

โครงการออกแบบผังอะไหล่และอุปกรณ์
เคลื่อนย้ายขบวนรถไฟ สถานีรถไฟ
ศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร

นาย กิตติศักดิ์ อ่ำเจียมเทศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556 - 2557

โครงการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
กรุงเทพมหานคร

TRASH CAN AND CART FOR TRAIN MARKET

โดย

นาย กิตติศักดิ์ ลำเจียกเทศ

.b. 12650948
.i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	I
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทคัดย่อ.....	XVI
คำนำ.....	XVII
กิตติกรรมประกาศ.....	XVIII
อนุมติผล.....	XIX
บทที่ 1 การนำเสนอโครงการ.....	1
บทนำ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	16
ขอบเขตของโครงการ.....	16
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	17
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	20
นิยามศัพท์.....	20
บทที่ 2 การศึกษา และ วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ.....	21
2.1 สภาพแวดล้อมของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	21
2.1.1 กลุ่มเป้าหมายของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	22
2.1.2 แผนผังและขนาดพื้นที่ทั้งหมดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1.3 การแบ่งพื้นที่สำหรับแยกประเภทร้านค้า.....	25
2.1.4 ลักษณะและแนวคิดในการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	31
2.1.5 สภาพพื้นที่ ลักษณะของพื้นถนน ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	33
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและการจัดเก็บของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	35
2.2.1 รูปแบบและปริมาณของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	35
2.2.2 คุณสมบัติของขยะมูลฝอย.....	39
2.2.3 ข้อมูลแนวทางการแยกประเภทการทิ้ง และ การลดปริมาณขยะมูลฝอย.....	50
2.2.4 ระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	69
2.3 พฤติกรรมการใช้งานของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	74
2.4 พฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	77
2.4.1 ลักษณะการทำงานของพนักงานทำความสะอาด.....	77
2.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของพนักงานทำความสะอาด.....	81
2.4.3 ขั้นตอนในการทำความสะอาดตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	85
2.5 มนุษยมิติที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ.....	86
2.5.1 มาตรฐานสัดส่วนคนไทยและค่าวิกฤติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	86
2.5.2 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์.....	89
2.5.3 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างถังขยะกับผู้ใช้.....	94

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.4 การวิเคราะห์ลักษณะของที่จับสำหรับเข็น.....	96
2.5.5 การวิเคราะห์ลักษณะการเข็น.....	97
2.5.6 การวิเคราะห์ขนาดความสูงของสัมภาระในการเข็น.....	98
2.6 รูปแบบการทำงานโดยรวมของถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย.....	100
2.6.1 การวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของถังขยะ.....	100
2.6.2 การวิเคราะห์รูปแบบขนาดสัดส่วนของถังขยะมูลฝอย.....	104
2.6.3 การวิเคราะห์ขนาดของช่องทิ้งขยะ.....	110
2.6.4 การวิเคราะห์ขนาดและจำนวนของถังรองรับขยะ.....	111
2.6.5 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อในการเคลื่อนที่และบังคับทิศทาง.....	114
2.6.5.1 การเลือกใช้ล้อและการวิเคราะห์การใช้งาน.....	114
2.6.5.2 การเลือกใช้จำนวนล้อของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย.....	114
2.6.5.3 การวิเคราะห์ขนาดของวงล้อ.....	116
2.7 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ.....	118
2.7.1 ข้อมูลรูปแบบและขนาดสัดส่วนของรถเข็นปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง.....	118
2.7.1.1 รถเข็นชนิด 2 ล้อหรือรถเข็นน้ำอัดลม.....	120
2.7.1.2 รถเข็น 3 ล้อ.....	122
2.7.1.3 รถเข็นทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า.....	123

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7.1.4 ผลิตภัณฑ์ประเภทรถเข็นในต่างประเทศ.....	124
2.7.2 ข้อมูลรูปแบบและขนาดสำคัญของภาชนะรองรับขยะที่ใช้ในตลาดนัดรถไฟ.....	125
ศรีนครินทร์ และ ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	
2.7.2.1 ถังขยะที่ใช้ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	125
2.7.2.2 ถังขยะเขียวเหลืองของ กทม.....	127
2.7.2.3 ถังขยะสะดวกทิ้งของ กทม. ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน.....	128
2.7.2.4 ผลิตภัณฑ์ประเภทถังขยะในต่างประเทศ.....	129
2.8 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	130
2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาประกอบการวิเคราะห์.....	130
2.8.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก.....	130
2.8.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโลหะ.....	136
สรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ.....	143
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ.....	148
3.1 ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ.....	148
3.2 กระบวนการในการออกแบบเบื้องต้น.....	150
3.3 การพัฒนาแบบร่างขนาดเล็ก.....	151
3.4 การพัฒนาแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟ.....	172

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ.....	176
บทที่ 4 การนำเสนอผลงานออกแบบ.....	177
4.1 การนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย.....	177
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง.....	194
4.3 แบบ Working Drawing.....	195
บทที่ 5 บทสรุป.....	230
5.1 การสรุปผลการออกแบบ.....	230
5.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....	231
5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา.....	232
บรรณานุกรม.....	238
ประวัติการศึกษา.....	239

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงปริมาณขยะตามจุดต่างในตลาดนัดรถไฟ ปริมาตร (ลิตร) / เวลา (8 ชั่วโมง).....	35
2. แสดงน้ำหนักของถังขยะเมื่อมีขยะเต็ม โดยถังมีปริมาตร 240 ลิตร และ แสดงการ หาค่าความหนาแน่นของขยะมูลฝอย.....	40
3. แสดงชนิดของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟ และ ความถี่ในการทิ้งใน 1 ชั่วโมง.....	41
4. แสดงข้อมูลลักษณะเวลาทิ้งของขยะมูลฝอย.....	42
5. แสดงการให้คะแนนแนวทางรูปแบบในการทิ้งขยะมูลฝอย.....	73
6. แสดงมิตีสวนต่างๆ ของร่างกายที่นำมาพิจารณา.....	87
7. แสดงคำวิฤติต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ.....	88
8. ความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้ง หญิง - ชาย..... โดยเฉลี่ย / ระยะความสูงที่ยก	92
9. การให้คะแนนรูปแบบในการถ่ายย้ายขยะมูลฝอย.....	103
10. การให้คะแนนรูปแบบของช่องทิ้งขยะ.....	106
11. การให้คะแนนรูปแบบของช่องทิ้งขยะ.....	109
12. ประเภทของขยะที่ทิ้งในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ พื้นที่ที่ใช้ในการทิ้ง.....	110
13. แสดงความเห็นของพนักงานทำความสะอาดในการขนย้ายขยะมูลฝอย.....	113
14. แสดงการจำแนกประเภทของรถเข็นตามมาตรฐานของ JIS.....	119

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ภาพถ่ายแสดงบรรยากาศหน้าทางเข้าของพื้นที่พลาซ่า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	2
1.2 ภาพถ่ายแสดงลักษณะอาคารของพื้นที่พลาซ่า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	2
1.3 ภาพถ่ายมุมสูงของพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	3
1.4 ภาพถ่ายผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	3
1.5 ภาพถ่ายผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	4
1.6 ภาพถ่ายแสดงลักษณะอาคารภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	4
1.7 ลักษณะการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	5
1.8 ภาพแสดงตำแหน่งการจัดวางถังขยะและทิศทางการเดินของผู้มาใช้บริการ.....	6
ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์	
1.9 ภาพแสดงการรับประทานอาหารเช้าในบริเวณใกล้เคียงกับถังขยะที่ร้านค้าจัดเตรียมไว้.....	8
1.10 ภาพแสดงผู้มาใช้บริการรับประทานอาหารเช้าพร้อมกับการเดินไปด้วย.....	9
1.11 แสดงเส้นทางสัญจรไปยังพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร.....	11
1.12 แสดงเส้นทางสัญจรทางเข้าออกของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	11
1.13 แสดงถึงระยะห่างของถังขยะกับห้องทิ้งขยะและทางต่างระดับในตลาดนัดรถไฟ.....	12
1.14 แสดงถึงที่มาและที่ไปของในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร.....	13
1.15 ภาพแสดงการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในบริเวณใกล้เคียงกับถังขยะ.....	14
1.16 ภาพแสดงการเก็บรวบรวมขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	14

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างกลุ่มวัยรุ่นที่มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	22
2.2 ตัวอย่างการเลือกซื้อสินค้าเก่าของกลุ่มเป้าหมายวัยทำงาน.....	23
2.3 แผนผังแสดงการแบ่งพื้นที่โดยรวมของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	24
2.4 ภาพถ่ายแสดงบรรยากาศหน้าทางเข้าของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร.....	25
2.5 ภาพถ่ายแสดงลักษณะอาคารของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร.....	25
2.6 แสดงแผนผังของร้านค้าภายในอาคาร.....	26
2.7 ภาพถ่ายมุมสูงของพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	27
2.8 ภาพถ่ายผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	27
2.9 แสดงแผนผังของร้านค้าภายนอกอาคาร.....	28
2.10 ภาพถ่ายผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	29
2.11 ภาพถ่ายแสดงลักษณะอาคารภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	29
2.12 แสดงแผนผังของพื้นที่โกดังสินค้า.....	30
2.13 ลักษณะการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	31
2.14 แสดงแผนภาพทางความคิดของแนวทางการออกแบบ.....	32
2.15 แสดงแผนภาพทางความคิดด้านการเลือกใช้สีในการออกแบบ.....	32
2.16 แสดงเส้นทางสัญจรพื้นแบบขรุขระไปยังพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร.....	34
2.17 แสดงเส้นทางสัญจรทางเข้าออกของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	34
2.18 แสดงการนั่งรับประทานอาหารในพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมไว้ให้.....	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.19 แสดงร้านค้าอาหารและเครื่องต้มแบบไม่มีพื้นที่ในการนั่งรับประทาน.....	38
2.20 แสดงตัวอย่างขวดน้ำพลาสติก.....	44
2.21 แสดงตัวอย่างภาชนะโฟม.....	45
2.22 แสดงตัวอย่างถุงพลาสติกและถุงร้อน.....	46
2.23 แสดงตัวอย่างภาชนะกระดาหลากหลายประเภท.....	47
2.24 แสดงตัวอย่างกระป๋องน้ำอัดลม.....	48
2.25 แสดงตัวอย่างเศษอาหารในถุงขยะ.....	49
2.26 แสดงลำดับของกลยุทธ์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.....	52
2.27 แสดงตัวอย่างของช่องทิ้งขยะที่รองรับขยะมูลฝอยแต่ละชนิด.....	71
2.28 แสดงตัวอย่างถังขยะทรงลูกบอลที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในด้านอื่นๆ.....	71
2.29 แสดงตัวอย่างงานประติมากรรมจากเศษวัสดุรีไซเคิล.....	72
2.30 แสดงการนั่งรับประทานอาหารในพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมไว้ให้.....	75
2.31 แสดงการเดินรับประทานอาหารของผู้มาใช้บริการ.....	76
2.32 ขยะมูลฝอยที่ผู้มาใช้บริการทิ้งกองรวมกันตรงบริเวณทางเดิน.....	76
2.33 แสดงการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของพนักงานทำความสะอาด.....	80
2.34 แสดงการเก็บกวาดทำความสะอาดหลังจากตลาดนัดรถไฟปิดทำการแล้ว.....	80
2.35 แสดงการขนย้ายขยะด้วยรถเข็นมายังห้องเก็บขยะ.....	84

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.36 แสดงการขนย้ายขยะมูลฝอยบางประเภทที่พนักงานทำความสะอาดได้คัดแยกไว้ มาด้วยถังขยะขนาด 100 ลิตร	84
2.37 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	87
2.38 แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกกับน้ำหนักสิ่งของและความสูงจากพื้น	91
2.39 แสดงลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างสิ่งของและน้ำหนัก	91
2.40 แสดงกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการยก	93
2.41 แสดงความสูงในการทิ้งขยะของผู้ใช้บริการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์	94
2.42 แสดงลักษณะท่าทางการจับที่จับสำหรับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย	96
2.43 แสดงลักษณะในการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย	97
2.44 แสดงลักษณะการยืนเข็นปกติ และ ทศนวิสัยในการมอง	98
2.45 แสดงลักษณะการเทขยะมูลฝอยลงสู่ถังขยะ	99
2.46 แสดงรูปแบบการขนถ่ายขยะแบบที่ 1	100
2.47 แสดงรูปแบบการขนถ่ายขยะแบบที่ 2	101
2.48 แสดงรูปแบบการขนถ่ายขยะแบบที่ 3	102
2.49 แสดงรูปรถเข็น 2 ล้อในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์	120
2.50 แสดงรูปรถเข็น 3 ล้อในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์	122

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.51 แสดงรูปรถเข็นทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า.....	123
2.52 แสดงรูปรถเข็นทำความสะอาด The green fox cleaning cart.....	124
2.53 แสดงรูปรถเข็นบรรทุกถุงไม้กอล์ฟ Electric Golf Trolley.....	124
2.54 แสดงรูปถังขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	125
2.55 แสดงรูปถังขยะเปียกและถังขยะแห้งของ กทม.....	127
2.56 แสดงรูปถังขยะสะดวกทิ้งของ กทม. ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน.....	128
2.57 แสดงรูปถังขยะที่ช่วยในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ Braun Envi Urban Dustbin Design.....	129
2.58 แสดงรูปถังขยะที่ช่วยลดปัญหาเรื่องกลิ่นขยะ Smell Free Compost Bin.....	129
3.1 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการยก.....	151
3.2 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการผลัก.....	152
3.3 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการดึง.....	153
3.4 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการหมุน.....	154
3.5 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางเลื่อน.....	155
3.6 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางลูกกลิ้ง.....	156
3.7 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยการลดแรงเสียดทานของผิวสัมผัส.....	157
3.8 การทดลองคานของรถเข็นเป็นช่องสำหรับล็อคตัวถังขยะไว้.....	159

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.9 การทดลองใช้โครงสร้างแบบลอคไว้ที่กั้นถังขยะ.....	160
3.10 การทดลองการใช้ภาชนะที่มีโครงสร้างเป็นกล่องรองรับขยะมูลฝอย.....	161
3.11 การทดลองการใช้ภาชนะประเภทถุงรองรับขยะมูลฝอย.....	162
3.12 การทดลองการใช้ร่วมกันของภาชนะถุงดำและการใช้ภาชนะกล่องรองรับขยะมูลฝอย.....	163
3.13 การทดลองการใช้ภาชนะที่มีโครงสร้างเป็นกล่องรองรับขยะมูลฝอย.....	164
3.14 การทดลองการใช้ภาชนะประเภทถุงรองรับขยะมูลฝอย.....	165
3.15 การทดลองการใช้ร่วมกันของภาชนะถุงดำและการใช้ภาชนะกล่องรองรับขยะมูลฝอย.....	166
3.16 การทดลองช่องทิ้งขยะแบบไม่มีฝาปิด.....	167
3.17 การทดลองช่องทิ้งขยะแบบด้านข้างไม่มีฝาปิด.....	167
3.18 การทดลองช่องทิ้งขยะแบบบานสวิงด้านข้าง.....	168
3.19 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟ.....	169
3.20 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟ.....	169
3.21 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟแบบที่ 1.....	170
3.22 ภาพแสดงรายละเอียดถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยแบบที่ 1.....	170
3.23 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟแบบที่ 2.....	171
3.24 ภาพแสดงรายละเอียดถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยแบบที่ 2.....	171
3.25 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ในยุคของ Art Deco.....	172

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.26 ภาพแสดงแรงบันดาลใจในการออกแบบ.....	172
3.27 ภาพแสดงการวาดแบบตามแนวคิดในการออกแบบถังขยะ.....	173
3.28 ภาพแสดงการวาดแบบตามแนวคิดในการออกแบบอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย.....	173
3.29 ภาพแสดงการพัฒนาแบบ 3 มิติ.....	174
3.30 ภาพแสดงการพัฒนาแบบ 3 มิติ และ drawing.....	175
4.1 แผ่นนำเสนอที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ.....	178
4.2 แผ่นนำเสนอกลุ่มเป้าหมายและข้อจำกัดของโครงการ.....	179
4.3 แผ่นนำเสนอสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ.....	179
4.4 แผ่นนำเสนอสรุปการทดลองการออกแบบเบื้องต้น.....	180
4.5 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบเบื้องต้นของส่วนรองรับขยะมูลฝอย.....	180
4.6 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบเบื้องต้นส่วนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย.....	181
4.7 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบรูปทรงและแบบร่างเบื้องต้น.....	181
4.8 แผ่นนำเสนอสรุปกระบวนการในการพัฒนาแบบ.....	182
4.9 แผ่นนำเสนอภาพสามมิติผลงานการออกแบบขั้นสุดท้าย.....	182
4.10 แผ่นนำเสนอขั้นตอนในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย.....	183
4.11 แผ่นนำเสนอการลากถังขยะขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอย.....	183
4.12 แผ่นนำเสนอการยกถังเปล่าเปลี่ยนใส่โครงถังขยะ.....	184

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.13 แผ่นนำเสนอการยกถุงขยะขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอย.....	184
4.14 แผ่นนำเสนอการสวมถุงขยะใส่โครงถังขยะ.....	185
4.15 แผ่นนำเสนอการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ.....	185
4.16 แผ่นนำเสนอการยกถุงขยะออกจากถังขยะ.....	186
4.17 แผ่นนำเสนอการล้างทำความสะอาดถังขยะ.....	186
4.18 แผ่นนำเสนอตำแหน่งของรายละเอียดของผลิตภัณฑ์.....	187
4.19 แผ่นนำเสนอตำแหน่งของรายละเอียดของผลิตภัณฑ์.....	187
4.20 แผ่นนำเสนอการแบ่งแยกประเภทขยะมูลฝอยด้วยฝาดังขยะ.....	188
4.21 แผ่นนำเสนอกราฟฟิกช่วยบ่งบอกการคัดแยกขยะ.....	188
4.22 แผ่นนำเสนอกราฟฟิคตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์.....	189
4.23 แผ่นนำเสนอส่วนแผ่นข้างช่วยบังการพองของถุงขยะ.....	189
4.24 แผ่นนำเสนอขาตั้งของโครงถังขยะ.....	190
4.25 แผ่นนำเสนอที่จับถังขยะเวลาเคลื่อนย้าย.....	190
4.26 แผ่นนำเสนอที่แขวนถุงขยะรีไซเคิล.....	191
4.27 แผ่นนำเสนอโครงสำหรับช่วยในการประกอบถังขยะ.....	191
4.28 แผ่นนำเสนอที่จับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย.....	192
4.29 แผ่นนำเสนอการจัดเก็บอุปกรณ์.....	192

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.30 แผ่นนำเสนอความสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน.....	193
4.31 แผ่นนำเสนอความสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน.....	193
4.32 แบบจำลองผลงานออกแบบ.....	194
5.1 แสดงการแก้ไขรูปทรงของถังขยะให้สื่อถึง Art Deco มากขึ้น.....	232
5.2 แสดงการแก้ไขรูปทรงของถังขยะให้สื่อถึง Art Deco มากขึ้น.....	232
5.3 การแก้ไขที่แขวนถุงขยะที่สามารถผลิตได้ง่ายและใกล้เคียงแบบมาตรฐานแบบที่ 1.....	233
5.4 การแก้ไขที่แขวนถุงขยะที่สามารถผลิตได้ง่ายและใกล้เคียงแบบมาตรฐานแบบที่ 2.....	233
5.5 การแก้ไขที่แขวนถุงขยะที่สามารถผลิตได้ง่ายและใกล้เคียงแบบมาตรฐานแบบที่ 3.....	234
5.6 การแก้ไขมือจับถังขยะที่เป็นแบบมาตรฐานแบบที่ 1.....	235
5.7 การแก้ไขมือจับถังขยะที่เป็นแบบมาตรฐานแบบที่ 2.....	235
5.9 การแก้ไขการจัดวางกราฟฟิกที่สื่อถึงการใช้งานถังขยะด้านบน.....	236
5.10 การแก้ไขการจัดวางกราฟฟิกที่สื่อถึงการใช้งานถังขยะด้านข้าง.....	236
5.11 การแก้ไขการใช้สีที่สื่อถึงการคัดแยกประเภทของขยะ.....	237

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ภายใน
ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร

ชื่อ นาย กิตติศักดิ์ ลำเจียกเทศ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร เพื่อออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสำหรับใช้ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ โดยเฉพาะที่สอดคล้องกับ ภูมิศาสตร์ และ ช่วยให้การทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการดูแลรักษาความสะอาด อีกทั้งยังส่งเสริมด้านภาพลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ให้ดียิ่งขึ้นไปในอนาคต โดยการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเรื่องของปริมาณและประเภทของของขยะมูลฝอยที่เกิดจากพฤติกรรมกรบริโภคของผู้ที่มาใช้บริการภายในตลาดนัดรถไฟ รวมไปถึงการจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอยโดยพนักงานทำความสะอาดที่มีพฤติกรรมในการทำงานของพนักงานที่มีการทำงานแตกต่างจากตลาดนัดทั่วไป

เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับตลาดนัดรถไฟ สอดคล้องในด้านภูมิศาสตร์ ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ของถังขยะ และ การทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ สามารถให้จัดการเก็บขยะมูลฝอยมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และ ช่วยลดภาระหน้าที่ในการจัดการเก็บขยะมูลฝอยของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดให้ลดน้อยลงได้ โดยถังขยะสามารถรองรับและคัดแยกขยะมูลฝอยที่มีมูลค่าออกมาได้ และสามารถทำงานร่วมกันกับอุปกรณ์เก็บขยะมูลฝอย ทำให้เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยได้อย่างสะดวกช่วยผ่อนแรงในการทำงานให้น้อยลง อีกทั้งยังลดเวลาในการทำงานลงอีกด้วย

คำนำ

ปัญหาเรื่องขยะและการจัดเก็บ เป็นปัญหาใหญ่ที่เกิดในทุกพื้นที่ ที่มีการรวมกันของประชาชนอย่างหนาแน่น ซึ่งปัญหาเรื่องขยะเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา เช่น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สุขลักษณะ เชื้อโรคต่างๆ ต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น เมื่อปล่อยปัญหานี้ให้เกิดเป็นปัญหาเรื้อรังจนยากที่จะแก้ไข ทำให้สถานที่หรือพื้นที่ต่างๆ เหล่านั้นเกิดความเสื่อมโทรมลงได้

ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร เป็น ตลาดนัดที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่หนึ่งที่ข้าพเจ้าได้ไปใช้บริการ และ พบว่า ปัญหาเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ยังมีปัญหาในด้านการจัดการอยู่หลายอย่าง เช่น การขนย้ายขยะมูลฝอยมายังห้องเก็บขยะ การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยหลังจากที่ตลาดนัดปิดทำการแล้ว ข้าพเจ้าจึงมีความต้องการในการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เพื่อใช้ในระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ และ เหมาะสมกับตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการดังกล่าว คงมีอาจสำเร็จลุล่วงไปได้ ถ้าปราศจากบุคคลผู้ที่เป็นกำลังสำคัญในการช่วยเหลือ ทั้งในด้านงานและกำลังใจเสมอมาตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอขอบพระคุณในน้ำใจไมตรี ที่มีให้กันด้วยความจริงใจ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา บุคคลที่สำคัญที่สุดของข้าพเจ้า ที่คอยช่วยเหลือตลอดมา ทั้งในเรื่องของกำลังทรัพย์ที่ช่วยสนับสนุนให้ข้าพเจ้าได้ทำการเรียนการศึกษาในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ลาดกระบังแห่งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ สุรเชษฐ ไชยอุปละ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษา ในการทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและแนวคิดในการออกแบบ จนทำให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ พี่ต๋อง พี่เชซ พี่ป๊อป ที่คอยช่วยเหลือน้องคนนี้อย่างดีตลอดมา ถึงผมจะทำให้พี่ผิดหวังไปบ้าง พี่ยังคงเป็นห่วงผมอยู่เสมอ พี่เปรียบเสมือน อาจารย์ พี่ และ เพื่อน ในเวลาเดียวกัน ผมขอขอบคุณ คำสอนและความช่วยเหลือที่มีให้กันเสมอมา ผมอยากบอกพี่ว่า “ ผมทำได้แล้วครับ ”

ขอขอบพระคุณ พี่ติว พี่ทอป พี่เจ็ด พี่วิน พี่รุต พี่วิน พี่เป็ย พี่อ๊อบ ที่คอยเป็นห่วงและให้ความช่วยเหลือที่ผ่านมามาตลอดเวลา ขอขอบคุณพวกพี่มากนะครับ

ขอขอบคุณ บ๊น ไปป เหนือ ม้า ขอขอบคุณมากที่มาอยู่ที่นู่นเป็นเพื่อน ขอขอบคุณในความช่วยเหลือและน้ำใจ รวมถึงเสียงหัวเราะ ที่มีให้กันตลอดมาไม่เปลี่ยนแปลง ขอใจมากเพื่อน

ขอขอบคุณทุกความช่วยเหลือ ทุกอย่างที่เป็นมา ทุกสิ่งที่เป็นอยู่ และ ทุกสิ่งที่กำลังจะเปลี่ยนไป ที่คอยสนับสนุนให้วิทยานิพนธ์เสร็จลุล่วงไปด้วยดี

กิตติศักดิ์ ลำเจียกเทศ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ผศ.พิเชฐ ไสวิทยสกุล)

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผศ.ธวัชชัย มหานพวงศ์ชัย)

..... กรรมการ

(อาจารย์ สุรเชษฐ ไชยอุปละ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ศศินันท์ ศิริจันทร์ระณะ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

อาจารย์ สุรเชษฐ ไชยอุปละ

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและจับจ่ายซื้อสินค้าสถานที่หนึ่งที่มีความนิยมมากในจังหวัดกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล แต่เดิมตลาดนัดรถไฟตั้งอยู่ที่ เขตจตุจักร จังหวัด กรุงเทพมหานคร ในพื้นที่ของการรถไฟ แต่เนื่องจากปัญหาการเรียกคืนพื้นที่ของการรถไฟ จึงทำให้ตลาดนัดรถไฟมีความจำเป็นในการโยกย้ายพื้นที่ในการจำหน่ายสินค้ามาที่ ซอย ศรีนครินทร์ 51 ถนน ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร หลังจากทำการย้ายมายังสถานที่แห่งใหม่ จึงได้ทำการเปลี่ยนชื่อเป็น ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ เปิดให้บริการในวันอังคารที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 เป็นวันแรก ซึ่งยังคงได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวและผู้ที่มีความต้องการในการจับจ่ายใช้สอย ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นในการจำหน่ายสินค้ามือสองเช่นเดิม

ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีการแบ่งพื้นที่ทั้งหมด 3 พื้นที่ด้วยกันเพื่อแบ่งแยกสินค้าที่มีการจำหน่ายภายในตลาดนัดดังนี้ คือ

1. พื้นที่พลาซ่า มีเนื้อที่จำนวน 4 ไร่ โดยประมาณ เป็นอาคารมีลักษณะทางสถาปัตยกรรมแบบย้อนยุค โดยมีคูหาร้านค้า เป็นห้องกระจกขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 3.5 เมตร จำนวนทั้งหมด 100 ร้านค้า โดยภายในพื้นที่นี้มีการจำหน่ายสินค้าประเภท แฟชั่น เสื้อผ้า และ มีร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มจำนวน 20 ร้านค้า อยู่บริเวณรอบนอกของตัวอาคาร

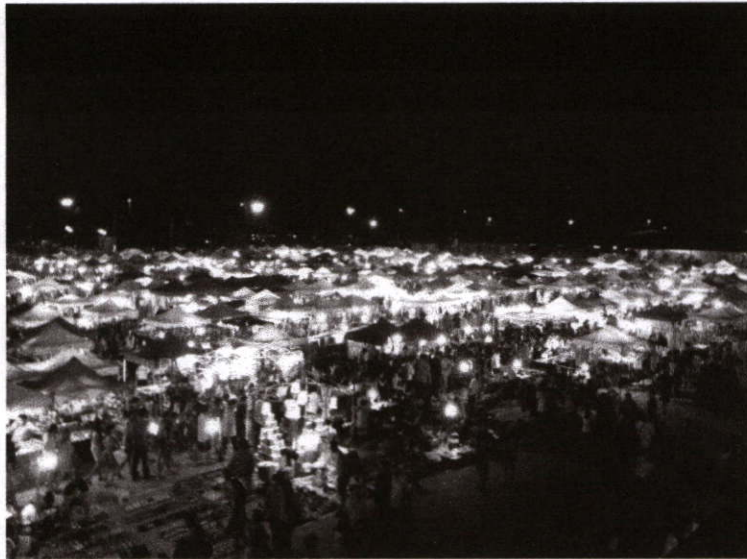


รูปที่ 1.1 บรรยากาศหน้าทางเข้าของพื้นที่พลาซ่า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 1.2 ลักษณะอาคารของพื้นที่พลาซ่า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

2. พื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร มีเนื้อที่จำนวน 20 ไร่โดยประมาณ เป็นลักษณะลานกว้าง แบ่งเนื้อที่ร้านค้าขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร ทั้งหมดจำนวน 400 ร้านค้า โดยในพื้นที่นี้มีการจำหน่ายสินค้าประเภท เสื้อผ้าแฟชั่นยุค และ ของทำมือ มีร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มจำนวน 100 ร้านค้า อยู่บริเวณรอบนอกของพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร



รูปที่ 1.3 มุมสูงของพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 1.4 ผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

3. พื้นที่โกดังสินค้า มีเนื้อที่จำนวน 8 ไร่โดยประมาณ เป็นลักษณะอาคารคล้ายคลังกับโกดังเก็บสินค้าทั้งหมดจำนวน 5 อาคาร มีการแบ่งคูหาร้านค้าทั้งหมดเป็น 2 ขนาด คือ คูหาขนาดใหญ่ ขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 10 เมตร และ คูหาขนาดเล็ก ขนาด กว้าง 5 เมตร ยาว 4 เมตร จำนวนทั้งหมด 200 คูหาโดยในพื้นที่นี้มีการจำหน่ายสินค้าประเภท สินค้ามือสอง สินค้าเก่า ของสะสม อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน และ ของทำมือ



รูปที่ 1.5 ผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 1.6 ลักษณะอาคารภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

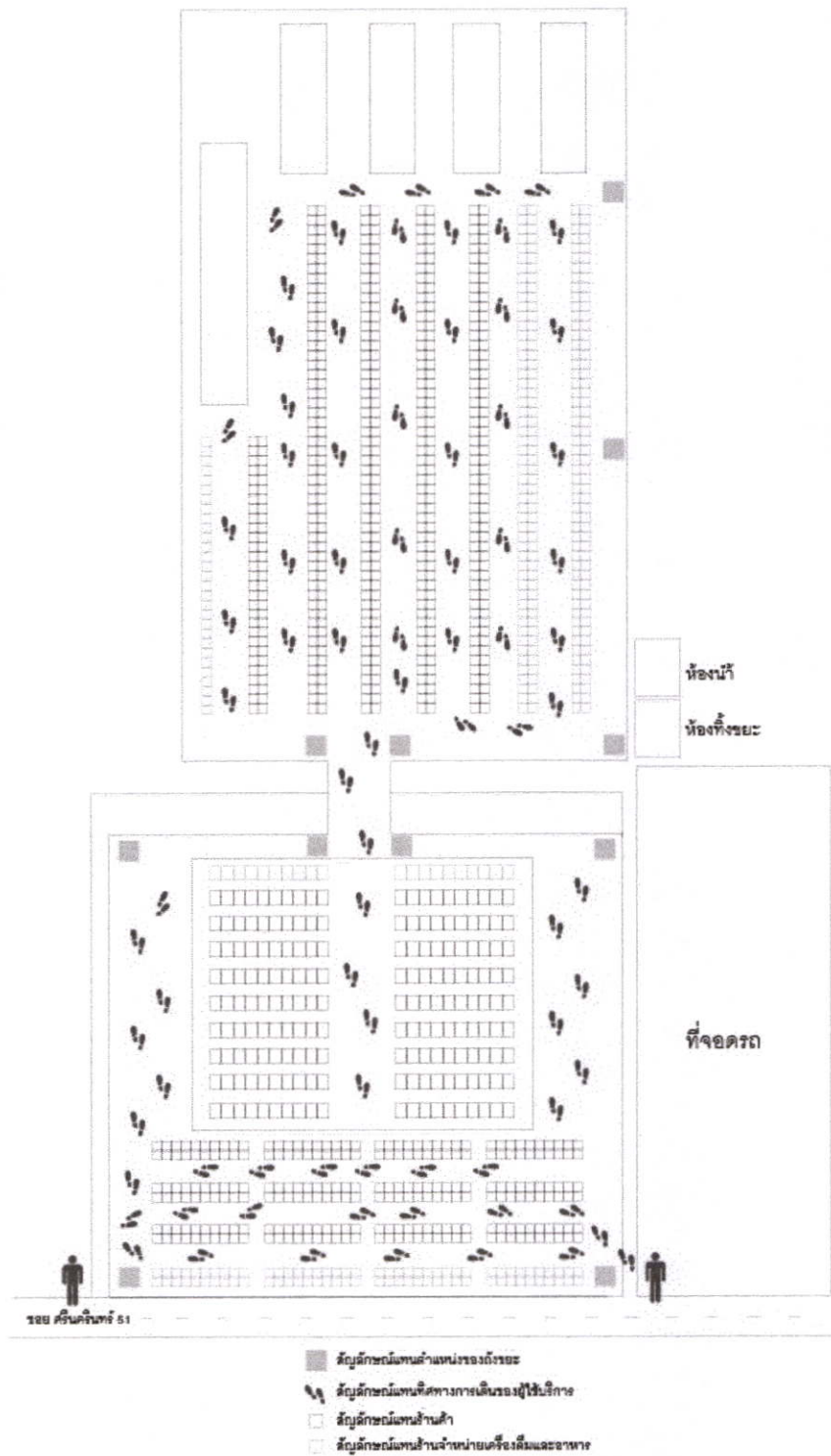
แนวคิดในการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟได้มาจากการที่ตลาดนัดรถไฟเป็นตลาดจำหน่ายสินค้าเก่าและที่ตั้งเก่าอยู่ในพื้นที่ของการรถไฟ โดยนำลักษณะทางสถาปัตยกรรม วัสดุ และ เรื่องราวของรถไฟไทยมาเป็นแนวคิดในการตกแต่งแบบย้อนยุค เพื่อบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟออกมา และ เป็นการสร้างจุดเด่นให้แตกต่างจากตลาดนัดทั่วไป ซึ่งลักษณะในการตกแต่งส่วนใหญ่ของร้านค้าในตลาดนัดรถไฟเป็นลักษณะย้อนยุคแบบไม่หรูหราเน้นความคลาสสิก เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆ ในอดีตต่อผู้ที่มาใช้บริการ



รูปที่ 1.7 ลักษณะการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นพบว่าตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีเนื้อที่ทั้งหมด 32 ไร่ โดยประมาณ มีจำนวนร้านค้า ทั้งหมด 700 ร้านค้า และมีผู้มาใช้บริการในแต่ละวันที่เปิดทำการ 5,000 – 10,000 คน โดยประมาณ แสดงให้เห็นว่ามีอัตราการอุปโภคและบริโภคจากผู้มาใช้บริการจำนวนมากใน 1 วันที่เปิดให้บริการ และ ก่อให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยจำนวนมากตามอัตราของผู้อุปโภคและบริโภคเช่นกัน

ในปัจจุบันตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีการจัดวางตำแหน่งของถังขยะ อยู่บริเวณรอบนอกของพื้นที่ต่างๆ ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ด้วยกันทั้งหมด 11 ใบ ในพื้นที่ทั้งหมด 32 ไร่ โดยประมาณ ผู้ศึกษาวิจัยได้จัดทำภาพแสดงตำแหน่งการจัดวางถังขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ ทิศทางการเดินของผู้มาใช้บริการในภาพที่ 7 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1.8 ภาพแสดงตำแหน่งการจัดวางถังขยะและทิศทางการเดินของผู้มาใช้บริการตลาด
นัดรถไฟศรีนครินทร์

จากภาพแสดงการจัดวางถังขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ ทิศทางการเดินของผู้ที่มาใช้บริการในภาพที่ 1.8 พบว่าการจัดวางตำแหน่งของถังขยะนั้นอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อรองรับขยะมูลฝอยที่เกิดจากการอุปโภคและบริโภคของผู้ที่มาใช้บริการ เนื่องจากอาหารและเครื่องดื่มเป็นสินค้าที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มากกว่าสินค้าประเภทอื่นๆ ซึ่งในเนื้อที่ทั้งหมด 32 ไร่โดยประมาณของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีจำนวนถังขยะเพียง 11 ใบ ขนาดความจุ 240 ลิตรต่อ 1 ถัง เพราะฉะนั้นถังขยะ 11 ใบจึงมีความจุรวมกันทั้งหมด 2,640 ลิตร

จากการศึกษาข้อมูลทางสถิติ อัตราการทิ้งขยะมูลฝอยของประชากรในจังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยอ้างอิงจากสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร สํารวจในปี 2554 พบว่าจังหวัด กรุงเทพมหานครมีอัตราการทิ้งขยะมูลฝอย 9,126 ตันต่อ 1 วัน ต่อจำนวนประชากรในจังหวัด กรุงเทพมหานคร 5,975,386 คน ดังนั้นจึงสามารถวิเคราะห์ได้ว่าประชากร 1 คนมีอัตราในการทิ้งขยะประมาณ 1.52 กิโลกรัมต่อ 1 วัน ในขณะที่ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีระยะเวลาในการเปิดทำการเพียง 8 ชั่วโมงต่อวัน เท่ากับผู้มาใช้บริการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีแนวโน้มในการทิ้งขยะมูลฝอยที่อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อ 1 คน

แต่จากการสำรวจและสอบถามข้อมูลพบว่าผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ภายใน 1 วันเป็น จำนวน 8,000 – 12,000 คน ทำให้ขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ใน 1 วันที่เปิดให้บริการมีแนวโน้มของปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมดตั้งแต่ 2,500 – 5,000 กิโลกรัมต่อวัน

ถ้าถังขยะมีขนาดความจุ 240 ลิตรต้องใช้ถังขยะทั้งหมดจำนวน 21 ถัง ในขณะที่การรองรับขยะมูลฝอยของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ใน 1 วันสามารถรองรับปริมาณขยะได้เพียง 2,640 ลิตรเท่านั้น ทำให้พบว่าจำนวนถังขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ไม่เพียงพอต่อการรองรับขยะมูลฝอยของผู้มาใช้บริการ

ประเภทของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ โดยขยะมูลฝอยที่พบในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ เป็นขยะที่เกิดจากร้านอาหารและเครื่องดื่มเป็นส่วนมาก ซึ่งจัดอยู่ในประเภทขยะ

มูลฝอยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ขยะเปียก และ ขยะแห้ง ดังนั้นผู้ศึกษาวิจัยจึงมุ่งเน้นและให้ความสำคัญในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับขยะประเภทนี้เป็นหลัก เพื่อความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

องค์ประกอบของขยะมูลฝอยทางกายภาพ (Physical Composition) ในตลาดนัดรถไฟ ขยะมูลฝอยที่ส่วนใหญ่มาจากร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม เป็นขยะมูลฝอยจำพวกภาชนะที่ใส่อาหารและเครื่องดื่ม เช่น ขามโฟม จานกระดาษ แก้วน้ำพลาสติก เป็นต้น ซึ่งเราสามารถดูว่ามีขยะมูลฝอยประเภทอะไรบ้างจากภาชนะใส่อาหารและเครื่องดื่มที่ทางร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม เพราะผู้มาใช้บริการซื้ออาหารจากเครื่องดื่มจากร้านค้าเหล่านี้ โดยแบ่งแยกด้วยน้ำหนัก ประกอบด้วย ขยะเปียกจำพวกเศษอาหารและน้ำประมาณ 25 % ขยะแห้งที่ปนเปื้อนเศษอาหารประมาณ 60 % และ ขยะแห้งที่ไม่ปนเปื้อนเศษอาหารประมาณ 15 %

พฤติกรรมการบริโภคของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคของผู้มาใช้บริการตลาดนัดรถไฟ ถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบไม่เคลื่อนที่ และ แบบเคลื่อนที่

1. แบบไม่เคลื่อนที่ คือ การรับประทานในลักษณะนั่งรับประทานอาหารในบริเวณที่มีการจัดตำแหน่ง บริเวณร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม จากทางโครงการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 1.9 การรับประทานอาหารในบริเวณใกล้เคียงกับถังขยะที่ร้านค้าได้มีการจัดเตรียมไว้

2. แบบเคลื่อนที่ คือ การรับประทานอาหารในลักษณะเดินไปพร้อมกับการรับประทานอาหารไปด้วย ในลักษณะนี้สามารถเกิดจากการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มในบริเวณพื้นที่ตลาดภายนอกอาคารที่ทางโครงการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มิได้จัดเตรียมที่นั่งสำหรับการรับประทานอาหารเช้าให้ผู้มาใช้บริการจึงมีความจำเป็นที่จะเดินไปพร้อมกับรับประทานในขณะเดียวกัน



รูปที่ 1.10 ผู้มาใช้บริการรับประทานอาหารพร้อมกับการเดินไปด้วย

จากการวิเคราะห์ในด้านพฤติกรรมพบว่าขยะมูลฝอยจะมีจำนวนมากในบริเวณพื้นที่ตลาดภายนอกอาคารมากกว่าในบริเวณพื้นที่ภายในอาคาร ที่ทางโครงการมีการจัดเตรียมพื้นที่นั่งรับประทานอาหารเช้าให้กับผู้มาใช้บริการแต่ลักษณะของถังขยะที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ยังคงมีลักษณะการใช้งานที่ยังไม่สอดคล้องกับตำแหน่งที่ตั้งใกล้บริเวณร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ที่สามารถก่อให้เกิดมลภาวะทางกลิ่น และ ก่อให้เกิดเชื้อโรคต่างๆ ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ดังนั้นผู้ศึกษาวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของสุขอนามัย โดยมีแนวคิดในการพัฒนาการรองรับขยะให้มีความเหมาะสม มีขีด เพื่อลดมลภาวะทางกลิ่นและการก่อให้เกิดเชื้อโรคของขยะมูลฝอยให้ดียิ่งขึ้น

ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ดำเนินธุรกิจโดยภาคเอกชน ดังนั้นการจัดเก็บขยะมูลฝอยของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จึงมีความแตกต่างในการจัดเก็บขยะมูลฝอยกับตลาดในหลายๆแห่ง ดังนี้

1. ทางตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จะต้องทำการรวบรวมขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันไปรวมกันไว้ยังห้องทิ้งขยะเพื่อจัดเตรียมไว้สำหรับเจ้าหน้าที่และรถขยะมาเคลื่อนย้ายนำไปสู่กระบวนการทำลายขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

2. ถังขยะในแต่ละตำแหน่งที่ได้ทำการจัดวางไว้ ซึ่งในบางจุดมีการจัดวางไว้ในระยะทางไกลจากห้องทิ้งขยะจึงทำให้เจ้าหน้าที่ขนย้ายขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ต้องทำการเคลื่อนย้ายขยะในบางจุดเป็นระยะทางที่ไกล

3. พื้นที่ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีการแบ่งพื้นที่เป็นภายนอกอาคารและภายในอาคาร ที่มีทางต่างระดับกันทำให้การเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องทิ้งขยะเป็นไปได้อย่างยากลำบาก และ อาจก่อให้เกิดขยะตกหล่นระหว่างทางที่เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องทิ้งขยะ

ถนน สภาพถนนภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ส่วนใหญ่ทางที่ใช้สัญจรของรถจะเป็นถนนปูนซีเมนต์ และในส่วนที่เป็นที่จอดรถซึ่งอยู่ภายนอกของตลาดนัด เป็นพื้นลาดยางมะตอย และเนื่องจากที่ตั้งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ต่ำกว่าระดับของถนน ในช่วงหน้าฝนจะเกิดปัญหาน้ำขังซึ่งเป็นปัญหาต่อการสัญจรของผู้มาใช้บริการและรถยนต์ที่มีการเข้าออกตลอดเวลาที่ตลาดนัดรถไฟเปิดทำการ

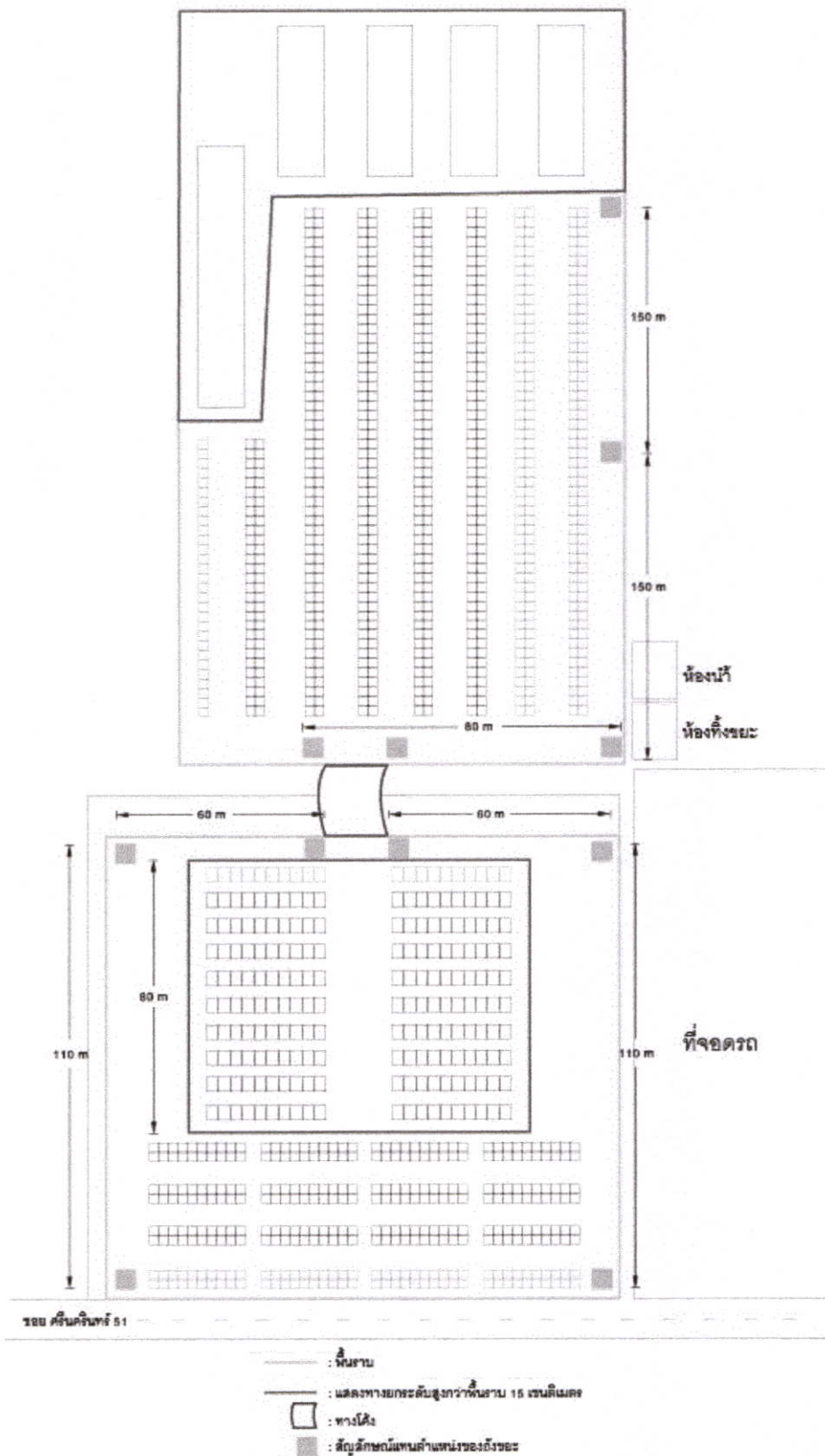
บาทวิถี ความกว้างของบาทวิถีเพื่อให้คนสัญจรภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีความกว้างต่ำสุด 2 เมตร มีความสูงตั้งแต่ 10 – 15 เซนติเมตร แต่ส่วนใหญ่จะประมาณ 10 เซนติเมตร และมีทางลาดชันในบางส่วนของตลาดนัดรถไฟ



รูปที่ 1.11 เส้นทางสัญจรไปยังพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร



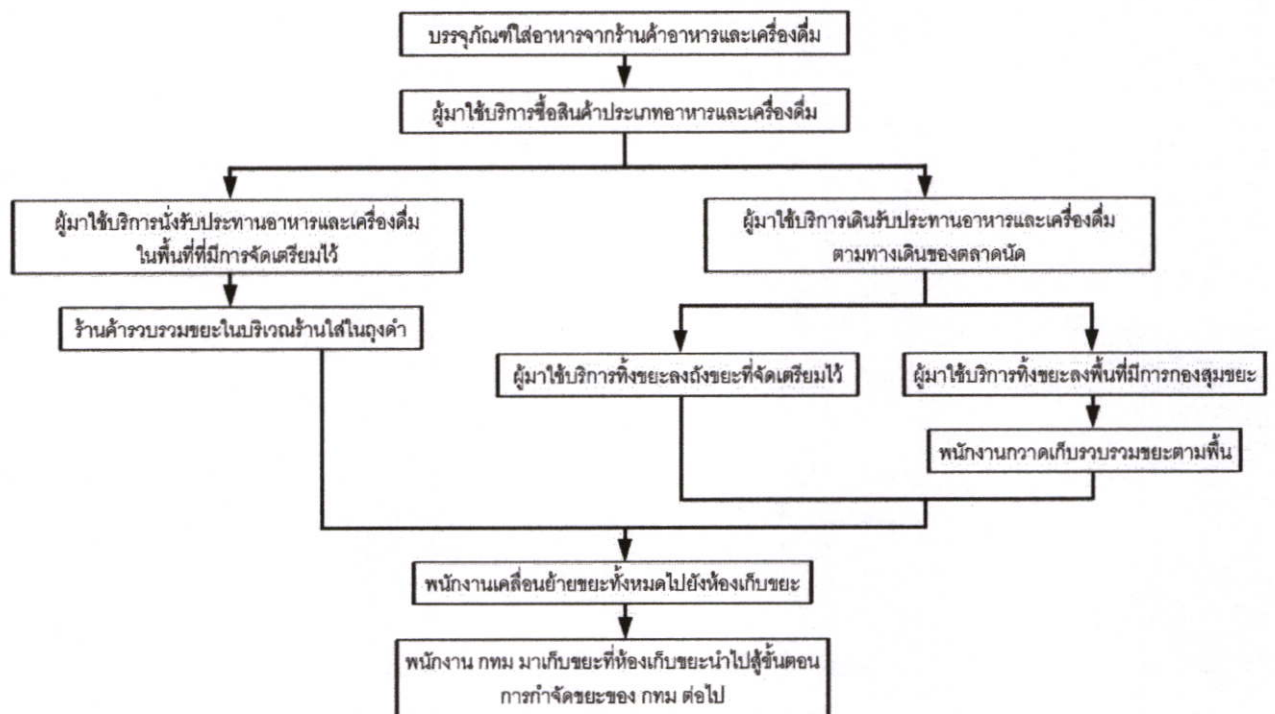
รูปที่ 1.12 เส้นทางสัญจรทางเข้าออกของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 1.13 ระยะห่างของถังขยะกับห้องทิ้งขยะและทางต่างระดับในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

จากรูปที่ 1.13 ทำให้เห็นถึงเส้นทางการเคลื่อนย้ายถังขยะภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ที่มีเส้นทางที่ไกลที่สุด 300 เมตร โดยการเคลื่อนย้ายถังขยะขนาด 240 ลิตรไปยังห้องทิ้งขยะ มีความยากลำบากในการเคลื่อนย้ายถังขยะเนื่องจากถังขยะมีน้ำหนักความจุ 240 ลิตรหรือ 240 กิโลกรัมและสภาพพื้นที่ในการเคลื่อนย้ายถังขยะมีทางต่างระดับในเส้นทางการขนย้ายถังขยะไปยังห้องทิ้งขยะ ดังนั้นถังขยะในรูปแบบเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ เป็นถังขยะแบบมีล้อ 2 ล้อ ยังมีความบกพร่องในการเคลื่อนย้ายไปยังห้องทิ้งขยะที่มีระยะทางไกลและทางต่างระดับ

โดยรูปแบบที่มาและการจัดเก็บขยะมูลฝอยภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ที่ผู้ศึกษาวิจัยได้ มีการสำรวจและเก็บข้อมูล และนำมาจัดทำรูปภาพแสดงที่มาที่ไปของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ดังนี้



รูปที่ 1.14 ที่มาและที่ไปของขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

จากรูปที่ 1.14 แสดงให้เห็นถึงที่มาของขยะมูลฝอยจากพฤติกรรมการบริโภคของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ โดยมีเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ เป็นผู้แบกรับภาระในการทำความสะอาดหลังจากตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ปิดเวลาทำการลง ซึ่งการ

ทำความสะอาดของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดมีหน้าที่ในการเก็บกวาดขยะมูลฝอยที่เกิดจากการตกลงหล่นจากการทิ้งขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ด้วยอุปกรณ์ทำความสะอาด ดังนี้ ถูมือยาง ไม้กวาดทางมะพร้าว ที่ตักขยะ ถูดำ และเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยทั้งหมดไปยังห้องทิ้งขยะของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ด้วยเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจำนวน 10 คนในเนื้อที่ทั้งหมด 32 ไร่ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากลำบากสำหรับเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดและมีการใช้เวลาที่มากในการจัดเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไปยังห้องทิ้งขยะ แต่ปัญหาดังกล่าวเหล่านี้จะลดลงถ้ามีการรองรับขยะมูลฝอยอย่างเพียงพอใน 1 วันที่เปิดทำการของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ ช่วยให้เวลาในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ลดน้อยลงด้วยเช่นกัน



รูปที่ 1.15 การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในบริเวณใกล้เคียงกับถังขยะ



รูปที่ 1.16 การเก็บรวบรวมขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าระบบการจัดเก็บขยะมูลฝอยของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ในปัจจุบันยังมีข้อบกพร่องในเรื่องของการจัดเก็บขยะมูลฝอย หากไม่มีถังขยะและอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยเฉพาะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ที่เกิดขึ้นจากการบริโภคของผู้มาใช้บริการ ซึ่งการเพิ่มจำนวนถังขยะแบบเดิมเข้าไปยังไม่ใช่ทางแก้ปัญหาที่ถูกต้อง เนื่องจากการเพิ่มจำนวนถังขยะให้มีปริมาณในการรองรับขยะที่เพียงพอ นั้น ย่อมเป็นการส่งผลต่อการเพิ่มภาระให้กับเจ้าหน้าที่ที่ทำความสะอาดในการจัดการเก็บและดูแลถังขยะที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นตามมาด้วย ซึ่งการจัดการเก็บขยะมูลฝอยที่เหมาะสมควรจะง่าย และ สะดวกรวดเร็ว เพื่อลดภาระหน้าที่ในการจัดการเก็บขยะมูลฝอยของเจ้าหน้าที่ที่ทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย เพื่อให้สอดคล้องกับภูมิศาสตร์ ระยะทางในการเคลื่อนที่ของถังขยะ การลดภาระหน้าที่ในการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ทำความสะอาด รวมไปถึงความสำคัญของตำแหน่งที่ตั้งของขยะที่อยู่ในบริเวณร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ให้ถูกสุขอนามัย มีการปิดที่มิดชิดไม่ส่งผลกระทบต่อทางกลิ่นที่ทำให้เกิดผลเสียในด้านสุขอนามัยของผู้มาใช้บริการของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จึงจัดทำ “ โครงการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอุปกรณ์นี้ช่วยให้เจ้าหน้าที่ที่ทำความสะอาด สามารถจัดการเก็บขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บ อีกทั้งยังช่วยลดภาระหน้าที่ในการจัดการเก็บขยะมูลฝอยในส่วนอื่นๆ ให้น้อยลง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสำหรับใช้ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะที่สอดคล้องกับ ภูมิศาสตร์ และ ช่วยให้การทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการดูแลรักษาความสะอาด อีกทั้งยังส่งเสริมด้านภาพลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟให้ดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ออกแบบถังขยะที่มีความสอดคล้องกับจุดเด่นและลักษณะของการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. ออกแบบถังขยะที่มีการปิดที่มิดชิดกันมลภาวะทางกลิ่นออกมาจากถังขยะ
3. ออกแบบถังขยะที่มีการรองรับขยะเปียก และ ขยะแห้ง
4. ออกแบบการใช้งานของถังขยะที่มีการเปิด ปิด ของตัวถังขยะได้อย่างถูกสุขอนามัย เพื่อลดการสัมผัสถังขยะของผู้ให้บริการให้น้อยที่สุด
5. ถังขยะสามารถเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยโดยอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
6. อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถเคลื่อนย้ายภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ที่มีทางต่างระดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่มีการตกลงหล่นของขยะมูลฝอยตามเส้นทางการเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
8. อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถใช้งานได้ด้วยเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดได้ด้วยเพียง 1 คน
9. ถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถทำความสะอาดได้โดยง่าย

ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ตั้งอยู่ที่ ซอย ศรีนครินทร์ 51 ถนน ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขต ประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ขอบเขตด้านประชากร

1. ผู้ที่มาใช้บริการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
2. พนักงานทำความสะอาดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
3. ร้านค้าที่มาจำหน่ายสินค้าภายในตลาดนัดรถไฟ
4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาความเป็นมาและเอกลักษณ์ การตกแต่ง ที่เป็นจุดเด่นตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัด กรุงเทพมหานคร
2. ศึกษาขนาดพื้นที่และการจัดวางตำแหน่งร้านค้าของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัด กรุงเทพมหานคร
3. ศึกษากระบวนการจัดเก็บขยะในปัจจุบันของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
4. ศึกษาภาชนะใส่อาหารที่มีการจำหน่ายโดยร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มในตลาดนัดรถไฟศรี นครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
5. ศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัด กรุงเทพมหานคร

6. ศึกษาพฤติกรรมการทำงานและความต้องการของพนักงานทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
7. ศึกษารูปแบบของถังขยะ ปริมาณที่จัดเก็บขยะมูลฝอย ลักษณะการจัดเก็บขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปัจจุบัน
8. ศึกษารูปแบบของถังขยะที่ใช้งานใน ปัจจุบัน ในเรื่องของปริมาตร ขนาด ราคา และ ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
9. ศึกษารูปแบบของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทำการขนย้ายขยะมูลฝอยที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน และ ที่ผลิตวางจำหน่าย ทั้งขนาดและราคา ตลอดจนลักษณะของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
10. ศึกษาถึงสถานที่ใช้งาน สภาพแวดล้อม เส้นทางในการขนย้ายขยะ รวมไปถึงพื้นที่ที่มีการทำความสะอาดอยู่เป็นประจำ
11. ศึกษาการเลือกวัสดุที่เหมาะสมในการผลิต และ กรรมวิธีในการผลิต

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลที่รวบรวมมาวิเคราะห์
2. หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ

1. ทำแบบร่าง 2 มิติเพื่อหาความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้นจากข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์
2. กลั่นกรองการออกแบบเพื่อหาแบบที่สามารถนำมาพัฒนาต่อได้
3. ทำการวิเคราะห์แบบที่ได้โดยใช้ข้อมูลทีวิเคราะห์ได้ข้างต้นเป็นหลักในการกำหนด
4. ทำการเขียนแบบเบื้องต้นเพื่อนำไปทดลองทำต้นแบบต่อไป

ขั้นตอนการทดลองทำต้นแบบ

1. ทดลองทำต้นแบบจากวัสดุต่างๆเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของแบบร่าง
2. จำลองการใช้งานของตัวต้นแบบ
3. ปรับปรุงและแก้ไขการใช้งานต่างๆที่ยังบกพร่อง

ขั้นตอนการทำต้นแบบ

นำแบบที่พัฒนาและแก้ไขจากการทดลองทำต้นแบบมาสร้างต้นแบบเพื่อนำเสนอต่อคณาจารย์

ขั้นตอนการนำเสนองาน

นำเสนอผลงานด้วยการนำเสนอแบบ 2 มิติที่ประกอบไปด้วยข้อมูล การวิเคราะห์ต่างๆ และต้นแบบของโครงการ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ถังขยะและอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสำหรับใช้ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่สอดคล้องในด้านภูมิศาสตร์ ระยะทางในการเคลื่อนที่ของถังขยะ และ การทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร สามารถให้การจัดการเก็บขยะมูลฝอยมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และ ช่วยลดภาระหน้าที่ในการจัดการเก็บขยะมูลฝอยของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ให้ลดน้อยลงได้

นิยามศัพท์

1. ถังขยะ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีหน้าที่ในการรองรับขยะจากการบริโภคของผู้ที่มาใช้บริการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ขยะแห้ง และ ขยะเปียกหรือเศษอาหาร
2. อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย หมายถึง อุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายขยะไปยังห้องทิ้งขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่มีการใช้งานโดยเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดอย่างเหมาะสม

บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

การออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีการศึกษาข้อมูล และนำมาวิเคราะห์สรุปผล เพื่อใช้ในการออกแบบ ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 สภาพแวดล้อมของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและการจัดเก็บของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
- 2.3 พฤติกรรมการใช้งานของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
- 2.4 พฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์
- 2.5 มนุษยมิติที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ
- 2.6 รูปแบบการทำงานโดยรวมของถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย
- 2.7 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ
- 2.8 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.1 สภาพแวดล้อมของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและจับจ่ายซื้อสินค้า สถานที่หนึ่งที่มีความนิยมมากในจังหวัดกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล แต่เดิมตลาดนัดรถไฟ ตั้งอยู่ที่ เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่ของการรถไฟ แต่เนื่องจากปัญหาการเรียกคืนพื้นที่ของการรถไฟ จึงทำให้ตลาดนัดรถไฟมีความจำเป็นในการโยกย้ายพื้นที่ในการจำหน่ายสินค้ามาที่ ซอย ศรีนครินทร์ 51 ถนน ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร หลังจากทำการย้ายมายังสถานที่แห่งใหม่ จึงได้ทำการเปลี่ยนชื่อเป็น ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ เปิด

ให้บริการในวันอังคารที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 เป็นวันแรก ซึ่งยังคงได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยว และผู้ที่มีความต้องการในการจับจ่ายใช้สอย ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นในการจำหน่ายสินค้ามือสอง เช่นเดิม ซึ่งมีลักษณะทางสภาพแวดล้อมดังนี้

2.1.1 กลุ่มเป้าหมายของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

เนื่องจากตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์เป็นตลาดนัดที่เปิดให้บริการจำหน่ายสินค้าหลายประเภท เช่น สินค้าแฟชั่น สินค้ามือสอง สินค้าเก่า และ ของตกแต่งบ้าน เป็นต้น ทำให้กลุ่มเป้าหมายของตลาดนัดรถไฟสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มเป้าหมายคือ

1. กลุ่มวัยรุ่นนักศึกษา ที่ไม่มีรายได้เป็นของตัวเอง มีความสามารถในการเลือกซื้อสินค้าที่มีราคาไม่แพงมากตามรายได้ที่ตัวเองได้รับจากผู้ปกครอง

อายุ : 15 - 22 ปี

เพศ : ชาย และ หญิง

กลุ่มเป้าหมายสินค้า : สินค้าแฟชั่น สินค้ามือสอง สินค้าทำมือ อาหารและเครื่องดื่ม



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างกลุ่มวัยรุ่นที่มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

2. กลุ่มวัยทำงาน ที่มีรายได้เป็นของตนเองสามารถซื้อสินค้าที่มีราคาสูงได้ตามรายได้ของแต่ละคน

อายุ : 23 - 50 ปี

เพศ : ชาย และ หญิง

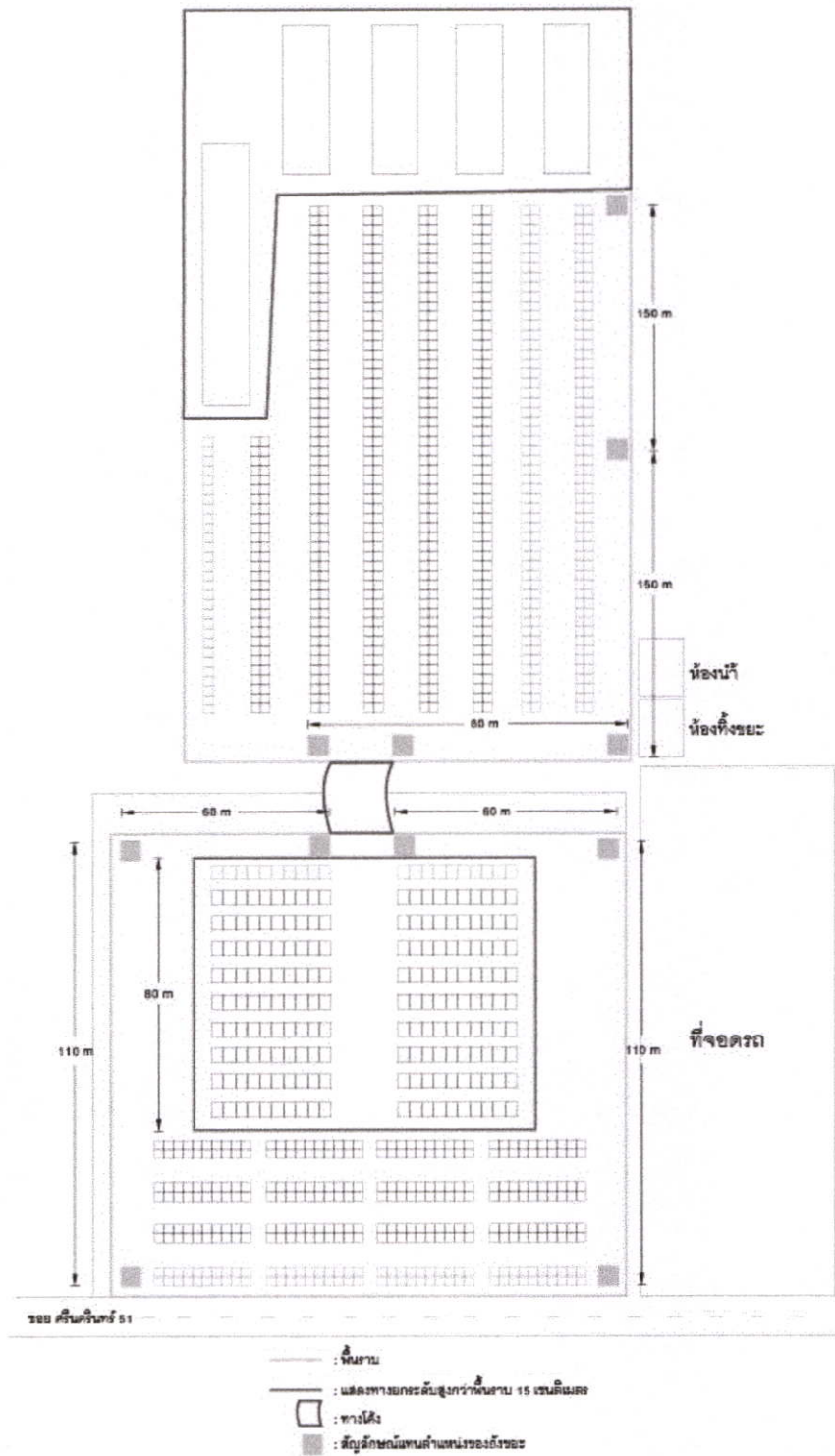
กลุ่มเป้าหมายสินค้า : สินค้าเก่า สินค้ามือสอง และ ของตกแตงบ้าน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการเลือกซื้อสินค้าเก่าของกลุ่มเป้าหมายวัยทำงาน

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบถึงกลุ่มผู้ที่ใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ที่ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวัยรุ่น และ กลุ่มวัยทำงาน โดยกลุ่มวัยรุ่นจะมีอัตราส่วนที่มากกว่าจากสินค้าที่มีการจำหน่ายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าแฟชั่น และ สินค้าทำมือ ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของกลุ่มวัยรุ่นได้มาเดินเลือกซื้อสินค้าที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ได้มีการจำแนกสินค้าแต่ละประเภทเพื่อความสะดวกในการเลือกซื้อสินค้าตามความประสงค์ของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยแบ่งเป็นพื้นที่ตามการจำหน่ายสินค้าแต่ละประเภททั้งหมด 3 พื้นที่ด้วยกันคือ พื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร พื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร และ พื้นที่โกดังสินค้า

2.1.2 แผนผังและขนาดพื้นที่ทั้งหมดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 2.3 แผนผังแสดงการแบ่งพื้นที่โดยรวมของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

2.1.3 การแบ่งพื้นที่สำหรับแยกประเภทร้านค้า

จากแผนผังข้างต้นสามารถจำแนกการแบ่งพื้นที่ของตลาดนัดรถไฟตามสินค้าและลักษณะของอาคารได้ ดังนี้

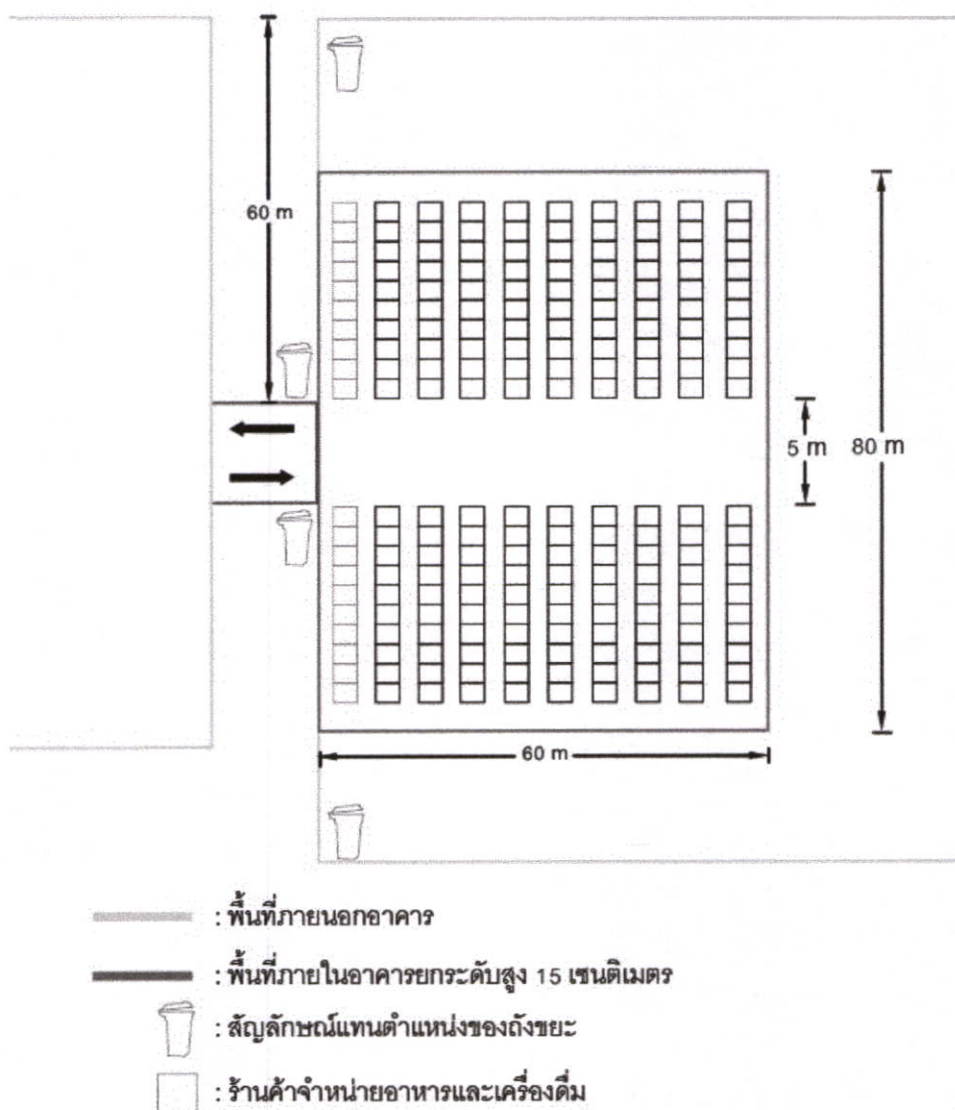
1. พื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร มีเนื้อที่จำนวน 4 ไร่ โดยประมาณ เป็นอาคารมีลักษณะทางสถาปัตยกรรมแบบย้อนยุค โดยมีคูหาร้านค้า เป็นห้องกระจกขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 3.5 เมตร จำนวนทั้งหมด 100 ร้านค้า โดยภายในพื้นที่นี้มีการจำหน่ายสินค้าประเภท แฟชั่น เสื้อผ้า และมีร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มจำนวน 20 ร้านค้า อยู่บริเวณรอบนอกของตัวอาคาร



