

วิทยานิพนธ์การออกแบบ
เรื่อง



โครงการออกแบบปรับปรุง รถเข็นเก็บขยะพร้อมถังขยะสาธารณะ ในสถานีขนส่ง
GARBAGE AND PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL

โดย

นาย พรชัย ไชยเสนีย์
37025322

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 34604
วัน, เดือน, ปี 18 พ.ย. 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2541

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. รูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมเป็นรูปแบบที่ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับงานประเภทนี้
อย่าแท้จริง ซึ่งรูปแบบเดิมดัดแปลงมาจากรถเข็นน้ำอัดลม
2. รถเข็นขาดตัวช่วยในการยึดติดถึงขย่ะกับรถเข็น
3. รถเข็นขาดส่วนเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
4. รถเข็นขาดฝาปิดที่ช่วยในการเก็บกลิ่นระหว่างการขนขย่ะไปทิ้ง
5. ถึงขย่ะมีขนาดใหญ่เกินไปทำให้การขนย้าย และ การยกขึ้นเททำได้ยากมาก หรือต้อง
ใช้จำนวนคนจำนวนมาก
6. รูปแบบถึงขย่ะแบบมีล้อไม่เหมาะสมกับสภาพถนนภายในสถานีขนส่งซึ่งค่อนข้างมี
ความขรุขระ ทำให้อายุการใช้งานค่อนข้างน้อย
7. ในปัจจุบันมีการรณรงค์เรื่องการแยกทิ้ง แยกเก็บถึงขย่ะเพื่อการนำขย่ะไปใช้งานได้
อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในสถานีขนส่งนี้ยังขาดจุดนี้อยู่

แนวทางการออกแบบ

1. ออกแบบให้รถเข็นมุ่งเน้นเรื่องการนำขย่ะไปเท และการเก็บกวาดขย่ะภายในสถานี
2. ออกแบบให้รถเข็น และ ถึงขย่ะมีความเหมาะสมสำหรับการทำงานของพนักงาน 1
คน
3. ออกแบบให้ถัง 1 ใบ มีน้ำหนักไม่เกิน 50 กิโลกรัม ปริมาตรไม่เกิน 100 ลิตรเพื่อ
ความเหมาะสมในการทำงาน
4. ออกแบบให้รถเข็นมีส่วนเก็บอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเก็บกวาดสถานี โดยเก็บไว้บริเวณ
ด้านหลังของรถเข็น
5. ออกแบบให้รถเข็นมีระบบล้อที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นผิวและทางสัญจรในสถานีขนส่ง
6. ออกแบบให้ฝาปิดถึงขย่ะบนรถเข็นติดกับโครงสร้างของรถเข็น เพื่อป้องกันการสูญ
หายได้
7. ออกแบบให้แนวทางการออกแบบเป็นการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม คือ มีการออกแบบ
แบบให้ถึงขย่ะ แยกขย่ะเปียก และ ขย่ะแห้ง ออกจากกันเพื่อการนำไปทำลาย และ
การนำกลับไปใช้ใหม่ให้ได้มีประโยชน์สูงสุด
8. ออกแบบให้มีส่วนช่วยในการยกถึงขย่ะขึ้นเทเพราะ ถึงขนาด 8 ลูกบาศก์เมตรมีความ
สูงถึง 175 เซนติเมตร การยกเททำได้ยากเพราะขอบถึงความสูงค่อนข้างมากจึง
ต้องมีส่วนช่วยในการยกเทให้สะดวกมากขึ้น และมีความรวดเร็วในการทำงาน

คำนำ

เนื่องจากข้าพเจ้าต้องทำวิทยานิพนธ์เพื่อจะสำเร็จการศึกษาในปีนี้ จึงอยากจะทำงานที่จะแก้ปัญหาเกี่ยวกับสังคม หรือเป็นงานที่เกี่ยวกับการสาธารณสุข จึงคิดว่าปัญหาเรื่องขยะและการจัดเก็บเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับภาพพจน์อันดีของประเทศ และยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สุขลักษณะ เชื้อโรคต่างๆ ต่อประชาชนทั่วไป

สถานีขนส่งก็เป็นหนึ่งที่ข้าพเจ้าได้เข้าไปใช้บริการ และ พบว่ามีประชาชนมาใช้บริการอย่างมากในหนึ่งวัน ซึ่งเมื่อคนมากย่อมทำให้มีปัญหาเรื่องต่างๆตามมารวมทั้งปัญหาเรื่องขยะมูลฝอย ข้าพเจ้าจึงอยากจะทำแบบอุปกรณ์เพื่อใช้ในระบบการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานีขนส่ง

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ และสนับสนุนให้การทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าสำเร็จด้วยดี อันได้แก่บุคคล และหน่วยงานทางภาครัฐและเอกชนซึ่งมีรายชื่อดังต่อไปนี้

1. พ.ต.อ. พิณิจ ไชยเสนีย์ และ นาง พัชรินทร์ ไชยเสนีย์ บุพการีผู้ซึ่งให้กำลังใจและทุนทรัพย์ในการทำศึกษาเล่าเรียน
2. อาจารย์ ดนต์ รัตนาศนีย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำตลอดการทำวิทยานิพนธ์
3. กองบริหารสถานีขนส่ง บริษัท ขนส่ง จำกัด เอื้อเพื่อข้อมูลเกี่ยวกับสถานีขนส่ง
4. กองบริการรักษาความสะอาด สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร เอื้อเพื่อข้อมูลเกี่ยวกับขยะ การจัดเก็บ และการทำลายในปัจจุบัน
5. กองช่างบำรุง กระทรวงสาธารณสุข ขอขอบคุณพี่ทุกคนที่ให้คำแนะนำในการออกแบบกลไก และช่วยในการทำ Working Model Scale 1:1
6. ทุกคนในรหัส 22 และน้อง Take ในสายรหัสที่ช่วยทำงานอย่างเต็มที่โดยอดทนต่อความลำบาก เหน็ดเหนื่อยเพื่อผม
7. เพื่อนๆ ศอ.5 ทุกคนที่ร่วมลงเรือลำเดียวกัน และฟันฝ่าอุปสรรคต่างๆอย่างไม่ย่อท้อ
8. น้องๆ ศอ. ทุกคนโดยเฉพาะ นายเอกภูมิ เกียรติมดุงกุล ศอ. 4 ที่ช่วยผมอย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อยจนลืมนึกไปว่าไม่ใช่งานของตนเอง ขอขอบคุณจริงๆ
9. ทุกคนในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ทำให้ผมเรียนจบได้

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์ ดนต์ รัตนทัศน์)

สารบัญตารางประกอบ

	หน้าที่
ตารางที่ 2-1	แสดงการจำแนกประเภทของรถเข็นตามมาตรฐานของ JIS 21
ตารางที่ 2-2	แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายที่นำมาพิจารณา 65
ตารางที่ 2-3	แสดงค่าวิกฤติต่างๆที่นำมาใช้ในการออกแบบ 66
ตารางที่ 2-4	แสดงขนาดสัดส่วนของมือ ชายหญิง ที่นำมาพิจารณา 68
ตารางที่ 2-5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้ง ชาย หญิง โดยเฉลี่ย/ระยะความสูงที่ยก 72
ตารางที่ 2-6	สรุปแบบสอบถามพนักงานทำความสะอาด 80
ตารางที่ 2-7	แสดงปริมาณขยะตามจุดต่างๆในสถานชาลาซาออกสถานี่ขนส่งหมอชิด ปริมาตร(ลิตร)/เวลา(6 ชั่วโมง) 83
ตารางที่ 2-8	แสดงน้ำหนักของถังขยะเมื่อมีขยะเต็มโดยถังมีปริมาตร 240 ลิตร และ แสดงการหาความหนาแน่นของขยะ 85
ตารางที่ 2-9	แสดงชนิดของขยะในสถานี่ขนส่ง และความถี่ของการทิ้งใน 1 ชั่วโมง 87
ตารางที่ 2-10	แสดงของเสียที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้และผู้ทีคาดว่าสามารถใช้ ประโยชน์ของเสีย 95
ตารางที่ 2-11	แสดงอุปกรณ์และแนวทางการเก็บอุปกรณ์ 119
ตารางที่ 2-12	แสดงประเภทของขยะที่ทิ้งในสถานี่ขนส่งและพื้นที่ที่ใช้ในการทิ้ง 134
ตารางที่ 2-13	แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการเปิดเพื่อนำขยะออก 141
ตารางที่ 2-14	แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโครงสร้างรถเข็น 2 ระบบ 145
ตารางที่ 2-15	แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างรถเข็น 145
ตารางที่ 2-16	แสดงการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียการขึ้นลงทางตาระดับของรถเข็น 147
ตารางที่ 2-17	แสดงการวิเคราะห์รูปหน้าตัดทีเหมาะสมกับถังขยะ 153
ตารางที่ 2-18	แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้ลักษณะบานพับกับถังขยะ 155
ตารางที่ 2-19	แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้ระบบล็อกของบานเปิดถังขยะ 157
ตารางที่ 2-20	แสดงการวิเคราะห์การเลือกลักษณะมือจับทีเหมาะสม 159
ตารางที่ 2-21	แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้กลไกในการยกเทขยะ 170
ตารางที่ 2-22	แสดงการวิเคราะห์การยึดติดถังขยะกับรางเลื่อนเพื่อยกเท 172
ตารางที่ 2-23	แสดงการวิเคราะห์การเลือกลักษณะล้อ 179
ตารางที่ 2-24	แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของล้อหน้า 183

	หน้าที่	
ตารางที่ 2-25	แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของล้อตามวัสดุที่เลือกใช้	184
ตารางที่ 2-26	แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของวิธีปิดเปิด และติดตั้งส่วนฝาปิดถังขยะ	187
ตารางที่ 2-27	แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของระบบการยึดฝาปิดกับตัวถังขยะ	189
ตารางที่ 2-28	แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของตำแหน่งที่เขี่ยบุหรือตำแหน่งต่างๆ	193
ตารางที่ 2-29	แสดงการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ของระบบเบรคแต่ละระบบ	194
ตารางที่ 2-30	แสดงการวิเคราะห์การทำสัญลักษณ์ และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์	199
ตารางที่ 2-31	แสดงการวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงรถ	219
ตารางที่ 2-32	แสดงการวิเคราะห์วัสดุส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด	221
ตารางที่ 2-33	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนถังขยะภายนอก	222
ตารางที่ 2-34	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนถังขยะใส่ใน	223
ตารางที่ 2-35	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนภาชนะรองรับกันบูหรือ และดับบูหรือ	224
ตารางที่ 2-36	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนกลไกช่วยในการเทขยะ	225
ตารางที่ 2-37	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนฝาปิดถังขยะ	226
ตารางที่ 3-1	แสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ	227

สารบัญภาพประกอบ

	หน้าที่	
ภาพที่ 2-1	แสดงรูปแบบรถเข็น 2 ล้อที่ใช้ในสถานีขนส่ง	22
ภาพที่ 2-2	แสดงรถเข็นเมื่อใช้งานในการทำความสะอาดสถานี	23
ภาพที่ 2-3	แสดงรถเข็นปูนชนิดล้อคู่	24
ภาพที่ 2-4	แสดงรถเข็น 3 ล้อ	25
ภาพที่ 2-5	แสดงรถเข็นทำความสะอาดในห้างแบบที่ 1	26
ภาพที่ 2-6	แสดงรถเข็น ทำความสะอาดในห้างแบบที่ 2	27
ภาพที่ 2-7	แสดงรูปแบบรถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันได	28
ภาพที่ 2-8	แสดงขั้นตอนการทำงานของรถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันได	28
ภาพที่ 2-9	แสดงรูปแบบถังขยะในสถานีขนส่งหมอชิต	31
ภาพที่ 2-10	แสดงถังขยะเมื่อล้อเกิดการชำรุดต้องใช้รถเข็นช่วยในการนำไปเท	32
ภาพที่ 2-11	แสดงถังขยะภายในอาคารสถานีขนส่งเอกมัย	33
ภาพที่ 2-12	แสดงรูปแบบถังขยะเปียกและแห้งของ กทม.	34
ภาพที่ 2-13	แสดงถังขยะริมทางเท้าของ กทม.	36
ภาพที่ 2-14	แสดงการเปิดฝาเพื่อนำขยะไปทิ้งของถังขยะริมทางเท้าของกทม.	36
ภาพที่ 2-15	แสดงถังขยะที่ติดตามป้ายรถเมล์	37
ภาพที่ 2-16	แสดงถังขยะในห้างสรรพสินค้า ซีคอนแอสควร์	38
ภาพที่ 2-17	แสดงถังขยะในสถานีรถไฟหัวลำโพง	39
ภาพที่ 2-18	แสดงถังขยะริมทางเท้าของต่างประเทศ	40
ภาพที่ 2-19	แสดงถังขยะที่ทำจากโลหะ	41
ภาพที่ 2-20	แสดงถังขยะรูปแบบอื่นๆ	41
ภาพที่ 2-21	แสดงที่เชื่อมต่อหรือแบบเป็นกระบะทราย	42
ภาพที่ 2-22	แสดงที่เชื่อมต่อหรือแบบขี้กับวัสดุทนความร้อน	42
ภาพที่ 2-23	แสดงรูปแบบรถเข็นยกของใช้แรงคนขับมีไฮโดรลิก	43
ภาพที่ 2-24	แสดงรถยกเพื่อใช้ทำความสะอาดบนที่สูงของห้างสรรพสินค้า	44
ภาพที่ 2-25	แสดงพนักงานกำลังทำการกวาดพื้นสถานี	49
ภาพที่ 2-26	แสดงพนักงานกำลังถ่ายขยะจากถังขนาด 240 ลิตร ลงสู่ถังใบเล็ก	54
ภาพที่ 2-27	แสดงพนักงานนำถังขยะขนาด 240ลิตรที่ล้อชำรุดนำขึ้นรถเข็น	55
ภาพที่ 2-28	แสดงขั้นตอนการเข็นขยะที่เต็มไปเท	58

	หน้าที่	
ภาพที่ 2-29	แสดงขั้นตอนการยกขยะขึ้นเท	58
ภาพที่ 2-30	แสดงการล้างทำความสะอาดถังขยะ	59
ภาพที่ 2-31	แสดงการเข็นถังขยะเปล่ากลับไปจุดตั้ง	59
ภาพที่ 2-32	แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกกับน้ำหนักของสิ่งของและความสูงจากพื้น	71
ภาพที่ 2-33	แสดงลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างสิ่งของและน้ำหนัก	72
ภาพที่ 2-34	แสดงความสูงในการทิ้งขยะของผู้ใช้บริการสถานี	74
ภาพที่ 2-35	แสดงลักษณะการยืนเข็นปกติและทัศนวิสัยในการมอง	78
ภาพที่ 2-36	แสดงลักษณะการเหยงลงสู่ถังขยะบนรถเข็น	78
ภาพที่ 2-37	แสดงถังขยะของสถานีขนส่งหมอชิต	87
ภาพที่ 2-38	แสดงลำดับของกลยุทธ์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	89
ภาพที่ 2-39	แสดงอาคารสถานีขนส่งหมอชิต	105
ภาพที่ 2-40	แสดงช่องว่างระหว่างรถที่จอดรอบชานชาลาสถานีขนส่ง	109
ภาพที่ 2-41	แสดงสภาพถนนที่ชำรุดในสถานีขนส่งหมอชิต	109
ภาพที่ 2-42	แสดงสภาพพื้นที่ภายในอาคารสถานีของสถานีขนส่งหมอชิต	110
ภาพที่ 2-43	แสดงสภาพพื้นที่ของชานชาลาที่หักคอยผู้โดยสารภายในสถานีขนส่งหมอชิต	110
ภาพที่ 2-44	แสดงพื้นที่ภายนอกอาคาร และเส้นทางสัญจร(บาทวิถี)ภายในสถานีขนส่งหมอชิต	110
ภาพที่ 2-45	แสดงขนาดสัดส่วนถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตรของทท.	112
ภาพที่ 2-46	แสดงการเก็บอุปกรณ์บนรถเข็นในห้างสรรพสินค้าซีคอนสแควร์	126
ภาพที่ 2-47	แสดงการขึ้นลงทางต่างระดับด้วยการออกแบบให้มีล้อขนาดใหญ่	148
ภาพที่ 2-48	แสดงการขึ้นลงทางต่างระดับโดยใช้ล้อแบบรถเข็นขึ้นลงบันได	149
ภาพที่ 2-49	แสดงการขึ้นลงทางต่างระดับโดยการออกแบบรถเข็นให้ปีนขึ้นได้	149
ภาพที่ 2-50	แสดงการเข็นรถเข็นขึ้นทางต่างระดับ	151
ภาพที่ 2-51	แสดงบานพับแบบแยกประกอบแบบต่างๆ	154
ภาพที่ 2-52	แสดงขั้นตอนการยกเหยงลงบนถังขยะอีกใบที่ตั้งตามจุด	160
ภาพที่ 2-53	แสดงขั้นตอนการนำขยะยกขึ้นเทของพนักงาน	164
ภาพที่ 3-1	แสดงแผ่นภาพแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานีขนส่ง	230

		หน้าที่
ภาพที่ 3-2	แสดงแผ่นภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการทำความสะอาดในสถานี่ขนส่ง	230
ภาพที่ 3-3	แสดงแผ่นภาพแสดงพฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้บริการ และพนักงานทำความสะอาด	231
ภาพที่ 3-4	แสดงแผ่นภาพแสดงกายภาพเชิงกล และระยะในการทำงานของพนักงาน	231
ภาพที่ 3-5	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของถังขยะ	232
ภาพที่ 3-6	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของรถเข็นและการจัดวาง	232
ภาพที่ 3-7	แสดงแผ่นภาพแสดงแผนภาพการวิเคราะห์รูปแบบฝาปิดถังขยะ	233
ภาพที่ 3-8	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบของรถเข็น	233
ภาพที่ 3-9	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบของอุปกรณ์ยกเท	234
ภาพที่ 3-10	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบของอุปกรณ์ยกเท	234
ภาพที่ 3-11	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	235
ภาพที่ 3-12	แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบถังขยะ	235
ภาพที่ 3-13	แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบรถเข็น	236
ภาพที่ 3-14	แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบถังขยะ	236
ภาพที่ 3-15	แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบรถเข็น	237
ภาพที่ 3-16	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพถังขยะ	237
ภาพที่ 3-17	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านถังขยะ	238
ภาพที่ 3-18	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดถังขยะ	238
ภาพที่ 3-19	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปขึ้นส่วนต่างๆของถังขยะ	239
ภาพที่ 3-20	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพรถเข็น	239
ภาพที่ 3-21	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านรถเข็น	240
ภาพที่ 3-22	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดรถเข็น	240
ภาพที่ 3-23	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปขึ้นส่วนต่างๆของรถเข็น	241
ภาพที่ 3-24	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพของอุปกรณ์ยกเท	241
ภาพที่ 3-25	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านอุปกรณ์ยกเท	242
ภาพที่ 3-26	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดอุปกรณ์ยกเท	242
ภาพที่ 3-27	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปขึ้นส่วนต่างๆของอุปกรณ์ยกเท	243

		หน้าที่
ภาพที่ 3-28	แสดงแผ่นภาพแสดงการใช้งานและรายละเอียดของงาน	243
ภาพที่ 3-29	แสดงแผ่นภาพแสดงการใช้งานรถเข็น	244
ภาพที่ 3-30	แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดต่างๆของรถเข็น	244
ภาพที่ 3-31	แสดงแบบจำลองถึงขยะเปียก	245
ภาพที่ 3-32	แสดงแบบจำลองถึงขยะแห้ง	245
ภาพที่ 3-33	แสดงแบบจำลองรถเข็น	246
ภาพที่ 3-34	แสดงแบบจำลองรถเข็น	247
ภาพที่ 3-35	แสดงแบบจำลองอุปกรณ์ยกเท	248
ภาพที่ 3-36	แสดงแบบจำลองรายละเอียดอุปกรณ์ยกเท	249
ภาพที่ 4-1	แสดงแผ่นภาพแสดงการสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ	251
ภาพที่ 4-2	แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบอุปกรณ์ยกเท	251
ภาพที่ 4-3	แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบรถเข็น	252
ภาพที่ 4-4	แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบรถเข็น	252
ภาพที่ 4-5	แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบถึงขยะ	253
ภาพที่ 4-6	แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบถึงขยะ	253
ภาพที่ 4-7	แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบกราฟิกบนถึงขยะ	254
ภาพที่ 4-8	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพถึงขยะ	254
ภาพที่ 4-9	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพรถเข็น	255
ภาพที่ 4-10	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพอุปกรณ์ยกเท	255
ภาพที่ 4-11	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านถึงขยะ	256
ภาพที่ 4-12	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านรถเข็น	256
ภาพที่ 4-13	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านอุปกรณ์ยกเท	257
ภาพที่ 4-14	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดถึงขยะ	257
ภาพที่ 4-15	แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดรถเข็นและอุปกรณ์ยกเท	258
ภาพที่ 4-16	แสดงแผ่นภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของถึงขยะ	258
ภาพที่ 4-17	แสดงแผ่นภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของรถเข็น	259
ภาพที่ 4-18	แสดงแผ่นภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของอุปกรณ์ยกเท	259
ภาพที่ 4-19	แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ	260
ภาพที่ 4-20	แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ	260

	หน้าที่
ภาพที่ 4-21 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ	261
ภาพที่ 4-22 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ	261
ภาพที่ 4-23 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ	262
ภาพที่ 4-24 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ	262
ภาพที่ 4-25 แสดงแบบจำลองถังขยะเปียก	263
ภาพที่ 4-26 แสดงแบบจำลองถังขยะแห้ง	264
ภาพที่ 4-27 แสดงแบบจำลองรถเข็น	265
ภาพที่ 4-28 แสดงแบบจำลองรถเข็น	266
ภาพที่ 4-29 แสดงแบบจำลองอุปกรณ์ยกเท	267
ภาพที่ 4-30 แสดงแบบจำลองอุปกรณ์ยกเท	268

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
อนุมติผล	จ
สารบัญตารางประกอบ	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
สารบัญ	ณ
บทที่ 1 การเสนอโครงการ	
บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	3
ขอบเขตของโครงการ	4
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	6
แนวทางการศึกษาวิจัย	18
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	18
บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิเคราะห์	
2.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	20
2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรถเข็นเดิม และรถเข็นที่เป็นผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	20
2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับถังรองรับขยะเดิม และถังรองรับขยะที่เป็นผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	31
2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบที่เขียนหรือที่ติดตั้งกับถังขยะ	42
2.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยในการยก	43
2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้บริโภค	45
2.2.1 พฤติกรรมการใช้บริการของผู้ใช้บริการสถานี	45
2.2.2 การเก็บขยะออกจากสถานีของรถเก็บขยะของกทม.	48
2.2.3 พฤติกรรมในการเก็บกวาดของพนักงาน	49
2.2.4 การแบ่งพื้นที่รับผิดชอบและขอบเขตในการทำงาน	50
2.2.5 การเก็บอุปกรณ์และรถเข็น และทำความสะอาดถังขยะ	52
2.2.6 พฤติกรรมการเก็บขยะไปทิ้งของพนักงาน	53
2.2.7 ขั้นตอนการทำงานของรถเข็น	60

	หน้าที่
2.2.8 ข้อมูลช่วงเวลาการทำงาน	62
2.2.9 ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน	62
2.2.10 มาตรฐานขนาดสัดส่วนคนไทยและค่าวิกฤติต่างๆที่ใช้ในการออกแบบ	63
2.2.11 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์	69
2.2.12 ข้อมูลขนาดสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างถังรองรับขยะกับผู้ใช้	74
2.2.13 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรถเข็นกับพนักงานและภาชนะรองรับขยะ	75
2.3 ข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ	82
2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและการจัดเก็บในสถานีขนส่ง	82
2.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการแยกประเภททิ้งขยะ และการแยกกำจัดในประเทศไทย	88
2.3.3 ข้อมูลด้านสภาพทางภูมิอากาศ ในสถานีขนส่ง	103
2.3.4 ข้อมูลการจัดแผนผังภายในสถานีขนส่ง	105
2.3.5 ข้อมูลรายละเอียดสภาพถนน ทางสัญจร และ บาทวิถีในสถานีขนส่ง	108
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาชนะรองรับขยะ และอุปกรณ์เก็บกวาด	113
2.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เก็บกวาดที่ร่วมกับรถเข็น	114
2.4.2 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนส่วนเก็บอุปกรณ์	119
2.4.3 การวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของถังขยะ	127
2.5 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างและระบบ	144
2.5.1 การวิเคราะห์โครงสร้างรถเข็น	144
2.5.2 การวิเคราะห์โครงสร้างถังขยะเปียกและถังขยะแห้ง	152
2.5.3 การวิเคราะห์โครงสร้างถังขยะใส่ใน	158
2.5.4 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด	162
2.5.5 การวิเคราะห์กลไกในการเทขยะลงในถังขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร	163
2.5.6 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของล้อในการเคลื่อนที่และบังคับทิศทาง	173
2.5.7 การวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างส่วนฝาปิดถังขยะใส่ใน	186
2.5.8 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนที่ดับนุหรือ	191

	หน้าที่
2.5.9 การวิเคราะห์ระบบห้ามล้อ	194
2.5.10 การวิเคราะห์กราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์	195
2.5.11 การวิเคราะห์ด้านความงามของถังขยะและรถเข็น	196
2.6 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	200
2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาประกอบการวิเคราะห์	200
2.6.2 การวิเคราะห์การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ส่วนโครงรถ	219
2.6.3 การวิเคราะห์การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด	221
2.6.4 การวิเคราะห์การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ถังขยะส่วนภายนอก	222
2.6.5 การวิเคราะห์การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ส่วนถังขยะใส่ใน	223
2.6.6 การวิเคราะห์การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ภาชนะรองรับกันบูหรือ	224
2.6.7 การวิเคราะห์วัสดุส่วนกลไกช่วยในการเทขยะ	225
2.6.8 การวิเคราะห์วัสดุส่วนฝาปิดถังขยะใส่ในที่ติดกับรถเข็น	226
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	227
3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ (Conclusion)	227
3.2 แบบร่างและวิเคราะห์การออกแบบ (Idea Sketches and Design Analysis)	230
3.3 ข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์(แบบร่าง)	250
บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ	251
4.1 แผ่นเสนองาน	251
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	263
4.3 แบบ Working Drawing	269
บทที่ 5 บทสรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ	289
5.1 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	289
5.2 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา	290
บรรณานุกรม	291
ประวัติการศึกษา	292

บทที่ 1

การนำเสนอโครงการ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุง รถเข็นเก็บขยะพร้อมถังขยะ สาธารณะ ในสถานีขนส่ง GARBAGE AND PUSH-CART FOR BUS STATION.
ชื่อนักศึกษา	นาย พรชัย ไชยเสนีย์
รหัส	37025322
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2541-2542

คำนำ

เนื่องจากข้าพเจ้าต้องทำวิทยานิพนธ์เพื่อจะสำเร็จการศึกษาในปีนี้ จึงอยากจะทำงานที่จะแก้ปัญหาเกี่ยวกับสังคม หรือเป็นงานที่เกี่ยวกับการสาธารณะ จึงคิดว่าปัญหาเรื่องขยะและการจัดเก็บเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับภาพพจน์อันดีของประเทศ และยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สุขลักษณะ เชื้อโรคต่างๆ ต่อประชาชนทั่วไป

สถานีขนส่งก็เป็นหนึ่งที่ข้าพเจ้าได้เข้าไปใช้บริการ และ พบว่ามีประชาชนมาใช้บริการอย่างมากในหนึ่งวัน ซึ่งเมื่อคนมากย่อมทำให้มีปัญหาระหว่างตามมารวมทั้งปัญหาเรื่องขยะมูลฝอย ข้าพเจ้าจึงอยากจะทำแบบอุปกรณ์เพื่อใช้ในระบบการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานีขนส่ง

บทนำ

ในปัจจุบัน ขยะมูลฝอยเป็นปัญหาที่สำคัญในกรุงเทพมหานคร การทิ้งและการจัดเก็บที่ไม่ถูกต้องก่อให้เกิดปัญหาที่ทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันทางกรุงเทพมหานครได้มีการรณรงค์และดำเนินการลดปริมาณมูลฝอย และการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ในทุกๆรูปแบบ ซึ่งทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยังเป็นการลดจำนวนขยะซึ่งเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

ในกรุงเทพมหานครมีสถานีขนส่งอยู่ 3 แห่งใหญ่ๆ ขยะมูลฝอยที่สถานีขนส่งต่างๆมีจำนวนมากมายใน 1 วัน เพราะมีจำนวนประชากรที่เข้ามาและ ใช้บริการจำนวนมากมาย มีทั้งประชาชนทั่วไป และ นักท่องเที่ยว ยกตัวอย่าง ในสถานีขนส่งหมอชิต ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดมีประชาชนมาใช้บริการถึงชั่วโมงละ 1,000 คน ซึ่งรูปแบบในการจัดเก็บ มูลฝอยในสถานีขนส่งนี้

ต่างมีความคล้ายคลึงกัน หากมีการจัดเก็บที่ยังไม่ได้ประสิทธิภาพก่อให้เกิดปัญหาด้านความสกปรก และไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานี และประเภทของขยะที่เกิดขึ้นในสถานีขนส่งนี้ ส่วนใหญ่ก็เป็นขยะที่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ด้วยการ Recycle เช่น ขวดน้ำพลาสติก กระป๋องน้ำอัดลม กระดาษหนังสือพิมพ์ ซึ่งหากมีการจัดเก็บที่ดีย่อมสามารถนำขยะเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ได้อีก และยังก่อให้เกิดความสะดวกเป็นระเบียบเรียบร้อย แต่จากการสังเกตและศึกษาพบว่ารูปแบบของถังขยะ และ รถเข็นเพื่อทำความสะอาดและเก็บขยะ ยังไม่ได้แก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ยังขาดรูปแบบที่ชัดเจนเป็นระเบียบ และการใช้งานที่เหมาะสม และ เข้ากับสภาพแวดล้อม

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ข้าพเจ้ามีความคิดที่จะออกแบบปรับปรุงถังขยะและรถเข็นเพื่อการจัดเก็บ และทำความสะอาดสำหรับบริเวณสถานีขนส่ง ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ มีความสวยงาม เป็นระเบียบ และ เหมาะสมกับการใช้งานในสถานีขนส่ง โดยคำนึงถึง สัดส่วนของผู้ใช้และพฤติกรรมการทำงานที่เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีต่อผู้มาใช้บริการ และ นักท่องเที่ยวอีกด้วย

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย โครงการนี้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานเกี่ยวกับการเก็บขยะภายในสถานีสวนสง ช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ความคล่องตัวสูง และยังเป็น การตอบสนองด้านการรักษาสีงแวดล้อม อีกทั้งช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมภายในประเทศในการผลิตออกจำหน่าย
2. ด้านเศรษฐกิจ โครงการนี้ออกแบบให้สามารถผลิตได้โดยใช้เทคโนโลยีเบื้องต้น ไม่ต้องลงทุนใช้เครื่องจักรใหญ่ๆ และใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศ และใช้การผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
3. ด้านสังคม โครงการนี้ช่วยให้เกิดผลดีต่อสังคม ในนโยบายการรักษาความสะอาด สร้างทัศนวิสัยที่ดี และการรณรงค์เรื่องการนำขยะมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Recycle)
4. ด้านการออกแบบ สามารถปรับปรุงพัฒนาขึ้นจากเดิมได้มาก โดยอาศัยระบบโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยการออกแบบให้สะดวก เหมาะสมต่อการใช้งานในทุกๆ ด้าน

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบปรับปรุงถังขยะและรถเข็นเก็บขยะในสถานีสวนสง เป็นโครงการที่ไม่ขัดกับนโยบายด้านต่างๆของรัฐบาล และ ยังก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สภาพแวดล้อม อีกทั้งช่วย จึงมีความเป็นไปได้ของโครงการสูง

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นในการเก็บขยะ พร้อมถังขยะสาธารณะ พร้อมส่วนเก็บอุปกรณ์การเก็บ และกวาด สำหรับพนักงานทำดูแลรักษาความสะอาดในสถานีขนส่ง โดยออกแบบให้กับบริษัทรับเหมาทำความสะอาดภายในสถานีขนส่งนำไปใช้งาน (ข้อเสนอนี้
แนะนำ : สามารถนำไปประยุกต์กับสถานที่ที่มีรูปแบบใกล้เคียงกันเช่น สถานีรถไฟต่างๆ)
2. เป็นการออกแบบถังขยะ และ รถเข็นพร้อมส่วนเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเพื่อใช้กับ ภายในอาคารสถานีที่เป็นส่วนสาธารณะ ให้ประชาชนทั่วไปที่มาใช้บริการเป็นผู้ใช้ โดยประกอบด้วย โถงสถานี ขานชาลา ที่จอดรถ ถนนและบาทวิถี
3. รูปแบบของรถเข็น
 - 3.1 สามารถเก็บขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับพนักงานกวาด 1 คน มีขนาดที่เหมาะสมโดยมีความกว้างไม่เกิน 60 เซนติเมตร โดยมีล้อเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายบังคับทิศทาง
 - 3.2 รถเข็นใช้การเข็นและการบังคับด้วยกำลังคน 1 คน และสามารถรับน้ำหนักถังขยะและอุปกรณ์ทำความสะอาดได้ไม่ต่ำกว่า 50 กิโลกรัม
 - 3.3 ส่วนรถเข็นออกแบบให้มีส่วน เก็บอุปกรณ์ประจำติดรถที่ใช้ในการทำเก็บ และกวาดขยะ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ตลอดทั้งวันดังนี้
 - ไม้กวาด 1 อัน
 - ที่โกยขยะ 1 อัน
 - ถังมือ 1 คู่ และอื่นๆที่จำเป็น ฯลฯ
 ทั้งนี้ไม่รวมอุปกรณ์พิเศษ ที่ใช้ทำงานเฉพาะบางครั้ง เช่น ไม้ปาดน้ำขัง ไม้ถูพื้น ถังน้ำ
 - 3.4 ออกแบบให้ส่วนรถเข็นมีส่วนยึดเกาะกับตัวถังขยะ เพื่อป้องกันถังขยะล้มขณะเข็น และออกแบบให้มีส่วนช่วยในการเทขยะลงบนถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตรของ กทม. ซึ่งมีความสูงประมาณ 180 เซนติเมตร โดยใช้พนักงานในการเทไม่เกิน 2 คน (พนักงานทำความสะอาดประจำรถเข็น 1 คน + พนักงานที่ประจำอยู่ที่บริเวณถังขยะรวม 1 คน)
 - 3.5 ออกแบบให้ส่วนล้อของรถเข็นสามารถขึ้นบนทางต่างระดับประมาณ 20 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความ สูงของบาทวิถีภายในสถานี ได้
 - 3.6 ออกแบบให้รถเข็นมีป้าย กราฟิก หรือ ส่วนแสดงหน่วยงาน สถานี หรือ บริษัทที่สังกัด และ ให้มีสัญลักษณ์หรือแถบสีสะท้อนแสง เพื่อให้พนักงานขับรถสามารถสังเกตเห็นได้ในเวลากลางคืน
 - 3.7 ส่วนรถเข็นออกแบบให้โครงสร้างมีความแข็งแรงทนทานต่อแรงกระแทก ใช้โลหะที่มี

การชุบสารป้องกันการเกิดสนิม และสามารถวางซ้อนกันได้

4. รูปแบบถังขยะ

4.1 ออกแบบถังขยะให้มีรูปแบบ และ ขนาดที่เหมาะสมต่อการทำงานของคน 1 คนในการทำงาน โดยสามารถยกทิ้งบนที่ถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตรของกทม.ได้โดยสัมพันธ์กับขอบเขตข้อที่ 3.4

4.2 ถังแบ่งเป็น 3 ใบดังนี้

ถังที่ 1 ใช้ติดตั้งเฉพาะบนรถเข็นเพื่อเก็บมูลฝอยจากการเก็บกวาด สามารถแยกออกจากตัวรถเข็นได้ ขนาดไม่เกิน 10 ลิตร

ถังที่ 2 ใส่ ขยะเปียก คือ ขยะที่สามารถเน่าเสียได้ เช่น เศษอาหาร ผลไม้ ขนาดไม่เกิน 30 ลิตร

ถังที่ 3 ใส่ ขยะแห้ง คือ ขยะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ ขนาดไม่เกิน 100 ลิตร

โดยถังใบที่ 2 และ 3 มีน้ำหนักเมื่อบรรจุขยะเต็มเท่ากันคือไม่เกิน 25 กิโลกรัม

4.3 ออกแบบส่วนฝาปิด และ ช่องทิ้งขยะออกแบบให้เหมาะสมกับถังตั้งแต่ถังใบดังนี้

ถังขยะเปียก ออกแบบให้ฝาปิดมีช่องทิ้งขยะที่ปิดตายตลอดเวลาเมื่อจะทิ้งขยะจึงค่อยเปิดแล้วทิ้ง

ถังขยะแห้ง ออกแบบให้ฝาปิดมีช่องทิ้งขยะที่เปิดไว้ตลอดเวลาโดยมีขนาดของช่องที่ เหมาะสมกับขนาดขยะที่จะทิ้ง

4.4 ออกแบบส่วนภาชนะรองรับขยะมีส่วนดับนุหรี ก่อนทิ้ง และรองรับกันนุหรี

4.5 ออกแบบให้ส่วนภาชนะรองรับขยะถึงเปล่าสามารถวางซ้อนกันได้ เพื่อการขนส่งที่ สะดวก และสามารถวางบนรถเข็นและยกออกได้อย่างสะดวก

4.6 ออกแบบส่วนกราฟฟิกแบ่งชนิดของถังอย่างชัดเจนด้วย ตัวอักษร กับ รูปภาพหรือ สัญลักษณ์

4.7 ออกแบบให้ตัวถังขยะแต่ละใบมีรูปแบบขนาดแตกต่างกันตามชนิดขยะ และ สี, กราฟฟิก, และ ส่วนฝาปิด

ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานรถเข็น</p> <p>1. การเก็บขยะโดยใช้รถกระบะหรือรถเก็บขยะเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุโดยสิ้นเปลืองทั้งเชื้อเพลิงน้ำมัน เพราะพื้นที่ภายในสถานีไม่มากนัก สามารถเดินจากจุดที่ตั้งถังขยะที่ไกลที่สุดไปยังที่ถังขนาดใหญ่ซึ่งกม.จัดเตรียมไว้ในเวลาเพียงแค่ 5-7 นาที (ระยะทาง 280 เมตร) และ เป็นการยากในการที่นำรถยนต์เก็บขยะเข้าไปเก็บขยะในบริเวณที่พักคอยผู้โดยสาร(ชานชาลา) ซึ่งมีรถโดยสารเข้าออกอยู่ตลอดเวลา และทางสถานีขนส่งไม่อนุญาตให้นำรถอื่นเข้ามาจอดในบริเวณชานชาลา</p>  <p>ภาพแสดงที่จอดรถโดยสารในสถานี</p>  <p>ภาพที่แสดงช่องการจอดระหว่างรถโดยสาร</p>	<p>1. ใช้ระบบการเก็บและทำความสะอาดโดยใช้รถเข็นขนาดเล็กซึ่งใช้ในการทำความสะอาด และ เก็บขยะขนาดเล็กซึ่งมีความสะดวกคล่องตัว และ เป็นการประหยัดพลังงาน โดยใช้พลังงานจากคน โดยรถเข็นเก็บขยะควรมีความกว้างไม่เกิน 60เซนติเมตร เพื่อสามารถลอดช่องว่างระหว่างรถโดยสารที่จอดอยู่ได้ โดยออกแบบให้มีระบบจัดเก็บถัง Diagram ดังนี้</p>

พนักงานทำความสะอาด
1 คน รับผิดชอบถังขยะ 5 ใบและ
ทำความสะอาดพื้นที่ที่รับผิดชอบ

ถังขยะที่รับผิดชอบเต็ม

นำถังขยะใส่บนรถเข็นแล้วนำไปเท
ทิ้ง ที่ถังขยะรวม โดยก่อนเท แยก
ส่วนอุปกรณ์เก็บกวาดออกก่อน

เทขยะลงบนถังขยะขนาด
8 ลูกบาศก์เมตรของ กทม.

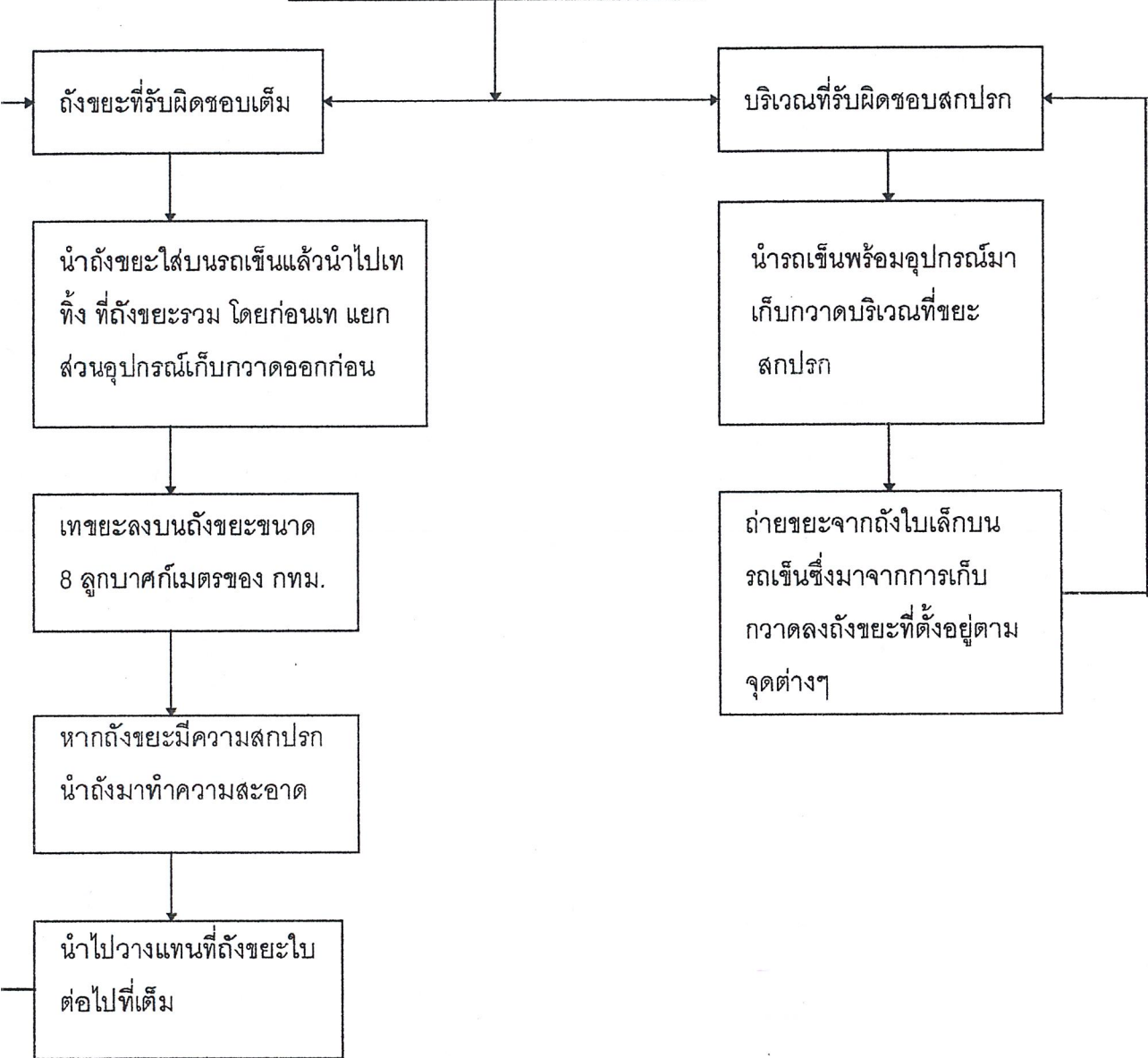
หากถังขยะมีความสกปรก
นำถังมาทำความสะอาด

นำไปวางแทนที่ถังขยะใบ
ต่อไปที่เต็ม

บริเวณที่รับผิดชอบสกปรก

นำรถเข็นพร้อมอุปกรณ์มา
เก็บกวาดบริเวณที่ขยะ
สกปรก

ถ่ายขยะจากถังใบเล็กบน
รถเข็นซึ่งมาจากการเก็บ
กวาดลงถังขยะที่ตั้งอยู่ตาม
จุดต่างๆ

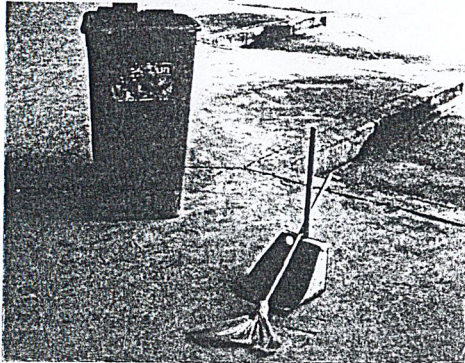


ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>2. ถึงขยะรูปแบบ เดิมซึ่งมีล้อติดอยู่ดับตัวถัง ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อการเคลื่อนย้ายในระยะทางที่ไกล และ สภาพถนนภายในสถานีขนส่งแต่ละที่ไม่ได้เรียบไปทั้งหมดซึ่งอาจเกิดการชำรุดเสียหายได้ เพราะมีรถขนาดใหญ่วิ่งเข้าออกตลอดเวลา ซึ่งโครงสร้างไม่ได้ถูกออกแบบมาให้รองรับการกระแทกมากๆ ซึ่งพนักงานทำความสะอาดต้องนำไปทิ้งตลอดวันซึ่งทำให้อายุการใช้งานต่ำ การซ่อมแซมทำได้ยาก เกิดการชำรุดเสียหายได้ง่าย ทำให้เกิดความสิ้นเปลือง</p>  <p>ภาพแสดงถึงขยะที่เกิดการชำรุดที่เกิดจากการใช้งาน</p> <p>3. ปัญหาเรื่องยังไม่มีส่วนเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเก็บ และกวาดขยะ เช่น ถังมือไม้ กวาด ที่โดยขยะ ที่รถเข็น ทำให้เกิดความไม่เป็นระเบียบ และไม่สะดวกในการใช้งาน เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้อยู่แทบตลอดทั้งวันซึ่งเป็นอุปกรณ์ประจำตัวของ พนักงานทุกคน แต่ปัจจุบันเมื่อไม้กวาด กับ ที่โดยขยะไม่ใช้งานแล้วไม่มีที่เก็บบนตัวรถเข็น ทำให้วางทิ้งไว้ตามที่ต่างๆทำให้เกิดความไม่เป็นระเบียบ</p>	<p>2. ใช้รถเข็นที่มีล้อช่วยในการเคลื่อนที่และบังคับทิศทางนำมาเก็บถึงขยะนำไปทิ้งบริเวณที่ถึงขยะรวม เพื่อช่วยผ่อนแรง และ ยังทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดเก็บ และเป็นการประหยัดเพราะถึงขยะก็ไม่เกิดการชำรุดได้ง่ายๆ โดยต้องออกแบบให้รถเข็นมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานอย่างสมบุกสมบัน และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และ ง่ายต่อการซ่อมแซม</p>  <p>3. ออกแบบให้ตำแหน่งการจัดวางเก็บอุปกรณ์ประกอบการใช้ในการทำความสะอาดและ เก็บขยะโดยคำนึงถึงพฤติกรรมการใช้งานของอุปกรณ์นั้น ให้สามารถหยิบออกใช้ได้สะดวก ไม่เกะกะการทำงาน และออกแบบให้ส่วนเก็บอุปกรณ์สามารถแยกออกได้เพื่อความสะดวกในการเทขยะ สอดคล้องกับแนวทางแก้ปัญหา ข้อ 7</p>

ปัญหา

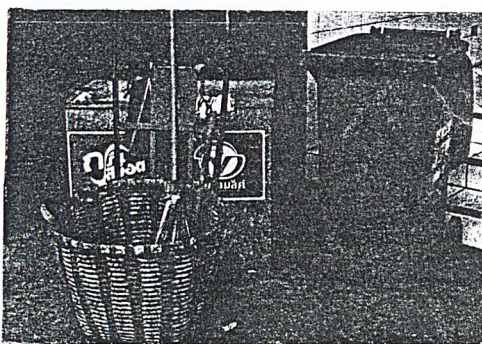


ภาพแสดงรถเข็นเก็บขยะรูปแบบเดิม



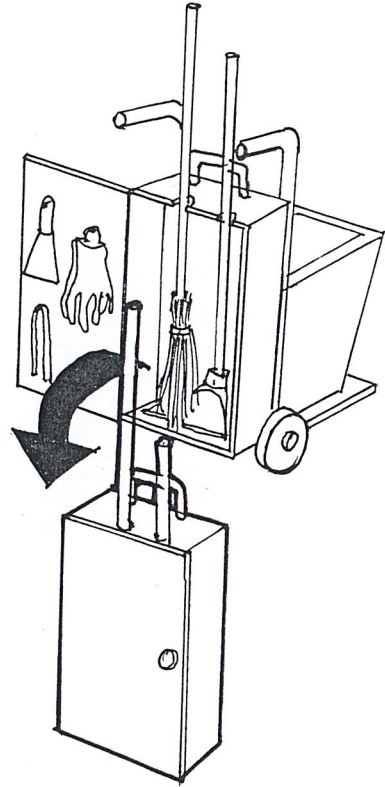
ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ถูกวางทิ้งไว้อย่างไม่เป็นระเบียบ

4. ถึงขณะที่ใช้บนรถเข็นทำความสะอาด มีขนาดใหญ่เกินไป ไม่สัมพันธ์กับหน้าที่ใช้สอย ซึ่งใช้เพียงแค่เก็บกวาดมูลฝอยตามพื้นทั่วไป และยังมีขาดรูปลักษณะที่สวยงาม และยังไม่เข้ากับสถานี ขาดความเป็นระเบียบ



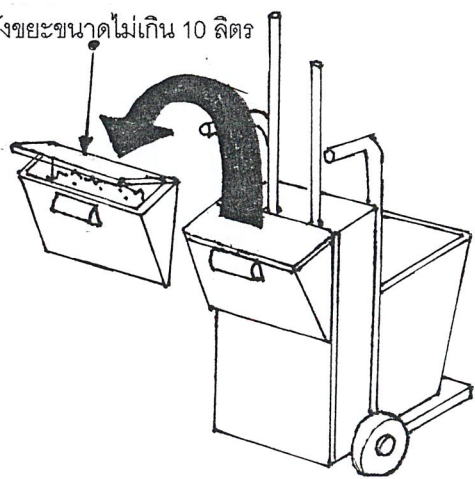
ภาพแสดง ถึงขณะที่ใช้บนรถทำความสะอาดและ ถึงระยะที่ตั้งตามจุดต่างๆ

แนวทางแก้ปัญหา



4. จากการศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้นของการทำความสะอาดในสถานีขนส่ง ควรมีถึงขยะใบเล็กติดอยู่ประจำรถเข็นเพื่อใช้ในการเก็บกวาดขยะจำพวกฝุ่น เศษดินริมทางเท้า และท้องถนนและขยะที่ตกลงนอนอยู่ทั่วไป โดยเมื่อเก็บกวาดเสร็จก็นำไปทิ้งที่ถังขยะตามจุดที่อยู่ใกล้ และสามารถแยกออกเหมือนกับส่วนที่เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดดังกล่าวแก้ปัญหาข้อที่ 3

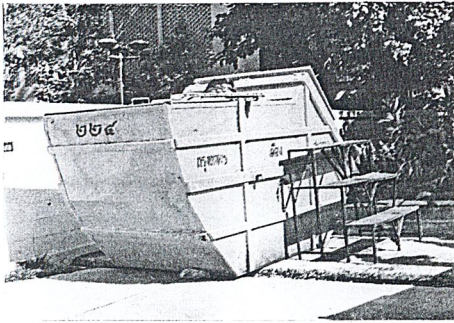
ถังขยะขนาดไม่เกิน 10 ลิตร



ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>5. ถังขยะที่ตั้งตามจุดเมื่อนำมาวางบนรถเข็น อาจหก หรือล้มได้เพราะแคว่วางเฉยๆบนรถเข็น บางคนก็มีตัวช่วยในการยึดติดกับตัวถัง หรือ เช่ง แต่เป็นแค่พนักงานใช้เชือกผูกถังขยะติด เอาไว้เองซึ่งการนำออกมาตั้งตามจุด หรือยก ออกไปเททำไ้ยาก</p> 	<p>5. ออกแบบให้มีส่วนยึดติดกับภาชนะรองรับ ขยะ โดยสามารถยกถังขยะออกจากตัวรถเข็น และยกขึ้นไปติดตั้งได้อย่างสะดวกและได้โดย ง่าย</p> 
<p>ภาพแสดงการยึดติดถังขยะกับรถเข็น</p> <p>6. ปัญหาเรื่องกราฟฟิกและสี รถเข็นรูปแบบเก่าๆยังไม่มีส่วนกราฟฟิกของตัวรถที่จะ แสดงว่าเป็นของหน่วยงานใดหรือ บริษัทใด และสีสันทันยังไม่เหมาะสม และ สถานีขนส่ง นั้นเปิดทำการตลอด 24 ชม. ดังนั้นในการ ทำงานเวลากลางคืนเมื่อพนักงานทำความสะอาด สะอาดปฏิบัติงานอยู่ อาจเกิดอุบัติเหตุ เพราะพนักงานขับรถ สังเกตเห็นไ้ยาก</p> <p>ภาพแสดงรถเข็นเก็บขยะรูปแบบเดิม</p>	<p>6. ออกแบบให้มีกราฟฟิก หรือ แผ่นป้าย แสดงหน่วยงาน ที่รับผิดชอบ และออกแบบให้ มีสีสันทันเข้ากับตัวถังขยะและสถานที่ที่ใช้งาน และ ควรออกแบบให้รถเข็นมีแถบสี ที่ทำให้ สังเกตได้ง่ายในเวลากลางคืนเพื่อป้องกัน อุบัติเหตุ (ข้อเสนอแนะ : พนักงานทำความสะอาด ควรสวมชุดที่มีแถบสีสะท้อนแสง และ ส่วนอุปกรณ์ทำความสะอาด ก็ควรมีแถบสี สะท้อนแสงด้วย)</p> 

ปัญหา

7. ปัญหาเรื่องการเทขยะ การเทขยะลงบนถังรวมขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีความสูง 180 cm. ทำได้ยากเพราะมีถังขยะมีความหนัก โดยถังรูปแบบเดิมมีขนาดถึง 240 ลิตรถ้ามีขยะเต็มจะหนักประมาณ 100 กิโลกรัมต้องใช้คนช่วยกันยกประมาณ 4-5 คน

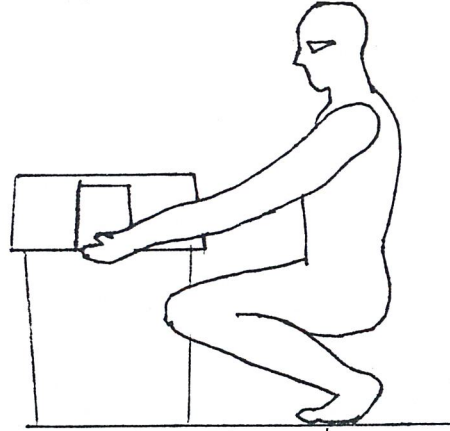


ภาพแสดงถังขยะขนาด 8 ลบ.ม.ของทท.ซึ่งมีบันไดอยู่ด้วย

แนวทางแก้ปัญหา

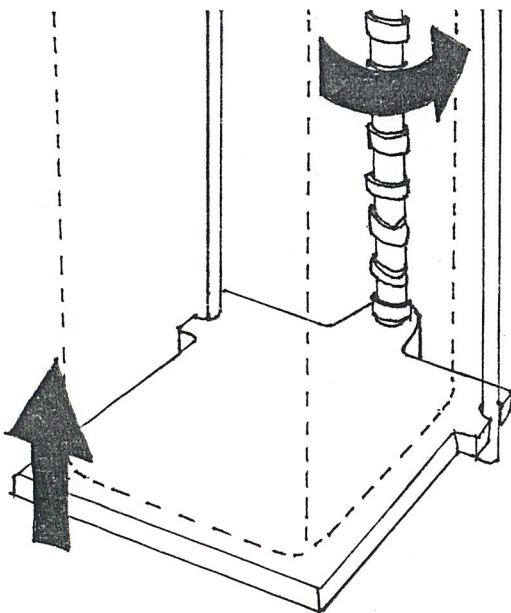
7. มีแนวทางแก้ปัญหาได้ดังนี้

7.1 ออกแบบถังขยะให้ขนาดและรูปแบบเหมาะสมกับการเทขยะ โดยมีน้ำหนักที่เหมาะสมต่อคน 1 คนในการยก

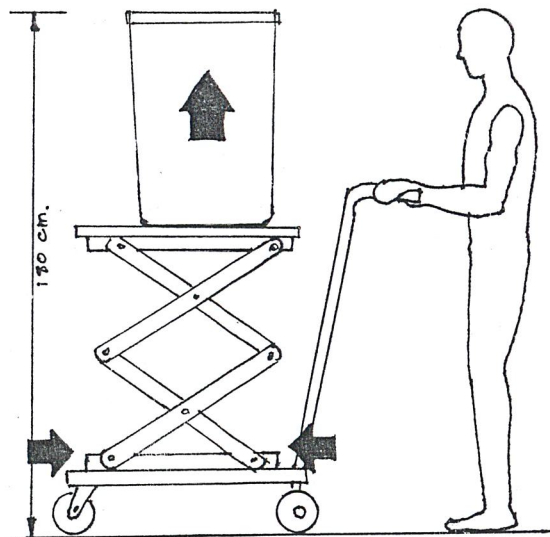


7.2 ออกแบบให้มีตัวช่วยเพิ่มความสะดวกในการเทขยะลงถังรวมขนาดใหญ่ โดยใช้ Mechanic ผ่อนแรงแล้วจึงเทลงถังรวม

7.2.1 ใช้ระบบเฟืองโดยถ้าหมุนเฟืองเกลียวจะทำให้ส่วนแป้นที่รองรับถังขยะก็จะเลื่อนขึ้นไป



7.2.2 ใช้ระบบคานดีดคานงัด

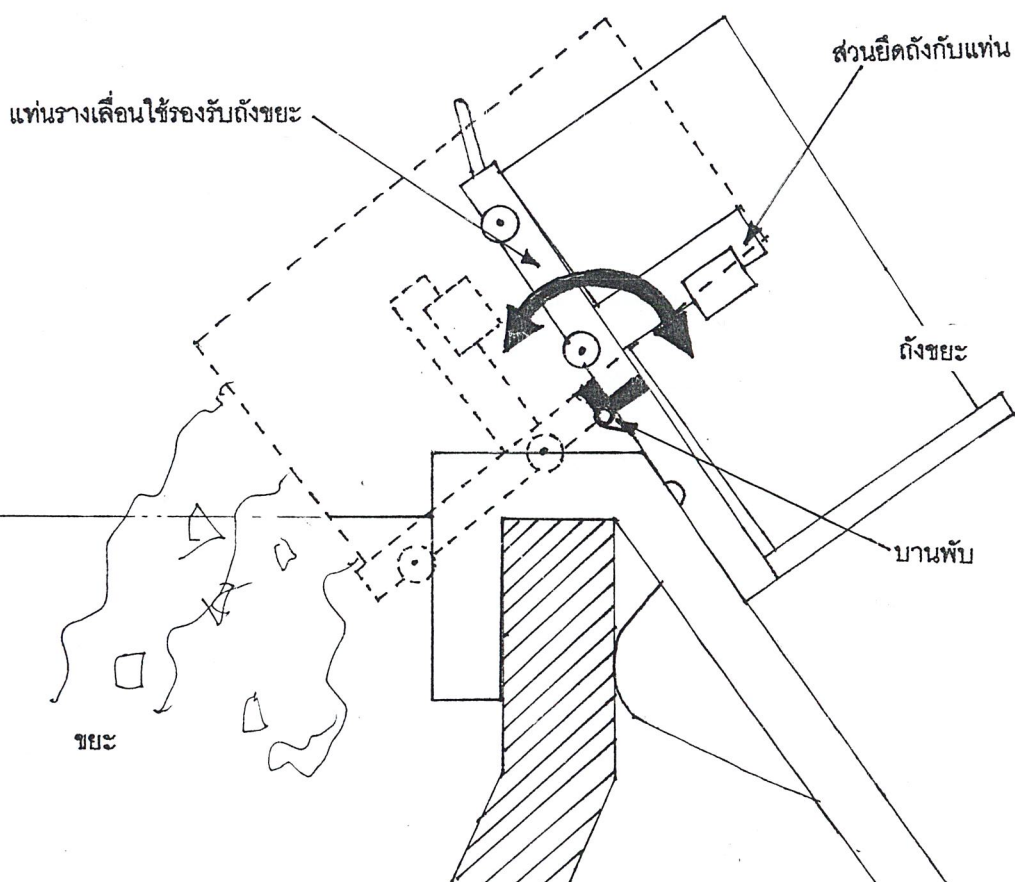
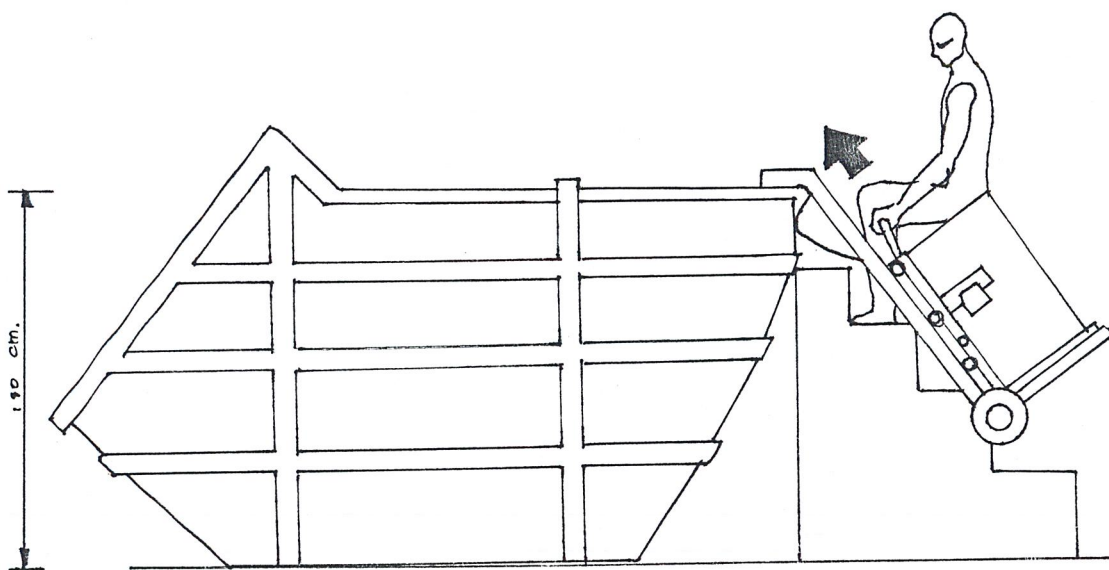


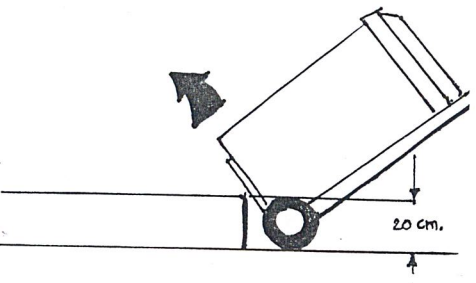
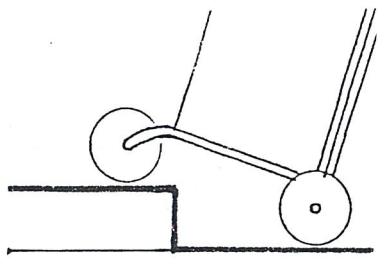
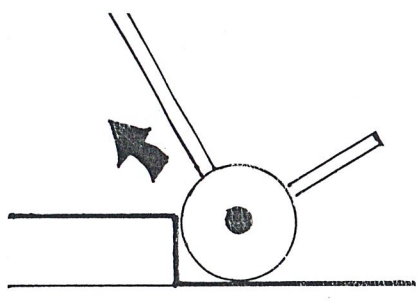
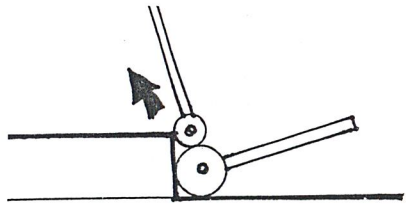
7.2.3 มีขั้นตอนดังนี้ ถอดส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด และ ถังขยะใบเล็กที่อยู่บนรถออกก่อน

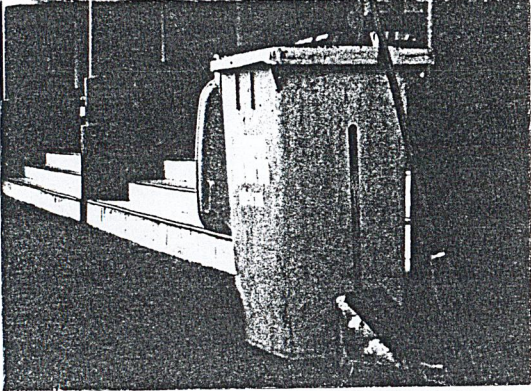
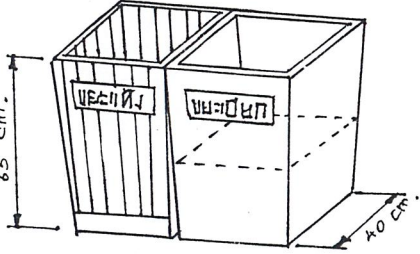
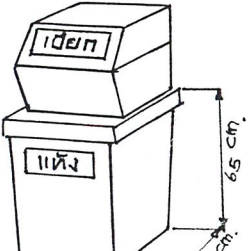
1. ยกรถเข็นขึ้นไปเกี่ยวกับขอบถังขยะใบใหญ่
2. ดึงถังขยะขึ้นไปตามรางเลื่อนซึ่งติดอยู่กับแป้นที่

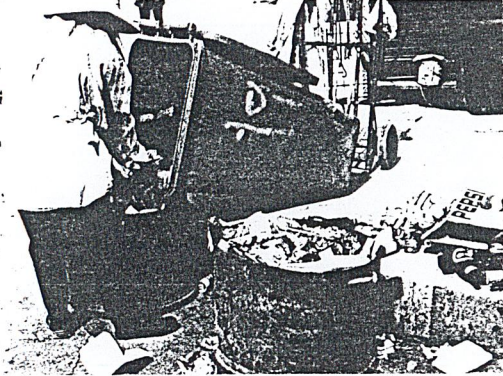
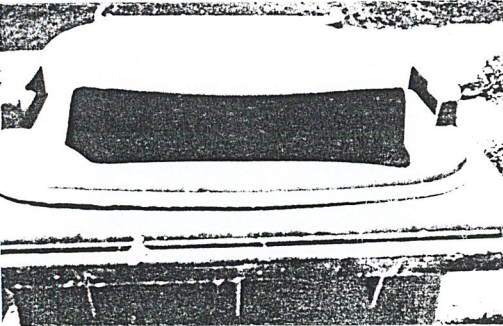
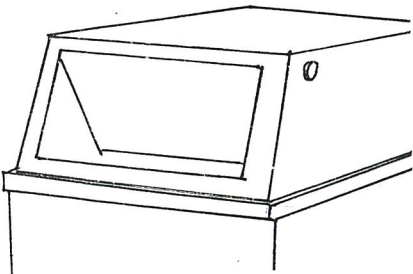
รองรับรถเข็น

3. เมื่อขึ้นไปถึงระดับเท ส่วนแป้นที่ติดกับรถเข็นจะพับลง ทำให้ขยะถูกเทออกไป



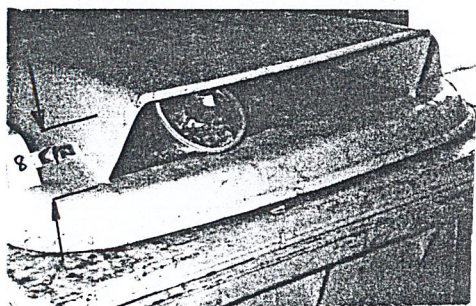
ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>8. ปัญหาเรื่องการขึ้นบนทางต่างระดับได้ดี คือต้องใช้แรงของพนักงานอย่างเดียวยกขึ้นบนบาทวิถีหรือทางต่างระดับ หากขณะมีน้ำหนักมากจะเป็นการยากที่พนักงานจะยกได้</p> 	<p>8. ออกแบบให้ล้อสามารถใช้ขึ้น ขึ้นและลงทางต่างระดับ เช่น ทางเท้าในบริเวณที่พักผ่อนของผู้โดยสาร (ชานชาลา) ได้ด้วย โดยมีส่วนช่วยในการผ่อนแรงด้วย</p> <p>8.1 ออกแบบรถเข็นให้ทำเช่นนั้นได้</p>  <p>8.2 ออกแบบระบบล้อเพื่อช่วยในการขึ้นลงต่างระดับ</p> <p>8.2.1 เลือกใช้ขนาดล้อที่ใหญ่ขึ้น</p>  <p>8.2.2 ออกแบบให้มีล้อที่ช่วยในการปีน</p> 

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>9. การเซ็นบนทางขรุขระทำให้เกิดการ สะเทือนทำให้รถเข็นชำรุด หรือ มีอายุการใช้งานสั้นลง และยังมีผลเสียต่อพนักงานเก็บ ขยะทำให้ปวดแขน และ เมื่อยลำ</p> <p>ปัญหาเกี่ยวกับถังขยะ</p> <p>10. ปัญหาเรื่องการแยกขยะซึ่งในสถานีขนส่ง ยังไม่มีการแยกชนิดของขยะก่อนทิ้งซึ่งทำให้ ยากต่อการนำไปกำจัดให้ถูกวิธี ถูกชนิด ใน กระบวนการต่อไปและ ทำให้ยากต่อการแยก ชนิดที่ยังนำไปใช้ ประโยชน์ได้ หรือ ที่ยัง นำกลับมาใช้ได้ใหม่ (Recycle) ได้อีก</p>  <p>ภาพแสดงรูปแบบถังขยะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน</p>	<p>9. ออกแบบให้มีระบบกันสะเทือนอย่างง่าย หรือ เลือกใช้ล้อรถขนาดเหมาะสมถูกประเภท ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของรถเข็นได้</p> <p>10. ออกแบบให้มีการจัดเก็บขยะโดยแบ่ง เป็น 2 ถังแยกการทิ้งวางไว้ด้วยกันคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขยะเปียก คือ ขยะจำพวกที่เน่าเสียได้ - ขยะแห้ง คือ ขยะที่ไม่เน่าเสีย <p>(ข้อเสนอแนะ : ถังขยะรวมขนาด 8 ลูกบาศก์ เมตรซึ่งทาง กทม. เตรียมไว้ควรแบ่งให้ชัดเจน ว่าถังไหนควรใส่ขยะประเภทใดเพื่อการจัดเก็บ และการนำไปกำจัดด้วยความสะดวก และ ถูก ต้อง)</p> <p>10.1 วางคู่กันโดยมีการแบ่งแยกที่ชัดเจน และคำนึงถึงขนาดที่แตกต่างกัน เพราะความ หนาแน่นของขยะ 2 ชนิดที่แตกต่างกัน</p>  <p>ส่วนกันถังขยะเปียกมีการยกสูงให้เท่ากับถังขยะแห้ง เพื่อความเป็นระเบียบ เข้ากัน</p> <p>10.2 วางซ้อนกัน</p> 

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>11. ปัญหาเรื่องขนาดของถังขยะมีความใหญ่เกินไป (240 ลิตร) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาอื่นๆตามมาอีกมากมาย ทั้งเรื่องกลิ่นรบกวน ทั้งเรื่องแมลง และ ปัญหาหลักๆคือเรื่องการขนย้าย การนำถังขยะไปเท การดูแลรักษาทำความสะอาด ซึ่งเมื่อมีขนาดใหญ่ก็เป็นการยากที่จะทำสิ่งต่างๆดังกล่าวได้ด้วยตัวคนเดียว</p> 	<p>11. ทำให้ขนาดเล็กลงและเหมาะสมกับความสะดวกในการจัดเก็บ การดูแลรักษา ให้เหมาะสมกับคน 1 คน คือหนักประมาณ 25 กิโลกรัม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหนาแน่นของขยะแห้งประมาณ 0.25 กิโลกรัม/ลิตร ทำให้มีปริมาตรประมาณ 100 ลิตร - ส่วนขยะเปียกความหนาแน่นประมาณ 0.9 กิโลกรัม/ลิตร ทำให้มีปริมาตรประมาณ 30 ลิตร
<p>ภาพแสดงรูปแบบถังขยะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน</p> <p>12. ปัญหาเรื่องช่องการทิ้ง และ ฝาปิดถังขยะ</p> <p>12.1 ช่องทิ้งขยะของขยะเปียก แบบมีช่องเปิดตลอดเวลาทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนประชาชน และ ยังก่อปัญหาเรื่องเชื้อโรคต่างๆ เพราะแมลง หรือ สัตว์ต่างๆลงไป</p> 	<p>12. วิธีแก้มีดังนี้</p> <p>12.1 ทำให้ช่องทิ้งขยะของขยะเปียกมีการปิดอยู่ตลอดเวลา แต่เมื่อเวลาจะทิ้งขยะลงถังก็เปิดฝาก่อนทิ้ง ด้วยวิธีที่สะดวกและเหมาะสม</p> 
<p>ภาพแสดงถังขยะเปียกของกทม.</p>	

ปัญหา

12.2 ช่องทิ้งขยะของขยะแบบแห้ง ช่องทิ้งมีขนาดไม่เหมาะสม ขนาดของช่องยังมีขนาดเล็กเกินไปไม่เหมาะสมกับขนาดของขยะที่ทิ้ง

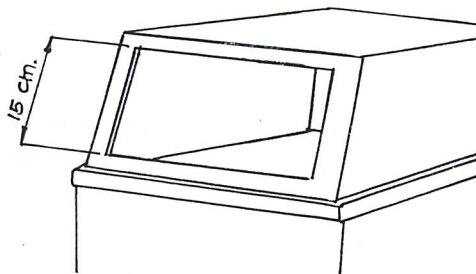


ภาพแสดงถังขยะแห้งของกทม.

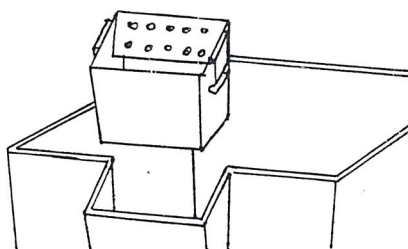
13. ปัญหาเรื่องที่เปียกหรือ ถังขยะที่ไม่มีที่เปียกหรือ ทำให้ผู้ทิ้งขยะมาจับหรือกับขอบถังขยะทำให้เกิดการเสียหาย และหากถังขยะยังดับไม่หมดอาจทำให้เกิดการเผาไหม้ในถังขยะได้

แนวทางแก้ปัญหา

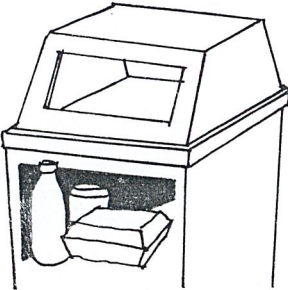
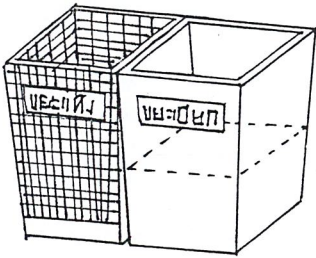
12.2 ออกแบบให้ช่องทิ้งขยะมีความเหมาะสม กับขนาดและชนิดของขยะที่ทิ้งโดยคำนึงถึงวิธีการทิ้งที่เหมาะสม และสามารถป้องกันขยะปลิว และ น้ำฝนสาด สัตว์วิ่งไปคุ้ยเขี่ย



13. ออกแบบให้มีส่วนทิ้งปุ๋ยในตัว หรือออกแบบให้มีส่วนดับปุ๋ยก่อนทิ้งลงในถัง โดยใช้วัสดุที่ทนความร้อนจำพวกโลหะ มาเป็นส่วนดับปุ๋ยโดยสามารถถอดส่วนนี้ไปเททิ้ง และถอดออกเมื่อตั้งอยู่ในที่ห้ามสูบบุหรี่และมีกราฟิกบ่งบอกให้ชัดเจน



ออกแบบให้ส่วนภาชนะโลหะใส่ลงในเบ้าพลาสติก

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>14. ปัญหาเรื่องเพียงแค่นี้และกราฟิกยังไม่สามารถบอกคนทิ้งให้รู้ได้ (ถึง เขียว-เหลือง ของ กทม.) กราฟิกบนตัวถังซึ่งเป็นตัว แบ่งแยกชนิดของขยะที่ทิ้งแค่ใช้ตัวหนังสือคงยังไม่พอ เพราะประชาชนที่มาใช้บริการบางคนไม่ได้รับการศึกษาอย่างอ่านหนังสือไม่ออก และตำแหน่งของกราฟิกอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ไม่ชัดเจน</p>	<p>14. แบ่งแยกให้ชัดเจนขึ้น</p> <p>14.1 ใช้รูปภาพ (Illustrator) หรือ สัญลักษณ์ (Symbol) เป็นตัวช่วยสื่อในการแบ่งชนิดของถังขยะ เพื่อช่วยในการบอกชนิดขยะที่ทิ้งให้ถูกต้องกับถังขยะ และ วางตำแหน่ง Graphic ที่เหมาะสม มองเห็นได้ชัดเจน</p>  <p>14.2 ออกแบบให้ทั้ง 2 ถังแตกต่างโดยสิ้นเชิงโดยมีการบังคับด้านพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อไม่ให้ใช้ถังผิดประเภท เช่น ถังขยะแห้งก็ทำเป็นโปร่งเป็นตะแกรง ซึ่งผู้ทิ้งก็จะรู้ว่าไม่สามารถทิ้งของเปียกลงไปได้</p> 

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรม และ ความต้องการของผู้ใช้รถเข็นเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน
2. ศึกษารูปแบบของถังขยะ ปริมาณขยะที่จัดเก็บ ลักษณะของขยะที่จัดเก็บภายในสถานี่ขนส่ง
3. ศึกษารูปแบบของรถเข็นเก็บขยะที่ใช้อยู่ และที่ผลิตวางจำหน่าย ทั้งด้านขนาดและราคา ตลอดจนลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียง
4. ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของผู้ใช้รถเข็นเก็บขยะ เพื่อความคล่องตัว และการจัดพื้นที่ให้สอยให้สามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็ว
5. โครงสร้างของรถเข็น และ ภาชนะรองรับขยะ สามารถรับแรง และการใช้งาน ที่สมบุกสมบัน โดยที่โครงสร้างไม่ยุ่งยากซับซ้อน
6. ศึกษาถึงอุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วมกับ รถเข็น หรือใช้ในการทำความสะอาด ในสถานี่ขนส่ง
7. ศึกษาถึงสถานี่ใช้งาน สภาพแวดล้อม เส้นทางผ่านที่รถเข็นต้องผ่าน
8. ศึกษาาระบบต่างๆเช่น ระบบล้อ ข้อต่อ ระบบการเหยยะ ตลอดจนระบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
9. ศึกษาการเลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการผลิต และ กรรมวิธีการผลิต
10. ศึกษาจิตวิทยาการเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับงานเก็บขยะ ตำแหน่งการวางกราฟฟิก

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บขยะมูลฝอย ในสถานี่ขนส่ง ให้ดียิ่งขึ้นเพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย และ เกิดภาพพจน์อันดีต่อคนที่มาใช้บริการ และ นักท่องเที่ยว
2. รถเข็นเก็บขยะ และ ถังขยะ มีรูปแบบที่ชัดเจน มีความเป็นระเบียบ ,สวยงามน่าใช้ บำรุงรักษาง่าย , ขนาดสัดส่วนและการใช้งานที่เหมาะสม ,มีโครงสร้างที่แข็งแรงทนทาน
3. เป็นการนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาไปใช้ให้กว้างขวางอีกต่อไป และ ปลุกฝังจิตสำนึกให้ประชาชนใส่ใจเรื่องประโยชน์ของการแยกทิ้งขยะ และ การ Recycle
4. พนักงานรถเข็นสามารถเก็บ และ ทำความสะอาดได้อย่างสะดวก และ ช่วยในการผ่อนแรง เพื่อสุขภาพที่ดีของพนักงาน
5. ส่งเสริมการผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรมในประเทศ

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

หมวดที่ 3

การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย

ความหมายและของเขต จากคำจำกัดความมาตรา 4 ระบุว่า

“ มูลฝอย หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร มูลสัตว์หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนนตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ที่อื่น “

มาตราที่ ๑๘ การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยในเขตราชการส่วนท้องถิ่นใดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นนั้น

ในกรณีที่มีเหตุอันสมควร ราชการท้องถิ่นอาจมอบให้บุคคลใดดำเนินการตามวรรคหนึ่ง แทนภายใต้การควบคุมดูแลของราชการส่วนท้องถิ่นหรืออาจอนุญาตให้บุคคลใดเป็นผู้ดำเนินการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยตามมาตรา ๑๙ ก็ได้

มาตราที่ ๑๙ ห้ามมิให้ผู้ใดดำเนินการรับทำการเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือมูลฝอย โดยทำเป็นธุรกิจหรือโดยได้รับประโยชน์ตอบแทนด้วยการคิดค่าบริการ เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น

มาตราที่ ๒๐ เพื่อประโยชน์ในการรักษาความสะอาดและการจัดระเบียบในการเก็บ ขนและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย ให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดของท้องถิ่นดังต่อไปนี้

(๑) ห้ามการถ่าย เท ทิ้ง หรือทำให้มีขึ้นในที่หรือทางสาธารณะซึ่งสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย นอกจากในที่ที่ราชการท้องถิ่นจัดไว้ให้

(๒) กำหนดให้มีที่รองรับสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยตามที่หรือทางสาธารณะและสถานที่เอกชน

(๓) กำหนดวิธีการเก็บขน และ กำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยหรือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารหรือสถานที่ใดๆ ปฏิบัติให้ถูกต้องด้วยสุขลักษณะตามสภาพหรือลักษณะความสภาพหรือลักษณะการใช้อาคารหรือสถานที่นั้นๆ

(๔) กำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการของราชการส่วนท้องถิ่นในการเก็บ และขนสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยไม่เกินอัตราตามที่กำหนดในกระทรวง

(๕) กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย เพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๙ ปฏิบัติ ตลอดจนกำหนดอัตราค่าบริการขั้นสูงตามลักษณะการให้บริการที่ผู้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๙ จะพึงเรียกเก็บได้

(๖) กำหนดการอื่นใดที่จำเป็นเพื่อให้ถูกต้องด้วยสุขลักษณะ

บทที่ 2

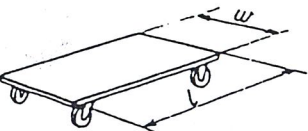
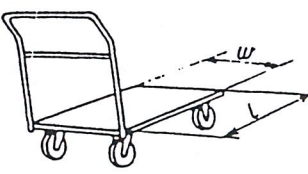
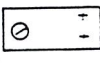
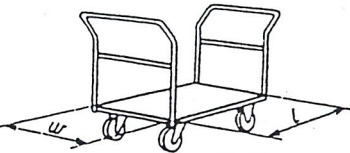
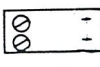
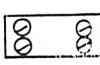
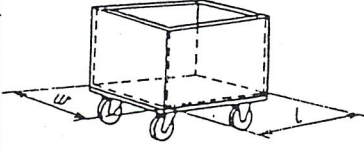
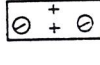

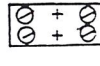
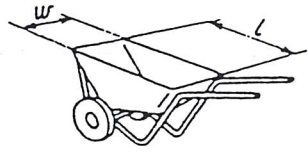
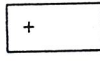
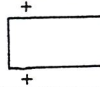
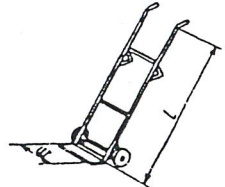
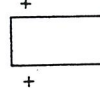
การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิเคราะห์

2.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.1.1 ข้อมูลรูปแบบและขนาดสัดส่วนของรถเข็นที่ใช้อยู่ในสถานีขนส่งปัจจุบัน และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

รถเข็น (Hand Trucks) หมายถึงอุปกรณ์ที่มีล้อ และเคลื่อนที่ไปได้โดยไม่จำกัด ตำแหน่งโดยใช้กำลังคน และมีล้อทำด้วยยางตั้งแต่ 1 ล้อขึ้นไป รถเข็นนี้จะพบกันบ่อยๆ ตามร้านค้าต่างๆเพื่อใช้ขนถ่ายสินค้า เช่น กระจอบข้าวสาร กระจอบปุ๋ย ถังน้ำอัดลม ก๋วยเตี๋ยวหลอดเป็นต้น รถเข็นนี้สามารถแบ่งได้หลายประเภทตามรูปร่างของตัวรถเข็น ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น(Japanese Industrial Standard,JIS)ได้ แบ่งรถเข็นออกเป็น 7 ประเภทตามรูปร่างของตัวรถเข็นดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2-1 การจำแนกประเภทของรถเข็นตามมาตรฐานของ JIS

ประเภทของรถเข็น	รูปร่างตัวรถเข็น	การจัดตำแหน่งล้อ			สัญลักษณ์การจำแนกประเภทรถเข็น
		จำนวนล้อ	สัญลักษณ์	แผนภาพตำแหน่งล้อ	
รถเข็นชนิดพื้นราบ	F 				F-U 3 F-U 4 F-S 4 F-T 4 F-T 6
รถเข็นชนิดคนชนเคียวพื้นราบ	S 	3 ล้อ	U 3		S-U 3 S-U 4 S-S 4 S-T 4 S-T 6
รถเข็นชนิดสองชั้นพื้นราบ	D 	4 ล้อ	U 4		D-U 3 D-U 4 D-S 4 D-T 4 D-T 6
			S 4		
รถเข็นชนิดกล่อง	B 		T 4		B-U 3 B-U 4 B-S 4 B-T 4 B-T 6
รถเข็นชนิดมีชั้นวางของ	R 	6 ล้อ	T 6		R-U 3 R-U 4 R-S 4 R-T 4 R-T 6
รถเข็นชนิดตระกร้าหิ้ว	V 	1 ล้อ	W 1		V-W 1
		2 ล้อ	W 2		V-W 2
รถเข็นชนิดคานจัด	H 	2 ล้อ	W 2		H-W 2

1. สัญลักษณ์ของรูปร่างตัวรถเข็นจะมีความหมายดังนี้

2. แผนภาพการจัดตำแหน่งล้อจะมีความหมายดังนี้

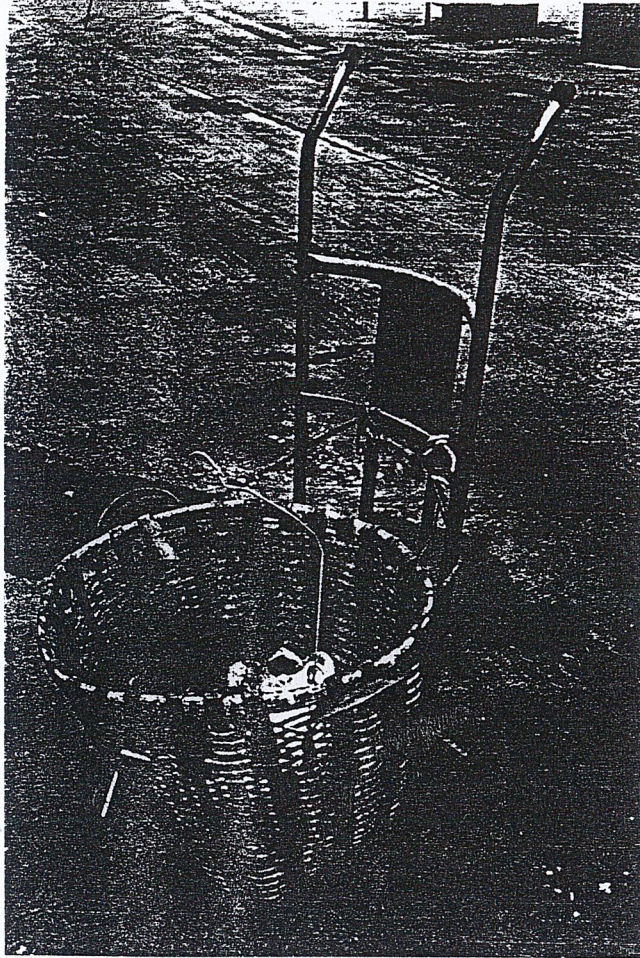
W : ความกว้างสินค้า

L : ความยาวของสินค้า

⊙ : ล้อหมุนได้รอบตัว

⊕ : ล้อยึดติดอยู่กับที่

1. รถเข็นชนิด 2 ล้อ หรือรถเข็นน้ำอัดลม



ภาพที่ 2-1 แสดงรูปแบบรถเข็น 2 ล้อที่ใช้ในสถานีขนส่ง

หน้าที่ - เป็นอุปกรณ์ในการขนสัมภาระได้หลายชนิด แต่ในสถานีขนส่งใช้ตัดแปลงมาใช้แข่งขยะ เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร เพื่อทำการเก็บกวาดบริเวณโดยรอบสถานี โดยอาจใช้กับถังขยะรูปแบบอื่นก็ได้ บางที่มีการนำมาใช้ร่วมกับถังขนาด 240 ลิตรของกทม. ในกรณีที่ล้อของถังเกิดการชำรุด โดยจะใช้ถังขยะนั้นวางลงบนรถเข็นเพื่อนำไปเททิ้งที่ถังขยะรวม ซึ่งยังขาดรูปลักษณะที่สวยงาม และยังไม่เหมาะสมกับการใช้งานคือ ขาดส่วนยึดเกาะกับตัวถังขยะ อาจทำให้เกิดการล้มเท และยังไม่มีส่วนปิดถังเพื่อป้องกันการปลิวของขยะ และป้องกันกลิ่นเหม็นขณะการนำไปเททิ้ง

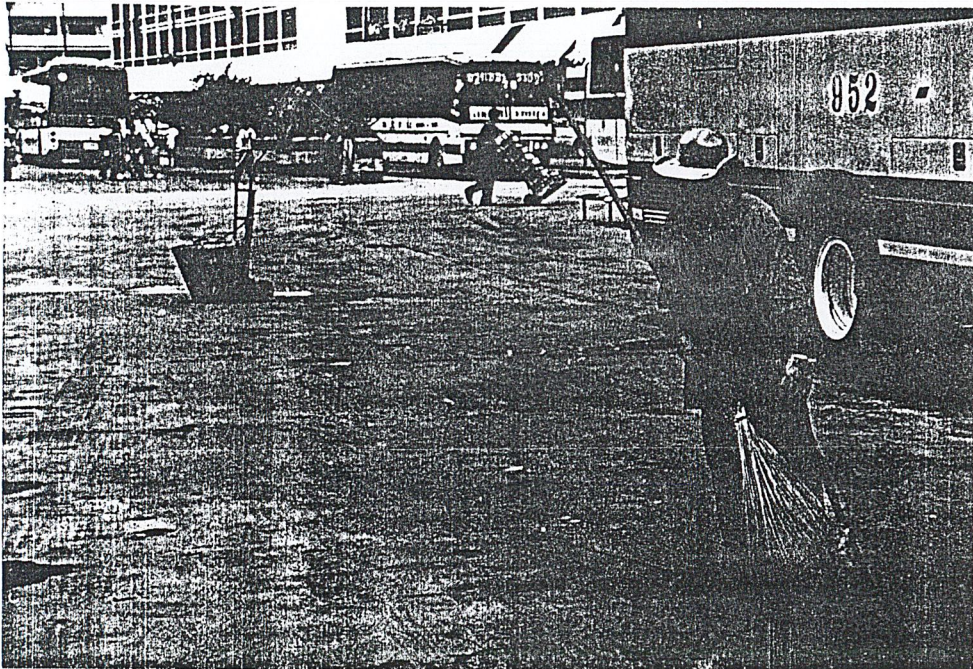
- ใช้เป็นรถเข็นทำความสะอาด โดยเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดไว้ในถังขยะ ซึ่งเป็นการไม่เหมาะสม และ ไม่สะดวกต่อการใช้งาน และยังไม่มีส่วนเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดในสถานีอื่นๆ เช่น ผ้าขี้ริ้ว ถูมือ รองเท้าบูท เหล็กคืบ ไม้กวาด ที่โกยขยะ

วัสดุ - โครงรถประกอบด้วยเหล็กกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว

- ข้างของมือจับทำมุมเฉียงโดยปลายทั้ง 2 ข้างห่างกัน 18 นิ้ว
- พื้นรองรับประกอบด้วยเหล็กพืดกว้าง 1(1/2) นิ้ว
 - เพลาล้อใช้เหล็กข้ออ้อย
 - ชิ้นส่วนส่วนตัวรถทั้งคัน ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า
 - กระทะล้อทำด้วยเหล็กหล่ออย่างตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ดุม

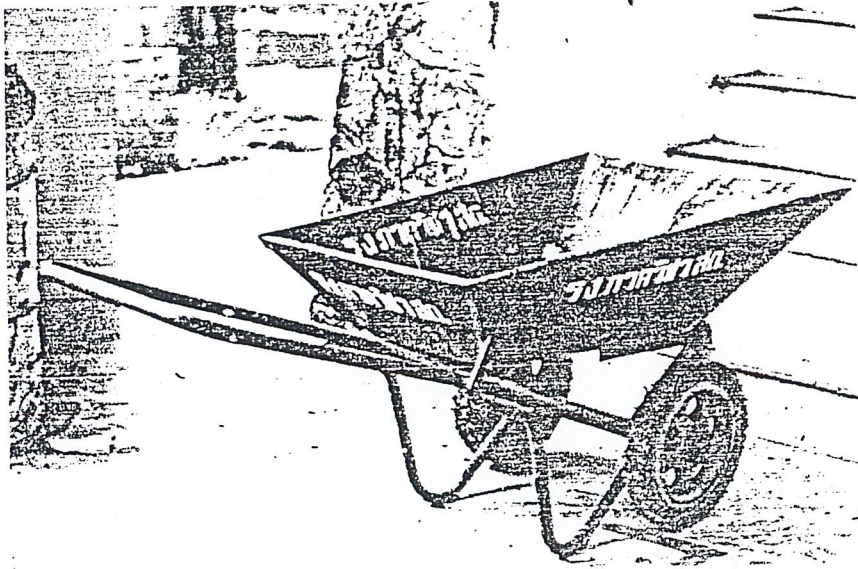
ล้อใช้แบรि๊งค์ชนิดตลับ

ขนาด	กว้าง 50 เซนติเมตร สูงประมาณ 1.30 ม. ฐานรถมีขนาด 60X24 เซนติเมตร
ราคา	ประมาณ 400 บาทต่อคัน
น้ำหนักทั้งคัน	16-20 กิโลกรัม



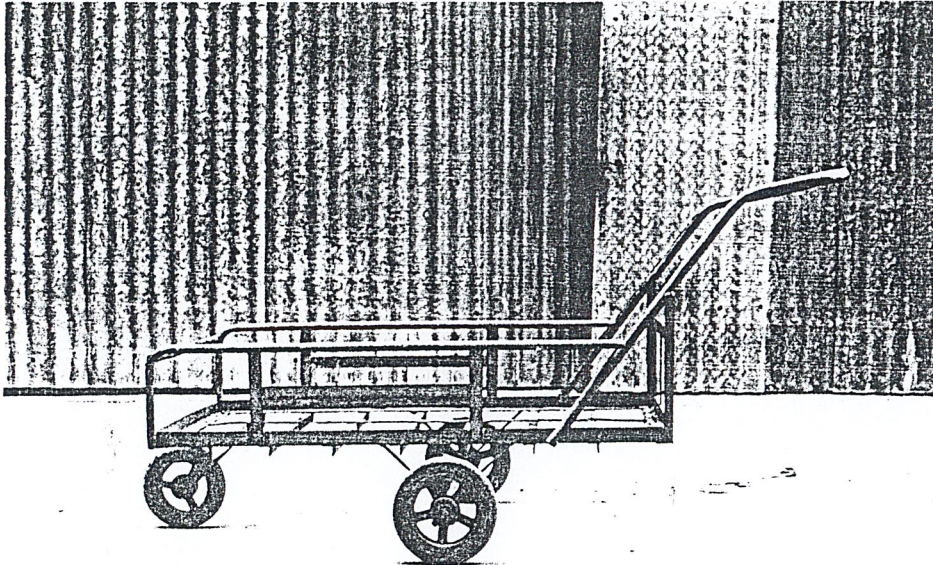
ภาพที่ 2-2 แสดงรถเข็นมือใช้งานในการทำความสะอาดสถานี

2. รถขนปูนชนิดล้อคู่



ภาพที่ 2-3	แสดงรถขนปูนชนิดล้อคู่
หน้าที่	เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานขนย้าย ของทั่วไป ใช้กับงานสมบุก สมบันและใช้ในงานก่อสร้างเพื่อขนวัสดุก่อสร้างทั่วไป เช่น อิฐ หิน ปูน ทราบ สามารถยกกระบะเหล็กเทได้ โดยออกแรงจากมือจับทางด้านหลังของรถเข็น
วัสดุ	<ul style="list-style-type: none"> - กระบะเหล็กแผ่นต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า ขอบกระบะเสริมเหล็กหนา 1/8 นิ้ว เชื่อมด้วยไฟฟ้า ตั้งอยู่บนเพลามีสลกรูยึด กระดกเทได้ - เปลาเหล็กต้นแบบข้ออ้อย - งานล้อเหล็กหล่อ ยางตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ดุมล้อประกอบด้วยแบริงที่สวมอยู่บนเพลาทั้ง 2 ข้าง - ด้ามจับ ประกอบด้วยเหล็กกลมกลวง - ตัวถังและโครงเหล็กกลมกลวง - ทำผิวด้วยการทารองพื้นกันสนิม 2 ครั้ง
ขนาดสัดส่วน	มีความจุไม่น้อยกว่า 0.06 ลูกบาศก์เมตร กว้าง 70 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 70 เซนติเมตร
น้ำหนัก	รถทั้งคันหนัก 65 กิโลกรัม
ราคา	ประมาณ 500 บาทต่อคัน

3. รถเข็น 3 ล้อ



ภาพที่ 2-4 แสดงรถเข็น 3 ล้อ

หน้าที่	เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานขนของในสถานที่ ที่มีพื้นเรียบทั่วไป ใช้
กับงานทั่วไป	
วัสดุ	- โครงรถประกอบด้วยเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว เหล็กพืดขนาดกว้าง 1 นิ้ว - เหล็กข้ออ้อย - ด้ามจับประกอบด้วย เหล็กกลมกลวง - ล้อจานเหล็กหล่อ ยางตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว
ขนาด	ส่วนเก็บวางมีขนาด กว้าง 23 นิ้ว ยาว 39 นิ้ว สูง 10 นิ้ว ส่วน มือจับสูงจากพื้น 80 เซนติเมตร
น้ำหนัก	น้ำหนักรถทั้งคันหนัก 35 กิโลกรัม

4. รถเข็นทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้าแบบที่ 1

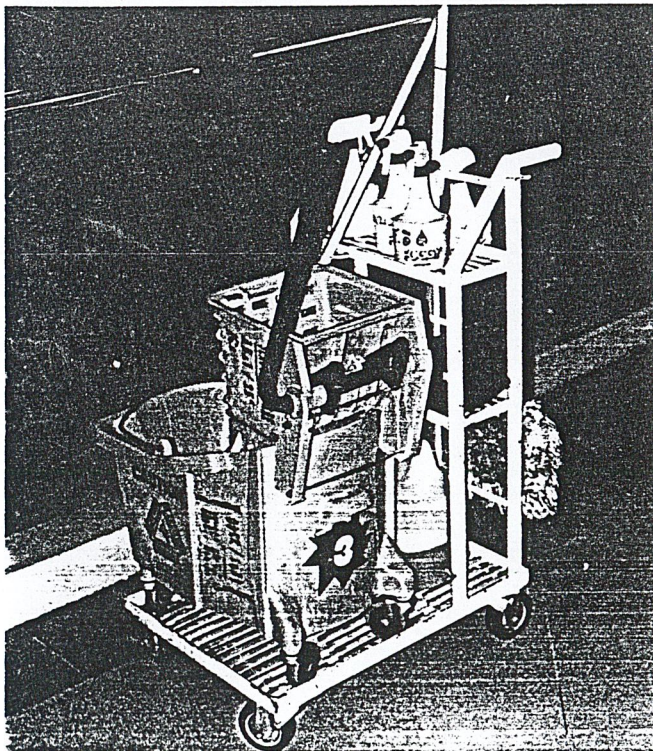
หน้าที่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า ประกอบด้วยส่วนเก็บอุปกรณ์และชั้นวางอุปกรณ์ทำความสะอาดต่างๆ ส่วนด้านหน้าใช้ในการบรรทุกถังน้ำและส่วนอุปกรณ์ในการบีบน้ำออกจากไม้ถูพื้น

- วัสดุ
- โครงรถประกอบด้วยเหล็กกลมกลวง เดินผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว เหล็กพืดขนาดกว้าง 1 นิ้ว
 - ด้ามจับประกอบด้วย เหล็กกลมกลวง
 - ล้อหลังเป็นล้อตาย ขอบยางตัน แกนล้อเหล็ก Dia. 3"
 - ล้อหน้าเป็นล้อหมุนได้รอบตัว ขอบยางตัน แกนล้อเหล็ก Dia. 3"

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

น้ำหนัก น้ำหนักรถทั้งคันหนัก 20 กิโลกรัม

ราคา 2,700 บาท

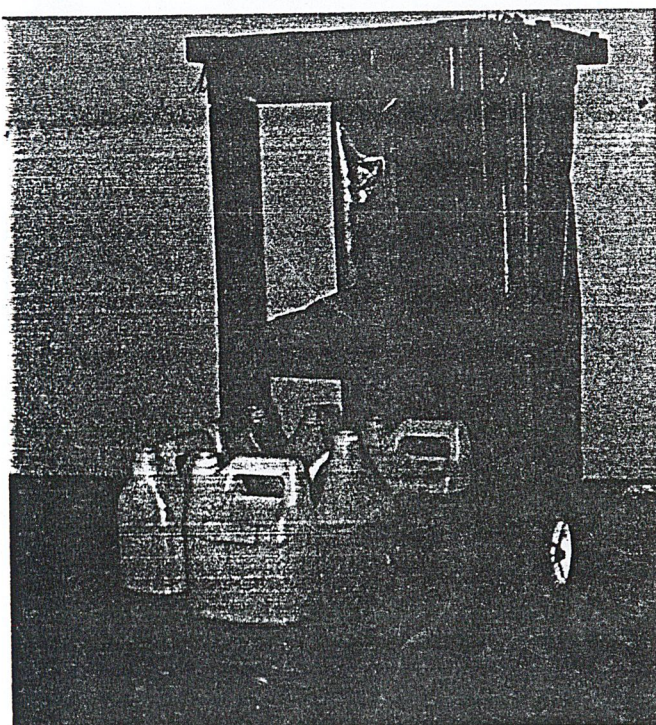


ภาพที่ 2-5 แสดงรถเข็นทำความสะอาดในห้าง แบบที่ 1

5. รถเข็นทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้าแบบที่ 2

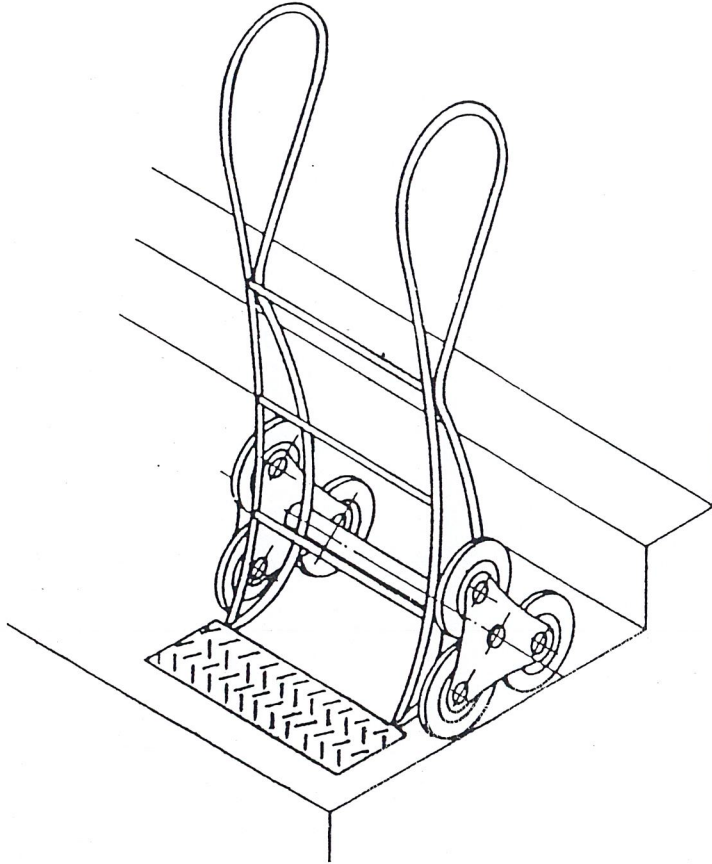
หน้าที่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า ประกอบด้วยส่วนเก็บอุปกรณ์และชั้นวางอุปกรณ์ทำความสะอาดต่างๆ ส่วนด้านหน้าใช้ในการบรรทุกถังน้ำและส่วนอุปกรณ์ในการบีบน้ำออกจากไม้ถูพื้นได้ ซหล์ มี ส่วนถุงเก็บขยะ

วัสดุ	- โครงรถประกอบด้วยโครงสร้างพลาสติก LDPE - ด้ามจับประกอบด้วย - ล้อหลัง ขอบยางแกนพลาสติก เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ไม่มี ตลับลูกปืน - ล้อหน้าล้อหมุนได้รอบตัว ล้อขอบยางแกนเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง กลาง 3 นิ้ว
ขนาด	- ความสูงมือจับ 97 เซนติเมตร - ความยาว 84 เซนติเมตร - ความกว้าง 59 เซนติเมตร
น้ำหนัก	น้ำหนักรถทั้งคันหนัก 15 กิโลกรัม
ราคา	7,000 บาท

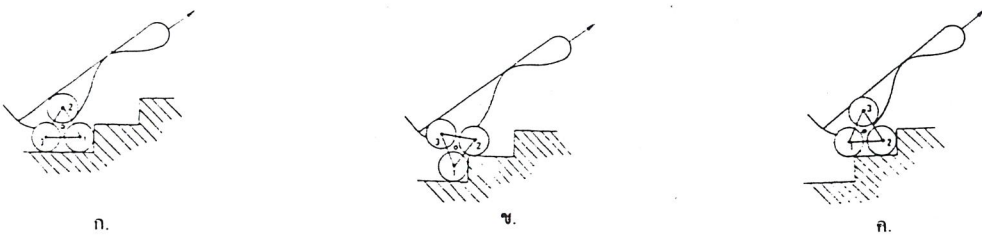


ภาพที่ 2-6 แสดงรถเข็นทำความสะอาดในห้าง แบบที่ 2

6. รถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันได



ภาพที่ 2-7 แสดงรูปร่างของรถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันได
 หน้าที่ ใช้ในการแบกสินค้าขึ้นลงบันไดโดยการใช้ล้อปืนจำนวน 6 ล้อ
 โดยมีหลักการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2-8 แสดงขั้นตอนการทำงานของรถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันได

1. ออกแรงดึงรถเข็นโดยให้ตัวรถเอียงขนาดกับความชันของบันได และ ล้อหมายเลข 1 จะเข้าชนกับขอบบันไดขั้นแรกดังภาพ ก.
2. ออกแรงดึงรถเข็นเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยก็จะทำให้ชุดล้อที่ประกอบด้วยแผ่นประกบสามเหลี่ยมซึ่งหมุนได้รอบตัวเคลื่อนที่จึงทำให้ล้อหมายเลข 2 เปลี่ยนตำแหน่งไปพาดกับขั้นบันไดขั้นต่อไป ดังภาพ ข.
3. ออกแรงดึงรถเข็นในระดับเดิมต่อไปก็จะทำให้ชุดล้อที่ประกอบด้วยแผ่นประกบสามเหลี่ยมซึ่งหมุนได้รอบตัวเคลื่อนที่ต่อไป จึงทำให้ล้อหมายเลข 2 หมุนเข้าไปชนขอบบันไดขั้นเดิม และล้อหมายเลข 1 ทางบันไดเอง ซึ่งก็จะสะดวกกว่าการชนถ้ายลื่นค้ำจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน
4. ออกแรงดึงรถเข็นในระดับเดิมต่อไป รถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันไดก็จะมีการทำงานทำนองเดียวกับขั้นตอนที่ 2 และ 3 การทำงานลักษณะนี้จะทำต่อไปจนกว่ารถเข็นนี้จะขึ้นไปถึงชั้นบน และถ้าใช้รถเข็นนี้บนพื้นราบหรือพื้นเอียงก็จะทำงานเหมือนกับรถเข็นชนิดคานางัด จะต่างกันตรงที่รถเข็นแบบขึ้นลงบันไดจะมีล้อสัมผัสพื้น 4 ล้อตลอดเวลาเท่านั้น
5. ถ้าต้องการชนถ้ายลื่นค้ำจากชั้นบนลงมาชั้นล่างทางบันไดก็สามารถทำได้ด้วยรถเข็นประเภทนี้เช่นกัน โดยไม่ต้องออกแรงดึง แต่ต้องคอยประคองรถเข็นพร้อมน้ำหนักบรรทุกให้ค่อยๆ เคลื่อนตัวลงมาจะเปลี่ยนตำแหน่งไปพาดกับขั้นบันไดเดียวกับล้อหมายเลข 2 ดังภาพ ค.

