



แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน  
**WASTE MANAGEMENT GUIDELINES FOR AIRPORT**



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการการบิน  
สถาบันการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ปีการศึกษา 2563

## แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการการบิน

สถาบันการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2563

# **WASTE MANAGEMENT GUIDELINES FOR AIRPORT**



**THIS THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF MANAGEMENT  
AVIATION MANAGEMENT  
CIVIL AVIATION TRAINING CENTER THAILAND  
ACADEMIC YEAR 2020**



## แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

สถาบันการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อ. ดร. อภिरดา นามแสง)

ประธานกรรมการ

(อ. ดร. วราภรณ์ เต็มแก้ว)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(อ. ดร. ชัญญูรัตน์ คำเพระ)

กรรมการ

(อ. ดร. นวทัศน์ ก้องสมุทร)

กรรมการ

พ.อ.อ.

(พันศักดิ์ เนินทราย)

รักษาการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
สถาบันการบินพลเรือน

(อ. ดร. วราภรณ์ เต็มแก้ว)

ผู้อำนวยการกองวิชาบริหารการบิน

ธนิดา พรหมมินทร์: แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (WASTE MANAGEMENT GUIDELINES FOR AIRPORT)

อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว, 236 หน้า

การวิจัยเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล และ 2) เสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน เก็บข้อมูลโดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา และสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ซึ่งกำหนดคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลสำคัญคือเป็นผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน ผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน และผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม สำหรับเครื่องมือในการวิจัยคือแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ทำสังเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตาราง และสรุปผลการวิจัยเป็นแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา พบประเด็นสำคัญ 7 หัวข้อ คือ (1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (3) หลักการในการบริหารจัดการขยะ (4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (6) การรีไซเคิลขยะ และ (7) ขยะเหลือทิ้ง ซึ่งการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากลทั้ง 3 หน่วยงานมีความสอดคล้องกันในหัวข้อหลักและมีรายละเอียดแตกต่างกัน ในหัวข้อรอง นอกจากนี้ยังพบว่า สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ไม่พบข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ในหัวข้อ หลักการบริหารจัดการขยะ แนวทางการบริหารจัดการขยะ และขยะเหลือทิ้ง ส่วนองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ไม่พบข้อมูลการแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน แนวทางการบริหารจัดการขยะ และขยะเหลือทิ้ง และ 2) แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานพบว่ามี 3 ขั้นตอน คือ (1) การตรวจสอบแหล่งที่มาและการแบ่งประเภทของขยะในท่าอากาศยาน เป็นการศึกษาลักษณะของขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในท่าอากาศยาน มี 8 ประเภท ได้แก่ ขยะมูลฝอย ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน ขยะจากเที่ยวบิน ขยะที่สามารถย่อยสลายและย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ ขยะอันตราย ขยะจากสุขาภิบาล ขยะที่เกิดจาก

การชำระล้างทำความสะอาด และขยะระหว่างประเทศ ส่วนแหล่งที่มาของขยะพบว่ามี 7 แหล่ง ได้แก่ ขยะจากอาคารผู้โดยสาร ขยะจากสายการบิน ขยะจากการขนส่งสินค้า ขยะจากโรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน ขยะในพื้นที่บริเวณภายในท่าอากาศยาน และขยะจากโครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (2) หลักการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน เรียกว่า “ลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ” มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ การลดปริมาณขยะ การรีไซเคิลขยะ การคืนสภาพ และขั้นตอนสุดท้ายคือ การบำบัดและการกำจัดหรือการทำให้ของเสียเป็นศูนย์ ทั้งนี้ต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยทางการบินตลอดจนการสร้างความตระหนักรู้และความร่วมมือกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และ (3) การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน พบว่า มี 3 วิธีหลัก ได้แก่ การตรวจสอบบันทึก การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก และการคัดแยกขยะ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายกลยุทธ์ในด้านการบริหารจัดการขยะที่มีการประเมินผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอโดยมีการรายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารท่าอากาศยานและต่อสาธารณชนทราบ



สาขาวิชาการจัดการการบิน  
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

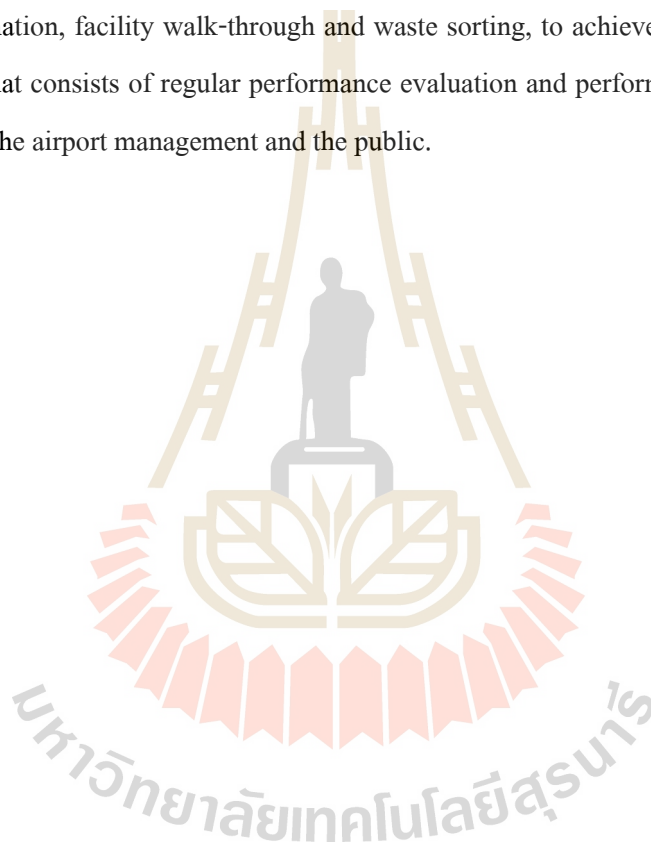
THANIDA PROMMIN: WASTE MANAGEMENT GUIDELINES FOR AIRPORT

THESIS ADVISOR: WARAPORN TEMKAEW, Ph.D., 236 PP

The objective of this qualitative research is to 1) study the waste management of airports from international organizations and 2) to propose a guideline for airport waste management. The researcher gathers the information from documents that involve standards and methods of airport waste management from international institutions such as The International Civil Aviation Organization, The Federal Aviation Administration and The United States Environmental Protection Agency. The researcher conducted in-depth interviews with key informants. The qualifications for key informants are persons who are involved in following; inspecting and evaluating the environments of airports, airport administrators, airport administrators related to airport waste management and aviation and environmental experts. The research tools include conducting semi-structured interviews and analysing data in tabular form. The aggregate of the research is used to pursue guidelines for airport waste management.

The results of the research can be concluded that 1) Airport waste management of international institutions, such as The International Civil Aviation Organization, The Federal Aviation Administration and The United States Environmental Protection Agency found 7 important topics: (1) Types of waste encountered at an airport (2) Sources of airport waste (3) Waste management principles (4) Waste management approach (5) Implementing a waste management program (6) Waste recycling and (7) Residual waste, which the airport's waste management from the 3 international institutions is consistent with the main topic and has different details in the secondary topic. It was also found that The Federal Aviation Administration lacks information of airport waste management in the topic of waste management principles, Waste management approach and Residual waste while The United States Environmental Protection Agency lacks information of Types of waste encountered at an airport, Sources of airport waste, Waste management approach and Residual waste. and 2) it is found that there are 3 guidelines to airport's waste management: (1) Inspection of sources and classification of airport waste is a study of the characteristics of every type of waste encountered at an airport, there are 8 types: municipal solid waste, construction and demolition waste, deplaned waste, compostable and biodegradable waste, hazardous waste, lavatory waste, spill cleanup and

remediation waste and international waste. It was found that there were 7 sources of airport waste: Terminal waste, airline waste, cargo waste, aircraft maintenance hangars waste, airfields waste, and airport construction project waste. (2) The Waste Management Principles are called “The Steps of Waste Hierarchy” which consists 5 steps; waste avoidance, waste reduction, waste recycling, recovery and the last step is treatment and disposal in order to achieve zero discharge. However, aviation safety must be prioritised, as should raising awareness and cooperation within all relevant sectors. And (3) There are 3 main methods for monitoring and evaluating airport waste management: records examination, facility walk-through and waste sorting, to achieve strategic goals in waste management that consists of regular performance evaluation and performance reports which will be reported to the airport management and the public.



School of Aviation Management

Academic Year 2020

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

Co-Advisor's Signature \_\_\_\_\_



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บุคคลและกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลืออย่างดี ทั้งในด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิ อ. ดร. วราภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อ. ดร. ธัญญรัตน์ คำเพระ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ อ. ดร. นวทัศน์ ก้องสมุทร อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ การช่วยเหลือ ตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัย กระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาโททุกท่าน ที่ให้ความรู้ ชี้แนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ให้สัมภาษณ์ทั้ง 4 ท่าน ในการให้ข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก พร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่องานวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของสถาบันการบินพลเรือนทุกท่าน ในการให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอบรมเลี้ยงดู ส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมา พร้อมทั้งให้กำลังใจและสนับสนุนทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัย และเพื่อนสนิทที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และเป็นผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จนี้

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นระดับปริญญาโทรุ่น 5 สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือนทุกท่าน ในการให้คำแนะนำ และข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องในงานวิทยานิพนธ์นี้ ทั้งให้คำแนะนำ การช่วยเหลือ แม้ว่าจะไม่ได้ระบุชื่อของท่าน และทำให้งานวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ธนิดา พรหมมินทร์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ง
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ฅ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฏ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.5 คำอธิบายศัพท์เฉพาะ	5
2 ปรัชญาวัฒนธรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะ	7
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน	47
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	103
2.4 กรอบแนวความคิดงานวิจัย	113
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	114
3.1 วิธีวิจัย	114
3.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ	116
3.3 การพิทักษ์สิทธิของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ	116
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	117
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	118

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	119
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	120
4.1 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จากหน่วยงานระดับสากล	120
4.2 ผลการวิเคราะห์การสัมมนาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จากผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม	195
5 สรุปและอภิปรายผล	209
5.1 สรุปผลการวิจัย	210
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	218
5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	222
5.4 ข้อจำกัดของการวิจัย	222
5.5 การประยุกต์ผลการวิจัย	222
บรรณานุกรม	223
ภาคผนวก	226
ภาคผนวก ก แบบสัมมนาเพื่อการวิจัย	227
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าสัมมนา ประวัติผู้จัดทำวิทยานิพนธ์	231
	236

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	37
2.2	44
2.3	59
2.4	90
2.5	94
2.6	100
4.1	122
4.2	146
4.3	172
4.4	196
4.5	204

## สารบัญภาพ

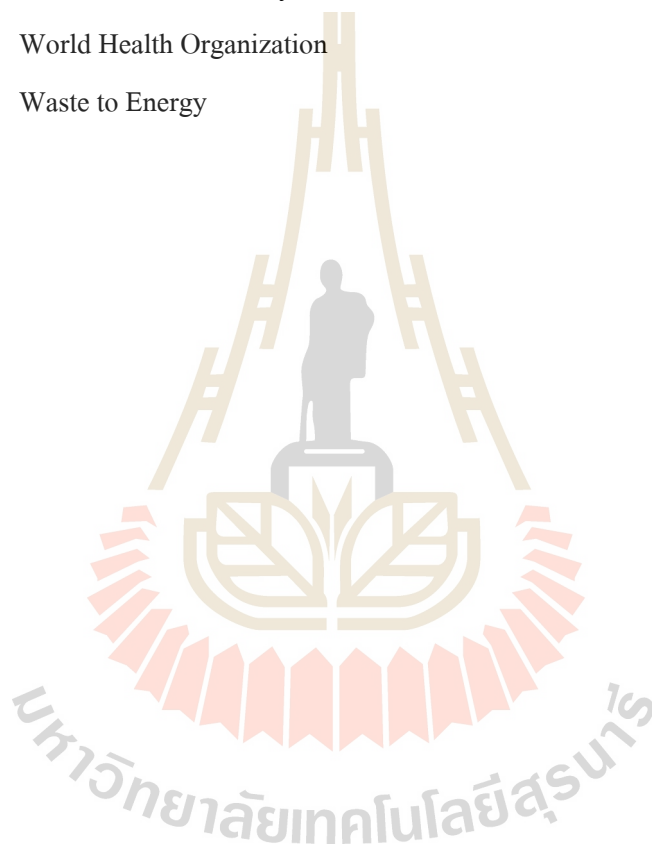
ภาพที่	หน้า
2.1 แหล่งกำเนิดและประเภทขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ	20
2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน	29
2.3 แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอย	30
2.4 ถังรองรับขยะมูลฝอย	33
2.5 ถังรองรับขยะมูลฝอยภายนอกอาคาร	34
2.6 การฝังกลบขยะมูลฝอยแบบพื้นราบ	39
2.7 การฝังกลบแบบขุดร่อง	40
2.8 ลักษณะของหลุมฝังกลบขยะของจังหวัดน่าน	40
2.9 หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี อำเภอไทรน้อย	41
2.10 ลักษณะของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย	42
2.11 การวางท่อเพื่อระบายก๊าซออกสู่บรรยากาศภายนอก	44
2.12 การวางท่อเพื่อระบายน้ำชะขยะมูลฝอยออกสู่ภายนอก	45
2.13 แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน	46
2.14 ความสำคัญของลำดับชั้นในการบริหารจัดการขยะจากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (Illustration of an example of Waste Hierarchy from United Nations Environment Programme (UNEP))	50
2.15 แนวทางการบริหารจัดการขยะขององค์กร (Waste Management Approach-Goals, Organization and Responsibilities)	53
2.16 แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)	70
2.17 ลำดับชั้นในการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy)	85
2.18 กรอบแนวคิดงานวิจัย	113

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ACI	Airport Council International
ARP	The Office of Airports
C&D	Construction and Demolition Waste
CAEP	The Committee on Aviation Environmental Protection
CDD	Construction and Demolition Debris
CWM	Construction Waste Management
EONS	Economic Viability, Operational Efficiency, Natural Resource Conservation and
EU	European Union
FAA	Federal Aviation Administration
FOD	Foreign Object Debris
FSC	Forest Stewardship Council
GHG	Greenhouse Gas
HDPE	High Density Polyethylene
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
KPIs	Key Indicators
MAC	Manual for Agricultural Clearance
MSW	Municipal Solid Waste
OECD	Organization for Economic Co-Operation and Development
PET	Polyethylene Terephthalate
pH	Potential of Hydrogen ion
POTW	Publicly Owned Treatment Works
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act
RDF	Refuse Derived Fuel
SARPs	Standard and Recommended Practices
	Social Responsibility

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

UNEP	United National Environmental Programme
US EPA	United States Environmental Protection Agency
WARM	Waste Reduction Model
WEE	Electric and Electronic Equipment
WHA	World Health Assembly
WHO	World Health Organization
WTE	Waste to Energy



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปี ค.ศ. 1983 องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ได้แต่งตั้งคณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมด้านการบิน (The Committee on Aviation Environmental Protection; CAEP) ซึ่งเป็นคณะกรรมการด้านเทคนิคของสภากองการการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization Council) และคณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมด้านการบินนี้ มีส่วนช่วยในการกำหนดนโยบาย และการใช้มาตรฐานใหม่รวมถึงแนวทางของมาตรฐาน และคำแนะนำในการปฏิบัติ (Standards and Recommended Practices; SARPs) เกี่ยวกับเสียงรบกวนของอากาศยาน (Aircraft Noise) การปล่อยมลพิษจากอากาศยาน (Emissions) และผลกระทบทั่วไปเกี่ยวกับการบินที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (Generally to Environmental Impact) (International Civil Aviation Organization, www, 2019)

ทุก ๆ ปีองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) เผยแพร่รายงานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการบิน เพื่อเป็นคำแนะนำในการปฏิบัติหนึ่งในเอกสารที่เผยแพร่คือ คู่มือท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (The Eco Airport Toolkit E-Collection) ในเอกสารชุดนี้กล่าวถึงการพัฒนาที่ยั่งยืนของท่าอากาศยาน ซึ่งใจความสำคัญของแนวคิดที่ยั่งยืนนั้นควรมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ เศรษฐกิจ (Economic) สังคม (Social) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ตัวอย่างเช่น แนวคิดในรูปแบบ EONS คือ ความสมดุลของศักยภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Viability) ประสิทธิภาพการดำเนินงาน (Operational Efficiency) การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resource Conservation) และความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility) เนื่องจากสังคมนั้นมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นแนวคิดนี้จึงเป็นแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืน (International Civil Aviation Organization, www, 2019, p. 285)

นอกจากนี้องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ได้กล่าวถึงสิ่งแวดล้อมสำหรับท่าอากาศยานและการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้นมีหลายด้าน ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน (The Design of Infrastructure) ประสิทธิภาพการดำเนินงาน (Operational Efficiency) การใช้พลังงาน (Energy Consumption) ความสามารถในการใช้พลังงานหมุนเวียน (The Ability to Use Renewable Sources) การนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมไปใช้ (Implementation of Environment



Management Systems) การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม (New Technologies Embraced to Improve Their Overall Efficiency) และการบริหารจัดการขยะ (Waste Management) ซึ่งเป็นหนึ่งในการเปลี่ยนแปลงผ่านวิธีการใหม่ ๆ รวมถึงการแนะนำแนวคิดแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Concept) (International Civil Aviation Organization, www, 2019, p. 285)

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ยังได้กล่าวว่า ก่อนที่ท่าอากาศยานจะทำกิจกรรมเพื่อบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น สิ่งสำคัญประการแรกที่ต้องปฏิบัติคือ ทำการสำรวจระบบนิเวศของท่าอากาศยานและพื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานก่อนเพื่อระบุแหล่งที่มาของอาหาร น้ำ และที่พักพิงสำหรับสัตว์ต่าง ๆ ทั้งในและบริเวณใกล้เคียงของท่าอากาศยาน เศษขยะที่เกิดขึ้นจากร้านค้าภายในท่าอากาศยานเป็นแหล่งอาหารที่ดึงดูดสัตว์ ซึ่งเป็นอันตรายต่อการบิน ประการที่สอง คือ ต้องนำกฎหมายระดับประเทศ และระดับท้องถิ่นมาใช้เพื่อเป็นมาตรการควบคุมในพื้นที่ของท่าอากาศยาน และสนับสนุน โครงการควบคุมสุขอนามัยที่ภายในท่าอากาศยาน โดยปกติแล้วสถานที่ใช้ในการบริหารจัดการขยะ เช่น การจัดเก็บขยะและสถานที่ฝังกลบขยะ จะต้องห่างจากท่าอากาศยานในระยะ 13 กิโลเมตร โดยอ้างอิงจากท่าอากาศยานเป็นจุดศูนย์กลาง หากไม่สามารถย้ายสถานที่ในการจัดการขยะได้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดทำมาตรการควบคุมพื้นที่เพื่อลดความเสี่ยงที่ดึงดูดสัตว์ต่าง ๆ เข้ามาภายในท่าอากาศยาน โดยระบุไว้ในเอกสารที่ 9137 คู่มือการบริการท่าอากาศยาน ในส่วนที่ 3 ซึ่งเกี่ยวกับการควบคุมสัตว์ป่า (Doc 9137 Airport Services Manual Part 3-Wildlife Control and Reduction) (International Civil Aviation Organization, www, 2012, pp. 7-1, 7-2)

และมีการระบุถึงการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในเอกสารที่ 9184 คู่มือการวางแผนท่าอากาศยาน ในส่วนที่ 2 ซึ่งเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากที่ดินและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Doc 9184 Airport Planning Manual Part 2-Land Use and Environmental Management) ว่าโครงการบริหารจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องเกิดจากการรับรู้ของพนักงานในการปฏิบัติงาน 3 แนวทางด้วยกัน ได้แก่ การวางแผน (Planning) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures) และข้อกำหนดพิเศษ (Special Provision) ซึ่งการรับรู้ของพนักงาน (Employee Awareness) นั้นรวมถึงการฝึกอบรม (Training) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมพิเศษ (Special Events) การประชุมและการให้ความรู้ หรือให้ข้อมูลผ่านการประชาสัมพันธ์ นอกจากนี้พนักงานยังต้องติดตามข้อมูลใหม่ ๆ เพื่อความถูกต้องในการปฏิบัติตามนโยบายและขั้นตอนต่าง ๆ (International Civil Aviation Organization, www, 2018, pp. 3-14, 3-15, 3-16)

ด้านองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) มีการระบุไว้ในเอกสารเกี่ยวกับคำแนะนำสุขอนามัยในด้านการบิน (Guide to Hygiene and Sanitation in Aviation) ซึ่งปี ค.ศ. 1974 ในการประชุมสมัชชาอนามัยโลกครั้งที่ 27 (27<sup>th</sup> World Health Assembly; WHA) กล่าวว่า เนื่องจาก

การขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศมีการเติบโตอย่างมากของจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางกับสายการบินนั้นมีเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี (World Health Organization, 2009, p. 1) จากการรวบรวมสถิติทั่วโลกประจำปีขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) จำนวนผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น 4.3 พันล้านคนในปี ค.ศ. 2018 ซึ่งสูงกว่าปีก่อนหน้าถึง 6.4 เปอร์เซ็นต์ และคาดว่าผู้โดยสารจะเพิ่มขึ้นประมาณ 10 พันล้านคนภายในปี ค.ศ. 2040 (International Civil Aviation Organization, 2018) และแนวโน้มขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ยังรวมถึงความสามารถในการรองรับผู้โดยสารได้มากขึ้น และมีขนาดใหญ่ขึ้น การให้บริการของพื้นที่ที่มีโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณสุขไม่เพียงพอ เช่น การบริหารจัดการและการเก็บรักษาอาหาร น้ำประปา และการกำจัดขยะ เพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของประชาชน ซึ่งการใช้มาตรฐานสุขอนามัยจึงเป็นสิ่งสำคัญของการดำเนินงานภายในท่าอากาศยานและอากาศยาน ผู้ที่รับผิดชอบและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงผู้ให้บริการอากาศยาน ผู้ประกอบการท่าอากาศยาน ผู้ให้บริการภาคพื้นดิน และอื่น ๆ เช่น องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association; IATA) และสภาสมาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศ (Airports Council International; ACI) ล้วนมีบทบาทสำคัญในการปกป้องสุขภาพอนามัยของผู้โดยสารและลูกเรือ จึงต้องใช้ระบบในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดขยะ และขนย้ายขยะ ภายใต้การดูแลของหน่วยงานสาธารณสุข (World Health Organization, www, 2009, pp. 1-3)

จากเหตุผลดังกล่าวการบริหารจัดการขยะสำหรับท่าอากาศยาน และการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกสารที่ 9138 คู่มือการวางแผนท่าอากาศยาน ในส่วนที่ 2 ซึ่งเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากที่ดินและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Doc 9138 Airport Planning Manual Part 2-Land Use and Environmental Management) และแนวโน้มทิศทางขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าว และต้องการให้การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานเป็นไปตามมาตรฐานจากหน่วยงานที่กำกับดูแลที่เกี่ยวข้องกับท่าอากาศยานในระดับสากล จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน” เพื่อนำข้อมูลที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะสำหรับท่าอากาศยานมาเป็นแนวทางเพื่อใช้ประโยชน์กับท่าอากาศยานในประเทศไทยต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล
- 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

#### 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา ดังนี้

1) ศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากเอกสารที่เผยแพร่โดยหน่วยงานที่กำกับดูแลเกี่ยวกับท่าอากาศยาน ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) และสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA)

2) ศึกษาการบริหารจัดการขยะจากเอกสารที่เผยแพร่โดยหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมระดับสากล ได้แก่ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)

1.3.2 ขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม ผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน และผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จำนวน 4 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน
- 2) ผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ได้แก่ ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน
- 3) ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน ได้แก่ ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 ท่าน
- 4) ผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ได้แก่ ผู้อำนวยการฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 ท่าน

การกำหนดคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้ที่มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ดังนี้

- 1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบินและสิ่งแวดล้อม
- 2) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งในการติดตามตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน
- 3) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งในการบริหารงานท่าอากาศยาน
- 4) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

**1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา** งานวิจัยนี้ใช้ระยะเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารในเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 และการสัมภาษณ์เชิงลึกในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 และดำเนินการสรุปผลการวิจัยในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อให้ข้อมูลพื้นฐาน หลักการ ความสำคัญ วิธีการบริหารจัดการขยะทั่วไปและการบริหารจัดการขยะภายในท่าอากาศยานของหน่วยงานระดับสากลเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในประเทศไทยและสอดคล้องตามนโยบายท่าอากาศยานสีเขียว (Green Airport)

## 1.5 คำอธิบายศัพท์เฉพาะ

1) องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) หมายถึง หน่วยงานพิเศษขององค์การสหประชาชาติ ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1944 เพื่อจัดการการบริหาร และการจัดการของอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ หรืออนุสัญญาชิคาโก (Chicago Convention) ทำงานร่วมกับ 193 ประเทศสมาชิกของอนุสัญญา และกลุ่มอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ความเห็นร่วมกันกับมาตรฐานการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และแนวทางปฏิบัติที่แนะนำ (Standards and Recommended Practices; SARPs) และนโยบายในการสนับสนุนการบินพลเรือนที่มีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ มีความมั่นคง มีเศรษฐกิจที่ยั่งยืน และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในภาคการบินพลเรือน

2) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) หมายถึง หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการบินแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา อยู่ในสังกัดกระทรวงคมนาคม มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุม และกำกับดูแลการบินพลเรือนภายในประเทศสหรัฐอเมริกา รวมถึงการดำเนินงาน และการพัฒนาระบบในน่านน้ำฟ้าแห่งชาติ ภารกิจหลักของหน่วยงานคือการรับรองความปลอดภัยของการบินพลเรือน

3) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) หมายถึง หน่วยงานของรัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1970 โดยคำสั่งของประธานาธิบดีริชาร์ด นิกสัน มีสำนักงานใหญ่ในกรุงวอชิงตัน ดี. ซี.

ภารกิจหลักของหน่วยงานคือ การปกป้องสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ในการสร้างมาตรฐาน และกฎหมายที่ส่งเสริมสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

4) ท่าอากาศยาน (Airport) หมายถึง สถานที่บนพื้นดิน หรือบนพื้นน้ำที่ขึ้นลงของอากาศยาน เพื่อรับส่งผู้โดยสาร สัมภาระสินค้า และไปรษณีย์ภัณฑ์ โดยในท่าอากาศยานจะมีอาคารและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จะให้บริการแก่อากาศยาน ผู้โดยสาร การขนส่งสัมภาระและไปรษณีย์ภัณฑ์ หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่าท่าอากาศยาน หมายถึง สถานที่ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างการขนส่งทางอากาศ และภาคพื้นดิน แต่คนทั่วไปมักเรียกท่าอากาศยานว่า “สนามบิน” ซึ่งคำทั้งสองคำนี้มีความหมายเหมือนกัน แต่ต่างกันที่คำว่า “ท่าอากาศยาน” ได้มีการระบุใช้ในพระราชบัญญัติศุลกากรฉบับที่ 8 พ.ศ. 2480 ส่วนคำว่า “สนามบิน” เป็นคำที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 สำหรับภาษาอังกฤษที่ใช้เรียกท่าอากาศยานโดยทั่วไปว่า “Airport” แต่ทางด้านวิชาการของการขนส่งทางอากาศจะเรียกใช้คำว่า “Aerodrome”

5) ท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco - Friendly Airport) หมายถึง ท่าอากาศยานที่มุ่งเน้นการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โดยให้ความสำคัญกับชุมชนที่อาศัยโดยรอบท่าอากาศยานเป็นหลัก และมีนโยบายเพื่อลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ซึ่งท่าอากาศยานจะต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ เสียงรบกวนจากอากาศยาน (Noise) คุณภาพของอากาศ (Air Quality) การขนส่งภาคพื้น (Surface Transport) พลังงาน (Energy) ขยะหรือของเสีย (Waste) คุณภาพน้ำและพื้นดิน (Water and Land Quality) การใช้น้ำ (Water Use) และความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)

6) การบริหารจัดการขยะ (Waste Management) หมายถึง การเก็บรวบรวม การขนส่ง และการกำจัดขยะรวมทั้งการดูแลรักษาสถานที่กำจัดภายหลังการกำจัด

7) การบริหารจัดการขยะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environmentally Friendly Waste Management) หมายถึง การดำเนินการตามขั้นตอนที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อประกันว่าขยะได้รับการบริหารจัดการเพื่อที่จะคุ้มครองสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมจากผลกระทบอันไม่พึงประสงค์ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากขยะ

8) ขยะ (Waste) หมายถึง สิ่งที่ไม่เป็นที่ต้องการ หรือไม่ใช่แล้วของผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือสารที่ถูกผลิตขึ้นมา และมาถึงพื้นที่ท่าอากาศยาน และจำเป็นต้องได้รับการบริหารจัดการที่เหมาะสม ดังนั้นการบริหารจัดการขยะจึงเป็นกระบวนการในการควบคุมปริมาณขยะ ซึ่งอาจมาจากอากาศยาน (ทั้งภายในประเทศ และภายนอกประเทศ) ผู้เช่า กิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ ยานพาหนะปฏิบัติการภาคพื้นดิน สำนักงาน การก่อสร้าง และอื่น ๆ รวมไปถึงการจัดการกับข้อกำหนดที่แตกต่างของขยะแต่ละประเภท

## บทที่ 2

### ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน
  - 2.1 องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO)
  - 2.2 สำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA)
  - 2.3 องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. กรอบแนวคิดงานวิจัย

#### 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้การบริหารจัดการขยะ คำจำกัดความที่มีความหมายเหมือนกัน ได้แก่ ขยะ ขยะมูลฝอย และของเสีย สามารถสรุปได้ดังนี้

##### 2.1.1 นิยามของคำว่าขยะมูลฝอย และขยะมูลฝอยอันตราย

ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ให้คำจำกัดความ และนิยามถึงความหมายของ “ขยะมูลฝอย” และ “ขยะมูลฝอยอันตราย” ไว้ดังนี้

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 8) ได้ให้นิยามคำว่า “ของเสีย” ไว้ในมาตรา 4 ว่าหมายถึง ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสารหรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซ

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 (อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 8) ได้ให้ความหมายของคำว่า “มูลฝอย” หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น

Kanti (2000 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ขยะมูลฝอย (Solid Waste)” หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์และถูกทิ้งขว้าง เนื่องจากไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป หรืออาจไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ หรืออาจด้วยเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้สิ่งเหล่านั้นกลายสภาพเป็นสิ่งที่หมดคุณค่าหรือไม่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

ยุพดี เสตพรรณ (2544 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 7) ได้กล่าวถึงขยะมูลฝอยว่าหมายถึง เศษสิ่งของที่ไม่ต้องการแล้ว สิ่งของที่ชำรุดเสียหายใช้ไม่ได้ หรือเสื่อมคุณภาพ ต้องกำจัดทำลาย หรือสิ่งของที่ต้องทิ้งหรือแจกจ่ายให้แก่ผู้อื่น เช่น เศษกระดาษ เศษอาหาร ขวดแก้ว พลาสติก ซากสัตว์ ซากรถยนต์

สุธิลา ตูลยะเสถียร, โกศล วงศ์สวรรค์ และสถิต วงศ์สวรรค์ (2544 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 8) ได้ให้ความหมายของขยะมูลฝอยว่าเป็น สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของแข็ง อาจเนาเปื้อยได้หรือไม่ก็ตาม รวมไปถึงเถ้า ซากสัตว์หรือมูลสัตว์ เศษวัตถุที่ทิ้งแล้วจากอาคารบ้านเรือนหรือ สถานที่อื่น ๆ เช่น ตลาดสด โรงงาน และฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

ปราณี พันธุมสินชัย และศักดิ์ชัย สุริยจันทร์ (2550 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 8) กล่าวว่า ขยะมูลฝอยมีความหมายครอบคลุมกว้างขวาง ซึ่งอาจรวมถึงของเสียหรือวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์หรือกระบวนการผลิตทางการเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม เช่น มูลฝอยในชุมชน มูลฝอยหรือของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม มูลฝอยติดเชื้อ เป็นต้น คำว่าขยะมูลฝอย มูลฝอยและขยะ มีความหมายเหมือนกันและสามารถใช้แทนกันได้

กรมควบคุมมลพิษ (2552 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 8) กล่าวว่า ขยะหรือมูลฝอย (Solid Waste) คือ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ ซากสัตว์หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรืออื่น ๆ และหมายความรวมถึง มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษจากชุมชนหรือครัวเรือน ยกเว้นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงาน

พริยุดน์ วรรณพฤกษ์ (2553 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 8) กล่าวว่า ขยะ หมายถึง สิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนไม่สามารถใช้ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว บางชนิดเป็นของแข็งหรือกากของเสีย (Solid Waste)

มีผลเสียต่อสุขภาพกายและจิตใจ จำแนกเป็น 4 ประเภทหลัก คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย หรือขยะพิษ และขยะทั่วไป

ชเรศ ศรีสถิต (2553 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 7) ได้นิยาม ขยะมูลฝอยว่าหมายถึง เศษสิ่งของวัสดุที่ไม่มีผู้ใดต้องการ เช่น เศษอาหาร สิ่งของเครื่องใช้ วัสดุจากการเกษตร อุตสาหกรรม หรือแม้แต่ซากพืช ซากสัตว์ที่ถูกทิ้งอยู่ตามสถานที่สาธารณะก็จัดว่าเป็นมูลฝอยเช่นกัน ขยะมูลฝอยบางประเภทที่ถูกทิ้งยังคงมีประโยชน์อยู่ โดยอาจเป็นสิ่งที่บุคคลกลุ่มอื่นต้องการ เช่น เสื้อผ้าเก่า พลาสติกเก่า ขวดเก่า โลหะต่าง ๆ เป็นต้น

อาฉัตติ ต๊ะปินตา (2553 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 7) ได้กล่าวไว้ว่า ขยะหรือมูลฝอย หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์ แล้วถูกทิ้งขว้าง เนื่องจากไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป หรือไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ หรืออาจด้วยเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้สิ่งเหล่านั้นกลายสภาพเป็นสิ่งที่หมดคุณค่า หรือไม่เป็นที่ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตอีก

โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United National Environmental Programme; UNEP) (ม.ป.ป. อ้างถึงใน กรมควบคุมมลพิษ, 2557, หน้า 27) ได้นิยามถึงขยะในอนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตราย และการกำจัด (Basel Convention on The Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal) ว่าขยะเป็นสารหรือวัตถุที่ถูกกำจัด หรือมีเจตนาจะกำจัด หรือต้องถูกกำจัดโดยบทบัญญัติของกฎหมายระดับแห่งชาติ

Oxford Dictionary (www, n.d.) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ขยะ หรือของเสียว่า คือ วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ และไม่ได้ใช้งาน

International Civil Aviation Organization (www, 2019, p. 5) ได้กล่าวถึงคำว่า “ขยะ” ว่าหมายถึง สิ่งใดก็ตามที่ไม่เป็นที่ต้องการ หรือไม่ใช้แล้วของผลิตภัณฑ์, วัสดุ หรือสาร ที่ถูกผลิตขึ้นมา และมาถึงพื้นที่ท่าอากาศยาน และจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการขยะจึงเป็นกระบวนการในการควบคุมขยะ ซึ่งอาจจะมาจากอากาศยาน (ทั้งภายในประเทศ และภายนอกประเทศ) ผู้เช่า กิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ ยานพาหนะปฏิบัติการภาคพื้นดิน สำนักงาน การก่อสร้าง และอื่น ๆ รวมไปถึงการจัดการกับข้อกำหนดที่แตกต่างของขยะแต่ละประเภทอีกด้วย

พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 (อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 104) ได้กล่าวถึง “ของเสียอันตราย” ว่าหมายถึง ของเสียที่เกิดจากการผลิตและการใช้สารเคมีหรือสารอันตรายอื่นใดในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และสาธารณสุข หรือกิจกรรมอื่นใดที่ระบุไว้ในร่างของกฎหมายฉบับนี้



Kanti (2000 อ้างถึงใน อาณัติ ตะปินตา, 2553, หน้า 4) กล่าวถึง องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศอเมริกา (United State Environmental Protection Agency, U.S. EPA) ซึ่งให้คำนิยามของคำว่า “ของเสียอันตราย” ไว้ว่า หมายถึง ของเสียที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นได้ หากขาดการเก็บกัก การขนส่ง การบำบัด หรือการกำจัดอย่างถูกต้อง

มัลลิกา ปัญญาอะโป (2544 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 104) ให้นิยามของคำว่า “ของเสียอันตราย” ไว้ว่า หมายถึง ของเสียทุกประเภททั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ อาจเป็นสารชนิดเดียวกันหรือของผสมระหว่างสารหลายชนิดซึ่งไม่มีคุณค่าที่จะใช้ทางเศรษฐกิจได้อีกต่อไป และหากถูกทิ้งจากแหล่งกำเนิดสู่สิ่งแวดล้อมโดยปราศจากการบำบัดที่เหมาะสมแล้ว จะมีศักยภาพที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

เกรียงศักดิ์ อุดมสิโรจน์ (2546 อ้างถึงใน อาณัติ ตะปินตา, 2553, หน้า 104) กล่าวว่า ของเสียอันตราย (Hazardous Waste) หมายถึง ของเสียที่อาจอยู่ในรูปของของแข็ง สลัดจ์ ของเหลว หรือก๊าซที่อาจเกิดปฏิกิริยาเคมีรุนแรงมีลักษณะเป็นพิษ เกิดการระเบิด กัดกร่อน หรือลักษณะอื่นใดที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ (2547 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 104) กล่าวว่า “ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียใด ๆ ที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ทำให้เกิดการระคายเคือง และวัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม”

สำนักจัดการกากของเสียอันตราย (2549 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 104) กล่าวว่า “ขยะอันตรายหรือที่เรียกว่า ขยะมีพิษ (Hazardous Waste)” หมายถึง ขยะ วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ผลิตภัณฑ์เสื่อมสภาพ หรือภาชนะบรรจุต่าง ๆ ที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุหรือสารอันตรายที่มีลักษณะเป็นพิษ สารไวไฟ สารเคมีที่กัดกร่อนได้ สารกัดกร่อน วัตถุที่ทำให้เกิดโรค เป็นต้น”

จากความหมายดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า ขยะมูลฝอยหรือของเสียนั้นสามารถแบ่งแยกคำนิยามได้เป็นคำว่า “ขยะมูลฝอย” และ “ของเสียอันตราย” คำว่า “ขยะหรือขยะมูลฝอย” หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เหลือใช้จากกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์รวมทั้ง เก้า ซากสัตว์ มูลสัตว์ เศษวัสดุที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือน สถานที่อื่น ๆ และไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ ทำให้สิ่งเหล่านั้นหมดคุณค่าหรือไม่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตอีกต่อไป ส่วนคำว่า “ของเสียอันตราย” หมายถึง ของเสียที่อยู่

ในรูปของของแข็ง สลัดจ์ ของเหลว หรือก๊าซ ที่อาจเกิดปฏิกิริยาเคมีรุนแรง มีลักษณะเป็นพิษ และมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ หรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นได้

### 2.1.2 ประเภทของขยะมูลฝอย

สำนักจัดการกากของเสียและอันตราย (2552 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 12) กล่าวว่า สามารถสรุปประเภทของขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ขยะมูลฝอยย่อยสลายได้ (Compostable Waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ในระยะเวลาอย่างรวดเร็ว โดยกระบวนการทางชีวภาพ ขยะประเภทนี้มีองค์ประกอบหลักเป็นสารอินทรีย์ บางครั้งเรียกว่า “ขยะอินทรีย์ (Organics Waste)” บางครั้งอาจเรียกขยะประเภทนี้ว่า “ขยะเปียก (Garbage)” เช่น เศษอาหาร เศษพืชผักและผลไม้ ฯลฯ ขยะประเภทนี้เหมาะสำหรับการกำจัดโดยการนำไปเป็นปุ๋ยหมัก ขยะประเภทนี้พบมากที่สุดประมาณร้อยละ 64 ของปริมาณขยะทั้งหมดในถังขยะ

2) ขยะมูลฝอยที่ยังใช้ได้หรือขยะมูลฝอยที่นำมาใช้ประโยชน์ได้หรือมักนิยมเรียกว่า “ขยะรีไซเคิล (Recyclable Waste)” หมายถึง ขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ (Reuse) หรือมีศักยภาพในการนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีก (Recycle) เช่น บรรจุกภัณฑ์ต่าง ๆ แก้ว กระดาษ พลาสติก กระจังเครื่องดัด เศษโลหะ ยางรถยนต์ ฯลฯ ขยะมูลฝอยประเภทนี้เป็นขยะมูลฝอยที่พบมากเป็นอันดับสองรองจากขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ พบประมาณร้อยละ 30 ของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

3) ขยะทั่วไป (General Waste) หรือมูลฝอยทั่วไป หมายถึง ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย เป็นขยะที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ยากใช้เวลาในการย่อยสลายนานหลายสิบปี และไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป โฟมเปื้อนอาหาร ถุงพลาสติกเปื้อนอาหาร ฯลฯ ขยะประเภทนี้พบมากที่สุดประมาณร้อยละ 3 ของปริมาณขยะทั้งหมดในถังรองรับขยะมูลฝอย

4) ขยะอันตราย (Hazardous Waste) หรือขยะมูลฝอยอันตราย หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่าง ๆ ได้แก่

- วัตถุระเบิด
- วัตถุไวไฟ
- วัตถุออกซิไดซ์
- วัตถุมีพิษ เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ ภาชนะบรรจุสารกำจัด

ศัตรูพืช แบตเตอรี่ ฯลฯ

- วัตถุที่ก่อให้เกิดโรค เช่น ขยะที่เปื้อนเลือด สัมผัสจากสถานพยาบาล ฯลฯ
- วัตถุกัมมันตรังสี เช่น แ่งง โคบอลต์ 60 (CO 60)
- วัตถุอันตราย เช่น สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

หรือสารเคมีที่หมดอายุจากโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ

- วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง เช่น สารที่มีฤทธิ์เป็นด่างจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หรือสารเคมีที่หมดอายุจากโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ

- วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม (2553 อ้างถึงใน ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 9) ได้จำแนกขยะออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ขยะมูลฝอยทั่วไป (General Solid Waste) เป็นขยะมูลฝอยทั่วไปที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีพและกิจกรรมบางส่วนของภาคการดำเนินงานของมนุษย์ มูลฝอยเหล่านี้เกิดจากบ้านเรือนที่พักอาศัย ร้านอาหาร ตลาด อาคารพาณิชย์ โรงพยาบาล โรงแรม สถานที่ทำงาน สถานที่สาธารณะ เช่น สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ถนน ตรอก ซอยและอื่น ๆ ประกอบด้วยมูลฝอยที่เหลือจากการบริโภค เช่น เศษอาหาร ผลไม้ ผักและจากการอุปโภค เช่น พลาสติก ผ้า โลหะ แก้ว ไม้ หนัง ขางและหินกรวดทราย เป็นต้น

2) ขยะมูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Solid Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละประเภทของอุตสาหกรรม องค์ประกอบสำคัญที่เป็นตัวกำหนดลักษณะและองค์ประกอบของมูลฝอยประเภทนี้ ได้แก่ วัตถุดิบ กรรมวิธีการผลิต ผลผลิตและผลพลอยได้จากการผลิต โดยทั่วไปแล้วมูลฝอยประเภทนี้มักจะมีสารเป็นอันตราย

อาณัติ ติ้ะปีนตา (2553, หน้า 7-8) ได้จำแนกประเภทของขยะตามลักษณะและองค์ประกอบดังนี้

1) การจำแนกตามลักษณะทางกายภาพ เป็นการจำแนกขยะมูลฝอยตามลักษณะที่ปรากฏและมองเห็นจากภายนอก ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

- ขยะเปียก (Garbage) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่เป็นสารอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และมีความชื้นสูงสามารถย่อยสลายได้ง่ายโดยกระบวนการทางชีวภาพ เช่น เศษอาหาร เศษพืชผักและผลไม้ เศษหญ้า เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการเก็บขนและนำไปกำจัดทำลายอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นจากการเน่าเสียของขยะประเภทนี้

- ขยะแห้ง (Rubbish and Trash) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในรูปของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งมีความชื้นต่ำย่อยสลายด้วยกระบวนการทางชีวภาพได้ยาก เช่น

เศษกระดาษ ก่อกระดาษ เศษกิ่งไม้ใบไม้ เศษยาง เศษผ้า เศษแก้วหรือขวดแก้ว เศษหนังหรือผลิตภัณฑ์หนัง เศษกระป๋องโลหะ เศษพลาสติก เป็นต้น

- เถ้า (Ash) หมายถึง ซากของแข็งที่เหลือจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทพื้นหรือถ่านหินที่ใช้สำหรับแหล่งให้พลังงานความร้อนทั้งในบ้านพักอาศัย ในอาคาร หรือในโรงงานต่าง ๆ ฯลฯ

- เศษสิ่งก่อสร้าง (Demolition and Construction Waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่เกิดจากการก่อสร้างหรือการรื้อถอนอาคาร เช่น เศษเหล็ก เศษอิฐ เศษปูนซีเมนต์ เศษกระเบื้อง เซรามิก เศษท่อพีวีซี เศษสายไฟ เศษหิน และเศษไม้ เป็นต้น

- ซากสัตว์ต่าง ๆ (Dead Animal) หมายถึง ซากสัตว์ต่าง ๆ ทั้งที่เกิดขึ้นในชุมชน จากสัตว์เลี้ยงตามบ้านเรือนที่ตายลง จากภาคเกษตรกรรม เช่น ซากสัตว์ในฟาร์มปศุสัตว์ต่าง ๆ ที่อาจตายลงจากการเกิดโรคระบาดและจากภาคอุตสาหกรรม เช่น เศษชิ้นส่วนของสัตว์ที่เหลือจากโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปหรืออาหารกระป๋อง เป็นต้น

- ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) หมายถึง กากตะกอนที่เกิดจากการบำบัดน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนหรือภายในโรงงานทั้งหลาย โดยอาจมีลักษณะเป็นของแข็งหรือกึ่งของแข็งมีทั้งส่วนที่สามารถย่อยสลายได้และย่อยสลายไม่ได้ด้วยขบวนการทางชีวภาพ กากตะกอนเหล่านี้หากปล่อยทิ้งไว้ โดยไม่กำจัดอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำหรือไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดินได้

- ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Waste from Electric and Electronic Equipment; WEE) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากภาคธุรกิจซึ่งผลิตสินค้าประเภทผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมาจำหน่ายในตลาด และเมื่อสินค้าเหล่านั้นเสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งานลงก็กลายเป็นขยะที่ต้องนำไปกำจัดทำลาย ซึ่งส่วนใหญ่ มักจะมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ขยะประเภทนี้ เช่น ซากตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องเสียง เครื่องซักผ้า เครื่องปรับอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2) การจำแนกตามองค์ประกอบ เป็นการจำแนกตามลักษณะของขยะมูลฝอยว่าประกอบไปด้วยวัสดุประเภทใดบ้าง และวัสดุนั้นมีประโยชน์ที่จะนำกลับมาใช้ได้อีกหรือไม่ โดยอาจจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (อาณัติ ต๊ะปิ่นตา, 2553, หน้า 9-10)

- ขยะอินทรีย์ (Organic Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยขบวนการทางชีวภาพโดยมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลาย เช่น เศษอาหาร เศษพืชผักและผลไม้ เศษหญ้า เศษใบไม้และกิ่งไม้ รวมทั้งซากสัตว์และมูลสัตว์ต่าง ๆ เป็นต้น ขยะประเภทนี้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ในรูปของการนำมาทำปุ๋ยหมัก

- ขยะที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ (Recycle Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่มีศักยภาพในการนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ เหล็ก พลาสติก อะลูมิเนียม หนังสือนั่งและยาง เป็นต้น ขยะประเภทนี้เมื่อนำมาทำการคัดแยกผ่านกระบวนการแปรรูปแล้วสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตสินค้า หรืออาจนำไปเป็นส่วนผสมกับวัตถุดิบใหม่เพื่อลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติลงได้

- ขยะมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ (Non-Recycle Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น เศษผ้า เศษอิฐ และเศษปูนจากการก่อสร้าง เศษวัสดุต่าง ๆ จากการรื้อถอนอาคาร เข้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ตลอดจนเศษชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เป็นต้น ขยะเหล่านี้ไม่มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ได้อีก จึงต้องนำไปกำจัดทำลายยังสถานที่ฝังกลบเท่านั้น

- ขยะมูลฝอยติดเชื้อ (Infectious Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ได้ เช่น เนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนอวัยวะต่าง ๆ รวมทั้งเครื่องใช้ที่สัมผัสกับผู้ป่วย เช่น สำลี ผ้าพันแผล เข็มฉีดยา มีดผ่าตัด และเสื้อผ้าผู้ป่วย เป็นต้น

3) การจำแนกตามแหล่งกำเนิด เป็นการจำแนกตามแหล่งที่มีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งแหล่งกำเนิดที่สำคัญของขยะมูลฝอยมีอยู่ 4 ประเภทด้วยกันดังต่อไปนี้ (อาณัติ ต๊ะปิ่นตา, 2553, หน้า 10-11)

- ขยะจากชุมชน (Municipal Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนเมืองและชนบท ประกอบด้วยขยะจากบ้านเรือน อาคารสำนักงาน โรงเรียน สถาบันการศึกษา อาคารพาณิชย์ โรงแรม คอนโดมิเนียม ตลาดสด ตลาดนัด และแหล่งชุมชนอื่น ๆ เช่น สวนสาธารณะและชายหาด เป็นต้น

- ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากภาคการผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติแล้วขยะที่เกิดขึ้นจากภาคอุตสาหกรรมนี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ขยะทั่วไปที่เกิดจากกิจกรรมซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสินค้าโดยตรง เช่น ขยะที่เกิดจากสำนักงานและโรงอาหารภายในโรงงาน เป็นต้น ขยะส่วนนี้ก็จะถือว่าเป็นขยะจากชุมชน (Municipal Waste) ประเภทหนึ่งเช่นกัน สำหรับอีกส่วนหนึ่งก็คือขยะที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของกระบวนการผลิตสินค้า (Process Waste) ซึ่งขยะในส่วนนี้จะมีทั้งที่ไม่เป็นอันตราย (Industrial Non-Hazardous Waste) เช่น เศษวัตถุดิบจำพวกเศษผ้า เศษไม้ เศษหนัง และเศษพลาสติก ฯลฯ กับขยะที่เป็นอันตราย (Industrial Hazardous Waste) เช่น ตะกอน โลหะหนัก กากตะกอนน้ำมัน กรด ด่าง ตัวทำละลาย และกากสี เป็นต้น โดยขยะในส่วนหลังนี้คือของเสียอันตรายประเภทหนึ่งนั่นเอง

- ขยะจากภาคเกษตรกรรม (Agricultural Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในภาคการเกษตรทั้งจากการเพาะปลูกในเรือกสวนไร่นาและจากการเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วยซากพืช ซากสัตว์ มูลสัตว์ ตอซัง ชานอ้อย เศษหญ้าและเศษใบไม้ รวมไปถึงจนถึงภาชนะบรรจุสารเคมีและเคมีภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพแล้ว เป็นต้น ซึ่งในส่วนของภาชนะบรรจุสารเคมีและเคมีภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพก็จะจัดอยู่ในจำพวกของเสียอันตรายเช่นเดียวกัน

- ขยะจากสถานพยาบาล (Hospital Waste) ได้แก่ ขยะที่มีแหล่งกำเนิดจากโรงพยาบาล สถานอนามัย คลินิกรักษาโรคคนและสัตว์ ซึ่งจะเป็นขยะที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่สัมผัสได้ เช่น ผ้าพันแผล เข็มฉีดยา ชิ้นส่วนของอวัยวะต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังหมายถึงขยะที่เกิดจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

ชเรศ ศรีสถิต (2553 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 11) กล่าวว่า การจำแนกชนิดของขยะมูลฝอยสามารถจำแนกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้ปัจจัยใดเป็นเกณฑ์ในการจำแนก เช่น ถ้าจำแนกตามลักษณะของขยะมูลฝอยที่พบเห็นด้วยตาหรือการสัมผัส และความเป็นพิษ สามารถแบ่งขยะมูลฝอยได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1) มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ง่าย (Food Waste or Garbage Waste)
- 2) มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ยากหรือไม่ได้เลย (Rubbish)
- 3) มูลฝอยอันตรายหรือสารเคมี (Hazardous Waste or Chemical Waste)

มัลลิกา ปัญญาอะโป (2544 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 105) ได้จำแนกประเภทของเสียอันตราย (Hazardous Waste) ตามคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของเสียอันตรายนั้น ๆ ได้ดังนี้

- 1) ของเสียที่ลุกติดไฟได้ ได้แก่ ของเสียที่เป็นของเหลวซึ่งมีจุดวาบไฟ (Flash Point) ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส หรืออาจไม่อยู่ในสภาพของเหลว แต่สามารถติดไฟได้ที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐานเมื่อมีการเสียดสี หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเคมีภายในสารนั้น

- 2) ของเสียที่มีคุณสมบัติในการกัดกร่อน ได้แก่ ของเสียที่เป็นของเหลวที่มีค่าพีเอช (pH) เท่ากับหรือต่ำกว่า 2 ซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรดที่รุนแรงและเท่ากับหรือสูงกว่า 12.5 ซึ่งมีฤทธิ์เป็นเบสที่รุนแรง สามารถทำปฏิกิริยาทางเคมีกับเนื้อเยื่อทำให้เกิดอันตรายได้ และมีฤทธิ์กัดกร่อนวัสดุที่ใช้บรรจุได้

- 3) ของเสียที่ไวต่อปฏิกิริยา ได้แก่ ของเสียที่มีสภาพไม่คงตัวและสามารถทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ หรือเมื่อผสมน้ำจะทำให้เกิดก๊าซหรือไอในปริมาณที่เป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม หรือเป็นของเสียที่ระเบิดได้ในอุณหภูมิและความดันปกติ หรือเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้นในที่จำกัด

4) ของเสียที่มีความเป็นพิษ ได้แก่ ของเสียที่มีสารพิษชนิดต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ และทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ เช่น สารโลหะหนัก สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ

5) ของเสียติดเชื้อ ได้แก่ ของเสียที่มีเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการติดเชื้อได้ เช่น ของเสียจากสถานพยาบาล

6) ของเสียกัมมันตภาพรังสี ได้แก่ ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี เช่น แท่งโคบอลต์ 60 จากโรงพยาบาล

สำนักจัดการกากของเสียอันตราย (2549, อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 106) กล่าวว่า สารอันตรายที่มักพบตามบ้านเรือน เช่น ขวดน้ำยาทำความสะอาด ยาหม้ออายุ ปรอทวัดไข้ แบตเตอรี่มือถือ ถ่านไฟฉาย หลอดไฟแบบต่าง ๆ สตาร์ทเตอร์ กระจังสปีดหรือ ทินเนอร์ ถังดับเพลิง กระจังสเปร์ย กระจังสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช แบตเตอรี่รถยนต์ใช้แล้ว น้ำมันเครื่องใช้แล้ว ฯลฯ คือ ขยะมูลฝอยอันตรายหรือของเสียอันตรายที่พบตามบ้านเรือนประชาชน เหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

อาฉัตติ ต๊ะปินตา (2553, หน้า 11-14) ได้จำแนกประเภทของเสียอันตรายตามแหล่งกำเนิด หรือตามองค์ประกอบของของเสีย ดังนี้

1) การจำแนกตามแหล่งกำเนิด ของเสียอันตรายอาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในชุมชน ทั้งจากบ้านเรือน สำนักงาน สถานศึกษา ร้านค้า อาคารพาณิชย์ ฯลฯ จากกิจกรรมในภาคการผลิตสินค้าทางด้านอุตสาหกรรม รวมทั้งกิจกรรมในภาคเกษตรดังต่อไปนี้

- ของเสียอันตรายจากชุมชน (Municipal Hazardous Waste) กิจวัตรประจำวันของผู้คนที่อาศัยอยู่ในชุมชนทำให้มีของเสียอันตรายเกิดขึ้นมากมาย โดยของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในชุมชน ได้แก่ ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซากแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ แบตเตอรี่เก่า น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว กระจังสารเคมีกำจัดยุง มด แมลงสาบ กระจังน้ำยาทำความสะอาด สุขภัณฑ์ กระจังสปีดเปย์ หมึกพิมพ์จากเครื่องถ่ายเอกสาร และน้ำยาล้างฟิล์มและอัดขยายรูป ตลอดจนเศษชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บางชนิด เช่น จอภาพ เป็นต้น ของเสียอันตรายเหล่านี้มักถูกทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยทั่วไปหรือถูกทิ้งลงในท่อระบายน้ำสาธารณะ จนอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้

- ของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรม (Industrial Hazardous Waste) ในกระบวนการผลิตสินค้าภายในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการก็จะเป็นแหล่งกำเนิดของของเสียอันตรายชนิดต่าง ๆ มากมาย ซึ่งของเสียอันตรายเหล่านี้จะมีทั้งส่วนที่เกิดจากตัววัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเอง เช่น ตะกอนโลหะหนัก กรดและด่าง ตัวทำละลาย กากสี รวมทั้งสารเคมีเสื่อมสภาพ

เป็นต้น หรืออาจเป็นของเสียอันตรายที่เกิดจากตัวอุปกรณ์และเครื่องจักรกลภายในโรงงานหรือสถานประกอบการนั้น เช่น กากตะกอนน้ำมัน และน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจเป็นของเสียที่อยู่ในรูปของกากตะกอนจากการบำบัดที่เกิดจากกระบวนการผลิตเฉพาะประเภท

- ของเสียอันตรายจากเกษตรกรรม (Agriculture Hazardous Waste)

เป็นของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากการนำสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช อันได้แก่ สารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืช ฯลฯ มาใช้ในเรือกสวนไร่นา ซึ่งเมื่อสารเคมีเหล่านี้ถูกใช้หมดแล้ว ภาชนะบรรจุสารเคมีดังกล่าวก็มักจะถูกทิ้งขว้างทั่วไปตามพื้นดินหรือตามร่องน้ำและคูคลองต่าง ๆ ตัวอย่างของของเสียเหล่านี้ ได้แก่ ขวดบรรจุยาฆ่าแมลงกระป๋องบรรจุยาฆ่าแมลง ถึงบรรจุสารเคมีและสารเคมีที่เสื่อมสภาพแล้วทั้งที่เป็นชนิดผงและชนิดน้ำ เป็นต้น

2) การจำแนกตามองค์ประกอบของเสียซึ่งมีสารในกลุ่มต่อไปนี้ คือ กรด ต่างสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบอนินทรีย์ โลหะหนัก กากตะกอนจากการบำบัด วัสดุพอลิเมอร์ และน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นองค์ประกอบจะถือว่าเป็นของเสียอันตรายทั้งสิ้น

### 2.1.3 องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 25-26) กล่าวว่า องค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยนั้น ๆ ขยะมูลฝอยที่มาจากแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน จะมีคุณสมบัติ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่แตกต่างกัน คุณสมบัติและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยเป็นข้อมูลที่สำคัญในการนำไปใช้เพื่อพิจารณาวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม เช่น หากขยะมูลฝอยมีองค์ประกอบที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย มีสารที่หากย่อยสลายแล้วเกิดเป็นแร่ธาตุอาหารของพืช ก็จะสามารถนำไปกำจัดโดยการนำไปหมักเป็นปุ๋ย หรือหากขยะมูลฝอยมีองค์ประกอบที่สามารถติดไฟได้ง่ายก็จะทำการกำจัดโดยการเผา ฯลฯ และได้กล่าวต่ออีกว่า ขยะมูลฝอยแต่ละประเภทมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ประเภทของขยะมูลฝอยเมื่อจำแนกตามองค์ประกอบ สามารถจำแนกได้ดังนี้

1) ขยะมูลฝอยอินทรีย์ (Organic Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์ทั้งที่ใช้และไม่ใช้ออกซิเจน ขยะมูลฝอยประเภทนี้ เช่น เศษอาหาร เศษหญ้า เศษผัก เศษผลไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ ฯลฯ

2) ขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ (Recycle Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่มีศักยภาพในการนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น แก้ว พลาสติก กระดาษ โลหะ อะลูมิเนียม และยาง ฯลฯ

3) ขยะมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ (Non-Recycle Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น เศษผ้า เศษปูน เศษอิฐจากการก่อสร้าง ขี้เถ้าจาก



การเผาไหม้ ฯลฯ ขยะมูลฝอยเหล่านี้ไม่มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก จำเป็นต้องนำไปสู่กระบวนการกำจัด หรือทำลายโดยการฝังกลบ หรือการเผา หรือวิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม

4) ขยะมูลฝอยติดเชื้อ (Infection Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ได้ เช่น เนื้อเยื่อ หรือชิ้นส่วนอวัยวะต่าง ๆ จากสถานพยาบาล ตำลึง ผ้าพันแผล เข็มฉีดยา ฯลฯ ขยะมูลฝอยประเภทนี้ต้องนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี เช่น การเผาด้วยอุณหภูมิสูง ฯลฯ

5) ขยะมูลฝอยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ขยะชนิดนี้จะมีการปนเปื้อนของสารเคมีต่าง ๆ เช่น สารโลหะหนักชนิดต่าง ๆ ได้แก่ สารตะกั่ว (Pb), สารแคดเมียม (Cd), สารหนู (As) และสารปรอท (Hg) จำเป็นจะต้องมีการกำจัดขยะมูลฝอยประเภทนี้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารโลหะหนักเข้าสู่สิ่งแวดล้อม

#### 2.1.4 แหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย

อาณัติ ต๊ะปิ่นตา (2553 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 13) ได้จำแนกแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ขยะมูลฝอยจากชุมชน (Municipal Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชากรที่อาศัยอยู่ในชุมชนเมืองและชนบท ประกอบด้วย ขยะจากบ้านเรือน อาคารสำนักงาน โรงเรียน สถาบันการศึกษา อาคารพาณิชย์ โรงแรม คอนโดมิเนียม ตลาดสด ตลาดนัด และแหล่งชุมชนอื่น ๆ เช่น สวนสาธารณะ ชายหาด ฯลฯ

2) ขยะมูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากภาคการผลิตสินค้าโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติแล้วขยะที่เกิดขึ้นจากการภาคอุตสาหกรรมนี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ขยะมูลฝอยทั่วไปที่เกิดจากกิจกรรมซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสินค้าโดยตรง เช่น ขยะมูลฝอยที่เกิดจากสำนักงานและโรงอาหารภายในโรงงาน ฯลฯ ขยะมูลฝอยส่วนนี้จะถือว่าเป็นขยะมูลฝอยจากชุมชน (Municipal Waste) ประเภทหนึ่งเช่นกัน สำหรับอีกส่วนหนึ่งก็คือขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของกระบวนการผลิตสินค้า (Process Waste) ซึ่งในขยะมูลฝอยส่วนนี้จะมีทั้งในส่วนที่ไม่เป็นอันตราย (Industrial Non-Hazardous Waste) เช่น วัสดุคืบจำพวกเศษผ้า เศษไม้ เศษหนัง และเศษพลาสติก ฯลฯ กับขยะมูลฝอยที่เป็นอันตราย (Industrial Hazardous Waste) เช่น ตะกอน โลหะหนัก กากตะกอนน้ำมัน กรด ต่างตัวทำลาย และกากสี ฯลฯ โดยขยะมูลฝอยในส่วนหลังนี้คือของเสียอันตรายประเภทหนึ่งนั่นเอง

3) ขยะมูลฝอยจากภาคเกษตรกรรม (Agricultural Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในภาคการเกษตรทั้งจากการเพาะปลูกในเรือกสวนไร่นาและจากการเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วย ซากพืช ซากสัตว์ มูลสัตว์ ตอซัง ชานอ้อย เศษหญ้าและเศษใบไม้ รวมไปถึงภาชนะ

บรรจุก๊าซเคมีภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพแล้ว เป็นต้น ซึ่งในส่วนของภาชนะบรรจุก๊าซเคมีและเคมีภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพก็จะจัดอยู่ในจำพวกของเสียอันตรายเช่นเดียวกัน

4) ขยะมูลฝอยจากสถานพยาบาล (Hospital Waste) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่มีแหล่งกำเนิดจากโรงพยาบาล สถานอนามัย คลินิกรักษาโรคคนและสัตว์ ซึ่งจะเป็นขยะมูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่สัมผัสได้ เช่น ผ้าพันแผล เข็มฉีดยา ชิ้นส่วนของอวัยวะต่าง ๆ ฯลฯ นอกจากนี้ยังหมายถึงขยะมูลฝอยที่เกิดจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

นอกจากนี้ ๓๕๕๓ ๒๕๕๓ (๒๕๕๓ อ้างถึงใน ๒๕๕๓ ๒๕๕๓ และ ๒๕๕๓ ๒๕๕๓, ๒๕๕๓, หน้า ๑๔) ได้จำแนกแหล่งกำเนิดของมูลฝอยออกเป็น ๕ ประเภท ดังนี้

1) เขตที่พักอาศัย (Domestic Area) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันในการดำรงชีวิตตามบ้านเรือนของประชาชนทั่วไป ส่วนใหญ่แล้วขยะมูลฝอยมาจากห้องครัว เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีเศษกระดาษ พลาสติกปะปนมาตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น

2) เขตธุรกิจการค้า ตลาดสด (Commercial Area) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประเภทธุรกิจการค้าของชุมชน โดยเฉพาะเขตย่านพาณิชย์กรรม ตลาดสด ขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ ได้แก่ พวกเศษสินค้าที่ไม่ต้องการ เช่น บรรจุก๊าซพลาสติก กระดาษ ฯลฯ หากพิจารณาในตลาดสดจะพบขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ เช่น เศษผัก ผลไม้ ที่เกิดจากการค้าขายอาหารสด โดยทั่วไปขยะมูลฝอยแบบนี้ไม่ค่อยก่อปัญหามากนัก เพราะขยะมูลฝอยประเภทเศษกระดาษ พลาสติกมักถูกแยกออกไปโดยกลุ่มแม่ค้าหรือมีคนเก็บไปจำหน่าย รวมทั้งพวกเศษอาหาร ผักสด ผลไม้จะถูกรับซื้อไปเลี้ยงสัตว์

3) เขตสถานที่ราชการ สถาบันศึกษา (Institutional Area) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมบริการของทางราชการ การเรียนการสอน ส่วนใหญ่เป็นเศษกระดาษ พลาสติก นอกจากนี้ยังมีขยะมูลฝอยอันตรายบ้างในส่วนที่มาจากอาคารที่มีการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ หรือการเพาะเลี้ยงเชื้อ หรือมีสารเคมีประเภทอันตราย เช่น โลหะหนัก สารรังสี ฯลฯ ขยะมูลฝอยอันตรายจากแหล่งกำเนิดแบบนี้สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าจากชุมชน

4) เขตอุตสาหกรรม (Industrial Area) ได้แก่ บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตั้งอยู่และมีการผลิตขยะมูลฝอยเกิดขึ้น ทั้งที่เกิดจากกระบวนการผลิตโดยตรงและโดยอ้อม เช่น เกิดจากบรรจุก๊าซหรือของเสียจากการผลิต องค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากเขตอุตสาหกรรมแบ่งเป็นขยะมูลฝอยทั่วไปและขยะมูลฝอยอันตราย โดยลักษณะของขยะมูลฝอยอันตรายขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม ขยะมูลฝอยอันตรายจากแหล่งกำเนิดหนึ่งอาจมีประโยชน์ต่อกิจกรรมอื่นได้ เช่น น้ำมันเก่าหรือเศษน้ำมันเชื้อเพลิง สารทำลายที่ใช้แล้วสามารถนำไปปรับปรุงคุณภาพหรือผสมกับ

น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดอื่น ได้ ส่วนขยะมูลฝอยทั่วไปจากเขตอุตสาหกรรมมีลักษณะเหมือนขยะมูลฝอยชุมชนทั่วไป ซึ่งอาจเกิดจากกิจกรรมประจำวันของสำนักงาน คนงานหรือพนักงาน เป็นต้น

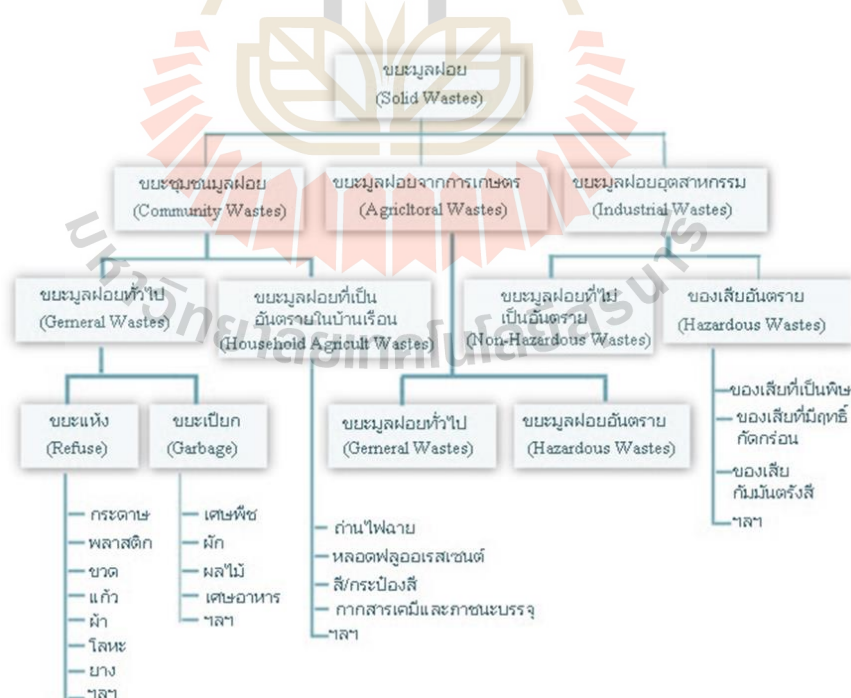
5) เขตเกษตรกรรม (Agricultural Area) ได้แก่ บริเวณเขตเกษตรกรรมที่มีการเพาะปลูก หรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น ขยะมูลฝอยส่วนใหญ่มักเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่าย และส่งกลิ่นเหม็นรบกวน เช่น เศษผัก เศษผลไม้ มูลฝอยหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์เลี้ยง หากมีการจัดการที่ดี ขยะมูลฝอยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น นำไปทำปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์หรือเศษผักผลไม้ ฯลฯ นอกจากนี้ ภาชนะที่บรรจุสารเคมีและวัตถุมีพิษต่าง ๆ จัดเป็นขยะมูลฝอยอันตรายเช่นกัน

กิจกรรมในแหล่งกำเนิดแต่ละประเภทล้วนทำให้เกิดขยะมูลฝอยที่ต่างชนิดกันทั้งปริมาณและองค์ประกอบ ดังนั้น ในการจัดการขยะมูลฝอยควรจำแนกประเภทของขยะมูลฝอยให้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการรวบรวม เก็บขน และนำไปกำจัด

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปที่มาของขยะมูลฝอยที่สำคัญได้ 3 แหล่งกำเนิด ดังภาพที่

2.1 ประกอบด้วย

- 1) ขยะมูลฝอยที่มาจากชุมชน
- 2) ขยะมูลฝอยจากอุตสาหกรรม
- 3) ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมทางการเกษตร



ภาพที่ 2.1 แหล่งกำเนิดและประเภทขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ

ที่มา เทศบาลเมืองทุ่งสง (ม.ป.ป.)

