

โครงการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง

DESIGN STRUCTURE FOR THE BOAT IMPROVEMENT TO COLLECTING
THE GARBAGE IN THE CANAL



นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ

MR. SITTIPORN CHAMSUWAN



A021368

รับ
เลขหมู่
เลขทะเบียน 1599 021368
20 ตค 2539
วัน เดือน ปี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุง เครื่องคั้นน้ำมะนาวสำหรับผู้ประกอบการค้า

นักศึกษา นางสาวกอบกุล ผดุงพันธ์
หลักสูตร ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษาศาสตร์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. จุฑามาศศักดิ์ สารีบุตร	
อ. สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. ทนอม จันทร์หมื่นไวย	
อ. คารณีย์ เท็งตะละ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. ศิษุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ. อนันท์ อินทร์คำ	
อ. นิพัทธ์ สุคสังข์	
อ. เอกชัย เกษชาธารอง	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	

วันเดือนปี ที่สอบ 25 ๗.๒, 2539 เวลาสอบ

สถานที่สอบ-คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา (รศ.ดร.ปรียาพร วงอนุตรโรจน์) โยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อเอกสารของวารสารทุกครั้งที่ใช้

วันที่ ๒๖ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๙

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง
นักศึกษา	นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ
ระดับการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .
พ.ศ.	2539

บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำเกี่ยวกับโครงการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง เพราะสภาพที่เป็นอยู่ในตอนนั้นมลพิษทางน้ำได้มีการขยายตัวมากขึ้น มีขยะเกิดขึ้นอยู่ในคูคลองเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผลกระทบต่อสายน้ำ และขยะในน้ำยังเป็นผลมาทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ หลายอย่าง อาทิเช่น เกิดความตื้นเขินในคูคลองและที่สำคัญ ยังเกิดปัญหทางด้านน้ำท่วมซึ่งปัญหาทุกอย่างเกิดขึ้นเพราะขยะในคูคลองเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา

สำหรับวิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้มีการศึกษาข้อมูล ทางด้านวรรณกรรม และทฤษฎีต่าง ๆ ทางด้านพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน ทางด้านหน่วยงานที่รับผิดชอบ ทางด้านวัสดุ และได้มีการวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

ผลการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้งานวิจัยที่จะช่วยสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติและช่วยในด้านการทำงานของพนักงานให้ประสบผล

THESIS TITLE	Design Structure for The Boat Improvement to Collecting The Garbage in The Canal
STUDENT	Mr. Sittiporn Chamsuwan
THESIS ADVISOR	Mr. Anan Inkum
LEVEL OF EDUCATION	Bachelor Of Science In Industrial Education (Industrial Design) B.S.I. ED (Industrial Design)
DEPARTMENT	Industrial Design Education
YEAR	1996

ABSTRACT

The Purpose of this research in designed structure for the boat improvement to collecting the garbage in the canal due to the water pollution is increased with various wastes in the canal at present, this is caused to the river fagged with serious problem such as it caused the shallow comes up the bank, redundant an also caused to the garbage in the canal.

This research is conducted by researcher to study all information's both literary works and theories of such performances in which are further design structure.

The result of this research in concerned with behavior and to assist all staff successfully completed in action.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปด้วยดี เพราะได้รับความเมตตาจาก อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ และคณาจารย์ทุกท่าน ในโครงการภาควิชาครุศาสตร์ ศิลปอุตสาหกรรม ที่กรุณาให้คำแนะนำและแนะแนวทางในการทำงานของผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยให้ทุนในการศึกษาตลอดมา และให้คำปรึกษาในยามที่ผู้วิจัยลำบาก

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุก ๆ ท่าน ที่คอยช่วยเหลือในการทำงานของผู้วิจัยตลอดมา และให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
คำอธิบายสัญลักษณ์คำย่อ/คำนิยามของศัพท์ที่ใช้.....	XVII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
เหตุผลในการนำเสนอ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
ที่มาของปัญหา.....	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น.....	2
แนวทางแก้ปัญหา.....	8
วิธีดำเนินการวิจัย.....	8
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	8
ขอบเขตของการออกแบบ.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	10
ความเป็นมาของกรุงเทพมหานคร.....	10
ความเป็นมาของงานรักษาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร.....	26
วิวัฒนาการของการกำจัดขยะมูลฝอย.....	34
นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย.....	38
แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย.....	41
ลักษณะของขยะมูลฝอย.....	47
ขยะมูลฝอย.....	53
โรงงานหมักขยะทำปุ๋ยของกรุงเทพมหานคร.....	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เรือ.....	61
ไฟเบอร์กลาส.....	62
โลหะเหล็ก.....	127
ไม้และการนำไปใช้ประโยชน์.....	133
สลักเกลียว.....	143
สรีระของมนุษย์.....	156
จิตวิทยาทางด้านสี.....	163
3. การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล.....	168
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	168
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	169
การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์.....	169
การศึกษาข้อมูลทางด้านสัญลักษณ์และการแต่งกายของพนักงานทำความสะอาด.....	170
การศึกษาทางด้านเวลาปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาด.....	173
การศึกษาทางด้านพฤติกรรมของการปฏิบัติงาน.....	173
การศึกษาข้อมูลทางด้านอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน.....	187
การศึกษาข้อมูลทางด้านขนาดของเรือที่ใช้ในการทำงาน.....	191
การศึกษาทางด้านนโยบายและงบประมาณ.....	193
การศึกษาทางด้านปริมาณของขยะจำนวนของเรือและพื้นที่ในการรับผิดชอบ.....	193
การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	194
การศึกษาข้อมูลทางด้านจิตวิทยาการใช้สี.....	241
การศึกษาเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย.....	242
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางสู่การออกแบบ.....	264
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	294
การออกแบบ.....	298
แนวการออกแบบ.....	298
แบบถ่ายย่อ.....	298
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	302
สรุปผลการวิจัย.....	302

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	303
บรรณานุกรม.....	304
ภาคผนวก.....	305
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์.....	305
ข. หนังสือเชิญ.....	309
ค. ข้อมูลหลังการพิมพ์.....	310
ง. ข้อมูลอ้างอิง.....	318
ประวัติผู้เขียน.....	343



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. แสดงความเป็นมาของกรุงเทพมหานคร.....	12
2. แสดงแผนภูมิส่วนราชการของกรุงเทพมหานคร.....	17
3. สถิติจำนวนราษฎรและจำนวนบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร.....	25
4. แสดงการแบ่งส่วนราชการของสำนักงานรักษาความสะอาด.....	30
5. แสดงความเป็นมาของงานการรักษาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร.....	31
6. แสดงองค์ประกอบของขยะมูลฝอย.....	37
7. แสดงขั้นตอนและแนวทางเลือกสำหรับการจัดการขยะมูลฝอย.....	42
8. แสดงนิยามและส่วนประกอบของขยะมูลฝอย.....	45
9. แสดงชนิดและส่วนประกอบของขยะมูลฝอย.....	46
10. แสดงปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปี 2536 และเปรียบเทียบกับปี 2535.....	52
11. แสดงการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร.....	53
12. แสดงผังการทำงานของโรงงานกำจัดมูลฝอยกรุงเทพมหานคร.....	57
13. แสดงตัวอย่างโรงงานที่ใช้ขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิง.....	60
14. แสดงตัวอย่างโรงงาน Pyrolysis ที่กำลังดำเนินการ.....	61
15. แสดงตัวเลขส่วนระหว่างมิติของร่างกายส่วนต่าง ๆ ต่อความสูงยืน.....	157
16. แสดงการเปรียบเทียบระหว่างวัสดุที่ใช้ต่อเรือ เหล็ก ไม้ อะลูมิเนียม โฟเบอร์กลาส.....	197
17. การวิเคราะห์ชนิดของเรือ.....	265
18. การวิเคราะห์ทางด้านห้องเรือ.....	266
19. การวิเคราะห์เชื้อเพลิงที่ใช้กับเรือ.....	267
20. การวิเคราะห์เครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือ.....	268
21. การวิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งเครื่องเรือ.....	269
22. การวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายของพนักงาน.....	270
23. การวิเคราะห์ระบบการทำงานของตัวขยะ.....	271
24. การวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาทำถังขยะ.....	272
25. การวิเคราะห์ส่วนกันกระแทกของเรือ.....	273
26. การวิเคราะห์การผูกเชือก.....	274
27. การวิเคราะห์ตำแหน่งของการผูกเชือกเรือ.....	275

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
28. การวิเคราะห์วัสดุพลาสติกในการทำถังขยะ.....	276
29. การวิเคราะห์รูปแบบถังขยะ.....	277
30. การวิเคราะห์ตำแหน่งของการวางถังขยะ.....	278
31. การวิเคราะห์รูปแบบของกันถังขยะ.....	279
32. การวิเคราะห์ทางด้านตำแหน่งที่หัวถังขยะ.....	280
33. การวิเคราะห์วัสดุในการทำเก้าอี้.....	281
34. การวิเคราะห์ตำแหน่งของเก้าอี้.....	282
35. การวิเคราะห์รูปแบบของเก้าอี้.....	283
36. การวิเคราะห์วัสดุพลาสติกในการทำถังใส่เครื่องมือ.....	284
37. การวิเคราะห์ตำแหน่งของการวางถังใส่เครื่องมือ.....	285
38. การวิเคราะห์ตำแหน่งของการวางตะแกรง.....	286
39. การวิเคราะห์ตำแหน่งของลายสำนักงานกรุงเทพมหานคร.....	287
40. การวิเคราะห์ตำแหน่งของไม้พาย.....	288
41. การวิเคราะห์รูปทรงของถังใส่เครื่องมือ.....	289
42. การวิเคราะห์ลักษณะมือจับเปิด-ปิดของถังเครื่องมือ.....	290
43. การวิเคราะห์ลักษณะตัวล้อคของตะแกรง.....	291
44. การวิเคราะห์ตัวยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเรือ.....	292
45. การวิเคราะห์การศึกษาวัสดุแผ่นรองรับในเรือ.....	293

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงตัวเรือไม่มีอุปกรณ์ลดการกระแทก.....	2
2. แสดงรูปในเรือไม่มีอุปกรณ์ในการรองรับขยะ.....	3
3. แสดงการลำเลียงขยะไปจุดขนถ่าย.....	3
4. แสดงอุปกรณ์ในการขนถ่าย.....	4
5. แสดงส่วนกาบเรือมีหน้ากว้างน้อยเกินไป.....	4
6. แสดงลักษณะในการผูกเชือก.....	5
7. แสดงภาพพนักงานขับเรือไม่เก้าอี้ในการนั่งปฏิบัติงาน.....	5
8. แสดงภาพตำแหน่งของถัง.....	6
9. แสดงรูปถังในการใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ	6
10. แสดงรูปหลังการปฏิบัติเสร็จเรียบร้อยอุปกรณ์ที่ใช้วางเกะกะ.....	7
11. แสดงการถึงหน่วยงานที่.....	7
12. แสดงพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร.....	16
13. แสดงโพลีเอสเตอร์เรซิน.....	64
14. แสดงโมโนสไตรีน.....	64
15. แสดงตัวเร่งปฏิกิริยา.....	65
16. แสดงใยแก้วชนิดเส้นยาว.....	68
17. แสดงใยแก้วชนิดเส้นสั้น.....	68
18. แสดงใยแก้วชนิดฝืนเส้นสั้น.....	69
19. แสดงใยแก้วชนิดฝืนเส้นยาว.....	69
20. แสดงใยแก้วชนิดฝืนเส้นละเอียด.....	70
21. แสดงใยแก้วชนิดฝืนหอละเอียด.....	70
22. แสดงใยแก้วชนิดฝืนหอยาบ.....	71
23. แสดงใยแก้วชนิดเส้นด้าย.....	71
24. แสดงใยแก้วชนิดฝืนหอพิเศษ.....	72
25. แสดงเจลโค้ด.....	72
26. แสดงสีเรซิน.....	74
27. แสดงน้ำยาล้าง.....	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
28. แสดงซี่ผึ้งขัดผิว.....	74
29. แสดงน้ำยาถอดแบบ PVA.....	75
30. แสดงการป้องกันซี่ผึ้งถอดแบบ.....	76
31. แสดงการป้องกันซี่ผึ้งถอดแบบ.....	77
32. แสดงผงทาลค์ม.....	77
33. แสดงภาชนะบรรจุและไม้กวน.....	78
34. แสดงหลอดวัดปริมาตรของเหลว.....	79
35. แสดงขวดปริมาตรแบบสามารถวัดและเทได้เลย.....	79
36. แสดงขวดปริมาตรแบบสามารถวัดและเทได้เลย.....	80
37. แสดงแปรง.....	81
38. แสดงลูกกลิ้ง.....	81
39. แสดงลูกกลิ้งแบบเกลียว.....	81
40. แสดงลูกกลิ้งแบบเกลียว.....	82
41. แสดงการพ่นสี.....	82
42. แสดงฟองน้ำ.....	83
43. แสดงผ้าทราย.....	83
44. แสดงกระดาดทรายน้ำ.....	84
45. แสดงมิดและกรรไกร.....	84
46. แสดงตะไบและลิ้ว.....	85
47. แสดงค้อนเหล็กและลิ้วไม้.....	85
48. แสดงเกรียง.....	86
49. แสดงเครื่องขัด.....	86
50. แสดงเครื่องพ่นเจลโค้ด.....	87
51. แสดงเครื่องทาโพลีเอสเทอร์เรซิน.....	88
52. แสดงการใช้เครื่องทาโพลีเอสเทอร์เรซิน.....	89
53. แสดงเครื่องพ่นโพลีเอสเทอร์เรซินผสมใยแก้ว.....	90
54. แสดงปืนพ่น.....	91
55. แสดงระบบทำงานของเครื่องพ่นโพลีเอสเทอร์เรซินผสมใยแก้ว.....	91

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
56. แสดงอุปกรณ์และเครื่องมือในระบบแบบฉีด.....	92
57. แสดงแบบใช้มือทา.....	93
58. แสดงแบบใช้มือทา.....	94
59. แสดงแบบใช้เครื่องพ่น.....	95
60. แสดงเครื่องพ่นชนิด 2 หัว.....	96
61. แสดงแบบใช้แม่พิมพ์แบบอัด.....	97
62. แสดงขั้นตอนการผลิตแบบ SMC.....	99
63. แสดงเครื่อง SMC.....	100
64. ขั้นตอนที่ 1.....	101
65. ขั้นตอนที่ 2.....	101
66. ขั้นตอนที่ 3.....	102
67. ขั้นตอนที่ 4.....	103
68. ขั้นตอนที่ 5.....	103
69. ขั้นตอนที่ 6.....	104
70. ขั้นตอนที่ 7.....	105
71. ขั้นตอนที่ 8.....	105
72. ขั้นตอนที่ 9.....	106
73. ขั้นตอนที่ 10.....	106
74. ขั้นตอนที่ 11.....	107
75. แสดงแบบถุงอัดเหลว.....	108
76. แสดงแบบถุงอัดอากาศ.....	109
77. แสดงแบบถุงอัดอากาศ.....	110
78. แสดงแบบถุงอัดอากาศ.....	110
79. แสดงแบบถุงอัดอากาศ.....	111
80. แสดงกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด.....	112
81. แสดงขั้นตอนการผลิตแบบฉีด.....	113
82. แสดงขั้นตอนการผลิตแบบฉีด.....	114
83. แสดงเครื่องฉีด.....	115

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
84. แสดงแบบขยายการวางผืนใยแก้วในแม่แบบอัด.....	115
85. แสดงแบบฉีดตรงกลางและมีท่อดูดอากาศด้านข้าง.....	116
86. แสดงแบบฉีดด้านข้างขวาที่ดูดอากาศอยู่ด้านซ้าย.....	116
87. แสดงแบบฉีดด้านขวาที่ดูดอากาศอยู่ตรงกลาง.....	117
88. แสดงภาพขยายของแม่แบบและเส้นทางของท่อดูดอากาศ.....	117
89. แสดงขั้นตอนการผลิตแบบ RTM.....	118
90. แสดงการผลิตแบบหล่อเหวี่ยง.....	119
91. แสดงถังไซโลขนาดใหญ่.....	120
92. แสดงถังไซโลขนาดใหญ่.....	121
93. แสดงขั้นตอนการผลิตแบบ CRM.....	121
94. แสดงระบบพ่นแกนนอน.....	122
95. แสดงระบบเพลนทารี.....	122
96. แสดงระบบทัมเบลอร์.....	123
97. แสดงการผลิตระบบพ่นแกนนอน.....	123
98. แสดงการผลิตระบบพ่นแกนนอน.....	124
99. แสดงการผลิตชนิดดึงรัดแนวยาว.....	125
100. แสดงการผลิตชนิดผลิตแผ่น.....	126
101. แสดงตัวอย่างของเหล็กอ่อนที่นำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องกล.....	128
102. แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนต่ำ.....	130
103. แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนกลาง.....	130
104. แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูง.....	131
105. แสดงการนำเหล็กกล้าผสมไปทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล.....	132
106. แสดงภาพตัดของไม้.....	134
107. แสดงภาพตัดให้เห็นส่วนต่าง ๆ ของไม้.....	136
108. แสดงวิธีการเลื่อยแบบ Plain or Basted.....	137
109. แสดงวิธีการเลื่อยแบบ Quarter.....	138
110. แสดงการยึดและหดตัวของไม้.....	138
111. แสดงลักษณะของสลักเกลียวชนิดต่าง ๆ.....	144

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
112. แสดงสลักเกลียวหัวทรงกระบอกหกเหลี่ยม.....	145
113. แสดงลักษณะของสลักเกลียวที่ไม่ต้องใช้ขันอต.....	145
114. แสดงลักษณะของสลักเกลียวที่ต้องใช้ขันอตจะต้องมีส่วนหัว.....	146
115. แสดงการเปรียบเทียบการยึดด้วยสลักเกลียวขันอตและไม่ขันอต.....	146
116. แสดงนอตมีปากช่วยยึดในงานโลหะแผ่น.....	147
117. แสดงลักษณะของนอตชนิดต่าง ๆ.....	147
118. แสดงการเปรียบเทียบการยึดชิ้นงานด้วยสลักเกลียวและนอต.....	148
119. แสดงลักษณะสลักเกลียวงานสามมีแกนตบ่าต่อจากปลายเกลียว.....	149
120. แสดงลักษณะพลาสติกในล้อนอต.....	149
121. แสดงการใช้ขันอตพิเศษ.....	150
122. แสดงการป้องกันการคลายเมื่อสลักได้รับการสั่นสะเทือน.....	150
123. แสดงประแจขันหัวเกลียวเกลียวและนอตชนิดต่าง ๆ.....	152
124. แสดงมุมของประแจ.....	153
125. แสดงประแจอ็อกซีใช้ขันหัวเทียน.....	153
126. การใช้ประแจวัดแรงขันยึดฝาสูบ.....	154
127. การใช้ไขควงขันให้เหมาะสมกับชนิดของสลักเกลียว.....	155
128. แสดงมิติของร่างกายส่วนต่าง ๆ ต่อความสูงยืน.....	156
129. แสดงระยะความสูง.....	158
130. แสดงความสามารถในการเอียง การหันและการก้มของคอในลักษณะต่าง ๆ กัน.....	160
131. แสดงความสามารถในการใช้ช่วงหัวไหล่.....	161
132. แสดงความสามารถเกี่ยวกับการทำงานของมือ.....	162
133. แสดงรูปแบบสัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานคร.....	170
134. แสดงลักษณะของการแต่งกายพนักงานหญิง.....	171
135. แสดงลักษณะของการแต่งกายพนักงานชาย.....	172
136. แสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานของพนักงาน.....	173
137.-160. แสดงพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน.....	174
161. ลักษณะของควาด.....	187
162. ลักษณะของไม้พาย.....	188

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
163. ลักษณะของเซ็ง.....	188
164. ลักษณะของมีด.....	189
165. ลักษณะของตะแกรง.....	189
166. ลักษณะของลั้ง.....	190
167. ลักษณะของไม้กวาด.....	190
168. ลักษณะเรือเก็บขยะขนาดเล็ก.....	191
169. ลักษณะเรือเก็บขยะขนาดใหญ่.....	192
170.-189. ลักษณะขั้นตอนการทำเรือไฟเบอร์กลาส.....	199
190. ขนาดสัดส่วนของเรือไฟเบอร์กลาส.....	209
191. ลักษณะของเรือท้องแบน.....	210
192. แสดงเรือท้องแบนเป็นทั้งเรือและแพ.....	211
193. แสดงเรือท้องแบนชนิดเครื่องเกาทัณฑ์ซึ่งเป็นเรือและแพ.....	211
194. แสดงลักษณะของเรือท้องกลมแบบเกล็ด.....	212
195. แสดงลักษณะของเรือท้องรูปตัววี.....	213
196. แสดงลักษณะของเรือท้องลอน.....	214
197. แสดงลักษณะของเรือท้องลอน.....	217
198. แสดงเครื่องยนต์แบบติดตั้งภายในเรือ.....	217
199. แสดงเครื่องยนต์แบบติดตั้งภายในเรือ.....	218
200. แสดงเครื่องยนต์แบบ Inboard-out drive.....	219
201. แสดงเครื่องยนต์แบบ Out Board.....	220
202. แสดงเครื่องยนต์แบบ Out Board Long Axle.....	221
203. แสดงลักษณะของเครื่องยนต์เพลายาวแบบต่าง ๆ.....	222
204. แสดงลักษณะของเครื่องยนต์ขณะยังมีได้ใส่กระบอกรับเพลลาใบพัด.....	222
205. แสดงลักษณะเครื่องยนต์ขณะใส่กระบอกรับเพลลาใบพัด.....	223
207. แสดงภาพตัดของเรือในส่วนการวางแท่นเครื่อง.....	223
208. แสดงการติดตั้งเครื่องที่ท้ายเรือ.....	224
209. แสดงการติดตั้งเครื่องที่ท้ายเรือ.....	224
210. แสดงแท่นวางเครื่อง.....	225

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
211. แสดงแทนวางเครื่อง.....	225
212. แสดงลักษณะปากจับ.....	226
213. แสดงลักษณะปากจับ.....	226
214. แสดงลักษณะปากจับ.....	226
215. แสดงการติดตั้งเครื่องยนต์.....	227
216. แสดงลักษณะการทนขยะโดยวิธีการโกย.....	228
217. แสดงลักษณะของถังขยะวิธีการยกทั้งตัว.....	229
218. แสดงลักษณะของถังขยะวิธีการพลิกเขาขยะ.....	229
219. แสดงลักษณะของถังขยะวิธีใช้ถังขยะในการถ่ายเทขยะ.....	230
220. แสดงลักษณะของถังขยะแบบเปิด-ปิดฝาแกว่ง.....	231
221. แสดงลักษณะของถังขยะแบบเปิด-ปิดโดยการใช้มูมหลบ.....	231
222. แสดงลักษณะของถังขยะแบบฝาโล่ง.....	232
223. แสดงลักษณะของถังขยะแบบเปิด-ปิดด้วยกลไก.....	232
224. แสดงลักษณะของกันชนหน้า-หลัง.....	234
225. แสดงลักษณะของกันชนรอบตัว.....	234
226. แสดงการผูกเชือกกับตัวยึดชนิด Bow Cleat.....	235
227. แสดงลักษณะของ Bow Cleat.....	236
228. แสดงตัวโยชนิดห่วง.....	237
229. แสดงตัวเกาะยึดที่ทำเนียบเรือ.....	237
230. แสดงตำแหน่งตัวผูกโยงที่หัวเรือ.....	238
231. แสดงตำแหน่งตัวผูกโยงที่ท้ายเรือ.....	239
232. ภาพแสดง Sketch Design 1.....	297
233. ภาพแสดง Sketch Design 2.....	297
234. ภาพแสดง Presentation.....	298
235. ภาพแสดง Presentation.....	298
236. ภาพแสดง Presentation.....	299
237. ภาพแสดง Presentation.....	299
238. ภาพแสดง Presentation.....	300

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
239. ภาพแสดง Presentation.....	300
240. ภาพแสดง Model.....	301
241. ภาพแสดง Model.....	301



คำนิยามศัพท์

L.O.A.	หมายถึง	Length Over All, ความยาวของเรือวัดจากปลายหัวเรือสุดผ่านกลางลำไปจนสุดท้ายเรือ
Beam	หมายถึง	ความกว้าง (Width) วัดจากความกว้างของตัวเรือตรงส่วนกว้างที่สุด
Draft หรือ Hull Draft	หมายถึง	ระดับหนึ่งที่ท้องเรือจมลงไปใต้ผิวน้ำนั่นเอง
Fuel	ก็คือเชื้อเพลิง และ Water	หมายถึง น้ำจืดที่เรือลำนี้บรรทุกได้
Displacement	หมายถึง	น้ำหนักของน้ำที่ถูกแทนที่โดยเรือ ซึ่งมักจะเรียกกันว่าระวางขับน้ำของเรือ ในที่นี้หมายถึงน้ำหนักของเรือ กรณีเป็นเรือขนาดเล็กที่สามารถชั่งน้ำหนักได้โดยตรง ก็มักจะเขียนคำว่า Weight แทน
Bottom Configuration	หมายถึง	รูปทรงของท้องเรือ เช่นเรือลำนี้มีรูปทรงของท้องเรือเป็นแบบ Deep V หรือมีท้องเป็นรูปแหลมแบบตัววี (V) ที่มีมุมแหลมหรือแคบมาก
Cockpit Area	หมายถึง	เนื้อที่ใส่สอยของผู้ที่มีมืออยู่บนเรือในลักษณะของเก๋งเรือ
Construction Material	หมายถึง	วัสดุที่ใช้สร้างเรือ เช่นเรือลำนี้ใช้วัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส
Recommended Power	หมายถึง	ขนาดของเครื่องยนต์ที่จะใช้กับเรือลำนั้น
นอกจากนี้ก็มีคำว่า Transom Height	หมายถึง	ความสูงของท้ายเรือ คำนี้มักจะใช้กับเรือขนาดเล็ก

บทที่ 1

บทนำ

น้ำมีความสำคัญกับชีวิตมนุษย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ ไม่ว่าจะทำอะไรจะต้องมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องโดยทั้งสิ้น การนำน้ำมาใช้ในสมัยก่อนต้องอาศัยน้ำจากแหล่งธรรมชาติ ที่มนุษย์ในสมัยก่อนหาได้ง่ายมาก มนุษย์เราเลยต้องอาศัยน้ำในการดำรงชีวิตและการหาของรับประทานและการเดินทางที่ต้องเกี่ยวข้องกับสายน้ำมีการกล่าวกันว่าแหล่งเจริญทางอารยธรรมในสมัยต่าง ๆ ก็อยู่ตามลุ่มแม่น้ำทั้งสิ้น เพราะในสมัยก่อนทางน้ำเป็นทางลำเลียงหลักเลยก็ว่าได้ หรือแม้กระทั่งการเดินทางเข้าไปในป่าก็ยังคงต้องสังเกตการไหลของลำธารในป่าเพื่อป้องกันการหลงทาง หรือการตั้งเมืองหลวงก็ต้องมีการสังเกตแม่น้ำสายหลัก เพื่อที่จะตั้งเป็นอาณาเขตของตนเอง จึงนับว่าแม่น้ำลำธารมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

ในประเทศไทยเมืองหลวงอันได้แก่ “กรุงเทพมหานคร” ก็ได้อ้างว่าเป็น “เวนิชตะวันออก” เพราะว่ามีคลองที่มากไม่ว่าจะไปทางไหนของกรุงเทพฯ ก็พบแล้วแต่คลองจึงสามารถสรุปได้ว่ากรุงเทพฯ ก็ต้องพึ่งพาอาศัยคลองเช่นเดียวกับเมืองอื่น ๆ เหมือนกัน

เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

ตามที่เราเห็นว่ากรุงเทพฯ ในสภาวะเช่นนี้มีปัญหาอยู่หลายเรื่อง อาทิเช่น ปัญหาทางการเมือง ปัญหาทางเศรษฐกิจ แต่จะเห็นอยู่ปัญหาใหญ่ ๆ ในตอนนี้มีอยู่ 2 ปัญหาได้แก่

1. ปัญหาทางจราจร
2. ปัญหามลพิษอันได้แก่น้ำเสีย

สองปัญหานี้เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน เพราะว่าทางน้ำในตอนนี้ได้เปิดขึ้นเป็นการคมนาคม กรุงเทพฯ เช่นกันเพื่อลดปัญหาจราจรทางบก และถ้าในคลองยังสกปรกเช่นนี้อยู่ จะทำให้มีผู้นิยมใช้จราจรทางน้ำมากขึ้นได้อย่างไร เพราะว่าในคลองตอนนี้มีขยะอยู่มากและน้ำในคลองก็มีความสกปรกที่เป็นอันตรายมากขึ้นเรื่อย ๆ และน้ำในคลองตอนนี้ก็ยิ่งส่งกลิ่นที่เหม็นขึ้นมาให้ผู้คนที่อยู่บนบกได้สูดดมกันเข้าไปในปอดอีกด้วย จึงจะสามารถเห็นได้ว่าปัญหามลพิษทางน้ำเป็นปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่น่าเป็นห่วงในตอนี้

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลองกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ในการขนถ่ายในเรือเก็บขยะในคูคลองกรุงเทพมหานคร

ที่มาของปัญหา

จากสภาพคลองในกรุงเทพฯ ที่มีความสกปรกอันจะเนื่องมาจากเครื่องยนต์ของเรือที่ปล่อยน้ำมันลงในคลอง หรือจะเป็นบุคคลที่มักทิ้งขยะลงในคลอง เพราะว่าถ้าขยะในคลองมีมากจะทำให้เกิดน้ำท่วมได้เช่นกัน จึงต้องมีหน่วยงานที่ต้องคอยรับผิดชอบในการทำความสะอาดในคลองของกรุงเทพฯ หน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบในคลองของกรุงเทพฯ จะต้องมีการเก็บขยะในคลองเพื่อจะทำให้คลองสะอาดและเป็นการช่วยไม่ให้ น้ำท่วมกรุงเทพฯ สำนักงานระบายน้ำกรุงเทพมหานครเป็นหน่วยงานที่คอยรับผิดชอบในการทำความสะอาดหลักในกรุงเทพฯ เพื่อจะทำให้คลองในกรุงเทพฯ สะอาดและลดมลภาวะในน้ำซึ่งเกิดจากขยะที่ทิ้งลงไป ในคลอง พนักงานต้องนั่งเรือซึ่งจะคอยเก็บตามคลองในกรุงเทพฯ ซึ่งจะอยู่ตามจุดต่าง ๆ ของกรุงเทพฯ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ตัวเรือไม่มีอุปกรณ์ในการลดแรงกระแทก ในขณะที่จะจอดเข้าจุดขนถ่าย จึงทำให้ตัวเรือเกิดการสึกกร่อนได้ไว

ภาพที่ 1



2. ในเรือไม่มีอุปกรณ์ในการรองรับขยะที่เป็นสัดส่วน ในขณะที่ทำงานในการตักขยะในคลอง จะเห็นได้ว่าขยะที่ได้จึงต้องกองเอาไว้ในเรือ

ภาพที่ 2



3. การลำเลียงขยะไปจุดขนถ่ายไม่สะดวกกับพนักงาน ต้องทำให้พนักงานออกแรงเพิ่มขึ้นในการขนถ่าย

ภาพที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์ในการขนถ่ายขยะไม่เอื้ออำนวยในความสะดวกเท่าที่ควร
ภาพที่ 4



5. ในส่วนของกบเรือมีขนาดหน้ากว้างที่น้อยเกินไป ขณะปฏิบัติงานพนักงานต้องใช้กบเรือเป็นส่วนใหญ่เดินหรือยืนปฏิบัติ จะทำให้เกิดอันตรายต่อพนักงานได้
ภาพที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ลักษณะในการผูกเชือกที่ตัวเรือกับจุดขนถ่ายขยะ มีลักษณะการผูกที่ไม่ค่อยแน่นหนา
ภาพที่ 6



7. พนักงานขับเรือไม่มีเก้าอี้ในการนั่งขณะปฏิบัติงาน
ภาพที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ตำแหน่งของลั้งในการใส่อุปกรณ์อยู่ในตำแหน่งที่ไม่เอื้ออำนวยระหว่างปฏิบัติงาน

ภาพที่ 8



9. ลั้งในการใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ มีลักษณะที่ไม่สอดคล้องกับการใช้งานและอยู่ในตำแหน่งที่

ไม่เหมาะสม

ภาพที่ 9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. หลังจากปฏิบัติงานเสร็จสิ้น อุปกรณ์ที่ใช้จะวางเกะกะไว้บนเรือ โดยที่ไม่มีตำแหน่งที่แน่นอน จึงทำให้ดูไม่เหมาะสม

ภาพที่ 10



11. การบอกถึงหน่วยงานที่ระบุการรับผิดชอบยังไม่เด่นชัดพอ

ภาพที่ 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ในด้านของตัวเรือ ควรมีการเสริมวัสดุที่จะช่วยลดแรงกระแทกในการเข้าจอด
2. การหาอุปกรณ์ในการรองรับชยะ เพื่อความเป็นสัดส่วน
3. การเพิ่มอุปกรณ์ในการรองรับชยะ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการทำงานและช่วยลดแรง

ในการทำงาน

4. การหาอุปกรณ์ที่เพิ่มความสะดวกในการขนย้าย และรูปทรงเอื้ออำนวยในการใช้งาน
5. การขยายกานเรือให้มีความกว้างขึ้น เพื่อเอื้ออำนวยในการทำงานและลดอุบัติเหตุ
6. การหาวิธีในการผูกเรือให้มีความแน่นหนา เพื่อป้องกันการหลุดและลอยของเรือ
7. การเสริมเก้าอี้กับพนักงานขับเรือในขณะปฏิบัติงาน
8. การหาตำแหน่งในการจัดวางสิ่งใส่อุปกรณ์เพื่อให้เอื้ออำนวยกับพนักงาน
9. มีการหารูปแบบลักษณะของสิ่งใส่อุปกรณ์ และการหาตำแหน่งในการวางใหม่
10. การเสริมอุปกรณ์ในการวาง หลังจากใช้งานเสร็จสิ้น
11. การหาตำแหน่งในการบอกถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อให้เห็นได้เด่นชัด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูล วรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. การรวบรวมข้อมูล
3. การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ
4. การสังเคราะห์
5. การออกแบบ
6. การทำงานหุ่นจำลอง

ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. การศึกษาทางด้านการบริหารงานของสำนักระบายน้ำ
2. การศึกษาทางด้านการรับผิดชอบ และหน้าที่การปฏิบัติงานของสำนักระบายน้ำ
3. การศึกษาทางด้านมลพิษของชยะทางน้ำ
4. การศึกษาทางด้านรูปแบบและลักษณะของเรือ
5. การศึกษาทางด้านอุปกรณ์ในการขนถ่ายชยะ
6. การศึกษาทางด้านวัสดุในการทำอุปกรณ์ขนถ่ายชยะ
7. การศึกษาทางด้านรูปแบบในการทำอุปกรณ์ในการขนถ่ายชยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การศึกษาทางด้านขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดขยะ
9. การศึกษาทางด้านพฤติกรรมการทำงานของพนักงานเก็บขยะในคลองกรุงเทพมหานคร

ขอบเขตของการออกแบบ

1. เพื่อออกแบบเรือเก็บขยะในคลองกรุงเทพมหานคร สำหรับสำนักงานระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ในการขนถ่ายขยะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงระบบการบริหารงานของสำนักงานระบายน้ำ
2. ได้ความรู้ทางด้านเรือ
3. ได้เรือที่เหมาะสมกับการเก็บขยะในคลองกรุงเทพมหานคร
4. ได้อุปกรณ์ที่ช่วยลดพลังงานในการทำงานของพนักงานเก็บขยะในคลอง



บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทางด้านวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา เพื่อเป็นข้อมูลในการอ้างอิง ซึ่งมีเนื้อหาประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้

1. ความเป็นมาของกรุงเทพมหานคร
2. ความเป็นมาของงานการรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร
3. วิวัฒนาการของการกำจัดขยะมูลฝอย
4. นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย
5. แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย
6. ลักษณะของขยะมูลฝอย
7. ขยะมูลฝอย
8. โรงงานหมักขยะทำปุ๋ยของกรุงเทพมหานคร
9. เรือ
10. วัสดุ
11. สลักเกลียว
12. สรีระของมนุษย์
13. จิตวิทยาทางด้านสี

กรุงเทพมหานครก็เหมือนมหานครของประเทศอื่น ๆ มีวิวัฒนาการ และการจัดรูปแบบของการบริหารที่มีลักษณะพิเศษ แตกต่างไปจากรูปแบบการปกครองต่าง ๆ ที่มีอยู่ ทั้งนี้เพราะกระบวนการของความเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลง (Urbanization Process) ที่เกิดขึ้น เช่น การเพิ่มขึ้นพลเมือง ความก้าวหน้าของระบบเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรม ได้ก่อให้เกิดปัญหามากมาย ซึ่งการปกครองในรูปแบบเดิมไม่สามารถแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนถึงปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีอาณาเขตกว้างขวาง มีขนาดพื้นที่ประมาณ 1,568.7 ตารางกิโลเมตร มีประชากรเกือบ 6 ล้านคน วิวัฒนาการของกรุงเทพมหานครพอสังเขปดังนี้

2.1 ความเป็นมาของกรุงเทพมหานคร

ก่อนจะมีรูปแบบของการปกครองกรุงเทพมหานครจนถึงในปัจจุบันนี้มันได้มีวิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลายครั้งหลายสมัย แนวความคิดจะจัดการปกครองนครหลวงของไทยให้แตก

ต่างไปจากจังหวัดอื่น ๆ ได้มีมานานแล้ว ดังเห็นได้จากประกาศเป็นหน้าที่ของกระทรวงกลาโหมและกระทรวงมหาดไทย ลงวันที่ 23 ธันวาคม ร.ศ. 113 ข้อ 2 ซึ่งมีข้อความว่า -

เสนาบดีกระทรวงมหาดไทยมีหน้าที่รักษาการภายในพระราชอาณาเขตตลอดไป เว้นแต่กรุงเทพมหานครกับเมืองที่ติดต่อกลัศเคียง ควรเป็นเขต แขวงของ กรุงเทพมหานคร ดังจะได้กำหนดไว้ในฉบับหนึ่งต่างหากในภายหลัง คงให้อยู่ในหน้าที่กระทรวงนครบาลรักษาการตามเดิม¹

กระทรวงนครบาล จึงเป็นหน่วยงานการปกครองที่ดำเนินการปกครองเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครกับเมืองที่อยู่ใกล้เคียงตลอดมา จนถึง พ.ศ. 2465 จึงได้มีการประกาศรวมกระทรวงนครบาลเข้ากับกระทรวงมหาดไทย กระทรวงมหาดไทยจึงเป็นกระทรวงปกครองท้องที่เพียงกระทรวงเดียวตั้งแต่ พ.ศ. 2465 เป็นต้นมา²

2.1.1 กรุงเทพมหานครในปัจจุบัน

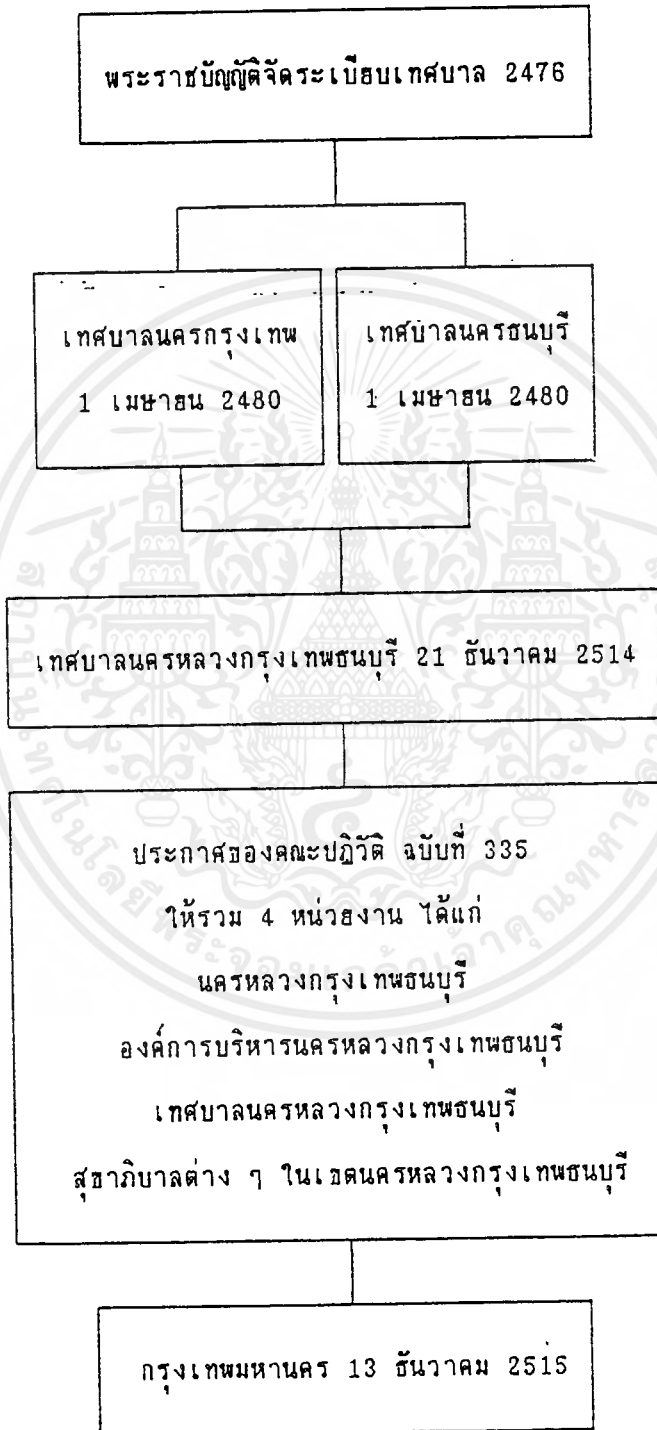
กฎหมายที่สำคัญอันเป็นที่มาของ "กรุงเทพมหานคร" คือประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 335 ซึ่งประกาศใช้เมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2515 ประกาศฉบับนี้ได้รวมเอาหน่วยงานการปกครองหลายหน่วยงานเข้าด้วยกัน ได้แก่ นครหลวงกรุงเทพธนบุรี องค์การบริหารนครหลวงกรุงเทพธนบุรี เทศบาลนครหลวงกรุงเทพธนบุรี และสุขาภิบาลต่าง ๆ ในเขตนครหลวงกรุงเทพธนบุรี ทั้งนี้โดยมีเหตุผลว่า

โดยที่นครหลวงกรุงเทพธนบุรี เป็นมหานครที่มีประชากรอยู่หนาแน่นและเป็นศูนย์รวมของกิจการต่าง ๆ มีความจำเป็นที่จะต้องจัดรูปการปกครอง และการบริหารให้มีลักษณะพิเศษ เพื่อให้การพัฒนาานครหลวงกรุงเทพธนบุรีมีประสิทธิภาพ โดยการปรับปรุงระเบียบบริหารราชการ ส่วนราชการ และแบ่งขอบเขต หน้าที่การปกครองให้มีเจ้าหน้าที่ที่สามารถทำงานแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้น สามารถบริการอำนวยความสะดวก และเข้าถึงประชาชนในเขตนครหลวงกรุงเทพธนบุรีได้โดยแท้จริงและรวดเร็ว

¹ ประมูล จันทรจางัง, "ประวัติกรุงเทพมหานคร", ในกรุงเทพมหานคร, รวบรวมโดย วิญญู อังคนารักษ์ (พระนคร: โรงพิมพ์สมาคมนักคิดค้นศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2516), น.5.

² "ประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 335", ราชกิจจานุเบกษา 187 (13 ธันวาคม 2515)

ตารางที่ 1
แสดงความเป็นมาของกรุงเทพมหานคร



ที่มา: กองการเจ้าหน้าที่ สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาตามประกาศของคณะปฏิวัติของคณะปฏิวัติฉบับที่ 335 แล้ว จะเห็นได้ว่าการจัดตั้งกรุงเทพมหานครนั้น ก็เพื่อแก้ไขปัญหของนครหลวง โดยวิธีการกำหนดให้มีหน่วยงานการปกครองเพียงหน่วยเดียว ทำหน้าที่รับผิดชอบเพื่อแก้ไขปัญหของเขตนครที่ล้าหลัง (The One-Government Approach) ซึ่งเกิดจากการมีหน่วยงานด้านการปกครองท้องถิ่นมากเกินไป³

หลังจากที่ได้มีการเปลี่ยนรูปแบบการปกครองจากเทศบาลนครหลวง มาเป็นกรุงเทพมหานครตั้งแต่วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2515 ปรากฏว่ายังอนุโลมใช้ส่วนราชการเดิมของเทศบาลนครหลวงอยู่ระยะหนึ่ง ต่อมาจึงได้มีประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องจัดระเบียบราชการกรุงเทพมหานครใหม่อีก 4 ครั้ง คือ วันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2516 วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2517 วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2517 และครั้งสุดท้ายเป็นพระราชกฤษฎีกา แบ่งส่วนราชการของกรุงเทพมหานคร ลงวันที่ 19 พฤษภาคม 2520

2.1.2 อำนาจหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครเป็นนครหลวงของประเทศไทย มีพื้นที่ 1,568.7 ตารางกิโลเมตร⁴ เป็นศูนย์กลางสำคัญทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและการปกครองทำให้อัตราการเพิ่มของประชากรเป็นไปอย่างรวดเร็วอันก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ หลายด้าน อาทิ ปัญหาความแออัดของที่อยู่อาศัย ปัญหาสาธารณสุขโรค ปัญหาความปลอดภัย ปัญหาการว่างงาน ปัญหาการจราจร ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ฯลฯ

กรุงเทพมหานคร นอกจากที่เป็นนครหลวงของประเทศไทยแล้วยัง กรุงเทพมหานครยังเป็นองค์การบริหารนครหลวงด้วย โดยมีฐานะเป็นนิติบุคคลและเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วย ระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน มีองค์การบริหารราชการที่ประกอบด้วยสภากรุงเทพมหานคร กับผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครที่มาจากการเลือกตั้งของประชาชน กรุงเทพมหานครมีอำนาจหน้าที่ตาม พ.ร.บ. ระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528 ซึ่งได้บัญญัติไว้ดังนี้⁵

³ไพบุลย์ ช่างเรียน, การปกครองมหานคร (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิชย์, 2516)

⁴สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, "จำนวนประชากร พื้นที่ ความหนาแน่น จำนวนบ้าน จำนวนครอบครัว จำแนกตามรายเขตในกรุงเทพมหานคร (ธันวาคม 2532)", (อัดสำเนา)

⁵"พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พุทธศักราช 2528", ราชกิจจานุเบกษา 1 (31 สิงหาคม 2528)

1. การรักษาความสงบเรียบร้อยของประชาชน ทั้งนี้ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครและตามกฎหมายอื่น ที่กำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร
2. การทะเบียนตามที่กฎหมายกำหนด
3. การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
4. การรักษาความสะอาด และเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง
5. การผังเมือง
6. การจัดให้มีและบำรุงรักษาทางบก ทางน้ำ และทางระบายน้ำ
7. การวิศวกรรมจราจร
8. การขนส่ง
9. การจัดให้มีและควบคุมตลาด ท่าเทียบเรือ ท่าข้ามและที่จอดรถ
10. การดูแลรักษาที่สาธารณะ
11. การควบคุมอาหาร
12. การปรับปรุงแหล่งชุมชนแออัดและการจัดการเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย
13. การจัดให้มีและบำรุงรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
14. การพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
15. การสาธารณสุขมูลฐาน
16. การสาธารณสุข การอนามัยครอบครัว และการรักษาพยาบาล
17. การจัดให้มีและควบคุมสุสานและฌาปนสถาน
18. การควบคุมการเลี้ยงสัตว์
19. การจัดให้มีและควบคุมการฆ่าสัตว์
20. การควบคุมความปลอดภัย ความเป็นระเบียบเรียบร้อย และการอนามัยในโรงแรมโพรสฟ และสาธารณสถานอื่น ๆ
21. การจัดการศึกษา
22. การสาธารณสุขมูลฐาน
23. การสังคมสงเคราะห์
24. การส่งเสริมการประกอบอาชีพ
25. การส่งเสริมกีฬา
26. การพาณิชย์ของกรุงเทพมหานคร
27. หน้าที่อื่น ๆ ตามที่กฎหมายระบุให้เป็นอำนาจหน้าที่ของผู้ว่าราชการจังหวัด นายอำเภอ เทศบาลนครหรือตามที่คณะรัฐมนตรี นายกรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยมอบหมาย หรือที่กฎหมายระบุเป็นหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๕๖๓๙

จะเห็นได้ว่ากรุงเทพมหานครมีอำนาจหน้าที่หลายประการ หน้าที่ที่สำคัญประการหนึ่งคือ การรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง ผู้บริหารกรุงเทพมหานครได้เร่งรัด ดำเนินการ โดยเฉพาะปัญหามูลฝอยที่เป็นของเหลือใช้ของประชาชนเป็นตุ้มการสำคัญยิ่ง ที่ทำให้เกิดมลพิษ ต่อสภาพแวดล้อม ก่อให้เกิดความสกปรกรกรุงรัง ความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง ก่อให้เกิด เหตุเดือดร้อนรำคาญ ตลอดจนเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ที่เป็นพาหนะนำโรค ซึ่งนับว่าปัญหาต่าง ๆ ด้านนี้จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น หากไม่เร่งรีบดำเนินการแก้ไข

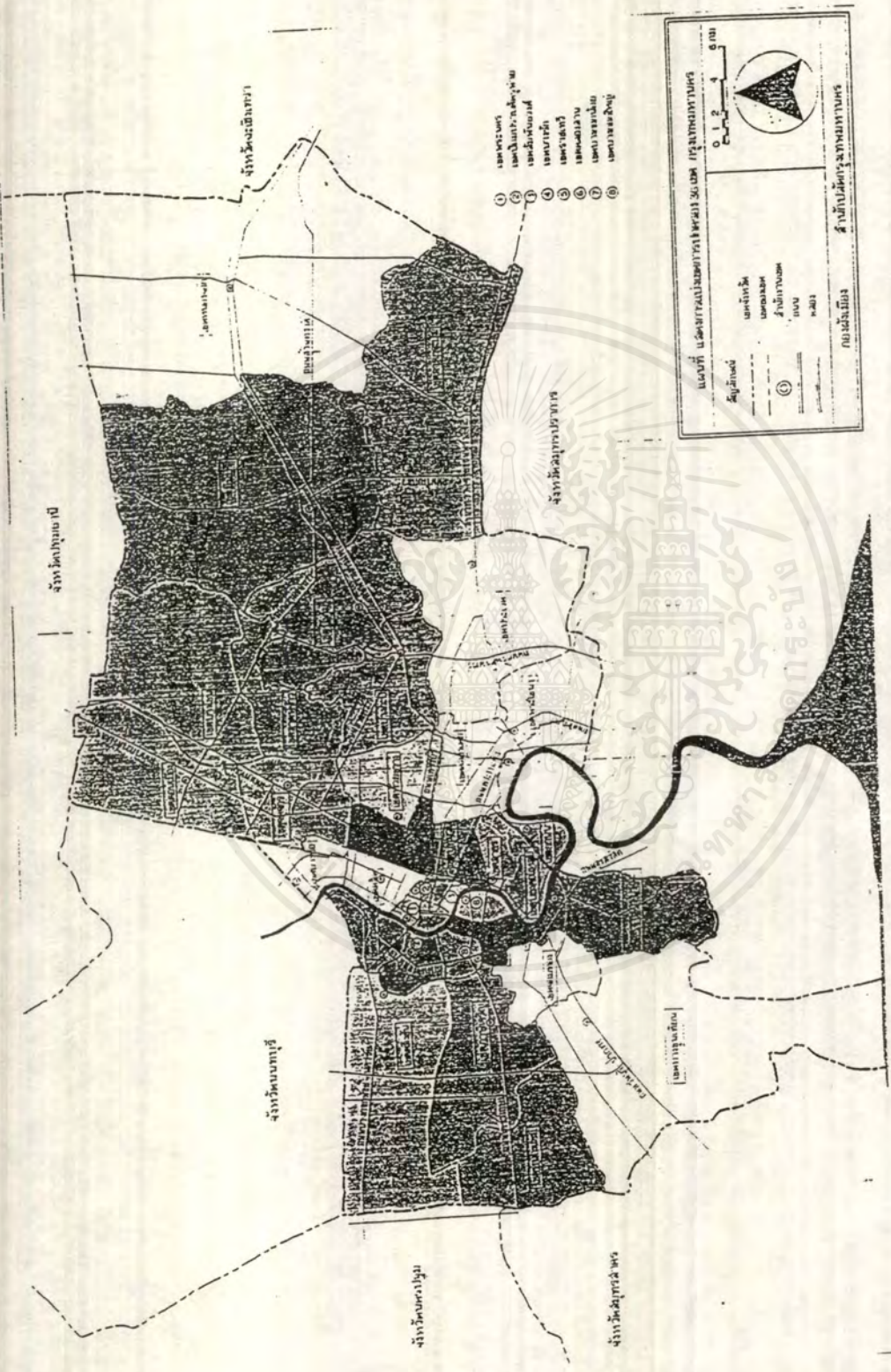


1599

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและทยอยส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

021368

ภาพที่ 12
แสดงพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของสำนักและสำนักงานเขต

1. สำนักงานเลขานุการสภากรุงเทพมหานคร

สำนักงานเลขานุการสภากรุงเทพมหานคร มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับราชการประจำของสภากรุงเทพมหานคร

2. สำนักงานเลขานุการผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

สำนักงานเลขานุการผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับราชการและงานของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

3. สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการกรุงเทพมหานคร

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการกรุงเทพมหานคร มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการประจำของคณะกรรมการข้าราชการกรุงเทพมหานคร งานในหน้าที่ของกรมการวิเคราะห์และวิจัยเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลและจัดระบบราชการกรุงเทพมหานคร ประสานงานและดำเนินการเกี่ยวกับพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานครจัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลในราชการกรุงเทพมหานครและดำเนินการตามที่กรรมการมอบหมาย

4. สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร

สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับราชการประจำทั่วไปของกรุงเทพมหานครและราชการที่มีได้กำหนดให้เป็นหน้าที่ของส่วนราชการโดยเฉพาะ

5. สำนักผู้ตรวจราชการกรุงเทพมหานคร

สำนักผู้ตรวจราชการกรุงเทพมหานคร มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการตรวจ แนะนำ ติดตามและประเมินผลการปฏิบัติราชการทั่วไปของหน่วยงานและส่วนราชการในสังกัดกรุงเทพมหานครและปฏิบัติราชการตามที่ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครหรือปลัดกรุงเทพมหานครมอบหมาย

6. สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร

สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับงานนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร

7. สำนักการแพทย์

สำนักการแพทย์ มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมดูแล การปฏิบัติงานด้านการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลทั่วไปในสังกัดกรุงเทพมหานคร การจัดการศึกษาหรือการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์และการพยาบาล

8. สำนักอนามัย

สำนักอนามัย มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการส่งเสริมสนับสนุน ควบคุมและประสานงานกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสาธารณสุข การอนามัยครอบครัว การอนามัยสิ่งแวดล้อม ควบคุมดูแลการ

ปฏิบัติงานของศูนย์บริการสาธารณสุขและโรงพยาบาลชุมชน การควบคุมความปลอดภัยความเป็นระเบียบเรียบร้อยและการอำนวยการในโรงมโหรีสพและสาธารณสุขอื่น ๆ

9. สำนักงานการศึกษา

สำนักงานศึกษา มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับงานด้านการจัดการศึกษาของกรุงเทพมหานครรวมทั้งดูแลการปฏิบัติงานของโรงเรียนและนิตศการศึกษา

10. สำนักงานโยธา

สำนักงานโยธา มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการโยธา การออกแบบ การก่อสร้างและบูรณะการควบคุมการก่อสร้าง การควบคุมอาคารและการดูแลรักษาที่สาธารณะ

11. สำนักงานระบายน้ำ

สำนักงานการระบายน้ำ มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนควบคุมและดำเนินการเกี่ยวกับการระบายน้ำ การบำรุงรักษาทางระบายน้ำ การป้องกันน้ำท่วม และการกำจัดน้ำเสีย

12. สำนักรักษาความสะอาด

สำนักงานรักษาความสะอาด มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผน ควบคุมและดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความสะอาด การกำจัดมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล ตลอดจนจัดให้มีและบำรุงรักษาสุขชั่วคราว และรถสุขาเคลื่อนที่

13. สำนักสวัสดิการสังคม

สำนักสวัสดิการสังคม มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการสังคมสงเคราะห์การปรับปรุงแหล่งชุมชนแออัด และจัดการเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย การจัดให้มีและบำรุงสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การส่งเสริมกีฬา การนันทนาการ และการพัฒนาเยาวชน

14. สำนักงานคลัง

สำนักงานคลัง มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการคลัง การเงิน การบัญชี การพัสดุ การซ่อมบำรุงรักษายานพาหนะเครื่องจักรกล เครื่องทุ่นแรง ของกรุงเทพมหานครและควบคุมดูแลการพาณิชย์ของกรุงเทพมหานคร

15. สำนักเทศกิจ

สำนักเทศกิจ มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลและบังคับให้เป็นไปตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครและกฎหมายอื่นที่กำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร

2.1.4 สำนักงานเขต

สำนักงานเขต มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับงานปกครองท้องถิ่น การพัฒนาชุมชน การส่งเสริมอาชีพ การทะเบียนการโยธา การรักษาที่สาธารณะ การสาธารณสุข การจัดเก็บรายได้ การรักษาความ

สะอาด การจัดการศึกษา การดูแลและรักษาให้เป็นไปตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครหรือที่กฎหมายอื่นกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรุงเทพมหานครตามที่ได้รับมอบหมาย

2.1.5 สำนักงานเขตมีส่วนราชการดังต่อไปนี้

1. งานปกครอง
2. งานทะเบียน
3. งานโยธา
4. งานอนามัย
5. งานรายได้
6. งานรักษาความสะอาด
7. งานศึกษาธิการ
8. งานคลัง
9. งานเทศกิจ
10. งานส่งเสริมและพัฒนาชุมชน

ส่วนงานฝักจากกระทรวงอื่น ๆ ได้แก่

1. งานสรรพากร
2. งานสัสดี
3. งานแรงงาน
4. งานเกษตร
5. งานปศุสัตว์

สำหรับเขตชั้นนอก

2.1.6 กรุงเทพมหานครในลักษณะภูมิศาสตร์

1. ลักษณะภูมิศาสตร์ของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่บนที่ราบลุ่มภาคกลางบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา มีเนื้อที่ 1,568.777 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดนนทบุรี และปทุมธานี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดสมุทรปราการ
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดนครปฐม และสมุทรสาคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ภูมิประเทศ (Topography)

ลักษณะภูมิประเทศของกรุงเทพมหานครเป็นที่ราบลุ่มมีส่วนต่ำผิวดินเล็กน้อย โดยเฉลี่ยความสูงได้ประมาณ 2.31 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง เฉพาะกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ตอนล่าง อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 1.50 เมตร บริเวณดังกล่าวทั้งหมดนี้ในทางวิชาภูมิศาสตร์ เรียกว่า บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำตอนล่าง หรือบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากน้ำเกิดจากการทับถมของตะกอนที่หนา นับตั้งแต่หัวของสามเหลี่ยมประมาณละติจูดที่ 15 เหนือในเขตจังหวัดนครสวรรค์-ชัยนาทต่อเนื่องลงมาถึง บริเวณอ่าวไทย รวมพื้นที่ของจังหวัดภาคกลางหลายจังหวัดที่เกิดจากการทับถมของตะกอนจนโผล่เหนือ ระดับน้ำทะเลเช่น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี การทับถมของดินตะกอนนั้นจะเห็นได้จากการที่ต้องขุดลอก สันดอนปากน้ำกันอ่าวไทยเป็นประจำทุกปี เพื่อรักษาร่องน้ำให้ลึกพอแก่เรือเดินสมุทรเข้ามาเทียบท่าเรือที่ คลองเตยได้

ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากน้ำนี้เป็นดินเหนียวปนทรายเล็กน้อย กักเก็บน้ำได้ อย่งดี เมื่อน้ำแข็งเหมาแก่การปลูกข้าวแบบนาลุ่ม จึงเป็นแหล่งปลูกข้าวที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของประเทศ เป็น ศูนย์กลางการค้าและเศรษฐกิจ เป็นแหล่งที่มีประชากรหนาแน่นที่สุด แต่นับว่าเป็นที่ราบลุ่มมากเวลาด้านน้ำ มักจะมีน้ำแข็งเกิดบ่อบึงโดยทั่วไป น้ำระบายออกไม่สะดวก ทำให้เกิดน้ำเน่าและมีชุมชนยิ่งมีการถมคูคลอง เพื่อก่อสร้างบ้านเรือน และถนนหนทางก็ยังมีปัญหาในเรื่องนี้มาก

3. แม่น้ำลำคลอง (Drainage)

กรุงเทพมหานครเดิมประกอบไปด้วยแม่น้ำเจ้าพระยา และลำคลองต่าง ๆ มากมายประดุจเส้นโลหิตของร่างกาย เพราะแต่เดิมไม่มีถนนใช้ลำคลองเป็นเส้นคมนาคม และต้องชกน้ำเข้าไปในการเพาะปลูก จึงเคยได้รับนามว่าเป็นเวนิสตะวันออก แต่ปัจจุบันได้ถมคลองเพื่อใช้พื้นที่ก่อสร้างถนนมากขึ้น ทุกกระยะจนกระทั่งต้องมีมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2510 กำหนดรายชื่อคลองสำคัญที่จะต้องอนุรักษ์ไว้ดังนี้

คลองคูเมืองเดิม คลองรอบกรุง คลองผดุงกรุงเกษม คลองช่องนนทรี คลอง ไร่สีหังโต คลองบ้านกล้วย คลองมหานาค คลองสามเสน คลองบางซื่อ คลองห้วยขวาง และคลองพระยา วิเวก

คลองชลประทานต่าง ๆ เช่น

คลองเปรมประชากร คลองแสนแสบ คลองตัน คลองพระโขนง

คลองซอยต่าง ๆ เช่น

คลองอรชร คลองบางกอกปี คลองบางนา คลองวัดราชพิศ คลองวัดเทพธิดา คลองสวนหลวง คลองสวนอ้อย คลองเตย คลองบางนางจัน คลองบางอ้อ คลองสาทร คลองนาซอญ คลองหนองบอน คลองสามอิน(สวนอ้อย) คลองน้ำแก้ว คลองปลัดเปียง คลองตาสอด คลองวังใหญ่ คลองบ้านม้า คลองวังหิน คลองบางเขน คลองชวดจะ

คลองด้านฝั่งตะวันตกหรือธนบุรีเดิม เช่น

คลองบางจาก คลองบางยี่ขัน คลองบางกอกน้อย คลองมอญ คลองบางกอกใหญ่ คลองสาน คลองตันไทร คลองบางลำพูล่าง คลองบางไส้ไก่ คลองลำเทวี คลองบางน้ำชัน คลองดาวคะนอง คลองบางสะแก คลองบางอ้อ คลองด่าน คลองภาษีเจริญ คลองบางจาก คลองบางเวก คลองบางเชือกหนัง คลองบางพรหม คลองบางระมาด

ความสำคัญยิ่งของคุณคลองในทางภูมิศาสตร์ คือเป็นเส้นทางระบายน้ำในเมื่อเข้าหน้าน้ำและฤดูฝน สามารถให้น้ำไหลลงสู่ทะเลหรือปากอ่าวไทยได้รวดเร็วไม่ท่วมขังอยู่นาน

4. ภูมิอากาศ (Climate)

ลักษณะทั่วไปของดินฟ้าอากาศของกรุงเทพมหานครนั้น อยู่ในอิทธิพลของลมมรสุมคือมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (โบราณเรียกลมว่า) พัดอยู่ระหว่างพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้จะมีอากาศเย็นและแห้งจากแผ่นดินใหญ่ ในประเทศจีนพัดเข้าสู่ประเทศไทย และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (โบราณเรียกว่าลมพญา หรือลมสลาตัน) พัดอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน นำเอากะแสอากาศอุ่นและชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้ฝนตกทั่วไปในประเทศไทยยังความชุ่มชื้นให้แก่ผืนแผ่นดินและพืชพรรณธัญญาหาร นอกจากนั้นยังมีกระแสลมพัดจากทะเลจีนใต้สู่อ่าวไทย และประเทศไทยทางทิศใต้และทิศตะวันออกเฉียงใต้ ในระหว่างกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ซึ่งเป็นระยะที่มีอากาศร้อน และแห้งแล้งทั่วประเทศ

5. อุณหภูมิ

ประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงเกือบสม่ำเสมอ ตลอดปีในฤดูร้อนอุณหภูมิสูงสุดโดยทั่ว ๆ ไปมีค่าระหว่าง 33-38 องศาเซลเซียส กรุงเทพมหานครเคยมีอุณหภูมิสูงถึง 40 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2522 นับว่าสูงที่สุดในรอบ 30 ปีที่ผ่านมา (จากสถิติเดือนพฤษภาคม 2523 ของกองภูมิศาสตร์กรมอุตุนิยมวิทยา) ส่วนฤดูหนาว ภาคกลาง มีอุณหภูมิต่ำเฉลี่ยสุดประมาณ 20 องศาเซลเซียส ในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2489 อุณหภูมิต่ำสุดในรอบ 30 ปี คือ 9.9 องศาเซลเซียส

6. ลักษณะของดิน

กรุงเทพมหานครมีดินเหนียวดำซึ่งดินชนิดนี้พบอยู่ตามบริเวณที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา แม่งลอง บางประกงและสาขาอื่น ๆ ของแม่น้ำเจ้าพระยาเหมาะในการปลูกข้าวนาดำ ถ้ายกทอร่องก็จะใช้ทำสวนผัก สวนผลไม้ได้อย่างดี เช่นทางฝั่งธนบุรี

7. การขยายตัวของเมืองและการเพิ่มของประชากร

พิจารณาในแง่ความหนาแน่นก็จะเห็นความเติบโตของกรุงเทพมหานครอย่างชัดเจนซึ่งจากสถิติระหว่าง พ.ศ. 2517-2524 ในระยะเวลา 8 ปี กรุงเทพมหานครมีประชากรเพิ่มขึ้น เฉลี่ยไม่

น้อยกว่าร้อยละ 2.62 ต่อปี และขณะนี้กรุงเทพมหานครมีประชากรทั้งสิ้น 5,546,937 คน จากสถิติจำนวนราษฎร จำนวนครอบครัวสำรวจเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2533

8. เศรษฐกิจของกรุงเทพมหานคร

ในฐานะเป็นศูนย์กลางของเศรษฐกิจการค้าทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ ผลิตภัณฑ์ทุกอย่างเพิ่มขึ้น รายได้ประชากรต่อคนในมูลค่าแท้จริงสูงกว่า 2 เท่าของรายได้เฉลี่ยทั้งประเทศ

9. การสาธารณสุขในเขตกรุงเทพมหานคร

การดำเนินงานสาธารณสุขในเขตกรุงเทพมหานครรัฐบาลได้ตั้งเป็นหน่วยงานนิติบุคคลรับผิดชอบเป็นอิสระ มีคณะกรรมการบริหารอยู่ภายใต้ความควบคุมดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงที่เกี่ยวข้อง

10. ระดับน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา (ช่วงระดับน้ำสูงที่สุด)

พ.ศ. 2485 น้ำท่วมสูง 2.42 เมตร

พ.ศ. 2518 น้ำท่วมสูง 1.99 เมตร

พ.ศ. 2523 น้ำท่วมสูง 2.05 เมตร

พ.ศ. 2526 น้ำท่วมสูง 2.23 เมตร

(เก็บความโดยสรุปจากหนังสือกรุงเทพมหานคร: อดีต, ปัจจุบัน,อนาคต ของ ท.กล้วยไม้)

2.1.7 การบริหารงานของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครมีฐานะเป็นนิติบุคคล เป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน เป็นองค์การบริหารราชการซึ่งประกอบด้วย สภากรุงเทพมหานครกับผู้ว่าการกรุงเทพมหานคร ที่มาจากการเลือกตั้งของประชาชน

1. อำนาจหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครมีอำนาจหน้าที่ดำเนินกิจการ ในเขตกรุงเทพมหานครในเรื่องดังต่อไปนี้

- การรักษาความสงบเรียบร้อยของประชาชน ทั้งนี้ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร และตามกฎหมายอื่นที่กำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร
- การทะเบียนตามที่กฎหมายกำหนด
- การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- การรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง
- การผังเมือง
- การจัดให้มีและบำรุงรักษาทางบก ทางน้ำ และทางระบายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวิศวกรรมจราจร
- การขนส่ง
- การจัดให้มีและควบคุมตลอด ท่าเทียบเรือ ท่าข้ามและที่จอดรถ
- การดูแลรักษาที่สาธารณะ
- การควบคุมอาคาร
- การปรับปรุงแหล่งชุมชนแออัดและจัดการเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย
- การจัดให้มีและบำรุงรักษาสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
- การพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- การสาธารณสุข
- การสาธารณสุข การอนามัยครอบครัว และการรักษาพยาบาล
- การจัดให้มีและควบคุมสุสานและฌาปนสถาน
- การควบคุมการเลี้ยงสัตว์
- การจัดให้มีและควบคุมการฆ่าสัตว์
- การควบคุมความปลอดภัย ความเป็นระเบียบเรียบร้อยและการอนามัยในโรง

มโหรีศพและสาธารณสถานอื่น ๆ

- การจัดการศึกษา
- การสาธารณสุขการ
- การสังคมสงเคราะห์
- การส่งเสริมการกีฬา
- การส่งเสริมประกอบอาชีพ
- การพาณิชย์ของกรุงเทพมหานคร
- หน้าที่อื่น ๆ ตามที่กฎหมายระบุให้เป็นอำนาจหน้าที่ของผู้ว่าราชการจังหวัด

นายอำเภอ เทศบาลนคร หรือตามที่คณะรัฐมนตรี นายกรัฐมนตรี หรือรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย มอบหมาย หรือที่กฎหมายระบุเป็นหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร

บรรดาอำนาจหน้าที่ใดซึ่งเป็นของราชการส่วนกลางหรือราชการส่วนภูมิภาคจะมอบให้กรุงเทพมหานครปฏิบัติได้ โดยให้ทำเป็นพระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ข้อบังคับ หรือประกาศแล้วแต่กรณี ในกรณีที่ทำเป็นข้อบังคับหรือประกาศต้องได้รับความเห็นชอบจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

ตารางที่ 3
สถิติจำนวนราษฎรและจำนวนบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร

สำนักงานเขต	จำนวนราษฎร			จำนวนบ้าน
	รวม	ชาย	หญิง	
1. เขตพระนคร	92,701	48,376	44,325	21,239
2. เขตดุสิต	177,502	98,938	78,564	24,704
3. เขตหนองจอก	60,821	30,409	30,412	9,456
4. เขตบางรัก	86,653	42,319	44,334	21,969
5. เขตบางเขน	208,567	106,495	102,072	46,178
6. เขตบางกะปิ	231,707	112,654	119,053	60,129
7. เขตปทุมวัน	139,592	72,238	67,354	26,028
8. เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย	85,260	43,798	41,462	16,928
9. เขตพระโขนง	204,333	100,671	103,662	48,637
10. เขตมีนบุรี	94,232	47,242	46,990	18,693
11. เขตลาดกระบัง	65,685	32,200	33,485	16,367
12. เขตยานนาวา	110,797	55,719	55,078	23,716
13. เขตสัมพันธวงศ์	47,035	24,319	22,716	14,722
14. เขตพญาไท	204,967	102,796	102,171	24,482
15. เขตธนบุรี	262,384	134,202	128,182	39,119
16. เขตบางกอกใหญ่	103,885	51,956	51,939	22,118
17. เขตห้วยขวาง	266,407	131,428	134,982	50,208
18. เขตคลองสาน	122,409	61,693	60,716	24,345
19. เขตตลิ่งชัน	119,649	58,563	61,086	26,076
20. เขตบางกอกน้อย	143,355	69,708	73,647	30,577
21. เขตบางขุนเทียน	124,346	63,088	61,258	32,033
22. เขตภาษีเจริญ	255,345	124,936	130,409	60,376
23. เขตหนองแขม	80,834	39,776	41,058	22,357
24. เขตราษฎร์บูรณะ	165,818	83,637	82,181	34,463
25. เขตบางพลัด	161,309	78,446	82,863	38,437
26. เขตบึงกุ่ม	178,143	86,646	91,487	42,997
27. เขตสาทร	143,526	71,140	72,386	26,864
28. เขตบางซื่อ	189,246	94,514	94,732	37,843
29. เขตจตุจักร	205,324	103,175	102,149	39,829
30. เขตบางคอแหลม	150,985	76,147	74,838	25,305
31. เขตประเวศ	200,826	96,893	103,929	44,809
32. เขตคลองเตย	252,300	124,767	127,533	69,651
33. เขตจอมทอง	171,043	83,523	87,520	36,307
34. เขตดอนเมือง	226,813	116,454	110,359	47,362
35. เขตราชเทวี	97,380	46,459	50,921	21,338
36. เขตลาดพร้าว	115,758	55,519	60,239	30,452
รวม	5,546,937	2,770,895	2,776,042	1,176,114

งานเลือกตั้งและป้องกันภัย กองปกครองและทะเบียน

ข้อมูลจากสำนักกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. ความเป็นมาของงานรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร

เมื่อปี พ.ศ. 2440 มีกฎหมายที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการรักษาความสะอาดเรียบร้อยของบ้านเมืองออกมาหนึ่งฉบับ คือ “พระราชบัญญัติกำหนดสุขาภิบาลกรุงเทพ ร.ศ. 116”⁶ เพื่อจะจัดการในเรื่องมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลกับการปลูกบ้านเรือนที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และได้มีการจัดตั้งกรมสุขาภิบาลกรุงเทพขึ้น อันนับได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของเทศบาลกรุงเทพและกระทรวงสาธารณสุขในปัจจุบัน

กองถนนเทศบาลนครกรุงเทพมหานคร

ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงการปกครองในปี พ.ศ. 2475 นั้น การบูรณะปรับปรุงท้องถิ่นในจังหวัดพระนคร เป็นหน้าที่ของกรมโยธาเทศบาล และเมื่อก่อตั้งเทศบาลนครกรุงเทพ ในปี พ.ศ. 2480 แล้ว หน้าที่ความรับผิดชอบด้านการรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานครขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่มีชื่อว่า “กองถนนเทศบาลนครกรุงเทพ” ซึ่งแบ่งแยกหน้าที่ออกเป็น 6 แผนก คือ แผนกกลาง แผนกกวาด แผนกล้างท่อและรดน้ำ แผนกสวนต้นไม้ แผนกก่อสร้างและแผนกโรงฆ่าสัตว์⁷

เมื่อได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติจัดตั้งเทศบาลนครกรุงเทพ เมื่อปี พ.ศ. 2479 งานในด้านการรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานครได้โอนจากกองถนนฯ กรมโยธาธิการ เทศบาลมาอยู่ที่กองรักษาความสะอาด เทศบาลนครกรุงเทพ ในขั้นแรก กองรักษาความสะอาดแบ่งเป็น 5 แผนก คือ แผนกกลาง แผนกรักษาความสะอาด แผนกกำจัดมูลฝอย แผนกล้างท่อระบายน้ำ และแผนกกำจัดอุจจาระ⁸

2.2.1 สำนักงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (ส.ม.ส.)

ภายหลังได้มีการปรับปรุงงาน โดยให้แยกแผนกกำจัดมูลฝอยกับแผนกกำจัดอุจจาระไปสังกัดสำนักงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (ส.ม.ส.) ซึ่งเป็นหน่วยงานใหม่ สังกัดเทศบาลนครกรุงเทพมหานคร กองรักษาความสะอาดมีหน้าที่เฉพาะงานรักษาความสะอาดถนน ตรอก ซอย รวมทั้งท่อระบายน้ำ

สำนักงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (ส.ม.ส.) เป็นหน่วยงานที่ตั้งขึ้นในปลายปี พ.ศ. 2506 สังกัดเทศบาลนครกรุงเทพ การดำเนินงานมีลักษณะแตกต่างไปจากหน่วยงานอื่น ๆ ของเทศบาล โดยเฉพาะมีลักษณะเป็นรัฐวิสาหกิจ ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารงานของคณะกรรมการบริหารจำนวนไม่น้อยกว่า 4 คน และไม่เกิน 7 คน กระทรวงมหาดไทยเป็นผู้มีอำนาจแต่งตั้งถอดถอน การบริหารของคณะกรรมการบริหารต้องเป็นไปตามสายการบังคับบัญชา คือ นายกเทศมนตรี และปลัดเทศบาลตามลำดับ

⁶ท.กล้วยไม้ ณ อยู่ธยา, “วิวัฒนาการในการรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเมืองไทย”, วารสารเทศบาลนครกรุงเทพ 3 (มีนาคม 2505): 28-29.

⁷เสาวศักดิ์ เพียรธรรม, “ประวัติงานในหน้าที่กองรักษาความสะอาด”, ในเทศบาลกรุงเทพในรอบ 21 ปี, (พระนคร: โรงพิมพ์กรมมหาดไทย, 2501), น.116.

⁸อุดม ศรีเสาวชาติ, “ประวัติและกิจการในหน้าที่ของกองการโยธา”, ในเทศบาลกรุงเทพในรอบ 21 ปี, (พระนคร: โรงพิมพ์กรมมหาดไทย, 2501), น.106.

การที่ได้โอนหน่วยงานแผนกกำจัดขยะมูลฝอย และแผนกกำจัดอุจจาระ ของกองรักษาความสะอาดเทศบาลนครกรุงเทพขึ้นสังกัดต่อสำนักงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล(ส.ม.ส.)นี้เนื่องจากเหตุที่ว่า กิจการด้านกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลได้ทวีความสำคัญมากขึ้น จึงต้องให้การดำเนินงานนี้มีประสิทธิภาพในการสนองความต้องการของประชาชนได้ดีขึ้น เพราะแต่เดิมการดำเนินงานยังไม่ได้รับความสะดวกพอเพียง เช่น ระเบียบในเรื่องการบรรจุ แดงตั้ง การออกจากงาน ตลอดจนการกำหนดอัตราเงินเดือน การเบิกจ่ายเงิน การจัดหาพัสดุ ซึ่งถ้ายังใช้ระเบียบเดิมของเทศบาลอยู่ ย่อมจะเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานที่ต้องการดำเนินอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ ประชาชนได้รับความสะดวกดีขึ้น ทั้งยังจะเป็นการประหยัดไปในตัว โดยเฉพาะการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลไม่ได้เป็นงานที่เกี่ยวกับการบริหารแต่อย่างเดียว แต่มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานเทคนิค เช่น การนำมูลฝอยไปผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ จึงมีความจำเป็นจะต้องบรรจุเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญงาน ช่างสุขาภิบาล หรือเป็นช่างเทคนิคเกี่ยวกับเครื่องจักรกล จำเป็นต้องตั้งเงินเดือนให้บุคคลเหล่านี้ ในอัตราที่สูงกว่าอัตราที่กำหนดไว้ ดังนั้น การใช้ระเบียบเดิมของเทศบาลย่อมมีข้อขัดข้อง⁹

2.2.2 ฝ่ายรักษาความสะอาด สำนักการโยธา

ในปี พ.ศ. 2515 ซึ่งได้มีประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 25 ให้มีการรวบรวมเทศบาลนครกรุงเทพกับเทศบาลนครธนบุรี เป็นเทศบาลนครหลวงกรุงเทพธนบุรีนั้น เป็นผลทำให้มีการยุบสำนักงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (ส.ม.ส.) และโอนงานในหน้าที่การรักษาความสะอาดไป สังกัดฝ่ายรักษาความสะอาดของเทศบาลนครกรุงเทพธนบุรี ซึ่งประกอบด้วย กองรักษาทางระบายน้ำ กองกำจัดมูลฝอย กองกำจัดสิ่งปฏิกูล กองโรงงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล¹⁰

หลังจากได้เปลี่ยนจากเทศบาลนครหลวงกรุงเทพธนบุรีเป็นกรุงเทพมหานครแล้ว ในปี พ.ศ. 2516 ได้มีการปรับปรุงส่วนราชการของกรุงเทพมหานครขึ้นใหม่ งานในหน้าที่การรักษาความสะอาดยังคงมีฐานะเป็นเพียง “ฝ่ายรักษาความสะอาด” เช่นเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่สังกัดสำนักการโยธา

2.2.3 สำนักรักษาความสะอาด

ในปี พ.ศ. 2517 ได้มีประกาศของกระทรวงมหาดไทยจัดระเบียบราชการกรุงเทพมหานครใหม่ ซึ่งทำให้ฝ่ายรักษาความสะอาดมีฐานะเติบโตขึ้นมาเป็น “สำนักรักษาความสะอาด” ซึ่งประกอบด้วย¹¹

1. สำนักงานเลขานุการสำนัก

⁹กระทรวงมหาดไทย, ระเบียบว่าด้วยการควบคุมและดำเนินงานของสำนักงานกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล เทศบาลนครกรุงเทพ พ.ศ. 2506”

¹⁰เทศบาลนครหลวงกรุงเทพธนบุรี, ประกาศลงวันที่ 31 สิงหาคม 2515

¹¹กระทรวงมหาดไทย, “การจัดระเบียบราชการกรุงเทพมหานคร”, ประกาศลงวันที่ 22 มีนาคม 2516

2. กองวิชาการสุขาภิบาล
3. กองควบคุมระบบระบายน้ำ
4. กองบริการรักษาความสะอาด
5. โรงงานกำจัดขยะมูลฝอยดินแดง
6. โรงงานกำจัดขยะมูลฝอยรามอินทรา
7. โรงงานกำจัดขยะมูลฝอยอ่อนนุช
8. โรงงานกำจัดขยะมูลฝอยธนบุรี

ในปี พ.ศ. 2517 กรุงเทพมหานครมีนโยบายที่จะแยกสำนักรักษาความสะอาดออกเป็น 2 สำนักคือ สำนักรักษาความสะอาดและสำนักการระบายน้ำ โดยคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2517 มอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นเจ้าของเรื่องพิจารณา ร่วมกับกระทรวงการคลัง กระทรวงมหาดไทย สำนักงบประมาณ การประปานครหลวง และ กรุงเทพมหานคร เพื่อพิจารณาเตรียมแผนปฏิบัติการจัดตั้งหน่วยงานที่เหมาะสม เพื่อรับผิดชอบในการเตรียมแผนงานออกแบบก่อสร้างและดำเนินการตามโครงการระบายน้ำในเขตประปานครหลวง ซึ่งผลการพิจารณาได้มีมติให้กรุงเทพมหานครจัดตั้งหน่วยงานใหม่ กรุงเทพมหานครจึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นคณะหนึ่ง เพื่อพิจารณาดำเนินการตั้งสำนักการระบายน้ำ เพื่อแยกออกจากสำนักรักษาความสะอาด¹² ซึ่งคณะกรรมการดำเนินการพิจารณาแล้ว กรุงเทพมหานครได้เสนอร่างพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการและกำหนดอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการสำนักการระบายน้ำและสำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร พ.ศ. เสนอกระทรวงมหาดไทย นำเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อให้ความเห็นชอบในสมัยรัฐบาล ม.ร.ว.เสนีย์ ปราโมช ดำรงตำแหน่งนายกรัฐมนตรี แต่ค้างการพิจารณามาระยะหนึ่ง ต่อมาได้มีการประกาศใช้พระราชกฤษฎีกาฉบับนี้ ในสมัยรัฐบาล นายธานินทร์ กรัยวิเชียร ดำรงตำแหน่งนายกรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2520 เป็นผลทำให้มีสำนักการระบายน้ำเกิดขึ้นมา ส่วนสำนักรักษาความสะอาดก็ยังคงมีเช่นเดิม

สำนักรักษาความสะอาด¹³ มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผน ควบคุมและดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความสะอาด การกำจัดสิ่งปฏิกูลตลอดจนการจัดให้มีและบำรุงรักษาสุขาชั่วคราวและรถสุขาเคลื่อนที่

¹² กรุงเทพมหานคร, "การแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาดำเนินการตั้งสำนักการระบายน้ำ", คำสั่งที่ 2793/2518 ลงวันที่ 16 กันยายน 2518.

¹³ กรุงเทพมหานคร, "เรื่องการแบ่งส่วนราชการภายในหน่วยงานและการกำหนดอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการกรุงเทพมหานคร", ประกาศลงวันที่ 31 ตุลาคม 2526.

สำนักรักษาความสะอาดมีส่วนราชการ ดังต่อไปนี้

1. สำนักงานเลขานุการสำนักรักษาความสะอาด
2. กองบริการรักษาความสะอาด
3. กองกำจัดสิ่งปฏิกูล
4. กองโรงงานกำจัดมูลฝอย
5. กองวิชาการ

สำนักงานเลขานุการสำนักรักษาความสะอาด มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารงานทั่วไป การคลัง การบริหารงานบุคคล งานนิติกรรมและสัญญา

กองบริการรักษาความสะอาด มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการดำเนินการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยจากโรงพยาบาล ตลาด สถานที่สำคัญ การเก็บขนมูลฝอยเร่งด่วน การตั้งถังรองรับมูลฝอยถึงน้ำ การควบคุม วางแผนและดำเนินการ การควบคุมสถิติประวัตินานพาหนะ ตรวจสอบสภาพและซ่อมแซมยานพาหนะที่ชำรุดเพียงเล็กน้อย การวิเคราะห์เทคโนโลยีกราฟ และงานศูนย์รวมรถบริการน้ำแก่ประชาชน กวาดล้างถนนด้วยเครื่องมือกล ควบคุมสถานีขนถ่ายมูลฝอยและปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานรักษาความสะอาด โดยประสานงานกับเขตต่าง ๆ

กองกำจัดสิ่งปฏิกูล มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการวางแผน ควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับการขนถ่ายสิ่งปฏิกูล การกำจัดสิ่งปฏิกูล การบริการสุขาเคลื่อนที่และติดตั้งสุขาชั่วคราว

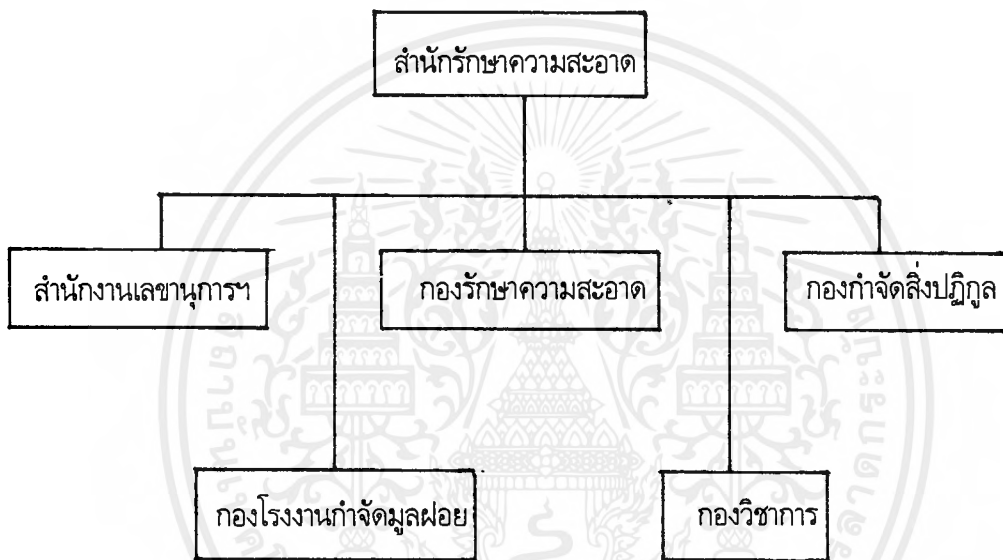
กองโรงงานกำจัดมูลฝอย มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ การควบคุมดูแลการดำเนินงานของโรงงานกำจัดมูลฝอย ในการทำลายขยะมูลฝอยให้เป็นไปตามหลักวิชาการและตามกรรมวิธีที่ถูกต้อง รวมทั้งการพิจารณาจัดหาและขยายบริเวณที่รับขยะสด เข้าทำลายให้ได้ปริมาณเพิ่มมากขึ้น และตามความจำเป็นของแต่ละโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช โรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม และปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

กองวิชาการ มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานด้านศูนย์ข้อมูลในการรวบรวมสถิติข้อมูลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อสนับสนุนการดำเนินการในการวางแผนงานด้านการรักษาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร การให้บริการข้อมูลด้านการรักษาความสะอาด การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการวางแผน วิเคราะห์และประเมินโครงการ งานด้านการสำรวจสถานะทั่วไปของการเก็บขนมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล การกำหนดแผนเฉพาะกิจการและแผนหลัก เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องปฏิบัติ ประสานแผนและโครงการกับหน่วยงานอื่นและสำนักงานเขต งานด้านการศึกษาค้นคว้า วิธีการเก็บขน และกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล การสำรวจและวิจัยเกี่ยวกับมูลฝอย สิ่งปฏิกูลและน้ำเสียจากมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล เพื่อให้ประโยชน์ในการวางแผน การดำเนินการ การปรับปรุงและเสนอแนะวิธีการเก็บขนมูลฝอย การกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล งานด้านการตรวจสอบสถานะทั่วไปด้านการสุขาภิบาลเกี่ยวกับ การเก็บขนมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล การแนะนำ

วิธีการรวบรวมเก็บข้อมูลฝอยและทำลายให้แก่ประชาชน การส่งเสริมสุขนิสัยแก่ประชาชน การแก้ไขเหตุ
รำคาญอันเกิดจากมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล การเสนอแนะตอบข้อหารือเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสุขาภิบาล
ของสำนักงานเขต

ตารางที่ 4

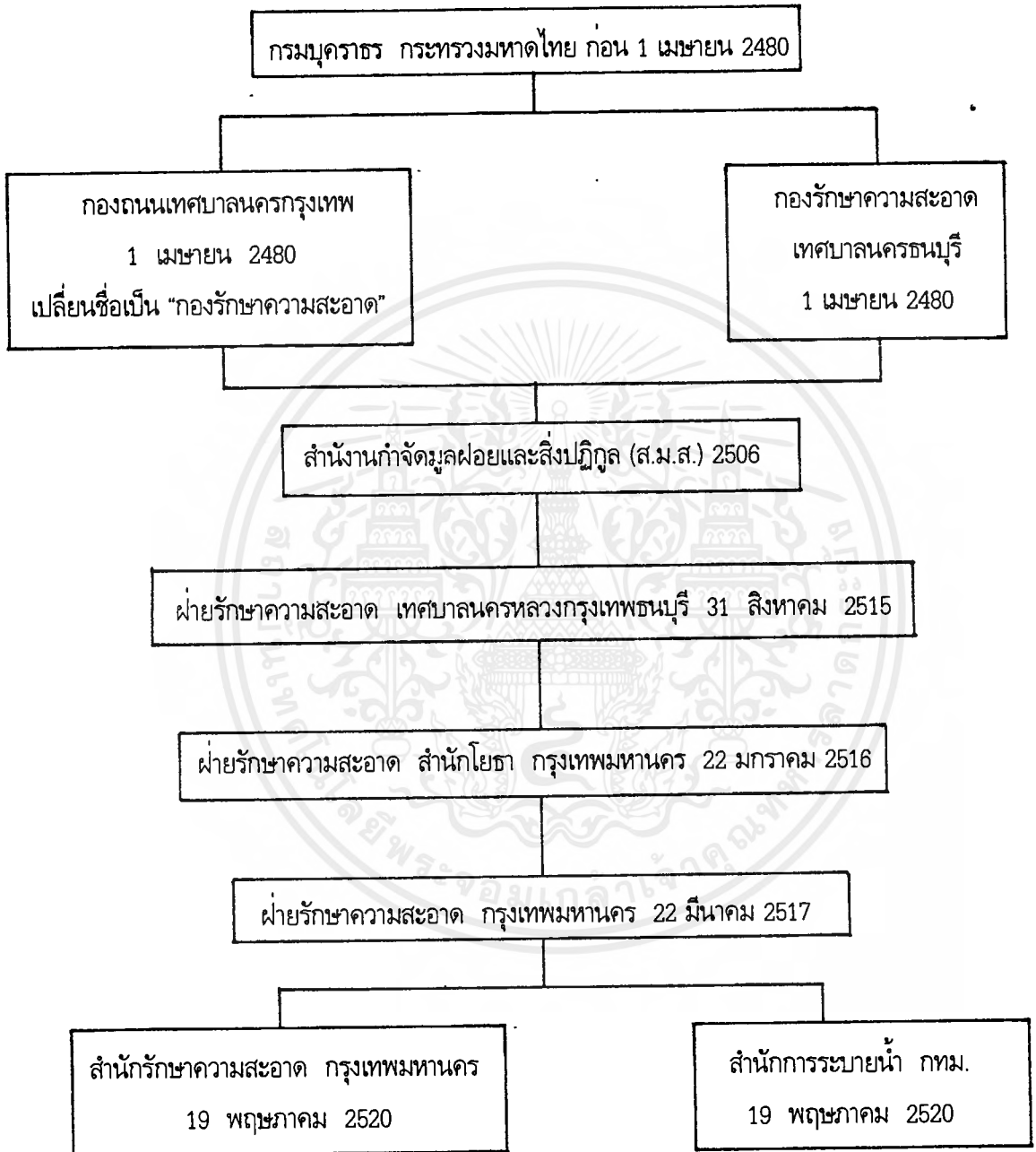
แสดงการแบ่งส่วนราชการของสำนักรักษาความสะอาด



ที่มา : กองวิชาการ สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 5

แสดงความเปลี่ยนแปลงของงานการรักษาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร



ที่มา : กองการเจ้าหน้าที่ สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร

2.2.4 ความเป็นมาของการเก็บขนมูลฝอย

เมื่อปี พ.ศ. 2440 หน้าที่รับผิดชอบในการเก็บขนมูลฝอยซึ่งกรุงเทพมหานครได้เริ่มขึ้น โดยมีพระราชบัญญัติกำหนดสุขาภิบาลกรุงเทพ ร.ศ. 116 เป็นกฎหมายสำคัญในการรักษาความสะอาดเรียบร้อยของบ้านเมือง โดยกองถนน กรมโยธาเทศบาล กระทรวงมหาดไทยทำหน้าที่ในการรักษาความสะอาด

เนื่องจากจำนวนประชากรและอาคารบ้านเรือน ในระยะแรกของการเก็บขนมูลฝอยยังมีน้อยจึงดำเนินการตามสภาพการณ์อย่างง่าย ๆ คือ ใช้คนงานเก็บมูลฝอยตามถนน ตรอก ซอย โดยใช้รถลาก (เป็นรถที่มี 2 ล้อ มีตัวทำด้วยสังกะสี) ซึ่งรับผิดชอบการเก็บมูลฝอย ซึ่งสร้างขึ้นทั่วไปตามริมถนนเป็นระยะ ๆ สำหรับให้รถเก็บขนมูลฝอยนำไปทำลาย

รัฐบาลได้ตราพระบัญญัติจัดระเบียบเทศบาลขึ้นบังคับใช้เป็นฉบับแรก ในปี พ.ศ. 2476 เพื่อยกฐานะของท้องถิ่นที่มีชุมชนหนาแน่นขึ้นเป็นเทศบาล การเก็บขนมูลฝอยจึงเป็นหน้าที่ของเทศบาล เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น รถเก็บขนมูลฝอยก็ได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยยิ่งขึ้นของ “กองถนน” เปลี่ยนชื่อเป็น “กองรักษาความสะอาด” โดยขึ้นอยู่กับเทศบาลนครกรุงเทพ

กระทรวงมหาดไทยได้ให้เทศบาลนครกรุงเทพ ตั้งสำนักงานกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (ส.ม.ส.) ขึ้นในปี พ.ศ. 2506 โดยเป็นรูปธุรกิจบริหารมีหน้าที่เก็บขนมูลฝอยจะตระเวนเก็บขนมูลฝอยจากบ้านเรือน และใช้กระดิ่งเป็นสัญญาณขณะปฏิบัติงานเก็บขนมูลฝอยตามสถานที่ต่าง ๆ

รถยนต์เก็บขนมูลฝอยได้วิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจากเดิมเป็นรถยนต์แบบเปิดข้างหรือแบบบรรทุกยกเทก็เปลี่ยนมาเป็นรถยนต์แบบอัดมูลฝอย เพื่อให้สามารถเก็บขนได้ครั้งละมากขึ้น การเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบัน จึงใช้ทั้งรถยนต์แบบธรรมดาและรถยนต์แบบอัด นอกจากนี้ยังนำรถยนต์แบบบรรทุกภาชนะรองรับมูลฝอยขนาดใหญ่มาใช้งานด้วย

ในปี พ.ศ. 2520 ได้มีการกระจายอำนาจการบริหารงาน โดยโอนงานกวาด และเก็บขนมูลฝอยให้สำนักงานเขตทั้ง 36 เขต ดำเนินการเองและได้แบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบการดำเนินงานระหว่างสำนักรักษาความสะอาดและสำนักงานเขตไว้เป็น 2 ส่วนคือ

1. หน้าที่ความรับผิดชอบในส่วนของสำนักงานเขตทั้ง 36 เขต จะทำหน้าที่กวาดถนนด้วยแรงงานคน เก็บขนมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือน ตลาด สถานที่ประกอบการค้า โรงงาน อุตสาหกรรม และมูลฝอยที่ตกค้างตามที่สาธารณะที่อยู่ในพื้นที่ของเขตทั้งหมด แล้วนำไปกำจัดตามสถานที่ซึ่งสำนักรักษาความสะอาดเป็นผู้กำหนด

2. หน้าที่ความรับผิดชอบของกองบริการรักษาความสะอาด สำนักรักษาความสะอาดจะทำหน้าที่กวาดถนนด้วยรถกวาดและดูดฝุ่น ล้างถนนสายสำคัญ ๆ เก็บขนมูลฝอยจากโรงพยาบาลตลาดของสำนักงานตลาด กรุงเทพมหานคร สถานที่ราชการบางแห่ง รวมทั้งการเก็บขนมูลฝอยเฉพาะกิจเป็นการเร่งด่วน นอกจากนี้ ยังได้ให้การช่วยเหลือสนับสนุนสำนักงานเขต เมื่อการปฏิบัติงานเก็บขนมูลฝอยของ

สำนักงานเขตเกินขีดความสามารถที่จะปฏิบัติงานได้เป็นครั้งคราวทำการตั้งถังรองรับมูลฝอย รวมทั้งศูนย์รวมมูลฝอย และศูนย์รวมรถยนต์เก็บขนมูลฝอยด้วย

2.2.5 สภาวะการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบัน

ตามที่กรุงเทพมหานคร พยายามที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนให้มากที่สุด จึงได้แบ่งวิธีการเก็บออกเป็นวิธีใหญ่ ๆ 2 วิธี¹⁴ คือ

1. วิธีเก็บโดยตรง (Direct Collection) หมายถึง การส่งรถยนต์และเจ้าหน้าที่ออกไปเก็บขนมูลฝอยให้ถึงบ้านและสถานที่ต่าง ๆ ที่รถยนต์สามารถเข้าเก็บได้ถึง หรือให้เจ้าของมูลฝอย นำมูลฝอยจากบ้านมาใส่รถยนต์เก็บขนมูลฝอย รถยนต์เก็บขนมูลฝอยนั้นจะนำมูลฝอยไปกำจัด

2. การเก็บโดยทางอ้อม (Indirect Collection) หมายถึง วิธีการที่จะนำถังรองรับมูลฝอยไปตั้งไว้ให้ตามริมถนน และบริเวณที่มีมูลฝอยเป็นจำนวนมาก เช่น ตามตลาด ศูนย์การค้า เพื่อให้ประชาชนที่ผ่านไปมาหรืออยู่ใกล้เคียงนำมูลฝอยมาใส่ลงในถังรองรับ ซึ่งถังรองรับมูลฝอยนี้จะมีขนาดต่าง ๆ กัน เมื่อถังรองรับมูลฝอยเต็มแล้วก็จะขนนำไปกำจัด

การปฏิบัติงานด้านการเก็บขนมูลฝอยของสำนักงานเขตนั้น ขึ้นอยู่กับสำนักงานเขตที่จะกำหนดเวลาออกปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น และระบบการจราจรบางสำนักงานเขต อาจจะต้องออกปฏิบัติงานในเวลากลางคืนด้วย แต่โดยทั่วไปแล้วจะเริ่มออกปฏิบัติงานก่อนเวลา 05.00 น. ทั้งนี้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานในเวลาที่การจราจรคับคั่ง ส่วนการกวาด ดูดฝุ่นและล้างถนน โดยเครื่องมือกลของสำนักรักษาความสะอาดนั้นจะออกปฏิบัติงานเฉพาะในเวลากลางคืน เว้นแต่ถนนบางสายที่การจราจรไม่ติดขัด ก็จะปฏิบัติงานในเวลากลางวันด้วย

เนื่องจากกรุงเทพมหานครได้พิจารณาเห็นว่า การเก็บขนมูลฝอยนั้นควรให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนรวมในการจัดการเกี่ยวกับการเก็บขนมูลฝอยด้วย โดยกรุงเทพมหานครจะเป็นฝ่ายตรวจสอบและควบคุมดูแลการทำงานของบริษัทเอกชนที่เข้ามารับจ้างดำเนินงาน และจ่ายค่าจ้างตามปริมาณที่เก็บขนได้ตามน้ำหนักมูลฝอย ซึ่งมีกำหนดไว้ในแผนพัฒนากรุงเทพมหานครฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2530-2534) โครงการจ้างเหมาเอกชนเก็บขนมูลฝอย กองบริการรักษาความสะอาดได้รับอนุมัติโครงการจ้างเหมาเอกชนเก็บขนมูลฝอย คือ

1. พื้นที่บางส่วนของเขตพระโขนง (ปัจจุบันเป็นพื้นที่บางส่วนของแขวงคลองตัน เขตคลองเตย) ห้างหุ้นส่วนจำกัดประเสริฐชัยบริการ ประกวาดราคาได้ตันละ 216 บาท เริ่มลงมือปฏิบัติงานเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2529 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 13 ตุลาคม 2532

¹⁴ สำนักรักษาความสะอาด, "เอกสารแนะนำสำนักรักษาความสะอาด", (2533): 14-15.