นอกจากนี้แล้วรถเข็นสินค้าขึ้นลงบันไดก็ยังสามารถชนถ้ายลื่นค้ำบนพื้นราบและพื้นเอียงได้ดีอีกด้วย

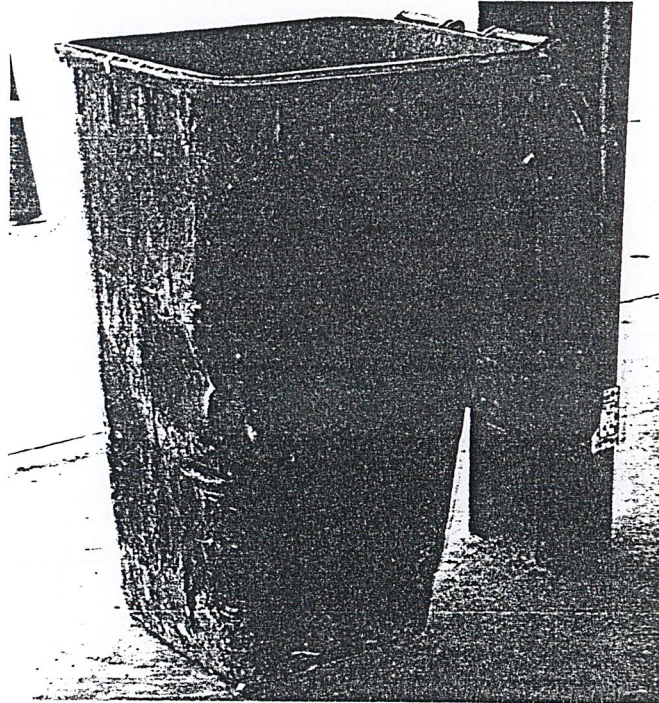
รถเข็นอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุที่มีความคล่องตัวมากที่สุด เพราะสามารถเคลื่อนที่ไปได้อิสระไม่จำกัดตำแหน่ง พลังงานที่ใช้อาจจะเป็นน้ำมัน ไฟฟ้า หรือกำลังคนในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีลักษณะการผลิตเป็นแบบไม่ต่อเนื่องจะนิยมใช้รถเข็นถ่ายวัสดุหรือใช้กับร้านค้าทั่วไป

- | | |
|-------|---|
| วัสดุ | - โครงตัวรถเข็น ทำจากเหล็กท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มม. ดัดโค้ง |
| | - ส่วนฐานรับสัมภาระทำจากเหล็กแผ่น มีสันกันลื่น ขนาด 300x500 มม. |
| | - ล้อยางตันเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มม. ดุมล้อทำด้วยแผ่น |

เหล็กขึ้นรูป ตรงกลางค่อมล้อมมีตั้บลูกปืนแบบลูกปืนเข็มติด
อยู่โดยแต่ละล้อมติดอยู่ที่มุมทั้ง 3 ด้าน ใช้สลักยึดไม่มีลูกปืน
ขนาดลัดส่วน ความสูงประมาณ 100 เซนติเมตร กว้างประมาณ 50
เซนติเมตร

2.1.2 ข้อมูลรูปแบบและขนาดสัดส่วนของภาชนะรองรับขยะที่ใช้ในสถานียขนส่ง ปัจจุบัน และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

1. ถังขยะที่ใช้ในสถานียขนส่งหมอบขีด



ภาพที่ 2-9 แสดงถังขยะในสถานียขนส่งหมอบขีด

การใช้งาน รูปแบบของถังขยะที่ใช้ในสถานียขนส่ง จะเป็นรูปแบบเดียวกับถังขยะของ กทม. แต่ไม่มีการแบ่งถังขยะเปียกและขยะแห้ง แต่จะทิ้งรวมกันทั้งขยะเปียก และขยะแห้ง มีการติดล้อยบริเวณก้นถังแต่มีการชำรุดเสียหายได้ง่ายเพราะการนำไปเทต้องใช้การเข็นไปเท ซึ่งสภาพถนนในสถานีมีความขรุขระเพราะรถขนาดใหญ่วิ่งเข้าออกอยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย มีส่วนฝาปิดเป็นแบบปิดอยู่ตลอดเวลา ก่อนคนจะทิ้งถังขยะลงถังต้องเปิดฝาก่อน แต่ส่วนใหญ่ฝาของถังขยะในสถานีจะถูกเปิดทิ้งอยู่ตลอดเวลา

- วัสดุ
- ส่วนตัวถังทำจาก พลาสติก Polyethelene ด้วยวิธีการ Injection
 - ส่วนฝาดังนั้นใช้วิธีเดียวกับตัวถัง
 - เพลาล้อยใช้เหล็กท่อน ต่อกับกระทะล้อยเหล็ก ล้อยยางตันเส้นผ่านศูนย์กลาง

กลาง 5 นิ้ว

- ส่วนฝาพับได้โดยมีบานพับอยู่ตำแหน่งเดียวกับมือจับเพื่อใช้ในการเซ็น

ขนาดขอบปากบนกว้าง 55 ยาว 55 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร

ความจุ 240 ลิตร

ราคา ถังละ 2400 บาท

น้ำหนัก 15 กิโลกรัม



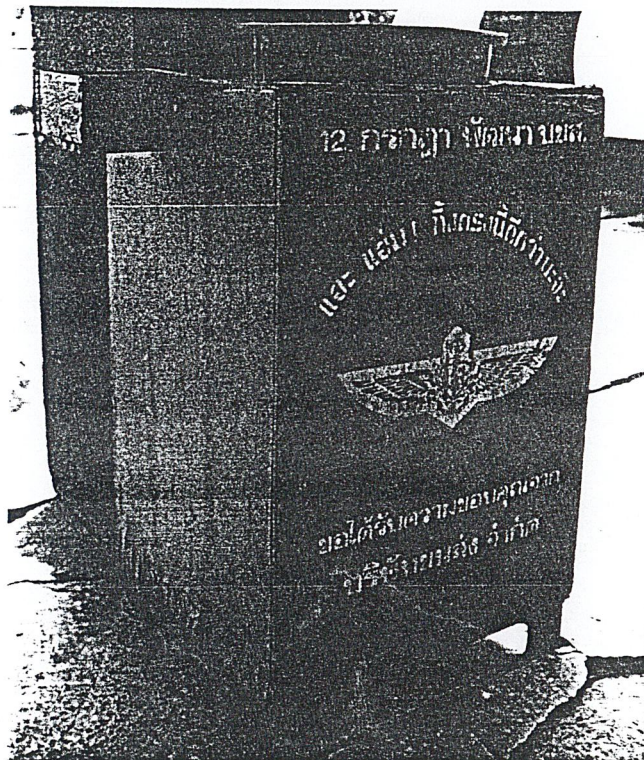
ภาพที่ 2-10 แสดงถึงระยะเมื่อล้อเกิดการชำรุดต้องใช้รถเข็นช่วยในการนำไปเท

2. ถังขยะภายในخانชาลาสถานีของสถานีขนส่งเอกมัย

การใช้งาน ใช้รองรับขยะภายในخانชาลาของสถานีขนส่งโดยมีใช้ถังขยะได้
 ในอยู่ด้านในเมื่อขยะเต็มก็ทำการเก็บถังขยะไปทิ้ง และมีส่วนกระเบาะทรายใช้ในการ
 การทิ้งกันบุหรี และดับบุหรี

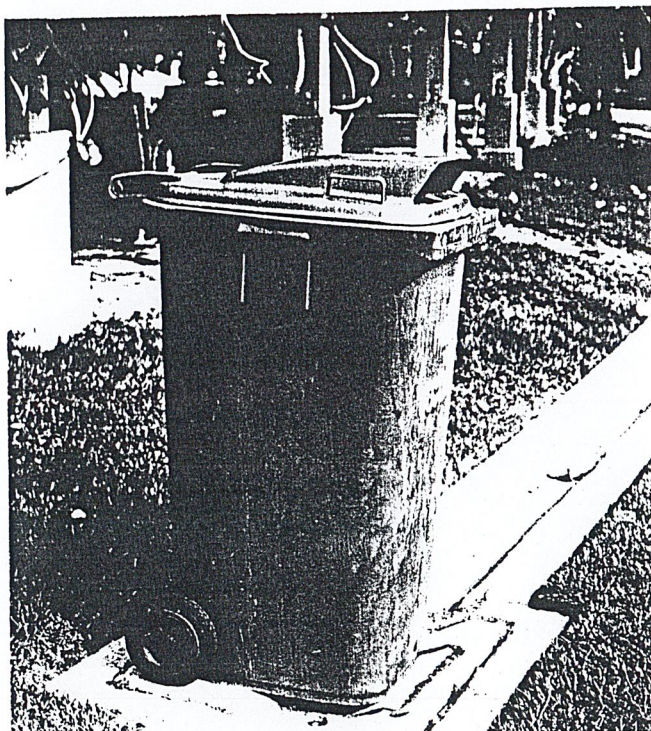
วัสดุ - ส่วนตัวถังภายนอกทำจากไม้
 - ถังใส่ในทำจากพลาสติก โพลีเอทีลีน Injection

ขนาด ความจุถึง 30 ลิตร



ภาพที่ 2-11 แสดงถังขยะภายในอาคารสถานีขนส่งเอกมัย

3. ถังขยะเขียวเหลือง ของกทม.



ภาพที่ 2-12 แสดงถังขยะเปียกและแห้งของกทม.

การใช้งาน ตัวถังรูปแบบเดียวกับถังที่ใช้ในสถานีขนส่ง แต่มีการแบ่งแยกการทิ้งขยะออกเป็น 2 ประเภท คือ ถังสีเขียวใช้ทิ้งขยะเปียก ถังสีเหลืองใช้ทิ้งขยะแห้ง แตกต่างกันที่ส่วนฝาของทั้ง 2 ถัง โดยถังขยะเปียกส่วนฝาจะเป็นแบบปิดตลอดเวลาไม่มีช่องทิ้ง ถังขยะแห้งจะมีช่องทิ้งขยะขนาด 8x40

เซนติเมตร

- วัสดุ
- ส่วนตัวถังทำจาก พลาสติก Polyethelene ด้วยวิธีการ Injection
 - ส่วนฝาดังนั้นใช้วิธีเดียวกับตัวถัง
 - เพลาล้อใช้เหล็กท่อน ต่อกับกระทะล้อเหล็ก ล้อยางตันเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว

- ส่วนฝาพับได้โดยมีบานพับอยู่ตำแหน่งเดียวกับมือจับเพื่อใช้ใน

การเข็น

ขนาด ขอบปากบนกว้าง 55 ยาว 55 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร

ความจุ 240 ลิตร

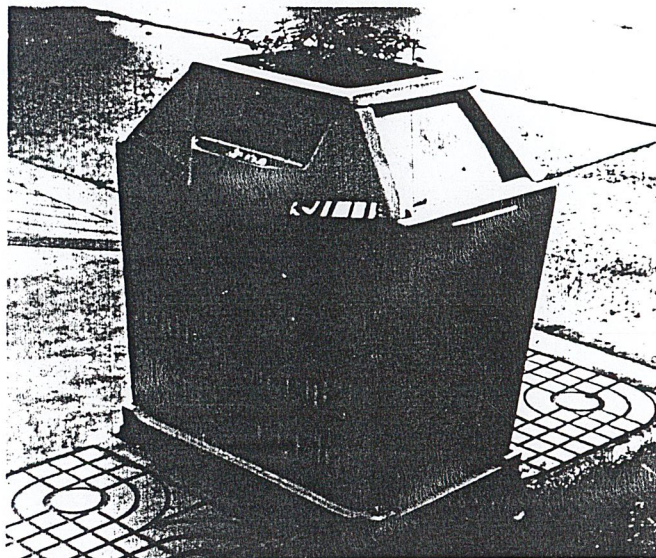
ราคา ถึงละ 2400 บาท

น้ำหนัก 15 กิโลกรัม

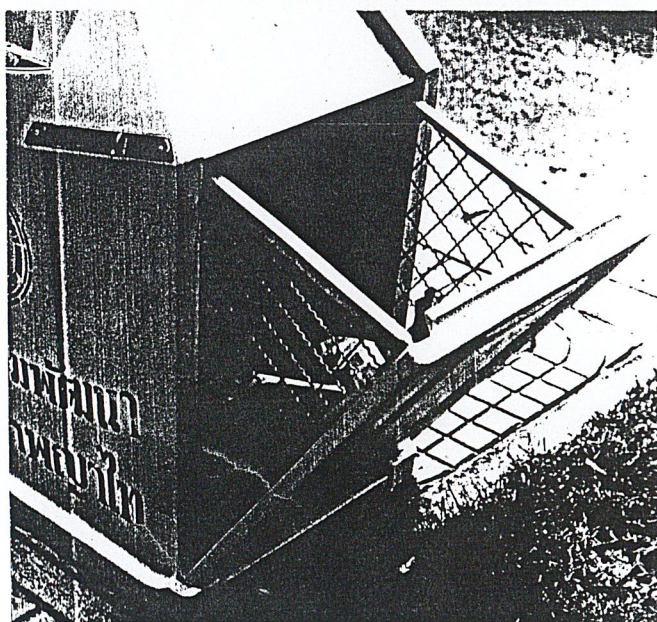
4. ถังขยะริมทางเท้าในกทม.

การใช้งาน มีช่องทิ้งขยะ 2 ช่อง สามารถเปิดฝาด้านข้าง เพื่อนำตะแกรงใส่ ถังขยะไปทิ้ง ตรงกลางปลูกต้นไม้เพื่อความสวยงามริมทางเท้า

- วัสดุ
- ตัวถังทำจาก ไฟเบอร์กลาส
 - ส่วนฝาช่องทิ้งขยะทำจาก แสตนเลส



ภาพที่ 2-13 แสดงถังขยะริมทางเท้าของกทม.



ภาพที่ 2-14 แสดงการเปิดฝา เพื่อนำขยะไปทิ้ง

5. ถังขยะตามป้ายรถเมล์



ภาพที่ 2-15 แสดงถังขยะที่ติดตั้งตามป้ายรถเมล์

การใช้งาน ใช้ติดกับเสาตามป้ายรถประจำทาง ใช้ทิ้งของ
จำพวกขยะแห้งทั่วไป มีที่ดับบุหรี่และทิ้งก้นบุหรี่อยู่ด้านข้างของถัง เวลาทิ้ง
พนักงานจะไขกุญแจยกส่วนฝาเปิดที่ติดอยู่กับเสาขึ้นแล้วจึงค่อยยกตัวถังออกไป
ทิ้งลงบนถังขยะ 240 ลิตรที่อยู่ใกล้ และสามารถยกที่ทิ้งก้นบุหรี่ออกไปทิ้งได้

วัสดุ - ตัวฝา และ ตัวถังรองรับขยะ และ ตัวรองรับก้นบุหรี่

ทำจาก Polyethelene ด้วยวิธีการ Injection

- ส่วนรางยึดติดตัวถังกับเสา ทำจาก เหล็กไร้สนิมพับ

- ส่วนที่ดับบุหรี่ ทำจากเหล็กไร้สนิม พับ

ขนาด ช่องการทิ้งขยะขนาด 35x12 เซนติเมตร ส่วนรองรับ

ขยะ ขนาด กว้างxยาวxสูง 40x25x50 เซนติเมตร

ความจุ 20 ลิตร

6. ถังขยะในห้างสรรพสินค้า

การใช้งาน ถังขยะตั้งอยู่ภายในห้าง ใช้ทิ้งขยะทั่วไปจากผู้ให้บริการที่เดินผ่านไปมาในสถานี ใช้ถุงดำรองข้างใน เมื่อถึงเต็มก็ผูกฝาถุงแล้วนำออกไปทิ้ง ช่องทิ้งเป็นบานเปิดเข้าด้านใน

วัสดุ - ตัวถัง และ ส่วนฝาทำจาก ไฟเบอร์กลาส

- ส่วนบานเปิดปิดทำจาก PE. Blow Mould

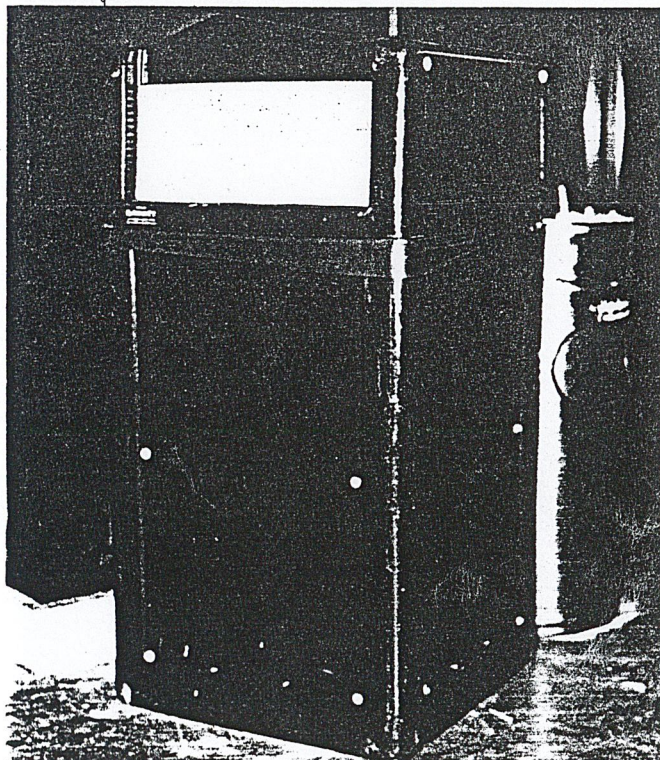
ขนาด - 49x49x94 cm.

- ช่องทิ้งขนาด 38x16 cm.

- ความจุ 160 ลิตร

ราคา - ตัวถังและฝา 4,000 บาท

- ถุงดำภายใน ใบละ 17 บาท



ภาพที่ 2-16 แสดงถังขยะในห้างสรรพสินค้าซีคอนสแควร์

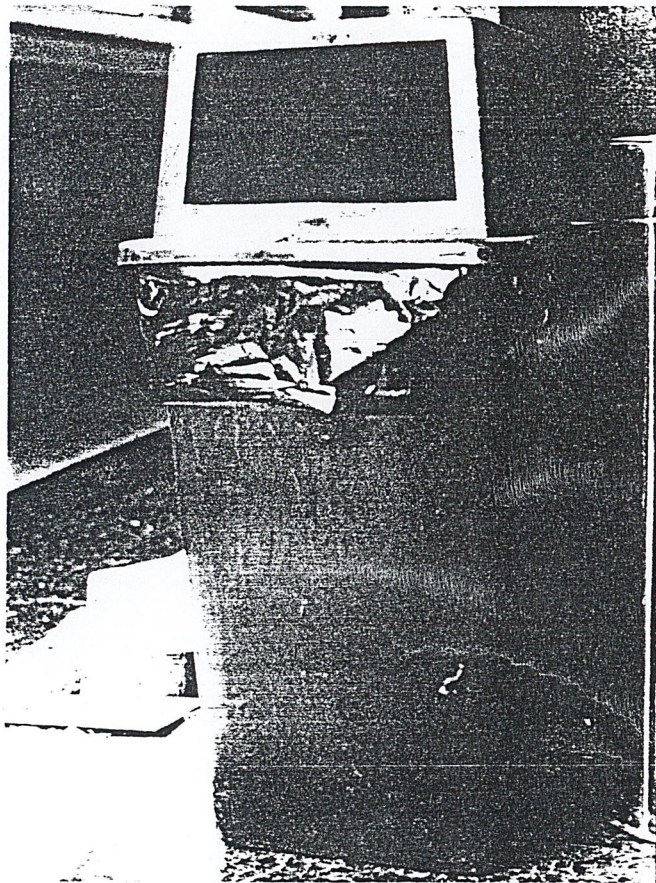
7. ถังขยะภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง

การใช้งาน ถังขยะทั้งแห้งและเปียกรวมกัน โดยมีการรองถุงดำไว้ด้านใน

เมื่อขยะเต็มก็นำถุงขึ้นรถเข็น แล้วนำไปทิ้ง

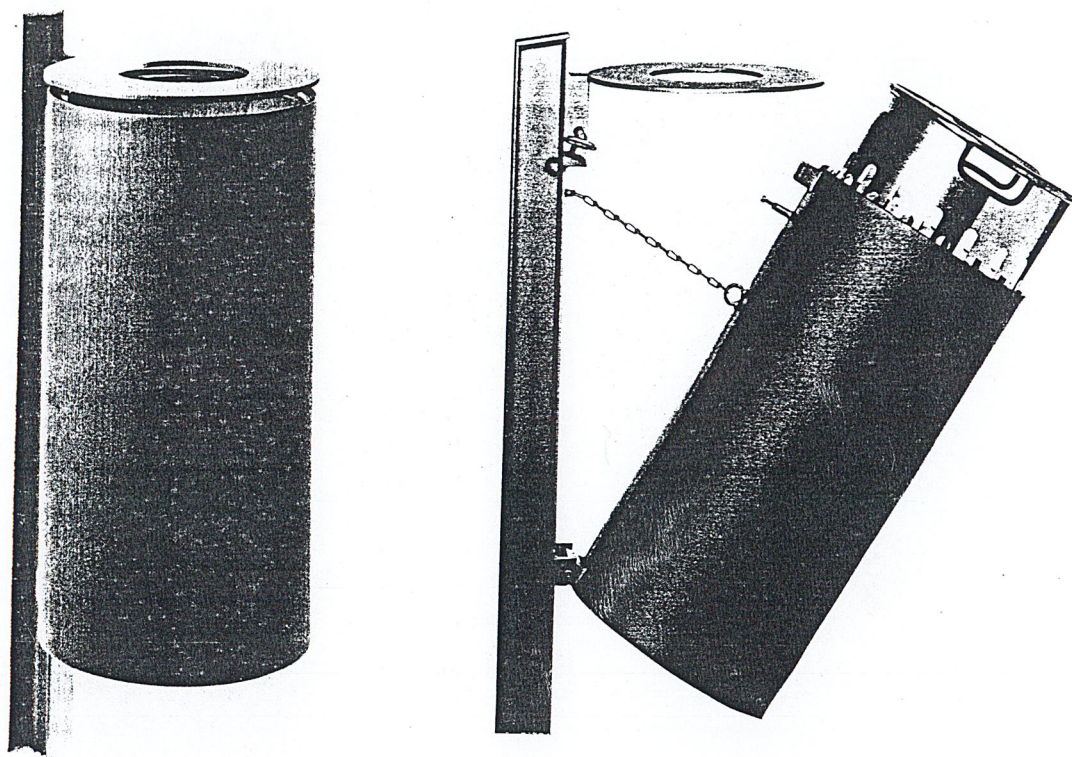
วัสดุ ตัวถัง และส่วนฝา ทำจากโพลีเอทิลีน Injection

ขนาด ความจุถัง 150 ลิตร

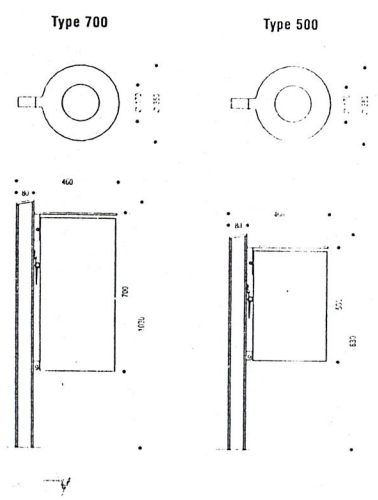


ภาพที่ 2-17 แสดงถังขยะในสถานีรถไฟหัวลำโพง

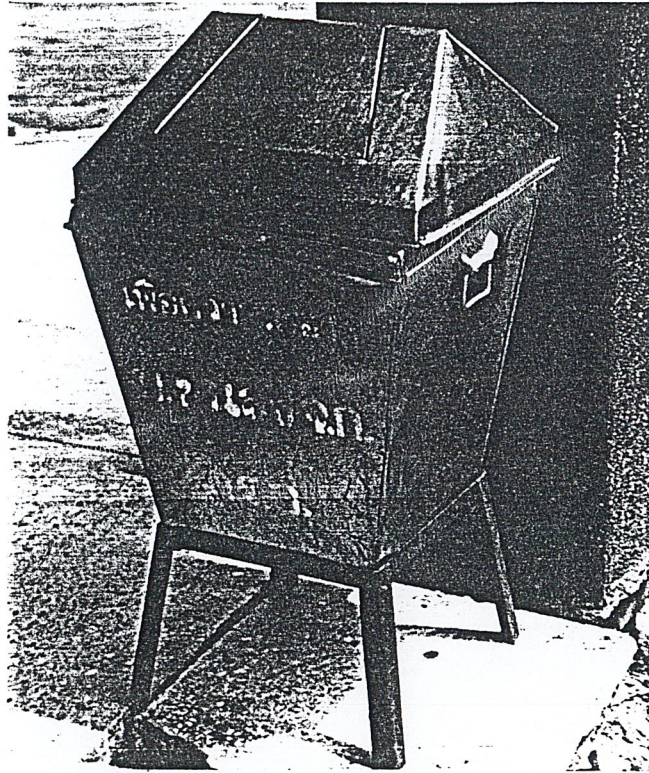
8. รูปแบบถังขยะริมทางเท้าของต่างประเทศ



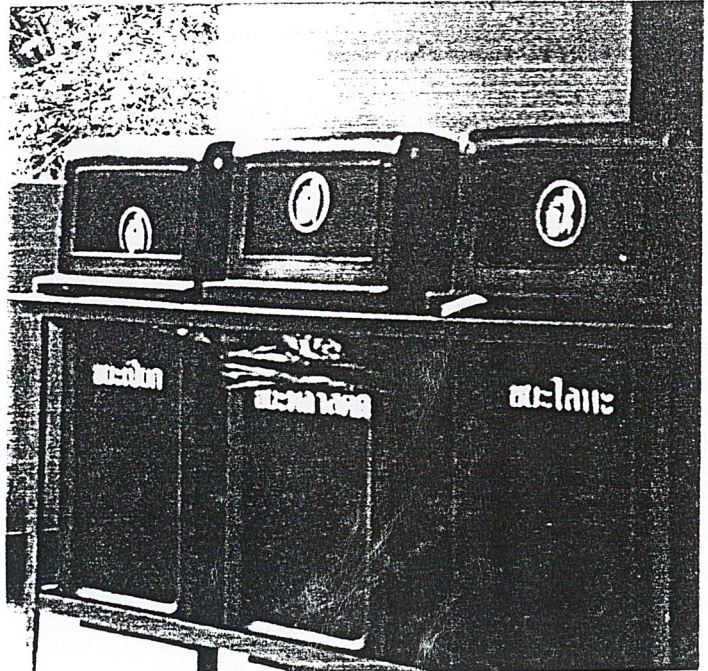
ภาพที่ 2-18 แสดงถังขยะริมทางเท้าของต่างประเทศ



9. ถังขยะอื่นๆ

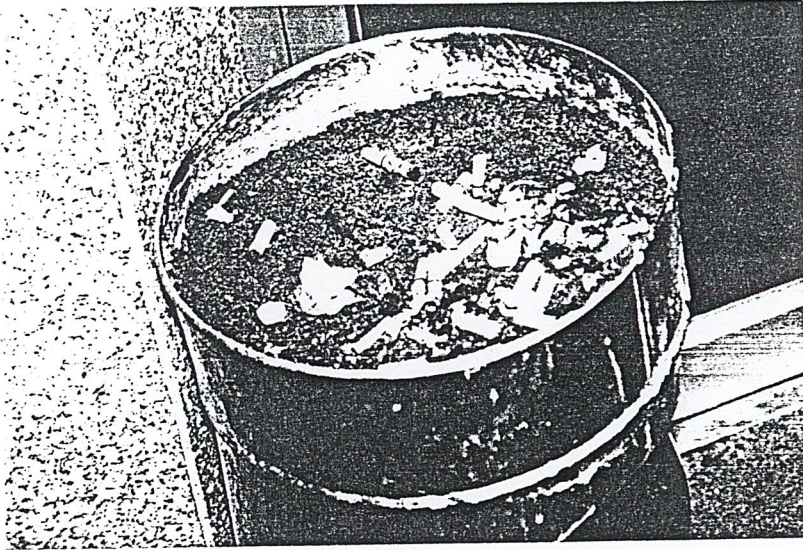


ภาพที่ 2-19 แสดงถังขยะที่ทำจากโลหะ

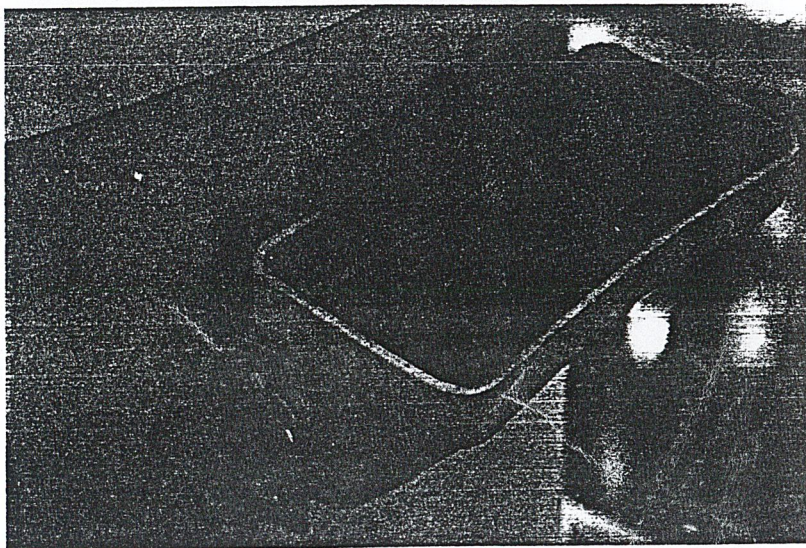


ภาพที่ 2-20 แสดงถังขยะรูปแบบอื่นๆ

2.1.3 รูปแบบที่เชื่อมหรือของถึงขยะต่างๆ



ภาพที่ 2-21 แสดงที่เชื่อมหรือแบบเป็นกระบะทราย



ภาพที่ 2-22 แสดงที่เชื่อมหรือแบบขี้กับวัสดุทนความร้อน

2.1.4 รูปแบบของกลไกที่ใช้ในการยก

1. รถเข็นยกของ

หน้าที่ - ใช้มือโยกคันโยกขับน้ำมันเพื่อดันท่อไฮโดรลิกเพื่อไปดันโช้ ซึ่งโช้ติดกับส่วนแท่นยก

- โช้ยกของที่มีน้ำหนัก ประมาณไม่เกิน 300 กิโลกรัม

ขนาดล้อส่วน - ความสูง 175 เซนติเมตร

วัสดุ - เหล็กพ่นสีกันสนิม

- ล้อเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว



ภาพที่ 2-23 แสดงรถเข็นยกของใช้แรงคนขับปั๊มไฮโดรลิก

2. รถยกเพื่อใช้ทำความสะอาดในห้างสรรพสินค้า

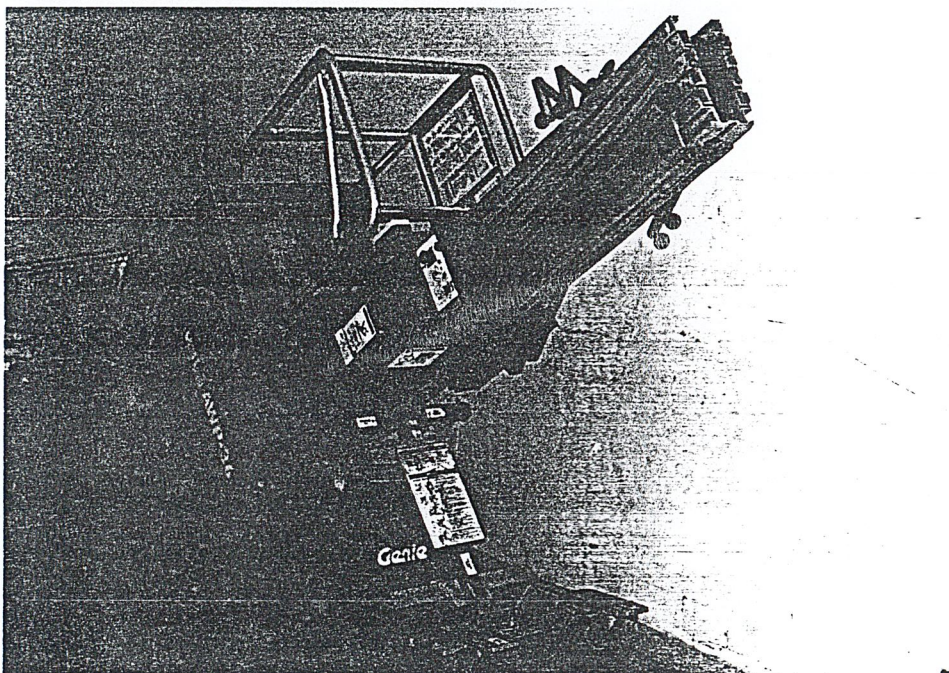
หน้าที่ - ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อนระบบคาน เพื่อยกคน

- ใช้ยกคนเพื่อทำความสะอาดภายในของอาคารสูง

ขนาดสัดส่วน - สามารถยกได้สูงถึง 17 เมตร

วัสดุ - เหล็กพ่นสีกันสนิม

- อลูมิเนียม



ภาพที่ 2-24 แสดงรถยกเพื่อใช้ทำความสะอาดบนที่สูงของห้างสรรพสินค้าซีคอนสแควร์ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า และระบบคาน

2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้บริโภค

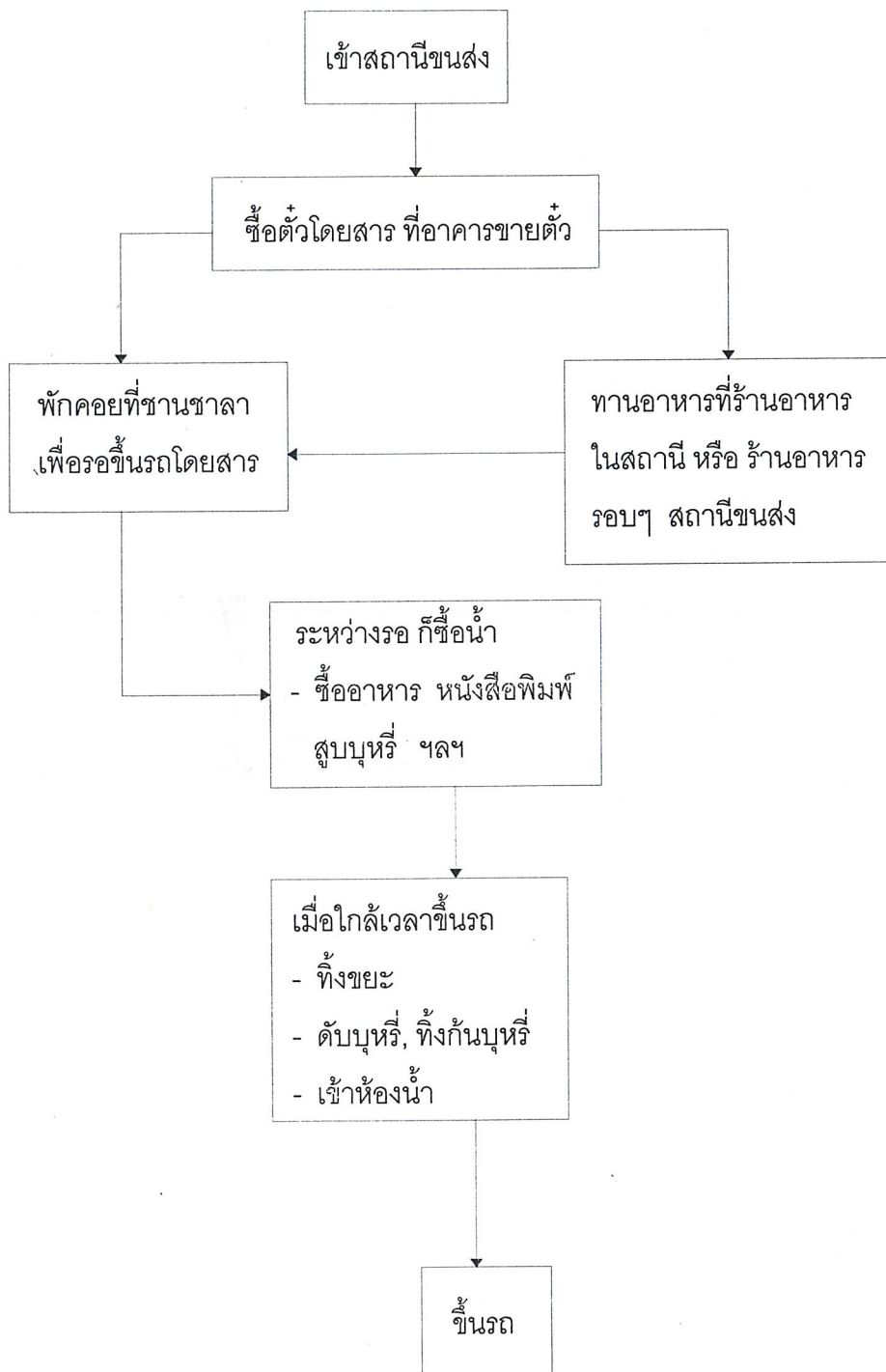
2.2.1 พฤติกรรมของผู้ทิ้งขยะของผู้ใช้บริการสถานี

การศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ทิ้งขยะ ได้ดำเนินการโดยการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการใช้ถังขยะ ผู้ใช้ได้แก่ ประชาชน สาธารณะชนทั่วไปที่มาใช้บริการสถานีขนส่ง และผู้ที่รอคอยขึ้นรถโดยสาร สำหรับผู้ที่มาใช้บริการจะมีการทิ้งขยะเล็กๆน้อยๆ ซึ่งเป็นขยะที่มาจากการซื้อของในบริเวณสถานีนั้น เช่นมีการทิ้ง ขวดน้ำพลาสติก ขวดแก้วพวกขวดเครื่องดื่มให้กำลังงาน กระป๋องน้ำอัดลม ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ และเศษสิ่งของเหลือจากการรับประทานอาหารต่างๆ

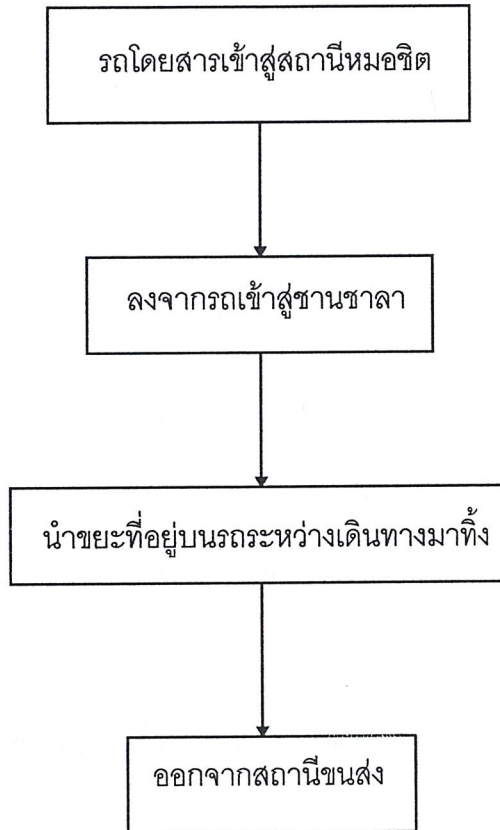
และยังมีการทิ้งกันบูหรือเศษเป็นๆที่ไม่มีการห้ามสูบบุหรี่ สังเกตได้จากบริเวณขอบถึงจะมีร่องรอยการจับบุหรี่เป็นรอยไหม้ จึงควรมีที่ทิ้งกันบูหรือ และที่ดับบุหรี่ด้วย

ตำแหน่งของถังขยะที่วางค่อนข้างใกล้ชิดกับประชาชน คือจะวางอยู่ในบริเวณที่ผู้โดยสารรอขึ้นรถเป็นจำนวนมาก จุดที่ประมาณได้จากการสังเกต คือการใช้งานที่สะดวก และการป้องกันกลิ่นและทัศนอุจาดที่เกิดจากขยะ เพราะถึงขณะนี้ค่อนข้างใกล้กับประชาชนที่มารอรถโดยสาร การที่ถังขยะดูสะอาดอยู่ตลอดเวลาจึงเป็นเรื่องสำคัญ

แผนผังที่ 1 แสดงพฤติกรรมการใช้บริการสถานีขนส่ง
ชานชาลาขาออก

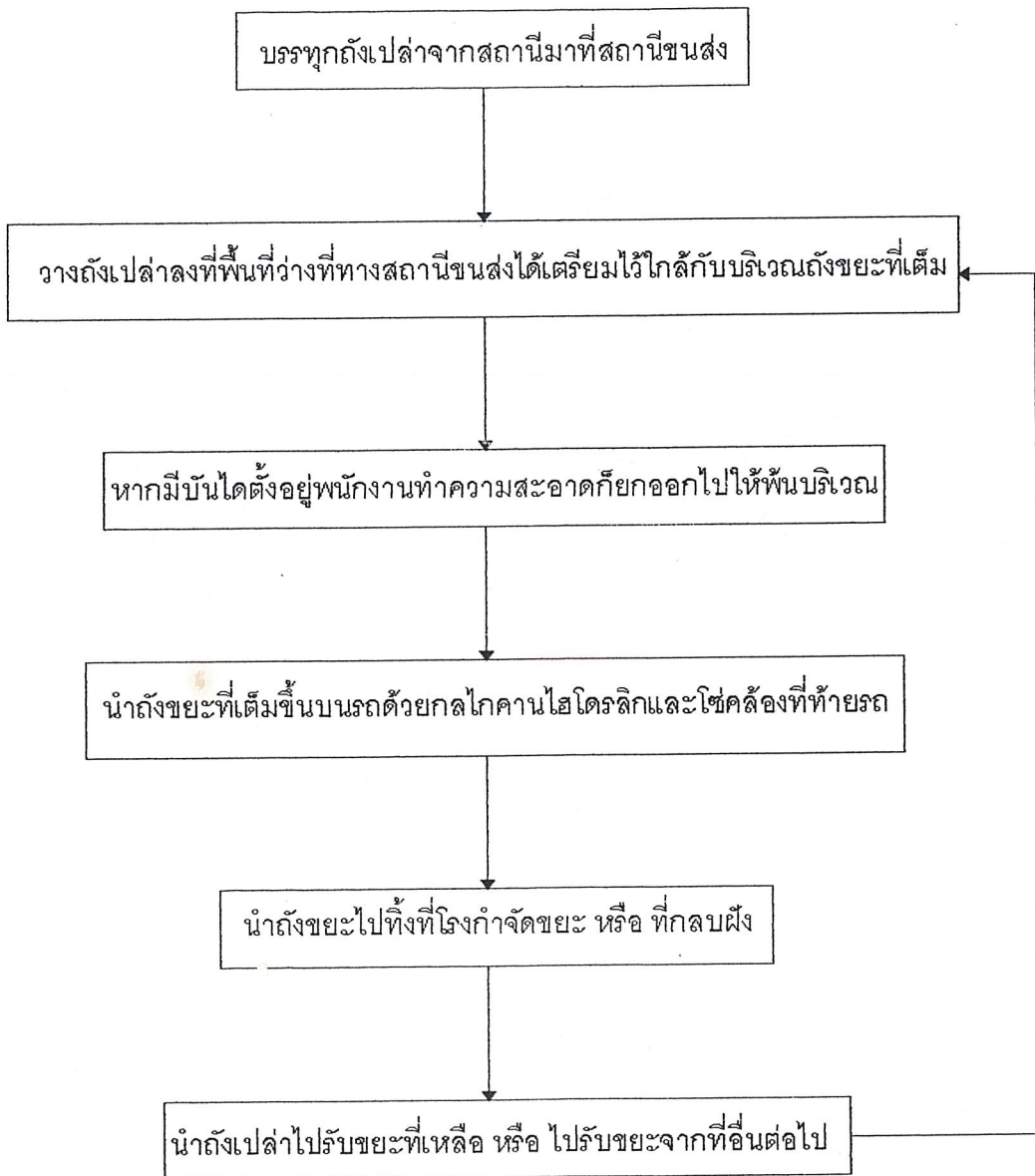


แผนผังที่ 2 แสดงพฤติกรรมกรรมการใช้บริการสถานีขนส่ง
ชานชาลาขาเข้า



2.2.2 การเก็บขยะออกจากสถานีของรถเก็บขยะของกทม.

รถเก็บขยะของกทม. ซึ่งเป็นรถบรรทุกถัง (รถบรรทุก Container) ขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร โดยรถบรรทุกนี้จะนำถังเปล่าจากสำนักงานเขตที่รับผิดชอบพื้นที่นั้นอยู่ มาเปลี่ยนกับถังขยะที่เต็มภายในสถานีขนส่ง โดยจะมาเก็บช่วงเวลาเช้าประมาณ 4.00 - 6.00น. ของแต่ละวัน โดยมีขั้นตอนการเก็บตาม Diagram ดังนี้

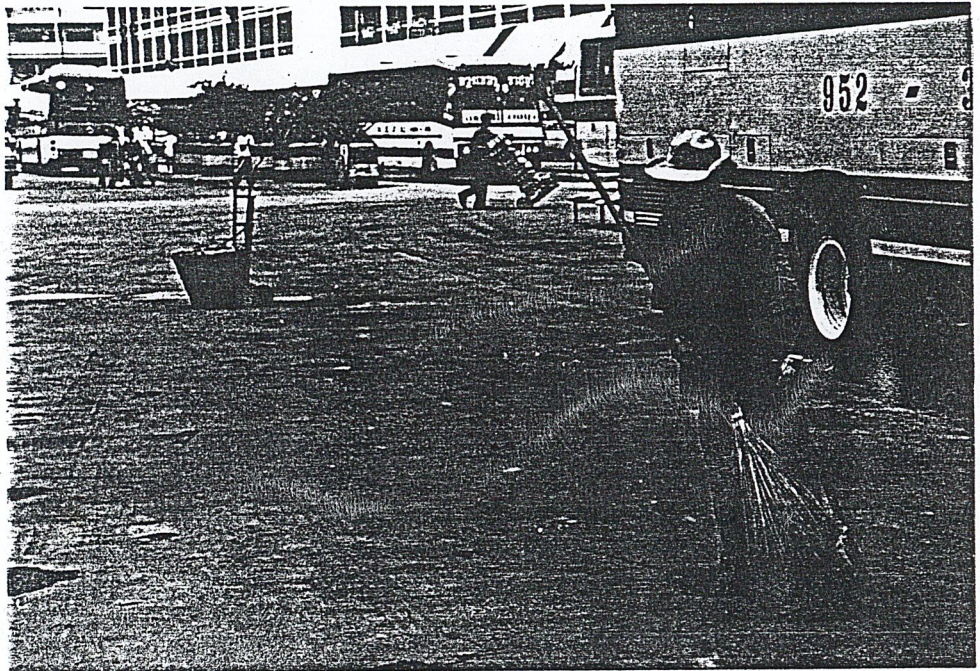


แผนผังที่ 3 แสดงขั้นตอนการเก็บขยะของรถคอนเทนเนอร์ ของกทม.

2.2.3 พฤติกรรมในการเก็บกวาดของพนักงาน

โดยปกติพนักงานทำความสะอาดจะเก็บกวาดดูแลพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบ ไม่ให้เกิดความสกปรก และทำการเก็บกวาดขยะต่างๆ

ขอบเขตของงานทำความสะอาด พนักงานกวาดขยะจะต้องเก็บกวาดขยะทุกชนิด ที่ตกอยู่บนพื้น หรืออยู่ในพื้นที่ภายในสถานีเช่น แก้วน้ำ หรือ ถังพลาสติกที่ ผู้ใช้บริการวางทิ้งไว้บนเก้าอี้พักคอย โดยกวาดขยะมูลฝอยเหล่านั้นใส่บนถังขยะที่ติดตั้งบนรถเข็น โดยส่วนมากก็จะกวาดใส่เข่งรองรับขยะ แล้วนำไปถ่ายทิ้งลงถังขยะตามจุดต่อไป หรือถ้ามีขยะมากก็นำขยะมูลฝอยเหล่านั้นไปเททิ้งที่ ถังขยะรวมเลย



ภาพที่ 2-25 แสดงพนักงานกำลังทำการกวาดบริเวณสถานี

2.2.4 การแบ่งพื้นที่รับผิดชอบและขอบเขตในการทำงาน

โดยปกติพนักงานทำความสะอาดจะคอยดูแลพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบไม่ให้เกิดความสกปรก และทำการเก็บกวาดขยะต่างๆ โดยพนักงาน 1 คนต้องรับผิดชอบพื้นที่วางถังขยะตามจุดประมาณ 5 จุดต่อ 1 คน ซึ่งมีพื้นที่รับผิดชอบประมาณ 2,400 - 5,000 ตารางเมตร ต่อ 1 คนขึ้นอยู่กับพื้นที่ใดมีประชาชนหนาแน่นมากก็ควรวางถังขยะให้ถี่มากขึ้น

เนื่องจาก พ.ท. ภายในสถานีขนส่งแต่ละแห่งแบ่งหลายๆ ส่วน และเพื่อให้เกิดการสั่งการดูแลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆ ซึ่งพนักงานทำความสะอาดจะแบ่งออกเป็นหมวดๆ ซึ่งแต่ละหมวดจะดูแลแต่ละพื้นที่นั้นๆ ซึ่งการทำทำความสะอาดแต่ละสภาพพื้นที่ย่อมแตกต่างกันไป

โดยพฤติกรรมตามขอบเขตของโครงการ พนักงานทำความสะอาดจะรับผิดชอบเฉพาะงานนำถังขยะไปเท และ งานเก็บกวาดขยะมูลฝอย และ เศษฝุ่นดินต่างๆเท่านั้น แต่พฤติกรรมการทำงานทำความสะอาดของสถานีขนส่งไม่ได้มีเท่านั้นจึงแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการทำงานทั้งหมดของพนักงานทำความสะอาด และ แสดงพฤติกรรมการทำงานของพนักงานตามขอบเขตของโครงการ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์กันว่าเป็นเช่นไร

ขอบเขตของพฤติกรรมการทำงานทำความสะอาดทั้งหมดของพนักงานในสถานี แบ่งตามพื้นที่รับผิดชอบได้ดังนี้

1. ลักษณะของพื้นที่ภายในอาคารสวนของสำนักงาน และสวนชายตัวโดยสาร ฯลฯ มีลักษณะของพื้นที่ดังนี้

1. เป็นอาคารมีทั้ง 1 ชั้น และหลายชั้น มีประตูปิด(ของสถานีหมอชิตมีเครื่องปรับอากาศ)
2. พื้นเป็นวัสดุผิวเรียบ เช่น กระเบื้องยาง หินขัด
3. ผ่นังเป็นปูนมีส่วนช่องหน้าต่าง และ ประตู เป็นกระจก

มีหน้าที่การทำงานสะอาดพื้นที่ ดังนี้

1. กวาดพื้น
2. ถูพื้น
3. เช็ดที่นั่ง , ถังขยะ และ กระจก
4. ดันฝุ่น (เช็ดฝุ่นที่เป็นคราบเกาะบนพื้นหลังถูพื้น)

5. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง

หน้าที่ของรถเข็นทำความสะอาดในพื้นที่นี้

1. กวาดพื้น
2. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง

2. ลักษณะของพื้นที่สวนชานชาลา ส่วนที่พัคคอยผู้โดยสาร มีลักษณะของพื้นที่ดังนี้

1. เป็นอาคารเปิดโล่งด้านข้าง มีหลังคาด้านบน
2. พื้นเป็นวัสดุผิวไม่เรียบนัก เช่น ปูน อิฐบล็อก ฯลฯ
3. มีส่วนพัคคอยผู้โดยสารเป็นเก้าอี้นั่ง
4. มีส่วนซุ้มของร้านค้าขายของภายในชานชาลา
5. ส่วนริมเป็นพื้นต่างระดับโดยมีรถมาเทียบจอดตลอดแนว

มีหน้าที่การทำความสะอาดพื้นที่ ดังนี้

1. กวาดพื้น
2. เช็ดที่นั่ง , ถังขยะ
3. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง
4. ล้างพื้น

หน้าที่ของรถเข็นทำความสะอาดในพื้นที่นี้

1. กวาดพื้น
2. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง

3. ลักษณะของพื้นที่สวนภายนอกอาคารเช่น ถนน ทางเท้า สวนหย่อม

1. เป็นพื้นที่ภายนอกอาคาร
2. สภาพพื้นผิวไม่เรียบนักมีทั้ง ดินแข็ง ทางลาดยางมะตอย ถนน

ปูน หรือ พื้นปูอิฐ

มีหน้าที่การทำความสะอาดดังนี้

1. กวาดพื้น
2. นำขยะที่ได้เมื่อเต็มก็ไปเท

หน้าที่ของรถเข็นทำความสะอาดในพื้นที่นี้

1. กวาดพื้น
2. นำขยะจากถังขยะไปเททิ้ง

2.2.5 การเก็บอุปกรณ์และรถเข็น และทำความสะอาดถังขยะ

2.2.5.1 การเก็บอุปกรณ์การเก็บกวาด และ รถเข็น

การเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด และ รถเข็นหลังการใช้งานของพนักงาน เก็บกวาด ทางสถานีขนส่งจะมีห้องเก็บอุปกรณ์ให้โดยแต่ละสถานเก็บไว้แต่ละที่ ดังนี้

สถานีขนส่งหมอชิตใหม่ จะเก็บไว้ที่โรงเก็บอุปกรณ์เป็นอาคารไม้ 1 ชั้น อยู่บริเวณถังขยะรวมซึ่งอยู่ด้านหลังของสถานีขนส่ง

สถานีขนส่งสายใต้ จะเก็บไว้ที่อาคารของบริษัทรับทำความสะอาด เป็นตึกแถวโดยชั้นล่างใช้เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดชั้นบนเป็นสำนักงาน ซึ่งอาคารนี้อยู่ด้านข้างของสถานีขนส่ง

สถานีขนส่งเอกมัย จะเก็บไว้ที่โรงเก็บอุปกรณ์เป็นอาคารไม้ 1 ชั้นอยู่บริเวณด้านหลังของสถานี

2.2.5.2 การทำความสะอาดถังขยะ

การทำความสะอาดถังขยะจะทำความสะอาดตอนหลังจากที่พนักงานนำถังขยะไปเทที่ถังขยะใบใหญ่ โดยแต่ละสถานีก็มีลานเพื่อล้างทำความสะอาดอยู่บริเวณด้านหลังของสถานีโดยที่สถานีขนส่งหมอชิตนั้นลานทำความสะอาดจะอยู่ใกล้กับบริเวณที่ตั้งของถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ส่วนสถานีขนส่งสายใต้ และเอกมัย ลานล้างทำความสะอาดจะอยู่ด้านหลังของสถานีขนส่ง

2.2.6 พฤติกรรมการเก็บขยะไปทิ้งของพนักงาน

โดยปกติแล้วพนักงานทำความสะอาดจะทำการเก็บขยะจากจุดต่างๆ โดยพนักงาน 1 คน จะรับผิดชอบถึงขยะ 5 จุด หรือมากกว่าแล้วแต่ความหนาแน่นของประชาชนและปริมาณขยะในแต่ละจุด ในแต่ละจุดของถังเต็มจะนำถังขยะที่มีล้อขึ้นไปทิ้งบริเวณถังขยะรวมของ กทม. หรือถ้าเป็นถังขยะรูปแบบอื่นเช่น ข่งหรือถังน้ำมันตด ก็จะทำขึ้นบนรถเข็นแล้วนำไปเททิ้งบริเวณถังขยะรวมซึ่งทำให้บริเวณที่นำถังขยะไปทิ้งขาดถังขยะวางอยู่

ซึ่งการนำขยะไปเททิ้งทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับขนาดของถังขยะ และชนิดของถังขยะโดยการนำขยะไปเททิ้งในสถานีสามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธีหลักๆ ดังนี้

1. ถังขนาด 240 ลิตรที่ตั้งตามจุดต่างๆในสถานีในที่สาธารณะ ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ตามริมของอาคารเพื่อการเก็บขยะไปทิ้งได้อย่างง่ายโดย พนักงานจะเข็นรถเข็นมาเทียบริมชานชาลาแล้วจึงค่อยถ่ายขยะสู่ถังใบเล็กขนาด 100 ลิตร 2ถังที่อยู่บนรถเข็น เพื่อการนำไปยกเทได้ง่ายขึ้น เพราะมีน้ำหนักน้อยลง ซึ่งการเก็บวิธีนี้ อาจทำให้เกิดการล้นทะลักบริเวณพื้นที่นั้น และทำให้เกิดกลิ่นเหม็น และยังเกิดภาพที่ไม่น่าดูอีกด้วย

2. เข็นถังขยะขนาด 240 ลิตรที่มีล้อ ไปเทขยะทิ้งที่ถังขยะรวม ขนาด 8 ลูกบาศก์เมตรเลย แต่การยกขึ้นพนักงานคนเดียวทำได้ยาก จำเป็นต้องใช้พนักงานถึง 5 คนในการยกเทซึ่งเปลืองแรงงาน แต่พนักงานที่รับผิดชอบถึงมีแค่คนเดียว จึงต้องทำโดยถ่ายขยะลงในถังใบเล็กขนาด 100 ลิตร แล้วจึงยกขึ้นเท หรืออีกวิธีหนึ่งสำหรับพนักงานหญิงที่ไม่ค่อยมีแรงนักคือ เทขยะลงสู่พื้นแล้วใช้พลั่วตักขึ้นบนถังขยะใบใหญ่ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เลอะทะลุ ยุ่งยาก และเป็นการเสียเวลาอย่างมาก

และการเข็นถังขยะขนาด 240 ลิตรที่มีล้อพนักงานจะต้องเข็นไปเททิ้งทุกวัน วันละไม่ต่ำกว่า 2 รอบซึ่งล้อของถังไม่ได้ออกแบบมาให้ใช้กับงานสมบุกสมบันขนาดนั้น จึงทำให้การชำรุดได้ง่ายมาก จากการสังเกตถังขยะในสถานีหมอชิต2 ประมาณ 30% ของถังขยะล้อของถังขยะจะมีการชำรุดอยู่

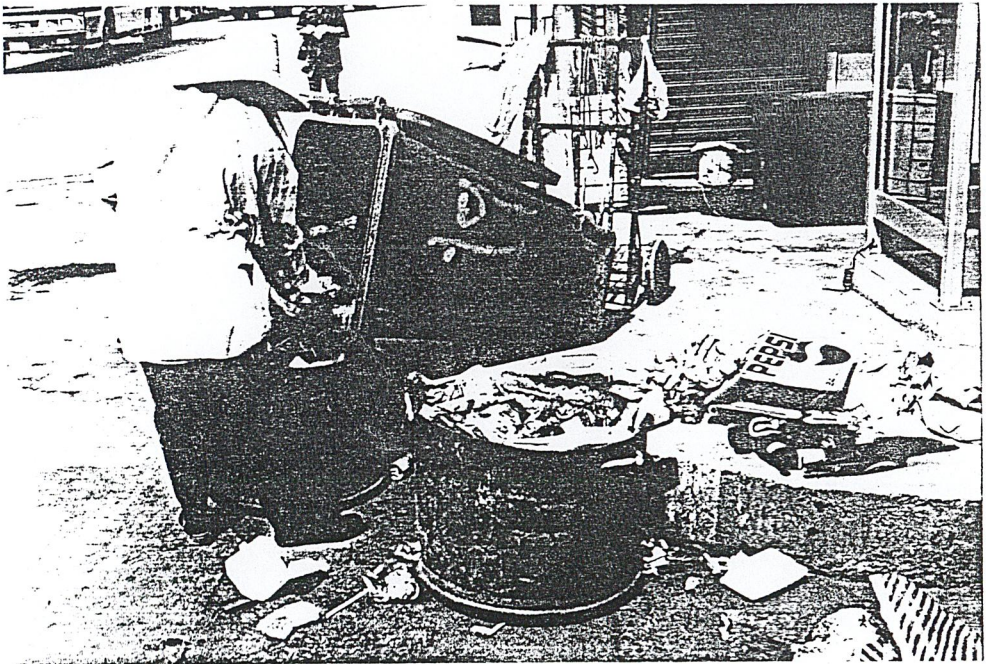
3. สำหรับถังขยะขนาด 240 ลิตรที่มีล้อมีการชำรุดการเก็บจะต้องนำรถเข็นไปรับจากตามจุด แล้วเข็นไปสู่ถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร แล้วจึงยกเท ซึ่งขั้นตอนการยกเทเหมือนกับขั้นตอนในข้อที่ 2

การนำถังขยะไปเททิ้งบริเวณถังขยะรวมของกทม. ซึ่งมีความสูงประมาณ 175 เซนติเมตร ซึ่งต้องขึ้นบันไดไปเท แต่ถังมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากต้องใช้คน 4-5 คนช่วยกันซึ่งพนักงานทำความสะอาดของสถานีขนส่งมวลชนใหญ่เป็นผู้หญิง ซึ่งทำได้ยากมาก เพราะถังขนาด 240 ลิตรเมื่อมีขยะเต็มจะมีน้ำหนักประมาณ 60 กิโลกรัมขึ้นไป จึงควรออกแบบให้มีส่วนช่วยในการนำถังขยะขึ้นไปเทได้โดยสะดวก และ ออกแบบให้ขนาดของถังขยะมีขนาดพอเหมาะต่อการทำ งานของคน 1 คน

การหาเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการนำขยะไปทิ้ง และ ทำความสะอาดเพื่อนำมาเปลี่ยนกับถังขยะใบต่อไป โดยหาจากเวลาที่สามารรถเดินจากจุดที่ตั้งถังขยะที่ไกลที่สุดไปยังที่ถังขนาดใหญ่ซึ่งกทม. จัดเตรียมไว้ในเวลาเพียงแค่ 5-7 นาที (ระยะทาง 280 เมตร) ไปกลับใช้เวลาไม่เกิน 15

ระยะเวลา ที่ใช้ในการทำความสะอาดฉีดน้ำล้างถังก่อนนำมาตั้งที่จุดเดิม ใช้เวลาประมาณไม่เกิน 10 นาที

นั่นระยะเวลาที่ใช้ในการนำถังขยะไปเททิ้งจากจุดที่ไกลที่สุดประมาณ 25 นาทีต่อถัง 1 ใบ

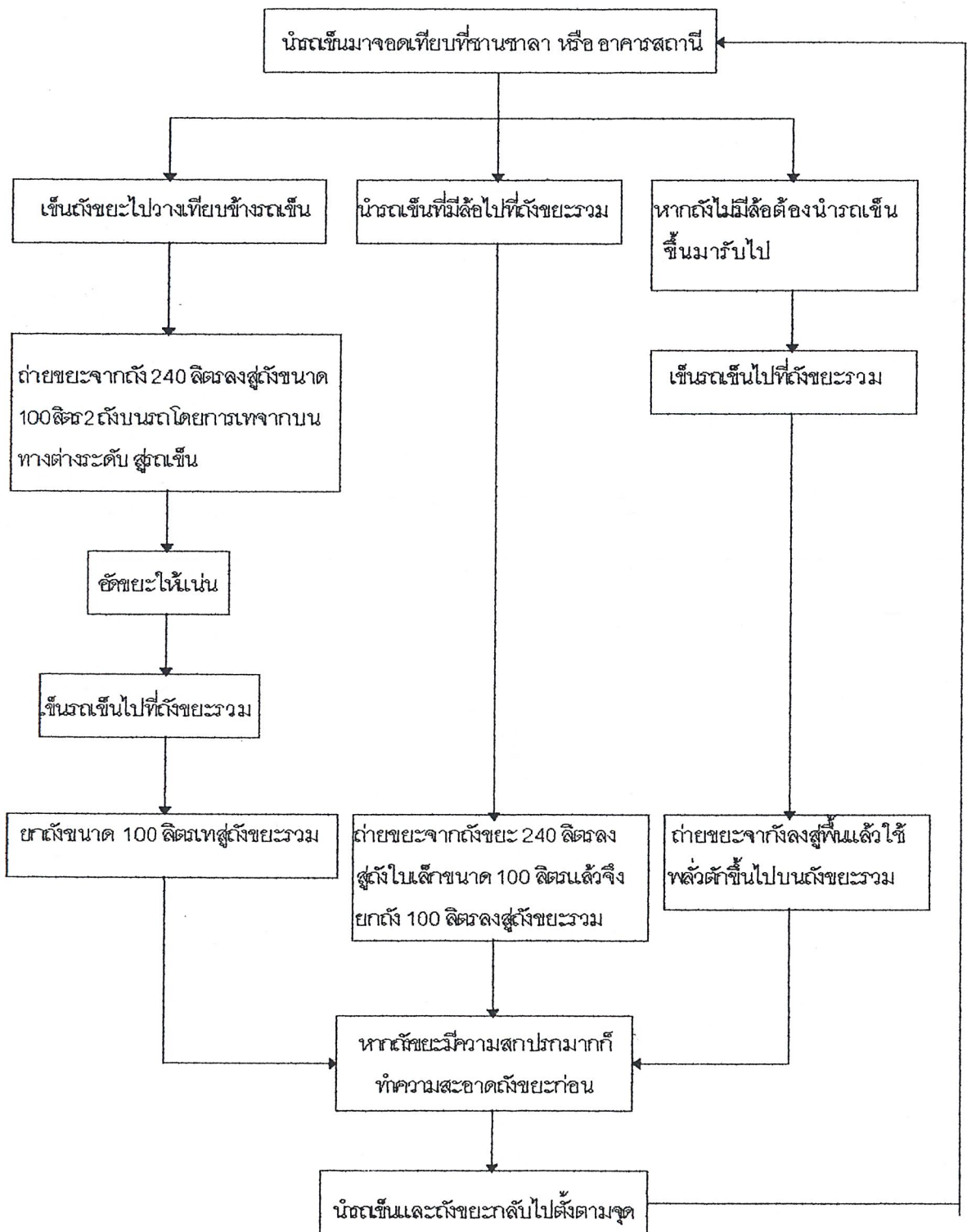


ภาพที่ 2-26 แสดงพนักงานกำลังถ่ายขยะจากถังขนาด 240 ลิตรสู่ถังใบเล็ก จากภาพจะสังเกตเห็นได้ว่าบริเวณรอบๆ มีความสกปรกค่อนข้างมาก

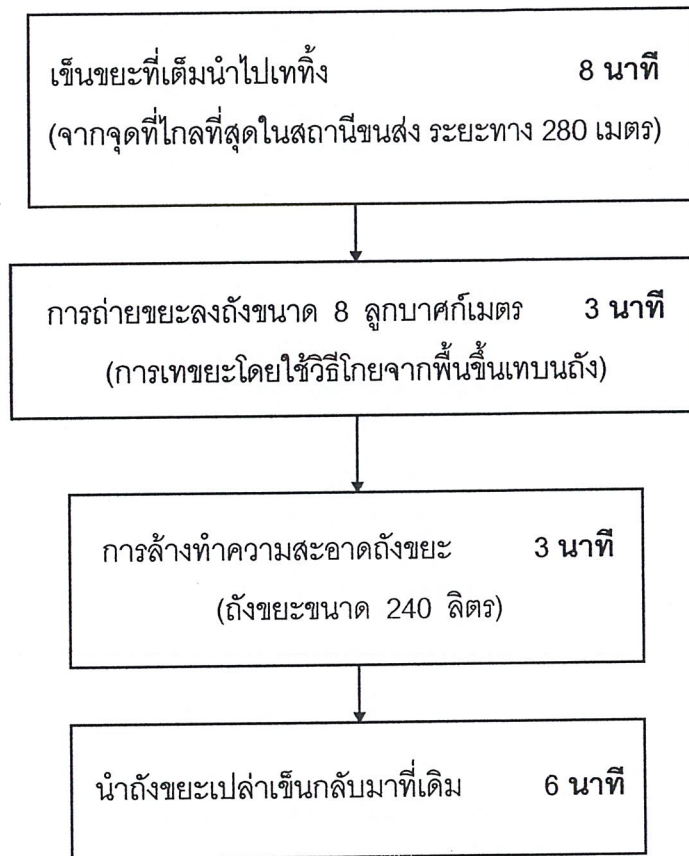


ภาพที่ 2-27 แสดงพนักงานนำถังขนาด 240 ลิตรที่ล้อชำรุดนำขึ้นรถเข็นเพื่อนำ
ไปเท

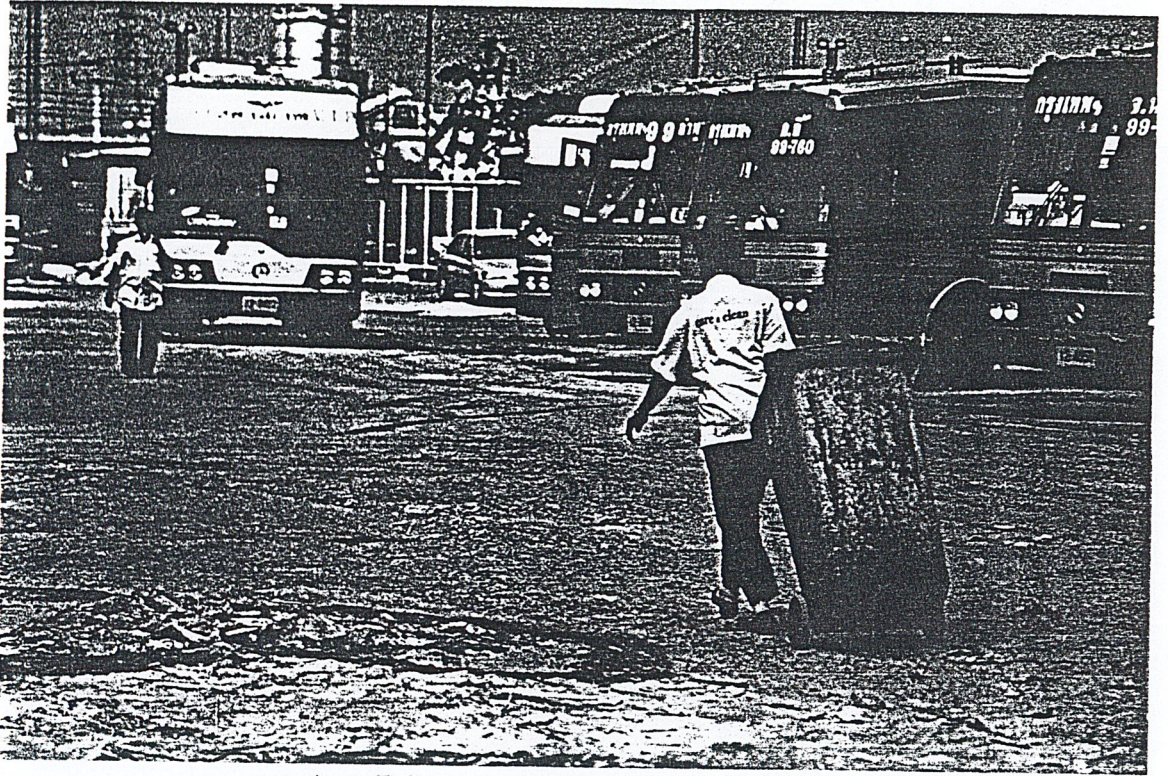
แผนผังที่ 4 แสดงขั้นตอนการนำขยะไปทิ้งของพนักงาน



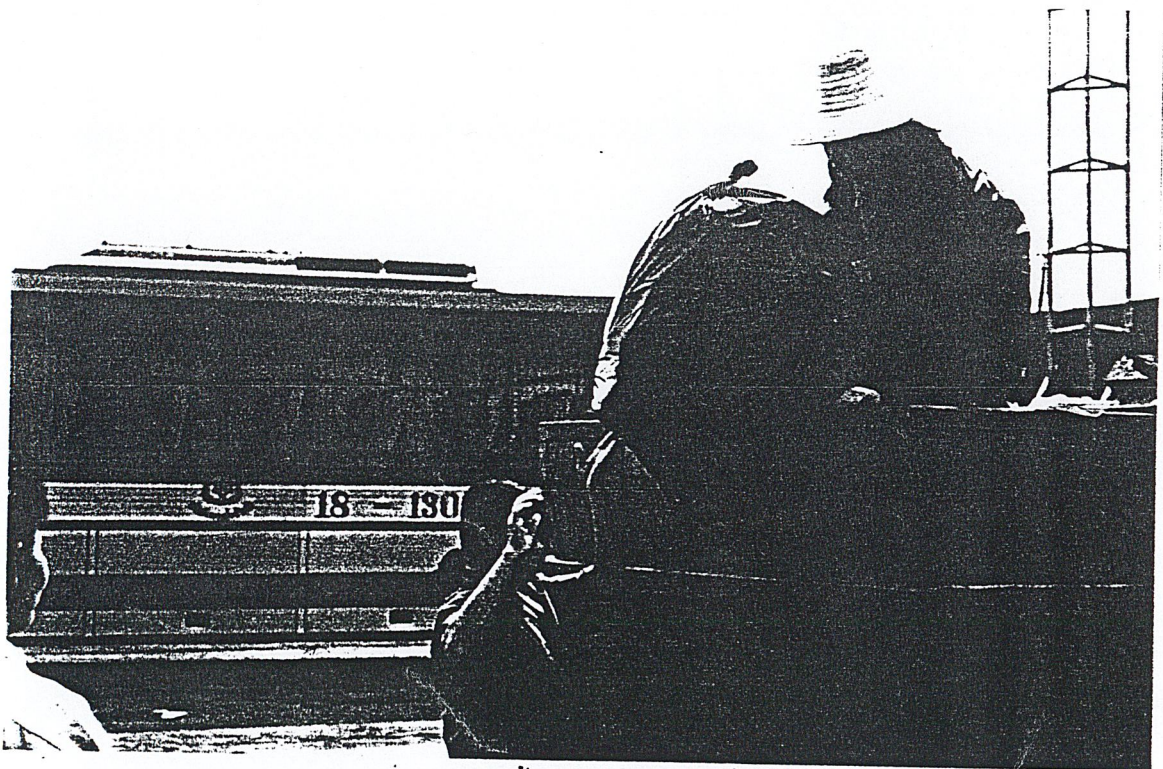
แผนผังที่ 5 แสดงขั้นตอนการนำขยะไปเททิ้ง และเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอน



รวมเวลาที่ใช้ในการนำขยะไปเท 1 รอบ ใช้เวลา 20 นาที (จากการจับเวลาการทำงาน
งานของพนักงาน นาง อนงค์นุช นิลพลอย)



ภาพที่ 2-28 แสดงขั้นตอนการเข็นขยะที่เต็มไปด้วยเท



ภาพที่ 2-29 แสดงขั้นตอนการยกขยะขึ้นเท



ภาพที่ 2-30 แสดงการล้างทำความสะอาดถังขยะ



ภาพที่ 2-31 แสดงการเซ็นถังขยะเปล่ากลับไปจุดตั้ง

2.2.7 ขั้นตอนการทำงานของรถเข็น

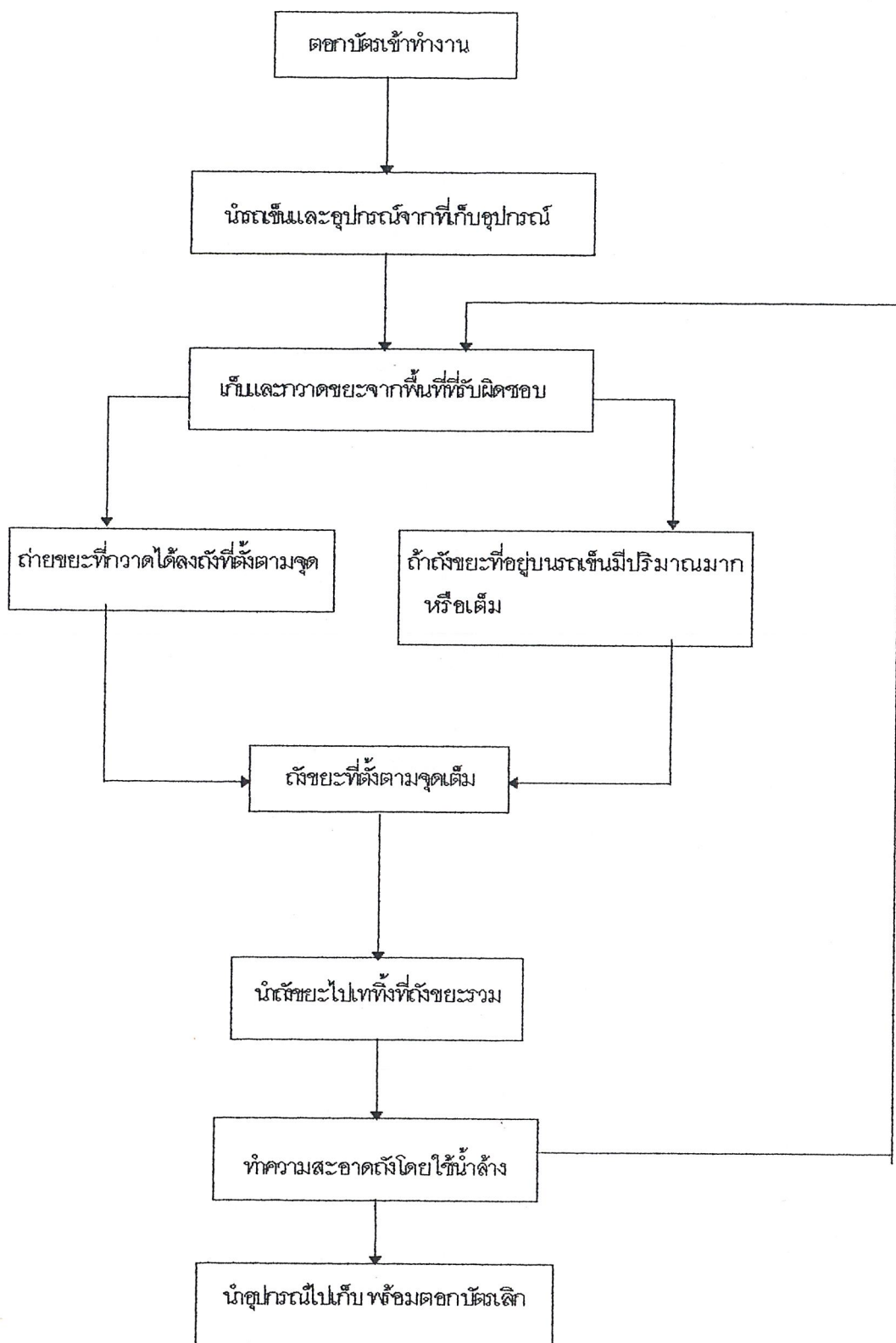
ขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงจะกำหนดโดยทางบริษัทรับเหมาเอง แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่และสภาพแวดล้อมของสถานีนั่นๆ แต่ขั้นตอนหลักของการทำงาน สำหรับการเก็บกวาดในสถานีขนส่งด้วยแรงงานคน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. กวาดและเก็บขยะจากพื้นที่ที่รับผิดชอบ
2. นำขยะที่ได้จากการกวาดถ่ายลงถังขยะที่ตั้งตามจุด หรือถ้ามีปริมาณมากก็นำไปเททิ้งที่ถังขยะรวมเลย
3. นำถังขยะที่ตั้งอยู่ตามจุดไปเทที่ถังขยะรวม ซึ่งเมื่อถังใดเต็มก็นำไปเท ซึ่งจะทำให้ตลอดช่วงการทำงาน
4. ทำความสะอาดถังขยะหลังจากเท ด้วยการใช้น้ำล้าง

ตัวอย่าง การปฏิบัติงานของพนักงานกวาด ของสถานีขนส่งสายใต้

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. เวลา 5.00 น. | ตอกบัตร, เบิกอุปกรณ์ |
| 2. เวลา 5.00 - 7.00 น. | กวาดพื้นที่ 1 รอบ |
| 3. เวลา 7.00 - 12.00 น. | นำถังขยะไปเทพร้อมทำความสะอาดถัง |
| 4. เวลา 12.00 - 13.00 น. | พักรับประทานอาหาร |
| 5. เวลา 13.00 - 14.00 น. | กวาดพื้นที่ รอบที่ 2 |

จากพฤติกรรมการเก็บกวาดและนำถังขยะไปเททิ้งของพนักงานทำความสะอาดในขั้นต้นจึงสามารถสรุปหน้าที่และขั้นตอนการทำงานของพนักงานทำความสะอาด ตามขอบเขตของโครงการได้โดย รถเข็นจะทำหน้าที่ ขนภาชนะรองรับขยะ จากการเก็บกวาดขยะมูลฝอยที่อยู่ตามพื้น เศษดินที่ติดมากับล้อรถไปไม้ กิ่งไม้ เมื่อเต็มแล้วก็นำไปทิ้ง และยังใช้ในการขนภาชนะรองรับขยะที่ตั้งตามจุดเต็มนำไปเททิ้ง และใช้กับอุปกรณ์เก็บกวาด โดยมีขั้นตอนการทำงานของพนักงานและรถเข็นดัง Diagram ดังนี้



แผนผังที่ 6 แสดงขั้นตอนการทำงานของรถเข็นและพนักงาน

2.2.8 ข้อมูลช่วงเวลาการทำงาน

เวลาการทำงานในสถานี่ขนส่ง จะแบ่งการทำงานเป็นกะ เพาะสถานี่ขนส่ง เปิดบริการประมาณ 5.00-23.00 น. จึงแบ่งเป็นกะแรกทำตั้งแต่ 5.00-17.00 และกะที่ 2 จะเป็นพวกทำงานล่วงเวลาคือทำตั้งแต่ 17.00-22.00 น.ซึ่งครอบคลุมช่วงเวลาที่ค่อนข้างดีกจะไม่ทำการเก็บกวาดบริเวณถนนภายนอกสถานี่แต่ จะเก็บกวาดเฉพาะภายในอาคารสถานี่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ

2.2.9 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

ข้อมูลจากพฤติกรรมการทำงาน อุปกรณ์ที่นำติดตัวไปด้วยขณะทำงานเก็บ กวาดประจำวันที่สามารถเบิกได้จากบริษัททำความสะอาด ได้แก่

1. รถเข็น
2. ถังขยะติดตั้งบนรถเพื่อเก็บกวาด
3. ไม้กวาดทางมะพร้าว
4. ไม้กวาดดอกหญ้า
5. ที่โกยขยะ

อุปกรณ์ที่นำติดตัวไปด้วยแต่พนักงานต้องนำมาเอง

1. หมวก
2. ถุงมือ
3. ผ้าปิดหน้ากันฝุ่น
4. ผ้าทำความสะอาด

2.2.10 มาตรฐานขนาดสัดส่วนคนไทย และค่าวิฤติต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบ

2.2.10.1 กลุ่มเพศและอายุของพนักงานทำความสะอาด

จำนวนพนักงานทำความสะอาดในสถานีสขนส่งต่างๆมีดังนี้

สถานีสขนส่งหมอชิต 72 คน

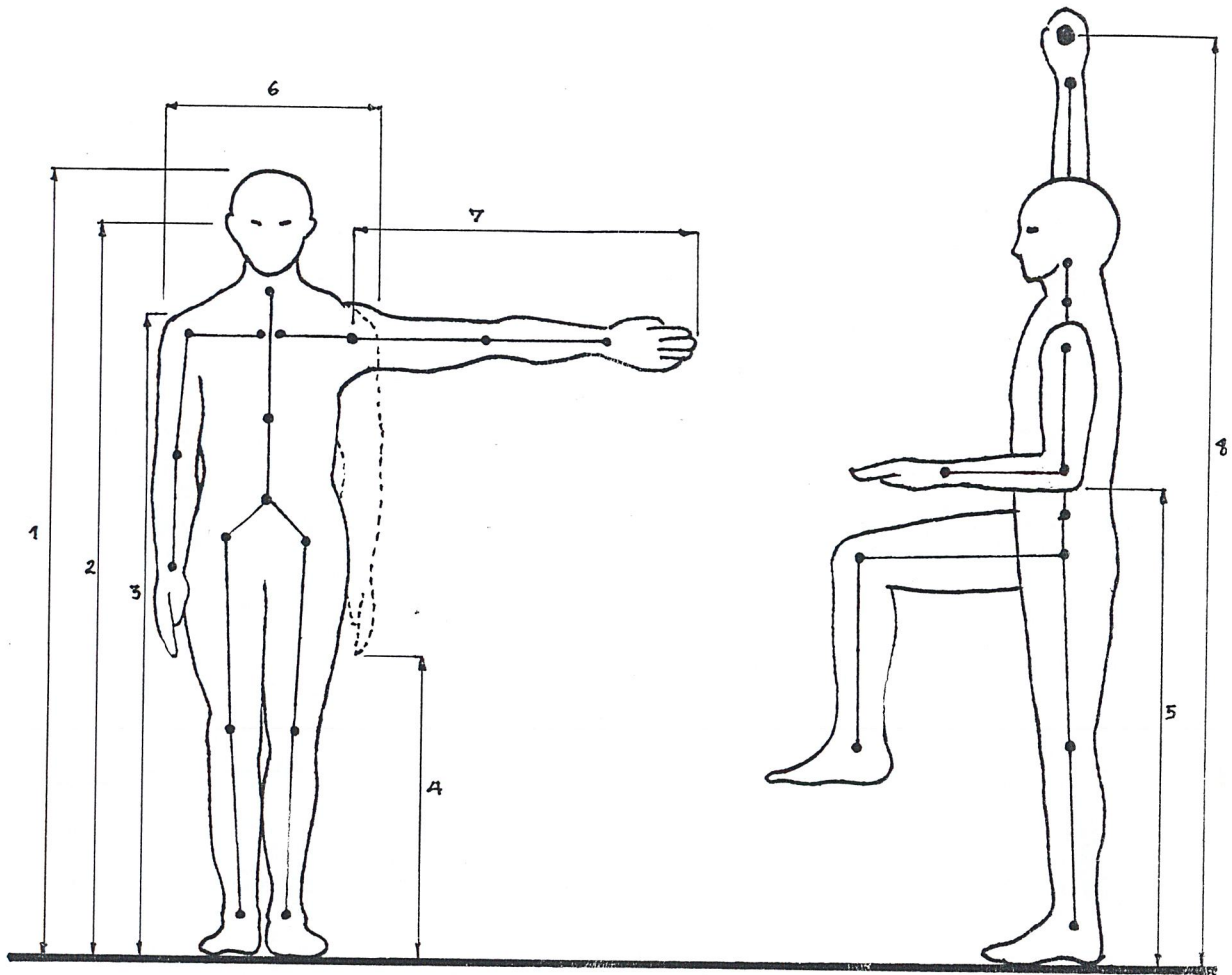
สถานีสขนส่งสายใต้ 15 คน

สถานีสขนส่งเอกมัย 8 คน

พนักงานทำความสะอาดภายในสถานีสขนส่ง มีทั้งพนักงานชาย และ หญิง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีอายุระหว่าง 20-45 ปี ดังนั้นการพิจารณาถึงขนาดสัดส่วนและมิติต่างๆ จะใช้ขนาดสัดส่วนของ ชายไทย และ หญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 20-45 ปี

การพิจารณาถึงขนาดเฉลี่ยของมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย เมื่อนำไปใช้งานนั้นมักจะเกิดความผิดพลาดได้เสมอเนื่องจากว่าขนาดโดยเฉลี่ยเป็นเพียงแค่ตัวเลข แทนขนาดของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น จะมีแต่เพียงส่วนน้อยหรืออาจจะไม่มีเลยก็ได้ที่มีขนาดเท่าขนาดเฉลี่ย ส่วนหนึ่งประมาณ 50% จะมีขนาดเล็กกว่าขนาดโดยเฉลี่ย ดังนั้นการออกแบบโดยถือแนวความคิดนี้จะสนองใช้ได้ดีเพียงส่วนน้อยหรืออย่างมากที่สุดไม่เกิน 50% ของจำนวนผู้ใช้ทั้งหมด

ดังนั้นค่ามิติที่จะนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมที่ดีที่สุดนั้น ควรจะใช้ได้ดีและสะดวกเหมาะสมกับผู้ใช้ให้มากที่สุด อาจถึง 80% หรือ 90% ของผู้ใช้ทั้งหมดซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาถึง "มิติวิฤติ (Critical Body Dimension)" ว่าจะเลือกใช้ค่าใด ซึ่งจะใช้ค่า 97.5 Percentile หรือ 2.5 Percentile และค่าเฉลี่ย (50 Percentile) ให้เหมาะสมกับการออกแบบนั้นๆด้วย

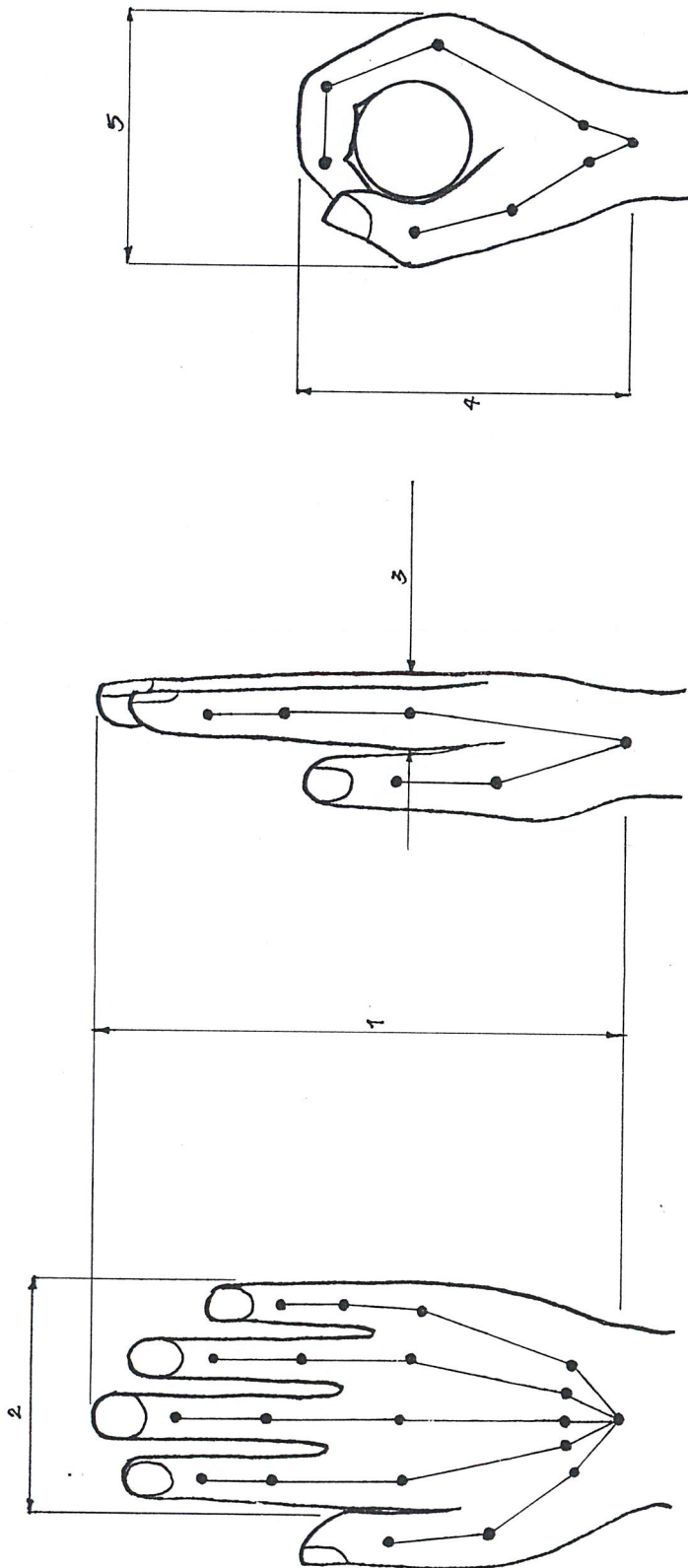


2.2.10.3 ค่าวิกฤติต่างๆที่นำมาใช้ในการออกแบบ

การออกแบบมิติขนาดสัดส่วนต่างๆของรถเข็น ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้งาน ซึ่งต้องออกแบบให้ครอบคลุมตั้งแต่ 2.5 Percentile - 97.5 Percentile เพื่อความเป็นมาตรฐาน และการใช้งานได้อย่างคุ้มค่า และเหมาะสม ซึ่งตัวเลขบางตัวอาจจะมีค่าเดียวคือเลือกใช้ค่าเฉลี่ยเลยก็ได้

ตารางที่ 2-3 แสดงค่าวิกฤติต่างๆที่นำมาใช้ในการออกแบบ

มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ค่าวิกฤติ (เซนติเมตร)	การนำไปใช้ในการออกแบบ และ คำนึงถึง
1. ความสูงยืน	144.8 - 177.7	คำนึงถึงขนาดสัดส่วนของรถเข็นโดยรวม
2. ความสูงระดับสายตา	134.6	ความสูงของสัมภาระที่บรรทุก และการจัดอุปกรณ์
3. ความสูงระดับหัวไหล่	117.4 - 147.7	การจัดวางการใช้งานอุปกรณ์ , ความสูงรถเข็น
4. ความสูงจากพื้น - ปลายมือ	51.7 - 69.3	ความสูงในการยกถึงชยะ , ความสูงของช่องทิ้งชยะ
5. ความสูงจากพื้น - ข้อศอก	87.2 - 110.9	คำนึงความสูงของมือจับรถเข็น
6. ความกว้างไหล่	47.7	ความกว้างของตัวรถ และมือจับต่างๆ
7. ความยาวแขนเหยียด	58.6	คำนึงถึงพื้นที่ในการปฏิบัติงาน และขนาดรถเข็น
8. ความสูงยืดแขนสูงสุด	172.0	ความเป็นไปได้ในการเทชยะ ในความสูง ที่สูงสุด



2.2.11 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ (Force and Power Capacity of Human)

1. กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอก ร่างกาย สภาพจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูล เฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 1.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ในการออกแรงทำงานเช่นยกน้ำหนัก หรืออุตุลาคของ ถ้าวัตต์นั้นมิขนาดใหญ่มากก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของคนในการบังคับอุตุลาค หรือออกแรงกระทำใดๆ ก็ตามโดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง 5 แล้วประมาณว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้นๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้ มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือออกกำลังแต่น้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ทั้งนี้สุดแล้วแต่ชนิดของงานและการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงกระนั้นก็ยังมิชอบเขตขีดค้น งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม้อาจทำได้โดยตรง

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปกติภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพจิตใจปกติ ร่างกายที่ปกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้ มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้วยังขึ้นกับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ้วนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่า คนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

โดยทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

1. ยก (Lifting)
2. ผลัก (Pushing)
3. ดึง (Pulling)
4. หมุน (Turning)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากัน บางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของนั้นได้ อย่างนี้เป็นต้น

ในที่นี้จะมุ่งเน้นความสามารถในการออกแรงยกของมนุษย์เพื่อใช้ในการออกแบบส่วนช่วยในการยกเท ซึ่งความสามารถในการออกแรงยก มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการออกแรงดังนี้

1 ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของที่ยก

- ตำแหน่งการวางของ ของที่จะยกว่าอยู่ในตำแหน่งที่สามารถยกได้ง่ายหรือไม่

- รูปร่างของ ของที่จะยก
- ความสูงที่จะทำการยก
- น้ำหนัก และ น้ำหนักโดยเฉลี่ยของ ของที่จะยก
- ความสัมพันธ์กันระหว่างจุดกึ่งกลางน้ำหนักของ ของที่จะยกกับส่วนมือ

จับ

- ความถี่ในการยก และระยะทางที่ทำการยกในช่วงเวลาการทำงาน

2. ปัจจัยลักษณะทางกายภาพของคนยก

- เพศ และ อายุ ของคนที่จะทำการยก
- ขนาดสัดส่วนของคนที่จะทำการยก (เช่น ความยาวแขน สมดุลของร่างกาย)

กาย)

- สภาพความพร้อม ความสมบูรณ์ของร่างกาย
- ประสบการณ์ และ การฝึกฝน

3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

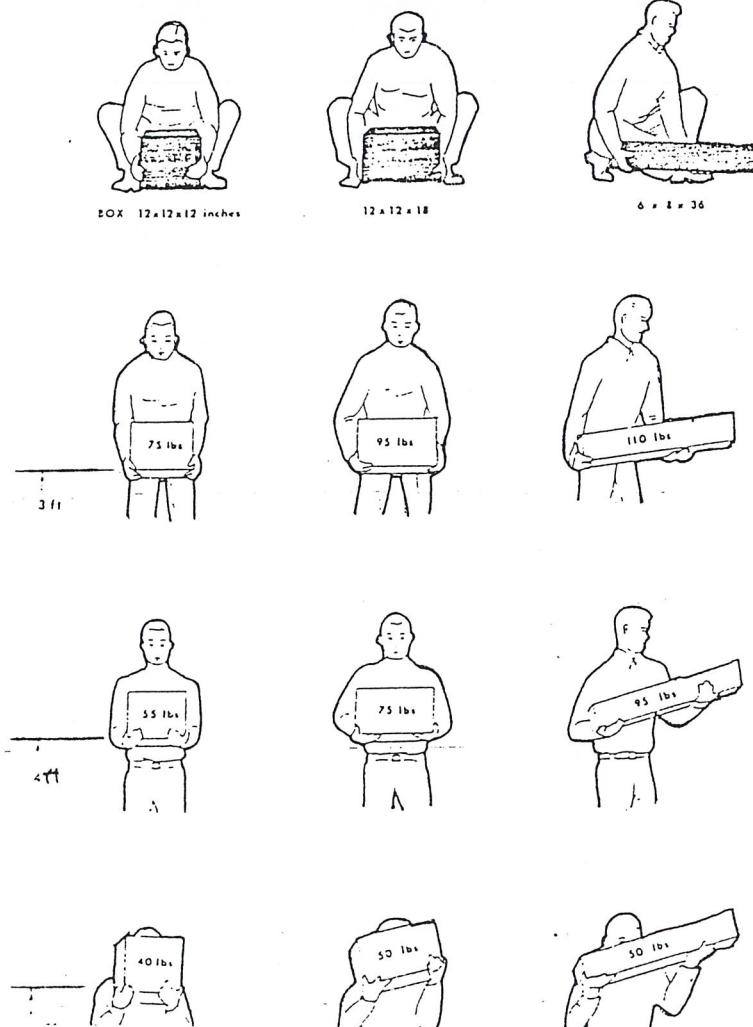
- สภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ, ความชื้น , การระบายอากาศ)
- ความมั่นคงของพื้นที่ยืนเมื่อทำการยก