### 2.1.5 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณขยะมูลฝอย

ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, ชำรงรัตน์ มุ่งเจริญ และพัฒนา มุลพฤกษ์ (2541, อ้างถึงใน ไพนูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 16) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะมูลฝอย มีหลายปัจจัยซึ่งได้ระบุไว้ดังนี้

1) ลักษณะอุปนิสัยของประชาชนในท้องถิ่น (Characteristic of Population) โดยหากประชาชนในท้องถิ่นมีความรักสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยก็มักจะมีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยให้เป็นที่เป็นทางไม่ทิ้งเกลื่อนกลาด ซึ่งอาจทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยมีไม่มาก รวมถึงการรู้จักประหยัดมัธยัสถ์ การได้รับการอบรมให้มีความรู้แยกประเภทของขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ จะทำให้ปริมาณของขยะมูลฝอยลดน้อยลง เช่น การนำกระดาษ ขวดแก้วที่ใช้แล้วมาล้างให้สะอาดเพื่อบรรจุน้ำดื่มไว้ใช้ภายในบ้าน ฯลฯ ซึ่งลักษณะอุปนิสัยดังกล่าวจะทำให้ปริมาณของขยะมูลฝอยน้อยลงและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยก็เปลี่ยนแปลงส่งผลถึงปริมาณขยะที่จะกำจัดก็ลดลงด้วย

2) ลักษณะการดำรงชีพของประชาชน (Standard of Living) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดขยะมูลฝอยทั้งในด้านปริมาณและองค์ประกอบ เนื่องจากถ้ากลุ่มประชาชนที่มีกำลังทรัพย์มากพอที่จะจับจ่ายสิ่งของได้มากก็ย่อมเป็นผลทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยมากขึ้น อีกทั้งองค์ประกอบของขยะมูลฝอยก็มีความแตกต่างกันได้มากมาย อาจมีทั้งขยะมูลฝอยที่เป็นชิ้นใหญ่ เช่น เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเสียง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ในบางชุมชนที่มีรายได้ต่ำอาจนำไปซ่อมแซมแล้วนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก

3) ความถี่ของการให้บริการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Frequency of Collection) มีส่วนทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยมากหรือน้อยได้ เพราะถ้าหากมีการให้บริการเก็บขยะมูลฝอยถี่ก็ย่อมทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมมามีปริมาณมากอันทำให้ภาระเก็บกักขยะมูลฝอยมักมีที่เหลือมากพอที่จะให้ทิ้งขยะมูลฝอยได้โดยไม่ต้องกลัวสิ้นภาชนะ แต่ถ้ามีการบริการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไม่บ่อยก็จะทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างอยู่มากเช่นกัน

4) กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ (Legislation) ที่รัฐหรือองค์กรท้องถิ่นกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้กับชุมชนในเรื่องการจัดการขยะมูลฝอย มีบทบาทสำคัญต่อทั้งปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย เช่น ไม่ให้ประชาชนทิ้งขยะมูลฝอยในสวนสาธารณะโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำก็จะทำให้ขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้มีปริมาณไม่มาก

อาณัติ ติะปินตา (2553, หน้า 15-20) กล่าวว่า ขยะมูลฝอยหรือของเสียอันตรายจะมีปริมาณมากหรือน้อยพบว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากปัจจัยหลาย ๆ ประการ ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้เมื่อประกอบเข้าด้วยกันแล้วก็จะส่งผลต่อปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้น ณ ชุมชนใดชุมชนหนึ่ง หรือ

ณ เวลาใดเวลาหนึ่งแตกต่างกันไป ปัจจัยดังกล่าวประกอบไปด้วยสภาวะทางเศรษฐกิจของครัวเรือน ของชุมชน ตลอดจนสภาวะเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้ยังได้แก่ ขนาดของครัวเรือน จำนวน ประชากรที่อาศัยอยู่ในชุมชน และปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความแตกต่างของฤดูกาล วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ของประชาชน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดของเสียดังต่อไปนี้

1) สภาวะเศรษฐกิจของครัวเรือนและของชุมชนรวมทั้งของประเทศโดยรวม สภาวะเศรษฐกิจนับเป็นปัจจัยสำคัญเบื้องต้นที่มีผลต่อปริมาณขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เกิดขึ้น ในชุมชนต่าง ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากถ้าเศรษฐกิจของครัวเรือน ของชุมชน และของประเทศอยู่ในสภาวะ ที่ดีแล้วก็จะทำให้เกิดการบริโภคสินค้าและบริการมากขึ้น เพราะประชาชนมีอำนาจการซื้อเพิ่มขึ้น ตามสภาวะเศรษฐกิจดังกล่าว โดยเริ่มตั้งแต่หน่วยเศรษฐกิจที่เล็กที่สุดคือครัวเรือน เรื่อยขึ้นมาจนถึง หน่วยเศรษฐกิจที่ใหญ่ขึ้นคือชุมชนและประเทศ ตามลำดับ ในการจับจ่ายสินค้าของประชาชนไม่ว่า จะเป็นสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อาหารสด อาหารแห้ง เครื่องนุ่งห่ม เครื่องใช้ประจำบ้าน ฯลฯ หรือสินค้าที่ฟุ่มเฟือยอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวกประเภทเครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องเสียง เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ เมื่อสินค้าเหล่านี้ถูกนำไปใช้จนหมดสภาพการใช้งานแล้ว ก็จะกลายสภาพไปเป็นขยะมูลฝอยหรือของเสียอันตรายในที่สุด ซึ่งถ้าหากเศรษฐกิจดีก็จะส่งผลให้ มีปริมาณกากของเสียมากขึ้น และในทางตรงกันข้ามหากเศรษฐกิจซบเซา ปริมาณกากของเสียก็จะ น้อยลงตามไปด้วย

นอกจากนั้นสภาวะทางเศรษฐกิจยังเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ถึงองค์ประกอบของ ขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายอีกด้วย กล่าวคือ ถ้าสภาพเศรษฐกิจไม่ดีซึ่งหมายถึงประชาชนส่วนใหญ่ มีอำนาจการซื้อต่ำ ก็จะทำให้เกิดขยะหรือของเสียที่มาจากสินค้าประเภทที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต เช่น เศษอาหาร เศษพลาสติก เศษโฟม เศษของใช้ในชีวิตประจำวัน ฯลฯ เป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าหาก สภาพเศรษฐกิจมีการขยายตัวซึ่งทำให้ประชาชนมีรายได้เพิ่มสูงขึ้นก็จะทำให้เกิดการจับจ่ายสินค้า ฟุ่มเฟือยเพื่อทำให้เกิดความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตมากขึ้น ดังนั้น ขยะหรือของเสียที่เกิดขึ้น ก็จะมาจากสินค้าที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น เศษเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เศษวัสดุก่อสร้าง เศษวัสดุและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เศษชิ้นส่วนรถยนต์หรือจักรยานยนต์ รวมทั้ง เศษแบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือที่ใช้แล้ว เป็นต้น

2) ขนาดของครัวเรือนและจำนวนประชากรภายในชุมชน ครัวเรือนถือเป็น แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่มีความสำคัญในอันดับต้น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากสมาชิก แต่ละคนภายในครัวเรือนเป็นผู้ที่ทำให้เกิดขยะหรือของเสียขึ้นมาในอัตราที่แตกต่างกัน ดังนั้น ครัวเรือนใดที่มีขนาดใหญ่ซึ่งประกอบไปด้วยสมาชิกหลายคน ครัวเรือนนั้นก็จะแหล่งกำเนิดขยะ หรือของเสียในปริมาณมากตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้ากำหนดให้อัตราการผลิตขยะมูลฝอยของ

บุคคลใดบุคคลหนึ่งมีค่าเท่ากับ 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน คริวเรือนขนาดใหญ่ที่มีจำนวนสมาชิก 10 คนก็จะทำให้เกิดขยะ 10 กิโลกรัมต่อวัน แต่ถ้าเป็นครัวเรือนขนาดเล็กที่มีสมาชิกเพียง 3 คนก็จะทำให้เกิดขยะต่อวันเพียง 3 กิโลกรัมเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ขนาดของครัวเรือนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลอย่างมากต่อปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย

ในกรณีของจำนวนประชากรภายในชุมชนก็จะมองเห็นได้อย่างชัดเจนว่าชุมชนเมืองซึ่งมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นจะเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดขยะและของเสียในปริมาณที่มากกว่าชุมชนชนบทที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างเบาบาง สาเหตุก็เนื่องมาจากในชุมชนเมือง เช่น กรุงเทพมหานคร นอกจากจะมีผู้คนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากแล้ว ยังมีสินค้าและบริการให้เลือกซื้อเลือกใช้กันอย่างแพร่หลายรวมทั้งสามารถหาซื้อได้ง่ายและสะดวกสบาย ดังนั้นจึงทำให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคสินค้าฟุ่มเฟือยและมากเกินไปจนเกินความจำเป็น ซึ่งในที่สุดก็จะส่งผลต่อปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นโดยมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มมากขึ้นทุก ๆ ปี ส่วนในพื้นที่ต่างจังหวัด โดยเฉพาะชนบทที่อยู่ห่างไกลความเจริญมาก ๆ ปรากฏว่าอัตราการเกิดขยะหรือของเสียมีค่อนข้างต่ำ เนื่องจากประชากรอาศัยอยู่น้อย ประกอบกับไม่มีสินค้าและบริการที่จะให้ประชาชนจับจ่ายได้อย่างสะดวกสบาย รวมไปถึงจนถึงฐานะความเป็นอยู่ที่ยากจนจึงทำให้ผู้คนในชนบทมีชีวิตที่เรียบง่าย ทำให้โอกาสที่จะเกิดขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายในชุมชนบทยีน้อยลงไปด้วย

3) ความแตกต่างระหว่างฤดูกาล ปริมาณขยะหรือของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล กล่าวคือ ในฤดูกาลที่มีอากาศหนาวเย็นก็จะมีกรนำสินค้าประเภทเครื่องนุ่งห่มกันหนาวออกมาวางจำหน่าย เช่น เสื้อผ้ากันหนาว ผ้าห่ม ฯลฯ ตลอดจนอุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด เช่น เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น ส่วนในฤดูกาลที่มีอากาศร้อนอบอ้าวโดยเฉพาะในช่วงระหว่างเดือนมีนาคมและเมษายนของทุกปี สินค้าที่นำออกมาวางจำหน่ายก็จะเปลี่ยนเป็นสินค้าประเภทเครื่องทำความเย็นต่าง ๆ เช่น พัดลมและเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ซึ่งสินค้าเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงประเภทของขยะที่จะเกิดตามมาหลังจากสินค้าดังกล่าวหมดสภาพการใช้งานไปแล้ว

นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลยังทำให้มีสินค้าประเภทพืชผลการเกษตรที่แตกต่างกันไปอีกด้วย นั่นคือในฤดูกาลที่มีการผลิตผลไม้ ออกมาจำหน่ายระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม จะพบว่า มีขยะมูลฝอยที่เป็นขยะอินทรีย์จำพวกเปลือกผลไม้ต่าง ๆ เช่น เปลือกทุเรียน เปลือกมังคุด เปลือกเงาะ เปลือกมะม่วง ฯลฯ เป็นจำนวนมาก หรือในฤดูกาลที่มีการท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหลาย ได้แก่ น้ำตก ทะเล ภูเขา ฯลฯ ก็จะทำให้เกิดขยะประเภทเศษอาหาร เศษแก้ว ภาชนะบรรจุอาหารจำพวกโฟม รวมทั้งขวดน้ำและขวดเครื่องดื่มต่าง ๆ ที่ทิ้งเกลื่อนกลาดให้เห็นอยู่โคนทั่วไปตามสถานที่ท่องเที่ยวเหล่านั้น

4) กฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการจัดการขยะหรือของเสียที่ออกโดยรัฐ ซึ่งมอบหมายให้เทศบาลและองค์กรปกครองส่วน

ท้องถิ่น (อปท.) เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่กำกับดูแลซึ่งไม่มีการบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้น จึงทำให้ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นไม่ได้มีปริมาณลดลง ตัวอย่างเช่น ระเบียบข้อบังคับที่ห้ามประชาชนทิ้งขยะลงในสถานที่สาธารณะ ได้แก่ ถนน ทางเท้า แม่น้ำ และลำคลอง ฯลฯ ไม่ได้นำมาบังคับใช้อย่างเต็มที่ จึงทำให้พบเห็นขยะมูลฝอยถูกทิ้งขว้างอยู่ทั่วไปในสถานที่เหล่านั้น นอกจากนี้การที่รัฐไม่ได้ออกกฎข้อบังคับให้มีการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดซึ่งก็คือบ้านเรือนที่อาศัยอยู่ ก็จะเป็นสาเหตุให้ขยะมูลฝอยที่มีศักยภาพนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น เศษกระดาษ เศษแก้ว เศษพลาสติก เศษโลหะ ฯลฯ ต้องปะปนไปกับขยะประเภทอื่นที่สกปรกและมีอันตราย จนไม่สามารถนำขยะเหล่านั้นกลับมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ และทำให้ขยะที่ต้องนำไปกำจัดและทำลายยังสถานที่ฝังกลบไม่ได้มีปริมาณลดน้อยลง

5) ทศนคติของประชาชน นับเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งต่อปริมาณการเกิดขยะหรือของเสียในครัวเรือนหรือในชุมชน กล่าวคือถ้าประชาชนมีทัศนคติที่ดีต่อการที่จะช่วยกันลดอัตราการเกิดขยะมูลฝอยให้น้อยลงแล้ว ก็ต้องพยายามเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือวิถีชีวิตของตนเองให้มีส่วนทำให้เกิดขยะให้น้อยที่สุด โดยอาจทำได้ด้วยการลดการบริโภคสินค้าฟุ่มเฟือยและไม่จำเป็นให้น้อยลง หรืออาจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองด้วยการทิ้งขยะลงในภาชนะที่จัดไว้เป็นต้น แต่ในทางกลับกัน หากประชาชนไม่เห็นความสำคัญในเรื่องดังกล่าว ก็ไม่มีความคิดที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนในอันที่จะทำให้อัตราการเกิดขยะลดน้อยลง

6) ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดของเสียขึ้นในชุมชนมีอยู่หลายประการ ตัวอย่างเช่น งานเทศกาลต่าง ๆ และวันหยุดตามประเพณี นักชัตตฤกษ์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าในช่วงของการเฉลิมฉลองในงานเทศกาลที่สำคัญ เช่น วันลอยกระทง วันสงกรานต์ วันขึ้นปีใหม่ และวันตรุษจีน ฯลฯ รวมทั้งในวันนักชัตตฤกษ์หรือวันสำคัญทางศาสนา เช่น วันเข้าพรรษา วันออกพรรษา และวันวิสาขบูชา เป็นต้น จะมีประชาชนออกมาร่วมงานสังสรรค์ที่จัดขึ้นในสถานที่ต่าง ๆ เช่น สวนสาธารณะ สนามกีฬา หรือตามวัดวาอารามทั้งหลายกันอย่างเนืองแน่น ซึ่งในบริเวณงานดังกล่าวก็จะมีจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มรวมทั้งวัสดุอื่น ๆ เช่น กระถางโฟม หรือกระถางจากวัสดุตามธรรมชาติ อุปกรณ์สำหรับฉีดน้ำหรือเล่นสาดน้ำจำพวกขัน ปืนพลาสติกฉีดน้ำ ฉู่ไส่น้ำ ฯลฯ ให้แก่ผู้มาเที่ยวงาน ดังนั้นขยะที่เกิดขึ้นในช่วงงานเทศกาลเหล่านี้จึงมีปริมาณมากกว่าในช่วงเวลาปกติหลายเท่า ซึ่งเป็นภาระต่อพนักงานเก็บกวาดและรักษาความสะอาดของเทศบาลที่ต้องทำงานกันอย่างหนัก และขยะที่เกิดขึ้นก็จะถูกเก็บขนและรวบรวมไปกำจัดต่อไป

### 2.1.6 ผลกระทบจากขยะมูลฝอย

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 117) กล่าวว่า การตกค้างของขยะมูลฝอยหรือการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกวิธีจะมีผลกระทบทั้งต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และส่งผล

กระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนโดยตรง เช่น เกิดการตกค้างของสารพิษที่ปนเปื้อนทั้งในน้ำ ในดิน และในอากาศ และสารเคมีดังกล่าวนี้มีผลต่อสุขภาพของคนโดยตรง เช่น สารตะกั่วจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถปนเปื้อนในแหล่งน้ำได้ และสะสมในห่วงโซ่อาหาร เช่น ในพืช และสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ เมื่อคนรับเข้าสู่ร่างกาย สารอันตรายต่าง ๆ นั้นสามารถสะสมและก่อให้เกิดโรคโลหิตจางได้ กองขยะมูลฝอยเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค และพาหะนำโรคต่าง ๆ เช่น แมลงสาบ หนู แมลงวัน ฯลฯ

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 118) กล่าวว่า ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถแบ่งได้ดังนี้

1) ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ การทิ้งขยะมูลฝอยลงสู่แหล่งน้ำก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญได้แก่

- ทำให้น้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ เกิดการเน่าเสียจากการย่อยสลายของขยะมูลฝอยอินทรีย์ อันได้แก่ เศษอาหาร เศษหญ้าและใบไม้ ซากสัตว์ และมูลสัตว์ต่าง ๆ ฯลฯ
- ทำให้แม่น้ำลำคลองต่าง ๆ เป็นแหล่งสะสมของขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ เช่น ถุงพลาสติก โฟม เศษแก้ว และกระป๋องบรรจุอาหาร ฯลฯ
- ทำให้แหล่งน้ำกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคอันเนื่องมาจากการสะสมและการเน่าเสียของขยะมูลฝอย และอาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคระบาดทางน้ำได้
- ทำให้แหล่งน้ำเกิดการสะสมของสารพิษที่ปะปนมากับขยะมูลฝอยหรือของเสียอันตรายจากชุมชนหรือจากเกษตร เช่น กระป๋องนิคดียากันยุง มด แมลงสาบ และกระป๋องบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ
- ทำให้แหล่งน้ำมีค่าความสกปรกและสารเจือปนสูงจนไม่ปลอดภัยในการนำมาใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค
- ทำให้รางระบายน้ำหรือท่อระบายน้ำในเขตชุมชนเมืองเกิดการอุดตันและเป็นสาเหตุของน้ำท่วมได้ เนื่องจากมีเศษขยะมูลฝอยไปขวางกั้นการไหลของน้ำ
- ทำให้สภาพภูมิทัศน์ของแหล่งน้ำจากความสวยงาม และสร้างความเสียหายต่อธุรกิจท่องเที่ยว และเกิดความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ

2) ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ขยะมูลฝอยมีผลให้เกิดการปนเปื้อนของสารมลพิษทางอากาศ โดยเกิดการฟุ้งกระจายของขยะมูลฝอยจากกองขยะมูลฝอย รวมทั้งการขนส่ง และการเผาขยะมูลฝอยในรูปแบบต่าง ๆ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศที่สำคัญสรุปได้ดังนี้ (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 120-121))

- ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็ก คาร์บอนดำ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) และสารมลพิษทางอากาศอื่น ๆ จาก



การเผาขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้ในที่โล่ง หรือเกิดจากการเผาขยะมูลฝอยที่เป็นวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ ทางการเกษตร (Open Burning) หรือจากเตาเผาขยะมูลฝอย

- การเผาขยะมูลฝอยทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการย่อยสลายของขยะมูลฝอยในสถานะที่ไม่มีออกซิเจนจะทำให้เกิดก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกเช่นกัน การลดปริมาณขยะมูลฝอยและการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องจะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เช่น การลดปริมาณขยะมูลฝอยอินทรีย์ลงจะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้

- ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนจากกองขยะมูลฝอยที่ทิ้งไว้บนพื้นดิน หรือที่ตกค้างจากการเก็บขนไม่หมดหรือจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เกิดความรำคาญและส่งผลเสียต่อสุขภาพของคนที่อยู่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

- ทำให้เกิดขี้เถ้า (Ash) ที่เกิดจากเตาเผาในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย หรือของเสียอันตราย ซึ่งขี้เถ้าที่ฟุ้งกระจายไปในอากาศจะมีสารพิษจำพวก โลหะหนักและ ไดออกซิน (Dioxin) เจือปนอยู่

- อนุภาคฝุ่นที่ฟุ้งกระจายจากกองขยะมูลฝอยจะทำให้มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของประชาชนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง โดยเฉพาะอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน

- การเผาขยะมูลฝอยหรือหากมีไฟไหม้กองขยะมูลฝอยจะก่อให้เกิดการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศได้ เช่น สาร ไดออกซินและฟิวแรน ซึ่งเป็นสารที่มีผลต่อร่างกาย ทำให้เกิดความผิดปกติของฮอร์โมนในระบบต่อมไร้ท่อ ทำให้ภูมิคุ้มกันบกพร่องเกิดความผิดปกติของเซลล์ในร่างกายได้ สารดังกล่าวนี้เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบและมีอุณหภูมิของการเผาไหม้ต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส

3) ผลกระทบต่อดิน ขยะมูลฝอยที่มีการจัดการ ไม่ถูกต้องมีผลกระทบต่อคุณภาพดินที่สำคัญสรุปได้ดังนี้ (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 122-123)

- เกิดการปนเปื้อนของน้ำขยะมูลฝอยลงสู่พื้นดิน ซึ่งอาจมีสารมลพิษต่าง ๆ จากกองขยะเจือปนไปด้วย หรืออาจทำให้สภาพความเป็นกรดและด่างของดินเปลี่ยนแปลงไป

- ขยะที่เป็นของเสียอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ฯลฯ เมื่อนำไปฝังกลบก็จะทำให้มีโลหะหนักในดินมากขึ้นเป็นผลเสียต่อระบบนิเวศ

- พื้นดินที่เป็นสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้โดยเฉพาะทางด้านเกษตร

4) ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำใต้ดิน ผลกระทบของขยะมูลฝอยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำใต้ดินที่สำคัญสรุปได้ดังนี้ (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 123-124)

- เกิดการปนเปื้อนของน้ำชะมูลฝอยลงสู่ชั้นใต้ดินทำให้น้ำใต้ดินในบริเวณที่มีกองขยะหรือสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยตั้งอยู่มีคุณภาพด้อยลง และเสี่ยงต่อการนำมาเป็นแหล่งน้ำเพื่อการบริโภคและอุปโภค

- ขยะมูลฝอยที่มีของเสียอันตรายปะปนอยู่ เช่น ถ่าน ไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ฯลฯ อาจเป็นแหล่งของโลหะหนักที่ปนเปื้อนสู่ชั้นน้ำใต้ดิน

นอกจากนี้ ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 125) กล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของขยะมูลฝอยที่มีต่อมนุษย์ว่า ขยะมูลฝอยที่มีการตกค้างหรือเก็บรวบรวมไม่หมดรวมทั้งการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกวิธีจะมีผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์โดยตรงดังนี้

- 1) กองขยะมูลฝอยเป็นแหล่งสะสมของพาหะนำโรคต่าง ๆ เช่น หนู แมลงสาบ แมลงวัน ฯลฯ

- 2) กลิ่นจากกองขยะมูลฝอยก่อให้เกิดความรำคาญ

- 3) น้ำชะขยะมูลฝอยจะมีการปนเปื้อนของสารต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์โดยตรง เช่น สารตะกั่วหากเข้าสู่ร่างกายและสะสมในระยะยาวจะก่อให้เกิดโรคโลหิตจาง สารปรอทก่อให้เกิดโรคมินามาตะ สารแคดเมียมก่อให้เกิดโรคอิไตอิไต ฯลฯ

- 4) การเผาขยะมูลฝอยที่อุณหภูมิไม่สูงเพียงพอจะก่อให้เกิดสารไดออกซิน ซึ่งเป็นสารที่มีพิษสูง โดย ชวนพิศ บุญย้อย และคณะ (2558 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 125) กล่าวว่า สารไดออกซินจัดเป็นสารก่อมะเร็งชนิดหนึ่งและทำให้เกิดความผิดปกติของพันธุกรรม การเผาขยะที่ไม่ถูกหลักวิชาการ เช่น การเผาขยะมูลฝอยที่มีสารคลอรีนและเบนซีนเป็นองค์ประกอบ เช่น พลาสติกและโฟม โดยมีอุณหภูมิของการเผาไหม้กว่า 800 องศาเซลเซียส จะก่อให้เกิดสารไดออกซินและฟิวแรน ซึ่งเป็นสารที่มีผลกระทบต่อร่างกาย ทำให้เกิดความผิดปกติของฮอร์โมนในระบบต่อมไร้ท่อทำให้ภูมิคุ้มกันบกพร่อง เกิดความผิดปกติของเซลล์ในร่างกายได้

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 125) กล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของขยะมูลฝอยที่มีต่อเศรษฐกิจว่าปัญหาขยะมูลฝอยมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจได้ ดังนี้

- 1) สิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดการขยะมูลฝอย โดยในปี พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานครใช้งบประมาณในการจัดการขยะมูลฝอย เป็นจำนวนเงิน 1,797.15 ล้านบาท ในการจัดการขยะมูลฝอยจำนวน 32,475 ล้านตัน (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 2546 อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 125)

- 2) สูญเสียงบประมาณในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่มีการปนเปื้อนของสารเคมี จากการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกวิธี

- 3) สูญเสียงบประมาณในการฟื้นฟูสุขภาพของประชาชน
- 4) มีการเสื่อมค่าที่ดินในบริเวณสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและบริเวณเส้นทางเดินรถไปยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยนั้น

ส่วนผลกระทบสุดท้ายของขยะมูลฝอยที่มีต่อสังคม พบว่า ปัญหาของขยะมูลฝอยก่อให้เกิดผลกระทบทางสังคมได้ เช่น เกิดความขัดแย้ง และการต่อต้านของประชาชน และชุมชน ในการก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย เนื่องจากเห็นว่า การก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยหรือที่พักขยะมูลฝอยรอการขนส่งจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของตนเอง และเกิดความขัดแย้งในกรณีการทิ้งขยะมูลฝอยที่เหมาะสม (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 126)

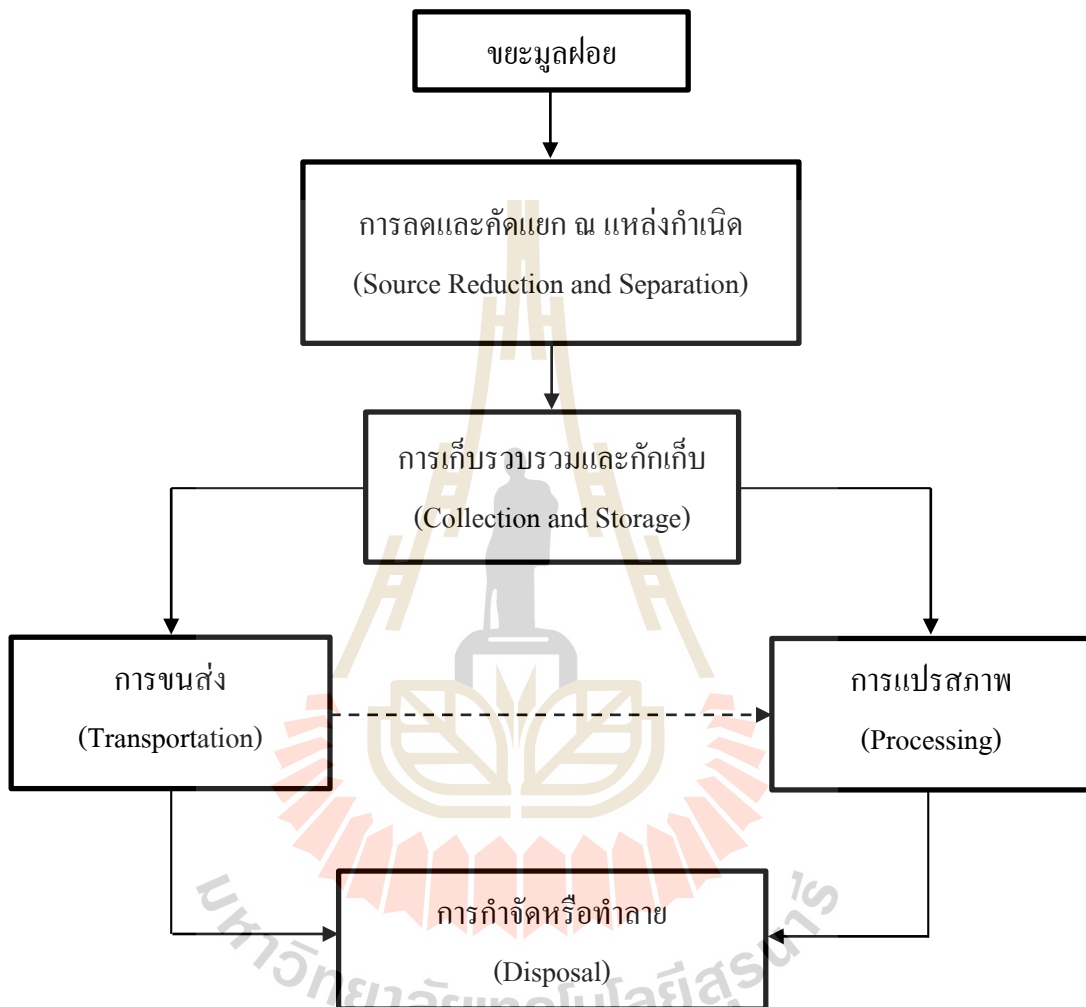
ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 126) จึงได้สรุปเกี่ยวกับผลกระทบของขยะมูลฝอยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อมว่าผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารพิษที่ปนเปื้อน หรือแพร่กระจายออกมาจากขยะมูลฝอยกองขยะมูลฝอยเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค และพาหนะนำโรคต่าง ๆ ทำให้สูญเสียงบประมาณจำนวนมากในการจัดการขยะมูลฝอย ดังนั้นวิธีการที่ดีที่สุดในการลดผลกระทบอันอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน ทำได้โดยการลดปริมาณขยะมูลฝอย ลดการสะสมการตกค้าง และดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีที่ถูกต้องและเหมาะสม

### 2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 71) กล่าวว่า การจัดการขยะมูลฝอยเป็นเรื่องสำคัญที่ปัจจุบันชุมชนต่าง ๆ กำลังประสบปัญหาอย่างมากเนื่องจากมีปริมาณขยะมูลฝอยจำนวนมาก การจัดการขยะมูลฝอยในแต่ละท้องถิ่นหรือในแต่ละชุมชนมักจะมีปัญหาในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรวบรวมและการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ไม่หมด เกิดขยะมูลฝอยตกค้างจำนวนมากก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น ปัญหาการจัดการสถานที่เพื่อทำการกำจัดขยะมูลฝอยเนื่องจากความขัดแย้งของชุมชนในสถานที่นั้น ๆ และปัญหาการกำจัดขยะมูลฝอยไม่ถูกวิธีก่อให้เกิดปัญหาทั้งต่อสุขภาพของคนและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องมีการเรียนรู้การจัดการขยะมูลฝอยที่ถูกวิธีที่เหมาะสม ตั้งแต่การลดขยะมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การขนส่ง และการกำจัดที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบอื่น ๆ ต่อไป

อาณัติ ติ้ปะปิตา (2553, หน้า 69-70) กล่าวว่า ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะจากการดำเนินชีวิตประจำวัน จำเป็นต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การเกิดขยะที่แหล่งกำเนิดไปจนถึงการนำไปกำจัดหรือทำลายยังสถานที่ฝังกลบ ซึ่งขบวนการดังกล่าวนี้จะประกอบไปด้วยหลายขั้นตอนด้วยกันคือ การลดปริมาณการเกิดขยะและการคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด การเก็บกัก การขนส่ง การแปรสภาพ และการกำจัดหรือทำลาย ตามลำดับซึ่งโดย

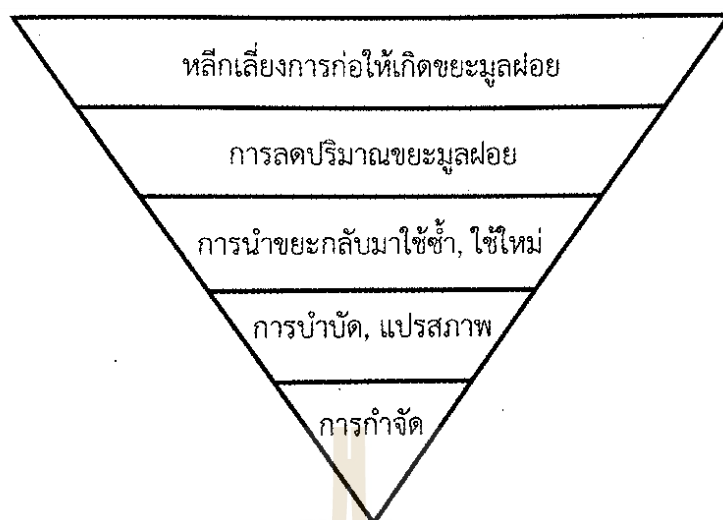
หลักการแล้วขั้นตอนในการดำเนินงานทั้งหมดควรจะต้องใช้ระยะเวลาให้น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้ขยะอินทรีย์ถูกทิ้งไว้นานเกินไปจนเกิดการเน่าเหม็นและส่งกลิ่นรบกวนต่อชุมชนได้ และยังได้กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินงานจัดการขยะมูลฝอยอย่างครบวงจร (ดังภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน

ที่มา อาณัติ ต๊ะปิ่นตา (2553, หน้า 70)

ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 72-73) กล่าวอีกว่า การจัดการขยะมูลฝอยยึดหลักการในการลดปริมาณขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดให้เหลือน้อยที่สุดก่อนนำไปกำจัด โดยการเผาหรือการฝังกลบในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งมีแนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอย (ดังภาพที่ 2.3)



ภาพที่ 2.3 แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอย

**ที่มา** ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 73)

ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 73-76) กล่าวว่า การจัดการขยะมูลฝอยประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญหลายขั้นตอน ดังนี้

1) การลดและการคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด เป็นการดำเนินการกับขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ อันได้แก่ บ้านเรือน อาคารสำนักงาน สถานศึกษา ตลอดจนสถานที่สาธารณะทั่วไปเพื่อรอกการเก็บขน การรวบรวมและนำไปกำจัดทำลายซึ่งการดำเนินการกับขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดนี้เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบโดยตรงของบุคคลหรือเจ้าของบ้านเรือน อาคาร สถานที่ต่าง ๆ ที่จะต้องดำเนินการแก้ไขใน 2 ลักษณะ คือ การลด ณ แหล่งกำเนิดและการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด

• การลดขยะ ณ แหล่งกำเนิด ซึ่งดำเนินการได้หลายลักษณะ เช่น

- การปฏิเสธหรือหลีกเลี่ยงสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ที่จะสร้างปัญหา

ขยะ (Refuse) แนวทางนี้สามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบ ได้แก่

ก. หลีกเลี่ยงการซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์ห่อ

หลายชั้น

ข. หลีกเลี่ยงการซื้อสินค้าชนิดใช้ครั้งเดียวหรือผลิตภัณฑ์ที่มี

อายุการใช้งานต่ำ

ก. ในการเลือกสินค้าต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น สบู่ ยาสีฟัน

น้ำยาทำความสะอาด ผงซักฟอก ฯลฯ ให้เลือกซื้อเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุใหญ่กว่า เนื่องจากบรรจุภัณฑ์น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์

ง. หลีกเลี่ยงการซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งมีส่วนประกอบของขยะที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก่อ้งโฟม ถุงพลาสติก ฯลฯ

- การเลือกซื้อสินค้าที่สามารถส่งบรรจุภัณฑ์คืนแก่ผู้ผลิตได้ (Return) แนวทางนี้สามารถดำเนินการได้ดังนี้

ก. เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตมีการเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์หลังการบริโภคของประชาชน

ข. เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีระบบมัดจำและคืนเงิน (Deposit Refund System) เช่น สินค้าประเภทขวดน้ำอัดลมหรือน้ำดื่มบรรจุขวด ฯลฯ

ค. เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือรีไซเคิลได้ หรือมีส่วนประกอบวัสดุรีไซเคิลต่าง ๆ

- การใช้ซ้ำ (Reuse) หมายถึง การนำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานแล้วกลับมาใช้งานอีก โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงหรือรูปแบบใด ๆ เช่น

ก. เลือกซื้อหรือใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบมาให้ใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น แบตเตอรี่ชนิดเติมประจุไฟฟ้าใหม่ได้ (Rechargeable Battery) ฯลฯ

ข. เลือกสินค้าชนิดเติม (Refill) เช่น พวงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาทำความสะอาด ฯลฯ

ค. ซ่อมแซมเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่าง ๆ (Repair) ให้สามารถใช้งานได้ต่อไปอีก หรือบำรุงรักษาให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น

ง. นำบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ กลับมาใช้ประโยชน์อีก เช่น การใช้ซ้ำถุงผ้า ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก ก่อ้งกระดาษ และขวดแก้ว ฯลฯ

จ. ยืมหรือเช่าหรือใช้สิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้บ่อยครั้งร่วมกัน เช่น เครื่องดูดฝุ่น อุปกรณ์ทำความสะอาดบ้านต่าง ๆ ฯลฯ

- การคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด

เป็นขั้นตอนการดำเนินงานภายหลังจากที่มีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นแล้ว ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมเริ่มต้นที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำขยะที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ใหม่ ไม่ถูกปนเปื้อนด้วยขยะอื่น ๆ ที่มีความสกปรกหรือขยะเปียกต่าง ๆ จนทำให้คุณภาพของขยะที่จะนำกลับมาใช้ประโยชน์ด้อยลงไปหรืออาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการล้างทำความสะอาด หรือทำการคัดแยกเพิ่มเติมก่อนที่จะส่งสู่โรงงานแปรรูปต่อไป ข้อดีอีกประการหนึ่งของการคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิดคือ เป็นการช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัดขั้นสุดท้ายยังสถานที่ฝังกลบขยะให้เหลือน้อยลง อันเป็นการส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานของสถานที่ฝังกลบให้สามารถ

ใช้งานได้นานมากกว่าเดิมและยังเป็นการประหยัดงบประมาณจำนวนมหาศาลของรัฐที่จะต้องลงทุนเพื่อกำจัดขยะอีกด้วย

2) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย เป็นการเก็บขยะมูลฝอยที่ถูกทิ้งไว้ในภาชนะรองรับขยะซึ่งวางไว้ตามสถานที่ต่าง ๆ อันได้แก่ บริเวณที่พักอาศัย สถาบันการศึกษา ตลาดสด ป้ายรถโดยสารประจำทาง และสวนสาธารณะ ฯลฯ เพื่อนำมารวบรวมไปยังจุดพักขยะก่อน แล้วจึงทำการขนถ่ายใส่รถเก็บขยะเพื่อที่จะได้ขนส่งต่อไปยังสถานที่ฝังกลบสำหรับขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก แต่หากเป็นขยะรีไซเคิลที่ได้มีการคัดแยกไว้ในภาชนะรองรับขยะตามที่กล่าวมาแล้ว ขยะเหล่านี้จะถูกรวบรวมและส่งไปแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ต่อไป

ขยะมูลฝอยเมื่อถูกเก็บรวบรวมจากภาชนะรองรับขยะที่อยู่ตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ แล้วจะถูกขนถ่ายโดยรถเก็บขนขยะเพื่อนำไปกำจัดทำลายยังสถานที่ฝังกลบให้เร็วที่สุด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเน่าเหม็นของขยะรวมทั้งเพื่อให้มีขยะตกค้างยังสถานที่ต่าง ๆ ให้น้อยที่สุดด้วย ดังนั้นขยะมูลฝอยเหล่านี้จึงไม่จำเป็นต้องมีการกักเก็บ (Storage) ณ จุดใดจุดหนึ่งก่อนนำไปกำจัดหรือทำลาย ยกเว้นในส่วนของขยะอันตรายหรือของเสียอันตรายต่าง ๆ เท่านั้นที่จะต้องทำการเก็บกักให้มีจำนวนมากพอก่อนที่จะส่งไปกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย สำหรับการเก็บรวบรวมขยะเป็นหน้าที่ตามบทบัญญัติของกฎหมาย ซึ่งกำหนดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) เป็นผู้รับผิดชอบ ดังนั้น หน่วยงานดังกล่าวจะต้องมีการวางระบบและแบบแผนในการเก็บรวบรวมขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้มีขยะตกค้างอยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ ในปริมาณมากและนานเกินไป

ในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจำเป็นต้องแยกประเภทของขยะมูลฝอยเพื่อง่ายต่อการนำไปกำจัด หรือนำขยะบางชนิดที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ นำมาแปรรูปหรือใช้ประโยชน์อีกครั้ง ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยนี้ควรมีถังรองรับขยะมูลฝอย (ดังภาพที่ 2.4) ดังนี้

- ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ ให้ทิ้งลงถังที่มีสีเขียว ซึ่งรองรับขยะมูลฝอยที่เน่าเสีย และย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักได้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหารและใบไม้ ฯลฯ

- ขยะมูลฝอยรีไซเคิล ให้ทิ้งลงถังที่มีสีเหลือง ซึ่งรองรับขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติกและโลหะ ฯลฯ

- ขยะมูลฝอยมีพิษ ให้ทิ้งลงถังที่มีสีส้มหรือสีแดง ซึ่งรองรับขยะมูลฝอยที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสี สเปรย์ และกระป๋องบรรจุสารฆ่าแมลง ฯลฯ

- ขยะมูลฝอยทั่วไปให้ทิ้งลงถังรองรับที่มีสีฟ้า ซึ่งรองรับขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ยาก ไม่เป็นพิษ และไม่คุ้มค่าต่อการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อขนม ถุงพลาสติกใส่อาหาร และโฟมใส่อาหาร ฯลฯ



ภาพที่ 2.4 ถังรองรับขยะมูลฝอย

**ที่มา** สำนักข่าวสิ่งแวดล้อม (www, 2560)

ไพฑูรย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 77) กล่าวอีกว่า ถังรองรับขยะมูลฝอยภายนอกอาคาร (ดังภาพที่ 2.5) โดยทั่วไปมักจะแบ่งเป็น 2 ได้แก่

- ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ทิ้งลงถังรองรับที่มีสีเขียว ซึ่งรองรับขยะมูลฝอยที่เน่าเสีย และย่อยสลายได้เร็ว สามารถกำจัดได้โดยการนำมาทำปุ๋ยหมัก ขยะมูลฝอยที่ทิ้งลงถังรองรับประเภทนี้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ ฯลฯ

- ขยะมูลฝอยรีไซเคิล และขยะมูลฝอยทั่วไป ให้ทิ้งลงถังรองรับขยะมูลฝอยที่มีสีเหลือง ซึ่งรองรับขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ ฯลฯ





ภาพที่ 2.5 ถังรองรับขยะมูลฝอยภายนอกอาคาร

**ที่มา** ผู้จัดการออนไลน์ (www, 2558)

พริยุดน์ วรรณพฤกษ์ (2553, อ้างถึงใน ไพบุญย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 78) กล่าวว่า การคัดแยกขยะมูลฝอยในชุมชนที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมี 4 รูปแบบ ดังนี้

- การคัดแยกโดยครัวเรือนเป็นการแยกเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำหรือการนำไปขายต่อ เช่น ขวดน้ำ กระดาษหนังสือพิมพ์ ฯลฯ

- การคัดแยกโดยคนรับซื้อขยะมูลฝอยหรือโดยชาเล้ง
- การคัดแยกโดยพนักงานเก็บขยะมูลฝอย

- การคัดแยกโดยคนในพื้นที่หรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

การคัดแยกขยะมูลฝอยทั้ง 4 รูปแบบในชุมชน เป็นการคัดแยกโดยมีวัตถุประสงค์เดียวกันคือ การนำขยะมูลฝอยไปขายเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ตนเอง

3) การขนส่ง เป็นการนำขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ภายในชุมชนขนถ่ายไปยังสถานที่กำจัดขยะซึ่งตั้งอยู่ห่างออกไปไกลจากชุมชนหรืออาจจะเป็นการขนถ่ายขยะไปสู่กระบวนการแปรสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่อีก ในการขนส่งขยะมูลฝอยไปยังสถานที่ฝังกลบนั้นจะเกิดขึ้นภายหลังจากที่ได้ทำการเก็บรวบรวมขยะภายในชุมชนเสร็จสิ้นแล้ว

4) การแปรสภาพ เป็นวิธีการที่จะทำให้ขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมจากชุมชนอยู่ในสภาพที่เกิดความสะดวกต่อการเก็บขนไปกำจัดหรือทำลาย หรือนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการแปรสภาพขยะมีอยู่ด้วยกัน 3 ประการ ดังนี้คือ

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบจัดการขยะโดยการอัดขยะให้เป็นฟอนหรือเป็นก้อน ๆ ซึ่งจะช่วยลดพื้นที่การเก็บขนขยะและลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปยังสถานที่ฝังกลบให้น้อยลง นอกจากนี้การอัดขยะก่อนทำการฝังกลบจะช่วยทำให้สถานที่ฝังกลบมีอายุการใช้งานได้นานขึ้น กล่าวคือ ขยะที่อัดแน่นโดยการมัดเป็นฟอนหรือเป็นก้อนจะมีปริมาตรลดลงเมื่อเทียบกับขยะที่เป็นขยะธรรมดา ด้วยเหตุนี้เมื่อนำไปฝังกลบสามารถรองรับปริมาณขยะได้มากขึ้นและนานขึ้น

- เพื่อนำวัสดุที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ กล่าวคือ ในกระบวนการแปรสภาพจะมีการแยกส่วนประกอบหรือคัดแยกขยะออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ เหล็ก ฯลฯ ซึ่งขยะเหล่านี้สามารถนำส่งไปยังโรงงานแปรรูปเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตสินค้าใหม่ได้ ส่วนขยะที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้เมื่อถูกคัดแยกออกมาแล้วก็จะทำการขนส่งไปกำจัดหรือทำลายยังสถานที่ฝังกลบต่อไป

- เพื่อนำผลผลิตที่เกิดจากขบวนการแปรสภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น เมื่อทำการแปรสภาพขยะด้วยการย่อยสลายทางชีวภาพแล้วก็จะได้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์มาใช้ในการเพาะปลูก หรือทำการย่อยสลายทางชีวภาพเพื่อให้ได้ก๊าซมีเทนมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในด้านต่าง ๆ เช่น การหุงต้ม การปั่นกระแสไฟฟ้า ฯลฯ

การแปรสภาพขยะมูลฝอยสามารถกระทำได้หลายวิธีด้วยกันคือ การแปรสภาพด้วยการบด (Grinding) การอัดให้แน่น (Compaction) การแยกส่วนประกอบ (Separation) และการย่อยสลายทางชีวภาพ (Biodegradation)

5) การกำจัดหรือทำลายขยะมูลฝอย ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการจัดการเกี่ยวกับขยะมูลฝอย ซึ่งเมื่อมีการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาเป็นลำดับแล้วในที่สุดขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกก็จะถูกขนส่งไปยังสถานที่ฝังกลบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป อย่างไรก็ตามการกำจัดขยะมูลฝอยที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้มีการฝังกลบเพียงวิธีเดียว แต่ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่สามารถกระทำได้โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการทั้งในเรื่องคุณสมบัติของตัวขยะเองว่าเป็นขยะอันตรายหรือไม่ รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของการจัดการพื้นที่ก่อสร้างสถานที่ฝังกลบ และงบประมาณที่จะใช้ในการบริหารจัดการด้วย ในปัจจุบันวิธีกำจัดหรือทำลายขยะมีหลายวิธี ประกอบไปด้วย การเทกองบนพื้น (Open Dumping) การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) การฝังกลบโดยวิธีพิเศษ (Secure Landfill) และการเผาในเตาเผา (Incineration) เป็นต้น

- การเผา หมายถึง กระบวนการทำลายขยะมูลฝอยที่เป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซให้เกิดการสันดาปด้วยกระบวนการเผาไหม้ แปรสภาพเป็นแก๊ส ไอเสีย หรือสิ่งที่ไม่สามารถเผาได้อีก การเผาไหม้ที่สมบูรณ์จะต้องใช้อุณหภูมิประมาณ 650 - 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเกิดควันดำ และสารไดออกซิน (สารไดออกซินเกิดขึ้นได้หากมีการเผาสารที่มีองค์ประกอบของ

คลอรีน และมีอุณหภูมิในการเผาต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส) โดยใช้เตาเผาที่มีประสิทธิภาพสูง กระบวนการเผาจะเกิดขึ้นซึ่งจำเป็นต้องกำจัดต่อไปด้วยกระบวนการหมักที่ลุ่ม หรือปรับระดับพื้น เป็นต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในกระบวนการเผา คือ กลิ่นรบกวน และมลพิษทางอากาศ

ระบบการเผาขยะมูลฝอยในปัจจุบันมี 3 รูปแบบ คือ การเผาไหม้โดยตรง (Combustion System) การเผาไหม้แบบอัดอากาศ (Pyrolysis Systems) และการเผาไหม้แบบก๊าซแตกตัว (Gasification Systems) ดังนี้

- การเผาโดยตรง เป็นการเผาไหม้ด้วยการให้ความร้อนโดยตรงแก่ขยะมูลฝอย สะดวกในการนำมาใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน การเผาไหม้โดยตรงเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยมีการให้อากาศ (ออกซิเจน) ตามปริมาณสมมูล หรือมากเกินไป เกิดการเผาไหม้เป็นก๊าซต่าง ๆ เช่น ก๊าซไฮโดรเจน ( $H_2$ ) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ( $NO_x$ ) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $SO_2$ ) ฯลฯ

- การเผาแบบอัดอากาศ เป็นการเผาไหม้ในสภาวะที่ไร้อากาศ (ปราศจากออกซิเจน) เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน เกิดการแตกตัวของส่วนประกอบต่าง ๆ และเกิดการควบแน่นสุดท้ายเกิดเป็นก๊าซ ของเหลว และกาก ซึ่งประกอบด้วย

ก. ก๊าซชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ก๊าซไฮโดรเจน ( $H_2$ ) ก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ( $CO$ ) และก๊าซอื่น ๆ ขึ้นกับองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่ถูกเผา

ข. ของเหลวชนิดต่าง ๆ ได้แก่ น้ำมันดิบ กรดอะซิติก เมทานอล และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ

ค. เขม่าที่มีองค์ประกอบของคาร์บอนและสารอื่น ๆ ที่ไม่สามารถติดไฟได้

- การเผาแบบก๊าซแตกตัว เป็นการเผาไหม้โดยป้อนอากาศในปริมาณที่น้อยกว่าปริมาณสมมูล เพื่อให้เกิดก๊าซ ซึ่งได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ( $H_2$ ) และก๊าซมีเทน (ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 81-83)

• การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย กรมควบคุมมลพิษ (2547, อ้างถึงใน ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 83) ระบุว่า “การทำปุ๋ยหมัก (Composting) จากขยะมูลฝอย หมายถึง การย่อยสลายอินทรีย์สารที่ได้จากขยะมูลฝอย โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เป็นตัวทำการย่อยสลายให้เป็นแร่ธาตุที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีสีดำค่อนข้างแห้ง และมีคุณค่าที่สามารถจะใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดินได้”

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 83) ได้กล่าวต่อว่า การทำปุ๋ยหมักขยะมูลฝอยให้เป็นปุ๋ยโดยอาศัยกระบวนการทางชีวภาพของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในขยะมูลฝอยให้เป็นสารที่ไม่สามารถย่อยสลายได้อีก และเป็นธาตุอาหารของพืช เช่น ธาตุไนโตรเจนและธาตุคาร์บอน เป็นต้น จุลินทรีย์ที่ใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยออกซิเจนในการดำรงชีวิต กระบวนการย่อยสลายจะต้องอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เช่น มีความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสม ฯลฯ เพื่อให้กระบวนการทำงานของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2557, อ้างถึงในไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 83-84) ได้อธิบายถึงระยะเวลาในการย่อยสลายของแต่ละชนิด สรุปได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 2.1 ระยะเวลาในการย่อยสลายขยะแต่ละชนิด

ชนิดของขยะ	ระยะเวลาย่อยสลาย
1) เศษกระดาษ	2-5 เดือน
2) เปลือกส้ม	6 เดือน
3) ถ้วยกระดาษเคลือบ	5 ปี
4) ก้นกรองบุหรี่	12 ปี
5) รองเท้าหนัง	25-40 ปี
6) กระป๋องอะลูมิเนียม	80-100 ปี
7) โฟม	ไม่ย่อยสลาย

**ที่มา** ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2557, อ้างถึงในไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 84)

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 84) กล่าวเพิ่มเติมว่า การหมักขยะมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ยหมัก 2 รูปแบบ คือการหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition) และการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Decomposition) ดังนี้

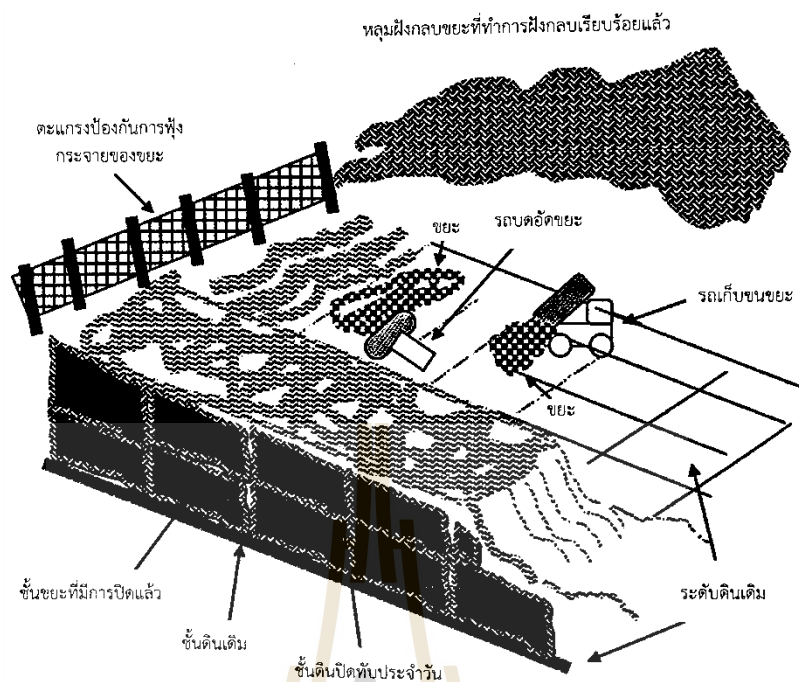
- การหมักแบบใช้ออกซิเจน เป็นกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดที่ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิต เมื่อได้รับสารอาหารแล้วจะเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีการย่อยสลายสารอินทรีย์กลายเป็นแร่ธาตุ

- การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นกระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิต เมื่อได้รับสารอาหารแล้วเจริญเติบโต จะมีการย่อยสลายสารอินทรีย์กลายเป็นแร่ธาตุ การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะเกิดกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย และก๊าซมีเทน และปุ๋ยที่ได้จะมีคุณภาพต่ำ แต่ก๊าซมีเทนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปของพลังงานได้

- การฝังกลบขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) หมายถึง การนำขยะมูลฝอยไปฝังหรือถม เพื่อให้เกิดการย่อยสลายทางชีวภาพโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีนี้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานน้อย สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ทุกชนิด การฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลเป็นวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยหลักของประเทศไทย (ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 85-87)

- ประเภทของการฝังกลบขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล การฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลมี 3 วิธี คือ วิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยบนพื้นที่ราบ (Ares Method) วิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบขุดร่อง (Trench Method) และวิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบหุบเขา (Canyon Method)

ก. วิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยบนพื้นที่ราบ เป็นการฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิมโดยไม่มีการขุดดิน ทำการบดอัดขยะมูลฝอยตามแนวราบก่อน จากนั้นจึงทำการบดอัดทับในชั้นถัดไปสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระดับตามที่ต้องการ (ดังภาพที่ 2.6) การทำการฝังกลบวิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดินตามแนวขอบพื้นที่การฝังกลบ เพื่อทำหน้าที่เป็นผนังหรือขอบยับันการบดอัดขยะมูลฝอย และป้องกันการไหลของน้ำชะขยะมูลฝอยออกนอกพื้นที่ การฝังกลบแบบนี้เหมาะกับพื้นที่ที่ราบลุ่มที่มีระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าระดับผิวดินเล็กน้อย ซึ่งไม่สามารถขุดดินเพื่อทำการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบขุดร่องได้

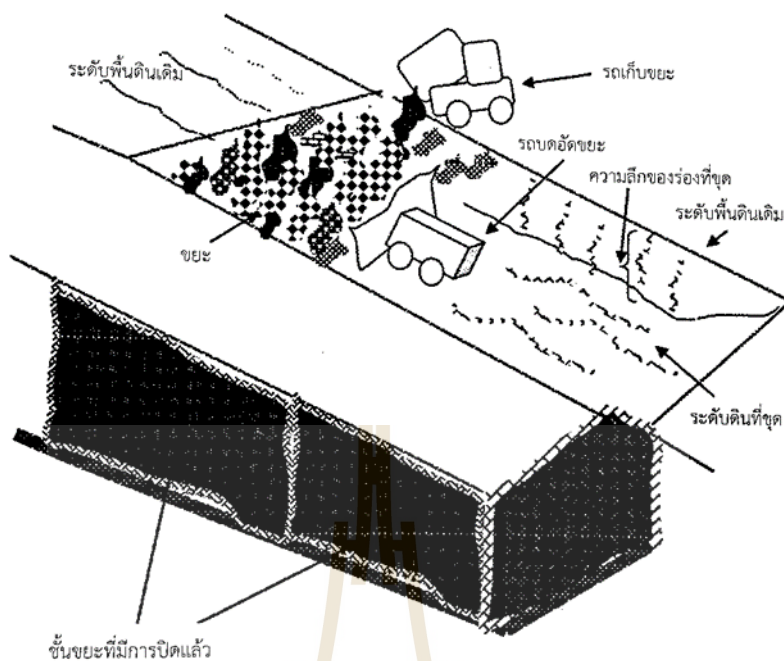


ภาพที่ 2.6 การฝังกลบขยะมูลฝอยแบบพื้นราบ

**ที่มา** ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 88)

ข. วิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบขุดร่อง เป็นการฝังกลบขยะมูลฝอยที่เริ่มจากการขุดดินลึกเป็นร่องลึกตามระดับที่กำหนดแล้วจึงเริ่มบดอัดขยะมูลฝอยที่ด้านล่างก่อนแล้วจึงบดทับกันหนาขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด (ดังภาพที่ 2.7) โดยร่องที่ขุดลึกจะต้องสูงกว่าระดับน้ำใต้ดินมากกว่า 1 เมตร เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำชะขยะมูลฝอยและสารเคมีต่าง ๆ ต่อน้ำใต้ดิน

ค. วิธีการฝังกลบแบบหุบเขาเป็นการฝังกลบบนพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแอ่งขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเกิดตามธรรมชาติหรืออาจเกิดจากการขุด ในประเทศมีหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลจำนวน 95 แห่ง เช่น หลุมฝังกลบขยะของจังหวัดน่าน (ดังภาพที่ 2.8) และหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี (ดังภาพที่ 2.9) (ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 88)



ภาพที่ 2.7 การฝังกลบแบบขุดร่อง

ที่มา ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 89)



ภาพที่ 2.8 ลักษณะของหลุมฝังกลบขยะของจังหวัดน่าน

ที่มา ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 89)



**ภาพที่ 2.9** หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี อำเภอไทรน้อย  
**ที่มา** ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 90)

- การคัดเลือกพื้นที่ก่อสร้างสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยมีข้อพิจารณา ดังนี้ (ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 90)
  - ก. ไม่ควรอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิดมากนัก ควรอยู่ในรัศมี 15 กิโลเมตรเพื่อความสะดวกในการขนส่งขยะมูลฝอยไปกำจัด
  - ข. ขนาดของพื้นที่ควรมีขนาดเพียงพอที่จะสามารถรองรับขยะมูลฝอยได้นานไม่ต่ำกว่า 15-20 ปี
  - ค. ไม่เลือกพื้นที่ชุ่มน้ำหรือพื้นที่ที่มีน้ำขังหรือท่วมถึงได้
  - ง. ไม่เลือกพื้นที่ที่เป็นดินทราย ควรเลือกพื้นที่ที่เป็นดินเหนียว
  - จ. เลือกพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกลงไปจากพื้นดินควรมีความลึกไม่น้อยกว่า 25 ฟุต เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำขยะมูลฝอยลงไปสู่น้ำใต้ดิน
- ขั้นตอนการฝังกลบขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล เมื่อขยะมูลฝอยถูกส่งมายังหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย จะนำไปเทในพื้นที่ที่ต้องการฝังกลบ จากนั้นใช้เครื่องจักรกลหรือรถแทรกเตอร์ทำการเกลี่ย และบดอัดขยะมูลฝอยให้แน่น จากนั้นจึงปิดทับด้วยดินให้มีลักษณะเป็นห้อง ๆ เรียกว่า “เซลล์ (Cell)” และเป็นแถวในแนวตั้งเรียกว่า “ชั้น (Lift)” (ดังภาพที่ 2.10) โดยมีขั้นตอน ดังนี้ (ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 91-92)
  - ก. การปรับพื้นที่กันหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยเพื่อป้องกันการซึมของน้ำขยะมูลฝอยลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ทำได้โดยการรองพื้นด้วยดินเหนียวและปูทับด้วยแผ่นพลาสติกพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE)

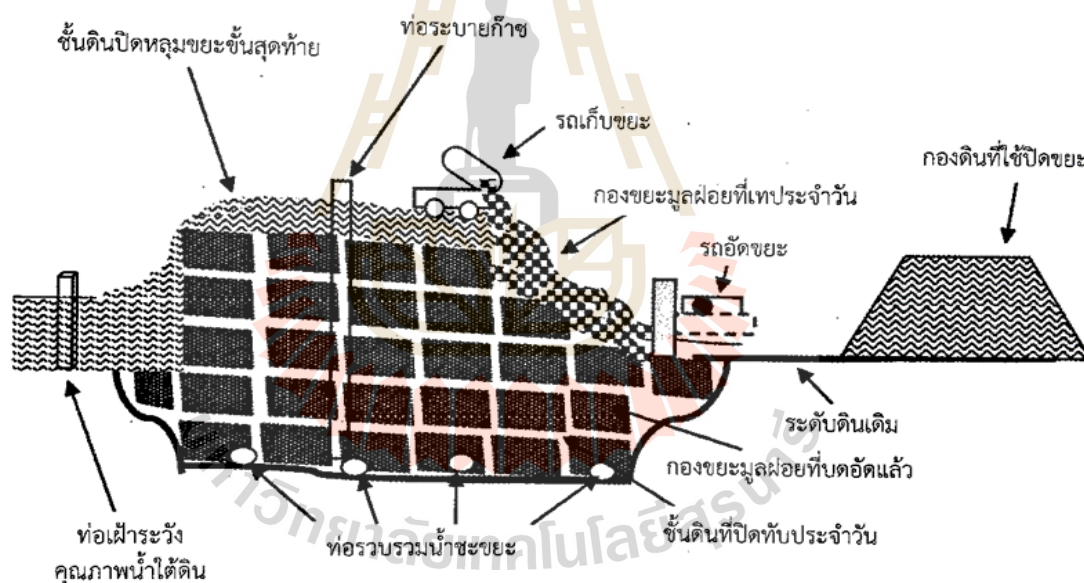


ข. การเกลี่ยและบดอัดขยะมูลฝอยเป็นการบดอัดขยะมูลฝอยให้แน่น ให้มีความสูงประมาณ 40-60 เซนติเมตรเพื่อให้สามารถรองรับขยะมูลฝอยได้มากขึ้น

ค. การปิดทับรายวันเป็นการปิดทับขยะที่ถูกลบอัดจนแน่นแล้วด้วยดินหรือวัสดุปิดทับอย่างอื่น โดยให้มีความหนาประมาณ 15 เซนติเมตร ทำการปิดทับในแนวราบให้เต็มพื้นที่ก่อน

ง. การปิดทับชั้นกลางเป็นการปิดทับเซลล์ที่ปิดทับในแนวราบเต็มพื้นที่แล้ว เพื่อเตรียมรองรับขยะที่จะเทและบดอัดในชั้นที่สูงขึ้นไป ทำการปิดทับด้วยดินที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

จ. การปิดทับชั้นสุดท้าย ดำเนินการภายหลังจากทำการฝังกลบขยะเต็มพื้นที่แล้ว โดยทำการปิดทับด้วยดินที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และทำการปลูกพืชปกคลุม



ภาพที่ 2.10 ลักษณะของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย

ที่มา ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 91)

- การเกิดก๊าซในหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย กระบวนการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการฝังกลบขยะมูลฝอยอาศัยกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ซึ่งเมื่อเกิดการย่อยแล้วจะเกิดก๊าซและของเหลวต่าง ๆ เกิดขึ้นในแต่ละช่วงของการย่อยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้ (ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 92-93)

ระยะที่ 1 เป็นระยะที่เกิดขึ้นในช่วงสัปดาห์แรกของการฝังกลบ โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน เนื่องจากยังมีออกซิเจนหลงเหลืออยู่บ้างภายในกองขยะมูลฝอย และ ค่อย ๆ ลดลง แต่มีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

ระยะที่ 2 ในระยะนี้ก๊าซออกซิเจนจะค่อย ๆ ลดลง เกิดเป็นก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นมาแทนที่ และเริ่มเข้าสู่การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีการเปลี่ยนซัลเฟต (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) และ ไนเตรต (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ไปเป็นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) ในระยะนี้ น้ำชะมูลฝอย (L) เริ่มมีสภาพเป็น กรด เนื่องจากจุลินทรีย์จะทำการเปลี่ยนสารอินทรีย์ไปเป็น สารที่อยู่ในรูปกรดอินทรีย์ ระยะที่ 2 จะเกิดขึ้นในช่วง 1-6 เดือนนับแต่เริ่มทำการฝังกลบขยะมูลฝอย

ระยะที่ 3 ระยะนี้เกิดในช่วงระหว่าง 3 เดือนถึง 3 ปี หลังจากเริ่มทำ การฝังกลบขยะมูลฝอย จะมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ไปเป็นกรดอินทรีย์ที่มีสภาพกรดมากขึ้น โดยมี ค่าพีเอชน้อยกว่า 5 ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังคงเกิดขึ้นต่อเนื่อง และมีค่าสูงสุดในระยะนี้ และ ก๊าซมีเทนเริ่มเกิดขึ้นจากการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน รวมทั้งก๊าซไฮโดรเจน

ระยะที่ 4 ระยะนี้มีกลุ่มของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ผลิตก๊าซมีเทน เข้ามาแทนที่กลุ่มที่ทำการย่อยสลายกรดอินทรีย์ ทำให้มีก๊าซมีเทนเพิ่มมากขึ้น เมื่อเทียบกับระยะอื่น และ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เริ่มลดลง น้ำชะขยะมูลฝอยมีความเป็นกรดน้อย (พีเอชสูงขึ้น) ระยะนี้เกิดขึ้นหลังทำการฝังกลบขยะมูลฝอยไปแล้วไม่น้อยกว่า 8 ปี

ระยะที่ 5 เป็นระยะสุดท้ายของการฝังกลบขยะมูลฝอยการเกิดก๊าซ ต่าง ๆ จะลดลงและหมดไป เนื่องจากสารอินทรีย์มีอยู่น้อยและถูกย่อยไปจนเกือบหมดแล้วจากระยะ ต่าง ๆ ที่ผ่านมา แต่พบว่าจะมีก๊าซออกซิเจนและก๊าซไนโตรเจนเพิ่มขึ้น

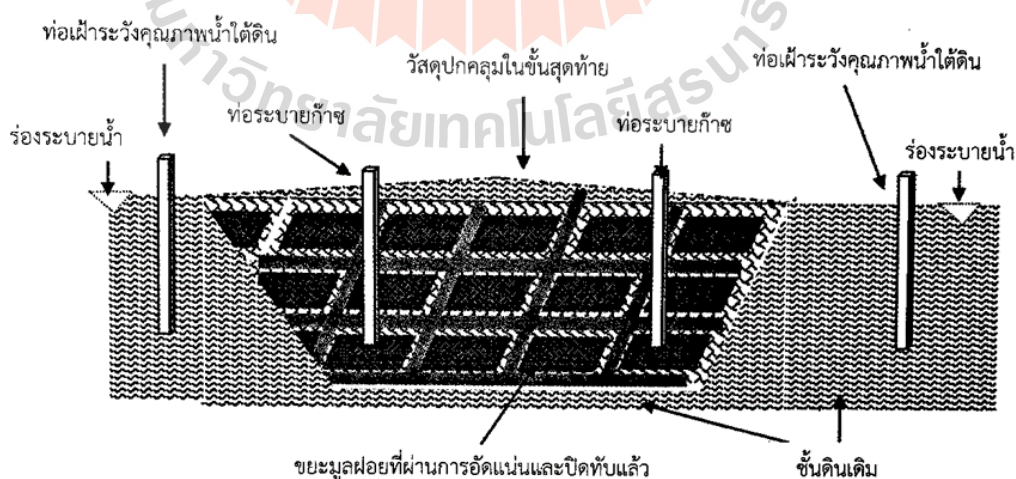
- ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการฝังกลบขยะมูลฝอยและการแก้ไข แสดงได้

ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการฝังกลบขยะมูลฝอยและการแก้ไข

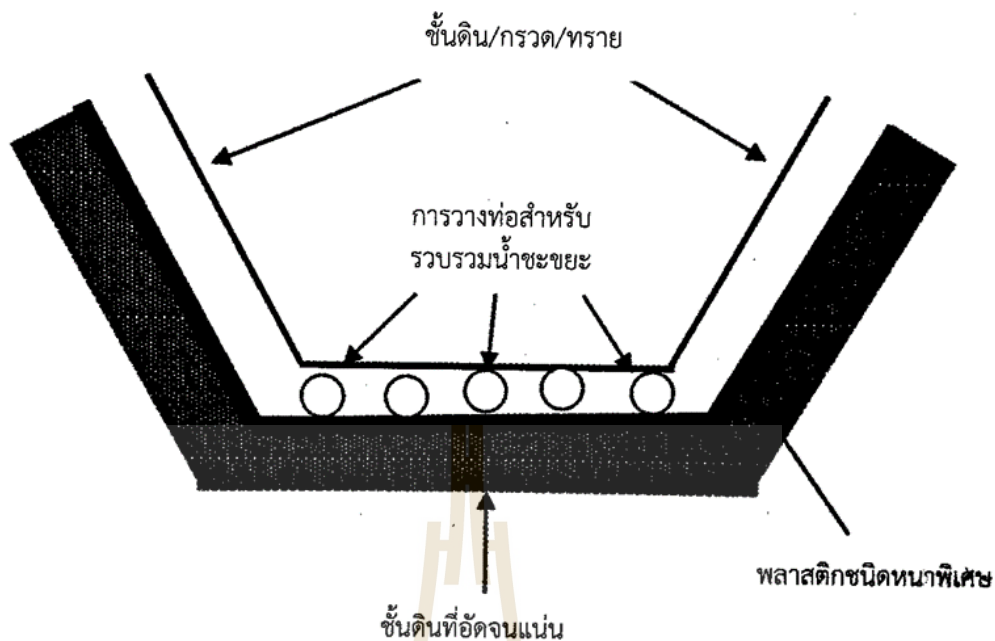
ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการฝังกลบขยะมูลฝอย	การแก้ไข
1) การระบายน้ำผิวดิน เนื่องจากโดยทั่วไป จะมีการถมขยะมูลฝอยสูงกว่าระดับดินเดิม หากมีการระบายน้ำไม่ดีจะทำให้มีน้ำขังได้	วางระบบระบายน้ำภายในและรอบบริเวณหลุมฝังกลบ ขยะมูลฝอย ไม่ให้เกิดขวาง
2) การปลิวและฟุ้งกระจายของขยะมูลฝอยระหว่างรอทำการบดอัด	- ปลุกดินไม่เป็นแผงกันลม - ติดตั้งรั้วตาข่ายแบบเคลื่อนที่สำหรับดักขยะมูลฝอยที่ปลิวฟุ้งกระจาย
3) ก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายของขยะมูลฝอย ได้แก่ ก๊าซมีเทน ซึ่งสามารถติดไฟได้	- ติดตั้งท่อระบายก๊าซออกจากหลุม (ดังภาพที่ 2.11) เพื่อระบายก๊าซออกสู่บรรยากาศ หรือนำไปเป็นพลังงาน
4) น้ำชะขยะมูลฝอย	- วางท่อรวบรวมน้ำในส่วนล่างสุดของหลุมฝังกลบ และทำการสูบออกเพื่อนำไปบำบัดก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำภายนอก (ดังภาพที่ 2.12)
5) แมลงและสัตว์นำโรค	ทำการเกลี่ย บดอัด และกลบทับขยะมูลฝอยในแต่ละวันให้ถูกต้องและต้องทำทุกวัน

ที่มา ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 94)



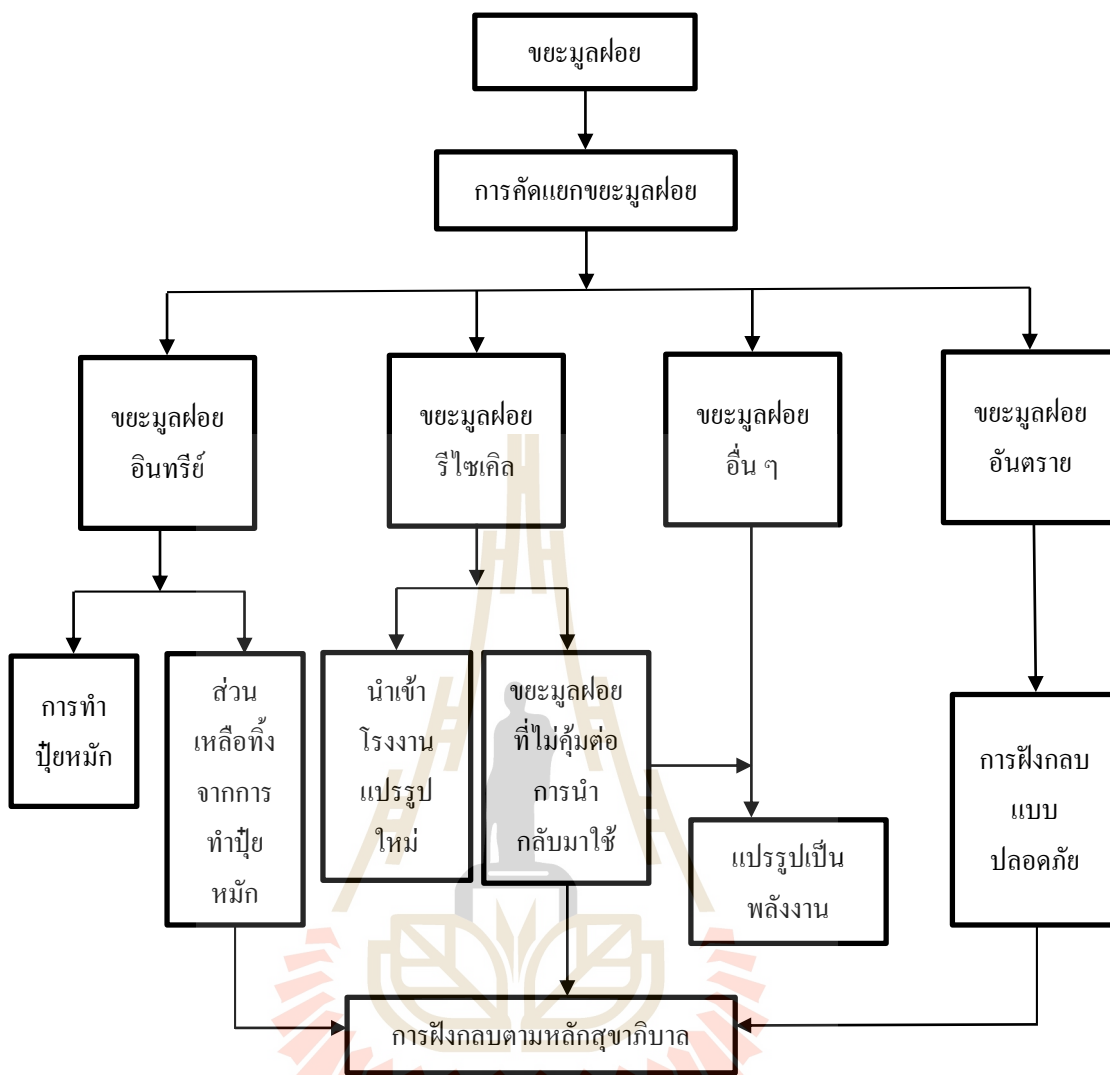
ภาพที่ 2.11 การวางท่อเพื่อระบายก๊าซออกสู่บรรยากาศภายนอก

ที่มา ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 95)



ภาพที่ 2.12 การวางท่อเพื่อระบายน้ำชะขยะมูลฝอยออกสู่ภายนอก  
ที่มา ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 95)

- การจัดการขยะมูลฝอยแบบผสมผสานหรือแบบครบวงจร (Integrated Disposal Facility) เป็นการกำจัดขยะมูลฝอยที่นำเอาหลายวิธีตามการกำจัดขยะมูลฝอยแต่ละประเภทมารวมกัน เช่น วิธีการทำปุ๋ยจากขยะมูลฝอยอินทรีย์ การคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ และวิธีฝังกลบจากขยะมูลฝอยที่เหลือ เป็นต้น วิธีการนี้ถูกนำมาใช้ในหลายจังหวัด โดยมีแนวทางในการจัดการ (ดังภาพที่ 2.13) (ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2560, หน้า 95-96)



ภาพที่ 2.13 แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน

ที่มา ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 96)

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2560, หน้า 99) ได้สรุปเกี่ยวกับขยะมูลฝอยว่า การจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพเริ่มตั้งแต่การลดปริมาณขยะมูลฝอย การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย การขนส่งที่ไม่ให้มีการตกค้างของขยะมูลฝอย การคัดแยกขยะมูลฝอย เพื่อนำขยะมูลฝอยแต่ละประเภทไปกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ง่ายก็ทำการกำจัดโดยการนำไปหมักเป็นปุ๋ยหมัก ขยะมูลฝอยที่ติดไฟได้ดีและย่อยสลายยากนำไปกำจัดโดยการเผา และขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะกับการนำไปทำปุ๋ยหมักและนำไปเผาสามารถกำจัดได้โดยการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล ทั้งนี้ การกำจัดขยะในวิธีต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงงบประมาณในการดำเนินการ ข้อดีและข้อเสียรวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพของคนและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกรื้อ

หาสถานที่ในการกำจัดขยะมูลฝอยในปัจจุบันเป็นปัญหาอย่างมาก เนื่องจากเกิดการต่อต้านจากประชาชนในสถานที่นั้น ๆ

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

### 2.2.1 องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ

#### 1) การแบ่งประเภทขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ได้แบ่งประเภทขยะที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานเป็น 7 ประเภทดังนี้ (International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 6-7)

- ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) เป็นขยะที่พบมากที่สุดภายในท่าอากาศยาน ประกอบไปด้วยสิ่งของที่ใช้แล้วทิ้งในชีวิตประจำวัน เช่น อะลูมิเนียม และกระป๋องเหล็ก ขวดแก้วและภาชนะ ขวดพลาสติกและภาชนะ ถูบรจจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์กระดาษ และกระดาษแข็ง โดยขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายใน ท่าอากาศยานมาจาก 4 แหล่งหลักดังนี้

- ขยะจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal Waste) ได้แก่ พื้นที่สาธารณะ และสำนักงานบริหารงานท่าอากาศยาน

- ขยะจากผู้เช่า (Tenant Waste) ได้แก่ ร้านค้าปลีก และผู้ได้รับสัมปทานภายในอาคารผู้โดยสาร

- ขยะจากสายการบิน (Airline Waste) ได้แก่ อากาศยาน และสำนักงานสายการบิน

- ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) ได้แก่ การดำเนินการขนส่งสินค้า

- ขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD) เป็นขยะที่เกิดจากการก่อสร้าง และเป็นขยะที่สามารถพบได้ทั่วไปในบริเวณท่าอากาศยาน โดยมาจากการเคลียร์พื้นที่ การขุด/ เจาะ และการก่อสร้างและรื้อถอนภายในท่าอากาศยาน ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน ได้แก่ คอนกรีต ไม้ โลหะ ดิน อิฐ และวัสดุก่อสร้าง ยางมะตอย หิน กรวด ทราย วัสดุคลุมหลังคา แผ่นผนังกัน พรอม พลาสติก ท่อ และอื่น ๆ

- ขยะจากเที่ยวบิน (Waste from Aircraft Flights) เฉพาะประเภทขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดจากท่าอากาศยาน โดยสาร โดยเกือบ 20 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยจากท่าอากาศยานมาจากขยะจากเที่ยวบินโดยสาร รวมถึงขยะจากห้องครัวบนอากาศยานเป็นวัสดุที่รวบรวมโดยผู้ให้บริการจัดเตรียมอาหารของสายการบิน (Catering Services for Airlines) ขยะจากเที่ยวบิน ได้แก่ กล่องอัดรถขยะ ถูขยะ รถเข็นอาหาร และรถเข็น ซึ่งต้องใช้วิธีการกำจัดที่เข้มงวดมากขึ้น

- ขยะระหว่างประเทศ (International Waste) เป็นขยะที่ต้องได้รับความใส่ใจเป็นพิเศษ ขยะประเภทนี้เกิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศ รวมถึงขยะจากอาคารผู้โดยสารที่ให้บริการเที่ยวบินระหว่างประเทศ ซึ่งขยะมีแหล่งกำเนิดมาจากประเทศที่มีนโยบาย และข้อบังคับที่แตกต่างกัน จึงมีความเสี่ยงในการนำเข้าสู่ของศัตรูพืช เชื้อโรค และสารปนเปื้อนอื่น ๆ ด้วยเหตุผลนี้ ขยะระหว่างประเทศจึงถูกเรียกว่า “ขยะกักกัน (Quarantined Waste)” ถึงแม้ว่าขยะระหว่างประเทศมักมีลักษณะคล้ายกับประเภทขยะมูลฝอย โดยทั่วไป ท่าอากาศยานมีการบริหารจัดการ และดำเนินการกับขยะระหว่างประเทศแยกกับขยะประเภทอื่น ในหลายกรณีมีการเผาขยะระหว่างประเทศในสถานที่หรือท่าอากาศยานจัดเตรียมให้มีการบรรจุ และส่งออกไปกำจัดนอกสถานที่

- ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ และย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ (Compostable and Biodegradable Waste) เป็นขยะที่เกิดจากเศษอาหารจากอาคารผู้โดยสาร เช่น อาหารที่ไม่ได้รับการบริโภค และขยะที่เกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการเตรียมอาหาร นอกจากนั้นยังเกิดจากกิจกรรมการตกแต่งภูมิทัศน์ภายในท่าอากาศยาน เช่น ต้นไม้ พุ่มไม้ การตัดหญ้า ใบไม้ และพันธุ์พืชอื่นที่เกิดจากการบำรุงรักษาภูมิทัศน์ โดยขยะอินทรีย์ประเภทนี้สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักได้

- ขยะอันตราย และขยะจากอุตสาหกรรม (Hazardous and Industrial Waste) ขยะประเภทนี้ประกอบไปด้วยน้ำมัน ตัวทำละลาย และขยะเคมีอื่น ๆ จากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทำความสะอาดอากาศยาน และพาหนะภาคพื้นดิน การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การซ่อมบำรุงรักษา รวมถึงการทาสีและงานโลหะ การดำเนินการทดลองเครื่องยนต์ การดำเนินการฉีดพ่นสารเคลือบบนพื้นผิวโครงสร้างอากาศยาน เพื่อป้องกันน้ำแข็งเกาะ และการฉีดพ่นน้ำยาละลายน้ำแข็ง การซ่อมบำรุงรักษาพาหนะภาคพื้นดิน และอากาศยานที่ไม่ได้ใช้งาน ขยะประเภทนี้มีแนวโน้มที่ต้องใช้มาตรการที่สอดคล้องกับข้อบังคับของรัฐในการบริหารจัดการ การจัดเก็บ และการกำจัดที่ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ

- ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) เป็นขยะที่ถูกพิจารณาในเป็นขยะชนิดพิเศษที่ประกอบไปด้วยสารเคมี และจุลินทรีย์ที่สามารถก่อให้เกิดโรค และเกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์ หากไม่ได้รับการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม และท่าอากาศยานต้องระมัดระวังไม่ให้มีการปล่อยขยะสุขาภิบาลสู่ชุมชน

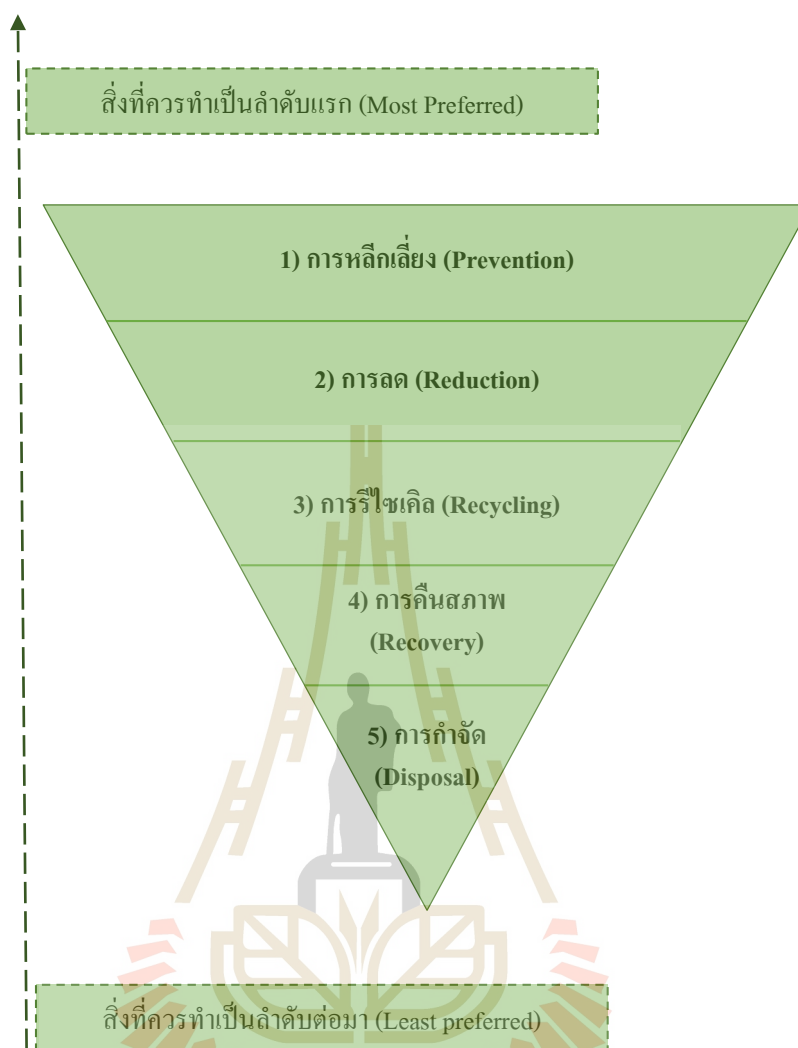
## 2) หลักการบริหารจัดการขยะ

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 7-9) กล่าวว่า ทางสมาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศ (Airport Council International; ACI) ได้ออกนโยบาย และข้อพึงปฏิบัติระหว่างประเทศ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการชี้แจงการบริหารจัดการขยะภายในท่าอากาศยาน ท่าอากาศยานควรมีการส่งเสริม และหลีกเลี่ยงการเกิด