2. พื้นที่แขวงคลองเตย เขตคลองเตย ห้างหุ้นส่วนจำกัดประเสริฐชัยบริการ ประกวราคาได้ต้นละ 194 บาท เริ่มลงมือปฏิบัติงานเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2529 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 12 พฤศจิกายน 2532

3. พื้นที่เขตบางกอกน้อย ห้างหุ้นส่วนจำกัดประเสริฐชัยบริการ ประกวราคาได้ต้นละ 202 บาท เริ่มลงมือปฏิบัติงานเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2529 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 12 พฤศจิกายน 2532

4. พื้นที่บางส่วนของเขตคลองเตย (แขวงคลองตันและแขวงคลองเตย) ห้างหุ้นส่วนจำกัดประเสริฐชัยบริการ ประกวราคาได้ต้นละ 299.75 บาท เริ่มลงมือปฏิบัติงานเมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2533 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 23 พฤษภาคม 2538

2.3 วิวัฒนาการของการจัดการขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอย หมายถึง หลักการในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม การทิ้ง การเก็บชั่วคราว การรวบรวม การขนถ่ายและการขนส่ง การแปรรูป และการกำจัดขยะมูลฝอย โดยจะคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในทางสุขอนามัย เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม ความสวยงาม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และที่สำคัญที่สุดคือการยอมรับของสังคม ในการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยวิชาการในหลาย ๆ ด้านประกอบกัน ได้แก่ การบริการ การเงิน กฎหมาย การวางแผน และ วิศวกรรม โดยวิธีการจัดการที่ได้จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในทุกแง่มุม เช่น การเมือง การจัดผังเมือง เศรษฐศาสตร์ สาธารณสุข สังคม วิศวกรรม ฯลฯ

วัตถุประสงค์ของบทนี้ เพื่อเป็นการแนะนำให้รู้จักการขยะมูลฝอยอย่างคร่าว ๆ อันจะทำให้เข้าใจในหลักการทางวิศวกรรม ซึ่งจะอธิบายอย่างละเอียดต่อไปในหน้าที่ 2

เนื้อหาในบทนี้แบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

1. ความเป็นมาของการจัดการขยะมูลฝอย
2. องค์ประกอบของระบบการจัดการขยะมูลฝอย
3. การพิจารณาระบบการจัดการในแง่การเงิน
4. อื่น ๆ

2.3.1. ความเป็นมาของการจัดการขยะมูลฝอย

ในอดีตซึ่งประชากรอยู่กันอย่างไม่หนาแน่นหนัก ปัญหาเรื่องขยะมูลฝอยไม่ใช่ปัญหาใหญ่ของชุมชน การจัดการขยะมูลฝอยสามารถใช้วิธีการที่ง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อนแต่อย่างใด

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่นิยมทำกันในอดีต ได้แก่

1. เทกองกลางแจ้ง
2. ทิ้งลงในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขุดหลุมฝังในดิน

4. ใช้เป็นอาหารหมู

5. เผา

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของขยะมูลฝอยว่าเหมาะที่จะถูกกำจัดด้วยวิธีใด

2.3.2. เทกองกลางแจ้ง

วิธีการนี้เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมาก เพราะง่ายต่อการดำเนินงานเพียงแค่เก็บรวบรวมขยะจากจุดต่าง ๆ ไปยังลานเมืองแล้วเทกองไว้เท่านั้น บางแห่งอาจจะปล่อยทิ้งไว้เฉย ๆ โดยไม่ต้องทำอะไรอีกเลย หรือบางแห่งอาจจะเผาเพื่อให้ปริมาณขยะลดลงบ้าง

การกำจัดขยะวิธีนี้เป็นวิธีการที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เพราะกองขยะมูลฝอยจะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหนะของโรคต่าง ๆ ทำให้ไม่สามารถควบคุมโรคติดต่อบางโรคได้ ดังนั้นวิธีนี้จึงเป็นวิธีที่ต้องห้ามสำหรับบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เป็นต้น อย่างไรก็ตามในบางประเทศ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายยังคงใช้วิธีกำจัดขยะแบบนี้อยู่เพราะเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด

2.3.3. การทิ้งลงน้ำ

ชุมชนที่ตั้งอยู่ริมทะเลหรือแม่น้ำ มักจะกำจัดขยะด้วยวิธีนี้ เพราะเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัดที่สุด ถ้าชุมชนมีประชากรไม่มากนัก จะไม่เกิดปัญหาความโสโครกของน้ำ แต่ถ้าประชากรเพิ่มขึ้น ๆ จะทำให้เกิดปัญหาความโสโครกและสภาพที่ไม่น่าดูขึ้นดังเช่น สภาพของคลองแสนแสบ ชายหาดบางแสน เป็นต้น สำหรับประเทศพัฒนาแล้วมีกฎหมายห้ามทิ้งขยะมูลฝอยลงในน้ำโดยเด็ดขาด

2.3.4. การขุดหลุมฝัง

ในอดีตวิธีนี้ใช้สำหรับกำจัดขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหาร และขยะที่กวาดจากถนน แต่เนื่องจากวิธีนี้ต้องอาศัยพื้นที่ดินมาก และจำเป็นต้องแยกเศษอาหารจากขยะประเภทอื่น ๆ ก่อน จึงทำให้วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมมากนักในปัจจุบัน

2.3.5. ให้เป็นอาหารหมู

วิธีการเลี้ยงหมูในอดีตจะใช้เศษอาหารจากตามบ้านเป็นอาหาร กลิกรผู้เลี้ยงหมูจะเก็บรวบรวมเศษอาหารที่รับประทานเหลือแล้วจากตามบ้านเรือน ทำให้ทางการผู้รับผิดชอบในการเก็บขยะไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับขยะส่วนนี้เลย แต่ในปัจจุบันวิธีการเลี้ยงหมูต่างจากเดิม กลิกรนิยมใช้อาหารสำเร็จรูป และรำข้าวมากกว่าเพราะสะดวกและสะอาดกว่า นอกจากนี้จากผลงานวิจัยในสหรัฐอเมริกาพบว่าในอดีต 16% ของ

ประชากรเป็นโรคพยาธิตัวจิ๊ดได้ เนื่องจากบริโภคเนื้อหมูซึ่งปรุงไม่สุก ดังนั้นในปัจจุบันสหรัฐอเมริกาจึงห้ามเลี้ยงหมูด้วยเศษอาหารยกเว้นแต่ว่าจะต้มเพื่อฆ่าเชื้อโรคเสียก่อน

2.3.6. การเผา

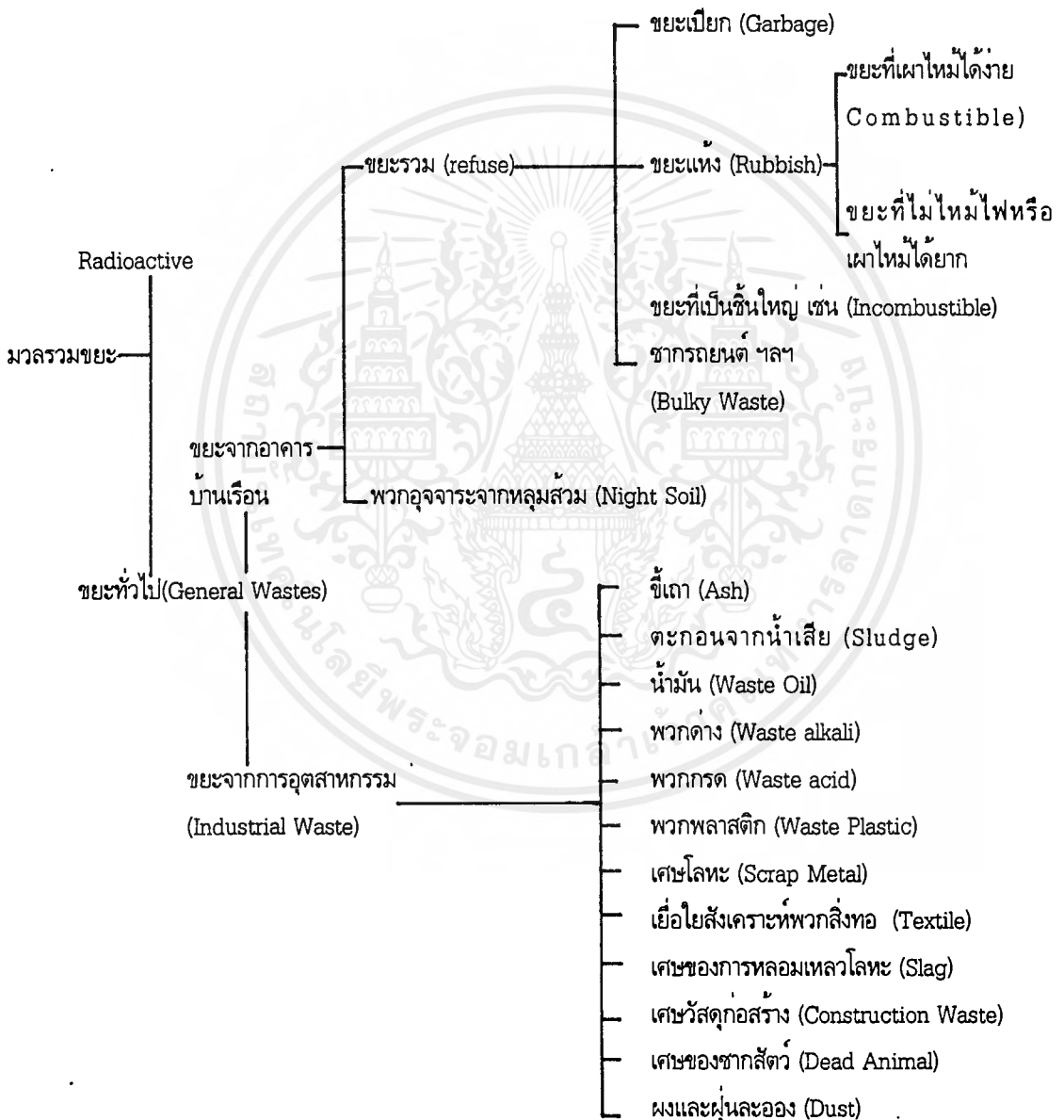
เป็นวิธีที่ใช้มานานนับศตวรรษ และยังคงใช้อยู่แม้ในปัจจุบัน แต่ในปัจจุบันนอกจากจะเป็นการกำจัดขยะโดยลดปริมาณของขยะให้น้อยลงอย่างมากแล้ว ยังนำเอาพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในขบวนการมาใช้ให้เป็นประโยชน์อีกด้วย

2.3.7. ผลเสียจากการจัดการขยะมูลฝอยไม่ถูกต้อง

สภาพของขยะดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าปริมาณขยะได้เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร ฐานะเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชน ในขณะเดียวกัน ขยะที่เกิดขึ้นก็ยังมีส่วนหนึ่งเก็บขนไม่หมด ดังที่แสดงเป็นตัวอย่างไว้ในตาราง นอกจากนั้นชนิดของขยะที่เป็นการสังเคราะห์ที่เป็นสารแผ่รังสีก็ยากแก่การกำจัดหรือทำลาย ประกอบกับวิธีการเก็บขน วิธีการกำจัดของชุมชนเกือบทุกแห่งยังไม่เหมาะสม ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ทำให้ขยะส่วนหนึ่งยังคงทำให้เกิดปัญหาแก่สภาพแวดล้อม และมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นแหล่งอาหารและเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบ และยุง ฯลฯ
2. เป็นที่ซุกซ่อนแหล่งอาหารและเพาะพันธุ์ของหนู และสัตว์อื่น ๆ เช่น สุนัข แมว ฯลฯ
3. ทำให้เกิดความสกปรกแก่พื้นดินและบริเวณใกล้เคียง
4. ทำให้เกิดมลพิษแก่แหล่งน้ำ ทั้งแหล่งน้ำผิวดิน (Surface Water) และแหล่งน้ำใต้ดิน (Ground Water) อันเนื่องมาจากน้ำที่ออกจากกองขยะ (Leachate)
5. ขยะเปียก (Garbage) ทำให้เกิดกลิ่นเหม็น อันเป็นเหตุแห่งความรำคาญ
6. ทำให้เกิดสภาพที่น้ำรังเกียจ ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง เสื่อมเสียแก่ทัศนียภาพ
7. อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ อันเนื่องจากการเผาขยะหรือก๊าซที่เกิดขึ้นจากการหมักของขยะ

ตารางที่ 6
แสดงองค์ประกอบของขยะมูลฝอย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย

พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 ส่วนที่ 3 มาตรา 50 ได้กำหนดหน้าที่ของเทศบาลไว้ว่า เทศบาลตำบล เทศบาลเมือง หรือเทศบาลนคร ให้เทศบาลมีหน้าที่ต้องทำในเขตเทศบาลไว้หลายประการ โดยเฉพาะตามมาตรา 50 กำหนดหน้าที่ไว้ว่าต้องรักษาความสะอาดของถนน หรือทางเดิน และที่สาธารณะ รวมทั้งการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

เพราะฉะนั้นในเรื่องการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลภายในเขตเทศบาล จึงเป็นหน้าที่ตามกฎหมายที่บังคับให้เทศบาลทุกเทศบาลพึงปฏิบัติ แต่เนื่องจากการปกครองท้องถิ่นรูปแบบเทศบาลนั้น เป็นรูปแบบการปกครองราชการส่วนท้องถิ่น ซึ่งมอบอำนาจให้คณะผู้บริหารราชการส่วนท้องถิ่น อันได้แก่ นายกเทศมนตรีและเทศมนตรีของแต่ละเทศบาล ได้มีอำนาจอิสระพอสมควรที่จะบริหารกิจการเทศบาลให้เป็นไปตามนโยบายทางการเมืองที่ไว้ต่อประชาชนภายในท้องถิ่นและบริหารกิจการต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎหมายระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ โดยหน่วยการบริหารราชการส่วนกลางจะมีหน้าที่เพียงควบคุมดูแลดำเนินกิจการของเทศบาลให้เป็นไปตามระเบียบกฎหมายข้อบังคับที่วางไว้เท่านั้น ทั้งในด้านนโยบายการบริหาร ด้านระเบียบการคลัง ด้านการบริหารงานบุคคล เป็นต้น

สำหรับในเรื่องการกำจัดมูลฝอยนั้น ส่วนกลางหรือกระทรวงมหาดไทยมีหน้าที่เพียงแต่คอยควบคุมให้เทศบาลได้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่กฎหมายบังคับไว้คือ การกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล รวมทั้งควบคุมดูแลผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ประชาชน อันเนื่องมาจากการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล เช่น กองมูลฝอยส่งกลิ่นเหม็นรบกวนประชาชน เป็นต้น ก็อาจจะสั่งการให้เทศบาลรีบดำเนินการแก้ไขให้ถูกสุขลักษณะต่อไป นอกจากนี้ก็อาจจะแนะนำทางด้านวิชาการที่เหมาะสมให้กับเทศบาลเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติด้วย สำหรับวิธีการกำจัด การบริหารงานกำจัดมูลฝอย และงบประมาณ อัตราค่าจ้างเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเรื่องที่เทศบาลแต่ละแห่งมีอำนาจอิสระพอสมควรที่จะบริหารกิจการในด้านนี้ตามที่ไม้ขัดต่อระเบียบกฎหมายและข้อบังคับ

2.4.1. นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย

ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นพอสังเขป เป็นการปูพื้นฐานให้ผู้เข้ารับการอบรมในครั้งนี้ได้เข้าใจอย่างกว้าง ๆ นั้น จุดสำคัญประการหนึ่งขอเน้นก็คือ การบริหารราชการส่วนท้องถิ่นในรูปแบบเทศบาลนั้น เทศบาลมีอำนาจอิสระพอสมควรที่จะดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของตนเองได้ โดยเฉพาะการบริหารงบประมาณประจำปีของเทศบาลที่ตราขึ้นเป็นเทศบัญญัตินั้นเป็นเรื่องนโยบายของแต่ละเทศบาลที่จะพิจารณาใช้จ่ายเงินงบประมาณนั้นหนักไปในเรื่องใด เช่น อาจเน้นหนักไปในด้านก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน หรือเน้นหนักไปทางด้านสาธารณสุขซึ่งอาจจะรวมทั้งเรื่องการจัดการมูลฝอย ซึ่งกิจการตามที่ยกตัวอย่างมานี้เป็นเรื่องที่ผู้บริหารระดับสูงของเทศบาล อันได้แก่ นายกเทศมนตรีและคณะเทศมนตรี จะพิจารณาตัดสินใจว่าจะใช้จ่ายเงินงบ

ประมาณเน้นหนักไปในทางด้านใดด้านหนึ่ง สำหรับแนวนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับที่กระทรวงมหาดไทยได้พิจารณาสั่งการแจ้งให้เทศบาลทุกเทศบาลถือปฏิบัติ โดยสรุปมีดังนี้

2.4.2. แผนมทไทยแม่บท พ.ศ. 2530-2534

แผนมทไทยแม่บท ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2530-2534 ได้วางแนวทางด้านกว้าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนี้บรรจุไว้ในแผนงานพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ กำหนดแผนงานย่อย การกำจัดน้ำเสีย การจัดเก็บมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีและเหมาะสมกับชุมชน เพื่อควบคุมการปล่อยน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลจากชุมชนตามเป้าหมายของแผนงานย่อย ๆ นี้ ได้กำหนดไว้ว่าจะจัดสร้างระบบการกำจัดน้ำเสียที่ได้มาตรฐานในเขตเมืองนอกกรุงเทพมหานคร 2 แห่ง และในเขตเมืองหลัก 6 แห่ง สำหรับมาตรการในการดำเนินการโดยสรุป ได้แก่สร้างระบบการกำจัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลในพื้นที่ที่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับน้ำอย่างรุนแรง และกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน นอกจากนี้ในท้องถิ่นและเอกชนมีส่วนร่วมแบ่งเบาภาระของรัฐในการบริหารและจัดการในเรื่องการบำบัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล

จากแผนมทไทยแม่บทนี้ได้วางแนวทางกว้าง ๆ ไว้เฉพาะเรื่องการกำจัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลสำหรับในเรื่องการจัดเก็บมูลฝอย แม้จะไม่ได้กล่าวไว้โดยตรงก็ตาม แต่จุดประสงค์ของแผนงานก็คือสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีและเหมาะสมแก่ชุมชนซึ่งก็ต้องมีเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการมูลฝอยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

2.4.3. นโยบายในเรื่องการจัดสร้างแหล่งกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ในเรื่องนี้ทางกระทรวงมหาดไทยพิจารณาแล้วเห็นว่า การกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องดำเนินการโดยวิธีที่ถูกต้องและจริงจัง ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดมลภาวะอันเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโดยทั่วไป จึงได้สั่งการให้เทศบาลพิจารณาดำเนินการโดยสรุปดังนี้

2.4.3.1. ให้เทศบาลสำรวจหาที่สาธารณะสมบัติของแผ่นดิน

ประเภทกว้างว่างเปล่าที่อยู่ในเขตเทศบาลหรือเขตติดต่อกันกับเขตเทศบาล เพื่อใช้เป็นที่ยังมูลฝอย โดยดำเนินการขอใช้ประโยชน์ในราชการตามมาตรา 3 ทวิ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน หากไม่มีที่สาธารณะสมบัติแผ่นดิน ก็ให้เทศบาลดำเนินการที่ยังมูลฝอยโดยวิธีอื่น เช่น ซ้ำจากเอกชน เป็นต้น และในเรื่องการจัดซื้อที่ดินเพื่อเป็นที่ยังมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลนั้น ก็ได้เคยสั่งการให้หน่วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่งตั้งงบประมาณจ่ายเพื่อจัดสร้างแหล่งกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกระบบ

2.4.3.2. การวางนโยบายเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ที่ยังมูลฝอย

ได้วางนโยบายเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ที่ยังมูลฝอย เช่น ต้องให้ห่างจากถนนอย่างน้อย 100 เมตร และให้ปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วบริเวณด้านหน้าที่ยังมูลฝอยเพื่อป้องกันสายตามุคคผลที่สัญจรไปมาและป้องกันลมพัดพามูลฝอยปลิวเกลื่อนกลาด

2.4.4. นโยบายในเรื่องควบคุมการกำจัดมูลฝอย

โดยที่พิจารณาแล้วเห็นว่า การกำจัดมูลฝอยโดยไม่ถูกวิธีนี้เป็นการกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและก่อปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสภาพแวดล้อมทางกระทรวงมหาดไทยจึงได้จัดพิมพ์เอกสารการจัดการมูลฝอย ซึ่งรวบรวมและคัดย่อมาจากหนังสือ การจัดการมูลฝอย ของ ผศ. ปรีดา แยมเจริญวงศ์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อันเป็นบทความที่มีสาระสำคัญเกี่ยวกับกาการจัดการมูลฝอยด้วยวิธีเผาในเตาเผา และวิธีกลบฝัง (Sanitary Landfill) ซึ่งเป็นวิธีการส่วนใหญ่ที่เทศบาลใช้กันอยู่ในเวลานี้ ทั้งนี้ได้จัดส่งเผยแพร่ให้เทศบาลทั่วประเทศได้ศึกษาหาความรู้และเป็นคู่มือในการดำเนินการจัดการมูลฝอย เพื่อป้องกันมิให้เกิดมลภาวะและเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

2.4.5. นโยบายเกี่ยวข้องกับการวางแผนอัตรากำลังคน

ในเรื่องที่เกี่ยวกับอัตรากำลังคนของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยของเทศบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศนั้น จำเป็นต้องถือปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการจ้างลูกจ้างของหน่วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2523 ซึ่งเป็นระเบียบที่กำหนดจำนวนอัตราลูกจ้าง โดยเฉพาะลูกจ้างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดการมูลฝอย โดยสรุปแล้วระเบียบนี้เป็นตัวกำหนดจำนวนลูกจ้างทั้งประจำและชั่วคราวของพนักงานเก็บมูลฝอย เช่น งานกวาดถนน จะมีภาระกิจ 500 ม. จะมีจำนวนคนงานได้ 1 คน หรืองานประจำรถเก็บขนมูลฝอย 1 คน จะมีจำนวนคนงาน 5 คน เป็นต้น เพราะฉะนั้นในเรื่องจำนวนลูกจ้างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยจึงต้องดำเนินการตามระเบียบฯ เป็นต้น

แต่ตามที่กล่าวมาแล้วว่า หน่วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น โดยเฉพาะเทศบาลนั้นมีอำนาจอิสระพอสมควรในการบริหาร ฉะนั้นในเรื่องจำนวนอัตราลูกจ้างของเทศบาลจึงอยู่ในดุลยพินิจของนายกเทศมนตรี ซึ่งจะพิจารณาจำนวนลูกจ้างของแต่ละแผนกการในเทศบาล ในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้วจำนวนลูกจ้างที่อยู่ในฝ่ายสาธารณสุขซึ่งเป็นพนักงานเก็บขนมูลฝอย ซึ่งเป็นเทศบาลได้จ้างเอาไว้ตามจำนวนสูงสุดที่ระเบียบฯ วางไว้ อาจจะไปปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ที่จำเป็นและเหมาะสมมากกว่าการจัดเก็บมูลฝอยก็เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เพราะเป็นเรื่องที่อยู่ในดุลยพินิจของผู้บริหารเทศบาล

2.4.6. นโยบายในการมอบให้เอกชนเก็บขน และกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

เกี่ยวกับเรื่องการมอบให้เอกชนเก็บขนและกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลนั้น เนื่องจากได้มีเทศบาลและสุขาภิบาลหลายแห่งได้สอบถามปัญหาไปยังกรมการปกครองว่าจะสามารถให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการแทนได้หรือไม่ ในเรื่องนี้ทางกรมการปกครองได้วางนโยบายแนวทางปฏิบัติ กล่าวไว้โดยสรุปก็คือ ตามพระราชบัญญัติสาธารณสุข มาตรา 6 บัญญัติว่า การกำจัดมูลฝอยสิ่งปฏิกูลและสิ่งเปราะอะเนื่อนในเขตท้องถิ่นใด ให้เป็นอำนาจหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นนั้นแต่ฝ่ายเดียว แต่กิจการนี้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะอนุญาตให้

บุคคลใดจัดทำในความควบคุมของตนก็ได้ และเพื่อดำเนินการตามมาตรานี้ให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นมีอำนาจออกเทศบัญญัติหรือข้อบังคับแล้วแต่กรณี

ฉะนั้นในเรื่องการมอบให้เอกชนเก็บขนและกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลนั้น เทศบาลและสุขาภิบาลจึงอาจมอบให้เอกชนดำเนินการแทนได้ โดยออกเป็นเทศบัญญัติหรือข้อบังคับซึ่งในเรื่องการออกเทศบัญญัติและข้อบังคับสุขาภิบาลที่ออกตามพระราชบัญญัติสาธารณสุขฯ ในเรื่องนี้กระทรวงมหาดไทยได้มีหนังสือด่วนมากที่ มท. 0407/ว 567 ลงวันที่ 2 พฤษภาคม 2528 ได้ชักซ้อมแนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับการตราเทศบัญญัติและข้อบังคับสุขาภิบาลให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานด้วย

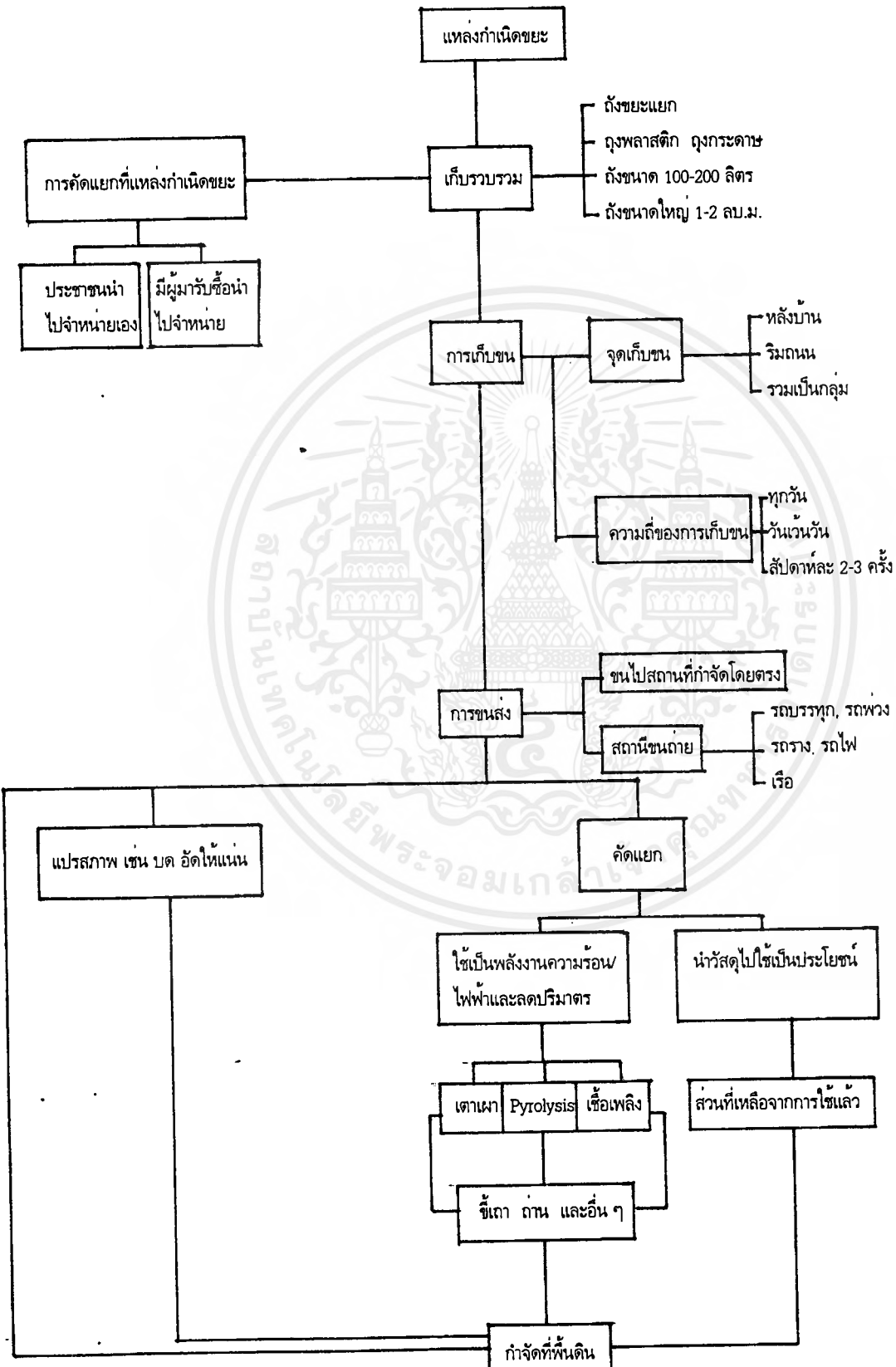
2.5 แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทก่อน จะเห็นได้ว่าขยะมูลฝอยเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการดำรงชีวิตของมนุษย์ และนับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้นทั้งปริมาณและองค์ประกอบอย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ การจัดการขยะที่ไม่ถูกต้องทำให้เกิดความเสื่อมเสียต่อสภาพแวดล้อมอันมีผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์เองอย่างแน่นอน ดังนั้น จึงเป็นการจำเป็นอย่างยิ่งที่ชุมชนจะต้องดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยให้ดี นั่นก็คือจะต้องใช้วิธีการที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมได้แก่ พื้นดิน แหล่งน้ำ และอากาศ

โดยสภาพขยะมูลฝอยเป็นสิ่งที่คนไม่ต้องการแล้วทิ้งไป แต่ในความเป็นจริงแล้วภายในตัวของขยะมูลฝอยนั้นยังคงมีสิ่งที่เป็นประโยชน์อยู่มากบ้าง น้อยบ้างตามแต่ชนิดและส่วนประกอบ อาจจะเป็นประโยชน์ในด้านวัสดุ ด้านพลังงาน หรือในด้านการปรับปรุงคุณภาพของพื้นที่ดิน ดังนั้นแนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันจึงมีใช้เพียงแต่กำจัดหรือทำลายให้หมดไปแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะต้องพยายามทำให้เกิดผลประโยชน์ตอบแทนให้มากที่สุดด้วยในเวลาเดียวกันนั้น เช่น การนำไปหมักเป็นปุ๋ยสำหรับบำรุงดินที่ใช้ในการเกษตร การนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในระบบการทำความร้อนหรือผลิตกระแสไฟฟ้า หรือการคัดแยกเอาส่วนที่ยังคงใช้ได้กลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อีก เช่น เอาขยะที่เป็นกระดาษกลับไปผลิตเป็นกระดาษออกมาใหม่ เอาพลาสติกกลับไปหลอมแล้วผลิตเป็นเครื่องใช้ชนิดใหม่ เอาพวกเหล็ก โลหะ ไปใช้หรือเปลี่ยนสภาพเป็นของอย่างใหม่ เป็นต้น

นอกจากนั้นในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานไม่ว่าจะเป็นการเก็บรวบรวม ขนส่ง หรือกำจัด ก็ควรใช้วิธีการที่ไม่ยุ่งยากจนเกินไป ประหยัด เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น และในขณะเดียวกันก็ต้องยึดหลักของการถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลให้มากที่สุดด้วย

ตารางที่ 7 แสดงขั้นตอนและแนวทางเลือกสำหรับการจัดการขยะมูลฝอย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจ

การดำเนินงานจัดการขยะมูลฝอยที่จะให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพ นั่นก็คือการทำให้ขยะมูลฝอยถูกเก็บขนออกไปจากชุมชนอย่างรวดเร็ว ด้วยวิธีการที่ถูกต้องอย่างประหยัด ทำให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุดและมีผลประโยชน์ตอบแทนพอสมควร ดังนั้นก่อนที่จะตัดสินใจดำเนินการด้วยวิธีการใด ๆ ซึ่งอาจเลือกได้ตามขั้นตอน

นอกจากนั้นจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ อีก 5 ประการ ได้แก่

1. ชนิด ปริมาณ และลักษณะของขยะมูลฝอย เช่น
 - ชนิดและปริมาณตามประเภทของกิจกรรมและแหล่งกำเนิด
 - ปริมาณที่ผลิตออกมา และที่เก็บขนได้
 - ลักษณะและส่วนประกอบของขยะมูลฝอยในชุมชนนั้น ๆ
2. ค่าใช้จ่าย ได้แก่
 - ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Initial Investment)
 - ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และซ่อมแซมบำรุงรักษา
3. ปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ได้แก่
 - การทำให้เกิดมลพิษแก่พื้นดินและแหล่งน้ำ
 - การทำให้เกิดมลพิษแก่อากาศ
 - ปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์
 - ทัศนียภาพของพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง
4. การนำเอาทรัพยากรบางส่วนจากขยะมูลฝอยกลับมาใช้เป็นประโยชน์
 - ทางด้านพลังงาน (Energy)
 - ทางด้านวัสดุ (Materials)
 - ทางด้านพื้นที่ดิน (Land Area)
5. กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.5.1.1. ชนิด ปริมาณ ลักษณะและส่วนประกอบของขยะมูลฝอย

การที่จะกำหนดให้แน่นอนลงไปว่าขยะมูลฝอยนั้นเป็นชนิดใด และมีลักษณะอย่างไรนั้นทำได้ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เพราะขยะมูลฝอยที่ผลิตออกมาในแต่ละช่วงเวลานั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาไม่เหมือนกับการผลิตสินค้าหรือกิจการอุตสาหกรรมอื่น ๆ แต่ถึงอย่างไรก็ต้องรู้เกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญ ๆ เพื่อที่จะได้นำไปพิจารณาว่าจะใช้วิธีการในการเก็บรวบรวม ขนส่ง และกำจัดอย่างไรจึงจะเหมาะสม ซึ่งได้แก่

1. ลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) ได้แก่

- ส่วนประกอบ (Physical Composition)
- ความหนาแน่น (Density)
- ค่าความร้อน (Caloric Values)

2. ลักษณะทางเคมี (Chemical Characteristics)

- ความชื้น (Water Content)
- ส่วนที่เผาไหม้ได้และส่วนที่เป็นขี้เถ้า (Combustible and Ash Contents)
- สารประกอบทางเคมี (Chemical Element Composition)
- สารที่มีพิษ (Toxic Substances)

ลักษณะและส่วนประกอบต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้น ก็แตกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิด กิจกรรมและช่วงระยะเวลา เพื่อที่จะให้ได้มีความเข้าใจตรงกันในส่วนประกอบของขยะมูลฝอยว่าตามที่เราเรียกชื่อมาในแต่ละส่วนนั้นหมายความว่าอย่างไร จึงได้ให้นิยามส่วนประกอบของขยะมูลฝอยไว้ตามตารางที่ และบอกถึงส่วนประกอบของขยะมูลฝอยแต่ละชนิด ดังที่แสดงไว้ในตารางที่

ส่วนประกอบของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิด

เนื่องจากขยะมูลฝอยจากแต่ละพื้นที่มีลักษณะและส่วนประกอบไม่เหมือนกัน ขยะมูลฝอยจากเขตเมืองก็มีส่วนประกอบแตกต่างจากขยะมูลฝอยจากชนบทดังตัวอย่างของไต้หวันที่แสดงไว้ในตารางที่

ตารางที่ 8

แสดงนิยามและส่วนประกอบของขยะมูลฝอย

ส่วนประกอบ	ความหมาย (นิยาม)	ตัวอย่าง
1. ขยะที่เผาไหม้ได้ (Combustible)		
1.1 กระดาษ	กระดาษชนิดต่าง ๆ และสิ่งของที่ทำจากกระดาษ	กระดาษเขียน กระดาษพิมพ์ กระดาษห่อของ ถุงกระดาษ กระดาษแข็ง กระดาษเยื่อ (Tissue)
1.2 สิ่งทอ (Textile)	สิ่งต่าง ๆ ที่ทำจากด้าย หรือ ที่มาจากเส้นด้าย รวมทั้งพวกเยื่อใยสังเคราะห์	ผ้า ผ้าย ชนสัตว์ ไนลอนฯ
1.3 ขยะเปียก (Garbage)	ขยะที่มาจากการประกอบ จำหน่าย และรับประทานอาหาร รวมทั้งการเก็บ การค้าอาหาร และขยะที่มาจากตลาด	เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ เปลือกผลไม้ ใบตอง
1.4 หญ้าและไม้	วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ ไม้ไผ่ หญ้า ฟาง รวมทั้งหญ้าที่ตัดจากสนาม	โต๊ะ เก้าอี้ เติียง เครื่องใช้เฟอร์นิเจอร์ กิ่งไม้ ใบไม้ หญ้า
1.5 พลาสติก	วัสดุและผลิตภัณฑ์ทำจากพลาสติก	แผ่นพลาสติก ถุง ขวด ห่อ หรือสายยางพลาสติก หรือ เชือกพลาสติกฯ
2. ขยะที่เผาไหม้ไม่ได้ (Non Combustible)		
2.1 เหล็กและโลหะอื่น ๆ	วัสดุหรือผลิตภัณฑ์จากเหล็กและโลหะอื่น ๆ ทั้งที่ติดแม่เหล็กได้และไม่ได้	กระบอง สวด เครื่องใช้อื่นที่ทำจากเหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม
2.2 แก้ว	วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแก้ว	ขวด แก้ว หลอดไฟ และเครื่องใช้อื่น ๆ
2.3 เครื่องปั้นดินเผา	เป็นขยะที่มีได้ระบุไว้ใน ข้อ 1 และ ข้อ 2	หิน อิฐ กระดุก เปลือกหอย และเครื่องใช้ที่ทำจากดินเผา
3. เบ็ดเตล็ด	สิ่งอื่นที่ไม่สามารถจัดเข้าไว้ใน 2พวก	ดิน หิน ทราช ขน ผม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

แสดงชนิดและส่วนประกอบของขยะมูลฝอย

ชนิดของขยะมูลฝอย	ส่วนประกอบ	แหล่งกำเนิด
ขยะเปียก (Garbage)	เป็นขยะที่เกิดจากการเตรียมการประกอบหรือบริการอาหารขยะจากตลาด จากการเก็บอาหาร การซื้อขายอาหารและผลผลิตเกี่ยวกับอาหาร	อาคารบ้านเรือน ภัตตาคาร ร้านค้า สถานที่ทำงาน ตลาดสด
ขยะแห้ง (Rubbish)	พวกที่ไหม้ไฟได้ เช่น กระดาษ กระดาษแข็ง หีบหรือกล่อง เศษไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ หญ้า เครื่องเรือน เครื่องใช้ ฯลฯ พวกที่ไม่ไหม้ไฟ เช่น เหล็ก และโลหะอื่น ๆ กระป๋อง เครื่องเรือน เครื่องใช้ที่ทำจากโลหะแก้ว เครื่องปั้นดินเผา	อาคารบ้านเรือน ภัตตาคาร ร้านค้า สถานที่ทำงาน ตลาดสด
ขี้เถ้า (Ashes)	สิ่งที่เหลือจากการเผาไหม้	อาคารบ้านเรือน ภัตตาคาร ร้านค้า สถานที่ทำงาน ตลาดสด
ขยะที่เก็บกวาดจากถนน	ดิน เศษหิน ผง ผุ่น ใบไม้	ถนน ข้างถนน บริเวณที่ดิน รกร้างที่ว่างเปล่า
ซากสัตว์	สุนัข แมว ฯลฯ	ถนน ข้างถนน บริเวณที่ดิน รกร้างที่ว่างเปล่า
เศษชิ้นส่วนของยานพาหนะ	ซากรถยนต์/ยานพาหนะ อื่น ๆ	ถนน ข้างถนน บริเวณที่ดิน รกร้างที่ว่างเปล่า
เศษสิ่งก่อสร้าง	ไม้ อิฐ หิน เศษคอนกรีต	บริเวณที่มีการก่อสร้าง รื้อ อาคาร
ขยะจากกิจการอุตสาหกรรม	มีลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมแต่ละประเภท	โรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า
ขยะพิเศษ	ขยะที่เป็นสารพิษ ขยะติดเชื้อ วัตถุระเบิด วัตถุแผ่รังสี	ที่พักอาศัย โรงแรม โรงงาน โรงพยาบาล สถาบัน ร้านค้า
ขยะจากการเกษตรและเลี้ยงสัตว์	มูลสัตว์ เศษหญ้า เศษฟาง	ฟาร์มที่เลี้ยงสัตว์
ขยะจากการบำบัดน้ำเสีย	พวกของแข็งที่ติดตะแกรง	โรงงานบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ลักษณะขยะมูลฝอย

คำว่า "มูลฝอย" นี้ตามพระราชบัญญัติสาธารณสุข ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2475 ได้ให้คำนิยามไว้ว่า มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษสินค้า เศษ มูลสัตว์ซากสัตว์ รวมตลอดถึงวัตถุอื่นใด ซึ่งเก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ และที่อื่น หรือสิ่งทั้งหลายทั้งปวงที่ทิ้งแล้ว ทั้งที่มาจากเคหะสถานที่ ประกอบกิจการงานธุรกิจการค้าตามถนนหนทางและที่สาธารณะที่เอกชน

2.6.1 ชนิดของขยะมูลฝอย

ชนิดของขยะมูลฝอย ตามคำนิยามของมูลฝอยที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงพอจะแยกขยะมูลฝอยออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.6.1.1 ขยะมูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ง่าย (Garbage) ได้แก่ พวกเศษเนื้อ เศษอาหาร ที่ได้จากการเตรียม การปรุง และการเสิร์ฟ ขยะมูลฝอยชนิดนี้จะเป็นพวกที่ย่อยสลายที่เน่าเปื่อยได้ง่ายและมีความชื้นสูง

2.6.1.2 ขยะมูลฝอยที่ไม่เน่าเปื่อยได้ง่าย (Rubbish) ได้แก่ พวกเศษผ้า เศษไม้ กิ่งไม้ หญ้า ฟางข้าว แก้ว กระจัง ยาง เศษโลหะต่าง ๆ ฯลฯ ขยะมูลฝอยชนิดนี้จะมีทั้งชนิดที่เผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้

2.6.1.3 ขี้เถ้า (Ashes) เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจากสิ่งที่เหลือของการเผาไหม้ เช่น เถ้าที่เกิดจากเตาไฟ ที่ใช้ในการปรุงอาหาร หรือเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ ถ่าน ถ่านหิน และวัตถุติดไฟอื่น ๆ

2.6.1.4 ขยะมูลฝอยจากถนน (Street Refuse) ได้แก่ สิ่งของต่าง ๆ ที่กวาดจากถนน ตรอก ซอย และที่อื่น ๆ เช่น เศษผง ใบไม้ เศษอิฐ กรวดทราย และกากตัวรถโดยสาร เป็นต้น

2.6.1.5 ซากสัตว์ (Dead Animal) ได้แก่ ซากสัตว์ที่ตายแล้วทุกชนิดขยะมูลฝอยชนิดนี้จะเน่าเปื่อยเร็วและมีกลิ่นเหม็น

2.6.1.6 ซากยานพาหนะ (Abandoned Vehicles) ได้แก่ ยานพาหนะทุกชนิด ที่หมดสภาพการใช้งาน หรือใช้งานไม่ได้แล้ว รวมตลอดทั้งชิ้นส่วนประกอบยานพาหนะด้วย เช่น ยาง ล้อ แบตเตอรี่ และอื่น ๆ

2.6.1.7 มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Refuse) ได้แก่ เศษวัตถุที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ชั่วสุดนั้นไม่หมด หรือใช้การไม่ได้แล้ว ทั้งนี้สุดแต่ว่าโรงงานอุตสาหกรรมชนิดนี้จะผลิตวัสดุชนิดใด เศษวัสดุนี้มีเป็นจำนวนมาก

2.6.1.8 ขยะมูลฝอยจากการก่อสร้าง (Construction Refuse) ได้แก่ เศษวัสดุก่อสร้าง เช่น เศษไม้ เศษปูน อิฐหัก หินทราย เป็นต้น

2.6.1.9 ขยะมูลฝอยจากการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง (Demolition Refuse) ได้แก่ เศษที่เกิดจากการรื้อถอน หรือทำลายสิ่งสลักหักพัง เช่น การรื้อตึกเก่า บ้านเรือน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.10 มูลฝอยประเภททำลายยาก (Hazardous) ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่ต้องใช้กรรมวิธีการทำลายเป็นพิเศษจึงทำลายได้ยาก เช่น พลาสติก ฟิล์มถ่ายรูป กากแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น

จากประเภทขยะมูลฝอยที่ได้กล่าวมา 10 อย่าง ยังแบ่งชนิดของขยะมูลฝอยตามลักษณะงานกวาดเก็บ และงานกำจัด เพื่อการรักษาความสะอาดบ้านเมือง โดยถือเอาแหล่งที่มาเป็นสำคัญได้เป็น 2 จำพวก คือ

จำพวกแรก เป็นขยะมูลฝอยส่วนที่เกิดขึ้นจากคนและสัตว์ ตามเคหะสถานบ้านเรือนที่อยู่อาศัยที่ประกอบอาชีพการงาน มีการรวบรวมนำมอบแก่เจ้าหน้าที่ผู้เก็บขยะมูลฝอย

จำพวกที่สอง เป็นผงและเศษวัตถุ เศษเครื่องอุปโภค บริโภค ที่กระจัดกระจายกันอยู่ตามถนนหนทาง ตามที่สาธารณะโดยทั่วไป

ขยะมูลฝอยจำพวกแรกทำการเก็บขนกำจัดโดยเจ้าหน้าที่พนักงานเก็บขนกำจัดมูลฝอย ส่วนจำพวกที่สองนั้น ทำการเก็บกวาดโดยเจ้าหน้าที่พนักงานกวาดทำความสะอาดที่สาธารณะ ตรอก ซอย หนทาง รวมทั้งถนนหลวงด้วย

เนื่องจากการแบ่งชนิดของขยะมูลฝอยสามารถแยกออกได้ถึง 10 ชนิดดังกล่าว จึงได้มุ่งศึกษาถึงข้อมูลพื้นฐานเฉพาะขยะมูลฝอยที่มีอยู่ตามสถานที่สาธารณะซึ่งตรงกับประเด็นในการทำหัวข้อในที่นี้ก็คือ ขยะประเภทมูลฝอยจากถนน (Street Refuse) ซึ่งหมายถึง สิ่งปฏิกูลที่อยู่ในรูปของแข็ง (Solid Waste) เป็นส่วนใหญ่ อาจมีน้ำหรือความชื้นปะปนบ้าง สิ่งปฏิกูลดังกล่าวนี้อาจประกอบด้วย สารวัตถุชนิดต่าง ๆ ทั้งที่สามารถเน่าเปื่อยสลายตัวได้ง่ายและยากปะปนกันในอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่แน่นอน

ปริมาณและคุณภาพของขยะจะแปรผันไปได้ด้วยองค์ประกอบหลายประการคือ

1. ลักษณะที่ตั้งของท้องถิ่น
2. ฤดูกาล
3. อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน
4. ความหนาแน่นของประชาชนในชุมชน
5. ลักษณะทางเศรษฐกิจ
6. บริการเก็บรวบรวมขยะและทำลายขยะ

การแบ่งชนิดของขยะที่ได้กล่าวมาเป็นลักษณะการแบ่ง โดยใช้ลักษณะการเกิดหรือที่มาของขยะ ซึ่งยังมีการแบ่งอีกลักษณะทางกายภาพได้ 3 ชนิดใหญ่คือ

1. ขยะเปียก (Garbage)
2. ขยะแห้ง (Rubbish)
3. ขี้เถ้า (Ashes)

ขยะเปียก หมายถึง ขยะพวกที่เป็นสารวัตถุที่จะเน่าเปื่อยผุพังหรือเกิดการสลายตัวได้ขยะพวกนี้มักจะได้แก่ พวกเศษอาหาร จากห้องครัว เศษพืชผลไม้ ที่ไม่ความชื้นสูง ถ้าปล่อยทิ้งไว้จะเกิดการเน่าเปื่อยมีกลิ่นเหม็นรบกวนและเป็นเหตุรำคาญได้ ขยะชนิดนี้จะมีน้ำหนักประมาณ 800-1500 ปอนด์/ลูกบาศก์ทล ส่วนใหญ่จะเป็นปุ๋ยของพืชได้ดี และขยะชนิดนี้สามารถเอไปย่อยทำอาหารเลี้ยงสัตว์ได้

ขยะแห้ง หมายถึง สารวัตถุที่ย่อยสลายตัวได้ยากหรือไม่ได้ และอาจเป็นเชื้อเพลิงหรือไม่เป็นด้วยก็ได้ เช่น กระดาษ แก้ว กระจก ไม้ โลหะต่าง ๆ ฯลฯ พวกนี้มีน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 100-300 ปอนด์/ลูกบาศก์ทล ขยะชนิดนี้ฟุ้งกระจายไปได้ไกลและก่อให้เกิดความสกปรกไม่น่าดู

ซีเมนต์ หมายถึง การเชื้อเพลิง

ที่มา : สำนักวิชาความสะอาด กรุงเทพมหานคร, เอกสารการรักษาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร

2.6.2 โทษของขยะ

โทษของขยะ เนื่องจากขยะมูลฝอยเป็นสิ่งมีพิษมีภัย กองขยะไม่ว่าจะเป็นกองเล็กกองใหญ่หรือกองเท่าภูเขา จะก่อภัยอันตรายให้มากบ้างน้อยบ้างตามปริมาณ ชนิด และประเภทของขยะที่มีอยู่ซึ่งพอจะกล่าวได้ดังนี้

ขยะมูลฝอย เป็นแหล่งกำเนิดเชื้อโรคที่ทำอันตรายแก่ระบบทางเดินอาหารของทั้งมนุษย์และสัตว์

ขยะมูลฝอย เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกโสโครก สิ่งเปราะเปื้อน และเชื้อโรคนานาชนิด ซึ่งเกิดจากผู้ป่วยตามสถานพยาบาลรักษาผู้ป่วย

กองขยะ มีความสกปรกส่งกลิ่นเหม็นฟุ้งกระจาย ก่อความเดือดร้อนรำคาญและเป็นที่รังเกียจแก่ผู้ได้พบเห็น ทำให้บ้านเรือนดูสกปรก

กองขยะแห้ง ก็อาจเป็นสาเหตุของอัคคีภัย ทำลายทรัพย์สิน อาคารบ้านเรือนได้ หากมีผู้ลักเพราะทิ้งกันบุหรี่ยหรือเศษถ่านไฟลงไป

กองขยะ มักเป็นแหล่งทำมาหากิน และเป็นที่อยู่อาศัยยังชีพของคนบางคน สภาพดังกล่าวก่อให้เกิดความสังเวช และเป็นปัญหาสังคมซึ่งต้องควรแก้ไข ด้านภาวะการครองชีพ เพื่อให้คนเหล่านั้นสามารถประกอบอาชีพอย่างอื่นที่ดีกว่าแทน

กองขยะ มีอยู่ ณ ที่ใดมักเป็นเหตุให้เกิดกรณีพิพาท และเกิดกรณีไม่ปกติสุขในหมู่ผู้เข้าไปเกี่ยวข้องเสมอ

2.6.3 ประโยชน์ของขยะ

ประโยชน์ของขยะ มูลฝอยมีประโยชน์หลายประการ เช่น เศษอาหารที่เหลือจากการบริโภคแล้วมีอยู่ตามสถานขายอาหาร ตามบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ตามร้านค้า โรงเลี้ยง โรงงานทำอาหาร โรงแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฯลฯ หากเก็บไว้ในภาชนะต่างหากจากมูลฝอยอื่นเมื่อรวบรวมจากที่หลาย ๆ แห่งได้ปริมาณมากพอก็อาจนำไปหมักทำอาหารเลี้ยงสัตว์ เช่น เลี้ยงสุกร เป็นต้น

มูลฝอยประเภทอินทรีย์วัตถุ เช่น เศษแก้ว เศษยางแท่ง ยางเทียม พลาสติก โลหะ ฯลฯ และมูลฝอยประเภทอินทรีย์วัตถุที่ผุพังเสียหาย เช่น ใยพืช กระดาษ ผ้า กระดุก เศษหนังแท่งหนังเทียม เศษเซา กีบ เล็บ เมื่อแยกรวบรวมไว้ได้ปริมาณมากพอก็อาจส่งกลับไปให้โรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุนั้น ๆ ใช้งานได้อีก

มูลฝอยประเภทอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อยง่าย เช่น เศษอาหาร เศษพืช เศษสัตว์ ฯลฯ หากทำการคัดแยกออกมารวมไว้ก็สามารถรองรับให้กองมูลฝอยเน่าเหม็น ก่อเหตุรำคาญได้มาก และถ้าทำการหมักให้ถูกต้องแล้วจะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุที่มีคุณค่าทางใช้ปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่งานเกษตรกรรมได้เป็นอย่างดี

มูลฝอยประเภทผง ดิน กรวด หวาย เศษวัตถุก่อสร้าง ฯลฯ เป็นของที่แปรสภาพ โดยการผุพัง มีการสลายตัวโดยไม่เน่าเปื่อย ถ้ามีอยู่และแยกออกเก็บไว้ได้ปริมาณมาก ก็อาจใช้เป็นวัตถุดิบที่ลุ่มหล่มให้ดินขึ้น กลายเป็นที่ดินดอนใช้ประโยชน์ต่าง ๆ อย่างอื่นได้

มูลฝอยประเภทเชื้อเพลิง อาทิเศษไม้ ไม้ ไม้ ขอนไม้ ตอไม้ กระบุง ตะกร้า เลื้อ ที่นอน ลังไม้ ฯลฯ เหล่านี้ หากแยกออกก็สามารถนำกลับไปใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไปได้

2.6.4 ผลกระทบจากมูลฝอยอันตราย

2.6.4.1 ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ โดยการกิน การหายใจ เอาสารพิษจากมูลฝอยอันตรายเข้าไปในร่างกาย ถ้ารับในปริมาณสูงจะทำให้เกิดอาการเจ็บป่วย และเสียชีวิตในเวลาอันสั้นโดยเฉียบพลัน แต่ถ้ารับปริมาณน้อย ๆ ก็ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเป็นระยะเวลานานเป็นลักษณะตายผ่อนส่ง

2.6.4.2 ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตในรูปของมลพิษทางน้ำ ทางดิน และทางอากาศ

2.6.4.3 ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมทำให้บริเวณที่มีมูลฝอยอันตราย มีทัศนียภาพไม่น่าดู เป็นอันตรายต่อสุขภาพทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

2.6.5 มูลฝอยอันตรายจากบ้านเรือน

เกิดจากการที่ประชาชนนำสินค้าที่ผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เมื่อเกิดการเสื่อมสภาพหรือเมื่อเลิกใช้แล้ว จึงกลายเป็นมูลฝอย อันตราย เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉาย สเปรย์ เครื่องสำอาง น้ำยาทำความสะอาดเครื่อง (กระป๋อง) น้ำมันเบรก (กระป๋อง) น้ำ

ยารักษาเนื้อไม้ เช่น กันปลวก (กระป๋อง) ยาฆ่าแมลง น้ำยาขัดเงาไม้ น้ำยาขัดเงาโลหะ ยากำจัดวัชพืช น้ำยาขัดเงาหนัง ยารักษาโรค ที่เสื่อมคุณภาพ

2.6.6 พิษภัยของมูลฝอย อันตรายจากบ้านเรือน

เกิดจากสารเคมีหรือสารประกอบที่เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ของมูลฝอย อันตรายจากบ้านเรือนที่เลิกใช้แล้ว ซึ่งแยกได้ดังนี้

2.6.6.1 พิษภัยจากสารเมงกานีส พบได้จากถ่านไฟฉาย ตะกอนสี เครื่องเคลือบดินเผา ฯลฯ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพ คือ

- ก. ปวดศีรษะ ง่วงนอน อ่อนเพลีย ซึมเซา
- ข. อารมณ์แปรปรวน จิตใจไม่สงบประสาทหลอน
- ค. เกิดตะคริวที่แขน ขา
- ง. สมอกลีบสน สมอกลักเสบ

2.6.6.2 พิษภัยจากสารปรอท พบได้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดนีออน ยาฆ่าแมลง กระจกส่องหน้า ฯลฯ ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพคือ

- ก. ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง
- ข. เหงือกบวมอักเสบ เลือดออกง่าย ปวดท้อง ท้องร่วงอย่างแรง
- ค. มีอาการสั่น กล้ามเนื้อกระตุก หงุดหงิด โมโหง่าย

2.6.6.3 พิษจากตะกั่ว พบได้จาก แบตเตอรี่รถยนต์ ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช ตะกอนสี ฯลฯ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพ คือ

- ก. ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ตัวซีด
- ข. ปวดท้อง ปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ
- ค. มีอาการทางสมอง ทำให้ความจำเสื่อม ชักกระตุก และหมดสติลง

2.6.6.4 พิษภัยจากฟอสฟอรัส พบได้จากยาเบื่อหนู ตะกอนสี ฯลฯ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพ คือ เหงือกบวม เยื่อปากอักเสบ

2.6.6.5 สารเคมีประเภทอื่น ๆ เช่น สเปรย์ ยาหอมมม ยาทาเล็บ และยาล้างเล็บที่หมดสภาพ ฯลฯ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพ คือ

- ก. เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนัง
- ข. ปวดศีรษะ หายใจขัด เป็นลม

ที่มา : แผ่นพับ เรื่อง "มูลฝอยอันตราย", สำนักวิชาความสะอาดกรุงเทพมหานคร

2.7 มูลฝอย

มูลฝอยเกิดขึ้นทั่วประเทศไทยในปี 2536 ประมาณวันละ 30,640 ตัน เป็นมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานครวันละ 7,050 ตัน คิดเป็นร้อยละ 23 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ในเขตเทศบาลเกิดขึ้นวันละ 3,422 ตัน คิดเป็นร้อยละ 11.2 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ในเขตสุขาภิบาลเกิดขึ้นวันละ 4,138 ตัน คิดเป็นร้อยละ 13.5 มูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ส่วนพื้นที่นอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาลประมาณวันละ 16,030 ตัน หรือร้อยละ 52.3 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นระหว่างปี 2536 และปี 2535 พบว่าจะมีมูลฝอยเกิดเพิ่มขึ้นทั่วประเทศร้อยละ 3.7 ในเขตกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.5 ในเขตเทศบาลเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.6 นอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาลเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7 ส่วนในเขตสุขาภิบาลเกิดลดลงร้อยละ 6.8

ตารางที่ 10

ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปี 2536 และเปรียบเทียบกับปี 2535

พื้นที่	ปี 2536		ปี 2535		การเปลี่ยนแปลงของปริมาณมูลฝอย (ตันต่อวัน)
	ปริมาณมูลฝอย (ตันต่อวัน)	ร้อยละของมูลฝอย	ปริมาณมูลฝอย (ตันต่อวัน)	ร้อยละของมูลฝอย	
1. กรุงเทพมหานคร (1)	7,050	23.00	6,000	20.30	+1,050
2. เขตเทศบาล (2)	3,422	11.20	3,180	10.80	+242
2.1 ภาคกลางและชายฝั่งทะเลตะวันออก	1,284				
2.2 ภาคเหนือ	540				
2.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	818				
2.4 ภาคใต้	780				
3. เขตสุขาภิบาล (2)	4,138	13.50	4,400	15.00	-302
3.1. ภาคกลางและชายฝั่งทะเลตะวันออก	1,614				
3.2 ภาคเหนือ	923				
3.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,299				
3.4 ภาคใต้	372				
4. นอกเขตเทศบาล/สุขาภิบาล	16,030	52.30	15,920	53.90	+110
รวมทั้งประเทศ	30,640	100.00	29,540	100.00	+1,100

หมายเหตุ: การเปลี่ยนแปลงมูลฝอย +เพิ่มขึ้น -ลดลง

ที่มา : (1) กองโรงงานกำจัดมูลฝอย สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร

(2) ประเมินจากจำนวนประชากรและอัตราการผลิตมูลฝอยของประชาชนในแต่ละพื้นที่จากการศึกษาของ กรมควบคุมมลพิษ เรื่องการเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีกำจัดมูลฝอย, สิงหาคม 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 มูลฝอยในกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานคร สามารถดำเนินการเก็บขนมูลฝอยได้ประมาณวันละ 6,200 ตัน หรือร้อยละ 88 ของมูลฝอย ที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยจะนำไปกำจัดในโรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม วันละ 2,700 ตัน โรงงานมูลฝอยอ่อนนุช วันละ 1,500 ตัน และขนส่งไปกำจัดโดยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอย แขวงท่าแร้ง ประมาณวันละ 2,000 ตัน สำหรับวิธีการกำจัดมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาลในปี 2536 ดำเนินการโดยการหมักปุ๋ยที่โรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขมและอ่อนนุช แห่งละประมาณวันละ 50 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.6 ของมูลฝอยที่ต้องกำจัดทั้งหมด และได้มีการขนส่งมูลฝอยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอย เพื่อนำไปฝังกลบที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมวันละ 2,000 ตัน คิดเป็นร้อยละ 32.2 ของมูลฝอยที่ต้องกำจัดทั้งหมด การคัดแยกมูลฝอยเพื่อใช้ประโยชน์ใหม่วันละ 430 ตัน คิดเป็นร้อยละ 7 ของมูลฝอยที่ต้องกำจัดทั้งหมด ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 59.2 ของมูลฝอยที่ต้องกำจัดทั้งหมดจะถูกนำไปกองทิ้งไว้ภายในโรงงานกำจัดมูลฝอยจากการเปรียบเทียบการดำเนินการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2536 และปี 2535 พบว่าความสามารถในการเก็บขนมูลฝอยไม่แตกต่างกัน โดยมีปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้เพิ่มขึ้นจากปี 2535 ปริมาณระวันละ 800 ตัน สำหรับการดำเนินการกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร พบว่าสัดส่วนของมูลฝอยที่ได้รับการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ลดลงจากปี 2535 ประมาณร้อยละ 10.2 เนื่องจากโครงการจ้างเหมาเอกชนขนส่งมูลฝอยจากโรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขมไปฝังกลบประมาณวันละ 500 ตันได้หมดระยะเวลาโครงการ อย่างไรก็ตามกรุงเทพมหานครได้มีโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาล โดยการก่อสร้างโรงงานหมักปุ๋ยขนาดวันละ 1,000 ตัน ที่โรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ซึ่งก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วและจะเริ่มจ้างเหมาเอกชนให้ดำเนินการในปี 2537 นอกจากนี้ยังมีการประมุลขนย้ายมูลฝอยจากโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ไปฝังกลบวันละ 2,000 ตัน และขนย้ายมูลฝอยจากโรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขมวันละ 1,500 ตัน ซึ่งคาดว่าจะเริ่มดำเนินการขนย้ายมูลฝอยได้ในปี 2537

ตารางที่ 11

การจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานครในปี 2536

โรงงานกำจัดมูลฝอย	ปริมาณมูลฝอย (ตันต่อวัน)					
	ที่ส่งเข้ามากำจัด	ขนส่งไปฝังกลบ	หมักทำปุ๋ย	กำจัดโดยใช้เตาเผา	คัดแยกไปใช้ประโยชน์	กองทิ้งไว้กลางแจ้ง
1. โรงงานหนองแขม	2,700	-	50	-	280	2,370
2. โรงงานอ่อนนุช	1,500	-	50	-	150	1,300
3. สถานีขนถ่ายมูลฝอย แขวงท่าแร้ง	2,000	2,000	-	-	-	-
รวม	6,200	2,000	100	-	430	3,670
ร้อยละ	100	32.3	1.6	-	6.9	59.2

ที่มา : กองโรงงานกำจัดมูลฝอย สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 โรงงานหมักขยะทำปุ๋ยของกรุงเทพมหานคร

ปัจจุบันมีโรงงานหมักขยะมูลฝอยทำเป็นปุ๋ยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร 3 แห่ง ซึ่งมี 4 โรงงาน ได้แก่

1. โรงงานปุ๋ยหมักมูลฝอยอ่อนนุช 1 และ 2 ตั้งอยู่ที่ซอยอ่อนนุช แขวงประเวศ เขตพระโขนง ซึ่งทั้งสองโรงงานตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน แต่ละแห่งสามารถรับขยะมูลฝอยได้วันละประมาณ 100 ตัน (ทำงาน 12 ชั่วโมง)
2. โรงงานปุ๋ยหมักมูลฝอยรามอินทรา ตั้งอยู่แขวงคลองถนน เขตบางเขน รับขยะมูลฝอยได้ประมาณวันละ 320 ตัน เดินเครื่องละ 8 ชั่วโมง มีเตาเผาขนาดเล็ก ซึ่งสามารถเผาขยะมูลฝอยได้วันละประมาณ 100 ตัน ด้วย
3. โรงงานปุ๋ยหมักมูลฝอยหนองแขม ตั้งอยู่แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม รับขยะมูลฝอยได้วันละประมาณ 160 ตัน เดินเครื่องวันละ 8 ชั่วโมง มีเตาเผาขยะขนาดวันละ 60 ตันด้วย

ขยะมูลฝอยที่นำมาหมักปุ๋ยที่โรงงานทั้งสามแห่งนี้ ต้องผ่านขบวนการต่าง ตามรูปแบบของโรงงานปุ๋ยหมักทั่ว ๆ ไป ได้แก่ การซัง แล้วเทลงไนบ่อรับมูลฝอย (Hopper) จากนั้นก็ใช้ปั้นจั่นลักษณะคล้ายมือใหญ่ ๆ ชุยมเอาไปเทลงไนบ่อ แล้วลำเลียงโดยสายพานเหล็กไปเข้าเครื่องบด เพื่อให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ เล็กกลง ในขณะที่เดียวกันกับที่บดนั้นก็จะมีเครื่องแยกที่เป็นแม่เหล็กดูดเอาชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กออกไป แล้วนำไปอัดเป็นก้อนเพื่อจำหน่ายต่อไป ขยะมูลฝอยส่วนที่เหลือซึ่งถูกบดแล้วนั้นก็จะถูกลำเลียงไปแยกเอาวัสดุที่เป็นชิ้นใหญ่ ๆ ซึ่งย่อยสลายได้ยาก เช่น กระดาษแข็ง พลาสติก กิ่งไม้ ฯลฯ ออกไปอีกครึ่งหนึ่ง รวมทั้งพวกวัสดุหนัก ๆ ที่ย่อยสลายไม่ได้ เช่น หิน กรวด หวาย ก็จะถูกคัดแยกออกไปด้วย จากนั้นจึงลำเลียงขยะมูลฝอยส่วนที่เหลือขึ้นไปยังตึกหมัก ซึ่งมีอยู่ 5 ชั้น แต่ละชั้นมีตะแกรงเหล็กลักษณะคล้าย ๆ กระจาดหรือบั้งก็ใหญ่ ๆ ชั้นละ 120 ใบ เพื่อรองรับขยะที่ผ่านขึ้นมาตามสายพานจะถูกไปรยลงไปในตะแกรงทีละใบ ๆ ไปจนเต็ม ทั้งไว้ 1 คืนรุ่งขึ้นก็พลิกตะแกรงให้ขยะตกลงไปอยู่ที่ตะแกรงชั้นล่างที่อยู่ถัดไป ซึ่งทำให้ขยะได้รับออกซิเจนเพิ่มขึ้นในขณะที่พลิกตะแกรงนั้น ทำโดยวิธีเดียวกันนี้ไปทุกวัน จนกระทั่งขยะตกไปอยู่ที่ชั้นล่างสุดในวันที่ 5 และลงไปกองอยู่ที่พื้นชั้นล่างในวันที่ 6 ซึ่งโดยวิธีนี้จะทำให้ขยะได้รับออกซิเจนจากบรรยากาศอากาศอย่างทั่วถึง ทำให้ขบวนการย่อยสลายเป็นไปแบบ aerobic และไม่ทำให้มีกลิ่นอันไม่พึงปรารถนาเกิด ในระหว่างที่ขยะถูกหมักอยู่ในตะแกรงชั้นต่าง ๆ นั้น จะมีอุณหภูมิขึ้นไปถึง $160^{\circ}\text{--}170^{\circ}\text{F}$ ($70\text{--}75^{\circ}\text{C}$) ซึ่งทางกรุงเทพมหานครยืนยันว่าพวกจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (pathogenic microorganisms) จะถูกทำลายไปจนหมด

ขยะมูลฝอยที่ผ่านการหมักจากโรงงาน 5 ชั้น นั้นแล้วจะถูกนำไปกองไว้บนลานเพื่อให้เกิดการย่อยสลายต่อไปอีกระยะหนึ่ง จากนั้นก็คัดแยกเอาส่วนที่ไม่ย่อยสลายที่ยังคงเหลือตกค้างอยู่ออกไป เช่น พลาสติก แก้ว ฯลฯ แล้วนำไปใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดินได้ ปุ๋ยชนิดนี้เรียกว่าปุ๋ยกรุงเทพมหานคร สูตร 1

ทางโรงงานปุ๋ยยังได้ผลิตปุ๋ยกรุงเทพมหานคร สูตร 2 ออกจำหน่ายด้วย โดยการเอา
อุจจาระจากรถดูดส้วมปนเข้าไปกับปุ๋ยสูตร 1 ซึ่งปุ๋ยสูตร 2 นี้จะมีคุณค่าทางปุ๋ยดีกว่าสูตร 1 โดยมีค่าของ
NPK. ประมาณ 1.8 : 2.5: 1.0 และ pH ประมาณ 8 ทางโรงงานปุ๋ยบอกว่าเกษตรกรที่ได้เคยนำไปใช้พอใจ
มากจนผลิตไม่ทัน ขบวนการทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ดังที่แสดงไว้ในรูป

การคัดแยกเอาวัสดุกลับมาใช้ (Separation for Material Recovery)

การคัดแยกเอาวัสดุต่าง ๆ ที่รวมอยู่ในขยะมูลฝอยออกมา และนำกลับไปใช้ให้เป็น
ประโยชน์ได้อีกนั้น ได้มีการปฏิบัติกันมาช้านาน และเป็นไปอย่างกว้างขวางมากขึ้นในช่วงสองสามทศวรรษมา
นี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย รวมทั้งประเทศไทยด้วย วิธีการคัดแยกก็เริ่มด้วยการ
คัดแยกด้วยมือจนกระทั่งถึงการใช้เครื่องจักรกลและเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากมายหลายอย่าง ในขบวนการเผา
ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไปและการหมักทำปุ๋ยตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ก็ต้องมีการคัดแยกเอาสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่
เหมาะกับการรมวิธีนั้น ๆ ออกไป ทำให้ได้วัสดุที่สามารถนำไปทำประโยชน์อย่างอื่นได้อีกด้วย ซึ่งส่วนใหญ่ก็
นำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับป้อนโรงงานเพื่อผลิตของใหม่ออกมาจำหน่ายต่อไป

วิธีการคัดแยกที่ดีที่สุดก็คือ การคัดแยกจากแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยนั่นเอง เพราะทำ
ได้ง่ายไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เพียงแต่ให้แต่ละบ้านจัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยแยกกันไว้เป็นแต่ละ
ส่วนแล้วแต่ไว้ในห้องที่นั้น ๆ มีความต้องการที่จะนำขยะไปใช้ประโยชน์อย่างไร แต่ทั้งนี้ก็ต้องมีการวางแผน
การดำเนินงานให้สอดคล้องกัน

ในประเทศที่กำลังพัฒนาหลาย ๆ แห่ง ได้มีบุคคลกลุ่มหนึ่งประกอบอาชีพด้วยการเก็บ
วัสดุจากขยะมูลฝอยไปจำหน่ายเป็นลำเป็นสัน มีรายได้พอเลี้ยงตัวได้นับว่าเป็นผลดีที่ทำให้ปริมาณของขยะ
มูลฝอยที่จะต้องกำจัดจริง ๆ นั้นลดน้อยลง และในขณะเดียวกันก็เป็นการสงวนทรัพยากรธรรมชาติได้อีก
ส่วนหนึ่งด้วย แต่การเก็บวัสดุจากขยะมูลฝอยของบุคคลเหล่านั้นทำให้เกิดปัญหาตามมาอีกด้วย

1. ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพและความปลอดภัยของเขาเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็ก ๆ ซึ่งอยู่
ในครอบครัวนั้น ๆ ซึ่งต้องเสี่ยงต่ออันตรายอันเนื่องมาจากความสกปรกกองขยะมูลฝอย อันอาจมีได้ทั้งเชื้อ
โรคและสารพิษ รวมทั้งของมีคม วัตถุระเบิดและสารกันมันตรังสี เป็นต้น

2. ปัญหาจากการที่นำเอาวัสดุที่เก็บมาได้เอามากองรวม ๆ กันไว้เพื่อรอการจำหน่ายนั้น
ทำให้เกิดเป็นกองขยะขึ้นมามากส่วนหนึ่ง ซึ่งสกปรกรกรุงรังเป็นที่อาศัยของสัตว์และแมลงนำโรค รวมทั้งมี
กลิ่นอันไม่พึงปรารถนาด้วยเป็นสภาพที่น่ารังเกียจและขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยของพื้นที่และบริเวณใกล้
เคียง

สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ยุโรป และ อเมริกา ไม่ค่อยมีคนเก็บสิ่งของจากขยะมูล
ฝอย ดังนั้นการที่จะนำเอาวัสดุจากขยะมูลฝอยกลับมาใช้จึงต้องตั้งเป็นโรงงานสำหรับคัดแยกขึ้นมาโดยเฉพาะ
แต่การตั้งเป็นโรงงานมีปัญหามากมายที่สำคัญ ๆ ได้แก่

1. ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความสนใจ ทำให้ขาดการร่วมมือในการแยกขยะจากแหล่งกำเนิด

2. วัสดุที่คัดแยกได้ไม่ค่อยมีตลาดต้องการ จำหน่ายได้ในราคาต่ำ ไม่คุ้มค่าใช้จ่าย

3. ตลาดที่รับซื้อไม่แน่นอน

4. มีปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของโรงงาน อันเนื่องมาจากการประกอบของขยะในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน รวมทั้งพวกความชื้น สารประกอบที่มีกรด ต่าง ๆ ทำให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรกลของโรงงานบ่อย ๆ

แต่ถึงอย่างไรก็ไม่ควรนำเอาทรัพยากรจากขยะมูลฝอยกลับมาใช้มากพอควร คาดว่าคงจะมีเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ดังเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ประเทศในยุโรปและอเมริกาได้มีการตั้งโรงงานคัดแยกเอาวัสดุจากขยะมูลฝอยหลายแห่ง ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในตาราง



2.8.1 การใช้ขยะมูลฝอยทำเป็นเชื้อเพลิง

ขยะมูลฝอยบางส่วนไหม้ไฟได้และให้ความร้อนมากพอ ดังนั้น จึงสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ เพียงแต่คัดแยกเอาส่วนที่ไม่ไหม้ไฟออกไปก่อน ซึ่งทำได้ไม่ยากนักเมื่อเทียบกับการนำไปทำประโยชน์อย่างอื่น นอกจากนั้น เชื้อเพลิงขยะมูลฝอยก็สามารถลำเลียงไปในสถานที่อื่น ๆ ได้ง่ายด้วย

ในกรณีที่ใช้ขยะมูลฝอยที่มี PVC. (Poly Viny Chloride) เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยไม่ว่าจะเป็นในรูปของขยะนั้น หรือที่ใช้เป็นถลุงบรรจุขยะก็ตาม เมื่อเผาไหม้จะทำให้ได้สารประกอบคลอไรด์ที่ปนออกไปกับควัน ซึ่งทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของโรงงานเป็นสนิมกันกร่อนเกิดการเสียหายได้ง่าย สารประกอบพวกนี้ยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นประเทศในยุโรปหลายแห่งได้ห้ามการใช้ PVC. ทำเป็นถลุงใส่ขยะมูลฝอย เพื่อป้องกันอันตรายดังที่กล่าวมาแล้ว

เมื่อใช้ขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิงยังทำให้ผลผลิตอันเป็นผลพลอยได้อีกหลายอย่าง เช่น เหล็ก และโลหะอื่น ๆ ซึ่งหลอมละลายเพราะความร้อนในการเผาไหม้นั้นเทคนิคในการใช้ขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิงได้มีการพัฒนาให้ก้าวหน้าไปอยู่เสมอ หลายแห่งได้มีการทดลองและการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอยนั้นปรากฏว่าไม่มากนักเทียบได้กับการใช้น้ำมันเตา หรือถ่านหิน เว้นไว้แต่ในกรณีที่ขยะเปียก ซึ่งมีความชื้นเกินกว่า 50% ก็ทำให้สิ้นเปลืองเพิ่มมากขึ้น ความร้อนที่ได้จากการใช้ขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิงนั้นสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในด้านการให้ความอบอุ่น น้ำร้อน หรือกระแสไฟฟ้ดั่งที่แสดงไว้ในตาราง

2.8.1.1 Pyrolysis

Pyrolysis เป็นขบวนการเผาไหม้ในสภาวะที่ขาดออกซิเจน หรือมีออกซิเจนน้อย ความร้อนที่เกิดขึ้นทำให้พวกสารอินทรีย์แยกตัวออกเป็นสารประกอบต่าง ๆ เช่น ก๊าซ น้ำมัน น้ำมันดิน ถ่าน และสารประกอบอินทรีย์อื่น ๆ ซึ่งสารประกอบเหล่านั้นจะแยกตัวออกตามระดับของอุณหภูมิที่แตกต่างกันไปในขบวนการเผาไหม้ ในช่วงของอุณหภูมิต่ำผลผลิตที่ได้จะเป็นพวกของแข็ง และของเหลว แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ได้สารประกอบที่เป็นก๊าซซึ่งจะมีของแข็งปนออกมาบ้าง สำหรับก๊าซที่แยกได้โดยขบวนการของ Pyrolysis นี้สามารถอัดให้เป็นก๊าซเหลวบรรจุภาชนะนำไปจำหน่ายได้ ส่วนของแข็งที่ปนออกมานั้นก็สามารถแยกออกแล้วนำไปทำประโยชน์ในการถมพื้นที่ หรือใช้ทำถนนก็ได้ ค่าใช้จ่ายในขบวนการ Pyrolysis นั้นค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการเผาโดยทั่วไป แม้กระทั่งการเผาเพื่อผลิตพลังงานก็ตาม (Thank et. al. 1979 หน้า 205-207) แต่ก็ได้มีการทดลองทำ

Pyrolysis หลายแห่ง

การแปรสภาพของขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ดังนี้ได้กล่าวมาแล้วนั้น ก็เพื่อจะแสดงให้เห็นว่าในองค์ประกอบของขยะมูลฝอยนั้นยังมีสิ่งที่สามารถนำกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้หลายรูปแบบ นับแต่การนำมาใช้โดยตรง แปรสภาพเป็นปุ๋ยเป็นพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า ไปจนกระทั่งแปรเป็นสารประกอบในรูปอื่น ๆ แต่ว่าจะนำกลับมาใช้โดยวิธีใดก็ต้องทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกรรมวิธีและผลผลิตที่ต้องการ ดังนั้น การที่จะตัดสินใจดำเนินการหรือไม่อย่างนั้นต้องพิจารณาถึงผลตอบแทนที่จะได้รับ ทั้งในส่วนที่เป็นตัวเงินจากผลผลิตและจากการสงวนทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งผลตอบแทนที่ไม่อาจคิดเป็นตัวเงินโดยตรงได้ เช่น ในส่วนของการควบคุมมลพิษของสภาพแวดล้อม อันจะมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ด้วย

กาน้ำสตูที่คัดแยกได้จากขยะมูลฝอยมาทำประโยชน์นั้น แม้ว่าจะทำให้นุคคลกลุ่มหนึ่งมีอาชีพ มีรายได้ และเป็นการสงวนไว้ซึ่งทรัพยากร แต่ก็ควรจะคำนึงถึงการทำให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม และความปลอดภัยในการนำสตูเหล่านั้นมาใช้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาพลาสติกที่ใช้แล้วกลับมาแปรรูปเป็นสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ซึ่งทำกันอยู่อย่างมากมาย ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนอันหนึ่งก็คือ การทำเป็นถังบรรจุน้ำขนาด 10-20 ลิตร ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า "ถังแกลลอน" ทำขึ้นจากการเอาพลาสติกเก่า ๆ มาแปรสภาพ แล้วเติมสีชนิดเข้ม ๆ เข้าไปเพื่อกลมเกลื่อนริ้วรอยของความสกปรกที่มีมาก่อน ภาชนะหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ทำจากพลาสติกในลักษณะนี้จึงไม่น่าจะปลอดภัยสำหรับการใช้กับอาหาร เครื่องดื่ม รวมทั้งน้ำสำหรับบริโภคด้วย แต่ชาวบ้านตามชนบทก็นิยมใช้กันมา เพราะหาได้ง่ายและราคาไม่แพง ทั้งสะดวกแก่การใช้ด้วย ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองของผู้บริโภค น่าจะได้ติดตามแล้ววิจัย และแจ้งให้ประชาชนได้ทราบถึงพิษภัยที่อาจเกิดขึ้นก่อนที่จะสลายเกินไป ดังเช่นกรณีของมินามาตะในญี่ปุ่น

ตารางที่ 13
แสดงตัวอย่างโรงงานที่ใช้ขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิง

ที่ตั้ง	ผลผลิตอย่างอื่น นอกเหนือไปจากเชื้อเพลิง	ปริมาณขยะมูลฝอย ที่ใช้ (ตัน/วัน)	หมายเหตุ
Awes, Iowa, USA.	กระดาษ เหล็ก อะลูมิเนียม	200	การลงทุน 7 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ ในปี 1975
Baltimore Country, USA.	เหล็ก อะลูมิเนียม แก้ว	600-1500	การลงทุน 9 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ
Bridgeport Conn., USA.	เหล็ก อะลูมิเนียม แก้ว	1800	การลงทุน 53 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ ใช้งานได้ในปี 1978
Chicago, USA.	เหล็ก	1000	การลงทุน 19 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ ใช้งานได้ในปี 1978
East Bridgewater, USA.	น้ำร้อน เหล็ก	1200	การลงทุน 10-12 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ
Milwaukee, Mass. USA.	กระดาษ เหล็ก แก้ว	1600	การลงทุน 18 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ
Monroe Country, New York, USA.	เหล็ก โลหะอื่น ๆ แก้ว	2000	การลงทุน 51 ล้านดอลลาร์ สหรัฐ รวมทั้งสถานีขนถ่าย (1978)
Newark, New Jersey, USA.	เหล็ก	3000	การลงทุน 70 ล้านดอลลาร์ ในปี 1979
Birmingham, UK.	เหล็ก	200 ตัน/ชั่วโมง	การลงทุน 0.5 ล้านดอลลาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

แสดงตัวอย่างโรงงาน Pyrolysis ที่กำลังดำเนินการ

PROCESS	สถานที่ตั้ง	ปริมาณขยะที่ใช้ ใน 24 ชั่วโมง	อุณหภูมิ สูงสุด	ผลผลิตอื่นนอก จากพลังงาน
Mixed Process (Pyrolysis with partial Incineration)				
Landlord	Baltimore USA.	900 ตัน	1000	-
Andco Towax	Orchard Park, Buffalo, USA.	75 ตัน	1700	-
Purox	South Charleston, USA.	200 ตัน	1700	-
Pirogues	Gislaved, Sweden	50 ตัน	1500	ได้
Pure Pyrolysis Process (Exclusion of Air)				
Destrugas	Kalunborg, Denmark	5 ตัน	1000	ได้
Fluidisedbed process	Hamburg, FRG.	ทดลอง	600-900	น้ำมัน ถ่าน และ Zinc
Herko/Kiener	Gold shove/ Aalen FRG.	6 ตัน	600	น้ำมัน ถ่าน
Gelsem-berg-Man-nesmann.	Bocham, FRG.	5 ตัน	700	น้ำมัน ถ่าน

2.9 รูปลักษณะของห้องเรือชนิดต่าง ๆ

เรือเป็นสิ่งประดิษฐ์เป็นลักษณะกลองคอยอยู่บนผิวน้ำ และแทนที่น้ำใช้เป็นพาหนะบรรทุกคนและสิ่งของมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ตามลักษณะการใช้งาน ห้องเรือนั้นจะเป็นส่วนที่สัมผัสกับผิวน้ำ เมื่อเรือเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว และส่วนที่สัมผัสกับผิวน้ำนี้ นักวิชาการได้พยายามออกแบบเพื่อลดความผิดระหว่างผิวน้ำกับห้องเรือ และพยายามแก้ปัญหาในด้านอาการโคลงของเรือเมื่อถูกกระแสน้ำ ลม และระวางการบรรทุกตลอดจนพยายามแก้ปัญหาในด้านอุบัติเหตุที่จะเกิดกับห้องเรือด้วยปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ นักวิชาการและช่างต่อเรือได้พยายามคิดออกแบบ เพื่อความเหมาะสมกับลักษณะของงานและรูปลักษณะของห้องเรือได้พัฒนาขึ้นมาตามลำดับ

รูปลักษณะของห้องเรือที่ใช้อยู่โดยทั่วไปนั้น มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบคือ

1. เรือห้องแบน (Bottom Plate, Pontoon)
2. เรือห้องรูปตัว V (Bottom V)
3. เรือห้องกลม (Bottom Around)

จากรูปลักษณะของห้องเวรดึงกล่าวทั้งสามรูปแบบ ยังมีการดัดแปลง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานอีกหลายอย่าง เช่น

- เรือสองตอน (Bottom Step)
- เรือเกล็ด
- เรือห้องเป็นร่อง หรือเป็นลอน (ปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมกันมาก เพราะใช้ได้ผลดีมาก

กว่าเรือชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน)

2.10 ไฟเบอร์กลาส

ก่อนที่จะอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสควรอย่างยิ่งที่จะต้องรู้เรื่องวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ชนิดต่าง ๆ เสียก่อน เพื่อจะได้ทราบคุณสมบัติและหน้าที่ของมันและใช้อย่างถูกต้อง

2.10.1 โพลีเอสเทอร์เรซิน (Unsaturated Polyester Resin)

เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาใช้เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาถูกกว่าอย่างอื่นและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งาน เช่น มีความแข็งเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาใช้หล่อ ฯลฯ ศัพท์เทคนิคที่ถูกต้องเรียกว่า โพลีเอสเทอร์เรซิน ชนิดไม่อิ่มตัว เมื่ออยู่ในสภาพที่ยังไม่ได้ใช้งาน (ยังเป็นวัตุดิบอยู่) จะมีสภาพเป็นของเหลวข้นคล้ายน้ำมันเครื่อง กลิ่นฉุนพอควร และเมื่อใส่สารเคมีบางชนิดลงไป จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้น จะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใสหรืออมเหลืองหรือแดงแล้วแต่ชนิดของมัน

โพลีเอสเทอร์เรซินมีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งาน เช่น ใส ทนความร้อน ทนกรดต่างเป็นพิเศษ และชนิดธรรมดา ดังนั้นก่อนจะซื้อจะใช้ควรรู้ข้อมูลให้ถูกต้องจริงจังและต้องรู้ว่าจะไปใช้ทำอะไร เช่น ใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ ผลิตภัณฑ์แก้วเทียม ผลิตภัณฑ์เคลือบรูปทำกระดุมหรือทำสีโป๊รถยนต์ ฯลฯ

โพลีเอสเทอร์เรซิน ชนิดที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสหรือเอฟอาร์ที่นิยมใช้ทั่วไปมี 5 ชนิดคือ

1. ออโธฟาทาลิกอะซิด (Ortho-phthalic acid type)
2. ไอโซฟาทาลิกอะซิด (Isophthalic acid type)
3. เทเรฟาทาลิกอะซิด (Terephthalic acid type)
4. บิสฟีนอล-เอ (Bisphenol-A type)
5. ไวนิลเอสเทอร์ (Vinylester type)

โพลีเอสเตอร์เรซินที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสนอกจากจะมีคุณสมบัติต่าง ๆ กันดังกล่าวแล้วยังแบ่งออกตามลักษณะทางกายภาพ เป็น 4 ชนิด คือ

2.10.1.1 ชนิดผสมขี้ผึ้ง หรือแว็กซ์ (WAX)

ชนิดนี้แข็งตัวแล้วผิวจะแห้งตัวไม่เหนียวเหนอะ เช่น โพลีเอสเตอร์เรซินเบอร์ FH-123 ของบริษัทสยามเคมีคอลอินดัสตรี จำกัด ใช้สำหรับทำงานชิ้นเล็ก ซึ่งสามารถทำงานติดต่อกันจนเสร็จภายในเวลาเดียวกัน

2.10.1.2 ชนิดไม่ผสมขี้ผึ้ง หรือแว็กซ์ (WAX)

ชนิดนี้เป็นชนิดแข็งตัวแล้วผิวจะยังเหนียวอยู่ประมาณ 1-2 วัน เช่น โพลีเอสเตอร์เรซินเบอร์ FH-123-N ใช้สำหรับชิ้นงานใหญ่ต้องทำงานติดต่อกันนานหลายชั่วโมงหรือหลายวัน

การมีผิวเหนียวเหนอะของโพลีเอสเตอร์เรซินจะช่วยให้การยึดเกาะของโพลีเอสเตอร์เรซินแต่ละชั้นดีขึ้น

เป็นรายการย่อคุณสมบัติและการใช้งานโพลีเอสเตอร์เรซินสำหรับทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดต่าง ๆ ของบริษัท สยามเคมีคอลอินดัสตรี จำกัด ให้ดูในหัวเรื่อง AIR DRY โพลีเอสเตอร์เรซินตัวใดมีคำว่า YES แสดงว่ามีขี้ผึ้ง (WAX) ผสมอยู่ตัวใดมีคำว่า NO แสดงว่าไม่มีขี้ผึ้ง (WAX) ผสม

2.10.1.3 ชนิดผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา

โดยปกติโพลีเอสเตอร์เรซินไม่ควรผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promoter) ไว้ก่อน เพราะจะทำให้อายุการเก็บรักษา (Shelf life) สั้นลง แต่เนื่องด้วยมีการแข่งขันในตลาดสูง บริษัทผู้ผลิตหลายแห่งจึงผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาลงไป

2.10.1.4 ชนิดผสมผงเบา (Thixotropic)

โพลีเอสเตอร์เรซินหลายตัวผสมผงเบาเพื่อให้เรซินมีความข้นและมีแรงยึดเกาะมากขึ้น โพลีเอสเตอร์เรซินมีกลิ่นฉุนแรงเมื่อเก็บไว้ในห้องอับ ห้องเก็บควรมีระบบถ่ายเทอากาศที่ดีและอุณหภูมิไม่ควรเกิน 20° C โพลีเอสเตอร์เรซินจะมีอายุเก็บได้นานประมาณ 3-6 เดือน ในอุณหภูมิดังกล่าว หากเก็บไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 5° C โพลีเอสเตอร์เรซินจะหยุดทำปฏิกิริยา และจะมีอายุเก็บได้นานกว่านั้นมาก

ภาพที่ 13
โพลีเอสเตอร์เรซิน



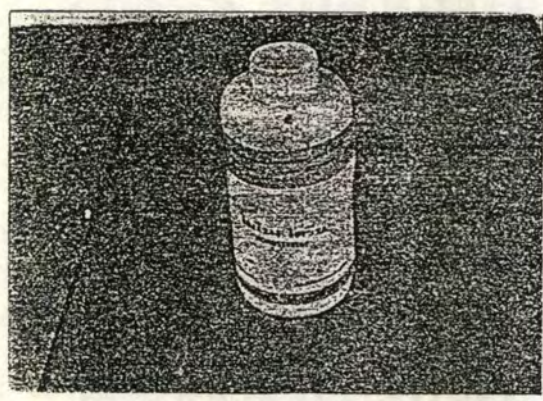
2.10.2 โมโนสไตรีน (Monostyrene) หรือ สไตรีนโมโนเมอร์ (Styrene Monomer)

โมโนสไตรีน (Monostyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester Resin โดยทั่ว ๆ ไปแล้วใช้ Styrene ซึ่งสกัดจาก BENZENE และ ETHYLENE มาทำเป็นส่วนผสม โมโนสไตรีนเป็นตัวละลายหรือทำให้เหลว (Solvent) และขณะเดียวกันก็เป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลิเซชัน (Polymerization) เกิดขึ้น เขาจึงเรียกโมโนสไตรีนว่าเป็น ตัวละลายที่เสริมปฏิกิริยา (active solvent)

โมโนสไตรีนใช้เติมผสมลงในโพลีเอสเตอร์เรซิน และเจลโค็ด เพื่อให้เหลวมากขึ้นสะดวกต่อการทำงาน เช่น พ่นหรือทา อัตราส่วนที่ใช้ผสมลงไปประมาณ 10-20%

โมโนสไตรีนเป็นของเหลวใส ไม่มีสีกลิ่นเหมือนโพลีเอสเตอร์เรซิน

ภาพที่ 14
โมโนสไตรีน



2.10.3 ตัวทำให้แข็ง (hardener) หรือตัวคะตะลิสต์ (Catalyst) หรือตัวเร่งปฏิกิริยา

(CATALYST = ตัวทำให้แข็ง = ตัวคะตะลิสต์ = ตัวเร่งปฏิกิริยา) เป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลีเอสเทอร์เมอไรเซชัน เปลี่ยนสภาพโพลีเอสเทอร์เรซินจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็ง ซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาทางเคมีนั้น จะเกิดความร้อนสูงกว่า 100°C

โดยปกติแล้วตัวทำให้แข็ง (หรือตัวคะตะลิสต์หรือตัวเร่งปฏิกิริยา) นิยมใช้สารพวกเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) ซึ่งชนิดที่นิยมใช้มากที่สุด คือ Methyl Ethyl Ketone Peroxide (MEKP หรือ MEKPO)

MEKP มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสีกลิ่นคล้ายกรเป็นอันตรายต่อเยื่อจมูกและตามาก ควรระวังอย่าใช้มือที่จับขีดตา หรือให้กระเด็นเข้าตา ถูกมืออาจแสบ เมื่อเข้าตาควรชะล้างด้วยน้ำสะอาดโดยทันที แล้วรีบไปหาแพทย์

ภาพที่ 15
ตัวเร่งปฏิกิริยา



หมายเหตุ : คำว่าตัวทำให้แข็ง (Hardener) เป็นคำที่นิยมใช้เรียกกันในกลุ่มช่างทำไฟเบอร์กลาส ชื่อทางวิชาการคือ CATALYST ซึ่งในหนังสือศัพท์บัญญัติปิโตรเคมี กำหนดให้ใช้เป็นภาษาไทยว่าตัวเร่งปฏิกิริยา ผู้แต่งขอใช้คำว่า ตัวทำให้แข็ง เพราะเป็นคำที่สื่อความหมายให้จำได้ง่ายสำหรับบุคคลทุกระดับ

2.10.4 ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promoter)

ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีโดยเปลี่ยนแปลงจากรูปจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งของ Unsaturated Polyester Resin โดยใช้ตัวทำให้แข็ง (Catalyst) นั้น สามารถทำได้โดยใช้ความร้อนช่วยแต่ช้ามากในทางปฏิบัติจะใช้ ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) มาช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวพลาสติก

เหลวเร็วขึ้น ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้ คือ โคบอลท์แนฟทีเนต (Cobalt Naphthenate) มีลักษณะเป็นของเหลวสีม่วงความเข้มข้นที่ใช้งานประมาณ 5%

โคบอลท์ที่ซื้อจากบริษัทใหญ่จะมีความเข้มข้นประมาณ 10% หรือกว่านั้นซึ่งจะมีความเข้มข้นมากเกินไปใช้ไม่สะดวก ทำให้เจือจางเพิ่มขึ้นประมาณ 2-3 เท่า เหลือ 3-5% โดยใช้โมโนสไตรีน (Monostyrene) จะใช้สะดวกมากขึ้น

ในทางปฏิบัติจะใช้ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ความเข้มข้น 5% ประมาณ 0.2% โดยน้ำหนัก (ของโพลีเอสเตอร์เรซินที่ใช้ผสมลงในโพลีเอสเตอร์เรซินเสียก่อน เมื่อจะใช้งานจึงผสมตัวทำให้แข็ง (Catalyst) ในปริมาณ 0.5-2% หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 4% ลงไป โพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวทำให้แข็งตัว โดยมีตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวเสริม ตัวเช่นผสมโพลีเอสเตอร์เรซินเบอร์ FH-123 ปริมาณ 100 กรัม กับตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาโคบอลท์แนฟทีเนต ความเข้มข้น 5% ในปริมาณ 0.2% (โดยน้ำหนัก) และผสมตัวทำให้แข็ง (Catalyst) MEKP 1% ที่อุณหภูมิ 25 °C โพลีเอสเตอร์เรซิน FH-123 จะเริ่มแข็งตัวเป็นนูน (Gel Time) ในเวลาประมาณ 20-40 นาที

เนื่องจากโพลีเอสเตอร์เรซินมีหลายชนิด บางชนิดจะผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ไว้เรียบร้อยแล้ว บางชนิดยังไม่ได้ผสม ดังนั้นเมื่อเวลาซื้อโพลีเอสเตอร์เรซินควรถามผู้ขายเสียก่อน หากเป็นโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาแล้ว โดยปกติจะมีสีออกแดงหรือม่วง เมื่อจะใช้งานก็เพียงผสมตัวทำให้แข็ง (Catalyst) เข้าไปเท่านั้น หากเป็นชนิดที่ยังไม่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไว้ต้องผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาลงไปก่อน 0.2% แล้วกวนให้เข้ากัน หรือจะใช้วิธีค่อย ๆ เทตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไปทีละน้อยกวนให้เข้ากันจนมีสีออกแดงหรือม่วงจาง ๆ ก็ได้

ควรเก็บรักษาตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) โคบอลท์ฯ กับตัวทำให้แข็ง (Catalyst) MEKP ให้ห่างกัน และหลีกเลี่ยงการผสมกับโดยตรงเพราะจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่รุนแรงเกิดความร้อนสูง หากมีเชื้อไฟอยู่ใกล้อาจเกิดไฟไหม้ได้

หมายเหตุ : ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาและตัวทำให้แข็ง มีหลายสิบชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของโพลีเอสเตอร์เรซินและกรรมวิธีการผลิต ชนิดที่กล่าวมาแล้วเป็นชนิดที่นิยมใช้มากที่สุด ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมหน้า 205 และ 212

เป็นตัวเสริมความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซิน เช่นเดียวกับเหล็กเส้นเสริมในงานคอนกรีต มีรูปร่างแตกต่างกันไปหลายชนิด เช่น เส้นยาว (Roving) เส้นสั้น (Chopped Strand) แบบรีดเป็นผืน (Mat) และแบบถักเป็นผืน (Fabrics) ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ใยแก้วต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของชิ้นงานไฟเบอร์กลาสที่ต้องการและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม

เส้นใยแก้วเหล่านี้จะมีน้ำยาอบผิวหลายชนิดเช่น Silage Finish หรือ Chrome Finish เป็นต้น มีคุณภาพสมบัติในการทำให้การยึดเกาะระหว่างเส้นใยแก้วกับโพลีเอสเตอร์เรซินดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใยแก้วแบ่งตามคุณสมบัติออกได้ 4 กลุ่มคือ

1. กลุ่ม A (Alkali) ใช้สำหรับงานป้องกันสารเคมีที่เป็นด่าง
2. กลุ่ม C (Chemical) ใช้สำหรับงานป้องกันสารเคมีพวกกรดและอื่น ๆ
3. กลุ่ม E (Electrical) ใช้สำหรับงานป้องกันไฟฟ้า
4. กลุ่ม S หรือ T (High Strength) ใช้สำหรับที่รับแรงมาก ๆ

ใยแก้วมีส่วนผสมทางเคมีที่สำคัญดังนี้

SILICON DIOXIDE (SiO ₂)	54-72%
ALUMINUM OXIDE (Al ₂ O ₃)	0.6-24%
FERROUS OXIDE (Fe ₂ O ₃)	0.5%
CALCIUM OXIDE (CaO)	0.1-17%
MAGNESIUM OXIDE (MgO)	2-10%
SODIUM OXIDE (Na ₂ O)	0.27-14%
POTASSIUM OXIDE (K ₂ O ₂)	1%
BORON OXIDE (B ₂ O ₃)	0.1-8%
BARIUM OXIDE (BaO)	0.1-8%

2.10.5.1 ใยแก้วชนิดเส้นยาว (Roving)

มีลักษณะเป็นเส้นใยยาวตลอด ม้วนเป็นหลอด เหมาะสำหรับกรรมวิธีการผลิตแบบใช้เครื่องพ่น (Spray up) แบบพันทอ (Filament Winding) แบบดึงแนวยาว (Pultrusion) และแบบ SMC (Sheet Molding Compound) ให้ความแข็งแรงในด้านการรับแรงดึงและแรงบิดงอได้สูงมาก

2.10.5.2 ใยแก้วชนิดเส้นสั้น (Chopped Strands)

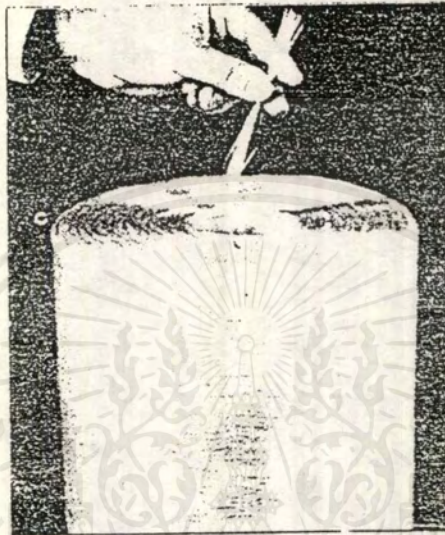
เป็นใยแก้วชนิดเส้นสั้นเหมาะสำหรับใช้กับกรรมวิธีการผลิตแบบอัดเหลว (Premix Molding) คือใช้ใยแก้วชนิดเส้นสั้นผสมกับโพลีเอสเทอร์เรซินเสียก่อน แล้วจึงเทอัดลงในแม่แบบขนาดเส้นมาตรฐานยาว 3 และ 6 มม. นอกจากนี้ใยแก้วชนิดเส้นสั้นยังนิยมนำไปผสมเป็นวัสดุเสริมแรงในพลาสติกพวก Phonetics, Nylon, ABS, Polypropylene PBT, PET ฯลฯ รวมทั้งในยิปซัม

2.10.5.3 ใยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat)

เป็นใยแก้วชนิดที่นิยมใช้กับงานทั่ว ๆ ไป มีผืนขนาดแตกต่างกันไป แล้วการใช้งานเช่นผืนเบอร์ 300 450 และ 600 (ตัวเลขของผืนเบอร์คือน้ำหนักเป็นกรัมต่อหนึ่งตารางเมตร ดังนั้น ใยแก้วเบอร์ 300 จะบางกว่าเบอร์

450) โยแก้วบางนิยมใช้กับชิ้นงานขนาดเล็กต้องการน้ำหนักเบา โยแก้วหนาใช้กับชิ้นงานใหญ่

ภาพที่ 16
แสดงโยแก้วชนิดเส้นยาว



ภาพที่ 17
แสดงโยแก้วเส้นสั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18
แสดงใยแก้วชนิดฝืนเส้นสั้น



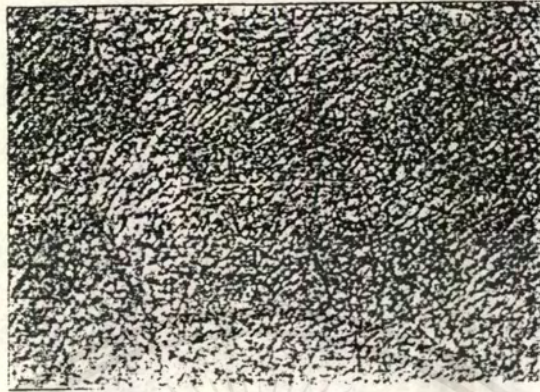
ภาพที่ 19
แสดงใยแก้วชนิดฝืนเส้นยาว



2.10.5.4 ใยแก้วชนิดฝืนเส้นยาว (Continuous Strand Mat)

ใยแก้วชนิดนี้เสริมให้ชิ้นงานแข็งแรงกว่าชนิดฝืนเส้นสั้น เพราะเส้นใยแก้วยาวตลอดเป็นเส้นเดียวกัน ใช้กับชิ้นงานที่มีผิวเรียบตลอด โดยปกติจะใช้กับการผลิตที่ใช้เครื่องจักรเช่นเครื่องอัด ขนาดที่นิยมใช้คือขนาดเบอร์ 300 450 และ 600

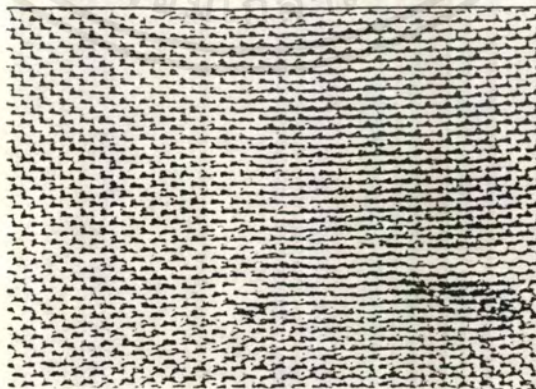
ภาพที่ 20
แสดงใยแก้วชนิดเส้นละเอียด



2.10.5.5 ใยแก้วชนิดผืนเส้นใยละเอียด (Surfacing Mat)

ใช้สำหรับเสริมชั้นแรกต่อจากเจลโค้ตในชิ้นงานพิเศษหรือขนาดเล็ก ขนาดที่นิยมใช้คือเบอร์ 30 แต่ตามความเป็นจริงแล้ว ในโรงงานมาตรฐานจะใช้ใยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) เบอร์ 300 เป็นชั้นแรกต่อจากเจลโค้ต

ภาพที่ 21
แสดงใยแก้วชนิดผืนหยาบละเอียด



2.10.5.6 โยแก้วชนิดผืนทอละเอียด (Woven Roving)

ใช้กับชิ้นงานที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ หรือชั้นที่ 2-3 ต่อจากเจลโคตีมีชื่อเรียกง่าย ๆ ทั่วไปว่า โยแก้วสานเล็กขนาดที่นิยมใช้ คือ เบอร์ 25, 100, 130, 200 และ 300

ภาพที่ 22

แสดงโยแก้วชนิดผืนทอหยาบ

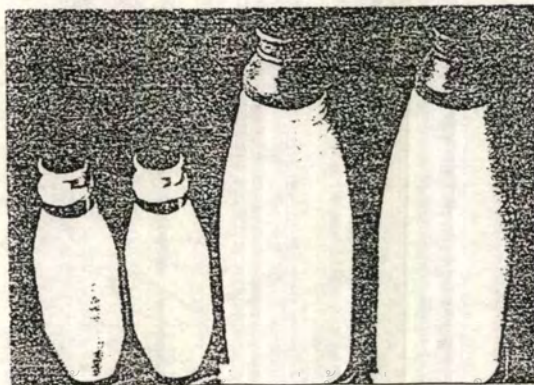


2.10.5.7 โยแก้วชนิดผืนทอหยาบ (Woven Roving)

ใช้กับชิ้นงานขนาดใหญ่ที่ต้องการความแข็งแรงมาก ๆ เช่น เรือ โดยใช้สลับกับโยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น มีชื่อเรียกง่าย ๆ ทั่วไปว่า โยแก้วสานใหญ่ ขนาดที่นิยมใช้คือเบอร์ 600 และ 800

ภาพที่ 23

แสดงโยแก้วชนิดเส้นด้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.5.8 ไยแกวชนิดเส้นด้าย (Yarn)

มีลักษณะเป็นเส้นยาเหมือนเส้นด้าย ผ่านการพันบิดรวมเส้น แล้วนำไปทอเป็นใยแกวชนิดผืนทอพิเศษ (Fabrics) มีหลายขนาด ตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.08 มม. ถึง 0.50 มม.

ภาพที่ 24

แสดงใยแกวชนิดผืนทอพิเศษ



2.10.5.9 ไยแกวชนิดผืนทอพิเศษ (Fabrics)

เป็นใยแกวชนิดที่มีความแข็งแรงสูง มีหลายขนาดตั้งแต่ 25 ก./ตรม. ถึง 330 ก./ตรม.