- ส่วนที่สำคัญที่สุดของท่าทางการยกคือ ระยะห่างระหว่างจุดวางเท้า กับ ส่วนมือจับในการออกแรงยกของ โดย ซึ่งโดยปกติคนเราจะออกแรงยกได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อจุดมือจับที่ทำการยก อยู่ในแกนแนวตั้งเดียวกันกับร่างกาย เช่นท่า ในการแข่งขันกีฬา ยกน้ำหนัก

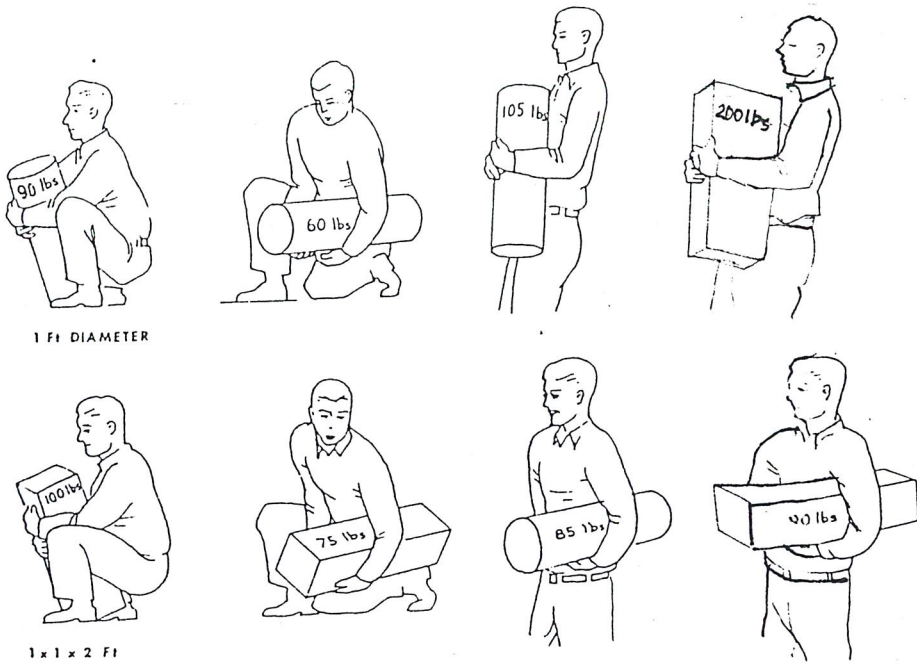
- ความสูงที่เหมาะสมที่สุดในการยก คือความสูงของปลายนิ้วจากระนาบพื้นโดยเมื่อปล่อยแขนตกแนบกับข้างลำตัว

- น้ำหนักที่มากที่สุดในการยกหรือเคลื่อนย้ายสำหรับคนๆเดียว ในระยะทางทั่วไป จะหนักประมาณ 27 กิโลกรัม และ 35 กิโลกรัม สำหรับการเคลื่อนย้ายในระยะทางสั้นๆ

นอกจากเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการออกแรง ดังได้ชี้แจงข้างต้นแล้วลักษณะท่าทางในการยกขนาดมิติของสิ่งของที่จะยก ความสูงที่ยก และน้ำหนักของสิ่งของลงนั้น มีผลสัมพันธ์กันในการออกแรงยก(Lifting) ทั้งสิ้น ดังรูปภาพที่แสดง



ภาพที่ 2-32 แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกกับน้ำหนักของสิ่งของและความสูงจากพื้น



ภาพที่ 2-33 แสดงลักษณะการยกสัมพัทธ์กับรูปร่างสิ่งของ และน้ำหนัก

ตารางที่ 2-5 ความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้งหญิง-ชาย โดยเฉลี่ย / ระยะความสูงที่ยก

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

น้ำหนักโดยเฉลี่ยที่คนเราสามารถออกแรงยกได้โดยปกติด้วยมือข้างเดียว หรือ มือ 2 ข้าง หรือ แยกด้วยหลัง ด้วยท่าการยกที่ถูกต้อง น้ำหนักเฉลี่ยที่สามารถทำได้อย่างปลอดภัย

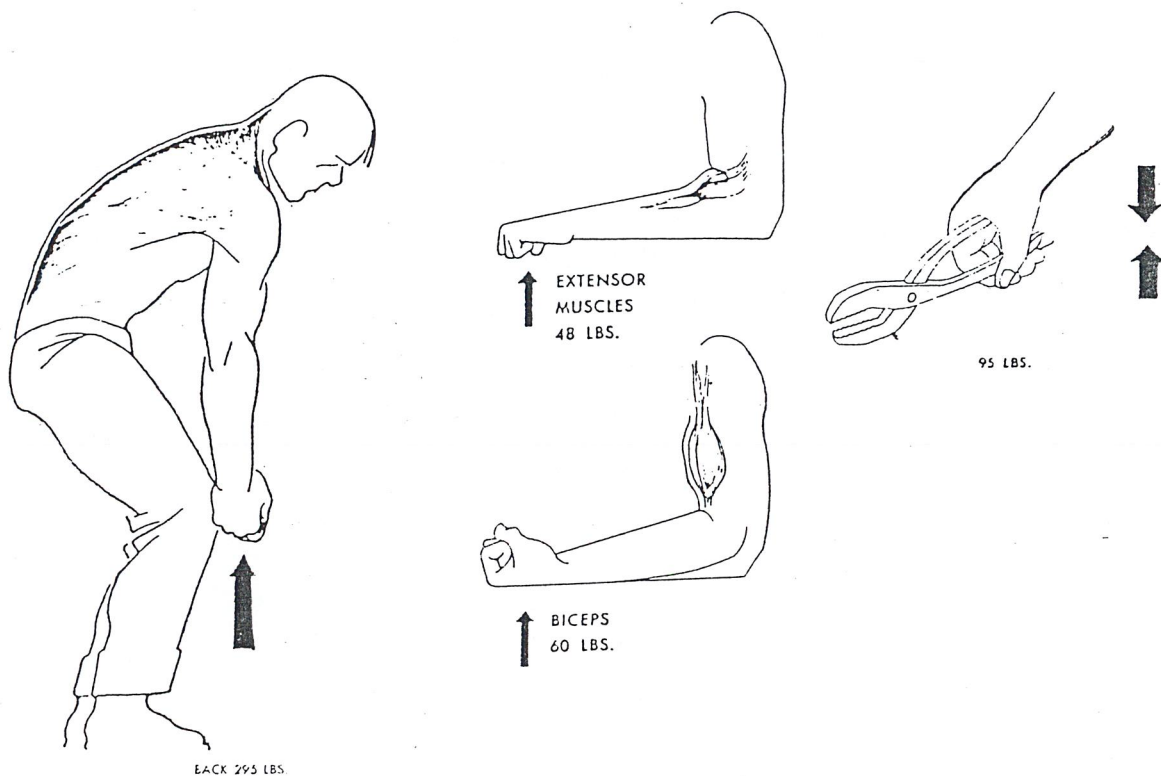
ของผู้ชายโดยเฉลี่ย 27.2 กิโลกรัม

ของผู้หญิงโดยเฉลี่ย 18.1 กิโลกรัม

ความแข็งแรงของมือคนที่ทนต่อการยกของ ผู้ชายยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 59.3 ทนได้ 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 (การยก
เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลายส่วนได้แก่ Back Rest , Extensor muscles ,
Biceps, กล้ามเนื้อมือ (แรงบีบมือ), กล้ามเนื้อขา (แรงเหยียดขาสามารถยก
น้ำหนักได้ไม่เท่ากัน ดังแสดงด้วยรูปภาพ



นอกจากแรงยกแล้วแรงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนี้ได้แก่แรงผลัก เพื่อใช้
ในการเข็นรถเข็น โดยที่ความสามารถของคนสมบูรณ์อายุระหว่าง 19-45 ปีใน
การเข็นน้ำหนักมากที่สุด ในพื้นที่ราบอย่างสบายๆ ได้ไม่เกิน 250 กิโลกรัม

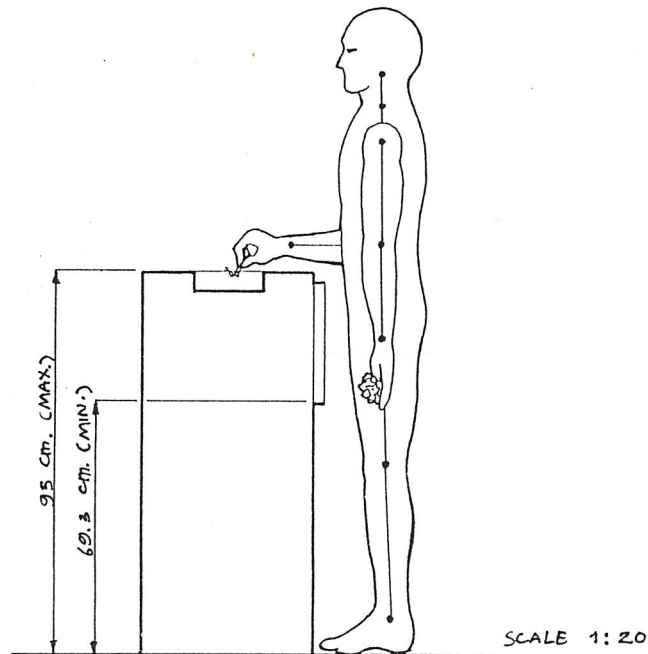
ปกติคนมีแรง 75 วัตต์ หรือ 0.1 กำลังม้า

แรงงานสูงสุด 2 กำลังม้าใน 10 วินาที

350 วัตต์ ใน 1 นาที

2.2.12 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างถึงชยะกับผู้ใช้

การถึงชยะลงถึงชยะในสถานีขนส่ง ผู้มาใช้บริการสถานีขนส่งมีทุกเพศทุกวัยอีกทั้งยังมีทั้งผู้ใช้บริการเป็นคนต่างชาติอีกด้วย ความสูงของปากถึงชยะย่อมมีผลสำคัญต่อการออกแบบ หากความสูงของช่องการถึงชยะของถึงชยะมีความสูงมากเกินไป ย่อมทำให้เป็นการยากที่เด็กจะถึงชยะลงถึงชยะได้ และหากความสูงน้อยเกินไปก็ทำให้ผู้ถึงชยะที่มีความสูงต้องก้มลงมาถึงชยะซึ่งเป็นการไม่สะดวก และยังมีปัญหาเรื่องสัตว์ต่างๆ เช่น สุนัข สามารถลงไปคุ้ยเขี่ยได้อีกด้วย



ภาพที่ 2-34 แสดงความสูงในการถึงชยะของผู้ใช้บริการสถานี

2.2.13 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรถเข็นกับพนักงานและภาชนะรองรับขยะ

มาตรฐานความสูงคนไทยโดยเฉลี่ยนั้นสูงประมาณ 160.7 เซนติเมตรก็ควร ออกแบบรถเข็นให้ส่วนมือจับอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและถนัด ในการเข็นใน ทางราบนั้นย่อมไม่มีปัญหาเพราะคนเราสามารถเข็นน้ำหนักได้ประมาณ 250 กิโลกรัมอย่างสบายๆ แต่ในกรณีเข็นตามที่สูงชันหรือลาดเอียง ย่อมลำบากใน การเข็น

รถเข็นรูปแบบเก่า(รถเข็นน้ำอัดลม)นั้นน้ำหนักส่วนใหญ่จะตกอยู่ที่ล้อ และ น้ำหนักบางส่วนพนักงานจะรับไว้ด้วยมือทั้ง 2 การปฏิบัติงานทั้งวันย่อมเหนื่อย ลำบากเป็นธรรมดา ดังนั้นรถเข็นควรออกแบบให้สามารถรับน้ำหนักรถเข็นทั้งหมด แทนพนักงานได้ โดยพนักงานเพียงแต่ออกแรงเข็นเท่านั้น และส่วนมือจับของรถ เข็นก็ควรจะต้องมีลักษณะเหมาะสมในการจับ ในการเข็น ต้องไม่เป็นอันตรายต่อ มือ อาจใช้วัสดุจำพวกยาง หรือ พลาสติกหุ้มโลหะ การติดก็ควรเน้นหนาคงทน ไม่หลุดง่าย เพราะเป็นการใช้งานที่ค่อนข้างสกปรกสกมบบัน

ภาชนะที่ใช้บรรจุขยะก็ควรมีน้ำหนักที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานต่อคน 1 คน โดยสามารถยกได้โดยง่าย ในการออกแบบถังขยะ 2 ชนิดนั้นขยะเปียกเป็น ขยะที่หนักที่สุดเพราะมีความหนาแน่นที่ 0.25-0.30 กิโลกรัม/ลิตร ดังนั้นการออกแบบให้ภาชนะเมื่อมีขยะเต็มมีน้ำหนักประมาณไม่เกิน 25 กิโลกรัมซึ่งเป็นน้ำหนัก ที่คนเราสามารถยกได้ทั้งชายและหญิงได้อย่างสะดวก ดังนั้นการคำนวณหา ปริมาตรที่เหมาะสมคิดได้จาก

ขยะน้ำหนัก 0.50 กิโลกรัมมีปริมาณ 1 ลิตร

ดังนั้นถ้าขยะมีน้ำหนัก 25 กิโลกรัมจะมีปริมาณ 50 ลิตร

ซึ่งปริมาตร 50 ลิตรนี้จะนำมาเป็นบรรทัดฐานในการออกแบบต่อไป

ส่วนของปริมาตรถังขยะแห้ง ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าขยะเปียก ย่อมมี น้ำหนักน้อยกว่าก็ยิ่งทำให้สามารถยกและทำงานได้สะดวกมากขึ้น เพื่อการใช้ งานที่สะดวกและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

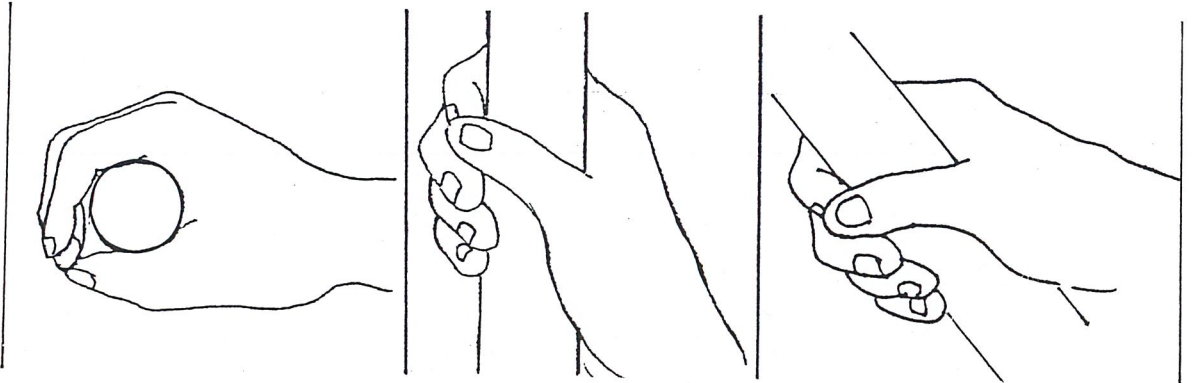
2.2.13.1 การวิเคราะห์ลักษณะของที่จับสำหรับเข็น

1. การวิเคราะห์รูปแบบของมือจับต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- ความสะดวกสบายในการจับเข็น
- สอดคล้องกับลักษณะพฤติกรรมในการเข็น
- การช่วยผ่อนแรงขณะเข็น

ลักษณะการจับเข็น ซึ่งเป็นไปได้ที่นำมาพิจารณา

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



สรุป เลือกรูปแบบการจับแบบที่ 1 คือมือจับสำหรับเข็นแบบแนวนอน เพราะ มีความสะดวกในการเข็น และ สอดคล้องกับพฤติกรรมคือสามารถ เข็นไปข้างหน้า ดึงถอยหลัง และ กดเพื่อให้ล้อหน้ากระดกได้โดยสะดวก

2. การวิเคราะห์ความกว้างของที่จับรถเข็น

จากข้อมูลมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายระยะความกว้างของไหล่จะมีความกว้างที่ 97.5 Percentile ของผู้ชายไทยเท่ากับ 47.7 เซนติเมตร ดังนั้นในการออกแบบจึงควรให้ที่จับสำหรับเข็นมีความกว้างไม่น้อยกว่า 47.7 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถทำการเข็นได้สะดวก ส่วนความกว้างที่แท้จริงขึ้นอยู่กับ ความกว้างของส่วนรองรับขยะ และส่วนเก็บอุปกรณ์ และลักษณะของโครงรถเข็น

2.2.13.2 การวิเคราะห์ลักษณะการเข็น

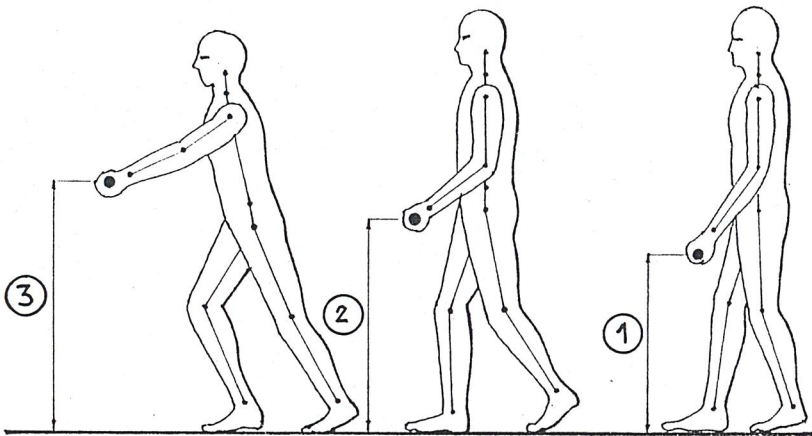
ในการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อการเข็นที่สามารถให้ความคล่องตัวและสะดวกสบายทั้งพนักงานชายและหญิง ความสูงจากพื้นถึงมือเข็นที่อยู่ในข่ายพิจารณาค่าจะอยู่ระหว่างประมาณ 80-110 เซนติเมตร

จากรูปที่ 1 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 80 เซนติเมตร ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ไม่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นขนาดเล็กบรรทุกน้ำหนักไม่มาก เช่น รถเข็นตามซูเปอร์มาร์เก็ต

จากรูปที่ 2 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 95 เซนติเมตร ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสำหรับการเข็นของบรรทุกซึ่งมีน้ำหนักไม่มากนัก เช่น รถเข็นกระเป๋าสองโรงแรม รถเข็นไอติม โดยที่ระยะ 95 เซนติเมตรเป็นความสูงระดับใกล้เคียงกับระดับเอวเฉลี่ย (98.8 เซนติเมตร) ซึ่งเป็นระดับที่ให้แรงมากที่สุด

จากรูปที่ 3 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 110 เซนติเมตร ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสำหรับการเข็นที่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นมีขนาดใหญ่ บรรทุกน้ำหนักมาก เช่น รถเข็นสัมภาระในสถานีรถไฟ รถเข็นขายก๋วยเตี๋ยว

ระยะทั้ง 3 ระดับเป็นค่ามาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท การเลือกนำมาใช้ต้องคำนึงถึง ความเหมาะสมเป็นสำคัญ

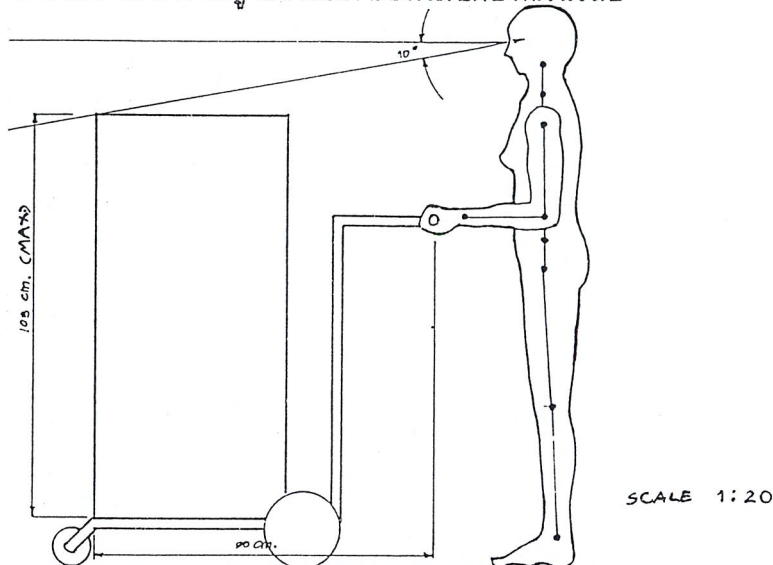


สรุป เลือกรูปแบบที่ 2 คือ ความสูงจากระดับพื้นถึงมือจับประมาณ 95 เซนติเมตร เพราะ

1. เป็นความสูงที่เหมาะสมสำหรับการเข็นที่มีน้ำหนักบรรทุกไม่มากนัก ซึ่งเหมาะสมสำหรับรถเข็นใส่ขยะ และอุปกรณ์ทำความสะอาด ที่มีน้ำหนักบรรทุกในวงไม่น้อยเกินไปและสามารถเข็นทางตรงและมีดีดงคล่องตัวในการเลี้ยวมากที่สุด
2. เป็นความสูงที่สะดวกสามารถเข็นได้ทั้งพนักงานชายและหญิง

2.2.13.3 การวิเคราะห์ขนาดความสูงของสัมภาระในการเข็น

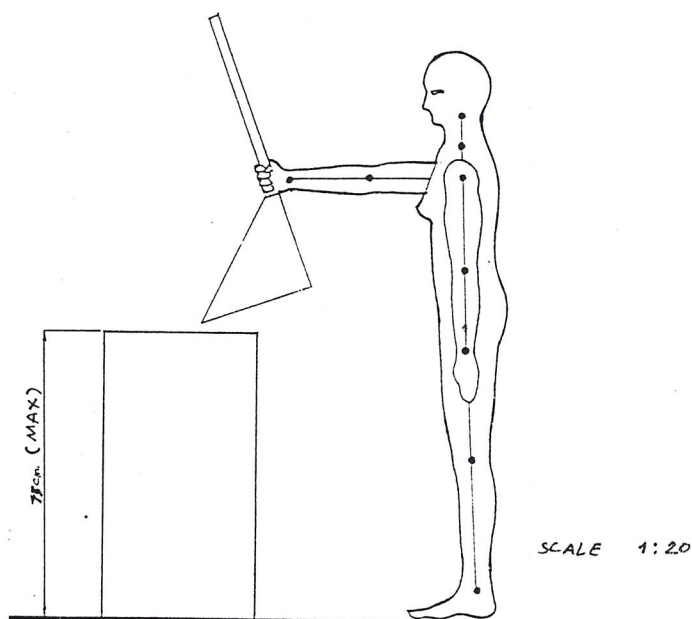
1. การวิเคราะห์ความสูงของสัมภาระที่ไม่บังคับทัศนวิสัย



ภาพที่ 2-35 แสดงลักษณะการเข็นเข็นรถปกติ และทัศนวิสัยในการมอง

จากข้อมูลความสามารถในการมองของคน มุมมองระดับสายตาขึ้นปกติจะมีระดับต่ำกว่าระดับสายตาประมาณ 10 องศา ความสูงของสัมภาระที่เหมาะสมคือประมาณไม่เกิน 130 เซนติเมตร

2. การวิเคราะห์ความสูงของขอบถังขยะเพื่อความสะดวกในการเทขยะจากที่โกยขยะลงสู่ถังขยะ



ภาพที่ 2-36 แสดงลักษณะการเทขยะลงสู่ถังขยะบนรถเข็น

จากข้อมูลมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระยะความสูงจากระนาบพื้นถึงความสูงระดับไหล่ มีความสูงที่ 2.5 Percentile ของผู้หญิงมีความสูงประมาณ 117 เซนติเมตร ส่วนความสูงของขอบที่โกยขยะจะมีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร และลักษณะการเหยียดง่ามจะได้ว่าขอบของถังขยะควรมีความสูงจากระนาบพื้นโดยประมาณไม่เกิน 87 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการยกขยะจากที่โกยขยะขึ้นเท

ลำดับ	เพศ	อายุ	ส่วนสูง/น้ำหนัก	ช่วงเวลาการทำงาน	พื้นที่รับผิดชอบ จำนวนถึงขณะที่ รับผิดชอบ	อุปกรณ์ที่ใช้เป็นประจำ	จำนวนเที่ยวใน การทอขยะ / วัน	วิธีการทอขยะลงในถังขนาด ใหญ่	เวลาที่ใช้ เห็นขยะ ไปทิ้งต่อ 1ถึง(นาที่)
1	ญ	42	160 / 70	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 5 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	1 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	12
2	ญ	42	150 / 43	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 5 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	3 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	15
3	ญ	32	150 / 57	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	2 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	10
4	ญ	47	155 / 65	13.00 - 22.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	1 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	15
5	ช	39	165 / 55	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	8 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	13
6	ญ	50	150 / 45	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	3 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	12
7	ญ	41	160 / 55	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 2 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, ที่โกย, ผ้า	6 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	15
8	ญ	39	155 / 55	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, ที่โกย, ผ้า	8 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	16
9	ญ	53	150 / 47	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดอ่อน, ที่โกย, ผ้า	3 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	10
10	ญ	28	145 / 54	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดอ่อน, ที่โกย, ผ้า	3 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	8
11	ช	38	160 / 52	5.00 - 14.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	3 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	10
12	ญ	48	155 / 75	13.00 - 22.00	กวาดที่จอดรถ	ไม้กวาดแข็ง, ที่โกย, ผ้า	2 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	10
13	ญ	39	150 / 57	13.00 - 22.00	ถึงขยะ 4 ใบ	ไม้กวาดแข็ง, อ่อน, ที่โกย, ผ้า	6 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	18
14	ช	42	165 / 55	13.00 - 22.00	กวาดที่จอดรถ	ไม้กวาดแข็ง, ที่โกย, ผ้า	2 ถึงเต็ม / วัน	เทลงพื้นก่อนแล้วโกยขึ้นถัง	16
15	ญ	41	160 / 64	13.00 - 22.00	ถึงขยะ 2 ใบ	ไม้กวาดอ่อน, ที่โกย, ผ้า	2 ถึงเต็ม / วัน	มีคนส่งจากด้านล่างแล้วเท	20

ลำดับ	ท่านคิดว่าน้ำหนักของถังมีมากเกินไปทำให้ยากต่อการทำงานหรือไม่อย่างไร	ท่านเคยรับประทานยาเพื่อบรรเทาอาการเมื่อยล้าจากการทำงานหรือไม่	ท่านเคยไปพบแพทย์เพื่อรักษาอาการเมื่อยล้าจากการทำงานหรือไม่	ท่านคิดว่าจำนวนเที่ยวในการนำขยะไปเทต่อ 1 วัน มากหรือน้อยเกินไป อย่างไร (1เที่ยว =240 ลิตร)	ชื่อ - นามสกุล
1	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง แอ๊ด เขียวทับ
2	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง ภาพร พุ่มไสว
3	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง บุญแต้ม จันดี
4	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง แสงจันทร์ จงรัมย์
5	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	รับประทานทุกวัน	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาย สุบิน อ่างแก้ว
6	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	รับประทานทุกวัน	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง มาลัย บัณฑิต
7	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	รับประทานทุกวัน	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง อนงค์นุช นิลพลอย
8	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง ทองใบ แสงชัย
9	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	เพิ่มจำนวนรอบแต่เข็นขยะเบา	นาง พยุง ดนตรี
10	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง ศรีจันทร์ คุ้มบ้าน
11	พอดีไม่หนักเกินไป	ไม่เคย	ไม่เคย	เพิ่มปริมาณขยะแต่ลดจำนวนรอบ	นาย วีระศักดิ์ มาลาศรี
12	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาง สุมล สุขสิงห์
13	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ทานอาทิตย์ละครั้ง	ไม่เคย	เพิ่มปริมาณขยะแต่ลดจำนวนรอบ	นาง สมหมาย ปัญจลักษณ์
14	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ทานอาทิตย์ละครั้ง	ไม่เคย	พอดี เท่าเดิมดีแล้ว	นาย พยอม เพ็งนาค
15	หนักเกินไปในการยก,แต่เข็นได้	ไม่เคย	ไม่เคย	เพิ่มจำนวนรอบแต่เข็นขยะเบา	นาง สาระวิน อินคล้าย

2.3 ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ

2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขยะมูลฝอย ภายในสถานีขนส่ง

การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลของขยะมูลฝอยในสถานีส่วนใหญ่เป็นการเก็บข้อมูลภาคสนามแบบสุ่มตัวอย่างซึ่งอาจจะมีการคลาดเคลื่อนจากความจริงไปบ้าง ซึ่งหากมีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ และวิจัยอย่างดีขึ้นก็สามารถนำไปใช้จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2.3.1.1 ปริมาณมูลฝอยในสถานีขนส่ง

มูลฝอยในสถานีขนส่งแต่ละแห่งมีปริมาณค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในช่วงวันหยุดติดต่อกัน และ ช่วงเทศกาลต่างๆ โดยค่าที่จะนำมาใช้จะใช้ค่าเฉลี่ยที่ปริมาณตามปกติในแต่ละวัน โดยแบ่งตามสถานีต่างๆดังนี้

สถานีขนส่งหมอชิต 2	56 ลูกบาศก์เมตร
สถานีขนส่งสายใต้(แห่งใหม่)	32 ลูกบาศก์เมตร
สถานีขนส่งภาคตะวันออก(เอกมัย)	8 ลูกบาศก์เมตร

ข้อมูลแบบสุ่มตัวอย่าง ปริมาณของขยะในสถานีขนส่งจากจุดวางถังขยะ 8 จุด
 ในชานชาลาขาออกซึ่งเป็นชานชาลาที่มีประชากรหนาแน่นมากที่สุด โดยเก็บ
 ข้อมูลเมื่อวันที่ 12 - 14 กุมภาพันธ์ 2542 ซึ่งเป็นวันที่มีคนใช้บริการรถโดยสารออกจาก กทม.
 ค่อนข้างมาก เนื่องจากวันที่ 15 - 16 เป็นวันตรุษจีน ซึ่งกิจการ ห้างร้าน ส่วนใหญ่ปิด ทำให้
 พนักงานกลับต่างจังหวัดกันมากโดยเฉพาะประชากรทางภาคอีสาน

โดยเก็บข้อมูล เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ตั้งแต่ 14.00 - 20.00 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ คน
 เดินทางกลับมากที่สุด (สอบถามจากทาง กองบริหารสถานีขนส่งหมอชิต (กบส.))

ตารางที่ 2-7 แสดงปริมาณขยะตามจุดต่างๆในชานชาลาขาออกสถานีขนส่ง
 หมอชิต ปริมาตร(ลิตร)/เวลา (6 ชั่วโมง)

จุดที่	12 กุมภาพันธ์ 2542	13 กุมภาพันธ์ 2542	14 กุมภาพันธ์ 2542
1	112.5	160.0	140.0
2	150.0	165.0	98.0
3	142.5	110.0	125.0
4	135.0	160.0	150.0
5	125.0	122.5	112.5
6	75.0	185.0	160.0
7	110.0	150.0	130.0
8	120.0	145.0	125.0
เฉลี่ย	121.25	149.68	130.06

คุณสมบัติทางเคมีของมูลฝอย (Chemical Composition)

1. ความชื้น (Moisture Content) หมายถึงปริมาณน้ำหนักที่มีอยู่ในมูลฝอยซึ่งค่าความชื้นจะขึ้นอยู่กับ ชนิดของมูลฝอย ปริมาณความชื้นจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาวิธีการทำลายมูลฝอย ที่เหมาะสม เช่น มูลฝอยที่มีความชื้นมากก็จะนำไปกำจัดโดยวิธีการหมักทำปุ๋ย (Composting) ต่อไป ค่าความชื้นที่เหมาะสมต่อการทำปุ๋ยหมัก มีความชื้นอยู่ระหว่าง 40-60% ส่วนมูลฝอยที่มีความชื้นอยู่ในช่วง 15-35% เหมาะกับการเผาให้พลังงานความร้อน ซึ่งขยะแห้งจะมีความชื้นอยู่ประมาณ 5-20 % ซึ่งเหมาะกับการนำไปกำจัดด้วยวิธีการเผาให้กำลังงานความร้อนหรือ พวกที่ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ก็นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ส่วนขยะเปียกจะมีค่าความชื้นอยู่ประมาณ 40-60% เนื่องจากประกอบไปด้วยเศษอาหารและน้ำ ทำให้มีความชื้นสูง
2. ปริมาณของแข็งรวม (Total Solids) หมายถึงปริมาณมูลฝอยแห้งที่เหลือจากการเอาน้ำออกไปแล้ว โดยมีปริมาณของแข็งรวมโดยเฉลี่ยที่ 60%

2.3.1.2 คุณสมบัติของมูลฝอยในสถานีขนส่ง

องค์ประกอบของมูลฝอยทางกายภาพ (Physical Composition) ในสถานีขนส่ง องค์ประกอบของมูลฝอยในสถานีที่ส่วนใหญ่ก็มาจากร้านค้าภายในสถานี เช่น ร้านขายอาหาร ร้านขายน้ำ ร้านขายอื่นๆ รวมทั้งเศษกระดาษพวกตัวรอด และ เศษกระดาษหนังสือพิมพ์ ซึ่งเราสามารถดูว่ามีอะไรบ้างก็จากร้านขายของต่างๆเหล่านี้ เพราะประชาชนที่มาใช้บริการก็ซื้อของจากร้านค้าเหล่านี้ โดยแบ่งแยกด้วยน้ำหนัก ประกอบด้วย ขยะเปียกจำพวกเศษอาหารและน้ำประมาณ 25% และ ขยะแห้งอื่นๆ ประมาณ 75%

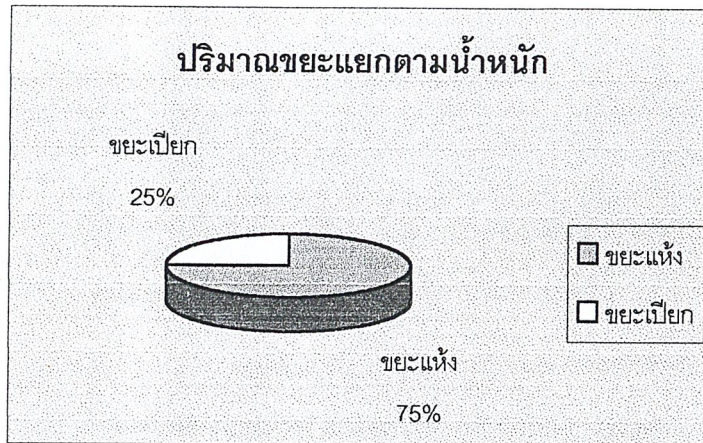
ความหนาแน่น(Density) ของมูลฝอยในสถานี เป็นจำนวนต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของมูลฝอย จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการอัดตัว และ จะมีค่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของมูลฝอย ถ้าประกอบด้วยมูลฝอยประเภทเศษอาหารมากจะทำให้ความหนาแน่นของมูลฝอยมีค่ามาก

ข้อมูลแบบสุ่มตัวอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และปริมาตรขยะในสถานีขนส่งเพื่อหาความหนาแน่นของขยะ โดยทำการชั่งวัดถึงขยะจำนวน 10 ใบในสถานีขนส่งหมอชิต

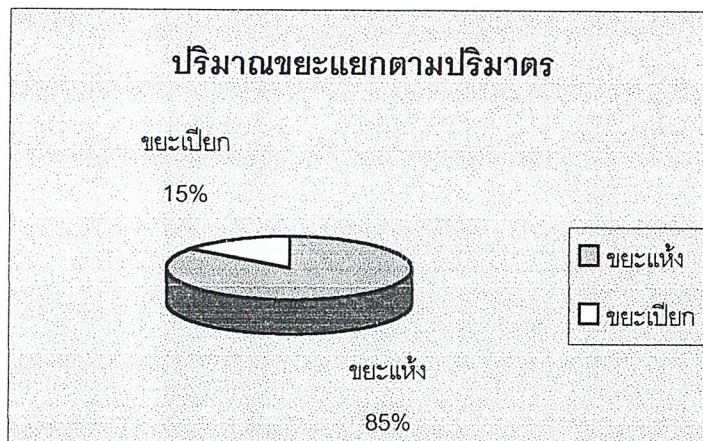
ตารางที่ 2-8 แสดงน้ำหนักของถังขยะเมื่อมีขยะเต็ม โดยถังมีปริมาตร 240 ลิตร และแสดงการหาค่าความหนาแน่นของขยะ

ลำดับที่	น้ำหนักถังขยะ(กิโลกรัม)	น้ำหนักขยะ (น้ำหนักรวม - น้ำหนักถัง 30 กิโลกรัม)	ความหนาแน่น น้ำหนักขยะ / ปริมาตร 240 ลิตร
1	98	68	0.283
2	100	70	0.292
3	99	69	0.287
4	93	63	0.262
5	102	72	0.300
6	95	65	0.271
7	90	60	0.250
8	101	71	0.296
9	98	68	0.283
10	96	66	0.275

แผนภูมิที่ 1 แสดงปริมาณขยะในสถานีขนส่งแยกตามน้ำหนัก



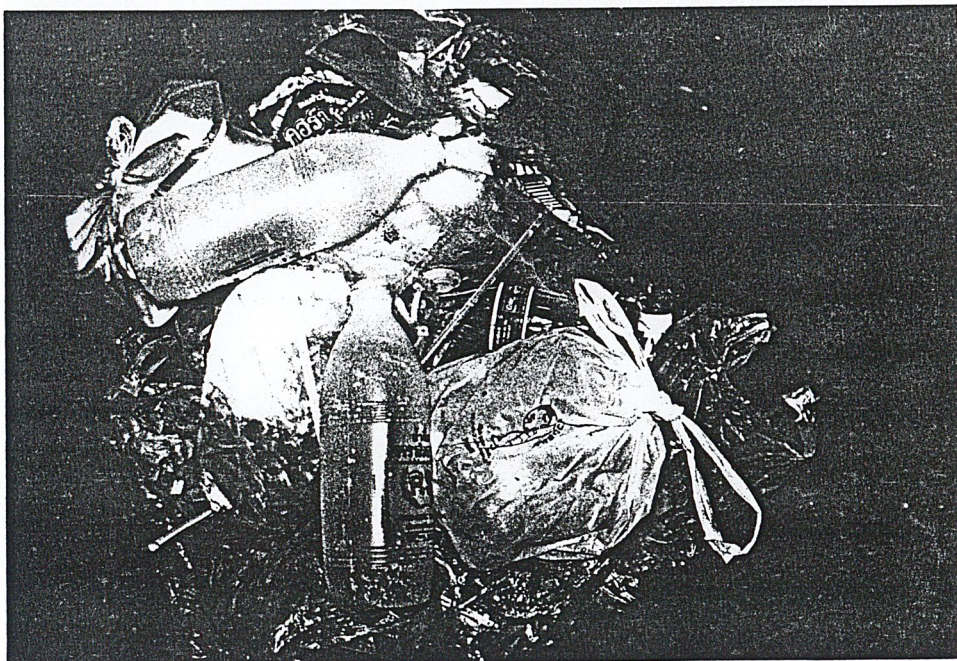
แผนภูมิที่ 2 แสดงปริมาณขยะในสถานีขนส่งแยกตามปริมาตร



2.3.1.3 ประเภทของขยะที่เกิดในสถานี และความถี่ของแต่ละชนิด

ตารางที่ 2-9 แสดงชนิดของขยะในสถานีขนส่งและ ความถี่ของการทิ้งใน 1 ชั่วโมง

ขยะแห้ง	ความถี่ในการทิ้งใน 1 ชั่วโมง / ถึงขยะ 1 ใบ
ขวดน้ำพลาสติก	□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□ □□
กระป๋องน้ำอัดลม	□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□
ขวดกระทิงแดง	□□□□□ □□□□□ □
กล่องโฟม	□□□□□
ถุงขนม, ถุงพลาสติก	□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□
ตัวรถ, เศษกระดาษ	□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□
ขยะเปียก	
เมล็ด และเปลือกของผลไม้	□□□□□ □□□
เศษอาหารต่างๆ	□□□□□ □□



ภาพที่ 2-37 แสดงขยะในถังขยะของสถานีขนส่งหมอชิต

2.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการแยกประเภทขยะก่อนทิ้งเพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร

ขยะหรือของเสียหรือมูลฝอยอาจแบ่งได้ คือ มูลฝอยธรรมดาทั่วไป และของเสียที่เป็นอันตราย

มูลฝอยธรรมดาทั่วไป ได้แก่ มูลฝอยสดเศษอาหาร กระดาษ โฟม พลาสติก ขวดแก้ว โลหะ หนังส ยาง ไม้ ผ้า ฯลฯ มูลฝอยธรรมดาทั่วไปนี้มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์อย่างสูงซึ่งผู้ประกอบการอาชีพเก็บและรับซื้อของเก่าจะนำมูลฝอยประเภทนี้มาซื้อ-ขายกันเป็นจำนวนมาก

ของเสียที่เป็นอันตราย ได้แก่ มูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาล กากสารเคมี สารยาฆ่าแมลง กากน้ำมัน ของเสียจากห้องทดลอง กากกัมมันตรังสีหลอคนีออน แบตเตอรี่เก่า ฯลฯ มูลฝอยประเภทนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แต่ต้องดำเนินการภายใต้วิธีการที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการนำของเสียที่เป็นอันตรายมาใช้ประโยชน์ แต่ละชนิดค่อนข้างแตกต่างกัน

แหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ ได้แก่ ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม และพื้นที่เกษตรกรรมโดยที่มูลฝอยจากชุมชน มักจะเป็นมูลฝอยธรรมดาทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรมจะเป็นมูลฝอยธรรมดาทั่วไปและของเสียที่เป็นอันตราย สำหรับมูลฝอยจากพื้นที่เกษตรกรรมจะเป็นมูลสัตว์ และเศษพืชผลทางการเกษตรเป็นส่วนมาก

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากรวมมูลฝอย

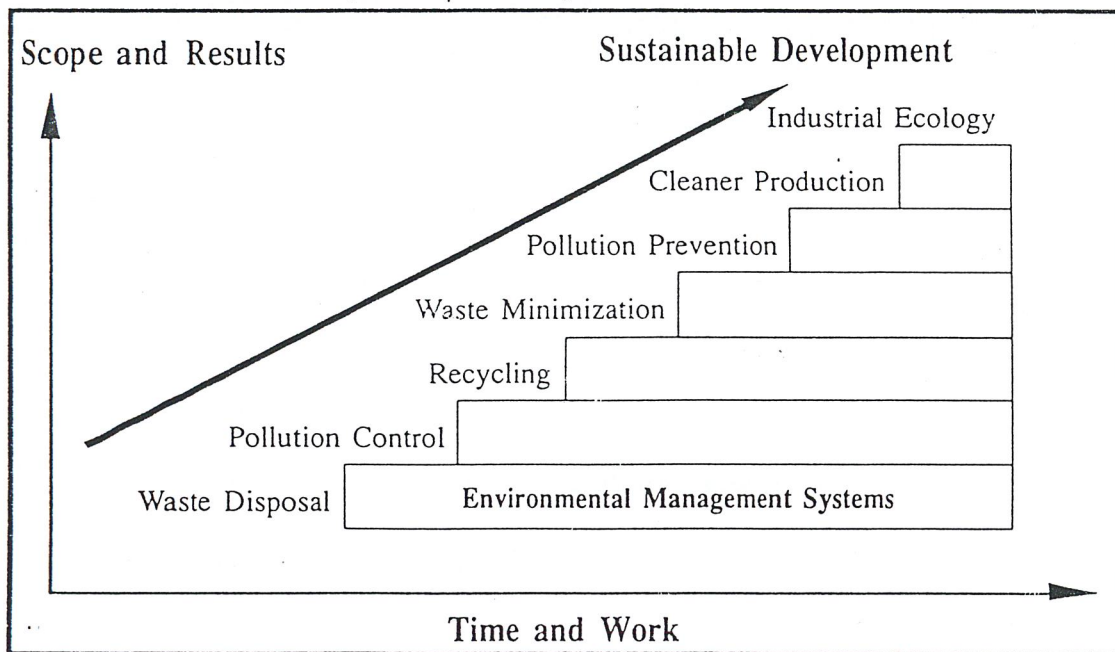
มูลฝอยเป็นตัวการสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมูลฝอยจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี ยกตัวอย่าง เช่น มูลฝอยในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ. 2535 มีประมาณ 6,000 ตัน/วัน แต่ในปี พ.ศ. 2539 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 8,000 ตัน/วัน การที่มูลฝอยจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นนี้มีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการเจริญเติบโตทางอุตสาหกรรม ซึ่งอัตราการผลิตมูลฝอยของประชากรในเขตกรุงเทพมหานครจะตก ประมาณ 1 กก./คน/วัน สำหรับในเขตเทศบาลและสุขาภิบาลต่างๆ จะมีอัตราการผลิตมูลฝอยของประชากรประมาณ 0.4-0.84 กก./คน/วัน เมื่อมีมูลฝอยจำนวนมากแต่ชุมชนไม่สามารถเก็บขนขยะ

กำจัดมูลฝอยได้หมด หรือจัดการมูลฝอยไม่ถูกสุขลักษณะ ดังนั้นมูลฝอยจึงเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ

1. อากาศเสีย เกิดจากการเผามูลฝอยกลางแจ้ง ก่อให้เกิดควันและสารมลพิษทางอากาศ ทำให้คุณภาพอากาศเสื่อมโทรม
2. น้ำเสีย เกิดจากการกองมูลฝอยบนพื้น เมื่อฝนตกลงมาบนกองมูลฝอย จะเกิดน้ำเสียมี ความสกปรกมาก ซึ่งจะไหลลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดภาวะมลพิษของแหล่งน้ำ
3. แหล่งพาหะนำโรค เกิดจากการกองมูลฝอยบนพื้นเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของหนูและ แมลงวัน เป็นต้น ซึ่งเป็นพาหะนำโรคติดต่อ ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน
4. แหล่งพาหะนำโรค เกิดจากการเก็บมูลฝอยไม่หมด รวมทั้งการกองมูลฝอยบนพื้น ซึ่งจะ ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนประชาชนและเกิดภาพไม่สวยงาม ไม่เป็นสุนทรีย์ภาพ

นอกจากปัญหาสิ่งแวดล้อมข้างต้นแล้ว มูลฝอยยังเป็นตัวการสำคัญสำหรับปัญหา การจัดการมูลฝอยของ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องเพิ่มงบประมาณ บุคลากร อุปกรณ์การจัดการมูลฝอย รวมทั้งการให้ความรู้ทางวิชาการและเทคโนโลยีแก่เจ้าหน้าที่ เพิ่มขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอย

หลักการลดปริมาณมูลฝอยการลดปริมาณมูลฝอย เป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งของระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System) เพื่อการพัฒนาอย่าง ยั่งยืน ลำดับของกลยุทธ์ต่างๆ แสดงในรูป



ภาพที่ 2-38 แสดงลำดับของกลยุทธ์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ที่มา: W. Burton Hammer, 1996

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมจะเริ่มต้นจาก

1. Waste Disposal - การกำจัด หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งหนึ่งว่า End of Pipe System เป็นระบบเริ่มแรกที่ต้องการกำจัดของเสียให้หมดสิ้นไป ซึ่งมักจะก่อให้เกิดผลกระทบอื่น ที่ตามมา หากกำจัดของเสียไม่ถูกต้องและยังทำให้ของเสียหมดคุณค่า ตัวอย่างของ Waste Disposal คือ Sanitary Landfill , Secure Landfill , Ocean dumping เป็นต้น

2. Pollution Control - การควบคุมไม่ให้พิษภัยหรืออันตรายของของเสียแพร่กระจายออกไป และในขณะเดียวกันจะช่วยลดปริมาณของเสียลงได้ด้วย 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 จะต้องลงทุนค่าใช้จ่ายสูงแต่ก็ได้ประโยชน์ตอบแทน

4. Waste Minimization - การลดปริมาณของเสีย เป็นการจักระบบหรือปรับปรุงการผลิตไม่ให้เกิดของเสียมาก เป็นการลดปริมาณของเสียจากแหล่งกำเนิด และในขณะเดียวกันจะเป็นการควบคุมไม่ให้ใช้วัตถุดิบในการผลิตมากเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดของเสียจำนวนน้อย รวมทั้งมีการนำวัตถุดิบเกือบจะเป็นของเสียมาเวียนใช้ใหม่ Waste Minimization จะเห็นได้ชัดเจนในการผลิตทางอุตสาหกรรม แต่สำหรับการจัดการของเสียชุมชนแล้ว อาจหมายถึง Reduce และ Reject

5. Pollution Prevention - การป้องกันมลพิษ เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับ Waste Minimization มาก แต่จะมีการดำเนินงานเพิ่มเติมในเรื่องการป้องกันความเสี่ยงภัย ในการทำงานของคนงาน เพิ่มเติมในเรื่องการเปลี่ยนแปลงระยะการผลิต เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบในการผลิตรวมทั้งให้ความสำคัญในเรื่องการฝึกอบรม การบำรุงรักษาเครื่องมือ การตรวจสอบการปฏิบัติงาน ฯลฯ แต่ Pollution Prevention จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของของเสีย

6. Cleaner Production - การผลิตที่สะอาด เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินการต่อเนื่อง (Continuous) ไม่มีหยุดจะเป็นการรวมเอาระบบ Recycling ,Waste Minimization และ Pollution Prevention มาผสมผสานใช้ร่วมกัน Cleaner Production ประกอบด้วย

6.1 Change in raw materials - เปลี่ยนวัตถุดิบ

6.2 Improved operating and housekeeping practises - การปรับปรุงระบบการผลิตและระบบจัดการในโรงงาน

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 หรือการผลิตที่สมดุลกับธรรมชาติ เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนในสังคมและธรรมชาติ โดยจะคำนึงถึงความสมดุลของทรัพยากรพลังงานและการลงทุน ในระบบนี้จะไม่มีการสูญเสียเฉพาะของเสียจะกลายเป็นทรัพยากรพลังงานและการลงทุน ในระบบนี้จะไม่มีการสูญเสียเฉพาะของเสียจะกลายเป็นทรัพยากร Industrial Ecology จะประกอบไปด้วยกลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างจำกัด มีการแลกเปลี่ยนของเสียหรือทรัพยากรระหว่างโรงงาน มีการควบคุมสมดุลของระบบนิเวศวิทยา ซึ่งอาจจะได้รับผลกระทบเนื่องจากการใช้การผลิตและการกำจัดทรัพยากร มีนโยบายและแผนระยะยาวในการดำเนินงานและประเมินผลการดำเนินงาน ฯลฯ

ประโยชน์ของการลดปริมาณมูลฝอย

การลดปริมาณของเสีย หรือ Reduce เป็นการทำให้จำนวนหรือปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้นมีน้อย ก่อนที่จะทิ้งของเสียเข้าสู่ระบบเก็บขนและระบบกำจัดของเสีย ยกตัวอย่างเช่น ก่อนเราจะทิ้งมูลฝอย ก็ควรพิจารณาว่ามูลฝอยที่จะทิ้งนั้นสกปรกมากหรือไม่หรือมูลฝอยนั้นจะเอาไปทำประโยชน์อย่างอื่นได้หรือไม่ ถ้าพิจารณาแล้วว่ามูลฝอยไม่สกปรกมาก และสามารถเอาไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เราก็ไม่ทิ้งมูลฝอยนั้น ซึ่งเป็นการลดปริมาณของเสียนั่นเอง

การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ หรือ รีไซเคิล เป็นการนำเอาสิ่งของที่ควรจะเป็นของเสีย ซึ่งจะทิ้งลงถังรองรับมูลฝอย แต่เราไม่ทิ้งของเสียนั้น แต่เก็บรักษาเอาไว้ แล้วนำมาใช้ให้ประโยชน์เช่น นำกระดาษหนังสือพิมพ์มาพิบุงขายหรือขายชั่งกิโล นำขวดน้ำหวานมาใส่น้ำดื่ม นำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วมาใช้ใหม่ เป็นต้น

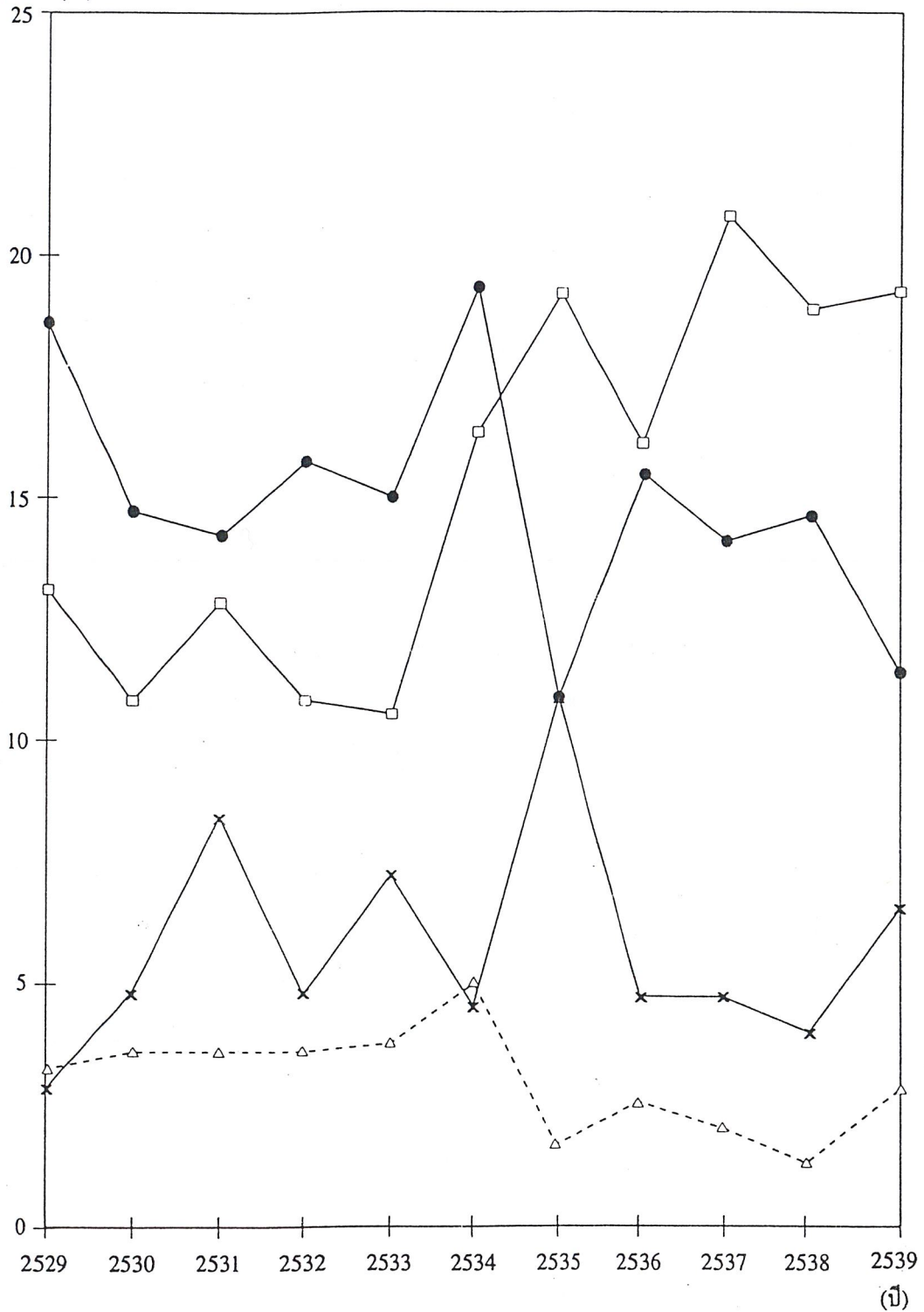
การนำมูลฝอยหรือของเสียมาใช้ประโยชน์ เป็นวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและยังช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยอีกด้วย การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. การคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยเจ้าของบ้านจะทำการคัดแยกมูลฝอยชนิด กระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ที่อยู่ในสภาพดีออกจากมูลฝอยที่จะทิ้งลงถังรองรับมูลฝอยแล้วนำมูลฝอยที่คัดแยกได้ไปขายแก่พ่อค้ารับซื้อของเก่า แล้วมูลฝอยเหล่านี้จะถูกขายต่อไปยังโรงงานแปรรูปมูลฝอยเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป ซึ่งวิธีนี้จะลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัด ทำให้ประมาณมูลฝอยที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง และช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และได้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจอีกด้วย
2. การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการคัดแยกมูลฝอย นำมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Material Recovery Process) วิธีนี้จะใช้เครื่องจักรกลหรือแรงงานทำการคัดแยกมูลฝอยชนิด กระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ซึ่งเป็นมูลฝอยที่ประชาชนทิ้งแล้วออกจากมูลฝอย ซึ่งจะถูกนำไปกำจัด มูลฝอยที่คัดแยกไว้จะถูกนำไปขายแก่พ่อค้ารับซื้อของเก่าต่อไป วิธีนี้จะลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัด ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยรวมทั้งช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และลดปัญหาสิ่งแวดล้อม
3. การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงาน โดยการนำมูลฝอยมาผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น Direct Combustion Processed, Incineration, Refuse - Derived Fuel , Pyrolysis, Bioconversion เป็นต้น ซึ่งจะเปลี่ยนมูลฝอยเป็นผลผลิตทางด้านพลังงาน เช่น ไอน้ำ น้ำร้อน กระแสไฟฟ้า เชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว แก๊สเชื้อเพลิง แก๊สชีวภาพ แอลกอฮอล์ ฯลฯ วิธีการนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์ด้านพลังงาน
4. การนำมูลฝอยไปเป็นอาหารสัตว์และใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยการนำเศษอาหารที่เหลือจากรับประทาน มูลฝอยสดจากการประกอบอาหาร ไปเลี้ยงสัตว์ หรือนำไปปรับสภาพดิน และเป็นปุ๋ยสำหรับพืช ซึ่งวิธีนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. การนำมูลฝอยมาหมักทำปุ๋ย โดยการนำมูลฝอยสด เศษอาหาร มาหมักทำปุ๋ย วิธี Aerobic Composing, Anaerobic Composting ซึ่งจะเปลี่ยนมูลฝอยให้ไปเป็นปุ๋ยอาหารของพืช วิธีนี้จะลดปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์ต่อเกษตรกร
6. การนำมูลฝอยมาปรับปรุงพื้นที่ โดยการนำมูลฝอยมากำจัดวิธี Sanitary Landfill จะได้พื้นที่สำหรับใช้ปลูกพืช สร้างอาคารที่ไม่สูงมากนัก สร้างสวนสาธารณะ ฯลฯ วิธีนี้จะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเรื่อง กลิ่น พะหะนำโรค ปัญหาสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นต้น

แผนภูมิ 3 แสดงมูลฝอยประเภทหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ในกทม.

ร้อยละ (%)



● กระดาษ □ พลาสติก △ โลหะ × แก้ว

ตารางที่ 2-10 แสดงของเสียที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
และผู้ที่สามารถใช้ประโยชน์ของเสีย

ของเสีย	ผู้สามารถใช้ประโยชน์ของเสีย					
	๑/	๒/	๓/	๔/	๕/	๖/
๑. กระดาษ	X	X	X		X	X
๒. กระจกสัตว์	X			X		X
๓. ของเสียที่เป็นอันตราย		X	X			X
๔. กากตะกอนของเสียและ/หรือของเสียอื่น ๆ			X		X	X
๕. แก้ว	X	X				X
๖. เซรามิก	X					X
๗. น้ำมัน			X			X
๘. ผ้า	X	X	X		X	X
๙. พลาสติก	X	X	X			X
๑๐. พืช	X	X	X	X	X	X
๑๑. มูลฝอยสดและ/หรือเศษอาหาร			X	X	X	X
๑๒. มูลสัตว์และ/หรือสิ่งปฏิกูล			X	X	X	X
๑๓. ไม้	X	X	X			X
๑๔. ยาง	X	X	X			X
๑๕. โลหะ	X	X				X
๑๖. หนัง	X	X	X			X

- หมายเหตุ :
1. เจ้าของคณะสถาน
 2. โรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ผลิตที่ใช้ของเสียเป็นวัตถุดิบในการผลิต
 3. โรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ผลิตที่ใช้ของเสียเป็นพลังงานในขบวนการผลิต
 4. โรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ผลิตอาหารสัตว์
 5. เกษตรกร
 6. ผู้ที่ต้องการใช้ของเสียปรับปรุงพื้นที่

สถานการณ์การลดปริมาณของเสียและการนำมาใช้ประโยชน์

ปัจจุบันได้มีการดำเนินการลดปริมาณของเสีย และการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ค่อนข้างแพร่หลายตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่

- ประชาชนจะคัดแยก ขวด กระดาษ พลาสติก กระป๋องอลูมิเนียม สายไฟฟ้า จำนวนหนึ่งแล้วแยกเก็บไว้ โดยไม่ทิ้งลงถังรับรองมูลฝอย ซึ่งสิ่งของที่คัดแยกไว้นั้น ประชาชนจะนำบางส่วนมาใช้ใหม่ และนำบางส่วนไปขายแก่สามล้อรับซื้อของเก่า (ซาเล้ง) ซึ่งสิ่งของในส่วนนี้จะมีปริมาณมากกว่า 2,400 ตัน/วัน ทั่วประเทศ (กรุงเทพมหานคร ประมาณ 1,100 ตัน/วัน)
- ประชาชนนำเสื้อผ้าเก่าไปแลกเปลี่ยนของใช้เช่น หม้อ กระทะ
- ประชาชนนำเศษอาหารไปขายแก่พ่อค้ารับซื้อเศษอาหารเพื่อเอาไปเลี้ยงหมู หรือเลี้ยงสัตว์อื่นๆ
- เจ้าหน้าที่เก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร และผู้ค้าขยะมูลฝอยในสถานที่จำกัดมูลฝอย คัดแยกมูลฝอยบางส่วนไปขายแก่ร้านรับซื้อของเก่าซึ่งมูลฝอยส่วนนี้จะมีปริมาณ 900 ตัน/วัน ทั่วประเทศ (กรุงเทพมหานครประมาณ 400 ตัน/วัน)
- ร้านรับซื้อของเก่าจะซื้อสิ่งของจาก สามล้อรับซื้อของเก่า และสิ่งของจากผู้อื่นแล้วขายต่อไปยังโรงงานอุตสาหกรรม เช่นขายแก๊วให้โรงงานผลิตแก๊ว ขายกระดาษให้โรงงานผลิตกระดาษ ขายพลาสติกให้แก่โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก (ประมาณ 4,000 ตัน/วัน ทั่วประเทศ)
- โรงงานอุตสาหกรรมนำเศษของเสียจากขบวนการผลิตกลับหมุนเวียนมาใช้ประโยชน์ใหม่
- โรงงานอุตสาหกรรมนำของเสียบางส่วน ขายแก่ โรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งจะนำของเสียนั้นๆ ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิต (ประมาณ 5,800 ตัน/วัน ทั่วประเทศ)

ประชาชนควรปฏิบัติอย่างไรในการลดปริมาณของเสียและการนำของเสียมาใช้ประโยชน์

หากเราไม่ต้องการให้ของเสียหรือมูลฝอยสร้างปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเราควรปฏิบัติดังนี้

1. ก่อนที่จะทิ้งมูลฝอยลงถังรองรับมูลฝอย หยุดคิดกันสักนิดว่า เราจะสามารถลดปริมาณมูลฝอยและนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ได้ไหม แนวคิดมีอยู่ 5 ข้อ หรือ 5R คือ
 - R1 - Reduce (การลดจำนวน) : เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น เช่น เวลาไปตลาดซื้อของ ควรนำตะกร้าหรือถุงผ้าไปด้วยสำหรับไว้ใส่ของที่ซื้อ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณถุงกระดาษและถุงพลาสติกจากร้านค้าได้

R2 - Reuse (การใช้ใหม่ ใช้ซ้ำ) : เป็นการนำมูลฝอยมาใช้ใหม่ หรือใช้ซ้ำแล้วซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง เช่น นำขวดใส่กาแฟที่หมดแล้วมาใส่น้ำตาล ใส่ทอพีฟี่ นำกระดาษห่อของขวัญที่ใช้แล้วหรือกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้แล้วมาห่อของขวัญ นำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วมาใช้ใส่ของอีก

R3 - Repair (การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่) : เป็นการนำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ซึ่งจะทิ้งเป็นมูลฝอยมาซ่อมแซม ใช้ใหม่ เพื่อให้ใช้งานได้อีกหลาย ๆ ครั้ง เช่น ซ่อมแซมวิทยุ ซ่อมแซมรั้วบ้าน ปะยางรถยนต์ที่ชำรุด เป็นต้น

R4 - Recycle (การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่) : เป็นการนำมูลฝอยมาแปรรูปหรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำแก้วแตกมาหลอมผลิตเป็นแก้วหรือกระจกใหม่ นำโลหะมาหลอมผลิตเป็นกระป๋อง นำยางรถยนต์ที่ชำรุดมาเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นรองเท้ายาง ฯลฯ

R5 - Reject (การหลีกเลี่ยง) : เป็นการหลีกเลี่ยงการใช้มูลฝอยหรือของเสียอันตรายรวมทั้งหลีกเลี่ยงการใช้ของที่ใช้แล้วผิดวัตถุประสงค์ เช่น กระป๋อง หรือ ขวดใส่ยาฆ่าแมลงต้องหลีกเลี่ยงการนำมาใช้เป็นภาชนะใส่อาหาร หรือน้ำดื่ม ถุงพลาสติกใส่ของที่ใช้แล้วต้องหลีกเลี่ยงในการนำมาใส่อาหารที่ร้อนๆ หรืออาหารที่ทอดน้ำมัน อาทิ ขนมครก กัดวุ้นแขก กุ้งชุบแป้งทอด ฯลฯ นอกจากนี้การหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุทำลายได้ยาก หรือวัสดุที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เช่น หลีกเลี่ยงการใช้โฟมในเทศกาลลอยกระทง หลีกเลี่ยงการซื้ออาหารที่ใช้โฟมเป็นภาชนะใส่อาหาร หลีกเลี่ยงการใช้กระดาษทิชชูบ่อยครั้งและครั้งละมากๆ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้มูลฝอยที่จะทิ้งสามารถนำไปทำลายได้ง่ายและมีปริมาณน้อยลง

2. เมื่อจะทิ้งมูลฝอยควรมีการคัดแยกมูลฝอยและแยกทิ้งลงในถังรองรับมูลฝอยหลายใบได้แก่

ถังที่ 1 ใสเศษกระดาษ เศษผ้า

ถังที่ 2 ใสเศษพลาสติก เศษโฟม

ถังที่ 3 ใสเศษแก้ว ขวด กระจก

ถังที่ 4 ใสเศษโลหะ อลูมิเนียม

ถังที่ 5 ใสเศษอาหาร พืช ผัก ผลไม้

ถังที่ 6 ใสของเสียอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย กระป๋องยาฆ่าแมลง หลอด

ฟลูออเรสเซนต์ ฯลฯ

โดยถังที่ 1-4 สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือนำไปขายได้ ถังที่ 5 สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์หรือใช้หมักทำปุ๋ยได้ ส่วนถังที่ 6 ควรแยกถังเป็นพิเศษเพื่อป้องกันอันตรายแก่บุคคลในบ้านรวมทั้งเด็ก และควรใช้ถุงพลาสติกแดงใส่ของเสียอันตราย ก่อนนำมาทิ้งในถังที่ 6 ซึ่งกรุงเทพมหานครได้จัดไว้บริการตามสถานีบริการน้ำมัน ห้างสรรพสินค้า และสถานที่ราชการ ทั่วกรุงเทพฯ ซึ่งถึงสี่เทาฟ้าสีแดง

ถังรองรับมูลฝอยที่เตรียมไว้สำหรับมูลฝอยต่างๆ ควรมีลักษณะ แข็งแรง ทนทาน สามารถ ป้องกันน้ำที่อยู่ในมูลฝอยไม่ให้ไหลออกนอกถังได้ และควรมีฝาปิดถังเพื่อ ป้องกันกลิ่นจากมูลฝอยไม่ให้กระจายออกไปรอบวง บ้านข้างเคียง และป้องกันน้ำฝนไม่ให้ตกลงไปในถังได้ ตัวอย่าง ของถังรองรับมูลฝอย เช่น ถังพลาสติก ถังโลหะ เป็นต้น

3. ควรแนะนำบุคคลรอบข้าง ให้รักษาความสะอาดในบ้านในโรงเรียน ในที่ทำงาน โดยไม่ทิ้งมูลฝอยเรี่ยราดนอกบ้านและไม่ควรทิ้งมูลฝอยในเขตบ้านของผู้อื่น แต่ควรทิ้งมูลฝอยในถังรองรับมูลฝอยหลายๆใบ ตามชนิดของมูลฝอย เพื่อให้เจ้าหน้าที่เก็บมูลฝอยของกรุงเทพมหานครหรือเทศบาล มาเก็บมูลฝอยไปกำจัดต่อไป

4. หากบ้านเราไม่อยู่ในเขตชุมชน ไม่มีเจ้าหน้าที่เก็บมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร หรือเทศบาลมาเก็บขนมูลฝอยจากบ้านเราไปกำจัด เราควรกำจัดมูลฝอยเอง เราไม่ควรนำมูลฝอยมากองทิ้งไว้ หรือเผากลางแจ้ง แต่ควรนำมูลฝอยไปฝังในที่ดินของเรา แต่ถ้าเราไม่มีที่ดินมากนักเราควรนำมูลฝอย พวกเศษอาหาร พืช ผัก ผลไม้ มาหมักทำปุ๋ย โดยการกองมูลฝอยบนพื้นและ พลิกกลับมาทุกๆ 3 วัน ทำอย่างนี้ประมาณ 3 เดือน แล้วกองทิ้งไว้เฉยๆ อีก 1 เดือน จะได้ปุ๋ยหมักสามารถนำไปปลูกพืชได้

การเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

การเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร เป็นอำนาจและหน้าที่ และ ความรับผิดชอบของสำนักรักษาความสะอาด และสำนักงานเขตที่ต้องรับผิดชอบร่วมกัน ดังนี้

สำนักรักษาความสะอาด มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนควบคุม และ ดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความสะอาด การกำจัดมูลฝอย ในเรื่องการเก็บมูลฝอย

สำนักงานเขต 38 เขต 2 สาขา มีหน้าที่และรับผิดชอบในด้านการกวาดและเก็บขนมูลฝอย โดยฝ่ายรักษาความสะอาดของสำนักงานเขต มีหน้าที่กวาดถนนด้วยแรงงานคน เก็บขนมูลฝอยจากอาคาร บ้านเรือน ตลาด สถานที่ประกอบการค้า โรงงาน อุตสาหกรรมและมูลฝอยที่ตกค้างตามที่สาธารณะที่อยู่ในพื้นที่ของเขตทั้งหมด แล้วนำไปทำลายตามสถานที่ซึ่งทางสำนักรักษาความสะอาดเป็นผู้กำหนดการต่อไป

วิธีเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร มี 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

1. วิธีเก็บโดยตรง (Direct Collection) คือการส่งรถ เรือ และเจ้าหน้าที่ออกไปเก็บมูลฝอยตามบ้านและสถานที่ต่างๆ ที่รถ เรือ สามารถเข้าเก็บได้ถึง หรือให้เจ้าของมูลฝอยนำมูลฝอยจากบ้านมาใส่ รถ เรือ เก็บขนด้วยตัวเองแล้วรถเก็บมูลฝอยนั้นจะนำมูลฝอยไปทำลาย

2. วิธีเก็บโดยทางอ้อม (Indirect Collection) คือการนำรถไปเก็บมูลฝอยจากถังรองรับมูลฝอยที่กรุงเทพมหานครได้นำไป ตั้งไว้ตามริมถนนและบริเวณที่มีมูลฝอยปริมาณมาก เช่น ตลาด ศูนย์การค้า ฯลฯ เมื่อถังรองรับมูลฝอยเต็มแล้ว กรุงเทพมหานครจะมาขนนำไปทำลาย

การกำหนดเส้นทางเก็บขนมูลฝอยเป็นแบบ Daily Route Method และ Single Load Method ผสมผสานกัน โดยให้รถเก็บมูลฝอยแต่ละคันรับผิดชอบในการจัดเก็บ และลำเลียงมูลฝอยในแต่ละที่ตายตัว โดยสำนักงานเขตต่างๆ จะแบ่งพื้นที่การจัดเก็บ และการลำเลียงตามจำนวนรถเก็บมูลฝอยที่มีอยู่

ช่วงเวลาการเก็บขนมูลฝอยและการกวาด คู่อุดและล้างถนนในแต่ละเขตจะกำหนดเองขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และระบบการจราจร ส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานในเวลากลางคืนหรือเข้ามืดก่อน 05.00 น. โดยจะแบ่งการทำงานเป็นกะ เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรที่คับคั่ง

ในปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีสถานที่กำจัดมูลฝอย 3 แห่งคือ

1. โรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช มีพื้นที่ 585 ไร่ ตั้งอยู่ที่ ซ.อ่อนนุช 86 แขวง
ประเวศ เขต ประเวศ โดยรับมูลฝอยจากสำนักงานเขตต่างๆ ดังนี้

คลองเตย พระโขนง ปทุมวัน สวนหลวง ประเวศ ลาดกระบัง บางกะปิ ราช
เทวี ดินแดง ห้วยขวาง หนองจอก บึงกุ่ม ดุสิต มีนบุรี บางรัก สาทร ลาดพร้าว
บางคอแหลม ธนบุรี ราษฎร์บูรณะ คลองสาน ป้อมปราบฯ พะนศร สัมพันธวงศ์
บางซื่อ พญาไท ยานนาวา

2. โรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม มีพื้นที่ 463 ไร่ ตั้งอยู่ที่ ซ.เพชรเกษม 104
แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม โดยรับมูลฝอยจากสำนักงานเขตต่างๆ ดังนี้

ภาษีเจริญ บางกอกน้อย บางพลัด บางขุนเทียน จอมทอง บางกอกใหญ่
หนองแขม ดลิ่งชัน ดุสิต ป้อมปราบฯ พะนศร งานเก็บขนมูลฝอย 3 กองบริการรักษา
ความสะอาด

3. สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ มีพื้นที่ 20 ไร่ ตั้งอยู่ที่ ซ.วิชัยพล แขวง ท่าแร่
เขต บางเขน โดยรับมูลฝอยจากสำนักงานเขตต่างๆ ดังนี้

ปทุมวัน ดุสิต บางซื่อ พญาไท ราชเทวี ห้วยขวาง ดินแดง บางเขน
ดอนเมือง จตุจักร ลาดพร้าว หนองจอก มีนบุรี กองบริการรักษาความสะอาด(เร่ง
ด่วน) อื่นๆ (ทหารอากาศ กรมทหาร)

การกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

1. ปัจจุบัน กรุงเทพมหานครจัดเก็บมูลฝอยและนำมาทำลาย 3 วิธีดังนี้

1. การหมักทำปุ๋ย (Composting) โดยการดำเนินการที่โรงงานกำจัดมูลฝอย
อ่อนนุชโดยมีความสามารถรับมูลฝอยได้วันละ 1.000 ตัน ซึ่งกรุงเทพมหานคร
จ้างเอกชนเดินเครื่องซึ่งจะได้ปุ๋ยวันละ 300 ตัน ส่วนที่เหลือ 700 ตัน/วัน ต้องนำ
ไปฝังกลบต่อไป

2. การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (Sanitary Landfill) โดยทางกรุงเทพ
มหานครจ้างเอกชนดำเนินการขนมูลฝอยจากโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช
หนองแขม และท่าแร้ง ไปฝังกลบที่ดินของเอกชนผู้รับเหมาเอง (ณ อ.กำแพง
แสน จ.นครปฐม และเขตลาดกระบัง กทม.)

3. การเผา (Incineration) กรุงเทพมหานครมีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อขนาด
10 ตัน/วัน จำนวน 2 เตา ส่วนเตาเผามูลฝอยจากบ้านเรือนอยู่ระหว่างการเสนอ
โครงการก่อสร้างต่อไป

2. ในอนาคต กรุงเทพมหานครจะดำเนินการกำจัดมูลฝอยดังนี้

1. การหมักทำปุ๋ย โดยจะมีการก่อสร้างโรงงานหมักปุ๋ยเพิ่มขึ้นอีก 1 แห่ง
ที่โรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม

2. การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ โดยมีการหาพื้นที่ฝังกลบระยะยาว

3. การเผามูลฝอย โดยจะก่อสร้างเตาเผามูลฝอยจากบ้านเรือนขนาด
1000 ตัน/วัน

4. การตั้งศูนย์กำจัดเศษวัสดุจากการก่อสร้าง และรีไซเคิลสิ่งปลูกสร้าง

5. การกำจัดมูลฝอยอันตรายจากบ้านเรือน

3. ทางวิชาการ การกำจัดมูลฝอยมีวิธีใหญ่ๆ 3 วิธีคือ

1. วิธีหมักทำปุ๋ย

2. วิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

3. วิธีเผาในเตาขยะ

สรุป

ของเสียหรือมูลฝอย ถ้ามีปริมาณมากและกำจัดไปไม่หมดจะทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมแต่ถ้าเราลดปริมาณของเสีย หรือ รีไซเคิล ลงไป และมีการนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ หรือ รีไซเคิล แล้วก็จะทำให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมลดลงด้วย ในขณะเดียวกันเรายังช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ เพราะเราสามารถนำของเสียเป็นวัตถุดิบในการผลิต แทนวัตถุดิบธรรมชาติได้ ทำให้ลดการส่งวัตถุดิบจากต่างประเทศ ซึ่งจะไม่ต้องเสียเปรียบดุลการค้ากับต่างประเทศ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมให้มีธุรกิจการซื้อ - ขายของเสียซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และการจ้างงานในประเทศอีกด้วย

ประชาชนควรปฏิบัติตนในการลดปริมาณของเสียและการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ โดยการพิจารณาว่า ก่อนที่จะทิ้งของเสียหรือมูลฝอยลงในถังรองรับมูลฝอยหยุดคิดสักนิดว่า เราจะสามารถลดปริมาณมูลฝอยและนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ได้ไหม โดยยึดหลัก 5R คือ Reduce , Reuse , Repair , Recycle , and Reject เมื่อจะทิ้งมูลฝอยควรมีการคัดแยกควรมีการคัดแยกมูลฝอยและแยกทิ้งลงในถังรองรับ มูลฝอยหลายๆใบ

แต่ในกรณีของโครงการนี้เป็นการทำเพื่อแยกการทิ้งขยะในขั้นต้น คือ แยกขยะเปียก และขยะแห้ง เพื่อนำไปทำลาย และการนำไปใช้ประโยชน์ของมูลฝอยได้อย่างเต็มที่ และให้เหมาะสมกับความเข้าใจของประชาชนในปัจจุบัน และ ยังออกแบบให้สามารถให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น และ ยังเป็นการลดปริมาณขยะ เช่น ไม่ใช้ถุงพลาสติกใส่ขยะ เพราะเมื่อใช้แล้วก็ทิ้ง เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากร และ งบประมาณ

2.3.3 ข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศในสถานีขนส่ง

ดินฟ้าอากาศของประเทศไทย มีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้อากาศจะเย็นและแห้ง และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม มรสุมนี้จะนำเอากะแสอากาศอุ่น และความชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย เข้ามาทำให้เกิดฝนตกทั่วประเทศ นอกจากนี้ยังมีลมอีกกระแสหนึ่ง จากมหาสมุทรอินเดีย เข้ามาทำให้เกิดฝนตกทั่วประเทศ นอกจากนี้ยังมีลมอีกกระแสหนึ่งจาก ทะเลจีนใต้เข้าสู่ อ่าวไทยและประเทศไทยทางทิศใต้ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายนซึ่งเป็นระยะที่มีอากาศร้อนและแห้งแล้งทั่วประเทศ การเปลี่ยนแปลงฤดูหนึ่งนั้นมีช่วงระยะเวลาที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อประมาณ 7-15 วัน เรียกว่าเป็นระยะเปลี่ยนฤดู ในระยะนี้กระแสลมแปรปรวน อาจมีลมฝ่ายหนึ่งพัดกับอีกฝ่ายหนึ่ง สลับไปมา

สำหรับกรุงเทพมหานคร มีลักษณะภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมดังนี้

ฤดูฝน เริ่มเมื่อลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดเข้าอ่าวไทย ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเริ่มพัด ทำให้มีฝนตกมากขึ้นส่วนใหญ่เป็นฝนที่ตกตอนเย็นหรือตอนกลางคืน และตกเป็นแห่งๆ ไม่เป็นบริเวณกว้างเดือน สิงหาคม กันยายน เป็นระยะที่มีฝนตกชุกที่สุดของฤดู ทั้งยังได้รับฝนจากพายุดีเปรสชันด้วย สำหรับฤดูฝนในภาคกลางจะเริ่มมีฝนตกค่าเฉลี่ยประมาณ 1,375 มม. ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม รวมประมาณ 5 เดือน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ในช่วงเปลี่ยนจากฤดูฝนเป็นหนาว ระยะเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน จะมีฝนตกเป็นครั้งคราวทั้งยังมีลมเย็นพัดมาจาก ทางเหนือและใต้สลับกันเป็นระยะๆ อุณหภูมิตอนฤดูนี้ไม่ลดลงต่ำมาก เนื่องจากอากาศ พัดผ่านเอาความร้อนของภูมิประเทศไว้ทั้งอยู่ที่ใกล้อ่าวไทย อิทธิพลไออุ่นจากน้ำทะเลทำให้ไม่หนาวเย็นมาก อุณหภูมิจะลดต่ำลงมากในเดือนธันวาคมและมกราคม พอเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มหมดกำลัง ลมตะวันออกเฉียงใต้ก็เริ่มพัดแทนที่ ย่างเข้าสู่ฤดูร้อน รวมระยะฤดูหนาวประมาณ 3 เดือน กรุงเทพฯ อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ตลอดเดือนมีนาคม และเมษายน ถึงประมาณเดือนพฤษภาคม รวม 3 เดือน เดือนที่มีความร้อนมากที่สุดคือเดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณประจำปีมีค่า 28.1 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะที่

กรุงเทพมหานครนี้มีตึกรามบ้านช่องห้อมล้อมรอบ จึงมีผลให้ลมพัดผ่านได้น้อย อากาศอบอ้าวโดยทั่วไป

ซึ่งกล่าวสรุปได้ว่า กรุงเทพมหานครมีอากาศค่อนข้างร้อนเกือบตลอดทั้งปี ยกเว้นในช่วงฤดูหนาวซึ่งอากาศเย็นลงบ้างเท่านั้น ฤดูฝนมีฝนตกแต่อากาศก็ยังไม่ร้อนมีแดดส่องตลอดปี โดยเฉพาะในฤดูร้อนแดดส่องแรงมากและมีฝุ่นโดยทั่วไป สิ่งที่จะมีผลต่อการ ออกแบบรถเข็นเมื่อใช้ในการเก็บกวาดภายนอกอาคาร ได้แก่ ความร้อน แดด ฝน และ ฝุ่น

สรุป

1. อุณหภูมิโดยทั่วไปเกือบตลอดปีจะร้อน มีแสงแดดส่องตลอดเวลา รถเข็นเมื่อใช้งานเก็บกวาดภายนอกอาคารนี้จึงควรจะ

- ใช้วัสดุต่างๆที่ทนความร้อนและแสงแดดได้ค่อนข้างดี
- วัสดุไม่ควรมันวาว เมื่อสะท้อนแสงอาทิตย์อาจรบกวนสายตาผู้สัญจรไปมา

หรือ ผู้ขับขี่รถโดยสาร

2. ในกรุงเทพมหานคร จะมีฝนตกอยู่ประมาณ 4 เดือน รถเข็นควรจะ

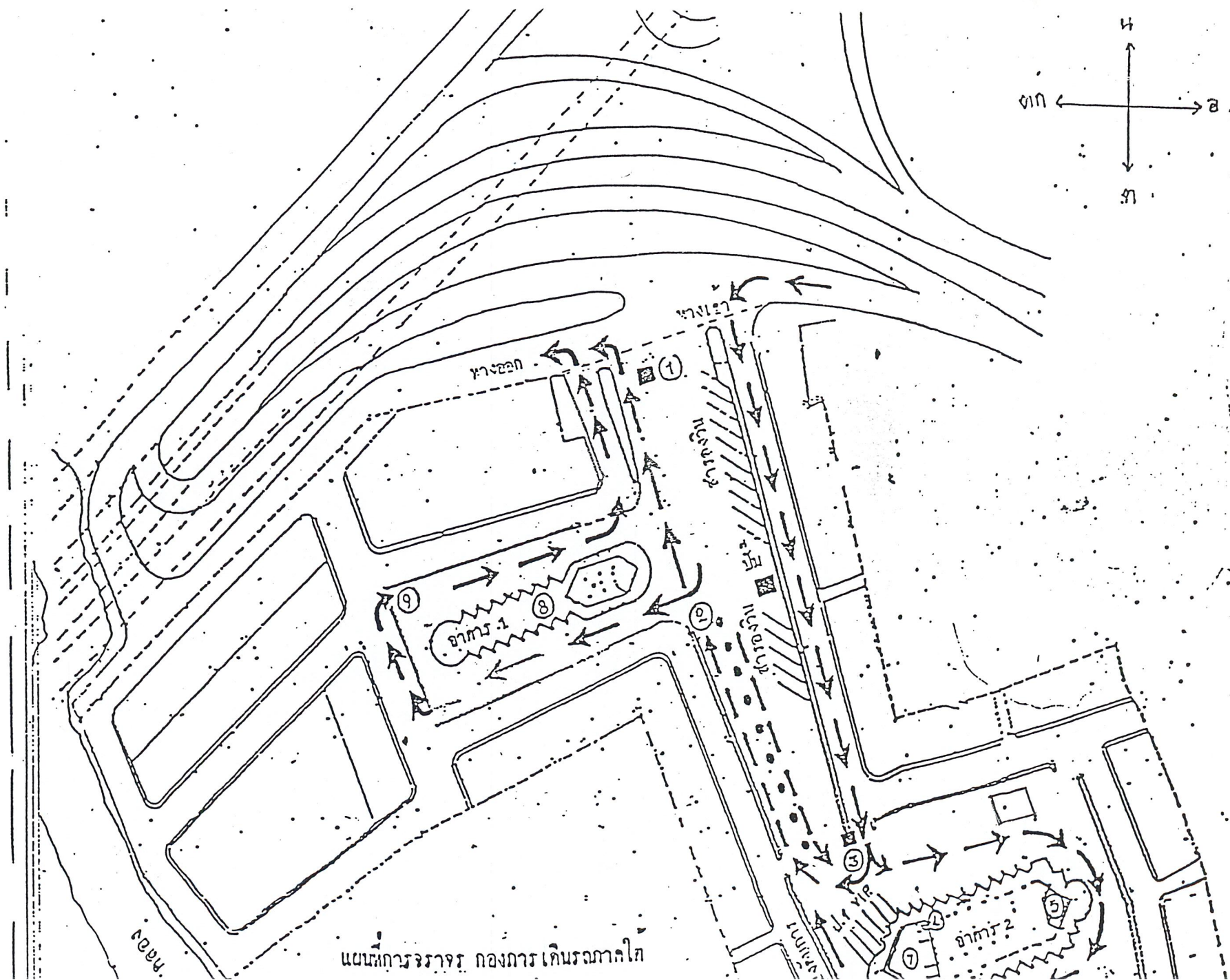
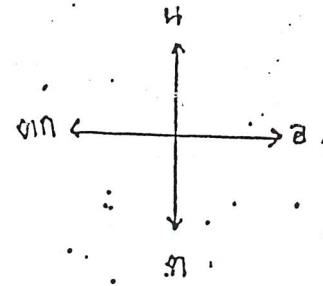
- ใช้วัสดุที่ไม่เกิดสนิม หรือมีการป้องกันการเกิดสนิม
- ใช้วัสดุที่ไม่ซึมหรือเกาะติดน้ำ
- คำนึงถึงการระบายน้ำฝนไม่ให้ขัง หรือกั้นน้ำฝนเข้า

3. ในสถานี่ชนสงฆ์มีฝุ่นค่อนข้างมาก ควรออกแบบให้เรียบง่าย มีซอกมุมให้น้อยที่สุด ผิววัสดุก็ควรจะทำความสะดวกได้ง่ายด้วย

23.4 ข้อมูลการจัดแผนผังภายในสถานีขนส่ง



ภาพที่ 2-39 อาคารสถานีขนส่งหมอชิต



แผนที่การจราจร กองการเคหะภาคใต้

2.3.5 ข้อมูลรายละเอียดสภาพพื้นผิวถนน ทางสัญจร และ บาทวิถีในสถานีขนส่ง สามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆได้ดังนี้

1. ลักษณะของพื้นที่ภายในอาคารส่วนของสำนักงาน และสวนชายตัวโดยสาร ฯลฯ มีลักษณะของพื้นที่ดังนี้
 1. เป็นอาคารมีทั้ง 1 ชั้น และหลายชั้น มีประตูปิด(ของสถานีหมอชิตมีเครื่องปรับอากาศ)
 2. พื้นเป็นวัสดุผิวเรียบ เช่น กระเบื้องยาง หินขัด
 3. ผนังเป็นปูนมีส่วนช่องหน้าต่าง และ ประตู เป็นกระจก
2. ลักษณะของพื้นที่สวนชานชาลา ส่วนที่พัคคอยผู้โดยสาร มีลักษณะของพื้นที่ดังนี้
 1. เป็นอาคารเปิดโล่งด้านข้าง มีหลังคาด้านบน
 2. พื้นเป็นวัสดุผิวไม่เรียบนัก เช่น ปูน อิฐบล็อก ฯลฯ
 3. มีส่วนพัคคอยผู้โดยสารเป็นเก้าอี้นั่ง
 4. มีส่วนซุ้มของร้านค้าขายของภายในชานชาลา
 5. ส่วนริมเป็นพื้นต่างระดับโดยมีรถมาเทียบจอดตลอดแนว
3. ลักษณะของพื้นที่สวนภายนอกอาคารเช่น ถนน ทางเท้า สวนหย่อม
 1. เป็นพื้นที่ภายนอกอาคาร
 2. สภาพพื้นผิวไม่เรียบนักมีทั้ง ดินแข็ง ทางลาดยางมะตอย ถนน ปูน หรือ พื้นปูอิฐ

ถนน สภาพถนนภายในสถานีขนส่งส่วนใหญ่ทางที่ใช้ในการสัญจรของรถจะเป็นถนนปูนซีเมนต์ และในส่วนที่ใช้เป็นที่จอดรถจะเป็นพื้นลาดยางมะตอย และเนื่องจากในสถานีมีรถใหญ่เข้าออกตลอดเวลา และ ในช่วงหน้าฝนทำให้พื้นเปียก จึงทำให้ถนนพังและเกิดเป็นหลุมเป็นบ่อ โดยเฉพาะสภาพถนนในสถานีขนส่งหมอชิต2มีสภาพทรุดทรนมาก

บาทวิถี ความกว้างของบาทวิถีเพื่อให้คนสัญจรภายในสถานีขนส่งต่างๆ มีความกว้างต่ำสุด 2 เมตร และมีความสูงตั้งแต่ 20-30 เซนติเมตร แต่ส่วนใหญ่จะประมาณ 20 เซนติเมตร

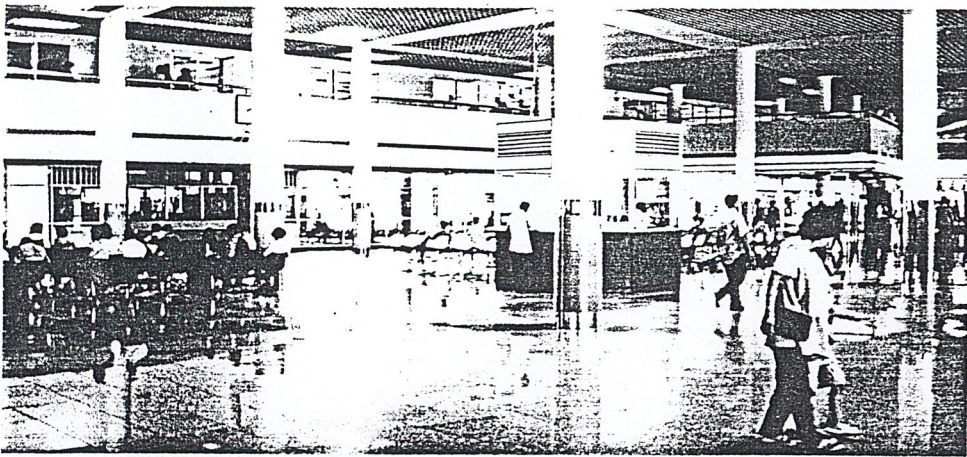
บริเวณ ที่จอดรถริมขานชาลา เนื่องจากขานชาลาเป็นที่พักของผู้โดยสารเพื่อรอขึ้นรถ จะมีรถโดยสารต่างๆเสียบหัวขึ้นมาเทียบบนขานชาลาตลอดด้านริมข้างของขานชาลา โดยมีช่องว่างในการจอดของแต่ละคันประมาณ 75-100 เซนติเมตร



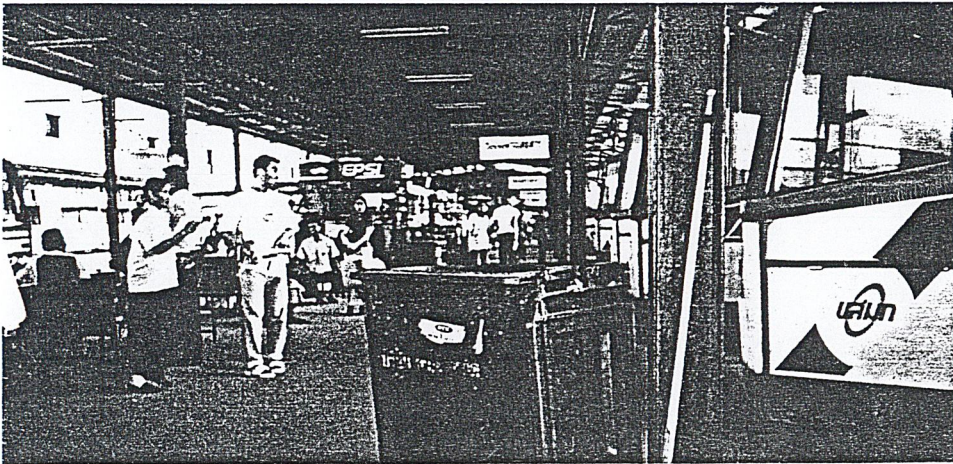
ภาพที่ 2-40 แสดงช่องว่างระหว่างรถที่จอดรอบขานชาลาสถานีขนส่ง



ภาพที่ 2-41 แสดงสภาพถนนที่ชำรุดในสถานีขนส่งหมอชิต



ภาพที่ 2-42 แสดงสภาพพื้นที่ภายในอาคารสถานี ของสถานีขนส่งหมอชิต



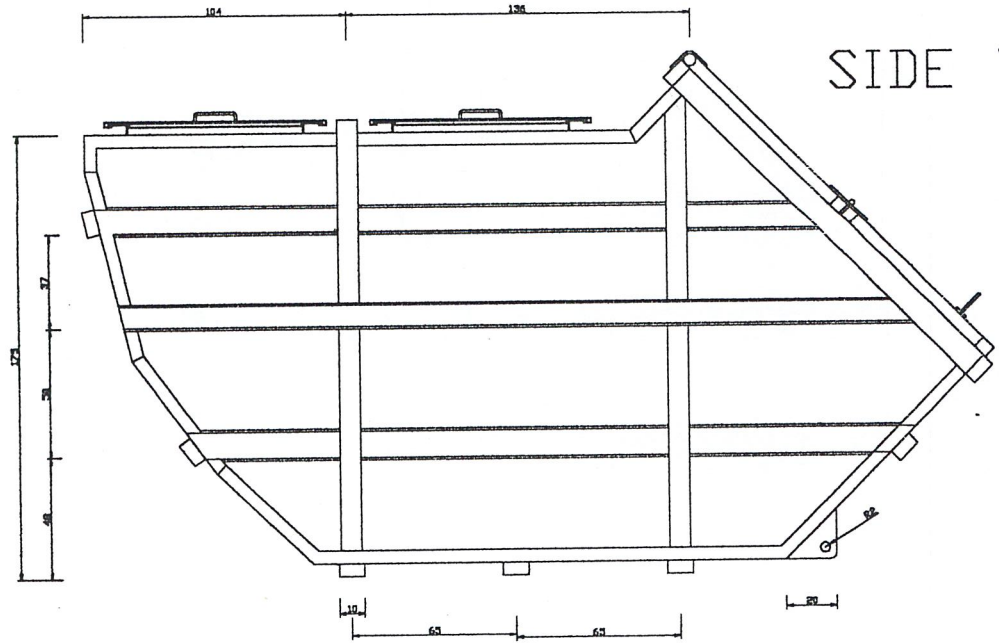
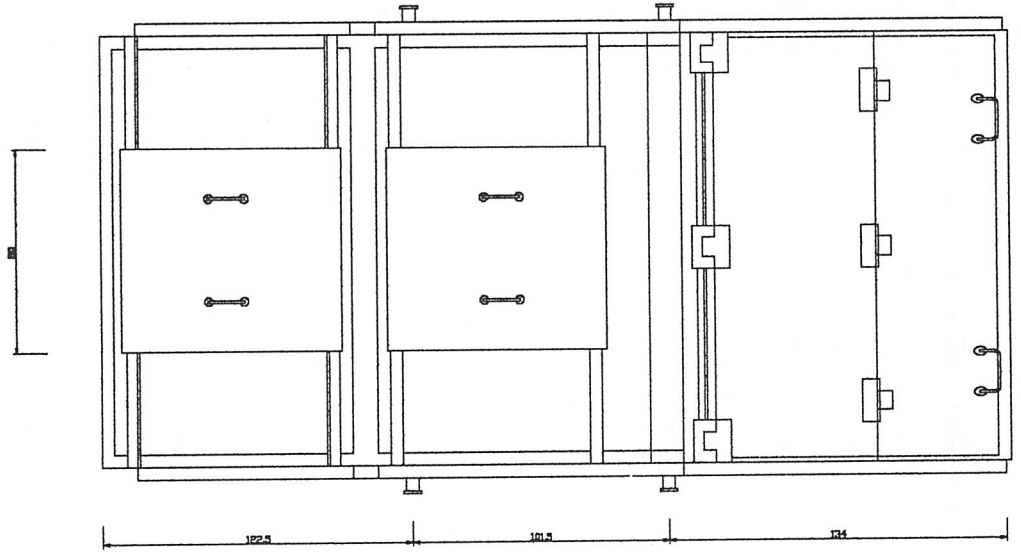
ภาพที่ 2-43 แสดงสภาพพื้นที่ของขานชาลาที่หักคอกขยู่โดยสารภายในสถานี
ขนส่งหมอชิต



ภาพที่ 2-44 แสดงพื้นที่ภายนอกอาคารและเส้นทางสัญจร (บาทวิถี) ภายใน
สถานีขนส่งหมอชิต

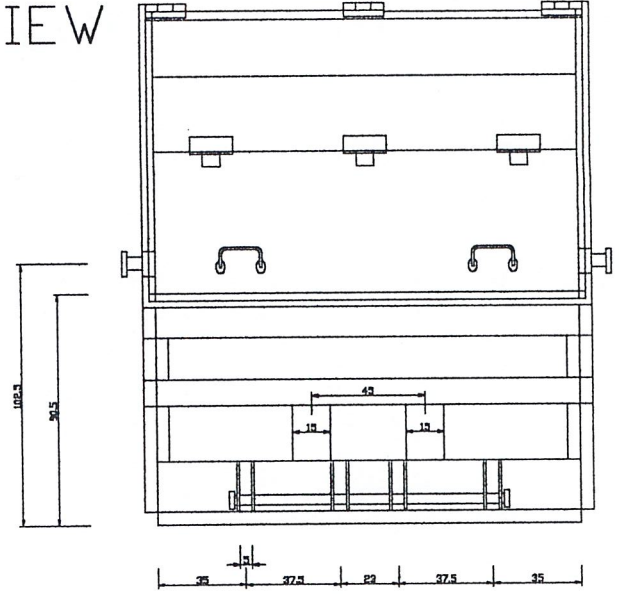
สรุป

1. เนื่องจากสภาพถนนภายในสถานีมีความขรุขระ โดยเป็นบ่อตื้นๆ ควรออกแบบให้รถเข็นที่มีล้อที่มีการป้องกันการกระแทกจากถนนที่ขรุขระ เช่น ทางลาดยางมะตอยที่เป็นหลุมเป็นบ่อ
2. เนื่องจากในสถานีขนส่งมีทางต่างระดับอยู่ได้แก่ ระดับถนนกับบาทวิถี ระดับถนนกับชานชาลา โดยมีความสูงอยู่ที่ประมาณ 15-25 เซนติเมตรควรออกแบบให้ได้ทั้งรถเข็นมีความสูง และ ให้ล้อมีความใหญ่พอที่จะปีนทางต่างระดับได้
3. เนื่องจากริมทางชานชาลาไม่มีรถโดยสารจอดอยู่ตลอดเวลาจึงควรออกแบบให้รถเข็นมีความคล่องตัวขนาดกระทัดรัด และสามารถลอดช่องจอดระหว่างรถโดยสารที่จอดห่างกัน ประมาณ 75 เซนติเมตรได้



SIDE VIEW

BACK VIEW



ภาพที่ 2-45 แสดงขนาดสัดส่วนถึงขนาด 8 ลูกบาศก์เมตรของกม.