ขยะมูลฝอย และเป้าหมายสูงสุดของการจัดการขยะคือ การทำให้ขยะเหลือศูนย์ (Zero Waste) ก่อนส่งสู่พื้นที่ฝังกลบ โดยมีหลักการที่เรียกว่า “ลำดับชั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” โดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) กล่าวว่า สภามาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศ (Airport Council International; ACI) ได้แบ่งลำดับชั้นความสำคัญของการบริหารจัดการขยะ และพิจารณาว่าทางเลือกไหนดีที่สุดสำหรับการบริหารจัดการขยะ ได้แก่ การหลีกเลี่ยง (To Avoid) การลด (To Reduce) การนำกลับมาใช้ใหม่ (To Recycle) การรีไซเคิล (To Recycle) และการกำจัด (To Dispose) โดยมีเป้าหมายสูงสุด คือ การกำจัดขยะก่อนไปสู่ขั้นตอนการฝังกลบ โดยตัวเลือกในการพิจารณาขั้นแรกสุด คือ การลดการเกิดขยะ ณ ท่าอากาศยาน นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะ ความเป็นไปได้ในการรีไซเคิลขยะภายในท่าอากาศยาน และศักยภาพในการสร้างรายได้จากขยะภายในท่าอากาศยาน

นอกจากนี้ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า คำสั่งของสหภาพยุโรป (European Union; EU) (EU Directive (2008/98/EC)) ได้มีการอธิบายถึงลำดับความสำคัญของคำสั่งในกฎหมาย แนวทางในการป้องกัน และการบริหารจัดการขยะรวมถึงทางเลือกของนโยบาย ซึ่งการป้องกันการเกิดขะนั้นนั้นหมายถึง การเตรียมขยะเพื่อการใช้ซ้ำ (Reuse) การรีไซเคิล (Recycling) การคืนสภาพ (Recovery) และการกำจัด (Disposal) ข้อบังคับนี้ตระหนักได้ว่า “การวางลำดับชั้นความสำคัญของขยะของทางเลือกและนโยบายที่ดีที่สุดต่อสิ่งแวดล้อม” อย่างไรก็ตามในบางครั้งขยะบางชนิดอาจถูกพิจารณาแยกออกจากลำดับชั้นของขยะ เพื่อระบุลักษณะเฉพาะของขยะในแต่ละประเภท ซึ่งความต้องการนั้นต้องมีความสัมพันธ์กัน และมีความเป็นไปได้ในทางเทคนิค ศักยภาพทางเศรษฐกิจ และการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม





**ภาพที่ 2.14** ความสำคัญของลำดับขั้นในการจัดการขยะจากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (Illustration of an example of Waste Hierarchy from United Nations Environment Programme (UNEP))

**ที่มา** International Civil Aviation Organization (www, 2019, p. 7)

- การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ (Waste Avoidance) การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะนั้นควรจะอยู่ในขั้นตอนแรกสุดของการบริหารจัดการขยะ เช่นเดียวกับนโยบายของสมาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศ (Airport Council International; ACI) กล่าวว่าท่าอากาศยานควรส่งเสริมวัฒนธรรมในการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ และควรดึงมูลค่าจากขยะเหลือใช้ โดยมีเป้าหมายสูงสุดคือการส่งขยะที่เป็นศูนย์ไปยังหลุมฝังกลบ (ดังภาพที่ 2.14) นอกจากนี้การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะยังอ้างถึงในมาตรการดำเนินการก่อนที่วัตถุนั้น ๆ จะกลายเป็นขยะ

- การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction) การลดปริมาณขยะมีส่วนช่วยในการพัฒนาท่าอากาศยานอย่างยั่งยืน และยังช่วยประหยัดงบประมาณในการบริหารจัดการขยะ โดยความพยายามในการลดปริมาณขยะอาจรวมถึงการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในขณะที่บางท่าอากาศยานอาจหันไปใช้วิธีการอื่น เช่น การรีไซเคิลแทนกระบวนการทั้งหมด โดยการดำเนินการของกิจกรรมใด ๆ ที่สนับสนุนการลดปริมาณขยะ และยังช่วยลดมลพิษทางการขนส่ง และลดการใช้พลังงานในกระบวนการที่จำเป็นอีกด้วย

- การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ (Waste Reuse) ท่าอากาศยานอาจนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ หรือนำไปใช้ประโยชน์ในทางใหม่ โดยการใช้ข้อกำหนดตามสัญญากับผู้เช่า เพื่อบังคับใช้กับผู้เช่าทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะน้อยที่สุด เช่น การใช้วัสดุที่เฉพาะเจาะจง การทำความสะอาด และการทาสี เป็นต้น การนำกลับมาใช้ซ้ำ หรือการนำวัสดุไปใช้ประโยชน์ในทางใหม่ เพื่อช่วยลดความต้องการในการซื้อวัสดุใหม่ เช่น การลดทำเหมืองแร่อะลูมิเนียม เป็นต้น

- การนำขยะมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการอื่น ๆ หรือการรีไซเคิล (Waste Recycle) วิธีการทั่วไปในการลดปริมาณขยะ คือ การจัดตั้งแผนการรีไซเคิล ซึ่งขยะส่วนใหญ่โดยเฉลี่ยร้อยละ 75 เปอร์เซนต์ จากท่าอากาศยานนั้นสามารถรีไซเคิล หรือย่อยสลายได้ โดยขยะที่เป็นกระดาษมีจำนวนมากที่สุดในประเภทของขยะมูลฝอย ซึ่งมาจากอุตสาหกรรมการบิน การรีไซเคิลนี้ทำให้ปริมาณขยะตกค้างลดลง และลดการใช้พลังงาน และวัสดุต่าง ๆ ถูกนำกลับมาใช้ใหม่

การรีไซเคิลที่พบ ณ ท่าอากาศยานนั้นสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) และขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD) การรีไซเคิลขยะมูลฝอยนั้นทำให้ประหยัดงบประมาณในการใช้จ่าย แต่ยังคงต้องมีการพัฒนาในการดำเนินการรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพจากท่าอากาศยาน ซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ส่วนการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างนั้นก็เป็แหล่งสำคัญในการประหยัดวัสดุ และงบประมาณ นอกจากนี้ยังต้องมีการวางแผนที่รอบคอบ และตระหนักถึงการประหยัดงบประมาณอีกด้วย

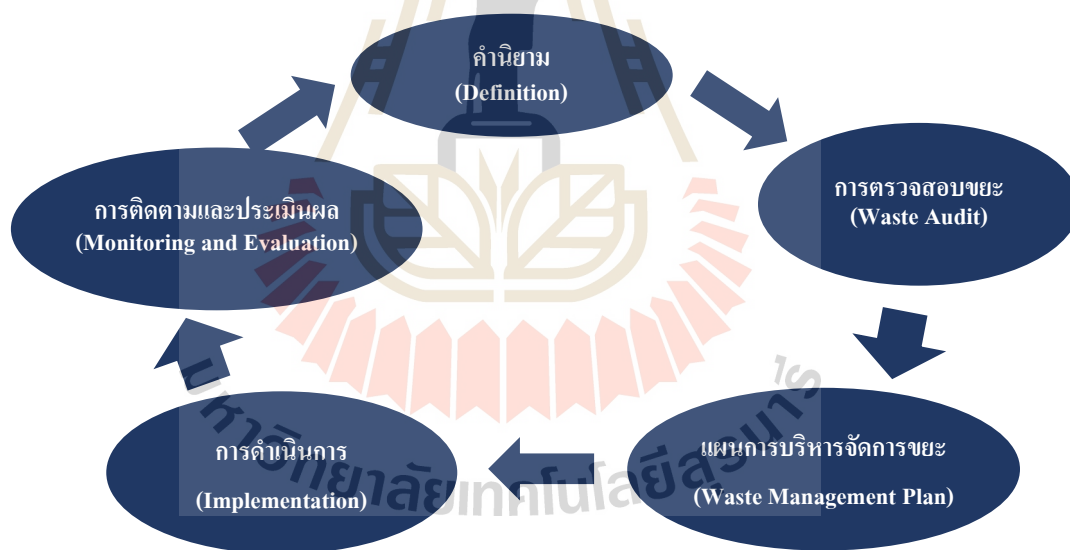
- การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) การรีไซเคิลขยะมูลฝอยของท่าอากาศยานสามารถช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และการดำเนินการกำจัดขยะได้ แต่จะต้องมีการจัดฝึกอบรมพนักงาน การจัดพื้นที่ในการจัดเก็บขยะทั่วบริเวณท่าอากาศยาน เพื่อจัดเก็บสิ่งที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ และกระบวนการสำหรับการคัดแยกขยะ รวมถึงการขนส่งวัสดุรีไซเคิลไปสู่ปลายทางที่ถูกต้อง โดยการที่จะทำให้การรีไซเคิลนั้นมีประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จได้นั้น การสนับสนุนในการบริหารจัดการก็เป็สิ่งที่สำคัญอย่างมาก โดยผู้นำของโครงการจะต้องประสานงานกับทุกภาคส่วนในท่าอากาศยาน เพื่อที่จะพัฒนากระบวนการการทำงานให้ดีที่สุด นอกจากนี้ การมีผู้นำที่เข้มงวดนั้นจะส่งผลให้กระบวนการทำงานที่ดียิ่งขึ้น

- การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) ขยะจากการก่อสร้างในโครงการก่อสร้างของท่าอากาศยานนั้นมีข้อพิจารณาที่แตกต่างจากการรีไซเคิลขยะมูลฝอยอย่างมาก โดยหลักสำคัญในการพิจารณา คือ การรีไซเคิลวัสดุจำพวกคอนกรีต ขางมะตอยที่ใช้ลาดถนน อิฐ หิน กรวด ไม้ และท่อประปา ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง การรื้อถอน การปรับปรุงพื้นที่ใหม่ และการซ่อมบำรุง โดยบางวัสดุนั้นสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำในสถานที่นั้นได้ และวัสดุอื่น ๆ อาจจะนำกลับมาใช้ได้ภายในชุมชน ซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์แก่ชุมชนในท้องถิ่น โดยการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างอาจก่อให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้
  - ด้านเศรษฐกิจ (Economic) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการลดการขนส่งวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการกำจัด ค่าเชื้อเพลิง และหลีกเลี่ยงการซื้อวัสดุใหม่ การรีไซเคิลขยะจากสิ่งก่อสร้างนั้นยังทำให้เกิดการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น และเกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจในท้องถิ่น
  - ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ช่วยให้การลดปริมาณวัสดุที่จะส่งไปสู่ขั้นตอนการฝังกลบ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการแยกส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือการผลิตวัสดุขึ้นใหม่ การนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำในพื้นที่ก่อสร้างยังช่วยลดการขนส่งวัสดุออกนอกพื้นที่ และยังช่วยลดมลพิษทางอากาศ จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในการขนส่งอีกด้วย
  - ด้านการปฏิบัติงาน (Operational) ช่วยทำให้การใช้งาน และการจัดระบบของพื้นที่นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังลดผลกระทบในการปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน ทำให้ประหยัดเวลา และแรงงานสำหรับใช้ในการขนส่งวัสดุ การติดตั้ง และการซ่อมบำรุงอีกด้วย
  - ด้านสังคม (Social) ช่วยลดการจราจรในชุมชน โดยรอบจากการลดการขนส่งของออกนอกพื้นที่
- การสร้างพลังงานจากขยะ (Waste to Energy) เป็นการนำขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้มาเปลี่ยนให้เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีประโยชน์มากขึ้น เพื่อใช้เป็นพลังงานต่อไป กระบวนการนี้เรียกว่า “เปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy)” การเปลี่ยนแปลงขยะให้เป็นพลังงานนั้นสามารถอยู่ในรูปแบบของความร้อน กระแสไฟฟ้า หรือเชื้อเพลิง โดยผ่านกระบวนการที่หลากหลาย เช่น การสันดาป (การเผา) การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน การแปรสภาพให้เป็นก๊าซ และการคืนสภาพให้เป็นก๊าซโดยการฝังกลบ การแปลงสภาพขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ให้กลายเป็นพลังงานก่อให้เกิดพลังงานสะอาด เมื่อเทียบกับแหล่งพลังงานที่สิ้นเปลือง (เชื้อเพลิงฟอสซิล) โดยการลดความต้องการของแหล่งพลังงานสิ้นเปลือง และยังช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์อีกด้วย
- การกำจัดขยะ (Waste Disposal) ในขั้นตอนสุดท้ายของหลักการ ขยะจากท่าอากาศยานบางประเภทจะต้องถูกกำจัด โดยการตัดสินใจในการบริหารจัดการขยะ เช่น การลดและการนำวัสดุมาใช้ซ้ำ เพื่อลดการเกิดขยะ และยังเป็นการรักษาของวัสดุ และพลังงานแก่สิ่งแวดล้อม

ซึ่งในบางวิธีนั้นอาจจะยังไม่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ จึงต้องดำเนินการด้วยการฝังกลบ และการเผาขยะ ซึ่งมักจะเป็นทางเลือกในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน สำหรับขยะที่ไม่สามารถใช้วิธีการอื่นได้ และในบางกรณีประโยชน์ของการฝังกลบนั้นยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานผ่านการเผาไหม้ หรือกระบวนการอื่น ๆ ได้อีกด้วย

### 3) แนวทางการบริหารจัดการขยะขององค์กร

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ กล่าวว่า การลดปริมาณขยะผ่านการปฏิบัติการของ ท่าอากาศยาน และห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) นั้นไม่เพียงเพิ่มปริมาณในการนำขยะกลับมาใช้ และการรีไซเคิล แต่ยังคำนึงถึงเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติงานในบริษัทที่กว้างขึ้นของการบริหารจัดการท่าอากาศยานอีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องที่ต้องทำเป็นอย่างมากที่ท่าอากาศยานจะต้องมีส่วนร่วม และทำให้มั่นใจในความมุ่งมั่นของท่าอากาศยานที่มีการจัดทำพันธสัญญา ระบุหน้าที่ในความรับผิดชอบที่ชัดเจนของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่นเดียวกับวัตถุประสงค์โดยรวมของการบริหารจัดการดังนี้ (International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 10-12)



ภาพที่ 2.15 แนวทางการบริหารจัดการขยะขององค์กร (Waste Management Approach-Goals, Organization and Responsibilities)

ที่มา International Civil Aviation Organization (www, 2019, p. 10)

- คำนิยาม (Definition) ได้นิยามคำว่า “ขยะ” หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่ไม่เป็นที่ต้องการ หรือไม่ใช่แล้วของผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือสสาร ที่ถูกผลิตขึ้นมา และมาถึงพื้นที่ท่าอากาศยาน และจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการขยะจึงเป็นกระบวนการในการควบคุมขยะ

ซึ่งอาจจะมาจากอากาศยาน (ทั้งภายในประเทศ และภายนอกประเทศ) ผู้เช่า กิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ ขนพาหนะปฏิบัติการภาคพื้นดิน สำนักงาน การก่อสร้าง และอื่น ๆ รวมไปถึงการจัดการกับข้อกำหนดที่แตกต่างของขยะแต่ละประเภท

- การตรวจสอบขยะ (Waste Audit) การตรวจสอบขยะเป็นการศึกษาลักษณะของขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน รวมถึงแหล่งที่มาของขยะ และการกำจัดขยะ นอกจากนี้การตรวจสอบควรระบุปริมาณขยะ และคัดแยกสำหรับการรีไซเคิล การใช้ซ้ำ และการลดปริมาณขยะยังช่วยประเมินประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะล่วงหน้าได้อีกด้วยการดำเนินการตรวจสอบขยะเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการพัฒนา หรือวิธีการทำให้แผนการบริหารจัดการขยะดีขึ้น โดยข้อมูลนั้นเป็นสิ่งสำคัญมากในการพัฒนาโครงการรีไซเคิล การตรวจสอบขยะนั้นทำให้เห็นถึงรูปแบบของมนุษย์ในการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก และสิ่งของที่ในชีวิตประจำวันผ่านสิ่งอำนวยความสะดวก และสถานที่เกิดขยะ อย่างไรก็ตามการตรวจสอบขยะนั้นยังต้องการความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน และกฎหมายที่บังคับใช้ เนื่องจากสิ่งที่ทางท่าอากาศยานต้องเผชิญนั้นมีความแตกต่างกันไปตามเงื่อนไขของสภาพภูมิศาสตร์ และสังคม

- แผนการบริหารจัดการขยะ และการลดปริมาณขยะ (Waste Management and Reduction Plan) การตรวจสอบขยะ และข้อมูลอื่น ๆ ในรูปแบบการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน การวางแผนควรคำนึงถึงการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ การลดปริมาณขยะ การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ และการรีไซเคิล โดยมีนโยบายที่ชัดเจนในการบริหารจัดการอย่างดีที่สุด และสอดคล้องกับข้อบังคับของท้องถิ่นเป็นส่วนสำคัญ อย่างไรก็ตามบริบท และขอบเขตของแผนจะขึ้นอยู่กับที่ตั้งของท่าอากาศยาน โดยแนวทางปฏิบัติทั่วไปควรครอบคลุมถึงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการขยะ รายชื่อของผู้เกี่ยวข้องที่สำคัญ ลักษณะขยะของท่าอากาศยาน กลยุทธ์ในการลดปริมาณขยะ รายละเอียดของสิ่งอำนวยความสะดวก และแนวทางปฏิบัติงานในปัจจุบัน

ขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะควรมีการอธิบาย และจัดทำเอกสารประกอบในกระบวนการ และการปฏิบัติงานตามมาตรฐานของท่าอากาศยาน อย่างไรก็ตามแม้ว่าระดับของรายละเอียดมีความหลากหลาย และขึ้นอยู่กับขนาดของท่าอากาศยาน แต่หลักการนั้นควรสอดคล้องกัน เช่น หลักการคัดแยก (Separation) หลักการรวบรวม (Collection) และหลักการขนส่ง (Transportation) โดยแผนปฏิบัตินี้อาจเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บท (Master Plan) สำหรับการพัฒนาท่าอากาศยาน หรือเป็นส่วนประกอบของแผนการพัฒนายั่งยืนของท่าอากาศยาน (Airport Sustainability Plan) ต่อไป นอกจากนี้การมีส่วนร่วมของพนักงาน ผู้จัดการ และผู้รับเหมาที่สามารถรวมอยู่ในแผนได้

- การดำเนินการ (Implementation) การดำเนินการบริหารจัดการขยะให้ประสบความสำเร็จนั้น ขึ้นอยู่กับมุมมองที่แตกต่างกันซึ่งมีอิทธิพลต่อการดำเนินการ โดย

การดำเนินการนั้นควรเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์องค์กร และควรได้รับความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง กับท่าอากาศยานทั้งหมด เนื่องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องนั้นอาจมีส่วนรับผิดชอบในการดำเนินการภายใต้ พื้นที่ในความควบคุมของท่าอากาศยาน นโยบายนี้ควรมีการตรวจสอบเป็นระยะ ๆ และควรมีเกณฑ์ หรือ วิธีที่สามารถปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการดำเนินงานอีกด้วย การระบุแรงจูงใจ ทางเศรษฐกิจในการลดปริมาณขยะ การนำกลับมาใช้ซ้ำ และการรีไซเคิลขยะ และการใช้เครื่องมือ ทางเศรษฐกิจเพื่อให้บรรลุผลของแนวทางการบริหารจัดการขยะที่คุ้มค่างบประมาณนั้นเป็น องค์ประกอบสำคัญที่จะกำหนดแนวทางการดำเนินการที่ดีที่สุดที่สอดคล้องกับลักษณะท้องถิ่น หรือ ภูมิภาคของท่าอากาศยาน ตัวอย่างเช่น ในบางพื้นที่การคัดแยกขยะ การรวบรวมขยะ และการขนส่งขยะ โดยตรงเอง อาจจะเป็นวิธีที่ประหยัดกว่าท่าอากาศยานอื่นที่อาจจะต้องใช้บริษัทสัญญารับช่วงแทน

การให้ความรู้ให้แก่พนักงาน ผู้เช่า และผู้โดยสาร ควรจะมีอยู่ในแผน การดำเนินการอีกด้วย ในการขอความร่วมมือของการดำเนินการ ทั้งด้านกลยุทธ์ทางการสื่อสารควรจะ รวมถึงผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายใน และภายนอก โดยเว็บไซต์ของท่าอากาศยานสามารถใช้เป็น ช่องทางในการสื่อสารนี้ได้ แต่ก็ควรมีการพิจารณาถึงเครื่องมืออื่น ๆ ที่สามารถเข้าถึงชุมชนท้องถิ่น เพิ่มเติมด้วยเช่นกัน สถานที่ที่ถูกครอบครองโดยท่าอากาศยาน การเป็นเจ้าของร่วม หรือลูกจ้างจาก องค์กรอื่น ๆ จะต้องสร้างมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการปรึกษาหารือระหว่างฝ่ายอื่น ๆ ที่มึ ความสนใจเกี่ยวกับปัญหาทั่วไปในการจัดการขยะด้วยเช่นกัน โดยการดำเนินการจัดการขยะควรมี จุดประสงค์เพื่อเป็นสาธารณประโยชน์ และเพื่อเป็นแรงกระตุ้นแก่ลูกจ้างที่จะนำมาตรฐานในระบบ การจัดการ และการปฏิบัติงานไปใช้ในชีวิตประจำวัน

- การติดตามและการประเมินผล (Monitoring and Evaluation) การติดตาม ที่ครอบคลุม และการประเมินระบบควรจะอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะ สำหรับ ผู้ที่ปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน เพื่อที่จะได้มีการประเมินความก้าวหน้าอย่างเหมาะสม เพื่อบรรลุเป้าหมาย กลยุทธ์ในด้านการบริหารจัดการขยะ ถึงแม้ว่าขั้นตอนนั้นอาจมีหลากหลายตามระดับของรายละเอียด แต่หลักการสำคัญควรที่จะถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และควรจะสอดคล้องกับความต้องการอื่นที่เหมาะสม ต่อองค์กร การระบุองค์ประกอบทั่วไปที่ใช้ในความรับผิดชอบในพื้นที่อื่นของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ท่าอากาศยานสามารถช่วยระบุแนวทางที่องค์กรนั้น ๆ ในการติดตามและการประเมินผลการทำงาน อีกด้วย โดยพื้นฐานของระบบการติดตาม ซึ่งรวมถึงข้อต่าง ๆ ดังนี้

- มาตรการที่สอดคล้องกัน และข้อมูลรายงานเกี่ยวกับขยะ (Waste Data Report)
- การรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินความก้าวหน้าในการบรรลุ เป้าหมาย (Meeting Targets)

- พื้นฐานของการประเมินผล เช่น ดัชนีตัวชี้วัดประสิทธิภาพของผลงาน (Key Performance Indicators; KPIs) ที่ระบุตัวชี้วัดได้ และสามารถแก้ไขได้หากไม่ถูกต้อง การวางแผนการติดตาม และการประเมินระบบนั้นขึ้นอยู่กับแหล่งข้อมูลสำคัญที่หลากหลาย ตามที่ทำอากาศยานได้ระบุ และได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง

- ตัวชี้วัด (Metrics) ตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินสถานการณ์ปัจจุบัน การทบทวนนโยบาย และเป้าหมาย และผลลัพธ์ของตัวชี้วัดที่แสดงค่าตัวเลขสามารถบ่งบอกระดับของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสื่อสารทั้งต่อผู้เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องได้ง่ายขึ้นอีกด้วย ซึ่งตัวชี้วัดนี้ยังสามารถใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน และเปรียบเทียบผลลัพธ์ในการดำเนินงานกับทำอากาศยานอื่นที่มีลักษณะคล้ายกันได้

ตัวชี้วัดทั่วไปที่ถูกเลือกใช้ คือ น้ำหนัก อัตราการเกิดของขยะแต่ละประเภท และการหลีกเลี่ยงการฝังกลบ (เช่น ปริมาณการรีไซเคิลคิดเป็นกิโลกรัม/ตัน; เปอร์เซ็นต์ของการเบี่ยงเบน) ซึ่งตัวชี้วัดควรประเมินปริมาณ และส่วนประกอบของขยะที่เกิดขึ้นได้ โดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) ใช้ปริมาณมาตรฐานการชั่งน้ำหนักเป็นปัจจัยของการบริหารจัดการขยะ โดยอิงจากองค์กรเกรทฟอเรสต์ (Great Forest) เพื่อช่วยวัดปริมาณมาตรฐาน และงบประมาณค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะ เพราะการวางแผนสำหรับการลงทุน และผลตอบแทนนั้นจะขึ้นอยู่กับ การแสดงให้เห็นถึงการประหยัดงบประมาณด้วยเช่นกัน โดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) ได้ให้คำแนะนำสำหรับองค์กรเพื่อประมาณการงบประมาณ โดยกำหนดงบประมาณพื้นฐานในการกำจัดขยะอีกด้วย

- ความเสี่ยง และ โอกาส (Risks and Opportunities) เป้าหมายของกระบวนการประเมินความเสี่ยง เพื่อบรรลุความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ ผ่านการกระทำที่ลดความเสี่ยงจากการพิจารณางบประมาณ, ความเป็นไปได้ของการดำเนินงาน และขอบเขตของการดำเนินงาน องค์กรประกอบเหล่านี้ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ ๆ อยู่เสมอ

ความเสี่ยงในการบริหารจัดการขยะนั้นเกี่ยวข้องกับการปนเปื้อน ตัวอย่างเช่น ทำอากาศยานมีระบบการบริหารจัดการขยะที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนภายในพื้นที่ทำอากาศยาน และเพื่อป้องกันการเป็นสถานที่ที่ดึงดูดสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้การปนเปื้อนยังมีผลทำให้อัตราการรีไซเคิลลดลงอย่างมาก หากมีการปนเปื้อนในวัตถุดิบเป็นต้น

การบริหารจัดการขยะยังมีแนวทางการปฏิบัติใหม่ ๆ ซึ่งช่วยสร้างโอกาสอื่น ๆ ได้อีกมาก รวมไปถึงการลดค่าใช้จ่าย การเพิ่มของอัตราการรีไซเคิล การปรับปรุงภาพลักษณ์

ที่ยั่งยืนของท่าอากาศยานให้ดีขึ้น การส่งต่อสิ่งดี ๆ คู่ชุมชน และการมีอิทธิพลในเชิงบวกกับกิจกรรมทางสังคมต่อภูมิภาคอีกด้วย

การทบทวนการประเมินความเสี่ยง และ โอกาสควรเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาทบทวน และการสร้างความสมดุลตามความเหมาะสม ความพอเพียง ประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการขยะ ผลลัพธ์ของความเสี่ยง และ โอกาสของระบบการบริหารจัดการขยะจะถูกรวมเข้ากับระบบทั่วไปของความเสี่ยง และ โอกาสของท่าอากาศยาน ผลลัพธ์ของการประเมินความเสี่ยง และ โอกาสนั้นเป็นส่วนสำคัญที่องค์กรสามารถระบุได้จากการกระทำต่าง ๆ เช่น ความร่วมมือจากแผนกต่าง ๆ เกี่ยวกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น การกำหนดวัตถุประสงค์ และการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขยะ เป็นต้น

#### 4) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศได้อธิบายการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะไว้ดังนี้ (International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 12-16)

- การทำข้อตกลง และการให้ความรู้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียผ่านการสื่อสาร (Stakeholder Engagement and Education (Communications)) ความพยายามทั้งหมดในการลดปริมาณขยะ โดยมีการสื่อสารที่ดี และความพยายามในการเผยแพร่ข้อมูลระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับท่าอากาศยานทั้งหมด ท่าอากาศยานอาจเผยแพร่เนื้อหาที่สำคัญ ข้อมูล ตัวชี้วัดของความสำเร็จ และความพยายามในการลดปริมาณขยะ โดยกิจกรรมการสื่อสารรูปแบบนี้จะช่วยให้เกิดแรงกระตุ้นต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง และ ยังแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของท่าอากาศยาน ในแนวทางการทำธุรกิจอย่างยั่งยืน และความรับผิดชอบต่อองค์กรนั้นจะนำไปสู่การรายงานของสื่อ และการประชาสัมพันธ์ในเชิงบวกแก่ชุมชน โดยรอบมากขึ้น ดังนั้น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholders) คือ

- ผู้โดยสารที่ผ่านพื้นที่สาธารณะ ลานจอดรถ โรงรถ จุครับ-ส่ง ห้องน้ำดื่มที่สำหรับนั่งรอ และศูนย์อาหาร
- ผู้เช่า เช่น หน่วยที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ สายการบิน และผู้ที่ได้รับสัมปทาน (แท็กซี่ โรงแรม รถเช่า คริวการบิน และอุตสาหกรรมอื่นที่ให้บริการ ณ ท่าอากาศยาน)
- พนักงานประจำสายการบิน (รวมถึง พนักงานให้บริการภาคพื้น พนักงานทำความสะอาดห้องโดยสาร พนักงานจัดการอาหาร)
- เจ้าหน้าที่ท่าอากาศยาน หน่วยงานราชการ หน่วยงานธุรกิจ และอื่น ๆ
- การปฏิบัติงานซ่อมบำรุง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ



- ผู้รับเหมาของท่าอากาศยาน และผู้เช่า รวมถึงการบริการทำความสะอาด อากาศยาน การบริการทำความสะอาดอื่น ๆ บริการรถขนขยะ และผู้รับเหมาก่อสร้าง

- ระบบการบริหารจัดการขยะของเมือง หรือเขตนั้น ๆ

• การสำรวจ การตรวจสอบขยะ และสถิติจากตัวชี้วัดที่เหมาะสม (Waste Surveys, Audits and Statistics with Proper Metrics) ก่อนที่จะทำแผนการพัฒนาการรีไซเคิล ควรทำความเข้าใจกับการเก็บรวบรวมขยะที่ท่าอากาศยาน ผ่านการประเมินขยะก่อน การประเมินขยะจะแสดงข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ นอกจากนี้ยังแสดงถึงพื้นฐานในการวัดความก้าวหน้าในอนาคตอีกด้วย ซึ่งการประเมินขยะจะช่วยตอบคำถามได้ดังต่อไปนี้

- บริเวณใดในท่าอากาศยานที่เกิดขยะบ้าง?

- วัสดุใดจากขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลได้?

- ขยะประเภทใดบ้างที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ท่าอากาศยาน?

- ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ท่าอากาศยานมีเท่าไร? (สายการบิน

สำนักงานท่าอากาศยาน ลูกค้า ผู้ได้รับสัมปทาน และอื่น ๆ)

- ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับถังขยะ ที่เก็บวัสดุรีไซเคิล การขนย้าย การกำจัด และแรงงาน?

โดยมี 3 วิธีหลักในการดำเนินการประเมินขยะดังนี้

- การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) การบันทึกที่จะแสดงถึงข้อมูลของปริมาณขยะที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงาน อุปกรณ์ และการบริการ หากท่าอากาศยานไม่มีส่วนกลางของระบบการบริหารจัดการขยะ ทางท่าอากาศยานควรที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทรับจ้างขนขยะต่าง ๆ ที่ท่าอากาศยานใช้บริการ ซึ่งบันทึกนั้นอาจเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะได้แก่ การจัดซื้อ รายการสินค้า การซ่อมบำรุง บันทึกการปฏิบัติงาน ใบแจ้งหนี้ อุปกรณ์ต่าง ๆ การขนส่งขยะ บันทึกการกำจัดขยะ และสัญญาจ้าง

- การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวกแสดงให้เห็นถึงข้อมูลเชิงปริมาณของขยะผ่านการสังเกตจากพนักงาน หรือลูกค้าที่มาใช้บริการ โดยประโยชน์เบื้องต้นของการสำรวจคือ การสำรวจจากประสบการณ์ตรงผ่านแนวทางการบริหารจัดการขยะ นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตประเภท และปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น ณ พื้นที่อำนวยความสะดวก การติดตามขยะที่ขนส่งผ่านท่าอากาศยานได้อย่างไร และสามารถประเมินพื้นที่ว่าง และอุปกรณ์ที่ยังว่างจากการใช้งานสำหรับการเก็บขยะเพื่อกระบวนการรีไซเคิล และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถสื่อสารกับพนักงานเกี่ยวกับพฤติกรรมก่อสร้างขยะ และการกำจัดขยะ โดยเจ้าหน้าที่ที่ดูแลลูกค้านั้นคือแหล่งการเก็บข้อมูลที่ดีของการสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวกนี้

- การประเมินขยะ (Waste Audit) การประเมินขยะที่ครอบคลุมมากที่สุด คือ การคัดแยกขยะ (Waste Sort) หรือ “การประเมิน (Audit)” การประเมินขยะนั้นพิจารณาจากสถานะที่เก็บขยะ หรือถังขยะในพื้นที่ทั่วท่าอากาศยาน เพื่อประเมินว่าวัสดุใด หรือสถานที่ใดที่ขยะถูกกำจัด การประเมินขยะนั้นควรรวมถึงทุกพื้นที่ที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของท่าอากาศยาน และพื้นที่บริเวณที่ท่าอากาศยานมีอำนาจหน้าที่ดูแล (ผู้เช่า การบริการอาหาร ผู้ค้าปลีก บริษัทรถเช่า และอื่น ๆ) โดยการประเมินขยะประกอบไปด้วยดังนี้

ก. การระบุว่าสิ่งใดสามารถรีไซเคิล หรือไม่สามารถรีไซเคิลได้ในพื้นที่นั้น ๆ

ข. ตำแหน่งใดภายในท่าอากาศยานที่ก่อให้เกิดขยะ

ค. ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ เช่น กระดาษ เศษโลหะ และพลาสติก เป็นต้น

ง. การระบุประเภทของวัสดุที่สามารถลดปริมาณ นำกลับมาใช้ใหม่ และรีไซเคิลได้

จ. ปริมาณของขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของท่าอากาศยาน (สายการบิน สำนักงานบริหารงาน ผู้โดยสารขาเข้า และขาออก ผู้ได้รับสัมปทาน และอื่น ๆ)

ฉ. อัตราสินค้าสำหรับวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้

ช. ค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินการรีไซเคิล

ซ. ค่าใช้จ่ายสำหรับการขนย้าย การกำจัด และการใช้แรงงานสำหรับการฝังกลบ

แนวทางการประเมินขยะ (Waste Assessment Approaches) สามารถอธิบายได้ดังนี้

### ตารางที่ 2.3 แนวทางการประเมินขยะ (Waste Assessment Approaches)

จุดแข็ง (Strengths)	ข้อจำกัด (Limitations)
<p><b>การตรวจสอบบันทึก (Records Examination)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงน้ำหนัก และปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น</li> <li>- ติดตามขยะจากจุดกำเนิดขยะ</li> <li>- ระบุส่วนประกอบที่มีราคาแพง หรือมีมูลค่าของขยะในองค์กร</li> <li>- เอกสารบันทึกผลประโยชน์ของการใช้ซ้ำและการรีไซเคิล รวมถึงรายได้รวม และการหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ</li> </ul>	<p><b>การตรวจสอบบันทึก (Records Examination)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ขาดข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับส่วนประกอบของขยะที่เฉพาะเจาะจง</li> <li>- ไม่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพว่าขยะเกิดขึ้นได้อย่างไร หรือทำไมถึงเกิดขยะขึ้น</li> <li>- ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล</li> </ul>

### ตารางที่ 2.3 แนวทางการประเมินขยะ (Waste Assessment Approaches) (ต่อ)

จุดแข็ง (Strengths)	ข้อจำกัด (Limitations)
<b>การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) (ต่อ)</b> - ต้องใช้เวลา และความพยายามให้น้อยที่สุด - สร้างมาตรฐานสำหรับตัวชี้วัด	
<b>การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through)</b> - ต้องใช้เวลา และความพยายามให้น้อยกว่าวิธีการแยกขยะประเภทอื่น - เป็นการตรวจสอบโดยประสบการณ์ตรงในการทำงานของพื้นที่อำนวยความสะดวก - แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับส่วนประกอบหลักของขยะและกระบวนการเกิดขยะ - เผยแพร่กิจกรรมการลดการเกิดขยะ - พัฒนาคูณค่าของการขนส่ง และอุปสรรคที่ผู้เช่าเผชิญกับความพยายามในการรีไซเคิลขยะ	<b>การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through)</b> - การจำกัดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น - ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการประเมินที่ครอบคลุม - อาศัยการประมาณการของการเกิดขยะ

**ที่มา** United States Environmental Protection Agency (1993, Cited in International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 15)

นอกจากนี้ข้อมูลของขยะยังแสดงให้เห็นถึงข้อมูลมาตรฐาน ซึ่งสามารถใช้เพื่อระบุโอกาส และระดับความสำคัญในการรีไซเคิล การใช้ซ้ำ การลดปริมาณขยะ และช่วยประเมินประสิทธิภาพของแผนการดำเนินงานเมื่อเวลาผ่านไปอีกด้วย ตัวชี้วัดขยะที่เข้าใจง่าย และใช้งานได้ง่ายที่สุดคือ อัตราการเบี่ยงเบน (เปอร์เซ็นต์ของการเบี่ยงเบน) โดยอัตราการเบี่ยงเบนนั้นหมายถึง น้ำหนักรวมของวัสดุที่นำไปรีไซเคิล คือ “การเบี่ยงเบน (Diverted)” จากวัสดุที่ต้องกำจัดเป็นขยะ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราการเบี่ยงเบน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักของวัสดุที่รีไซเคิล}}{\text{น้ำหนักของวัสดุที่รีไซเคิล} + \text{น้ำหนักขยะ}} \times 100$$

- โครงสร้างพื้นฐานของขยะ และป้ายสัญลักษณ์: สี สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่ใช้ (Waste Infrastructure with Signage: Colors, Icons and Terms) การใช้ป้ายสัญลักษณ์ขยะที่สอดคล้องกัน

ลี สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่ใช้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถระบุ และแยกขยะสำหรับการรีไซเคิลได้รวดเร็ว ซึ่งจะช่วยลดการปนเปื้อนของขยะ และช่วยเพิ่มอัตราการรีไซเคิลตามลำดับ ลีและป้ายสัญลักษณ์ทั่วไป ควรจะง่ายต่อการเข้าใจของผู้โดยสาร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ และพนักงาน ความท้าทายโดยทั่วไปคือ ผู้โดยสารต่างประเทศ และรวมถึงผู้โดยสารภายในประเทศด้วย ซึ่งอาจพบลี สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่แตกต่างกันภายในท่าอากาศยาน สืบเนื่องมาจากข้อบังคับ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดมาตรฐานป้ายสัญลักษณ์ของขยะระดับนานาชาติ ซึ่งเป็นความท้าทายของท่าอากาศยานที่ต้องพิจารณาในการออกแบบป้ายสัญลักษณ์ ตัวอย่างเช่น การใช้สัญลักษณ์ที่ผู้โดยสารสามารถใช้งาน และเข้าใจได้ง่าย เพื่อให้ผู้โดยสารสามารถเข้าใจข้อความ และแยกประเภทขยะได้อย่างรวดเร็ว

องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับผู้ประกอบการท่าอากาศยาน คือ การประเมินพฤติกรรมของผู้โดยสาร เพื่อระบุพฤติกรรมทางวัฒนธรรมของผู้โดยสารให้ดีขึ้น โดยการปรับปรุงป้ายสัญลักษณ์ การกำหนดรายการสินค้าที่ถูกชื้อบ่อยที่สุด ณ ท่าอากาศยาน และการตรวจสอบถึงขยะที่สามารถรองรับสินค้าที่ถูกชื้อไปได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งเป็นการดำเนินการที่ง่ายดาย และสามารถช่วยเพิ่มอัตราการรีไซเคิลได้ ท้ายที่สุดผู้ประกอบการท่าอากาศยานควรจะทำป้ายสัญลักษณ์ และการให้ความรู้ที่สอดคล้องกันแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด รวมถึงถึงอำนวยความสะดวก จุครวบรวม และการขนส่งขยะ ณ ท่าอากาศยานทั้งหมด

- ด้านเศรษฐกิจ: ใช้หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (Economics: Introduction of “Polluter-Pays-Principle”) โดยหลักการก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายนั้นถูกจัดตั้งขึ้นครั้งแรกโดยองค์การเพื่อความร่วมมือ และการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-Operation and Development; OECD) ในปี ค.ศ. 1972 และถูกนิยามไว้ว่า “หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย เป็นหลักการที่กำหนดไว้ว่า ผู้ก่อมลพิษควรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในมาตรการการลดมลพิษ ตามขอบเขตความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสังคม หรือมลพิษที่เกินค่าระดับมาตรฐาน”

หลักการ คือ ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม ควรจะเป็นความรับผิดชอบของผู้ที่ก่อให้เกิดความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม ค่าใช้จ่ายของสินค้า และบริการควรรวมกับค่าใช้จ่ายด้านมลพิษที่เกิดระหว่างการผลิต และบริโภคเข้าไปด้วย ปัจจุบันมีกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศมากมายได้รวมหลักการกับผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายไว้ ตัวอย่างเช่น ข้อตกลงเฮลซิงกิ (Helsinki Convention) ว่าด้วยเรื่องสภาพแวดล้อมทางทะเล ได้มีการกล่าวไว้ว่า คู่สัญญาจะต้องใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย อีกทั้งยังมีปฏิญญาโอ (Rio Declaration) ที่ต้องการให้หน่วยงานระดับนานาชาติสนับสนุนให้มีการดำเนินการเก็บค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ก่อมลพิษ ซึ่งผู้ก่อมลพิษควรจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในก่อเกิดมลพิษทั้งหมด

### 5) การรีไซเคิลขยะ

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ กล่าวว่า การรีไซเคิลขยะเป็นกระบวนการนำวัสดุที่ถูกทิ้ง และนำไปปรับกระบวนการให้กลายเป็นสิ่งใหม่ โดยขยะ 3 ประเภทหลักของท่าอากาศยาน ได้แก่ ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD) และขยะอินทรีย์ (Organic Waste) ซึ่งสามารถรีไซเคิลได้ง่าย และแผนการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โดยทั่วไปได้รวมแผนสำหรับการรวบรวม และการจัดการวัสดุรีไซเคิล ณ ท่าอากาศยานไว้ อย่างไรก็ตามขยะแต่ละประเภทมีข้อพิจารณาในการรีไซเคิลที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุที่เกี่ยวข้อง วิธีการรีไซเคิลวัสดุ และกระบวนการที่สอดคล้องกับวัสดุนั้น สามารถอธิบายได้ดังนี้ (International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 16-18)

- การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) การรีไซเคิลขยะมูลฝอยที่เกี่ยวกับสิ่งของ เช่น กระจก ขวด กระดาษแข็ง วัสดุที่ประกอบด้วยลูมิเนียม แก้ว และเยื่อกระดาษ สามารถนำไปแปรสภาพเป็นวัสดุใหม่ได้ การรีไซเคิลมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมมาก เช่น การอนุรักษ์พลังงาน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการฝังกลบ และลดการเผาขยะ เป็นต้น จากการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า มีอะลูมิเนียมเพียง 1 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นของขยะในอุตสาหกรรมการบิน อย่างไรก็ตามพลังงาน และประโยชน์ของการลดการปล่อยพลังงานจากการรีไซเคิลอะลูมิเนียมนั้นมีขนาดใหญ่กว่าไม่สมสัดส่วน จากการรีไซเคิลอะลูมิเนียมจำนวน 1 ตัน จะให้ประโยชน์ด้านพลังงานมากถึง 11 เท่า หากเทียบกับการรีไซเคิลกระดาษหนังสือพิมพ์ 1 ตัน หรือคิดเป็น 8 เท่าของการรีไซเคิลพลาสติกในจำนวนที่เท่ากัน

โดยการรีไซเคิลนี้ต้องการการรวบรวมวัสดุ และส่งไปยังปลายทางที่ถูกต้อง ในเขตเมืองที่คนพลุกพล่าน พนักงานเก็บขยะจะเก็บขยะรีไซเคิลแยกจากขยะประเภทอื่น ในบางกรณีวัสดุที่แตกต่างที่สามารถรีไซเคิลได้นั้นจะถูกแยกในถังขยะที่แยกออกมา และส่งไปยังที่อื่นเพื่อการรีไซเคิล อย่างไรก็ตามปัจจุบันเป็นเรื่องปกติที่จะเห็น “การรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling)” คือ ระบบการรีไซเคิลที่นำขยะประเภทกระจก ขวด และกระดาษส่งออกไปรีไซเคิลพร้อมกัน

การรีไซเคิลขยะมูลฝอยเป็นวิธีที่พบได้ทั่วไปในท่าอากาศยานขนาดใหญ่ กระบวนการและการบริหารจัดการรีไซเคิลขยะมูลฝอยนั้นจะขึ้นอยู่กับระบบรีไซเคิลที่ใช้ได้ของท่าอากาศยานนั้น ๆ ด้วยการพิจารณาสำหรับการรีไซเคิลขยะมูลฝอยอาจรวมถึงนโยบายท้องถิ่นหรือรัฐ การพิจารณาที่สมเหตุสมผล เช่น พื้นที่สำหรับเครื่องอัดขยะ ปัญหาด้านสัญญาระหว่างพนักงาน และผู้เช่า ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่ากำจัดขยะ (ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุที่โรงงาน) และข้อกำหนดด้านการดำเนินงาน การบริหารจัดการกระบวนการรีไซเคิลนั้นเกี่ยวข้องกับการรวบรวมขยะจากถังขยะ และนำวัสดุนั้น ๆ ไปยังจุดกำจัดที่ถูกต้อง หากบริษัทขนขยะท้องถิ่นยอมรับการรีไซเคิลแบบสายธาร

ครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) ซึ่งเป็นวิธีการที่ค่อนข้างง่าย ทำอากาศยานสามารถจัดตั้งถังขยะสำหรับการรีไซเคิลได้ โดยทั่วไปทำอากาศยานได้มีการติดตั้งถังขยะสำหรับขยะรีไซเคิลทั่วบริเวณทำอากาศยาน โดยถังขยะนั้นจะมีการติดสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่าขยะรูปแบบไหนที่จัดอยู่ในหมวดของขยะรีไซเคิล ทำให้นักท่องเที่ยวเข้าใจง่าย ในบางกรณีสีของถังขยะสามารถเป็นตัวบ่งบอกได้อีกว่ารองรับขยะประเภทใด อย่างไรก็ตามการใช้สีถังขยะยังไม่มีมาตรฐานที่เป็นสากลจึงอาจทำให้เกิดความสับสนได้ หากบริษัทขนส่งขยะไม่ได้ใช้การรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) และต้องมีการคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิล ผลที่ตามมาคือต้องมีการติดตั้งถังขยะหลายถังเพื่อคัดแยกขยะแต่ละประเภท เพื่อวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้จะถูกเก็บไปใช้ในกระบวนการต่อไป นอกจากนี้ถังสำหรับขยะรีไซเคิลจะถูกเก็บรวบรวม และแสดงตามประเภทของวัสดุเพื่อการเก็บรวบรวมของบริษัทขนส่งขยะอีกด้วย

ความท้าทายในการรีไซเคิลของทำอากาศยานนั้นรวมถึงแนวทางการกระจายการบริหารจัดการขยะ การรีไซเคิลขยะจากอากาศยาน และการจูงใจให้ผู้เช่าตระหนักถึงการรีไซเคิลทางทำอากาศยานอาจจะมีการให้ผู้เช่าเลือกวิธีการกำจัดขยะตามแนวทางของผู้เช่าเอง แต่การรีไซเคิลขยะมูลฝอยที่ดีที่สุด หากทำอากาศยานมีการรวบรวมขยะไว้ที่ส่วนกลางเพื่อการกำจัดสำหรับขยะของทำอากาศยานทั้งหมด ระบบส่วนกลางต้องได้รับความร่วมมือจากสายการบิน และผู้เช่ามากขึ้น และการบริหารจัดการขยะมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะที่ลดลงอีกด้วย หากขยะถูกจัดการแบบแยกส่วนกัน ระบบแต่ละระบบจะต้องมีการรวบรวมการรีไซเคิลเข้าด้วยกัน ในแง่ของแรงจูงใจที่ส่งเสริมการรีไซเคิลนั้น บางทำอากาศยานมีการเสนอรางวัล หรือการรับรองแก่ผู้เช่าที่สามารถทำการรีไซเคิลได้มากที่สุด การจัดตั้งแผนการรีไซเคิลอาจจะมีการใช้จ่ายในการจัดซื้อถังขยะ รวมถึงค่าแรงงานในการจัดเก็บ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าธรรมเนียมในการขนส่งขยะ ระบบการบริหารจัดการขยะนั้นจะช่วยทำให้ทำอากาศยานประหยัดงบประมาณในเชิงเศรษฐกิจ และยังให้ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

- การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) ทำอากาศยานควรตระหนักถึงการประหยัดงบประมาณทางการเงินจากการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง โดยการประหยัดงบประมาณส่วนใหญ่นั้นมาจากการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ เช่น ยางมะตอย คอนกรีต และเหล็กเส้น กระบวนการสำหรับการรีไซเคิลขยะก่อสร้างนั้นต่างจากการรีไซเคิลขยะมูลฝอย โดยการก่อสร้างนั้นมักจะเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมา และการพัฒนาการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยการวางแผนล่วงหน้า เพื่อการมีส่วนร่วมของผู้รับเหมา ในการกระบวนการก่อนที่จะโครงการพัฒนาทำอากาศยาน ทางทำอากาศยานจะต้องพิจารณาเป้าหมายในการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างที่ทางทำอากาศยานต้องการให้ประสบผลสำเร็จ การทำให้ประสบผลสำเร็จนั้นคือการสร้างมาตรฐาน หรือข้อกำหนด และทำให้มั่นใจว่ากระบวนการนี้

รวมอยู่ใน “เอกสารแสดงข้อมูลความต้องการ (Requests for Proposal)” รวมถึงสัญญาสำหรับการทำงานอีกด้วย

การทำงานร่วมกับผู้รับเหมาก่อสร้าง เพื่อพัฒนาแผนการจัดการขยะจากการก่อสร้าง (Construction Waste Management; CWM) เป็นทางเลือกหนึ่งในการทำให้เกิดการใช้ซ้ำและการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างชัดเจนมากขึ้น เป้าหมายในการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างสามารถบูรณาการเข้ากับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน หรือแผนความยั่งยืนเพื่อช่วยในการติดตาม และการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพได้อีกด้วย แผนการจัดการขยะจากการก่อสร้างควรระบุชนิด และปริมาณของวัสดุที่จะถูกเปลี่ยนแปลงจากการกำจัด และกระบวนการที่ใช้ในการขนส่ง การจัดเก็บ และการคัดแยกวัสดุระหว่างการดำเนินการ นอกจากนี้แผนการควรจะคำนึงถึง “งานดิน (Earthworks)” ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างด้วย เช่น ดิน การกำจัดพีชนั้นจะต้องถูกจัดการอย่างไร

แผนการบริหารจัดการขยะที่ดีจะช่วยติดตามการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ และช่วยในการรายงานเรื่องการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ และการจัดการวัสดุ นอกจากนี้การจัดอบรมการประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้รับเหมา (Contractors) ผู้รับจ้างช่วงต่อ (Subcontractors) และพนักงานท่าอากาศยาน (Airport Employees) จะช่วยอธิบายความคาดหวัง และบทบาทหน้าที่ในกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ แรงจูงใจควรถูกกำหนดไว้ในสัญญาเพื่อส่งเสริมการใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล และการนำเสนอเงินพิเศษหากเป็นไปได้เมื่อบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อวัสดุนั้นไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ในพื้นที่นั้น ท่าอากาศยานสามารถนำวัสดุเหล่านั้นไปบริจาคแก่องค์กรการกุศลได้ โดยการบริจาคไม่เพียงแต่ช่วยลดขยะแต่ยังเกิดประโยชน์แก่ชุมชนอีกด้วย

เมื่อใดก็ตามที่มีการจัดหาวัสดุใหม่ ทางท่าอากาศยาน และผู้รับเหมาควรพิจารณาวัสดุแทนที่จากวัสดุรีไซเคิล ตัวอย่างเช่น คอนกรีต เหล็กเส้น และหลอดไฟเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำได้มาจากการรีไซเคิล การรีไซเคิลคอนกรีตยังแสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่เป็นไปได้ในวัสดุรีไซเคิล

ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างซึ่งรวมไปถึงนโยบายของรัฐบาล หรือท้องถิ่น และข้อจำกัดที่สมเหตุสมผล เช่น การจัดเตรียมพื้นที่สำหรับวัสดุ และที่ตั้งในการกำจัดดิน หรือวัสดุอื่น ๆ

สัญญาการบริหารจัดการขยะที่มีอยู่ และงบประมาณควรถูกพิจารณาโดยการเปรียบเทียบกับสัญญาเช่า และสัญญาของผู้เช่า ค่าใช้จ่ายสำหรับการฝังกลบ ศักยภาพในการรีไซเคิล และงบประมาณจากการใช้วัสดุซ้ำ ราคาสินค้าโภคภัณฑ์สำหรับวัสดุรีไซเคิล และงบประมาณในการขนส่งขยะ กระบวนการ การกำจัดขยะต้องรวมอยู่ในข้อพิจารณาด้วย การทำความเข้าใจใน

การบริการรีไซเคิลที่มีอยู่ในท้องถิ่น และภูมิภาคก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากกระบวนการรีไซเคิลของท่าอากาศยานจะต้องทำงานร่วมกับระบบการจัดเก็บที่มีอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ

- การรีไซเคิลขยะอินทรีย์: แนวทางที่หลากหลายของกระบวนการ (Organic Waste Recycling: Description of Various Processing Routes) ขยะอินทรีย์ เช่น อาหาร และขยะทางชีวภาพ สามารถใช้เป็นทรัพยากรในกระบวนการที่หลากหลายสำหรับการรีไซเคิลขยะอินทรีย์ เช่น การทำปุ๋ยหมัก (Composting) การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation) และ โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery) สามารถอธิบายได้ดังนี้

- การทำปุ๋ยหมัก (Composting): ขยะอินทรีย์มักจะถูกนำมาหมักเพื่อใช้เป็นปุ๋ย หรือเพื่อปรับปรุงดิน วิธีนี้อาจดำเนินการโดยการจ้างคนภายนอก (Outsource) หรือ ภายในองค์กร (Execute in House) ในการจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกภายในท่าอากาศยานได้

- การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation): ขยะอินทรีย์สามารถเอื้อประโยชน์ในการผลิตก๊าซชีวภาพผ่านกระบวนการหมักโดยไม่ใช้ออกซิเจน กระบวนการนี้จะนำไปสู่การผลิตก๊าซชีวภาพ และตะกอนเหลวที่ย่อยสลายแล้ว (เศษตกค้างชนิดเปียก) ซึ่งสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้

- โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery): เป็นอีกหนึ่งวิธีในการใช้ขยะอินทรีย์ คือ การเป็นแหล่งสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ผ่านกระบวนการสกัดทางเคมีที่สามารถสกัดได้จากสารอินทรีย์สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา เครื่องสำอาง หรือเคมีภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น สบู่ซึ่งทำมาจากเปลือกส้ม เป็นต้น

#### 6) ขยะเหลือทิ้ง

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศกล่าวว่า วัตถุประสงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดคือ การลดจำนวนขยะในการฝังกลบ และการเผาขยะที่เตาเผา แต่ในความเป็นจริงวัสดุเหล่านั้นไม่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมด และทางท่าอากาศยานเองก็ไม่สามารถดำเนินการตามหลักการบริหารจัดการขยะให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ ขยะตกค้างของท่าอากาศยานจะถูกส่งไปยังขั้นตอนการฝังกลบและการเผาขยะ โดยทั้งวิธีฝังกลบ และการเผานั้นมักต้องการการบำบัด หรือการชำระล้างก่อน และอาจทำให้เกิดการคุกคาม และความเสี่ยงทางธรรมชาติตามมาจากการปล่อยก๊าซที่เป็นมลพิษทางอากาศ และอาจนำไปสู่การติดเชื้อได้ ดังนั้นการกำจัดขยะควรเป็นสิ่งสุดท้ายที่จะทำให้แนวทางการบริหารจัดการขยะสำหรับท่าอากาศยาน เมื่อไม่มีทางเลือกอื่นที่สามารถใช้ได้ขยะควรจะถูกกำจัดโดยการฝังกลบเท่านั้น

การฝังกลบ และการเผาขยะที่เตาเผา (Landfill and Incineration) ในขณะที่ขยะสามารถถูกส่งออกไปฝังกลบ และเผา บางท่าอากาศยานเลือกการบริหารจัดการขยะโดยการมีสิ่งอำนวยความสะดวก ณ ท่าอากาศยานเอง โดยพื้นที่ฝังกลบคือ พื้นที่ในที่ดิน บางครั้งจะถูกจัดลำดับ



หรือถูกเตรียมให้เป็นที่ที่ขยะถูกกำจัด การฝังกลบเป็นวิธีทั่วไปในการกำจัดขยะ อย่างไรก็ตามเป็นที่เชื่อกันว่าการฝังกลบเป็นแหล่งดึงดูดฝูงนก การฝังกลบในบริเวณที่ใกล้กับท่าอากาศยานอาจเพิ่มความเสี่ยงของการปะทะระหว่างอากาศยาน และนกได้ การมีพื้นที่ฝังกลบในพื้นที่อาจเป็นประโยชน์และประหยัดงบประมาณในบางสถานการณ์ได้ แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการปะทะกับสัตว์ป่าอีกด้วย ผู้ประกอบการท่าอากาศยานควรพิจารณาการจัดตั้งพื้นที่ฝังกลบในพื้นที่ หรือบริเวณใกล้เคียงกับท่าอากาศยาน โดยการทำแบบประเมินความอันตรายจากสัตว์ป่าเพื่อทำความเข้าใจกับสัตว์ป่าในพื้นที่ และลดความเสี่ยงจากการปะทะกับอากาศยานอีกด้วย

ท่าอากาศยานบางแห่งมีเตาเผาขยะเพื่อกำจัดขยะ เช่นเดียวกับการฝังกลบ การเผาขยะเป็นทางเลือกที่น้อยที่สุดสำหรับการบริหารจัดการขยะ อย่างไรก็ตามการเผาขยะก็มีหน้าที่ของตัวเอง ในหลาย ๆ รัฐมีความต้องการว่าขยะจากเที่ยวบินระหว่างประเทศต้องทำการเผาเพื่อป้องกันการปนเปื้อน เนื่องจากการมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การเผาขยะที่ทันสมัยที่สุดนั้นมีการรวมการนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ เช่นเดียวกับการเกิดพลังงานเพื่อการกักเก็บพลังงานความร้อนในขยะอีกด้วย

ทั้งการฝังกลบ และการเผาขยะนั้น ได้ผลดีสำหรับการบริหารจัดการขยะในท่าอากาศยาน แต่ควรมีการอ้างอิงถึงการพิจารณาอย่างแน่ชัด การพิจารณาพาหนะ และเส้นทางในการขนส่งขยะไปยังพื้นที่อำนวยความสะดวกจากประตูทางออก และอาคารผู้โดยสาร จะต้องวางแผนอย่างรอบคอบเพื่อไม่ให้รบกวนการทำงานของอากาศยาน ในหลาย ๆ กรณีปล่องของเตาเผาขยะจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด เช่น ความสูงต่ำสุด ซึ่งอาจฝ่าฝืนข้อจำกัดของสิ่งกีดขวาง (Obstacle Limitation) และความปลอดภัยทางการบิน (Aviation Safety) เตาเผาขยะยังปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปล่อยควันขนาดใหญ่ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการบินของอากาศยาน นอกจากนี้ยังต้องมีการพิจารณาถึงสิ่งอำนวยความสะดวก โดยการคำนึงถึงเส้นทางการบินเข้าสู่ท่าอากาศยาน หรือออกจากท่าอากาศยานอีกด้วย

การตัดสินใจที่จะสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ในพื้นที่หรือไม่นั้น ควรจะพิจารณางบประมาณทางการเงินด้วยเช่นกัน ท่าอากาศยานที่มีการพัฒนาพื้นที่สำหรับการกำจัดขยะ มักเรียกเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้เช่าสำหรับการกำจัดขยะ หรือรวมเข้ากับสัญญาเช่าไว้ด้วย (International Civil Aviation Organization, www, 2019, pp. 18-19)

## 2.2.2 สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา

### 1) การแบ่งประเภทขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน

สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) ได้แบ่งประเภทขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานเป็น 8 ประเภท ดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 1-3)

- ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) เกิดจากของใช้ใน ชีวิตประจำวันที่ถูกทิ้ง เช่น บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ เพอร์นิเจอร์ เสื้อผ้า ขวด เศษอาหาร และ หนังสือพิมพ์
- ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste; C&D) ถูกจัดให้อยู่ในขยะประเภทมูลฝอยทั่วไป เป็นขยะที่ไม่เป็นอันตรายเกิดจากการเคลียร์ พื้นที่ การขุด หรือการก่อสร้าง การรื้อถอน การปรับปรุง หรือซ่อมแซมโครงสร้าง การทำถนน และ สาธารณูปโภคอื่น ๆ โดยทั่วไปแล้วขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอนประกอบไปด้วยไม้ โลหะ แผ่นกั้นผนัง พรม พลาสติก ท่อ เศษซากจากการเคลียร์พื้นที่ กระจายแข็ง และส่วนประกอบจาก การซ่อมแซมอาคาร ในกรณีขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอนอาจมีข้อกำหนดพิเศษ เช่น วัสดุ เคลือบหลังคา วัสดุก่อสร้างที่มีแร่ใยหิน ฯลฯ
- ขยะทางชีวภาพ (Green Waste) ถูกจัดให้อยู่ในประเภทขยะมูลฝอย เช่น ต้นไม้ เศษไม้ ใบหญ้า ใบไม้ วัชพืช กิ่งไม้ เมล็ด และเศษซากที่เกิดจากกิจกรรมการบำรุงรักษาภูมิทัศน์
- ขยะจากเศษอาหาร (Food Waste) เป็นอาหารที่ไม่ได้รับการบริโภค หรือเป็นขยะที่เกิดขึ้นในระหว่างการเตรียมอาหาร เศษอาหารถือเป็นส่วนหนึ่งของขยะมูลฝอย
- ขยะจากเที่ยวบิน (Deplaned Waste) เป็นขยะพิเศษที่ถูกกำจัดออกจาก อากาศยานโดยสาร เช่น ขวด กระจัง หนังสือพิมพ์ กระจาย ถ้วยพลาสติก ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ เศษอาหาร กระจายที่ปนเปื้อนอาหาร และกระจายเช็ดมือ ขยะที่มาจากอากาศยานหลังจากเที่ยวบินมี ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในท่าอากาศยาน ซึ่งมีประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ที่เป็น เศษกระจาย วัสดุที่ย่อยสลายได้ วัสดุที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ที่เกิดจากแก้ว และ ภาชนะบรรจุเครื่องดื่ม ในประเทศสหรัฐอเมริกาขยะจากเที่ยวบินระหว่างประเทศ (ยกเว้นเที่ยวบิน ที่มาจากประเทศแคนาดา) จะต้องดำเนินการแยกขยะ เนื่องจากขยะอาจทำให้เกิดศัตรูพืช และ โรคพืชได้ ขยะระหว่างประเทศจะอยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกา และต้อง ปฏิบัติตามขั้นตอนการบริหารจัดการในคู่มือสำหรับการผ่านพิธีการทางการเกษตร (Manual for Agricultural Clearance; MAC)
- ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) ถูกจัดให้อยู่ในประเภทขยะพิเศษ เมื่อถังส้วมของอากาศยานถูกสูบเข้าไปในยานพาหนะบริการดูดส้วม ซึ่งเป็นรถบรรทุกที่สามารถ ขับเคลื่อนได้ด้วยตนเอง หรือรถเข็นแบบลากจูง หลังจากนั้นถังส้วมของอากาศยานจะถูกล้างด้วย การเติมส่วนผสมของน้ำ และสารฆ่าเชื้อที่เรียกว่า “Blue Juice” ซึ่งมีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และ สุขภาพของมนุษย์หากไม่ได้รับการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม ดังนั้นต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมาก เพื่อไม่ให้ขยะจากสุขาภิบาลถูกปล่อยในระหว่างกระบวนการขนย้าย และขยะจากสุขาภิบาลจะถูกส่งไป

ยังเครื่องปรับอากาศที่ตั้งอยู่ในเขตการบิน (Air Side) ใกล้กับฝ่ายปฏิบัติการของสายการบิน สำหรับปรับสภาพก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสียที่ถูกสุขลักษณะ และงานบำบัดสาธารณะ (Publicly Owned Treatment Works; POTW)

- ขยะที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาด (Spill Cleanup and Remediation Waste) เป็นขยะพิษอีกประเภทหนึ่ง ขยะประเภทนี้ถูกสร้างขึ้นในระหว่างการทำทำความสะอาด และมีการปนเปื้อนตามพื้นที่ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน เช่น ถังเก็บน้ำมัน และก๊าซ การรั่วไหลจากกิจกรรมการบำรุงรักษาของยานพาหนะ ฯลฯ ที่ต้องใช้ความระมัดระวังเพื่อไม่ให้วัสดุประเภทนี้ปะปนกับขยะอื่น ๆ กระบวนการจัดเก็บ และการกำจัดจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎระเบียบที่บังคับใช้

- ขยะอันตราย (Hazardous Waste) ขยะประเภทนี้ต้องได้รับการบริหารจัดการตามข้อบังคับของรัฐบาลกลางที่มีความเข้มงวด ขยะที่ได้รับการกำหนดให้เป็นขยะอันตรายนั้นจะได้รับการคุ้มครองโดยกฎระเบียบที่ระบุถึงการบริหารจัดการ การบำรุงรักษา หรือการกำจัดตามกฎหมาย ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในพระราชบัญญัติการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากร (Resource Conservation and Recovery Act; RCRA)

## 2) แหล่งที่มาของขยะภายในท่าอากาศยาน

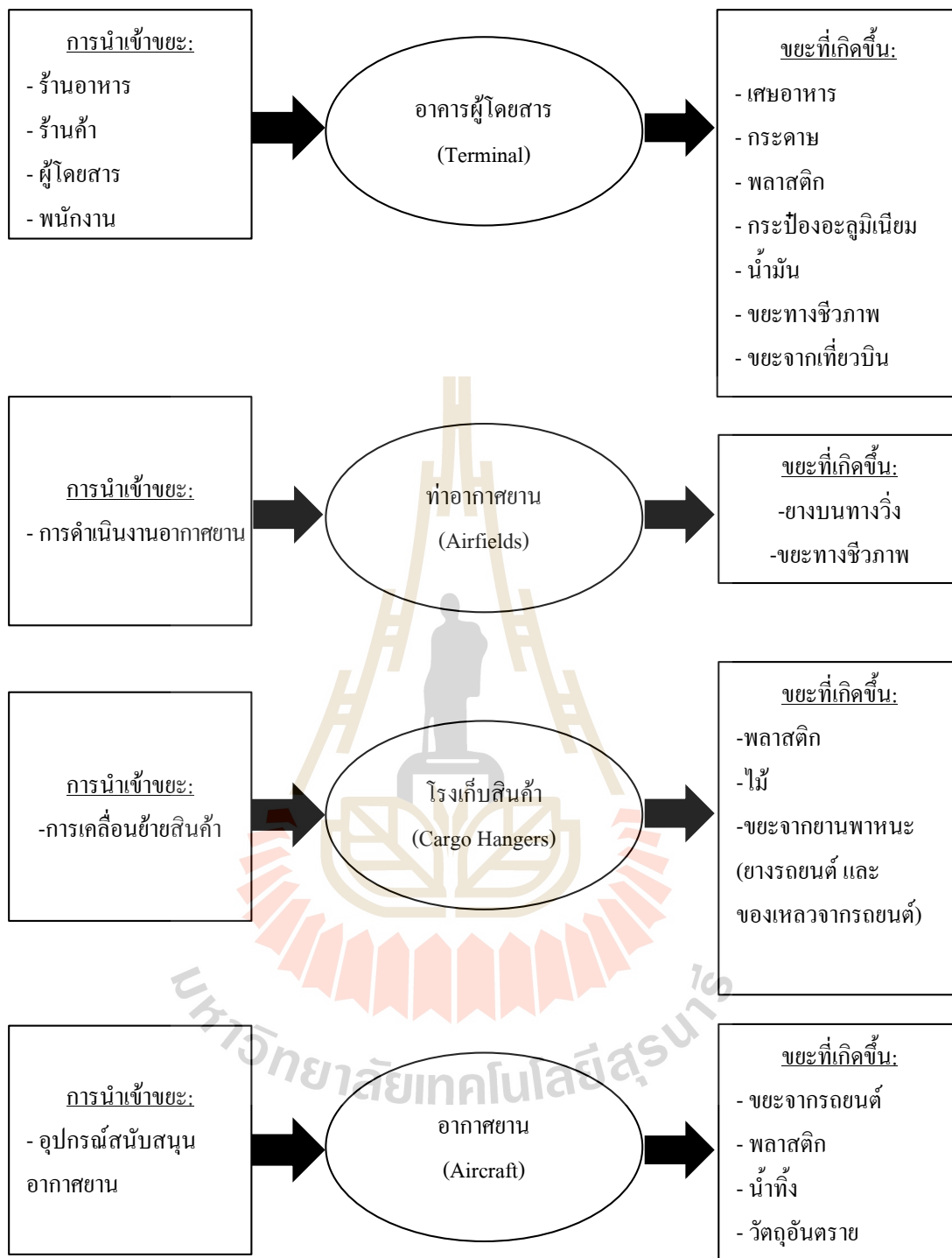
สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวถึงแหล่งที่มาของขยะภายในท่าอากาศยานมาจาก 7 แหล่งดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 4-5)

- อาคารผู้โดยสาร (Terminal): เป็นหัวใจสำคัญของท่าอากาศยานและโดยปกติจะมีผู้โดยสารหนาแน่นที่สุด ซึ่งเป็นแหล่งที่สร้างขยะที่มีขนาดใหญ่ที่สุด อาคารผู้โดยสารไม่เพียงแต่มีเคาน์เตอร์ขายตั๋ว และประตูเท่านั้น ยังมีร้านอาหารและห้องน้ำที่ผู้โดยสาร พนักงานสายการบิน และพนักงานท่าอากาศยานใช้บริการอยู่บ่อยครั้ง นอกจากนั้นอาคารผู้โดยสารยังมีสำนักงานและห้องพักผ่อนสำหรับพนักงานสายการบิน และพนักงานท่าอากาศยาน จากการดำเนินงานที่หลากหลายประเภทขยะที่ถูกผลิตขึ้นจึงมีความหลากหลาย เช่น อาหาร กระดาษ พลาสติก กระจังอะลูมิเนียม น้ำมันจากร้านอาหาร ขยะอันตราย (Universal Waste) (เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หลอดไฟ และแบตเตอรี่) ขยะทางชีวภาพ (Green Waste) ที่เกิดจากการบำรุงรักษาภูมิทัศน์ ขยะทั่วไป (General Waste) และขยะจากเที่ยวบิน (Deplaned Waste)

- บริเวณภายในท่าอากาศยาน (Airfields): ประกอบไปด้วยทางวิ่ง (Runways) และทางขับ (Taxiways) ที่อนุญาตให้อากาศยานบินขึ้น-ลงจอดได้ พื้นที่ไป-กลับจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal) ด้วยกิจกรรมที่มีข้อจำกัดและชั่วคราวนั้นลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานก็มีข้อจำกัดด้วยเช่นกัน และขยะส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย ขยะจากอากาศยานเมื่ออากาศยานลงจอดจะเกิดแรงเสียดทานทำให้ยางเกิดการรวมตัว และแข็งตัวกับพื้นผิวทางวิ่ง เมื่อมีการสะสมของยาง

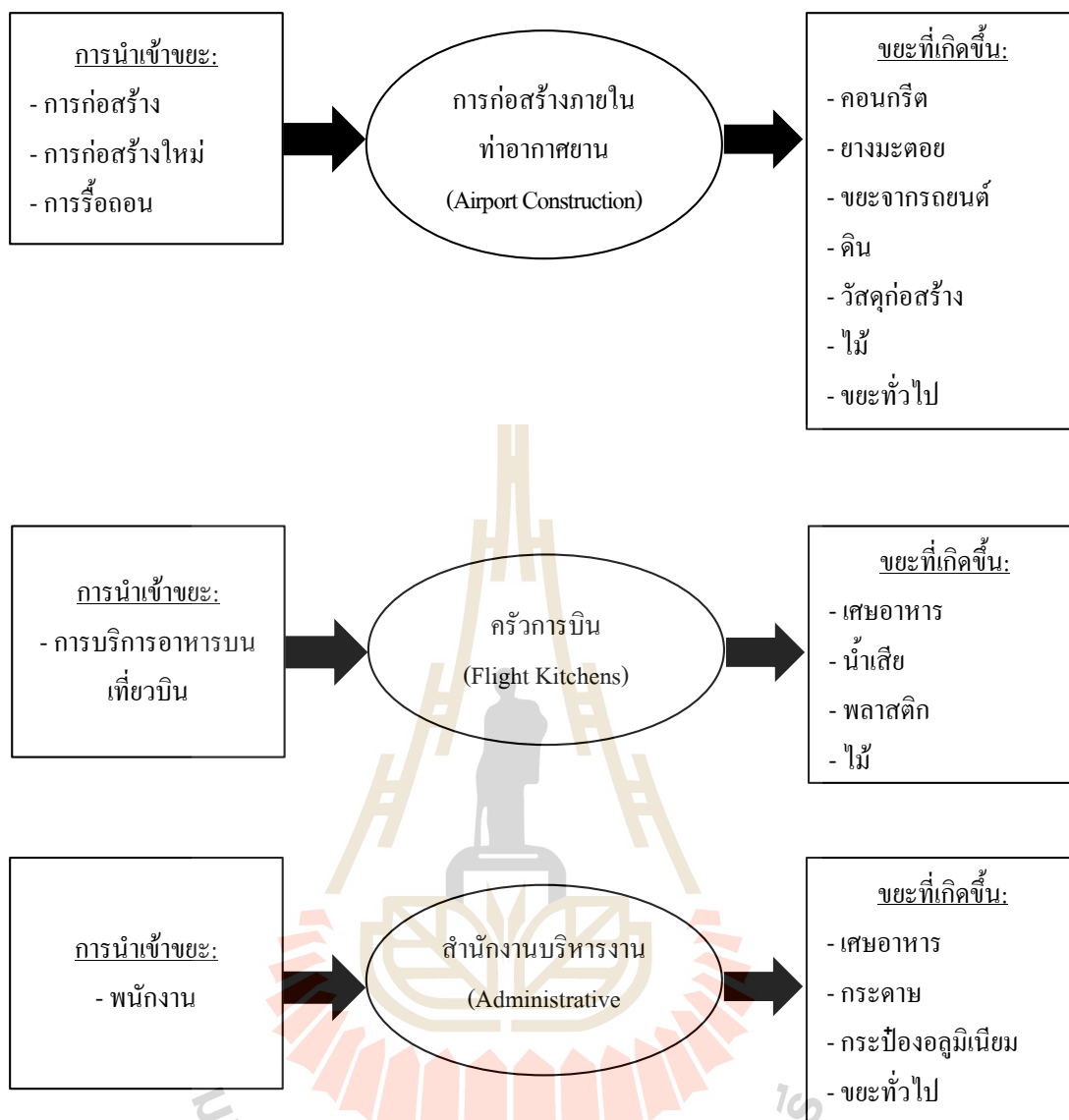
จะส่งผลกระทบต่อระดับความเสียดทานของทางวิ่ง ทำให้ประสิทธิภาพการเบรก และการควบคุมของอากาศยานลดลง จึงต้องมีการกำจัดยางบนทางวิ่ง (Runway Rubber) ด้วยสารเคมี นอกจากนี้ยังพบขยะทางชีวภาพ (Green Waste) อีกด้วย

- โรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars): ขยะที่เกิดจากการบริการซ่อมและบำรุงรักษาอากาศยาน เช่น น้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น สารเคมีอันตราย บางชนิด ขยะอันตราย (Universal Waste) (เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แบตเตอรี่ และหลอดไฟ) น้ำเสีย พลาสติก นอกจากนี้ยังมีขยะจากยานพาหนะ เช่น ยางรถยนต์ น้ำมันเบรก น้ำมันเกียร์ ฯลฯ
- โรงเก็บสินค้า (Cargo Hangers): สินค้าที่ขนส่งทางอากาศจะถูกเก็บไว้ในโรงเก็บสินค้าชั่วคราว ขยะจากโรงเก็บสินค้าประกอบไปด้วย ยางรถยนต์ ของเหลวจากอุปกรณ์ ขยะอันตราย (Universal Waste) (เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หลอดไฟและแบตเตอรี่) พาเลทไม้ และวัสดุบรรจุภัณฑ์พลาสติก
- ครัวการบิน (Flight Kitchens): อาหารที่ให้บริการบนอากาศยานโดยสาร จะต้องมีการเตรียม บรรจุหีบห่อ และ โหลดขึ้นบนอากาศยาน ทำให้เกิดขยะหลายประเภท เช่น อาหาร น้ำเสีย พลาสติกประเภทต่าง ๆ และพาเลทไม้
- สำนักงาน (Offices): ท่าอากาศยานมีพื้นที่สำนักงานสำหรับพนักงานสายการบิน พนักงานท่าอากาศยาน และพนักงานจากหน่วยงานราชการ จากการดำเนินงานของสำนักงานทำให้เกิดขยะ เช่น กระดาษ กล่องใส่หมึกพิมพ์ ขยะอันตราย (Universal Waste) (เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แบตเตอรี่ และหลอดไฟ) พลาสติก กระป๋องอะลูมิเนียม อาหาร และขยะทั่วไป
- โครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (Airport Construction Project): ท่าอากาศยานทุกแห่งมีการก่อสร้างเป็นระยะ ๆ ซึ่งอาจเกี่ยวกับการรื้อถอน การปรับปรุง หรือการก่อสร้างใหม่ ขยะที่เกิดจากการก่อสร้างแตกต่างจากขยะแบบปกติที่พบได้ในแต่ละวัน ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ ขยะที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง ได้แก่ คอนกรีต ยางมะตอย วัสดุก่อสร้าง ไม้ ดิน ขยะจากอุปกรณ์ก่อสร้าง และขยะทั่วไป