รูปที่ 2.4 แสดงบรรยากาศหน้าทางเข้าของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร



รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะอาคารของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร



รูปที่ 2.6 แสดงแผนผังของร้านค้าภายในอาคาร

จากรูปที่ 2.6 แสดงให้เห็นถึงขนาดพื้นที่ทั้งหมดของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคารที่มีพื้นที่โดยรวมทั้งหมดประมาณ 4,800 ตารางเมตร โดยมีขนาดของพื้นที่ทางเดินประมาณ 5 เมตร และมีทางเดินเชื่อมต่อไปยังพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคารและพื้นที่จอดรถทั้งหมด 1 จุด มีถังขยะขนาด 240 ลิตรตั้งอยู่ทั้งหมด 4 ตำแหน่ง และ ถังขยะขนาดอื่นๆของทางร้านค้าอีกจำนวนหนึ่งในพื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร

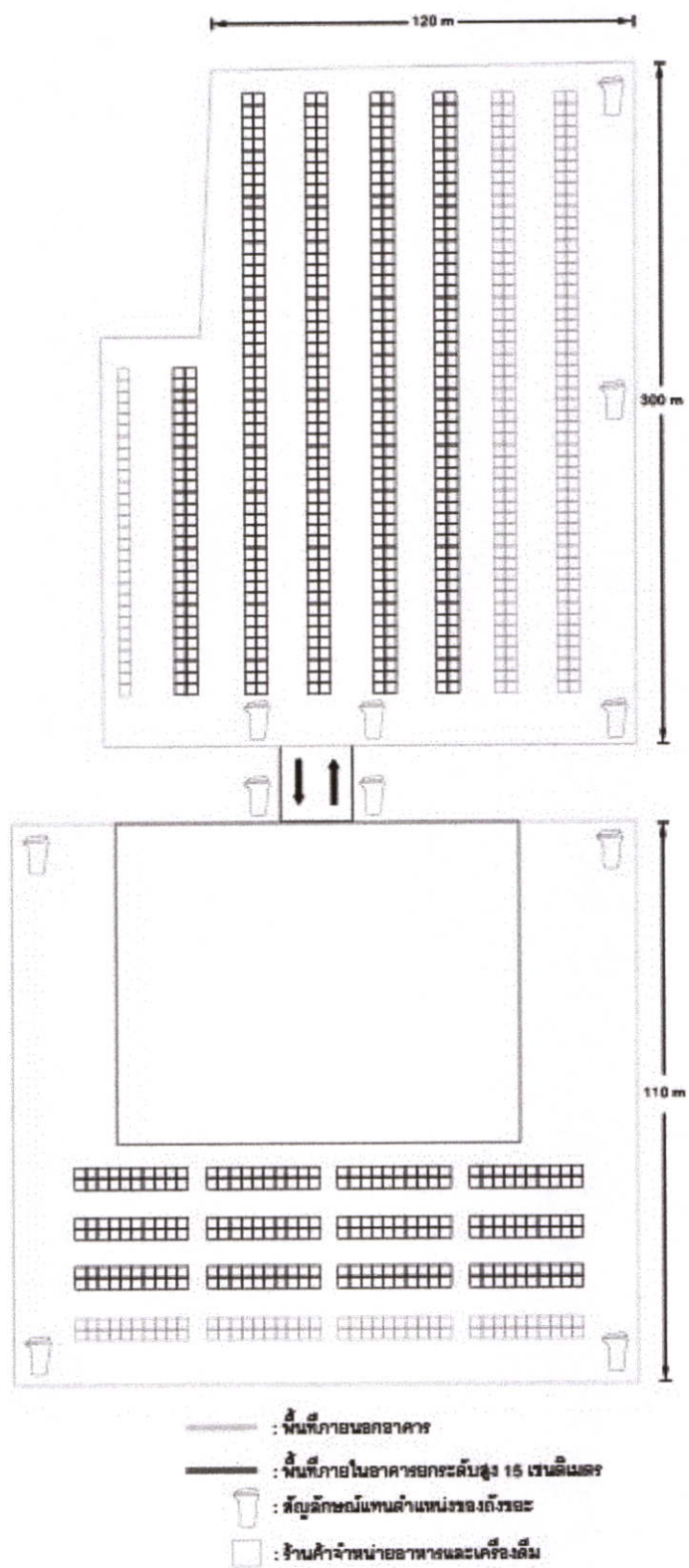
2. พื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร มีเนื้อที่จำนวน 20 ไร่โดยประมาณ เป็นลักษณะลานกว้าง แบ่งเนื้อที่ร้านค้าขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร ทั้งหมดจำนวน 400 ร้านค้า มีขนาดทางเดินประมาณ 2.5 เมตร โดยในพื้นที่นี้มีการจำหน่ายสินค้าประเภท เสื้อผ้าแฟชั่นฮอต และ ของทำมือ มีร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มจำนวน 100 ร้านค้า อยู่บริเวณรอบนอกของพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร



รูปที่ 2.7 มุมสูงของพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 2.8 ผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่ตลาดภายนอกอาคาร ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 2.9 แสดงแผนผังของร้านค้าภายนอกอาคาร

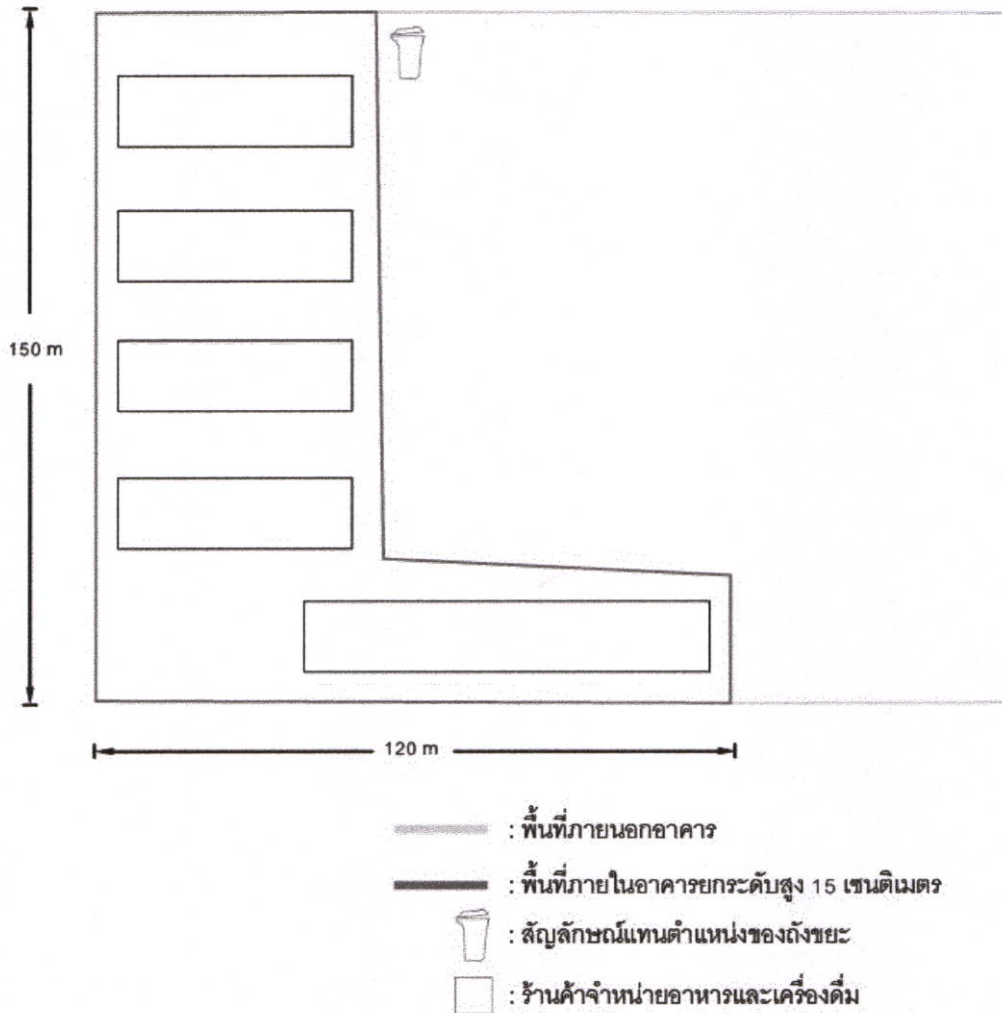
3. พื้นที่โกดังสินค้า มีเนื้อที่จำนวน 8 ไร่โดยประมาณ เป็นลักษณะอาคารคล้ายคลังกับโกดังเก็บสินค้าทั้งหมดจำนวน 5 อาคาร มีการแบ่งคูหาร้านค้าทั้งหมดเป็น 2 ขนาด คือ คูหาขนาดใหญ่ ขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 10 เมตร และ คูหาขนาดเล็ก ขนาด กว้าง 5 เมตร ยาว 4 เมตร จำนวนทั้งหมด 200 คูหาโดยในพื้นที่นี้มีการจำหน่ายสินค้าประเภท สินค้ามือสอง สินค้าเก่า ของสะสม อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน และ ของทำมือ



รูปที่ 2.10 ผู้มาใช้บริการภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 2.11 แสดงลักษณะอาคารภายในพื้นที่โกดังสินค้า ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 2.12 แสดงแผนผังของพื้นที่โกดังสินค้า

จากรูปที่ 2.12 แสดงให้เห็นถึงขนาดพื้นที่ทั้งหมดของพื้นที่โกดังสินค้าที่มีพื้นที่โดยรวมทั้งหมดประมาณ 18,000 ตารางเมตร โดยมีขนาดของพื้นที่ทางเดินระหว่างโกดังประมาณ 6 เมตร และมีพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคารอยู่ข้างหน้าของพื้นที่โกดังสินค้า โดยมีการแบ่งพื้นที่ด้วยการยกพื้นสูงและเป็นลักษณะร้านค้าภายในอาคาร

จากการศึกษาลักษณะของอาคารในแต่ละพื้นที่ของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ทำให้ทราบถึงลักษณะและแนวทางในการตกแต่ง (concept) เป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นอย่างหนึ่งของตลาดนัดรถไฟที่ใช้ในการดึงดูดกลุ่มเป้าหมายให้มาใช้บริการตลาดนัดรถไฟ ซึ่งลักษณะการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟสามารถจำแนกออกมาได้ดังนี้

2.1.4 ลักษณะและแนวคิดในการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

แนวคิดในการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟได้มาจากการที่ตลาดนัดรถไฟเป็นตลาดจำหน่ายสินค้าเก่าและที่ตั้งเก่าอยู่ในพื้นที่ของการรถไฟ โดยนำลักษณะทางสถาปัตยกรรม วัสดุ และ เรื่องราวของรถไฟไทยมาเป็นแนวคิดในการตกแต่งแบบย้อนยุค เพื่อบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟออกมา และ เป็นการสร้างจุดเด่นให้แตกต่างจากตลาดนัดทั่วไป ซึ่งลักษณะในการตกแต่งส่วนใหญ่ของร้านค้าในตลาดนัดรถไฟเป็นลักษณะย้อนยุคแบบไม่หรูหราเน้นความคลาสสิก เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆ ในอดีตต่อผู้ที่มาใช้บริการ



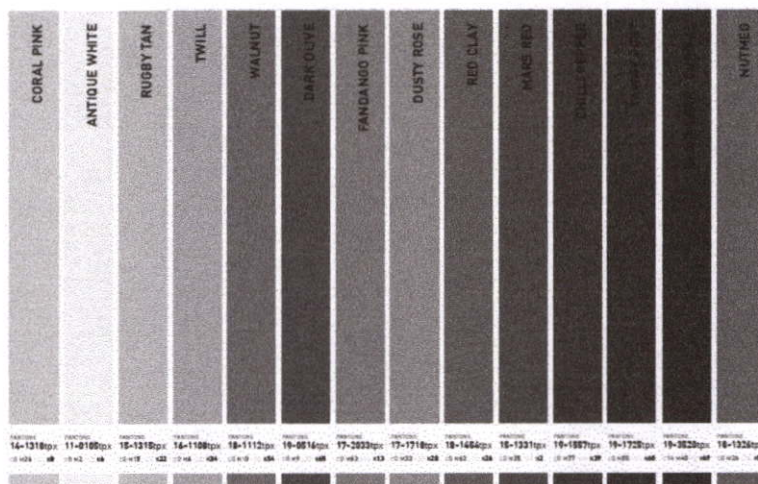
รูปที่ 2.13 ลักษณะการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

จากลักษณะทางแนวคิดในการตกแต่งและสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ สามารถบ่งบอกถึงความเป็นตัวตนได้ชัดเจน ความเก่า โบราณ และ ของที่ตกทอดจากรุ่นสู่รุ่น คือสัญลักษณ์ที่แสดงความพิเศษไม่เหมือนใคร ความสวยงามแบบวินเทจสไตล์แสดงอยู่ในเรื่องราวของรอยบิน สีชูดอก หรือภาพเลือนลางไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งยังให้ความรู้สึกอุ่นใจที่ว่า อดีตคือสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วไม่เปลี่ยนแปลงซึ่งสามารถช่วยทดแทนความไม่แน่นอนของอนาคตที่ยังมาไม่ถึง



รูปที่ 2.14 แสดงแผนภาพทางความคิดของแนวทางการออกแบบ

ที่มา : <http://www.tcdc.or.th/trend2012/> พ.ศ. 2556



รูปที่ 2.15 แสดงแผนภาพทางความคิดด้านการเลือกใช้สีในการออกแบบ

ที่มา : <http://www.tcdc.or.th/trend2012/> พ.ศ. 2556

2.1.5 สภาพพื้นที่ ลักษณะของพื้นถนน ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

จากการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนของตลาดนัดรถไฟมีสภาพของพื้นที่ดังนี้

1. ลักษณะของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคารและสภาพโดยรอบดังนี้

1. เป็นอาคารเปิดโล่งด้านข้าง มีหลังคาด้านบน ลักษณะคล้ายชานชาลาของสถานีรถไฟ
2. พื้นเป็นปูนขัดมัน ผิวเรียบ
3. ผนังห้องร้านค้าเป็นปูนผิวเรียบ แล้วแต่การจัดแต่งของแต่ละร้านค้า
4. มีส่วนนั่งพักผ่อนเป็นเก้าอี้ไม้

2. ลักษณะของพื้นที่ร้านภายนอกอาคารและสภาพโดยรอบดังนี้

1. เป็นลักษณะลานกว้าง พื้นที่ภายนอกอาคาร
2. สภาพพื้นผิวไม่เรียบ เป็น พื้นเทพูน ดินแข็ง และ ยางมะตอย
3. มีการจัดตั้งซุ้มร้านค้าเป็นแถวเรียงเว้นทางเดิน

3. ลักษณะของพื้นที่โกดังและสภาพโดยรอบมีดังนี้

1. เป็นอาคารห้องคูหา มีหลังคา ลักษณะคล้ายโกดังสินค้า
2. สภาพพื้นผิวภายในห้องคูหา เป็นปูนผิวเรียบ

ถนน สภาพถนนภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ส่วนใหญ่ทางที่ใช้สัญจรของรถจะเป็นถนนปูนซีเมนต์ และในส่วนที่เป็นที่จอดรถซึ่งอยู่ภายนอกของตลาดนัด เป็นพื้นราดยางมะตอย และเนื่องจากที่ตั้งของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ต่ำกว่าระดับของถนน ในช่วงหน้าฝนจะเกิดปัญหาน้ำขังซึ่งเป็นปัญหาต่อการสัญจรของผู้มาใช้บริการและรถยนต์ที่มีการเข้าออกตลอดเวลาที่ตลาดนัดรถไฟเปิดทำการ

บาทวิถี ความกว้างของบาทวิถีเพื่อให้คนสัญจรภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีความกว้างต่ำสุด 2 เมตร มีความสูงตั้งแต่ 10 – 15 เซนติเมตร แต่ส่วนใหญ่จะประมาณ 10 เซนติเมตร และมีทางลาดชันในบางส่วนของตลาดนัดรถไฟ



รูปที่ 2.16 แสดงเส้นทางสัญจรพื้นแบบขรุขระไปยังพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร



รูปที่ 2.17 แสดงเส้นทางสัญจรทางเข้าออกของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและการจัดเก็บของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

2.2.1 รูปแบบและปริมาณของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ขยะมูลฝอยมีปริมาณที่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในวันที่เปิดทำการของพื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร คือ วันพุธ วันศุกร์ วันเสาร์ และ วันอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 16.00 – 24.00 น. โดยค่าที่นำมาใช้จะใช้ค่าเฉลี่ยที่ปริมาณปกติในแต่ละวัน

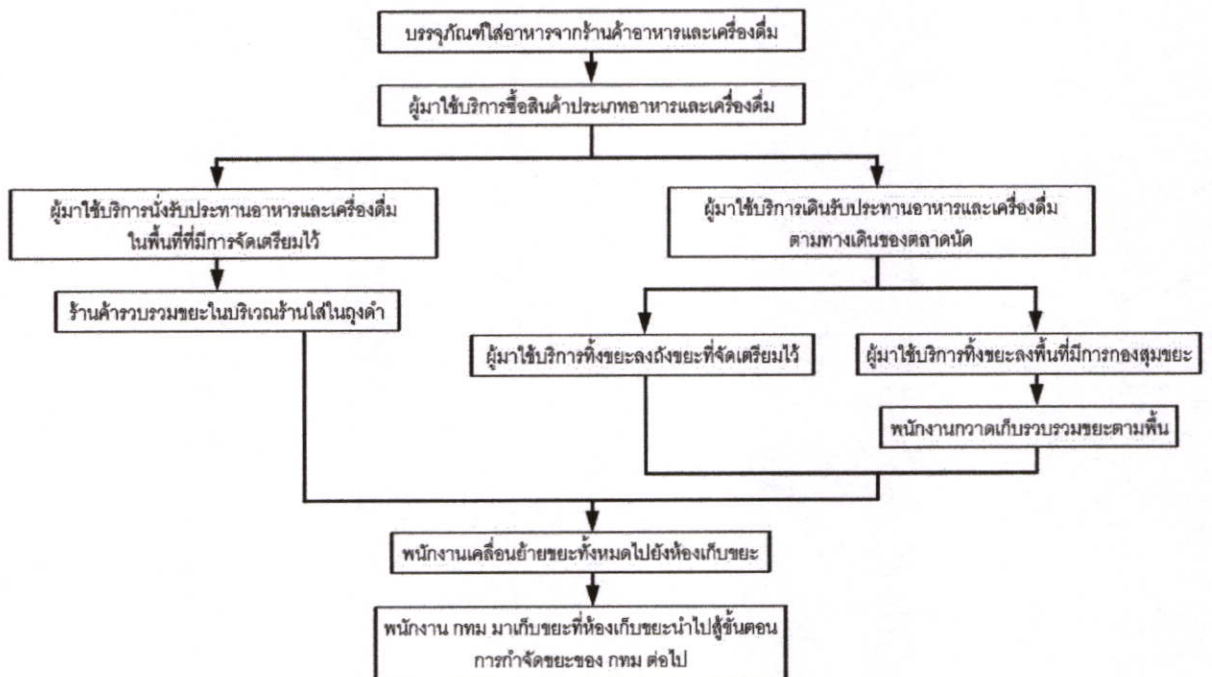
ปริมาณของขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์มีถังขยะทั้งหมด 11 จุด ซึ่งยังไม่รวมปริมาณของขยะที่กองรวมกันอยู่บริเวณต่างๆ ของตลาดนัดรถไฟ โดยเก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 14 - 18 สิงหาคม 2556 ยกเว้นวันที่ 15 สิงหาคม 2556 เพราะเป็นวันที่พื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคารปิดทำการ การเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 16.00 – 24.00 น. ซึ่งเป็นเวลาเปิดทำการของตลาดนัดรถไฟทั้งหมด 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณขยะตามจุดต่างในตลาดนัดรถไฟ ปริมาตร (ลิตร) / เวลา (8 ชั่วโมง)

ตำแหน่งถังขยะ	14 สิงหาคม 2556	16 สิงหาคม 2556	17 สิงหาคม 2556	18 สิงหาคม 2556
1	190	220	230	210
2	220	240	240	230
3	180	210	220	200
4	150	200	200	190
5	160	215	220	210
6	140	170	180	170
7	155	190	185	180
8	150	180	180	170
9	145	160	165	160
10	190	215	210	200
11	195	220	210	200
รวมปริมาตร	1875	2220	2240	2120

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าปริมาณขยะในแต่ละจุดนั้นไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดจากตำแหน่งของถังขยะนั้นๆ ถ้าวางขยะอยู่ใกล้ร้านค้าอาหารและเครื่องดื่ม จะมีขยะในถังขยะปริมาณที่มากกว่าถังขยะใบอื่นที่ตั้งอยู่บริเวณรอบๆ เส้นทางสัญจรของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ โดยปริมาณขยะนี้ยังไม่รวมขยะที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมดในตลาดนัดรถไฟที่เกิดจากการตกลงของการเก็บรวบรวมขยะหลังจากตลาดนัดรถไฟปิดทำการแล้ว

จากการสอบถามและเก็บข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องเรื่องความสะอาดตลาดนัดรถไฟ ทำให้ทราบว่าขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟนั้น ขยะมูลฝอยมีจุดเริ่มต้นมาจากร้านค้าอาหารและเครื่องดื่ม คือ ภาชนะใส่อาหารจากการบริโภคของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟนั่นเอง โดยผู้ทำการวิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและจัดทำเป็นแผนผังที่แสดงถึงลักษณะของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟ



แผนผังที่ 2.1 แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

จากแผนผัง 2.1 แสดงให้เห็นถึงลักษณะในการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟ โดยมีจุดเริ่มต้นที่ร้านค้าอาหารและเครื่องดื่มจำหน่ายสินค้าให้แก่ผู้มาใช้บริการ ซึ่งการรับประทานของผู้มาใช้บริการมีพฤติกรรมด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. แบบไม่เคลื่อนที่ คือ การรับประทานในลักษณะนั่งรับประทานอาหารในบริเวณที่มีการจัดตำแหน่ง บริเวณร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม จากทางโครงการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ซึ่งขยะที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีการรับประทานของผู้มาใช้บริการนั้นทางร้านค้าต้องเป็นผู้จัดเก็บและดูแลเรื่องความสะอาดเอง โดยการรวบรวมเก็บขยะที่เกิดขึ้นภายในบริเวณของทางร้านรวบรวมไว้ภายในพื้นที่ของร้านค้าที่มีพื้นที่จำกัดทำให้ขยะมูลฝอยที่รวบรวมไว้นั้นอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับบริเวณรับประทานอาหารเช้า จึงทำให้เกิดปัญหาหลายอย่างเช่น กลิ่นของขยะมูลฝอยที่มีการฟุ้งกระจายออกมา ความไม่ถูกสุขอนามัยในการรับประทานอาหารเช้า



รูปที่ 2.18 การนั่งรับประทานอาหารเช้าในพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมไว้ให้

2. แบบเคลื่อนที่ คือ การรับประทานอาหารเช้าในลักษณะเดินไปพร้อมกับการรับประทานอาหารเช้าไปด้วย ในลักษณะนี้สามารถเกิดจากการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มในบริเวณพื้นที่ตลาดภายนอกอาคารที่ทางโครงการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มิได้จัดเตรียมที่นั่งสำหรับการรับประทานอาหารเช้าให้ผู้มาใช้บริการจึงมีความจำเป็นที่จะเดินไปพร้อมกับการรับประทานในขณะเดียวกัน ส่งผลให้เกิดการกระจายของขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ ทั่วตลาดนัดรถไฟ ซึ่งทำให้ในบางบริเวณของตลาดนัดมีการ

กองรวมกันของขยะที่ผู้มาใช้บริการกองรวมกันไว้เนื่องจากปัญหาต่างๆ เช่น หาดังขยะยาก ถังขยะที่อยู่ตามตำแหน่งต่างๆเต็ม อีกทั้งยังมีปัญหาจากพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการในกรณีอื่นๆ อีกที่เกิดขึ้น เช่น ผู้มาใช้บริการไม่ยอมใส่ถุงใส่ถังขยะ ความมั่งง่าย ความเคยชิน เป็นต้น



รูปที่ 2.19 ร้านค้าอาหารและเครื่องดื่มแบบไม่มีพื้นที่ในการนั่งรับประทาน

จากการศึกษาถึงการเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆของขยะมูลฝอยโดยผู้มาใช้บริการนั้น ทำให้ทราบถึงตำแหน่งหรือบริเวณที่เกิดการรวมกันของขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ ของตลาดนัดรถไฟ โดยการรองรับขยะมูลฝอยในแต่ละบริเวณนั้นย่อมที่จะแตกต่างกันไปตามแต่ละบริเวณโดยมีทั้งหมด 3 บริเวณ ดังนี้

1. บริเวณทางเดินที่ไม่สามารถนำถังขยะขนาด 240 ลิตรไปตั้งวางเพื่อรองรับขยะมูลฝอยในบริเวณทางเดินได้เพราะถังขยะมีขนาดใหญ่เกินไป เมื่อนำไปตั้งวางบริเวณดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาขวางทางสัญจรของผู้มาใช้บริการได้
2. บริเวณรับประทานอาหาร หากมีการรวมกันของขยะมูลฝอยในบริเวณนี้ซึ่งไม่ถูกสุขลักษณะในการบริโภคของผู้มาใช้บริการ ส่งผลต่อการรับประทานในลักษณะต่างๆ คือ ส่งกลิ่นเหม็น รบกวนการรับประทานอาหาร
3. บริเวณรอบนอกของตลาดนัด ซึ่งเป็นบริเวณทางสัญจรผ่านของผู้มาใช้บริการ

2.2.2 คุณสมบัติของขยะมูลฝอย

คุณสมบัติทางเคมีของขยะมูลฝอย

1. ความชื้น (Moisture Content) หมายถึงปริมาณน้ำหนักรวมที่มีอยู่ในขยะมูลฝอยซึ่งค่าความชื้นจะขึ้นอยู่กับ ชนิดของขยะมูลฝอย ปริมาณความชื้นจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาวิธีการทำลายขยะมูลฝอย ที่เหมาะสม เช่น ขยะมูลฝอยที่มีค่าความชื้นมากก็จะนำไปกำจัดโดยวิธีการทำปุ๋ย (Composting) ต่อไป ค่าความชื้นที่เหมาะสมต่อการทำปุ๋ยหมัก มีความชื้นอยู่ระหว่าง 40 – 60 % ส่วนขยะมูลฝอยที่มีค่าความชื้นในช่วง 15 – 35 % เหมาะกับการเผาให้พลังงานความร้อน ซึ่งขยะแห้งจะมีความชื้นอยู่ประมาณ 5 – 20 % ซึ่งเหมาะกับการนำไปกำจัดด้วยวิธีเผาให้กำลังงานความร้อนหรือ พวกที่ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ก็นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ส่วนขยะเปียกจะมีค่าความชื้นอยู่ประมาณ 40 – 60 % เนื่องจากประกอบไปด้วยเศษอาหารและน้ำ ทำให้มีความชื้นสูง

2. ปริมาณของแข็งรวม (Total Solids) หมายถึงปริมาณขยะมูลฝอยแห้งที่เหลือจากการเอาน้ำออกไปแล้ว โดยมีปริมาณของแข็งรวมโดยเฉลี่ยที่ 60 %

คุณสมบัติของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

องค์ประกอบของขยะมูลฝอยทางกายภาพ (Physical Composition) ในตลาดนัดรถไฟ ขยะมูลฝอยที่ส่วนใหญ่มาจากร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม เป็นขยะมูลฝอยจำพวกภาชนะที่ใส่อาหารและเครื่องดื่ม เช่น ซามโพน จานกระดาษ แก้วน้ำพลาสติก เป็นต้น ซึ่งเราสามารถดูว่ามีขยะมูลฝอยประเภทอะไรบ้างจากภาชนะใส่อาหารและเครื่องดื่มที่ทางร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม เพราะผู้มาใช้บริการซื้ออาหารจากเครื่องดื่มจากร้านค้าเหล่านี้ โดยแบ่งแยกด้วยน้ำหนัก ประกอบด้วย ขยะเปียกจำพวกเศษอาหารและน้ำประมาณ 25 % ขยะแห้งที่เป็นเบ็ดนอนเศษอาหารประมาณ 60 % และ ขยะแห้งที่ไม่ปนเปื้อนเศษอาหารประมาณ 15 %

ความหนาแน่น (Density) ของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟ เป็นจำนวนต่อหนึ่งหน่วย ปริมาตรของขยะมูลฝอย จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการอัดตัว และ จะมีค่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ถ้าประกอบด้วยขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารมากจะทำให้ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยมีค่ามาก

ข้อมูลแบบสุ่มตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และ ปริมาตรขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟเพื่อหาค่าความหนาแน่นของขยะมูลฝอย โดยการทำการชั่งวัดถังขยะจำนวน 11 ใบ ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ตารางที่ 2.2 แสดงน้ำหนักของถังขยะเมื่อมีขยะเต็ม โดยถังมีปริมาตร 240 ลิตร และ แสดงการหาค่าความหนาแน่นของขยะมูลฝอย

ตำแหน่งถังขยะ	น้ำหนักเฉลี่ยของถังขยะ (กิโลกรัม)	ปริมาตรเฉลี่ยของถังขยะ (ลิตร)	น้ำหนักขยะ (น้ำหนักรวม - น้ำหนักถัง 15 กิโลกรัม)	ความหนาแน่น น้ำหนักขยะ / ปริมาตร
1	85	212.5	70	0.329
2	93	232.5	78	0.335
3	81	202.5	66	0.325
4	74	185	59	0.318
5	80.5	201.25	65.5	0.325
6	66	165	51	0.309
7	71	177.5	56	0.315
8	68	170	53	0.311
9	63	157.5	48	0.304
10	81.5	203.75	66.5	0.326
11	82.5	206.25	67.5	0.327

จากตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นของขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในถังขยะของตลาดนัดรถไฟมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.319 กิโลกรัม / ลิตร ซึ่งแสดงว่าขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในถังขยะส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะของแข็งปนเปื้อนกับของเหลวบางส่วนโดยที่มีความหนาแน่นภายในถังขยะน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว (1 กิโลกรัม / ลิตร)

ประเภทของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟ

ตารางที่ 2.3 แสดงชนิดของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟ และ ความถี่ในการทิ้งใน 1 ชั่วโมง

ตำแหน่งถังขยะ	ขวดพลาสติก	ภาชนะโฟม	ถุงพลาสติก , ถุงร้อน	ภาชนะกระดาษ	เศษอาหาร	กระป๋องน้ำอัดลม
1	0000 0000 0000 0000 00	0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000 00	0000 0000 0000 00	0000
2	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 00	0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000
3	0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000
4	0000 0000 0000	0000 0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000	0000 0000 0000	0000
5	0000 0000 0000	0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000	0000 0000 0000	0000
6	0000 00	0000 0000	0000 0000 0000	0000	0000 0000 0000	0000
7	0000 0000	0000 0000	0000 0000 0000	0000 0000	0000 0000 0000	0000
8	0000 0000 00	0000 0000 00	0000 0000 0000	0000 0000	0000 0000 00	0000
9	0000 0000 00	0000 0000 00	0000 0000 0000 0000	0000 00	0000 0000	0000
10	0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 00	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000
11	0000 0000 0000 00	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 00	0000 0000 0000	0000 0000
รวมทั้งหมด	171	141	210	133	158	64
ค่าเฉลี่ย	16	13	19	12	14	6

จากตารางที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่าขยะมูลฝอยที่มีการทิ้งลงถังขยะส่วนใหญ่เป็นภาชนะอาหารที่มีการปนเปื้อนของอาหารอยู่บ้างในบางอย่าง เช่น ภาชนะโฟม ถุงพลาสติก ภาชนะกระดาษ เป็นต้น โดยปริมาณการทิ้งของขยะมูลฝอยชนิด ถุงพลาสติกและถุงร้อนมีปริมาณที่มากที่สุดในการทิ้งเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งขยะประเภทถุงพลาสติกนี้มีปริมาตรที่น้อยไม่กินพื้นที่ในถังขยะมากนัก แต่ขยะประเภทขวดพลาสติกที่มีปริมาณการทิ้งที่ใกล้เคียงกันนั้นเป็นขยะมูลฝอยที่สามารถนำไปใช้ทำประโยชน์ต่อได้ในหลายๆด้าน เช่น การแลกเปลี่ยนเป็นเงิน การนำมาใช้ใหม่ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันขยะแต่ละประเภทเหล่านี้ไม่มีการคัดแยกขยะจึงทำให้ขยะที่ยังสามารถนำมาใช้ต่อได้ต้องถูกทำลายไปเพราะการปนเปื้อนจากเศษอาหาร และ ขยะมูลฝอยอื่นๆ ภายในถังขยะ โดยการแยกชนิดขยะมูลฝอยแต่ละประเภทนั้นต้องคำนึงถึง ขนาด รูปทรง วัสดุที่ผลิต และ ประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ต่อได้

ขยะมูลฝอยแต่ละชนิดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์มีดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลลักษณะเวลาทิ้งของขยะมูลฝอย

ลักษณะของขยะมูลฝอยเวลาทิ้ง	ขวดน้ำพลาสติก	ภาชนะโฟม	ถุงพลาสติกและ ถุงร้อน	ภาชนะกระดาษ	กระป๋องน้ำอัดลม
มีน้ำหรือของเหลวอยู่ภายใน	✓				✓
ปนเปื้อนเศษอาหาร		✓	✓	✓	
เปลี่ยนรูปลักษณะไปจากเดิมเวลาทิ้ง			✓	✓	
สามารถลดพื้นที่ด้วยการบีบอัดได้	✓	✓	✓	✓	✓
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้	✓				✓

จากตารางที่ 2.4 ทำให้ทราบถึงลักษณะของขยะมูลฝอยในขณะทิ้งเพื่อนำมาศึกษาหาแนวทางในการออกแบบถังขยะเพื่อรองรับขยะมูลฝอยเหล่านี้ โดยสามารถแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยได้ทั้งหมด 3 ประเภท คือ ขยะเปียก ขยะแห้ง และ ขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหาร ซึ่งการคัดแยกของเหลวที่อยู่ภายในขยะแห้งอย่างเช่น ขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลมนี้ เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การคัดแยกขยะเปียก และ ขยะแห้ง ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยในโครงการนี้จะมุ่งเน้นการคัดแยกขยะให้มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้วให้ผู้มาใช้บริการเข้าใจในการคัดแยกขยะได้โดยง่าย

ซึ่งถ้าแบ่งตามลักษณะของขยะที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมาจะสามารถสรุปลักษณะของขยะมูลฝอยได้ดังนี้ คือ

ขยะแห้ง คือ ขยะมูลฝอยที่มีการปนเปื้อนของเหลวอยู่น้อย เช่น ขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลม ที่
เทน้ำออกหมดแล้ว เป็นต้น

ขยะเปียก คือ ขยะมูลฝอยที่อยู่ในรูปลักษณะของของเหลว เช่น น้ำที่เหลือจากการต้ม น้ำแข็ง
ที่อยู่ภายในแก้วน้ำ เป็นต้น

ขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหาร คือ ขยะมูลฝอยที่มีการปนเปื้อนของเหลวอยู่มากและไม่สามารถ
คัดแยกออกจากกันได้หมด เช่น ภาชนะกระดาษที่เลอะซอสหรือน้ำจิ้ม ถุงพลาสติกและถุงร้อนที่มี
น้ำจิ้มอยู่ภายใน เป็นต้น

โดยหากสามารถคัดแยกขยะเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้มาใช้
บริการเพื่อให้การคัดแยกขยะก่อนทิ้งมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนของขยะที่ยังมี
ประโยชน์อยู่สามารถนำไปขายต่อได้คือ ขวดน้ำพลาสติก และ กระป๋องน้ำอัดลม

ในที่นี้จะเน้นการคัดแยกขยะที่ยังมีประโยชน์อยู่ออกมาอย่างชัดเจนเพราะในปัจจุบันเรื่องการ
คัดแยกยังมีผู้ที่ไม่เข้าใจอยู่เยอะ จึงนำรูปแบบการคัดแยกเศษอาหารตามโรงอาหารต่างๆ มาใช้เพื่อลด
การปนเปื้อนของเศษอาหารกับขยะแห้งให้ลดน้อยลง เพื่อง่ายต่อการรวบรวมและเคลื่อนย้ายไปยังห้อง
เก็บขยะได้ดียิ่งขึ้น

การคัดแยกขยะยังช่วยให้การออกแบบลักษณะการทำงานของถังขยะตามประเภทของขยะมูล
ฝอยได้ เพื่อแบ่งแยกการทำงานของถังขยะที่เฉพาะทางเพื่อแก้ปัญหาของขยะมูลฝอยแต่ละประเภทได้
อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น ถังขยะแห้งจะเต็มเร็วกว่าถังขยะอื่น เพราะ ปริมาตรและขนาดของขยะมูล
ฝอยจะมีขนาดที่ใหญ่กว่าจึงต้องออกแบบให้มีการลดพื้นที่ภายในด้วยระบบกลไกอย่างง่าย ถังขยะ
เปียกจะส่งกลิ่นจากการหมักหมมของเศษอาหารออกมาภายนอกถังจึงต้องมีการออกแบบที่กันกลิ่น
ออกมาภายนอกได้ดี เป็นต้น

1. ขวดน้ำพลาสติก



รูปที่ 2.20 แสดงตัวอย่างขวดน้ำพลาสติก

รูปแบบการใช้งาน : ขวดพลาสติกมาจากบรรจุก๊าซประเภทน้ำเช่น น้ำเปล่า น้ำอัดลม ซึ่งมีการปนเปื้อนจากน้ำที่เหลือจากการบริโภคของผู้มาใช้บริการเสมอในขณะที่ทิ้งลงถังขยะ มีปริมาณการทิ้งในถังขยะและบริเวณอื่นๆ ที่เยอะมากในตลาดนัดรถไฟ

ขนาด : ตัวขวดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 23 เซนติเมตร ปริมาตรสุทธิ 500 – 550 มิลลิลิตร

วัสดุที่ใช้ผลิต : - ทำจากพลาสติกชนิด PE และ PP มีลักษณะใส

- ขึ้นรูปด้วยการ Injection Blow Mold

การนำไปใช้ประโยชน์ต่อ : - ขายแลกเปลี่ยนเป็นเงิน

- ทำความสะอาดและใช้งานใหม่

- ทำความสะอาดและนำมาทำสิ่งประดิษฐ์

2. ภาชนะโฟม



รูปที่ 2.21 แสดงตัวอย่างภาชนะโฟม

รูปแบบการใช้งาน : กล่องโฟมมีการใช้งานที่หลากหลายตามแต่ละรูปแบบของภาชนะโฟม เช่น ชาม จาน เป็นต้น เนื่องจากเป็นวัสดุที่ไม่เลอะน้ำทำให้ส่วนใหญ่ร้านค้าอาหารจะใส่เป็นบรรจุภัณฑ์ของสินค้าเพราะมี ราคาถูก มีความสะดวกพกพาได้ง่ายเวลาเดินรับประทานอาหาร

ขนาด : มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาด $4 \times 5 \times 1.5$ นิ้ว ถึง ขนาด $4.5 \times 6.5 \times 1.5$ นิ้ว เลือกใช้ตามประเภทของสินค้าที่ร้านค้าจำหน่าย และ ความเหมาะสมของร้านค้าที่เลือกใช้

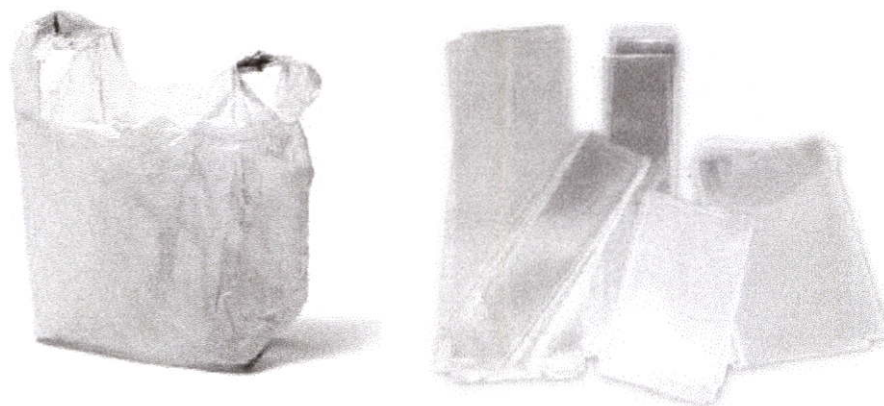
วัสดุที่ใช้ผลิต : - ทำจากพลาสติกชนิด PS มีสีขาวทึบ

- ขึ้นรูปด้วยการ Polymerization

- เพราะบางสามารถหักได้ง่าย

การนำไปใช้ประโยชน์ต่อ : เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลของโรงงาน

3. ถุงพลาสติก , ถุงร้อน



รูปที่ 2.22 แสดงตัวอย่างถุงพลาสติกและถุงร้อน

รูปแบบการใช้งาน : ถุงพลาสติกเป็นภาชนะที่มีการใช้งานได้หลากหลาย สามารถบรรจุสินค้าได้หลากหลายชนิด รวมถึงบรรจุภัณฑ์อาหารที่มีความนิยมในการใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีความสะดวก รวดเร็วในการใส่สินค้าและราคาถูกอีกด้วย จึงทำให้ปริมาณของขยะชนิดนี้มีปริมาณที่มากที่สุดในตลาดนัดรถไฟ

ขนาด : มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาด 4 x 6 นิ้ว ถึง ขนาด 6 x 8 นิ้ว เลือกใช้ตามขนาดของสินค้าที่ใส่ และความเหมาะสมของประเภทสินค้าที่ร้านค้าจำหน่าย

วัสดุที่ใช้ผลิต : - ทำจากพลาสติกชนิด PE และ PP มีลักษณะใส

- ขึ้นรูปด้วยการ Blow Mold

- มีความเหนียวทนทานและทนความร้อน

การนำไปใช้ประโยชน์ต่อ : เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลของโรงงาน

4. ภาชนะกระดาษ



รูปที่ 2.23 แสดงตัวอย่างภาชนะกระดาษหลากหลายประเภท

รูปแบบการใช้งาน : ภาชนะกระดาษมีหลากหลายรูปแบบ เช่น แก้ว ชาม จาน เป็นต้น เหตุผลที่ร้านค้าเลือกใช้ภาชนะกระดาษเพราะว่าเหมาะสมกับสินค้าที่จำหน่าย มีสีสรรที่สวยงามกว่าภาชนะโฟมหรือถุงร้อน มีการจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด หาซื้อได้ง่าย และ เป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้รวดเร็วกว่าวัสดุประเภทพลาสติก

ขนาด : มีหลายขนาดตามแต่ละชนิดของภาชนะกระดาษ ตั้งแต่ขนาด 4 x 6 นิ้ว ถึง ขนาด 6 x 8 นิ้ว เลือกใช้ตามขนาดของสินค้าที่ใส่ และ ความเหมาะสมของประเภทสินค้าที่ร้านค้าจำหน่าย

วัสดุที่ใช้ผลิต : ขึ้นรูปกระดาษด้วยวิธีการพับและม้วน

การนำไปใช้ประโยชน์ต่อ : เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลของโรงงาน

5. ครอบงำน้ำอัดลม



รูปที่ 2.24 แสดงตัวอย่างครอบงำน้ำอัดลม

รูปแบบการใช้งาน : ครอบงำน้ำอัดลมเป็นบรรจุภัณฑ์จากโรงงานผลิตน้ำอัดลมโดยตรงมีลักษณะสีส้มและกราฟฟิกตามแต่ละยี่ห้อของน้ำอัดลม ร้านค้าที่นำมาจำหน่ายเพราะเป็นสินค้าที่คนทั่วไปรู้จักและจำหน่ายได้ง่าย สามารถถือพกพาสะดวกด้วยรูปทรงที่เป็นทรงกระบอก มีประมาณที่ไม่เยอะมากในตลาดนัดรถไฟ

ขนาด : เป็นทรงกระบอก มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6.5 ซม. สูง 12 ซม. ขนาดปริมาตร 350 มิลลิลิตร

วัสดุที่ใช้ผลิต : แผ่นโลหะม้วนขึ้นรูปเป็นครอบงำ

การนำไปใช้ประโยชน์ต่อ : - ขายแลกเปลี่ยนเป็นเงิน

- ทำความสะอาดและนำมาทำสิ่งประดิษฐ์
- เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลของโรงงาน

6. เศษอาหาร



รูปที่ 2.25 แสดงตัวอย่างเศษอาหารในถุงขยะ

รูปแบบการใช้งาน : เศษอาหารส่วนใหญ่ที่พบในตลาดนัดรถไฟจะอยู่ในลักษณะปนเปื้อนกับภาชนะใส่อาหารต่างๆ ที่เหลือจากการบริโภคของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ และ เศษอาหารที่เหลือจากการประกอบอาหารของร้านค้าอาหารและเครื่องดื่ม ที่ทางร้านค้าได้เก็บรวบรวมไว้ในร้าน

ขนาด : เป็นรูปลักษณะเกือบจะเป็นของเหลว น้ำจากเศษอาหารและน้ำจากเครื่องดื่ม

วัสดุที่ใช้ผลิต : วัสดุติบต่างๆ จากการผลิตอาหาร

การนำไปใช้ประโยชน์ต่อ : - นำไปเป็นอาหารสัตว์เลี้ยงตามโรงเลี้ยง

- ทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

2.2.3 ข้อมูลแนวทางการแยกประเภทการทิ้ง และการลดปริมาณขยะมูลฝอย

ขยะหรือของเสียหรือขยะมูลฝอยอาจแบ่งได้ คือ มูลฝอยธรรมดาทั่วไป และ ของเสียที่เป็นอันตราย

ขยะมูลฝอยธรรมดาทั่วไป ได้แก่ ขยะมูลฝอยสด เศษอาหาร กระดาษ โฟม พลาสติก ขวดแก้ว โลหะ หนังสือ ไม้ ผ้า ฯลฯ ขยะมูลฝอยธรรมดาทั่วไปนี้มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์อย่างสูงซึ่งผู้ประกอบการอาชีพเก็บและรับซื้อของเก่าจะนำขยะมูลฝอยประเภทนี้มา ซี้ด – ขาย กันเป็นจำนวนมาก

ของเสียที่เป็นอันตราย ได้แก่ ขยะมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาล กากสารเคมี สารยาฆ่าแมลง กากน้ำมันของเสียจากห้องทดลอง กากกัมมันตรังสี หลอดนีออน แบตเตอรี่เก่า ฯลฯ ขยะมูลฝอยประเภทนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อได้แต่ต้องดำเนินการภายใต้วิธีการที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการนำของเสียที่เป็นอันตรายมาใช้ประโยชน์ แต่ละชนิดค่อนข้างแตกต่างกัน

แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่สำคัญ ได้แก่ ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม และ พื้นที่เกษตรกรรม โดยที่ขยะมูลฝอยจากชุมชน มักจะเป็นขยะมูลฝอยธรรมดาทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ขยะมูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรมจะเป็นขยะมูลฝอยทั่วไปและของเสียที่เป็นอันตราย สำหรับขยะมูลฝอยจากพื้นที่เกษตรกรรมจะเป็นมูลสัตว์ และ เศษพืชผลทางการเกษตรเป็นส่วนมาก

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยเป็นตัวการสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันขยะมูลฝอยจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี ยกตัวอย่าง เช่น ขยะมูลฝอยในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณประมาณ 8291 ตัน / วัน แต่ในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 9126 ตัน / วัน การที่ขยะมูลฝอยจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นนี้มีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และ การเจริญเติบโตทางอุตสาหกรรม ซึ่งอัตราการผลิตขยะมูลฝอยของประชากรแต่ละคนในเขตกรุงเทพมหานครจะอยู่ที่ประมาณ 1 กิโลกรัม / คน / วัน สำหรับในเขตเทศบาลและสุขาภิบาล

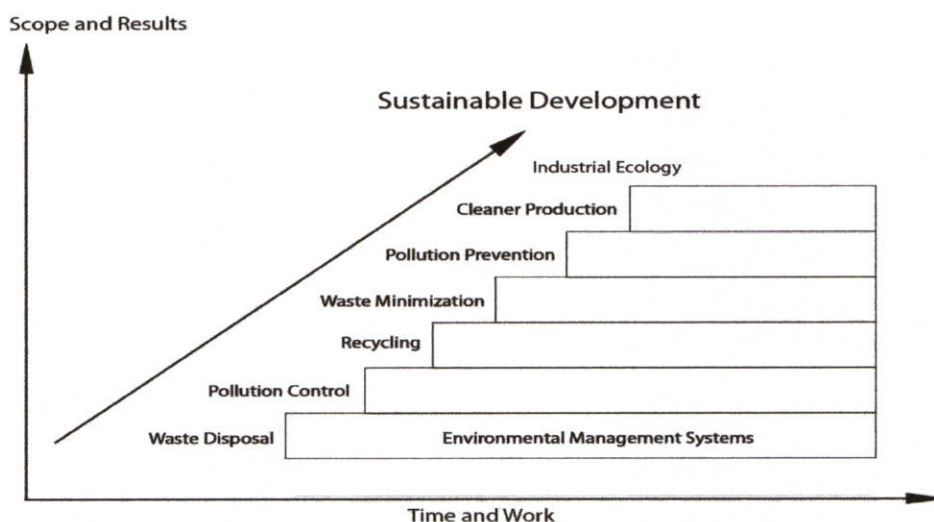
ต่างๆ จะมีอัตราการผลิตขยะมูลฝอยของประชากรประมาณ 0.4 – 0.84 กิโลกรัม / คน / วัน เมื่อมีขยะมูลฝอยจำนวนมากแต่ชุมชนไม่สามารถเก็บขนขยะมูลฝอย กำจัดขยะมูลฝอย หรือ จัดการขยะมูลฝอยอย่างไม่ถูกสุขลักษณะ ดังนั้นขยะมูลฝอยจึงเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ คือ

1. อากาศเสีย เกิดจากการเผาขยะมูลฝอยกลางแจ้ง ก่อให้เกิดควันและสารพิษทางอากาศ ทำให้คุณภาพอากาศเสื่อมโทรมลง
2. น้ำเสีย เกิดจากการกองขยะมูลฝอยบนพื้น เมื่อฝนตกลงมาบนกองขยะมูลฝอย จะเกิดน้ำเสียมีความสกปรกมาก ซึ่งจะไหลลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดภาวะมลพิษของแหล่งน้ำ
3. แหล่งพาหะนำโรค เกิดจากการกองขยะมูลฝอยบนพื้นเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของหนูและแมลงวัน เป็นต้น ซึ่งเป็นพาหะนำโรคติดต่อ ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน
4. แหล่งพาหะนำโรค เกิดจากการเก็บขยะมูลฝอยไม่หมด รวมทั้งการกองมูลฝอยบนพื้น ซึ่งจะส่งกลิ่นเหม็นรบกวนประชาชน และ เกิดภาพไม่สวยงาม ไม่เป็นสุนทรียภาพ

นอกจากปัญหาสิ่งแวดล้อมข้างต้นแล้ว ขยะมูลฝอยยังเป็นตัวการสำคัญสำหรับ ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยของ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องเพิ่มงบประมาณ บุคลากร อุปกรณ์การจัดการขยะมูลฝอย รวมทั้งการให้ความรู้ทางวิชาการและเทคโนโลยีแก่เจ้าหน้าที่เพิ่มขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอย

หลักการลดปริมาณขยะมูลฝอย เป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

(Environmental Management System) เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน



รูปที่ 2.26 แสดงลำดับของกลยุทธ์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ที่มา W. Burton Hammer ,1996

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมจะเริ่มต้นจาก

1. Waste Disposal – การกำจัด หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า End of Pipe System เป็นระบบเริ่มแรกที่ต้องการกำจัดของเสียให้หมดสิ้นไป ซึ่งมักก่อให้เกิดผลกระทบอื่น ที่ตามมา หากกำจัดของเสียถูกต้องและยังทำให้ของเสียหมดคุณค่า ตัวอย่างของ Waste Disposal คือ Sanitary Landfill , Secure Landfill , Ocean dumping เป็นต้น

2. Pollution Control – การควบคุมไม่ให้พิษภัยหรืออันตรายของของเสียแพร่กระจายออกไป และ ในขณะเดียวกันจะช่วยลดปริมาณของเสียลงได้ด้วย Pollution Control จะทำลายคุณค่าของของเสียและจำเป็นต้องลงทุนค่าใช้จ่ายแพงมาก เพื่อลดความเป็นพิษของของเสียก่อนที่จะไปกำจัดขั้นสุดท้าย ตัวอย่างของ Pollution Control เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย , ระบบ Chemical Treatment , Incineration , Solidification ฯลฯ

3. Recycling – การนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นการเปลี่ยนสภาพของของเสียให้กลายเป็นของที่มีประโยชน์ ความจริงแล้วควรใช้คำว่า Resource Recovery น่าจะเหมาะสมกว่าเพราะจะรวมถึง Recycling , Reuse , Repair , Energy Recovery , Composing , Reclamation , Distillation , Filtration ฯลฯ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะได้ของเสียที่มีคุณค่าสามารถนำกลับมาใช้ในการผลิตหรือใช้ประโยชน์ในทางการค้า Recycling จะต้องลงทุนค่าใช้จ่ายสูงแต่ได้รับประโยชน์ตอบแทนเช่นกัน

4. Waste Minimization – การลดปริมาณของเสียเป็นการจัดระบบหรือปรับปรุงการผลิตไม่ให้เกิดของเสียมาก เป็นการลดปริมาณของเสียจากแหล่งกำเนิด และ ในขณะเดียวกันจะเป็นการควบคุมไม่ให้ใช้วัตถุดิบในการผลิตมากเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดของเสียจำนวนน้อย รวมทั้งการนำวัสดุที่เกือบจะเป็นของเสียมาเวียนใช้ใหม่ Waste Minimization จะเห็นได้ชัดเจนในการผลิตทางอุตสาหกรรม แต่สำหรับการจัดการของเสียชุมชนแล้ว อาจหมายถึง Reduce และ Reject

5. Pollution Prevention – การป้องกันมลพิษ เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับ Waste Minimization มาก แต่จะมีการดำเนินการเพิ่มเติมในเรื่องการป้องกันความเสี่ยงภัย ในการทำงานของคนงานเพิ่มเติมในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงระยะการผลิต เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบในการผลิต รวมทั้งให้ความสำคัญในเรื่องการฝึกอบรม การบำรุงรักษาเครื่องมือ การตรวจสอบการปฏิบัติงาน ฯลฯ แต่ Pollution Prevention จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของของเสีย

6. Cleaner Production – การผลิตที่สะอาด เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินการต่อเนื่อง ไม่มีหยุดจะเป็นการเอาระบบ Recycling , Waste Minimization และ Pollution Prevention มาผสมผสานใช้ร่วมกัน Cleaner Production ประกอบด้วย

6.1 Change in raw materials – เปลี่ยนวัตถุดิบ

6.2 Improved operating and housekeeping practices – การปรับปรุงระบบการผลิตและระบบการจัดการในโรงงาน

6.3 On-site Reuse – หมุนเวียนใช้วัตถุดิบ , ของเสียจากการผลิตในโรงงาน

6.4 Technology changes – เปลี่ยนเทคโนโลยี , อุปกรณ์การผลิต

6.5 Product changes – เปลี่ยนผลิตภัณฑ์

นอกจากนี้ Cleaner Production ยังรวมถึงการวิเคราะห์วงจรผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) จะมีการคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่ส่งขายไปแล้วจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

7. Industrial Ecology – นิเวศอุตสาหกรรม หรือ การผลิตที่สมดุลกับธรรมชาติ เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนในสังคมและธรรมชาติ โดยจะคำนึงถึงความสมดุลของทรัพยากรพลังงานและการลงทุน ในระบบนี้จะไม่มีการสูญเสียเพราะของเสียจะกลายเป็นทรัพยากรพลังงานและการลงทุน ในระบบนี้จะประกอบไปด้วยกลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างจำกัด มีการแลกเปลี่ยนของเสียหรือทรัพยากรระหว่างโรงงาน มีการควบคุมสมดุลของระบบนิเวศวิทยา ซึ่งอาจจะได้รับผลกระทบเนื่องจากการใช้การผลิตและการกำจัดทรัพยากร มีนโยบายและแผนระยะยาวในการดำเนินงานและประเมินผลการดำเนินงาน ฯลฯ

ประโยชน์ของการลดปริมาณขยะมูลฝอย

การลดปริมาณของเสีย หรือ Reduce เป็นการทำให้จำนวนหรือปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้นมีน้อย ก่อนที่จะทิ้งของเสียเข้าสู่ระบบเก็บขน และ ระบบกำจัดของเสีย ยกตัวอย่างเช่น ก่อนเราจะทิ้งขยะมูลฝอย ควรพิจารณาก่อนว่าขยะมูลฝอยที่จะทิ้งนั้นสกปรกมากหรือไม่ หรือ ขยะมูลฝอยนั้นจะนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้หรือไม่ ถ้าพิจารณาแล้วว่าขยะมูลฝอยไม่สกปรกมาก และสามารถเอาไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เราก็ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยนั้น ซึ่งเป็นการลดปริมาณของเสียนั่นเอง

การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ หรือ รีไซเคิล เป็นการนำเอาสิ่งของที่ควรจะเป็นของเสีย ซึ่งจะทิ้งลงถังรองรับขยะมูลฝอย แต่เราไม่ทิ้งของเสียนั้น แต่เก็บรักษาเอาไว้ แล้วนำมาใช้ให้ประโยชน์เช่น นำกระดาษหนังสือพิมพ์มาพับถุงขายหรือขายชั่งกิโล นำขวดน้ำหวานมาใส่น้ำดื่ม นำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วมาใช้ใหม่ เป็นต้น

การนำขยะมูลฝอยหรือของเสียมาใช้ประโยชน์ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอย อีกด้วย การนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. การคัดแยกขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยเจ้าของบ้านจะทำการคัดแยกขยะมูลฝอยชนิด กระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ที่อยู่ในสภาพที่ดีออกจากขยะมูลฝอยที่จะทิ้งลงถังรองรับขยะมูลฝอยที่คัดแยกได้ไปขายแก่พ่อค้ารับซื้อของเก่า แล้วขยะมูลฝอยเหล่านี้จะถูกขายต่อไปยังโรงงานแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป ซึ่งวิธีนี้จะลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัด ทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดน้อยลง และช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และได้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจอีกด้วย

2. การนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการคัดแยกขยะมูลฝอย นำมาใช้ประโยชน์ใหม่(Material Recovery Process) วิธีนี้จะใช้เครื่องจักรกลหรือแรงงานทำการคัดแยกขยะมูลฝอยชนิด กระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ซึ่งเป็นขยะมูลฝอยที่ประชาชนทิ้งแล้ว ออกจากขยะมูลฝอย ซึ่งจะถูกนำไปกำจัด ขยะมูลฝอยที่คัดแยกไว้จะถูกนำไปขายแก่พ่อค้ารับซื้อของเก่าต่อไป วิธีนี้จะลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัด ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอย รวมทั้งช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

3. การนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงาน โดยการนำขยะมูลฝอยมาผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น Direct Combustion Processed , Incineration , Derived Fuel , Pyrolysis , Bioconversion เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนขยะมูลฝอยเป็นผลผลิตทางพลังงาน เช่น ไอน้ำ กระแสไฟฟ้า เชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว แก๊สเชื้อเพลิง แก๊สชีวภาพ แอลกอฮอล์ ฯลฯ วิธีการนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและได้ประโยชน์ด้านพลังงาน

4. การนำขยะมูลฝอยไปเป็นอาหารสัตว์และใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยการนำเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน ขยะมูลฝอยสดจากการประกอบอาหาร ไปเลี้ยงสัตว์ หรือ นำไปปรับสภาพดิน และ เป็นปุ๋ยสำหรับพืช ซึ่งวิธีนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. การนำขยะมูลฝอยมาหมักทำปุ๋ย โดยการนำขยะมูลฝอยสด เศษอาหาร มาหมักทำปุ๋ย วิธี Aerobic Composting , Anaerobic Composting ซึ่งจะเปลี่ยนขยะมูลฝอยให้ไปเป็นปุ๋ยอาหารของพืช วิธีนี้จะลดปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์ต่อเกษตรกร

6. การนำขยะมูลฝอยมาปรับปรุงพื้นที่ โดยการนำขยะมูลฝอยมากำจัดวิธี Sanitary Landfill จะได้ผลดีกับพื้นที่สำหรับใช้ปลูกพืช สร้างอาคารที่ไม่สูงมากนัก สร้างสวนสาธารณะ ฯลฯ วิธีนี้จะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเรื่อง กลิ่น พาหะนำโรค ปัญหาสุขภาพ อนามัยของประชาชน เป็นต้น

องค์กร หน่วยงาน ชุมชนหรือบุคคล หากจะประสบความสำเร็จในการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสม จำเป็นจะต้องทราบและทำความเข้าใจต่อปัจจัยสนับสนุนสู่ความสำเร็จของการจัดการขยะมูลฝอย เพราะจะได้ดำเนินการแก้ไขและป้องกันปัญหา อย่างตรงประเด็น อย่างถ่องแท้ เพื่อการจัดการที่เหมาะสมและยั่งยืน

ปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ฤดูกาล รายได้ โครงสร้างของครอบครัว อุปนิสัยในการซื้อสินค้า พฤติกรรมในการบริโภคอาหาร รูปแบบของการดำรงชีวิต ทัศนคติในการดำรงชีวิต การบริหารจัดการขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

สถานที่ตั้งและฤดูกาลมีผลต่อปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยมาก และเป็นความจริงที่ว่า รายได้ยิ่งสูง ขนาดครอบครัวที่ยิ่งใหญ่ ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจะยิ่งมากและมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ขนาดของที่อยู่อาศัยยิ่งเล็ก ระยะเวลาเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ในบ้านก็จะยิ่งสั้นลง และอัตราการเปลี่ยนแปลงผลไปเป็นขยะมูลฝอยก็จะน้อยลงด้วย ขยะมูลฝอยที่เกิดจากที่อยู่อาศัยดังกล่าวนี้ จะมีลักษณะค่อนข้างคงที่ มีความแปรเปลี่ยนน้อย สำหรับอุปนิสัยในการซื้อและทัศนคติในการดำรงชีวิตนั้น ขึ้นอยู่กับสามัญสำนึกของบุคคลนั้น ๆ เกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรว่า มีมากน้อยประการใด และเรื่องนี้ไม่ขึ้นอยู่กับรายได้หรือมาตรฐานการครองชีพของบุคคล พฤติกรรมในการซื้อ และการบริโภคอาจเปลี่ยนไปตามฤดูกาลได้ และนอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนของร้านค้า รวมทั้งความสะดวกในการซื้อด้วย กฎหมายข้อบังคับก็มีส่วนสัมพันธ์กับปริมาณและลักษณะของขยะ

มูลฝอยอย่างมากเช่นกัน ตัวอย่างเช่น การกำหนดขอบเขตของบริการการจัดการมูลฝอย การกำหนดค่าบริการ ความเข้มงวดกวดขันและความรุนแรงของบทลงโทษผู้ฝ่าฝืน เป็นต้น

การมีส่วนร่วมของประชาชน

การมีส่วนร่วม หมายถึง การทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความคิด ความเชื่อ และความยึดมั่นของแต่ละบุคคล แต่ละหน่วยงาน แต่ละองค์กร อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับกาลเวลาแต่ละยุคแต่ละสมัยอีกด้วย การมีส่วนร่วมเป็นหัวใจของการเสริมสร้างพลังการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Teamwork) ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนา เพราะการมีส่วนร่วมทำให้ผู้เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนร่วมเข้าใจสถานการณ์และอุทิศตนมากยิ่งขึ้น เพื่อการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนา

แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม

แนวคิดเกี่ยวกับการที่ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนนั้น ได้เกิดขึ้นในชุมชนต่าง ๆ ทั่วโลก การมีส่วนร่วมเกิดจากแนวคิดสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ความสนใจและความกังวลร่วมกัน เกิดจากความสนใจและความห่วงกังวลส่วนบุคคล ซึ่งบังเอิญเห็นพ้องด้วยกันกลายเป็นความสนใจและความห่วงกังวลร่วมกันของส่วนรวม
2. ความเดือดร้อนและความไม่พึงพอใจร่วมกันที่มีต่อสถานการณ์ที่เป็นอยู่นั้น ผลักดันให้มุ่งไปสู่การรวมกลุ่มวางแผนและลงมือกระทำร่วมกัน
3. การตกลงใจร่วมกันที่จะเปลี่ยนแปลงกลุ่มหรือชุมชนไปในทิศทางที่พึงสนองตอบความเห็นของคนส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น

จากแนวคิดในเรื่องลักษณะของการมีส่วนร่วมของประชาชนดังกล่าว สามารถประมวลและสรุปหัวข้อของการมีส่วนร่วมได้ดังนี้ คือ

1. การมีส่วนร่วมในการรับรู้ปัญหา สาเหตุและความต้องการ เช่น ร่วมเสนอปัญหา สืบหาข้อมูล ค้นหาสาเหตุของปัญหา และ สืบหาความต้องการของชุมชน
2. การมีส่วนร่วมในการค้นหาแนวทาง และวางแผนดำเนินงาน เพื่อแก้ไขปัญหา เช่น ร่วมลำดับความสำคัญของปัญหา กำหนดแผนและโครงการเพื่อแก้ปัญหา จัดทำแผนและโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ของแผนและโครงการ และทบทวนแผนและโครงการ

3. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ร่วมพัฒนาโดยการออกแรง การลงทุน ออกเงินงบประมาณ หรือ สิ่งของ

4. การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตามนโยบาย และแผนงานโครงการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เช่น ร่วมให้คำแนะนำ ให้ความรู้ ร่วมป้องกัน และแก้ไขปัญหา

5. การมีส่วนร่วมในการควบคุม ติดตามและประเมินผล รับผิดชอบต่อความสำเร็จของโครงการ และร่วมประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการ

นอกจากนี้ การบริหารแบบมีส่วนร่วมต้องให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน ชุมชนจะต้องดูแลรับผิดชอบในการดำเนินการ ทุกคนในชุมชนควรมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ เข้ามาร่วมคิด ร่วมทำให้เกิดผลสำเร็จ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

องค์ประกอบของการมีส่วนร่วม มี 3 ด้าน คือ

1. ต้องมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายชัดเจน การให้บุคคลเข้าร่วมในกิจกรรมหนึ่ง ๆ จะต้องมีความชัดเจนและเป้าหมายที่ชัดเจนว่าเป็นไปเพื่ออะไร ผู้เข้าร่วมจะได้ตัดสินใจดีกว่าควรเข้าร่วมหรือไม่

2. ต้องมีกิจกรรมเป้าหมาย การให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมต้องระบุลักษณะของกิจกรรมว่ามีรูปแบบและลักษณะอย่างไร เพื่อที่บุคคลจะได้ตัดสินใจว่าควรเข้าร่วมหรือไม่

3. ต้องมีบุคคลหรือกลุ่มเป้าหมาย การให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมจะต้องระบุกลุ่มเป้าหมายอย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปกลุ่มบุคคลเป้าหมายมักถูกจำกัดโดยกิจกรรมและวัตถุประสงค์ของการมีส่วนร่วมอยู่แล้วโดยพื้นฐาน

โดยแท้จริงนั้น กระบวนการมีส่วนร่วมอาจจะไม่สามารถกระทำได้ในทุก ๆ ประเด็น ดังนั้น จึงมีแนวทางทั่ว ๆ ไปบางประการเกี่ยวกับประเด็นที่ควรใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ได้แก่

1. การตัดสินใจและผลกระทบที่สำคัญ
2. การตัดสินใจจะมีผลกระทบต่อบางคนมากกว่าคนอื่น
3. การตัดสินใจจะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์ของบางคนหรือกลุ่มคนที่มีอยู่เดิม
4. การตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่มีความขัดแย้งอยู่ก่อนแล้ว
5. ความจำเป็นเพื่อให้มีการสนับสนุนต่อผลการตัดสินใจ

ดังนั้น การมีส่วนร่วมของบุคคลจึงมีอยู่ในเกือบทุกกิจกรรมของสังคม ขึ้นอยู่กับความสนใจ และประเด็นในการพิจารณา แต่มีเงื่อนไขพื้นฐานในการมีส่วนร่วมว่า ต้องมีอิสรภาพ ความเสมอภาค และความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมต้องมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย ต้องมีกิจกรรมเป้าหมาย และต้องมีกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้ เพื่อให้กระบวนการมีส่วนร่วมดำเนินไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การมีส่วนร่วมจึงเป็นกระบวนการซึ่งบุคคล หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีโอกาสแสดงทัศนะ และ เข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ รวมทั้งมีการนำความคิดเห็นดังกล่าวไป ประกอบการพิจารณากำหนดนโยบายและการตัดสินใจขององค์กร การมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการ สื่อสารในระบบเปิด กล่าวคือ เป็นการสื่อสารสองทาง ทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ ซึ่ง ประกอบไปด้วย การแบ่งสรรข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และเป็นการเสริมสร้างความ สามัคคีในสังคม ทั้งนี้เพราะ การมีส่วนร่วมเป็นการเพิ่มคุณภาพของการตัดสินใจ การลดค่าใช้จ่าย และการสูญเสียเวลา เป็นการสร้างฉันทามติ และ ทำให้ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ อีกทั้งช่วยลดความเสี่ยง การเผชิญหน้าใน “ กรณีที่ร้ายแรงที่สุด ” ช่วยให้เกิดความน่าเชื่อถือและความชอบธรรม และช่วยให้ ทราบความห่วงกังวลและค่านิยมของสาธารณชน รวมทั้งเป็นการพัฒนาความเชี่ยวชาญและความคิด สร้างสรรค์ของสาธารณชน