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาชนะรองรับขยะ และอุปกรณ์เก็บกวาด

2.4.1 วิเคราะห์อุปกรณ์เก็บกวาดขยะที่ใช้ร่วมกับรถเข็น

อุปกรณ์ทำการเก็บ และ กวาดขยะที่ใช้ร่วมกับรถเข็น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประจำที่ต้องใช้ตลอดทั้งวัน โดยประกอบไปด้วย

1. ไม้กวาดทางมะพร้าว
2. ไม้กวาดดอกหญ้า
3. ที่โกยขยะ
4. ถังขยะติดตั้งบนรถเข็น
5. ฝ้ายทำความสะอาด

โดยจะทำการแยกออกเป็นแต่ละชิ้นเพื่อนำไปวิเคราะห์เพื่อหาขนาดสัดส่วนของส่วนเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด และนำไปวิเคราะห์การจัดวางต่อไป

1. ไม้กวาดทางมะพร้าว

หน้าที่ - ใช้ในการกวาดในพื้นที่ โดยมีลักษณะพื้นที่เป็นพื้นไม่เรียบ
 มากนัก เช่น พื้นปูน พื้นปูอิฐตัวหนอน พื้นดิน สนามหญ้า
 - ใช้กวาดขยะมูลฝอยที่ตกอยู่ตามพื้น หรือเศษดิน เศษใบไม้
 ต่างๆ

- สามารถใช้ในการกวาดน้ำขังต่างๆได้

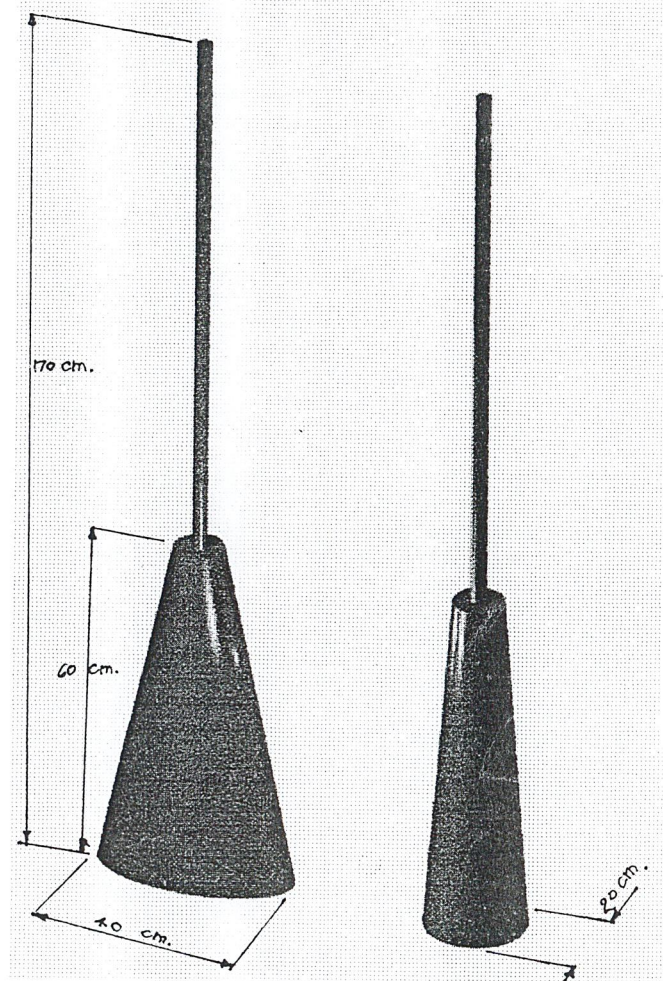
วัสดุ - ตัวด้ามจับทำจากไม้ หรือ เหล็กท่อ

- ส่วนกวาดทำจากก้านมะพร้าวมัดรวมกัน

น้ำหนัก 850 - 1000 กรัม ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้

การพกวา เมื่อพนักงานจะทำการเข็นรถเข็น จะต้องทำการถือไม้กวาด
 ไปด้วย หรือวางไว้บนรถเข็นโดยจะเอาส่วนกวาดไสลงไปในถังแล้วเอาด้ามพาด
 มาทางด้านท้ายรถเข็น ซึ่งในการใช้งานทำได้ไม่สะดวก หากขยะเต็มก็ไม่มีที่เก็บ
 ไม้กวาด ทำให้ต้องถือไปด้วยทำให้การทำงานไม่สะดวก และขาดความเป็น
 ระเบียบ หรือตอนที่ไมใช้งานไม้กวาดก็ถูกวางไว้ริมทางเดิน หรือพียงเสาไว้ขาด
 ความเป็นระเบียบ เรียบร้อย

ขนาดสัดส่วน



2. ไม้กวาดดอกหญ้า

หน้าที่ - ใช้ในการกวาดใน พื้นที่ที่พื้นผิวค่อนข้างเรียบ เช่น พื้นปู
กระเบื้องยาง พื้นหินขัด พื้นหินแกรนิต

- ใช้ในการกวาดเศษมูลฝอยทั่วไปที่ตกอยู่บนพื้น เช่น เศษ
กระดาษ ฝุ่นดินที่ติดมากับรองเท้า

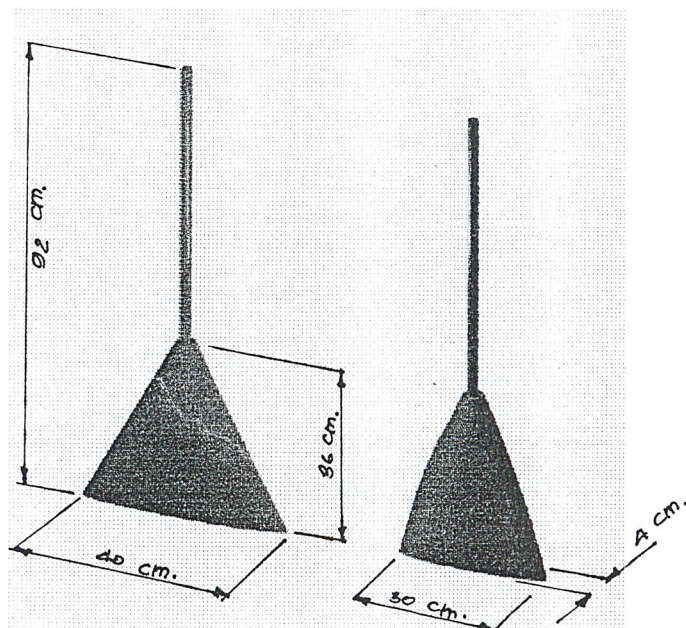
วัสดุ - ด้ามจับทำจากไม้ไผ่ หรือ ไม้รวก

- ส่วนกวาดทำจากดอกหญ้ามัดรวมกัน

น้ำหนัก 350 กรัม

การพกวา คล้ายกับไม้กวาดก้านมะพร้าว โดยเมื่อพนักงานจะทำการ
เข็นรถเข็น จะต้องทำการถือไม้กวาดไปด้วย หรือวางไว้บนรถเข็นโดยจะเอาส่วน
กวาดใส่ลงไปจนถึงแล้วเอาด้ามพาดมาทางด้านท้ายรถเข็น ซึ่งในการใช้งานทำได้
ไม่สะดวก หากขยเข็นก็ไม่มีที่เก็บไม้กวาด ทำให้ต้องถือไปด้วยทำให้การทำ
งานไม่สะดวก และขาดความเป็นระเบียบ หรือตอนที่ไมใช้งานไม้กวาดก็ถูกวาง
ไว้ริมทางเดิน หรือพียงเสาวีขาดความเป็นระเบียบ เรียบร้อย

ขนาดสัดส่วน



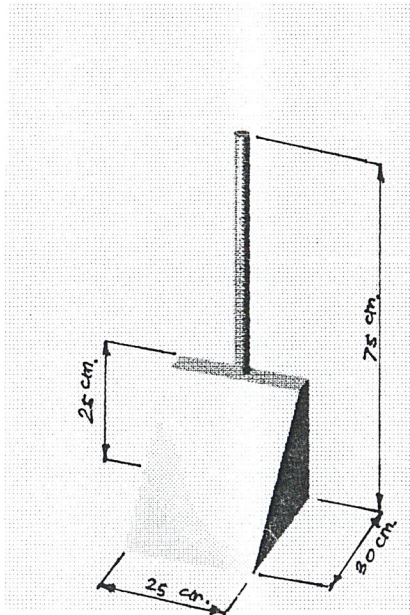
3. ที่โกยขยะ

- หน้าที่ - ใช้ในการตักขยะที่เกิดจากการกวาดรวมกัน ใส่ถังขยะ
- วัสดุ - ส่วนด้ามจับเป็น ไม้ หรือ พลาสติก
- ส่วนตักเป็น ปับตัด หรือ พลาสติกในกรณีที่ทำจากพลาสติก
- ทั้งตัว

น้ำหนัก 500 - 650 กรัม

การพกพา คล้ายกับไม้กวาดก้านมะพร้าวคือ เมื่อพนักงานทำการเข็นรถเข็น จะต้องทำการถือที่โกยขยะไปด้วย หรือวางไว้บนรถเข็นโดยจะเอาส่วนกวาดใส่ลงไปข้างแล้วเอาด้ามพาดมาทางด้านท้ายรถเข็น ซึ่งในการใช้งานทำได้ไม่สะดวก หากขยะเต็มก็ไม่มีที่เก็บไม้กวาด และที่โกยขยะ ทำให้ต้องถือไปด้วย ทำให้การทำงานไม่สะดวก และขาดความเป็นระเบียบ หรือตอนที่ไมใช้งานไม้กวาด และที่โกยขยะก็ถูกวางไว้ริมทางเดิน หรือพิงเสาไว้ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย

ขนาดสัดส่วน



4. ถังขยะที่ติดตั้งบนรถเข็น

หน้าที่ - ใช้ในการเก็บกวาดขยะมูลฝอยจากพื้นที่ที่รับผิดชอบ

วัสดุ - ในปัจจุบันส่วนมากจะใช้ถังขยะ ทำจากพลาสติกสานกัน
ขนาดสัดส่วน

- มีความจุประมาณ 100 ลิตร

การพพา ถังขยะจะถูกวางไว้บนรถเข็นมีการป้องกันการล้มของถัง
ขยะด้วยการใช้เชือกผูกติดกับรถเข็น หรือ ใช้ตะขอเกี่ยวไว้ ซึ่งการใช้งานไม่
สะดวกนักเพราะนำถังออกมาจากรถเข็นได้ยากเสียเวลา และยังขาดฝาปิด
ป้องกันขยะปลิวและ ส่งกลิ่นเหม็น

น้ำหนัก เช่งเมื่อรวมขยะเต็มมีน้ำหนักประมาณ 30 กิโลกรัม

5. ผ้าทำความสะอาด

หน้าที่ - ใช้ในงานเช็ดถูทั่วไป เช่น เช็ดถังขยะส่วนที่โลหะ

ทอตะ

- เช็ดรถเข็นเมื่อเกิดความสกปรก

วัสดุ - ผ้า

การพบปะ พนักงานผูกหรือแขวนไว้กับรถเข็นขณะใช้งานรถเข็น หากแขวนไว้มีโอกาสที่จะปลิวตกหล่นได้ หากผูกไว้ผ้าก็จะไม่แห้ง และการใช้งานก็ไม่สะดวกนัก ตอนเก็บต้องผูก ตอนจะใช้ก็ต้องคลาย

ขนาดสัดส่วน ไม่แน่นอนพนักงานจัดหามาเอง

2.4.2 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนส่วนเก็บอุปกรณ์

จากข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบถึงขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บกวาดภายในสถานที่นั้นสงว่ามีขนาดเท่าไรและจะทำการจัดวางอย่างไร

2.4.2.1 การวิเคราะห์การจัดวางส่วนเก็บอุปกรณ์กับโครงสร้าง

ตำแหน่งการติดตั้งส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ ควรติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถหยิบใช้ อุปกรณ์ใช้งานได้สะดวก และไม่เกะกะการทำงานด้านอื่น

ตารางที่ 2-11 แสดงอุปกรณ์และแนวทางการเก็บอุปกรณ์

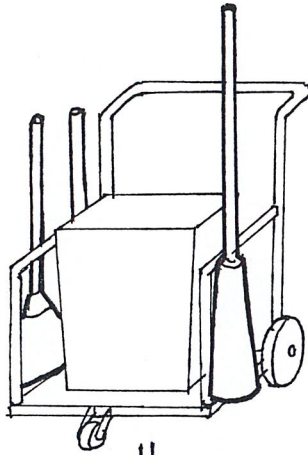
อุปกรณ์	วิธีการเก็บ
ไม้กวาดก้านมะพร้าว	เก็บโดยวางลักษณะวางแนวตั้งหันปลายด้ามขึ้นชี้ฟ้า เพื่อการใช้เนื้อที่ให้น้อยที่สุด
ไม้กวาดดอกหญ้า	เก็บโดยลักษณะวางแนวตั้ง และไม่ควรรีให้ส่วนดอกหญ้าวางลงบนพื้นรถโดยตรง อาจทำให้เส้นใยดอกหญ้าเกิดการชำรุด เช่น งอ หรือ หลุดได้ ควรแขวนไว้หรือพยายามไม่ให้ส่วนกวาดรับน้ำหนักไม้กวาดโดยตรง
ที่โกยขยะ	เก็บโดยวางไว้ในแนวตั้ง เอาด้ามชี้ขึ้นด้านบน และควรมีตัวยึดส่วนด้ามไว้ไม่ให้ขยับเมื่อเวลาขนรถ
ผ้าทำความสะอาด	แขวนไว้กับราวโดยมีส่วนหนึ่งช่วยไม่ให้ผ้าหลุดได้ง่ายๆ
ถังขยะ	ออกแบบให้มีส่วนยึดติดถังขยะกับรถเข็น เพื่อป้องกันถังขยะล้ม และสามารถยกถังออกมาได้โดยง่าย เพื่อการใช้งานที่สะดวก

การวิเคราะห์ตำแหน่งในการติดตั้งและประกอบส่วนจัดเก็บอุปกรณ์กับโครงรถ

ตำแหน่งการติดตั้งส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ ควรติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถหยิบใช้อุปกรณ์ เพื่อการใช้งานได้สะดวก และไม่เกะกะในการทำงานด้านอื่นๆ

มีแนวทางการวางไว้ตำแหน่งต่างๆดังนี้

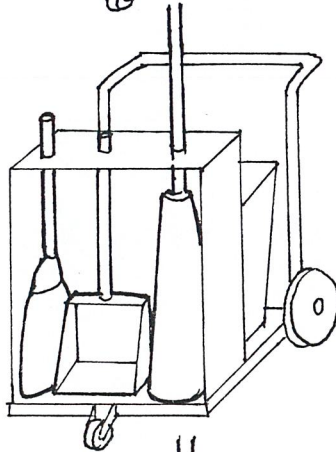
แบบที่ 1



วางอยู่ด้านข้างตัวรถ

- ความกว้างรถมากขึ้น
- ขาดความคล่องตัวขณะเดิน
- อาจเกิดอุบัติเหตุไปชน หรือ
- เฉี่ยวกับ สิ่งต่างๆรอบข้างได้

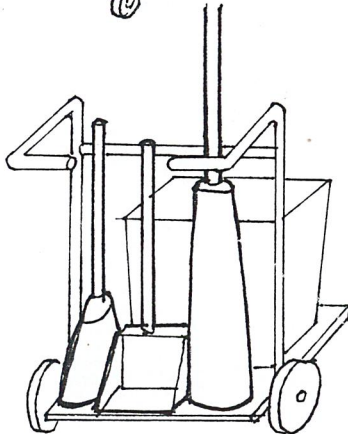
แบบที่ 2



วางอยู่ด้านหน้ารถ

- ไม่สะดวกในการหยิบและ
- เก็บอุปกรณ์
- เกะกะในการยกภาชนะรองรับขยะ ขึ้น และ ลง

แบบที่ 3



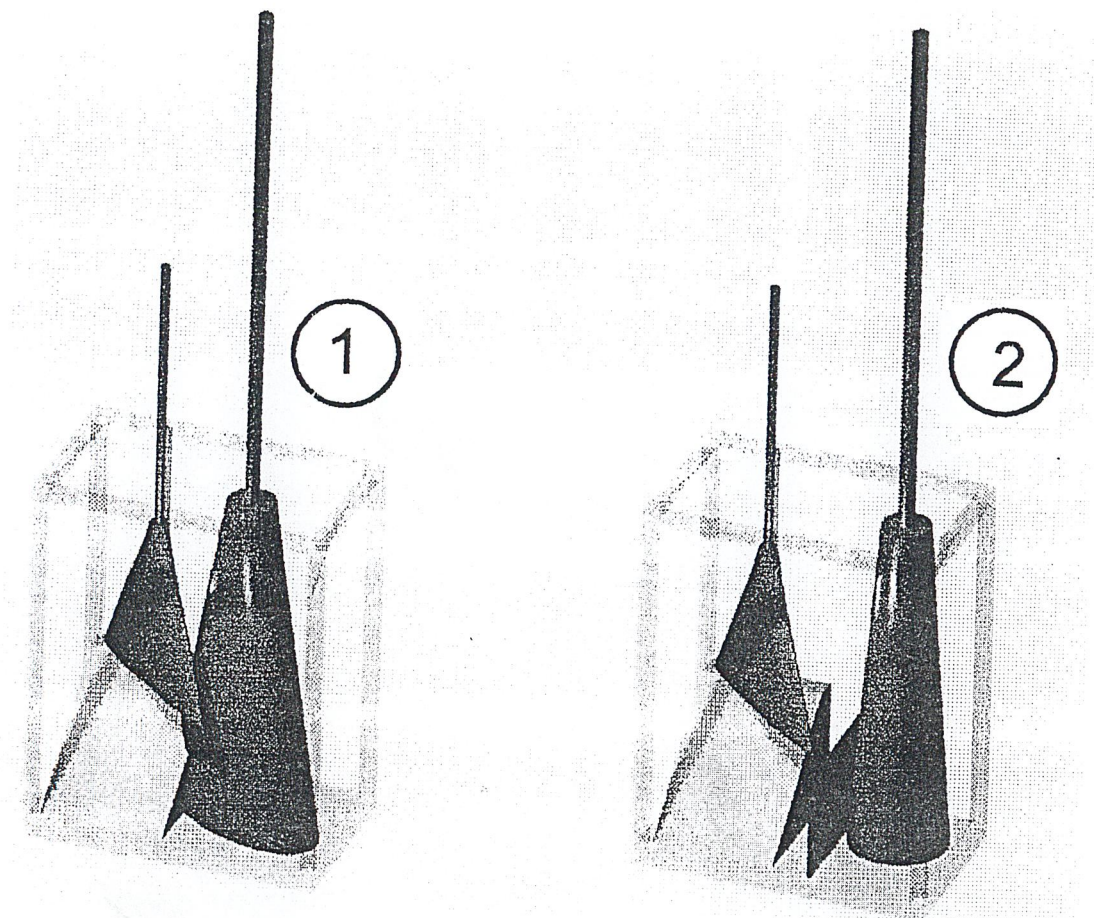
วางอยู่ด้านหลังรถ

- สะดวกในการหยิบใช้งาน
- การวางอุปกรณ์ทำให้บัง
- การมองเห็นทางด้านหน้า

สรุป เลือกแนวทางที่ 3 คือการจัดวางส่วนเก็บอุปกรณ์ไว้ทางด้านหลังของรถเป็นซึ่งสะดวกกับการใช้งานต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งอาจจะมีการบังทางข้างหน้าของด้ามไม้กวาด แต่ก็หลีกเลี่ยงด้วยการติดตั้งตำแหน่งด้ามไม้กวาดก้านมะพร้าวไว้ไม่ให้อยู่ตรงกลางโดยเลื่อนไปทางซ้ายหรือทางขวา

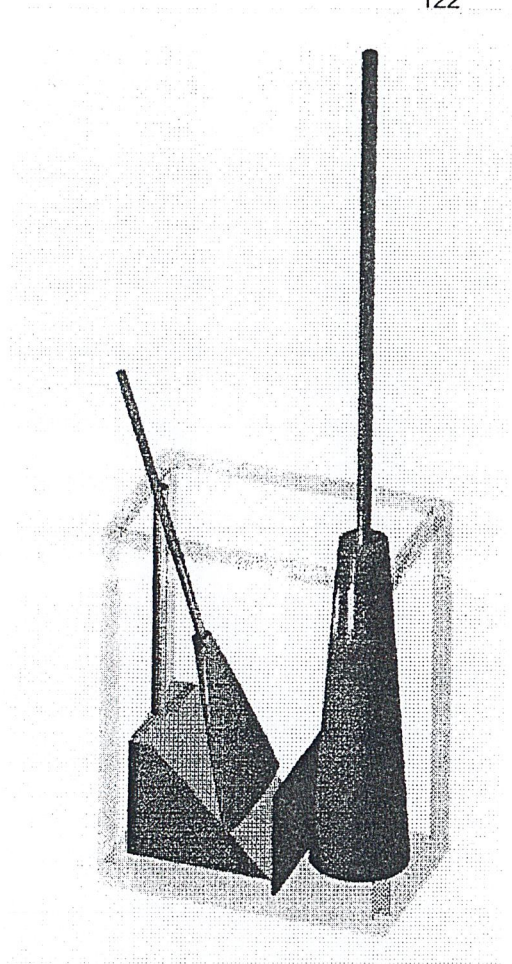
2.4.2.2 การวิเคราะห์การจัดวางอุปกรณ์ในส่วนเก็บอุปกรณ์

การจัดวางแบบต่างๆ



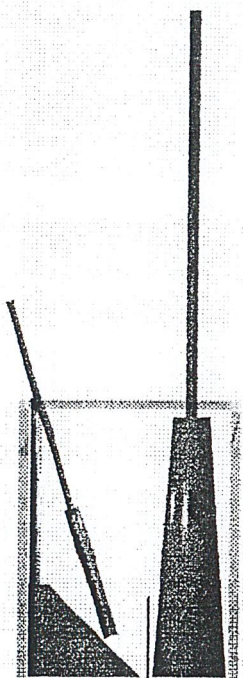
จากภาพการจัดวางที่ 1 จะเห็นว่าหากไม่จัดระเบียบของส่วนไม้กวาดก้านมะพร้าวให้ดีจะทำให้ส่วนก้านของไม้กวาดเกะกะต่อการจัดวางอุปกรณ์ขึ้น ซึ่งควรออกแบบให้ส่วนเก็บอุปกรณ์ออกแบบให้ส่วนเก็บไม้กวาดก้านมะพร้าวมีส่วนแบ่งเป็นช่องให้ก้านของไม้กวาดก้านมะพร้าวมีความเป็นระเบียบ เพื่อการประหยัดเนื้อที่ และสะดวกในการหยิบออกและเก็บเข้า ดังการจัดวางแบบที่ 2

1

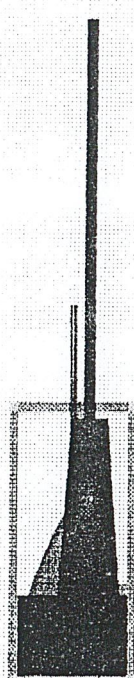


TOP VIEW

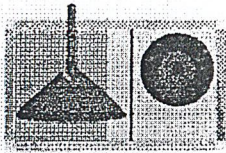
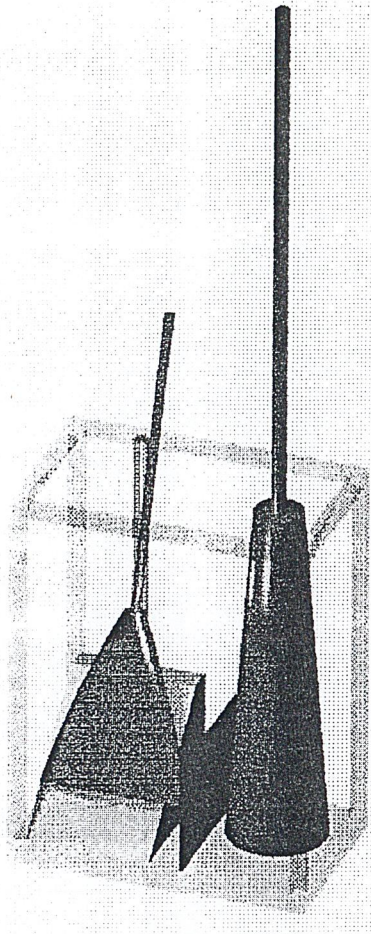
ISOMETRIC



FRONT VIEW

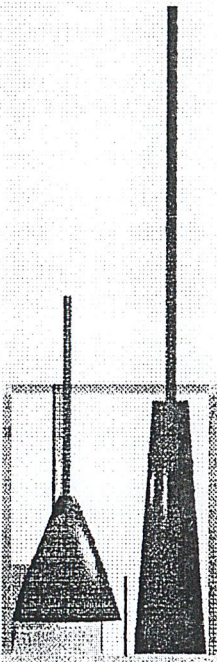


R-SIDE VIEW

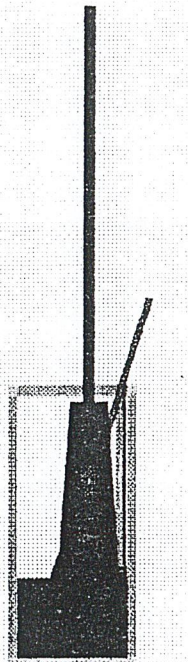


TOP VIEW

ISOMETRIC

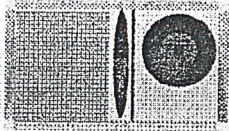
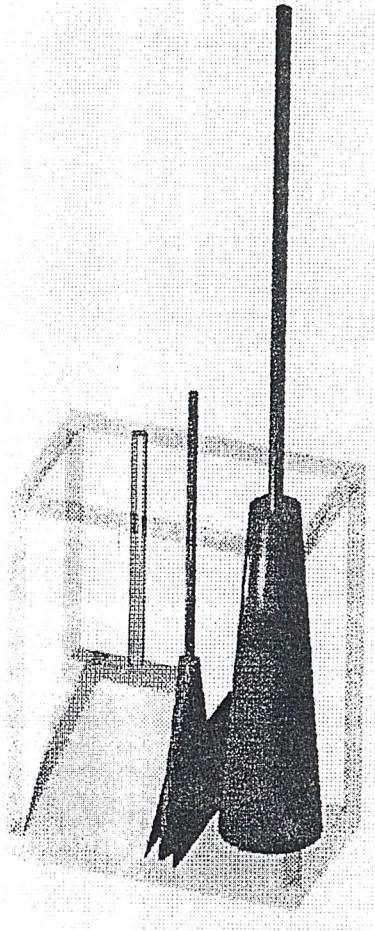


FRONT VIEW



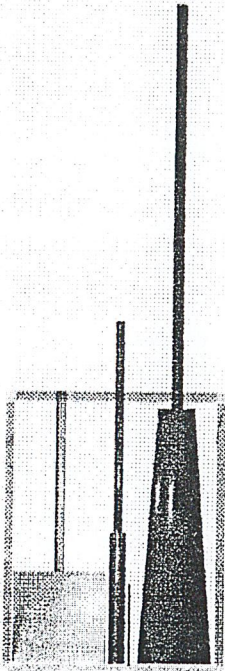
R-SIDE VIEW

3

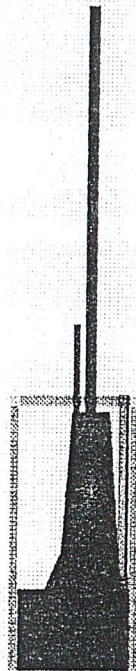


TOP VIEW

ISOMETRIC

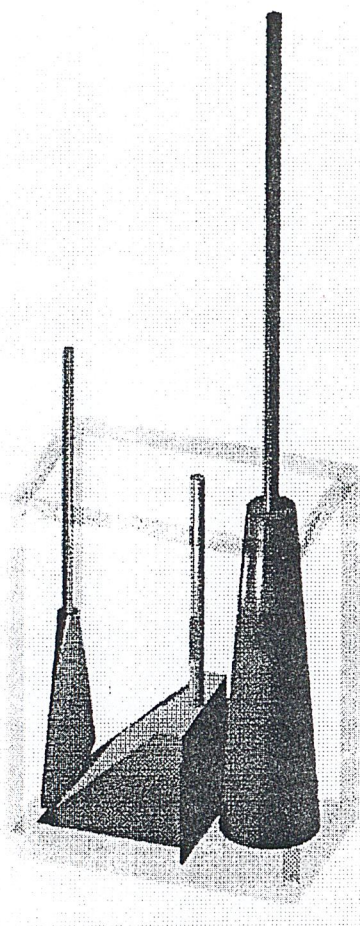


FRONT VIEW



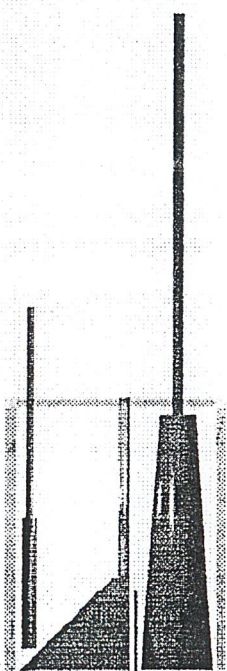
R-SIDE VIEW

4

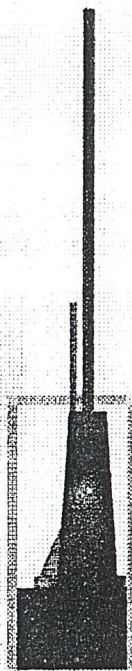


TOP VIEW

ISOMETRIC



FRONT VIEW



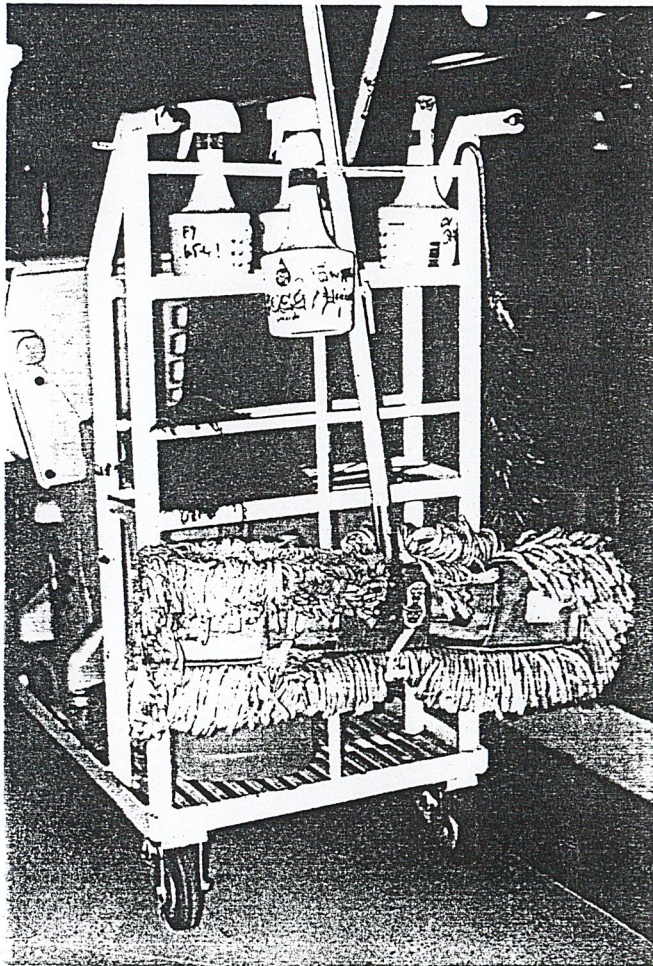
R-SIDE VIEW

การวิเคราะห์การประกอบส่วนจัดเก็บอุปกรณ์กับรถเข็น
การประกอบส่วนจัดเก็บอุปกรณ์กับโครงรถมีด้วยกัน 2 วิธีดังนี้

1. ติดตายกับตัวรถเข็นถอดออกไม่ได้
2. สามารถถอดออกจากตัวรถเข็นได้

โดยการเลือกว่าจะใช้วิธีใด ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งในการใช้งาน
ของรถเข็น ส่วนเก็บอุปกรณ์นี้จะต้องติดไปกับรถเข็นตลอดการทำงาน แต่เวลาซ้อนเก็บต้องเก็บรถ
เข็นได้เพื่อประหยัดเนื้อที่ขณะเก็บ และเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งเป็นการประหยัดค่าขนส่ง
ส่งด้วย

สรุป ออกแบบให้ส่วนเก็บอุปกรณ์แยกกับรถเข็น



ภาพที่ 2-46 แสดงการเก็บอุปกรณ์บนรถเข็นของรถเข็นในห้างสรรพสินค้าซีคอนสแควร์

2.4.3 การวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของถังขยะ

จากการศึกษาข้อมูลทางด้านพฤติกรรมของพนักงานทำความสะอาด สามารถสรุปพฤติกรรมออกมาในส่วนของความต้องการปฏิบัติงานเพื่อนำมาพิจารณาความเหมาะสมในการจัดระบบวิธีการขนถ่าย และ การใช้งานที่เหมาะสมที่สุด

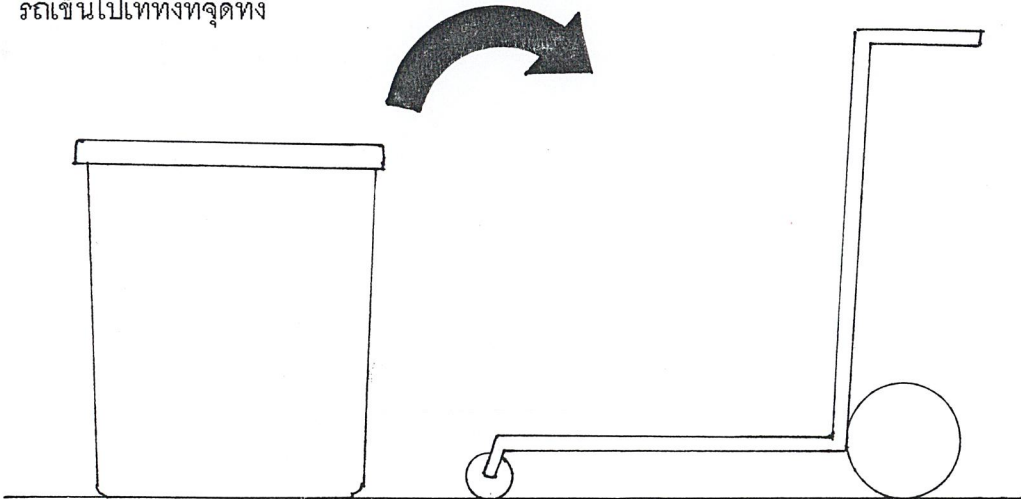
2.4.3.1 การวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายขยะ

ข้อคำนึงในการวิเคราะห์ระบบขนถ่ายขยะจากถังขยะ

- สามารถนำขยะออกทิ้งได้สะดวก
- สามารถนำขยะออกหมดไม่ตกเหลือตามมุม
- ตำแหน่งการเอาขยะออก ที่สะดวก
- นำขยะออกทั้งหมดโดยไม่เลอะเทอะ
- ตัวถังขยะเป็นส่วนขนถ่ายได้ในตัว

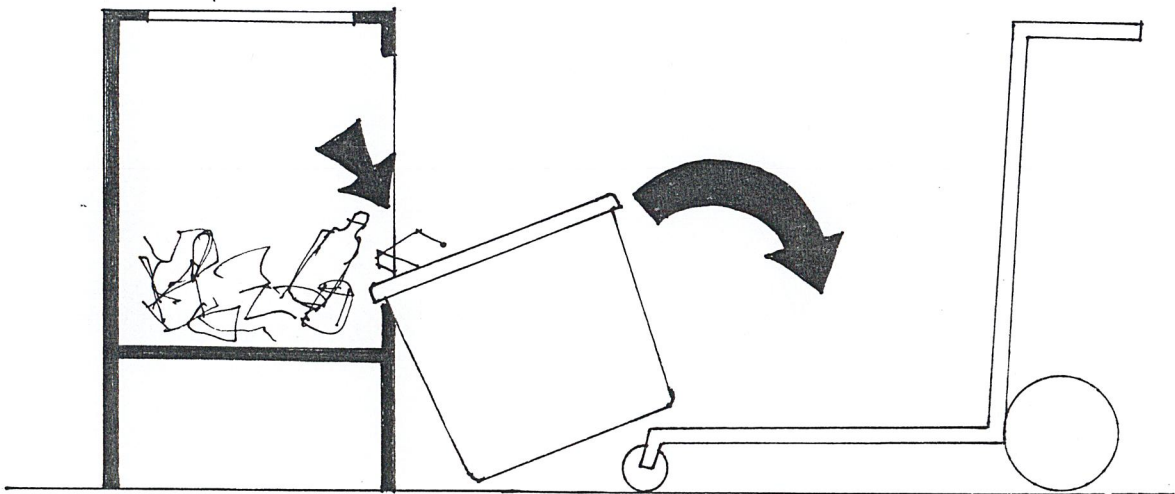
จากการศึกษาข้อมูลได้นำระบบขนถ่ายมาอ้างอิง ดังนี้

ระบบที่ 1 ขนถ่ายโดยใช้ถังขยะที่ตั้งตามจุดเป็นถังรองรับขยะ โดยเมื่อเต็มก็นำขึ้นรถเข็นไปเททิ้งที่จุดทิ้ง



- ใช้งานโดยใช้ตัวถังที่ตั้งตามจุด เป็นส่วนรองรับเลย
- เวลानำไปทิ้งก็ยกถังขยะขึ้นบนรถเข็นเพื่อนำไปเททิ้ง
- เวลานำถังไปเททิ้งทำให้ที่ตั้งถังเดิมไม่มีถังอยู่
- หากใช้วิธีนำถังเปล่าประจำรถเข็นมาสับเปลี่ยน ต้องบรรทุกถังเปล่าทั้ง 2 ใบคือถังขยะเปียก และ ถังขยะแห้ง เตรียมไว้บนรถ เป็นการสับเปลี่ยนเนื้อที่บนรถ และ การใช้งานยุ่งยาก
- การทำความสะอาดตัวถังต้องยกไปทิ้งถังเลย

ระบบที่ 2 ขนถ่ายโดยใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับ ใช้วิธีโกยขยะลงถังอีกใบหนึ่งแล้วนำไปเททิ้ง



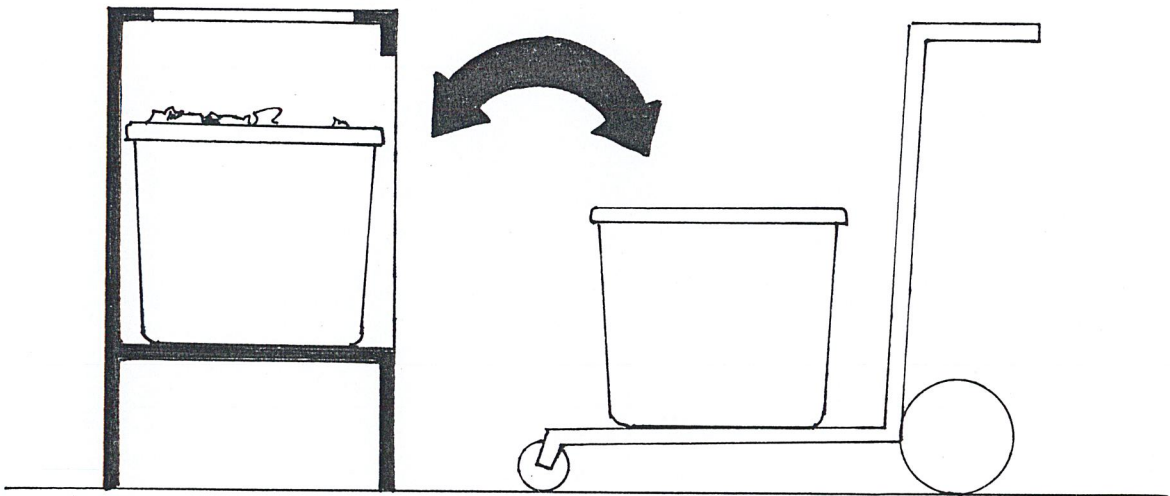
- ใช้งานโดยตัวถังเป็นตัวรองรับขยะเลย
- การเก็บต้องโกยขยะลงถังต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการโกยเพิ่มมาอีก
- ขยะอาจเกิดการตกค้าง และ ระหว่างขนถ่ายเกิดการเลอะหะได้
- การเก็บทำได้ล่าช้า
- ถังขยะที่ตั้งตามจุดทำความสะอาดยาก
- ขยะเปียกเก็บไม่ได้ หรือเก็บได้แต่ระบบค่อนข้างยุ่งยาก หรืออาจต้องใช้ถุงเก็บขยะ

เปียก ก่อนใส่

รถเข็น

- เมื่อถ่ายขยะถังที่ตั้งอยู่ตามจุดเดิมก็ยังคงอยู่

ระบบที่ 3 มีส่วนรองรับขยะเป็นได้โน แล้วนำได้โนออกไปเททิ้ง และนำถังเปล่าที่อยู่บนรถเข็นมาสับเปลี่ยนเมื่อถึงขยะเต็ม



- ใช้ภาชนะ รองรับขยะภายในเป็นถังอีกชั้น
- เป็นการสิ้นเปลืองต้องผลิตอีก 1 ชั้น
- รูปแบบของถังขยะเปียก และแห้ง ย่อมไม่เหมือนกันแต่มีได้โนใช้ร่วมกัน
- เก็บขยะทิ้งได้หมด
- ถังได้โนสามารถใช้เป็น ถังรองรับขยะเปียก, ถังรองรับขยะแห้ง และ ถังที่ใช้ติครรถเข็นเพื่อใช้เก็บกวาดได้ในตัวเดียว
- เมื่อถ่ายขยะถังที่ตั้งอยู่ตามจุดเดิมก็ยังคงอยู่

สรุป เลือกระบบการเก็บที่ 3 เพราะ

1. ตอบสนองการใช้งานได้อย่างเต็มที่
2. การทำความสะอาดทำได้ง่าย
3. การขนถ่ายทำได้อย่างรวดเร็ว
4. ถังได้โนใบเดียวสามารถใช้ตอบสนองการใช้งานได้ 3 รูปแบบ

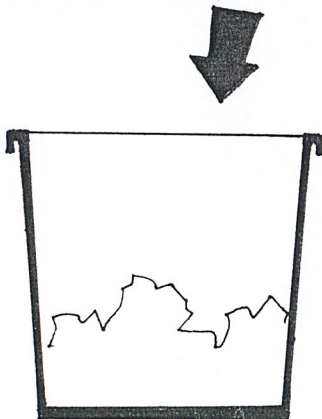
2.4.3.2 การวิเคราะห์รูปแบบขนาดสัดส่วนช่องการทิ้งขยะ

1. การวิเคราะห์รูปช่องการทิ้งขยะของถังขยะแห้ง จากข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบปริมาณและประเภทของขยะภายในสถานีขนส่ง โดยช่องทิ้งขยะแห้งไม่มีความจำเป็นต้องปิดตลอดเวลาเพราะไม่มีปัญหา เรื่องกลิ่นรบกวน และเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทิ้ง ขนาดช่องทิ้งของถังขยะแห้งจึงขึ้นอยู่กับขนาดของขยะที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถทิ้งได้

ข้อคำนึงถึงของช่องการทิ้งขยะแห้ง

- ช่องทิ้งขยะที่มีขนาดเหมาะสมกับขยะที่ทิ้ง
- สามารถป้องกันสัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ยได้
- สามารถป้องกันขยะปลิวได้
- สามารถบังมุมมองที่เห็นขยะภายในถังได้ค่อนข้างดี
- สามารถทิ้งขยะลงถังได้สะดวก

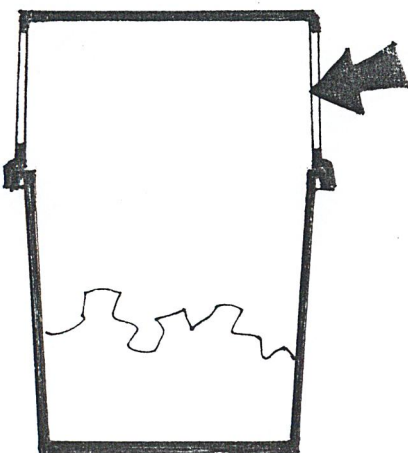
ช่องการทิ้งแบบที่ 1



เปิดโล่ง

- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
- ทิ้งขยะได้อย่างง่าย
- ข้อเสีย - ไม่สามารถ ป้องกัน
สัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ย
- ไม่สามารถปกปิดขยะ
จากสภาพแวดล้อม
และมุมมอง

ช่องการทิ้งแบบที่ 2



เปิดช่องด้านข้าง

- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
- ปกปิดขยะจากสภาพ
แวดล้อม และมุมมอง
ได้ดี
- ข้อเสีย - มุมมองการทิ้งไม่ค่อยดี
นัก

ช่องกรงแบบที่ 3



เปิดช่องแบบหลบมุม

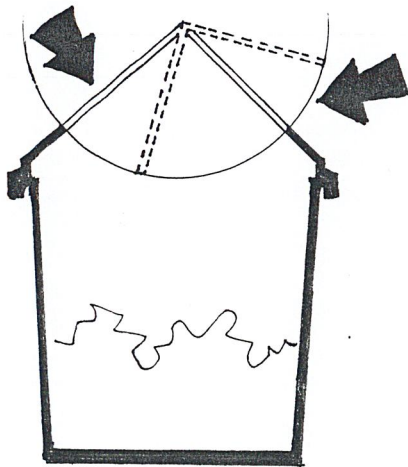
- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
 - มุมมองกรงที่ขยะค่อนข้างดี
 - ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมและมุมมองได้ดี
- ข้อเสีย - ต้องผลิตชิ้นส่วนเพิ่มหรือเพิ่มการผลิตที่ซับซ้อนขึ้น

สรุป เลือกระบบที่ 2 แต่ควรออกแบบให้มีมุมกรงที่ดี และความสูงของกรงที่เหมาะสม

2. การวิเคราะห์รูปช่องการทิ้งของถังขยะเปียก ช่องการทิ้งของถังขยะเปียกกับช่องการทิ้งของถังขยะแห้งย่อมมีความแตกต่างกัน โดยถังขยะแห้งเปียกต้องมีการป้องกันขยะ กับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยมีข้อคำนึงดังนี้

- ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมและมุมมองได้
- สามารถป้องกันกลิ่นขยะออกสู่สภาพแวดล้อมได้ดี
- สามารถป้องกันแมลงต่างๆ และสัตว์ลงไปคุ้ยเขี่ยได้
- ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อม และมุมมองได้ดี
- สามารถทิ้งขยะลงถัง ได้อย่างสะดวก

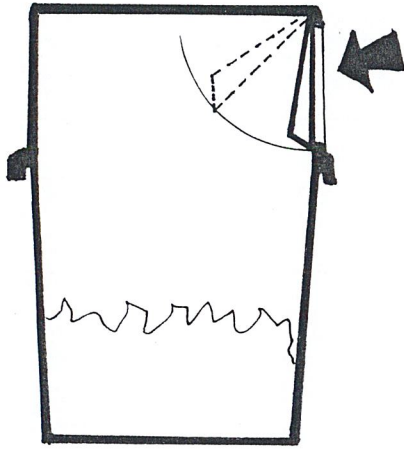
ช่องการทิ้งแบบที่ 1



เปิดปิดแบบฝาแกว่ง

- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก ใช้หลักของความสมดุล
- ทิ้งขยะได้ค่อนข้างง่ายในเวลาทิ้งขยะที่หนัก
 - ปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมได้ดี
- ข้อเสีย - การทิ้งขยะที่น้ำหนักและขนาดไม่มากต้องเปิดฝาซึ่งผู้ทิ้งค่อนข้างรังเกียจ

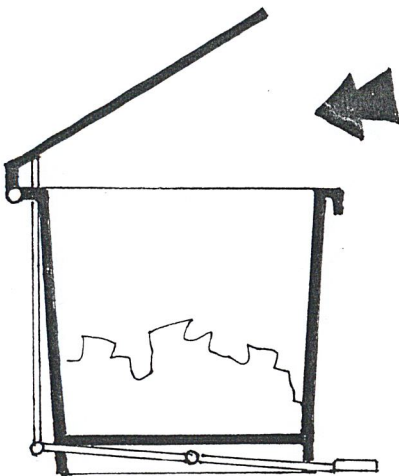
ช่องกรงแบบที่ 2



บานเปิดด้านข้าง

- ข้อดี - ไม่มีระบบกลไก
- ใช้หลักการน้ำหนัก
บานเปิดจะตกลง
ตลอดเวลา
- ปกปิดขยะจากสภาพ
แวดล้อม ได้ดี
- ข้อเสีย - มุมมองกรงไม่ค่อยดี
นัก
- การทิ้งต้องดันบานเปิด
เข้าไปไม่มีโอกาสที่ขยะ
ค้างอยู่ที่ช่องทิ้งได้

ช่องกรงแบบที่ 3



ใช้กลไกเท้าเหยียบ

- ข้อดี - ระบบกลไกใช้เท้า
เหยียบคานจะดันฝา
ถึงให้เปิด
- ข้อเสีย - การดูแลรักษายาก
- ไม่เหมาะสมกับงาน
สาธารณะ

2.4.3.3 การวิเคราะห์ขนาดของช่องทิ้งขยะ

ตารางที่ 2-12 แสดง ประเภทของขยะที่ทิ้งในสถานีขนส่ง และ พื้นที่ที่ใช้ในการทิ้ง

ชนิดขยะ	กว้าง(ซม.)	ยาว(ซม.)	สูง(ซม.)	พื้นที่ในการทิ้ง(ตร.ซม.)
ขยะแห้ง				
ขวดน้ำพลาสติก(สีขุ่น)	DIA. 7.5	-	24	30x13
กระป๋องน้ำอัดลม	DIA. 6.6	-	11	8x14
ขวดกระทิงแดง	4.5	4.5	14	18x6
กล่องโฟม	13.5	18	5	17x22.5
ถ้วยน้ำพลาสติก	DIA. 7	-	11	9x14
ถุงขนมรวมใส่ในถุง	16	25	16	20x30
ตัวรถ,เศษกระดาษ	7	7	7	9x9
ถุงพลาสติก ขยำ	10	10	10	12.5x12.5
กระดาษหนังสือพิมพ์ ขยำ	12	12	12	15x15
ขยะเปียก				
ฝรั่งเหลือครึ่งลูก	9	9	9	11.5x11.5
มะม่วงเหลือครึ่งลูก	7	7	12	15x9
เมล็ดของมะม่วง	3	6	11	14x7.5

สรุป ช่องการทิ้งของถังขยะควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 30x20 เซนติเมตร

2.4.3.4 การวิเคราะห์ขนาดของถังรองรับขยะ

1. การวิเคราะห์หาความจุของถัง ความจุของถังขยะได้ในการมีความสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้

- น้ำหนักของถังขยะ เมื่อเต็มต้องมีน้ำหนักประมาณ ไม่เกิน 25 กิโลกรัมซึ่งเป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการทำงาน และสามารถยกเคลื่อนย้ายได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด (จากความสามารถในการออกแรงยก ในบทที่ 2.2) ซึ่งจากตารางความหนาแน่นของขยะ ในบทที่ 2.3 ความหนาแน่นของขยะในสถานีขนส่งมีค่า ระหว่าง 0.25-0.30 กิโลกรัม/ลิตร ดังนั้น ขยะ 25 กิโลกรัมจะมีปริมาตร ประมาณ 100 - 83.3 ลิตร ดังนั้นจึงใช้ปริมาตร 100 ลิตร เป็นเกณฑ์เพราะเป็นปริมาตรสูงสุดที่จะเกิดขึ้นได้สำหรับขยะที่มีน้ำหนัก 25 กิโลกรัม

- ช่วงเวลาในการทำงาน และระยะเวลาที่ขยะเต็มถัง ซึ่งมีผลดังนี้

หากถังมีปริมาตรมากเกินไป ทำให้ขยะมีการตกค้างอยู่บริเวณสถานีขนส่งนาน ทำให้มีปัญหาต่างๆ ตามมาเช่น ขยะมีการหมักหมมเน่าเสียหากทิ้งขยะไว้นาน และ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องแมลง และ พาหะนำโรค และเชื้อโรค ต่างๆตามมาด้วย

หากถังมีปริมาตรน้อยเกินไป ทำให้พนักงานเก็บขยะต้องเก็บขยะถี่มากขึ้น เพราะขยะเต็มเร็ว ซึ่งปริมาตรของถังจึงต้องสัมพันธ์กับเวลาที่เหมาะสมกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา ที่เหมาะสมกับการทำงานของพนักงาน ซึ่งขั้นตอนในการเก็บขยะไปที่ของพนักงาน ใช้เวลาดังนี้ (วัดจากจุดที่ไกลจากที่ทิ้งขยะรวมที่สุด คือระยะทาง 280 เมตร)

เข็นถังขยะที่เต็มไปเททิ้ง 8 นาที

เทขยะขึ้นบนถังรวม 3 นาที

ล้างทำความสะอาดถัง 3 นาที

เข็นถังเปล่ากลับไปตั้งจุดเดิม 6 นาที

ดังนั้นใช้เวลารวมในขั้นตอนการนำขยะไปเททิ้งทั้งสิ้น 20 นาที

ปริมาณของขยะที่สัมพันธ์กับเวลา 6 ชั่วโมง จากบทที่ 2.4 คือ

6 ชั่วโมง 150 ลิตร

และจากปริมาตรของถังขยะที่สัมพันธ์กับน้ำหนัก ไม่เกิน 25 กิโลกรัมคือ 100 ลิตร

ดังนั้น 100 ลิตร จะเต็มภายในเวลา 4 ชั่วโมง

ซึ่งเป็นเวลาที่สามารถทำงานได้อย่างสะดวก

สรุป ใช้ปริมาตรขนาด 100 ลิตร

2. การวิเคราะห์หาขนาดสัดส่วนของถังขยะ(ใส่ใน)

ดังนั้น ถังขยะใส่ในมีปริมาตร 50 ลิตร ขนาดสัดส่วนต่างๆของถังจึงขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการใช้งานดังนี้

- ปากถัง สามารถทิ้งขยะได้อย่างสะดวก ขนาดต้องไม่เล็กเกินไปนัก และยังมีหน้าที่ในการเก็บขยะจากการโกยขยะ ดังนั้นปากของถังขยะต้องมีขนาดที่สามารถ เทขยะจากที่โกยขยะลงถังได้สะดวก ดังนั้นปากถังควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 30x30 เซนติเมตร

- ความสูงถังต้องสามารถใช้งานได้สะดวก ตำแหน่งมือจับต่างๆต้องมีความสูงที่เหมาะสม

- การเรียงตัวของขยะชิ้นใหญ่ต่างๆสามารถเป็นไปได้ เช่น หากทิ้งขวดพลาสติก ลงไปลักษณะขวดที่ลงไปจะอยู่เช่นไรจะทำให้เนื้อที่สิ้นเปลืองหรือไม่

ชนิดขยะที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อหาขนาดหน้าตัดของ ถังขยะ คือขยะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ ขวดน้ำพลาสติกสีขุ่น ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร สูง 24 เซนติเมตร ดังนั้นก้นถังต้องออกแบบให้มีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 30 x 30 เซนติเมตร

และจากขนาดสัดส่วนความกว้างของไหล่โดยเฉลี่ย 41.3 เซนติเมตรจึงควรออกแบบความกว้างของถังไม่เกิน 41.3 เซนติเมตร

3. การวิเคราะห์ปริมาณขยะที่นำไปทิ้งต่อ 1 เทียบ

โดยปกติแล้วการขนขยะไปทิ้ง ซึ่งต้องใช้รถเข็นในการขนไปนั้น หากเราออกแบบให้มีความจุของปริมาณขยะบนรถเข็นมีมาก ก็ทำให้การเข็นทำได้ยากลำบาก เพราะมีน้ำหนักมาก แต่มีข้อดีคือจำนวนเที่ยวในการเข็นไปทิ้งใน 1 วัน น้อยลง ในทางกลับกัน หากออกแบบให้ปริมาณขยะบนรถเข็นมีน้อย จะสามารถทำให้เข็นได้สะดวกกว่า แต่ก็ต้องมีจำนวนเที่ยวที่เข็นใน 1 วันมากขึ้นด้วย

ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณขยะที่สามารถจุได้บนรถเข็นจึงขึ้นอยู่กับการทำงานของพนักงานทำความสะอาด ซึ่งจากการสอบถามพนักงานทำความสะอาดจำนวน 15 คนในสถานีขนส่งหมอชิต เกี่ยวกับปริมาณขยะที่ขนบนรถเข็น ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนเที่ยวในการเข็นขยะไปทิ้ง ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด พนักงานทำความสะอาดมีความเห็นดังนี้

เพิ่มจำนวนรอบแต่เข็นขยะเบา ลง	สะดวกดีอยู่แล้ว ไม่มีปัญหา	ลดจำนวนรอบลง แต่เพิ่ม ปริมาณขยะต่อ 1 รอบให้มาก ขึ้น
2 คน	11 คน	2 คน

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่า พนักงานส่วนใหญ่ มีความเห็นว่า ปริมาณขยะที่เข็นไปทิ้ง ต่อ 1 เทียบ (240 ลิตร) และมีน้ำหนักประมาณ 100 กิโลกรัม เหมาะสมดีแล้ว พนักงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวก

แต่ถึงขยะใส่ใน มีปริมาตร 100 ลิตร ดังนั้นจึงบรรทุกถึงขนาดนั้นบนรถเข็น ได้ 2 ใบ คือ 200 ลิตร ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณที่เข็นต่อ 1 เทียบตามพฤติกรรมเดิมของพนักงาน

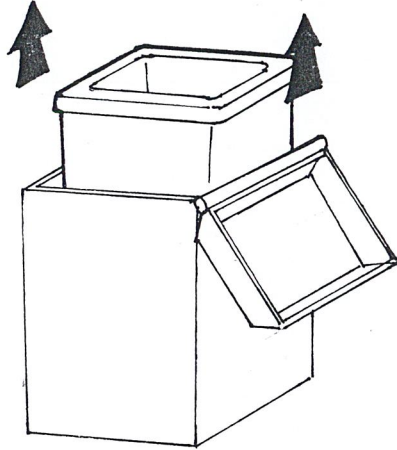
จากนั้นลองคำนวณเวลาในการเก็บว่าเหมาะสมกับเวลาในการทำงานของพนักงานหรือไม่ โดยใช้ปริมาณเฉลี่ยต่อเวลา คือ 150 ลิตรต่อ 6 ชั่วโมง ต่อ 1 ถึง แต่พนักงาน 1 คน และรถเข็น 1 คันรับผิดชอบถึงขยะจำนวน 5 ใบ ดังนั้นจึงได้ว่า ใน 6 ชั่วโมงมีปริมาณขยะเกิดขึ้นที่พนักงาน 1 คนต้องรับผิดชอบคือ 750 ลิตรต่อ 6 ชั่วโมง ต่อ 5 ถึง ดังนั้นหากพนักงานเก็บขยะออกมาจากจุดที่รับผิดชอบครั้งละ 200 ลิตร ใน 6 ชั่วโมงจะต้องนำออกมาทั้งหมด 4 เทียบจึงจะหมด

ดังนั้นทุกๆ 1 ชั่วโมง 30 นาที จึงต้องนำขยะไปเท ซึ่งจากพฤติกรรมการทำงาน
ของพนักงานทำความสะอาดสามารถทำได้อย่างสะดวก สอดคล้องกับแบบสอบถามที่
แสดงความเห็นของพนักงานทำความสะอาด

2.4.3.6 การวิเคราะห์การเปิดถังขยะเพื่อนำขยะออกไปทิ้ง

ต้องคำนึงความสะดวกในการใช้งานเป็นหลัก คือสามารถยกออกไปได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย และโครงสร้างไม่ยุ่งยากซับซ้อนสิ้นเปลือง

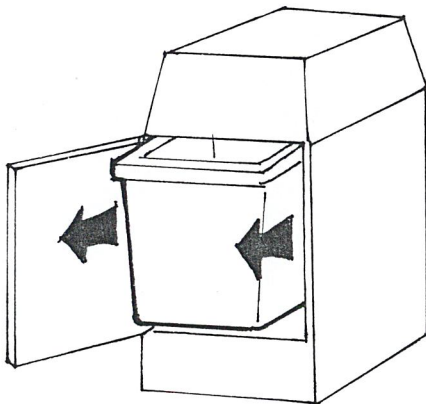
แบบที่ 1



เปิดฝายกถึงออกทาง
ด้านบน

- การยกต้องยกสูง
ออกแรงมาก
- ขั้นตอนการทำงาน
ไม่ยุ่งยาก, ประหยัด

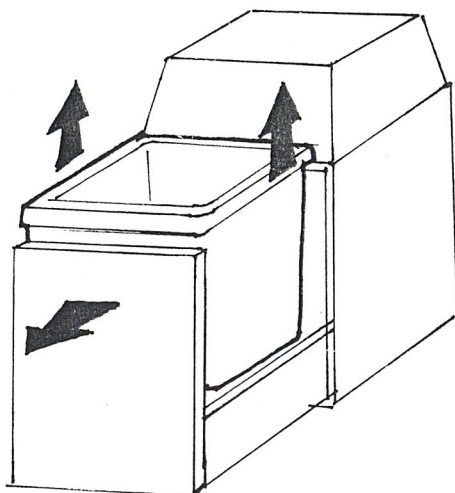
แบบที่ 2



เปิดบานพับด้านข้าง
- ต้องเพิ่มส่วนบาน
ประตูเพิ่มอีก 1
ส่วน

- การยกออกทำได้
ง่าย ออกแรงน้อย

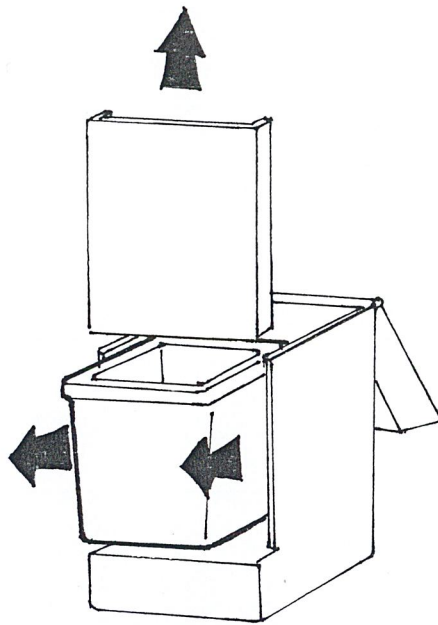
แบบที่ 3



เปิดด้วยลิ้นชัก

- การยกออก และ
ใส่เข้าทำได้สะดวก
- ต้องเพิ่มส่วนลิ้นชัก
และรางเลื่อน เป็น
การสิ้นเปลือง

แบบที่ 4



เปิดโดยยกแผ่นหนัง

ออก

- ทำเป็นรางที่ตัวถัง

ขย่ะเพื่อสอดแผ่น

หนัง

- เมื่อเปิดหนังแล้ว มี

พื้นที่กว้างสามารถ

ยกถังออกมาได้อย่าง

ง่าย

วิเคราะห์วิธีการเปิดช่องเพื่อนำถังขยะออก

วิธีการเปิดเพื่อนำถังขยะออกต้องคำนึงถึงความสะดวกในการยกถังขยะได้ในออกมาได้สะดวก โดยไม่เกะกะช่องการทิ้งต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะยกออกมาได้อย่างสะดวก และมีความทนทานสูงเพราะต้องสามารถรองรับการเปิดปิดบ่อยครั้งได้

ข้อคำนึงถึงในการพิจารณา

1. ความทนทาน
2. ความสะดวกในการเปิด
3. การปิดที่มิดชิด
4. ความยุ่งยากของกลไก จำนวนชิ้นงาน
5. ราคา

ตารางที่ 2-13 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการเปิดเพื่อนำขยะออก

การพิจารณารูปแบบ	เปิดช่องด้าน บน	เปิดบานพับ ด้านข้าง	เปิดด้วย ลิ้นชัก	เปิดโดยยก ผนังออก
1. ความทนทาน	3	2	2	1
2. ความสะดวกในการเปิด	2	3	2	2
3. การปิดที่มิดชิด	3	3	3	3
4. ขนาดช่องเปิดขนาดใหญ่	1	3	3	3
5. ราคาถูก	3	2	1	2
รวม	12	13	11	11

หมายเหตุ 3 ดี

2 ปานกลาง

1 ไม่ดี

สรุป การเปิดช่องโดยการเปิดบานพับด้านข้าง

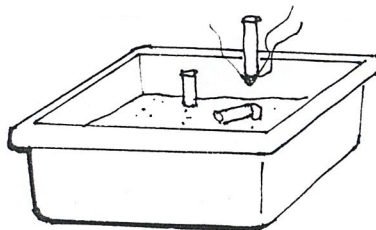
2.4.3.8 วิเคราะห์รูปแบบ ส่วนทิ้งกันบุหรี่ และดับบุหรี่

ในการทิ้งกันบุหรี่ของผู้สูบบุหรี่ปัจจุบันได้มีกฎหมายห้ามทิ้งขยะมูลฝอยลงบนที่สาธารณะโดยผู้ฝ่าฝืนจะถูกปรับไม่เกิน 2,000 บาท ผู้สูบบุหรี่จึงต้องทิ้งกันบุหรี่ลงในถังขยะ ซึ่งในสถานี่ขนส่ง หมอชิตและ สายใต้ ถึงขยะยังไม่มีส่วนทิ้งกันบุหรี่และ ดับบุหรี่ ผู้สูบบุหรี่ จึงดับบุหรี่กับขอบถังขยะ แล้วจึงทิ้งลงในถังซึ่งเป็นเพราะผู้สูบบุหรี่มีสำนึกเรื่องการระวังเพลิงไหม้ก่อนทิ้งกันบุหรี่ถึงขยะจึงต้องมีทั้งส่วนดับบุหรี่ และ ส่วนรองรับกันบุหรี่ อยู่ประจำดังที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่อนุญาตให้สูบบุหรี่ได้

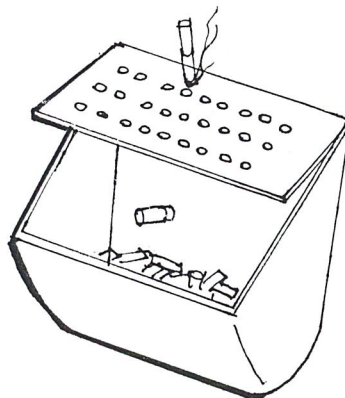
ข้อคำนึงในการออกแบบส่วนดับบุหรี่คือ ต้องมีส่วนดับบุหรี่และส่วนแยกทิ้งกันบุหรี่กับถังรองรับขยะ เพราะกันบุหรี่จัดเป็นขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ และไม่ควรมีกลิ่นไอยู่งยากขับช้อน และ เมื่อถึงขยะตั้งอยู่ในบริเวณที่ห้ามสูบบุหรี่ก็ไม่จำเป็นต้องมีภาชนะรองรับกันบุหรี่นี้อยู่ คือออกแบบให้สามารถแยกส่วนรองรับกันบุหรี่ และถึงขยะออกจากกันเมื่อไม่ใช้งานได้

รูปแบบส่วนดับบุหรี่และทิ้งกันบุหรี่ที่นำมาพิจารณามีดังนี้

1. ใช้ทรายในการดับ



2. ขี้กับวัสดุที่ทนความร้อน เช่น ตะแกรง Stainless และมีส่วนรองรับเป็นวัสดุทนความร้อน



การวิเคราะห์ลักษณะการดับบุหรี

พฤติกรรมการทิ้งบุหรีของผู้สูบบุหรีเดิมนั้นผู้สูบบุหรีก่อนจะทิ้งกันบุหรีลงในถัง จะทำการดับบุหรีกับขอบถังเสียก่อน ซึ่งหากเราออกแบบมีส่วนที่ให้ผู้สูบบุหรีจับบุหรีเพื่อดับ ซึ่งต้องสามารถดับได้ง่ายและดับได้สนิท ซึ่งการดับด้วยทรายเป็นวิธีดับที่ได้ผลดีที่สุด

สรุป เลือกใช้การขยี้บุหรีให้ดับด้วยทราย

2.5 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างและระบบ ของรถเข็น

โครงสร้างรถเข็นเก็บขยะพร้อมอุปกรณ์ทำความสะอาดภายในสถานีประกอบไปด้วย ส่วนต่างๆดังนี้

1. โครงสร้างหลักส่วนรับน้ำหนัก มีหน้าที่รับน้ำหนักสัมภาระทั้งหมด แล้วถ่ายน้ำหนักทั้งหมดลงสู่ล้อ
2. ส่วนเก็บอุปกรณ์ เป็นส่วนเก็บอุปกรณ์ช่วยเก็บขยะ ประกอบไปด้วย ไม้กวาดทางมะพร้าว ไม้กวาดดอกหญ้า ที่โกยขยะ และ พวงอุปกรณ์เสริม ผ้าชีวีว ถูมือ
3. ส่วนเคลื่อนที่ คือ ระบบล้อ เป็นส่วนที่นำพาให้รถเข็นสามารถเคลื่อนที่ได้เพื่อการผ่อนแรงในการทำงาน
4. ส่วนช่วยในการเหยขยะจากถังขยะ ลงบนถังขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร สูง 175

เซนติเมตร ของ กทม.

2.5.1 การวิเคราะห์โครงสร้างหลักส่วนรับน้ำหนักรถเข็น

โครงสร้างของรถเข็น มีหน้าที่หลักในการรับน้ำหนักของส่วนต่างๆบนรถเข็นได้อย่างมั่นคง ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม (Mass Production)ประกอบด้วย เพื่อให้มีคุณภาพของชิ้นงานที่ได้มาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งปัญหาด้านการขนส่ง เช่น การขนส่งให้ได้จำนวนมากในคราวเดียว เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นต้น โครงสร้างที่นำมาวิเคราะห์ มี 2 ลักษณะได้แก่

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบ โดยแบ่งเป็นชิ้นส่วนต่างๆระหว่างการผลิตและนำมาประกอบเมื่อซื้อมาใช้งาน
 - 1.1 สามารถผลิตให้ได้มาตรฐานเดียวกันในเชิงอุตสาหกรรมได้ง่าย
 - 1.2 เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดสามารถนำชิ้นส่วนอะไหล่เปลี่ยนแทนได้ทันทีไม่ต้องซ่อมทั้งคัน
 - 1.3 ใช้กับรถเข็นที่มีขนาดใหญ่ โครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน
 - 1.4 ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้จำนวนมาก เป็นผลให้ สามารถทำการค้าเชิงอุตสาหกรรมได้ โดยกระจายการจำหน่ายไปยังภูมิภาค หรือต่างประเทศได้ในอนาคต
 - 1.5 โครงสร้างมีความแข็งแรงลดลง Joint ต่างๆอาจคลายตัวได้เมื่อใช้งานนานๆ แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการออกแบบ
 - 1.6 ใช้กับงานที่ค่อนข้างสมบูรณ์สมบัตินได้ไม่คืนัก ทำให้อายุการใช้งานน้อย
2. โครงสร้างแบบตายตัว ประกอบมาแล้วทั้งตัวจากโรงงาน
 - 2.1 ผลิตให้ได้มาตรฐานเดียวกันในเชิงอุตสาหกรรมได้ยาก
 - 2.2 ต้องรอซ่อมทั้งคันเมื่อส่วนหนึ่งส่วนใดชำรุด

- 2.3 เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งจำนวนมากๆ ทำให้การขนส่งมีต้นทุนสูงขึ้น แต่สามารถแก้ได้ด้วยออกแบบให้รถเข็นสามารถซ้อนกันได้ เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง
- 2.4 ใช้กับรถเข็นที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก
- 2.5 โครงสร้างมีความมั่นคงแข็งแรง
- 2.6 รับน้ำหนักได้ดีกว่า

ตารางที่ 2-14 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโครงสร้าง 2 ระบบ

โครงสร้างแบบถอดประกอบได้	โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้
<p>ข้อดี 1. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง</p> <p>2. การผลิตแต่ละชิ้นส่วนให้เหมือนกัน ทำได้ง่าย</p> <p>ข้อเสีย 1. รับน้ำหนักได้ไม่มาก</p> <p>2. โครงสร้างไม่แข็งแรง</p> <p>3. ไม่เหมาะสมกับงานที่สมบุกสมบัน</p> <p>ใช้งานอย่างหนัก อายุการใช้งานน้อย</p>	<p>ข้อดี 1. มีความแข็งแรงทนทาน</p> <p>2. ใช้กับงานรับน้ำหนักมากๆ ได้ดี</p> <p>3. มีความทนทาน อายุการใช้งานนาน</p> <p>4. เหมาะที่จะใช้กับงานสาธารณะที่สมบุกสมบัน ทนทาน</p> <p>ข้อเสีย 1. เปลืองเนื้อที่ ในการขนส่ง แต่แก้ได้ด้วยการออกแบบให้ซ้อนกันได้</p> <p>2. การผลิตให้มีความมาตรฐานเหมือนกันทุกชิ้นทำได้ค่อนข้างยาก</p>

ตารางที่ 2-15 การวิเคราะห์โครงสร้างรถเข็น

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	โครงสร้างแบบถอดประกอบได้	โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	2	3
อายุการใช้งาน	4	2	3
การรับน้ำหนัก	4	2	3
ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง	2	3	1
ราคา	3	1	3
รวม		33	47

- หมายเหตุ 3 ดี
- 2 ปานกลาง
- 1 ไม่ดี

สรุป การวิเคราะห์เลือกใช้โครงสร้างของรถเข็น

การวิเคราะห์เลือกระบบของโครงสร้างควรเลือกระบบที่มีความแข็งแรง การใช้ระบบถอดประกอบไม่เหมาะสมกับโครงการนี้เพราะ ขนาดของรถเข็นมีขนาดเล็ก โครงสร้างไม่ซับซ้อน และต้องการใช้งานที่สมบุกสมบันทนทาน เพราะอาจต้องนำไปใช้วิ่งทุกวันและมีเส้นทางที่ขรุขระบ้าง ทำให้ Joint ส่วนประกอบต่างๆอาจเสียหายได้ง่าย

จากเหตุผลข้างต้น สรุปได้ว่าเลือกโครงสร้างรถเข็นแบบตายตัวเพราะมีความเหมาะสมกับรถเข็นในโครงการนี้มากที่สุด

ตารางที่ 2-16 การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียการขึ้น-ลงทางต่างระดับของรถเข็น

วิธีการขึ้นทางต่างระดับ	ข้อดี	ข้อเสีย
ใช้ล้อใหญ่ป็น โดยการดึงขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นระบบง่ายไม่ยุ่งยาก - สามารถป็นได้อย่างรวดเร็ว 	<ul style="list-style-type: none"> - ล้อขนาดใหญ่มากเป็นการสิ้นเปลือง - ต้องออกแรงค่อนข้างมากในการป็น - หากเข็นมาตรงๆต้องกลับลำก่อนเพื่อขึ้นทางต่างระดับ
ใช้ล้อแบบรถเข็นสินค้าขึ้นลงบันได	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแรงป็นน้อยกว่าแบบแรก - สามารถป็นได้อย่างรวดเร็ว - การใช้งานทำได้สะดวกรวดเร็วเหมาะสำหรับการขึ้นลงทางต่างระดับบ่อยๆ - สามารถเข็นได้ในทางเรียบและทางที่ขรุขระ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการใช้จำนวนล้อมาก - หากเข็นมาตรงๆต้องกลับลำก่อนเพื่อขึ้นทางต่างระดับ
ใช้การจัดรถเข็นขึ้นทางต่างระดับ	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเข็นมาตรงๆก็ไม่ต้องกลับลำรถ สามารถป็นบาทวิถีได้เลย - เป็นระบบง่ายไม่ยุ่งยาก และประหยัด - หากคำนวณเรื่องการออกแรงจัดให้เกิดการหมุน อย่างถูกต้องจะทำให้ออกแรงน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> - การขึ้นลงทางต่างระดับทำได้ช้าไม่สะดวกนัก - ต้องทำให้ได้ห้องรถมีความสูงเปลืองเนื้อที่ในการขนสัมภาระในแนวตั้ง

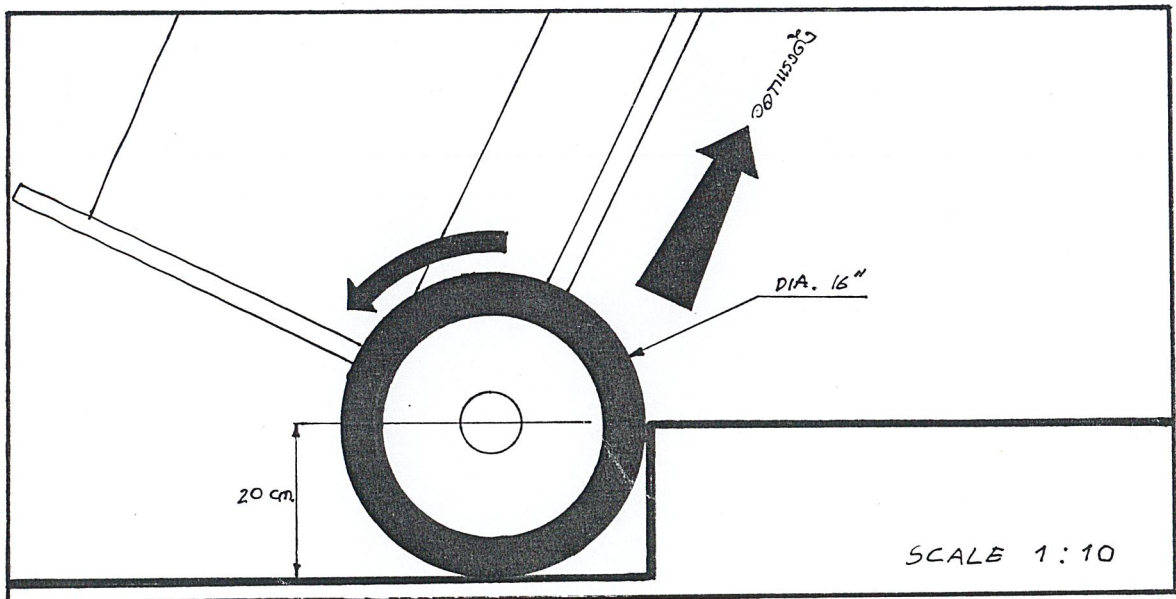
สรุป เลือกใช้วิธีการดังข้อที่ 3 ซึ่งเป็นระบบที่ทำการไต่ขึ้นทางต่างระดับที่สะดวก รวดเร็วที่สุด และเมื่อเข็นในทางเรียบ หรือในทางที่ขรุขระก็ทำได้ดี

2.5.1.1 การวิเคราะห์การขึ้น-ลงทางต่างระดับ ของรถเข็น

การขึ้นลงทางต่างระดับเป็นส่วนสำคัญในการใช้งาน เพราะพนักงานเข็นจะต้องนำรถเข็นขึ้นกวาดตามที่แตกต่างกัน เช่น บาดิถี ซานซาลาซึ่งเป็นทางต่างระดับทั้งสิ้น

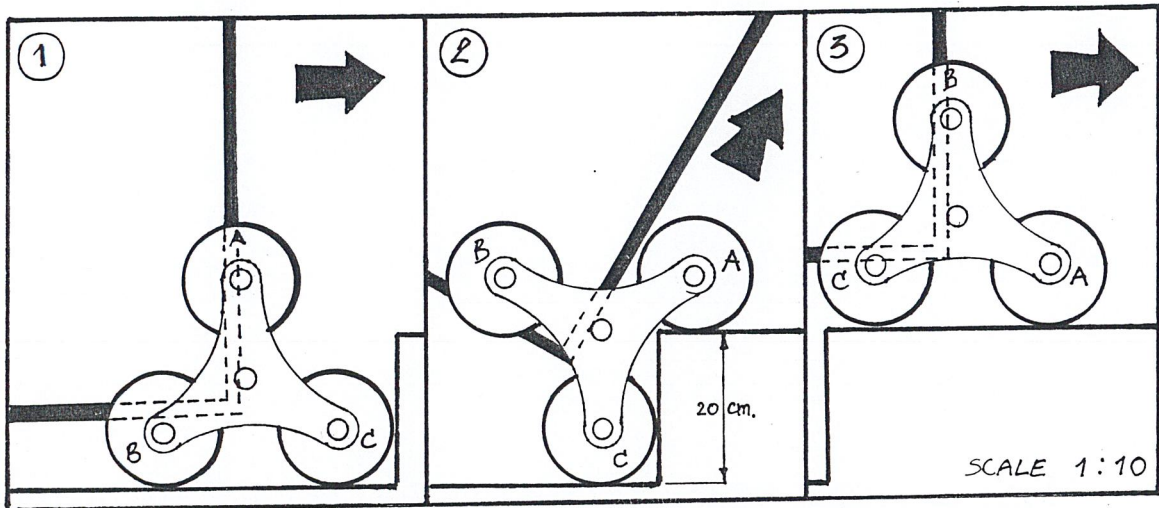
ซึ่งการขึ้นลงทางต่างระดับส่วนที่สำคัญคือส่วนของล้อ โดยมีแนวทางการออกแบบรถเข็นเพื่อขึ้นทางต่างระดับได้ 3 แนวทางดังนี้

1. การขึ้นทางต่างระดับโดยใช้ล้อที่มีขนาดใหญ่ โดยต้องใช้ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางล้อประมาณ 40 เซนติเมตรจึงสามารถป็นขึ้นบนบาดิถี ซึ่งสูงประมาณ 20 เซนติเมตรได้ การป็นทำได้โดยการตั้งรถเข็นขึ้นทางต่างระดับดังภาพ ซึ่งต้องใช้ล้อที่มีขนาดใหญ่มาก น้ำหนัก และ ราคาของล้อก็เพิ่มขึ้นด้วย และการออกแรงดึงก็ต้องใช้กำลังมากพอสมควร



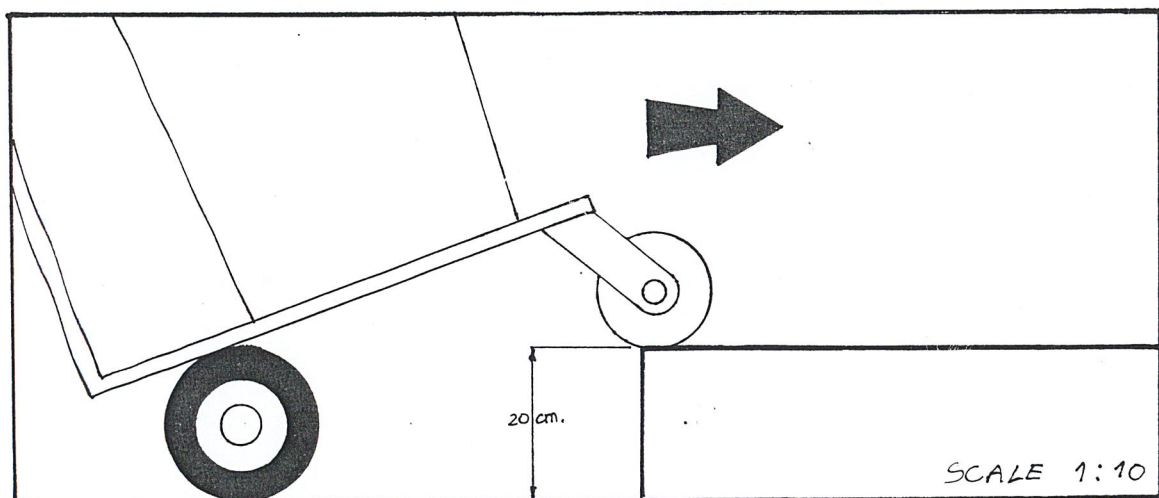
ภาพที่ 2-47 แสดงการขึ้น - ลงทางต่างระดับด้วยการออกแบบให้มีล้อขนาดใหญ่

2. การขึ้นทางต่างระดับโดยใช้หลักการของรถเข็นขึ้นลงบันได โดยใช้หลักการล้อแบบรถเข็นขึ้น-ลงบันได จากบทที่ 2.1 ซึ่งรูปแบบของรถเข็นสินค้าขึ้นลงบันไดนี้มีล้อจำนวน 6 ล้อ และหากนำมาดัดแปลงใช้กับรถเข็นทำความสะอาดนี้ต้องใช้ล้ออย่างน้อย 7 ล้อ โดยเพิ่มล้อหน้าอีก 1 ล้อเพื่อการทรงตัวในการขึ้นทางราบ ซึ่งเป็นการดัดแปลงโดยใช้โช้ค เพราะรถเข็นของโครงการนี้ไม่จำเป็นต้องขึ้นลงทางต่างระดับบ่อยนัก แต่รถเข็นสินค้าแบบขึ้นลงบันไดนี้ ออกแบบมาเพื่อการขึ้นลงบันไดเป็นหลักจึงต้องทำระบบล้อให้เป็นเช่นนั้น



ภาพที่ 2-48 แสดงการขึ้น-ลงทางต่างระดับโดยใช้ล้อแบบรถเข็นแบบขึ้นลงบันได

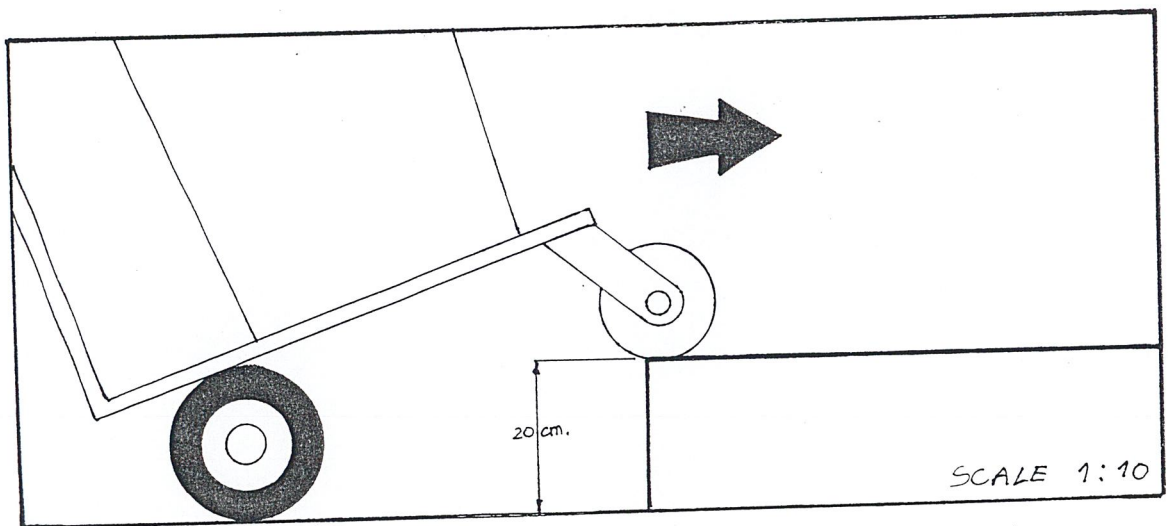
3. ออกแบบให้รถเข็นขึ้นทางต่างระดับโดยการป็นขึ้นโดยใช้หลักการของคานและโมเมนต์ ช่วยยกระดับล้อหน้าให้ลอยขึ้นไปวางบนบาทวิถี แล้วเข็นรถเข็นไปข้างหน้าจนเมื่อล้อหลังชนกับขอบบาทวิถีแล้วจึงออกแรงดันให้ล้อหลังป็นขึ้นบาทวิถีขึ้นไป ดังภาพ



ภาพที่ 2-49 แสดงการขึ้น-ลงทางต่างระดับโดยการออกแบบรถเข็นให้ป็นขึ้นได้

2.5.1.2 การวิเคราะห์ความสูงใต้ท้องรถเข็น

เนื่องจากรถเข็นต้องเข็นขึ้นทางต่างระดับ ซึ่งมีความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ซึ่งรูปแบบการเข็นขึ้นขึ้นด้วยการกระดกล้อหน้าของรถเข็นนี้ต้อง ระวังไม่ให้ส่วนใต้ท้องรถเข็น กระแทกกับขอบของบาทวิถี ซึ่งควรเว้นความสูงใต้ท้องรถประมาณ 20 กิโลกรัม จึงจะทำให้เข็นขึ้นทางต่างระดับได้โดยไม่มีการกระแทกกับใต้ท้องของรถเข็น



ภาพที่ 2-50 แสดงการเข็นรถเข็นขึ้นทางต่างระดับของรถเข็น

2.5.1.3 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อหลัง

ตำแหน่งของล้อหลังนี้มีผลต่อการกระดกล้อหน้าของรถเข็นขึ้นเพื่อการเลี้ยว และการขึ้นทางต่างระดับ การจะกระดกล้อหน้าได้ต้องออกแรงกดลงที่บริเวณมือจับทางด้านหลังของรถเข็น ซึ่งจะต้องออกแรงมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ การวางตำแหน่งล้อหลัง ดังรูป ซึ่งแสดงสมดุลในการเกิด Moment ของการหมุน

2.5.2 การวิเคราะห์โครงสร้างถังขยะเปียกและถังขยะแห้ง

ถังขยะเปียกและถังขยะแห้งในสถานี่ขนส่งที่ตั้งอยู่ในที่สาธารณะ มีความแตกต่างกับถังขยะแห้งอยู่ตรงส่วนต่างๆคือ ส่วนช่องทิ้งขยะ และสีส้นของถังขยะ และ กราฟิคต่างๆ

2.5.2.1 การวิเคราะห์รูปแบบหน้าตัดของถังขยะ

รูปแบบของถังขยะสามารถทำการออกแบบหน้าตัดของถังให้เป็นรูปทรงได้หลายรูปแบบ หลายลักษณะ ทั้ง วงกลม สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยม ฯลฯ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในการใช้งานหลายๆด้าน ดังนี้

1. สามารถใช้งานในการยกเทได้สะดวก และสามารถยกขยะจากที่ไกลขยะได้ง่าย
2. การใช้งานเพื่อประกอบกับตัวรถเข็น
3. เนื้อที่ในการใช้งานที่ไม่เสียไปเมื่อตั้งอยู่
4. การรับแรงทุกๆด้านของถังโดยเฉพาะด้านข้างของถัง
5. การใช้งานประกอบกับถังขยะใส่ใน
6. การทำความสะอาด
7. ความสิ้นเปลืองของวัสดุ เช่น ทรงกระบอกมีความสิ้นเปลืองมากกว่าสี่เหลี่ยม

รูปหน้าตัดที่นำมาพิจารณา มี 2 ชนิดดังนี้

1. รูปวงกลม
2. รูปสี่เหลี่ยม

ตารางที่ 2-17 การวิเคราะห์รูปหน้าตัดที่เหมาะสมกับถังขยะ

เงื่อนไขการพิจารณา	กลม	สี่เหลี่ยม
การใช้งานยกขยะ และรองรับขยะจากที่ไทย	2	3
การประกอบกับการใช้งานส่วนอื่นๆ	2	3
ใช้เนื้อที่การใช้งานน้อย	2	3
ความสิ้นเปลืองในการใช้วัสดุต่อรูปทรง	2	3
การรับแรง	3	2
การทำสะอาด	3	2
รวม	14	16

หมายเหตุ 3 ดี

2 ปานกลาง

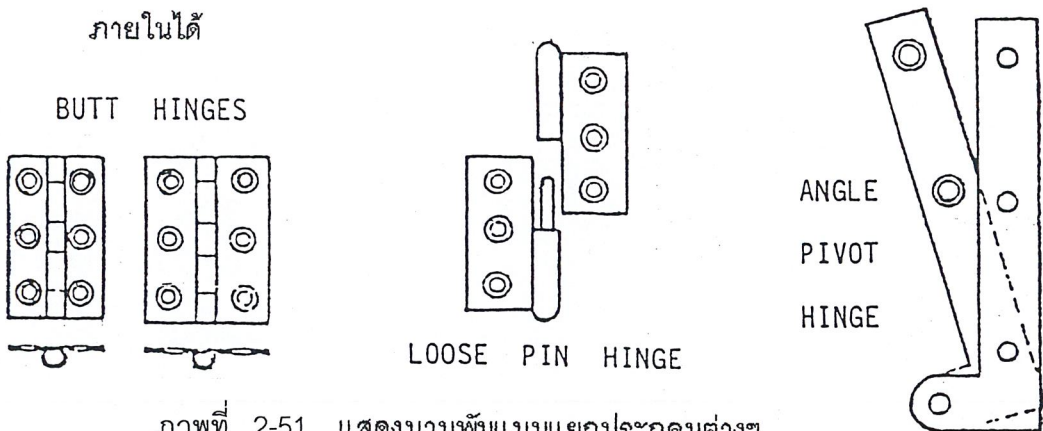
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้รูปหน้าตัดที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมีการลบบวม หรือรูปหน้าตัดที่ใกล้เคียงเพื่อความสวยงามเช่นทำผนังโค้งด้านหน้า

2.5.2.2 การวิเคราะห์บานพับ ของส่วนฝาปิด และ ส่วนบานเปิด

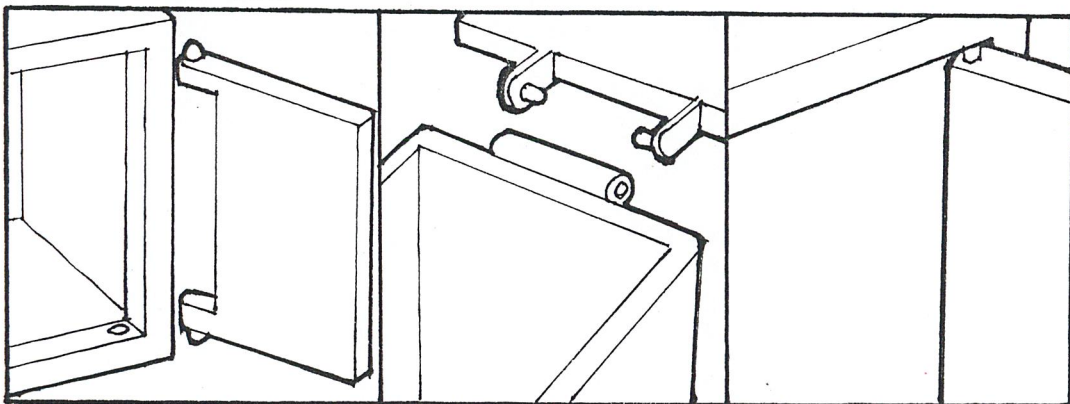
ลักษณะของบานพับที่นำมาพิจารณามี 2 รูปแบบ

1. บานพับแยกประกอบ แบบนำมาติดต่างหาก คือต้องผลิตส่วนบานพับต่างหาก แล้วจึงนำมาประกอบกับตัวถังขณะที่หลัง โดยการเลือกใช้ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด เช่นสำหรับงานใหญ่ จะต้องใช้บานพับที่ขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบานประตูได้ หรืองานขนาดเล็กก็ควรใช้บานพับเล็กๆที่มีการซ่อนไว้ภายในได้



ภาพที่ 2-51 แสดงบานพับแบบแยกประกอบต่างๆ

2. บานพับในตัว คือส่วนที่เป็นบานพับออกแบบให้เป็นชิ้นเดียวกับถังขยะ และ ส่วนบานเปิดเลย โดยจะทำพร้อมกับการผลิตถังขยะ และ ส่วนบานเปิดเลย วัสดุที่ใช้จึงเป็นเนื้อเดียวกัน



การวิเคราะห์เลือกลักษณะบานพับที่เหมาะสม

โดยลักษณะของบานพับที่เหมาะสมกับถังขยะ คือ

1. แข็งแรงทนทาน
2. ความสะดวกในการติดตั้ง
3. อายุการใช้งาน
4. ความคล่องตัวในการปิดเปิด
5. ความกลมกลืนสวยงามกับถังขยะ
6. ราคา
7. การซ่อมบำรุง

ตารางที่ 2-18 การวิเคราะห์การเลือกใช้ลักษณะบานพับกับถึงขยะ

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	บานพับในตัว	บานพับแยกประกอบ
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	2
ความสะดวกในการติดตั้ง	3	3	2
อายุการใช้งาน	4	3	2
ความคล่องตัวในการปิดเปิด	3	2	3
ความกลมกลืนสวยงาม	3	3	2
ราคา	4	3	2
การซ่อมบำรุง	3	1	3
รวม		63	54

หมายเหตุ 3 ดี

2 ปานกลาง

1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้บานพับแบบบานพับในตัว ทำขึ้นพร้อมกับถึงขยะ และบานเปิดนำมาประกอบกัน

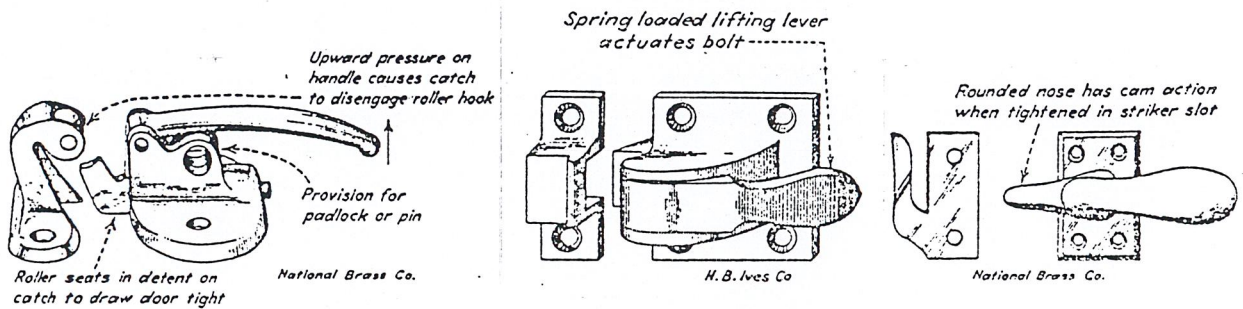
2.5.2.3 การวิเคราะห์การเลือกระบบล็อกบานประตู

ระบบล็อกบานประตูมีหน้าที่ในการล็อกบานพับที่เปิดเพื่อนำถึงขยะไว้ในออกมา ให้สามารถปิดบานประตูได้สนิท โดยการล็อกนี้เพียงแค่ล็อกไม่ให้ฝาเปิดออกเพื่อป้องกันกลิ่นออกมาสู่ภายนอก ก็เพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นต้องปิดตายแต่อย่างใด จึงควรออกแบบให้มีความยุ่งยากทางกลไกน้อยที่สุด เพื่อความง่ายในการผลิตและสะดวกในการใช้งาน

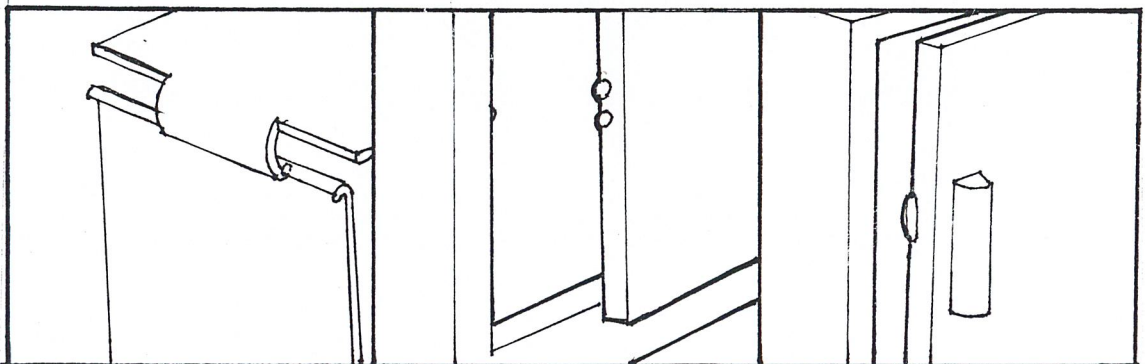
ลักษณะการล็อกบานประตูแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. ระบบล็อกแยกประกอบ แบบนำมาติดต่างหาก คือต้องผลิตส่วนระบบล็อกต่างหากแล้วจึงนำมาประกอบกับตัวถังขยะที่หลัง โดยการเลือกใช้ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด ระบบล็อกมีด้วยกันหลายรูปแบบดังนี้

- กลอนล็อก
- ลูกบิด
- สลักคัลล็อก (สาย U)



2. ระบบล็อกในตัว คือส่วนที่เป็นตัวล็อก ออกแบบให้เป็นชิ้นเดียวกับถังขยะและส่วนบานเปิดเลย โดยจะทำให้พร้อมกับการผลิตถังขยะ และ ส่วนบานเปิดเลย วัสดุที่ใช้จึงเป็นเนื้อเดียวกัน การล็อกบานประตูวิธีนี้ทำได้หลายรูปแบบเช่น ใช้ความเฝืดพอดีกันของบานปิดกับขอบวงกบ หรือ ใช้ Snap เป็นตัวขัดกันให้ติดแน่น



การวิเคราะห์เลือกระบบการล็อกบานประตูกับถังขยะ

มีข้อควรคำนึงถึงดังนี้

1. แข็งแรงทนทาน
2. การเปิด - ปิด ทำได้ง่าย
3. ความง่ายในการผลิต และ ติดตั้ง
4. ราคา
5. อายุการใช้งาน

ตารางที่ 2-19 การวิเคราะห์การเลือกใช้ระบบล็อกของบานเปิดถังขยะ

เงื่อนไขการพิจารณา	ระบบล็อกในตัว	ตัวล็อกแยกประกอบ
ความแข็งแรงทนทาน	3	3
การเปิด - ปิด ทำได้ง่าย	3	3
ความง่ายในการผลิต ติดตั้ง	3	2
ราคา	3	1
อายุการใช้งาน	3	2
รวม	15	11

หมายเหตุ 3 ดี

2 ปานกลาง

1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ระบบล็อกในตัวทำขึ้นพร้อมถังขยะ และ บานเปิด

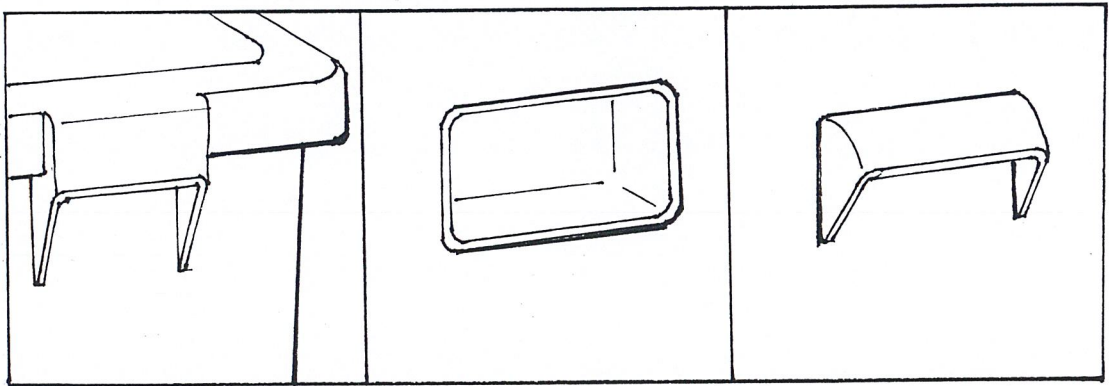
2.5.3 การวิเคราะห์โครงสร้างถังขยะใส่ใบ

รูปแบบของถังขยะใส่ใบในยอมี รูปหน้าตัดเป็นรูปแบบเดียวกับถังขยะภายนอกคือรูปสี่เหลี่ยม เพราะต้องสามารถสวมเข้าไปในถังขยะภายนอกได้พอดี เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม

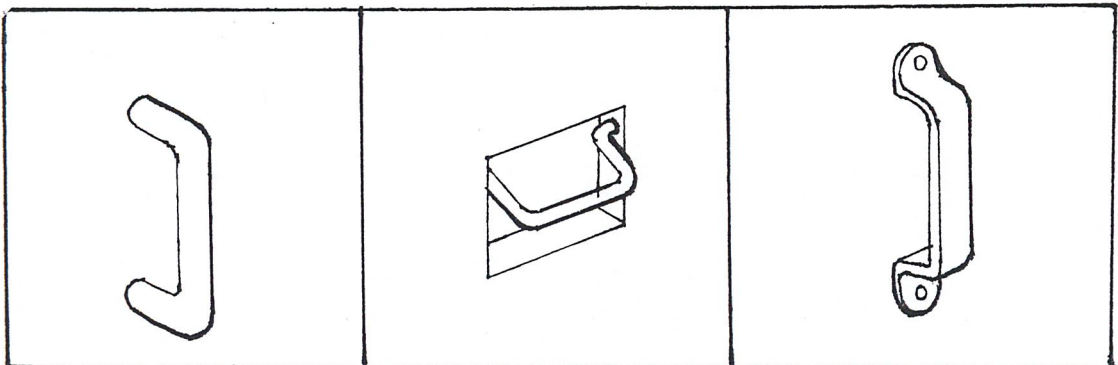
2.5.3.1 การวิเคราะห์ลักษณะมือจับของถังขยะที่เหมาะสม