ภาพที่ 2.16 แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)

ที่มา Federal Aviation Administration (2013, p. 6)



ภาพที่ 2.16 แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) (ต่อ)

ที่มา Federal Aviation Administration (2013, pp. 6)

### 3) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ

สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า วิธีการสร้างท่าอากาศยานให้มีการรีไซเคิล และการลดปริมาณขยะอย่างมีประสิทธิภาพ คือ โครงการรีไซเคิลขยะของท่าอากาศยานที่ประสบความสำเร็จในระยะยาวเกิดจากการวางแผนอย่างรอบคอบ การดำเนินการ การตรวจสอบ และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การนำประสบการณ์ของท่าอากาศยานทั่วประเทศ และข้อมูลจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States

Environmental Protection Agency; U.S. EPA) มาเป็นตัวอย่างในการดำเนินการ ซึ่งขั้นตอนหลัก 10 ประการ ได้รับการกำหนดการออกแบบ และการดำเนินการของ โครงการรีไซเคิลขยะ และโครงการลดปริมาณขยะภายในท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาของโครงการรีไซเคิลนั้นเกิดจากสิ่งที่ท่าอากาศยานต้องเผชิญกับปัญหาที่แตกต่างกันตามแต่ละภูมิภาค ภูมิศาสตร์ และสังคมที่มีลักษณะเฉพาะ ดังนั้น การปฏิบัติทั่วไปในบางประเภทนั้นอาจใช้ได้กับทุกท่าอากาศยาน แต่การแก้ไขปัญหามักใช้ได้กับท่าอากาศยานที่มีลักษณะเฉพาะเท่านั้น ซึ่ง 10 ขั้นตอนในการออกแบบ และการดำเนินการ โครงการรีไซเคิล หรือโครงการลดปริมาณขยะที่มีประสิทธิภาพมีดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, p. 7)

- ความมุ่งมั่นจากฝ่ายบริหาร (Commitment from Management) เพื่อให้โครงการรีไซเคิลประสบความสำเร็จผู้บริหารจะต้องสนับสนุนโครงการนี้ ฝ่ายบริหารจะต้องเข้าใจถึงผลประโยชน์ของโครงการรีไซเคิล ต้องได้รับการพัฒนาให้เกิดประสิทธิผล และต้องได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 7)

- ผู้นำโครงการ (Program Leadership) ควรมีการกำหนดผู้ประสานงาน และผู้รับผิดชอบในการดูแลโครงการรีไซเคิล ซึ่งผู้ประสานงานจะต้องทำงานร่วมกับบุคลากรจากทุกภาคส่วนของท่าอากาศยาน เพื่อออกแบบ และดำเนิน โครงการ นอกจากนี้จะช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วม ฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้เข้า ผู้ได้สัมปทาน และประชาชน และผู้ประสานงานจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบโครงการรีไซเคิล และรายงานผลต่อฝ่ายบริหาร (Federal Aviation Administration, 2013, p. 8)

- การระบุประเภทขยะ (Waste Identification) ก่อนที่จะมีแผนพัฒนาโครงการรีไซเคิล และการลดปริมาณขยะ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียจำเป็นต้องทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นจากขยะ ปริมาณของขยะ และสถานที่สำหรับจัดเก็บขยะภายในท่าอากาศยาน นอกจากนี้การตรวจสอบข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณคือสิ่งสำคัญ และเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวัดความก้าวหน้าในอนาคต การประเมินขยะที่เหมาะสมควรอยู่บนพื้นฐานของขนาดท่าอากาศยาน ความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการดำเนินงานท่าอากาศยาน และรวมถึงการวิเคราะห์กระแสของขยะอย่างละเอียด เป้าหมายของโครงการ และทรัพยากรที่มีอยู่ ประสิทธิภาพในการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน และท้องถิ่น การตรวจสอบขยะยังคงเป็นพื้นฐานสำหรับการเปรียบเทียบ และการกำหนดโอกาสในการรีไซเคิลได้ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 8-9)

แนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจการเกิดขยะ และการไหลเวียนของขยะ ณ ท่าอากาศยานคือการตรวจสอบขยะสามารถอธิบายได้ดังนี้

- การตรวจสอบบันทึก (Examination of Records) ได้แก่ บันทึก และสัญญาของการขนย้ายขยะ และการกำจัดขยะ ใบแจ้งหนี้ของวัสดุ และอุปกรณ์ และต้นทุนของการบริหารจัดการขยะอื่น ๆ (การคืนสินค้า ต้นทุนของผู้คอนเทนเนอร์ ฯลฯ)

- การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) ได้แก่ การเก็บข้อมูลขยะที่มีคุณภาพโดยการสังเกตจากพนักงาน และลูกค้า ซึ่งการสังเกตวิธีปฏิบัติในการบริหารจัดการขยะเพื่อทำความเข้าใจในวิธีปฏิบัติ และวิธีการไหลเวียนของขยะผ่านท่าอากาศยาน และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการขนส่งขยะ

- การประเมินขยะ (Waste Audits) ได้แก่ การรวบรวม และการวิเคราะห์ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน ซึ่งการประเมินขยะมีดังนี้

- ก. การระบุสิ่งที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในภูมิภาค
- ข. สถานที่สร้างขยะภายในท่าอากาศยาน
- ค. ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ เช่น กระดาษ เศษโลหะ

พลาสติก ฯลฯ

- ง. การระบุวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และรีไซเคิลได้
- จ. ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของท่าอากาศยาน

(สายการบิน สำนักงาน ผู้โดยสารขาเข้า และขาออก ผู้ได้รับสัมปทาน ฯลฯ)

- ฉ. อัตราการบริโภคสินค้าสำหรับการรีไซเคิล
- ช. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรีไซเคิล
- ซ. ค่าใช้จ่ายสำหรับการขน การกำจัด และแรงงานในการฝังกลบ

ขยะ

นอกจากนี้ควรมีการประเมินองค์ประกอบของขยะเพื่อลดปริมาณการเกิดขยะ และสามารถเก็บขยะที่นำไป รีไซเคิลได้โดยผ่านการประเมินขยะ หรือการคัดแยกขยะวิธีการที่ประสบความสำเร็จของการประเมินขยะนั้นจะต้องมีการจัดระเบียบที่ดีในการคำนวณปริมาณ และประเภทของขยะที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ขยะที่สร้างขึ้นนั้นจะให้ข้อมูลในภาพรวมของ “จุดหนึ่ง ของเวลา (Point In Time)” ของกระแสขยะขององค์กร และจุดที่อ้างอิงในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในปัจจุบัน และวิธีการที่สามารถปรับปรุงได้ ท่าอากาศยานอาจมีการประเมินความหลากหลายของขยะ ผู้สร้างขยะ ที่จัดเก็บขยะ และการเก็บรวบรวมขยะ อาจได้รับการประเมินถึงปริมาณของประเภทขยะโดยเฉพาะ

- การเก็บรวบรวมขยะและรถขนขยะ (Waste Collection and Hauler) เมื่อเข้าใจสิ่งที่อยู่ในกระแสขยะแล้วสิ่งสำคัญคือการประเมินศักยภาพของตลาดสำหรับวัสดุที่สามารถ



นำกลับมาใช้ใหม่ได้ และสิ่งที่ไม่ประสบความสำเร็จในการรีไซเคิลคือตลาดสำหรับรองรับวัสดุ มีความผันผวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเศษกระดาษ และกระดาษแข็ง อาจส่งผลกระทบต่อตลาดโรงงานรีไซเคิลในการแปรสภาพจากแก้วกระดาษ ความผันผวนของตลาดนี้ทำให้ยากต่อการกำหนดมาตรฐานการรีไซเคิลที่เหมาะสมทั่วประเทศ อย่างไรก็ตามยังมีวัสดุที่มีมูลค่าในตลาด เช่น กระจังอลูมิเนียม ผู้ขนขยะท้องถิ่นจะทราบได้ว่าวัสดุใดที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้อย่างคุ้มค่าในพื้นที่นั้น ๆ การรวบรวมขยะ และการเลือกผู้ขนขยะมักขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ และการปฏิบัติงานที่ได้ผลในแต่ละท่าอากาศยาน ซึ่งการเก็บรวบรวมขยะสามารถแบ่งได้ดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 9-10)

- การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) มักมีทางเลือกที่แตกต่างกันสำหรับระบบการเก็บรวบรวมนั้นขึ้นอยู่กับตลาดของวัสดุรีไซเคิลในท้องถิ่น และความต้องการเฉพาะของแต่ละท่าอากาศยาน ซึ่งแต่ละระบบนั้นมีทั้งข้อดี ข้อเสียที่ต่างกัน ตลาดมูลค่าของวัสดุหรือสินค้านั้น ๆ กรอบการทำงานในระดับท้องถิ่น และระดับภูมิภาค ประเภท และการตรวจสอบความพร้อมของผู้ขนขยะก่อนเริ่มสร้างระบบ ซึ่งการเก็บขยะมูลฝอยสามารถแบ่งได้ดังนี้

ก. การแบ่งประเภทการรีไซเคิล (Separate Stream Recycling) ผู้โดยสารที่เดินทางภายในท่าอากาศยาน และผู้เช่าจะต้องทำการแยกประเภทขยะก่อนทิ้งลงถังขยะ การแบ่งประเภทการรีไซเคิล คือ ขยะหนึ่งถังสำหรับขยะหนึ่งประเภท เช่น ขวดพลาสติก กระจังอลูมิเนียม ขวดแก้ว และอีกถังสำหรับกระดาษ ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่าการรวบรวมวัสดุสามารถรักษาระดับคุณภาพของวัสดุไว้ และทำให้วัสดุนั้นสามารถนำไปแปรสภาพ และสร้างมูลค่าเพิ่มได้อีกในอนาคต

ข. การรีไซเคิลแบบผสมกัน (Commingled Recycling) ช่วยให้ผู้โดยสารที่เดินทางภายในท่าอากาศยาน และผู้เช่าสามารถทิ้งขยะที่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมดในถังขยะใบเดียวกัน และวัสดุจะถูกแยกในภายหลัง วิธีนี้ไม่สามารถรักษาระดับคุณภาพของวัสดุได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับกระดาษที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้บางภูมิภาค

ค. การแยกวัสดุหลังจากจากการเก็บรวบรวมทั้งหมดเรียกว่า “การแปรรูปขยะแบบผสม (Mixed Waste Processing)” ช่วยให้ผู้โดยสารที่เดินทางภายในท่าอากาศยาน และผู้เช่าสามารถทิ้งขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ในถังขยะใบเดียวกัน และวัสดุทั้งหมดจะถูกแยกในภายหลัง กระบวนการนี้จะใช้แรงงานมาก และตัดความรับผิดชอบจากผู้สร้างขยะ

การเก็บรวบรวมขยะในพื้นที่สาธารณะที่ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ การแบ่งประเภทขยะตามความเหมาะสม และลดการปนเปื้อนขยะให้น้อยที่สุดสำหรับขยะที่นำไปรีไซเคิล เมื่อถึงขยะถูกจับคู่ใน “ระบบบัดดี้ (Buddy System)” ที่มีกรรรีไซเคิลแบบจับคู่ และถึงขยะ

สำหรับขยะที่นำไปฝังกลบ นอกจากนั้นภาพบนฝาปิดยังช่วยให้ความรู้แก่ผู้โดยสารที่ไม่มีเวลาแยกขยะ และทิ้งขยะได้อย่างเหมาะสม และลดการปนเปื้อนได้ วิธีการบริหารจัดการขยะ และการรวบรวมขยะรีไซเคิลแบบจับคู่ในพื้นที่สาธารณะนั้นสามารถนำไปสู่โครงการลดขยะที่มีประสิทธิภาพได้

- ผู้ขนขยะ (Waste Hauler) การเลือกอุปกรณ์ในการขนถ่าย และการแปรสภาพของวัสดุที่เหมาะสม ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการลดปริมาณขยะ และการรีไซเคิลขยะภายในท่าอากาศยาน ซึ่งอาจมีทางเลือกที่หลากหลายขึ้นอยู่กับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ สัญญา และการบริการที่รวมไปถึงการแยกขยะ

โดยทั่วไปแล้วระบบขนถ่ายขยะของท่าอากาศยานมีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) ท่าอากาศยานหลายแห่งมักเลือกใช้ระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีศูนย์กลาง เนื่องจากทำให้กระบวนการรวบรวมง่าย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวิธีการที่เรียกว่า “Hub and Spoke” คือ การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการเป็นจุดศูนย์กลางเชื่อมโยงกับจุดรวบรวมย่อย

นอกเหนือจากนี้แล้วยังมีกลยุทธ์การบริหารจัดการทรัพยากรที่เกิดขึ้นจากการทำสัญญาในการบริหารจัดการทรัพยากร และไม่มีผู้ขนขยะใดดีที่สุด เพราะขึ้นอยู่กับความต้องการเฉพาะของแต่ละท่าอากาศยาน โดยทั่วไปแล้วผู้ขนส่งควรแสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมกับการบริการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการรีไซเคิล และโครงการลดขยะที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

● แผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Plan Development) ในแผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะต้องพิจารณาถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ ลักษณะขยะภายในท่าอากาศยาน และกลยุทธ์ในการลดปริมาณขยะที่สามารถดำเนินการได้ ซึ่งแผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะมีดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 10-15)

- ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholders) ได้แก่
  - ก. ผู้โดยสารที่เดินทางผ่านพื้นที่สาธารณะ ลานจอดรถยนต์ ที่รับ-ส่งผู้โดยสาร ห้องน้ำ บริเวณนั่งรอ และศูนย์อาหาร
  - ข. ผู้เช่าพื้นที่เพื่อทำธุรกิจ เช่น สายการบิน และผู้ได้รับสัมปทาน รวมถึง รถแท็กซี่ โรงแรม รถเช่า คริวการบิน และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ดำเนินการภายในท่าอากาศยาน
  - ค. พนักงานของหน่วยงานท่าอากาศยาน เช่น หน่วยงานราชการ หน่วยงานธุรกิจ ฯลฯ
  - ง. การดำเนินงานเกี่ยวกับบำรุงรักษา และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

จ. ผู้รับเหมาของท่าอากาศยาน รวมถึงการให้บริการทำความสะอาด ท่าอากาศยาน ผู้รับเหมาที่ให้บริการทำความสะอาด ผู้ขนขยะ และผู้รับเหมาก่อสร้าง

ฉ. ผู้ที่บริหารจัดการขยะของเมือง

- กลยุทธ์การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Strategies) เป็นการลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุดก่อนจะถูกนำไปยังหลุมฝังกลบ หรือกำจัดทิ้ง การลดปริมาณขยะสามารถทำได้หลายรูปแบบเพื่อเบี่ยงเบนขยะ เช่น นำกลับมาใช้ซ้ำ การแยกขยะเพื่อนำไปรีไซเคิล หรือวิธีการอื่น ๆ

ก. ขยะมูลฝอยทั่วไป (Municipal Solid Waste General) วิธีการลดขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของสัญญา ได้แก่

(1) เรียกร้องให้ผู้ขายบรรจุภัณฑ์เว็ทซ์ นำยาทำความสะอาด และผลิตภัณฑ์ที่ดูแลท่าอากาศยานอื่น ๆ ให้ใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่เป็นแบบสามารถเติมซ้ำได้

(2) ข้อกำหนดของสัญญาสำหรับการยอมรับผู้ผลิตสารเคลือบเงา หรือสี ให้สามารถผสมเป็นสีชุดใหม่ได้

(3) ข้อกำหนดตามสัญญาเพื่อลดบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน

(4) ข้อกำหนดของผู้ได้รับสัมปทาน ให้ใช้แผ่นพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ และวัสดุอื่น ๆ ที่สามารถใช้งานได้นาน

ข. ขยะอินทรีย์ (Green Waste) เป็นขยะที่ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งมีทางเลือกหลายทางเพื่อลดปริมาณขยะรวมไปถึงแนวทางปฏิบัติที่ดีในด้านการบริหารจัดการดังนี้

(1) การออกแบบภูมิทัศน์และการเลือกพันธุ์พืช (Landscape Design and Plant Selection) การออกแบบภูมิทัศน์ที่ดีสามารถช่วยป้องกัน หรือลดปริมาณขยะอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากการบำรุงรักษาได้ ซึ่งแต่ละภูมิภาคของประเทศมีเงื่อนไขของทรัพยากรที่แตกต่างกัน เช่น ปริมาณน้ำฝนประจำปี ชนิดของดิน อุณหภูมิ และแสงแดด ทั้งหมดนี้จะต้องนำมาพิจารณาก่อนทำการวางแผนออกแบบภูมิทัศน์ และการเลือกพันธุ์พืชให้มีความสอดคล้องกับระบบชลประทาน และเป้าหมายการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพของท่าอากาศยาน

(2) ปลูกพืชที่ต้องการน้ำเพียงเล็กน้อย (Xeriscaping) สามารถนำไปใช้กับการจัดสวนที่พืชทนแล้ง ซึ่งเป็นการประหยัดน้ำ และลดปริมาณการตัดแต่งของพืช การเลือกพันธุ์พืชต้องมีความคุ้นเคยกับสภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมของภูมิภาคแล้ว นอกจากนั้น การเลือกพืชประเภทนี้ยังต้องใช้ปุ๋ย ยากำจัดวัชพืช และยาฆ่าแมลงน้อยกว่าวิธีการจัดสวนแบบดั้งเดิม ดังนั้นจึงมีความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

(3) การหมุนเวียนของหญ้า (Grass Cycling) คือการปล่อยเศษหญ้าบนสนามหญ้าหลังจากการตัดหญ้า ซึ่งช่วยให้สารอาหารที่มีคุณค่า และความชุ่มชื้นกลับคืนสู่ดิน นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายโดยลดเวลาการตัดหญ้าลง เพราะไม่มีการบรรจุเศษหญ้าลงถุงเพื่อทำป๋าทิ้งเป็นขยะ นอกจากนี้ยังเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในการลดปริมาณการปล่อยขยะอีกด้วย

(4) การคลุมดิน (Mulching) กระบวนการคลุมดินนี้เกี่ยวข้องกับการตัดแต่งภูมิทัศน์ โดยใช้เครื่องตัด หรืออุปกรณ์อื่น ๆ การคลุมดินนั้นทำเพื่อรักษาความชื้นของดินจากสภาพอากาศหนาว ลดการกัดเซาะ ให้สารอาหาร ยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืช และการงอกของเมล็ด นอกจากนี้ขยะที่เกิดจากการจัดสวนสามารถนำไปแปรรูปเพื่อทำปุ๋ยมักได้อีกด้วย

(5) ทางเลือกในการฝังกลบรายวัน (Alternative Daily Landfill Cover) การประยุกต์ใช้ขยะอินทรีย์อีกทางหนึ่งคือ การเลือกใช้ขยะมูลฝอยในการฝังกลบแทนการคลุมดินจะช่วยลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบได้

ค. ขยะจากอากาศยาน (Deplaned Waste) โดยเฉลี่ยแล้ว 20 เปอร์เซ็นต์ ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานมาจากอากาศยานเชิงพาณิชย์ จากการศึกษาพบว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของขยะทั้งหมดสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ตัวอย่างเช่น ขวดพลาสติกชนิด PET ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ กระป๋องอลูมิเนียมประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และเศษกระดาษที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ นอกจากนี้วัสดุอื่น ๆ ที่หมดอายุการใช้งานถูกกำจัด และก่อให้เกิดขยะ เช่น ซุดเดินทางที่ใช้แล้วจำนวนมาก หูฟัง ม้วนกระดาษชำระ และผลิตภัณฑ์กระดาษที่ไม่ได้ใช้งาน แผนกจัดซื้อของสายการบินควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่ช่วยให้การบริหารจัดการขยะง่ายขึ้น แทนแบบการใช้แล้วทิ้ง เช่น การจัดเตรียมชุดอุปกรณ์ตามความต้องการจะช่วยลดปริมาณขยะได้

สายการบินต้องมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการขยะมูลฝอย รวมถึงการให้บริการอาหารบนอากาศยาน การให้บริการต้อนรับบนอากาศยาน และการทำความสะอาดห้องโดยสาร ซึ่งต้องให้ความสำคัญกับการดำเนินการรีไซเคิลขยะมูลฝอย ท่าอากาศยานนั้นมีบทบาทสำคัญในการทำงานร่วมกับสายการบินในการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพียงพอสำหรับการรีไซเคิลขยะ เช่น กระป๋อง ขวด หนังสือพิมพ์/ นิตยสาร ที่ไม่สัมผัสกับอาหาร หรือภาชนะพลาสติกที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์จากนม สิ่งเหล่านี้สามารถนำไปรีไซเคิลได้โดยไม่ต้องถูกเผาเพื่อทำการฆ่าเชื้อก่อน

หากมีสายการบินมาตรฐานแห่งชาติที่ให้บริการหลากหลายสามารถสร้างขั้นตอนการบริหารจัดการขยะผ่านสิ่งอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการขยะจากอากาศยาน และท่าอากาศยานจะสามารถเพิ่มปริมาณขยะรีไซเคิลได้จากขยะที่เกิดขึ้นจากอากาศยาน หากมีมาตรฐานแห่งชาติที่สามารถนำวัสดุเก็บในถุง ซึ่งง่ายต่อการนำมาแยก ณ โรงงานคัดแยกขยะ ถุงพลาสติก

ที่ใช้ใส่วัสดุรีไซเคิลนั้นต้องมีการระบุให้ชัดเจน และสามารถใช้งานได้ง่ายทั้งลูกเรือและพนักงาน ทำความสะอาด และที่สำคัญอยู่ที่ใช้นั้นต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก

- การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์ (Education and Outreach) คือ การสื่อสารเบื้องต้นก่อนการดำเนินโครงการ การให้ความรู้อย่างต่อเนื่อง และการอำนวยความสะดวกในแต่ละกลุ่ม รวมถึงบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จ ได้แก่ ผู้เช่า ผู้รับเหมา (เช่น บริษัทที่ให้บริการทำความสะอาด) และผู้ได้รับสัมปทานที่มีการหมุนเวียนพนักงาน จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมซ้ำ ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าพนักงานท่าอากาศยานมีความชำนาญในรายละเอียดของโครงการ นอกจากนี้พนักงานบางคนอาจไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ฝึกอบรมและสัญลักษณ์ที่ใช้นั้นต้องสามารถเข้าใจได้ง่าย (Federal Aviation Administration, 2013, p. 15)

- การตรวจสอบและปรับปรุง (Monitor and Refine) ตลอดการดำเนินการตามโครงการรีไซเคิล ควรมีการตรวจสอบและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการรีไซเคิลได้รับการสนับสนุน (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 15)

- การตรวจสอบประสิทธิภาพ (Performance Monitoring) ควรมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการก่อนการเริ่มรวบรวม ในหลายกรณีเป้าหมายจะถูกสร้างขึ้นโดยรัฐบาลท้องถิ่น และหน่วยงานของรัฐ ตัวอย่างเช่น อำนวยความสะดวกแห่งอาจกำหนดให้ท่าอากาศยานรีไซเคิลขยะได้บางส่วนเท่านั้น เป้าหมายของพื้นที่ หรือของรัฐสามารถเป็นจุดเริ่มต้นหลาย ๆ โครงการแต่ในทางตรงกันข้ามอาจมีแรงจูงใจทางการเมือง หรือเศรษฐกิจในภูมิภาคเพียงเล็กน้อย การดำเนินการที่มีขนาดใหญ่ และผลกระทบของท่าอากาศยานอาจช่วยผลักดัน และพัฒนาตลาดสำหรับสินค้ารีไซเคิล เพื่อสร้างแรงผลักดันในตลาดภูมิภาค

มาตรฐานการตรวจสอบประสิทธิภาพจะช่วยให้การสื่อสารของโครงการรีไซเคิล ณ ท่าอากาศยานประสบความสำเร็จ การกำหนดปริมาณการรีไซเคิลที่มีจำนวนมาก และเปรียบเทียบกับข้อมูลการตรวจสอบขยะพื้นฐานจะมีประโยชน์ต่อสาธารณชนว่าโครงการนั้นจะช่วยลดปริมาณขยะได้อย่างไร (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 16)

- การส่งเสริมต่อความสำเร็จ (Promote Success) การส่งเสริมต่อความสำเร็จของโครงการรีไซเคิลจะทำให้ประชาชน ผู้เช่า มั่นใจในการบริหารจัดการ และสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง (Federal Aviation Administration, 2013, p. 16)

- การพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvements) เมื่อเวลาผ่านไปผู้ประสานงานการ รีไซเคิลควรประเมินโครงการ และควรพิจารณาความแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะ และส่งเสริมการรีไซเคิลขยะ หรือส่งเสริมให้มีการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 16)

#### 4) การรีไซเคิลขยะ

สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า ความท้าทายในการจัดตั้งแผนการรีไซเคิล และการลดปริมาณขยะภายในท่าอากาศยาน คือสิ่งที่มีความท้าทายอย่างมาก ทั้งขนาดที่ต้องถูกกำหนด ความซับซ้อน และสภาพแวดล้อมของท่าอากาศยาน ซึ่งมีอุปสรรคหลายประการที่มีผลต่อการพัฒนา และความก้าวหน้าของโครงการที่ประสบความสำเร็จสามารถอธิบายได้ดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 16-17)

- การทำข้อตกลงกับหลายหน่วยงาน (Dealing with Multiple Entities) ผลกระทบจากการรีไซเคิลนั้นส่งผลต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่มจากการเก็บขยะภายในท่าอากาศยาน จากระบบการดำเนินการที่มีความซับซ้อน ดังนั้นกลยุทธ์การรีไซเคิลที่เหมาะสมควรมีการพิจารณาทุกกลุ่มที่เข้าร่วม และการมีปฏิสัมพันธ์ต่อผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกันเพื่อสร้างกลยุทธ์ที่ดีที่สุดต่อความสำเร็จของโครงการ

- การบริหารจัดการที่ไม่มีความต่อเนื่อง (Fractured/ Disjointed Management Chain) เนื่องจากการหมุนเวียนของพนักงานของผู้ได้รับสัมปทาน และผู้เช่า ซึ่งไม่มีความแน่นอนในการคัดแยก และกำจัดขยะอย่างเหมาะสม จึงควรมีข้อเสนอแนะจากการทำงาน การให้ความรู้ และให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จ

- สร้างแรงจูงใจ (Incentives) การบริหารจัดการขยะในแต่ละพื้นที่ควรมีเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบต่อผู้เช่า และสายการบิน ต้องสร้างแรงจูงใจให้มีการลดปริมาณขยะ นอกจากนั้นยังต้องมีการพัฒนากลยุทธ์เพื่อสนับสนุนการลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุด

- ความต้องการของแต่ละพื้นที่ (Space Needs) ในการลดปริมาณขยะที่เหมาะสมควรมีการจัดลำดับความสำคัญ ต้องจัดเตรียมพื้นที่ภายในอาคารผู้โดยสารให้มีความสะดวกสบาย นอกจากนั้นต้นทุน และพื้นที่ในการรวบรวมขยะก็เป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน จึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่เหมาะสม

- ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airfield Security) มาตรการรักษาความปลอดภัยนี้ทำให้การเข้าถึงของผู้ขนขยะไปยังพื้นที่ท่าอากาศยานเข้าถึงยาก และมีความซับซ้อน

- การบำรุงรักษา (Maintenance) การดูแลรักษาจำนวนพนักงานให้เหมาะสมเพื่อรักษาความสะอาดของพื้นที่ และต้องทำสัญลักษณ์สำหรับ “พื้นที่ทิ้งขยะ (Dumping Ground)” และขยะ/ วัสดุอื่น ๆ

- อุปสรรคด้านวัฒนธรรม หรือภาษา (Language or Culture Barriers) คือ ความท้าทายในการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการพัฒนาของโครงการ รวมถึงความคิดริเริ่มซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึงประเด็นทางวัฒนธรรม และภาษาก่อนดำเนินการตามแผนโครงการรีไซเคิลขยะที่วางไว้

- ธรรมชาติของมนุษย์ (Human Nature) พื้นที่เกี่ยวกับที่ประสบความสำเร็จ ต้องออกแบบโดยคำนึงถึงจิตวิทยาของมนุษย์ ต่อกระบวนการเกี่ยวกับที่มีความสำคัญ และถึงจะมีคุณสมบัติที่ชัดเจนทั้งภาษา และการนำเสนอที่สอดคล้องกัน

- สัญญาเช่า (Lease Language) การขาดคำแนะนำเฉพาะสำหรับการจัดหาอุปกรณ์ การฝึกอบรมพนักงาน แนวทาง จุดประสงค์ และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการตามกฎระเบียบของผู้เช่าภายในท่าอากาศยานด้วยสัญญาเกี่ยวกับโครงการขยะ คือสิ่งสำคัญในการดำเนินการโครงการขยะภายในท่าอากาศยานให้ประสบความสำเร็จ

โครงการกำจัดขยะจากสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste Program) คือ การใช้ซ้ำ และการรีไซเคิลวัสดุก่อสร้าง รวมถึงผลประโยชน์ ค่าใช้จ่าย การตั้งเป้าหมาย ประเภทของการก่อสร้าง และการรื้อถอน แผนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด การพิจารณาในการดำเนินงาน การติดตาม และรายงานผล ตลาดสำหรับวัสดุรีไซเคิล สิ่งที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ และทรัพยากร ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, p. 18)

- กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการบริหารจัดการขยะในงานก่อสร้าง (Objectives of a Construction Waste Management Program) วัตถุประสงค์หลัก 2 ประการของโครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างมีดังนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, p. 18)

- การเปลี่ยนเศษวัสดุสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอนที่ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ และเตาเผาขยะให้นำกลับมาใช้ซ้ำได้

- การเปลี่ยนเส้นทางการรีไซเคิลทรัพยากรกลับไปยังกระบวนการผลิต และนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ตามความเหมาะสม

นอกจากนี้สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า โครงการกำจัดขยะจากการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพมีประโยชน์ดังต่อไปนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, p. 18)

- เศรษฐกิจ (Economic) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากการขนย้ายวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง และหลีกเลี่ยงการซื้อวัสดุใหม่ นอกจากนี้การรีไซเคิลเกิดการจ้างงาน และกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจท้องถิ่น

- สิ่งแวดล้อม (Environmental) ช่วยลดปริมาณของวัสดุที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการแยกวัสดุ หรือผลิตเป็นวัสดุใหม่ นอกจากนี้การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ยังช่วยลดการขนย้ายนอกสถานที่ และลดการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในการขนส่ง

- การดำเนินงาน (Operational) ช่วยให้บริหารจัดการวัสดุและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดผลกระทบต่อการทำงานท่าอากาศยาน อาจใช้เวลา และแรงงานในการติดตั้ง การขนย้ายและการบำรุงรักษาน้อยลง

- สังคม (Social) ลดการจราจร โดยรอบชุมชนในการลดการลำเลียงขนส่งของสิ่งก่อสร้าง

- การมีส่วนร่วมของผู้รับเหมา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ (Objective of a Construction Waste Management Program) โครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่ประสบความสำเร็จควรเริ่มต้นจากข้อกำหนดของการริเริ่มในสัญญาทั้งหมด การทำสัญญารับช่วงต่อ และคำสั่งซื้อ นอกจากนั้นเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง คำแนะนำ การกำหนดมาตรฐาน และข้อกำหนดที่ต้องนำมาใช้ก่อนการทำสัญญาร่วมกัน รวมถึงการกำหนดเกี่ยวกับ “มาตรฐานอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Building Standard)” อย่างชัดเจน หรือคู่มือการพัฒนาท่าอากาศยานอย่างยั่งยืน และมีการประชุมก่อนการประมูลเพื่อชี้แจงความคาดหวัง ความต้องการ และเกณฑ์การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับท่าอากาศยานและผู้รับเหมาเพื่อกำหนดรูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรที่รับผิดชอบต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เช่น การลดปริมาณขยะ การใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล

นอกจากนี้การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติเพื่ออธิบายถึงเป้าหมาย ความต้องการ การติดตามรายงานผล การให้รางวัล และการยอมรับของผู้รับเหมา หรือพนักงานที่ประสบความสำเร็จนั้นคือ แรงจูงใจทางการเงินในการให้รางวัลแก่ผู้รับเหมาผ่านการลดค่าใช้จ่ายของต้นทุน และการให้เงินรางวัลโบนัสแก่พนักงาน (Federal Aviation Administration, 2013, p. 19)

- การสร้างเป้าหมายของการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Establish Construction and Demolition Diversion Goals) สามารถกำหนดเป้าหมายผ่านแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และแผนงานที่เกี่ยวกับความยั่งยืนอื่น ๆ การดำเนินการตามมาตรฐาน และข้อกำหนดข้อกำหนดตามที่สัญญาระบุอาจมีความคล้ายคลึงกับข้อกำหนดของท้องถิ่น หรือรัฐบาล เป้าหมายนั้นสามารถปฏิบัติทางอ้อมได้ โดยผ่านการพิจารณาการประหยัดต้นทุน ตัวอย่างเช่น การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ซึ่งทำให้สามารถลดต้นทุนได้ และการลดการใช้เชื้อเพลิงทำให้ไม่เกิดการปล่อยมลพิษสู่อากาศ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 19-20)

- การพัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง (Developing a Construction Waste Management (CWM) Plan) คือ การดำเนินการตามโครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มจนจบโครงการ การเริ่มต้นด้วยการพัฒนาเป้าหมาย มาตรฐาน ข้อกำหนด เพื่อดำเนินการตามเป้าหมาย กระบวนการระหว่างการจัดซื้อจัดจ้าง การทำสัญญา การฝึกอบรม แรงจูงใจในการประหยัดต้นทุน รางวัล และการได้รับการยอมรับ โครงการบริหารจัดการขยะจาก



การก่อสร้างนั้นขึ้นอยู่กับพัฒนาของแนวทาง “การออกแบบ และการก่อสร้างเพื่อความยั่งยืน (Sustainability Design and Construction)” พร้อมกับการนำไปปฏิบัติใช้ตามมาตรฐาน และข้อกำหนด และการติดตามตรวจสอบของโครงการ (Federal Aviation Administration, 2013, pp. 21-23)

แผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างควรระบุชนิด และปริมาณของวัสดุที่คาดว่าจะถูกกำจัด และกระบวนการสำหรับการคัดแยกทั้งในพื้นที่และนอกพื้นที่ โครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้เพื่อนำไปรีไซเคิล หรือนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ เศษดิน คอนกรีต อิฐ/ ปูน บล็อก หินกรวด โลหะเหล็ก โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ฯลฯ) วัสดุทำหลังคา กระจกแข็ง กระจกใส บรรจุก๊าซ ทราย ไม้ แผ่นผนังยิปซัม พลาสติก ปูนปลาสเตอร์ สี ท่อประปา พรอม และแผ่นรอง แผ่นใยหิน แก้ว และเศษซากจากการเคลียร์ที่ดิน

นอกจากนั้นแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างประกอบไปด้วย ข้อมูลดังต่อไปนี้

- ข้อมูลทั่วไป (General) คือ กลยุทธ์สำหรับการบริหารจัดการ เศษซากจากสิ่งก่อสร้าง และการรีไซเคิลของโครงการ ที่มีจุดประสงค์ในการนำกลับมาใช้ใหม่ และการคืนสภาพของวัสดุแทนการส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ หรือการเผา

- ข้อบังคับ (Regulatory) คือ กฎหมายที่บังคับใช้ทั้งหมดในระดับท้องถิ่น หรือภูมิภาค คู่มือการพัฒนาอย่างยั่งยืนของเมือง หรือท่าอากาศยาน รายละเอียดของการก่อสร้าง มาตรฐาน และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เหมาะสม โดยผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับต่าง ๆ ในการขนส่ง และกำจัดขยะ นอกจากนี้แผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างควรระบุหน้าที่รับผิดชอบอย่างชัดเจนในการบริหารจัดการขยะทั้ง ภาชนะบรรจุขยะ พื้นที่จัดเก็บ ป้ายสัญลักษณ์ การขนส่ง และอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการดำเนินงานตามแผนตลอดระยะเวลาของสัญญา

- การระบุประเภท (Waste Identification) คือ การระบุประเภท และปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้าง และการรีไซเคิล รวมถึงการประมาณการวัสดุที่ต้องจัดการ สำหรับการไหลเวียนของขยะทั้งหมด การระบุสถานที่จัดเก็บ/ รวบรวมวัสดุรีไซเคิล และการระบุเป้าหมายการรีไซเคิลผ่านการสื่อสารกับพนักงาน และผู้รับเหมาช่วงต่อ

- แผนการลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Work Plan) คือ การระบุประเภทของขยะ และการคาดการณ์ในการนำไปรีไซเคิล ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ หรือ กำจัดโดยการเผา รวมถึงแหล่งกำเนิดขยะ น้ำหนักรวมของขยะแต่ละประเภท การบริหารจัดการขยะ ในขั้นตอนสุดท้ายของขยะแต่ละประเภท และขั้นตอนการขนส่ง ซึ่งแผนการลดปริมาณขยะมี รายละเอียดดังนี้

ก. การกู้คืนวัสดุ (Salvaged Materials) วัสดุแต่ละประเภท จะถูกนำมากู้คืน หรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้นั้นจะต้องทราบถึงแหล่งที่มาของวัสดุ ปริมาณของวัสดุ ชื่อของวัสดุนั้น ๆ และเบอร์โทรศัพท์ของบุคคล หรือองค์กรที่รับผิดชอบ

ข. การกำจัดวัสดุ (Disposed Materials) การระบุวัสดุที่ถูกกำจัด ชื่อของวัสดุ และเบอร์โทรศัพท์ของสถานที่ฝังกลบ และเตาเผาขยะแต่ละแห่ง

ค. ขั้นตอนการจัดการและการขนส่ง (Handling and Transportation Procedures) มีการอธิบายถึงวิธีการแยกขยะรีไซเคิล ขนาดของภาชนะบรรจุขยะ การติดสัญลักษณ์ที่ภาชนะบรรจุขยะ และสถานที่ในการแยกขยะ นอกจากนี้ควรมีการดำเนินการบริหารจัดการขยะที่มีผลกระทบต่อทำอากาศยานน้อยที่สุด

ง. ข้อควรพิจารณาอื่น ๆ (Other Considerations) จะขึ้นอยู่กับปริมาณ และขนาดของโครงการ ทำอากาศยานอาจพิจารณาเพิ่มเติมในการออกแบบ และทบทวน การพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งประกอบไปด้วยการวางแผนโครงการ การบริหารจัดการในการก่อสร้าง และผู้รับเหมาเพื่อความสะดวกในการทบทวนโครงการ การรายงาน และติดตามผล การรายงานโครงการ สามารถทำได้ผ่านการตรวจสอบที่เป็นมาตรฐาน นอกจากนี้ต้องมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับผู้รับเหมา และเป็นเครื่องมือสำหรับการติดตาม ตรวจสอบ และรายงานผล

ทำอากาศยาน/ ผู้รับเหมา ควรลดการใช้วัสดุที่มีอยู่อย่างจำกัด และการใช้วัสดุที่สามารถหมุนเวียนได้ในระยะยาว แทนการใช้วัสดุรีไซเคิลคุณภาพสูง ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองจากองค์การจัดการด้านป่าไม้ (Forest Stewardship Council; FSC) โครงการสามารถกำหนดส่วนประกอบเพื่อความสะดวกในการซื้อวัสดุรีไซเคิล ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างที่มีส่วนประกอบในการรีไซเคิล ได้แก่ เหล็กเส้น (มีส่วนประกอบในการรีไซเคิล 25 เปอร์เซ็นต์) ลวดทองแดง (มีส่วนประกอบในการนำกลับมาใช้ใหม่ 65 เปอร์เซ็นต์) โลหะอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ (แผ่นรองรับบรรจุภัณฑ์) พรอม กรอบหน้าต่าง กรอบประตู ผลิตภัณฑ์จากพลาสติก และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอื่น ๆ

- การติดตาม รายงานผล ใบแจ้งหนี้ และการทบทวนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง (Tracking, Reporting, Invoicing-Construction Waste Management Submittals) คือ การสนับสนุนผ่านเอกสารที่แสดงถึงเป้าหมายในการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง ซึ่งอาจรวมถึงสิ่งต่อไปนี้ (Federal Aviation Administration, 2013, p. 23)

ก. การประมาณการของวัสดุที่คาดการณ์จะใช้ การรีไซเคิล การกู้คืนของวัสดุ และการกำจัดในรูปแบบการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่เกิดจากการใช้งาน

ข. พัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างก่อนเริ่มการก่อสร้าง ซึ่งรวมถึงการประเมินการก่อสร้าง รวมถึงประเภท และปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ในช่วงดำเนินโครงการ

ค. ส่งรายงานการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างรายเดือนที่จัดทำโดยผู้รับเหมาในระหว่างการก่อสร้าง

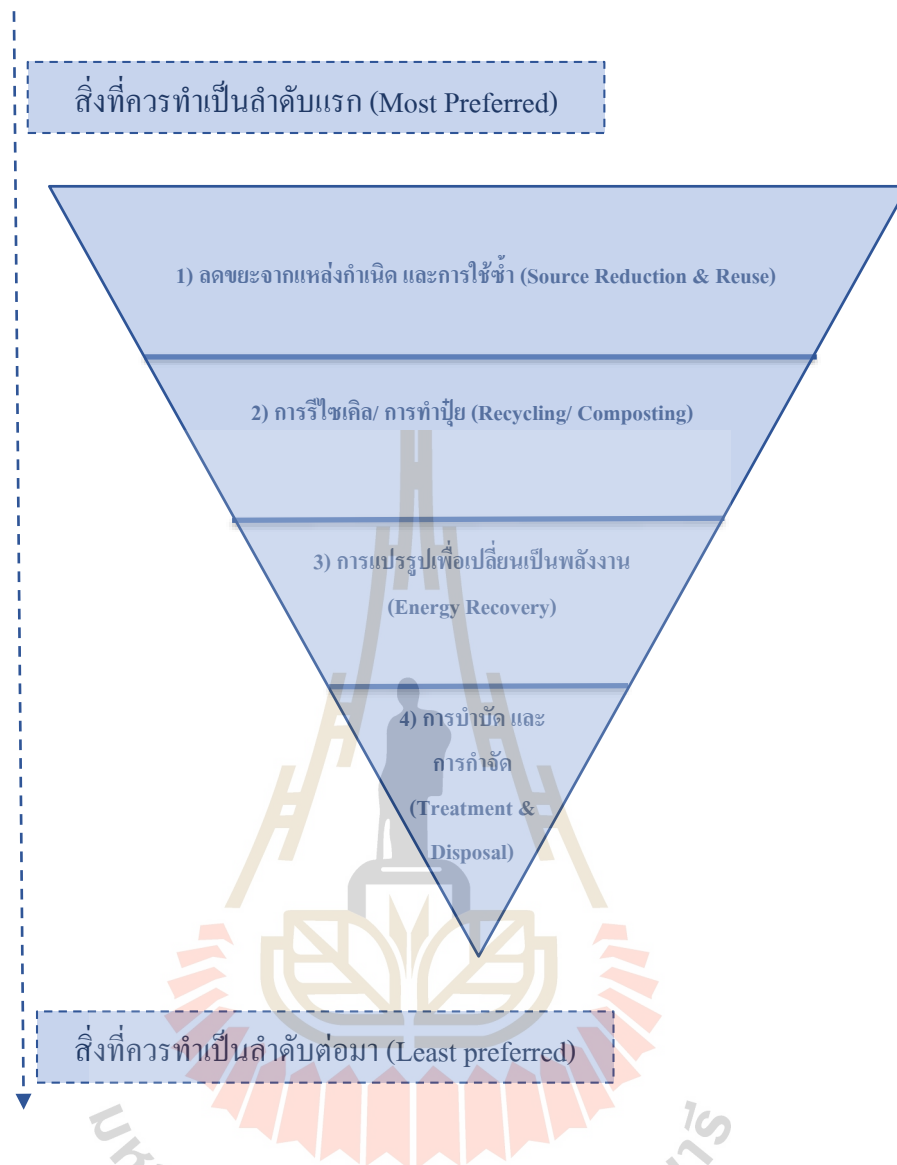
ง. แผนงานการบริการจัดการวัสดุที่สมบูรณ์ รวมถึงการรีไซเคิล และนำหนักของวัสดุทั้งหมดที่โรงงานรีไซเคิลให้แก่ผู้จัดการท่าอากาศยาน/ โครงการ

จ. จัดหาขยะจากการก่อสร้างในขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้รับเหมา ก่อนการชำระเงินครั้งสุดท้าย

### 2.2.3 องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา

#### 1) หลักการบริหารจัดการขยะ

องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะ โดยเป้าหมายของการบริหารจัดการขยะควรลดปริมาณขยะที่ใช้แล้วทิ้งให้น้อยลง และรักษาพื้นที่ฝังกลบที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะมีดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, n.d.)



ภาพที่ 2.17 ลำดับขั้นในการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Hierarchy)

ที่มา United States Environmental Protection Agency (www, n.d.)

- การลดขยะจากแหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ (Source Reduction and Reuse)

คือ การลดปริมาณขยะจากแหล่งที่มา หรือที่เรียกว่าการป้องกันการเกิดขยะ เป็นตัวเลือกทางกลยุทธ์ที่ควรทำเป็นลำดับแรกในการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจมีหลายรูปแบบรวมถึงการใช้ซ้ำ หรือการบริจาคสิ่งของ การซื้อของในปริมาณมาก ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ และลดการใช้สารพิษที่เป็นอันตราย นอกจากนั้นการลดปริมาณขยะจากแหล่งที่มาเป็นสิ่งสำคัญต่อการผลิตของผลิตภัณฑ์ เช่น การผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบา บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานแล้วกลับมาทำงานได้เหมือนใหม่ (Remanufacturing) ล้วนกลายเป็นที่นิยม

ทางธุรกิจ การลดปริมาณขยะจากแหล่งกำเนิดมีประโยชน์ช่วยในการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์พลังงาน ลดมลพิษทางอากาศ ลดมลพิษของขยะ และประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับผู้บริโภค และธุรกิจ

- การรีไซเคิล และการทำปุ๋ย (Recycling and Composting) คือ วัสดุที่ถูกใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ หรือวัสดุที่ไม่ได้ใช้งานซึ่งถือว่าเป็นขยะ การคัดแยก และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากการรีไซเคิล หรือการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัสดุรีไซเคิล นอกจากนั้นการรีไซเคิลยังรวมไปถึงการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร เศษใบไม้ กิ่งไม้จากการตัดแต่งสวน และขยะอินทรีย์อื่น ๆ การรีไซเคิลมีประโยชน์ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และลดการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ ช่วยประหยัดพลังงาน ช่วยจัดหาวัสดุที่มีค่าให้กับอุตสาหกรรม เกิดการจ้างงาน ช่วยกระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรเพื่ออนาคตของลูกหลานในอนาคต และลดขยะในการฝังกลบ และการเผาไหม้

- การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Energy Recovery) คือ การเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลให้กลายเป็นพลังงานความร้อนได้ เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือพลังงานเชื้อเพลิงที่ผ่านหลายกระบวนการ การเผาไหม้ การเปลี่ยนสภาพให้เป็นแก๊ส การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และการดึงก๊าซจากหลุมฝังกลบมาใช้ใหม่ กระบวนการนี้เรียกว่า การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy; WTE) นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการสร้างแหล่งพลังงานหมุนเวียน และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยลดความต้องการของพลังงานจากแหล่งฟอสซิล และลดการสร้างก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ

- การบำบัด และการกำจัด (Treatment and Disposal) คือ การช่วยลดปริมาณขยะ และช่วยลดปริมาณขยะที่เป็นพิษ โดยการบำบัดทางกายภาพ (เช่น การย่อยสลาย) ทางเคมี (เช่น การเผาที่ต้องมีการควบคุมที่เพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม) และทางชีวภาพ (เช่น เครื่องย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน) นอกจากนั้นการฝังกลบยังเป็นวิธีการกำจัดขยะที่นิยมที่สุด และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบการบริหารจัดการแบบรวม หลุมฝังกลบที่ดีนั้นจะต้องมีถูกออกแบบมาให้มีความสะดวกต่อการดำเนินงาน และมีการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่น ประโยชน์ของการย่อยสลายขยะนั้นทำให้เกิดก๊าซมีเทนซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้

## 2) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ

องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า ทำอากาษยานทั่วทั้งประเทศสหรัฐอเมริกาได้ดำเนินการบริหารจัดการขยะของทำอากาษยานให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้ออกแบบคู่มือเพื่อช่วยให้ผู้จัดการ

ท่าอากาศยานที่ต้องการจัดตั้งโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน โดยการจัดตั้งโครงการรีไซเคิล มีขั้นตอนทั้งหมด 10 ขั้นตอนดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 1)

ขั้นตอนที่ 1 (Step 1): ความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง (Obtain Commitment from Upper Management) คือ ก่อนการดำเนินการจัดตั้งโครงการรีไซเคิล ต้องได้รับการอนุมัติ และได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร นอกจากนั้นฝ่ายบริหารยังต้องทราบถึงกฎระเบียบ และข้อบังคับของรัฐบาลกลาง และท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการรีไซเคิล และการลงทุนเพื่อซื้ออุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินงาน และการฝึกอบรมพนักงาน สิ่งสำคัญในการดำเนินงานคือ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การรีไซเคิลกระดาษลูกฟูก 10 ตันช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 35 ตัน ซึ่งเทียบเท่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบริโภคน้ำมันเบนซินจำนวน 3,973 แกลลอน การเปรียบเทียบสิ่งนี้สามารถเชื่อมโยงระหว่างการบริหารจัดการขยะ และรักษาสภาพอากาศ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญมากในภาคการขนส่ง (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 2)

นอกจากนี้ควรคำนึงถึงลักษณะพิเศษเฉพาะสำหรับท่าอากาศยานมีดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 3)

- ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airport Security) คือ องค์ประกอบแรกที่ทางท่าอากาศยานควรให้ความสำคัญในการดำเนินงานโครงการรีไซเคิล ด้วยข้อกำหนดด้านความปลอดภัย รวมถึงแผนการเพิ่มพนักงานในพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยของท่าอากาศยาน เช่น ดังขยะอาจต้องมีการรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันการวางระเบิด
- ข้อจำกัดด้านพื้นที่ (Facility Space Constraints) คือ สิ่งที่ทำอากาศยานควรพิจารณาคำนึงถึงพื้นที่เฉพาะ พื้นที่เช่า และผู้ได้รับสัมปทาน มักจะไม่มีพื้นที่ว่างสำหรับถังขยะ และพื้นที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งทำอากาศยานต้องระวัง และตระหนักถึงเศษวัตถุแปลกปลอม (Foreign Object Debris; FOD) ที่เกิดจากขยะรีไซเคิล ซึ่งเป็นสิ่งที่ดึงดูดสัตว์เข้ามาภายในท่าอากาศยาน
- ระยะเวลา (Time) คือ โครงการรีไซเคิลที่ต้องบริหารจัดการขยะในระยะเวลาที่จำกัด โดยมีสายการบินเข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งพนักงานสายการบิน หรือผู้ให้บริการทำความสะอาดที่มีระยะเวลาจำกัดในการทำความสะดวกอากาศยานก่อนออกเดินทางในครั้งต่อไป และโครงการรีไซเคิลนั้นควรเข้าถึงได้ง่าย เช่น ถังขยะ เครื่องอัดขยะ ฯลฯ และมีคำแนะนำที่ชัดเจนซึ่งช่วยให้สายการบินมีส่วนร่วมในการรีไซเคิลได้ง่ายขึ้น
- การทำงานกับผู้เช่า (Working with Tenants) คือ องค์ประกอบสำคัญของโครงการรีไซเคิลในการรักษาวิธีปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ในการให้ความรู้แก่ผู้เช่าภายในท่าอากาศยาน เช่น ร้านอาหาร/ เครื่องดื่ม ผู้ได้รับสัมปทาน สายการบิน และอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 (Step 2): การจัดตั้งทีมสีเขียว (Organize A Green Team) เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติ ให้จัดตั้งทีมสีเขียว ซึ่งสมาชิกในทีมนั้นมาจากพนักงานทุกภาคส่วนของท่าอากาศยาน ได้แก่ ฝ่ายอาคารผู้โดยสาร สำนักงาน โรงจอดอากาศยาน ผู้ประกอบการร้านค้า สายการบิน และครัวการบิน ทีมสีเขียวมีหน้าที่วางแผน และดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเริ่มต้น หลังจากนั้นก็มีหน้าที่ดูแล และตรวจสอบ โครงการเมื่อมีการดำเนินการแล้ว หากมีโครงการรีไซเคิลภายในท่าอากาศยาน ก็ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับสำนักงานขณะภายในท้องถิ่นด้วย ซึ่งสมาชิกในทีมสีเขียวนี้อาจมาจากทั้งพนักงานภายใน และภายนอกท่าอากาศยาน สมาชิกที่มาจากภายนอกนั้นเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับผู้ขนส่งขยะในท้องถิ่น และตลาดของวัสดุรีไซเคิลได้เป็นอย่างดี ซึ่งทีมสีเขียวมีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 4)

- การทำงานร่วมกับฝ่ายบริหารจัดการท่าอากาศยาน
- การรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ และการดำเนินการโครงการ
- ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพนักงาน
- การฝึกอบรม และการให้ความรู้แก่ผู้เช่า และผู้ได้รับสัมปทาน
- ติดตามผลการทำงานของโครงการ

นอกจากนั้นการแต่งตั้งผู้ประสานงานในโครงการรีไซเคิลเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินโครงการ ซึ่งความรับผิดชอบในการรีไซเคิลที่แบ่งออกเป็นรายบุคคลทำให้โครงการไม่มีความต่อเนื่องในการรีไซเคิล และเกิดการรีไซเคิลในอัตราที่ต่ำ ผู้ประสานงานการรีไซเคิลมีหน้าที่รับผิดชอบต่อโครงการทั้งหมด รวมถึงการกำกับดูแลในการปฏิบัติงาน และการตรวจสอบการดำเนินงาน ผู้ประสานงานควรเข้าใจโครงการบริหารจัดการขยะในปัจจุบัน แม้ว่าผู้ประสานงานไม่จำเป็นต้องทำงานเต็มเวลาในการรีไซเคิล แต่ควรให้ความสำคัญสูงสุด

ตำแหน่งของผู้ประสานงานในโครงการรีไซเคิลไม่ว่าจะเป็นการทำสัญญากับผู้เชี่ยวชาญในด้านกรรีไซเคิล หรือตำแหน่งของพนักงานจะช่วยให้ท่าอากาศยานสามารถจัดระเบียบการดำเนินการ และประเมินผลโครงการรีไซเคิลได้ สมาชิกในทีมที่ดีอาจทำให้เกิดผู้ประสานงานการรีไซเคิลที่ดี ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ หรือผู้จัดการฝ่ายก่อสร้างและซ่อมบำรุง ท่าอากาศยานหลายแห่งใช้ความช่วยเหลือจากกลุ่มภายนอก หรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดของโครงการ รีไซเคิล ผู้เชี่ยวชาญด้านการรีไซเคิลสามารถช่วยประหยัดเวลาได้โดยการสำรวจความต้องการขั้นพื้นฐานสำหรับ โครงการ และตลาดสำหรับวัสดุจากการรีไซเคิล

ขั้นตอนที่ 3 (Step 3): การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ก่อนการเริ่มพัฒนาแผนการรีไซเคิล ท่าอากาศยานควรทำความเข้าใจแหล่งที่มา

ของขยะ และการรวบรวมขยะของท่าอากาศยาน โดยการประเมินขยะเพื่อให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ เพื่อเป็นพื้นฐานในการวัดความก้าวหน้าในอนาคต การประเมินขยะจะช่วยให้ตอบคำถามได้ดังต่อไปนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 5)

- บริเวณใดของท่าอากาศยานที่สร้างขยะ?
- วัสดุใดที่สามารถรีไซเคิลได้?
- มีขยะประเภทใดบ้างที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของท่าอากาศยาน?
- ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของท่าอากาศยาน (สายการบิน

สำนักงานท่าอากาศยาน ลูกค้า ผู้ได้รับสัมปทาน ฯลฯ)?

- ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับขยะ เช่น ถังขยะ และภาชนะสำหรับบรรจุวัสดุรีไซเคิล การขนย้าย การรีไซเคิล และแรงงาน (อุปกรณ์ และเวลาทำงาน)?

นอกจากนั้นประเภทของการประเมินขยะนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของท่าอากาศยาน ความรู้ที่มีอยู่ในการบริหารจัดการกระแสของขยะ เป้าหมายของโครงการการบริหารจัดการขยะ และทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งหลักการประเมินการดำเนินงานขยะมีอยู่ 3 วิธีหลักดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, 2009, pp. 5-6)

- การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) เป็นการตรวจสอบบันทึกการให้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นของแหล่งกำเนิดขยะ ค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงาน อุปกรณ์ และการบริการ หากท่าอากาศยานไม่มีระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีส่วนร่วมในการรวบรวมข้อมูลขยะทั้งหมดจากผู้ขนส่งที่แตกต่างกันในการให้บริการภายในท่าอากาศยาน ซึ่งการบันทึกอาจมีประโยชน์ดังนี้

- การจัดซื้อ สินค้าคงคลัง การซ่อมบำรุง และบันทึกการปฏิบัติงาน
- ใบสั่งสินค้า และอุปกรณ์
- บันทึก และสัญญาการขนขยะ

- การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) ข้อมูลขยะที่มีคุณภาพนั้นเกิดจากการสังเกตของพนักงาน และลูกค้า ซึ่งประโยชน์หลักของการสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก คือ การสังเกตวิธีปฏิบัติในการบริหารจัดการขยะ การประเมินพื้นที่ และอุปกรณ์ที่มีอยู่สำหรับการจัดเก็บขยะ การประมวลผลของการรีไซเคิล และการรวบรวมอื่น ๆ การพูดคุยกับเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับนิสัยการสร้างขยะ และการกำจัดขยะ พนักงานดูแลลูกค้าเป็นแหล่งข้อมูลที่ดีในการสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก

- การคัดแยกขยะ (Waste Sort) คือ การประเมินการทิ้งขยะ และแหล่งกำเนิดขยะภายในท่าอากาศยาน ซึ่งประโยชน์ของการคัดแยกขยะนั้นสามารถบ่งบอกถึงข้อมูลของประเภทขยะที่เกิดขึ้นได้ ทำให้สามารถประเมินปริมาณขยะที่ถูกนำไปรีไซเคิลในโครงการรีไซเคิลได้จาก



จำนวนการเดินทางของผู้โดยสาร ตัวอย่างเช่น ท่าอากาศยานบางแห่งเปรียบเทียบปริมาณขยะที่เกิดขึ้นต่อจำนวนผู้โดยสาร และขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ต่อจำนวนผู้โดยสาร นอกจากนี้ยังมีแนวทางการประเมินขยะ (Waste Assessment Approaches) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 2.4 แนวทางการประเมินขยะ (Waste Assessment Approaches)

จุดแข็ง (Strengths)	ข้อจำกัด (Limitations)
<p><b>การตรวจสอบบันทึก (Records Examination)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงน้ำหนัก และปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น</li> <li>- ติดตามขยะจากจุดกำเนิดขยะ</li> <li>- ระบุส่วนประกอบที่มีราคาแพง หรือมีมูลค่าของขยะในองค์กร</li> <li>- เอกสารบันทึกผลประโยชน์ของการใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล รวมถึงรายได้รวมและการหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ</li> <li>- ต้องใช้เวลา และความพยายามให้น้อยที่สุด</li> <li>- สร้างมาตรฐานสำหรับตัวชี้วัด</li> </ul>	<p><b>การตรวจสอบบันทึก (Records Examination)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ขาดข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับส่วนประกอบของขยะที่เฉพาะเจาะจง</li> <li>- ไม่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพว่าขยะเกิดขึ้นได้อย่างไร หรือทำไมถึงเกิดขยะขึ้น</li> <li>- ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล</li> </ul>
<p><b>การสำรวจถึงอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องใช้เวลา และความพยายามน้อยกว่าวิธีการแยกขยะประเภทอื่น</li> <li>- เป็นการตรวจสอบโดยประสบการณ์ตรงในการทำงานของพื้นที่อำนวยความสะดวก</li> <li>- แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับส่วนประกอบหลัก ของขยะ และกระบวนการเกิดขยะ</li> <li>- เผยแพร่กิจกรรมการลดการเกิดขยะ</li> <li>- พัฒนาคุณค่าของการขนส่ง และอุปสรรคที่ผู้เช่าเผชิญกับความพยายามในการรีไซเคิลขยะ</li> </ul>	<p><b>การสำรวจถึงอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การจำกัดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น</li> <li>- ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการประเมินที่ครอบคลุม</li> <li>- อาศัยการประมาณการของการเกิดขยะ</li> </ul>

ตารางที่ 2.4 แนวทางการประเมินขยะ (Waste Assessment Approaches) (ต่อ)

จุดแข็ง (Strengths)	ข้อจำกัด (Limitations)
<p><b>การคัดแยกขยะ (Waste Sort)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงข้อมูลเชิงปริมาณของปริมาณทั้งหมดในการเกิดขยะ และส่วนประกอบขยะเฉพาะของขยะ</li> <li>- แสดงวิธีแก้ปัญหา และออกแบบโครงการรีไซเคิลเฉพาะในแต่ละพื้นที่</li> </ul>	<p><b>การคัดแยกขยะ (Waste Sort)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องใช้เวลา และความพยายามมากกว่าสองวิธีที่กล่าวมาในข้างต้น</li> <li>- มีการประเมินหลายครั้งเพื่อให้ครอบคลุม</li> <li>- ไม่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพของขยะที่เกิดขึ้นนั้นเกิดได้อย่างไร หรือทำไมจึงเกิดขยะขึ้น</li> </ul>

**ที่มา** United States Environmental Protection Agency (www, 2009, p. 7)

ขั้นตอนที่ 4 (Step 4): การประเมินสัญญาการเก็บรวบรวมขยะในปัจจุบัน (Assess Current Waste Collection Contracts) คือ การกำหนดให้มีผู้ขนส่งขยะออกจากท่าอากาศยาน และตลาดรับซื้อวัสดุรีไซเคิล ซึ่งบริษัทหนึ่งอาจให้บริการทั้งสองอย่าง หรืออาจให้บริการแค่หนึ่งอย่าง จึงจำเป็นต้องทำสัญญาแยกกันสำหรับบริการเหล่านี้ การเก็บรวบรวมขยะมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) ท่าอากาศยานหลายแห่งใช้ระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีศูนย์กลางทำให้ง่ายต่อการรวบรวมขยะ และอาจมีประโยชน์ต่อผู้เช่าหากไม่สามารถรวบรวมขยะสำหรับการรีไซเคิลที่เพียงพอได้ นอกจากนั้นจะต้องประเมินการบริหารที่มีในพื้นที่ของท่าอากาศยาน และติดต่อผู้ขนขยะในปัจจุบันเพื่อตรวจสอบความสามารถในการรวบรวมขยะรีไซเคิลได้หรือไม่ ผู้ขนขยะในปัจจุบันอาจเปลี่ยนเงื่อนไขของสัญญาเพื่อสะท้อนการลดการเก็บขยะเนื่องจากการรีไซเคิล และโครงการการลดขยะขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมได้รวบรวมคำถามสำหรับผู้รีไซเคิลดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, 2009, pp. 8-9)

- บริษัทรีไซเคิลมีการแบ่งประเภทขยะสำหรับรีไซเคิลอย่างไร และมีการเตรียมความพร้อมสำหรับการรีไซเคิลอย่างไรบ้าง? (ขยะผสมที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ปะปนรวมอยู่ในถังบรรจุเดียวกัน/ แยกถังบรรจุ)

- ข้อกำหนดของสัญญาผู้ซื้อต้องมีอะไรบ้าง
- ใครเป็นผู้ให้บริการขนส่ง
- มีการกำหนดตารางการเก็บขยะอย่างไรบ้าง
- ระดับของสารปนเปื้อนในขยะที่ยอมรับได้อยู่ในระดับใด และขั้นตอน

ในการจัดเก็บสำหรับขยะที่ถูกปฏิเสธเป็นอย่างไร

- ใครคือผู้จัดหาภาชนะบรรจุสำหรับการรีไซเคิล
- ระบุการยกเลิกสัญญา (Escape Clauses) ไว้ในสัญญาได้หรือไม่
- รายได้ใดที่ควรนำไปใช้กับการรีไซเคิล
- สถิติการติดตาม (ปริมาณ ค่าใช้จ่าย ส่วนลด ฯลฯ) ที่ทำอยู่ในรูปแบบใด
- การสร้างความสมดุลของสถานที่ในการพัฒนาปรับปรุงปัญหาของรายรับ

และการรวบรวมคืออะไร

พนักงานดูแลบำรุงรักษาที่ได้รับมอบหมายให้ย้ายการรีไซเคิลจากพื้นที่สาธารณะไปยังพื้นที่ที่จัดเตรียมทั่วไป เพื่อประเมินวิธีปฏิบัติในการเก็บรวบรวมขยะรีไซเคิล และประเมินข้อจำกัดของพนักงานที่เก็บขยะ และสัญญาในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น อาจมีข้อจำกัดของพื้นที่ภายในอาคารผู้โดยสารที่สามารถให้บริการได้

ขั้นตอนที่ 5 (Step 5): แผนพัฒนา (Develop A Plan) การพัฒนาแผนการรีไซเคิลที่ประสบความสำเร็จนั้นต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น จำนวนผู้โดยสารที่ผ่านในแต่ละวัน ขนาดของท่าอากาศยาน และลักษณะของการขนส่ง การกำหนดปัจจัยทั้งหมดนั้นอาจมีผลต่อแผนพัฒนาและส่งผลกระทบต่อขนาด และขอบเขตของโครงการรีไซเคิล โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินขยะเพื่อกำหนดความต้องการที่สำคัญ เช่น หากมีพื้นที่บรรจุทุกคืนจำนวนมากอาจใช้ระบบพิเศษในการเก็บรวบรวม (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, pp. 9-10)

ท่าอากาศยานหลายแห่งตั้งเป้าหมายในวัสดุรีไซเคิลที่ใหญ่ที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว กระดาษแข็งลูกฟูก และอลูมิเนียม จากนั้นขยายโครงการเพื่อรีไซเคิล พาเลตไม้ เศษอาหาร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขากรถยนต์ที่ใช้แล้ว และวัสดุอื่น ๆ กระดาษแข็งลูกฟูก และอลูมิเนียมเป็นวัสดุเริ่มต้นรีไซเคิลที่ดี และมีผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมอย่างมากพร้อมทั้งผลตอบแทนทางการเงิน นอกจากนี้การรวบรวมวัสดุจากส่วนบริการต้องการการมีส่วนร่วมของพนักงาน ขั้นตอนของแผนการพัฒนาโครงการรีไซเคิลมีดังนี้

- การเลือกระบบการเก็บรวบรวม (Select A Collection System) มีระบบคัดแยกหลายประเภทในโครงการรีไซเคิล ซึ่งระบบที่ดีอาจใช้วิธีคัดแยกแบบรวมกัน รวมถึงการรีไซเคิลขยะแบบผสม (Commingled Recycling) (วัสดุปะปนรวมอยู่ในถังขยะใบเดียวกัน) และการรีไซเคิลแบบสายธารหลายครั้ง (Multi-Stream Recycling) (แยกถังขยะหลายใบเพื่อรวบรวมวัสดุที่แหล่งกำเนิด) ซึ่งแต่ละระบบมีข้อดีของตัวเอง และท่าอากาศยานควรพิจารณาแนวทางปฏิบัติในการเก็บรวบรวมอย่างละเอียดของทุกระดับก่อนตัดสินใจ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเงื่อนไขของตลาดท้องถิ่น กรอบการกำกับดูแล และต้องคำนึงถึงมาตรฐานการรวบรวมในขั้นตอนการขนส่งอย่างเป็นทางการคัดแยกขยะสามารถอธิบายได้ดังนี้

- การคัดแยกแบบสายธารหลายครั้ง (Separate Stream (Multi-Stream)) คือ การกำหนดให้ผู้ดูแลท่าอากาศยาน และพนักงานวางถังขยะรีไซเคิลแยกจากกัน เช่น ถังขยะหนึ่งใบสำหรับทิ้งขวดพลาสติก กระป๋องอลูมิเนียม และขวดแก้ว และถังขยะอีกหนึ่งใบสำหรับทิ้งกระดาษ
  - การคัดแยกแบบสายธารครั้งเดียว หรือผสม (Single Stream (Commingled)) ช่วยให้ผู้โดยสารและพนักงานของท่าอากาศยานสามารถรีไซเคิลวัสดุทั้งหมดได้ในถังขยะใบเดียวกัน ซึ่งวัสดุจะถูกแยกประเภทภายหลังในการนำวัสดุกลับคืน
  - การแยกหลังจากการบำรุงรักษา (Post-Treatment Separation) ถังขยะสำหรับทิ้งวัสดุทั้งหมดจะถูกแยกในภายหลัง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้แรงงานมาก และไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของท่าอากาศยานได้ และประชาชนอาจไม่ทราบการแยกขยะในลักษณะนี้
    - การจัดเก็บ และการจัดเตรียมพื้นที่ (Storage and Staging Areas) คือ พื้นที่ในการเก็บวัสดุรีไซเคิลของท่าอากาศยานทั้งหมดสำหรับผู้ขนส่งในการรับวัสดุ ซึ่งปัญหาที่พบบ่อยในท่าอากาศยานคือพื้นที่ไม่ให้เพียงพอกับการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับตู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ รวมถึงความซับซ้อนในการเป็นเจ้าของ และผู้เช่าหลายรายภายในท่าอากาศยานอาจต้องกำหนดให้ท่าอากาศยานเช่าพื้นที่เพิ่มจากสายการบินเพื่อจัดเตรียมพื้นที่ในการขนขยะ
- อุปกรณ์ในการจัดเตรียมพื้นที่ คือ ถังขยะ เครื่องอัดขยะ และเครื่องที่ใช้บรรจุหีบห่อขยะ ซึ่งเครื่องอัดขยะ และเครื่องใช้บรรจุหีบห่อขยะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ประหยัดพื้นที่ และต้องขึ้นอยู่กับปริมาณของขวดพลาสติก และกระดาษแข็งที่เก็บรวบรวม เพื่อพิจารณาปริมาณในการขนส่ง ซึ่งผู้รีไซเคิลอาจจะแนะนำให้มีการมัดวัสดุเพื่อความกะทัดรัดในการขนส่ง

ตารางที่ 2.5 วัสดุรีไซเคิลที่พบทั่วไปภายในท่าอากาศยาน (Common Recyclable Materials Found at Airports)

ประเภทของวัสดุ (What)	สถานที่ (Where)											
	อาคารผู้โดยสารสาธารณะ (Public Terminal)	เช็คอิน (Ticketing)	ประตูทางเข้า (Security Gates)	พื้นที่บริการอาหาร (Food Service Areas)	สำนักงาน (Offices)	ขนส่งสินค้า (Cargo Shipping)	พื้นที่ซ่อมบำรุง (Maintenance Areas)	บริเวณท่าอากาศยาน (Airport Grounds)	อากาศยาน (Aircraft)	บริการสะพานเทียบอากาศยาน (Airfield Ramps)	พื้นที่ก่อสร้าง (Construction Areas)	ผู้ที่ได้รับสัมปทาน, ผู้ค้าปลีก, บริการรถเช่า (Concessionaires, Retailers, Rental Car Facilities)
กระดาษแข็งลูกฟูก (Corrugated)	×		×	×	×	×	×	×				×
กระดาษแบบผสม (Mixed Paper)	×	×	×	×	×	×	×	×	×			×
หนังสือพิมพ์ (Newspaper)	×	×	×		×			×				
แก้ว (Glass)	×	×	×	×	×	×	×	×				
กระป๋องอลูมิเนียม (Aluminum Cans)	×	×	×	×	×	×	×	×				
ขวดพลาสติก (Plastic Bottles)	×	×	×	×	×	×	×	×				
แท่นวางสินค้า (Pallets)						×						
เศษอาหารและน้ำมันปรุงอาหาร (Food Waste & Cooking Oil)	×				×	×						

ตารางที่ 2.5 วัสดุรีไซเคิลที่พบทั่วไปภายในท่าอากาศยาน (Common Recyclable Materials Found at Airports) (ต่อ)

ประเภทของวัสดุ (What)	สถานที่ (Where)											
	อาคารผู้โดยสารสาธารณะ (Public Terminal)	เช็คอิน (Ticketing)	ประตูทางเข้า (Security Gates)	พื้นที่บริการอาหาร (Food Service Areas)	สำนักงาน (Offices)	ขนส่งสินค้า (Cargo Shipping)	พื้นที่ซ่อมบำรุง (Maintenance Areas)	บริเวณท่าอากาศยาน (Airport Grounds)	อากาศยาน (Aircraft)	บริการสะพานเทียบอากาศยาน (Airfield Ramps)	พื้นที่ก่อสร้าง (Construction Areas)	ผู้ให้บริการเช่า, ผู้ค้าปลีก, บริการรถเช่า (Concessionaires, Retailers, Rental Car Facilities)
ขยะอินทรีย์/ ขยะสีเขียว (Organics/ Green Waste)												
อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)					×							
ยางรถยนต์มือสอง (Used Tires)							×					
น้ำมันที่ใช้แล้ว (Used Oil)							×					
เศษโลหะ (Scrap Metal)						×	×			×		
คอนกรีต (Concrete)										×		
ไม้แปรรูป (Lumber)										×		
แบตเตอรี่ (Batteries)												

ตารางที่ 2.5 วัสดุรีไซเคิลที่พบทั่วไปภายในท่าอากาศยาน (Common Recyclable Materials Found at Airports) (ต่อ)

ประเภทของวัสดุ (What)	สถานที่ (Where)											
	อาคารผู้โดยสารสาธารณะ (Public Terminal)	ตั๋วโดยสาร (Ticketing)	ประตูทางเข้า (Security Gates)	พื้นที่บริการผู้โดยสาร (Food Service Areas)	สำนักงาน (Offices)	ขนส่งสินค้า (Cargo Shipping) Areas)	พื้นที่ซ่อมบำรุง (Maintenance Areas)	บริเวณท่าอากาศยาน (Airport Grounds)	อากาศยาน (Aircraft)	บริการสะพานเทียบอากาศยาน (Airfield Ramps)	พื้นที่ก่อสร้าง (Construction Areas)	ผู้ที่ได้รับสัมปทาน, ผู้ค้าปลีก, บริการรถเช่า (Concessionaires, Retailers, Rental Car Facilities)
ตลับหมึกพิมพ์ (Toner Cartridges)					X							X
พลาสติก ดิกที่ไม่ใช้ขวด, แผ่นฟิล์ม (Plastic Non- Bottles, Film)						X	X					X

ที่มา United States Environmental Protection Agency (www, 2009, p. 11)

- การเลือก และการจัดวางถังขยะ (Bin Selection and Placement) การเตรียมถังขยะที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการรีไซเคิล และเป็นค่าใช้จ่ายที่สำคัญในการจัดตั้งโครงการรีไซเคิล เช่น การตัดสินใจเลือกซื้อถังขยะแบบใด วิธีการติดตั้งถังขยะบนถังขยะและสถานที่ตั้งของถังขยะ ล้วนเป็นสิ่งสำคัญในแผนการรีไซเคิล

ประเภทของถังขยะที่ใช้ภายในท่าอากาศยานนั้นมีลักษณะพิเศษ ท่าอากาศยานบางแห่งเลือกใช้ระบบแบบ ออร์อินวัน (All-In One System) ที่มีช่องสำหรับถังขยะ และรีไซเคิล บางแห่งใช้ระบบแบบแยกส่วน (Modular System) ถังขยะที่ดีที่สุด คือ ถังขยะที่มีสัญลักษณ์ที่ชัดเจน มีคุณสมบัติจำกัดการปนเปื้อน สามารถมองเห็นถังขยะได้ชัดเจน สัญลักษณ์ ตัวหนังสือ และภาพบนถังขยะต้องเข้าใจง่าย

การวางถังขยะในพื้นที่สังเกตเห็นง่าย และเป็นทางเดินผ่านเป็นพื้นที่สำคัญในการผลิตวัสดุรีไซเคิล และต้องตรวจสอบถังขยะบ่อย ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้บรรจุขยะเกิน หากขยะเกินถังออกมาจะทำให้ผู้ทิ้งขยะไม่สามารถทิ้งขยะในถังขยะสำหรับรีไซเคิลได้ และอีกวิธีในการป้องกันการปนเปื้อนคือการซื้อถังขยะที่มีช่องเปิดที่แตกต่างกัน เช่น ฝาถังที่มีช่องแบบกลมสำหรับทิ้งขวด และกระป๋อง ช่องแบบแบนยาวสำหรับทิ้งเอกสาร

- ตั้งเป้าหมาย (Set Goals) คือ การกำหนดเป้าหมายก่อนเริ่มโครงการรีไซเคิล ซึ่งเป้าหมายที่กำหนดนั้นอาจขึ้นอยู่กับเป้าหมายของชุมชนด้วย หลาย ๆ เมืองกำลังพัฒนาเมืองให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุดในประเทศ และต้องการให้ท่าอากาศยานรีไซเคิลขยะบางส่วนเพื่อช่วยในการบรรลุเป้าหมายนี้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับในการประเมินขยะเพื่อกำหนดเป้าหมาย (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 12)

ขั้นตอนที่ 6 (Step 6): ให้ความรู้แก่พนักงาน และลูกค้า (Educate Staff and Customer) ท่าอากาศยานต้องจัดการฝึกอบรมเพื่อให้ความรู้แก่พนักงาน และลูกค้าเกี่ยวกับโครงการรีไซเคิลใหม่ โดยการฝึกอบรมนั้นจะเริ่มทำเมื่อมีการพัฒนาแผน และการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องในระยะยาวนั้นสามารถทำให้โครงการรีไซเคิลประสบความสำเร็จได้ โดยการให้ความรู้ผ่านการฝึกอบรมแบ่งได้ดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 14)

- ให้ความรู้แก่พนักงานท่าอากาศยาน (Educate Airport Staff) ก่อนเริ่มแผนโครงการรีไซเคิลควรมีการประชุมกับผู้เข้าร่วมโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน เช่น ผู้ประกอบการร้านค้า พนักงานซ่อมบำรุงรักษา พนักงานสายการบิน และพนักงานอื่น ๆ ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับโครงการรีไซเคิลนี้ เมื่อมีการดำเนินโครงการรีไซเคิลแล้วควรมีการติดตามอย่างสม่ำเสมอเพื่อพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข นอกจากนี้ท่าอากาศยานควรให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ และวิธีการดำเนินการโครงการรีไซเคิลแก่พนักงานประจำของท่าอากาศยาน



- ให้ความรู้แก่ลูกค้า (Educate Customer) ทำอากาศยานต้องระบุตำแหน่ง และการใช้งานของถังขยะอย่างชัดเจน โดยการให้ความรู้แก่ลูกค้าผ่านการประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์ของการรีไซเคิลนั้นจะช่วยส่งเสริมการปฏิบัติงานที่ดี

ขั้นตอนที่ 7 (Step 7): ตรวจสอบ และปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น (Monitor and Refine the Plan) ในวงจรชีวิตของโครงการรีไซเคิลสามารถประเมินเป็นระยะ ๆ ในแผนการดำเนินงานของทำอากาศยาน และต้องการเปลี่ยนแปลง เช่น การเตรียมความพร้อมของการเปลี่ยนแปลงถังขยะ การกำหนดตารางเวลาในการเก็บขยะ และการให้ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ นอกจากนั้นตรวจสอบการใช้งานถังขยะว่ามีการใช้งานอย่างถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบถังขยะด้วยสายตาโดยสมาชิกของทีมสีเขียว และการพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ดูแลลูกค้าสามารถช่วยระบุถังขยะที่ไม่ได้ใช้งาน หรือถังขยะที่มีการบรรจุเกินก่อนการเก็บรวบรวมได้อีกด้วย โดยวิธีการแก้ปัญหาถังขยะที่มีการบรรจุเกินสามารถทำได้เพียงแค่ย้ายตำแหน่งของถังขยะ หากต้องการวัสดุที่เป็นทรัพยากรที่สำคัญในการรีไซเคิลเพิ่มเพียงแค่เพิ่มถังขยะในพื้นที่ของทำอากาศยาน (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 15)

โดยตลอดทั้งวันปริมาณของวัสดุรีไซเคิลที่เก็บได้นั้นจะแตกต่างกันไปตามปริมาณ และวัสดุ เช่น ทำอากาศยานพบว่ามีการจำหน่ายหนังสือพิมพ์จำนวนมากในช่วงเช้า เป็นผลให้ถังขยะมีหนังสือพิมพ์บรรจุมากขึ้นในช่วงเช้า จึงต้องการพนักงานในการเก็บรวบรวม และได้รับการดูแลที่มากขึ้น โครงการรีไซเคิลจะประสบความสำเร็จได้หากมีการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบ และระยะเวลาการเก็บขยะตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นภายในทำอากาศยานนอกจากนั้น โครงการรีไซเคิลที่ประสบความสำเร็จที่สุดก็ประสบปัญหาของการปนเปื้อนของขยะ การตรวจสอบถังขยะเป็นประจำด้วยสายตาทำให้สามารถรับรู้ได้ว่าพื้นที่ใดภายในทำอากาศยานเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาการปนเปื้อน

ขั้นตอนที่ 8 (Step 8): การประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) สร้างชุดเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงาน เช่น มีการประเมินผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ (ปีละ 1 ครั้ง/ 3 เดือน 1 ครั้ง/ เดือนละ 1 ครั้ง) การใช้วิธีการแบบเดียวกันจะช่วยให้อำนาจผู้ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา และรายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารทำอากาศยาน และต่อสาธารณะทราบ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, pp. 15-16)

หากไม่มีการคำนวณปริมาณ หรือวัดปริมาณขยะที่ถูกต้องจะส่งผลให้เกิดอุปสรรคในการปรับปรุง หรือขยายโครงการรีไซเคิล โดยการประเมินขยะในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นฐาน และวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล นอกจากนั้นในปีแรกของการเริ่มต้นโครงการรีไซเคิลใหม่มักมีค่าใช้จ่ายสูง และในขณะที่เริ่มดำเนินโครงการรีไซเคิลแล้ว ควรหาแนวทางการประหยัดต้นทุนจาก

การลดปริมาณขยะ และการขายวัสดุรีไซเคิล เมื่อมีการรวบรวมข้อมูลของ โครงการรีไซเคิลควรพิจารณา ปัจจัยดังต่อไปนี้

- ต้นทุนในการกำจัดขยะ
- ต้นทุนการรีไซเคิล
- ค่าเช่าถังขยะ
- ต้นทุนค่าแรงภายใน (รวมถึงพนักงานดูแลลูกค้า ผู้ประสานงานการรีไซเคิล)
- ตำแหน่งที่ตั้งของถังขยะ
- น้ำหนักของขยะที่ถูกนำไปกำจัด
- น้ำหนักของวัสดุรีไซเคิล

ขั้นตอนที่ 9 (Step 9): การส่งเสริมความสำเร็จ (Promote Successes) การประชาสัมพันธ์ โครงการรีไซเคิลทั้งภายใน และภายนอกท่าอากาศยาน เมื่อเมืองต่าง ๆ ถูกจัดให้อยู่ในประเภทที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด การส่งเสริมการรีไซเคิลภายในท่าอากาศยานจะช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีในระดับท้องถิ่น การส่งเสริมข้อความที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เช่น การส่งข้อความในเชิงบวก เกี่ยวกับการรีไซเคิลแก่ผู้โดยสารที่ผ่านท่าอากาศยาน โครงการที่ประสบความสำเร็จนั้นจะสะท้อนผล ในเชิงบวกของการดูแลสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยาน และส่งเสริมให้พนักงาน และลูกค้ามีส่วนร่วม ในการพัฒนาโครงการต่อไป (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 16)

นอกจากนั้นการวัดผลกระทบเชิงบวกของ โครงการที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม โครงการ ลดขยะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Reduce Greenhouse Gas; GHG) และการประหยัดพลังงาน โดยใช้ทรัพยากรให้น้อยลง การเก็บวัสดุที่ไม่มีการปนเปื้อนที่จะทำให้เกิดการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จาก วัสดุที่คืนสภาพ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำแบบจำลองการลดขยะ (EPA's Waste Reduction Model; WARM) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับท่าอากาศยาน และธุรกิจอื่น ๆ เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการประหยัดพลังงานจากการรีไซเคิล การทำปุ๋ยหมัก และ ลดขยะจากแหล่งกำเนิด ตัวอย่างประโยชน์ของการรีไซเคิลในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้แบบจำลองการลดปริมาณขยะขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมดังนี้

ตารางที่ 2.6 แบบจำลองการลดปริมาณขยะ (EPA's Waste Reduction Model; WARM)

วัสดุรีไซเคิล (Material Recycled)	ปริมาณตันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Metric Tons of Carbon Dioxide Equivalent)	สิ่งเทียบเท่า (Equivalency)
แก้ว 10 ตัน (Glass 10 Tons)	3	มลพิษจากการบริโภคน้ำมันเบนซิน 341 แกลลอน (Emissions from the consumption of 341 gallons of gasoline)
กระดาษแข็งลูก ฟูก 10 ตัน (Corrugated Cardboard 10 Tons)	34	มลพิษจากการบริโภคน้ำมันเบนซิน 3,859 แกลลอน (Emissions from the consumption of 3,859 gallons of gasoline)
พลาสติกผสม 10 ตัน (Mixed Plastics 10 Tons)	16	มลพิษจากการบริโภคน้ำมันเบนซิน 1,861 แกลลอน (Emissions from the consumption of 1,816 gallons of gasoline)

ที่มา United States Environmental Protection Agency (www, 2009, p. 16)

ขั้นตอนที่ 10 (Step 10): การขยายโครงการ (Expand the Program) หลังจากประสบความสำเร็จในการดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเวลา 1 ปี และตัดสินใจขยายโครงการรีไซเคิลเพื่อรวบรวมวัสดุเพิ่มเติม รวมไปถึงขยายโครงการไปยังพื้นที่ใหม่ของท่านทำอากาศยาน การทบทวนโครงการเป็นระยะจากทั้ง 9 ขั้นตอนนั้นสามารถช่วยให้เกิดความพยายามในการปรับปรุง และขยายโครงการรีไซเคิลได้ (United States Environmental Protection Agency, www, 2009, p. 17)

ดังที่กล่าวไว้ในขั้นตอนที่ 5 โครงการรีไซเคิลส่วนใหญ่จะเริ่มต้นด้วยการรีไซเคิลกระดาษ อลูมิเนียม พลาสติก แก้ว และกระดาษแข็งลูกฟูก ในขณะที่เพิ่มการทำงานในการเก็บรวบรวมวัสดุให้ได้มากขึ้น ก็ควรพิจารณาทางเลือกใหม่ในการหาวัสดุ เช่น ขยะอินทรีย์ และควรกำหนดเป้าหมายของขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และขยะสำหรับทำปุ๋ยหมัก ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับพันธมิตรใหม่ภายนอกทำอากาศยาน การขยายโครงการนี้อาจรวมถึงพันธมิตรที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ที่รวมไปถึงผู้ขายสายการบิน และครัวการบิน เข้าสู่โครงการรีไซเคิลหากไม่สามารถทำได้ในขั้นตอนแรก

โครงการรีไซเคิลที่ขยายไปยังพื้นที่ใหม่ภายในท่าอากาศยาน และพื้นที่จอดรถนั้น มักไม่ได้อยู่ในแผนเริ่มต้น การรีไซเคิลในพื้นที่จอดรถอาจต้องมีถังขยะที่มีความทนต่อสภาพอากาศ และทนต่อการโดนชนของยานพาหนะกว่าถังขยะที่อยู่ภายในท่าอากาศยาน

### 3) การรีไซเคิลขยะ

องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า พื้นฐานของการรีไซเคิลนั้นเป็นกระบวนการที่รวบรวม และกระบวนการของวัสดุที่อาจถูกทิ้งให้เป็นขยะ และการเปลี่ยนขยะเหล่านั้นให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ การรีไซเคิลยังเป็นประโยชน์ต่อชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งประโยชน์ของการรีไซเคิลมีดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, n.d.)

- ลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และเตาเผาขยะ (Reduces the Amount of Waste Sent to Landfills and Incinerators)
- เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ และแร่ธาตุ (Conserves Natural Resources such as Timber, Water and Minerals)
- เพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยการหาวัสดุจากแหล่งที่มาภายในประเทศ (Increases Economic Security by Tapping A Domestic Sources of Materials)
- ป้องกันการเกิดมลพิษโดยลดการรวบรวมของวัสดุใหม่ (Prevents Pollution by Reducing the Need to Collect New Raw Materials)
- ประหยัดพลังงาน (Saves Energy)
- สนับสนุนการผลิต และการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีค่า (Supports Manufacturing and Conserves Valuable Resources)
- ช่วยให้เกิดการจ้างงานจากการรีไซเคิล และอุตสาหกรรมการผลิต (Helps Create Job in the Recycling and Manufacturing Industries)

นอกจากนั้นขั้นตอนในการรีไซเคิลวัสดุมี 3 ขั้นตอนดังนี้ (United States Environmental Protection Agency, www, n.d.)

ขั้นตอนที่ 1 (Step 1): การรวบรวม และการแปรรูป (Collection and Processing) ซึ่งมีหลายวิธีในการเก็บรวบรวมขยะรีไซเคิล รวมถึงการเก็บขยะโดยใช้รถขน มีศูนย์กลางในการทิ้งขยะ และโครงการเงินมัดจำ หรือคืนเงิน หลังจากการรวบรวมวัสดุรีไซเคิลแล้วจะถูกส่งไปยังสถานที่คืนสภาพเพื่อแบ่งประเภท และทำความสะอาดเพื่อทำการแปรรูปให้เป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ในการผลิตได้อีกครั้ง การซื้อ-ขายวัสดุรีไซเคิลนั้นเหมือนกับการเลือกซื้อวัตถุดิบราคาการซื้อ-ขายจะขึ้นอยู่กับอุปสงค์ และอุปทานในขณะนั้น

ขั้นตอนที่ 2 (Step 2): การผลิต (Manufacturing) ในปัจจุบันมีการผลิตผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิลมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยวัสดุรีไซเคิลได้แก่ หนังสือพิมพ์ และกระดาษชำระ ภาชนะบรรจุ

เครื่องดื่ม (กระป๋องอลูมิเนียม และแก้วพลาสติก) กระจกเหล็ก และขวดน้ำยาซักผ้า ซึ่งวัสดุรีไซเคิลนั้น จะถูกนำมาใช้ในรูปแบบใหม่ เช่น แก้วจะถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมของยางมะตอยเพื่อปูถนน หรือพลาสติกถูกแปรสภาพและนำไปผลิตพรม และม้านั่งในสวน

ขั้นตอนที่ 3 (Step 3): การซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล (Purchasing New Products Made from Recycled Materials) มีผลิตภัณฑ์หลายรายการที่มาจากวัสดุรีไซเคิลดังนี้

- ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycled-Content Product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยวัสดุรีไซเคิลที่เกิดจากการรวบรวมวัสดุในโครงการรีไซเคิล หรือขยะที่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในระหว่างกระบวนการผลิต บางครั้งอาจมีการติดฉลากของผลิตภัณฑ์ที่มาจากวัสดุรีไซเคิล

- ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริโภคแล้ว (Post-Consumer Content) คล้ายกับผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่แต่วัสดุที่มาจากขยะรีไซเคิลนั้นมาจากการรวบรวมของผู้บริโภค หรือภาคธุรกิจผ่านโครงการรีไซเคิล

- ผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิล (Recyclable Product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการแปรรูป และผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่หลังจากการใช้งานแล้ว ซึ่งผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้แก่

- กระป๋องอลูมิเนียม
- กั้นชนรถยนต์
- พรม
- หนังสือการ์ตูน
- กล่องใส่ธัญพืช
- กล่องบรรจุไข่
- แก้วภาชนะ
- ขวดน้ำยาซักผ้า
- น้ำมันเครื่อง
- ตะปู
- หนังสือพิมพ์
- กระดาษชำระ
- ผลิตภัณฑ์จากเหล็ก
- ถูขยะ

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิต คุ้มวานิช (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 จังหวัด เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 2) เพื่อศึกษา สภาพปัญหาของการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 และ 3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ผู้บริหาร กองบิน 41 จำนวน 2 คน ผู้บริหารเทศบาลตำบลสุเทพ จำนวน 2 คน คณะกรรมการหมู่บ้านกองบิน 41 จำนวน 4 คน ผู้มีอาชีพเกี่ยวกับการซื้อขายขยะจำนวน 2 คน ตัวแทนจากประชาชนในชุมชน จำนวน 30 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบ สัมภาษณ์เชิงลึก และแบบสอบถาม จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้ 1) ปัญหาในการกำจัด ขยะมูลฝอยของกองบิน 41 คือ ขยะมีจำนวนมาก จุดทิ้งขยะมักมีขยะล้นถึงขยะ และกองอยู่บริเวณ รอบถังขยะ มีขยะตกค้างจำนวนมาก ทำให้กองบิน 41 ไม่เรียบร้อย พื้นที่โดยรอบเป็นชุมชนเมือง จึงก่อให้เกิดขยะจากการบริโภคเป็นจำนวนมาก รถขนขยะมีจำนวนน้อยไม่พอแก่การขนส่ง และ รถมีสภาพเก่า และต้องทำการซ่อมอยู่บ่อยครั้ง และมีบางส่วนต้องจ้างเอกชนในการรับกำจัดขยะ ระหว่างการเก็บขยะพนักงานคัดแยกขยะเอง จึงทำให้การเก็บล่าช้า และเลยเวลาที่กำหนด ขยะส่วนใหญ่ นำมาทิ้งโดยไม่ได้มีการคัดแยกประเภท และทิ้งขยะไม่ตรงเวลาทำให้มีขยะตกค้างในวันต่อ ๆ ไป ส่งผลให้ขยะส่งกลิ่นเน่าเหม็น 2) ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 ได้แก่ 2.1) ปัจจัยด้านภาวะผู้นำซึ่งมีความสำคัญต่อการเอาใจใส่ในการควบคุมการกำจัดขยะมูลฝอย ควรมีความคิดริเริ่มโครงการต่าง ๆ หรือมีความสามารถในการแก้ไขปัญหา หรืออุปสรรคในการกำจัด 2.2) ปัจจัยด้านปริมาณขยะ และการคัดแยกขยะ ประชาชนควรมีการคัดแยกขยะเพื่อลด ปริมาณ ขยะ และต้องมีการทิ้งขยะที่ถูกต้อง ต้องมีจิตสำนึกในการกำจัดขยะมูลฝอยในชุมชน นอกจากนั้น ประชาชนควรมีความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการขยะในชุมชน 2.3) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการ ผลประโยชน์ขยะที่มีความเหมาะสม 2.4) ปัจจัยด้านกฎหมายที่มีการบังคับใช้ และสามารถบังคับ ใช้กับผู้ฝ่าฝืนได้ 2.5) ปัจจัยด้านการจัดเก็บขยะของเทศบาล ค่าบริการ ช่วงเวลาในการเก็บขยะที่มี ความเหมาะสม แต่ควรเพิ่มเติมด้านการทำความสะอาดให้เรียบร้อยหลังการเก็บขยะ และเพิ่มจำนวน ถังขยะ 3) แนวทางการดำเนินงานต่อไปในอนาคต ได้แก่ 3.1) การจัดโครงการอบรมข้าราชการ และ ครอบครัวยุติมีจิตสำนึก และมีความรู้ในการบริหารจัดการขยะอย่างถูกวิธี 3.2) อาจให้โรงงานแยกขยะ มีการจัดซื้อรถขยะเพิ่ม เพื่อให้เพียงพอต่อจำนวนขยะในชุมชน และอาจมีการผลิตปุ๋ยจากขยะ โดยสร้าง โรงงานขยะขึ้น และทำเป็นสินค้า OTOP ของตำบลสุเทพต่อไป 3.3) ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาร่วมกัน

ตามนโยบายของเทศบาล และกองบิน และขอความร่วมมือจากทั้งผู้ก่อปัญหาขยะ และหน่วยงานที่รับผิดชอบ

วิระภัทร ปิณฑะแพทย์ (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถนะในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะของผู้บริหารท่าอากาศยานนานาชาติในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษา และวิเคราะห์สมรรถนะในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะของผู้บริหาร 2) เพื่อศึกษา และกำหนดสมรรถนะที่สำคัญในการปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะ และ 3) เพื่อพัฒนารูปแบบสมรรถนะในการปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะของผู้บริหารท่าอากาศยานนานาชาติในประเทศไทย ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารจัดการขยะที่เป็นพนักงานของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ผู้บริหารของบริษัทจัดจ้างภายนอก และพนักงานปฏิบัติงานขยะที่ปฏิบัติ ณ ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ ซึ่งเป็นท่าอากาศยานที่มีระบบการบริหารจัดการขยะเฉพาะของท่าอากาศยาน การศึกษาวิจัยนี้ใช้รูปแบบผสมผสานเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้การรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยสถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้การประชุมสัมมนากลุ่มย่อยเพื่อลงมติเห็นชอบด้วยมติเอกฉันท์ จากผลการวิจัย พบว่า รูปแบบสมรรถนะในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะของผู้บริหารท่าอากาศยานนานาชาติในประเทศไทย ประกอบด้วยการบูรณาการของสองรูปแบบสมรรถนะ เรียกว่า รูปแบบทวิสมรรถนะบูรณาการ ได้แก่ รูปแบบสมรรถนะในการบริหารจัดการขยะ ประกอบด้วย 4 สมรรถนะ 16 องค์ประกอบ และรูปแบบสมรรถนะเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะประกอบด้วย 5 สมรรถนะ 20 องค์ประกอบ รูปแบบสมรรถนะในการบริหารจัดการขยะประกอบด้วยสมรรถนะด้านหน้าที่การปฏิบัติงานขยะสมรรถนะด้านการบริหารธุรการในงานขยะ สมรรถนะด้านวิชาชีพขยะ และสมรรถนะด้านกฎหมาย และข้อบังคับในงานขยะ รูปแบบสมรรถนะเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะ ประกอบด้วย สมรรถนะด้านบริหารเชิงกลยุทธ์ สมรรถนะด้านสร้างพลังขับเคลื่อนงาน สมรรถนะด้านรู้จักตนเอง สมรรถนะด้านการพัฒนาตนเอง และสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นข้อเสนอแนะจากการประชุมสัมมนากลุ่มย่อย ในการประชุมสัมมนากลุ่มย่อยมีมติเป็นเอกฉันท์ให้รูปแบบทวิสมรรถนะบูรณาการ เป็นรูปแบบสมรรถนะในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะของผู้บริหารท่าอากาศยานนานาชาติในประเทศไทย

คมชาญ เจื้อจ้อย (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะตรวจค้นของอาคารผู้โดยสารขาออก ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติการตรวจของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ ในอาคารผู้โดยสารขาออก ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตลอดจนการบริหารจัดการในปี พ.ศ. 2556 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็น และความพึงพอใจในการปฏิบัติการตรวจของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ ภายในอาคารผู้โดยสารของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และ 3) เพื่อเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการขยะตรวจค้น ภายในอาคารผู้โดยสารขาออกของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่าง 400 คน จากการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตการณ์ ผลการวิจัยพบว่าในปี พ.ศ. 2556 สภาพปัญหาขยะตรวจค้นภายในอาคารผู้โดยสารขาออกของท่าอากาศยานสุวรรณภูมียังไม่ได้รับการแก้ปัญหาอย่างจริงจัง อีกทั้งผู้โดยสารยังไม่ให้ความสนใจกับจุดประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการปฏิบัติการตรวจของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ ที่ทางท่าอากาศยาน จัดแสดงไว้ก่อนทำการเช็คอิน ด้านสายการบินมีการแสดงสื่อประชาสัมพันธ์ก่อนทำการเช็คอิน แต่ค่อนข้างน้อย อีกทั้งขนาดของสื่อที่มีขนาดเล็กจึงไม่ได้รับความสนใจจากผู้โดยสาร และการมีส่วนร่วมปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นไปปฏิบัติการตรวจสอบของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ คือ ผู้โดยสารที่มีเพศที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นในการปฏิบัติการตรวจสอบของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการรับทราบข้อมูลข่าวสาร และความเข้าใจในการปฏิบัติการตรวจสอบของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นในการปฏิบัติการตรวจสอบของเหลว เจล สเปรย์ ที่มีปริมาณเกินกำหนด รวมถึงวัตถุอันตรายต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิชัย โสสุวรรณจินดา (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องมาตรการทางกฎหมายในการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้มาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในประเทศไทย การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับการใช้มาตรการทางกฎหมายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาจะนำมาซึ่งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงมาตรการทางกฎหมายในการจัดการขยะมูลฝอยให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้แบบวิเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับมาตรการทางกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอย โดยเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างใน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รับผิดชอบตามกฎหมาย ได้แก่ ผู้บริหารกรมควบคุมมลพิษ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และกรมอนามัย



หน่วยงานละ 3 คน กลุ่มผู้บังคับใช้กฎหมาย ได้แก่ กรุงเทพมหานคร เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล อีก 5 แห่ง กลุ่มผู้ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย ได้แก่ บริษัทเอกชน 6 แห่ง ซึ่งเป็นสถานประกอบการที่มีปัญหาในการจัดการขยะ และองค์การเอกชนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมอีก 5 แห่ง โดยขอบเขตการศึกษาวิจัยนี้ ประกอบด้วย มาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยอันเกิดจากการอุปโภคบริโภคของประชาชนที่เรียกว่าขยะชุมชน (ที่ไม่เกี่ยวกับขยะของโรงงานอุตสาหกรรม) จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า ปัญหาในการจัดการขยะเป็นเรื่องการขาดความเป็นเอกภาพของกฎหมาย ขาดการบังคับใช้ที่มีประสิทธิภาพ ขาดการจัดการขยะที่เหมาะสมสำหรับขยะแต่ละประเภท และขาดความร่วมมือจากประชาชน และชุมชนในการจัดการขยะ ผู้วิจัยได้เสนอแนะว่า รัฐบาลควรรวมกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะให้เป็นฉบับเดียวกันในลักษณะประมวลกฎหมายสิ่งแวดล้อม โดยจัดไว้เป็นหมวดหมู่ที่คำนึงถึงการลดปริมาณขยะตั้งแต่ต้นทาง การรวบรวม การขนถ่าย และกำจัดขยะและของเสียอันตราย มีการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงเพื่อความเป็นเอกภาพในการบริหารจัดการ โดยเฉพาะองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นซึ่งต้องได้รับการสนับสนุนด้านรายได้ และการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง รวมทั้งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำจัดขยะมูลฝอยด้วย

รัชชัช สอภไทย (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะภายในโรงช่อมอากาศยาน: กรณีศึกษาโรงช่อมอากาศยานสุวรรณภูมิ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณ และคัดแยกขยะภายในโรงช่อมอากาศยานสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้ถูกวิธี และ 2) นำผลการศึกษา และองค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจชนิด และปริมาณขยะมาสร้างบทปฏิบัติการฝึกอบรมให้พนักงานช่างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ และความตระหนักให้เกิดการมีส่วนร่วม จากการศึกษาพบว่า ขยะภายในโรงช่อมอากาศยาน ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ มีชนิด และปริมาณขยะแต่ละวันที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ ขยะอันตรายมีปริมาณสูงสุดของขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะย่อยสลายได้ ปริมาณ 73.33, 60.00, 56.50 และ 21.00 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34.78, 28.45, 26.80 และ 9.96 ต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้ขยะรีไซเคิลสามารถก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มได้ คิดเป็นร้อยละ 28.45 ของขยะทั้งหมด และการฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมายทั้ง 30 คน ตามกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา สามารถพัฒนาผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ และความตระหนัก ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาขยะที่เกิดขึ้น และการจัดการขยะภายหลังการฝึกอบรมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ชยางกูร ไชยเชษฐ์ (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานเชียงใหม่ และ 2) เพื่อหารูปแบบการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานเชียงใหม่ที่มีประสิทธิภาพ จากการศึกษาโดยการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยทำการเก็บข้อมูลจากตัวแทนของประชากร 8 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้บริหารท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 2) บุคลากรท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 3) ตัวแทนสถานประกอบการร้านค้าภายในท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 4) ผู้บริหารสายการบินภายในประเทศประจำท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 5) ผู้บริหารสายการบินต่างประเทศประจำท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 6) หัวหน้าส่วนปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 7) หัวหน้าอาคารคลังสินค้าท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 8) คณะทำงานติดตามตรวจสอบการกำจัดขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ จำนวนทั้งสิ้น 48 คน ผลการศึกษาพบว่ากระบวนการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) การกำหนดเป้าหมายในการบริหารจัดการขยะร่วม โดยท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ได้กำหนดเป้าหมายในการลดปริมาณขยะร้อยละ 5 ของเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 2) การตรวจสอบขยะ โดยผู้รับผิดชอบหลัก คือ คณะทำงานติดตามตรวจสอบการกำจัดขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ 3) แผนการบริหารจัดการขยะ ซึ่งเน้นหลักการหลักเกี่ยวกับการสร้างขยะ การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ การลดปริมาณขยะ และการแปรรูปขยะ 4) การดำเนินงาน ซึ่งทางท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่สามารถลดปริมาณขยะตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 ได้ร้อยละ 10.1, 12.4, และ 17.4 ตามลำดับ และ 5) การติดตามและประเมินผล โดยคณะทำงานติดตามตรวจสอบการกำจัดขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ส่งผลทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดำเนินการตามกรอบที่กำหนด

Andrew (2002) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (Waste Management at Airports) ผู้วิจัยกล่าวถึงอุตสาหกรรมการบินทั่วโลกว่าเป็นผู้สร้างมลพิษที่สำคัญได้แก่ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง มลพิษจากการสร้างขยะ และสร้างความเสียหายทางอุทกวิทยา อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การบริหารจัดการขยะ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ปริมาณที่เพิ่มขึ้นของผู้โดยสารส่งผลให้เกิดปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อลดปริมาณการสร้างขยะ 2) เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ และ 3) เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยานจากการตรวจสอบปัญหา และกลยุทธ์ที่นำมาใช้ในการกำจัดขยะของท่าอากาศยานภายในประเทศสหราชอาณาจักร ผลการศึกษาวิจัยพบว่า การลดปริมาณขยะ โดยวิธีการใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล ต้องได้รับการสนับสนุนจากท่าอากาศยาน, ผู้ได้รับสัมปทาน และสายการบิน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการใช้ประโยชน์

จากการรีไซเคิลวัสดุ และเพื่อพัฒนาตลาดการรีไซเคิล ทำอากาศยานต้องจัดเตรียมข้อมูล และให้ความรู้แก่พนักงาน รวมทั้งผู้เช่าที่ได้รับสัมปทาน และสายการบิน การระบุแนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อลดปัญหา และเพื่อให้ประสบความสำเร็จจากการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง แนวทางการปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีการกำหนดนโยบายที่เข้มงวดร่วมกันกับรัฐบาลเพื่อให้ทุกภาคส่วนสามารถนำไปปรับใช้ได้ทั่วโลกที่ไม่ใช่เฉพาะภาคอุตสาหกรรมการบินในประเทศสหราชอาณาจักร

Jerry and Stack (2013) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การตรวจสอบข้อมูลขยะมูลฝอยของท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์ (Solid Municipal Waste Audit Analyses at Denver International Airport) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังกัดผลกระทบของโครงการรีไซเคิล และการทำปุ๋ยหมักของท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์ในปัจจุบัน 2) ระบุพื้นที่สำหรับการปรับปรุงในโครงการปัจจุบันที่ประสบความสำเร็จ และการขยายโครงการที่มีอยู่ และ 3) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดขยะเหลือศูนย์ และให้คำแนะนำเพื่อช่วยให้ท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์เข้าถึงเป้าหมายได้มากขึ้น ผู้วิจัยกล่าวว่า ในแผนยุทธศาสตร์ปี ค.ศ. 2013 ท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์ตั้งเป้าหมายในการลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ 10 เปอร์เซ็นต์ ในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยใช้ข้อมูลขยะที่ถูกฝังกลบของท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์ในปี ค.ศ. 2012 เป็นพื้นฐาน การตรวจสอบกระแสขยะมูลฝอยของท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์นั้นดำเนินการเพื่อวิเคราะห์กระแสขยะในปัจจุบันของท่าอากาศยาน, เพื่อระบุเป้าหมายการเบี่ยงเบนขยะจากหลุมฝังกลบ และเพื่อให้คำแนะนำ และการแก้ปัญหาที่จะทำให้ท่าอากาศยานเดนเวอร์เข้าถึงเป้าหมายของการเบี่ยงเบนขยะเชิงกลยุทธ์ งานวิจัยนี้อธิบายการวิเคราะห์ และดึงข้อมูลจากการประเมินผลที่ครอบคลุมของขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์จากพื้นที่ ได้แก่ อาคารสำนักงานท่าอากาศยาน (Airport Office Building; AOB)/ อาคารผู้โดยสารหลัก (Main Terminal), อาคารสำหรับเทียบอากาศยาน (Concourses) A, B และ C, ที่จอดรถทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก (East & West Overflow Parking), อาคารขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo) และอาคารสำหรับซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance) โดยประเมินผลการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 21-24 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 จากตัวอย่างจำนวนรถบรรทุก 20 คัน มีจำนวนขยะทั้งหมด 1,464.9 กิโลกรัม ที่รวบรวมได้จากถังขยะในสถานที่ดังกล่าวในข้างต้น ตัวอย่างของวัสดุถูกแบ่งออกเป็น 31 ประเภท (จัดเป็นหมวดหมู่ที่ครอบคลุม 7 ประเภท) ซึ่งน้ำหนักที่ได้รับการแบ่งประเภทถูกใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโครงการรีไซเคิลในปัจจุบันของท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์ และการระบุพื้นที่สำหรับการปรับปรุงโครงการรีไซเคิลทั้งในปัจจุบันและอนาคตเพื่อระบุการประหยัดงบประมาณที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การเบี่ยงเบนขยะ จากผลการสุ่มตรวจตัวอย่างการประเมินพบว่า ท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์มีโอกาสที่จะลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบมากกว่าร้อยละ 62 การตรวจสอบขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้สูงสุด 3,281.3 เมตริกตัน (ประมาณ 29.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณขยะมูลฝอย)

ซึ่งในแต่ละปีขยะถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบแทนที่จะถูกบีงเบนไปยังโครงการรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) เช่นเดียวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ 24.5 เมตริกตัน (ประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์) ขยะจากวัสดุก่อสร้างและการรีดถอน 97.0 เมตริกตัน (ประมาณ 0.9 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนั้นในแต่ละปีทำอากาศยานนานาชาติเคนเวอรั่มีสักยภาพในการบีงเบนขยะถึง 3,187 เมตริกตัน (ประมาณ 28.9 เปอร์เซ็นต์) ของขยะอินทรีย์ โดยการขยายโครงการทำปุ๋ยหมักในปัจจุบันเพื่อรวบรวมขยะของก่อนผู้บริโภค (Pre-Consumer) และหลังผู้บริโภค (Post-Consumer) ทั้งหมดทำอากาศยาน ที่ย่ำที่สุดทำอากาศยานนานาชาติเคนเวอรั่มีสักยภาพในการบีงเบนขยะถึง 173.6 เมตริกตัน (ประมาณ 2.4 เปอร์เซ็นต์) ต่อปีโดยการดำเนินโครงการใหม่

Prashant (2015) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการขยะที่มาจากการบินในเชิงลึก (Aviation Waste Management: An Insight) ผู้วิจัยกล่าวว่า การท่องเที่ยวทั่วโลกมีการเติบโตอย่างมากทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการ ทั้งในและต่างประเทศ และความคล่องตัวจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทั้งการพักผ่อน และการประกอบอาชีพ ทั้งสองปัจจัยนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากไม่มีการเติบโตแบบก้าวกระโดดของอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศ และบริการที่เกี่ยวข้อง ทำให้การบินเชิงพาณิชย์กลายเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่เติบโตเร็วที่สุดในโลก การเติบโตดังกล่าวจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การบินทั่วโลกต้องมีความปลอดภัย ความสะดวกสบาย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานที่เป็นไปตามหลักสุขอนามัยสากล ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในวงกว้างของอุตสาหกรรมการบิน โดยเฉพาะทำอากาศยาน ได้แก่ คุณภาพอากาศ, เสียงรบกวน และการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและขยะที่เป็นอันตรายจำเป็นต้องได้รับการแก้ไข โดยการพัฒนานโยบายปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนมากขึ้นจากฝ่ายบริหาร และต้องได้รับการกำจัดอย่างปลอดภัย เช่น การบริหารจัดการขยะติดเชื้อ การสัมผัสวัสดุอันตราย และการบริหารจัดการเสียงรบกวน ฯลฯ ความก้าวหน้าทางเทคนิค และการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ในอุตสาหกรรมการบินมักพัฒนาควบคู่ไปพร้อมกับการพัฒนาเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และการรีไซเคิลขยะเพื่อรักษาสุขอนามัย และการปกป้องสิ่งแวดล้อมทั้งบนพื้นดิน และในอากาศ นอกจากนั้นการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับขยะที่เพิ่มขึ้น ทำให้มาตรการมีความเข้มงวดทำอากาศยาน และสายการบินพยายามปรับปรุงระบบเก่าในการบริหารจัดการขยะ และกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ ทางอุตสาหกรรมการบินพิจารณาการดำเนินมาตรการอย่างรวดเร็วเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ระบุประเภทของขยะที่เกิดจากทำอากาศยาน สายการบิน และอุตสาหกรรมบินที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นไปที่ประเทศอินเดีย และ 2) วิธีการบริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้นภายในทำอากาศยานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรักษาระบบนิเวศในพื้นที่โดยรอบทำอากาศยานอย่างยั่งยืน ผลการวิจัยพบว่า ตลาดการบินของประเทศอินเดียถูกจำกัดอย่างมากมีประชากรเพียง 0.3 เปอร์เซ็นต์ใช้การเดินทางทางอากาศเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว เศรษฐกิจ

ที่กำลังเติบโต และการขยายตัวของชนชั้นกลางส่งผลให้ประชากรจำนวนมากเลือกการเดินทางทางอากาศ ส่งผลให้เกิดการสร้างขยะจำนวนมากในท่าอากาศยาน และสายการบิน การบริหารจัดการ และการกำจัดขยะกลายเป็นสิ่งสำคัญต่อนโยบายการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการท่าอากาศยาน สายการบิน และผู้ให้บริการอื่น ๆ ปริมาณขยะส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นระหว่างเที่ยวบินสามารถลดลงได้ในระดับที่มีการดำเนินงาน และประโยชน์ทางสังคมต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด สำหรับการบินที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์ในการพัฒนาและยกระดับระบบการรวบรวม และการกำจัดขยะอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรวมถึงการคัดแยกขยะ, การลดปริมาณขยะ และการรีไซเคิลวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มากขึ้น

Glenn, Panarat, and Graham (2018) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะจากท่าอากาศยานอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาของท่าอากาศยานนานาชาติคันไซ (Sustainable Airport Waste Management: The Case of Kansai International Airport) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแหล่งกำเนิดขยะหลักที่เกิดขึ้น ณ ท่าอากาศยานนานาชาติคันไซ 2) เพื่อทราบถึงประเภทของขยะที่ถูกสร้างขึ้น ณ ท่าอากาศยานนานาชาติคันไซ 3) เพื่อศึกษาปริมาณขยะประจำปีของขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และขยะที่ถูกกำจัดโดยการฝังกลบ ณ ท่าอากาศยานนานาชาติคันไซ 4) เพื่อศึกษากระบวนการในการลดขยะ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยานนานาชาติคันไซ การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ และปริมาณ โดยศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานนานาชาติคันไซระหว่างปี ค.ศ. 2002-2015 รวมถึงแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อบรรลุเป้าหมายในการเป็นท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพนั้นมาจากการศึกษาจากเอกสาร และวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณนั้นใช้การทดสอบ ซึ่งพบว่าผลลัพธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการลดขยะต่อผู้โดยสาร และการดำเนินการของอากาศยาน สำหรับขยะทั้งหมด ขยะที่ถูกกำจัดโดยการเผา และขยะที่ถูกกำจัดโดยการฝังกลบ นอกจากนี้มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัดส่วนของขยะรีไซเคิล และการลดลงของปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ ซึ่งท่าอากาศยานนานาชาติคันไซได้แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงในการบริหารจัดการขยะอย่างมีนัยสำคัญ จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าวิธีการ และนโยบายการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานนานาชาติคันไซ สามารถเผยแพร่ไปยังท่าอากาศยานอื่น ๆ ได้ ซึ่งจะช่วยปรับปรุงท่าอากาศยานทั่วโลกให้เกิดความยั่งยืน

Glenn, Panarat, and Graham (2018) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประเมินความยั่งยืนของท่าอากาศยาน ส่วนที่ 1 การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานโคเปนเฮเกน (An Assessment of Airport Sustainability, Part 1-Waste Management at Copenhagen Airport) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กลยุทธ์การบริหารจัดการขยะ รวมถึงแหล่งที่มา ประเภท และปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานโคเปนเฮเกน และวิธีการที่ใช้ในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากขยะของท่าอากาศยาน และ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ผู้วิจัยใช้คำถามการวิจัยได้แก่ 1) ความแตกต่างของประเภทและปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน โคเปนเฮเกน และเมื่อเวลาผ่านไปมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ 2) การเติบโตของผู้โดยสาร และเที่ยวบินมีผลกระทบต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน โคเปนเฮเกนอย่างไร 3) ระบบการบริหารจัดการขยะประเภทใดที่นำมาใช้ภายในท่าอากาศยาน โคเปนเฮเกน และ 4) ระบบใดที่ใช้เพื่อลดผลกระทบของขยะที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน โคเปนเฮเกน ผู้วิจัยกล่าวว่า ท่าอากาศยานมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศ ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างโหมดการขนส่งทางอากาศและการขนส่งภาคพื้นดิน อย่างไรก็ตามเกิดการสร้างขยะจำนวนมากที่มาจากการดำเนินงานของฝ่ายปฏิบัติการ การบริหารจัดการขยะจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อท่าอากาศยาน งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ โดยศึกษากลยุทธ์และระบบการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โคเปนเฮเกน ซึ่งเป็นศูนย์กลางการบินที่สำคัญของสแกนดิเนเวียระหว่างปี ค.ศ. 1999 ถึง 2016 ผลการศึกษาวิจัยพบว่า แหล่งกำเนิดขยะ 2 แห่งที่สำคัญของท่าอากาศยาน โคเปนเฮเกน คือ ขยะที่เกิดจากอากาศยาน และขยะที่เกิดจากกิจกรรมภาคพื้นดินจากการเติบโตของผู้โดยสาร และเที่ยวบินมีผลกระทบต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ขยะที่เกิดขึ้นภายในอาคารผู้โดยสารและสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ประกอบการท่าอากาศยาน คือ ต้องมีการบริหารจัดการข้อมูล และจัดตั้งสถานีขนส่งที่เป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นสถานที่เก็บขยะสำหรับนำไปเผา สำหรับฝังกลบ และสำหรับการรีไซเคิล การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากขยะที่เกิดภายในท่าอากาศยานจะมีปริมาณลดลงเมื่อมีการนำขยะไปรีไซเคิล

Chor et al. (2018) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต ต้นทุน และผลประโยชน์ ในการบริหารจัดการขยะจากอาหารอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาจากท่าอากาศยานนานาชาติฮ่องกง (Life-Cycle Cost-Benefit Analysis on Sustainable Food Waste Management: The Case of Hong Kong International Airport) ผู้วิจัยได้กล่าวว่า เศษอาหารเป็นส่วนสำคัญในการสร้างขยะภายในท่าอากาศยานนานาชาติ ซึ่งเป็นไปได้ในการรีไซเคิลขยะทั้งภายในสถานที่ และนอกสถานที่ หากมีการแยกประเภทที่มีประสิทธิภาพ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนากรอบการวิเคราะห์ต้นทุน และผลประโยชน์ตลอดอายุการใช้งาน (Life-Cycle Cost-Benefit Analysis; LC-CBA) ผ่านการบูรณาการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life-Cycle Assessment; LCA) และการวิเคราะห์ต้นทุน และผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis; CBA) เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการขยะจากเศษอาหารอย่างยั่งยืน เครื่องมือวิเคราะห์ประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจทางเลือกการบริหารจัดการขยะจากเศษอาหารที่แตกต่างกันดังในกรณีศึกษาของท่าอากาศยานนานาชาติฮ่องกงที่มีโครงการบริหารจัดการขยะจากเศษอาหาร โดยใช้แนวทางการบำบัดที่แตกต่างกัน 6 ทางเลือกที่มีศูนย์กลางในการบำบัดทั้งในสถานที่ และนอกสถานที่ ได้แก่ 1) การกำจัดขยะจากเศษอาหารโดยตรง 2) การแยกน้ำทิ้งจากเศษอาหารก่อนที่จะ

ทำการกำจัดขยะหลุมฝังกลบ 3) การเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน และขี้เถ้าจะถูกนำไปกำจัดขยะหลุมฝังกลบ 4) ใช้กระบวนการบำบัดขยะอินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมัก 5) และ 6) ใช้กระบวนการบำบัดเช่นเดียวกับในข้อที่ 3) และ 4) แต่เศษอาหารจะได้รับการบำบัดในพื้นที่ทำอากาศยาน จากการศึกษาวิจัยพบว่าการเผาขยะในพื้นที่เป็นทางเลือกที่ยั่งยืนที่สุดด้วยต้นทุนสุทธิตลอดอายุการใช้งานต่ำสุด 461.73 ดอลลาร์ฮ่องกงต่อตัน โครงการดังกล่าวประสบความสำเร็จในการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานสูงสุด 707 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตัน ซึ่งนำไปสู่การประหยัดต้นทุนทางเศรษฐกิจถึง 697.81 ดอลลาร์ฮ่องกงต่อตัน และการประหยัดต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมถึง 470.96 ดอลลาร์ฮ่องกงต่อตัน การวิเคราะห์ต้นทุน และผลประโยชน์ตลอดอายุการใช้งานที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะจากเศษอาหารอย่างยั่งยืนทั่วโลก

Bo, Wen, Jiaping, and Wei (2018) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การรีไซเคิล และการใช้ประโยชน์จากขยะมูลของท่าอากาศยานพาณิชย์ (Research on Recycling and Utilization of Solid Waste in Civil Airport) ผู้วิจัยกล่าวว่า อุตสาหกรรมการบินกำลังเผชิญกับสิ่งที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ในความเจริญรุ่งเรืองที่มาพร้อมกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ การสร้างท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนนั้นกลายเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การดำเนินงานของท่าอากาศยานทำให้เกิดปริมาณขยะเป็นจำนวนมากในทุกวัน ซึ่งทำให้ท่าอากาศยาน และบริเวณโดยรอบเกิดแรงกดดันในการกำจัดขยะที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ซึ่งการกำจัดขยะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเปลี่ยนแปลงขยะให้กลายเป็นทรัพยากร เช่น การแบ่งประเภทขยะก่อนนำไปรีไซเคิลให้กลายเป็นวัสดุทดแทน งานวิจัยนี้อธิบายถึงวิธีการกำจัดขยะที่ท่าอากาศยานนำมาปรับใช้ตามหลักการลดปริมาณขยะที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการรีไซเคิลของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยการนำเสนอวิธีการรีไซเคิล และวิธีการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมกับท่าอากาศยาน ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายการขนส่งขยะไปยังสถานที่อื่น และการฝังกลบ ในขณะที่เดียวกันทรัพยากรสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างสมบูรณ์, การเปลี่ยนแปลงขยะให้เป็นทรัพยากรที่มีประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ และวิธีการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Marion and Shaye (2018) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การปรับปรุงการเบี่ยงเบนขยะจากอาคารผู้โดยสาร: กรณีศึกษาการมีส่วนร่วม และวัฒนธรรมองค์กรของท่าอากาศยานนานาชาติแวนคูเวอร์ (Improving Terminal Waste Diversion: Education, Engagement and Corporate Culture at Vancouver International Airport) ผู้วิจัยกล่าวว่า วัฒนธรรมเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญในความสำเร็จของการลดปริมาณขยะ และการริเริ่มรีไซเคิลในภูมิภาค หรือองค์กร งานวิจัยนี้ให้ข้อมูลการเบี่ยงเบนของขยะที่เกิดจากกิจกรรมของผู้โดยสาร และการดำเนินงานภายในท่าอากาศยานนานาชาติแวนคูเวอร์ที่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งเป็นเวลาหลายปีที่ข้อมูลการเบี่ยงเบนขยะชี้ให้เห็นกลยุทธ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

นานาชาติแวนคูเวอร์ที่ส่งผลกระทบต่อระดับอัตราการเบี่ยงเบนร้อยละ 36 ต่อปี ซึ่งเป็นความท้าทายสำหรับองค์กร และมี 3 องค์ประกอบรวมกันเพื่อชนะอุปสรรค ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบสำหรับวิธีการบริหารจัดการขยะ 2) ความมุ่งมั่นขององค์กรในการเพิ่มอัตราการเบี่ยงเบนขยะจากการปฏิบัติงานภายในอาคารผู้โดยสาร และ 3) การทำงานเป็นทีม และนวัตกรรมที่เป็นค่านิยมหลักขององค์กร องค์ประกอบเหล่านี้รวมถึงวัฒนธรรมการริเริ่มในภูมิภาคแวนคูเวอร์ช่วยผลักดันให้มีการปรับปรุงการเบี่ยงเบนขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ภายในสิ้นปี ค.ศ. 2016 ทำอากาศยานนานาชาติแวนคูเวอร์ประสบความสำเร็จในอัตราร้อยละ 51 ซึ่งเกินเป้าหมายของบริษัทเมื่อเทียบกับ 3 ปีก่อน

## 2.4 กรอบแนวความคิดงานวิจัย

### การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่

- 1) องค์กรการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO)
- 2) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA)
- 3) องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)

### การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ประกอบด้วย

- 1) แนวคิดการบริหารจัดการขยะ
- 2) แนวคิดการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ประกอบด้วย
  - 2.1) การตรวจสอบแหล่งที่มาและการแบ่งประเภทของขยะในท่าอากาศยาน
  - 2.2) หลักการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน
  - 2.3) การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

ภาพที่ 2.18 กรอบแนวความคิดงานวิจัย



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล และ 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน งานวิจัยนี้เป็นการศึกษางานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ประกอบด้วยการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) รายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

#### 3.1 วิธีวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการดังต่อไปนี้

1) ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- เอกสารการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (Waste Management at Airports) จากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO)
- เอกสารการรีไซเคิล การใช้ซ้ำ และการลดปริมาณขยะของท่าอากาศยาน (Recycling, Reuse and Waste Reduction at Airports) จากสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA)
- เอกสารการพัฒนาและดำเนินการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน (Developing and Implementing an Airport Recycling Program) จากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)

2) ศึกษาจากเอกสารที่ผู้วิจัยกล่าวในข้อที่ 1 ทำการสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis) เพื่อจำแนกจัดหมวดหมู่ และสรุปข้อมูลที่เป็นสาระสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญออกเป็น 7 หัวข้อหลักได้แก่

- การแบ่งประเภทขยะที่พบภายในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport)
- แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)

- หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles)
- แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach)
- การดำเนิน โครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program)
- การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling)
- ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste)

3) นำข้อมูลทฤษฎีที่ได้ศึกษาจากข้อที่ 2 ทำการสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis) และสรุปข้อมูลในรูปแบบตารางการสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis) ซึ่งข้อมูลที่น่ามาสังเคราะห์นั้นต้องมีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

4) กำหนดคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) และการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดลอม, ผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน และผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

5) สร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ซึ่งประกอบไปด้วยชุดคำถามแบบปลายเปิด (Open-End Questions) สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยคำถามในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นคำถามตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและนำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำชี้แนะก่อนนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview)

6) ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยต้องได้รับการยินยอมให้การบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการบันทึกเสียงและการจดบันทึกในสมุด

7) นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ที่มีความสอดคล้องกัน และสรุปประเด็นสำคัญเพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

8) นำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและการวิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี รวบรวมและสรุปผลการวิจัย เรื่อง แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน และนำเสนอรายงานการวิจัย

### 3.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

การวิจัยนี้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดลอม ผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดลอมของท่าอากาศยาน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน และผู้บริหารงาน ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จำนวน 4 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดลอม จำนวน 1 ท่าน
- 2) ผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดลอมของท่าอากาศยาน ได้แก่ ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน หัวหน้ากองสิ่งแวดลอม สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน
- 3) ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน ได้แก่ ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 ท่าน
- 4) ผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ได้แก่ ผู้อำนวยการฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 ท่าน

การกำหนดคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้ที่มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ดังนี้

- 1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบินและสิ่งแวดลอม
- 2) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งในการติดตามตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดลอมของท่าอากาศยาน
- 3) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งในการบริหารงานท่าอากาศยาน
- 4) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

### 3.3 การพิทักษ์สิทธิของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) โดยผู้วิจัยต้องได้รับการยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยการส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเข้าสัมภาษณ์เมื่อได้รับการยินยอมให้สัมภาษณ์เชิงลึกแล้วผู้วิจัยได้มีการแนะนำตัวอธิบายถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนในการนำข้อมูลไปใช้ในงานวิจัย และต้องได้รับการยินยอมในการบันทึกเสียงซึ่งผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีสิทธิที่จะปฏิเสธได้

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ประกอบไปด้วยการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและรูปแบบของคำถามเป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-Ended Questionnaires) โดยตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน และสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อหาแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ประกอบไปด้วย
  - คำถามที่ 1 ชื่อ-นามสกุล
  - คำถามที่ 2 ตำแหน่ง
  - คำถามที่ 3 หน่วยงาน/องค์กร/บริษัท
  - คำถามที่ 4 ประสบการณ์การทำงาน/การฝึกอบรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน หรือเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และการบิน
- ส่วนที่ 2 แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในบริบทที่เกี่ยวข้องกับงานขององค์กรของผู้ให้สัมภาษณ์ ประกอบไปด้วย
  - คำถามที่ 1 ในความคิดเห็นของท่านการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดีและมีประสิทธิภาพควรมีแนวทางอย่างไร
  - คำถามที่ 2 ในความคิดเห็นของท่านหลักการใดเป็นหลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน
  - คำถามที่ 3 จากประสบการณ์ของท่านปัจจัยใดที่เป็นปัญหา หรือเป็นอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน
  - คำถามที่ 4 จากประสบการณ์ของท่านการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานควรมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการอย่างไรบ้างจึงจะทำให้การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะประสบผลสำเร็จ
  - คำถามที่ 5 ในความคิดเห็นของท่านแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมควรมีแนวทางอย่างไร
- ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในประเทศไทย

คำถามที่ 1 ในความคิดเห็นของท่านท่าอากาศยานใดในต่างประเทศที่ท่านคิดว่ามีวิธีปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการขยะ และควรนำมาเป็นแบบอย่างแก่ท่าอากาศยานในประเทศไทย

คำถามที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ท่านคิดว่าจะมีความสำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในประเทศไทย

2) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการบันทึกเสียงในการสัมภาษณ์ และสมุดบันทึก ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยสามารถทบทวนข้อมูลและสามารถสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

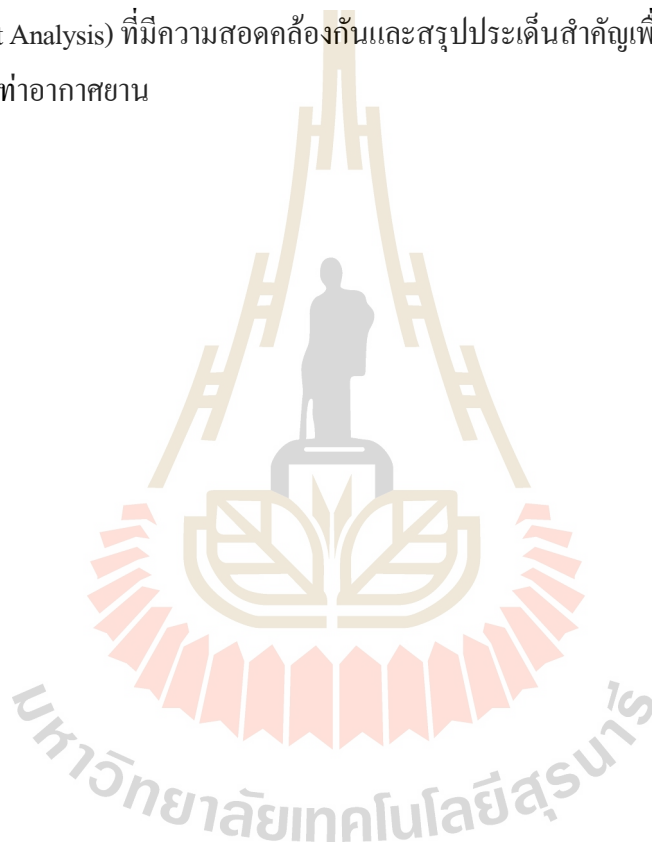
1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ผู้ที่ดำรงตำแหน่งและมีประสบการณ์ในด้านการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานและประสบการณ์ด้านการบินและสิ่งแวดล้อม โดยคัดเลือกบุคลากรจำนวน 4 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน ผู้ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่านและผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน รวมทั้งสิ้น 4 ท่าน ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลในการหาแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและมาตรฐานการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ได้แก่

- เอกสารการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (Waste Management at Airports) จากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO)
- เอกสารการรีไซเคิล การใช้ซ้ำ และการลดปริมาณขยะของท่าอากาศยาน (Recycling, Reuse and Waste Reduction at Airports) จากสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA)
- เอกสารการพัฒนาและการดำเนินโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน (Developing and Implementing an Airport Recycling Program) จากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางการสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis) ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานของหน่วยงานด้านการบินระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) สำนักงานบริหารการบินแห่งสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) และหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมระดับสากล ได้แก่ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) และนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ที่มีความสอดคล้องกันและสรุปประเด็นสำคัญเพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน” จากการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาในขอบเขตของวัตถุประสงค์การศึกษาดังนี้

1) เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล

2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งการศึกษาจากเอกสาร และการสัมภาษณ์เชิงลึกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1) ผลการสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล จากเอกสารที่ได้รับการเผยแพร่ ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)

2) ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการบินและสิ่งแวดล้อม

#### 4.1 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะ ประกอบด้วย

1) เอกสารการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (Waste Management at Airports) จากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO)

2) เอกสารการรีไซเคิล การใช้ซ้ำ และการลดปริมาณขยะของท่าอากาศยาน (Recycling, Reuse and Waste Reduction at Airports) จากสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA)

3) เอกสารการพัฒนาและการดำเนินโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน (Developing and Implementing an Airport Recycling Program) จากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA)

ทั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis) เกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล จากเอกสารการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (Waste Management at Airports) องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) เอกสารการรีไซเคิลการใช้ซ้ำ และการลดปริมาณขยะของท่าอากาศยาน (Recycling Reuse and Waste Reduction at Airports) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) เอกสารการพัฒนาและการดำเนินโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน (Developing and Implementing an Airport Recycling Program) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ที่อยู่ในขอบเขตด้านเนื้อหาของ การวิจัย พบว่า หลักการในการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 7 หัวข้อหลัก ได้แก่ 1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) 2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) 3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) 4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) 5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) 6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) และ 7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste)

จากผลการวิเคราะห์หลักการบริหารจัดการขยะของหน่วยงานระดับสากลข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์รายละเอียดแต่ละประเด็น เพื่อนำไปสู่การอธิบายการบริหารจัดการขยะในแต่ละด้านของแต่ละหน่วยงานดังแสดงในตารางที่ 4.1



ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport)</p>	<p>ได้แบ่งขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานเป็น 7 ประเภท ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) หมายถึง ขยะที่ใช้แล้วทิ้งในชีวิตประจำวัน เช่น อะลูมิเนียม และกระป๋องเหล็ก ขวดแก้วและภาชนะ ขวดพลาสติกและภาชนะ ถุงบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์กระดาษ และกระดาษแข็ง</li> <li>2) ขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD) หมายถึง ขยะที่เกิดจากการก่อสร้าง การเคมีการพื้นที่ การขุด/ เจาะ และการก่อสร้างเรือโดยภายในท่าอากาศยาน ได้แก่ คอนกรีต ไม้ โลหะ ดิน อิฐ และวัสดุก่อสร้าง ยางมะตอย กรวด ทราบ วัสดุคลุมหลังคา แผ่นผนังกัน พรม พลาสติก ท่อ และอื่น ๆ</li> <li>3) ขยะจากเที่ยวบิน (Waste from Aircraft Flights) หมายถึง ขยะจากเที่ยวบินโดยสาร รวมถึงขยะจากห้องครัวบนอากาศยานเป็นวัสดุที่รวบรวมโดยผู้ให้บริการจัดเตรียมของสายการบิน ได้แก่ กล่องอาหาร รถขนขยะ ถุงขยะ รถเข็นอาหาร และรถเข็น</li> <li>4) ขยะระหว่างประเทศ (International Waste) หมายถึง ขยะที่ต้องได้รับความใส่ใจเป็นพิเศษ ขยะประเภทนี้เกิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศ รวมถึงขยะจากอาคารผู้โดยสารที่ให้บริการระหว่างประเทศ ซึ่งขยะมีแหล่งกำเนิดจากประเทศที่มิใช่ขีปนาวุธและขีปนาวุธที่แตกต่างกัน จึงมีความเสี่ยงในการนำเข้าสู่ของศัตรูพืช เชื้อโรค และสารปนเปื้อนอื่น ๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าวขยะระหว่างประเทศจึงถูกเรียกว่า “ขยะกักกัน (Quarantined Waste)” โดยทั่วไปท่าอากาศยานมีการบริหารจัดการและดำเนินการกับขยะระหว่างประเทศแยกออกจากขยะประเภทอื่น และมีกรำกำจัดโดยการเผาภายในสถานที่ท่าอากาศยาน หรือส่งออกไปกำจัดยังนอกสถานที่ซึ่งเป็นสถานที่ทางท่าอากาศยานที่ได้จัดเตรียมไว้</li> </ol>

ตารางที่ 4.1 การตั้งตารางข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) (ต่อ)</p>	<p>5) ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ และย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ (Compostable and Biodegradable Waste) หมายถึง ขยะที่เกิดจากเศษอาหารในอาคารผู้โดยสาร เช่น อาหารที่ไม่ได้รับการบริโภค ขยะที่เกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการเตรียมอาหาร และขยะที่เกิดจากกิจกรรมการตกแต่งภูมิทัศน์ภายในท่าอากาศยาน เช่น ต้นไม้ พุ่มไม้ การตัดหญ้า ใบไม้ และพันธุ์พืชอื่น ๆ ที่เกิดจากการบำรุงรักษาภูมิทัศน์</p> <p>6) ขยะอันตราย และขยะจากอุตสาหกรรม (Hazardous and Industrial Waste) หมายถึง ขยะที่ประกอบไปด้วยน้ำมัน ตัวทำละลาย และขยะเคมีอื่น ๆ จากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทำความสะอาดอากาศยานและพาหนะภาคพื้นดิน การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การซ่อมบำรุงรักษารวมถึงการทาสีและงานโลหะ การดำเนินการทดลองเครื่องยนต์ การดำเนินการฉีดพ่นสารเคลือบบนพื้นผิว โครงสร้างอากาศยานเพื่อป้องกันน้ำแข็งเกาะ และการฉีดพ่นน้ำยาละลายน้ำแข็ง การซ่อมบำรุงรักษาพาหนะภาคพื้นดิน และอากาศยานที่ไม่ได้ใช้งาน ขยะประเภทนี้ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่สอดคล้องกับบังคับของรัฐในการบริหารจัดการ การจัดเก็บ และการกำจัดที่ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ</p> <p>7) ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) หมายถึง ขยะชนิดพิเศษที่ประกอบไปด้วยสารเคมีและจุลินทรีย์ที่สามารถก่อให้เกิดโรค และเกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์ หากไม่ได้รับการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม และท่าอากาศยานต้องระมัดระวังไม่ให้มีการปล่อยขยะสุขาภิบาลสู่ชุมชน</p>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)</p>	<p>ได้ระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 4 แหล่งหลักดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ขยะจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal Waste) ได้แก่ จากพื้นที่สาธารณะและสำนักงานบริหารงานท่าอากาศยาน</li> <li>2) ขยะจากผู้เช่า (Tenant Waste) ได้แก่ ร้านค้าปลีก และผู้ได้รับสัมปทานภายในอาคารผู้โดยสาร</li> <li>3) ขยะจากสายการบิน (Airline Waste) ได้แก่ อากาศยาน และสำนักงานสายการบิน</li> <li>4) ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) ได้แก่ การดำเนินการขนส่งสินค้า</li> </ol>
<p>3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles)</p>	<p>ใช้หลักการบริหารจัดการขยะที่เรียกว่า “ลำดับขั้นของการจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” จากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme; UNEP) สิ่งที่ต้องพิจารณาในขั้นแรกไปจนถึงสิ่งที่ควรพิจารณาในขั้นสุดท้ายมี 5 ขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ (Waste Avoidance) คือ สิ่งที่ต้องอยู่ในขั้นตอนแรกสุดของการบริหารจัดการขยะ เช่นเดียวกับนโยบายของสมาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศ (Airport Council International; ACI) ที่ได้กล่าวถึงท่าอากาศยานในการส่งเสริมวัฒนธรรมในการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ และควรตั้งมูลค่าง่ายๆ เพื่อให้โดยมีเป้าหมายสูงสุดคือการทำขยะให้เหลือศูนย์ (Zero Waste) ก่อนส่งไปยังพื้นที่ฝังกลบ (Landfill)</li> <li>2) การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction) คือ การมีส่วนร่วมในการพัฒนาท่าอากาศยานอย่างยั่งยืน และยังช่วยประหยัดงบประมาณในการบริหารจัดการขยะ โดยการลดปริมาณขยะอาจรวมถึงการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งบางท่าอากาศยานอาจหันไปใช้วิธีการอื่น เช่น การรีไซเคิลแทนกระบวนการทั้งหมด โดยการดำเนินการใด ๆ ที่สนับสนุนการลดปริมาณขยะ ช่วยลดมลพิษทางการขนส่ง และลดการใช้พลังงานในกระบวนการที่จำเป็น</li> </ol>

ตารางที่ 4.1 การตั้งแตงาระหัวข้อผลการบริหารจัดการขยะของทำอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) (ต่อ)</p>	<p>3) การรีไซเคิล (Waste Recycle) คือ การจัดตั้งแผนการรีไซเคิล ซึ่งขยะส่วนใหญ่โดยเฉลี่ยร้อยละ 75 เปอร์เซนต์จะทำอากาศยานนั้นสามารถรีไซเคิลหรือย่อยสลายได้ โดยขยะที่เป็นกระดาษมีจำนวนมากที่สุดในประเภทของขยะมูลฝอยซึ่งมาจากอุตสาหกรรมการบิน การรีไซเคิลนี้ทำให้ปริมาณขยะตกค้างลดลง ลดการใช้พลังงาน และวัสดุต่าง ๆ ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิลที่พบ ณ ทำอากาศยานนั้นสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) สามารถช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และการดำเนินการกำจัดขยะได้ และต้องมีการจัดฝึกอบรมพนักงาน การจัดพื้นที่ในการจัดเก็บขยะทั่วบริเวณทำอากาศยานเพื่อจัดเก็บสิ่งที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ และกระบวนการสำหรับการคัดแยกขยะ รวมถึงการขนส่งวัสดุรีไซเคิลไปสู่ปลายทางที่ถูกต้อง โดยการที่จะทำให้การรีไซเคิลมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จได้นั้น การสนับสนุนในการบริหารจัดการเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมาก โดยผู้นำของโครงการจะต้องประสานงานกับทุกภาคส่วนในทำอากาศยานเพื่อพัฒนากระบวนการทำงานให้ดีที่สุด และการมีผู้นำที่เข้มงวดนั้นจะส่งผลให้กระบวนการทำงานดีขึ้น</li> <li>● การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) มีข้อพิจารณาที่แตกต่างกันจากการรีไซเคิลขยะมูลฝอยอย่างมาก โดยหลักสำคัญในการพิจารณา คือ การรีไซเคิลวัสดุจำพวกคอนกรีต ยางมะตอยที่ใช้ราดถนน อิฐ หิน กรวด ไม้ และท่อประปา ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้าง การรื้อถอน การปรับปรุงพื้นที่ใหม่ และการซ่อมบำรุง โดยบางวัสดุนั้นสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำในสถานที่นั้นได้ และวัสดุอื่น ๆ อาจจะถูกนำกลับมาใช้ซ้ำได้ในชุมชน ซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์แก่ชุมชนในท้องถิ่น การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างเกิดขึ้นต่อไป</li> </ul>

ตารางที่ 4.1 การตั้งแตงาระห้ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ด้านเศรษฐกิจ (Economic) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยลดการขนส่งวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการกำจัด ค่าเชื้อเพลิง และหลีกเลี่ยงการซื้อวัสดุใหม่ การรีไซเคิลขยะจากสิ่งก่อสร้างซึ่งทำให้เกิดการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น และเกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจในท้องถิ่น</li> <li>- ด้านสังคม (Social) ช่วยลดการจราจรในชุมชนโดยรอบจากการลดการขนส่งของออกนอกพื้นที่</li> <li>- ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ช่วยลดปริมาณวัสดุที่จะส่งไปสู่ขั้นตอนการฝังกลบ (Landfill) และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการแยกส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือการผลิตวัสดุชิ้นใหม่ การนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำในพื้นที่ก่อสร้างยังช่วยลดการขนส่งวัสดุออกนอกพื้นที่ และยังช่วยลดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในการขนส่ง</li> <li>- ด้านการปฏิบัติงาน (Operational) ช่วยทำให้การใช้งาน และการจัดระบบของพื้นที่นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังลดผลกระทบต่อปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน ทำให้ประหยัดเวลา และแรงงานสำหรับใช้ในการขนส่งวัสดุ การติดตั้ง และการซ่อมบำรุง</li> </ul>
<p>4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach)</p>	<p>มีแนวทางการบริหารจัดการขยะที่คำนึงถึงเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติงานของ ท่าอากาศยานดังนี้</p> <p>1) คำนินยาม (Definition) เป็นการนิยามคำว่า “ขยะ” หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่ไม่เป็นที่ต้องการ หรือไม่ได้ของผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือสสาร ที่ถูกผลิตขึ้นมา และมาถึงพื้นที่ท่าอากาศยาน และจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสม ดังนั้นการบริหารจัดการขยะจึงเป็นกระบวนการในการควบคุมขยะ ซึ่งอาจมาจากอากาศยาน (ทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ)</p>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของทำอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) (ต่อ)</p>	<p>ผู้เข้า กิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ ยานพาหนะปฏิบัติการภาคพื้นดิน สำนักงาน การก่อสร้าง และอื่น ๆ รวมไปถึง การจัดการกับข้อกำหนดที่แตกต่างกันของขยะแต่ละประเภท</p> <p>2) การตรวจสอบขยะ (Waste Audit) เป็นการศึกษาลักษณะของแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน รวมถึงแหล่งที่มาของขยะ และการกำจัดขยะ นอกจากนี้การตรวจสอบควรระบุปริมาณขยะ และคัดแยกสำหรับบริการรีไซเคิล การใช้ซ้ำ และการลดปริมาณขยะยังช่วยประเมินประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะล่วงหน้าได้ การดำเนินการ ตรวจสอบขยะเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการพัฒนา หรือวิธีการทำให้แผนการบริหารจัดการขยะดีขึ้น โดยข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการพัฒนา โครงการรีไซเคิล การตรวจสอบขยะทำให้เห็นถึงรูปแบบของมนุษย์ในการใช้ถึงอำนวยความสะดวก สิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวันและสถานที่เกิดขยะ อย่างไรก็ตามการตรวจสอบขยะยังต้องการความรู้เฉพาะด้าน เกี่ยวกับการปฏิบัติการของทำอากาศยาน และกฎหมายที่บังคับใช้ เนื่องจากทำอากาศยานนั้นมีความแตกต่างกันไปตาม เส้นใยของสภาพภูมิศาสตร์ และสังคม</p> <p>3) แผนการบริหารจัดการขยะและการลดปริมาณขยะ (Waste Management and Reduction Plan) เป็นการตรวจสอบ และข้อมูลอื่น ๆ ในการบริหารจัดการขยะ การวางแผนควรรำถึงถึงการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ การลดปริมาณขยะ การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ และการรีไซเคิล โดยมีนโยบายที่ชัดเจนในการบริหารจัดการอย่างดีที่สุด และสอดคล้องกับ ข้อบังคับของท้องถิ่นเป็นส่วนสำคัญ</p>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) (ต่อ)	<p>อย่างไรก็ตามบริบทและขอบเขตของแผนจะขึ้นอยู่กับที่ตั้งของท่าอากาศยาน โดยแนวทางปฏิบัติทั่วไปควรจะครอบคลุมถึงเป้าหมายวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการขยะ รายชื่อของผู้เกี่ยวข้องที่สำคัญ ลักษณะของท่าอากาศยาน กฤษฎีในการลดปริมาณขยะ รายละเอียดของสิ่งอำนวยความสะดวก และแนวทางปฏิบัติงานในปัจจุบัน</p> <p>ขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะควรมีการอธิบาย และจัดทำเอกสารประกอบในกระบวนการ และการปฏิบัติงานตามมาตรฐานของท่าอากาศยาน อย่างไรก็ตามแม้ว่าระดับของรายละเอียดมีความหลากหลาย และขึ้นอยู่กับขนาดของท่าอากาศยาน แต่หลักการนั้นควรสอดคล้องกัน เช่น หลักการคัดแยก (Separation) หลักการรวบรวม (Collection) และหลักการขนส่ง (Transportation) โดยแผนปฏิบัติการนี้อาจเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บท (Master Plan) สำหรับการพัฒนาท่าอากาศยาน หรือเป็นส่วนประกอบของแผนการพัฒนอย่างยั่งยืนของท่าอากาศยาน (Airport Sustainability Plan) ต่อไป นอกจากนี้การมีส่วนร่วมของพนักงาน ผู้จัดการ และผู้รับเหมาก็สามารถรวมอยู่ในแผนได้</p> <p>4) การดำเนินการ (Implementation) ควรเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์องค์กร และควรได้รับความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง กับท่าอากาศยานทั้งหมด เนื่องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอาจมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการดำเนินการในพื้นที่ในการควบคุมของท่าอากาศยาน นโยบายควรมีการตรวจสอบเป็นระยะ ๆ และควรมีเกณฑ์หรือวิธีที่สามารถปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการดำเนินงาน มีการระบุแรงจูงใจทางเศรษฐกิจในการลดปริมาณขยะ การนำกลับมาใช้ซ้ำ และการรีไซเคิลขยะ การใช้เครื่องมือทางเศรษฐกิจเพื่อให้บรรลุแนวทางการบริหารจัดการขยะที่คุ้มค่ากับงบประมาณเป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดแนวทางการดำเนินการที่ดีที่สุดที่สอดคล้องกับลักษณะท้องถิ่น หรือภูมิภาคของท่าอากาศยาน</p>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การบริหารการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) (ต่อ)</p>	<p>ตัวอย่างเช่น บางท่าอากาศยานมีการคัดแยกขยะ การรวบรวมขยะ และการขนส่งด้วยตัวเอง อาจเป็นวิธีที่ประหยัดกว่าท่าอากาศยานอื่นที่ใช้บริษัทสัญญารับช่วงแทน</p> <p>นอกจากนี้การให้ความรู้ให้แก่พนักงาน ผู้เช่า และผู้โดยสาร ควรมีอยู่ในแผนการดำเนินการ ในการขอความร่วมมือทั้งด้านกลยุทธ์ทางการสื่อสาร รวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก โดยเว็บไซต์ของท่าอากาศยานสามารถใช้เป็นช่องทางในการสื่อสารได้ แต่ควรมีการพิจารณาถึงเครื่องมืออื่น ๆ ที่สามารถเข้าถึงชุมชนท้องถิ่นเพิ่มเติมด้วยเช่นกัน สถานที่ที่ถูกครอบครองโดยท่าอากาศยาน การเป็นเจ้าของร่วม หรือถูกจ้างจากองค์กรอื่น ๆ จะต้องสร้างมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการบริหารหรือระหว่างฝ่ายอื่น ๆ ที่มีความสนใจเกี่ยวกับปัญหาทั่วไปในการบริหารจัดการขยะด้วยกัน</p> <p>โดยการดำเนินการบริหารจัดการขยะควรมีจุดประสงค์เพื่อเป็นสาธารณะประโยชน์ และเพื่อเป็นแรงกระตุ้นแก่ลูกจ้างที่นำมาตรฐานในระบบการบริหารจัดการและการปฏิบัติงานไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>5) การติดตามและการประเมินผล (Monitoring and Evaluation) การติดตามที่ครอบคลุมและการประเมินระบบการอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะ สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน ควรมีการประเมินความก้าวหน้าเพื่อบรรลุเป้าหมายกลยุทธ์ในด้านการบริหารจัดการขยะ ถึงแม้ว่าขั้นตอนนี้อาจมีหลากหลายระดับของรายละเอียด แต่หลักการสำคัญควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และควรสอดคล้องกับความต้องการอื่นที่เหมาะสมต่อองค์กร การระดมองค์ประกอบทั่วไปที่ใช้ในความรับผิดชอบในพื้นที่อื่นของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการท่าอากาศยานสามารถช่วยระบุแนวทางที่องค์กรนั้น ๆ ในการติดตามและการประเมินผลการทำงาน โดยพื้นฐานของระบบการติดตามมีดังนี้</p>



ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มาตรการที่สอดคล้องกันและข้อมูลรายงานเกี่ยวกับขยะ (Waste Data Report)</li> <li>● การรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมาย (Meeting Targets)</li> <li>● พื้นฐานของการประเมินผล เช่น ดัชนีตัวชี้วัดประสิทธิภาพของผลงาน (Key Performance Indicators; KPIs)</li> </ul> <p>ใช้ในการประเมินสถานการณ์ปัจจุบัน การทบทวนนโยบาย และเป้าหมายตัวชี้วัดทั่วไปที่เลือกไว้ คือ นำหนัก อัตราการเกิดของขยะแต่ละประเภท และการหลีกเลี่ยงการฝังกลบ เช่น ปริมาณการรีไซเคิลคิดเป็นกิโลกรัม/ตัน; เปอร์เซ็นต์ของการแยกขยะ</p>
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program)</p>	<p>1) การทำข้อตกลง และการให้ความรู้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียผ่านการสื่อสาร (Stakeholder Engagement and Education (Communications)) การสื่อสารที่ดี และความพยายามในการเผยแพร่ข้อมูลระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับท่าอากาศยานทั้งหมด ท่าอากาศยานอาจเผยแพร่เนื้อหาที่สำคัญ ข้อมูล ตัวชี้วัดของความสำเร็จ และความพยายามในการลดปริมาณขยะ โดยกิจกรรมการสื่อสารรูปแบบนี้จะช่วยให้เกิดแรงกระตุ้นต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง และยังสามารถให้ความมุ่งมั่นของท่าอากาศยาน ในแนวทางการทำธุรกิจอย่างยั่งยืน และความรับผิดชอบต่อองค์กรจะนำไปสู่การรายงานของสื่อ และการประชาสัมพันธ์เชิงบวกแก่ชุมชน โดยรอบมากขึ้น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholders) ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้โดยสารที่ผ่านพื้นที่สาธารณะ ลานจอดรถ โรงรถ จุติรับ-ส่ง ห้องนำพื้นที่สำหรับนั่งรอ และศูนย์อาหาร</li> <li>● ผู้เช่า เช่น หน่วยที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ สายการบิน และผู้ที่ได้รับสัมปทาน (แต่ไม่ใช่ โรงแรม รถเช่า ครัวการบิน และอุตสาหกรรมอื่นที่ให้บริการ ณ ท่าอากาศยาน)</li> </ul>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● พนักงานประจำสายการบิน รวมถึงพนักงานให้บริการภาคพื้น พนักงานทำความสะอาดห้องโดยสาร พนักงานจัดการอาหาร</li> <li>● เจ้าหน้าที่ท่าอากาศยาน หน่วยงานราชการ หน่วยงานธุรกิจ และอื่น ๆ</li> <li>● การปฏิบัติงานซ่อมบำรุง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ</li> <li>● ผู้รับเหมาของท่าอากาศยาน และผู้เช่า รวมถึงการบริการทำความสะอาดอากาศยาน การบริการทำความสะอาดอื่น ๆ บริการรถขนขยะ และผู้รับเหมาก่อสร้าง</li> <li>● ระบบการบริหารจัดการขยะของเมือง หรือเขตนั้น ๆ</li> </ul> <p>2) การสำรวจ การตรวจสอบขยะ และสถิติจากตัวชี้วัดที่เหมาะสม (Waste Surveys, Audits and Statistics with Proper Metrics) ก่อนที่จะทำแผนการพัฒนาการรีไซเคิล ควรทำความเข้าใจกับการเก็บรวบรวมขยะที่ท่าอากาศยาน ผ่านการประเมินขยะก่อน การประเมินขยะจะแสดงข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ นอกจากนี้ยังแสดงถึงพื้นฐานในการวัดความก้าวหน้าในอนาคตได้ การประเมินขยะทำให้สามารถทราบบริเวณที่เกิดขยะ วัสดุที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ ประเภทขยะที่เกิดขึ้นในท่าอากาศยาน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ท่าอากาศยาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องถึงขยะ ที่เก็บวัสดุรีไซเคิล การขนย้าย การกำจัด และแรงงาน โดยการประเมินมี 3 วิธีหลักในการดำเนินการประเมินขยะมีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) จะแสดงข้อมูลของปริมาณขยะที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงาน อุปกรณ์ และการบริการ หากท่าอากาศยานไม่มีส่วนกลางของระบบการบริหารจัดการขยะ ทางท่าอากาศยาน</li> </ul>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>ควรจะได้รวบรวมข้อมูลจากบริษัทรับจ้างขนขยะต่าง ๆ ที่ทำอากาศยาน ใช้บริการ ซึ่งบันทึกนั้นอาจเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะได้แก่ การจัดซื้อ รายการสินค้า การซ่อมบำรุง บันทึกการปฏิบัติงาน ใบแจ้งหนี้ อุปกรณ์ต่าง ๆ การขนส่งขยะ บันทึกการกำจัดขยะ และสัญญาจ้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การสำรวจถึงอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) จะแสดงข้อมูลเชิงปริมาณของขยะผ่านการสังเกตจากพนักงาน หรือลูกค้าที่มาใช้บริการ โดยประโยชน์เบื้องต้นของการสำรวจคือ</li> <li>● การสำรวจจากประสบการณ์ตรงผ่านแนวทางการบริหารจัดการขยะ นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตประเภท และปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น ณ พื้นที่อำนวยความสะดวก การติดตามขยะที่ขนส่งผ่านท่าอากาศยาน และสามารถประเมินพื้นที่ว่าง และอุปกรณ์ที่ยังว่างจากการใช้งานสำหรับการเก็บขยะเพื่อกระบวนการรีไซเคิล และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถสื่อสารกับพนักงานเกี่ยวกับพฤติกรรมการสร้างขยะ และการกำจัดขยะ โดยเจ้าหน้าที่ที่ดูแลลูกค้าคือแหล่งการเก็บข้อมูลที่ดีของการสำรวจถึงอำนวยความสะดวก</li> <li>● การประเมินขยะ (Waste Audit) การประเมินขยะที่ครอบคลุมมากที่สุด คือ การคัดแยกขยะ (Waste Sort) โดยพิจารณาจากภาชนะที่เก็บขยะ หรือถังขยะในพื้นที่ทั่วท่าอากาศยาน เพื่อประเมินวัสดุหรือสถานที่ที่ขยะถูกกำจัด การประเมินขยะรวบรวมถึงทุกพื้นที่ที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของท่าอากาศยาน และพื้นที่ที่บริเวณที่ท่าอากาศยานมีอำนาจหน้าที่ดูแล เช่น ผู้เช่า การบริการอาหาร ผู้ค้าปลีก บริษัทเช่า และอื่น ๆ โดยการประเมินขยะประกอบไปด้วย</li> </ul>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การระบุสิ่งที่สามารถหลีกเลี่ยงหรือไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในพื้นที่นั้น ๆ</li> <li>- ตำแหน่งที่ก่อให้เกิดขยะ</li> <li>- ประเภทขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ เช่น กระดาษ เศษโลหะ และพลาสติก เป็นต้น</li> <li>- การระบุประเภทของวัสดุที่สามารถลดปริมาณ นำกลับมาใช้ใหม่และรีไซเคิล</li> <li>- ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของท่าอากาศยาน เช่น สายการบิน สำนักงานบริหารงาน ผู้โดยสารขาเข้า และขาออก ผู้รับสัมปทาน และอื่น ๆ</li> <li>- อัตรากำไรสำหรับวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้</li> <li>- ค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินการรีไซเคิล</li> <li>- ค่าใช้จ่ายสำหรับการขนย้าย การกำจัด และการใช้แรงงานสำหรับการฝังกลบ</li> </ul> <p>3) โครงสร้างพื้นฐานของขยะ และป้ายสัญลักษณ์: 3) สัญลักษณ์ที่ใช้ (Waste Infrastructure with Signage: Colors, Icons and Terms) การใช้ป้ายสัญลักษณ์ที่สอดคล้องกัน 3) สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่ช่วยสามารถระบุ และแยกแยะสำหรับการรีไซเคิลได้รวดเร็ว ซึ่งช่วยลดการปนเปื้อน ของขยะ และช่วยเพิ่มอัตราการรีไซเคิลตามลำดับและป้ายสัญลักษณ์ทั่วไปควรจะถ่ายทอดการเข้าใจของผู้โดยสาร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ และพนักงาน ความท้าทายโดยทั่วไปคือ ผู้โดยสารต่างประเทศ และรวมถึงผู้โดยสารภายในประเทศด้วย ซึ่งอาจพบได้ สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่แตกต่างกันภายในท่าอากาศยาน สืบเนื่องมาจากข้อบังคับ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดมาตรฐานป้ายสัญลักษณ์ของขยะระดับนานาชาติ ซึ่งเป็นความท้าทายของท่าอากาศยานที่ต้องพิจารณาในการออกแบบป้ายสัญลักษณ์ ตัวอย่างเช่น การใช้สัญลักษณ์</p>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>ที่ผู้โดยสารสามารถใช้งาน และเข้าใจได้ง่าย เพื่อให้ผู้โดยสารสามารถเข้าใจข้อความ และแยกประเภทขยะได้อย่างรวดเร็ว และการให้ความรู้ที่สอดคล้องแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด รวมถึงถึงความสะอาด จุดรวม และการทำงานส่งขยะ ณ ท่าอากาศยาน</p> <p>4) ด้านเศรษฐกิจ: ใช้หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (Economics: Introduction of “Polluter-Pays-Principle”) หลักการก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายถูกจัดตั้งขึ้นครั้งแรก โดยองค์การเพื่อความร่วมมือ และการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-Operation and Development; OECD) ในปี ค.ศ. 1972 และถูกนิยามไว้ว่า “หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย เป็นหลักการที่กำหนดไว้ว่า ผู้ก่อมลพิษควรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในมาตรการการลดมลพิษ ตามขอบเขตความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสังคม หรือมลพิษที่เกินค่าระดับมาตรฐาน” หลักการ คือ ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม ควรเป็นความรับผิดชอบของผู้ที่ก่อให้เกิดความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม ค่าใช้จ่ายของสินค้า และบริการการรวมกับค่าใช้จ่ายด้านมลพิษที่เกิดระหว่างการผลิต และบริโภคเข้าไปด้วย ปัจจุบันมีกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศมากมายได้รวมหลักการกับผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายไว้ ตัวอย่างเช่น ข้อตกลงเฮลซิงกิ (Helsinki Convention) ว่าด้วยเรื่องสภาพแวดล้อมทางทะเล ได้มีการกล่าวไว้ในคำสัญญาจะต้องใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย อีกทั้งยังมีปฏิญญาริโอ (Rio Declaration) ที่ต้องการให้หน่วยงานระดับนานาชาติสนับสนุนให้มีการดำเนินการเก็บค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ก่อมลพิษควรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในก่อเกิดมลพิษทั้งหมด</p>

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling)</p>	<p>การรีไซเคิลขยะเป็นกระบวนการนำวัสดุที่ถูกทิ้ง และนำไปปรับกระบวนการให้กลายเป็นสิ่งใหม่ ขยะแต่ละประเภทมีข้อพิจารณาในการรีไซเคิลที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุที่เกี่ยวข้อง วิธีการรีไซเคิลวัสดุ โดยขยะ 3 ประเภทหลักของท่าอากาศยาน และกระบวนการที่สอดคล้องกับวัสดุนั้นสามารถอธิบายได้ดังนี้</p> <p>1) การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) คือ การรีไซเคิลขยะมูลฝอยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งของ เช่น กระป๋อง ขวด กระดาษแข็ง วัสดุที่ประกอบด้วยอลูมิเนียม แก้ว และเชื้อกระดาษ สามารถนำไปแปรสภาพเป็นวัสดุใหม่ได้ การรีไซเคิลมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมมาก เช่น การอนุรักษ์พลังงาน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการฝังกลบ และลดการเผาขยะ เป็นต้น</p> <p>นอกจากนี้ กระบวนการและการบริหารจัดการรีไซเคิลขยะมูลฝอยจะขึ้นอยู่กับระบบรีไซเคิลที่ใช้ของท่าอากาศยานนั้น ๆ ด้วย การพิจารณาสำหรับการรีไซเคิลขยะมูลฝอย รวมถึงนโยบายท้องถิ่นหรือรัฐ การพิจารณาที่สมเหตุสมผล เช่น พื้นที่สำหรับเครื่องอัดขยะ ปัญหาด้านสัญญาระหว่างพนักงาน และผู้เช่า ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่ากำจัดขยะ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุที่โรงงาน และข้อกำหนดด้านค่าเงินงาน การบริหารจัดการกระบวนการรีไซเคิลที่เกี่ยวข้องกับการรวมขยะจากถังขยะ และนำวัสดุนั้น ๆ ไปยังจุดกำจัดที่ถูกต้อง การรีไซเคิลแบบสายคริงเดี่ยว (Single-Stream Recycling) คือ ระบบการรีไซเคิลที่นำขยะประเภทกระป๋อง ขวด และกระดาษส่งออกไปรีไซเคิลพร้อมกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่ค่อนข้างง่ายสำหรับท่าอากาศยานในการติดตั้งถังขยะสำหรับการรีไซเคิลได้</p> <p>การรีไซเคิลขยะมูลฝอยที่ดีที่สุดคือ ท่าอากาศยานควรมีการรวบรวมขยะไว้ที่ส่วนกลางเพื่อการกำจัดสำหรับขยะของท่าอากาศยานทั้งหมด ระบบส่วนกลางต้องได้รับความร่วมมือจากสายการบิน และผู้เช่ามากขึ้น ทำให้การบริหารจัดการขยะ</p>

ตารางที่ 4.1 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)	<p>มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะที่ลดลง หากขยะถูกจัดการแบบแยกส่วนกัน ระบบแต่ละระบบจะต้องมีการรวมการรีไซเคิลเข้าด้วยกัน</p> <p>2) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) ท่าอากาศยานควรตระหนักถึงการประหยัดงบประมาณทางการเงินจากการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง โดยการประหยัดงบประมาณส่วนใหญ่นั้นมาจาก การนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ เช่น ขยะมอดย คอนกรีต และเหล็กเส้น กระบวนการสำหรับการรีไซเคิลขยะก่อสร้างนั้นต่างจากการรีไซเคิลขยะมูลฝอย โดยการก่อสร้างนั้นมักจะเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมา และการพัฒนาการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยการวางแผนล่วงหน้า เพื่อการมีส่วนร่วมของผู้รับเหมา ในการกระบวน การก่อนที่จะโครงการพัฒนาท่าอากาศยาน ทางท่าอากาศยานจะต้องพิจารณาเป้าหมายในการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างที่ทางท่าอากาศยานต้องการให้ประสบผลสำเร็จ การทำให้ประสบผลสำเร็จนั้นคือการสร้างมาตรฐาน หรือข้อกำหนดในเอกสารแสดงข้อมูลความต้องการ (Requests for Proposal) รวมถึงสัญญาสำหรับการทำงาน</p> <p>แผนการบริหารจัดการขยะที่ดีจะช่วยติดตามการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ และการจัดการวัสดุ นอกจากนั้นการจัดการอบรม การประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้รับเหมา (Contractors) ผู้รับจ้างช่วงต่อ (Subcontractors) และพนักงานท่าอากาศยาน (Airport Employees) จะช่วยอธิบายความคาดหวัง และบทบาทหน้าที่ในกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ แรงจูงใจควรถูกกำหนดไว้ในสัญญา เพื่อส่งเสริมการใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล การนำเสนอเงินพิเศษเมื่อบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และหากวัสดุนั้นไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ในพื้นที่ ท่าอากาศยานสามารถนำวัสดุเหล่านั้นไปบริจาคแก่องค์กรการกุศลได้ โดยการบริจาคไม่เพียงแต่ช่วยลดขยะแต่ยังเกิดประโยชน์แก่ชุมชน</p>

ตารางที่ 4.1 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่ (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<p>3) การรีไซเคิลขยะอินทรีย์: แนวทางที่หลากหลายของกระบวนการ (Organic Waste Recycling: Description of Various Processing Routes) ขยะอินทรีย์ ได้แก่ อาหาร และขยะทางชีวภาพ สามารถใช้เป็นทรัพยากรในกระบวนการที่หลากหลายสำหรับการรีไซเคิลขยะอินทรีย์ สามารถอธิบายได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การทำปุ๋ยหมัก (Composting) ขยะอินทรีย์จะถูกนำมาหมักเพื่อใช้เป็นปุ๋ย หรือเพื่อปรับปรุงดิน วิธีนี้อาจดำเนินการโดยการฝังคนภายนอก (Outsource) หรือ ภายในองค์กร (Execute in House) ในการจัดทำถึงความสะดวกภายในท่าอากาศยานได้</li> <li>● การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation) ขยะอินทรีย์สามารถเอื้อประโยชน์ในการผลิตก๊าซชีวภาพผ่านกระบวนการหมัก โดยไม่ใช้ออกซิเจน กระบวนการนี้จะนำไปสู่การผลิตก๊าซชีวภาพ และตะกอนเหลวที่ย่อยสลายแล้ว หรือเศษตกค้างชนิดเปียก ซึ่งสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้</li> <li>● โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery) เป็นอีกหนึ่งวิธีในการใช้ขยะอินทรีย์ คือ การเป็นแหล่งสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ผ่านกระบวนการสกัดทางเคมีที่สามารถสกัดได้จากสารอินทรีย์สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา เครื่องสำอาง หรือเคมีภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น สบู่ซึ่งทำมาจากเปลือกส้ม เป็นต้น</li> </ul>
<p>7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste)</p>	<p>วัตถุประสงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด คือ การลดจำนวนขยะในการฝังกลบ และการเผาขยะที่เผา แต่ในความเป็นจริงวัสดุเหล่านั้นไม่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมด และทางท่าอากาศยานไม่สามารถดำเนินการตามหลักการบริหารจัดการขยะให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ ขยะตกค้างของท่าอากาศยานจะถูกส่งไปยังขั้นตอนการฝังกลบ และการเผาขยะ</p>



ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การบริหารการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) (ต่อ)	<p>โดยทั้งวิธีฝังกลบ และการเผาขยะนั้นมักต้องมีการบำบัด หรือการชำระล้างก่อน และอาจทำให้เกิดการคุกคาม และความเสียหายตามธรรมชาติจากการปล่อยก๊าซที่เป็นมลพิษทางอากาศและอาจนำไปสู่การติดเชื้อได้ ดังนั้นการกำจัดขยะ ดังนั้นการกำจัดขยะควรเป็นสิ่งสุดท้ายที่จะทำในแนวทางการบริหารจัดการขยะสำหรับท่าอากาศยาน เมื่อไม่มีทางเลือกอื่นที่สามารถใช้ได้ขยะควรจะถูกกำจัด โดยการฝังกลบเท่านั้น</p> <p>การฝังกลบและการเผาขยะที่เตาเผา (Landfill and Incineration) บางท่าอากาศยานอาจเลือกการบริหารจัดการขยะ โดยการมีสิ่งอำนวยความสะดวก ท่าอากาศยานเอง โดยพื้นที่ฝังกลบคือ พื้นที่ในที่ดิน บางครั้งจะถูกจัดลำดับ หรือถูกเตรียมให้เป็นที่ที่ขยะถูกกำจัด การฝังกลบเป็นวิธีทั่วไปในการกำจัดขยะ อย่างไรก็ตามการฝังกลบเป็นแหล่งดึงดูดฝูงนก การฝังกลบในบริเวณที่ใกล้กับท่าอากาศยานอาจเพิ่มความเสียหายของการปะทะระหว่างอากาศยาน และนกได้ การมีพื้นที่ฝังกลบในพื้นที่อาจเป็นประโยชน์ และประหยัดงบประมาณในบางสถานการณ์ได้ แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการปะทะกับสัตว์ป่า</p> <p>ผู้ประกอบการท่าอากาศยานควรพิจารณาการจัดตั้งพื้นที่ฝังกลบในพื้นที่ หรือบริเวณใกล้เคียงกับท่าอากาศยาน โดยทำแบบประเมินความอันตรายจากสัตว์ป่าเพื่อทำความเข้าใจกับสัตว์ป่าในพื้นที่ และลดความเสี่ยงจากการปะทะกับอากาศยาน สำหรับท่าอากาศยานบางแห่งอาจมีเตาเผาขยะเพื่อกำจัดขยะ เช่นเดียวกับการฝังกลบ การเผาขยะเป็นทางเลือกที่น้อยที่สุดสำหรับการบริหารจัดการขยะ อย่างไรก็ตามการเผาขยะก็มีข้อดี เช่น ในหลาย ๆ รัฐจะจากเที่ยวบินระหว่างประเทศต้องทำการเผาเพื่อป้องกันการบินเป็นนอกระบบความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการเผาขยะที่ทันสมัยที่สุดคือ มีการรวบรวมความร้อนนำกลับมาใช้ใหม่ เช่นเดียวกับการเกิดพลังงานเพื่อการผลิตพลังงานความร้อนในขณะ</p>

ตารางที่ 4.1 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การบริหารการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	ICAO
7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) (ต่อ)	<p>ทั้งการฝังกลบ และการเผาขยะนั้นได้ผลดีสำหรับการบริหารจัดการขยะในท่าอากาศยาน แต่ควรมีการอ้างถึงการจัดการอย่างเหมาะสม การพิจารณาพาหนะ และเส้นทางในการขนส่งขยะไปยังพื้นที่อำนวยความสะดวกจากประตูทางออก และอาคารผู้โดยสาร จะต้องวางแผนอย่างรอบคอบเพื่อไม่ให้รบกวนการทำงานของอากาศยาน ในหลาย ๆ กรณีที่ต้องเผาเผาขยะจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด เช่น ความสูงต่ำสุด ซึ่งอาจฝ่าฝืนข้อกำหนดของสิ่งกีดขวาง (Obstacle Limitation) และความปลอดภัยทางการบิน (Aviation Safety) เตาเผาขยะยังปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปล่อยควันขนาดใหญ่ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการบินของอากาศยาน นอกจากนี้ยังต้องมีการพิจารณาถึงปริมาณความสะอาด โดยการคำนึงถึงเส้นทางการบินเข้าสู่ท่าอากาศยาน หรือออกจากท่าอากาศยาน</p>

จากตารางที่ 4.1 พบว่า องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) ได้มีการแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยานซึ่งเกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยาน โดยแบ่งออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste: MSW) เป็นขยะที่ใช้แล้วทิ้งและสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน 2) ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD) เป็นขยะที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง การเคลียร์พื้นที่ รวมถึงการขุด เจาะ และการรื้อถอนภายในท่าอากาศยาน 3) ขยะจากเที่ยวบิน (Waste from Aircraft Flights) เป็นขยะที่เกิดจากการบริการอาหารของสายการบิน 4) ขยะระหว่างประเทศ (International Waste) เป็นขยะที่เกิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศ ขยะประเภทนี้ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ เพราะขยะนั้นมีแหล่งกำเนิดที่มาจากประเทศที่มีนโยบายที่แตกต่างกัน จึงมีความเสี่ยงในการนำเข้าสู่ของศัตรูพืช เชื้อโรค และสารปนเปื้อนอื่น ๆ 5) ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ และย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ (Compostable and Biodegradable Waste) เป็นขยะที่เกิดจากอาหารที่ไม่ได้รับการบริโภคและเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการเตรียมอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นขยะที่เกิดจากกิจกรรมการตกแต่งภูมิทัศน์ การบำรุงรักษาภูมิทัศน์ภายในท่าอากาศยาน 6) ขยะอันตรายและขยะจากอุตสาหกรรม (Hazardous and Industrial Waste) เป็นขยะที่เกิดจากกิจกรรมการทำความสะอาดอากาศยานและพาหนะภาคพื้นดิน การเติมน้ำมัน เชื้อเพลิง และการซ่อมบำรุงรักษาต่าง ๆ ขยะประเภทนี้ต้องใช้มาตรการที่สอดคล้องกับข้อบังคับของรัฐในการบริหารจัดการ การจัดเก็บ และการกำจัดที่ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ 7) ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) เป็นขยะที่ประกอบไปด้วยสารเคมีและจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ซึ่งเป็นความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ หากไม่ได้รับการบริหารจัดการอย่างเหมาะสมและต้องระมัดระวังไม่ให้มีการปล่อยสู่ชุมชน

ในส่วนแหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) พบว่า องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) ได้ระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 4 แหล่งหลัก ได้แก่ 1) ขยะจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal Waste) คือ ขยะที่มาจากพื้นที่สาธารณะและสำนักงานบริหารงานท่าอากาศยาน 2) ขยะจากผู้เช่า (Tenant Waste) คือ ขยะที่มาจากร้านค้าปลีกและผู้ได้รับสัมปทานภายในอาคารผู้โดยสาร 3) ขยะจากสายการบิน (Airline Waste) คือ ขยะที่มาจากอากาศยาน และสำนักงานสายการบิน 4) ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) คือ ขยะที่มาจาก การดำเนินการขนส่งสินค้า

ในส่วนหลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) พบว่า องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) ใช้หลักการบริหารจัดการขยะที่เรียกว่า “ลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” ซึ่งเป็นหลักการจาก โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme; UNEP) โดยมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ

(Waste Avoidance) เป็นขั้นตอนแรกสุดของการบริหารจัดการขยะ ทำอากาศยานควรมีการส่งเสริมวัฒนธรรมในการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ และควรงดมูลค่าจากขยะเหลือใช้ 2) การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction) เป็นสิ่งที่ช่วยในการพัฒนาทำอากาศยานอย่างยั่งยืน ช่วยประหยัดงบประมาณในการบริหารจัดการขยะ โดยการลดปริมาณขยะรวมถึงการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยลดมลพิษทางการขนส่ง และลดการใช้พลังงานในกระบวนการที่จำเป็น 3) การรีไซเคิล (Waste Recycle) เป็นการจัดตั้งแผนการรีไซเคิล ซึ่งขยะโดยเฉลี่ยร้อยละ 75 เปอร์เซ็นต์ของขยะที่มาจากทำอากาศยานสามารถรีไซเคิลและสามารถย่อยสลายได้ การรีไซเคิลช่วยให้ปริมาณขยะตกค้างลดลง ลดการใช้พลังงาน และวัสดุต่าง ๆ ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิลขยะที่พบภายในทำอากาศยานสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ 3.1) การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย และการดำเนินการกำจัดขยะได้ นอกจากนี้จะต้องมีการจัดฝึกอบรมพนักงานการจัดพื้นที่ในการจัดเก็บขยะทั่วบริเวณทำอากาศยานเพื่อจัดเก็บสิ่งที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ การรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จจะต้องได้รับการสนับสนุนจากทุกภาคส่วนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก 3.2) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) มีข้อพิจารณาที่แตกต่างจากการรีไซเคิลขยะมูลฝอยมาก โดยหลักการสำคัญในการพิจารณา คือ การรีไซเคิลวัสดุที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง การรื้อถอน การปรับปรุงพื้นที่ใหม่ และการซ่อมบำรุง วัสดุบางประเภทสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำในสถานที่และภายในชุมชนซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์แก่ชุมชนในท้องถิ่น การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างเกิดประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ (Economic) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยลดการขนส่งวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการกำจัด ค่าเชื้อเพลิง หลีกเลี่ยงการซื้อวัสดุใหม่ และเกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น ในด้านสังคม (Social) ช่วยลดการจราจรในชุมชนโดยรอบจากการลดการขนส่งของออกนอกพื้นที่ ในด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ช่วยลดปริมาณวัสดุที่จะส่งไปสู่ขั้นตอนการฝังกลบ (Landfill) และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการแยกส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือการผลิตวัสดุขึ้นใหม่ และช่วยลดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในการขนส่ง และในด้านการปฏิบัติงาน (Operational) ช่วยทำให้การใช้งาน และการจัดระบบของพื้นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ประหยัดเวลา และแรงงานในการขนส่งวัสดุ การติดตั้ง และการซ่อมบำรุง 4) การคืนสภาพ (Recovery) เป็นการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy) การเปลี่ยนแปลงขยะให้เป็นพลังงานสามารถอยู่ในรูปแบบของความร้อน กระแสไฟฟ้า หรือเชื้อเพลิง โดยผ่านกระบวนการ เช่น การสันดาป (การเผา) การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน การแปรสภาพให้เป็นก๊าซ และการคืนสภาพให้เป็นก๊าซโดยการฝังกลบ ก่อให้เกิดพลังงานสะอาด และช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5) การกำจัดขยะ (Waste Disposal) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในหลักการบริหารจัดการขยะ ขยะบางประเภทที่ไม่สามารถนำกลับมารีไซเคิล หรือไม่สามารถใช้ในวิธีการอื่นได้

ท่าอากาศยานจะต้องดำเนินการด้วยการฝังกลบ (Landfill) และการเผาขยะ (Incinerator) และประโยชน์ของการฝังกลบยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานผ่านการเผาไหม้ หรือกระบวนการอื่น ๆ ได้

ในส่วนของแนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) พบว่า องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) มีแนวทางการบริหารจัดการขยะที่คำนึงถึง เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน ได้แก่ 1) คำนิยาม (Definition) ทาง ICAO ได้นิยามคำว่า “ขยะ” หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่ไม่เป็นที่ต้องการ หรือไม่ใช่แล้วของผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือสารที่ถูกผลิตขึ้นมา และมาถึงพื้นที่ท่าอากาศยาน และจำเป็นต้องได้รับการจัดการที่เหมาะสม ดังนั้น การบริหารจัดการขยะจึงเป็นกระบวนการในการควบคุมขยะ ซึ่งอาจมาจากอากาศยาน (ทั้งภายในประเทศ และภายนอกประเทศ) ผู้เช่า กิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ ยานพาหนะปฏิบัติการภาคพื้นดิน สำนักงาน การก่อสร้าง และอื่น ๆ รวมไปถึงการจัดการกับข้อกำหนดที่แตกต่างของขยะแต่ละประเภท 2) การตรวจสอบขยะ (Waste Audit) เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการพัฒนา หรือวิธีการทำให้แผนการบริหารจัดการขยะดีขึ้น โดยข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการพัฒนาโครงการรีไซเคิล การตรวจสอบควรมีการศึกษาลักษณะของขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน รวมถึงแหล่งที่มาของขยะ และการกำจัดขยะ นอกจากนี้การตรวจสอบขยะยังต้องการความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน และกฎหมายที่บังคับใช้ เนื่องจากท่าอากาศยานนั้นมีความแตกต่างกันไปตามเงื่อนไขของสภาพภูมิศาสตร์ และสังคม 3) แผนการบริหารจัดการขยะและการลดปริมาณขยะ (Waste Management and Reduction Plan) เป็นการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ การวางแผนควรคำนึงถึงการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ การลดปริมาณขยะ การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ และการรีไซเคิล โดยมีนโยบายที่ชัดเจนและสอดคล้องกับข้อบังคับของท้องถิ่นซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ควรมีการจัดทำเอกสารประกอบในกระบวนการและการปฏิบัติงานตามมาตรฐานของท่าอากาศยาน และหลักการตรวจสอบสอดคล้องกับหลักการคัดแยก (Separation) หลักการรวบรวม (Collection) และหลักการขนส่ง (Transportation) โดยแผนปฏิบัติการอาจเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บท (Master Plan) สำหรับการพัฒนาท่าอากาศยาน หรือเป็นส่วนประกอบของแผนการพัฒนายั่งยืนของท่าอากาศยาน (Airport Sustainability Plan) 4) การดำเนินการ (Implementation) เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์องค์กร และควรได้รับความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับท่าอากาศยานทั้งหมด โดยการให้ความรู้แก่พนักงาน ผู้เช่า และผู้โดยสารในการขอความร่วมมือ และควรมีเกณฑ์หรือวิธีที่สามารถปรับใช้ได้เหมาะสม และสอดคล้องกับการดำเนินงาน มีการระบุแรงจูงใจทางเศรษฐกิจในการลดปริมาณขยะ การนำกลับมาใช้ซ้ำ และการรีไซเคิลขยะ การใช้เครื่องมือทางเศรษฐกิจเพื่อให้บริการแนวทางการบริหารจัดการขยะที่คุ้มค่างบประมาณเป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดแนวทางการดำเนินการที่ดีที่สุด

ที่สอดคล้องกับลักษณะท้องถิ่น การดำเนินการบริหารจัดการขยะควรมีจุดประสงค์เพื่อเป็น สาธารณะประโยชน์ และเพื่อเป็นแรงกระตุ้นแก่ลูกจ้างที่นำมาตรฐานในระบบการบริหารจัดการและ การปฏิบัติงานไปใช้ในชีวิตประจำวัน 5) การติดตามและการประเมินผล (Monitoring and Evaluation) ควรอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะสำหรับผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน ควรมีการประเมิน ความก้าวหน้าเพื่อบรรลุเป้าหมาย ถึงแม้ว่าขั้นตอนอาจมีรายละเอียดที่หลากหลาย แต่หลักการสำคัญ ควรสอดคล้องกับความต้องการที่เหมาะสมขององค์กร การระบอบองค์ประกอบทั่วไปที่ใช้ ความรับผิดชอบ ในพื้นที่อื่นของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการท่าอากาศยานสามารถช่วยระบุแนวทางที่องค์กรนั้น ๆ ในการติดตาม และการประเมินผลการทำงาน โดยพื้นฐานของระบบการติดตามได้แก่ 5.1) มาตรการที่สอดคล้องกัน และข้อมูลรายงานเกี่ยวกับขยะ (Waste Data Report) 5.2) การรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมิน ความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมาย (Meeting Targets) 5.3) พื้นฐานของการประเมินผล เช่น ดัชนี ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของผลงาน (Key Performance Indicators; KPIs) ใช้ในการประเมินสถานการณ์ ปัจจุบัน เพื่อการทบทวนนโยบาย และเป้าหมาย

ในส่วนของการดำเนิน โครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) พบว่า องค์กรการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) มีการดำเนิน โครงการบริหารจัดการ ขยะ ได้แก่ 1) การทำข้อตกลง และการให้ความรู้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียผ่านการสื่อสาร (Stakeholder Engagement and Education (Communications)) การสื่อสารที่ดีและการเผยแพร่ข้อมูลระหว่างผู้มีส่วน ได้ส่วนเสียกับท่าอากาศยานทั้งหมด เช่น ข้อมูล ตัวชี้วัดของความสำเร็จ และความพยายามใน การลดปริมาณขยะ จะช่วยให้เกิดแรงกระตุ้นต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง และยังแสดงให้เห็นถึง ความมุ่งมั่นในแนวทางการทำธุรกิจอย่างยั่งยืน และความรับผิดชอบขององค์กร ซึ่งผู้มีส่วนได้ส่วน เสียที่สำคัญ (Essential Stakeholders) ได้แก่ ผู้โดยสารที่ผ่านพื้นที่สาธารณะ ผู้เช่า พนักงานประจำ สายการบิน เจ้าหน้าที่ท่าอากาศยาน การปฏิบัติงานซ่อมบำรุง ผู้รับเหมาของท่าอากาศยาน ระบบ การบริหารจัดการขยะของเมือง เป็นต้น 2) การสำรวจ การตรวจสอบขยะ และสถิติจากตัวชี้วัดที่ เหมาะสม (Waste Surveys, Audits and Statistics with Proper Metrics) ก่อนการทำแผนการพัฒนา การรีไซเคิล ท่าอากาศยานควรทำความเข้าใจกับขยะผ่านการประเมิน โดยการประเมินมี 3 วิธีหลักใน การดำเนินการ ได้แก่ 2.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) จะแสดงข้อมูลของปริมาณขยะ ที่เกิดขึ้น ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ หากท่าอากาศยานไม่มีส่วนกลางของระบบ การบริหารจัดการขยะ ท่าอากาศยานควรเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทรับจ้างขนขยะที่ทำอากาศยาน ใช้บริการ ซึ่งบันทึกอาจเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะ เช่น การจัดซื้อ รายการสินค้า การซ่อมบำรุง การบันทึกการปฏิบัติงาน ใบแจ้งหนี้ อุปกรณ์ต่าง ๆ การขนส่งขยะ บันทึกการกำจัดขยะ และสัญญาจ้าง 2.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) จะแสดงข้อมูล

เชิงปริมาณของขยะผ่านการสังเกตจากพนักงาน หรือลูกค้าที่มาใช้บริการ โดยประโยชน์เบื้องต้นของการสำรวจ คือ สามารถสังเกตประเภท และปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น 2.3) การประเมินขยะ (Waste Audit) การประเมินขยะที่ครอบคลุมมากที่สุด คือ การคัดแยกขยะ (Waste Sort) โดยพิจารณาจากถังขยะในพื้นที่ทั่วท่าอากาศยาน เพื่อประเมินวัสดุ สถานที่ที่ขยะถูกกำจัด นอกจากนั้นการประเมินขยะควรรวมถึงทุกพื้นที่ที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของท่าอากาศยาน และพื้นที่บริเวณที่ท่าอากาศยานมีอำนาจหน้าที่ดูแล เช่น ผู้เช่า การบริการอาหาร ผู้ค้าปลีก บริษัทเช่า และอื่น ๆ เป็นต้น 3) โครงสร้างพื้นฐานของขยะ และป้ายสัญลักษณ์: สี สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่ใช้ (Waste Infrastructure with Signage: Colors, Icons and Terms) ควรใช้สัญลักษณ์ สี และคำศัพท์ที่เป็นมาตรฐานระดับนานาชาติ จะทำให้ผู้โดยสาร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ และพนักงานสามารถเข้าใจง่าย ช่วยสามารถระบุประเภทขยะสำหรับการรีไซเคิลได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นยังช่วยลดการปนเปื้อนของขยะและช่วยเพิ่มอัตราการรีไซเคิลได้ 4) ด้านเศรษฐกิจ ใช้หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (Economics: Introduction of “Polluter-Pays-Principle”) เป็นหลักการที่กำหนดไว้ว่า ผู้ก่อมลพิษควรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในมาตรการการลดมลพิษตามขอบเขตความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสังคม หรือมลพิษที่เกินค่าระดับมาตรฐาน ปัจจุบันมีกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศ เช่น ข้อตกลงเฮลซิงกิ (Helsinki Convention) ว่าด้วยเรื่องสภาพแวดล้อมทางทะเล ได้มีการกล่าวไว้ในคู่สัญญาจะต้องใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย อีกทั้งยังมีปฏิญญาริโอ (Rio Declaration) ที่ต้องการให้หน่วยงานระดับนานาชาติสนับสนุนให้มีการดำเนินการเก็บค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ก่อมลพิษ ซึ่งผู้ก่อมลพิษควรจะได้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในก่อเกิดมลพิษทั้งหมด

ในส่วนของการรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) มีวิธีการรีไซเคิลขยะ 3 ประเภทหลักของท่าอากาศยาน ได้แก่ 1) การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) ท่าอากาศยานมักใช้การรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) คือ ระบบการรีไซเคิลที่นำขยะประเภทระป๋อง ขวด และกระดาษส่งออกไปรีไซเคิลพร้อมกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่ค่อนข้างง่ายสำหรับท่าอากาศยานในการติดตั้งถังขยะสำหรับการรีไซเคิลได้ การรีไซเคิลขยะมูลฝอยที่ดีที่สุด คือ ท่าอากาศยานควรมีการรวบรวมขยะไว้ที่ส่วนกลางเพื่อกำจัดสำหรับขยะของท่าอากาศยานทั้งหมด ระบบส่วนกลางต้องได้รับความร่วมมือจากสายการบินและผู้เช่ามาก จะทำให้การบริหารจัดการขยะมีประสิทธิภาพมากขึ้น 2) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) ท่าอากาศยานควรตระหนักถึงการประหยัดงบประมาณในการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ เช่น ยางมะตอย คอนกรีต และเหล็กเส้น แผนการบริหารจัดการขยะที่ดีจะช่วยติดตามการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ และการจัดการวัสดุ นอกจากนั้นการจัดอบรมการประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้รับเหมา (Contractors) ผู้รับจ้างช่วงต่อ (Subcontractors) และพนักงานท่าอากาศยาน (Airport Employees) จะช่วยอธิบายความคาดหวัง และบทบาทหน้าที่ในกลุ่ม

ผู้เข้าร่วมโครงการ แรงจูงใจควรถูกกำหนดไว้ในสัญญาเพื่อส่งเสริมการใช้ซ้ำและหากวัสดุนั้นไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ในพื้นที่ ทำอากาศยานสามารถนำวัสดุไปบริจาคแก่องค์กรการกุศลได้ 3) การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling) สามารถใช้เป็นทรัพยากรในกระบวนการที่หลากหลายสำหรับการรีไซเคิลขยะอินทรีย์ ได้แก่ 3.1) การทำปุ๋ยหมัก (Composting) วิธีนี้อาจดำเนินการ โดยการจ้างคนภายนอก (Outsource) หรือ ภายในองค์กร (Execute in House) ในการจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกภายในทำอากาศยานได้ 3.2) การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation) ขยะอินทรีย์สามารถเอื้อประโยชน์ในการผลิตก๊าซชีวภาพผ่านกระบวนการหมักโดยไม่ใช้ออกซิเจน กระบวนการนี้จะนำไปสู่การผลิตก๊าซชีวภาพ และตะกอนเหลวที่ย่อยสลายแล้ว หรือเศษตกค้างชนิดเปียก ซึ่งสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้

ในส่วนของขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) พบว่า องค์กรการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) นำขยะเหลือทิ้งที่พบในทำอากาศยาน ซึ่งเป็นขยะตกค้างและไม่สามารถนำไปดำเนินการได้ตามหลักการบริหารจัดการขยะ ขยะตกค้างนี้จะถูกส่งไปยังขั้นตอนการกำจัด 2 วิธี ได้แก่ 1) การฝังกลบ (Landfill) และ 2) การเผา (Incineration) ซึ่งวิธีการกำจัดขยะทั้ง 2 วิธีนี้ทางทำอากาศยานอาจดำเนินการในพื้นที่ของทำอากาศยาน หรือส่งออกไปกำจัดยังนอกพื้นที่ทำอากาศยาน หากดำเนินการกำจัดในพื้นที่การฝังกลบนั้นอาจเป็นแหล่งดึงดูดฝูงนกเข้ามาในบริเวณพื้นที่ฝังกลบ และอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่ออากาศยาน และหากทำอากาศยานดำเนินการเผาขยะภายในพื้นที่ทำอากาศยานต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของสิ่งกีดขวาง และความปลอดภัยทางการบิน



ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport)</p>	<p>ได้แบ่งขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานเป็น 8 ประเภทดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) หมายถึง ขยะที่เกิดจากของใช้ในชีวิตรประจำวันที่ถูกทิ้ง เช่น บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เสื้อผ้า ขวด เศษอาหาร และหนังสือพิมพ์</li> <li>2) ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste; C&amp;D) หมายถึง ขยะที่เกิดจากการเคลียร์พื้นที่ การขุด การก่อสร้าง การรื้อถอน การปรับปรุงหรือซ่อมแซม โครงสร้าง การทำถนน และสาธารณูปโภคอื่น ๆ เช่น ไม้ โลหะ แผ่นกั้นผนัง พรม พลาสติก ท่อ เศษซากจากการเคลียร์พื้นที่ กระดาษแข็ง และส่วนประกอบจากการซ่อมแซมอาคาร นอกจากนี้ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอนที่มีข้อกำหนดพิเศษ เช่น วัสดุเคลือบหลังคา วัสดุก่อสร้างที่มีแร่ใยหิน</li> <li>3) ขยะจากเที่ยวบิน (Deplamed Waste) หมายถึง ขยะพิเศษที่ถูกกำจัดออกจากอากาศยานโดยสาร เช่น ขวด กระป๋อง หนังสือพิมพ์ กระดาษ ถ้วยพลาสติก ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ เศษอาหาร กระดาษที่ปนเปื้อนอาหาร และกระดาษเช็ดมือ ขยะที่มาจากเที่ยวบินมีประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในท่าอากาศยาน ในประเทศสหรัฐอเมริกาขยะจากเที่ยวบินระหว่างประเทศ (ยกเว้นเที่ยวบินที่มาจากประเทศแคนาดา) จะต้องดำเนินการแยกขยะเนื่องจากขยะอาจทำให้เกิดศัตรูพืช และโรคพืชได้ ขยะระหว่างประเทศจะอยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา และต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการบริหารจัดการในคู่มือสำหรับการจัดการทางเกษตร (Manual for Agricultural Clearance; MAC)</li> <li>4) ขยะจากเศษอาหาร (Food Waste) หมายถึง ขยะที่ไม่ได้รับการบริโภคหรือขยะเกิดขึ้นในระหว่างการเดินทางเตรียมอาหาร</li> </ol>

ตารางที่ 4.2 การตั้งคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) (ต่อ)</p>	<p>5) ขยะทางชีวภาพ (Green Waste) หมายถึง ขยะที่เกิดจากกิจกรรมการบำรุงรักษาภูมิทัศน์ เช่น ต้นไม้ เศษไม้ ใบหญ้า ใบไม้ วัชพืช กิ่งไม้ เมล็ด และเศษซากที่เกิดจากกิจกรรมการบำรุงรักษาภูมิทัศน์</p> <p>6) ขยะอันตราย (Hazardous Waste) หมายถึง ขยะที่ต้องได้รับการจัดการตามข้อบังคับของรัฐบาลกลางที่มีความเข้มงวด ขยะที่ได้รับกำกับกำหนดให้เป็นอันตรายนั้นจะได้รับการคุ้มครองโดยกฎระเบียบที่ระบุถึงการบริหารจัดการ การบำรุงรักษา หรือการกำจัดตามกฎหมาย ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในพระราชบัญญัติการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากร (Resource Conservation and Recovery Act; RCRA)</p> <p>7) ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) หมายถึง ขยะพิเศษที่เกิดจากถังล้างของอากาศยานถูกสูบเข้าไปในยานพาหนะบริการผู้โดยสาร ซึ่งเป็นบรรทุก หลังจากนั้นส่วนของอากาศยานจะถูกถังล้างด้วยการเติมส่วนผสมของน้ำ และสารมาเชื้อที่เรียกว่า “Blue Juice” ซึ่งมีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์หากไม่ได้รับการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม ดังนั้นต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมากเพื่อให้ขยะจากสุขาภิบาลถูกปล่อยในระหว่างกระบวนการขนถ่าย และขยะจากสุขาภิบาลจะถูกส่งไปยังเครื่องปรับสภาพที่ตั้งอยู่ในเหตุการณ์ (Air Side) ใกล้กับฝ่ายปฏิบัติการของสายการบิน สำหรับปรับสภาพก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสียที่ถูกสุกัณณะ และงานบำบัดสาธารณะ (Publicly Owned Treatment Works; POTW)</p> <p>8) ขยะที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาด (Spill Cleanup and Remediation Waste) หมายถึง ขยะพิเศษที่ถูกสร้างขึ้นระหว่างการทำความสะอาด และมีการปนเปื้อนตามพื้นที่ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน เช่น ถังเก็บน้ำมันและก๊าซ การรั่วไหลจากกิจกรรมการบำรุงรักษาของยานพาหนะที่ต้องใช้ความระมัดระวังไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นกับขบวนรถ การรั่วไหลจากกิจกรรมการบำรุงรักษาของยานพาหนะที่ต้องใช้ความระมัดระวังไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นกับขบวนรถ</p>

ตารางที่ 4.2 การจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)</p>	<p>ได้รับแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 7 แหล่งดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) อาคารผู้โดยสาร (Terminal) เป็นแหล่งที่สร้างขยะที่ใหญ่ที่สุดซึ่งมาจากร้านอาหาร ห้องนำ ล้างงาน ห้องพักผ่อน สำหรับสายการบินและพนักงานท่าอากาศยาน จากการค้าเงินงานที่มีความหลากหลายที่ถูกผลิตขึ้นมาจึงมีความหลากหลาย เช่น ขยะจากเศษอาหาร น้ำมันจากร้านอาหาร กระดาษ พลาสติก กระป๋องอะลูมิเนียม</li> <li>2) พื้นที่บริเวณภายในท่าอากาศยาน (Airfields) ได้แก่ ทางวิ่ง (Runways) ทางขับ (Taxiways) พื้นที่ไป-กลับจากอาคารผู้โดยสาร กิจกรรมที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้มีข้อจำกัดและมีระยะเวลาชั่วคราวลักษณะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานจึงมีข้อจำกัดด้วยกัน ขยะที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ ได้แก่ ขยะจากอากาศยาน เมื่ออากาศยานลงจอดจะเกิดแรงเสียดทานทำให้ยางเกิดการรวมตัว และแข็งตัว กับพื้นผิวทางวิ่ง เมื่อมีการสะสมของยางจะส่งผลกระทบต่อระดับความเสียดทานของทางวิ่ง ทำให้ประสิทธิภาพการเบรก และการควบคุมของอากาศยานลดลง จึงต้องมีการกำจัดยางบนทางวิ่ง (Runway Rubber) ด้วยสารเคมี</li> <li>3) ครีวการบิน (Flight Kitchens) เป็นขยะที่เกิดจากอาหารที่ให้บริการบนอากาศยาน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมบรรจุหีบห่อและโหลดขึ้นบนอากาศยาน ขยะที่เกิดขึ้นมีหลายประเภท เช่น อาหาร นำเสีย พลาสติกประเภทต่าง ๆ และพาเลทที่ไม่</li> <li>4) โรงเก็บสินค้า (Cargo Hangars) เป็นขยะที่เกิดจากการบริการขนส่งสินค้าทางอากาศ เช่น ยางรถยนต์ ของเหลือจากอุปกรณ์ พาเลทไม้ และวัสดุบรรจุภัณฑ์พลาสติก</li> </ol>

ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) (ต่อ)</p>	<p>5) โรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars) เป็นขยะที่เกิดจากการบริการซ่อมและบำรุงรักษาอากาศยาน เช่น น้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น และสารเคมีอันตรายบางชนิด น้ำเสีย พลาสติก นอกจากนั้นยังมีขยะจากยานพาหนะภาคพื้นดิน เช่น ขากรถยนต์ น้ำมันเบรก น้ำมันเกียร์</p> <p>6) สำนักงาน (Offices) เป็นขยะที่เกิดจากพื้นที่สำนักงานสำหรับพนักงานสายการบิน พนักงาน ท่าอากาศยาน และพนักงานจากหน่วยงานราชการ จากการทำน้ํางานของสำนักงานทำให้เกิดขยะ เช่น เศษอาหาร กระดาษ กัดองได้หมักพิมพ์ พลาสติก กระป๋องอะลูมิเนียม</p> <p>7) โครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (Airport Construction Project) ได้แก่ การรื้อถอน การปรับปรุง และการก่อสร้างใหม่ ขยะที่เกิดจากการก่อสร้างมีความแตกต่างจากขยะแบบปกติที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ ซึ่งขยะที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง ได้แก่ คอนกรีต ขยะตะกั่ว วัสดุก่อสร้าง ไม้ ดิน และขยะจากอุปกรณ์ก่อสร้าง</p>
<p>3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles)</p>	<p>ไม่พบข้อมูล</p>
<p>4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach)</p>	<p>ไม่พบข้อมูล</p>
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program)</p>	<p>ได้ดำเนินการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ให้เกิดการใช้เทคโนโลยี และการลดปริมาณขยะอย่างมีประสิทธิภาพ จากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) มาเป็นแนวทางซึ่งมีขั้นตอนหลัก 10 ประการดังนี้</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>1) ความมุ่งมั่นจากฝ่ายบริหาร (Commitment from Management) เพื่อให้โครงการริเริ่มโครงการริเริ่มผู้บริหารจะต้องสนับสนุนโครงการ ฝ่ายบริหารต้องเข้าใจถึงผลประโยชน์ของโครงการที่ "ริเริ่มการพัฒนา" ให้เกิดประสิทธิผล และต้องได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง</p> <p>2) ผู้นำโครงการ (Program Leadership) ควรกำหนดผู้รับผิดชอบในการดูแลโครงการริเริ่มโครงการ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำงานร่วมกับบุคลากรจากทุกภาคส่วนของท่าอากาศยาน เพื่อออกแบบ และดำเนินโครงการ นอกจากนี้จะช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วม ฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้เข้าผู้ได้สัมปทาน และประชาชน และผู้ปฏิบัติงานจะต้องรับผิดชอบโครงการตรวจสอบโครงการริเริ่ม และรายงานผลต่อฝ่ายบริหาร</p> <p>3) การระบุประเภทขยะ (Waste Identification) ก่อนแผนพัฒนาการริเริ่มโครงการ และการลดปริมาณขยะ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นจากขยะ ปริมาณของขยะ และสถานที่สำหรับจัดเก็บขยะภายในท่าอากาศยาน นอกจากนั้น การตรวจสอบข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณคือสิ่งสำคัญ และเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการวัดความก้าวหน้าในอนาคต การประเมินขยะที่เหมาะสมควรอยู่บนพื้นฐานของขนาดท่าอากาศยาน ความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการดำเนินงานท่าอากาศยาน</p> <p>รวมถึงการวิเคราะห์กระแสขยะอย่างละเอียด เป้าหมายของโครงการ และทรัพยากรที่มีอยู่ ประสิทธิภาพในการริเริ่มของท่าอากาศยาน และท้องถิ่น การตรวจสอบขยะยังคงเป็นพื้นฐานสำหรับการเปรียบเทียบ และการกำหนดโอกาสในการริเริ่มได้ โดยการตรวจสอบขยะมี 3 วิธีหลัก ได้แก่</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การตรวจสอบบันทึก (Examination of Records) ได้แก่ บันทึก และสัญญาณของการขนย้ายขยะ และการกำจัดขยะในเจ้าหน้าที่ของวัสดุ อุปกรณ์ และต้นทุนของการบริหารจัดการขยะอื่น ๆ</li> <li>● การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) ได้แก่ การเก็บข้อมูลขยะที่มีคุณภาพ โดยการสังเกตจากพนักงาน และลูกค้า ซึ่งการสังเกตวิธีปฏิบัติในการบริหารจัดการขยะเพื่อทำความเข้าใจในวิธีปฏิบัติ วิธีการไหลเวียนของขยะผ่านท่าอากาศยาน และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการขนส่งขยะ</li> <li>● การประเมินขยะ (Waste Audits) ได้แก่ การรวบรวม และวิเคราะห์ประเภท ปริมาณ สถานที่ ของขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน การระบุประเภทขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ อัตราการบริโภคสินค้าสำหรับการบิน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรีไซเคิล ค่าใช้จ่ายสำหรับการขนส่ง การกำจัด และแรงงาน ในการฝังกลบขยะ นอกจากนั้นควรมีการประเมินองค์ประกอบของขยะเพื่อลดปริมาณการเกิดขยะ และสามารถเก็บขยะที่นำไปรีไซเคิลได้ โดยผ่านการประเมินขยะ หรือการคัดแยกขยะ</li> </ul> <p>4) การเก็บรวบรวมขยะและรถขนขยะ (Waste Collection and Hauler) การรวบรวมขยะ และการเลือกผู้ขนขยะมักขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ และการปฏิบัติงานที่ได้ผลในแต่ละท่าอากาศยาน ซึ่งการเก็บรวบรวมขยะสามารถแบ่งได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) มักขึ้นอยู่กับตลาดของวัสดุรีไซเคิลในท้องถิ่น และความต้องการเฉพาะของแต่ละท่าอากาศยาน เช่น ตลาด มูลค่าของวัสดุหรือสินค้านั้น ๆ การการทำงานในระดับท้องถิ่น</li> </ul>

ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>และระดับภูมิภาค ประเภท และการตรวจสอบความพร้อมของผู้ขณะก่อนเริ่มสร้างระบบ การเก็บขยะมูลฝอยสามารถแบ่งได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแบ่งประเภทการรีไซเคิล (Separate Stream Recycling) คือ ขยะหนึ่งถึงสำหรับประเภทหนึ่งประเภท เช่น ขวดพลาสติก กระป๋องเครื่องดื่ม ขวดแก้ว และอีกถึงสำหรับกระดาษ ทำให้มั่นใจในการรวบรวมวัสดุที่สามารถรักษาประสิทธิภาพของวัสดุไว้ และนำวัสดุไปแปรสภาพเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ได้อีกในอนาคต</li> <li>- การรีไซเคิลแบบผสมกัน (Commingled Recycling) คือ การทิ้งขยะของผู้โดยสารที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ในถังขยะใบเดียวกัน และวัสดุจะถูกแยกในภายหลัง วิธีนี้ไม่สามารถรักษาระดับคุณภาพของวัสดุไว้ได้</li> <li>- การแยกวัสดุหลังจากการเก็บรวบรวมทั้งหมด หรือเรียกว่า “การแปรรูปขยะแบบผสม (Mixed Waste Processing)” คือ การทิ้งขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ของผู้โดยสารและผู้เข้าในถึงขยะใบเดียวกัน และวัสดุทั้งหมดจะถูกแยกในภายหลัง กระบวนการนี้จะใช้แรงงานมาก และตัดความรับผิดชอบของผู้สร้างขยะ</li> </ul> <p>การเก็บรวบรวมขยะในพื้นที่สาธารณะที่ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ การแบ่งประเภทขยะตามความเหมาะสม และการปนเปื้อนขยะให้น้อยที่สุดสำหรับขยะที่นำไปรีไซเคิล นอกจากนี้หากถึงขยะถูกจับคู่ใน “ระบบบัดดี้ (Buddy System)” คือ การรีไซเคิลแบบจับคู่และถึงขยะสำหรับขยะที่นำไปฝังกลบ และภาพบนฝาปิดจะช่วยให้ความรู้แก่ผู้โดยสารที่ไม่มีเวลาแยกขยะและถึงขยะได้อย่างเหมาะสม และลดการปนเปื้อนได้ วิธีการบริหารจัดการขยะและการรวบรวมขยะรีไซเคิลแบบจับคู่ในพื้นที่สาธารณะสามารถนำไปสู่โครงการลดปริมาณขยะที่มีประสิทธิภาพได้</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้ขนขยะ (Waste Hauler) คือการเลือกอุปกรณ์ในการขนถ่าย และการแปรสภาพของวัสดุที่เหมาะสม ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการลดปริมาณขยะ และการรีไซเคิลขยะภายในท่าอากาศยาน ซึ่งมีทางเลือกที่หลากหลายขึ้นอยู่กับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ สัญญา และการบริการที่รวมไปถึงการแยกขยะ โดยทั่วไปแล้วระบบถ่ายขยะของท่าอากาศยานมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) ท่าอากาศยานหลายแห่งมักเลือกใช้ระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีศูนย์กลาง เนื่องจากการทำให้กระบวนการรวบรวมง่าย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวิธีการนี้เรียกว่า “Hub and Spoke” คือการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการเป็นจุดศูนย์กลางเชื่อมโยงกับจุดรวมย่อย</li> <li>5) แผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Plan Development) ต้องมีการพิจารณาถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ ลักษณะภายในท่าอากาศยานและกลยุทธ์ในการลดปริมาณขยะที่สามารถดำเนินการได้ ซึ่งแผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะมีดังนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholders) ได้แก่                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้โดยสารที่เดินทางผ่านพื้นที่สาธารณะ ลานจอดรถยนต์ ที่รับ-ส่งผู้โดยสาร ห้องนำ บริเวณนั่งรอ และศูนย์อาหาร</li> <li>- ผู้เช่าพื้นที่เพื่อทำธุรกิจ เช่น สายการบิน และผู้ได้รับสัมปทาน รวมถึง รถแท็กซี่ โรงแรม รถเช่า ครัวการบิน และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ดำเนินการภายในท่าอากาศยาน</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พนักงานของหน่วยงานท่าอากาศยาน เช่น หน่วยงานราชการ หน่วยงานธุรกิจ ฯลฯ</li> <li>- การดำเนินงานเกี่ยวกับบริษัท และถึงอำนวยความสะดวกต่าง ๆ</li> <li>- ผู้รับเหมาของท่าอากาศยาน รวมถึงการให้บริการทำความสะอาดท่าอากาศยาน ผู้รับเหมาที่ให้บริการทำความสะอาด ผู้ขนขยะ และผู้รับเหมาก่อสร้าง</li> <li>- ผู้ที่บริหารจัดการขยะของเมือง                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● กลยุทธ์การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Strategies) เป็นการลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุดก่อนถูกนำไปยังหลุมฝังกลบ หรือกำจัดทิ้ง การลดปริมาณขยะสามารถทำได้หลายรูปแบบเพื่อเป็นงบประมาณได้แก่                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ขยะมูลฝอยทั่วไป (Municipal Solid Waste General) วิธีการลดขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของสัญญา เช่น                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) การเรียกร้องให้ผู้ขายบรรจุภัณฑ์แก้ว ให้นำมาทำความสะอาด และผลิตภัณฑ์ที่ดูแลท่าอากาศยานอื่น ๆ ให้ใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่เป็นแบบสามารถเติมซ้ำได้</li> <li>(2) ข้อกำหนดของสัญญาสำหรับการยอมรับผู้ผลิตสารเคลือบเงาหรือสี ให้สามารถผสมเป็นสีชุดใหม่ได้</li> <li>(3) ข้อกำหนดตามสัญญาเพื่อลดบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน</li> <li>(4) ข้อกำหนดของผู้ได้รับสัมปทานให้ใช้แผ่นพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ และวัสดุอื่น ๆ ที่สามารถใช้งานได้นาน</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของทำอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>- ขยะอินทรีย์ (Green Waste) เป็นขยะที่ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งมีทางเลือกหลายทางเพื่อลดปริมาณขยะรวมไปถึงแนวทางปฏิบัติที่ดีในด้านการบริหารจัดการดังนี้</p> <p>(1) การออกแบบภูมิทัศน์และการเลือกพันธุ์พืช (Landscape Design and Plant Selection) การออกแบบภูมิทัศน์ที่สามารถช่วยป้องกัน หรือลดปริมาณขยะอินทรีย์ที่เกิดจากการบำรุงรักษาได้ ซึ่งแต่ละภูมิภาคของประเทศมีเงื่อนไขของทรัพยากรที่แตกต่างกัน เช่น ปริมาณน้ำฝนประจำปี ชนิดของดิน อุณหภูมิ และแสงแดด ทั้งหมดนี้จะต้องนำมาพิจารณาก่อนทำการวางแผนออกแบบภูมิทัศน์ และการเลือกพันธุ์พืชให้มีความสอดคล้องกับระบบชลประทาน และเป้าหมายการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพของทำอากาศยาน</p> <p>(2) ปลูกพืชที่ต้องการน้ำเพียงเล็กน้อย (Xeriscaping) สามารถนำไปใช้กับการจัดสวนที่พืชทนแล้ง ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดี และลดปริมาณการตัดแต่งของพืช การเลือกพันธุ์พืชต้องมีความคุ้นเคยกับสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมของภูมิภาคแล้ว นอกจากนี้การเลือกพืชประเภทนี้ยังต้องใช้ปุ๋ย ยากำจัดวัชพืช และยาฆ่าแมลงน้อยกว่าวิธีการจัดสวนแบบดั้งเดิม ดังนั้นจึงมีความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น</p> <p>(3) การหมุนเวียนของหญ้า (Grass Cycling) เป็นการปล่อยเศษหญ้าบนสนามหญ้าหลังจากการตัดหญ้า ซึ่งช่วยให้สารอาหารที่มีคุณค่า และความชุ่มชื้นกลับคืนสู่ดิน นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายโดยลดเวลาการตัดหญ้า เพราะไม่มีการบรรจุเศษหญ้าลงเพื่อทำปุ๋ยเป็นขยะ และยังเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในการลดปริมาณขยะ</p> <p>(4) การคลุมดิน (Mulching) กระบวนการคลุมดินนี้เกี่ยวข้องกับการตัดแต่งภูมิทัศน์ โดยใช้เครื่องตัดหรืออุปกรณ์อื่น ๆ การคลุมดินทำเพื่อรักษาความชื้นของดินจากสภาพอากาศหนาว ลดการกัดเซาะ ให้สารอาหาร ชะล้าง</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>การเจริญเติบโตของวีซพีช และการออกของเมล็ด นอกจากนั้นขยะที่เกิดจากการจัดสวนสามารถนำไปแปรรูปเพื่อทำปุ๋ยหมักได้</p> <p>(5) ทางเลือกในการฝังกลบรายวัน (Alternative Daily Landfill Cover) การประยุกต์ใช้ขยะอินทรีย์อีกทางหนึ่งคือ การเลือกให้ขยะมูลฝอยในการฝังกลบแทนการคลุมดินจะช่วยลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบได้</p> <p>- ขยะจากอากาศยาน (Deplaned Waste) โดยเฉลี่ยแล้ว 20 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานมาจากอากาศยานเชิงพาณิชย์ จากการวิเคราะห์พบว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของขยะทั้งหมดสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ตัวอย่างเช่น ขวดพลาสติกชนิด PET ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ กระป๋องอลูมิเนียมประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และเศษกระดาษที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้</p> <p>นอกจากนี้วัสดุอื่น ๆ ที่หมดอายุการใช้งานถูกกำจัด และก่อให้เกิดขยะ เช่น ขวดเดินทางที่ใช้แล้วจำนวนมาก หูฟัง มีวนกระดาษชำระ และผลิตภัณฑ์กระดาษที่ไม่ได้ใช้งาน แผนกกำจัดของเสียการบินควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่ช่วยให้การบริหารจัดการขยะง่ายขึ้น แทนแบบการใช้ได้ทันที เช่น การจัดเตรียมชุดอุปกรณ์ตามความต้องการช่วยลดปริมาณขยะได้ หากมีสายการบินมาตรฐานแห่งชาติที่ให้บริการหลากหลายสามารถสร้างขั้นตอนการบริหารจัดการขยะผ่านสิ่งอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการขยะจากอากาศยาน และท่าอากาศยานจะสามารถเพิ่มปริมาณขยะรีไซเคิลได้จากขยะที่เกิดขึ้นจากอากาศยาน</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>หากสายการบินมีมาตรฐานแห่งชาติที่สามารถนำวัสดุเก็บในถุง ซึ่งง่ายต่อการนำมาแยก ณ โรงงานคัดแยกขยะมูลฝอยที่ผู้ใช้ได้วัสดุรีไซเคิลต้องมีการระบุให้ชัดเจน และสามารถใช้งานได้ง่ายทั้งถูกเรือและพนักงานท่าอากาศยานและที่สำคัญที่สุดคือสิ่งที่ต้องนำกลับมาใช้ซ้ำได้</p> <p>6) การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์ (Education and Outreach) เป็นการสื่อสารเบื้องต้นก่อนการดำเนินโครงการให้ความรู้อย่างต่อเนื่อง และการอำนวยความสะดวกในแต่ละกลุ่ม รวมถึงบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จ ได้แก่ ผู้เช่า ผู้รับเหมา (เช่น บริษัทที่ให้บริการทำความสะอาด) และผู้ได้รับสัมปทานที่มีการหมุนเวียนพนักงาน จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมซ้ำ ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าพนักงานท่าอากาศยานมีความชำนาญในรายละเอียดของโครงการ นอกจากนี้พนักงานบางคนอาจไม่ได้รับภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ฝึกอบรม และสัญลักษณ์ที่ใช้นั้นต้องสามารถเข้าใจได้ง่าย</p> <p>7) การตรวจสอบ และปรับปรุง (Monitor and Refine) ตลอดการดำเนินการตามโครงการรีไซเคิล ควรมีการตรวจสอบและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการรีไซเคิลได้รับการสนับสนุน</p> <p>8) การตรวจสอบประสิทธิภาพ (Performance Monitoring) ควรมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการก่อนการริเริ่มรวมในกลยุทธ์เป้าหมายจะถูกสร้างขึ้นโดยรัฐบาลท้องถิ่น และหน่วยงานของรัฐ ตัวอย่างเช่น อากาศยานแห่งออกกำหนดให้ท่าอากาศยานรีไซเคิลขยะได้บางส่วนเท่านั้น เป้าหมายของพื้นที่ หรือของรัฐสามารถเป็นจุดเริ่มต้นหลาย ๆ โครงการแต่ในทางตรงกันข้ามอาจมีแรงจูงใจทางการเมือง หรือเศรษฐกิจในภูมิภาคเพียงเล็กน้อย การดำเนินการที่มีขนาดใหญ่</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>และผลกระทบของท่าอากาศยานอาจช่วยผลักดัน และพัฒนาตลาดสำหรับสินค้า รีไซเคิลเพื่อสร้างแรงผลักดันในตลาดภูมิภาค</p> <p>9) การส่งเสริมความสำเร็จ (Promote Success) การส่งเสริมต่อความสำเร็จของโครงการรีไซเคิลจะทำให้ประชาชนผู้เข้ามามีส่วนในการบริหารจัดการ และสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง</p> <p>10) การพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvements) เมื่อเวลาผ่านไปผู้ประกอบการรีไซเคิลควรประเมินโครงการ และควรพิจารณาความแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะ และส่งเสริมการรีไซเคิลขยะ หรือส่งเสริมให้มีการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ</p>
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling)</p>	<p>การจัดตั้งแผนการรีไซเคิล และการลดปริมาณขยะภายในท่าอากาศยาน คือ สิ่งที่มีความท้าทายอย่างมากทั้งขนาดที่ต้องถูกกำหนด ความซับซ้อน และสภาพแวดล้อมของท่าอากาศยาน ซึ่งมีอุปสรรคหลายประการที่มีผลต่อการพัฒนา และความก้าวหน้าของโครงการที่ประสบความสำเร็จสามารถอธิบายได้ดังนี้</p> <p>1) การทำข้อตกลงกับหลายหน่วยงาน (Dealing with Multiple Entities) ผลกระทบจากการรีไซเคิลส่งผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่มจากภาคการเก็บขยะภายในท่าอากาศยานเพราะระบบการดำเนินการมีความซับซ้อน ดังนั้นกลยุทธ์การรีไซเคิลที่เหมาะสมควรมีการพิจารณาทุกกลุ่มที่เข้าร่วมและมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกันเพื่อสร้างกลยุทธ์ที่ดีที่สุดต่อความสำเร็จของโครงการ</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<p>2) การบริหารจัดการที่ไม่มีอย่างต่อเนื่อง (Fractured/ Disjointed Management Chain) จากการบริหารห่วงโซ่อุปทานของผู้รับสัมปทาน และผู้เช่า ซึ่งไม่มีความแน่นอนในการคัดแยก และกำจัดขยะอย่างเหมาะสม จึงควรมีข้อเสนอแนะจากการทำงาน การให้ความรู้ และให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จ</p> <p>3) สร้างแรงจูงใจ (Incentives) การบริหารจัดการขยะในแต่ละพื้นที่ควรมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบต่อผู้เช่า และสายการบิน ต้องสร้างแรงจูงใจให้มีการลดปริมาณขยะ นอกจากนี้ยังต้องการพัฒนากลยุทธ์เพื่อสนับสนุนการลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุด</p> <p>4) ความต้องการของแต่ละพื้นที่ (Space Needs) ในการลดปริมาณขยะที่เหมาะสมควรมีการจัดลำดับความสำคัญ ต้องจัดเตรียมพื้นที่ภายในอาคารผู้โดยสาร ให้มีความสะดวกสบาย นอกจากนี้ต้นทุนและพื้นที่ในการรวบรวมขยะก็เป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน จึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่เหมาะสม</p> <p>5) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airfield Security) มาตรการรักษาความปลอดภัย ทำให้การเข้าถึงของผู้ขนขยะไปยังพื้นที่ท่าอากาศยานเข้าถึงยากและมีความซับซ้อน</p> <p>6) การบำรุงรักษา (Maintenance) การดูแลรักษาจำนวนพนักงานให้เหมาะสมเพื่อรักษาความสะอาดของพื้นที่ และต้องทำสัญลักษณ์สำหรับ “พื้นที่ทิ้งขยะ (Dumping Ground)” และขยะหรือวัสดุอื่น ๆ</p> <p>7) อุปสรรคด้านวัฒนธรรม หรือภาษา (Language or Culture Barriers) เป็นความท้าทายในการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการพัฒนาของโครงการ รวมถึงความคิรริเริ่มซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึงประเด็นทางวัฒนธรรม และภาษาก่อนดำเนินการตามแผนโครงการ ไซเคิลขยะที่วางไว้</p>

ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<p>8) ธรรมชาติของมนุษย์ (Human Nature) พื้นที่กับขยะที่ประสบความสำเร็จต้องออกแบบโดยคำนึงถึงจิตวิทยามนุษย์ต่อกระบวนการเก็บขยะที่มีความสำคัญ และถึงขยะมีคุณสมบัติที่ชัดเจนทั้งภาษา และการนำเสนอที่สอดคล้องกัน</p> <p>9) สัญญาเช่า (Lease Language) การขาดคำแนะนำเฉพาะสำหรับการจัดหาอุปกรณ์ การฝึกอบรมพนักงาน แนวทางจุดประสงค์ และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการตามกฎระเบียบของผู้เช่าภายในท่าอากาศยานด้วยสัญญาเกี่ยวกับโครงการขยะ คือสิ่งสำคัญในการดำเนินการ โครงการขยะภายในท่าอากาศยานให้ประสบความสำเร็จ</p> <p>นอกจากนั้นโครงการกำจัดขยะจากสิ่งก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste Program) ซึ่งเป็นการใช้ซ้ำ และการรีไซเคิลวัสดุก่อสร้าง รวมถึงผลประโยชน์ ค่าใช้จ่าย การตั้งเป้าหมาย ประเภทของการก่อสร้าง และการรื้อถอน แผนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด การพิจารณาในการดำเนินงาน การติดตาม และรายงานผล ตลาดสำหรับวัสดุรีไซเคิล สิ่งที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ และทรัพยากร ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้</p> <p>1) กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการบริหารจัดการขยะในงานก่อสร้าง (Objectives of a Construction Waste Management Program) มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเปลี่ยนวัสดุสิ่งก่อสร้างและการรื้อถอนที่ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบและเผาขยะให้นำกลับมาใช้ซ้ำได้</li> </ul>

ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเปลี่ยนเส้นทาง การรีไซเคิลทรัพยากรกลับไปไปยังกระบวนการผลิต และนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ตามความเหมาะสมซึ่งโครงการกำจัดขยะจากการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพมีประโยชน์ดังต่อไปนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ด้านเศรษฐกิจ (Economic) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากการขนย้ายวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง และหลีกเลี่ยงการซื้อวัสดุใหม่ นอกจากนี้การรีไซเคิลยังทำให้เกิดการจ้างงาน และกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจท้องถิ่น</li> <li>- ด้านสังคม (Social) ลดการจราจร โดยรอบชุมชนในการลดการดำเนินการขนส่งของสิ่งก่อสร้าง</li> <li>- ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ช่วยลดปริมาณของวัสดุที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการแยกวัสดุ หรือผลิตเป็นวัสดุใหม่ นอกจากนี้การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ยังช่วยลดการขนย้ายนอกสถานที่ และลดการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในการขนส่ง</li> <li>- ด้านการดำเนินงาน (Operational) ช่วยให้บริการจัดการวัสดุและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดผลกระทบต่อการทำงานท่าอากาศยาน อาทิ ใช้เวลา และแรงงานในการติดตั้ง ขนย้ายและบำรุงรักษาน้อยลง</li> </ul> </li> </ul> <p>2) การมีส่วนร่วมของผู้รับเหมา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ (Objective of a Construction Waste Management Program) โครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่ประสบความสำเร็จควรเริ่มต้นจากข้อกำหนดของการรีไซเคิลในสัญญาทั้งหมด การทำสัญญารับช่วงต่อ และคำสั่งซื้อ นอกจากนี้เป้าหมายที่เกี่ยวข้อง คำนึงนำ การกำหนดมาตรฐานและข้อกำหนดที่ตรงนำมาใช้ก่อนการทำสัญญาร่วมกัน รวมถึงการกำหนดเกี่ยวกับ “มาตรฐานอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Building Standard)” อย่างชัดเจน หรือคู่มือการพัฒนาท่าอากาศยานอย่างยั่งยืน และมีบริการประชุม</p>



ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<p>ก่อนการประมวลเพื่อชี้แจงความคาดหวัง ความต้องการ และเกณฑ์การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับท่าอากาศยานและผู้รับเหมาเพื่อเน้นรูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรที่รับผิดชอบต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เช่น การลดปริมาณขยะ การใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล</p> <p>3) การสร้างเป้าหมายของการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Establish Construction and Demolition Diversion Goals) สามารถกำหนดเป้าหมายผ่านแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และแผนงานที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนอื่น ๆ การดำเนินการตามมาตรฐาน และข้อกำหนด ข้อกำหนดที่สัญญาจะบอกมีความคล้ายคลึงกับข้อกำหนดของท้องถิ่นหรือรัฐบาล เป้าหมายสามารถปฏิบัติทางอ้อมได้ โดยผ่านการพิจารณาการประหยัดต้นทุน เช่น การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ซึ่งทำให้สามารถลดต้นทุนได้ และการลดการใช้เชื้อเพลิงทำให้ไม่เกิดการปล่อยมลพิษสู่อากาศ</p> <p>4) การพัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง (Developing a Construction Waste Management; CWM Plan) เป็นการค้าเน้นการตามโครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มจนจบโครงการ การเริ่มต้นด้วยการพัฒนาเป้าหมาย มาตรฐาน ข้อกำหนดเพื่อดำเนินการตามเป้าหมาย กระบวนการระหว่างการจัดซื้อจัดจ้าง การทำสัญญา การฝึกอบรม แรงจูงใจในการประหยัดต้นทุน รางวัล และการได้รับการยอมรับ โครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างนั้นขึ้นอยู่กับการพัฒนาของแนวทาง “การออกแบบ และการก่อสร้างเพื่อความยั่งยืน (Sustainability Design and Construction)” พร้อมกับกับการนำไปปฏิบัติใช้ตามมาตรฐาน และข้อกำหนด และการคิดตามตรวจสอบของโครงการ ซึ่งแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้</p>

ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลทั่วไป (General) คือ กลยุทธ์สำหรับการบริหารจัดการเศษซากจากสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอนของโครงการที่มีจุดประสงค์ในการนำกลับมาใช้ใหม่ และการคืนสภาพของวัสดุแทนการส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ หรือการเผา</li> <li>● ข้อบังคับ (Regulatory) คือ กฎหมายที่บังคับใช้ทั้งหมดในระดับท้องถิ่น หรือภูมิภาค คู่มือการพัฒนาอย่างยั่งยืนของเมือง หรือท่าอากาศยาน รายละเอียดของการก่อสร้าง มาตรฐาน และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เหมาะสม โดยผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับต่าง ๆ ในการขนส่ง และกำจัดขยะ</li> </ul> <p>นอกจากนี้แผนการบริหารจัดการขยะจากโครงการก่อสร้างควรระบุหน้าที่รับผิดชอบอย่างชัดเจนในการบริหารจัดการขยะทั้ง ภาชนะบรรจุขยะ พื้นที่จัดเก็บ ป้ายสัญลักษณ์ การขนส่ง และอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการดำเนินงานตามแผนตลอดระยะเวลาของสัญญา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การระบุประเภท (Waste Identification) การระบุประเภท และปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน รวมถึงการประมาณการวัสดุที่ต้องจัดการสำหรับการไหลเวียนของขยะทั้งหมด การระบุสถานที่จัดเก็บ/รวบรวมวัสดุรีไซเคิล และการระบุเป้าหมายการใช้ผลการสื่อสารกับพนักงาน และผู้รับเหมาช่วงต่อ</li> <li>● แผนการลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Work Plan) คือ การระบุประเภทของขยะ และการคาดการณ์ในการนำไปรีไซเคิล ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ หรือกำจัดโดยการเผา รวมถึงกำหนดค่าใช้จ่าย นำมารวมของขยะแต่ละประเภท การบริหารจัดการขยะในขั้นตอนสุดท้ายของแต่ละประเภท และขั้นตอนการขนส่ง ซึ่งแผนการลดปริมาณขยะมีรายละเอียดดังนี้</li> </ul>

ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การกู้คืนวัสดุ (Salvaged Materials) วัสดุแต่ละประเภทจะถูกนำมาใช้ใหม่ได้นั้นจะต้องทราบถึงแหล่งที่มาของวัสดุ ปริมาณของวัสดุ ชื่อของวัสดุ หรือชื่อของบุคคล หรือองค์กรที่รับผิดชอบ</li> <li>- การกำจัดวัสดุ (Disposed Materials) การระบุวัสดุที่ถูกกำจัด ชื่อของวัสดุ และเบอร์โทรศัพท์ของสถานที่ฝังกลบและเตาเผาขยะแต่ละแห่ง</li> <li>- ขั้นตอนการจัดการและการขนส่ง (Handling and Transportation Procedures) เป็นการศึกษาถึงวิธีการแยกขยะรีไซเคิล ขนาดของภาชนะบรรจุขยะ การติดสัญลักษณ์ที่ภาชนะบรรจุขยะ และสถานที่ในการแยกขยะ นอกจากนั้นควรมีการดำเนินการบริหารจัดการขยะที่มีผลกระทบต่อท่าอากาศยานน้อยที่สุด</li> <li>- ข้อควรพิจารณาอื่น ๆ (Other Considerations) จะขึ้นอยู่กับปริมาณ และขนาดของโครงการ ทำอากาศยาน อาจพิจารณาทั้งในการออกแบบ และทบทุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งประกอบไปด้วยการวางแผน โครงการ การบริหารจัดการในการก่อสร้าง และผู้รับเหมาเพื่อความสะอาดในการทบทวนโครงการ การรายงาน และติดตามผล การรายงานโครงการสามารถทำได้ผ่านการตรวจสอบที่เป็นมาตรฐาน นอกจากนั้นต้องมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับผู้รับเหมา และเป็นเครื่องมือสำหรับการติดตาม ตรวจสอบ และรายงานผล</li> </ul> <p>นอกจากนี้ท่าอากาศยานและผู้รับเหมา ควรลดการใช้วัสดุที่มีอยู่อย่างจำกัด และการใช้วัสดุที่สามารถหมุนเวียนได้ในระยะยาว แทนการใช้วัสดุรีไซเคิลคุณภาพสูง ผลกระทบที่ผ่านการรับรองจากองค์การด้านป่าไม้ (Forest Stewardship Council; FSC) โครงการสามารถกำหนดส่วนประกอบเพื่อความสะอาดในการซื้อวัสดุรีไซเคิล ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างที่มีส่วนประกอบในคาร์บอนไดออกไซด์ (มีส่วนประกอบในคาร์บอนไดออกไซด์)</p>