การคัดแยกขยะมูลฝอย

การคัดแยกขยะมูลฝอย คือ การจำแนก จัด แบ่ง แยก ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากแหล่งต่าง ๆ ใน ชุมชน ให้เป็นกลุ่ม หมวด หมู่ ประเภท โดยใช้หลักการคุณลักษณะของขยะมูลฝอยเพื่อการคัดแยกขยะ มูลฝอย

การคัดแยกขยะมูลฝอยจะเกิดขึ้น ตั้งแต่

- แหล่งผลิต กำเนิดขยะมูลฝอย เช่น บ้านเรือน ที่พักอาศัย โรงงาน
- แหล่งรวบรวมขยะมูลฝอย เช่น ถังขยะ จุดเก็บรวบรวม สถานีรวบรวม
- แหล่งกำจัดขยะมูลฝอย เช่น สถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย ศูนย์จัดการขยะมูลฝอย

ข้อกำหนดในการคัดแยกขยะมูลฝอย

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบด้านการจัดการขยะมูลฝอยควรส่งเสริมให้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบดำเนินการคัดแยก โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. คัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้หรือขยะรีไซเคิล ออกจากขยะย่อยสลาย ขยะอันตราย และ ขยะทั่วไป
2. จัดเก็บขยะที่ทำการคัดแยกแล้วในบ้านเรือนไว้ในถุง หรือ ถังรองรับขยะแบบแยกประเภทที่หน่วยราชการจัดเตรียมไว้
3. จัดวางภาชนะรองรับขยะแบบแยกประเภทในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่กีดขวางทางเดิน อยู่ห่างจากสถานที่ประกอบอาหารที่รับประทานอาหาร แหล่งน้ำดื่ม
4. ให้จัดเก็บขยะอันตราย หรือภาชนะบรรจุสารที่ไม่ทราบแน่ชัด เป็นสัดส่วนแยกต่างหากจากขยะอื่น ๆ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารพิษ หรือการระเบิด แล้วให้นำไปรวบรวมไว้ในภาชนะหรือสถานที่รวบรวมขยะอันตรายของชุมชน
5. ห้ามจัดเก็บขยะอันตรายไว้รวมกัน โดยให้แยกเก็บเป็นประเภท ๆ หากเป็นของเหลวให้ใส่ถังหรือภาชนะบรรจุที่มิดชิดและไม่รั่วไหล หากเป็นของแข็งหรือกิ่งของแข็งให้เก็บใส่ถังหรือภาชนะที่แข็งแรง
6. หลีกเลี่ยงการเก็บกักขยะที่ทำการคัดแยกแล้วและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรค หรือ ที่อาจเกิดการรั่วไหลของสารพิษไว้เป็นเวลานาน
7. หากมีการใช้น้ำทำความสะอาดวัสดุคัดแยกแล้วหรือวัสดุเหลือใช้ที่มีไขมัน หรือ ตะกอน น้ำมันปนเปื้อน จะต้องระบายน้ำเสียนั้นผ่านตะแกรงและบ่อดักไขมันก่อนระบายสู่อำเภอหรือเทศบาล
8. ห้ามเผา หลอม สกัดหรือดำเนินกิจกรรมอื่นใด เพื่อการคัดแยก การสกัดโลหะมีค่าหรือการทำลายขยะในบริเวณที่พิกัด หรือ พื้นที่ที่ไม่มีระบบป้องกันและควบคุมของเสียที่จะเกิดขึ้น

ประโยชน์ของการคัดแยกขยะมูลฝอย

1. เพื่อความง่ายต่อการรวบรวม
2. เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการนำไปจัดการ

3. เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอย
4. เพื่อเป็นการคัดเลือกขยะมูลฝอยที่ยังมีคุณค่า มูลค่า สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใหม่ ใช้ซ้ำ แปรรูป หรือเพื่อเป็นการสร้างรายได้แก่เจ้าของขยะมูลฝอย
5. เพื่อเป็นการควบคุม ดูแลวิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
6. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอยของครัวเรือน สถานประกอบการ สถานที่ราชการหน่วยงานอื่น ๆ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ประโยชน์ของการคัดแยกขยะอีกอย่างหนึ่งก็คือ ขยะมูลฝอยที่เราคัดแยกไว้แล้วบางชนิดสามารถนำไปขายกลับมาเป็นเงินได้ ทั้งนี้ สามารถจำแนกประเภทของขยะรีไซเคิล เพื่อนำไปขายได้เป็น 5 ประเภท คือ กระดาษ แก้ว โลหะ พลาสติก และประเภทอื่น ๆ

1. กระดาษ ประเภทกระดาษที่วงการธุรกิจรับซื้อขยะได้ทำการรับซื้อ สามารถแยกออกได้ ดังนี้คือ กระดาษสีน้ำตาล กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษหนังสือ (หนังสือเล่ม) กระดาษย่อย กระดาษปอนด์ขาว-ดำ กระดาษสมุดนักเรียน กระดาษคอมพิวเตอร์ แต่ในขณะเดียวกันก็มีกระดาษที่ไม่ได้รับซื้อ ขยะจำพวกนี้ เช่น กระดาษที่เคลือบด้วยพลาสติก กระดาษที่ทำจากฟาง เช่น กล่องแอปเปิ้ล เป็นต้น

2. แก้ว ที่รับซื้อมีอยู่ 2 ประเภทคือ ขวดแก้วดี ได้แก่ ขวดแม่โขง ขวดน้ำปลา ขวดเบียร์ ขวดซอส ขวดโค้กวันเวย์ ขวดสปอนเซอร์ ขวดยาเคมีบางชนิด ฯลฯ ซึ่งขวดเหล่านี้เมื่อถูกนำคัดแยกประเภท และชนิดไม่แตกบิ่นเสียหาย จะถูกส่งกลับโรงงานเพื่อนำมาใช้ใหม่ (Reuse) และ ขวดแตกชำรุดเสียหาย ซึ่งขวดเหล่านี้จะถูกแยกสีแล้วถูกป้อนเข้าโรงงานหลอมเศษแก้ว ได้แก่ ขวดแก้วขาว ขวดแก้วสีชา และขวดแก้วสีเขียว

3. โลหะต่าง ๆ โดยยกเว้นใช้คอปเปอร์ยนต์ ซึ่งภายในมีน้ำมันและระบบสุญญากาศ ถังลม ถังก๊าซ วัตถุระเบิด หัวกระสุนต่าง ๆ แห่งโคบอลต์ซึ่งจะเป็นอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

4. พลาสติก ในการจัดการจะเริ่มจากการนำพลาสติกที่ได้จากการแยกประเภท แยกสี นำมาเข้าเครื่องบดย่อยพลาสติกให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำเข้าเครื่องล้างซึ่งใช้ผงล้างและโซดาไฟ จากนั้นจะนำเกล็ดพลาสติกมาลอยน้ำเพื่อคัดแยกสิ่งเจือปนที่เป็นโลหะออก และนำเข้าเครื่องสไลด์ให้แห้งหมาด อบจนแห้งสนิท ก่อนที่จะจัดบรรจุและส่งจำหน่าย

การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน จะต้องจัดเตรียมภาชนะ และรถสำหรับเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ภาชนะสำหรับรองรับขยะมูลฝอย

1.1 จัดวางภาชนะรองรับขยะในบริเวณพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นเช่น ตลาด ที่พักอาศัย สถาบันการศึกษา ชุมชน อุตสาหกรรม หรืออื่น ๆ ตามข้อกำหนดอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- จัดวางภาชนะรองรับขยะแบบแยกประเภทในอัตราไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อ 50 – 80 หลังคาเรือน หรือต่อประชากร 350 คน หรือตามความเหมาะสมของชุมชน
- จัดให้มีภาชนะหรือสถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักขยะแบบแยกประเภท ณ จุดรวบรวมขยะ (Station) ของชุมชนเพื่อรอการเก็บขนไปกำจัดหรือดำเนินการอย่างอื่น โดยให้มีความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันหรือตามความเหมาะสมของสถานที่

1.2 การจัดหาภาชนะรองรับขยะ หรือสถานที่เก็บกักขยะรวมในชุมชน จะต้องพิจารณาตามลักษณะของขยะที่จะทำการคัดแยก เช่น จัดหาภาชนะหรือสถานที่เก็บกักขยะย่อยสลายและขยะรีไซเคิล หรือขยะรีไซเคิล ขยะย่อยสลาย และ ขยะทั่วไป หรือ ขยะรีไซเคิล ขยะย่อยสลาย ขยะทั่วไป และขยะอันตราย

1.3 สถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักขยะรวมในชุมชนจะต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- ผนังต้องทาสีด้วยวัสดุทนไฟและทนไฟ
- พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม
- ต้องมีการป้องกันกลิ่น น้ำฝน และสัตว์คุ้ยเขี่ยหรือพาหะนำโรค
- มีความสะดวกในการทำความสะดวกและรวบรวมน้ำเสียที่เกิดจากขยะเพื่อนำไปบำบัด
- ต้องมีระบบระบายและถ่ายเทอากาศที่ดี และป้องกันน้ำเข้าสู่สถานที่เก็บกัก

- ตั้งอยู่ห่างจาก แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค สถานที่ประกอบอาหาร สถานที่รับประทานอาหาร บริเวณที่ เลี้ยงเด็กอ่อน หรือสนามเด็กเล่นตามข้อกำหนดของท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ตั้งอยู่ในบริเวณที่สาธารณชนเข้าถึงได้ง่าย และ รถเก็บขยะสามารถเข้าไปดำเนินการขนถ่ายได้สะดวก
- มีเครื่องปิดกั้นให้พ้นจากสายตาสาธารณชนและมีรั้วรอบขอบชิด
- มีเครื่องหมายแสดงว่าเป็นสถานที่เก็บกักขยะ ป้ายแสดงแผนการเก็บขน และ แผนฉุกเฉิน สำหรับช่วงเวลาที่ความจุของสถานที่ไม่เพียงพอเนื่องจากความล่าช้าในการขนส่งขยะไปจัดการ

1.4. ภาชนะรองรับขยะ หรือสถานที่เก็บกักขยะรวมในชุมชน จะต้องตั้งอยู่ในที่ที่ไม่มีสิ่งกีดขวางทางจราจร และการสัญจรของประชาชน

1.5 ขยะจะต้องถูกเก็บรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับแบบแยกประเภทตามที่ได้ระบุไว้บนภาชนะหรือสถานที่เก็บกักขยะซึ่งได้จัดเตรียมไว้สำหรับชุมชนนั้น

2. ผู้คัดแยกขยะมูลฝอย

2.1 ห้ามบุคคลใดดำเนินการคัดแยกขยะเพื่อประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ในภาชนะรองรับขยะหรือสถานที่เก็บกักขยะรวมของชุมชน เว้นแต่

- บุคคลดังกล่าวได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการขยะในชุมชน
- บริเวณหรือสถานที่เก็บกักขยะดังกล่าวได้จัดไว้เป็นพื้นที่เฉพาะสำหรับให้มีการคัดแยกได้
- กรณีอื่น ๆ ตามที่หน่วยงานส่วนท้องถิ่นกำหนด

2.2 บุคคลใดที่ได้รับอนุญาตให้เป็นผู้คัดแยกขยะในภาชนะหรือสถานที่เก็บกักขยะในชุมชน จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ควบคุมมิให้มีการหกหล่น ปลิวฟุ้งของขยะและการรั่วไหลของน้ำชะขยะในขณะดำเนินการ
คัดแยก
- จัดเก็บขยะและภาชนะรองรับให้อยู่ในสภาพเดิมหลังจากคัดแยกแล้วเสร็จ
- ของมีคม เช่น เศษแก้ว หรือเข็มฉีดยา จะต้องคัดแยกออกจากขยะอื่น ๆ และ ใส่ถุงมือที่มีความหนาเพียงพอ เพื่อป้องกันการเกิดบาดแผลในขณะทำการคัดแยก
- ห้ามทำการคัดแยกวัตถุต้องสงสัยหรือภาชนะบรรจุวัสดุที่ไม่ทราบแน่ชัดหากพบเห็น ให้รีบแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการตรวจสอบต่อไป
- ห้ามเผา หลอม สกัดหรือดำเนินกิจกรรมอื่นใด เพื่อการคัดแยก การสกัดโลหะมีค่าหรือทำลายขยะในบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีระบบป้องกันและควบคุมของเสียที่จะเกิดขึ้น
- ไม่คัดแยกขยะในขณะที่ร่างกายมีบาดแผล หรือ เจ็บป่วย
- ในขณะดำเนินการคัดแยกขยะจะต้องสวมเสื้อผ้าให้รัดกุม และ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเอง เช่น ถุงมือ ผ้าปิดจมูก แว่นตา หมวกคลุมผม และ รองเท้าบูท
- เมื่อคัดแยกขยะแล้วเสร็จให้ทำความสะอาดร่างกายโดยการอาบน้ำฟอกสบู่ทุกครั้ง
- ควรทำความสะอาดเสื้อผ้าหรืออุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ภายหลังเลิกใช้งานในแต่ละครั้งและให้ทำความสะอาดแยกต่างหากจากชุดอื่น ๆ
- ควรรับประทานอาหารและดื่มน้ำที่สะอาด รวมทั้งล้างมือก่อนรับประทานอาหารทุกครั้ง
- ควรมีการตรวจสุขภาพประจำปี เช่น ตรวจเลือด ตับ ไต และปอด และ ฉีดวัคซีนป้องกันโรค เช่น บาดทะยัก โทฟอยด์และอื่น ๆ

3. จำนวนรถเก็บรวบรวมขยะ

จัดหารถเก็บรวบรวมขยะและพนักงานประจำรถให้เพียงพอกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นตามเกณฑ์ต่อไปนี้

3.1 จัดหารถยนต์เก็บรวบรวมขยะ 1 คัน ประเภทธรรมดาเปิดข้าง ขนาด 4 ลบ.ม. (5 ลบ. หลา) ต่อประชากร 2,000 คน หรือ

3.2 จัดหารถยนต์เก็บรวบรวมขยะ 1 คัน ประเภทรถรวมดาเปิดข้าง ขนาด 10 ลบ.ม. (13 ลบ. หลา) ต่อประชากร 5,000 คน หรือ

3.3 จัดหารถยนต์เก็บรวบรวมขยะ 1 คัน ประเภทรถรวมดาเปิดข้าง ขนาด 12 ลบ.ม. (15 ลบ. หลา) ต่อประชากร 6,000 คน หรือ

3.4 จัดหารถยนต์เก็บรวบรวมขยะแบบอัดท้ายขนาดความจุ 8 ลบ.ม. (10 ลบ.หลา) 1 คัน ต่อ ประชากร 12,000 คน

4. การดำเนินการจัดเก็บ

4.1 จัดเก็บขยะให้หมดทุกวันหรือให้มีปริมาณขยะตกค้างน้อยที่สุด เพื่อป้องกันปัญหาเรื่อง กลิ่น ทัศนียภาพและพาหะนำโรค

4.2 จัดเก็บขยะแยกตามประเภท / ชนิดของขยะที่ได้คัดแยกไว้ เช่น การจัดเก็บขยะรีไซเคิล แยกต่างหากจากขยะย่อยสลาย ขยะทั่วไป และ ขยะอันตราย

4.3 จัดเก็บขยะอันตรายแยกต่างหากจากขยะรีไซเคิล ขยะย่อยสลายและขยะทั่วไป

4.4 จัดให้มีวันเก็บรวบรวมพิเศษสำหรับขยะรีไซเคิลและขยะอันตรายอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และห้ามใช้รถเก็บรวบรวมที่มีระบบอัดขยะเก็บรวบรวมขยะอันตราย

4.5 ควบคุมมิให้เกิดการฟุ้งกระจายของขยะและการหกรั่วของน้ำชะขยะในขณะจัดเก็บ รวบรวม

4.6 ห้ามมิให้ระบายน้ำเสียที่เกิดจากการล้างหรือทำความสะอาดภาชนะ และสถานที่เก็บกัก ขยะ ลงสู่แม่น้ำ แอ่งน้ำ ลำน้ำ คลองระบายน้ำ แหล่งน้ำสาธารณะ หรือ แหล่งน้ำธรรมชาติอื่น ๆ โดย ปราศจากการบำบัดจนได้ค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด

4.7 จัดเก็บขยะติดเชื้อตามมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

4.8 จัดการขยะอันตรายตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด

5. เส้นทางการจัดเก็บ

5.1 กำหนดเส้นทางให้จุดสุดท้ายของการเก็บขยะ อยู่ใกล้สถานีขนถ่ายขยะ หรือพื้นที่กำจัดขยะมากที่สุด ส่วนเส้นทางการเก็บรวบรวมขยะรีไซเคิล ควรให้จุดสุดท้ายของการเก็บรวบรวมอยู่ใกล้โรงงานคัดแยกและแปรสภาพขยะมากที่สุด

5.2 ถ้าบริเวณใดมีการจราจรติดขัดมาก ๆ ให้หลีกเลี่ยงการเก็บรวบรวมในเวลานั้นโดยดำเนินการในเวลาที่มีการจราจรน้อยที่สุด

5.3 ควรเก็บรวบรวมขยะ ในบริเวณที่มีปริมาณมากที่สุดก่อนในช่วงวันที่ทำการเก็บขนขยะ

5.4 ในกรณีที่พบว่าพื้นที่ที่มีขยะปริมาณน้อย และมีจุดเก็บรวบรวมอยู่กระจัดกระจาย ให้ทำการเก็บรวบรวมในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่สุดท้ายแต่เก็บให้หมดในวันเดียวกัน

6. การป้องกันอันตรายสำหรับพนักงานเก็บขน

6.1 จัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เพียงพอสำหรับพนักงานเก็บรวบรวมขยะ เช่น ถุงมือ รองเท้า ผ้าปิดจมูก เป็นต้น รวมทั้งกำชับให้พนักงานแต่งกายให้ถูกสุขลักษณะ โดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จัดเตรียมให้ ได้แก่ การสวมเสื้อผ้าที่รัดกุม ใส่ถุงมือให้มิดชิด สวมรองเท้าหุ้มส้น และใช้ผ้าปิดจมูกตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน

6.2 ตรวจสอบสภาพพนักงานเก็บรวบรวมขยะเป็นประจำทุกปี ดูแลรักษาอุปกรณ์และรถเก็บรวบรวมขยะให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา

7. การเก็บขนขยะมูลฝอย

การขนส่ง หรือเคลื่อนย้ายขยะควรปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

7.1 ควบคุมดูแลมิให้มีการบรรทุกขยะเกินพิกัดน้ำหนักที่กำหนดไว้ สำหรับรถเก็บรวบรวมขยะนั้น ๆ

7.2 ปฏิบัติตามข้อจำกัดน้ำหนัก และ ระเบียบวิธีการขนส่งวัสดุบนถนนสาธารณะซึ่งกำหนดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

7.3 ขยะจะต้องถูกขนส่งในภาชนะบรรจุหรือตู้ที่ปิดของยานพาหนะขนส่ง อาทิ การปิดฝาด้านข้าง และ ด้านท้ายของรถยนต์เก็บขนขยะแบบเปิดข้างเท้ายในระหว่างการขนส่ง

7.4 ควบคุมการรั่วไหลของน้ำชะขยะ ระหว่างการขนส่งโดยการทำให้มีถังรองรับน้ำชะขยะ (Holding tank)

7.5 ควบคุมการหกหล่น ปลิวฟุ้งของขยะออกนอกยานพาหนะขนส่งโดยจัดให้มีผ้าใบหรือตาข่ายปกคลุมขยะในระหว่างการขนส่ง

7.6 ขนส่งขยะรีไซเคิลแยกต่างหากจากขยะย่อยสลาย ขยะทั่วไปและขยะอันตราย

7.7 ขยะอันตรายจะต้องขนส่งแยกต่างหากจากขยะรีไซเคิล ขยะย่อยสลาย และ ขยะทั่วไป และปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อกำหนดของการขนส่งวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติ วัตถุอันตราย หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

7.8 จำกัดความเร็วของรถในช่วงที่วิ่งผ่านชุมชนบริเวณทางร่วมหรือทางแยกให้มีความเร็วไม่เกิน 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เพื่อป้องกันปัญหาด้านการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและอุบัติเหตุ

7.9 พนักงานขับรถ จะต้องปฏิบัติหน้าที่ด้วยความระมัดระวัง และ ปฏิบัติตามกฎหมายจราจรอย่างเคร่งครัด

7.10 ห้ามมิให้ระบายน้ำชะขยะ และ น้ำเสียที่เกิดจากการล้าง หรือทำความสะอาดรถยนต์เก็บขนขยะลงสู่แม่น้ำ แหล่งน้ำ ลำน้ำ คลองระบายน้ำ แหล่งน้ำสาธารณะ หรือ แหล่งน้ำธรรมชาติอื่น ๆ โดยปราศจากการบำบัดจนได้ค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด ติดตั้งป้ายหรือเครื่องหมายแสดงทางเข้าสถานที่กำจัดขยะให้ชัดเจน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นจากประชาชนที่สัญจรผ่านไปมา

8. การคัดแยกขยะในสถานที่กำจัดขยะ

การจัดให้มีการคัดแยกขยะในบริเวณสถานที่กำจัดขยะควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

8.1 จัดเตรียมบริเวณพื้นที่คัดแยกขยะไว้เฉพาะแยกต่างหากจากพื้นที่ที่ต้องใช้สำหรับการกำจัดขยะหรือพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับกำจัดขยะ

8.2 บริเวณพื้นที่ดำเนินการคัดแยกขยะจะต้องมีลักษณะอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- สามารถรองรับขยะที่จะนำเข้ามาคัดแยกหรือกำจัดได้ไม่น้อยกว่า 1 เท่าของปริมาณขยะที่สถานที่จัดการขยะนั้นสามารถรองรับได้สูงสุดต่อวัน

- มีระบบป้องกันน้ำฝน และ น้ำท่า เพื่อป้องกันน้ำฝนสัมผัสกับขยะ
- มีระบบป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ย และ พาหะนำโรค
- มีแสงสว่างเพียงพอ และ มีการระบายอากาศที่ดี
- จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงานหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

8.3 บริเวณพื้นที่สำหรับเก็บรวบรวมวัสดุที่นำกลับคืนจะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 เท่าของปริมาณวัสดุที่คัดแยกได้สูงสุดต่อวัน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้ทราบถึงข้อจำกัดและข้อระเบียบที่ทางองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ให้ข้อกำหนดและข้อแนะนำในการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน ผู้จัดทำโครงการจึงนำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นข้อจำกัดในการออกแบบ เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยในบทต่อไป

2.2.4 ระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

จากการศึกษาข้อมูลถึงรูปแบบการจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอยของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ในปัจจุบันทำให้ทราบถึงปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอยู่ภายในปัจจุบัน ซึ่งหากมีระบบจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ดี อาจทำให้เกิดเป็นปัญหาที่ยากจะแก้ไขได้ในอนาคต โดยผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบการจัดการจัดเก็บมูลฝอยมีดังนี้

1. ร้านค้าอาหารและเครื่องดื่มในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

เป็นจุดเริ่มต้นของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในตลาดนัดรถไฟ ซึ่งก่อให้เกิดขยะมูลฝอยต่างๆ ที่มาจากภาชนะบรรจุอาหารที่ใช้แตกต่างกันตามประเภทของสินค้าที่จำหน่ายโดยร้านค้าอาหารและเครื่องดื่ม และ เศษอาหารจากการประกอบอาหารที่จำหน่ายให้แก่ผู้มาใช้บริการ

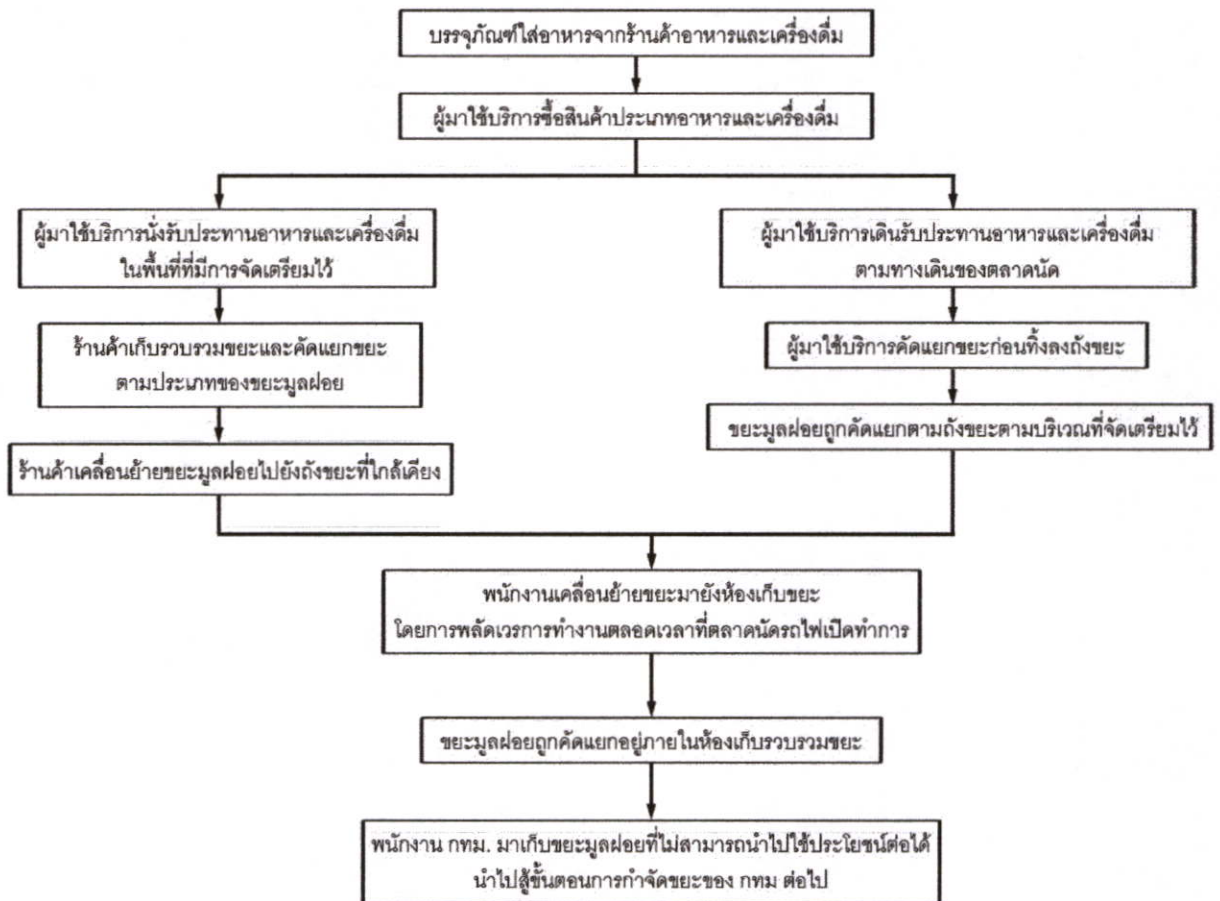
2. ผู้มาใช้บริการในตลาดรถไฟศรีนครินทร์

เป็นผู้ที่กระจายขยะมูลฝอยไปยังพื้นที่ต่างๆ ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จากพฤติกรรมการเดินทางรับประทานอาหารไปด้วยขณะเลือกซื้อของภายในตลาดนัดรถไฟ ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการควบคุมปริมาณและตำแหน่งของขยะมูลฝอย

3. พนักงานทำความสะอาดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

เป็นผู้ที่แบกรับภาระทั้งหมดในการดูแลเรื่องความสะอาดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ โดยมีหน้าที่ในการจัดเก็บและขนย้ายขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ มายังห้องเก็บขยะมูลฝอยเพื่อเก็บรวบรวมไว้ให้กับพนักงานเก็บขยะของ กทม.

โดยระบบการจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอยแบบใหม่ที่เหมาะสมกับตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์จะมุ่งเน้นไปที่การควบคุมให้ขยะมูลฝอยอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม โดยการจัดตั้งถังขยะจำนวนทั้งหมด 12 ใบ ไว้ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับร้านค้าอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อรองรับขยะมูลฝอยได้โดยตรงจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย และ ยังช่วยให้ผู้มาใช้บริการสามารถทิ้งขยะมูลฝอยได้อย่างสะดวก อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดการขนย้ายขยะมูลฝอยของพนักงานทำความสะอาดภาระหน้าที่ในการเก็บกวาดขยะที่อยู่ตามบริเวณต่างๆ ให้ลดน้อยลงได้ โดยจะแสดงให้เห็นระบบการจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอยแบบใหม่ดังแผนผังที่ 2.2



แผนผังที่ 2.2 รูปแบบการจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอยแบบใหม่

จากแผนผังที่ 2.2 จะเห็นได้ว่าผู้มาใช้บริการจะเป็นตัวแปรสำคัญในการคัดแยกขยะเพื่อให้ระบบการจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอยเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพราะการคัดแยกขยะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดการเรื่องขยะมูลฝอยและช่วยลดปัญหาต่างๆ จากขยะมูลฝอยที่ตามมาได้ ซึ่งการออกแบบเพื่อดึงดูดโดยการออกแบบให้รูปลักษณ์และรูปแบบในการใช้งานของถังขยะมูลฝอยให้ผู้มาใช้บริการเห็นถึงความสำคัญในการคัดแยกขยะและทิ้งขยะลงถังขยะ

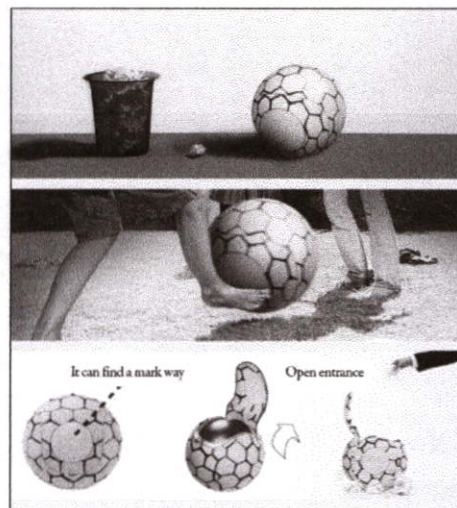
แนวทางรูปแบบในการทิ้งขยะแบบที่ 1 รูปแบบการทิ้งขยะยังเหมือนเดิมแต่มุ่งเน้นที่การคัดแยกขยะให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม โดยการออกแบบให้ฝาถังบ่งบอกถึงลักษณะของขยะมูลฝอยแต่ละชนิดโดยเฉพาะเจาะจง เช่น ของเหลวช่องทิ้งจะเป็นรูขนาดเล็กให้ผ่านได้เฉพาะของเหลว



รูปที่ 2.27 ตัวอย่างของช่องทิ้งขยะที่รองรับขยะมูลฝอยแต่ละชนิด

ที่มา <http://abroadjapan.wordpress.com> พ.ศ. 2556

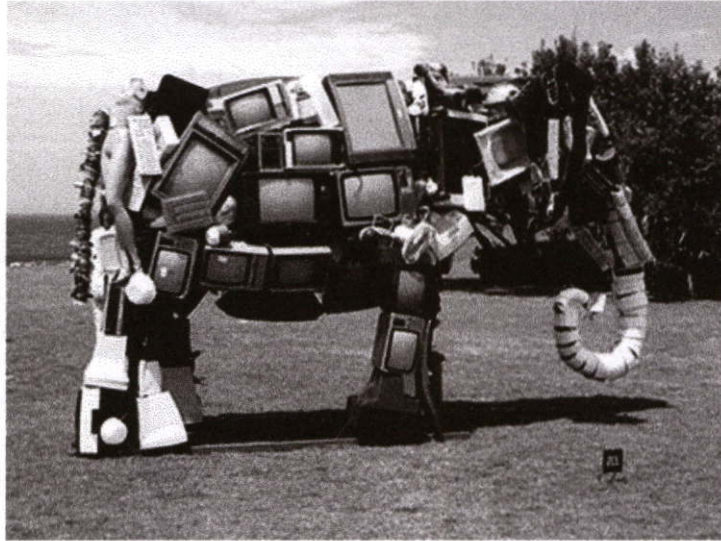
แนวทางรูปแบบในการทิ้งขยะแบบที่ 2 การสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ทิ้งขยะกับถังขยะให้มีการกระทำร่วมกัน เช่น การโยนขยะทิ้งลงถัง หรือ การเทน้ำลงบนต้นไม้ เป็นต้น



รูปที่ 2.28 ตัวอย่างถังขยะทรงลูกบอลที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในด้านอื่นๆ

ที่มา <http://tevami.com/2009/10/14/a-soccer-ball-and-trash-can> พ.ศ. 2556

แนวทางรูปแบบในการทิ้งขยะแบบที่ 3 เป็นการสร้างแลนด์มาร์คขนาดใหญ่ขึ้นมาเพื่อดึงดูด แล้วสร้างความน่าสนใจให้ผู้มาใช้บริการเกิดความสนใจในการทิ้งขยะมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.29 ตัวอย่างงานประติมากรรมจากเศษวัสดุรีไซเคิล

ที่มา bytesdaily.blogspot.com พ.ศ. 2556

จากรูปแบบแนวทางการทิ้งขยะเมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมกับการออกแบบ ถึงขยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ โดยมีข้อพิจารณาเพื่อหาแนวทางรูปแบบในการทิ้งขยะ ดังนี้

- สามารถดึงดูดความสนใจผู้มาใช้บริการได้
- สามารถใช้งานได้ง่าย
- มีความเป็นไปได้สูง
- มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
- พนักงานทำความสะอาด ทำงานง่าย
- มีความเป็นเอกลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ตารางที่ 2.5 แสดงการให้คะแนนแนวทางรูปแบบในการทิ้งขยะมูลฝอย

การพิจารณาแนวทางในการทิ้งขยะ	ค่าความสำคัญ	แนวทางที่ 1	แนวทางที่ 2	แนวทางที่ 3
สามารถดึงดูดผู้มาใช้บริการได้	4	2	3	3
สามารถใช้งานได้ง่าย	4	4	2	3
มีความเป็นไปได้สูง	4	4	2	1
มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	4	3	2
พนักงานทำความสะอาดทำงานง่าย	3	4	3	2
มีความเป็นเอกลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟ	3	3	3	4
ราคาถูก	3	4	2	2
รวมคะแนน		85	61	58

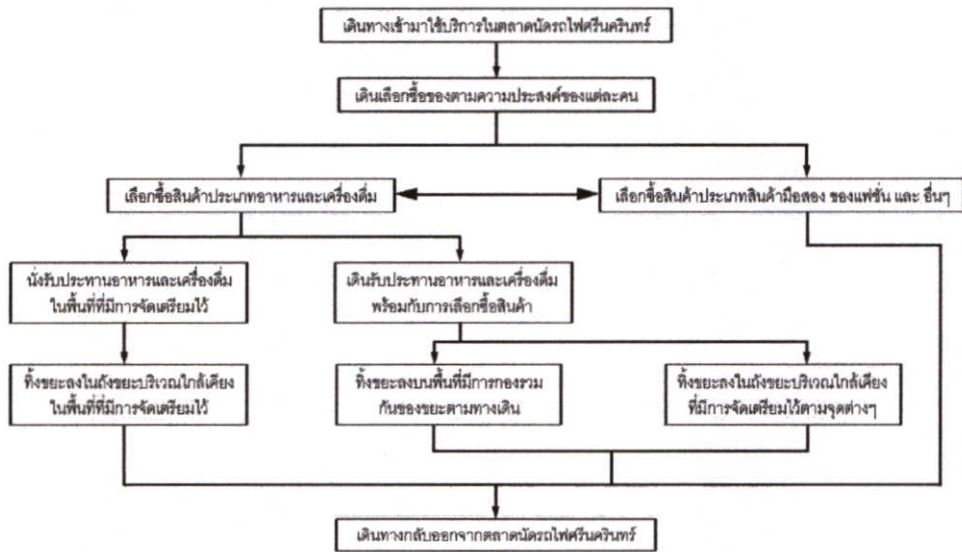
จากตารางที่ 2.5 จะเห็นได้ว่าแนวทางการทิ้งขยะแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุดจากพิจารณาในด้านต่างๆ มีการใช้งานที่ง่าย ความเป็นไปได้ในการออกแบบสูง และมีราคาที่ถูก แต่ยังมีข้อบกพร่องในเรื่องของการดึงดูดผู้มาใช้บริการให้สนใจหรือรู้สึกแปลกใจกับการทิ้งขยะได้ แต่จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือการรองรับขยะให้ได้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด เพื่อลดปริมาณขยะที่อยู่บนพื้นลง จึงสามารถใช้ปริมาณของถังขยะที่เพิ่มขึ้นเพื่อรองรับขยะมูลฝอยตามจุดต่างๆ เพราะปัญหาที่แท้จริงจากการสำรวจและเก็บข้อมูลคือ ถังขยะสามารถหาได้ยาก ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนถังขยะให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อการรองรับขยะมูลฝอยในวันแต่ลดปริมาตรให้น้อยลงเพื่อที่จะสามารถกระจายตำแหน่งของขยะให้ครอบคลุมพื้นที่ได้มากยิ่งขึ้น

2.3 พฤติกรรมการใช้งานของผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

การศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ทิ้งขยะในตลาดนัดรถไฟ ได้ดำเนินการโดยการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการใช้ถังขยะ ผู้ใช้ได้แก่ ประชาชน สาธารณะชนทั่วไปที่มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ สำหรับผู้ที่มาใช้บริการจะมีการทิ้งขยะประเภทภาชนะใส่อาหาร ซึ่งเป็นขยะที่ได้จากการซื้อมาบริโภคจากร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม เช่น มีการทิ้งขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้วพวกขวดเครื่องดื่ม กระป๋องน้ำอัดลม ภาชนะกระดาษ ถ้วยพลาสติก และ เศษสิ่งของที่เหลือจากการรับประทานอาหารต่างๆ

ตำแหน่งของถังขยะที่วางค่อนข้างใกล้ชิดกับผู้มาใช้บริการ คือ จะวางอยู่ในบริเวณทางสัญจรของผู้มาใช้บริการที่มีการเดินไปมาจำนวนมาก จุดที่ประมาณได้จากการสังเกต คือ การใช้งานที่สะดวก การป้องกันกลิ่นจากขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในถังขยะ และ ทัศนอุจาดที่เกิดจากขยะมูลฝอย เพราะถังขยะนี้ค่อนข้างใกล้กับผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ การที่ถังขยะจะดูสะอาดตลอดเวลาจึงเป็นเรื่องสำคัญ

ซึ่งการศึกษาถึงพฤติกรรมในการทิ้งขยะของผู้ที่มาใช้บริการทำให้ทราบถึงแนวทางที่ถูกต้องในการออกแบบถังขยะเพื่อรองรับขยะมูลฝอยที่เกิดจากการทิ้งของผู้มาใช้บริการได้



แผนผังที่ 2.2 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ

จากแผนผังที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมในการเดินเลือกซื้อสินค้าของผู้มาใช้บริการนั้นไม่มีรูปแบบในการเดินเลือกซื้อสินค้าที่ตายตัว เพราะผู้มาใช้บริการแต่ละคนมีความต้องการในการซื้อสินค้าที่แตกต่างกันออกไปตามความประสงค์ของแต่ละคน และ ความสะดวกในการเลือกซื้อสินค้าของแต่ละคน ทำให้การวัดและประเมินผลลักษณะการเดินทางทำได้ยาก แต่จะเห็นได้ว่าลักษณะของพฤติกรรมในการทิ้งขยะของผู้มาใช้บริการนั้นจะมีอยู่ 2 ลักษณะด้วยกันคือ

1. แบบไม่เคลื่อนที่ คือ การรับประทานในลักษณะนั่งรับประทานอาหารในบริเวณที่มีการจัดตำแหน่ง บริเวณร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม จากทางโครงการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ซึ่งขยะที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีการรับประทานอาหารของผู้มาใช้บริการนั้นทางร้านค้าต้องเป็นผู้จัดเก็บและดูแลเรื่องความสะอาดเอง โดยการรวบรวมเก็บขยะที่เกิดขึ้นภายในบริเวณของทางร้านรวบรวมไว้ภายในพื้นที่ของร้านค้าที่มีพื้นที่จำกัดทำให้ขยะมูลฝอยที่รวบรวมไว้นั้นอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับบริเวณรับประทานอาหารมาก จึงทำให้เกิดปัญหาหลายอย่างเช่น กลิ่นของขยะมูลฝอยที่มีการฟุ้งกระจายออกมา ความไม่ถูกสุขอนามัยในการรับประทานอาหาร



รูปที่ 2.30 การนั่งรับประทานอาหารในพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมไว้ให้

2. แบบเคลื่อนที่ คือ การรับประทานอาหารในลักษณะเดินไปพร้อมกับการรับประทานอาหารไปด้วย ในลักษณะนี้สามารถเกิดจากการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มในบริเวณพื้นที่ตลาดภายนอกอาคารที่ทางโครงการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มิได้จัดเตรียมที่นั่งสำหรับการรับประทานอาหารไว้ให้

ผู้มาใช้บริการจึงมีความจำเป็นที่จะเดินไปพร้อมกับรับประทานในขณะเดียวกัน ส่งผลให้เกิดการกระจายของขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ ทั่วตลาดนัดรถไฟ ซึ่งทำให้ในบางบริเวณของตลาดนัดมีการกองรวมกันของขยะที่ผู้มาใช้บริการกองรวมกันไว้เนื่องจากปัญหาต่างๆ เช่น หาดังขยะยาก ถึงขยะที่อยู่ตามตำแหน่งต่างๆ เต็ม อีกทั้งยังมีปัญหาจากพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการในกรณีอื่นๆ อีกที่เกิดขึ้น เช่น ผู้มาใช้บริการไม่ยอมมัดมัดถึงขยะ ความมั่งง่าย ความเคยชิน เป็นต้น



รูปที่ 2.31 การเดินรับประทานอาหารของผู้มาใช้บริการ



รูปที่ 2.32 ขยะมูลฝอยที่ผู้มาใช้บริการทิ้งกองรวมกันตรงบริเวณทางเดิน

2.4 พฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดในตลادن้ดรดไฟ

2.4.1 ลักษณะการทำงานของพนักงานทำความสะอาด

ปกติพนักงานทำความสะอาดจะคอยดูแลพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบไม่ให้เกิดความสกปรก และทำการเก็บกวาดขยะมูลฝอยต่างๆ โดยพนักงาน 1 คนต้องรับผิดชอบพื้นที่วางถังขยะตามจุดประมาณ 5 จุดต่อคนซึ่งมีการผลัดเปลี่ยนเวรกันตามเวลาและข้อตกลงกับทางตลادن้ดรดไฟ โดยพื้นที่ที่รับผิดชอบประมาณ 2,000 – 3,000 ตารางเมตร ต่อ 1 คน ขึ้นอยู่กับพื้นที่ใดมีผู้มาใช้บริการหนาแน่นและเป็นตำแหน่งของร้านค้าอาหารและเครื่องดื่มควรวางถังขยะให้ถี่มากขึ้น

เนื่องจากพื้นที่ภายในตลادن้ดรดไฟแต่ละแห่งมีการแบ่งพื้นที่หลายส่วน และ เพื่อให้การดูแลเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆ ซึ่งพนักงานทำความสะอาดจะแบ่งออกเป็นหมวดๆ ซึ่งแต่ละหมวดจะดูแลแต่ละพื้นที่นั้นๆ ซึ่งการทำทำความสะอาดแต่ละสภาพพื้นที่ย่อมแตกต่างกันออกไป

โดยพฤติกรรมตามขอบเขตของโครงการ พนักงานทำความสะอาดจะรับผิดชอบเฉพาะงานนำถังขยะไปเท และ งานเก็บกวาดขยะมูลฝอยและเศษฝุ่นดิน ต่างๆ เท่านั้น แต่พฤติกรรมการทำงานสะอาดของตลادن้ดรดไฟไม่ได้มีเท่านั้น จึงแสดงให้เห็นพฤติกรรมการทำงานทั้งหมดของพนักงานทำความสะอาด และ แสดงพฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดตามขอบเขตของโครงการ เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ว่าเป็นเช่นไร

ขอบเขตของพฤติกรรมการทำงานสะอาดทั้งหมดของพนักงานทำความสะอาดในตลادن้ดรดไฟ แบ่งตามพื้นที่รับผิดชอบได้ดังนี้

1. ลักษณะของพื้นที่ร้านค้าภายในอาคารและสภาพโดยรอบดังนี้
 1. เป็นอาคารเปิดโล่งด้านข้าง มีหลังคาด้านบน ลักษณะคล้ายชานชาลาของสถานีรถไฟ
 2. พื้นเป็นปูนขัดมัน ผิวเรียบ
 3. ผนังห้องร้านค้าเป็นปูนผิวเรียบ แล้วแต่การจัดแต่งของแต่ละร้านค้า

4. มีส่วนนึ่งพักผอนเป็นเก้าอี้ไม้

มีหน้าที่การทำความสะอาดพื้นที่ ดังนี้

1. กวาดพื้น
2. ถูพื้น
3. เช็ดที่นั่ง , ถังขยะ และ กระจก
4. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง

2. ลักษณะของพื้นที่ร้านภายนอกอาคารและสภาพโดยรอบดังนี้

1. เป็นลักษณะลานกว้าง พื้นที่ภายนอกอาคาร
2. สภาพพื้นผิวไม่เรียบ เป็น พื้นเทปูน ดินแข็ง และ ยางมะตอย
3. มีการจัดตั้งซุ้มร้านค้าเป็นแถวเรียงเว้นทางเดิน

มีหน้าที่การทำความสะอาดพื้นที่ ดังนี้

1. กวาดพื้น
2. ถูพื้น
3. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง
4. ล้างพื้น

3. ลักษณะของพื้นที่โกดังและสภาพโดยรอบมีดังนี้

1. เป็นอาคารห้องคูหา มีหลังคา ลักษณะคล้ายโกดังสินค้า
2. สภาพพื้นผิวภายในห้องคูหา เป็นปูนผิวเรียบ

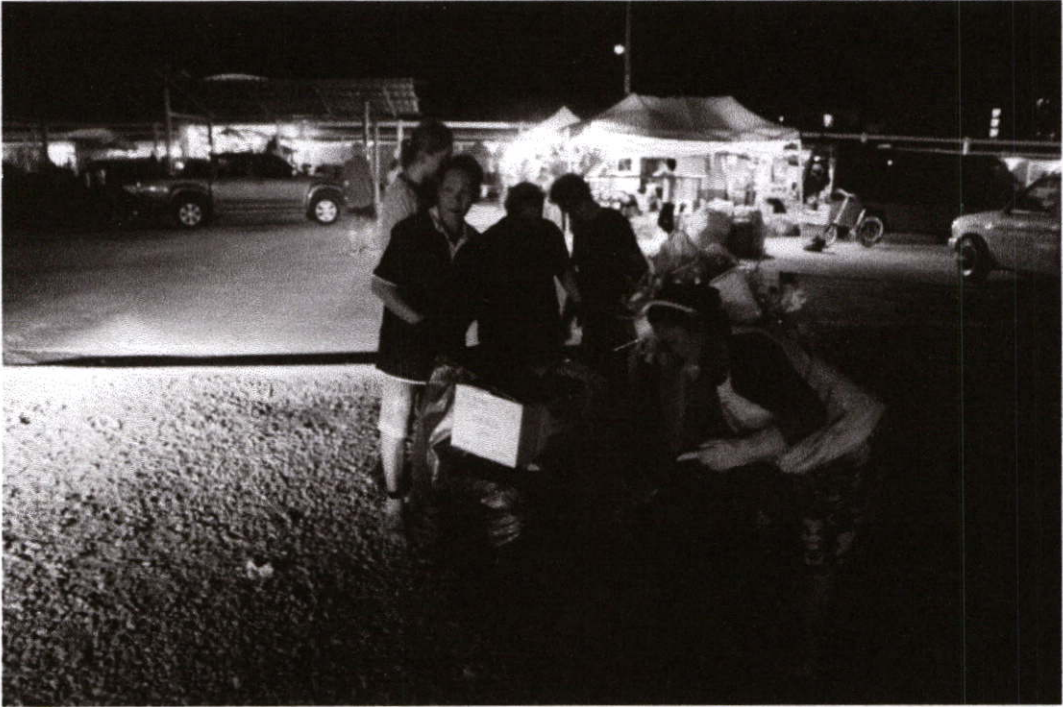
มีหน้าที่การทำความสะอาดพื้นที่ ดังนี้

1. กวาดพื้น
3. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง
4. ล้างพื้น

พนักงานทำความสะอาดจะทำการเก็บขยะจากจุดต่างๆ โดยพนักงาน 1 คน จะรับผิดชอบถังขยะ 5 จุด หรือมากกว่าแล้วแต่ความหนาแน่นของประชาชนและปริมาณขยะในแต่ละจุด ในแต่ละจุดของถังขยะเต็มจะนำถังขยะที่มีล้อขึ้นไปเก็บรวบรวมไว้ภายในห้องเก็บขยะมูลฝอย หรือ ถังขยะเป็นรูปแบบอื่นที่ไม่มีล้อไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ก็จะย้ายขยะมูลฝอยในถังขยะใส่ถุงดำและเคลื่อนย้ายไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอย

โดยลักษณะการทำความสะอาดในปัจจุบันของพนักงานทำความสะอาดจะเป็นในลักษณะจัดกลุ่มการทำงานโดยแบ่งหน้าที่หมุนเวียนกันไป การทำความสะอาดตลาดนัดรถไฟนั้นจะแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ก่อนตลาดนัดเปิดทำการ และหลังตลาดนัดปิดทำการ

การเริ่มลงมือทำความสะอาดหลังจากที่ตลาดนัดปิดทำการแล้วเพื่อความสะอาดและรวดเร็วในการทำงาน จึงเป็นลักษณะในการใช้แรงงานคนจำนวนมากในการจัดการเก็บกวาดขยะที่เลื้อบบนพื้นที่ต่างๆ ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรบุคคลเปลืองโดยใช่เหตุ เพราะพนักงานทำความสะอาดจะว่างงานในระหว่างที่ตลาดนัดยังเปิดทำการ และ ต้องอยู่ทำงานล่วงเลยเวลาทำงานปกติอยู่เป็นประจำเพราะไม่สามารถเข้าไปทำความสะอาดในพื้นที่ได้เนื่องจากมีผู้มาใช้บริการเดินอยู่ ซึ่งการทำความสะอาดนั้นจะเป็นไปอย่างเร่งรีบเพื่อให้ทันกับการมาของรถขยะ กทม. เพื่อไม่ให้มีขยะมูลฝอยที่ได้จากการรวบรวมขยะตกค้างอยู่ภายในห้องเก็บขยะ



รูปที่ 2.33 การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของพนักงานทำความสะอาด



รูปที่ 2.34 การเก็บกวาดทำความสะอาดหลังจากตลาดนัดรถไฟปิดทำการแล้ว

2.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของพนักงานทำความสะอาด

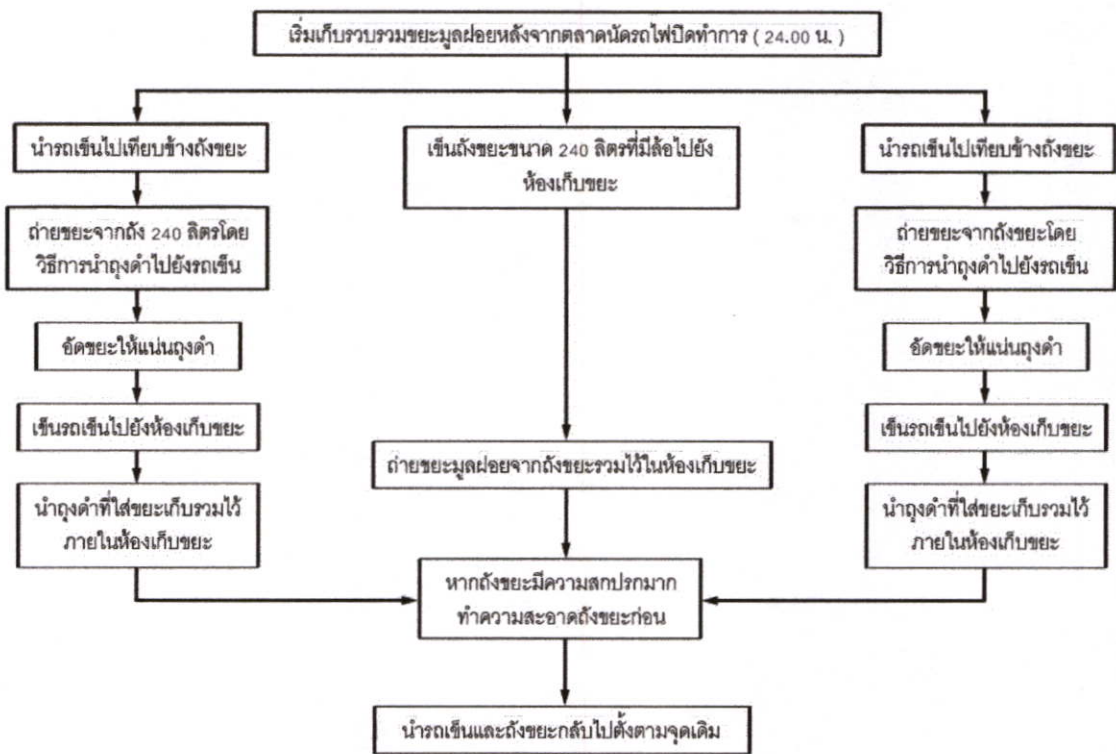
การนำขยะมูลฝอยไปเททิ้งทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับขนาดของถังขยะ และ ชนิดของถังขยะ โดยการนำขยะมูลฝอยไปเก็บรวบรวมในห้องเก็บขยะมูลฝอย สามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธีหลักๆ ดังนี้

1. ถังขยะขนาด 240 ลิตร ที่ตั้งตามจุดต่างๆ ในที่สาธารณะในตลาคันดรถไฟ ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ตามริมของแต่ละพื้นที่ต่างๆ เพื่อการเก็บขยะไปทิ้งได้อย่างง่าย โดยพนักงานจะเข็นรถเข็นไปยังบริเวณใกล้เคียงของถังขยะแล้วจึงถ่ายขยะที่ถูกใส่อยู่ในถุงดำเรียบร้อยแล้วสูบนรถเข็น เพื่อการเคลื่อนย้ายได้ง่ายขึ้น เพราะมีน้ำหนักที่น้อยลง ซึ่งการเก็บวิธีนี้ อาจทำให้เกิดการเลอะเทอะบริเวณพื้นที่นั้น ส่งผลทำให้เกิดกลิ่นเหม็น และ ยังเกิดภาพที่ไม่น่าดูอีกด้วย

2. เข็นถังขยะขนาด 240 ลิตรที่มีล้อ ไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอยเพื่อโอนถ่ายขยะมูลฝอยจากถังขยะเก็บรวบรวมไว้ภายในห้องเก็บขยะมูลฝอย ซึ่งการขนย้ายถังขยะที่มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 80 กิโลกรัมนี้เป็นเรื่องที่ทำได้ยากสำหรับพนักงานทำความสะอาด เพราะส่วนใหญ่พนักงานทำความสะอาดจะเป็นเพศหญิงที่ไม่ค่อยมีแรงมากนัก และการเข็นถังขยะขนาด 240 ลิตรที่มีล้อพนักงานทำความสะอาดจะต้องเข็นไปเททิ้งทุกวันวันละไม่ต่ำกว่า 2 รอบซึ่งล้อของถังขยะไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับงานสมบุกสมบันขนาดนั้น จึงทำให้เกิดการชำรุดได้ง่ายมาก

3. สำหรับถังขยะที่ไม่มีล้อและไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ การเก็บขยะมูลฝอยจะต้องนำรถเข็นไปรับจากถังขยะตามจุดต่างๆ แล้วเข็นไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอย

การนำถังขยะไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอย ด้วยขนาดของถังขยะที่ใหญ่และมีน้ำหนักมากจึงเป็นปัญหาต่อการเคลื่อนย้ายของพนักงานทำความสะอาดเพราะถังขยะขนาด 240 ลิตรเมื่อมีขยะเต็มจะมีน้ำหนักประมาณ 60 กิโลกรัมขึ้นไปและไม่มีอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรงเลย จึงควรออกแบบให้มีส่วนช่วยในการเคลื่อนย้ายถังขยะได้อย่างสะดวก มีขนาดที่พอเหมาะต่อการทำงานของคน 1 คน

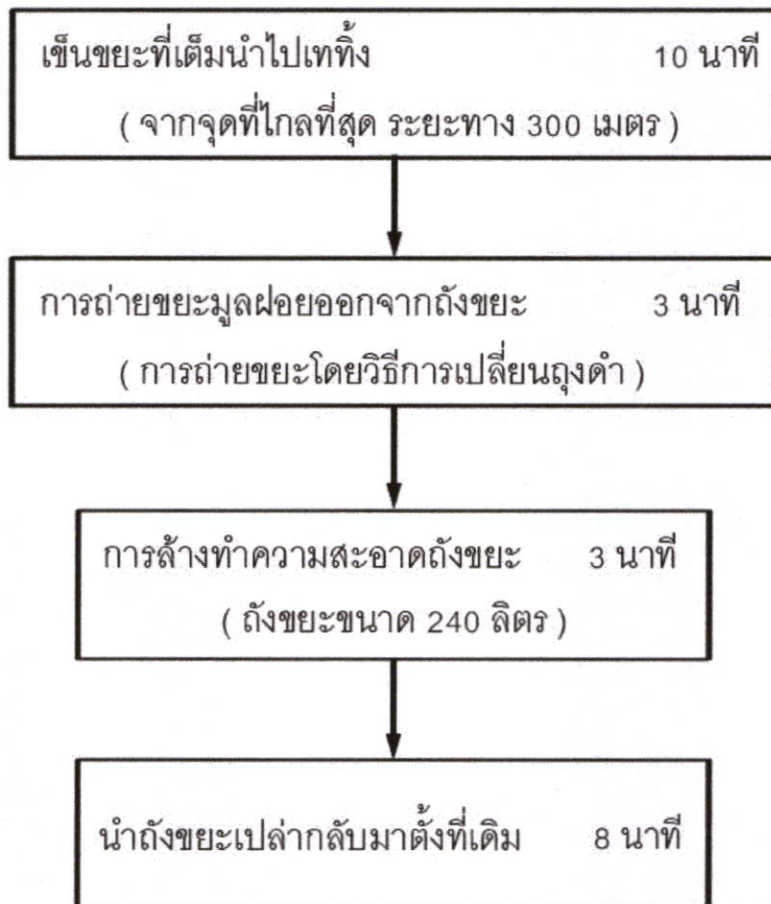


แผนผังที่ 2.3 ขั้นตอนการขนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ

จากแผนผังที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่าการขนย้ายขยะมูลฝอยนั้นไม่มีรูปแบบการขนย้ายที่ตายตัว จะปรับเปลี่ยนลักษณะของการขนย้ายขยะมูลฝอยตามรูปแบบของถังขยะ ซึ่งเป็นการทำงานที่ไม่มีระเบียบเรียบร้อย มีความวุ่นวายในการถ่ายขยะมูลฝอยจากถังขยะไปยังรถเข็น จากรถเข็นไปยังห้องเก็บขยะ โดยการถ่ายขยะในแต่ละครั้งย่อมสร้างความสกปรกต่อพื้นที่ที่ทำการถ่ายขยะมูลฝอย เพราะมีการหกหล่นของขยะมูลฝอย และการฟุ้งกระจายของขยะมูลฝอย ทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา เช่น กลิ่นขยะมูลฝอยจากถังขยะที่ไหลออกมาจนถึง สิ่งสกปรกที่อยู่ภายในถังขยะเล็ดลอดออกมาขณะถ่ายขยะมูลฝอย เป็นต้น ดังนั้นการย้ายขยะมูลฝอยนั้นควรจะทำในพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมสำหรับการย้ายขยะมูลฝอยไว้แล้ว เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกออกมานอกถังขยะ และ เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานของพนักงานทำความสะอาด

การหาเวลาที่ใช้ในขั้นตอนเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอย และ ทำความสะอาดเพื่อนำมาเปลี่ยนกับถังขยะใบต่อไป โดยหาจากเวลาที่สามารรถเดินจากจุดที่ตั้งถังขยะที่ไกลที่สุดไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอยในเวลาเพียงแค่ 7 – 8 นาที (ระยะทาง 300 เมตร) ไปกลับใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที

ระยะเวลา ที่ใช้ในการทำความสะอาดฉีดน้ำล้างถังขยะก่อนนำมาตั้งที่จุดเดิมใช้เวลาประมาณไม่เกิน 10 นาที ฉะนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยในถังขยะไปยังห้องเก็บขยะมูลฝอยจากจุดที่ไกลที่สุดประมาณ 25 นาที ต่อ ถังขยะ 1 ใบ



แผนผังที่ 2.4 การจับเวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ

รวมเวลาที่ใช้ในการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยถังขยะขนาด 240 ลิตรไปยังห้องเก็บขยะ 1 รอบ ใช้เวลา 24 นาที (จากการจับเวลาการทำงานของพนักงาน นาง อนงค์ นิลเจียม)



รูปที่ 2.35 การขนย้ายขยะด้วยรถเข็นมายังห้องเก็บขยะ

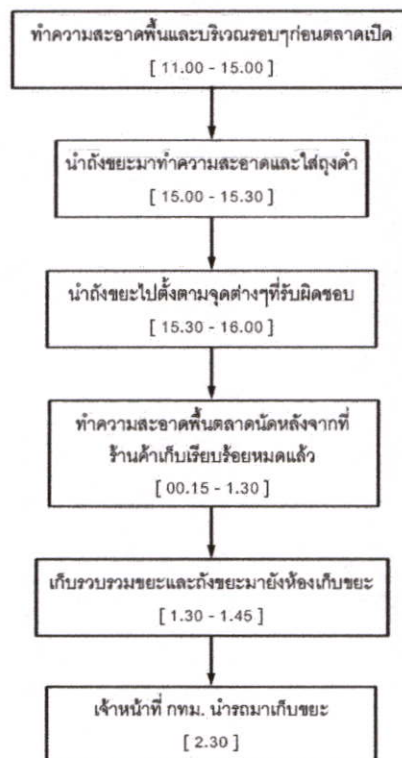


รูปที่ 2.36 การขนย้ายขยะมูลฝอยบางประเภทที่พนักงานทำความสะอาดได้คัดแยกไว้มาด้วยถังขยะ
ขนาด 100 ลิตร

2.4.3 ขั้นตอนในการทำความสะอาดตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานทำความสะอาดจะถูกกำหนดโดยหัวหน้าหน่วยงานดูแลรักษาความสะอาดของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ และสภาพแวดล้อมของสถานีนั้นๆ แต่ขั้นตอนหลักของการทำงาน สำหรับการเก็บกวาดในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ด้วยแรงงานคน สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. กวาดและเก็บขยะจากพื้นที่ที่รับผิดชอบ
 2. นำขยะที่ได้จากการกวาดถ่ายลงถังขยะที่ตั้งตามจุด หรือ ถ้ามีปริมาณมากก็นำขยะมูลฝอยใส่ถุงดำแล้วนำรถเข็นมารับไปยังห้องเก็บขยะ
 3. นำถังขยะที่ตั้งอยู่ตามจุดไปยังห้องเก็บขยะ ซึ่งการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจะทำหลังตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ปิดทำการ คือหลังจากเวลา 0.15 น. ของทุกวันที่เปิดทำการ
 4. ทำความสะอาดถังขยะหลังจากขนย้ายขยะออกแล้ว ด้วยการใช้น้ำล้าง
- ตัวอย่าง การปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาด ของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



แผนผังที่ 2.5 ตารางเวลาในการทำงานของพนักงานทำความสะอาด

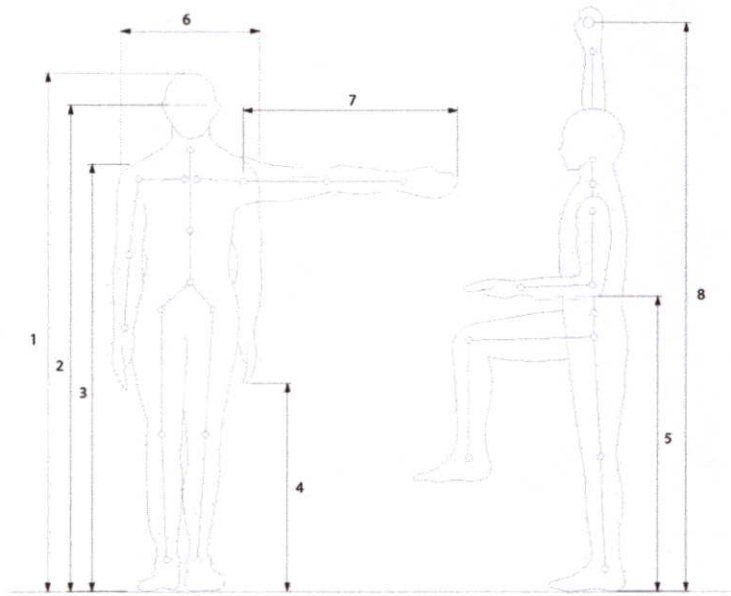
2.5 มนุษยมิติที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

2.5.1 มาตรฐานสัดส่วนคนไทยและค่าวิกฤติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

พนักงานทำความสะอาดภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ มีทั้งพนักงานชาย และ หญิง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีอายุระหว่าง 20 – 45 ปี ดังนั้นการพิจารณาถึงขนาดสัดส่วนและมิติต่างๆ จะใช้ขนาดสัดส่วนของ ชายไทย และ หญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 20 – 45 ปี

การพิจารณาถึงขนาดเฉลี่ยของมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายเมื่อนำไปใช้งานนั้นมักจะเกิดความผิดพลาดได้เสมอเนื่องจากว่าขนาดโดยเฉลี่ยเป็นเพียงแค่ตัวเลขแทนขนาดของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น จะมีแต่เพียงส่วนน้อยหรืออาจจะไม่มีเลยก็ได้ที่มีขนาดเท่าขนาดเฉลี่ย ส่วนหนึ่งประมาณ 50 % จะมีขนาดเล็กกว่าขนาดโดยเฉลี่ย ดังนั้นการออกแบบโดยถือแนวความคิดนี้จะสนองได้ดีเพียงส่วนน้อยหรืออย่างมากสุดไม่เกิน 50 % ของจำนวนผู้ใช้ทั้งหมด

ดังนั้นค่ามิติที่จะนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ดีที่สุดนั้น ควรจะใช้ได้ดีและสะดวกเหมาะสมกับผู้ใช้ให้มากที่สุด อาจถึง 80 % หรือ 90 % ของผู้ใช้ทั้งหมดซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาถึง “ มิติวิกฤติ (Critical Body Dimension) ” ว่าจะเลือกใช้ค่าใด ซึ่งจะใช้ค่า 97.5 Percentile หรือ 2.5 Percentile และ ค่าเฉลี่ย (50 Percentile) ให้เหมาะสมกับการออกแบบนั้นๆ ด้วย



รูปที่ 2.37 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย

ข้อมูลทางด้านขนาดสัดส่วนร่างกายของคนไทย ชาย หญิง อายุ 20 – 45 ปี มิติส่วนต่างๆ ที่นำมาพิจารณา

ตารางที่ 2.6 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายที่นำมาพิจารณา

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	97.5 Percentile		50 Percentile		2.5 Percentile	
		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
1	ความสูงยืน	177.7	163.6	167.0	154.4	155.9	144.8
2	ความสูงระดับสายตา	166.2	152.6	156.0	143.8	145.5	134.6
3	ความสูงระดับหัวไหล่	147.7	134.6	138.0	126.2	127.9	117.4
4	ความสูงจากพื้น – ปลายมือ	69.3	63.2	62.7	57.6	55.9	51.7
5	ความสูงจากพื้น – ข้อศอก	110.9	101.4	103.2	94.4	95.2	87.2
6	ความกว้างไหล่	47.7	41.3	44.2	38.5	40.5	35.6
7	ความยาวแขนเหยียด	75.1	68.9	69.3	63.9	63.2	58.6
8	ความสูงยึดแขนสูงสุด	213.7	199.8	201.5	186.2	185.2	172.0

ค่าวิกฤติต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ

การออกแบบมิติขนาดสัดส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้งาน ซึ่งต้องออกแบบให้ครอบคลุมตั้งแต่ 2.5 Percentile – 97.5 Percentile เพื่อความเป็นมาตรฐาน และ การใช้งานได้อย่างคุ้มค่า และ เหมาะสม ซึ่งตัวเลขบางตัว อาจจะมีค่าเดียวคือเลือกใช้ค่าเฉลี่ยเลยก็ได้

ตารางที่ 2.7 แสดงค่าวิกฤติต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ

มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	ค่าวิกฤติ (เซนติเมตร)	การนำไปใช้ในการออกแบบและ คำนึงถึง
1. ความสูงยืน	144.8 – 177.7	คำนึงถึงขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์เคลื่อนที่ ขยะมูลฝอยโดยรวม
2. ความสูงระดับสายตา	134.6	ความสูงของสัมภาระที่บรรทุก และ การจัด อุปกรณ์
3. ความสูงระดับหัวไหล่	117.4 – 147.7	การจัดวางใช้งานอุปกรณ์ , ความสูงรถเข็น
4. ความสูงจากพื้น – ปลายมือ	51.7 – 69.3	ความสูงในการยกถังขยะ , ความสูงของช่อง ทิ้งถังขยะ
5. ความสูงจากพื้น – ข้อศอก	87.2 – 110.9	คำนึงความสูงของมือจับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ขยะมูลฝอย
6. ความกว้างไหล่	47.7	ความกว้างของตัวรถ และ มือจับต่างๆ
7. ความยาวแขนเหยียด	58.6	คำนึงถึงพื้นที่ในการปฏิบัติงาน และ ขนาด อุปกรณ์เคลื่อนที่ขยะมูลฝอย
8. ความสูงยืดแขนสูงสุด	172.0	ความเป็นไปได้ในการเทขยะ ในความสูงที่สูง ที่สุด

2.5.2 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ (Force and Power Capacity of Human)

1. กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอก ร่างกาย สภาพจิตใจ และ ความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากขึ้นเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูล เฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 1.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ในการออกแรงทำงานเช่น ยกน้ำหนัก หรือ จุดลากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของคนในการบังคับจุดลาก หรือ ออกแรงกระทำใดๆ ก็ตาม โดยอาศัยการสังเกตจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 แล้วประมาณว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้นๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้ มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานในช่วงเวลาสั้นๆ หรือ ออกกำลังแต่น้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ทั้งนี้สุดแล้วแต่ชนิดของงานและการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงกระนั้นก็ยังมิชอบเขตขีดค้น งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่อาจทำได้โดยตรง

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่พอเหมาะ และ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปกติภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะสม และ ภายในสภาพจิตใจที่ปกติ ร่างกายที่ปกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือ ภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้ มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นกับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ่อนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้ เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

โดยทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. ยก (Lifting)

2. ผลัก (Pushing)

3. ดึง (Pulling)

4. หมุน (Turning)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากัน บางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของนั้นได้ อย่างนี้ เป็นต้น

ในที่นี้จะมุ่งเน้นความสามารถในการออกแรงยกของมนุษย์เพื่อใช้ในการออกแบบส่วนช่วยในการยกเท ซึ่งความสามารถในการออกแรงยก มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการออกแรงดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของที่ยก