ลักษณะของมือจับที่นำมาพิจารณามีด้วยกัน 2 แบบคือ

1. มือจับในตัว คือส่วนที่เป็นมือจับติดอยู่กับส่วนของถังขยะหรือ เป็นส่วนหนึ่งของถังขยะ โดยจะทำขึ้นพร้อมกับการผลิตภาชนะที่เดียวเลย วัสดุที่ใช้จึงเป็นเนื้อเดียวกัน



2. มือจับแบบประกอบ คือต้องผลิตส่วนมือจับมาต่างหากแล้วจึงนำมาประกอบกับส่วนภาชนะที่หลัง ซึ่งบางชนิดสามารถพับเก็บได้ หรือเป็นตัวยึดฝาถังไปในตัว วัสดุที่ใช้จะเป็นวัสดุชนิดเดียวกันหรือคนละชนิดก็ได้



ลักษณะมือจับที่เหมาะสมกับภาชนะรองรับขยะ คือ

1. แข็งแรงทนทาน
2. ความสะดวกในการใช้งาน
3. ความง่ายในการผลิตและติดตั้ง
4. อายุการใช้งาน
5. ราคา

ตารางที่ 2-20 การวิเคราะห์การเลือกลักษณะมือจับที่เหมาะสม

เงื่อนไขการพิจารณา	ระบบล็อกในตัว	ตัวล็อกแยกประกอบ
ความแข็งแรงทนทาน	3	3
ความสะดวกในการใช้งาน	3	3
ความง่ายในการผลิต ติดตั้ง	3	2
อายุการใช้งาน	3	2
ราคา	3	1
รวม	15	11

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

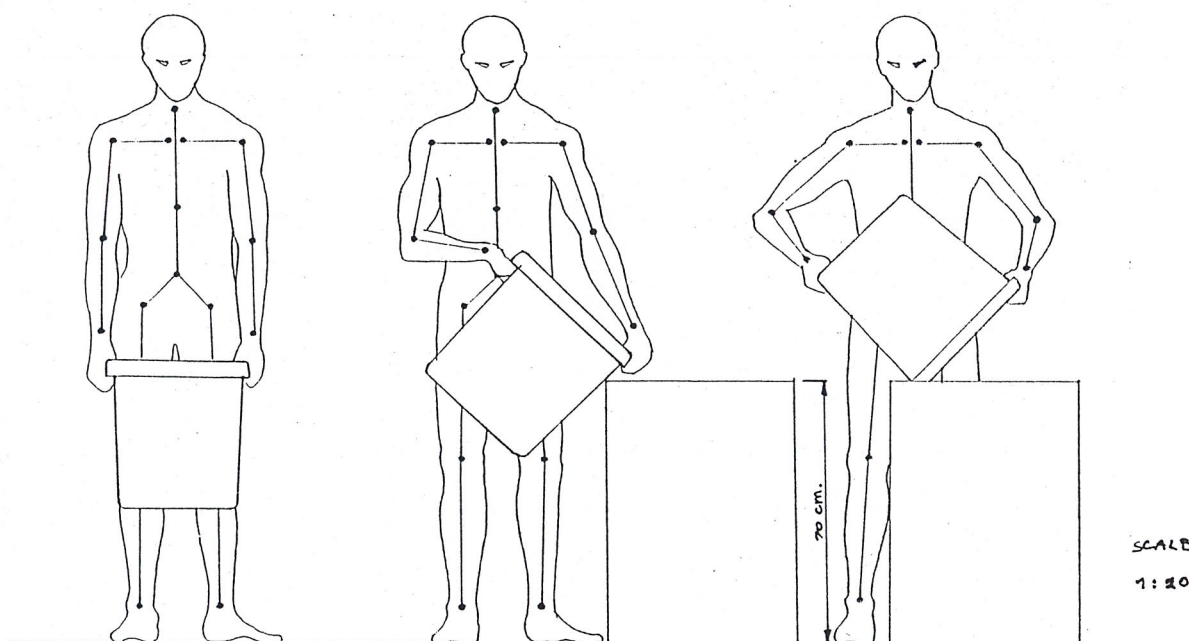
สรุป การวิเคราะห์ลักษณะมือจับที่เหมาะสมคือมือจับในตัว ทำขึ้นพร้อมตัวถังขยะเลย

2.5.3.2 การวิเคราะห์ขนาดและตำแหน่งมือจับของภาชนะ

จากข้อมูล ขนาดสัดส่วนมือของชายหญิง จะเห็นว่า ระยะความกว้างของมือจับที่เหมาะสมนั้นควรมีความกว้างไม่น้อยกว่า ความกว้างของนิ้วทั้ง 4 ของชายที่ Percentile ที่ 97.5 คือไม่ควรต่ำกว่า 9.24 เซนติเมตร

และความหนาของช่องมือจับควรมีความกว้างไม่ต่ำกว่า ความหนาของฝ่ามือ ของชายที่ 97.5 Percentile คือไม่ควรต่ำกว่า 3.56 เซนติเมตร

ขั้นตอนการยกถังขยะเพื่อถ่ายขยะจากที่กวาดได้ (ในกรณีที่มีปริมาณไม่มาก) ลงสู่ถังขยะที่ตั้งตามจุด



ภาพที่ 2-52 แสดงขั้นตอนการยกถ่ายขยะลงบนถังขยะอีกใบที่ตั้งตามจุด

การวิเคราะห์ตำแหน่งมือจับของถังขยะ

จะเห็นได้ว่าท่าการยกเทนั้นจะต้องใช้มือจับยกถังขึ้นโดยจับที่มือจับซึ่งอยู่บริเวณขอบถังขยะยกขึ้นมาก่อนแล้วจึงใช้มือข้างหนึ่งข้างใดจับที่บริเวณก้นถังแล้วจึงกระดกขยะลงถังอีกใบ ดังนั้นจึงควรออกแบบให้มือจับขยะติดอยู่บริเวณขอบถัง และบริเวณก้นถังออกแบบให้มีส่วนที่ช่วยให้พนักงานสามารถจับได้อย่างถนัดมือ เช่น เป็นขอบหรือเป็นสันเพื่อให้สามารถจับก้นถังได้สะดวกในการยกเท

สรุป ขนาดและตำแหน่งของมือจับภาชนะ

1. ความกว้างของมือจับหรือหูหิ้วควรมีช่องความกว้างให้มือสอดเข้าไปได้ไม่ต่ำกว่า 9 เซนติเมตร
2. ตำแหน่งของมือจับควรอยู่บริเวณขอบบน ของถังทั้ง 2 ด้าน และบริเวณกันถัง ควรออกแบบให้ไว้เข้า หรือเป็นสันขึ้นมา เพื่อให้สามารถจับยกเทได้อย่าง สะดวก

2.5.4 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด

หน้าที่ของส่วนเก็บอุปกรณ์คือ

1. เก็บอุปกรณ์ต่างๆให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย โดยคำนึงถึงการนำออกมาใช้งาน และการเก็บเข้าที่ได้โดยง่าย
2. เก็บอุปกรณ์ต่างๆอย่างถูกวิธีเพื่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์ที่ยาวนาน

ข้อคำนึงถึงในการออกแบบ ส่วนเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด

1. น้ำหนักเบา
2. โครงสร้างมีความแข็งแรง รับแรงกระแทกได้พอสมควร
3. ต้องไม่เป็นส่วนอับควรรให้อากาศผ่านได้
4. ทนต่อแสงอาทิตย์และความร้อน ในกรณีทำงานกลางแจ้ง
5. ซ่อมแซมได้ง่าย
6. ราคาถูก

ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ สามารถทำการออกแบบได้หลายแนวทาง ดังนี้

1. เป็นลักษณะเป็นโครงสร้างแบบโปร่ง
2. เป็นลักษณะกล่องปิดทึบ
3. เป็นลักษณะกึ่งโปร่ง คือ มีช่องให้อากาศสามารถผ่านได้

สรุป ออกแบบส่วนเก็บอุปกรณ์ใช้งานกลางแจ้งโดยออกแบบให้เป็นลักษณะกึ่งโปร่ง คือมีส่วนโครงสร้างเป็นแบบโปร่งและมีส่วนปิดทึบบางส่วนเพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ และ จัดระเบียบอุปกรณ์ต่างๆให้เป็นระเบียบ เพื่อป้องกันอุปกรณ์ต่างๆเสียหาย และการทำงานที่สะดวก

2.5.5 การวิเคราะห์ระบบกลไกในการเหยยะลงในถังขยะลงในถังขยะขนาด 8

ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร มีความสูงถึง 175 เซนติเมตรซึ่งเป็นการยากในการที่พนักงานทำความสะอาดจะสามารถยกขึ้นเทได้ด้วยตัวคนเดียว แต่จากพฤติกรรมกรรมการทำความสะอาดของพนักงานทำความสะอาดภายในสถานี ทุกขั้นตอนจะทำเพียงแค่นคนเดียว ถึงรูปแบบเก่านั้นมีความจุถึง 240 ลิตร เมื่อบรรจุขยะเต็มจะมีน้ำหนักถึง 65 กิโลกรัม ซึ่งหากจะยกถังขึ้นเทต้องใช้คน ประมาณ 4-5 คนในการยกขึ้นเท

แต่ในการทำงานจริงไม่ใช่เช่นนั้น พนักงาน 1 คนต้องรับผิดชอบการเท 1 ถัง ดังนั้นพนักงานจะใช้การถ่ายขยะจากถังขยะเทลงบนพื้นแล้วจึงโยกขึ้นไปบนถังขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ทำให้มีปัญหาตามมามากมาย เช่น ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นเลอะเทอะ และยังเป็นขั้นตอนที่เสียเวลาในการทำงานอย่างมาก

ซึ่งหากเราออกแบบให้ถังขยะมีขนาดมีความเหมาะสมกับการทำงานของคน 1 คนเป็นหลักโดยออกแบบให้มีน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม ซึ่งน้ำหนักที่พนักงานสามารถยกได้ แต่ไม่สูงพอที่จะยกเทลงบนถังขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีความสูง 175 เซนติเมตร หากจะยกถังขยะขนาดนี้เทใส่ลงบนถังขยะขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีความสูง 175 เซนติเมตรนั้นจำเป็นต้องมีส่วนช่วยในการเท โดยช่วยทำให้สามารถยกขยะขึ้นเทบนถังได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสามารถทำทุกขั้นตอนได้ด้วยคนเดียว

และที่สำคัญ คือ ควรเป็นกลไกง่ายๆ ที่มีความง่ายในการทำงาน และการผลิต มีความซับซ้อนน้อย และราคาถูกคุ้มค่าต่อการลงทุน



ภาพที่ 2-53 แสดงขั้นตอนการนำขยะยกขึ้นเทของพนักงาน

จากรูปจะเห็นวิธีการยกขยะเดิมของพนักงาน ดังนั้นแนวทางการออกแบบส่วนยก
เทนี้ จึงนำรูปแบบพฤติกรรมการยกเทเดิมของพนักงานทำความสะอาดเดิม นำมาพัฒนา
ให้สามารถยกเทได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ได้ด้วยตัวคนเดียว ส่วนเรื่องการผ่อนแรงนั้นแทบ
ไม่ต้องนำมาพิจารณาเพราะ น้ำหนักของขยะนี้พนักงานสามารถยกได้อยู่แล้ว

2.5.5.1 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งติดตั้งส่วนกลไกในการเหยย

การวางตำแหน่งของส่วนกลไกในการยกเหยย ต้องพิจารณาถึงการใช้งานที่สะดวกตามพฤติกรรมเป็นหลัก โดยแบ่งได้ 2 กรณีดังนี้

1. ติดตั้งกลไกในการยกแท่งบรตเงินทำความสะอาด ซึ่งจะใช้ได้ดีในกรณีกลไกมีขนาดเล็กน้ำหนักไม่มาก เพราะพนักงานต้องรับน้ำหนักกลไกนี้ไปด้วยขณะเ็นทำงาน มีการใช้ในรถขนปูนที่สามารถกระดกเทได้โดยใช้หลักการของคาน และ โมเมนต์ของการหมุน

2. ติดตั้งกลไกในการยกเทแยกกับบรตเงินโดยนำติดไว้ที่ถึงขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ใช้ในกรณีที่กลไกมีขนาดใหญ่ ยากที่พนักงานจะทำการขนไปด้วยขณะการทำงาน

ซึ่งการยกของน้ำหนัก 25 กิโลกรัม ให้ขึ้นสูง 175 เซนติเมตร กลไกที่ใช้ต้องมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีน้ำหนักค่อนข้างมากและเป็นการลำบากที่จะติดตั้งกลไกนี้กับบรตเงิน เพราะจะทำให้ขนาดของบรตเงินมีขนาดใหญ่ขึ้นมาก และมีน้ำหนักมากพนักงานต้องเ็นน้ำหนักส่วนกลไกนี้ไปด้วย

นอกจากนี้ยังเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณ เพราะหากติดตั้งส่วนกลไกนี้กับบรตเงินทุกคัน จะเป็นการสิ้นเปลืองมากด้วย

สรุป ใช้การติดตั้งกลไกในการยกเหยยจะติดตั้งไว้กับถังขยขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร โดยออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายจากถังหนึ่งไปสู่อังหนึ่งได้โดยง่าย

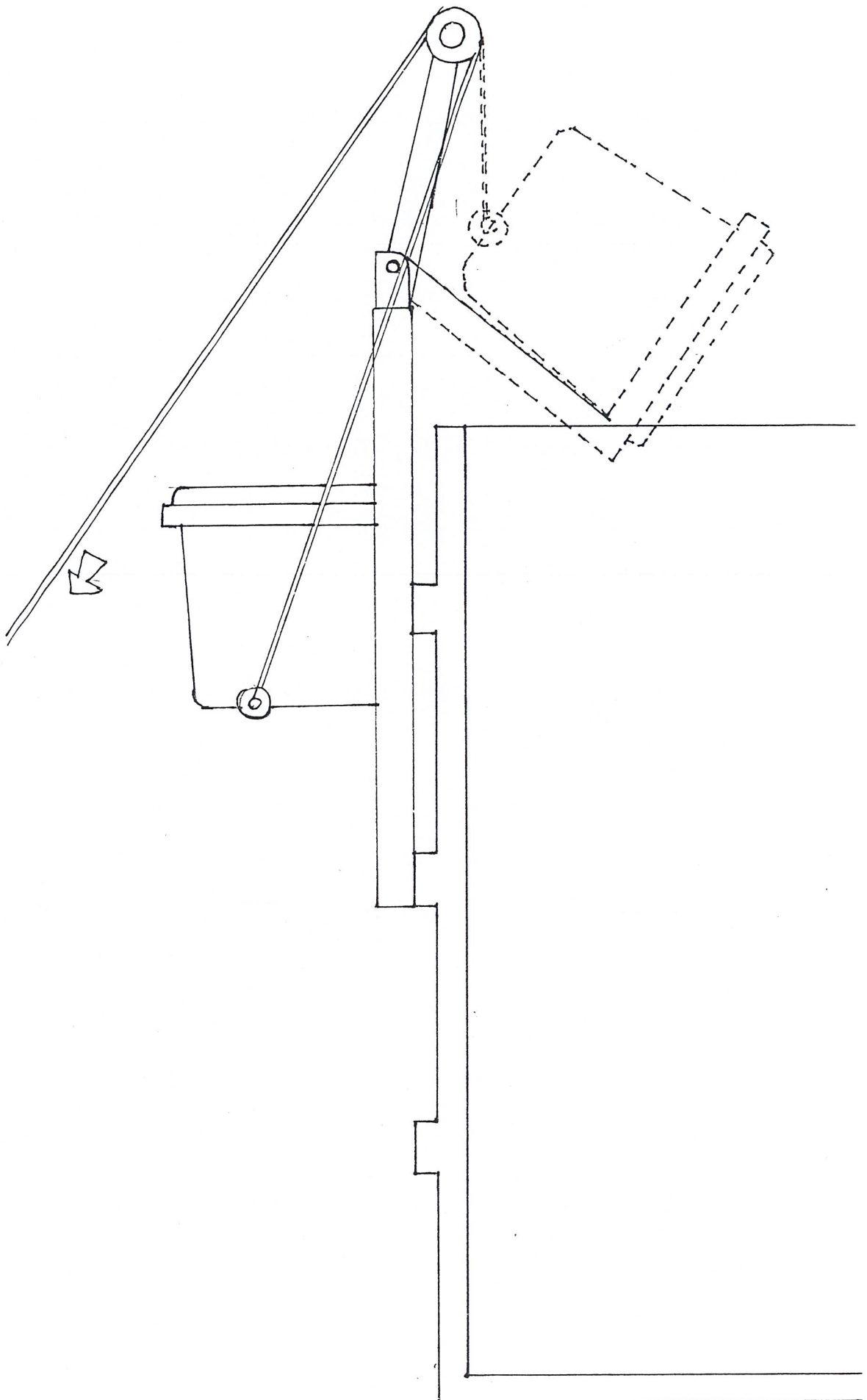
2.5.5.2 การวิเคราะห์รูปแบบของกลไกที่ใช้ในการยกเศษขยะ

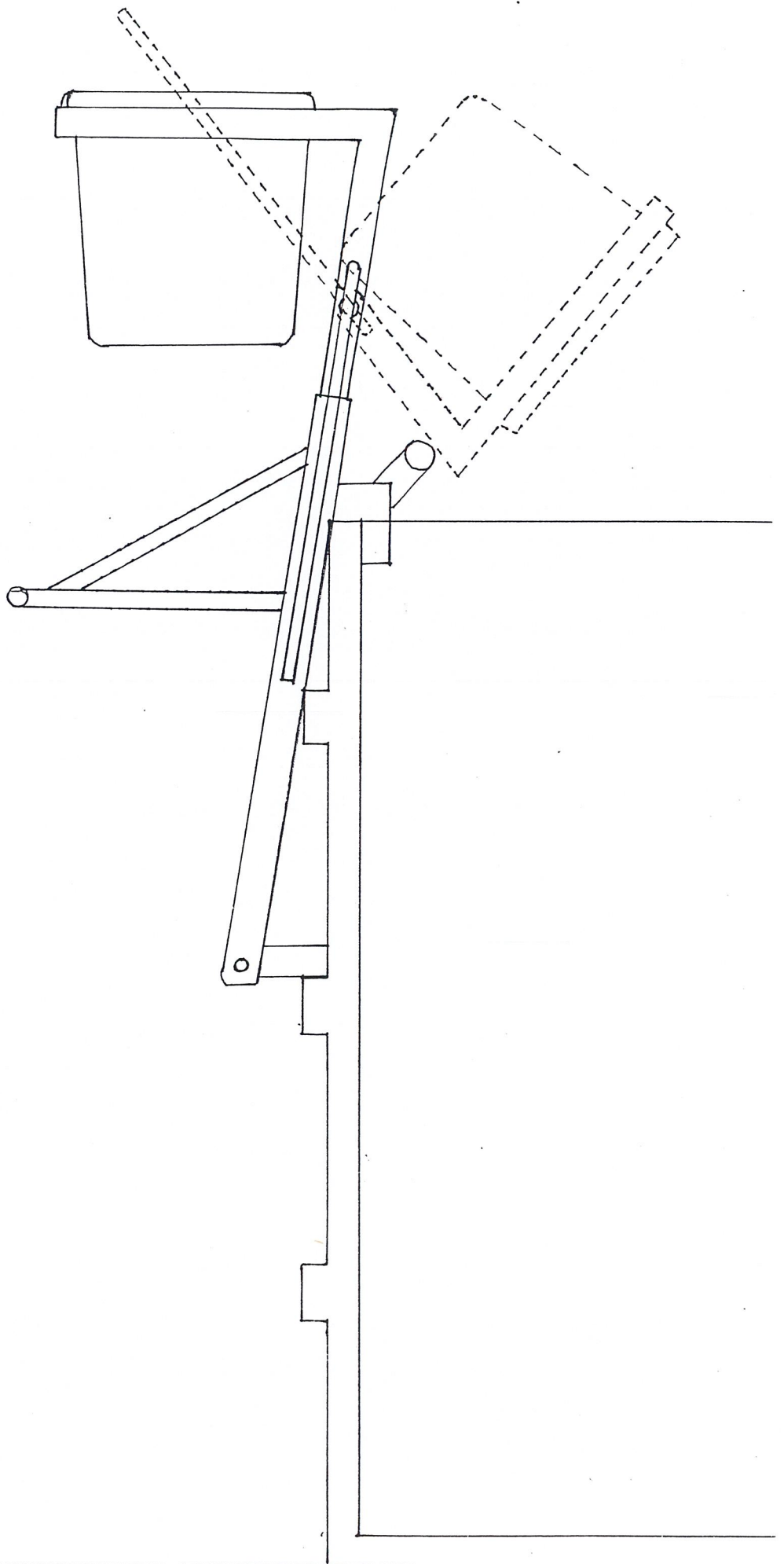
จากการพิจารณาพฤติกรรมกรรมการยกเศษของพนักงานทำความสะอาด อุปกรณ์ยกเท่นี้มีข้อพิจารณาถึงในการออกแบบดังนี้

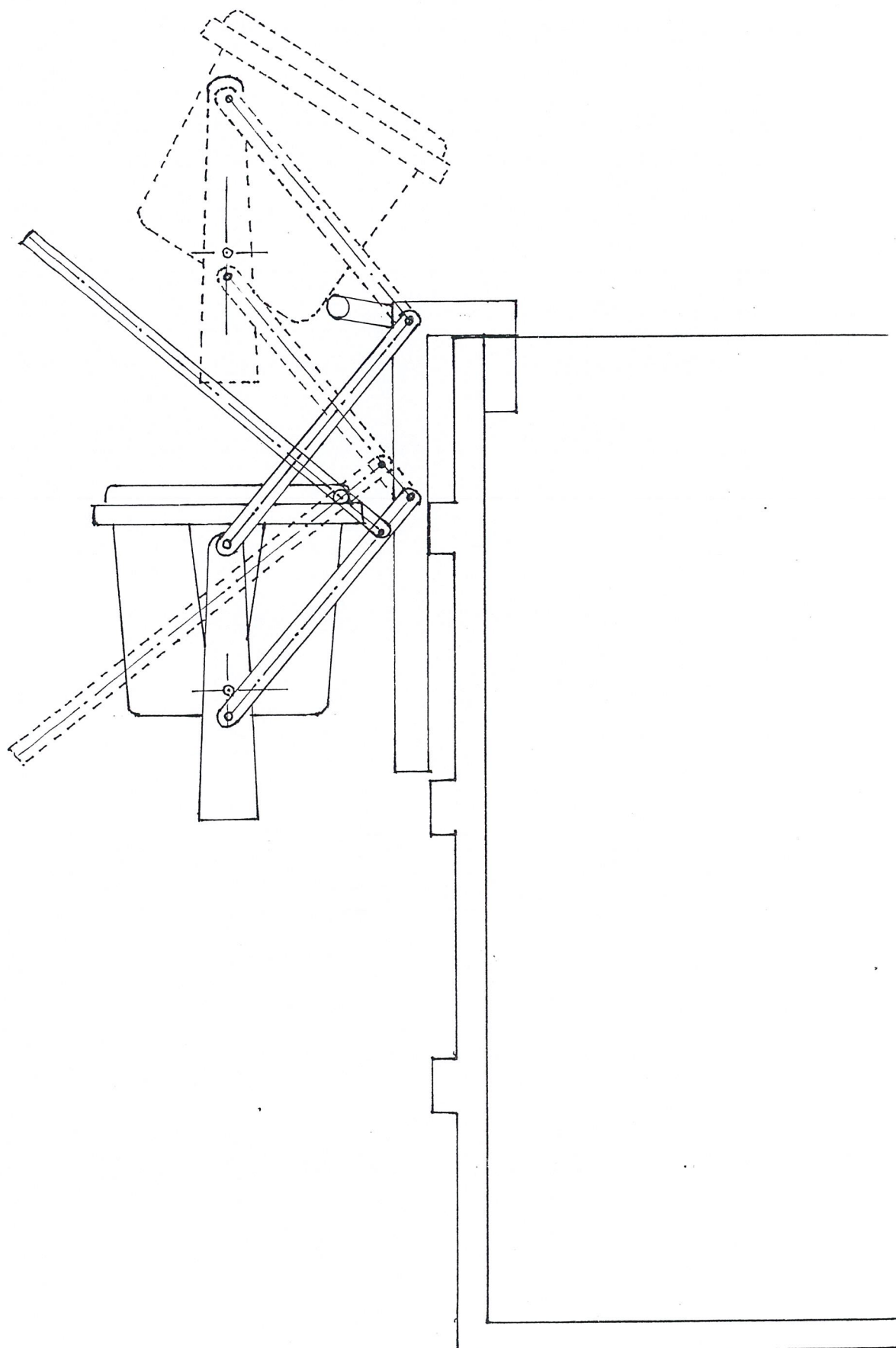
1. ความรวดเร็วในการใช้งานเศษขยะ ต้องเทได้อย่างรวดเร็ว
2. กลไกต้องมีขนาดเล็กใช้เนื้อที่ในการติดตั้งน้อยที่สุด เพราะถังขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร บางถังมีการวางค้อนข้างติดกัน
3. กลไกต้องมีความเรียบง่าย มีความซับซ้อนน้อย ไม่ยุ่งยาก ทำให้การทำความสะอาดทำได้ง่าย และทำให้ไม่เกิดความสกปรก
4. ความแข็งแรงทนทานของกลไกในการใช้งานบ่อยๆ
5. ราคาถูก คุ่มค่ากับการลงทุน

จากการพิจารณาข้อคำนึงถึง และเงื่อนไขต่างๆ สามารถแบ่งแนวทางในการออกแบบกลไกช่วยในการยกเทได้ดังนี้

1. ใช้เชือกและรอกดึงเชือก เพื่อยกขึ้นเท
2. ใช้ล้อและพื้นเสียดันถึงขึ้นกระดกเท
3. ใช้ชุดคานเพื่อกระดกเทถึงขยะ







ตารางที่ 2-21 การวิเคราะห์การเลือกใช้กลไกในการยกโทษ

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	ใช้รอกและเชือก	ใช้ล้อและพื้นเอียง	ใช้ชุดคาน
ขนาดเล็ก	3	2	3	1
ขั้นตอนไม่ยุ่งยาก และ รวดเร็ว	4	2	2	3
การเคลื่อนย้ายไปถึงอื่น	3	2	3	2
การดูแลบำรุงรักษา	4	3	2	2
โครงสร้างกลไกไม่ซับซ้อน ชอกมุ่มน้อย	4	3	3	2
มีความทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน	4	3	3	3
ราคาถูก	4	3	3	2
รวม		68	70	57

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้กลไกในการยกขยะขึ้นเทเป็นระบบการใช้ล้อและพื้นเอียง

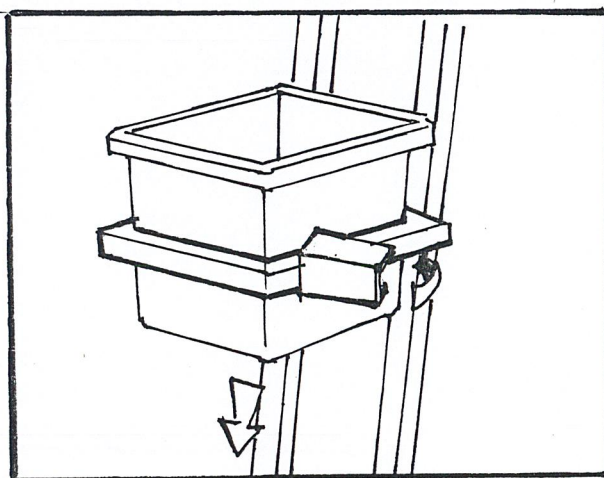
2.5.5.5 การวิเคราะห์การยึดติดถังขยะกับส่วนช่วยในการยกถังขยะ การยึดติดถังขยะใส่ในกับรางเลื่อนเพื่อช่วยในการยกถังขยะ ต้องยึดติดด้วยความแข็งแรง เพราะในการเทขยะนั้นถังขยะต้องคว่ำลงเพื่อเท และยังมีภาระกระแทกเพื่อทำให้ขยะออกมาจากถังขยะใส่ในให้หมดอีกด้วย ดังนั้นการยึดติดถังขยะกับส่วนยกถังขยะนี้ ต้องมีความแข็งแรง แน่นหนาพอสมควร

ข้อคำนึงถึงในการออกแบบส่วนยึดติดส่วนถังขยะกับรางเลื่อนมีดังนี้

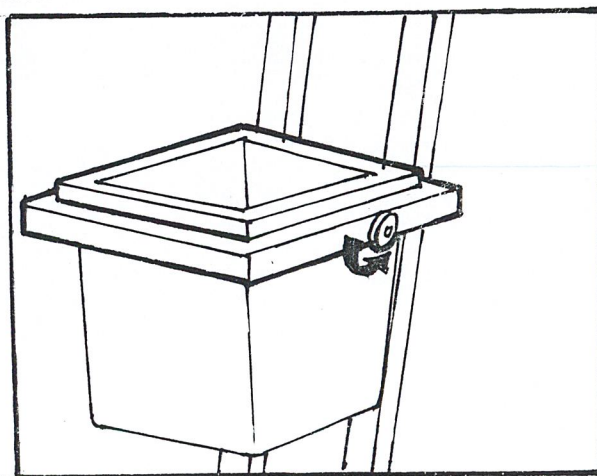
1. สามารถยึดติดตัวถังได้อย่างแข็งแรง
2. สามารถติดตั้งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
3. ใช้โครงสร้างที่ยึดติดมีน้ำหนักเบาที่สุด
4. มีความทนทานต่อการใช้งานสูง
5. กลไกในการยึดติดไม่ซับซ้อนสามารถผลิตได้ง่าย

จากการพิจารณาจากการใช้งานมีแนวทางการออกแบบวิธีการยึดติดถังที่เหมาะสมได้ดังนี้

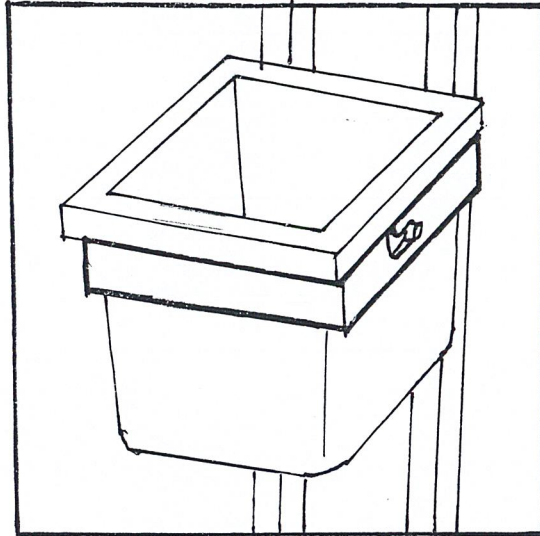
1. แนวทางที่ 1 ใช้การสอดถังลงในโครงสร้างแล้วมีตัวล็อกถังกับโครงสร้างเป็นตัวบานพับ



2. แนวทางที่ 2 ใช้การสอดถังลงในโครงสร้างแล้วมีตัวล็อกถังกับโครงสร้างโดยใช้ การขันเกลียวให้แน่น



3. แนวทางที่ 3 ใช้การสอดถังลงในโครงสร้าง ซึ่งมีลักษณะเป็นเขี้ยว ล็อกถึง
ขยະ



ตารางที่ 2-22 แสดงการวิเคราะห์ การยึดติดถังขยะกับรางเลื่อนเพื่อยกเท

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความ สำคัญ	ใช้บานพับ ล็อก	ใช้เกลียวขัน	ใช้เขี้ยวล็อก
ความแข็งแรงในการยึดติด	4	3	3	3
สามารถยึดติดได้อย่าง สะดวกรวดเร็ว	4	3	2	2
การดูแลบำรุงรักษา	4	3	2	3
โครงสร้างกลไกไม่ซับซ้อน ผลิตได้ง่าย	4	3	2	2
มีความทนทาน อายุการใช้ งานยาวนาน	3	2	3	3
ราคาถูก	3	2	2	3
รวม		60	51	58

สรุป เลือกใช้การยึดติดแบบที่ 1 คือใช้บานพับในการยึดถังขยะติดกับส่วนรางเลื่อนเพื่อยกเท

2.5.6 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อในการเคลื่อนที่และบังคับทิศทาง

ล้อ (Wheel)

ล้อเป็นส่วนสำคัญของตัวรถเข็นที่จะนำตัวรถไปยังที่ต่างๆ ได้ตามต้องการ ล้อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างรถเข็นกับพื้นผิวสัมผัสในสภาวะต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้ล้อที่เหมาะสมกับการใช้งานของรถเข็น จึงมีความสำคัญในการผ่อนแรง และเพิ่มประสิทธิภาพของรถเข็น

2.5.6.1 การเลือกใช้ล้อและการวิเคราะห์การใช้งาน

หน้าที่หลักสำคัญของรถเข็น คือ

- รับน้ำหนัก โครงสร้างทั้งหมดของรถเข็น รวมทั้ง น้ำหนักของสัมภาระและขณะที่บรรทุกด้วย
- เคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังสถานที่ต่างๆ ช่วยผ่อนแรงในการเข็น

เงื่อนไขที่ต้องนำมาพิจารณาในการเลือกใช้ล้อต้องคำนึงถึง

1. ความแข็งแรง ทนทาน และสามารถรับน้ำหนัก ได้เพียงพอกับน้ำหนักบรรทุก
2. ความสะดวก คล่องตัวในการเคลื่อนที่ ไปบนพื้นผิวของทาง
3. การไต่ขึ้นทางต่างระดับ เช่น พุตบาท หรือทางลาดเอียง
4. การป้องกันการสั่นสะเทือนในทางขรุขระ
5. ราคา และ หาซื้อในท้องตลาดได้สะดวก และ อายุการใช้งาน เหมาะกับการใช้งานสมบุกสมบัน
6. ขนาดของล้อที่เหมาะสม หากใหญ่มากเกินไปอาจทำให้ไม่สะดวกในการทำงาน เช่นการชนสัมภาระขึ้นลงทางด้านข้าง
7. ความยากง่ายในการดูแลรักษา
8. การผ่อนแรงในการลาก เข็น

2.5.6.2 การเลือกใช้จำนวนล้อของรถเข็น

การเลือกใช้จำนวนล้อสำหรับ ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน อาจเป็น 1 ล้อ , 2 ล้อ , 3 ล้อ , 4 ล้อ ซึ่งก็แล้วแต่ว่าลักษณะการใช้งาน และน้ำหนักที่บรรทุก ซึ่งควรเลือกใช้ให้เหมาะสม ในกรณีได้เลือกใช้รูปแบบล้อ รูปแบบเดียวกับรถเข็นสินค้าขึ้นลงบันได ซึ่งในที่นี้จะนับจุดของล้อที่เป็นรูปสามเหลี่ยมหนึ่งด้านเป็นล้อ 1 ล้อเพื่อการวิเคราะห์ให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

- 1 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนักมาก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนัก ในบางส่วน
 - ต้องการใช้งานเฉพาะที่ และขึ้นระยะทางสั้นๆ
 - ต้องการใช้งานในพื้นที่ แคบๆ มีรัศมีการเลี้ยวน้อย เช่น บนไม้กระดาน
 - ต้องมีส่วนช่วยค้ำยัน เพื่อให้ทรงตัวได้ในขณะไม่ใช้งาน
 - มีความคล่องตัวสูงมาก แต่การทรงตัวจะไม่ดี
 - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น รถเข็นปูนชนิดล้อเดียว
- 2 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่มากนัก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนัก ในบางส่วน
 - ต้องการใช้เฉพาะที่และขึ้นในระยะทางสั้นๆ
 - น้ำหนักของที่บรรทุกจะลงที่จุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว
 - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก
 - มีส่วนช่วยค้ำยันเพื่อให้ทรงตัวได้ในขณะไม่ใช้งาน
 - 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 ในการบรรทุกของที่มี น้ำหนักปานกลาง จนถึง น้ำหนักมาก หรือ น้ำหนักตั้งแต่ 50 กิโลกรัม ขึ้นไป
- สามารถรับน้ำหนัก และกระจายลงล้อทั้ง 4 ได้ดี ทำให้รถเข็นมี ความ สมดุลมาก
 - เหมาะจะใช้งานในพื้นที่กว้าง
 - มีความคล่องตัวในการเข็น ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ได้เหมาะสมกับสภาพ พื้นที่ และการวางตำแหน่งของล้อ
 - ความคล่องตัวในการเลี้ยวใกล้เคียงกับ 3 ล้อ เพราะรถเข็นประเภทนี้ การเลี้ยวต้องอาศัยการยกล้อหน้าเบนไปในทางที่ต้องการ จากนั้นจึง วางล้อหน้าลงแล้วเข็นต่อไป

การวิเคราะห์การเลือกใช้จำนวนล้อ

เนื่องจาก รถเข็นที่ใช้ในการขนถ่ายขยะ และทำความสะอาด ใช้บรรทุกขยะและอุปกรณ์ทำความสะอาดขยะ รวมน้ำหนักรถเข็นแล้วมีน้ำหนักไม่เกิน 100 กิโลกรัม การเลือกใช้ล้อควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- การกระจายน้ำหนัก ไปที่ล้อ แล้วลงสู่พื้นควรมีการกระจายน้ำหนักที่ดี
- ความสมดุลของรถเข็น เพื่อไม่ให้เสียหลักหรือพลิกตะแคงได้ง่าย
- การผ่อนแรงและการบังคับทิศทางที่ดี
- การเข็นที่สบายโดยไม่ต้องรับน้ำหนักของรถบางส่วนเอาไว้
- การไต่ขึ้นทางต่างระดับ เช่น บาดิถี

สรุป ปกติระบบล้อที่เลือกมาใช้ปกติจะมีแค่ 2 ล้อซึ่งการเข็นจะต้องเอียงตัวรถ ซึ่งทำให้พนักงานรับน้ำหนักสัมภาระพร้อมกับการออกแรงเข็นไปด้วยซึ่งไม่สะดวกนัก และ หากการเข็นรถเข็นเมื่อบรรทุกถังขยะเป็ยก อยู่หากเอียงตลอดเวลาจะทำให้ขยะเป็ยกอาจจะหกได้ จึงควรออกแบบให้เวลาทำการเข็น รถเข็นควรตั้งตรง เพราะนอกจากสะดวกเวลาเข็นเพราะพนักงานเพียงแค่ออกแรงเข็นไปข้างหน้า หรือลากมาข้างหลัง โดยไม่ต้องรับน้ำหนักของ แล้ว ยังทำให้ถังขยะเป็ยกไม่ล้นเมื่อทำการเข็น เลือกล้อรถเข็นจำนวน 3 ล้อจะเหมาะสมที่สุด เพื่อการทำงานที่มีความคล่องตัว

จากการวิเคราะห์เหตุผลต่างๆ ดังที่กล่าวมาเลือกกระบบล้อที่มี 4 ล้อ โดยมีล้อหลัง 2 ล้อ และ ล้อหน้า 2 ล้อ เหตุที่ไม่เลือก ล้อหน้า 1 ล้อทั้งที่แค่ล้อเดียวก็สามารถรับน้ำหนักได้เพราะล้อหน้า 1 ล้อเมื่อตอนกระดกล้อหน้าขึ้นทางต่างระดับอาจทำให้ตัวรถเข็นเอียงได้ จึงควรมีล้อหน้า 2 ล้อเพื่อการขึ้นทางต่างระดับที่ดีขึ้น

2.5.6.4 การวิเคราะห์การเลือกลักษณะของล้อหน้า

เนื่องจากระบบล้อที่เลือกมาใช้ล้อหลังจำเป็นต้องทำให้เป็นล้อตาย จึงวิเคราะห์เฉพาะการเลือกใช้ล้อหน้าอย่างเดียว

1. ล้อหน้าตาย เหมาะสำหรับการที่รถต้องเข้าไปในทางตรงเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากใช้วงเลี้ยวกว้างมาก หรือการเลี้ยวต้องใช้การกระดกล้อหน้า โดยทิ้งน้ำหนักลงบนราวจับขึ้น แล้วจึงทำการเบนหัวรถให้หันไปในทิศทางที่ต้องการ ดังนั้นการขึ้นรถในการเปลี่ยนทิศทางจึงไม่จำเป็นต้องอาศัยรัศมีของวงล้อ

ในการขึ้นรถขึ้นจะเคลื่อนที่ตรงไปด้านหน้าเสมอ ไม่ว่าสภาพของทางจะมีความเรียบหรือขรุขระก็ตาม การขึ้นจึงออกแรงดันไปด้านหน้าในการขึ้นอย่างเดียวไม่จำเป็นต้องออกแรงบังคับทิศทาง

2. ล้อหน้าเป็น เป็นการใช้ล้อหน้าที่หมุนได้รอบตัว การเลี้ยวทำได้ลำบากเนื่องจากจุดหมุนอยู่ด้านหน้าหัวรถแต่ต้องออกแรงบังคับเลี้ยวจากหลังรถ ซึ่งอยู่ห่างกัน การบังคับเลี้ยวทำได้ลำบาก

ตารางที่ 2-23 การวิเคราะห์การเลือกลักษณะล้อ

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	ล้อหน้าตาย	ล้อหน้าเป็น
การเห็นได้ตรงทาง	5	3	2
การผ่อนแรงขึ้นทางตรง	4	3	2
การออกแรงบังคับเลี้ยว	4	1	2
รัศมีของการเลี้ยวที่แคบ	4	3	2
อายุการใช้งานของล้อ	3	3	2
ราคา	3	3	2
รวม	23	61	46

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกลักษณะของล้อรถเงินที่ใช้ล้อตายทั้งหมด เวลาเลี้ยวใช้วิธีกดคล้อหน้า

2.5.6.4 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อ

การวางตำแหน่งของล้อมีผลต่อการเคลื่อนที่รถเป็นอย่างมาก โดยมีผลต่อ การเลี้ยว ,การขึ้นทางต่างระดับ และยังมีผลต่อการเลือก ชนิดของล้อ ขนาดของล้อ ซึ่งต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การพิจารณาเลือกลักษณะการวางตำแหน่งล้อควรคำนึงถึง

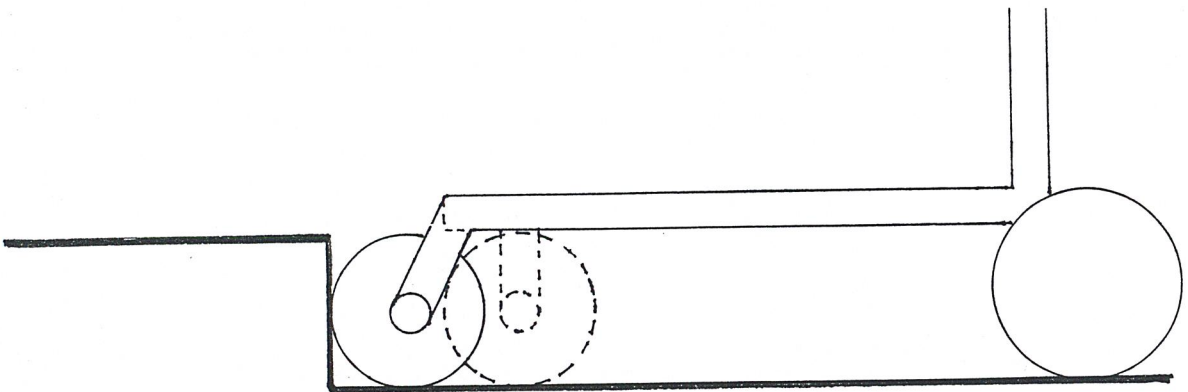
1. การกระจายน้ำหนักของรถ
2. การยกกรดยกขึ้นทางต่างระดับ
3. การกระดกหน้ารถขึ้นเพื่อเลี้ยว
4. การผ่อนแรงในการขึ้น

1. การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อหน้า

การวางตำแหน่งของล้อหน้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี

- 1.1 ล้อหน้าอยู่เลยด้านหน้าของตัวรถ
- 1.2 ขอบของล้อหน้าพอดีกับตัวรถ

ดังรูป

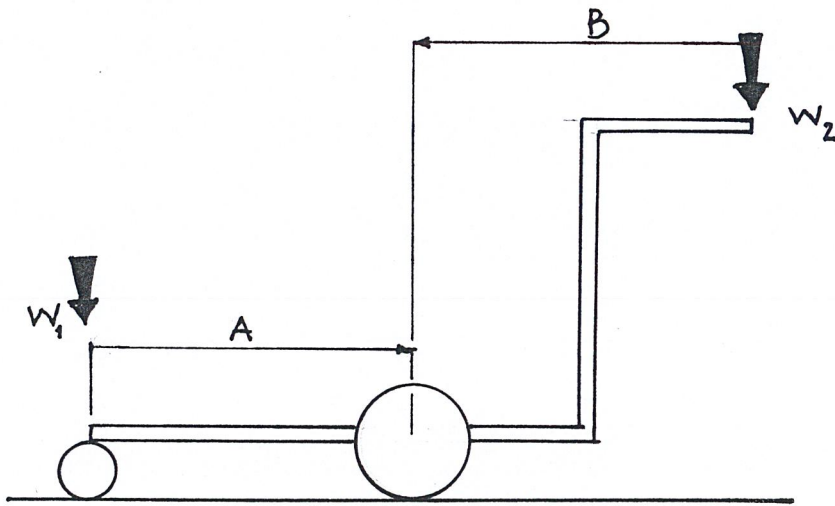


จากรูปจะเห็นได้ว่า หากล้อหน้าอยู่พอดีกับขอบตัวถังของรถ เมื่อพนักงานขึ้นรถขึ้นไปไม่มีโอกาสที่รถจะไปชนกับสิ่งต่างๆ ได้ ทำให้ตัวถังรถเกิดความเสียหายได้

สรุป เลือกติดตั้งล้อหน้าให้เลยฐานออกมา เพื่อให้ล้อหน้าทำหน้าที่เปรียบเสมือนกันชน

2. การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อหลัง

ตำแหน่งของล้อหลังนี้มีผลต่อการกระดกล้อหน้าของรถเข็นขึ้นเพื่อการเคลื่อน และการขึ้นทางต่างระดับ การจะกระดกล้อหน้าได้ต้องออกแรงกดลงที่บริเวณมือจับทางด้านหลังของรถเข็น ซึ่งจะต้องออกแรงมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ การวางตำแหน่งล้อหลัง ดังรูป ซึ่งแสดงสมดุลในการเกิด Moment ของการหมุน ระบบล้อเพื่อการได้ทางต่างระดับที่เลือกมาใช้ ต้องทำการวางตำแหน่งล้อหลังชิดด้านหลังของตัวรถ เพื่อให้สามารถปีนขึ้นบนทางต่างระดับได้



จากรูป ระยะ $A \times W_1 =$ ระยะ $B \times W_2$ จึงจะสามารถออก

แรงกระดกรถเข็นได้

2.5.6.5 การวิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของล้อ

การพิจารณาถึงการเลือกชนิดของล้อต้องพิจารณาถึงการใช้งานที่สะดวกสบายแล้วยังไม่พอ ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น ราคา หากขนาดใหญ่ราคาก็แพงขึ้นอีกด้วยซึ่งการใช้งานของรถเข็นชนิดนี้เป็นการใช้งานที่ค่อนข้างสมบุกสมบัน และเป็นงานสาธารณะซึ่งเป็นงานที่การลงทุนค่อนข้างต่ำหากคำนึงถึงการใช้งานเพียงด้านเดียวคงจะไม่เหมาะสม

เนื่องจากระบบของล้อรถเข็นที่นำมาใช้ล้อหลังจำเป็นต้องใช้ล้อยางตันอยู่ แล้วจึงทำการวิเคราะห์เฉพาะล้อหน้า

การวิเคราะห์เลือกชนิดของล้อหน้า

ล้อหน้ามีหน้าที่รับน้ำหนักของรถเข็น แต่ไม่มากเท่ากับล้อหลัง โดยดูจากการกระจายการรับน้ำหนักของรถเข็นหน้า-หลัง และล้อหน้าเป็นล้อที่ช่วยในการทรงตัวเป็นหลัก ไม่ได้ใช้ในการรับน้ำหนักและใช้ในการผ่อนแรงในการเคลื่อนที่เหมือนล้อหลัง

ข้อพิจารณา

1. ความสามารถในการรับน้ำหนัก
2. การป้องกันการสะเทือน
3. ความทนทานต่อการกระแทกบนพื้นผิวขรุขระ
4. การผ่อนแรงในการเข็น
5. การบำรุงรักษา
6. อายุการใช้งาน
7. ราคา

ตารางที่ 2-24 การวิเคราะห์การเลือกใช้นิคมของล้อหน้า

เงื่อนไขการพิจารณา	ตัวอย่างต้น	ตัวอย่างสุบลม
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	3
การป้องกันการสะเทือน	2	3
ความทนทานต่อการกระแทก	3	3
การผ่อนแรงในการเข็น	2	3
การบำรุงรักษา	3	1
อายุการใช้งาน	3	2
ราคา	3	1
รวม	19	16

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป การวิเคราะห์การเลือกใช้นิคมของล้อหน้า ควรใช้ตัวอย่างต้น

ตารางที่ 2-25 การวิเคราะห์ชนิดของขอบล้อตามวัสดุที่เลือกใช้

เงื่อนไขการพิจารณา	ยาง	เหล็ก	ไนลอน	โพลีเอสเตอร์
ราคาถูก	3	3	1	1
ความคล่องตัวในการขึ้น	3	1	3	3
การดูดซับต่อการสั่นสะเทือน	3	2	3	3
ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก	2	3	2	2
อายุการใช้งาน	2	3	2	2
น้ำหนักเบา	2	1	3	2
รวม	15	13	14	13

หมายเหตุ 3 ดี

2 ปานกลาง

1 ไม่ดีนัก

สรุป การวิเคราะห์ใช้ล้ออย่างเป็นวัสดุทำล้อ

2.5.6.6 การวิเคราะห์ขนาดของวงล้อ

เนื่องจากรถเข็นนี้จะต้องนำขึ้นไปบนบาทวิถี และทางต่างระดับต่างๆ ดังนั้นความสูงของบาทวิถีจะเป็นตัวกำหนดความสูงของล้อด้วย จากข้อมูลลักษณะของบาทวิถี มีระดับความสูงที่จะนำมาพิจารณาคือ 20 เซนติเมตร ซึ่งขนาดของล้อหลังยังมีขนาดเล็กยิ่งดี เพราะทำให้น้ำหนักเบา แต่ก็ควรพิจารณาเลือกใช้ล้อที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักรถเข็น

ในการเข็นขึ้น และ ลงจากบาทวิถี รวมทั้งการเข็นผ่านทางที่มีความขรุขระนั้น การใช้ล้อที่มีขนาดใหญ่ ย่อมจะได้เปรียบและผ่อนแรงในการทำงานมากขึ้น ทั้งการเข็นผ่านทางที่มีพื้นผิวขรุขระล้อที่มีขนาดใหญ่จะรู้สึกถึงความสั่นสะเทือนน้อยกว่าล้อขนาดเล็ก แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้ระบบกันสะเทือนที่ล้อ ดังนั้นจึงควรเลือกล้อที่มีขนาดไม่ใหญ่เกินไปนักและเป็นขนาดที่มีความเป็นมาตรฐานสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด

ขนาดของ ล้อยางตันที่มีขายกันในท้องตลาด และใช้กับรถเข็นโดยทั่วไป มีอยู่หลายขนาด แต่สำหรับรถที่ใช้งานภายนอกอาคาร ขนาดที่มีอยู่ในท้องตลาดมีขนาด 4-10 นิ้ว

ส่วนล้อหน้า อาจไม่จำเป็นต้องมีขนาดใหญ่เท่าล้อหลังก็ได้ เพราะทำหน้าที่เพื่อการทรงตัว ไม่ได้รับน้ำหนักโดยตรงเหมือนล้อหลัง

สรุป การวิเคราะห์ขนาดของวงล้อ ใช้ล้อยางตัน

ล้อหน้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว

ล้อหลังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว

2.5.7 การวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างส่วนฝาปิดถังขยะใต้น้ำ

เนื่องจากการเก็บขยะจากจุดต่างๆ พนักงานต้องเดินผ่านพื้นที่ที่มีประชากรอยู่ กลิ่นเหม็นของขยะย่อมรบกวนต่อประชาชนบริเวณนั้น จึงควรทำฝาปิดให้มีมิติชัดหลังจากนำถังขยะขึ้นมาบนรถ และส่วนฝาปิดนี้ต้องไม่รบกวนการทำงานอย่างอื่น เช่น การนำรถขึ้นไปกวาดมูลฝอย ผู้คนละของดินต่างๆ ตามพื้นรอบบริเวณสถานี

จึงควรออกแบบให้ฝาปิดสามารถปิดได้มิติชัดขณะขนขยะเมื่อนำไปเททิ้ง และมีอพนักงานนำรถขึ้นไปเก็บกวาดบริเวณ ต้องสามารถเหยขยะจากที่โกยขยะลงสู่ถังได้โดยสะดวก

2.5.7.1 การวิเคราะห์รูปแบบการใช้งานของฝาปิดถังขยะใส่ใน

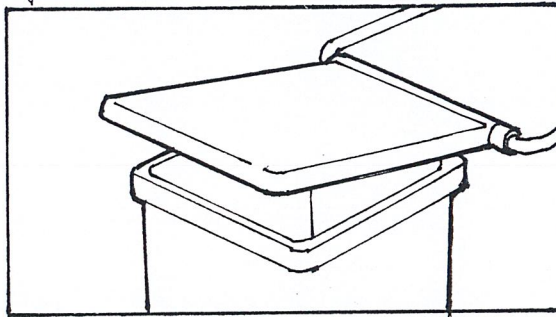
ฝาปิดของถังขยะใส่ใน นอกจากมีความสามารถป้องกันกลิ่นขยะสู่สภาพแวดล้อม แล้ว ยังต้องป้องกันการหก ของขยะ ได้ด้วย โดยเฉพาะขยะเปียกเมื่อทำการเข็นผ่านเนินที่ขรุขระ หรือ ตอนเข็นขึ้นทางต่างระดับ ฝาของถังขยะต้องสามารถปิดได้มิดชิดป้องกันขยะเทล้นออกมาได้

จากข้อพิจารณาความต้องการในส่วนฝาปิดที่ได้สรุปเพื่อนำมาเป็นข้อพิจารณาเลือกวิธีการปิด-เปิด และติดตั้ง ที่เห็นว่าพอเป็นแนวทางได้มีดังนี้

1. ส่วนฝาปิดติดกับตัวรถเข็น

- เมื่อนำถังขยะมาวางบนรถ ก็ปิดฝาลงมา เมื่อทำการกวาดขยะ ก็เปิดฝารขึ้น ออกแบบให้ฝาสามารถค้างได้

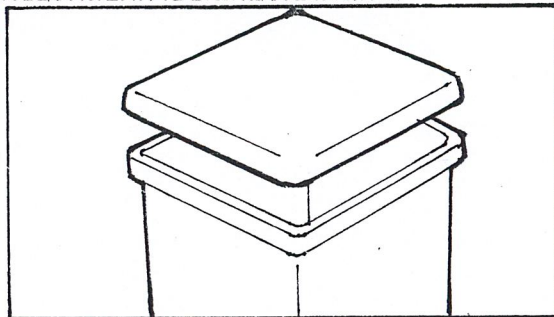
- ทำเป็น Joint หมุนขึ้นลง โดยติดกับตัวโครงสร้างรถเข็น



2. ส่วนฝาปิดสามารถเปิดออก พร้อมแยกส่วนออกจากถัง

- คือทำเป็นคนละชิ้นแยกอิสระจากถังขยะ

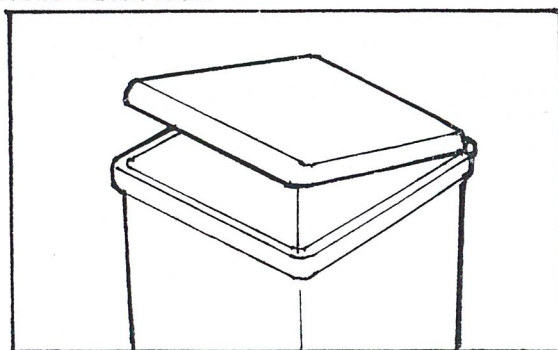
- เมื่อทำการกวาดขยะก็ถอดฝาดอกเก็บไว้บนรถเข็น



3. ส่วนฝาปิดติดเป็นบานพับกับ ตัวถังขยะใส่ใน

- เมื่อตอนใช้งานเป็นถังขยะตามจุดก็เปิดฝาดอกลงมาไว้ด้านข้าง

- เมื่อทำการกวาดขยะก็เปิดฝาดอก



ตารางที่ 2-26 แสดง ข้อดี-ข้อเสีย ของวิธีปิด-เปิด และติดตั้งสวนฝาปิดถังขยะ

แนวทางที่นำมาพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. สวนฝาปิดแยกเป็นคนละชั้น	<ul style="list-style-type: none"> - ประหยัด คือมีฝาประจำรถแค่ชั้นเดียวแต่สามารถใช้กับถังได้ทุกใบ - การใช้งานเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝามีโอกาสหายได้ง่าย - ต้องทำสวนกับฝาปิด หรือเพิ่มพื้นที่ใช้ในการวางฝาเพิ่มชั้นอีก
2. สวนฝาปิดเป็นบานพับติดกับตัวถัง	<ul style="list-style-type: none"> - ฝาปิดติดกับตัวถังเลยทำให้หายได้ยาก - การใช้งานง่ายสะดวก 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอนตั้งเป็นถังขยะตามจุดที่ต้องใส่ไปภายในถังขยะสวนนอก ทำให้เปลืองเนื้อที่มากขึ้น - เป็นการสิ้นเปลืองเพราะถังขยะใส่ในทุกลังต้องมีฝาปิด
3. สวนฝาปิดติดกับตัวรถเข็น	<ul style="list-style-type: none"> - ฝาปิดติดกับตัวถังไม่หายและ ประหยัด เพราะฝาที่ติดรถเข็นอันเดียวใช้ได้กับทุกถัง - ฝาปิดทำหน้าที่ ยึดถังติดกับตัวรถเข็นไปในตัว - การใช้งานทำได้สะดวกมากที่สุด 	<ul style="list-style-type: none"> - การวางให้ถังตรงตำแหน่งฝาบรถเข็นทำได้ยาก

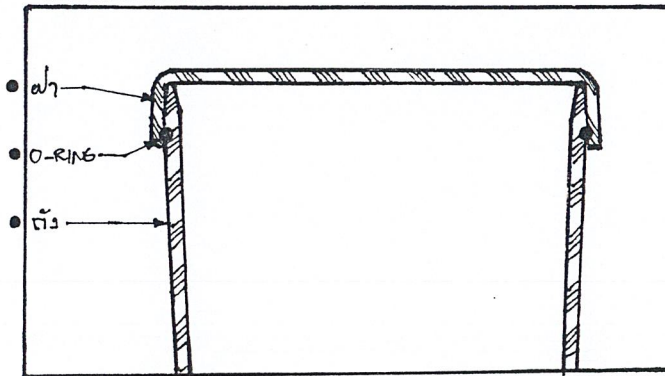
สรุป เลือกแนวทางที่ 3 คือสวนฝาปิดติดกับตัวรถเข็น แต่แก้ปัญหาเรื่องการวางถังให้ตรงตำแหน่งฝา โดยที่ฐานรถเข็นทำเป็นช่องวางถังลงไป หรือทำเป็นสันยื่นขึ้นเพื่อ ล็อกตำแหน่งของถังให้พอดีกับตำแหน่งฝาปิดบนรถเข็น

2.5.7.2 การวิเคราะห์การยึดส่วนฝาปิดกับถังขยะใส่ใบ

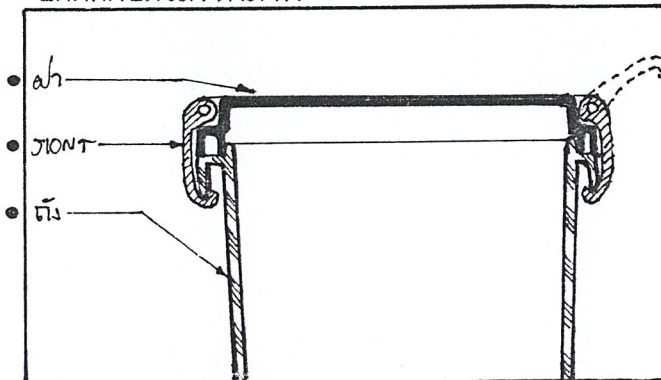
เนื่องจากฝาปิดต้องสามารถป้องกันการไหลของขยะออกจากถังได้เมื่อผ่าน พื้นเอียง ทางซุขระ หรือ ขณะป็นขึ้นบาทวิถี ซึ่งขณะที่เป็นขณะเปียกเมื่อเต็มก็มีสิทธิ์ที่จะไหลออกมาได้เมื่อถึงเอียงหากถังไม่มีส่วนฝาปิด

จากการศึกษาถึงสิ่งที่ต้องคำนึงต่างๆ ได้เลือกแนวทางที่เป็นไปได้มาพิจารณา 3 แนวทางดังนี้

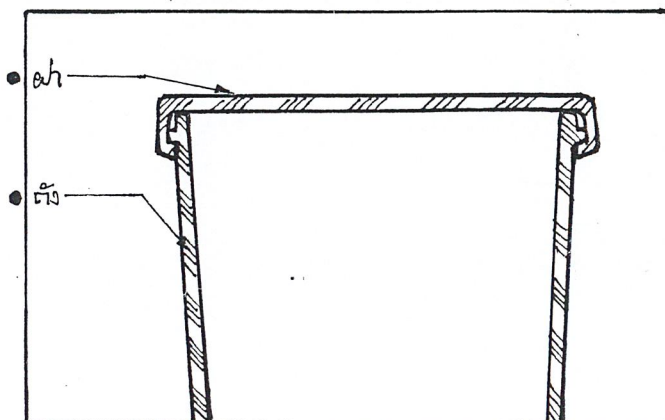
1. ใช้ ซีลยาง หรือ O-Ring ช่วยในการยึดติดฝาถังกับถัง คือ ใช้แรงบีดทำให้ฝาถังยึดติดกับตัวถัง



2. ใช้ Joint ยึดฝาติดกับตัวถังขยะ โดย Joint ตัวนี้ทำหน้าที่บีบส่วนฝาปิดให้ยึดติดกับตัวถัง ดังภาพ



3. ใช้การ Snapกันรอบตัว ของฝาปิดกับตัวถังขยะ ดังภาพ



ตารางที่ 2-27 แสดง ข้อดี-ข้อเสีย ของระบบการยึดฝาปิดกับตัวถังขยะ

แนวทางที่นำมาพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ซีลยาง หรือ O-Ring	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถป้องกันของเหลวไหลออกได้เกือบ 100% 	<ul style="list-style-type: none"> - ฝาถังมีขนาดใหญ่การเปิดต้องใช้แรงมาก - ยางมีอายุการใช้งานน้อย ไม่เหมาะกับการทำงานที่หนักกับการกัดกร่อนจากขยะ - ต้องอาศัยการผลิตที่แม่นยำ ความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าอย่างอื่น
2. ใช้ Jiont บีบฝาถัง	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถป้องกันของเหลวไหลออกได้พอสมควร หากออกแบบให้มีบังใบเป็นตัวกั้นน้ำออกให้ขนาดเหมาะสม จะดีมาก - สามารถเปิดและปิดได้อย่างง่ายและรวดเร็ว 	<ul style="list-style-type: none"> - Jiont ใช้ไปนานๆ อาจเกิดการชำรุดได้ แต่สามารถซ่อมเฉพาะส่วนได้
3. ใช้การ Snap กันของฝากับถัง	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถผลิตมาพร้อมกันกับฝาปิด และ ตัวถังขยะ ไม่ต้องมีส่วนอื่นมาประกอบ - ประหยัด 	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อใช้ไปนานๆ ชิ้นงานบิดงอ ทำให้ Snap ไม่ได้ ทำให้ของเหลวรั่วได้ - ต้องอาศัยการผลิตที่ละเอียด หากคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย อาจทำให้ไม่สมบูรณ์

การวิเคราะห์เลือกใช้รูปแบบการยึดฝาปิด

ขยะเปียกนี้ไม่ใช่ประกอบด้วยน้ำไปเสียทั้งหมด ซึ่งตัวขยะเปียกในสถานีขนส่ง และ ของกม. มีค่าความหนาแน่นสูงสุดที่ 0.5 กิโลกรัมต่อลิตร เท่านั้นซึ่งจะเห็นว่าเป็นไปดด้วยสิ่งอื่นๆ มากกว่า ซึ่งขยะเปียกนี้ย่อมมีความหนืดมากกว่าน้ำ จึงไม่ต้องจำเป็นต้องป้องกันการรั่วซึมถึง 100 % อีกทั้งโอกาสที่ถังขยะยังมีน้อย เช่นเวลาที่ขึ้นทางต่างระดับ ใช้เวลาขึ้นขึ้นไม่เกิน 3 วินาทีเท่านั้น ขยะจึงยังไม่หก

อีกทั้งจากข้อมูลปริมาณขยะภายในสถานีขนส่งหมอชิต จากข้อที่ 2.3.1.1 จะเห็นว่าจุดที่วางถังขยะที่มีปริมาณมากที่สุดคือ 140 ลิตรภายใน 4 ชั่วโมง โอกาสที่ขยะเปียกจะเต็ม 1 ถัง ใน 9 ชั่วโมง ซึ่งมีโอกาสน้อยมากหรือไม่มีเลยที่ถังขยะเปียกจะเต็มภายในเวลา 1 กะ การทำงาน

สรุป เลือกการปิดฝาแบบวิธีที่ 2 คือใช้ Jiont แบบบีบฝาถัง ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด

2.5.8 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนที่ดับบุหรี่

2.5.8.1 การวิเคราะห์ขนาดภาชนะรองรับก้นบุหรี่

จากข้อมูลเรื่องพฤติกรรมของคน ชองการทิ้งที่เหมาะสมคือทิ้งโดยไม่ต้องมองนั้น ควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 8.9x8.9 เซนติเมตร (ข้อมูลจาก The Measure of man and woman, Human Factors in Design, Henry Dreyfuss และ Alvin R. Tilley, Henry Dreyfuss Associates New York)

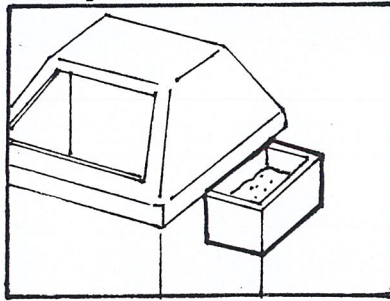
ดังนั้นปากของภาชนะรองรับก้นบุหรี่ควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 8.9x8.9 เซนติเมตร ส่วนความลึกนั้นควรทำให้สูงกว่าความยาวของบุหรี่ครึ่งตัว เพื่อปกปิดความไม่งามได้ และ ป้องกันการปลิวของเถ้าทรายที่ใช้ดับบุหรี่ โดยมีความสูงไม่ต่ำกว่า 4 เซนติเมตร

2.5.8.2 การวิเคราะห์การติดตั้งที่ภาชนะรองรับก้นบุหรี่กับถังขยะภายนอก

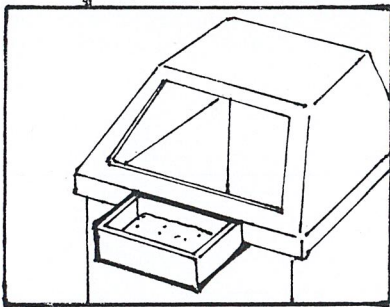
การติดตั้งตำแหน่งของภาชนะรองรับก้นบุหรี่และส่วนดับบุหรี่ ต้องอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน และสามารถทำการทิ้งได้อย่างไม่ลังเล และที่สำคัญคือต้องสามารถถอดออกได้เพื่อใช้ในที่ที่ไม่อนุญาตให้สูบบุหรี่ และสามารถถอดออกเพื่อการทำความสะดวกหรือกำจัดเอาก้นบุหรี่ออกไป

ซึ่งก้นบุหรี่จัดเป็นขยะแห้งชนิดหนึ่ง ดังนั้นส่วนภาชนะรองรับก้นบุหรี่ควรติดตั้งอยู่ที่ถังขยะแห้ง โดยควรติดตั้งไว้บริเวณส่วนฝา เพราะหากติดตั้งไว้บริเวณถังจะทำให้การผลิตสิ้นเปลืองขึ้นอีกเพราะต้องผลิตส่วนรองรับก้นบุหรี่ ทั้งที่ตัวถังขยะเปียกและถังขยะแห้งซึ่งไม่จำเป็น พิจารณาการใช้งาน มีแนวทางที่เป็นไปได้เพื่อนำมาวิเคราะห์ดังนี้

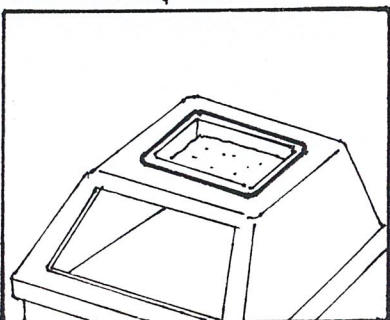
1. ติดตั้งไว้ด้านข้างของถัง โดยออกแบบส่วนฝาให้เป็นบานยื่นออกมาเพื่อใส่ภาชนะรองรับก้นบุหรี่ซึ่งใส่ทรายไว้ อยู่บริเวณด้านข้างของถังขยะแห้ง



2. ติดตั้งไว้ด้านหน้าของถัง โดยออกแบบส่วนฝาให้เป็นบานยื่นออกมาเพื่อใส่ภาชนะรองรับก้นบุหรี่ซึ่งใส่ทรายไว้ อยู่บริเวณด้านหน้าของถังขยะแห้ง



3. ติดตั้งไว้ด้านบนของถัง โดยออกแบบให้ด้านบนฝาของถังขยะแห้งเจาะเป็นช่องเอาไว้เพื่อสามารถใส่ภาชนะรองรับก้นบุหรี่ซึ่งใส่ทรายไว้



ตารางที่ 2-28 แสดงข้อดีข้อเสียของตำแหน่งที่เขี่ยบุหรี่ป่าแหน่งต่างๆ

แนวทางที่นำมาพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. อยู่ด้านข้างของถังขยะ	- หลีกเลียงมุมมองที่ไม่สวยงามนักจากด้านหน้าของถังขยะ	- อยู่ด้านข้างทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน - เปลืองเนื้อที่ด้านข้างของถัง คนเดินผ่านไปผ่านมาอาจเดินชนได้
2. อยู่ด้านหน้าของถังขยะ	- มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ทิ้งได้ง่าย	- เปลืองเนื้อที่ด้านหน้าของถัง เมื่อไม่ใช่ใส่บุหรี่ป่าหรือใช้ทำอะไรไม่ได้
3. อยู่ด้านบนของถังขยะ	- สามารถทิ้งกันบุหรี่ป่าและ ดับบุหรี่ป่าได้อย่างสะดวก - ไม่เปลืองเนื้อที่เพราะด้านบนของฝาถังขยะแห่งนี้พื้นที่ว่างไม่ได้ใช้ทำอะไร	- เมื่อถอดภาชนะรองรับกันบุหรี่ป่าออกไปทำให้เกิดเป็นช่องว่างด้านบนดูไม่สวยงาม

สรุป เลือกใช้การติดตั้งแบบที่ 3 คือการติดตั้งไว้ด้านบนของถังขยะ เพราะเป็นตำแหน่งที่ทิ้งบุหรี่ป่า และจับบุหรี่ป่าได้สะดวกที่สุด และไม่เป็นการเปลืองเนื้อที่ในการวาง

2.5.9 การวิเคราะห์ระบบห้ามล้อ

เนื่องจากรถเข็นใช้ในงานเก็บกวาด ในขณะที่ทำงานต้องยกถังขยะขึ้นลงจากรถเข็น หรือ ในขณะวางถังไว้บนพื้นเอียง ซึ่งรถเข็นควรอยู่นิ่ง ไม่ควรเคลื่อนที่ ดังนั้นระบบการห้ามล้อจึงมีความสำคัญเพื่อที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางที่เหมาะสมในการพิจารณามีดังนี้

1. การห้ามล้อโดยใช้แรงกดที่ยางล้อโดยตรง เช่น รถเข็นในสนามบินดอนเมือง
2. การห้ามโดยใช้ขาหยั่งยกล้อให้ลอยขึ้นจากพื้น แบบรถจักรยาน
3. การห้ามโดยใช้การแกนเหล็กกดลงบนพื้น

ตารางที่ 2-29 แสดงการเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย ของระบบเบรคแต่ละระบบ

ระบบเบรค	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้แรงกดที่ล้อ	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นระบบง่ายๆ ที่ใช้กับล้อ ยางตันได้ผลดี - เป็นระบบที่ใช้กันแพร่หลาย เพราะกลไกไม่ซับซ้อน 	<ul style="list-style-type: none"> - การห้ามล้อยังไม่แข็งแรง เท่าที่ควร
2. ขาหยั่ง	<ul style="list-style-type: none"> - การห้ามล้อทำได้ดี รถไม่เคลื่อนที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - การยกรถเข็นเพื่อตั้งขาหยั่งทำได้ยาก เมื่อบรรทุกสัมภาระหนัก - กลไกซับซ้อนมีน้ำหนักมาก
3. แกนเหล็กดันพื้น	<ul style="list-style-type: none"> - กลไกง่ายๆ ราคาถูก 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำให้พื้นเป็นรอยได้ - ส่วนแกนเหล็กที่สัมผัสกับพื้นโดยตรง ทำให้ชำรุดเสียหายได้ง่าย

สรุป เลือกลงใช้การห้ามล้อแบบที่ 1 คือ ออกแบบให้มีแกนโลหะกดลงที่ยางของล้อ

2.5.9 กราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์กราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์ เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากเพราะเป็นตัวบ่งบอกให้ผู้พบเห็นรู้ว่า ถึงขณะนี้ใช้ทั้งขยะประเภทใด ดังนั้นการออกแบบกราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์ต้องสามารถสื่อความหมายได้ดังนี้

1. ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้เป็นของหน่วยงานใด
2. ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ มีจุดประสงค์ในการใช้งานอย่างไร
3. ทราบถึงการใช้งานที่ถูกต้อง เช่น ถึงขณะนี้ใช้ทั้งขยะประเภทใด ช่องทิ้งขยะอยู่ไหน ที่เขียนหรืออยู่ตรงไหน
4. ทำให้ผู้ใช้เห็นแล้วเกิดสำนึก ต่อการรักษาความสะอาด และการใช้สาธารณสมบัติที่ดีด้วย

การวิเคราะห์

1. เนื่องจากรถเข็นทำความสะอาด และถึงขณะนี้ เป็นของบริษัทขนส่งจำกัด ดังนั้นจึงควรมีการแสดงถึงชื่อของบริษัทและตราของบริษัท และชื่อของสถานีขนส่งนั้น และถ้าหากหน่วยงานอื่นจะนำไปประยุกต์ใช้งานก็สามารถทำได้ โดยการเว้นเนื้อที่ส่วนติดกราฟิก และ ตัวอักษรไว้ให้

นอกจากนั้นในแต่ละสถานีขนส่งมีจำนวนรถเข็นจำนวนมาก จึงควรมีหมายเลขกำกับไว้ เพื่อให้รู้ว่ารถคันไหนอยู่ในความรับผิดชอบของใคร

2. สำหรับถึงขยะที่ตั้งตามจุดต้องมีการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพแสดง เช่น อาจออกแบบสัญลักษณ์แสดงคนกำลังทิ้งขยะเพื่อให้รู้ว่านี้คือถึงขยะ และ ออกแบบสัญลักษณ์หรือรูปภาพแทนประเภทของ ขยะ เปียก และ ขยะแห้ง

3. เพื่อให้ผู้ใช้เกิดสำนึกต่อการรักษาความสะอาดที่ดี จึงควรออกแบบให้มีคำเชิญชวนเพื่อการทิ้งขยะ และแยกขยะให้ถูกวิธี เช่น "ทิ้งให้ถูกที่ ทิ้งให้ถูกถัง"

สรุป

1. ควรมีตราสัญลักษณ์ของบริษัทขนส่ง และสถานีขนส่งนั้นอยู่ที่ถึงขยะ และ รถเข็น ซึ่งหากใช้กับหน่วยงานอื่นก็สามารถทำได้โดยมีเนื้อที่เว้นให้ติดไว้
2. มีหมายเลขประจำรถเข็น และ ถึงขยะแต่ละใบ
3. มีสัญลักษณ์และอักษรแสดงแยกประเภทของถึงขยะ
4. มีการบ่งบอกวิธีการใช้งานต่างๆ เช่นที่เขียนหรือ ช่องทิ้งขยะ ต่างๆ
5. ควรมีคำขวัญเพื่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อการรักษาความสะอาด

2.5.11 การวิเคราะห์ด้านความงามของถึงขยะและรถเข็น

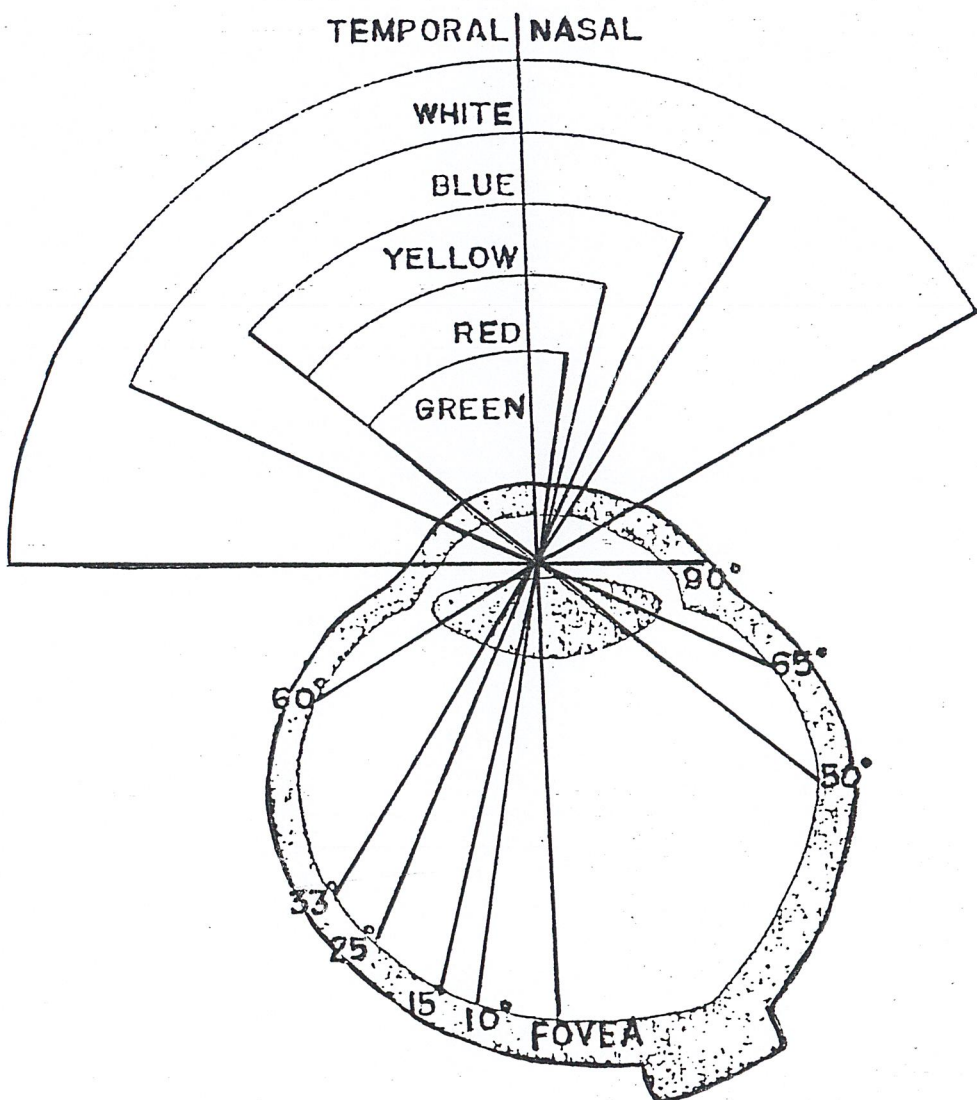
2.5.11.1 การเลือกใช้สี

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ขนาด	สีอ่อนทำให้ดูใหญ่ขึ้น ตรงกันข้ามกับสีเข้ม
น้ำหนัก	สีอ่อนทำให้รู้สึกเบา สีเข้มทำให้รู้สึกหนัก
ความแข็งแรง	สีร้อน ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก สีเย็น ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย
อุณหภูมิ	สีร้อน ทำให้รู้สึกร้อน สีเย็น ทำให้รู้สึกเย็น
ความสะอาด	สีขาว เป็นสีที่ให้ความสะอาดที่สุด สีงาช้างให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย สีเหลืองอ่อนขาวให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย สีน้ำเงินขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย สีเขียวขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย
คุณค่าและคุณภาพ	สีเทา เหมาะสมมากที่สุดอาจมีสีร้อนเน้นบ้างเล็กน้อย

ขอบเขตความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปรกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่างๆ จะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของตัววัตถุชัดเจนคงเดิม แต่การมองเห็นสีบางสี จะแปรเปลี่ยนไปจากความจริง เพราะสีบางสีสามารถจดจำได้ดี ในมุมมองการมองที่กว้างมากกว่าสีอื่นๆ



2.5.11.2 การวิเคราะห์รูปทรง และสีเพื่อความสวยงามของถังขยะ

เนื่องจากสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปในสถานีขนส่งส่วนใหญ่จะเหมือนกันคือ เป็นอาคารปูน และมีโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมอื่นๆอีก

เพื่อความสวยงามและกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป รูปทรงของถังขยะจึงควรออกแบบให้ดูกลมกลืนด้วยรูปทรงกับอาคารโดยทั่วไป จึงใช้รูปทรงเรขาคณิตเป็นหลักในการออกแบบ โดยออกแบบให้เลียนแบบรูปทรงของสถาปัตยกรรมต่างๆ และควรออกแบบให้มีความเป็นกลางคือสามารถเข้ากับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปได้ดี เพื่อที่จะสามารถนำถังขยะไปประยุกต์ใช้งานกับสถานที่อื่นๆได้อีก

แต่ในความกลมกลืนนี้ต้องมีความเด่นและสะดุดตาผู้ใช้บริการสถานีขนส่ง เพียงพอที่จะสื่อให้รู้ว่าเป็นถังขยะอะไร โดยการใช้กราฟิก และสีสนับสนุน

ส่วนเรื่องของสี การแยกสีของถังเดิมเน้นไม่ควรเปลี่ยนสีจากเดิม คือการแยกสีของถังขยะเปียก และ ขยะแห้งของกรุงเทพมหานคร คือ สีเขียว และ สีเหลือง แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่ยังอยู่ในโทนสีนี้

การวิเคราะห์การทำสัญลักษณ์และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

การทำตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์มีวิธีการทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่เหมาะสมในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีดังนี้

1. การตัดฉลุแบบแล้วพ่นสี (Stencil)
2. การทำให้ตัวอักษรบนเป็นร่อง(In Mould)
3. การพิมพ์บนวัสดุอื่นแล้วนำมาติดที่ผลิตภัณฑ์ เช่น Sticker
4. การพิมพ์ซิลค์สกรีนลงบนตัวผลิตภัณฑ์เลย

ตารางที่ 2-30 การเปรียบเทียบวิธีการติดสัญลักษณ์และตัวอักษร

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	Stencil	In Mould	Sticker	Silk Screen
1. อายุการใช้งาน	4	2	3	1	2
2. ความคมชัด	4	2	1	3	3
3. การพิมพ์หลายสี	3	1	1	3	3
4. ราคา	3	3	2	2	2
รวม		28	25	31	35

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดีนัก

สรุป เด็กใช้การพิมพ์แบบ Silk Screen

2.6 ข้อมูลทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาประกอบการวิเคราะห์

2.6.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก

1. งานฉีดพลาสติก (Injection Moulding)

การแปรรูปพลาสติกโดยการฉีดนั้นจะทำจากสารพลาสติกที่เป็นเม็ดหรือเป็นผง ซึ่งอาจจะเป็น Thermoplastics Thermosetting หรือ Elastomers ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสว่นประกอบของเครื่องฉีดที่จะดัดแปลงให้เหมาะสมกับพลาสติกชนิดต่างๆ สำหรับเทอร์โมพลาสติกนั้นเมื่อได้รับความร้อน จะอ่อนตัว และเหลว สามารถนำไปแปรรูปได้หลายครั้ง ตามท้องตลาดจะมีทั้งเป็นสีธรรมชาติของพลาสติก และแบบผสมสีพ้อม ทั้งเติมสารผสมหรือ สารนำร่อง

ที่แตกต่างกันก็อยู่ที่โครงสร้างว่าเป็นแบบ Amorphous หรือ Partial Crystalline เท่านั้น

Thermosetting Plastics เมื่อได้รับความร้อนจะแข็งตัวและไม่สามารถหลอมให้เหลวได้ ชนิดที่สำคัญ ๆ ที่มีใช้กันมากได้แก่

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

Elastomers เป็นพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นคล้ายๆกับยางธรรมชาติ ซึ่งมักเรียกกันว่ายางสังเคราะห์ชนิดที่ใช้กันมากได้แก่

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

เนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติกขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายอย่าง เช่น ความแข็งแรง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิลักษณะการรับภาระ และระยะเวลาในการรับภาระนอกจากนี้ยังมี อิทธิพลจากสารเคมี ความชื้น รังสี เช่น จากแสงอาทิตย์ และอิทธิพลจากกรรมวิธีการผลิต ดังนั้นก่อนที่จะทำการแปรรูปพลาสติกเอาไปใช้งานควรจะต้องรู้คุณสมบัติของพลาสติก นั้นๆ ให้แน่ชัดเสียก่อน

คุณสมบัติที่ดีของพลาสติกก็คือ มีน้ำหนักน้อยเป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน ทนทานต่อสารเคมีและแปรรูปง่าย ข้อเสียก็มีเช่น มีความแข็งแรงน้อย ใช้ได้ขนาดจำกัด ขยายตัวมากเมื่อได้รับความร้อน งานฉีดยานั้นจะทำต่อเมื่อ ต้องการผลิตชิ้นงานจำนวนมาก อุณหภูมิที่ใช้ในการฉีดอยู่ระหว่าง 150 ถึง 300 องศาเซลเซียส

เพื่อให้พลาสติกมีความแข็งแรงสูงขึ้น คงตัวมากขึ้นและคงขนาดยิ่งขึ้นจะต้อง ผสมสารเสริมความแข็งแรงเข้าไปด้วย เช่น ใยแก้ว เม็ดแก้ว และเศษผ้า ในอัตราเฉลี่ย ประมาณ 30%

นอกจากนี้ยังสามารถผสมสีตามความต้องการของลูกค้า และเพื่อให้พลาสติก ไหลได้ดีจะมีการเติมสารทำให้อ่อน สารนาร์อง นอกจากนี้เพื่อป้องกันพลาสติกแม่แบบ ยังต้องมีการเติมซีฟิงกันติดแบบไว้ด้วย

พลาสติก Thermoplastic ที่ใช้ในกรรมวิธีการฉีด

1 Polystyrene แบบธรรมดา (PS1)

- ชื่อทางการค้า : Polystyrene III,VT,EFVestyron D,LO
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลักษณะต่างๆ เช่นทงก ระบอก ทรงเหลี่ยม หรือเม็ดคล้ายไข่มุก สีเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสี เข้ม
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งมากคงขนาด มีค่า Dielectricity ที่ดี ทนต่อความชื้นและน้ำ ไม่มีรสและไม่มีกลิ่น มีแนวโน้มที่จะ แตกร้าวได้ง่าย
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวน ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและโพรคอมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระเทวมมาก เครื่องใช้ ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขวดโหล และ ภาชนะขนาดเล็ก
- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 60-75 c
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด ต่าง แอลกอฮอล์ และน้ำมันแร่ ทนต่อ น้ำมันสัตว์และพืชได้จำกัด ไม่ทนต่อ Ester,Ketone,Ether,Chlorinated hydrocarbon,Benzol และเบนซิน
- กลิ่นคล้ายของหวาน
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 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 ทนต่ออินฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมสภาพ มีค่า Dielectricity ที่ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ส่วนประกอบภายในรถยนต์ Body และส่วนประกอบของเครื่องใช้ในสำนักงาน โทรศัพท์ เครื่องใช้ในครัวและในครัวถึงสำหรับขนส่งของเหลว Body และส่วนประกอบที่สำคัญของวิทยุ โทรศัพท์ เทปอัดเสียง และของเด็กเล่น
- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 60-80 c
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนและ ด่างอ่อน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ไม่ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, Chlorinated hydrocarbon
- กลิ่น คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง กัดจุ่มก
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะเวลาหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%
- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 40-45 บาท

3. High Pressure Polyethylene; low density (PEld)

- ชื่อทางการค้า : Lupolen H; Trolen 200
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี (ขาวนม) และผสมสีโปร่งแสงและทึบแสง
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โกงตัวได้มาก ทนความร้อนได้สูง ผิวนุ่มแข็ง มีค่า Dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง เป็นต้น) ของเด็กเล่น ดอกไม้เทียม หีบห่อของ เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง
- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 85-95 c
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อ Ester, Ketone, Ether , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด
- ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน
- กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข อ่อนๆ
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.92-0.94 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0
- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 36 บาท

4. Low Pressure Polyethylene ; high density (Pehd)

- ชื่อทางการค้า : Hostalen ; Vestolen A
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง(สีนม)

และ

อาจผสมสีอ่อนโปร่งแสงจนถึงเข้ม

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิและคงรูป ผิวแข็ง มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มค่าเชื้อได้
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตระกร้า) ของเด็กเล่นถึงขนส่งของเหลว ขวด ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค กล้องต่างๆ
- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : 105 องศาเซลเซียส
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดต่าง และ แอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester , Ketone , Ethur , น้ำมันเครื่องและไขมันได้น้อย

ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon , Benzol และ เบนซิน

- สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปล่งไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจามีแก๊ส

เปลวสีน้ำเงินและหยด

- กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือ เทียนไข
- ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.94-0.96 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0% - 4.0%

5. Polypropylene

- ชื่อทางการค้า : Hostalen PP, Luparen, Vestolen P
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด และผสมสีโปร่งแสงจน

ถึงทึบแสง

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง แรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120°C ได้ ไม่ดูดซึมน้ำ จะละลายที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0°C

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า และขวดเป็นต้น) ของเด็กเล่น ชิ้นส่วนงานละเอียด และชิ้นส่วนทางไฟฟ้า หมวกกันน็อก สันรองเก้าอี้สตรี

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 120-130 °C

- การทนต่อสารเคมี : กรดอ่อน ต่างอ่อน แอลกอฮอล์, Ester, Ketone, Ether, น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด

ไม่ทนต่อ กรดแก่ ต่างแก่ Chlorinated hydrocarbon Benzol และเบนซิน

- กลิ่นคล้ายพาราฟินอ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 °C 0.91 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะเวลาตัวอยู่ระหว่าง 1.2-2.5% ถ้าเป็นแบบไหลง่าย

และ 2-3% ถ้าเป็นแบบไหลยาก

- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 23.5-25 บาท

2. งานฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

การฉีดเป่าเป็นกรรมวิธีร่วมกันระหว่างงานฉีดและงานเป่าภาชนะกลวง โดยจะนำเอาเทคนิคที่ละเอียดอ่อนของทั้งงานฉีดและงานเป่ามาใช้ร่วมกัน ทำให้ได้งานคุณภาพสูง ข้อดีของงานฉีดเป่าก็คือ จะทำให้ชิ้นงานไม่มีตะเข็บรอยต่อตรงคอและกันของภาชนะและนอกจากนี้ยังทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความหนาเฉลี่ยแน่นอนและใกล้เคียงกัน

กรรมวิธีการขึ้นรูปจะเริ่มต้นที่ การฉีดพลาสติกที่เตรียมเอาไว้เข้าไปในแม่แบบ จนได้ชิ้นงานเตรียมขึ้นรูป แม่แบบจะได้รับการรักษาอุณหภูมิ จนชิ้นงานเตรียมมีอุณหภูมิลดลงมาอยู่ในช่วง Thermoplastic ของพลาสติกแต่ละชนิด ขั้นตอนต่อไปก็คือ การเป่า ซึ่งอุณหภูมิในช่วงต่างๆ ในแม่แบบเป่าจะมีผลต่อผลผลิตอย่างมากดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องแม่แบบงานเป่า

คุณภาพของผลผลิตจะตรวจสอบได้เป็นอันดับแรกด้วยตา นั่นคือ ในช่วงผลิตชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปจะต้องเป็นชิ้นงานที่เต็มรูป ไม่มีรอยย่น และในขั้นต่อไปเป็นการเป่าให้ได้ภาชนะกลวงโดยจะเป็นหน้าที่ของหัวเป่า ที่แกนของชิ้นงานเตรียมที่จะทำช่องเป่าลมเอาไว้ด้วย ซึ่งจะถูกพลาสติกอุดรูไว้หมด แต่เมื่อเป่าลมเข้าไปพลาสติกก็จะขยายตัวออก ทำให้ลมออกมาได้สะดวก การเป่าชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปในแบบนี้จะทำให้พลาสติกยึดตัวออก ทุกด้านเท่าๆกันก่อนที่จะนบกับแบบ การปล่อยลมออกก่อนที่จะเปิดแม่แบบออกนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะมิฉะนั้นชิ้นงานจะแตกเนื่องจากความดันของลมได้ ต่อไปก็จะเป็นจังหวะการปลดชิ้นงานออก

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 สามารถทำห้คมๆกับ Injection ที่ได้กล่าวถึงมาแล้วได้

ในการผลิตชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาสต้องประกอบด้วยวัสดุต่างๆดังนี้

1. UP-resin โดย UP-resin ที่นำมาผลิตชิ้นงานโดยวิธีอัดขึ้นรูปนั้นจะมีสารผสม และสารปฏิกิริยาผสมอยู่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งแบ่งออกเป็นผงอัดแบบร่วน และแบบเป็นฝุ่น สำหรับการอัด Unsaturated Polyester resin นั้น โดยปกติจะเคลือบใยแก้วหรือสิ่งทอไว้ก่อนแล้วจึงนำมาอัดขึ้นรูป
2. สารเร่งปฏิกิริยา (Hardener) การแข็งตัวของ -resin จะใช้ Organic Peroxide เป็น Hardener และสารประกอบของ Amine และ Cobalt เป็น ตัวเร่งปฏิกิริยา
3. เส้นใยเสริมความแข็งแรง ได้แก่ใยแก้วที่ได้จากการหลอมละลายแล้วดึงสายใยยาวไม่รู้จักจบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 ไมครอน ซึ่งสามารถนำมาปั่นหรือทอได้ โดยใยแก้วต้องเคลือบผิวเสียก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้พลาสติกเป็นผิวเคลือบ
4. สารเติมอื่น เช่น สี สารป้องกันรังสีไวโอเล็ต

การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสสามารถทำได้หลายวิธีโดยมีวิธีหลักๆ ดังนี้

1. การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยมือ
2. การพันใยแก้วผสม Resin
3. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำ
4. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสโดยวิธีอัด
5. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยการพัน

6. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยกรรมวิธีหล่อเหวียง
7. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยวิธีดึง

2.6.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโลหะ

1. เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะโดยทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียวอ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 245 องศาเซลเซียส เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแตงก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้กร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียมสังกะสี หรือ ใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

การป้องกันสนิมของเหล็กทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ การทาสี การทาสีเป็นวิธีที่นิยมกันมากวิธีหนึ่งเพราะสีช่วยให้เกิดความสวยงามด้วยสี และง่ายต่อการเก็บรักษา ง่ายต่อการขนส่ง ง่ายต่อการใช้และสะดวกปลอดภัยเวลาใช้ เมื่อคิดรวมๆ แล้วการทาสี จึงเป็นวิธีที่ถูกที่สุดในการป้องกันสนิม

โดยก่อนทาสีต้องเตรียมผิวเหล็กก่อนด้วยการล้างด้วยเหล็กฟอสเฟต หรือ สังกะสีฟอสเฟต จะทำให้ผิวเหล็กมีสภาพสะเทินทางไฟฟ้า นอกจากนี้ผิวของฟอสเฟตยังมีสภาพขรุขระให้สีจับเกาะได้แน่นเพิ่มขึ้นด้วย และมีสีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถขจัดประจุไฟฟ้า บนผิวเหล็กเองได้ สีเหล่านี้มักจะมีสังกะสีประกอบเป็นส่วนใหญ่ มักเรียกกันว่า ซิงค์ริชไพรมเมอร์ (Zinc-rich Primer) แต่สีจำพวกนี้ก็มีความสูงตามไปด้วย

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron) เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5% - 4.0% เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการปมจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด (Compressive Strength) จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงไปได้มากเมื่อผสมโลหะผสมชนิดต่างๆ และผ่านกรรมวิธีทางความร้อนต่างกันเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

2. เหล็กอ่อน

3. เหล็กกล้า แบ่งเป็น 7 ชนิด

3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา(Plain carbon steel)ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้ในการทำท่อโครงสร้าง ถึง รถไฟ ตัวถังรถยนต์ สลักเกลียว แป้นเกลียว วิธีการผลิตทำได้ทั้งรีดร้อน และ รีดเย็น ถ้าต้องการให้ผิวเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำการชุบแข็ง

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง ใช้ในการทำ เพลลา แกน เพลลา ข้อเหวี่ยง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านแรงสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ค. เหล็กกล้า คาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็ง และความต้านแรงสูง พร้อมกันนั้นทนต่อการสึกหรอดีด้วย ใช้ทำเครื่องมือชนิดต่างๆ เช่น ดอกสว่าน ดอกคว้านรู เครื่องมือต่างๆ อุปกรณ์ที่ต้องการความคม ยังใช้ทำลวดสปริง และ ลวดสลิงอีกด้วย

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

3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low alloy structural steel) เหล็กชนิดนี้ใช้งานทางด้านขนส่งและการก่อสร้าง เหล็กกล้าชนิดนี้ได้ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน ฉะนั้นคุณสมบัติต่างๆจึงขึ้นอยู่กับกรรมวิธีผสมโลหะลงไปด้วยเหมาะสม กับปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่

3.4 เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าหล่อมีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับเหล็กกล้าเหนียว (Wrought Steel) แต่ว่าได้เพิ่มให้มีซิลิกอนและแมงกานีสมากกว่า และได้ลดกำมะถันและฟอสฟอรัสในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าหล่อใช้ทำชิ้นส่วนที่มีรูปร่างซับซ้อนซึ่งต้องการให้มีคุณสมบัติทางกลใกล้เคียงกับเหล็กกล้าเหนียว ด้วยราคาถูกกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นเหล็กกล้าหล่อยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าเหล็กกล้าหล่อ กรรมวิธีทางความร้อนยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลบางประการของเหล็กกล้าหล่อได้อีกด้วย

3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าไร้สนิมมีอยู่ 3 ชนิดคือ

3.5.1 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติก(Austenitic) เป็นกลุ่มของโครเมียม-นิกเกิล อยู่ในกลุ่ม 300 กลุ่มของโครเมียม-นิกเกิล-แมงกานีส ประกอบด้วยชนิด 201 และ 202

อนุกรม 300 โดยทั่วไปแล้วมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าแบบ มาร์เทนซิติกและเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมทุกชนิดมีความคงทนต่อการตกสะเก็ด (Scaling) และ มีความต้านแรงที่อุณหภูมิสูงดี ชนิด 302 เป็นชนิดที่ใช้งานทั่วไป และมักเรียกว่าเหล็กไร้สนิม 18-8 ซึ่งใช้มากในอุตสาหกรรมทาง ด้านอาหาร อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เครื่องใช้ในครัว เครื่องประดับทางด้านสถาปัตยกรรม โรงงาน นม โรงทอผ้า เป็นต้น เหล็กกล้าไร้สนิมมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ขึ้นรูป ได้ดี มีความเหนียวที่อุณหภูมิสูงและต่ำ หาได้ง่ายและราคาพอสมควร ชนิดที่ใช้กัน มากในอนุกรมนี้คือ 304,316,346 และ 347

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกชุบแข็งไม่ได้ แต่จะแข็งในขณะที่ขึ้นรูปเย็น แล้วตามด้วยการแอนนีลอย่างรวดเร็วหลังจากการขึ้นรูปเย็น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบ ออสเทนิติกตัดกลึงได้ยากเพราะจะแข็งขึ้นจากการขึ้นรูปเย็น ดังนั้นจึงมีอัตราการตัด กลึง 50 % ของเหล็กกล้า B1112 ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ อนุกรม 300 นี้มีความเหนียวมากแต่จะแข็งเมื่อขึ้นรูปเย็น จึงมีคุณสมบัติทางการขึ้น รูปไม่ดีนัก

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกตัดขึ้นรูปได้ และเชื่อมได้โดยวิธีการ เชื่อมหลอมเหลว (Fusion Weld) ภายหลังการเชื่อมควรทำการแอนนีลด้วย

3.5.2 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก(Ferritic) (บางส่วนของอนุกรม 400) ชุบแข็งไม่ได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน และไม่สามารถทำให้แข็งมากนักโดยการ ขึ้นรูปเย็น มีความเหนียวจึงรีดงอได้ เมื่อขึ้นรูปเย็นความต้านทานแรงดึงครากจะ เพิ่มขึ้นประมาณ 30 % แต่ความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้นเหล็ก กล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกตัดขึ้นรูปและรีดได้สะดวกแต่ความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้น เล็กน้อยเท่านั้นเหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกตัดขึ้นรูปและรีดได้สะดวกแต่ คุณสมบัติทางการตัดกลึงไม่ดีนัก ดังนั้นในการตัดกลึงจึงต้องใช้เครื่องมือตัดที่ มีความคมอยู่เสมอ

เหล็กกล้าชนิดนี้เชื่อมไฟฟ้า และเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้ (Resistance Welding) แต่ต้องทำแอนนีสล เพื่อความลดความเปราะและเพิ่มความเหนียวนุ่ม ในการที่จะให้ได้รอยเชื่อมที่แข็งแรงที่สุดจะต้องใช้ลวดเชื่อมแบบ ออสตินิติก เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเหล็กกล้าเฟอร์ริติกจะมีความเหนียวนุ่มลดลง คุณสมบัติทางการคืบเลวลง และความต้านทานแรงดึงแตกหัก (Breaking Strength) ลดลง

3.5.3 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติค (Martensitic) คล้ายกับแบบ เฟอร์ริติกคือ อยู่ในกลุ่มโครเมียมเหล็ก และเป็นส่วนหนึ่งของอนุกรม 400 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติคที่ใช้ทั่วไปคือชนิด 410 ซึ่งมีราคาแพงที่สุด เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติกรับแรงกระแทกได้ดี และชุบแข็งได้โดยเผาให้ร้อนที่ อุณหภูมิ 982 องศาเซลเซียส แล้วชุบในน้ำมัน จากนั้นทำการเทมเปอเรอร์