ตารางที่ 4.2 การตั้งเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (FAA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	FAA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<p>25 เปอร์เซนต์ ลวดทองแดง (มีส่วนประกอบในการนำกลับมาใช้ใหม่ 65 เปอร์เซนต์) โลหะอื่นๆ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ (แทนรองรับบรรจุภัณฑ์) พรม กรอบหน้าต่าง กรอบประตู ผลิตภัณฑ์จากพลาสติก และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอื่นๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การติดตาม รายงานผล ไปแจ้งหนี้ และการทบทวนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง (Tracking, Reporting, Invoicing-Construction Waste Management Submittals) คือ การสนับสนุนเอกสารที่แสดงถึงเป้าหมายในการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง ซึ่งอาจรวมถึงสิ่งต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การประมาณการของวัสดุที่คาดการณ์จะใช้ การรีไซเคิล การกู้คืนของวัสดุ และการกำจัดในรูปแบบการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้างที่เกิดจากการใช้งาน</li> <li>- พัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างก่อนเริ่มการก่อสร้าง รวมถึงการประเมินการก่อสร้าง รวมถึงประเภท และปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง</li> <li>- ส่งรายงานการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างรายเดือนที่จัดทำโดยผู้รับเหมาในระหว่างการก่อสร้าง</li> <li>- แผนงานการบริหารจัดการวัสดุที่สมบูรณ์ รวมถึงการรีไซเคิล และนำหน้าของวัสดุทั้งหมดที่โรงงานรีไซเคิล ให้แก่ผู้จัดการท่าอากาศยาน/ โครงการ</li> <li>- จัดหาขยะจากการก่อสร้างในขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้รับเหมาก่อนการชำระเงินครั้งสุดท้าย</li> </ul> </li> </ul>
<p>7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste)</p>	<p>ไม่พบข้อมูล</p>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) ได้มีการแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยานซึ่งเกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยาน โดยแบ่งออกเป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) เป็นขยะที่เกิดจากของใช้ในชีวิตประจำวันที่ถูกทิ้ง 2) ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste; C&D) เป็นขยะที่เกิดจากการเคลียร์พื้นที่ การขุด การก่อสร้าง การรื้อถอน การปรับปรุงหรือซ่อมแซมโครงสร้าง การทำถนน และสาธารณูปโภคอื่น ๆ ซึ่งขยะที่เกิดขึ้นบางประเภทอาจมีข้อกำหนดพิเศษ 3) ขยะจากเที่ยวบิน (Deplaned Waste) เป็นขยะที่ถูกกำจัดออกจากอากาศยาน โดยปกติขยะที่มาจากเที่ยวบินมีประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในท่าอากาศยาน 4) ขยะจากเศษอาหาร (Food Waste) เป็นขยะที่ไม่ได้รับการบริโภ�หรือเป็นขยะที่เกิดขึ้นในระหว่างการเตรียมอาหาร 5) ขยะทางชีวภาพ (Green Waste) เป็นขยะที่เกิดจากกิจกรรมการบำรุงรักษาภูมิทัศน์ 6) ขยะอันตราย (Hazardous Waste) เป็นขยะที่ต้องได้รับการบริหารจัดการตามข้อบังคับของรัฐบาลกลางที่มีความเข้มงวด ขยะที่ได้รับการกำหนดให้เป็นขยะอันตรายนั้นจะได้รับการคุ้มครองโดยกฎระเบียบที่ระบุถึงการบริหารจัดการ การบำรุงรักษา หรือการกำจัดตามกฎหมาย 7) ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) เป็นขยะพิเศษที่เกิดจากถังส้วมของอากาศยานถูกสูบเข้าไปในยานพาหนะบริการดูดส้วม ซึ่งเป็นรถบรรทุก หลังจากนั้นส้วมของอากาศยานจะถูกล้างด้วยการเติมส่วนผสมของน้ำ และสารฆ่าเชื้อที่เรียกว่า “Blue Juice” ซึ่งมีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์หากไม่ได้รับการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม และ 8) ขยะที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาด (Spill Cleanup and Remediation Waste) เป็นขยะที่ถูกสร้างขึ้นในระหว่างการทำความสะอาด และมีการปนเปื้อนตามพื้นที่ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน กระบวนการจัดเก็บและการกำจัดจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนด กฎระเบียบที่บังคับใช้

ในส่วนแหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) พบว่า สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) ได้ระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 7 แหล่ง ได้แก่ 1) อาคารผู้โดยสาร (Terminal) เป็นแหล่งที่สร้างขยะที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งเป็นขยะที่มาจากร้านอาหาร ห้องน้ำ สำนักงาน ห้องพักผ่อนสำหรับสายการบินและพนักงานท่าอากาศยาน 2) พื้นที่บริเวณภายในท่าอากาศยาน (Airfields) เช่น ทางวิ่ง (Runways) ทางขับ (Taxiways) พื้นที่ไป-กลับจากอาคารผู้โดยสาร เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้มีข้อจำกัดและมีระยะเวลาชั่วคราว ขยะที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ได้แก่ยางจากอากาศยาน เมื่ออากาศยานลงจอดจะเกิดแรงเสียดทานทำให้ยางเกิดการรวมตัว และแข็งตัวกับพื้นผิวทางวิ่ง เมื่อมีการสะสมของยางจะส่งผลกระทบต่อระดับความเสียดทานของทางวิ่ง ทำให้ประสิทธิภาพการเบรก และการควบคุมของอากาศยานลดลง 3) ครัวการบิน (Flight Kitchens) เป็นขยะที่เกิดจากอาหารที่ให้บริการบนอากาศยาน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมบรรจุหีบห่อ และโหลดขึ้นบนอากาศยาน ขยะที่เกิดขึ้นมีหลายประเภท 4) โรงเก็บสินค้า (Cargo Hangers) เป็นขยะที่เกิดจากการบริการ

ขนส่งสินค้าทางอากาศ 5) โรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars) เป็นขยะที่เกิดจากการบริการซ่อมและบำรุงรักษาอากาศยาน นอกจากนี้ยังมีขยะจากยานพาหนะภาคพื้นดิน 6) สำนักงาน (Offices) เป็นขยะที่เกิดจากพื้นที่สำนักงานสำหรับพนักงานสายการบิน พนักงานท่าอากาศยาน และพนักงานจากหน่วยงานราชการ และ 7) โครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (Airport Construction Project) เป็นขยะที่เกิดจากการรื้อถอน การปรับปรุง และการก่อสร้างใหม่ ซึ่งมีความแตกต่างจากขยะแบบปกติที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ

ในส่วนหลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) และแนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) พบว่า ทางสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้

ด้านการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) พบว่า ทางสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) ได้นำการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) มาเป็นแนวทางซึ่งมีขั้นตอนหลัก 10 ประการ ได้แก่ 1) ความมุ่งมั่นจากฝ่ายบริหาร (Commitment from Management) โครงการรีไซเคิลจะประสบความสำเร็จได้ต้องได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากผู้บริหาร 2) ผู้นำโครงการ (Program Leadership) ควรเลือกผู้นำเพื่อประสานงาน และรับผิดชอบในการดูแลโครงการรีไซเคิล ซึ่งผู้ประสานงานจะต้องทำงานร่วมกับบุคลากรจากทุกภาคส่วนของท่าอากาศยาน และรายงานผลต่อฝ่ายบริหาร 3) การระบุประเภทขยะ (Waste Identification) ก่อนแผนพัฒนาการรีไซเคิล และการลดปริมาณขยะ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นจากขยะ ปริมาณของขยะ และสถานที่สำหรับจัดเก็บขยะภายในท่าอากาศยานผ่านการตรวจสอบขยะซึ่งแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจการเกิดขยะมี 3 วิธีหลัก ได้แก่ 3.1) การตรวจสอบบันทึก (Examination of Records) ได้แก่ บันทึกและสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะทั้งหมด 3.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) ได้แก่ การเก็บข้อมูลจากการสังเกตของพนักงานและลูกค้า เพื่อทำความเข้าใจในวิธีปฏิบัติ วิธีการไหลเวียนของขยะ วิธีการขนส่งขยะ ภายในท่าอากาศยาน 3.3) การประเมินขยะ (Waste Audits) ได้แก่ การรวบรวม และการวิเคราะห์ประเภท ปริมาณ สถานที่ของขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน การระบุประเภทขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ อัตราการบริโภคสินค้าสำหรับการรีไซเคิล ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ 4) การเก็บรวบรวมขยะและรถขนขยะ (Waste Collection and Hauler) โดย 4.1) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) มักขึ้นอยู่กับตลาดของวัสดุรีไซเคิลในท้องถิ่น และความต้องการเฉพาะของแต่ละท่าอากาศยาน ได้แก่ 4.1.1) การแบ่งประเภทการรีไซเคิล (Separate Stream Recycling) คือ ขยะหนึ่งถึงสำหรับขยะหนึ่งประเภท และอีกถึงสำหรับกระดาษ ทำให้รักษา

ระดับคุณภาพของการรวบรวมวัสดุไว้ และนำวัสดุไปแปรสภาพเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้ในอนาคต

4.1.2) การรีไซเคิลแบบผสมกัน (Commingled Recycling) คือ การทิ้งขยะของผู้โดยสารที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ในถังขยะใบเดียวกัน วิธีนี้ไม่สามารถรักษาระดับคุณภาพของวัสดุไว้ได้ 4.1.3) การแยกวัสดุหลังจากการเก็บรวบรวมทั้งหมด หรือเรียกว่า “การแปรรูปขยะแบบผสม (Mixed Waste Processing)” คือ การทิ้งขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ในถังขยะใบเดียวกัน และวัสดุทั้งหมดจะถูกแยกในภายหลัง กระบวนการนี้จะใช้แรงงานมาก และตัดความรับผิดชอบของผู้สร้างขยะ 4.2) ผู้ขนขยะ (Waste Hauler) โดยทั่วไประบบขนถ่ายขยะของท่าอากาศยานมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) ท่าอากาศยานหลายแห่งมักเลือกใช้ระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีศูนย์กลาง เนื่องจากทำให้กระบวนการรวบรวมง่าย และมีประสิทธิภาพ 5) แผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Plan Development) ต้องมีการพิจารณาถึง 5.1) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholders) ได้แก่ ผู้โดยสารที่เดินทางผ่านพื้นที่สาธารณะ ผู้เช่าพื้นที่เพื่อทำธุรกิจ พนักงานของหน่วยงานท่าอากาศยาน การดำเนินงานเกี่ยวกับบำรุงรักษา ผู้รับเหมาของท่าอากาศยาน และผู้บริหารจัดการขยะของเมือง 5.2) กลยุทธ์การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Strategies) เป็นการลดปริมาณขยะที่สามารถทำได้หลายรูปแบบเพื่อเบี่ยงเบนขยะได้แก่ 5.2.1) ขยะมูลฝอยทั่วไป (Municipal Solid Waste General) วิธีการลดปริมาณขยะจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของสัญญาที่ร่วมกัน 5.2.2) ขยะอินทรีย์ (Green Waste) เป็นขยะที่ขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิอากาศในท้องถิ่น และสภาพแวดล้อม ซึ่งมีแนวทางปฏิบัติได้แก่ การออกแบบภูมิทัศน์และการเลือกพันธุ์พืช (Landscape Design and Plant Selection) การปลูกพืชที่ต้องการน้ำเพียงเล็กน้อย (Xeriscaping) การหมุนเวียนของหญ้า (Grass Cycling) การคลุมดิน (Mulching) และทางเลือกในการฝังกลบรายวัน (Alternative Daily Landfill Cover) เป็นต้น 5.2.3) ขยะจากอากาศยาน (Deplaned Waste) เป็นขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานโดยเฉลี่ยประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ สายการบินควรมีมาตรฐานในการบริหารจัดการขยะ เช่น การคัดแยกขยะ ถูที่ใส่วัสดุรีไซเคิล และสามารถใช้งานได้ง่าย เป็นต้น 6) การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์ (Education and Outreach) เป็นการสื่อสารเบื้องต้นก่อนการดำเนินโครงการ การให้ความรู้อย่างต่อเนื่อง และการอำนวยความสะดวก รวมถึงบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จ 7) การตรวจสอบ และปรับปรุง (Monitor and Refine) อย่างต่อเนื่องเพื่อทราบถึงการสนับสนุนของโครงการรีไซเคิล 8) การตรวจสอบประสิทธิภาพ (Performance Monitoring) ควรมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการก่อนการเริ่มดำเนินการ ซึ่งเป้าหมายอาจถูกสร้างขึ้นจากรัฐบาลท้องถิ่น และหน่วยงานของรัฐ เช่น อธิบดีเขตบางแห่งกำหนดให้ท่าอากาศยานรีไซเคิลขยะได้บางส่วนเท่านั้น 9) การส่งเสริมต่อความสำเร็จ (Promote Success) ของโครงการรีไซเคิลจะทำให้ประชาชน ผู้เช่า มั่นใจในการบริหารจัดการ และสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง 10) การพัฒนาปรับปรุง

อย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvements) ผู้ประสานงานการรีไซเคิลควรประเมิน โครงการ และควรพิจารณาความแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะ และส่งเสริมการรีไซเคิลขยะ หรือส่งเสริมให้มีการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ

ในขณะที่ด้านการรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า ทางสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) กล่าวถึงการจัดตั้งแผนการรีไซเคิลและการลดปริมาณขยะภายในท่าอากาศยานที่ประสบความสำเร็จมีดังนี้ 1) การทำข้อตกลงกับหลายหน่วยงาน (Dealing with Multiple Entities) ผลกระทบจากการรีไซเคิลส่งผลต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่มจากการเก็บขยะภายในท่าอากาศยานเพราะระบบการดำเนินการมีความซับซ้อน การมีปฏิสัมพันธ์ต่อผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกันเพื่อสร้างกลยุทธ์ที่ดีที่สุดต่อความสำเร็จของ โครงการ 2) การบริหารจัดการที่ไม่มี ความต่อเนื่อง (Fractured/ Disjointed Management Chain) เพราะมีการหมุนเวียนของพนักงานของ ผู้ได้รับสัมปทานและผู้เช่า ซึ่งไม่มีความแน่นอนในการคัดแยก และกำจัดขยะอย่างเหมาะสม ดังนั้น ควรมีการให้ความรู้ และให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จ 3) การสร้างแรงจูงใจ (Incentives) ในการลดปริมาณขยะแก่ผู้เช่า และสายการบิน 4) ความต้องการของ แต่ละพื้นที่ (Space Needs) ควรมีการจัดลำดับความสำคัญในการจัดเตรียมพื้นที่ภายในอาคารผู้โดยสาร ให้มีความเหมาะสมตามเงื่อนไขที่มีการกำหนด 5) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airfield Security) มีมาตรการรักษาความปลอดภัยจึงทำให้การเข้าถึงของผู้ขนขยะเข้าถึงพื้นที่ท่าอากาศยานยากเพราะ มีความซับซ้อน 6) การบำรุงรักษา (Maintenance) ดูแลรักษาจำนวนพนักงานให้เหมาะสมเพื่อรักษา ความสะอาดของพื้นที่ และต้องทำสัญลักษณ์สำหรับพื้นที่ทิ้งขยะ (Dumping Ground) 7) อุปสรรค ด้านวัฒนธรรม หรือภาษา (Language or Culture Barriers) เป็นความท้าทายในการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการพัฒนาของโครงการ รวมถึงความคิดริเริ่มซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ประเด็นทางวัฒนธรรม และภาษาก่อนดำเนินการตามแผนโครงการรีไซเคิลขยะที่วางไว้ 8) ธรรมชาติ ของมนุษย์ (Human Nature) พื้นที่เก็บขยะที่ ความสำเร็จต้องออกแบบ โดยคำนึงถึงจิตวิทยา มนุษย์ต่อกระบวนการเก็บขยะที่มีความสำคัญ และถึงขยะที่ชัดเจนทั้งภาษา และการนำเสนอที่ สอดคล้องกัน 9) สัญญาเช่า (Lease Language) สัญญาเกี่ยวกับโครงการขยะ คือสิ่งสำคัญในการดำเนินการ โครงการขยะภายในท่าอากาศยานให้ประสบความสำเร็จ นอกจากนั้น โครงการกำจัดขยะจากสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste Program) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) กำหนด วัตถุประสงค์ของโครงการบริหารจัดการขยะในงานก่อสร้าง (Objectives of a Construction Waste Management Program) มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่ 1.1) การเปลี่ยนเศษวัสดุสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอนที่ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบและเตาเผาขยะให้นำกลับมาใช้ซ้ำได้ 1.2) การเปลี่ยน เส้นทางการรีไซเคิลทรัพยากรกลับไปยังกระบวนการผลิตและนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ตามความเหมาะสม



ซึ่งโครงการกำจัดขยะจากการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพมีประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจ (Economic) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากการขนย้ายวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง และหลีกเลี่ยงการซื้อวัสดุใหม่ นอกจากนี้การรีไซเคิลยังทำให้เกิดการจ้างงาน และกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจท้องถิ่น ด้านสังคม (Social) ลดการจราจร โดยรอบชุมชนในการลดการลำเลียงขนส่งของสิ่งก่อสร้าง ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ช่วยลดปริมาณของวัสดุที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการแยกวัสดุ หรือผลิตเป็นวัสดุใหม่ นอกจากนี้การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ยังช่วยลดการขนย้ายนอกสถานที่ และลดการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในการขนส่ง และด้านการดำเนินงาน (Operational) ช่วยให้บริหารจัดการวัสดุและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดผลกระทบต่อการทำงานท่าอากาศยาน 2) การมีส่วนร่วมของผู้รับเหมา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ (Objective of a Construction Waste Management Program) โครงการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่ประสบความสำเร็จควรเริ่มต้นจากข้อกำหนดของการรีไซเคิลในสัญญาทั้งหมด 3) การสร้างเป้าหมายของการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Establish Construction and Demolition Diversion Goals) สามารถกำหนดเป้าหมายผ่านแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และแผนงานที่เกี่ยวกับความยั่งยืนอื่น ๆ การดำเนินการตามมาตรฐาน และข้อกำหนด 4) การพัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง (Developing a Construction Waste Management; CWM) Plan) ซึ่งแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างประกอบไปด้วยข้อมูล 4.1) ข้อมูลทั่วไป (General) คือ กลยุทธ์สำหรับการบริหารจัดการเศษซากจากสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอนของโครงการ 4.2) ข้อบังคับ (Regulatory) คือ กฎหมายที่บังคับใช้ทั้งหมดในระดับท้องถิ่น หรือภูมิภาค 4.3) การระบุประเภท (Waste Identification) การระบุประเภท และปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างและการรื้อถอน รวมถึงการประมาณการวัสดุที่ต้องบริหารจัดการ 4.4) แผนการลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Work Plan) ซึ่งแผนการลดปริมาณขยะมีรายละเอียดดังนี้ 4.4.1) การกู้คืนวัสดุ (Salvaged Materials) วัสดุแต่ละประเภทจะถูกนำมากู้คืน หรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้นั้นจะต้องทราบถึงแหล่งที่มาของวัสดุ ปริมาณของวัสดุ ชื่อของวัสดุนั้น ๆ และเบอร์โทรศัพท์ของบุคคล หรือองค์กรที่รับผิดชอบ 4.4.2) การกำจัดวัสดุ (Disposed Materials) การระบุวัสดุที่ถูกกำจัด ชื่อของวัสดุ และเบอร์โทรศัพท์ของสถานที่ฝังกลบ และเตาเผาขยะแต่ละแห่ง 4.4.3) ขั้นตอนการจัดการและการขนส่ง (Handling and Transportation Procedures) เป็นการอธิบายถึงวิธีการแยกขยะรีไซเคิล ขนาดของภาชนะบรรจุขยะ การติดสัญลักษณ์ที่ภาชนะบรรจุขยะ และสถานที่ในการแยกขยะ 4.4.4) ข้อควรพิจารณาอื่น ๆ (Other Considerations) จะขึ้นอยู่กับปริมาณ และขนาดของโครงการ ท่าอากาศยานอาจพิจารณาทีมในการออกแบบ และทบทวนการพัฒนาอย่างยั่งยืน 4.5) การติดตาม รายงานผล ใบแจ้งหนี้ และการทบทวนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง (Tracking, Reporting, Invoicing-Construction Waste Management

Submittals) คือ การสนับสนุนที่แสดงถึงเป้าหมายในการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง ซึ่งอาจรวมถึงสิ่งต่อไปนี้ 4.5.1) การประมาณการของวัสดุที่คาดการณ์จะใช้ การรีไซเคิล การกู้คืนของวัสดุ และการกำจัดในรูปแบบการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่เกิดจากการใช้งาน 4.5.2) พัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างก่อนเริ่มการก่อสร้าง รวมถึงการประเมินการก่อสร้าง ประเภทและปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ในช่วงดำเนินโครงการ 4.5.3) ส่งรายงานการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างรายเดือนที่จัดทำโดยผู้รับเหมาในระหว่างการก่อสร้าง 4.5.4) แผนงานการบริการจัดการวัสดุที่สมบูรณ์ รวมถึงการรีไซเคิล และน้ำหนักของวัสดุทั้งหมดที่โรงงานรีไซเคิลให้แก่ผู้จัดการท่าอากาศยานหรือโครงการ และ 4.5.5) จัดหาขยะจากการก่อสร้างในขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้รับเหมาก่อนการชำระเงินครั้งสุดท้าย และข้อมูลด้านขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) พบว่า ทางสำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้



ตารางที่ 4.3 การตั้งค่างานของข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport)	ไม่พบข้อมูล
2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)	ไม่พบข้อมูล
3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles)	<p>ได้พัฒนาลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy) เพื่อเป็นแนวทางทางลำดับขั้นในการบริหารจัดการขยะมี 4 ขั้นตอน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การลดขยะจากแหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ (Source Reduction and Reuse) คือ การป้องกันการเกิดขยะเป็นต้นว่าเลือกทางกลยุทธ์ที่ควรทำเป็นลำดับแรกในการรักษาลำดับขั้นสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจมีหลายรูปแบบรวมถึงการใช้ซ้ำหรือการบริหารจัดการของ การซื้อของในปริมาณมาก ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และลดการใช้สารพิษที่เป็นอันตราย</li> <li>2) การรีไซเคิล และการทำปุ๋ย (Recycling and Composting) คือ การนำวัสดุที่ใช้งานแล้ว หรือวัสดุที่ไม่ได้ใช้งานแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่มาจากคาร์บอน หรือการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัสดุรีไซเคิล นอกจากนี้การรีไซเคิลยังรวมไปถึงการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร เศษใบไม้ กิ่งไม้จากการตัดแต่งสวน และขยะอินทรีย์อื่น ๆ การรีไซเคิลมีประโยชน์ในการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และลดการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ ช่วยประหยัดพลังงาน ช่วยจัดหาวัตถุดิบที่มีค่าให้กับอุตสาหกรรม เกิด</li> </ol>

ตารางที่ 4.3 การตั้งตระหนักรู้ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) (ต่อ)</p>	<p>การจ้างงาน ช่วยกระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรเพื่ออนาคตของลูกหลานในอนาคต และลดขยะในการฝังกลบ และการเผาไหม้</p> <p>3) การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Energy Recovery) คือ การเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลให้กลายเป็นพลังงานความร้อนได้ เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือพลังงานเชื้อเพลิงที่ผ่านหลายกระบวนการการเผาไหม้ การเปลี่ยนสภาพให้เป็นแก๊ส การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และการดึงก๊าซจากหลุมฝังกลบมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการสร้างแหล่งพลังงานหมุนเวียน และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยชัดเจนความต้องการของพลังงานจากแหล่งฟอสซิล และลดการสร้างก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ</p> <p>4) การบำบัด และการกำจัด (Treatment and Disposal) คือ การช่วยลดปริมาณขยะ และช่วยลดปริมาณขยะที่เป็นพิษ โดยการบำบัดทางกายภาพ (เช่น การย่อยสลาย) ทางเคมี (เช่น การเผาที่ต้องมีการควบคุมที่เพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม) และทางชีวภาพ (เช่น เครื่องย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน) การฝังกลบเป็นวิธีการกำจัดขยะที่นิยมที่สุด หลุมฝังกลบที่ดีนั้นจะต้องมีฉนวนกั้นมาให้ความสะดวกต่อการดำเนินงาน และมีการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่น ประโยชน์ของการย่อยสลายขยะนั้นทำให้เกิดก๊าซมีเทนซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้</p>
<p>4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach)</p>	<p>ไม่พบข้อมูล</p>

ตารางที่ 4.3 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program)</p>	<p>ได้ดำเนินการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยออกแบบคู่มือเพื่อช่วยให้ผู้บริหารจัดการท่าอากาศยานในการจัดตั้งโครงการรีไซเคิลขยะภายในท่าอากาศยาน ซึ่งมีทั้งหมด 10 ขั้นตอน ดังนี้</p> <p>1) ความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง (Obtain Commitment from Upper Management) ก่อนการดำเนินการจัดตั้งโครงการรีไซเคิล ต้องได้รับการอนุมัติ และได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร ซึ่งต้องทราบถึงกฎระเบียบ ข้อบังคับของรัฐบาลกลาง และท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการรีไซเคิล และการลงทุนเพื่อชดเชยอุปกรณที่จำเป็นในการดำเนินงาน การฝึกอบรมพนักงาน สิ่งสำคัญในการดำเนินงานคือ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เช่น การรีไซเคิลกระดาษถูกผูก 10 ต้นช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 35 ตัน ซึ่งเทียบเท่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบริโภคน้ำมันเบนซินจำนวน 3,973 แกลลอน การเปรียบเทียบสิ่งนี้สามารถเชื่อมโยงระหว่างการบริหารจัดการขยะ และรักษาสภาพอากาศ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญมากในภาคการขนส่ง นอกจากนี้ควรมุ่งเน้นถึงลักษณะพิเศษเฉพาะสำหรับท่าอากาศยานได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airport Security) คือ องค์ประกอบแรกที่ทางท่าอากาศยานควรให้ความสำคัญในการดำเนินงานโครงการรีไซเคิล ด้วยข้อกำหนดด้านความปลอดภัย รวมถึงแผนการเพิ่มพนักงานในพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยของท่าอากาศยาน เช่น ถึงจะออกต้องมีการรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันการวางระเบิด</li> </ul>

ตารางที่ 4.3 การสังเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อจำกัดด้านพื้นที่ (Facility Space Constraints) คือ สิ่งที่ทำอากาศยานควรพิจารณาจนถึงพื้นที่เฉพาะพื้นที่เช่า และผู้ได้รับสัมปทาน มักจะไม่มีพื้นที่ว่างสำหรับถังขยะ และพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งทำอากาศยานต้องระวัง และตระหนักถึงเศษวัตถุแปลกปลอม (Foreign Object Debris; FOD) ที่เกิดจากขยะรีไซเคิล ซึ่งเป็นสิ่งที่ดึงดูดสัตว์เข้ามาภายในท่าอากาศยาน</li> <li>● ระยะเวลา (Time) คือ โครงการรีไซเคิลที่ต้องบริหารจัดการขยะในระยะเวลาที่จำกัดโดยมีสายการบินเข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งพนักงานสายการบิน หรือผู้ให้บริการที่มีความสะอาดที่มีระยะเวลาจำกัดในการทำความสะอาดอากาศยานก่อนออกเดินทางในครั้งต่อไป และโครงการรีไซเคิลขยะได้ถึง ง่าย เช่น ถังขยะ เครื่องอัดขยะควรมีคำแนะนำที่ชัดเจนซึ่งช่วยให้สายการบินมีส่วนร่วมในการรีไซเคิลได้ง่ายขึ้น</li> <li>● การทำงานกับผู้เช่า (Working with Tenants) คือ องค์ประกอบสำคัญของโครงการรีไซเคิลในการรักษาวิธีปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยการให้ความรู้แก่ผู้เช่าภายในท่าอากาศยาน เช่น ร้านอาหารร้านเครื่องดื่ม ผู้ได้รับสัมปทาน สายการบิน และอื่น ๆ</li> </ul> <p>2) การจัดตั้งทีมสีเขียว (Organize A Green Team) เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติ ให้จัดตั้งทีมสีเขียว ซึ่งสมาชิกในทีมมาจากพนักงานทุกภาคส่วนของท่าอากาศยาน ได้แก่ ฝ่ายอาคารผู้โดยสาร สำนักงาน ไร้อาคารอากาศยาน ผู้ประกอบการร้านค้า สายการบิน และครัวการบิน ทีมสีเขียวมีหน้าที่วางแผน และดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเริ่มต้น หลังจากนั้นหน้าที่ดูแล และตรวจสอบโครงการเมื่อมีการดำเนินการ</p>

ตารางที่ 4.3 การตั้งตระหนักรู้ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของทำอากาศยานจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนิน โครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>หากมีโครงการรีไซเคิลภายในทำอากาศยานควรพิจารณาให้สอดคล้องกับสำนักงานขณะภายในท้องถิ่นด้วย ซึ่งสมาชิกในทีมสีเขียวในอาณาจักรจากทั้งพนักงานภายใน และภายนอกทำอากาศยาน สมาชิกที่มาจากภายนอกนั้น เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับผู้ขนส่งขยะในท้องถิ่น และตลาดของวัสดุรีไซเคิลได้เป็นอย่างดี ซึ่งทีมสีเขียวมีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำงานร่วมกับฝ่ายบริหารจัดการทำอากาศยาน</li> <li>● รวบรวมข้อมูลที่เป็นในการออกแบบ และการดำเนินการโครงการ</li> <li>● ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพนักงาน</li> <li>● ฝึกอบรม และการให้ความรู้แก่ผู้เช่า และผู้ได้รับสัมปทาน</li> <li>● ติดตามผลการทำงานของโครงการ</li> </ul> <p>นอกจากนี้สมาชิกในทีมที่ติดต่อทำให้เกิดผู้ประกอบการรีไซเคิลที่ดี ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมของทำอากาศยาน ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ หรือผู้จัดการฝ่ายก่อสร้างและซ่อมบำรุง ในช่วงแรกทำอากาศยานอาจใช้ความช่วยเหลือจากกลุ่มภายนอก หรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดของโครงการรีไซเคิลผู้เชี่ยวชาญด้านการบินรีไซเคิลช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการสำรวจความต้องการขั้นพื้นฐานสำหรับโครงการ และตลาดสำหรับวัสดุจากการรีไซเคิล</p>

ตารางที่ 4.3 การตั้งคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของทำอากาศจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>3) การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ก่อนการเริ่มพัฒนาแผนการรีไซเคิล ทำอากาศยานควรทำความเข้าใจแหล่งที่มาของขยะ และการรวบรวมของทำอากาศยาน โดยการประเมินขยะเพื่อให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ เพื่อเป็นพื้นฐานในการวัดความก้าวหน้าในอนาคต การประเมินขยะช่วยให้ทราบบริเวณที่สร้างขยะ ประเภทขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของทำอากาศยาน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของทำอากาศยาน วัสดุที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะ การประเมินขยะมีอยู่ 3 วิธีหลักดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) เป็นการตรวจสอบบันทึกของข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้น แหล่งกำเนิดขยะ ค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงาน อุปกรณ์ และการบริการ ซึ่งการบันทึกข้อมูลมีประโยชน์ต่อการจัดซื้อสินค้า การซ่อมบำรุง การปฏิบัติงาน การสังสินค้าหรืออุปกรณ์ และสัญญาการขนขยะ</li> <li>● การสำรวจถึงอำนาจความสะอาด (Facility Walk-Through) ข้อมูลขยะที่มีคุณภาพนั้นเกิดจากการสังเกตของพนักงาน และลูกค้า ซึ่งประโยชน์หลักของการสำรวจถึงอำนาจความสะอาด คือ การสังเกตวิธีปฏิบัติในการบริหารจัดการขยะ การประเมินพื้นที่ และอุปกรณ์ที่มีอยู่สำหรับการจัดเก็บขยะ การประมวลผลของคาร์รีไซเคิล และการรวบรวมอื่น ๆ การพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการสร้างขยะ และการกำจัดขยะ พนักงานดูแลลูกค้าเป็นแหล่งข้อมูลที่ดีในการสำรวจถึงอำนาจความสะอาด</li> </ul>



ตารางที่ 4.3 การตั้งตารางข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การคัดแยกขยะ (Waste Sort) คือ การประเมินการทิ้งขยะ และแหล่งกำเนิดขยะภายในท่าอากาศยาน ซึ่งประโยชน์ของการคัดแยกขยะสามารถบอกข้อมูลของประเภทขยะที่เกิดขึ้นได้ ทำให้สามารถประเมินปริมาณขยะที่ถูกลำไปรีไซเคิลในโครงการรีไซเคิลได้จากจำนวนการเดินทางของผู้โดยสาร เช่น ท่าอากาศยานบางแห่งเปรียบเทียบกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นต่อจำนวนผู้โดยสาร และขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ต่อจำนวนผู้โดยสาร</li> <li>4) การประเมินสัญญาการเก็บรวบรวมขยะในปัจจุบัน (Assess Current Waste Collection Contracts) คือ การกำหนดให้ผู้ขนส่งขยะออกจากท่าอากาศยาน และตลาดรีไซเคิลรีไซเคิล ซึ่งบริษัทหนึ่งอาจให้บริการทิ้งสองอย่าง หรืออาจให้บริการแค่หนึ่งอย่าง จึงจำเป็นต้องทำสัญญาแยกกันสำหรับบริการเหล่านี้ การเก็บรวบรวมขยะมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) ท่าอากาศยานหลายแห่งมักใช้ระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีศูนย์กลาง การรวบรวมขยะ และอาจมีประโยชน์ต่อผู้เช่าหากไม่สามารถรวบรวมขยะสำหรับบริการรีไซเคิลที่เพียงพอได้</li> <li>5) แผนพัฒนา (Develop A Plan) การพัฒนาแผนการรีไซเคิลที่ประสบความสำเร็จนั้นต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น จำนวนผู้โดยสารที่ผ่านในแต่ละวัน ขนาดของท่าอากาศยาน และลักษณะของการขนส่ง การกำหนดปัจจัยทั้งหมดอาจมีผลต่อแผนพัฒนา และส่งผลกระทบต่อขนาดและขอบเขตของโครงการรีไซเคิลโดยขึ้นตอนของแผนการพัฒนาโครงการรีไซเคิลดังนี้</li> </ul>

ตารางที่ 4.3 การตั้งตารางข้อมูลการบริหารจัดการขยะของทำอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเลือกระบบการเก็บรวบรวม (Select A Collection System) มีระบบคัดแยกหลายประเภทในโครงการรีไซเคิล ได้แก่             <ul style="list-style-type: none"> <li>- การคัดแยกแบบสายธารหลายครั้ง (Separate Stream (Multi-Stream)) เป็นการกำหนดให้ผู้ดูแลทำอากาศยาน และพนักงานถึงขยะรีไซเคิลแยกจากกัน เช่น ถึงระยะหนึ่งในสำหรับทิ้งขวดพลาสติก กระป๋อง อลูมิเนียม และขวดแก้ว และถึงระยะอีกหนึ่งในสำหรับทิ้งกระดาษ</li> <li>- การคัดแยกแบบสายธารครั้งเดียว หรือผสม (Single Stream (Commingled)) ช่วยให้ผู้ใช้โดยสารและพนักงานของทำอากาศยานสามารถรีไซเคิลวัสดุทั้งหมดได้ในถึงระยะใบเดียวกัน ซึ่งวัสดุจะถูกแยกประเภทภายหลังในการนำวัสดุกลับคืน</li> <li>- การแยกหลังจากการบำรุงรักษา (Post-Treatment Separation) ถึงระยะสำหรับทิ้งวัสดุทั้งหมดจะถูกแยกในภายหลัง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้แรงงานมาก และไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของทำอากาศยานได้ และประชาชนอาจไม่ทราบการแยกขยะในลักษณะนี้</li> </ul> </li> <li>● การจัดเก็บ และการจัดเตรียมพื้นที่ (Storage and Staging Areas) คือ พื้นที่ในการเก็บวัสดุรีไซเคิลของทำอากาศยานทั้งหมดสำหรับผู้ขนส่งในการรับวัสดุ ปัญหาที่พบบ่อยในทำอากาศยานคือพื้นที่ที่ไม่เพียงพอสำหรับตู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ รวมถึงความซับซ้อนในการเป็นเจ้าของ และผู้เช่าหลายรายภายในทำอากาศยาน จึงต้องกำหนดให้ทำอากาศยานเข้าพื้นที่เพิ่มเติมเพื่อจัดเตรียมพื้นที่ในการขนขยะ อุปกรณ์ใน</li> </ul>

ตารางที่ 4.3 การตั้งคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>การจัดเตรียมพื้นที่ คือ ดึงขยะ เครื่องมือขยะ และเครื่องมือที่ ใช้บรรจุหีบห่อขยะ ซึ่งเครื่องอัตโนมัติ เครื่องใช้บรรจุหีบห่อขยะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ประหยัดพื้นที่ และขึ้นอยู่กับปริมาณของขวดพลาสติก และกระดาษแข็งที่เก็บรวบรวม เพื่อพิจารณาปริมาณในการขนส่ง ซึ่งผู้รีไซเคิลอาจระบุให้มีการมีวัสดุเพื่อความกะทัดรัดในการขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การเลือก และการจัดวางถังขยะ (Bin Selection and Placement) เป็นการเตรียมถังขยะที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการรีไซเคิล และเป็นการใช้พื้นที่สำคัญในการจัดตั้งโครงการรีไซเคิล เช่น การตัดสินใจเลือกซื้อถังขยะแบบใด วิธีการติดตั้งถังขยะ และสถานที่ตั้งของถังขยะ ล้วนเป็นสิ่งสำคัญในแผนการรีไซเคิล ประเภทของถังขยะที่ใช้ภายในท่าอากาศยานมีลักษณะพิเศษ ท่าอากาศยานบางแห่งเลือกใช้ระบบแบบออรัลวัน (All-In One System) ที่มีช่องสำหรับถังขยะ และรีไซเคิล บางแห่งใช้ระบบแบบแยกส่วน (Modular System) ถังขยะที่ดีที่สุด คือ ถังขยะที่มีสัญลักษณ์ชัดเจน มีคุณสมบัติจำกัดการปนเปื้อน สามารถมองเห็นถึงขยะได้ชัดเจน สัญลักษณ์ ตัวหนังสือ และภาพบนถังขยะต้องเข้าใจง่าย นอกจากนี้วิธีการป้องกันการปนเปื้อนคือการซื้อถังขยะที่มีช่องเปิดที่แตกต่างกัน เช่น ฝาถังที่มีช่องแบบกลมสำหรับทิ้งขวด กระป๋อง และช่องแบบแบนยาวสำหรับทิ้งเอกสาร และการวางถังขยะในพื้นที่สังเกตเห็นง่ายเป็นพื้นที่สำคัญในการผลิตวัสดุรีไซเคิล</li> </ul>

ตารางที่ 4.3 การตั้งตารางข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ตั้งเป้าหมาย (Set Goals) คือ การกำหนดเป้าหมายก่อนการเริ่มโครงการรีไซเคิล ซึ่งเป้าหมายที่กำหนดอาจขึ้นอยู่กับเป้าหมายของชุมชนด้วย หลายๆ เมืองพัฒนาเมืองให้เป็นที่มิตรกับสิ่งแวดล้อม และต้องการให้ท่าอากาศยานรีไซเคิลขยะบางส่วนเพื่อช่วยให้บรรลุเป้าหมาย</li> <li>6) การให้ความรู้แก่พนักงานและลูกค้า (Educate Staff and Customer) ท่าอากาศยานจัดการฝึกอบรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับโครงการรีไซเคิล โดยฝึกอบรมจะเริ่มต้นเมื่อมีแผนพัฒนา และควรฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องในระยะยาว จะช่วยให้โครงการรีไซเคิลประสบความสำเร็จ ซึ่งการให้ความรู้ผ่านการฝึกอบรมแบ่งได้ดังนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>● การให้ความรู้แก่พนักงานท่าอากาศยาน (Educate Airport Staff) ก่อนเริ่มแผนโครงการรีไซเคิลควรมีการประชุมกับผู้เข้าร่วมโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน เช่น ผู้ประกอบการร้านค้า พนักงานซ่อมบำรุงรักษา พนักงานสายการบิน และพนักงานอื่น ๆ ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับโครงการรีไซเคิล เมื่อดำเนินโครงการรีไซเคิลแล้วควรมีการติดตามอย่างสม่ำเสมอเพื่อพัฒนา และปรับปรุงแก้ไข นอกจากนี้ท่าอากาศยานควรรีไซเคิลเกี่ยวกับประโยชน์ และวิธีการดำเนินการ โครงการรีไซเคิลแก่พนักงานประจำของท่าอากาศยานด้วย</li> <li>● การให้ความรู้แก่ลูกค้า (Educate Customer) ท่าอากาศยานต้องระบุตำแหน่ง และการใช้งานของถังขยะอย่างชัดเจน โดยให้ความรู้แก่ลูกค้าผ่านการประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์ของโครงการรีไซเคิลนั้น จะช่วยส่งเสริมการปฏิบัติงานที่ดี</li> </ul> </li> </ul>

ตารางที่ 4.3 การตั้งคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>7) การตรวจสอบ และปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น (Monitor and Refine the Plan) ต้องมีการประเมินผลของโครงการที่เกิดขึ้นเป็นระยะ ๆ เพื่อการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงานของท่าอากาศยาน เช่น การเปลี่ยนแปลงถึงระยะเวลาการกำหนดตารางเวลาการเก็บขยะ และการให้ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ นอกจากนี้การตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของถังขยะ และการพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ดูแลลูกค้าช่วยสามารถระบุถึงขยะที่ไม่ได้ใช้งาน หรือถึงขยะที่มีการบรรจุขยะเกินก่อนการเก็บรวบรวม ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่จะมีการบรรจุเกินทำได้เพียงแก้ไขตำแหน่ง และหากต้องการวัสดุที่เป็นทรัพยากรสำคัญในการรีไซเคิลเพิ่ม เพียงแต่เพิ่มถังขยะในพื้นที่ของท่าอากาศยาน</p> <p>8) การประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) โดยการสร้างชุดเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพของดำเนินงาน เช่น มีการประเมินผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ (ปีละ 1 ครั้ง/ 3 เดือน 1 ครั้ง/ เดือนละ 1 ครั้ง) การใช้วิธีการแบบเดียวกันจะช่วยให้กลุ่มผู้ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา และรายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารท่าอากาศยาน และต่อสาธารณะทราบ การประเมินผลจะสามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล นอกจากนี้ในปีแรกของการเริ่มต้นโครงการรีไซเคิลใหม่ก็มีค่าใช้จ่ายสูง และในขณะที่เริ่มการดำเนินงานโครงการรีไซเคิลแล้ว ควรหาแนวทางการประหยัดต้นทุนจากการลดปริมาณขยะ และการขายวัสดุรีไซเคิล</p> <p>9) การส่งเสริมความสำเร็จ (Promote Successes) สามารถทำได้โดยผ่านการประชาสัมพันธ์โครงการรีไซเคิลทั้งภายในและภายนอกท่าอากาศยาน การส่งเสริมการรีไซเคิลภายในท่าอากาศยาน จะช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี</p>

ตารางที่ 4.3 การตั้งคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) (ต่อ)</p>	<p>ในระดับท้องถิ่น การส่งเสริมข้อความที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เช่น การส่งข้อความในเชิงบวกเกี่ยวกับการรีไซเคิลแก่ผู้โดยสารที่ผ่านท่าอากาศยาน โครงการที่ประสบความสำเร็จจะสะท้อนผลในเชิงบวกของการดูแลสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยาน และส่งเสริมให้พนักงาน และลูกคามีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงการต่อไป</p> <p>10) การขยายโครงการ (Expand the Program) หลังจากประสบความสำเร็จในการดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเวลา 1 ปี และตัดสินใจขยายโครงการรีไซเคิลเพื่อรวบรวมวัสดุเพิ่มเติม รวมไปถึงขยายโครงการไปยังพื้นที่ใหม่ของท่าอากาศยาน การทบทวนโครงการเป็นระยะจากทั้ง 9 ขั้นตอนสามารถช่วยให้เกิดความพยายามในการปรับปรุง และขยายโครงการรีไซเคิลได้</p>
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling)</p>	<p>พื้นฐานของการรีไซเคิลเป็นกระบวนการรวบรวมวัสดุที่ถูกทิ้งให้กลายเป็นขยะ โดยการเปลี่ยนขยะเหล่านั้นให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ประโยชน์ของการรีไซเคิลมีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบและเตาเผาขยะ (Reduces the Amount of Waste Sent to Landfills and Incinerators)</li> <li>2) เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ และแร่ธาตุ (Conserves Natural Resources such as Timber, Water and Minerals)</li> <li>3) เพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจโดยการหาวัสดุจากแหล่งที่มากภายในประเทศ (Increases Economic Security by Tapping A Domestic Sources of Materials)</li> </ol>

ตารางที่ 4.3 การตั้งคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการของท่าอากาศยานจากการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) (ต่อ)

หัวข้อ (Topics)	U.S. EPA
<p>6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) (ต่อ)</p>	<p>4) ป้องกันการเกิดมลพิษ โดยลดการรวบรวมของวัสดุใหม่ (Prevents Pollution by Reducing the Need to Collect New Raw Materials)</p> <p>5) ประหยัดพลังงาน (Saves Energy)</p> <p>6) สนับสนุนการผลิต และการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีค่า (Supports Manufacturing and Conserves Valuable Resources)</p> <p>7) ช่วยให้เกิดการจ้างงานจากการรีไซเคิล และอุตสาหกรรมการผลิต (Helps Create Job in the Recycling and Manufacturing Industries)</p> <p>นอกจากนั้นขั้นตอนในการรีไซเคิลวัสดุมี 3 ขั้นตอน ดังนี้</p> <p>1) การรวบรวมและการแปรรูป (Collection and Processing) มีหลายวิธีในการเก็บรวบรวมขยะรีไซเคิลรวมถึงการเก็บขยะโดยตรง การมีศูนย์กลางในการทิ้งขยะ และโครงการเงินมัดจำหรือคืนเงินหลังจากการรวบรวมวัสดุรีไซเคิล และถูกส่งไปยังสถานที่คืนสภาพเพื่อแบ่งประเภท และทำความสะอาดเพื่อทำการแปรรูปให้เป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ในการผลิตได้อีกครั้ง การซื้อ-ขายวัสดุรีไซเคิลเหมือนกับ การเลือกซื้อวัตถุดิบราคาซื้อ-ขาย จะขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทานในขณะนั้น</p> <p>2) การผลิต (Manufacturing) ในปัจจุบันมีการผลิตผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิลมากขึ้นเรื่อยๆ ได้แก่ หนึ่งคือพิมพ์และกระดาษชำระ ภาชนะบรรจุเครื่องดื่ม กระป๋องอะลูมิเนียม แก้วพลาสติก และขวดน้ำยาสักผ้า ซึ่งวัสดุ</p>





จากตารางที่ 4.3 พบว่า องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ไม่พบข้อมูลการแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) และแหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)

ในส่วนการหลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) พบว่า องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ได้พัฒนาลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy) เพื่อเป็นแนวทางการตัดสินใจในการบริหารจัดการขยะมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การลดขยะจากแหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ (Source Reduction and Reuse) เป็นทางเลือกลำดับแรกในการรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการป้องกันการเกิดขยะซึ่งอาจมีหลายรูปแบบ เช่น การใช้ซ้ำ การบริจาคสิ่งของ เป็นต้น 2) การรีไซเคิล และการทำปุ๋ย (Recycling and Composting) เป็นการนำวัสดุที่ใช้งานแล้ว หรือไม่ได้ใช้งานนำกลับมาใช้ใหม่ และนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทำจากการรีไซเคิล หรือผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัตถุดิบรีไซเคิล นอกจากนั้นการรีไซเคิลยังรวมไปถึงการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร เศษใบไม้ และกิ่งไม้จากการตัดแต่งสวน 3) การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Energy Recovery) เป็นการเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ให้กลายเป็นพลังงานความร้อน พลังงาน ไฟฟ้า หรือพลังงานเชื้อเพลิงได้ ซึ่งเป็นการสร้างแหล่งพลังงานหมุนเวียน 4) การบำบัด และการกำจัด (Treatment and Disposal) การฝังกลบเป็นวิธีการกำจัดขยะที่นิยมที่สุด หลุมฝังกลบที่ดีนั้นจะต้องมีถูกออกแบบมาให้มีความสะดวกต่อการดำเนินงาน และมีการตรวจสอบความสอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่น ประโยชน์ของการย่อยสลายขยะนั้นทำให้เกิดก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้

ด้านแนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) พบว่า องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้

ในขณะที่การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) พบว่า องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ได้ออกแบบคู่มือเพื่อช่วยผู้บริหารท่าอากาศยานจัดตั้งโครงการรีไซเคิล ซึ่งมี 10 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง (Obtain Commitment from Upper Management) ก่อนการดำเนินโครงการรีไซเคิล ต้องได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร นอกจากนั้นควรคำนึงถึงลักษณะพิเศษของท่าอากาศยาน เช่น 1.1) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airport Security) ซึ่งเป็นองค์ประกอบแรกที่ท่าอากาศยานควรให้ความสำคัญ อาจมีข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเข้ามาเกี่ยวข้อง 1.2) ข้อจำกัดด้านพื้นที่ (Facility Space Constraints) ควรคำนึงถึงพื้นที่เฉพาะ พื้นที่เช่า และผู้ได้รับสัมปทาน ที่มีพื้นที่จำกัด และไม่มีพื้นที่ว่างสำหรับถังขยะ นอกจากนั้นควรตระหนักถึงเศษวัตถุแปลกปลอม (Foreign Object Debris; FOD) ที่เกิดจากขยะรีไซเคิล ซึ่งเป็นสิ่งที่ดึงดูดสัตว์เข้ามาภายในท่าอากาศยาน 1.3) ระยะเวลา (Time)

โครงการรีไซเคิลต้องบริหารจัดการขยะในระยะเวลาที่จำกัดเพราะมีสายการบินเข้ามาเกี่ยวข้อง และ ผู้ให้บริการทำความสะอาด อุปกรณ์ที่ใช้ควรเข้าถึงง่าย เช่น ถังขยะและเครื่องอัดขยะ ควรมีคำแนะนำ การใช้งานที่ชัดเจน จะช่วยให้สายการบินมีส่วนร่วมในการรีไซเคิลได้ง่ายขึ้น 1.4) การทำงานกับผู้เช่า (Working with Tenants) เป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงการรีไซเคิลในการรักษาวิธีปฏิบัติอย่าง สม่ำเสมอ โดยให้ความรู้แก่ผู้เช่าภายในท่าอากาศยาน 2) การจัดตั้งทีมสีเขียว (Organize A Green Team) มีสมาชิกในทีมมาจากพนักงานทุกภาคส่วนของท่าอากาศยาน และสมาชิกที่มาจากภายนอก ท่าอากาศยาน ซึ่งสมาชิกที่มาจากภายนอกต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับผู้ขนส่งขยะในท้องถิ่น ซึ่งทีมสีเขียวมีหน้าที่รับผิดชอบได้แก่ ทำงานร่วมกับฝ่ายบริหารจัดการท่าอากาศยาน รวบรวมข้อมูล ที่จำเป็นในการออกแบบและการดำเนินโครงการ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพนักงาน จัดฝึกอบรม ให้ความรู้แก่ผู้เช่าและผู้ได้รับสัมปทาน และติดตามผลการทำงานของโครงการ สมาชิกในทีมที่ดีอาจ ก่อให้เกิดผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยานได้ 3) การระบุประเภทและแหล่งที่มาของ ขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ก่อนการเริ่มพัฒนาแผนการรีไซเคิลท่าอากาศยานควรมี การประเมินขยะซึ่งมี 3 วิธีหลัก ได้แก่ 3.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) เป็นการตรวจสอบ บันทึกของข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้น แหล่งกำเนิดขยะ ค่าใช้จ่ายสำหรับแรงงาน อุปกรณ์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะทั้งหมด 3.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) เป็นการประเมินพื้นที่ และอุปกรณ์ที่มีอยู่สำหรับการจัดเก็บขยะ 3.3) การคัดแยกขยะ (Waste Sort) เป็นการประเมินการทิ้งขยะ และแหล่งกำเนิดขยะภายในท่าอากาศยาน ซึ่งทำให้สามารถประเมินปริมาณขยะที่จะถูกนำไปรีไซเคิลได้ 4) การประเมินสัญญาการเก็บรวบรวมขยะ ในปัจจุบัน (Assess Current Waste Collection Contracts) เป็นการกำหนดให้มีผู้ขนส่งขยะออกจาก ท่าอากาศยานและตลาดสำหรับซื้อวัสดุรีไซเคิล ซึ่งบริษัทหนึ่งอาจให้บริการทั้งสองอย่าง หรืออาจ ให้บริการแค่หนึ่งอย่าง จึงจำเป็นต้องทำสัญญาแยกกัน การเก็บรวบรวมขยะมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) ท่าอากาศยานมักใช้ระบบการบริหารจัดการขยะแบบมีศูนย์กลางเพราะทำให้ง่ายต่อการรวบรวมขยะ และ อาจมีประโยชน์ต่อผู้เช่าหากไม่สามารถรวบรวมขยะสำหรับการ รีไซเคิลที่เพียงพอได้ 5) แผนพัฒนา (Develop A Plan) การพัฒนาแผนการรีไซเคิลที่ประสบความสำเร็จต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น จำนวนผู้โดยสารที่ผ่านในแต่ละวัน ขนาดของท่าอากาศยาน และลักษณะของการขนส่ง โดยขั้นตอน ของแผนการพัฒนาโครงการรีไซเคิล ได้แก่ 5.1) การเลือกระบบการเก็บรวบรวม (Select A Collection System) ได้แก่ 5.1.1) การคัดแยกแบบสายธารหลายครั้ง (Separate Stream (Multi-Stream)) เป็นการกำหนด ให้ผู้ดูแลท่าอากาศยาน และพนักงานวางถังขยะรีไซเคิลแยกจากกัน เช่น ถังขยะหนึ่งใบสำหรับ ทิ้งขวดพลาสติก กระป๋องอลูมิเนียม และขวดแก้ว และถังขยะอีกหนึ่งใบสำหรับทิ้งกระดาษ

5.1.2) การคัดแยกแบบสายธารครั้งเดียว หรือผสม (Single Stream (Commingled)) ช่วยให้ผู้ใช้โดยสาร และพนักงานของท่าอากาศยานสามารถรีไซเคิลวัสดุทั้งหมดได้ในถังขยะใบเดียวกัน ซึ่งวัสดุจะถูกแยกประเภทภายหลังในการนำวัสดุกลับคืน 5.1.3) การแยกหลังจากการบำบัดรักษา (Post-Treatment Separation) มีถังขยะสำหรับทิ้งวัสดุทั้งหมด และวัสดุจะถูกแยกในภายหลัง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้แรงงานมาก และไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของท่าอากาศยานได้ 5.2) การจัดเก็บ และการจัดเตรียมพื้นที่ (Storage and Staging Areas) ปัญหาพื้นที่ในการจัดเก็บไม่เพียงพอ และมีความซับซ้อนในการเป็นเจ้าของ ทำให้ท่าอากาศยานต้องเช่าพื้นที่เพิ่มเพื่อจัดเตรียมพื้นที่ในการขนขยะ และควรมีการระบุให้มีการมัดวัสดุเพื่อความสะดวกในการขนส่ง 5.3) การเลือก และการจัดวางถังขยะ (Bin Selection and Placement) ควรมีการจัดเตรียมถังขยะให้มีความเหมาะสมตามพื้นที่ เช่น ขนาดของถังขยะ รูปแบบของถังขยะ สัญลักษณ์บนถังขยะ และสถานที่ตั้งของถังขยะ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของแผนการรีไซเคิล 5.4) ตั้งเป้าหมาย (Set Goals) เป็นการกำหนดเป้าหมายก่อนเริ่มโครงการรีไซเคิล ซึ่งเป้าหมายที่กำหนดอาจขึ้นอยู่กับเป้าหมายของชุมชนด้วย 6) การให้ความรู้แก่พนักงานและลูกค้า (Educate Staff and Customer) ท่าอากาศยานต้องจัดการฝึกอบรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับกรรีไซเคิล และประโยชน์ของกรรีไซเคิล นอกจากนี้ควรจัดฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องในระยะยาวจะช่วยส่งเสริมการปฏิบัติงานที่ดี และทำให้โครงการรีไซเคิลประสบความสำเร็จ 7) การตรวจสอบ และปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น (Monitor and Refine the Plan) ต้องมีการประเมินผลของโครงการรีไซเคิลเป็นระยะ ๆ เพื่อเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงานของท่าอากาศยาน 8) การประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) โดยการสร้างชุดเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานเพื่อวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงาน เช่น มีการประเมินผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ (ปีละ 1 ครั้ง/3 เดือน 1 ครั้ง/เดือนละ 1 ครั้ง) การประเมินสามารถดำเนินการได้ในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล 9) การส่งเสริมความสำเร็จ (Promote Successes) ผ่านการประชาสัมพันธ์โครงการรีไซเคิลทั้งภายในและภายนอกท่าอากาศยาน การส่งเสริมการรีไซเคิลภายในท่าอากาศยานจะช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีในระดับท้องถิ่น 10) การขยายโครงการ (Expand the Program) หลังจากประสบความสำเร็จในการดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเวลา 1 ปี และมีการพิจารณาในการขยายโครงการรีไซเคิลเพื่อรวบรวมวัสดุเพิ่มเติม รวมถึงการขยายโครงการไปยังพื้นที่ใหม่ของท่าอากาศยาน การทบทวนโครงการเป็นระยะจาก 9 ขั้นตอนที่กล่าวในข้างต้นสามารถช่วยในการปรับปรุง และขยายโครงการรีไซเคิลได้

ในส่วนการรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) มีขั้นตอนในการรีไซเคิลวัสดุมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรวบรวมและการแปรรูป (Collection and Processing) โดยมีศูนย์กลางในการทิ้งขยะเพื่อเก็บรวบรวมวัสดุสำหรับรีไซเคิลและวัสดุจะถูกส่งไปยังสถานที่คืนสภาพเพื่อแบ่งประเภท และทำความสะอาดก่อนทำการแปรรูป

ให้เป็นวัสดุที่ใช้ในการผลิตได้อีกครั้ง 2) การผลิต (Manufacturing) วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้จะถูกนำมาใช้ในรูปแบบใหม่ เช่น แก้วถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมของยางมะตอยเพื่อปูถนน หรือพลาสติกถูกแปรสภาพและนำไปผลิตพรม และมันั่งในส่วน 3) การซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล (Purchasing New Products Made from Recycled Materials) ได้แก่ 3.1) ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycled-Content Product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล หรือขยะที่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในระหว่างกระบวนการผลิต และอาจมีการติดฉลากของผลิตภัณฑ์ที่มาจากวัสดุรีไซเคิล 3.2) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริโภคแล้ว (Post-Consumer Content) มีความคล้ายกับผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่แต่วัสดุที่มาจากขยะรีไซเคิลมาจากการรวบรวมของผู้บริโภค หรือภาคธุรกิจผ่านโครงการรีไซเคิล 3.3) ผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิล (Recyclable Product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการแปรรูปและผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่หลังจากการใช้งานแล้ว นอกจากนี้ประโยชน์ของการรีไซเคิลนั้นได้แก่ 1) ลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และเตาเผาขยะ (Reduces the Amount of Waste Sent to Landfills and Incinerators) 2) เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ และแร่ธาตุ (Conserves Natural Resources such as Timber, Water and Minerals) 3) เพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยการหาวัสดุจากแหล่งที่ภายในประเทศ (Increases Economic Security by Tapping A Domestic Sources of Materials) 4) ป้องกันการเกิดมลพิษโดยลดการรวบรวมของวัสดุใหม่ (Prevents Pollution by Reducing the Need to Collect New Raw Materials) 5) ประหยัดพลังงาน (Saves Energy) 6) สนับสนุนการผลิต และการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีค่า (Supports Manufacturing and Conserves Valuable Resources) และ 7) ช่วยให้เกิดการจ้างงานจากการรีไซเคิล และอุตสาหกรรมการผลิต (Helps Create Job in the Recycling and Manufacturing Industries)

ในส่วนขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) พบว่า องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้

จากผลการสังเคราะห์พบว่า การศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล 3 หน่วยงาน คือ 1) องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) 2) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) และ 3) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) มีประเด็นสำคัญ 7 หัวข้อ คือ

1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) ทาง ICAO ได้มีการแบ่งประเภทขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานออกเป็น 7 ประเภท ทาง FAA ได้มีการแบ่งประเภทขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานออกเป็น 8 ประเภท และทาง U.S. EPA ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งการแบ่งประเภทขยะที่มีความหมายสอดคล้องกันของทั้ง ICAO และ FAA คือ 1) ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) 2) ขยะจากการก่อสร้างและ

การรื้อถอน (Construction and Demolition Waste; C&D) 3) ขยะจากเที่ยวบิน (Deplaned Waste) 4) ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ และย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ (Compostable and Biodegradable Waste) 5) ขยะอันตราย (Hazardous Waste) 6) ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) และทาง ICAO ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะระหว่างประเทศ (International Waste) ในขณะที่ ทาง FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาด (Spill Cleanup and Remediation Waste)

2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) พบว่า ทาง ICAO ได้มีการระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 4 แหล่ง ทาง FAA ได้ระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 7 แหล่ง และทาง U.S. EPA ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งการระบุแหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยานที่มีความสอดคล้องกันของ ICAO และ FAA คือ 1) ขยะจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal Waste) เป็นขยะที่เกิดจากผู้เช่า (Tenant) และสำนักงาน (Offices) บริหารท่าอากาศยาน 2) ขยะจากสายการบิน (Airline Waste) เป็นขยะที่เกิดจากครัวการบิน (Flight Kitchens) 3) ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) เป็นขยะที่เกิดขึ้นในบริเวณโรงเก็บสินค้า (Cargo Hangers) และทาง FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะในพื้นที่บริเวณภายในท่าอากาศยาน (Airfields Waste) เช่น ทางวิ่ง (Runways) ทางขับ (Taxiways) ขยะจากโรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars Waste) และขยะจากโครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (Airport Construction Project Waste)

3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) พบว่า ทาง ICAO มีหลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) ที่เรียกว่า “ลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” ซึ่งเป็นหลักการจากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme; UNEP) มี 5 ขั้นตอน และทาง U.S. EPA ได้พัฒนาลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy) มี 4 ขั้นตอน ในขณะที่ FAA ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งหลักการบริหารจัดการขยะจาก ICAO และ U.S. EPA มีความสอดคล้องกัน คือ 1) การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction) 2) การรีไซเคิล (Waste Recycle) สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ 2.1) การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) 2.2) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) และทาง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมใน 2.3) การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling) 3) การคืนสภาพ (Recovery) โดยการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy) 4) การกำจัดขยะ (Waste Disposal) นอกจากนั้นทาง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมคือ การบำบัดขยะและการกำจัดขยะ (Treatment and Disposal) เป็นขั้นตอนเดียวกันในขั้นตอนสุดท้ายของหลักการบริหารจัดการขยะ และทาง ICAO ได้ให้ความสำคัญกับ

การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ (Waste Avoidance) ที่เป็นขั้นตอนแรกในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่รักษาสิ่งแวดล้อม

4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) พบว่า FAA และ U.S. EPA ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้ ในขณะที่ ICAO มีแนวทางการบริหารจัดการขยะที่คำนึงถึง เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน คือ 1) คำนิยาม (Definition) 2) การตรวจสอบขยะ (Waste Audit) 3) แผนการบริหารจัดการขยะและการลดปริมาณขยะ (Waste Management and Reduction Plan) 4) การดำเนินการ (Implementation) 5) การติดตามและการประเมินผล (Monitoring and Evaluation) โดยพื้นฐานของระบบการติดตามได้แก่ 5.1) มาตรการที่สอดคล้องกันและข้อมูลรายงานเกี่ยวกับขยะ (Waste Data Report) 5.2) การรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมาย (Meeting Targets) 5.3) พื้นฐานของการประเมินผล เช่น ดัชนีตัวชี้วัดประสิทธิภาพของผลงาน (Key Performance Indicators; KPIs)

5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) พบว่า ทาง U.S. EPA ได้ออกแบบคู่มือเพื่อช่วยผู้บริหารท่าอากาศยานจัดตั้งโครงการรีไซเคิล ซึ่งมี 10 ขั้นตอน และทาง FAA ได้นำคู่มือดังกล่าวจากทาง U.S. EPA มาปรับใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดตั้งโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยานมี 10 ขั้นตอน คือ 1) ความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง (Obtain Commitment from Upper Management) ที่ต้องคำนึงถึงลักษณะพิเศษของท่าอากาศยาน ได้แก่ 1.1) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airport Security) 1.2) ข้อจำกัดด้านพื้นที่ (Facility Space Constraints) 1.3) ระยะเวลา (Time) 1.4) การทำงานกับผู้เช่า (Working with Tenants) 2) การจัดตั้งทีมสีเขียว (Organize A Green Team) นอกจากนั้นทาง FAA ได้ให้รายละเอียดในขั้นตอนที่ 2 เพิ่มเติมว่าต้องมีผู้นำโครงการ (Program Leadership) เพื่อประสานงาน และรับผิดชอบดูแลโครงการรีไซเคิล 3) การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) มีวิธีการประเมินขยะ 3 วิธีหลัก คือ 3.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) 3.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) 3.3) การคัดแยกขยะ (Waste Sort) 4) การประเมินสัญญาการเก็บรวบรวมขยะและรถขนขยะ ในปัจจุบัน (Assess Current Waste Collection Contracts and Hauler) สามารถแบ่งได้ 2 ประเด็น คือ 4.1) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) ได้แก่ 4.1.1) การแบ่งประเภทการรีไซเคิล (Separate Stream Recycling) 4.1.2) การรีไซเคิลแบบผสมกัน (Commingled Recycling) 4.2) ผู้ขนขยะ (Waste Hauler) โดยทั่วไประบบขนถ่ายของท่าอากาศยานมีอยู่ 2 ระบบขนถ่ายขยะของท่าอากาศยานมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ 4.2.1) ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และ 4.2.2) ระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) 5) แผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Plan Development) ซึ่งทาง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดขั้นตอนของแผนพัฒนา

โครงการรีไซเคิล คือ 5.1) การเลือกระบบการเก็บรวบรวม (Select A Collection System) ได้แก่ 5.1.1) การคัดแยกแบบสายธารหลายครั้ง (Separate Stream (Multi-Stream)) 5.1.2) การคัดแยกแบบสายธารครั้งเดียว หรือผสม (Single Stream (Commingled)) 5.1.3) การแยกหลัง จากการบำรุงรักษา (Post-Treatment Separation) 5.2) การจัดเก็บ และการจัดเตรียมพื้นที่ (Storage and Staging Areas) 5.3) การเลือก และการจัดวางถังขยะ (Bin Selection and Placement) 5.4) ตั้งเป้าหมาย (Set Goals) และทาง FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในขั้นตอนของแผนพัฒนาโครงการรีไซเคิล คือ 5.1) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholder) 5.2) กลยุทธ์การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Strategies) ได้แก่ 5.2.1) ขยะมูลฝอยทั่วไป (Municipal Solid Waste General) 5.2.2) ขยะอินทรีย์ (Green Waste) 5.2.3) ขยะจากอากาศยาน (Deplaned Waste) 6) การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์แก่พนักงาน และลูกค้า (Education and Outreach to Staff and Customer) 7) การตรวจสอบและการปรับปรุง แผนให้ดีขึ้น (Monitor and Refine the Plan) 8) การประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) ซึ่งใช้แนวทางการประเมินผลในขั้นตอนที่ 3) การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ที่มี 3 วิธีหลักในการประเมินผล คือ 3.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) 3.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และ 3.3) การคัดแยกขยะ (Waste Sort) เป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล ในขณะที่ทาง FAA ได้ให้รายละเอียดการประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) ว่า ควรมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการก่อนการเริ่มดำเนินการ ซึ่งเป้าหมายอาจถูกสร้างขึ้นจากรัฐบาลท้องถิ่น และหน่วยงานของรัฐ 9) การส่งเสริมความสำเร็จ (Promote Successes) และในขั้นตอนสุดท้ายทาง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดว่า 10) การขยายโครงการ (Expand the Program) หลังจากประสบความสำเร็จ ในการดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเวลา 1 ปี ในขณะที่ FAA ได้ให้รายละเอียดว่า 10) การพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvements) ผู้ประสานงานการรีไซเคิลควรประเมินโครงการ และควรพิจารณาความแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริมการรีไซเคิลขยะ และทาง ICAO ได้ให้รายละเอียด ของการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) ที่มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำข้อตกลงและการให้ความรู้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียผ่านการสื่อสาร (Stakeholder Engagement and Education (Communications)) ซึ่งรายละเอียดดังกล่าว มีความสอดคล้องกับรายละเอียดของ U.S. EPA และ FAA ในข้อที่ 6) การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์แก่พนักงานและลูกค้า (Education and Outreach to Staff and Customer) 2) การสำรวจ การตรวจสอบขยะ และสถิติจากตัวชี้วัดที่เหมาะสม (Waste Surveys, Audits and Statistics with Proper Metrics) โดยการประเมินมี 3 วิธีหลักในการดำเนินการ ได้แก่ 2.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) 2.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) 2.3) การประเมินขยะ (Waste Audit) ซึ่งวิธีการประเมินผล 3 วิธี มีความสอดคล้อง

กับ วิธีการประเมินผลของ U.S. EPA และ FAA ในข้อที่ 3) การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ที่มี 3 วิธีหลักในการประเมินผล คือ 3.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) 3.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และ 3.3) การคัดแยกขยะ (Waste Sort) เป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล 3) โครงสร้างพื้นฐานของขยะ และป้ายสัญลักษณ์: สี สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่ใช้ (Waste Infrastructure with Signage: Colors, Icons and Terms) 4) ด้านเศรษฐกิจ ใช้หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (Economics: Introduction of “Polluter-Pays-Principle”)

6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า ทาง ICAO FAA และ U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดการรีไซเคิลขยะที่แตกต่างกัน โดยทาง ICAO ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการรีไซเคิลขยะ 3 ประเภทหลักของท่าอากาศยาน ได้แก่ 1) การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) ท่าอากาศยานมักใช้การรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) 2) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) 3) การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling) ได้แก่ 3.1) การทำปุ๋ยหมัก (Composting) 3.2) การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation) และทาง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดในประเด็นที่ 6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า มีขั้นตอนในการรีไซเคิลวัสดุมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรวบรวมและการแปรรูป (Collection and Processing) 2) การผลิต (Manufacturing) 3) การซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล (Purchasing New Products Made from Recycled Materials) ได้แก่ 3.1) ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycled-Content Product) 3.2) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริโภคแล้ว (Post-Consumer Content) 3.3) ผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิล (Recyclable Product) นอกจากนั้นทาง U.S. EPA ยังได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่องประโยชน์ของการรีไซเคิลนั้น ได้แก่ 1) ลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และเตาเผาขยะ (Reduces the Amount of Waste Sent to Landfills and Incinerators) 2) เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ และแร่ธาตุ (Conserves Natural Resources such as Timber, Water and Minerals) 3) เพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจโดยการหาวัสดุจากแหล่งที่มาภายในประเทศ (Increases Economic Security by Tapping A Domestic Sources of Materials) 4) ป้องกันการเกิดมลพิษโดยลดการรวบรวมของวัสดุใหม่ (Prevents Pollution by Reducing the Need to Collect New Raw Materials) 5) ประหยัดพลังงาน (Saves Energy) 6) สนับสนุนการผลิต และการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีค่า (Supports Manufacturing and Conserves Valuable Resources) และ 7) ช่วยให้เกิดการจ้างงานจากการรีไซเคิลและอุตสาหกรรมการผลิต (Helps Create Job in the Recycling and Manufacturing Industries) และทาง FAA ได้ให้รายละเอียดในประเด็นที่ 6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า การจัดตั้ง



แผนการรีไซเคิลและการลดปริมาณขยะภายในท่าอากาศยานที่ประสบความสำเร็จมีดังนี้ 1) การทำข้อตกลงกับหลายหน่วยงาน (Dealing with Multiple Entities) 2) การบริหารจัดการที่ไม่มีมีความต่อเนื่อง (Fractured/ Disjointed Management Chain) 3) การสร้างแรงจูงใจ (Incentives) 4) ความต้องการของแต่ละพื้นที่ (Space Needs) 5) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airfield Security) 6) การบำรุงรักษา (Maintenance) 7) อุปสรรคด้านวัฒนธรรม หรือภาษา (Language or Culture Barriers) 8) ธรรมชาติของมนุษย์ (Human Nature) 9) สัญญาเช่า (Lease Language) นอกจากนี้ FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในโครงการกำจัดขยะจากสิ่งก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste Program) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการบริหารจัดการขยะในงานก่อสร้าง (Objectives of a Construction Waste Management Program) มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่ 1.1) การเปลี่ยนเศษวัสดุสิ่งก่อสร้างและการรื้อถอนที่ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบและเตาเผาขยะให้นำกลับมาใช้ซ้ำได้ 1.2) การเปลี่ยนเส้นทางการรีไซเคิลทรัพยากรกลับไปยังกระบวนการผลิต และนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ตามความเหมาะสม 2) การมีส่วนร่วมของผู้รับเหมา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ (Objective of a Construction Waste Management Program) 3) การสร้างเป้าหมายของการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Establish Construction and Demolition Diversion Goals) 4) การพัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง (Developing a Construction Waste Management (CWM) Plan) ซึ่งแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างประกอบไปด้วยข้อมูล 4.1) ข้อมูลทั่วไป (General) 4.2) ข้อบังคับ (Regulatory) 4.3) การระบุประเภท (Waste Identification) 4) แผนการลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Work Plan) ซึ่งแผนการลดปริมาณขยะมีรายละเอียดดังนี้ 4.4.1) การกู้คืนวัสดุ (Salvaged Materials) 4.4.2) การกำจัดวัสดุ (Disposed Materials) 4.4.3) ขั้นตอนการจัดการและการขนส่ง (Handling and Transportation Procedures) 4.4.4) ข้อควรพิจารณาอื่น ๆ (Other Considerations) จะขึ้นอยู่กับปริมาณ และขนาดของโครงการ 4.5) การติดตาม รายงานผล ใบแจ้งหนี้ และการทบทวนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง (Tracking, Reporting, Invoicing-Construction Waste Management Submittals) ซึ่งรวมถึงดังต่อไปนี้ 4.5.1) การประมาณการของวัสดุที่คาดการณ์จะใช้ การรีไซเคิล การกู้คืนของวัสดุ และการกำจัดในรูปแบบการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่เกิดจากการใช้งาน 4.5.2) พัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างก่อนเริ่มการก่อสร้าง รวมถึงการประเมินการก่อสร้างประเภท และปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ในระหว่างดำเนินโครงการ 4.5.3) ส่งรายงานการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างรายเดือนที่จัดทำโดยผู้รับเหมาในระหว่างการก่อสร้าง 4.5.4) แผนงานการบริการจัดการวัสดุที่สมบูรณ์ รวมถึงการรีไซเคิล และนำหน้าของวัสดุทั้งหมดที่โรงงานรีไซเคิลให้แก่ผู้จัดการท่าอากาศยานหรือโครงการ และ 4.5.5) จัดหาขยะจากการก่อสร้างในขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้รับเหมาก่อนการชำระเงินครั้งสุดท้าย

7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) พบว่า มีหน่วยงาน ICAO ที่พบข้อมูลในส่วนนี้ ในขณะที่ FAA และ U.S. EPA ไม่พบข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งทาง ICAO นำขยะเหลือทิ้งที่พบในท่าอากาศยาน ซึ่งเป็นขยะตกค้างและไม่สามารถนำไปดำเนินการได้ตามหลักการบริหารจัดการขยะ ขยะตกค้างนี้จะถูกส่งไปยังขั้นตอนการกำจัด 2 วิธี ได้แก่ 1) การฝังกลบ (Landfill) และ 2) การเผา (Incineration)

## 4.2 ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม

ด้วยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม ในประเด็นรายการที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โดยมีกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกจากคุณสมบัติ ด้านประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความเชี่ยวชาญด้านวิชาการด้านการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ได้แก่ ผู้ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ส่วน ดังนี้ 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2) ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน 3) ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทย

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการวิจัยเรื่องแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน คือ ผู้ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน ได้แก่ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน ได้แก่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ได้แก่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) และผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 4 ท่าน มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	บริษัท/ องค์กร	ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการของ ของท่าอากาศยานและผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและ สิ่งแวดล้อม
1.	คุณพิศวีร์ รัชพงษ์ศิริกุล	หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน	สำนักงานการบินพลเรือน แห่งประเทศไทย	ดำรงตำแหน่งหัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐาน สนามบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
2.	เรืออากาศโทสัมพันธ์ ขุทรานนท์	ผู้อำนวยการ ท่าอากาศยานดอนเมือง	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง
3.	คุณวรานนท์ ศีตรูดี	ผู้อำนวยการการ ส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและ อาคาร ท่าอากาศยาน สุวรรณภูมิ	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จบการศึกษามาจาก University of Technology Sydney (UTS) ในสาขาวิชาการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม</li> <li>- ที่ปรึกษา (Consult) บริษัท อีอีซี เอ็นจิเนียริ่ง เน็ทเวิร์ค (EEC Engineering Network)</li> <li>- ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายอาคารสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)</li> </ul>

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	บริษัท/ องค์กร	ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานและผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม
4.	นาวาอากาศตรี ดร. วัฒนา มานนท์	คณบดีวิทยาลัยการพัฒนาศึกษาและศึกษาด้านการบิน มหาวิทยาลัยบูรพา	วิทยาลัยการพัฒนาศึกษาและศึกษาด้านการบิน มหาวิทยาลัยบูรพา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จบการศึกษาระดับปริญญาโทจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม</li> <li>- ผู้บรรยายหลักสูตรปริญญาเทคโนโลยีการบัณฑิตและหลักสูตรปริญญาโทการจัดการมหัพภาค สาขาวิชาการจัดการการบิน ในวิชาการบินและสิ่งแวดล้อม (Aviation and Environment) สถาบันการบินพลเรือน</li> </ul>

จากตารางที่ 4.4 ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนด ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกจากผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 4 ท่าน มาจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน จากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 ท่าน และจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน โดยทั้ง 4 ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ใน 5 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดีและมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า

จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ด้านแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดีและมีประสิทธิภาพผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลด้านการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยให้ความสำคัญ 3 ประการที่เป็นแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดีและมีประสิทธิภาพคือ ประการแรก ต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประการที่สอง การบริหารจัดการขยะต้องไม่ขัดแย้งกับความปลอดภัยทางการบิน (Aviation Safety) ตัวอย่างเช่น การทำหลุมฝังกลบ (Landfill) ในบริเวณท่าอากาศยานซึ่งอาจดึงดูดนกเข้ามาภายในบริเวณท่าอากาศยาน และอาจเกิดเป็นความเสี่ยงการปฏิบัติการบินของอากาศยาน และประการสุดท้ายคือ จะต้องมีการบริหารจัดการขยะที่ไม่กระทบต่อสุขอนามัยของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภายในท่าอากาศยานและภายนอกท่าอากาศยาน ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (AOT) และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับด้านการบินและสิ่งแวดล้อม มีแนวทางการบริหารจัดการท่าอากาศยานที่ดีและมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การคัดแยกขยะ เช่น ขยะทั่วไปและขยะติดเชื้อ (การคัดแยกขยะที่ดีจะส่งผลดีไปถึงปลายทางในขั้นตอนการกำจัด ได้แก่ การฝังกลบ (Landfill) หรือการเผา (Incineration)) การจัดให้มีหน่วยงานเฉพาะที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการขยะ นอกจากนี้ยังพบว่าท่าอากาศยานควรมีโรงงานสำหรับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานเอง และได้รับการรับรอง ISO 14001 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล นอกจากนี้จะต้องมีวิธีการวางระบบการบริหารจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนโดยรอบท่าอากาศยาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานได้ และ