ภาพที่ 25

แสดงเจลโค้ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.6 เจลโค้ต (Gel Coat)

คือส่วนที่ปิดผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส หรือสีผิวมันเอง วัตถุประสงค์มีลักษณะเหลวข้นคล้ายกาวแป้งเปียก ซึ่งสามารถผสมกับสีผสมเรซินให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโค้ตนอกจากใช้เป็นผิวที่เรียบมันและมีสีสวยแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอยเส้นใยแก้ว (Fiberglass Texture) และฟองอากาศ (Air Bubbles) ในใยแก้วซึ่งยังไต่อกไม่หมด เจลโค้ตก็คือโพลีเอสเทอร์เรซินนั่นเอง แต่มีส่วนผสมพิเศษ ผงทิกโซทรอปิก (Thixotropic) หรือผงเบา ทำให้มีลักษณะข้นและเหนียวกว่าโพลีเอสเทอร์เรซินธรรมดา มีคุณสมบัติในการเกาะยึดเข้ากับผิวของแม่แบบ (Mold) ดีกว่า เมื่อเวลาพ่นหรือทาจะไม่ไหลมากองอยู่ส่วนล่างของแม่แบบ ส่วนผสมหรือสารเคมีต่าง ๆ ในการใช้งานนั้นเหมือนกับโพลีเอสเทอร์เรซิน เจลโค้ตทาใช้พ่นอาจขึ้นเกินไปพ่นไม่ออก ดังนั้นจึงต้องผสมโดยโมโนสไตรีนประมาณ 10-20% เพื่อทำให้เหลวมากขึ้น

สำหรับผู้ฝึกหัดทำเล่นเป็นงานอดิเรกไม่จำเป็นต้องซื้อเจลโค้ต ใช้โพลีเอสเทอร์เรซินเบอร์ที่ ทำไฟเบอร์กลาสนั้นแหละ เพราะถูกกว่ามาก

2.10.7 สีเรซิน

คือสีที่ผสมลงในเจลโค้ต หรือโพลีเอสเทอร์เรซิน เพื่อให้ได้สีต่าง ๆ ดูสวยงามขึ้น สีเรซินมีลักษณะข้นคล้ายจาระบีมีส่วนสำคัญต่อการแข็งตัวของโพลีเอสเทอร์เรซิน (และเจลโค้ต) สีบางสีจะเร่งให้โพลีเอสเทอร์เรซินแข็งตัวเร็วขึ้น (Accelerate) บางสีจะทำให้การแข็งตัวช้าลง (Decelerate) อัตราส่วนของสีที่จะผสมลงในเจลโค้ต หรือโพลีเอสเทอร์ ประมาณ 15-20% โดยน้ำหนักแล้วแต่ชนิดของสี สีที่มีความเข้มข้นสูงควรใช้น้อย สีที่มีความเข้มข้นควรใส่มาก วิธีการทดสอบว่าสีที่ผสมลงไป ในเจลโค้ตที่ผสมสีแล้วบนกระดาษหนังสือพิมพ์ให้มีความหนาประมาณ 0.5 มม. หากความเข้มของสีที่ได้จะมองไม่เห็นตัวหนังสือข้างล่าง หรือยังเห็นอยู่ควรเติมแม่สีลงไปอีก แต่ไม่ควรเกินปริมาณที่กำหนดไว้ (ในกรณีที่ต้องการสีใส สีสีจำนวนเล็กน้อยก็พอ)

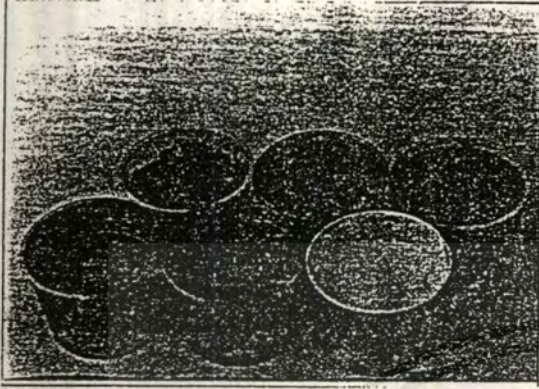
สีที่ใช้ควรเป็นสีเฉพาะที่ใช้กับโพลีเอสเทอร์เรซินเท่านั้น สีเรซินมีให้เลือกหลายสีแต่ไม่หลากหลายมากนัก (โรงงานบางแห่งใช้สีผงผสมพลาสติกหรือสีผงผสมปูนซีเมนต์แทน ซึ่งคุณสมบัติจะดีกว่า)

2.10.8 น้ำยาล้าง (Solvent)

น้ำยาล้างที่นิยมใช้มากที่สุดคืออะซิโตน (Acetone) มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสีกลิ่นฉุนแรงกว่าทินเทอร์ ไวไฟ ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เป็นโพลีเอสเทอร์เรซิน หากไม่มีอะซิโตน อาจใช้ทินเนอร์แทนก็ได้

ห้ามใช้อะซิโตนผสมโพลีเอสเทอร์เรซิน เพื่อทำให้เหลวขึ้น เพราะอะซิโตนจะกัดทำลายเนื้อโพลีเอสเทอร์เรซินต้องการทำให้โพลีเอสเทอร์เรซินเหลวต้องใช้โมโนสไตรีนเท่านั้น

ภาพที่ 26
แสดงสีเรซิน



ภาพที่ 27
แสดงน้ำยาล้าง



2.10.9 ขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound)

เป็นขี้ผึ้งขัดผิวแม่แบบ (ไฟเบอร์กลาส) หรือต้นแบบหรือชิ้นงานไฟเบอร์กลาสให้สะอาด และเป็นมัน มีลักษณะเหลวคล้ายจาระมีแต่เนื้อหยาบกว่า มีสองชนิด คือ สีแดงและสีขาว เราชูจักกันดีใน ชื่อยาขัดสีรถยนต์ ยาขัดแดง ยาขัดขาว สีแดงพื้นหยาบ สีขาวเนื้อละเอียด

ภาพที่ 28
แสดงขี้ผึ้งขัดผิว



2.10.10 แวกน้ำ (Hard Wax)

เป็นขี้ผึ้งเหลวใช้สำหรับทาและขัดบนผิวแม่แบบและต้นแบบ (ไฟเบอร์กลาส) ต่อจากขัดด้วยขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) แล้ว เพื่อให้ผิวหน้าเรียบเป็นมันยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นตัวถอดแบบ (Release Agent) เป็นต้นอีกด้วย แวกน้ำมีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อน ๆ

จากประสบการณ์ของผู้แต่ง การใช้แวกน้ำจะมีปัญหาสำหรับผู้เริ่มฝึกหัดใหม่ เนื่องจากการขัดออกไม่หมด จึงทำให้การทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ. ไม่ค่อยติดทำให้ถอดแบบยากหรือติด ดังนั้นผู้ฝึกหัดใหม่ควรจะใช้แวกน้ำจะดีกว่า

ปัจจุบันในอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสไม่นิยมใช้แวกน้ำกันแล้ว

2.10.11 น้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ. (PVA Release Agent)

เนื่องจากผิวที่เรียบระหว่างแม่แบบและชิ้นงานทำให้เกิดแรงเกาะตัวหรือดูดผิว (Surface Adhesion) ที่สูงมาก เพราะฉะนั้นการถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ จึงทำได้ยากมากและบางทีอาจจะทำไม่ได้เลย ดังนั้นเราจึงต้องใช้น้ำยาถอดแบบ ทาหรือพ่นแม่แบบหรือต้นแบบเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส น้ำยาถอดแบบที่นิยมใช้คือ พี.วี.เอ. (PVA = Polyvinyl Alcohol) มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นแอลกอฮอล์ เหนียวข้นคล้ายกาวเบ้งชนิดเหลวแห้งตัวเร็วซึ่งใช้ทาหรือพ่นบาง ๆ และจะระเหยไปกลายเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ ซึ่งเมื่อถูกน้ำจะละลายทันที แต่จะไม่ละลายโดยโมโนสไตรีน หรือโพลีเอสเตอร์เรซิน

พี.วี.เอ. เป็นน้ำยาถอดแบบขั้นสุดท้ายก่อนลงมือทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส หากใช้กาวพ่นสีพ่น พี.วี.เอ. ข้นเกินไป ควรผสมแอลกอฮอล์ 5-10% เพื่อให้เหลวพ่นได้สะดวก

ในกรณีที่ชิ้นงานไฟเบอร์กลาสเป็นรูปแผ่นหรือมีผิวหน้าเรียบแบน หรือมีความโค้งเล็กน้อยเสมอกัน อาจใช้วัสดุอื่นเป็นตัวถอดแบบแทน พี.วี.เอ. ได้ เช่น ฟิล์มไมลาร์ (Mylar) หรือกระดาษแก้ว (Cellophane)

ภาพที่ 29

แสดงน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.12 ชี้ผึ้งถอดแบบ (Mold Release Wax)

เนื่องด้วยเทคนิคและกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสได้รับการพัฒนาและปรับปรุงอยู่เสมอ ดังนั้นวัสดุใหม่ ๆ จึงเกิดขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ชี้ผึ้งถอดแบบได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดเวลาการทำงานคือเป็นวัสดุที่ใช้แทนน้ำยาถอดแบบพี.วี.เอ ชี้ผึ้งถอดแบบมีลักษณะคล้ายกับชี้ผึ้งขัดพื้นมีหลายชนิด เช่น สีเหลืองอ่อน สีฟ้า แต่มีส่วนผสมพิเศษลงไป เพื่อช่วยการถอดแบบการทำงานก็เหมือนกับชี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) การใช้ครั้งแรก ๆ สำหรับแม่แบบใหม่ ควรทาและขัดทั้งหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ชี้ผึ้งซึมเข้าไปในเนื้อแม่แบบดีเสียก่อน (ต้นแบบไม่ควรใช้ชี้ผึ้งถอดแบบ ควรใช้ พี.วี.เอ. เท่านั้น)

ชี้ผึ้งถอดแบบใช้เฉพาะกับการใช้เจลโค้ตพื้นเท่านั้น หากใช้ทาเจลโค้ตให้ใช้ พี.วี.เอ. เพราะชนแปรงอาจแข็งเกินไป ทำให้ชี้ผึ้งถอดแบบที่เคลือบอยู่ถูกขูดทำให้ชั้นงานติดแม่แบบได้

ชี้ผึ้งถอดแบบขัดครั้งหนึ่งใช้ถอดแบบได้ 3-4 ครั้ง ทุกครั้งที่จะเริ่มปฏิบัติงานใช้แม่แบบควรทาชี้ผึ้งถอดแบบบริเวณปีกหรือขอบขอบแม่แบบแล้วขัดทิ้ง เพราะบริเวณส่วนนั้นอาจถูกขูดออกไปได้ขณะถอดแบบ วิธีใช้ชี้ผึ้งถอดแบบเหมือนกับการใช้ชี้ผึ้งขัดผิว คือ ใช้ฟองน้ำหรือผ้าสำลีขยี้กับชี้ผึ้งถอดแบบแล้วนำไปขัดให้ผิวหน้าแม่แบบทั้งให้ขึ้นฝ้าจึงใช้ผ้าสำลิสะอาดขัดเช็ดออก การขัดควรขัดแรง ๆ เพื่อใช้ชี้ผึ้งถอดแบบซึมเข้าไปในเนื้อของแม่แบบ

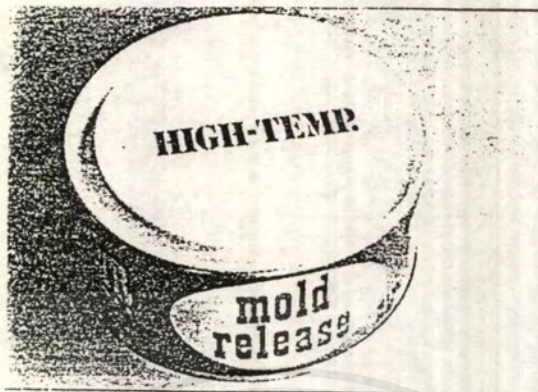
หมายเหตุ การทาชี้ผึ้งถอดแบบครั้งหนึ่งจะใช้ถอดแบบได้ 3-4 ครั้ง เมื่อจะใช้ต่อไปอีกต้องทาและขัดใหม่อีกหนึ่งครั้ง นาน ๆ ไปชี้ผึ้งถอดแบบจะสะสมพอกตัวหนาขึ้นผิวจะหยาบ ดังนั้นจึงควรใช้ผ้าชุมทินเนอร์เช็ดล้างออกแล้วลงมือทา และขัดทิ้งอีก 5-7 ครั้ง จึงใช้ได้เหมือนเดิม

ภาพที่ 30

แสดงกระป๋องชี้ผึ้งถอดแบบ



ภาพที่ 31
แสดงกระป๋องซีเมนต์ถอดแบบ



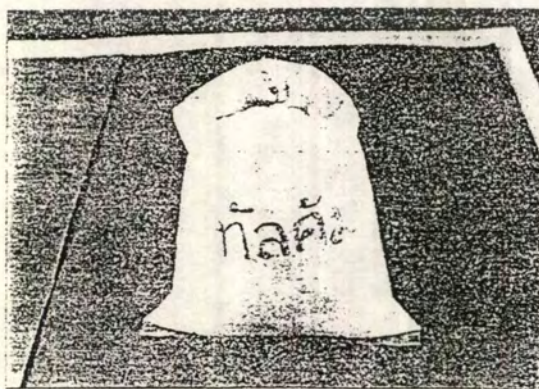
ภาพทั้งสองเป็นกระป๋องซีเมนต์ถอดแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสทั่วไป มีคุณภาพดีทัดเทียมกัน

2.10.13 ผงทัลคัม (Talcum)

คือผงแป้งนึ่งเองมีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวใช้ผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน ทำเป็นวัสดุรองพื้น (เรซินโป้) โป้นต้นแบบที่เป็นไม้ ปูน โพลียูรีเทน ฯลฯ แล้วขัดเพื่อให้ผิวเรียบเป็นมันหรือทำผิวเชื่อมรอยต่อชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

ห้ามใช้ผงหินแทนผงทัลคัม เพราะเนื้อร่วนไม่เกาะกัน

ภาพที่ 32
แสดงผงทัลคัม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพและรายการที่จะแสดงต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการใช้งานในการทำผลิตภัณฑ์เบอร์กลาสทั่วไป อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยราคาแพงจะแสดงประกอบไปด้วย

2.11 อุปกรณ์และเครื่องมือ

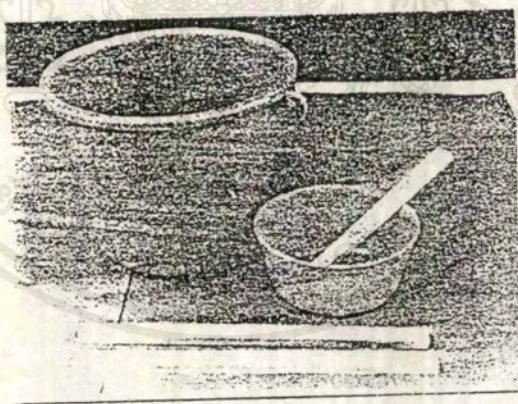
2.11.1 ภาชนะบรรจุ (ภาชนะผสม)

ขันและถังพลาสติก (ชนิดเหนียวหรือทำจากโพลีเอทิลีน หรือโพลีโพรพิลีน) ที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไป เหมาะสมสำหรับใช้เป็นภาชนะบรรจุโพลีเอสเตอร์เรซินอย่างยิ่ง เพราะราคาถูกและทำความสะอาดง่ายในโรงงานที่ทันสมัยจะใช้ภาชนะบรรจุเป็นสแตนเลส

2.11.2 ไม้กวน

ควรใช้ไม้ที่มีผิวเรียบสะอาด ขนาดเหมาะสมกับภาชนะบรรจุ หรืออาจจะใช้แท่งโลหะ สแตนเลส แก้ว เป็นไม้กวนก็ได้

ภาพที่ 33
แสดงภาชนะบรรจุและไม้กวน



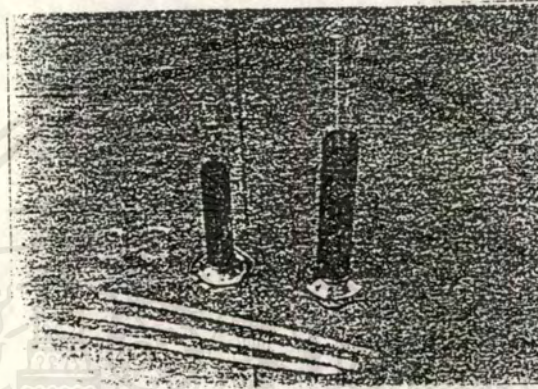
2.11.3 หลอดวัดปริมาตรของเหลว

สำหรับตวงวัดตัวทำให้แข็ง (ตัวเร่งปฏิกิริยา หรือ Cleats) กับตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเพื่อให้ได้ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้

โดยปกตินิยมใช้หลอดแก้ววัดที่มีจำหน่ายตามร้านขายเคมีภัณฑ์ ในกรณีที่ใช้โพลีเอสเตอร์เรซินในปริมาณน้อย ๆ ต่ำกว่า 500 กรัม) ขอแนะนำให้ใช้หลอดฉีดยาหรือหลอดยากรหลอดตา หลอดหยด หรือหลอดดูดกาแฟ จะสะดวกกว่า (ก่อนใช้ต้องคำนวณก่อนว่า 1 ซี.ซี. มีกี่หยด) หลอดวัดควรมี 2 หลอดไม่ควรใช้ปะปนกัน

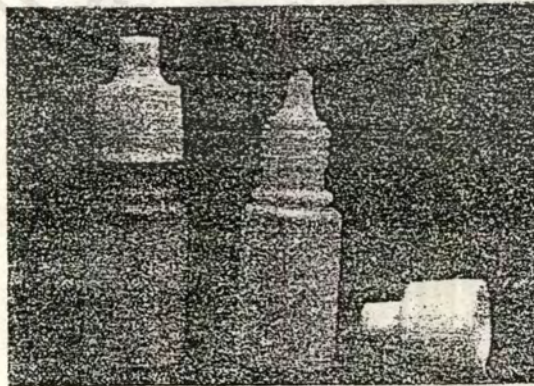
ภาพที่ 34

แสดงหลอดวัดปริมาตรของเหลว



ภาพที่ 35

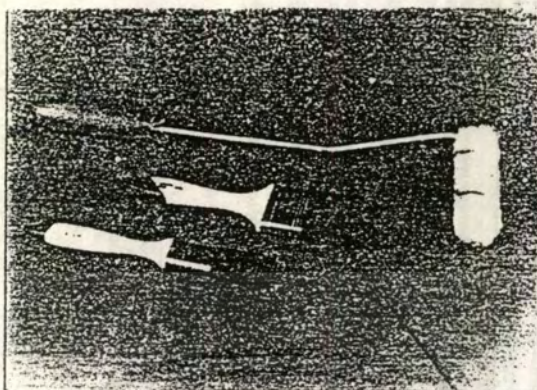
แสดงขวดปริมาตรแบบสามารวัดและเทได้เลย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

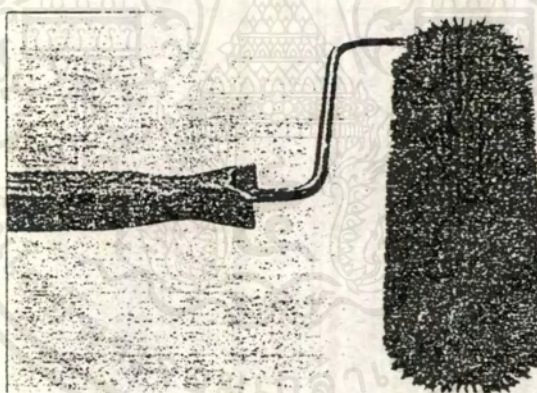
ภาพที่ 37

แสดงแปรง



ภาพที่ 38

แสดงลูกกลิ้ง



ภาพที่ 39

แสดงลูกกลิ้งแบบเกลียว

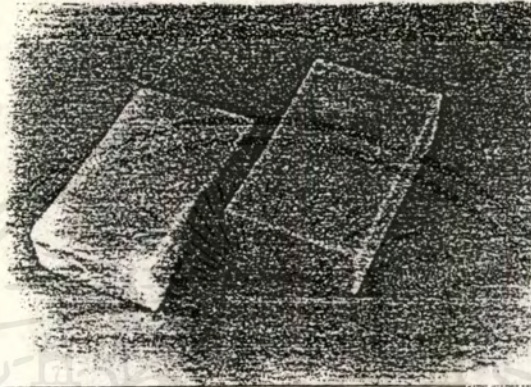


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.6 ฟองน้ำ

ใช้ทาน้ำยาดูดแบบ พี.วี.เอ. ลงบนแม่แบบสำหรับงานชิ้นเล็ก ๆ หรืองานทดลอง (ในซอกเล็ก ๆ อาจใช้แปรง หรือพู่กันขนาดเล็กก็ได้)

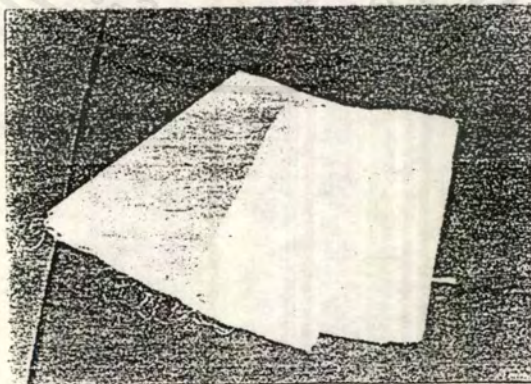
ภาพที่ 42
แสดงฟองน้ำ



2.11.7 ผ้าขัด

นิยมใช้ผ้าดิบสำหรับขัดผิวแม่แบบและต้นแบบด้วยซีฟองขัดผิว (Rubbing Compound) และใช้ผ้าสำลีสำหรับขัดแว่น้ำและซีฟองถอดแบบ (Mold Release Wax)

ภาพที่ 43
แสดงผ้าทราย



2.11.8 ผ้าทรายและกระดาษทรายน้ำ

ผ้าทรายและกระดาษทรายน้ำใช้สำหรับขัดตกแต่งต้นแบบ แม่แบบและชิ้นงาน ควรเตรียมไว้หลายขนาดทั้งชนิดหยาบและละเอียด

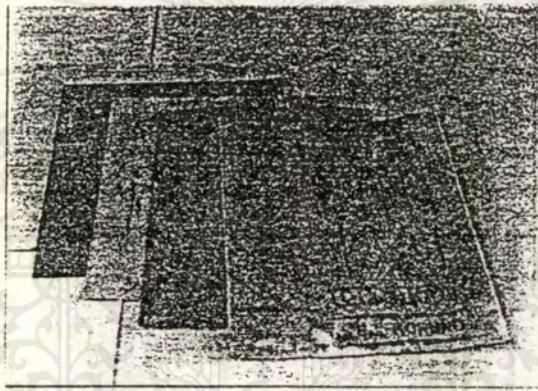
ผ้าทรายควรรีไซเบอร์ 36 ขึ้นไปไม่ควรใช้หยาบกว่านี้เพราะขัดแล้วจะเกิดร่องลึก ผ้าทรายต้องขัดแห้งห้ามถูกน้ำ เพราะกาวยึดเม็ดทรายจะหยุด

กระดาษทรายน้ำควรเตรียมไว้ 2 ชนิด คือชนิดหยาบ เช่น เบอร์ 120, 150 ชนิดละเอียด เบอร์ 320, 500 กระดาษทรายน้ำควรขัดกับน้ำคือ ทำผิวหน้าของชิ้นงานที่จะขัดให้ชุ่มน้ำตลอดเวลา

การขัดควรรีไซเบอร์หยาบขัดก่อนให้เรียบแล้วจึงใช้เบอร์ละเอียด

ภาพที่ 44

แสดงกระดาษทรายน้ำ



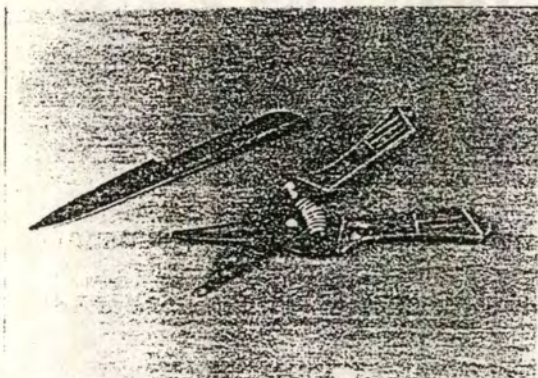
2.11.9 มีดและกรรไกร

ใช้ตัดแผ่นใยแก้ว และตัดขอบของชิ้นงานที่เริ่มแข็งตัวแล้ว มีดที่ใช้ต้องคมมาก อาจใช้ใบเลื่อยไฮสปีดที่เสียแล้วฝนให้คมแทนมีดก็ได้ประหยัดกว่า

ในปัจจุบันนิยมใช้มีดคัตเตอร์ ชนิดใบใหญ่เพราะใช้สะดวกและคมดี

ภาพที่ 45

แสดงมีดและกรรไกร



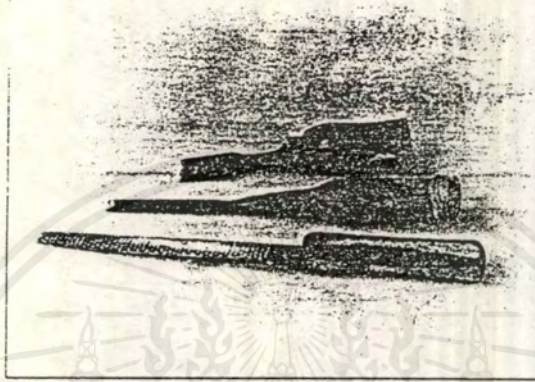
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.10 ตะไบและสิ่ว

ใช้สำหรับขัดตกแต่งต้นแบบ แม่แบบและชิ้นงาน

ภาพที่ 46

แสดงตะไบและสิ่ว



2.11.11 ค้อนและลิ้มไม้

ค้อนยาง ใช้เคาะชิ้นงานที่แข็งตัวแล้วให้เกิดการร่อนตัว เพื่อจะได้ถอดออกจากแม่แบบ

ง่ายขึ้น

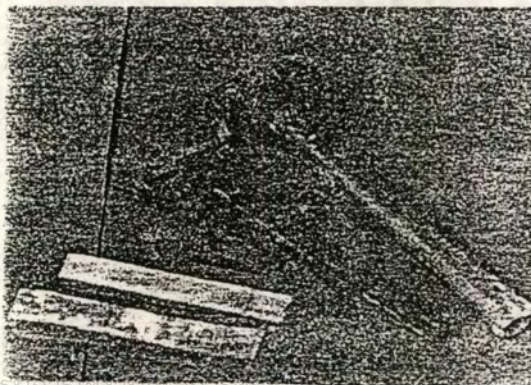
ค้อนเหล็ก ใช้ตอกลิ้มเพิ่มถอดแบบ

ลิ้มไม้ ใช้ตอกบริเวณขอบ ๆ ระหว่างแม่แบบหรือต้นแบบกับชิ้นงาน เพื่อดันให้ชิ้นงาน

หลุดออกมา

ภาพที่ 47

แสดงค้อนเหล็กและลิ้มไม้



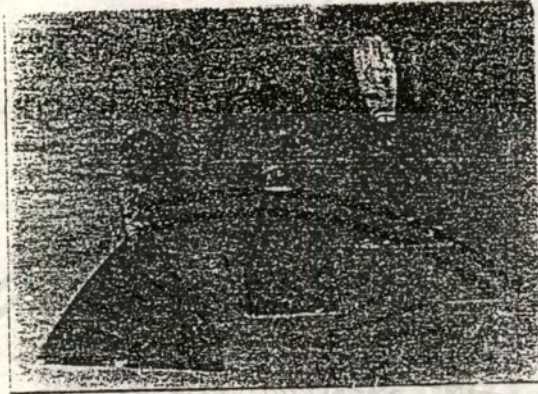
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ศึกษาเข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.12 เกรียง

ใช้สำหรับปาดเรซินโป้แต่งเติมรอยตำหนิบนต้นแบบ แม่แบบ และชิ้นงาน

ภาพที่ 48

แสดงเกรียง

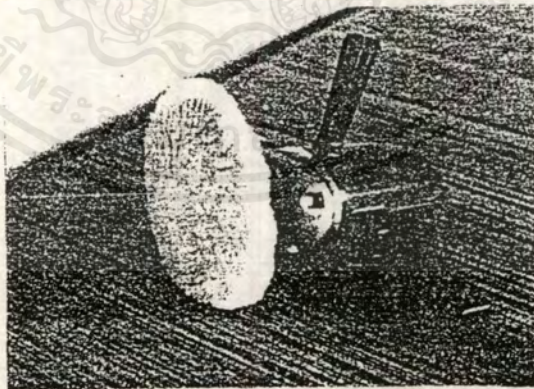


2.11.13 เครื่องขัด

ใช้สำหรับขัดผิวต้นแบบแม่แบบและชิ้นงานด้วยซี่ผึ้งขัดผิวให้เรียบเป็นมันแทนการใช้มือขัด

ภาพที่ 49

แสดงเครื่องขัด



อุปกรณ์และเครื่องมือในรายการต่อไปเป็นชนิดที่มีประสิทธิภาพในการทำงานดี แต่ราคาแพง นิยมใช้ในประเทศอุตสาหกรรมยังไม่เหมาะกับประเทศไทย

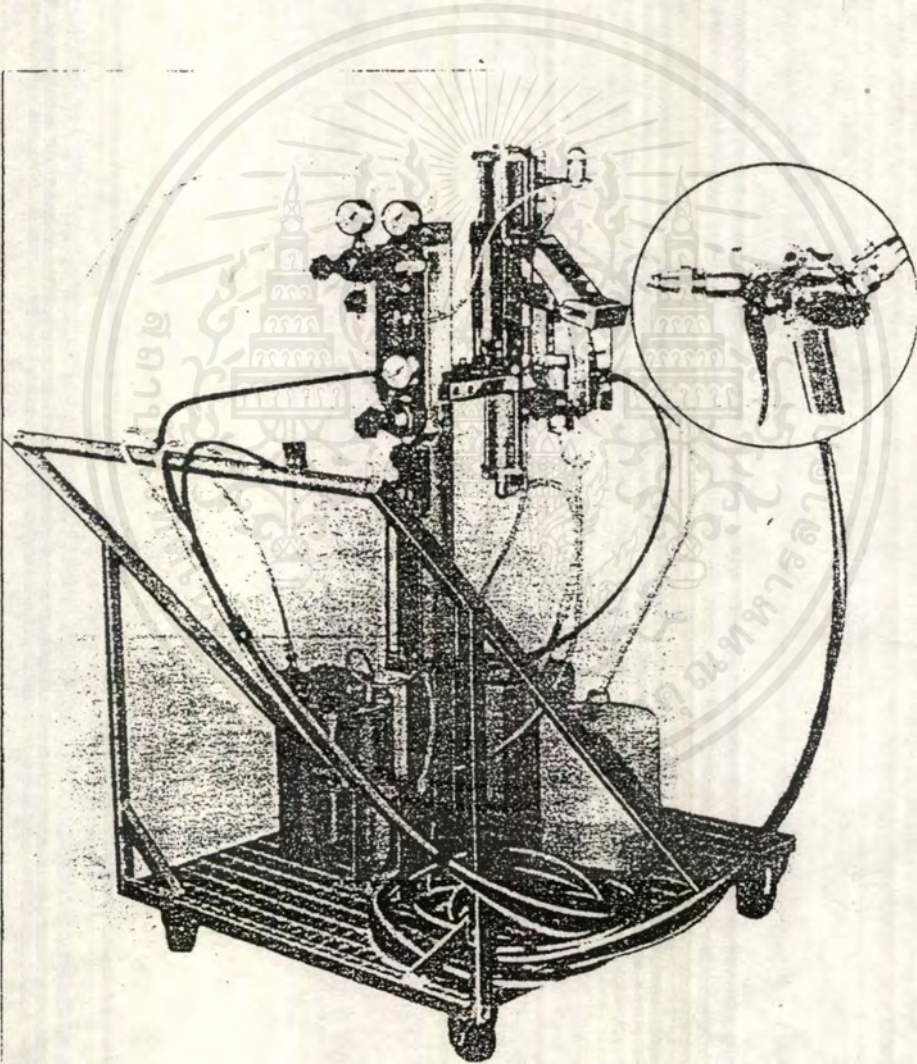
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.14 เครื่องพ่นเจลโค้ด

ประกอบด้วยถังบรรจุเจลโค้ดที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) และสีเรซินแล้วถึง
บรรจุตัวทำให้แข็ง (Catalyst) และถังบรรจุน้ำยาล้างอะซีโตน ตอนปลายของท่อยางที่ต่อจากถังบรรจุชนิดต่าง
ๆ เป็นปืนฉีดส่วนผสมต่าง ๆ ถูกผสมกันโดยใช้ปั๊มดูด สามารถควบคุมปริมาณของส่วนผสมและล้างทำความสะอาด
สะอาดท่อและปืนฉีดด้วยอะซีโตนโดยอัตโนมัติ

ภาพที่ 50

เครื่องพ่นเจลโค้ดของโรงงาน J.Coudenove, Austria

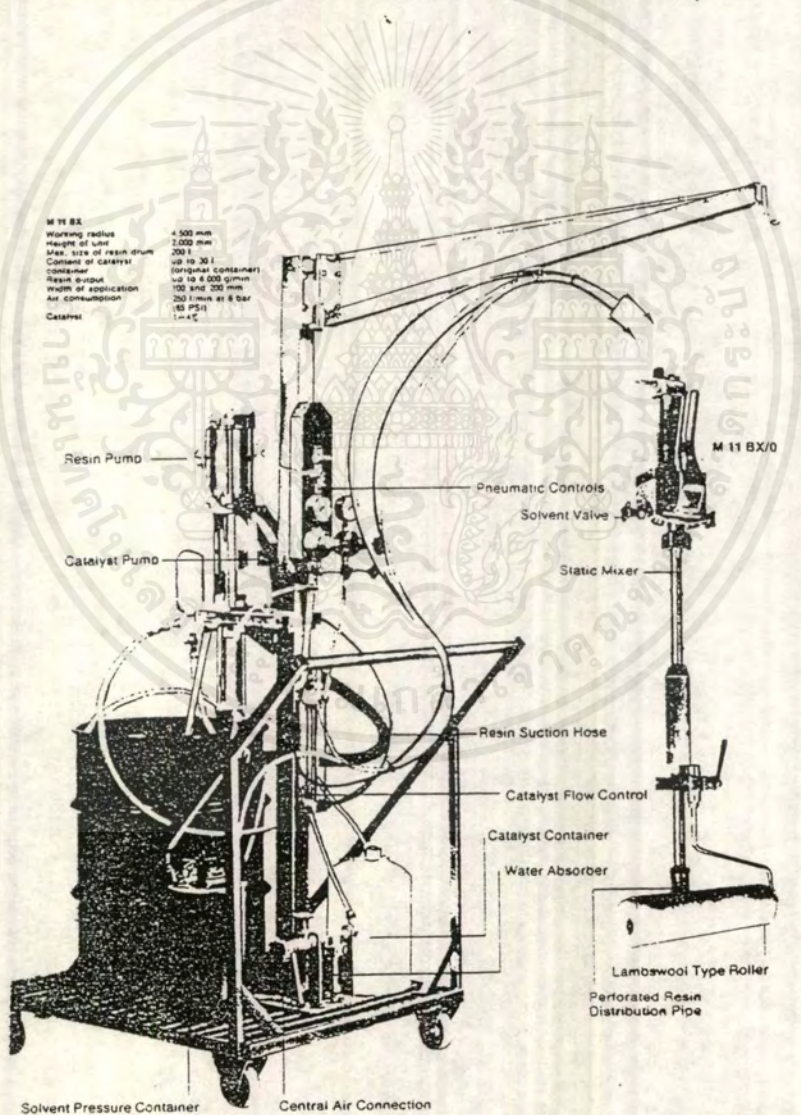


2.11.15 เครื่องทาโพลีเอสเตอร์เรซิน

ประกอบด้วยถังบรรจุโพลีเอสเตอร์เรซิน (ที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาหรือ Accelerator แล้ว) ถังบรรจุตัวทำให้แข็ง (Catalyst) ถังบรรจุน้ำยาล้างอะซิโตน มีปั๊มสำหรับส่งโพลีเอสเตอร์เรซินและตัวทำให้แข็งเข้าผสมกัน โดยส่งส่วนผสมไปที่ลูกกลิ้งขนนิ่มซึ่งอยู่ตอนปลาย ขณะใช้งานนานพอสมควรจะมีตัวน้ำยาล้างอะซิโตนถูกอัดส่งไปล้างภายในท่อ (Mixing Chamber) เครื่องนี้ใช้กับงานที่มีพื้นที่กว้างและใช้ใยแก้วชนิดผืน

ภาพที่ 51

เครื่องทาโพลีเอสเตอร์เรซินของโรงงาน J.Coudenrove. Austria รุ่น M 11 BX

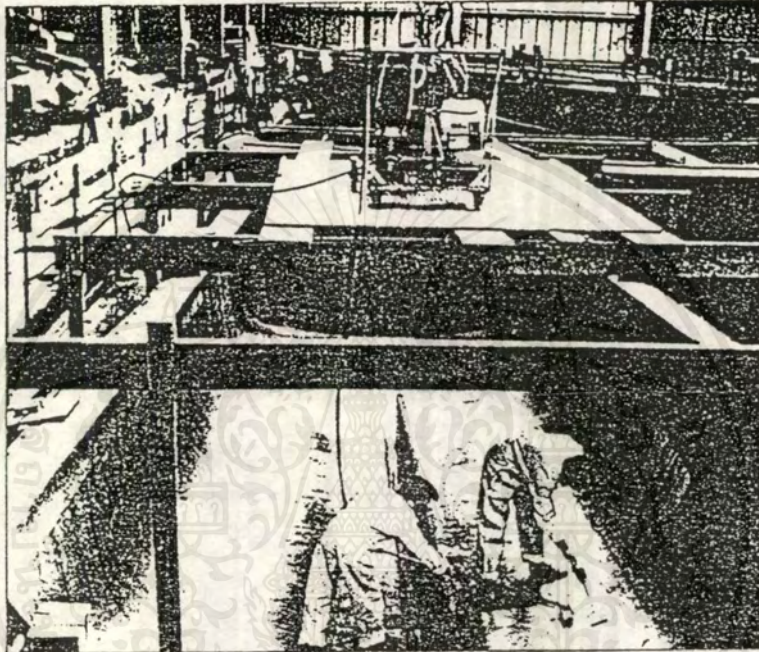


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เครื่องทาโพลีเอสเตอร์เรซิน รุ่น M11 BX กับชิ้นงานห้องเรือขนาดใหญ่ ซึ่งลูกกลิ้ง
สามารถลากห่างจากเครื่องได้ไกลถึง 20 เมตร

ภาพที่ 52

แสดงการใช้เครื่องทาโพลีเอสเตอร์เรซิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.16 เครื่องพ่นโพลีเอสเตอร์เรซินผสมใยแก้ว

เป็นเครื่องพ่นโพลีเอสเตอร์เรซินผสมกับใยแก้วพร้อมกัน แล้วพ่นลงไปบนผิวแม่แบบได้เลย ทำงานได้รวดเร็วมากเหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีปริมาณการผลิตสูง ต้องการความแข็งแรงพอสมควร เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในกรรมวิธีการผลิตแบบใช้เครื่องพ่น (Spray - up)

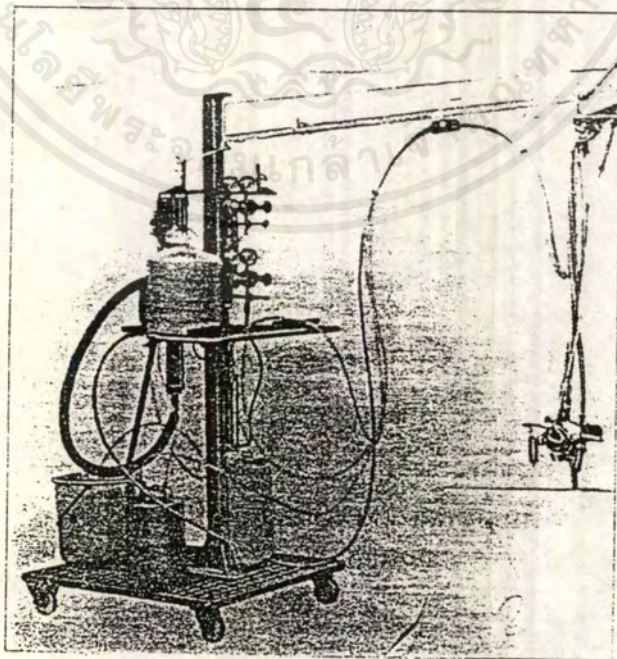
เครื่องประกอบด้วยถังบรรจุโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) แล้ว ถังบรรจุตัวทำให้แข็ง (Catalyst) ถังบรรจุน้ำยาล้างอะซิโตน แท่นวางม้วนใยแก้ว (Roving) และปืนพ่น (Resin Fiber Gun)

โพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) แล้วจะถูก บั้มไปผสมกับตัวทำให้แข็ง (Catalyst) และเส้นใยแก้วที่ถูกตัดเป็นเส้นสั้นที่ปืนพ่น (Resin Fiber Gun) พ่นออกไปด้วยลมอัดไปที่แม่แบบพร้อม ๆ กัน เมื่อใช้ไปนานพอสมควร สามารถบั้มอะซิโตนเข้าไปล้างทำความสะอาดภายในปืนพ่น และหัวฉีดได้อีกด้วย เครื่องพ่นชนิดนี้ยังไม่มีใช้เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย แต่ในประเทศอุตสาหกรรมนิยมใช้กันมาก

เมื่อใช้เครื่องพ่นวัสดุต่าง ๆ ไปบนผิวแม่แบบแล้วต้องใช้ลูกกลิ้งและแปรงช่วยรีดให้เนื้อแน่นและไล่ฟองอากาศอีกครึ่งหนึ่ง

ภาพที่ 53

แสดงเครื่องพ่นโพลีเอสเตอร์เรซินผสมใยแก้วของโรงงาน J. Coudenhove, Austria

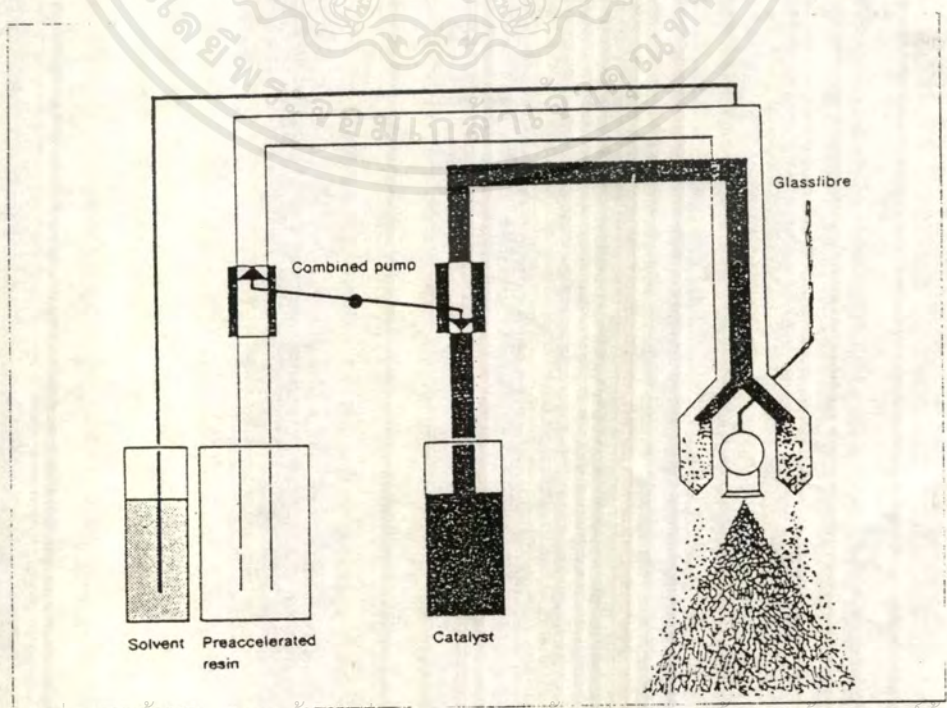


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54
แสดงปืนพ่น

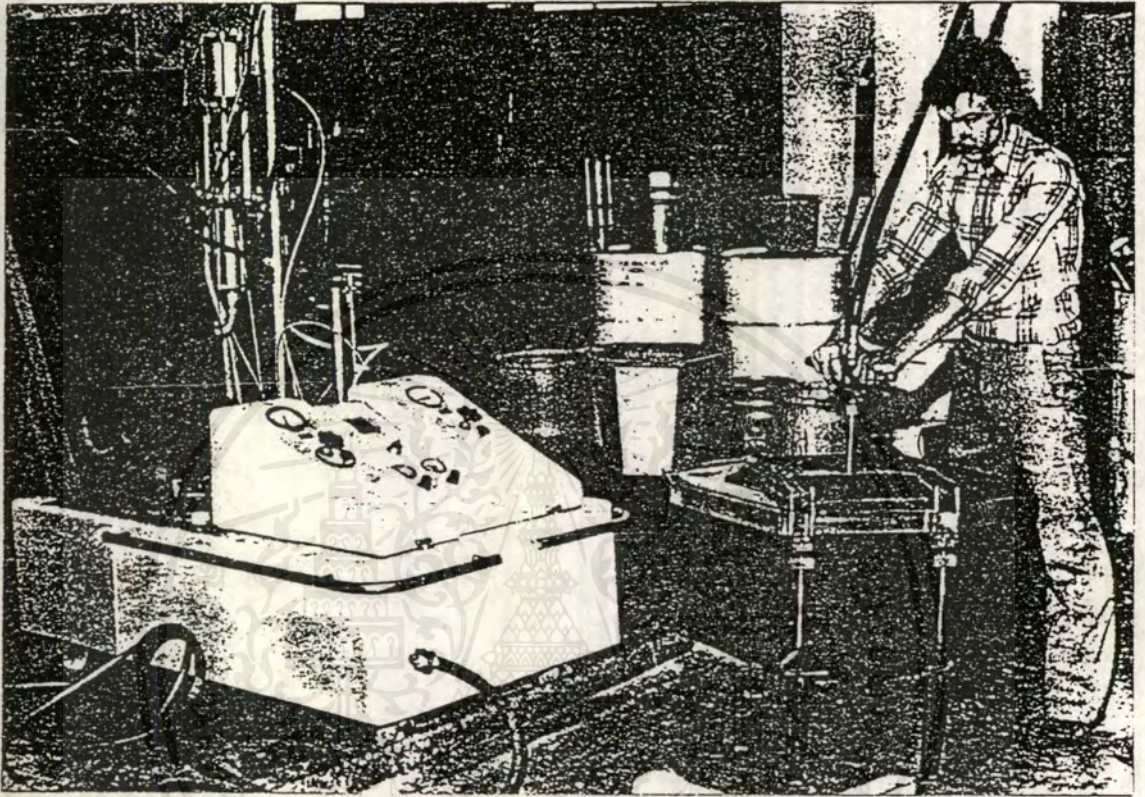


ภาพที่ 55
แสดงระบบการทำงานของเครื่องพ่นโพลีเอสเตอร์เรซินผสมใยแก้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56
แสดงอุปกรณ์และเครื่องมือในระบบแบบฉีด



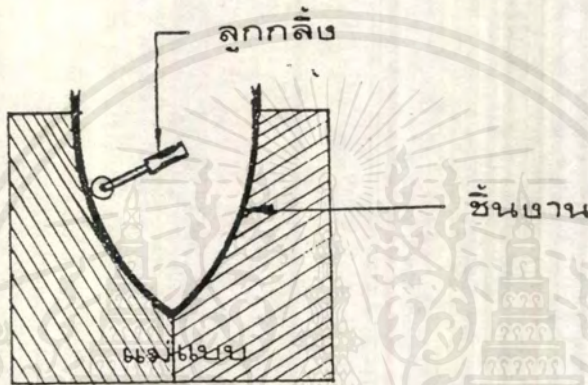
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 กรรมวิธีการผลิตชนิดต่าง ๆ

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสมีหลายวิธี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.12.1 แบบใช้มือทา (Hand lay-up)

ภาพที่ 57
แสดงแบบใช้มือทา



กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตเป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ลงทุนน้อยและนิยมใช้มากที่สุด เหมาะสำหรับผู้เริ่มทำและกิจการขนาดเล็ก แต่อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการผลิตแบบนี้สามารถกระทำได้ในกิจการขนาดใหญ่และขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของชิ้นงานด้วย ชิ้นงานมีผิวเรียบด้านเดียว

ใยแก้วที่ใช้เป็นชนิดผืน เครื่องมือที่ใช้อาจเป็นแปรงหรือลูกกลิ้งหรือทั้งสองอย่าง (โดยปกติจะใช้ทั้งสองอย่าง มือสมัครเล่นใช้แปรงอย่างเดียวก็พอแล้ว)

ขั้นตอนการผลิต

รายละเอียดมีอยู่ในขั้นตอนการผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

1. เตรียมแม่แบบโดยการล้างทำความสะอาดผิวหน้าด้วยน้ำหรือใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดก็ได้ แล้วปล่อยให้แห้ง

2. ขัดผิวหน้าด้วยขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) เพื่อให้ผิวหน้าเป็นมันเรียบ

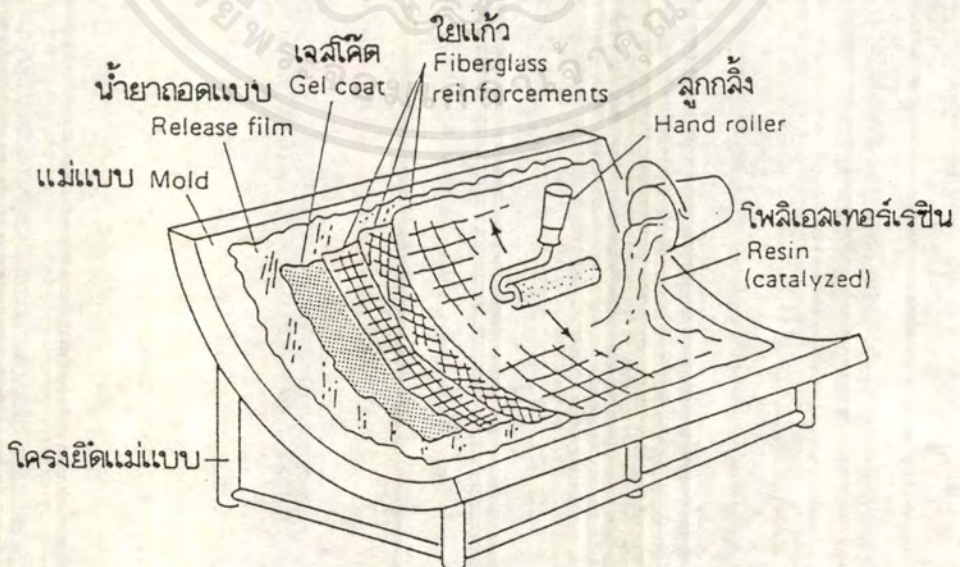
3. ทาและขัดแวคน้ำ เพื่อให้ผิวหน้าเรียบเป็นมันยิ่งขึ้น และทำหน้าที่เป็นตัวถอดแบบ (Release Agent) ขึ้นต้นด้วย (ขั้นตอนนี้ไม่นิยมทำแล้วในขณะนี้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ. (PVA) แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง หรือจะขัดด้วยขี้ผึ้งถอดแบบ (Mold Release Wax) แทนก็ได้
5. ทาหรือพ่นเจลโค้ตสี (Gel Coat) แล้วทิ้งให้แข็งตัว
6. วางผืนใยแก้วทับลงไป
7. ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งจุ่มโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยปฏิกิริยา (Accelerator) และตัวทำให้แข็ง (Catalyst) แล้วทาหรือกลิ้งไปบนผืนใยแก้วให้ทั่วทั้งให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัวจึงตัดขอบแล้วใช้ผ้าทรายลูกมิด้านหยาบให้เรียบ
8. หากต้องการใช้ชิ้นงานมีความหนาและมีความแข็งแรงมากขึ้นให้วางผืนใยแก้วทับลงไปอีกและทา หรือกลิ้งโพลีเอสเตอร์เรซินจนทั่ว สลับกันไปจนได้ความหนาตามที่ต้องการจึงปล่อยให้แห้ง
9. ตัดขอบใยแก้วที่ยื่นออกมาจากแม่แบบ
10. เมื่อชิ้นงานแข็งตัวได้ที่แล้วจึงถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ โดยใช้ลิ่มไม้ น้ำอัดหรือลมอัด
11. ขัดตกแต่งขอบชิ้นงานให้เรียบแล้วนำไปประกอบหรือต่อเติมติดตั้งส่วนอื่น ๆ

หมายเหตุ : หากแม่แบบใช้ขี้ผึ้งถอดแบบ (Mold Release Wax) แทนน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ. ก็ไม่ต้องดำเนินการในข้อ 1-3 ในการผลิตชิ้นงานชิ้นต่อไป

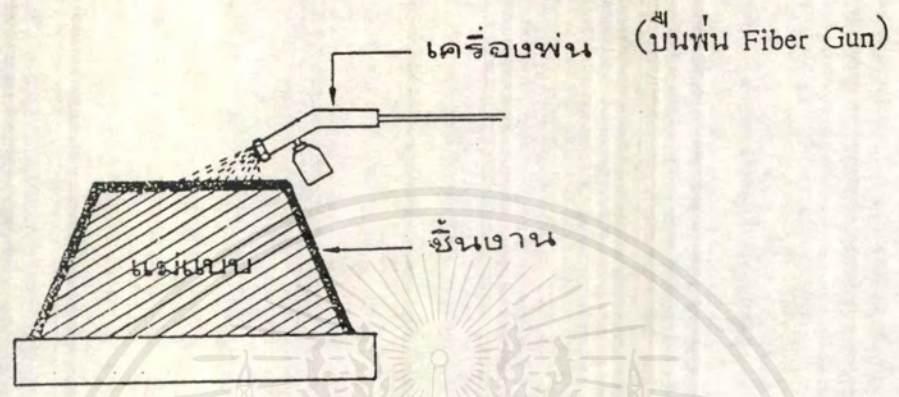
ภาพที่ 58
แสดงแบบใช้มือทา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.2 แบบใช้เครื่องพ่น (Spray-Up)

ภาพที่ 59
แสดงแบบใช้เครื่องพ่น



กรรมวิธีการผลิต

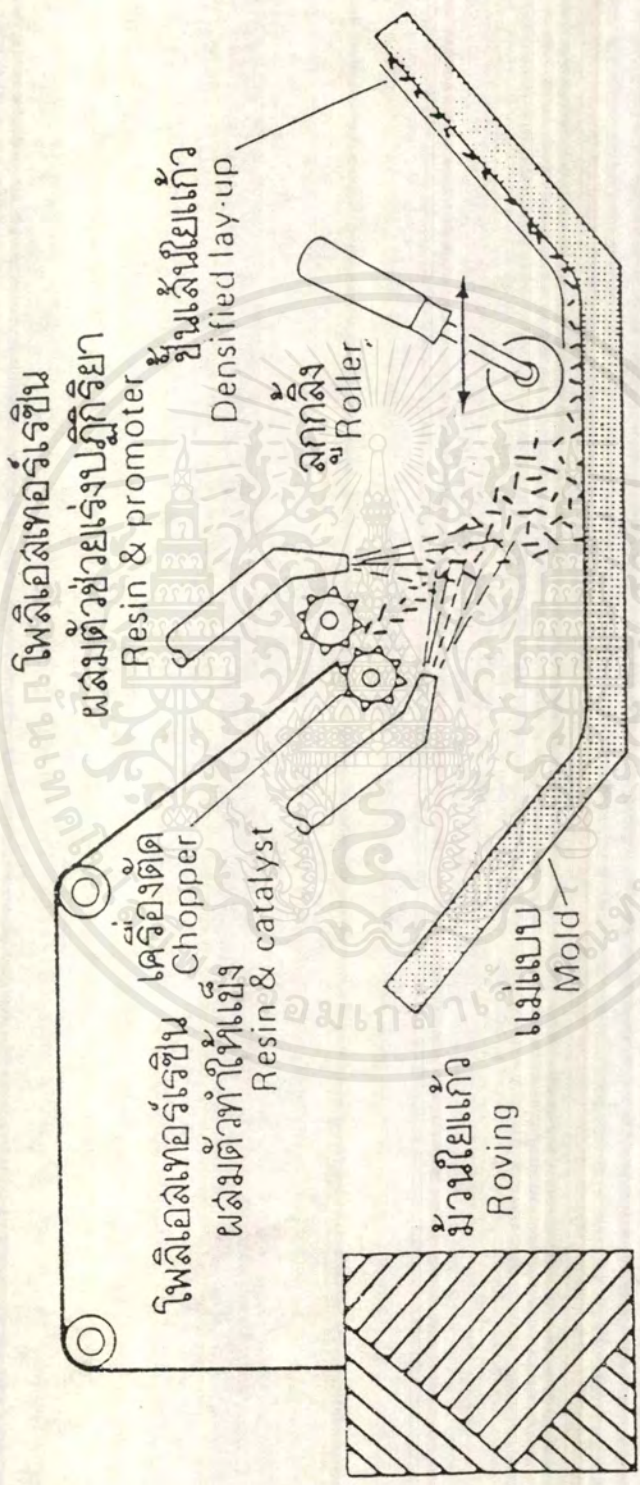
กรรมวิธีการผลิตเหมือนกับแบบใช้มือทา ผิดกันตรงที่กรรมวิธีแบบนี้ใยแก้วจะไม่ใช้ชนิด
 ผืน แต่ใช้ใยแก้วชนิดเส้นยาวเป็นม้วนแล้วตัดให้เป็นท่อนสั้น ๆ พ่นออกพร้อมกับโพลีเอสเตอร์เรซินลงไปบน
 ผิวหน้าของแม่แบบเลย และใช้ลูกกลิ้งและแปรงรีดทับช่วยอีกครั้ง แรงอัดจากเครื่องพ่นจะทำให้เส้นใยกับโ
 ลีเอสเตอร์เรซินเกาะผิวหน้าอย่างสนิท กรรมวิธีแบบนี้ใช้กับการผลิตชิ้นงานที่มีจำนวนมาก ทำงานได้รวดเร็ว
 ชิ้นงานมีผิวเรียบด้านเดียว

ขั้นตอนการผลิต

เหมือนกับแบบใช้มือทา คือหลังจากเตรียมแม่แบบตามขั้นตอนเสร็จแล้วแทนที่จะเอาใยแก้ว
 ชนิดผืนวางและใช้แปรงหรือลูกกลิ้งจุ่มโพลีเอสเตอร์เรซินหรือกลิ้งทับ แต่ใช้ปืนพ่น (Resin Fiber Gun) พ่น
 โพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาและตัวทำให้แข็งแล้วและเส้นใยแก้วท่อนสั้นออกมาพร้อมกันไปลง
 บนผิวหน้าของแม่แบบ หากต้องการชิ้นงานหนาที่พ่นทับมาก ๆ และใช้ลูกกลิ้งรีดทับอีกครั้ง เมื่อชิ้นงานแข็ง
 ตัวแล้วจึงถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบโดยใช้ลิ้มไม้หน้าอัดหรือลวดอัดเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 60
แสดงเครื่องพ่นชนิด 2 หัว

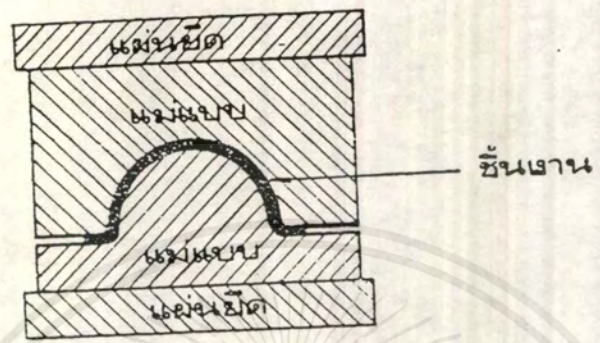


แบบใช้เครื่องพ่น Spray-up process
Two-pot system—airless.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.3 แบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding)

ภาพที่ 61
แสดงแบบใช้แม่แบบอัด



กรรมวิธีการผลิตแบบใช้แม่แบบอัด แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ
 ก. แบบใช้แม่แบบอัดร้อน (Hot Press Molding)
 ข. แบบใช้แม่แบบอัดเย็น (Cold Press Molding)

กรรมวิธีการผลิต

แบบใช้แม่แบบอัดร้อน เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานที่ต้องการความแข็งแรงสูง ต้องใช้แรงอัดสูงและความร้อนประกอบการผลิต แม่แบบเป็นโลหะที่มีผิวเรียบเป็นมัน (Hardchrome) หรืออีกพอกที่ผสมผงโลหะก็ได้ ชิ้นงานมีผิวเรียบสองด้าน

แบบใช้แม่แบบอัดเย็น เป็นกรรมวิธีการผลิตสำหรับชิ้นงานขนาดเล็ก ลงทุนต่ำ เครื่องกดใช้แบบเกลียวอัด นอตขันยึดหรือใช้น้ำหนักกด แม่แบบเป็นไฟเบอร์กลาส ชิ้นงานมีผิวเรียบสองด้าน

ขั้นตอนการผลิต

แบบใช้แม่แบบอัดร้อน

1. พันตัวถอดแบบชนิดพิเศษ เช่น ซิลิโคนสเปรย์ลงบนแม่แบบทั้งสอง (โพลีเอสเตอร์เรซินชนิดพิเศษ) ไม่ต้องใช้ตัวถอดแบบพันลงไปบนแม่แบบทั้งนี้เพราะในโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดนี้ผสมตัวถอดแบบพิเศษ (Internal Release Agent) ไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วางผิวยึดแก้วหรือฟิโนยแก้วชนิดเส้นสั้นที่ผสมกาว (Resin Binder) ลงบนแม่แบบตัว
กล่าว
3. เทโพลีเอสเทอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) และตัวทำให้แข็ง
(Catalyst) แล้วบดยึดแก้วให้ทั่ว ๆ
4. กดแม่แบบตัวบนช้า ๆ พร้อมทั้งเปิดความร้อนระหว่าง 90° - 150° ซ. เพื่อเร่งให้ชิ้นงาน
แข็งตัวเร็วยิ่งขึ้น
5. ยกแม่แบบตัวบนขึ้น
6. ถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบแล้วนำไปขัดตกแต่งขอบ

เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในขั้นตอนที่ 2 และ อาจทำได้โดยวางแผ่นใยแก้วบนโต๊ะเรียบ
ซึ่งมีแผ่นฟิล์มไม่ลาร์ปิดทับอยู่ เทโพลีเอสเทอร์เรซินลงบนแผ่นใยแก้ว วางฟิล์มไม่ลาร์ทับลงไปใช้ลูกกลิ้ง
รีดโพลีเอสเทอร์เรซินให้ซึมทั่วแผ่นใยแก้ว ทั้งให้โพลีเอสเทอร์เรซินซึ่งเริ่มแข็งตัวเป็นวุ้นจึงยกไปวางลงบนแม่
แบบที่เตรียมไว้ แล้วดำเนินการในข้อที่ 4-6 ต่อไป

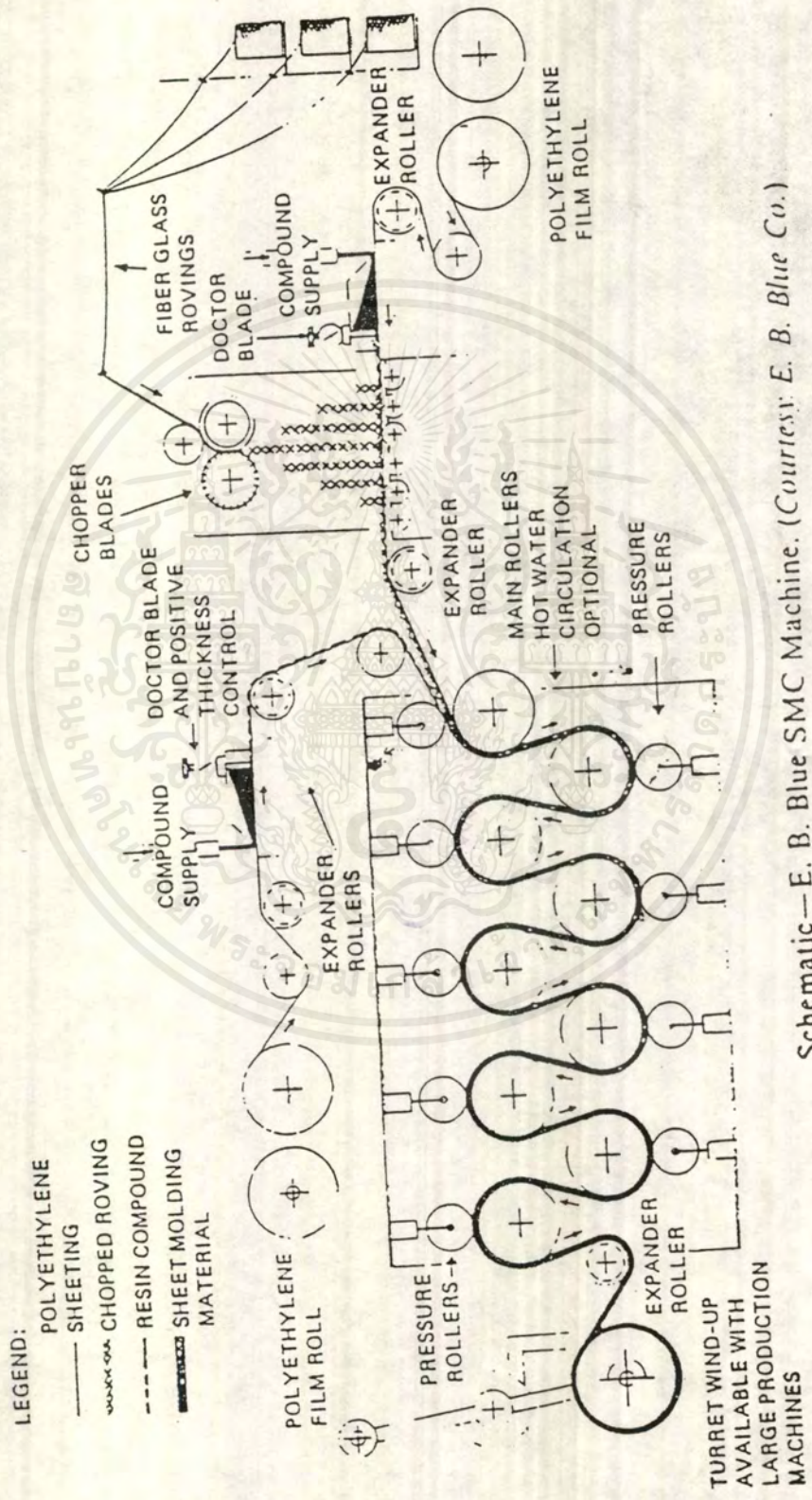
กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ต่อมาได้ถูกพัฒนาเป็นแบบเอสเอ็มซี (SMC = Sheet Molding
Compound) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมมากในประเทศอุตสาหกรรมในขณะนี้

แบบใช้แม่แบบอัดเย็น

1. ฟันน้ำถอดแบบ พี.วี.เอ. (หรือขัดด้วยซี่ผึ้งถอดแบบ) ลงบนแม่แบบทั้งสอง
2. ฟันหรือทาเจลโค้ดทับลงไป
3. วางแผ่นใยแก้วชนิดผืนที่ตัดขนาดวางบนแม่แบบตัวล่าง
4. ใช้ลูกกลิ้งหรือแปรงทาโพลีเอสเทอร์เรซินไปทั่วใยแก้ว
5. กดแม่แบบตัวบนลงมาปล่อยทิ้งจนชิ้นงานแข็งตัว ซึ่งต้องใช้เวลาระมาณ 1-3 ชั่วโมง
หรือกว่านั้น
6. ถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบแล้วนำไปขัดตกแต่งขอบ

ภาพที่ 62
แสดงขั้นตอนการผลิตแบบ SMC

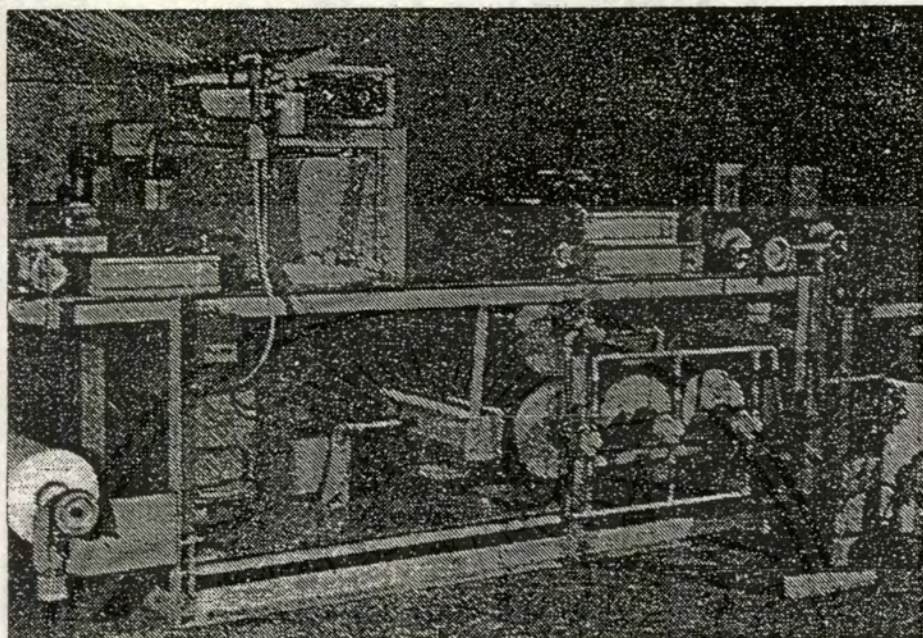
แบบเอสเอ็มซี (SMC = Sheet Molding Compound) หรือแบบใช้แม่แบบอัดส่วนผสมแผ่น



Schematic—E. B. Blue SMC Machine. (Courtesy E. B. Blue Co.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 63
แสดงเครื่อง เอส เอ็ม ซี



กรรมวิธีการผลิต

เหมือนกับแบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding) เพียงต้องเตรียมส่วนผสมให้เป็นแผ่นเสียก่อน เพื่อสะดวกในการทำงาน ลดเวลาในขั้นตอนการผลิต

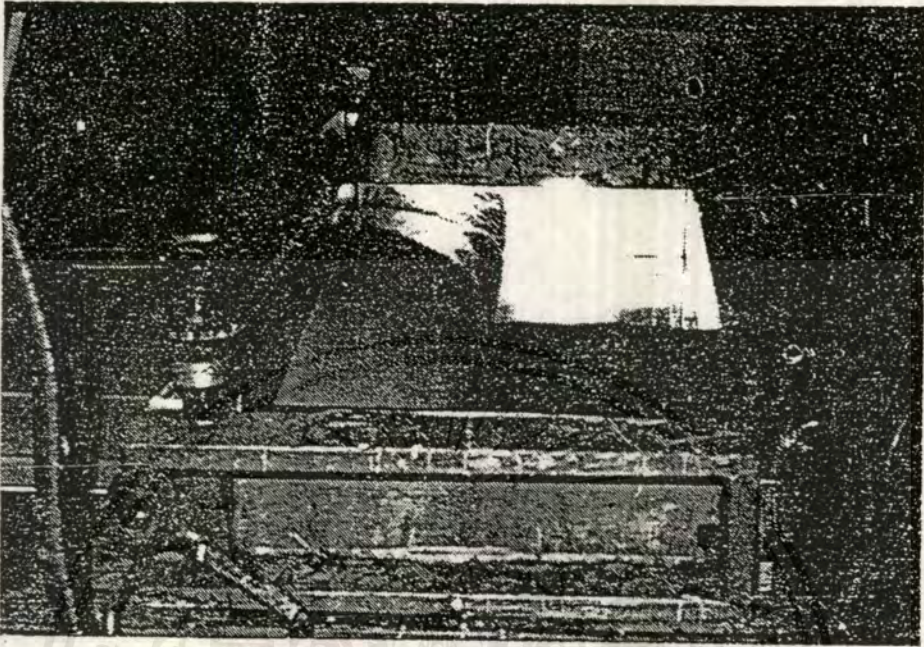
กรรมวิธีการผลิตแบบเอสเอ็มซี (SMC) กำลังได้รับความนิยมมากในประเทศอุตสาหกรรมในขณะนี้

ขั้นตอนการผลิต

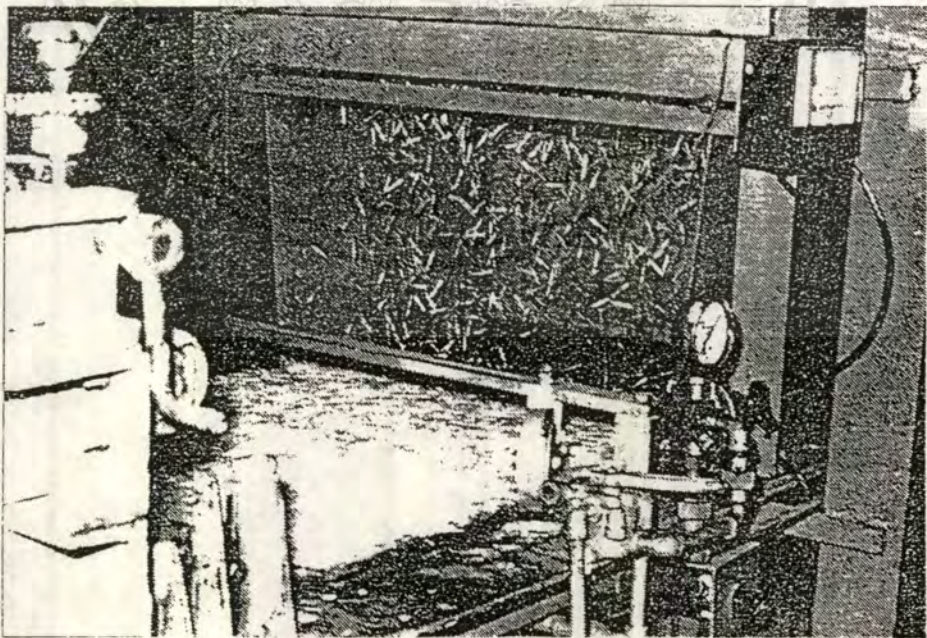
1. โพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมแล้วในปริมาณที่กำหนดถูกรีดลงแบบแผ่นฟิล์มโพลีเอทิลีน (PE) ซึ่งเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 64
ขั้นตอนที่ 1



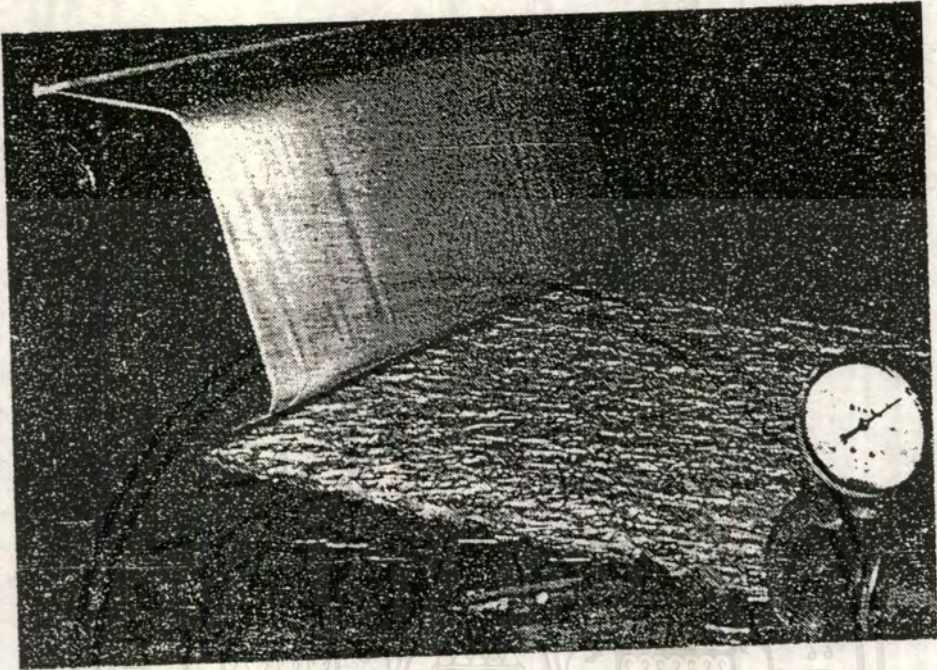
ภาพที่ 65
ขั้นตอนที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไยแก้วเส้นสั้น (Chopped Strands) ถูกตัดจากม้วนไยแก้ว (Roving) ถูกโรยทับลงไปบนชั้นโพลีเอสเตอร์เรซิน

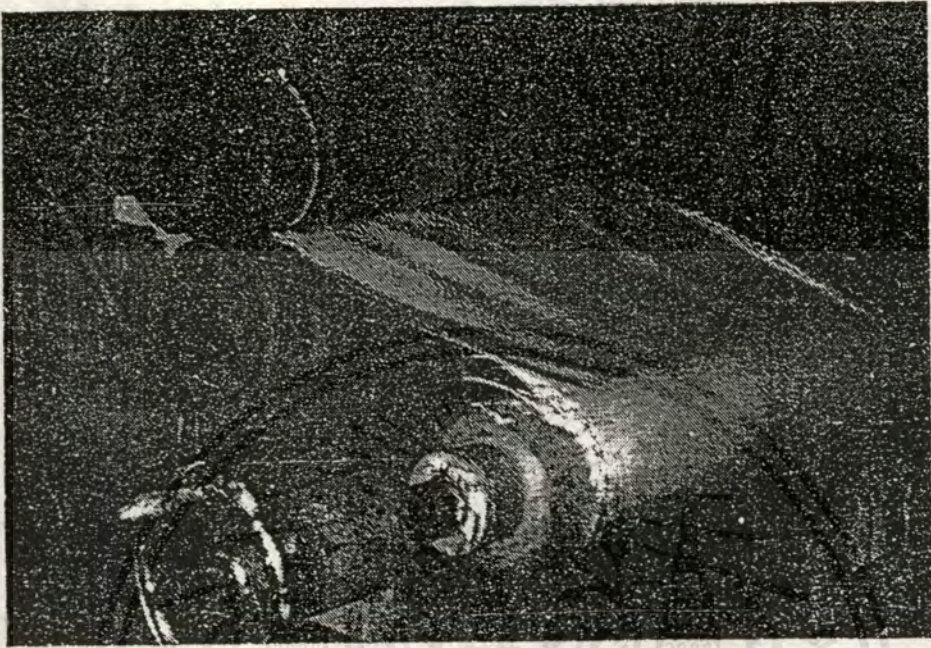
ภาพที่ 66
ชั้นตอนที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

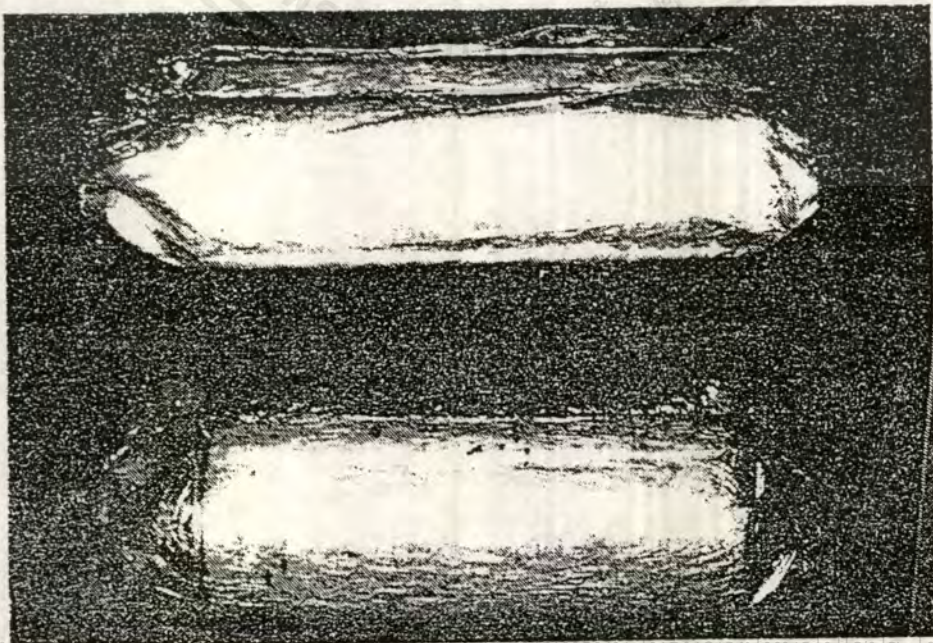
3. รอยโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมแล้วทับลงไปบนชั้นใยแก้วอีกหนึ่งชั้น

ภาพที่ 67
ชั้นตอนที่ 4



4. วางแผ่นฟิล์มโพลีเอทิลีน แผ่นบนปิดทับลงไป แผ่นฟิล์มทั้งสองถูกรีดให้แนบสนิทกัน แล้วม้วนเก็บ โดยดึงผ่านลูกกลิ้งยาง 2 ลูก เพื่อให้ใยแก้วเส้นสั้นกับโพลีเอสเตอร์เรซินผสมเข้าด้วยกัน

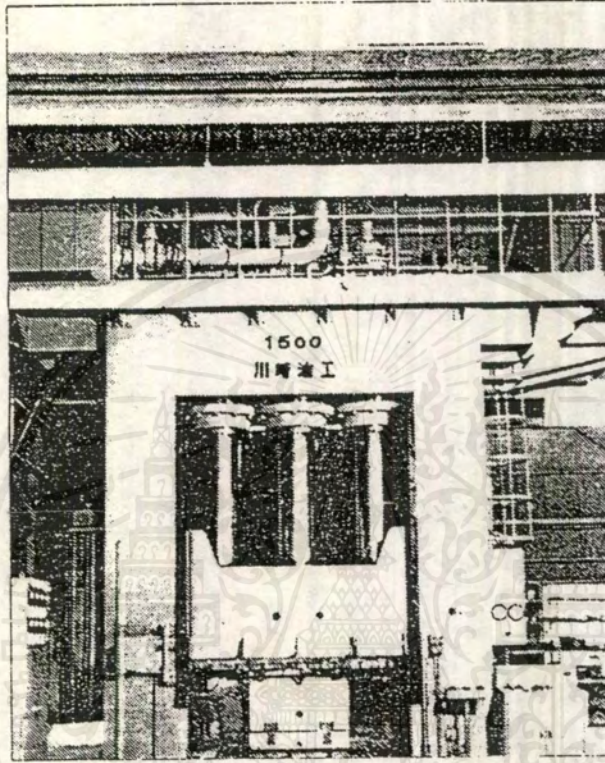
ภาพที่ 68
ชั้นตอนที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นแบบขอประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำมันวัสดุที่เตรียมการไว้ (แผ่น SMC) เข้าเก็บในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิ (ตู้เย็น) เพื่อป้องกันไม่ให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัว

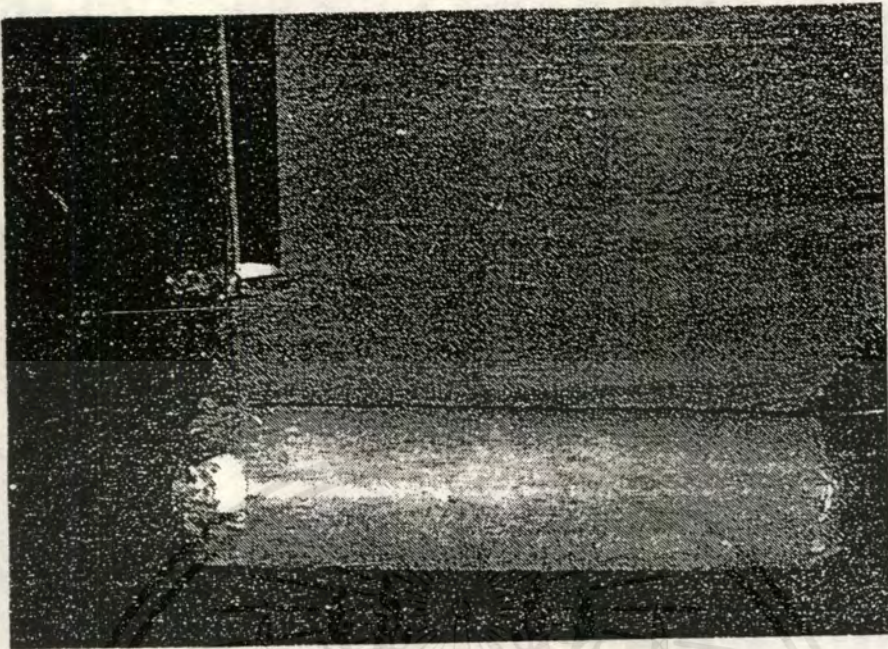
ภาพที่ 69
ขั้นตอนที่ 6



6. เตรียมเครื่องอัด (Press Machine)

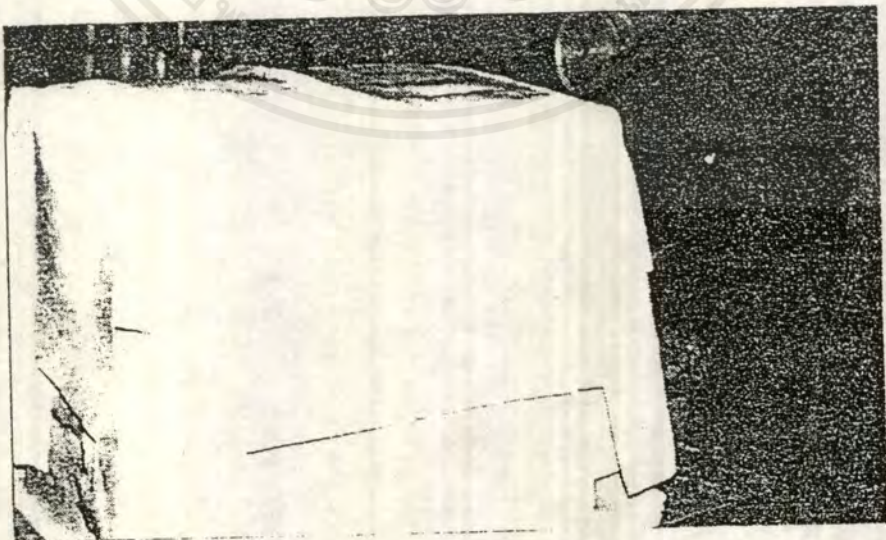
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 70
ชั้นตอนที่ 7



7. นำม้วนใยแก้วผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน (แผ่น SMC) ที่เก็บไว้ในตู้ออกมาตัดให้ได้ขนาดตามชิ้นงาน (แม่แบบ) และตามความหนาที่ต้องการ

ภาพที่ 71
ชั้นตอนที่ 8

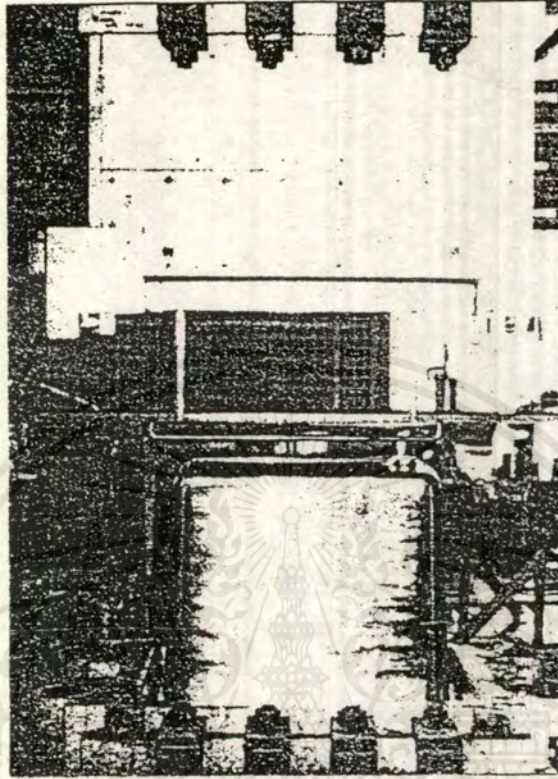


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. จัดวางแผ่นใยแก้วผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน (แผ่น SMC) วางลงบนแม่แบบ

ภาพที่ 72

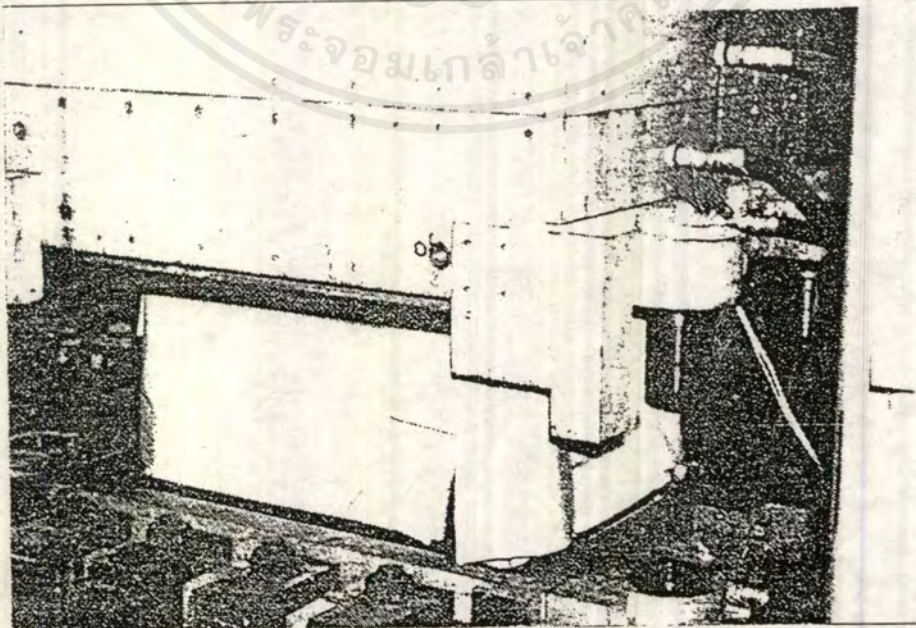
ขั้นตอนที่ 9



9. นำแม่แบบที่วางแผ่นใยแก้วผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน (แผ่น SMC) ในเครื่องอัด

ภาพที่ 73

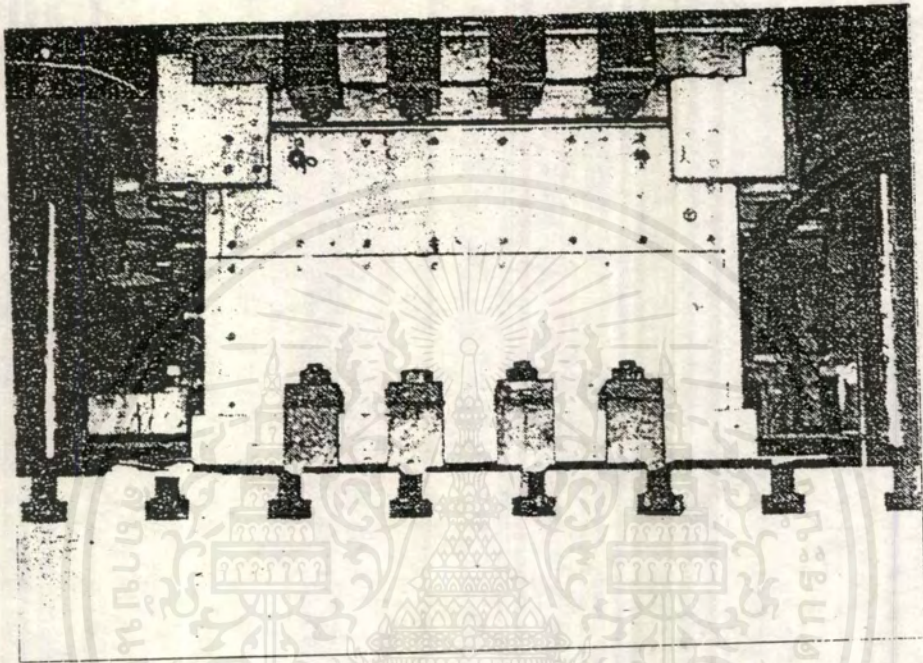
ขั้นตอนที่ 10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เปิดเครื่องอัด
11. แม่แบบชั้นบนและชั้นล่างถูกอัดประกอบเข้าด้วยกัน เปิดส่วนความร้อน (ซึ่งฝังอยู่ในแม่แบบ) เพื่ออบให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัวตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้

ภาพที่ 74
ชั้นตอนที่ 11



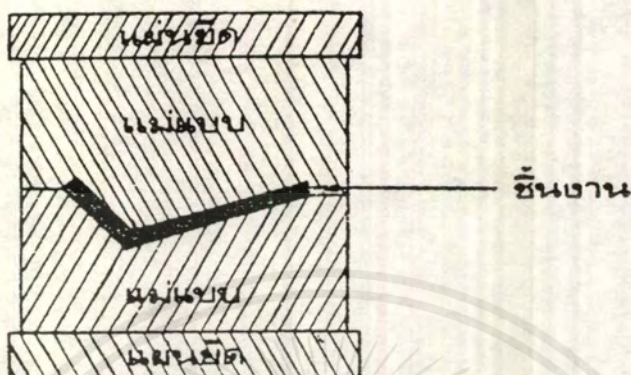
12. เปิดแม่แบบออกนำชิ้นงานออกจากแม่แบบ นำชิ้นงานไปขัดตกแต่งขอบและเสริมชิ้น

ส่วนอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.4 แบบอัดเหลว

ภาพที่ 75
แสดงแบบอัดเหลว



กรรมวิธีการผลิต

เหมือนกับแบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding) แต่ใช้ใยแก้วชนิดเส้นสั้น (Chopped Strands) ผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซินคลุกกันเป็นก้อนแล้ววางลงบนแม่แบบในปริมาณที่พอดี กดแม่แบบให้ความร้อนทั้งให้แข็งตัวจึงถอดออกจากแม่แบบ

กรรมวิธีแบบนี้จะผลิตชิ้นงานได้รวดเร็วเหมาะสำหรับการผลิตชิ้นงานที่ต้องผลิตปริมาณมาก ๆ ชิ้นงานมีความแข็งแรงพอควร

ขั้นตอนการผลิต

1. พ่นหรือทาตัวถอดแบบ (Release Agent) ลงบนแม่แบบทั้งสอง หากแม่แบบเป็นโลหะผิวเรียบมัน และโพลีเอสเตอร์เรซินเป็นชนิดพิเศษผสมตัวถอดแบบในเนื้อแล้วไม่ต้องใช้ตัวถอดแบบพ่นหรือทาอีก
2. ผสมใยแก้วเส้นสั้น (Chopped Strands) กับโพลีเอสเตอร์เรซินและเติมสารหล่อลื่น (Lubricant) สี ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ตัวทำให้แข็ง (Catalyst) และอื่น ๆ คลุกให้เข้ากันจนมีลักษณะขุ่นเป็นก้อน เรียก Premix หรือ Gunk
3. ตักส่วนผสม Gunk ในปริมาณที่พอดีกับชิ้นงานวางลงบนแม่แบบตัวล่าง
4. กดแม่แบบตัวบนลง เปิดความร้อนทั้งไว้จนชิ้นงานแข็งตัว (ระยะเวลาแข็งตัวขึ้นอยู่กับขนาดชิ้นงาน ส่วนผสมและความร้อน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

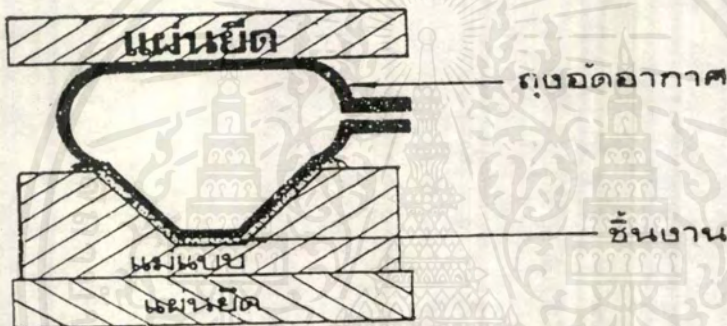
5. ยกแม่แบบตัวบนขึ้นแล้วนำชิ้นงานไปขัดตกแต่งขอบ จะได้ชิ้นงานผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสที่ผิวเรียบทั้งสองด้าน

- หมายเหตุ : - แม่แบบเป็นโลหะหรืออีพอกซีผสมผงโลหะ
- กรรมวิธีชนิดนี้เป็นกรรมวิธีการผลิตแบบใช้แม่แบบอัดร้อน (Hot Press Molding ชนิดหนึ่ง แต่ใช้ใยแก้วชนิดเส้นสั้น

2.12.5 แบบถุงอัดอากาศ (Pressure-Bag Molding)

ภาพที่ 76

แสดงแบบถุงอัดอากาศ



กรรมวิธีการผลิต

คล้ายกับกรรมวิธีแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น คือวางแผ่นใยแก้วหรือพ่นเส้นใยแก้วพร้อมโพลีเอสเตอร์เรซินลงบนแม่แบบ วางถุงยางทับลงไป กดแผ่นยึด (Platen) ตอนบนลงห่างจากแม่แบบพอสมควร อัดอากาศเข้าไปในถุงยาง ถุงยางจะขยายตัวอัดใยแก้วผสมโพลีเอสเตอร์เรซินแน่นสนิทกับแม่แบบตอนล่างทิ้งไว้จนแข็งตัวจึงปล่อยอากาศออกจากถุงถอดชิ้นงานออก

กรรมวิธีแบบนี้ใช้ผลิตชิ้นงานที่มีลักษณะพิเศษเท่านั้นไม่นิยมใช้มากนัก

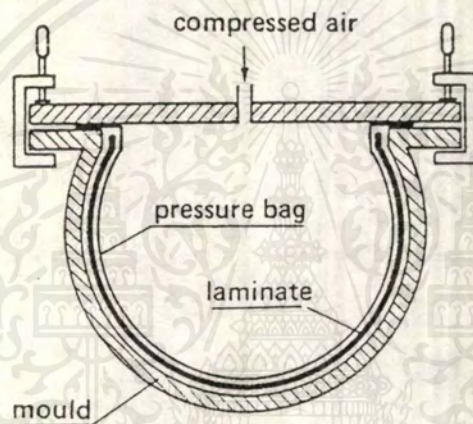
ขั้นตอนการผลิต

1. ทาหรือพ่นตัวถอดแบบ (Release Agent) ลงบนแม่แบบซึ่งโดยปกติจะเป็นแม่แบบตัวเมีย แม่แบบอาจทำด้วยโลหะหรือไฟเบอร์กลาสก็ได้

2. วางแผ่นใยแก้วลงไปบนแม่แบบพร้อมกับทำโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมแล้วตามกรรมวิธีแบบใช้มือทา หรือจะพ่นเส้นใยแก้วผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซินพ่นลงไปบนแม่แบบตามกรรมวิธีแบบใช้เครื่องพ่น
3. วางถุงยางทับลงไปพร้อมกับกดแผ่นยึดตอนบนลงมา
4. อัดอากาศเข้าในถุงด้วยแรงอัดประมาณ 20-50 ปอนด์/ตร.นิ้ว ถุงยางจะอัดให้ใยแก้วผสมโพลีเอสเตอร์เรซินแนบกับแม่แบบ
5. ทิ้งไว้จนชิ้นงานแข็งตัว
6. ปลอยอากาศออกจากถุงยาง ยกแผ่นยึดตอนบนขึ้นจึงถอดชิ้นงานออก

ภาพที่ 77

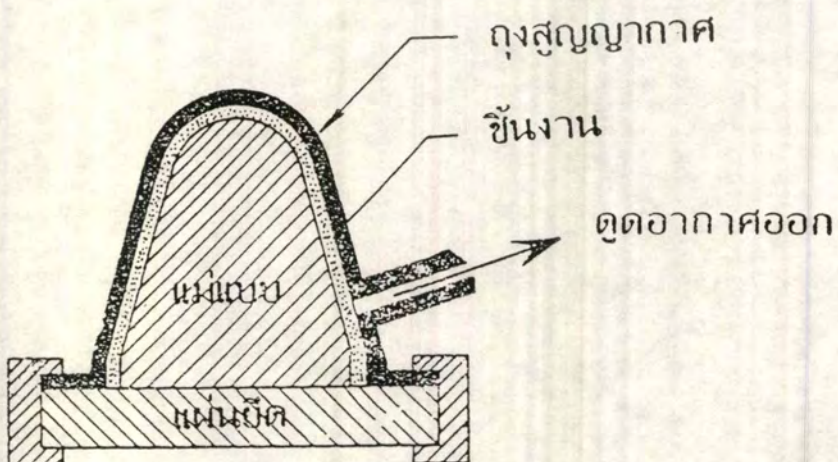
แสดงแบบถุงอัดอากาศ



2.12.6 ถุงสุญญากาศ (Vacuum-Bag Molding)

ภาพที่ 78

แสดงแบบถุงสุญญากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิต

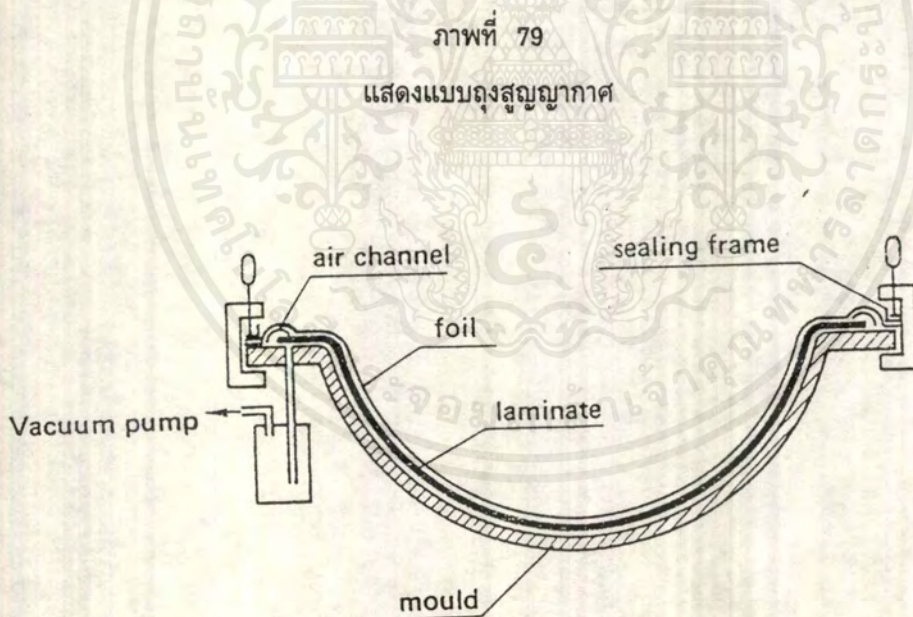
เป็นแบบตรงข้ามกับถุงแบบอัดอากาศ (Pressure-Bag Molding) คือแม่แบบเป็นแบบตัวผู้แทนที่จะอัดอากาศเข้าไปในถุงยางกลับดูอากาศออกทำให้เกิดระบบสุญญากาศภายใน ถุงยางจะรัดตัวลงมาตามส่วนโค้งเว้าของแม่แบบกดใยแก้วผสมโพลีเอสเตอร์เรซินให้แนบกับแม่แบบ

กรรมวิธีแบบนี้ใช้ผลิตชิ้นงานเฉพาะอย่างเท่านั้นไม่นิยมใช้

ขั้นตอนการผลิต

1. ทาหรือพ่นตัวถอดแบบลงบนแม่แบบซึ่งอาจจะเป็นโลหะ ไฟเบอร์กลาส ไม้ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่เหมาะสม
2. วางแผ่นใยแก้ว ทาโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมแล้ว หรือพ่นตามกรรมวิธีการผลิตแบบใช้เครื่องพ่น

3. วางถุงยาหรือแผ่นยาง (ดูภาพ) บนใยแก้ว ยึดขอบให้แน่น
4. ดูดอากาศออกจากถุงยาง
5. ทิ้งจนชิ้นงานแข็งตัว
6. เปิดถุงยางแล้วนำชิ้นงานออก

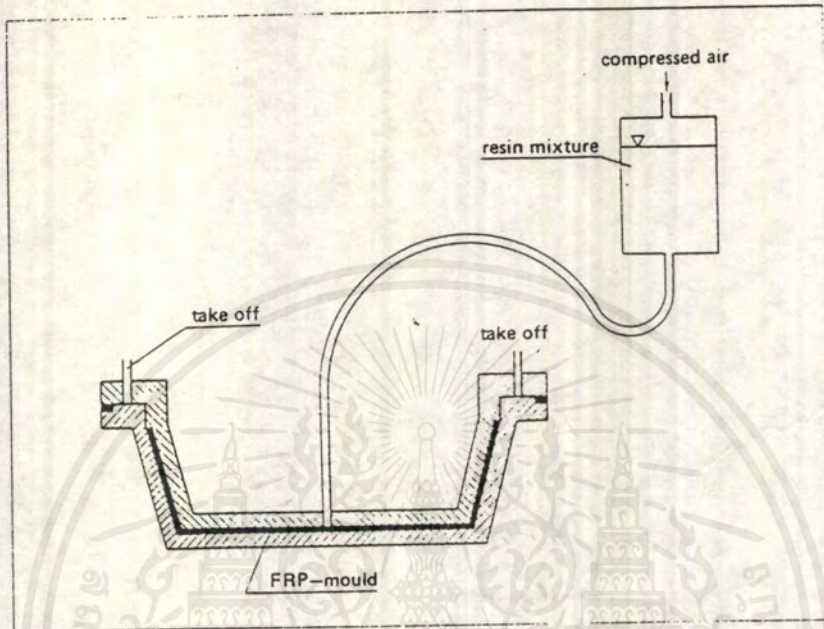


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.7 แบบฉีด (Injection Molding) หรือ RTM (Resin Transfer Molding) หรือ R/I (Resin Injection Molding)

ภาพที่ 80

แสดงกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด



กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้เป็นชนิดที่กำลังได้รับการพัฒนานำมาใช้ผลิตในปัจจุบัน การลงทุนเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ ไม่สูงมากนัก สามารถจะฝังชิ้นที่เป็นโลหะ ไม้หรือโฟมแข็งไว้ในชิ้นงานได้ กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ใช้ลมอัดต่ำประมาณไม่เกิน 10 KP/ซม.² โยแก้วชนิดฝืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) เหมาะที่สุดสำหรับการใช้งานแต่น้ำยาประสานของฝืนโยแก้วควรเป็นชนิดละลายในโพลีเอสเตอร์เรซินง่าย (Low Soluble Binder) และโพลีเอสเตอร์เรซินที่ใช้ควรเป็นชนิดใส (Low Viscosity) หากจะใช้ชนิดธรรมดาควรเติมโมโนสไตรีนลงไปประมาณ 10-20%

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้สามารถทำชิ้นงานที่มีรูปร่างกว้างขวางกว่าชนิดอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยกเว้นแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น

ในขณะเดียวกันได้มีการพัฒนาปรับปรุงระบบการผลิตแบบเดียวกันนี้โดยบริษัท Owned-Corning แต่ใช้ชื่อว่า RTM (Resin Transfer Molding) ด้วยการเปลี่ยนชนิดของโยแก้วไปใช้แบบโยแก้วชนิดฝืนเส้นยาว (Continuous Strand Mat)

ขั้นตอนการผลิต

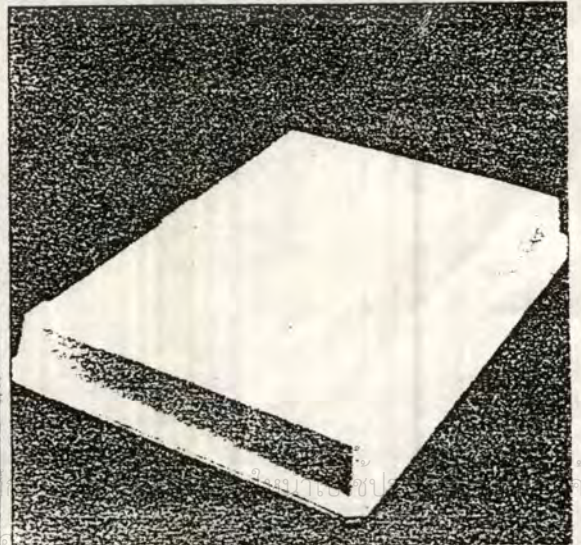
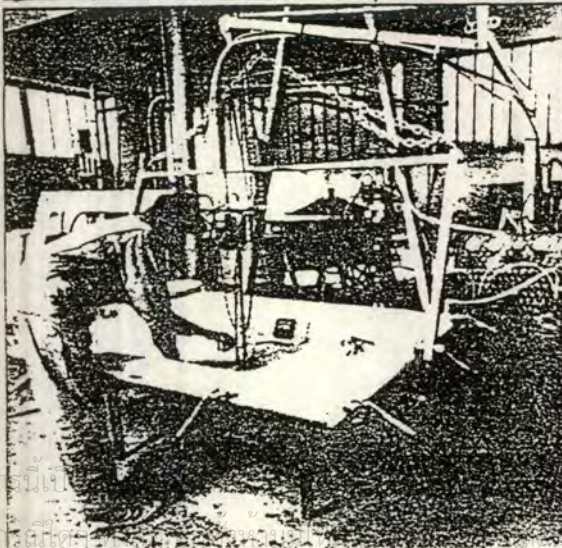
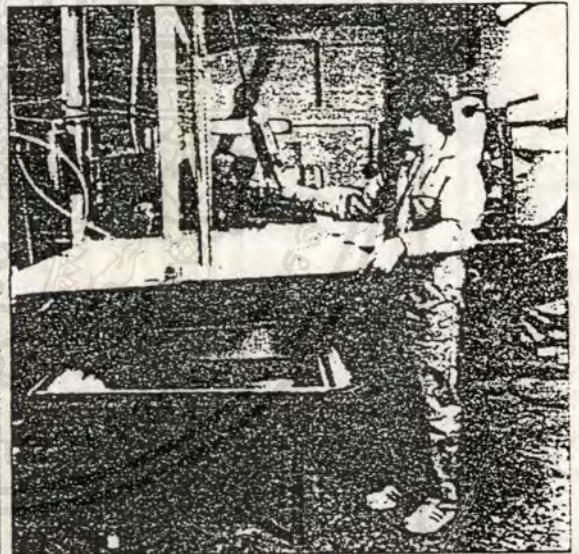
1. พ่นตัวถอดแบบลงบนแม่แบบ (ไฟเบอร์กลาส)
2. วางผืนใยแก้วลงบนแม่แบบชั้นล่าง โดยตัวผืนใยแก้วให้เข้ารูป แนวรอยต่อที่ทับกันควรดึงปลายให้เป็นผอยแล้วซ้อนทับ การวางผืนใยแก้วในแนวตั้งใช้เทปใยแก้ว (Glasscloth Tape) ตัด
3. กัดแม่แบบชั้นบนลง ยึดขอบให้แน่น
4. ฉีดโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) และตัวทำให้แข็ง (Catalyst) แล้ว โดยใช้ลมอัดช่วยตามท่อฉีด (Intake Pipe)
5. ปลดทิ้งไว้ให้ขึ้นงานแข็งตัว ดึงแม่แบบตัวขึ้นโดยใช้เครื่องทุ่นแรงช่วย เช่น ไฮดรอลิกหรือรอก
6. ซัดตกแต่งขอบให้เรียบ

หมายเหตุ : ช่องว่างภายในแม่แบบไฟเบอร์กลาสอาจใช้ปูนซีเมนต์เสริมเข้าให้เต็มเพื่อเสริมความแข็งแรงและลดความหนาของแม่แบบได้