การใช้งานของเหล็กกล้ามาร์เทนซิติคอนุกรม 400 มีอยู่มากมาย เช่น ชนิด 410 ใช้ทำวาล์วตะแกรงกรองผง เพลลาเครื่องสูบ ใบมีด สลักเกลียว แป้นเกลียว และชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ชนิด 403 ใช้ทำใบของกังหันไอน้ำ ใบเครื่องอัดลมของเครื่องยนต์เจ็ท และชิ้นส่วนที่รับความเค้นสูง ชนิด 416 ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของคาร์บูเรเตอร์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ วาล์ว เพลลา และด้ามกอล์ฟ ชนิด 420 เมื่อผ่านกรรมวิธีทางความร้อนจะมีความแข็งสูงจึงใช้ในการผลิต ลูกปืนในแบร็ง บุษชิง (Bushing) ชิ้นส่วนของวาล์ว ป่าวาล์ว และมีดราคาแพง

ถ้ามีคาร์บอนผสมอยู่มากจะต้องตัดกลึงด้วยความเร็วตัดต่ำและป้อนที่ละน้อย ชนิดที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปเย็นคือ 403 และ 410 เหล็กกล้ามาร์เทนซิติคที่อัดขณะร้อน และรีดได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 1035 องศาเซลเซียส ถึง 1232 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้ามาร์เทนซิติคที่เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้คือชนิด 403,410,416 เพื่อให้การเชื่อมได้ผลดี (คือไม่เปราะและแตกร้าว) ควรทำการเผาชิ้นงานก่อนที่จะเชื่อมให้มีอุณหภูมิระหว่าง 65 องศาเซลเซียส ถึง 130 องศาเซลเซียส เสียก่อน ภายหลังจากการเชื่อมจึงปล่อยให้เย็นตัวลงในอากาศ จนถึงอุณหภูมิระหว่าง 650 องศาเซลเซียส ถึง 732 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติคมีคุณสมบัติเลิศทางด้านกรคืบและการแตกหักที่อุณหภูมิสูงถึง 540 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมทั้งสามแบบนี้บัดกรีอ่อน(soft soldered) และบัดกรีแข็ง(Hard soldered) ได้การบัดกรีอ่อน (ใช้ลวดบัดกรีเป็นโลหะผสมระหว่าง ดีบุก-ตะกั่ว) ไม่มีปัญหาแต่อย่างใด เพราะใช้อุณหภูมิต่ำจึงไม่ทำให้เกิดคาร์ไบด์ (carbide) ที่ไม่ต้องการ แต่การบัดกรีแข็ง (ใช้ลวดบัดกรีเป็นทองเหลือง หรือ เงิน) ต้องใช้อุณหภูมิสูง (อย่างต่ำที่สุด 620 องศาเซลเซียส จึงอาจทำให้เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสติไนติกเกิดคาร์ไบด์ที่ไม่ต้องการขึ้นได้ เพราะฉะนั้นถ้าต้องการบัดกรีแข็งจึงต้องใช้เหล็กกล้าชนิดที่มีคาร์บอนต่ำหรืออาจใช้ลวดทองแดงในการบัดกรีก็ได้ (copper braze) แต่ต้องใช้ทองแดงที่มีความบริสุทธิ์มาก และต้องมีการปกป้องผิวขณะบัดกรีด้วย นอกจากนั้นในการบัดกรีต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1095 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจมีผลต่อกรรมวิธีทางความร้อนที่ได้กระทำกับเหล็กกล้าไร้สนิมมาก่อนแล้ว ดังนั้นวิธีการบัดกรีเช่นนี้จึงมักใช้กับรอยเล็ก ๆ เท่านั้น

6. เหล็กเครื่องมือ เนื่องจากส่วนผสมทางเคมีของเหล็กเครื่องมือทำให้เหล็กเครื่องมือชุบแข็งได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน จึงมีคุณสมบัติพิเศษเหมาะกับการนำไปทำเป็นเครื่องมือตัด เครื่องมือเจียน แบบขึ้นรูป(Foming die) ดอกสว่าน อุปกรณ์ตอกอัด (Punches) เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วเหล็กเครื่องมือควรมีลักษณะที่น่าพึงพอใจดังต่อไปนี้คือ

- ยังมีความแข็งแรงและความต้านแรงสูงในขณะที่อุณหภูมิจากการตัดกำลังสูงขึ้น

- สามารถรับแรงกระตุก และแรงกระแทกได้ โดยไม่บิ่นหรือแตกหัก (มีความเหนียวนุ่ม)

- สามารถทนต่อการสึกหรอและชุบแข็งเมื่อใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำให้ไม่ต้องลับเครื่องมือหรือเปลี่ยนเครื่องมือบ่อยครั้ง

ปรากฏว่าไม่มีวัสดุเครื่องมือใดที่มีลักษณะน่าพึงพอใจดังกล่าวทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องทำการดัดแปลงปรับปรุง ให้มีคุณลักษณะเหมาะสมตามต้องการของชิ้นงาน เหล็กเครื่องมือแบ่งประเภทโดยลักษณะจำเพาะตามระบบของ AISI และ SAE รวมทั้งวิธีการชุบการใช้งาน คุณสมบัติพิเศษ และชนิดที่นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรม โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 6 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยอีก

เหล็กที่ชุบแข็งด้วยน้ำมีราคาถูกที่สุด และมีลักษณะเหมาะสมกับชิ้นงานส่วนมาก แต่มีข้อเสียคือจะมีความแข็งลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงและอาจบิดเบี้ยวเนื่องจากการชุบ ส่วนกลุ่มที่ชุบแข็งด้วยน้ำมันมีราคาแพงกว่า มีความแข็งที่อุณหภูมิสูง และไม่บิดเบี้ยวเนื่องจากการชุบ

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 เป็นสารละลายสองชนิดที่กัดกร่อนอะลูมิเนียมได้เพราะสารละลายนี้จะกำจัดออกไซด์ที่ผิวของอะลูมิเนียม ทำให้เนื้อแท้ของอะลูมิเนียมสัมผัสกับสารได้

อะลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดีและสะท้อนแสงได้ดี ขึ้นรูปได้ง่ายด้วยการดึง กด ตัดกลึง เชื่อม บัดกรีแข็ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะผสมในอะลูมิเนียม

เมื่อใช้เป็นวัสดุโครงสร้าง อะลูมิเนียมจะมีความต้านทานแรงพอกับเหล็กกล้า แต่เนื่องจากโมดูลัสความยืดหยุ่นของอะลูมิเนียมมีค่าประมาณ 1 ใน 3 ของเหล็กกล้า จึงมีความแข็งแรงน้อยกว่าเหล็กกล้า (มีความต้านทานต่อการเปลี่ยนรูปร่างน้อยกว่า) และโค้งงอได้ง่ายกว่าเมื่อรับแรงเท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาทางด้านอัตราส่วนระหว่างความต้านทานแรงต่อน้ำหนักเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบแล้ว อะลูมิเนียมจะได้เปรียบโลหะอื่นมาก เช่น ในกรณีของเครื่องบิน จรวด รถไฟ เป็นต้น

อะลูมิเนียมไม่ทนต่อการสึกหรอจึงไม่ควรใช้กับงานที่ต้องการความคงทนต่อการสึกหรอ นอกจากนั้นความต้านทานแรงล้า (Fatigue strength) ของอะลูมิเนียมไม่สูงนัก จึงไม่ควรใช้รับแรงที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สัมประสิทธิ์การขยายตัวของอะลูมิเนียมมากกว่าเหล็กกล้า 1.5 เท่า และสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของอะลูมิเนียมมากกว่าเหล็กกล้า 5 เท่า ซึ่งเป็นตัวประกอบสำคัญอันควรระมัดระวังเมื่อจะตัดกลึง และเชื่อมอะลูมิเนียม เมื่อตัดกลึงอะลูมิเนียม ความร้อนที่เกิดจากการตัดกลึงจะทำให้ชิ้นงานขยายตัวได้มาก ทำให้ขนาดของชิ้นงานที่ได้ไม่ละเอียดพอสำหรับบางงาน เพื่อลดปัญหานี้จึงควรใช้เครื่องมือตัดที่มีความคมอยู่เสมอ ใช้ความเร็วป้อนและความเร็วตัดปานกลาง และให้มีการหล่อเย็นอย่างดี

3. อะลูมิเนียมผสมหล่อ

อะลูมิเนียมผสมหล่อเป็นวัสดุวิศวกรรมที่ใช้งานได้หลายอย่าง และเป็นที่ยอมรับใช้กันแพร่หลายอย่างรวดเร็ว เมื่อผสมโลหะบางชนิดลงไปจะทำให้อะลูมิเนียมผสมหล่อใช้สำหรับหล่อด้วยวิธีการตายคาสต์(die cast) โมลด์คาสต์(mould cast) หล่อด้วยแบบทราย หล่อด้วยแบบปูนพลาสเตอร์ หรือหล่อโดยใช้แรงเหวี่ยงได้ เป็นต้น และยังสามารถทำให้มีผิวสำเร็จต่างๆ ได้ด้วย อะลูมิเนียมผสมหล่อตัดกลึงได้ง่ายถ้าหล่ออย่างเหมาะสม (มีความหนาพอเหมาะ) ก็เชื่อมได้ง่าย อะลูมิเนียมผสมหล่อบางชนิดบัดกรีแข็งไม่ได้ เช่น A712.0, C712.0 ,443.0

ข้อเสียของอะลูมิเนียมผสมหล่อก็คือหดตัวมากจากการหล่อ ซึ่งอาจหดตัวถึง 3.5 % ถึง 8.5% โดยปริมาตรและดูซึมก๊าซได้ ผลจากการหดตัวอาจทำให้น้อยลงได้ถ้าออกแบบการหล่ออย่างระมัดระวังโดยค่อยๆ เปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดซ้ำๆ และสังเกตมาตรฐานที่กำหนดความบางของงานหล่อตามวิธีการหล่อ เช่น ถ้าใช้หล่อด้วยแบบทรายก็ไม่ควรให้ชิ้นงานบางกว่า 6.35 มิลลิเมตร เป็นต้น นอกจากนี้ถ้าควบคุมอัตราการเท อุณหภูมิและอื่นๆ จะทำให้ผลจากการหดตัวและการดูซึมก๊าซลดลงหรือหมดไปได้

4. ทองแดงและทองแดงผสม

1. ทองแดง ทองแดงบริสุทธิ์ใช้งานมากในอุตสาหกรรมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดี

2. ทองแดงผสม ทองแดงผสมมีอยู่ประมาณ 250 ชนิด และมีการใช้ชื่อมากมาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ ทองเหลือง และ บรอนซ์

5. แมกนีเซียมผสม

แมกนีเซียมเป็นโลหะที่เบาที่สุด (ความถ่วงจำเพาะ 1.74) ที่ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม โลหะผสมในแมกนีเซียมก็เพื่อประโยชน์ในการใช้งานและความต้านแรง เช่น อะลูมิเนียม สังกะสี เซอร์โคเนียม แมงกานีสและทองแดง เป็นต้น

แมกนีเซียมผสมมีอัตราส่วนความต้านทานแรงต่อน้ำหนักสูง จึงเหมาะกับการใช้ทำเครื่องบิน จรวด ยานยนต์ อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ทางแสง เครื่องใช้ในสำนักงาน เป็นต้น

แมกนีเซียมผสมตัดกลึงได้ง่าย มีดัชนีในการตัดกลึง 500 เมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กกล้าคาร์บอนกลึงเสรี B1112 ซึ่งมีดัชนีในการตัดกลึง 100 และขึ้นรูปได้หลายวิธี เช่น หล่อ ตีอัด ผลักดัน เชื่อมโดยก๊าซเฉื่อย เชื่อมโดยใช้ความต้านทานและย้ำหุ้ม ข้อควรระวังในการตัดกลึงแมกนีเซียมผสมคือ เศษโลหะจากการตัดกลึงชิ้นเล็กมากจะลุกไหม้ได้ง่าย ถ้าเป็นชิ้นใหญ่จะลุกไหม้ยากเพราะถ่ายเทความร้อนได้ดีทำให้อุณหภูมิไม่สูงจนถึงจุดหลอมเหลว ในทางปฏิบัติจะเก็บเศษฝุ่นของแมกนีเซียมผสมไว้ในที่เปียกชื้นและเก็บไว้ในภาชนะบรรจุ

คุณสมบัติ ที่ดีอีกอย่างหนึ่งก็คือ ทนต่อบรรยากาศได้ดี แต่น้ำเค็มอาจกัดกร่อนได้บ้าง ซึ่งป้องกันได้โดยทำผิวสำเร็จให้ดี นอกจากนั้นยังทนต่อการกัดกร่อนของกรดโครมิก กรดไฮโดรฟลูออริก ต่าง สารละลายต่างๆ และ สารอินทรีย์ต่างๆ เช่น ไฮโดรคาร์บอน อัลดีไฮด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อามาย เอสเตอร์ และน้ำมัน

6. นิกเกิลและนิกเกิลผสม

นิกเกิลมีใช้งานอยู่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการคุณสมบัติที่คงทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อการเกิดออกไซด์ นิกเกิลผสมบางชนิดมีความเหนียวนุ่มมาก ดังนั้นจึงใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 1105 องศาเซลเซียส โดยมีความต้านแรงสูงมาก และเป็นโลหะผสมพิเศษสำหรับงานโครงสร้าง นิกเกิลผสมบางชนิด มีคุณสมบัติดีเลิศสำหรับงานด้านอุณหภูมิเย็นจัด ซึ่งมีความต้านแรง เหนียว และเหนียวนุ่ม แม้อุณหภูมิจะต่ำถึง -240 องศาเซลเซียสก็ตาม

นิกเกิลผสมเหนียวมีคุณสมบัติทางด้านการผลิตดี ตัดกลึงได้ง่าย เชื่อมได้ ขึ้นรูปเย็น ขึ้นรูปร้อน และเชื่อมได้ โลหะผสมที่ผ่านการหล่อสามารถตัดกลึงได้ เจียรไนได้ เชื่อมและบัดกรีแข็งได้

นิกเกิลมีราคาสูงกว่าเหล็กกล้าและอะลูมิเนียม แต่ยังมีราคาต่ำกว่าโลหะชนิดอื่นที่ใช้งานกับอุณหภูมิสูงมากหรือต่ำมาก แล้วยังคงมีความต้านแรงสูง นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติแม่เหล็ก ไฟฟ้า และความร้อนที่สำคัญสำหรับงานบางประเภทอีกด้วย

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กกลมตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16 - 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32 - 4 นิ้ว ขนาด 4 คูณ 8 ฟุต
3. เหล็กกล่องรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4 - 1/2 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว
5. เหล็กพืดหนา
6. เหล็กรูปตัว U และ V

2.6.2 การวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงรถ

เป็นโครงสร้างหลักของรถขึ้นในการรับน้ำหนักสัมภาระทั้งหมด ต้องเน้นความแข็งแรงของโครงสร้าง และความทนทานต่อการกระแทก และการรับน้ำหนักเป็นหลัก และต้องมีการปรับระดับมือจับ และส่วนต่างๆซึ่งต้องการความแข็งแรงของพื้นผิว และทนต่อการกัดกร่อน

วัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. เหล็กชุบสีกันสนิม
2. อลูมิเนียม
3. สแตนเลส

ตารางที่ 2-31 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนโครงรถ

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	อลูมิเนียม	สแตนเลส
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	2	1	3
การรับแรงกระแทก	4	2	2	3
การรับน้ำหนักได้ดี	4	2	1	3
ราคาถูก	4	3	2	1
น้ำหนักเบา	3	2	3	1
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2	2
ทนต่อการผุกร่อน	4	1	2	3
การซ่อมแซม	3	3	1	2
การบำรุงรักษา	2	2	2	3
รวม		68	62	72

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้เหล็กกล้าไร้สนิม

การวิเคราะห์รูปแบบของเหล็กที่นำมาใช้กับโครงรถ

จากการวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้างรถเข็นใช้เหล็กในการทำโครงสร้างรถเข็น และเหล็กมีรูปแบบที่ผลิตออกมาหลากหลายชนิดจึงควรเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน ด้านต่างๆ เช่น

- ความสามารถในการรับแรง
- น้ำหนักเบา
- ความสวยงาม
- การง่ายต่อการผลิต
- ฯลฯ

รูปแบบของเหล็กที่ผลิตออกมาในท้องตลาดมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบดังนี้

1. เหล็กที่มีลักษณะเป็นท่อกลวง มีทั้ง ท่อกลม และเหลี่ยม

- เหล็กที่เป็นท่อกลวงจะรับแรงอัดได้ดีกว่าเหล็กตัน เพราะเหล็กตันจะเกิดการดัดได้ง่ายกว่าเหล็กกลวง

- เหล็กท่อกลวงมีข้อเสียคือ ถ้านำเข้าไปด้านในของเหล็กจะทำให้เหล็กเกิดสนิม และผุได้เร็ว ดังนั้นต้องทำการเชื่อมปิดให้สนิทเพื่อกันน้ำซึม หรือทำให้น้ำระบายออกได้ง่าย

2. เหล็กฉาก และ เหล็กรางต่างๆ

- เหล็กประเภทนี้มีความหนามากกว่าเหล็กท่อนื่องจากรูปทรงในการรับแรงมีน้อยกว่าเหล็กท่อกลวง

- เมื่อมีความหนามากก็ย่อมทำให้มีน้ำหนักมากเช่นกัน

3. เหล็กเส้นตัน

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

- มีน้ำหนักมากกว่า 2 ชนิดแรก

สรุป เลือกใช้เหล็กท่อกลวงในการใช้ทำโครงสร้างรถเข็น

2.6.3 การวิเคราะห์วัสดุส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด

เป็นส่วนใช้ในการเก็บอุปกรณ์เก็บกวาดต่างๆ และสามารถถอดออกจากรถ
เข็นได้ ดังนั้นโครงสร้างต้องสามารถคงรูปอยู่ได้ด้วยตัวมันเอง ต้องมีความแข็งแรงพอ
สมควร และต้องมีความทนทานต่อแสงอาทิตย์เพราะ มีการใช้งานภายนอกด้วย
วัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. เหล็กชุบสารกันสนิม
2. อลูมิเนียม
3. สแตนเลส
4. ไฟเบอร์กลาส
5. HDPE

ตารางที่ 2-32 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความ สำคัญ	เหล็ก	อลูมิเนียม	สแตน เลส	ไฟ เบอร์ กลาส	HDPE
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	2	2	3	2	2
การรับแรงกระแทก	4	2	2	3	2	1
การรับน้ำหนักได้ดี	4	3	2	3	2	2
ราคาถูก	4	3	2	1	1	1
น้ำหนักเบา	3	1	2	1	2	3
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2	2	2	3
ทนต่อการผุกร่อน	3	1	2	3	2	2
การซ่อมแซม	3	3	1	2	1	1
การบำรุงรักษา	2	2	2	3	2	2
รวม		68	57	70	53	53

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้เหล็กไร้สนิม

2.6.4 การวิเคราะห์วัสดุส่วนถังขยะส่วนภายนอก

เป็นส่วนภายนอกของถังขยะคือไม่ต้องรองรับขยะโดยตรง โดยประกอบไปด้วย ส่วนฝาช่องการทิ้งขยะ และ ส่วน Body เป็นช่องใส่ถังขยะใส่ใน ตั้งอยู่ตามจุดสาธารณะ ภายในอาคาร

วัสดุที่เป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. เหล็ก
2. สังกะสี
3. อลูมิเนียม
4. สแตนเลส
5. ไฟเบอร์กลาส
6. HDPE

ตารางที่ 2-33 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนถังขยะส่วนภายนอก

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่า ความ สำคัญ	เหล็ก	สังกะ สี	อลูมิ เนียม	สแตน เลส	ไฟ เบอร์ กลาส	HDPE
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	3	2	2	3	3	3
การขึ้นรูปทรงต่างๆที่ซับซ้อน	4	2	2	1	1	3	3
ราคาถูก	4	3	3	2	1	1	1
น้ำหนักเบา	3	1	2	2	1	2	3
ง่ายต่อการผลิต	3	2	2	1	1	2	3
ความทนทานของพื้นผิว	2	1	2	2	3	2	2
รวม		43	44	33	32	44	50

หมายเหตุ 3 ดี
 2 ปานกลาง
 1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้พลาสติกชนิด HDPE

2.6.5 การวิเคราะห์วัสดุส่วนถังขยะใส่ใน

เป็นส่วนถังขยะที่ใช้รองรับขยะมูลฝอยทั้ง เปียก และ แห้ง โดยตรง ต้องมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของขยะ และมีความแข็งแรงของรูปทรงเป็นหลัก และที่สำคัญคือมีน้ำหนักที่เบาเพื่อการใช้งานที่สะดวก

วัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. เหล็ก
2. สังกะสี
3. อลูมิเนียม
4. สแตนเลส
5. ไฟเบอร์กลาส
6. HDPE

ตารางที่ 2-34 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนถังขยะใส่ใน

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่า ความ สำคัญ	เหล็ก	สังกะ สี	อลูมิ เนียม	สแตน เลส	ไฟ เบอร์ กลาส	HDPE
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	3	2	2	3	3	3
การขึ้นรูปทรงต่างๆ	4	2	2	1	1	3	3
ราคาถูก	4	3	3	2	1	1	1
น้ำหนักเบา	4	1	2	2	1	2	3
ง่ายต่อการผลิต	3	2	2	1	1	2	3
ความทนทานการกัดกร่อน	2	1	2	2	3	2	2
รวม		47	48	37	36	48	54

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้พลาสติกชนิด HDPE

2.6.6 การวิเคราะห์วัสดุส่วน ภาชนะรองรับกันบูหรี และ ดับบูหรี

เป็นส่วนที่เป็นภาชนะรองรับกันบูหรี และใช้ในการดับบูหรี ดังนั้นพื้นผิวต้องมีความทนทานต่อความร้อนโดยตรงจากการจับบูหรีได้

วัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. สแตนเลส
2. เซรามิกส์

ตารางที่ 2-35 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนภาชนะรองรับกันบูหรี และ ดับบูหรี

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	สแตนเลส	เซรามิกส์
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	3	2
ทนต่อการผุกร่อนจากความร้อน	4	3	3
ราคาถูก	4	2	2
ขนาดสัดส่วนที่คลาดเคลื่อนน้อย	3	3	1
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2
การขึ้นรูปทรง	3	3	1
อายุการใช้งานที่ยาวนาน	2	2	3
รวม		63	46

- หมายเหตุ 3 ดี
 2 ปานกลาง
 1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ Stainless Steel

2.6.7 การวิเคราะห์วัสดุส่วนกลไกช่วยในการทฤษฎะ

กลไกในการทฤษฎะนี้เป็นกลไกที่ต้องการความแข็งแรงของโครงสร้าง เพราะเป็นงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับการใช้งานหนัก และวัสดุที่ใช้ต้องทนต่อแรงบิดงอและ มีความแข็งแรงของผิวชั้นงานสูง และที่สำคัญคือผู้กร่อนได้ยาก เพราะเป็นกลไกที่ตั้งอยู่ภายนอกอาคาร

ตารางที่ 2-36 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนกลไกช่วยในการทฤษฎะ

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	เหล็กกล้าชุบสารกันสนิม	อลูมิเนียม	เหล็กกล้าไร้สนิม
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	3	1	3
ทนต่อการผุกร่อน	4	2	2	3
การรับน้ำหนักได้ดี	4	3	1	3
การรับแรงกระแทก	4	2	1	3
อายุการใช้งานที่ยาวนาน	3	2	2	3
น้ำหนักเบา	3	2	3	1
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2	2
การบำรุงรักษา	3	2	2	3
การซ่อมแซม	3	3	2	2
ราคาถูก	2	3	1	1
รวม		88	55	83

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้เหล็กกล้าชุบสีกันสนิมเป็นวัสดุจัดทำโครงสร้างของกลไกในการยกเท

2.6.8 การวิเคราะห์วัสดุส่วนฝาปิดถังขยะใส่ในที่ติดกับรถเข็น

เป็นส่วนฝาดังขยะที่ใช้ปิดถังขยะเมื่อตั้งอยู่บนรถเข็น และเป็นส่วนยึดถังขยะกับส่วนรถเข็น และสามารถรับน้ำหนักการซ้อนของถังบนฝาได้จึงต้องมีความแข็งแรงพอสมควร

วัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. เหล็ก
2. สังกะสี
3. อลูมิเนียม
4. สแตนเลส
5. ไฟเบอร์กลาส
6. LDPE

ตารางที่ 2-37 การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนถังขยะส่วนใส่ใน

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	สังกะสี	อลูมิเนียม	สแตนเลส	ไฟเบอร์กลาส	HDPE
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	3	2	2	3	3	3
การขึ้นรูปทรงต่างๆ	4	2	2	1	1	3	3
ราคาถูก	4	3	3	2	1	1	1
น้ำหนักเบา	4	1	2	2	1	2	3
ง่ายต่อการผลิต	3	2	2	1	1	2	3
ความทนทานการกัดกร่อน	2	1	2	2	3	2	2
รวม		47	48	37	36	48	54

หมายเหตุ 3 ดี
2 ปานกลาง
1 ไม่ดี

สรุป เลือกใช้พลาสติกชนิด HDPE

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 สรุปผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 3-1 แสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ

	ถังขยะ	รถเข็น	กลไกในการยกเท
2.1 ปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิม			
- ถังขยะมีปริมาณมาก ทำให้มีน้ำหนักมาก ยากต่อการทำงาน และมีโอกาสทำให้เกิด การหมักหมมเน่าเสีย ของขยะ	- ออกแบบให้มี ปริมาตรและน้ำหนัก เหมาะสมในการทำ งาน		- ออกแบบให้สามารถยกเทถึง ช่ยนน้ำหนัก 25 กิโลกรัม ลงบน ถังขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูง 25 เซนติเมตร
- รถเข็นขาดส่วนเก็บ อุปกรณ์ที่เป็นระเบียบ		- ออกแบบให้มีส่วน เก็บอุปกรณ์ที่ใช้ประจำ วันของพนักงาน	
- วิธีการยกถังขยะเทลง บนถังใหญ่ยังสิ้น เปลืองเวลา หรือสิ้น เปลืองแรงงานอยู่	- ออกแบบถังขยะให้มี ขนาดและน้ำหนักขยะ ที่พอเหมาะต่อการทำงาน ของคนหนึ่งคน		- ออกแบบให้กลไกสามารถยก เทขยะได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ได้ด้วยตัวพนักงานคนเดียว
2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมของผู้บริโภค			
- ขนาดสัดส่วนของร่าง กาย	- ความสูงช่องทิ้งขยะ ไม่เกิน 95 เซนติเมตร	- ความสูงมือจับ ประมาณ 98 เซนติเมตร ความกว้าง มือจับไม่ต่ำกว่า 38 เซนติเมตร และไม่เกิน 60 เซนติเมตร	
	- ความกว้างของมือจับ ที่ปากถังขยะ ไม่เกิน 41.5 เซนติเมตร	- ความกว้างของรถเข็น ไม่เกิน 58.6 เซนติเมตร	
		- ความสูงของสัมภาระ	

		- ความสูงของสันภาระ ของรถเข็นที่ไม่บังคับ สายตาไม่เกิน 130 เซนติเมตร	
		- ความสูงของขอบถัง ขยะที่สะดวกในการเท ขยะไม่เกิน 87 เซนติเมตร	

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

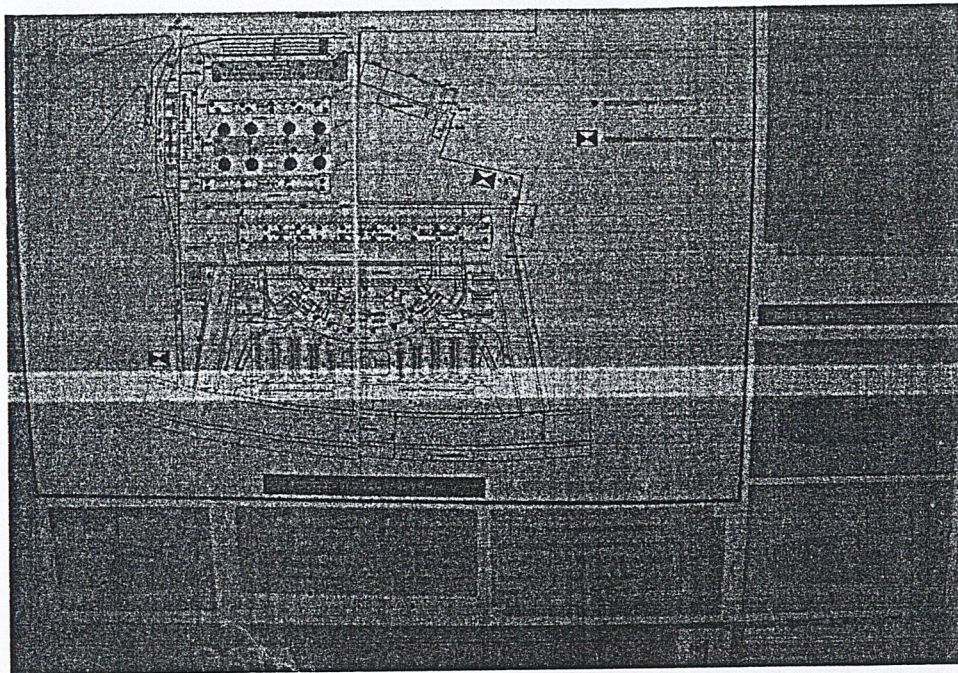
ความหนาแน่นขยะ ประมาณ 60.25กรัม/ลิตร	- ปริมาตรของขยะที่ หนักประมาณ 25 กก.คือ 100 ลิตร		
ประเภทของขยะใน สถานีขนส่ง	- ขนาดช่องทิ้งขยะไม่ ต่ำกว่า 20 x 30 ซม.		
คุณสมบัติทางเคมี ของขยะ	- ใช้วัสดุที่ทนทานการ กัดกร่อนได้ดี	- โครงสร้างหลักควรมี ผิวมันแข็งเรียบและไม่ มีขอกมุ่ม	- วัสดุของโครงสร้างกลไก
สภาพพื้นผิวและเส้น ทางสัญจรภายใน สถานี		- ระบบล้อที่แข็งแรง ทนทานความสูงใต้ท้อง รถไม่น้อยกว่า 20 ซม.	

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับภาชนะรองรับขยะและอุปกรณ์เก็บกวาด

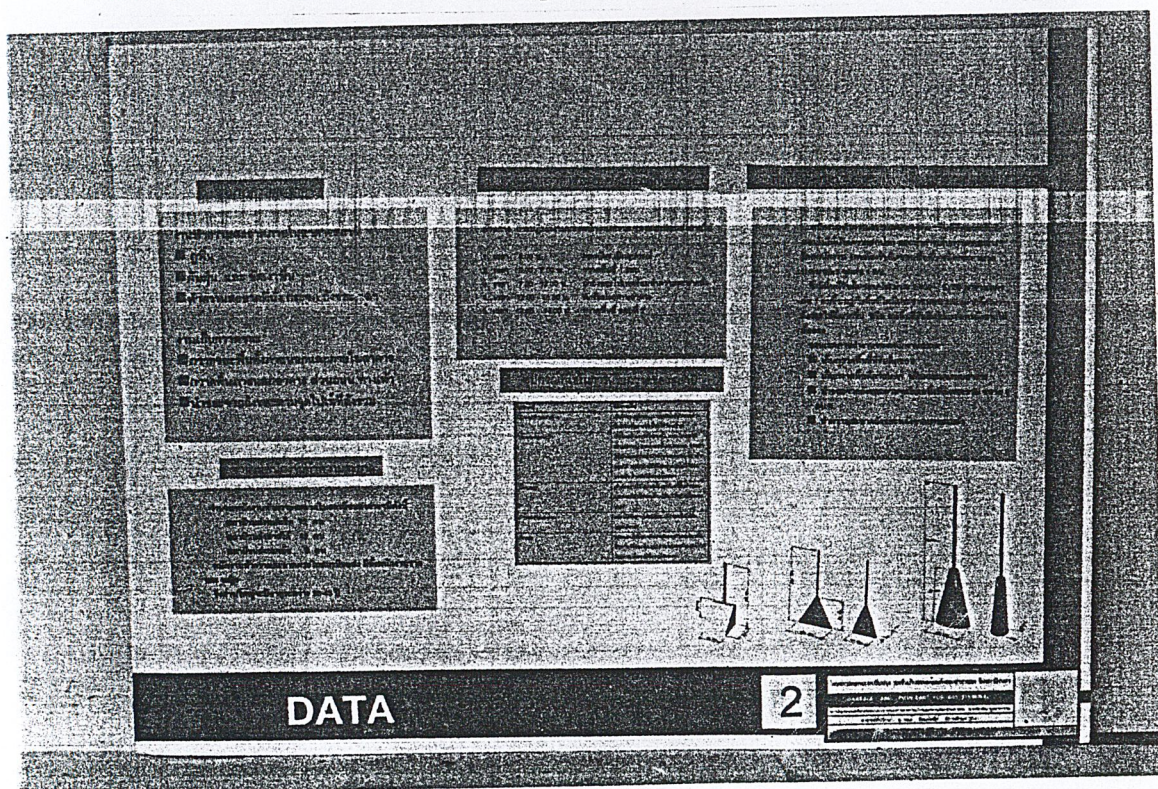
		- ส่วนเก็บอุปกรณ์ที่จำ เป็นต้องใช้ใน 1 วัน ประกอบด้วย ไม้กวาด ก้านมะพร้าว ไม้กวาด ดอกหญ้า ที่โกยขยะ	
		- ออกแบบให้รถเข็นมี ตัวล้ออุปกรณ์ที่ สะดวกต่อการหยิบใช้ และเก็บ	

		- รูปแบบการถ่ายเท ขยะใช้ถังขยะเปล่า มาสลับกับถังที่เต็ม แล้ว	
2.5 ข้อมูลด้านโครงสร้างและระบบ			
- รูปแบบโครงสร้างต่าง ๆ		- โครงสร้างรถเข็นเป็น แบบโครงสร้างหลัก เชื่อมตาย เพื่อความ แข็งแรง	- โครงสร้างยกมีความแข็งแรง เน้นการใช้งานแบบ Heavy Duty
แบบสอบถาม	ถังขยะ	รถเข็น	กลไกในการยกเท
- ระบบกลไกในการยก เทที่นำมาพิจารณา			- ใช้ระบบรอกและ Sling ในการ ยกเท
- ระบบล้อในการ เคลื่อนที่		- ใช้ล้อรถเป็นแบบล้อ ตาย 3 ล้อ ล้อหลัก 2 ล้อ	
2.6 ข้อมูลด้านวัสดุ			
	- วัสดุที่ใช้ทำถังเป็น Thermo Plastic เพื่อ การ Recycle และการ ผลิตแบบอุตสาหกรรม	- วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง รถเข็น ต้องแข็งแรง และทนการกัดกร่อนได้ ดี จึงใช้ Stainless Steel	- วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างกลไกใน การยกเทถังขยะ ต้องแข็งแรง และทนการกัดกร่อนได้ดี จึงใช้ Stainless Steel

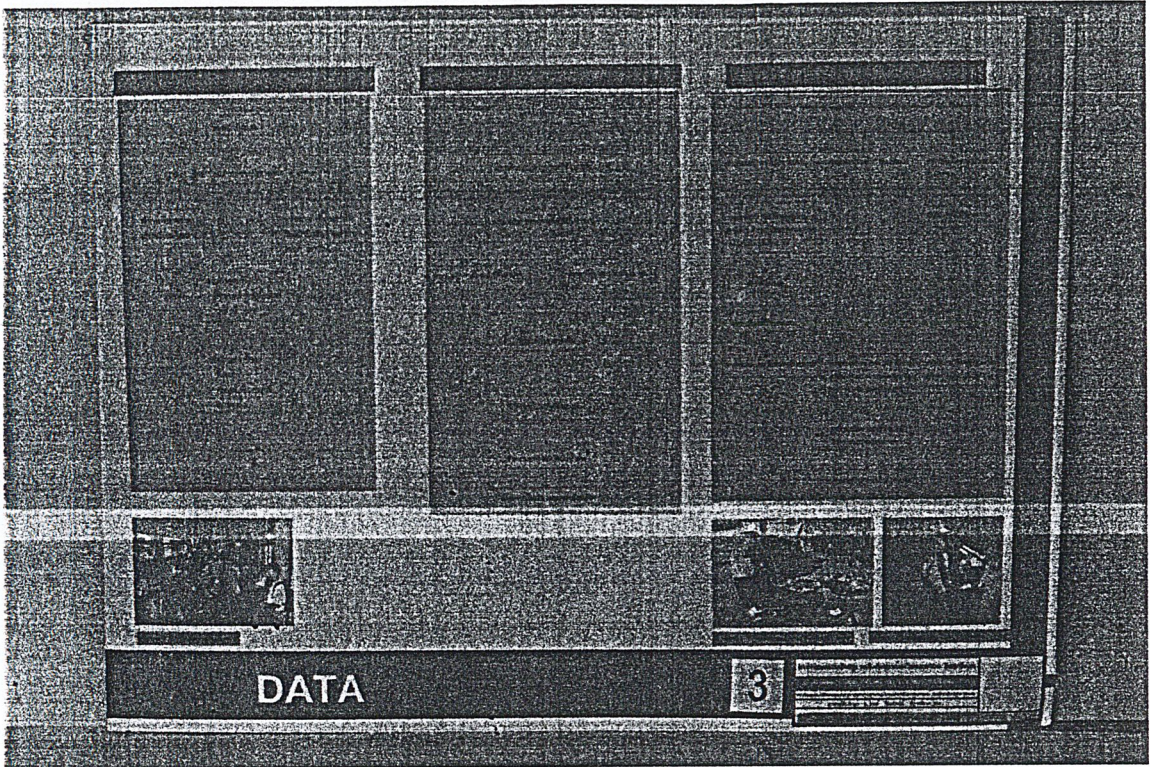
3.2 แบบร่างและการวิเคราะห์การออกแบบ



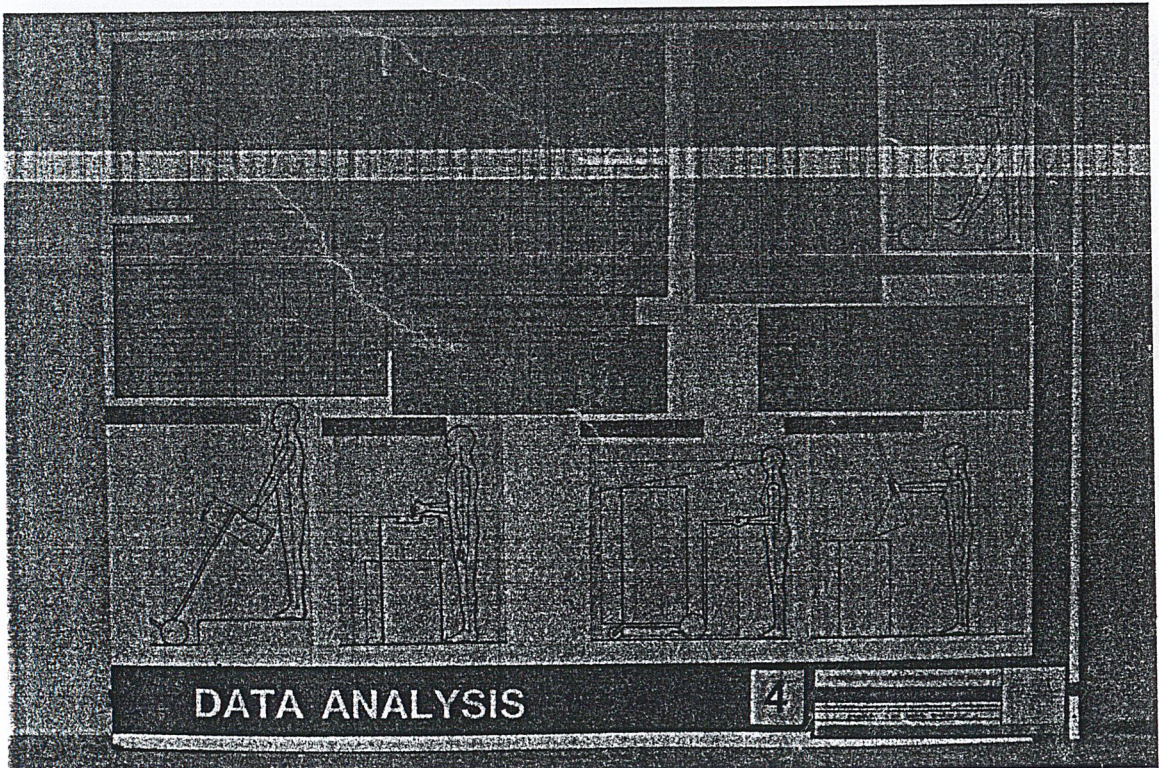
ภาพที่ 3-1 แสดงแผนภาพแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานีขนส่ง



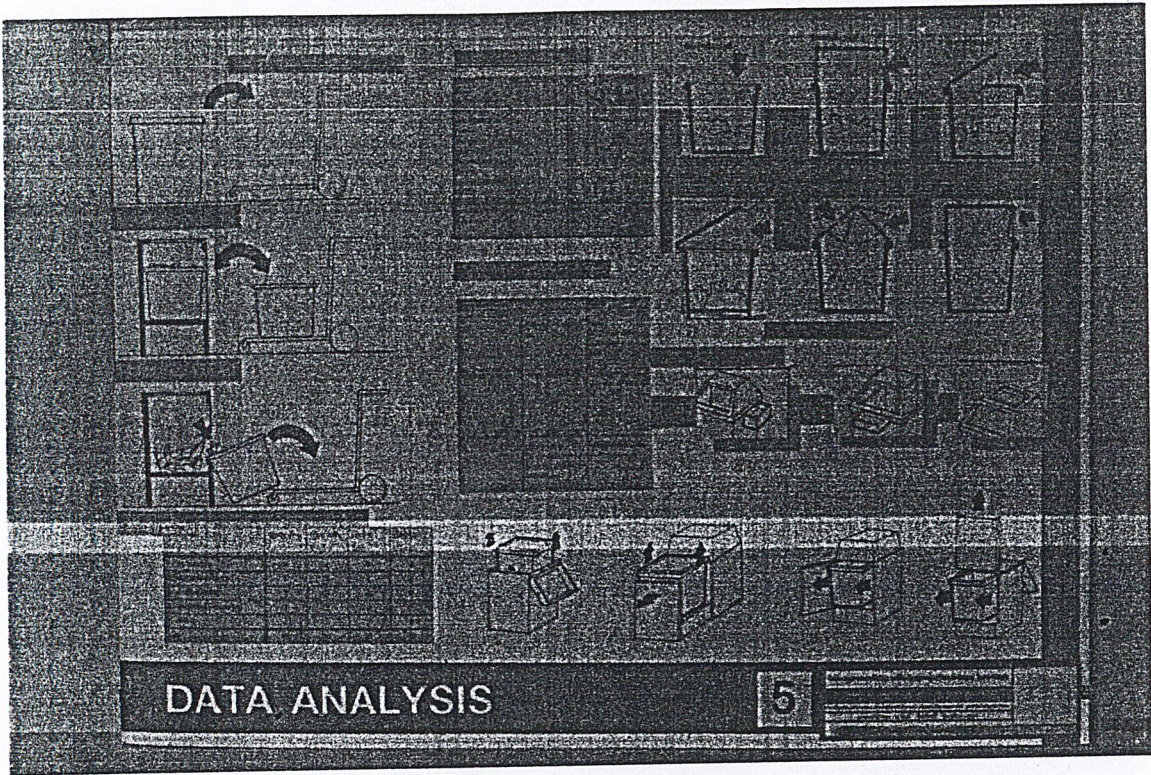
ภาพที่ 3-2 แสดงแผนภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการทำความสะอาดในสถานีขนส่ง



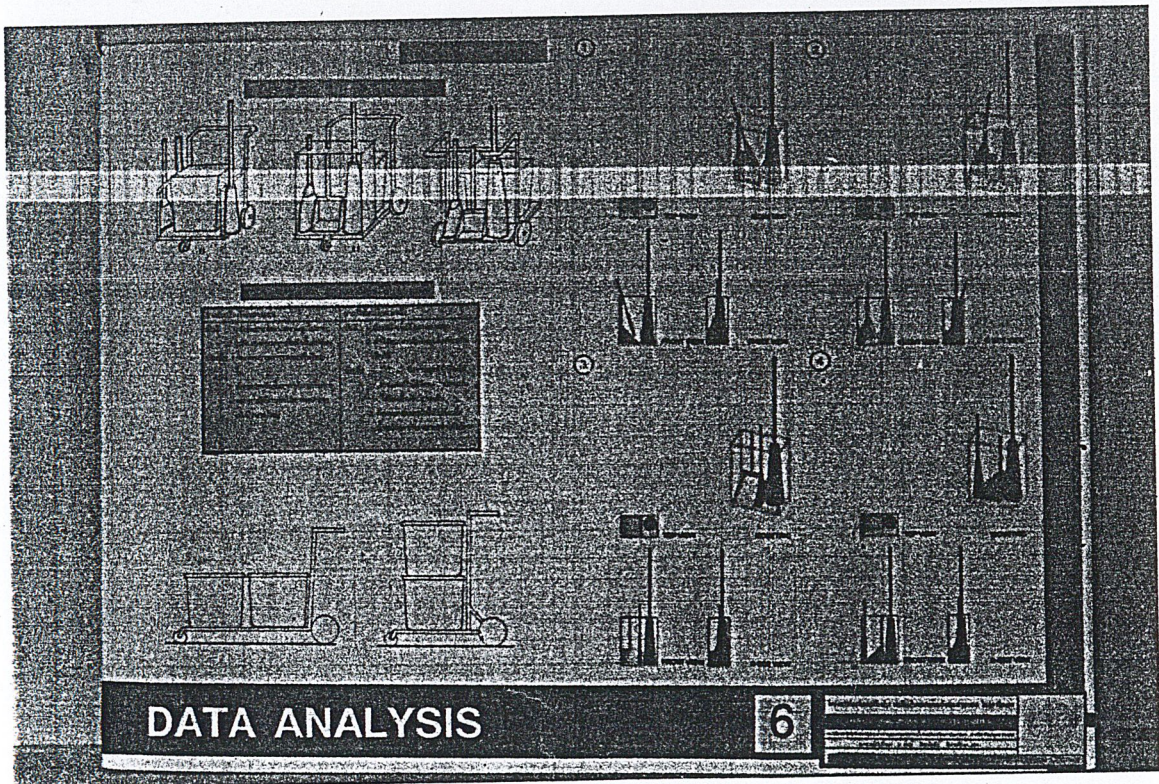
ภาพที่ 3-3 แสดงแผ่นภาพแสดงพฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้บริการ และพนักงานทำความ สะอาด



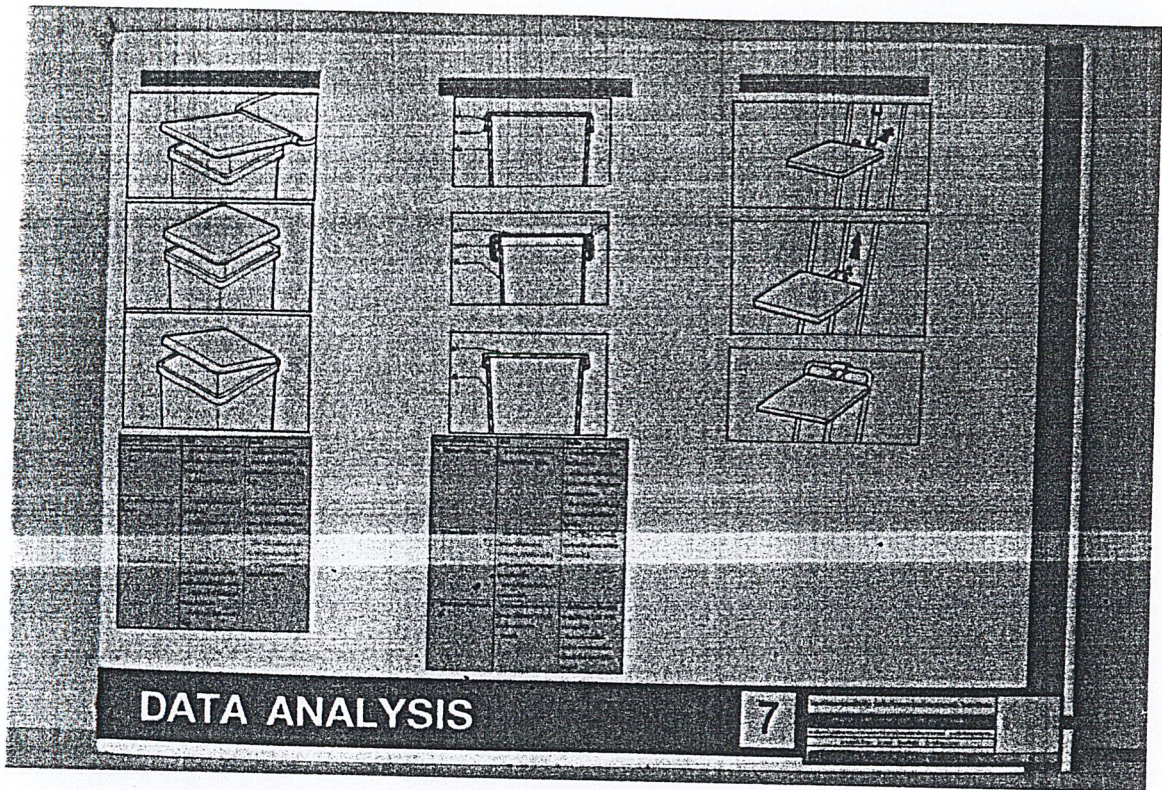
ภาพที่ 3-4 แสดงแผ่นภาพแสดงกายภาพเชิงกล และระยะในการทำงานของพนักงาน



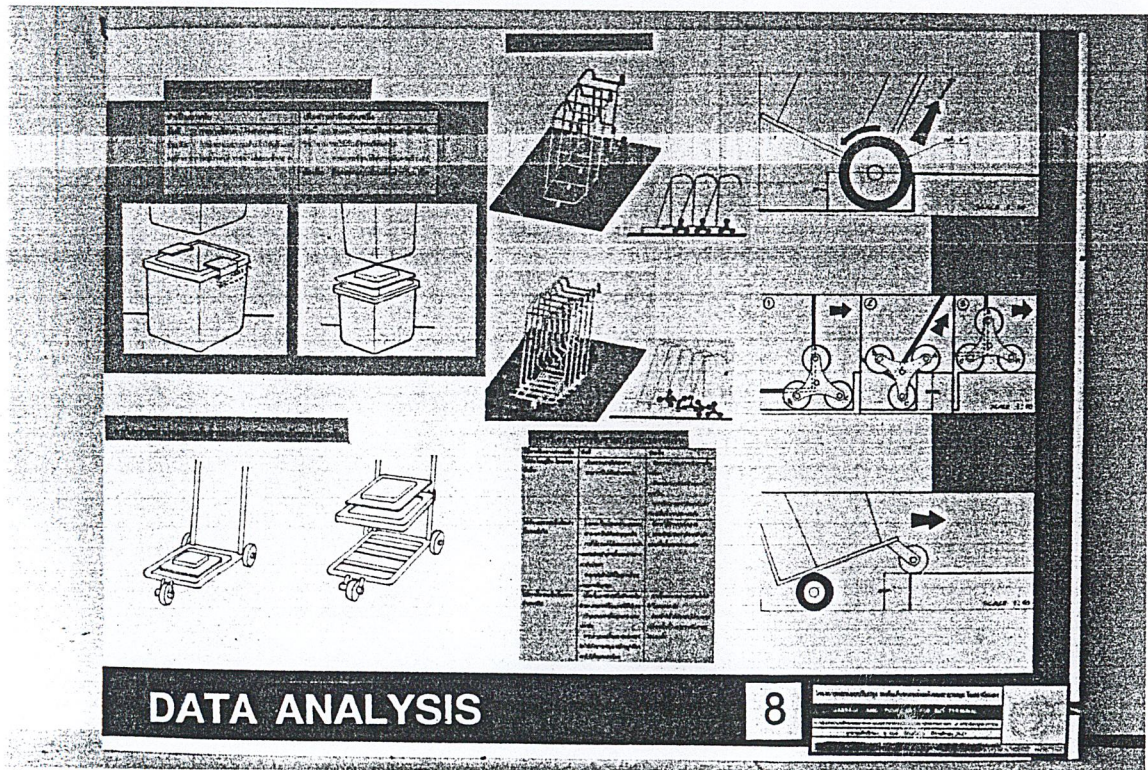
ภาพที่ 3-5 แสดงแผนภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของถึงขยะ



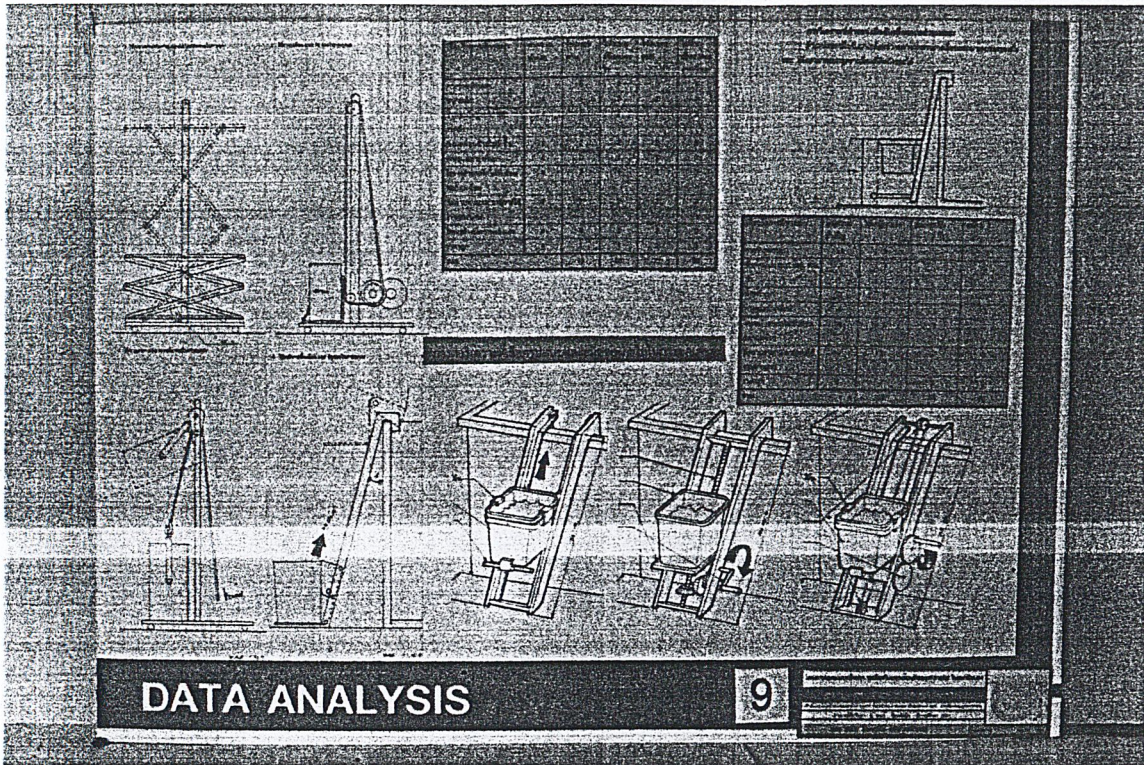
ภาพที่ 3-6 แสดงแผนภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบโดยรวมของรถเข็นและการจัดวาง



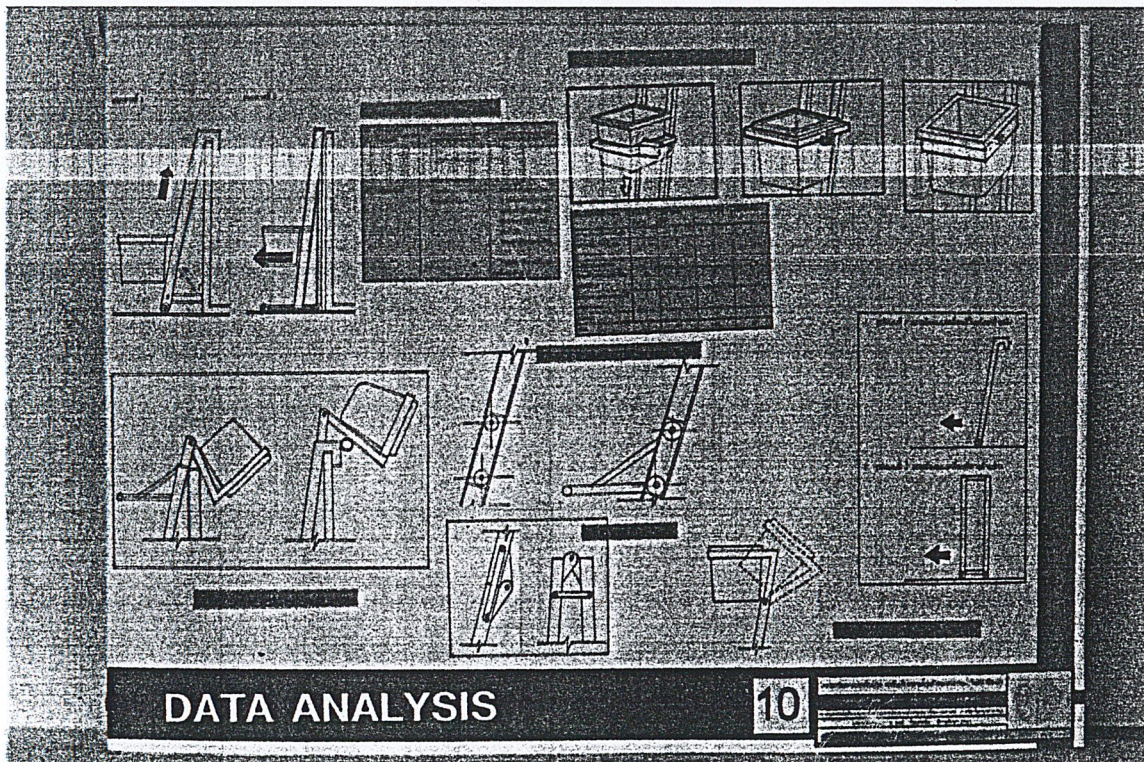
ภาพที่ 3-7 แสดงแผนภาพแสดงแผนภาพการวิเคราะห์หรือรูปแบบฝาปิดถังขยะ



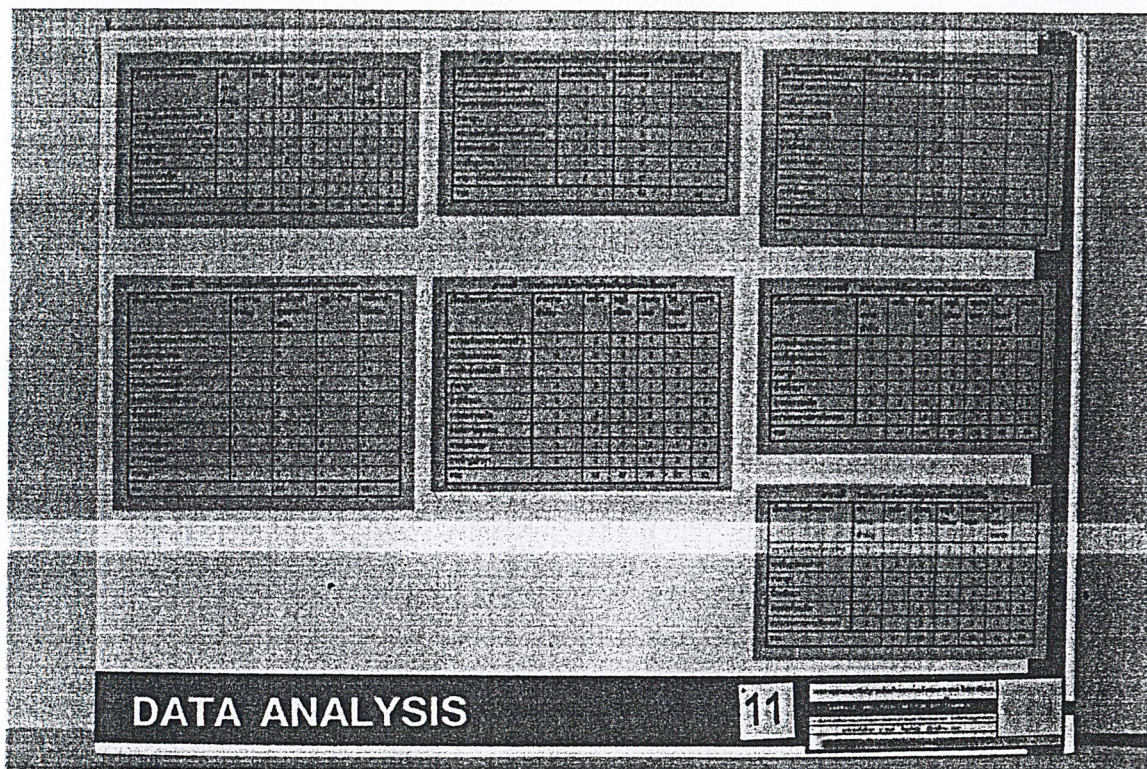
ภาพที่ 3-8 แสดงแผนภาพแสดงการวิเคราะห์หรือรูปแบบของรถเข็น



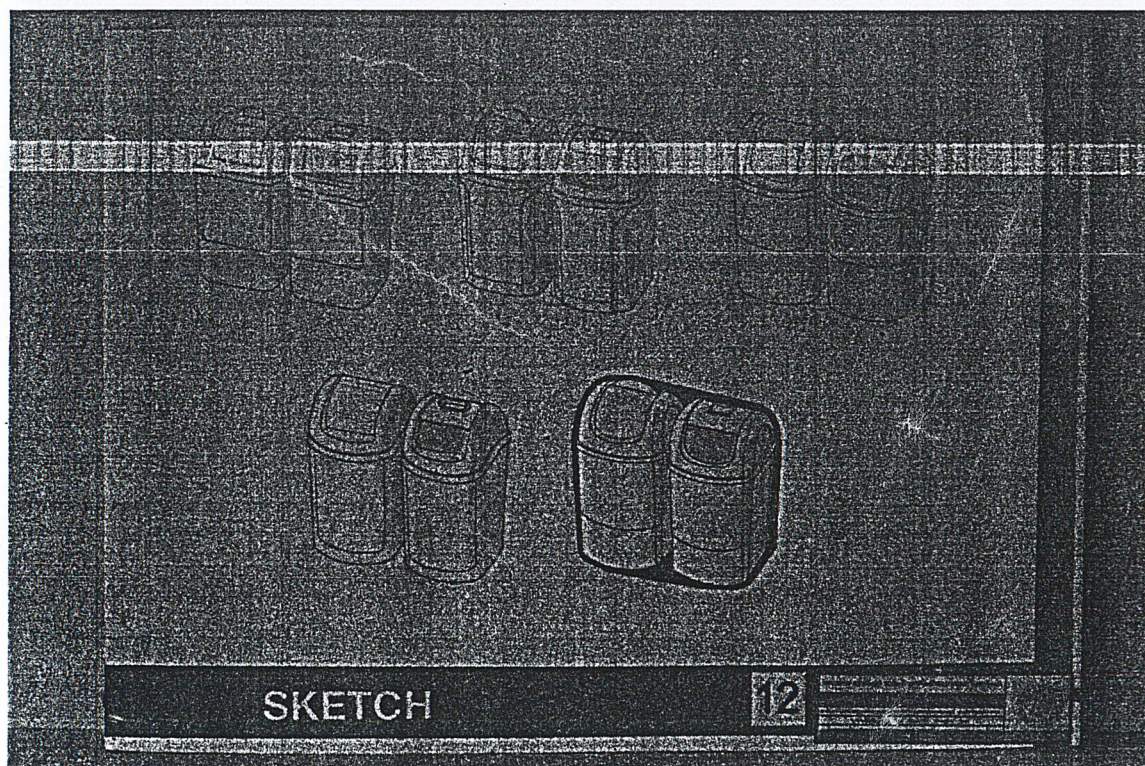
ภาพที่ 3-9 แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบของอุปกรณ์ยกเท



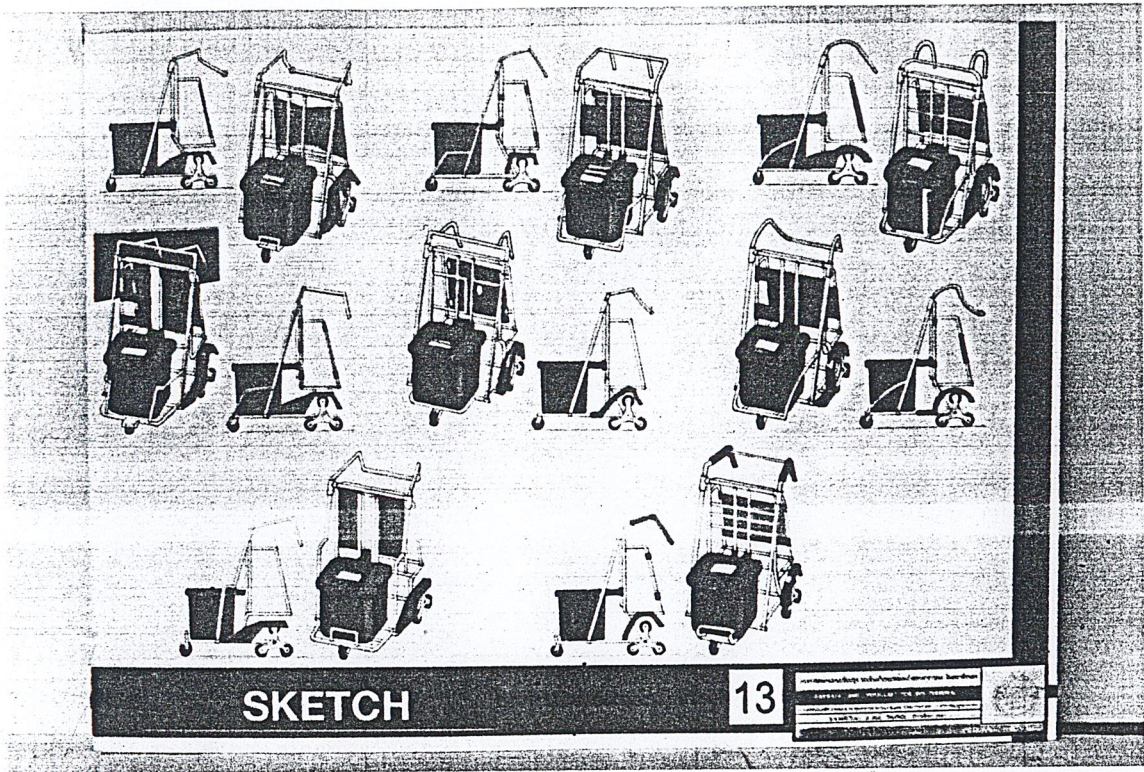
ภาพที่ 3-10 แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบของอุปกรณ์ยกเท



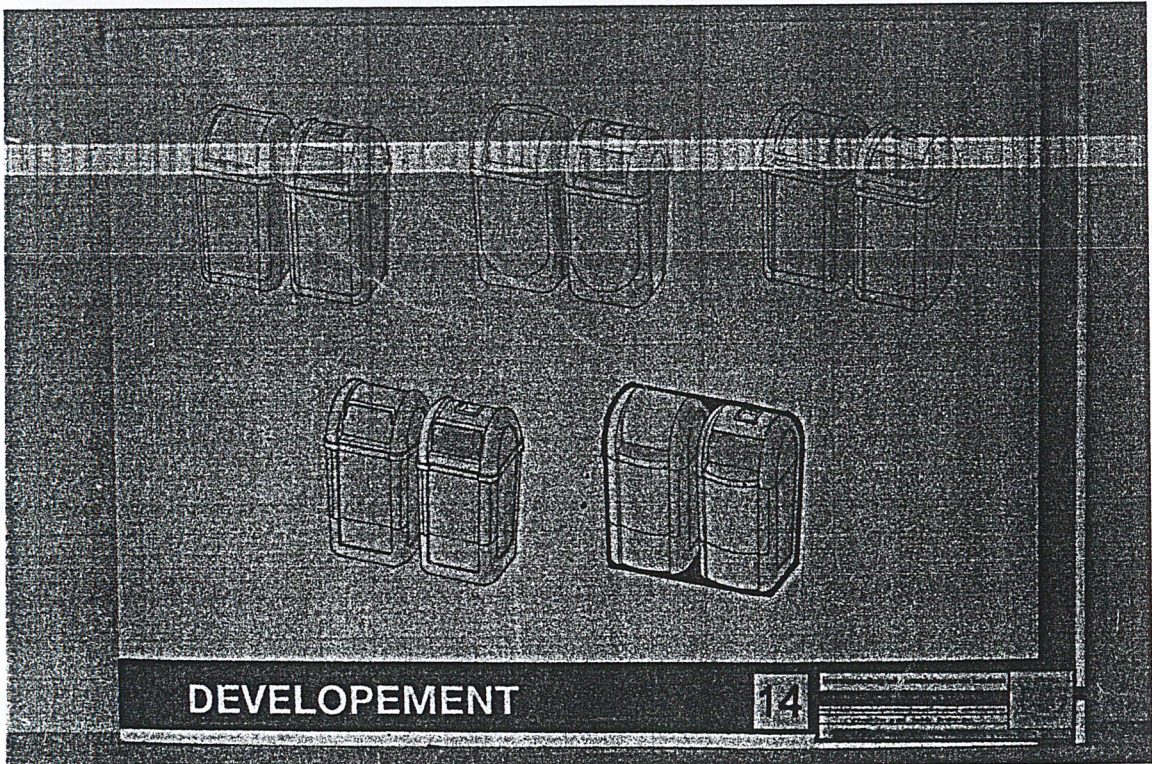
ภาพที่ 3-11 แสดงแผนภาพแสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ



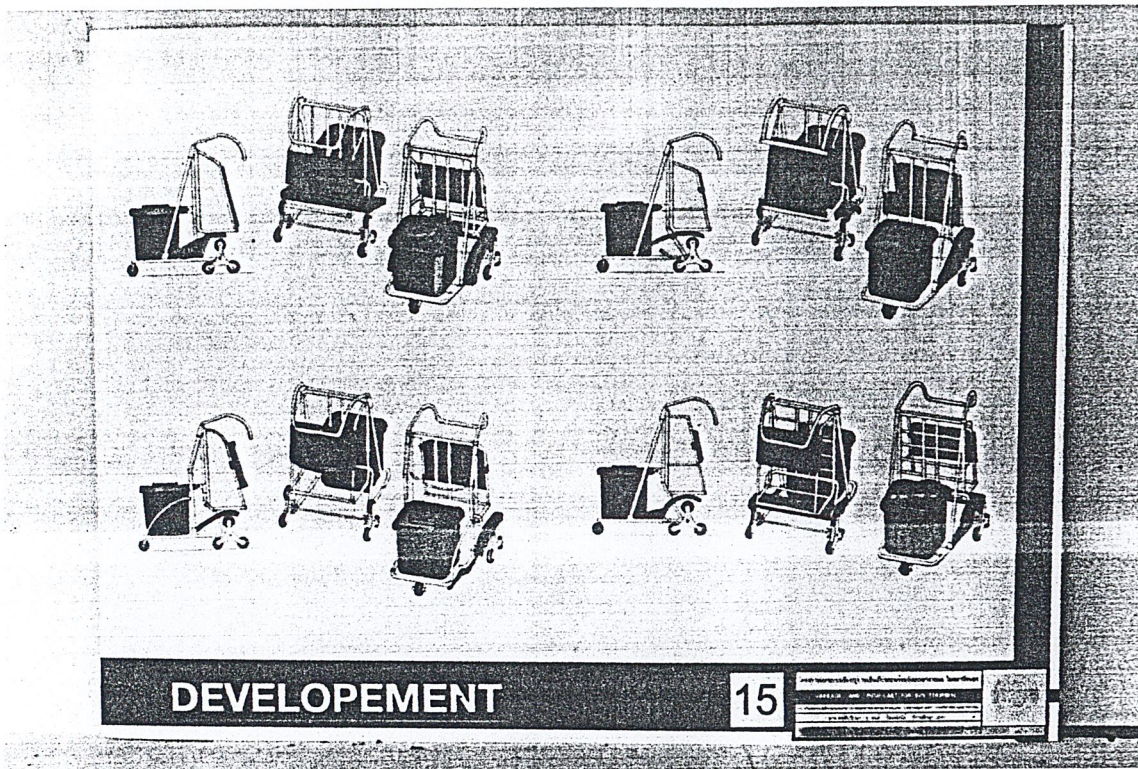
ภาพที่ 3-12 แสดงแผนภาพแสดงการออกแบบถังขยะ



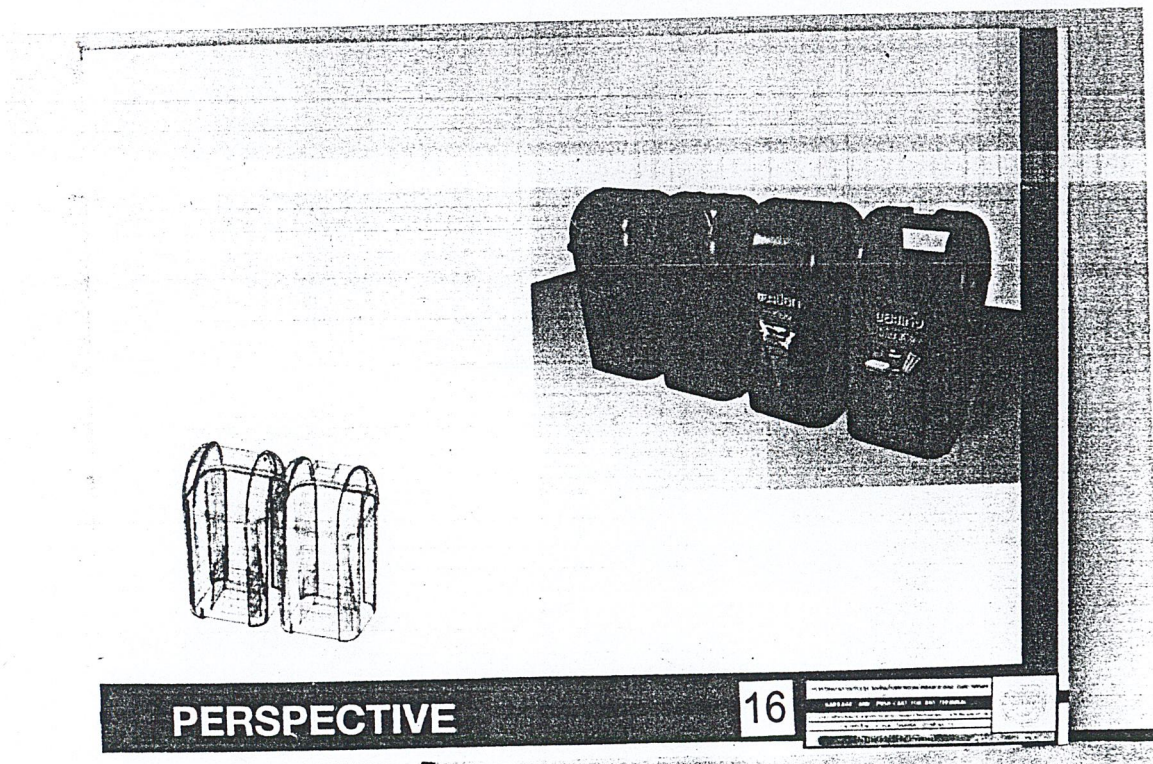
ภาพที่ 3-13 แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบรถเข็น



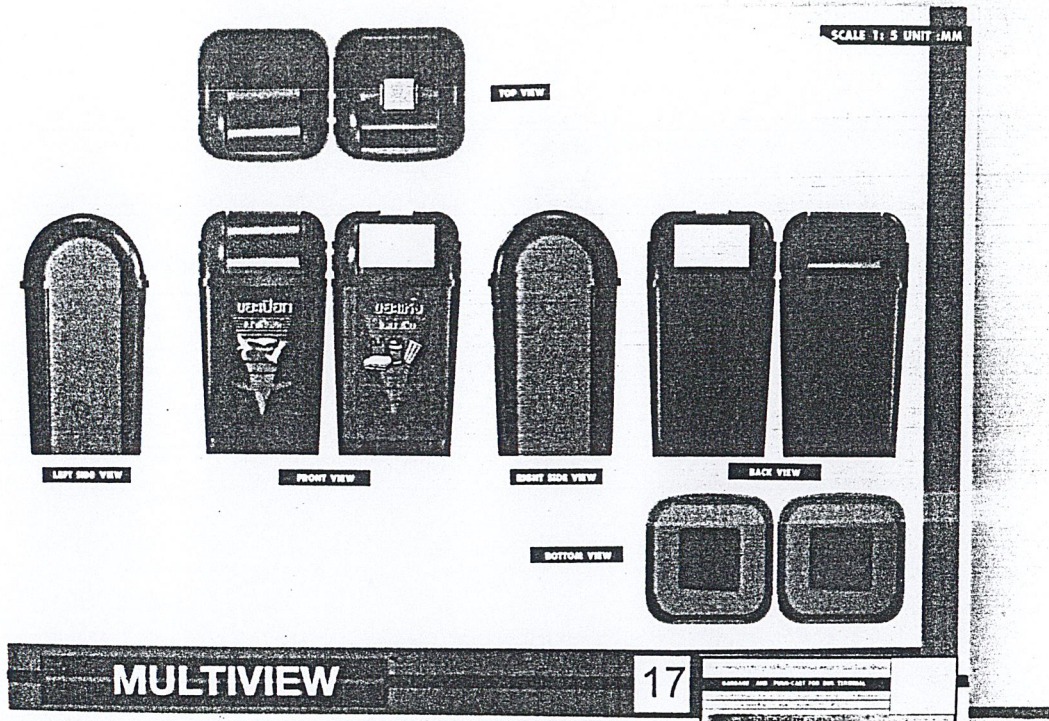
ภาพที่ 3-14 แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบถังขยะ



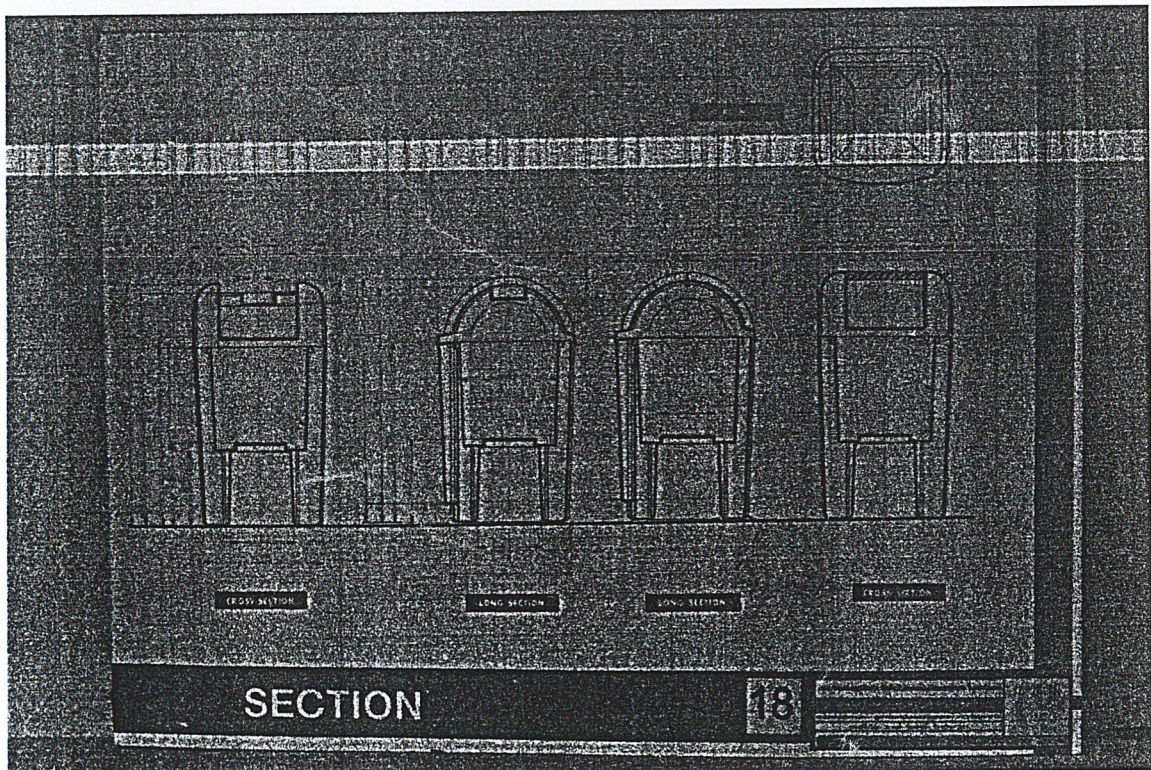
ภาพที่ 3-15 แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบรถเข็น



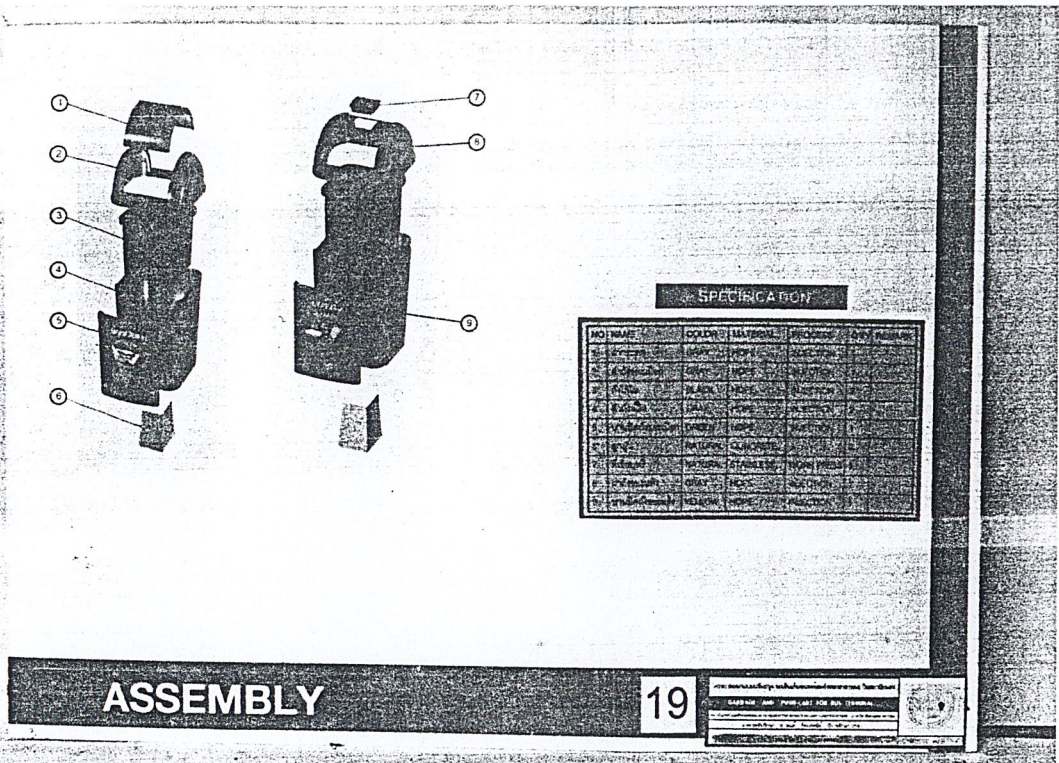
ภาพที่ 3-16 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพถึงขณะ



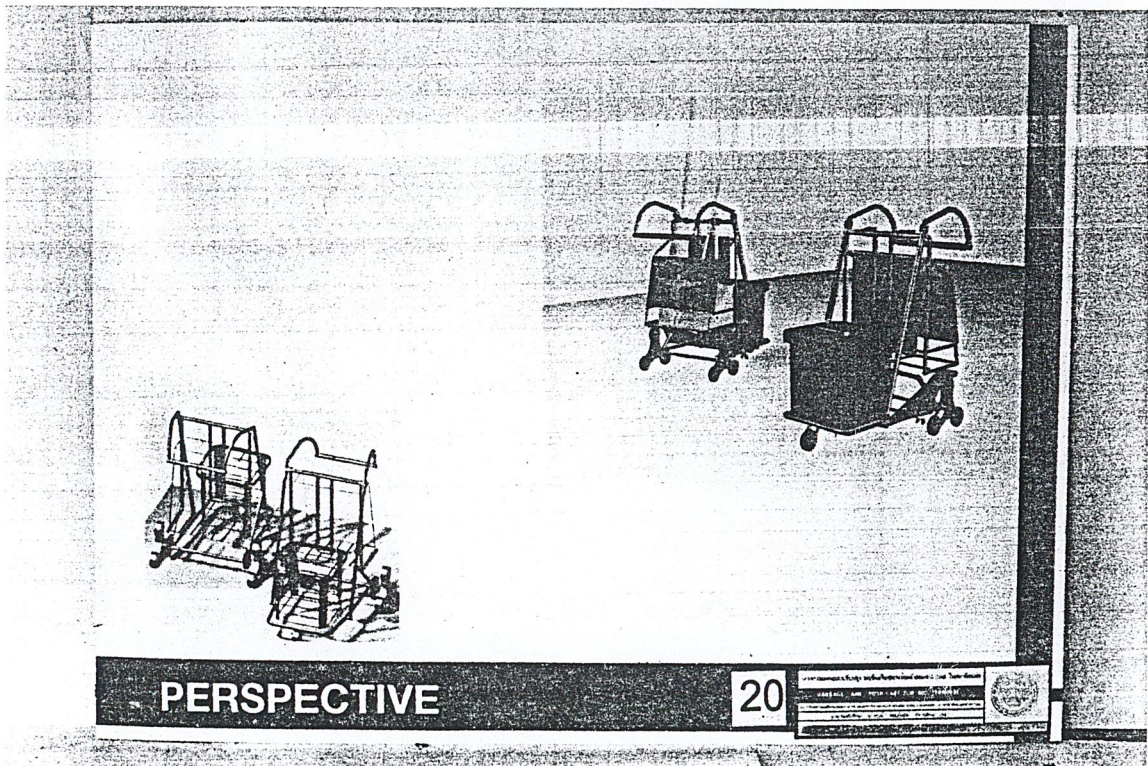
ภาพที่ 3-17 แสดงแผนภาพแสดงรูปด้านถึงชยะ



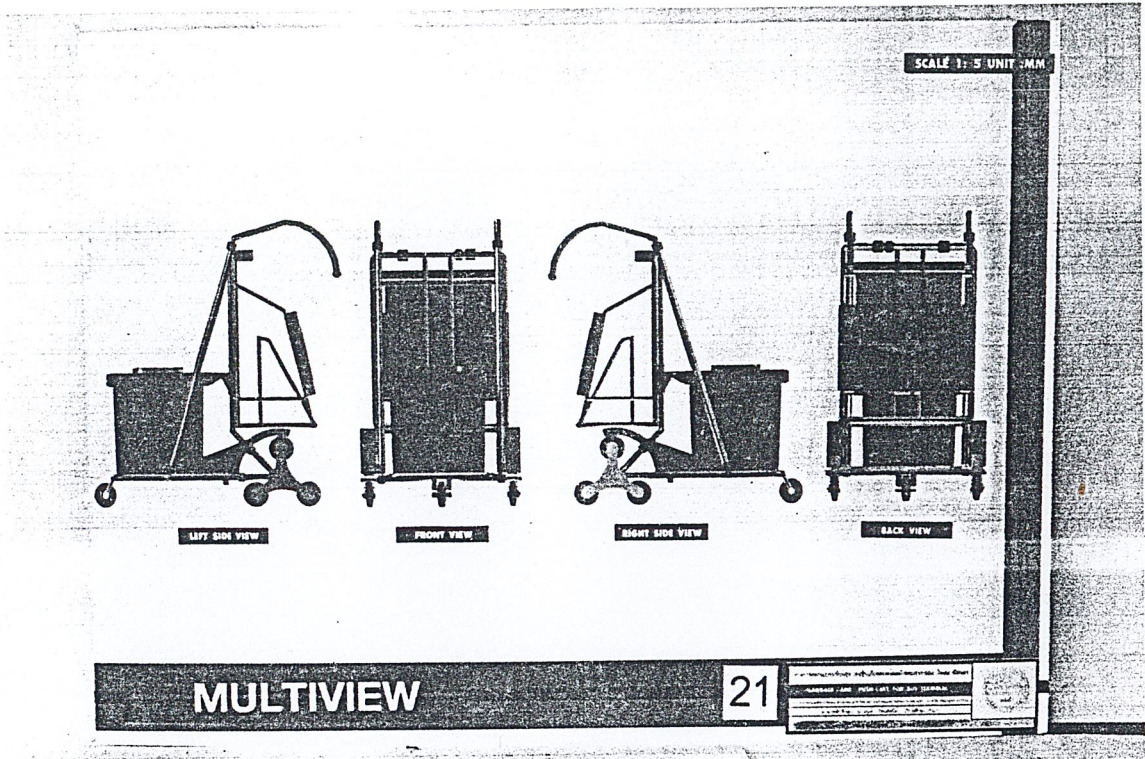
ภาพที่ 3-18 แสดงแผนภาพแสดงรูปตัดถึงชยะ



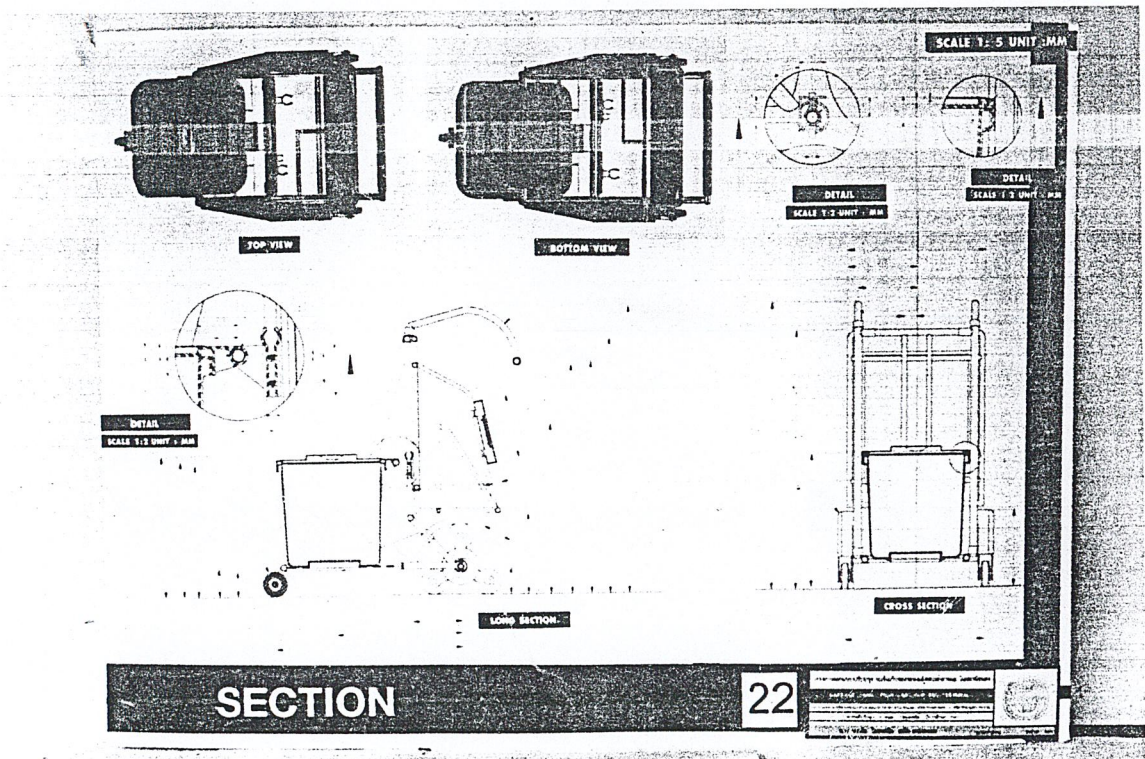
ภาพที่ 3-19 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปชิ้นส่วนต่างๆของถังขยะ



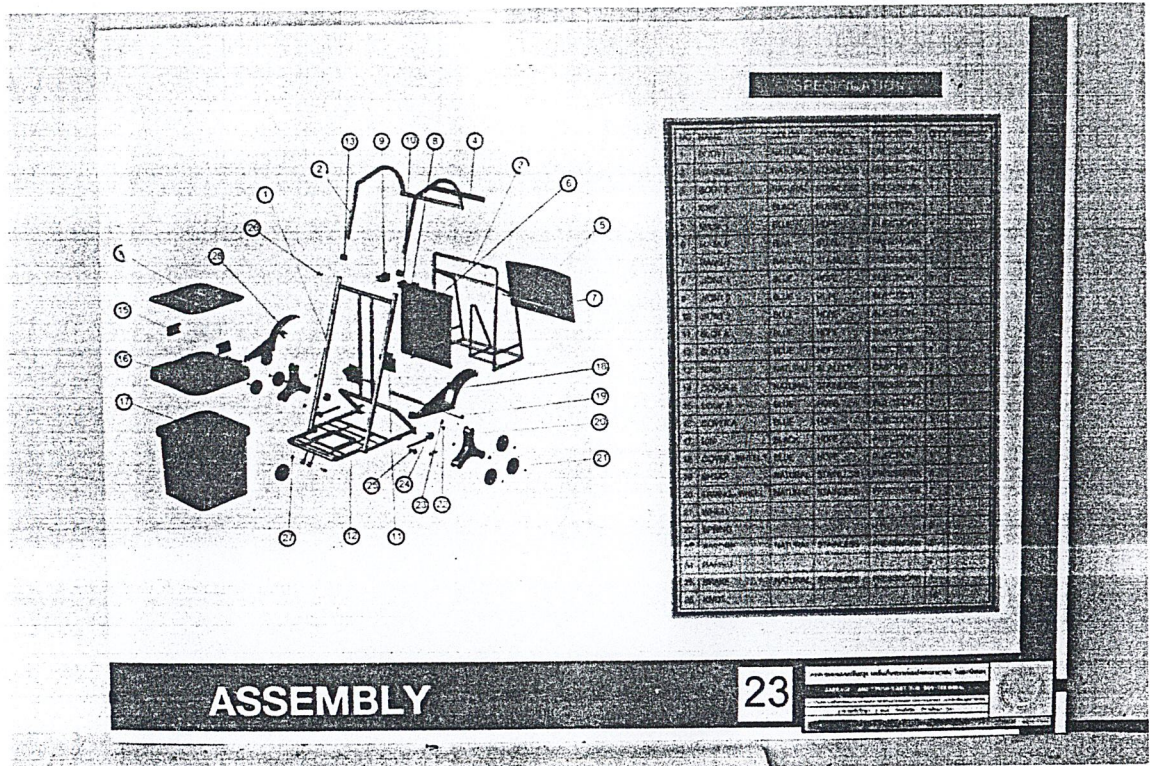
ภาพที่ 3-20 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพรถเข็น



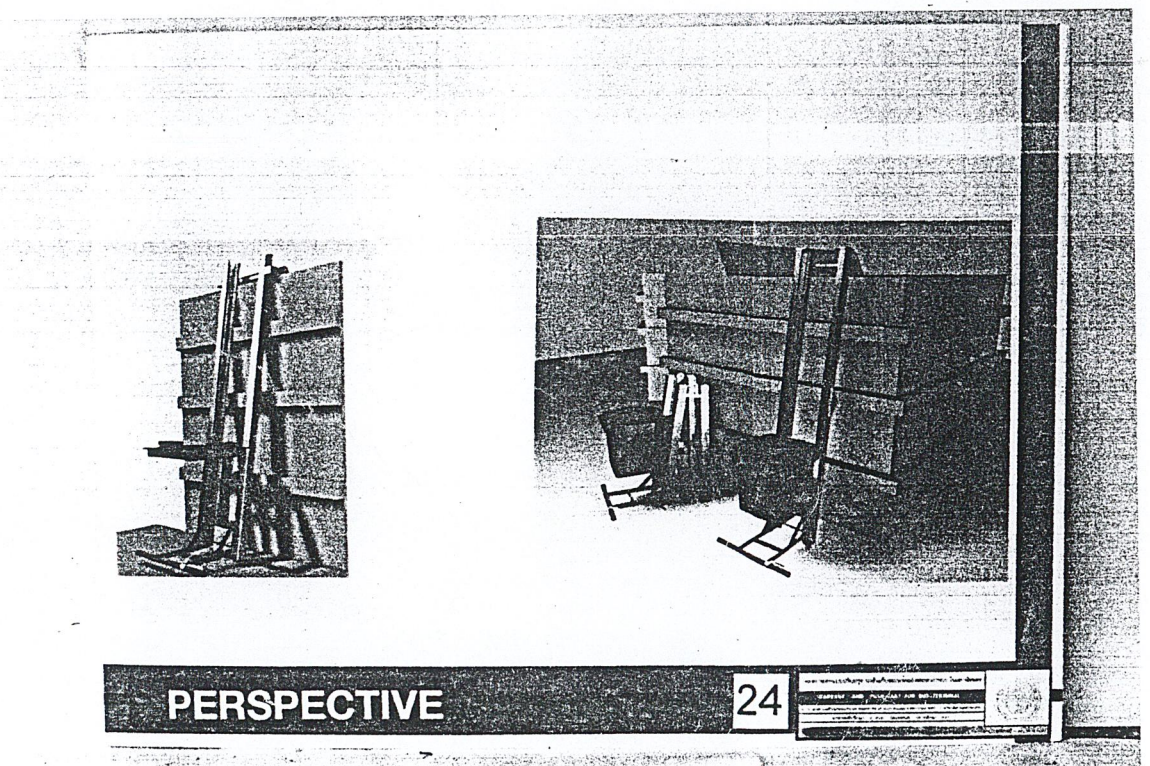
ภาพที่ 3-21 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านรถเข็น



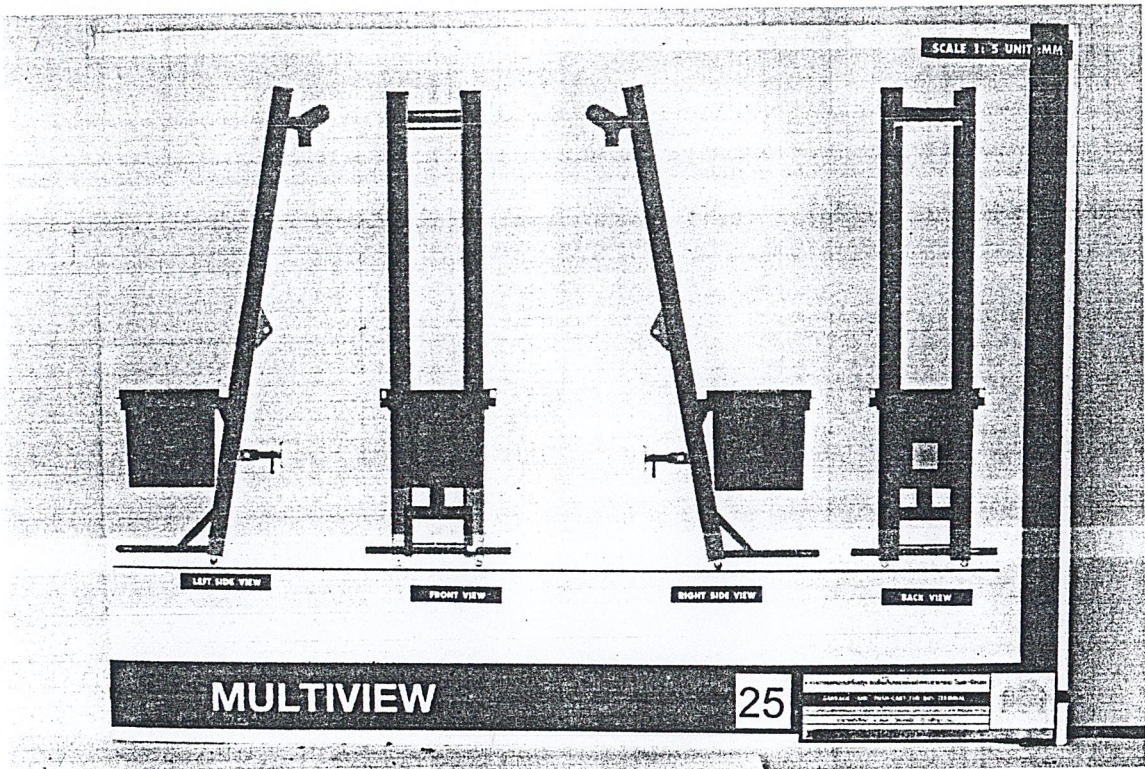
ภาพที่ 3-22 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดรถเข็น



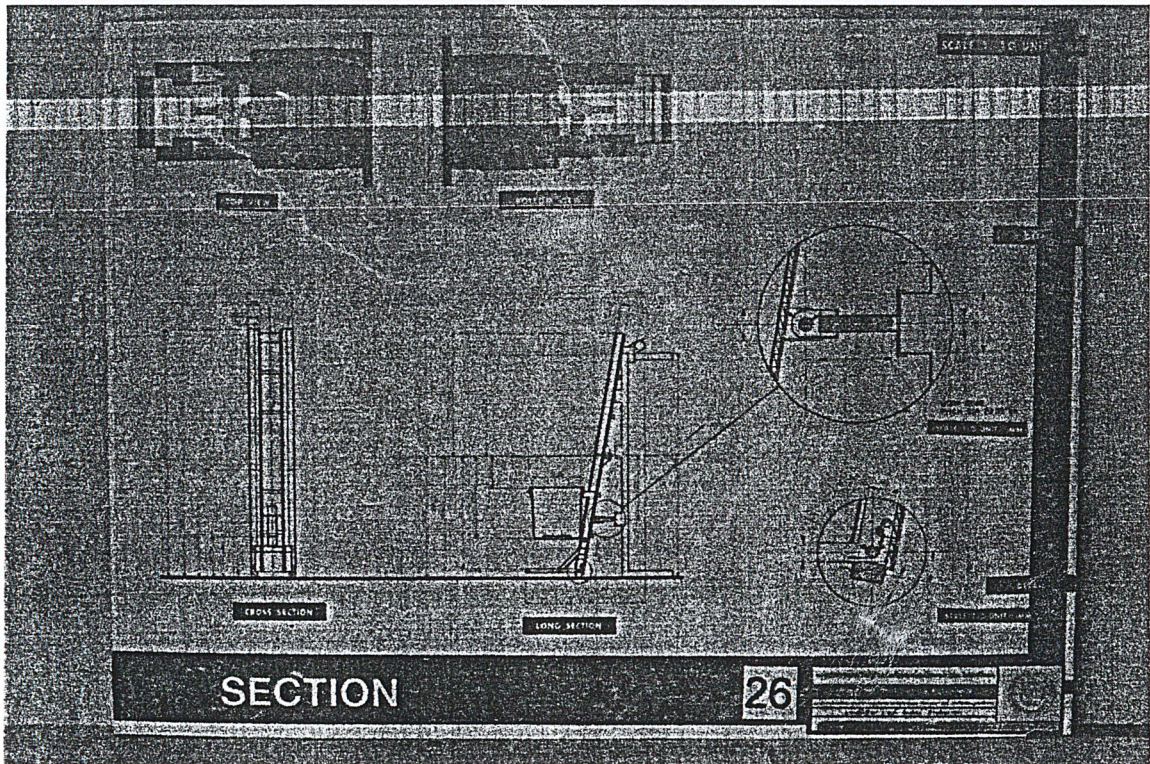
ภาพที่ 3-23 แสดงแผนภาพแสดงรูปชิ้นส่วนต่างๆของรถเข็น