สิ่งสำคัญอีกประการคือท่าอากาศยานต้องบริหารจัดการขยะโดยสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ให้กับขยะ เช่น เปลี่ยนขยะให้กลายเป็นพลังงาน และแปรรูปขยะให้กลายเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ประเด็นที่ 2 หลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เรื่อง หลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) มีความคิดเห็นว่าหลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน คือ ต้องให้ความสำคัญและไม่ขัดแย้งกับความปลอดภัยทางการบิน (Aviation Safety) โดยต้องอาศัยความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ พนักงาน ผู้บริหาร ผู้ประกอบการ ผู้โดยสาร ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องที่มาใช้บริการที่ท่าอากาศยาน เนื่องจากเป็นผู้ที่สร้างขยะในขณะเดียวกันก็เป็นผู้บริการจัดการขยะด้วยเช่นเดียวกัน และต้องมีระบบในการบริหารจัดการขยะ ตั้งแต่การรับขยะ การจัดเก็บขยะ การรวบรวมขยะ การขนถ่ายขยะ การกำจัดขยะ และการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและเหมาะสม ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (AOT) มีความเห็นว่าหลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดีที่สุด คือ ต้องมีการคัดแยกประเภทขยะและมีการเก็บขยะตามวงรอบหรือตามเวลาที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความสะอาด ถูกสุขลักษณะ ไม่ส่งกลิ่นเหม็นหรือกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ และไม่เปื้อนแหล่งเพาะพันธุ์หรือแพร่กระจายเชื้อโรคได้ นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตหรือบำบัดขยะในขั้นตอนสุดท้ายต้องไม่ปล่อยของเสียออกมาสู่สิ่งแวดล้อม หรือการทำให้ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Discharge) ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบท่าอากาศยาน และการนำขยะกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญในด้านการบินและสิ่งแวดล้อม มีความเห็นว่า หลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะ คือ ต้องสามารถระบุประเภทขยะ (Identify Types of Waste) ที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานให้ได้ หลังจากนั้นต้องมีการคัดแยกประเภทขยะจากแหล่งที่มา (Source Separation of Waste) ทั้งที่มีแหล่งที่มาจากเขตการบิน (Airside) เช่น กิจกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงอากาศยานซึ่งมักสร้างขยะอันตราย (Hazardous Waste) และเขตนอกการบิน (Landside) เช่น กิจกรรมที่เกิดในภาคการบริการภายในอาคารผู้โดยสาร (Terminal) ซึ่งการคัดแยกประเภทของขยะนั้นจะต้องคัดแยกให้ได้อย่างน้อย 4 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป (General Waste) ขยะรีไซเคิล (Recycle Waste) ขยะอินทรีย์ (Organic Waste) และขยะอันตราย (Hazardous Waste) การคัดแยกประเภทขยะและการทราบถึงแหล่งที่มาของขยะจะเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการขยะแต่ละประเภทให้เหมาะสมและง่ายยิ่งขึ้น

ประเด็นที่ 3 ปัญหาหรือเป็นอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เรื่องปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและ

สิ่งแวดล้อม มีความเห็นว่าปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ได้แก่ ระบบการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานไม่มีความแน่นอนและชัดเจน เนื่องจากประเภทขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานมีหลายประเภท ซึ่งเกิดจากหลายกิจกรรมภายในท่าอากาศยานจึงต้องมีวิธีการบริหารจัดการขยะแต่ละประเภทให้มีความเหมาะสม ซึ่งผู้ที่กำกับดูแลต้องปฏิบัติอย่างจริงจัง และต้องมีการร่วมมือกันเพื่อประโยชน์ส่วนรวม ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (AOT) มีความเห็นว่า ปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน คือ งบประมาณและการบริหารจัดการบุคลากรในการกำจัดขยะ ที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เขตของท่าอากาศยาน เช่น หน่วยงานท้องถิ่นได้แก่องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในเขตพื้นที่นั้น ๆ เขตกรุงเทพมหานครที่รับผิดชอบในแต่ละพื้นที่ ที่มีการเก็บขยะโดยพบว่ารถขยะเสีย ไม่มาเก็บขยะตามวงรอบเวลา ขณะในเดียวกันยังพบอีกว่า ผู้ประกอบการร้านค้าไม่มาส่งขยะให้แก่ท่าอากาศยานตามระยะเวลาที่กำหนด ทำให้เกิดการคั่งค้างและสะสมของขยะ และจากข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน คือ ความหลายหลายของขยะที่เกิดจากกิจกรรมหลายประเภทในท่าอากาศยาน ทั้งจากผู้โดยสาร ร้านค้า สำนักงาน ตลอดจนกิจกรรมการซ่อมบำรุงอากาศยาน เหล่านี้ทำให้การบริหารจัดการขยะต้องมีความหลากหลายตามประเภทของขยะนั้น ๆ นอกจากนั้นยังพบปัญหาของแหล่งกำจัดขยะไม่ควรอยู่ภายในท่าอากาศยานเพราะอาจเป็นแหล่งดึงดูดนกเข้ามาภายในท่าอากาศยานได้

ประเด็นที่ 4 การปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน โครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ด้านการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานโครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ให้ความสำคัญ 3 ประการ ที่ควรปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานโครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานคือ ต้องมีการวางแผนในระบบการบริหารจัดการขยะแบบบูรณาการ ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (AOT) มีความคิดเห็นว่ามีพิจารณาโครงการบริหารจัดการขยะให้สอดคล้องการประหยัดเนื่องมาจากขนาด (Economic of Scale; EOS) ตัวอย่างเช่น การกำจัดขยะทีละหลาย ๆ ตัน ปริมาณขยะยิ่งมากค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะจะยิ่งน้อยลง และควรคำนึงถึงจำนวนแรงงาน (Labors) ของผู้ที่คัดแยกประเภทขยะ นอกจากนั้นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานมีหลายประเภท ขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานจึงมีหลายประเภท อาทิเช่น ขยะที่มาจากในพื้นที่เขตการบิน (Airside) เป็นขยะที่มาจากอากาศยาน (Deplaned Waste) ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) และขยะจากการบริการอาหาร (Catering Waste) ควรมีการแยกประเภทขยะก่อนส่งให้ทางท่าอากาศยาน ตามระยะเวลา

ที่เหมาะสมเนื่องด้วยข้อจำกัดด้านพื้นที่สำหรับเก็บรวบรวมขยะมีขนาดเล็ก นอกจากนั้นขยะที่มาจากพื้นที่ในเขตนอกการบิน (Landside) เป็นขยะที่มาจากผู้ประกอบการร้านค้า ควรทำการรวบรวมและแยกประเภทขยะก่อนนำส่งให้แก่ท่าอากาศยานตามระยะเวลาที่กำหนด หากท่าอากาศยานมีระบบการบริหารจัดการขยะตั้งแต่ต้นทางที่ดีจะส่งผลไปยังปลายทางในขั้นตอนในการกำจัด และวางแผนขยะให้สามารถนำขยะไปใช้ประโยชน์ได้ ประการที่สองคือ ควรมีการตรวจสอบแหล่งกำจัดขยะที่อยู่ภายนอกท่าอากาศยานไม่ให้ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ และประการสุดท้าย คือ การมีส่วนร่วมในการกำจัดขยะจากพนักงานภายในท่าอากาศยาน ผู้บริหารท่าอากาศยาน ผู้ที่มาใช้บริการท่าอากาศยาน ร้านค้าภายในท่าอากาศยาน และบุคคลภายนอกท่าอากาศยาน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญกับการให้ความรู้โดยใช้หลักการ 4R ได้แก่ 1) การลดปริมาณขยะ (Reduce) 2) การใช้ซ้ำ หรือใช้ใหม่ได้ (Reuse) 3) การรีไซเคิล (Recycle) และ 4) การส่งขยะกลับคืนสู่แหล่งกำเนิด (Return) เช่น การส่งคืนขวดแก้วที่ใช้แล้วกลับสู่แหล่งกำเนิดเพื่อเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาด และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกครั้ง หากเกิดการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการขยะจะทำให้การบริหารจัดการขยะในองค์กรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประเด็นที่ 5 แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญพบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) มีแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย (มหาชน) (AOT) ดังนี้ คือ 1) ลดการเกิดขยะภายในท่าอากาศยาน 2) การสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การรีไซเคิลขยะ การทำปุ๋ยหมัก และการเปลี่ยนขยะให้อยู่ในรูปแบบของพลังงาน หรือที่เรียกว่า “การใช้เชื้อเพลิงจากพลังงาน (Refuse Derived Fuel; RDF)” 3) การบริหารจัดการขยะจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบท่าอากาศยาน 4) การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารทั้งด้านด้านงบประมาณ (Budget) และทรัพยากร (Resource) สอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นต้องมีการกำหนดนโยบายและการจัดตั้งทีมที่มีสมาชิกที่มาจากพนักงานภายในท่าอากาศยาน และพนักงานภายนอกท่าอากาศยาน ในการปฏิบัติงานเพื่อรับผิดชอบ 5) การมีส่วนร่วมจากผู้ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น หน่วยงานท้องถิ่น องค์การบริหารงานส่วนจังหวัด (อบจ.) และองค์การบริหารงานส่วนตำบล (อบต.) ที่มีบทบาทสำคัญในการกำจัดขยะ และ 6) วิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดขยะ และแปรรูปขยะ ซึ่งบทสรุปองค์รวมของแนวทาง การบริหารจัดการขยะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยานผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) สรุปว่า ต้องเริ่มจากนโยบาย และการสนับสนุนของผู้บริหารท่าอากาศยานที่ต้องการความร่วมมือของผู้ที่เกี่ยวข้อง



### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่มีความสำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อเสนอแนะการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่มีความสำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ใน 2 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ท่าอากาศยานในต่างประเทศที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการขยะ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า จากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญพบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 4 ท่าน ได้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกันและมีผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 1 ท่าน ที่ไม่ได้แสดงความคิดเห็น พบว่า ท่าอากาศยานในต่างประเทศที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการขยะ ได้แก่ ท่าอากาศยานนานาชาติ อินชอน (Incheon International Airport) ท่าอากาศยานนานาชาตินาริตะ (Narita International Airport) และท่าอากาศยานชางงี (Changi Airport) โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงานการบินพลเรือน แห่งประเทศไทย (CAAT) ได้ให้ข้อมูลว่าท่าอากาศยานนานาชาติอินชอน (Incheon International Airport) ซึ่งเป็นท่าอากาศยานที่ตั้งอยู่ในประเทศเกาหลีใต้มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการขยะ เนื่องจากท่าอากาศยานมีระบบการบริหารจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพตั้งแต่การคัดแยกประเภทขยะ นอกจากนี้ยังมีโรงงานกำจัดที่เป็นของท่าอากาศยาน เตาเผาขยะที่สามารถหมุนเวียนขยะกลับมา ใช้ประโยชน์ในรูปแบบของพลังงานไฟฟ้า และสามารถนำพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการแปรรูปกลับมาใช้ ภายในท่าอากาศยาน ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากบริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ได้ให้ ข้อมูลว่าท่าอากาศยานนานาชาตินาริตะ (Narita International Airport) ซึ่งเป็นท่าอากาศยานตั้งอยู่ใน ประเทศญี่ปุ่นที่มีระบบการบริหารจัดการขยะโดยดำเนินการปรับปรุงขยะที่ไม่เป็นพิษ (Non-Toxic) ไปใช้ประโยชน์โดยการถมทะเล แทนการใช้ดินหรือทราย และผู้ให้ข้อมูลสำคัญซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านการบินและสิ่งแวดล้อมได้ให้ข้อมูลว่า ท่าอากาศยานชางงี (Changi Airport) ซึ่งเป็นท่าอากาศยาน ตั้งอยู่ในประเทศสิงคโปร์ เป็นท่าอากาศยานที่ให้ความสำคัญกับสุขภาพมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น การใช้พลังงานทดแทน ระบบการบริหารจัดการขยะที่มีบ่อบำบัดภายในท่าอากาศยาน ซึ่งเป็นวิธีการ เบี่ยงเบนขยะจากการเผาและการฝังกลบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ มีความยั่งยืน

ประเด็นที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่มีความสำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการ ขยะของท่าอากาศยานในประเทศไทย ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากสำนักงาน การบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ได้ให้ความสำคัญกับท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในการสนับสนุนให้ท่าอากาศยานมีระบบการบริหารจัดการขยะนำเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้ ตั้งแต่การบริหารจัดการขยะตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทางได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การบริหาร จัดการขยะแบบมีส่วนร่วมกลางที่มีการรวบรวมผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการบริหารจัดการขยะให้ปฏิบัติตาม

มาตรฐาน และสามารถบริหารจัดการขยะให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อมและผู้บริหารงานจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) สิ่งสำคัญประการต่อมาในประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการบิน (Aviation and Environment) ซึ่งทางสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) กำลังดำเนินการในเรื่องนี้อยู่ และต้องการให้เป็นกฎหมายสำหรับสิ่งแวดล้อมของภาคการบินโดยเฉพาะ (Specific) ในขณะที่เดียวกันท่าอากาศยานควรมีการทบทวน (Review) ถึงกฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับท่าอากาศยาน ซึ่งในปัจจุบันกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะนั้นยังแยกอยู่กับกฎหมายหลายฉบับ เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติการการจัดขยะแต่ละประเภท และสิ่งสำคัญอีกประการจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญของผู้บริหารงานจากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) คือ ควรมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการสร้างขยะ ผ่านนโยบายในเรื่องการบริหารจัดการขยะเพื่อสร้างความตระหนัก (Awareness) ให้แก่ประชาชน

จากผลการสัมมนาการจัดการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อนำมาตรวจสอบกับหลักการการบริหารจัดการขยะของหน่วยงานสากล สามารถสรุปข้อมูล ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อนำมาตรวจสอบกับหลักการการบริหารจัดการขยะของหน่วยงานสากล

รายการหลักการการบริหารจัดการขยะของหน่วยงานสากล ได้แก่ ICAO, FAA และ U.S. EPA	หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย	ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง	ผู้อำนวยการส่วนสุขภาพ ฝ่ายสนามบินและอาคารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	ผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม
1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport)	ไม่ให้ข้อมูล	✓	✓	✓
2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste)	✓	✓	ไม่ให้ข้อมูล	✓
3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles)	✓	✓	✓	✓
4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach)	✓	✓	✓	✓
5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program)	✓	✓	✓	✓
6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling)	✓	✓	✓	✓
7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste)	✓	ไม่ให้ข้อมูล	✓	✓

จากตารางที่ 4.5 ผลการสัมภาษณ์การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อนำมาตรวจสอบกับหลักการการบริหารจัดการขยะของหน่วยงานสากล สามารถสรุปได้ว่า

ประเด็นที่ 1 การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) หัวหน้ากองสิ่งแวล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยไม่ได้ให้ข้อมูลในส่วนนี้ ในขณะที่ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมืองให้ข้อมูลว่า ขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานที่มาจากอาคารผู้โดยสารทั่วไป และสายการบินแบ่งขยะเป็น 2 ประเภท คือ 1) ขยะทั่วไปที่ไม่มีความเสี่ยงและไม่ติดเชื้อ และ 2) ขยะติดเชื้อ นอกจากนี้ผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิไม่ได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน แต่ให้ความเห็นว่าหากมีระบบคัดขยะอย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นทางจะทำให้ปลายทางมีการกำจัดขยะที่ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบท่าอากาศยาน ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวล้อมให้รายละเอียดว่า การคัดแยกประเภทขยะต้องแยกให้ได้อย่างน้อย 4 ประเภท ได้แก่ 1) ขยะทั่วไป (General Waste) 2) ขยะรีไซเคิล (Recycle Waste) 3) ขยะอินทรีย์ (Organic Waste) และ 4) ขยะอันตราย (Hazardous Waste)

ประเด็นที่ 2 แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) สรุปได้ว่า หัวหน้ากองสิ่งแวล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยให้ข้อมูลว่า ท่าอากาศยานควรพิจารณาแหล่งที่มาของขยะว่าสามารถสร้างขยะประเภทใดบ้าง เนื่องจากหากมีการระบุแหล่งที่มาของขยะแต่ละประเภทจากต้นทางจะส่งผลให้ปลายทางมีการกำจัดขยะแต่ละประเภทอย่างถูกต้องและถูกสุขลักษณะ เช่น ขยะที่มาจากอากาศยาน (Deplaned Waste) ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) ขยะจากการบริการอาหาร (Catering Waste) ในขณะที่ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง และผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวล้อมให้ข้อมูลว่า แหล่งที่มาของขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานมาจากทั้งในพื้นที่เขตการบิน (Airside) เช่น กิจกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงอากาศยานมักสร้างขยะอันตราย (Hazardous Waste) จำพวกน้ำมันเครื่อง และการชำระล้างต่าง ๆ ที่ไหลลงสู่ท่อระบายน้ำ เกิดการปนเปื้อนแก่สิ่งแวล้อมได้ และพื้นที่เขตนอกการบิน (Landside) เช่น กิจกรรมที่เกิดในภาคส่วนบริการ หรือภายในอาคารผู้โดยสาร (Terminal) รวมถึงผู้มาใช้บริการผู้ที่มารับ-ส่งผู้โดยสาร เจ้าหน้าที่ภายในท่าอากาศยาน และหน่วยงาน หรือองค์กรต่าง ๆ ที่ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยานล้วนแล้วเป็นผู้สร้างขยะ นอกจากนี้ผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิไม่ได้กล่าวถึงแหล่งที่มา

ประเด็นที่ 3 หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) สรุปได้ว่า หัวหน้ากองสิ่งแวล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยให้ข้อมูลว่า หลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดี คือ 1) ไม่ขัดแย้งกับ

ความปลอดภัยทางการบิน (Aviation Safety) 2) การมีส่วนร่วมของพนักงานซึ่งรวมถึงผู้บริหารของท่าอากาศยาน ผู้ประกอบการภายในท่าอากาศยาน และผู้โดยสาร ตลอดจนผู้ที่มาใช้บริการภายในท่าอากาศยาน 3) มีระบบในการรับขยะ การจัดเก็บขยะ การรวบรวมขยะ การขนถ่ายขยะ การกำจัดขยะ และการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสมในขณะที่ผู้อำนวยการท่าอากาศยานคอนเมืองให้ข้อมูลว่า 1) ควรระบุวัตถุประสงค์การเก็บขยะของท่าอากาศยาน 2) มีการคัดแยกประเภทขยะ 3) มีการเก็บขยะตามระยะเวลาที่เหมาะสม นอกจากนั้นผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้ข้อมูลว่า หลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะ คือ Zero Discharge เป็นกระบวนการผลิตหรือบำบัดซึ่งในขั้นตอนสุดท้ายจะไม่มีการปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือการทำให้ของเสียเป็นศูนย์ และสิ่งสำคัญคือ ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบท่าอากาศยานสามารถนำขยะกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อมให้รายละเอียดว่า หลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะ คือ ต้องสามารถระบุประเภทขยะ (Identify Types of Waste) ที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยานให้ได้ เพราะขยะแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน หลังจากนั้นต้องคัดแยกประเภทขยะจากแหล่งที่มา (Source Separation of Waste) เพื่อกำจัดขยะแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม

ประเด็นที่ 4 แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) สรุปได้ว่าหัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยให้ข้อมูลว่า ต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน โดยเริ่มตั้งแต่นโยบายการบริหารจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีการสนับสนุนด้านงบประมาณ (Budget) และทรัพยากร (Resource) ระบบการบริหารจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ เช่น เทคนิควิธีการกำจัดขยะหรือการแปรรูปขยะที่เหมาะสม การสร้างมูลค่าเพิ่มจากขยะให้นำกลับมาใช้ใหม่ได้ และการกำจัดขยะที่เหมาะสมกับขยะแต่ละประเภทที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ท่าอากาศยาน หน่วยงานท้องถิ่น และผู้ที่มาใช้บริการท่าอากาศยาน หน่วยงานท้องถิ่นนั้นหมายถึงองค์การบริหารงานส่วนจังหวัด (อบจ.) และองค์การบริหารงานส่วนตำบล (อบต.) ซึ่งมีบทบาทสำคัญมากในการนำขยะไปทิ้งและการกำจัดขยะ ในขณะที่ผู้อำนวยการท่าอากาศยานคอนเมืองให้ข้อมูลว่า ต้องรณรงค์ให้มีการลดปริมาณการสร้างขยะ การนำขยะมารีไซเคิล และการกำจัดขยะให้ถูกวิธีและประเภทของขยะ เพื่อลดการเกิดมลพิษ ซึ่งจะเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและอยู่ร่วมกับชุมชนได้ นอกจากนั้นผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีแนวทางการบริหารจัดการขยะคือ การสร้างมูลค่าให้กับขยะและการนำขยะมาใช้ประโยชน์ เช่น การใช้เชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel; RDF) โดยการนำขยะผ่านกระบวนการบำบัดทางกายภาพ ได้แก่ การคัดแยก การลดขนาด และการลดความชื้น เพื่อได้วัสดุที่มีค่า ความร้อน ขนาด และคุณลักษณะ

ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน สะดวกต่อการขนส่ง เหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหลัก หรือเชื้อเพลิงเสริมในภาคอุตสาหกรรม/ ชุมชน หรือโรงงานพลังงานจากขยะชุมชน หรือเตาเผาขยะ มูลฝอยของชุมชน เป็นต้น ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อมให้รายละเอียดว่า ต้องมีความร่วมมือระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง 2 ภาคส่วน คือ 1) ภาคส่วนที่เกิดจากกิจกรรมการบินโดยตรง (Aeronautical) ได้แก่ กิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่เขตการบิน (Airside) เช่น กิจกรรมซ่อมบำรุง และให้บริการอากาศยานต่าง ๆ และ 2) ภาคส่วนที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับกิจการการบิน (Non-Aeronautical) ได้แก่ กิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่นอกเขตการบิน (Landside) เช่น กิจกรรมที่เกิดจากผู้โดยสาร พนักงาน และร้านค้าต่าง ๆ ภายในอาคารผู้โดยสาร โดยต้องมีความเข้าใจถึงแหล่งที่มาของขยะ การคัดแยกขยะจากแหล่งที่มา การนำขยะไปรีไซเคิล การนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณขยะ และการกำจัดขยะที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ผู้บริหารควรกำหนดอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ โดยกำหนดให้มีการจัดตั้งทีมเพื่อดูแลรับผิดชอบให้กับผู้ปฏิบัติงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร รวมถึงพนักงานภายนอก (Outsource)

ประเด็นที่ 5 การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) สรุปได้ว่า หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ให้ข้อมูลว่า การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะให้ประสบผลสำเร็จ มีดังนี้คือ 1) วางแผนระบบการบริหารจัดการขยะแบบผสมผสาน เนื่องจากขยะที่เกิดขึ้นมีหลายประเภทและเกิดจากการดำเนินงานที่หลากหลาย 2) ตรวจสอบแหล่งกำจัดขยะภายนอกท่าอากาศยาน ให้ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน โดยรอบ 3) การมีส่วนร่วมในการกำจัดขยะ เช่น พนักงานท่าอากาศยาน ผู้บริหารท่าอากาศยาน ผู้ที่มาใช้บริการท่าอากาศยาน ร้านค้าภายในท่าอากาศยาน และบุคคลภายนอกท่าอากาศยาน การเข้ามามีส่วนร่วมจะทำให้การบริหารจัดการขยะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง ให้ข้อมูลว่า สายการบิน และร้านค้าภายในท่าอากาศยาน ควรทำการแยกประเภทขยะให้ชัดเจนก่อนส่งขยะให้กับท่าอากาศยานตามระยะเวลาที่กำหนดจะช่วยให้การดำเนินโครงการประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้ผู้อำนวยการส่วนสุขภาพสิ่งแวดล้อม ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้ข้อมูลว่า ควรพิจารณาโครงการบริหารจัดการขยะให้เข้ากับการประหยัดเนื่องมาจากขนาด (Economies of Scale; EOS) เช่น หากต้องการกำจัดขยะที่หลาย ๆ ดัน กล่าวคือ ปริมาณขยะยิ่งเยอะค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะจะยิ่งน้อยลง ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อมให้รายละเอียดว่า โครงการบริหารจัดการขยะจะประสบความสำเร็จได้ ต้องสร้างจิตสำนึกให้แก่ผู้ใช้บริการท่าอากาศยาน และให้ความรู้ในการคัดแยกประเภทขยะ โดยใช้หลักการ 4R ได้แก่ 1) ลดการเกิดขยะ (Reduce) 2) ใช้ซ้ำ (Reuse) 3) รีไซเคิลได้ (Recycle) และ 4) การส่งขยะกลับคืนสู่แหล่งกำเนิด (Return)

ประเด็นที่ 6 การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) สรุปได้ว่า หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ให้ข้อมูลว่า หากขยะประเภท ขยะที่ต้นทางได้จะทำให้ปลายทางสามารถนำขยะกลับไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การเพิ่มมูลค่าให้กับ ขยะโดยการนำรีไซเคิล ในขณะที่ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง ให้ข้อมูลว่า ขยะที่สามารถ นำไปรีไซเคิล และนำไปใช้ประโยชน์ได้ ยกตัวอย่างเช่น กระจกสามารถนำไปเพิ่มมูลค่าได้ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้ข้อมูลว่า การนำขยะมาใช้ประโยชน์เป็นแนวทางที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้เชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel; RDF) โดยการนำขยะมาผ่านกระบวนการบำบัดทางกายภาพ ได้แก่ การคัดแยก การลดขนาด และการลดความชื้น เพื่อได้วัสดุที่มีค่า ความร้อน ขนาด และคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ ของการใช้งาน สะดวกต่อการขนส่ง เหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหลัก หรือเชื้อเพลิงเสริม ในภาคอุตสาหกรรม/ชุมชน หรือโรงงานพลังงานจากขยะชุมชน หรือเตาเผาขยะมูลฝอยของชุมชน ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อมให้รายละเอียดว่า การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ที่เกิดจาก กิ่งไม้ ใบหญ้า สามารถนำไปทำประโยชน์ได้ เช่น การทำปุ๋ยหมัก และนำกลับมาใช้งานได้ภายในท่าอากาศยาน เป็นต้น

ประเด็นที่ 7 ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) สรุปได้ว่า หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยให้ข้อมูลว่า เป็นขยะที่ ท่าอากาศยานไม่สามารถดำเนินการกำจัดตามหลักการบริหารจัดการขยะให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ และขะนั้นไม่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมด ต้องมีการกำจัดขยะโดยวิธีการฝังกลบหรือ เผาขยะ ซึ่งต้อง บำบัดหรือชำระล้างก่อนเนื่องจากอาจก่อให้เกิดมลพิษหรือเกิดการติดเชื้อได้ ในขณะที่ผู้อำนวยการ ท่าอากาศยานดอนเมืองไม่ได้กล่าวถึง นอกจากนี้ผู้อำนวยการส่วนสุขาภิบาล ฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ กล่าวถึงขยะเหลือทิ้งว่า การกำจัดขยะเหลือทิ้งจะต้องไม่มีการปล่อยของเสีย ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมและไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน โดยรอบท่าอากาศยาน ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านการบิน และสิ่งแวดล้อมให้รายละเอียดว่า การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในระบบการบริหารจัดการขยะตั้งแต่ต้นทาง ถึงจนปลายทางให้มีความเหมาะสม เช่น การกำจัดขยะโดยการฝังกลบ จะทำให้เกิดมลพิษ และเกิด การปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำใต้ดิน เพราะฉะนั้นกระบวนการในการกำจัดอาจจะต้องใช้การเผาแทนการฝังกลบ ซึ่งการเผาสามารถนำขี้เถ้าไปใช้ประโยชน์ในการถมเป็นพื้นดิน ถมทะเล และนำไปทำอิฐเพื่อใช้เป็น อุปกรณ์ก่อสร้าง หากมีระบบการเผาที่เหมาะสมสามารถช่วยกำจัดกลิ่น และมลพิษจากฝุ่นควันได้

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน” งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล และ 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสาร (Documentary Research) ผู้วิจัยได้ศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากเอกสารจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) สำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) จากนั้นใช้วิธีการสังเคราะห์ข้อมูล (Synthesis Research) ในรูปแบบตาราง และข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยชุดคำถามแบบปลายเปิด (Open-End Questions) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) คือ ผู้ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารงานท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน ผู้วิจัยมีวิธีการเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญแบบมีเกณฑ์ (Criterion Based Selective) จากนั้นใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำผลการวิจัยมาสรุปตามกรอบแนวคิดการวิจัย เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
4. ข้อจำกัดการวิจัย
5. การประยุกต์ผลการวิจัย



## 5.1 สรุปผลการวิจัย

### 5.1.1 ผลการวิจัยการศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล

จากการศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) พบประเด็นสำคัญ 7 หัวข้อ คือ

1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) พบว่า หน่วยงานจาก ICAO และ FAA ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน ในขณะที่ U.S. EPA ไม่พบข้อมูล โดย ICAO มีการแบ่งประเภทขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานออกเป็น 7 ประเภท ส่วน FAA มีการแบ่งประเภทขยะที่เกิดจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานออกเป็น 8 ประเภท ซึ่งรายละเอียดการแบ่งประเภทขยะทั้ง ICAO และ FAA แม้จะมีการแบ่งประเภทขยะที่แตกต่างกัน แต่เนื้อหาของข้อมูลมีความหมายที่สอดคล้องกัน คือ 1) ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW) 2) ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste; C&D) 3) ขยะจากเที่ยวบิน (Deplaned Waste) 4) ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ และย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ (Compostable and Biodegradable Waste) 5) ขยะอันตราย (Hazardous Waste) 6) ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste) และ ICAO ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะระหว่างประเทศ (International Waste) โดยทั่วไปท่าอากาศยานมีการบริหารจัดการและดำเนินการกับขยะระหว่างประเทศแยกออกจากขยะประเภทอื่น เนื่องจากขยะระหว่างประเทศเป็นขยะเกิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศที่ต้องรับการดูแลเป็นพิเศษ เพราะขยะมีแหล่งกำเนิดจากประเทศที่มีนโยบายที่แตกต่างกัน จึงอาจเกิดความเสี่ยงในการนำเข้าสู่ของศัตรูพืช เชื้อโรค และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ และมีการกำจัดโดยการเผาภายในท่าอากาศยาน หรือส่งออกไปกำจัดยังนอกสถานที่ ที่ทางท่าอากาศยานได้จัดเตรียมไว้ ในขณะที่ ทาง FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาด (Spill Cleanup and Remediation Waste) เป็นขยะชนิดพิเศษที่ถูกสร้างขึ้นในระหว่างการทำทำความสะอาด และมีการปนเปื้อนตามพื้นที่ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน เช่น ถังเก็บน้ำมันและก๊าซ การรั่วไหลจากกิจกรรมการบำรุงรักษาของยานพาหนะที่ต้องใช้ความระมัดระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนกับขยะอื่น ๆ กระบวนการจัดเก็บและการกำจัดจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนด กฎระเบียบที่บังคับใช้

2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) พบว่า ICAO มีการระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 4 แหล่ง ส่วน FAA มีการระบุแหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 7 แหล่ง และ U.S. EPA ไม่พบข้อมูล แม้จะมีการระบุแหล่งที่มา

ของขยะในท่าอากาศยานที่แตกต่างกัน แต่พบว่ามีเนื้อหาของข้อมูลที่สอดคล้องกันคือ 1) ขยะจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal Waste) เป็นขยะที่เกิดจากผู้เช่า (Tenant) และสำนักงานบริหารท่าอากาศยาน (Offices) 2) ขยะจากสายการบิน (Airline Waste) เป็นขยะที่เกิดจากครัวการบิน (Flight Kitchens) 3) ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) เป็นขยะที่เกิดขึ้นในบริเวณ โรงเก็บสินค้า (Cargo Hangers) และทาง FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะในพื้นที่บริเวณภายในท่าอากาศยาน (Airfields Waste) เป็นขยะที่เกิดขึ้นในกิจกรรมบริเวณทางวิ่ง (Runways) ทางขับ (Taxiways) และพื้นที่ไป-กลับจากอาคารผู้โดยสาร ขยะที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ ได้แก่ ขยะจากอากาศยาน เมื่อเกิดการรวมตัวและแข็งตัวกับพื้นผิวทางวิ่ง จะทำให้ประสิทธิภาพการเบรกและการควบคุมของอากาศยานลดลง จึงต้องมีการกำจัดยางบนทางวิ่ง (Runway Rubber) ด้วยสารเคมี นอกจากนี้ FAA ยังให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ ขยะจากโรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars Waste) เป็นขยะที่เกิดจากการซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน และยานพาหนะภาคพื้นดิน และรายละเอียดเพิ่มเติมสุดท้าย คือ ขยะจากโครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (Airport Construction Project Waste) เป็นขยะที่เกิดจากการรื้อถอน การปรับปรุง และการก่อสร้างใหม่ ขยะที่เกิดจากการก่อสร้างมีความแตกต่างจากขยะแบบปกติที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ

3) หลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) พบว่า ICAO มีหลักการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Principles) ที่เรียกว่า “ลำดับชั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” ซึ่งเป็นหลักการจาก โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme; UNEP) มี 5 ขั้นตอน โดย ICAO ให้ความสำคัญกับการหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ (Waste Avoidance) ที่เป็นขั้นตอนแรกในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่รักษาสีสิ่งแวดล้อม ส่วน U.S. EPA ได้พัฒนาลำดับชั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy) มี 4 ขั้นตอน ในขณะที่ FAA ไม่พบข้อมูล ซึ่งหลักการบริหารจัดการขยะจาก ICAO และ U.S. EPA มีความสอดคล้องกันคือ 1) การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction) 2) การรีไซเคิล (Waste Recycle) สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) และการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) ส่วน U.S. EPA ให้รายละเอียดเพิ่มเติม คือ การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling) 3) การคืนสภาพ (Recovery) โดยการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy) 4) การกำจัดขยะ (Waste Disposal) ซึ่ง U.S. EPA ให้รายละเอียดเพิ่มเติมคือ การบำบัดขยะและการกำจัดขยะ (Treatment and Disposal) เป็นขั้นตอนเดียวกันในขั้นตอนสุดท้ายของหลักการบริหารจัดการขยะ

4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) พบว่า FAA และ U.S. EPA ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการขยะ ในขณะที่ ICAO พบว่า มีแนวทาง

การบริหารจัดการขยะที่คำนึงถึง เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน คือ 1) คำนิยาม (Definition) 2) การตรวจสอบขยะ (Waste Audit) 3) แผนการบริหารจัดการขยะและการลดปริมาณขยะ (Waste Management and Reduction Plan) 4) การดำเนินการ (Implementation) 5) การติดตามและการประเมินผล (Monitoring and Evaluation) โดยพื้นฐานของระบบการติดตาม ได้แก่ 5.1) มาตรการที่สอดคล้องกันและข้อมูลรายงานเกี่ยวกับขยะ (Waste Data Report) 5.2) การรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมาย (Meeting Targets) และ 5.3) พื้นฐานของการประเมินผล เช่น ดัชนีตัวชี้วัดประสิทธิภาพของผลงาน (Key Performance Indicators; KPIs)

5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) U.S. EPA ได้ออกแบบคู่มือเพื่อช่วยผู้บริหารท่าอากาศยานจัดตั้งโครงการรีไซเคิล ซึ่งมี 10 ขั้นตอน และ FAA ได้นำคู่มือดังกล่าวจาก U.S. EPA มาปรับใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดตั้งโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยานมี 10 ขั้นตอน คือ 1) ความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูง (Obtain Commitment from Upper Management) โดย U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมคือ ผู้บริหารต้องคำนึงถึงลักษณะพิเศษของท่าอากาศยาน ได้แก่ 1.1) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน (Airport Security) 1.2) ข้อจำกัดด้านพื้นที่ (Facility Space Constraints) 1.3) ระยะเวลา (Time) และ 1.4) การทำงานกับ ผู้เช่า (Working with Tenants) 2) การจัดตั้งทีมสีเขียว (Organize A Green Team) ซึ่ง FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มว่าต้องมีผู้นำโครงการ (Program Leadership) เพื่อประสานงาน และรับผิดชอบดูแลโครงการรีไซเคิล 3) การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ซึ่งมีวิธีการประเมินขยะ 3 วิธีหลัก คือ 3.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) 3.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และ 3.3) การคัดแยกขยะ (Waste Sort) 4) การประเมินสัญญาการเก็บรวบรวมขยะและรถขนขยะในปัจจุบัน (Assess Current Waste Collection Contracts and Hauler) สามารถแบ่งได้ 2 ประเด็น คือ 4.1) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) ได้แก่ การแบ่งประเภทการรีไซเคิล (Separate Stream Recycling) และการรีไซเคิลแบบผสมกัน (Commingled Recycling) 4.2) ผู้ขนขยะ (Waste Hauler) โดยทั่วไประบบขนถ่ายของท่าอากาศยานมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบแบบกระจายอำนาจ (Decentralized System) และระบบแบบมีศูนย์กลาง (Centralized System) 5) แผนพัฒนาการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Plan Development) ซึ่ง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดขั้นตอนของแผนพัฒนาโครงการรีไซเคิล คือ 5.1) การเลือกระบบการเก็บรวบรวม (Select A Collection System) ได้แก่ การคัดแยกแบบสายธารหลายครั้ง (Separate Stream (Multi-Stream)) การคัดแยกแบบสายธารครั้งเดียว หรือผสม (Single Stream (Commingled)) และการแยกหลังจากการบำบัดรักษา (Post-Treatment Separation) 5.2) การจัดเก็บ และการจัดเตรียมพื้นที่ (Storage and Staging Areas) 5.3) การเลือก และการจัดวางถังขยะ (Bin Selection and Placement) 5.4) ตั้งเป้าหมาย (Set Goals)

และ FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มในขั้นตอนของแผนพัฒนาโครงการรีไซเคิล คือ 5.1) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ (Essential Stakeholder) 5.2) กลยุทธ์การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Strategies) ได้แก่ ขยะมูลฝอยทั่วไป (Municipal Solid Waste General) ขยะอินทรีย์ (Green Waste) ขยะจากอากาศยาน (Deplaned Waste) 6) การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์แก่พนักงานและลูกค้า (Education and Outreach to Staff and Customer) 7) การตรวจสอบและการปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น (Monitor and Refine the Plan) 8) การประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) ซึ่งใช้แนวทางการประเมินผลในขั้นตอนที่ 3 ที่ระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) มี 3 วิธีหลักในการประเมินผล คือ การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และการคัดแยกขยะ (Waste Sort) เป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล ในขณะที่ FAA ได้ให้รายละเอียดการประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพ (Measure Performance) ว่า ควรมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการก่อนการเริ่มดำเนินการ ซึ่งเป้าหมายอาจถูกสร้างขึ้นจากรัฐบาลท้องถิ่น และหน่วยงานของรัฐ 9) การส่งเสริมความสำเร็จ (Promote Successes) และ 10) U.S. EPA ให้รายละเอียดว่าควรขยายโครงการ (Expand the Program) หลังจากที่ได้ประสบความสำเร็จ การดำเนินโครงการรีไซเคิลในระยะเวลา 1 ปี ส่วน FAA ให้รายละเอียดว่า การพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvements) ซึ่งผู้ประสานงานการรีไซเคิลควรประเมินโครงการ และพิจารณาความแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริมการรีไซเคิลขยะ

และ ICAO ให้รายละเอียดของการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) ที่มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำข้อตกลงและการให้ความรู้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียผ่านการสื่อสาร (Stakeholder Engagement and Education (Communications)) ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับรายละเอียดของ U.S. EPA และ FAA ในข้อที่ 6 เรื่อง การให้ความรู้และการประชาสัมพันธ์แก่พนักงานและลูกค้า (Education and Outreach to Staff and Customer) 2) การสำรวจ การตรวจสอบขยะ และสถิติจากตัวชี้วัดที่เหมาะสม (Waste Surveys, Audits and Statistics with Proper Metrics) โดยการประเมินมี 3 วิธีหลักในการดำเนินการ ได้แก่ 2.1) การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) 2.2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และ 2.3) การประเมินขยะ (Waste Audit) ซึ่งวิธีการประเมินผล 3 วิธี มีความสอดคล้องกับ วิธีการประเมินผลของ U.S. EPA และ FAA ในข้อที่ 3 เรื่อง การระบุประเภทและแหล่งที่มาของขยะ (Identify Types and Sources of Waste) ที่มี 3 วิธีหลักในการประเมินผล คือ การตรวจสอบบันทึก (Records Examination) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และการคัดแยกขยะ (Waste Sort) เป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลในโครงการรีไซเคิล 3) โครงสร้างพื้นฐานของขยะ และป้ายสัญลักษณ์:

ดี สัญลักษณ์ และคำศัพท์ที่ใช้ (Waste Infrastructure with Signage: Colors, Icons and Terms) และ 4) ด้านเศรษฐกิจ ใช้หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (Economics: Introduction of “Polluter-Pays-Principle”)

6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า ICAO FAA และ U.S. EPA ให้รายละเอียด การรีไซเคิลขยะที่แตกต่างกัน โดย ICAO ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการรีไซเคิลขยะ 3 ประเภทหลักของท่าอากาศยาน ได้แก่ 1) การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) ท่าอากาศยานมักใช้การรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) 2) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) 3) การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling) ได้แก่ การทำปุ๋ยหมัก (Composting) และการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation)

ส่วน U.S. EPA ให้รายละเอียดในประเด็นเรื่อง การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) ว่ามีขั้นตอนในการรีไซเคิลวัสดุ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรวบรวมและการแปรรูป (Collection and Processing) 2) การผลิต (Manufacturing) 3) การซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล (Purchasing New Products Made from Recycled Materials) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycled-Content Product) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริโภคแล้ว (Post-Consumer Content) และผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิล (Recyclable Product) นอกจากนี้ทาง U.S. EPA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่องประโยชน์ของการรีไซเคิล ได้แก่ 1) ลดปริมาณขยะที่ถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบ และเตาเผาขยะ (Reduces the Amount of Waste Sent to Landfills and Incinerators) 2) เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ และแร่ธาตุ (Conserves Natural Resources such as Timber, Water and Minerals) 3) เพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจโดยการหาวัสดุจากแหล่งที่มาภายในประเทศ (Increases Economic Security by Tapping A Domestic Sources of Materials) 4) ป้องกันการเกิดมลพิษโดยลดการรวบรวมของวัสดุใหม่ (Prevents Pollution by Reducing the Need to Collect New Raw Materials) 5) ประหยัดพลังงาน (Saves Energy) 6) สนับสนุนการผลิต และการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีค่า (Supports Manufacturing and Conserves Valuable Resources) และ 7) ช่วยให้เกิดการจ้างงานจากการรีไซเคิล และอุตสาหกรรมการผลิต (Helps Create Job in the Recycling and Manufacturing Industries)

ในขณะที่ FAA ได้ให้รายละเอียดในประเด็น เรื่องการรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) พบว่า การจัดตั้งแผนการรีไซเคิลและการลดปริมาณขยะภายในท่าอากาศยานที่ประสบความสำเร็จมีดังนี้ 1) การทำข้อตกลงกับหลายหน่วยงาน (Dealing with Multiple Entities) 2) การบริหารจัดการที่ไม่มีความต่อเนื่อง (Fractured/ Disjointed Management Chain) 3) การสร้างแรงจูงใจ (Incentives) 4) ความต้องการของแต่ละพื้นที่ (Space Needs) 5) ความปลอดภัยของท่าอากาศยาน

(Airfield Security) 6) การบำรุงรักษา (Maintenance) 7) อุปสรรคด้านวัฒนธรรม หรือภาษา (Language or Culture Barriers) 8) ธรรมชาติของมนุษย์ (Human Nature) และ 9) สัญญาเช่า (Lease Language)

นอกจากนั้น FAA ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในโครงการกำจัดขยะจากสิ่งก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste Program) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการบริหารจัดการขยะในงานก่อสร้าง (Objectives of a Construction Waste Management Program) มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่ 1.1) การเปลี่ยนเศษวัสดุสิ่งก่อสร้างและการรื้อถอนที่ถูกส่งไปกำจัดยังหลุมฝังกลบและเตาเผาขยะให้นำกลับมาใช้ซ้ำได้ และ 1.2) การเปลี่ยนเส้นทางการรีไซเคิลทรัพยากรกลับไปยังกระบวนการผลิต และนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ตามความเหมาะสม 2) การมีส่วนร่วมของผู้รับเหมาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ (Objective of a Construction Waste Management Program) 3) การสร้างเป้าหมายของการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Establish Construction and Demolition Diversion Goals) 4) การพัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง (Developing a Construction Waste Management (CWM) Plan) ซึ่งแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างประกอบไปด้วยข้อมูล 4.1) ข้อมูลทั่วไป (General) 4.2) ข้อบังคับ (Regulatory) 4.3) การระบุประเภท (Waste Identification) 4.4) แผนการลดปริมาณขยะ (Waste Reduction Work Plan) ซึ่งแผนการลดปริมาณขยะมีรายละเอียดดังนี้ การกู้คืนวัสดุ (Salvaged Materials) การกำจัดวัสดุ (Disposed Materials) ขั้นตอนการจัดการและการขนส่ง (Handling and Transportation Procedures) และข้อควรพิจารณาอื่น ๆ (Other Considerations) จะขึ้นอยู่กับปริมาณ และขนาดของโครงการ 4.5) การติดตาม รายงานผล ใบแจ้งหนี้ และการทบทวนการบริหารจัดการขยะจากสิ่งก่อสร้าง (Tracking, Reporting, Invoicing-Construction Waste Management Submittals) ซึ่งรวมถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ 4.5.1) การประมาณการของวัสดุที่คาดการณ์จะใช้ การรีไซเคิล การกู้คืนของวัสดุ และการกำจัดในรูปแบบการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างที่เกิดจากการใช้งาน 4.5.2) พัฒนาแผนการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างก่อนเริ่มการก่อสร้าง รวมถึงการประเมินการก่อสร้าง ประเภท และปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ ในระหว่างดำเนินโครงการ 4.5.3) ส่งรายงานการบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้างรายเดือนที่จัดทำโดยผู้รับเหมาในระหว่างการก่อสร้าง 4.5.4) แผนงานการบริการจัดการวัสดุที่สมบูรณ์ รวมถึงการรีไซเคิล และน้ำหนักของวัสดุทั้งหมด ที่โรงงานรีไซเคิลให้แก่ผู้จัดการท่าอากาศยานหรือโครงการ และ 4.5.5) จัดหาขยะจากการก่อสร้างในขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้รับเหมาก่อนการชำระเงินครั้งสุดท้าย

7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) พบว่า มีหน่วยงาน ICAO ที่พบข้อมูลเกี่ยวกับขยะเหลือทิ้ง ในขณะที่ FAA และ U.S. EPA ไม่พบข้อมูล โดย ICAO นำขยะเหลือทิ้งที่พบในท่าอากาศยาน ซึ่งเป็นขยะตกค้างและไม่สามารถนำไปดำเนินการได้ตามหลักการบริหารจัดการขยะ ขยะตกค้างนี้ จะถูกส่งไปยังขั้นตอนการกำจัด 2 วิธี ได้แก่ การฝังกลบ (Landfill) และการเผา (Incineration) ซึ่งวิธีการ

กำจัดขยะทั้ง 2 วิธีนี้ทางท่าอากาศยานอาจดำเนินการในพื้นที่ของท่าอากาศยาน หรือส่งออกไปกำจัดยังนอกพื้นที่ท่าอากาศยาน เนื่องจากหากมีการดำเนินการกำจัดขยะในพื้นที่การฝังกลบอาจเป็นแหล่งดึงดูดฝูงนกเข้ามาในบริเวณพื้นที่ฝังกลบ อาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่ออากาศยาน และหากท่าอากาศยานดำเนินการเผาขยะภายในพื้นที่ท่าอากาศยานต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของสิ่งกีดขวาง และความปลอดภัยทางการบิน

### 5.1.2 ผลการวิจัยแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

จากการศึกษาเอกสารจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) และการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน และผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย 1 ท่าน จากบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) 2 ท่าน และจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบินและสิ่งแวดล้อม 1 ท่าน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานมี 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1) การตรวจสอบแหล่งที่มาและการแบ่งประเภทของขยะในท่าอากาศยาน พบว่าการตรวจสอบแหล่งที่มาของขยะ เป็นการศึกษาลักษณะของขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของท่าอากาศยานแบ่งเป็น 8 ประเภท คือ

- ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW)
- ขยะจากการก่อสร้างและการรื้อถอน (Construction and Demolition Waste; C&D)
- ขยะจากเที่ยวบิน (Deplaned Waste)
- ขยะที่สามารถย่อยสลายได้และย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ (Compostable and Biodegradable Waste)
- ขยะอันตราย (Hazardous Waste)
- ขยะจากสุขาภิบาล (Lavatory Waste)
- ขยะที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาด (Spill Cleanup and Remediation Waste)
- ขยะระหว่างประเทศ (International Waste)

การตรวจสอบขยะควรระบุลักษณะของขยะแต่ละประเภท แหล่งที่มา ปริมาณขยะ และการคัดแยกขยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคัดแยกขยะสำหรับการรีไซเคิลขยะ 3 ประเภทหลัก ที่พบ

ในท่าอากาศยานได้แก่ การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling) ท่าอากาศยาน มักใช้การรีไซเคิลแบบสายธารครั้งเดียว (Single-Stream Recycling) การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง และการรื้อถอน (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling) การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling) ได้แก่ การทำปุ๋ยหมัก (Composting) และการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation) นอกจากนี้สิ่งสำคัญในการตรวจสอบขยะคือ ต้องเป็นผู้มีความรู้เฉพาะด้าน เกี่ยวกับการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน และกฎหมายที่บังคับใช้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทย ยังไม่มีกฎหมายสำหรับการบริหารจัดการขยะของภาคการบิน โดยเฉพาะ

แหล่งที่มาของขยะที่พบในท่าอากาศยานมาจาก 7 แหล่งคือ

- ขยะจากอาคารผู้โดยสาร (Terminal Waste) เป็นขยะที่เกิดจากผู้เช่า (Tenant) และสำนักงานบริหารท่าอากาศยาน (Offices)
- ขยะจากสายการบิน (Airline Waste) เป็นขยะที่เกิดจากครัวการบิน (Flight Kitchens)
- ขยะจากการขนส่งสินค้า (Cargo Waste) เป็นขยะที่เกิดขึ้นในบริเวณ โรงเก็บสินค้า (Cargo Hangers)
- โรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars)
- ขยะในพื้นที่บริเวณภายในท่าอากาศยาน (Airfields Waste) เป็นขยะที่เกิดขึ้นในกิจกรรม บริเวณทางวิ่ง (Runways) ทางขับ (Taxiways)
- (ขยะจากโรงซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (Aircraft Maintenance Hangars Waste)
- ขยะจากโครงการก่อสร้างภายในท่าอากาศยาน (Airport Construction Project Waste)

2) หลักการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน พบว่า หลักการบริหารจัดการขยะ เรียกว่า “ลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” มี 5 ขั้นตอน คือ

- การหลีกเลี่ยงการเกิดขยะ (Waste Avoidance)
- การลดปริมาณขยะ (Waste Reduction)
- การรีไซเคิล (Waste Recycle) จากขยะ 3 ประเภท คือ
  - การรีไซเคิลขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste; MSW Recycling)
  - การรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD Recycling)
  - การรีไซเคิลขยะอินทรีย์ (Organic Waste Recycling)
- การคืนสภาพ (Recovery) โดยการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy)



- การบำบัด และการกำจัด (Treatment and Disposal) ที่ไม่ปล่อยของเสียออกมาสู่สิ่งแวดล้อม หรือการทำให้ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Discharge) ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน โดยรอบท่าอากาศยาน

ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น ต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยทางการบิน (Aviation Safety) และต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องตลอดจนการสร้าง ความตระหนักรู้จากประชาชนที่มาใช้บริการท่าอากาศยานจึงจะทำให้การบริหารจัดการขยะของ ท่าอากาศยานประสบความสำเร็จมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

3) การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน พบว่า การประเมินผลควรอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะ สำหรับผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน เพื่อประเมินความก้าวหน้าได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมี 3 วิธีหลักในการประเมินผล คือ (1) การตรวจสอบ บันทึกรายงาน (Records Examination) (2) การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Walk-Through) และ (3) การคัดแยกขยะ (Waste Sort) เป็นพื้นฐานและวิธีการประเมินผลการบริหารจัดการขยะของ ท่าอากาศยาน เพื่อบรรลุเป้าหมายกลยุทธ์ในด้านการบริหารจัดการขยะ นอกจากนั้นควรมีการประเมินผล การดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ เช่น ปีละ 1 ครั้ง 3 เดือน 1 ครั้ง และเดือนละ 1 ครั้ง จะช่วยให้กลุ่ม ผู้ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา และรายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารท่าอากาศยาน และต่อสาธารณะทราบ

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน” ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปราย ผลการวิจัยได้ดังนี้

1) การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล จากการศึกษาแนวทางการ บริหารจัดการขยะของ ICAO FAA และ U.S. EPA พบว่ามีความสอดคล้องกัน โดย ICAO พบประเด็น สำคัญ 7 ประการ คือ 1) การแบ่งประเภทขยะที่พบในท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) 2) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) 3) หลักการบริหาร จัดการขยะ (Waste Management Principles) 4) แนวทางการบริหารจัดการขยะ (Waste Management Approach) 5) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) 6) การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) และ 7) ขยะเหลือทิ้ง (Residual Waste) โดย FAA มีความสอดคล้อง กับ ICAO 4 ประเด็น ได้แก่ การแบ่งประเภทขยะที่พบใน ท่าอากาศยาน (Types of Waste Encountered at an Airport) แหล่งที่มาของขยะในท่าอากาศยาน (Sources of Airport Waste) การดำเนิน โครงการ บริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) และ การรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) นอกจากนั้นยังพบว่า U.S. EPA มีความสอดคล้องกับ ICAO 3 ประเด็น ได้แก่ หลักการบริหาร

จัดการขยะ (Waste Management Principles) การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) และการรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling) ในขณะที่ FAA และ U.S. EPA มีความสอดคล้องกัน 2 ประเด็น คือ การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะ (Implementing A Waste Management Program) และการรีไซเคิลขยะ (Waste Recycling)

## 2) แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

- การตรวจสอบแหล่งที่มาและการแบ่งประเภทของขยะในท่าอากาศยาน จากการศึกษาพบว่า การตรวจสอบเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการพัฒนา หรือวิธีการทำให้แผนการบริหารจัดการขยะดีขึ้น การศึกษาลักษณะของขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน รวมถึงประเภทของขยะ แหล่งที่มาของขยะ และการกำจัดขยะ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในแนวทาง การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน การตรวจสอบควรระบุปริมาณขยะ และการคัดแยกขยะสำหรับการรีไซเคิล การใช้ซ้ำและการลดปริมาณขยะยังช่วยประเมินประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะ นอกจากนี้การตรวจสอบขยะยังต้องการผู้มีความรู้เฉพาะด้าน ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน และกฎหมายที่บังคับใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Andrew (2002) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน (Waste Management at Airports) พบว่า การลดปริมาณขยะ โดยวิธีการใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล ที่ต้องได้รับการสนับสนุนจากท่าอากาศยาน ผู้ได้รับสัมปทาน และสายการบิน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการใช้ประโยชน์จากการรีไซเคิลวัสดุ และเพื่อพัฒนาตลาดการรีไซเคิล ท่าอากาศยานต้องจัดเตรียมข้อมูล และให้ความรู้แก่พนักงาน รวมทั้งผู้เช่าที่ได้รับสัมปทาน และสายการบิน ในการระบุแนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อลดปัญหา และเพื่อให้ประสบความสำเร็จจากการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง แนวทางการปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีการกำหนดคน โยบายที่เข้มงวดร่วมกันกับรัฐบาลเพื่อให้ทุกภาคส่วนสามารถนำไปปรับใช้ได้ทั่วโลกที่ไม่ใช่เฉพาะภาคอุตสาหกรรมการบินในประเทศ และสอดคล้องกับงานวิจัยของบัณฑิต คุ้มวานิช (2555) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 พบว่าประชาชนควรมีความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการขยะ เช่น การคัดแยกขยะเพื่อลดปริมาณขยะ เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jerry and Stack (2013) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การตรวจสอบข้อมูลขยะมูลฝอยของท่าอากาศยานนานาชาติเดนเวอร์ (Solid Municipal Waste Audit Analyses at Denver International Airport) พบว่า หากท่าอากาศยานตั้งเป้าหมายการลดปริมาณขยะที่ถูกฝังกลบ และใช้ข้อมูลขยะที่ถูกฝังกลบเป็นพื้นฐานการตรวจสอบขยะมูลฝอยของท่าอากาศยาน เพื่อวิเคราะห์การดำเนินการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน นอกจากนี้การแบ่งประเภทขยะยังถูกใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพในโครงการรีไซเคิลของท่าอากาศยาน และตรวจสอบขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prashant (2015) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการขยะที่มาจากการบินในเชิงลึก (Aviation Waste Management: An Insight) พบว่า การบริหารจัดการขยะ

และการกำจัดขยะเป็นสิ่งสำคัญต่อนโยบายการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการท่าอากาศยาน สายการบิน และผู้ให้บริการอื่น ๆ ในการพัฒนาระบบการคัดแยกขยะ การลดปริมาณขยะ การรวบรวม การกำจัดขยะ และการรีไซเคิลวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และชยางกูร ไชยเชษฐ (2562) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ พบว่า การตรวจสอบขยะจากผู้รับผิดชอบ เป็นขั้นตอนที่ 3 ในกระบวนการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชัย สอบไทย (2562) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะภายในโรงซ่อมอากาศยาน: กรณีศึกษาโรงซ่อมอากาศยานสุวรรณภูมิ พบว่า การฝึกอบรมตามกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา สามารถพัฒนาผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ และความตระหนัก ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาขยะที่เกิดขึ้น และการจัดการขยะภายหลังการฝึกอบรม

- หลักการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จากการศึกษา พบว่า หลักการที่ใช้ในการบริหารจัดการขยะควรชี้แนะการบริหารจัดการขยะภายในท่าอากาศยานให้มีการส่งเสริม และหลีกเลี่ยงการเกิดขยะมูลฝอย โดยมีเป้าหมายสูงสุดคือ การทำขยะให้เหลือศูนย์ (Zero Waste) ก่อนส่งสู่พื้นที่ฝังกลบ หลักการนี้เรียกว่า “ลำดับขั้นของการบริหารจัดการขยะ (Waste Hierarchy)” ซึ่งเป็นหลักการที่ใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานได้ สิ่งที่ต้องทำเป็นลำดับแรก คือ 2.1) การหลีกเลี่ยง (To Avoid) ท่าอากาศยานควรมีการส่งเสริมวัฒนธรรมในการหลีกเลี่ยงการสร้างขยะ และควรตั้งมูลค่าเพิ่มจากขยะเหลือใช้ 2.2) การลด (To Reduce) การลดปริมาณขยะมีส่วนช่วยในการพัฒนาท่าอากาศยานอย่างยั่งยืน และยังช่วยประหยัดงบประมาณในการบริหารจัดการขยะ ความพยายามในการลดปริมาณขยะอาจรวมถึงการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด การดำเนินการของกิจกรรมใด ๆ ที่สนับสนุนการลดปริมาณขยะช่วยลดมลพิษทางการขนส่ง และลดการใช้พลังงาน ในกระบวนการที่จำเป็น 2.3) การรีไซเคิล (Recycling) สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste: MSW) ขยะจากการก่อสร้าง (Construction and Demolition Debris; CDD) และขยะอินทรีย์ (Organic Waste) การรีไซเคิลขยะมูลฝอยทำให้ประหยัดงบประมาณในการใช้จ่าย และยังคงมีการพัฒนา การดำเนินการรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพจากท่าอากาศยาน ซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ส่วนการรีไซเคิลขยะจากการก่อสร้างหากมีการวางแผนที่รอบคอบจะช่วยให้ประหยัดการใช้วัสดุและงบประมาณได้ และการรีไซเคิลขยะอินทรีย์ ช่วยประหยัดพลังงาน ช่วยจัดหาวัตถุดิบที่มีค่าให้กับอุตสาหกรรม เกิดการจ้างงาน และช่วยกระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับได้ 2.4) การคืนสภาพ (Recovery) เป็นการนำขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้มาเปลี่ยนให้เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีประโยชน์มากขึ้น เพื่อใช้เป็นพลังงานต่อไป กระบวนการนี้เรียกว่า “การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Waste to Energy)” พลังงานที่ได้อาจอยู่ในรูปแบบของพลังงานความร้อน กระแสไฟฟ้า หรือเชื้อเพลิง ซึ่งก่อให้เกิดพลังงานสะอาด และ 2.5) การกำจัด (Disposal) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของ

หลักการ ขยะจากท่าอากาศยานบางประเภทอาจต้องถูกกำจัด โดยการตัดสินใจในการบริหารจัดการขยะ เช่น การลด และการนำวัสดุมาใช้ซ้ำเพื่อลดการเกิดขยะ และยังเป็นการคืนสภาพของวัสดุและพลังงาน แก่สิ่งแวดล้อม ซึ่งในบางวิธีนั้นอาจจะยังไม่สามารถนำกลับมาใช้เกิดได้ จึงต้องดำเนินการด้วยการฝังกลบ และการเผาขยะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชยางกูร ไชยเศรษฐ์ (2562) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะ ของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ พบว่า หลักการหลักเกี่ยวกับการสร้างขยะ การนำขยะกลับมาใช้ใหม่ การลดปริมาณขยะ และการแปรรูปขยะ เป็นขั้นตอนที่ 3 ของกระบวนการบริหารจัดการขยะ ของท่าอากาศยาน

- การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน การประเมินระบบ ควรจะอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการขยะ สำหรับผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยานเพื่อ มีการประเมินความก้าวหน้าอย่างเหมาะสม และเพื่อระบุเป้าหมายกลยุทธ์ในด้านการบริหารจัดการขยะ แม้ว่าขั้นตอนจะมีหลากหลาย แต่หลักการสำคัญนั้น ควรปฏิบัติอย่างเคร่งครัดและมีความสอดคล้องกับ ความต้องการอื่นที่เหมาะสมต่อองค์กร โดยพื้นฐานของระบบติดตามได้แก่ 3.1) มีมาตรการที่สอดคล้อง กับข้อมูลรายงานเกี่ยวกับขยะ 3.2) การรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินความก้าวหน้าในการบรรลุ เป้าหมาย 3.3) มีดัชนีตัวชี้วัดประสิทธิภาพของผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prashant (2015) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการขยะที่มาจากการบินในเชิงลึก (Aviation Waste Management: An Insight) พบว่า การออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับขยะเพิ่มขึ้น ทำให้มาตรการมีความเข้มงวด ท่าอากาศยานและสายการบินมีการปรับปรุงระบบการบริหารจัดการขยะแบบเก่า และกระบวนการ นำกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชยางกูร ไชยเศรษฐ์ (2562) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ พบว่า การติดตาม และประเมินผล โดยคณะทำงานติดตามตรวจสอบการกำจัดขยะของท่าอากาศยานที่รายงานตรง ต่อผู้อำนวยการท่าอากาศยาน ส่งผลให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดำเนินการบริหารจัดการขยะตามกรอบ ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ 5 ในกระบวนการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

### 5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน” เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในด้านการบริหารจัดการขยะของ ท่าอากาศยาน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมดังนี้

- 1) ควรศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะในประเทศไทย เนื่องจากใน ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานโดยตรง

และท่าอากาศยานในประเทศไทยมีหลากหลายสังกัด นอกจากนั้นยังต้องศึกษาข้อกำหนดของท้องถิ่น ซึ่งเป็นที่ตั้งของท่าอากาศยาน

2) ควรศึกษาการใช้ประโยชน์จากขยะและการเพิ่มมูลค่าให้กับขยะที่เกิดขึ้นภายในท่าอากาศยาน ในเชิงลึกเพื่อเป็นทางเลือกในการสร้างรายได้เพิ่มให้แก่ท่าอากาศยาน

3) ควรศึกษาแนวทางการบริหารจัดการขยะจากท่าอากาศยานที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีและเป็นท่าอากาศยานที่ได้รับรางวัลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้กับท่าอากาศยานในประเทศไทย

#### 5.4 ข้อจำกัดของการวิจัย

1) ข้อจำกัดด้านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน โดยตรงนั้นยังมีปริมาณน้อย ทำให้การอ้างอิงข้อมูลนั้นมีจำนวนจำกัด และผู้วิจัยต้องใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) ข้อจำกัดด้านผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการสัมภาษณ์ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในประเทศไทยโดยตรงนั้นมีจำนวนน้อย

3) ผู้วิจัยไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในเชิงลึกได้เนื่องจากข้อมูลอาจเป็นความลับขององค์กร

#### 5.5 การประยุกต์ผลการวิจัย

แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน จากการวิจัยครั้งนี้องค์กรที่ดำเนินธุรกิจท่าอากาศยานสามารถนำผลที่ได้จากการสรุปและเนื้อหาในการศึกษาการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานจากหน่วยงานระดับสากล ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) สำนักงานบริหารการบินแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration; FAA) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S. EPA) เป็นแนวทางในการวางแผน พัฒนา ปรับปรุง และประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการขยะได้ตามบริบทขององค์กร และแนวทางดังกล่าวยังเป็นการส่งเสริมให้ท่าอากาศยานมีความคิดริเริ่มในโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้ในอนาคต

## บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. อนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามพรมแดนของของเสียอันตรายและกำจัด. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมมลพิษ, 2557.
- คมชาญ เจือจ้อย. การจัดการขยะตรวจค้นของอาคารผู้โดยสารขาออก ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2557.
- ชยางกูร ไชยเชษฐ์. การจัดการขยะของท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2562.
- เทศบาลเมืองทุ่งสง. แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่าง ๆ [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/3dIN0Qz>, ม.ป.ป.
- ธวัชชัย สอพบไทย. การจัดการขยะภายในโรงซ่อมอากาศยาน: กรณีศึกษาโรงซ่อมอากาศยานสุวรรณภูมิ. National and International Research Conference มหาวิทยาลัยปทุมธานี 6 (2562): 324-329.
- บัณฑิต คุ่มวานิช. การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของกองบิน 41 จังหวัดเชียงใหม่. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555.
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. การจัดการท่าอากาศยาน. กรุงเทพฯ: ชรรรมสาร, 2551.
- ผู้จัดการออนไลน์. เทสโก้ โลตัส ผนึกกำลังใช้ถุงพลาสติกในปี พ.ศ. 2558 ทะลุ 30 ล้านใบ [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/2GLGpmu>, 2558.
- ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ และ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์. การจัดการขยะมูลฝอย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.
- วิชัย โถสุวรรณจินดา. มาตรการทางกฎหมายในการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชานโยบายสาธารณะและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต, 2558.
- วีระภัทร ปิณฑะแพทย์, ธีรวิมล บุญยโสภณ, วิเชียร เกตุสิงห์ และศักดิ์กรินทร์ อยู่ผ่อง. การศึกษาสมรรถนะในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการขยะของผู้บริหารท่าอากาศยานนานาชาติในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักข่าวสิ่งแวดล้อม. “ขยะ” ภาวะใคร [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/3denyMQ>, 2560.
- อภิรดา มีเดช. โรงไฟฟ้า: แก้ปัญหาเดิมด้วยการเพิ่มปัญหาใหม่ [ออนไลน์]. ได้จาก <https://bit.ly/30R1EdM>, 2559.
- อานัติ ต๊ะปิ่นตา. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พรินท์, 2553.
- Alternative Airlines. Eco-Friendly Airports [Online]. From <https://bit.ly/3nzFgiD>, 2019.
- Andrew Smith. Waste Management at Airports. ResearchGate 20, 5/6 (2002): 198-207.
- Bo Li, Wen Zhang, Jiaping Wang and Wei Yu. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 94 (2018): 1-5.
- Chor Man Lam, Iris K.M. Yu, Francisco Medel, Daniel C.W. Tsang, Shu Chien Hsu and Chi Sun Poon. Life-Cycle Cost-Benefit Analysis on Sustainable Food Waste Management: The Case of Hong Kong International Airport. Journal of Cleaner Production 187, 20 (2018): 1-12.
- Federal Aviation Administration. Recycling, Reuse and Waste Reduction at Airports. Canada: International Civil Aviation Organization, 2013.
- Glenn Baxter, Panarat Srisaeng and Graham Wild. An Assessment of Airport Sustainability, Part 1-Waste Management at Copenhagen Airport. Multidisciplinary Digital Publishing Institute 7, 1 (2018): 2-24.
- Glenn Baxter, Panarat Srisaeng and Graham Wild. Sustainable Airport Waste Management: The Case of Kansai International Airport. Multidisciplinary Digital Publishing Institute 3, 6 (2018): 1-22.
- International Civil Aviation Organization. About ICAO [Online]. From <https://bit.ly/2GTNst2>, (n.d.).
- International Civil Aviation Organization. Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP) [Online]. From <https://bit.ly/34LJUBH>, 2019.
- International Civil Aviation Organization. Doc 9184 Airport Planning Manual Part 2 Land Use and Environmental Management [Online]. From <https://bit.ly/34GzI2B>, 2018.
- International Civil Aviation Organization. The Eco Airport Toolkit E-Collection [Online]. From <https://bit.ly/34Gz8fP>, 2019.
- International Civil Aviation Organization. The World of Air Transport in 2018. [Online]. From <https://bit.ly/3jSB4Ze>, 2018.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- International Civil Aviation Organization. Waste Management at Airports [Online]. From <https://bit.ly/3nD2zrZ>, 2019.
- International Civil Aviation Organization. Doc 9137 Airport Services Manual Part 3 Wildlife Control and Reduction [Online]. From <https://bit.ly/33Lh4SH>, 2012.
- Investopedia. About United States Environmental Protection Agency [Online]. From <https://bit.ly/30R0fUo>, 2020.
- Jerry Williams and Stack Katz. Solid Municipal Waste Audit Analyses at Denver International Airport. Journal of Airport Management 3, 3 (2013): 197-205.
- Marion Town and Shaye Folk-Blagbrough. Improving Terminal Waste Diversion: Education, Engagement and Corporate Culture at Vancouver International Airport. Journal of Airport Management 12,2 (2018): 186-197.
- Oxford Dictionary. Definition of waste [Online]. From <https://www.lexico.com/en/definition/waste>, (n.d.).
- Prashant Mehta. Aviation Waste Management: An Insight. International Journal of Environmental Sciences 5, 6 (2015): 179-186.
- Skybrary. Federal Aviation Administration Description [Online]. From <https://bit.ly/36OZHID>, (n.d.).
- United States Environment Protection Agency. Recycling Basics [Online]. From <https://bit.ly/33Jb7p2>, (n.d.).
- United States Environmental Protection Agency. Developing and Implementing an Airport Recycling Program. [Online]. From <https://bit.ly/2I8tUSo>, 2009.
- United States Environmental Protection Agency. Waste Management Hierarchy [Online]. From <https://bit.ly/2IfDZ01>, (n.d.).
- World Health Organization. Guide to Hygiene and Sanitation in Aviation [Online]. From <https://bit.ly/3deRZCt>, 2009.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ภาคผนวก ก  
แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย



**แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย**  
**เรื่อง แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน**  
**(Guidelines for Waste Management at Airport)**

**คำชี้แจง**

- 1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ประกอบในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน
- 3) แนวคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึกชุดนี้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบให้ตอบบรรยายตามความคิดเห็น มี 3 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ 2) แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในบริบทที่เกี่ยวข้องกับงานขององค์กรของผู้ให้สัมภาษณ์ และ 3) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานในประเทศไทย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือเป็นอย่างสูง

นางสาว ธนิตา พรหมมินทร์

นักศึกษาปริญญาโท รุ่นที่ 5 หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน

**แบบสัมภาษณ์เชิงลึก**  
**(In-Depth Interview Form)**

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์**

1) ชื่อ-นามสกุล

.....

2) ตำแหน่ง

.....

3) หน่วยงาน/ องค์กร/ บริษัท

.....

4) ประสบการณ์การทำงาน/ การฝึกอบรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน หรือเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และการบิน

.....

**ส่วนที่ 2 แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน**

1) ในความคิดเห็นของท่านการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่ดี และมีประสิทธิภาพควรมีแนวทางอย่างไร

.....

2) ในความคิดเห็นของท่านหลักการใดเป็นหลักการสำคัญในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

.....

3) จากประสบการณ์ของท่านปัจจัยใดที่เป็นปัญหา หรือเป็นอุปสรรคในการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน

.....

4) จากประสบการณ์ของท่านการดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานควรมีการปรับปรุง กระบวนการดำเนินการอย่างไรบ้างจึงจะทำให้การดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะประสบความสำเร็จ

.....

5) ในความคิดเห็นของท่านแนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมควรมีแนวทางอย่างไร

.....

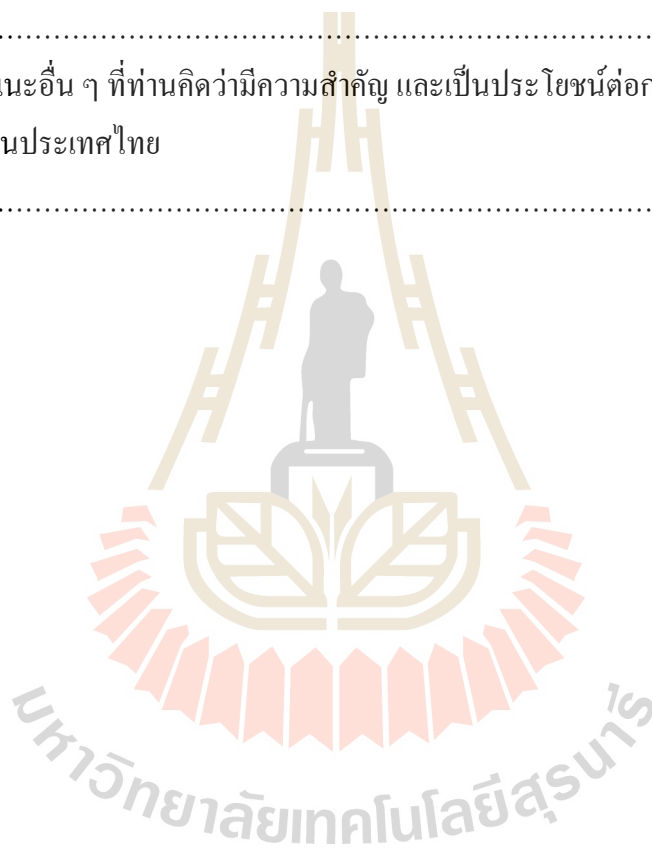
### ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1) ในความคิดเห็นของท่านท่าอากาศยานใดในต่างประเทศที่ท่านคิดว่ามีวิธีปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการขยะ และควรนำมาเป็นแบบอย่างแก่ท่าอากาศยานในประเทศไทย

.....

2) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ท่านคิดว่ามีความสำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยาน ในประเทศไทย

.....





ภาคผนวก ข

ตัวอย่างหนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าสัมภาษณ์

ตัวอย่างหนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลงานวิจัย

ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๒๓



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๑ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและสัมภาษณ์

เรียน น.ต. ดร.วัฒนา มานนท์ คณบดีวิทยาลัยการทัคนาและฝึกอบรมท่าอากาศยาน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ด้วย นางสาวนิตา พรหมมินทร์ รหัสนักศึกษา ๖๐๑๓๒๐๖๒๕๐ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ "แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" (GUIDELINE FOR WASTE MANAGEMENT AT ECO - FRIENDLY AIRPORTS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ ดร.วราภรณ์ เดิมแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใ้ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นางสาวนิตา พรหมมินทร์ เข้าสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูลดังกล่าว ประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.จิตต์พร จิตต์พร)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๘ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวนิตา พรหมมินทร์ โทร. ๐๘๐-๕๑๗-๖๕๙๕

ที่ สบพ.๔๐๑(บ)/๑๒๔



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๓ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ข้อมูลและสัมภาษณ์

เรียน คุณทศวีร์ รัชพงศ์ศิริกุล หัวหน้ากองสิ่งแวดล้อมการบิน ฝ่ายมาตรฐานสนามบิน  
สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

ด้วย นางสาวนิตา พรหมมินทร์ รหัสนักศึกษา ๖๐๑๓๒๐๐๑๒๕๐ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ  
“แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” (GUIDELINE FOR WASTE  
MANAGEMENT AT ECO - FRIENDLY AIRPORTS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ ดร.วราภรณ์ เดิมแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวนิตา พรหมมินทร์ เข้าสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูลดังกล่าว  
ประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ปัญญวัฒน์ คำเพราะ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๓๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๓๒-๕๓๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๓๒-๖๑๐๑

นางสาวนิตา พรหมมินทร์ โทร. ๐๘๐-๕๑๗-๖๕๑๕

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐ โทร. ๐-๒๒๓๒๕๓๔-๕ โทรสาร ๐-๒๒๓๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288



ที่ สบพ.๕๐๑(๖)/๑๒๕



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๑ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ข้อมูลและสัมภาษณ์

เรียน ร.ท.สัมพันธ์ ขุทรานนท์ ผู้อำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง  
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวนิตา พรหมมินทร์ รหัสนักศึกษา ๖๐๑๓๒๐๐๒๕๐ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ  
“แนวทางการบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” (GUIDELINE FOR WASTE  
MANAGEMENT AT ECO - FRIENDLY AIRPORTS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวนิตา พรหมมินทร์ เข้าสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูลดังกล่าว  
ประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

โอกาสนี้ จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.รังวรวรัตน์ คำเพ็ญ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๓๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๓๒-๕๓๕๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๓๒-๖๑๐๑

นางสาวนิตา พรหมมินทร์ โทร. ๐๘๐-๕๑๓-๖๕๙๕

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๓๒๕๓๕๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๓๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

ที่ สบพ.๔๐๑(๖)/๑๓๗



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ข้อมูลและสัมภาษณ์

เรียน คุณวีระภัทร ปิณฑะแพทย์ ผู้อำนวยการฝ่ายสนามบินและอาคาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ  
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวอนิตา พรหมมินทร์ รหัสนักศึกษา ๖๐๑๓๒๐๐๒๕๐ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ  
"การบริหารจัดการขยะของท่าอากาศยานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" (GUIDELINE FOR WASTE MANAGEMENT AT  
ECO-FRIENDLY AIRPORTS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ  
การบิน ภายใต้การควบคุมของ ดร.วรากรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวอนิตา พรหมมินทร์ เข้าสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูลดังกล่าว  
ประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

โอกาสนี้ จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้า ณ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ชิตวณรัตน์ คำเพระ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวอนิตา พรหมมินทร์ โทร. ๐๘๐-๕๑๗-๖๕๕๕

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๖๔๔  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