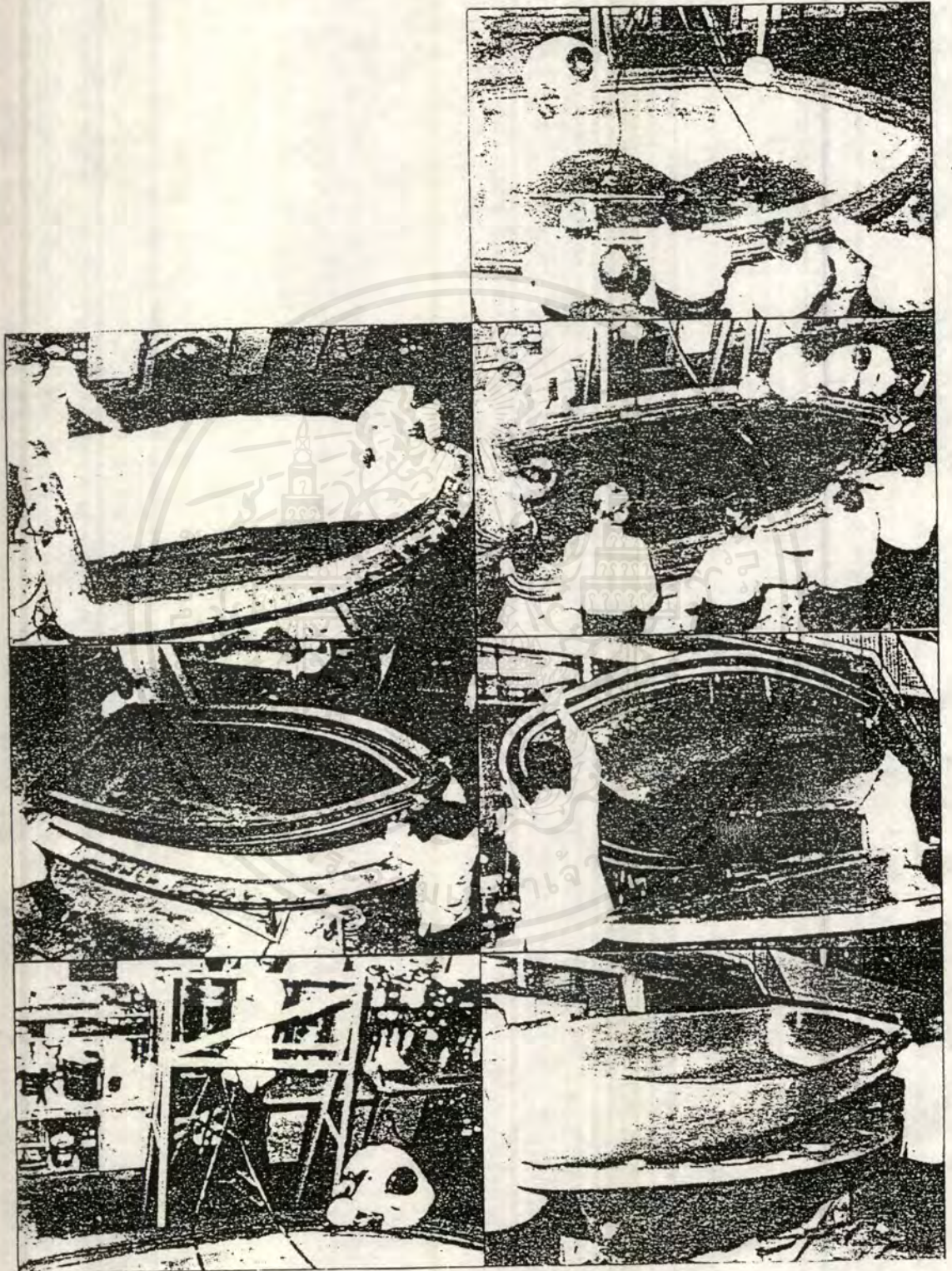
ภาพตอนล่างนี้เป็นขั้นตอนแบบฉีด พัฒนาโดยบริษัท J.Coudenhove ใช้ชื่อเรียกเป็นเอกลักษณ์ของตนเองว่า Coudenhove Monoform System

ภาพที่ 81

แสดงขั้นตอนการผลิตแบบฉีด



ภาพที่ 82
แสดงขั้นตอนการผลิตแบบจืด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

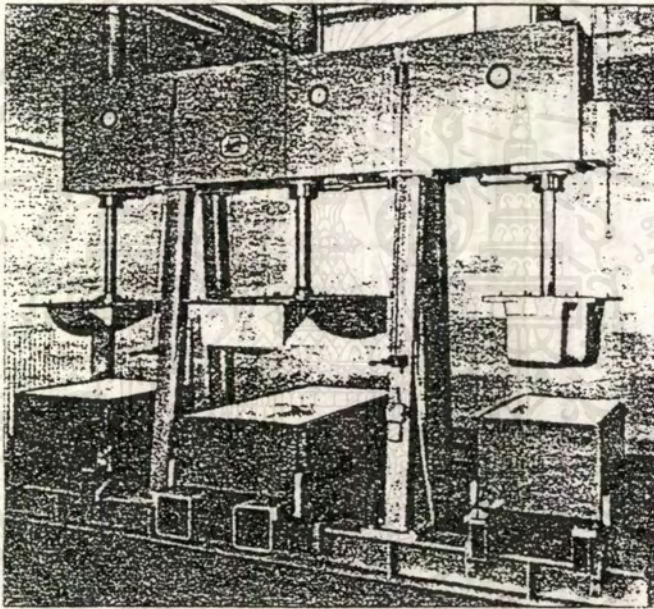
1. วางใยแก้วบนแม่แบบตัวล่างที่เตรียมผิวเรียบร้อยแล้ว
2. วางแม่แบบตัวบนลงทับไป
3. ยึดของแม่แบบทั้งสอง
4. ฉีดโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) และตัวทำให้แข็ง

(Catalyst)

5. ปล่อยให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัว
6. ยกแม่แบบตัวบนออก
7. ยกชิ้นงานออกนำไปขัดตกแต่งขอบ

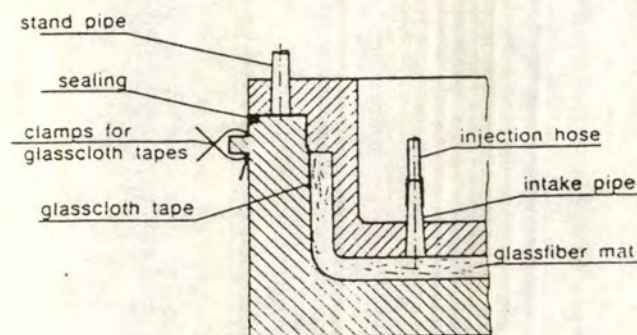
ภาพที่ 83

แสดงเครื่องฉีด (Injection Molding Matching)



ภาพที่ 84

แสดงแบบขยายการวางพื้นใยแก้วในแม่แบบฉีด



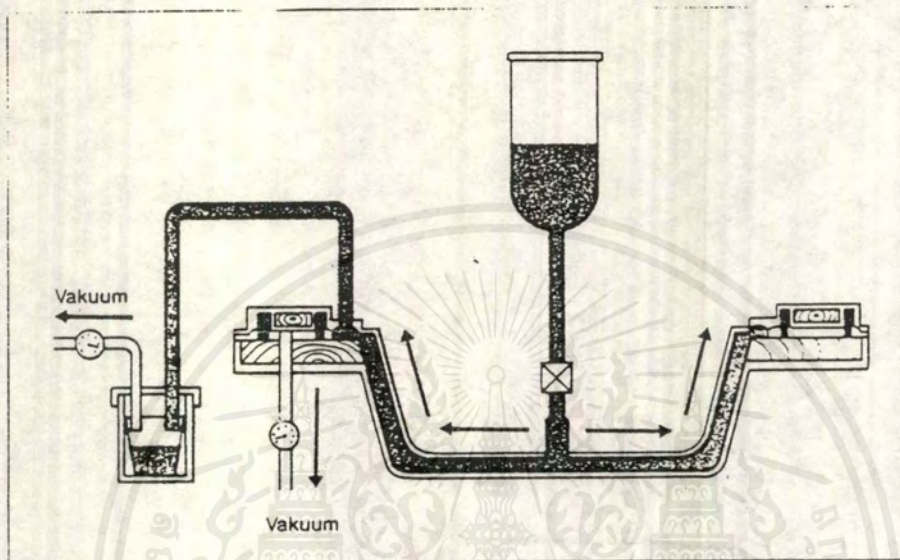
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.8 กรรมวิธีแบบฉีดที่ปรับปรุงใหม่

โดยประกอบท่อดูดอากาศ (Vacuum) เพื่อช่วยกำจัดฟองอากาศ และเร่งให้ฟิลิเอสเทอร์เรซินเข้าแผ่นใยแก้วได้เร็วยิ่งขึ้น มีหลายวิธีดังนี้

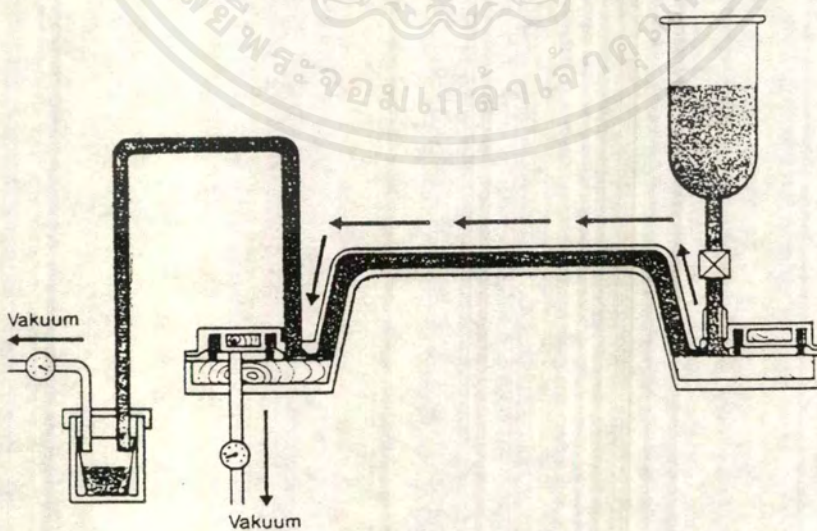
ภาพที่ 85

แบบฉีดตรงกลางและมีท่อดูดอากาศด้านข้าง



ภาพที่ 86

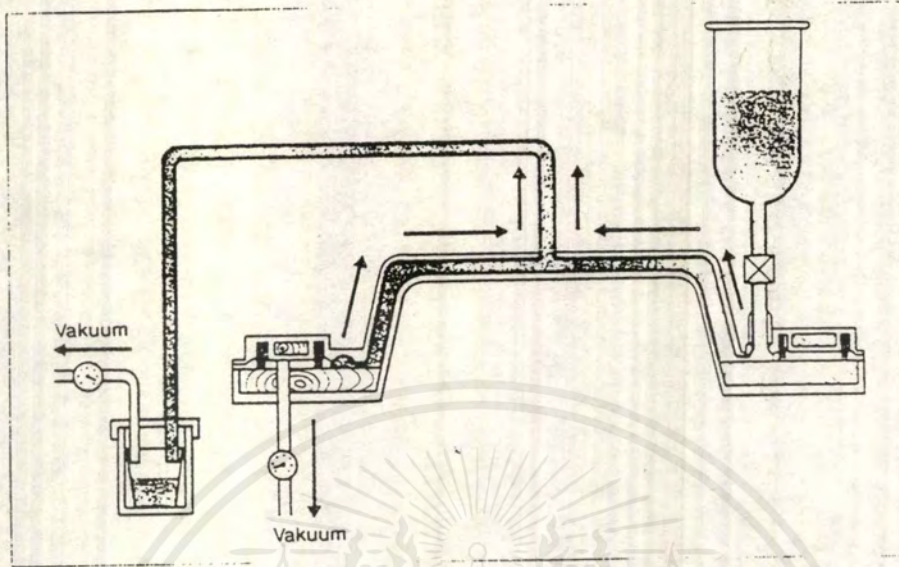
แบบฉีดด้านข้างขวา ท่อดูดอากาศอยู่ด้านซ้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

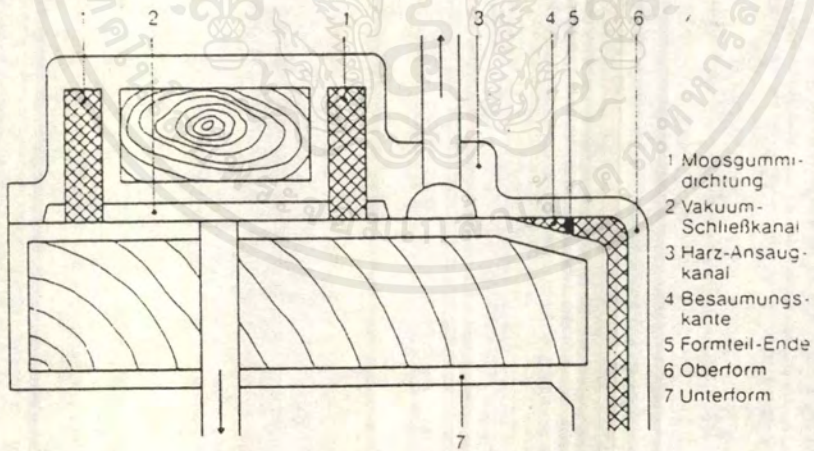
ภาพที่ 87

แบบฉีดด้านขวา ทอดดูอากาศอยู่ตรงกลาง



ภาพที่ 88

ภาพขยายของแม่แบบและเส้นทางของทอดดูอากาศ

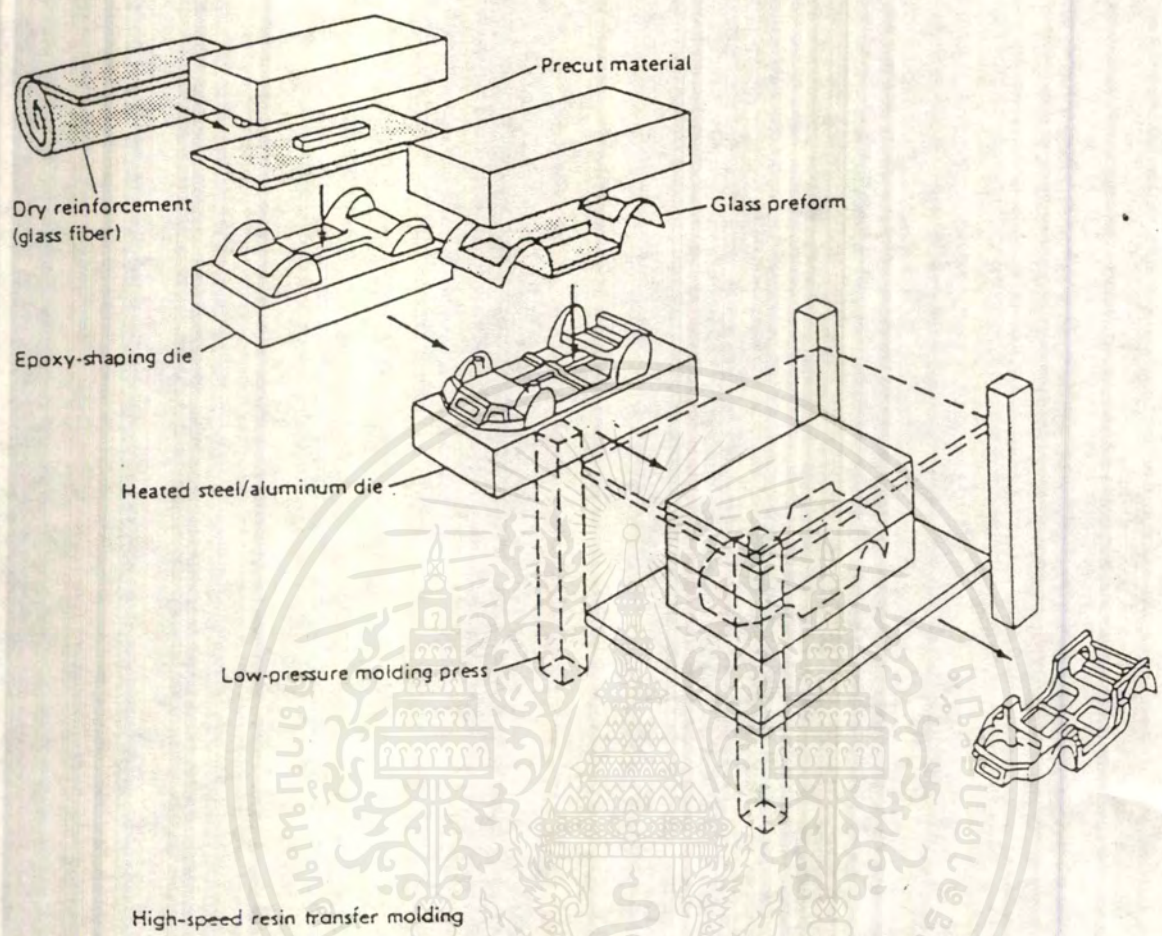


- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 1. แพนยางประกอบ | 5. ขอบชิ้นงาน |
| 2. ช่องดูอากาศ | 6. แม่แบบด้านบน |
| 3. ช่องดูดโพลีเอสเตอร์เรซิน | 7. แม่แบบด้านล่าง |
| 4. ครีป | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 89

แสดงขั้นตอนการผลิตแบบ RTM (Resin Transfer Molding)

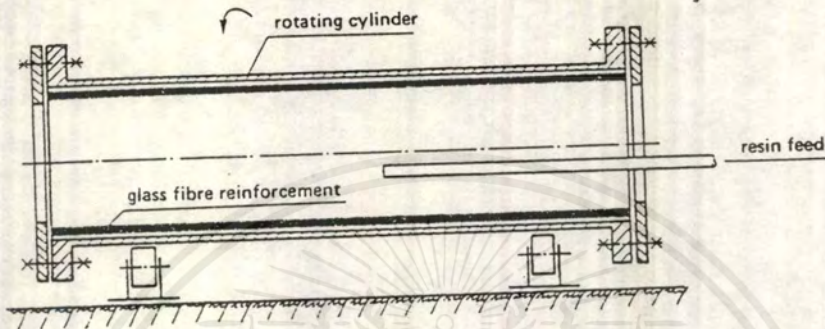


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.9 แบบหล่อเหวี่ยง (Centrifugal Casting) หรือ CRM (Continuous Rotation Molding)

ภาพที่ 90

แสดงการผลิตแบบหล่อเหวี่ยง



กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีรูปทรงกระบอกผิวนอกเรียบ เช่น ท่อนหรือถังไซโล แม่แบบจะเป็นโลหะแบ่งเป็นสองชั้น แม่แบบวางตั้งอยู่บนลูกกลิ้งที่จะหมุนให้แม่แบบหมุนไปรอบ ๆ ในอัตราเร็วตามที่กำหนด โยแก้วที่ใช้มีลักษณะผืนขด (Coiled Glassfiber Mat Or Fabric) โพลีเอสเตอร์เรซินถูกส่งไปที่หัวฉีดที่ยื่นเข้าออกภายในแม่แบบได้ เมื่อโพลีเอสเตอร์เรซินถูกฉีดไปที่ผืนโยแก้วที่วางภายในแม่แบบและแม่แบบหมุนไปรอบ ๆ จะเกิดแรงเหวี่ยง ทำให้ชิ้นงานมีความหนาเท่ากัน และผิวหน้าด้านในจะเรียบพอควร ผิวหน้าด้านติดกับแม่แบบจะเรียบกว่าเพื่อเร่งให้ชิ้นงานแข็งตัวเร็วขึ้นอาจใช้ลมร้อนเป่าหรือใช้หลอดไฟฟ้าแสงอินฟราเรดช่วยก็ได้ และเมื่อชิ้นงานแข็งตัวจะมีการหดตัวเกิดขึ้น แยกแม่แบบออกจากกันโดยยกแม่แบบชิ้นหนึ่งก่อน ชิ้นงานจะร่อนออกจากแม่แบบเองได้ง่าย

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ในประเทศญี่ปุ่นเรียกว่า CRM (Continuous Rotation Molding) หรือ RIM (Rotary Injection Molding)

ขั้นตอนการผลิต

1. พ่นหรือทาตัวถอดแบบผิวหน้าภายในแม่แบบ
2. วางผืนโยแก้วที่มีลักษณะเป็นขดลงบนแม่แบบ

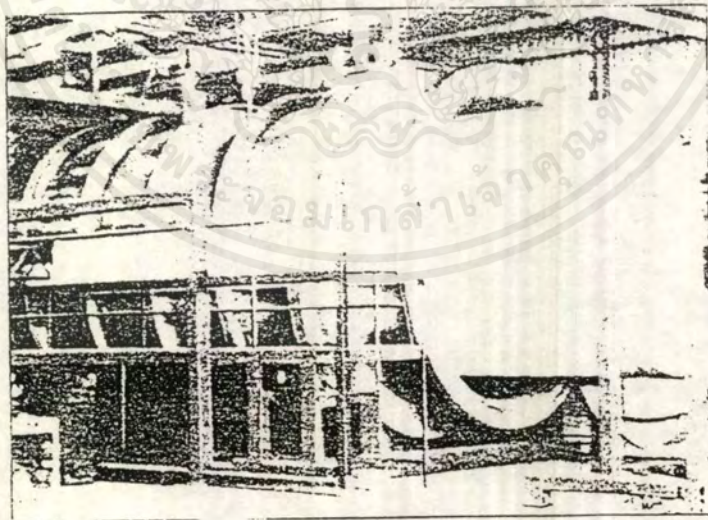
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปิดเครื่องหมุนแม่แบบ
4. ฉีดโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) และตัวทำให้แข็ง (Catalyst) แล้วลงบนผืนใยแก้วให้ทั่วผิวหน้าในปริมาณที่พอดี
5. พ่นลมร้อนเบา ๆ หรือเปิดหลอดไฟฟ้าแสงอินฟราเรดให้ความร้อนแก่ผิวด้านในของชิ้นงาน
6. รอจนชิ้นงานแข็งตัวสนิทจึงหยุดเครื่องหมุน
7. แยกแม่แบบ แล้วดึงชิ้นงานออก
8. ตักแต่งขอบจะได้ท่อไฟเบอร์กลาสที่สามารถนำไปใช้งานได้เลย หากจะใช้ทำโซลิตองนำไปตัดต่อชิ้นงานและเชื่อมประกอบกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ต่อไป

หมายเหตุ : กรรมวิธีการผลิตดังกล่าวข้างบนเหมาะสมสำหรับผลิตชิ้นงานที่เป็นท่อ และถังไซโลขนาดเล็กเท่านั้น กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ได้ถูกดัดแปลงโดยเปลี่ยนชนิดของใยแก้วและการทำโพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตถังไซโลขนาดใหญ่ที่มีขนาดความกว้างเป็นเมตรและความสูงเป็นสิบเมตร กรรมวิธีการผลิตที่กล่าวมาแล้วทำให้ชิ้นงานมีความหนาเท่ากันตลอดจึงไม่เหมาะสำหรับชิ้นงานขนาดใหญ่และมีความหนาแตกต่างกัน

ภาพที่ 91

แสดงถังไซโลขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

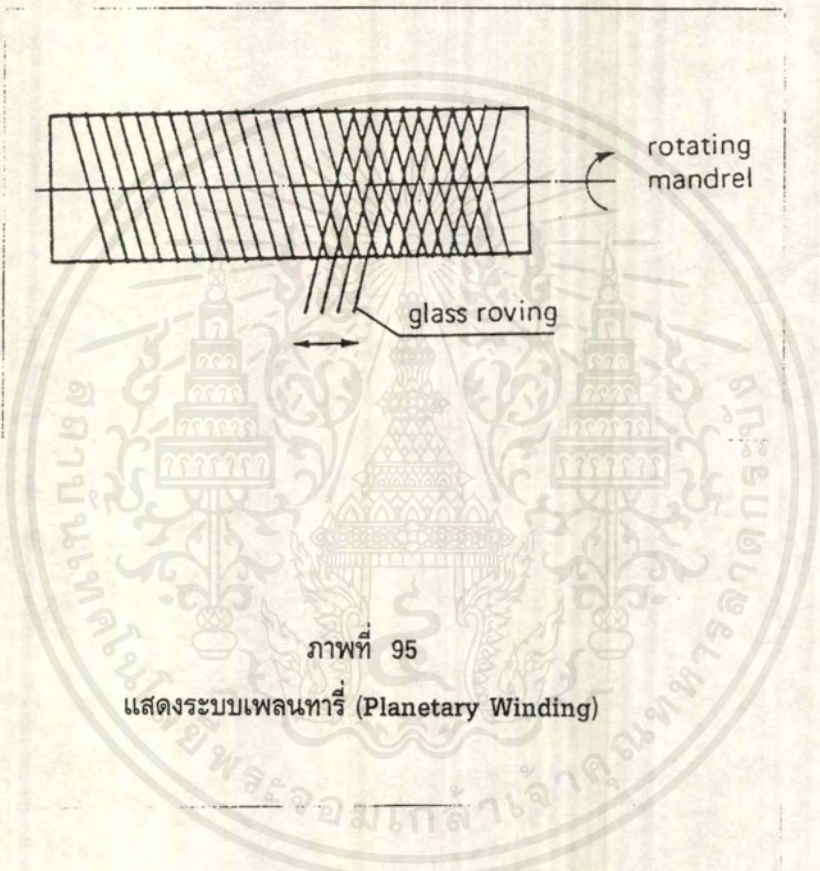
2.12.10 แบบพันท่อ (Filament Winding)

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ผลิตชิ้นงานที่กลวงภายใน เช่น ท่อ หรือชิ้นงานรูปขวด ชิ้นงานที่ผลิตต้องการใช้งานที่รับแรงอัดสูงมาก เช่น ท่อส่งของเหลวที่มีแรงอัดสูงชิ้นส่วนของจรวด (Rocket และ Missile) ชิ้นงานรูปท่อทรงกระบอกผิวเรียบ

กรรมวิธีการผลิตแบบพันท่อแบ่งออกได้ 3 ระบบ คือ

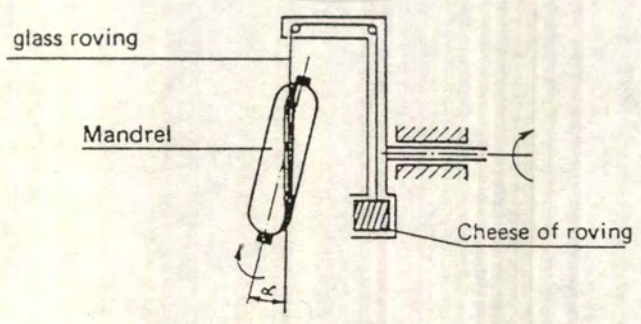
ภาพที่ 94

แสดงระบบพันแกนนอน (Axial Winding)



ภาพที่ 95

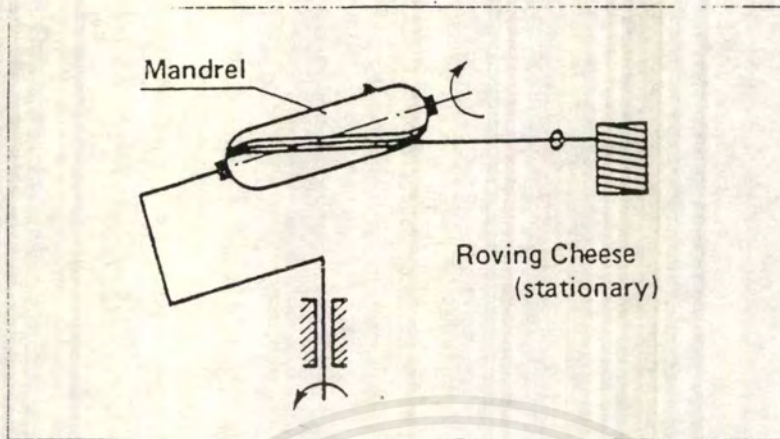
แสดงระบบเพเลนทารี (Planetary Winding)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 96

แสดงระบบทึบเบลอร์ (Tumbler System)

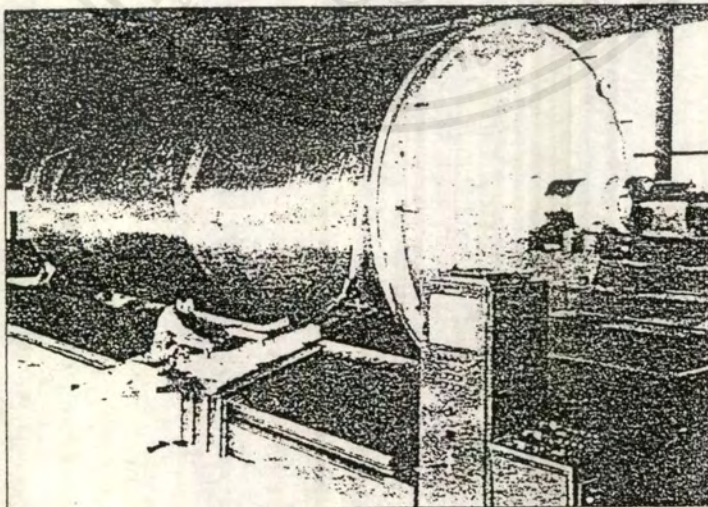


กรรมวิธีการผลิต

1. ระบบพันแกนนอน แมงแบบ (Mandrel) เป็นโลหะ แมงแบบจะแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อสะดวกต่อการถอดแบบ โยแก้วที่ใช้เป็นชนิดเส้นยาว (Roving) หรือโยแก้วชนิดแถบ (Glass Fabric Ribbon)

ภาพที่ 97

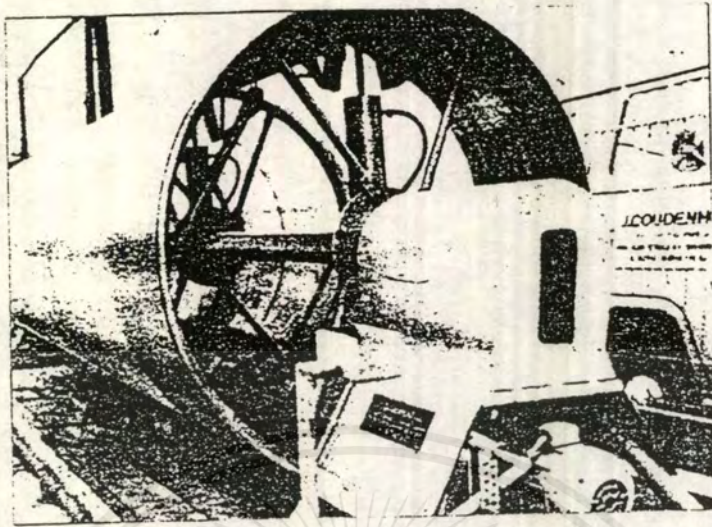
แสดงการผลิตระบบพันแกนนอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 98

แสดงการผลิตระบบพันแกนนอน



ขั้นตอนการผลิต

1. แม่แบบซึ่งแบ่งออกเป็นสองชั้น มีช่องว่างระหว่างแม่แบบประมาณ 2" - 3" จะถูกพันทับด้วยแถบฟิล์มไมลาร์ชนิดบางซึ่งกว้างประมาณ 30 ซม. ที่ผิวนอกแม่แบบให้ทั่วเพื่อเป็นตัวถอดแบบ

2. แม่แบบจะหมุนรอบตัวอยู่กับที่อย่างช้า ๆ เส้นใยแก้วหรือแถบใยแก้วจะวิ่งผ่านถาดบรรจุโพลีเอสเตอร์เรซินซึ่งตั้งวางบนรางซึ่งวิ่งขนานกับแม่แบบ และสามารถปรับความเร็วได้ ใยแก้วจะชุ่มด้วยโพลีเอสเตอร์เรซินแล้ววิ่งพันไปรอบ ๆ แม่แบบ จำนวนชั้นของใยแก้วขึ้นอยู่กับขนาดชิ้นงานและการใช้งาน

3. ทิ้งให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัว

4. ไฮดรอลิกที่อยู่ภายในแม่แบบจะหดตัวดึงแม่แบบขึ้นบนลงทำให้ชิ้นงานด้านบนนั้นร้อนตัวออกจากแม่แบบ

5. แม่แบบจะหมุนตัว 180° ให้แม่แบบชั้นล่างขึ้นอยู่ข้างบนจากนั้นจะใช้ลวดสลิ้งหรือโซ่คล้องชิ้นงานที่หัวและท้าย และค่อย ๆ ยกชิ้นงานขึ้น (แม่แบบคงที่) ชิ้นงานส่วนที่ติดอยู่กับแม่แบบจะร้อนตัวออก

ถอดแม่แบบออกจากเครื่องยึดด้านหนึ่ง แล้วเลื่อนเครื่องมือยึดออกไปตามรางต่อแกนเหล็กซึ่งยาวเท่ากับชิ้นงานเข้ากับแม่แบบและเครื่องยึดด้านที่เลื่อนออกไปตั้งชิ้นงานออกตามแนวยาวจนสุด ค้ำแม่แบบให้มั่นคง จากนั้นจึงถอดแกนเหล็กที่เสริมต่อออก ยกชิ้นงานออก เลื่อนเครื่องมือยึดที่เลื่อนออกไปเข้าที่ประกอบแม่แบบดังเดิม

6. ชัดตงแต่งขอบชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเพลาทรีและระบบทัมเบลอร์ ระบบทั้งสองนี้ใช้ผลิตงานที่มีความแข็งแรงสูงและเบา เช่น จรวด แม่แบบ (Mandrel) ที่ใช้ผลิตในระบบนี้จะถอดออกไม่ได้ แม่แบบจะยึดติดกับชิ้นงานหรือใช้กรรมวิธีทำลายแม่แบบทิ้งเสีย (การผลิตทั้งสองระบบนี้ผู้เขียนไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อนจึงไม่สามารถเขียนรายละเอียดได้มากกว่านี้)

แม่แบบชนิดยึดติดกับชิ้นงานจึงอาจจะเป็นโลหะผสม (Alloy) ที่น้ำหนักเบา หรือไฟเบอร์กลาสที่ใช้ผลิตจากกรรมวิธีแบบง่าย ๆ เช่น แบบใช้มือทา หรือแบบใช้เครื่องพ่น

แม่แบบชนิดที่ต้องการทำลายทิ้ง (Lost Mandrel) จึงควรเป็นพวกวัสดุชนิดที่มีจุดหลอมตัวต่ำ (Low Melting Point) หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ละลายตัวง่าย (Soluble Substances)

หมายเหตุ : ชิ้นงานที่ผลิตโดยกรรมวิธีการผลิตแบบพันทอ (Filament Winding) ทั้ง 3 ระบบ จะมีผิวหน้าด้านนอกไม่เรียบมากนัก บางครั้งจะมีความเหนียวเหนอะในระยะแรกภายหลังการผลิต ดังนั้นหากต้องการให้ผิวหน้าของชิ้นงานเรียบควรพันผิวหน้าด้วยแถบฟิล์มบาง ๆ โดยรอบ เมื่อชิ้นงานแข็งตัวสนิทแล้วจึงดึงฟิล์มออก หรือบริเวณผิวนอกเปลี่ยนไปใช้โพลีเอสเตอร์เรซินชนิดผสมซีฟิ่งคือเมื่อแข็งตัวแล้วจะไม่เหนียวเหนอะ

2.13 แบบการผลิตระบบความยาวต่อเนื่อง (Continues Molding Process)

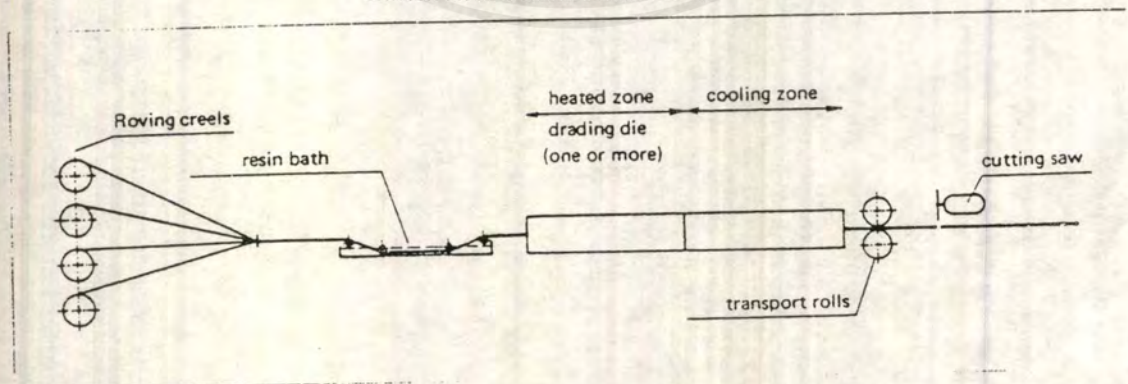
กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ใช้สำหรับการผลิตชิ้นงานที่มีความยาวต่อเนื่องที่ ปริมาณการผลิตสูง (Mass-Production) ลงทุนในเรื่องเครื่องจักรและอุปกรณ์สูง

กรรมวิธีการผลิตแบบระบบความยาวต่อเนื่องแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

2.13.1 ชนิดดึงรีดแนวยาว (Continuous Pultrusion)

ภาพที่ 99

แสดงการผลิตชนิดดึงรีดแนวยาว



กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ใช้ผลิตชิ้นงานที่มีความยาว และมีหน้าตัดขนาดเล็ก เช่น ท่อกลวง (Tube) แท่งตันยาว (Rod) ชิ้นงานรูปตัวยู (U) รูปตัวแอล (L) และรูปหน้าตัดอื่น ๆ

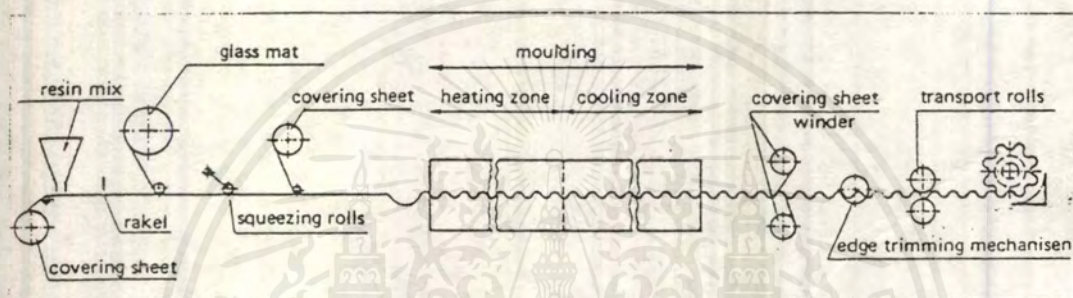
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คันเบ็ดตกปลาใช้ผลิตจากกรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ โดยผลิตเป็นแท่งตัวยาว (Rod) เสียก่อนแล้วจึงเข้าเครื่องไส (Tapering) ให้เรียวลง จากนั้นจึงนำไปตกแต่งผิวภายหลัง

ขั้นตอนการผลิตของกรรมวิธีการผลิตนี้เริ่มจากเส้นใยแก้ว (Roving) หลาย ๆ เส้นถูกดึงมารวมกันให้ผ่านถาดบรรจุโพลีเอสเตอร์เรซินแล้ววิ่งผ่านเข้าไปในแม่แบบรูปหน้าตัด (Die) ซึ่งร้อนวิ่งเข้าตู้อบความร้อนเพื่อให้แข็งตัว จากนั้นจึงวิ่งเข้าตู้ทำความเย็นให้ชิ้นงานเย็นลง ขั้นสุดท้ายจะวิ่งผ่านเครื่องตัดให้ได้ขนาดความยาวที่ต้องการ

ภาพที่ 100

แสดงการผลิตชนิดผลิตแผ่น



2.13.2 ชนิดผลิตแผ่น (Continuous Lamination)

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ ใช้สำหรับผลผลิตชิ้นงานเป็นที่แผ่นเรียบหรือแผ่นลอนให้ทำหลังคาและวัสดุสำหรับก่อสร้างอื่น ๆ

ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากเทโพลีเอสเตอร์เรซินลงบนแผ่นรอง (Covering Sheet) ซึ่งเป็นฟิล์มไม่ลาร์ แผ่นรองจะวิ่งต่อไปประกบกับผืนใยแก้ว แล้ววิ่งผ่านเข้าเครื่องรีด (Squeezing Roll) จากนั้นจะมีแผ่นปิดทับ (Covering Sheet) เป็นฟิล์มไม่ลาร์ ปิดทับบนผืนใยแก้ว ทั้งหมดจะถูกรีดให้เรียบอีกครั้ง แล้ววิ่งผ่านแม่แบบขึ้นรูป หากชิ้นงานเป็นลอนวิ่งผ่านต่อไปเข้าตู้อบความร้อนให้ชิ้นงานแข็งตัว ผ่านต่อไปยังตู้ทำความเย็น แผ่นฟิล์มไม่ลาร์ปิดทับและแผ่นรองจะถูกม้วนเก็บ หากชิ้นงานมีลอนขวางตัดกับแนวเครื่องของสายพาน

ชิ้นงานที่ผลิตโดยกรรมวิธีชนิดผลิตแผ่นจะมีความเรียบทั้งสองด้าน ฟิล์มไม่ลาร์เมื่อถูกใช้จนหมดจะถูกยกม้วนกลับไปทางด้านซ้ายอีกเพื่อจะได้ใช้ต่อไป

2.14 โลหะเหล็กและการนำไปใช้ประโยชน์

ประวัติความเป็นมาของการผลิตโลหะเหล็กนั้นยังไม่แจ่มชัดนัก แต่ก็พอจะทราบเป็นสังเขปว่าการผลิตเหล็กได้เกิดขึ้นมาตั้งแต่ก่อนคริสต์ศักราชประมาณ 1,200 ปี การผลิตโลหะเหล็กที่มีจำนวนมาก ๆ ได้เกิดขึ้นในช่วงระหว่างสมัยของ เซอร์เฮนรี เบสเชมเมอร์ แห่งจักรภพอังกฤษถึงสมัยสงครามกลางเมืองของสหรัฐอเมริกา ต่อมาชาวอเมริกันคนหนึ่ง ชื่อวิลเลียม เคลลี ได้ค้นพบการผลิตโลหะเหล็กด้วยระบบพลังงานที่ได้จากความดันลม (Pneumatic System) ต่อมาภายหลังได้เกิดปัญหาเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ขึ้นเพื่อตัดสินว่าวิธีของเขานั้นเกิดขึ้นที่หลังเบสเชมเมอร์

ตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 เหล็กหล่อ (Cast Iron) เป็นวัสดุหลักในอุตสาหกรรมโลหะต่อมาหันมาใช้เหล็กกล้า (Steel) ซึ่งสามารถผลิตได้โดยวิธีหล่อที่ได้ผลดี รวดเร็ว ในปัจจุบันนี้ยังไม่สามารถผลิตชิ้นส่วนเหล็กหล่อให้มีขนาดแน่นอนได้ ซึ่งหมายความว่าต้องนำชิ้นส่วนที่หล่อแล้วมาเจียรระไนหรือทำโดยวิธีอื่นเพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการ

2.14.1 โลหะเหล็ก

แร่เหล็กพบอยู่มากมายหลายแห่งในโลก ประกอบกับการถลุงเหล็กก็กระทำได้ไม่ยากนี้ เครื่องจักร เครื่องมือ ตลอดจนอุปกรณ์ทางช่างกลต่าง ๆ ส่วนมากทำด้วยเหล็กทั้งสิ้น เหล็กเป็นโลหะที่มีราคาไม่แพงนัก ชาติที่ยังเจริญจะยังใช้เหล็กมากขึ้นคือเอาการใช้เหล็กเป็นเครื่องวัดความเจริญสูงสุดที่เกี่ยวกับเหล็กที่ใช้ในอุตสาหกรรมจะแยกออกเป็นสองชนิดใหญ่ ๆ คือ เหล็กกล้าหรือเหล็กเหนียวและเหล็กหล่อ เหล็กกล้านั้นเหนียวสามารถดึงออกเป็นเส้นและตีขึ้นรูปได้ ส่วนเหล็กหลอนั้นดึงและตีขึ้นรูปไม่ได้แต่ก็สามารถหลอมเหลวแล้วเทลงแบบเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้

โลหะเหล็กมีหลายชนิด ตามปกติจะหล่อเป็นแท่ง (Ingot) หรือรูปร่างอื่น ๆ ตามความต้องการ โลหะเหล็กจะมีคุณสมบัติทางกายภาพต่างกัน เนื่องจากส่วนผสมของคาร์บอนต่างกันออกไป

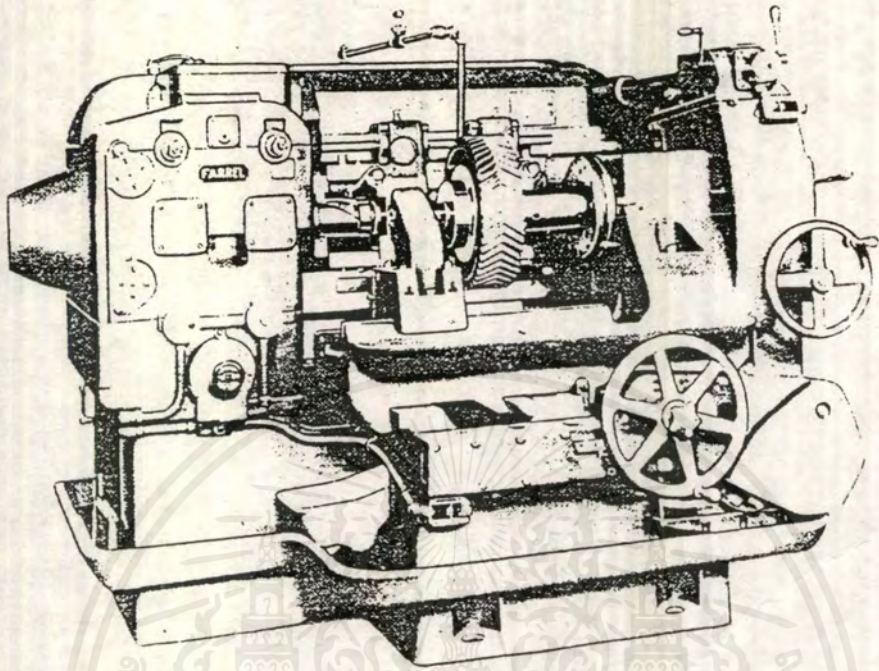
2.14.2 เหล็กอ่อน (Wrought Iron)

เหล็กอ่อนเป็นโลหะเหล็กชนิดหนึ่งซึ่งมีคาร์บอนน้อยกว่า 0.1% และมีซีตตะกรันกระจายปะปนอยู่ 1-3% การผลิตเหล็กชนิดนี้ได้เริ่มมีการผลิตมาหลายศตวรรษแล้ว ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบต่าง ๆ

เหล็กอ่อนซึ่งผลิตนี้ตามปกติจะมีคาร์บอนน้อยกว่า 0.03% ซิลิคอน 0.13% กำมะถันน้อยกว่า 0.02% ฟอสฟอรัสประมาณ 0.18% และแมงกานีสน้อยกว่า 0.1%

ภาพที่ 101

แสดงตัวอย่างของเหล็กอ่อนที่นำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องกล



ประโยชน์

โลหะประเภทนี้จะตั้งเป็นส่วนใหญ่ใช้ในงานผลิตท่อและงานอื่น ๆ ที่ต้องการเคลือบผิวเพื่อให้ออกันสนิม เช่น ตู้อุณหภูมิ รางรถไฟ ผลิตภัณฑ์เครื่องกล และโรงกลั่นน้ำมันต่าง ๆ ข้อดีของเหล็กชนิดนี้ที่นอกเหนือจากความคงทนต่อการกัดกร่อน คือ เชื่อมประสานได้ง่ายมีความเหนียวสูง และสามารถนำไปเคลือบผิวได้เป็นอย่างดี

2.14.3 เหล็กกล้า หรือเหล็กเหนียว (Steel)

เหล็กกล้าเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการผสมของเหล็กคาร์บอนและธาตุอื่น ๆ ซึ่งจะมีความแข็งแรงมาก เมื่อนำไปทำการอบชุบภายใน เนื้อเหล็กกล้าจะไม่มีข้อบกพร่องผสมอยู่เลยและสามารถจะนำไปหล่อรีด (Rolled) หรือตีขึ้นรูป (Forged) ได้เป็นอย่างดี คาร์บอนถือว่าเป็นส่วนผสมที่สำคัญที่จะมีผลทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและมีความแข็งแรงมากขึ้น เหล็กกล้าเป็นโลหะที่ใช้กันมากกว่าโลหะอื่น ๆ รวมกัน แม้ว่าเหล็กกล้าจะสามารถหล่อลงแบบให้มีรูปต่าง ๆ ที่สลับซับซ้อนได้โดยตรงก็ตาม แต่ส่วนมากจะหล่อเหล็กกล้าเป็นแท่ง (Ingot) ไว้สำหรับนำไปทำท่อ เหล็กเส้น เหล็กแผ่น หรือรูปร่างอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 เหล็กกล้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เหล็กกล้าธรรมดา (Plain Carbon Steels)
2. เหล็กกล้าผสม (Alloy Steels)

เหล็กกล้าสามารถแบ่งแยกประเภทได้ตามจำนวนธาตุต่าง ๆ ที่ผสมอยู่ในคาร์บอนเป็นธาตุที่มีความสำคัญมากที่สุด เหล็กกล้าชนิดเหล็กกล้าธรรมดา จะมีเนื้อเหล็กและคาร์บอนเป็นธาตุเหล็ก เหล็กกล้าชนิดนี้จะแยกเป็นรหัส เช่น 10xx เลขสองตัวแรกจะหมายถึงเป็นเหล็กกล้าชนิดเหล็กกล้าธรรมดา เลขตัวที่ 3 และ 4 หมายถึงส่วนผสมของคาร์บอนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1/100 เช่น 1035 Steel หมายถึงเหล็กกล้าธรรมดา ซึ่งมีคาร์บอนผสมอยู่ 0.35% นอกจากนี้อาจมีธาตุอื่น ๆ อีกแต่มีปริมาณน้อยมากซึ่งไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเหล็ก

2.15.1 เหล็กกล้าธรรมดา

เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนเพียงอย่างเดียวเป็นส่วนผสมที่สำคัญ แต่โดยทั่วไปแล้วมักมีแมงกานีส ซิลิคอน ซัลเฟอร์ และฟอสฟอรัสผสมอยู่เล็กน้อย เหล็กกล้าธรรมดา คือเหล็กที่อาจมีแมงกานีสผสมได้ไม่เกิน 1.65% ซิลิคอน 0.6% ทองแดง 0.6% นอกจากนี้อาจจะมีธาตุอื่น ๆ ที่มีปนอยู่เล็กน้อย

เหล็กกล้าธรรมดาสามารถแบ่งย่อยออกไปได้อีก 3 ประเภทอย่างกว้าง ๆ คือ

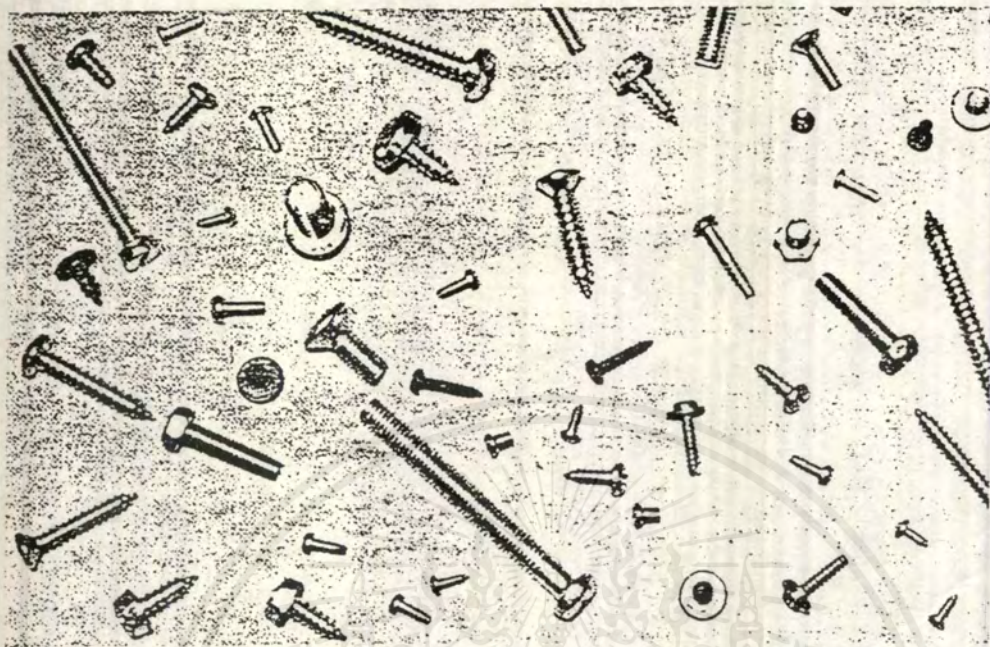
1. เหล็กที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนต่ำ (Low Carbon Steels) หมายถึงเหล็กมีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำกว่า 0.2%
2. เหล็กที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนปานกลาง (Medium Carbon Steels) หมายถึงเหล็กที่มีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 0.2-0.5%
3. เหล็กที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูง (High Carbon Steels) หมายถึงเหล็กที่มีคาร์บอนผสมอยู่มากกว่า 0.5%

ประโยชน์

2.15.1.1 เหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนต่ำ จะถูกนำไปใช้สำหรับทำเส้นลวด เหล็กหน้าตัดต่าง ๆ เช่น เหล็กฉาก เหล็กตัวซี เหล็กตัวเอช เหล็กตัวไอ เป็นต้น และใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรู นอต และสลักเกลียวต่าง ๆ

ภาพที่ 102

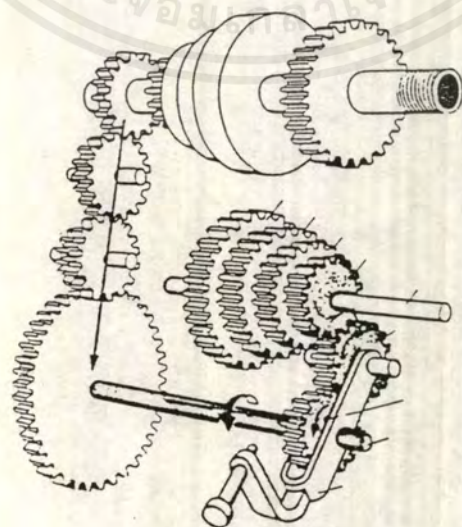
แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนต่ำ ทำสกรู นอต และสลักเกลียว



2.15.1.2 เหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนปานกลาง จะถูกนำไปใช้สำหรับทำรางเหล็ก ทำขวานทำเฟือง และชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงสูง

ภาพที่ 103

แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนปานกลางทำเฟือง

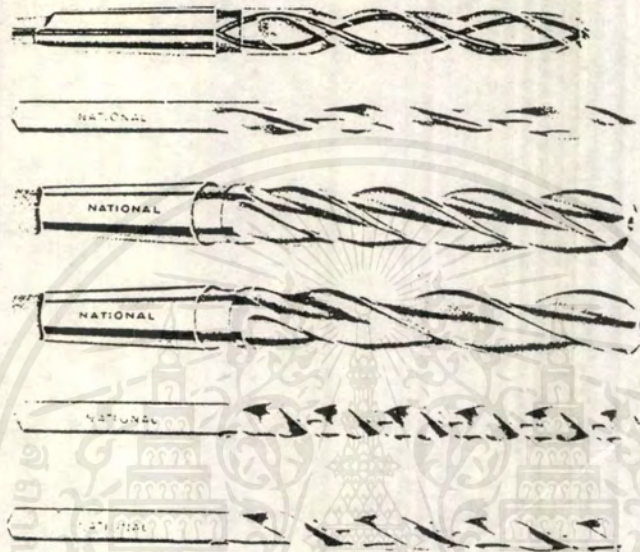


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15.1.3 เหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูง จะนำไปใช้ทำมีดต่าง ๆ เช่น มีด ครก
สวานดอกเกลียว และงานที่ต้องทนต่อการเสียดสี

ภาพที่ 104

แสดงการนำเหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูงทำดอกสวาน



2.15.2 เหล็กกล้าแบบผสม

ซึ่งมีประมาณ 15% ของเหล็กกล้าที่ผลิตได้ทั้งหมดจะถูกนำไปใช้งานเฉพาะอย่างเพราะมี
คุณสมบัติพิเศษต่างจากเหล็กกล้าแบบอื่น ๆ ถึงแม้ว่าเหล็กกล้าผสมจะมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนเหมือนกันแต่ก็
ก็จะสรุปคุณสมบัติต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. นำไปปรับปรุงความเหนียวได้โดยไม่ทำให้ค่าความเค้นแรงดึงต่ำลง
2. สามารถนำไปทำให้แข็งโดยการจุ่มน้ำมัน หรืออากาศ แทนการจุ่มน้ำได้ทำให้มีโอกาส
เลือกหรือบดด้วย
3. สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ ณ อุณหภูมิสูง ๆ ได้
4. สึกหรือถูกกัดกร่อนได้น้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนผสม
5. มีคุณสมบัติทางโลหะวิทยาที่ดี เช่นเม็ดเกรนละเอียด

เหล็กกล้าผสมสามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 ประเภท ดังนี้

1. Low Alloys ส่วนผสมต่าง ๆ รวมกันน้อยกว่า 8.0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. High Alloys ส่วนผสมต่าง ๆ รวมกันน้อยกว่า 8.0%

ประโยชน์

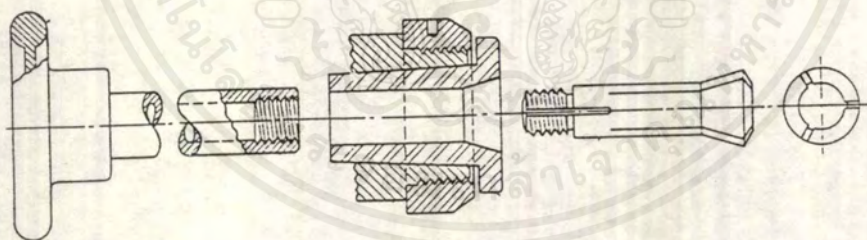
เหล็กกล้าผสมเป็นเหล็กที่มีธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่นอกจากคาร์บอนที่สำคัญมีโครเมียม นิกเกิล โมลิบดีนัม ทังสเตน วาเนเดียม แมงกานีส ฯลฯ สามารถแบ่งเป็น 6 ชนิดใหญ่ คือ

1. เหล็กกล้าที่มีส่วนผสมต่ำและทนแรงดึงสูง
2. เหล็กกล้าใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร
3. เหล็กกล้าทำเครื่องมือ
4. เหล็กสแตนเลส
5. เหล็กทนความร้อน
6. เหล็กใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทำเส้นลวด เหล็กเส้น เหล็กแผ่น ท่อเหล็ก หรือเหล็กรูปร่างต่าง ๆ ทำได้โดยการนำเอาแท่งเหล็กกล้าไปเผาให้ร้อนแล้วนำไปรีด นำไปอัดหรือนำไปดึงให้ได้รูปร่างต่าง ๆ ตามที่ต้องการ แท่งเหล็กนี้จะหล่อไว้เป็นแท่ง ๆ ในแบบ แบบที่หล่อแท่งอาจจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือหน้าตัดรูปร่างกลมก็ได้ น้ำหนักของเหล็กแท่งอาจจะมีตั้งแต่ 300 ปอนด์จนถึง 25 ตัน

ภาพที่ 105

แสดงการนำเหล็กกล้าผสมไปทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล



2.15.3 เหล็กหล่อ (Cast Iron)

เหล็กหล่อเป็นชื่อที่ใช้เรียกชื่อเหล็กที่มีส่วนผสมส่วนใหญ่เป็นเหล็กคาร์บอนและซิลิคอนผสมกันและจะมีธาตุอื่นผสมอยู่จำนวนน้อย เหล็กหล่อจะมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่มากทำให้เหล็กหล่อมียุคนสมบัติกว้างขวางมาก และอย่าถือว่าเหล็กหล่อมียุคนผสมเพียงธาตุเดียวคือคาร์บอน เพราะส่วนผสมที่อยู่ในเหล็กหล่อนี้มีอย่างน้อยถึง 6 ธาตุด้วยกัน ได้แก่ธาตุเหล็กคาร์บอน ซิลิคอน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน และมีธาตุอื่นอีกเล็กน้อย ซึ่งจะมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพมาก เหล็กบริสุทธิ์ที่เราเรียกว่า Ferrite เป็นเหล็กที่อ่อนมากใช้งานด้านอุตสาหกรรมได้เพียงสองสามอย่างเท่านั้น คุณสมบัติต่าง ๆ ที่เราต้องการ เช่น ความแข็งแรง และการนำไปเข้าเครื่องจักร จะสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการเพิ่มธาตุอื่นเข้าไปนอกเหนือจาก Ferrite ที่มีอยู่ในเหล็กหล่อเดิมเพียงอย่างเดียว

2.16 ไม้และการนำไปใช้ประโยชน์

ไม้เป็นวัสดุดิบอันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ยุคทุกยุคทุกสมัย ประโยชน์ที่มนุษย์จะได้จากไม้นั้นมีอยู่มากมายหลายอย่าง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้ทำกระดาษ ไม้อัด ไม้ประดับ ใช้สกัดสารเคมี ใช้ในงานก่อสร้าง ใช้ผลิตเครื่องเรือน ใช้ในการประดับตกแต่งภายใน ภายนอก และอื่น ๆ อีกมากมาย

ไม้มีความสำคัญและมีคุณสมบัติหลายอย่างที่ไม้เหมือนกับวัสดุอื่นใด โดยเฉพาะในปัจจุบันไม้เป็นปัญหาที่หนักอกหนักใจของนักอุตสาหกรรม เพราะไม่มีจำนวนจำกัด ไม้ที่ควรที่จะใช้อย่างประหยัด และเป็นประโยชน์มากที่สุด เพราะวัสดุดิบของอุตสาหกรรมไม้นั้น ไม่สามารถจะนำมาปรุงแต่งหล่อหลอมให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะนำไปแปรรูปอย่างพหุโลหะได้

ไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์กันในปัจจุบันนี้ แบ่งออกเป็นสองกลุ่มตามลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ คือ ไม้ตระกูลสน (Softwood) และไม้ใบกว้าง (Hardwood) เนื้อไม้ทั้งสองกลุ่มนี้ต่างก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไป ทั้งทางด้านสรีระวิทยาของต้นไม้ ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ในสกุลต่าง ๆ มีความสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งรวมทั้งปริมาณของไม้ที่มีอยู่ในปัจจุบันและอนาคต

2.16.1 เนื้อไม้ (Wood)

เนื้อไม้หรืออาจจะเรียกสั้น ๆ ว่า "ไม้" เป็นวัสดุที่เรารู้จักกันดีมาแต่ก่อนแต่ออกที่เดียว ไม้เป็นวัสดุธรรมชาติที่อำนวยความสะดวกให้กับมวลมนุษยชาติตั้งแต่ดึกดำบรรพ์จวบจนปัจจุบันนี้และในอนาคตไม้อย่างสุดที่จะประมาณได้ แม้ว่าเราจะรู้จักและคุ้นเคยกับเนื้อไม้ดีเพียงไรก็ตาม ถ้าจะให้แต่ละคนให้คำนิยามว่าเนื้อไม้คืออะไรแล้ว ก็คงจะได้คำนิยามที่ต่างกันไปในแง่มุมต่าง ๆ เท่าที่แต่ละคนจะนึกออก แท้จริงแล้วเราอาจจะให้ความหมายของเนื้อไม้ได้เป็นสองลักษณะด้วยกัน คือในลักษณะที่เนื้อไม้เป็นวัสดุซึ่งจัดว่าเป็นของแข็งที่มีรูพรุนประกอบด้วยสารพวกเซลลูโลสและลิกนินเป็นส่วนใหญ่ อีกลักษณะหนึ่งเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เป็นเซลล์ของเนื้อไม้ ซึ่งมีเซลล์ชนิดต่าง ๆ โดยมีปริมาณและการเรียงตัวแตกต่างกันไปในไม้แต่ละชนิด เนื้อไม้ก็คือส่วนของไซเลมในต้นไม้ที่นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลล์ต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเนื้อไม้ล้วนมีกำเนิดมาจากการแบ่งตัวของเซลล์แม่ ที่อยู่ในชั้นของแคมเบียมซึ่งหุ้มไซเลมอยู่โดยรอบในขณะที่ธาตุให้ความแข็งแรงและเก็บอาหารเป็นต้น เมื่อเซลล์เหล่านี้หยุดทำหน้าที่และตายไปแล้ว และเมื่อรวมกับปริมาตรของช่องว่างภายในเซลล์ก็จะเป็นปริมาตรของเนื้อไม้ทั้งหมด

ไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์กันอยู่นั้นแบ่งออกได้สองกลุ่มตามลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ คือ

1. ไม้ตระกูลสน (Softwood)
2. ไม้ใบกว้าง (Hardwood)

ซึ่งรายละเอียดของลักษณะโครงสร้างเนื้อไม้ทั้งสองนี้ ควรหาอ่านเพิ่มเติมในเรื่องลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของเนื้อไม้ประกอบ จะช่วยในการพิจารณาเลือกวัสดุไม้ได้ถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งานซึ่งในที่นี้จะกล่าวเพียงคร่าว ๆ เท่านั้น

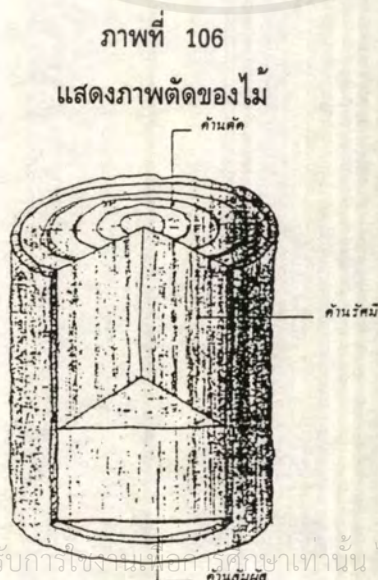
2.16.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไม้

ในการเลือกชนิดของไม้ที่ดีและเหมาะสมกับการใช้งานจำเป็นต้องเข้าใจในลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้ ฉะนั้นจึงควรที่จะศึกษาหาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของเนื้อไม้ โครงสร้าง วิธีการเลื่อย และส่วนที่เกี่ยวข้อง

2.17 ลักษณะทั่วไปของเนื้อไม้

2.17.1 ด้านของเนื้อไม้

เนื้อไม้หรือไซเลมของต้นไม้ถูกห่อหุ้มด้วยแคมเบียมแล้วหับด้วยเปลือก ซึ่งมีส่วนของโพเอมอยู่ด้านในอีกชั้นหนึ่ง เนื้อไม้เป็นวัสดุที่มีลักษณะและคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ไม้เหมือนกัน (Anisotropy) ด้านของเนื้อไม้แบ่งออกได้เป็นสามด้านด้วยกัน คือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.1.1 ด้านหน้าตัด (Cross or Transverse Section) คือ ด้านที่ตัดขวาง ตั้งฉากกับลำต้น

2.17.1.2 ด้านรัศมี (Radial Section) คือ ด้านตัดตามความยาวในแนวของแถบเซลล์รัศมี ซึ่งมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ใจไม้ (Pith)

2.17.1.3 ด้านสัมผัส (Tangential Section) คือ ด้านที่ตัดตามความยาวในแนวตั้งฉากกับแถบของเซลล์รัศมี ดังนั้น ด้านสัมผัสที่แท้จริงจึงเป็นด้านที่อยู่ในแนวเส้นรอบวงของไซเลมหรือวงปี

2.17.2 กระพี้และแก่น

เป็นลักษณะของเนื้อไม้ที่เห็นแตกต่างกัน ทางด้านหน้าตัดและด้านรัศมีของลำต้นไม้ ซึ่งต้นไม้อายุส่วนใหญ่มีสีของแก่นเข้มกว่าสีของกระพี้ ต้นไม้บางชนิดก็มีสีของแก่นไม้แตกต่างกับสีของกระพี้ ขอบเขตของแก่น นอกจากจะถือเอาสีที่แตกต่างกันแล้ว ก็ยังถือเอาส่วนหนึ่งประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้วทั้งหมดเป็นส่วนของแก่น แก่นเป็นส่วนของเนื้อไม้ที่อยู่ตอนกลาง หรือด้านในของลำต้น และล้อมรอบด้วยกระพี้ แก่นกระพี้อาจมีคุณสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน เช่น น้ำหนัก ความทนทาน และการยอมให้ของเหลวไหลผ่าน

2.17.3 วงรอบปี

เป็นลักษณะอีกอย่างหนึ่งของเนื้อไม้ที่เห็นได้ชัดทางด้านหน้าตัด แต่ก็ไม่ปรากฏชัดในไม้ทุกชนิด ขอบเขตของวงปีมักจะเกี่ยวกับการเจริญเติบโตในรอบปีของต้นไม้มัน ซึ่งมีฤดูกาลที่ต้นไม้มันจะเจริญเติบโตหรือหยุดเจริญเติบโตต่างกัน ทำให้เนื้อไม้ที่เพิ่มพูนในแต่ละช่วงต่างกัน เนื้อไม้ที่เกิดในฤดูฝนหรือฤดูใบไม้ผลิมักจะมีความหนาแน่นต่ำ มีเซลล์ขนาดใหญ่โปร่งและผนังบาง เรียกว่า เนื้อไม้ต้นฤดู (Early wood หรือ Spring wood) ส่วนเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นปลายฤดู การเจริญเติบโตหรือฤดูร้อนจะมีเซลล์แคบ หนา และผนังหนา เรียกว่า เนื้อไม้ปลายฤดู (Late wood หรือ Summer wood)

2.17.4 ลักษณะอื่น ๆ ของเนื้อไม้

สี (Color) หมายถึง สีของเนื้อไม้แตกต่างกันไปตามชนิดไม้ มีตั้งแต่สีอ่อน เช่น สีขาวจนถึงสีเข้มเช่นสีดำ โดยทั่วไปหมายถึงขอบแก่นซึ่งมีมากกว่ากระพี้ สีเป็นลักษณะที่มีความสำคัญในด้านการประดับประดา เพื่อความสวยงาม เช่นไม้ที่ใช้ทำเครื่องเรือน เป็นต้น

ความเป็นมันวาว (Luster or Sheen) หมายถึง ลักษณะของไม้ที่สะท้อนแสงได้มากน้อยแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับด้านของเนื้อไม้ เช่น ด้านรัศมีมักจะสะท้อนแสงได้ดีกว่าด้านอื่น ๆ ลักษณะนี้ก็มีผลสำคัญในด้านประดับประดาเหมือนกัน

ลวดลาย (Figure) หมายถึง ลักษณะที่เกิดจากความแตกต่างของเนื้อไม้ เช่น ตรงวงปีทำให้เกิดลวดลายหรือแถบของเซลล์พาราควิมา ซึ่งมีสีอ่อนกว่าสีของเซลล์พื้นหรือเซลล์ของรัศมี ที่มีลักษณะแตกต่างจากเซลล์ที่เรียงตัวตามยาว ลวดลายจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามด้านที่ตัด เช่นด้านรัศมี ด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมผัส หรือไม้บางที่ปกกับไม้บางที่ผ่าน เป็นต้น ลักษณะนี้ก็มีความสำคัญในด้านความสวยงามของเนื้อไม้ เช่นเดียวกับสี

เส้นไม้ (Grain) หมายถึง ทิศทางการเรียงตัวของเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์ที่เรียงตัวตามยาว เส้นไม้ดูได้จากด้านความยาวของเนื้อไม้ มีอยู่ที่พบมาก ได้แก่ เส้นตรง (Straight Grain) เซลล์เรียงตัวขนานกันตามความยาวของลำต้น เส้นเกลียว (Spiral Grain) เซลล์เรียงตัวบิดเป็นเกลียวไปรอบแกนลำต้น เส้นสน (Interlocked Grain) เซลล์เรียงตัวสลับทิศทางและสวนทางกัน เส้นคลื่น (Wavy Grain) เซลล์เรียงตัวขึ้นลงเป็นลอน ๆ คล้ายลูกคลื่น เส้นไม้บางแบบก็เห็นได้ทางด้านที่ตัด แต่บางแบบก็ต้องผ่าไม้ดู เช่น เส้นสน เป็นต้น

2.17.5 โครงร่างเนื้อไม้ (Texture)

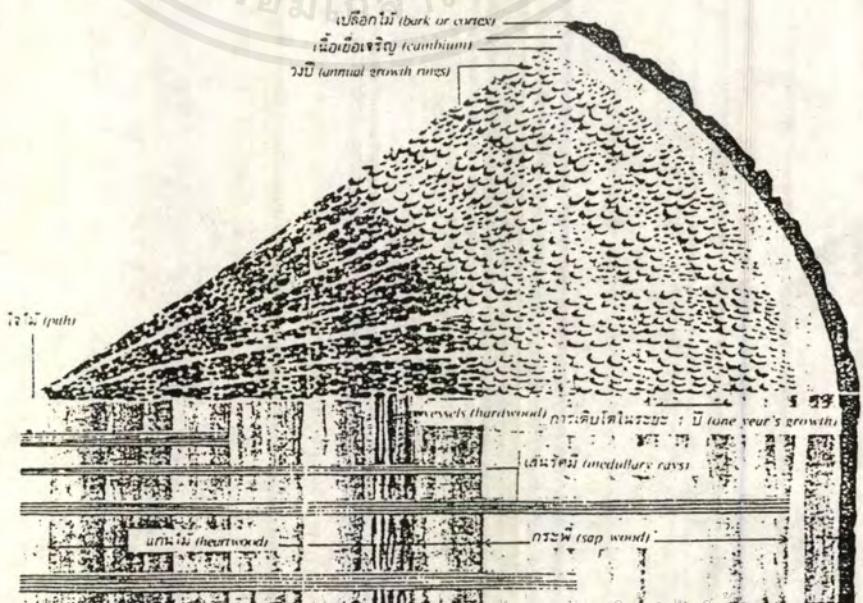
หมายถึง ขนาดของเซลล์เนื้อไม้ และความสม่ำเสมอทางขนาดของเซลล์เนื้อไม้ โดยทั่วไปในไม้ใบกว้างถือเอาขนาดและจำนวนของเซลล์และรัศมีเนื้อไม้ เป็นเกณฑ์ในการประมาณความหยาบละเอียด และความสม่ำเสมอของโครงร่างเนื้อไม้ ส่วนในต้นไม้ตระกูลสนใช้ขนาดของเทรคิต

2.18 โครงสร้างของไม้

ไม้เป็นผลผลิตจากต้นไม้ซึ่งประกอบด้วยเส้นใย (Fiber) หรือท่อยาว ๆ ที่อยู่ในแนวขนานกับลำต้น เส้นใยเหล่านี้จะมีเส้นใยอื่น ๆ มาขวางซึ่งทำให้เส้นรัศมีของไม้ออกจากศูนย์กลางของไม้ (ใจไม้) ไปยังเปลือกไม้รวมกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และเกิดวงซ้อนกันขึ้นบนผิวหน้าตัดของไม้ ซึ่งจะเกิดขึ้นปีละวงทุก ๆ ปี วงเหล่านี้เรียกว่า วงปี

ภาพที่ 107

แสดงความตัดให้เห็นส่วนต่าง ๆ ของไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมดูลลาหรือใจไม้ (Medulla or Pith) เป็นจุดศูนย์กลางของลำต้นมีสีจางและความแข็ง
แรงน้อยกว่าแก่นไม้ (Heart wood)

แก่นไม้ (Heart wood) ส่วนนี้อยู่ระหว่างใจไม้กับกระพี้ (Sap wood) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เป็น
วัสดุก่อสร้างต่าง ๆ ได้ดีที่สุดใน สีส้ม และมีความแข็งแรงสูง

กระพี้ (Sap wood) วงปีที่เกิดขึ้นทุก ๆ ปี จะอยู่ในส่วนนี้ กระพี้จะอยู่ระหว่างแก่นไม้กับ
เนื้อเยื่อเจริญ (Cambium) เป็นส่วนที่สร้างเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นเป็นวงปีในแต่ละปี

เปลือกไม้ (Bark) เป็นส่วนที่อยู่นอกสุดห่อหุ้มลำต้น เป็นตัวช่วยป้องกันภัยต่าง ๆ ของลำ
ต้น

การแปรรูปไม้ โดยปกติเรามักจะตัดโค่นต้นไม้กันในฤดูหนาว เพราะในช่วงนี้ต้นไม้มีน้ำ
หล่อเลี้ยงอยู่จะไม่มีเห็ดราเกิดขึ้นในระยะนี้หลังจากโค่นแล้วจะทำการปอกเปลือก และล้างลำต้นให้สะอาดเพื่อ
ป้องกันเห็ดรา หรือสิ่งเจริญเติบโตอื่น ๆ ที่จะมาทำลายคุณภาพของไม้ในขณะที่ทำการอบและฝั่งไม้

หลังจากที่เราอบและฝั่งไม้แล้ว เราอาจจะเลือกแผ่นไม้กระดานได้หลายวิธี แต่วิธีการเลือก
ที่ดีที่สุด ก็คือวิธีการเลือกขนานกับเส้นของไม้ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่า Plain or Basted ส่วนอีกวิธีคือ Quarter
Sawing เป็นวิธีการเลือกที่ต้องการได้ไม้ไปใช้งานที่มีคุณภาพสูง

ภาพที่ 108

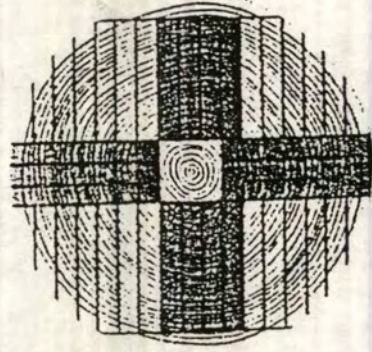
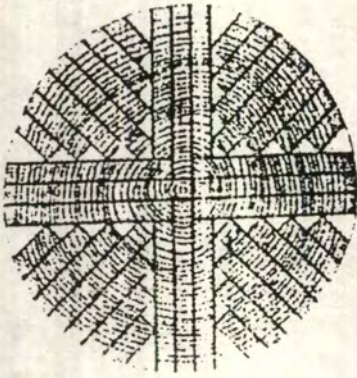
แสดงวิธีการเลือกแบบ Plain or Basted



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 109

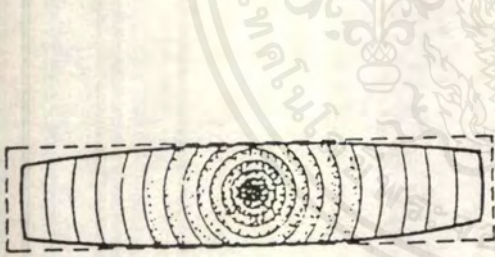
แสดงวิธีการเลื่อยแบบ Quarter Sawing



การยึดและหดตัวของไม้ แผ่นไม้กระดานหลังจากการเลื่อยแล้วจะเกิดการยึดและหดตัวของไม้ ในขณะที่ทำการอบผึ่งไม้ ทำให้เกิดการบิดงอ โค้ง การหดตัวสังเกตได้จากขอบนอกของแผ่นไม้จะหดตัวมากกว่าด้านในเพราะวงปีของกระพี้ที่นั่นยังใหม่และสดกว่า ความหนาแน่นก็น้อยกว่าแก่นไม้ การโค้งนั้นรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทั่ว ๆ ไปของแผ่นไม้กระดานหลังจากเลื่อยตัดเป็นแผ่นแล้ว

ภาพที่ 110

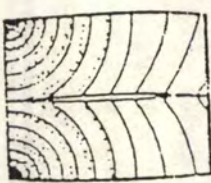
แสดงการยึดและหดตัวของไม้



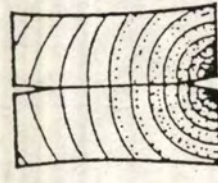
ภาพ ก แสดงการหดตัวของแผ่นไม้กระดาน จากขอบนอกถึงใจไม้



ภาพ ข แสดงการหดตัวของไม้แผ่นทำให้เกิดการโค้งอ รูปปร่างที่โค้งอ จะโค้งงอตรงข้ามกับส่วนของวงปี



ภาพ ค การใช้ไม้แผ่นประกอบควรต้องทำ ในลักษณะด้านโค้งเว้าเข้าหากัน



ภาพ ง แสดงการประกอบไม้ 2 แผ่นยึดติดกันบนด้านโค้งนูน จะทำให้การยึดหรือประกอบกันไม่สนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอบและผึ่งไม้ (Wood Seasoning) หมายถึง กระบวนการที่จำเป็น ในการควบคุม อัตราการแห้งของไม้ให้มีปริมาณความชื้นสมดุลกับสภาพบรรยากาศที่จะนำมันไปใช้

เราจำเป็นต้องอบผึ่งไม้ให้แห้งก่อนที่จะนำไปใช้งานเพื่อป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ภายหลัง เช่น การบิดงอ โค้ง เนื่องจากการยืดและหดตัวของไม้ วิธีการอบและผึ่งไม้มีหลายวิธีดังนี้

การอบและผึ่งไม้แบบธรรมชาติ คือ วิธีการนำไม้ที่เลื่อยแล้วผึ่งในอากาศ

การแช่น้ำ คือ วิธีการนำไม้ไปแช่น้ำประมาณ 1 เดือน น้ำจะเข้าไปในรู (pore) ของเนื้อไม้ จะช่วยชะน้ำหล่อเลี้ยงรวมทั้งสารแทรกที่เป็นอาหารของพวกเห็ด รา ปลวกออกมา นอกจากนั้นยังช่วยดึงดูดนํ้าในเนื้อไม้ออกได้เร็วขึ้น เมื่อนำไม้อบและผึ่งในอากาศ

การอบผึ่งไม้ในเตาอบ คือ การอบผึ่งไม้ในเตาอบโดยวิธีการใช้ความร้อนความชื้น และการหมุนเวียนของอากาศที่จะทำให้ไม้แห้งแผ่กระจายทั่วตลอดท่อนไม้ วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ดีและรวดเร็ว ซึ่งเรื่องอบผึ่งไม้นั้น หากต้องการศึกษารายละเอียด ควรติดต่อสอบถามปัญหาต่าง ๆ ได้ที่ภาควิศวกรรมผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเลือกและซื้อไม้ หลังจากเราได้ทำการออกแบบและศึกษาคุณสมบัติลักษณะต่าง ๆ ของไม้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสั่งซื้อวัสดุ วิธีแรกคือการสั่งซื้อไม้ที่เลื่อยเป็นท่อนแล้วมีขนาดความหนากว้างยาวตามมาตรฐานของไม้ที่มีขายในท้องตลาด อีกวิธีก็คือการสั่งไม้จากพ่อค้า เพื่อจะให้ตัดไม้ตามขนาดที่เราต้องการ ไม่ว่าเราจะซื้อไม้วิธีไหนก็ตาม พยายามให้ไม้ที่สั่งซื้อนั้นสูญเสียเนื้อไม้ให้น้อยที่สุดหลังจากการตัดให้ได้ขนาดตามแบบที่ได้ออกแบบไว้

การตัดและการประกอบชิ้นส่วน ไม้เนื้อไม่ว่าจะทำให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ด้วยมือหรือการใช้เครื่องจักรก็ตาม กระบวนการนั้นจะมีการเคลื่อนย้ายชิ้นงานและเพื่อความสะดวกในการทำชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเรือนหรือสิ่งอื่นก็ตาม การตัดไม้เนื้อนั้นโดยวิธีการเลื่อยหรือทำให้ได้ขนาดตามที่ต้องการด้วยการไสหรือใช้สิ่วหรือเครื่องอื่น ๆ ตามแต่ลักษณะของงานที่เราจะเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

หลังจากที่เราได้ศึกษาแบบและรายละเอียดต่าง ๆ แล้ว พร้อมทั้งเลือกไม้ที่จะใช้ตามความเหมาะสมของงานนั้น ๆ แล้ว ชิ้นงานไม้ขนาดต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมเอาไว้พร้อมที่จะนำไปตัด เราสามารถที่จะกะหรือทำให้ผิวหน้าไม้ดูสวยงามได้เมื่อชิ้นงานนั้นได้ทำการตกแต่งผิวแล้ว ในการตัดไม้ความเที่ยงตรงเป็นสิ่งสำคัญมาก ถ้าหากชิ้นงานนั้นจะต้องนำไปประกอบเข้าด้วยกันกับชิ้นงานอื่นพอดีตามแบบ เราต้องตัดไม้ที่เลื่อยมาเป็นแผ่นแล้วให้ได้มุมต่าง ๆ ที่ถูกต้อง การเลื่อยนั้นควรเลื่อยนอกเส้นดินสอที่กะไว้เพื่อว่าจะได้ไสหรือตะไบชิ้นงานให้เรียบได้มิติที่ถูกต้องตามแบบที่ต้องการ เช่น การใช้กบไสไม้ใช้กับงานผิวหน้าแบบ ส่วนตะไบใช้กับงานผิวหน้าขอบโค้ง เป็นต้น

เมื่อเราตัดชิ้นส่วนและขัดตกแต่งชิ้นงานได้ขนาดถูกต้องแล้ว เราจะต้องทำเครื่องหมายตรงข้อต่อยึดไว้ เพื่อความรวดเร็วและถูกต้องในการประกอบชิ้นงานเหมือนตามแบบ บางครั้งส่วนที่ไม่สำคัญมากนักของข้อต่อเราอาจจะใช้ตะปูแทนจะช่วยให้ประหยัดเวลาและแรงงานได้เหมือนกัน ก่อนที่เราจะประกอบชิ้นส่วนของงานเข้าด้วยกัน เราควรตรวจสอบดูก่อนว่าชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ได้ทำเตรียมเอาไว้แล้วนั้นพอเหมาะพอดีกันหรือเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้เกี่ยวกับการประกอบชิ้นส่วนนั้นขึ้นอยู่กับแบบ ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นก่อนประกอบเข้าด้วยกันจะต้องทากาวให้ทั่วทั้งสองหน้าเพื่อยึดติดกัน และอาจต้องใช้ปากกาหนีบหรืออัดทิ้งไว้ให้แห้งหลาย ๆ ชั่วโมงขึ้นอยู่กับชนิดของกาว ตัวที่จะใช้อัดหรือหนีบนี้อาจใช้ปากกาธรรมดาหรือใช้สกรูมาดัดแปลงทำเป็นที่อัดหรือใช้ปากกาสำหรับจับไม้ก็ยิ่งดี เรื่องเครื่องมือที่ใช้อัดควรจะศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเพิ่มเติมจะช่วยให้การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การทำงานไม้พื้นฐาน จะต้องร่างแบบลงไปในชิ้นงานและการทำข้อต่อยึดตามแบบที่ต้องการ เพื่อจะได้ทราบวิธีการทำงานได้ถูกต้องแท้จริง ควรจะศึกษารายละเอียดของวิธีการทั้งหมด และในเนื้อหาที่ไม่ได้แนะนำถึงเครื่องมือที่ใช้สำหรับแต่ละงานควรจะศึกษาเพิ่มเติม เพราะงานแต่ละประเภทอาจใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับวัสดุและแบบนั้น ๆ

โดยทั่ว ๆ ไปเครื่องมือต่าง ๆ จะกล่าวถึงวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด แต่การทำงานบางชนิดสามารถที่จะทำให้สำเร็จได้หลายวิธี การเลือกใช้เครื่องมือเครื่องจักรจะขึ้นอยู่กับชนิดของงาน การใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ถูกต้องจะทำให้งานมีความเที่ยงตรงมุมถูกต้องขนาดแน่นอน สำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือเครื่องจักรจะต้องพิจารณาถึงคุณลักษณะของเครื่องมือเครื่องจักรเป็นพิเศษตลอดจนคุณสมบัติของคนที่ใช้ในการทำงานด้วย

วิธีการต่อแผ่นกระดาน โดยปกติแล้วขนาดไม้กระดานมีความกว้างไม่มากนัก แต่ถ้าเราต้องการไม้กระดานที่มีความกว้างและยาว เราก็สามารถที่จะทำได้โดยการใช้กาวหรือข้อต่อช่วยยึดให้ติดกันเป็นแผ่นที่มีความกว้างและยาวตามต้องการได้ อาจใช้ไม้แผ่น 2 แผ่น หรือมากกว่านั้นซึ่งเราเรียกว่า End Joint และถ้าหากเราไม่ต้องการที่จะให้เห็นข้อต่อออกจากแผ่นไม้กระดาน ก็ต้องเรียงไม้ที่จะต่อให้อยู่ในระดับเดียวกัน วิธีที่จะทำมีหลายวิธีด้วยกันแต่ละวิธีก็เหมาะสมสำหรับงานแต่ละชนิด

คุณสมบัติของไม้ที่จะใช้ในการผลิตโดยทั่ว ๆ ไปได้แก่

1. มีกำลังความแข็งแรงเหมาะสมแก่การใช้งานนั้น ๆ
2. มีความทนทานต่อแมลง เห็ดรา และอากาศ
3. ไม้ที่ใช้มีคุณภาพปราศจากกระพี้ ตา หรือตำหนิอื่น ๆ ที่จะทำให้ความมั่นคงแข็งแรง

ความทนทานลดน้อยลง

4. ง่ายต่อการเลื่อยไสตกแต่ง
5. ยึดหรือหดตัวน้อย
6. มีความสวยงามทั้งลวดลายและสีสน (ถ้าทาสีก็ไม่จำเป็น)

คุณสมบัติประการแรก นั้นนับว่ามีความสำคัญในการพิจารณาเลือกไม้ที่มีกำลังความแข็งแรงพอเพียงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องใช้รับน้ำหนัก เช่น ไม้เต็งรัง ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้เคี่ยม ไม้บุนนาค ไม้ตะเคียนทอง ย่อมมีกำลังแข็งแรงพอที่จะใช้ทำเป็นคานของเพดานหรือรอด ตง ของบ้าน หรือในการใช้ทำเสาเรือน เสาตั้งของจั่ว ซึ่งไม้ที่ยกมาเป็นตัวอย่างนี้มีกำลังแรงอัดขนาดเส้นไม้เหมาะสม ส่วนไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น ไม้ก๊วว มีคุณสมบัติพิเศษในการใช้ทำพื้น เพราะนอกจากจะมีน้ำหนักเบาพอสมควรแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ยังมีกำลังต้านทานต่อแรงที่ทำให้สึกหรือเป็นร่องรอยได้มาก ไม้ตะแบกยิ่งใช้ทำให้เป็นเงางาม ไม้แดงมีสีเงางามทำให้พื้นเย็นสบายแต่ค่อนข้างหนัก และหดตัวมากถ้าไม่อบเสียก่อน เป็นต้น

คุณสมบัติข้อที่ 2 เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้ไม้ที่มีความทนทานต่อปัจจัยอันจะเกิดจากแมลง ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากปลวก มอด เห็ด รา อากาศและความชื้น สำหรับไม้ที่ใช้ในร่มและไม้ติดกับดิน ปัญหานี้จะลดน้อยลงแต่ก็ต้องระมัดระวังป้องกันปลวกเสียแต่เริ่มแรกที่จะก่อสร้าง เริ่มตั้งแต่พื้นฐานทีเดียวเพราะถ้าขาดความเอาใจใส่แล้วปลวกจะทำความรบกวนให้แก่ผู้อยู่อาศัยในอาคารนั้น ๆ ไม้ที่ทนทานต่อปลวกมีไม้กึ่งชนิดเทาที่ทราบ คือ ไม้สัก ไม้ก้านเกรา ฉะนั้นเพื่อให้การใช้ไม้ทนทานยิ่งขึ้น จึงนิยมใช้ไม้ที่อายุน้ำยาแล้ว นอกจากจะป้องกันปลวกได้แล้ว ก็ยังสามารถป้องกันแมลงอื่น ๆ และเห็ดราได้อีกด้วย ไม้บางชนิดมีความทนทานตามธรรมชาติได้ดี ทั้งในที่ร่มและกลางแจ้ง เช่นไม้ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวในตอนแรก แต่ไม้หลายชนิดจะมีความทนทานเฉพาะที่ใช้ในที่ร่มเท่านั้น เช่น ไม้เต็งตานี ถ้านำไปใช้ในที่ที่รำแดดรำฝนแล้วจะแตกร้าวเสียหาย และผุภายในไม้ก็ปี ส่วนไม้เต็งรังมีความทนทานดีกว่า แต่มีการแตกร้าวเช่นกัน ส่วนไม้ยางนั้นนอกจากจะแตกร้าวแล้วยังมีการบิดโค้งงอและผุภายในระยะเวลาอันสั้น จึงไม่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้ทำพื้นในที่กลางแจ้ง

คุณสมบัติข้อ 3 นี้ผู้ใช้ไม้ในการก่อสร้างควรจะได้มีความละเอียดถี่ถ้วน คัดเลือกก็เฉพาะไม้ที่มีชั้นคุณภาพในเกณฑ์ดี เนื่องจากประเทศไทยยังมิได้มีการกำหนดชั้นคุณภาพ เช่น มีกระพี้ติด มีตำ มีรอยตะเคา แตก สิ่งเหล่านี้ย่อมทำให้ไม้ที่ใช้ขาดความทนทาน ลดกำลังความแข็งแรงลงไปมาก ยิ่งกว่านั้นสิ่งที่ต้องระวังคือมีไม้ชนิดอื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในสัญญาปลอมแปลงปนมาด้วย

คุณสมบัติข้อ 4 ขึ้นอยู่กับการใช้ เช่น ถ้านำไม้เต็งมาทำกรอบประตู หน้าต่าง หรือทำบัว ก็ย่อมใช้เวลาแรงงานมากกว่าการใช้ไม้สัก ไม้ยาง หรือถ้านำไปใช้เพื่อการแกะสลักต่าง ๆ ก็ย่อมต้องเลือกไม้ที่มีโครงสร้างค่อนข้างละเอียด เลียนตรง มีน้ำหนักปานกลาง เช่นไม้โคกมัน ไม้พุด เป็นต้น

คุณสมบัติข้อ 5 ไม่มีคุณสมบัติยึดหดตัวได้มาก อันเนื่องมาจากเป็นวัสดุที่ดูดยและคายความชื้นได้ ผลของการทดลองโดยเฉลี่ยปรากฏผลดังนี้

โดยปริมาตร	ประมาณ	7 -21 เปอร์เซ็นต์
ทางด้านสัมผัส	ประมาณ	4 -14 เปอร์เซ็นต์
ทางด้านรัศมี	ประมาณ	0.2-0.5 เปอร์เซ็นต์
ทางแนวยาว	ประมาณ	0.1-0.3 เปอร์เซ็นต์

ตัวอย่างในบางครั้งการทำประตูหน้าต่างปรากฏว่าการบิดประตูหน้าต่างในฤดูฝนมักจะติดส่วนในฤดูร้อนก็มักจะหลวมเพื่อป้องกันปัญหานี้ จึงควรใช้ไม้ที่ฝั่งด้วยกระเสอากาศ หรืออบให้แห้งจนเหลือความชื้นในไม้ใกล้เคียงกับความชื้นในท้องถิ่นนั้น ๆ เสียก่อน โดยปกติประมาณ 12-15 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติข้อ 6 ไม่มีลวดลายตามธรรมชาตินี้ ผู้ที่สนใจต่อความงามของธรรมชาตินิยมใช้ไม้ในการทำเพดาน ทำพื้น ทำฝา ไม้ที่มีลวดลายและสีสังดงามมีมากมายในประเทศไทย เช่น ไม้พะยูน ชิงชัน ไม้สัก ไม้ก่อ ไม้พรมดัด ไม้ดีหมี ไม้เคียงพรา nang แอ ไม้มะเกลือ ไม้ก้านเหลือง ไม้ก้นเกรา ไม้มะม่วง ถ้าออกแบบและตกแต่งให้ดีก็จะดูสวยงามมากและไม่จำเป็นต้องทาสีให้สิ้นเปลือง

คุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นนี้มีความสำคัญลดหลั่นกันเป็นลำดับ นอกจากนี้ไม้ที่จะใช้ควรจะมีปริมาณมาก หาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาพอสมควร ไม้สักถึงพร้อมด้วยคุณสมบัติทั่ว ๆ ไปดังกล่าวแล้ว นอกจากนี้ในปัจจุบันนี้มีราคาแพงมากกว่าเท่านั้น

ประโยชน์ของไม้ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมในที่นี้จะไม่กล่าวรายละเอียดมากนัก เพียงแต่ต้องการที่จะให้ผู้สนใจได้ความรู้เกี่ยวกับไม้ว่าในปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมไม้ในเมืองไทยเรานั้น ได้แยกแยะลักษณะของไม้ที่นำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้างเพียงคร่าว ๆ ส่วนท่านใดสนใจจะค้นคว้าเพิ่มเติมหารายละเอียด ขอแนะนำให้ติดต่อสอบถามที่ได้ภาควิชาวนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุตสาหกรรมที่ใช้ไม้ซุงท่อนเป็นวัตถุดิบเป็นวิธีการของอุตสาหกรรมประเภทแรกและดั้งเดิมที่นำไม้ไปใช้ประโยชน์ โดยการแปรรูปไม้เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ในการสร้างที่อยู่อาศัย ทำเครื่องเรือน ต่อเรือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการแปรรูปไม้โดยเลื่อยจักร มีกำหนดมาตรฐานทั่วประเทศจะทำการแปรรูปไม้เป็นสี่เหลี่ยม ขนาด 4" x 8" จากไม้แปรรูปขนาดนี้แล้วอาจจะแปรรูปเป็น 4" x 8", 4" x 4", 2" x 4" หรือ 1" x 4" และหากต้องการให้มีขนาดผิดแปลกไปจากที่กล่าวมาแล้วนั้น ก็เป็นหน้าที่ของผู้ซื้อที่จะนำไปแปรรูปเอง เพื่อความเหมาะสมของงานที่จะนำไปใช้อุตสาหกรรมที่ใช้ไม้ซุงท่อนเป็นวัตถุดิบ พอแยกออกได้ดังนี้

1. โรงเลื่อยจักร
2. อุตสาหกรรมไม้อัด
3. อุตสาหกรรมผลิตไม้บาง
4. อุตสาหกรรมเซลโลกรีต
5. อุตสาหกรรมทำไม้ขีดไฟ และทำไม้จิ้มฟัน

อุตสาหกรรมที่ใช้ไม้แปรรูปเป็นวัตถุดิบ ได้แก่

1. อุตสาหกรรมไม้แบบสำเร็จ
2. อุตสาหกรรมผลิตประตูหน้าต่าง
3. อุตสาหกรรมผลิตบ้านสำเร็จรูป
4. อุตสาหกรรมไม้พื้นแบบลิ้นร่องรอบตัว
5. อุตสาหกรรมไม้พื้นปาร์เก้ และไม้พื้นแบบโมเสก
6. อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมที่ใช้ไม้ท่อนขนาดเล็กและเศษไม้จากโรงงานแปรรูปไม้เป็นวัตถุดิบ ได้แก่

1. โรงงานไม้ประสาน
2. อุตสาหกรรม Block Board
3. อุตสาหกรรมไม้ลั่นร่องประสาน

อุตสาหกรรมที่ใช้ชิ้นไม้ลับเป็นวัตถุดิบ ได้แก่

1. อุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัด
2. อุตสาหกรรม Wafer Board
3. อุตสาหกรรมชิ้นไม้อัดซีเมนต์

อุตสาหกรรมที่ใช้เยื่อไม้เป็นวัตถุดิบ ได้แก่

1. อุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ
2. อุตสาหกรรมแผ่นเส้นใยไม้อัด
3. อุตสาหกรรมเส้นใยไม้อัดซีเมนต์

นอกจากนี้แล้วไม้ยังใช้ประโยชน์ได้มากมาย หากเรารู้จักนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ อย่างเช่น ทำแท่งเพาะชำ ผสมซีเมนต์ เพื่อทำอิฐบล็อก ผสมดินเหนียวเผาเป็นอิฐ กั้นแอลกอฮอล์ เป็นต้น ไม้เป็นวัสดุผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญและคุณสมบัติไม่เหมือนกับวัสดุอื่นใด ซึ่งในปัจจุบันปัญหาที่หนักอกหนักใจของนักอุตสาหกรรมคือไม่มีจำนวนที่จำกัด ควรที่จะใช้ไม้ให้ประหยัดและให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ในการพิจารณาเลือกใช้ไม้แต่ละชนิดควรพิจารณาถึงความเหมาะสมกับการใช้งานนั้น ๆ ประกอบด้วย และอย่าลืมว่า วัสดุไม้เหล่านั้นไม่สามารถนำมาปรุงแต่งหล่อหลอมให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะนำไปแปรรูปอย่างพวกโลหะได้

2.19 สลักเกลียว

สลักเกลียวนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการผลิตเรือเช่นกัน ซึ่งผู้ทาวีจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับสลักเกลียว และนอต รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.19.1 ลักษณะและรูปร่างของสลักเกลียวและนอตที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป

สลักเกลียวและนอตที่มีใช้งานและผลิตขึ้นจำหน่ายมีหลายลักษณะแตกต่างกันตามประโยชน์ใช้งาน ลักษณะของหัว ลักษณะของปลายสลักเกลียวชนิดนั้น ๆ

สลักเกลียวสำหรับสอดรอยยึดรูทะลุของชิ้นงานประกอบด้วยตัวสลักเกลียวและนอต ใช้ยึดชิ้นงานที่เจาะรูทะลุเป็นชิ้นงานที่ต้องถอดเข้าออกบ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สลักเกลียวสำหรับยึดรูตัน สลักเกลียวชนิดนี้จะมีหัวหกเหลี่ยม สีเหลี่ยม ทรงกระบอก ผ่า และทรงกระบอกหกเหลี่ยมใน เกลียวในซึ่งทำหน้าที่นอตจะเป็นรูทำเกลียวตัน ไม่จำเป็นต้องเจาะรูทะลุ ชิ้นงาน เหมาะกับชิ้นงานที่ต้องการประหยัดที่ ประหยัดวัสดุ ไม่ต้องถอดเข้าออกบ่อย ๆ ใช้งานมากในการ ประกอบชิ้นงานเล็ก ๆ

สลักเกลียวฝ่งเป็นสลักเกลียวที่ไม่มีหัวมีเกลียว 2 ข้าง ใช้เป็นสลักเกลียวยึดฝาสูบติดกับ เรือนสูบ โดยชั้นปลายเกลียวข้างหนึ่งติดกับเรือนสูบหรือตัวเครื่องใช้ฝาสูบครอบปิด และขัดยึดด้วยนอตเมื่อ ต้องการแต่งเรือนสูบก็สามารถถอดสลักออกได้

สลักล็อก เป็นสลักเกลียวไม่มีหัว มีแต่เกลียวตลอดความยาวใช้สำหรับล็อกคตงแห่งชิ้น งานให้อยู่กับตำแหน่งของมัน เช่น พลุเล่ แบริง และชิ้นส่วนอื่นของเครื่องจักร

สลักเกลียวอุดรูใช้ขันอุดรูของเครื่องจักร เครื่องยนต์ที่ต้องการมีการถ่ายหรือบรรจวัสดุหล่อลื่น หรือทำความสะอาด เช่นสลักเกลียวอุดรูน้ำมันใต้ห้องน้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์ เป็นต้น

ภาพที่ 111
ลักษณะของสลักเกลียวชนิดต่าง ๆ



สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม
รูตัน มีหัวสลักเกลียว
และนอต



สลักเกลียวยึดชิ้นงาน รูตัน
ไม่ต้องใช้ นอต หัวสลักเกลียว
โผล่ให้เห็น



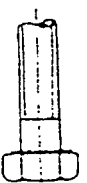
สลักเกลียวฝ่ง



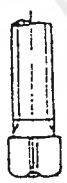
สลักเกลียวล็อก



สลักเกลียวอุดรู



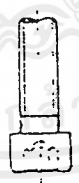
หัวหกเหลี่ยม



หัวสี่เหลี่ยมจัตุรัส



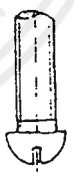
หัวสี่เหลี่ยมหัวฝังใน



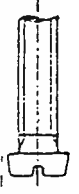
หกเหลี่ยมหัวฝัง



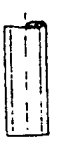
หัวแบน



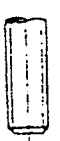
หัวกลม



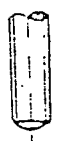
หัวทรงกระบอกผ่า



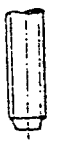
ปลายตรง



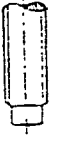
ปลายลบคม



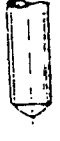
ปลายขน



ปลายซี่ฟัน



ปลายมีปากไขล็อก



ปลายแหลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสลักเกลียวมีลักษณะลำตัวลักษณะหัว ลักษณะปลายแตกต่างกัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น ฉะนั้นในการผลิตจำเป็นต้องผลิตให้มีคุณภาพแตกต่างกันด้วย นอกจากจะมีสลักโดยทั่วไปตามธรรมดาแล้วยังมีสลักเกลียวชนิดทนแรงดึงสูง เป็นสลักที่มีอัตราการยึดตัวดีที่สุด สลักเกลียวหัวฟั้ทรงกระบอกหัวหกเหลี่ยมใน เป็นสลักเกลียวที่มีความแข็งแรงคุณภาพเกรด 10 หัวสลักเกลียวสำหรับยึดชิ้นงานประเภทโลหะเบาที่หัวทรงกระบอกหัวหกเหลี่ยมในภายนอกมีผิวกันลื่นและไม่มีกันลื่น

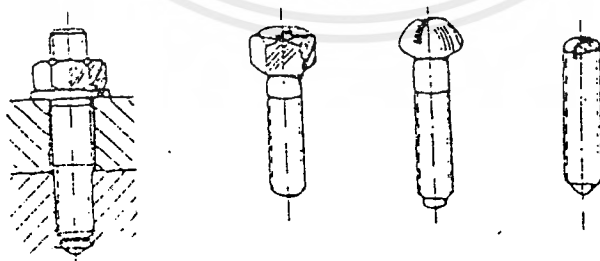
ภาพที่ 112

สลักเกลียวหัวทรงกระบอก หกเหลี่ยมในมีกันลื่นและไม่มีกันลื่น



ภาพที่ 113

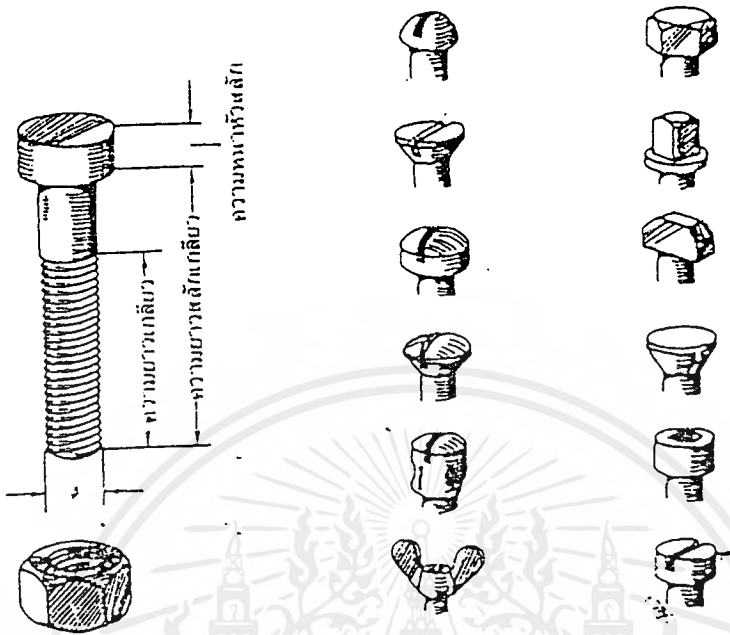
แสดงลักษณะของสลักเกลียวที่ไม่ต้องใช้นอต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

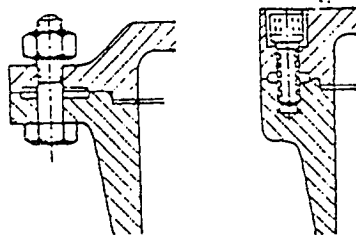
ภาพที่ 114

ลักษณะของสลักเกลียวที่ต้องใช้นอตจะต้องมีส่วนหัว



ภาพที่ 115

แสดงการเปรียบเทียบการยึดด้วยสลักเกลียวใช้นอตและไม่ใช้นอต



นอตหรือเป็นเกลียวที่ใช้ขันยึดมีหลายลักษณะเช่นเดียวกับตัวสลักเกลียว ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานมีทั้งนอตหกเหลี่ยม นอตสี่เหลี่ยมและลักษณะอื่น ๆ สามารถขันเข้าออกด้วยมือ นอตนิรภัยใช้ขันป้องกันอุบัติเหตุ บางชนิดหลังจากขันยึดแล้วใช้หมุดยัดติดไว้ป้องกันคลายออก เช่น นอตในงานโลหะแผ่น นอตชนิดนี้มีปากช่วยยึดให้แนวแรงยึดมีกำลังดีขึ้น

ภาพที่ 116
นอตมีปากช่วยยึดในงานโลหะแผ่น



ภาพที่ 117

ลักษณะของนอตชนิดต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอตทุกชนิดทุกขนาดมีมาตรฐานกำหนดเช่นเดียวกับสลักเกลียว เครื่องจักรใหญ่ ๆ จะใช้ นอตขนาดและชนิดพิเศษ นอตที่ผลิตใช้งานโดยทั่วไปจะผลิตขึ้นมามีวัตถุประสงค์ดังนี้

ผลิตได้ง่ายจากโลหะ กลม ทกเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ มี น้ำหนักเบา เพื่อใช้งานโครงสร้างเบา ๆ ได้ ใช้ประแจกับขันยึดได้ง่าย หมุนเข้าออกด้วยมือได้ง่าย ป้องกันอุบัติเหตุได้เช่นเป็นนอตนิรภัย กันคลายออก มีความปลอดภัยเพียงพอ

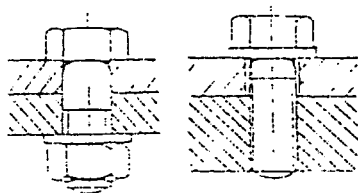
การยึดชิ้นงานที่เปลี่ยนมาบ่อย ๆ ให้เลือกใช้สลักเกลียวรับแรงดึงสูง ซึ่งมีอัตราการยึดตัวได้ดี สลักเกลียวที่ใช้งานโดยทั่วไปจะขาดหลังจากใช้งานช่วงระยะเวลาหนึ่ง ส่วนมากจะขาดที่รากเกลียว และขาดในร่องเกลียวภายในนอตขณะขันยึด เนื่องจากสลักเกลียวต้องรับแรงดึงและแรงอัดสลับกันไป ฉะนั้นสลักเกลียวต้องมีอัตราการยึดตัวสูงและสามารถยืดหยุ่นได้ดี เปลี่ยนแปลงตามลักษณะการรับแรงของ เครื่องมือเครื่องจักรนั้น ๆ พิกัดความยืดหยุ่นจะทำให้ลำตัวของสลักตึงเมื่อรับภาระครั้งแรก ขนาดของตัวสลักเกลียวชนิดนี้เล็กกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรากเกลียว การขันสลักเกลียวจะต้องขันแน่นให้อยู่ในพิกัดที่กำหนดหนึ่ง ๆ แรงดึงซึ่งเกิดจากการขันด้วยประแจปอนด์ (ประแจโมเมนต์) ไม่ให้เกินพิกัดกำหนดขณะขัน สลักเกลียวเข้า ชิ้นงานและสลักเกลียวจะได้รับความเค้นขันต้น คือ สลักเกลียวได้รับความเค้นแรงดึงขึ้น งานได้รับความเค้นแรงอัดโดยสม่ำเสมอ สลักเกลียวจะยึดตัวออกชิ้นงานจะถูกอัดตัวขึ้น ขณะใช้งานถ้าสลักเกลียวได้รับความเค้นแรงดึงเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเค้นทั้งสองของสลักเกลียวและชิ้นงานเพิ่มเพียงเล็กน้อย เพราะความเค้นในสลักเกลียวและชิ้นงานที่มีอยู่เดิมจะผ่อนแรงชดเชยกัน เนื่องจากชิ้นงานก็สามารถยึดตัวได้

2.19.2 การขันยึดด้วยสลักเกลียว

รูเจาะที่ทำเกลียวหรือรูเจาะที่ร้อยสลักเกลียว ผิวของเกลียวและผิวหน้าชิ้นงานบริเวณปากรู เจาะต้องสะอาดปราศจากเศษโลหะและเศษวัสดุอันเกาะติดอยู่ ชิ้นงานต้องมีความสะอาดเพียงพอ เกลียวจะต้องมีน้ำมันหรือจาระบีทาโลมเคลือบอยู่เพียงพอ ทั้งนี้เพื่อให้ยึดด้วยสลักเกลียวได้แน่นหนา แข็งแรง สวยงามและขันเกลียวเข้าออกได้ดี

ภาพที่ 118

การเปรียบเทียบการยึดชิ้นงานด้วยสลักเกลียวและนอต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สลักเกลียวที่เป็นงานสวมอัดหรือสวมพอดี ต้องมีขนาดถูกต้องสามารถสอดใส่ภายในรูเจาะที่ผ่านการคว้านรูเรียบเป็นอย่างดี สลักเกลียวงานสวมที่มีปลายตบ่าจะต้องมีแกนตบ่าเล็กน้อยขนาดเกลียวของสลักนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกลียวเสียในขณะที่ถอดสลักเกลียวออกจากชิ้นงาน

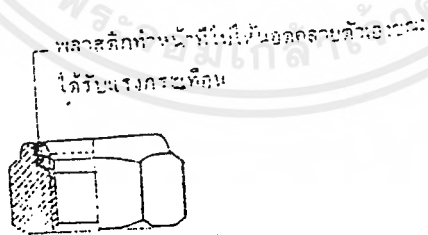
ภาพที่ 119

ลักษณะสลักเกลียวงานสามมีแกนตบ่าต่อจากปลายเกลียว



ภาพที่ 120

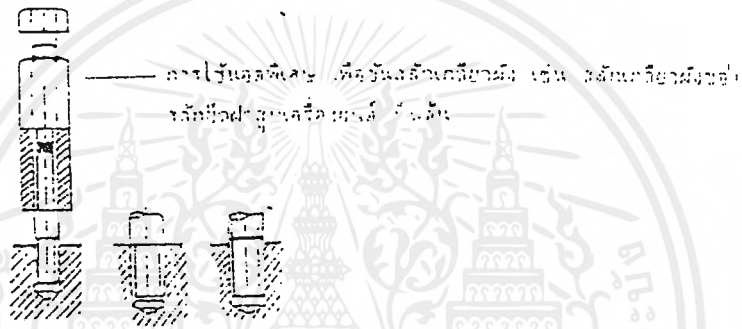
ลักษณะพลาสติกในล้อคนอด



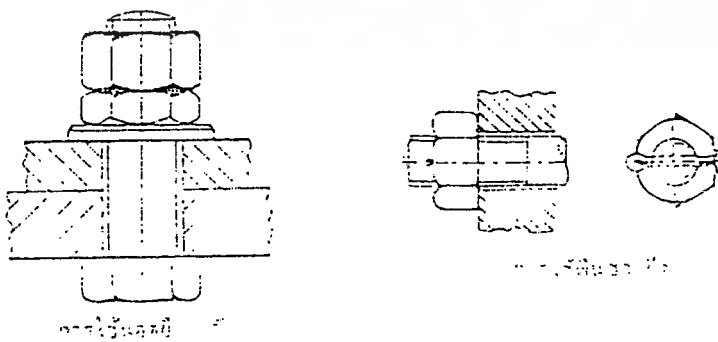
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยึดสลักเกลียวฝังเข้ากับชิ้นงาน จะต้องใช้ชนิดพิเศษจับสลักเกลียวติดชิ้นงาน ถ้าไม่มีชนิดพิเศษให้ใช้ชนิดชนิดธรรมดา 2 ตัว ชนิดยึดสลักเกลียวที่ปลายข้างหนึ่งเข้าหากันให้แน่นที่ตำแหน่งกึ่งกลางความยาวของเกลียวจากนั้นจึงขันสลักเกลียวกับรูทำเกลียวต้น รูเจาะทำเกลียวต้นต้องเจาะให้ลึกเพียงพอขันยึดให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้สลักเกลียวคลายออกขณะหมุนเอาออก ฉะนั้นตอนสุดโคนเกลียวของสลักชนิดนี้เกลียวจะเรียว การยึดประกอบสลักเกลียวยึดติดรูทำเกลียว ชนิดให้ปลายสลักเกลียวอัดกับรูให้แน่น

ภาพที่ 121
การใช้ชนิดพิเศษ



ภาพที่ 122
แสดงการป้องกันการคลายเมื่อสลักได้รับแรงสั่นสะเทือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

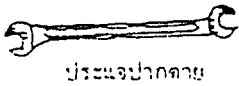
การใช้แหวนรองจะทำให้แรงขันอัดของสลักเกลียวหรือนอตกระจายไปทั่วบริเวณใต้แหวนรองนั้น ๆ อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะชิ้นงานที่ผิวหน้างานไม่เรียบ แหวนรองจะทำให้สลักเกลียวและนอตนั่งได้แนบสนิทและได้ฉากกับศูนย์กลางรูทำเกลียว แหวนรองที่บางจะทำให้หัวสลักเกลียวและนอตปรับตัวนั่งสนิทกับผิวชิ้นงาน ชิ้นงานที่มีผิวเอียงใช้แหวนรองเอียงเพื่อให้ผิวหน้ายึดตรงและตั้งฉาก การใช้แหวนรองกับโลหะเบา แหวนรองต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกเท่ากับ 2.5 เท่า ของขนาดรูทำเกลียว แหวนรองบางชนิดมีฐานรองโค้งเป็นส่วนของทรงกลม ทำให้เกิดแรงเสียดสีมากยิ่งขึ้น และจะนำมาใช้งานเฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

การใช้ประแจขันหัวสลักเกลียวและนอต ต้องใช้ประแจที่มีคุณภาพสูงมาใช้ขันยึดหรือคลายออก เลือกใช้ชนิดและขนาดให้เหมาะสมกับงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของหัวสลักเกลียว และนอตชนิดนั้น ๆ ประแจขันจึงมีรูปร่างแตกต่างกันตามชนิดของหัวสลัก นอต วัตถุประสงค์ในการใช้งานและตำแหน่งที่จะใช้ยึด ประแจชนิดคุณภาพดีทำจากเหล็กผสม Mn-Si-Steel มีความแข็งแรงและเหนียวหรือทำจาก Cr-V-Steel สามารถทนแรงดึงได้สูงถึง 1200-1700 นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร ผ่านการตีขึ้นรูปในแบบดีอย่างดี เพื่อให้ประแจสามารถขันนอตและหัวสลักเกลียวทุกแบบและทุกลักษณะงานโดยไม่เกิดตำหนิหรือความเสียหาย ประแจที่ใช้งานมากที่สุดคือประแจปากตาย มีทั้งชนิดคอประแจตรงและคอประแจเอียง 15° ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำมาใช้ขันหัวสลักเกลียวและนอต ซึ่งยึดในที่มุมชันแคบ ๆ ได้ ประแจแหวน มีทั้งชนิดด้ามตรงและด้ามงอต่อบ่า มีมุมภายใน 12 มุม เพื่อใช้จับขันยึดหัวสลักเกลียวและนอตหัวหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยมได้ทุกจังหวะมุมที่ยึดชิ้นงานได้

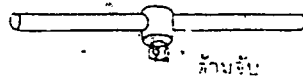
ประแจบ็อกซ์จะมีด้ามต่อและด้ามจับหมุน เพื่อสะดวกในการถอดเปลี่ยนหัวประแจขนาดต่าง ๆ และสามารถขันได้สะดวก ประแจตัวแอล (L) หกเหลี่ยมเพื่อใช้ขันหัวสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมใน นอกจากนั้นการประกอบเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ ๆ เช่น เครื่องจักรกลงานเกษตร งานสร้างถนนจะต้องใช้ประแจแหวนขนาดใด การขันเข้าออกต้องตอกกระแทกที่ปลายข้างหนึ่ง ซึ่งจะมีด้ามสำหรับใช้ขันมือตีให้ประแจเข้าออกในทิศทางที่ต้องการได้ ประแจทุกชนิดจะมีปากจับสูงกว่าความสูงของตัวนอตมาตรฐาน

ภาพที่ 123

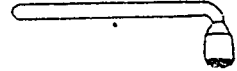
แสดงประแจขันหัวสลักเกลียวและนอตชนิดต่าง ๆ



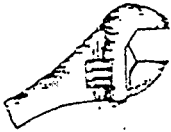
ประแจปากคด



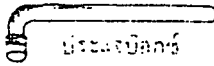
ค้อนจับ



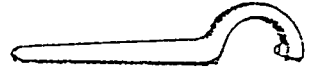
ประแจบี๊กล้อสายตัว



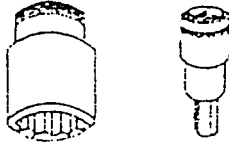
ประแจเลื่อน



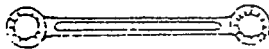
ประแจบี๊กล้อ



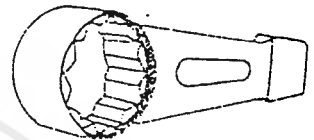
ประแจคดขลุ่ย



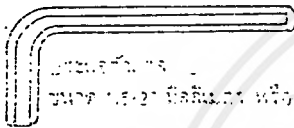
ขนาด 10-32 มิลลิเมตร หรือ 1/8 นิ้ว



ประแจแหวน



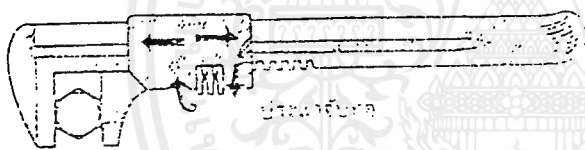
ประแจแหวน 1/2 นิ้ว



ขนาด 1.5-2 มิลลิเมตร หรือ 1/16 นิ้ว



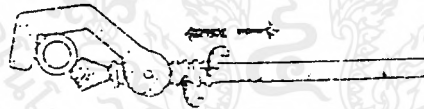
ขนาด 1/8 นิ้ว



ประแจบี๊กล้อ



ประแจคดขลุ่ย



ประแจบี๊กล้อ

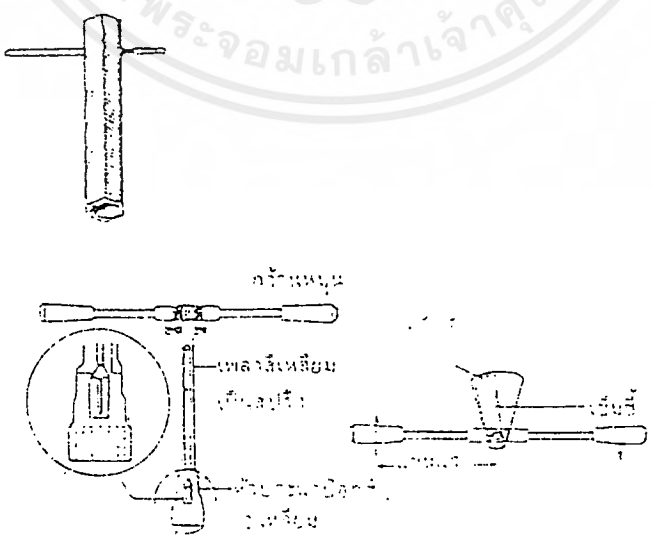
ประแจปอนด์ หรือประแจวัดแรงบิด ประกอบด้วยพลาสติกสี่เหลี่ยม ปลายข้างหนึ่งมี แกนยึดติดกับแขนหมุนมีด้ามจับหมุน 2 ข้าง เพื่อทำหน้าที่เป็นแขนหมุนทำให้เกิดโมเมนต์ ปลายด้านตรงข้ามจะสวมกับหัวประแจบ็อกซ์ ซึ่งเปลี่ยนขนาดได้ พลาสติกสอดอยู่ในร่องกลาง ท่อกลางยึดติดกับสเกล วัดแน่น ตอนล่างของท่อจะมีตัวประกอบเพลาให้อยู่ในตำแหน่งศูนย์และหมุนรอบตัวเองขณะรับแรงบิด เหนือแผ่นสเกลเล็กน้อยจะมีเข็มชี้ติดอยู่กับพลาสติก มีด้ามจับหมุนประแจมีแกนยึดแต่ละแขนจะหมุนด้วยแรง P/2 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เกิดโมเมนต์เท่ากับ $P \times r$ ถ้ายมายังเฟลาสปริง ขณะขันยึดสลักเกลียว หรือนอกจะทำให้เฟลาสปริง หมุนบิดรอบตัวเอง แรงบิดของสปริงต้องอยู่ในพิสัยที่สปริงจะรับได้ไม่ให้สูงเกินพิสัย เข็มจะชี้บอกค่า โมเมนต์เป็นเมตร-กิโลกรัม หรือ ฟุต-ปอนด์ สามารถอ่านค่าวัดบนสเกลของหน้าปัดของประแจได้ทันทีทันใด ขณะขันยึด

ภาพที่ 124
แสดงมุมของประแจ



ภาพที่ 125
แสดงประแจมือที่ใช้ขันหัวเทียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการขึ้นประแจปอนด์ (ประแจวัดแรงบิด)

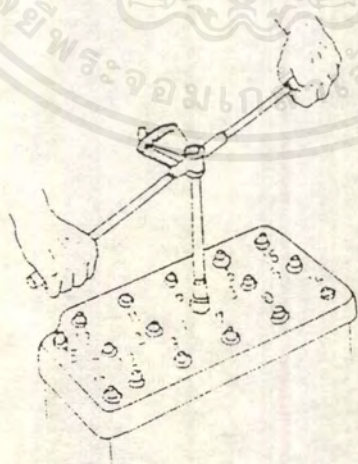
ขนาด NO.	1	2	3	4	5	6	7	8
ขนาดวัดเป็น เมตร - กิโลกรัม	1.5	3.15	6.3	12.5	25	36	50	75

ตัวอย่าง ใบสั่งงานกำหนดแรงขันของเครื่องยนต์ดีเซลกำหนดรายละเอียดดังนี้

ขันฝาสูบ 1 ชั้นเข้าแน่น	4	เมตร-กิโลกรัม
ขันฝาสูบ 2 ชั้นเข้าแน่น	5	เมตร-กิโลกรัม
ขันฝาสูบ 3 ชั้นเข้าแน่น	6	เมตร-กิโลกรัม
ขันฝาสูบ 4 ชั้นเข้าแน่น	7	เมตร-กิโลกรัม
ขันตรวจสอบทุกตัว	7	เมตร-กิโลกรัม
ขัน Main Oaring	8	เมตร-กิโลกรัม
ขันเบรังก้านสูบ	4.5	เมตร-กิโลกรัม
สลักเกลียวยึดหัวฉีด Nozzle-holder	9	เมตร-กิโลกรัม
สลักเกลียวยึดท่อน้ำมันไหลกลับ	7	เมตร-กิโลกรัม

ภาพที่ 126

การใช้ประแจวัดแรงบิดยึดฝาสูบของเครื่องยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขันสลักเกลียวเข้าใช้แรงแตกต่างกันตามขนาดของสลักเกลียว ถ้าเป็นงานประกอบที่สำคัญจะกำหนดไว้กับหนังสือคู่มือการประกอบชิ้นส่วนหรือใบสั่งงาน งานบางลักษณะต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน ความยาวของด้ามประแจจะยาวแตกต่างกันตามขนาดของประแจขนาดและชนิดหนึ่ง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้แรงบิดหมุนขันยึดเหมาะสมและถูกต้องกับขนาดสลักเกลียว และนอตยึดขนาดนั้น ๆ การใช้ทื่อต่อสวมด้ามประแจหรือใช้ทื่อเพื่อขันให้ได้แรงเพิ่มขึ้นเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง

การขันยึดสลักเกลียวผ่าสับหรือหน้าแปลนเมื่อความจำเป็นและสำคัญ ต้องขันตามลำดับก่อนหลังด้วยแรงที่กำหนดในใบสั่งงาน ถ้าไม่กำหนดต้องขันเฉลี่ยแรงยึดสลักกันไปมาให้สม่ำเสมอทั่วกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นงานที่ต้องป้องกันการรั่วไหล ต้องขันด้วยแรงเท่ากันทุกจุด

การขันด้วยประแจปอนด์ (ประแจวัดแรงบิด) ต้องขันสลักเกลียวด้วยแรงขันเรียงตามลำดับออกแรงขันยึดคงที่สม่ำเสมอ การออกแรงขันไม่ใช่ความรอบคอบโดยใช้เพียงความรู้สึก ทำให้ออกแรงขันมากเกินไปบ้างน้อยเกินไปบ้าง โดยเฉพาะการขันสลักเกลียวทนแรงดึงสูงด้วยประแจปากตาย จะทำให้ปะเกินเสียและใช้งานอีกไม่ได้ ถ้าใช้ประแจปอนด์จะป้องกันข้อบกพร่องเหล่านี้ได้ เพราะประแจชนิดนี้สามารถขันยึดให้ได้แรงตามต้องการทุกจุด

ภาพที่ 127

การใช้ไขควงขันให้เหมาะสมกับชนิดของสลักเกลียว



หมายเหตุ ประแจปอนด์มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า ประแจวัดแรงบิด หรือ ประแจโมเมนต์

ขนาดของประแจปอนด์มีหลายขนาด ผู้ใช้ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม ถ้าต้องการแรงบิดค่าโมเมนต์ต่ำก็เลือกใช้ขนาดเล็ก ถ้าต้องการแรงบิดค่าโมเมนต์สูง ก็ใช้ประแจขนาดโต ถ้าต้องการขันสลักเกลียวหลายขนาดก็ต้องใช้ประแจหลายขนาด ซึ่งสามารถเลือกให้เหมาะสมกับงาน อย่างไรก็ตามให้เลือกขนาดที่มีน้ำหนักเบา เพื่อเบาแรงในการปฏิบัติงาน

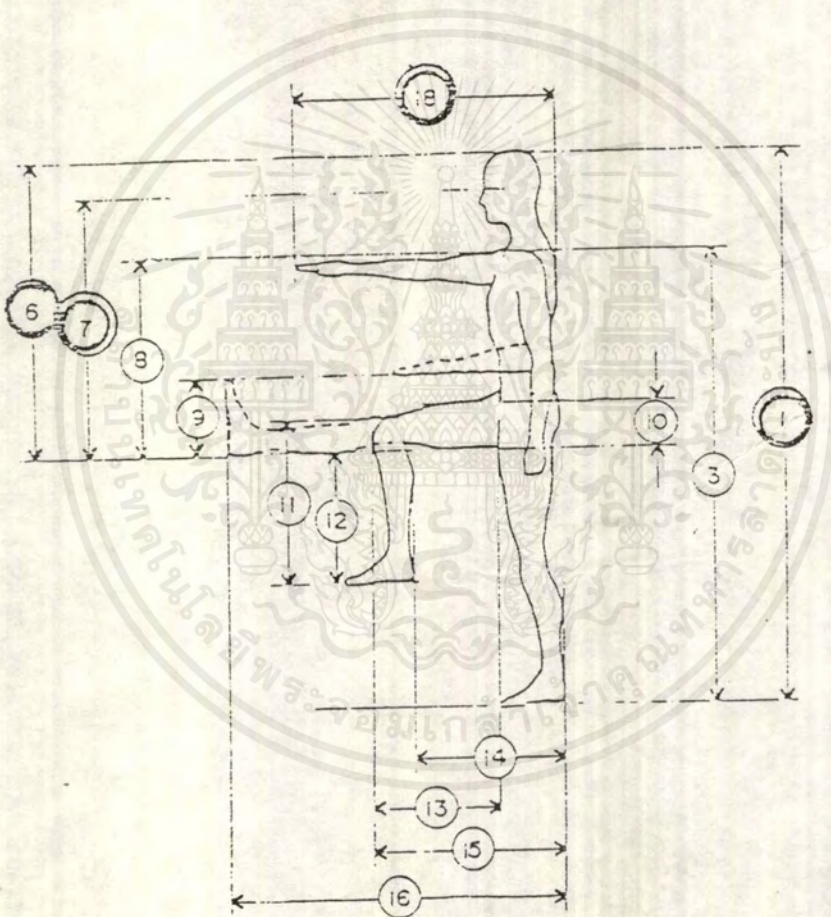
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นสลักเกลียวหัวผ้าให้ใช้ไขควงขัน ปลายไขควงที่ใช้ลักษณะต้องมีปลายไม่เหมือนกลม
 ลิ่ม แต่ต้องมีลักษณะส่วนปลายปากขนาน มีความหนาและความกว้างเท่ากับร่องผ้าของสลักเกลียวหัวผ้าพอ
 ดี สลักเกลียวหัวผ้าบางขนาดหรือบางชนิดมีลักษณะตัวดอกมะยม ฉะนั้นปลายไขควงต้องใช้ปลายดอก
 มะยมเช่นเดียวกัน

2.20 สรีระของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ

ภาพที่ 128

แสดงมิติของร่างกายส่วนต่าง ๆ ต่อความสูงยืน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15

แสดงตัวเลขส่วนระหว่างมิติของร่างกายส่วนต่าง ๆ ต่อความสูงยืน

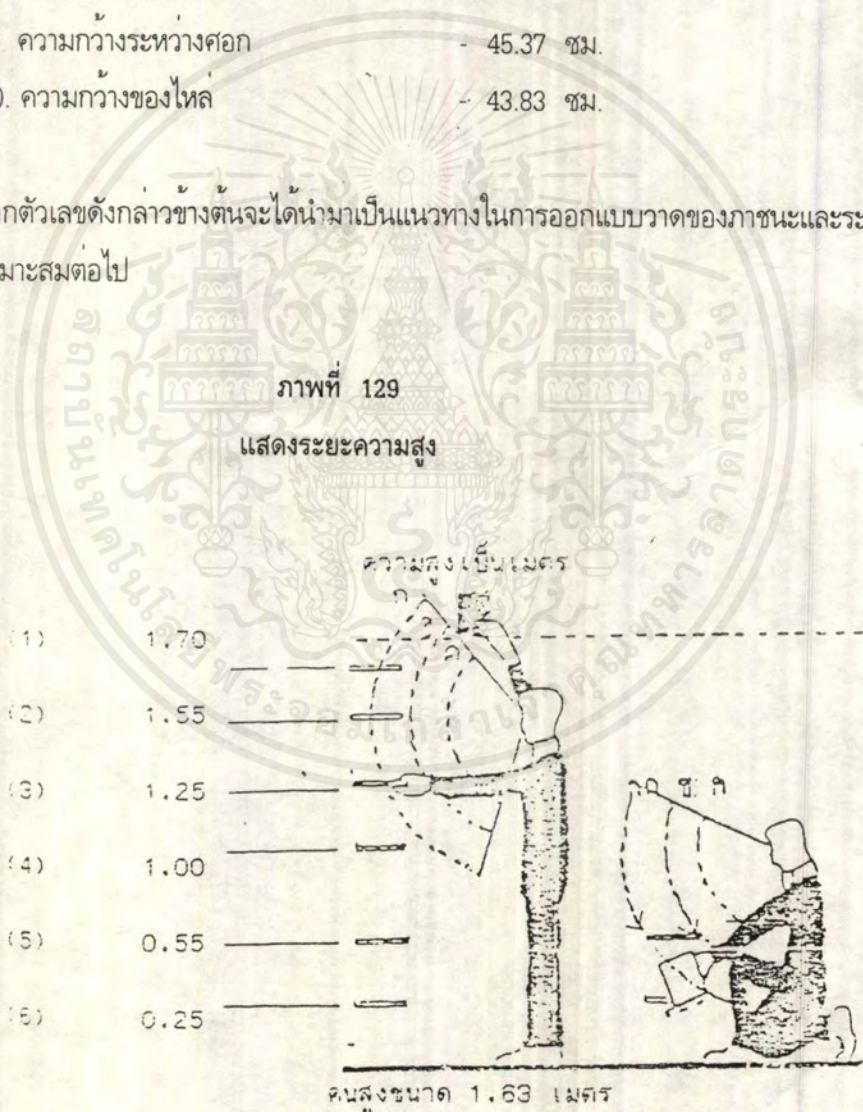
หมายเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย	ความสูงยืนสูงสุด
1. ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2. ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3. ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4. ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5. ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	186.11	201.55	217.45
6. ความสูงนั่ง	77.56	83.99	90.62
7. ความสูงระดับสายตา	68.21	73.87	79.70
8. ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	52.49	56.85	61.33
9. ความสูงจากที่ถึงข้อศอก	21.20	22.96	24.77
10. ความสูงจากระดับที่นั่งถึงตอนบนขาอ่อน	12.16	13.16	14.20
11. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	44.93	48.66	52.50
12. ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	32.32	35.01	37.77
13. ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	33.07	35.81	38.63
14. ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากก้นถึงเข่า	48.79	52.83	57.00
16. ความยาวของขาเหยียดตรง	92.83	100.53	108.46
17. ความกว้างของที่นั่ง	33.51	36.29	39.15
18. ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
19. ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
20. ความกว้างระดับศอก	38.85	42.07	45.37
21. ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	48.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาพฤติกรรมของพนักงานเก็บขยะ ในขณะที่ปฏิบัติหน้าที่จะสามารถสรุปได้ถึง
ความจำเป็นของสัดส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมได้ดังนี้

1. ความสูงยืน	- 173.27 ซม.
2. ความสูงระดับสายตา	- 149.63 ซม.
3. ความสูงระดับมือ	- 64.80 ซม.
4. ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	- 186.11 ซม.
5. ความสูงนั่งบนเรือ	- 70.62 ซม.
6. ความสูงระดับสายตาในมิตินั่ง	- 53.62 ซม.
7. ระยะเอื้อมไปข้างหน้า	- 72.81 ซม.
8. ความกว้างกางแขน	- 151.56 ซม.
9. ความกว้างระหว่างศอก	- 45.37 ซม.
10. ความกว้างของไหล่	- 43.83 ซม.

จากตัวเลขดังกล่าวข้างต้นจะได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบवादของภาชนะและระยะ
ตำแหน่งที่ติดตั้งให้เหมาะสมต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

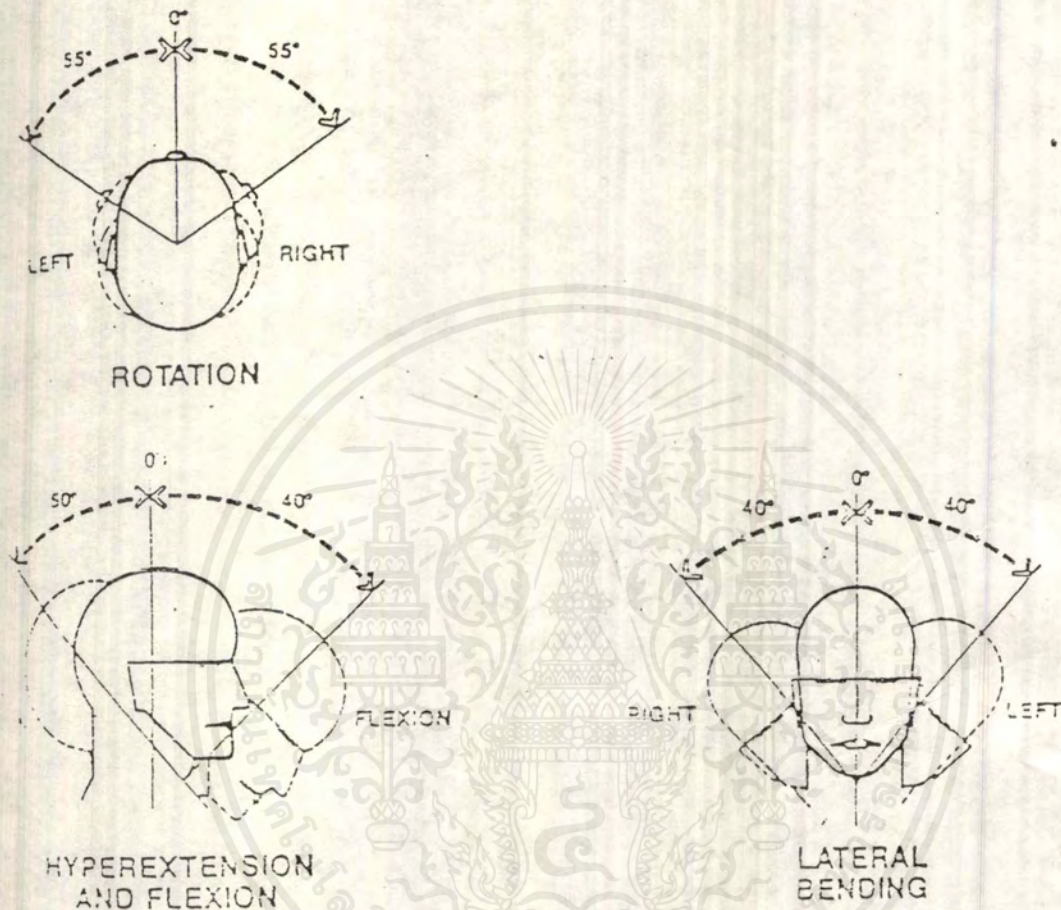
- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. ระยะสูงสุด | 1.70 เมตร |
| 2. ระยะหยิบที่ไม่ต้องเหยียดแขน | 1.55 เมตร |
| 3. ระยะหยิบหนังสือได้พอดี | 1.25 เมตร |
| 4. ระยะที่เหมาะสมที่สุด | 1.00 เมตร |
| 5. ระยะต่ำสุดที่ไม่ต้องคุกเข่า | 0.55 เมตร |
| 6. ระยะที่ต้องคุกเข่าและต่ำสุด | 0.25 เมตร |
| - ระยะไกลสุดของการมอง | 0.75 เมตร |
| - ระยะมองขนาดพอดี | 0.55 เมตร |
| - ระยะมองขนาดต่ำสุด | 0.375 เมตร |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 130

แสดงความสามารถในการเอียง การหัน และการก้มของคอในลักษณะต่าง ๆ กัน

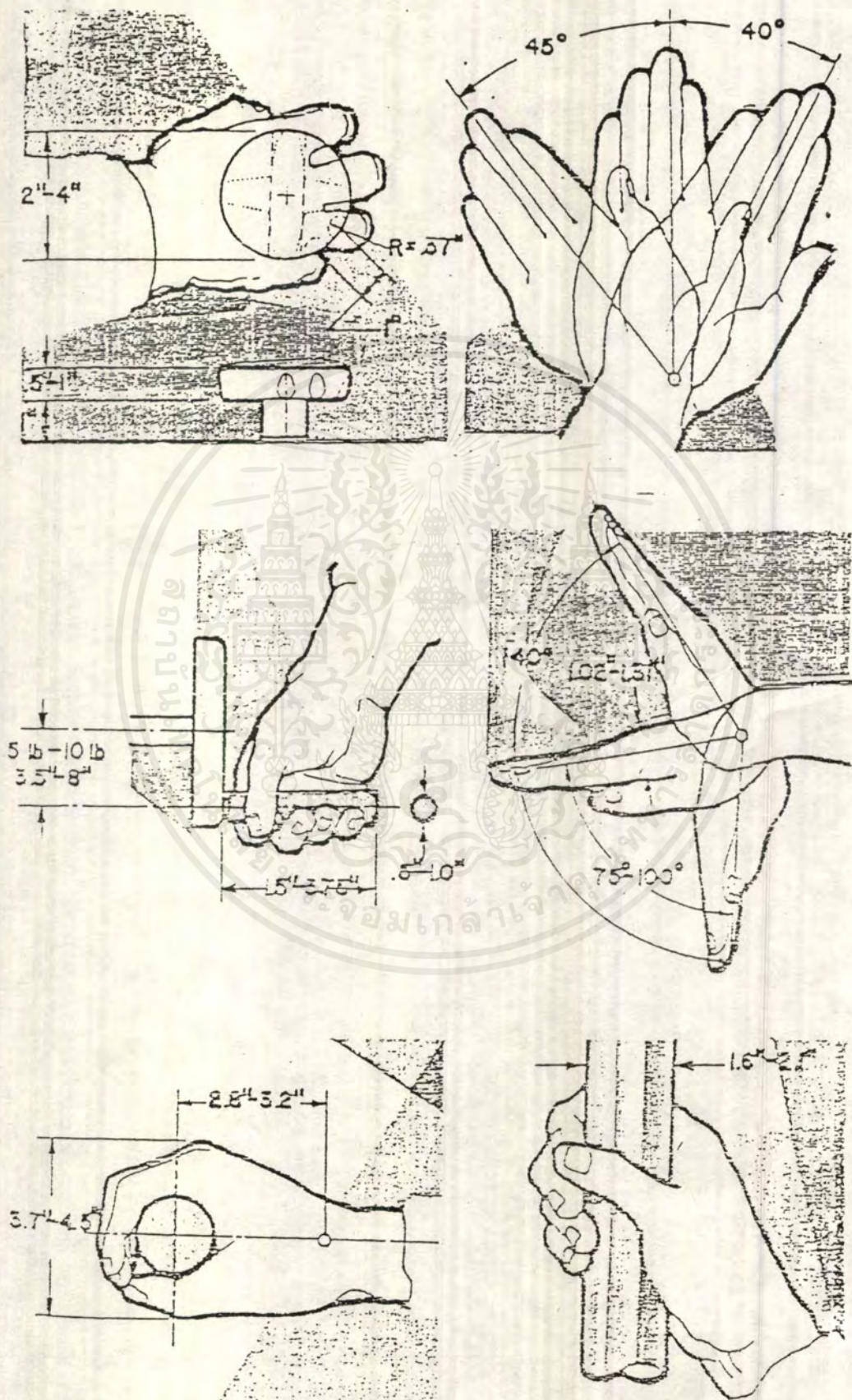


จากตารางภาพด้านบนจะได้นำตัวเลขต่าง ๆ ไปพิจารณาเป็นแนวในการออกแบบต่อไป ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ความสามารถในการเอียงคอจากแนวปกติ	40°
ความสามารถในการก้มคอจากแนวปกติ	40°
ความสามารถในการหันคอจากแนวปกติ	55°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 132
 แสดงความสามารถเกี่ยวกับการทำงานของมือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21 ข้อมูลทางการใช้สี

2.21.1 จิตวิทยาการใช้สี

การใช้สีตกแต่งภายนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจสำหรับการขายและความชอบนั้น ๆ ส่วนใหญ่มักมีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยดี การแต่งผิวเพื่อนำโน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะอาด และความหมาย ความงามทั้งหลายแล้วโดยประโยชน์ของสีก็แยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจมีทั้งสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะการทำงานภายนอกสำหรับวัตถุผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย

2.21.2 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึก

อันที่จริงแล้ว อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจนั้นจะรู้สึกไม่เหมือนกับทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด ข้อนี้อาจเป็นผลมาแต่เหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้วจนฝังใจแต่นั้นมาจนทนสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติ และชอบสีเขียวมากกว่าสีใด ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบแตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กับความรู้อันหนึ่งของสีของผู้ออกแบบเองด้วย

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ

สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกที่ตื่นเต้นเร้าใจในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวกับอันตรายเป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้สีพวกสีแดงเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ใช้มากเกินไปและใช้สีสดก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน คือ เป็นภัยทางด้านจิตวิทยา เช่น ทำให้รู้สึกปวดศีรษะและตาลายได้ แม้ว่าจะใช้อย่างถูกต้องและอย่างเล็กน้อยก็ตามที่ เช่น ไฟแดงในห้องอัดรูป สรุปลงแล้วสีแดงให้ความรู้สึกมั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน ความอบอุ่น เร้าใจ

สีส้ม เป็นสีสดใสมองเห็นได้แต่ไกล แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลาเมื่อใช้กับพวกผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น ทั้งนี้เพราะว่า จำนวนสินค้าส่วนใหญ่สมัยนี้ถูกนำไปขายในร้าน Selp Service อย่างไรก็ตามผู้ซื้อมักมองดูของแต่ละชิ้นโดยใช้เวลาเพียงวินาที ซึ่งสิ่งที่จะสังเกตได้ชัดเจน สะอาดตาเป็นสิ่งจำเป็นเราจะสังเกตเป็นส่วนน้อย ของการที่จะทำให้วัตถุที่มองได้รับความเอาใจใส่จะต้องประกอบด้วย มองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สะอาดตา มีลักษณะแปลกใหม่กว่าอย่างอื่น

อย่างไรก็ตามการใช้สีอื่นมาเพิ่มเติม เช่น ใช้สีสวย ดูแล้วสบายตา เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อำนาจดึงดูดความสนใจของสีได้เกี่ยวกับการมองเห็น (Visibility) การค้นคว้าได้พบว่าคนที่คนให้ความสนใจมิได้ขึ้นอยู่กับสีและความจำของสีแต่เพียงอย่างเดียวแต่เกิดจากความรู้สึกทางด้านจิตวิทยาซึ่งเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ เป็นที่เชื่อได้ว่าคนเราจะสังเกตเห็นในสิ่งที่น่าดู การใช้สีที่น่าดูและการใช้ให้คนทั่วไปพอใจจะมีผลที่ดึงดูดความสนใจและทำให้คนที่เห็นเกิดความต้องการอยากได้ มีการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าสีใดสะอาดตามากที่สุด ในการนำสีต่าง ๆ เข้าเครื่องจักร (Tachistoscope)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำคนมาทดลองดูว่าสีใดสะดุดตาและปรากฏว่า

สีส้ม	21.4
สีเขียว	12.6
สีแดง	18.6
สีน้ำเงิน	17.0
สีดำ	13.4
สีเหลือง	12.0
สีม่วง	5.5
สีเทา	0.7

สีส้มและสีแดงสะดุดตามากที่สุด เหลืองสะดุดตา แต่เนื่องจากธรรมเนียมของคนทำให้สีเหลืองไม่เป็นที่นิยม น้ำเงินมองไม่ค่อยเห็นชัดแต่ได้รับความนิยมสนใจมาก ถ้ามองแง่ความสว่างหรือการมองเห็นของสีเหลือง สีส้ม สีแดง สีเขียว ตามลำดับ

สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ สีกลับให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับสีขาวในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สกรปรก

สีขาวให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเด่นให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เด่น

สีกล่าวมานี้เป็นสีด้านความงามที่ถูกตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้อีกนั่นคือ สีของวัสดุต่าง ๆ ในการให้ความรู้สึกของมันอีกมาก เช่น สีของอะลูมิเนียมจะออกเป็นสีเทาสำหรับสีเทา สีขาว และสีดำจะจัดเป็นสีที่เรียกว่า "สีเอกนรงค์" ไม่ควรใช้กับโดยรวมกันระหว่างแม่สี สีเหลือง สีแดง สีน้ำเงิน

สีดำสำหรับผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดนี้เท่าใดนัก เพราะเป็นของข้อกำหนดการใช้สีแทนสัญลักษณ์สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและควรระวังในการใช้สำหรับผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก จากตารางการสะท้อนแสงของสีจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของสีต่าง ๆ ภายใต้อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถทำให้เกิดทราบถึงลักษณะของสีที่ต้องการได้

2.21.3 สี (Color)

การดึงดูดความสนใจทางสายตา (Visual Attraction) ความสนใจของคนจะแยกออกเป็น

2 ประการคือ

1. ความสนใจที่แสดงออกมาให้เห็น (Active)
2. ความสนใจที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจ หรือไม่แสดงออกมาให้เห็น (Passive)

คือการที่เรามุ่งสนใจไปยังที่ใดที่หนึ่ง ถ้าเป็นแบบ Passive คือ มันอยู่ในสายตาที่

เรามองเห็นกระตุ้นให้เราสนใจทั้ง ๆ ที่ไม่ตั้งใจจะเป็น Active Attention เหมือนกับเมื่อผู้ซื้อชมเฉพาะของที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราจะชื่อ ความสนใจทั้ง 2 ประการ เป็นสิ่งสำคัญในการที่เราจะออกแบบการใช้สีเพื่อผลที่แตกต่างอีกประการหนึ่งในด้าน Passive สีจะทำหน้าที่ดึงดูดความสนใจหรือความสังเกตของผู้ซื้อแต่สำหรับ Active Attention ที่ทำหน้าที่ที่จะให้ผู้ซื้อสังเกตหรือจดจำผลิตภัณฑ์ให้ได้นั้น ผลิตภัณฑ์ที่สามารถดึงดูดความสนใจดังกล่าวได้นั้นจะเท่ากับว่าช่วยขายสินค้าไปกว่าครึ่ง

การที่จะให้ความสนใจไม่เพียงแต่การใช้สีสะดุดตา และสีที่อยู่ในความนิยมแต่ละจะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1. การใช้สีตัดกัน (Contrast)
2. การใช้สี (Eccentric Color And Shape)
3. การใช้สีแตกต่างจากที่ผลิตภัณฑ์คู่แข่งใช้อยู่
4. Accumulation Effect คือ การที่ผลิตภัณฑ์ของชนิดเดียวกันตั้งแต่อยู่มาก ๆ

จำนวนมาก ๆ ทำให้คนเห็นได้ชัดเจนและเกิดความสนใจ

5. การใช้สีสะท้อนแสงซึ่งสะดุดตามาก แต่ค่าพิมพ์แพง สีที่มีความรุนแรงมากถือว่าเป็นสีจะมีส่วนสำคัญในการช่วยผลิตภัณฑ์สะดุดตาน่าสนใจ แต่ต้องไม่ใช่สีที่ไม่เหมาะสมจะนำมาใช้กับสบู่ฟอกตัวหรือของเด็ก เพราะมีลักษณะรุนแรงดูอันตรายเกินไป

แต่ต้องไม่ลืมว่าการที่จะดึงดูดความสนใจเป็นเพียงก้าวหนึ่งที่จะดึงดูดลูกค้า ดังนั้นการใช้สีที่มองเห็นยังไม่พอ แต่ต้องเป็นที่ยอมรับของลูกค้าด้วยบางครั้งสิ่งของอาจมองเห็นได้ชัดเจน แต่ไม่มีใครซื้อ เช่น อาหารสัตว์ ทำให้รูปแมวดำตัดกับพื้นสีเหลืองอ่อน ซึ่งเป็นการใช้สีสะดุดตาแต่ไม่เหมาะสมกับสิ่งของ เพราะทำให้มีความรู้สึกว้าของเหล่านั้นมีพิษ หรือกินไม่ได้

2.21.4 เทคนิคการใช้สี (Color Technique)

ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สีมีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง (Color in Relation to Form)
2. สีกับพื้นผิว (Color and Texture)
3. สีและวัสดุ (Color and Material)

2.21.5 สีกับรูปร่าง (Color and Relation to Form)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้มกว่าบาศก์ เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ดีทำให้จุดที่สะท้อนกับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างรุนแรง จึงทำให้สีที่อยู่ตอนหลังเข้มกว่า

2.21.6 สีและพื้นผิว (Color and Texture)

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่ายใช้สีด้านหรือสีอ่อน พวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรใช้สีมันเพราะจะทำให้ระคายคายตาทำงานไม่สะดวก

การพยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้เป็นลวดลายไม่ควรหลีกเลี่ยงใช้วัสดุตามความเป็นจริง

2.21.7 สีและวัสดุ (Color and Material)

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประการคือ

1. สีต่าง ๆ แลคเกอร์และเคลือบ (Plants, Lagers and Enamels) มีหลายสี
2. โลหะ(Material Color) พวกซุมโครเมียม นิกเกิล ชุบอะลูมิเนียมมีสีแตกต่างกัน

3. พลาสติก (Plastics) จะมีสีต่าง ๆ มากมาย

4. เครื่องเคลือบดินเผา (Vitreous Enamel) หรือเรียก Porcelain มีหลายสีควมให้เหมือนจริงไม่ยากนัก

ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

5. แก้ว (Glass) ทำได้หลายสี

2.21.8 ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด (Size)

- สีอ่อน (Light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
- สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก (Weight)

- สีอ่อนและสีร้อน (Warm Color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
- สีเข้มและสีเย็น (Cool Color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง (Strengture)

- สีร้อน ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก
- สีเย็น ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย

4. อุณหภูมิ (Temperature)

- สีร้อน ทำให้ความรู้สึกอบอุ่นไม่สบายใจ
- สีเย็น ทำให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น สบายใจ

5. ความสะอาด (Cleanliness)

- สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีอ่อน เช่น สีงาช้าง (Ivory) สีเหลืองอ่อน (Pale Warm Yellow) สีฟ้าอ่อน (Pale Blue) สีเขียวอ่อน (Pale Green) ให้ความรู้สึกนุ่มนวลสะอาดตา ถูกลักษณะ

6. ความภูมิฐาน (Dignity)

สีเทาเป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด อาจมีสีร้อนเน้นนิดหน่อยตามปกติ สีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมสีเขียว (Grayed Olive Green) และสีเทาแกมน้ำเงิน (MacIALIZED)

2.21.9 สีและลักษณะการใช้งานเพื่อการออกแบบ

สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสกับสีสดใส
- สีอ่อนกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเข้ม

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ
- สีแดงบนพื้นขาว
- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่าเข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ ความปกติสีอ่อนซึ่งได้แก่สีเหลือง สีเหลืองนั้นดูแล้วคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในขณะที่สีเย็นคือ สีน้ำเงิน สีน้ำเงินเทา ถอยห่างจากผู้ดูออกไป สีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มาก ๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจขึ้น และอาจจะเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่นได้

การใช้สีเข้มจัดกับสีอ่อนจะทำให้แลเห็นเด่นและมีชีวิตชีวากว่าใช้สีที่มีความเข้มหรือจางให้ใกล้เคียงมาก สีที่มีความสดใสพอกัน เมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการออกแบบหรือภาพโฆษณา

ในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่า เพื่อจะเป็นสีอ่อนหรือสีเย็นก็แล้วแต่ การใช้สีที่ไม่เด่นดูอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีใช้ปริมาณเท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าเปลี่ยนแปลงความสดใสของสีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยและการศึกษาข้อมูล

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นทั่วไป ประกอบกับวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมากำหนดขอบเขตของการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้ คือ วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูล การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ และการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล คือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์จากแหล่งต่าง ๆ ว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาวิเคราะห์และสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ “เรือเก็บขยะในคูคลอง” มีวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล 3 วิธีคือ

1. การศึกษาเอกสาร
2. การสัมภาษณ์
3. การศึกษาของจริง

3.1.1 การศึกษาเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร หนังสือวิทยานิพนธ์ ตลอดจนสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยเพื่อนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิง และสนับสนุนให้ข้อมูลมีความเป็นไปได้ในการออกแบบโดยการศึกษาตามลำดับความสำคัญของข้อมูล ซึ่งอาจจะกล่าวเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

การศึกษาความเป็นมาของกรุงเทพมหานคร

การศึกษาความเป็นมาการรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร

การศึกษาวิวัฒนาการของการกำจัดขยะมูลฝอย

การศึกษานโยบายที่เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย

การศึกษาลักษณะของขยะมูลฝอย

การศึกษาโรงงานหมักขยะทำปุ๋ยของกรุงเทพมหานคร

การศึกษาเรื่องเรือ

การศึกษาวัสดุ

3.1.2 การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์หาข้อมูลจากทัศนคติของบุคคลที่เชื่อถือได้มีประสบการณ์ และความสามารถในด้านนี้ โดยเฉพาะซึ่งพอที่จะนำคำพูดมาเป็นความรู้หรืออ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้ การสัมภาษณ์ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการทำงาน และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานซึ่งกลุ่มผู้วิจัยได้เข้าไปสัมภาษณ์มีดังนี้ คือ

1. คุณพิบูล กลับประสิทธิ์ หัวหน้างานบำรุงรักษา 3
2. พนักงานทำความสะอาด เขตเทเวศน์
3. พนักงานทำความสะอาด เขตบางเขน

ในลักษณะการศึกษาของจริง เป็นวิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูลโครงการ ออกภาคสนาม ศึกษาของจริงคือ พฤติกรรมพนักงาน อุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลจากบุคคล

- คุณพิบูล กลับประสิทธิ์
- พนักงานทำความสะอาด

3.2.2 ข้อมูลมาจากสถานที่

- หน่วยงานรักษาความสะอาดทางน้ำ เขตประเวศน์
- หน่วยงานรักษาความสะอาดทางน้ำ เขตบางเขน

3.2.3 หนังสืออ้างอิง

- การบริหารงานรักษาความสะอาดเกี่ยวกับมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร
- การจัดการขยะมูลฝอย
- หนังสืออ้างอิงจากหอสมุดแห่งชาติ ท้าวสุกรี

3.3 การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

1. การกำหนดปัญหาที่เกี่ยวกับ “เรือเก็บขยะในคูคลอง”
2. การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ
5. การสังเคราะห์
6. การออกแบบ
7. การทำงานหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาข้อมูลทางต้นสัญลักษณ์และการแต่งกายของพนักงานทำความสะอาดทางน้ำของ กรุงเทพมหานคร

สัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานครจะเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ร่วมกันทั่วในหน่วยงานของ กรุงเทพมหานครเพื่อที่จะบ่งบอกถึงหน่วยงานที่สังกัด

ภาพที่ 133

รูปแบบสัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 134

ลักษณะของการแต่งกายพนักงานทำความสะอาดหญิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 135

แสดงลักษณะของการแต่งกายพนักงานทำความสะอาดและผู้ขับเรือขาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การศึกษาข้อมูลทางด้านเวลาปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาด

เวลาของการปฏิบัติงานจะถูกแบ่งออกเป็น 3 รอบ คือ รอบเช้า, รอบบ่าย, รอบเย็น และเวลาระหว่างรอบต่อรอบจะใช้เป็นเวลาพักของพนักงาน ส่วนเวลาในการปฏิบัติงานถูกแบ่งออกได้ดังนี้

รอบเช้า ตั้งแต่ 7.00 น. - 10.00 น.

รอบบ่าย ตั้งแต่ 13.00 น. - 15.00 น.

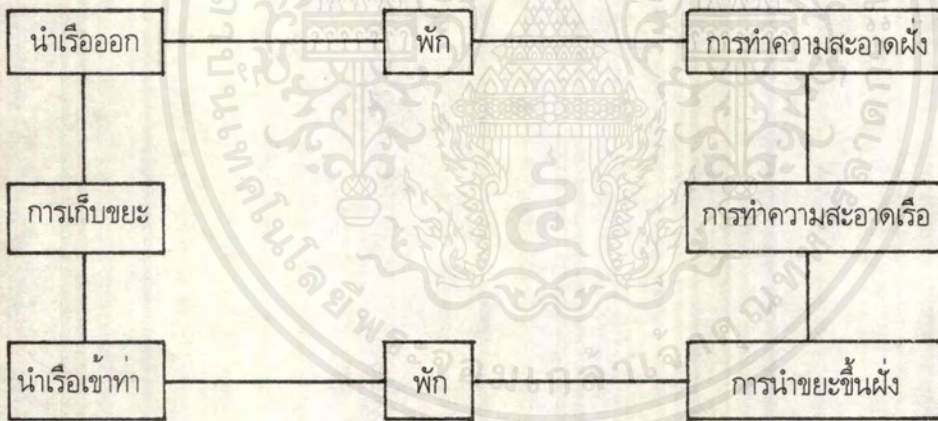
รอบเย็น ตั้งแต่ 17.00 น. - 18.00 น.

3.6 การศึกษาข้อมูลทางด้านพฤติกรรมของการปฏิบัติงาน

ลักษณะของพฤติกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดจะทำงานเป็นรอบ ๆ การปฏิบัติของพนักงานจะมีหน้าที่คอยดูแลรักษาความสะอาดในคลองของกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เกิดความสะอาดและจะทำให้การระบายน้ำในคลองสะดวกไม่ทำให้เกิดน้ำท่วม ถ้าแบ่งพฤติกรรมของการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดได้ดังต่อไปนี้

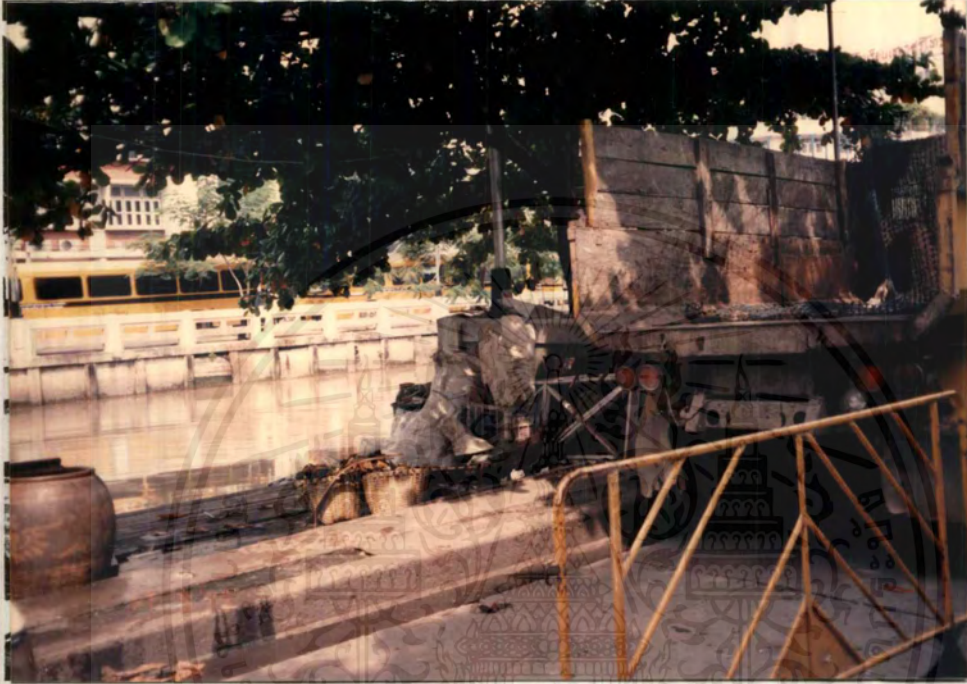
ภาพที่ 136

พฤติกรรมการปฏิบัติงานของพนักงาน



ภาพที่ 137

ท่าในการขึ้นขยจะอยู่ติดระหว่างคลองและถนน หลักในการเลือกท่าขึ้นขยจะใช้หลักที่
 ว่างด้วยความสะอาดในการขึ้นขยพื้นที่ในการรับผัดชอบ และมีความสะอาดในการออกรถเพื่อที่จะนำขย
 ขึ้นบนรถได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 138

พนักงานจอดเรือเรือจะถูกผูกอยู่ที่ท่าจอดเรือก่อนที่พนักงานทำความสะอาดจะไปปฏิบัติหน้าที่ขับเรือจะมีการตรวจดูความเรียบร้อยของเครื่องยนต์ก่อนปฏิบัติทุกครั้ง เพื่อที่จะไม่ให้มีการเกิดปัญหาระหว่างออกไปปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่จะตรวจดูทางด้านน้ำมัน



ภาพที่ 139

ลักษณะของเรือที่จอดอยู่ที่ท่าจอดเรือโดยเรือจะถูกผูกไว้ที่ท่าจอดเรือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 140

ในขณะที่เรือได้แล่นออกไปปฏิบัติในคลองพนักงานขับเรือจะมีหน้าที่คอยตรวจ และมอง หายยะว่ามีอยู่ตรงไหนในคลองบ้าน ถ้าเกิดพนักงานขับเรือมองเห็นชยะในคลอง พนักงานขับเรือก็จะแล่น เข้าไปใกล้ และก็จะให้พนักงานที่คอยในการตักชยะได้ทำการปฏิบัติหน้าที่ คือการนำตะแกรงตักชยะใน คลอง ในการแล่นเรือในการเก็บชยะจะแล่นไปในพื้นที่ที่รับผิดชอบ โดยการแล่นไปและแล่นกลับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 141

ในการดักขยะในคลองได้เรียบร้อยแล้วพนักงานก็จะนำขยะที่ได้มากองอยู่ในเรือ พนักงานจะทำการปฏิบัติหน้าที่เช่นนี้จนขยะหมดคลอง นับว่าเป็น 1 รอบใน 1 วันจะมีการปฏิบัติหน้าที่ 3 รอบ



ภาพที่ 142

ในระหว่างคลองจะมีการดักขยะเป็นช่วง ๆ โดยมีการทำแพขึ้นมาเพื่อที่จะดักขยะในคลอง

เอาไว้ที่แพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 143

ลักษณะของขยะในคลองที่ถูกแพของเจ้าพนักงานตักเอาไว้ขยะในคูคลองจะติดอยู่ที่แพ
จะรอจนเจ้าพนักงานจะขับเรือมาเก็บ ในการที่ขยะติดอยู่ที่แพช่วยลดไม่ให้ขยะลอยไปในคลองมากนักและ
ง่ายต่อการเก็บขยะของเจ้าพนักงาน



ภาพที่ 144

ขยะที่ติดอยู่ในแพจะถูกเจ้าพนักงานมาเก็บโดยการตักใส่ในเรือถ้าขยะมีมากในการ
ปฏิบัติงานก็จะนาน แต่ถ้าขยะมีน้อยระยะเวลาที่สั้นแต่อย่างไรดีในการปฏิบัติงานก็ต้องปฏิบัติงานเป็น
ช่วง ๆ เสมอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 145

ขยะจากภาพที่ดักไว้จะถูกตักใส่เรือโดยการกองเอาไว้ในเรือรอจนกว่าขยะจะเต็มเรือถึงจะนำเรือเข้าท่า ในการตักเข้าจะเก็บขยะทุกชนิดที่อยู่ในคลอง



ภาพที่ 146

ในการเก็บขยะในคลองจะใช้เรือในการเก็บขยะในคลอง ขยะที่ได้จะถูกกองไว้บนเรือเมื่อเต็มเรือพนักงานจะขับเรือกับพาดอตที่ทำเพื่อที่จะนำขยะขึ้นท่าในช่วงเวลานี้ก่อนที่จะนำเข้าขึ้นท่าก็จะมีการพักคือเวลา 10.00 น. ในการนำขยะขึ้นท่าก็จะเกินเวลา 11.00 น.



ภาพที่ 147

ในช่วงเวลาที่พักพนักงานจะมีสถานที่พักเป็นของพนักงานจะอยู่ในบริเวณท่าขึ้นขยะ

พนักงานจะรองจนกว่าได้เวลาในการขนขยะขึ้นรถ



ภาพที่ 148

ขยะในเรือจะถูกขนใส่เซ่งแล้วขึ้นไว้บนรถ

ในการเก็บขยะในเรือใส่เซ่งพนักงานจะใช้

คราดและเซ่งในการปฏิบัติหน้าที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 149

ในขณะที่พนักงานเรือมีการขนขยะรถเก็บขยะของกรุงเทพมหานครก็จะเข้ามาเพื่อที่จะ
รอขยะขึ้นรถ ฉะนั้นท่าที่จะใช้ขึ้นขยะจึงต้องคำนึงถึงการออกรถด้วย



ภาพที่ 150

ขยะในเรือจะถูกขนย้ายใส่เชิงโดยใช้พนักงานในการขนจากเรือขึ้นไปยังรถเก็บขยะ

ของกรุงเทพมหานคร



เอกสารอ้างอิง: รายงานการศึกษาด้านการกำจัดขยะมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร โดยพระภิกษุวิมลคุณาทนฺต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 151

ขยะที่อยู่ในเชิงจะถูกพนักงานคนใส่รถเพื่อที่จะทิ้งขยะในรถเชิงจะถูกเจ้าพนักงานนำมาปฏิบัติงานต่อจะเป็นการปฏิบัติเช่นนี้จนกว่าขยะจะหมดเรือ



ภาพที่ 152

ขยะที่เป็นพลาสติกได้แก่ขวดน้ำพลาสติก ขวดน้ำมัน และขยะที่เป็นกระป๋อง ขวดแก้ว จะถูกแยกออกมาเพื่อที่จะขาย ขยะพวกนี้จะไม่ถูกทิ้งไว้ในรถแต่จะแยกออกมาไว้ทางด้านข้างของเชิง



เอกสารนี้เป็น... ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ... การนำใบใช้

ภาพที่ 153

ขยะที่อยู่ในเรือจะถูกนำขึ้นจนไม่มีขยะในเรือ เพื่อว่าในการทำงานปฏิบัติทุกครั้งหลังจากปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยพนักงานจะทำความสะอาดเรือ



ภาพที่ 154

การทำความสะอาดเรือจะใช้กระป๋องตักน้ำแล้วราดไปบนห้องเรือเพื่อจะทำความสะอาดเรือจะใช้ไม้กวาดแข็งช่วยในการการกวาดเรือเพื่อจะทำให้เรือสะอาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตได้
 หน่วยงาน : ศูนย์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 155

หลังจากพนักงานทำความสะอาดเรือเรียบรอยน้ำจะมีการขังอยู่ในเรือ พนักงานขับเรือจะมีการวิดน้ำออกจากท้ายเรือจะให้น้ำในเรือแห้ง เพื่อที่จะรอการปฏิบัติงานครั้งต่อไป



ภาพที่ 156

หลังจากที่ทำความสะอาดเรือเรียบรอยน้ำจะมีการทำความสะอาดท่าจอดเรือ เพราะในช่วงเวลาในการขนขยะจะมีขยะหล่นตกมาที่ท่าจอดเรือ พนักงานจึงต้องมีการทำความสะอาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 157

ในการทำความสะอาดจะรวมไปถึงการทำความสะอาดถนนในบริเวณท่าจอดเรือ เพราะ

วามีกการตกหล่นของขยะเช่น



ภาพที่ 158

หลังจากปฏิบัติเสร็จเรียบร้อยจะมีการพักในการพักของพนักงานจะมีสถานที่เป็นสัดส่วน

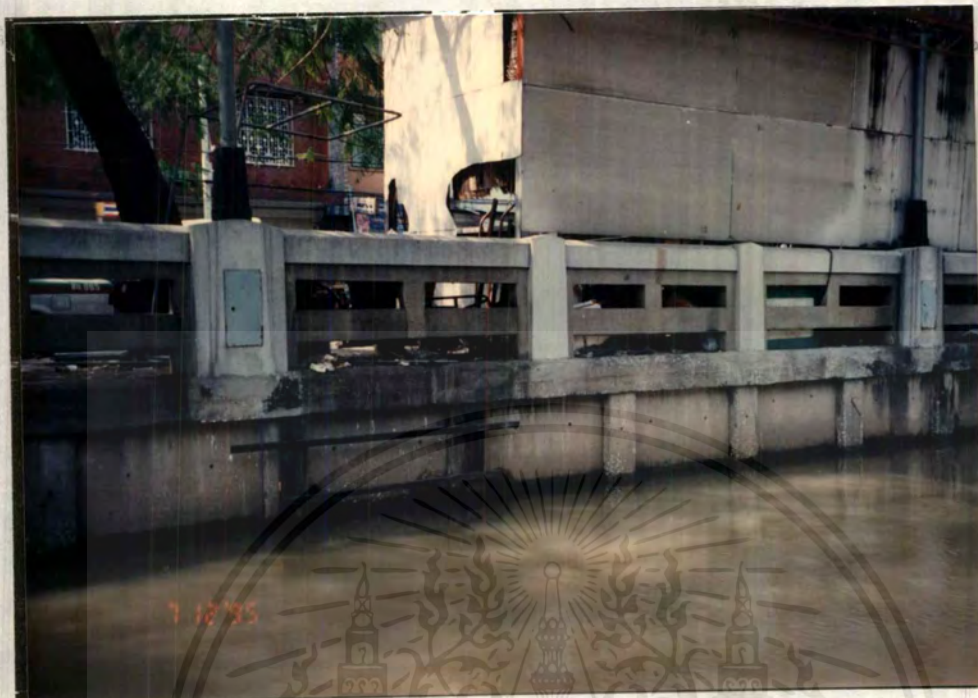
คือจะมีบริเวณของพนักงานเฉพาะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 159

ลักษณะที่พิคของพนักงานทางด้านหลังจะติดอยู่กับคลองส่วนทางด้านหน้าจะเป็นถนน



ภาพที่ 160

ลักษณะของการจอดเรือหลังจากการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นในส่วนสุดท้ายเรือจะถูกผูกติดอยู่

กับท่าจอดเรือหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การศึกษาข้อมูลทางด้านอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

อุปกรณ์ในการใช้ปฏิบัติงานในการเก็บขยะทางน้ำมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการปฏิบัติงาน เพื่อที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติ ซึ่งมีอุปกรณ์อยู่ 6 อย่างดังนี้

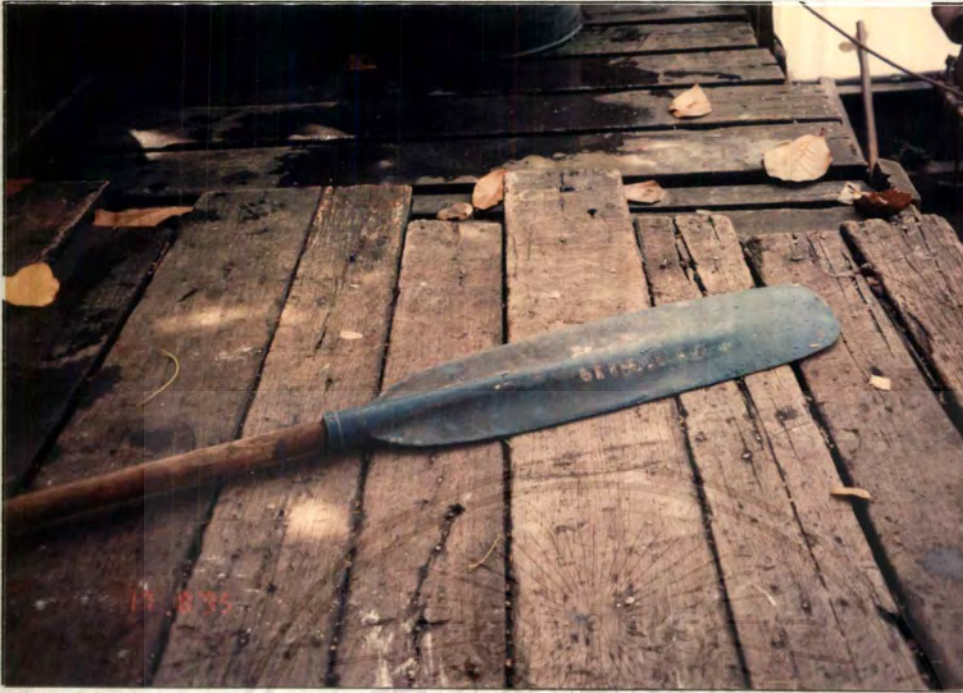
1. คราด ใช้ในการโกยขยะขณะปฏิบัติงาน
2. ไม้พาย ใช้ในการช่วยพายเรือเมื่อเกิดเครื่องยนต์ขัดคลอง
3. เชิง ใช้ในการขนขยะ
4. มีด ใช้ในการทากิ่งไม้
5. ตะแกรง ใช้ในการช้อนขยะในน้ำ
6. ลัง ใช้ในการใส่เครื่องซ่อมเรือขณะทำงาน
7. ไม้กวาด ใช้ในการทำความสะอาดเรือ

ภาพที่ 161
แสดงลักษณะของคราด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 162
แสดงลักษณะของไม้พาย



ภาพที่ 163
แสดงลักษณะของเขง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

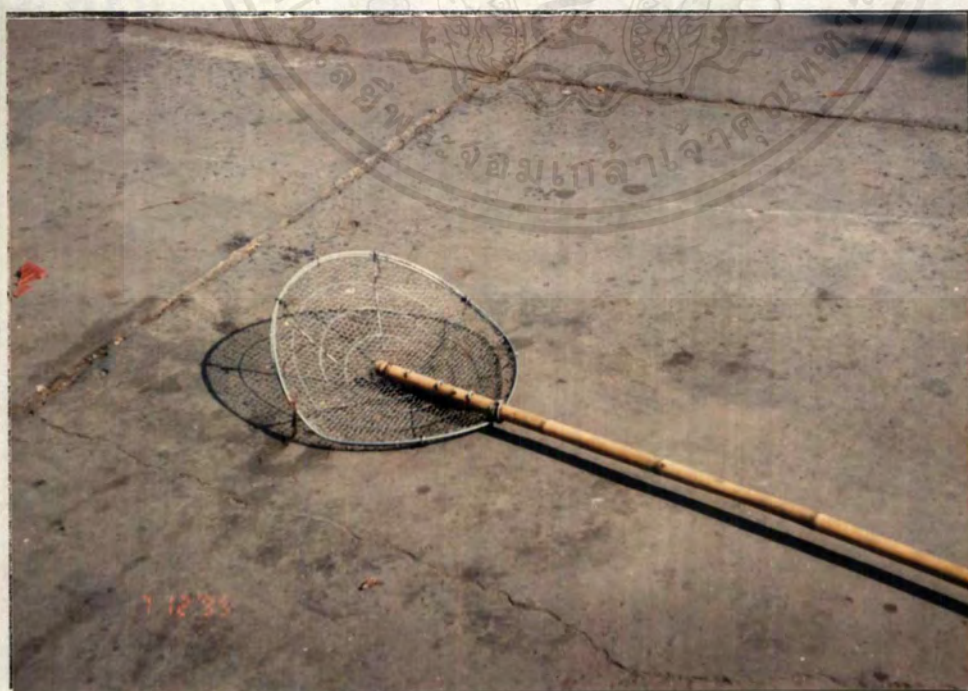
ภาพที่ 164

แสดงลักษณะของมีด



ภาพที่ 165

แสดงลักษณะของตะแกรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะของไม้วาด
ภาพที่ 167



แสดงลักษณะของถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การศึกษาข้อมูลทางด้านขนาดของเรือที่ใช้ในการทำงาน

ลักษณะของการเก็บขยะทางน้ำ ซึ่งขยะประเภทนี้จะลอยอยู่ในน้ำจำเป็นจะต้องใช้เรือในการช่วยเก็บขยะทางน้ำ เพราะว่าเรือสามารถแล่นไปในลำคลองต่าง ๆ ได้โดยสะดวกและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรือที่ทางสำนักงานทำความสะอาดของกรุงเทพมหานครใช้ปฏิบัติงานจึงถูกจัดให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน แบ่งออกได้ 2 ลักษณะคือ ขนาดเล็กและขนาดใหญ่

3.8.1 เรือขนาดเล็ก

คุณลักษณะของเรือขนาดเล็กจะมีขนาด 6 เมตร x 1.8 เมตร x 70 เซนติเมตร เป็นเรือท้องแบนเพราะสามารถทรงตัวได้ดี ขนาดของเครื่องไม่ต่ำกว่า 25 แรงม้า วัสดุที่ใช้เป็นไฟเบอร์กลาส

ลักษณะของการใช้งานคือ เรือขนาดเล็กจะใช้กับลำคลองที่มีขนาดเล็กและไม่มีเรือโดยสารแล่นผ่าน ในเรือขนาดเล็กจะมีผู้ปฏิบัติหน้าที่ 3-4 คน รวมพนักงานขับเรือ

ภาพที่ 168

แสดงลักษณะเรือเก็บขยะขนาดเล็ก



3.8.2 เรือขนาดใหญ่

คุณลักษณะของเรือขนาดใหญ่จะมีขนาด 8 เมตร x 2 เมตร x 80 เซนติเมตร เป็นเรือท้องแบน เพราะสามารถทรงตัวได้ดี ขนาดของเครื่องไม่ต่ำกว่า 25 แรงม้า วัสดุที่ใช้เป็นไฟเบอร์กลาส

ลักษณะของการใช้งาน คือ เรือขนาดใหญ่จะใช้กับคลองที่มีเรือโดยสารเล่นผาน เพราะเรือขนาดใหญ่สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่าเรือขนาดเล็ก ในเรือขนาดใหญ่จะมีผู้ปฏิบัติหน้าที่ 3-4 คน รวมพนักงานขับเรือ

ภาพที่ 169

แสดงลักษณะเรือเก็บขยะขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การศึกษาทางด้านนโยบายและงบประมาณ

ในการทำงานของหน่วยรักษาความสะอาดในคูคลอง นายเปรม ช่างศิลา หัวหน้าฝ่ายบำรุงรักษาคลอง กองบำรุงรักษาคลอง สำนักงานระบายน้ำ ได้กล่าวในส่วนตรงนี้ว่า “นโยบายของการรักษาความสะอาดทางน้ำ คือ การเก็บขยะในน้ำให้สะอาด และการรักษาไม่ให้เน่าเสีย เพราะถ้าเกิดมีขยะที่มาจะทำให้เกิดผลกระทบหลายอย่าง เช่น เกิดการนำท่วมเพราะมีขยะไปอุดตันในส่วนของการระบายน้ำได้”

ส่วนในเรื่องของงบประมาณ นายเปรม ช่างศิลา หัวหน้าฝ่ายบำรุงรักษาคลอง สำนักงานระบายน้ำ ได้กล่าวในส่วนตรงนี้ว่า “งบประมาณจะเป็นงบประมาณรายปี คือ มีการสำรองทางด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการปฏิบัติหน้าที่และมีการทำงบประมาณตรงนี้ขึ้นมาในแต่ละปีงบประมาณในส่วนนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับสถานะทางเศรษฐกิจและค่าครองชีพของสังคม”

3.10 การศึกษาทางด้านปริมาณของขยะ จำนวนของเรือและพื้นที่ในการรับผิดชอบ

จากการที่ผู้วิจัยได้มีการออกไปศึกษาข้อมูลเพื่อที่จะนำมาเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับงานออกแบบของผู้วิจัยจึงได้มีการออกไปศึกษาในด้านของปริมาณของขยะ จำนวนของเรือ และพื้นที่ส่วนการรับผิดชอบจะมีการอธิบายไว้ดังนี้

3.10.1 ทางด้านปริมาณของขยะ

ขยะที่ได้จากเรือนั้นจะถูกเก็บขึ้นจากน้ำ ดังนั้นขยะที่ได้คือขยะในส่วนทางน้ำทั้งหมด ซึ่งขยะในส่วนนี้ได้มีการคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อวันที่พนักงานทั้งกรุงเทพมหานครได้เก็บขึ้นจากน้ำนั้นจะได้ประมาณ 316 ตัน/วัน ซึ่งขยะที่ได้นี้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือขยะทางน้ำและวัชพืช

3.10.1.1 ขยะทางน้ำ คือขยะที่ลอยอยู่บนน้ำ อันได้แก่ พลาสติก ขวดน้ำ เศษกระดาษ ขยะประเภทนี้พนักงานจะเก็บขึ้นได้ประมาณ 192 ตัน/วัน

3.10.1.2 วัชพืช คือพวกผักตบชวา ขยะจำพวกนี้พนักงานจะเก็บขึ้นมาประมาณ 124 ตัน/วัน

3.10.2 จำนวนของเรือ

ภายในเรือหนึ่งลำจะมีพนักงานปฏิบัติหน้าที่ประมาณ 3-4 คนต่อเรือหนึ่งลำรวมคนขับเรือ เพราะพนักงานที่เหลือจะเป็นผู้คอยตักขยะ จำนวนเรือที่มีอยู่ในปัจจุบันมีเรืออยู่ 80 ลำ สำหรับการปฏิบัติหน้าที่ในเขตกรุงเทพมหานครทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.3 พื้นที่ในเขตรับผิดชอบ

การปฏิบัติหน้าที่ในการรักษาคล่องในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะต้องดูแลเขตใน

กรุงเทพมหานคร 38 เขต มีคล่องทั้งหมด 252 คล่อง ดังนั้นหน้าที่ในการรับผิดชอบจึงต้องแบ่งออกเป็น

2 ลักษณะคือ สำนักงานระบายน้ำกรุงเทพมหานคร กับสำนักงานระบายน้ำเขต

3.10.3.1 สำนักงานระบายน้ำกรุงเทพมหานครจะเป็นผู้ดูแลคล่องที่เป็นคล่องหลัก ๆ และมีความสำคัญต่อการระบายน้ำ

3.10.3.2 สำนักงานระบายน้ำเขต หมายถึงแต่ละเขตในกรุงเทพมหานครอันได้แก่ 38 เขตในกรุงเทพมหานครจะคอยดูแลคล่องย่อยต่าง ๆ

แต่ทั้ง 2 หน่วยงานจะต้องคอยติดต่อและประสานงานซึ่งกันและกัน เพราะว่าทั้งสำนักงานระบายน้ำกรุงเทพมหานครและสำนักงานระบายน้ำเขตจะมีหน้าที่เหมือนกันคือการดูแลรักษาคล่องให้สะอาดและการป้องกันน้ำท่วม

3.11 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

3.11.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านคุณสมบัติของเรือประเภทต่าง ๆ

เรือเป็นพาหนะชนิดหนึ่งที่เคลื่อนไปในที่ต่าง ๆ แต่เรือจะขับเคลื่อนในแม่น้ำ ลำคลอง

ทะเล

เรือจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากกับผู้คนที่อยู่ตามริมแม่น้ำ ลำคลอง วัสดุในการทำเรือมีกันอยู่หลายอย่างและแต่ละอย่างคุณสมบัติก็แตกต่างกันออกไปตามลักษณะของวัสดุนั้น ๆ ถ้าแบ่งวัสดุในการทำเรือจะแบ่งออกได้ 4 ประเภท คือ เรือไม้ เรือเหล็ก เรือลูมิเนียม เรือไฟเบอร์กลาส

3.11.1.1 เรือไม้

1. มีคุณสมบัติโครงสร้างที่สลับซับซ้อนมากกว่าเรือประเภทอื่น ๆ
2. การต่อเรือไม้ต้องอาศัยผู้มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญ
3. เวลาที่ใช้ในการต่อนานกว่าวัสดุอื่น ๆ เพราะต้องรอให้เนื้อไม้แห้งสนิทเสียก่อน
4. ทุก 6 เดือนต้องนำขึ้นส่วนอุดหมัน หรือชันใหม่ โดยเฉพาะตามรอยต่อของเนื้อไม้
5. การซ่อมแซมค่อนข้างยากกว่าวัสดุอื่น เพราะต้องเปลี่ยนไม้เป็นแผ่น ๆ บริเวณที่ชำรุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ถ้ามีการบำรุงรักษาตามกำหนดจะต้องมีอายุการใช้งานได้ประมาณ 10-15 ปี
7. ด้านความปลอดภัย เมื่อเกิดการชนหรือกระแทกไม่อาจแตกเป็นอันตรายต่อผู้ใช้
8. การต่อเรือไม้ราคาถูกกว่าวัสดุประเภทอื่น ๆ และเป็นวัสดุที่นิยมใช้ในเมืองไทย

3.11.1.2 เรือเหล็ก

และมีความแข็งแรงของโครงสร้าง

ได้ง่าย

1. การออกแบบไม่ยากนักเพราะโครงสร้างสามารถทำการเชื่อมได้ง่าย ๆ
2. ต่อได้ง่ายเพราะเป็นวัสดุที่เชื่อมได้ แผ่นเหล็กสามารถเคาะแต่งเข้ารูป
3. เรือเหล็กมีข้อเสียที่เป็นสนิมทุก ๆ 6 เดือน จึงต้องนำมาขัดแต่ง
4. ในการซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดก็ตัดไปเสริมเชื่อมติดได้ง่ายกว่าเรือไม้
5. อายุการใช้งานน้อยกว่าเรือไม้ เพราะผุกร่อนเร็วกว่าเนื้อไม้
6. ถ้ามีการชนอาจฉีกหรือหักได้
7. สำหรับความแพร่หลายในการต่อนั้น เป็นที่นิยมพอสมควรเพราะค่าแรงและค่าวัสดุสูงมาก
8. ราคาวัสดุอุปกรณ์ถูกกว่าอลูมิเนียม และไฟเบอร์กลาสแต่แพงกว่าเรือไม้

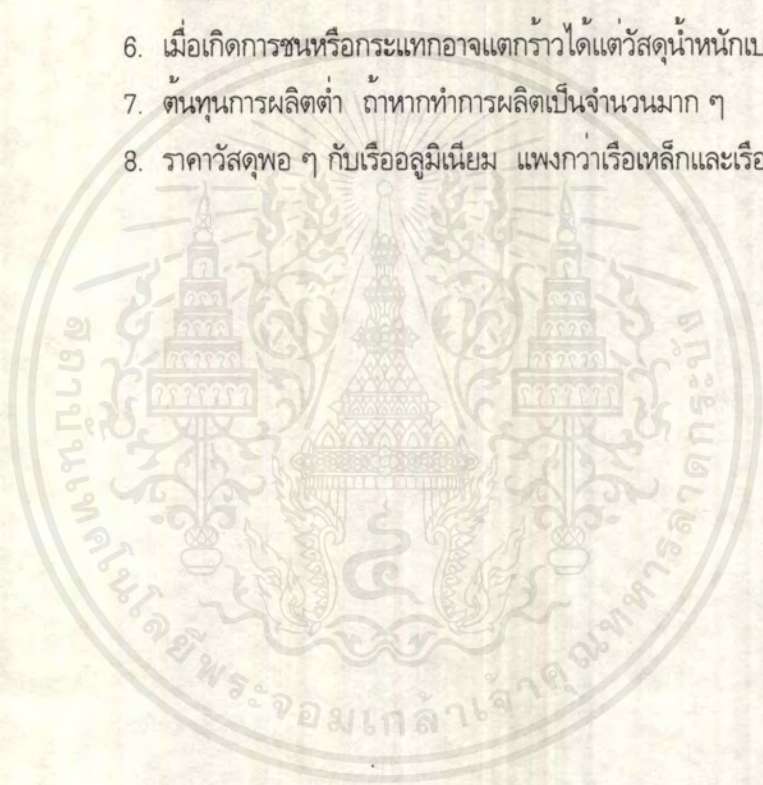
3.11.1.3 เรืออลูมิเนียม

1. สามารถออกแบบรูปร่างและโครงสร้างได้ทุกลักษณะคล้ายเรือเหล็ก
2. การต่อยากกว่าเรือเหล็กตรงที่การเชื่อมยากกว่า เพราะจุดหลอมเหลวของอลูมิเนียมต่ำมาก แต่ต่อได้ง่ายกว่าเรือไม้
3. ใช้ระยะเวลาในการต่อพอ ๆ กลับเรือเหล็ก
4. การเป็นสนิมช้ากว่าเรือเหล็ก แต่ทุก ๆ 8-10 เดือน จะต้องนำมาตรวจซ่อมแซมแบบเดียวกับเรือเหล็กตามส่วนที่ผุกร่อน
5. การซ่อมแซมเหมือนเรือเหล็ก
6. อายุการใช้งานทนทานกว่าเรือเหล็ก เพราะไม่ค่อยเป็นสนิมมากนัก แต่อายุการผุกร่อนเร็วกว่าไม้
7. ในด้านความปลอดภัยคล้ายเรือเหล็ก แต่อลูมิเนียมเบากว่า
8. ไม่ค่อยเป็นที่นิยมในเมืองไทยเพราะต่อยากและราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.1.4 เรือไฟเบอร์กลาส

1. สามารถออกแบบเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ทุกรูปแบบ แต่ต้องคำนึงถึงการถอดแบบด้วยเพราะเรือไฟเบอร์กลาสต้องมีแม่แบบเหมาะกับการสร้างครั้งละหลาย ๆ ลำ
2. เวลาที่ใช้ในการต่อซึกว่าเรือเหล็กและเรืออลูมิเนียม เพราะต้องใช้น้ำยาเคมีช่วยต้งทั้งให้แห้งเป็นส่วน ๆ หลังจึงนำมาประกอบกันได้
3. การบำรุงรักษาน้อยมาก 8-10 เดือนก็ตกแต่งทาสีใหม่
4. การซ่อมแซมทำได้ง่ายกว่าทุกประเภท
5. อายุการใช้งานนานกว่าวัสดุอื่น ๆ เพราะไม่เป็นสนิม และความคงทนนานกว่า
6. เมื่อเกิดการชนหรือกระแทกอาจแตกร้าวได้แต่วัสดุน้ำหนักเบา
7. ต้นทุนการผลิตต่ำ ถ้าหากทำการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ
8. ราคาวัสดุพอ ๆ กับเรืออลูมิเนียม แพงกว่าเรือเหล็กและเรือไม้



ตารางที่ 16

การเปรียบเทียบระหว่างวัสดุที่ใช้ต่อเรือ เหล็ก ไม้ อลูมิเนียม ไฟเบอร์กลาส

ชนิดของวัสดุ	การออกแบบ	การต่อเรือ	ค่าวัสดุ	การบำรุงรักษา	การซ่อมแซม
เรือไม้	มีโครงสร้างสลักซับซ้อนมากกว่าเรือประเภทอื่น	ต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญมาก	สูงกว่าวัสดุประเภทอื่น	ทุก 6 เดือนต้องนำขึ้นมาขัดทမ်းหรือชันใหม่	ยากกว่าวัสดุอื่น เพราะต้องเปลี่ยนไม้เป็นแผ่น ๆ
เรือเหล็ก	ออกแบบไม่ยากนัก เพราะโครงสร้างไม่ยุ่งยากและความแข็งแรงของโครงสร้างดี	ต่อง่ายเพราะเป็นวัสดุที่เชื่อมได้	ราคาแพงกว่าอลูมิเนียมและไฟเบอร์กลาส	ทุก 6 เดือนนำขึ้นมาขัดแต่งและซ่อมแซมส่วนที่เป็นสนิม	ซ่อมง่ายบริเวณที่ชำรุดตัดเหล็กไปเสริมเชื่อมได้ง่าย
เรือ อลูมิเนียม	การออกแบบและโครงสร้างคล้ายเรือเหล็ก	ต่อง่ายใช้เวลาคล้ายเรือเหล็ก แต่ต้องระวังมากกว่า เพราะอลูมิเนียมเชื่อมยากกว่าเหล็กมาก	ราคาแพงพอ ๆ กับไฟเบอร์กลาสแพงกว่าไม้และเหล็ก	ทุก 8-10 เดือนซ่อมแซมส่วนที่ผุกร่อน	เหมือนเรือเหล็ก แต่เชื่อมยากกว่า
เรือ ไฟเบอร์กลาส	ออกแบบยากเพราะต้องคำนึงถึงการถอดแบบ	ต่อง่ายกว่าเรือไม้ แต่ต้องสร้างแม่แบบขึ้นมาก่อนจึงไม่ค่อยนิยมใช้ในการต่อเรือใหญ่ ๆ	ราคาแพงพอ ๆ กับอลูมิเนียม	ทุก 8-10 เดือนตกแต่งทาสีใหม่	ซ่อมแซมได้ง่ายกว่าเรือไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

การเปรียบเทียบระหว่างวัสดุที่ใช้ต่อเรือ เหล็ก ไม้ อลูมิเนียม ไฟเบอร์กลาส (ต่อ)

ชนิดของเรือ	อายุการใช้งาน	ความปลอดภัย	เวลาที่ใช้ต่อเรือ	ความนิยม
เรือไม้	ประมาณ 10-15 ปี ถ้าได้ การบำรุงรักษาตามกำหนด	เรือไม้เมื่อเกิดการชน หรือกระแทกไม้อาจแตก เป็นอันตรายได้	ใช้เวลานานกว่าวัสดุอื่น	ได้รับความนิยมการ ต่อเรือในประเทศ
เรือเหล็ก	อายุการใช้งานน้อยกว่าเรือ ไม้ เพราะมีการผุกร่อน เร็วกว่าไม้	เมื่อเกิดการชนอาจฉีก หรือหักได้ เมื่อเกิดเรือ รั่วจะจมได้เร็ว	เร็วกว่าเรือไม้เพราะ เหล็กเชื่อมได้	ได้รับความนิยมพอ สมควรเพราะการต่อ ไม่ยุ่งยาก แต่ค่าแรง และค่าวัสดุสูง
เรือ อลูมิเนียม	อายุการใช้งานทนทานกว่า เหล็ก เพราะไม่เป็นสนิม แต่ก็มีการผุกร่อนเร็วกว่า ไม้	คล้ายกับเหล็กแต่อลูมิ เนียมเบากว่า	ใช้เวลาเท่า ๆ กับเรือ เหล็ก	ไม่ค่อยนิยมมากนัก ในเมืองไทย ราคาสูง มาก
เรือ ไฟเบอร์กลาส	อายุการใช้งานนานกว่า วัสดุอื่น ๆ เพราะน้ำหนัก เคลือบผิวเรือมีความคง ทนมาก	เมื่อเกิดการชนเรือ กระแทกอาจแตกหรือ รั่วได้แต่วัสดุมีน้ำหนัก เบา	นานกว่าเรือเหล็กและ เรืออลูมิเนียม	เรือไฟเบอร์นิยมใช้กับ เรือขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพขั้นตอนการทำเรือไฟเบอร์กลาสหรือเอฟอาร์ที

ภาพที่ 170

ขั้นตอนที่ 1 ชัดผิวแม่แบบให้สะอาดเรียบเป็นมันด้วยซีฟิ้งขัดผิว



ภาพที่ 171

ขั้นตอนที่ 2 พ่นหรือทาน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ ให้ทั่วผิวหน้าสองชั้นทิ้งให้แห้งสนิท



ภาพที่ 172

ขั้นตอนที่ 3 ผสมเจลาตินใส่ในปริมาณที่คำนวณไว้กับตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา ชนิด 5% จำนวน 0.2% สีในความเข้มที่ต้องการ แต่ไม่เกิน 20% และโมโนสไตรีนประมาณ 10-15%



ภาพที่ 173

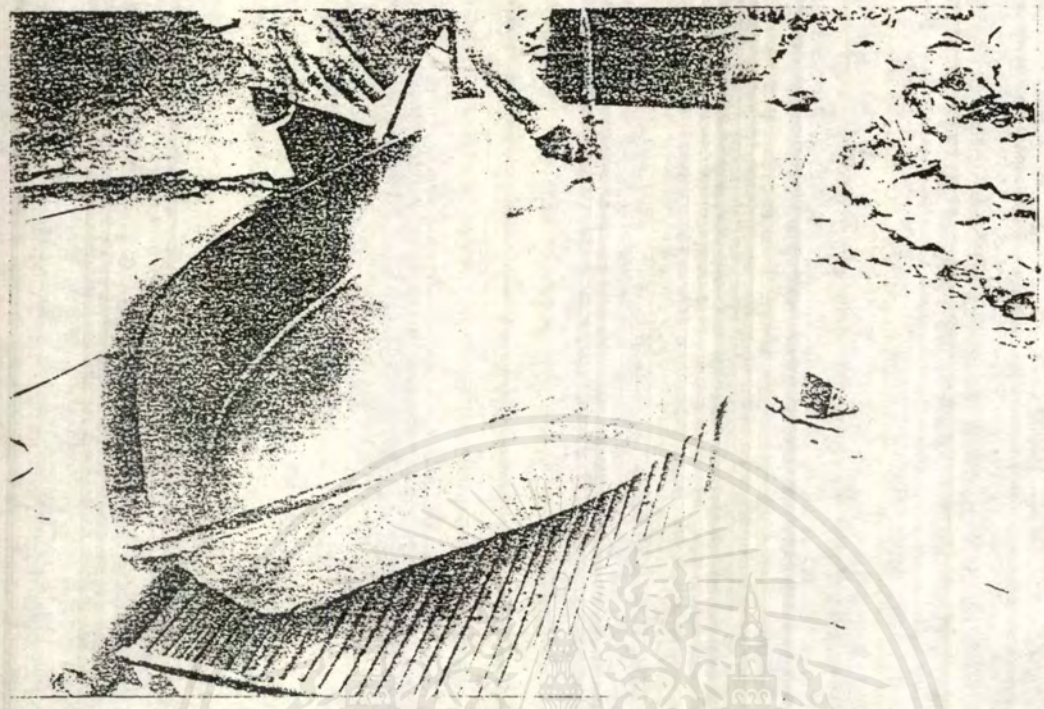
ขั้นตอนที่ 4 เติมตัวทำให้แข็งหรือตัวเร่งปฏิกิริยา 0.5-1% ลงผสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 174

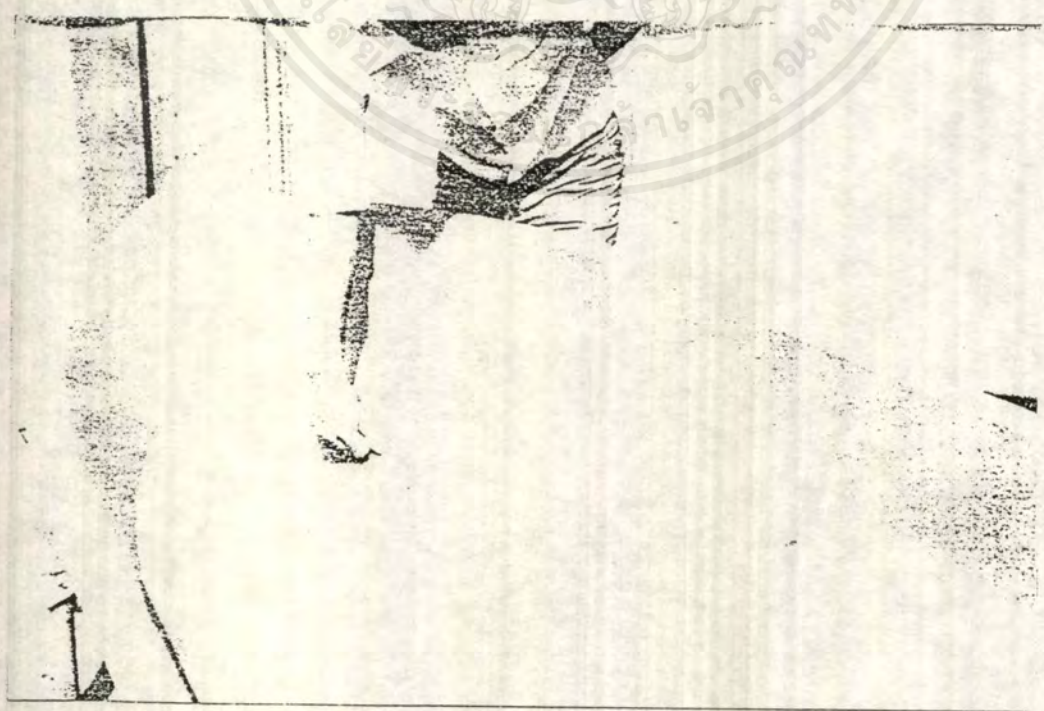
ขั้นตอนที่ 5 พ่นเจลโค้ดสีผสมแล้วลงย่นผิวหน้าแม่แบบให้เสมอกัน (โดยมีความหนาประมาณ 0.5 มม.)



ภาพที่ 175

ขั้นตอนที่ 6 ปล่อยให้เจลโค้ดสีแข็งตัวพอสมควร ทดลองใช้เล็บกดลงไปจะยังไม่

เหนียวเหนอะพอควรแต่ไม่เหลวแฉะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 176

ขั้นตอนที่ 7 เตรียมฉีกแผ่นใยแก้วให้ได้ขนาดพอเหมาะกับด้านต่าง ๆ ในจำนวนชั้นที่กำหนดไว้เรื่อขนาดนี้ใช้ใยแก้ว เบอร์ 450 ประมาณ 3 ชั้น บริเวณขอบใช้ 4-5 ชั้น วางแผ่นใยแก้วที่ฉีกแล้วให้เป็นระเบียบ



ภาพที่ 177

ขั้นตอนที่ 8 วางแผ่นใยแก้วชั้นแรก (โดยปกติใยแก้วชั้นแรกควรเป็นชนิดที่บาง ๆ เช่น เบอร์ 300 หรือบางกว่าเพื่อยึดเกาะกับชั้นเจลโคดีสโตนเนสได้แนบสนิท)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 178

ขั้นตอนที่ 9 ผสมโพลีเอสเตอร์เรซินกับตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (ชนิด 5%) จำนวน 2% ผสมโมโนสไตรีน 10-15% ผสมตัวทำให้แข็ง 0.5-1%



ภาพที่ 179

ขั้นตอนที่ 10 ใช้แปรงและลูกกลิ้งจุ่มโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมแล้วลงบนแผ่นใยแก้วให้ทั่ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 180

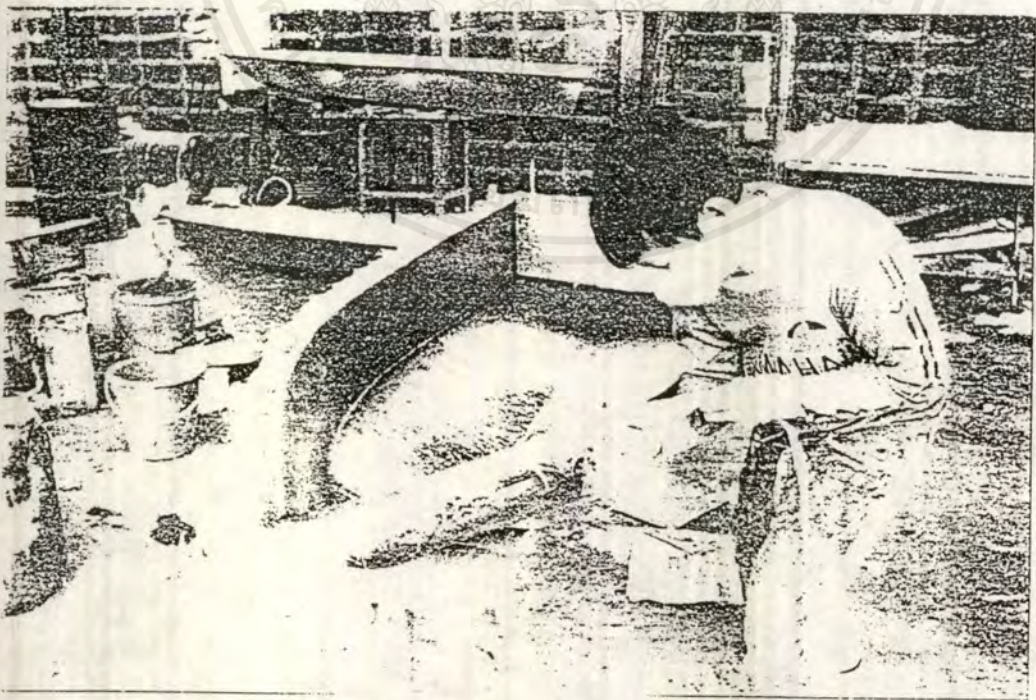
ขั้นตอนที่ 11 ใช้แปรงและลูกกลิ้งรีดไล้ฟองอากาศออกให้หมด



ภาพที่ 181

ขั้นตอนที่ 12 บดรอยให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัวพอควร ใช้มีดคัดเตอร์ตัดใยแก้วที่เกิน

จากขอบให้เรียบเสมอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

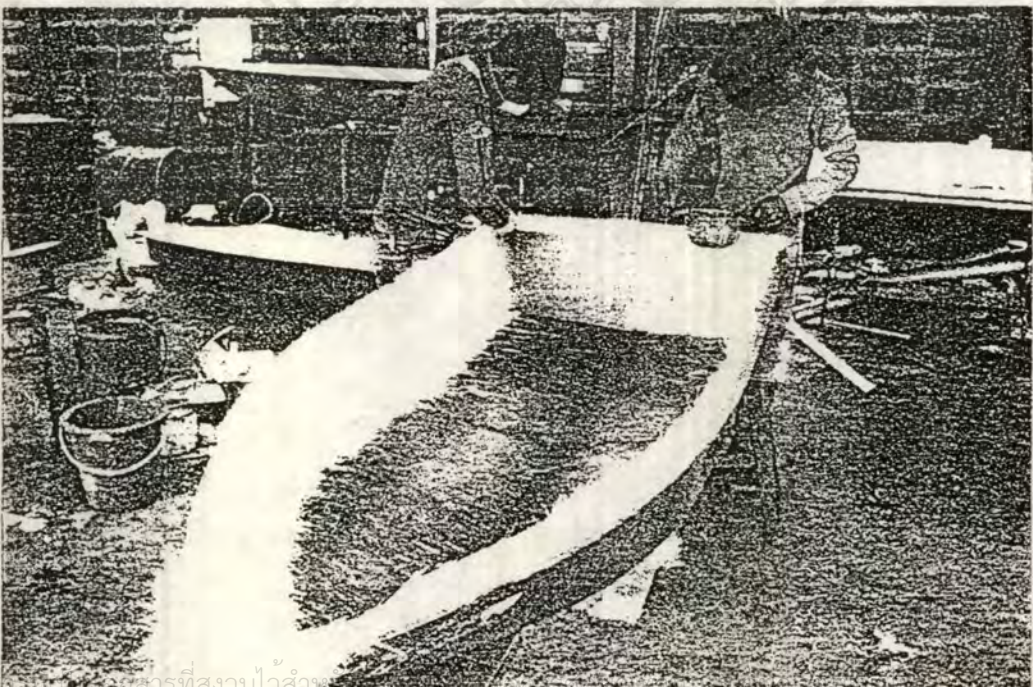
ภาพที่ 182

ขั้นตอนที่ 13 ตรวจเช็คผิวใยแก๊วชั้นแรก หากมีใยแก้วโผล่ยื่นออกมาให้ใช้ผ้าทรายหรือ
กระดาษทรายเบอร์หยาบลูบผิวเรียบเสมอ



ภาพที่ 183

ขั้นตอนที่ 14 วางใยแก้วชั้นที่สองทับลงไป ทาโพลีเอสเตอร์เรซินให้ทั่วจากนั้นจึงวางใย
แก้วชั้นต่อไปจนครบปล่อยทิ้งไว้ให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัวพอควรจึงตัดขอบให้เรียบเสมอขอบแม่แบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือจำหน่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

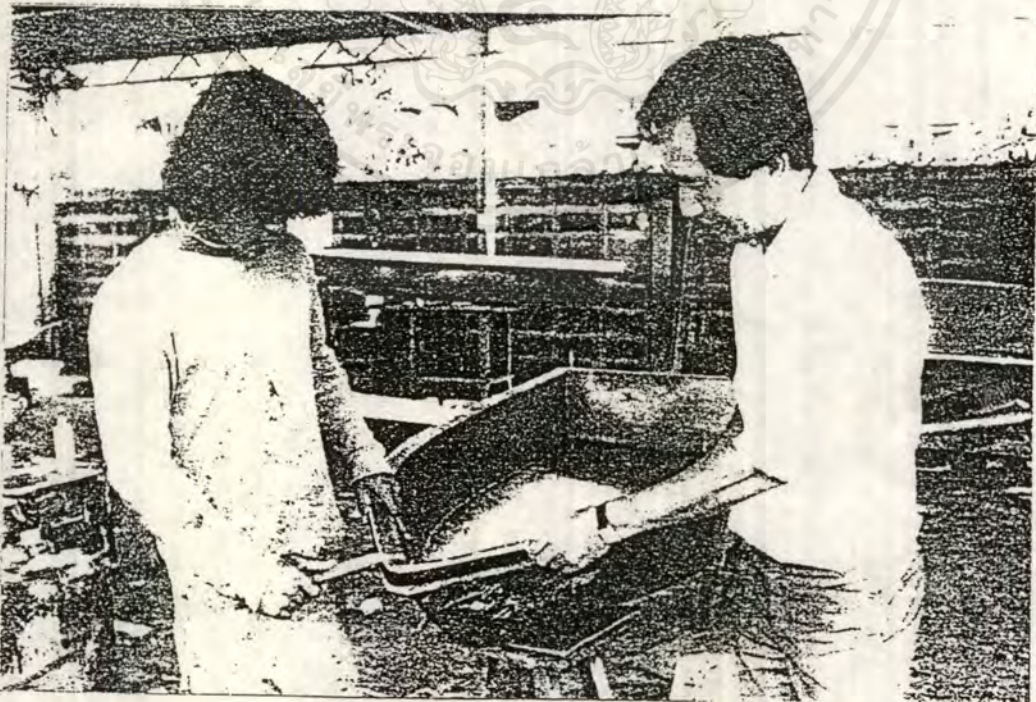
ภาพที่ 184

ขั้นตอนที่ 15 ปล่อยกโถให้ขึ้นงานแข็งตัวประมาณ 3-4 ชั่วโมง หรือนานกว่านี้จึงใช้ผ้าทรายหรือกระดาษทรายหยาบลูบผิวให้ทั่ว เมื่อขึ้นงานแข็งตัวสนิทแล้วจึงใช้ฆ้อนยาวเคาะที่ผิวหน้าแม่แบบและขึ้นงานให้ทั่วเพื่อให้ขึ้นงานร่อนตัว



ภาพที่ 185

ขั้นตอนที่ 16 ใช้ลิ้มไม้ดอกที่รอยต่อระหว่างแม่แบบกับชิ้นงาน ชิ้นงานจะแยกออกจากแม่แบบ

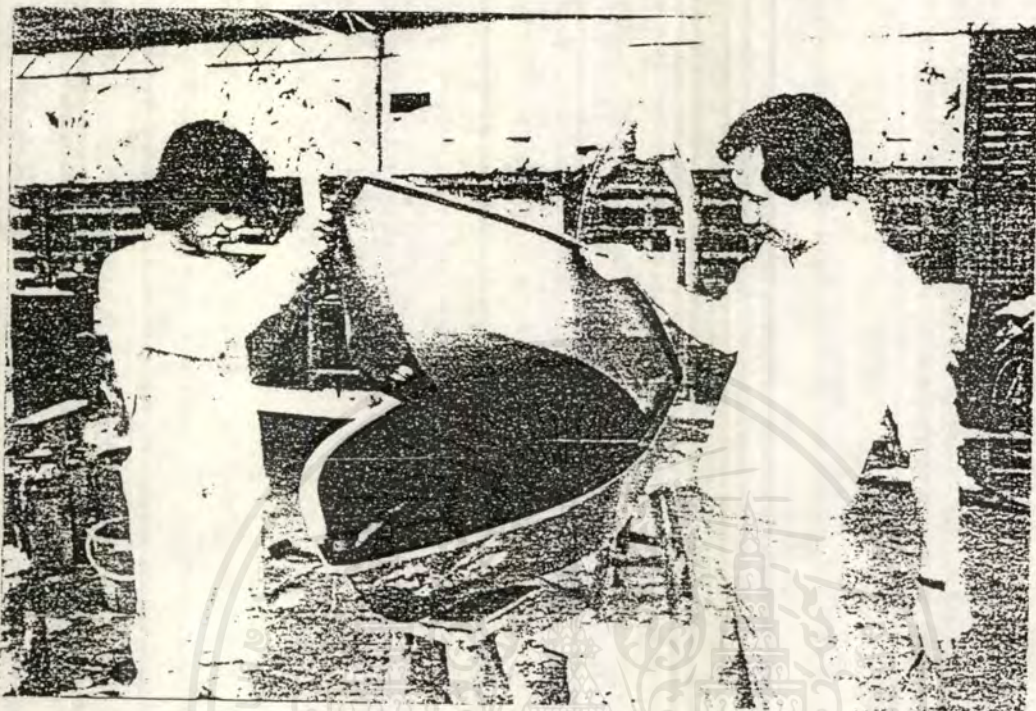


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 186

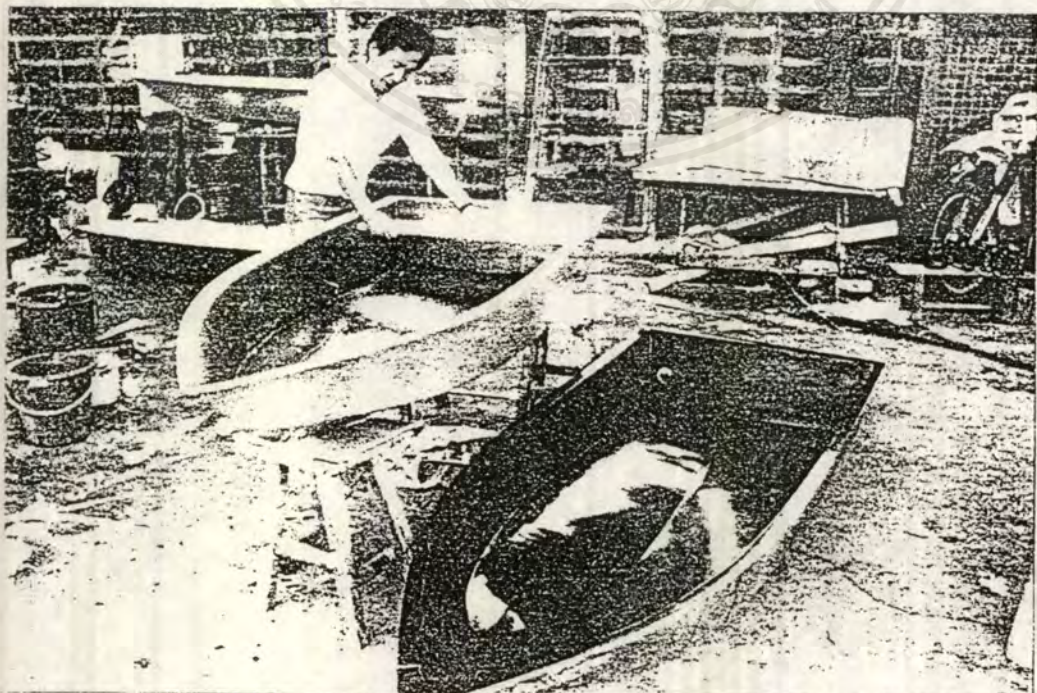
ขั้นตอนที่ 17 ค่อย ๆ ยาชิ้นงานออกจากแม่แบบใช้กระดาษทรายน้ำเบอร์หยาบปาน

กลาง เซนเบอร์ 280 ชัดผิวและบริเวณขอบให้ทั่วเพื่อช่วยลบคม



ภาพที่ 187

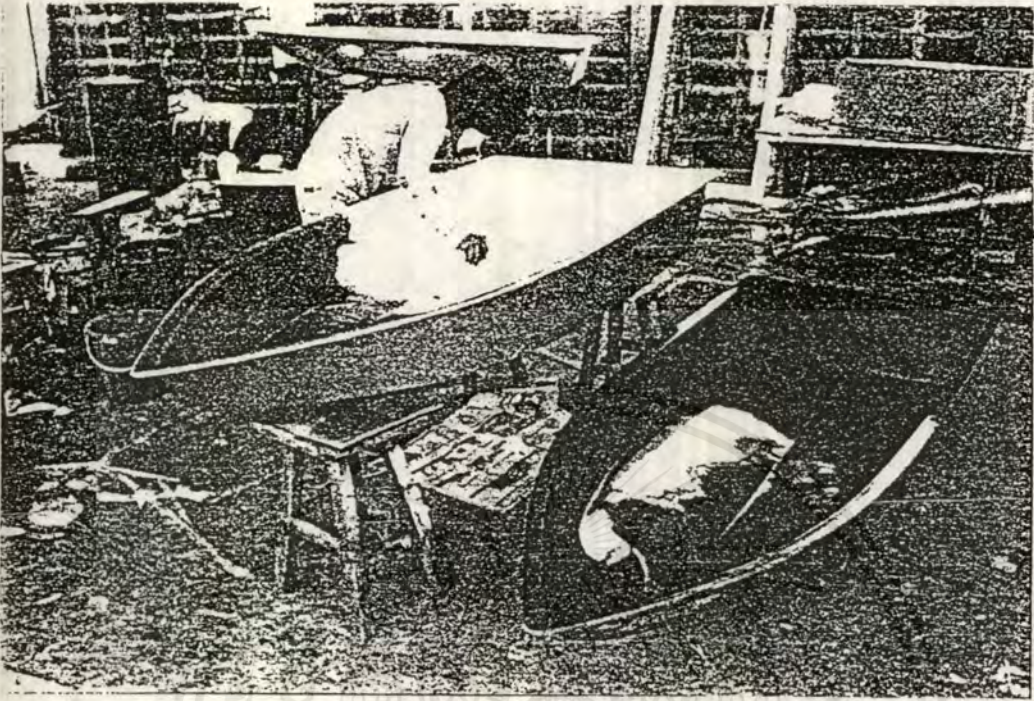
ขั้นตอนที่ 18 ตัดแผ่นไม้อัดสำหรับที่รองนั่งพร้อมผูกไม้รอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

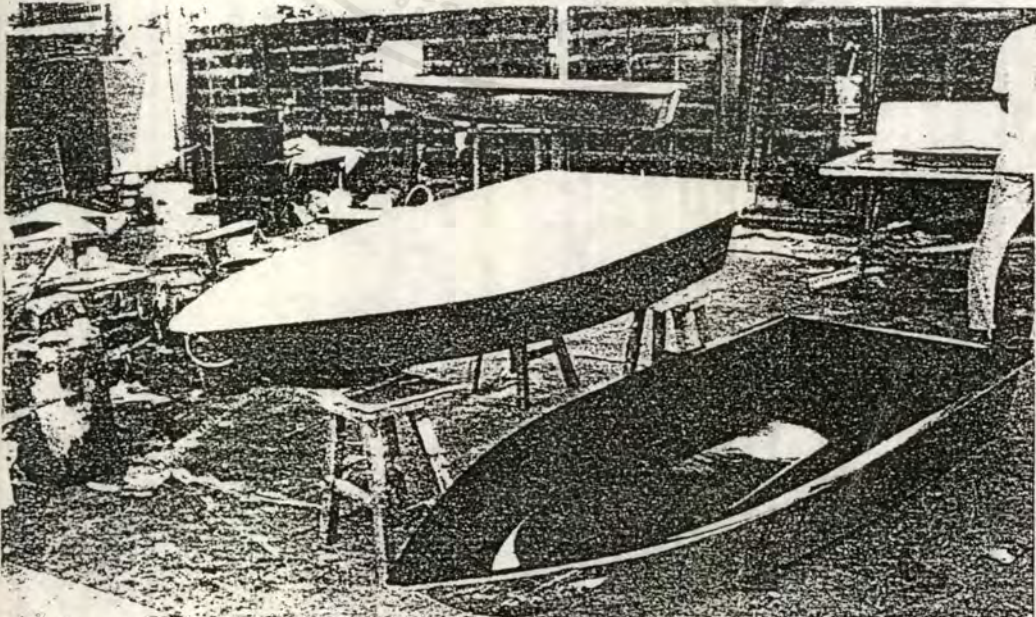
ภาพที่ 188

ขั้นตอนที่ 19 ใช้สีน้ำมันสีขาวหรือโพลีเอสเตอร์เรซินผสมสีขาวทาภายในท้องเรือ



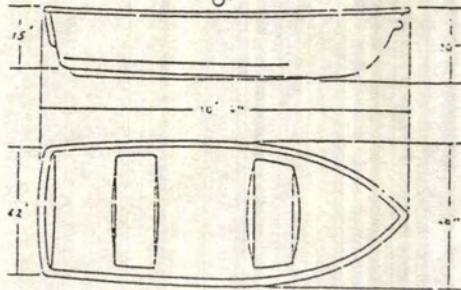
ภาพที่ 189

ขั้นตอนที่ 20 ติดตั้งแผนรองนั่งและอุปกรณ์อื่น ๆ จะได้เรือพายไฟเบอร์กลาสหรือเอฟอาร์ทีขนาดเล็กที่สวยงาม (หมายเหตุ เรือไฟเบอร์กลาสจะจมน้ำควรทำท่อนลอยบริเวณที่นั่งหรือท้ายเรือ



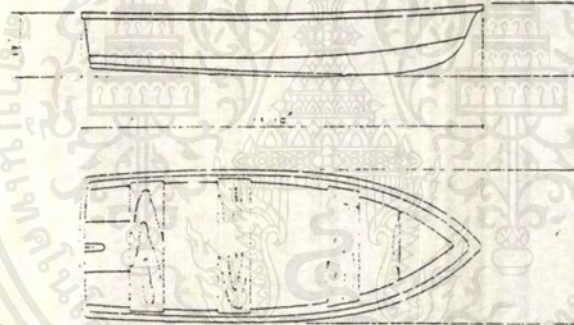
ภาพที่ 190
แสดงขนาดสัดส่วนของเรือไฟเบอร์กลาสขนาดเล็ก

เรือไฟเบอร์กลาส 10 ฟุต



ลำเรือ ยาว	10 ฟุต	4 นิ้ว
กว้าง	3 ฟุต	10 นิ้ว
สูง	1 ฟุต	8 นิ้ว
น้ำหนัก	55	ก.ก. เรียบสองด้าน

เรือไฟเบอร์กลาส 12 ฟุต



ลำเรือ ยาว	11 ฟุต	10 นิ้ว
กว้าง	4 ฟุต	3 นิ้ว
สูง (ท้ายเรือ)	2 ฟุต	3 นิ้ว
สูง (ท้ายเรือ)	1 ฟุต	6 นิ้ว
หมายเหตุ	สามารถติดตั้งเครื่องจักรท้าย	
	ตั้งแต่ขนาด 2-15 แรงม้า	

3.11.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านท้องเรือ

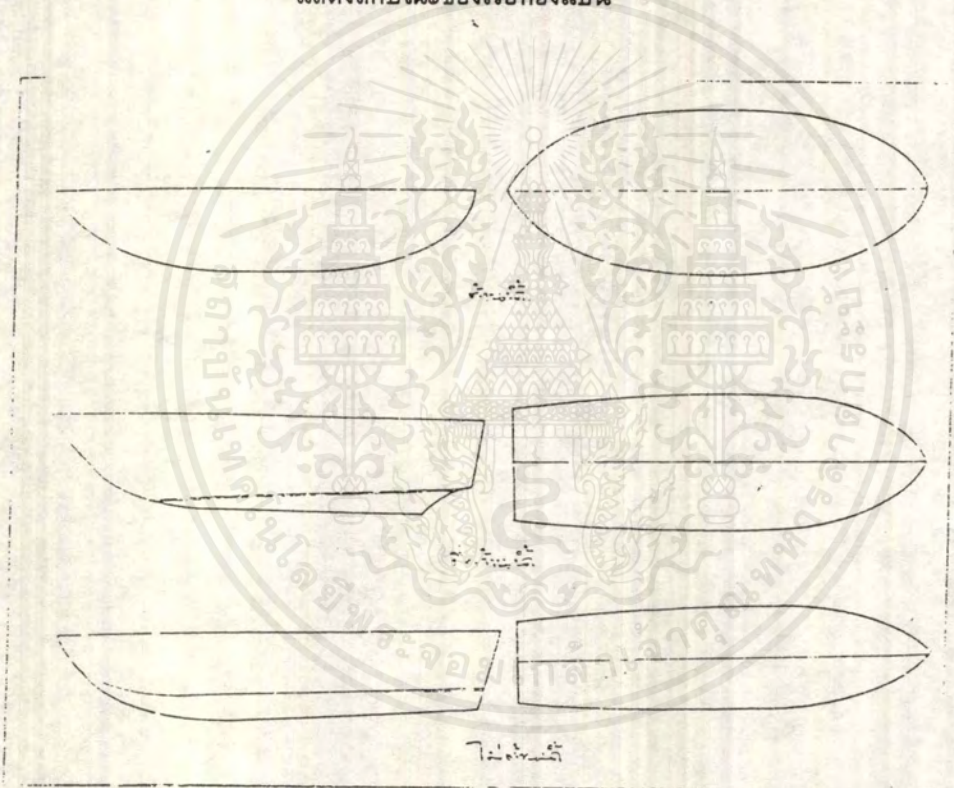
ท้องเรือเป็นส่วนที่สัมผัสน้ำเพื่อช่วยในการแล่นของเรือ การออกแบบจึงต้องมีการคำนึงถึงลักษณะของท้องเรือ เพราะถ้าเลือกลักษณะของท้องเรือที่ไม่เหมาะสมกับสภาพของงานอาจทำให้เกิดการพลิกคว่ำได้ง่าย และควรมีการคำนึงถึงการรับน้ำหนักของวัตถุที่อยู่ในเรือ ซึ่งลักษณะของท้องเรือมีอยู่ 4 แบบคือ

3.11.2.1 เรือท้องแบน

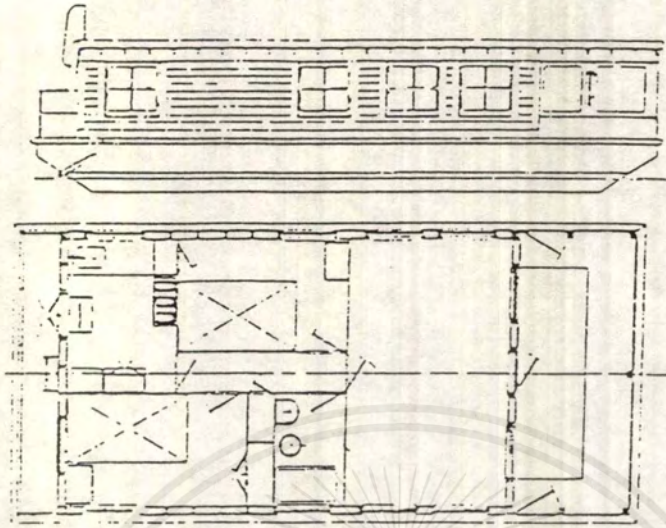
มีลักษณะคล้ายกล่องสี่เหลี่ยมลอยอยู่บนผิวน้ำใช้เป็นเรือบรรทุกทุกสิ่งของเรือท้องเตี้ยพักผ่อนเพราะไม่โคลงเมื่อถูกกระแสนลมและคลื่น และยังเป็นเรือที่บรรทุกทุกสิ่งของและคนได้คราวละ ๖ มาก

ภาพที่ 191

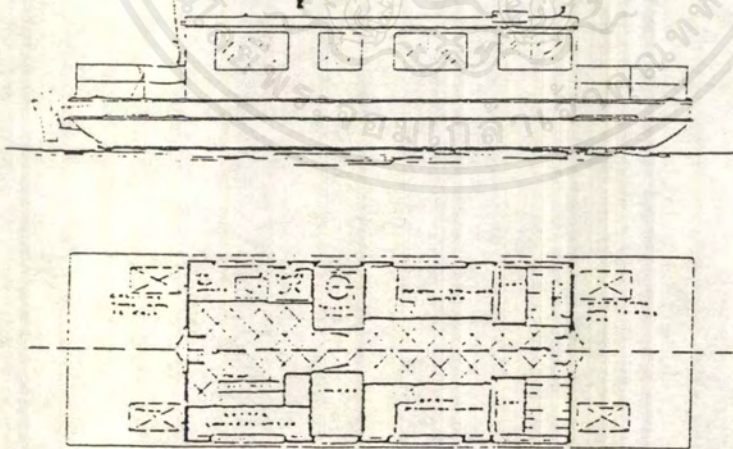
แสดงลักษณะของเรือท้องแบน



ภาพที่ 192
แสดงเรือท่องเที่ยวแบบเป็นทั้งเรือและแพ



ภาพที่ 193
แสดงเรือท่องเที่ยวชนิดเครื่องเกาะท้ายซึ่งเป็นเรือและแพ

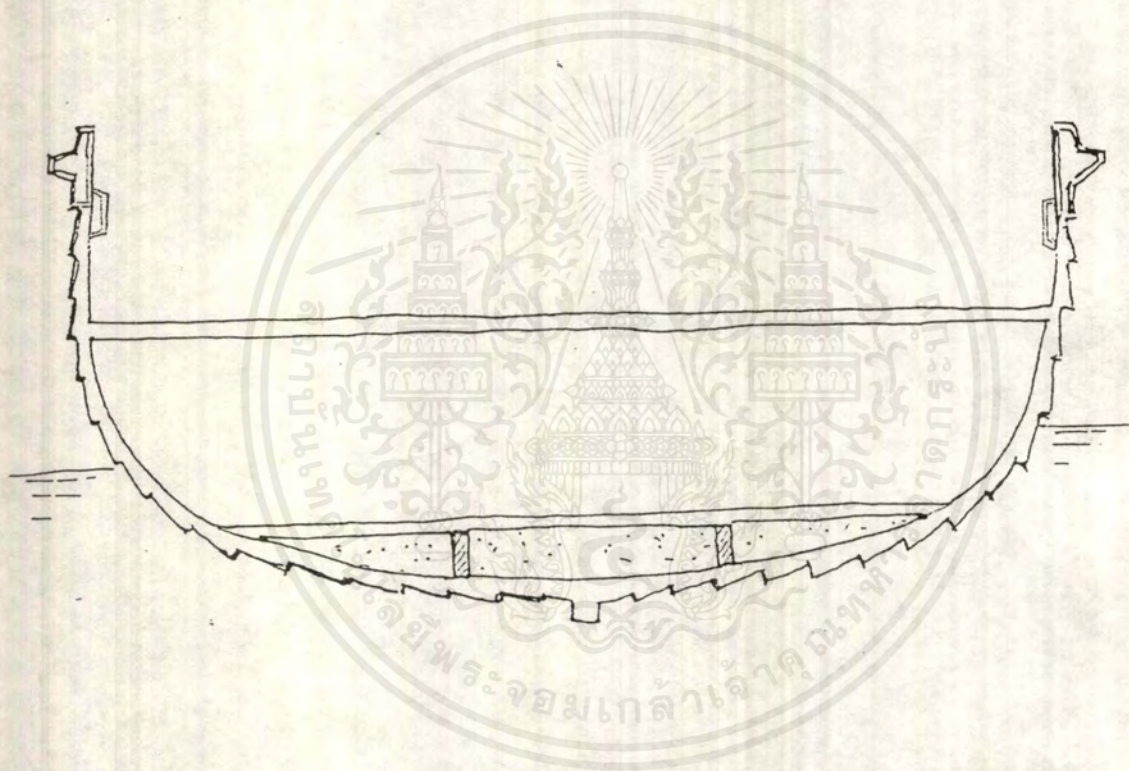


3.11.2.2 เรือท้องกลมแบบเกล็ด

จะมีคุณลักษณะในการทรงตัวดี เพราะท้องเรือมีเกล็ดเป็นส่วนที่เกาะผิวน้ำกันคลื่นไหลขณะเรือเลี้ยว และเรือแล่นเป็นเส้นตรงได้เที่ยงตรง ขณะเลี้ยวก็ยังคับเลี้ยวได้ง่าย ข้อเสียมีอยู่บ้างคือจะกินน้ำลึกกว่าเรือท้องแบน แต่ท้องเรือจะมีความแข็งแรงกว่าเรือท้องแบนและป้องกันความเสียหายอันจะเกิดกับท้องเรือได้ดีกว่าเรือท้องแบน

ภาพที่ 194

แสดงลักษณะของเรือท้องกลมแบบเกล็ด

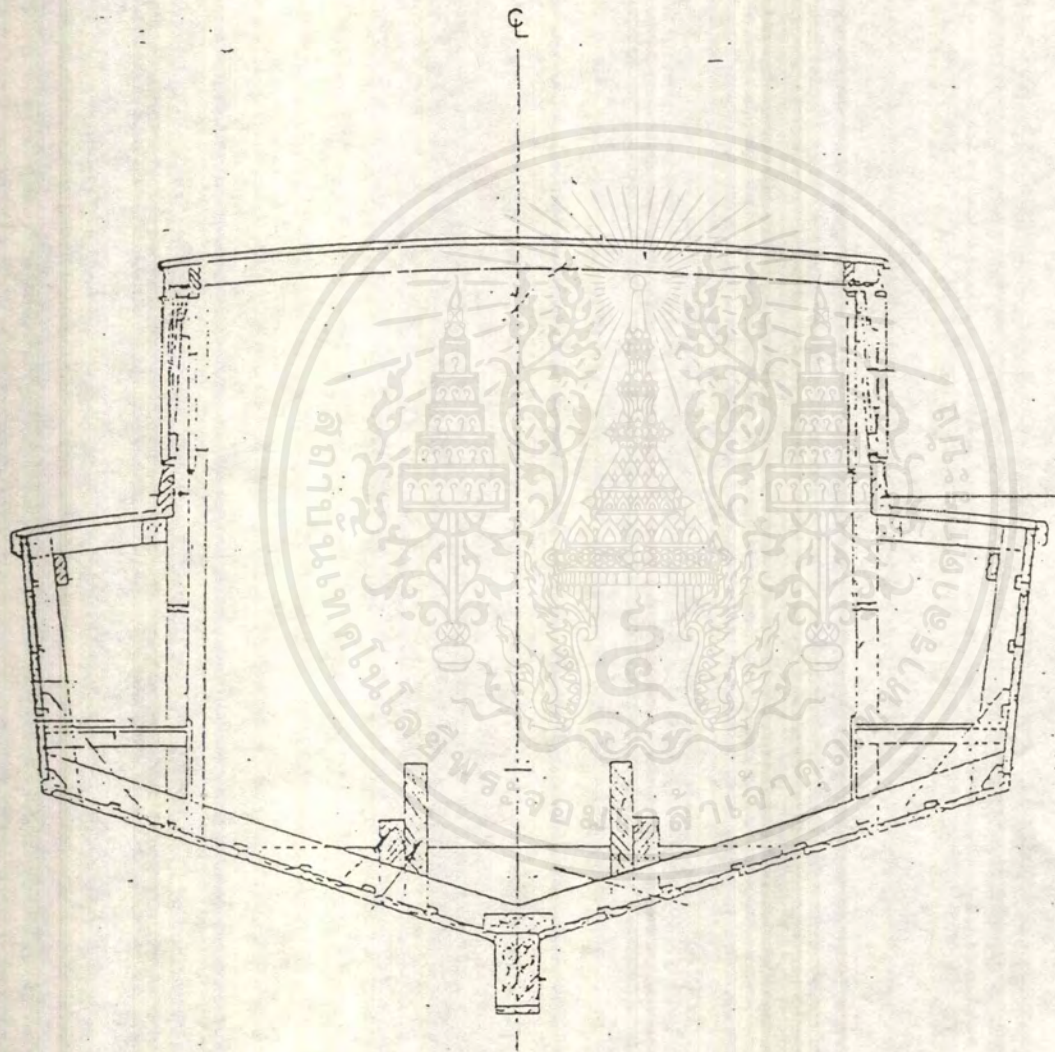


3.11.2.3 เรือทองวี

จะมีคุณลักษณะทรงตัวดี ท้องเรือมีความแข็งแรงทนต่อการกระแทกได้ดี มีการแล่นที่ตี การผลิตง่ายไม่ใช้เทคโนโลยีสูง การบำรุงรักษาง่าย ข้อเสียมีอยู่บ้างคือจะกินน้ำลึก การเลี้ยงกลับลำใช้การตีวงกว้าง ค่าใช้จ่ายสูง

ภาพที่ 195

แสดงลักษณะของเรือทองรูปตัววี (V)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.2.4 เรือทองลอน

จะมีคุณสมบัติในการทรงตัวดี และในขณะเลี้ยวหรือเหวี่ยงตัวจะลดปัญหาเรื่องการลื่นไถลได้ดีกว่าเรือท้องวี และยังเป็น การเสริมความแข็งแรงให้กับท้องเรือเป็นอย่างดีอีกด้วย ข้อเสียมีอยู่บ้างในเรื่องของการผลิตยุ่งยากและด้านต้นทุนการผลิตสูงขึ้นเท่านั้น

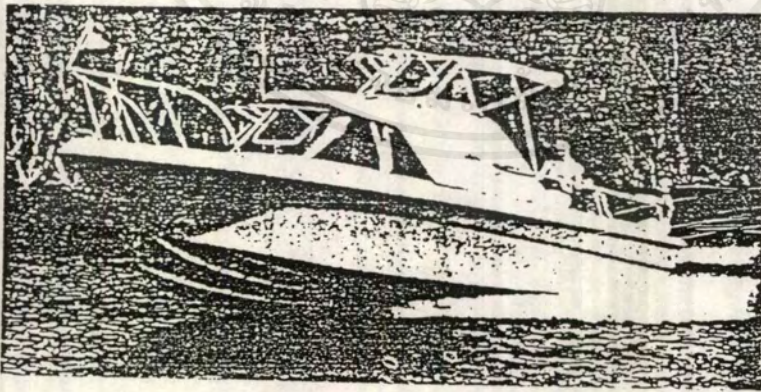
ภาพที่ 196

แสดงลักษณะของเรือทองลอน



ภาพที่ 197

แสดงลักษณะของเรือทองลอน



3.11.3 การศึกษาข้อมูลทางด้านเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์เรือ

เครื่องยนต์เป็นส่วนที่ได้กำลังผลักดันหัวเรือให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าหรือคอยหลังหรือทำให้เกิดพลังงานต่าง ๆ ที่ต้องการใช้เรือ เช่น ไฟฟ้า สูบน้ำ ซึ่งเครื่องยนต์นี้แบ่งออกเป็นหลายชนิดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ถ้าแบ่งตามชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้มีอยู่ 2 ชนิดคือ เครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซล

3.11.3.1 เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซิน

เครื่องยนต์ชนิดนี้ให้กำลังในการขับเคลื่อนได้ดีรอบของเครื่องยนต์สูง ผลักดันเรือให้วิ่งได้เร็ว การสตาร์ทเครื่องได้ง่ายกว่าเครื่องดีเซล เครื่องเดินเรียบ เสียงเครื่องยนต์ไม่ดังมากนัก แต่การดูแลรักษาต้องละเอียด และมีความถี่มากกว่าเครื่องยนต์ดีเซล ความสึกหรอสูงกว่ากินน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่า ราคาเชื้อเพลิงก็ไม่แพง ไม่เหมาะกับเรือที่ใช้งานหนัก หรือเรือขนาดใหญ่ โดยเฉพาะจะเป็นพวกเรือที่ใช้กับเรือเครื่องติดท้าย เรือพักผ่อนตกปลา หรือเรือที่ต้องการความเร็วสูง ส่วนเรื่องราคาของเครื่องยนต์นั้นสูงกว่าราคาเครื่องยนต์ดีเซล

3.11.3.2 เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงดีเซล

โดยมากเป็นเรือที่ใช้ในงานหนัก เรือที่ต้องใช้กำลังสูง หรือเรือที่บรรทุกน้ำหนักมาก ๆ เพราะเป็นเครื่องที่มีแรงม้าสูง และมีกำลังผลักดันเรือดี ความสึกหรอของเครื่องยนต์น้อยกว่า และอะไหล่ก็ถูกกว่า ปัจจุบันเครื่องยนต์ดีเซลได้รับการพัฒนา เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีทั้งเรือชนิดที่ใช้งานหนัก รอบเครื่องยนต์ต่ำ และเรือชนิดที่ไม่ใช้งานหนักมากเป็นเครื่องรอบสูงประมาณ 2,300 รอบ เครื่องยนต์ดีเซลข้อเสียคือการติดเครื่องต้องใช้เวลาเผาหัวให้ร้อนก่อน

3.11.4 การศึกษาข้อมูลทางด้านเครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือ

ลักษณะของเครื่องยนต์เรือมีอยู่หลายประเภท แต่จะเลือกใช้ประเภทไหนขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งานแต่ละประเภท ถ้าแบ่งประเภทของเครื่องยนต์ที่จะนำมาใช้แบ่งออกได้ 4 ประเภท คือ Inboard Engines, Inboard-out Drive Engines, Out Board, Out Board Long Axlt.

3.11.4.1 Inboard Engines

เป็นเครื่องยนต์แบบติดตั้งอยู่ภายในตัวเรือนั้น เป็นเครื่องยนต์ที่มีระบบทำงานเช่นเดียวกับเครื่องยนต์ธรรมดา ทั้งในระบบดีเซลหรือเบนซินขนาดของกำลังเครื่องยนต์ก็มีตั้งแต่ 2-3 แรงม้าไปจนถึงเป็นพัน ๆ แรงม้า แต่เครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือนั้นจะได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้กับงานเรือโดยตรง ซึ่งระบบประกอบบางอย่างจะต่างไปจากเครื่องยนต์ที่ใช้บนบก ดังเช่นระบบหล่อความเย็นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามในหน้าไปไซ้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

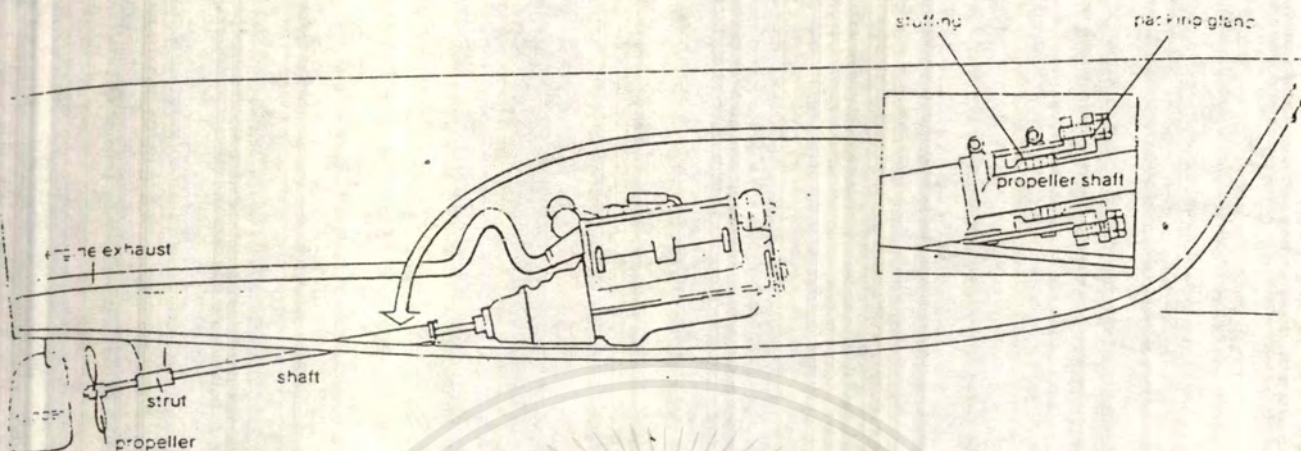
เครื่องยนต์ และระบบเกียร์ รวมทั้งวัสดุที่ใช้ผลิตและจะทำด้วยโลหะชนิดดีที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของน้ำทะเล เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว เครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือนั้นจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้บนบกและก็มีราคาสูงกว่าในขนาดกำลังแรงม้าเท่า ๆ กัน ในปัจจุบันนี้เรือส่วนมากที่ใช้งานกันในบ้าน เรานิยมใช้งานกันในบ้านเรานิยมใช้เครื่องยนต์ธรรมดา ๆ ที่ใช้กับรถยนต์ทั่วไป เนื่องจากมีราคาค่อนข้างถูกกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือโดยตรง

3.11.4.2 Inboard-Out Drive Engines

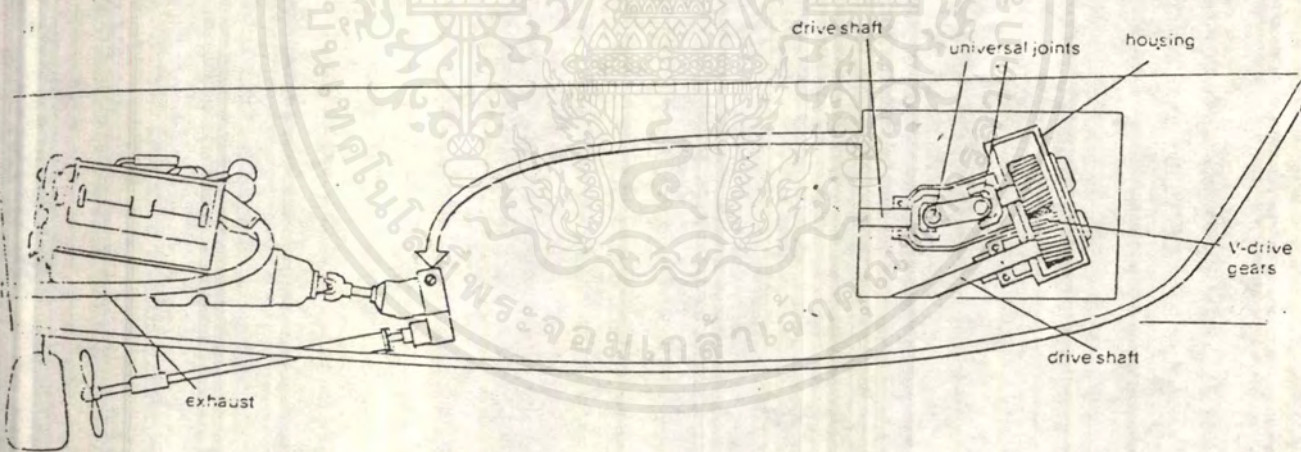
เป็นเครื่องยนต์ประเภทที่มีส่วนของเครื่องยนต์ติดตั้งอยู่ภายในตัวเรือทางด้านท้าย และมีส่วนของชุดใบจักรอยู่นอกลำตัวเรือเหมือนเครื่องเอ้าท์บอร์ด เครื่องยนต์ประเภทดังกล่าวนี้ผลิตออกมาเฉพาะขนาดแรงม้าสูง ๆ เท่านั้น ไม่นิยมผลิตเป็นเครื่องยนต์ขนาดเล็ก เครื่องยนต์ดังกล่าวมีชื่อเรียกกันหลายอย่างด้วยกัน เช่น อินบอร์ด-เอ้าท์-ไดรฟ์ หรือ อินบอร์ด-เอ้าท์-บอร์ดไดรฟ์ และที่นิยมเรียกว่าเครื่องสเทิร์นไดรฟ์ก็มีอยู่มาก

อย่างที่ได้ออกไปแล้วว่าเครื่องยนต์ประเภทลูกผสมระหว่างเครื่องอินบอร์ดและเอ้าท์บอร์ด เป็นการดึงเอาจุดเด่นของเครื่องยนต์ทั้ง 2 มารวมกัน เครื่องยนต์ประเภทอินบอร์ด-เอ้าท์บอร์ดไดรฟ์ที่มีส่วนสำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ ตัวเครื่องยนต์ซึ่งจะติดตั้งอยู่ภายในตัวเรือชิดไปทางด้านท้ายเรือ โดยมีเพลายื่นออกไปเชื่อมกับชุดใบจักร ซึ่งเหมือนกับชุดใบจักรของเครื่องเอ้าท์บอร์ด ชุดใบจักรของเครื่องเอ้าท์บอร์ด ชุดใบจักรนี้จะทำหน้าที่เป็นทางเสื่อของเรืออีกด้วย คือสามารถปรับให้หมุนไปทางซ้ายหรือขวาได้ เหมือนกับเครื่องเอ้าท์บอร์ดอีกด้วย เมื่อเวลายกขึ้นบรรทุกบนเทรลเลอร์ การยกหรือกระดกส่วนชุดใบจักรนี้เป็นประโยชน์เช่นเดียวกับเครื่องเอ้าท์บอร์ดอีกประการหนึ่งคือ เมื่อเวลาเรือวิ่งผ่านไปบนขอนไม้ หรือวัสดุแข็ง ส่วนชุดใบจักรกระดกได้ เพื่อไม่ให้ใบจักรไปพันถูกวัสดุดังกล่าวโดยตรง

ภาพที่ 198
แสดงเครื่องยนต์แบบติดตั้งอยู่ภายในเรือ Inboard



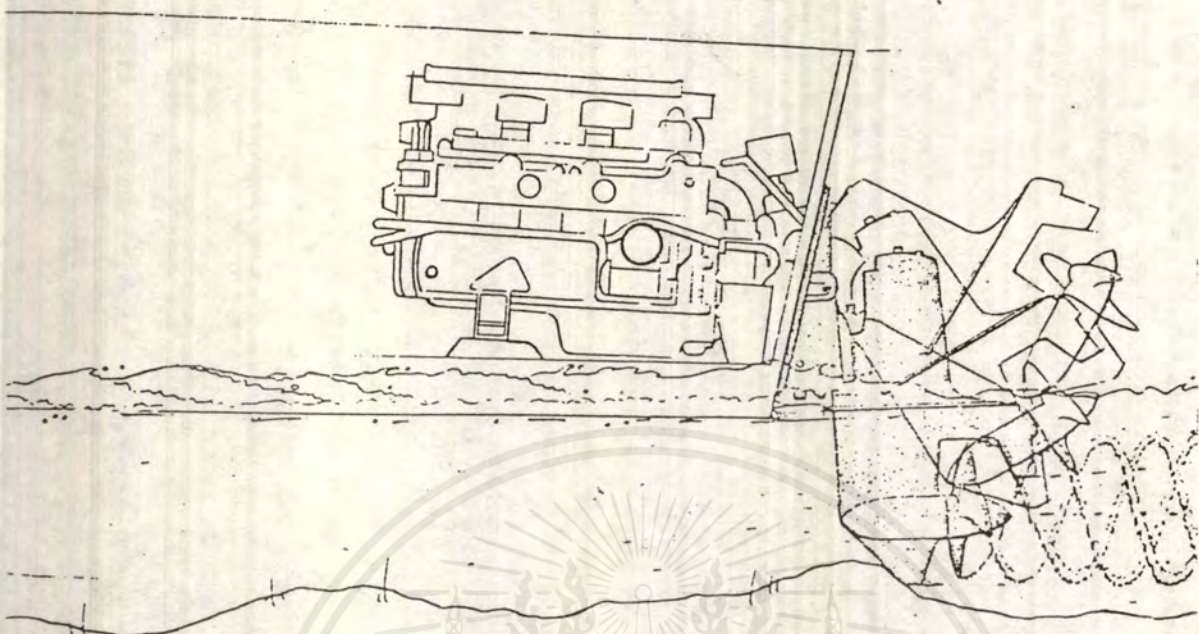
ภาพที่ 199
แสดงเครื่องยนต์แบบติดตั้งอยู่ภายในเรือ Inboard



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 200

แสดงเครื่องยนต์ Inboard-Out Drive



3.11.4.3 Out Board

เครื่องยนต์เรือแบบเอาท์บอร์ดนี้จะติดตั้งอยู่นอกลำเรือทางส่วนท้ายเรือ เป็นเครื่องยนต์ที่สร้างขึ้นมาให้ระบบการทำงานต่าง ๆ ครอบอยู่ในตัวของมันเอง ดึงน้ำมันเชื้อเพลิงชุดควบคุมเครื่องยนต์ (คันเร่ง เกียร์ ใบพัด) และยังทำหน้าที่ เป็นทางเสื่อเรือไปด้วยพร้อม ๆ กัน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงได้รับความนิยมจากผู้เป็นเจ้าของเรือเป็นอย่างมาก เพราะทุ่นเวลาในการติดตั้งเครื่องยนต์รวมทั้งการดูแลรักษาเพราะสามารถทำด้วยตนเองได้ประกอบกับเจ้าของเรือส่วนมากไปอยากจะทำเองของตนทั้งไว้ในหน้าตลอดเวลา เมื่อมาใช้เครื่องยนต์แบบเอาท์บอร์ด ก็เลยได้ประโยชน์เพราะสามารถนำเรือมาเก็บที่บ้านได้ โดยแยกเครื่องยนต์เอาไว้ต่างหาก หรือติดตั้งอยู่กับท้ายเรือก็ได้ เพราะเครื่องยนต์เอาท์บอร์ดสามารถปรับได้ตามต้องการ

ประการต่อมาเครื่องยนต์แบบเอาท์บอร์ด มีขนาดของกำลังเครื่องยนต์ ได้เลือกมาขนาดเดียวกัน ตั้งแต่ขนาดเพียง 2 แรงม้า ไปจนถึง 200 กว่าแรงม้า เรียกได้ว่าครอบคลุมการใช้งานของเรือได้ตั้งแต่ความยาวเพียง 5-6 ฟุตไปจนถึง 30 กว่าฟุต

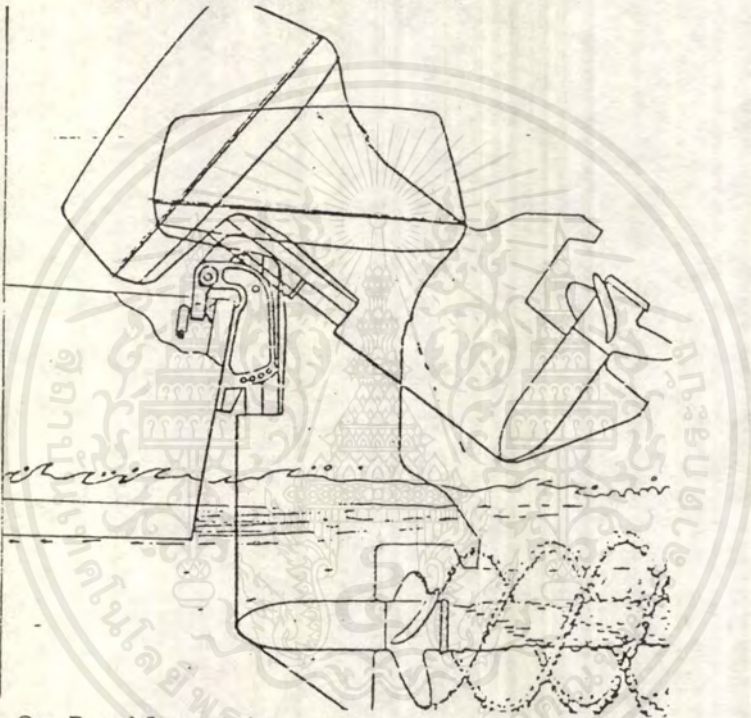
การติดตั้งเครื่องยนต์เอาท์บอร์ดกับเรือนั้นมีข้อจำกัดอยู่ คือ อย่างแรก ท้ายเรือที่จะติดเครื่องเอาท์บอร์ดนี้เป็นพื้นเรียบในแนวตั้งและมีความสูงพอสมควร คืออยู่ระหว่าง 20-30 นิ้วเรือที่ออกแบบมาให้ใช้กับเครื่องเอาท์บอร์ดจะมีส่วนท้าย

เรือกว้าง และตัดเกือบเป็นแนวตรงลงไปเลย แต่ก็ไม่ได้เป็นรูปมุมฉากท้ายเรือ จะต้องเอียงเล็กน้อยจึงจะเหมาะสมมุมที่ท้ายเรือควรเอียงประมาณ 12°

การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เอาท์บอร์ดนั้นต้องดูแลเป็นพิเศษ เพราะมีกลไกอยู่มากขึ้นด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้งานกับน้ำทะเลมาเครื่องยนต์จะต้องได้รับการทำความสะอาดด้วยน้ำจืดและป้องกันการกัดกร่อนจากน้ำทะเลด้วยน้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษที่ฉีดพ่นแบบสเปรย์

ภาพที่ 201

แสดงเครื่องยนต์ชนิด Out Board



3.11.4.4 Out Board Long Axle

เครื่องยนต์ชนิดนี้นิยมใช้กันมากในบ้านเราหรือเรียกอีกอย่างว่าเครื่องยนต์เพลยาว (หางเสือ) เพราะเป็นเครื่องยนต์ที่เหมาะสมกับสภาพลำน้ำของเมืองไทยและราคาต่ำกว่าแบบอื่น ๆ คุณสมบัติทั่วไปคล้ายคลึงกับเครื่องชนิด Out Board คือติดตั้งกึ่งนอกตัวเรือ โดยมีตัวเครื่องล้ำเข้ามาท้ายเรือมากกว่าตัวเครื่องมีระยะการทำงานครบอยู่ในตัว การบังคับทิศทางสามารถปรับมุมเอียงได้ด้วยมือบังคับ ดังนั้นจึงสามารถกินน้ำลึกได้ตามความต้องการ แต่มีข้อเสียที่ว่าเมื่อปล่อยใบพัดกินน้ำลึกมากแนวของแรงขับใบพัดจะไม่ขนาดกะกับทิศทางของเรือจะลากท้ายผู้ขับต้องกระะยะของแกนใบพัดให้ดี

การติดตั้งเครื่องยนต์ชนิดนี้นิยมติดตั้งกับแท่นเครื่อง ที่มีโครงสร้างต่างจากท้ายเรือโดยใช้อุปกรณ์ปากกายึด (ก้ามปู) ชั้นสกรู-ออกด้วยมือ เครื่องยนต์

ชนิดนี้มีขนาดกำลังเครื่องครอบคลุมการทำงานของเรือเช่นเดียวกับ Out Board คือตั้งแต่ 5-45 แรงม้า มีทั้งแบบเครื่องยนต์เบนซินและดีเซล

ภาพที่ 202

แสดงเครื่องยนต์ชนิด Out Board Long Axle



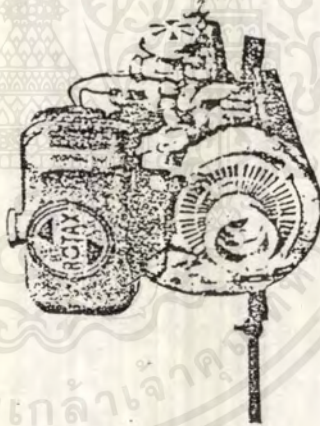
แบบ BT.9 9.7 แรงม้า
กำลัง 9.7 แรงม้า ความเร็ว 4,500 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 247 ซี.ซี. อัตราความอัด 8:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 69 x 66 กำลังไฟ 6 โวลต์
แสงสว่าง 16 วัตต์ น้ำหนักเครื่อง 25 กิโลกรัม
เหล็กทำใบขึ้น เท่ากับแบบ BT. 20



แบบ 635 38.5 แรงม้า
กำลัง 38.5 แรงม้า ความเร็ว 5,300 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 635.1 ซี.ซี. อัตราความอัด 9.0:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 2 x 78 x 70
กำลังไฟ 12 โวลต์ แสงสว่าง 75 วัตต์
น้ำหนักเครื่อง 40 กิโลกรัม



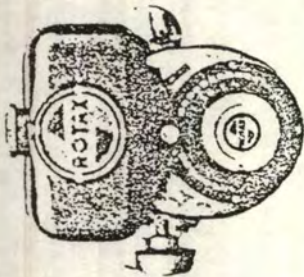
แบบ BT.8 9.2 แรงม้า
กำลัง 9.2 แรงม้า ความเร็ว 5,000 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 184 ซี.ซี.
อัตราความอัด 8.5:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 62 x 61
กำลังไฟ 6 โวลต์ แสงสว่าง 17 วัตต์
น้ำหนักเครื่อง 19 กิโลกรัม



แบบ 500 S. 25 แรงม้า
กำลัง 16-25 แรงม้า ความเร็ว 5,000 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 494 ซี.ซี. อัตราความอัด 7.5:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 2 x 69 x 66 กำลังไฟ 12 โวลต์
แสงสว่าง 75 วัตต์ น้ำหนักเครื่อง 42 กิโลกรัม



แบบ BT.7 7.5 แรงม้า
กำลัง 7.5 แรงม้า ความเร็ว 5,000 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 148 ซี.ซี.
อัตราความอัด 8:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 59 x 54
กำลังไฟ 6 โวลต์ แสงสว่าง 17 วัตต์
น้ำหนักเครื่อง 19 กิโลกรัม



แบบ BT.5 5 แรงม้า
กำลัง 5 แรงม้า ความเร็ว 4,000-5,500 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 94 ซี.ซี.
อัตราความอัด 9.75:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 50.5 x 47
กำลังไฟ 6 โวลต์ แสงสว่าง 17 วัตต์
น้ำหนักเครื่อง 12 กิโลกรัม

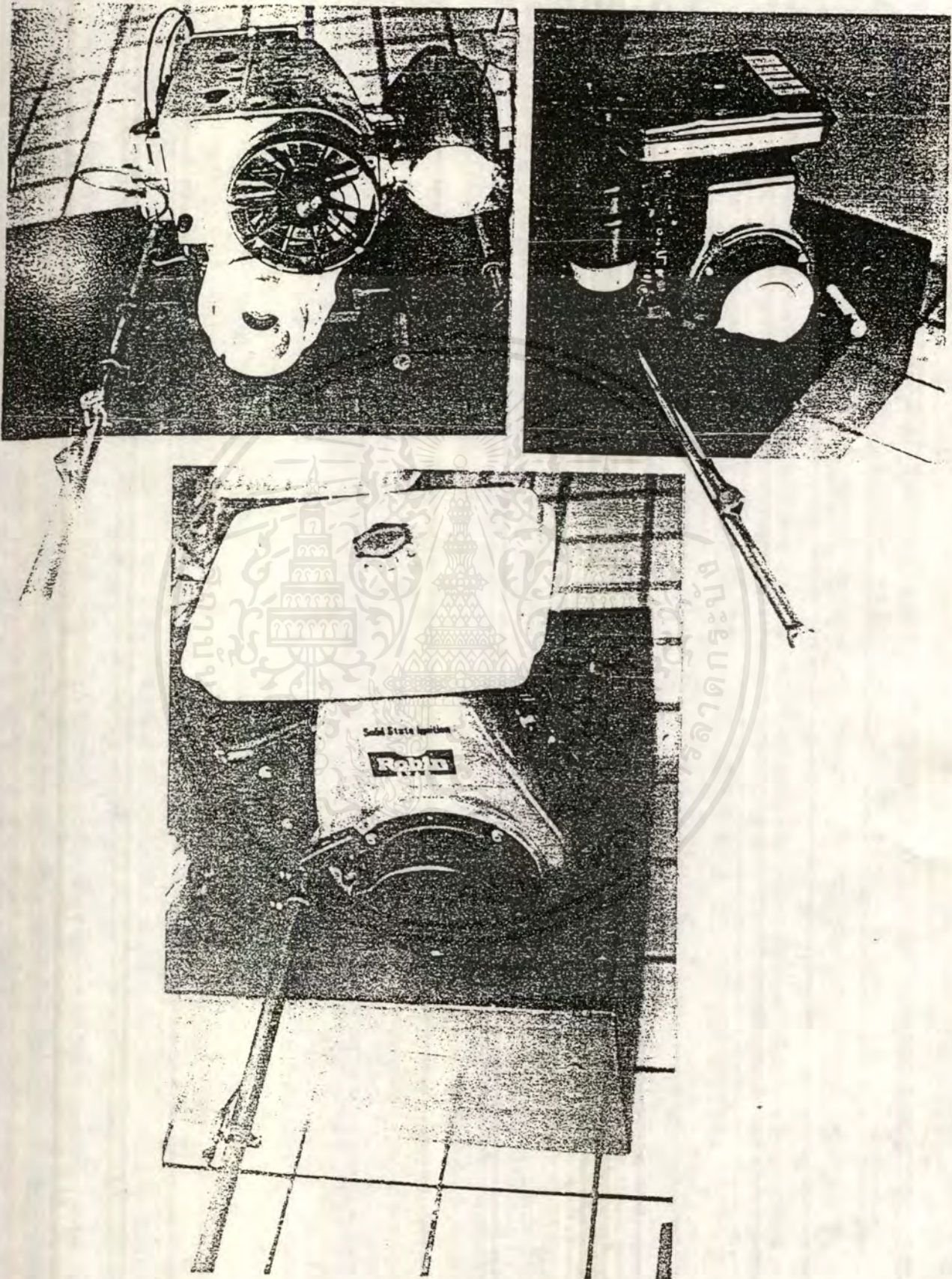


แบบ BT.18-337 18-21 แรงม้า
กำลัง 18-21 แรงม้า ความเร็ว 4,500-5,500 รอบ
ความจุกระบอกสูบ 334.5 ซี.ซี. อัตราความอัด 8.8:1
กระบอกสูบ-ช่วงชัก 78 x 70 กำลังไฟ 6 โวลต์
แสงสว่าง 16 วัตต์ น้ำหนักเครื่อง 27 กิโลกรัม
เหล็กทำใบขึ้นเท่ากับแบบ 500 S.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 203

แสดงลักษณะของเครื่องยนต์เพลยาวแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

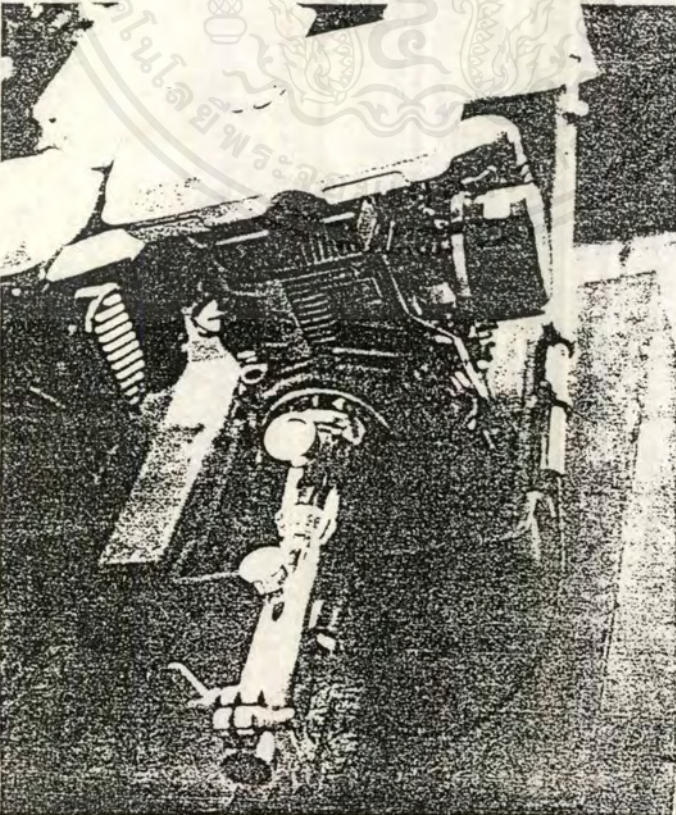
ภาพที่ 204

แสดงลักษณะของเครื่องยนต์ขณะยังมีได้ใส่กระบอกรับเพลลาใบพัด



ภาพที่ 205

แสดงลักษณะเครื่องยนต์ขณะใส่กระบอกรับเพลลาใบพัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.5 การศึกษาข้อมูลทางด้านตำแหน่งติดตั้งเครื่องเรือ

ลักษณะของการติดตั้งของเครื่องเรือมีความสำคัญต่อพื้นที่ในเรือ และพื้นที่การติดตั้งยังเป็นพื้นที่ในการจัดวางเครื่องยนต์ในการขับเคลื่อนของเรือ ซึ่งลักษณะของการติดตั้งเครื่องเรือเพลายาว มีลักษณะการติดตั้ง 2 ลักษณะคือ

3.11.5.1 ติดตั้งกับแท่นตั้งเครื่อง

การวางเครื่องแบบนี้ตัวเครื่องจะมีตัวจับยึด (C-Clamp) ยึดติดกับแท่นเครื่อง ซึ่งเป็นไม้เนื้อแข็งอยู่ห่างจากท้ายเรือประมาณ 20 เซนติเมตร

แท่นเครื่องนิยมใช้กับเรือได้แบบเรือหางยาวทั่วไป เพราะท้ายเรือไม่มีโครงสร้างรองรับการติดตั้งการวางแท่นเครื่องห่างจากท้ายจะกินพื้นที่ท้ายเรือเข้ามาอีก

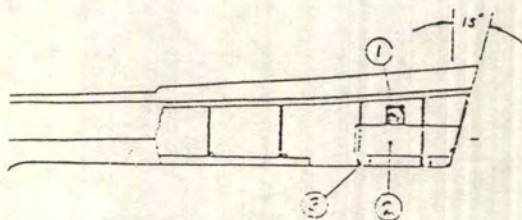
ภาพที่ 206

แสดงลักษณะท้ายเรือการวางแท่นเครื่อง



ภาพที่ 207

แสดงภาพตัดของเรือในส่วนการวางแท่นเครื่อง

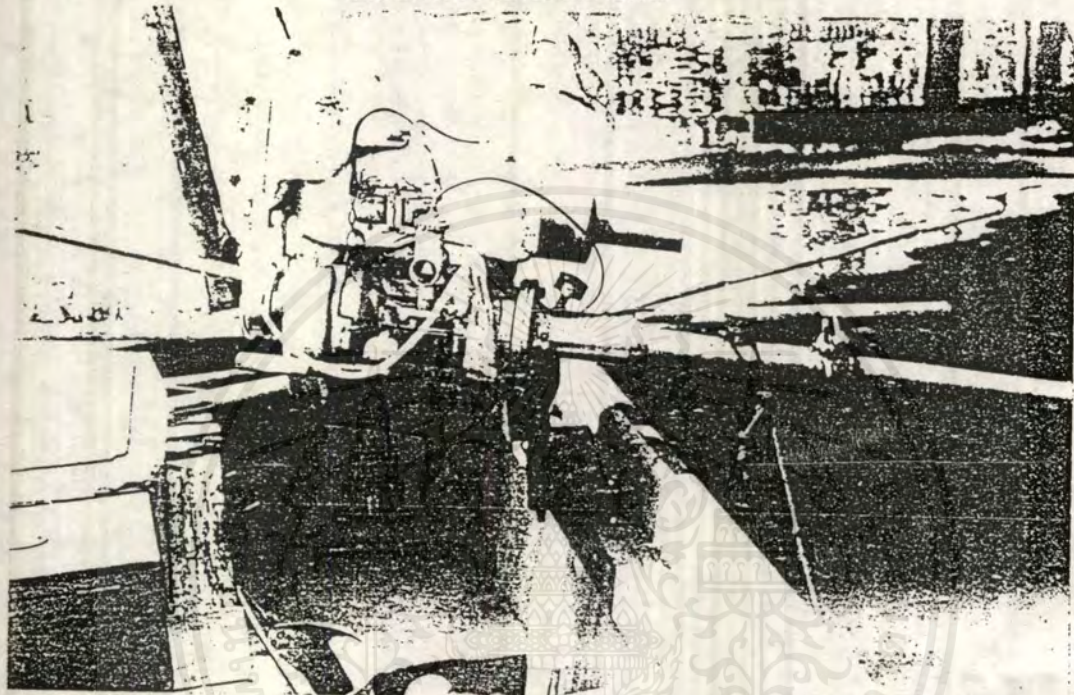


3.11.5.2 ติดตั้งที่ท้ายเรือ

โดยใช้ตัวจับยึด (C-Clamp) เช่นเดียวกัน จับยึดท้ายเรือโดยตรงตั้ง
 นั้นที่ท้ายเรือจะต้องมีโครงสร้างสำหรับจับยึดและมีความแข็งแรงจะใช้กับเรือไฟ
 มีการเสริมส่วนจับยึดและเสริมโครงสร้างท้ายเรือ

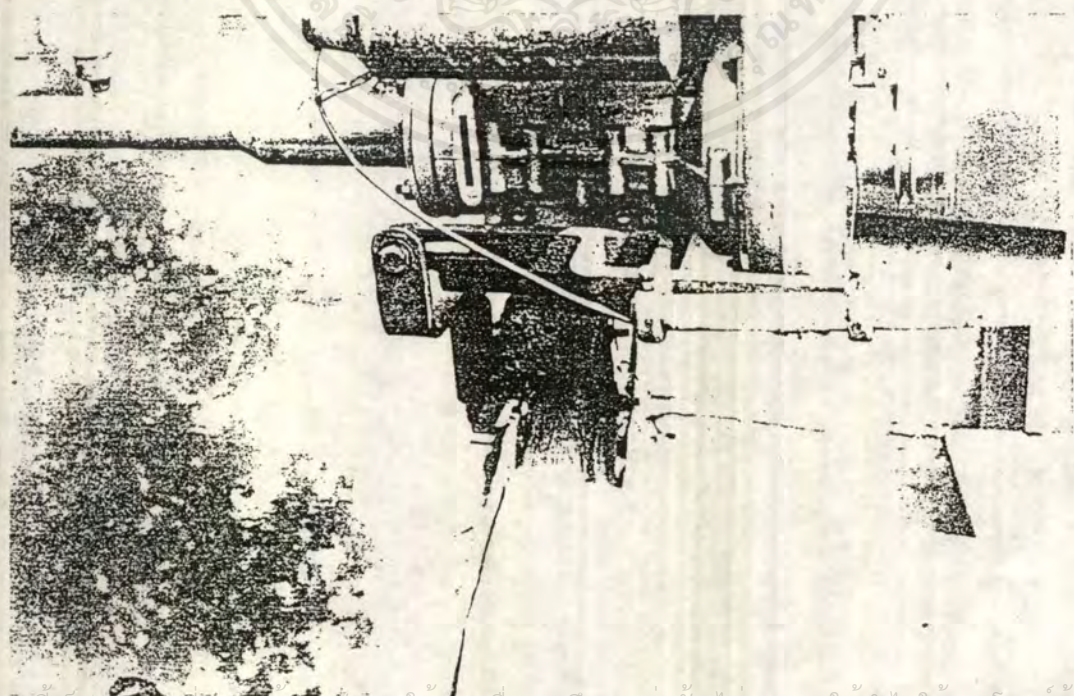
ภาพที่ 208

แสดงการติดตั้งเครื่องที่ท้ายเรือ



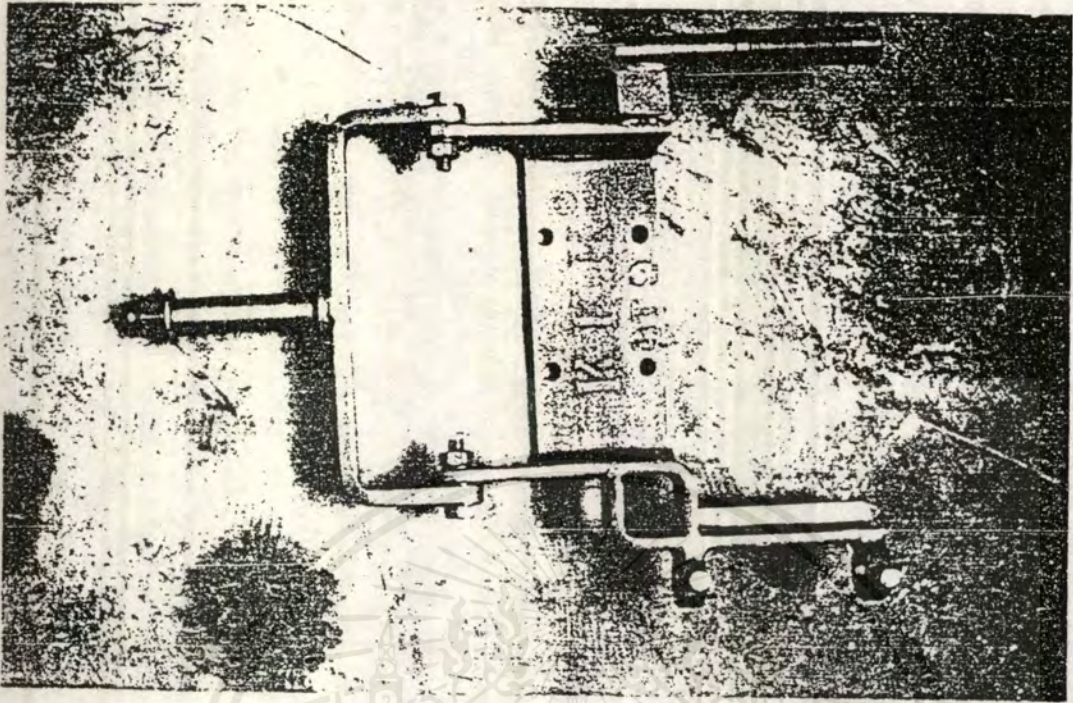
ภาพที่ 209

แสดงการติดตั้งเครื่องที่ท้ายเรือ

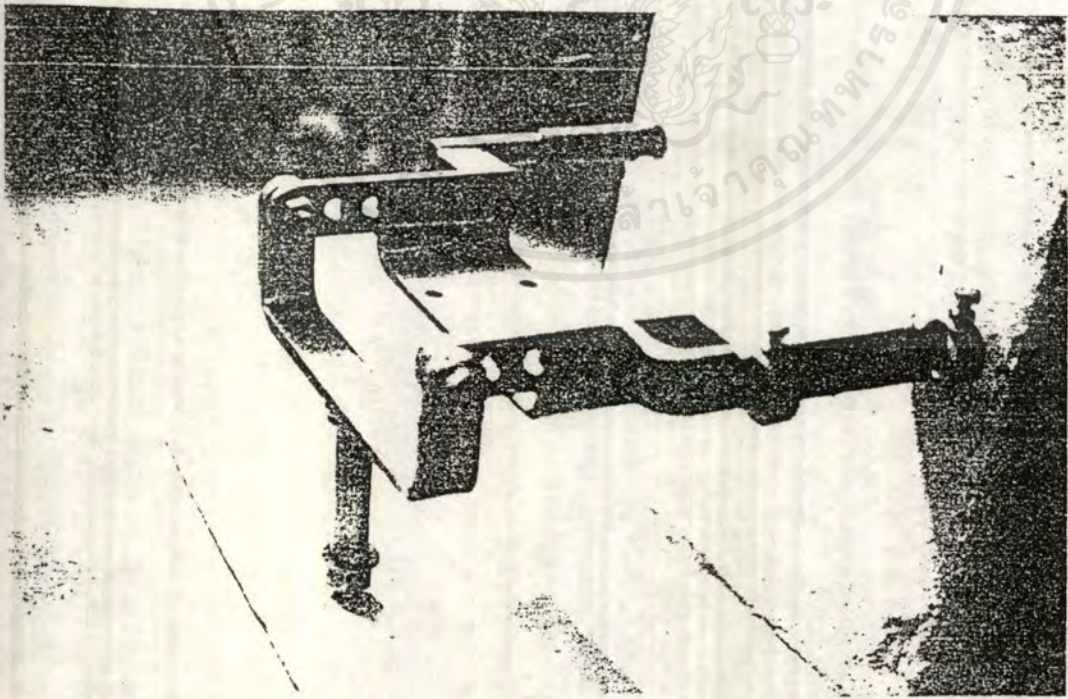


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 210
แสดงแทนวงเครื่อง



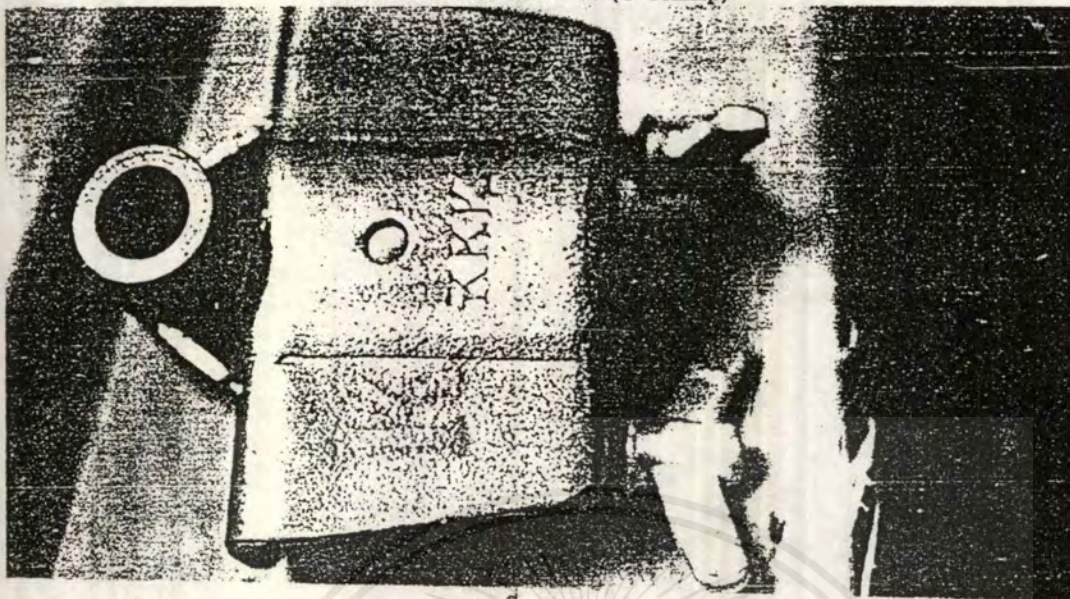
ภาพที่ 211
แสดงแทนวงเครื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

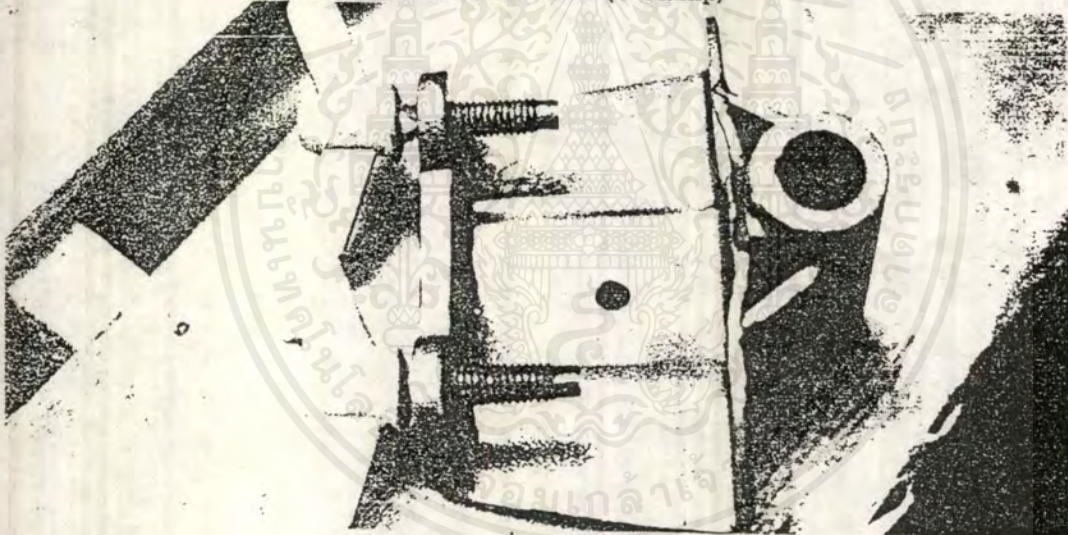
ภาพที่ 212

แสดงลักษณะของปากกาจับ (C-Clamp)



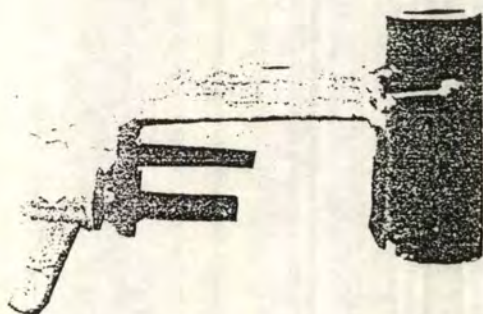
ภาพที่ 213

แสดงลักษณะของปากกาจับ (C-Clamp)

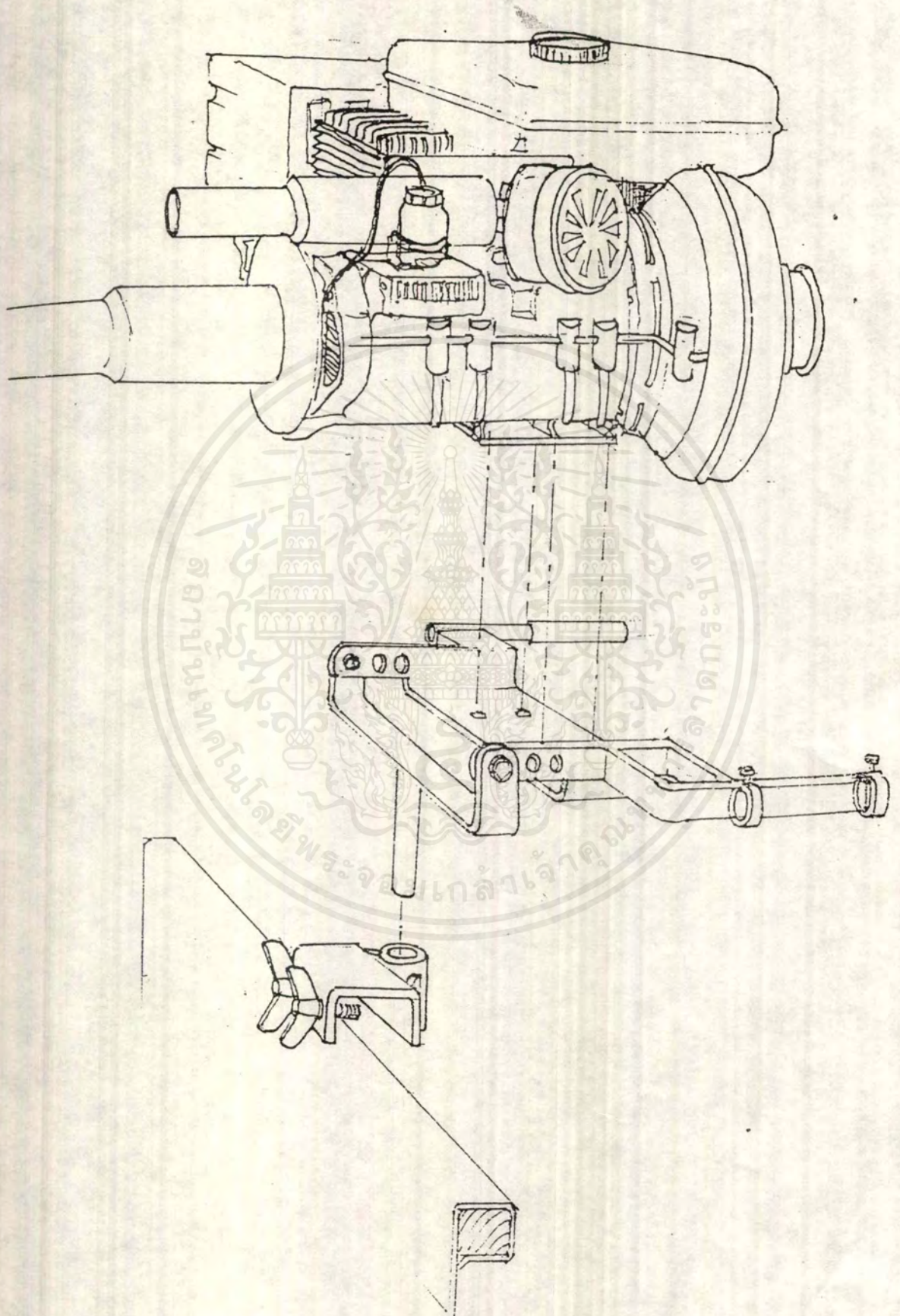


ภาพที่ 214

แสดงลักษณะของปากกาจับ (C-Clamp)



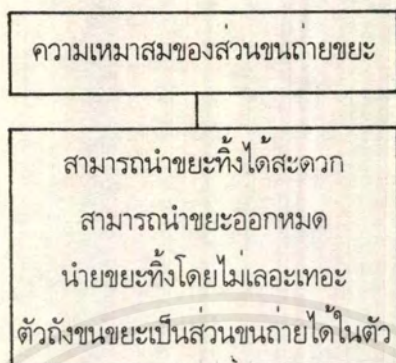
ภาพที่ 215
แสดงการติดตั้งเครื่องยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.6 การศึกษาระบบการขนถ่ายขยะของพนักงาน

จากการศึกษาทางด้านพฤติกรรมของพนักงานเก็บขยะในคลอง สามารถศึกษาและสรุปพฤติกรรมออกมาในส่วนของความต้องการของการปฏิบัติงาน เพื่อนำมาเป็นข้อพิจารณาความเหมาะสมในการจัดระบบวิธีการขนถ่ายขยะ



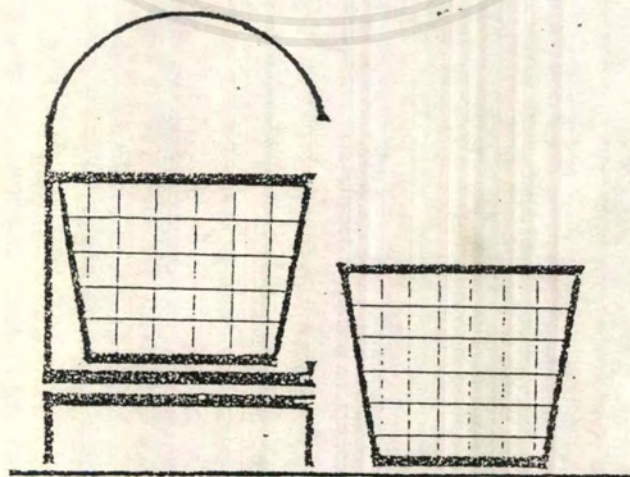
จากข้อพิจารณาความต้องการในส่วนขนถ่ายที่ได้สรุปมาเป็นข้อพิจารณาเลือกวิธีการขนถ่ายที่ได้ศึกษามา วิธีการขนถ่ายที่เห็นว่าพอจะเป็นแนวทางได้ดี

3.11.6.1 ขนถ่ายโดยใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับ

ใช้วิธีโกยขยะออกเวลาทิ้ง คุณสมบัติใช้ตัวถังขยะเป็นส่วนรองรับขยะ การเก็บขยะใช้วิธีโกยขยะออกจากถังเป็นการเก็บที่ลำบาก ต้องใช้อุปกรณ์ในการเก็บขยะ ส่วนการเก็บวิธีนี้จะตกค้างได้ง่ายในลักษณะของการทำงานจะล่าช้า

ภาพที่ 216

แสดงลักษณะของการขนถ่ายขยะโดยวิธีการโกย



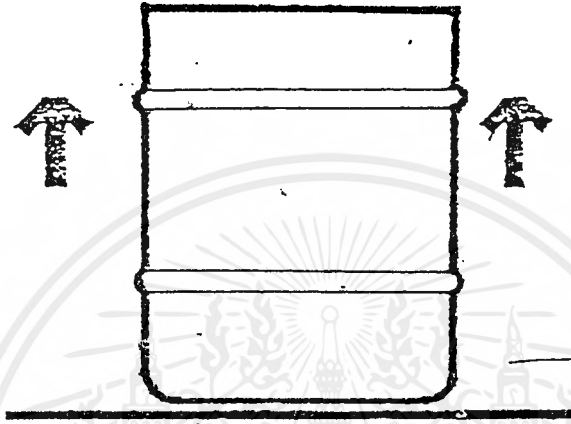
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.6.2 ใช้ถังขยะเป็นส่วนรองรับขยะในตู้เวลาเทขยะต้องยกเททั้งถัง

คุณสมบัติใช้งานโดยใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับเลยเวลาเทขยะ จะต้องยกขึ้นมาทั้งถังจะต้องใช้แรงในการยก สะดวกในลากรปฏิบัติงานไม่ต้องทำงานที่ซ้ำซ้อนการปฏิบัติงานรวดเร็ว

ภาพที่ 217

แสดงลักษณะของถังขยะวิธีการยกทั้งถัง

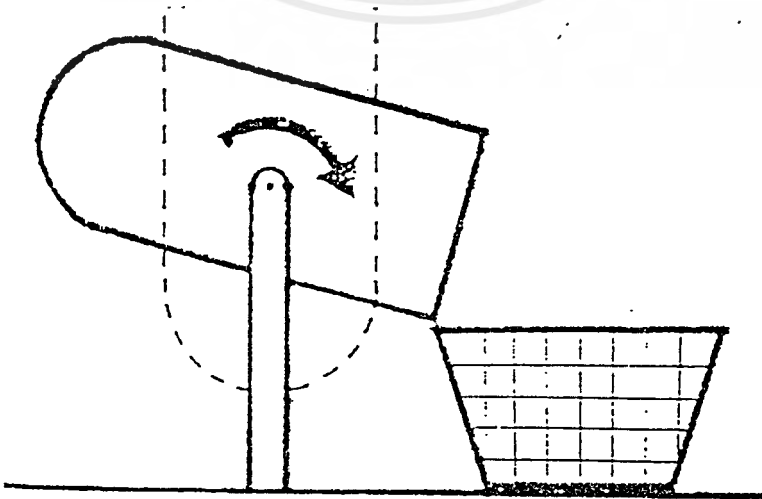


3.11.6.3 ใช้ตัวถังขยะเป็นตัวรองรับขยะใช้วิธีพลิกการขนขยะ

คุณสมบัติใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับขยะเช่นกัน ขั้นตอนในการปฏิบัติงานมาก ต้องมีการใช้อุปกรณ์ในการช่วยการขนขยะไม่มีขยะตกค้าง

ภาพที่ 218

แสดงลักษณะของถังขยะวิธีการพลิกเทขยะ

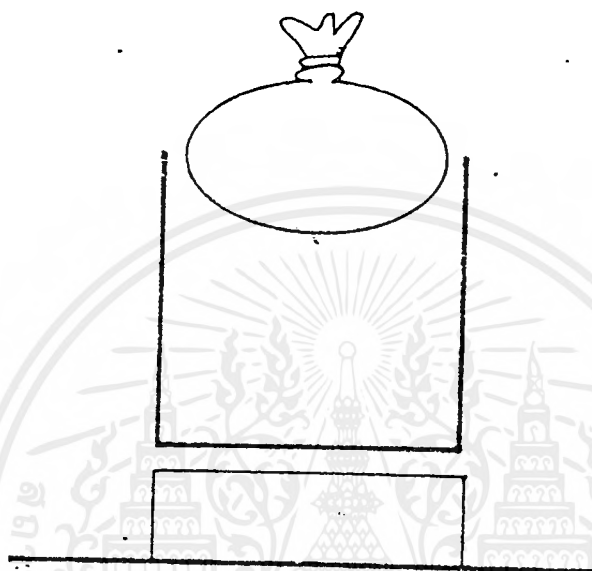


3.11.6.4 ใช้ถุงขยะในการถ่ายเทขยะ

คุณสมบัติจะมีถุงขยะเป็นตัวรองรับในถังขยะมีการสิ้นเปลือง ขยะไม่มีผลกระทบต่อภาชนะสะตอกในการใช้งาน

ภาพที่ 219

แสดงลักษณะของถังขยะวิธีใช้ถุงขยะในการถ่ายเทขยะ



3.11.7 การศึกษาระบบการทำงานของถังขยะ

ระบบการใช้งานของถังขยะของผู้ที่อยู่ที่ส่วนของช่องทิ้ง ซึ่งจะมระบบที่แตกต่างกันไปโดยช่องรับขยะที่มีลักษณะที่เหมาะสมควรจะ

1. อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้
2. สะตอกต่อการใส่
3. ไม่ก่อให้เกิดความสกปรก
4. สามารถป้องกันการรบกวนจากสภาพแวดล้อม

ลักษณะของช่องรับขยะที่กล่าวเป็นส่วนสำคัญที่นำมาใช้ในการออกแบบ ดังได้เลือก

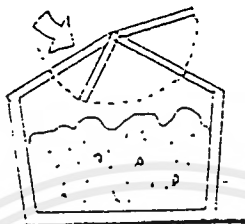
ลักษณะที่นำมาพิจารณาที่มีลักษณะที่ตรงกับความต้องการขั้นต้นมีด้วยกัน 4 ลักษณะดังต่อไปนี้

3.11.7.1 แบบเปิด-ปิดฝาแก้ว

คุณสมบัติเป็นระบบที่ง่ายไม่มีกลไกที่ซับซ้อน ซึ่งลักษณะของฝามีการแกว่งจะสกรปรกได้ง่าย ลักษณะแบบนี้จะมีการชำรุดได้ง่ายแต่จะมีการปกป้องจากสิ่งแวดล้อมได้

ภาพที่ 220

แสดงลักษณะของถังขยะแบบเปิด-ปิดฝาแก้ว



3.11.7.3 แบบเปิด-ปิดโดยการใช้มุมหลบ

คุณสมบัติเป็นระบบง่ายไม่มีกลไกซับซ้อนไม่ยากในการทิ้งขยะสามารถปกปิดขยะจากสภาพแวดล้อมได้

ภาพที่ 221

แสดงลักษณะของถังขยะแบบเปิด-ปิดโดยการใช้มุมหลบ

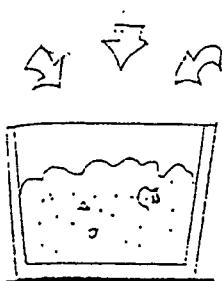


3.11.7.3 แบบฝาโล่ง

คุณสมบัติไม่มีระบบกลไกในการทิ้งขยะสะดวก ถังขยะมีลักษณะโปร่งสะดวกกับผู้ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

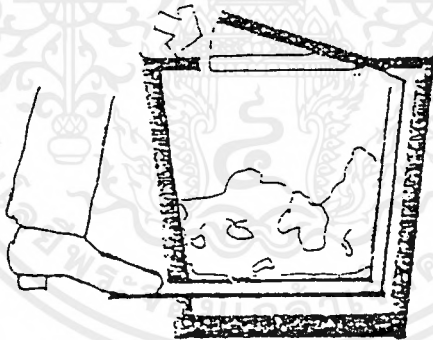
ภาพที่ 222
แสดงลักษณะของถังขยะแบบฝาโล่ง



3.11.7.4 แบบเปิด-ปิดด้วยกลไก

คุณสมบัติระบบกลไกยุ่งยาก ซึ่งต้องมีการคอยการรบกวนและเกิดการเสียหายได้ง่ายมีลักษณะฝาปิดเพื่อปกป้องจากสภาพแวดล้อม

ภาพที่ 223
แสดงลักษณะของถังขยะแบบเปิด-ปิดด้วยกลไก



3.11.8 การศึกษาทางด้านวัสดุเพื่อนำมาใช้ทำถังขยะ

ลักษณะของการใช้ถังขยะเป็นส่วนที่ใช้ในการใส่ขยะ วัสดุที่นำมาใช้จึงต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานเพราะว่าวัสดุเป็นส่วนที่สำคัญกับการผลิตถังขยะ ซึ่งวัสดุที่นำมาผลิตเป็นถังขยะมีอยู่หลายชนิด จึงได้มีการคัดเลือกนำวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเพื่อนำมาเป็นข้อพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.8.1 เหล็กแผ่น

คุณสมบัติมีความแข็งแรงตามความหนา แต่วัสดุชนิดนี้เป็นสนิมได้ง่าย หากเกิดความชื้นจะเกิดการสึกกร่อนเร็ว มีน้ำหนักมากกว่าพลาสติก และไฟเบอร์กลาส การขึ้นรูปสามารถขึ้นรูปได้ง่าย โดยวิธีการตัดพับเชื่อมในด้านการตกแต่งผิวได้ทั้งวิธีการพ่นสีหรือชุบโลหะ ค่าวัสดุและการผลิตอยู่ในราคาพอประมาณ ส่วนการซ่อมแซมง่ายโดยการเชื่อม

3.11.8.2 สแตนเลส

คุณสมบัติมีความแข็งแรงมากกว่าเหล็กแผ่น ไม่มีการผุกร่อนจากการเป็นสนิม วัสดุประเภทนี้มีน้ำหนักที่ใกล้เคียงกับเหล็ก ในความหนาเท่ากันจะขึ้นรูปได้ยากกว่าเหล็กเล็กน้อย ในลักษณะของการเชื่อมต้องใช้อุปกรณ์เชื่อมสแตนเลสเฉพาะในเรื่องของต้นทุนการผลิตจะสูงกว่าเหล็ก

3.11.8.3 พลาสติก

คุณสมบัติโครงสร้างไม่แข็งแรงไม่เหมาะสมกับงานที่รับน้ำหนักมาก วัสดุไม่สามารถเป็นสนิมแต่ไม่ทนต่อแสงอาทิตย์ได้นาน ๆ ในส่วนของน้ำหนักมีความเบากว่าไฟเบอร์กลาสและเหล็ก ส่วนการขึ้นรูปโดยใช้วิธีการขึ้น-ฉีดพลาสติก แต่ไม่นิยมวิธีการเชื่อมต่อเพราะทำให้ไม่แข็งแรง เรื่องการแต่งสีทำโดยการใส่ลงในเนื้อวัสดุเป็นสีต่าง ๆ ในการผลิตเหมาะกับการผลิตจำนวนมาก ๆ ตั้งแต่ 3,000-5,000 ขึ้นไป

3.11.8.4 ไฟเบอร์กลาส

คุณสมบัติโครงสร้างมีความแข็งแรงไม่ผุกร่อนเป็นสนิมด้วยความชื้น มีน้ำหนักที่เบาว่าเหล็ก ขั้นตอนการผลิตก็ไม่ยุ่งยากในเรื่องของการขึ้นรูปก็สามารถขึ้นรูปได้ง่ายและไม่มีก้ำกักรูปทรง ลักษณะของการเชื่อมต่อก็สามารถทำได้ง่าย แต่ไม่ค่อยนิยมในส่วนของการผลิตจะทำได้ช้า และต้องใช้จำนวนมาก กาลังคนมาก การแต่งสีสามารถทำได้โดยการใส่ลงในเนื้อวัสดุ ลักษณะของการผลิตสามารถผลิตได้ที่จำนวนมาก ๆ

3.11.9 การศึกษาข้อมูลทางด้านส่วนกันกระแทกของเรือ

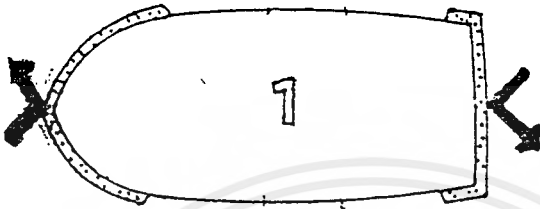
ลักษณะของเรือที่จะนำเข้าไปท่าจอดเรือหลังจากที่เรือเก็บขยะภายในคลองเรียบร้อยแล้ว พนักงานขับเรือจะนำเรือเข้ามาจอดที่ท่าเรือในระหว่างที่กำลังจอดเรือจะต้องมีการเคลื่อนที่อย่างช้าก่อนที่จะจอดถึงท่าจอด เพราะเรือไม่สามารถที่จะหยุดได้กะทันหัน ดังนั้น เรือจึงมีการชนกับท่าจอดเรือในส่วนนี้จึงควรมีการเสริมในส่วนกันกระแทก ดังนั้นจึงมีการศึกษาในส่วนเสริมกันกระแทก ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ กันชนหน้า-หลัง และกันชนรอบตัว

3.11.9.1 กั้นชนหน้า-หลัง

ลักษณะของกั้นชนประเภทนี้สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่ กั้นชนรถยนต์ ซึ่งสามารถช่วยลดจากการกั้นกระแทกทางด้านหน้าและด้านหลังลงได้บ้าง ซึ่งจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยจากการประสบอุบัติเหตุ

ภาพที่ 224

แสดงลักษณะของกั้นชนหน้า-หลัง

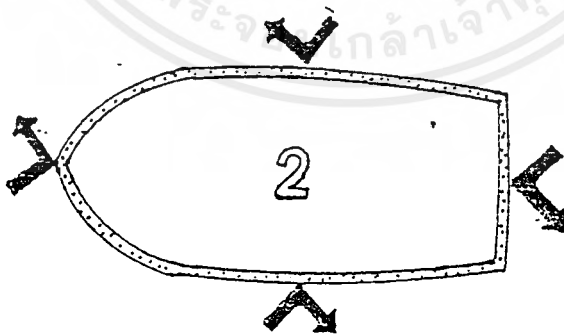


3.11.9.2 กั้นชนรอบตัว

ลักษณะของกั้นชนประเภทนี้ไม่ค่อยพบเห็นกันนัก แต่สามารถพบเห็นกันในสวนสนุก ซึ่งจะนิยมใช้กันในรถสวนสนุก เพราะสามารถกั้นกระแทกได้ทุกด้านและเป็นการป้องกันจากอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องในสวนสนุก

ภาพที่ 225

แสดงลักษณะของกั้นชนรอบตัว



3.11.10 การศึกษาทางด้านการผูกเรือ

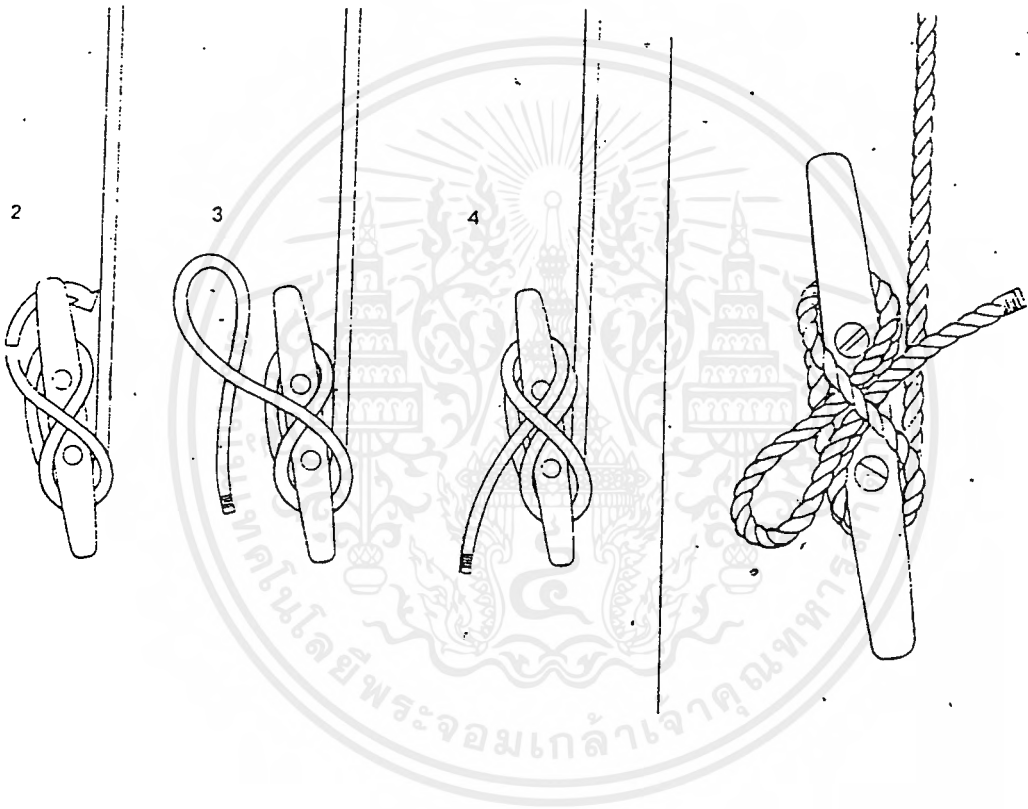
ลักษณะของการผูกเรือเป็นการจอดเรือที่ทำจอดเรือแล้วมีการนำเชือกผูกที่เรือเอาไว้ที่ท่าจอดเรือ เพื่อป้องกันมิให้เรือลอยไปตามกระแสน้ำ

3.11.10.1 Bow Cleat

เป็นการผูกเรือทางด้านหัวเรือ เพื่อจะไม่ให้เรือลอยไปในน้ำ

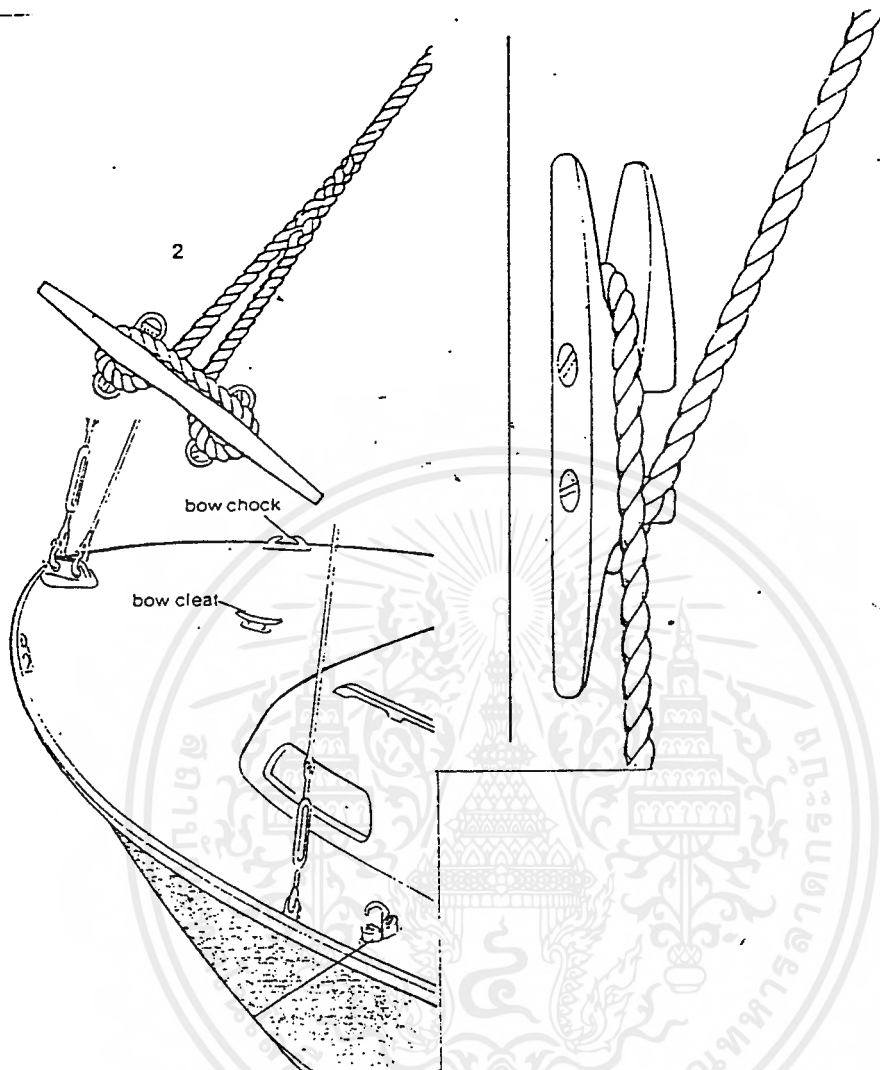
ภาพที่ 226

แสดงการผูกเชือกกับตัวยึดชนิด Bow Cleat

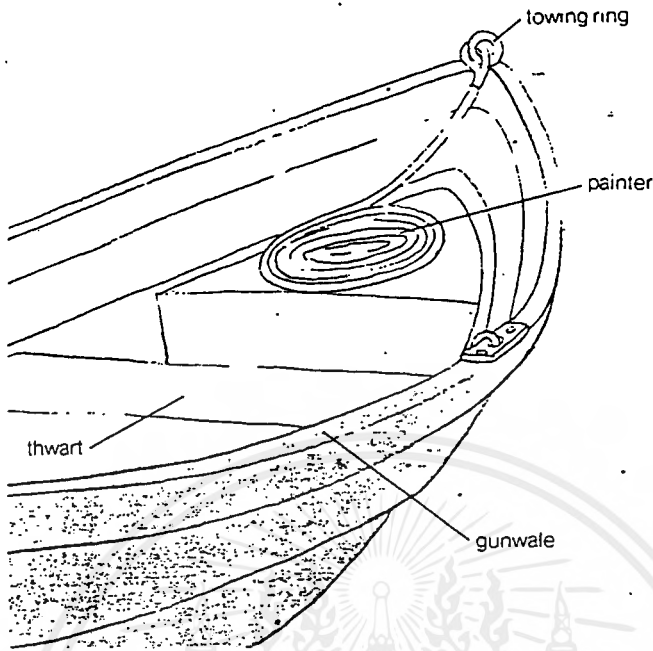


ภาพที่ 227

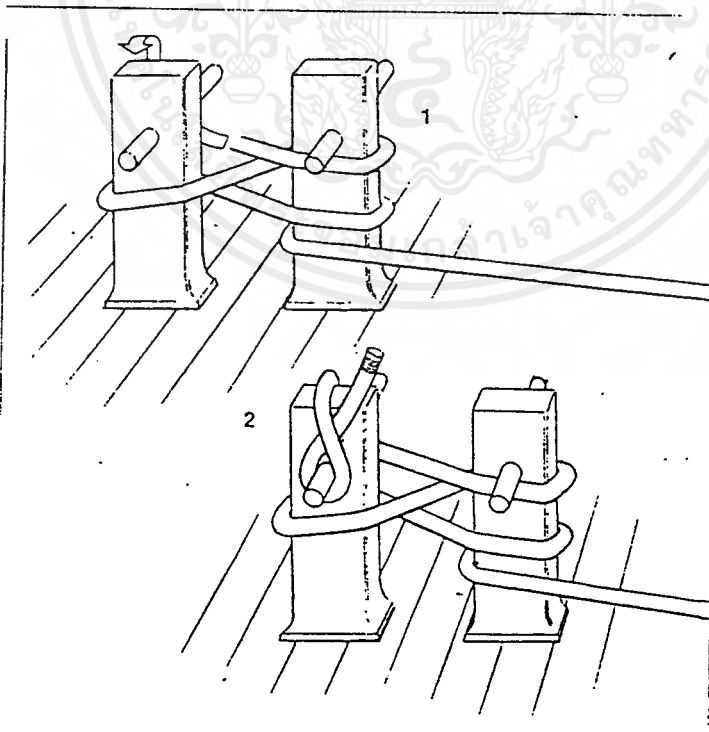
แสดงลักษณะของ Bow Cleat



ภาพที่ 228
แสดงตัวผูกโยงชนิดห่วง Towing Ring ที่ตัวเรือ



ภาพที่ 229
แสดงตัวเกาะยึดที่หาเทียบเรือ Bitt



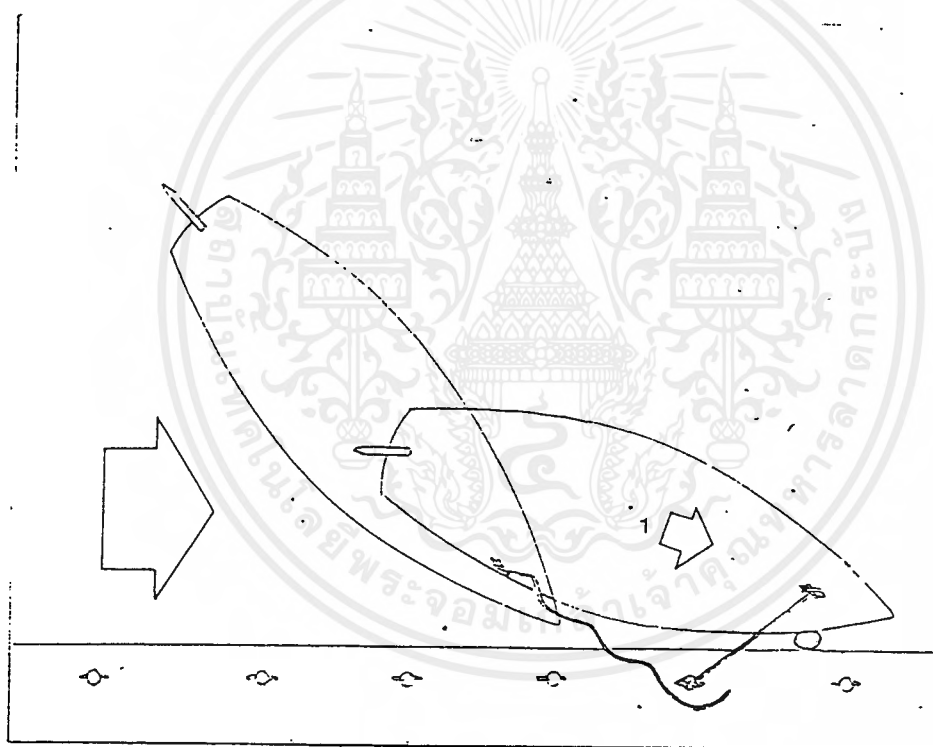
3.11.11 การศึกษาข้อมูลทางด้านตำแหน่งของการผูกเรือ

ลักษณะของการผูกเรือในตำแหน่งต่าง ๆ มีความสำคัญอย่างยิ่งกับการจอดเรือ เพราะในตำแหน่งของการผูกเรือจะช่วยสอดคล้องในการปฏิบัติงานของพนักงาน ลักษณะของตำแหน่งการผูกเรือสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือทางด้านหัวเรือ และทางด้านท้ายเรือ

3.11.11.1 ทางด้านหัวเรือ

ลักษณะของตำแหน่งนี้เรือที่จะเข้ามาจอดท่าจะใช้ทางด้านหัวเรือพุ่งเข้ามา เพราะตำแหน่งของเชือกจะอยู่ทางด้านหัวเรือ

ภาพที่ 230
แสดงตำแหน่งตัวผูกโยงที่หัวเรือ

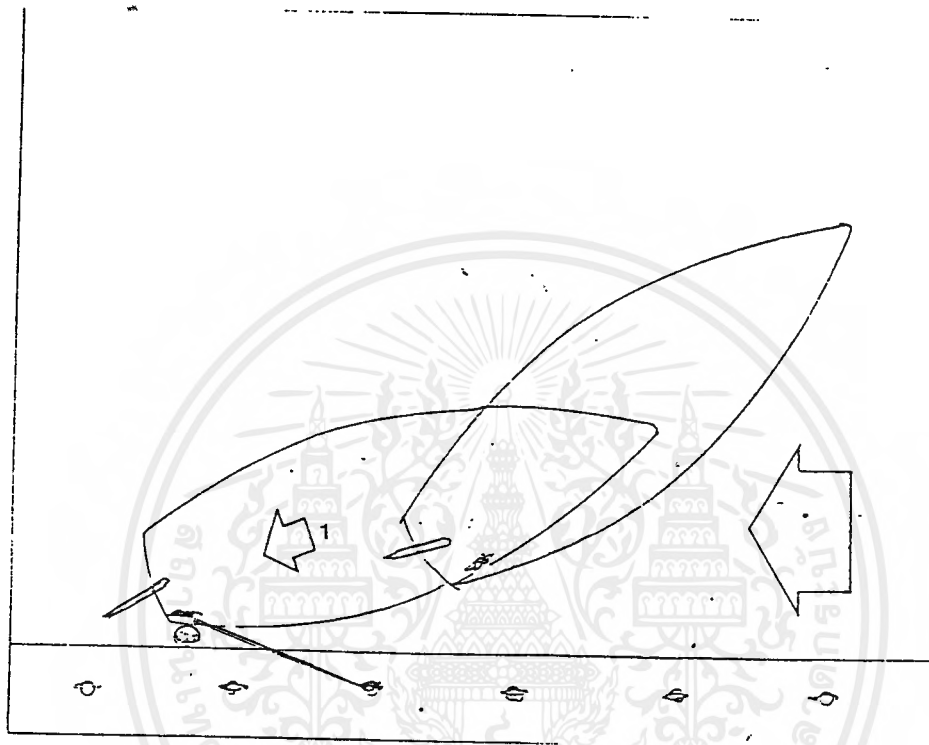


3.11.11.2 ทางด้านท้ายเรือ

ลักษณะของตำแหน่งนี้ เรือที่จะเข้ามาจอดท่าจะใช้ทางด้านท้ายเรือพุ่งเข้ามา เพราะตำแหน่งของเชือกจะอยู่ทางด้านท้ายเรือ

ภาพที่ 231

แสดงตำแหน่งตัวผูกโยงที่ท้ายเรือ



3.11.12 การศึกษาข้อมูลทางด้านวัสดุพลาสติกในการทำถังขยะ

พลาสติกนับว่าเป็นวัสดุที่มีส่วนเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของเราอย่างมาก และเป็นวัสดุที่มีคุณลักษณะควบคู่กับเหล็กและไม้ ถ้ารู้จักเลือกใช้พลาสติกให้เหมาะสมกับงานทั้งนี้เพราะสามารถดัดแปลงและแปรรูปได้ง่าย ประเภทของพลาสติกที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการมีอยู่ 4 ประเภทดังต่อไปนี้

3.11.12.1 Polystyrene ชนิดทนแรงกระแทก (PS₂)

ชื่อทางการค้า Polytirene EF, Vestyroh 540, 550, 551, 560, 570, 571

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาดคือ เม็ดขอมสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของพลาสติกคือ แข็ง คงรูปดี ทนแรงกระแทกแข็ง และเหนียว

ตัวอย่างการใช้งาน (กรรมวิธีฉีด) คือ เรือโนโพรทอร์ค โพรคัทพ์ เครื่องใช้ในครัว ใช้ที่บ่อ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ คือ 60-70°

การทนต่อสารเคมีคือ ทนกรดอ่อน และด่างอ่อน

ไม่ทนต่อ Hydrocarbon และเบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟคือ ติดไฟต่อไฟหลังจัดแปลวจำมีเขม่ามาก

กลิ่นคือ คล้ายของหวานหรือคล้ายยาง คันจุมูก

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%

3.11.12.2 Acrylnitrile-Butadien-Styrene (ABS)

ชื่อทางการค้า Novodor W, W20, H, Lustran, Estodur

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาดคือ เป็นเม็ดข้อมสสี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล)

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิตคือ เหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง ทนต่อดินฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมคุณภาพ

ตัวอย่างการใช้งาน (กรรมวิธีฉีด) คือ ส่วนประกอบภายในรถยนต์ ถึงสำหรับขนส่งของเหลวและของเล่นเด็ก

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ คือ 60-70°

การทนต่อสารเคมีคือ ทนด่างและกรดอ่อน เบนซิน ไขมัน ไม่ทนต่อกรดแก่

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟคือ เปลวจะติดต่อไปหลังจัดแปลวจำและมีเขม่ามาก

กลิ่นคือ คล้ายของหวาน คัดจุมูก

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%

3.11.12.3 Polycarbonate (PC)

ชื่อทางการค้า Makrolon, Lexan

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาดคือ เป็นเม็ดข้อมสสี (สีธรรมชาติ)

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิตคือ ความแข็งแรงเชิงกลในช่วงอุณหภูมิสูง ทนความร้อนได้ดี

ตัวอย่างการใช้งาน (กรรมวิธีฉีด) คือ ฝาครอบและฉนวนดวงไฟสว่างที่ต้องการ ความแข็งแรงในช่วงอุณหภูมิสูง หมวกกันน็อค อุปกรณ์เครื่องจักรที่ต้องการรับการกระแทกมาก

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ คือ Max 110-135°

การทนต่อสารเคมีคือ ทนต่อการด่อน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟคือ เมื่อจ่ออยู่ในเปลวไฟติดแต่เมื่อดึงออกจากเปลวไฟจะดับ

กลิ่นคือ กลิ่นเหมือน Phenolic

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.8%

3.11.12.4 Polypropylene (PP)

ชื่อทางการค้า Hostalen PP, Loparen P

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาดคือ เป็นเม็ดและผสมสีโปร่งแสงจนถึงทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิตคือ ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง ทนต่อแรงกระแทก และทรงตัวดี

ตัวอย่างการใช้งาน (กรรมวิธีฉีด) คือ เครื่องใช้ภายในบ้านของเด็ก หมวกกันน็อค

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ คือ Max 120-130°

การทนต่อสารเคมีคือ ทนต่อการด่อน ด่างอ่อน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟคือ เปลวไฟจะติดต่อไฟหลังจากจุดเปลวจามีแกนสีน้ำเงิน

กลิ่นคือ คล้ายพาราฟินอ่อน ๆ

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 1.2-2.5% ถ้าเป็นแบบไหวง่ายและ 2-3% ถ้าเป็นแบบไหลดาก

3.12 การศึกษาข้อมูลทางด้านจิตวิทยาการใช้สี

- การใช้สีกับผลิตภัณฑ์เพื่อความสะอาดควรคำนึงถึงสภาพการใช้งานและพฤติกรรมของการใช้ทุนเป็นหลัก

1. เป็นสีที่ไม่ขัดต่อพฤติกรรมในการใช้งาน

- ผู้ใช้ต้องการสีสรรที่สะอาดตา

- ผู้ใช้ต้องการกราฟฟิคของหน่วยงานที่เรียบง่ายและชัดเจน

2. เป็นสีที่สามารถเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม
- สามารถเข้ากับอุปกรณ์อื่นได้ดี

ดังนั้นสีที่นำมาใช้มีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้

สีที่ดูแล้วปลอดภัย สะอาด ได้แก่ ขาว ฟ้ำอ่อน

สีที่เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ได้แก่ ขาว เทา ดำ

สีที่ดูแล้วสบายตาสดชื่น ได้แก่ เขียว เทา ฟ้ำ

สีที่สามารถควบคุมความรู้สึกได้ดี ได้แก่ ฟ้ำ น้ำเงิน

สีที่เหมาะสมมีดังนี้ ขาว เทา ฟ้ำ เขียว น้ำเงิน เทา ดำ เพราะว่าตรงกับจุดประสงค์ของการออกแบบมากที่สุด

3.13 การศึกษาเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย

ผู้วิจัยได้มีการศึกษาข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ แล้วได้นำมาเปรียบเทียบหาข้อดี-ข้อเสีย เพื่อเป็นแนวทางในการนำเข้าสู่ตารางวิเคราะห์ต่อไป

3.13.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านคุณสมบัติของเรือประเภทต่าง ๆ

3.13.1.1 เรือไม้

ข้อดี

- อายุการใช้งานนาน
- มีความคงทน
- ราคาถูก
- การซ่อมแซมสามารถซ่อมได้ตามอู่ต่อเรือต่าง ๆ

ข้อเสีย

- คุณสมบัติทางโครงสร้างมีการซับซ้อน
- ในการต่อเรือต้องใช้ผู้มีประสบการณ์
- การต่อเรือใช้เวลานาน

3.13.1.2 เรือเหล็ก

ข้อดี

- การออกแบบสามารถออกแบบได้ไม่ยากนัก
- การซ่อมแซมทำได้ง่าย
- วัสดุอุปกรณ์ราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- มีแรงดึงดูดระหว่างน้ำกับทองเรือมาก

3.13.2.2 เรือทองกลมแบบเกล็ด

ข้อดี

- แข็งแรง
- ทนต่อแรงกระแทกดี

ข้อเสีย

- กินน้ำลึก
- โคลงตัวง่าย
- มีพื้นที่ทองเรือใช้งานน้อย

3.13.2.3 เรือทองวี

ข้อดี

- บำรุงรักษาง่าย
- การผลิตง่าย
- การทรงตัวดี
- ทนต่อแรงกระแทกดี

ข้อเสีย

- กินน้ำลึกพอสมควร
- การเลี้ยงกลับลำกว้าง

3.13.2.4 เรือทองลอน

ข้อดี

- การทรงตัวดีมาก
- ทองเรือแข็งแรง

ข้อเสีย

- การผลิตยุ่งยาก
- บำรุงรักษายาก
- วงเลี้ยงกว้างมาก

3.13.3 การศึกษาข้อมูลทางด้านเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์เรือ

3.13.3.1 เครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงเบนซิน

ข้อดี

- เรือวิ่งได้เร็ว
- การสตาร์ทเครื่องติดได้เร็ว

ข้อเสีย

- ราคาแพง
- การดูแลรักษาละเอียด

3.13.3.2 เครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงดีเซล

ข้อดี

- ราคาถูก
- บรรทุกของน้ำหนักได้มาก ๆ

ข้อเสีย

- การติดเครื่องช้า

3.13.4 การศึกษาข้อมูลทางด้านเครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือ

3.13.4.1 เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายในเรือแบบ Inboard Engines

ข้อดี

- ใช้น้ำมันได้สะดวก
- ใช้น้ำมันได้ทั้งระบบเบนซินและดีเซล
- มีหลายขนาดให้เลือก

ข้อเสีย

- ราคาสูง
- การบำรุงรักษาทำได้ยาก

3.13.4.2 เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายในเรือแบบ Inboard - Out Drive Engines

ข้อดี

- ชุดใบจักรสามารถทำได้
- ประหยัดเชื้อเพลิง
- ใช้น้ำมันได้ทั้งระบบเบนซินและดีเซล

ข้อเสีย

- ไม่เหมาะกับขนาดของเรือ
- มีน้ำหนักมาก
- ราคาสูง

3.13.4.3 เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายนอกเรือแบบ Out Board

ข้อดี

- สามารถยกกระดกได้
- ประหยัดเชื้อเพลิง

ข้อเสีย

- มีน้ำหนักมาก
- ราคาสูง

3.13.4.4 เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายนอกเรือแบบ Out Board Long Axle

ข้อดี

- เหมาะสมกับลำคลอง
- บังคับทิศทางด้วยมือ
- ราคาถูก
- ไปได้ทั้งเบนซินและดีเซล

ข้อเสีย

- ต้องมีความชำนาญในการขับ

3.13.5 การศึกษาข้อมูลทางด้านตำแหน่งติดตั้งเครื่องเรือ

3.13.5.1 ติดตั้งกับแท่นตั้งเครื่อง

ข้อดี

- สะดวกต่อการถอดเก็บ
- มีความเป็นสัดส่วน

ข้อเสีย

- ลื่นเป็ลื่องเนื้อที่ในการใช้งาน
- ยุ่งยากในการผลิต

3.13.5.2 ติดตั้งที่ท้ายเรือ

ข้อดี

- ประหยัดเนื้อที่
- สะดวกในการติดตั้ง
- ประหยัดโครงสร้าง

ข้อเสีย

- ถอดเก็บได้ลำบาก

3.13.6 การศึกษาระบบการขนถ่ายขยะของพนักงาน

3.13.6.1 ขนถ่ายโดยใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับใช้วิธีโดยโกยขยะออกเวลาทิ้ง

ข้อดี

- มีการตั้งเป็นสัดส่วน
- ง่ายต่อการใช้งาน

ข้อเสีย

- ในการเก็บขยะต้องใช้วิธีการโกยทำให้ลำบาก
- มีขยะตกค้าง
- การทำงานล่าช้า

3.13.6.2 ใช้ถังขยะเป็นส่วนรองรับขยะในตัว

ข้อดี

- ง่ายต่อการขนถ่าย
- สะดวกในการใช้งาน
- ทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อเสีย

- น้ำหนักมาก
- สกปรก

3.13.6.3 ใช้ตัวถังขยะเป็นตัวรองรับขยะใช้วิธีพลิกเทขนขยะ

ข้อดี

- ไม่มีขยะตกค้าง
- มีการตั้งเป็นสัดส่วน

ข้อเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนในการปฏิบัติงานมาก
- ต้องมีอุปกรณ์ช่วย

3.13.6.4 ใช้ถุงขยะในการถ่ายเทขยะ

ข้อดี

- สะดวกในการใช้งาน
- ทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อเสีย

- ลื่นเปื้อน
- ต้องใช้อุปกรณ์ร่วม

3.13.7 การศึกษาระบบการทำงานของถังขยะ

3.13.7.1 แบบเปิด-ปิดฝาแกว่ง

ข้อดี

- ป้องกันขยะจากสิ่งแวดล้อมได้
- สะดวกในการใช้งาน

ข้อเสีย

- สกปรกได้ง่าย
- ขำรุดได้ง่าย

3.13.7.2 แบบเปิด-ปิดโดยการใช้มูมหลบ

ข้อดี

- ป้องกันขยะจากสิ่งแวดล้อม
- สะดวกในการใช้งาน

ข้อเสีย

- ทำความสะอาดถึงได้ยาก
- ยากต่อการนำขยะออกมา

3.13.7.3 แบบฝาโล่ง

ข้อดี

- ทิ้งขยะได้สะดวก
- สะดวกกับผู้ปฏิบัติงาน

ข้อเสีย

- มีความสกปรก

3.13.7.4 แบบเปิด-ปิดด้วยกลไก

ข้อดี

- ปกป้องจากสิ่งแวดล้อม

ข้อเสีย

- ต้องมีการซ่อมบำรุง
- เสียหายได้ง่าย

3.13.8 การศึกษาทางด้านวัสดุเพื่อนำมาใช้ทำถังขยะ

3.13.8.1 เหล็กแผ่น

ข้อดี

- มีความแข็งแรง
- ขึ้นรูปได้ง่าย
- ซ่อมแซมได้ง่าย

ข้อเสีย

- เป็นสนิม
- มีน้ำหนักมาก
- ราคาแพง

3.13.8.2 สแตนเลส

ข้อดี

- มีความแข็งแรง
- ขึ้นรูปง่าย
- ไม่ผุกร่อนจากการเป็นสนิม

ข้อเสีย

- ราคาสูง
- ซ่อมแซมได้ยาก

3.13.8.3 พลาสติก

ข้อดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีน้ำหนักเบา
 - ผลได้จำนวนมาก ๆ
 - ขึ้นรูปได้ง่าย
- ข้อเสีย
- ราคาสูง

3.13.8.4 ไฟเบอร์กลาส

ข้อดี

- มีความแข็งแรง
- ไม่เป็นสนิม

ข้อเสีย

- ราคาสูง

3.13.9 การศึกษาข้อมูลทางด้านส่วนกันกระแทกของเรือ

3.13.9.1 กันชนหน้า-หลัง

ข้อดี

- กันกระแทกทางด้านหน้า-หลัง

ข้อเสีย

- ไม่สามารถกันกระแทกทางด้านข้างได้

3.13.9.2 กันชนรอบตัว

ข้อดี

- สามารถป้องกันการแตกได้รอบตัว

3.13.10 การศึกษาทางด้านการผูกเชือกเรือ

3.13.10.1 การผูกเชือกที่หัวเรือแบบ Bow Cleat

ข้อดี

- ทำให้เรือไม่ลอย
- ผูกง่าย
- เชือกไม่กองบนหัวเรือ

ข้อเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาจเทียบตัว Bow Cleat

3.13.10.2 การผูกเชือกแบบ Towing Ring

ข้อดี

- ทำให้เรือไม่ลอย
- ผูกง่าย
- สะดวกในการใช้งาน

ข้อเสีย

- เชือกเกาะกะบนหัวเรือ

3.13.11 การศึกษาข้อมูลทางด้านตำแหน่งของการผูกเรือ

3.13.11.1 การผูกทางด้านหัวเรือ

ข้อดี

- ง่ายต่อการใช้งาน
- สะดวกในการเก็บเชือก
- สะดวกในการปล่อยเรือ

ข้อเสีย

- เชือกเกาะกะ

3.13.11.2 การผูกทางด้านท้ายเรือ

ข้อดี

- ไม่เกาะกะของเชือก

ข้อเสีย

- ลำบากต่อการใช้งาน
- การเข้าจอดของเรือลำบาก

3.13.12 การศึกษาข้อมูลทางด้านวัสดุพลาสติกในการทำถังขยะ

3.13.12.1 PS₃

ข้อดี

- แข็งแรง
- ทนการกระแทก

ข้อเสีย

- ราคาสูง

3.13.12.2 ABS

ข้อดี

- แข็งแรง
- เหนียว

ข้อเสีย

- ราคาสูง
- ไม่ทนกรด

3.13.12.3 PC

ข้อดี

- แข็งแรง

ข้อเสีย

- ราคาสูง
- ไม่ทนกรดแก่ ๆ

3.13.12.4 PP

ข้อดี

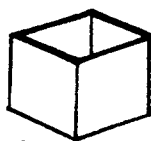
- แข็งแรง
- เหนียว
- ทนการกระแทก

ข้อเสีย

- ไม่ทนด่าง

3.13.13 การศึกษาทางด้านรูปแบบของถังขยะ

3.13.13.1



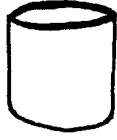
ข้อดี

- ใส่ขยะได้มาก
- สะดวกในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง่ายต่อการผลิต
- ข้อเสีย
- ไม่แข็งแรง

3.13.13.2



- ข้อดี
- สะดวกในการใช้งาน
- ง่ายต่อการผลิต
- ข้อเสีย
- บรรจุขยะได้น้อย

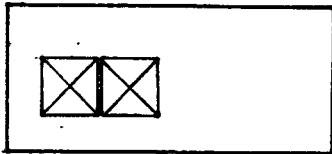
3.13.13.3



- ข้อดี
- สะดวกในการใช้งาน
- ง่ายต่อการผลิต
- ข้อเสีย
- บรรจุขยะได้น้อย

3.13.14 การศึกษาทางด้านตำแหน่งของการวางถังขยะ

3.13.14.1 ทางด้านตอนกลางของเรือ



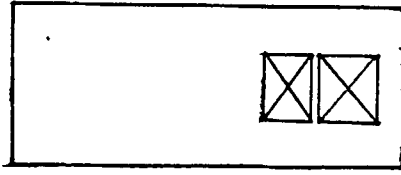
- ข้อดี
- สะดวกในการใช้งาน
- ง่ายต่อการขนถ่าย
- ไม่เกะกะทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ทำให้พื้นที่ของเรือคับแคบ

3.13.14.2 ทางตอนท้ายของเรือ



ข้อดี

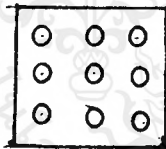
- ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย

ข้อเสีย

- เกะกะต่อพนักงานขับเรือ
- ไม่สมดุลกับการรับน้ำหนักของเรือ

3.13.15 การศึกษารูปแบบของก้นถังใส่ขยะ

3.13.15.1 มีรูระบายน้ำ



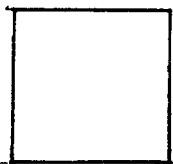
ข้อดี

- ช่วยในการไหลของน้ำ
- มีน้ำหนักเบา

ข้อเสีย

- ทำให้เรือสกปรก

3.13.15.2 ไม่มีรูระบายน้ำ



ข้อดี

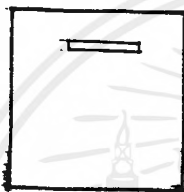
- ไม่ทำให้เรือสปรก

ข้อเสีย

- มีน้ำหนักเบา
- ภายในถังขยะจะสปรกง่าย

3.13.16 การศึกษาทางด้านตำแหน่งของที่หัวถังขยะ

3.13.16.1 ด้านข้างตอนบน



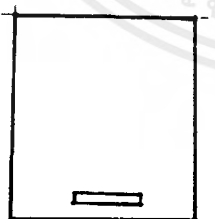
ข้อดี

- ง่ายต่อการใช้งาน
- เคลื่อนย้ายได้ง่าย

ข้อเสีย

- เพลายกเมื่อย

3.13.16.2 ด้านข้างตอนล่าง



ข้อดี

- ง่ายต่อการใช้งาน

ข้อเสีย

- ทำให้เมื่อยเวลายก
- ยกขยะได้น้อย

3.13.17 การศึกษาวัสดุในการทำเก้าอี้

3.13.17.1 ไม้

ข้อดี

- มีความแข็งแรง
- สวยงาม
- นั่งสบาย

ข้อเสีย

- มีน้ำหนักมาก
- ราคาสูง

3.13.17.2 พลาสติก

ข้อดี

- น้ำหนักเบา
- นั่งสบาย

ข้อเสีย

- ราคาสูง

3.13.17.3 ไฟเบอร์กลาส

ข้อดี

- แข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- สวยงาม
- นั่งสบาย

ข้อเสีย

- ราคาสูง

3.13.18 การศึกษาทางด้านตำแหน่งของเก้าอี้

3.13.18.1 ทางด้านหัวเรือ



ข้อดี

- นิ่งสบาย
- สามารถมองเห็นหัวเรือได้ชัดเจน

ข้อเสีย

- ขับเรือลำบาก
- เกะกะ

3.13.18.2 ทางด้านท้ายเรือ



ข้อดี

- นิ่งสบาย
- ขับเรือได้สะดวก

ข้อเสีย

- มองไม่เห็นหัวเรือ

3.13.19 การศึกษารูปแบบเก้าอี้

3.13.19.1 แบบมีพนักพิง

ข้อดี

- สะดวกสบาย
- สวยงาม

ข้อเสีย

- ทำให้เกะกะ

3.13.19.2 แบบไม่มีพนักพิง

ข้อดี

- ไม่เกะกะ

ข้อเสีย

- ทำให้เมื่อยขณะทำงาน
- ไม่สวยงาม

3.13.20 การศึกษาทางด้านวัสดุพลาสติกในการทำถังใส่เครื่องมือ

3.13.20.1 PS₃

ข้อดี

- แข็งแรง
- ทนกระแทก

ข้อเสีย

- ราคาสูง

3.13.20.2 ABS

ข้อดี

- แข็งแรง
- เหนียว

ข้อเสีย

- ราคาสูง
- ไม่ทนกรด

3.13.20.3 PC

ข้อดี

- แข็งแรง

ข้อเสีย

- ราคาสูง
- ไม่ทนกรดแก่ ๆ

3.13.20.4 PP

ข้อดี

- แข็งแรง
- เหนียว
- ทนกระแทก

ข้อเสีย

- ไม้ทนต่าง

3.13.21 การศึกษาดำเนินงานของการวางถังใส่เครื่องมือ

3.13.21.1 ทางด้านซ้ายหรือขวาของท้ายเรือ

ข้อดี

- สะดวกในการใช้
- ไม้เกะกะ

ข้อเสีย

- ทำให้คับแคบ

3.13.21.2 ทางด้านตอนกลางของเรือ

ข้อดี

- ทำให้พื้นที่ของเรือว่าง

ข้อเสีย

- ทำให้เกะกะ
- ยากต่อการใช้งาน

3.13.22 การศึกษาทางด้านตำแหน่งการวางของตะแกรง

3.13.22.1 ทางด้านหลังซ้าย-ขวาของเรือ



;

ข้อดี

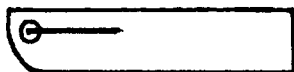
- ไม้เกะกะทางเดิน
- สะดวกในการเก็บรักษา

ข้อเสีย

- ลำบากในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.21.2 ทางด้านหน้าชาย-ขวาของเรือ



ข้อดี

- สะดวกในการใช้งาน
- ไม่เกะกะทางเดิน

ข้อเสีย

- หยิบลำบาก

3.13.23 การศึกษาทางด้านตำแหน่งของสำนักงานกรุงเทพมหานคร

3.13.24.1 ทางด้านบนหัวเรือ

ข้อดี

- เห็นเด่นชัด

ข้อเสีย

- ไม่สวยงาม

3.13.24.2 ทางด้านข้างของตัวเรือ

ข้อดี

- เห็นได้เด่นชัด
- พื้นที่ในการเขียนมาก

ข้อเสีย

- ต้องซ่อมแซมบ่อย

3.13.25 การศึกษาทางด้านตำแหน่งของไม้พาย

3.13.25.1 แขนงทางด้านซ้ายหรือขวาของท้ายเรือ

ข้อดี

- สะดวกในการใช้งาน
- หยิบง่าย
- ไม่เกะกะ

ข้อเสีย

- ยุ่งยากในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.25.2 แขนงทางด้นหน้าข้ยหรือขวของเรือ

ข้ดี

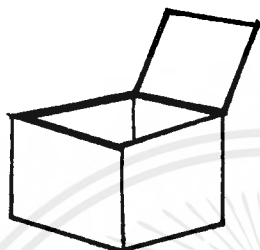
- สะดวกในการใช้งาน
- ไม้เกะกะ

ข้เสีย

- หยิบลำบาก

3.13.26 การศึกษาข้อมูลทางด้นรูปทรงของถังใส่เครื่องมือ

3.13.26.1



ข้ดี

- สะดวกในการใช้งาน
- เก็บของได้ดี
- แข็งแรง

ข้เสีย

- เกะกะ

3.13.26.2



ข้ดี

- สะดวกในการใช้งาน
- สวยงาม

ข้เสีย

- ใส่องได้น้อย

3.13.27 การศึกษาลักษณะของมือจับเปิด-ปิดของถังเครื่องมือ

3.13.27.1



ข้อดี

- ผลิตได้ง่าย
- ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ

ข้อเสีย

- จับไม่ถนัดมือ

3.13.27.2



ข้อดี

- ราคาถูก
- ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ
- จับได้ถนัดมือ

ข้อเสีย

- ผลิตได้ยาก

3.13.28 การศึกษาลักษณะตัวล็อคตะแกรง

3.13.28.1 แบบโค้ง



ข้อดี

- หน้าสัมผัสในการรับตะแกรงมาก
- ตัวล็อคมีความหนา

ข้อเสีย

- หยิบใช้ได้ลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.28.2 ตะขอเกี่ยว



ข้อดี

- แข็งแรง

ข้อเสีย

- หยิบลำบาก

- อาจเกิดอันตรายได้

3.13.29 การศึกษาเกี่ยวกับตัวยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเรือ

3.13.29.1 สลักเกลียว

ข้อดี

- มีความแข็งแรง

- ถอดประกอบได้

ข้อเสีย

- ผลิตได้ยาก

3.13.29.2 รีเว็ต

ข้อดี

- ผลิตได้ง่าย

ข้อเสีย

- ไม่แข็งแรง

3.13.30 การศึกษาวัสดุแผ่นรองรับในเรือ

3.13.30.1 พลาสติก

ข้อดี

- แข็งแรง

- ผลิตง่าย

ข้อเสีย

- ซ่อมแซมลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ราคาสูง

3.13.30.2 ไม้

ข้อดี

- แข็งแรง
- ผลิตง่าย
- ราคาถูก

ข้อเสีย

- น้ำหนักมาก

3.13.30.3 ไฟเบอร์กลาส

ข้อดี

- แข็งแรง
- ผลิตง่าย

ข้อเสีย

- ราคาสูง

เมื่อได้มีการศึกษาข้อมูลเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว จึงได้มีการนำเอาข้อมูลเข้าสู่ตารางวิเคราะห์ เพื่อเป็นการสรุปเลือกเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

3.14 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางสู่การออกแบบ

การวิเคราะห์เป็นการนำข้อมูลมาแยกแยะจัดความสำคัญ เพื่อที่จะนำผลที่ได้เป็นแนวทางของการออกแบบตัวผลิตภัณฑ์ต่อไป

ตารางที่ 17
การวิเคราะห์ชนิดของเรือ

1. เรือไม้
2. เรือเหล็ก
3. เรือลูมิเนียม
4. เรือไฟเบอร์

		หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
ลำดับ	ข้อพิจารณา	1	2	3	4
1.	การทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ	3	3	2	5
2.	น้ำหนักเบา	3	3	2	5
3.	อายุการใช้งาน	3	2	2	4
4.	ราคาวัสดุต่ำ	4	3	4	3
5.	การทนต่อแรงต่าง ๆ	3	2	4	3
	รวม	16	13	14	20

จากตารางที่ 17 วิเคราะห์ชนิดของเรือที่เลือกใช้ คือไฟเบอร์กลาส

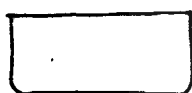
ตารางที่ 18
การวิเคราะห์ทางด้านห้องเรือ

1. ห้องแบน

2. ห้องวี

3. ห้องกลม

4. ห้องลอน*



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ลักษณะของการทรงตัว	4	3	2	2
2.	การรับน้ำหนัก	5	3	3	2
3.	การใช้พื้นที่ในการทำงาน	4	3	3	2
4.	การรับแรงกระแทก	3	4	3	3
	รวม	16	13	11	9

จากตารางที่ 18 วิเคราะห์ลักษณะของห้องเรือที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือก เรือห้องแบนในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19
การวิเคราะห์เชื่อเพลิงที่ใช้กับเรือ

1. เบนซิน
2. ดีเซล

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	การติดเครื่องยนต์	5	4
2.	ประสิทธิภาพในการใช้งาน	5	3
3.	ราคา	4	5
4.	การบรรทุกน้ำหนัก	4	4
	รวม	18	16

จากตารางที่ 19 วิเคราะห์เชื่อเพลิงที่ใช้กับเรือ เลือกใช้ เบนซิน

ตารางที่ 20
การวิเคราะห์เครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือ

1. เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายในเรือ แบบ Inboard Engines
2. เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายในเรือ แบบ Inboard Out Drive Engines
3. เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายนอกเรือ แบบ Out Board
4. เครื่องยนต์ที่ติดตั้งภายนอกเรือ แบบ Out Board Long Axle

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	สะดวกในการใช้งาน	3	3	2	5
2.	ราคา	2	3	2	5
3.	น้ำหนัก	3	3	2	4
4.	ความเหมาะสมกับสถานที่	2	2	3	4
	รวม	10	11	9	18

จากตารางที่ 20 วิเคราะห์เครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือ เลือกแบบ Out Board Long Axle.

ตารางที่ 21
การวิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งเครื่องเรือ

1. ติดตั้งกับแท่นติดตั้งเครื่อง
2. ติดตั้งที่ท้ายเรือ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ประหยัดเนื้อที่	3	5
2.	ประหยัดโครงสร้าง	3	4
3.	สะดวกในการติดตั้ง	4	5
4.	การถอดประกอบ	5	4
	รวม	15	18

จากตารางที่ 21 วิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งเครื่องเรือ เลือกแบบติดตั้งที่ท้ายเรือ

ตารางที่ 22

การวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายของพนักงาน

1. ขนถ่ายโดยใช้ตัวถังเป็นส่วนรองรับ ใช้วิธีโกยขยะ
2. ใช้ถังเป็นส่วนรองรับขยะในตัว
3. ใช้ถังเป็นตัวรองรับขยะในตัว ใช้วิธีพลิกเทขยะ
4. ใช้ถุงขยะในการถ่ายเทขยะ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	สะดวกในการใช้งาน	3	5	4	4
2.	ง่ายต่อการขนย้าย	3	5	3	4
3.	ความสะอาด	2	4	3	4
4.	ความเป็นสัดส่วน	3	4	3	4
	รวม	11	18	13	16

จากตารางที่ 22 วิเคราะห์ระบบการขนถ่ายของพนักงาน เลือกแบบใช้ถังเป็นส่วนรองรับขยะในตัว

ตารางที่ 23
การวิเคราะห์ระบบการทำงานของถังขยะ

1. แบบเปิด ปิดฝาแกว่ง
2. แบบเปิด ปิดโดยมีมุมหลบ
3. แบบฝาโล่ง
4. แบบเปิด ปิดด้วยกลไก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	สะดวกในการใช้งาน	3	3	4	2
2.	ความสะอาด	3	2	3	2
3.	การบำรุงรักษา	2	3	5	2
4.	การทำความสะดวกถึง	2	2	4	3
	รวม	10	10	16	9

จากตารางที่ 23 วิเคราะห์ระบบการทำงานของถังขยะ เลือกแบบฝาโล่ง

ตารางที่ 24
การวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาทำถังขยะ

1. เหล็กแผ่น
2. สแตนเลส
3. พลาสติก
4. ไฟเบอร์กลาส

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ง่ายต่อการผลิต	3	3	5	4
2.	ผลิตได้มาก ๆ	2	2	5	4
3.	การบำรุงรักษา	3	2	4	4
4.	ความแข็งแรง	4	3	4	4
	รวม	12	10	18	16

จากตารางที่ 24 วิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาทำถังขยะ เลือกใช้พลาสติก

ตารางที่ 25
การวิเคราะห์ส่วนกันกระแทกของเรือ

1. กันกระแทกทางด้านหน้า หลัง
2. กันกระแทกรอบตัว

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความปลอดภัย	4	5
2.	ความสวยงาม	5	4
3.	ง่ายในการใช้	3	5
4.	การบำรุงรักษา	4	4
	รวม	16	18

จากตารางที่ 25 วิเคราะห์ส่วนกันกระแทกของเรือ เลือกแบบกันกระแทกรอบตัว

ตารางที่ 26
การวิเคราะห์การผูกเขือก

1. แบบ Bow Cleat
2. แบบ Towing Ring

		หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
ลำดับ	ข้อพิจารณา	1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	4	5
2.	ความปลอดภัย	4	5
3.	ความนิยม	3	5
4.	การบำรุงรักษา	4	5
	รวม	15	19

จากตารางที่ 26 วิเคราะห์การผูกเขือกใช้แบบ Towing Ring

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27
การวิเคราะห์ตำแหน่งของการผูกเชือกเรือ

1. ทางด้านหัวเรือ
2. ทางด้านท้ายเรือ

		หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
ลำดับ	ข้อพิจารณา	1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	5	4
2.	การเก็บรักษา	5	4
3.	สะดวกในการจอดเรือ	4	3
4.	ปลอดภัยกับผู้ใช้	5	4
	รวม	19	15

จากตารางที่ 27 วิเคราะห์ตำแหน่งของการผูกเชือกเรือ เลือกทางด้านหัวเรือ

ตารางที่ 28
การวิเคราะห์วัสดุพลาสติกในการทำถังขยะ

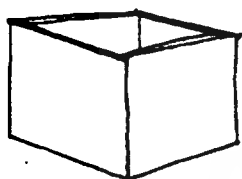
1. PS₃
2. ABS
3. PC
4. PP

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ความแข็งแรง	4	4	4	5
2.	ราคา	3	3	3	4
3.	ทนต่อแรงกระแทก	4	4	4	5
4.	ความเหนียว	3	4	4	5
	รวม	14	15	15	19

จากตารางที่ 28 วิเคราะห์วัสดุพลาสติกในการทำถังขยะ เลือกแบบ PP

ตารางที่ 29
การวิเคราะห์รูปแบบของถังขยะ

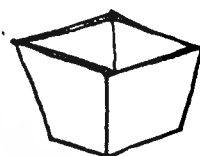
1.



2.



3.



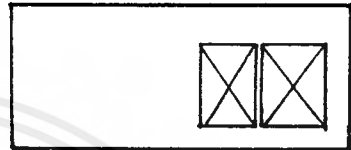
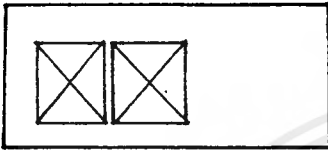
ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	สะดวกในการใช้งาน	4	3	3
2.	ปริมาณของขยะที่บรรจุ	4	4	3
3.	รูปทรงสอดคล้องกับเรือ	5	3	3
4.	ง่ายต่อการผลิต	4	4	4
	รวม	17	14	13

จากตารางที่ 29 วิเคราะห์รูปแบบของถังขยะ เลือกแบบที่ 1

ตารางที่ 30
การวิเคราะห์ตำแหน่งของการวางถังขยะ

1.

2.



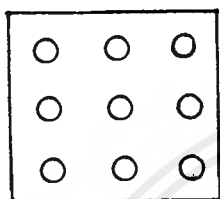
ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	5	4
2.	ประหยัดเนื้อที่	4	3
3.	เกาะกะคนขับเร็ว	5	3
4.	สะดวกในการเคลื่อนย้าย	5	4
	รวม	19	14

จากตารางที่ 30 วิเคราะห์ตำแหน่งของการวางถังขยะ เลือกรูปแบบที่ 1

ตารางที่ 31
การวิเคราะห์รูปแบบของกันดั้มชยะ

1.

2.



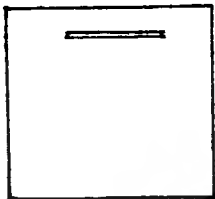
ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	5	4
2.	การไหลของน้ำ	5	3
3.	น้ำหนัก	4	3
4.	ความสะดวก	5	3
	รวม	19	13

จากตารางที่ 31 วิเคราะห์รูปแบบของกันดั้มชยะ เลือกแบบที่ 1.

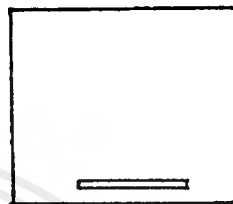
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32
การวิเคราะห์ทางด้านตำแหน่งที่หัวถึงขยะ

1.



2.



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการทำงาน	5	3
2.	สะดวกในการขนย้าย	5	3
3.	สอดคล้องกับพฤติกรรม	4	3
4.	ความนิยม	4	4
	รวม	18	13

จากตารางที่ 32 วิเคราะห์ตำแหน่งที่หัวถึงขยะ เลือกแบบที่ 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33
การวิเคราะห์วัสดุในการทำเก้าอี้

1. ไม้
2. พลาสติก
3. ไฟเบอร์กลาส

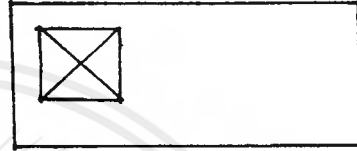
ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ราคาถูก	3	4	4
2.	ความแข็งแรง	4	3	3
3.	ความเหมาะสม	2	3	3
4.	การผลิต	3	4	4
5.	การบำรุงรักษา	2	3	4
	รวม	14	17	18

จากตารางที่ 33 วิเคราะห์วัสดุในการทำเก้าอี้ เลือกไฟเบอร์กลาส

ตารางที่ 34
การวิเคราะห์ตำแหน่งของเก้าอี้

1.

2.



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความเหมาะสม	5	3
2.	สะดวกในการใช้งาน	5	3
3.	ไม่เกะกะ	4	3
4.	การมองเห็น	3	4
	รวม	17	13

จากตารางที่ 34 วิเคราะห์ตำแหน่งของเก้าอี้ เลือกแบบที่ 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35
การวิเคราะห์รูปแบบของเก้าอี้

1. มีพนักพิง
2. ไม่มีพนักพิง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	3	4
2.	ความเหมาะสม	3	3
3.	ราคา	2	4
4.	ประหยัดเนื้อที่	3	3
	รวม	11	14

จากตารางที่ 35 วิเคราะห์รูปแบบของเก้าอี้ เลือกแบบไม่มีพนักพิง

ตารางที่ 36
การวิเคราะห์วัสดุพลาสติกในการทำถังใส่เครื่องมือ

1. PS₃
2. ABS
3. PC
4. PP

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ความแข็งแรง	4	4	4	5
2.	ราคา	3	3	3	4
3.	ทนต่อแรงกระแทก	4	4	4	5
4.	ความเหนียว	3	4	4	5
	รวม	14	15	15	19

จากตารางที่ 36 วิเคราะห์วัสดุพลาสติกในการทำถังใส่เครื่องมือ เลือกแบบ PP

ตารางที่ 37

การวิเคราะห์ตำแหน่งของการวางลึงใส่เครื่องมือ

1. ทางด้านซ้ายมือหรือขวาของท้ายเรือ
2. ทางด้านตอนกลางของเรือ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	5	3
2.	ประหยัดพื้นที่	4	3
3.	สอดคล้องกับพฤติกรรม	5	4
4.	ไม่เกะกะ	4	3
	รวม	18	13

จากตารางที่ 37 วิเคราะห์ตำแหน่งของการวางลึงใส่เครื่องมือ เลือกแบบทางด้านซ้ายมือหรือขวาของท้ายเรือ

ตารางที่ 38

การวิเคราะห์ตำแหน่งของการวางตะแกรง

1. ทางด้านหลัง ช้าย - ชาวของเรือ
2. ทางด้านหน้า ช้าย - ชาวของเรือ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	3	5
2.	สะดวกในการเก็บ	4	5
3.	การบำรุงรักษา	4	4
4.	การทำความสะอาดเรือ	4	4
	รวม	15	18

จากตารางที่ 38 วิเคราะห์ตำแหน่งของการวางตะแกรง เลือกทางด้านหน้า ช้าย - ชาวของเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39

การวิเคราะห์ตำแหน่งของสายสำนักงานกรุงเทพมหานคร

1. ทางด้านบนหัวเรือ
2. ทางด้านข้างของตัวเรือ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดุดมาก	4	5
2.	ความสวยงาม	3	5
3.	พื้นที่ในการเขียน	3	4
4.	ความเด่นชัด	3	4
	รวม	13	18

จากตารางที่ 39 วิเคราะห์ตำแหน่งของสายสำนักงานกรุงเทพฯ เลือกทางด้านข้างของตัวเรือ

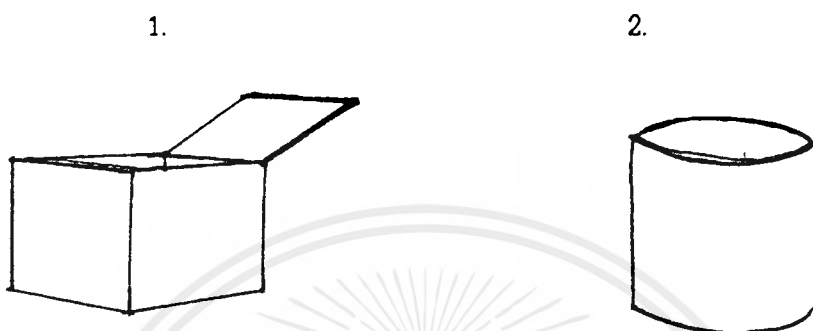
ตารางที่ 40
การวิเคราะห์ตำแหน่งของไม้พาย

1. แขนงทางด้านซ้ายหรือขวาของท้ายเรือ
2. แขนงทางด้านหน้าซ้ายหรือขวาของหัวเรือ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกในการใช้งาน	5	4
2.	สอดคล้องกับพฤติกรรม	3	2
3.	ประหยัดเนื้อที่	4	4
4.	หยิบง่าย	5	3
	รวม	17	13

จากตารางที่ 40 วิเคราะห์ตำแหน่งของไม้พาย เลือก แขนงทางด้านซ้ายหรือขวาของท้ายเรือ

ตารางที่ 41
การวิเคราะห์รูปทรงของถังใส่เครื่องมือ



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	การบรรจุของ	5	3
2.	สอดคล้องกับรูปลักษณะของเรือ	5	4
3.	การผลิต	4	4
4.	สะดวกในการใช้	4	4
	รวม	18	15

จากตารางที่ 41 วิเคราะห์รูปทรงของถังใส่เครื่องมือ เลือกแบบที่ 1.

ตารางที่ 42

การวิเคราะห์ลักษณะมือจับเปิด-ปิดของถังเครื่องมือ

1.

2.



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ราคาถูก	4	5
2.	สอดคล้องกับพฤติกรรม	4	5
3.	จับได้ถนัดมือ	3	5
4.	การติดตั้ง	4	5
	รวม	15	20

จากตารางที่ 42 วิเคราะห์ลักษณะมือจับเปิด-ปิด ของถังเครื่องมือ เลือกแบบที่ 2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43
การวิเคราะห์ลักษณะตัวลือคของตะแกรง

1.



2.



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	การติดตั้ง	5	4
2.	พื้นที่ในการแขวน	4	3
3.	ความปลอดภัย	5	3
4.	ความสวยงาม	4	3
	รวม	18	13

จากตารางที่ 43 วิเคราะห์ลักษณะตัวลือคของตะแกรง เลือกแบบที่ 1

ตารางที่ 44
การวิเคราะห์ตัวประกอบต่าง ๆ ในเรือ

1. สลักเกลียว
2. รีเว็ต

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความแข็งแรง	5	4
2.	ความสวยงาม	4	4
3.	สะดวกในการใช้งาน	4	4
4.	การซ่อมแซม	5	3
	รวม	18	15

จากตารางที่ 44 วิเคราะห์ตัวประกอบต่าง ๆ ในเรือ เลือกแบบสลักเกลียว

ตารางที่ 45

การวิเคราะห์การศึกษาวัดสุพรรณรองรับในเรือ

1. พลาสติก
2. ไม้
3. ไฟเบอร์กลาส

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	แข็งแรง	4	4	4
2.	ราคาถูก	3	5	3
3.	ความคงทน	3	4	3
4.	การซ่อมแซม	3	5	3
	รวม	13	18	16

จากตารางที่ 45 วิเคราะห์วัสดุแผ่นรองรับในเรือ เลือกไม้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์และการออกแบบ

4.1 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย เรื่องเรือเก็บขยะในคูคลอง ซึ่งผลที่ได้ต้องการให้สามารถใช้ประโยชน์ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและพฤติกรรม ในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาที่พอที่จะสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

4.1.1 ชนิดของเรือที่เลือกใช้

คือเรือไฟเบอร์กลาส เพราะมีความแข็งแรงและมีการเสื่อมสภาพช้า

4.1.2 ลักษณะของท้องเรือ

เลือกใช้แบบเรือท้องแบน เพราะสามารถแล่นได้ในน้ำที่ไม่ต้องลึก และมีการทรงตัวที่ดี

4.1.3 วัสดุแนวรองรับในเรือ

เลือกใช้ไม้ เพราะมีความแข็งแรงและสามารถถอดประกอบได้ด้วย

4.1.4 เชื้อเพลิงที่ใช้กับเรือ

เลือกใช้ น้ำมันเบนซิน เพราะสามารถติดเครื่องยนต์ได้ไว

4.1.5 เครื่องยนต์ที่เลือกใช้กับเรือ

เลือกแบบ Out Board Long Axle (เครื่องเพลยาว) เพราะเหมาะกับสภาพคูคลอง

4.1.6 ทางด้านตำแหน่งการติดตั้งเครื่องเรือ

เลือกแบบ การติดตั้งที่ท้ายเรือ เพราะสะดวกในการใช้งาน

4.2 ในด้านระบบของการขนถ่ายขยะของพนักงาน

เลือกใช้แบบ ใช้ถังเป็นส่วนรองรับขยะในตัวเพราะสะดวกในการใช้งาน และง่ายต่อการขนถ่าย

4.2.1 ระบบของการทำงานของถังขยะ

เลือกแบบ ฝาโถ่งเพราะสะดวกในการใช้งานการทำความสะอาด

4.2.2 วัสดุเพื่อนำมาทำถังขยะ

เลือกใช้ พลาสติกเพราะง่ายต่อการผลิตและการบำรุงรักษา

4.2.3 วัสดุพลาสติกในการทำถังขยะ

เลือกแบบ PP เพราะมีความแข็งแรง

4.2.4 รูปแบบของถังขยะ

เลือกใช้



เพราะว่าสะดวกในการใช้และปริมาณบรรจุได้มาก

4.2.5 ตำแหน่งของการวางถังขยะ

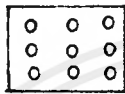
เลือกแบบ



เพราะสะดวกในการเคลื่อนย้าย

4.2.6 รูปแบบของก้นถังขยะ

เลือกแบบ



เพราะจะได้ช่วยในการระบายของน้ำได้

4.2.7 ตำแหน่งของที่หัวถังขยะ

เลือกแบบ



เพราะว่าสะดวกในการขนย้าย

4.3 ส่วนของกันกระแทกของเรือ

เลือกแบบ กันกระแทกรอบตัวเพราะมีความปลอดภัย

4.4 การผูกเชือกเรือ

ใช้แบบ Towing ring เพราะสะดวกในการใช้งาน

4.4.1 ตำแหน่งของการผูกเชือกเรือ

เลือก ทางด้านหัวเรือ เพราะสะดวกในการใช้งานเก็บรักษาง่าย

4.5 วัสดุในการทำเก้าอี้

เลือกใช้ ไฟเบอร์กลาส เพราะมีความแข็งแรงดี

4.5.1 ตำแหน่งของเก้าอี้

เลือกแบบ



เพราะไม่เกะกะ และสะดวกในการใช้งาน

4.5.2 รูปแบบของเก้าอี้

เลือกแบบ

ไม่มีพนักพิงเพราะว่าความเหมาะสมในการใช้งาน

4.6 ตำแหน่งของการวางลึงใส่เครื่องมือ

เลือกแบบ ทางด้านซ้ายหรือขวาของท้ายเรือ

4.6.1 รูปทรงของลึงใส่เครื่องมือ

เลือกแบบ



เพราะว่าสะดวกในการใช้งาน

4.6.2 ลักษณะของมือจับ เปิด-ปิดของลึงเครื่องมือ

เลือกแบบ



เพราะสะดวกในการเปิด-ปิดและสอดคล้องกับพฤติกรรม

4.7 ตำแหน่งของการวางตะแกรง

เลือก ทางด้านหน้าซ้าย-ขวาของเรือ เพราะสะดวกในการใช้งานและการเก็บ

4.7.1 ตัวล้อของตะแกรง

เลือกแบบ



เพราะพื้นที่ในการแขวนและสะดวกกับการใช้งาน

4.8 ตำแหน่งของไม้พาย

เลือก แขวงทางด้านซ้ายหรือขวาของท้ายเรือ เพราะว่าง่ายต่อการใช้งาน

4.9 ดัวยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเรือ

เลือกแบบ สลักเกลียว เพราะมีความแข็งแรง และสะดวกในการใช้งาน

4.10 ตำแหน่งของลายสำนักงานกรุงเทพมหานคร

เลือก ทางด้านข้างของตัวเรือ เพราะจะได้มองเห็นได้ชัดเจน

4.11 ทางด้านสีของตัวเรือ เลือกใช้สีสดใส เพราะเห็นได้เด่นชัด

4.12 ทางด้านสีของถังขยะ ใช้สีเหลือง เพราะเป็นสีของตัวขยะในกรุงเทพมหานคร

4.13 ทางด้านสีของลึงเครื่องมือใช้สีเทา เพราะสกรปรกยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14 ทางด้านสีของเก้าอี้เลือกใช้สีฟ้า เพราะว่า เป็นสีที่มองดูแล้วสบายตา

4.15 แบบถ่ายย่อ

เป็นการนำเสนอการออกแบบเพื่อให้สามารถแสดงเป็นรูปธรรม โดยมีการนำเสนอดังนี้

ภาพที่ 232

ภาพแสดง SKETCH DESIGN 1



แสดง SKETCH DESIGN 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถาปัตย์และการศึกษานานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

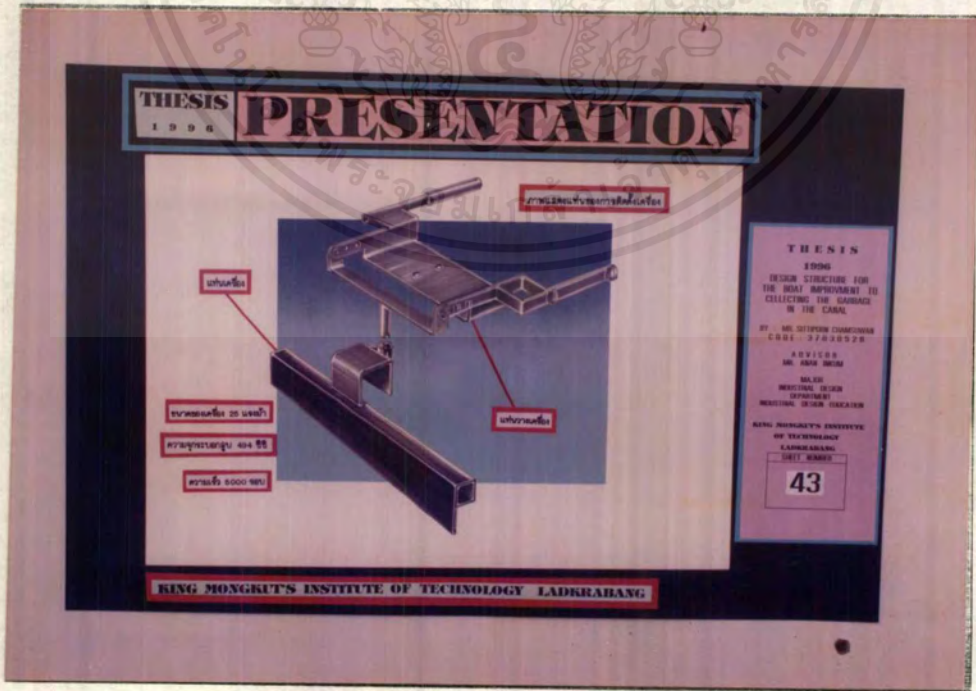
ภาพที่ 234

แสดง Presentation



ภาพที่ 235

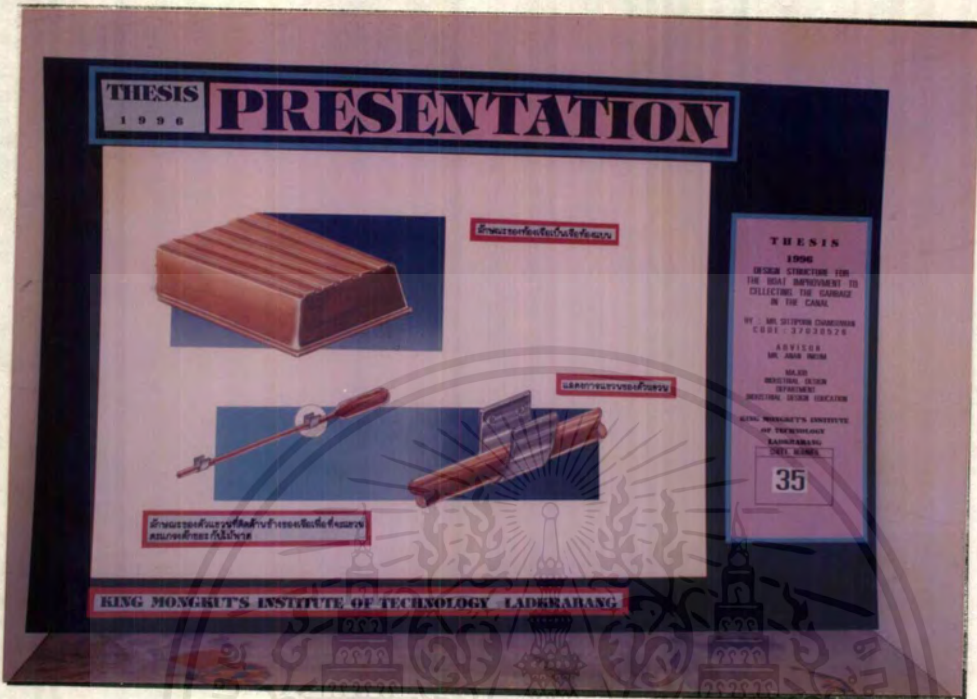
แสดง Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 236

แสดง Presentation



ภาพที่ 237

แสดง Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

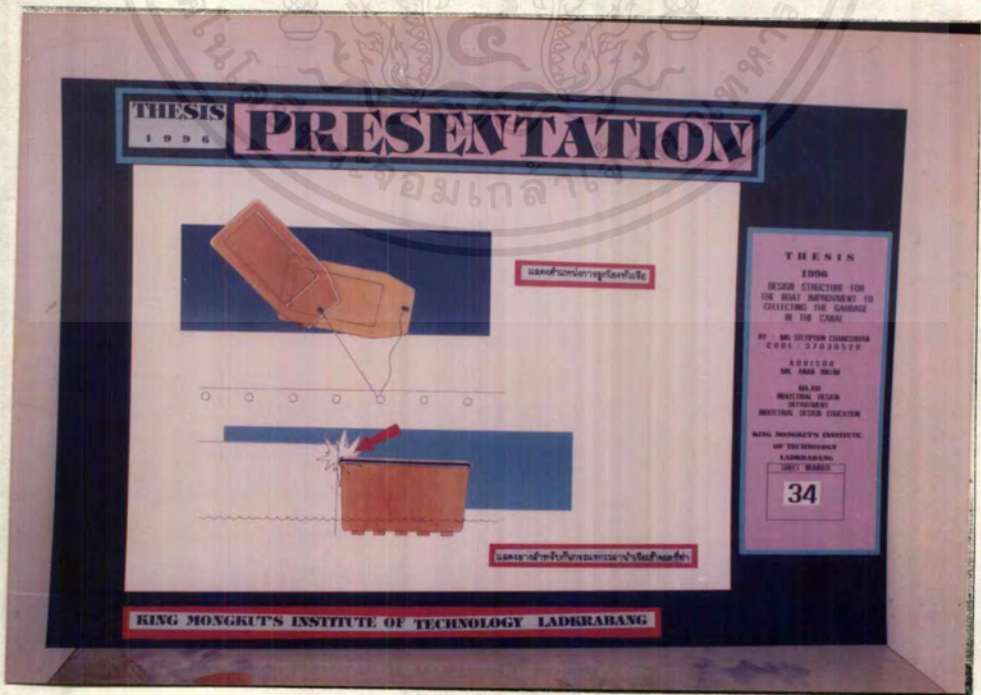
ภาพที่ 238

แสดง Presentation



ภาพที่ 239

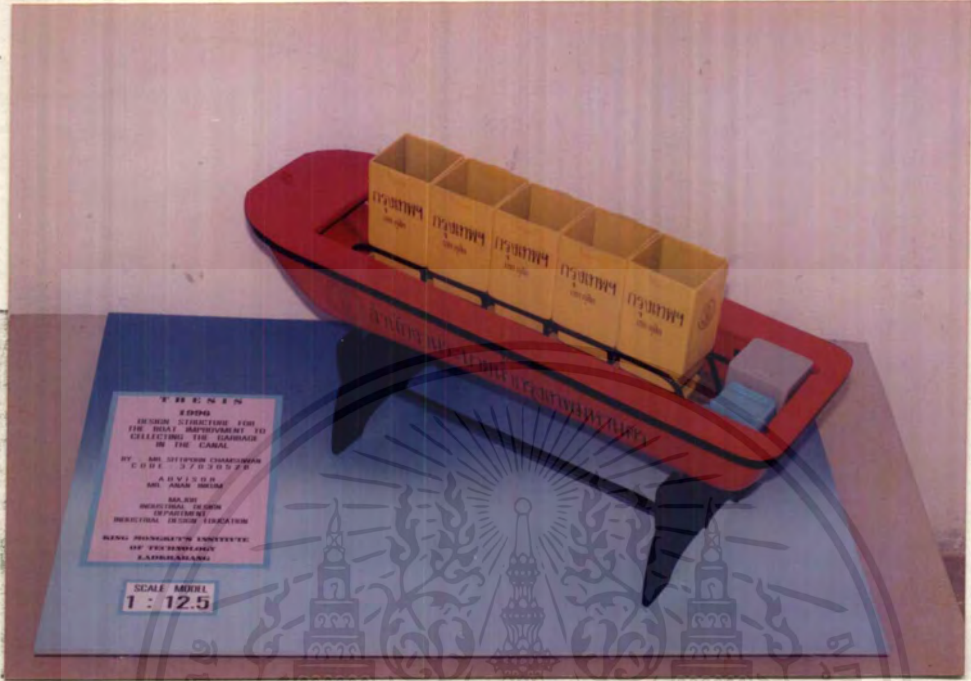
แสดง Presentation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 240

แสดง Model

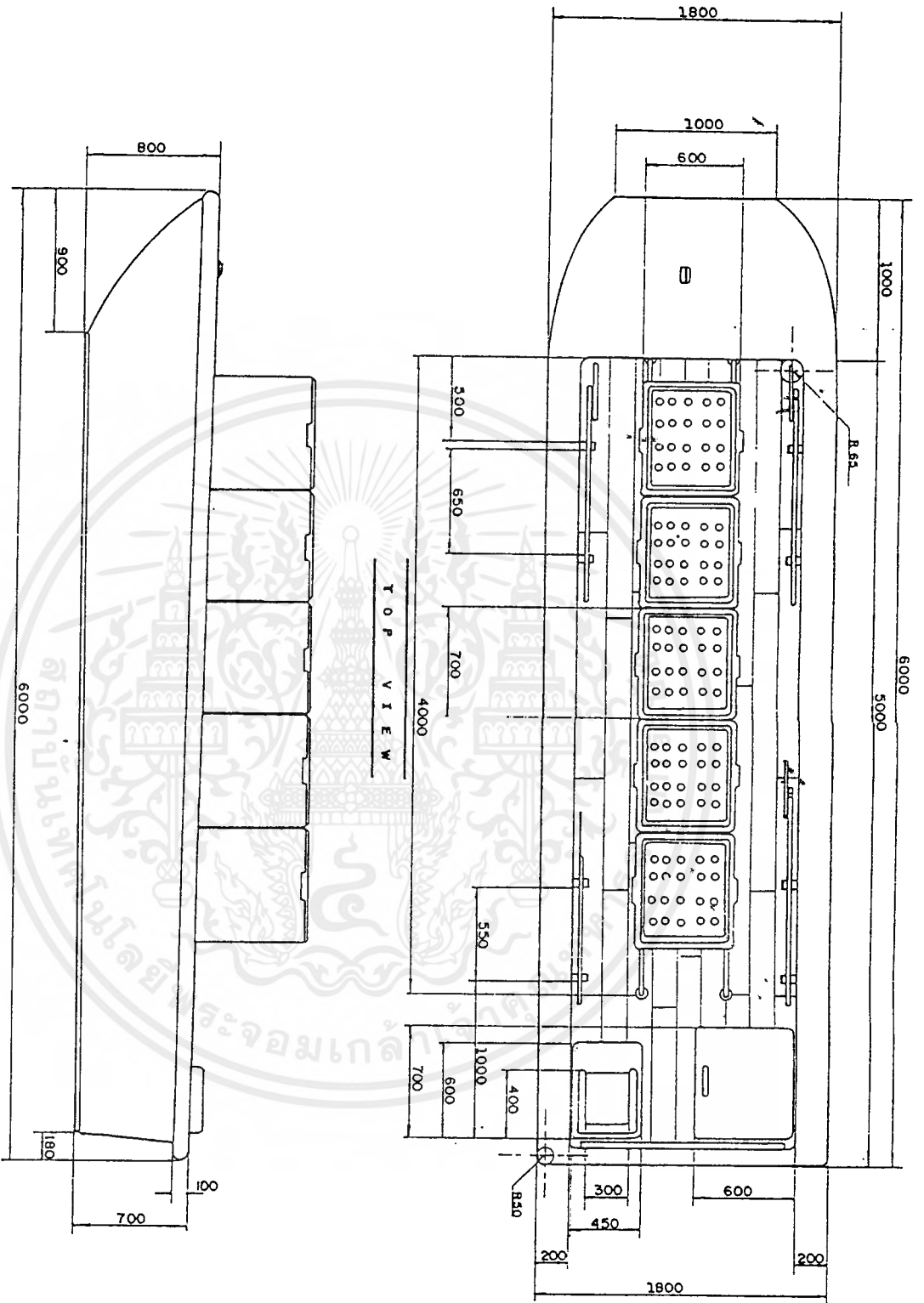


ภาพที่ 241

แสดง Model



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

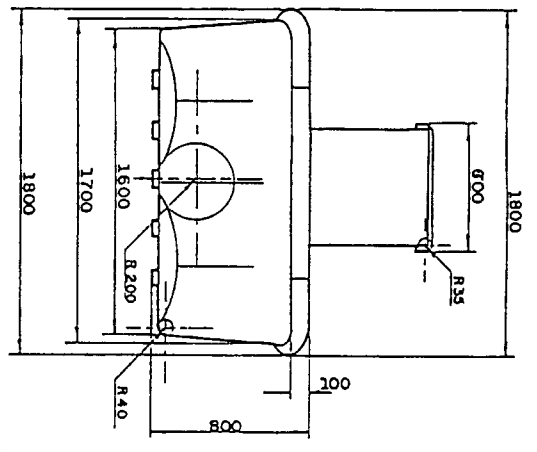


S I D E V I E W

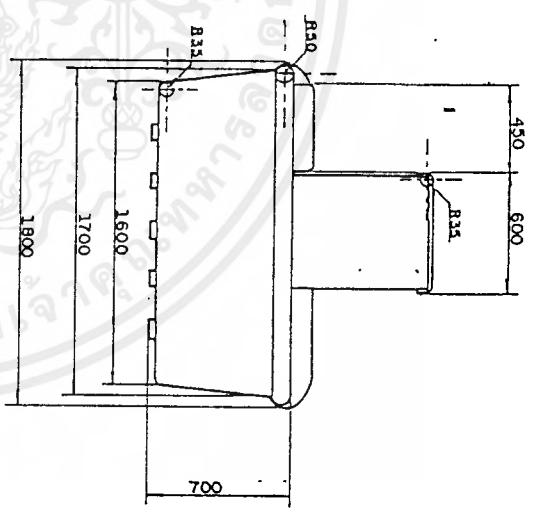
T O P V I E W

โครงการออกแบบปรับปรุงเรือโดยสารใบคูคลอง			
ว. ค. บ.	31/1/39	ชื่อ — ลวด	เลขที่
นักสถาปนิก	นาย สุทธิพร แซ่ม่วงरण		แผ่นที่
สถาปนิกที่ปรึกษา		ชื่อช่าง	ELEVATION 1:20
พระชนมเกล้า		ที่ปรึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยี	
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		อ. อำนวย อิงทศิต้า	
		DATE OF M.M.	1

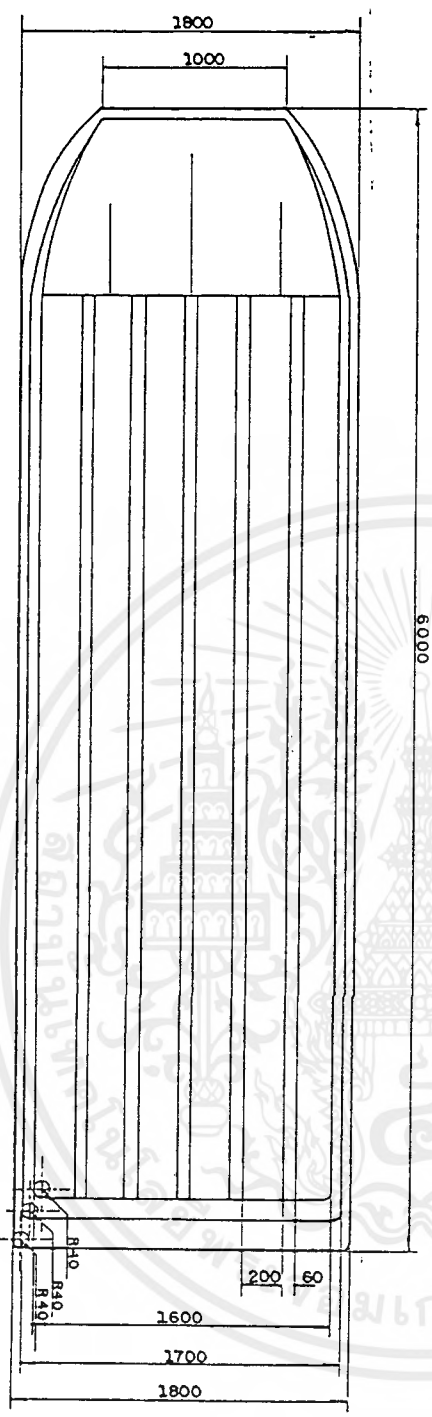
เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ดึงทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

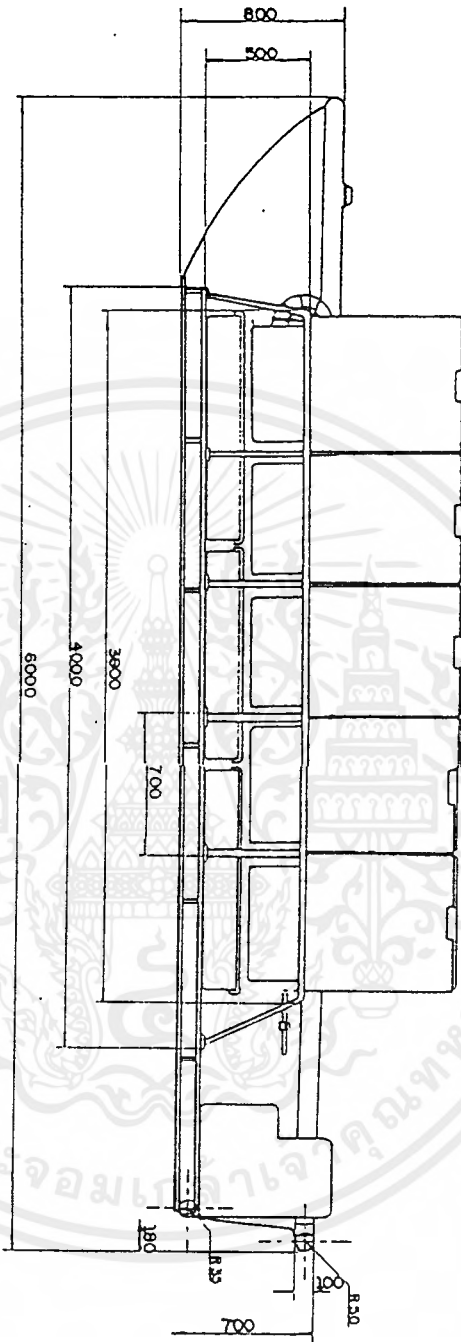


BACK VIEW



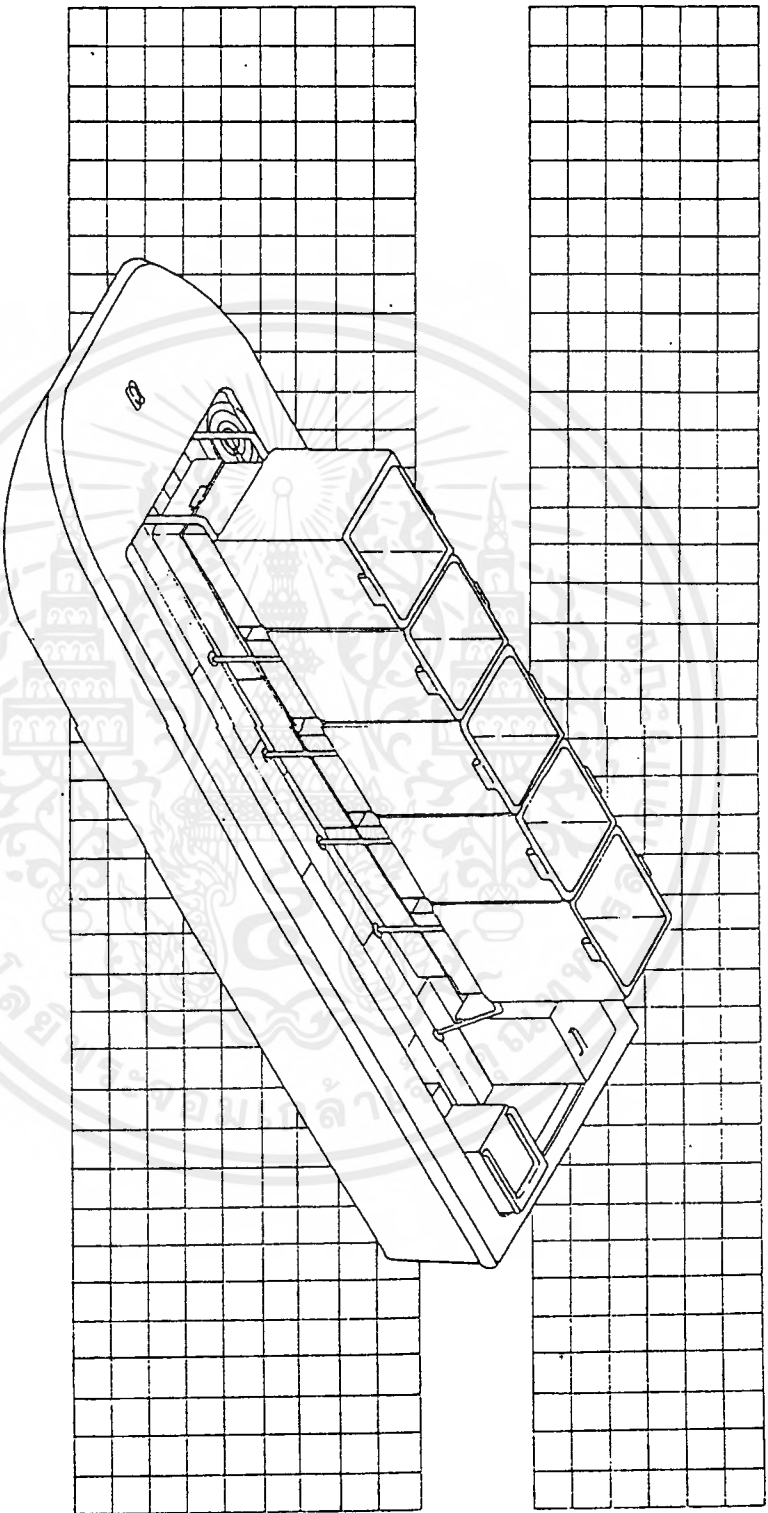
BOTTOM VIEW

โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องจักรกล			
ร. น. ป.	31/1/39	ชื่อ — ชุต	เลขที่
นักศึกษา	ชาย สิทธิพร	แจ้งสุวรรณ	37030526
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า - กรุงเทพมหานคร	ชื่อราย	ELEVATION 1 1 20	หน่วย OF M.M. 2
เข้าสู่ภาควิชาการช่างเครื่อง	ที่สาขาวิชาช่างเทคนิค -	อ. อังค์ อิงกรักษา	



โครงการออกแบบบ้านพักนักเรียนระดับมัธยมศึกษา			
ว. ค.บ.ป.	ธ. 1 / 39	ชื่อ — ชูช	เขตที่ —
นักศึกษา	นาย สิทธิพร นามสุวทอง	รท030026	ร
สำนักมัธยมศึกษา	ชื่อรวม	ม.ศ. C-1-0-4	1-1-50-
พระจอมเกล้า	ที่ปรึกษาวิชาวิศวกรรม		มหาวิทยาลัย
เจ้าพนักงานราชการหญิง	อ. อังนัท สิงห์สีลา		อ. อ. อ. อ.

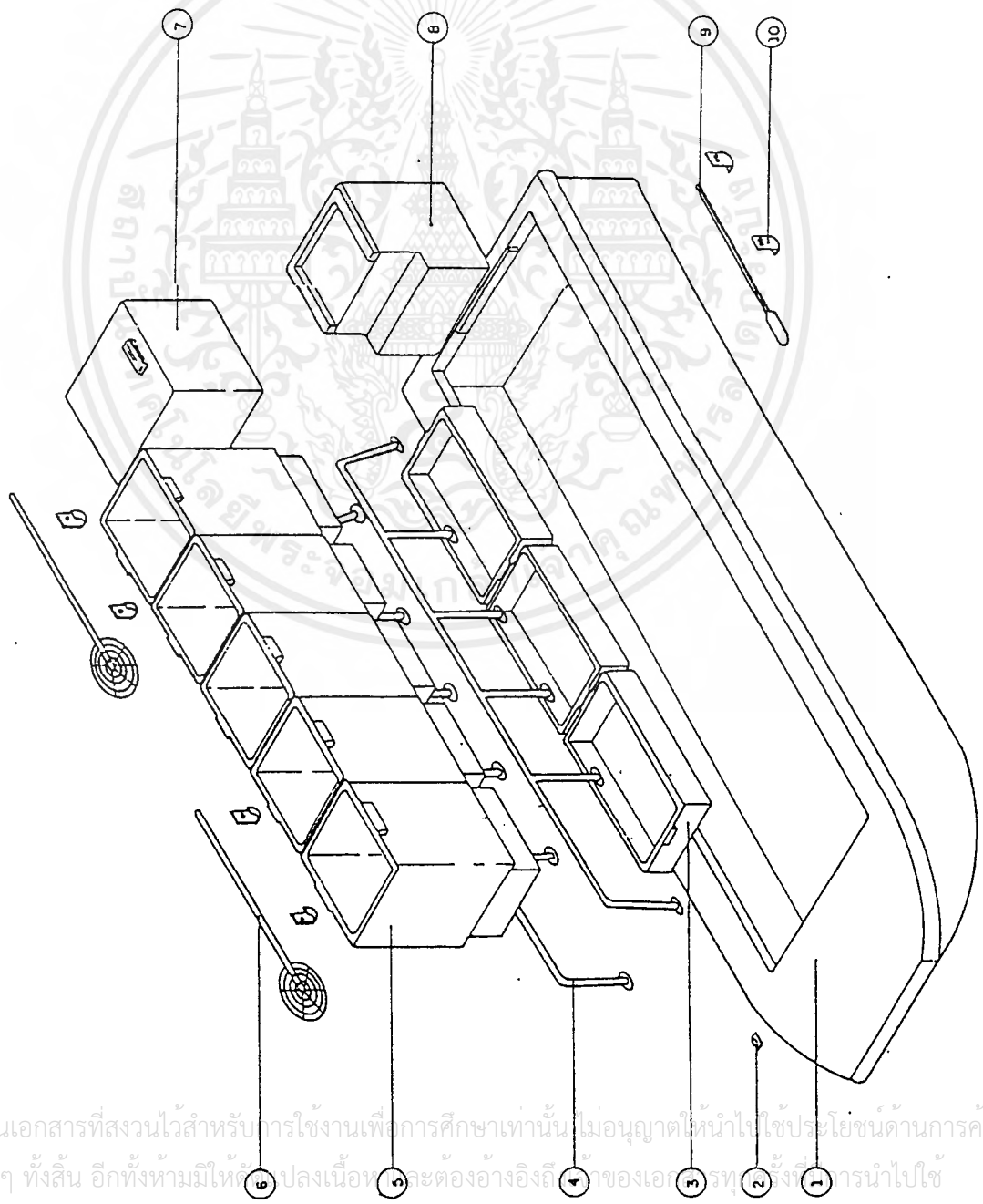
เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



I S O M E T R I C

โครงการออกแบบปรับปรุงเชิงกายภาพเชิงวิศวกรรม			
ว. ค. ป.	31/1/39	ชื่อ — วัสดุ	เลขที่
นักศึกษา	นาย สุทธิพร น้อยสุวรรณ		37030226
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	ชื่อราย	ISOMETRIC 1:25	
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	สำนักวิชาวิศวกรรม		
โรงเรียนการช่างพระปรางค์	อ. อังชาติ สิงห์คำ		
		UNIT OF M.A.	4

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



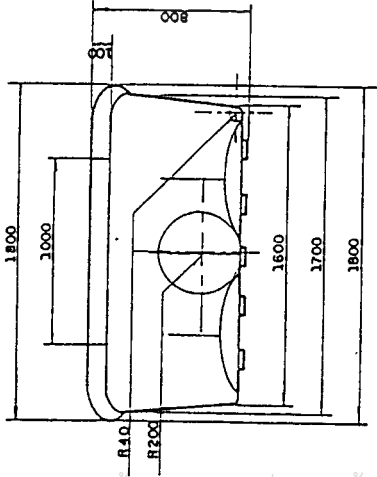
ตารางประกอบแบบ โครงการออกแบบรับปรุงเรื่องเกี่ยวกับชนิดวัสดุ

10	6	กระดาน	50 x 60	อลูมิเนียม	—
9	1	พาดไม้	1200	ไม้	—
8	1	ก๊อช	700 x 700	พลาสติก	—
7	1	สังโหลง	600 x 700	พลาสติก	—
6	2	ตะแกรง	Ø 450	ไม้	—
5	5	ถังขยะ	600 x 700	พลาสติก	—
4	2	ที่รองถังขยะ	Ø 25	เหล็กถาวร	—
3	3	ตัวหมวก	500 x 1000	พลาสติก	—
2	1	ที่ผูกเงือก	30 x 50	เหล็ก	—
1	1	เชือก	300 x 600	พลาสติก	—
ชื่อที่	จำนวน	ชนิดวัสดุ	หมายเหตุ		
โครงการออกแบบรับปรุงเรื่องเกี่ยวกับชนิดวัสดุ					
ว. ก. ป.	31/1/39	ชื่อ — วัสดุ	เลขที่	แผ่นที่	แบบที่
นักศึกษา	นาย อภิสิทธิ์	แม่สุพรรณ	37030526	5	5
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า		ASSEMBLY 1:25		UNIT OF M.M.	
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์		อ. ธนัท อินทร์คำ	

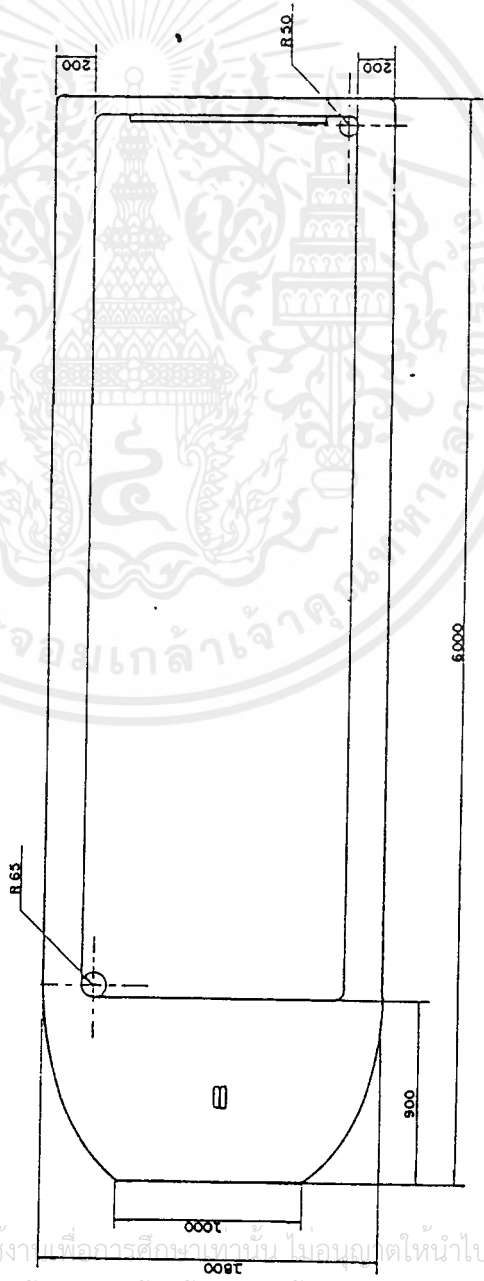
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารที่เกี่ยวข้องในการนำไปใช้



FRONT VIEW



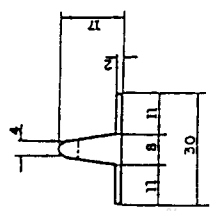
SIDE VIEW



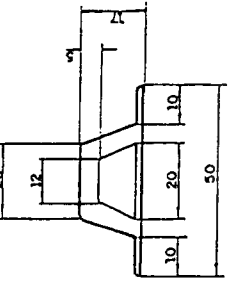
TOP VIEW

DETAIL OF PART 1
SCALE 1:20

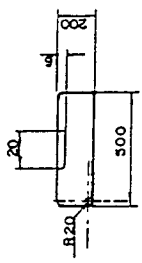
โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องใช้ประจำบุคคล			
ว. ศ. ป. - นักศึกษา	31/1/39 นาย สิทธิพร แซ่สุวรรณ	ชื่อ - สกุล เลขที่	ส่วนที่ 37030526
สถาบันช่างไม้ พระชนมเดวี เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		DETAIL OF PART 1:20 ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ. อนันท์ อิงภรณ์	
			UNIT OF M.M.



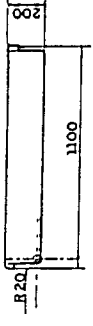
FRONT VIEW



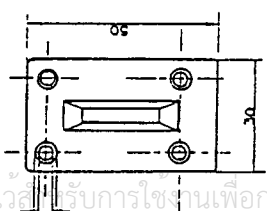
SIDE VIEW



FRONT VIEW

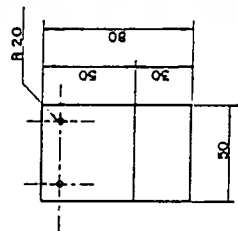


SIDE VIEW

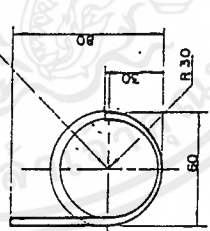


TOP VIEW

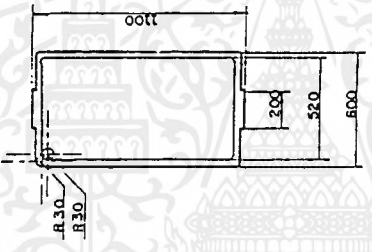
DETAIL OF PART (2)
SCALE 1:1



FRONT VIEW

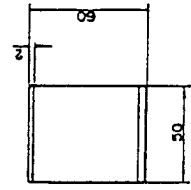


SIDE VIEW



TOP VIEW

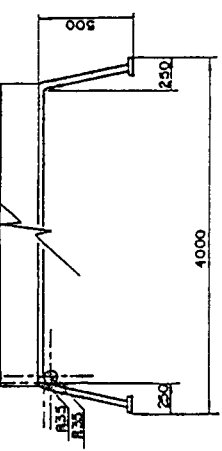
DETAIL OF PART (3)
SCALE 1:20



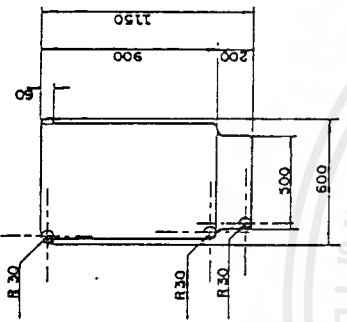
TOP VIEW

DETAIL OF PART (1)
SCALE 1:2

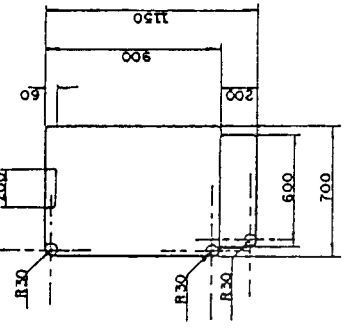
โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องผสมมะขามเทศ			
ว. ศ. ป.	31/1/39	ชื่อ — คุณ	แผนที่
นักศึกษา	นาย วิชาพร	เลขที่	37030526
ส่วน	ช่าง	DETAIL OF PART 1:20	ยี่ห้อ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ที่ปรึกษา	DETAIL OF PART 1:120	OF
	อ. อนันต์ คุ้มเกล้า		MM.



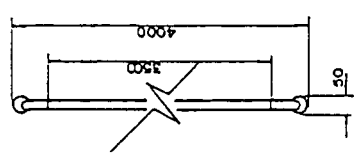
SIDE VIEW



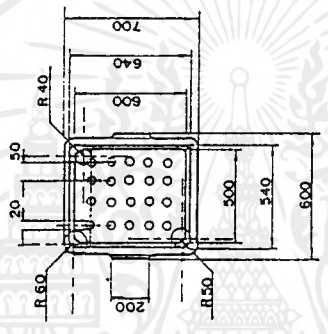
FRONT VIEW



SIDE VIEW



TOP VIEW



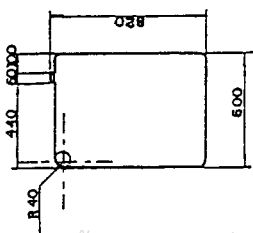
TOP VIEW

DETAIL OF PART (4)
SCALE 1:120

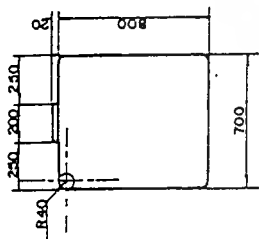
DETAIL OF PART (5)
SCALE 1:120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

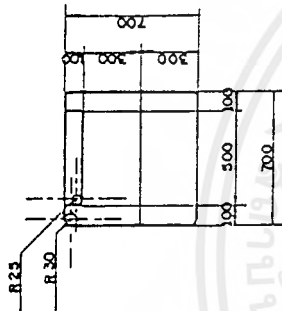
โครงการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะใบคุดลอง			
ว. ค. ป.	31/1/39	ชื่อ — สิบ	แผนที่
นักศึกษา	นาย สิวินพร แซ่สุวรรณ	เลขที่	37030526
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ชื่องาน	DETAILED OF PART 1:20	UNIT OF M.M.
	ที่ปรึกษาวิทยาลัย	อ. อนันท์ อินทร์คำ	



FRONT VIEW

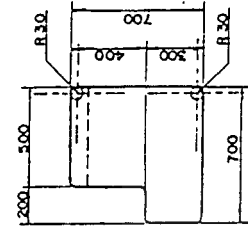


SIDE VIEW

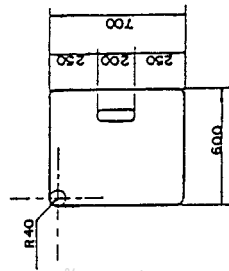


FRONT VIEW

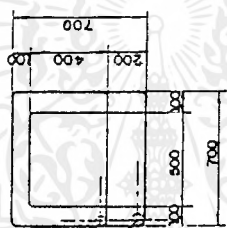
SIDE VIEW



DETAIL OF PART (7)
SCALE 1:120

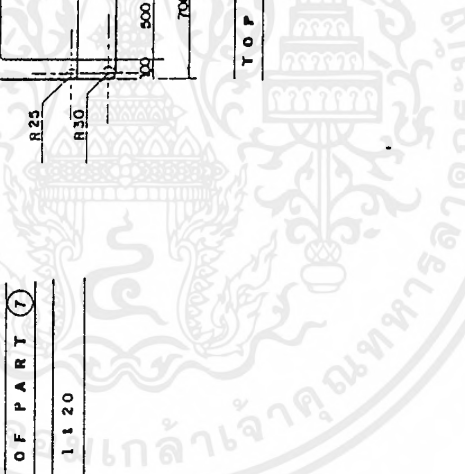


FRONT VIEW



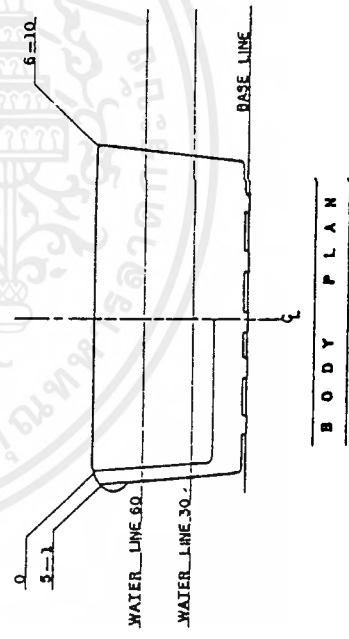
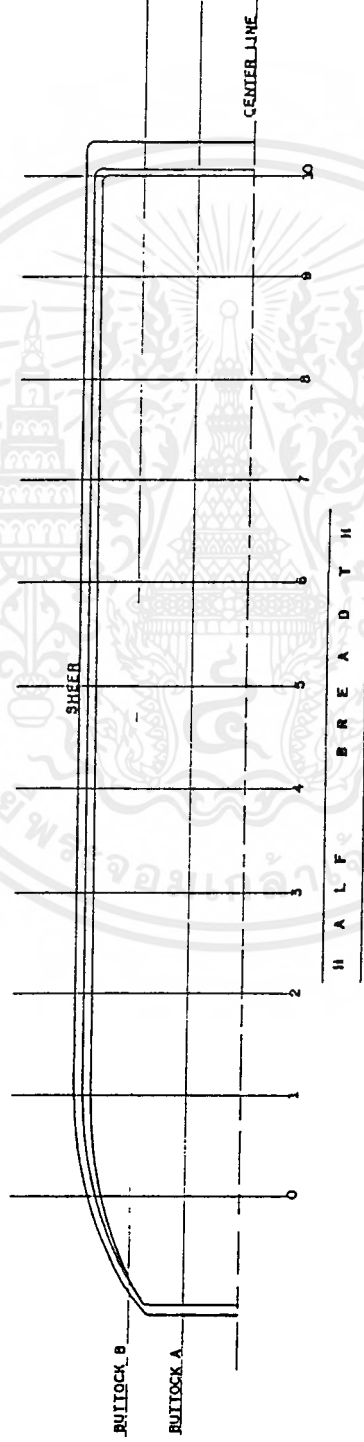
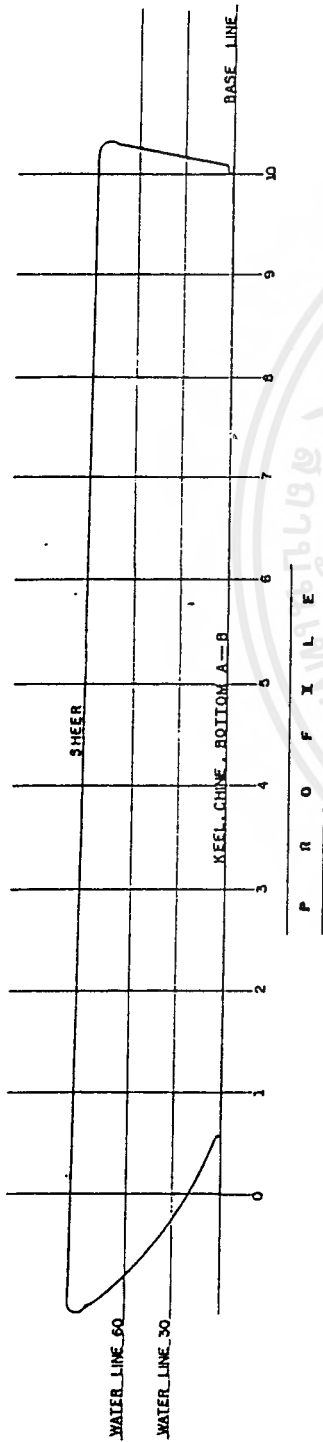
TOP VIEW

DETAIL OF PART (8)
SCALE 1:120



โครงการออกแบบปรับปรุงเรียงเก็บขยะในชุมชน			
2. ค.ป.	31/1/39	ชื่อ—สกุล	แผนที่
นักศึกษา	นาย สักดิ์พร แรมสุวรรณ	เลขที่	37030826
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ชื่องาน	DETAIL OF PART 1120	UNIT OF M.M.
	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์		
	อ. อนันท์ อินทร์ดี		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ความยาวตลอดลำเรือ	6.00 M.
ความสูงงท้งเรือ	0.80 M.
ความสูงงคาน้ำเรือ	0.70 M.
ความสูงงท้ายเรือ	0.70 M.
ความกว้างของงคาน้ำเรือ	1.80 M.
ความกว้างของงท้ายเรือ	1.80 M.

โครงการออกแบบแบบรับปรุงเรือเก็บขยะในคลอง			
ว. ศ. ป.	31/1/39	ชื่อ—ชุด	แผนที่
นักพิชชา	นาย วิฑิตพร แซ่ม่วงจวน	37030526	10
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ชื่อกรม	แบบ ว ล ย ๑ ๕ ๖	UNIT OF M. M.
	ที่ปรึกษา	อ. ถิ่นนัท อินทจักร์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

โครงการวิจัยเรื่อง “ออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง” หลังจากดำเนินการจนสำเร็จ ล่วงแล้ว สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

5.1 สรุปผลการวิจัย

แนวความคิดเริ่มแรก อันเนื่องมาจากเห็นว่าลักษณะของการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดทางน้ำยังขาดความเหมาะสมในหลาย ๆ ด้าน ตัวอย่างเช่น ในการปฏิบัติงานมีลักษณะในการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อนอยู่ และหลังจากปฏิบัติงานที่การปฏิบัติงานที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการอย่างเหมาะสม จึงมีการแก้ไขจุดบกพร่องให้สอดคล้องกับการปฏิบัติให้ได้มากที่สุด

การรวบรวมปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย จะทำการรวบรวมปัญหาตามลักษณะสภาพการณ์ที่พบ คือ

1. ปัญหาจากพฤติกรรมการใช้งาน
2. ปัญหาจากตัวผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ปัญหา เมื่อรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วนแล้ว จึงได้มีการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งสรุปออกมาได้ดังนี้

1. ปัญหาจากพฤติกรรมการใช้งานที่พบคือ ในการปฏิบัติที่ซ้ำซ้อน ฯลฯ
2. ปัญหาจากตัวผลิตภัณฑ์ ในด้านของอุปกรณ์ในการรีขนถ่ายของขยะ ฯลฯ

โดยการตีปัญหาทั้งหมดจะทำอยู่ภายใต้วัตถุประสงค์ และขอบเขตที่ออกแบบที่วางไว้เป็นหลัก

การค้นคว้าและการวิเคราะห์ข้อมูล มี 2 ลักษณะ คือ

1. ข้อมูลข้างเคียงที่เกี่ยวข้อง เช่น ประวัติความเป็นมา พระราชบัญญัติการเดินเรือ ฯลฯ
2. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ เช่น วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ฯลฯ

สรุปผลการออกแบบ การออกแบบได้กระทำโดยมีวัตถุประสงค์และขอบเขตของการออกแบบเป็นกรอบบังคับ

ดังนั้นจึงเชื่อได้ว่าผลการออกแบบจะตรงกับประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับทุกประการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง หากมีผู้สนใจจะทำการออกแบบปรับปรุงต่อไป ข้อควรคำนึงก็คือในเรื่องอุปกรณ์ในการขนถ่ายที่ต้องมีขยะในการปฏิบัติในแต่ละครั้ง รวมไปถึงจุดที่จะใช้แขวนอุปกรณ์ต่างๆ ภายในเรือ ควรมีการวัดวางในตำแหน่งที่ตอบสนองกับการปฏิบัติงานมากที่สุด

ข้อเสนอแนะคณะกรรมการ

1. ขนาดของถังขยะได้มาควรมีปริมาณค่าเฉลี่ยของขยะเป็นส่วนรองรับ เพราะถ้างถังขยะมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน
2. ทางด้านการบอกถึงหน่วยงานที่รองรับการมีตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดและในทางด้านเรือผู้วิจัยควรมีความรู้ที่มากพอสมควรกับงานวิจัยนี้
3. ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องยนต์ควรมีการบ่งบอกได้ชัดว่าอยู่ในตำแหน่งใดของเรือและตำแหน่งต้องมีความสอดคล้องกับผู้ขับเรือ

บรรณานุกรม

เบญจรัตน์ หงษ์คำมี, “โครงการออกแบบปรับปรุงรถขนขยะภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา”

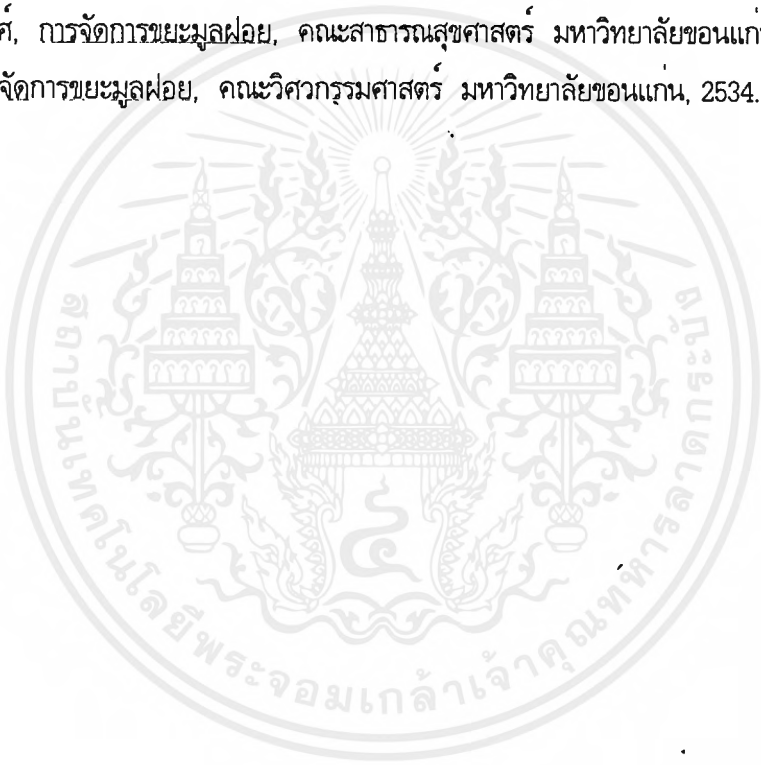
วิทยานิพนธ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

สมพงษ์ สุธงษาอรรถ, การบริหารงานรักษาความสะอาดเกี่ยวกับมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร :

กรุงเทพมหานคร : คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2534.

ปรีดา แยมเจริญวงศ์, การจัดการขยะมูลฝอย, คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2535.

พัชรี หอวิจิตร, การจัดการขยะมูลฝอย, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2534.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ
 นักศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 300/77 หมู่บ้านรุ่งอรุณ 1 ถนนฉลองกรุง ตำบล ลำปลายทิว
 เขต ลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10520
 หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 326-9742 ที่ทำงาน -
 มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี
 สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต
 ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง
 (ภาษาอังกฤษ) Design Structure for The Boat Improvement to Collecting The
 Garbage in The Canal
 ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ
 ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
 บ้านเลขที่ - ตรอก/ซอย - ถนน -
 ตำบล - อำเภอ/เขต -
 จังหวัด - โทรศัพท์ -
 ที่อยู่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ถนน ฉลองกรุง ตำบล ลำปลายทิว อำเภอ/เขต ลาดกระบัง
 จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 326-6052 ต่อ 633

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่
 ปรึกษาและได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้แล้ว
 จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ

นักศึกษา

(นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ)

ลงวันที่ 12 เดือนกันยายน พ.ศ. 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1)

(_____)
 ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

(2)

(_____)
 ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

(3)

(_____)
 ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

- | | |
|--|---|
| เรื่อง | (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงเรือเก็บขยะในคูคลอง |
| | (ภาษาอังกฤษ) Design Structure for The Boat Improvement to Collecting The Garbage in The Canal |
| เสนอโดย | นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ |
| นักศึกษา | ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม |
| จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ | 8 หน่วย |
| อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ | อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ |
| ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ | |
| 1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ | |
| ก. โครงการจริง | |
| ข. โครงการเสนอแนะ | |
| ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง | |
| 2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ | |
| ก. โครงการจริง | |
| ข. โครงการเสนอแนะ | |
| ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง | |
| 3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม | |



ภาคผนวก ข.

หนังสือเชิญ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติ
การเดินเรือในน่านน้ำสยาม พระพุทธศักราช 2456
(แก้ไขเพิ่มเติม)

มีพระบรมราชโองการ ในพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดล พระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ให้ประกาศจงทราบทั่วกันว่า ได้ทรงพระราชดำริเห็นว่าพระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำสยามที่ได้ตราขึ้นไว้เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน รัตนโกสินทรศก 124 นั้น ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการสมควรจะเปลี่ยนแปลงให้สมกับกาลสมัย เพราะฉะนั้นจึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้แทนดังต่อไปนี้

ความเบื้องต้น
และอธิบายบางคำที่ใช้ในพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 1 พระราชบัญญัตินี้ให้เรียกว่า "พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำสยาม พระพุทธศักราช 2456"

มาตรา 2 ให้ใช้พระราชบัญญัตินี้เป็นกฎหมาย ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พระพุทธศักราช 2456 เป็นต้นไป

มาตรา 3 ในพระราชบัญญัตินี้

"เรือ" หมายความว่า ยานพาหนะทางน้ำทุกชนิด ไม่ว่าจะใช้เพื่อบรรทุก ลำเลียงโดยสาร ลาก จูง ดัน ยก ชุดหรือลอก รวมทั้งยานพาหนะอย่างอื่นที่สามารถใช้ในน้ำได้ทำนองเดียวกัน

"เรือกำปั่น" หมายความว่า เรือที่เดินด้วยเครื่องจักรกลหรือด้วยใบ และไม่ได้ใช้กรรเชียงแจวหรือพาย

"เรือกำปั่นไฟ" หรือ "เรือกลไฟ" หมายความว่า เรือที่เดินด้วยเครื่องจักรจะใช้ใบด้วยหรือไม่ก็ตาม และให้หมายความรวมถึงเรือกำปั่นยนต์ด้วย

"เรือกำปั่นยนต์" หรือ "เรือยนต์" หมายความว่า เรือที่เดินด้วยเครื่องยนต์จะใช้กำลังอื่นด้วยหรือไม่ก็ตาม

"เรือกำปั่นใบ" หรือ "เรือใบ" หมายความว่า เรือที่เดินด้วยใบและไม่ใช่เครื่องจักรกล

"เรือกล" หมายความว่า เรือที่เดินด้วยเครื่องจักรกล และใช้กำลังอื่นด้วยหรือไม่ก็ตาม

มาตรา 3 แก้ไขแล้วครั้งล่าสุดโดยมาตรา 3 แห่ง พ.ร.บ. (ฉบับที่ 13) พ.ศ. 2525

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เรือกลไฟเล็ก” หมายความว่า เรือที่มีขนาดต่ำกว่าสามสิบตันกรอสส์ที่เดินด้วยเครื่องจักร
“เรือเดินทะเล” หรือ “เรือทะเล” หมายความว่า เรือที่มีลักษณะสำหรับใช้ในทะเล ตาม

กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ

“เรือเล็ก” หมายความว่า เรือที่เดินด้วยกรรเชียง แจง หรือพาย

“เรือไม้” หรือ “เรือไม้จ่าย” หมายความว่า เรือทะเลที่มีรูปร่างแบบยุโรป และเครื่อง
เสาเพลลาไม่อย่างแบบจีน หรือแบบประเทศใด ๆ ในเอเชีย

“เรือเบ็ดทะเลและอื่น ๆ” หรือ “เรือเบ็ดทะเลอื่น ๆ” หมายความว่า เรือใช้ในเวลาเดิน
ทะเล และใช้ใบหรือกรรเชียงหรือแจวในเวลาเดินในลำแม่น้ำ และให้หมายความรวมถึงเรือฉลอมทะเล
เรือแทงฉลอมท้ายฉนวน หรือเรือสามก้าด้วย

“เรือสำเภา” หมายความว่า เรือเดินทะเลต่ออย่างแบบจีน หรือแบบประเทศใด ๆ ใน
เอเชีย

“เรือบรรทุกสินค้า” หมายความว่า เรือที่ไม่มีติดฟ้า หรือมีไม่ตลอดลำเดินด้วยกรรเชียง
แจว หรือพาย หรือบางที่ใช้ใบและใช้สำหรับบรรทุกสินค้า

“เรือลำเลียง” หมายความว่า เรือที่มีใช้เรือกล และใช้สำหรับลำเลียง หรือขนถ่ายสินค้า
จากเรือกำปั่น หรือบรรทุกสินค้าส่งเรือกำปั่น

“เรือลำเลียงทหาร” หมายความว่า เรือที่ใช้ในการลำเลียงทหารทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นเรือขทาง
ราชการทหารเรือไม่ก็ตาม

“เรือโดยสาร” หมายความว่า เรือที่บรรทุกคนโดยสารเกินสิบสองคน

“เรือสินค้า” หมายความว่า เรือที่มีใช้เรือโดยสาร

“เรือประมง” หมายความว่า เรือที่ใช้สำหรับการจับสัตว์น้ำ หรือทรัพยากรที่มีชีวิตอื่น ๆ ที่
อยู่ในทะเล

“เรือสำราญและกีฬา” หมายความว่า เรือที่ใช้สำหรับหาความสำราญหรือเรือที่ใช้เพื่อการ
เล่นกีฬาโดยเฉพาะ และไม่ได้ใช้เพื่อการค้า การทหาร หรือการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

“เรือไม้ที่ต่อแบบโบราณ” หมายความว่า เรือใบเสาเดียว เรือสำเภา หรือเรือไม้ ที่ต่อ
ตามแบบเรือที่ใช้อยู่ในสมัยโบราณ

“แพ” หมายความว่า รวมตลอดถึงโป๊ะ อุบลอย และสิ่งลอยน้ำที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

“แพคนอยู่” หมายความว่า เรือที่ปลูกอยู่บนแพ และลอยอยู่ในลำแม่น้ำหรือลำคลอง

“ตันกรอสส์” หมายความว่า ขนาดของเรือที่คำนวณได้ตามกฎข้อบังคับสำหรับการตรวจ

เรือตามตรา 163

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทย

“เมืองท่า” หมายความว่า ท่าเล หรือถิ่นที่จอดเรือเพื่อขนถ่ายคนโดยสารหรือของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เรือกลไฟเล็ก” หมายความว่า เรือที่มีขนาดต่ำกว่าสามสิบตันกรอสส์ที่เดินด้วยเครื่องจักร
 “เรือเดินทะเล” หรือ “เรือทะเล” หมายความว่า เรือที่มีลักษณะสำหรับใช้ในทะเล ตาม
 กฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ

“เรือเล็ก” หมายความว่า เรือที่เดินด้วยกรรเชียง แจง หรือพาย

“เรือโป๊ะ” หรือ “เรือโป๊ะจ้าย” หมายความว่า เรือทะเลที่มีรูปร่างแบบยุโรป และเครื่อง
 เสาเพล่าใบอย่างแบบจีน หรือแบบประเทศใด ๆ ในเอเชีย

“เรือเบ็ดทะเลและอื่น ๆ” หรือ “เรือเบ็ดทะเลอื่น ๆ” หมายความว่า เรือที่ใช้ในเวลาเดิน
 ทะเล และใช้ใบหรือกรรเชียงหรือแจวในเวลาเดินในลำแม่น้ำ และให้หมายความรวมถึงเรือฉลอมทะเล
 เรือแทงฉลอมท้ายญวน หรือเรือสามก่าวด้วย

“เรือสำเภา” หมายความว่า เรือเดินทะเลต่ออย่างแบบจีน หรือแบบประเทศใด ๆ ใน
 เอเชีย

“เรือบรรทุกสินค้า” หมายความว่า เรือที่ไม่มีเตาดีเซล หรือไม่มีเตาดีเซลลำเดินด้วยกรรเชียง
 แจง หรือพาย หรือบางที่ใช้ใบและใช้สำหรับบรรทุกสินค้า

“เรือลำเลียง” หมายความว่า เรือที่มีใช้เรือกล และใช้สำหรับลำเลียง หรือขนถ่ายสินค้า
 จากเรือกำปั่น หรือบรรทุกสินค้าส่งเรือกำปั่น

“เรือลำเลียงทหาร” หมายความว่า เรือที่ใช้ในการลำเลียงทหารทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นเรือขงทาง
 ราชการทหารเรือไม่ก็ตาม

“เรือโดยสาร” หมายความว่า เรือที่บรรทุกคนโดยสารเกินสิบสองคน

“เรือสินค้า” หมายความว่า เรือที่มีใช้เรือโดยสาร

“เรือประมง” หมายความว่า เรือที่ใช้สำหรับการจับสัตว์น้ำ หรือทรัพยากรที่มีชีวิตอื่น ๆ ที่
 อยู่ในทะเล

“เรือสำราญและกีฬา” หมายความว่า เรือที่ใช้สำหรับหาความสำราญหรือเรือที่ใช้เพื่อการ
 เล่นกีฬาโดยเฉพาะ และไม่ได้ใช้เพื่อการค้า การทหาร หรือการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

“เรือไม้ที่ต่อแบบโบราณ” หมายความว่า เรือใบเสาเดียว เรือสำเภา หรือเรือไม้ ที่ต่อ
 ตามแบบเรือที่ใช้อยู่ในสมัยโบราณ

“แพ” หมายความว่า รวมตลอดถึงโป๊ะ อูลอย และสิ่งลอยน้ำที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

“แพคนอยู่” หมายความว่า เรือที่ปลูกอยู่บนแพ และลอยอยู่ในลำแม่น้ำหรือลำคลอง

“ตันกรอสส์” หมายความว่า ขนาดของเรือที่คำนวณได้ตามกฎข้อบังคับสำหรับการตรวจ

เรือตามมาตรา 163

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทย

“เมืองท่า” หมายความว่า ท่าเล หรือถิ่นที่จอดเรือเพื่อขนถ่ายคนโดยสารหรือของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“นายเรือ” หมายความว่า ผู้ควบคุมเรือกำปั่นหรือเรืออื่น ๆ แต่ไม่รวมถึงผู้นำร่อง

“คนประจำเรือ” หมายความว่า คนที่มีหน้าที่ทำการประจำอยู่ในเรือ

“ลูกเรือ” หมายความว่า คนประจำเรือนอกจากนายเรือ

“คนโดยสาร” หมายความว่า คนที่อยู่ในเรือ เว้นแต่

1. คนประจำเรือ หรือผู้อื่นที่รับจ้างทำงานในเรือนั้น
2. เด็กที่มีอายุต่ำกว่าหนึ่งปี

“เจ้าท่า” หมายความว่า อธิบดีกรมเจ้าท่า หรือผู้ซึ่งอธิบดีเจ้าท่ามอบหมาย

“เจ้าพนักงานออกไปอนุญาต” หมายความว่า อธิบดีกรมเจ้าท่า หรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมเจ้าท่ามอบหมายให้ทำการออกไปอนุญาต

“เจ้าพนักงานตรวจเรือ” หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมแต่งตั้งให้มีหน้าที่ตรวจเรือตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 4 ถูกยกเลิกโดยมาตรา 4 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 13) พ.ศ. 2525

มาตรา 5 “นายเรือ” นั้นท่านหมายความว่า คนที่เป็นผู้ควบคุมอยู่ในเรือกำปั่น หรือเรืออื่น ๆ แต่ไม่หมายความถึงผู้นำร่อง

“ลูกเรือ” นั้นท่านหมายความว่า บรรดาคนนอกจากนายเรือ หรือผู้นำร่องที่รับใช้หรือมีหน้าที่ทำการงานต่าง ๆ อยู่ในเรือกำปั่น

“เจ้าท่า” หมายความว่า อธิบดีกรมเจ้าท่า หรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมเจ้าท่ามอบหมาย

“เจ้าพนักงานออกไปอนุญาต” หมายความว่า อธิบดีกรมเจ้าท่าหรือซึ่งอธิบดีกรมเจ้าท่ามอบหมายให้ทำการออกไปอนุญาต

“คนโดยสาร” นั้นท่านหมายความว่า บรรดาคนในเรือที่ไม่ใช่ นายเรือ ผู้นำร่อง หรือลูกเรือสำหรับเรือนั้น

มาตรา 6 และ 7 ถูกยกเลิกโดยมาตรา 4 แห่ง พ.ร.บ. (ฉบับที่ 13) พ.ศ. 2525

มาตรา 8 ในพระราชบัญญัตินี้แห่งใด มีบัญญัติว่าด้วยการออกไปอนุญาตอย่างใด ๆ ตามซึ่งเจ้าท่าเห็นจำเป็นจะต้องออกเป็นหนังสือ ให้เจ้าท่ามีอำนาจเรียกค่าธรรมเนียมสำหรับใบอนุญาตเช่นนั้น ตามอัตราที่กำหนดโดยกฎกระทรวง แต่ไม่เกินหนึ่งร้อยบาท

มาตรา 9 พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำสยาม รัตนโกสินทร ศก 124

มาตรา 5 บทนิยามว่า เจ้าท่าและเจ้าพนักงานออกไปอนุญาต บัญญัติใหม่โดยข้อ 1 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50

มาตรา 8 แก้ไขล่าสุดโดยมาตรา 3 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2510

มาตรา 9 แก้ไขแล้วโดยประกาศแก้ไข พ.ร.บ.ฯ พ.ศ. 2456

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศลงวันที่ 17 กรกฎาคม รัตนโกสินทร ศก 125 ว่าด้วยการตั้งศาลทะเล ประกาศลงวันที่ 19 มีนาคม ศก 125 ว่าด้วยการออกใบอนุญาตสำหรับเรือบรรทุกสินค้าและเรือเล็ก ประกาศลงวันที่ 22 เมษายน รัตนโกสินทร ศก 129 ว่าด้วยเรือกลไฟที่ใช้สำหรับจ้างนั้น ท่านให้ยกเลิกเสีย แต่การที่ยกนี้ท่านว่ามีได้เกี่ยวแก่การอย่างใดที่ได้มีผู้กระทำไว้แต่ก่อน หรือแก่ความผิดอย่างใดซึ่งได้กระทำไว้แต่ก่อนเวลาประกาศให้ใช้พระราชบัญญัตินี้

มาตรา 10 กฎสำหรับป้องกันมิให้เรือโดนกัน พระพุทธศักราช 2456 นั้นท่านว่ามีใช้สำหรับแต่เรือกำปั่นสยามฝ่ายเดียว ให้ใช้ได้ตลอดถึงเรือกำปั่นทั้งหลายที่เดินในบรรดาเขตท่า และเขตที่จอดเรือของพระราชอาณาจักรสยามแต่อย่าให้ขัดกับพระราชบัญญัตินี้ เมื่อจะต้องเป็นการขัดเช่นนั้นไซ้ร ต้องให้ถือเอาข้อบังคับในพระราชบัญญัตินี้เป็นใหญ่ ดังได้ไว้ในข้อ 30 แห่งกฎนั้นและท่านว่าผู้เป็นเจ้าของและนายเรือทุกลำต้องถือและกระทำตามกฎนั้นจงทุกประการ

มาตรา 11 การลงโทษจำคุก หรือปรับนั้น ถ้าจำเลยเป็นคนในบังคับต่างประเทศ ซึ่งมีกงสุลผู้แทนที่มีอำนาจฝ่ายตุลาการสำหรับประเทศนั้นตั้งอยู่ในพระราชอาณาจักรสยาม ท่านว่าต้องเป็นหน้าที่ของศาลกงสุลนั้นบังคับให้เป็นไปตามโทษโทษ

ภาค 1
ข้อบังคับทั่วไป
หมวดที่ 1

ทางเดินเรือเขต ท่าเรือและเขตจอดเรือ

มาตรา 12 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม มีอำนาจออกกฎกระทรวง ดังต่อไปนี้

1. กำหนดแนวแม่น้ำลำคลอง หรือทะเลอาณาเขตแห่งใดเป็นเขตท่าเรือ และเขตจอดเรือ
2. กำหนดทางเดินเรือทั่วไป และทางเดินเรือในเขตท่าเรือนอกจากทางเดินเรือไปเขตท่าเรือกรุงเทพฯ

มาตรา 13, 14, 15 และมาตรา 16 ถูกยกเลิกโดยมาตรา 6 แห่ง พ.ร.บ.๗ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2510

มาตรา 11 ขณะนี้ไม่มีศาลกงสุลแล้ว จึงขึ้นศาลยุติธรรมเช่นเดียวกับคนไทย

ชื่อหมวดที่ 1 ในภาค 1 แก้ไขโดยมาตร 4 แห่ง พ.ร.บ.๗ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2510

มาตรา 12 แก้ไขแล้วล่าสุด โดยมาตรา 5 แห่ง พ.ร.บ. (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2510

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 3

ว่าด้วยทำเลทอดจอดเรือ

มาตรา 29 ภายในเขตท่ากรุงเทพฯ ถ้าเรือกำปั่นลำใดที่มีได้ผูกจอดเทียบท่าเรือ หรือท่าโรงพักสินค้า เรือกำปั่นลำนั้นต้องทอดสมอจอดอยู่กลางลำน้ำด้วยสมอสองตัว มีสายโซ่ให้พ้อทั้งสองตัว เพื่อกันมิให้เรือเกสมอเคลื่อนจากที่นั้นได้

มาตรา 30 เรือเก็บสินค้า เรือท้องแบน และเรือใด ๆ ที่ทอดจอดประจำอยู่นั้น ต้องผูกจอดอยู่กับสมอท่อนอย่างมั่งคั่งสมกับกำลังของสายโซ่ที่ทอดอยู่นั้น

มาตรา 31 ห้ามมิให้เรือกำปั่น เรือเก็บสินค้า เรือท้องแบนอย่างใด ๆ ทอดสมอ หรือผูกจอดอยู่ในทางเรือเดินในลำแม่น้ำเป็นอันขาด

มาตรา 32 ห้ามมิให้เรือกำปั่นลำใดที่ผูกจอดเทียบท่าเรือ ท่าพักสินค้า หรือเทียบฝั่งนั้น ทอดสมอลงไปในแม่น้ำห่างจากหัวเรือเกินกว่าสามสิบเอเคอร์

มาตรา 33 เรือลำใดที่เจ้าท่าไม่ยอมออกใบอนุญาตให้ หรือเรียกคืนหรือยึดใบอนุญาตไว้ โดยเรือนั้นมีความไม่สมประกอบสำหรับเดินทะเลนั้น ต้องให้ผูกจอดทอดไว้ในที่ใดที่หนึ่งซึ่งเจ้าท่าจะกำหนดให้

มาตรา 34 เรือโป๊ะ หรือเรือโป๊ะจ้าย เรือลำเลียง เรือสำเภา เรือบรรทุกสินค้า เรือเบ็ดทะเล และเรืออื่น ๆ ต้องจอดทอดสมอกลางแม่น้ำ และถ้าไม่เป็นการขัดขวางก็ให้ทอดจอดข้างฝั่งตะวันตก แต่ต้องไว้ช่องทางเดินเรือเดินไม่น้อยกว่าร้อยเอเคอร์ ในระหว่างเรือกับฝั่งตะวันตกหรือกับบรรดาเรือที่จอดเทียบฝั่งตะวันตก หรือกับแพคนอยู่ที่ผูกเทียบฝั่งตะวันตก

มาตรา 35 บรรดาเรือโป๊ะ หรือเรือโป๊ะจ้าย หรือลำเลียง เรือสำเภา เรือบรรทุกสินค้า เรือเบ็ดทะเล และเรืออื่น ๆ ที่ไม่ได้ใช้การนั้นต้องให้ถอยไปอยู่ที่ทำเลสำหรับทอดจอดเรือ แห่งใดแห่งหนึ่งในเขตท่าตามที่เจ้าท่าเห็นสมควรจะกำหนดตามครั้งคราว และประกาศให้ทราบทั่วกันในหนังสือราชกิจจานุเบกษา และในหนังสือพิมพ์ จดหมายเหตุในท้องที่ตั้งแต่สองรายขึ้นไป

มาตรา 36 ห้ามมิให้เรือกำปั่นเดินทะเลลำใด จอดทอดสมอตามลำแม่น้ำในระหว่างคลองสะพานหันกับคลองบางลำภูบน เว้นไว้แต่มีเหตุจำเป็นเพราะในระหว่างสองตำบลนั้นเป็นที่ทอดจอดเรือรบสยาม และบรรดาเรือกำปั่นเดินทะเลหรือเรือรบต่างประเทศจะแล่น หรือมีเรืออื่นจุ่งผ่านคลองสะพานหันขึ้นไปตามลำแม่น้ำนั้นให้ถือว่าเป็นการมิชอบด้วยกฎหมาย เว้นไว้แต่จะได้รับอนุญาตพิเศษจากเจ้าท่า และโดยอาศัยข้อบังคับกำกับอนุญาตนั้นอยู่ด้วยตามซึ่งเจ้าท่าจะเห็นสมควร

มาตรา 37 ถ้าไม่มีเหตุฉุกเฉินอันจำเป็นที่จะต้องทำเช่นนั้น ห้ามมิให้เรือกำปั่นลำใดจอดทอดสมอในลำแม่น้ำระหว่างวัดบุคคโลภัก ในระยะทางสองร้อยเอเคอร์ได้ปากคลองบางปะแก้ว และระหว่างปากคลองผดุง กับคลองลำเพ็งเพราะในระหว่างตำบลเหล่านี้เป็นทำเลยกเว้นไว้สำหรับทางให้เรือเดินขึ้นล่อง

มาตรา 38 เรือกำปั่นทุกลำที่บรรทุกคนโดยสารเรือของจากเมืองท่าเรือตำบลใด ๆ ในต่างประเทศเข้ามาในแม่น้ำเจ้าพระยา หรือเรือใด ๆ ที่เข้ามาในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยขนถ่ายคนโดยสารหรือของจากเรือกำปั่นที่มาจากต่างประเทศเมื่อผ่านด่านสมุทราปราการแล้ว ถ้าจะส่งคนโดยสารหรือของที่บรรทุกมานั้นขึ้นบกต้องจอด ณ ที่จอดเรือ หรือเทียบท่าเรือของการท่าเรือแห่งประเทศไทย เว้นไว้แต่เมื่อที่จอดเรือหรือเทียบเรือไม่ว่าพอจะจอดหรือเทียบได้หรือเพราะเหตุจำเป็นอย่างอื่น ซึ่งถ้าตรงตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการกำหนดไว้และอธิบดีกรมเจ้าท่าลงนามอนุญาตแล้วจึงจะเข้าจอดหรือเทียบในที่ที่ได้รับอนุญาตได้

คณะกรรมการดังกล่าวในวรรคหนึ่งให้มีจำนวนห้าคนประกอบด้วยอธิบดีกรมเจ้าท่าเป็นประธานกรรมการ อธิบดีกรมศุลกากร และผู้อำนวยการท่าเรือแห่งประเทศไทยเป็นกรรมการโดยตำแหน่ง และบุคคลอื่นอีกสองคน ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมแต่งตั้ง

มาตรา 38 ทวิ การประชุมของคณะกรรมการเพื่อปฏิบัติการตามความในมาตรา 38 ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งจำนวนกรรมการทั้งหมด จึงจะเป็นองค์ประชุม

ในกรณีที่ประธานกรรมการไม่สามารถมาประชุมในที่ที่ประชุมเลือกกรรมการคนหนึ่งเป็นประธาน

การลงมติวินิจฉัยของคณะกรรมการให้ถือเสียงข้างมากเป็นประมาณ ถ้ามีคะแนนเสียงเท่ากันให้ผู้นั่งเป็นประธานเสียงอีกเสียงหนึ่งเป็นเสียงชี้ขาด

มาตรา 38 ตริ ภายใต้มาตรา 38 ให้เจ้าท่ามีอำนาจที่จะกำหนดที่ทอดจอดเรือสำหรับเรือกำปั่น และเรือเล็กทุกลำและนายเรือต้องเอาเรือไปทอดจอดตามที่เจ้าท่าจะชี้ให้และห้ามมิให้เอาเรือไปจากที่นั้นหรือย้ายไปจอดทอดที่อื่นโดยมิได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า เว้นแต่เมื่อมีเหตุจำเป็นซึ่งเจ้าท่าจะพิจารณาเห็นสมควร

เมื่อเรือกำปั่นลำใดกำลังเข้ามายังเรือจะต้องยอมให้เจ้าท่าขึ้นไปบนเรือ และถ้าจำเป็นจะหยุดเรือหรือก็ต้องหยุด

มาตรา 39 เรือกำปั่นใดเมื่อเข้ามาถึงในเขตท่าแล้ว มิได้กระทำการถ่ายสินค้าหรือขนสินค้าขึ้นเรืออย่างหนึ่งอย่างใด นับตั้งแต่ 10 วันขึ้นไปก็ตี ทานว่าถ้าจะต้องการเอาที่ซึ่งเรือลำนั้นจอดอยู่ให้เรืออื่นที่

มาตรา 37 แก้ไขแล้วโดยประกาศแก้ไข พ.ร.บ.ฯ พ.ศ. 2456

มาตรา 38 แก้ไขแล้วครั้งล่าสุดโดยมาตรา 7 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2510

มาตรา 38 ทวิ, 38 ตริ, 38 จัตวา บัญญัติเพิ่มโดยมาตรา 5 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2493 ต่อมามาตรา 38 จัตวา ถูกยกเลิกโดยมาตรา 8 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2510

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการค้าขายทอดจอด ก็ให้ถอยเรือที่ไม่ได้ทำการเช่นนั้นไปทอดจอดในที่อื่นภายในเขตท่า ตามที่เจ้าท่า จะกำหนดให้

มาตรา 44 ตามลำแม่น้ำเล็ก และในคลองต่าง ๆ นั้น อนุญาตให้จอดเรือต่าง ๆ ได้ทั้งสองฟาก แต่อย่าให้เป็นที่ยึดขวางแก่ทางเรือขึ้นล่องที่กลางลำน้ำและห้ามไม่ให้จอดซ้อนลำ หรือจอดขวางหรือตรงกลางลำน้ำลำคลองเป็นอันขาด

มาตรา 45 เรือกำปั่นเรือเล็ก และแพต่าง ๆ ที่จอดเทียบฝั่งแม่น้ำหรือเทียบท่าสินค้า หรือท่าเรือนั้น ห้ามมิให้จอดขวางลำน้ำ ต้องจอดให้หัวเรือท้ายเรือ หัวแพท้ายแพหันตามยาวของทางน้ำ

มาตรา 46 ตามท่าขนส่งสินค้าและท่าขึ้นทั้งสองฟากแม่น้ำเจ้าพระยา หรือตามสองข้างเรือกำปั่นก็ดี ห้ามมิให้เรือบรรทุกสินค้า เรือไฟเล็ก เรือเบ็ดทะเลและเรืออื่น ๆ จอดหรือผูกเทียบซ้อนกันเกินกว่าสองลำ ถ้าเป็นแพคนอยู่ห้ามมิให้จอดเทียบหน้าแพเกินกว่าลำหนึ่ง

มาตรา 46 ทวิ ให้เจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งห้ามใช้และให้แก้ไขท่ารับส่งคนโดยสาร ท่ารับส่งสินค้า ท่าเทียบเรือ และแพในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชน หรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกันหรือทะเลภายในน่านน้ำไทย ซึ่งมีสภาพไม่ปลอดภัยในการใช้หรืออาจเกิดอันตรายแก่ประชาชน หรือแก่การเดินเรือโดยแจ้งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองทราบเป็นหนังสือ ในกรณีที่ไม่ปรากฏตัวเจ้าของหรือผู้ครอบครองให้ปิดคำสั่งไว้ ณ ท่ารับส่งคนโดยสาร ท่ารับส่งสินค้า ท่าเทียบเรือ หรือแพนั้น และให้ถือว่าเจ้าของหรือผู้ครอบครองได้รับคำสั่งนั้นแล้ว

เจ้าหน้าที่หรือผู้ครอบครอง ซึ่งได้รับคำสั่งจากเจ้าท่าตามความในวรรคหนึ่ง มีสิทธิอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมภายในสิบห้าวันนับแต่วันที่รับคำสั่ง คำชี้ขาดของรัฐมนตรีเป็นที่สุดแต่ในระหว่างที่รัฐมนตรียังมีได้ชี้ขาด คำสั่งห้ามใช้นั้นมีผลใช้บังคับได้ ในกรณีไม่มีอุทธรณ์คำสั่ง หรือมีอุทธรณ์แต่รัฐมนตรีสั่งให้ยกอุทธรณ์ และเจ้าของหรือผู้ครอบครองไม่ปฏิบัติตามคำสั่งภายในเวลาที่เจ้าท่ากำหนดหรือภายในสิบห้าวันนับแต่วันได้รับทราบคำวินิจฉัยอุทธรณ์ให้เจ้าท่ามีอำนาจจัดการแก้ไขให้เป็นไปตามคำสั่ง โดยคิดค่าใช้จ่ายจากเจ้าของหรือผู้ครอบครอง

เมื่อเจ้าของหรือผู้ครอบครองได้แก้ไขเสร็จเรียบร้อยตามคำสั่งแล้วให้เจ้าท่าเพิกถอนคำสั่งห้ามใช้ในกรณีที่เจ้าท่าจัดการแก้ไขเอง จะรอการเพิกถอนคำสั่งห้ามใช้ไว้จนกว่าเจ้าของหรือผู้ครอบครองจะชำระค่าใช้จ่ายให้เจ้าท่าก็ได้

เจ้าของหรือผู้ครอบครองคนใดใช้เอง หรือยินยอมให้ผู้อื่นใช้ท่ารับส่งคนโดยสาร ท่ารับส่งสินค้า ท่าเทียบเรือหรือแพ ซึ่งเจ้าท่ามีคำสั่งห้ามใช้และยังไม่ได้เพิกถอนคำสั่งนั้นต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท

มาตรา 46 ทวิ บัญญัติเพิ่มขึ้นโดยข้อ 3 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 50

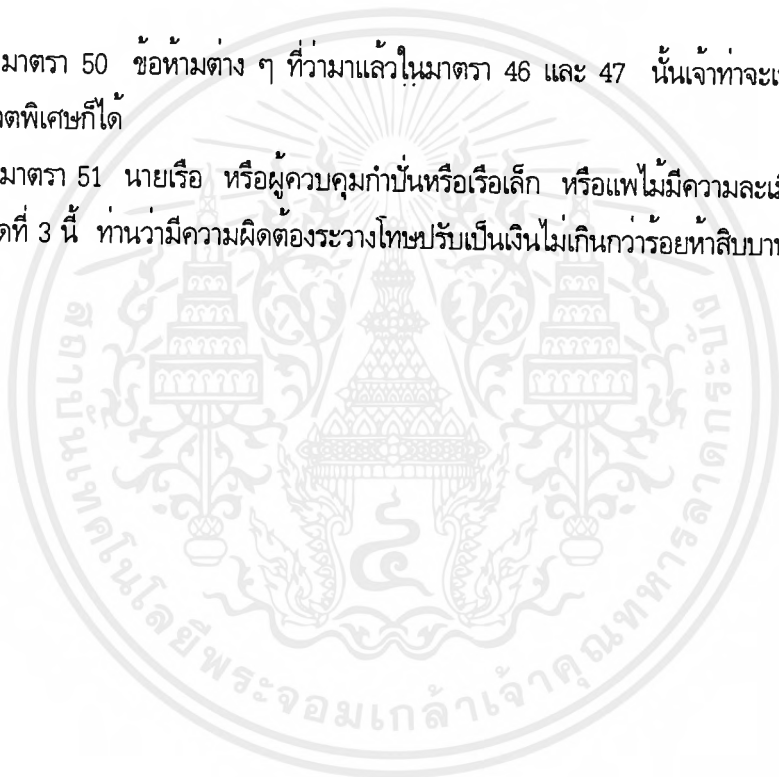
มาตรา 47 ห้ามมิให้แพะ ไม้ซุง ที่กว้างยี่สิบต้นซุง จอดผูกเทียบข้างเรือกำปั่น หรือเทียบท่าชนสินค้า หรือทำขึ้น และห้ามมิให้เรือไม้แจ้อย เรือลำเลียง หรือเรือสำเภาผูกจอด ผูกเทียบข้างเรือกำปั่น มากกว่าข้างละหนึ่งลำ และห้ามมิให้เรือเหล่านี้จอดผูกเทียบท่าชนสินค้า หรือทำขึ้นมากกว่าสองลำ

มาตรา 48 ห้ามมิให้เรือไม้แจ้อย เรือลำเลียง เรือสำเภา เรือบรรทุกสินค้า เรือกลไฟเล็ก และเรือ และแพไม้ต่าง ๆ จอดผูกกับฝั่งแม่น้ำมากลำ หรือโดยวิธีที่ให้ล้าออกมาในทางเรือเดินหรือจนเป็นที่กีดขวางแก่การเดินเรือ

มาตรา 49 เรือกำปั่นหรือเรือเล็กที่จอดมากกว่าสองลำในแม่น้ำนอกแนวเรืออื่น ๆ หรือ นอกแนวแพคนอยู่ ซึ่งจอดอยู่ท้องที่เดียวกันนั้น ท่านให้ถือว่าเรือกำปั่นหรือเรือเล็กนั้นเท่ากับจอดล้าออกมาในทางเรือเดิน

มาตรา 50 ข้อห้ามต่าง ๆ ที่ว่ามาแล้วในมาตรา 46 และ 47 นั้นเจ้าท่าจะเห็นสมควรลดหย่อนโดยให้อนุญาตพิเศษก็ได้

มาตรา 51 นายเรือ หรือผู้ควบคุมกำปั่นหรือเรือเล็ก หรือแพไม้มีความละเมิดต่อบัญญัติอย่างใด ๆ ในหมวดที่ 3 นี้ ท่านว่ามีความผิดต้องระวางโทษปรับเป็นเงินไม่เกินกว่าร้อยห้าสิบบาท



หมวดที่ 4 ว่าด้วยทางเดินเรือในลำแม่น้ำ

มาตรา 52 ในเขตท่ากรุงเทพฯ นั้น ให้มีทางเดินเรือสองสายดังนี้คือ

(1) สายตะวันออกเรียกว่าสายใหญ่ สายนี้มีเขตโดยกว้างตั้งแต่เรือกำปั่นที่จอดอยู่กลางแม่น้ำจนถึงฝั่งตะวันออก หรือถึงแคมเรือกำปั่น หรือแพคนอยู่จอดเทียบฝั่งตะวันออก

(2) สายตะวันตก สายนี้มีเขตโดยกว้างตั้งแต่เรือกำปั่นที่จอดอยู่กลางแม่น้ำจนถึงฝั่งตะวันตก หรือถึงแคมเรือกำปั่น หรือแพคนอยู่ที่จอดเทียบฝั่งตะวันตก

มาตรา 52 ทวิ เมื่อมีเหตุจะเป็นเพื่อความปลอดภัยแก่การเดินเรือให้เจ้าท่ามีอำนาจประกาศกำหนดทางเดินเรือ และควบคุมการเดินเรือในเขตท่ากรุงเทพฯ. และในแม่น้ำลำคลองเป็นการเฉพาะคราวได้

นายเรือผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามประกาศกำหนดทางเดินเรือ หรือประกาศควบคุมการเดินเรือตามวรรคหนึ่งต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองร้อยบาทและเจ้าท่าจะสั่งยึดประกาศนียบัตรควบคุมเรือมีกำหนดไม่เกินหกเดือนก็ได้

นายเรือที่ถูกยึดประกาศนียบัตรควบคุมเรือตามวรรคสอง มีสิทธิอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมภายในหนึ่งเดือนนับแต่วันที่ได้รับทราบคำสั่ง คำชี้ขาดของรัฐมนตรีเป็นที่สุด แต่ในระหว่างที่รัฐมนตรียังมีคำสั่งนั้นมิผลบังคับได้

มาตรา 52 ตริ นายเรือที่ถูกยึดประกาศนียบัตรควบคุมเรือผู้ใด ปฏิบัติหน้าที่ในระหว่างที่ประกาศนียบัตรควบคุมเรือถูกยึดตามมาตรา 52 ทวิ วรรคสองต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท

มาตรา 53 แนวลำแม่น้ำทั้งสองฟากภายในระยะสามสิบเอเคอร์ ห่างจากฝั่งหรือจากแคมเรือกำปั่นที่จอดผูกเทียบฝั่ง หรือจากแพคนอยู่ที่จอดผูกเทียบฝั่งนั้นให้หวงห้ามไว้สำหรับเป็นทางเดินเรือเล็ก ห้ามมิให้เรือกำปั่นใช้แวนั้นเป็นอันขาด นอกจากเป็นเวลาจำเป็นเพื่อป้องกันมิให้โดนกันหรือเพื่อกลับ หรือเคลื่อนเรือจากที่ใด

มาตรา 54 นายเรือผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 53 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองหมื่นบาท

(ก) ว่าด้วยทางเรือเดินสายตะวันออกหรือสายใหญ่

มาตรา 55 เรือกำปั่นไฟทุกขนาด (นอกจากที่ไว้ในมาตรา 58) และเรือกำปั่นใบทุก ๆ อย่างที่มีขนาดเกินกว่าห้าสิบตัน เมื่อขึ้นล่องในลำแม่น้ำต้องเดินในทางเรือเดินสายตะวันออก เว้นไว้แต่เมื่อมี

มาตรา 52 ทวิ และมาตรา 52 ตริ บัญญัติเพิ่มขึ้นโดยมาตรา 3 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 11)

พ.ศ. 2520

มาตรา 54 แก้ไขแล้วโดยมาตรา 4 แห่ง พ.ร.บ.ฯ (ฉบับที่ 11) พ.ศ. 2520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุจำเป็น หรือเพื่อจะเข้าจอด หรือออกจากท่า หรือฝั่ง จึงเดินนอกสายนั้นได้

และบรรดาเรือที่วามานี้ ต้องเดินโดยซำที่สุุดที่พอสมควรแก่การเดินเรืออย่างระวังและเพื่อป้องกันอันตรายแก่เรือ และอันตรายที่อาจเกิดจากละลอกคลื่นของเรือนั้น

มาตรา 56 นายเรือผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา 55 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท

(ข) ว่าด้วยทางเดินเรือสายตะวันตก

มาตรา 57 บรรดาเรือใบขนาดต่ำกว่าห้าสิบต๊ับ และเรือทุกอย่างนอกจากได้กล่าวไว้ในมาตรา 55 นั้น ต้องเดินในทางเรือเดินสายตะวันตก

มาตรา 58 บรรดาเรือกำปั่นไฟที่จูงเรืออื่นที่มีขนาดต่ำกว่าสามสิบห้าตันเกินกว่าลำหนึ่งขึ้นไปต้องเดินในทางเรือเดินสายตะวันตก

ห้ามมิให้เรือกำปั่นไฟ จูงเรือกำปั่นหรือเรืออย่างอื่นในเขตท่ากรุงเทพมากล่ำจนเกินกว่ากำลังของเรือกำปั่นไฟลำนั้น จะจูงไปได้ระยะทางชั่วโมงละสองไมล์เป็นอย่งน้อย และห้ามมิให้เรือกำปั่นไฟลำใดที่จูงเรืออยู่นั้นเดินไปโดยระยะทางเกินกว่าชั่วโมงละหกไมล์ในเวลาทวนน้ำ หรือเดินเร็วกว่าชั่วโมงละสี่ไมล์ในเวลาตามน้ำ

ห้ามเป็นอันขาดมิให้จูงเรือเล็กเกินกว่าคราวละสามสิบสองลำเป็นอย่งมาก และห้ามมิให้เรือที่ถูกจูงนั้นผูกเทียบซ้อนลำกันเกินกว่าตันละสี่ลำ

มาตรา 59 ในเวลาที่กำลังจะโยง หรือผูกเรือบรรทุกเข้ากับสายโยงนั้น ห้ามมิให้เรือกลไฟลาก หรือเรือไฟเล็กที่เป็นเรือจูงนั้นแล่นรออยู่ในสายทางเรือเดินเป็นอันขาด ถ้าจะใช้สายทางเรือเดินในการจูงหรือจูงเหล่านี้ต้องแล่นอยู่เสมอให้ไ้ระยะทางไม่น้อยกว่าชั่วโมงละสองไมล์

มาตรา 60 นายเรือผู้ใดฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามมาตรา 57 มาตรา 58 หรือ มาตรา 59 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท

(ค) ว่าด้วยส่วนของทางเรือเดินทั้งสองที่หวงไว้สำหรับให้เรือเล็กเดิน

มาตรา 61 เรือเล็กทั้งหลาย เดินในทางเรือเดินได้ทั้งสองสาย

มาตรา 62 นอกจากมีเหตุจำเป็นหรือเพื่อจะข้ามฟากไปจอดที่ท่าหรือที่ฝั่ง บรรดาเรือเล็กต้องเดินอยู่ในแนวน้ำ ในระหว่างระยะสามสิบเอเคอร์ จากฝั่งหรือจากเรือกำปั่นที่จอดเทียบฝั่ง หรือจากแพคนอยู่ที่ผูกจอดกับฝั่งแม่น้ำ

มาตรา 63 เรือบรรทุกข้าวต้องเดินได้แต่ในแนวน้ำที่กำหนดไว้สำหรับเป็นทางเดินของเรือ

มาตรา 56 แก้ไขแล้วโดยมาตรา 5 แห่ง พ.ร.บ.๙ (ฉบับที่ 11) พ.ศ. 2520

มาตรา 58 แก้ไขแล้วโดยประกาศจากแก้ไข พ.ร.บ.๙ พ.ศ. 2456

มาตรา 60 แก้ไขแล้วโดยมาตรา 6 แห่ง พ.ร.บ.๙ (ฉบับที่ 11) พ.ศ. 2520

เล็กในทางเรือเดินสายตะวันตก และห้ามมิให้ไปเดินในทางเรือเดินสายตะวันออกในตอนหนึ่งตอนใดเป็นอันขาด

มาตรา 64 เมื่อมีเหตุจำเป็นหรือเพื่อจะข้ามฟากไปจอดที่ท่าหรือที่ฝั่งและเรือบรรทุกข้าวหรือเรือเล็กจะต้องทำนอกเหนือที่บังคับไว้ในมาตรา 62 และมาตรา 63 ฉะนั้นก็ให้ทำด้วยความระวังทุกอย่างที่จะมิให้เป็นการกีดขวางแก่การเดินเรือได้

มาตรา 65 ห้ามมิให้เรือบรรทุกข้าวหรือเรือเล็กผ่านหน้าเรือกำปั่นไฟที่กำลังแล่นขึ้นหรือลงในลำแม่น้ำนั้นใกล้กว่าระยะร้อยเอเคอร์ และถ้าจะข้ามฟากไปยังท่าเรือโรงสี ห้ามมิให้ตัดข้ามเหนือแห่งที่จะไปนั้นเกินกว่าที่ควร

มาตรา 66 บรรดาเรือยนต์ที่ยาวไม่เกินกว่าหกเอเคอร์นั้น ยอมให้เดินได้ในแนวลำแม่น้ำทั้งสองสายที่กำหนดไว้สำหรับให้เรือเล็กเดิน แต่ถ้าจะเดินห่างจากฝั่งภายในระยะสามสิบเอเคอร์ ต้องเดินโดยช้าที่สุดพอสมควรแก่การควรระวังเหตุในการเดินเรือ และการควรระวังมิให้เป็นเหตุอันตรายแก่เรือเล็กที่ใช้การเขียงหรือแจวพาย

มาตรา 67 นายเรือผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามมาตรา 62 มาตรา 63 มาตรา 64 มาตรา 65 หรือ มาตรา 66 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งพันบาท

(ข) ไปด้วยทางคลองต่าง ๆ

มาตรา 68 ในแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ นอกเขตท่า บรรดาเรือที่เดินตามน้ำให้เดินกลางแม่น้ำหรือลำคลอง หรือที่เดินทวนน้ำให้เดินแอบฝั่ง ถ้าไม่สามารถจะทำการหนึ่งอย่างใดตั้งว่ามานี้ให้เดินกลางร่องน้ำและให้ปฏิบัติตามข้อบังคับการเดินเรือแห่งท้องถิ่น ซึ่งตั้งขึ้นเพื่อควบคุมการเดินเรือในลำแม่น้ำหรือคลองนั้น ๆ ด้วย

ให้เจ้าท่าหรือข้าหลวงประจำจังหวัดในท้องถิ่นที่ไม่มีเจ้าท่า มีอำนาจออกข้อบังคับควบคุมการเดินเรือในแม่น้ำและลำคลองใด ๆ ซึ่งอยู่ในเขตท้องถิ่นของตนได้ ข้อบังคับนั้นเมื่อได้รับอนุญาตจากรัฐมนตรีเจ้าหน้าที และได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้วให้ใช้บังคับได้

มาตรา 69 นายเรือผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา 68 หรือฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามข้อบังคับที่ออกตามมาตรา 68 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท

มาตรา 67 แก้ไขแล้วโดยมาตรา 7 แห่ง พ.ร.บ.๑ (ฉบับที่ 11) พ.ศ. 2520

มาตรา 68 แก้ไขแล้วโดยมาตรา 3 แห่ง พ.ร.บ.๑ แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2477

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 6 ข้อบังคับเบ็ดเตล็ด

(ก) ว่าด้วยกรผูกเรือกับฝั่งด้วยเชือกลวด และเชือกต่าง ๆ

มาตรา 96 ในแม่น้ำหรือเขตท่าใด ๆ ถ้านอกจากเรือที่จอดผูกเทียบท่าชนลีนค้าขึ้นหรือเทียบฝั่ง ห้ามมิให้เรือกำปั่นลำใดผูกโยงกับฝั่งด้วยเชือกลวดหรือเชือกอย่างอื่นจนไม่เหลือช่วงน้ำในระหว่างลำนั้นกับฝั่งสำหรับให้เรืออื่นเดินได้

มาตรา 97 ห้ามมิให้เอาเชือกอย่างใด ๆ หอดจากเรือกำปั่นลำใดที่จอดเทียบท่าไปผูกกับหุ่นโยงในลำน้ำ หรือเขตท่าจนกว่าจะถึงเวลาที่เรือเตรียมออกจากท่าที่จอดเทียบอยู่นั้นจึงให้ทำเช่นนั้นได้

มาตรา 98 ผู้ใดละเมิดต่อข้อบังคับอย่างหนึ่งอย่างใดในมาตรา 96 และ 97 ท่าน่ามิดความผิดต้องระวางโทษปรับเป็นเงินไม่เกินกว่าสองร้อยบาท

(ข) ว่าด้วยผีเท้าเรือ-เกิดเหตุอันตราย-โคม่ไฟ

มาตรา 99 ห้ามมิให้นายเรือกลับเรือกำปั่นในลำแม่น้ำ ร่องน้ำ ช่องน้ำ หรือในสายทางเรือเดิน เว้นไว้แต่ในเวลาที่ยังค้างนั้น ๆ วางไม่มีเรืออื่นแล่นเข้าออก และห้ามมิให้นายเรือกำปั่นลำใดที่จอดเทียบท่าชนลีนค้า หรือทำขึ้นเคลื่อนเรือออกจากท่า เว้นไว้แต่ในเวลาที่ยังค้างนั้น ร่องน้ำ ช่องน้ำ หรือสายทางเรือเดินอันเป็นท้องที่นั้นวางไม่มีเรืออื่นแล่นเข้าออก

มาตรา 100 นายเรือกำปั่นลำใดที่กำลังเข้าหรือออกที่เขตท่า หรือช่องแคบต้องลดผีเท้าเรือให้เดินช้าลงพอสมควรแก่การเดินเรืออย่างระวัง และอย่างป้องกันเหตุอันตรายแก่เรือนั่นเอง

มาตรา 101 เรือที่จะเข้าเทียบหรือจอดยังท่า นายเรือจะต้องใช้ความเร็วต่ำ และด้วยความระมัดระวังเรือที่เดินอยู่ในแม่น้ำหรือลำคลอง ต้องใช้ความเร็วไม่เกินอันตรายที่เจ้าท่ากำหนด และห้ามมิให้แล่นตัดหน้าเรือกลที่กำลังเดินขึ้นล่องอยู่ในระยะหนึ่งร้อยเมตร ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท และให้เจ้าท่ามีอำนาจยึดใบอนุญาตใช้เรือ หรือประกาศนียบัตรควบคุมเรือ ทั้งนี้กำหนดไม่เกินหกเดือนก็ได้

เจ้าของเรือผู้ถือประกาศนียบัตรควบคุมเรือที่ถูกยึดใบอนุญาต มีสิทธิอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมภายในหนึ่งเดือนนับแต่วันที่ได้ทราบคำสั่งชี้ขาดของรัฐมนตรีเป็นที่สุด แต่ในระหว่างที่รัฐมนตรียังมีได้ชี้ขาด คำสั่งนั้นมีผลบังคับได้

มาตรา 102 นายเรือที่ได้รับประกาศนียบัตรแสดงความรู้ทุกคนต้องใช้ความระมัดระวังในการควบคุมเรือโดยเต็มความสามารถ เพื่อมิให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายอย่างใด ๆ และถ้ามีเหตุอย่างใด ๆ

มาตรา 101 แก้ไขแล้วโดยข้อ 4 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50

มาตรา 102 แก้ไขแล้วโดยมาตรา 3 พ.ร.บ.ฯ แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2477

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นในหน้าที่ขณะที่ตนกระทำการควบคุมเรือน้อย นายเรือลำนั้นต้องรายงานเหตุที่เกิดขึ้นนั้นต่อเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. สำหรับเรือที่ยังไม่ออกจากเขตท่าไปทะเลในทันทีทันใด ถัดเวลาที่เกิดเหตุให้ยื่นรายงานต่อเจ้าท่าภายในเวลาสี่สิบสี่ชั่วโมง แต่ถ้าวรลำนั้นกำลังออกจากท่าไปสู่ทะเลก็ให้ส่งรายงานโดยทางไปรษณีย์ลงทะเบียนในโอกาสแรกที่จะส่งได้ หรือแฉะแจ้งความต่อกรมการอำเภอ หรือตำรวจท้องที่ใกล้เคียงหรือฝากรายงานนั้นไว้แก่พนักงานศุลกากร ณ ตำบลใกล้เคียงเพื่อส่งให้เจ้าท่าต่อไป

รายงานนั้นต้องแจ้งให้ชัดเจนถึงข้อเหล่านี้

- (1) ตำบลที่เกิดเหตุพร้อมทั้งแผนที่สังเขปถ้าสามารถจะทำได้
- (2) วัน เดือน ปี ที่เกิดเหตุ
- (3) ชื่อเจ้าของเรือ หรือตัวแทนและเลขทะเบียนเรือ
- (4) สาเหตุที่เกิดและกรณีแวดล้อม
- (5) ความเสียหายที่ได้รับ
- (6) ถ้าเป็นเรือที่มีสมุดปุมก็ให้ตัดข้อความประจำวันที่จดไว้ในสมุดปุมทั้งปากเรือ

และท้องเรือแนมมาด้วย

2. สำหรับเรืออื่น ๆ นอกจากในอนุมาตรา 1 ให้รายงานเหตุที่เกิดขึ้นนั้นต่อเจ้าท่า หรือแจ้งความต่อกรมการอำเภอ หรือตำรวจท้องที่ใกล้เคียงภายในเวลาสี่สิบแปดชั่วโมง

3. กรมการอำเภอหรือตำรวจท้องที่เมื่อได้รับแจ้งความแล้ว ให้ไต่สวนและจัดการไปตามหน้าที่ และให้รับส่งสำเนาการไต่สวนนั้นไปให้เจ้าท่าท้องถิ่นหรือกรมเจ้าท่าทราบ

มาตรา 103 นายเรือคนใดละเมิดต่อข้อบังคับอย่างหนึ่งอย่างใดในมาตรา 99, 100, 101 และ 102 ท่าน่ามีความผิดต้องระวางโทษปรับเป็นเงินไม่เกินกว่าร้อยบาท

มาตรา 104 เรือกลไฟเล็ก และเรือยนต์ทุกลำ เมื่อเวลาเดินต้องมีโคมไฟสีเขียวไว้ข้างแควขวาดวงหนึ่ง โคมไฟสีแดงข้างแควซ้ายดวงหนึ่ง และโคมไฟสีขาวอย่างแจ่มเขานไว้ในที่เด่นสูงจากดาดฟ้า ให้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในกฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ

มาตรา 105 เรือทุกลำ และแพไม้ทุกแพที่ทอดสมอ หรือผูกอยู่กับหลักหรือกำลังเดินหรือล่องอยู่นั้น ต้องแขวนโคมสีขาวดวงหนึ่งไว้ในที่เด่นให้เป็นที่แลเห็นได้จากทุกทิศแต่ถ้าจอดผูกเทียบอยู่กับฝั่งแม่น้ำไม่จำเป็นต้องมีโคมไฟไว้เช่นนี้ก็ได้

มาตรา 106 เรือลำเลียงและเรือโป๊ะย้ายทุกลำ ถ้าเป็นเรือที่เดินด้วยเครื่องจักรอย่างเรือไฟต้องมีโคมไฟเหมือนอย่างบัญญัติไว้สำหรับเรือกลไฟ ถ้าเป็นเรือเดินด้วยใบฉะนั้นต้องใช้โคมไฟตามอย่างบัญญัติไว้สำหรับเรือใบที่กำลังเดิน

มาตรา 107 เรือทุกลำที่อยู่ในพ่วงที่กากลางเดิน หรือทอดสมออยู่ที่ตมต้องจุดโคมไฟสีขาวไว้ในที่เด่นแลเห็นง่าย ในระหว่างเวลาตั้งแต่พระอาทิตย์ตกจนพระอาทิตย์ขึ้น เพื่อให้เป็นที่สังเกตได้ชัดว่าหมู่เรือที่พ่วงนั้นยาวและกว้างเท่าใด

มาตรา 108 ที่ตำบลลำปางปากน้ำเจ้าพระยานั้น เมื่อมีเรือกำปั่นสองลำแล่นมาจะสวนกัน ถึงเห็นว่าจะสวนกันที่ตรงหรือเกือบตรงข้างเรือทუნไฟหมายตำบลลำปางมาก็ให้เรือลำที่ทวนน้ำนั้นหยุดเรือรอลงช้า ๆ จนกว่าเรืออีกลำหนึ่งจะได้แล่นพ้นเรือทუნไฟนั้นโดยเรียบร้อยแล้ว

มาตรา 109 เรือโป๊ะจ่ายและเรือใบทุกอย่าง เมื่อแล่นก้าวขึ้นล่องตามลำแม่น้ำหรือตามช่องแคบ ถ้ามีเรือกลไฟลำใดเดินอยู่ในปากน้ำ หรือร่องที่ไม่ผัด หรือเดินแอบฝั่งอย่างใกล้พอสมควรแก่ที่จะไม่ให้เป็นการอันตรายแก่เรือลำนั้น ห้ามมิให้เรือที่แล่นก้าวขึ้นแล่นผ่านตัดหน้าเรือ หรือแล่นก้าวใกล้ตัดหน้าเรือกลไฟนั้นเป็นอันขาด

ในแม่น้ำหรือในช่องน้ำที่แคบ ห้ามมิให้เรือกลไฟเล็ก หรือเรือยนต์พยายามแล่นผ่านหน้าเรือกำปั่นไฟ โดยอย่างให้อาจให้เกิดโดยกันชนได้

มาตรา 110 นายเรือคนใดละเมิดต่อข้อบังคับอย่างหนึ่งอย่างใดในมาตรา 104, 105, 106, 107, 108 และ 109 ท่านว่ามีความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินกว่าหกเดือนปรับไม่เกินพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับกันทั้งสองสถาน

(ค) ว่าด้วยเรือถอยออกจากอู่

มาตรา 111 ในตอนลำน้ำเจ้าพระยา ซึ่งเรือเดินทะเลเดินได้นั้นเมื่อมีเรือลำใดกำลังถอยออกจากอู่หรือถอยลงจากท่าลาดในเวลากลางวัน ต้องมีทวนรูปกลมสีดากลูหนึ่งชักขึ้นไว้ที่เสา หรือที่เด่นแห่งหนึ่งที่ปากอู่ หรือท่าลาดนั้น ให้เรือต่าง ๆ ที่เดินขึ้นล่องในแม่น้ำแลเห็นได้ชัด เมื่อก่อนหน้าจะถอยออกจากอู่หรือท่าลาดให้ชักลูกทวนขึ้นไว้เพียงครึ่งเสา เมื่อกำลังถอยออกให้ชักขึ้นถึงปลายเสาถึงเป็นเวลาค่าคืนให้ใช้โคมไฟสีแดงแทนและทำอย่างวิธีเดียวกันกับลูกทวนสีดำ

มาตรา 112 ผู้ใดละเมิดต่อข้อบังคับอย่างหนึ่งอย่างใดในมาตราที่ว่ามานี้ท่านว่ามีความผิดต้องระวางโทษปรับเงินไม่เกินกว่าห้าร้อยบาท

(ข) ว่าด้วยทวนและเครื่องสำหรับผูกจอดเรือ

มาตรา 113 ห้ามมิให้ผู้ใดมีหรือวางทวนหรือเครื่องสำหรับผูกจอดเรือในน่านน้ำแม่น้ำ หรือท่าเลทอดสมอจอดเรือใด ๆ เว้นไว้แต่ได้รับอนุญาตจากเจ้าท่าหรือจากเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่และโดยต้องถือและกระทำตามข้อบังคับกำกับอนุญาตและต้องเสียค่าธรรมเนียมตาม ซึ่งเจ้าท่าหรือเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่นั้นจะกำหนดแต่บัญญัติที่ห้ามมิให้ใช้ตลอดถึงทวนและเครื่องหมายหรือเครื่องผูกจอดเรือของกระทรวงทหารเรือ ซึ่งจอดไว้ชั่วคราวในลำน้ำสำหรับการตรวจเซอร์เวย์ท่าแผนี่

มาตรา 114 ห้ามมิให้ผู้ใดเอาเรือเก็บสินค้าหรือเรือชนิดใด ๆ ที่คล้ายเรือเก็บสินค้า ซึ่งใช้เป็นเรือทวนหรือสำหรับบรรจุสิ่งของต่าง ๆ ทอดสมออยู่เป็นการประจำในน่านน้ำ ลำแม่น้ำ หรือท่าเลทอดสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอดเรือท่าบลัดใด ๆ เว้นไว้แต่ได้รับอนุญาตจากเจ้าท่าหรือจากเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่ และโดยต้องถือและกระทำตามข้อบังคับกำกับอนุญาตและต้องเสียค่าธรรมเนียมตามที่เจ้าท่า หรือเจ้าพนักงานผู้มีหน้าที่นั้นจะกำหนด

มาตรา 115 ทู่นเรือเครื่องสำหรับผูกจอดเรือ ซึ่งจะได้รับอนุญาตตามความในมาตรา 113 นั้นให้ใช้สำหรับเรือของผู้ที่ได้รับอนุญาตฝ่ายเดียว ถ้าเรืออื่นจะอาศัยใช้ผูกจอดต้องได้รับอนุญาตของผู้นั้นก่อนจึงทำได้

มาตรา 116 ผู้ใดละเมิดต่อข้อบังคับอย่างหนึ่งอย่างใดในมาตรา 113, 114 และ 115 ท่านว่ามีความผิดต้องระวางโทษปรับเป็นเงินไม่เกินกว่าสองร้อยบาท และอาจจะต้องถูกบังคับให้รื้อถอนทุ่นหรือเครื่องสำหรับผูกจอดเรือที่เกี่ยวข้องนั้นโดยเสียเงินของตนเองด้วย

(ค) ว่าด้วยการล่องลำลำน้มน้ำ

มาตรา 117 ห้ามมิให้ผู้ใดปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งใดล่องลำเข้าไปเหนือน้ำ ในน้ำ และใต้น้ำของแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกันหรือทะเลภายในน่านน้ำไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า

มาตรา 118 ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 117 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาทและให้เจ้าท่ามีคำสั่งเป็นหนังสือแจ้งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคาร หรือสิ่งล่องลำนั้นให้รื้อถอนไปให้พ้นแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกันหรือทะเลภายในน่านน้ำไทย ในกรณีที่ไม่ปรากฏตัวเจ้าของหรือผู้ครอบครอง ให้ปิดคำสั่งนั้นไว้ ณ อาคารหรือสิ่งล่องลำนั้น และเมื่อครบกำหนดสิบห้าวันนับแต่วันที่ได้ออกคำสั่งนั้นแล้วยังไม่มีการรื้อถอนอาคารหรือสิ่งล่องลำนั้นออกไป ให้เจ้าท่าจัดการรื้อถอนอาคารหรือสิ่งล่องลำนั้นได้ ในกรณีนี้ให้เจ้าท่าจัดการขายทอดตลาดทรัพย์สินที่รื้อถอนหรืออยู่ในอาคารนั้น และให้นำความในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 1327 มาใช้บังคับแก่เงินที่ขายทรัพย์สินนั้นได้โดยอนุโลม

พระราชบัญญัติรักษาคอลง ร.ศ. 121

วัตถุประสงค์ เพื่อรักษาคอลงต่าง ๆ ให้สะอาด

สาระสำคัญที่เกี่ยวกับมูลฝอย ห้ามมิให้ผู้หนึ่งผู้ใดเอาหยาก เยื่อ ผุ่นฝอยหรือสิ่งสกปรก
เททิ้งในคลอง และห้ามมิให้เททิ้งสิ่งของดังกล่าวมาแล้วลงในทางน้ำ ลำคู ซึ่งเลื่อนไหลมาลงคลองได้

บทกำหนดโทษ ผู้ใดกระทำความผิดต่อมาตรานี้ให้ปรับผู้หนึ่งไม่เกิน 20 บาท หรือจำคุกไม่เกิน
เดือนหนึ่ง หรือทั้งปรับและจำคุกทั้งสองสถานะ และต้องทำสิ่งที่เสียหายให้คืนดีอีกด้วย

พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504

วัตถุประสงค์ เพื่อคุ้มครองรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ ให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติ
เดิม

สาระสำคัญที่เกี่ยวกับมูลฝอย ภายในเขตอุทยานแห่งชาติ ห้ามมิให้บุคคลใดทิ้งมูลฝอย
หรือสิ่งต่าง ๆ ในที่ที่มีได้จัดไว้เพื่อการนั้น

บทกำหนดโทษ ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าร้อยบาท

**พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2484 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2495 (ฉบับที่ 3)
พ.ศ. 2497 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2505**

เป็นกฎหมายแม่บทเกี่ยวกับมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลรวมทั้งสิ่งอื่นใด อันจะมีผลกระทบต่อ
ความเป็นอยู่ และความสงบสุขของประชาชน เทศบาล สุขาภิบาลและการปกครองส่วนท้องถิ่นต้องอาศัย
อำนาจตามความในพระราชบัญญัติสาธารณสุขนี้ สำหรับออกเป็นเทศบัญญัติหรือข้อบังคับท้องถิ่นใช้บังคับใน
ท้องถิ่นนั้น ๆ

วัตถุประสงค์ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานด้านสาธารณสุข

สาระสำคัญที่เกี่ยวกับมูลฝอย กำหนดให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นดำเนินการด้านมูลฝอยสิ่งปฏิกูล
และสิ่งเปรอะเปื้อน รวมทั้งการควบคุมเหตุเดือดร้อนรำคาญ เช่น การวางระเบียบการเก็บรวบรวมมูลฝอย
การกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมในการจัดการมูลฝอย เป็นต้น

บทกำหนดโทษ ผู้ใดฝ่าฝืนเทศบัญญัติ หรือข้อบังคับซึ่งได้ออกตามความในพระราช
บัญญัตินี้มีความผิดต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าสิบบาท

ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 295 เรื่องทางหลวง

วัตถุประสงค์ เพื่อควบคุม การรักษา การขยายและสงวนเขตทางหลวง

สาระสำคัญที่เกี่ยวกับมูลฝอย ห้ามมิให้ผู้ใดทิ้งมูลฝอยสิ่งปฏิกูล และสิ่งอื่นใด ในเขตทาง

หลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทกำหนดโทษ ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือน หรือปรับไม่เกินห้าร้อยบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ.

2503

วัตถุประสงค์ เพื่อให้จะมีการบังคับเกี่ยวกับการรักษาสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเรือนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากพระราชบัญญัติสาธารณสุขไม่ครอบคลุมและมีบทกำหนดโทษต่ำเกินไป (ปรับ 50 บาท)

สาระสำคัญเกี่ยวกับมูลฝอย เกือบทั้งหมดของกฎหมายฉบับนี้ เป็นการห้ามการกระทำที่ทำให้เกิดความสกปรก และความไม่เป็นระเบียบของบ้านเมือง เช่น ห้ามมิให้ผู้ใดเท หรือทิ้งสิ่งใด ๆ ลงบนถนน พื้นรถ หรือเรือสาธารณะ โรงมหรสพ ร้านค้าหรือสถานที่ใด ๆ ที่ประชาชนมีสิทธิเข้าไป หรือลง ณ ที่ใด ๆ ในที่สาธารณะ ซึ่งเจ้าพนักงานท้องถิ่นมิได้จัดไว้เพื่อการนั้น

บทกำหนดโทษ ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองร้อยบาท ถึงไม่เกินห้าร้อยบาทแล้วแต่กรณี

กรุงเทพมหานครมีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมาย และข้อบัญญัติต่าง ๆ แต่มีปัญหาและอุปสรรคสำคัญ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 มีอำนาจจะดำเนินการจับกุมผู้ฝ่าฝืนกฎหมายและข้อบัญญัตินั้น ๆ แต่ไม่มีอำนาจในการเปรียบเทียบปรับ ต้องส่งให้เจ้าหน้าที่ตำรวจดำเนินการต่อไป

กรณีที่ 2 กฎหมายที่ใช้ในปัจจุบันอัตราโทษกำหนดไว้ต่ำได้แก่ มีอัตราโทษปรับอย่างสูงไม่เกิน 500 บาท เมื่อเทียบกับต่างประเทศ โดยเฉพาะสิงคโปร์ซึ่งเป็นประเทศหนึ่งในเอเชียและประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวจีน กำหนดอัตราโทษไว้ถึง 1,000 เหรียญสิงคโปร์หรือประมาณ 13,000 บาท การที่กำหนดอัตราโทษไว้ต่ำทำให้ประชาชนไม่เกรงกลัวและขาดการระมัดระวังในอันจะช่วยกันรักษาความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
เรื่อง การกำจัดมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และสิ่งเปราะเปื้อน พ.ศ. 2521

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 67 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2518 และมาตรา 6 แห่งพระราชบัญญัติสาธารณสุข พุทธศักราช 2484 กรุงเทพมหานคร โดยได้รับความเห็นชอบจากสภากรุงเทพมหานคร จึงตราข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครขึ้นไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้ให้เรียกว่า "ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง การกำจัดมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และสิ่งเปราะเปื้อน พ.ศ. 2521"

ข้อ 2. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้ให้ใช้บังคับวันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา และกรุงเทพมหานครกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ 3. ให้ยกเลิก

(1) เทศบัญญัติของเทศบาลนครกรุงเทพ เรื่อง การกำจัดมูลฝอยและสิ่งเปราะเปื้อน พุทธศักราช 2478

(2) เทศบัญญัติของเทศบาลนครกรุงเทพ เรื่อง การกำจัดมูลฝอยและสิ่งเปราะเปื้อน (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2495

(3) เทศบัญญัติของเทศบาลนครกรุงเทพ เรื่อง การกำจัดมูลฝอยและสิ่งเปราะเปื้อน (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2505

(4) เทศบัญญัติของเทศบาลนครกรุงเทพ เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูล พุทธศักราช 2496

(5) เทศบัญญัติของเทศบาลนครกรุงเทพ เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูล (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2505

(6) เทศบัญญัติของเทศบาลนครธนบุรี เรื่อง การกำจัดมูลฝอยและสิ่งเปราะเปื้อน พุทธศักราช 2487

ข้อ 7. ผู้ครอบครองสถานที่ อาคาร หรือเคหสถานที่ต้องรักษาริเวณสถานที่อาคาร หรือเคหสถานในความครอบครองของตนไม่ให้มีมูลฝอย สิ่งปฏิกูล หรือสิ่งเปราะเปื้อนหรือมีการถ่ายเทหรือทิ้งมูลฝอยสิ่งปฏิกูล หรือสิ่งเปราะเปื้อนในประการที่ขัดต่อสุลักษณะ

ข้อ 8. ห้ามผู้ใดถ่ายเท ทิ้ง หรือทำให้มีมูลฝอย สิ่งปฏิกูล หรือสิ่งเปราะเปื้อนในทางสาธารณะ หรือที่สาธารณะอื่นใด เป็นต้นว่า ถนน ซอย ตรอก แม่น้ำ คลอง คู สระน้ำ บ่อน้ำ เว้นแต่ในที่ซึ่งเจ้าพนักงานสาธารณสุข หรือเจ้าพนักงานท้องถิ่นอนุญาตให้จัดตั้งหรือจัดตั้งไว้ให้โดยเฉพาะ

ข้อ 9. ห้ามผู้ใดนำสิ่งปฏิกูลไปในทางสาธารณะ หรือที่สาธารณะอื่นใด เว้นแต่จะได้อำนาจหรือที่เก็บมัดชิดไม่ให้มีสิ่งปฏิกูลหรือกลิ่นเหม็นรั่วออกมายังนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 10. ห้ามผู้ใดถ่ายเทสิ่งปฏิภูลลงในที่รองรับมูลฝอย

ข้อ 11. ถ้าเจ้าพนักงานท้องถิ่นเห็นว่า สถานที่ หรือบริเวณใดควรทำการเก็บขนมูลฝอย หรือสิ่งปฏิภูลไปทำการกำจัดให้ถูกต้องสุขลักษณะยิ่งขึ้น โดยเรียกค่าธรรมเนียมเก็บขนเมื่อได้มีหนังสือแจ้งแก่ ผู้ครอบครองสถานที่ อาคาร หรือเคหสถานทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน หรือเมื่อได้เปิดประกาศกำหนด บริเวณเก็บขนมูลฝอยหรือสิ่งปฏิภูล ณ ที่เปิดเผยในบริเวณที่กำหนดไม่น้อยกว่า 3 แห่ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน นับแต่วันประกาศแล้ว ผู้ครอบครองสถานที่อาคารหรือเคหสถานจะต้องให้เจ้าหน้าที่ของเจ้าพนักงาน ท้องถิ่น หรือบุคคลผู้ได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นแต่ฝ่ายเดียวเท่านั้น เก็บมูลฝอยหรือสิ่งปฏิภูลจาก สถานที่ อาคาร หรือเคหสถานซึ่งตนครอบครองโดยเสียค่าธรรมเนียมเก็บขนตามอัตราที่ได้กำหนดไว้ท้ายข้อ บัญญัติกรุงเทพมหานครนี้

ข้อ 12. ห้ามผู้ใดรับจ้างทำการเก็บมูลฝอยหรือสิ่งปฏิภูลจากสถานที่ อาคาร หรือเคห สถาน ซึ่งอยู่ในเขตเก็บขนมูลฝอยหรือสิ่งปฏิภูลที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นได้ประกาศแล้วตามข้อ 11. เว้นแต่ได้ รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามเงื่อนไขและวิธีการที่กำหนดไว้ในสัญญา

ข้อ 13. ผู้ครอบครองสถานที่ อาคาร หรือเคหสถาน ซึ่งอยู่นอกบริเวณเก็บขนมูลฝอย หรือสิ่งปฏิภูลตามข้อ 11. และผู้ครอบครองสถานที่ อาคาร หรือเคหสถาน ซึ่งเจ้าพนักงานท้องถิ่นมิได้ กำหนดให้กำจัดมูลฝอยหรือสิ่งปฏิภูลตามข้อ 11 ต้องกำจัดมูลฝอยหรือสิ่งปฏิภูลตามคำแนะนำของเจ้า พนักงานสาธารณสุข หรือเจ้าพนักงานท้องถิ่น โดยการเผา หรือฝัง หรือโดยวิธีอื่นที่ได้ขั้ต่อสุขลักษณะ

ข้อ 14. ห้ามผู้ซึ่งมิได้เป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครทำการขน คู้ย เขี่ยหรือ ขุดมูลฝอยในที่รองรับ รถขน เรือขนหรือสถานที่เทมูลฝอยใด ๆ ของกรุงเทพมหานคร

ข้อ 15. ห้ามผู้ซึ่งมิได้เป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครทำการถ่าย เท ขนหรือ เคลื่อนที่สิ่งปฏิภูลในถังรับ รถขน เรือขน สถานที่เท เก็บหรือพักสิ่งปฏิภูลของกรุงเทพมหานคร

ข้อ 16. ผู้ใดฝ่าฝืนข้อบัญญัตินี้มีความผิดตามมาตรา 76 แห่งพระราชบัญญัติสาธารณสุข พุทธศักราช 2484

ข้อ 17. ให้ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครมีหน้าที่รักษาการ และมีอำนาจออกระเบียบข้อ บังคับเพื่อปฏิบัติการให้เป็นไปตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้

ประกาศ ณ วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2521

(ลงชื่อ) ชลอ ธรรมศิริ

(นายชลอ ธรรมศิริ)

ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาจ้าง

การเก็บขนมูลฝอยในพื้นที่เขตบางกอกน้อย (ยกเว้นพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ แขวงบางพลัด) ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 15.6 ตารางกิโลเมตร อาคารบ้านเรือนประมาณ 38,700 หลัง เป็นระยะเวลา 3 ปี ภายในวงเงิน 33,178,500.00 บาท

สัญญาทำที่ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร

สัญญาฉบับนี้ทำเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2529 ระหว่างกรุงเทพมหานคร โดยว่าที่ร้อยตรี เสมอใจ พุ่มพวง ตำแหน่งปลัดกรุงเทพมหานคร ทำการโดยได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ตามคำสั่งกรุงเทพมหานครที่ 3775/2528 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2528 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง กับห้างหุ้นส่วนจำกัด ประเสริฐชัยบริการ โดยนายเผด็จชัย สะสมทรัพย์ เป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจลงลายมือชื่อผูกพันห้างหุ้นส่วนจำกัด ประเสริฐชัยบริการ ตั้งสำนักงานอยู่เลขที่ 127-128 ถนนเพชรเกษม ตำบลธรรมศาลา อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งสองฝ่ายตกลงทำสัญญากันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะจัดหาวิธีการที่เหมาะสม และรถเก็บขนมูลฝอยชนิดตู้บรรทุก ซึ่งตามตะเข็บต่าง ๆ จะเคลือบด้วย EPOXY ขนาดความบรรจุไม่น้อยกว่า 10 ลูกบาศก์เมตร สามารถปิดมิดชิดได้ทุกด้านเมื่อบรรทุกมูลฝอยแล้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 23 คันและรถเก็บมูลฝอยแบบบรรทุกภาชนะมูลฝอยยกเท้ายด้วยระบบไฮโดรลิก ขนาดความจุภาชนะ 8 เมตร³ จำนวน 10 ใบ พร้อมด้วยผู้ควบคุมงาน พนักงานขับรถยนต์คนงานเก็บขนมูลฝอย น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ สำหรับเก็บขนมูลฝอยและสิ่งอื่นใด เพื่อให้เพียงพอแก่การเก็บขนมูลฝอยประจำวัน โดยทำการเก็บขนมูลฝอยจากอาคารทุกชนิดทุกห้องตลอดจนมูลฝอยที่กองอยู่บนถนนทางเท้า ที่สาธารณะ หรือสถานที่อื่น ๆ รวมทั้งที่อยู่ในภาชนะรองรับมูลฝอยทุกชนิด ในบริเวณพื้นที่เขตบางกอกน้อย (ยกเว้น พื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงบางพลัด) กรุงเทพมหานคร ผู้รับจ้างจะเก็บขนมูลฝอยให้แล้วเสร็จก่อนเวลา 18.00 น. ของแต่ละวัน เว้นแต่กรณีในถนนใหญ่ คือ ถนนจรัลสนิทวงศ์ ถนนอรุณอมรินทร์ ถนนพรานนก ถนนบางกอกน้อย-ตลิ่งชัน ถนนปิ่นเกล้า-นครชัยศรี ผู้รับจ้างจะเก็บขนมูลฝอยให้แล้วเสร็จก่อนเวลา 06.00 น. เป็นประจำทุกวัน โดยมีให้มีมูลฝอยเหลือตกค้างหรือรวมกองไว้โดยเด็ดขาดมูลฝอยที่เก็บได้ผู้รับจ้างจะนำไปทิ้ง ณ โรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร หรือสถานที่ที่ผู้ว่าจ้างได้อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรให้นำไปทิ้งได้

ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะทำการดูแลบำรุงรักษารถเก็บขนมูลฝอยของผู้รับจ้าง และภาชนะรองรับมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่เก็บขนมูลฝอยตามสัญญาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดรถเก็บขนมูลฝอยด้วยเครื่องอัดฉีดน้ำแรง กระทบน้ำ ร้อนให้สะอาดวันละ 1 ครั้ง หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานของแต่ละวัน

(2) ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดภาชนะรองรับมูลฝอยขนาด 8 เมตร³ อย่างน้อย สัปดาห์ละ 2 ครั้ง

(3) ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดภาชนะรองรับมูลฝอยทุกชนิดของกรุงเทพมหานครและ บริเวณที่ตั้งภาชนะรองรับมูลฝอยทุกชนิดให้สะอาดอยู่เสมอ

ข้อ 5. ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะเริ่มลงมือทำการเก็บขนมูลฝอยตามสัญญาตั้งแต่วันที่ 13 พฤศจิกายน 2529 ถึงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2532 เป็นประจำทุกวันเป็นเวลา 3 ปี ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือ ทำงานภายในกำหนดเวลาดังกล่าวก็ดี หรือผู้รับจ้างจัดหารถยนต์เก็บขนมูลฝอยชนิดตู้บรรทุกขนาดความจุไม่ น้อยกว่า 10 เมตร³ และรถเก็บขนมูลฝอยแบบบรรทุกภาชนะขนมูลฝอยยกเทท้ายด้วยระบบไฮดรอลิค ขนาดความจุภาชนะ 8 เมตร³ จำนวน 2 คัน ภาชนะขนาดจุ 8 เมตร³ จำนวน 10 ใบ ใว้ไม่ครบจำนวน ตามสัญญาเป็นเวลาติดต่อกันเกิน 3 วันและผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างไม่มีทางที่จะทำงานจ้างรายนี้ให้แล้วเสร็จ ในแต่ละวันได้ หรือมีเหตุให้ผู้ว่าจ้างเชื่อได้ว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จบริบูรณ์ภายในกำหนด เวลาก็ดี หรือล่วงเลยกำหนดเวลาแล้วเสร็จบริบูรณ์แล้วก็ดี หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใดก็ดีผู้ว่า จ้างมีสิทธิจะบอกเลิกสัญญาได้ทันที และมีอำนาจจ้างผู้อื่นทำการจ้างนี้ต่อจากผู้รับจ้างได้ด้วย

การที่ผู้ว่าจ้างไม่บอกเลิกสัญญาตามความในวรรคหนึ่งนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจาก ความรับผิดชอบตามสัญญา

ในกรณีมีการผิดสัญญาตามความในวรรคหนึ่งแต่ผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้าง ยอมให้ผู้ว่าจ้างดำเนินการดังต่อไปนี้คือ

(1) ปรับผู้รับจ้างเป็นรายวันวันละ 82,646.25 บาท (แปดหมื่นสองพันเก้าร้อยสี่สิบหกบาท ยี่สิบห้าสตางค์) นับแต่วันที่ได้ปฏิบัติผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใดจนถึงวันที่ได้ปฏิบัติตามข้อสัญญานั้น ๆ แล้ว เสร็จบริบูรณ์

(2) เรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างผิดสัญญา รวมทั้งผลโดยตรงและเกี่ยวเนื่อง จากเหตุที่ผู้รับจ้างผิดสัญญานั้น

ข้อ 6. ถ้าผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างดำเนินการต่อไปนี้

(1) รับผิดชอบต่อสัญญาดังกล่าวในสัญญาข้อ 1.

(2) ยินยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกเอาค่าจ้างที่เพิ่มขึ้น เพราะจ้างบุคคลอื่นทำการนี้ต่อไปจนงาน แล้วเสร็จบริบูรณ์

(3) เรียกค่าเสียหายอันพึงมีจากผู้รับจ้าง

ข้อ 7. ผู้รับจ้างยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างนอกเหนือจากการปรับตามข้อ 5. ตาม จำนวนและภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานได้ตามที่ตกลงในสัญญาจ้าง หรือไม่จัดรถไปเก็บ ขนมูลฝอย ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเข้าดำเนินการเก็บขนมูลฝอยแทน โดยผู้รับจ้างต้องชำระค่าใช้จ่ายในอัตรา วันละ 2 เท่าของราคาของผู้รับจ้างเสนอ ตามจำนวนมูลฝอยที่ผู้ว่าจ้างเก็บขนได้จริง

(2) ในกรณีที่ผู้รับจ้างจัดการรถยนต์เก็บขนมูลฝอยไม่ครบจำนวนตามสัญญาข้อ 1. ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างปรับเป็นรายวัน วันละ 1,500 บาทต่อรถยนต์จำนวน 1 คัน ที่ขาดจำนวนตามสัญญา

(3) ในกรณีที่ตรวจพบมีมูลฝอยตกค้าง หรือได้รับคำร้องเรียนจากประชาชนและผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้รับจ้างไม่แก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 6 ชั่วโมง นับแต่วัน เวลา ที่ได้รับแจ้ง ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างปรับดังนี้

3.1 ตรวจพบครั้งแรกปรับ 500.00 บาท

3.2 ตรวจพบครั้งต่อไปในสถานที่เดียวกันกับครั้งแรกปรับครั้งละ 1,000.00 บาท

(4) ในกรณีที่ผู้รับจ้างหรือพนักงานขับรถ หรือคนงานเก็บขนมูลฝอยของผู้รับจ้าง หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างเรียก หรือรับเงินจากเจ้าของธนาคาร และภายหลังที่ได้มีการตรวจสอบแล้ว เป็นความจริง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยเสียค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างตามลำดับดังนี้

4.1 ครั้งแรกปรับ 1,000.00 บาท

4.2 ครั้งต่อไป ปรับครั้งละ 2,000.00 บาท

(5) ในกรณีที่ผู้รับจ้างหรือพนักงานขับรถ หรือคนงานเก็บขนมูลฝอยของผู้รับจ้างทำการคัดเลือกมูลฝอยเพื่อประโยชน์ใด ๆ ผู้รับจ้างยินยอมให้ปรับดังนี้

5.1 ตรวจพบครั้งแรกปรับ 1,000.00 บาท

5.2 ตรวจพบครั้งต่อไปปรับครั้งละ 2,000.00 บาท

(6) ในกรณีที่ตรวจพบว่าผู้รับจ้างนำมูลฝอยมาจากที่อื่น นอกเหนือพื้นที่ที่กำหนดผู้รับจ้าง ยินยอมเสียค่าปรับดังนี้

6.1 ครั้งแรกปรับ 5,000.00 บาท

6.2 ครั้งต่อไปปรับครั้งละ 10,000.00 บาท

(7) ในกรณีที่ตรวจพบว่ารถเก็บขนมูลฝอยไม่อยู่ในสภาพที่สะอาดตามความเห็นของคณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะนำไปล้างให้ ณ สถานที่ของผู้ว่าจ้างโดยคิดค่าใช้จ่ายคันละ 200.00 บาทต่อครั้ง

(8) ในกรณีที่ตรวจพบว่า ภาชนะรองรับมูลฝอยและบริเวณที่ตั้งภาชนะรองรับมูลฝอยไม่สะอาดตามความเห็นของคณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะจัดคนไปล้างให้ โดยคิดค่าใช้จ่ายดังนี้

ถังรองรับมูลฝอยขนาดความจุ 8 เมตร³ ใบละ 200.00 บาทต่อครั้ง

ถังขยะแห้งใบละ 100.00 บาทต่อครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณที่ตั้งรองรับภาชนะมูลฝอยครั้งละ

200.00 บาทต่อสถาน

ที่ตั้งภาชนะรองรับมูลฝอย 1 แห่ง

ข้อ 8. เมื่อผู้ว่าจ้างเห็นควรและได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ในกรณีผู้ว่าจ้างเห็นจำเป็นเข้าไปเก็บขนมูลฝอยทั้งหมดหรือบางส่วนในพื้นที่ตามสัญญา หรือเห็นจำเป็นเข้าไปเก็บขนมูลฝอยร่วมกับผู้รับจ้างในพื้นที่ตามสัญญา หรือแจ้งให้ผู้รับจ้างเข้าร่วมระดมเก็บขนมูลฝอยเนื่องในงานเทศกาลหรืองานราชการใด ๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะปฏิบัติตามโดยไม่อิดเอื้อนและจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ จากผู้ว่าจ้าง

ข้อ 9. ในระหว่างที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่ หากมีอุปสรรคข้อขัดข้องต่าง ๆ ในการดำเนินการเก็บขนมูลฝอย เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องแก้ไขอุปสรรคข้อขัดข้องต่าง ๆ นั้น รวมทั้งจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานดังกล่าว และจะนำมาเป็นข้อเรียกร้องขอชดเชยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและหรือยืดกำหนดเวลาแล้วเสร็จในแต่ละวันไม่ได้

บริเวณพื้นที่ที่ผู้รับจ้างกำลังปฏิบัติงานเก็บขนมูลฝอยอยู่นั้น เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องหมั่นตรวจสอบระมัดระวังมิให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการจราจร ในกรณีที่เกิดการชำรุดเสียหายจะมากหรือน้อยก็ตาม ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวกหรือเป็นที่กีดขวางต่อการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขโดยเร็วและหมั่นบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพปกติตลอดเวลา หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามสัญญาข้อนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเลิกสัญญาได้ทันทีโดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องชดเชยค่าใช้จ่ายใด ๆ แก่ผู้รับจ้าง

ข้อ 10. ก่อนหรือระหว่างทำการอยู่ ถ้าปรากฏว่ามีปัญหาที่จะต้องตีความในสัญญาฉบับนี้ข้อหนึ่งข้อใด ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง ซึ่งคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างดังกล่าวนั้นผู้รับจ้างต้องถือว่าเป็นอันเด็ดขาด

ข้อ 11. ผู้ว่าจ้างสงวนไว้ซึ่งอำนาจที่จะให้กรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนของผู้ว่าจ้างส่งรายละเอียดเพิ่มเติมให้ผู้รับจ้างปฏิบัติภายในเวลาอันสมควร ถ้าจำเป็นเพื่อให้งานจ้างนี้ได้ดำเนินไปโดยถูกต้องตามสัญญาหรือรายละเอียดที่กล่าวแล้ว โดยถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาซึ่งผู้รับจ้างจะไม่คิดเอาเงินเพิ่มพิเศษจากผู้ว่าจ้างอีก

ข้อ 12. ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะเป็นผู้กำหนดตราเครื่องหมาย สัญญลักษณ์ หรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่จะต้องติดหรือแสดงที่รถยนต์เก็บขนมูลฝอยของผู้รับจ้าง หรือรูปแบบที่จะใช้คนงานเก็บมูลฝอยพนักงานขับรถยนต์ของผู้รับจ้าง โดยจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในภายหลัง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่คิดเอาเงินเพิ่มพิเศษจากผู้ว่าจ้าง และการกำหนดดังกล่าวครั้งหนึ่งนั้นไม่ตัดสิทธิผู้ว่าจ้างที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงในภายหลังต่อไปอีก หากว่าผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

ข้อ 13. ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานนี้ตลอดเวลาที่ทำการอยู่ และผู้รับจ้างจะต้องตั้งผู้แทนสำหรับตรวจงานไว้ประจำ ณ ที่ที่ทำงานจ้างนี้ ซึ่งผู้แทนผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบแทนผู้รับจ้างได้ในเวลาที่ผู้

รับจ้างไม่อยู่ คำสั่งต่าง ๆ ซึ่งได้แจ้งแก่ผู้แทนของผู้รับจ้างแล้วถือว่าได้แจ้งแก่ผู้รับจ้างเช่นเดียวกัน ผู้แทนจักต้องเป็นบุคคลที่ผู้ว่าจ้างเห็นควรและผู้รับจ้างจะไม่เปลี่ยนผู้แทนก่อนที่จะได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง

ข้อ 14. ผู้ว่าจ้างจะตั้งกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนได้ประจำ ณ ที่ที่ทำการเก็บขนมูลฝอยและในเวลาผู้รับจ้างเตรียมการหรือกำลังทำงานจ้างนี้อยู่ก็ดี กรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนมีสิทธิที่จะเข้าไปตรวจการงานได้ทุกเวลา ผู้รับจ้างหรือผู้แทนของผู้รับจ้างจักต้องให้ความสะดวกและช่วยเหลือตามสมควร เช่น ยินยอมให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนหนึ่งไปกักรถเก็บขนมูลฝอยของผู้รับจ้างเพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงาน ถ้ากรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนเห็นงานอันหนึ่งอันใดที่ทำไปนั้นไม่ถูกต้องสมควร กรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนสงวนไว้ซึ่งอำนาจที่จะสั่งให้หยุดงานนั้นได้และการล่าช้าอันเนื่องมาจากเหตุอันหนึ่งมาจากเหตุอันนี้ผู้รับจ้าง จะคิดยึดเวลาเอากับผู้ว่าจ้างไม่ได้

การที่มีคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนสำหรับควบคุมดูแลงานอีกชั้นหนึ่งนี้ทำได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญานี้แม้แต่ข้อหนึ่งข้อใดไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขและจัดทำงานซึ่งได้ตรวจพบว่าไม่ได้ทำไปโดยซื่อสัตย์สุจริต และปรากฏไม่เรียบร้อยนี้ให้เรียบร้อยภายในข้อกำหนดในสัญญานับแต่วัน เวลา ที่ได้รับทราบ หรือตามกำหนดเวลาที่กรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างกำหนดตามปริมาณงานที่ต้องแก้ไข

ข้อ 15. กรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนของผู้ว่าจ้างทรงไว้ซึ่งอำนาจที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนนายงานคนหนึ่งคนใดของผู้รับจ้างได้ ในเมื่อปรากฏว่าไม่มีความสามารถหรือไม่มีอำนาจบังคับคนงานและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนอื่นมาทำการแทนต่อไปโดยทันทีกับไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีก

ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะจัดส่งสำเนาของเอกสารหลักฐานเกี่ยวกับการดำเนินงาน เช่น ทะเบียนรถ ตารางการปฏิบัติงานของรถเก็บขนมูลฝอย จำนวนขยะมูลฝอยที่เก็บได้ เป็นต้นและหลักฐานอื่น ๆ ภายในเวลาที่กำหนดตามที่กรรมการตรวจการจ้างเห็นควรและร้องขอ

อุปสรรคและข้อขัดข้องใด ๆ ที่อาจมีอยู่เดิม หรือมีขึ้นในระหว่างดำเนินการเก็บขนมูลฝอย สัญญาอันนี้ได้เกิดจากฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุในการขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จไม่ได้

ข้อ 16. ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะไม่เอาการงานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งแห่งสัญญานี้ไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงต่อไปอีกทอดหนึ่ง โดยมีได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบงานที่ให้ช่วงไปนั้นทุกประการ

ข้อ 17. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุหรือภัยอันตราย ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการงานของผู้รับจ้างเอง และจะต้องรับผิดชอบในเหตุเสียหายอันเกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างซึ่งมีอยู่ในบริเวณที่ทำการจ้างนี้ โดยการกระทำของคนงาน ช่าง ลูกจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง

ข้อ 18. ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะรับผิดชอบแต่ผู้เดียวสำหรับการจ่ายค่าจ้าง เงินสวัสดิการ เงินชดเชย และเงินผลประโยชน์อื่น ๆ ที่กฎหมายกำหนดให้แก่พนักงานของผู้รับจ้างที่ว่างมาเพื่อดำเนินงานตามสัญญาฉบับนี้

ข้อ 19. การยื่นใบเบิกเงินจะต้องยื่นต่อกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อลงชื่อรับรองว่าได้ทำการถูกต้องตามข้อสัญญาแล้ว ผู้ว่าจ้างจึงจะจ่ายเงินให้ภายใน 30 วัน นับแต่กรรมการตรวจการจ้างได้รับงานเป็นที่ถูกต้องตามสัญญานี้แล้ว

ข้อ 20. สัญญานี้มีเอกสารและรายการละเอียดดังต่อไปนี้

1. แผนที่แสดงบริเวณที่ผู้รับจ้างจะต้องเก็บขนมูลฝอยตามสัญญานี้จำนวน 1 แผ่น

2. แผนการดำเนินงาน จำนวน 1 เล่มมี 12 หน้า

และให้ถือว่าแผนการดำเนินงานดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา หากปรากฏว่าแผนการดำเนินงานดังกล่าวขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ให้ใช้ข้อความในสัญญาบังคับ

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความเป็นอย่างเดียวกัน คู่สัญญาได้อ่านเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและเก็บไว้ฝ่ายละฉบับ

(ลงชื่อ) วาที่ร้อยตรี เสมอใจ พุ่มพวง ผู้ว่าจ้าง
(เสมอใจ พุ่มพวง)

(ลงชื่อ) เผด็จชัย สะสมทรัพย์ ผู้รับจ้าง
(นายเผด็จชัย สะสมทรัพย์)

(ลงชื่อ) อรรถเดช ศรีเพ็ญ พยาน
(นายอรรถเดช ศรีเพ็ญ)

(ลงชื่อ) ชาลี ภิรมนัส พยาน
(นายชาลี ภิรมนัส)

(ลงชื่อ) อามา อุดมศรี พยานและผู้พิมพ์
(นางอามา อุดมศรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงอัตราค่าธรรมเนียมเก็บขนมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องการกำจัดมูลฝอย สิ่งปฏิกูลและสิ่งเประอะเปื้อน พ.ศ. 2531

ที่	รายการ	จำนวนเงิน
1.	ประเภท ก. ค่าเก็บขนมูลฝอยประจำเดือนสำหรับอาคารหรือ เคหะวันหนึ่งไม่เกิน 20 ลิตร เดือนละ วันหนึ่งเกิน 20 ลิตร แต่ไม่เกิน 40 ลิตร เดือนละ วันหนึ่งเกิน 40 ลิตร แต่ไม่เกิน 60 ลิตร เดือนละ วันหนึ่งเกิน 60 ลิตร แต่ไม่เกิน 80 ลิตร เดือนละ วันหนึ่งเกิน 80 ลิตร แต่ไม่เกิน 100 ลิตร เดือนละ ถ้าวันใดต้องเก็บขนมูลฝอยเกินปริมาณประจำวัน ซึ่งตกลงวันไว้กับเจ้าหน้าที่ ค่าเก็บขนส่วนที่เกินทุก ๆ 10 ลิตร หรือเศษของ 10 ลิตร	4.- 6.- 8.- 10.- 12.- 1.-
2.	ประเภท ข. ค่าเก็บขนมูลฝอยประจำเดือนสำหรับตลาด โรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานที่ซึ่งมีมูลฝอยมากวันหนึ่งไม่เกิน 1 ลูกบาศก์เมตร เดือนละ วันหนึ่งเกิน 1 ลูกบาศก์เมตร ค่าเก็บขนทุก ๆ ลูกบาศก์เมตรหรือเศษลูกบาศก์เมตรเดือนละ ถ้าวันใดต้องเก็บขนมูลฝอยเกินปริมาณประจำวันซึ่งตกลงไว้กับ เจ้าหน้าที่ ค่าเก็บขนส่วนที่เกินทุก ๆ ลูกบาศก์เมตร หรือเศษลูกบาศก์เมตร เดือนละ	40.- 40.- 10.-
3.	ประเภท ค. ค่าเก็บขนมูลฝอยเป็นครั้งคราว ครั้งหนึ่งถ้าไม่เกิน 1 ลูกบาศก์เมตร ถ้าเกิน 1 ลูกบาศก์เมตรเศษ เกินครั้งลูกบาศก์เมตรให้คิดเท่ากับ 1 ลูกบาศก์เมตร ๆ ละ	25.- 25.-
4.	ประเภท ง. ค่าเก็บขนอุจจาระหรือสิ่งปฏิกูลเป็นครั้งคราวไม่เกิน 1 ลูกบาศก์เมตร ถ้าเป็นเศษไม่ถึงครึ่งลูกบาศก์เมตร 1 ลูกบาศก์เมตร	50.- 30.-

หมายเหตุ อัตราค่าธรรมเนียมการเก็บขนมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ตามบัญชีข้างต้นจะสิ้นสุดการใช้ เมื่อได้มีการประกาศใช้อัตราค่าธรรมเนียมการเก็บขนมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลใหม่ ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างการพิจารณา

การควบคุมคุณภาพของไฟเบอร์กลาส (Quality Control)

ข้อบกพร่องที่เกิดกับไฟเบอร์กลาส (Common Faults)

การทำงานไฟเบอร์กลาสจะต้องมีประสบการณ์อยู่บ้าง เพราะบางครั้งก็อาจมีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นมากมาย เราจะได้แก้ปัญหานั้นให้ลุล่วงไปได้ ปัญหาส่วนมากจะเป็นเรื่องคุณภาพของไฟเบอร์กลาสไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ซึ่งมีสาเหตุมาจากในหลาย ๆ เรื่องดังจะกล่าวต่อไปนี้

ไฟเบอร์กลาสหดหย่อน Wrinkling

เป็นเพราะสารละลายเคมีต่าง ๆ ที่ผสมในการหล่อไฟเบอร์กลาสนั้นกัดทำลายผิว Monomer และ Gel coat ก็ไม่แห้งดีพอเราก็ทำการหล่อทับลงไป ดังนั้นจึงทำให้ผิวงานที่หล่อเกิดการหดหย่อนขึ้น สาเหตุนี้เราอาจจะแบ่งการแก้ไขโดยทำดังนี้ ให้ผสมกาวที่จะหล่อให้ถูกต้องตามสูตรอย่างถูกต้องที่สุดอย่างสูง Gel Coat ให้บางเกินนักทั้งควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้ถูกต้องอย่าให้มีลมพัดเข้ามาโดนงานซึ่งกำลังอยู่ในการหล่อโดยเฉพาะลมร้อน

ไฟเบอร์กลาสเป็นรูพรุน Pinholing

มีสาเหตุมาจากเกิดฟองอากาศขนาดเล็กในชั้น Gel Coat อย่างมากมายก่อนที่ Gel Coat จะแห้งที่เป็นเช่นนี้เพราะกาวเหนียวเกินไปหรือผสม Filler มากเกินไปหรือขณะที่ทา Gel Coat พวก Release Agent ที่ลงไว้เกิดอาการผิวดกติดขึ้นมา

ผิวไฟเบอร์กลาสกะเทาะหลุดออกเป็นแผ่น ๆ Poor Adhesion of the Gel Coat

เนื่องจากการแผ่ของไฟเบอร์กลาสทำโดยไม่ทั่วถึงทุกส่วนของ Mold หรือ Gel coat รับสิ่งสกปรกก่อนที่จะทำการหล่อหรือผสม Gel Coat ไม่ถูกส่วนมักจะมียะเวลา Curing นานเกินควร สาเหตุทั้งหมดนี้ทำให้ความติดแน่นของ Gel Coat น้อยลง นั่นคือหมดความยึดเหนี่ยวเมื่อเราจับไฟเบอร์กลาสยกขึ้นจะทำให้ผิวดของมันกะเทาะออกมาเป็นแผ่น ๆ

ไฟเบอร์กลาสเป็นจุด ๆ Spotting

อาการเช่นนี้จะมีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ เกิดทั่วไปบนผิว Gel Coat สาเหตุนี้เนื่องจากส่วนผสมอย่างหนึ่งอย่างใดในการใช้กาวไม่ยอมละลายรวมตัวกับส่วนอื่น ๆ

ไฟเบอร์กลาสเป็นร่อง ๆ Striations

มีสาเหตุมาจากการลอยตัวของสีที่เป็นเพราะผสมสีเกินกว่า 1 สีลงไปในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มองเห็นลายใยแก้ว Fiber Pattern

เป็นเพราะ Gel Coat บางเกินไป Gel Coat ยังไม่ทันแห้งดีและแข็งพอแต่เรรีบทำการหล่อทับลงไป หรือรีบถอดสิ่งที่หล่อออกเร็วเกินไป

ไฟเบอร์กลาสเป็นตาปลา Fish Eyes

เนื่องจากใช้ PVAL Film ไม่ถูกต้อง จึงทำให้ธาตุ Silicone ใน Film ไปกัดซีเมนต์และดูดหลุดลงมาเป็นรู เป็นที่ ๆ มีสีซีดลงบางที่ขนาดกว้างถึง 1/4" ก็มี บางครั้งถ้าเราใช้ฟิล์มไม่ถูกต้องและลอกแปรงเป็นแนวตรงไปยาว ๆ ก็จะมีการเกิดตาปลาได้เช่นกัน ดังนั้นจึงใช้ขนาดฟิล์มให้ถูกต้องมีจะแก้ปัญหานี้ได้

ไฟเบอร์กลาสเกิดแผลพอง Blisters

เนื่องจากโครงสร้างของแผ่นไฟเบอร์กลาสที่หล่อแตกเพราะการแยกตัวของใยกับกาว ทำให้อากาศและสารเคมีถูกกักขังอยู่ จึงเกิดเป็นแผลได้อีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากกาวแห้งและแข็งตัวไม่ดีพอ อาจทำให้เกิดแผลพองขึ้นได้แต่จะเกิดหลังซอกหล่อเสร็จแล้วหลายเดือน สาเหตุบางประการที่เป็นเพราะใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงเกินไปเข้าช่วยในการ

ถ้าเกิดแผลที่ผิวไฟเบอร์กลาสเป็นเพราะใช้กาวน้อยเกินไปใยแก้วไม่มีความชุ่มแผล จากสาเหตุนี้จะเกิดขึ้นทันทีหลังจากถอดสิ่งที่หล่อออกจากแบบ

ไฟเบอร์กลาสเกิดการแตกกระแหง Craziing

อาการนี้อาจเกิดขึ้นที่หลังจากหล่อหรืออาจนานหลายเดือนจึงค่อยจะเกิดเป็นได้ทั้งสองสถาน ลักษณะที่เกิดคล้ายดินแตกกระแหง ณ ที่ผิวของไฟเบอร์กลาสซึ่งสาเหตุนี้เนื่องมาจากผิดกาวหมดความมันหรือทากาวมากเกินไป ใช้กาวไม่ถูกชนิดกับงานผิดส่วนใส่ลงใน Gel Coat มากเกินไปควรให้ Gel Coat มากจึงเพราะหรือสาเหตุอีกประการหนึ่งคือหา Gel Coat หนาเกินไปทำให้มีการแตกร้าวเช่นกัน

การแตกกระแหงที่เกิดหลังจากการหล่อหลายเดือนเป็นเพราะไฟเบอร์กลาสนั้นเกิด Undercuts มาก่อน (กาวแห้งและแข็งตัวไม่เต็มที) เมื่อมาโดนอิทธิพลของอากาศและสารเคมีบางอย่างเขาก็ทำให้เกิดอาการแตกร้าวขึ้นได้ หรือในบางที่อาจเนื่องมาจากให้ Filler มากเกินอัตราหรือใช้กาวชนิดที่มีความยืดหยุ่นมากเกินไปถูกกับงานชนิดนั้น ๆ ก็เป็นได้ทั้งสิ้น

ไฟเบอร์กลาสเกิดรอยร้าว Star Cracking

รอยร้าวแบบนี้จะมีลักษณะเป็นดาว สาเหตุเป็นเพราะหา Gel Coat หนาไฟ พอไปกระทบสิ่งใดเข้าเกิดรอยร้าวขึ้นทันที ฉะนั้นอย่าลง Gel Coat ให้หนาเกินกว่า 0.020" (0.5 มม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟเบอร์กลาสแห้งเกาะภายใน Internal dry patches

อาการเช่นนี้จะมีลักษณะแห้งไม่ชุ่มกาวก่อให้เกิดความไม่แข็งแรงและต่อไปจะเป็นแผล ทั้งนี้มันมีสาเหตุมาจากกาวไม่ชุ่มและไสใยแก้วบุทับหนาเกินไปด้วยกว่า 1 ชั้น (ในขณะที่หล่อแต่ละชั้น)

ไฟเบอร์กลาสไม่ชุ่มกาว Poor wetting of the mat

ใยแก้วที่ประกอบไฟเบอร์กลาสแบบนี้จะมีลักษณะแห้งทางด้านหลังของแผ่นที่หล่อ (ด้านที่ไม่ได้ลง Gel Coat) ทั้งนี้เนื่องมาจากได้ใส่กาวไม่พอขณะที่ทำการหล่อหรือใส่ Mat ไม่ทั่ว Mold ไฟเบอร์กลาสด้านหลังจะมีลักษณะเป็นเงามัน

ไฟเบอร์กลาสที่มีอาการกาวหลุดออก Leaching

ข้อนี้เป็นความผิดพลาดอันร้ายแรงอย่างที่สุดของไฟเบอร์กลาสทีเดียว ซึ่งอาการเช่นนี้จะเกิดขึ้นเมื่อไฟเบอร์กลาสที่หล่อถูกถอดออกจากแบบหล่อนำไปใช้งานนั้น โดยกาวจะหลุดออกจากใยแก้วดังนั้นใยแก้วจึงได้รับความชื้นเพราะขาดการป้องกันทำให้ไฟเบอร์กลาสขาดความทนทานสาเหตุอันนี้เนื่องจากการ Curing ของกาวไม่ดีพอเพียงหรือใช้กาวผิดประเภทกับชนิดของงาน

ไฟเบอร์กลาสเกิดอาการเหลือง Yellowing

อาการเหลืองนี้จะเกิดขึ้นเมื่อไฟเบอร์กลาสถูกแสงแดดโดยจะมีสีเหลืองอ่อน ๆ เกิดขึ้นทั่ว ๆ จะเป็นเฉพาะไฟเบอร์กลาสชนิดโปร่งแสงซึ่งมีสาเหตุอันนี้เป็นเพราะผิวไฟเบอร์กลาสเกิดการดูดซับจากแสงอุตราไวโอเลตจากแสงแดด (ส่วนมากไฟเบอร์กลาสชนิดนี้เป็นการใช้ทำหลังคาอาคารต่าง ๆ)

การซ่อมไฟเบอร์กลาส Repair

การซ่อมในขั้นนี้กระทำเมื่อการหล่อเกิดการบกพร่องขึ้นไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรขึ้นแรกให้ตัดรอยเสียหายนั้นทิ้งก่อนแล้วทำความสะอาดบริเวณโดยรอบและปล่อยให้มันแห้ง บางครั้งต้องทำบริเวณโดยรอบให้หยาบขรุขระเพื่อให้กาวที่ปะซ่อมเข้าไปใหม่ติดแน่นดี ถ้าเสียหายชั้นรุนแรงนั้นคือ Gel Coat ได้รับความเสียหายแล้วเราจะต้องใช้กาวที่มีคุณภาพดีเท่ากับเป็นการซ่อมโดยลงเซลล์เฟนก่อน เพื่อให้ได้ผิวงานที่เรียบดี ฟิล์มที่ลงควรให้หนากว่าปกติเมื่อการหดตัวของไฟเบอร์กลาส

ถ้าไฟเบอร์กลาสที่เกิดการเสียหายมีบริเวณกว้างขวาง เฉพาะตอนผิของงานและในใยแก้วลงไปให้ทางซ่อมตอริมต่อ ๆ กัน ไปทั้งนี้เพื่อให้มันติดกันที่สุดนั่นเอง ส่วนไฟเบอร์กลาสที่แตกจะต้องตัดบริเวณแตกทิ้งเสียก่อนแล้วลบเหลี่ยมขอบที่ตัดเข้าข้างใน ดังนั้นด้าน Gel Coat ขอบรูจะกว้างกว่าด้านหลังบริเวณโดยรอบรูทำให้หยาบขรุขระเพื่อกาวจะได้ดีถ้าไฟเบอร์กลาสนั้นใหญ่จะเกิดการเสียหายขึ้นก่อนการซ่อมจะต้องทำ Mold ชั่วคราวขึ้นเหมือนกันกับการซ่อมใหญ่ทั่ว ๆ ไป โดยใส่แบบชั่วคราวไว้ด้านนอกแล้วจึงทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปะชอมโดยทา Release Agent ก่อนถ้ามีรูแตกมีขนาดเล็กอาจใช้แผ่นโลเฟนรองแทนแบบก็ได้ แล้วใช้ เทปติดยึดไว้แผ่นฟิล์มนี้จะทำหน้าที่เสมือนทั้งแบบและ Release Agent ไปในตัว

ถ้าสิ่งที่ล่อนั้นมีรอยเสียหายมากมายให้นำไฟเบอร์กลาสนั้นใส่กลับเข้าไปใน Mold จึงทำ การซ่อมก็จะได้สิ่งหล่อมีสภาพดีแล้วแต่ปากครูที่เสียหายในด้านในมีขนาดกว้างกว่าด้านนอก เพราะจะต้องใช้ แผ่นวัสดุที่บรอยปะให้มันเรียบและเพื่อให้แข็งแรงของรอยปะด้วย

การตรวจไฟเบอร์กลาสที่ผลิตออก

การที่จะผลิตไฟเบอร์กลาสให้มีคุณภาพดีนั้นขึ้นอยู่กับตัวผู้ทำงานมากที่สุด เพราะถ้าทำงาน มีความเข้าใจในทฤษฎีและปฏิบัติแล้ว งานที่ทำออกมาก็ย่อมจะได้ดีด้วยเป็นธรรมดาอีกประการหนึ่งทำงานจะ ต้องรู้จักวัสดุต่าง ๆ ซึ่งจะนำมาใช้ร่วมกันกับไฟเบอร์กลาสให้ดีที่สุดด้วยโดยรู้จักคุณสมบัติของมัน ใช้ดุลยพินิจให้ดีถูกต้องตามงานนั้นการใช้วัสดุแบบไหนประกอบจึงจะทำให้งานเกิดความแข็งแรงที่สุด

ดังนั้น การตรวจไฟเบอร์กลาสที่ผลิตจึงครอบคลุมกว้างขวางไปทั่วทุกขั้นตอนของการทำงานมิใช่ว่าจะมาตรวจเฉพาะเมื่อตอนผลิตเท่านั้นต้องตรวจมาตั้งแต่ต้นทีเดียว ทั้งนี้เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และเมื่อผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ให้หลักต่อไปนี้เพื่อช่วยตรวจคือ

1. ดูผิวสิ่งที่หล่อเรียบร้อยสมบูรณ์ดีหรือว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่
2. มีฟองอากาศหรือเปลา (การตรวจตามข้อนี้ถ้าเป็นไฟเบอร์กลาสที่ไม่ได้ผสมสีลงไปในการตรวจดูง่ายขึ้น)

3. ขนาดถูกต้องตามแบบหรือไม่

ส่วนการตรวจคุณภาพภายในของไฟเบอร์กลาสนั้นแบ่งออกเป็นสองอย่างคือ ตรวจดูคุณสมบัติทางกลของมัน และคุณสมบัติทางเคมีล้วน ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือหลายชนิดเข้าช่วยคุณสมบัติทางกลของที่ต้องการทราบคือ

1. กำลังต้านทานการดึง (โดยประมาณ)
2. ความทนต่อแรงกด
3. ความยืดหดเมื่อทำการตัด
4. ความทนต่อแรงกดตัน

ข้อควรพิจารณาอีกอย่างหนึ่งคือ การผลิตไฟเบอร์กลาสเพื่อไปใช้งานทั่วไปนั้นไม่ต้องการไฟเบอร์กลาสมีแรงต้านทานทานการดึงสูงนัก เพราะมีความจำเป็นที่จะทำการใช้น้อยมาก นอกจากงานพิเศษจริง ๆ ต้องการให้มีความต้านทานการดึงสูง ๆ เท่านั้น ดังนั้นไฟเบอร์กลาสจึงควรให้มีอัตราส่วนสูงมากกว่าอัตราส่วนของใยแก้วเข้าไว้จึงจะเข้าไว้จึงจะใช้ได้ทนทานมีความต้านทานสูงต้านทานดินฟ้าอากาศได้ดี ถ้าหล่อไฟเบอร์กลาสให้มีอัตราส่วนของใยแก้วมากกว่าแล้ว นั้นจะมีความต้านทานการดึงสูงมากแต่มันก็บางกว่า

ที่มีอัตราส่วนของกาวมากกว่าใยแก้ว ดังนั้นจึงขาดความแข็งแรงซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากอีกประการหนึ่ง จึงควรพิจารณาให้ดีกว่าก่อนจะทำไฟเบอร์กลาส โดยใช้ข้อคิดนี้ประกอบดุลยพินิจด้วย

การตรวจสอบคุณสมบัติทางกลและทางเคมีนั้นให้ตัดไฟเบอร์กลาสที่ผลิตออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ กว้าง 1" เป็นอย่างน้อย โดยตัดขอบบริเวณของชิ้นงานแล้วนำเข้าเครื่องทดสอบต่าง ๆ แต่ก่อนที่จะตัด RP ตัวอย่างไปทำการทดลองให้ Post Cure ไฟเบอร์กลาสก่อน 3 ชม. โดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิที่ 80° ซ. จึงจะทำให้ RP มีความแข็งตัวและมันคงเต็มที่ (ก่อนจะ Post Cure ให้ปล่อย RP หลังจากแห้งแล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ซ.ม.)

อัตราส่วนของกาวต่อใยแก้วซึ่งใช้ในการทำ RP

ถ้าต้องการให้ RP มีคุณสมบัติทางกลสูงให้ใช้ใยแก้วมีอัตราส่วนมากกว่ากาวและจะได้ RP ที่มีความแข็งแรงสูง





ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน

นายสิทธิพร แจ่มสุวรรณ

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 16 เมษายน 2517

สถานที่เกิด

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ปัจจุบัน

48 หมู่ 1 ตำบลโรงช้าง อำเภอมหาดราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การศึกษา

โรงเรียนไกลาศศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ระดับอนุบาลปีที่ 1 ถึงปีที่ 2

โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนวิทยาลัยการต่อเรือพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

โรงเรียนช่างก่อสร้างดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ระดับปริญญาตรี