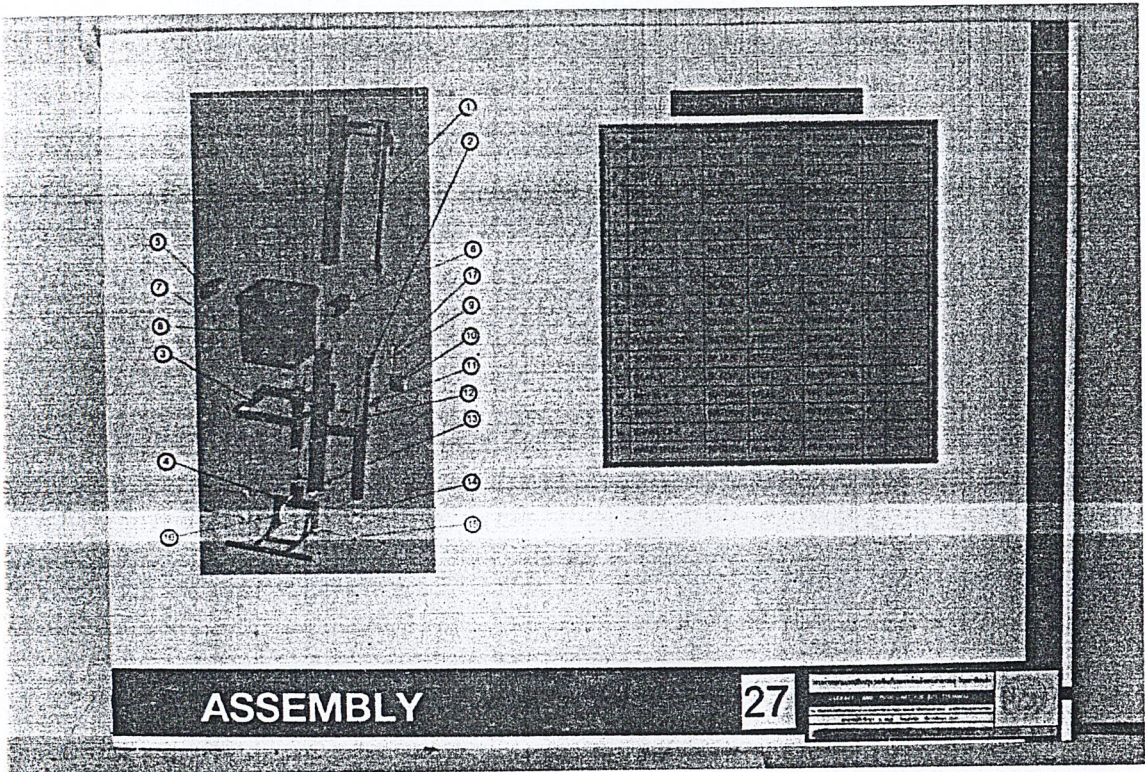
ภาพที่ 3-24 แสดงแผนภาพแสดงรูปทัศนียภาพของอุปกรณ์ยกเท



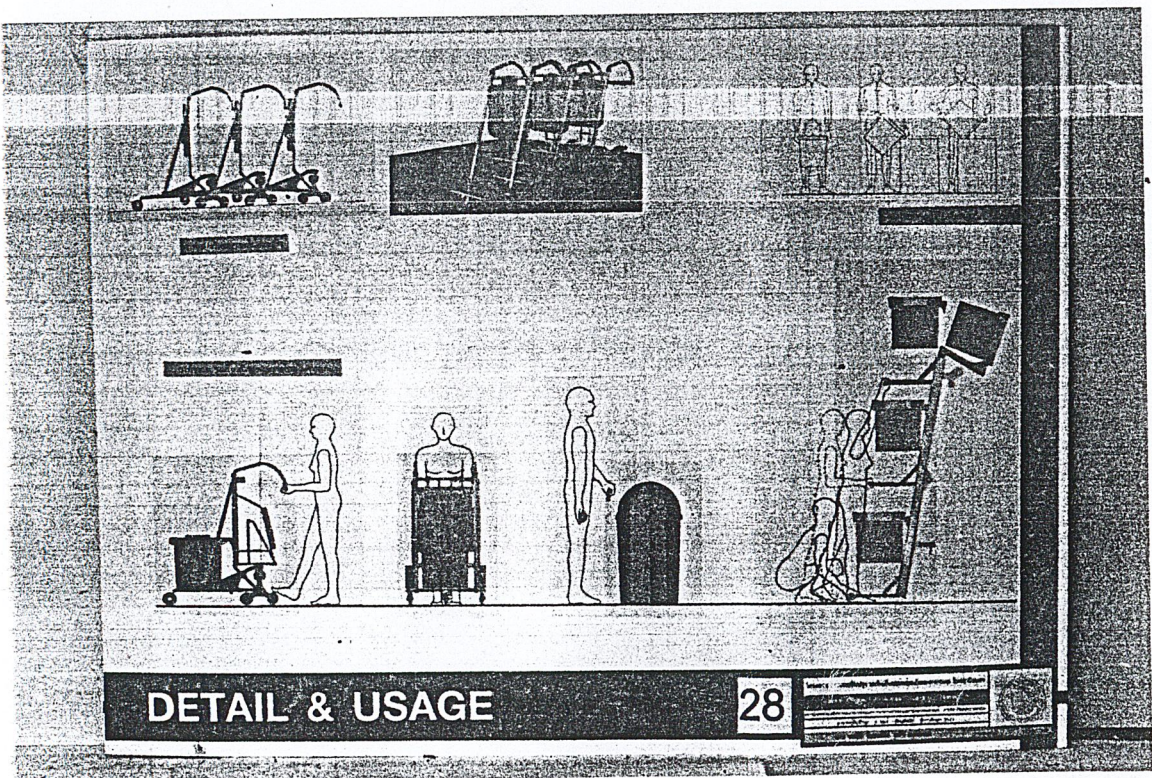
ภาพที่ 3-25 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านอุปกรณ์ยกเท



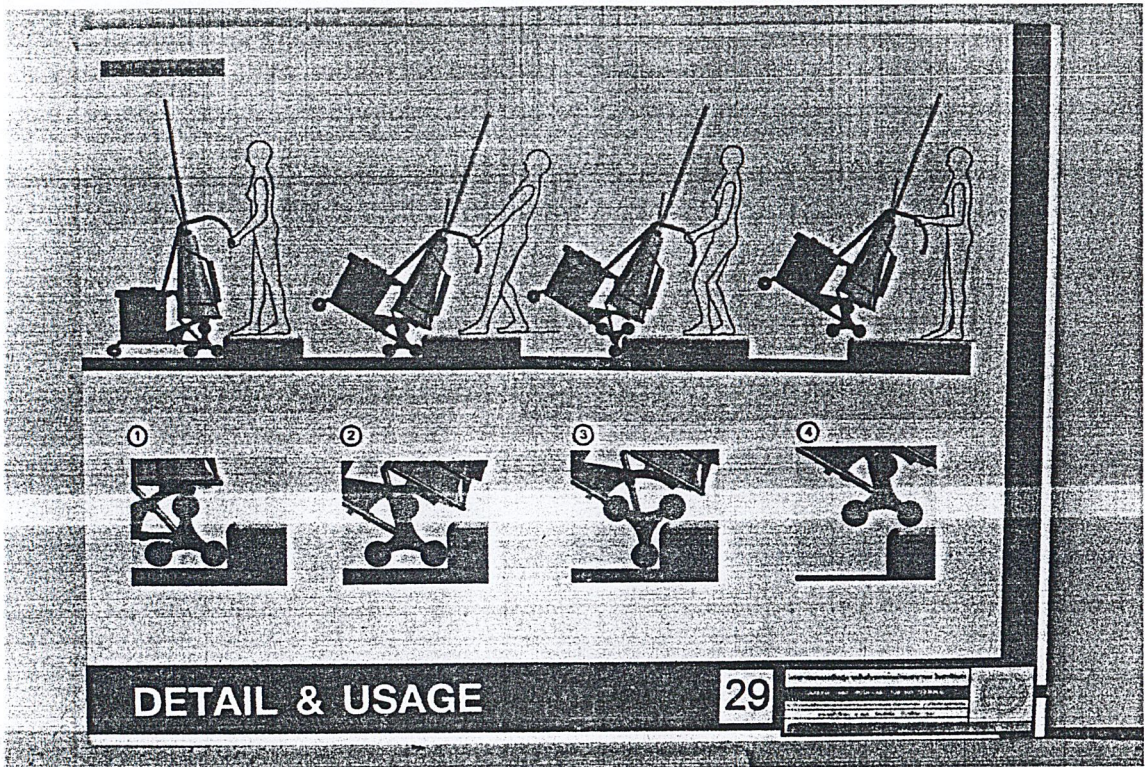
ภาพที่ 3-26 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปตัดอุปกรณ์ยกเท



ภาพที่ 3-27 แสดงแผนภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของอุปกรณ์ยกเท



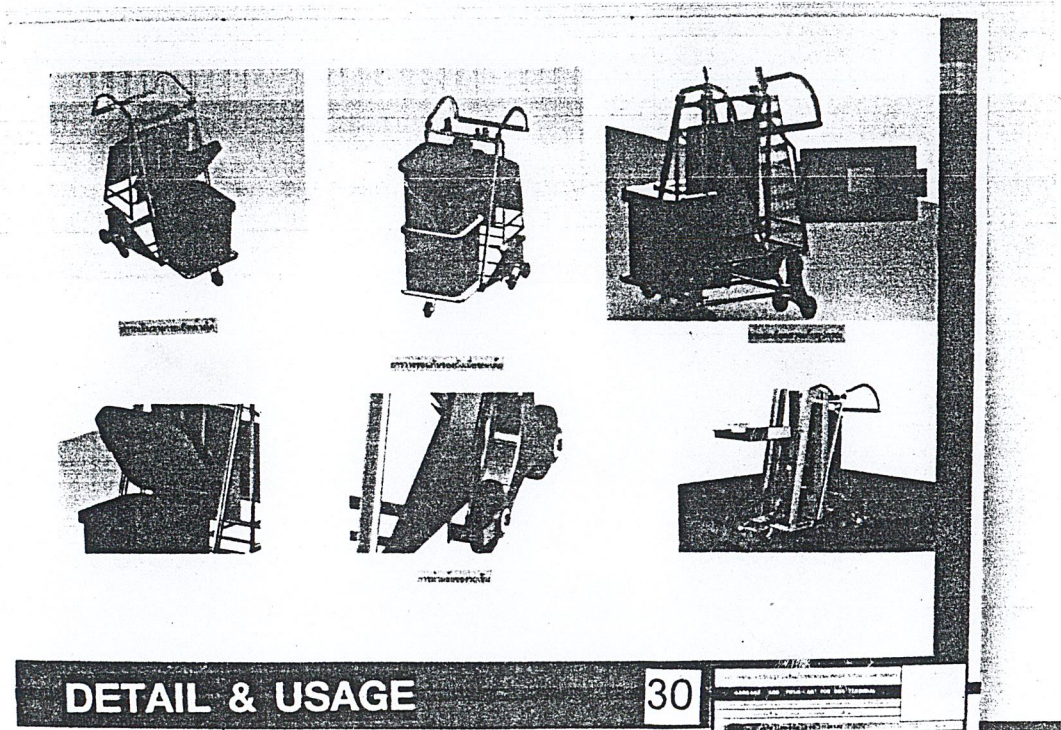
ภาพที่ 3-28 แสดงแผนภาพแสดงการใช้งานและรายละเอียดของงาน



DETAIL & USAGE

29

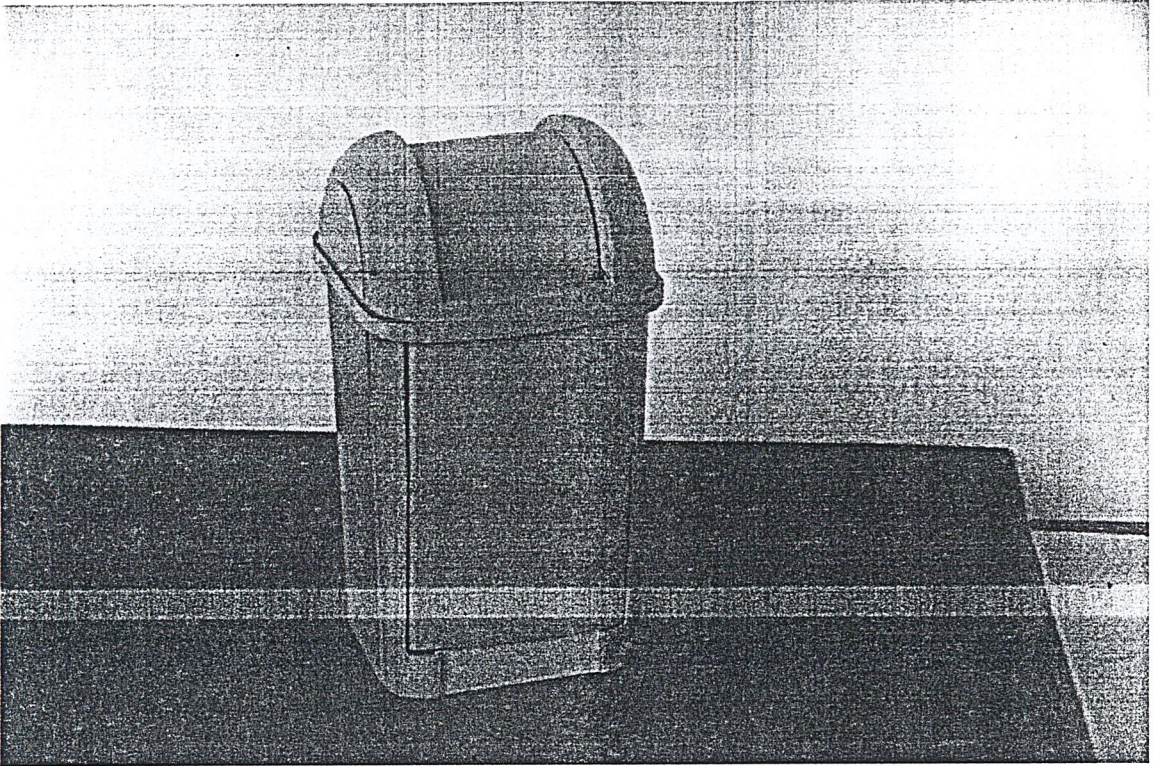
ภาพที่ 3-29 แสดงแผ่นภาพแสดงการใช้งานรถเข็น



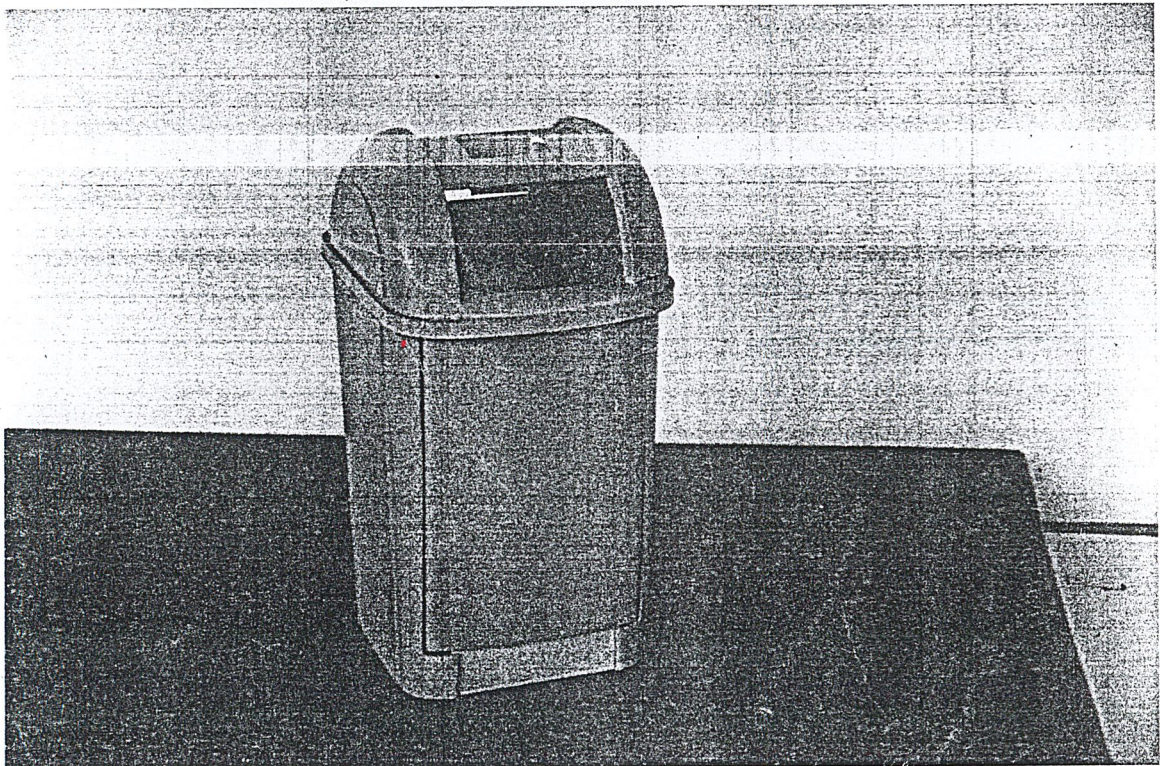
DETAIL & USAGE

30

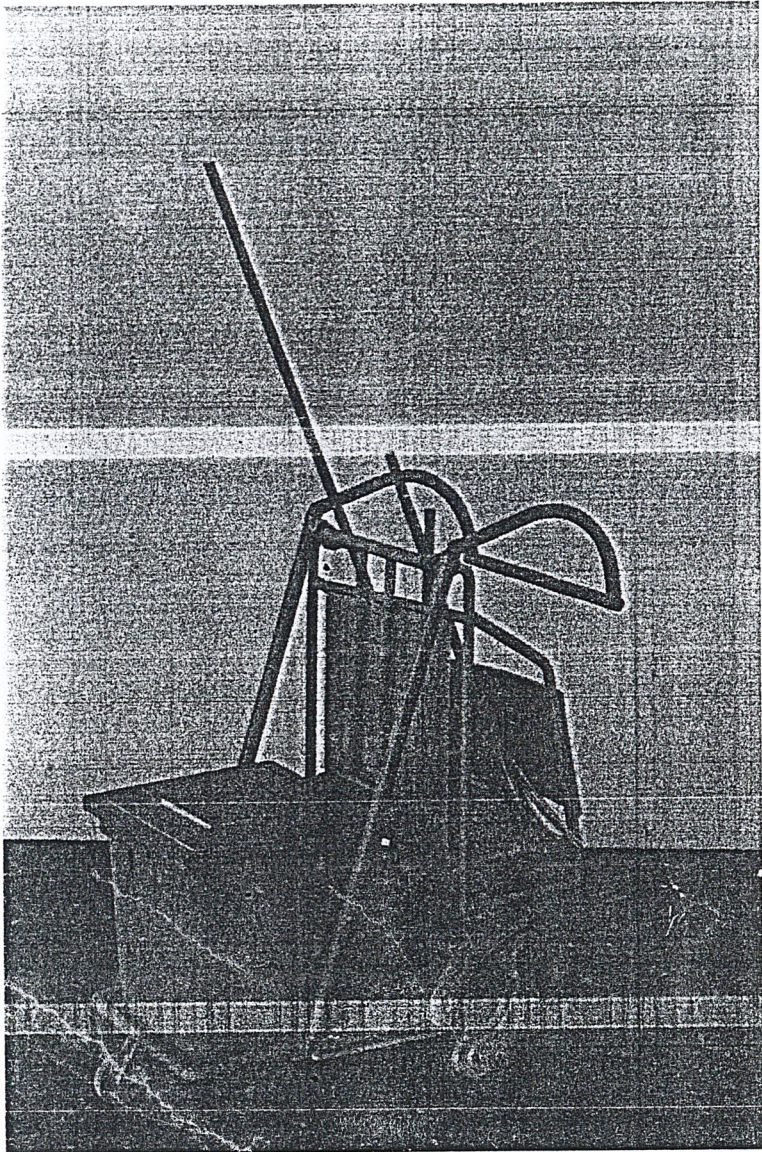
ภาพที่ 3-30 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดต่างๆของรถเข็น



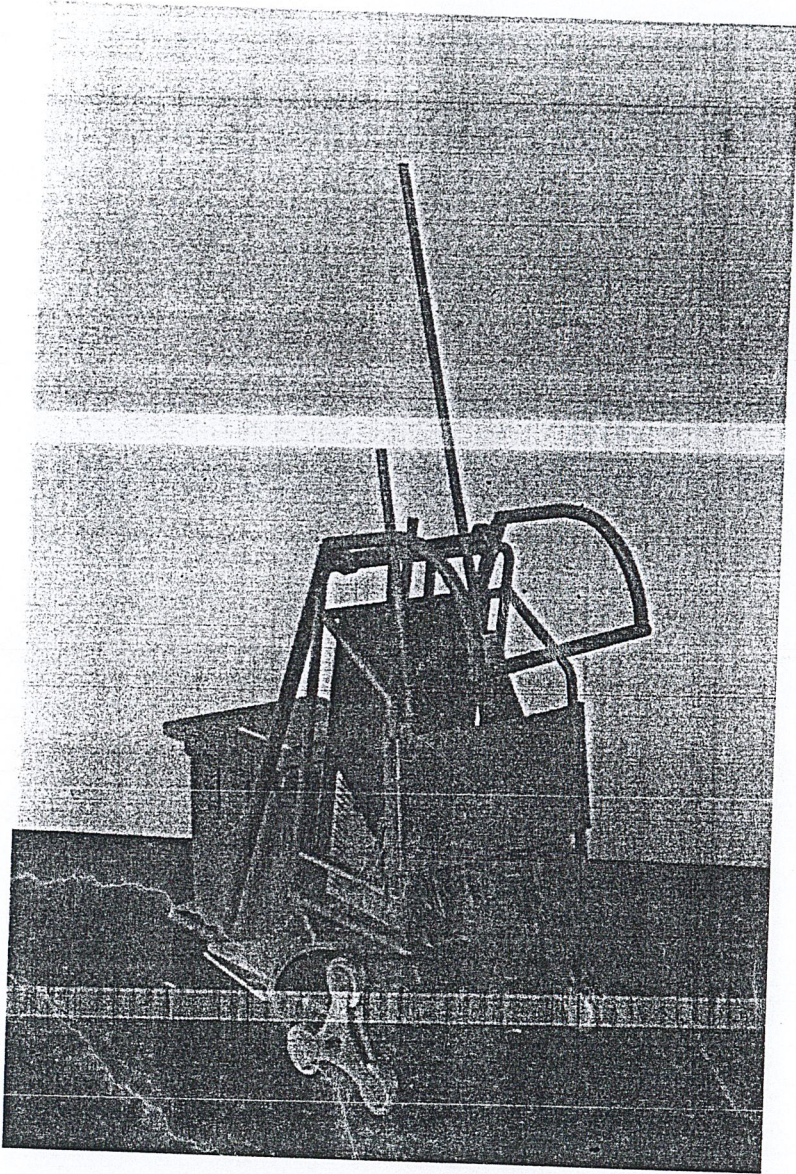
ภาพที่ 3-31 แสดงแบบจำลองถังขยะเปียก



ภาพที่ 3-32 แสดงแบบจำลองถังขยะแห้ง



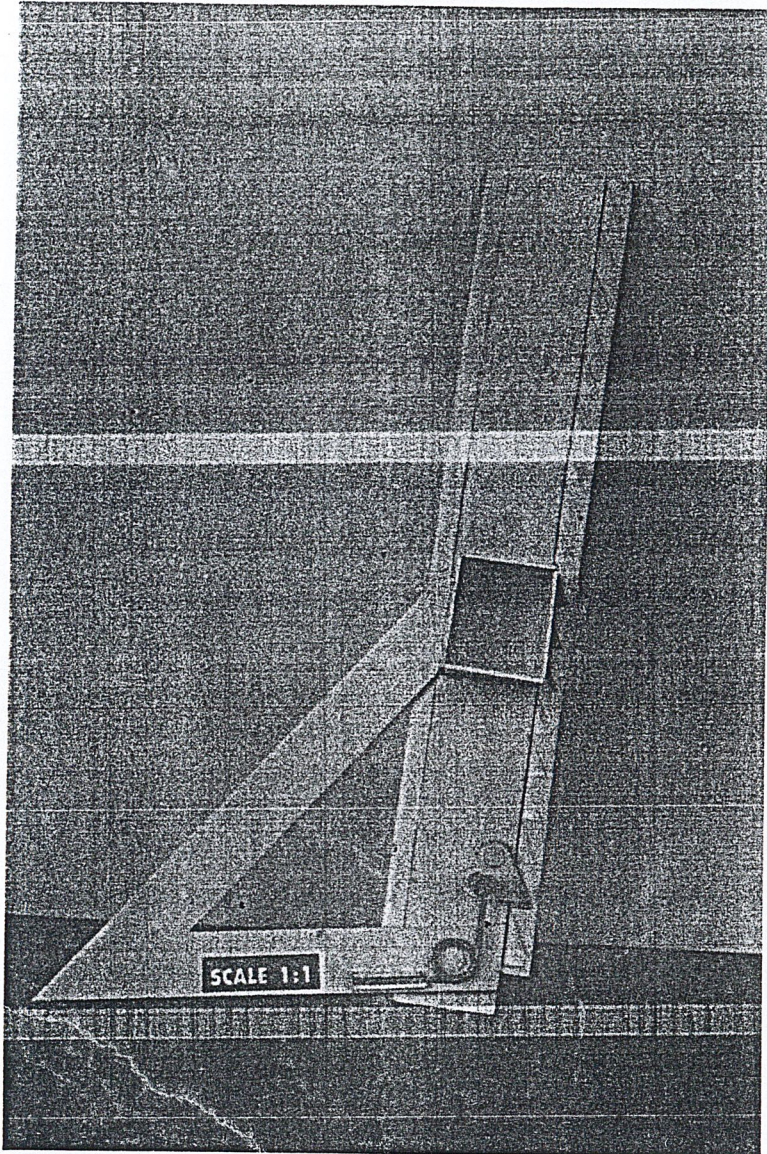
ภาพที่ 3-33 แสดงแบบจำลองรถเข็น



ภาพที่ 3-34 แสดงแบบจำลองรถเข็น



ภาพที่ 3-35 แสดงแบบจำลองอุปกรณ์ยกเท



ภาพที่ 3-36 แสดงแบบจำลองรายละเอียดอุปกรณ์ยกเท

3.3 ข้อเสนอแนะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์(แบบร่าง)

- ข้อมูลเรื่องความหนาแน่นของขยะที่นำมาพิจารณา จากเดิมที่นำข้อมูลมาจากทาง กทม. ควรใช้ข้อมูลของทางสถานีขนส่งโดยตรง
- ปริมาณขยะบนรถเข็นที่ขนไปเททิ้งต่อ 1 เที่ยวมีน้อยเกินไป
- ปริมาตรของถังขยะมีความจุน้อยเกินไป
- โครงสร้างหลักรถเข็น ควรเชื่อมตายติดกับส่วนเก็บอุปกรณ์ เพื่อความแข็งแรงเหมาะสมกับงานที่ต้องใช้งานหนัก
- ส่วนอุปกรณ์ช่วยในการยกเท กลไกมีความซับซ้อนมากเกินไป ทำให้การบำรุงรักษา ยาก
- ส่วนอุปกรณ์ช่วยในการยกเทการใช้งานควรทำให้สะดวกกว่านี้ หากใช้ขนาดผู้หญิงไทย ที่ 2.5 เมตรเซนติไท์ล์ ยังไม่สามารถทำงานได้อย่างสะดวก
- ส่วนอุปกรณ์ช่วยในการยกเทควรทำให้ค้ำถึงขั้นตอนการกระดกถังขยะที่ฉุดเร็ว กว่านี้

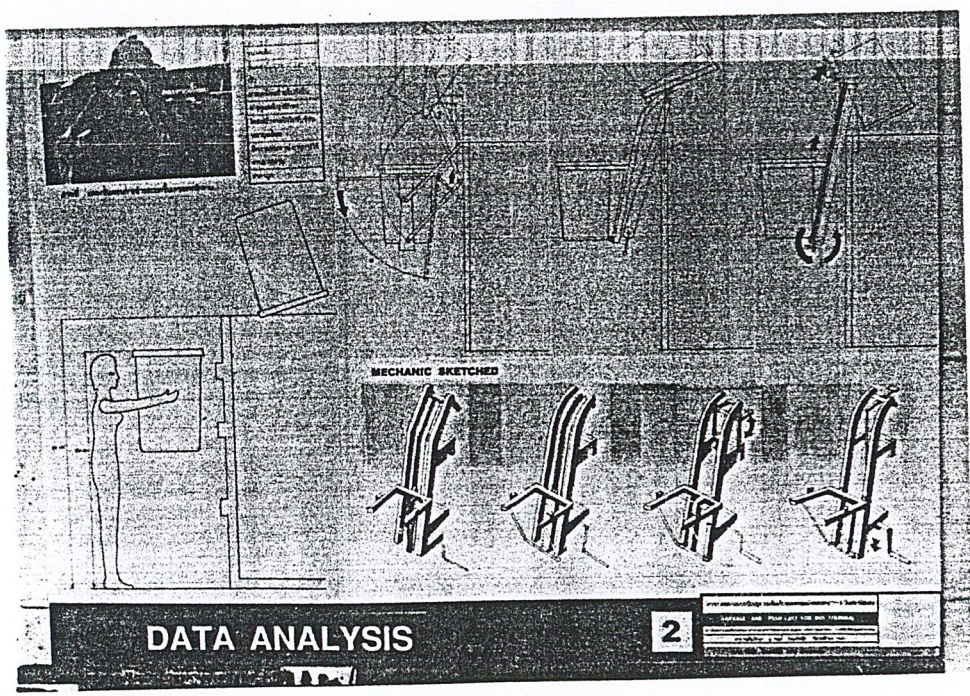
บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

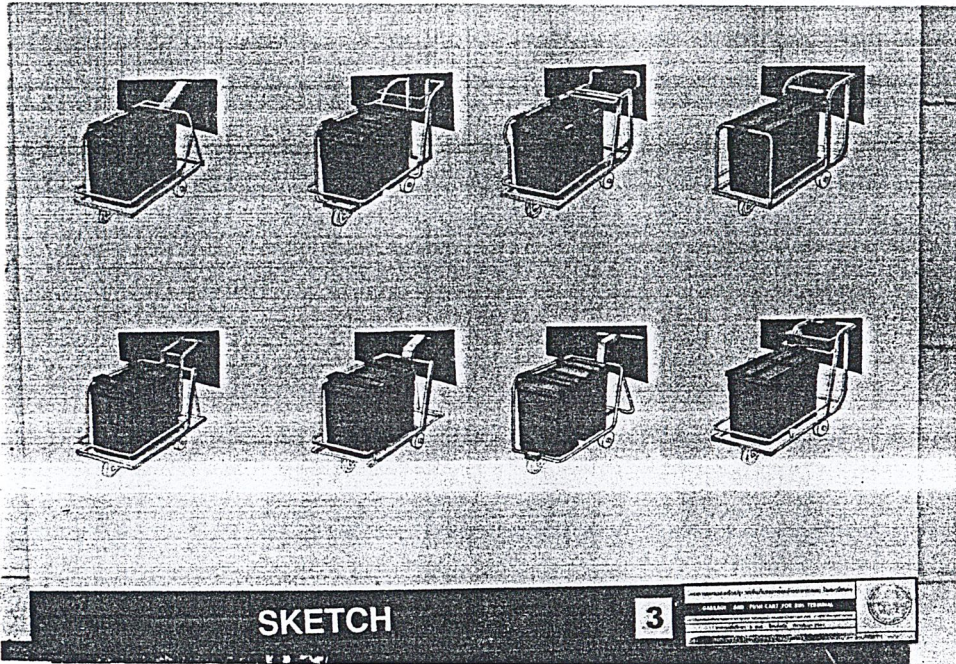
4.1 ภาพถ่ายแผ่นเสนองานออกแบบ

สรุปข้อมูล				ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล			
ลำดับงาน	ชื่อ	วันที่	ผู้จัดทำ	ชื่อ	วันที่	ผู้จัดทำ	ชื่อ
1	การวิเคราะห์ความต้องการ	15/10/2558	นายสมชาย ใจดี	การวิเคราะห์ความต้องการ	15/10/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
2	การออกแบบโครงสร้าง	20/10/2558	นายสมชาย ใจดี	การออกแบบโครงสร้าง	20/10/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
3	การคำนวณโครงสร้าง	25/10/2558	นายสมชาย ใจดี	การคำนวณโครงสร้าง	25/10/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
4	การเลือกวัสดุ	30/10/2558	นายสมชาย ใจดี	การเลือกวัสดุ	30/10/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
5	การออกแบบรายละเอียด	05/11/2558	นายสมชาย ใจดี	การออกแบบรายละเอียด	05/11/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
6	การตรวจสอบแบบ	10/11/2558	นายสมชาย ใจดี	การตรวจสอบแบบ	10/11/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
7	การอนุมัติแบบ	15/11/2558	นายสมชาย ใจดี	การอนุมัติแบบ	15/11/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
8	การก่อสร้าง	20/11/2558	นายสมชาย ใจดี	การก่อสร้าง	20/11/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี
9	การส่งมอบงาน	25/11/2558	นายสมชาย ใจดี	การส่งมอบงาน	25/11/2558	นายสมชาย ใจดี	นายสมชาย ใจดี

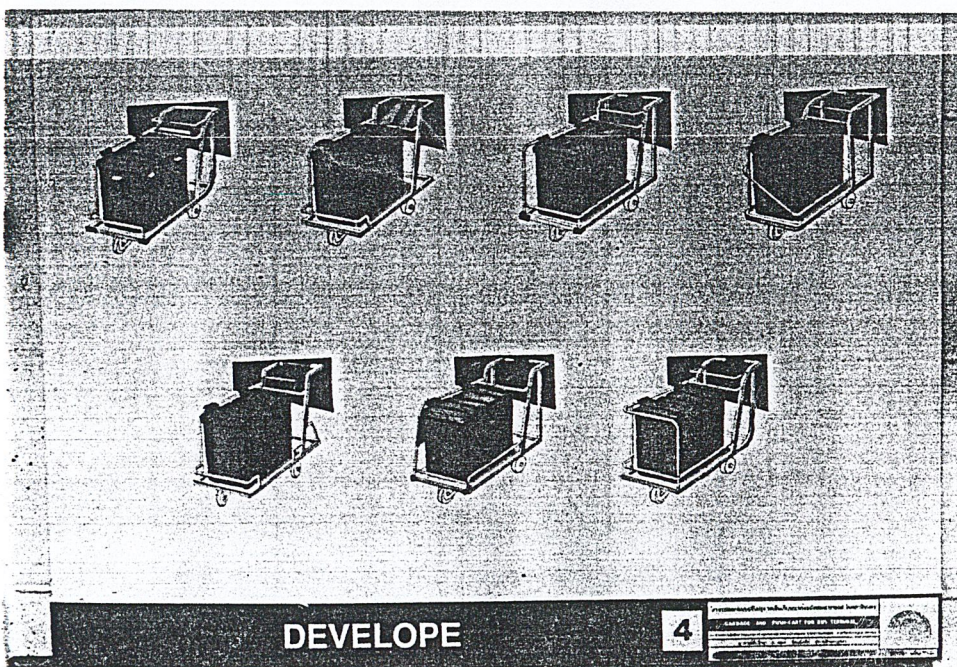
ภาพที่ 4-1 แสดงแผ่นภาพแสดงการสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ



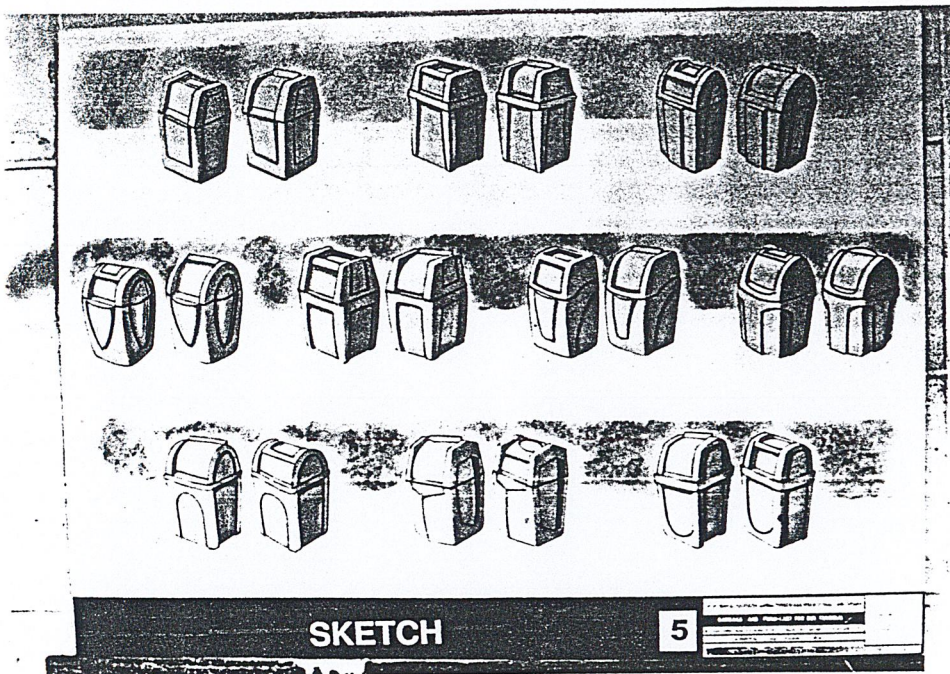
ภาพที่ 4-2 แสดงแผ่นภาพแสดงการวิเคราะห์หรือรูปแบบอุปกรณ์ยกเท



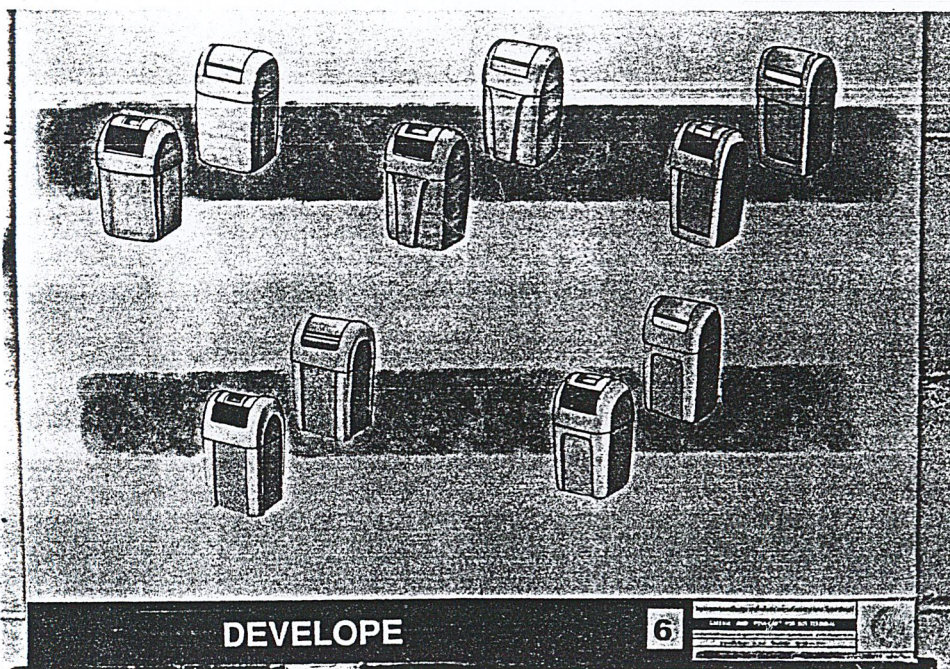
ภาพที่ 4-3 แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบรถเข็น



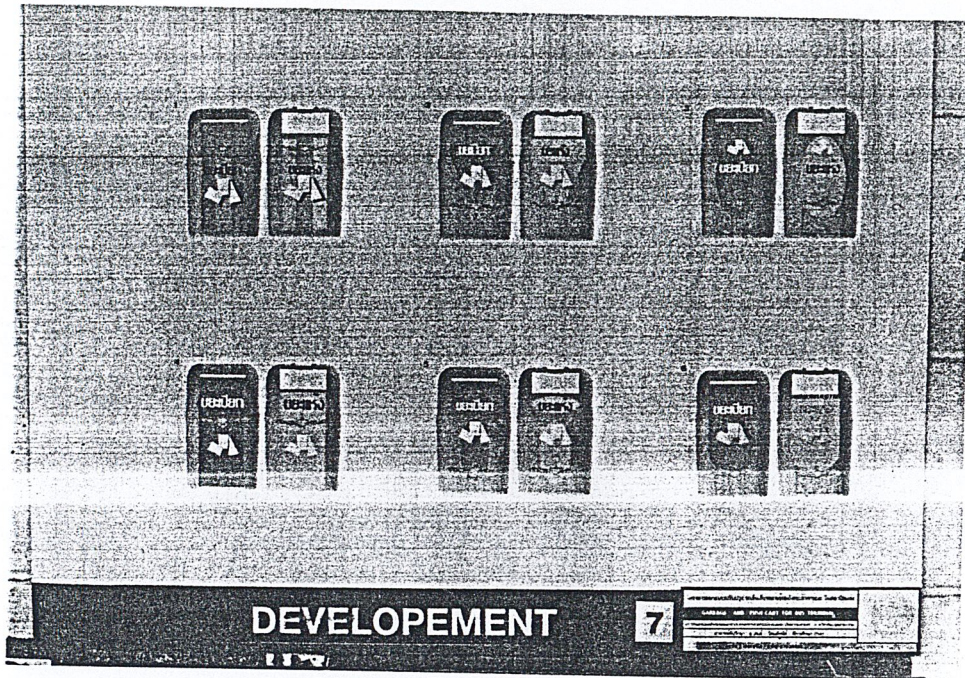
ภาพที่ 4-4 แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบรถเข็น



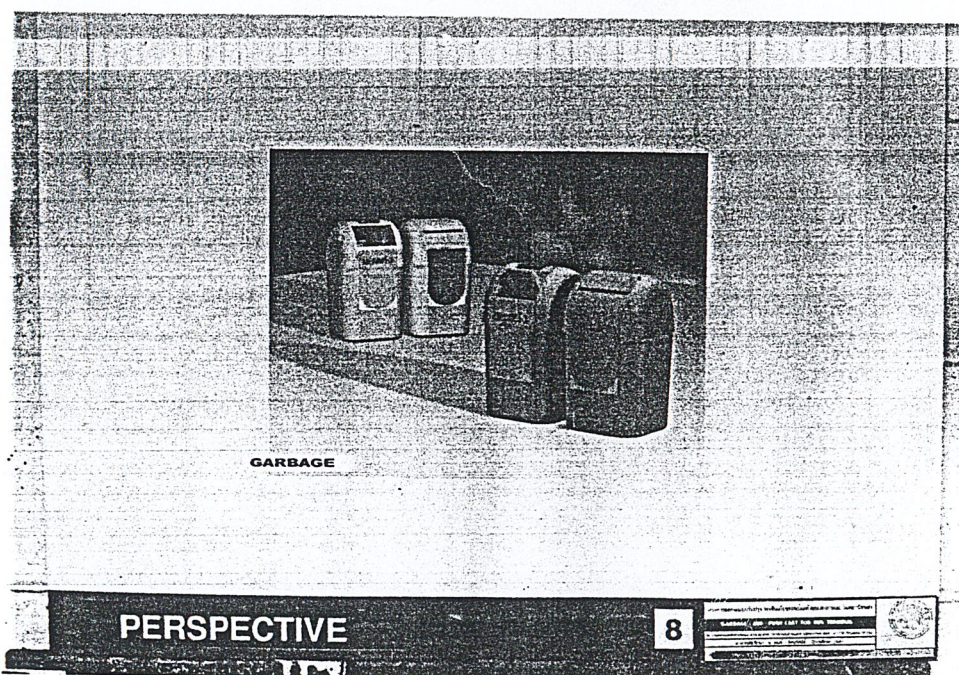
ภาพที่ 4-5 แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบถังขยะ



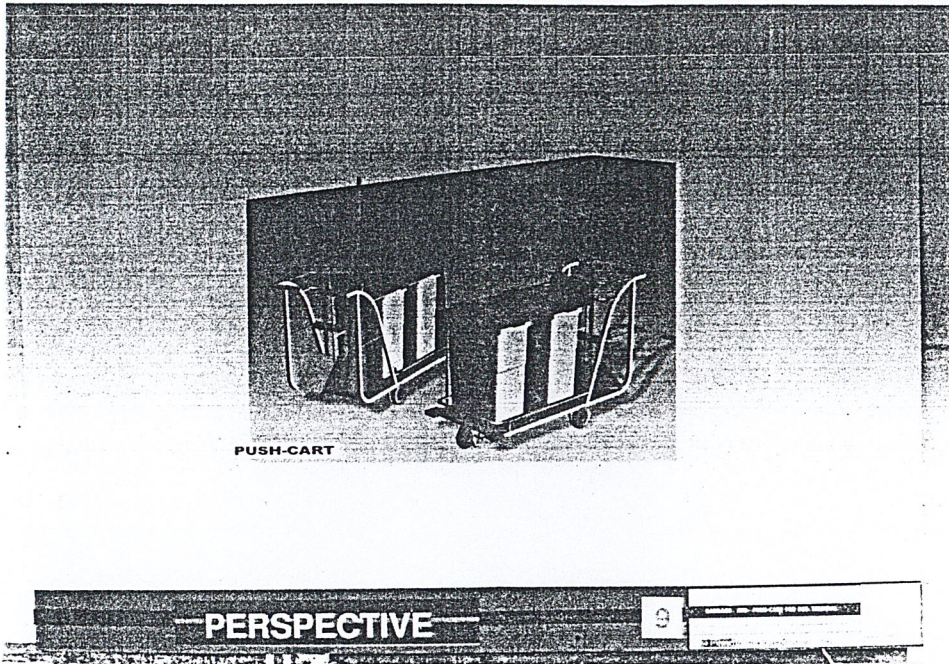
ภาพที่ 4-6 แสดงแผ่นภาพแสดงการพัฒนาแบบถังขยะ



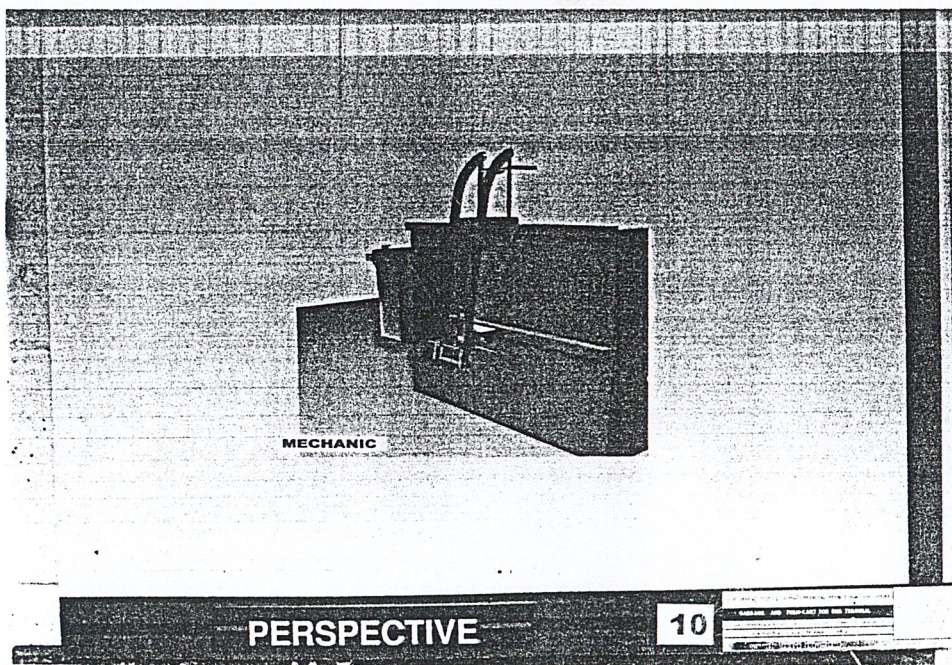
ภาพที่ 4-7 แสดงแผ่นภาพแสดงการออกแบบกราฟิกบนดั่งชยะ



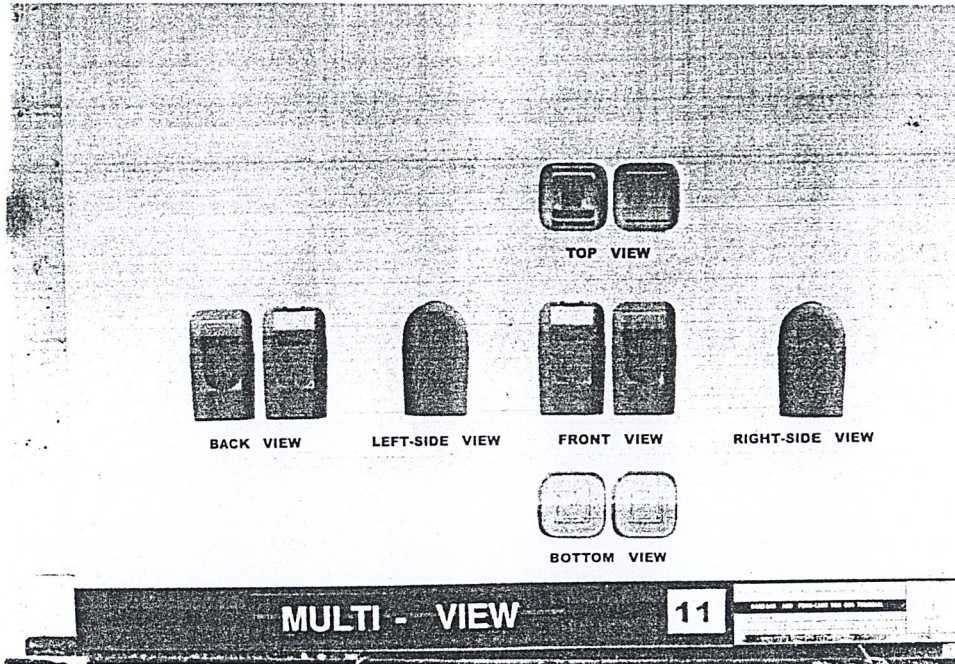
ภาพที่ 4-8 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพดั่งชยะ



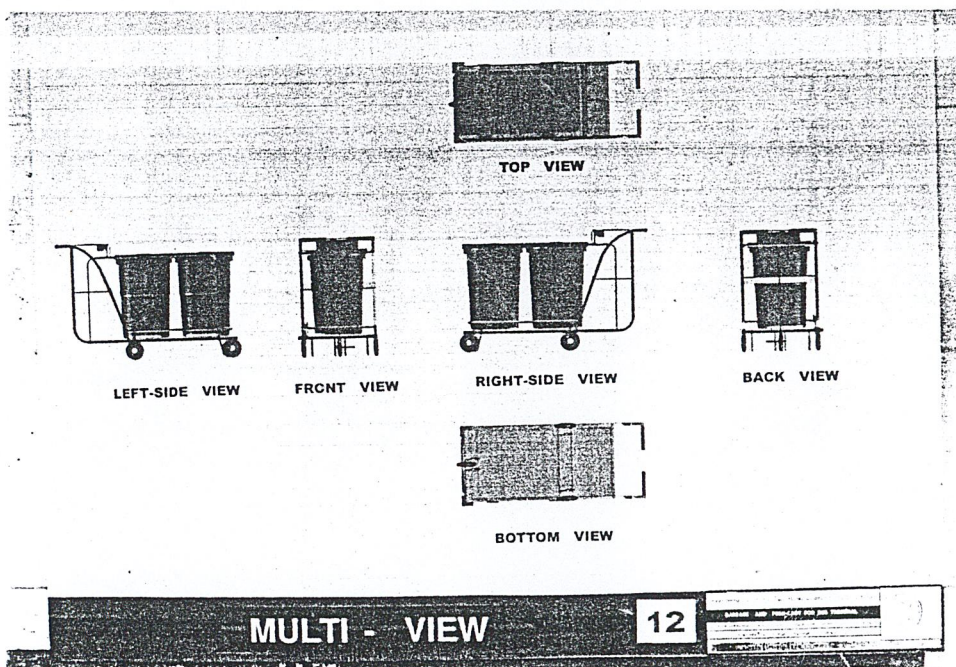
ภาพที่ 4-9 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพรถเข็น



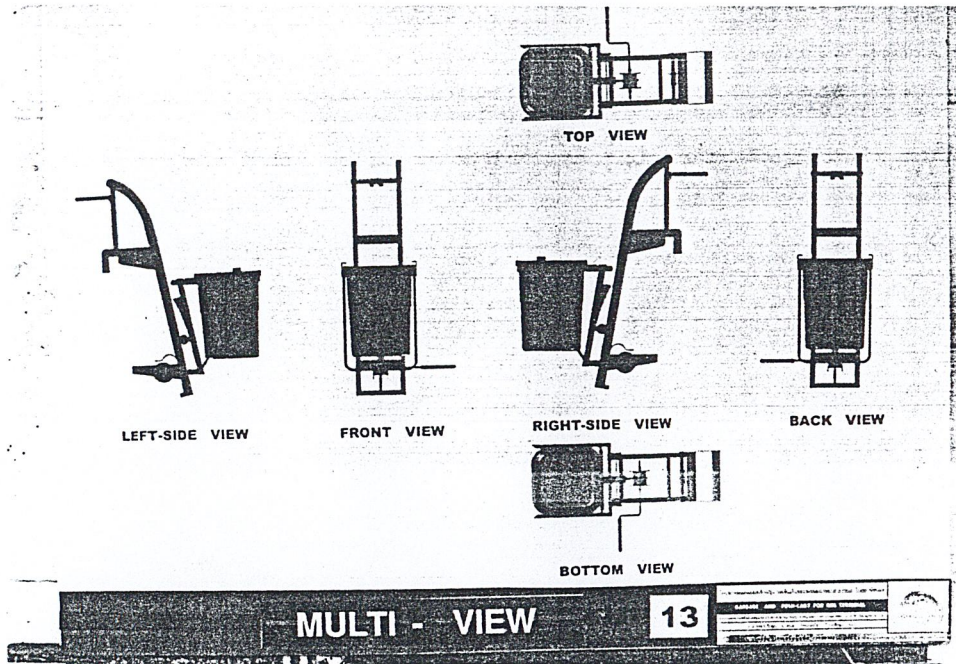
ภาพที่ 4-10 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปทัศนียภาพอุปกรณ์ยกเท



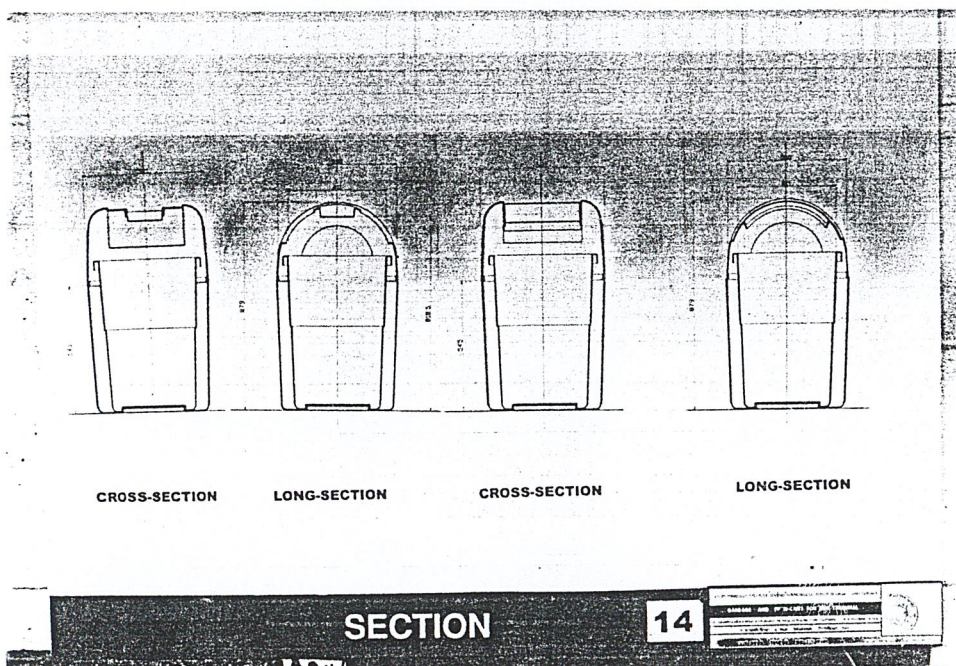
ภาพที่ 4-11 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านถึงชยะ



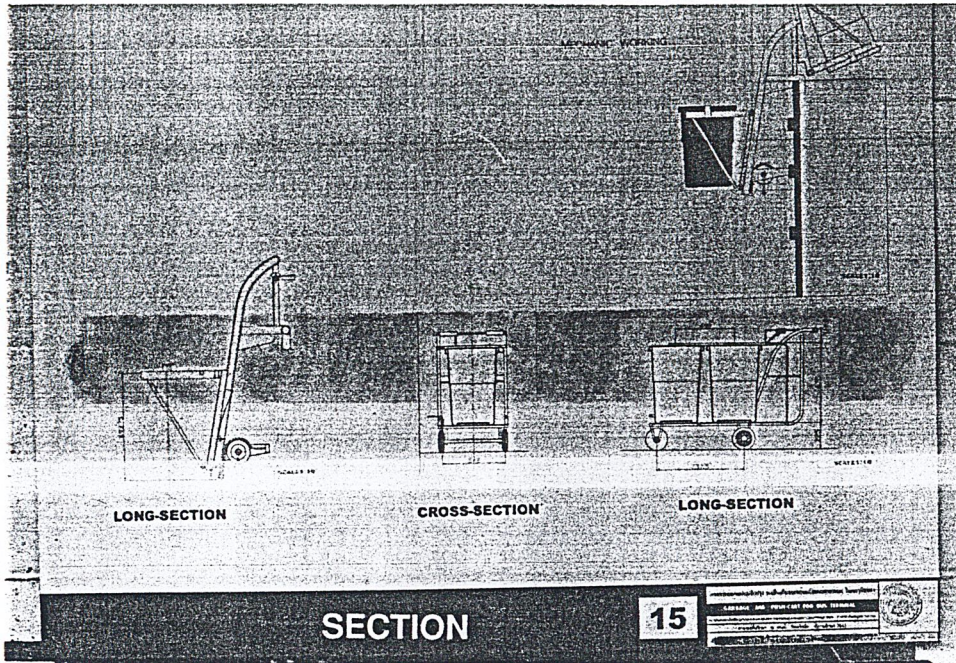
ภาพที่ 4-12 แสดงแผ่นภาพแสดงรูปด้านรถเข็น



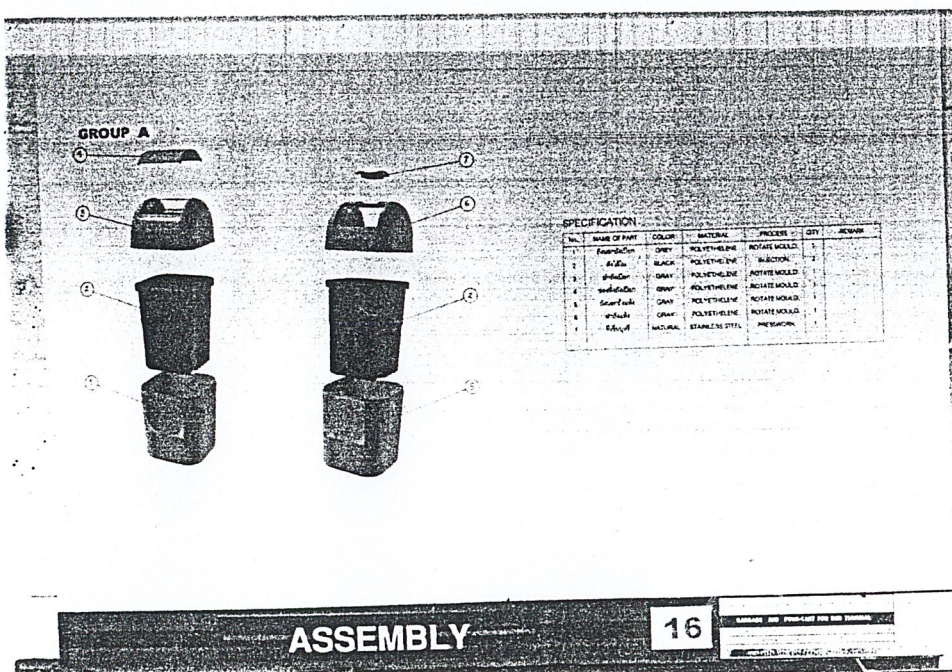
ภาพที่ 4-13 แสดงแผนภาพแสดงรูปด้านอุปกรณ์ยกเท



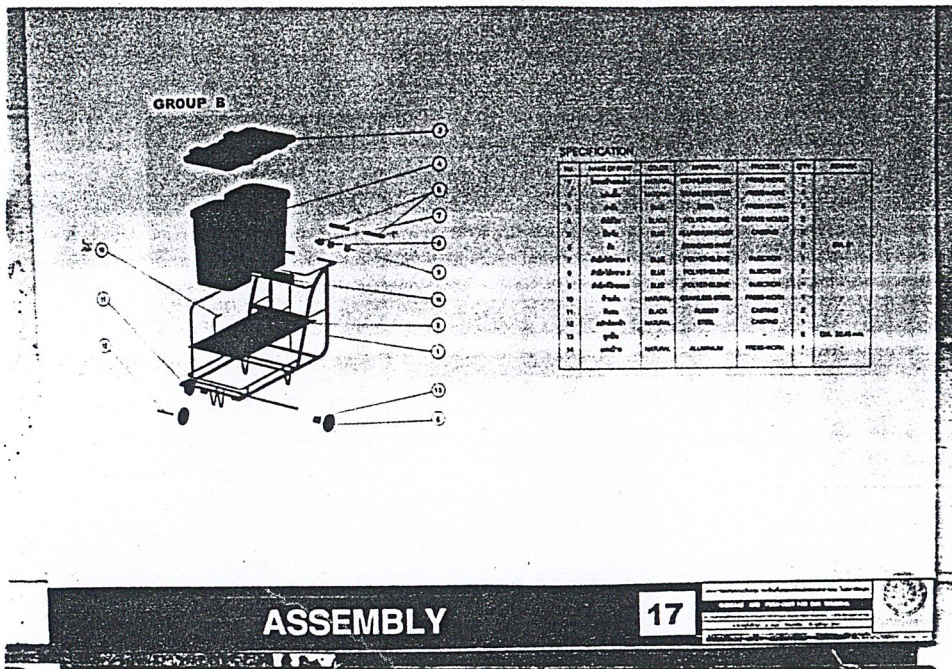
ภาพที่ 4-14 แสดงแผนภาพแสดงรูปตัดถังขยะ



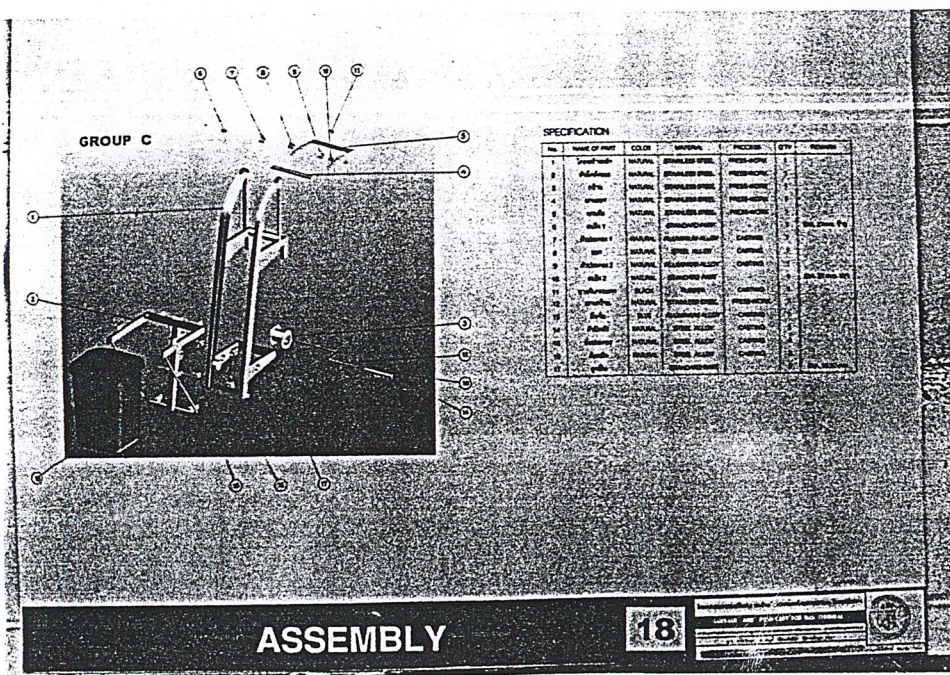
ภาพที่ 4-15 แสดงแผนภาพแสดงรูปตัดรถเข็นและอุปกรณ์ยกเท



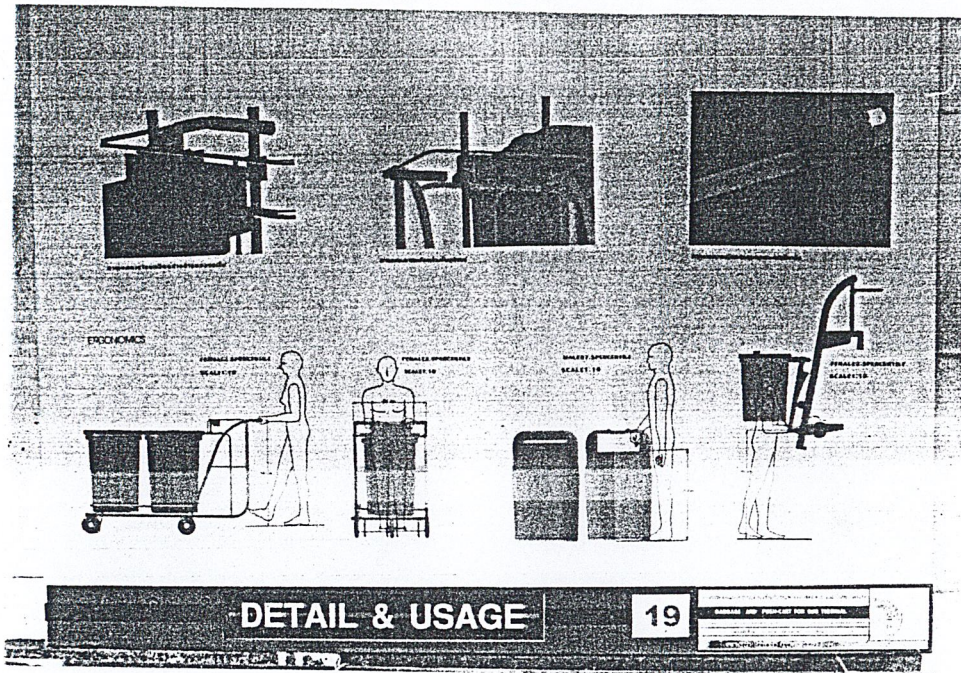
ภาพที่ 4-16 แสดงแผนภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของถังขยะ



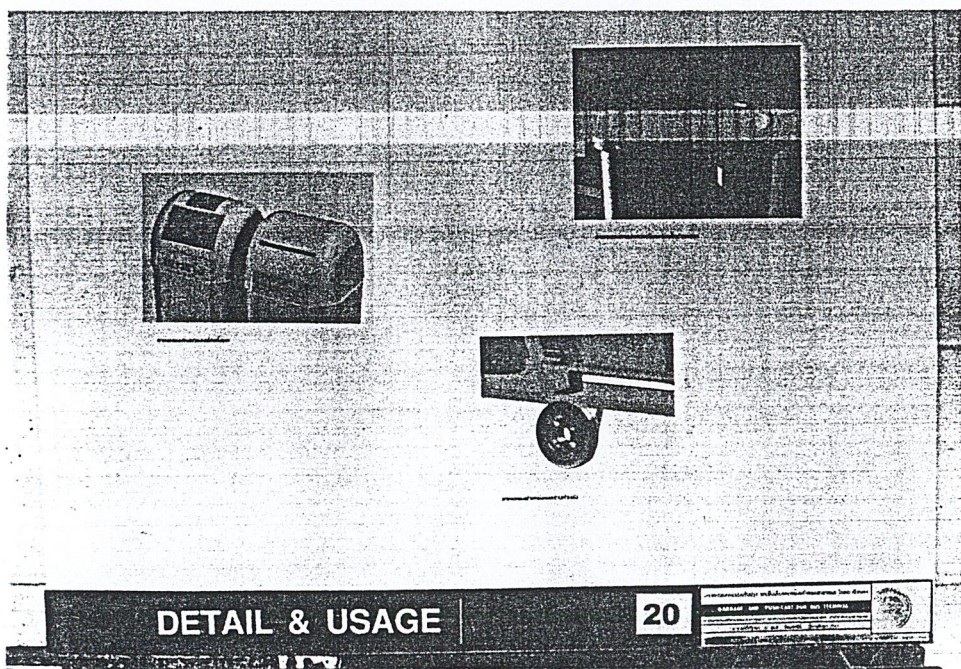
ภาพที่ 4-17 แสดงแผนภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของรถเข็น



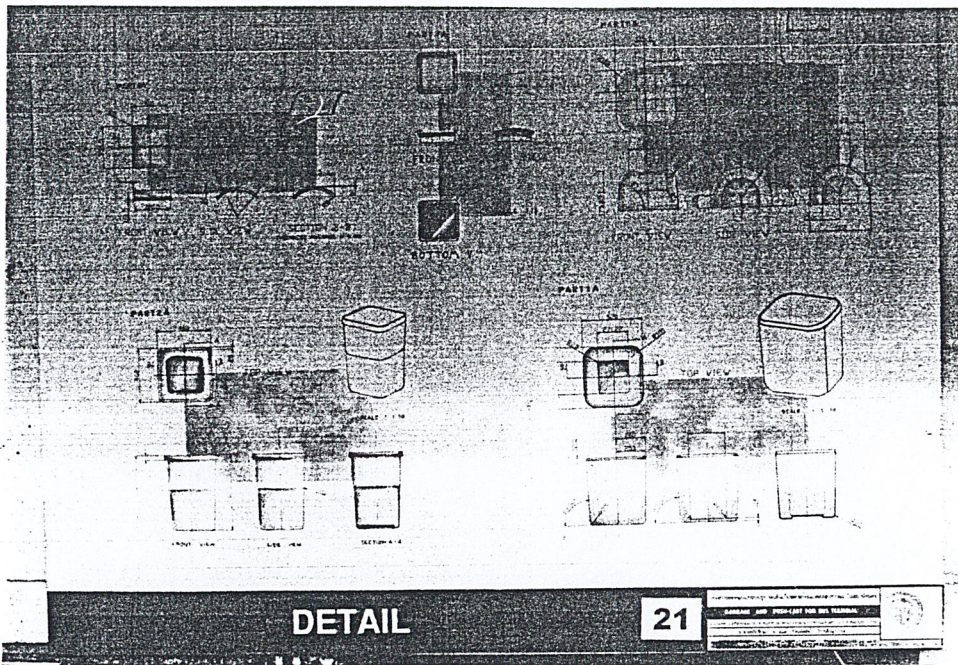
ภาพที่ 4-18 แสดงแผนภาพแสดงชิ้นส่วนต่างๆของอุปกรณ์ยกเท



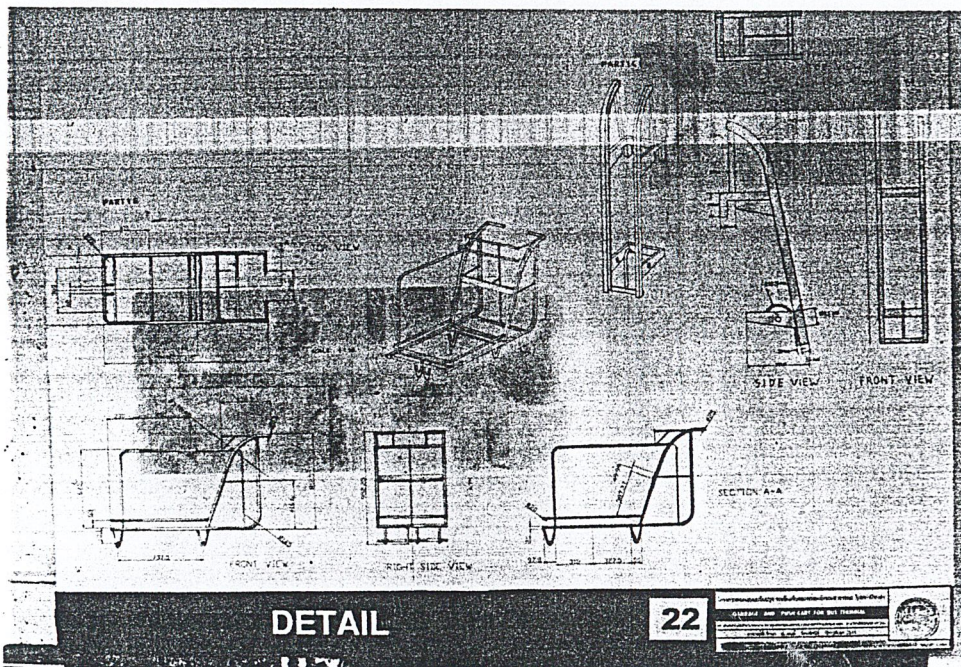
ภาพที่ 4-19 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ



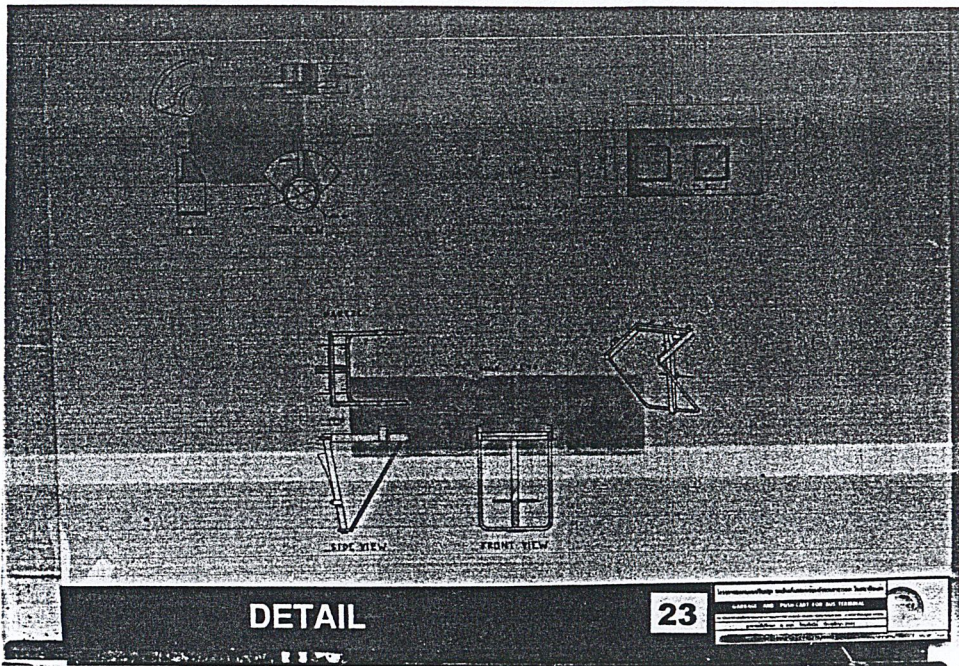
ภาพที่ 4-20 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ



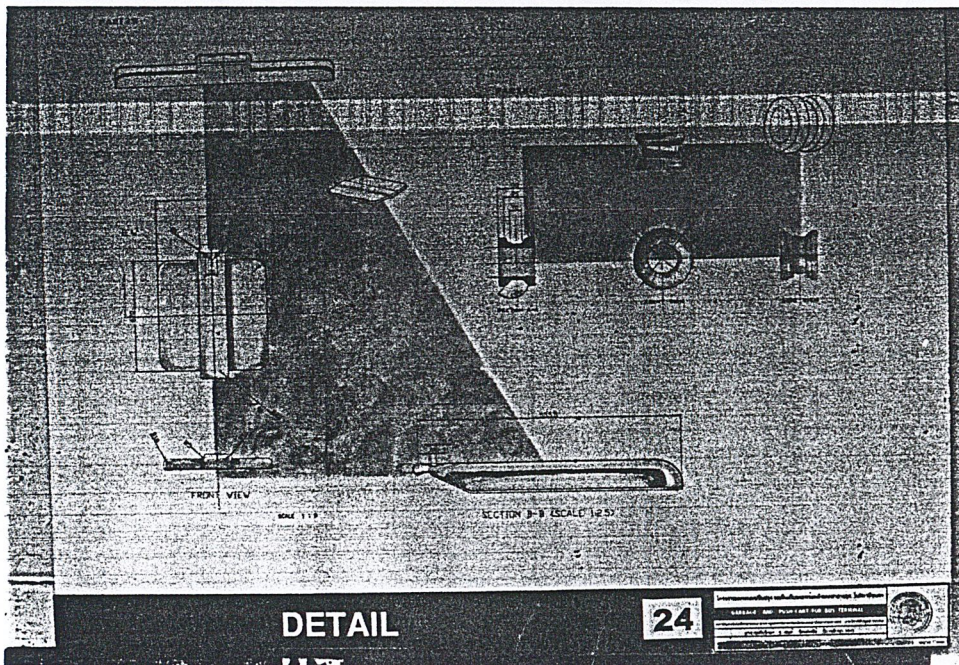
ภาพที่ 4-21 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ



ภาพที่ 4-22 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ

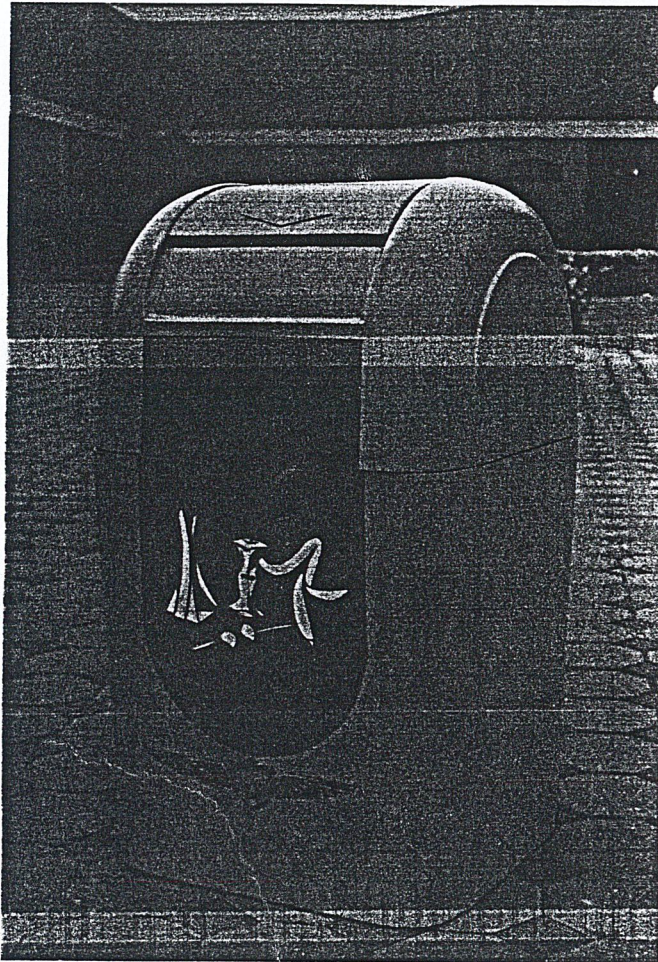


ภาพที่ 4-23 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ



ภาพที่ 4-24 แสดงแผ่นภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ

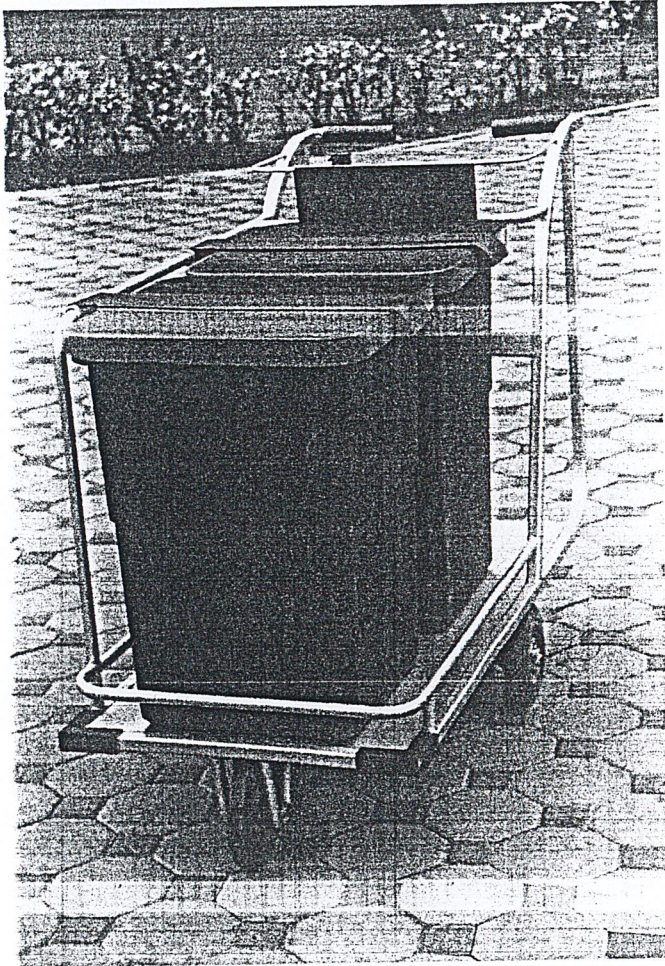
4.2 ภาพถ่ายแบบจำลอง



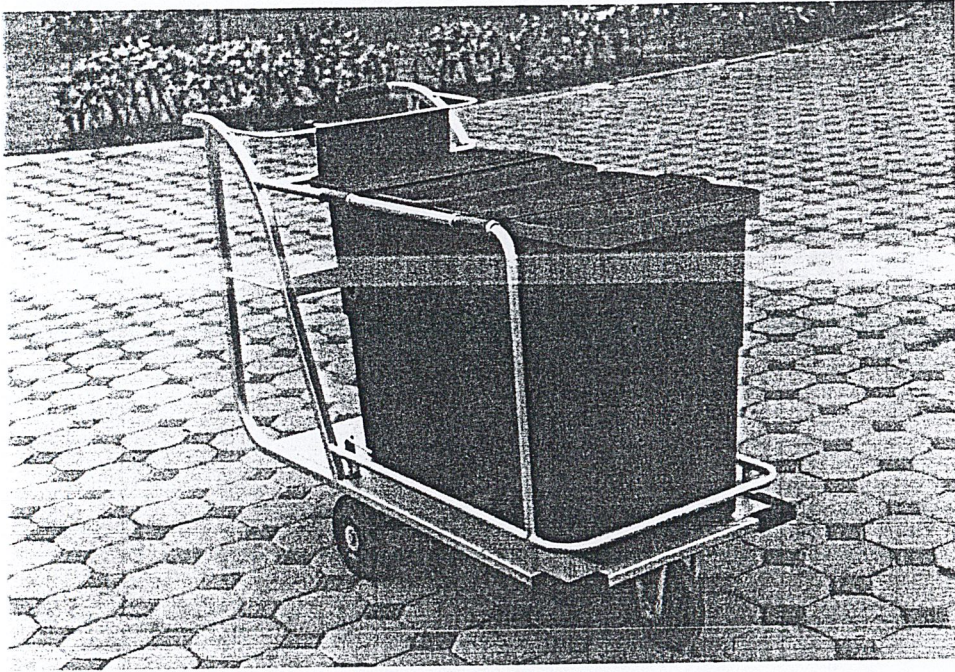
ภาพที่ 4-25 แสดงแบบจำลองถังขยะเปียก



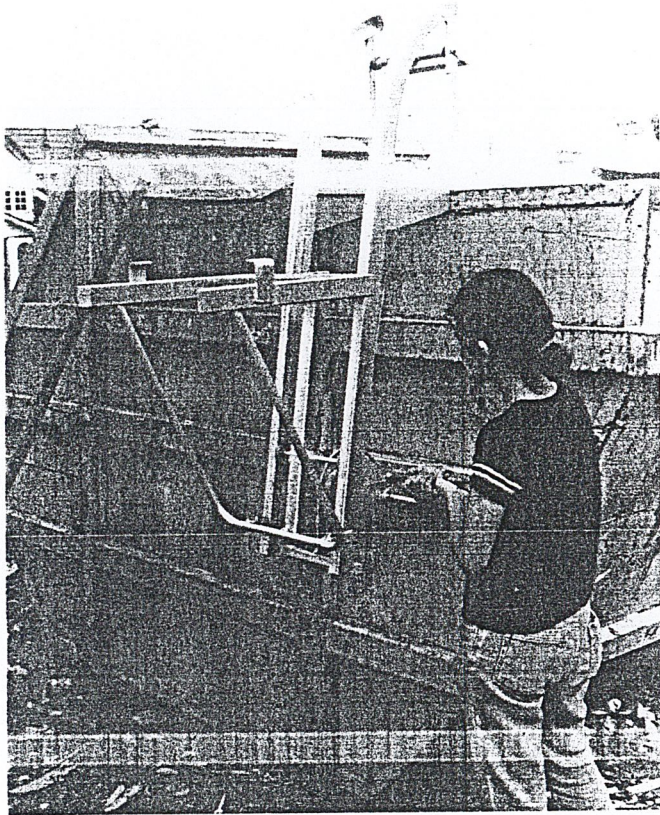
ภาพที่ 4-26 แสดงแบบจำลองถังขยะแห้ง



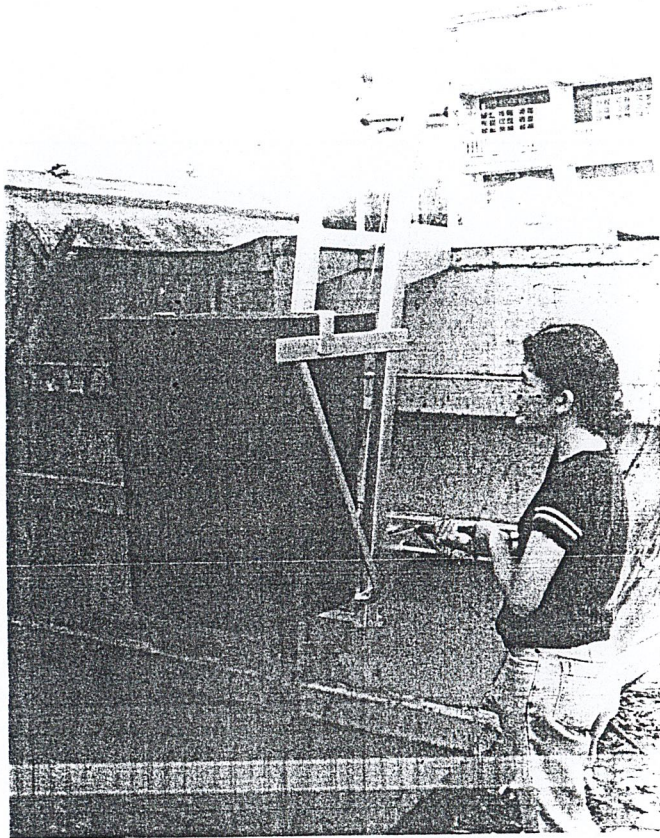
ภาพที่ 4-27 แสดงแบบจำลองรถเข็น



ภาพที่ 4-28 แสดงแบบจำลองรถเข็น

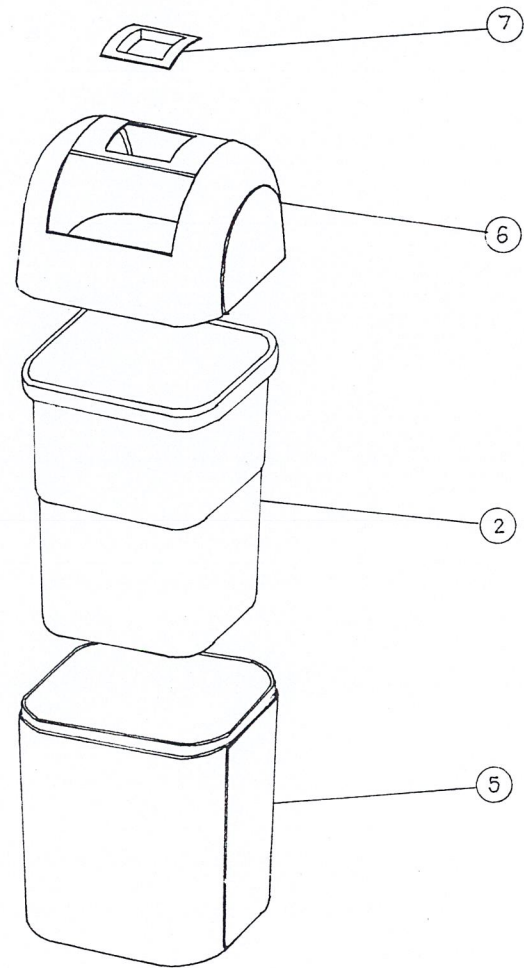
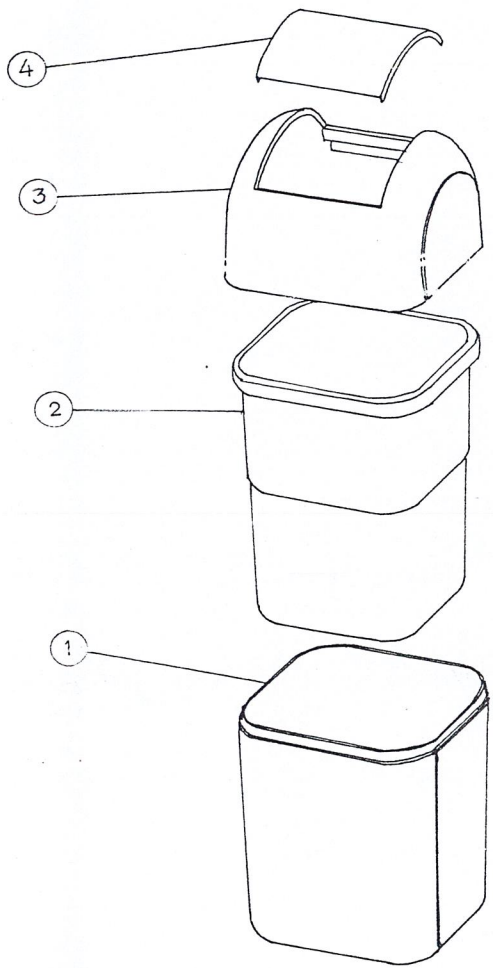


ภาพที่ 4-29 แสดงแบบจำลองอุปกรณ์ยกเท



ภาพที่ 4-30 แสดงแบบจำลองของอุปกรณ์ยกเท

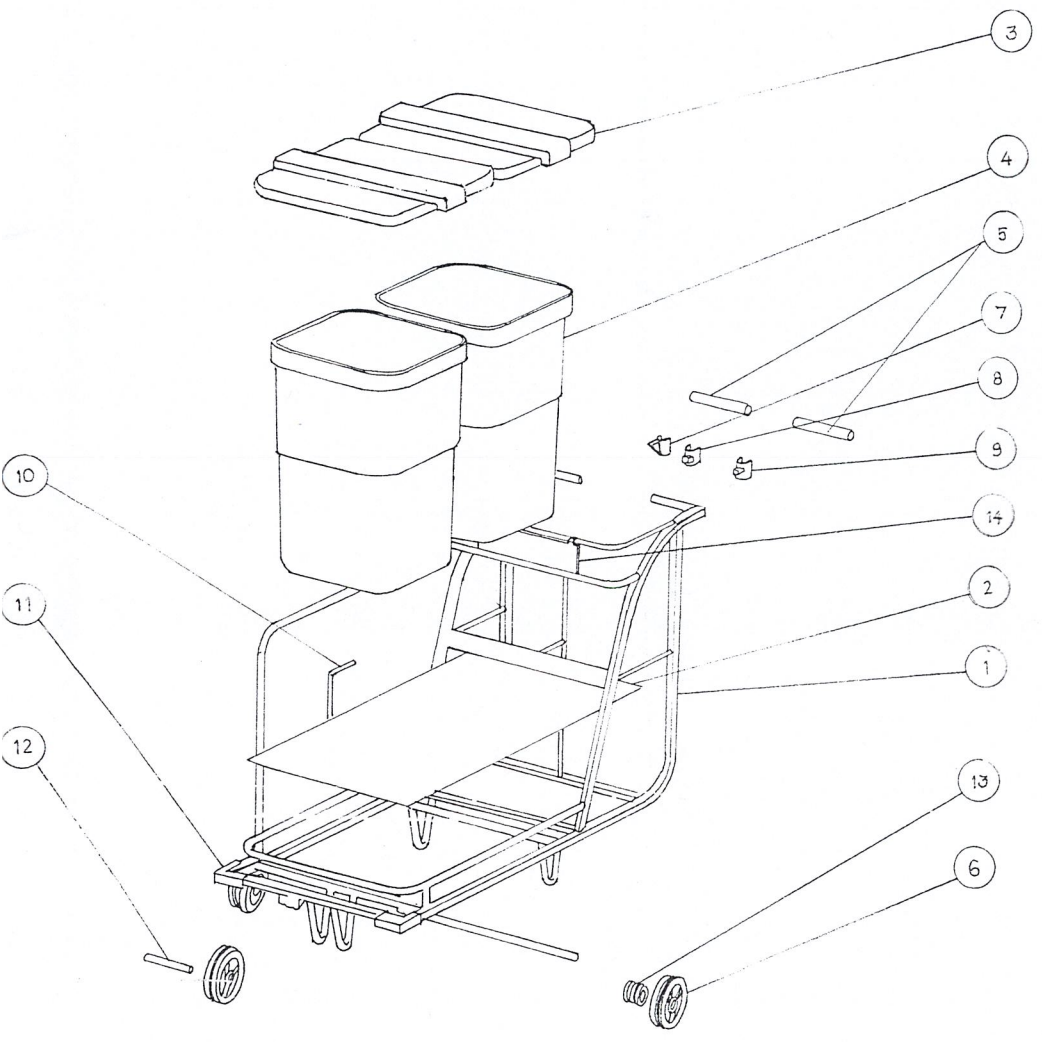
4.3 แบบ Working Drawing



GROUP A

No.	NAME OF PART	COLOR	MATERIAL	PROCESS	QTY	REMARK
1.	ถังนอกถังเวียก	GREY	PE	INJECTION BLOW MOLD	1	-
2.	ถังใส่ถัง	BLACK	PE	INJECTION	2	-
3.	ฝาถังเวียก	GRAY	PE	INJECTION	1	-
4.	ช่องถัง ถังเวียก	GRAY	PE	INJECTION	1	-
5.	ถังนอกถังแป๊ะ	GRAY	PE	INJECTION BLOW MOLD	1	-
6.	ฝาถังแป๊ะ	GRAY	PE	INJECTION	1	-
7.	ที่เชื่อมต่อ	NATURAL	STAINLESS	PRESS WORK	1	-

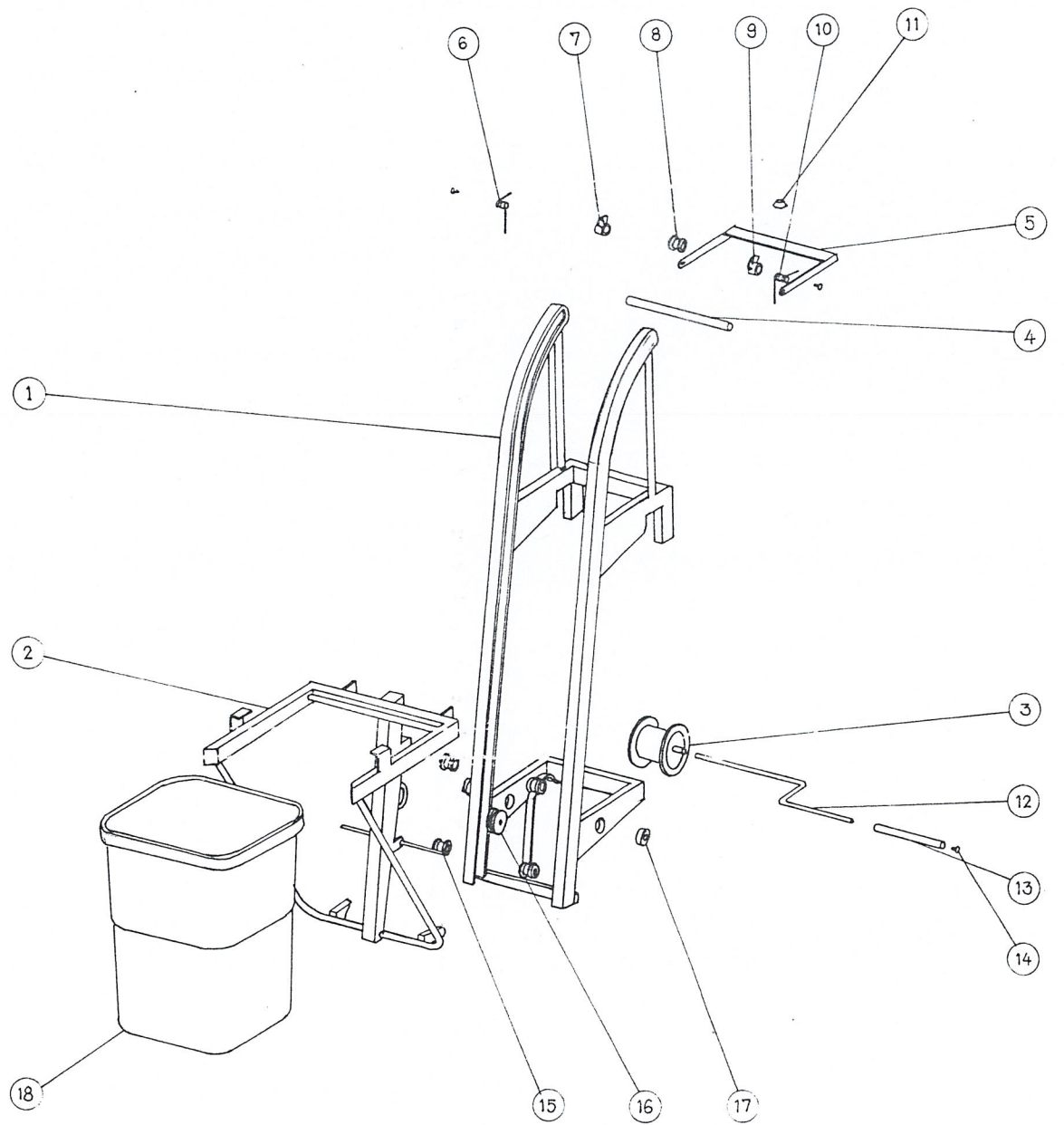
KING MONSUKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
1	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 10	UNIT : MM	
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.	



GROUP B

No.	NAME OF PART	COLOR	MATERIAL	PROCESS	QTY.	REMARK
1.	โครงสร้างถังขยะ	NATURAL	STAINLESS STEEL	PRESS WORK	1	-
2.	แผ่นพื้น	NATURAL	STAINLESS STEEL	PRESS WORK	1	-
3.	ฝาถัง	BLUE	STEEL	PRESS WORK	2	-
4.	ถังใส่ใน	BLACK	PE	INJECTION	2	-
5.	มือจับ	BLUE	ALUMINUM ALLOY	CASTING	2	-
6.	ล้อ	STANDARD PART	-	-	3	φ 8 นิ้ว
7.	ตัวล็อกไม้กวาดกันเศษร่วง	BLUE	PE	INJECTION	1	-
8.	ตัวล็อกไม้กวาดสกปรก	BLUE	PE	INJECTION	1	-
9.	ตัวล็อกที่โยกขยะ	BLUE	PE	INJECTION	1	-
10.	BRAKE	NATURAL	STAINLESS STEEL	PRESS WORK	1	-
11.	กันชน	BLACK	RUBBER	CASTING	2	-
12.	สลักล้อหน้า	NATURAL	STEEL	CASTING	1	-
13.	ลูกปืน	STANDARD PART	-	-	6	φ 20 mm., 45 mm.
14.	แผ่นท้าย	NATURAL	ALUMINUM	PRESS WORK	1	-

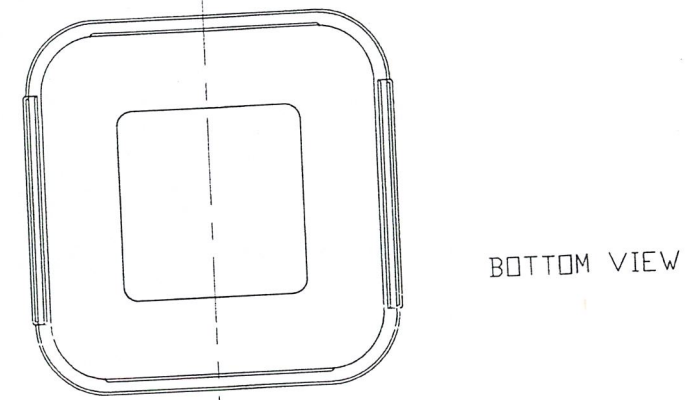
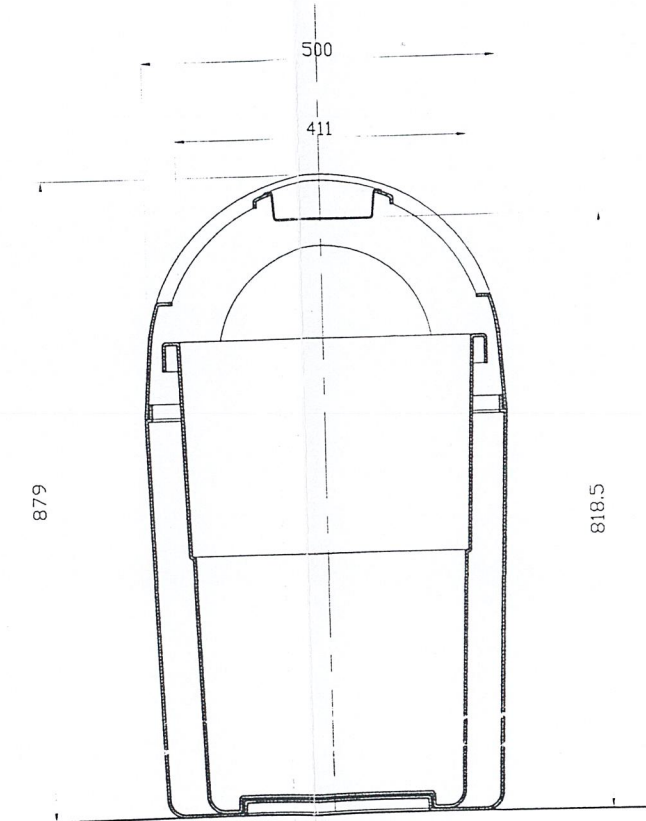
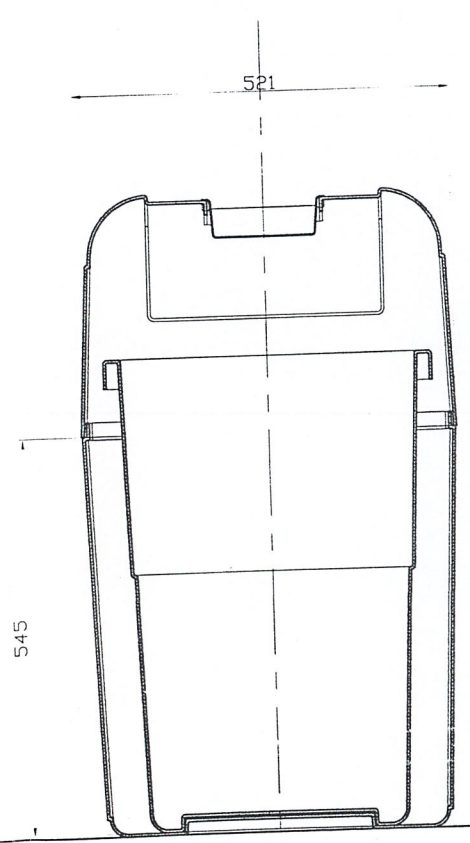
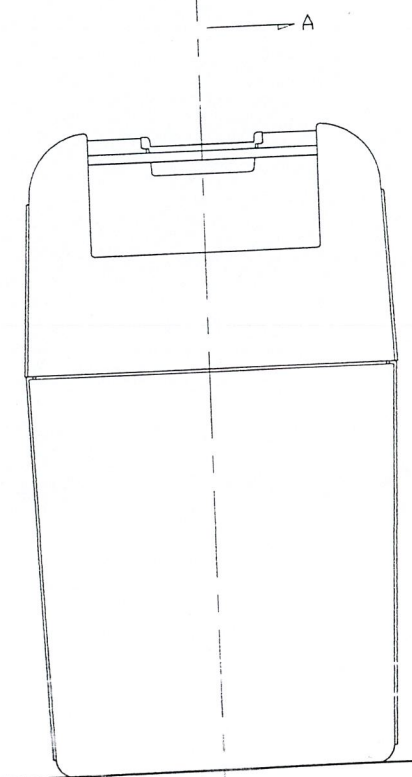
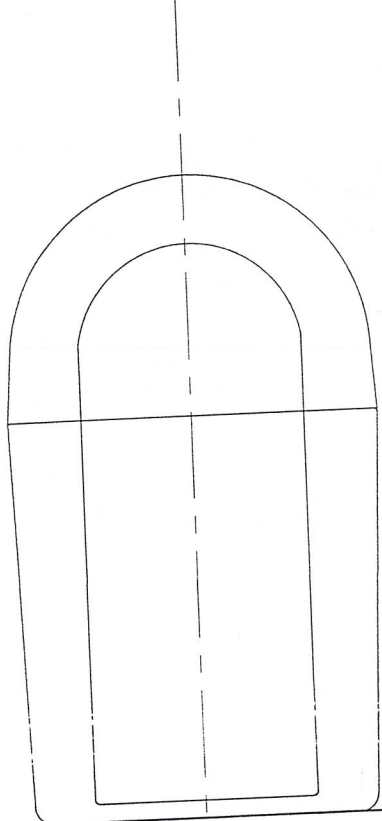
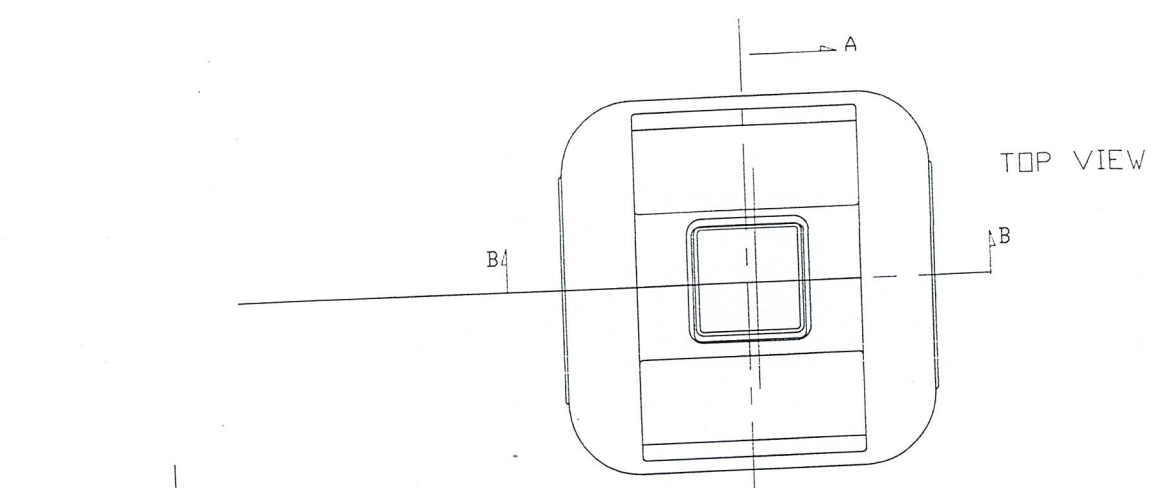
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
2	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL
	MR.PORNCHAI CHAISANEE ID. CODE 37025322
	SCALE 1 : 10 UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999 PAGE NO.