- ตำแหน่งการวางของ ของที่จะยกว่าอยู่ในตำแหน่งที่สามารถยกได้ง่ายหรือไม่
- รูปร่างของ ของที่จะยก
- ความสูงที่จะทำการยก
- น้ำหนัก และ น้ำหนักโดยเฉลี่ยของ ของที่จะยก
- ความสัมพันธ์กันระหว่างจุดกึ่งกลางน้ำหนักของ ของที่จะยกกับส่วนมือจับ
- ความถี่ในการยก และ ระยะทางที่ทำการยกในช่วงเวลาที่ทำงาน

2. ปัจจัยลักษณะทางกายภาพของคนยก

- เพศ และ อายุ ของคนที่ทำการยก
- ขนาดสัดส่วนของคนที่จะทำการยก (เช่น ความยาวแขน สมดุลของร่างกาย)
- สภาพความพร้อม ความสมบูรณ์ของร่างกาย
- ประสบการณ์ และ การฝึกฝน

3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

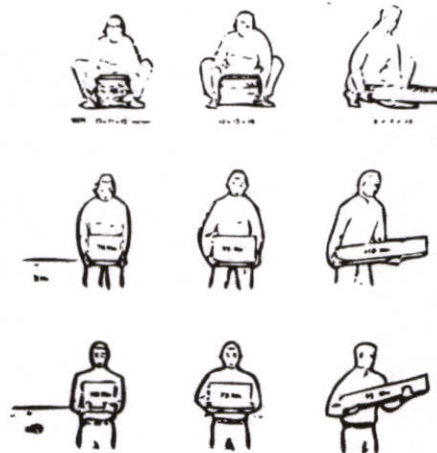
- สภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ , ความชื้น , การระบายอากาศ)
- ความมั่นคงของพื้นที่ยืนเมื่อทำการยก

- ส่วนที่สำคัญที่สุดของท่าทางการยกคือ ระยะห่างระหว่างจุดวางเท้า กับ ส่วนมือจับในการออกแรงยก โดย ซึ่งโดยปกติคนเราจะออกแรงยกได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อจุดมือจับที่ทำการยก อยู่ในแกนแนวตั้งเดียวกันกับร่างกาย เช่น ทำในการแข่งขันกีฬายกน้ำหนัก

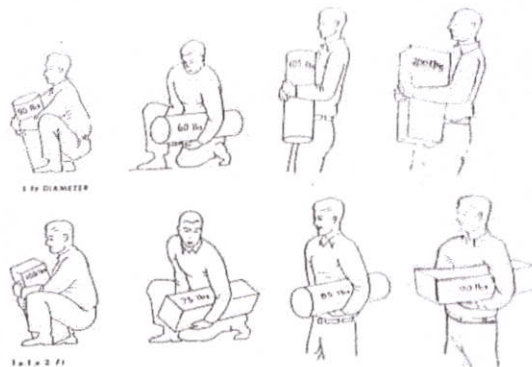
- ความสูงที่เหมาะสมที่สุดในการยก คือ ความสูงของปลายนิ้วจากระนาบพื้นโดยเมื่อปล่อยแขนตกแนบกับข้างลำตัว

- น้ำหนักที่มากที่สุดในการยกหรือเคลื่อนย้ายสำหรับคนๆ เดียว ในระยะทางทั่วไป จะหนักประมาณ 27 กิโลกรัม และ 35 กิโลกรัม สำหรับการเคลื่อนย้ายในระยะทางสั้นๆ

นอกจากเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการออกแรง ดังได้ชี้แจงข้างต้นแล้วลักษณะท่าทางในการยก ขนาดมิติของสิ่งของที่จะยก ความสูงที่ยก และ น้ำหนักของสิ่งของลงนั้น มีผลสัมพันธ์กันในการออกแรงยก (Lifting) ทั้งสิ้น ดังรูปภาพที่แสดง



รูปที่ 2.38 ความสัมพันธ์ของลักษณะการยกกับน้ำหนักสิ่งของและความสูงจากพื้น



รูปที่ 2.39 ลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างสิ่งของและน้ำหนัก

ตารางที่ 2.8 ความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้ง หญิง – ชาย โดยเฉลี่ย / ระยะความสูงที่ยก

น้ำหนักของที่ยกได้ปกติ (กิโลกรัม)	ความสูงที่ยก (เซนติเมตร)
14	152
19	122
32	91.5
57	61
66	30.5

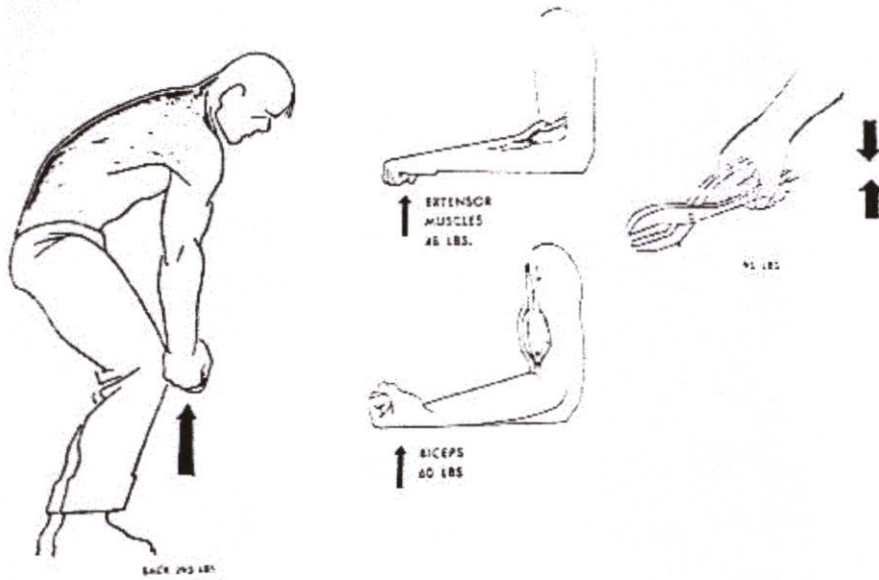
น้ำหนักโดยเฉลี่ยที่คนเราสามารถยกแรงยกได้โดยปกติด้วยมือข้างเดียว หรือ มือ 2 ข้าง หรือ แยกด้วยหลัง ด้วยท่าการยกที่ถูกต้อง น้ำหนักเฉลี่ยที่สามารถทำได้อย่างปลอดภัย

ของผู้ชายโดยเฉลี่ย 27.2 กิโลกรัม

ของผู้หญิงโดยเฉลี่ย 18.1 กิโลกรัม

ความแข็งแรงของมือคนที่ทนต่อการยกของผู้ชายยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 59.3 กิโลกรัม ได้ 63.1 วินาที ส่วนผู้หญิงยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 35.5 กิโลกรัม ทนได้ 73.9 วินาที (ข้อมูลจาก The Measure of man and woman , Human Factors in Design , Henry Dreyfuss และ Alvin R. Tilley , Henry Dreyfuss Associates New York)

ในการออกแรงยก (Lifting) โดยใช้เพียงกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง (การยกเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลายส่วน ได้แก่ Back Rest , Extensor muscles , Biceps , กล้ามเนื้อมือ (แรงบีบมือ) , กล้ามเนื้อขา (แรงเหยียดขาสามารถยกน้ำหนักได้ไม่เท่ากัน) ดังแสดงด้วยรูปภาพ



รูปที่ 2.40 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการยก

นอกจากแรงยกแล้วแรงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนี้ได้แก่แรงผลัก เพื่อใช้ออกแรงสำหรับเคลื่อนที่อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย โดยที่ความสามารถของคนสมบุรณ์อายุระหว่าง 19 – 45 ปีในการเข็นน้ำหนักมากที่สุด ในพื้นราบอย่างสบายๆ ได้ไม่เกิน 250 กิโลกรัม

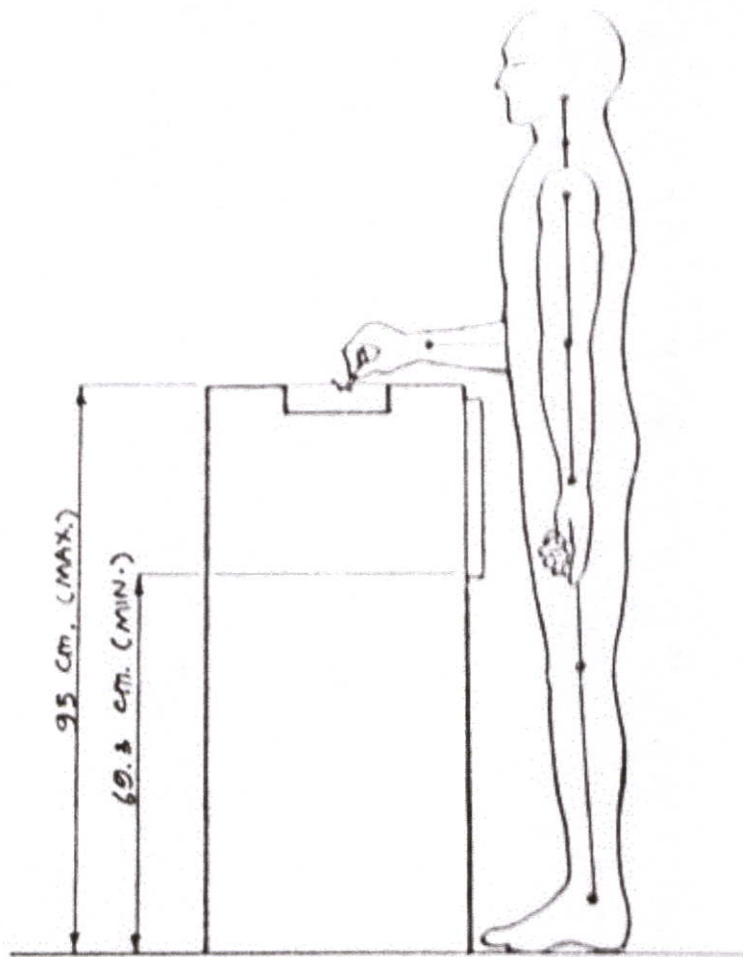
ปกติคนมีแรง 75 วัตต์ หรือ 0.1 กำลังม้า

แรงงานสูงสุด 2 กำลังม้าใน 10 วินาที

350 วัตต์ ใน 1 นาที

2.5.3 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างถังขยะกับผู้ใช้

การทิ้งขยะลงถังขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ผู้ที่เข้ามาใช้บริการภายในตลาดนัดรถไฟนั้น มีทุกเพศ ทุกวัย อีกทั้งยังมีทั้งผู้ใช้บริการที่เป็นคนต่างชาติอีกด้วย ความสูงของปากถังขยะย่อมมีผลสำคัญต่อการออกแบบ หากความสูงของช่องการทิ้งขยะของถังขยะมีความสูงมากเกินไป ย่อมทำให้เป็นการยากที่เด็กจะทิ้งขยะลงถังขยะได้ และ หากความสูงน้อยเกินไปก็ทำให้ผู้ทิ้งขยะที่มีความสูงต้องก้มลงมาทิ้งขยะ ซึ่งเป็นการไม่สะดวก และ ยังมีปัญหาเรื่องสัตว์ต่างๆ เช่น สุนัข หนูสามารถลงไปคุ้ยเหย้าได้อีกด้วย



รูปที่ 2.41 ความสูงในการทิ้งขยะของผู้ใช้บริการตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

มาตรฐานความสูงคนไทยโดยเฉลี่ยนั้นสูงประมาณ 160.7 เซนติเมตร ก็ควรออกแบบอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยให้ส่วนมือจับอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและถนัด ในการเข็นในทางราบนั้นย่อมไม่มีปัญหาเพราะคนเราสามารถเข็นน้ำหนักได้โดยประมาณ 250 กิโลกรัมอย่างสบายๆ แต่ในกรณีที่เข็นตามพื้นที่ขรุขระ หรือ ลาดเอียง ย่อมลำบากในการเข็น

รถเข็นรูปแบบเก่า (รถเข็นแบบ 3 ล้อ) นั้นน้ำหนักส่วนใหญ่มักจะตกอยู่ที่ล้อ และ ต้องคอยพยุงไม่ให้ขยะหกตามพื้น การปฏิบัติงานติดต่อกันหลายรอบย่อมเหนื่อยล้าเป็นธรรมดา ดังนั้นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยควรออกแบบให้สามารถรับน้ำหนักรถเข็นทั้งหมดแทนพนักงานได้ โดยพนักงานเพียงแต่ออกแรงเท่านั้น และ ส่วนมือจับของรถเข็นก็ควรจะต้องมีลักษณะเหมาะสมในการจับ ในการเข็น ต้องไม่เป็นอันตรายต่อมือ อาจใช้วัสดุจำพวกยาง หรือ พลาสติกหุ้มโลหะ การติดก็ควรเน้นหนักคงทนไม่หลุดง่าย เพราะ เป็นการใช้งานที่ค่อนข้างสมบุกสมบัน

ภาชนะที่ใช้บรรจุขยะมูลฝอยก็ควรมีน้ำหนักที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานต่อคนเพียง 1 คน โดยสามารถยกได้โดยง่าย ในการออกแบบถังขยะ 3 ชนิดนั้น ขยะเปียกเป็นขยะที่หนักที่สุดเพราะมีความหนาแน่นที่ 0.25 – 0.30 กิโลกรัม / ลิตร ดังนั้นการออกแบบให้ภาชนะเมื่อมีขยะมูลฝอยเต็มมีน้ำหนักประมาณไม่เกิน 25 กิโลกรัมซึ่งเป็นน้ำหนักที่คนเราสามารถยกได้ทั้ง ชาย และ หญิง ได้อย่างสะดวก ดังนั้นการคำนวณหาปริมาตรที่เหมาะสมคิดได้จาก

ขยะน้ำหนัก 0.30 กิโลกรัม มีปริมาตร 1 ลิตร

ดังนั้น ถ้าขยะมีน้ำหนัก 25 กิโลกรัม จะมีปริมาตร 85 ลิตร

ซึ่งปริมาตร 85 ลิตรนี้จะนำมาเป็นบรรทัดฐานในการออกแบบต่อไป

ส่วนของปริมาตรถังขยะแห้ง ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าขยะเปียก ย่อมมีน้ำหนักน้อยกว่าก็ยิ่งทำให้สามารถยกและทำงานได้สะดวกมากขึ้น เพื่อการใช้งานที่สะดวกและผลิตในระบบอุตสาหกรรม

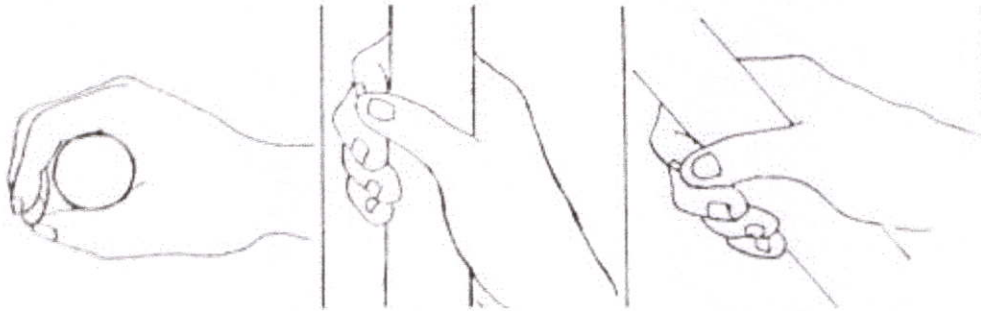
2.5.4 การวิเคราะห์ลักษณะของที่จับสำหรับเข็น

1. การวิเคราะห์รูปแบบของมือจับต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- ความสะดวกสบายในการจับเข็น
- สอดคล้องกับลักษณะพฤติกรรมในการเข็น
- การช่วยผ่อนแรงขณะเข็น

ลักษณะการจับเข็นที่เป็นไปได้ที่นำมาพิจารณา

1. ที่จับสำหรับเข็น แบบแนวนอน
2. ที่จับสำหรับเข็น แบบแนวตั้ง
3. ที่จับสำหรับเข็น แบบเป็นแนวทำมุมเอียง



รูปที่ 2.42 ลักษณะท่าทางการจับที่จับสำหรับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

จากรูปที่ 2.37 ลักษณะท่าทางการจับที่เข็นนั้นลักษณะที่ 1 มีลักษณะการเข็นแบบแนวนอน มีความสะดวกที่สุดในการเข็น และ สอดคล้องกับพฤติกรรมคือสามารถ เข็นไปข้างหน้า ดึงถอยหลัง และ กดเพื่อให้ล้อกระดกขึ้นได้โดยสะดวก

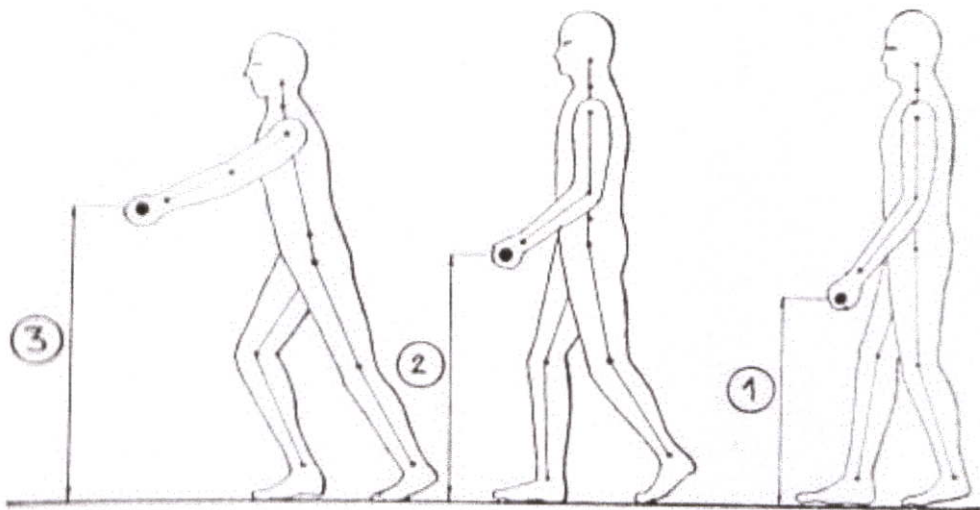
2. การวิเคราะห์ความกว้างของที่จับรถเข็น

จากข้อมูลมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายระยะความกว้างของไหล่จะมีความกว้างที่ 97.5 Percentile ของผู้ชายไทยเท่ากับ 47.7 เซนติเมตร ดังนั้นในการออกแบบจึงควรให้ที่จับสำหรับเข็นมี

ความกว้างไม่น้อยกว่า 47.7 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถทำการเข็นได้สะดวก ส่วนความกว้างที่แท้จริงขึ้นอยู่กับ ความกว้างของส่วนรองรับขยะ และ ส่วนเก็บอุปกรณ์ และ ลักษณะของโครงอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

2.5.5 การวิเคราะห์ลักษณะการเข็น

ในการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อการเข็นที่สามารถให้ความคล่องตัวและสะดวกสบายทั้งพนักงานชายและหญิง ความสูงจากพื้นถึงมือเข็นที่อยู่ในขอบเขตพิจารณาจะอยู่ระหว่าง ประมาณ 80 – 110 เซนติเมตร



รูปที่ 2.43 ลักษณะในการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

จากรูปที่ 2.38 จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะท่าทางในการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยด้วยกันทั้งหมด 3 ลักษณะดังนี้

1. ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 80 เซนติเมตร ซึ่งความสูงระดับนี้ เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ไม่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นขนาดเล็กบรรทุกน้ำหนักไม่มาก เช่น รถเข็นตามซูเปอร์มาร์เก็ต

2. ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 95 เซนติเมตร ซึ่งความสูงระดับนี้ เหมาะสมสำหรับการเข็นของบรรทุกซึ่งมีน้ำหนักไม่มากนัก เช่น รถเข็นกระเป๋าของโรงแรม รถเข็นไอติม โดยที่ระยะ 95 เซนติเมตร เป็นความสูงระดับใกล้เคียงกับระดับเอวเฉลี่ย (98.8 เซนติเมตร) ซึ่งเป็นระดับที่ให้แรงมากที่สุด

3. ระดับเป็นค่ามาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท การเลือกนำมาใช้ต้องคำนึงถึง ความเหมาะสมเป็นสำคัญ

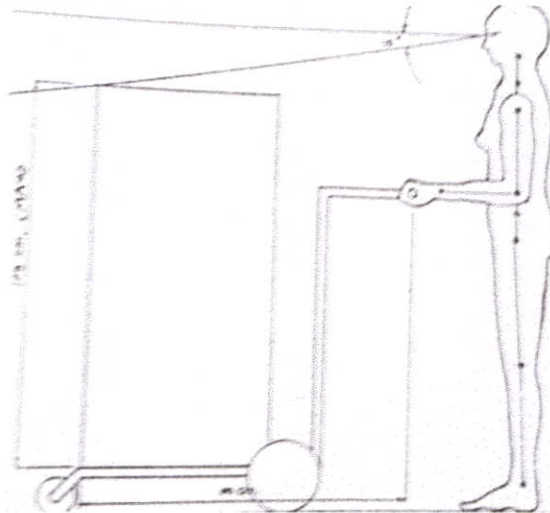
จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นลักษณะท่าทางในการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยลักษณะที่ 2 ที่มีความสูงจากระดับพื้นถึงมือจับประมาณ 95 เซนติเมตรเหมาะสมที่สุด เพราะ

1. เป็นความสูงที่เหมาะสมสำหรับการเข็นที่มีน้ำหนักบรรทุกไม่มากนัก ซึ่งเหมาะสมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ที่มีน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยเกินไป สามารถเข็นทางตรง และมีความคล่องตัวในการเลี้ยวมากที่สุด

2. ความสูงที่สะดวกสามารถเข็นได้ทั้งพนักงาน ชาย และ หญิง

2.5.6 การวิเคราะห์ขนาดความสูงของสัมภาระในการเข็น

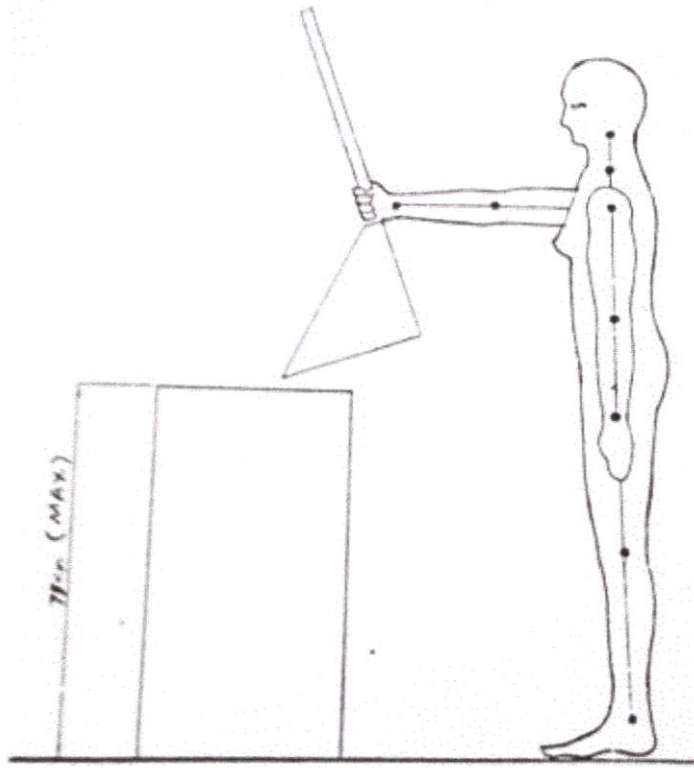
1. การวิเคราะห์ความสูงของสัมภาระที่ไม่บดบังทัศนวิสัย



รูปที่ 2.44 แสดงลักษณะการยื่นเข็นปกติ และ ทัศนวิสัยในการมอง

จากข้อมูลความสามารถในการมองของคนมุงมองระดับสายตาในปกติจะมีระดับต่ำกว่าระดับสายตาประมาณ 10 องศา ความสูงของสัมภาระที่เหมาะสมคือประมาณไม่เกิน 130 เซนติเมตร

2. การวิเคราะห์ความสูงของขอบถังขยะเพื่อความสะดวกในการเทขยะจากที่โกยขยะลงสู่ถังขยะ



รูปที่ 2.45 แสดงลักษณะการเทขยะมูลฝอยลงสู่ถังขยะ

จากข้อมูลมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระยะความสูงจากระดับพื้นถึงความสูงระดับไหล่ มีความสูงที่ 2.5 Percentile ของผู้หญิงมีความสูงประมาณ 117 เซนติเมตร

ส่วนความสูงของขอบที่โกยขยะควรมีความสูงจากระดับพื้นโดยประมาณไม่เกิน 87 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการยกขยะมูลฝอยจากที่โกยขยะขึ้นเท

2.6 รูปแบบการทำงานโดยรวมของถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

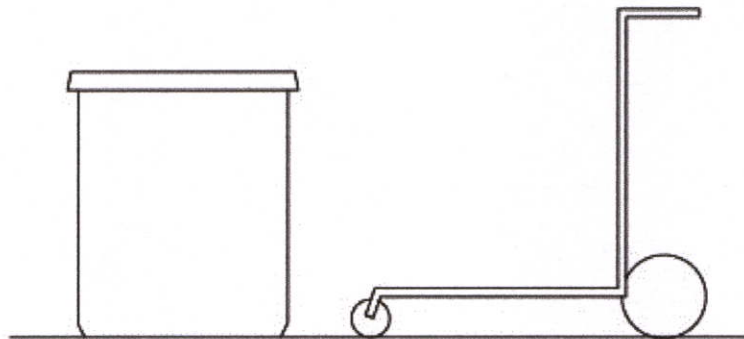
2.6.1 การวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของถังขยะ

ข้อคำนึงในการวิเคราะห์รูปแบบการขนถ่ายย้ายขยะมูลฝอยจากถังขยะ

- สามารถนำขยะออกทิ้งได้สะดวก
- สามารถนำขยะออกหมดไม่ตกเหลือตามมุม
- ตำแหน่งการเอาขยะออกที่สะดวก
- นำขยะออกทั้งหมดโดยไม่เลอะเทอะ

จากการศึกษาข้อมูลได้นำรูปแบบการขนถ่ายย้ายขยะมูลฝอยมาอ้างอิงได้ ดังนี้

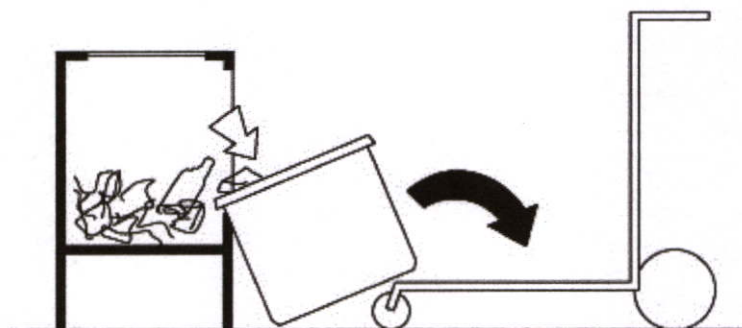
รูปแบบที่ 1 ขนถ่ายโดยใช้ถังขยะที่ตั้งตามจุดเป็นถังรองรับขยะ โดยเมื่อเต็มก็นำขึ้นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายไปยังห้องเก็บขยะ



รูปที่ 2.46 แสดงรูปแบบการขนถ่ายขยะแบบที่ 1

- ข้อดี
- ใช้งานได้โดยใช้ตัวถังที่ตั้งตามจุด เป็นส่วนรองรับเลย
 - เวลानำไปทิ้งก็ยกถังขยะขึ้นบนรถเข็นเพื่อนำไปรวมไว้ยังห้องเก็บขยะ
- ข้อเสีย
- เวลานำถังขยะไปเททิ้งทำให้ที่ตั้งถังเดิมไม่มีถังขยะอยู่
 - หากใช้วิธีนำถังเปล่าประจำรถเข็นมาสับเปลี่ยน ต้องบรรทุกถังเปล่าทั้ง 3 ใบคือ ถังขยะเปียก ถังขยะแห้งปนเปื้อนอาหาร และ ถังขยะแห้ง เตรียมไว้บนรถ เป็นการสิ้นเปลืองเนื้อที่บนรถ และการใช้งานที่ยุ่งยาก

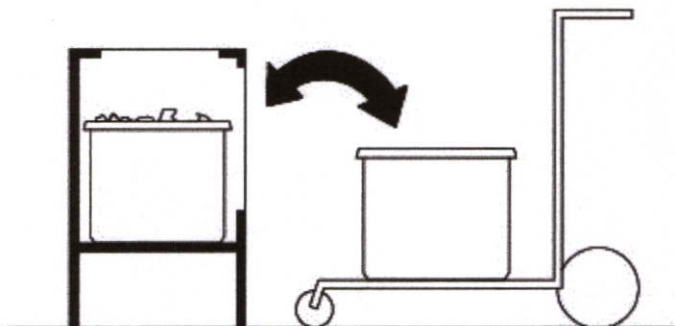
รูปแบบที่ 2 ขนถ่ายโดยใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับ ใช้วิธีโกยขยะมูลฝอยที่อยู่ในถังขยะลงถังอีกใบหนึ่งแล้วนำไปยังห้องเก็บขยะ



รูปที่ 2.47 แสดงรูปแบบการขนถ่ายขยะแบบที่ 2

- ข้อดี - ใช้งานโดยตัวถังเป็นตัวรองรับขยะเลย
 - เมื่อถ่ายขยะถังขยะที่ตั้งอยู่ตามจุดเดิมก็ยังคงอยู่
- ข้อเสีย - การเก็บต้องโกยขยะลงถังต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการโกยเพิ่มมาอีก
 - ขยะอาจเกิดการตกค้าง และ ระหว่างขนถ่ายเกิดการเลอะเทอะได้
 - การเก็บทำได้ล่าช้า
 - ถังขยะที่ตั้งตามจุดทำความสะอาดยาก
 - ขยะเปียกเก็บไม่ได้ หรือ เก็บได้แต่รูปแบบค่อนข้างยุ่งยาก หรือ อาจต้องใช้ถุงเก็บขยะเปียกก่อนใส่บนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

รูปแบบที่ 3 มีส่วนรองรับขยะเป็นได้อยู่ภายในเพื่อรองรับขยะมูลฝอย ใช้วิธีนำถังเปล่าที่อยู่บนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยมาจับเปลี่ยนเวลาถังขยะเต็ม



รูปที่ 2.48 แสดงรูปแบบการขนถ่ายขยะแบบที่ 3

- ข้อดี
- รูปแบบของถังขยะเปียก ถังขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหาร และ ถังขยะแห้ง ย่อมไม่เหมือนกันแต่สามารถใช้ได้ในได้ร่วมกัน
 - ถังใส่ในสามารถใช้เป็น ถังรองรับขยะเปียก , ถังรองรับขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหาร , และ ถังที่ใช้ติดอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะเพื่อใช้เก็บกวาดได้ในตัวเดียว
 - เก็บขยะทิ้งได้หมด
 - เมื่อถ่ายขยะถังขยะยังตั้งอยู่ที่จุดเดิม
- ข้อเสีย
- ใช้ภาชนะรองรับขยะภายในเป็นถังอีกชั้น
 - เป็นการสิ้นเปลืองต้องผลิตอีก 1 ชั้น

จากข้อมูลข้างต้นที่แสดงถึงลักษณะรูปแบบในการถ่ายย้ายขยะมูลฝอยจากถังขยะไปยังอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอยมีทั้งหมดด้วยกัน 3 รูปแบบโดยสามารถสรุปจากการให้คะแนนได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.9 การให้คะแนนรูปแบบในการถ่ายย้ายขยะมูลฝอย

การพิจารณารูปแบบ	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ความสะดวกในการถ่าย ขยะมูลฝอย	2	1	3
ความสะดวกในการย้าย ขยะมูลฝอย	3	1	3
ไม่มีขยะมูลฝอยตกค้าง ในถังขยะ	3	1	3
ระยะเวลาในการถ่าย ขยะมูลฝอย	1	1	3
การทำความสะอาด	2	2	2
รวมคะแนน	11	6	14

จากตารางที่ 2.9 รูปแบบที่เหมาะสมในการถ่ายย้ายขยะมูลฝอยจากถังขยะไปยังอุปกรณ์ขนย้ายขยะคือ รูปแบบที่ 3 เพราะสามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้ดังนี้

1. ตอบสนองต่อการใช้งานได้เต็มที่
2. ขยะมูลฝอยไม่หกเลอะเทอะเวลาถ่ายย้ายขยะจากถังขยะไปยังอุปกรณ์ขนย้ายขยะ
3. การทำความสะอาดทำได้ง่าย
4. การขนถ่ายขยะมูลฝอยทำได้อย่างรวดเร็ว
5. ถังใส่ในใบเดียวสามารถตอบสนองการใช้งานได้ 4 รูปแบบ

2.6.2 การวิเคราะห์รูปแบบขนาดสัดส่วนช่องทิ้งขยะมูลฝอย

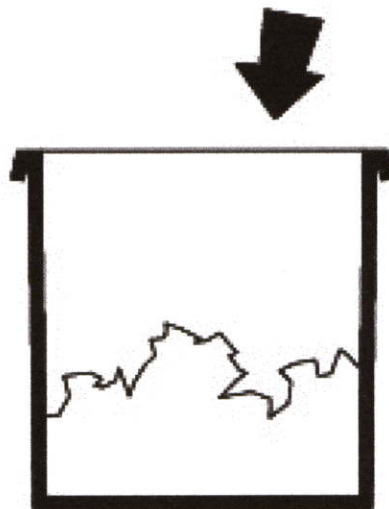
1. การวิเคราะห์รูปแบบช่องการทิ้งขยะของถังขยะแห้ง

จากข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบปริมาณและประเภทของขยะภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ โดยช่องทิ้งขยะแห้งไม่มีความจำเป็นต้องปิดตลอดเวลาเพราะ ไม่มีปัญหา เรื่องกลิ่นรบกวน และ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทิ้ง ขนาดช่องทิ้งของถังขยะจึงขึ้นอยู่กับขยะของขยะที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถทิ้งได้

ข้อคำนึงถึงของช่องการทิ้งขยะแห้ง

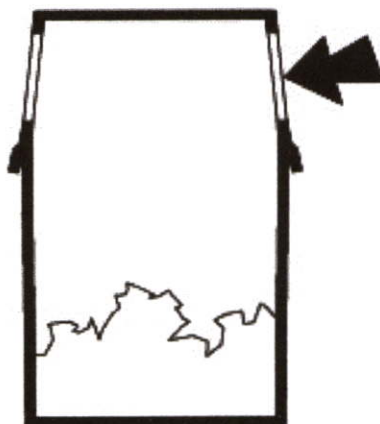
- ช่องทิ้งขยะที่มีขนาดเหมาะสมกับขยะที่ทิ้ง
- สามารถป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยเหย้าได้
- สามารถป้องกันขยะปลิวได้
- สามารถบังมุมมองที่เห็นขยะภายในถังได้ดี
- สามารถทิ้งขยะลงถังได้สะดวก

ช่องการทิ้งแบบที่ 1 เป็นลักษณะช่องแบบเปิดโล่ง



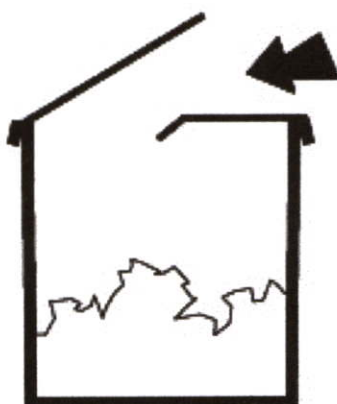
- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
- ทิ้งขยะได้อย่างง่าย
- ข้อเสีย - ไม่สามารถ ป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยเหย้าได้
- ไม่สามารถปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมและมุมมองได้

ช่องการทิ้งแบบที่ 2 เป็นลักษณะช่องเปิดด้านข้าง



- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
 - ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อม และ มุมมองได้ดี
- ข้อเสีย - มุมมองการทิ้งไม่ค่อยดีนัก

ช่องการทิ้งแบบที่ 3 เป็นลักษณะช่องเปิดแบบหลบมุม



- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
 - มุมมองการทิ้งขยะค่อนข้างดี
 - ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมและมุมมองได้ดี
- ข้อเสีย - ต้องผลิตชิ้นส่วนเพิ่ม หรือ การผลิตที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นที่แสดงถึงรูปแบบของช่องทิ้งถังขยะแห้งด้วยกันทั้งหมด 3 รูปแบบ โดยสามารถสรุปจากการให้คะแนนได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.10 การให้คะแนนรูปแบบของช่องทิ้งขยะ

การพิจารณารูปแบบ	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ความสะดวกในการทิ้งขยะ มูลฝอย	3	2	2
ป้องกันสภาพแวดล้อม ภายนอกได้	1	3	2
ป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ยได้	1	3	2
บังมุมมองที่เห็นขยะภายใน ถังขยะได้ดี	1	3	3
มุมในการทิ้งเหมาะสม	3	2	2
รวมคะแนน	9	13	11

จากตารางที่ 2.10 รูปแบบของช่องทิ้งขยะที่เหมาะสมที่สุดคือรูปแบบที่ 2 ที่นำไปเป็นแนวคิดเพื่อพัฒนาต่อไป โดยสามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้ดังนี้

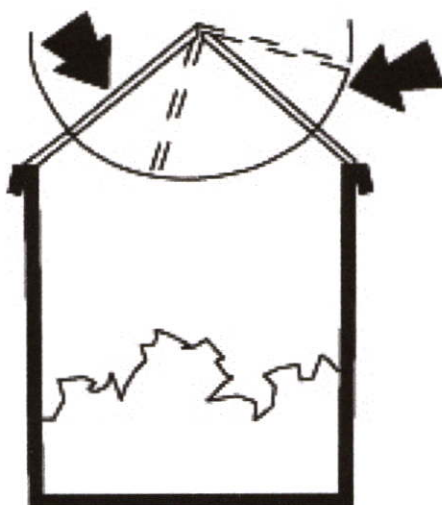
1. มีความสะดวกในการทิ้งขยะมูลฝอย
2. สามารถป้องกันสภาพแวดล้อมภายนอกได้ เช่น ลมพัด ฝนตก เป็นต้น
3. สามารถป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ยขยะมูลฝอยได้
4. สามารถบังมุมมองของขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในถังขยะได้
5. ต้องมีมุมการทิ้งที่ดี และ ความสูงที่เหมาะสมกับการทิ้งขยะมูลฝอย

2. การวิเคราะห์รูปช่องการทิ้งของถังขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหาร และ ถังขยะเปียก

ช่องการทิ้งของถังขยะปนเปื้อนเศษอาหารและถังขยะเปียก กับ ช่องการทิ้งของถังขยะแห้งย่อมมีความแตกต่างกัน โดยถังขยะเปียกต้องมีการป้องกันขยะ กับ สภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยมีข้อคำนึงดังนี้

- ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมและมุมมองได้
- สามารถป้องกันกลิ่นขยะออกสู่สภาพแวดล้อมได้ดี
- สามารถป้องกันแมลงต่างๆ และ สัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ยได้
- ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อม และ มุมมองได้ดี
- สามารถทิ้งขยะลงถัง ได้อย่างสะดวก

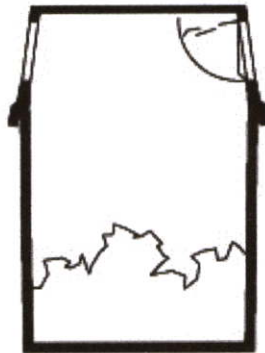
ช่องการทิ้งแบบที่ 1 เป็นลักษณะ เปิด - ปิดแบบฝาแกว่ง



- ข้อดี
- ไม่มีระบบกลไก ใช้หลักของความสมดุล
 - ทิ้งขยะได้ค่อนข้างง่ายในเวลาทิ้งขยะที่หนัก
 - ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมได้ดี

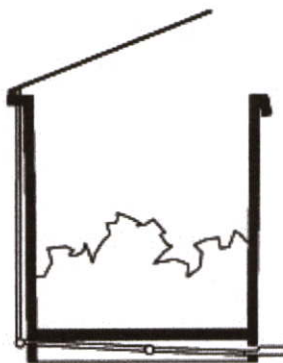
ข้อเสีย - การทิ้งขยะที่น้ำหนัก และ ขนาดไม่มากผู้ทิ้งต้องสัมผัสกับฝาดังก่อนทิ้ง

ช่องกรงแบบที่ 2 เป็นลักษณะบานเปิดด้านข้าง



- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก ใช้หลักการน้ำหนักบานเปิดจะตกลงตลอดเวลา
- ปกปิดชยะจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดี
- ข้อเสีย - มุมมองกรงไม่ค่อยดีนัก
- การทิ้งต้องดันบานเปิดเข้าไปมีโอกาสที่ชยะค้างอยู่ที่ช่องกรงได้

ช่องกรงแบบที่ 3 เป็นลักษณะใช้กลไกเท้าเหยียบ



- ข้อดี - ระบบกลไกใช้เท้าเหยียบคานจะดันฝาดังชยะให้เปิดเองโดยไม่ต้องสัมผัส
- ข้อเสีย - การดูแลรักษายาก
- ไม่เหมาะสมกับงานสาธารณะ

จากข้อมูลข้างต้นที่แสดงถึงรูปแบบของช่องทิ้งถังขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหาร และ ถังขยะเปียกด้วยกันทั้งหมด 3 รูปแบบ โดยสามารถสรุปจากการให้คะแนนได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.11 การให้คะแนนรูปแบบของช่องทิ้งขยะ

การพิจารณารูปแบบ	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ความสะดวกในการทิ้งขยะ มูลฝอย	2	2	2
ป้องกันกลิ่นออกมาภายนอก	2	2	3
ลดการสัมผัสให้น้อยลง	1	1	3
เหมาะกับการใช้งาน สาธารณะ	2	2	1
ความทนทานในการใช้งาน	2	2	1
รวมคะแนน	9	9	10

จากตารางที่ 2.11 รูปแบบของช่องทิ้งขยะที่เหมาะสมเพื่อนำไปเป็นแนวคิดร่วมกันเพื่อพัฒนาต่อได้ที่ดีที่สุดคือรูปแบบที่ 2 และ 3 เพราะสามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้ดังนี้

1. มีความสะดวกในการทิ้งขยะมูลฝอย
2. สามารถป้องกันสภาพแวดล้อมภายนอกได้ เช่น ลมพัด ฝนตก เป็นต้น
3. สามารถป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยขยะมูลฝอยได้
4. สามารถบังมุมมองของขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในถังขยะได้
5. ต้องมีมุมการทิ้งที่ดี และ ความสูงที่เหมาะสมกับการทิ้งขยะมูลฝอย

2.6.3 การวิเคราะห์ขนาดของช่องทิ้งขยะ

ตารางที่ 2.12 แสดงประเภทของขยะที่ทิ้งในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ พื้นที่ที่ใช้

ชนิดของขยะ	กว้าง (เซนติเมตร)	ยาว (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	พื้นที่ในการทิ้ง (ตร. เซนติเมตร)
ขวดน้ำพลาสติก	7.5	7.5	24	8 x 8 x 24
กระป๋องน้ำอัดลม	6.6	6.6	11	7 x 7 x 12
กล่องโฟม	13.5	18	5	14 x 18 x 5
จานกระดาษ	10	12.5	5	10 x 14 x 5
ถุงขนม	16	25	16	16 x 25 x 16
ถุงพลาสติก	10	10	10	10 x 10 x 10
ถุงร้อน	10	12.5	10	10 x 14 x 10
แก้วน้ำพลาสติก	6.5	6.5	10	7 x 7 x 12
กระดาษหนังสือพิมพ์	12	12	12	12 x 12 x 12
ขวดแก้ว	6.5	6.5	20	7 x 7 x 20

จากตารางที่ 2.12 จะเห็นได้ว่าขยะมูลฝอยแต่ละชนิดจะมีขนาดที่แตกต่างกันออกไป โดยมีขนาดเล็กที่สุดคือแก้วน้ำพลาสติกมีขนาด กว้าง 6.5 เซนติเมตร ยาว 6.5 เซนติเมตร และถุงขนมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด กว้าง 16 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร แต่ถุงขนมสามารถลดขนาดปริมาตรให้เล็กลงได้ก่อนทิ้ง จึงนำขนาดของ กล่องโฟมมาใช้แทนซึ่งมีขนาด กว้าง 13.5 เซนติเมตร และ ยาว 18 เซนติเมตร ซึ่งแสดงว่าช่องทิ้งขยะต้องมีขนาดไม่น้อยไปกว่า กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 18 เซนติเมตร

ขยะมูลฝอยบางชนิดปริมาตรพื้นที่เยอะ ตามแต่ละชนิดของขยะมูลฝอย บางชนิดสามารถที่จะลดขนาดปริมาตรพื้นที่ให้ลดน้อยลงได้ เช่น ถุงพลาสติก แก้วน้ำ กระดาษหนังสือพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบให้การลดปริมาตรในถังขยะให้น้อยลงเป็นส่วนช่วยการเพิ่มการรองรับขยะของถังขยะให้มากยิ่งขึ้น

2.6.4 การวิเคราะห์ขนาดและจำนวนของถังรองรับขยะ

1. การวิเคราะห์หาความจุของถัง ความจุของถังขยะได้มีความสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- น้ำหนักของถังขยะ เมื่อเต็มต้องมีน้ำหนักประมาณ ไม่เกิน 25 กิโลกรัม ซึ่งเป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการทำงาน และสามารถยกเคลื่อนย้ายได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด (จากความสามารถในการออกแรงยก ในบทที่ 2.5) ซึ่งจากตารางความหนาแน่นของขยะมูลฝอย ในบทที่ 2.2 ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.30 -0.33 กิโลกรัม / ลิตร ดังนั้น ขยะ 25 กิโลกรัมจะมีปริมาตร ประมาณ 75 – 85 ลิตร ดังนั้นจึงใช้ปริมาตร 85 ลิตรเป็นเกณฑ์เพราะเป็นปริมาตรสูงสุดที่จะเกิดขึ้นได้สำหรับขยะที่มีน้ำหนัก 25 กิโลกรัม

- ช่วงเวลาในการทำงาน และ ระยะเวลาที่ขยะมูลฝอยเต็มถังขยะ ซึ่งมีผลดังนี้

หากถังขยะมีปริมาตรที่มากเกินไป ทำให้ขยะมูลฝอยมีการตกค้างอยู่ในบริเวณตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์นาน ทำให้มีปัญหาต่างๆ ตามมาเช่น ขยะมีการหมักหมมเน่าเสียหากทิ้งขยะไว้นาน และทำให้เกิดปัญหาเรื่องแมลง และ พาหะนำโรค เชื้อโรค ต่างๆ ตามมาด้วย

หากถังขยะมีปริมาตรที่น้อยเกินไป ทำให้พนักงานเก็บขยะต้องเก็บขยะถี่มากขึ้น เพราะ ขยะเต็มเร็ว ซึ่งปริมาตรของถังจึงต้องสัมพันธ์กับเวลาที่เหมาะสมกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการทำงานของพนักงาน ซึ่งขั้นตอนในการเก็บขยะไปที่ถังของพนักงาน ใช้เวลาดังนี้ (วัดจากจุดที่ไกลสุดจากห้องเก็บขยะ ระยะทาง 300 เมตร)

เข็นถังขยะที่เต็มไปยังห้องเก็บขยะ	10 นาที
ถ่ายขยะมูลฝอยออกจากถังขยะ	3 นาที
ล้างทำความสะอาดถังขยะ	3 นาที
เข็นถังขยะเปล่ากลับไปเดิม	6 นาที

ดังนั้นใช้เวลารวมในขั้นตอนการนำขยะไปเททิ้งทั้งสิ้นคือ 22 นาที

ปริมาณของขยะที่สัมพันธ์กับเวลา 8 ชั่วโมง จากบทที่ 2.2 คือ 230 ลิตร

จากปริมาตรของถังขยะที่สัมพันธ์กับน้ำหนัก ไม่เกิน 25 กิโลกรัม คือ 85 ลิตร

ดังนั้น 85 ลิตรจะเต็มภายในเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเวลาที่สามารถทำงานได้อย่างสะดวก

2. การวิเคราะห์หาขนาดสัดส่วนของไส้ในถังขยะ

ดังนั้นถังขยะไส้ในจะมีปริมาตร 85 ลิตร ขนาดสัดส่วนต่างๆของไส้ในถังขยะจึงขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการใช้งานดังนี้

- ปากถัง สามารถทิ้งขยะได้อย่างสะดวก ขนาดต้องไม่เล็กเกินไปนัก และ ยังมีหน้าที่ในการเก็บขยะจากการโกยขยะ ดังนั้นปากของไส้ในถังขยะต้องมีขนาดที่สามารถ เทขยะจากที่โกยขยะลงถังได้สะดวก ดังนั้นปากถังขยะควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 30 x 30 เซนติเมตร

- ความสูงของไส้ในถังขยะต้องสามารถใช้งานได้สะดวก ตำแหน่งมือจับต่างๆ ต้องมีความสูงที่เหมาะสม

- การเรียงตัวของขยะมูลฝอยชิ้นใหญ่ต่างๆ สามารถเป็นไปได้ เช่น หากทิ้งขวดพลาสติกลงไป ลักษณะขวดที่ลงไปจะอยู่เช่นไรจะทำให้เนื้อที่สิ้นเปลืองหรือไม่

ชนิดของขยะมูลฝอยที่นำมาใช้พิจารณาเพื่อหาขนาดหน้าตัดของไส้ในถังขยะ คือขยะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ ขวดน้ำพลาสติก ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร สูง 24 เซนติเมตร ดังนั้นไส้ในถังขยะต้องออกแบบให้มีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 30 x 30 เซนติเมตร

และจากขนาดสัดส่วนความกว้างของไหลโดยเฉลี่ย 41.3 เซนติเมตรจึงควรออกแบบความกว้างของไส้ในถังขยะไม่เกิน 41.3 เซนติเมตร

3. การวิเคราะห์ปริมาณขยะที่นำไปห้องเก็บขยะต่อ 1 เที่ยว

โดยปกติแล้วการขนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ ซึ่งต้องใช้รถเข็นในการขนไปนั้น หากเราออกแบบให้มีความจุของปริมาณขยะบนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยมีมาก ก็ทำให้การเข็นทำได้ยากลำบาก เพราะมีน้ำหนักมาก แต่มีข้อดีคือจำนวนเที่ยวในการเข็นไปทิ้งใน 1 วันนั้นลดลง ในทางกลับกันหากออกแบบให้ปริมาณขยะบนรถเข็นมีน้อย จะสามารถทำให้เข็นได้สะดวกกว่า แต่ก็ต้องมีจำนวนเที่ยวที่เข็นใน 1 วันมากขึ้นด้วย

ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณขยะที่สามารถขนได้บนรถเข็นจึงขึ้นอยู่กับการทำงานของพนักงานทำความสะอาด ซึ่งจากการสอบถามพนักงานทำความสะอาดจำนวน 11 คนในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ เกี่ยวกับปริมาณขยะที่ขนบนรถเข็น ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนรอบในการเข็นขยะไปทิ้ง ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด พนักงานทำความสะอาดมีความเห็นดังนี้

ตารางที่ 2.13 แสดงความเห็นของพนักงานทำความสะอาดในการขนย้ายขยะมูลฝอย

เพิ่มจำนวนรอบแต่ขยะเบาขึ้น	สะดวกดีอยู่แล้วไม่มีปัญหา	ลดจำนวนรอบลงแต่เพิ่มขยะ
2 คน	8 คน	1 คน

จากตารางที่ 2.13 จะเห็นได้ว่าพนักงานส่วนใหญ่ มีความเห็นว่า ปริมาณขยะที่เข็นไปทิ้งต่อ 1 เทียบ (ถังขยะขนาด 240 ลิตร) และมีน้ำหนักประมาณ 100 กิโลกรัม เหมาะสมดีแล้วพนักงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวก

แต่ถังขยะใส่ใน มีปริมาตร 85 ลิตร ดังนั้นจึงบรรทุกถังขนาดนี้บนรถเข็นได้ 2 ใบคือ 190 ลิตร ซึ่งมีความสะดวกกว่าและใกล้เคียงกับปริมาณที่เข็น 1 เทียบตามพฤติกรรมเดิมของพนักงาน

จากนั้นลองคำนวณเวลาในการเก็บว่าเหมาะสมกับเวลาในการทำงานของพนักงานหรือไม่ โดยใช้ปริมาณเฉลี่ยต่อเวลาคือ 230 ลิตร ต่อ 8 ชั่วโมง ต่อ 1 ถัง แต่พนักงาน 1 คน และ รถเข็น 1 คัน รับผิดชอบถังขยะจำนวน 5 ใบ ดังนั้นจึงได้ว่าใน 8 ชั่วโมงมีปริมาณขยะเกิดขึ้นที่พนักงาน 1 คนต้องรับผิดชอบคือ 1150 ลิตร ต่อ 8 ชั่วโมง ต่อ 5 ถัง ดังนั้นพนักงานทำความสะอาดจะต้องออกมาเก็บขยะในจุดที่รับผิดชอบครั้งละ 190 ลิตรใน 8 ชั่วโมงทั้งหมด 6 เทียบถึงจะหมด

ดังนั้นทุกๆ เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที พนักงานทำความสะอาดจะต้องนำขยะไปเท ซึ่งจากพฤติกรรมการทำงาน of พนักงานทำความสะอาดสามารถทำได้อย่างสะดวก สอดคล้องกับลักษณะการทำงานและจำนวนของพนักงานทำความสะอาดซึ่งมีจำนวนพนักงานทั้งหมด 11 คน โดยการแบ่งเวรการทำงาน of พนักงานรอบละ 2 คน ในเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ทั้งหมด 6 รอบ จะลงตัวพอดีกับ เวลาการทำงานและจำนวนของพนักงานทำความสะอาด

2.6.5 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อในการเคลื่อนที่และบังคับทิศทาง

ล้อเป็นส่วนสำคัญของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยที่จะนำตัวอุปกรณ์ไปยังที่ต่างๆ ได้ตามต้องการ ล้อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยกับพื้นผิวสัมผัสในสถานะต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้ล้อที่เหมาะสมกับการใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย จึงมีความสำคัญในการผ่อนแรง และเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยโดยมีหัวข้อที่สำคัญในการทำงานดังนี้

2.6.5.1 การเลือกใช้ล้อและการวิเคราะห์การใช้งาน

หน้าที่หลักของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย คือ

- รับน้ำหนัก โครงสร้างทั้งหมดของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย รวมทั้ง น้ำหนักของสัมภาระและขยะมูลฝอยที่บรรจุทุกด้วย
- เคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังสถานที่ต่างๆ ช่วยผ่อนแรงในการเข็น

เงื่อนไขที่ต้องนำมาพิจารณาในการเลือกใช้ล้อต้องคำนึงถึง

1. ความแข็งแรง ทนทาน และสามารถรับน้ำหนักได้เพียงพอกับน้ำหนักบรรทุก
2. ความสะดวก คล่องตัวในการเคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวของทาง
3. การไต่ขึ้นทางต่างระดับ เช่น พุตบาท หรือ ทางลาดเอียง
4. การป้องกันการสั่นสะเทือนในทางขรุขระ
5. ราคา และ หาซื้อในท้องตลาดได้สะดวก และ อายุการใช้งานเหมาะสมกับการใช้งานสมบุกสมบัน
6. ขนาดของล้อที่เหมาะสม หากใหญ่มากเกินไปอาจทำให้ไม่สะดวกในการทำงาน
7. ความยากง่ายในการดูแลรักษา
8. การผ่อนแรงในการลาก เข็น

2.6.5.2 การเลือกใช้จำนวนล้อของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

การเลือกใช้จำนวนล้อสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมใจการใช้งาน อาจเป็น 1 ล้อ , 2 ล้อ , 3 ล้อ , 4 ล้อ ซึ่งก็แล้วแต่ว่าลักษณะการใช้งาน และ น้ำหนักที่บรรทุก ซึ่งควรเลือกใช้ให้เหมาะสม

- 1 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนักมาก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนักในบางส่วน
 - ต้องการใช้งานเฉพาะที่ และเข็นระยะทางสั้นๆ
 - ต้องการใช้งานในพื้นที่แคบๆ มีรัศมีการเลี้ยวน้อย เช่น บนไม้กระดาน
 - ต้องมีส่วนช่วยค้ำยัน เพื่อให้ทรงตัวได้ในขณะที่ไม่ใช้งาน
 - มีความคล่องตัวสูงมาก แต่การทรงตัวจะไม่ดี
 - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น รถเข็นปูนชนิดล้อเดียว
- 2 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่มากนัก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนักในบางส่วน
 - ต้องการใช้เฉพาะที่และเข็นในระยะทางสั้นๆ
 - น้ำหนักของที่บรรทุกจะลงที่จุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว
 - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก
 - มีส่วนช่วยค้ำยันเพื่อให้ทรงตัวได้ขณะไม่ใช้งาน
 - เหมาะจะใช้งานในพื้นที่น้อยๆ เช่น รถเข็นเสิร์ฟอาหาร รถเข็นน้ำอัดลม
- 3 ล้อ - เหมาะสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็ก ต้องการประหยัดเนื้อที่ในการใช้งาน
 - มีความคล่องตัวสูง และ รับน้ำหนักได้พอสมควร
 - น้ำหนัก ของสัมภาระที่บรรทุก จะกระจายลงสู่ล้อทั้ง 3 ทำให้รถเข็นมีความสมดุล และ มั่นคงพอสมควร
 - ตัวอย่างที่ใช้เช่น รถเข็นในซูเปอร์มาร์เก็ต รถเข็นเด็ก รถเข็นขายของ
 - รถเข็น 3 ล้อ อาจพลิกเอียง หรือ ตะแคงข้างได้ ถ้าวางของหนักลงข้างใดข้างหนึ่ง บริเวณที่มีล้ออยู่ล้อเดียว

4 ล้อ - เหมาะสมสำหรับรถเข็น ที่ต้องการความแข็งแรง ในการบรรทุกของที่มีน้ำหนักปานกลาง จนถึง น้ำหนักมาก หรือ น้ำหนักตั้งแต่ 50 กิโลกรัมขึ้นไป

- สามารถรับน้ำหนักและกระจายน้ำหนักทั้ง 4 ได้ดี มีความสมดุลมาก
- เหมาะจะใช้งานในพื้นที่กว้าง
- มีความคล่องตัวในการเข็น ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ได้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และ การ

วางตำแหน่งล้อ

จากข้อมูลข้างต้น เนื่องจากอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ใช้บรรทุกขยะมูลฝอยและเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ซึ่งตำแหน่งของถังขยะอยู่ในตำแหน่งที่ต้องใช้เส้นทางสัญจรร่วมกันกับผู้มาใช้บริการทำให้ขนาดพื้นที่ในการทำงานมีพื้นที่ที่น้อยต้องใช้ความคล่องตัวอย่างมากในการทำงาน และรวมน้ำหนักของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยกับขยะมูลฝอยแล้วมีน้ำหนักไม่เกิน 100 กิโลกรัม การเลือกใช้ควรคำนึงถึงข้อจำกัดในการทำงานดังต่อไปนี้

- การกระจายน้ำหนักไปที่ล้อ แล้วลงสู่พื้นควรมีการกระจายน้ำหนักที่ดี
- ความสมดุลของรถเข็น เพื่อไม่ให้เสียหลักหรือพลิกตะแคงได้ง่าย
- การผ่อนแรงและการบังคับทิศทางที่ดี
- การเข็นที่สบายโดยไม่ต้องรับน้ำหนักของรถบางส่วนเอาไว้
- การไต่ขึ้นทางต่างระดับ เช่น บาดวิถี

ปกติระบบล้อที่เลือกมาใช้ปกติจะมีแค่ 2 ล้อซึ่งการเข็นจะต้องเอียงตัวรถ ซึ่งทำให้พนักงานรับน้ำหนักสัมภาระพร้อมกับการออกแรงเข็นไปด้วยซึ่งไม่สะดวกนัก และ หากการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยเมื่อบรรทุกถังขยะเป็ยก อยู่หากเอียงตลอดเวลาจะทำให้ขยะเป็ยกอาจจะหกได้ จึงควรออกแบบให้เวลาทำการเข็น รถเข็นควรตั้งตรง เพราะนอกจากจะสะดวกเวลาเข็นเพราะพนักงานเพียงแค่ออกแรงเข็นไปข้างหน้า หรือ ลากมาข้างหลัง โดยไม่ต้องรับน้ำหนักของที่บรรทุกอยู่แล้ว ยังทำให้ถังขยะเป็ยกไม่ล้นเมื่อทำการเข็น จึงเลือกใช้ล้อจำนวน 3 ล้อจะเหมาะสมที่สุด เพื่อการทำงานที่มีความคล่องตัวในพื้นที่แคบได้ดี

2.6.5.3 การวิเคราะห์ขนาดของวงล้อ

เนื่องจากอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยนี้จะต้องนำขึ้นไปบนบาทวิถี และ ทางต่างระดับต่างๆ ดังนั้นความสูงของบาทวิถีจะเป็นตัวกำหนดความสูงของล้อด้วย จากข้อมูลลักษณะของบาทวิถีมีระดับความสูงที่จะนำมาพิจารณาคือ 15 เซนติเมตร ซึ่งขนาดของล้อหลังยังมีขนาดเล็กยิ่งดี เพราะทำให้น้ำหนักเบา แต่ก็ควรพิจารณาเลือกใช้ล้อที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

ในการเข็นขึ้น และ ลงจากบาทวิถี รวมทั้งการเข็นผ่านทางที่มีความขรุขระนั้น การใช้ล้อที่มีขนาดใหญ่ ย่อมจะได้เปรียบและผ่อนแรงในการทำงานมากขึ้น ทั้งการเข็นผ่านทางที่มีพื้นผิวขรุขระล้อที่มีขนาดใหญ่จะรู้สึกถึงความสั่นสะเทือนน้อยกว่าล้อขนาดเล็ก แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ระบบกันสะเทือนที่ล้อ ดังนั้นจึงควรเลือกขนาดล้อที่มีขนาดไม่ใหญ่เกินไปนักและเป็นขนาดที่มีความเป็นมาตรฐานสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด

ขนาดของ ล้อยางตันที่มีขายกันในท้องตลาด และใช้กับรถเข็นโดยทั่วไป มีอยู่หลายขนาดแต่สำหรับรถที่ใช้งานภายนอกอาคาร ขนาดที่มีอยู่ในท้องตลาดมีขนาด 4 – 10 นิ้ว

ส่วนล้อหน้า อาจไม่ต้องมีขนาดใหญ่เท่าล้อหลังก็ได้ เพราะทำหน้าที่เพื่อการทรงตัว ไม่ได้รับน้ำหนักโดยตรงเหมือนล้อหลัง

โดยเลือกใช้ล้อยางตัน ล้อหน้าที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว และล้อหลังที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว








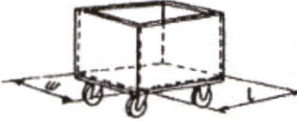








2.7 ผลิตรถยนต์ข้างเคียงที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ

ในปัจจุบันรูปแบบของอุปกรณ์ที่ใช้บรรทุกของและรูปแบบของถังขยะที่มีขายอยู่ทั่วไป นั้นมีการใช้งานและรูปแบบการทำงานที่ใกล้เคียงกันมาก แต่จะแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งานและพื้นที่ที่ใช้ทำงาน จึงได้ทำการศึกษาถึงปัญหาของผลิตรถยนต์ที่มีความใกล้เคียงกับผลิตรถยนต์ของโครงการดังต่อไปนี้

2.7.1 ข้อมูลรูปแบบและขนาดสัดส่วนของรถเข็นที่ใช้อยู่ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ปัจจุบันและผลิตรถยนต์ข้างเคียง

รถเข็น (Hande Trucks) หมายถึงอุปกรณ์ที่มีล้อ และเคลื่อนที่ไปได้โดยไม่จำกัดตำแหน่งโดยใช้กำลังคน และมีล้อทำด้วยยางตั้งแต่ 1 ล้อขึ้นไป รถเข็นนี้จะพบกันบ่อยๆ ตามร้านค้าต่างๆ เพื่อใช้ขนถ่ายสินค้า เช่น กระจอบข้าวสาร กระจอบปุ๋ย ลังน้ำอัดลม ก่องน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น รถเข็นนี้สามารถแบ่งได้หลายประเภทตามรูปร่างของตัวรถเข็นตามมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น (Japanese Industrial Standard, JIS) ได้แบ่งรถเข็นออกเป็น 7 ประเภทตามรูปร่างของตัวรถเข็น

ตารางที่ 2.14 แสดงการจำแนกประเภทของรถเข็นตามมาตรฐานของ JIS

ประเภทของรถเข็น	รูปร่างตัวรถเข็น		การใส่ตำแหน่งล้อ			สัญลักษณ์การจำแนกรถเข็น
	สัญลักษณ์	รูปร่างเบื้องต้น	จำนวนล้อ	สัญลักษณ์	แผนภาพตำแหน่งล้อ	
รถเข็นชนิดพื้นราบ	F					F-U: F-U: F-S: F-T: F-T:
รถเข็นชนิดสองชั้นพื้นราบ	S		3 ล้อ	U 3		S-U: S-U: S-S: S-T: S-T:
			4 ล้อ	U 4		
รถเข็นชนิดสองชั้นพื้นราบ	D		4 ล้อ	S 4		D-U: D-U: D-S: D-T: D-T:
						
รถเข็นชนิดยกของ	B					B-U: B-U: B-S: B-T: B-T:
รถเข็นชนิดยกของสองชั้น	R		6 ล้อ	T 6		R-U: R-U: R-S: R-T: R-T:
						
รถเข็นชนิดบรรทุกถัง	V		1 ล้อ	W 1		V-W: V-W:
			2 ล้อ	W 2		
รถเข็นชนิดยกของ	H		2 ล้อ	W 2		H-W

1. สัญลักษณ์ของรูปร่างตัวรถเข็นจะมีความหมายดังนี้

2. แผนภาพการจัดตำแหน่งล้อจะมีความหมายดังนี้

W : ความกว้างของสินค้า

L : ความยาวของสินค้า

∅ : ล้อหมุนได้รอบตัว

+

2.7.1.1 รถเข็นชนิด 2 ล้อหรือรถเข็นน้ำอัดลม



รูปที่ 2.49 แสดงรูปรถเข็น 2 ล้อในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ที่มา : www.pplustech.com พ.ศ. 2556

หน้าที่ - เป็นอุปกรณ์ในการขนสัมภาระได้หลายชนิด แต่ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ใช้ดัดแปลงมาเป็นที่ขนย้ายขยะมูลฝอยโดยการใส่ถังขยะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร เพื่อทำการขนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ โดยอาจใช้กับถังขยะรูปแบบอื่นก็ได้ บางทีมีการนำมาใช้ร่วมกับถังขนาด 240 ลิตรของ กทม. ในกรณีที่ล้อของถังเกิดการชำรุด โดยจะใช้ถังขยะนั้นวางลงบนรถเข็นเพื่อนำไปยังห้องเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย ซึ่งยังขาดรูปลักษณะที่สวยงาม และยังไม่

เหมาะสมกับการใช้งานคือ ชาติสวนยึดเกาะกับตัวถังขยะ อาจทำให้เกิดการลัมเท และยังไม่มีส่วนปิด
ถังเพื่อป้องกันการปลิวของขยะ และป้องกันกลิ่นเหม็นขณะขนย้าย

- โครงรถประกอบด้วยเหล็กกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ปลาย 2 ข้างมือจับทำมุมเฉียง
โดยปลายทั้ง 2 ข้างห่างกัน 18 นิ้ว

- พื้นรองรับประกอบด้วยเหล็กพืดกว้าง $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว

- เพลาล้อใช้เหล็กข้ออ้อย

- ชิ้นส่วนตัวรถทั้งคัน ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า

- กระทะล้อทำด้วยเหล็กหล่อยางตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ดุมล้อใช้แบริงก์ตลับ

ขนาด กว้าง 50 เซนติเมตร สูงประมาณ 130 เซนติเมตร ฐานรถมีขนาด 60 x 24 เซนติเมตร

ราคา ประมาณ 800 บาทต่อคัน

น้ำหนักทั้งคัน 16 – 20 กิโลกรัม

2.7.1.2 รถเข็น 3 ล้อ



รูปที่ 2.50 แสดงรูปรถเข็น 3 ล้อในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

ที่มา www.rodkhen.com พ.ศ. 2556

หน้าที่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานขนของในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ ที่มีพื้นผิวเรียบทั่วไป ใช้กับงานทั่วๆ ไปไม่มีหน้าที่เฉพาะเจาะจง

วัสดุ

- โครงรถประกอบด้วยเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว เหล็กพืดขนาดกว้าง 1 นิ้ว
- เพลาเหล็กข้ออ้อย
- ด้ามจับประกอบด้วย เหล็กกลมกลวง
- ล้อจานเหล็กหล่อ ยางตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว

ขนาด ส่วนเก็บวางมีขนาด กว้าง 23 นิ้ว ยาว 39 นิ้ว สูง 10 นิ้ว ส่วนมือจับสูงจากพื้น 80 เซนติเมตร

น้ำหนักรวมทั้งคัน 35 กิโลกรัม

2.7.1.3 รถเข็นทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า



รูปที่ 2.51 แสดงรูปรถเข็นทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า

ที่มา www.ntsma.com พ.ศ. 2556

หน้าที่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้าประกอบด้วยส่วนเก็บอุปกรณ์ และชั้นวางอุปกรณ์ทำความสะอาดต่างๆ ส่วนด้านหน้าใช้ในการบรรทุกถังน้ำและส่วนอุปกรณ์ในการบีบน้ำออกจากไม้ถูพื้น

วัสดุ

- โครงรถประกอบด้วยเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว เหล็กพืดขนาดกว้าง 1 นิ้ว
- ด้ามจับประกอบด้วย เหล็กกลมกลวง
- ล้อหลังเป็นล้อตาย ขอบยางตัน แกนล้อเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว
- ล้อหน้าเป็นล้อหมุนได้รอบตัว ขอบยางตัน แกนล้อเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว

ขนาด

- ความสูงมือจับ 94 เซนติเมตร
- ความยาวตัวรถ 70 เซนติเมตร
- ความกว้างตัวรถ 60 เซนติเมตร

น้ำหนักรวมทั้งคัน 20 กิโลกรัม

ราคา 3000 บาท

2.7.1.4 ผลิตภัณฑ์ประเภทรถเข็นในต่างประเทศ



รูปที่ 2.52 แสดงรูปรถเข็นทำความสะอาด The green fox cleaning cart

ที่มา <http://www.tuvie.com/green-fox-eco-friendly-cleaning-cart-designed-to-be-pride-of-street-cleaners/> พ.ศ. 2556



รูปที่ 2.53 แสดงรูปรถเข็นบรรทุกถุงไม้กอล์ฟ Electric Golf Trolley

ที่มา <http://leona99.en.made-in-china.com/> พ.ศ. 2556

2.7.2 ข้อมูลรูปแบบและขนาดสัดส่วนของภาชนะรองรับขยะที่ใช้ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

2.7.2.1 ถังขยะที่ใช้ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



รูปที่ 2.54 แสดงรูปถังขยะในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

การใช้งาน รูปแบบของถังขยะที่ใช้ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จะเป็นรูปแบบเดียวกับถังขยะของ กทม. แต่ไม่มีการแบ่งทิ้งขยะเปียกและขยะแห้ง แต่จะทิ้งรวมกันทั้งขยะเปียกและขยะแห้ง มีการติดล้อบริเวณตัวถังแต่มีการชำรุดเสียหายได้ง่ายเพราะเส้นทางการขนย้ายไปยังห้องเก็บขยะมีความขรุขระเพราะพื้นที่มีรถวิ่งเข้าออกอยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย มีส่วนฝาปิดเป็นแบบบาน

พับด้านเข้าไปข้างใน ก่อนคนจะทิ้งขยะมูลฝอยลงถังขยะต้องพับปิดก่อน แต่ส่วนใหญ่ฝาของถังขยะในตลาดนครรถไฟศรีนครินทร์จะถูกเปิดทิ้งอยู่ตลอดเวลา

- วัสดุ**
- ส่วนตัวถังทำจาก พลาสติก Polyethelene ด้วยวิธีการ Injection
 - ส่วนฝาดังนั้นใช้วิธีเดียวกับตัวถัง
 - เหล็กหล่อใช้เหล็กท่อ ต่อกับกระทะล้อเหล็ก ล้อยางตันเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว
 - ส่วนฝาพับได้โดยมีบานพับอยู่ตำแหน่งเดียวกับมือจับเพื่อใช้ในการเข็น ขนาดขอบปากบนกว้าง 55 เซนติเมตร ยาว 55 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร ความจุ 240 ลิตร

ราคา ถังละ 2,600 บาท

น้ำหนัก 15 กิโลกรัม

2.7.2.2 ถังขยะเขียวเหลืองของ กทม.



รูปที่ 2.55 แสดงรูปถังขยะเปียกและถังขยะแห้งของ กทม.

ที่มา : <http://webboard.serithai.net/topic/31522> พ.ศ. 2556

การใช้งาน ตัวรูปแบบเดียวกับถังที่ใช้ในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ แต่มีการแบ่งแยกการทิ้งขยะออกเป็น 3 ประเภท คือ ถังสีเขียวใช้ทิ้งขยะเปียก ถังสีเหลืองใช้ทิ้งขยะแห้ง และ ถังขยะสีแดงใช้ทิ้งขยะอันตราย ลักษณะของฝาถังมีลักษณะที่เหมือนกันหมดคือเป็นลักษณะปิดอยู่ตลอดเวลา เวลาใช้งานจะต้องเปิดฝาดังขึ้นมาก่อน

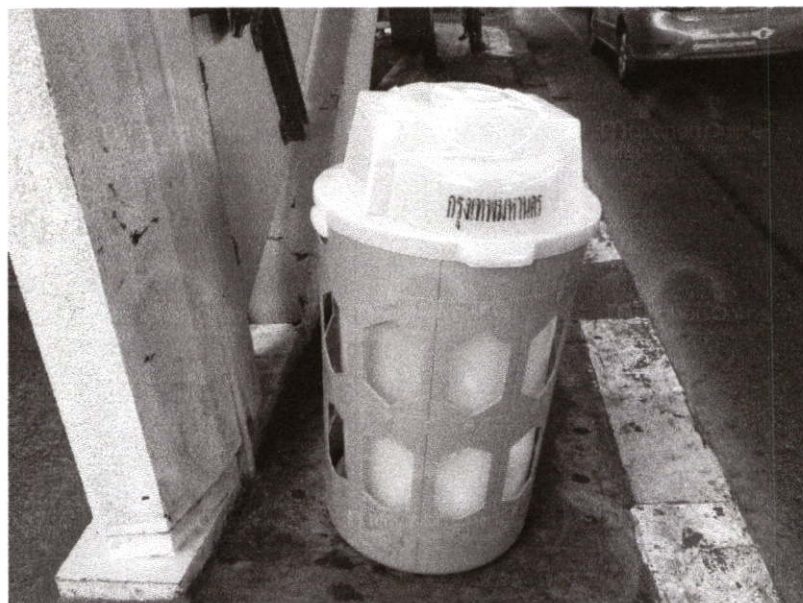
วัสดุ

- ส่วนตัวถังทำจาก พลาสติก Polyethelene ด้วยวิธีการ Injection
- ส่วนฝาดังนั้นใช้วิธีเดียวกับตัวถัง
- เพลาล้อใช้เหล็กท่อน ต่อกับกระทะล้อเหล็ก ล้อยางตันเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว
- ส่วนฝาพับได้โดยมีบานพับอยู่ตำแหน่งเดียวกับมือจับเพื่อใช้ในการเข็น ขนาดขอบปากบนกว้าง 55 เซนติเมตร ยาว 55 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร ความจุ 240 ลิตร

ราคา ถังละ 2,600 บาท

น้ำหนัก 15 กิโลกรัม

2.7.2.3 ถังขยะสะตวกทิ้งของ กทม. ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.56 แสดงรูปถังขยะสะตวกทิ้งของ กทม. ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ที่มา www.matichon.co.th พ.ศ. 2556

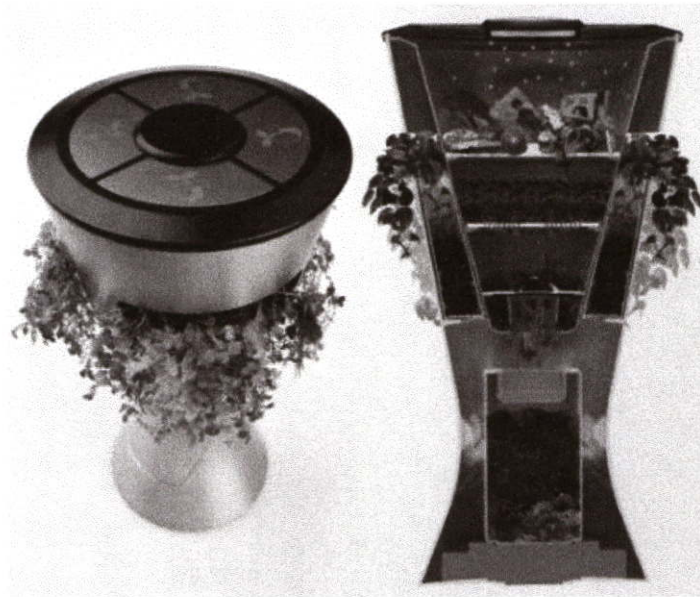
การใช้งาน เป็นถังขยะที่ทาง กทม. จัดวางไว้ตามทางเดินเท้าทั่วกรุงเทพมหานคร เพื่อรองรับขยะมูลฝอยประเภททั่วไป เช่น ตั๋วโดยสาร กระป๋องน้ำอัดลม โดยตัวถังขยะจะถูกแบ่งแยกออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนภายในที่มีลักษณะใสเพื่อให้สามารถมองเห็นวัตถุที่อยู่ภายในตัวถังขยะได้ และส่วนภายนอกที่เป็นตัวป้องกันความเสียหายให้กับส่วนภายในและฐานล่างมีการหล่อคอนกรีตเพื่อเพิ่มน้ำหนักป้องกันถังขยะล้ม

- วัสดุ**
- ส่วนตัวถังทำจาก พลาสติก Polyethelene ด้วยวิธีการ Injection
 - ส่วนฝาถังนั้นใช้วิธีเดียวกับตัวถัง
 - ส่วนฝาพับได้โดยมีบานพับอยู่ 2 ตำแหน่ง หน้า และ หลัง

ราคา ถังละ 2,000 บาท

น้ำหนัก 20 กิโลกรัม

2.7.2.4 ผลิตภัณฑ์ประเภทถังขยะในต่างประเทศ



รูปที่ 2.57 แสดงรูปถังขยะที่ช่วยในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ Braun Envi Urban Dustbin Design

ที่มา <http://www.syahdiar.org/compost-dustbin.html> พ.ศ. 2556



รูปที่ 2.58 แสดงรูปถังขยะที่ช่วยลดปัญหาเรื่องของกลิ่นขยะ Smell Free Compost Bin

ที่มา <http://www.tuvie.com/smellfree-compost-bin-the-ultra-bin-concept> พ.ศ. 2556

2.8 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาประกอบการวิเคราะห์

2.8.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก

1. งานฉีดพลาสติก (Injection Moulding)

การแปรรูปพลาสติกโดยการฉีดนั้นจะทำจากสารพลาสติกที่เป็นเม็ดหรือเป็นผง ซึ่งอาจจะเป็น Thermoplastics Thermosetting หรือ Elastomers ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของเครื่องฉีดที่ดัดแปลงให้เหมาะสมกับพลาสติกชนิดต่างๆ สำหรับเทอร์โมพลาสติกนั้นเมื่อได้รับความร้อน จะอ่อนตัวและเหลว สามารถนำไปแปรรูปได้หลายครั้ง ตามท้องตลาดจะมีทั้งเป็นสีธรรมชาติของพลาสติก และแบบผสมสีพร้อมทั้งเติมสารผสมหรือ สารนำร่อง

ที่แตกต่างกันก็อยู่ที่โครงสร้างว่าเป็นแบบ Amorphous หรือ Partial Crystalline เท่านั้น Thermosetting Plastics เมื่อได้รับความร้อนจะแข็งตัวและไม่สามารถหลอมให้เหลวได้ ชนิดที่สำคัญๆ ที่มีใช้กันมากได้แก่

Phenolic Formaldehyde (Phenolic Resin)	PF
Melamine Formadehyde (Melamine Resin)	MF
Urea Formadehyde (Urea Resin)	UF
Unsaturated Poyester Resin	UP
Epoxy Resin	EP
Silicon Resin	SI
Polyurathane	PUR

Elastomers เป็นพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นคล้ายๆกับยางธรรมชาติ ซึ่งมักเรียกกันว่ายางสังเคราะห์ ชนิดที่ใช้กันมากได้แก่

Styrene-Butadien-Rubber	SBR
Acrylnitrile-Butadien-Rubber	NBR
Chloroprene-Rubber	CR
Polyurethane-Rubber	AU

เนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติกขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายอย่าง เช่น ความแข็งแรงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิลักษณะการรับภาระ และ ระยะเวลาในการรับภาระนอกจากนี้ยังมีอิทธิพลจากสารเคมี ความชื้น รังสี เช่น จากแสงอาทิตย์ และ อิทธิพลจากกรรมวิธีการผลิต ดังนั้นก่อนที่จะทำการแปรรูปพลาสติกเอาไปใช้งานควรจะต้องรู้คุณสมบัติของพลาสติกนั้นๆ ให้แน่ชัดเสียก่อน

คุณสมบัติที่ดีของพลาสติกก็คือ มีน้ำหนักน้อยเป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน ทนทานต่อสารเคมีและแปรรูปง่าย ข้อเสียก็มีเช่น มีความแกร่งน้อย ใช้ได้ขนาดจำกัด ขยายตัวมากเมื่อได้รับความร้อน งานฉีดยิ่งจะทำต่อเมื่อ ต้องการผลิตชิ้นงานจำนวนมาก อุณหภูมิที่ใช้ในการฉีดอยู่ระหว่าง 150 ถึง 300 องศาเซลเซียส

เพื่อให้พลาสติกมีความแข็งแรงสูงขึ้น คงตัวมากขึ้น และ คงขนาดยิ่งขึ้นจะต้องผสมสารเสริมความแข็งแรงเข้าไปด้วย เช่น ใช้ในแก้ว เม็ดแก้ว และ เศษผ้า ในอัตราเฉลี่ยประมาณ 30 %

นอกจากนี้ยังสามารถผสมสีตามความต้องการของลูกค้า และ เพื่อให้พลาสติกไหลได้ดีจะมีการเติมสารทำให้อ่อน สารนำร่อง นอกจากนี้เพื่อป้องกันพลาสติกแม่แบบยังต้องมีการเติมซีฟิ่งกันติดแบบไว้ด้วย

1. พลาสติก Thermoplastic ที่ใช้ในกรรมวิธีการฉีดมีดังนี้

1. Polystyrene แบบธรรมดา (PS1)

- ชื่อทางการค้า : Polystyrene III , EFVestron D , LO
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลักษณะต่างๆ เช่น ทรงกระบอก ทรงเหลี่ยม หรือ เม็ดคล้ายไข่มุก สีเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสีเข้ม
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงมาก มีค่า Dielectricity ที่ดี ทนต่อความชื้น และน้ำ ไม่มีรสและไม่มีการกัดกร่อน มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและโทรคมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระเทือนมาก เครื่องใช้ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขวดโหล และ ภาชนะขนาดเล็ก
- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max , 60 – 75 c

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด ต่าง แอลกอฮอล์ และ น้ำมันแร่ ทนต่อน้ำมันสัตว์และพืชได้
จำกัด ไม่ทนต่อ Ester , Ketone , Ether , Chlorinated hydrocarbon . Benzol และ เบนซิน

- กลิ่น คล้ายของหวาน
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะเวลาตัวอยู่ระหว่าง 0.4 – 0.6 %
- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 30 บาท

2. Acrylnitrile – Butadien – Styrene (ABS)

- ชื่อทางการค้า : Novodur W , W20 , H ; Lustran ; Vestodur
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดข้อมสี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล)
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : เหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบเสียง
ทนต่อดินฟ้าอากาศและไม่เสื่อมสภาพ มีค่า Dielectricity ที่ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ส่วนประกอบภายในรถยนต์ Body และ
ส่วนประกอบของเครื่องใช้ในสำนักงาน โทรศัพท์ เครื่องใช้ในบ้านและในครัว ถึงสำหรับขนส่งของเหลว
Body และส่วนประกอบที่สำคัญของวิทยุ โทรทัศน์ เทปอัดเสียง และ ของเด็กเล่น

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max , 60 – 80 c
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนและด่างอ่อน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ไม่ทนต่อ Ester ,

Ketone . Ether , Chlorinated hydrocarbon

- กลิ่น คล้ายของหวาน หรือ คล้ายยาง กัดจมูก
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะเวลาตัวอยู่ระหว่าง 0.4 – 0.6 %
- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 40 – 45 บาท

3. High Pressure Polyethylene ; low density (Peld)

- ชื่อทางการค้า : Lupolen H ; Trolen 200
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี (ขาวนม) และ ผสมสีโปร่งแสงและ

ทึบแสง

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โกงตัวได้มาก ทนความร้อนได้สูง ผิวไม่แข็ง มีค่า Dielectricity ต่ำมาก ไม่มีรสและกลิ่น

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง เป็นต้น) ของเด็กเล่น ดอกไม้เทียม หีบห่อของ เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max , 85 – 95 c

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อ Ester , Ketone , Ether , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon , Benzol และ เบนซิน

- กลิ่น คล้ายพาราฟิน หรือ เทียนไข อ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.92 – 0.94 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.5 – 3.0

- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 36 บาท

4. Low Pressure Polyethylene ; high density (Pehd)

- ชื่อทางการค้า : Hostalen ; Vestolen A

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง (สีนม) และอาจผสมสีอ่อนไปรังแสงจนถึงเข้ม

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิและคงรูป ผิวแข็ง มีค่า Dielectricity ต่ำมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มฆ่าเชื้อได้

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า เป็นต้น) ของเด็กเล่น ถังขนส่งของเหลว ขวด ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค กล้องต่างๆ

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : 105 c

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดต่าง และ แอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester , Ketone , Ethur , น้ำมันเครื่องและไขมันได้น้อย

- สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจามีแก๊สเปลวสีน้ำเงิน

- กลิ่น คล้ายพาราฟิน หรือ เทียนไข

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.94 – 0.96 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร - ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0 – 4.0 %

5. Polypropylene

- ชื่อทางการค้า : Hostalen PP , Luparen , Vestolen P
 - สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด และ ผสมสีไปรงจนทึบแสง
 - คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง แรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120 c ได้ ไม่ดูดซึมน้ำ จะเปราะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 c

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า และ ขวด เป็นต้น) ของเด็กเล่น ชิ้นส่วนงานละเอียด และ ชิ้นส่วนทางไฟฟ้า หมวกกันน็อก สันรองเท้าสตรี

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max 120 – 130 c
 - การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อน ด่างอ่อน แอลกอฮอล์ ทนต่อEster , Ketone , Ethur , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด

- กลิ่น คล้ายพาราฟินอ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.91 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.2 – 2.5 % ถ้าเป็นแบบไหลง่าย และ 2 – 3 % ถ้าเป็นแบบไหลยาก

- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 23.5 – 25 บาท

2. งานฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

การฉีดเป่าเป็นกรรมวิธีร่วมกันระหว่างงานฉีดและงานเป่าภาชนะกลวงโดยจะนำเอาเทคนิคที่ละเอียดอ่อนของทั้งงานฉีดและงานเป่ามาใช้ร่วมกัน ทำให้ได้งานคุณภาพสูง ข้อดีของงานฉีดเป่าก็คือ จะทำให้ชิ้นงานไม่มีตะเข็บรอยต่อตรงคอและก้นของภาชนะและนอกจากนี้ยังทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความหนาเฉลี่ยแน่นอนและใกล้เคียงกัน

กรรมวิธีการขึ้นรูปเริ่มต้นที่ การฉีดพลาสติกที่เตรียมเอาไว้เข้าไปในแม่แบบจนได้ชิ้นงานเตรียมขึ้นรูป แม่แบบจะได้รับการรักษาอุณหภูมิ จนชิ้นงานเตรียมมีอุณหภูมิลดลงมาอยู่ในช่วง Thermoplastic ของพลาสติกแต่ละชนิด ขั้นตอนต่อไปก็คือ การเป่าซึ่งอุณหภูมิในช่วงต่างๆ ในแม่แบบเป่าจะมีผลต่อผลผลิตอย่างมากดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องแม่แบบงานเป่า

คุณภาพของผลผลิตจะตรวจสอบได้เป็นอันดับแรกด้วยตา นั่นคือในช่วงผลิตชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปจะต้องเป็นชิ้นงานที่เต็มรูป ไม่มีรอยย่น และในขั้นต่อไปเป็นการเป่าให้ได้ภาชนะกลวงโดยจะเป็นหน้าที่ของหัวเป่า ที่แกนของชิ้นงานเตรียมที่จะทำช่องเป่าลมเอาไว้ด้วย ซึ่งจะถูกพลาสติกอุดรูไว้หมด แต่เมื่อเป่าลมเข้าไปพลาสติกก็จะขยายตัวออกทำให้ลมออกมาได้สะดวก การเป่าชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปในแบบนั้นจะทำพลาสติกยึดตัวออก ทุกด้านเท่าๆกันก่อนที่จะแนบกับแบบ การปล่อยลมออกก่อนที่จะเปิดแม่แบบออกนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะมิฉะนั้นชิ้นงานจะแตกเนื่องจากความดันของลมได้ต่อไปก็จะเป็นจังหวะการปลดชิ้นงานออก

3. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

ตามหลักการสามารถนำเอาพลาสติกทุกชนิดมาเคลือบเส้นใย แต่ส่วนใหญ่จะใช้ Thermosetting เช่น UP-resin , EP-resin และ Thermoplastic สองสามชนิด เช่น PE , PA , POM การเสริมความแข็งแรงสูงขึ้นกว่าเดิมมาก เช่นมีความคงตัวสูง และรับแรงได้มาก ในที่นี้จะยกตัวอย่างเฉพาะการเสริมความแข็งแรงของ Unsaturated Polyester resin เท่านั้นด้วยเหตุผลดังนี้คือ

- การเสริมความแข็งแรง Reaction resin อื่นๆ เช่น EP-resin นั้นมีกรรมวิธีคล้ายกับ UP-resin มาก

- การเสริมความแข็งแรงของ Thermoplastic สามารถทำพร้อมๆกับ Injection ที่ได้กล่าวถึงมาแล้วได้

ในการผลิตชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาสต้องประกอบด้วยวัสดุต่างๆ ดังนี้

1. UP-resin โดย UP-resin ที่นำมาผลิตชิ้นงานโดยวิธีอัดขึ้นรูปนั้นจะมีสารผสม และสารปฏิกิริยาผสมอยู่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งแบ่งออกเป็นผงอัดแบบร่วนและแบบเป็นฝุ่น สำหรับการอัด Unsaturated Polyester resin นั้นโดยปกติจะเคลือบใยแก้วหรือสิ่งทอไว้ก่อนแล้วจึงนำมาอัดขึ้นรูป

2. สารเร่งปฏิกิริยา (Hardener) การแข็งตัวของ resin จะใช้ Organic Peroxide เป็น Hardener และสารประกอบของ Amine และ Cobalt เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

3. เส้นใยเสริมความแข็งแรง ได้แก่ใยแก้วที่ได้จากการหลอมละลายแล้วดึงสายใยยาวไม่รู้จัก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 ไมครอน ซึ่งสามารถนำมาปั่นหรือทอได้ โดยใยแก้ว ต้องเคลือบผิวเสียก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้พลาสติกเป็นผิวเคลือบ

4. สารเติมอื่น เช่น สี สารป้องกันรังสีไวโอเล็ต

การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสสามารถทำได้หลายวิธีโดยมีวิธีหลักๆ ดังนี้

1. การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยมือ
2. การพันใยแก้วผสม Resin
3. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำ
4. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสโดยวิธีอัด
5. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยการพัน
6. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยกรรมวิธีหล่อเหวี่ยง
7. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยวิธีดึง

2.8.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโลหะ

1. เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะโดยทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียวอ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 245 องศาเซลเซียส เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตักแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผุกร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือ ใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

การป้องกันสนิมของเหล็กทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ การทำสี การทำสีเป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุดวิธีหนึ่งเพราะสีช่วยให้เกิดความสวยงามด้วยสี และง่ายต่อการเก็บรักษา ง่ายต่อการ

ขนส่ง ง่ายต่อการใช้และสะดวกปลอดภัยเวลาใช้ เมื่อคิดรวมๆ แล้วการทาสี จึงเป็นวิธีที่ถูกที่สุดในการป้องกันสนิม

โดยก่อนทาสีต้องเตรียมผิวเหล็กก่อนด้วยการล้างด้วยเหล็กฟอสเฟต หรือ สังกะสีฟอสเฟต จะทำให้ผิวเหล็กมีสภาพสะเทินทางไฟฟ้า นอกจากนี้ผิวของฟอสเฟตยังสามารถขจัดประจุไฟฟ้า บนผิวเหล็กเองได้ สีเหล่านี้มักจะมีสังกะสีประกอบเป็นส่วนใหญ่ มักเรียกกันว่า ซิงคิซไพร์เมอร์ (Zinc-rich Primer) แต่สีจำพวกนี้ก็มีราคาสูงตามไปด้วย

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron) เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5 – 4.0 % เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่างๆได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงไปได้มากเมื่อผสมโลหะผสมชนิดต่างๆ และผ่านกรรมวิธีทางความร้อนต่างกันเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

2. เหล็กอ่อน

3. เหล็กกล้า แบ่งเป็น 7 ชนิด

3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา (Plain Carbon Steel) ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

3.1.1 เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้ในการทำท่อโครงสร้าง ถัง รถไฟ ตัวถังรถยนต์ สลักเกลียว แป้นเกลียว วิธีการผลิตทำได้ทั้งรีดร้อน และ รีดเย็น ถ้าต้องการให้ผิวเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำการชุบแข็ง

3.1.2 เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง ใช้ในการทำ เพลาแกน เพลาช้อเหวียง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านแรงสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

3.1.3 เหล็กกล้าคาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็ง และความต้านแรงสูง พร้อมกันนั้นทนต่อการสึกหรอดีด้วย ใช้ทำเครื่องมือชนิดต่างๆ เช่น ดอกสว่าน ดอกคว้านรู เครื่องมือต่างๆ อุปกรณ์ที่ต้องการความคม ยังใช้ทำลวดสปริง และ ลวดสลิงอีกด้วย

3.2 เหล็กกล้าผสมต่ำความต้านแรงสูง (High-strength , Low-alloy steel) นำไปใช้งานในลักษณะที่ผลิตออกมาโดยตรงเป็นส่วนมาก หรืออาจจะใช้กรรมวิธีความร้อนในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกลขึ้นอีกก็ได้ เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีความร้อนในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกลขึ้นอีกก็ได้ เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีความร้อนเหล็กกล้าชนิดนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีความต้านแรงดึง ความแข็ง ความเหนียว และความเหนียวนุ่มขึ้นไปอีก

3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low alloy structural steel) เหล็กชนิดนี้ใช้งานทางด้านการขนส่งและการก่อสร้าง เหล็กกล้าชนิดนี้ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน ฉะนั้นคุณสมบัติต่างๆ จึงขึ้นอยู่กับกรรมวิธีโลหะลงไปอย่างเหมาะสม กับปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่

3.4 เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าหล่อมีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับเหล็กกล้าเหนียว (Wrought steel) แต่ว่าได้เพิ่มให้มีซิลิกอนและแมงกานีสมากกว่า และได้ลดก๊าซออกซิเจน และ ก๊าซอย่างอื่นในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าหล่อใช้ทำชิ้นส่วนที่มีรูปร่างซับซ้อนซึ่งต้องการให้มีคุณสมบัติทางกลใกล้เคียงกับเหล็กกล้าเหนียว ด้วยราคาถูกกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นเหล็กกล้าหล่อยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าเหล็กกล้าหล่อ กรรมวิธีทางความร้อนยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลบางประการของเหล็กกล้าหล่อได้อีกด้วย

3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าไร้สนิมนี้มีอยู่ 3 ชนิด คือ

3.5.1 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติก (Austenitic)

3.5.2 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก (Ferritic)

3.5.3 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติก (Martensitic)

3.6 เหล็กเครื่องมือ เนื่องจากส่วนผสมทางเคมีของเหล็กเครื่องมือทำให้เหล็กเครื่องมือชุบแข็งได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน จึงมีคุณสมบัติพิเศษเหมาะกับการนำไปทำเป็นเครื่องมือตัด เครื่องมือเจียน แบบขึ้นรูป (Forming die) ดอกสว่าน อุปกรณ์ตอกอัด (Punches) เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วเหล็กเครื่องมือควรมีลักษณะที่น่าพึงพอใจดังต่อไปนี้คือ

- ยังมีความแข็งแรงและความต้านแรงสูงในขณะที่อุณหภูมิจากการตัดกลึงสูงขึ้น
- สามารถรับแรงกระตุก และแรงกระแทกได้ โดยไม่บิ่นหรือแตกหัก (มีความเหนียวนุ่ม)

- สามารถทนต่อการสึกหรอและขูดขีดเมื่อใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ไม่ต้องลับเครื่องมือหรือเปลี่ยนเครื่องมือบ่อยครั้ง

3.7 เหล็กกล้าพิเศษ เหล็กกล้าพิเศษใช้งานเมื่อต้องการวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นพิเศษ บางครั้งจำเป็นต้องใช้งานที่อุณหภูมิสูงหรืออุณหภูมิต่ำ โดยไม่ต้องการความต้านแรงสูงมากนัก หรือมีความต้านทานแรงดึงที่สูงมาก

2. อะลูมิเนียมผสมเหนียว

อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่ใช้กันมากเป็นที่สองรองจากเหล็กกล้า ในรูปแบบต่างๆ เช่น เป็นเส้น แท่ง ท่อนจากการอัดออกมา (รวมทั้งรูปพรรณต่างๆ) เป็นผง แผ่น เป็นรูปจากการตีอัดและหล่อ อะลูมิเนียมมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนจากบรรยากาศต่างๆ ได้มาก เพราะว่ามีออกไซด์เคลือบผิวอยู่ตลอดเวลา โลหะผสมที่ผสมลงในอะลูมิเนียมมีผลต่อความต้านทานต่อการกัดกร่อนของอะลูมิเนียมแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามโลหะผสมต่างๆ ก็มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อนอยู่แล้วเป็นสำคัญ กรดฮาโลเจน และอัลคาไล อย่างแรง เป็นสารละลายสองชนิดที่กัดกร่อนอะลูมิเนียมได้ เพราะสารละลายนี้จะกำจัดออกไซด์ที่ผิวของอะลูมิเนียม ทำให้เนื้อแท้ของอะลูมิเนียมสัมผัสกับสารได้

อะลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดีและสะท้อนแสงได้ดี ขึ้นรูปได้ง่ายด้วยการดึง กด ตัดกลึง เชื่อม บัดกรีแข็ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะผสมในอะลูมิเนียม

เมื่อใช้เป็นวัสดุโครงสร้าง อะลูมิเนียมจะมีความต้านทานแรงพอกับเหล็กกล้าแต่เนื่องจากโมดูลัสความยืดหยุ่นของอะลูมิเนียมจะมีความต้านทานแรงพอกับเหล็กกล้า จึงมีความแข็งแรงน้อยกว่าเหล็กกล้า (มีความต้านทานต่อการเปลี่ยนรูปร่างน้อยกว่า) และโค้งงอได้ง่ายกว่าเมื่อรับแรงเท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาทางด้านอัตราส่วนระหว่างความต้านทานแรงต่อน้ำหนักเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบแล้ว อะลูมิเนียมจะได้เปรียบโลหะอื่นมาก เช่น ในกรณีของเครื่องบิน จรวด รถไฟ เป็นต้น

อะลูมิเนียมไม่ทนต่อการสึกหรอจึงไม่ควรใช้กับงานที่ต้องการความคงทนต่อการสึกหรอ นอกจากนั้นความต้านทานแรงกล้า (Fatigue strength) ของอะลูมิเนียมไม่สูงนักจึงไม่ควรใช้รับแรงที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สัมประสิทธิ์การขยายตัวของอะลูมิเนียมมากกว่าเหล็กกล้า 1.5 เท่า และสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของอะลูมิเนียมมากกว่าเหล็กกล้า 5 เท่า ซึ่งเป็นตัวประกอบสำคัญอันควรระมัดระวังเมื่อจะ

ตัดกลิ้ง และ เชื่อมอะลูมิเนียม เมื่อตัดกลิ้งอะลูมิเนียม ความร้อนที่เกิดจากการตัดกลิ้งจะทำให้ชิ้นงานขยายตัวได้มาก ทำให้ขนาดของชิ้นงานที่ได้ไม่ละเอียดพอสำหรับบางงาน เพื่อลดปัญหานี้จึงควรใช้เครื่องมือตัดที่มีความคมอยู่เสมอ ใช้ความร้อนป้อนและความเร็วตัดปานกลาง และให้มีการหล่อเย็นอย่างดี

3. อะลูมิเนียมผสมหล่อ

อะลูมิเนียมผสมหล่อเป็นวัสดุวิศวกรรมที่ใช้งานได้หลายอย่าง และเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายอย่างรวดเร็ว เมื่อผสมโลหะบางชนิดลงไปจะทำให้อะลูมิเนียมผสมหล่อใช้สำหรับหล่อด้วยวิธีการตายคาสต์ (die cast) โมลด์คาสต์ (mould cast) หล่อด้วยแบบทราย หล่อด้วยแบบปูนพลาสติกเตอร์ หรือ หล่อโดยใช้แรงเหวี่ยงได้ เป็นต้น และยังสามารถทำให้มีผิวสำเร็จต่างๆ ได้ด้วย อะลูมิเนียมผสมหล่อตัดกลิ้งได้ง่ายถ้าหล่ออย่างเหมาะสม (มีความหนาพอเหมาะ) ก็เชื่อมได้ง่าย อะลูมิเนียมผสมหล่อบางชนิดบัดกรีแข็งไม่ได้ เช่น A712.0 , C712.0 , 443.0

ข้อเสียของอะลูมิเนียมผสมหล่อก็คือหดตัวมากจากการหล่อ ซึ่งอาจหดตัวถึง 3.5 – 8.5 % โดยปริมาตรและดูดซึมก๊าซได้ ผลจากการหดตัวอาจทำให้น้อยลงได้ถ้าออกแบบการหล่ออย่างระมัดระวัง โดยค่อยๆ เปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดช้าๆ และสังเกตมาตรฐานที่กำหนดความบางของงานหล่อตามวิธีการหล่อ เช่น ถ้าใช้หล่อด้วยแบบทราย ก็ไม่ควรให้ชิ้นงานบางกว่า 6.35 มิลลิเมตร เป็นต้น นอกจากนี้ถ้าควบคุมอัตราการเทอุณหภูมิและอื่นๆ จะทำให้ผลจากการหดตัวและการดูดซึมก๊าซลดลงหรือหมดไปได้

4. ทองแดงและทองแดงผสม

4.1 ทองแดง ทองแดงบริสุทธิ์ใช้งานมากในอุตสาหกรรมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดี

4.2 ทองแดงผสม ทองแดงผสมมีอยู่ประมาณ 250 ชนิด และ มีการใช้ชื่อมากมาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ ทองเหลือง และ บรอนซ์

5. **แมกนีเซียมผสม** แมกนีเซียมเป็นโลหะที่เบาที่สุด (ความถ่วงจำเพาะ 1.74) ที่ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม โลหะผสมในแมกนีเซียมก็เพื่อประโยชน์ในการใช้งานและความต้านแรง เช่น อะลูมิเนียมสังกะสี เซอร์โคเนียม แมงกานีสและทอเรียม เป็นต้น

แมกนีเซียมผสมมีอัตราส่วนความต้านทานแรงต่อน้ำหนักสูง จึงเหมาะกับการใช้ทำเครื่องบิน จรวด ยานยนต์ อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ทางแสง เครื่องใช้ในสำนักงาน เป็นต้น

แมกนีเซียมผสมตัดกลึงได้ง่าย มีดัชนีในการตัดกลึง 500 เมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กกล้าคาร์บอนกลึงserie B1112 ซึ่งมีดัชนีในการตัดกลึง 100 และขึ้นรูปได้หลายวิธี เช่น หล่อ ตีอัด ผลักดัน เชื่อมโดยก๊าซเฉื่อย เชื่อมโดยใช้ความต้านทานและย้ำหมุด ข้อควรระวังในการตัดกลึงแมกนีเซียมผสมคือ เศษโลหะจากการตัดกลึงชิ้นเล็กมากจะลุกไหม้ได้ง่าย ถ้าเป็นชิ้นส่วนใหญ่จะลุกไหม้ยากเพราะถ่ายเทความร้อนได้ดีทำให้อุณหภูมิไม่สูงจนถึงจุดหลอมเหลว ในทางปฏิบัติจะเก็บเศษฝุ่นของแมกนีเซียมผสมไว้ในที่เปียกชื้นและเก็บไว้ในภาชนะบรรจุ

คุณสมบัติ ที่ดีอีกอย่างหนึ่งก็คือ ทนต่อบรรยากาศได้ดี แต่น้ำเค็มอาจกัดกร่อนได้บ้าง ซึ่งป้องกันได้โดยทำผิวสำเร็จให้ดี นอกจากนั้นยังทนต่อการกัดกร่อนของกรดโครมิก กรดไฮโดรฟลูออริก ต่าง สารละลายต่างๆ และ สารอินทรีย์ต่างๆ เช่น ไฮโดรคาร์บอน อัลดีไฮด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อามาเอสเตอร์ และ น้ำมัน

6. นิกเกิลและนิกเกิลผสม

นิกเกิลมีใช้งานอยู่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการคุณสมบัติที่คงทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อการเกิดออกไซด์ นิกเกิลผสมบางชนิดมีความเหนียวนุ่มมาก ดังนั้นจึงใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 1,105 องศาเซลเซียส โดยมีความต้านแรงสูงมาก และเป็นโลหะผสมพิเศษสำหรับงานโครงสร้าง นิกเกิลผสมบางชนิด มีคุณสมบัติพิเศษสำหรับงานด้านอุณหภูมิเย็นจัด ซึ่งมีความต้านแรง เหนียว และเหนียวนุ่ม แม้อุณหภูมิจะต่ำถึง -240 องศาเซลเซียสก็ตาม

นิกเกิลผสมเหนียวมีคุณสมบัติทางด้านการผลิตดี ตัดกลึงได้ง่าย เจือนได้ ขึ้นรูปเย็น ขึ้นรูปร้อน และเชื่อมได้ โลหะผสมที่ผ่านการหล่อสามารถตัดกลึงได้ เจียรไนได้ เชื่อมและบัดกรีแข็งได้

การวิเคราะห์รูปแบบของเหล็กที่นำมาใช้กับโครงรถ

จากการวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยใช้เหล็กในการทำโครงสร้างของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยและเหล็กมีรูปแบบที่ผลิตออกมาหลากหลายชนิดจึงควรเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งานด้านต่างๆ เช่น

- ความสามารถในการรับแรง
- น้ำหนักเบา
- ความสวยงาม
- การง่ายต่อการผลิต
- ฯลฯ

รูปแบบของเหล็กที่ผลิตออกมาในท้องตลาดมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบดังนี้

1. เหล็กที่มีลักษณะเป็นท่อกลวง มีทั้ง ท่อกลม และ เหล็กม

- เหล็กที่เป็นกลวงจะรับแรงอัดได้ดีกว่าเหล็กตัน เพราะเหล็กตันจะเกิดการดุ้งได้ง่ายกว่าเหล็กกลวง

- เหล็กท่อกลวงมีข้อเสียคือ ถ้านำเข้าไปด้านในของเหล็กจะทำให้เหล็กเกิดสนิมและผุได้เร็ว ดังนั้นต้องทำการเชื่อมปิดให้สนิทเพื่อกันน้ำซึม หรือทำให้น้ำระบายออกได้ง่าย

2. เหล็กฉาก และ เหล็กรางต่างๆ

- เหล็กประเภทนี้มีความหนามากกว่าเหล็กท่อนี้เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงมีน้อยกว่าเหล็กท่อกลวง

- เมื่อมีความหนามากก็ย่อมทำให้มีน้ำหนักมาเช่นกัน

3. เหล็กเส้นตัน

- เหล็กเส้นตัน เหมาะสำหรับแรงดึงมากกว่ารับแรงอัด เหล็กประเภทนี้เหมาะสมสำหรับงานโครงสร้างที่ใช้ในการรับแรงดึง เช่น ค.ส.ล. หรือใช้กับงานที่มีความยืดหยุ่นของโครงสร้างได้ เช่น พนักพิงเฟอร์นิเจอร์

- มีน้ำหนักมากกว่า 2 ชนิดแรก

สรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

2.1 สภาพแวดล้อมของตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

	ถึงขยะ	อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย
- ขนาดพื้นที่ของตลาดนัดรถไฟทั้งหมดประมาณ 32 ไร่ เป็นสถานที่ปิด บริหารงานโดยเอกชน	- มีการจัดตั้งถังขยะทั้งหมด 12 ตำแหน่งเพื่อกระจายการรองรับขยะมูลฝอยทั่วตลาดนัด	- มีการแบ่งการทำงานของพนักงานทำความสะอาดเพื่อดูแลความสะอาดในแต่ละพื้นที่
- พื้นที่ของตลาดนัดรถไฟแบ่งออกได้ 3 พื้นที่ 1. พื้นที่ร้านค้าภายในอาคาร 2. พื้นที่ร้านค้าภายนอกอาคาร 3. พื้นที่จอดรถสินค้า	- มีการจัดตั้งถังขยะในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	
- สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของตลาดนัดรถไฟจะเป็นพื้นปูซีเมนต์แต่จะมีบางพื้นที่ยังมีความขรุขระโดยส่วนใหญ่จะเป็นพื้นภายนอกอาคารที่ทำความสะอาดยาก และมีทางยกระดับสูง 15 เซนติเมตร อยู่บริเวณทางเข้าร้านค้าภายในอาคารบางแห่ง		- มีการออกแบบอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถทำงานได้อย่างสมบุกสมบัน ทนต่อแรงสะเทือน และมีการป้องกันขยะมูลฝอยตกหล่นได้

2.2 ข้อมูลขยะมูลฝอยและการจัดเก็บขยะมูลฝอยของตลาดนัดรถไฟ

	ถังขยะ	อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย
- ขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้ใน 1 วันทั้งหมดประมาณ 3000 ลิตร และส่งต่อให้กับพนักงาน กทม เพื่อเข้าสู่กระบวนการกำจัดขยะต่อไป	- ถังขยะแต่ละตำแหน่งจะมี ปริมาตรประมาณ 380 ลิตร	
- ขยะมูลฝอยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ 1. ขยะเปียกมีปริมาณ 25 % 2. ขยะแห้งมีปริมาณ 15 % 3. ขยะแห้งปนเปื้อนเศษอาหารมี ปริมาณ 60 %	- การรองรับขยะมูลฝอยด้วย ภาชนะช่วยลดการปนเปื้อนของ ถังขยะได้	
- การคัด แยกขยะตามชนิด ประเภทของขยะเป็นส่วนช่วยให้ การจัดการจัดเก็บขยะมูลฝอย เป็นไปอย่างระเบียบเรียบร้อย มากกว่าเดิม อีกทั้งยังช่วยคัดแยก ขยะมูลฝอยที่ยังมีค่าอยู่สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ต่อได้	- ถังขยะมีการรองรับขยะมูลฝอย 2 ประเภท คือ ขยะมูลฝอยที่ไม่มี มูลค่า และ ขยะมูลฝอยที่สามารถ นำไปจำหน่ายได้	-
- ระบบการจัดการขยะมูลฝอยมีผู้ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ 1. ร้านค้าอาหารและเครื่องดื่ม 2. ผู้มาใช้บริการ 3. พนักงานทำความสะอาด	- ผู้มาใช้บริการเป็นผู้ทิ้งขยะมูล ฝอยลงถังขยะเพื่อความเรียบร้อย ในการจัดเก็บ	- พนักงาน เก็บ ขยะ เป็น ผู้รับผิดชอบในการจัดเก็บขยะมูล ฝอยในตลาดนัดรถไฟ

2.3 ข้อมูลพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

	ถึงขยะ	อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย
<p>- พฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้มาใช้บริการสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้</p> <p>1. แบบไม่เคลื่อนที่ คือ การรับประทานอาหารภายในพื้นที่ร้านค้าที่มีการจัดเตรียมไว้ให้</p> <p>2. แบบเคลื่อนที่ คือ การเดินรับประทานอาหารไปด้วยพร้อมกับการเดินเลือกจ่ายซื้อสินค้า</p> <p>ซึ่งจากพฤติกรรมทั้ง 2 แบบทำให้เกิดการกองรวมกันของขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ ของตลาดนัดรถไฟ ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น ทัศนอุจาด ขยะมูลฝอยส่งกลิ่นเหม็น เป็นต้น</p>	<p>- มีการจัดตั้งถังขยะใกล้เคียงกับทางเดินเพื่อนสะดวกต่อการทิ้งขยะมูลฝอยของผู้มาใช้บริการให้สามารถทิ้งขยะได้ง่ายสะดวกและ ลดการสัมผัสให้น้อยที่สุดใน การทิ้งขยะมูลฝอย</p>	

2.4 ข้อมูลพฤติกรรมของพนักงานทำความสะอาดที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

	ถึงขยะ	อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย
<p>- การทำงานของพนักงานทำความสะอาดจะถูกแบ่งออกเป็น 2 เวลา คือ ก่อนตลาดนัดเปิดทำการ และ หลังตลาดนัดปิดทำการ ซึ่งจะมีเวลาดำเนินการ ขณะที่ตลาดนัดยังเปิดทำการอยู่เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ซึ่งหน้าที่หลักต้องดูแลความสะอาดของตลาดนัดรถไฟมีทั้งหมดดังนี้</p> <p>- กวาดพื้นทำความสะอาด</p> <p>- รวบรวมเก็บขยะมูลฝอยตามบริเวณต่างๆ</p>	<p>- ถึงขยะสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบใช้สำหรับทำความสะอาดแบบเคลื่อนที่ได้</p>	<p>- สามารถขนย้ายถึงขยะเพื่อใช้ในรูปแบบการทำงานแบบอื่นได้</p>
<p>- ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยหลังจากตลาดนัดปิดทำการจะมีทั้งหมดประมาณ 5 ขั้นตอน และ ใช้เวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะเป็นเวลาทั้งหมด 24 นาที</p>		<p>- ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บรวบรวมขยะเพื่อประหยัดเวลาและแรงงานในการทำงานน้อยลง</p>
<p>- พนักงานทำความสะอาดเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยหลังตลาดนัดปิดทำการไม่ทันทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอยตกค้างอยู่</p>		<p>- เป็นการทยอยเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเพื่อให้ลดภาระหน้าที่ในการเก็บรวบรวมหลังตลาดนัดปิดทำการให้น้อยลง</p>

2.5 มนุษยมิติที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

ถังขยะ	อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย
<ul style="list-style-type: none"> - ความสูงของช่องทิ้งขยะต้องไม่เกิน 95 เซนติเมตร - ความสูงของถังขยะไม่เกิน 93 เซนติเมตร - ขนาดของช่องทิ้งไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร 	<ul style="list-style-type: none"> - ความสูงของมือจับอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยมีความสูงไม่เกิน 134.6 เซนติเมตร - ความสูงของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยต้องไม่เกิน 117.4 เซนติเมตร - ความกว้างของตัวรถโดยประมาณ 47.7 เซนติเมตร - พื้นที่ในการปฏิบัติงานโดยประมาณ 58.6 เซนติเมตร - ความสูงของสัมภาระไม่เกิน 130 เซนติเมตร

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

จากการพิจารณาข้อมูลของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ รวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลในบทที่สอง ทำให้ทราบว่าในการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ต้องประกอบไปด้วยข้อจำกัดและความต้องการต่างๆ รวมทั้งขั้นตอนในการพัฒนาแบบดังนี้

3.1 ความต้องการและข้อจำกัดในการออกแบบ (Requirement & Limitation)

3.2 กระบวนการในการออกแบบเบื้องต้น

3.3 การพัฒนาแบบร่างขนาดเล็ก

3.4 การพัฒนาแบบ

3.5 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการและการแก้ไขปรับปรุง

3.1 ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ (Requirement & Limitation)

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่สอง ทำให้เกิดความต้องการรวมทั้งข้อจำกัดที่จำเป็นในการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ดังนี้

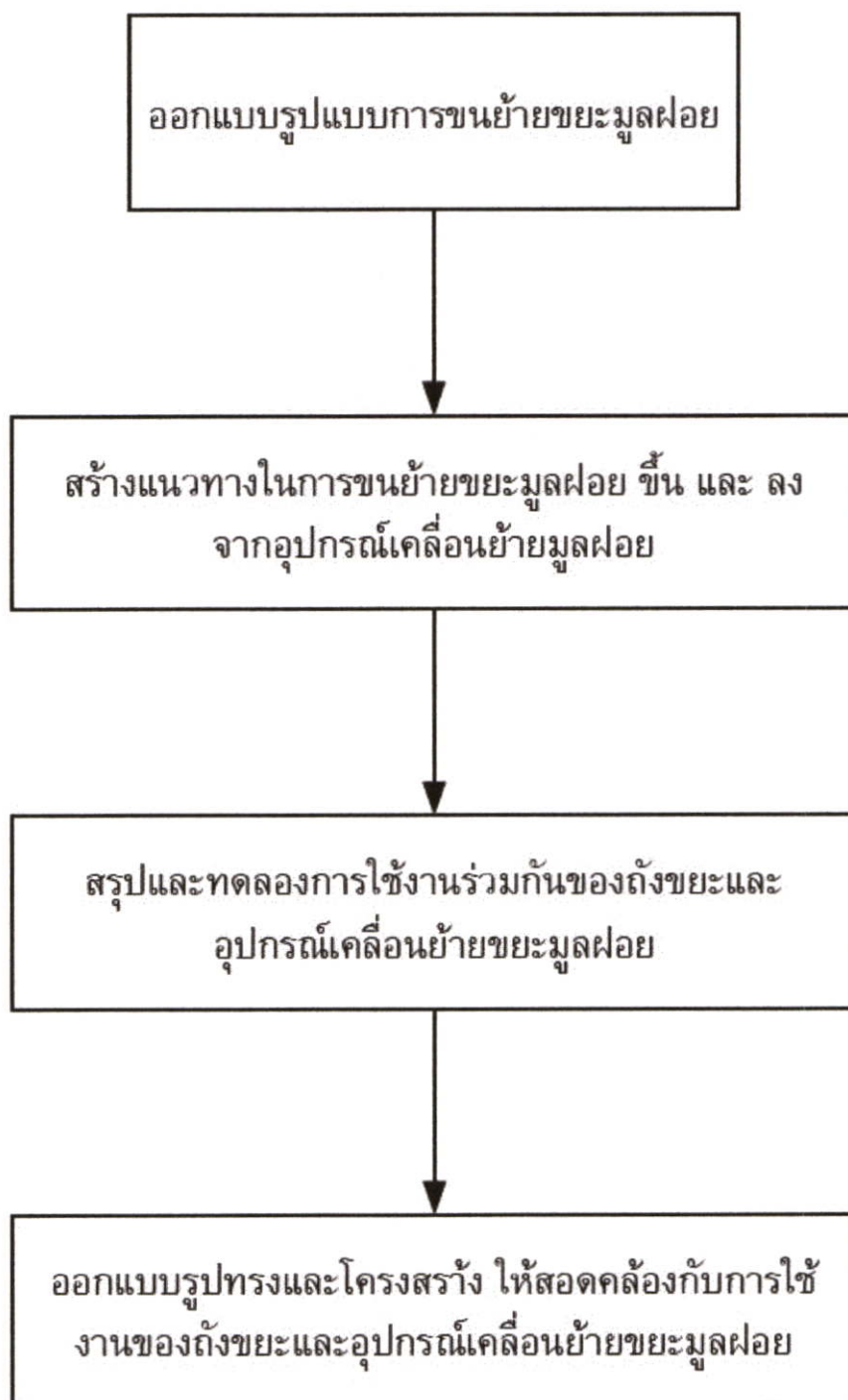
ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ (Requirement & Limitation)

1. อุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอยมีการใช้งานร่วมกันกับถังขยะโดยการขนย้ายขยะส่วนถังขยะใบในเพื่อการขนย้ายที่สะดวก

2. อุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอยสามารถขนย้ายขยะได้รอบละ 300 ลิตร โดยจะต้องเคลื่อนเก็บขยะทุก 3 ชั่วโมงในขณะที่ตลาดนัดเปิดทำการเพื่อลดปริมาณการตกค้างของขยะมูลฝอย
3. อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยมีการป้องกันการตกหล่นและป้องกันกลิ่นของขยะมูลฝอยในขณะที่เคลื่อนย้าย
4. อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถทำงานโดยพนักงานทำความสะอาดเพียง 1 คน โดยมีรูปแบบการเคลื่อนย้ายที่ช่วยผ่อนแรงในการขนย้าย
5. การเก็บขยะมูลฝอยโดยพนักงานทำความสะอาด ใช้เวลาในการจัดเก็บขยะในแต่ละจุดน้อยกว่า 24 นาที ต่อการเก็บขยะมูลฝอย 1 รอบ
6. ส่วนรองรับขยะมูลฝอยมีการรองรับขยะมูลฝอย 2 ประเภท คือ ขยะปนเปื้อนเศษอาหาร เช่น ภาชนะใส่อาหาร และ ขยะที่สามารถนำไปขายต่อได้ เช่น ขวดพลาสติก กระป๋องน้ำอัดลม
7. ช่องทิ้งขยะมูลฝอยต้องถูกสุขลักษณะในการทิ้งมากที่สุดโดยการลดการสัมผัสกับถังขยะให้น้อยที่สุด และ มีการบังมุมมองของขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในได้
8. ถังขยะสื่อถึงลักษณะแนวย้อนยุคของตลาดนัดรถไฟ โดยการใช้รูปทรงแบบ Art Deco เพื่อให้เข้ากับลักษณะการตกแต่งของตลาดนัดรถไฟ

ดังนั้นจากข้อกำหนดข้างต้น จึงใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ รวมทั้งการใช้งานของถังขยะ และ อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัด กรุงเทพมหานคร เพื่อสร้างกระบวนการในการออกแบบและสรุปหารูปแบบในการพัฒนาแบบร่างต่อไป

3.2 กระบวนการในการออกแบบเบื้องต้น



3.3 การพัฒนาแบบร่างขนาดเล็ก

จากขอบเขตในการออกแบบและกระบวนการในการออกแบบได้นำมาสู่แบบร่างขนาดเล็กดังต่อไปนี้

ทดลองเรื่องการขนย้ายขยะมูลฝอย

การทดลองที่ 1 การขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการยก

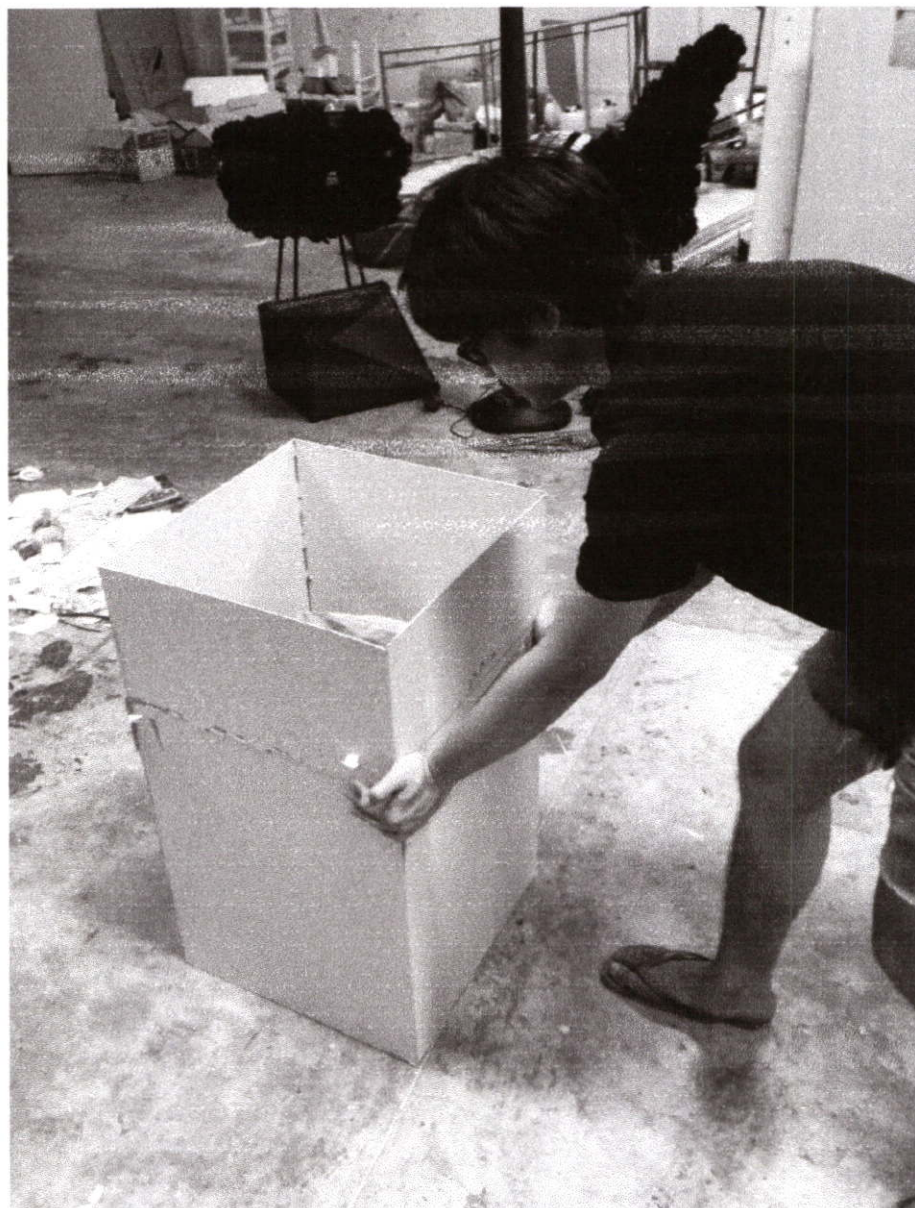
ผลการทดลอง การออกแรงยกขยะมูลฝอยที่บรรจุอยู่ในภาชนะทดลองโดยมีน้ำหนักของขยะมูลฝอยอยู่ที่ 35 กิโลกรัม เป็นระยะทาง 10 เมตร ใช้เวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้เวลาทั้งหมด 2 นาที โดยผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยหอบหลังจากที่ทำการเคลื่อนย้าย



รูปที่ 3.1 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการยก

การทดลองที่ 2 การขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการผลัก

ผลการทดลอง การออกแรงผลักขยะมูลฝอยให้ไกลไปกับพื้นที่บรรจุอยู่ในภาชนะทดลองโดยมีน้ำหนักของขยะมูลฝอยอยู่ที่ 35 กิโลกรัม เป็นระยะทาง 10 เมตร ใช้เวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้เวลาทั้งหมด 3 นาที โดยผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยเล็กน้อยหลังจากที่ทำการทดลอง



รูปที่ 3.2 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการผลัก

การทดลองที่ 3 การขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการดึง

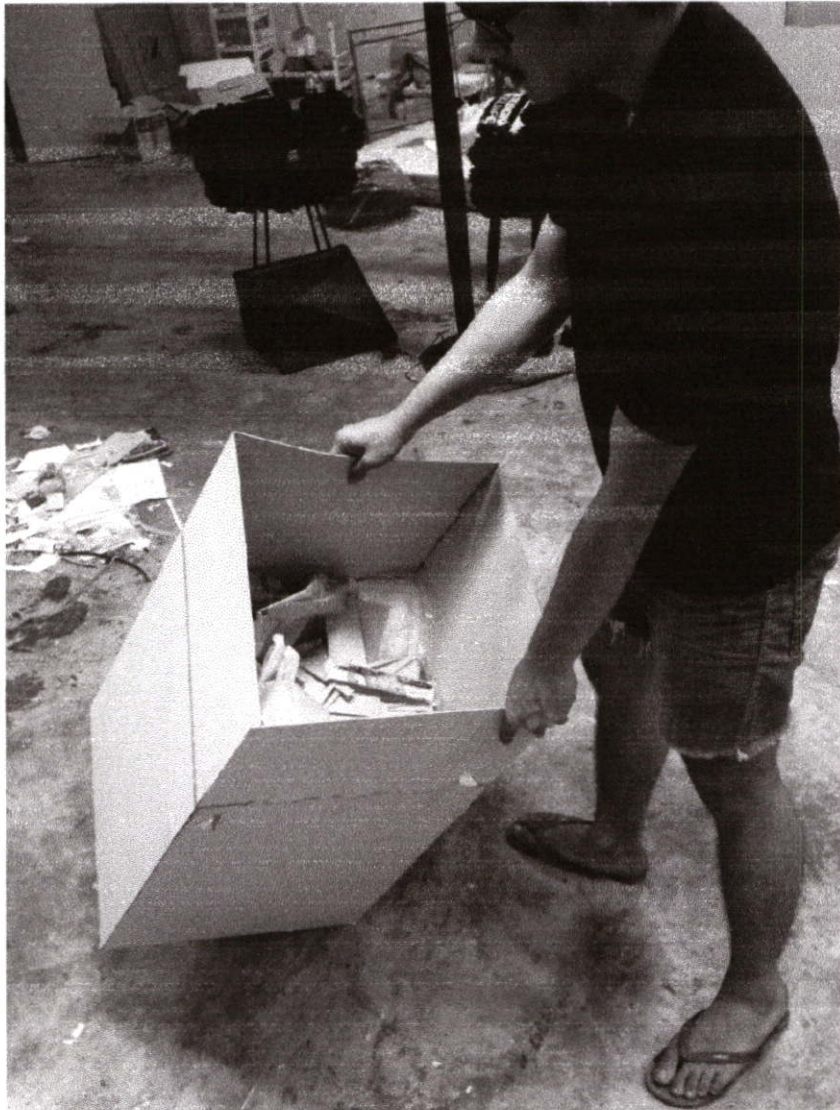
ผลการทดลอง การออกแรงดึงขยะมูลฝอยให้ไกลไปกับพื้นที่บรรจุอยู่ในภาชนะทดลองโดยมีน้ำหนักของขยะมูลฝอยอยู่ที่ 35 กิโลกรัม เป็นระยะทาง 10 เมตร ใช้เวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้เวลาทั้งหมด 3 นาที โดยผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยเล็กน้อยหลังจากที่ทำการทดลอง



รูปที่ 3.3 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการดึง

การทดลองที่ 4 การขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการหมุน

ผลการทดลอง การออกแรงหมุนขยะมูลฝอยให้ที่บรรจุอยู่ในภาชนะทดลองโดยมีน้ำหนักของขยะมูลฝอยอยู่ที่ 35 กิโลกรัม เป็นระยะทาง 10 เมตร ใช้เวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที โดยผู้ทดสอบบังคับทิศทางในการเคลื่อนที่ได้ยาก



รูปที่ 3.4 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะการหมุน

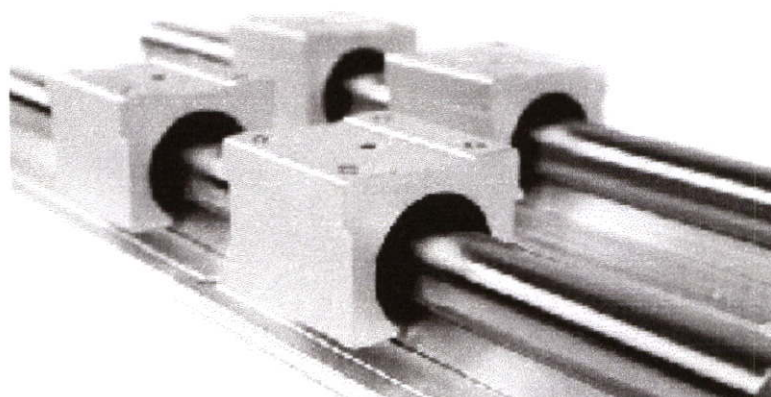
สรุปผลการทดลองเรื่องการขนย้ายขยะมูลฝอย

ลักษณะการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยการวิธีการดึง และการผลัก มีการใช้แรงในการเคลื่อนย้ายน้อยที่สุด อีกทั้งยังประหยัดพื้นที่ในการทำงาน สามารถเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยในพื้นที่แคบได้ แต่ต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการลดแรงเสียดทาน เช่น ล้อ ผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อให้การขนย้ายได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

ทดลองเรื่องแนวทางการขนย้ายขยะมูลฝอย ขึ้น และ ลงจากอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

การทดลองที่ 1 การขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางเลื่อน

ผลการทดลอง การเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายโดยใช้รางเลื่อนนั้นช่วยในการเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยได้ดีใช้แรงน้อยในการเคลื่อนที่ แต่อุปกรณ์รางเลื่อนไม่เหมาะกับใช้งานในที่สาธารณะเพราะมีราคาแพงและการใช้งานที่ยากไม่เหมาะกับการใช้งานในโครงการนี้



รูปที่ 3.5 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางเลื่อน

การทดลองที่ 2 การขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางลูกกลิ้ง

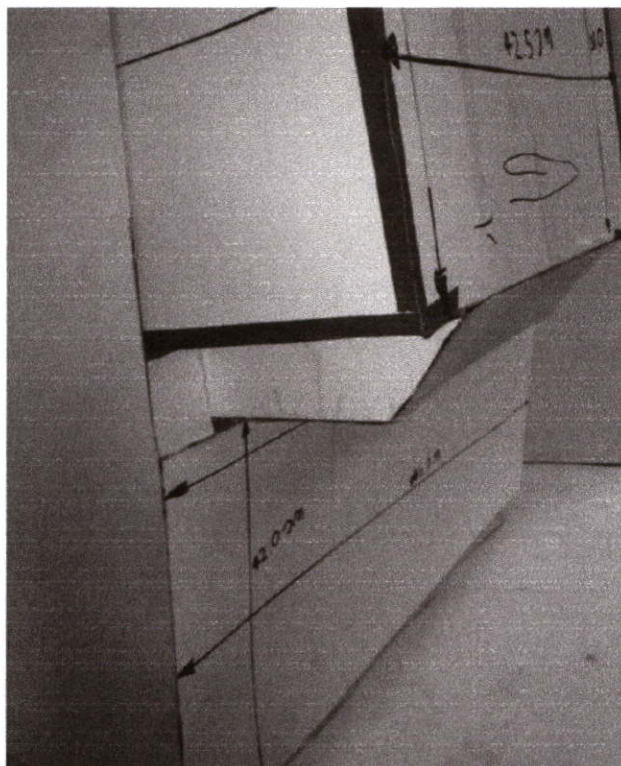
ผลการทดลอง การเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางลูกกลิ้งขึ้นอุปกรณ์ขนย้าย ช่วยลดแรงเสียดทานในการ ลากการดึงได้อย่างมาก แต่อุปกรณ์รางลูกกลิ้งนั้นเมื่อนำส่วนที่รองรับขยะมูลฝอยไปวางจะไม่สามารถอยู่คงที่ได้บนรางลูกกลิ้งจึงทำให้เกิดปัญหาในเรื่องความไม่มั่นคงในการตั้งส่วนถังขยะให้อยู่กับที่อีกทั้งยังต้องมีการดูแลรักษาตลอดเวลา



รูปที่ 3.6 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยใช้รางลูกกลิ้ง

การทดลองที่ 3 การขนย้ายขยะมูลฝอยโดยการลดแรงเสียดทานของผิวสัมผัสลง

ผลการทดลอง การเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยโดยการลากและดึงให้ไกลไปกับพื้นผิวสัมผัสมีการออกแรงมากกว่าการทดลองที่ 1 และ 2 จริงแต่ไม่ต้องมีการดูแลรักษา รวมถึงการทำงานของพนักงานทำความสะอาดที่ยังทำงานง่าย



รูปที่ 3.7 การทดลองการขนย้ายขยะมูลฝอยโดยการลดแรงเสียดทานของผิวสัมผัสลง

สรุปผลการทดลองเรื่องการขนย้ายขยะมูลฝอย ขึ้น และ ลงจากอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

การขนย้ายขยะมูลฝอยโดยการลดแรงเสียดทานของผิวสัมผัสนั้นเหมาะสมที่สุดในการใช้งานในการขนย้ายขยะมูลฝอย เพราะ ไม่มีกลไกอะไรที่ซับซ้อนในการผลิต อีกทั้งยังประหยัดราคาเหมาะสมกับการใช้งานในที่สาธารณะ และ พนักงานทำความสะอาดยังทำงานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

รวมรูปแบบการขนย้ายขยะมูลฝอยและการขนย้าย ขึ้น-ลง อุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอยเข้าด้วยกัน

จากผลการทดลองเรื่องการขนย้ายขยะมูลฝอย พบว่าการขนย้ายขยะมูลฝอยในลักษณะท่าทาง การลากและการดึง ภาชนะที่รองรับขยะมูลฝอยในการเคลื่อนที่ขยะมูลฝอยไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เป็นวิธีที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปพัฒนาต่อเพื่อให้การเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยมีประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานทำความสะอาดเวลาขนย้ายขยะมูลฝอย

และจากการศึกษาพฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดตลาดนัดรถไฟ ทำให้ผู้ศึกษาวิจัยทราบถึงปัญหาและความต้องการของพนักงานทำความสะอาด ว่าอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยนั้นไม่ควรที่จะใช้ระบบกลไฟในการขนย้ายขยะมูลฝอย เนื่องจากอุปกรณ์จะเกิดความเสียหายได้ง่ายจากการทำงานของพนักงานทำความสะอาด และ ยังต้องดูแลรักษาบ่อยครั้ง ดังนั้นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยจึงต้องใช้วิธีการขนย้ายขยะมูลฝอยอย่างง่ายๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของพนักงานทำความสะอาด

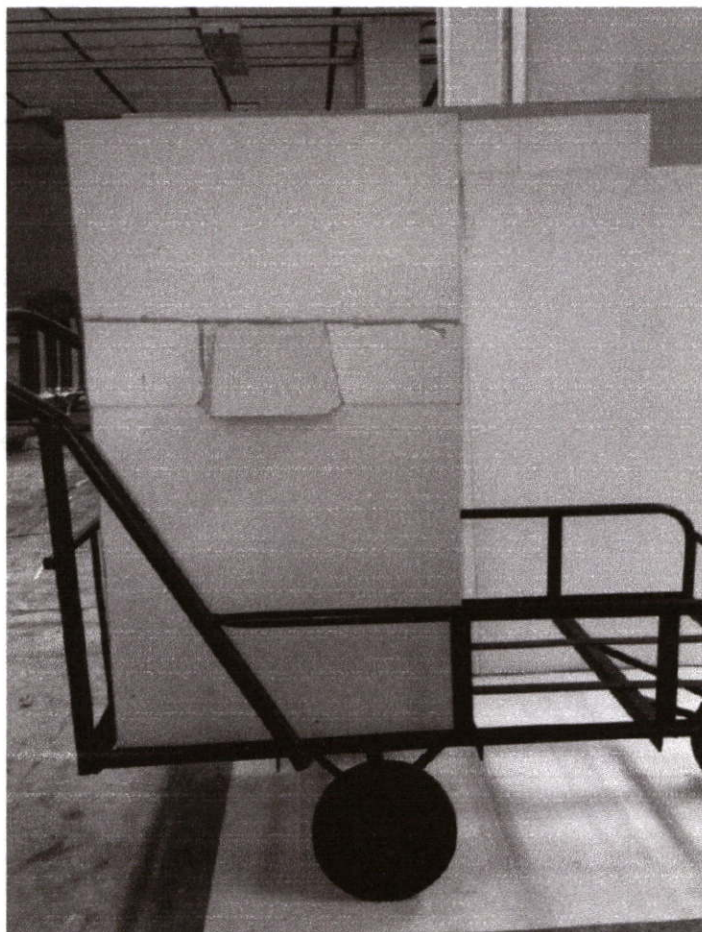
จากผลสรุปดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาวิจัยจึงนำมาทำการออกแบบหลักการทำงานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ให้สามารถขนย้ายขยะมูลฝอยได้อย่างสะดวกและรวดเร็วและสอดคล้องต่อการทำงานของพนักงานทำความสะอาด

รูปแบบการทำงานส่วนเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

ทดลองการป้องกันขยะมูลฝอยตกหล่นเวลาเคลื่อนที่ไปยังห้องเก็บขยะ

การทดลองที่ 1 การใช้คานของรถเข็นเป็นช่องสำหรับลอคตัวถังขยะไว้

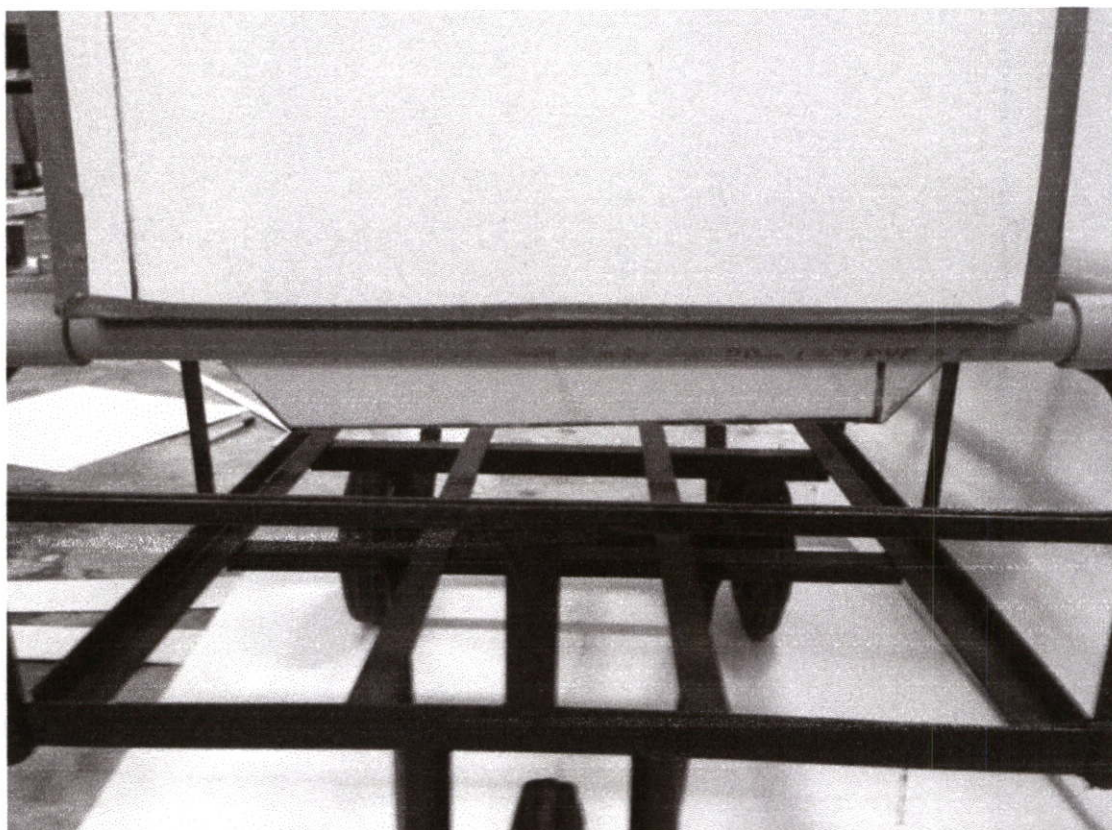
ผลการทดลอง ถังขยะถ้ามีขนาดพอดีกับช่องคานของรถเข็นจะทำให้ลดแรงสั่นสะเทือนเวลาขนย้ายได้ดีเวลาขนย้ายอีกทั้งยังเป็นส่วนช่วยในการลอคถังขยะให้อยู่กับที่อีกด้วย



รูปที่ 3.8 การทดลองคานของรถเข็นเป็นช่องสำหรับลอคตัวถังขยะไว้

การทดลองที่ 2 การใช้โครงสร้างแบบลอคไว้ที่กันดั้มขยะ

ผลการทดลอง ดังขยะถูกลอคไว้แต่ยังมีความโคลงเคลงอยู่บ้างเวลาเคลื่อนย้าย เพราะขนาดและความสูงของกันดั้มขยะมีพื้นที่น้อยในการลอคดังขยะให้อยู่กับที่



รูปที่ 3.9 การทดลองใช้โครงสร้างแบบลอคไว้ที่กันดั้มขยะ

สรุปผลการทดลองการป้องกันขยะมูลฝอยตกหล่นเวลาเคลื่อนที่ไปยังห้องเก็บขยะ

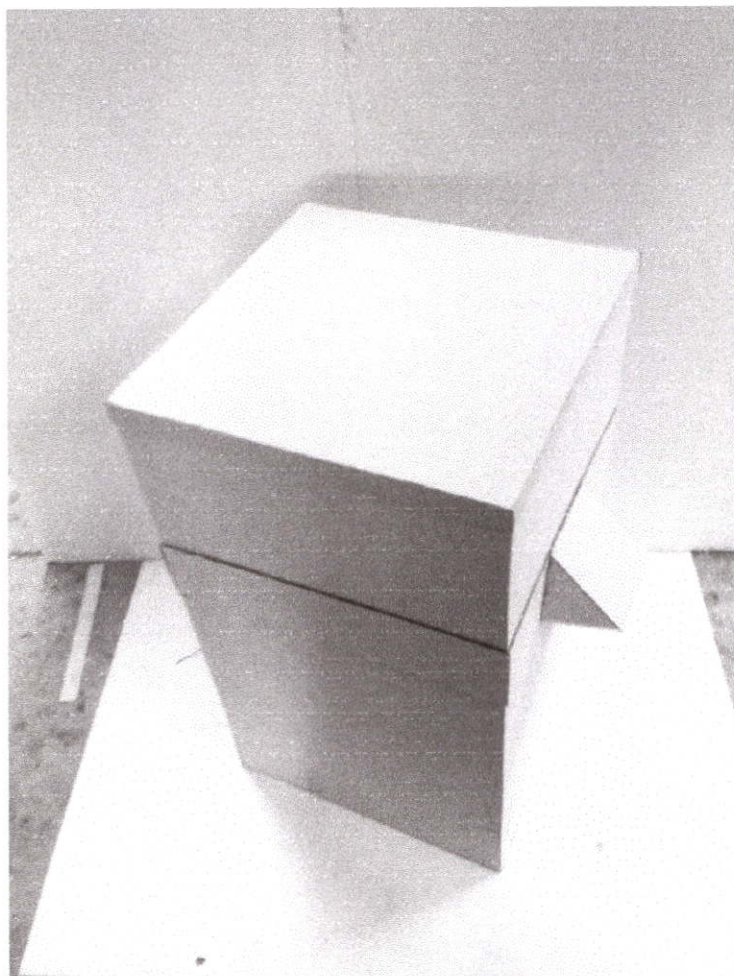
การป้องกันขยะมูลฝอยตกหล่นในขณะที่เคลื่อนย้ายในขณะที่เคลื่อนที่สามารถป้องกันการโคลงเคลงของดังขยะได้ดีกว่าการใช้โครงสร้างในการลอคกันของดังขยะ เพราะมีพื้นที่ในการลอคดังขยะที่ความสูงมากกว่าการลอคจากกันดั้มขยะจึงเหมาะสมในการนำไปพัฒนาแบบต่อไป

รูปแบบการทำงานของส่วนรองรับขยะมูลฝอย

ทดลองภาชนะในการรองรับขยะมูลฝอยประเภทขยะปนเปื้อนเศษอาหาร

การทดลองที่ 1 การใช้ภาชนะที่มีโครงสร้างเป็นกล่องรองรับขยะมูลฝอย

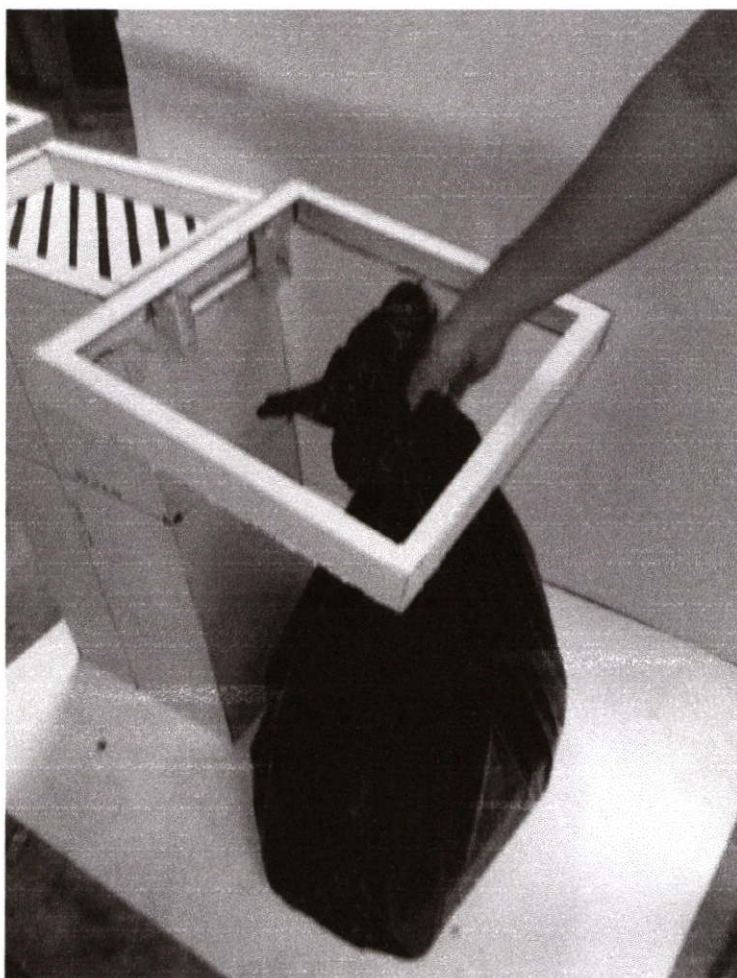
ผลการทดลอง ภาชนะรองรับแบบกล่องเหมาะสมกับการรองรับขยะมูลฝอยที่ปนเปื้อนเศษอาหาร เพราะมีของเหลวที่ปะปนอยู่ จึงต้องมีลักษณะเป็นที่รองรับไม่ให้ของเหลวจากขยะไหลออกมา



รูปที่ 3.10 การทดลองการใช้ภาชนะที่มีโครงสร้างเป็นกล่องรองรับขยะมูลฝอย

การทดลองที่ 2 การใช้ภาชนะประเภทถุงรองรับขยะมูลฝอย

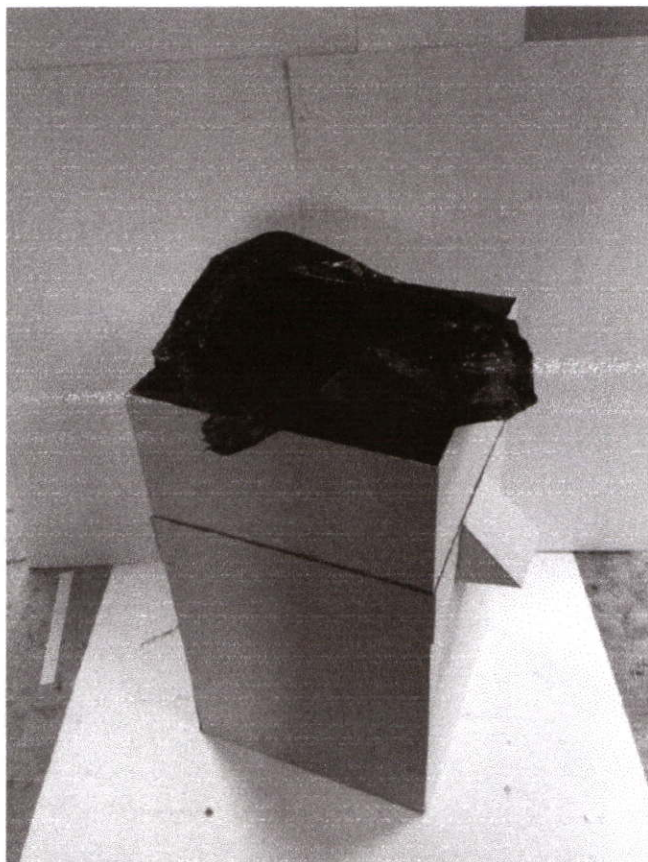
ผลการทดลอง การใช้ภาชนะถุงในการรองรับขยะมูลฝอยช่วยในการขนย้ายขยะมูลฝอยได้ง่าย และเป็นวิธีการรองรับขยะแบบเดิมที่ทางตลาดนัดรถไฟใช้เก็บรวบรวมขยะไว้ในห้องเก็บขยะ



รูปที่ 3.11 การทดลองการใช้ภาชนะประเภทถุงรองรับขยะมูลฝอย

การทดลองที่ 3 การใช้ภาชนะประเภทถุงและการใช้ภาชนะกล่องร่วมกัน

ผลการทดลอง การใช้ภาชนะถุงรองรับขยะร่วมกับภาชนะกล่องจะช่วยเรื่องในการขนย้ายที่สะดวก และ มีความแข็งแรงคงทน อีกทั้งยังสามารถนำถุงดำออกเพื่อเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ยังห้องเก็บขยะได้เลย



รูปที่ 3.12 การทดลองการใช้ร่วมกันของภาชนะประเภทถุงและการใช้ภาชนะกล่องรองรับขยะมูลฝอย

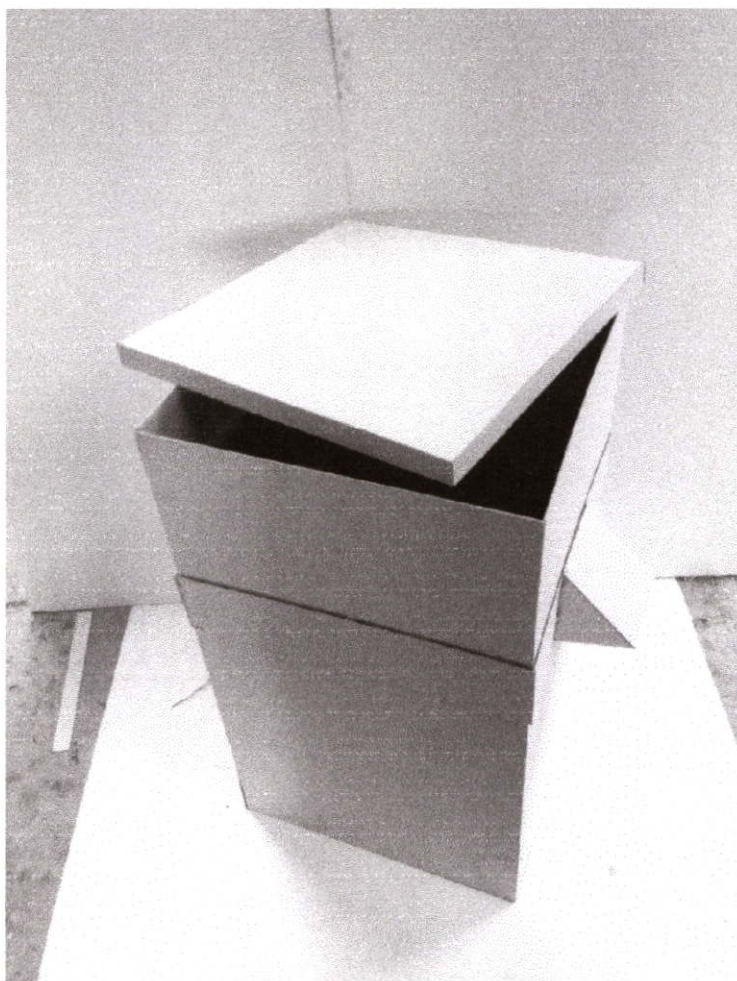
สรุปผลการทดลองภาชนะในการรองรับขยะมูลฝอยประเภทขยะปนเปื้อนเศษอาหาร

ภาชนะรองรับขยะมูลฝอยปนเปื้อนเศษอาหารจะใช้ภาชนะแบบกล่องและถุงดำร่วมกัน

ทดลองภาชนะในการรองรับขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล

การทดลองที่ 1 การใช้ภาชนะที่มีโครงสร้างเป็นกล่องรองรับขยะมูลฝอย

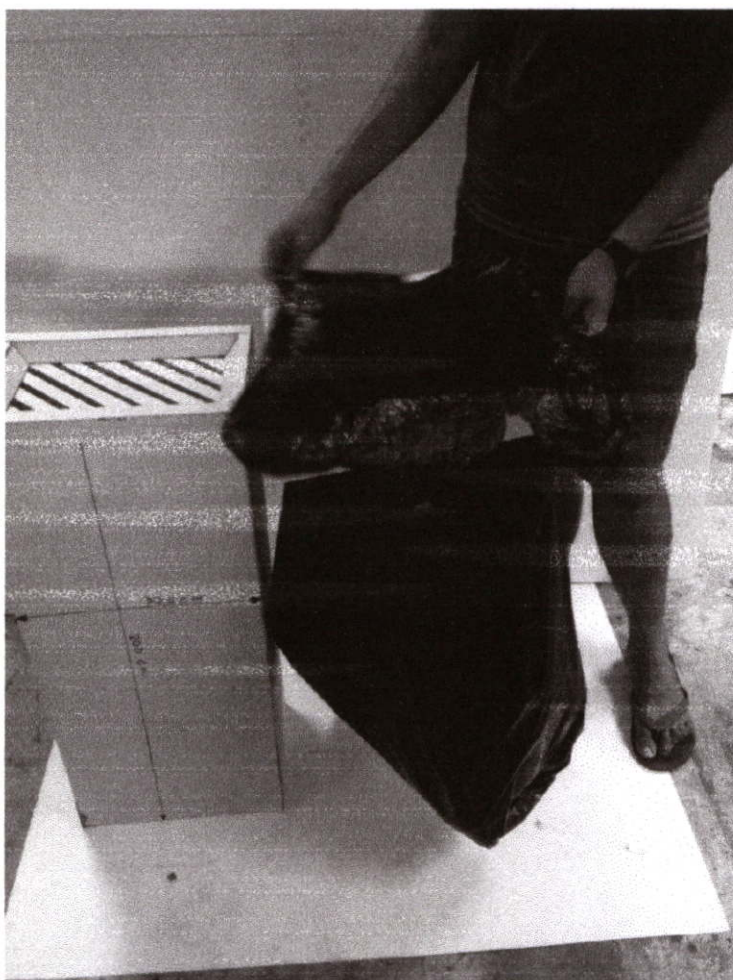
ผลการทดลอง ภาชนะรองรับแบบกล่องมีการเคลื่อนย้ายที่ง่าย แต่ค่อนข้างสิ้นเปลืองในการใช้งาน แต่ต้องนำขยะรีไซเคิลแยกใส่ถุงไว้อีกรอบเพื่อนำไปจำหน่ายซึ่งเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อนเกินไป



รูปที่ 3.13 การทดลองการใช้ภาชนะที่มีโครงสร้างเป็นกล่องรองรับขยะมูลฝอย

การทดลองที่ 2 การใช้ภาชนะประเภทถุงรองรับขยะมูลฝอย

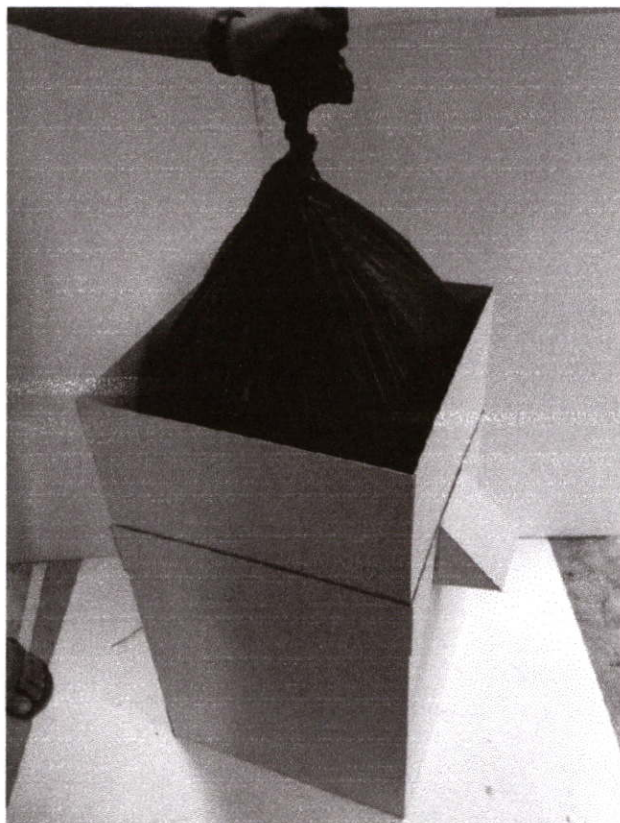
ผลการทดลอง การใช้ภาชนะถุงรองรับขยะรีไซเคิลมีการรองรับขยะที่ดีและง่ายต่อการจัดเก็บรวบรวมไว้ในห้องเก็บขยะได้เลยหลังจากเก็บรวบรวมมาจากบริเวณต่างๆแล้ว



รูปที่ 3.14 การทดลองการใช้ภาชนะประเภทถุงรองรับขยะมูลฝอย

การทดลองที่ 3 การใช้ภาชนะประเภทถุงและการใช้ภาชนะกล่องร่วมกัน

ผลการทดลอง ภาชนะรองรับแบบกล่องมีการเคลื่อนย้ายที่ง่าย แต่ค่อนข้างสิ้นเปลืองในการใช้งาน แต่การรองรับขยะรีไซเคิลไม่มีความจำเป็นที่ต้องใช้ภาชนะกล่องรองรับอีกชั้นเพราะขยะรีไซเคิลมีโอกาสน้อยที่จะรั่วไหลออกมาภายนอก



รูปที่ 3.15 การทดลองการใช้ร่วมกันของภาชนะประเภทถุงและการใช้ภาชนะกล่องรองรับขยะมูลฝอย

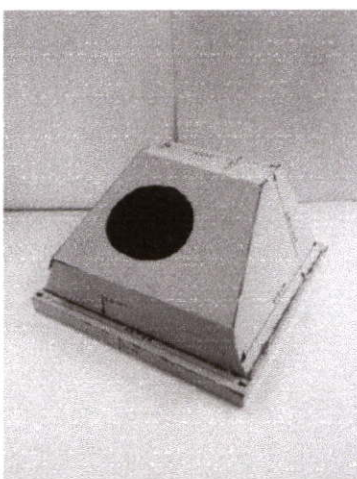
สรุปผลการทดลองภาชนะในการรองรับขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล

ภาชนะรองรับขยะมูลฝอยใช้ภาชนะถุงในการรองรับและเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยไว้ในห้องเก็บขยะมูลฝอย

ทดลองการทิ้งขยะโดยลดการสัมผัสให้น้อยที่สุด

การทดลองที่ 1 ช่องทิ้งขยะแบบไม่มีฝาปิดทำมุมเฉียง 45 องศา

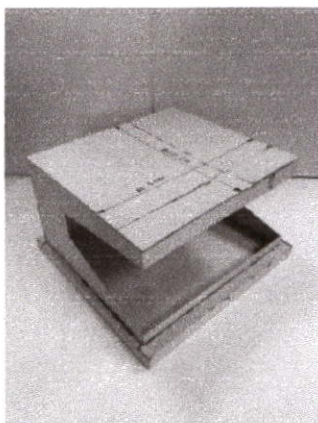
ผลการทดลอง มีมุมการทิ้งที่เหมาะสมสำหรับการทิ้งขยะมูลฝอย



รูปที่ 3.16 การทดลองช่องทิ้งขยะแบบไม่มีฝาปิด

การทดลองที่ 2 ช่องทิ้งขยะแบบด้านข้างไม่มีฝาปิด

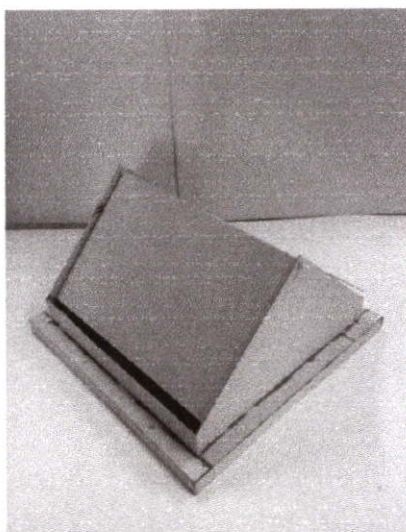
ผลการทดลอง สามารถบังมุมมองของขยะมูลฝอยที่อยู่ภายในได้ แต่มีมุมในการทิ้งที่ลำบาก



รูปที่ 3.17 การทดลองช่องทิ้งขยะแบบด้านข้างไม่มีฝาปิด

การทดลองที่ 3 ช่องทิ้งขยะแบบบานสวิงด้านข้าง

ผลการทดลอง สามารถป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ยได้ แต่มีความลำบากในการทิ้งขยะ ต้องใช้ขยะดันฝา
ลงไปเพื่อทิ้งขยะมูลฝอย

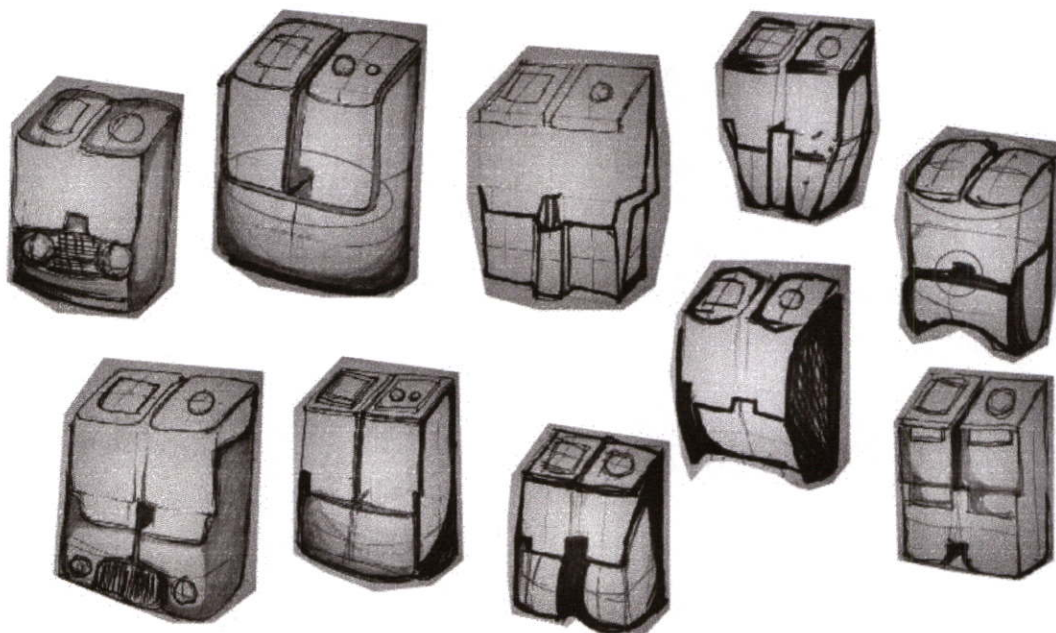


รูปที่ 3.18 การทดลองช่องทิ้งขยะแบบบานสวิงด้านข้าง

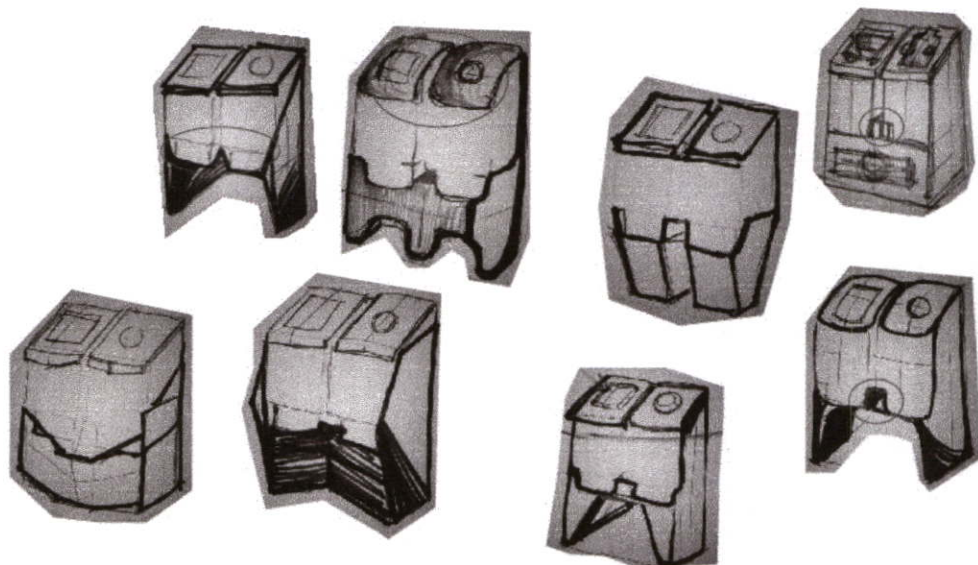
สรุปผลการทดลองการทิ้งขยะโดยลดการสัมผัสให้น้อยที่สุด

เลือกใช้ช่องทิ้งขยะแบบไม่มีฝาปิดทำมุม 45 องศาเพื่อความสะดวกในการทิ้งขยะของผู้มาใช้
บริการให้สะดวกและง่ายที่สุดในการทิ้งขยะมูลฝอยลงถังขยะ

แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟ



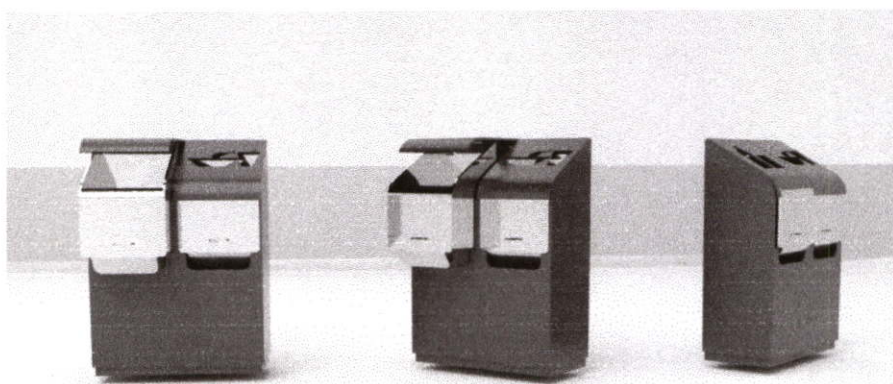
รูปที่ 3.19 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟ



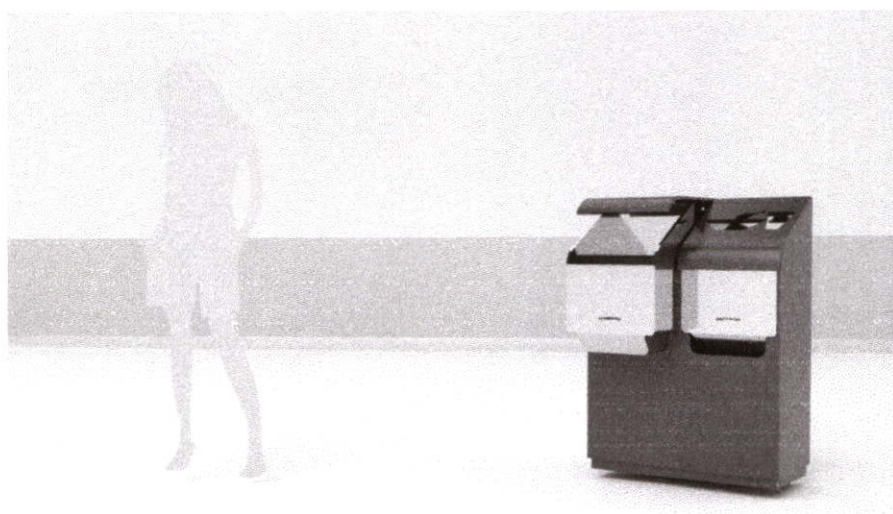
รูปที่ 3.20 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟ

จากแบบร่างขนาดเล็ก ผู้ออกแบบได้เลือกภาพร่างขนาดเล็กมาขยายแนวความคิดเพื่อมาทำแบบร่าง Sketch Design จำนวน 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1

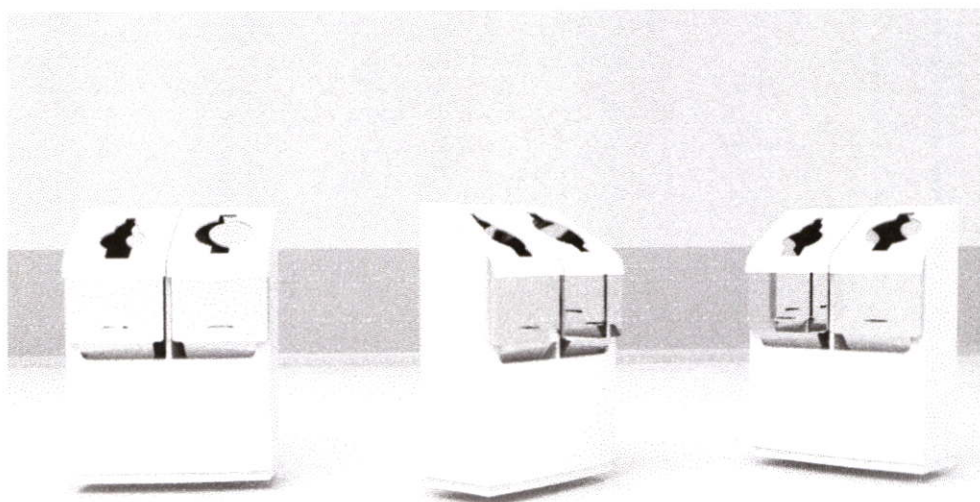


รูปที่ 3.21 แบบร่างถึงรายละเอียดและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟแบบที่ 1

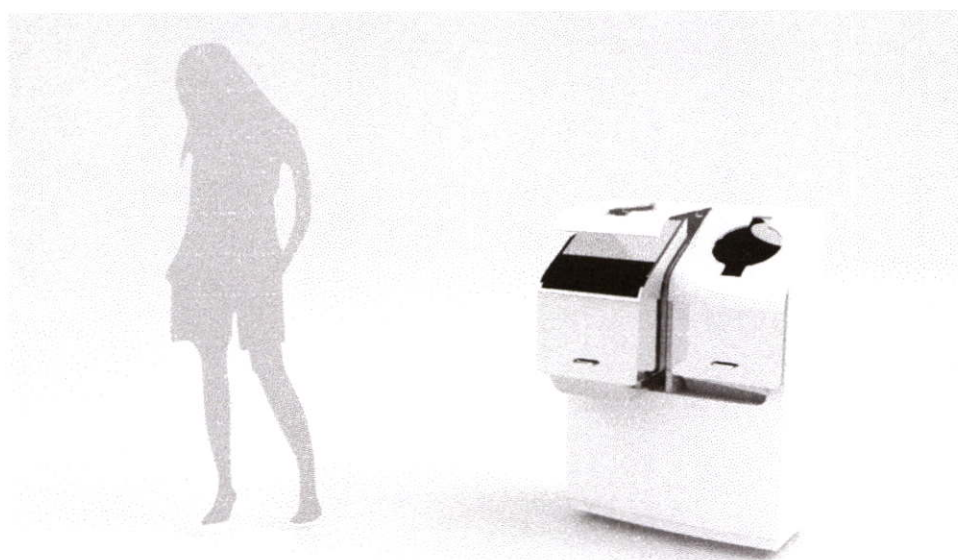


รูปที่ 3.22 ภาพแสดงรายละเอียดถึงรายละเอียดและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟแบบที่ 1

แบบที่ 2

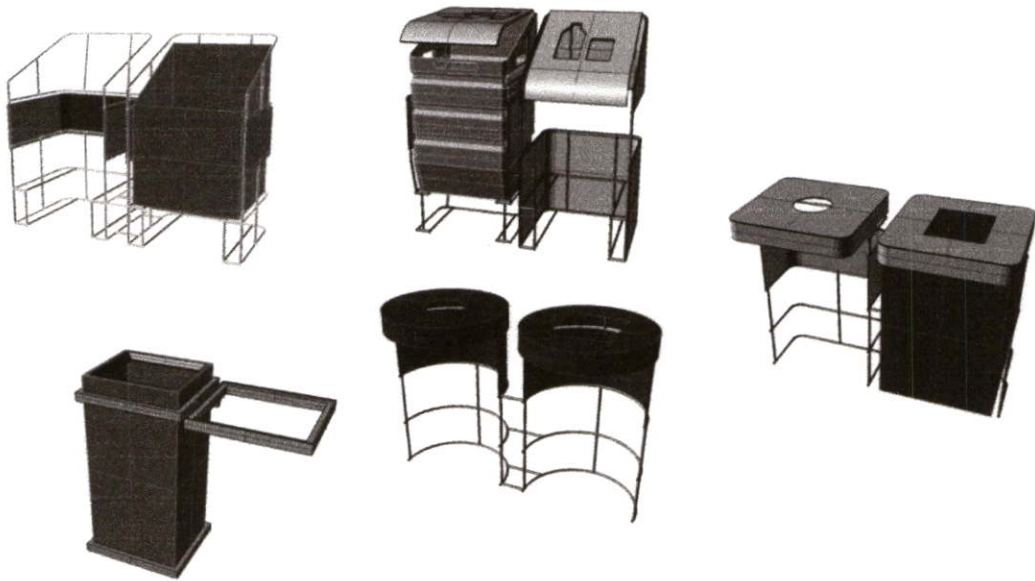


รูปที่ 3.23 แบบร่างถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟแบบที่ 2

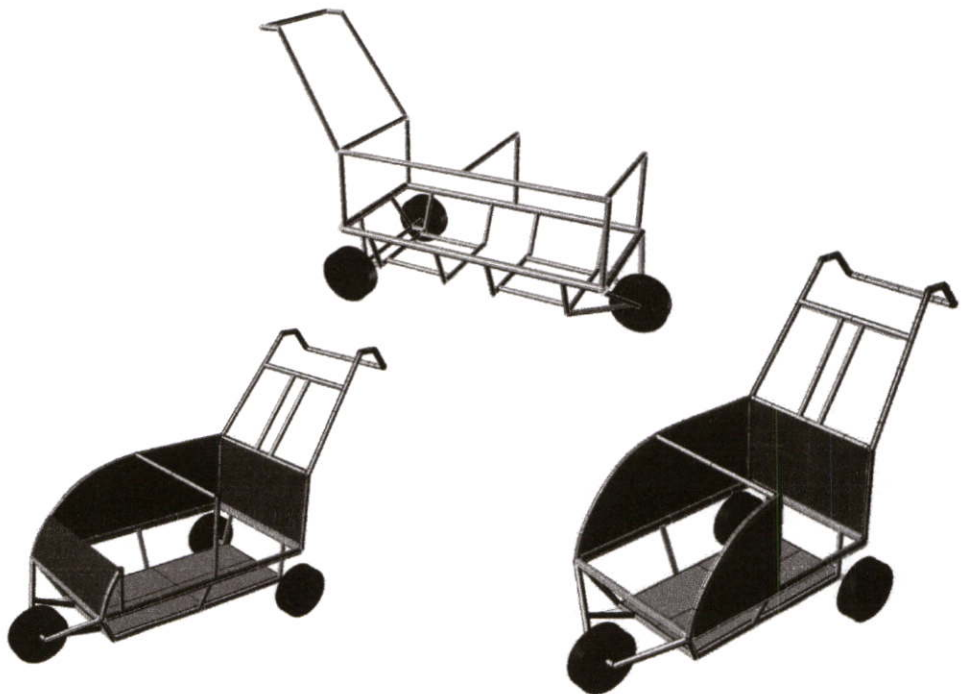


รูปที่ 3.24 ภาพแสดงรายละเอียดถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยตลาดนัดรถไฟแบบที่ 2

ทำการวาดแบบตามแนวความคิดในการออกแบบข้างต้น



รูปที่ 3.27 ภาพแสดงการวาดแบบตามแนวคิดในการออกแบบถึงขยะ

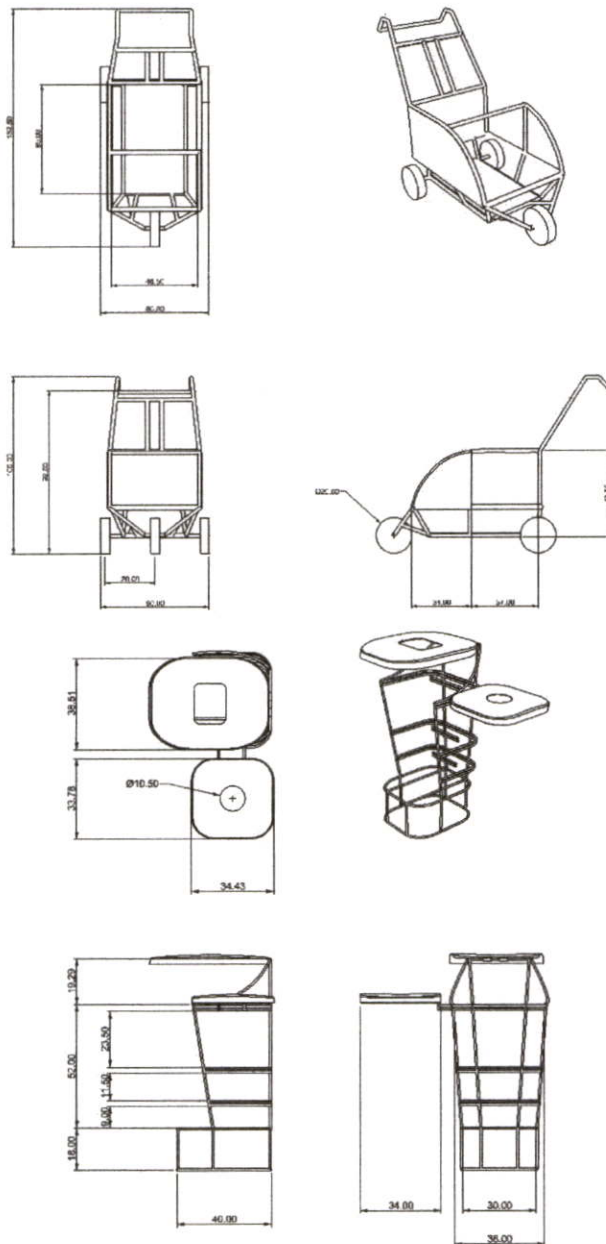


รูปที่ 3.28 ภาพแสดงการวาดแบบตามแนวคิดในการออกแบบอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

ทำการเลือกแบบมา 1 แบบและนำมาทำภาพ 3 มิติ เพื่อประหยัดต้นทุนและเวลา จากนั้นจึงนำมาพัฒนาเป็นหุ่นจำลองขนาดเท่าจริง ดังนี้



รูปที่ 3.29 ภาพแสดงการพัฒนาแบบ 3 มิติ



รูปที่ 3.30 ภาพแสดงการพัฒนาแบบ 3 มิติ และ drawing

จากการทำหุ่นจำลองขนาดเท่าจริง และ full scale tape drawing ทำให้ทราบว่าคุณสมบัติเคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ควรมีความยาว ความกว้าง ความสูง และ ถึงระยะควรมีความยาว ความกว้าง ความสูง เพื่อช่วยให้สะดวกต่อการใช้งาน

3.5 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการขั้นตอนแบบร่าง

จากการออกแบบที่นำเสนอมาข้างต้นนี้ ผู้ออกแบบได้ทำการเสนอข้อมูลแก่คณะกรรมการฯ ทั้งนี้คณะกรรมการฯ ได้ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

1. แก้แบบฝาปิดถังขยะเพื่อช่วยในการถือถังขยะมูลฝอยแต่ละประเภทให้ชัดเจนมากกว่านี้
2. แก้ไขโครงสร้างของถังขยะทางฝั่งรองรับขยะรีไซเคิล เพื่อให้ดูมั่นคงแข็งแรงมากขึ้น
3. การเลือกใช้สีเพื่อบ่งบอกประเภทของขยะมูลฝอย
4. โครงสร้างของรถเข็นยังซับซ้อนเกินไปยากต่อการผลิตชิ้นงาน
5. การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมเพื่อความง่ายต่อการผลิตชิ้นงาน

บทที่ 4

การนำเสนอผลงาน

โครงการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย เพื่อส่งเสริมการจัดการปัญหาเรื่องขยะมูลฝอย ให้กับตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัด กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อรองรับขยะมูลฝอยที่เกิดจากการบริโภคของผู้มาใช้บริการและคัดแยกเป็นประเภทเพื่อง่ายต่อการจัดเก็บของพนักงานทำความสะอาดสามารถเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยได้อย่างรวดเร็วและช่วยประหยัดแรงในการทำงาน ซึ่งการค้นคว้าข้อมูล ออกแบบและการวิเคราะห์ผลการออกแบบดังที่กล่าวมาในบทที่สองและสาม ทำให้ได้ข้อสรุปของรูปแบบ วิธีการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการและพนักงานทำความสะอาด โดยได้ข้อสรุปสุดท้ายของผลงานการออกแบบ เป็นผลงานหุ่นจำลองของถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยจำนวนอย่างละ 1 ชิ้นงาน จากที่กล่าวมาข้างต้นมีการนำเสนอผลงานการออกแบบดังนี้

4.1 การนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์ผลและสรุป ทำให้ได้ผลสรุปของผลงานทั้งหมดดังต่อไปนี้

1. ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ความต้องการและข้อจำกัดในการออกแบบ
3. การออกแบบขั้นต้น
4. การพัฒนาผลงานการออกแบบ
5. ภาพแสดงทัศนียภาพและการใช้งานของผลงานการออกแบบ
6. ภาพแสดงหุ่นจำลองของผลงานออกแบบ

ซึ่งในส่วนของที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ ความต้องการและข้อจำกัดในการออกแบบ และการออกแบบขั้นต้น ผู้ศึกษาวิจัยได้นำเสนอข้อมูลและผลงานไปแล้วในบทที่ 1, 2 และ 3 ดังนั้นในการนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย ผู้ศึกษาวิจัยจึงได้ทำการสรุปข้อมูลดังกล่าวเพื่อนำเสนอผลงานแก่คณะกรรมการ ดังตัวอย่างแผ่นนำเสนอผลงานต่อไปนี้

แผ่นที่ 1 ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

Deco Cart & Trash

ความเป็นมาของโครงการ

ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและจับจ่ายซื้อสินค้าสถานที่หนึ่งที่มีความนิยมมากในจังหวัดกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล แต่เดิมตลาดนัดรถไฟตั้งอยู่ที่ เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่ของกรรรถไฟ แต่เนื่องจากปัญหาการเรียกคืนพื้นที่ของกรรรถไฟ จึงทำให้ตลาดนัดรถไฟมีความจำเป็นในการโยกย้ายพื้นที่ในการจำหน่ายสินค้ามาที่ ซอย ศรีนครินทร์ 51 ถนน ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร หลังจากทำการย้ายมายังสถานที่แห่งใหม่ จึงได้ทำการเปลี่ยนชื่อเป็น ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ และ เปิดให้บริการในวันอังคารที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 เป็นวันแรก ซึ่งยังคงได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวและผู้ที่มีความต้องการในการจับจ่ายใช้สอยที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นในการจำหน่ายสินค้ามือสองเช่นเดิม

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสำหรับใช้ภายในตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะที่สอดคล้องกับ ภูมิศาสตร์ และ ช่วยให้การดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการดูแลรักษาความสะอาด อีกทั้งยังส่งเสริมด้านภาพลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟให้ดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต





Kitisak Lumjeakted 52020178
Plate No.

รูปที่ 4.1 แผ่นนำเสนอที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

แผ่นที่ 2 กลุ่มเป้าหมายและข้อจำกัดของโครงการ


Deco Cart & Trash

กลุ่มเป้าหมายของโครงการ
 กลุ่มผู้มาใช้บริการในตลาดนัดรถไฟ
 ที่มีกลุ่มวัยทำงานอยู่ระหว่าง 18 – 25 ปี
 และกลุ่มวัยทำงานอยู่ระหว่าง 30 – 50 ปี

พนักงานทำความสะอาดอยู่ระหว่าง 30 – 50 ปี

ความต้องการและข้อจำกัดในการออกแบบ

- อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถทำงานโดยพนักงานทำความสะอาดเพียง 1 คน โดยมีรูปแบบการเคลื่อนย้ายที่รบกวนคนงานในการขนย้าย
- ส่วนของรับขยะมูลฝอยมีการรองรับขยะมูลฝอย 2 ประเภท คือ ขยะเปียกและเศษอาหาร และขยะที่สามารถทำไปขายต่อได้
- ช่องทิ้งขยะมูลฝอยต้องถูกดูแลรักษาในการทิ้งมากที่สุดโดยการลดการก่อกองขยะให้ถึงระดับขยะให้โดยที่สุด และ มีการบำรุงดูแลของขยะมูลฝอยที่อยู๋ภายในได้
- รูปทรงของถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะ ต้องง่ายต่อการผลิต เพราะ มีกลุ่มเป้าหมายเดียวในการซื้อผลิตภัณฑ์ในตลาดนัดรถไฟ



สะดวก
เร็ว
เคลื่อนย้ายได้ง่าย
ง่ายต่อการผลิต

KITSAK Lumjeakted 52020178
Plate No.

รูปที่ 4.2 แผ่นนำเสนอกลุ่มเป้าหมายและข้อจำกัดของโครงการ

แผ่นที่ 3 สรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

Deco Cart & Trash

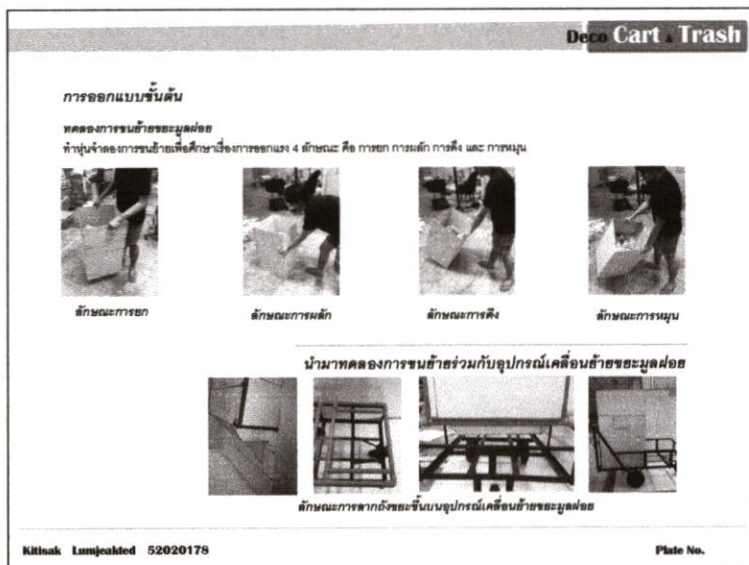
สรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

- ตลาดนัดรถไฟมีพื้นที่รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้ใน 1 วันทั้งหมดประมาณ 3000 ลิตร และส่งต่อไปยังหน่วยงาน กทม. เพื่อเข้าสู่กระบวนการกำจัดขยะต่อไป โดยขยะทั้งหมดมีที่มาจากรถขยะสาธารณะที่ทำงานจำนวนรถและเครื่องเก็บขยะไปยังผู้มาใช้บริการ
- ขยะมูลฝอยในตลาดนัดรถไฟทั้งหมดสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ
 - ขยะเปียกมีประมาณ 25 % เป็นขยะจากเศษอาหาร และ ขยะเนื้อจากเนื้อสัตว์
 - ขยะแห้งมีประมาณ 15 % เป็นขยะจาก กระดาษใช้จนหมดที่มีกากปนเปื้อนเศษอาหารน้อย
 - ขยะรีไซเคิลมีประมาณ 60 % เป็นขยะจาก กากกระดาษใช้จนหมดที่มีกากปนเปื้อนเศษอาหารน้อย
- ขนาดของถังขยะมูลฝอยมีปริมาตร 150 ลิตร และ จำนวนถังขยะทั้งหมด 12 ใบ ที่สามารถรองรับขยะมูลฝอยได้เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งจะคิดค่าเก็บขยะมูลฝอยไปส่งถึงกับรถทุก 3 ชั่วโมงโดยประมาณ
- จำนวนในการเก็บขยะมูลฝอยทั้งหมดจากตลาดนัดรถไฟทั้งหมดประมาณ 5 คันต่อวัน และ ใช้เวลาในการขนย้ายขยะมูลฝอยไปส่งถึงกับรถเป็นเวลาทั้งหมด 24 นาที
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม – หนังสือในช่วงอายุ 20 – 45 ปี โดยเลือกใช้ตามมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย ดังนี้
 1. ความสูงของเอวภาวะที่กระดูกสันหลังไม่โก่ง 134.6 เซนติเมตร
 2. ความสูงของอุ้งกรานมีค่อนย้ายขยะมูลฝอยคือไม่เกิน 117.4 เซนติเมตร
 3. ความสูงของข้อเท้าคือไม่เกิน 69.3 เซนติเมตร
 4. ความสูงของเข่าคือไม่เกิน 87.2 เซนติเมตร
 5. ความกว้างของลำตัวโดยประมาณ 47.7 เซนติเมตร
 6. พื้นที่ในการปฏิบัติงานโดยประมาณ 58.6 เซนติเมตร

KITSAK Lumjeakted 52020178
Plate No.

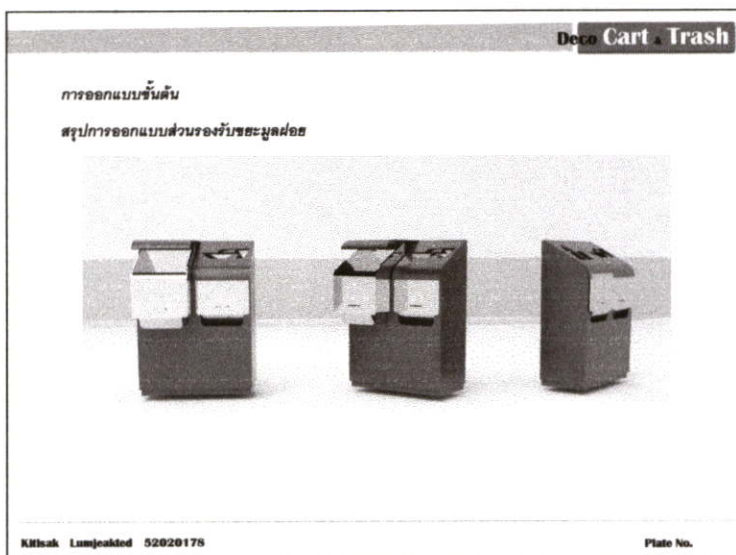
รูปที่ 4.3 แผ่นนำเสนอสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

แผ่นที่ 4 สรุปการทดลองการออกแบบเบื้องต้น



รูปที่ 4.4 แผ่นนำเสนอสรุปการทดลองการออกแบบเบื้องต้น

แผ่นที่ 5 การออกแบบเบื้องต้นของส่วนรองรับขยะมูลฝอย



รูปที่ 4.5 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบเบื้องต้นของส่วนรองรับขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 6 การออกแบบเบื้องต้นส่วนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย



รูปที่ 4.6 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบเบื้องต้นส่วนอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 7 การออกแบบรูปทรงและแบบร่างเบื้องต้น



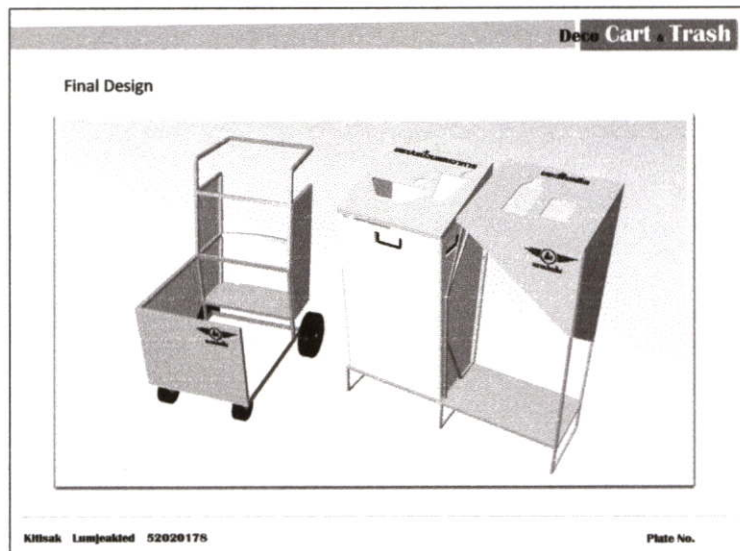
รูปที่ 4.7 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบรูปทรงและแบบร่างเบื้องต้น

แผ่นที่ 8 กระบวนการในการพัฒนาแบบ



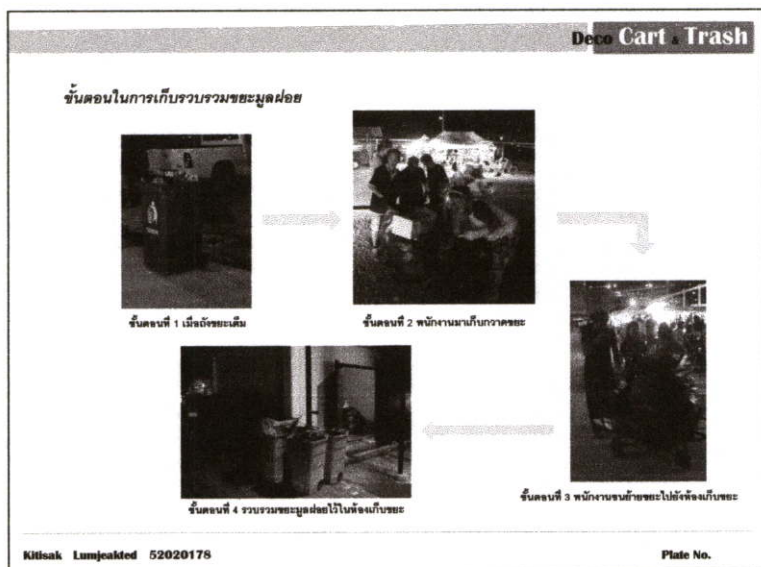
รูปที่ 4.8 แผ่นนำเสนอสรุปกระบวนการในการพัฒนาแบบ

แผ่นที่ 9 ภาพสามมิติผลงานการออกแบบขั้นสุดท้าย



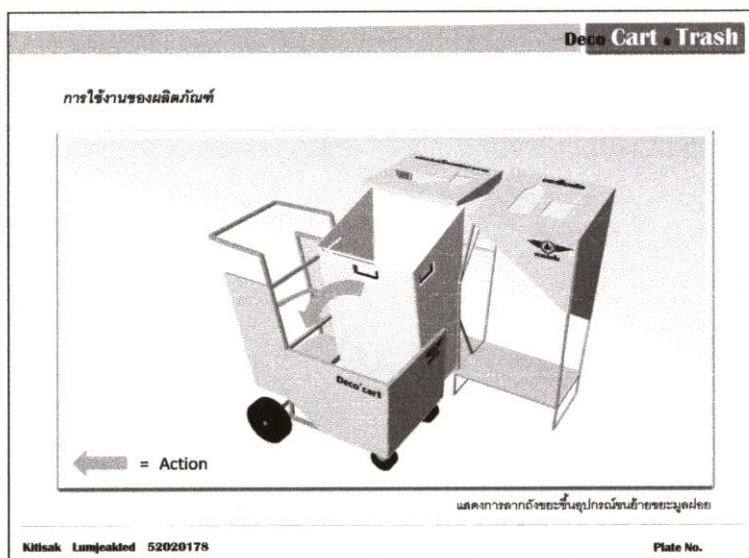
รูปที่ 4.9 แผ่นนำเสนอภาพสามมิติผลงานการออกแบบขั้นสุดท้าย

แผ่นที่ 10 ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย



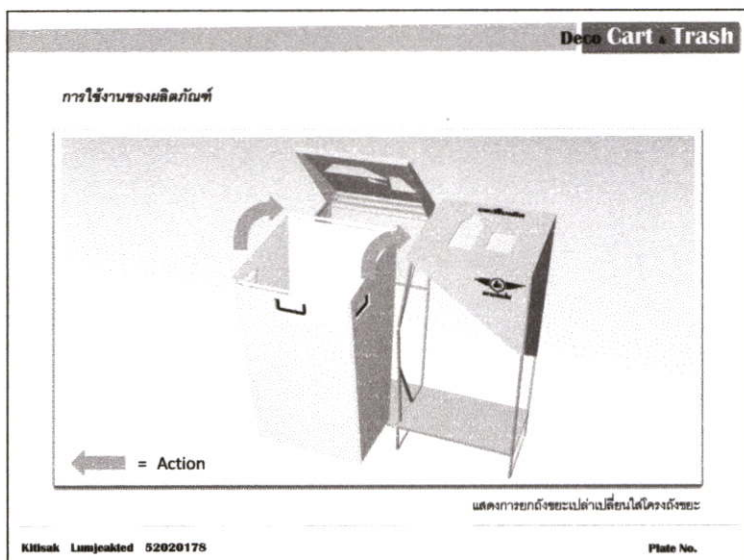
รูปที่ 4.10 แผ่นนำเสนองานขั้นตอนในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 11 แสดงการลากถังขยะขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอย



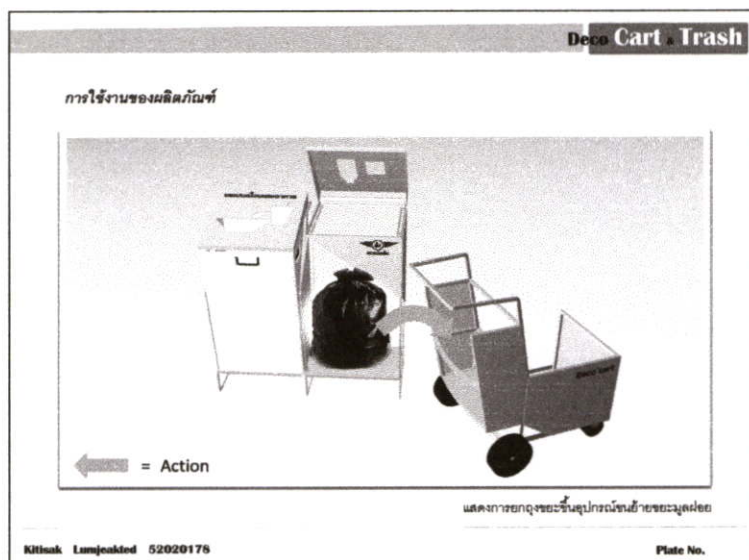
รูปที่ 4.11 แผ่นนำเสนองานการลากถังขยะขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 12 แสดงการยกถังเปล่าเปลี่ยนใส่โครงถังขยะ



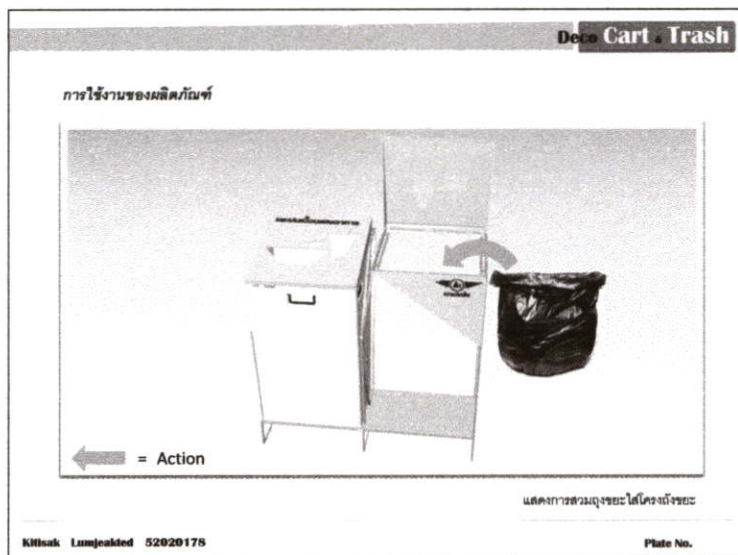
รูปที่ 4.12 แผ่นนำเสนอการยกถังเปล่าเปลี่ยนใส่โครงถังขยะ

แผ่นที่ 13 แสดงการยกถังขยะขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอย



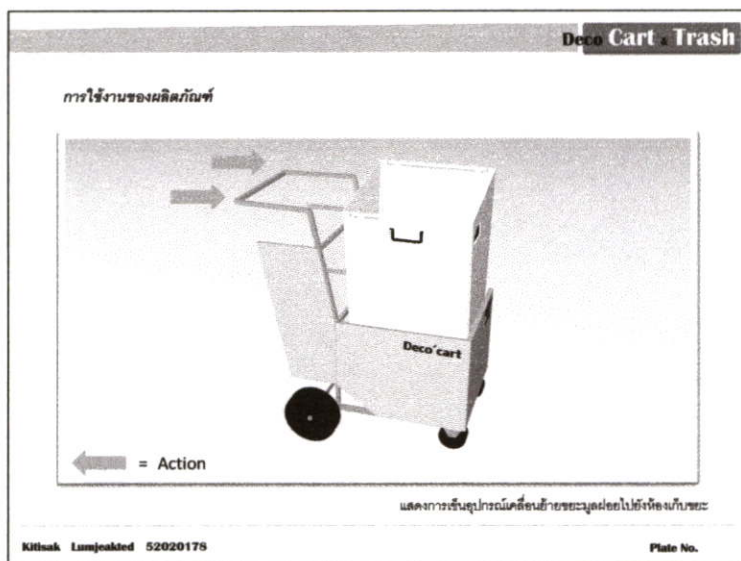
รูปที่ 4.13 แผ่นนำเสนอการยกถังขยะขึ้นอุปกรณ์ขนย้ายขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 14 แสดงการสวมถุงขยะใส่โครงถังขยะ



รูปที่ 4.14 แผ่นนำเสนอการสวมถุงขยะใส่โครงถังขยะ

แผ่นที่ 15 แสดงการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ



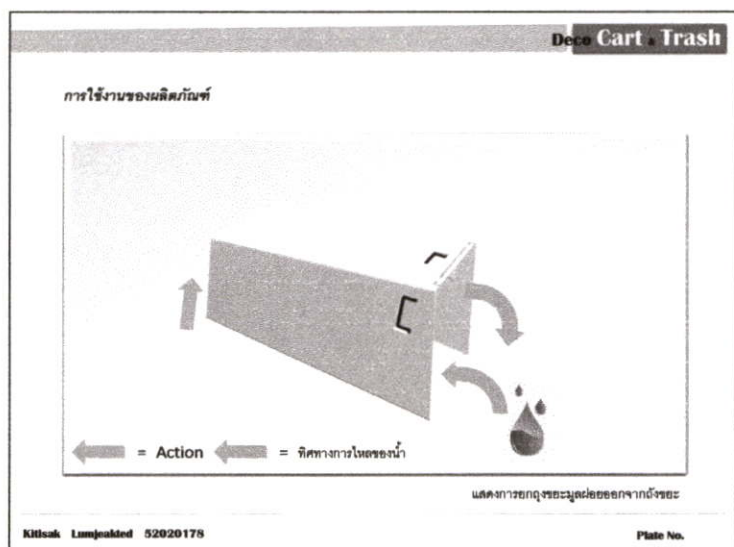
รูปที่ 4.15 แผ่นนำเสนอการเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยไปยังห้องเก็บขยะ

แผ่นที่ 16 แสดงการยกถุงขยะออกจากถังขยะ



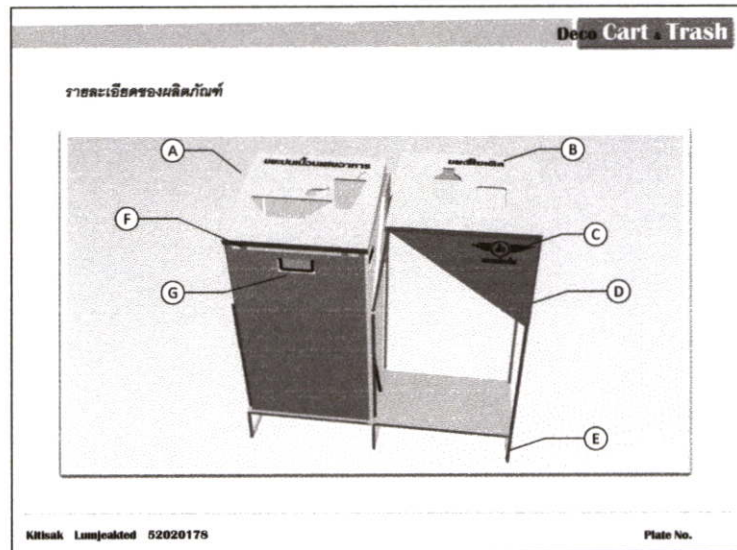
รูปที่ 4.16 แผ่นนำเสนอการยกถุงขยะออกจากถังขยะ

แผ่นที่ 17 แสดงการล้างทำความสะอาดถังขยะ



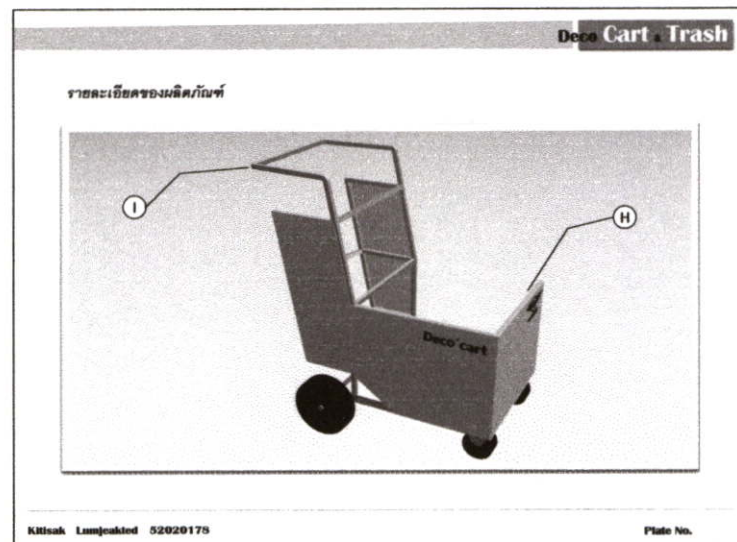
รูปที่ 4.16 แผ่นนำเสนอการล้างทำความสะอาดถังขยะ

แผ่นที่ 18 แสดงตำแหน่งของรายละเอียดของผลิตภัณฑ์



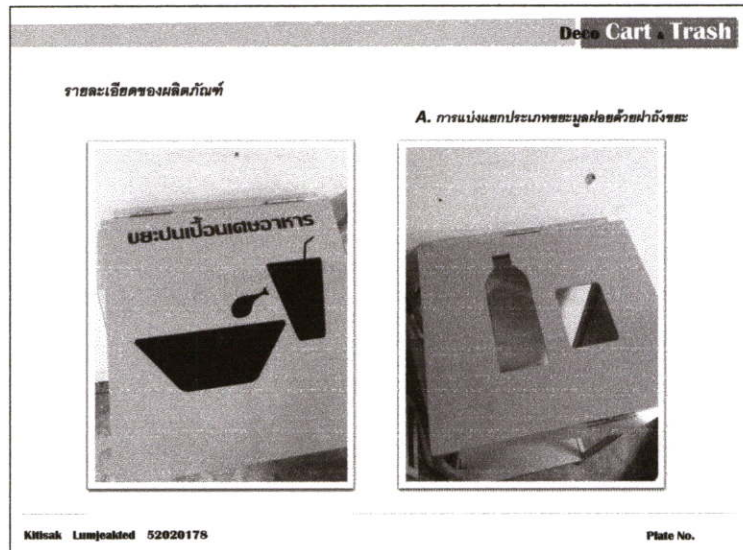
รูปที่ 4.18 แผ่นนำเสนอตำแหน่งของรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

แผ่นที่ 19 แสดงตำแหน่งของรายละเอียดของผลิตภัณฑ์



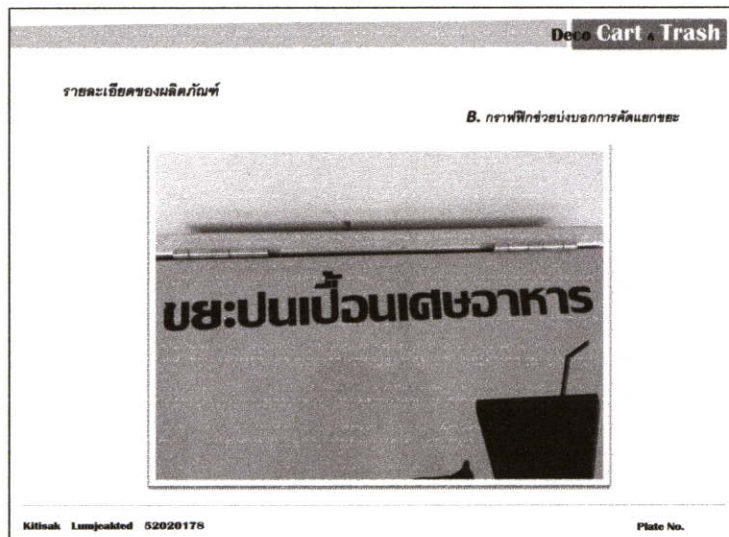
รูปที่ 4.19 แผ่นนำเสนอตำแหน่งของรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

แผ่นที่ 20 แสดงการแบ่งแยกประเภทขยะมูลฝอยด้วยฝาดังขยะ



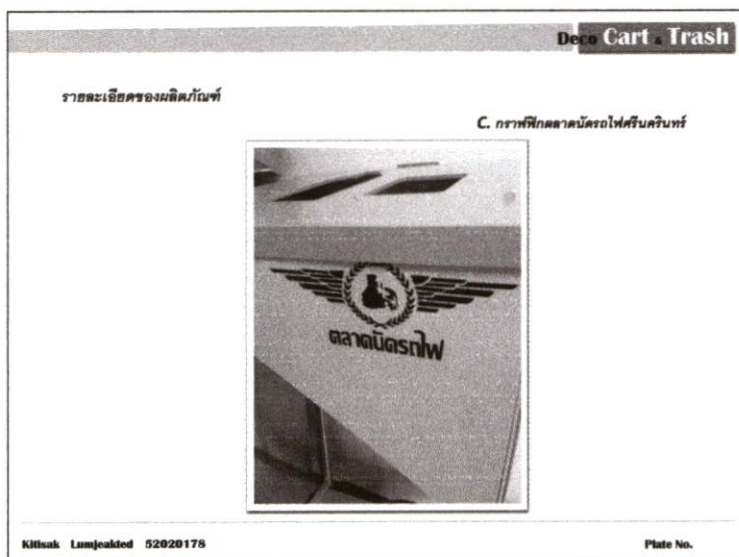
รูปที่ 4.20 แผ่นนำเสนอการแบ่งแยกประเภทขยะมูลฝอยด้วยฝาดังขยะ

แผ่นที่ 21 แสดงกราฟฟิกช่วยบ่งบอกการคัดแยกขยะ



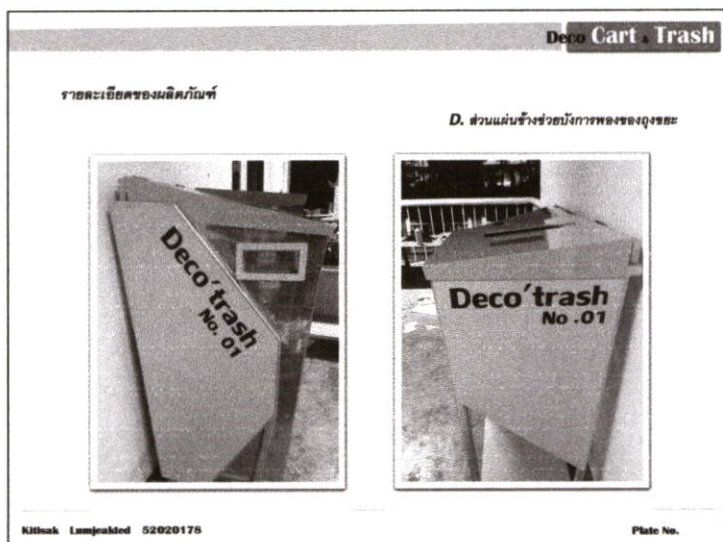
รูปที่ 4.21 แผ่นนำเสนอกราฟฟิกช่วยบ่งบอกการคัดแยกขยะ

แผ่นที่ 22 แสดงกราฟฟิคตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์



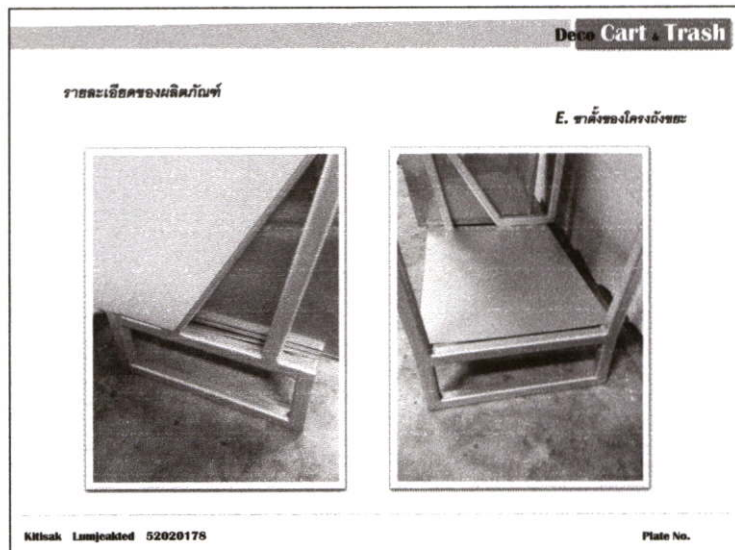
รูปที่ 4.22 แผ่นนำเสนอกราฟฟิคตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์

แผ่นที่ 23 แสดงส่วนแผ่นข้างช่วยบังการพองของถุงขยะ



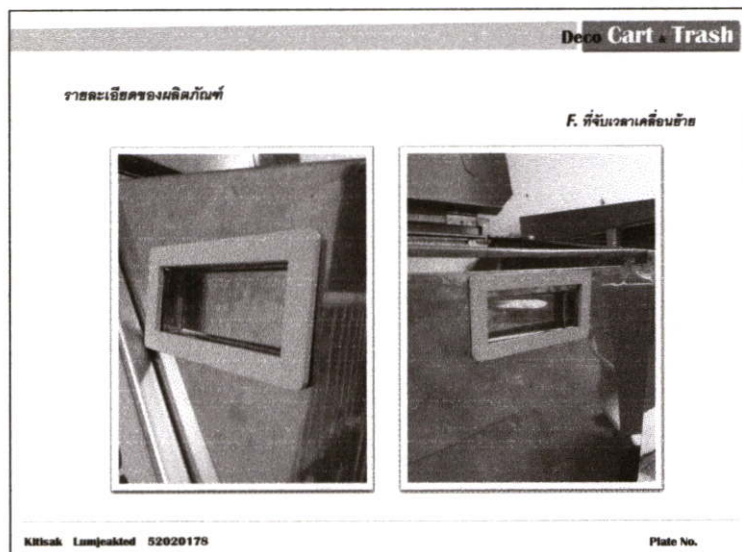
รูปที่ 4.23 แผ่นนำเสนอส่วนแผ่นข้างช่วยบังการพองของถุงขยะ

แผ่นที่ 24 แสดงขาตั้งของโครงถังขยะ



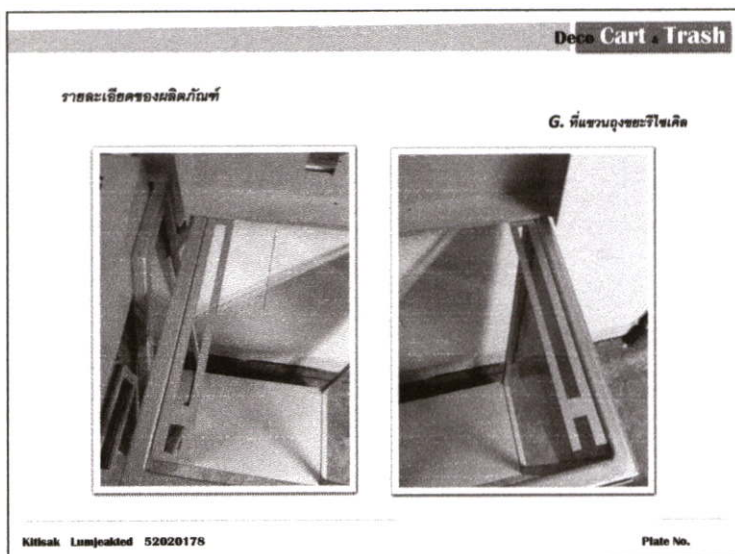
รูปที่ 4.24 แผ่นนำเสนอขาตั้งของโครงถังขยะ

แผ่นที่ 25 แสดงที่จับถังขยะเวลาเคลื่อนย้าย



รูปที่ 4.24 แผ่นนำเสนอที่จับถังขยะเวลาเคลื่อนย้าย

แผ่นที่ 26 แสดงที่แขวนถุงขยะรีไซเคิล



รูปที่ 4.26 แผ่นนำเสนอที่แขวนถุงขยะรีไซเคิล

แผ่นที่ 27 แสดงโครงสำหรับช่วยในการประคองถังขยะ



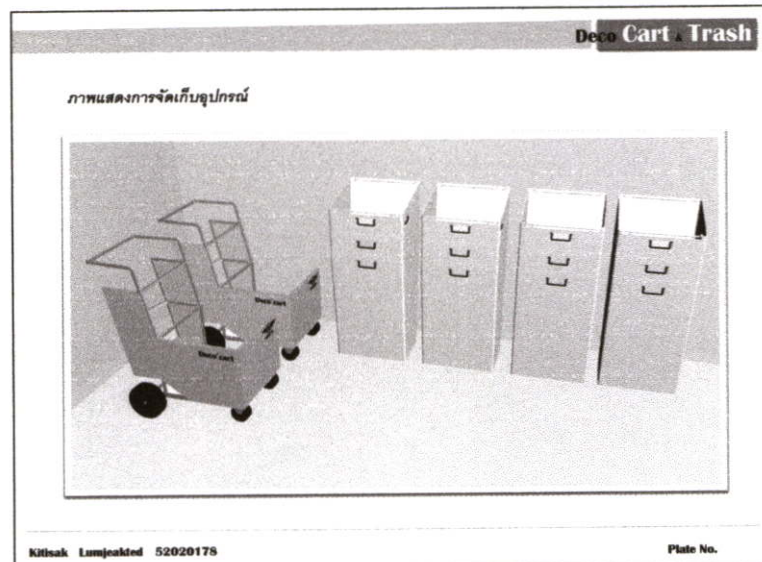
รูปที่ 4.27 แผ่นนำเสนอโครงสำหรับช่วยในการประคองถังขยะ

แผ่นที่ 28 แสดงที่จับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย



รูปที่ 4.24 แผ่นนำเสนอที่จับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 29 แสดงการจัดเก็บอุปกรณ์



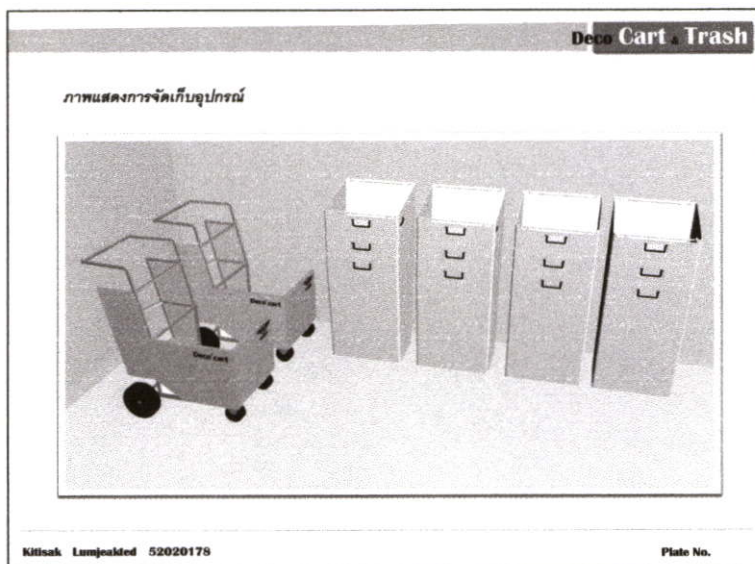
รูปที่ 4.24 แผ่นนำเสนอการจัดเก็บอุปกรณ์

แผ่นที่ 28 แสดงที่จับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย



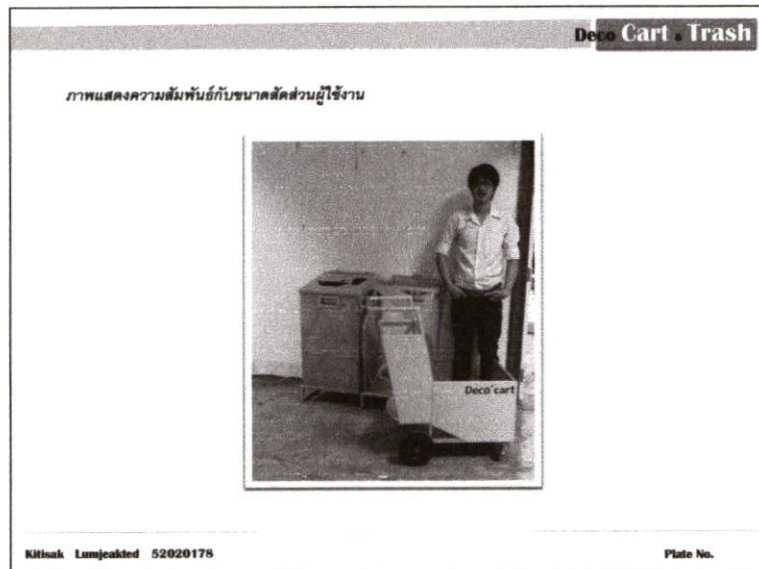
รูปที่ 4.24 แผ่นนำเสนอที่จับเข็นอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย

แผ่นที่ 29 แสดงการจัดเก็บอุปกรณ์



รูปที่ 4.24 แผ่นนำเสนอการจัดเก็บอุปกรณ์

แผ่นที่ 30 แสดงความสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.30 แผ่นนำเสนอความสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน

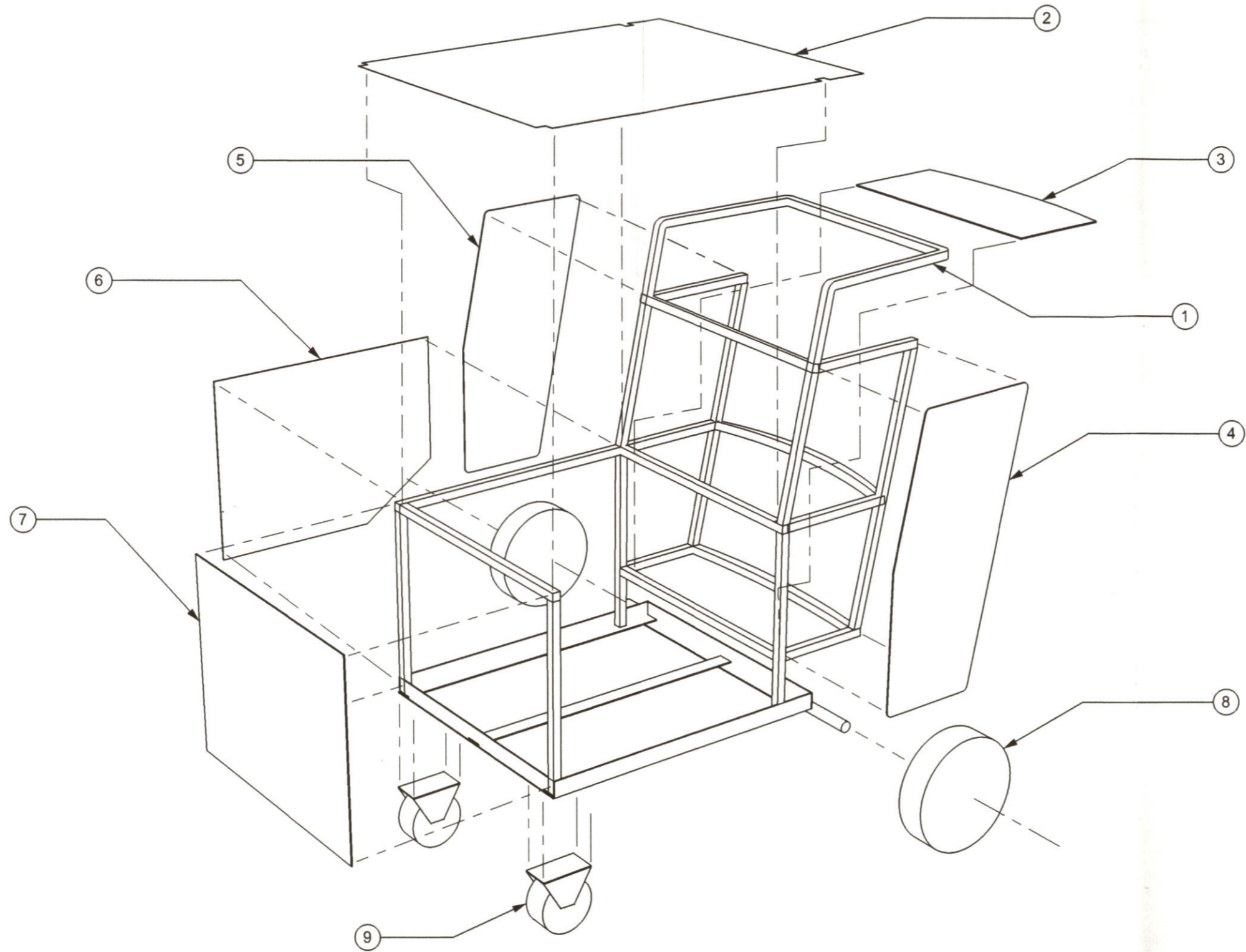
แผ่นที่ 31 แสดงการทำต้นแบบ



รูปที่ 4.31 แผ่นนำเสนอความสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.32 แบบจำลองผลงานออกแบบ



ASSEMBLY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeacted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm

Part NO.	Part Name	Quantity	Material	Colour	Process	Finishing	Remark	DWG NO.
1	โครงรถเข็น	1	เหล็กกล่องหน้าตัด 3/4 นิ้ว	LEAVING SILVER	WELDING	GLOSS	-	
2	แผ่นรองพื้น	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
3	แผ่นรองพื้นช่องใส่ของ	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
4	ส่วนปิดช่องใส่ของด้านขวา	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
5	ส่วนปิดช่องใส่ของด้านซ้าย	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
6	ส่วนปิดโครงรถเข็นด้านข้าง	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
7	ส่วนปิดโครงรถเข็นด้านหน้า	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
8	ล้อหลัง	2	ล้อยางตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร	BLACK	LASER CUT	SEMI GLOSS	STANDARD PART	
9	ล้อหน้า	2	ล้อยางตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร	BLACK	LASER CUT	SEMI GLOSS	STANDARD PART	

SPECIFICATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

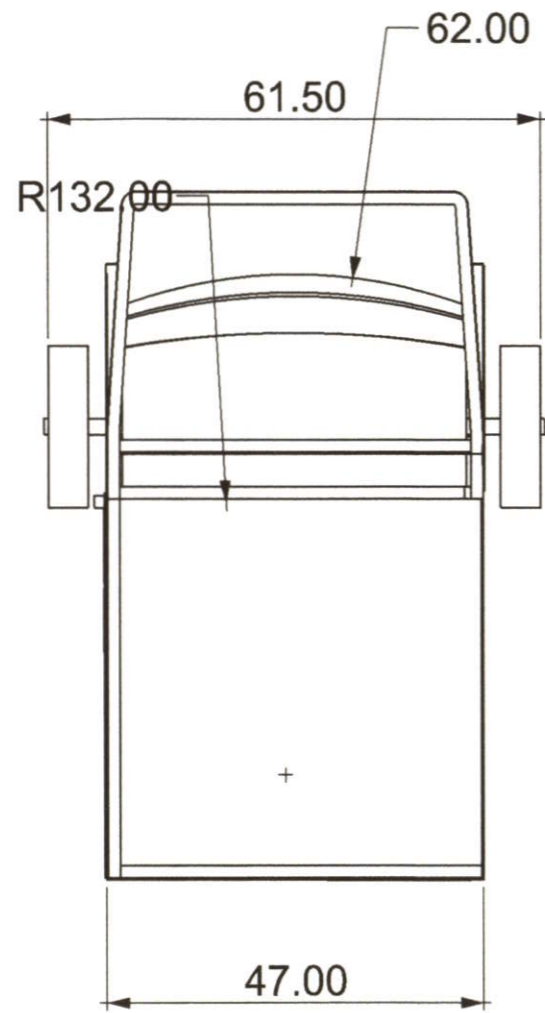
CODE NO. 52020178

DATE : 03 / 03 / 2557

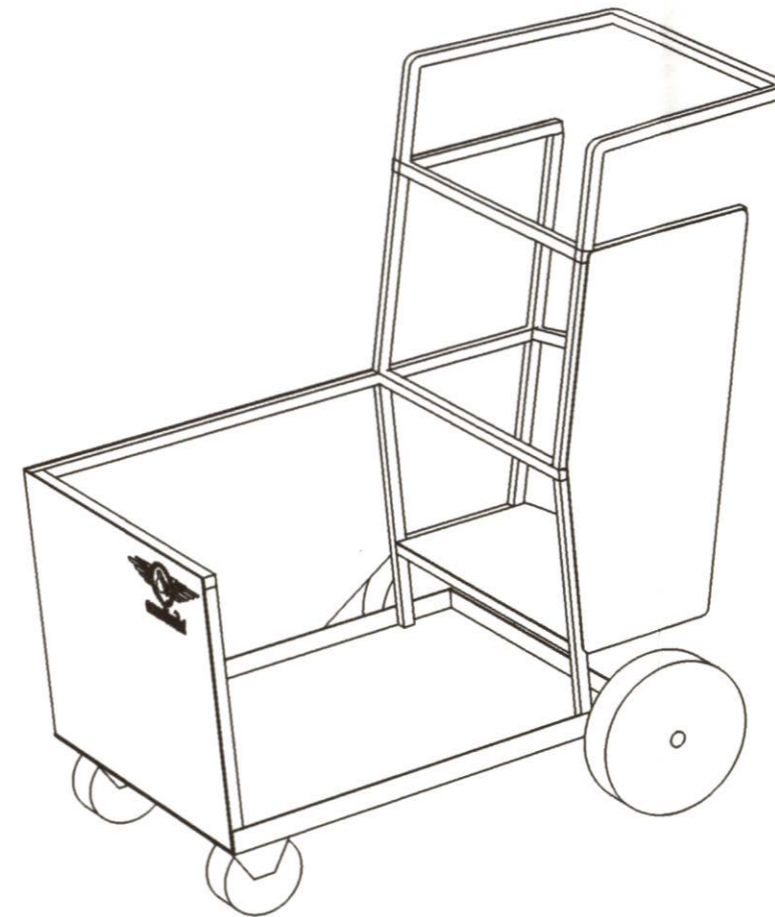
DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

UNIT : cm



TOP VIEW

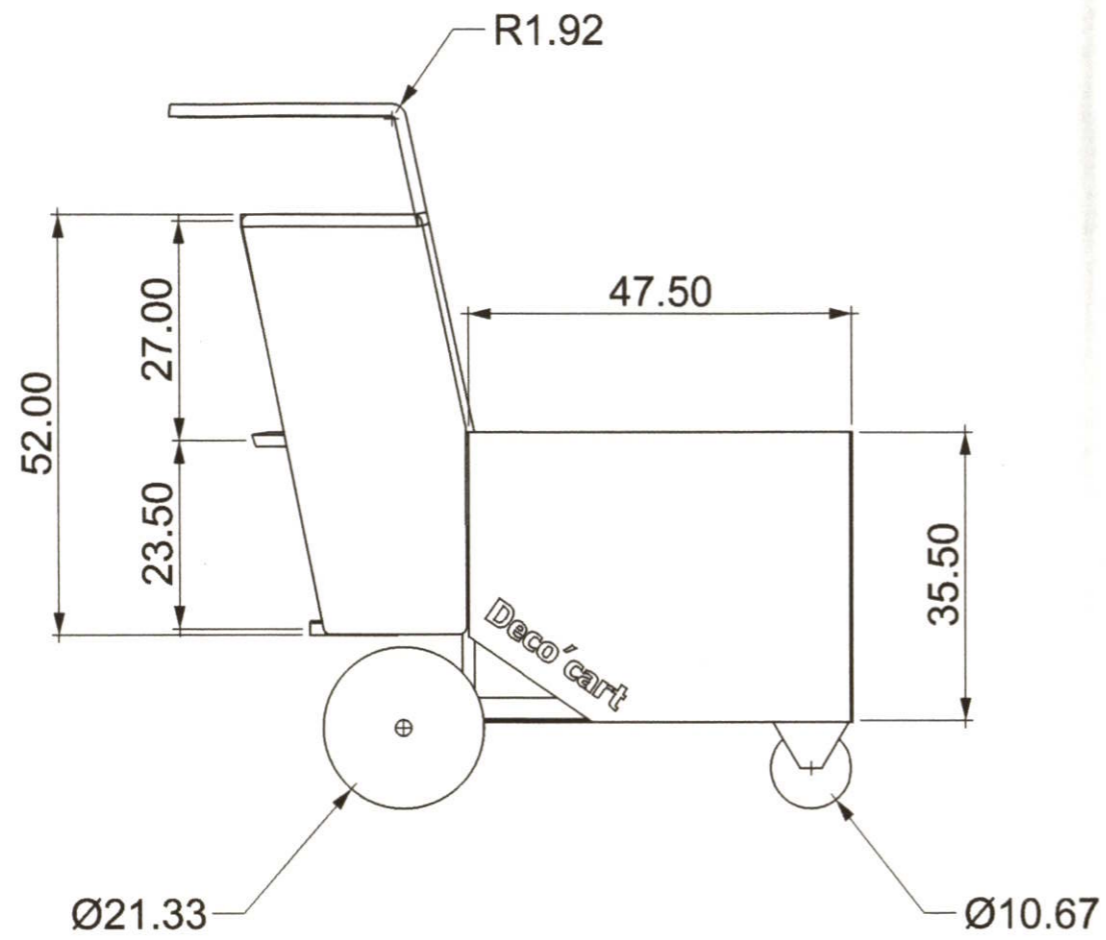


PERSPECTIVE

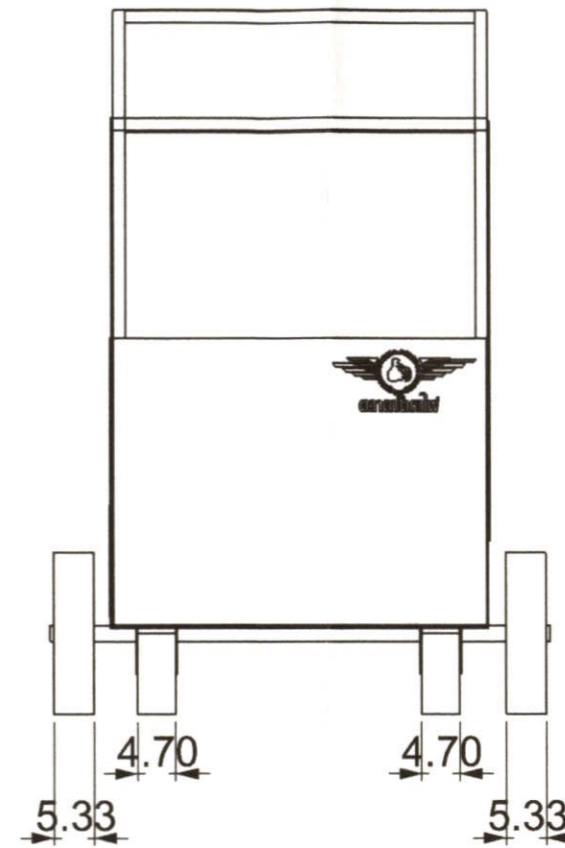
+

OVERALL

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



LEFT VIEW



FRONT VIEW

OVERALL

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DRAWING NO.

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

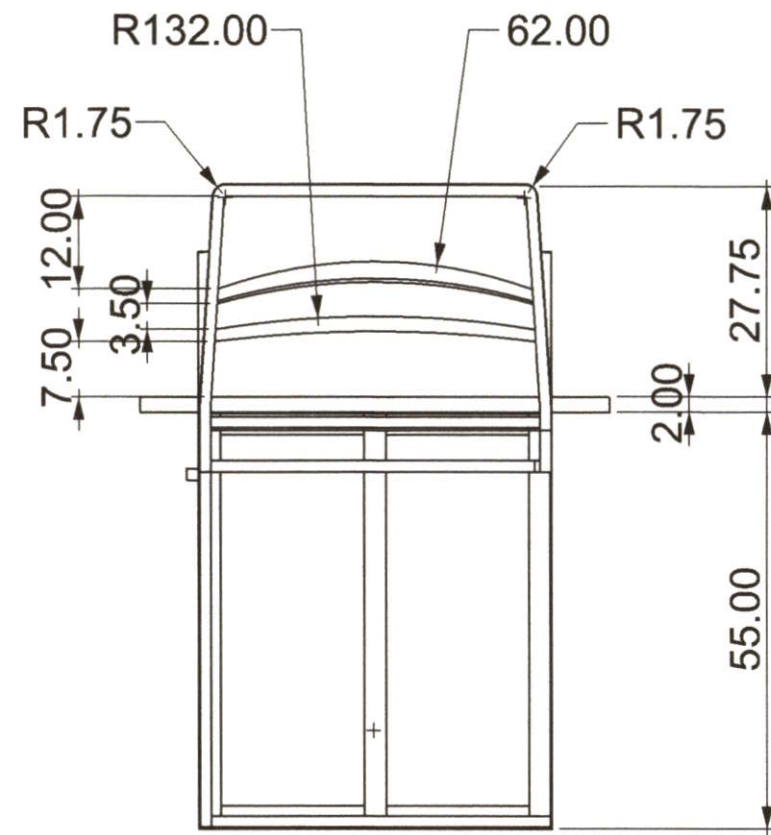
NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

SCALE : 1 : 16

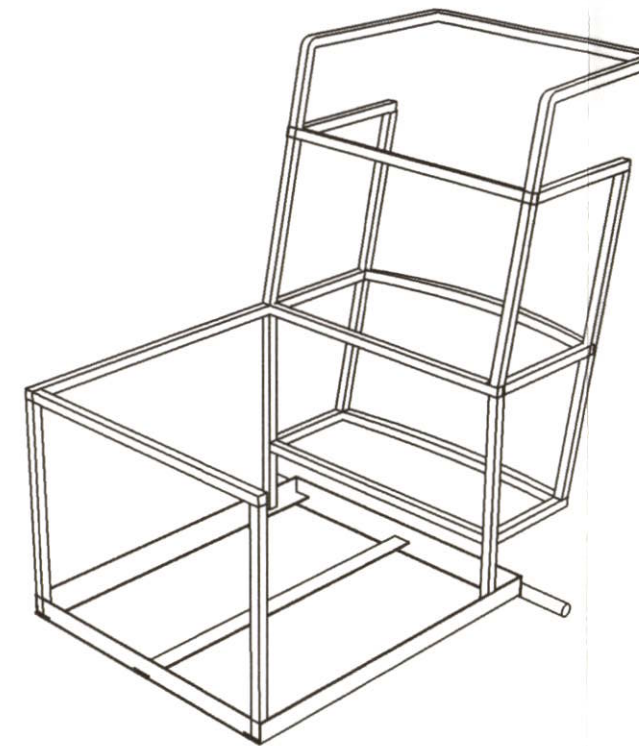
CODE NO. 52020178

DATE : 03 / 03 / 2557

UNIT : cm



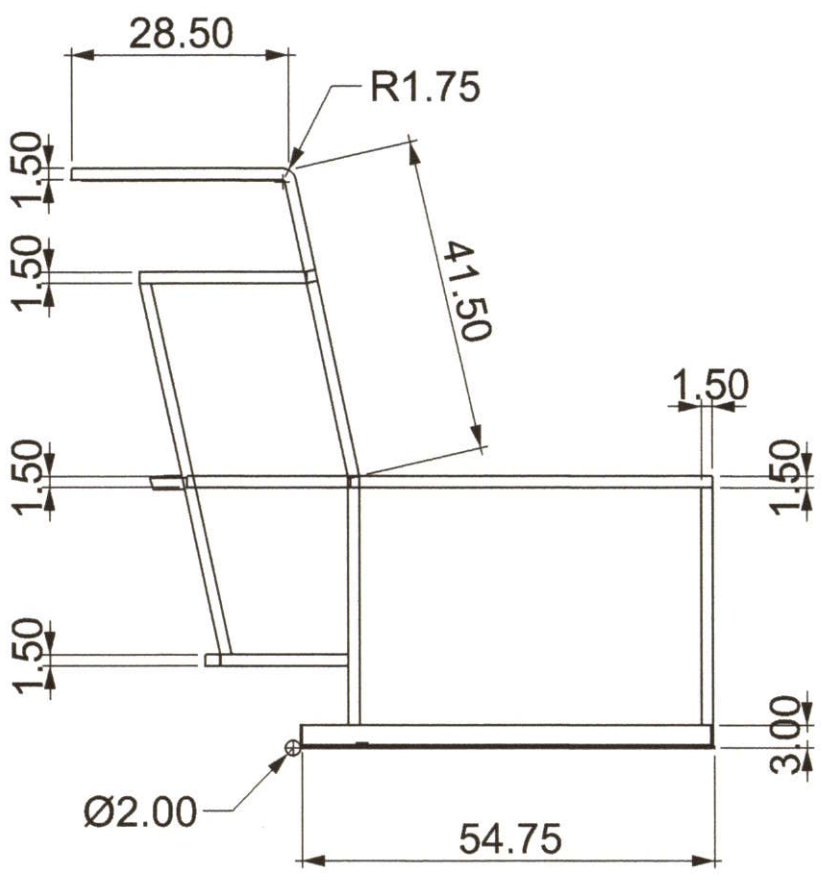
TOP VIEW



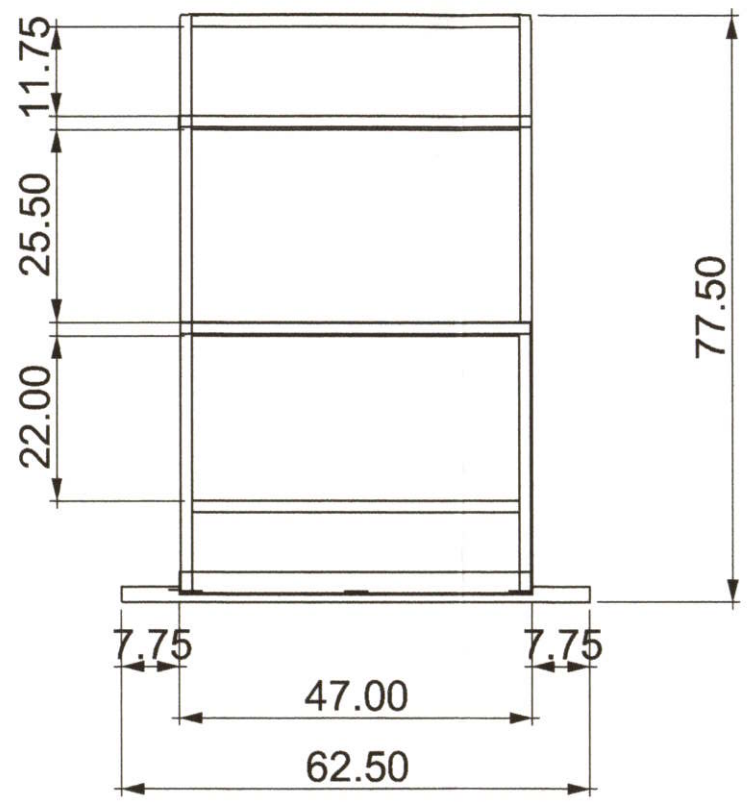
PERSPECTIVE

โครงรถเข็น

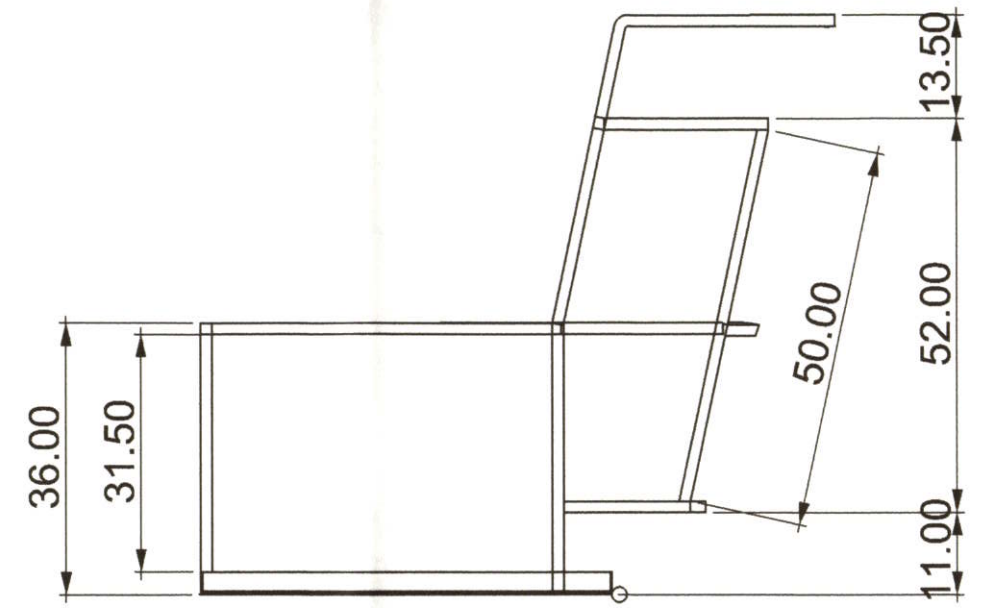
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



LEFT VIEW



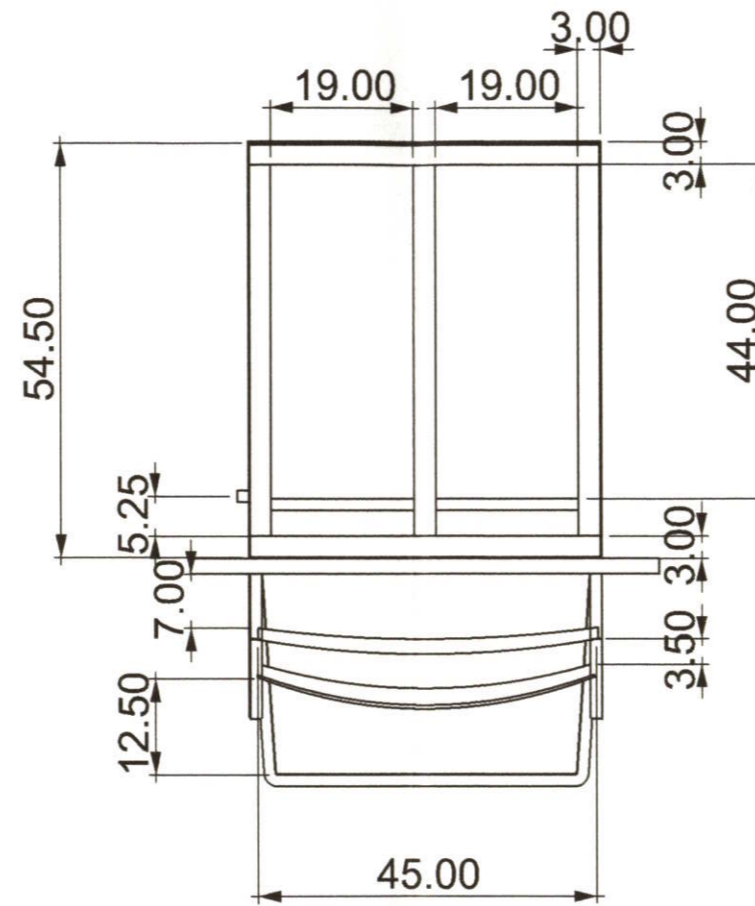
FRONT VIEW



RIGHT VIEW

โครงรถเข็น

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeacted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



BOTTOM VIEW

โครงรถเข็น

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

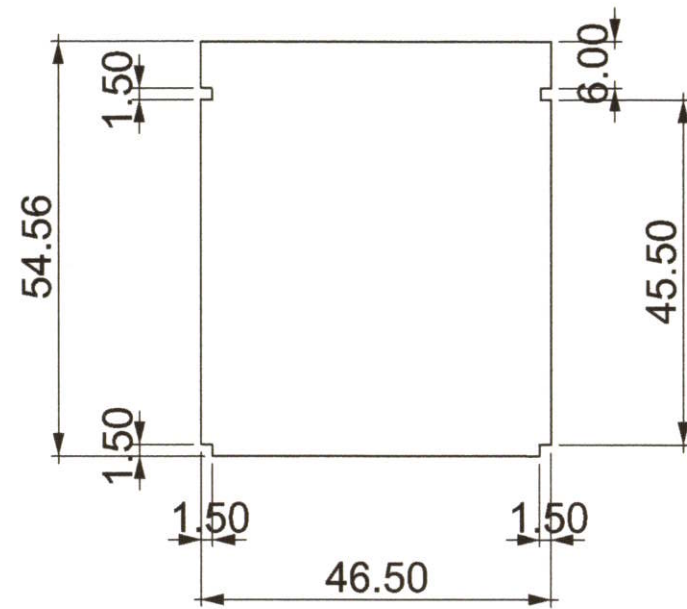
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

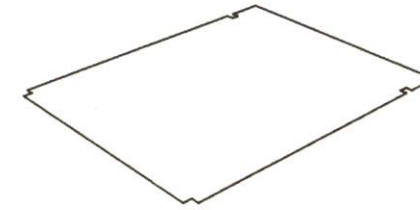
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

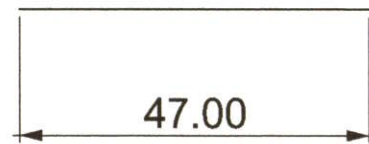
UNIT : cm



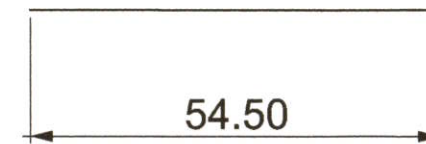
TOP VIEW



PERSPECTIVE



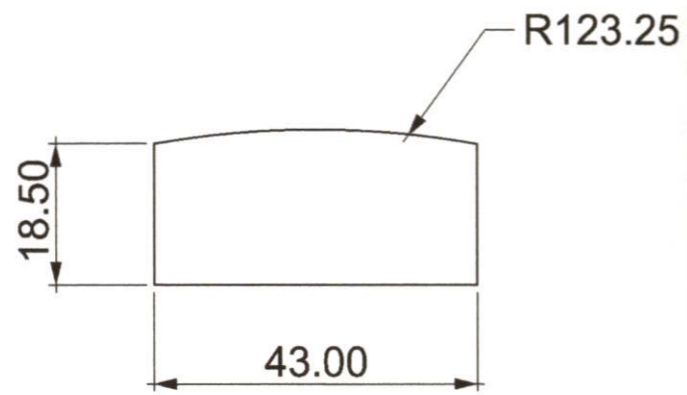
FRONT VIEW



SIDE VIEW

แผ่นรองพื้น^๒

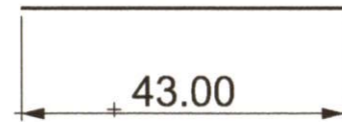
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

แผ่นรองพื้นช่องใส่ของ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

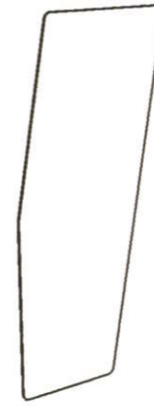
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

UNIT : cm



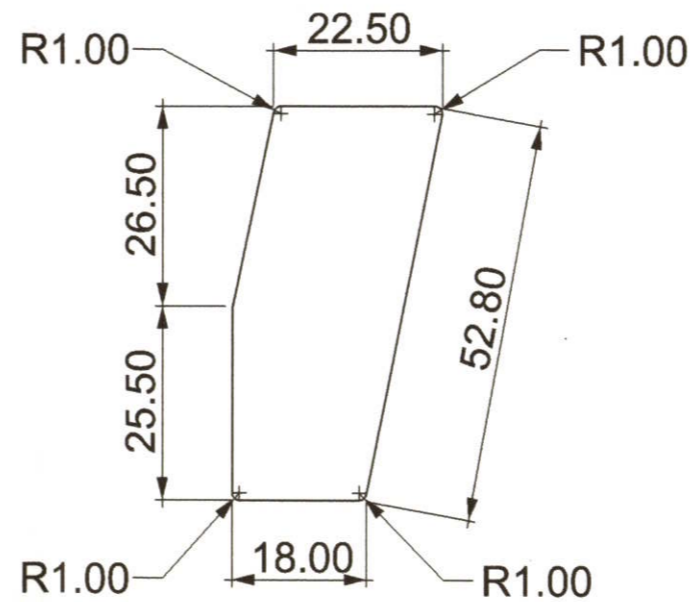
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

ส่วนปิดช่องใส่ของด้านซ้าย

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

UNIT : cm



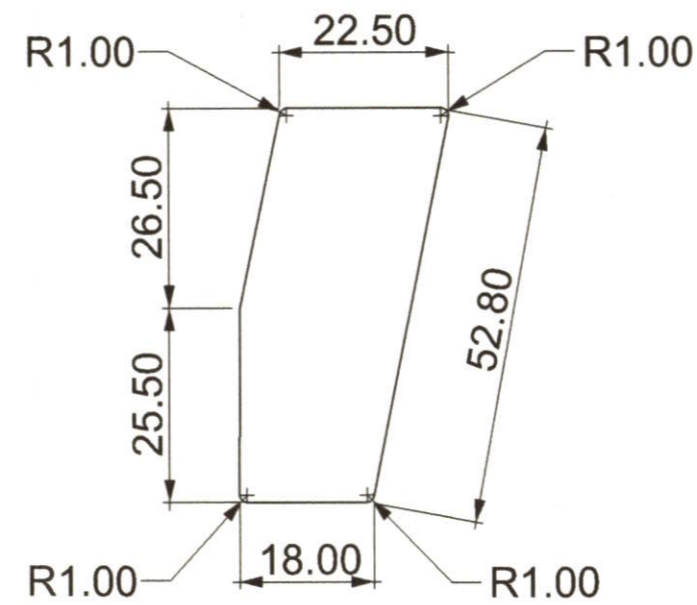
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

ส่วนปิดช่องใส่ของด้านขวา

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

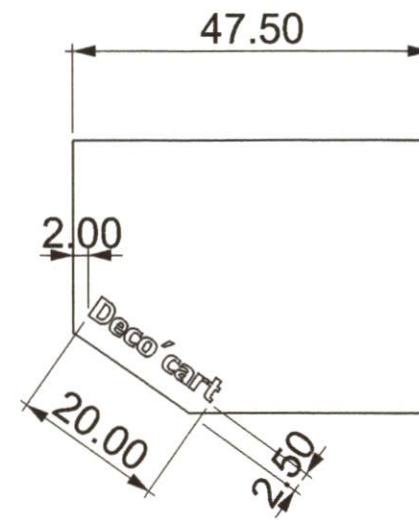
UNIT : cm



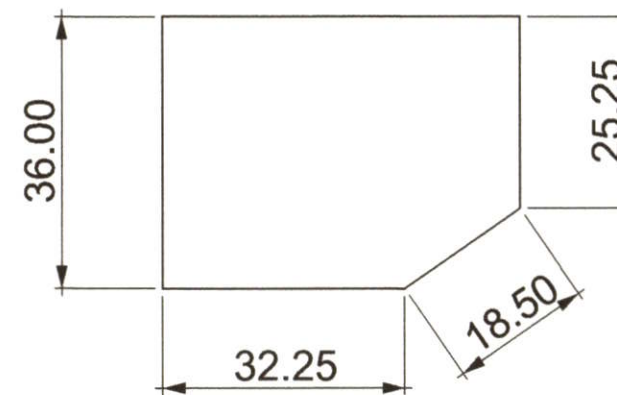
TOP VIEW



FRONT VIEW



PERSPECTIVE



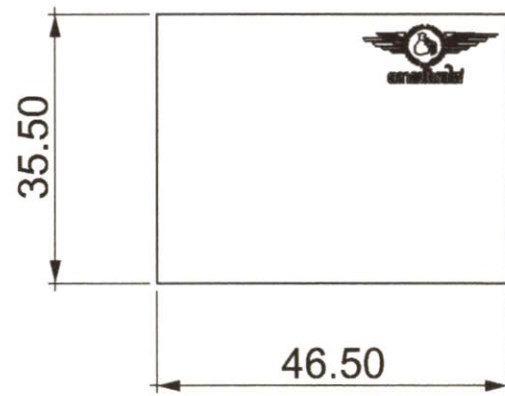
SIDE VIEW

ส่วนปิดช่องใส่ของด้านซ้าย

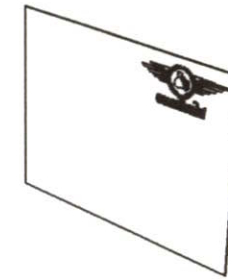
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



TOP VIEW



FRONT VIEW



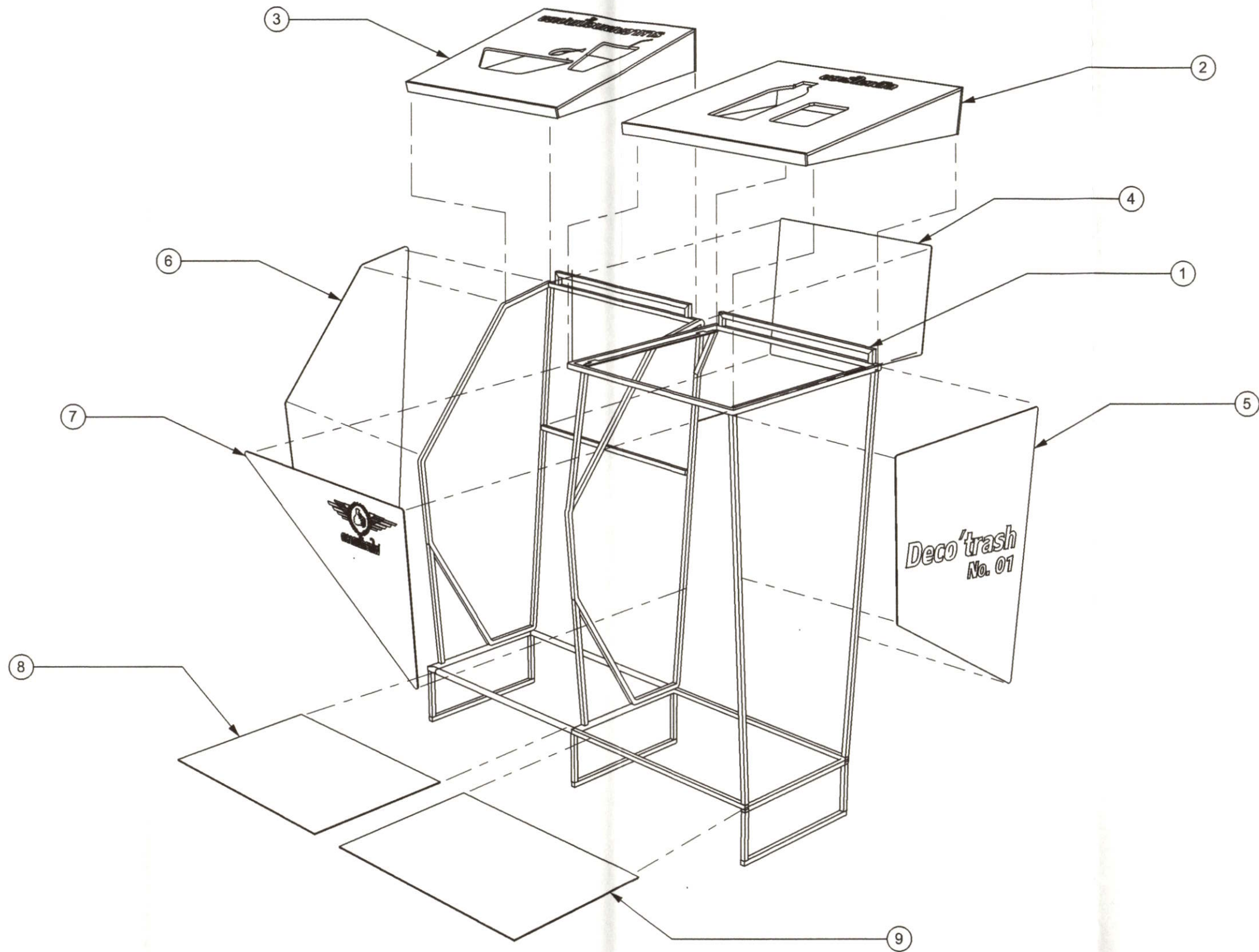
PERSPECTIVE



SIDE VIEW

ส่วนปิดช่องใส่ของด้านซ้าย

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeacted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



ASSEMBLY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

UNIT : cm

Part NO.	Part Name	Quantity	Material	Colour	Process	Finishing	Remark	DWG NO.
1	โครงเหล็กถังขยะ	1	เหล็กกล่องหน้าตัด 3/4 นิ้ว	LEAVING SILVER	WELDING	GLOSS	-	
2	ฝาถังขยะรีไซเคิล	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
3	ฝาถังขยะปนเปื้อนเศษอาหาร	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
4	ส่วนปิดโครงเหล็กด้านหลัง	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
5	ส่วนปิดโครงเหล็กด้านขวา	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
6	ส่วนปิดโครงเหล็กด้านซ้าย	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
7	ส่วนปิดโครงเหล็กด้านหน้า	1	อลูมิเนียมแผ่น ความหนา 2 มิลลิเมตร	YELLOW	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
8	แผ่นรองถังขยะ	1	ล้อยางตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร	LEAVING SILVER	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	
9	แผ่นรองถุงขยะ	1	ล้อยางตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร	LEAVING SILVER	LASER CUT	SEMI GLOSS	-	

SPECIFICATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

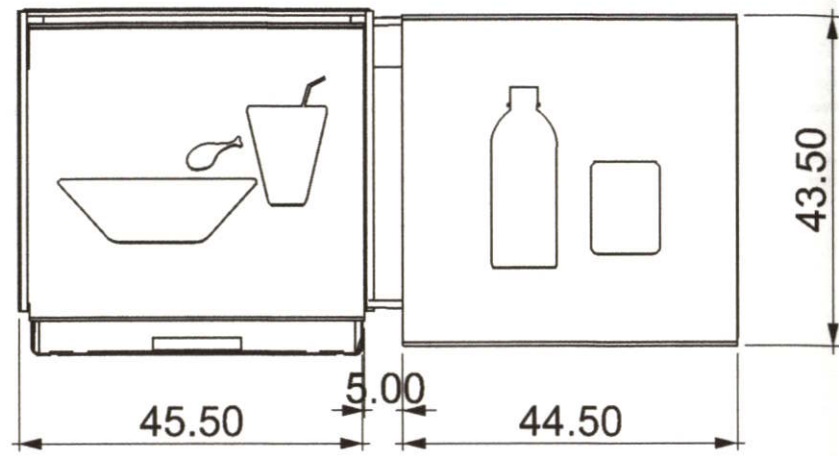
CODE NO. 52020178

DATE : 03 / 03 / 2557

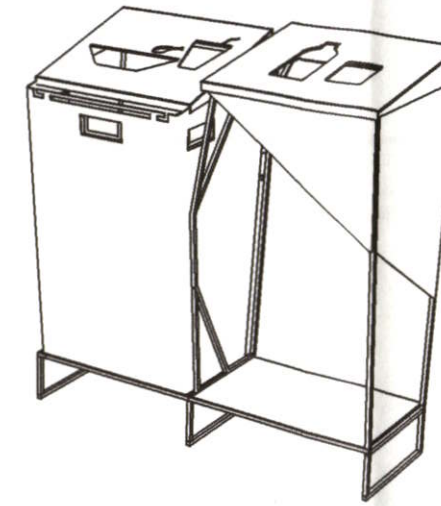
DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

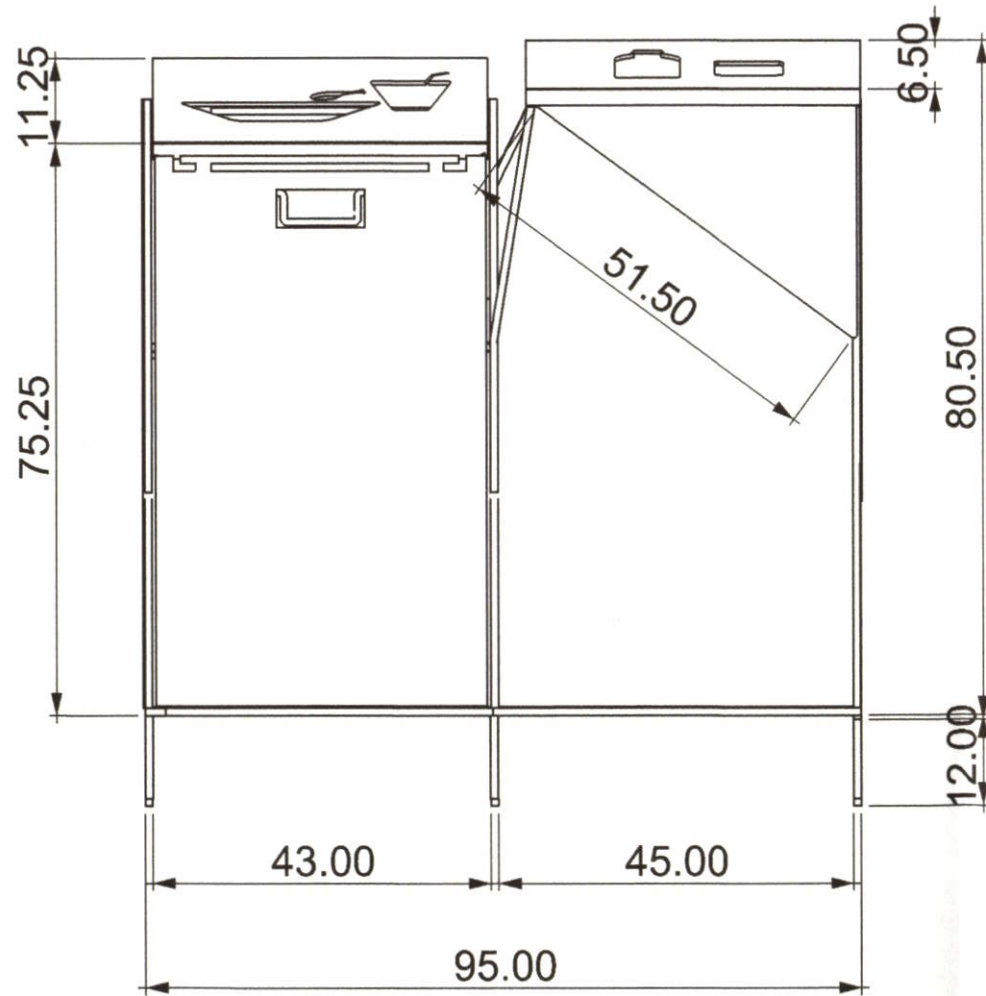
UNIT : cm



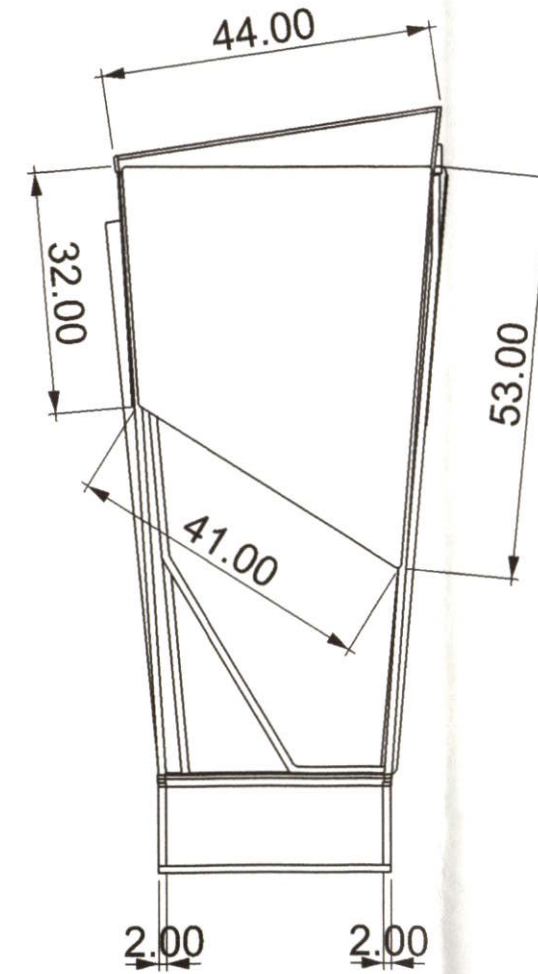
TOP VIEW



PERSPECTIVE



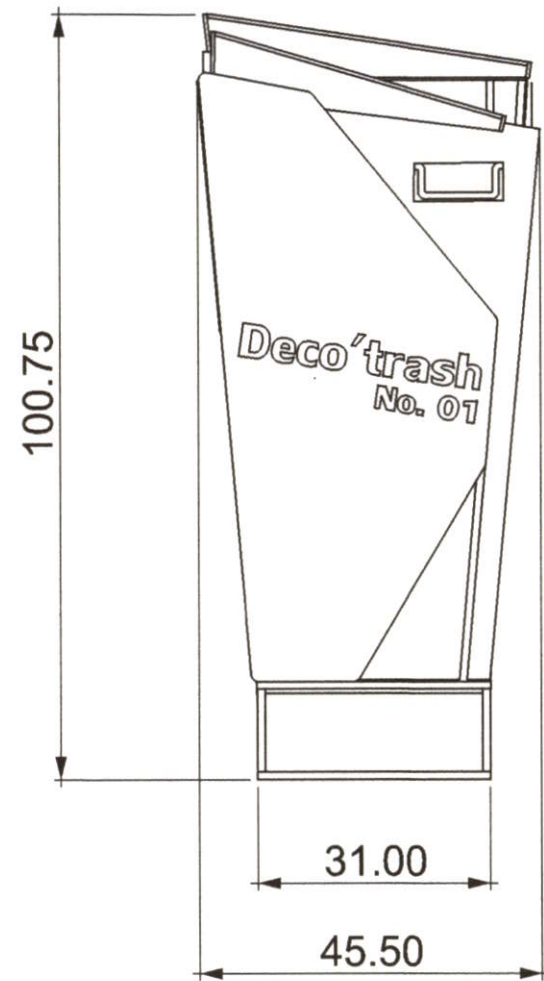
FRONT VIEW



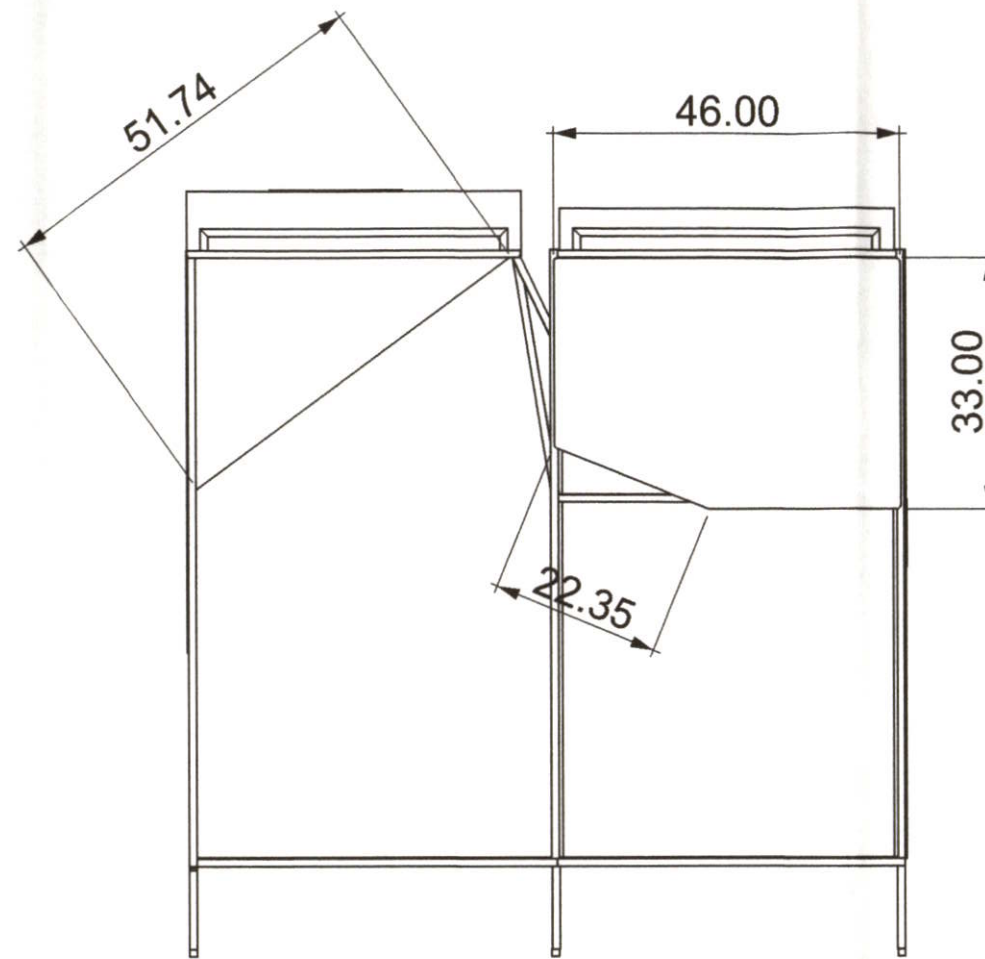
RIGHT VIEW

OVERALL

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



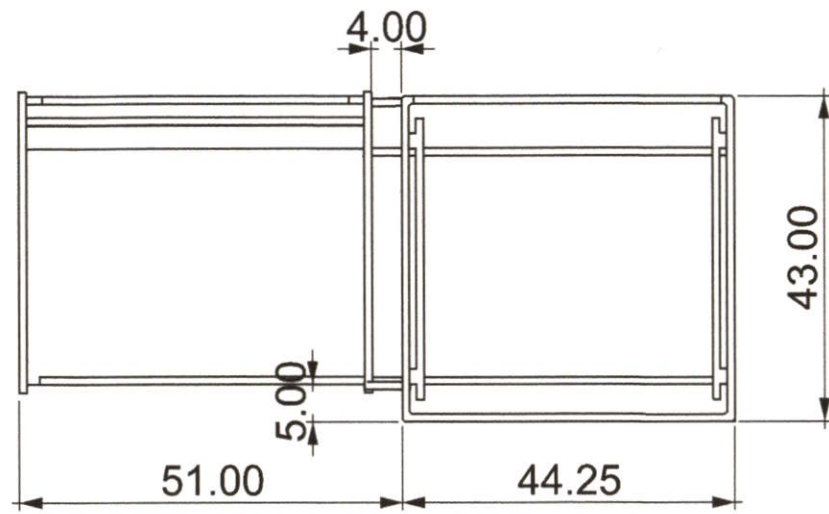
LEFT VIEW



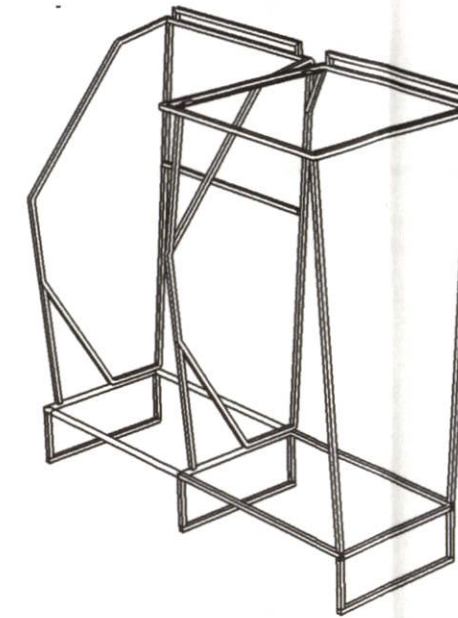
BACK VIEW

OVERALL

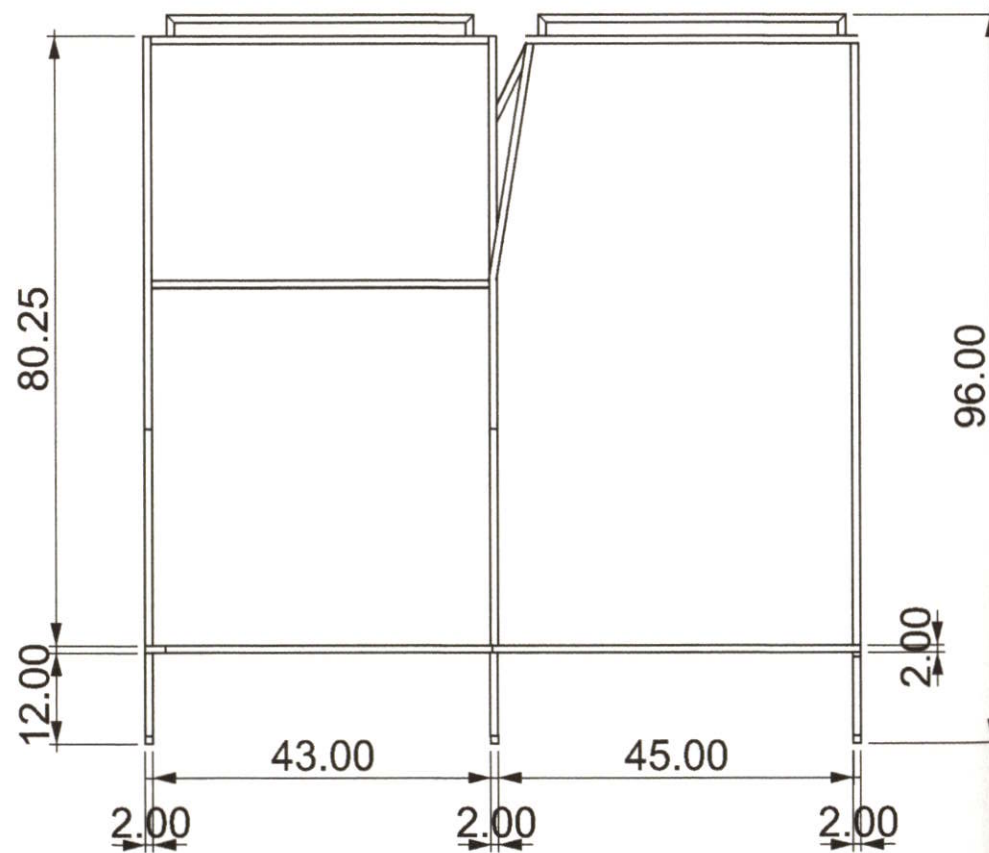
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeacted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



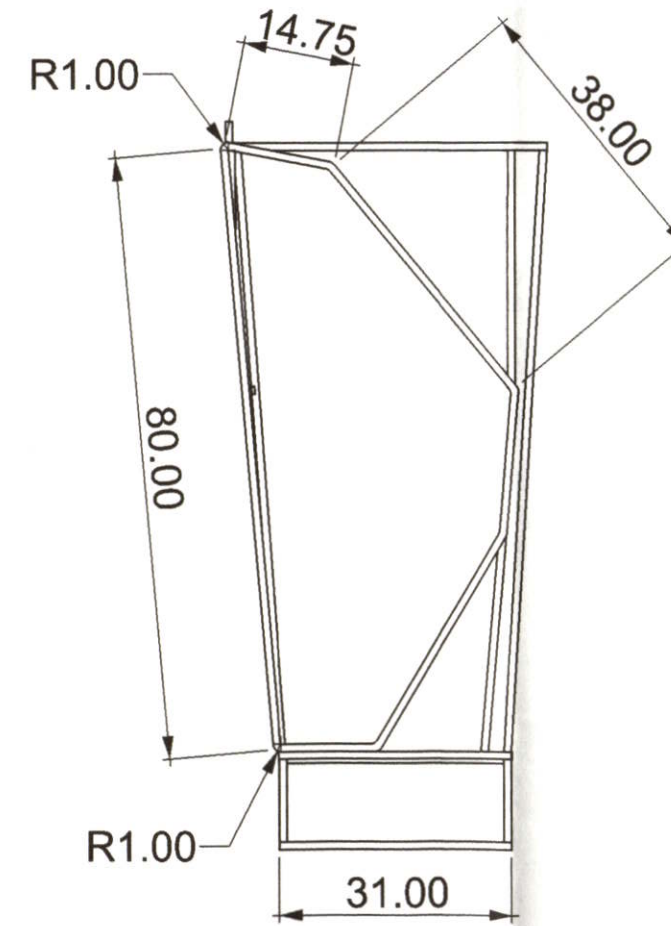
TOP VIEW



PERSPECTIVE



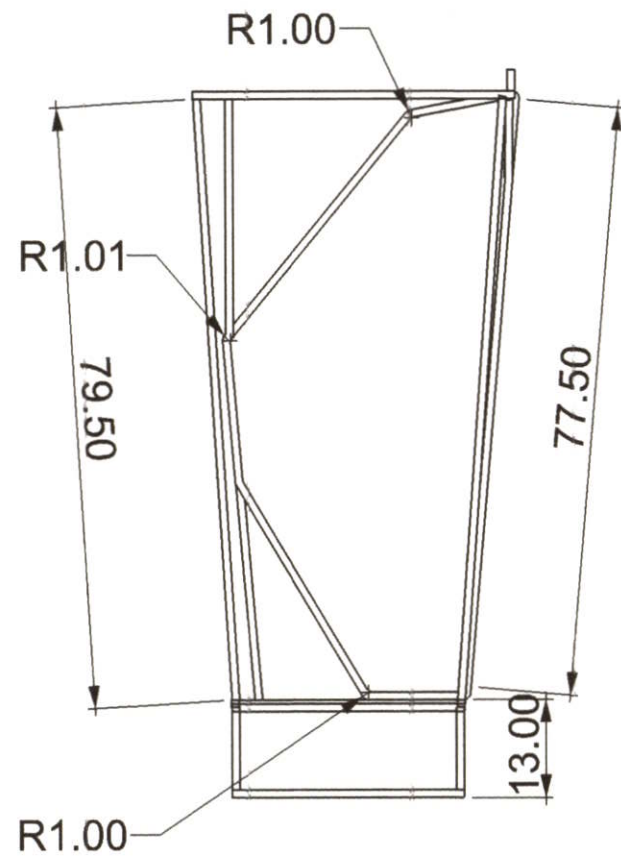
FRONT VIEW



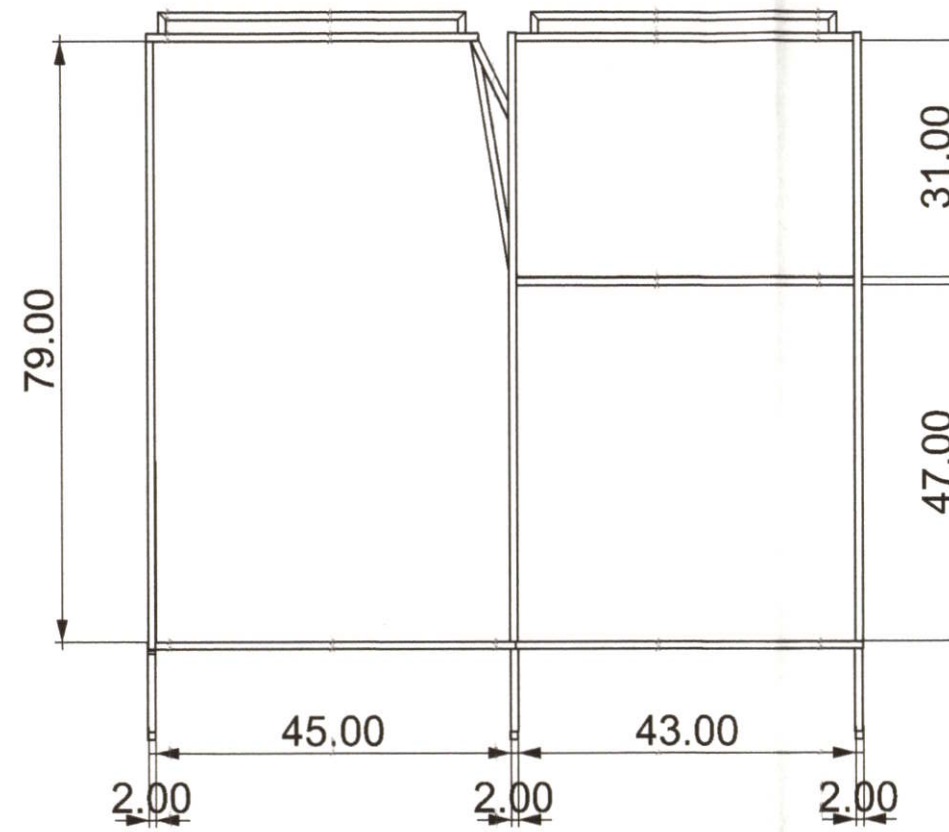
RIGHT VIEW

โครงเหล็กถังขยะ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



LEFT VIEW



BACK VIEW

โครงเหล็กถังขยะ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

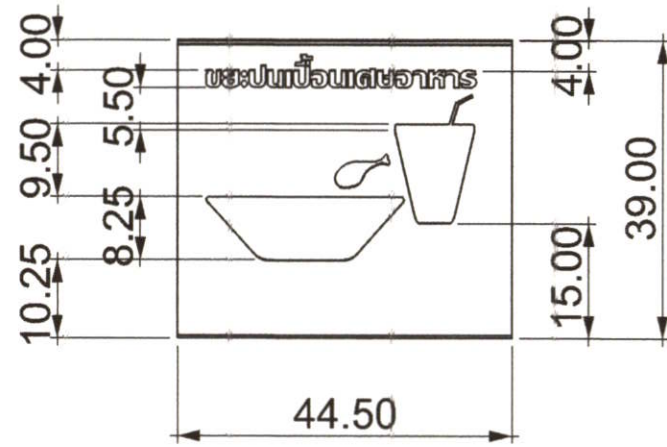
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

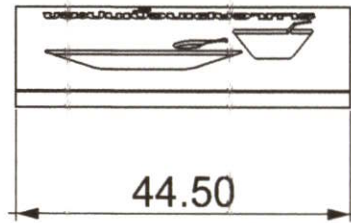
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

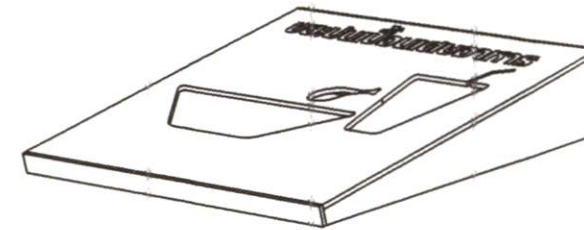
UNIT : cm



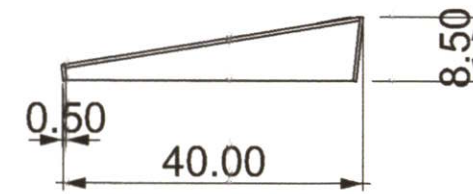
TOP VIEW



FRONT VIEW



PERSPECTIVE



SIDE VIEW

ภาชนะใส่อาหาร

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

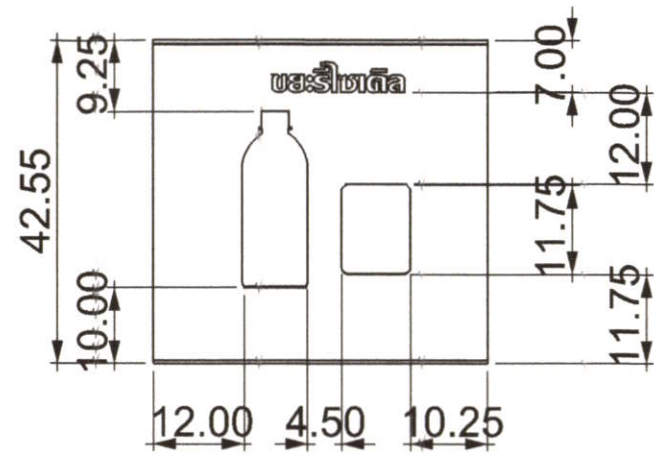
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

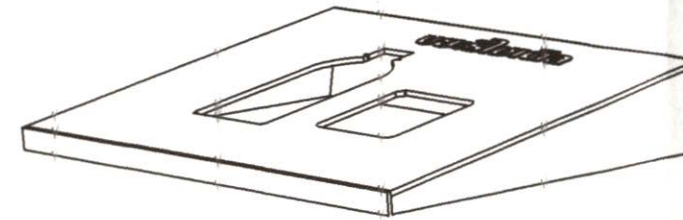
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

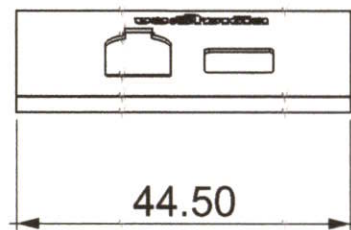
UNIT : cm



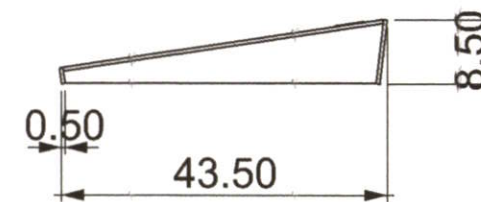
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

ฝาทิ้งขยะปนเปื้อนเศษอาหาร

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

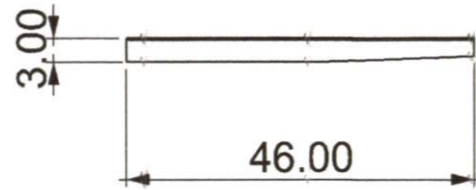
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

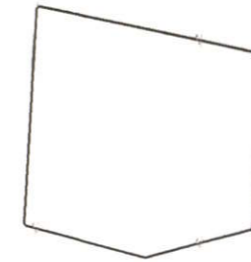
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

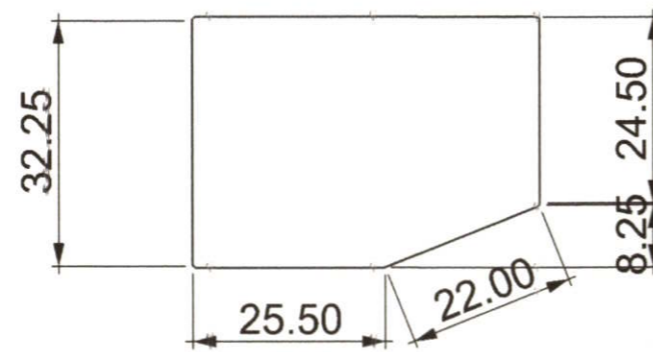
UNIT : cm



TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



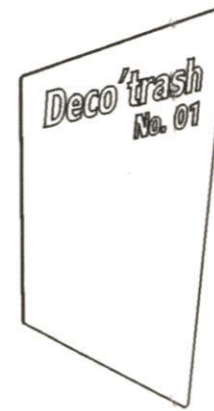
SIDE VIEW

ส่วนปิดโครงเหล็กด้านหลัง

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



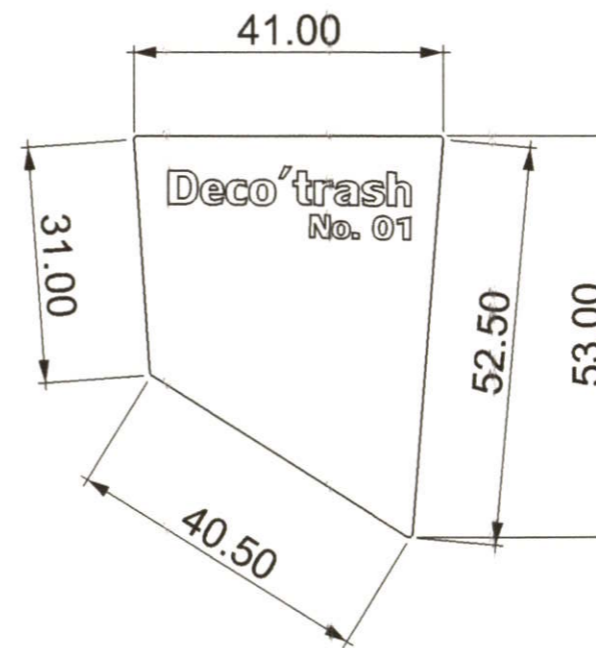
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

ส่วนปิดโครงเหล็กด้านขวา

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

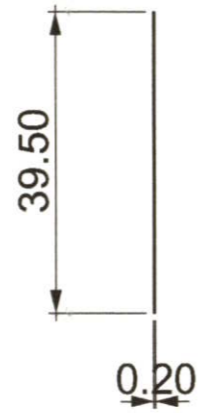
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

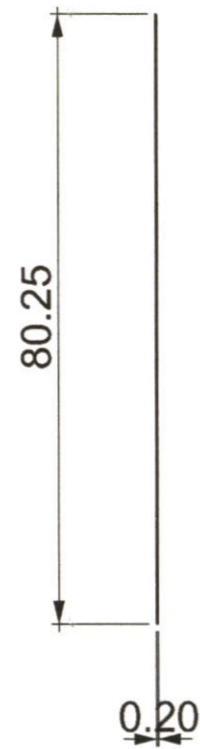
UNIT : cm



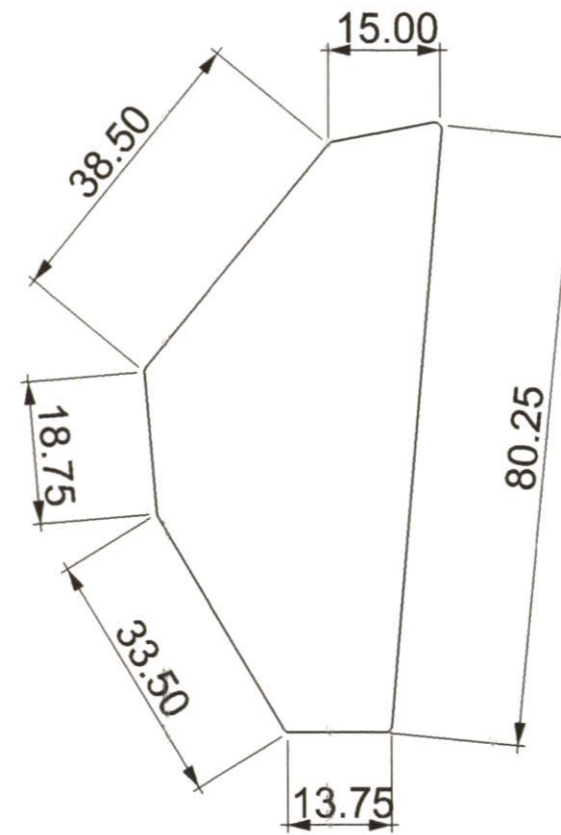
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

ส่วนปิดโครงเหล็กด้านซ้าย

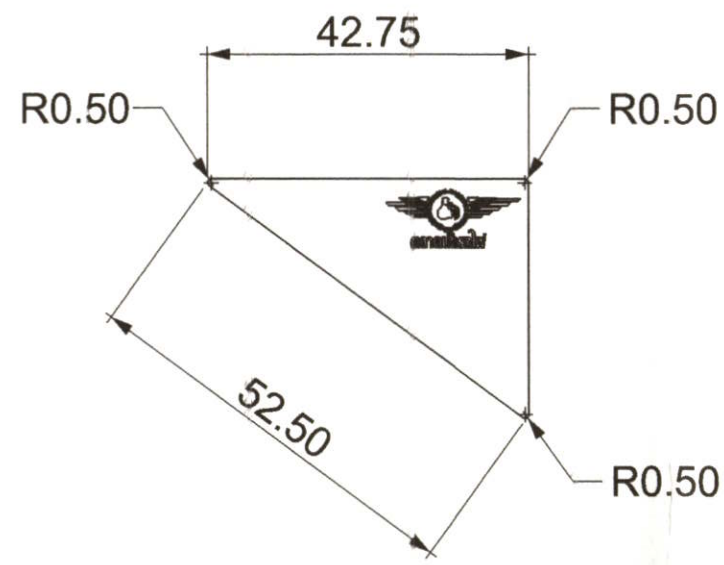
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



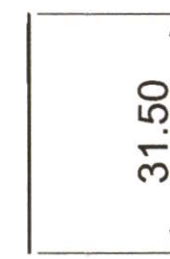
TOP VIEW



PERSPECTIVE



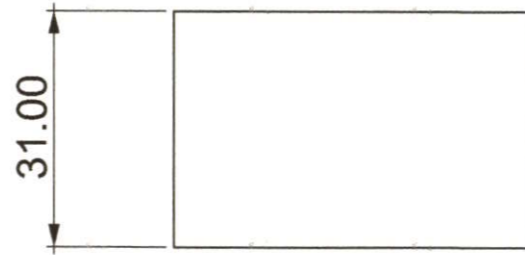
FRONT VIEW



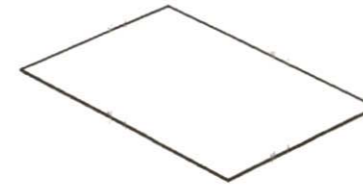
SIDE VIEW

ส่วนปิดโครงเหล็กด้านหน้า

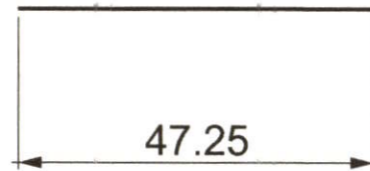
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



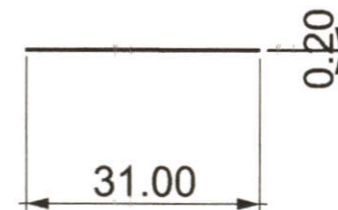
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

แผ่นรองถังขยะ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

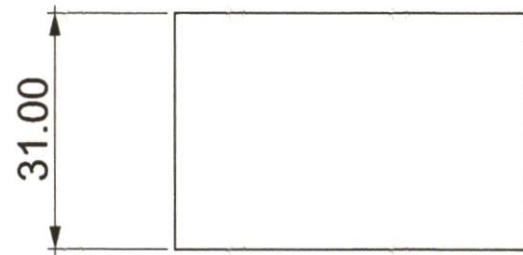
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

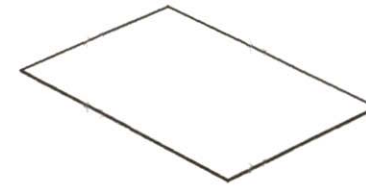
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

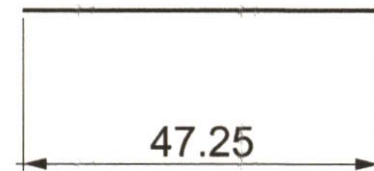
UNIT : cm



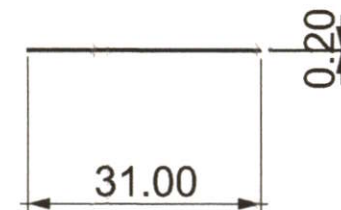
TOP VIEW



PERSPECTIVE



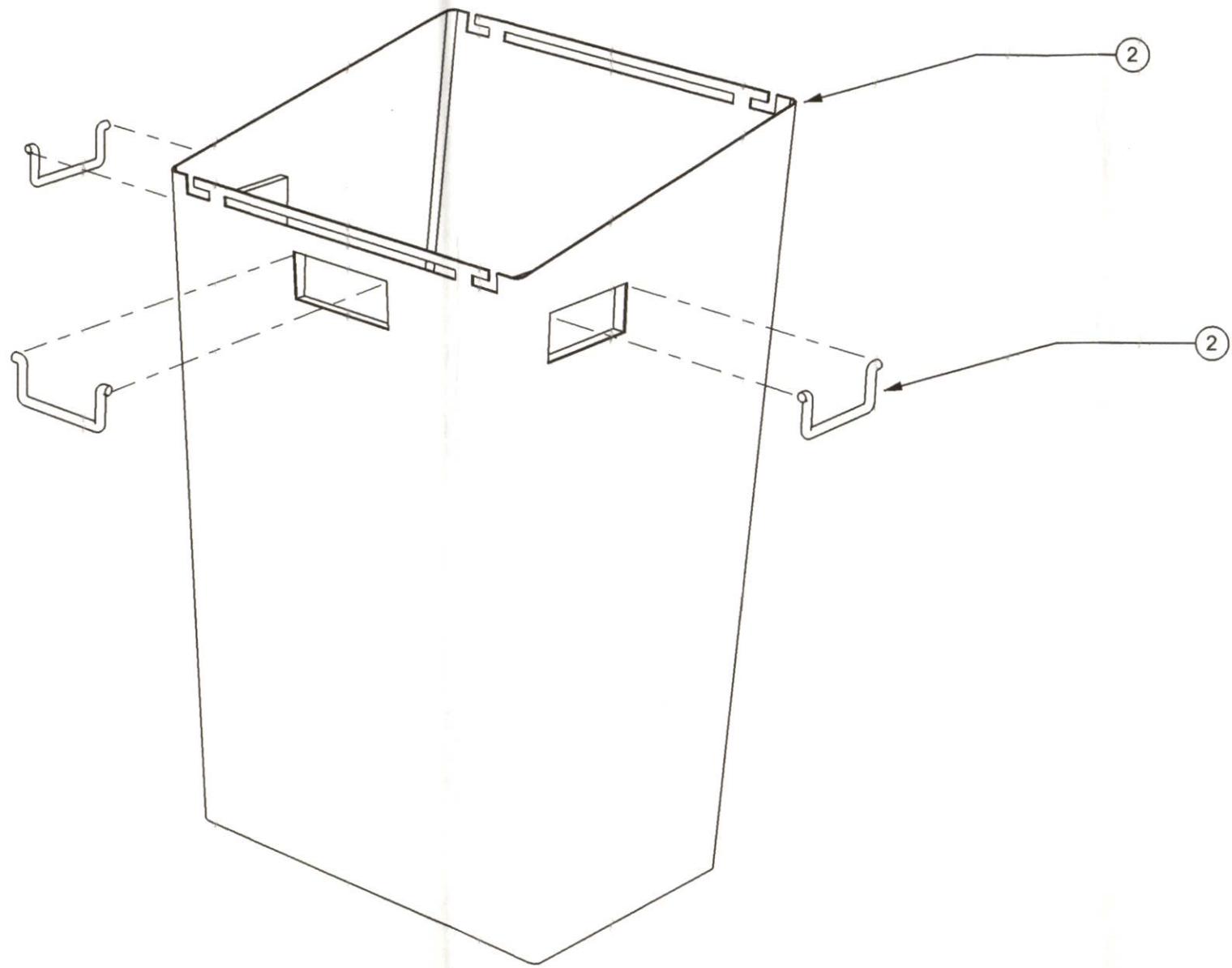
FRONT VIEW



SIDE VIEW

แผ่นรองถ้วยชงชา

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeacted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



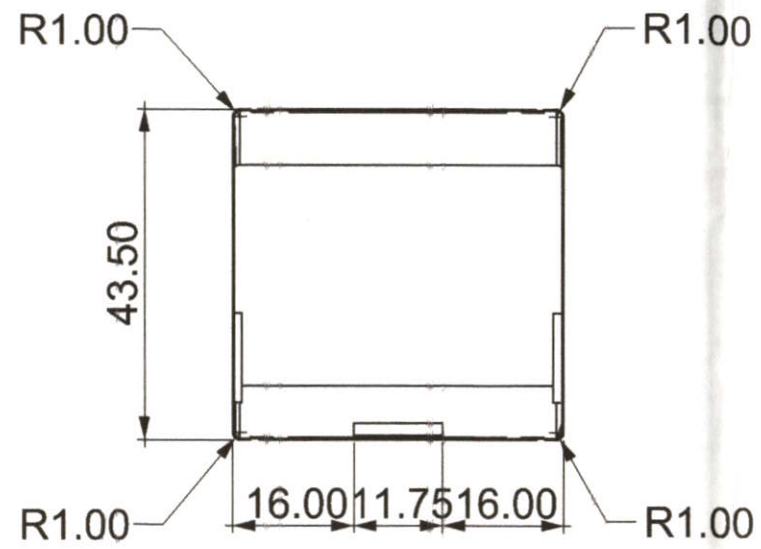
ASSEMBLY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm

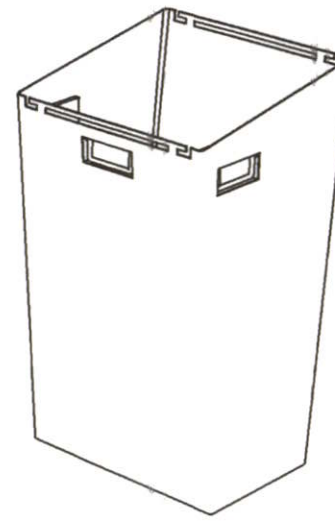
Part NO.	Part Name	Quantity	Material	Colour	Process	Finishing	Remark	DWG NO.
1	ส่วนถังขยะ	1	เหล็กกล่อง หน้าตัด 2 เซนติเมตร	LEAVING SILVER	WELDING	GLOSS	-	
2	ส่วนที่จับ	3	เหล็กเส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร	BLACK	-	SEMI GLOSS	STANDARD PART	

SPECIFICATION

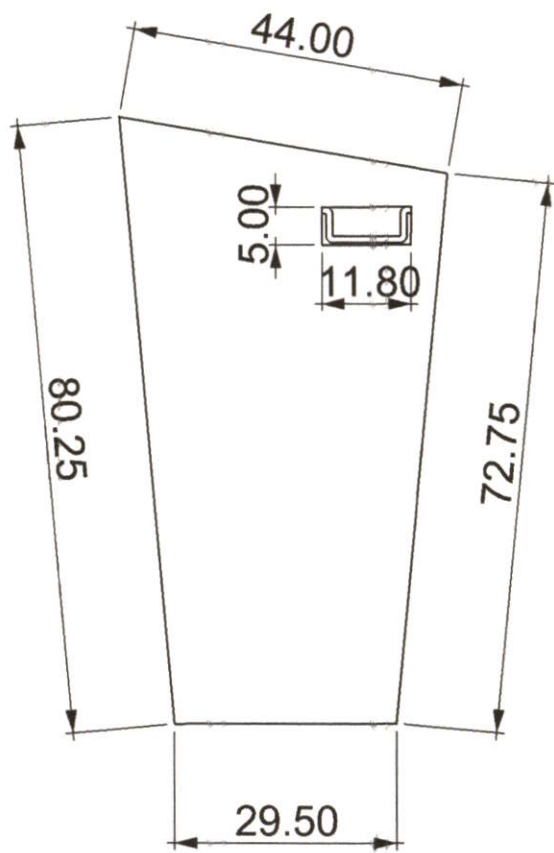
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



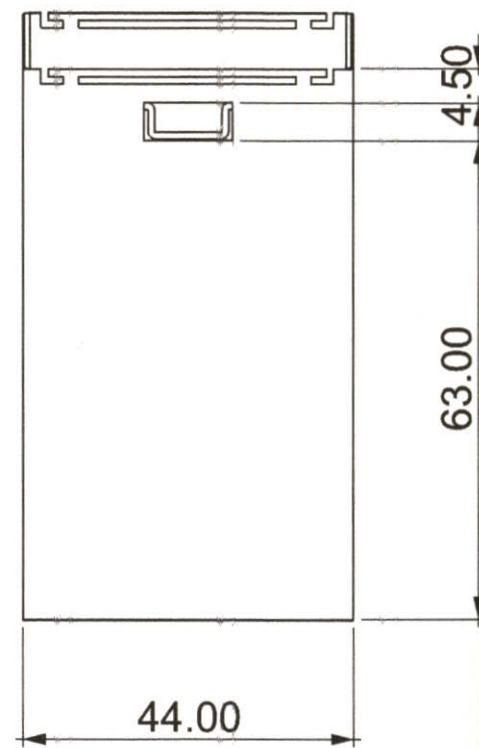
TOP VIEW



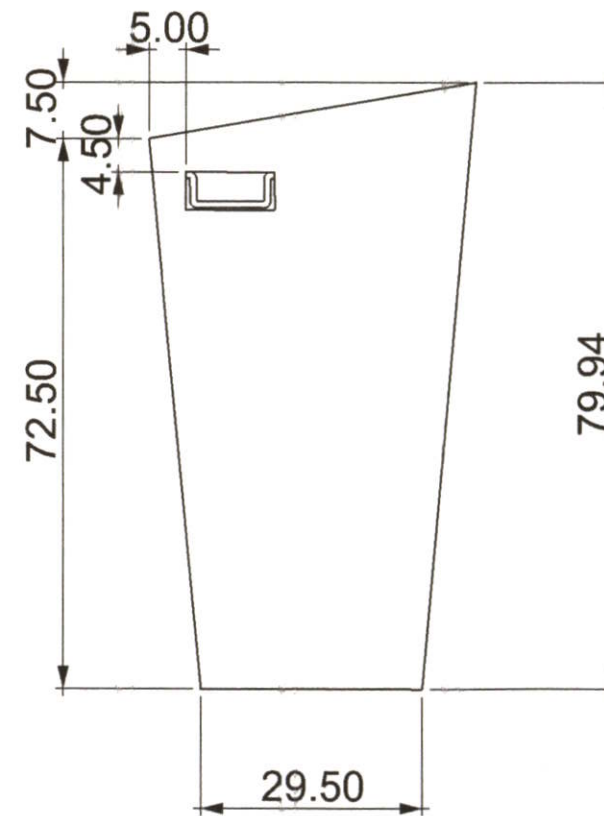
PERSPECTIVE



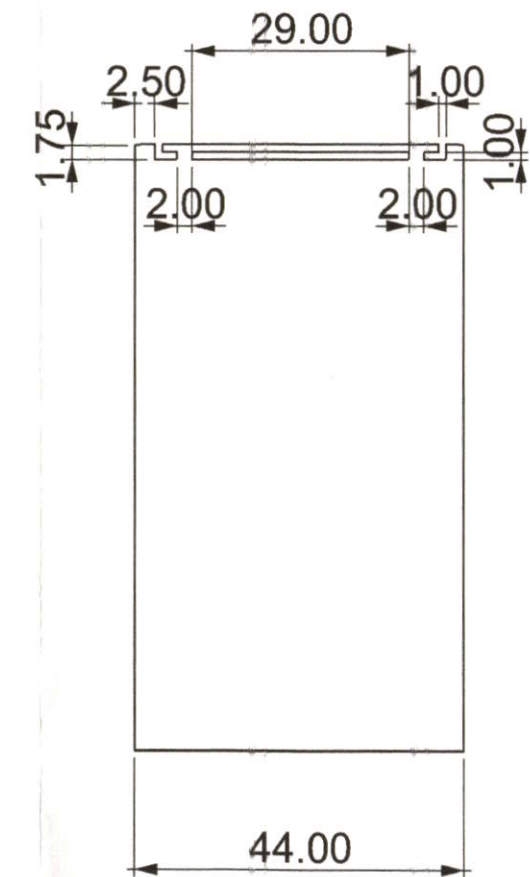
LEFT VIEW



FRONT VIEW



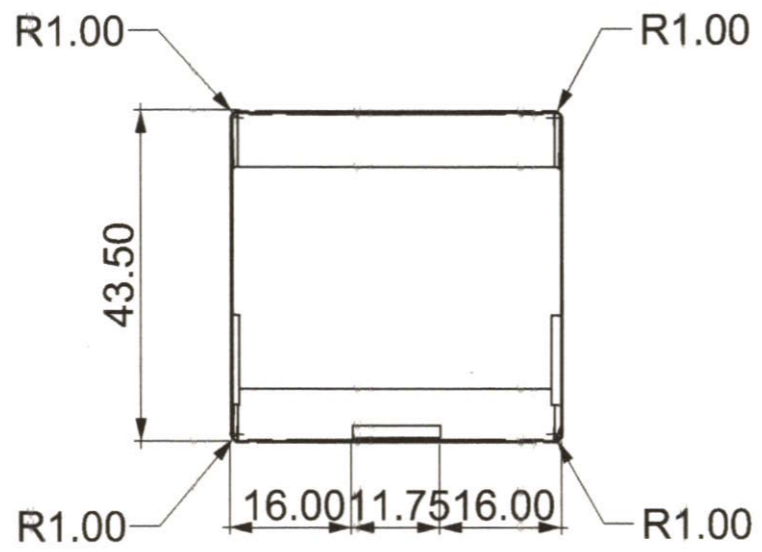
RIGHT VIEW



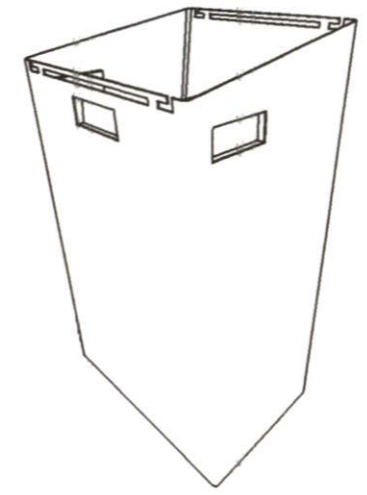
BACK VIEW

OVERALL

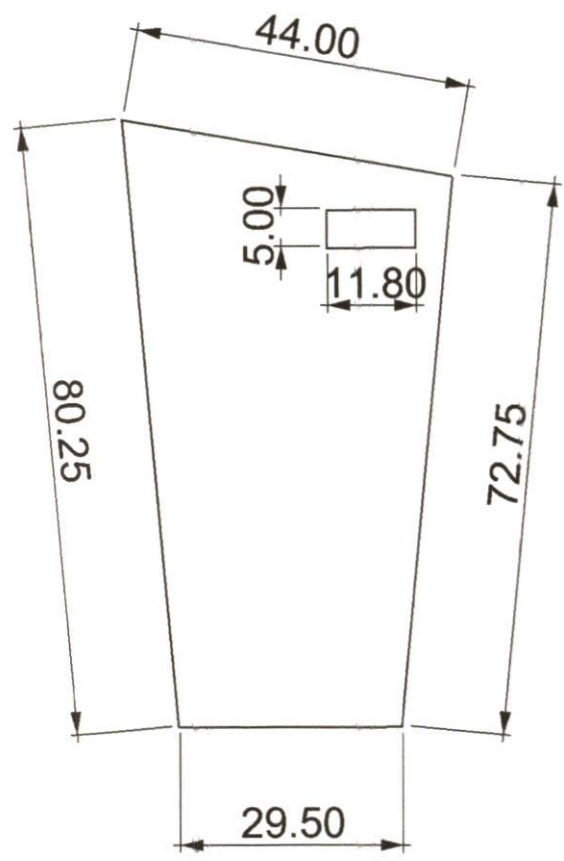
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



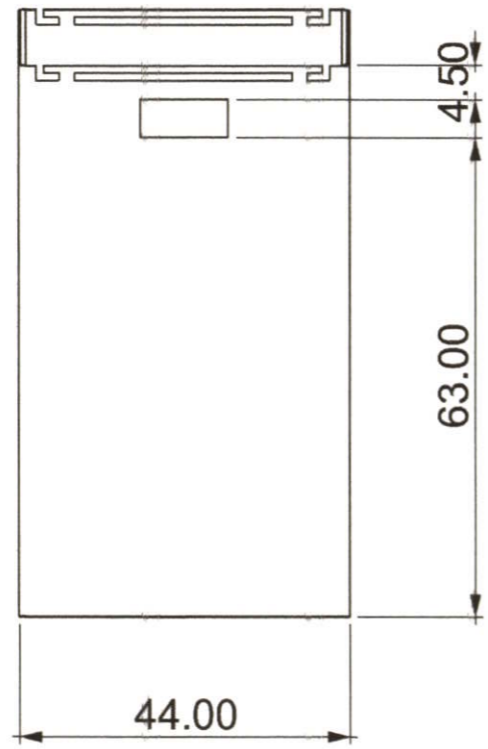
TOP VIEW



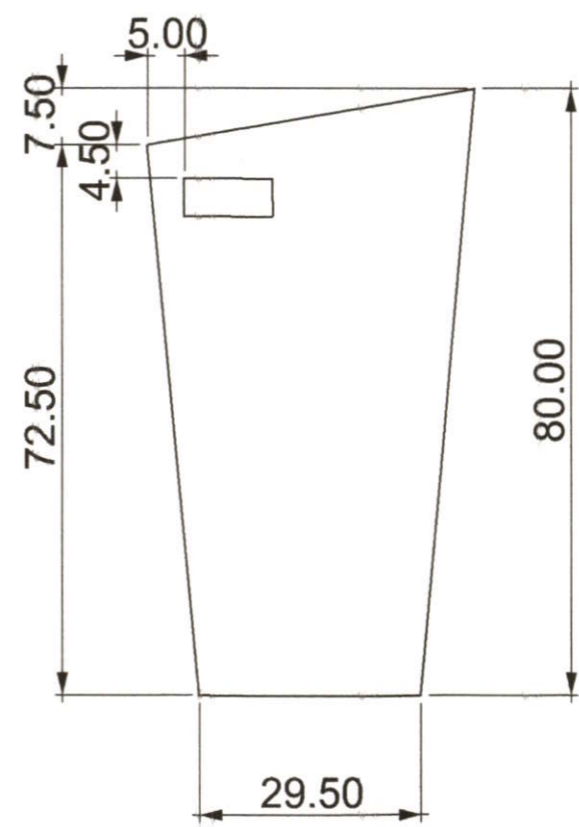
PERSPECTIVE



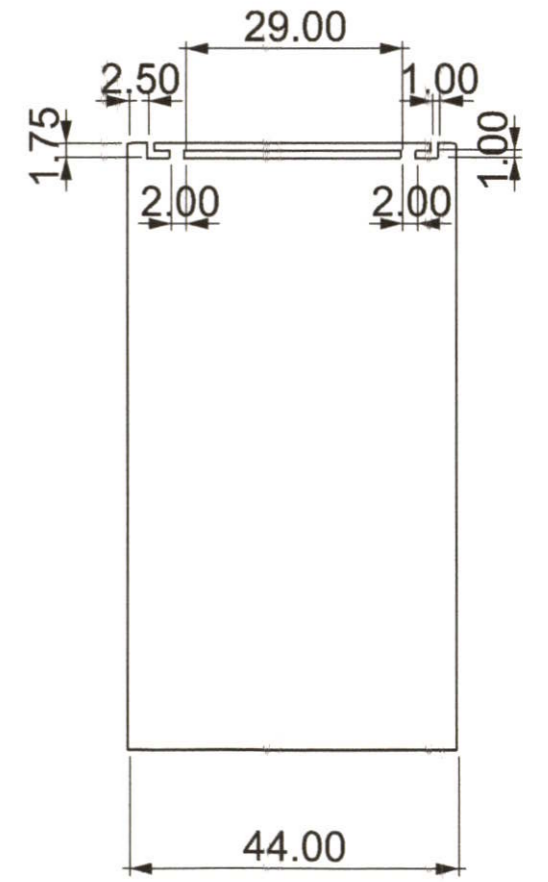
LEFT VIEW



FRONT VIEW



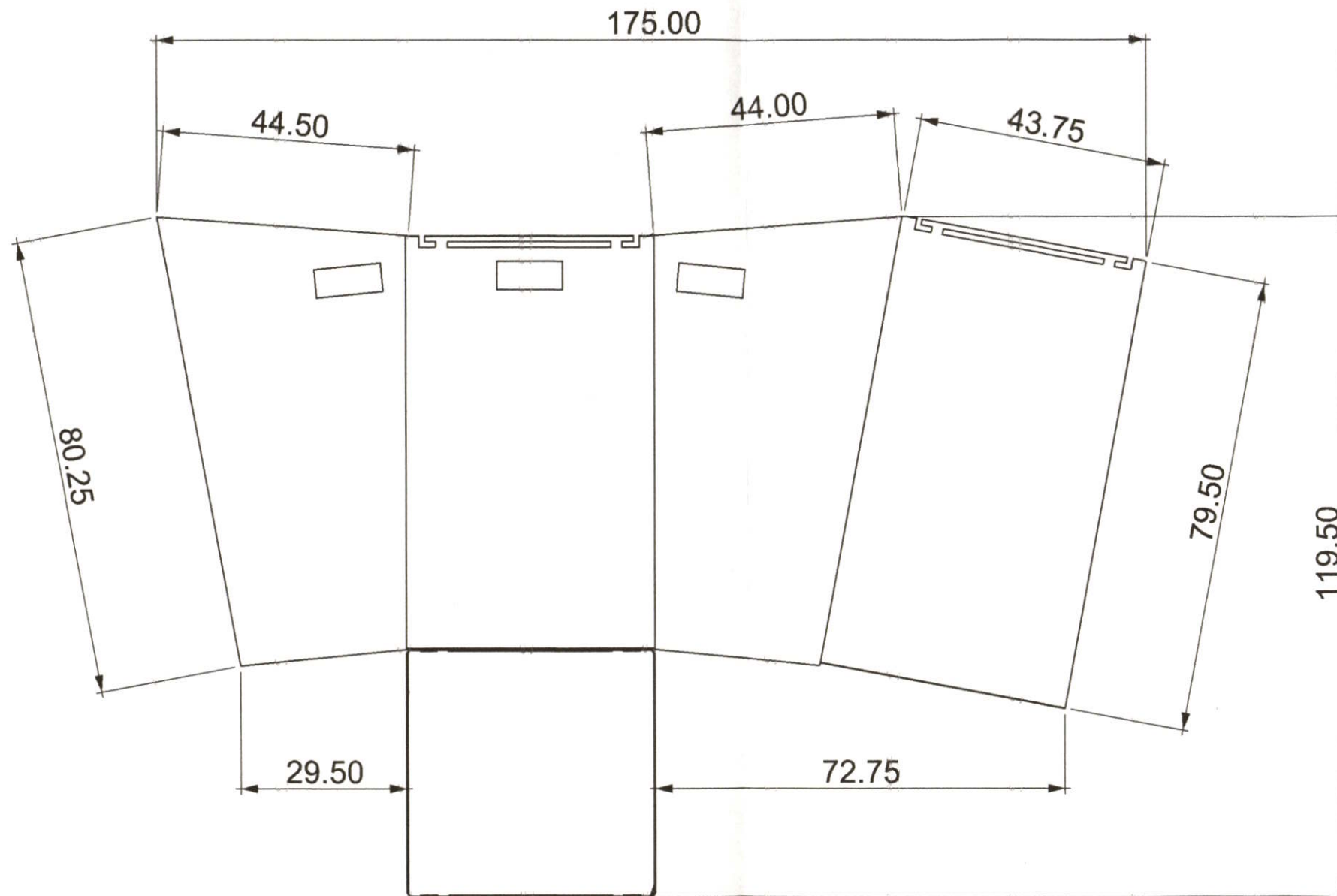
RIGHT VIEW



BACK VIEW

ส่วนถังขยะ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		DRAWING NO.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		
NAME Mr. Kitisak Lumjeakted		SCALE : 1 : 16
CODE NO. 52020178	DATE : 03 / 03 / 2557	UNIT : cm



FOLDING PLATE

ภาพคลี่ส่วนถังขยะ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeakted

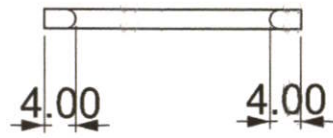
CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

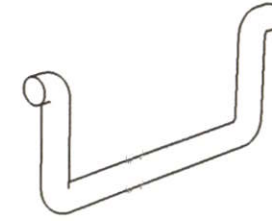
SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

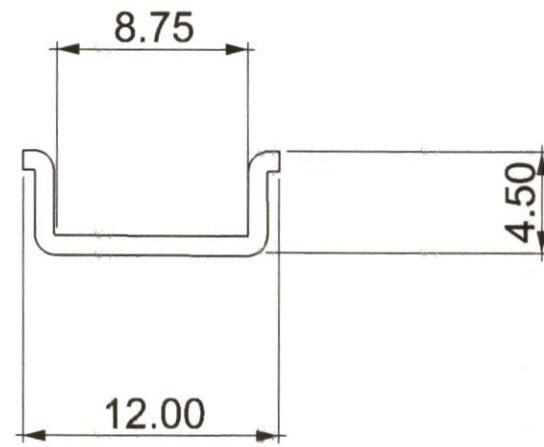
UNIT : cm



TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW

ส่วนที่จับ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

NAME Mr. Kitisak Lumjeacted

CODE NO. 52020178

DRAWING NO.

SCALE : 1 : 16

DATE : 03 / 03 / 2557

UNIT : cm

บทที่ 5

บทสรุป

การสรุปผลที่ได้นำเสนอจากผลงานการออกแบบ ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ข้อปรับปรุงและแก้ไขในด้านการผลิตและการออกแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะศึกษาต่อไป โดยแบ่งหัวข้อต่างๆ ดังนี้

5.1 การสรุปผลการออกแบบ

5.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

5.1 การสรุปผลการออกแบบ

โครงการออกแบบถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอย ตลาดนัดรถไฟศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร (TRASH CAN AND CART FOR TRAIN MARKET) มีความเป็นไปได้ในการออกแบบ และ ผลิตเพื่อนำไปจำหน่าย แต่จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขในจุดต่างๆ เพิ่มเติม โดยสามารถสรุปผลการออกแบบ ได้ดังนี้

5.1.1 ถังขยะสามารถคัดแยกขยะที่มีมูลค่าและตอบสนองต่อการใช้งานของผู้มาใช้บริการภายในตลาดนัดรถไฟได้

5.1.2 อุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถตอบสนองต่อการทำงานของพนักงานทำความสะอาดได้โดยช่วยผ่อนแรงในการทำงานและใช้เวลาในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยน้อยลงกว่าเดิม

5.1.3 โครงการนี้สามารถช่วยลดปัญหาเรื่องขยะมูลฝอยให้ลดน้อยลงและยังช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับตลาดนัดรถไฟได้

5.1.4 ถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถผลิตจำนวนน้อย โดยวิธีทางอุตสาหกรรมภายในประเทศได้

5.1.5 ถังขยะและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายขยะมูลฝอยสามารถดูแลรักษา ซ่อมแซม และ ทำความสะอาดได้โดยง่าย

5.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

5.2.1 รูปทรงของถังขยะยังสามารถปรับปรุงรูปทรงให้สื่อถึงอัตลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟได้มากกว่านี้

5.2.2 กราฟฟิกบนถังขยะยังไม่เหมาะสมในการสื่อความหมายกับผู้มาใช้บริการ

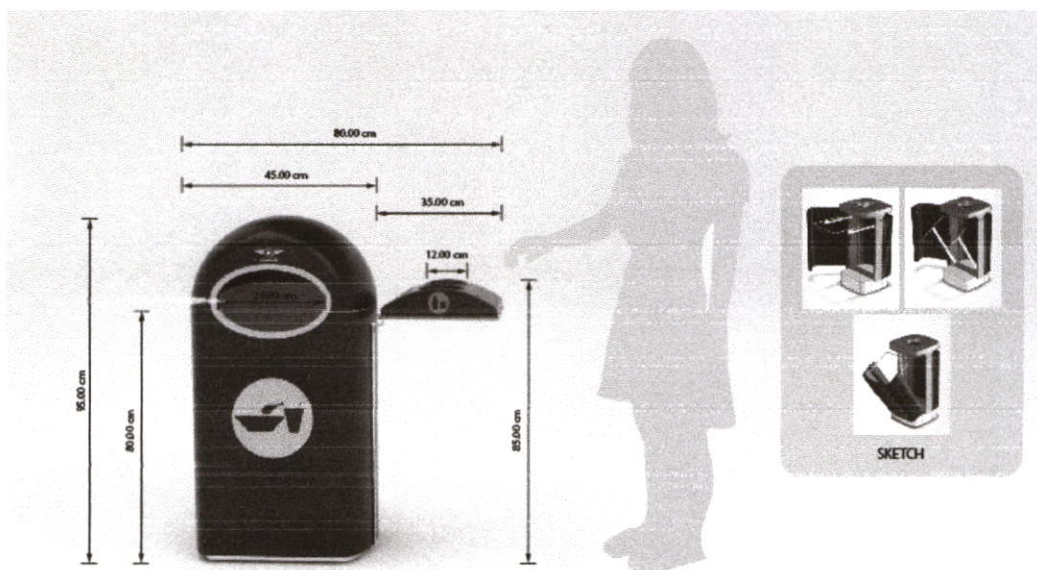
5.2.3 ควรเลือกใช้สีที่บ่งบอกประเภทของขยะมูลฝอยแบบสากล

5.2.4 แก้วมือจับถังขยะ ให้เลือกใช้มือจับแบบมาตรฐาน

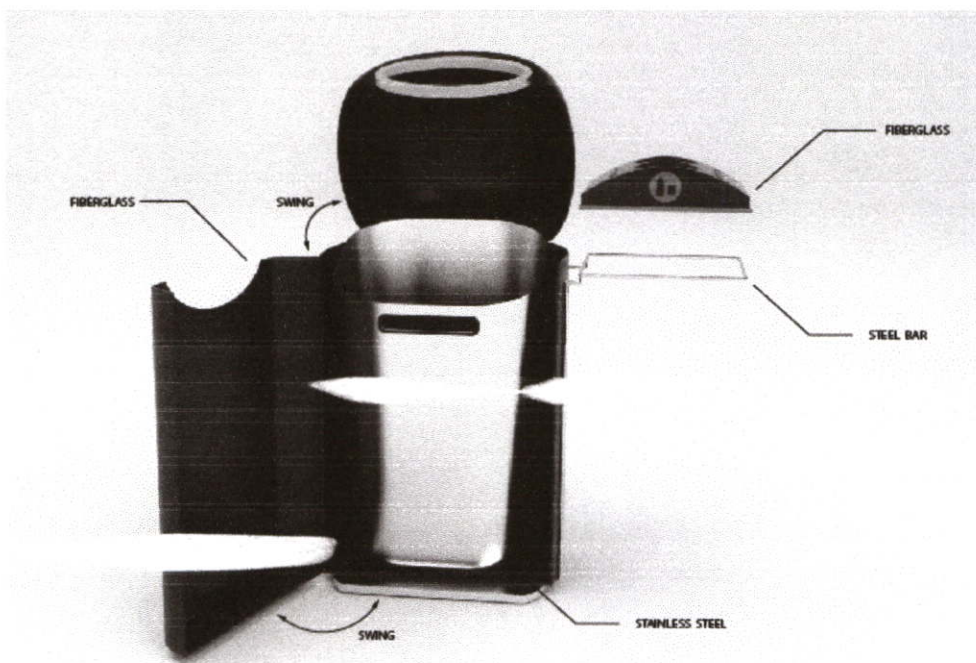
5.2.5 แก้วที่แขวนถุงขยะ ให้ผลิตง่ายมากกว่าเดิม หรือ เลือกใช้แบบมาตรฐาน

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

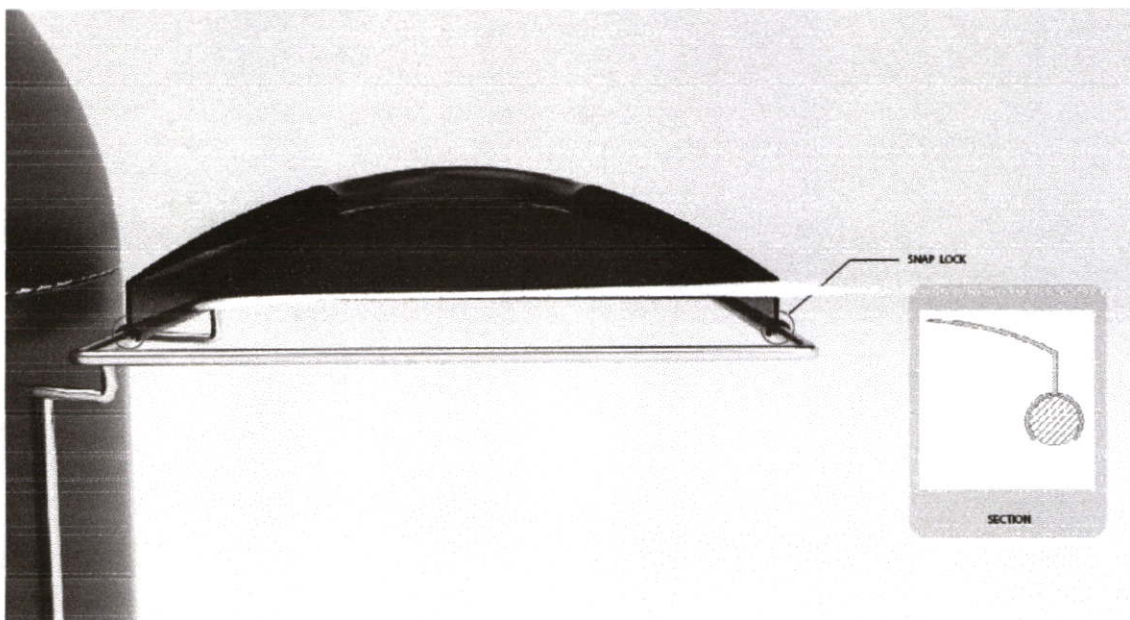
5.3.1 การแก้ไขรูปทรงของถังขยะเพื่อให้สื่อถึงอัตลักษณ์ของตลาดนัดรถไฟมากขึ้น



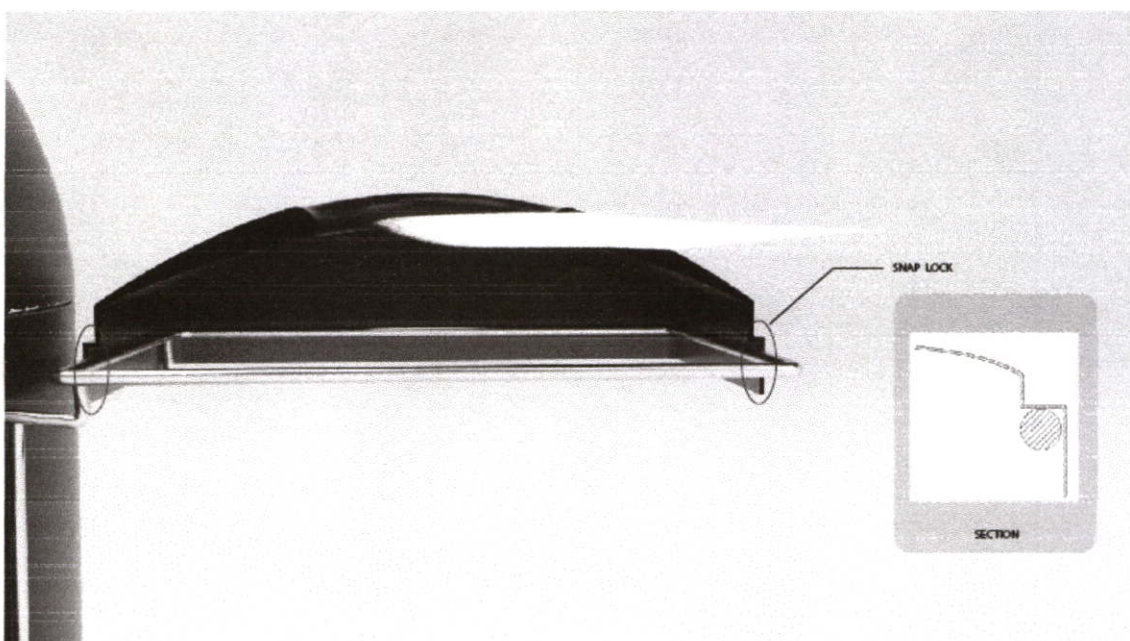
รูปที่ 5.1 แสดงการแก้ไขรูปทรงของถังขยะให้สื่อถึง Art Deco มากขึ้น



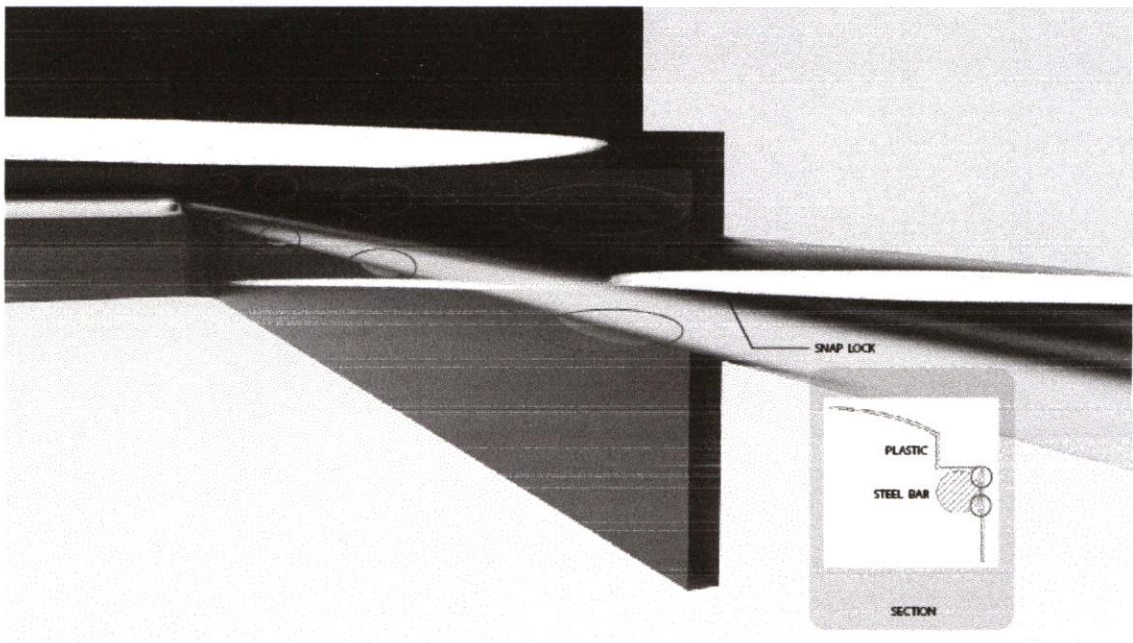
รูปที่ 5.2 แสดงการแก้ไขรูปทรงของถังขยะให้สื่อถึง Art Deco มากขึ้น



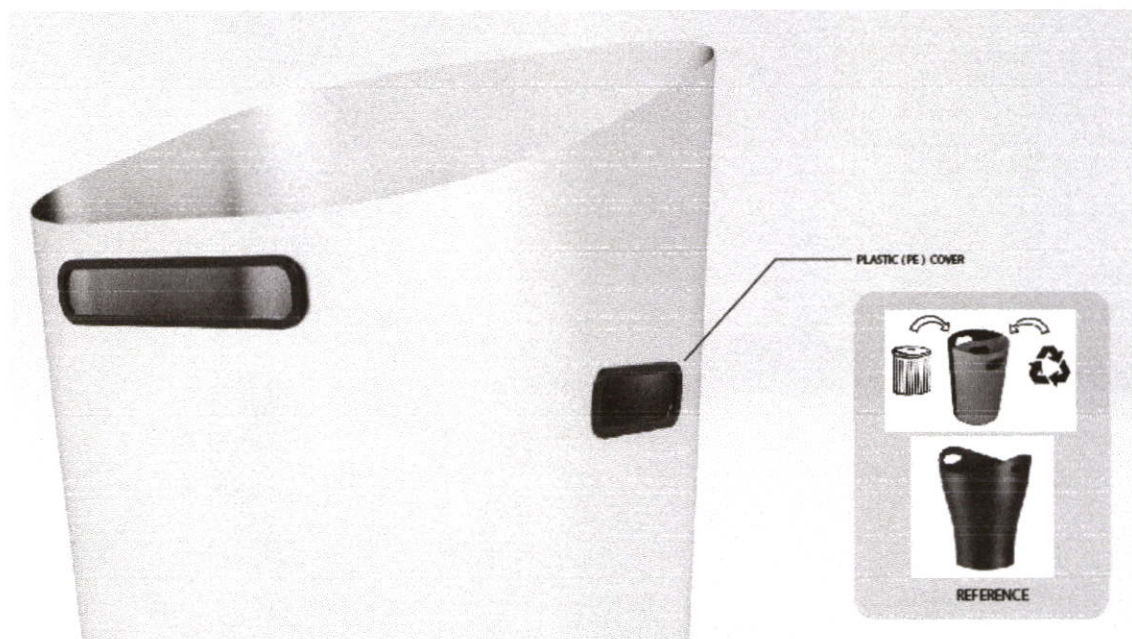
รูปที่ 5.3 การแก้ไขที่แขนอุ้งชยะที่สามารถผลิตได้ง่ายและใกล้เคียงแบบมาตรฐานแบบที่ 1



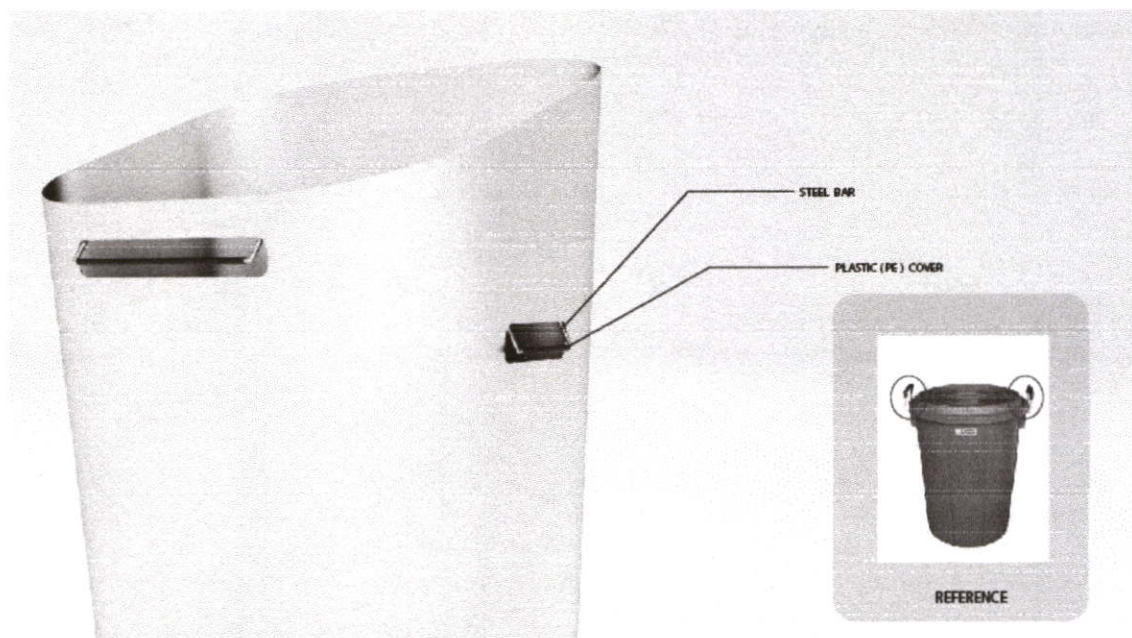
รูปที่ 5.4 การแก้ไขที่แขนอุ้งชยะที่สามารถผลิตได้ง่ายและใกล้เคียงแบบมาตรฐานแบบที่ 2



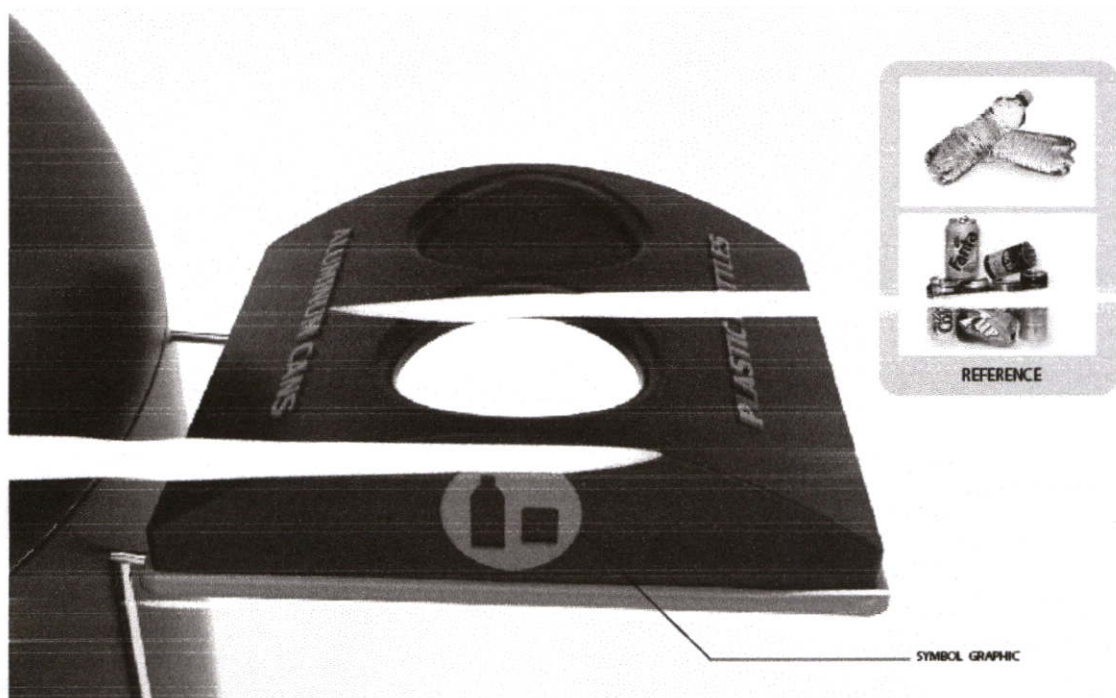
รูปที่ 5.5 การแก้ไขที่แขนอุ้งขยะที่สามารถผลิตได้ง่ายและใกล้เคียงแบบมาตรฐานแบบที่ 3



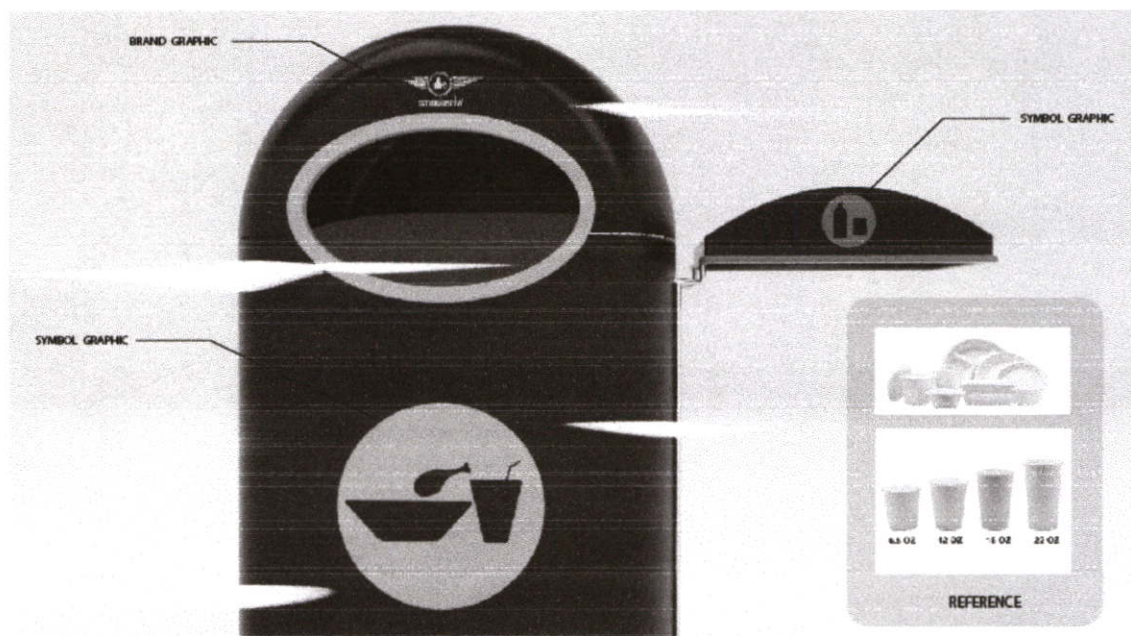
รูปที่ 5.6 การแก้ไขมือจับถังขยะที่เป็นแบบมาตรฐานแบบที่ 1



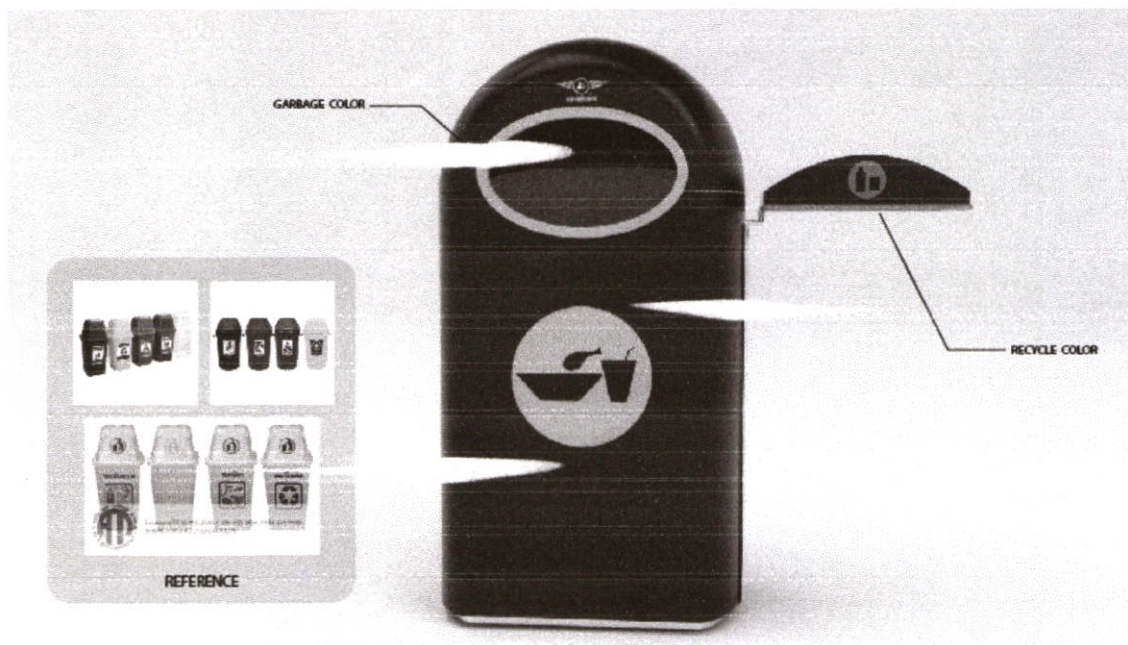
รูปที่ 5.7 การแก้ไขมือจับถังขยะที่เป็นแบบมาตรฐานแบบที่ 2



รูปที่ 5.9 การแก้ไขการจัดวางกราฟฟิคที่สื่อถึงการใช้งานถังขยะด้านบน



รูปที่ 5.10 การแก้ไขการจัดวางกราฟฟิคที่สื่อถึงการใช้งานถังขยะด้านข้าง



รูปที่ 5.11 การแก้ไขการใช้สีที่สื่อถึงการคัดแยกประเภทของขยะ

บรรณานุกรม

อำนาจ ทองสถิตย์ (2547) การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อผลิตพลังงาน

ณภัทร ตั่งกิจวานิชย์ (2556) โครงการสนับสนุนและสร้างสมรรถนะให้กับ อบต. ในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายจากชุมชน

องค์การภาครัฐแนวใหม่รุ่น 7 (2556) รายงานการเดินทางไปเยือนและศึกษาดูงาน ณ มหานครโตเกียว ประเทศ ญี่ปุ่น หลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการองค์การภาครัฐแนวใหม่รุ่น 7

ธงชัย ทองทวี (2550) สภาพปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย องค์การบริหารส่วน ตำบลหนองขาม อำเภอ จักราช จังหวัด นครราชสีมา

พรชัย ไชยเสนีย์ (2541) โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นเก็บขยะพร้อมถังขยะสาธารณะ ในสถานีขนส่ง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548) แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชนและขยะมูลฝอยอันตรายชุมชนระดับประเทศ

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น (2556) มาตรฐานการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

http://www.dla.go.th/work/e_book/eb1/stan9.htm

กรมควบคุมมลพิษ (2556) การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน

http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_garbage.html

กรมควบคุมมลพิษ (2555) แนวทางการลดและคัดแยกขยะมูลฝอยในอาคาร

<http://www.en.mahidol.ac.th/engreem/3rs.pdf>

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นาย กิตติศักดิ์ ลำเจียกเทศ

วุฒิการศึกษา

ระดับอุดมศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

ระดับประถมศึกษา โรงเรียนลาซาล

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 281 ซอย อ่อนนุช 39 เขต สวนหลวง แขวง สวนหลวง จังหวัด กรุงเทพมหานคร