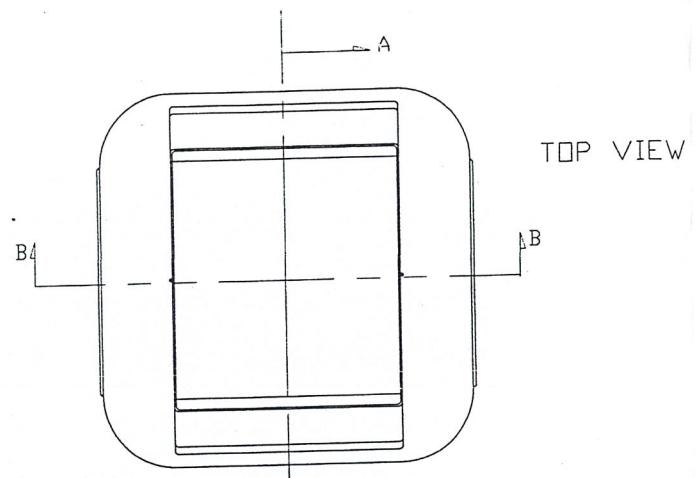
GROUP ๘

No.	NAME OF PART	COLOR	MATERIAL	PROCESS	QTY.	REMARK
1.	โครงสร้างหลัก	NATURAL	STAINLESS	PRESS WORK	1	-
2.	ตัวยึดถัง	NATURAL	STAINLESS	PRESS WORK	1	-
3.	ก้าน	NATURAL	STAINLESS	PRESS WORK	1	-
4.	แกนรถ	NATURAL	STAINLESS	PRESS WORK	1	-
5.	แกนรับ	NATURAL	STAINLESS	PRESS WORK	1	-
6.	สปริง 1	NATURAL	STANDARD PART	-	1	แกน 27 mm. เกลียวซ้าย
7.	ตัวประกอบ 1	NATURAL	ALUMINUM ALLOY	CASTING	1	-
8.	รถ	NATURAL	STEEL ALLOY	CASTING	1	-
9.	ตัวประกอบ 2	NATURAL	ALUMINUM ALLOY	CASTING	1	-
10.	สปริง 2	NATURAL	STANDARD PART	-	1	แกน 27 mm. เกลียวขวา
11.	ยางกันกระแทก	BLACK	RUBBER	CASTING	1	-
12.	แกนก้าน	NATURAL	STAINLESS	BENDING	1	-
13.	มือจับ	BLUE	ALUMINUM ALLOY	CASTING	1	-
14.	CAP	SILVER	STEEL ALLOY	CASTING	1	-
15.	ล้อประกอบ	NATURAL	STEEL ALLOY	CASTING	4	-
16.	ล้อหลัก	NATURAL	STEEL ALLOY	CASTING	2	-
17.	ลูกปืน	NATURAL	STANDARD PART	-	2	φ 16 mm. , 32 mm.

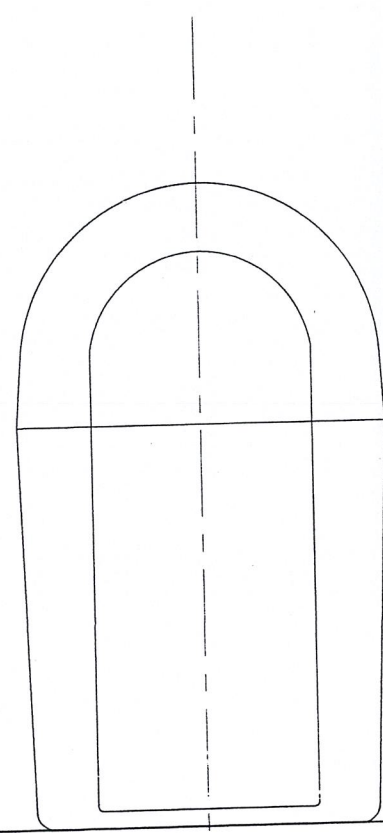
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
3	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL
	MR.PORNCHAI CHAISANEE ID. CODE 37025322
	SCALE 1 : 10 UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999 PAGE NO.



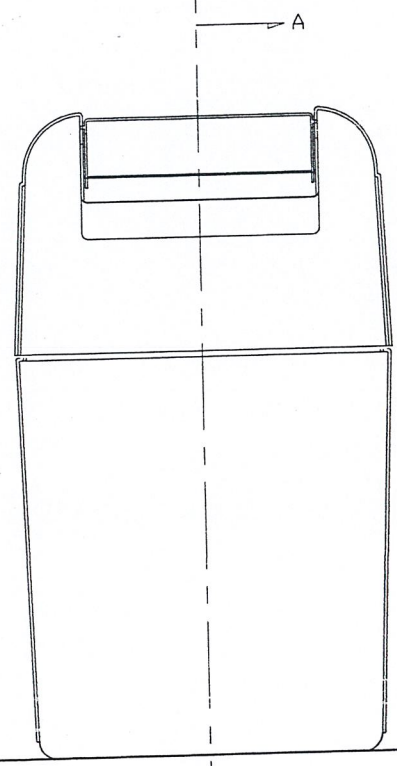
4	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
	FACULTY OF ARCHITECTURE	
	DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
SCALE 1 : 5	UNIT : MM	
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.	



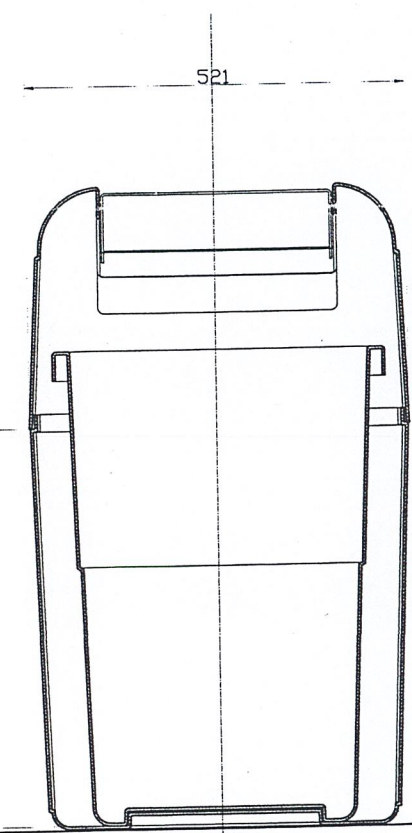
TOP VIEW



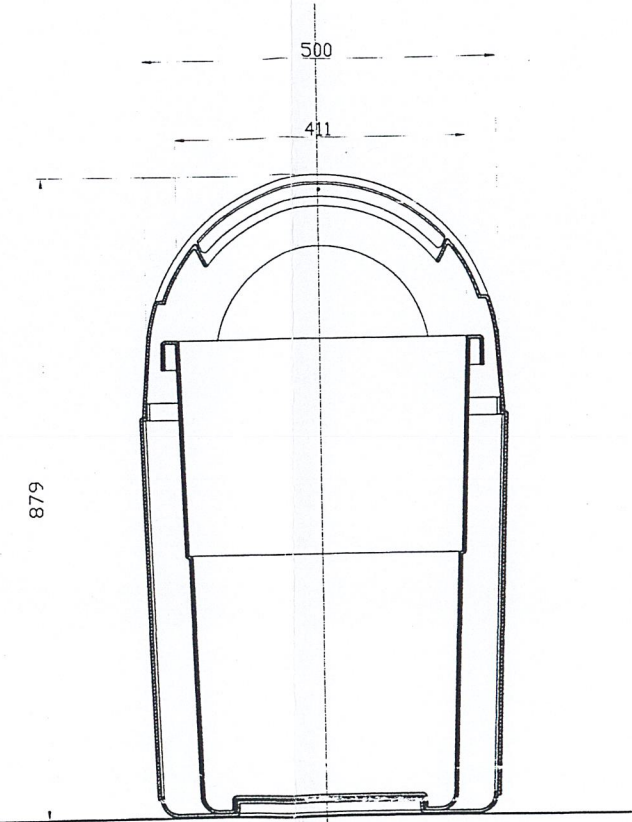
SIDE VIEW



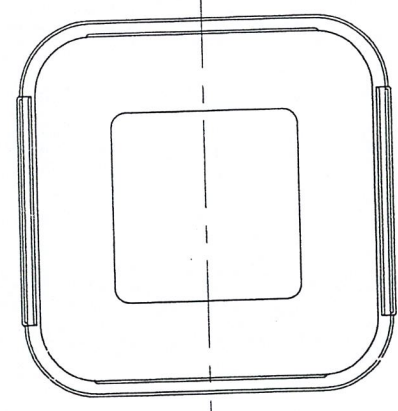
FRONT VIEW



SECTION B-B

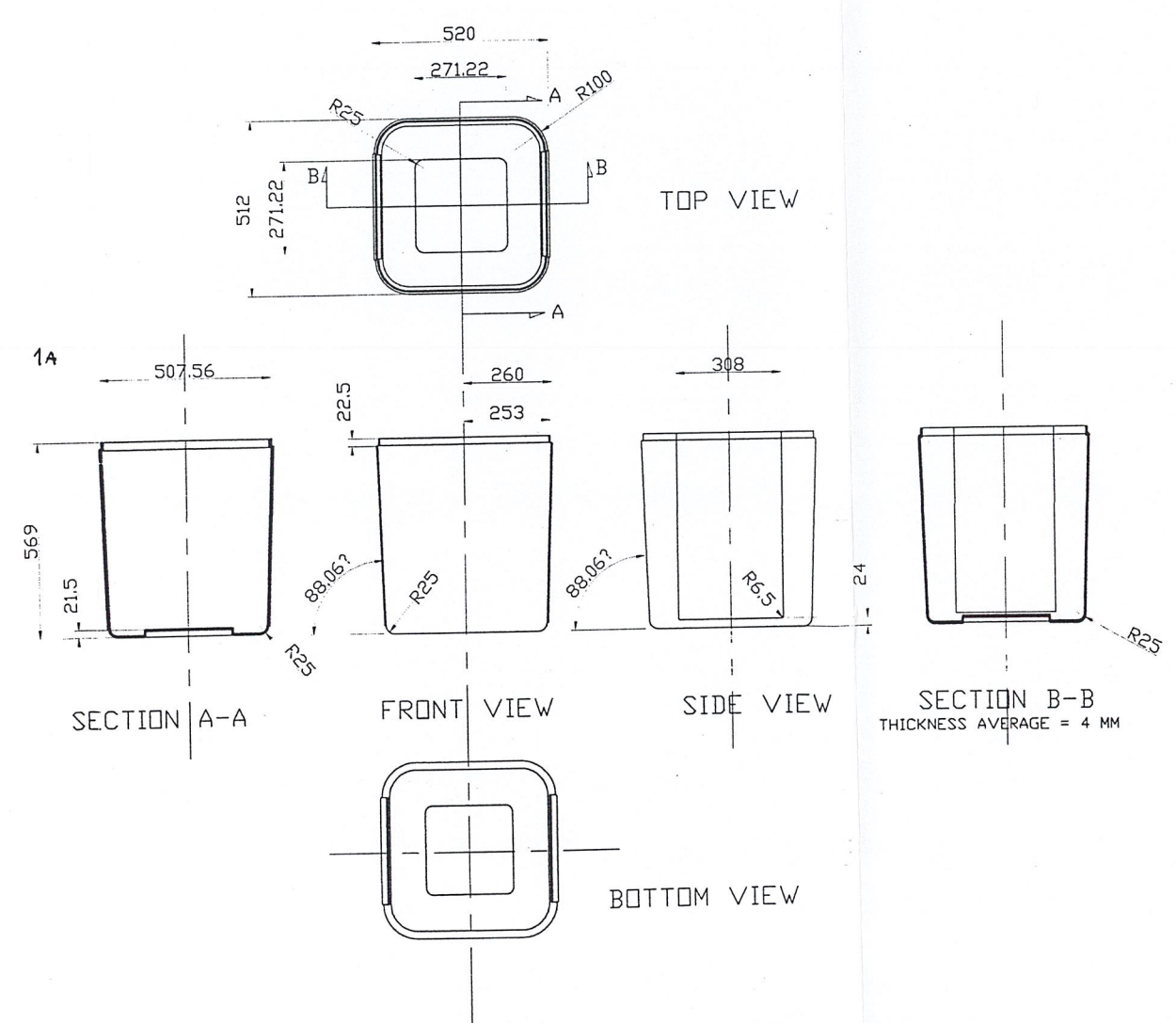
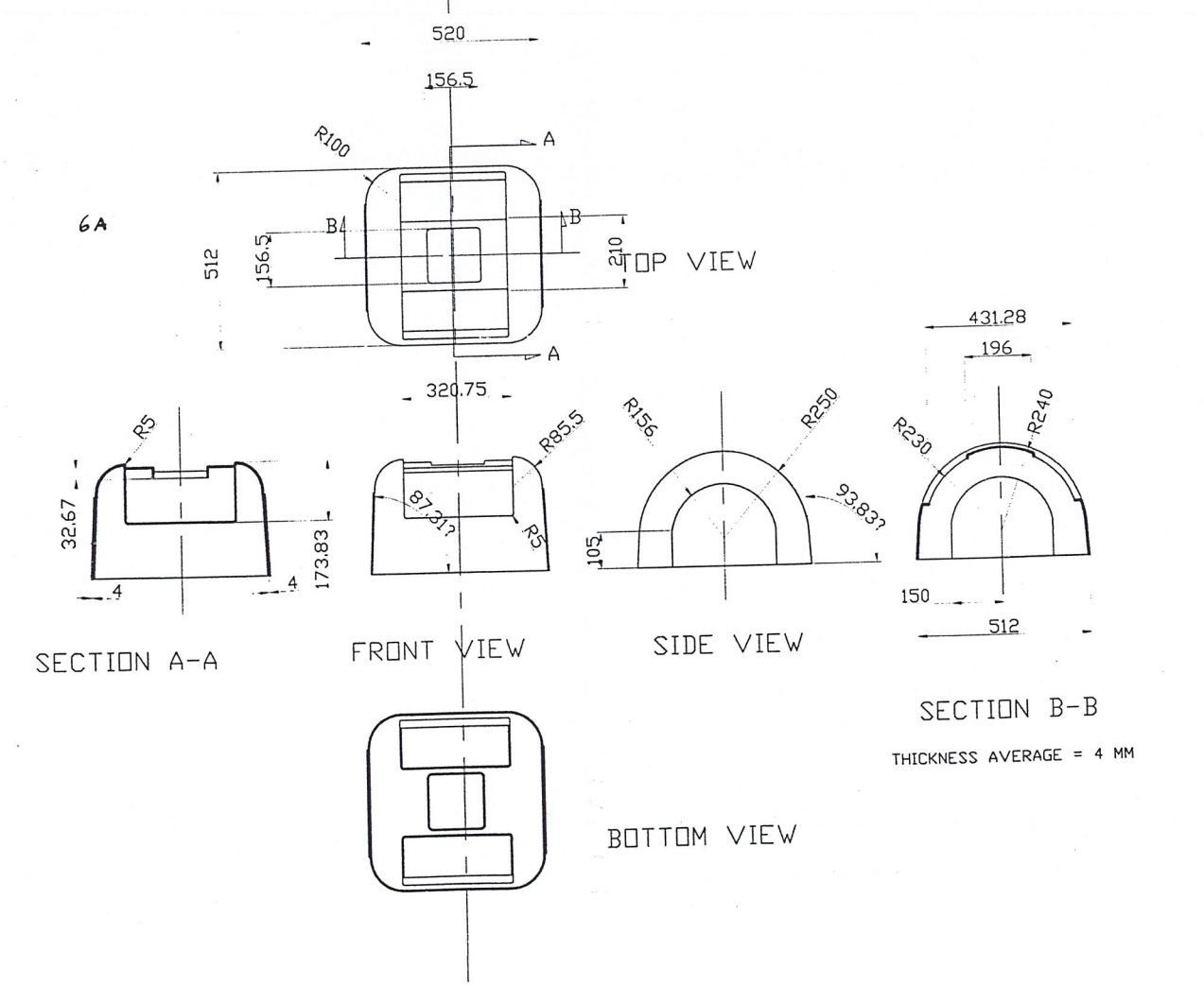
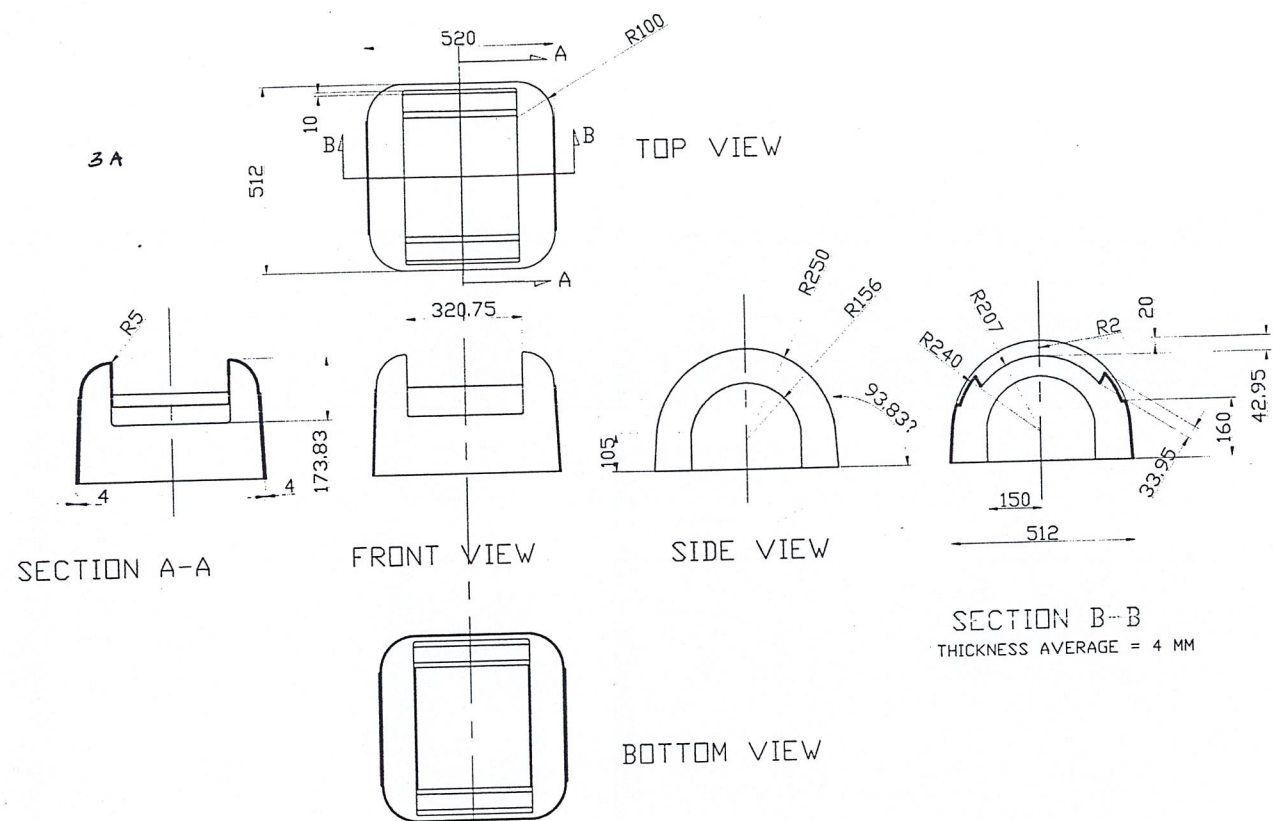


SECTION A-A

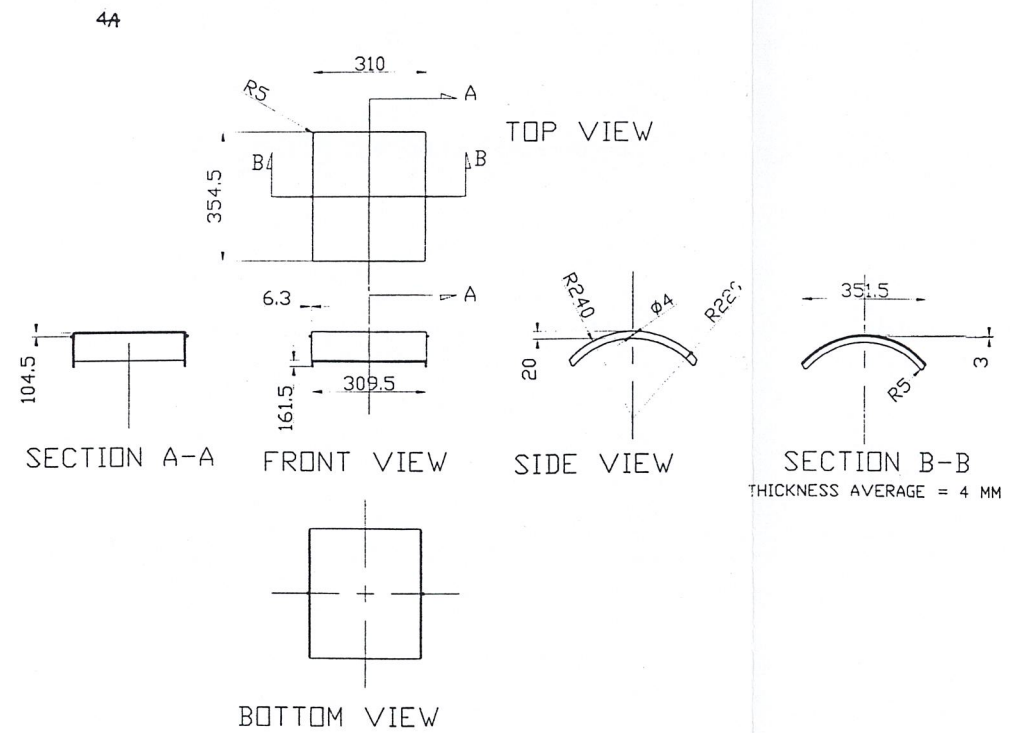
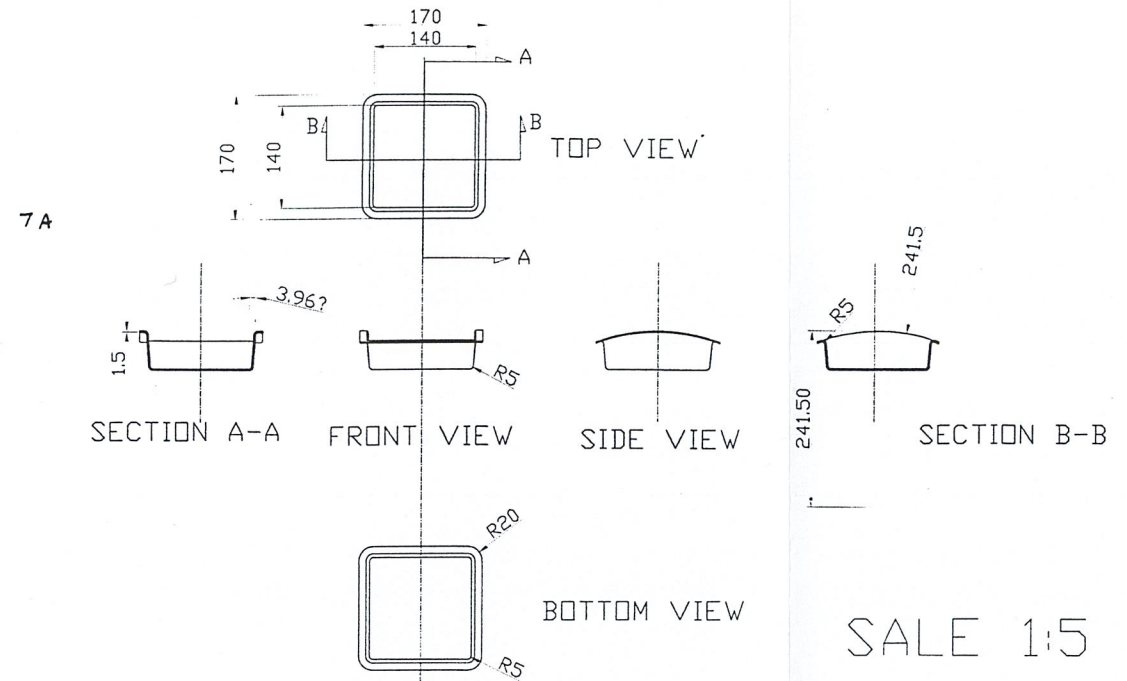
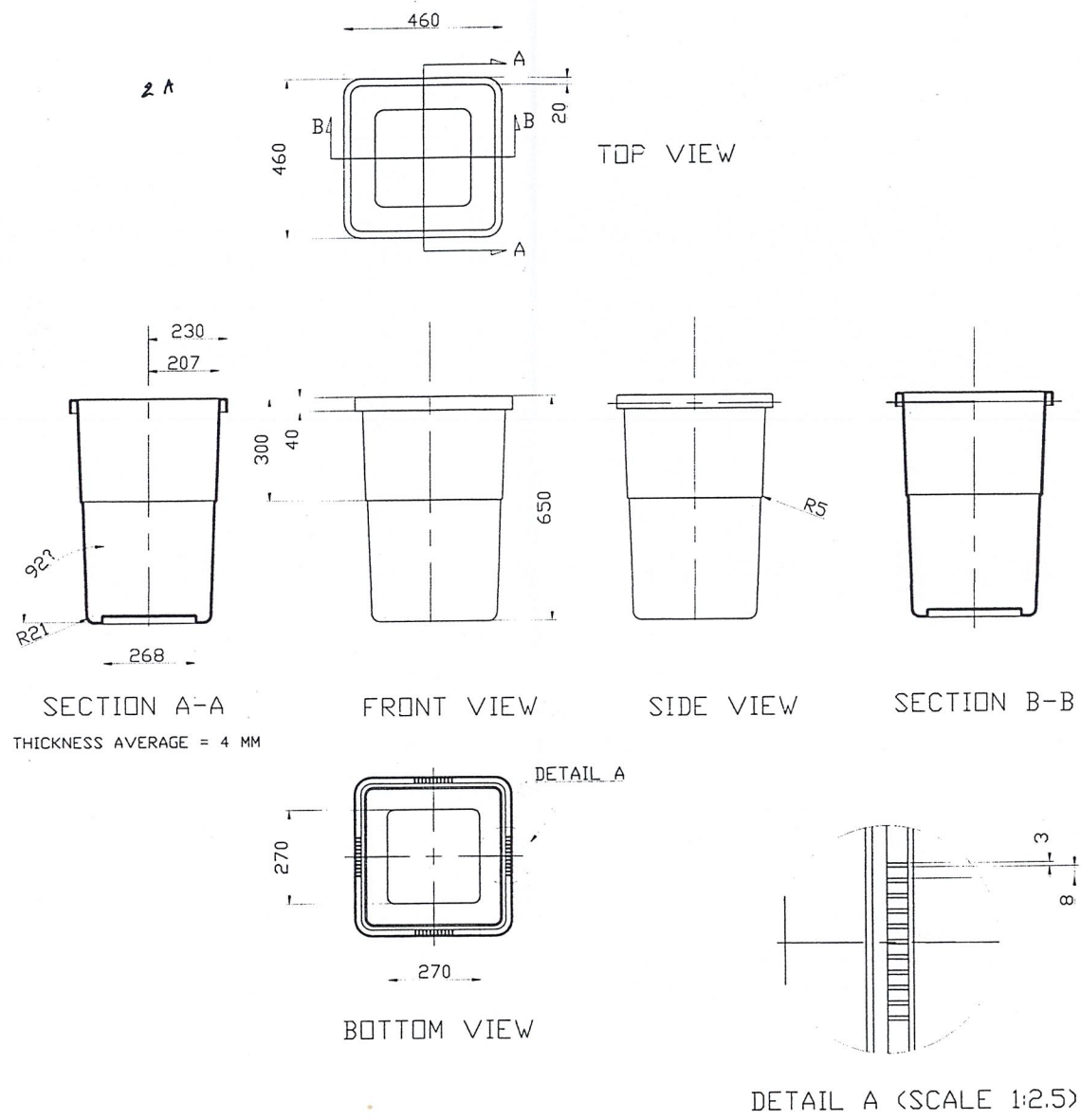


BOTTOM VIEW

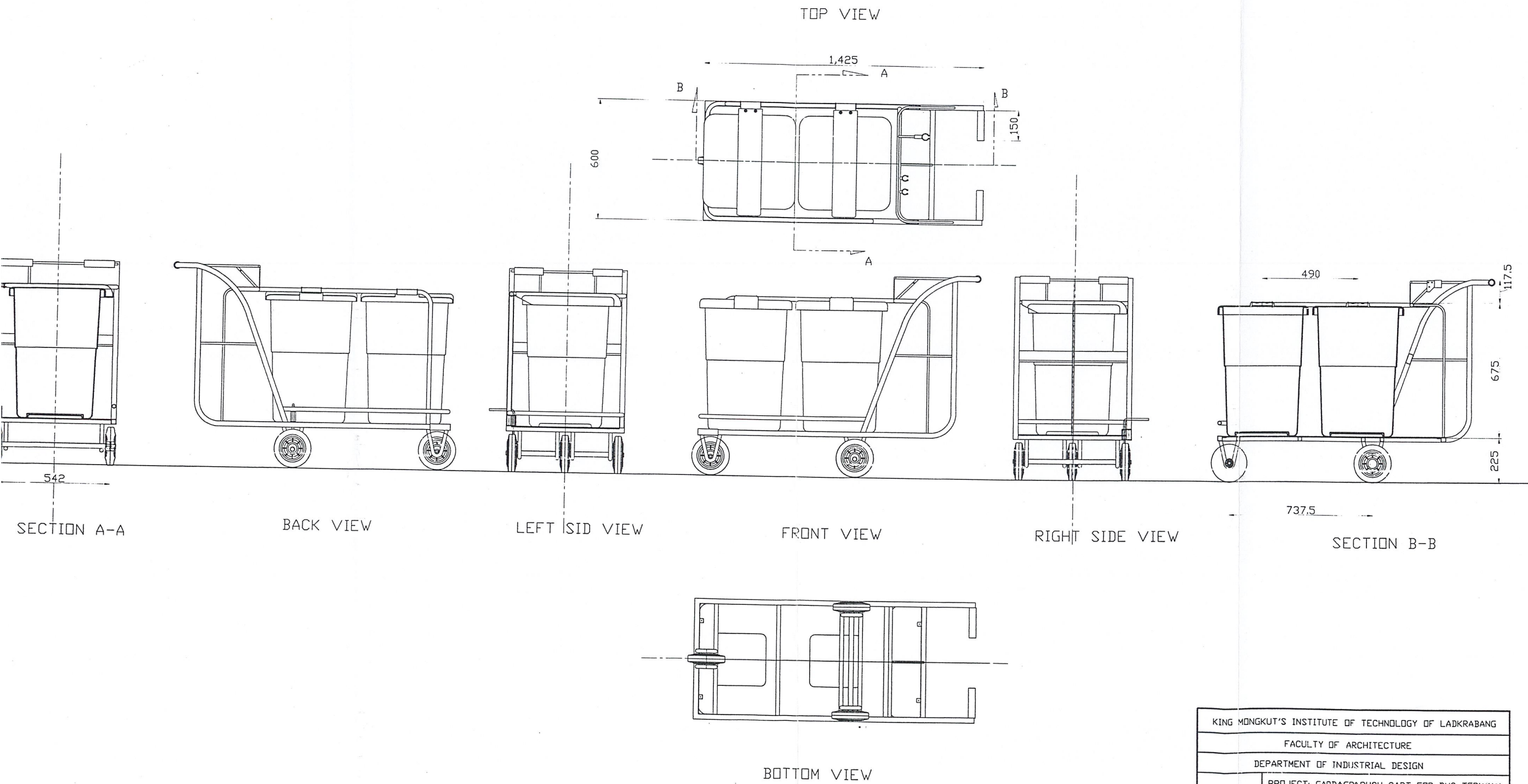
KING HONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
5	PROJECT: GARBAGE PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR. PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 5	UNIT	MM
	DATE 17 / 5 / 1999	PAGE NO.	



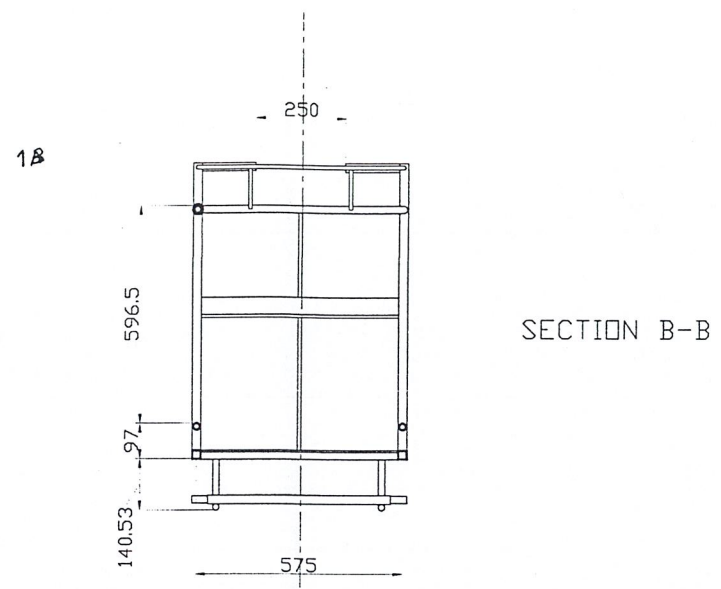
6	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
	FACULTY OF ARCHITECTURE	
	DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
	SCALE 1 : 10	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.	



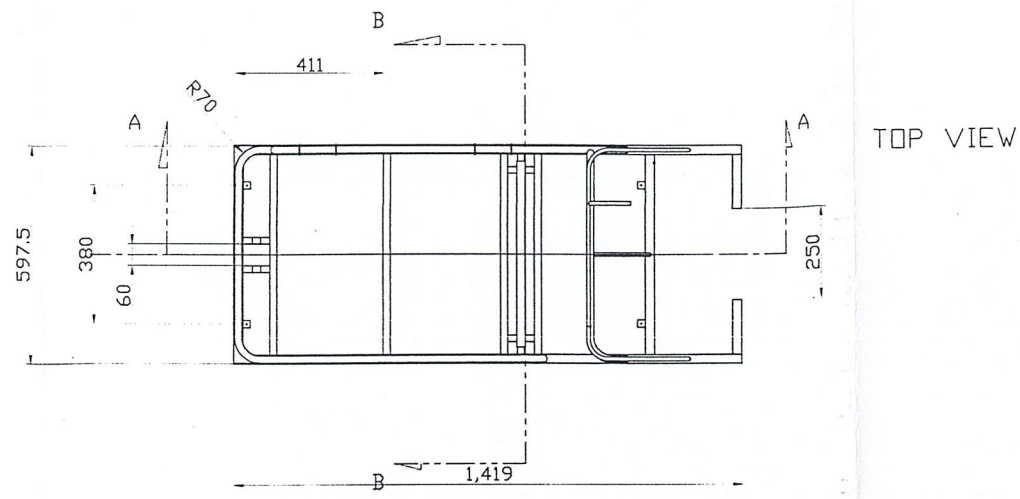
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
7	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL
	MR.PORNCHAI CHAISANEE ID. CODE 37025322
	SCALE 1 : 10 UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999 PAGE NO.



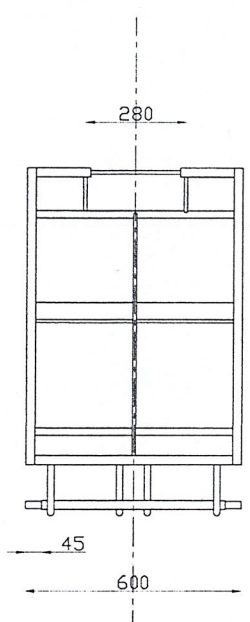
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
8	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL
	MR.PORNCHAI CHAISANEE ID. CODE 37025322
	SCALE 1 : 10 UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999 PAGE NO.



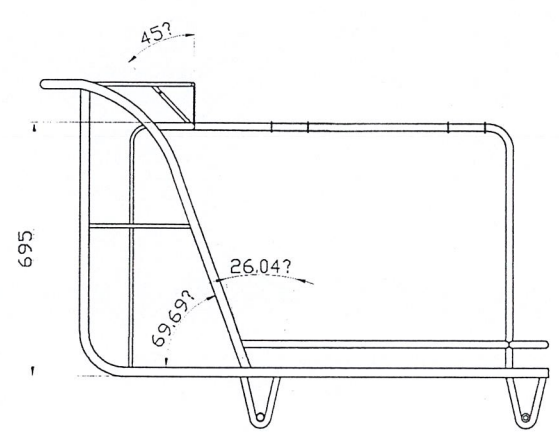
SECTION B-B



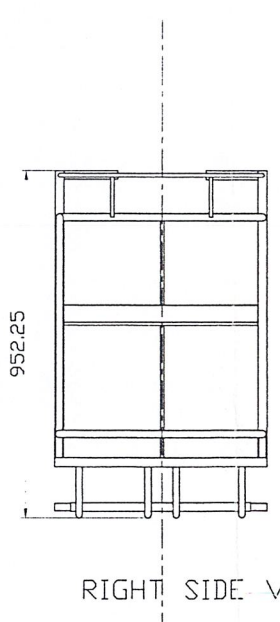
TOP VIEW



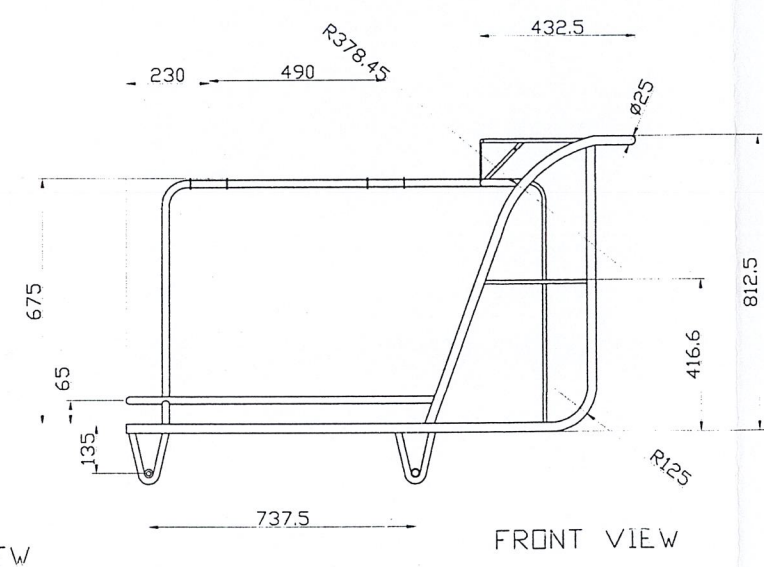
LEFT SIDE VIEW



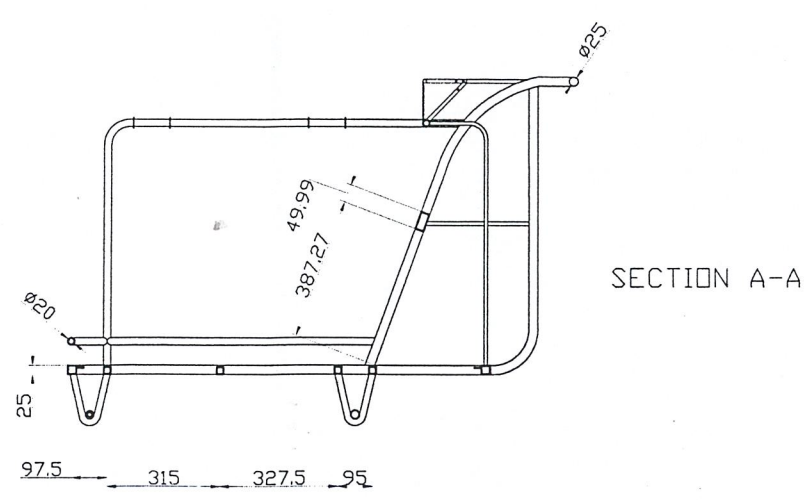
BACK VIEW



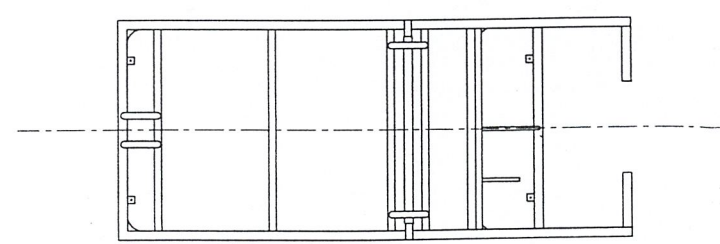
RIGHT SIDE VIEW



FRONT VIEW



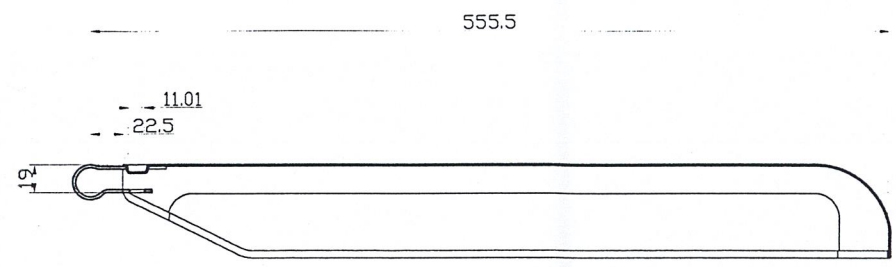
SECTION A-A



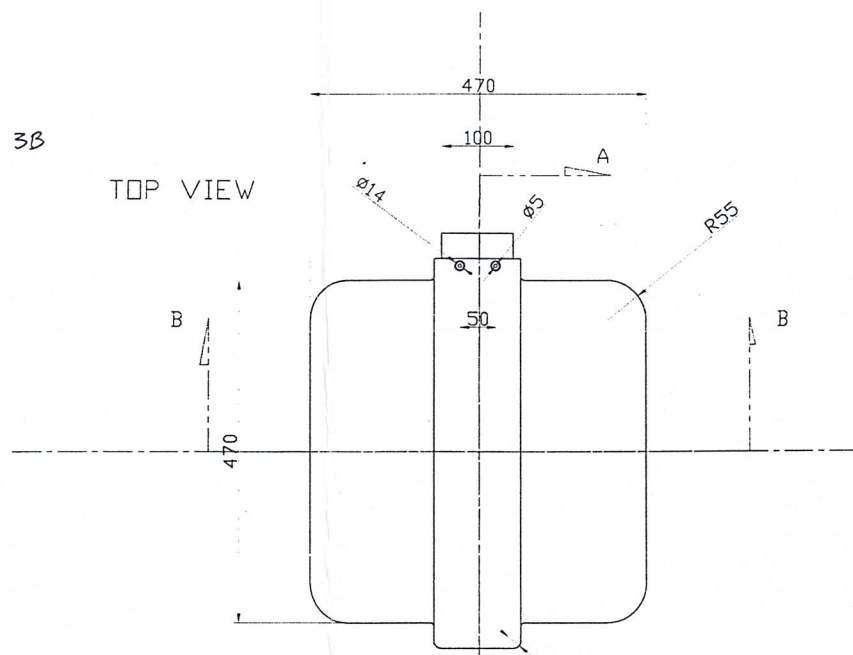
BOTTOM VIEW

SIDE VIEW

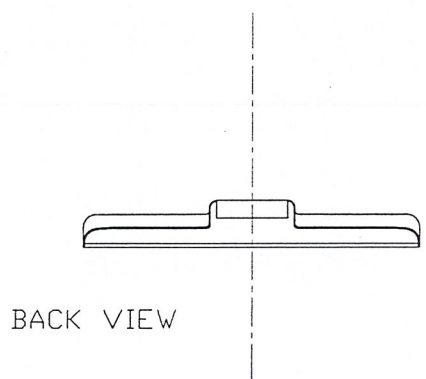
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
9	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 10	UNIT	MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE	NO.



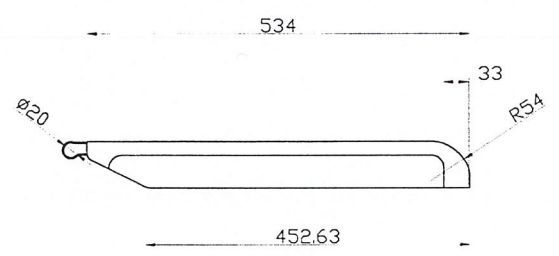
SECTION B-B (SCALE 1:2.5)



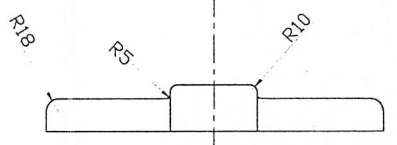
TOP VIEW



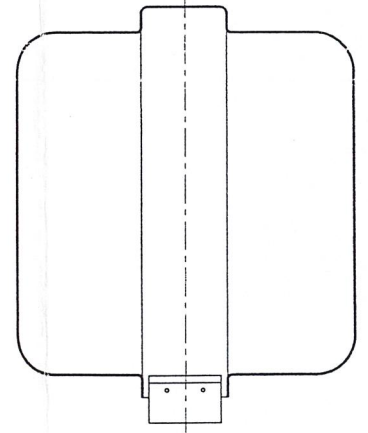
BACK VIEW



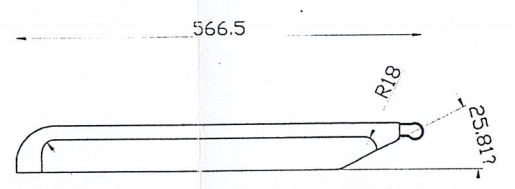
LEFT SIDE VIEW



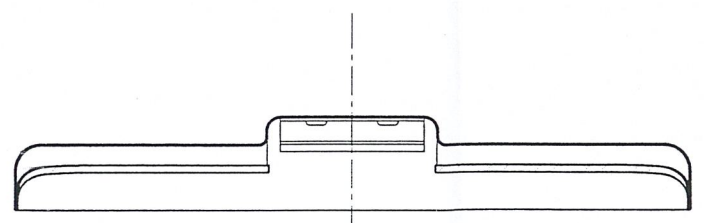
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



RIGHT SIDE VIEW

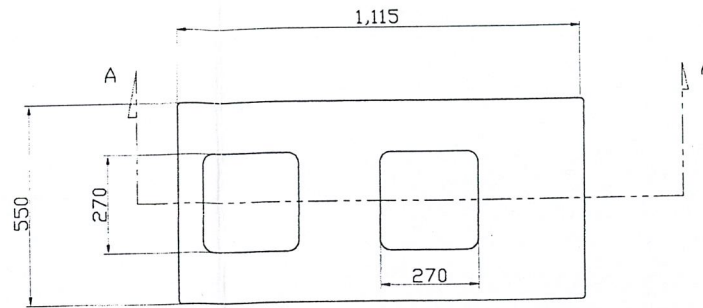


SECTION A-A (SCALE 1:2.5)

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
10	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 5	UNIT :	MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.	

2B

TOP VIEW



SCALE 1:10

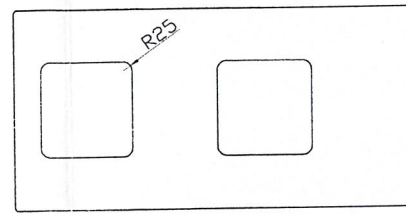
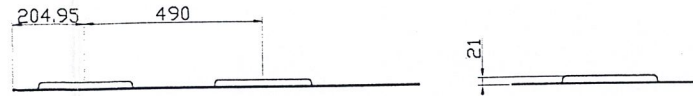
BACK VIEW

LEFT SID VIEW

FRONT VIEW

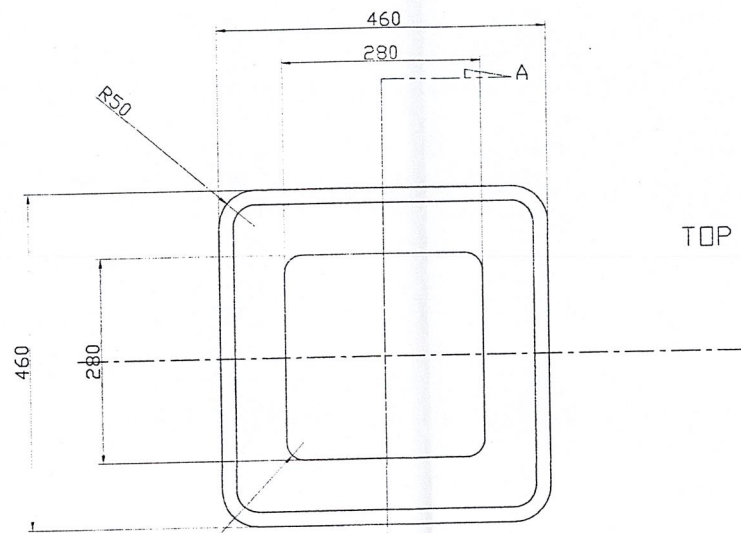
RIGHT SIDE VIEW

SECTION A-A



BOTTOM VIEW

TOP VIEW

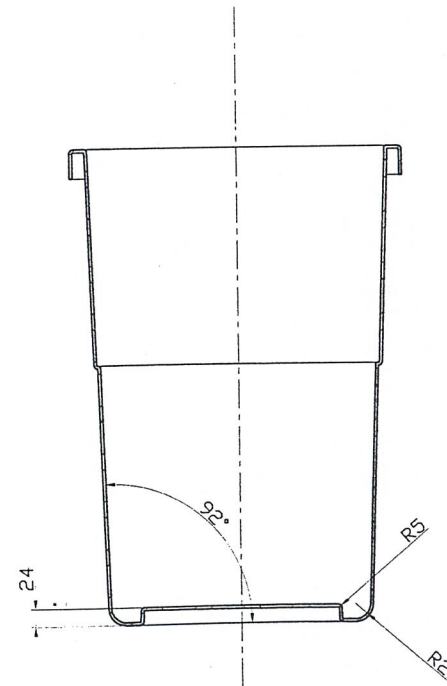
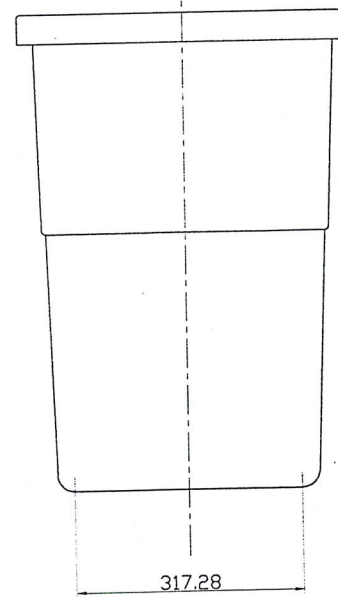
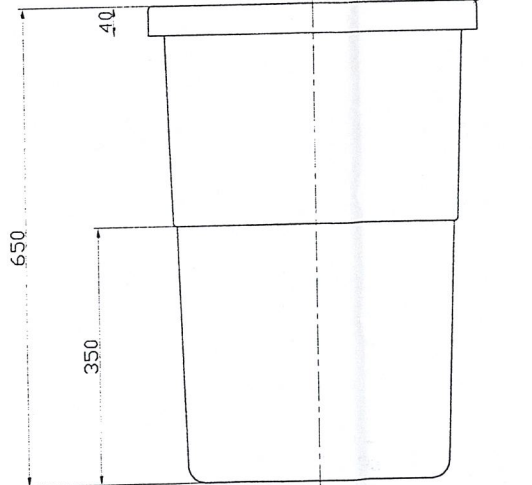


FRONT VIEW

SIDE VIEW

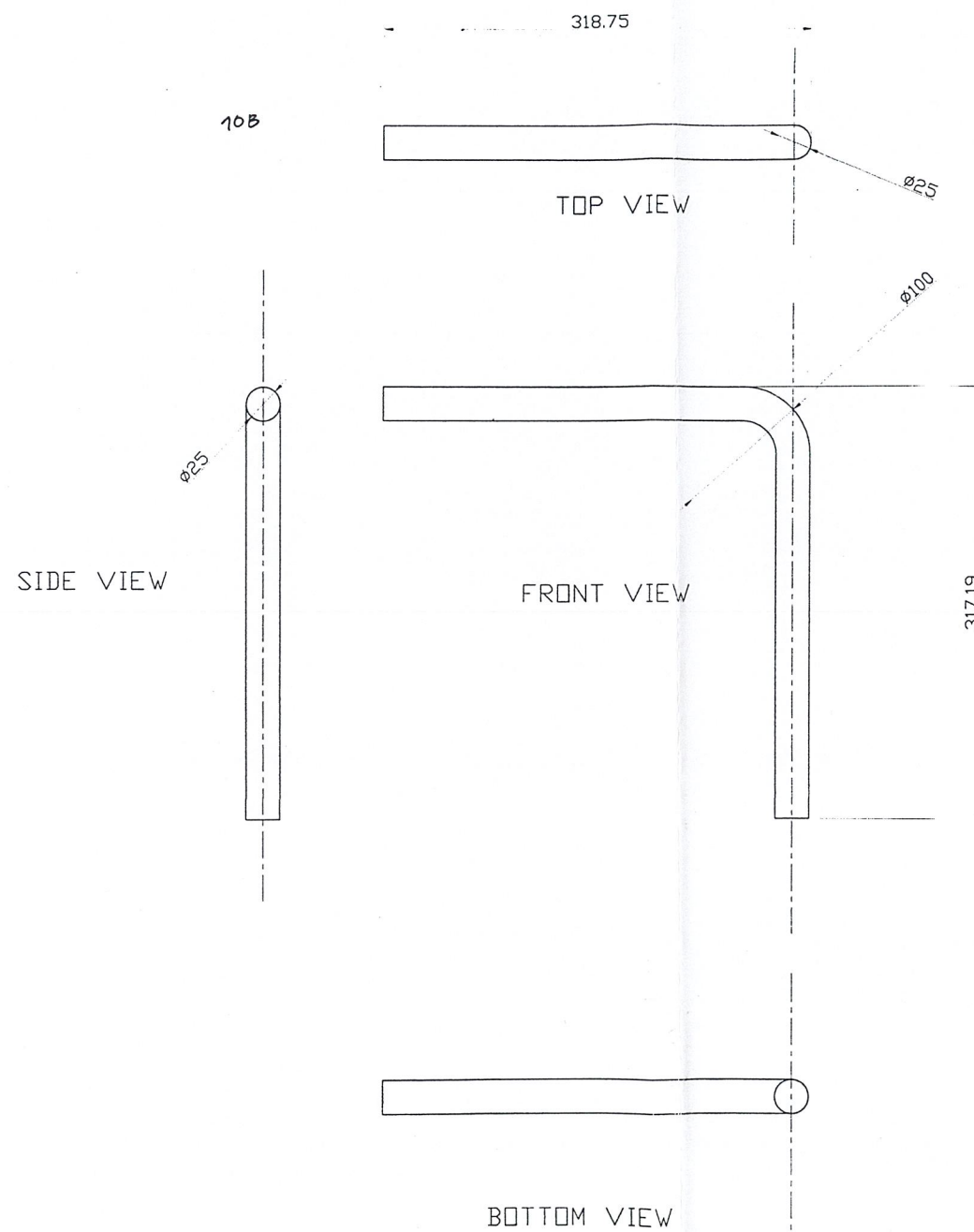
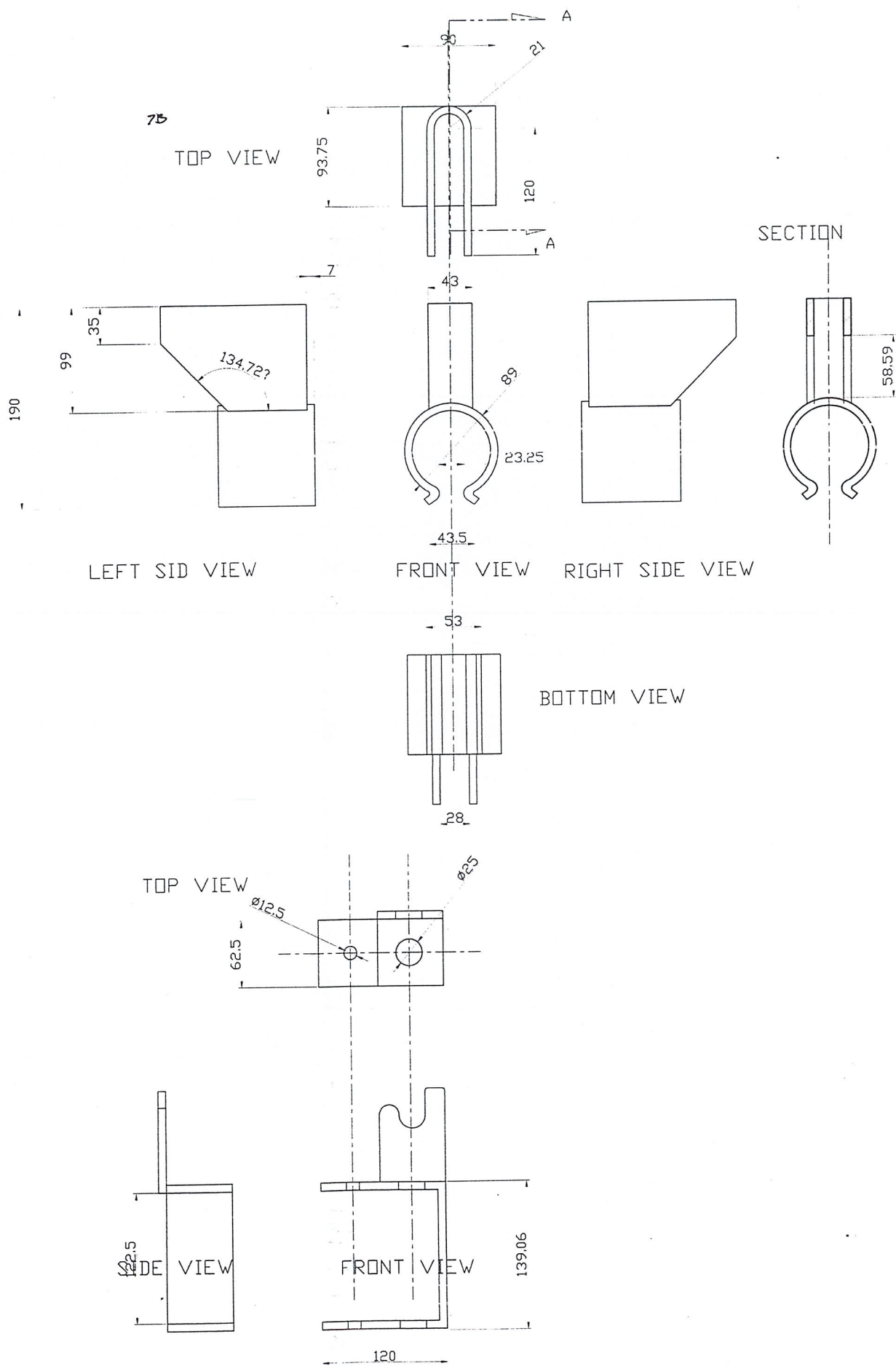
SECTION A-A

THICKNESS AVERAGE = 4 MM

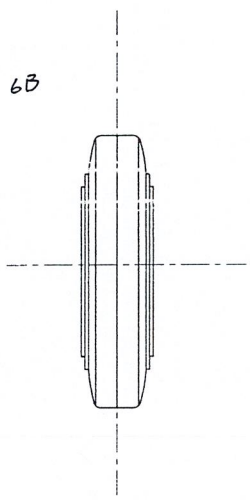


KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
SCALE 1 : 5	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

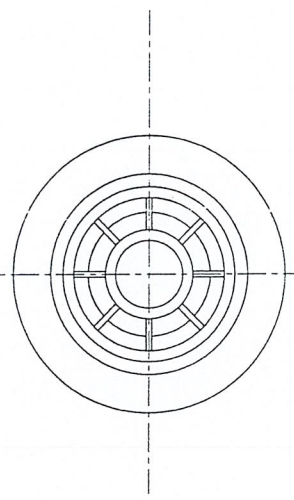
11



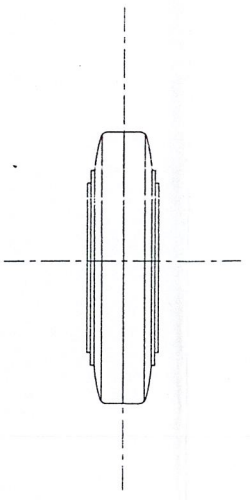
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
12	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 2.5	UNIT : MM	
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.	



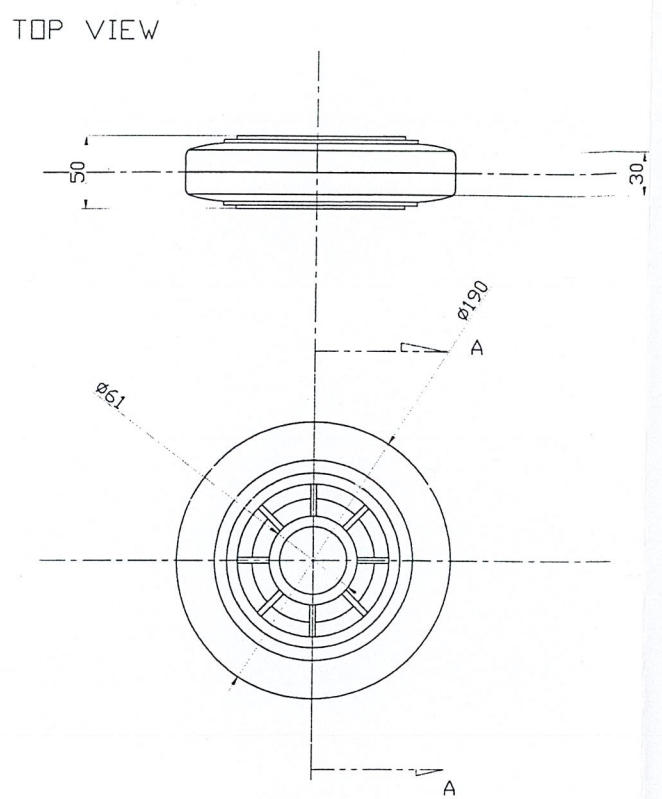
LEFT SIDE VIEW



BACK VIEW

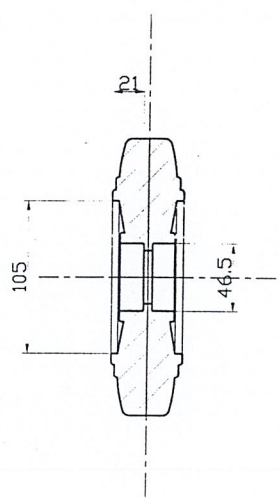


RIGHT SIDE VIEW

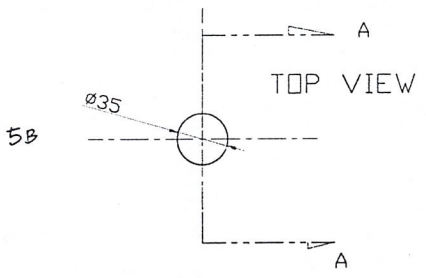


TOP VIEW

FRONT VIEW

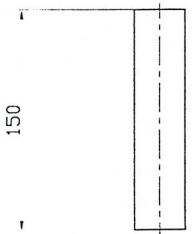


SECTION A-A



TOP VIEW

50



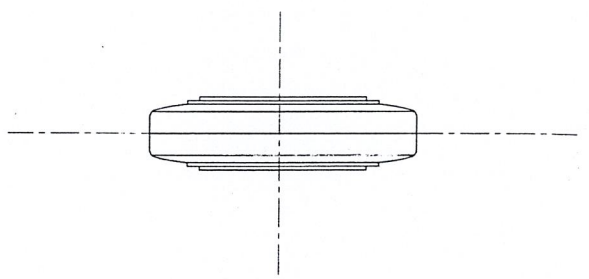
FRONT VIEW

150

25



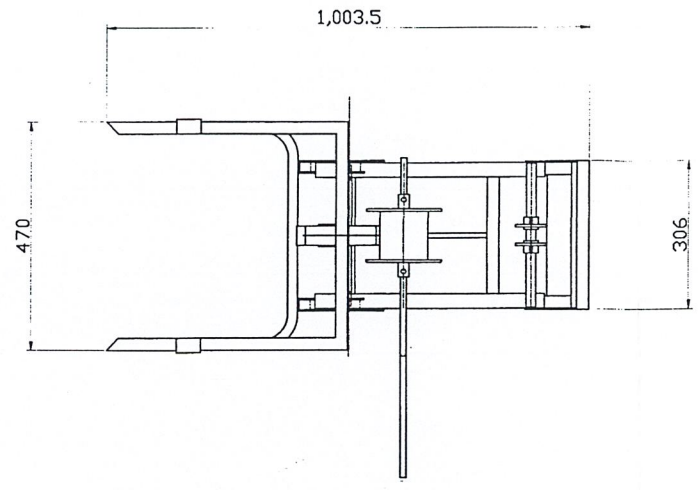
SECTION A-A



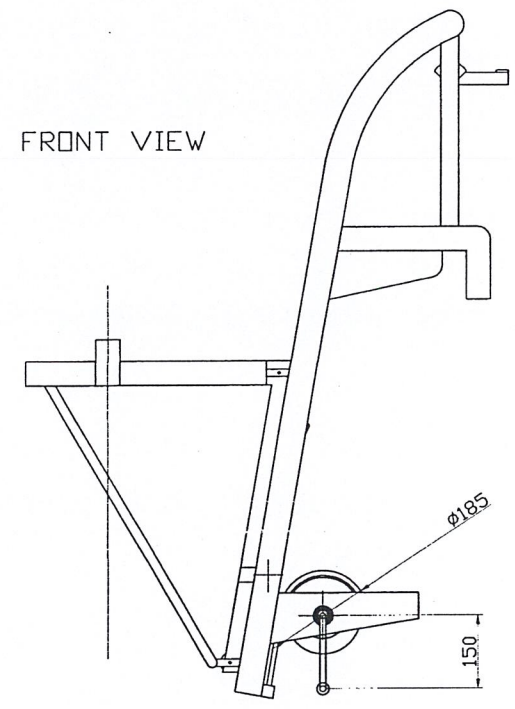
BOTTOM VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
13	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 2.5	UNIT	MM
	DATE 17 / 5 / 1999	PAGE NO.	

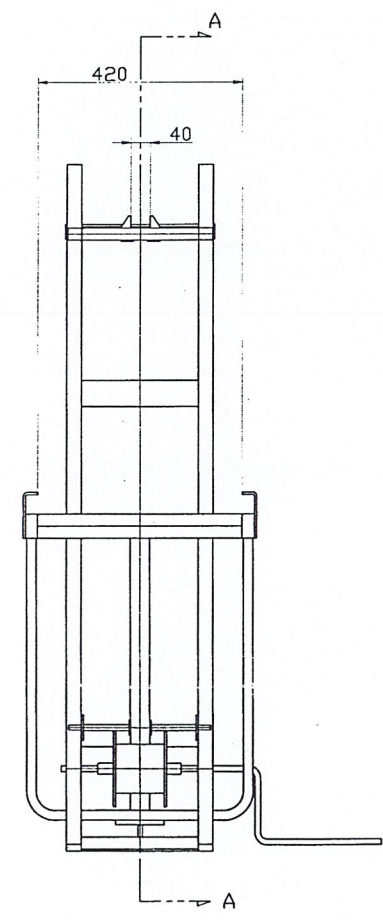
TOP VIEW



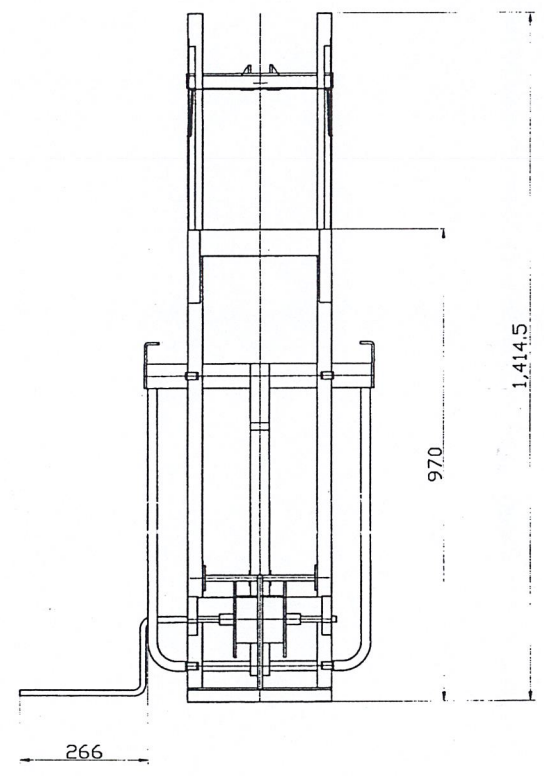
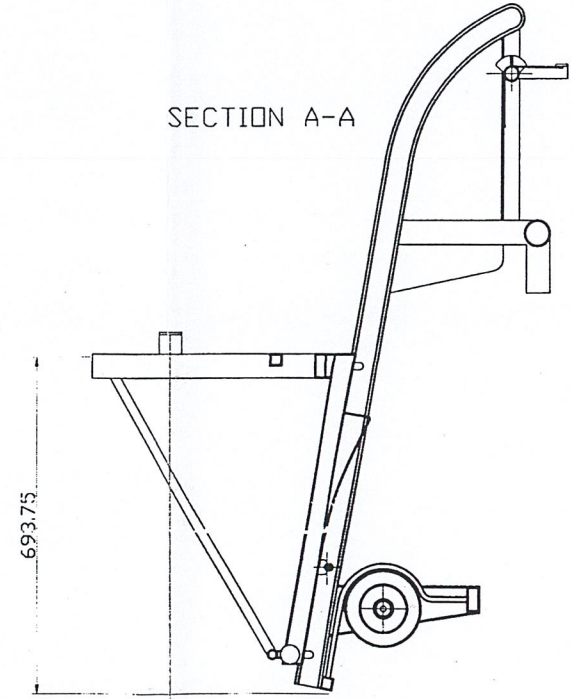
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

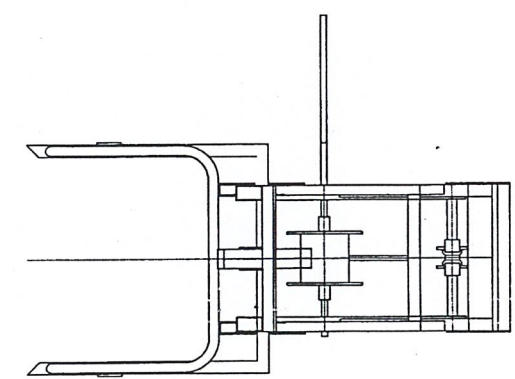


SECTION A-A

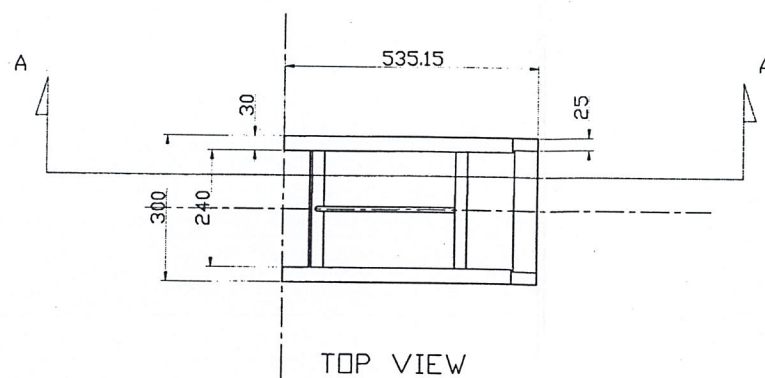


LEFT SIDE VIEW

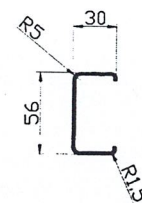
BOTTOM VIEW



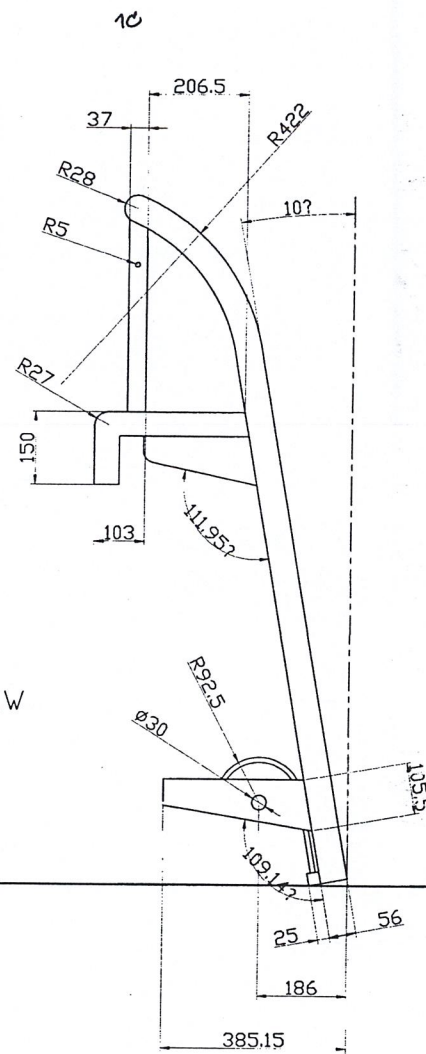
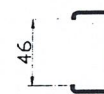
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE			
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
14	PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL		
	MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE	37025322
	SCALE 1 : 7.5	UNIT : MM	
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.	



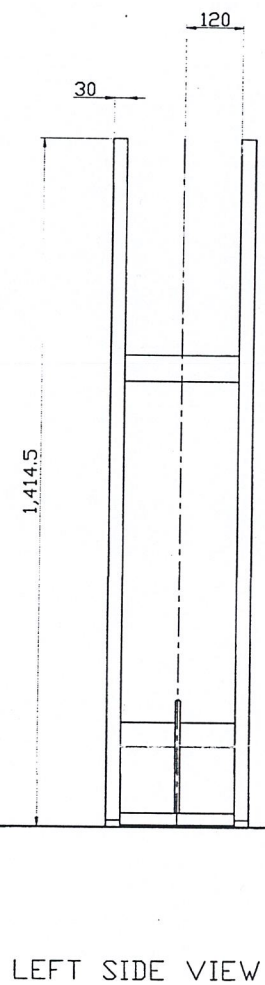
TOP VIEW



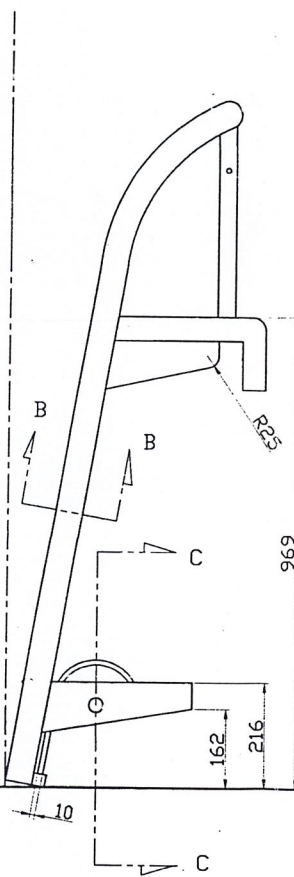
SECTION B-B (1:2.5)



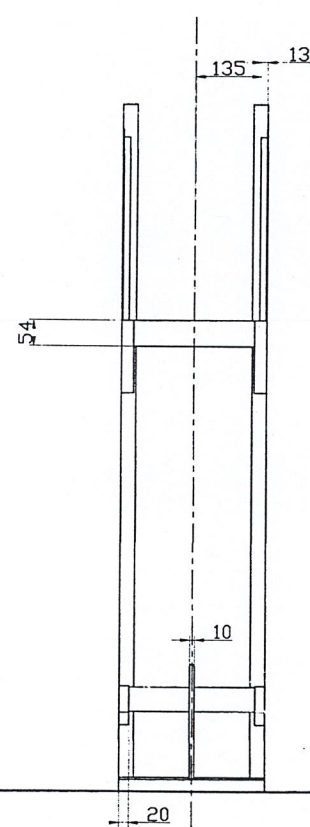
BACK VIEW



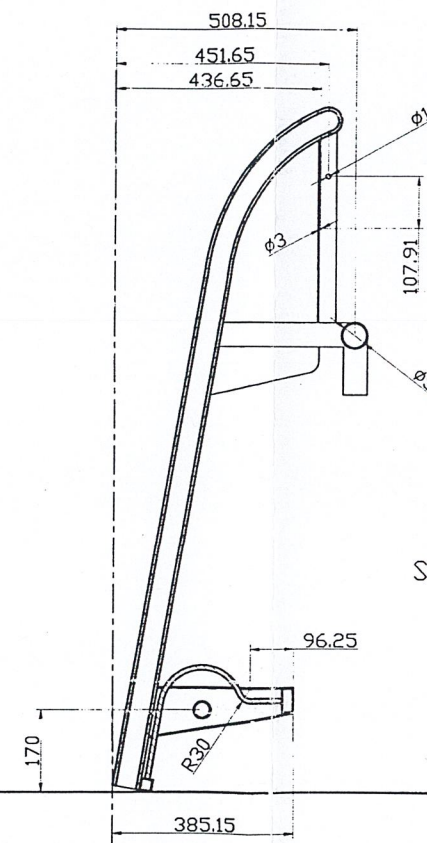
LEFT SIDE VIEW



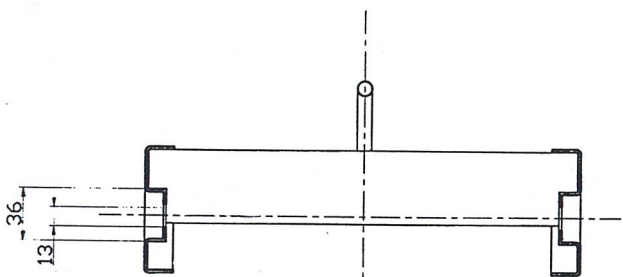
FRONT VIEW



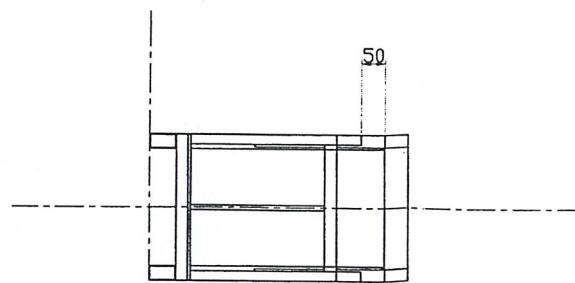
RIGHT SIDE VIEW



SECTION A-A



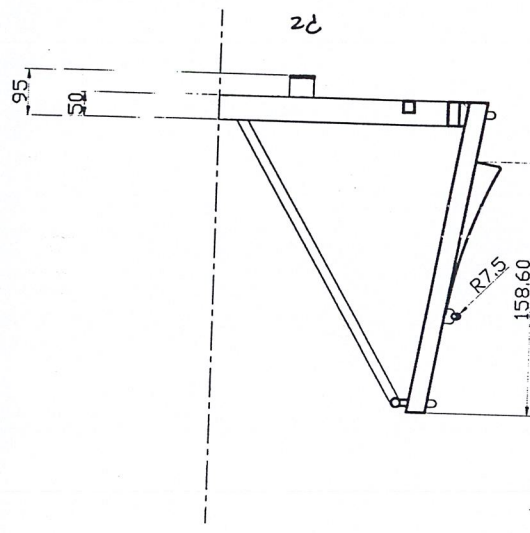
SECTION C-C (1:2.5)



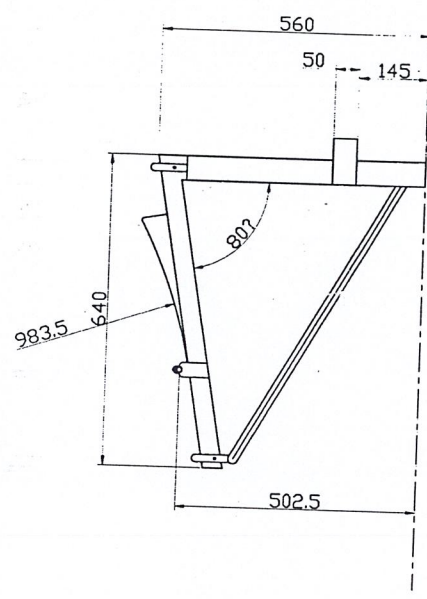
BOTTOM VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
SCALE 1 : 7.5	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

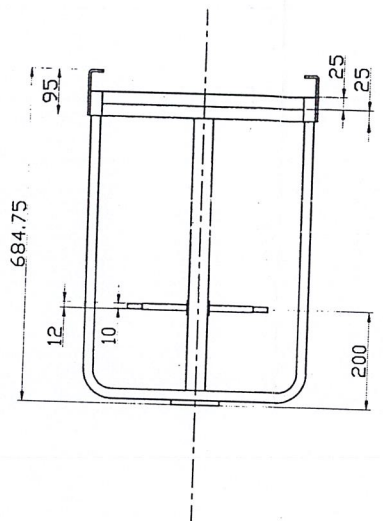
15



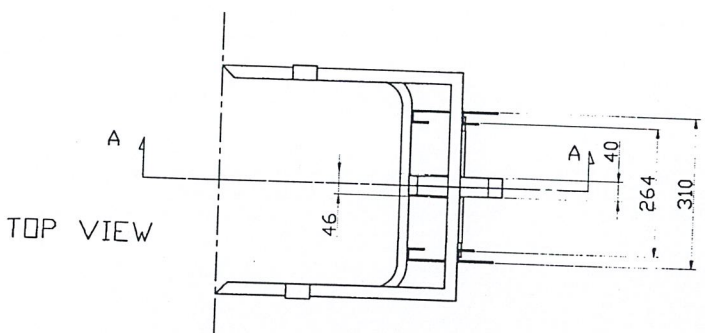
SECTION A-A



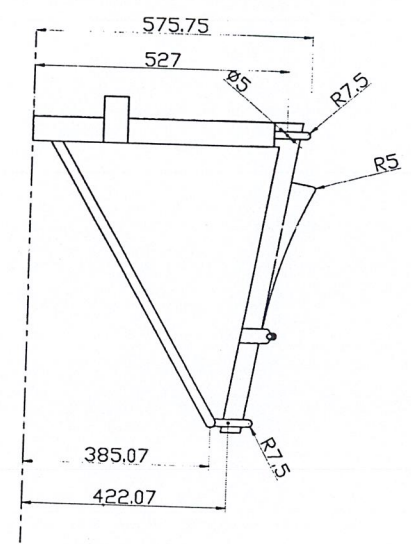
BACK VIEW



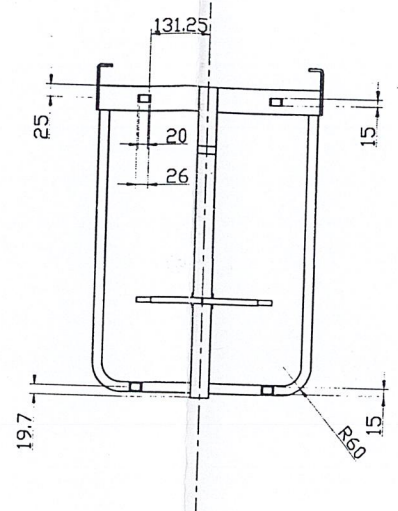
LEFT SIDE VIEW



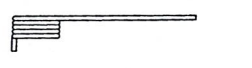
TOP VIEW



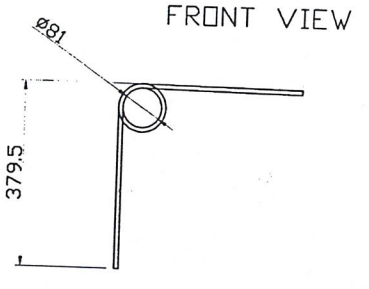
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



TOP VIEW



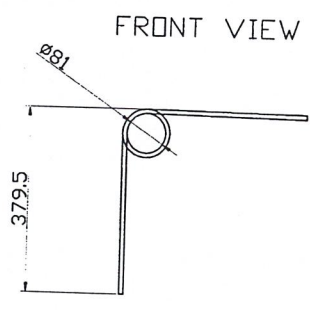
FRONT VIEW

SIDE VIEW

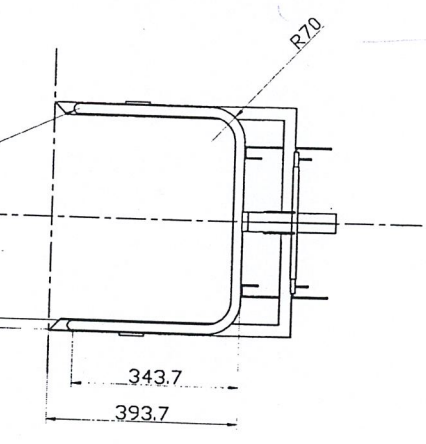


SCALE 1:2.5

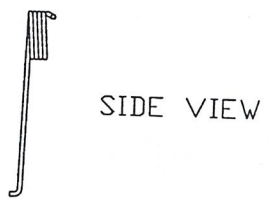
TOP VIEW



FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



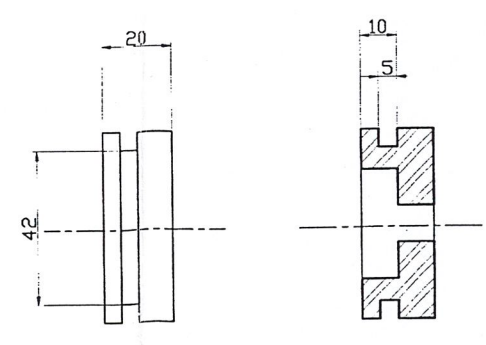
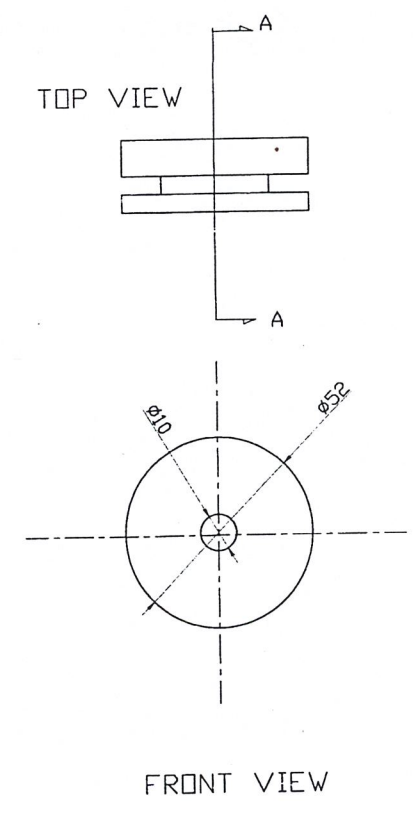
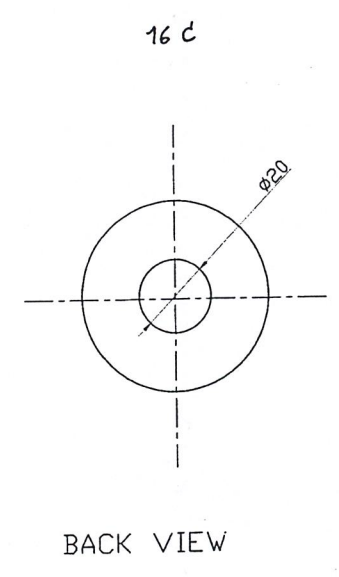
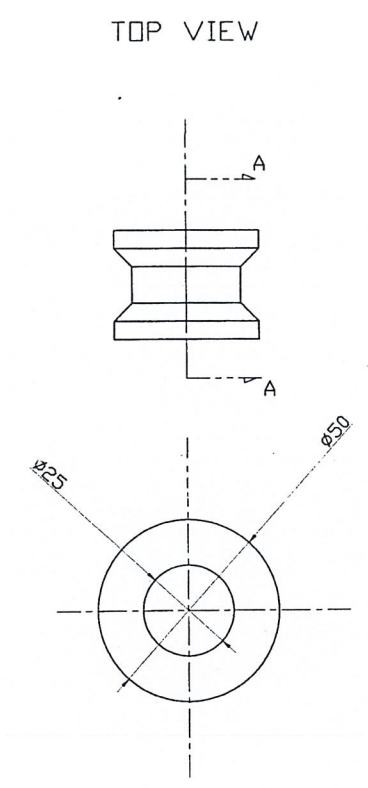
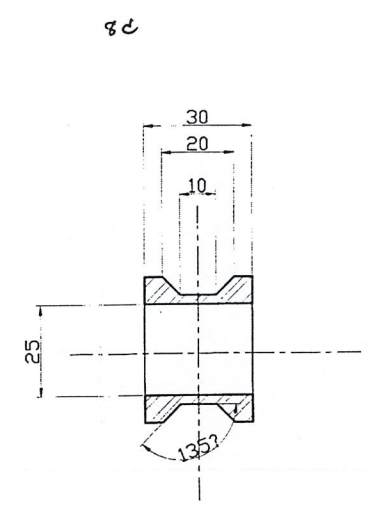
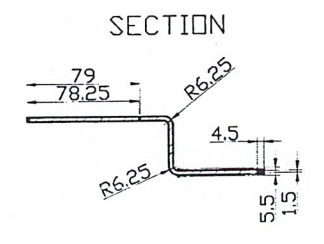
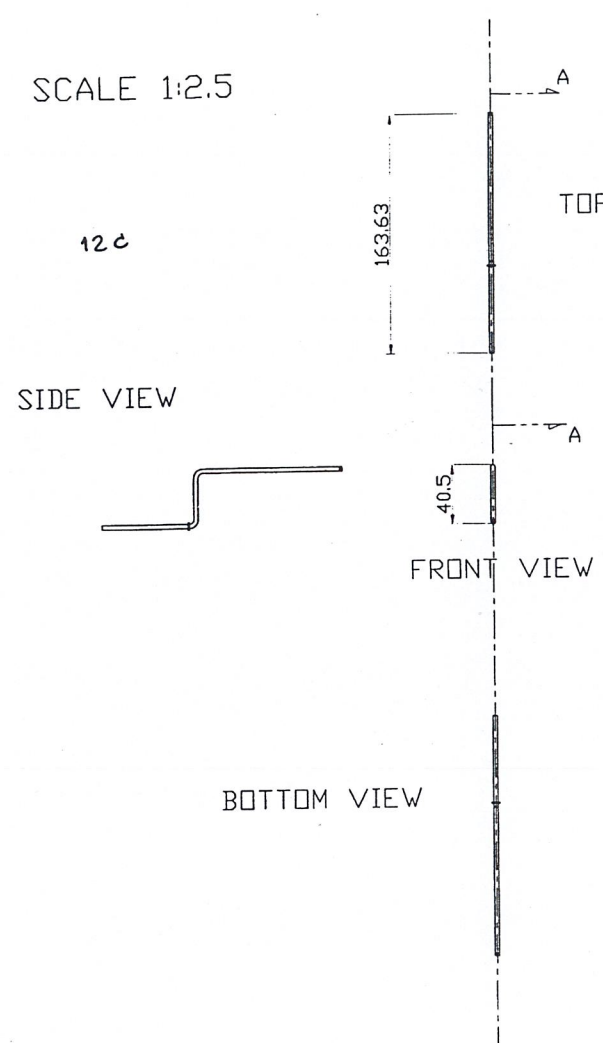
SIDE VIEW

SCALE 1:2.5

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
SCALE 1 : 7.5	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

16

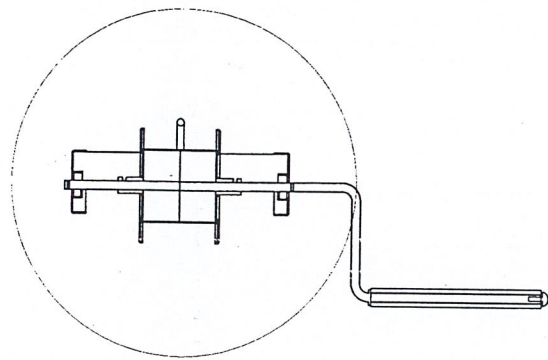
SCALE 1:2.5



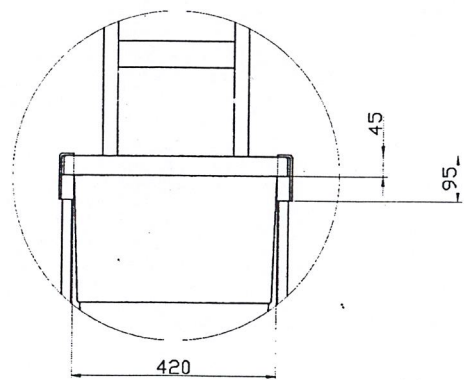
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
SCALE 1:1	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

18

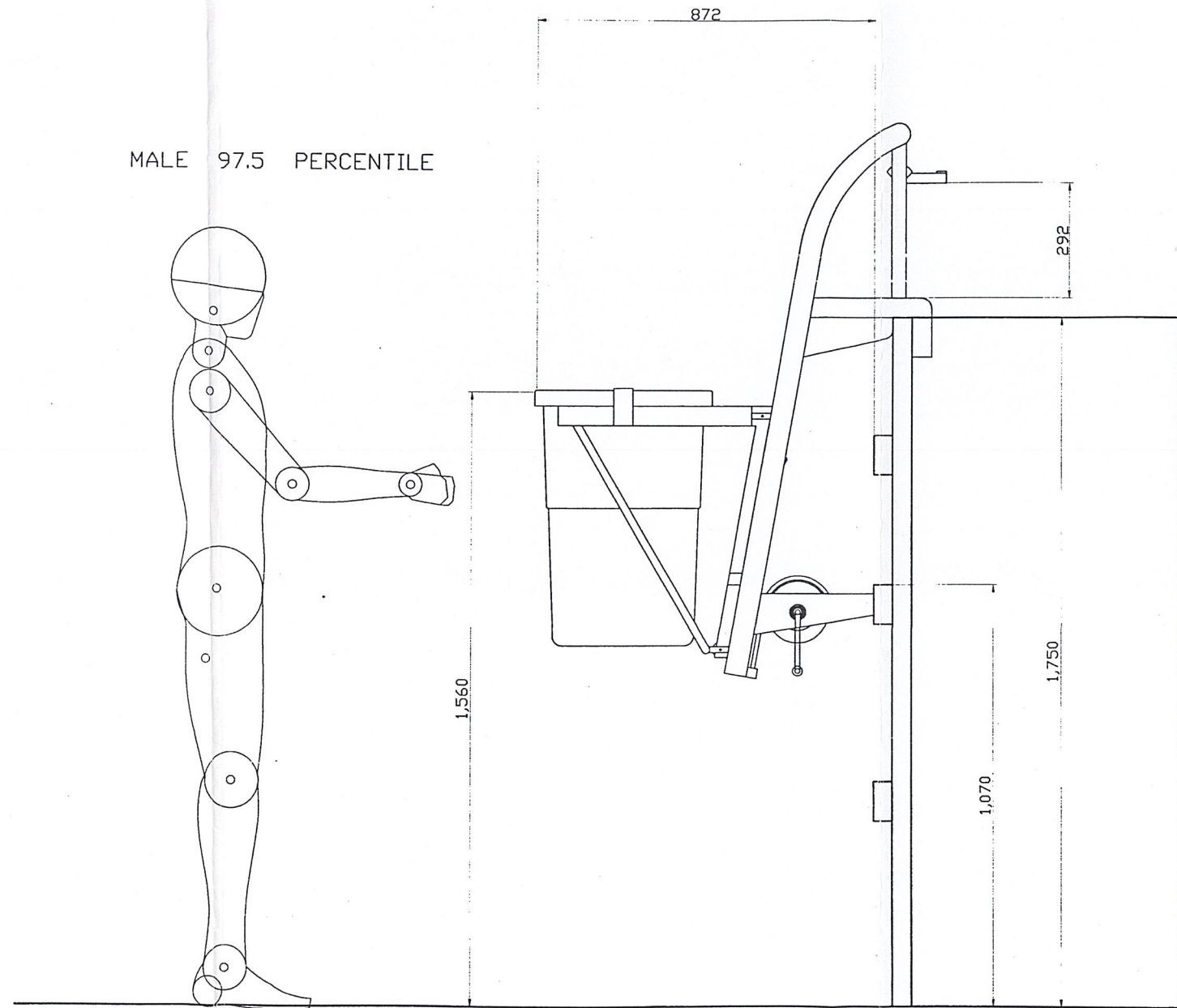
DETAIL MACHANIC PUSH CART



DETAIL LOCK



DETAIL MACHANIC PUSH CART



BANGKOK YELLOW BIN

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PROJECT: GARBAGR&PUSH-CART FOR BUS-TERMINAL	
MR.PORNCHAI CHAISANEE	ID. CODE 37025322
SCALE 1 : 7.5	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

19

บทที่ 5

บทสรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- หลังจากทำแบบจำลอง 1:1 ของรถเข็นแล้วลองทดสอบเรื่องการรับน้ำหนักแล้ว โครงสร้างของรถเข็นยังสามารถทำให้ความซับซ้อนของโครงสร้างน้อยกว่านี้
- เมื่อทดสอบเข็นรถเข็นผ่านทางขรุขระแล้ว รถยังมีการสั่นมาก ควรออกแบบให้มีระบบกันสะเทือนช่วย หรือทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางล้อใหญ่กว่านี้
- ส่วนกลไกในการยกเท หลังจากทำ Working Model แล้วจุดหมุน และลูกล้อต่างๆที่ตัวรถเข็นมีความฝืดค่อนข้างมากทำให้ต้องออกแรงมากกว่าที่ทำการคำนวณไว้ดังนั้นควรออกแบบให้เพื่อความฝืดต่างๆนี้ ให้มากขึ้นด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- ส่วนฝาถังขยะภายนอก ควรมีส่วนช่วยจับในการยกเพื่อถอดออกได้
- ส่วนมือจับถังขยะใส่ในมีพื้นที่ในการให้จับน้อย ทำให้เกิดการลื่นมือได้ ควรออกแบบให้มีส่วนมือจับยื่นออกมาอีก
- ความกว้างของรถเข็น บริเวณส่วนที่ใช้บรรทุกขยะใส่ในมีความกว้างเกินไปทำให้เกิดพื้นที่ที่เสียเปล่า
- โครงสร้างรถเข็นควรทำให้มีความซับซ้อนน้อยกว่านี้ คือ รูปแบบเหล็กที่ใช้ทำโครงสร้างทำให้มีขนาดใหญ่กว่านี้ แต่ลดทอนจำนวนชิ้นของโครงสร้างลง
- โครงสร้างของรถเข็นใช้รูปแบบของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่หลากหลายเกินไป ควรทำให้ภายในกระบวนการผลิตรถเข็น 1 คันมีชนิดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่น้อยกว่านี้
- เส้นผ่านศูนย์กลางล้อของรถเข็นควรมีขนาดใหญ่กว่านี้
- กราฟิกที่ตัวถังขยะ ยังสื่อได้ไม่ดี และการใช้สีที่ถังขยะเบี่ยงยังมองได้ไม่ชัดเจน
- ส่วนกลไกช่วยในการยกเทการเอาชุดรางเลื่อนที่ติดกับถังกลับหลังจากการกระดกเททำได้ยากเกินไป

บรรณานุกรม

- , 74 เรื่องนำรู้เทคนิคเครื่องกล.บริษัท เอ็มแอนด์อี จำกัด,2532
- ศ.ดร.วิริทธิ์ อึ้งภาภรณ์ , รศ. ชาญ ถนัดงาน , การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1,บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด,2536
- รศ. บรรเลง ศรีนิต , เทคโนโลยีพลาสติก,สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น),2535
- , วารสารประจำปีสำนักวิชาความสะอาด,กรุงเทพมหานคร,2540
- , รายงานการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย ระยะที่3 พ.ศ. 2526-2537 ,สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม,กระทรวงอุตสาหกรรม,2539
- ALVIN R.TILLEY, THE MEASURE OE MAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN DESIGN,THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN,WATSON-GULPTILL PUBLICATIONS:NEWYORK,1986

ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2533 : จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร
- ปี พ.ศ. 2536 : จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษานอกโรงเรียน
- ปี พ.ศ. 2542 : จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง