

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารของรถไฟฟ้า BTS
(“ BTS “ SKYTRAIN PASSENGER STATION FURNITURE DESIGN PROJECT)



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2539 - 40

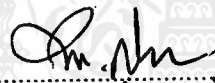
เลขหมู่	28669
เลขทะเบียน	
วัน, เดือน, ปี	8 ต.ค. 2540

การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

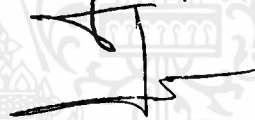
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ

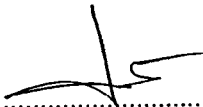


..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....
(อาจารย์ ชัน ตั้งอิทธิโกศัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ-ส่งผู้โดยสาร
ของรถไฟฟ้า BTS
(“ BTS “ SKYTRAIN PASSENGER STATION FURNITURE
DESIGN PROJECT)

นักศึกษา นาย พิศิฐ รัตนเขตกุล
รหัสนักศึกษา 35205312
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2539

บทคัดย่อ

จากกการที่โครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ได้มีการจัดสร้างระบบรถไฟฟ้า ที่จะใช้ภายในกรุงเทพมหานคร เพื่อบรรเทาปัญหาการจราจรและสร้างทางเลือกใหม่ให้กับประชาชนในการเดินทาง ส่งผลให้มีการคำนึงถึงเรื่องของภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กรที่จะสื่อถึงประชาชนในด้านต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโฆษณาต่างๆ รวมทั้งรูปแบบของสถาปัตยกรรม การออกแบบตกแต่ง และเฟอร์นิเจอร์ที่จะนำมาใช้ ซึ่งควรจะต้องมีความสวยงามและเป็นเอกลักษณ์เดียวกัน เพื่อจะทำให้รูปแบบของโครงการมีความเป็นสากลมากขึ้น และให้ความสะดวกสบายกับผู้มาใช้บริการด้วยความต้องการที่เกิดขึ้น

ในส่วนของชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสาร สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นสิ่งแรก คือ รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่ควรจะต้องมีความเป็นเอกลักษณ์เดียวกันที่ชัดเจน และบ่งบอกถึงความเป็นรถไฟฟ้าของ BANGKOK MASS TRANSIT SYSTEM (BTS) รวมถึงความทันสมัย ความสวยงามด้วย

ในด้านประโยชน์ใช้สอยของเฟอร์นิเจอร์ ควรให้ความสะดวกสบายในการให้บริการกับประชาชน และสอดคล้องกับการไหลเวียนและปริมาณของผู้มาใช้บริการ และสามารถติดต่อกับอาคารสถานีโดยไม่มีผลกระทบใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ

ในการออกแบบโครงการนี้ จะเน้นถึงเอกลักษณ์ของ BTS โดยใช้แนวความคิดถึงความทันสมัย รวดเร็ว และใช้สีส้มของ BTS ในการออกแบบให้เป็นรูปแบบเดียวกัน และศึกษาถึงตำแหน่งและความจำกัดในการติดตั้งกับตัวสถานี

สรุปผลในการออกแบบ

- ได้ทำการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารรถไฟฟ้า BTS โดยใช้สีส้ม (แดง - น้ำเงิน) และรูปแบบเส้นคู่ของ LOGO เพื่อสื่อถึงความเป็น BTS
- ออกแบบให้สามารถติดตั้งกับอาคารสถานีได้อย่างปลอดภัย โดยไม่มีความกระทบทางโครงสร้างของอาคาร
- ออกแบบโครงสร้างให้เป็นระบบเดียวกัน (ในส่วนแผ่นป้าย) เพื่อความสะดวกในขั้นตอนการผลิต



คำนำ

โครงการออกแบบในครั้งนี้ได้เกิดขึ้นด้วยความตั้งใจของผู้จัดทำ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ 2 ด้าน คือ

ด้านของผู้จัดทำเอง

- เพื่อพัฒนาความรู้ในสาขาวิชาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ของตนเอง
- เพื่อพัฒนาลักษณะชีวิตในการทำงาน เช่น ความมีวินัย การขยัน ทำงานหนัก
- เพื่อพิสูจน์ความฝันและความตั้งใจของตนเอง ที่จะสำเร็จเป็นความจริงได้

ด้านของสังคม

- เพื่อให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนของเฟอร์นิเจอร์ ให้กับผู้ที่มีความสนใจในด้านนี้
- เพื่อสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบที่มีคุณภาพให้กับสังคมได้

จากความตั้งใจดังกล่าวรวมถึงแรงจูงใจที่อยากจะให้พระเจ้าได้รับพระเกียรติจากการเรียนของข้าพเจ้า (ผู้เชื่อในพระเจ้า) จึงเป็นแรงบัลดาลใจให้ข้าพเจ้าเกิดความพยายามในการทำงานครั้งนี้ ซึ่งหวังว่า ผลงานในครั้งนี้จะสามารถบรรลุถึงความตั้งใจของผู้จัดทำได้

สุดท้ายนี้ขอถือโอกาสขอบคุณพระเจ้าที่มีส่วนช่วยเหลือในทุกด้านจริงๆ และขอบคุณคณาจารย์ทั้งหลายที่ได้มีส่วนแนะนำและให้คำปรึกษาเสมอมา และพี่น้องคริสเตียนทุกคนที่เป็นกำลังใจให้ตลอดมา

พิศิฐ รัตนเขตกุล

พฤษภาคม 2540

กิตติกรรมประกาศ

“ ข้าพเจ้าเดินทางมาด้วยความอุปถัมภ์ของข้าพเจ้ามาจากไหน
 ความอุปถัมภ์ของข้าพเจ้ามาจากพระเจ้า ผู้ทรงสร้างฟ้าสวรรค์และแผ่นดินโลก
 พระองค์จะไม่ทรงให้เท้าของท่านพลาดไป พระองค์ผู้ทรงอารักขาท่านจะไม่เคັลิมไป
 ดุเถิดพระองค์ผู้ทรงอารักขาอิสราเอล จะไม่ทรงห้ล้บสนิหหรือนิทรา
 พระเจ้าทรงเป็นผู้อารักขาท่าน พระเจ้าทรงเป็นผู้กำบังที่ข้างขวามือของท่าน
 ดวงอาทิตย์จะไม่โจมตีท่านในเวลากลางวัน หรือดวงจันทร์ในเวลากลางคืน
 พระเจ้าจะทรงอารักขาท่านให้พ้นภัยอันตรายทั้งสิ้น พระองค์จะทรงอารักขาชีวิตของท่าน
 พระเจ้าจะทรงอารักขาการเข้าออกชีวิตของท่าน
 ตั้งแต่กาลบัดนี้สืบไปเป็นนิตย์ “

ขอขอบคุณ พระเจ้า ผู้เป็นความอุปถัมภ์ ความซุใจ และแรงบันดาลใจของข้าพเจ้าเสมอมา
 ขอขอบคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนแนะนำและให้คำปรึกษา

- อาจารย์ ชัน ตั้งอิทธิโกโคย (ที่ปรึกษา)
- อาจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล
- อาจารย์ มานพ สุดสงวน
- อาจารย์ ต๋องศ์ บัญพันวงค์

ขอขอบคุณ พี่น้องคริสเตียนทุกคนที่มีส่วนในการอธิษฐานเผื่อและให้กำลังใจเสมอมา

- อัมรินทร์
- ประพันธ์
- วสันต์
- เกียรติคุณ

และทีมงาน “ บ้านสมเจิม “ ทุกคน

- ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ บ้านสนสีดาร์ ทุกคน : อภิรดี , ปาจารย์ ,
 พนารัตน์ , อรดี , อัคราภรณ์ , ปิยะพร , รัตนาพร , สมพร ,
 กรกนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขอขอบคุณเป็นพิเศษ

อ.ชูชาติ ที่ตามได้และห้วงใยเสมอมา

อ.ชัยพฤกษ์ สำหรับกำลังใจและชีวิตที่หนุนใจเสมอมา

พิจิตร , จิราพร สำหรับความเข้าใจที่ได้รับ

.วิณฑกานต์ และทีมงาน สำหรับแรงบันดาลใจในการทำงาน

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ในคณะทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือ

และขอขอบคุณทุกคนที่มีส่วนไม่มากก็น้อย ที่ไม่ได้เอ่ยนามไว้



สารบัญ

อนุมัติผล	ก
บทคัดย่อ	ข1 - ข2
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง1 - ง2
รายการตารางประกอบ	จ
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ข้อมูลเบื้องต้น	3
ความเป็นไปได้ของโครงการ	14
ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา	16
ขอบเขตของโครงการ	18
แนวทางการศึกษาวิจัย	19
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	19
บทที่ 2 การค้นคว้าข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	20
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับ BTS	21
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานีรถไฟฟ้า BTS	26
2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนและที่ตั้งของสถานี	26
2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคภายในสถานี	28
2.2.3 แนวความคิดโดยทั่วไปของสถานี	31
2.2.4 ลักษณะทางโครงสร้างและขนาดสัดส่วนของสถานี	32
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้บริการ	34
2.3.1 ลักษณะผู้มาใช้บริการ	34
2.3.2 พฤติกรรม การใช้บริการ ภายในสถานี	36
2.3.3 ปริมาณของผู้มาใช้บริการ	38
2.3.4 ความต้องการเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละสถานี	39
2.3.5 พฤติกรรมในส่วนต่างๆ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ที่นั่งพักคอย	40
- พฤติกรรมการใช้งาน	40
2. ถึงชยะ	42
ก. พฤติกรรมในการเก็บชยะของพนักงานเก็บชยะ	42
ข. ข้อมูลเกี่ยวกับชยะ	43
ค. การวิเคราะห์การจัดส่วนในการใช้งาน	44
ง. วิธีแก้ไขปัญหาจากชยะเปียก	46
3. นูธโทรศัพท์	47
ก. รูปแบบของโทรศัพท์สาธารณะแบบต่างๆ	47
ข. พฤติกรรมของผู้เกี่ยวข้อง	55
ค. การให้แสงสว่าง	60
ง. สัมภาระติดตัวของผู้ใช้โทรศัพท์	66
4. แผ่นป้าย	69
ก. องค์ประกอบทั่วไปที่มีผลต่อแผ่นป้าย	69
ข. การจำแนกประเภทของแผ่นป้าย	71
ค. การให้แสงสว่างของแผ่นป้าย	74
ง. ลักษณะของแผ่นป้ายแบบต่างๆ	77
1. ป้ายชนิดที่มีลักษณะการเกิดแสงสว่างจากภายในตัวป้าย	77
2. ป้ายที่ใช้แสงสว่างจากด้านนอกโดยตรง	81
จ. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร	85
ฉ. ข้อมูลเกี่ยวกับสัญลักษณ์	91
ช. ข้อมูลแห่งการมองและการใช้สายตา	94
ซ. ข้อกำหนดของสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย	97
2.3.6 ขนาดและสัดส่วน	100
1. ที่นั่งพักคอย	100
- ขนาดสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบ	100
2. ถึงชยะ	101
ก. วิเคราะห์ขนาดช่องถึงชยะ	101
ข. ขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	103

3. บุธโทรศัพท์	107
- ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างของบุธโทรศัพท์	107
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	112
- ที่นั่งพักคอย (Seating)	112
- แผ่นป้าย (Signage)	116
- ถังขยะ (Binder)	119
- บุธโทรศัพท์ (Telephone Booth)	122
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างวัสดุ และ กรรมวิธีการผลิต	125
2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรม	125
2.5.2 ชนิดของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์	127
2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุประกอบหลักและกรรมวิธีการผลิต	128
1. ที่นั่งพักคอย	151
- ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำที่นั่งพักคอย	151
2. ถังขยะ	163
- การเลือกใช้วัสดุ	163
3. บุธโทรศัพท์	164
- ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำบุธโทรศัพท์	164
4. แผ่นป้าย	167
- ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิต	167
2.5.4 สีและการใช้สี	170
- คุณลักษณะของสี	170
- เทคนิคการใช้สี	171
- ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สี	172
2.6 สภาพแวดล้อม , ตำแหน่ง และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง	173
2.6.1 ที่นั่งพักคอย	183
ก. สภาพแวดล้อมแสดงตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งที่นั่งพักคอย	183
ข. ลักษณะการติดตั้งกับพื้น	185
2.6.2 ถังขยะ	188

2.6.3	นุชโทรศัพท์	191
-	สภาพแวดล้อมและตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งนุชโทรศัพท์	191
2.6.4	แผ่นป้าย	194
-	ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งป้ายในลักษณะต่างๆ	194
บทที่ 3	การพัฒนาการออกแบบ	196
-	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	197
-	ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ	197
-	ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง	205
-	สรุปผลการออกแบบ	214
-	ข้อเสนอแนะของอาจารย์ในขั้นตอนการทำแบบร่าง	214
บทที่ 4	การเสนอผลงานการออกแบบ	
-	ภาพถ่ายย่อแผ่นเสนองานและแบบแสดงรายละเอียด	216
-	ภาพถ่ายหุ่นจำลองแบบ	
บทที่ 5	บทสรุป	
-	สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	234
-	ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	235
บรรณานุกรม		236
ภาคผนวก		237
ก.	ข้อมูลเพิ่มเติม	
ข.	ประวัติการศึกษา	

สารบัญตาราง

ตารางที่	1 การวิเคราะห์เลือกลักษณะที่นึ่งพักคอย	41
ตารางที่	2 การวิเคราะห์เลือกการจัดสวนของชยะ	45
ตารางที่	3 การวิเคราะห์เลือกชนิดของหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในบรูอิโทรศัพท์	64
ตารางที่	4 การวิเคราะห์เลือกระบบโครงสร้างของบรูอิโทรศัพท์	68
ตารางที่	5 ลักษณะข้อดี - ข้อเสียของแสงสว่างจากธรรมชาติ	75
ตารางที่	6 ลักษณะข้อดี - ข้อเสียของแสงไฟประดิษฐ์	76
ตารางที่	7 แสดงสีเพื่อความปลอดภัย	97
ตารางที่	8 แสดงตัวอย่างการใช้สีเพื่อความปลอดภัย	98
ตารางที่	9 ขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษร	99
ตารางที่	10 การวิเคราะห์เลือกลักษณะของช่องทิ้งชยะ	102
ตารางที่	11 การวิเคราะห์เลือกลักษณะรูปแบบของบรูอิโทรศัพท์	109
ตารางที่	12 การวิเคราะห์เลือกลักษณะของผนังปิดกั้นบรูอิโทรศัพท์	111
ตารางที่	13 ลักษณะข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างระบบ PANEL	125
ตารางที่	14 ลักษณะข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างระบบ FRAME	126
ตารางที่	15 ลักษณะข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างระบบ PANEL AND FRAME SYSTEM	127
ตารางที่	16 แสดงขนาดของน้ำหนักรองเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	135
ตารางที่	17 แสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักรองเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	136
ตารางที่	18 แสดงขนาดของน้ำหนักรองเหล็กกลวงกลวง	136
ตารางที่	19 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของที่นึ่งพักคอย	151
ตารางที่	19 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของที่นึ่งพักคอย (ต่อ)	152
ตารางที่	20 การวิเคราะห์เลือกระบบโครงสร้างของที่นึ่งพักคอย	161
ตารางที่	21 การวิเคราะห์เลือกระบบโครงสร้าง	162
ตารางที่	22 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของถังชยะ	163
ตารางที่	23 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ	164
ตารางที่	24 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของบรูอิโทรศัพท์	165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25	ข้อดี - ข้อเสียของกระจก	165
ตารางที่ 26	ข้อดี - ข้อเสียของพลาสติก ACRYLIC	166
ตารางที่ 26	ข้อดี - ข้อเสียของพลาสติก ACRYLIC	166
ตารางที่ 27	การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำ SIDE PANEL	166
ตารางที่ 28	การวิเคราะห์วิธีการติดตั้งที่นั่งพักคอย	187



สารบัญรูปภาพ

แผนภูมิที่ 1	แสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการเมื่อขึ้นที่ต้นทาง	36
แผนภูมิที่ 2	แสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการเมื่อมาถึงปลายทาง	37
แผนภูมิที่ 3	แสดงลักษณะป้ายตามลักษณะการติดตั้ง	73
แผนภูมิที่ 4	แสดงป้ายที่แบ่งลักษณะการใช้งาน	74
ภาพที่ 1	แสดงลักษณะการเปิดเครื่องเพื่อทำการซ่อม	55
ภาพที่ 2	แสดงลักษณะการเปิดเครื่องเพื่อเก็บเหรียญ	56
ภาพที่ 3	แสดงการติดไฟไว้ด้านนอกของบูธโทรศัพท์	64
ภาพที่ 4	แสดงการติดไฟไว้ด้านในของบูธโทรศัพท์	65
ภาพที่ 5	แสดงการติดไฟไว้ตรงกลางของบูธโทรศัพท์	65
ภาพที่ 6	แสดงลักษณะป้ายที่ใช้แสงสว่างจากภายในตัวป้าย	77
ภาพที่ 7	แสดงตัวอย่างการจัดตำแหน่งหลอดไฟภายในตัวป้าย	78
ภาพที่ 8	แสดงลักษณะแผ่นป้ายที่มีลักษณะเรียบกับตัวกล่อง	79
ภาพที่ 9	แสดงลักษณะแผ่นป้ายที่มีลักษณะนูนออกจากตัวกล่อง	79
ภาพที่ 10	แสดงตัวอย่างการใช้สีเพื่อความปลอดภัย	98
ภาพที่ 11	ระยะทิ้งขยะ	103
ภาพที่ 12	แสดงมุมมองในการก้มตัว	104
ภาพที่ 13	แสดงระยะการก้มลงยกถังขยะ	105
ภาพที่ 14	แสดงระยะความสูงที่ยกถังขึ้น	106
ภาพที่ 15	แสดงตัวอย่างที่นั่งพักคอยภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง	112
ภาพที่ 16	แสดงตัวอย่างที่นั่งภายในสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินของประเทศไทย	113
ภาพที่ 17	แสดงตัวอย่างที่นั่งภายในสถานีรถไฟฟ้าฮ่องกง	114
ภาพที่ 18	แสดงตัวอย่างที่นั่งภายในสถานีรถไฟในประเทศสวิสเซอร์แลนด์	115
ภาพที่ 19	แผ่นป้ายภายในสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินของญี่ปุ่น	116
ภาพที่ 20	แผ่นป้ายในสถานีรถไฟฟ้าในประเทศญี่ปุ่น	117
ภาพที่ 21	แผ่นป้ายบริเวณสถานีรถไฟหัวลำโพง	118
ภาพที่ 22	ถังขยะภายในสถานีรถไฟฟ้าของฮ่องกง	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23	ถังขยะภายในสถานีรถไฟฟ้าของเชียงใหม่	120
ภาพที่ 24	แสดงตัวอย่างถังขยะที่ใช้ภายในประเทศ	121
ภาพที่ 25	บุรุษโทรศัพท์แบบติดผนังของต่างประเทศ	122
ภาพที่ 26	บุรุษโทรศัพท์ภายในสถานีรถไฟของประเทศอังกฤษ	123
ภาพที่ 27	บุรุษโทรศัพท์ลักษณะต่างๆ	124





บทที่ 1 การเสนอโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ-ส่ง
 ผู้โดยสารของรถไฟฟ้า BTS
 (“BTS” SKYTRAIN PASSENGER STATION
 FURNITURE DESIGN PROJECT)

นักศึกษา นายพิศิษฐ์ รัตนเขตกุล
รหัสนักศึกษา 35205312
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2539

บทนำ

โครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครเป็นโครงการหนึ่งที่รัฐบาลให้สัมปทานแก่เอกชนเพื่อสร้างและจัดให้มีระบบขนส่งมวลชนวิงบนทางยกระดับ 2 สาย ในกรุงเทพมหานครเป็นระบบรถไฟฟ้ามาตรฐานที่ใช้กันแพร่หลายในเมืองใหญ่ทั่วไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานครและเพื่อเพิ่มทางเลือกในการเดินทางที่มีประสิทธิภาพให้กับประชาชน

ลักษณะแนวเส้นทางมี 2 สายคือสายสุขุมวิท จากอ่อนนุชถึงสถานีขนส่งตลาดหมอชิต ระยะทางประมาณ 16.5 กิโลเมตร มีสถานีจำนวน 18 สถานี รวมสถานีร่วมสำหรับเปลี่ยนสายบนถนนพระรามที่ 1 และสายสีลม จากสนามกีฬาแห่งชาติถึงสะพานสารสิน ระยะทางประมาณ 6.5 กม. มีสถานีจำนวน 8 สถานี รวมสถานีร่วมบนถนนพระรามที่ 1

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารของรถไฟฟ้า BTS (BANGKOK MASS TRANSIT SYSTEM PROJECT) เป็นโครงการที่เกิดขึ้นเพื่อนำเสนอรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารทั้ง 2 สาย ซึ่งโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสาร ให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมและแสดงออกถึงความเป็น BTS อีกทั้งยังมีความเป็นสากลทัดเทียมกับสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารตามเมืองใหญ่ ๆ ในต่างประเทศได้ โดยที่การออกแบบจะคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ผู้ใช้บริการจะได้รับ ซึ่งจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับโครงการรถไฟฟ้า BTS ด้วย

ข้อมูลเบื้องต้น¹

ในส่วนนี้จะแสดงถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ เช่น รูปแบบของสถานี ขนาดสัดส่วนและภาพตัดขวาง ฯลฯ รวมถึงเอกลักษณ์เฉพาะที่แสดงถึงความเป็น BTS ด้วย เพราะถึงแม้ว่าจะเป็นการออกแบบในส่วนของชุดเฟอร์นิเจอร์เท่านั้น แต่ในการออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงภาพรวมของ BTS เพื่อสามารถเข้ากันได้กับการออกแบบในด้านอื่น ๆ ทั้งด้านสถาปัตยกรรมและสื่อต่าง ๆ ซึ่งออกแบบโดยนักออกแบบต่าง ๆ กัน

หลักการของ BTS

ความรวดเร็ว
มีประสิทธิภาพ
สะดวกสบาย
ปลอดภัยพิช
“เพื่ออนาคตที่ดีของคนกรุงเทพฯ”

เอกลักษณ์เฉพาะของ BTS

เริ่มต้นศึกษาจาก 2 ด้าน คือด้านสื่อต่าง ๆ (โลโก้, และแผ่นพับโฆษณา) และด้านสถาปัตยกรรม (ตัวสถานี)

- โลโก้

มีลักษณะเป็นเหมือนเส้นทางแยกออกเป็น 2 ทาง คือสายสีน้ำเงินและสายสีแดง หมายถึงเส้นทาง 2 สาย คือสายสีลมและสายสุขุมวิท ซึ่งมีจุดร่วมกันที่ถนนพระราม 1 ส่วนสีแดงและสีน้ำเงินในโลโก้ หมายถึงสีธงชาติไทย และลักษณะของโลโก้มีรูปร่างเหมือนตัวอักษร “T” ซึ่งนำมาจากชื่อ BTS



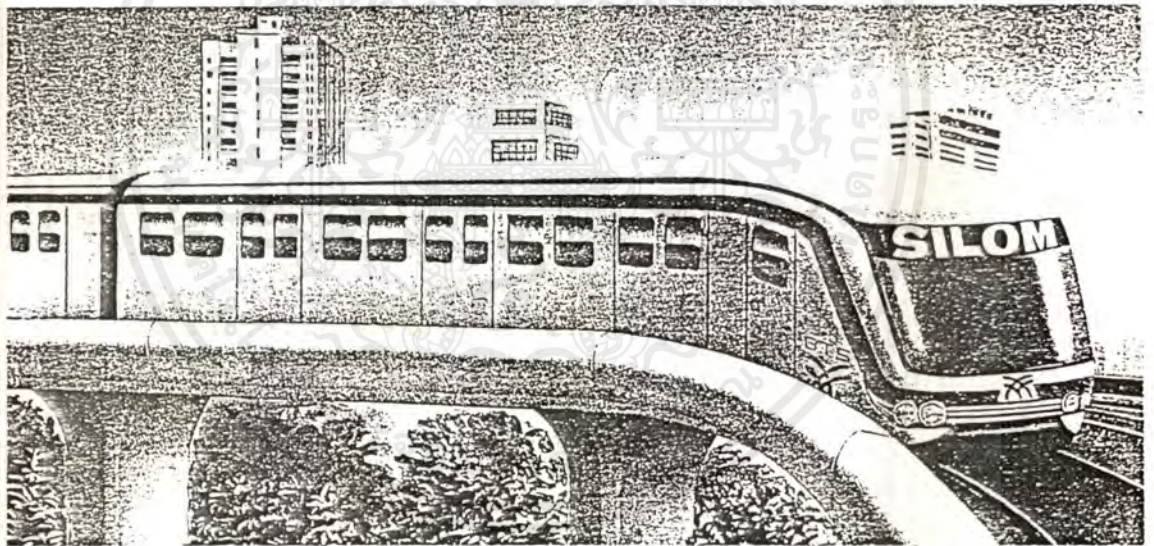
- แผ่นพับโฆษณา

ใช้สโลแกนว่า “เพื่ออนาคตที่ดีกว่าของคนกรุงเทพฯ” และตัวการ์ตูนในการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รถไฟฟ้า BTS เพื่ออนาคตที่ดีกว่าของคนกรุงเทพฯ

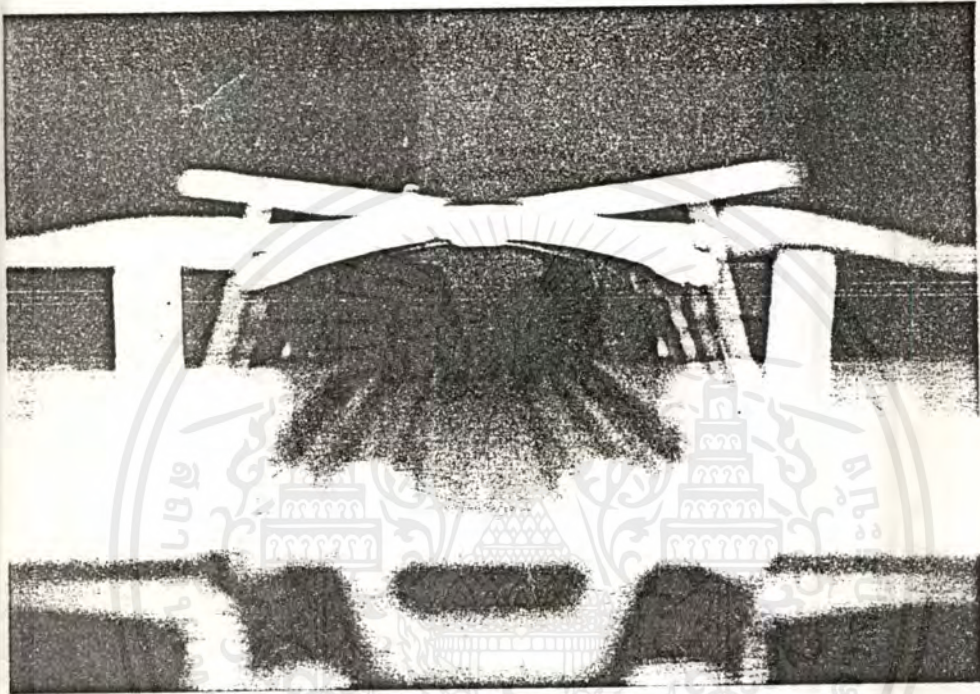


รถชนิดใหม่ ไร้มลพิษ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานี

ใช้หลักการดังกล่าวเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยใช้ลักษณะของปีกเครื่องบินในส่วน
ของหลังคา แสดงถึงความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ทำจากอลูมิเนียม ใช้สีฟ้าและสีเทาเป็นหลัก
และคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการด้วย



- สถานีรับ - ส่งผู้โดยสารออกแบบให้มีโครงสร้างแบบเสาเดี่ยว ตั้งอยู่บนเกาะ กลางถนน
เช่นเดียวกับโครงสร้างทางวิ่งมีความยาวประมาณ 150 เมตร มี 2 ลักษณะ
คือ

1) SIDE PLATFORM STATION มีชานชาลาอยู่ 2 ข้าง โดยรถไฟวิ่งอยู่ตรงกลางสถานี
สถานีทั่วไปได้ออกแบบให้มีลักษณะเช่นนี้

2) CENTRE PLATFORM STATION มีชานชาลาอยู่ตรงกลางและรถไฟวิ่งอยู่ 2 ข้าง ใช้กับ
สถานีร่วมบนถนนพระรามที่ 1 เพียงสถานีเดียว เนื่องจากคาดว่าจะมีผู้โดยสารเป็นจำนวนมาก

ตัวสถานีมี 2 ชั้น คือ ชั้นสำหรับจำหน่ายตั๋ว (CONCOURSE) และชั้นชานชาลา (PLATFORM) โดยชั้นจำหน่ายตั๋วจะอยู่ระดับเดียวกับสะพานคนเดินข้ามถนน ซึ่งในชั้นนี้จะมีห้องควบคุมระบบต่างๆ ห้องปฐมพยาบาลขั้นต้น ห้องปฏิบัติการ ห้องจำหน่ายตั๋ว และพื้นที่บางส่วนจะเป็นร้านค้าขนาดเล็ก ส่วนชั้นชานชาลาจะอยู่สูงขึ้นไป มีจำนวนทั้งสิ้น 23 สถานีอยู่ห่างกัน 800 - 1,000 เมตร โดยมีสถานีร่วมแบบขนาน (PARALLEL INTERCHANGE STATION) อยู่ 1 สถานีบนถนนพระรามที่ 1 มีความยาวประมาณ 190 เมตร สำหรับให้ผู้โดยสารเปลี่ยนเส้นทางระหว่างสายสุขุมวิท กับ สายสีลม ได้โดยสะดวก

การให้บริการ

- ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร คาดว่าจะให้บริการในระหว่างเวลา 06.00 น. ถึง 24.00 น. ทุกวัน โดยในระยะแรกจะมีขบวนรถออกวิ่งบริการทุก 3-4 นาทีในช่วงโมงเร่งด่วน และทุก 4-6 นาที ในช่วงเวลาปกติ

ระบบตั๋วและการเก็บค่าโดยสาร

- ระบบเก็บตั๋วจะเป็นระบบอัตโนมัติ โดยใช้ตั๋วที่สามารถบันทึกข้อมูลได้ และตำแหน่งการวางจะอยู่บริเวณชั้นจำหน่ายตั๋ว ซึ่งมีผู้รับเหมาโครงการไปแล้ว หากเป็นไปได้จะสามารถใช้ร่วมกับระบบขนส่งมวลชนอื่น ๆ ด้วย เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสาร

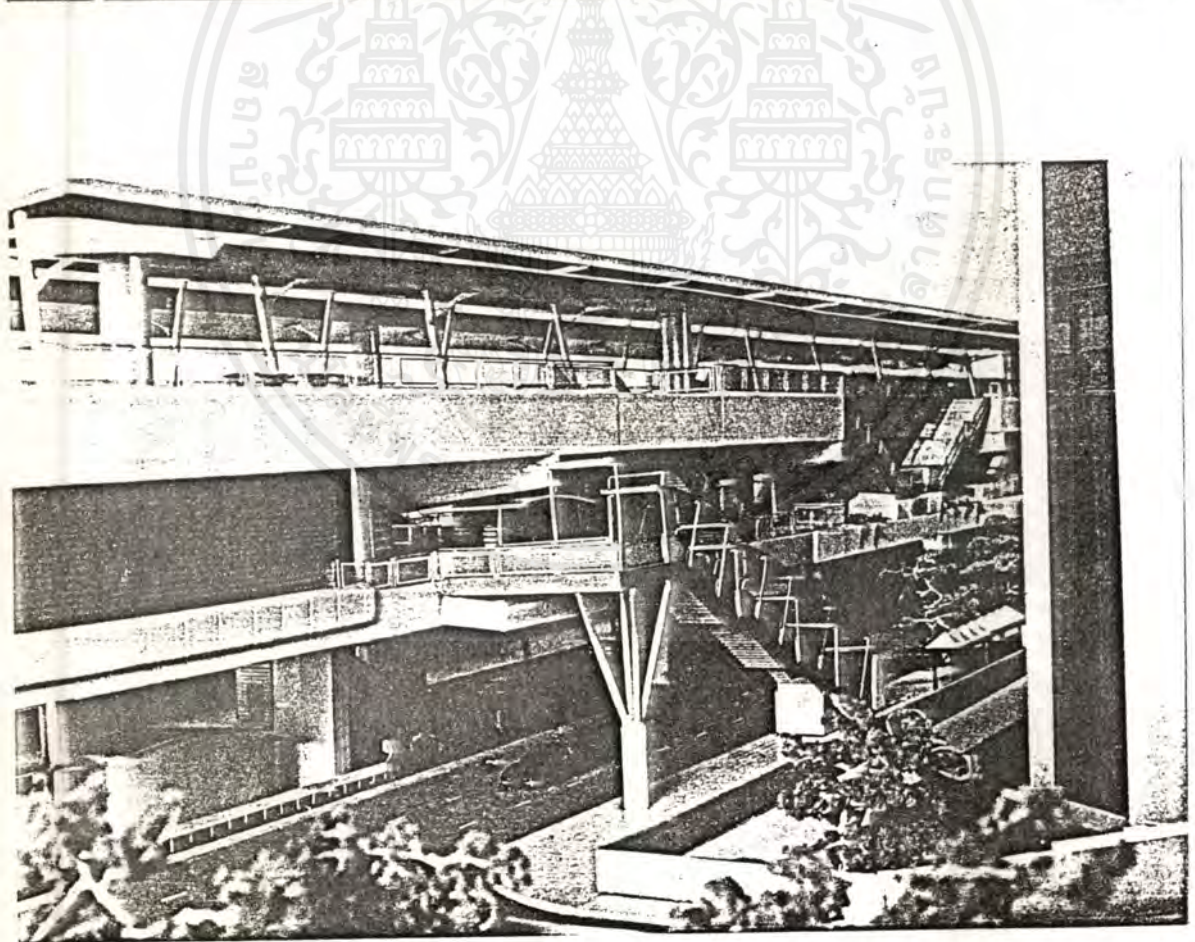
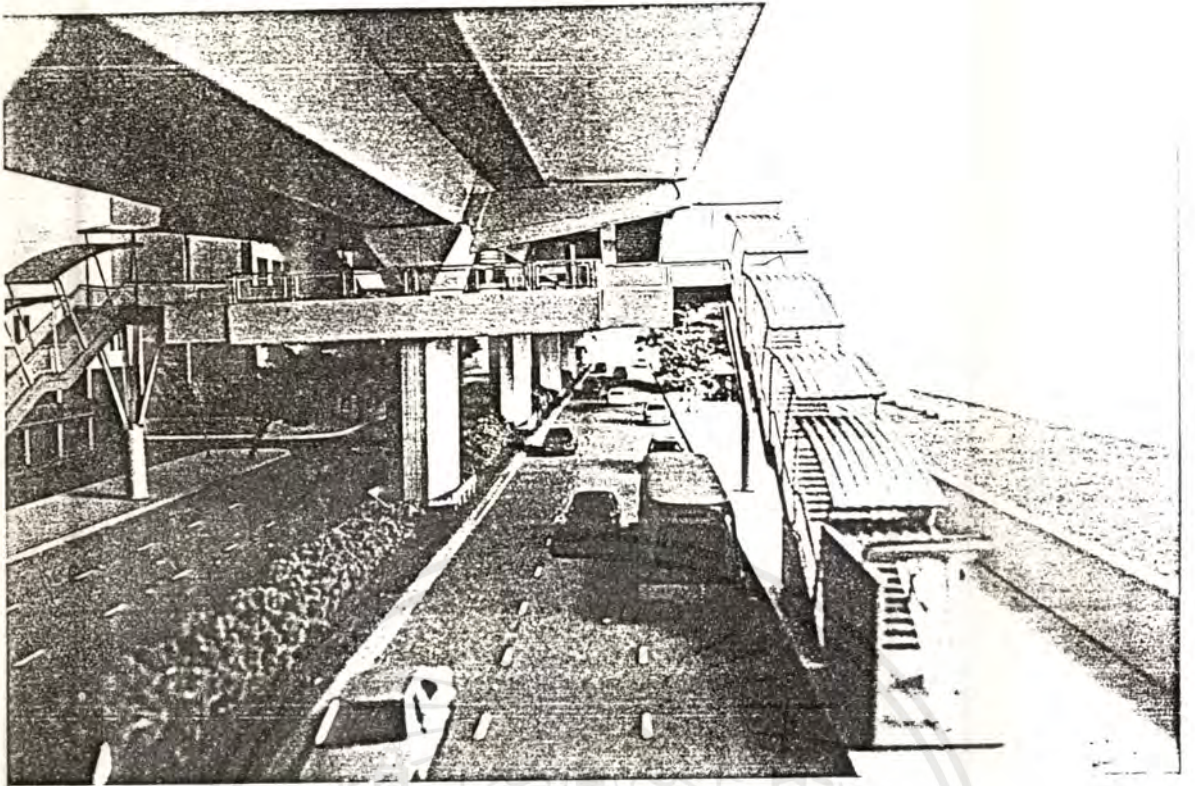
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบและขนาดสัดส่วนของสถานีมาตรฐานที่ใช้อยู่ ทั้ง 22 สถานี
(STANDARD INTERNATION CRITERIA)

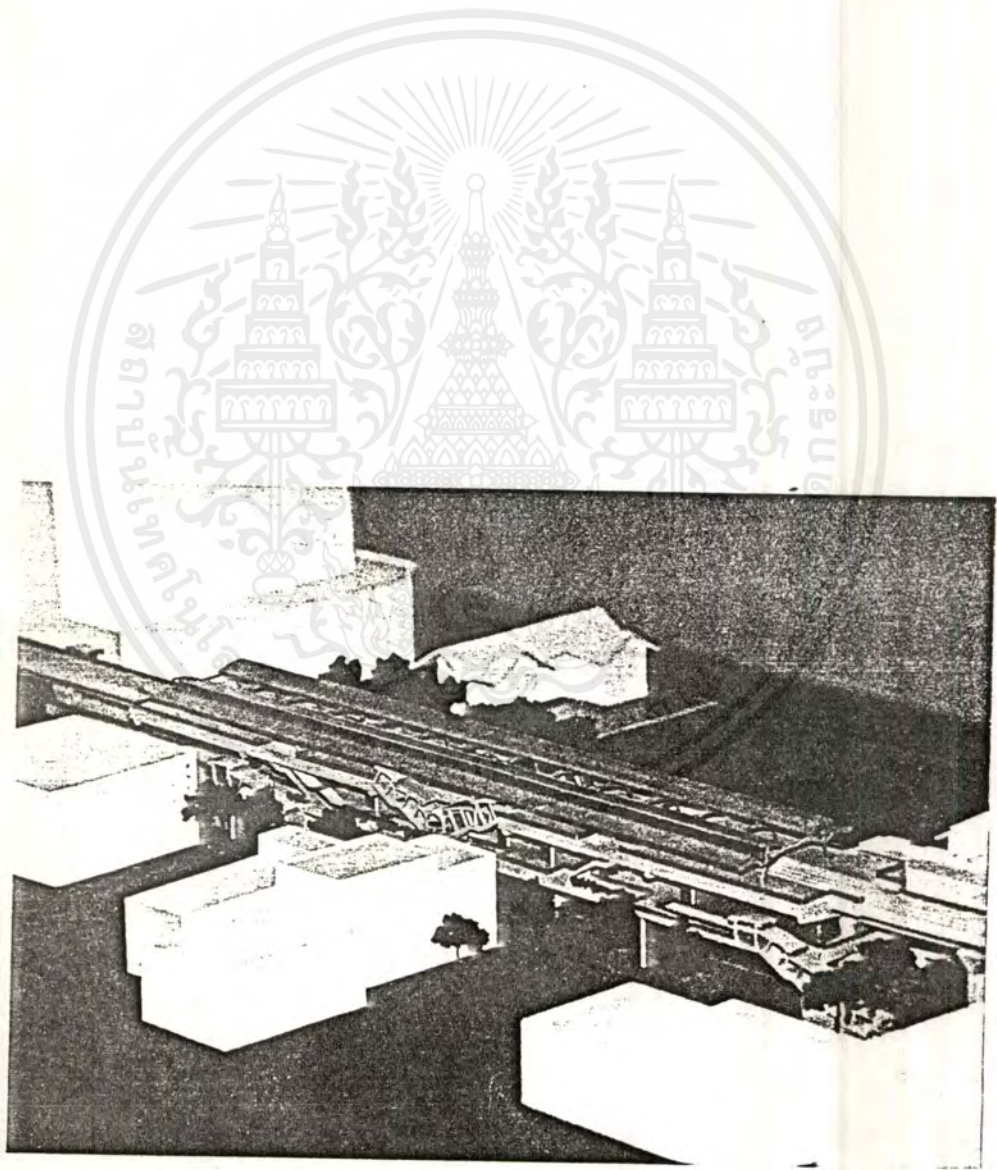
แบบจำลองสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารขนาดมาตรฐานของรถไฟฟ้า



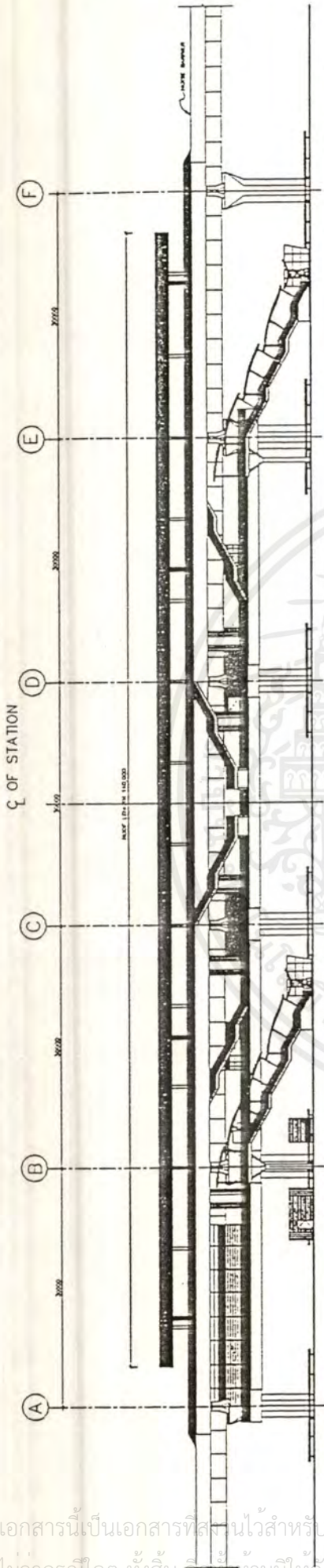
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



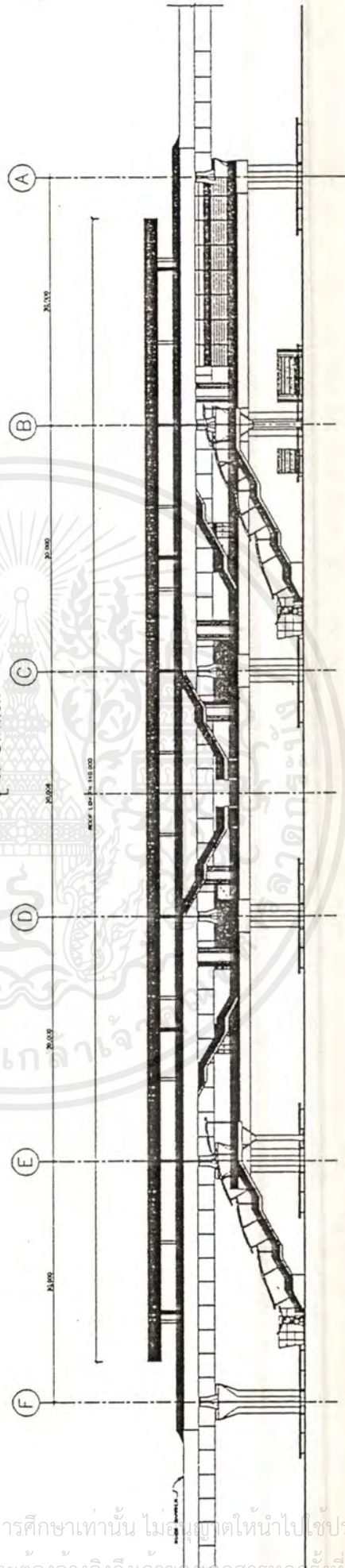
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



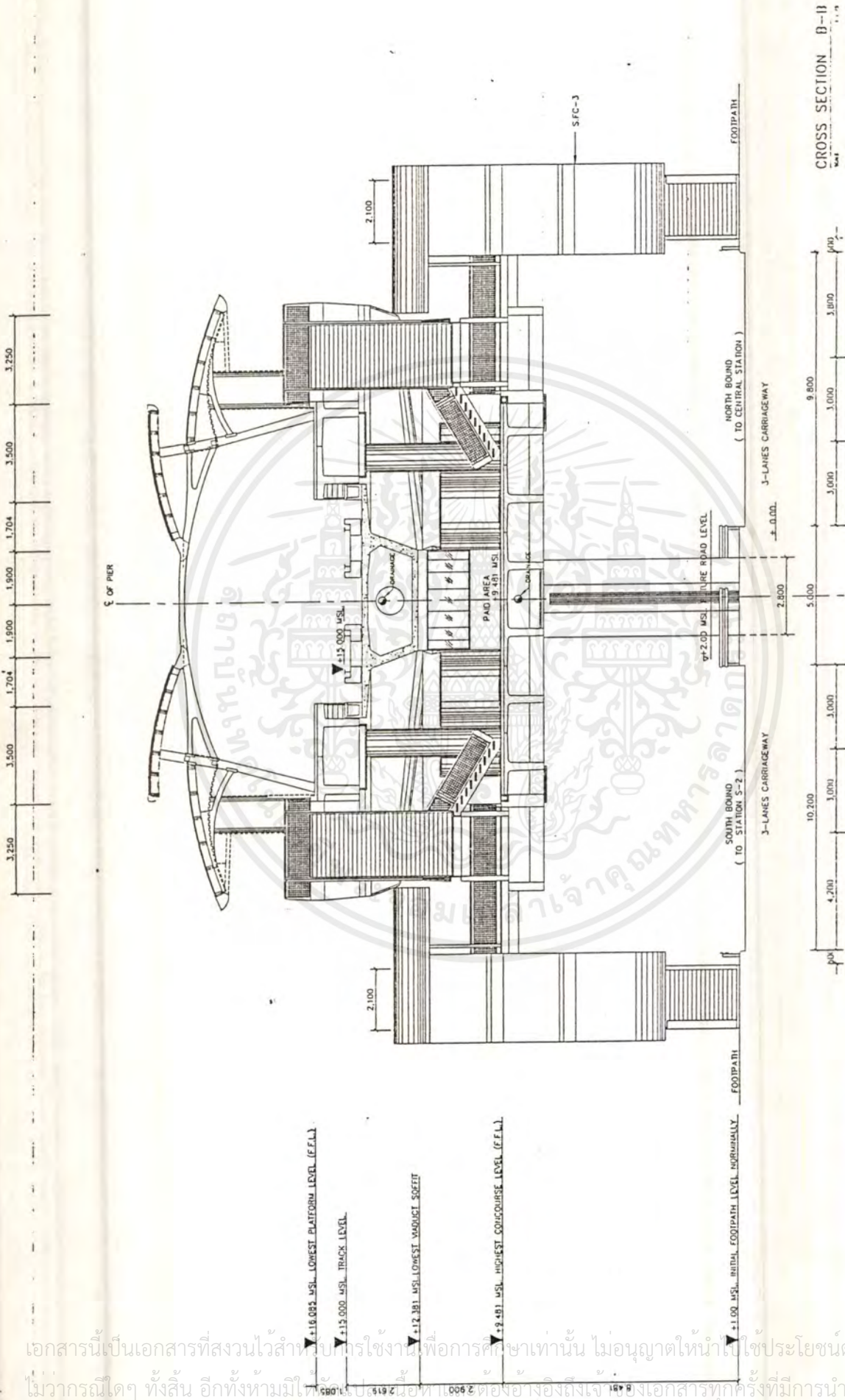
ELEVATION 1



ELEVATION 1

รูปด้านของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



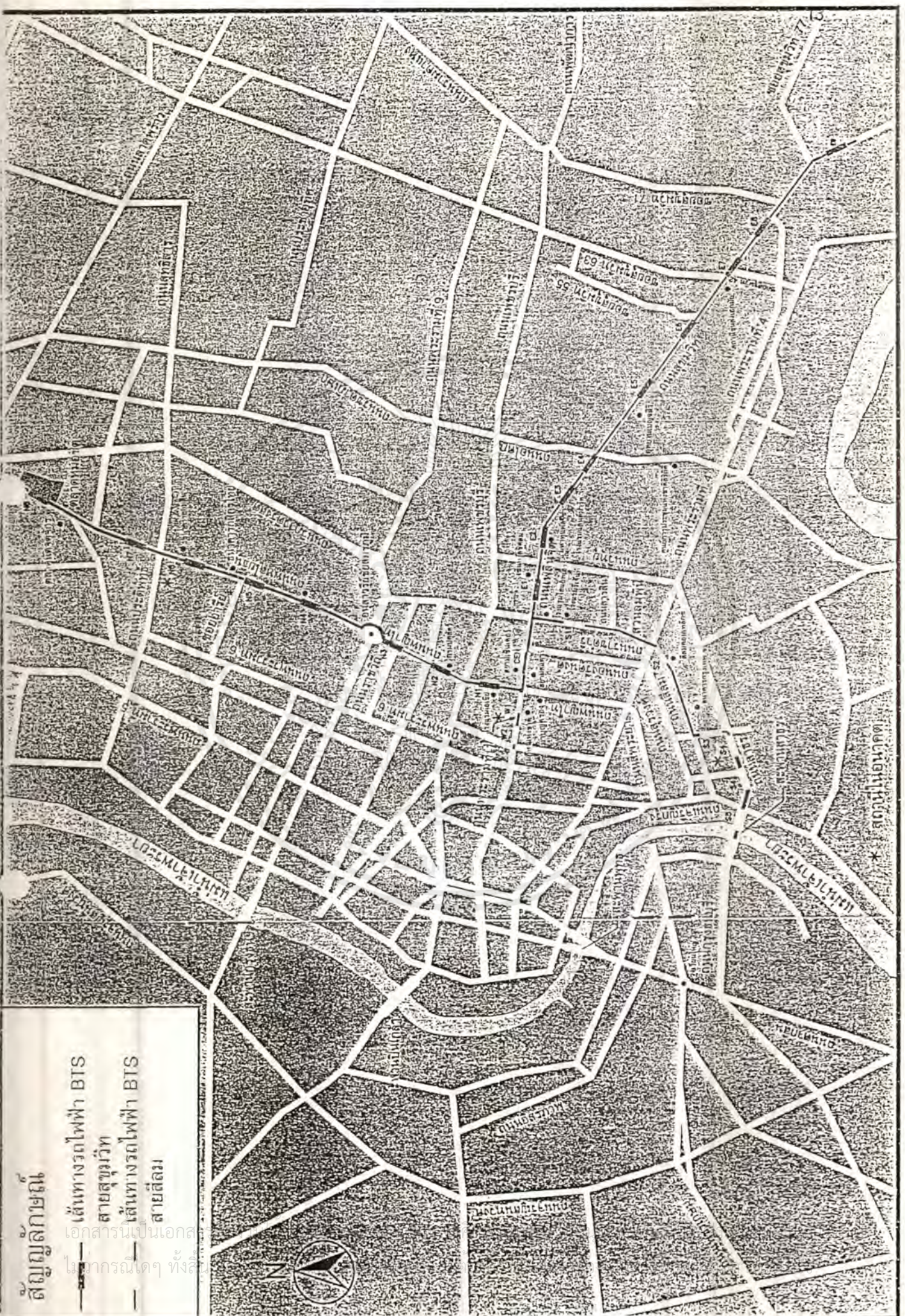
ภาพตัดตามขวางของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์

- เส้นทึบ ใต้ทางรถไฟ BTS สายสุขุมวิท
- เส้นประ ใต้ทางรถไฟ BTS สายสีลม

เอกสารนี้เป็นเอกสาร
โครงการนี้แต่ทั้งนี้



ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

เป็นโครงการที่นำเสนอบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพจำกัด ซึ่งเป็นเจ้าของโครงการรถไฟฟ้า BTS เพื่อออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมกับสถานีรถไฟฟ้า BTS ทั้งด้านความงามและประโยชน์ใช้สอย

2. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

เป็นโครงการที่มีส่วนช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจในด้านภาพลักษณ์ที่ดีต่อกรุงเทพมหานครให้ทัดเทียมกับอนารยประเทศ อีกทั้งเป็นการเพิ่มการลงทุนจากต่างประเทศ เนื่องจากโครงการดังกล่าวเป็นโครงการที่ทำให้ปัจจัยพื้นฐานของประเทศดีขึ้น

3. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้ไม่ขัดต่อกฎหมาย ขนบธรรมเนียมประเพณี ในทางตรงกันข้ามกลับช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมของสังคมให้เกิดความสวยงาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านทัศนียภาพ เพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนในกรุงเทพมหานครให้ดีขึ้น และส่งเสริมการใช้รถไฟฟ้าปลอดภัยอีกด้วย

4. การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของการออกแบบ

มุ่งเน้นการออกแบบให้สอดคล้องกับระบบต่างๆไม่ว่าจะเป็น

- ด้านกรรมวิธีการผลิต จะคำนึงถึงกำลังความสามารถในการผลิตจริง
- ด้านรูปแบบการใช้งาน จะศึกษารูปแบบที่เหมาะสมกับพฤติกรรมของคนไทย เป็นสำคัญ
- ด้านรูปแบบการจัดวาง จะคำนึงถึงความเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอย
- ด้านระบบการขนส่ง และการติดตั้ง สามารถทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารของรถไฟฟ้า BTS เป็นโครงการที่ไม่ขัดต่อนโยบายใด ๆ ที่เกี่ยวข้องและไม่ขัดต่อกฎหมาย ขนบธรรมเนียมประเพณี อีกทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอีกทางหนึ่งด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1. ปัญหาด้านรูปแบบ</p> <p>จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่า ชุดเฟอร์นิเจอร์ที่จะนำมาใช้ภายในสถานีรถไฟฟ้า BTS จำเป็นที่จะต้องออกแบบให้มีความกลมกลืนและมีเอกลักษณ์ร่วมกัน ซึ่งสื่อถึงความ เป็น BTS ด้วย</p>	<p>1. ออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์โดยสื่อถึงความ เป็นเฟอร์นิเจอร์ของ BTS โดยใช้</p> <p>1.1 รูปแบบของสถานี เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> -ความทันสมัย โปร่งเบา -ลักษณะของหลังคารูปปีกเครื่องบิน -ลักษณะของทางขึ้น <p>1.2 สีสีนของสถานี</p> <ul style="list-style-type: none"> -นำสีฟ้าและหรือสีเทามาใช้ในการออกแบบ -ใช้คู่สีตรงข้าม <p>1.3 รูปแบบของโลโก้</p>
<p>2. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย</p> <p>การใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรถไฟฟ้า BTS จะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างออกไป</p>	<p>2. แนวทางแก้ปัญหาที่มีดังนี้</p> <p>ออกแบบให้ตรงกับหลักการของ BTS คือ ประสิทธิภาพ รวดเร็ว สะดวกสบาย</p> <p>ที่นั่ง</p> <p>ออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัด ไม่จำเป็นต้อง มีนักพิง หรือมี แต่ขนาดเล็ก เพื่อความ สะดวกและรวดเร็วในการใช้งานและไม่กินเนื้อที่ ในการสัญจรของผู้ใช้บริการ BTS</p> <p>ที่วางโทรศัพท์</p> <p>ออกแบบให้มีแผงกันเสียงรบกวนเพื่อป้องกันปัญหาด้านเสียงซึ่งจะมีบ้างจากผู้โดยสารที่ สัญจรไปมา (โทรศัพท์สาธารณะจะอยู่ในชั้น จำหน่ายตั๋ว เนื่องจากชั้นชานชาลาจะมีเสียงรบกวนจากตัวรถไฟมาก) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกรรค่า</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูงและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ถึงขยะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้สามารถใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว และสามารถจัดเก็บขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยออกแบบให้มีฝาปิดเพื่อป้องกันกลิ่นและความเลอะเทอะได้ - ออกแบบโดยคำนึงถึงการจัดสวนในการทิ้งขยะ เช่น มีถังขยะเปียก ถังขยะแห้ง เป็นต้น - แผ่นป้าย ออกแบบโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในการติดตั้ง
<p>3. ปัญหาด้านการขนส่งและการติดตั้ง สถานีรถไฟฟ้า BTS มี 2 ชั้น พื้นของสถานีเป็นหินแกรนิตสีเทา ชุดเฟอร์นิเจอร์ที่จะนำไปติดตั้งต้องสามารถขนส่งและติดตั้งได้อย่างสะดวก</p>	<p>3. มีแนวทางแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้เป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) หรือซ้อนเก็บรวมกันได้ เพื่อสะดวกในการขนส่ง - ออกแบบให้ติดตั้งสำหรับตัวอาคารได้อย่างมั่นคง ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย โดยการเพิ่มน้ำหนักหรือติดตายตัวกับอาคาร

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารของรถไฟฟ้า BTS ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
 - ที่นั่งพักคอย (SEATING)
 - บูธโทรศัพท์ (TELEPHONE BOOTH)
 - ถังขยะ (BINDER)
 - แผ่นป้าย (SIGNAGE)
2. การออกแบบนี้จะเน้นให้ชุดเฟอร์นิเจอร์สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการซึ่งไม่จำกัด เพศและวัย
3. ออกแบบให้ชุดเฟอร์นิเจอร์มีความเป็นเอกลักษณ์ร่วมที่สื่อถึงความเป็น BTS
4. ออกแบบให้ชุดเฟอร์นิเจอร์สามารถนำมาจัดวางแล้วเหมาะสมกับการใช้งาน และ ขนาดของพื้นที่สถานี
5. เลือกใช้วัสดุที่อายุการใช้งานนาน แข็งแรง ทนทาน และใช้ชิ้นส่วนประกอบหลักชนิดเดียวกัน
6. ระบบการขนส่ง ออกแบบให้สามารถแยกชิ้นส่วนถอดประกอบได้ง่ายหรือสามารถ ซ้อนกันได้ เพื่อความสะดวกในการขนย้าย จัดเก็บได้สะดวก
7. ออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ให้มีวิธีการติดตั้งที่สะดวกและปลอดภัย
8. ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมโดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศ

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ
2. ศึกษาถึงรูปแบบของสถานีรับ-ส่งผู้โดยสาร เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
3. ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของประชาชนไทยที่มีผลต่อการออกแบบ
4. ศึกษาถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดต่างๆของการใช้งานภายในสถานี
5. ศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้บริการ
6. ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ
7. ศึกษาถึงวิธีการขนส่งและการติดตั้งชุดเฟอร์นิเจอร์นี้
8. ศึกษาถึงวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้อย่างเหมาะสม
9. ศึกษาถึงระบบและขั้นตอนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นชุดเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสถานีรับ - ส่งผู้โดยสาร BTS และช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับโครงการรถไฟฟ้า BTS
2. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์สาธารณะ(PUBLIC FURNITURE) ในอนาคตของกรุงเทพมหานคร
3. ช่วยพัฒนามาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์สาธารณะให้มีระดับเท่าเทียมสากล
4. ส่งเสริมด้านเศรษฐกิจ ในด้านการประหยัดเงินตราซึ่งต้องสั่งซื้อเฟอร์นิเจอร์จากต่างประเทศ
5. พัฒนาและยกระดับงานอุตสาหกรรมในประเทศ
6. ทำให้ประชาชนมีโอกาสได้เห็นเฟอร์นิเจอร์สาธารณะที่มีคุณภาพ ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต ซึ่งจะส่งผลให้มีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น



บทที่ 2

การค้นคว้าข้อมูลและสรุปผลวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

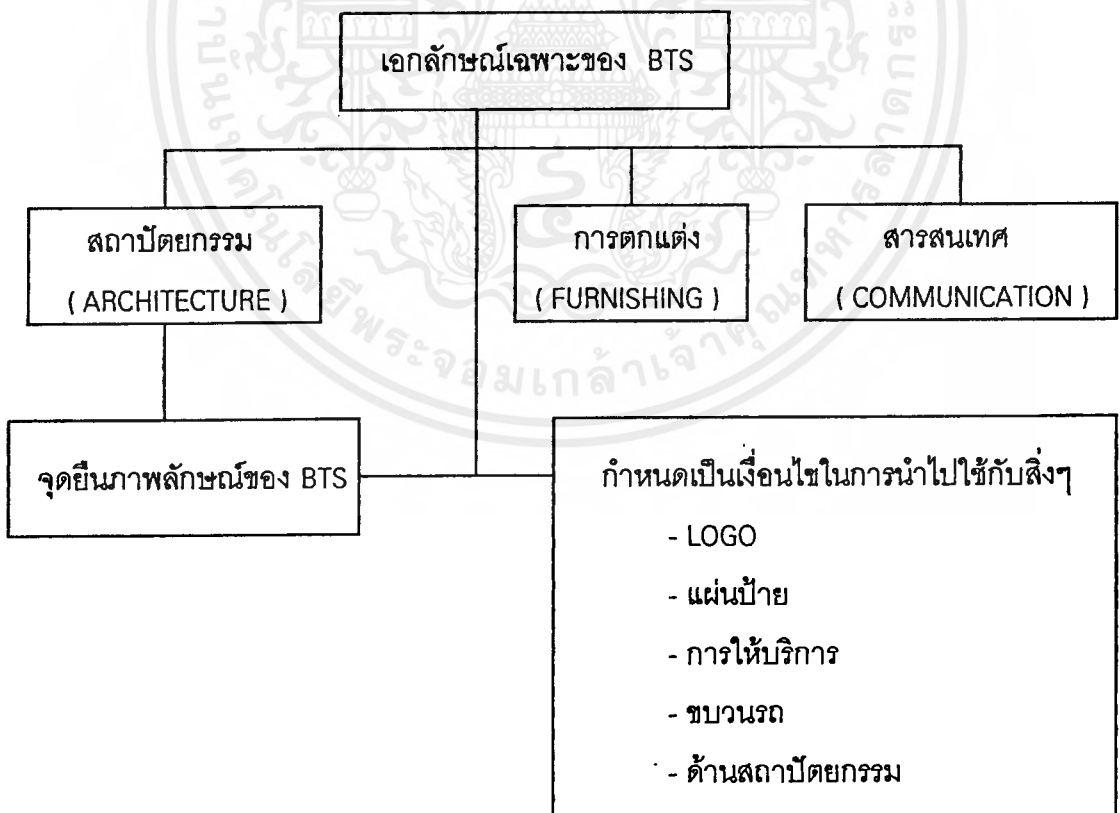
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเอกลักษณ์ของ BTS (CORPORATE IMAGE)

โครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร และจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบในการเดินทาง ในอนาคตของกรุงเทพมหานครอย่างสิ้นเชิง รูปแบบของ BTS จึงต้องมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นแตกต่างจากระบบขนส่งอื่นๆ ซึ่งต้องทำการศึกษารวบรวมข้อมูล เพื่อกำหนดเป้าหมายในการพัฒนา และกำหนดรูปแบบของ BTS

ทิศทางในการสร้างเอกลักษณ์

ขั้นตอนแรก จำเป็นที่จะต้องหาเอกลักษณ์ของ BTS ที่เด่นชัดเพื่อให้รูปแบบโดยรวมของโครงการทั้งหมดไปในทิศทางเดียวกัน วิธีการที่จะศึกษา คือ

- กำหนดจุดยืน เพื่อสร้างภาพลักษณ์ของ BTS (STRONG IMAGE)
- นำไปใช้ในการออกแบบ พัฒนารูปแบบที่เกี่ยวข้อง
- พัฒนาเป็นคู่มือในการออกแบบ (DESIGN MANUAL)



การกำหนดจุดยืนของ BTS จะช่วยให้สามารถกำหนดทิศทางของเอกลักษณ์ได้อย่างถูกต้องชัดเจน และเป็นขั้นแรกในการกำหนดทิศทางในการออกแบบ เพื่อจะสามารถแสดงความ
เอกลักษณ์เป็นเอกลักษณ์ที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่นานมานี้
เป็น BTS ออกมาเป็นรูปธรรมได้
ไม่ว่า การแก้ไข ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเห็นได้แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจุดยืนดังกล่าวจะนำมากำหนดเป็นเงื่อนไขที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบในด้านต่างๆ คือ สถาปัตยกรรม การตกแต่ง GRAPHIC เพื่อให้เกิดรูปแบบเฉพาะที่แสดงถึงความ เป็น BTS

ประชาชนจะสามารถรับรู้ถึงภาพลักษณ์ของ BTS ได้ผ่านสื่อต่างๆ ดังนี้

- LOGO (เอกสารต่างๆ)
- แผ่นป้าย (ป้ายสถานี , ป้าย PROMOTION)
- การให้บริการ (การต้อนรับ , ระบบขายตั๋ว , ลักษณะของบุคลากร)
- สถาปัตยกรรม (การตกแต่ง , รูปแบบของสถานี)

จึงต้องพิจารณาถึงเงื่อนไข เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดทิศทางการออกแบบ กรุงเทพฯ ไม่ใช่ ไทยเป่ หรือสิงคโปร์ เอกลักษณ์เฉพาะของ BTS

คำนึงถึงความเป็นรถไฟลอยฟ้าของกรุงเทพมหานคร ซึ่งแตกต่างจากที่อื่นๆ ในโลก แต่สามารถทัดเทียมกับต่างประเทศได้ โดยเฉพาะในด้านของตัวสินค้าและบริการ เช่น

- ใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนเพื่อไม่ให้เกิดมลพิษ
- ระบบรางปราศจากรอยต่อ และมีกำแพงกันเสียง และระบบรองรับรางใช้วัสดุซับเสียงลดความสั่นสะเทือน
- ใช้ระบบเบรคไฟฟ้า ป้องกันการลื่นไหลเพื่อความปลอดภัยไม่ให้เกิดเสียงดัง
- บริการทุกๆ 3 - 4 นาทีในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน และทุกๆ 4 - 6 นาทีในช่วงเวลาปกติ
- ระบบขายตั๋วอัตโนมัติ
- มีระบบระบายอากาศเพื่อไม่ให้เกิดมลพิษ

เน้นที่ความสะดวกสบายในการใช้บริการ เช่น

- ความสะดวกในแง่ของความหลากหลายในการชำระเงิน
 - ชำระโดยเงินสด
 - คุปอง
 - ตู้อัตโนมัติ
- ชานชาลาที่มีคุณภาพ ซึ่งหมายถึงมีสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างครบครัน เช่น ร้านอาหารเล็กๆ ร้านหนังสือ เป็นต้น
- สถานที่จอดรถ บริเวณชานชาลา ซึ่งอาจหมายถึง สถานที่ที่ทางบริษัทจัดไว้ให้ หรือผู้โดยสารสามารถจอด ณ ดูกหนึ่ง ในราคาพิเศษหรือไม่เสียเงิน เพราะถือว่าเป็นบริการของทางโครงการ พวกเขาประชาชนว่ามีชีวิตที่ดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเวลา ในด้านการเดินทาง เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประหยัดเวลาได้มากสำหรับการเดินทางในอนาคต
- ปลอดภัย
- ประหยัดเงิน
- ไม่เสียสุขภาพจิต
- ลดปัญหาจราจร

ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ จะส่งผลให้ BTS สามารถประสบความสำเร็จในบทบาทของตัวเองได้

ภาพลักษณ์ของ BTS

จากการศึกษา รวบรวมข้อมูล จากความต้องการของผู้ใช้บริการและนำมาสร้างเป็นจุดยืนของ BTS เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ ซึ่งการออกแบบแต่ละครั้งจะนำหัวข้อต่อไปนี้เพื่อเป็นแนวคิด

ความเร็ว
เทคโนโลยีขั้นสูง
ความเป็นมิตร
ความสะดวกสบาย

เชื่อมโยงกับภาพพจน์ที่ว่า

‘รถไฟฟ้าของเรา เพื่อชีวิตที่ดีกว่า’

จุดยืนของ BTS และทิศทางของเอกลักษณ์

KEY WORD	ความหมาย	ลักษณะทางรูปธรรม
ความเร็ว	- ความเร็วในการเดินทาง - ความเร็วในการให้บริการ - CIRCULATION	- ใช้เส้นเฉียด หรือ STREAMINE ในการออกแบบ
เทคโนโลยีขั้นสูง	- ความทันสมัย - ความสร้างสรรค์	- เลือกใช้วัสดุที่ดูทันสมัยหรือวัสดุที่แปลกใหม่
ความเป็นมิตร	- เป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม และกับผู้ใช้บริการ	- การใช้สีที่ดูสะอาดตา ให้ความรู้สึกอบอุ่น

ความสะดวกสบาย	- การอำนวยความสะดวกกับผู้ใช้บริการ - คุณภาพของการให้บริการ	- คำนึงถึงลักษณะทางกายภาพของการใช้งาน
---------------	---	---------------------------------------

การสื่อถึงความเป็น BTS

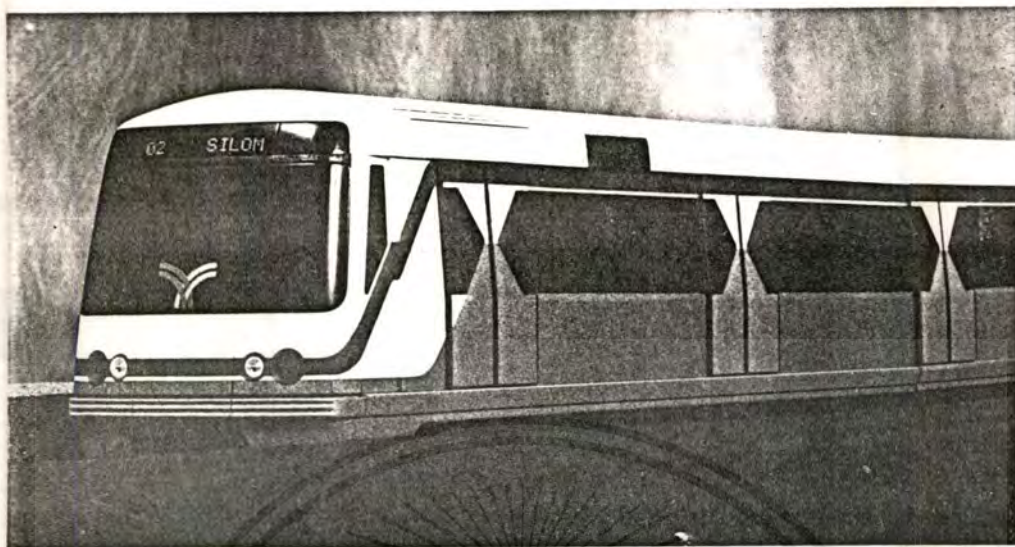
LOGO



มีลักษณะเหมือนเส้นทางที่แยกออกเป็น 2 สาย เส้นคู่สีแดงหมายถึงสายสีแดง คือ สายสุขุมวิท ส่วนเส้นคู่สีน้ำเงิน คือ สายสีน้ำเงิน คือ สายสีลม ซึ่งสีแดงและสีน้ำเงิน นำมาจากสีของธงชาติไทย และลักษณะของโลกให้มีรูปร่างคล้าย ตัวอักษร T ในชื่อ TBS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

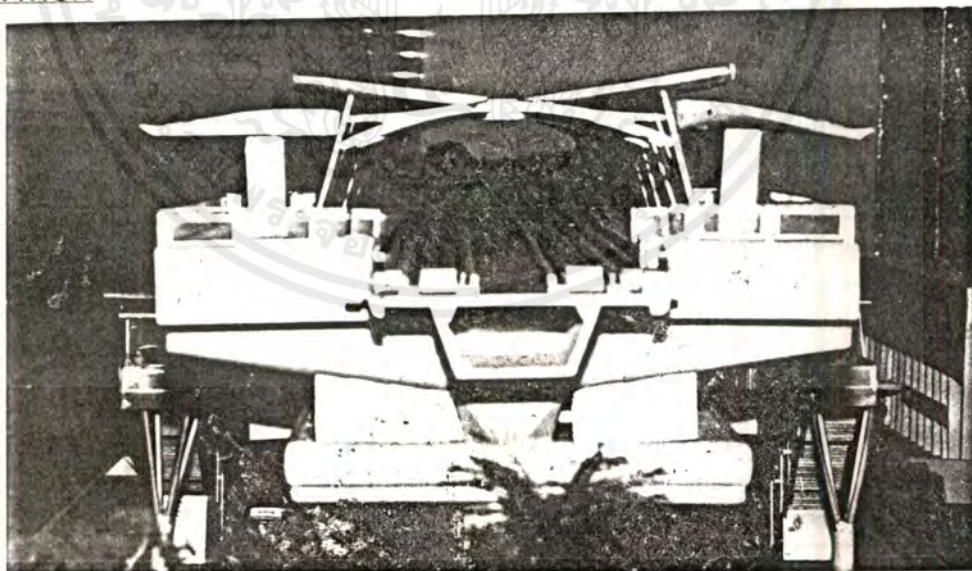
TRAINS



‘ รถชนิดใหม่ ไร้มลพิษ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ’

มีรูปร่างเพรียว ใช้เส้นเฉียงในการตกแต่งภายนอกตัวรถให้เกิดความรู้สึกรวดเร็ว ใช้ระบบไฟฟ้าในการขับเคลื่อน นำเสนอความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ใช้สีแดงและน้ำเงิน เป็นหลัก

STATION



นำรูปร่างของปีกเครื่องบินมาใช้ในการออกแบบในส่วนของหลังคา แสดงถึงความรวดเร็วทันสมัย ใช้สีน้ำเงินในส่วนของหลังคา และตกแต่งภายในด้วยสีเทา

จากลักษณะของ LOGO TRAINS STATION ทำให้เราสามารถดึงรูปแบบดังกล่าวมาช่วย

ในการออกแบบได้ เพื่อให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียว และเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของโครงการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานีรถไฟฟ้า BTS

2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนและที่ตั้งของสถานี

แนวเส้นทางของรถไฟฟ้า BTS

1. สายสุขุมวิท

สถานี	ชื่อ	ลักษณะสถานีขบวนรถ
E9	สถานีอ่อนนุช	ปั้ม ESSO - ใกล้เคียงซอยวิเศษนิคม (79)
E8	สถานีพระโขนง	ใกล้ทางแยกพระราม 4 - ใกล้ซอยพิชัยสวัสดิ์ (क्रमซอยพร้อมจิต)
E7	สถานีเอกมัย	วัดธาตุทอง - ปากซอยเอกมัย (क्रमซอยกล้วยน้ำไท (42))
E6	สถานีทองหล่อ	ปากซอยทองหล่อ - ปั้มน้ำมัน SHELL
E5	สถานีพร้อมพงษ์	ปากซอยพร้อมพงษ์ ธนาคารกรุงเทพ - ใกล้ซอยเจริญนิเวศ(35) (क्रमซอย)
E4	สถานีโศภิต	ปากซอยโศภิต - ปากซอยวัฒนา
E3	สถานีนานา	ปากซอยชัยยศ (4) ซอยปรีดา (8) - ซอยเลิศสิน 2 (क्रमซอยชัยสุวรรณ)
E2	สถานีเพลินจิต	ปากซอยร่วมฤดี - ธนาคารกรุงเทพ . สถานี CALTEX
E1	สถานีชิดลม	ปากซอยชิดลม - ทางแยกเข้าอาคารภาณุธร (การไฟฟ้านครหลวงเพลินจิต)
CENTRAL	สถานีสยาม(สถานีร่วม)	ปากทางแยกอังรีดูนัง - สยามแอสควีซอย (5)
N1	สถานีราชเทวี	ปากซอยพญาภาค - ทางแยกราชเทวีกับเพชรบุรี
N2	สถานีพญาไท	พญาไทเพลซ - ธนาคารทหารไทย
N3	สถานีอนุสาวรีย์ชัยฯ	ใกล้ซอยโยธี - ทางแยกเข้าอนุสาวรีย์ ฯ (โรงพยาบาลราชวิถี)
N4	สถานีสนามเป้า	เยื้องปั้ม CALTEX - CAF พลาซ่า
N5	สถานีอารีย์	ปั้ม SHELL - เยื้องปากซอยอารีย์
N6	สถานีสนามร่อม *	อาคาร VOLVO - ซอยสนามร่อม (11) (สถานีตำรวจนครบาลบางซื่อ)
N7	สถานีสะพานควาย	ทางเข้าโรงพยาบาลเปาโล - เยื้องปั้มน้ำมัน
N8	สถานีหมอชิต	หน้าสถานีขนส่งสายเหนือ (เป็นโรงซ่อมบำรุง)

หมายเหตุ * สถานีในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มจากบริเวณสุขุมวิท 77 (อ่อนนุช) ผ่านถนนสุขุมวิท - ถนนเพลินจิต - ถนนพระราม 1 - ถนนพญาไท - อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ - สนามเป้า - สะพานควาย - จตุจักร ไปสิ้นสุดบริเวณสถานีขนส่งสายเหนือ และสาย ตะวันออกเฉียงเหนือ (ตลาดหมอชิต) รวมระยะทางประมาณ 16.5 กม. โดยมี สถานีทั้งสิ้นจำนวน 18 สถานี เป็นสถานีร่วม 1 สถานีสำหรับเปลี่ยนสายบนถนนพระราม 1

2. สายสีลม

เริ่มจากเชิงสะพานสารธรฝั่งกรุงเทพฯ ผ่านถนนสารธร - ถนนเลียบบคลองช่องนนทรี - ถนนราชดำริ - ถนนพระราม 1 ไปสิ้นสุดบริเวณสนามกีฬาแห่งชาติ รวมระยะทางประมาณ 6.5 กม. มีสถานี จำนวน 8 สถานี รวมสถานีร่วม

สถานี	ชื่อย่อ	ลักษณะสภาพแวดล้อม
S 6	สถานีสะพานสารธร	เชิงสะพานสารธร
S 5	สถานีชั้นห้วยสัตว์	หน้าสมาคมหอการค้าไทย - จีน
S 4	สถานีศึกษาวิทยา *	หน้าธนาคารเอเชีย - ซอยพิบูล
S 3	สถานีช่องนนทรี	(ถนนเลียบบคลองช่องนนทรี) บริเวณปากซอยพิพัฒน์
S 2	สถานีสีลม	ปากซอยสีลม (1) - เยื้องซอยศาลาแดง
S 1	สถานีราชดำริ	ปากซอยมหาดเล็กหลวง(3) - ซอยมหาดเล็กหลวง(2)
CENTRAL	สถานีสยาม (สถานีร่วม)	ปากทางแยกฮ้างวีรุติง - สยามสแควร์ซอย(5)
W 1	สถานีสนามกีฬา	หน้าสนามกีฬาแห่งชาติ

หมายเหตุ * สถานีในอนาคต

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคภายในสถานี

ขอบเขตภายในสถานีถูกลักษณะทางโครงสร้างและประโยชน์ใช้สอยเป็นตัวกำหนดและมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้โดยสารที่คาดการณ์ได้ ระบบปฏิบัติการต่างๆ อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ และระบบที่จำเป็นสำหรับผู้มาใช้บริการด้วย

ในแต่ละสถานีสามารถที่จะแบ่งได้เป็นสองที่ยังไม่ได้ซื้อตั๋ว (NON PAID AREA) และส่วนที่ซื้อตั๋ว (PAID AREA)

NON PAID AREA จะอยู่ในส่วนของชั้นจำหน่ายตั๋ว (CONCROUSE) บางส่วน ซึ่งจะมีที่สอบถามเส้นทาง (TRAVEL INFORMATION) และที่จำหน่ายตั๋ว (PURCHASE TICKET) โดยมีเครื่องตรวจตั๋วตรงทางเข้า (ENTERING GATE) เป็นตัวแบ่งส่วนของ PAID AREA จาก NON PAID AREA

PAID AREA จะอยู่ในCONCROUSE LEVEL บางส่วนและ PLATFORM LEVEL

ในสถานียังสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนสาธารณะ (PUBLIC AREA) และส่วนเฉพาะกิจ (NON PUBLIC AREA)

PUBLIC AREA เป็นส่วนที่รองรับผู้โดยสาร โดยมีที่สอบถามเส้นทาง ที่จำหน่ายตั๋วรวมถึงเครื่องตรวจตั๋วและทางเดินไปสู่ชานชลา ในการรวบรวมค่าธรรมเนียมในชั้นจำหน่ายตั๋วจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักโดยทั่วไปคือ

1. เครื่องขายตั๋ว (Ticket Machine) จะมีหลักการทำงานคล้ายๆ กับเครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ คือ การใช้เหรียญหยอดลงช่องหยอดเหรียญ จากนั้นกดตัวซึ่งจะขึ้นอยู่กับว่าผู้ที่ใช้บริการจะต้องการเดินทางระยะใกล้ไกลเพียงใด ซึ่งจะมีราคาบอกไว้ที่เครื่องจำหน่ายตั๋วพร้อมแผนที่เพื่อความสะดวกในการซื้อตั๋ว จากนั้นก็รับตั๋วที่ช่องรับตั๋วซึ่งจะมีลักษณะคล้ายช่องหยิบเครื่องดื่มของเครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัตินั่นเอง

2. เครื่องแลกตั๋ว (Change Machine) เป็นเครื่องคล้ายกับเครื่องขายตั๋วแต่จะมีขนาดเล็กกว่า จะใช้ในกรณีที่ผู้มาใช้บริการซื้อตั๋วผิดหรือต้องการเปลี่ยนเส้นทางในการเดินทาง ลักษณะการใช้งานเพียงสอดตั๋วที่ต้องการเปลี่ยนเข้าไปในเครื่อง จากนั้นก็หยอดเงินเพิ่มในกรณีที่ตั๋วที่ต้องการแลกมีราคาที่สูงกว่า และรอรับตั๋วพร้อมทั้งเงินทอนในกรณีที่ตั่วมมีราคาถูกกว่า

3. เครื่องตรวจตั๋ว (Tripode Machine) ตัวเครื่องจะมีลักษณะคล้ายทางเข้าชุปเปอร์มาเก็ต คือ มีลักษณะก้านเหล็ก 3 ก้าน มีขนาดพอดีกับคน 1 คน เมื่อเดินเข้าไปในช่องนี้แล้วก็ทำการสอดตั๋ว จากนั้นเครื่องจะคล้ายลิศคพร้อมกับตัวจะสอดช่องออกมาทางด้านหน้า จากนั้นก็รับตั๋วเพื่อเดินขึ้นไปยังชั้นคอยรถไฟฟ้า (Platform) ในลักษณะตรงกันข้าม เมื่อผู้มาใช้บริการเดินทางถึงยังปลายทางผู้ให้บริการจะต้องเดินออกทางออกและจะต้องผ่านเครื่องตรวจตั๋วเช่นกันและจะต้องสอดตั๋วในลักษณะเหมือนทางเข้าแต่ตัวจะไม่คืนออกมาเหมือนทางเข้าโดยเครื่องจะเป็นผู้เก็บตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของตั๋ว (Type of ticket) จะมีลักษณะคล้ายบัตรโทรศัพท์ จะมีแถบแม่เหล็กเพื่อสำหรับให้เครื่องตรวจตั๋วอ่านข้อมูล ตั๋วที่มีการจำหน่ายนั้นจะมีราคา 15 บาท/1 คน 1 เทียบตลอดสาย ตั๋วที่มีการจำหน่ายทั้งหมดมี 4 ชนิดคือ

1) Common Storage Tickets เป็นลักษณะตั๋วที่มีราคาเป็นจำนวนหนึ่ง การใช้จะใช้จนกว่าราคาของตั๋วจะหมดไปคล้ายๆ บัตรโทรศัพท์ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องเดินทางบ่อยๆ

2) Single Tickets เป็นลักษณะตั๋วที่ใช้ได้ครั้งเดียวหรือไปครั้งเดียว

3) Return Tickets เป็นลักษณะของตั๋วไปกลับ

4) Concession Ticket เป็นลักษณะของตั๋วสำหรับผู้สูงอายุ เด็ก คนพิการ ราคาของตั๋วจะมีราคาต่ำกว่าปกติ

NON PUBLIC AREA

เป็นที่รวมของที่ทำการและห้องต่างๆ ที่ไม่อนุญาตให้ผู้โดยสารเข้าไปได้ ภายในบริเวณนี้จะมีไว้สำหรับเจ้าหน้าที่ของ BTS และผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ซึ่งจะประกอบไปด้วย

- ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)
- ห้องสื่อสาร (TELECOMMUNICATION ROOM)
- ห้องไฟฟ้า (GENERATOR ROOM)
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ (STAFF'S LOUNGE)
- ฯลฯ

อุปกรณ์อำนวยความสะดวก (PUBLIC FACILITIES)

ปริมาณของสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จะต้องเพียงพอกับการใช้งานของผู้บริโภค และการจัดวางในตำแหน่งต่างๆ ก็จะต้องไม่รบกวนกับทางสัญจรหลักของผู้ใช้บริการด้วย

ที่นั่ง (SEATING)

ที่นั่งจะติดตั้งอยู่ในชั้นชานชลา (PLATFORM LEVEL) จำนวนที่นั่งจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสถานี

ป้ายสัญลักษณ์ (SIGNAGE)

จะช่วยให้ผู้ใช้บริการทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ของการเดินทาง

อุปกรณ์ปฐมพยาบาลขั้นต้น (FIRST AID)

เป็นการรักษาพยาบาลเบื้องต้นซึ่งจะอยู่ในห้องปฐมพยาบาล (FRIST AID ROOM)

ร้านเล็ก (KIOSKS)

อยู่ภายใน CONCROUSE LEVEL ซึ่งการจะได้รับอนุมัติสัมปทานต้องขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าพนักงานฝ่ายปฏิบัติการก่อน

โทรศัพท์ (TELEPHONES)

โทรศัพท์สาธารณะจะอยู่ในบริเวณ CONCROUSE LEVEL

เครื่องปรับสภาพอากาศ (AIR DILUTION DUCT)

อยู่บริเวณ CONCROUSE LEVEL

ถังขยะ (BINS)

ถังขยะจะจัดวางอยู่ทั่วไป โดยที่สามารถรองรับขยะที่เกิดขึ้นได้ ส่วนของที่เขียนหรือจะอยู่ติดกับถังขยะเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดอัคคีภัยและควรอยู่บริเวณทางเข้าของสถานีด้วย

นาฬิกา

ใช้สำหรับบอกเวลาท้องถิ่นเพื่อบริการให้กับผู้ใช้บริการได้ทราบถึงเวลาของการเดินทาง จะติดตั้งในลักษณะที่สามารถเห็นได้เด่นชัดและทั่วถึง

ลำโพง

ใช้สำหรับประกาศเพื่อให้ผู้มาใช้บริการได้ทราบถึงข่าวสารหรือเวลาในการเดินทางรวมทั้งประชาสัมพันธ์ในด้านต่างๆ อีกด้วย

กล่องวงจรปิด

ใช้สำหรับตรวจดูความเรียบร้อยของสถานีรถไฟเพื่อความปลอดภัยในด้านต่างๆ

โทรทัศน์วงจรปิด

ใช้สำหรับแจ้งข่าวสารในสถานีรถไฟ เช่น ใช้สำหรับแจ้งเวลาของขบวนที่จะจอดในสถานี

นั้นๆ ว่าจะจอดที่นาที่หรือวินาที เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 แนวความคิดโดยทั่วไปของสถานี

ในการออกแบบสถานีได้พิจารณาถึงด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสภาพทำเลที่ตั้ง โครงสร้าง สถาปัตยกรรม การปฏิบัติการก่อสร้าง ความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการใช้บริการ

ลักษณะของสถานีจะต้องใช้ประโยชน์ได้ 2 ลักษณะใหญ่ คือ

- รองรับขบวนรถที่จะวิ่งผ่านได้
- รองรับผู้โดยสารที่มาใช้บริการเข้า-ออกได้

ซึ่งส่งผลตามมา ที่จำเป็นต้องมีในสถานี คือ

- ความปลอดภัยของผู้โดยสาร
- ความคล่องตัวในการสัญจรของผู้โดยสาร
- การเดินทางที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- การจัดวางระบบต่างๆ เพื่อให้เกิดพื้นที่สำหรับผู้มาใช้บริการได้สะดวก โดยคำนึงถึงความสะดวกสบายของสถานี และต้องให้ผู้โดยสารได้ทราบถึง แนวเส้นทางการเดินทาง ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วด้วย

ลักษณะการไหลเวียนทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต้องมีการวิเคราะห์ถึง หลักของการใช้งาน และสถาปัตยกรรม

- ศึกษาถึงความจุ , ปริมาตร
- สัญลักษณ์ต่างๆ
- วัสดุ
- การติดตั้งเฟอร์นิเจอร์
- ความสวยงาม

การศึกษาถึงแต่ละสถานี และจำนวนของสถานี จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ

- ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง
- ผู้เชี่ยวชาญด้านปฏิบัติการ
- สถาปนิก
- ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจราจร
- วิศวกรโยธา
- ผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้า
- การรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็น **การดูแลรักษา** สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของขบวนรถ จำเป็นต้องนำมาพิจารณา เพื่อสามารถคาดการณ์ถึงปริมาณของผู้โดยสาร และระบบต่างๆที่จะรองรับภายในสถานี

- ระบบรถ

ระบบรถเป็นรถไฟฟ้าแบบมาตรฐาน ที่ใช้กันแพร่หลายในเมืองใหญ่ๆ ทั่วไปโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อน จึงบนรางคู่ยกระดับ แยกทิศทางไปและกลับ มีรางป้อนกระแสไฟฟ้าอยู่ด้านข้าง (Third Rail System) ซึ่งมีความปลอดภัยสูง และไม่มีผลกระทบต่อทัศนียภาพ ระบบที่ใช้นี้เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ มีความคล่องตัวสูงและสามารถขยายระบบได้ โดยมีความจุสูงสุด 50,000 คน ต่อชั่วโมง ต่อทิศทาง การควบคุมจะใช้คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะในเรื่องของความปลอดภัย เช่น ระบบป้องกันการชน ระบบควบคุมความเร็ว เป็นต้น

- ขบวนรถ

ขบวนรถประกอบด้วยรถจำนวน 3 หรือ 6 คัน พ่วงต่อกัน สามารถวิ่งกลับทิศทางได้ รถที่ใช้จะมีอยู่สองประเภทหลักๆ คือ รถชนิดที่มีห้องคนขับซึ่งมีมอเตอร์สามารถขับเคลื่อนได้ และรถชนิดที่ไม่มีห้องคนขับ หรือรถพ่วงมีทั้งชนิดที่มีและไม่มีมอเตอร์ขับเคลื่อน ตัวรถแต่ละคันมีความกว้างประมาณ 3 เมตร ยาวประมาณ 22 เมตร สามารถจุผู้โดยสารได้ประมาณ 320 คน เป็นผู้โดยสารนั่ง 42 คน และยืน 278 คน มีประตูกว้าง 1.40 เมตร จำนวน 4 บานทั้งสองด้าน ตัวถังทำด้วยเหล็กปลอดภัย ติดตั้งระบบปรับอากาศพร้อมหน้าต่างชนิดกันแสง

2.2.4 ลักษณะทางโครงสร้างและขนาดสัดส่วนของสถานี

โครงสร้าง

โครงสร้างทางวิ่งมีลักษณะเป็นทางยกระดับ (Viaduct) วางบนเสาเดี่ยว ทางวิ่งซึ่งโดยทั่วไปจะสร้างอยู่ในเกาะกลางถนน ทางยกระดับนี้กว้างประมาณ 8.40 เมตร อยู่สูงจากพื้นโดยทั่วไปประมาณ 12 เมตร ใช้ระบบคอนกรีตหล่อสำเร็จ ชนิดนำมาประกอบในสถานีที่มีลักษณะเป็น Segmental Box Girder นำมาต่อกันด้วยวิธี Launching โดยไม่ต้องปิดการจราจร หรือปิดเพียงบางส่วนในระหว่างการประกอบ คล้ายกับการก่อสร้างโครงการทางด่วนขั้นที่สอง การเลือกใช้โครงสร้างดังกล่าว นอกจากจะกระทบต่อการจราจรน้อยแล้ว ยังดูสวยงามเป็นระเบียบ อีกทั้งการก่อสร้างสามารถทำได้รวดเร็วใช้เวลาน้อยกว่าแบบอื่นๆ สำหรับเสารองรับทางยกระดับสร้างด้วยคอนกรีต มีความกว้างประมาณ 2 เมตร ซึ่งสร้างขึ้นบริเวณกึ่งกลางถนน มีระยะห่างช่วงเสาประมาณ 30 - 35 เมตร

สถานี

สถานีรับ - ส่งผู้โดยสาร ออกแบบให้กระทบจ่อระบบสาธารณูปโภคน้อยที่สุด และรักษาผิวจราจรบนถนนมากที่สุด โดยออกแบบให้มีโครงสร้างแบบเสาเดี่ยว ตั้งอยู่บนเกาะกลางถนน เช่นเดียวกับโครงสร้างทางวิ่ง มีความยาวประมาณ 150 เมตร มี 2 ลักษณะ คือ

- 1) Side Platform Station มีชานชลาอยู่สองข้าง โดยรถไฟวิ่งอยู่ตรงกลางสถานี สถานีทั่วไปได้ออกแบบให้มีลักษณะแบบนี้ เนื่องจากสร้างได้รวดเร็วและใช้เนื้อที่น้อย
- 2) Centre Platform Station มีชานชลาอยู่และรถไฟวิ่งอยู่สองข้าง สถานีชนิดนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบแรก แต่การก่อสร้างยุ่งยากกว่า เนื่องจากตัวรางต้องเบนออกจากกันเมื่อเข้าสู่สถานี ทั้งนี้ได้ออกแบบให้สถานีร่วมมีลักษณะแบบนี้ เนื่องจากคาดว่าจะมีผู้โดยสารเป็นจำนวนมาก

ตัวสถานีมี 2 ชั้น คือ ชั้นสำหรับจำหน่ายตั๋ว (Concourse) และชั้นชานชลา (Platform) โดยชั้นจำหน่ายตั๋วจะอยู่ในระดับเดียวกับสะพานคนเดินข้ามถนน ส่วนชั้นชานชลาจะอยู่สูงขึ้นไป ทุกสถานีออกแบบให้สามารถติดตั้งบันไดเลื่อนในขาขึ้นได้ มีจำนวนทั้งสิ้น 23 สถานี อยู่ห่างกันประมาณ 800-1,000 เมตร โดยมีสถานีร่วมแบบขนาน (Parallel Interchange Station) อยู่ 1 สถานี บนถนนพระราม 1 สำหรับให้ผู้โดยสารสามารถเปลี่ยนเส้นทางระหว่างสายสุขุมวิทกับสายสีลมได้โดยสะดวก

โรงเก็บรถ

โรงเก็บรถจะก่อสร้างบริเวณสถานีขนส่งสายเหนือ และสายตะวันออกเฉียงเหนือ (ตลาดหมอชิต) โดยจะมีการพัฒนาพื้นที่ใหม่ให้ใช้ประโยชน์ร่วมกันกับสถานีขนส่งรถโดยสาร ในโรงเก็บรถยังประกอบด้วย ส่วนซ่อมบำรุง ศูนย์ควบคุม/อำนวยความสะดวก และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย

การให้บริการ

ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร คาดว่าจะให้บริการในระหว่างเวลา 06.00 น. ถึง 24.00 น. ทุกวัน โดยในระยะแรกจะมีขบวนรถออกวิ่งบริการทุกๆ 3-4 นาที ในช่วงโมงเร่งด่วนและทุกๆ 4-6 นาที ในช่วงเวลาปกติ

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้บริการ

2.3.1 ลักษณะของผู้มาใช้บริการ

ผู้ที่ใช้บริการของระบบขนส่งมวลชน (รถไฟฟ้า) เป็นประชาชนโดยทั่วไปไม่จำกัดเพศและวัย จากการศึกษาโดยการนำความเป็นไปได้จากพฤติกรรมของผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง ผู้ใช้บริการสถานีรถไฟฟ้าหัวลำโพงและผู้ให้บริการภายในห้างสรรพสินค้าจากผู้มาใช้บริการส่วนมากจะมีอายุในช่วงระหว่าง 14-45 ปี มากที่สุด

ในด้านของทัศนคติและพฤติกรรมของคนในกรุงเทพมหานครต่อการใช้สาธารณะสมบัติ คนใน กทม. มีจำนวนไม่น้อยที่มีทัศนคติและพฤติกรรมเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อการใช้สาธารณะสมบัติน้อยมาก กล่าวคือ ชอบทำอะไรตามใจชอบ ใช้สาธารณะสมบัติไม่ทะนุถนอม ซึ่งนับเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาการของกรุงเทพมหานครเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ประชาชนบางกลุ่มยังมีพฤติกรรมที่เห็นแก่ตัวทำลายสาธารณะสมบัติเพียงเพื่อหวังประโยชน์ส่วนตัวหรือด้วยความคึกคะนองเท่านั้นไม่สนใจว่าส่วนรวมจะได้รับผลกระทบกระเทือนอย่างไร ดังที่ JOHN EMBRER ได้เรียกสังคมไทยว่าเป็นสังคมที่มีโครงสร้างอย่างหลวมๆ (LOOSEY STRUCTURE SOCIAL SYSTEM) กล่าวคือ เป็นลักษณะไม่มีระเบียบ ชาติวินัย และมีกฎเกณฑ์ในการดำรงชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดความเคารพต่อระเบียบ กฎข้อบังคับต่างๆของทางราชการ

ทัศนคติและพฤติกรรมของคนในกรุงเทพมหานครต่อการใช้สาธารณะสมบัติ จึงมีผลต่อการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในสถานีรถไฟฟ้า สำหรับโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครโดยตรง และเป็นปัญหาที่จะต้องพบแน่นอนซึ่งอาจพบเห็นพฤติกรรมดังกล่าวได้ดังนี้

1. พฤติกรรมมักง่ายหรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น การทิ้งขยะ บุหรี่ ขี้บุหรี่หรือการฉวยน้ำลายเป็นต้น

2. พฤติกรรมความคึกคะนอง เช่น การทำลายสาธารณะสมบัติ การใช้งานอย่างรุนแรงต่อสาธารณะสมบัติ เป็นต้น

3. พฤติกรรมการเห็นแก่ตัว เช่น การลักลอบขโมยอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

จากสภาพความเป็นจริงในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเรื่องนี้ อาจไม่สามารถจัดได้อย่างสมบูรณ์ การที่จะแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วนนั้นจำเป็นจะต้องแก่นิสัยที่ไม่ดีของคนใน

กรุงเทพมหานครเป็นสำคัญจึงควรออกแบบเพื่อรับรองพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์นี้ด้วยคือ

1. ออกแบบให้เรียบง่าย ไม่มีชอกมูมที่เก็บขยะหรือสิ่งไม่พึงประสงค์

2. เลือกใช้วัสดุที่สกปรกยากทำความสะอาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

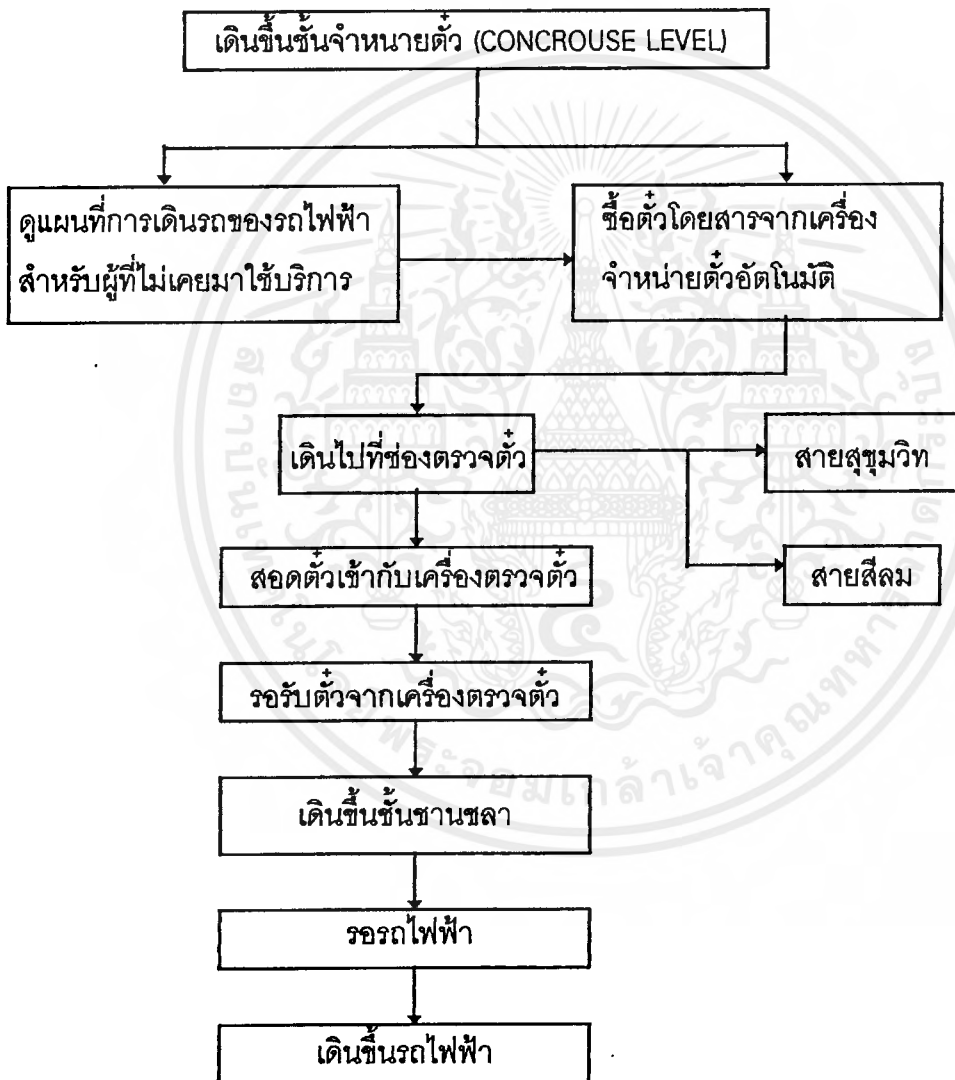
เงื่อนไขที่ต้องการตอบสนองในการออกแบบ

1. มีความสะดวกสบาย เอื้ออำนวยต่อประโยชน์ใช้สอยของผู้ใช้
 - 1.1 เหมาะสมกับสัดส่วนผู้ใช้งาน
 - 1.2 เหมาะสมกับพฤติกรรมกรรมช้งานของผู้ใช้งาน
 - 1.3 มีสิ่งบ่งบอกลักษณะการใช้งาน
2. ทุกส่วนต้องมีความแข็งแรงทนทาน
 - 2.1 มีความแข็งแรงทนทานต่อพฤติกรรมกรรมช้งาน
 - 2.2 ทนทานต่อสภาพแวดล้อมดินฟ้าอากาศ
3. ออกแบบให้สามารถหลีกเลี่ยงและป้องกันพฤติกรรมกรรมช้งานที่ไม่ถูกต้องของผู้ใช้
4. ออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ติดตั้ง
 - 4.1 มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม
 - 4.2 คำนึงถึงการประยุกต์ใช้
5. ออกแบบโดยคำนึงถึงการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ
 - 5.1 ออกแบบให้เกิดความสกรปรกได้ยากและรักษาความสะอาดได้ง่าย
 - 5.2 สะดวกในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ
6. ส่งเสริมให้เกิดภาพพจน์ที่ดีในการท่องเที่ยว
7. มีรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้

2.3.2 พฤติกรรมการใช้บริการภายในสถานี

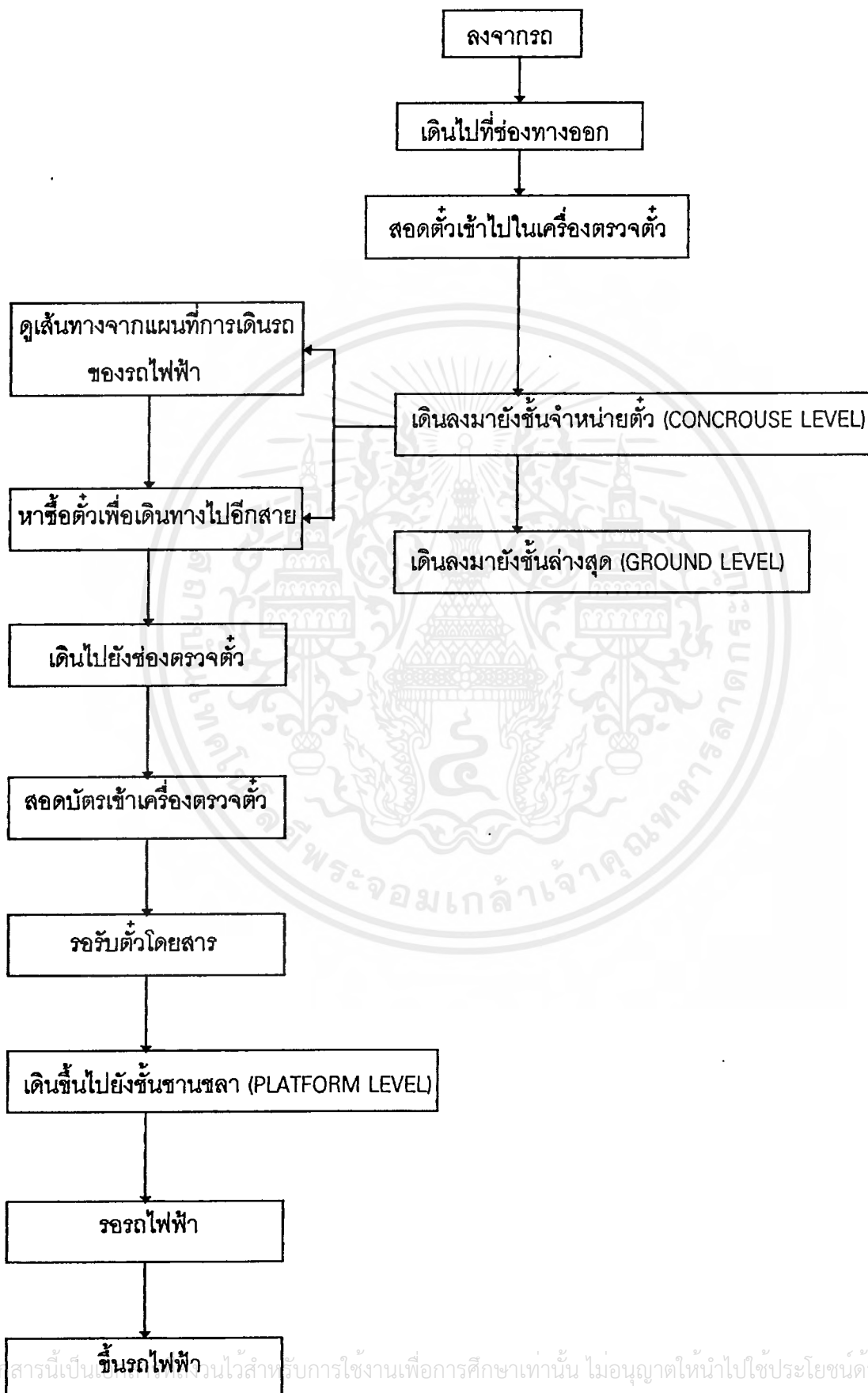
พฤติกรรมของผู้ที่มาใช้บริการนั้นเป็นการศึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้บริการสถานีรถไฟฟ้าในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศฮ่องกง ประเทศไต้หวัน ประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น

แผนภูมิที่ 1 แสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการเมื่อขึ้นที่ต้นทาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2 แสดงพฤติกรรมของผู้ที่มาใช้บริการขณะที่ถึงปลายทาง



2.3.3 ปริมาณของผู้มาใช้บริการ

Ridership Forecast

PASSENGER FLOW

	STATIONS	PASSENGER FLOW (Persons/Min.) *		
		200 - 300	500	600 up
E9	สถานีอ่อนนุช	0		
E8	สถานีพระโขนง	0		
E7	สถานีเอกมัย	0		
E6	สถานีทองหล่อ	0		
E5	สถานีพร้อมพงษ์		0	
E4	สถานีโศภน		0	
E3	สถานีนาฬิกา	0		
E2	สถานีเพลินจิต	0		
E1	สถานีชิดลม	0		
CENTRAL	สถานีสยาม			0
N1	สถานีราชเทวี		0	
N2	สถานีพญาไท		0	
N3	สถานีอนุสาวรีย์ชัย		0	
N4	สถานีสนามเป้า	0		
N5	สถานีอารี	0		
N6	สถานีสนามราชมังคลา	0		
N7	สถานีสะพานควาย	0		
N8	สถานีหมอชิต		0	
S6	สถานีสาร	0		
S5	สถานีเซ็นทรัลพลาซ่า	0		
S4	สถานีศึกษาวิทยา		0	
S3	สถานีช่องนนทรี	0		
S2	สถานีสีลม		0	
S1	สถานีราชดำริ	0		
W1	สถานีสนามกีฬา		0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 * PEAK HOURS < 7.00 - 9.00 AM ; 5.00 - 7.00 PM >
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ความต้องการเฟอร์นิเจอร์ในแต่สถานี Requirement of Furniture

		STANDARD STATION	X 24	CENTRAL STATION	TOTAL
SEATING		20	480	10	490
TELEPHONE BOOTH		4	96	4	100
BINDER		18	432	44	476
SIGNAGE	HANGING	28	672	41	713
	STANDING	11	264	16	280
	WALL-MOUNTED	17	408	40	448
	RECESS	12	288	22	310

SOURCE : BANGKOK MASS TRANSIT SYSTEM INTERM REFORM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 พฤติกรรมในส่วนต่างๆ

1. ที่นั่งพักคอย

- พฤติกรรมการใช้งาน

การศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้งาน จะศึกษาถึงวัตถุประสงค์ในการใช้งานก่อน เพื่อสามารถทราบถึงพฤติกรรมการใช้งานได้

วัตถุประสงค์หลัก - นั่งคอยรถไฟฟ้า

เนื่องจาก ที่นั่งพักคอยจะติดตั้งอยู่บริเวณ PLATFORM LEVEL ซึ่งเป็นส่วน PAID AREA โดยที่ขบวนรถจะมาที่ก 4-6 นาที

วัตถุประสงค์รอง - นั่งผ่อนคลายอิริยาบถ

- นั่งพักจากการเดินขึ้นมาจากชั้นล่าง
- นั่งทานขนม
- นั่งสนทนา
- นั่งอ่านหนังสือ

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว สามารถนำมากำหนดพฤติกรรมการใช้การใช้งานได้ดังนี้

1. ลักษณะการนั่งเพียงชั่วคราว ที่นั่งอาจจะไม่ต้องมีพนักพิงก็ได้
2. ต้องการ การลุกนั่งที่สะดวก เช่น สามารถนั่งได้หลายด้าน
3. สามารถรองรับลักษณะของกลุ่มคนได้

ลักษณะกลุ่ม	ความต้องการ	แนวทางการออกแบบ
มาคนเดียว	ต้องการพื้นที่ส่วนตัว หลีกเลียง การปะจันหน้ากับผู้นั่งอื่นที่ไม่รู้จัก	แยกที่นั่ง
ผู้ที่ไม่รู้จักนั่งด้วยกัน	ไม่ต้องการนั่งใกล้ชิดกันหลีกเลียง การปะจันหน้า	การนั่งหันหลังชนกัน
มาเป็นกลุ่ม	ต้องการนั่งด้วยกันเพื่อสนทนา	จัดวางเป็นแถว

4. ความสบายในการนั่ง เช่น ออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม เป็นต้น

5. การจัดวางสามารถมองเห็นขบวนรถที่กำลังจะมาได้ ลักษณะการจัดวางที่ต้องการ
คือ เป็นแถวตรง เพื่อมองเห็นขบวนรถได้สะดวก และไม่กินเนื้อที่ในการสัญจร

เอกสารนี้เป็น 6. สามารถป้องกันการใช้งานผิดลักษณะได้ เช่นการนั่งกินที่ โดยการออกแบบให้ที่ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ นั่งแยกกัน หรือ ที่นั่งมีขอบข้าง หากและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกลักษณะของที่นั่งพักคอย

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา คือ

- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- ความสะดวก รวดเร็วในการใช้งาน
- ความสบายในการนั่ง

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 มีพนักพิง

แบบที่ 2 ไม่มีพนักพิง

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์เลือกลักษณะของที่นั่งพักคอย

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	4	2	3
ความสะดวกรวดเร็ว	3	2	3
ความสบายในการนั่ง	2	3	2
	รวม	20	25

สรุป เลือกลักษณะที่นั่งพักคอยแบบไม่มีพนักพิง

2. ถังขยะ

ก. พฤติกรรมในการเก็บขยะของพนักงานเก็บขยะ

ในสถานีแต่ละแห่ง จะมีพนักงานรักษาความสะอาดประจำอยู่ (STATION CLEANER) ซึ่ง
จะคอยดูแลความสะอาด และจะทำการเก็บขยะ 1 - 2 เที่ยว / วัน
ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับ

- ความหนาแน่นของผู้มาใช้บริการ
- สถานที่ตั้งของสถานี

ขั้นตอนในการเก็บขยะ

1. นำอุปกรณ์การทำความสะอาดและการเก็บขยะจาก STATION CLEANER ซึ่งอยู่ในชั้น
CONCOURSE LEVEL
2. ทำการเก็บขยะตามชั้นต่างๆ โดยการนำขยะออกมาจากถัง (อาจจะทำโดยการยกขยะ
ขึ้นมาเท หรือ วิธีอื่นๆ ตามลักษณะของถังขยะ)
3. นำขยะมารวมไว้ที่ห้องเก็บขยะ ซึ่งอยู่บริเวณ STREET LEVEL ใต้บันไดทางขึ้นสถานี
เพื่อรถเก็บขยะของ กรุงเทพมหานคร มาทำการจัดเก็บไป



ข. ข้อมูลเกี่ยวกับขยะ

ชนิดและลักษณะของขยะ

ขยะหรือขยะมูลฝอย หมายถึง สิ่งปฏิภูลที่อยู่ในรูปของแข็งเป็นส่วนใหญ่ อาจมีน้ำหรือความชื้นปะปนบ้าง คุณสมบัติของขยะจะแปรผันไปได้ด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง คือ

1. ลักษณะที่ตั้งของท้องถิ่น
2. ฤดูกาล
3. อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน
4. ความหนาแน่นของชุมชน
5. ลักษณะทางเศรษฐกิจ
6. บริการ การเก็บขยะ และการทำลายขยะ

ซึ่งขยะมูลฝอยเหล่านี้ สามารถแบ่งตามลักษณะการเก็บขนและกำจัด โดยถือเอาแหล่งที่มาเป็นสำคัญเป็น 2 พวก

1. ขยะมูลฝอยที่เกิดจาก คน สัตว์ ตามเคหะสถาน บ้านเรือน ที่อยู่อาศัยที่ประกอบการอาชีพการงาน
2. เศษผง เศษวัสดุ เศษเครื่องอุปโภค บริโภค ที่กระจัดกระจายตามที่สาธารณะ และถนนหนทาง

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในสถานีรถไฟฯ จึงจัดอยู่ในประเภทที่ 2 โดยที่สามารถแยกเป็น 3 ชนิด คือ

ก. ขยะเปียก หมายถึง ขยะที่เป็นสารเน่าเปื่อย ฝังหรือเกิดการสลายตัว ได้มักจะ ได้แก่ เศษอาหาร เศษพืช ผลไม้ ที่มีความชื้นสูง ถ้าปล่อยให้ทิ้งไว้จะเกิดการเน่าเปื่อยมีกลิ่นเหม็นรบกวน ขยะจะมีน้ำหนักเฉลี่ย 800 - 1500 ปอนด์ / ลูกบาศก์หลา

ข. ขยะแห้ง หมายถึง สารวัตถุที่ย่อยสลายตัวได้ยาก เช่น กระดาษ แก้ว ไม้ โลหะ กระจก ต่างๆ น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 100 - 300 ปอนด์ / ลูกบาศก์หลา ขยะชนิดนี้สามารถพุงกระจายไปได้ไกล

ค. ขี้เถ้า หมายถึง พวกกากเชื้อเพลิง เช่น ขี้เถ้า

ค. การวิเคราะห์การจัดส่วนในการใช้งาน

การใช้ภาชนะรักษาขยะ จะเป็นการใช้งานที่เกิดขึ้นโดยต้องการความสะดวกสบายและรวดเร็ว ไม่ต้องมีกิจกรรมที่ยุ่งยาก สับสน ซึ่งเราสามารถตอบสนองความต้องการเหล่านี้ โดยการจัดส่วนในการทิ้งขยะ

การจัดส่วนเหล่านี้ จะแบ่งตามลักษณะของขยะ เป็น 3 แนวทาง คือ

แนวทางที่ 1

ขยะแห้ง	ขยะเปียก	ก้นบุหรี่
---------	----------	-----------

แนวทางที่ 2

ขยะแห้ง	—	ขยะเปียก	—	ก้นบุหรี่
---------	---	----------	---	-----------

แนวทางที่ 3

ขยะแห้ง	—	ขยะเปียก	—	ก้นบุหรี่
---------	---	----------	---	-----------

ซึ่งแต่ละแนวทางมีข้อดีข้อเสีย ดังนี้

แนวทางที่ 1

ขยะแห้ง	ขยะเปียก	ก้นบุหรี่
---------	----------	-----------

ข้อดี 1. ไม่สับสนในการทิ้ง

ข้อเสีย 1. อาจเกิดปัญหาขยะเกิดการลุกไหม้โดยก้นบุรียังไม่ดับสนิท

2. น้ำจากขยะเปียก อาจจะทำให้ขยะแห้งบางส่วนและก้นบุหรี่กลายเป็นขยะเปียกซึ่งทำให้เปียกเพิ่มมากขึ้น

แนวทางที่ 2

ขยะแห้ง	—	ขยะเปียก	—	ก้นบุหรี่
---------	---	----------	---	-----------

ข้อดี 1. ไม่มีปัญหา ไฟไหม้ขยะจากก้นบุหรี่

ข้อเสีย 1. ผู้ใช้มีความสับสนในการแยกชนิดขยะที่จะทิ้ง

แนวทางที่ 3

ขยะแห้ง	—	ขยะเปียก	—	ก้นบุหรี่
---------	---	----------	---	-----------

ข้อดี 1. ผู้ใช้ไม่สับสนในการทิ้ง

ข้อเสีย 1. น้ำจากขยะที่เปียกจะทำให้ขยะแห้งกลายเป็นขยะเปียก

การพิจารณาเลือกการจัดส่วนของชยะ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความสะดวกในการใช้งาน
- ความปลอดภัย
- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี

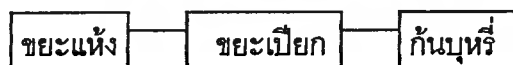
ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา



ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เลือกการจัดส่วนของชยะ

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
- ความสะดวกในการใช้งาน	3	4	3	4
- ความปลอดภัย	4	2	4	4
- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี	4	2	4	3
รวม	28	28	41	40

สรุป เลือกการจัดส่วนของชยะแบบแยกจากกัน



โดยที่การจัดส่วนของชยะแบบแยกจากกันนี้ จะนำสี และ ตัวอักษร มาใช้จำแนกประเภทของถังชยะ เพราะคนส่วนใหญ่สามารถเข้าใจได้ตรงกันอยู่แล้ว

จึงควรมีขนาดอย่างน้อยที่สุดประมาณ 20 X 17 ซม.

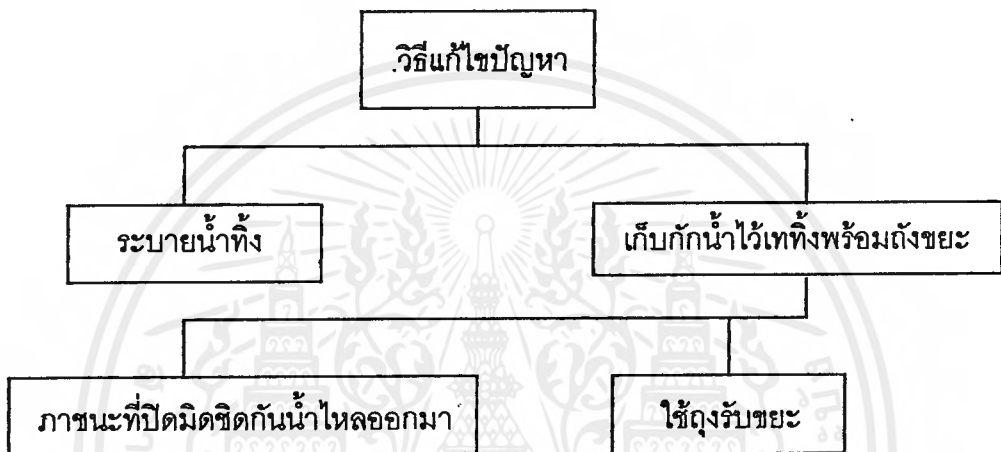
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. วิธีแก้ไขปัญหาน้ำจากขยะเปียก

ปัญหาที่เกิดจากน้ำในขยะมีดังนี้

1. ทำให้ขยะในถังเน่าเหม็นอย่างรวดเร็ว
2. เกิดขยะลำบาก เพราะน้ำจะหยดไหลเลอะเทอะ
3. อาจจะมี

ซึ่งเราสามารถเขียนเป็นแผนผังแสดงแนวทางการแก้ปัญหาได้ดังนี้



เมื่อศึกษาถึงสภาพแวดล้อมภายในสถานที่จะเห็นได้ว่า การใช้ถุงรับขยะจะเหมาะสมที่สุด เพราะการระบายน้ำทิ้งจะทำให้เกิดความเลอะเทอะกับพื้นสถานี และการเก็บน้ำไว้ในภาชนะ จะทำให้เกิดการเน่าเหม็นกับถังขยะได้

ถุงขยะที่เป็นถุงสีดำ ทำจากพลาสติก ขนาดของถุงขยะมีดังนี้

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1. ขนาดยักษ์ | 30" x 38" และ 29" x 34" |
| 2. ขนาดใหญ่ | 28" x 40" |
| 3. ขนาดกลาง | 24" x 30" |
| 4. ขนาดเล็ก | 24" x 24" |
| 5. ขนาดจิ๋ว | 17" x 17.5" |

3. บัตรโทรศัพท์

ก. รูปแบบของโทรศัพท์สาธารณะแบบต่าง ๆ

รูปแบบของโทรศัพท์สาธารณะในปัจจุบัน แบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. โทรศัพท์ใช้เหรียญ (COIN PHONE)
2. โทรศัพท์ใช้การ์ด (CARD PHONE)

ลักษณะของโทรศัพท์ใช้ CARD สามารถแบ่งได้อีก 2 ประเภท คือ

2.1 PREPAID เป็นลักษณะที่ผู้ใช้บริการต้องจ่ายค่าโทรศัพท์ก่อนโดยการซื้อการ์ด เพื่อจะมากำกับเครื่องได้ เป็นลักษณะของ CARDPHONE ในปัจจุบัน

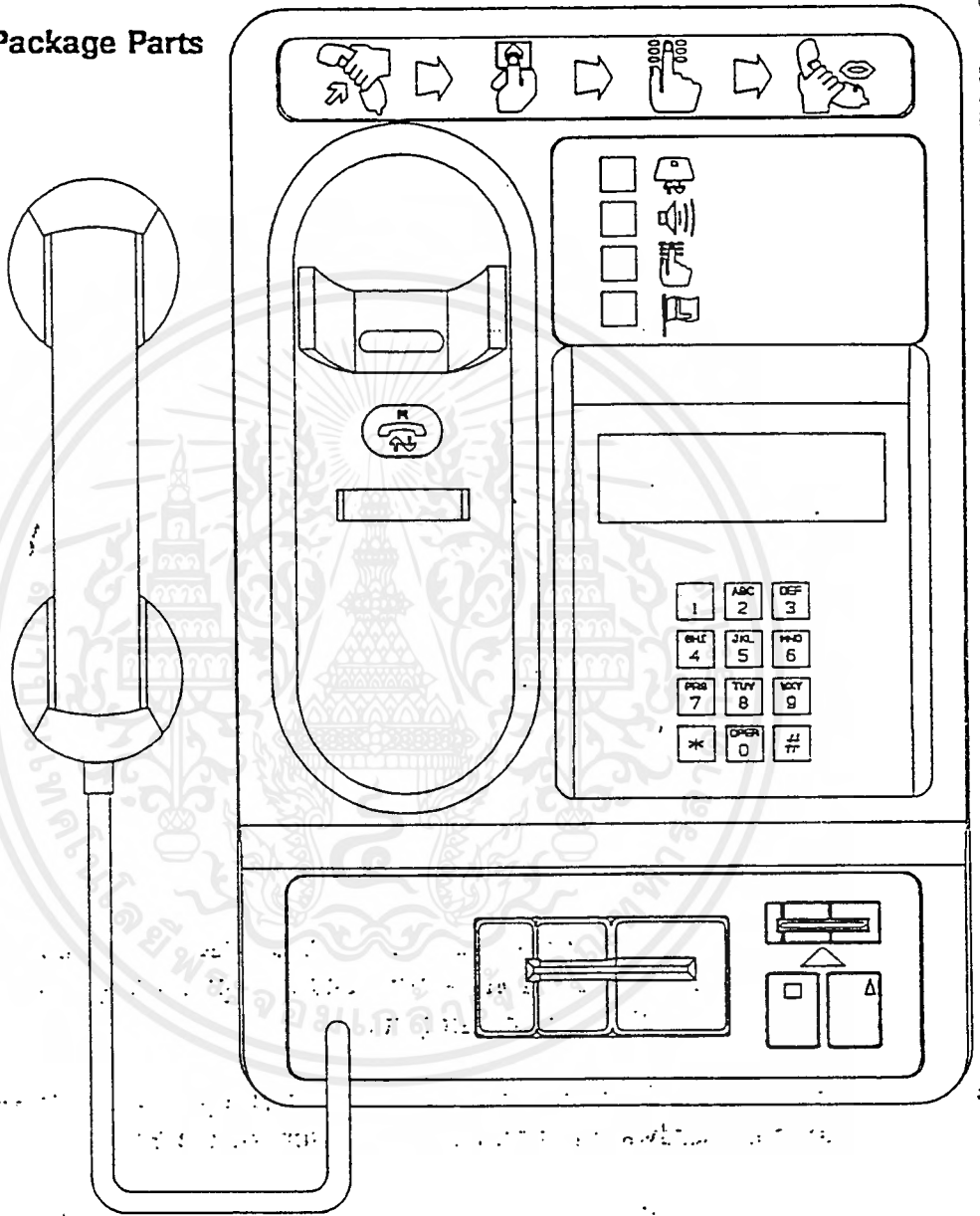
2.2 CREDIT ผู้ใช้บริการใช้บัตรเครดิตในการโทรศัพท์ จึงไม่ต้องเสียเงินก่อน

ในขนาดรูปแบบของโทรศัพท์สาธารณะจะมีลักษณะที่เป็นทั้ง COINPHONE และ CARDPHONE อยู่ภายในเครื่องเดียวกัน ซึ่งจะมีการนำเข้ามาในปี 2540-2541 (ของทั้งองค์การโทรศัพท์และโทรคมนาคมเอเชีย)

ตัวอย่าง รูปแบบและขนาดสัดส่วนของโทรศัพท์สาธารณะรุ่นต่างๆ

- รูปแบบที่เราจะมีใช้ในอนาคต
รุ่น PAT

PAT Installation Package Parts



Physical Specifications

Dimensions:

25.5 centimeters wide
38.1 centimeters high
19.0 centimeters deep

Weight:

18 Kilograms

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

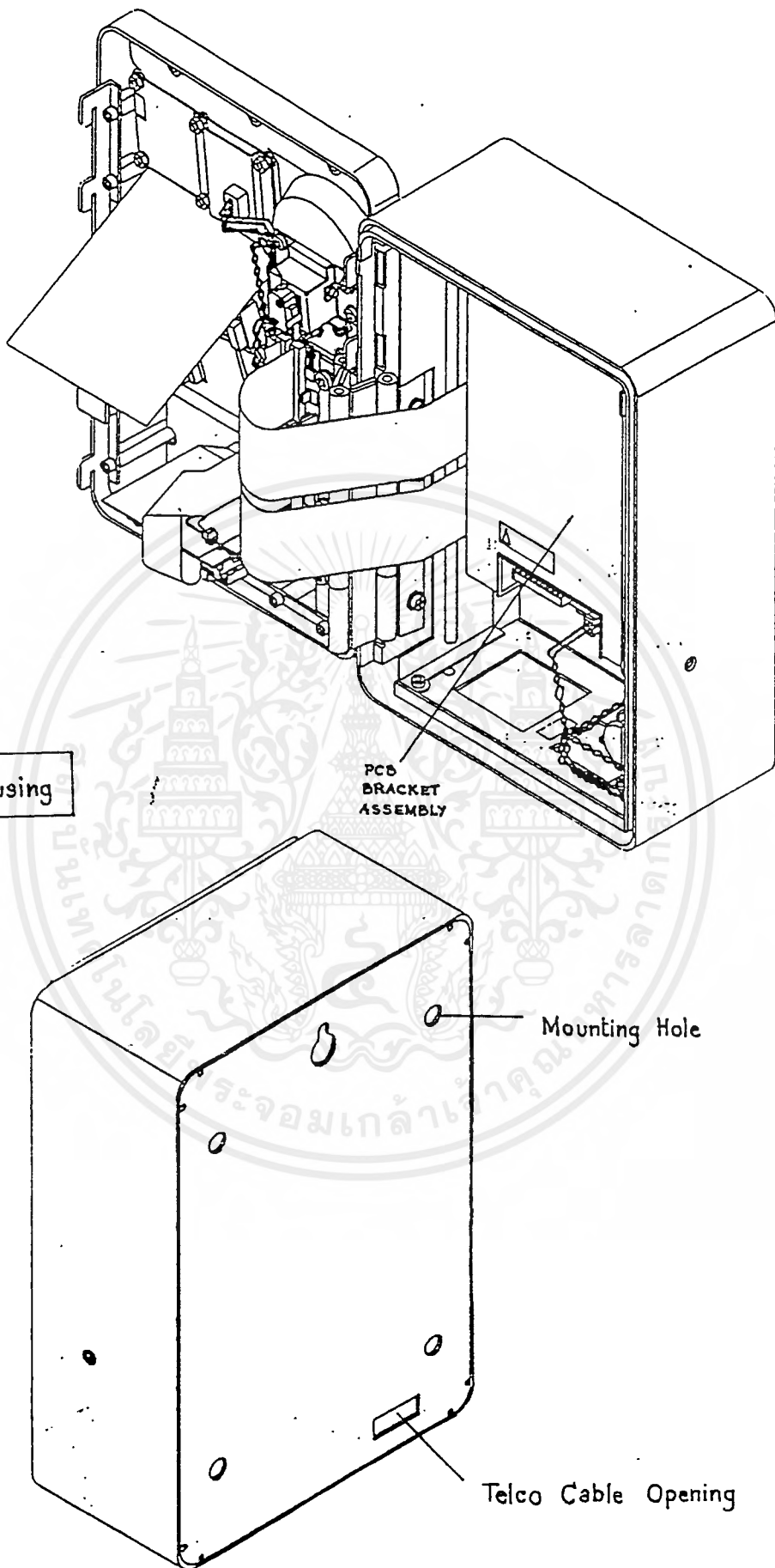
PCB Bracket

PAT Rear Housing

PCB BRACKET ASSEMBLY

Mounting Hole

Telco Cable Opening



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPT

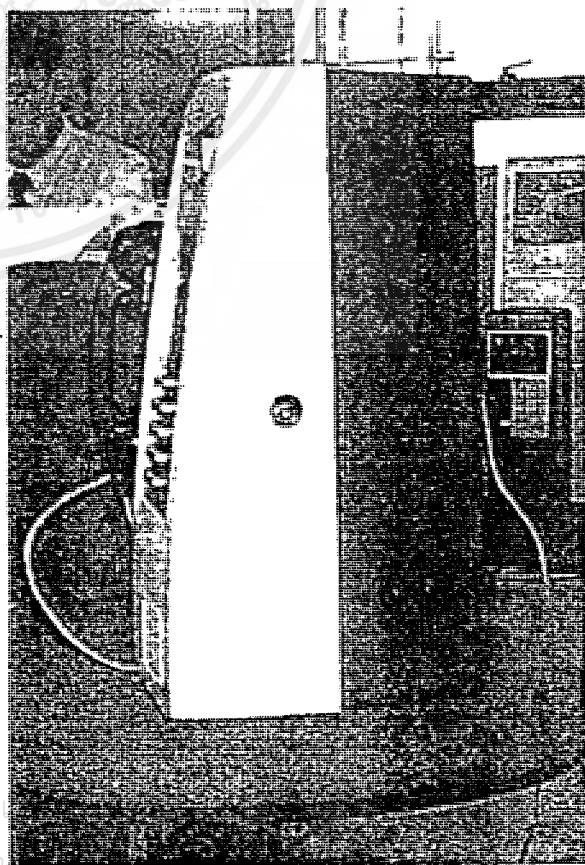
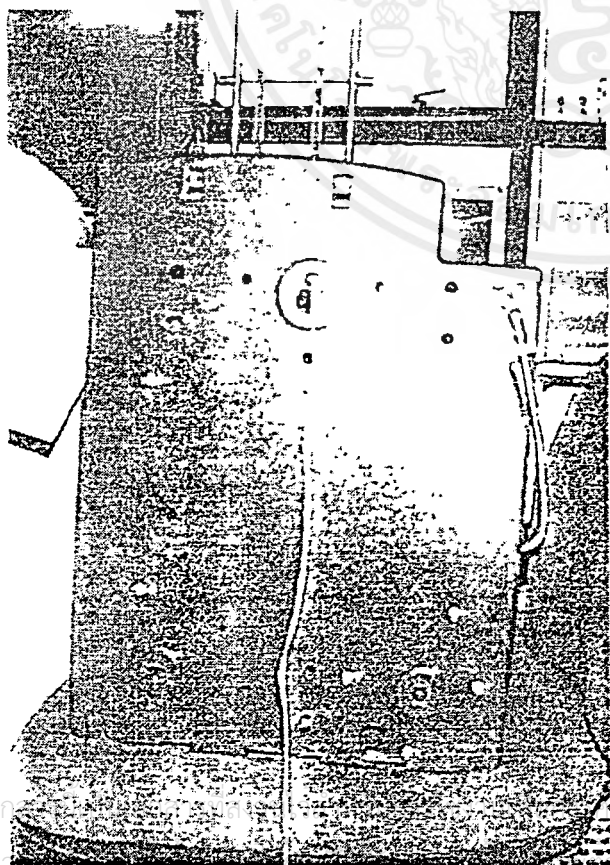
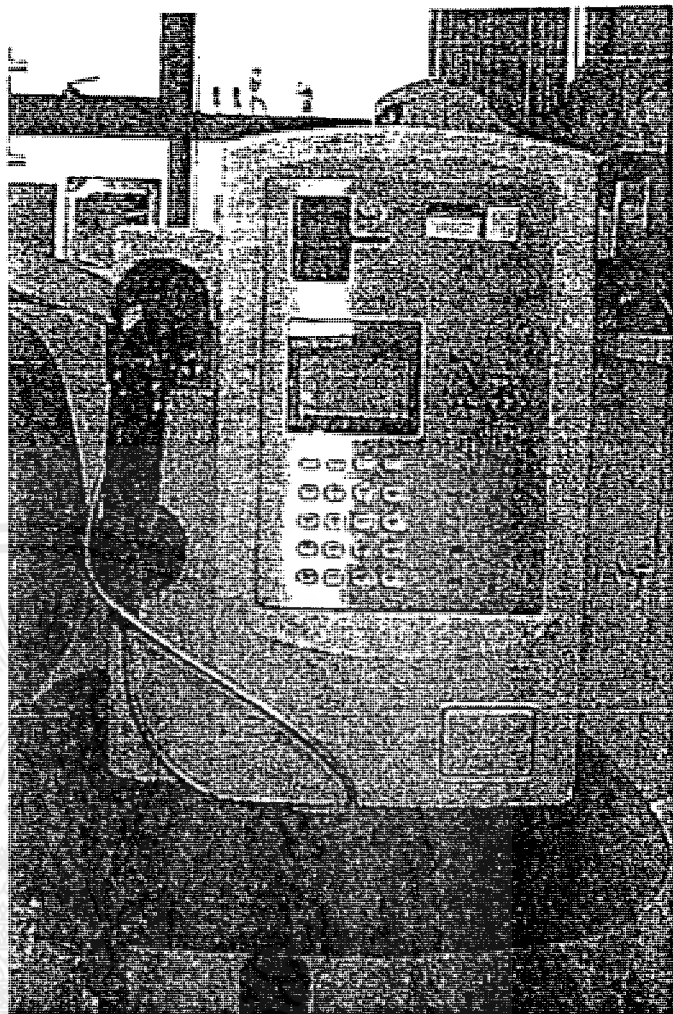
สามารถใช้ได้ทั้ง CORN และ CARD

DIMENSIONS

31.0 centimeters wide

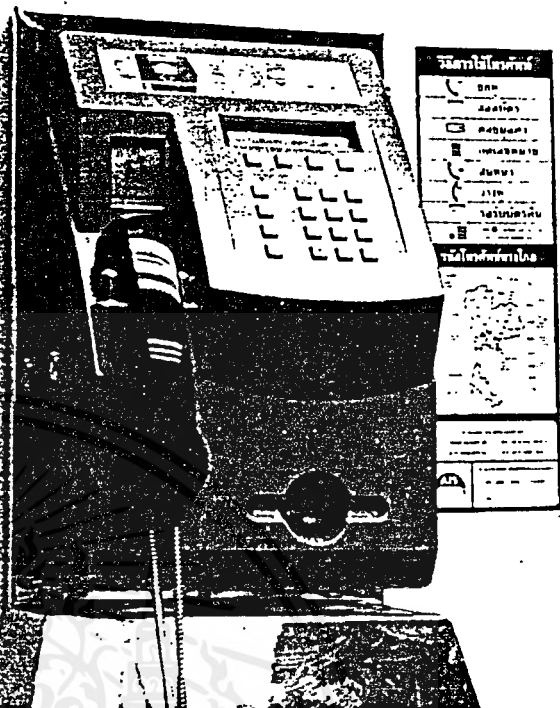
42.5 centimeters high

24.0 centimeters deep



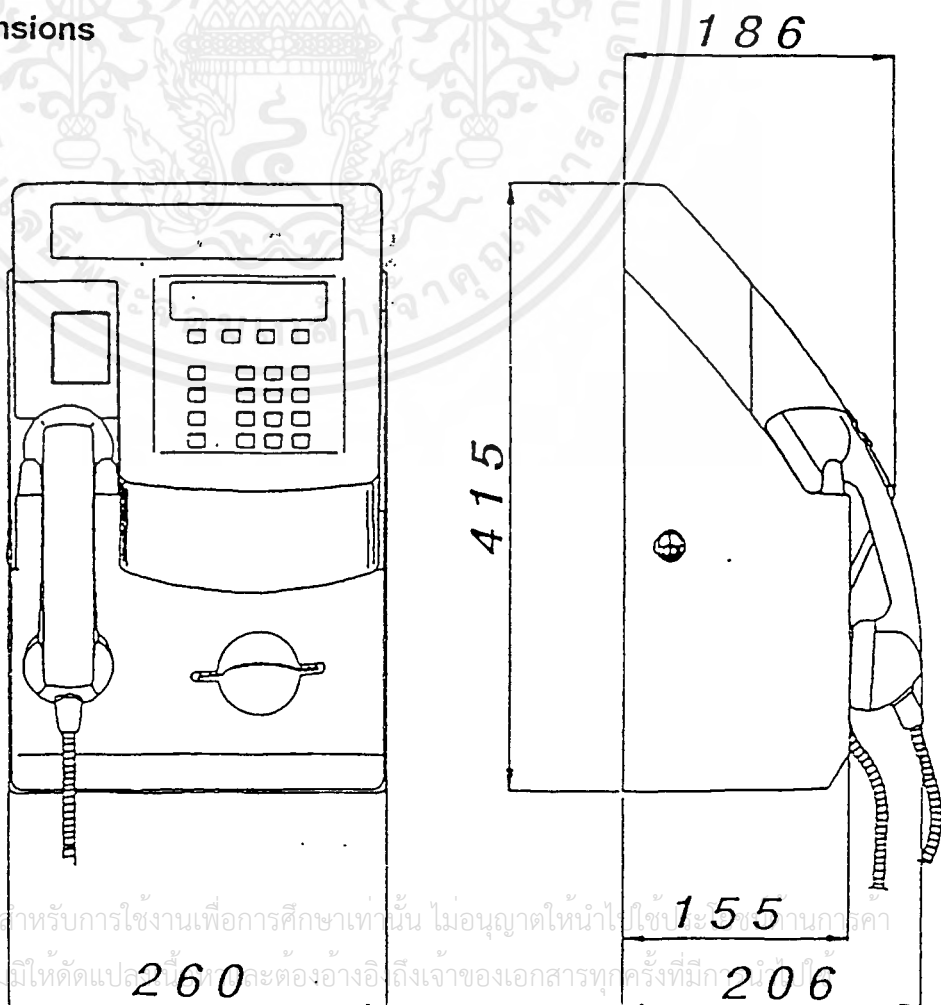
รูปแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
แยกเป็นประเภท CARD PHONE
และ COIN PHONE

โทรศัพท์ใช้บัตร Cardphone



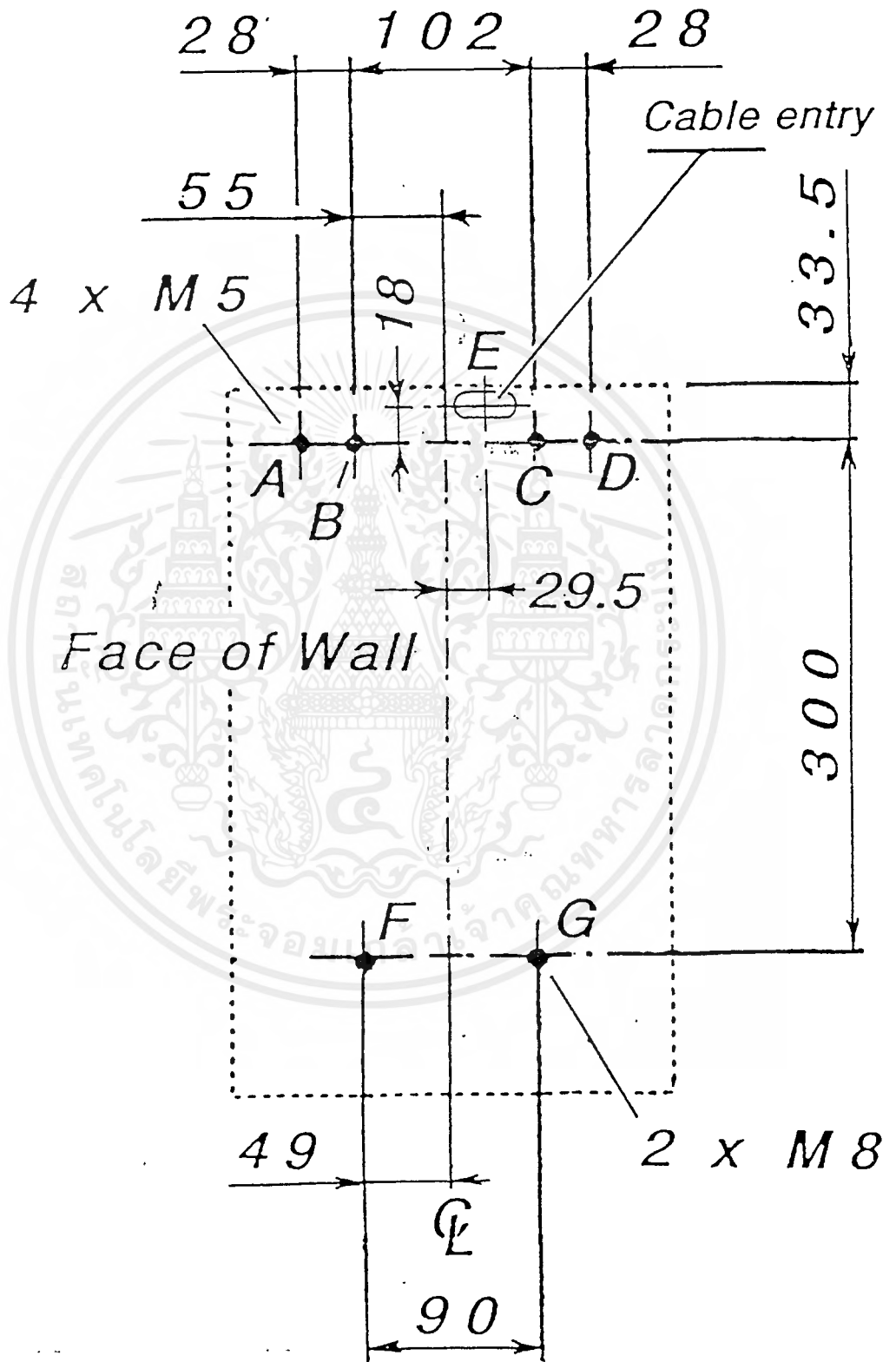
Variant BTC3835-1 Thailand

Main dimensions



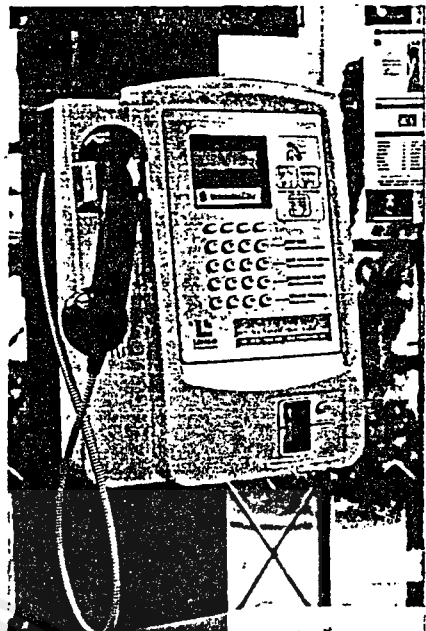
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก

Mounting

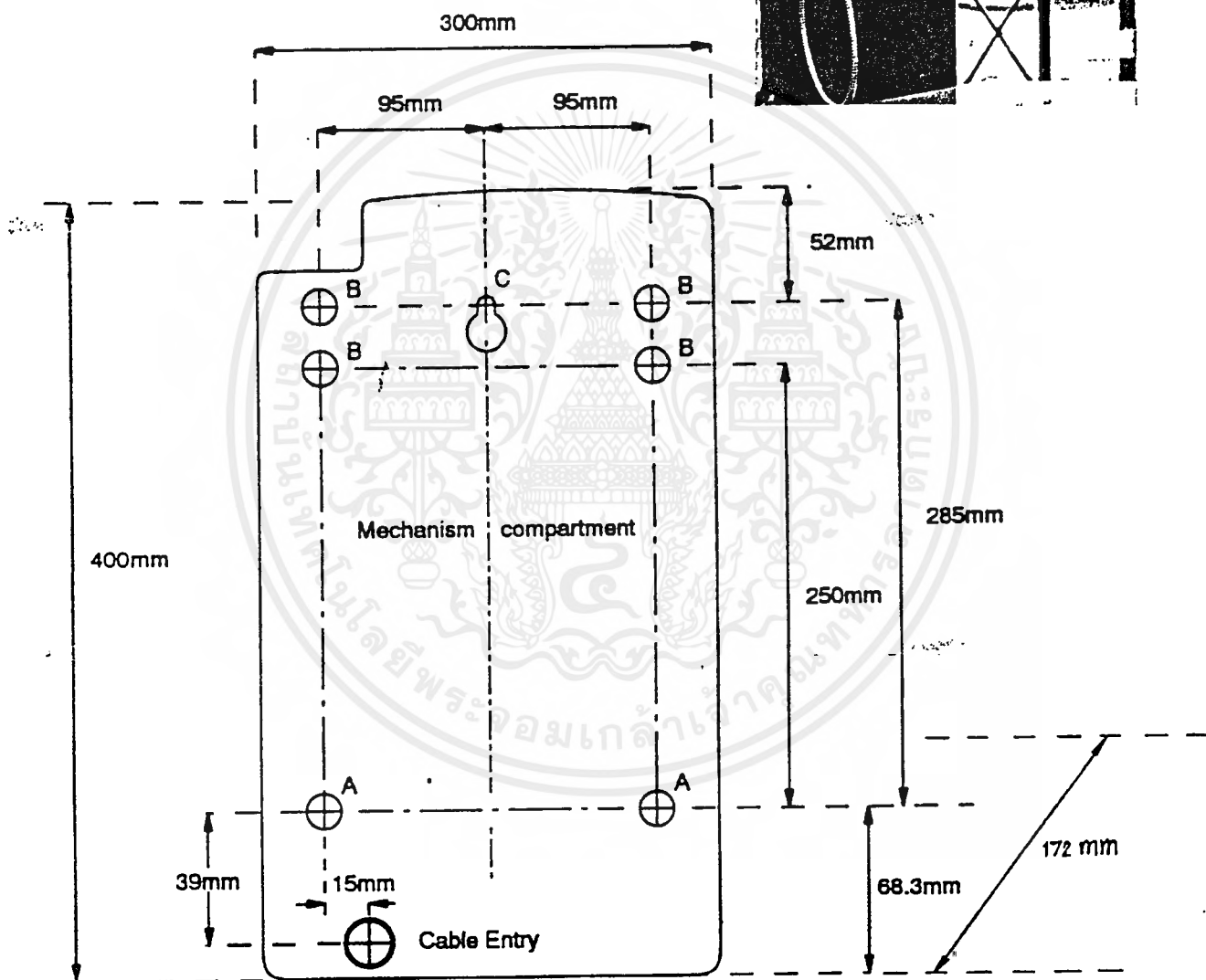


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PP7053 Card Payphone



Mounting Footprint



SAPPHIRE
CARDPHONE
MOUNTING DIMENSIONS

SPACE REQUIRED TO
FULLY OPEN THE
FRONT COVER IS
LEFT - 134mm
FRONT - 405mm
RIGHT - 125mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต่อจากเอกสารนี้ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ
ผู้จัดทำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

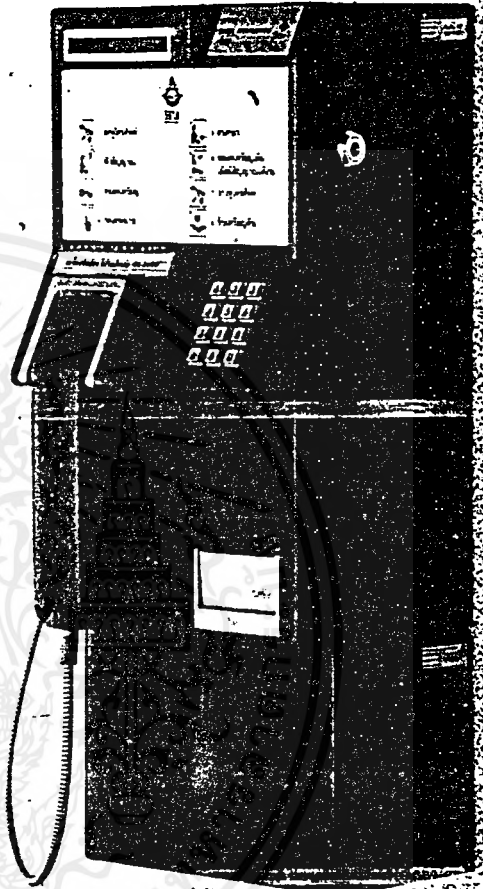
ROTOR I PLUS

DIMENSIONS

24.0 centimeters wide

61.0 centimeters high

23.0 centimeters deep



การศึกษาถึงรูปแบบต่างๆของโทรศัพท์สาธารณะ
สาธารณะ ที่จะต้องนำมาใช้ประกอบการออกแบบ คือ

56.0 centimeters wide

65.0 centimeters high

24.0 centimeters deep

ทำให้ทราบถึงมิติที่มากที่สุดของโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

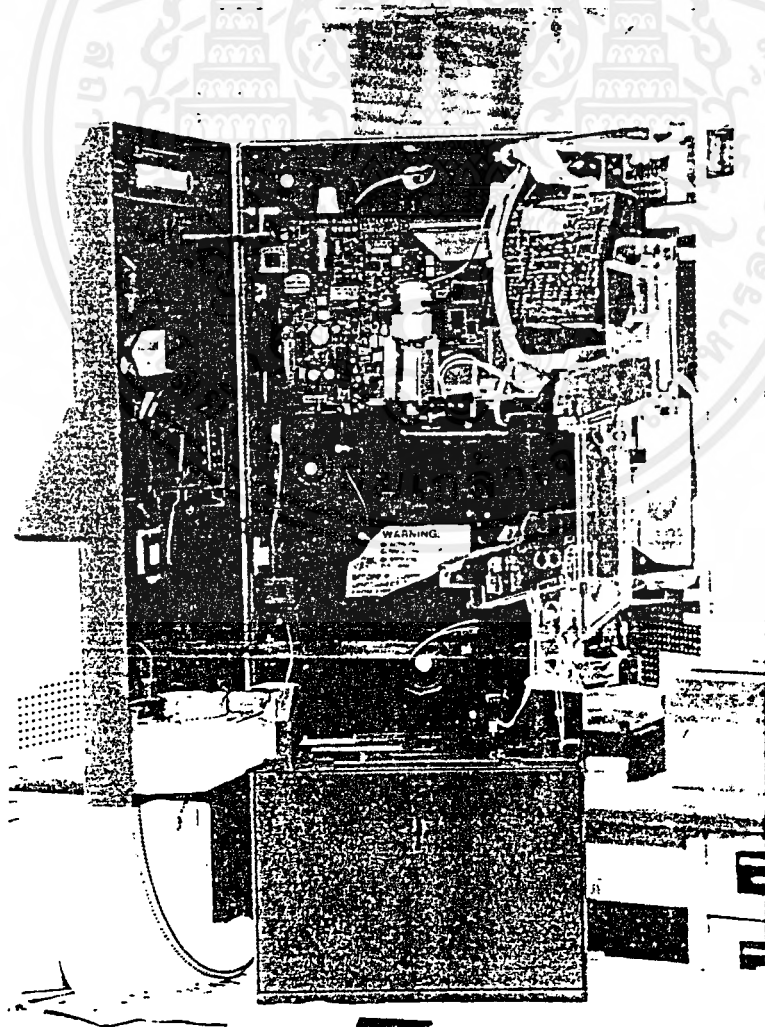
ข. พฤติกรรมของผู้เกี่ยวข้อง

พฤติกรรมของพนักงานซ่อมบำรุงและเก็บเหรียญโทรศัพท์

เมื่อโทรศัพท์เกิดมีปัญหา เช่น เสีย หรือ เหรียญเติม ทางศูนย์กลางของโทรศัพท์จะได้รับแจ้งจาก MODEM ซึ่งมีอยู่ภายในเครื่องโทรศัพท์ และทางศูนย์กลางจะจัดส่งเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงโทรศัพท์ไปตรวจสอบเครื่องโทรศัพท์นั้นๆ

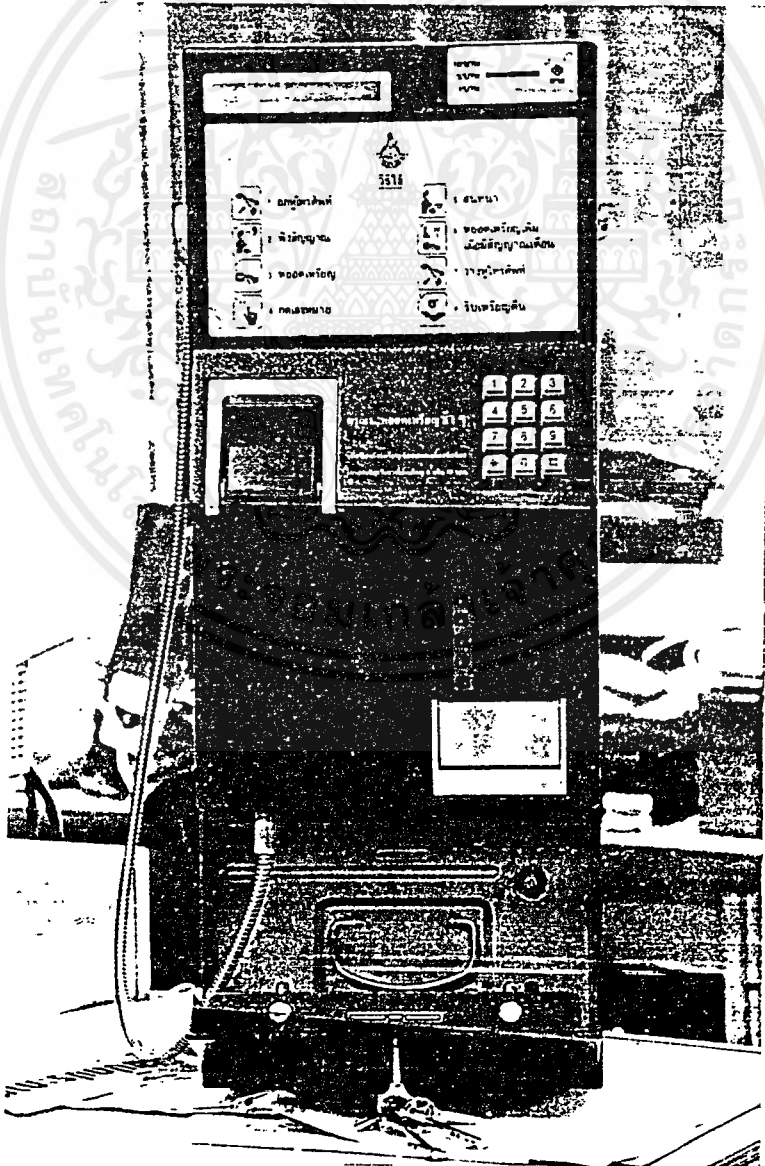
เจ้าหน้าที่ผู้ซ่อมบำรุงโทรศัพท์จะทำการตรวจสอบเครื่องโดยการเปิดฝาครอบด้านหน้าของเครื่องโทรศัพท์ออกตรวจสอบ ถ้าไม่พบความผิดปกติก็จะยกเครื่องกลับไปยังหน่วยซ่อมบำรุง แต่พบว่าถ้ามีชิ้นส่วนใดชำรุดก็จัดการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวใหม่ เช่น ถ้าหูโทรศัพท์หักก็จะเปลี่ยนหูโทรศัพท์ใหม่ เนื่องจากโทรศัพท์แต่ละชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบเปลี่ยนชิ้นส่วนได้เป็นส่วนๆ

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการเปิดเครื่องเพื่อทำการซ่อม



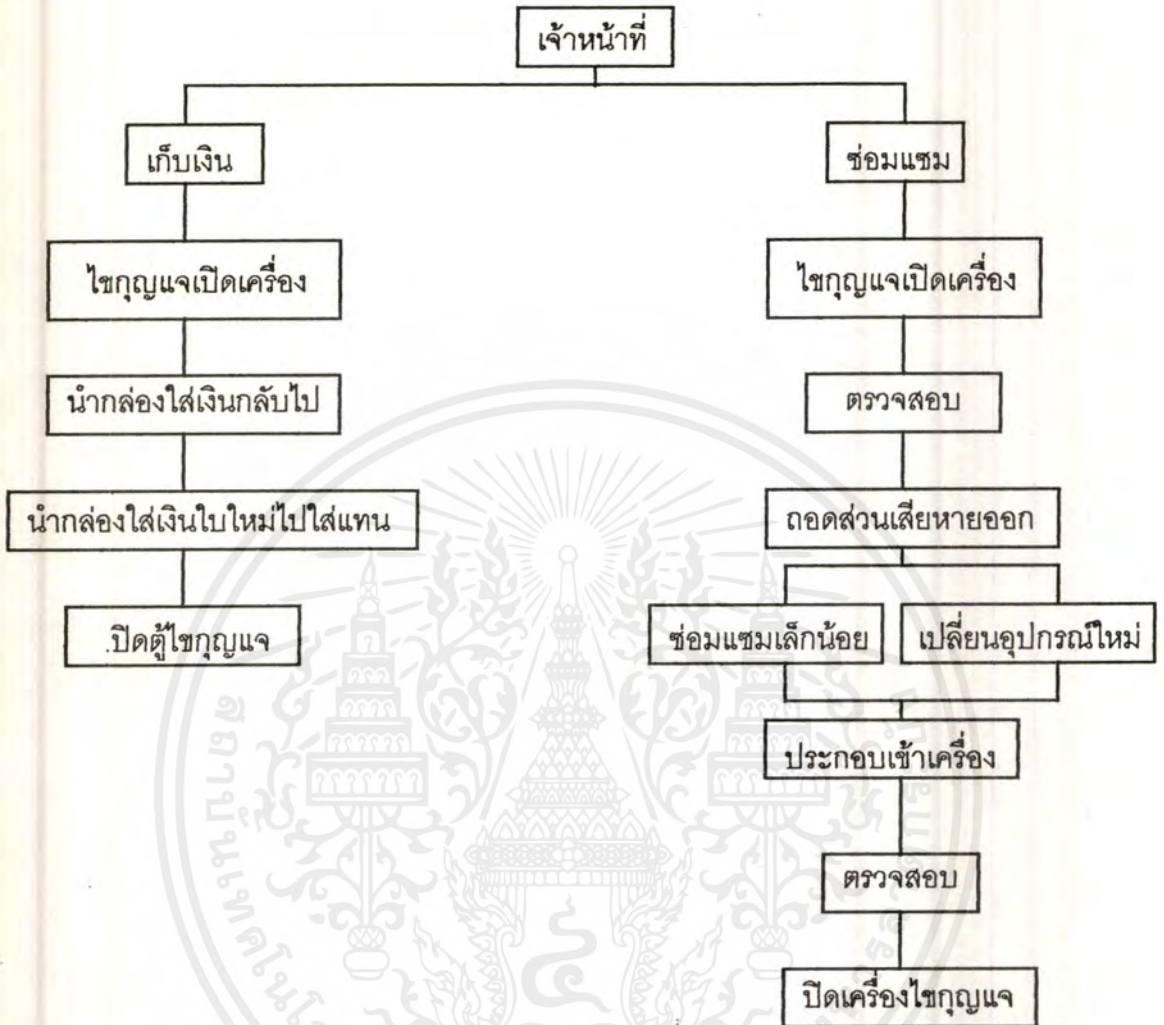
ในส่วนของการเก็บเหรียญนั้นจะเป็นในลักษณะเดียวกัน พนักงานจะทำการไขกุญแจเพื่อหยิบกล่องใส่เงินกลับไป และจะนำกล่องใส่เงินใหม่ไปแทนที่ โดยกล่องใส่เงินจะเป็นลักษณะเลื่อนเข้าออก การเปิดฝาครอบด้านหน้าจึงจำเป็นต้องเปิดได้มากกว่า 90 องศาเพื่อให้สามารถเอากล่องเก็บเงินออกได้ เพราะฉะนั้นในการออกแบบ ถ้าโทรศัพท์ติดตั้งแบบยึดผนังก็จะมีปัญหา แต่ถ้าเป็นแบบวางกับแท่นก็ต้องเป็นแบบลอยตัว เพื่อให้สามารถเอียงเครื่องได้ หรือ ถ้าเป็นแบบล๊อคติดกับแท่น ลักษณะของแท่นวางเครื่องก็ต้องไม่ยื่นออกมามากเกินไป

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการเปิดเพื่อเก็บเหรียญ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

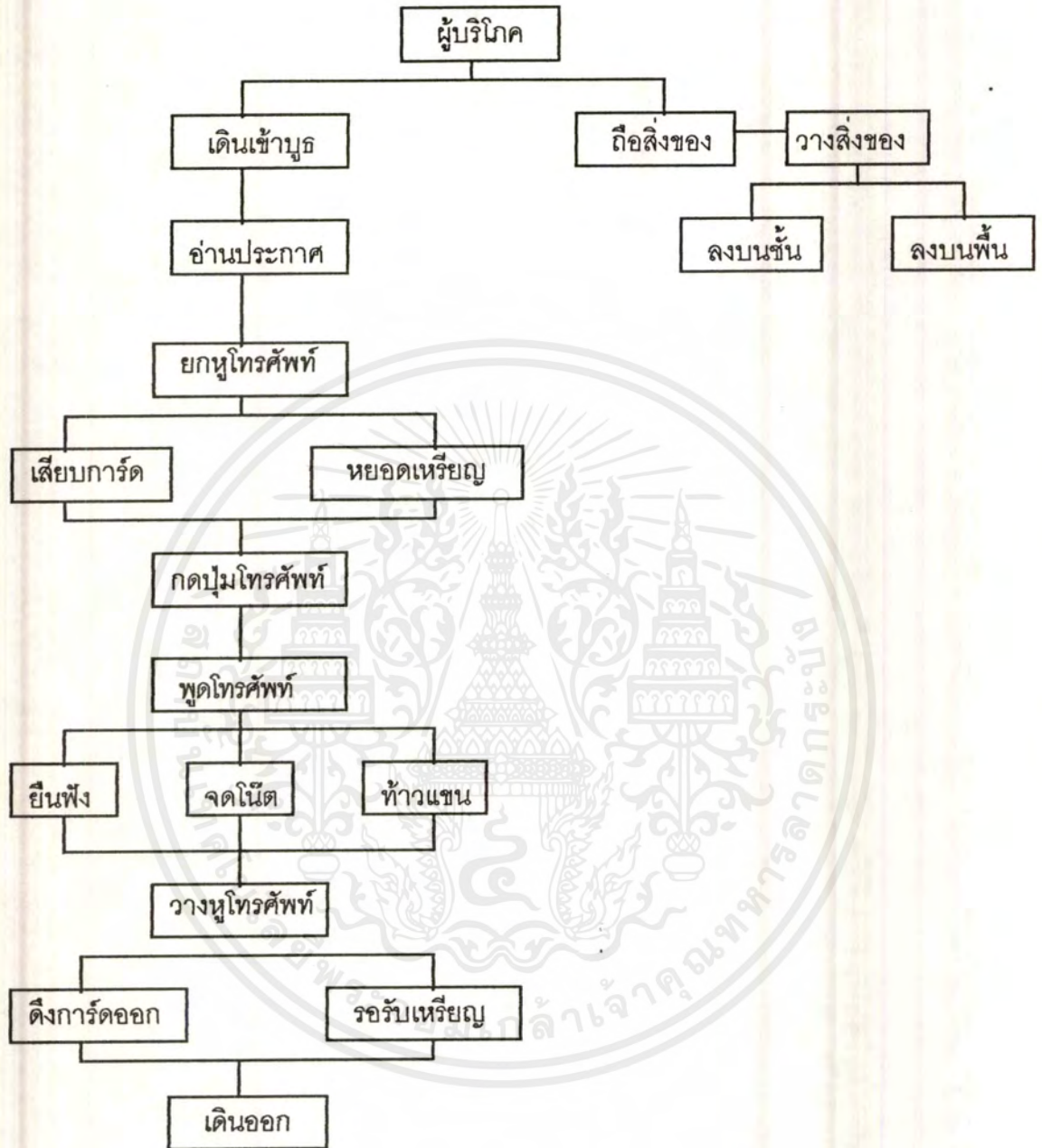
พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ซ่อมโทรศัพท์



พฤติกรรมของพนักงานซ่อมไฟฟ้า

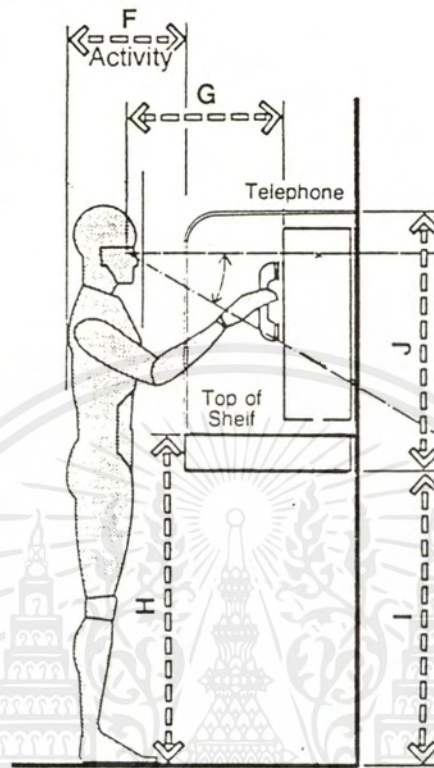
เมื่อไฟฟ้าภายในอาคารเกิดขัดข้อง จะมีเจ้าหน้าที่ผู้ซ่อมบำรุงไฟฟ้าในสถานีมารับทำการแก้ไข เช่น เปลี่ยนหลอดไฟ เจ้าหน้าที่ซ่อมไฟฟ้าจะมีบันไดสำหรับปีนไปซ่อมเสาไฟ หรือหลอดไฟในที่สูง ซึ่งมีมือไม่สามารถเอื้อมถึง

พฤติกรรมการใช้โทรศัพท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ



TELEPHONE/
STANDING USER

	in	cm
F	18	45.7
G	13-20	33.0-50.8
H	43	109.2
I	37	94.0
J	32.5	82.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การให้แสงสว่าง

เนื่องจากสถานีรถไฟ BTS นี้ จะเปิดให้บริการระหว่างเวลา 06.00 - 24.00 น. จะเห็นได้ว่าเปิดการทำงานจนถึงเวลากลางคืน การให้แสงสว่างกับบุรุษโทรศัพท์ที่จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ จากหลอดไฟเข้าช่วย

ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์การให้แสงสว่าง

โคมไฟที่เห็นกันอยู่ส่วนใหญ่ เป็นโคมที่ใช้หลอดมีไส้ (INCANDESCENT LAMP) และใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT LAMP) ที่จริงแล้วโคมไฟที่ใช้หลอดชนิดอื่นๆ ยังมีอีกหลายชนิดตามลักษณะที่แตกต่างกันออกไป วิศวกรผู้ออกแบบพยายามปรับปรุงการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพและความประหยัดดีขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของโลกปัจจุบัน ซึ่งมีการผลิตหลอดและโคมไฟที่ประหยัดพลังงานออกมาหลายชนิดด้วยกัน

ชนิดของหลอดไฟ

1. หลอดแบบมีไส้ (INCANDESCENT LAMP) มีส่วนประกอบสำคัญ 4 อย่าง คือ ไส้หลอด (FILAMENT) ตัวหลอด (BULB) ก๊าซที่บรรจุ (FILIGAS) และขั้วหลอด (CAP)

ไส้หลอดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็น ทังสแตน (TUNGSTEN) เป็นสารที่มีจุดหลอมตัวสูงและการระเหิดตัวต่ำ ทำให้ทำงานได้ที่อุณหภูมิสูง ซึ่งถ้าไส้หลอดทำงานได้ที่อุณหภูมิสูงมากเพียงไร พลังงานแสงที่ออกมา ก็ยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ไส้หลอดที่ผลิตจะทำเป็นขดๆ เพื่อให้ได้ความยาวของไส้หลอดขนาดของหลอดและในขณะเดียวกันได้พลังงานแสงมากขึ้น

ตัวหลอด อาจเป็นแบบไลโปรงหรือเป็นชนิดผ้าโปรงแสง ตัวหลอดจะทำออกมาหลายรูปแบบ เช่น รูปเห็ด รูปกลม หรือ รียาว

ก๊าซที่บรรจุ ก๊าซที่บรรจุไว้เพื่อลดการระเหิดของไส้หลอด และ ทำให้อุณหภูมิของไส้หลอดสูงขึ้น ก๊าซที่บรรจุจะเป็นก๊าซเฉื่อย (INERT GAS) ส่วนใหญ่เป็น ไนโตรเจนและอากอน นอกจากนี้ยังมีชนิดที่ใช้ก๊าซคริปทอนบรรจุ ซึ่งมีการถ่ายเทความร้อนน้อยกว่า แต่มีราคาแพงกว่าส่วนใหญ่จึงใช้กับหลอดชนิดพิเศษเท่านั้น

ขั้วหลอด ส่วนใหญ่จะเป็นหลอดทองแดง เป็นจุดเชื่อมต่อกับผู้รับ (SOOKET) ขั้วหลอด INCANDESCENT จะทำเป็น 2 แบบ คือ แบบเกลียว (SCREW) และแบบเขี้ยว (BAYONET) การกำหนดขนาดและชนิดของขั้วหลอดส่วนใหญ่ใช้ตัว E สำหรับแบบเกลียว และ B สำหรับแบบมีเขี้ยวตามด้วยตัวเลขแสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของขั้วเป็นมิลลิเมตร

หลอดมีไส้จะมีอายุการใช้งานขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของไส้หลอด โดยที่อายุการใช้งานจะสั้นลง ถ้าอุณหภูมิของไส้หลอดสูงขึ้น นอกจากนี้ยังขึ้นกับความต่างศักย์ (VOLTAGE) ที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการใช้งานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อหลอดมีไส้ถูกใช้งานไปเรื่อยๆ ไส้หลอดทั้งสองเดนนี้อายุจะหมดออก ทำให้หลอดเริ่มดำจืด มีการใส่ก๊าซ ฮาโลเจน เข้าไปเพื่อช่วยให้หลอดไม่ดำ ตัวหลอดที่บรรจุก๊าซฮาโลเจนจะเป็นแก้วตัดพิเศษ ซึ่งทนอุณหภูมิสูงมาก หลอดฮาโลเจนจะมีขนาดเล็กกว่าหลอดไส้ธรรมดา

นอกจากหลอดฮาโลเจนแล้ว ยังมีไส้หลอดชนิดอื่นๆ ซึ่งใช้ในงานลักษณะเฉพาะ เช่น หลอด REFLECTOR เป็นหลอดที่ฉาบด้วยสารสะท้อนแสงภายในเพื่อให้แสงออกมาได้เต็มที่

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT LAMP)

เป็นหลอดกลมยาว ซึ่งภายในบรรจุไอปรอท (MERCURY VAPOUR) บรรจุที่ความดันต่ำ ผสมด้วยก๊าซเฉื่อยอีกเล็กน้อยสำหรับไว้ใช้ตอนไฟเริ่มจุด (STARTING) ภายในยังประกอบด้วยขั้วหลอดทั้งสองปลาย โดยผิวหลอดภายในจะเคลือบด้วยฝุ่นฟลูออเรสเซนต์ หรือ ฟอสเฟอร์

ชนิดของหลอดแบบนี้แยกออกได้เป็น 2 ประเภทตามการใช้งาน คือ ชนิดที่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ชนิดที่ใช้สตาร์ทเตอร์หรือเรียกว่า REPRAT START จะใช้สตาร์ทเตอร์ทำหน้าที่อุ่นเครื่องให้ร้อน แล้วจึงเปิดวงจร ทำให้มีความต่างศักย์สูงที่ขั้วหลอด ก๊าซที่บรรจุภายในเกิดรังสีอุลตราไวโอเล็ต ทำให้ฝุ่นฟลูออเรสเซนต์เรืองแสงขึ้นมา เมื่อไฟสว่างแล้วตัวบัลลาสต์ (BALLAST) จะเป็นตัวควบคุมความต่างศักย์ภายในให้สม่ำเสมอหลอดชนิดที่ไม่ใช้สตาร์ทเตอร์มี 2 ชนิด เรียกว่า RAPID START และ ชนิด INSTANT START ซึ่งการจุดติดจะเร็วกว่าแบบใช้สตาร์ทเตอร์

3. หลอดชนิด GAS DISCHARGE เป็นหลอดที่บรรจุไอของสารโลหะหรือเป็นส่วนผสมของก๊าซหลายๆชนิด การเกิดแสงเกิดจากการป้อนความต่างศักย์ขนาดหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าภายในอย่างรวดเร็ว เนื่องจากไอเกิดปฏิกิริยา (DIACHARGE) กระแสจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ บัลลาสต์จะทำหน้าที่ควบคุมกระแส ซึ่งทำให้การปฏิกิริยาภายในหลอดคงที่อยู่ตลอดเวลา

หลอดชนิด GAS DISCHARGE มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน

ก. หลอด LOW - PRESSURE SODIUM เป็นหลอดบรรจุด้วยสารโซเดียมและส่วนผสมของก๊าซเฉื่อย ซึ่งถูกอัดด้วยความดันขนาดหนึ่ง

ข. หลอด HIGH - PRESSURE SODIUM เป็นหลอดบรรจุด้วยสารโซเดียม ใส่ไว้มากจนพออิ่มตัว ความดันในหลอดถูกอัดไว้มากถึง 13 - 25 กิโลนิวตันต่อตารางเมตร

ค. หลอด HIGH PRESSURE MERCURY ภายในบรรจุสารปรอท ซึ่งเป็นของเหลวที่อุณหภูมิปกติ และจะระเหยเป็นไอเมื่อร้อน

ง. หลอด BLENDED - LIGHT เป็นหลอดที่ปรับปรุงมาจากหลอด HIGH - PRESSURE MERCURY โดยเพิ่มไส้หลอดของ INCANDESCENT เพื่อให้สีของแสงที่ออกมามีคุณภาพสียิ่งขึ้น หลอดชนิดนี้ไม่ต้องใช้บัลลาสต์

จ. หลอด METAL HALIDE คล้ายกับหลอด MERCURY มาก แต่เพิ่มสารจำพวก IODIED

จะต้องใช้งานร่วมกับบัลลาสต์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพสีดีขึ้น แสงที่ออกมาจะใกล้เคียงกับแสงแดด

อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานของหลอดแต่ละประเภท

ในลักษณะการทำงานที่พบโดยทั่วไปจะเห็นว่า เราใช้หลอดชนิดฟลูออเรสเซนต์กันมาก จึงอยากจะแนะนำลักษณะประเภทของหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่นำไปใช้งานต่างๆ

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์จะใช้งานหลายประเภท หลอดมีไส้ก็ยังมีข้อดีหลายๆ อย่าง คือ

- มีน้ำหนักเบา
- ไม่ต้องมีบัลลาสต์
- ไม่มีผลต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
- มีให้เลือกมาก คือ มีตั้งแต่ 2 - 1500
- สามารถใช้กับเครื่องหรี่ไฟได้ดีโดยไม่มีปัญหาใดๆ
- ให้แสงที่สบายตาดีมาก

จากข้อดีดังกล่าว หลอดมีไส้จึงถูกนำมาใช้งานหลายประเภทเช่นเดียวกับหลอด ฟลูออเรสเซนต์ โดยเฉพาะในที่อยู่อาศัย

หลอด GAS DISCHARGE จะมีค่า EFFICACY และอายุการใช้งานยืนยาว ลักษณะของหลอดจึงเหมาะกับงานหลายๆประเภทที่ต้องการให้ได้ประสิทธิภาพสูง การเลือกใช้ประเภทของหลอดจะได้ว่า

- ความประหยัด หลอดชนิด LOW และ HIGH PRESSURE SODIUM จะเหมาะสมที่สุด
- งานที่ต้องการหลอดที่ใช้คุณภาพของแสงดีและมีค่าสูง ควรใช้หลอด METAL HALIDE
- งานที่ต้องการคุณภาพของแสงสีรองลงมา ควรใช้หลอด HIGH - PRESSURE MERCURY

ปัจจุบันไฟถนนส่วนใหญ่ใช้หลอดสีเหลือง คือหลอดประเภท SODIUM เพราะเป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพสูงและมีอายุการใช้งานยาวนาน ซึ่งจะให้ CONTRAST มาก และ ความจ้า (GLARE) น้อย และให้แสงเกือบคงที่ตลอดอายุการใช้งาน จึงเหมาะใช้กับถนนใหญ่และถนนหลวงโดยทั่วไป ส่วนถนนที่เป็นเขตชุมชนหรือที่อยู่อาศัยการค้า หลอดไส้ประเภทฟลูออเรสเซนต์จะเหมาะสมกว่า

หลอดประหยัดพลังงาน

ปัจจุบันมีการรณรงค์เรื่องการประหยัดพลังงานกันอย่างมาก มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการคิดค้นประดิษฐ์วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ตีขึ้นมาทดแทน หลอดไฟประหยัดพลังงานเป็นหนึ่งในหลายๆชนิดที่ได้พัฒนาขึ้น ตามจุดประสงค์นี้

หลอดมีไส้แม้จะมีข้อดีหลายประการ แต่ก็มีข้อเสีย คือ มีค่า EFFICACY น้อยและอายุการใช้งานสั้น ทำให้ต้องเปลี่ยนหลอดบ่อย ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายสูง จึงได้มีการผลิตคิดค้นโคมพวก DISCHARGE เช่น ฟลูออเรสเซนต์ มาทดแทน โดยได้เอาลักษณะของหลอดมีไส้ปกติเป็นพื้นฐาน ให้มีขั้วหลอดเป็นชนิดเดียวกันเพื่อให้สามารถเปลี่ยนกันได้ หลอดไฟเหล่านี้กินไฟเพียง 25 % ของหลอดมีไส้ปกติเท่านั้น เมื่อเทียบค่า LUMEN เท่าๆกัน

อย่างไรก็ตามหลอดสีพวกนี้ยังมีข้อเสียบางอย่าง คือ ขนาดโตกว่าและหนักกว่าหลอดมีไส้แบบปกติ เนื่องจากหลอดพวกนี้มีบัลลาสต์ข้างใน บริษัทผู้ผลิตจึงได้ผลิตโคมที่แยกบัลลาสต์ออก ซึ่งประหยัดค่าไฟได้ถึง 7 เท่า

ส่วนที่เกี่ยวกับหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอด DISCHARGE เองก็มีการคิดค้นสารใหม่ที่จะนำมาเคลือบหรือประดิษฐ์กรรมใหม่ๆ ซึ่งทำให้ได้ EFFICACY สูงขึ้น เช่น สารพวก HIGH PRESURE ที่เคลือบผิวหลอดฟลูออเรสเซนต์หรือในหลอดพวก DISCHARGE ก็ได้มีการประดิษฐ์หลอดพวก HIGH PRESURE SODIUM ซึ่งมาใช้แทนหลอดจำพวก HIGH PRESURE MERCURY โดยยังใช้บัลลาสต์ของ MERCURY ได้

การพิจารณาเลือกชนิดของหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในมูลนิธิโทรศัพท์

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- มีความสว่าง สบายตา
- สามารถให้แสงในแนวยาว
- มีอายุการใช้งานนาน
- ประหยัดพลังงาน

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เลือกชนิดของหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในธุรกิจพิมพ์

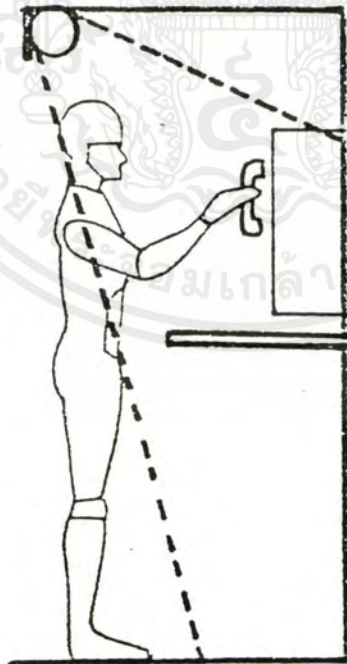
คุณสมบัติ	ความสำคัญ	หลอดได้	หลอดฟลูออเรสเซนต์
- มีความสว่าง สบายตา	4	2	3
- สามารถให้ลำแสงในแนวยาว	4	2	4
- มีอายุการใช้งานนาน	3	2	3
- ประหยัดพลังงาน	3	3	4
	รวม	31	49

สรุป เลือกหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

การวิเคราะห์ตำแหน่งในการติดตั้งไฟ

1. ติดไฟด้านนอก
2. ติดไฟด้านใน
3. ติดไฟตรงกลาง

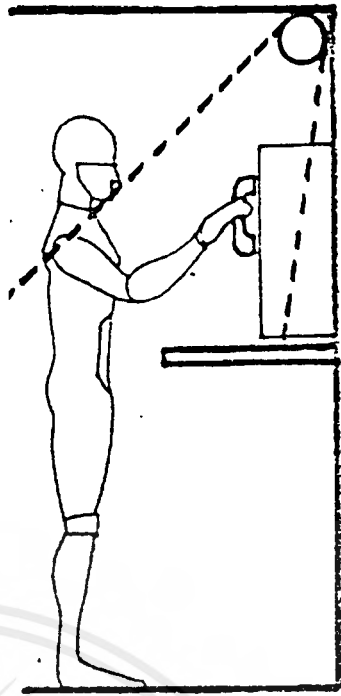
จากรูปจะเห็นว่าเมื่อติดไฟไว้ด้านนอก จะทำให้เกิดเงาของคนบัง การใช้งาน



รูปที่ 3 ติดไฟไว้ด้านนอก

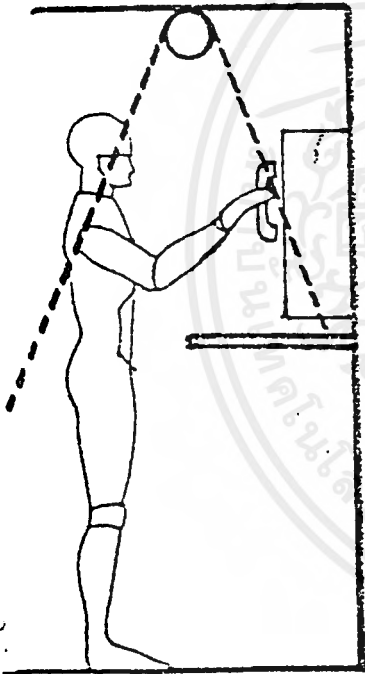
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4 เมื่อติดไฟไว้ด้านใน
จะทำให้เกิดเงาของเครื่องโทรศัพท์
บังการใช้งาน



รูปที่ 4 ติดไฟไว้ด้านใน

จากรูปที่ 5 เมื่อติดไฟไว้ตรงกลาง
จะไม่ทำให้เกิดเงาบังการใช้งาน



รูปที่ 5 ติดไฟไว้ตรงกลาง

สรุป เลือกติดไฟไว้ตรงกลาง เพราะไม่ทำให้เกิดเงาบังการใช้งานและใช้ไฟในการ DISPLAY
ป้ายสัญลักษณ์ของโทรศัพท์ได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. สัมภาระติดตัวของผู้ใช้โทรศัพท์

ในกรณีที่ผู้ใช้โทรศัพท์มีสัมภาระติดตัวมาด้วย การโทรศัพท์จะไม่สะดวกเนื่องจากมือไม่ว่าง สัมภาระจะขวางอิริยาบถต่างๆ ขณะใช้งาน สัมภาระติดตัวส่วนใหญ่เป็นสัมภาระที่มีน้ำหนักปานกลาง เช่น เป้สะพายหลัง พอสะพายติดตัวไปบ้าง ส่วนสัมภาระหนักมักจะนิยมวางกับพื้น

ลักษณะของสัมภาระที่ติดตัว แบ่งตามบุคคล

1. นักท่องเที่ยว สัมภาระติดตัวคือ เป้สะพายหลัง กระเป๋าเดินทางโดยใส่รถขึ้นมา

2. นักธุรกิจ - ข้าราชการ สัมภาระติดตัว คือ กระเป๋าเจมบอนส์ แฟ้ม สมุด

3. พนักงานภายในสถานี คือ กระเป๋าสะพาย กระเป๋าทือขนาดเล็ก

4. ประชาชนทั่วไป สัมภาระที่ติดตัว คือ กระเป๋าทือ ปากกา กระเป๋าสตางค์ สมุดโน้ต

จากลักษณะสัมภาระของผู้บริโภคข้างต้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

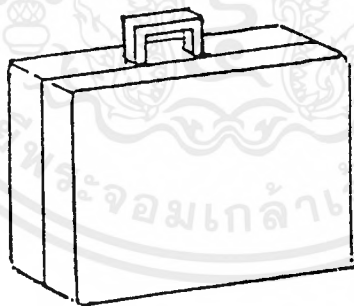
1. ประเภทที่ไม่มีผลต่อการออกแบบ คือ

ก. ประเภทที่ผู้ใช้โทรศัพท์วางไว้นอกตัว คือ กระเป๋าสตรีทั้งแบบถือ และ แบบสะพาย รวมทั้งกระเป๋าทือ นูรุษ สำหรับบางคนด้วย

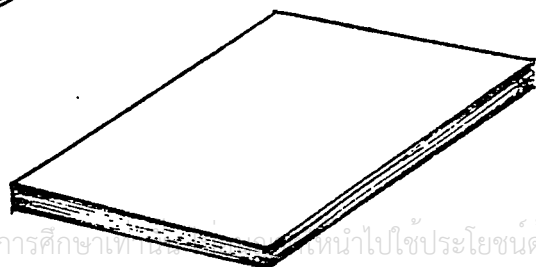
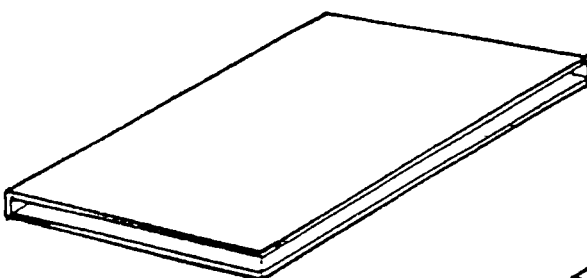
ข. ประเภทที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการใช้โทรศัพท์ ผู้ใช้โทรศัพท์นิยมวางกับพื้น คือ กระเป๋าเดินทางขนาดใหญ่ เป้สะพายหลัง กระเป๋าเดินทางใส่รถเข็น

2. ประเภทที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบการออกแบบ คือ

ก. กระเป๋าเอกสาร ขนาด 33 x 45 x 10 ซม.

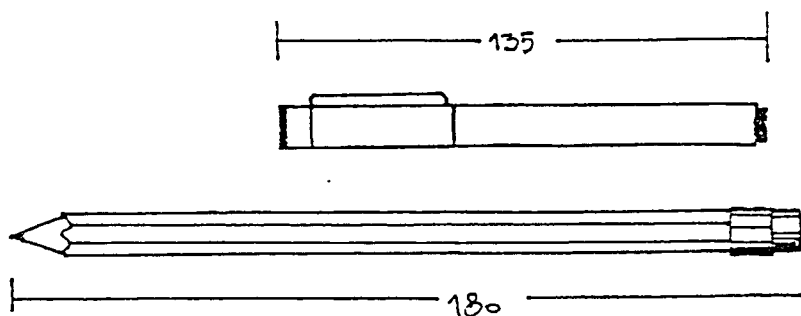


ข. แฟ้ม สมุด ขนาด 34 x 24 ซม. และ 30 x 24 ซม.

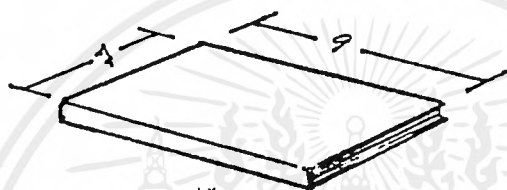


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ปากกา ดินสอ ขนาด 18 ซม. และ 14 ซม.



ง. สมุดโน้ต ขนาด 7 x 9 ซม.



สรุป เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายมากที่สุดในขณะที่โทรศัพท์ สามารถหลีกเลี่ยงอุปสรรคของสัมภาระที่ติดตัวได้ คือ จัดให้มีที่วางสัมภาระเป็นทิศเป็นทาง และ เหมาะสมกับสัมภาระที่ผู้ใช้โทรศัพท์ติดตัวมา โดยพิจารณาจากขนาด MAXIMUM ของสัมภาระที่ผู้ใช้มักจะติดตัวมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหาขนาดพื้นที่วางสัมภาระที่เหมาะสมดังนี้

- กว้าง (ใช้ขนาดกระเป๋าเอกสารพิจารณา) คือ 45 ซม.
- ยาว (ใช้ขนาดกระเป๋าเอกสารพิจารณา) คือ 33 ซม.
- นหนา (ใช้ขนาดกระเป๋าเอกสารพิจารณา) คือ 10 ซม.

สรุป พื้นที่สำหรับวางสิ่งของจำเป็น กำหนดจากขนาดของกระเป๋าเอกสาร คือ 33 x 45 x 10 ซม.

ป้ายคำชี้แจงวิธีการใช้โทรศัพท์ในรุ่นต่างๆ

เพื่อเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช้โทรศัพท์ ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง และรวดเร็วยิ่งขึ้น จากการค้นหาข้อมูลจะเห็นว่าป้ายที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มีลักษณะเป็นแผ่นสติ๊กเกอร์อยู่ในรูปโทรศัพท์



โดยมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ แนวตั้งขนาดประมาณ 13 x 38 ตร.ซม. และในแนวนอน 35 x 13 ตร.ซม.

การพิจารณาเลือกระบบโครงสร้างของตู้โทรศัพท์

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- การพัฒนาด้านรูปแบบ
- ความแข็งแรง
- ต้นทุนการผลิตต่ำ
- อายุการใช้งาน

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

- แบบที่ 1 PANEL SYSTEM
- แบบที่ 2 FRAME SYSTEM
- แบบที่ 3 PANEL AND FRAME SYSTEM

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เลือกระบบโครงสร้างของตู้โทรศัพท์

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
- การพัฒนาด้านรูปแบบ	4	2	3	4
- ความแข็งแรง	4	3	2	2
- ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	3	3	2
- อายุการใช้งาน	3	2	3	3
	รวม	63	80	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงาน และข้อมูลนี้เป็นข้อมูลของบริษัทฯ ไม่ควรเปิดเผยต่อผู้อื่น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

4. แผ่นป้าย

ก. องค์ประกอบทั่วไปที่มีผลต่อแผ่นป้าย

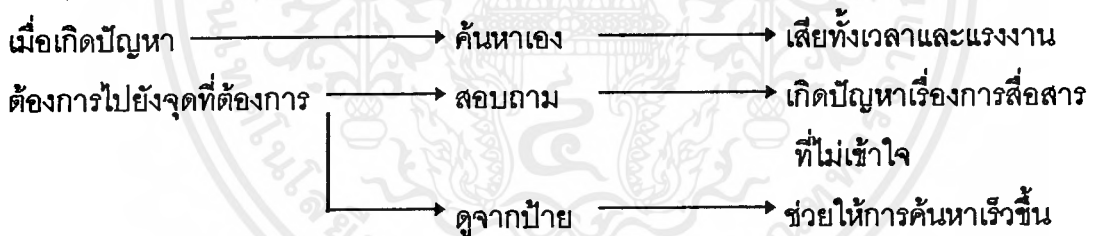
พฤติกรรมผู้มาใช้บริการ

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ พบว่าผู้ให้บริการเกี่ยวกับระบบขนส่งมวลชนโดยส่วนมากแล้วจะเป็นคนในกรุงเทพมหานครเป็นส่วนใหญ่ และจะมีคนต่างจังหวัดรวมไปถึงคนต่างประเทศอีกด้วย จะมีอายุตั้งแต่ 14-45 ปี สำหรับคนที่ใช้เส้นทางประจำไม่ค่อยที่จะประสบปัญหาเท่าใดนัก แต่ถ้าเกิดเปลี่ยนเส้นทางก็อาจเกิดการสับสนได้และโดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยมาใช้บริการเลยซึ่งคนเหล่านี้จะมีวิธีการต่างๆ กันคือ

1. สอบถามจากผู้ที่อยู่ใกล้ชิดหรือผู้ที่พบเห็น
2. เดินหาไปเรื่อยๆ พร้อมสอบถาม
3. ป้ายโดยส่วนมากเป็นภาษาไทยไม่สะดวกต่อชาวต่างประเทศ ผู้ที่มาใช้บริการไม่สามารถ

รับรู้ได้

แผนภูมิที่ แสดงพฤติกรรมผู้มาใช้บริการในการค้นหาเส้นทางการเดินทาง



จากการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมของผู้ใช้งานจะพบว่าปัญหาเรื่องการค้นหาจุดหมายที่ต้องการจะไปไม่พบ เกิดการสับสน วิธีแก้ปัญหาดังนี้

1. การติดตั้งป้ายสารนิเทศจะต้องอยู่มรดำแหน่งที่เหมาะสมและเห็นชัดเจน
2. ขนาดของตัวอักษรในป้ายไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป เป็นแบบที่อ่านได้ง่าย
3. มีข้อความเป็นภาษาไทยสำหรับคนในประเทศ มีภาษากลางเป็นสื่อคือภาษาอังกฤษสำหรับชาวต่างประเทศเพื่อสื่อให้แก่ผู้ที่ไม่สามารถอ่านข้อความที่เขียนในป้ายได้ซึ่งรวมไปถึงสัญลักษณ์และเครื่องหมายต่างๆ

4. ป้ายสารนิเทศที่ใช้ควรมีแสงสว่าง ซึ่งอาจจะเป็นแบบจากภายในตัวป้ายหรือภายนอกป้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลแห่งความสำคัญของตัวป้าย ในที่นี้จะขอก้าวในลักษณะของข้อมูลที่คิดว่าใกล้เคียงกับการนำมาออกแบบป้ายสารนิเทศ ซึ่งได้จากพฤติกรรมของผู้ใช้บริการของป้ายรถประจำทาง ผู้ใช้บริการภายในห้างสรรพสินค้าซึ่งจะมีพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการรถไฟฟ้าของระบบขนส่งมวลชนนั้นยังไม่สามารถศึกษาได้อย่างจริงจังเพราะโครงการยังไม่ได้เปิดให้บริการแก่ประชาชน ดังนั้นในการศึกษาข้อมูลด้านนี้ ตัวป้ายจะมีความสำคัญในระยะแรกของการมาใช้บริการของผู้มาใช้บริการนั้นๆ โดยส่วนมากพฤติกรรมมักอาจจะแตกต่างกันคือ

1. บางคนไม่ได้ให้ความสนใจในตัวป้ายอาจเป็นเพราะมาใช้บริการบ่อยครั้งหรือชำนาญในการใช้บริการหรือเส้นทางแล้ว

2. ให้ความสนใจในกรณีที่ว่าไม่รู้เส้นทางที่จะไปหรือจุดหมายที่ต้องการจะไปจึงจำเป็นต้องศึกษาเส้นทาง การเดินทางหรือการไปยังจุดที่ต้องการจะไป

จากที่ได้ศึกษาดูแล้วจะพบว่าที่ผู้โดยสารมักไม่ให้ความสนใจในการมองป้ายนั้นอาจเป็นเพราะ

1. ตัวป้ายขาดจุดสนใจในตัวเอง
2. ไม่สนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ
3. ไม่มีความหมายหรือข้อความ สัญลักษณ์ที่บ่งชี้ควรใช้ทำอะไร

จากทั้งหมดนี้จึงทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่แน่ใจและไม่ทราบวัตถุประสงค์แน่นอนในการใช้ จึงละความสนใจจึงทำให้ป้ายที่บ่งชี้ขาดความสำคัญแล้วไร้ค่า ดังนั้นในการออกแบบป้ายสารนิเทศที่ใช้ภายในสถานีรถไฟฟ้าของโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร จึงควรจะต้องคำนึงถึงค่าความสำคัญของตัวป้ายด้วยโดยอาศัยจากพฤติกรรมการมองป้ายมาเป็นหลักพิจารณา คือ

1. ระยะเวลา มอง บริโภคจะมองป้ายในระยะสายตาเท่านั้น จะไม่มองป้ายในระยะไกลหรือใกล้ ส่วนป้ายด้านบนสุดนั้น ผู้ใช้ไม่ค่อยสนใจเท่าไรเพราะอยู่สูง

2. ระดับสายตาของผู้บริโภคจะมองป้าย ซึ่งปัจจุบันใช้ติตติโฆษณาประกาศเป็นส่วนมาก เนื่องจากต้องการให้ผู้สนใจในตัวสินค้านั้นๆ

สภาพแวดล้อม

ข้อมูลและลักษณะสภาพแวดล้อมที่กระทบต่อป้าย เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ในการใช้ป้ายสารนิเทศในสถานีรถไฟฟ้าของโครงการขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครนั้น จะมีการใช้งานทั้งกลางวันและกลางคืน คือตั้งแต่เวลา 06.00-24.00 น. ฉะนั้นในการออกแบบป้ายนั้นจำเป็นจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมไปด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

แสงแดด ต้องออกแบบให้ใช้วัสดุที่ทนทาน แข็งแรงต่อสภาพแวดล้อมในเวลากลางวันเนื่องจากอาจมีแสงแดดส่องเข้ามาจากด้านข้างของตัวสถานีจะมีลักษณะโปร่ง ซึ่งแสงแดดจะมีผลกระทบมากถึงอุณหภูมิด้วย ต้องใช้วัสดุที่โดนความร้อนแล้วไม่บิดงอหรือขยายตัว

ความชื้น ซึ่งประกอบด้วยน้ำฝน น้ำค้าง อากาศที่เย็นซึ่งจะทำให้เกิดสนิมแก๊สและอาจเกิดการขยายตัวได้ ฉะนั้นการออกแบบจึงต้องป้องกันไม่ให้น้ำหรือความชื้นเกิดขึ้นในตัวป้าย ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายได้

ฝุ่นละออง ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้ป้ายเกิดความสกปรกดูไม่สะอาดตา และทำให้ป้ายแลดูเก่าเร็ว ฉะนั้นการออกแบบให้มีการรักษาความสะอาดได้สะดวก

ข. การจำแนกประเภทของแผ่นป้าย

ป้ายเป็นสื่อความหมายชนิดหนึ่ง มีลักษณะ 3 มิติ สัญลักษณ์เป็นสื่อความหมายโดยตรง ที่ถูกติดอยู่บนป้าย ฉะนั้นป้ายจึงมีความสำคัญมิได้ยิ่งหย่อนไปกว่าสัญลักษณ์ ป้ายที่ดีจะมีส่วนช่วยให้สัญลักษณ์นำดูยิ่งขึ้น

ป้ายสามารถแบ่งตามประโยชน์ให้สอยเป็น 2 ชนิดคือ

1. ป้ายภายนอก (EXTERIOR SIGN)
2. ป้ายภายใน (INTERIOR SIGN)

ป้ายภายนอก (EXTERIOR SIGN) คือ ป้ายที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร อันมีลักษณะตามประโยชน์ให้สอยที่สำคัญคือ

1. เป็นสื่ออันดับแรกกับคนก่อนที่จะเข้ามาใช้บริการของอาคาร
2. เป็นส่วนตกแต่งบริเวณรอบ ๆ อาคาร
3. ต้องมีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนของฝน ลม แสงแดด

ป้ายภายนอกสามารถจะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. ป้ายที่ติดกับตัวอาคาร (WALL SIGN) เป็นป้ายที่ติดภายนอกอาคาร อาจติดตั้งกับผนังของอาคารหรือส่วนบางทางเข้าอาคาร ดาดฟ้า ฯลฯ

2. ป้ายติดตั้งอิสระ (FREE STANDING SIGN) เป็นป้ายที่อยู่โดด ๆ บริเวณใกล้กับอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

2.1 ป้ายติดตาย (FIX FREE STANDING SIGN) เป็นป้ายที่ติดตั้งตายตัว ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปไหนได้ มักเป็นป้ายที่มีความสำคัญ เช่น ป้ายชื่อบริษัท เป็นต้น

2.2 ป้ายที่เคลื่อนย้ายได้ (MOVABLE FREE STANDING SIGN) เป็นป้ายชั่วคราวที่ใช้ในยามกระทันหัน เมื่อไม่ต้องการใช้ก็จะนำไปเก็บหรือใช้กับสถานที่อื่นต่อไป เช่น ป้ายจราจร ป้ายห้ามผ่านชั่วคราว ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นการค้า
นอก ดังนี้
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นป้ายที่สื่อความหมายครั้งต่อมาจากป้ายภายนอกอาคารเพื่อไปยังจุดหมายที่ต้องการภายในอาคาร
2. เป็นส่วนที่ตกแต่งภายในของอาคาร
3. เนื่องจากอยู่ภายในอาคาร ดังนั้นจึงมีต้องคำนึงถึงการกัดกร่อนของฝน ลม แสงแดดนั้ซึ่งก็แล้วแต่ลักษณะสถานที่ที่ติดตั้งภายในอาคาร

ป้ายภายในอาคารสามารถแบ่งได้หลายชนิดดังนี้คือ

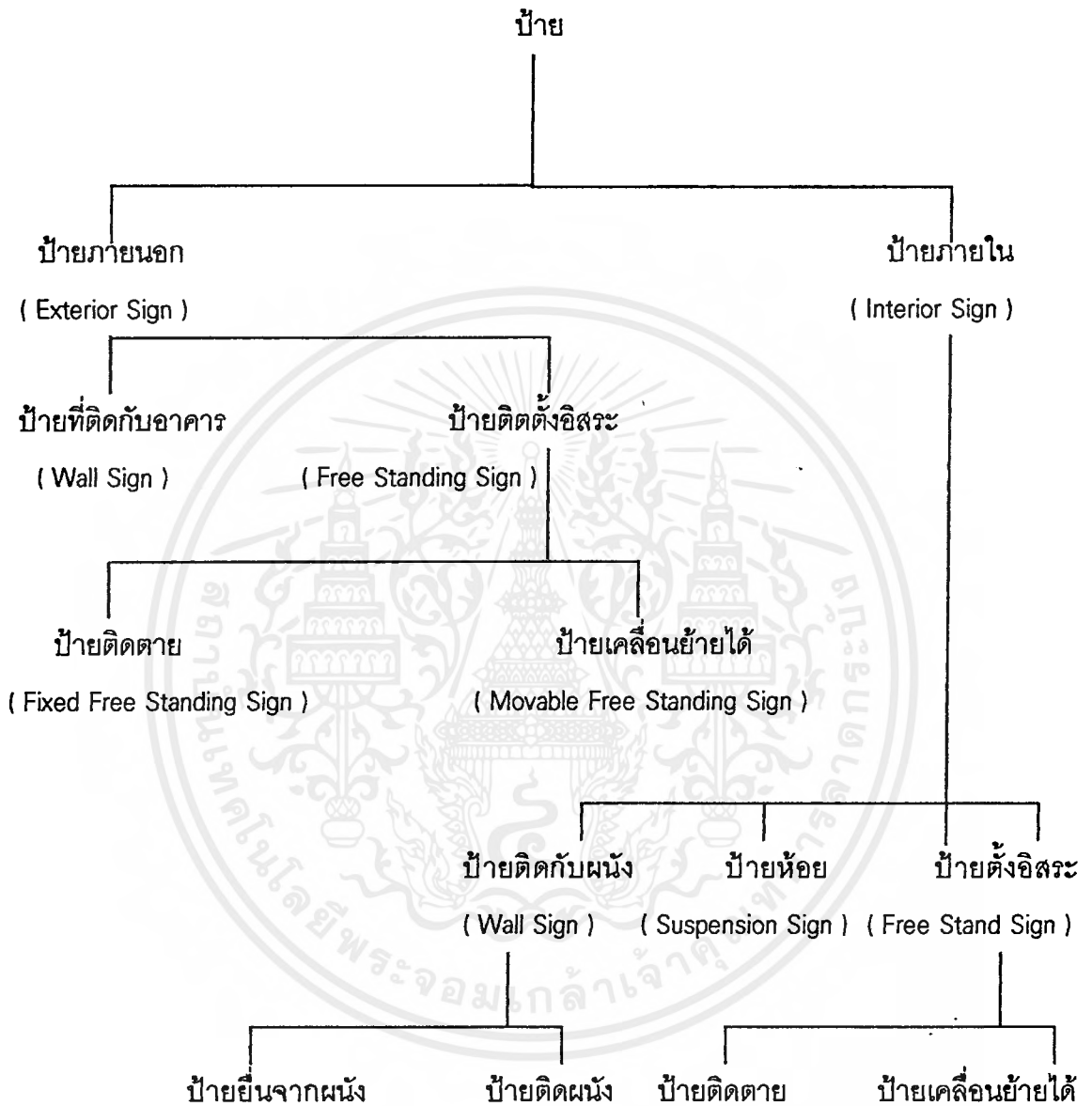
1. ป้ายติดผนัง (WALL SIGN) แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ
 - ป้ายยื่นจากผนัง จะมีลักษณะยื่นออกมาจากผนัง โดยมีแกนติดกับผนัง มุมมองของป้ายด้านหน้าของทางเดิน มองได้ 2 ด้าน
 - ป้ายติดผนัง หรือจะเรียกว่า WALL SIGN ก็ได้ มุมมองของป้ายจะอยู่ทางด้านข้างของทางเดิน มองได้ด้านเดียว
2. ป้ายห้อย (SUSPENSION SIGN) เป็นป้ายที่ห้อยลงมาจากเพดาน มุมมองของป้ายอยู่ทางด้านหน้าของทางเดิน มองได้ 2 ด้าน อาจจะทำด้วยลวดสปริง ไช้ทองเหลือง เหล็กเส้น ฯลฯ มักจะมีการติดตั้งห้อยลงมาจากเพดานของอาคาร
3. ป้ายติดตั้งอิสระ (FREE STANDING SIGN) แบ่งได้เป็น 2 ชนิดเช่นเดียวกับป้ายติดตั้งอิสระภายนอก

การแบ่งชนิดของป้ายดังที่กล่าวมาเป็นการแบ่งป้าย โดยคำนึงถึงลักษณะการติดตั้งป้าย นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งตามลักษณะป้ายที่บ่งชี้ได้ดังนี้ คือ

- ป้ายทิศทาง (DIRECTION SIGN) เป็นป้ายที่บอกตำแหน่งของสถานที่ที่สัญลักษณ์บ่งชี้ มักจะเป็นป้ายที่มีลูกศร
- ป้ายบอกแผนก (IDENTIFICATION SIGN) เป็นป้ายที่แยกจากป้ายทิศทาง โดยจะบอกย่อยไปในกรณีที่มีแผนกมาก อาจแบ่งโดยการใช้สี เช่น ในโรงพยาบาล เป็นต้น
- ป้ายเตือน (RESTRICTIVE SIGN) เป็นป้ายแนะนำหรือตักเตือน เช่น ป้ายห้ามผ่านในส่วนเฉพาะของเจ้าหน้าที่ ที่ห้องขยะ ฯลฯ
- ป้ายแนะนำ (INFORMATION SIGN OR LOCATION SIGN) เป็นป้ายแผนผังที่บอกให้ทราบในสถานที่นั้นมีอะไรอยู่ในตำแหน่งใด เช่น ป้ายผังของ กทม. ในที่จอดรถ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3
แสดงลักษณะป้ายตามลักษณะการติดตั้ง

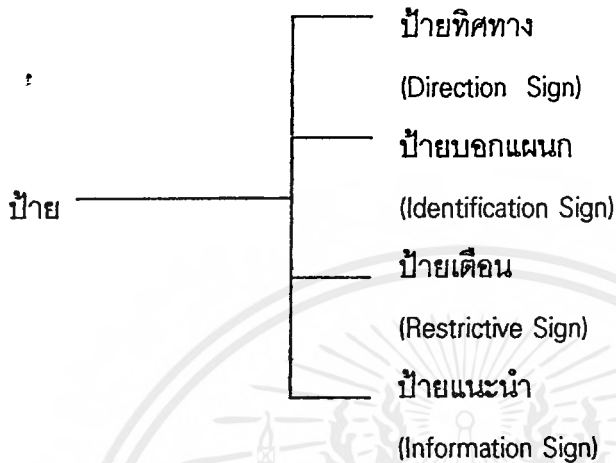


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้ายแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

แผนภูมิที่ 4

แสดงป้ายที่แบ่งลักษณะการใช้งาน



ค. การให้แสงสว่างของแผ่นป้าย

ป้ายสัญลักษณ์ที่จะเป็นสื่อความหมายให้คนเข้าใจ นอกจากตัวสัญลักษณ์แล้วยังขึ้นอยู่กับ การมองเห็นที่ชัดเจนด้วย แสงสว่างเป็นตัวที่กำหนดความชัดเจนของป้ายอย่างมาก แสงสว่างนี้จะแบ่งตามต้นกำเนิดได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ (NATURAL LIGHT)

แสงแดดจัดเป็นแสงจากธรรมชาติ ที่มีดวงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิด เป็นตัวการที่สำคัญและจำเป็นมากที่สุดในการทำให้ป้ายเห็นได้ชัดเจนหรือไม่ (ประมาณ 80%) ที่เหลืออีก 20% ของพื้นที่ห้องอาศัยแสงประดิษฐ์ช่วยและห้องไม่กว้างเกินกว่า 2 เท่าของความสูง จึงจะมีแสงสว่างที่เพียงพอแก่การมองเห็นได้ชัด

2. แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT)

เป็นแสงที่มนุษย์สร้างขึ้นมาให้มีความสว่างเพื่อการมองเห็นในเวลาที่ไม่สามารถพึ่งแสงสว่างจากธรรมชาติได้ แสงไฟฟ้ามีต้นกำเนิดจากหลอดไฟฟ้าต่าง ๆ หลอดไฟฟ้าสามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. หลอดเรืองแสง (FLUORESCENT LIGHTING) ได้แก่ หลอดนีออน หลอดฟลูออเรสเซนต์ และอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลอดชนิดมีไส้หลอด (INCANDESCENT LIGHTING) ได้แก่ หลอดไฟดวงกลมต่าง ๆ เช่น หลอดแสงจันทร์ (WHITE LAMP) หลอดใส (CLEAR LAMP) สปอร์ตไลท์ (SPOT LIGHT) และอื่น ๆ

ข้อดีและข้อเสียของหลอดไฟทั้งสองชนิด มีดังนี้

- หลอดเรืองแสงจะให้แสงกระจายเท่ากัน ไม่สามารถบังคับทิศทางได้
- หลอดชนิดมีไส้หลอดจะให้แสงสว่างเฉพาะจุด สามารถบังคับทิศทางของแสงได้

ตำแหน่งการติดตั้งไฟ (LIGHTING METHOD) แบ่งออกได้ดังนี้

- ชนิดติดเพดาน (CEILING MOUNTED FITTING)
- ชนิดแขวน (SUSPENDED OR PENDANT FITTING)
- ชนิดติดผนัง (WALL BRACKETS)
- ชนิดฝังซ่อนในเพดาน (CEILING RECESSED UNIT)
- ชนิดเคลื่อนย้ายได้ (PORTABLE FITTING)

การกระจายแสงไฟฟ้า (LIGHT DISTRIBUTION) มีวิธีการดังนี้ คือ

- DIRECT แสงลงข้างล่างมากกว่า 90%
- SEMI DIRECT แสงลง 60-90% ที่เหลือเป็นแสงขึ้น
- GENERAL DIRECT แสงขึ้นและลงเท่ากัน
- SEMI INDIRECT แสงขึ้น 60-90% ที่เหลือเป็นแสงลง
- INDIRECT แสงขึ้นข้างบนมากกว่า 90%

การแสดงข้อดี - ข้อเสียของแสงแต่ละประเภท

ตารางที่ 5 แสงสว่างจากธรรมชาติ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. แสงจากธรรมชาติเป็นของได้เปล่า	1. แสงจากธรรมชาติแปรเปลี่ยนได้เรื่อย ๆ ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้
2. ให้ผลในการมองเห็น เพราะแสงจากธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ ไม่น่าเบื่อ	2. แสงธรรมชาติควบคุมทิศทางไม่ได้
3. ทำให้วัตถุต่าง ๆ รู้สึกว่าตามธรรมชาติ	3. แสงธรรมชาติควบคุมสีของแสงไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสงไฟประดิษฐ์

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง	1. เสียค่าใช้จ่ายมาก
2. ควบคุมระดับแสงตามความต้องการ	2. มีอันตรายถ้าเกิดการช็อตหรือการป้องกันไม่ดี
3. สามารถควบคุมทิศทางของแสงได้	

แสดงข้อดี - ข้อเสียของหลอดเรืองแสง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เป็นแสงที่ไม่มีเงาหรือเงาน้อย	1. เปลี่ยนสีของวัตถุ
2. ให้แสงคล้ายธรรมชาติมาก	2. สร้างบรรยากาศที่น่าเบื่อหน่าย
3. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าหลอดไส้ถึง 1/2 - 1/3 เท่า	3. ไม่สามารถควบคุมทิศทางของแสงได้
4. อายุการใช้งานนานกว่า 2 - 3 เท่า	

แสดงข้อดี - ข้อเสียของหลอดไส้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ช่วยส่งเสริมให้ป้ายเด่นชัด	1. ทำให้เกิดเงามาก
2. ควบคุมทิศทางของแสงได้	2. แหล่งกำเนิดแสงให้ความร้อนมาก
3. ควบคุมทิศทางและความเข้มของแสงได้	3. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
	4. อายุการใช้งานสั้นกว่าหลอดเรืองแสง

การให้แสงสว่างแก่ป้าย (ILLUMINATION AS SIGN)

การมองเห็นป้ายได้ชัดเจนขึ้นอยู่กับแสงสว่าง 2 ชนิดคือ

- แสงธรรมชาติ ได้แก่ แสงอาทิตย์ ซึ่งใช้ได้เฉพาะในเวลากลางวัน
- แสงประดิษฐ์ ได้แก่ แสงจากหลอดไฟชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการให้แสงประดิษฐ์หรือแสงไฟฟ้าแก่ป้ายมีดังนี้

1. จากภายนอก (LIGHTING EXTERIOR SIGNS) มีวิธีการให้แสงสว่างแก่ป้ายคือนอกตัวป้าย ซึ่งอาจจะใช้สปอร์ตไลท์ส่องเข้ามายังป้าย และติดกับตัวป้าย ซึ่งอาจใช้สปอร์ตไลท์หรือนีออนหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ ติดกับป้ายและส่องสว่างยังป้าย

การให้แสงแบบนี้จะพบเห็นได้ทั่วไปในป้ายโฆษณาสินค้าต่าง ๆ

2. จากภายใน (LIGHTING INTERIOR SIGN) มีวิธีการให้แสงสว่างแก่ป้ายคือแสงส่องจากภายในป้าย ป้ายจะมีลักษณะโปร่งแสง แสงที่ใช้ในการให้แสงแบบนี้คือไฟฟลูออเรสเซนต์ จะพบเห็นได้จากป้ายบอกชื่อร้านทั่ว ๆ ไป

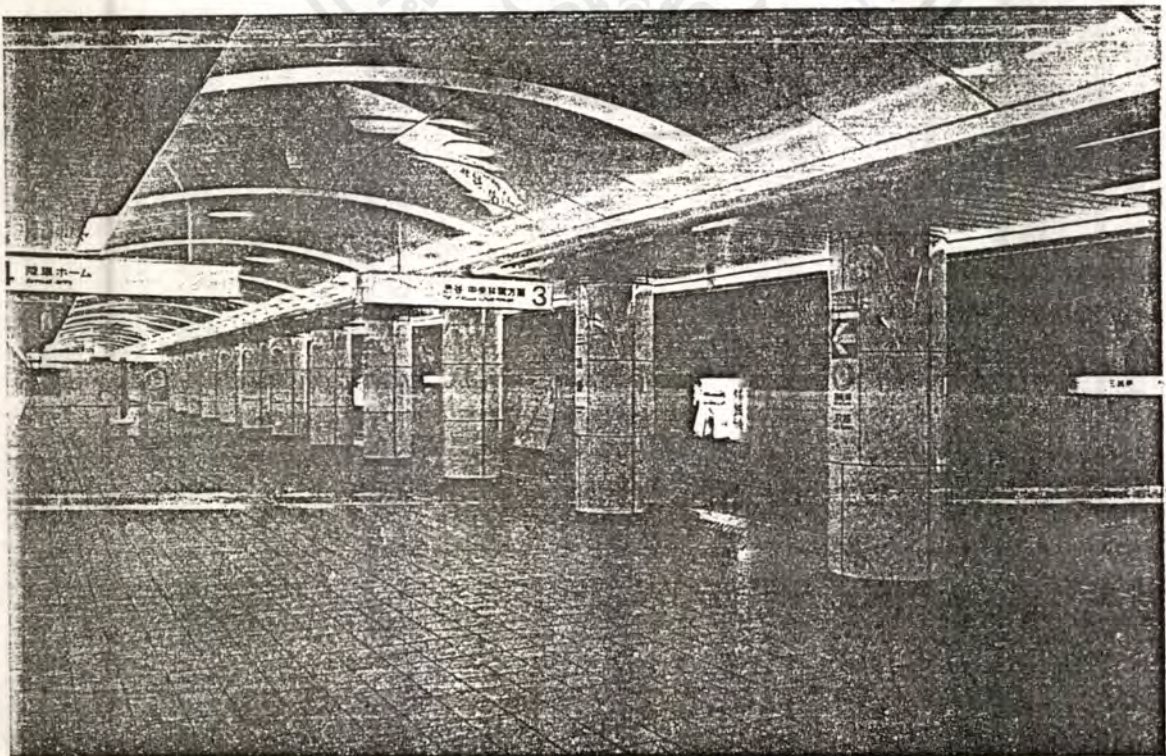
ง. ลักษณะของแผ่นป้ายแบบต่าง ๆ

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับป้ายชนิดต่าง ๆ

1. ป้ายชนิดที่มีลักษณะการเกิดแสงสว่างจากภายในตัวป้าย คือภายในตัวป้ายจะมีหลอดไฟฟ้าอยู่ภายในตู้ โดยทั่วไปป้ายชนิดนี้โครงสร้างหลักจะเป็นโลหะ ส่วนแผ่นภาพหรือแผ่นป้ายจะใช้พลาสติกชนิดอะคริลิกเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีความโปร่งแสงและแสงสามารถลอดผ่านได้ดีกว่าพลาสติกชนิดอื่น ๆ และสามารถใช้ได้ทั้งในกลางวันและกลางคืน

ภาพที่ 4

แสดงลักษณะป้ายที่ใช้แสงสว่างจากภายในตัวป้าย



จากลักษณะของป้ายที่กล่าวมาข้างต้น วัสดุหลักคือพลาสติกชนิดอะคริลิคเป็นส่วนใหญ่ ขนาดที่ยาวที่สุด คือ 3.00 ม. ถ้าป้ายที่มีความยาวมากจะต้องใช้วิธีการต่อ ทำให้ขาดความสวยงาม และจะเกิดรอยต่อ อีกทั้งเมื่อถูกความร้อนมาก ๆ จะอ่อนตัวทำให้เป็นลักษณะลูกคลื่น จนมาถึงในปัจจุบันวิวัฒนาการการทำป้ายนั้นได้ใช้วัสดุชนิดใหม่ คือ ไวนิลอะคริลิค มีความยาวถึง 45 หลา ความกว้างตั้งแต่ 60 ซม. ถึง 120 ซม. ราคาตารางเมตรละ 1,360 บาท

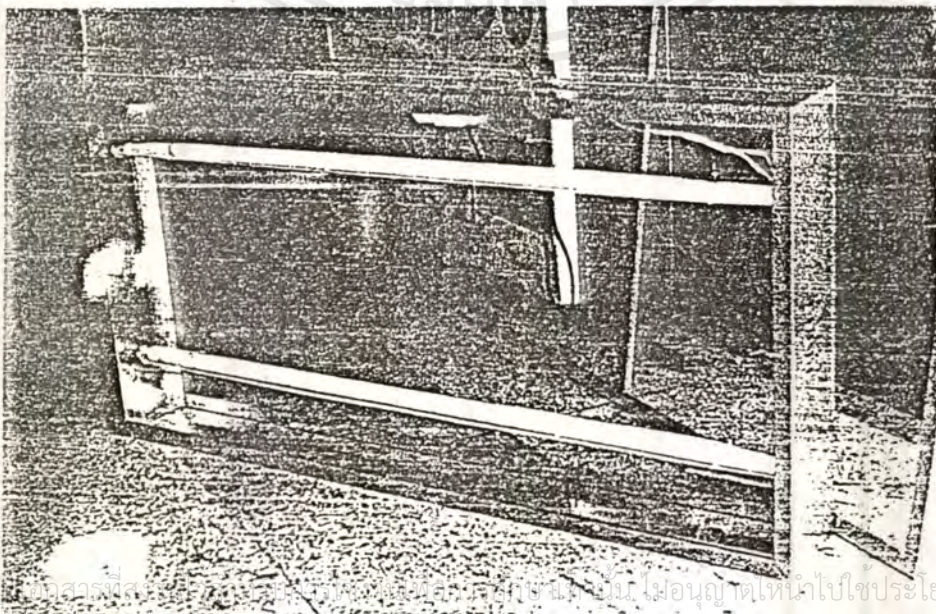
ชนิดตู้โปร่งแสง ในการผลิตและลักษณะของโครงสร้างนั้นส่วนมากจะใช้แผ่นสังกะสีเป็นโครงข้าง โดยการทำเป็นกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม บางครั้งถ้าหากลูกค้าหรือเจ้าของงานต้องการความสวยงามอาจใช้อลูมิเนียมขึ้นรูปโดยต้องทำต้นแบบก่อน แต่จะมีราคาค่อนข้างแพงกว่าการใช้สังกะสี

ในส่วนของความหนาของตู้ชนิดโปร่งแสงนั้น โดยทั่วไปจะมีระยะไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว เหมาะสำหรับตู้ที่มีขนาด 4×8 ฟุต แต่ตู้ที่มีความหนาขนาดนี้จะมีการกระจายของแสงนั้นไม่ดีและถ้าตู้ที่มีขนาดใหญ่กว่านี้จะใช้ความหนา 8 นิ้ว เพราะจะให้การกระจายแสงได้ดี สำหรับระยะของการจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟนั้น ควรจัดระยะห่างไม่เกิน 20 ซม. เพราะจะทำให้แสงมีลักษณะนวลและความเปล่งของแสงดี ภายในกล่องควรทาสีขาวหรือสีที่มีการสะท้อนแสงได้ดี เช่น สีบอร์น เป็นต้น

ด้านข้างของกล่องนั้นโดยส่วนมากจะมีการทำช่องระบายอากาศหรือระบายความร้อน เพื่อไม่ให้เกิดความร้อนสูง ซึ่งอาจทำให้พลาสติกอ่อนตัวได้ และบางครั้งอาจมีการเจาะรูด้านล่างของกล่องด้วย

ภาพที่ ๗

แสดงตัวอย่างการจัดตำแหน่งหลอดไฟภายในกล่องป้าย



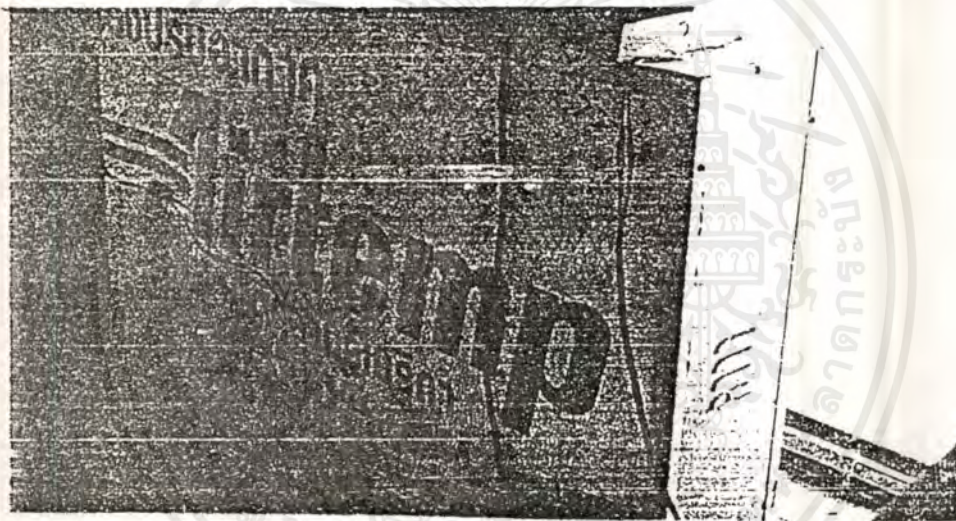
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้ายด้านหน้าของตู้ชนิดโปร่งแสงสำหรับวิธีการทำแผ่นป้ายชนิดนี้สามารถ แบ่งลักษณะการทำได้ตามลักษณะของพื้นผิวหรือวัสดุได้ดังนี้

1. พื้นที่ทำจากพลาสติกชนิดอะคริลิค สามารถแบ่งตามลักษณะได้ 2 อย่าง คือ ลักษณะแผ่นป้ายที่เรียบเสมอกับตัวกล่อง และลักษณะที่แผ่นป้ายนูนออกจากตัวกล่อง ทั้งสองชนิดนี้มีหลักการใช้ง่าย ๆ คือ ถ้าต้องการเน้นหรือยี่ห้อยให้เด่นชัด ความถาวรควรจะใช้วิธีที่แผ่นป้ายนูนออกจากตัวกล่อง แต่ถ้าไม่จำเป็นควรใช้วิธีแผ่นป้ายเรียบกับตัวกล่อง เพราะมีความเรียบร้อยและสวยงามมากกว่า รวมถึงการง่ายต่อการรักษาอีกด้วย

ภาพที่ ๘

แสดงลักษณะแผ่นป้ายที่มีลักษณะเรียบกับตัวกล่อง



ภาพที่ ๙

แสดงลักษณะแผ่นป้ายที่มีลักษณะนูนออกจากตัวกล่อง



สำหรับวิธีการทำตัวหนังสือที่ใช้พื้นเป็นพลาสติกชนิดอะครีลิกนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ

1. การพ่นสีลงไปในตัวแผ่นพลาสติก วิธีชนิดนี้จะเป็นการพ่นสีสเปรย์จากด้านด้านหนึ่งของตัวแผ่นพลาสติก แต่ก่อนที่จะทำการพ่นสีจะต้องแกะลักษณะตัวอักษรหรือภาพที่ต้องการจากแผ่นกระดาษที่ปิดผิวของแผ่นพลาสติกก่อน จากนั้นถึงทำการพ่นสีให้ติดกับแผ่นพลาสติก จากนั้นรอให้สีแห้งแล้วจึงดึงแผ่นพลาสติกออกแล้วจะได้ลักษณะของ ตัวอักษรหรือรูปภาพตามที่ต้องการ วิธีการแบบนี้มีข้อแม้ว่าจะต้องทำการแกะตัวอักษรที่มีลักษณะกลับหรือตรงกันข้ามกับที่เรามองเห็น เนื่องจากเมื่อเวลานำไปประกอบกับตัวโครงสร้างของป้ายจะต้องนำเอาด้านที่พ่นสีไว้ด้านในของตัวโครงสร้าง วิธีการชนิดนี้มีข้อดีที่ว่าตัวแผ่นป้ายจะมีด้านหน้าหรือด้านหลังที่เรียบ สวยงาม ทำความสะอาดได้ง่าย แต่ข้อเสียจะมีมากกว่าเพราะเมื่อเวลาที่พ่นสีลงไปที่แผ่นพลาสติก น้ำหนักของการพ่นสีของมือนั้นจะไม่สม่ำเสมอ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ทำป้ายนั้น ๆ เมื่อเปิดไฟจะทำให้เห็นน้ำหนักของสีที่ไม่มีความสม่ำเสมอ บางแห่งจะมีสีที่บาง แต่บางแห่งจะมีสีที่ทึบเกินไป จึงเกิดความไม่สวยงามได้

2. การใช้สติ๊กเกอร์ปิดทับลงด้านหน้าของแผ่นพลาสติก วิธีการชนิดนี้จะมีความรวดเร็วกว่าวิธีการอื่น ๆ และเริ่มที่จะนิยมนำเอาสติ๊กเกอร์มาใช้ในงานป้ายมากขึ้น เพราะในปัจจุบันได้มีการพัฒนาในด้านของสติ๊กเกอร์ค่อนข้างมีคุณภาพและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากขึ้น วิธีการชนิดนี้เพียงตัดสติ๊กเกอร์เป็นลักษณะตัวอักษรหรือรูปภาพที่ต้องการ แล้วจึงนำไปติดไว้ด้านหน้าของแผ่นพลาสติกได้ทันที วิธีการชนิดนี้มีข้อดีคือ มีความสวยงาม เรียบ ความสม่ำเสมอของสีที่ตัวสติ๊กเกอร์สม่ำเสมอ เมื่อเวลาเปิดไฟจะให้แสงสว่างที่นวลตา แต่เวลาที่ติดสติ๊กเกอร์นั้นจะต้องติดให้เรียบกับตัวแผ่นพลาสติกที่ตรงเท่านั้น

3. การซิลค์สกรีน วิธีการนี้จะเป็นการนำเอาสีที่ใช้สำหรับพิมพ์แผ่นพลาสติก คือสีพีวีซีสกรีนลงบนแผ่นพลาสติกได้เลย วิธีการชนิดนี้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดและมีการใช้สีที่มากสี เพราะถ้าใช้วิธีการอื่น ๆ ที่กล่าวมาจะทำให้เกิดความไม่สวยงามและไม่เรียบร้อยได้ ข้อดีของวิธีการชนิดนี้ คือ มีความสวยงาม งานที่ออกมาจะให้ความละเอียดและสามารถใช้ได้หลายสี น้ำหนักของสีสม่ำเสมอ แต่กรรมวิธีการผลิตจะมีวิธีการยุ่งยากและต้องผ่านหลายขั้นตอนรวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตที่ช้ากว่าวิธีการอื่น ๆ

4. การตัดตัวหนังสือจากแผ่นพลาสติก แล้วนำไปติดลงบนพื้นแผ่นพลาสติกอีกที ในวิธีการชนิดนี้เป็นวิธีการที่ยุงยากและสามารถตัดเป็นลักษณะตัวอักษรได้เป็นส่วนมาก เพราะถ้าจะตัดเป็นลักษณะที่เป็นรูปภาพจะทำให้วิธีการผลิตที่ยุงยากขึ้นไปอีก การทำป้ายชนิดนี้จะใช้วิธีการฉลุเป็นตัวอักษรแล้วจึงนำไปติดกับแผ่นป้ายพลาสติกโดยการใช้กาวเป็นตัวยึดติด ป้ายชนิดนี้ไม่เป็นที่นิยมกันมากนักในปัจจุบัน เนื่องจากต้องใช้เวลาในการฉลุดตัวอักษรที่นาน และไม่เรียบร้อยหากตัวอักษรมีขนาดเล็กจนเกินไป ป้ายชนิดนี้ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันที่พบเห็นได้แก่ ป้ายบนหลังคารดแท็กซี่ ป้ายหน้าร้าน เป็นต้น

2. พื้นที่ทำจากไวนิล วิธีนี้เหมาะสำหรับป้ายที่ขนาดใหญ่หรือมีความยาวเกิน 3.00 เมตรขึ้นไป วิธีการทำจะใช้วิธีการซึ่งให้ตั้งแล้วขันตะขะนาะทั้ง 2 ข้าง ส่วนมากจะมีสีขาวเป็นส่วนใหญ่และเมื่อต้องการตัวหนังสือก็ต้องตัดสติ๊กเกอร์ติดลงไปหลังจากที่ซึ่งให้ตั้งแล้ว ปัจจุบันวิธีนี้เป็นที่นิยมกันมาก เพราะคุณสมบัติของวัสดุชนิดนี้มีความแข็งแรง ทนทาน ทนแดด ทนฝนได้ดี แต่มีราคาแพงและยังไม่สามารถผลิตได้ในประเทศไทย ซึ่งต้องสั่งมาจากประเทศญี่ปุ่น ได้หัววัน เป็นต้น

3. พื้นที่ทำจากพลาสติกใส PVC อย่างบาง โดยทำการสกรีนเป็นรูปลักษณะตามที่ต้องการ จากนั้นนำไปติดกับแผ่นพลาสติกอะคริลิคสีขาว วิธีการนี้เหมาะสำหรับป้ายที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ เช่น ป้ายโฆษณาตามป้ายรถเมล์ต่าง ๆ แต่บางครั้งจะมีการใช้วิธีการอัดรูปสไลด์ (ดูราแทม) ติดตั้งโดยการเจาะตาไก่ แล้วใช้สปริงซึ่ง ซึ่งปัจจุบันจะทำโดยการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ หรือวาดรูปโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการนี้มีราคาแต่จะได้ภาพที่สมจริงมากที่สุด

2. ป้ายที่ใช้แสงสว่างจากด้านนอกโดยตรง ป้ายชนิดนี้จะมีวิธีการทำได้หลายรูปแบบจนกล่าวได้ว่ามากมายจนตามไม่ทัน ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้ผลิตหรือผู้ทำป้ายนั้น ๆ ว่ามีความคิดในการออกแบบเพียงใด รวมถึงความพอใจหรือความต้องการของลูกค้าด้วยแต่ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอกล่าวถึงวิธีการหลัก ๆ ที่ค่อนข้างนิยมใช้กันมากในปัจจุบันนี้ รวมถึงความสามารถที่ผู้วิจัยจะศึกษาค้นคว้าให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ทั้งนี้รวมถึงการให้ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย ซึ่งในแต่ละวิธีจะมีวิธีการคล้าย ๆ กันจะต่างกันตรงที่วัสดุที่นำมาใช้เท่านั้น

1. ป้ายที่ทำมาจากพลาสติก ส่วนมากพลาสติกที่นำมาใช้ จะเป็นพลาสติกชนิดอะคริลิคเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีความแข็งแรงรวมถึงการยึดติดได้ดีอีกด้วย สำหรับวิธีการทำตัวหนังสือที่ใช้พื้นเป็นพลาสติกอะคริลิคนั้น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 วิธีการพ่นสีลงไปที่แผ่นพลาสติก ลักษณะการทำป้ายชนิดนี้ส่วนมากจะเป็นการทำป้ายที่ต้องการทำแต่ตัวหนังสือเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นงานที่ค่อนข้างหยาบ วิธีการทำจะมีอยู่ 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ การแกะตัวหนังสือจากสติ๊กเกอร์ที่อยู่ด้านหน้าของแผ่นพลาสติกแล้วพ่นด้วยสีสเปรย์ลงไป จากนั้นก็แกะสติ๊กเกอร์ออกทั้งหมด อีกวิธีการหนึ่งก็คือการทำแม่แบบจากกระดาษ ซึ่งจะเจาะเป็นตัวหนังสือ จากนั้นนำไปวางด้านหน้าของแผ่นพลาสติกแล้วจึงพ่นสีทับลงไป

จะได้ลักษณะตัวหนังสือตามต้องการ ซึ่งลักษณะวิธีการทำแบบที่ 2 นั้นเป็นวิธีการง่าย ๆ แต่ลักษณะของป้ายที่ออกมาจะไม่ละเอียดและบางครั้งจะมีละอองสีเล็ดออกมาจากแบบได้ ทำให้ดูไม่สวยงาม และลักษณะการทำป้ายในแบบที่ 1 จะให้ความละเอียดและเรียบร้อย รวมถึงความสวยงามมากกว่าแบบที่ 2

1.2 วิธีการซิลค์สกรีน วิธีการนี้จะใช้ก็ต่อเมื่อแผ่นป้ายนั้นต้องการความละเอียดของป้ายชนิดนั้น ๆ และการที่ป้ายชนิดนั้น ๆ ต้องการใช้สีที่มีจำนวนมาก เช่น ป้ายแผนที่ของห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ป้ายชนิดนี้วิธีการผลิตค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจากต้องมีการพิมพ์หลายครั้ง แต่จะให้ความละเอียด คมชัดและสวยงามดีกว่าป้ายชนิดอื่น ๆ

1.3 ป้ายที่ใช้วิธีการติดด้วยสติ๊กเกอร์ วิธีการชนิดนี้กำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในขณะนี้ เนื่องจากมีความสะดวกในการผลิต เพราะปัจจุบันจะมีการตัดสติ๊กเกอร์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังสามารถทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้อีกด้วย ป้ายชนิดนี้จะพบมากในสถานที่ต่าง ๆ โรงแรม ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ซึ่งป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายห้องน้ำ ป้ายประชาสัมพันธ์ ป้ายแผนที่ เป็นต้น

1.4 วิธีการฉลุดวงตัวหนังสือจากแผ่นพลาสติกอะคริลิก แล้วนำมาติดกับแผ่นพลาสติกอีกที วิธีการชนิดนี้จะฉลุดวงด้วยเครื่องฉลุไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ความประณีตจะขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ฉลุดวงด้วย ในการติดตัวหนังสือกับแผ่นพลาสติกนั้น จะใช้วิธีการเชื่อมด้วยน้ำยาเชื่อมพลาสติก ป้ายชนิดนี้ส่วนมากจะพบในสถานที่ราชการ เช่น ป้ายหน้าห้อง ป้ายตั้งโต๊ะ ป้ายบ้านเลขที่ เป็นต้น

1.5 วิธีการเจาะร่องด้วยเครื่องเจาะร่อง วิธีการชนิดนี้จะมีวิธีการคล้ายการแกะสลัก แต่แทนที่จะใช้เครื่องมือแกะสลักตามที่ใช้กันอยู่ในอดีต จะใช้เครื่องเจาะร่องแทน และในปัจจุบันจะควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ทำให้การทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายในโรงพยาบาล เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันนี้มีวิธีการใหญ่ ๆ คือ การใช้แสงส่องลงมาจากทางด้านบนของแผ่นพลาสติก ทำให้เห็นลักษณะของตัวหนังสือได้เด่นชัดและสวยงาม ซึ่งส่วนมากจะใช้พลาสติกชนิดใสมากกว่าพลาสติกแบบทึบแสง

2. ป้ายที่ทำมาจากไม้ ป้ายชนิดนี้ถ้าเป็นป้ายที่ใช้ภายในอาคารแล้วจะไม่ค่อยที่จะนำมาใช้มากนัก ส่วนมากจะใช้ภายนอกอาคารมากกว่า เช่น ป้ายคัดเอาวีใหญ่ต่าง ๆ เป็นต้น แต่ยังคงพบเห็นโดยทั่วไป คือ ป้ายที่ใช้ตามสถานที่ราชการต่าง ๆ หรือสถานที่ที่ต้องการแสดงถึงเอกลักษณ์ของชาวไทย ซึ่งป้ายชนิดนี้การผลิตจะขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ก็เช่นเดียวกัน ซึ่งไม้ที่นำมาใช้ส่วนมากจะเป็นไม้ฮัก ไม้รัง ไม้แดง ไม้เต็ง เป็นต้น และเป็นไม้เนื้ออ่อนซึ่งง่ายต่อการผลิต และบางครั้งยังมีการนำไม้สักมาใช้ด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าอีกด้วย สำหรับวิธีการทำป้ายนั้นสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ป้ายที่ใช้วิธีการเขียนด้วยสีน้ำมันหรือสีน้ำพลาสติก วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุด ในการทำป้าย ส่วนมากจะพบมากตามท้องถนนในการเขียนชื่อ บ้านเลขที่ เป็นต้น ในการเขียนนั้นความสวยงามจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความชำนาญของผู้เขียนเอง

2.2 ป้ายที่ใช้วิธีการเซาะร่องด้วยเครื่องมือ วิธีการชนิดนี้จะมีวิธีการคล้ายกับการเซาะร่องแผ่นพลาสติก จะแตกต่างกันที่วัสดุเท่านั้น

2.3 วิธีการฉลุดวงหนังสือแล้วนำไปติดกับแผ่นไม้ วิธีการชนิดนี้จะใช้วิธีการฉลุดวงหนังสือด้วยเครื่องฉลุไฟฟ้า เป็นลักษณะฉลุดวงหนังสือแล้วนำไปติดที่แผ่นไม้ที่ต้องการ

3. ป้ายที่ทำจากโลหะ ป้ายชนิดนี้ส่วนมากจะใช้โลหะประเภทแผ่นสังกะสีมากที่สุด เนื่องจากสามารถขึ้นรูปได้ง่าย น้ำหนักเบาและบาง ทำการติดตั้งง่าย นอกจากนี้อาจมีการนำแผ่นอลูมิเนียมมาใช้ด้วยก็ได้ แต่แผ่นอลูมิเนียมจะมีราคาที่สูงกว่าจึงไม่เป็นที่นิยมกันมากนัก สำหรับวิธีการทำฉลุดวงหนังสือหรือกราฟฟิคนั้นสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

3.1 วิธีการพันสี วิธีการนี้จะคล้าย ๆ กับการพันสีกับตัวแผ่นพลาสติก แต่จะใช้วิธีการทำแม่แบบขึ้นมาก่อน ซึ่งแม่แบบจะมีลักษณะเป็นร่องหรือรูที่มีลักษณะเป็นฉลุดวงหนังสือ จากนั้นนำไปติดที่บริเวณด้านหน้าของแผ่นโลหะที่ต้องการพัน จะได้ลักษณะของฉลุดวงหนังสือที่ต้องการออกมาจากแม่แบบได้ แต่ลักษณะที่ออกมาฉลุดวงหนังสือจะมีลักษณะเรียกว่าวิธีการอื่น ๆ ป้ายชนิดนี้ที่พบเห็นได้แก่ ป้ายที่อ่านหนังสือพิมพ์ต่าง ๆ ป้ายบ้านเลขที่ เป็นต้น

3.2 วิธีการเขียนด้วยสีน้ำมัน วิธีการชนิดนี้เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุด แต่ผู้เขียนจะต้องมีความชำนาญในการเขียนและการผสมสีด้วย เนื่องจากสีที่จะนำมาเขียนจะต้องมีส่วนที่พอเหมาะคือ ไม่ข้นหรือเหลวเกินไป คือทดลองโดยการจุ่มพู่กันลงไปสีไม่ควรให้สีหยดลงทันทีหรือสีค้างอยู่ที่พู่กันนานเกินไป ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายที่ต้องการความรวดเร็วในการผลิต เช่นป้ายชื่อ ป้ายบ้านเลขที่ เป็นต้น

3.3 วิธีการติดสติ๊กเกอร์ลงบนแผ่นโลหะ วิธีการชนิดนี้กำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกในการผลิต เพราะสามารถติดสติ๊กเกอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความคมชัดและสวยงาม อีกทั้งยังสามารถทำเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้อีกด้วย และปัจจุบันได้มีการพัฒนาคุณภาพของสติ๊กเกอร์ให้มีความทนทาน ทำให้มีอายุการใช้งานพอ ๆ กับวิธีการทำป้ายชนิดอื่น ๆ อีกด้วย ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายแผนที่ภายในอาคาร ป้ายแสดงส่วนบริการของห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

4. ป้ายที่ใช้แผ่นพลาสติกฟิวเจอร์บอร์ด ป้ายชนิดนี้เป็นป้ายที่ต้องการความรวดเร็วในการใช้งานและการติดตั้ง เนื่องจากสะดวกในการใช้งานและสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด เป็นป้ายที่ใช้ในลักษณะชั่วคราว วิธีการทำสามารถใช้ได้ทั้งการพันสีและการติดสติ๊กเกอร์ ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายแสดงสินค้าตามบูธต่าง ๆ เป็นต้น

5. ป้ายที่ทำจากกระดาษ ป้ายชนิดนี้จะมีวิธีการทำได้หลายลักษณะซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

5.1 ป้ายที่ใช้วิธีการเขียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ป้ายชนิดนี้จะเป็นป้ายที่ใช้ชั่วคราว เหมาะสำหรับต้องการแจ้งผลหรือเหตุการณ์ที่ทันด่วน เพื่อความรวดเร็วและสะดวกในการใช้งาน ขนาดของป้ายส่วนมากจะมีขนาดเล็ก เช่น ป้ายข้อความต่าง ๆ เป็นต้น

5.2 ป้ายที่ใช้วิธีการเขียนด้วยปากกาหรือสีต่าง ๆ ส่วนมากจะใช้วิธีการเขียนด้วยปากกาคemie เพราะมีความสะดวกรวดเร็วเหมาะสำหรับผู้ต้องการความฉับไวในการผลิต ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายตั้งโต๊ะ ประชาสัมพันธ์หรือลงทะเบียนสำหรับการประชุมต่าง ๆ เป็นต้น ป้ายชนิดนี้เป็นป้ายที่ใช้เพียงชั่วคราวเท่านั้น

5.3 ป้ายที่ใช้วิธีการพิมพ์ซิลค์สกรีน เป็นป้ายที่แสดงลักษณะการประชาสัมพันธ์ การจัดงานต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ที่พบเห็นได้ทราบหรือรับรู้จากสาระที่ป้ายได้บ่งบอกไว้ ส่วนมากจะเป็นป้ายที่ใช้สีไม่มากนัก ส่วนใหญ่ป้ายชนิดนี้จะมีอายุการใช้งานตั้งแต่ 1-30 วัน ซึ่งแล้วแต่ขนาดของการประชาสัมพันธ์ของงานนั้น ๆ

5.4 ป้ายที่ใช้วิธีการพิมพ์ออฟเซต 4 สี ส่วนมากจะเป็นป้ายที่ต้องการความคงทนถาวรในการใช้งาน ขนาดของป้ายจะมีขนาดใหญ่พอสมควร ความละเอียดของงานที่ดีกว่าการพิมพ์ซิลค์สกรีน แต่ราคาในการผลิตนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนในการผลิต ถ้าผลิตจำนวนน้อยก็จะมีราคาค่อนข้างสูง แต่ถ้าผลิตจำนวนมากราคาก็จะลดหลั่นลงมาตามจำนวน ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายแผนที่ต่าง ๆ เป็นต้น

6. ป้ายที่ใช้วิธีการทำเป็นลักษณะตัวอักษรแล้วติดตั้งกับบริเวณที่ต้องการติดตั้งเลย ป้ายชนิดนี้ส่วนมากจะเป็นป้ายที่มีการใช้งานที่ถาวร ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ตัวอักษรจะมีการใช้วัสดุที่เป็นพลาสติกบ่มเป็นตัวอักษรหรือการนำแผ่นสังกะสีมาขึ้นรูปและประสานด้วยการบัดกรี สำหรับการติดตั้งจะติดตั้งไปในบริเวณที่ต้องการติดตั้งเลย

7. ป้ายที่ใช้วิธีการทำจากสติ๊กเกอร์ วิธีการนี้ส่วนมากจะใช้กับคำหรือสัญลักษณ์ที่ต้องการให้ผู้พบเห็นได้เข้าใจและรับรู้ได้สะดวก โดยส่วนใหญ่จะติดตั้งในส่วนที่ต้องการความปลอดภัย การปฏิบัติตาม การโฆษณาหน้าร้าน เป็นต้น ซึ่งป้ายชนิดนี้จะมีลักษณะการใช้งานดังนี้

7.1 การติดสติ๊กเกอร์เป็นตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ป้ายชนิดนี้ส่วนมากจะเป็นการนำไปตกแต่งหน้าร้าน โดยทั่วไปจะเป็นร้านที่เป็นกระจกเพื่อให้ผู้พบเห็นหรือผ่านมาพบเห็นได้รับและทราบถึงรายละเอียดของการบริการของร้านค้า บริษัท ห้างร้านนั้น ๆ

7.2 การพิมพ์ซิลค์สกรีน วิธีการชนิดนี้โดยทั่ว ๆ ไปจะเป็นการผลิตในจำนวนมาก เพื่อสะดวกในการผลิตและลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากถ้าหากมีการผลิตที่มีจำนวนน้อย จะทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ป้ายชนิดนี้จะพบเห็นอยู่มากมายในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นป้ายติดหน้าห้อง หน้าบ้าน ประตูหน้าร้านต่าง ๆ ป้ายอ่านเล่น เป็นต้น

8. ป้ายที่ใช้วิธีการเขียนด้วยสีน้ำมันพลาสติก (สีทาบ้าน) ลงบนผ้า ส่วนใหญ่จะใช้กับผ้าดิบเป็นส่วนใหญ่ การใช้งานของป้ายจะเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ผู้พบเห็นได้ทราบหรือเข้าใจตามที่ได้แสดงไว้บนป้ายและส่วนมากจะใช้งานเพียงชั่วคราว ป้ายชนิดนี้ส่วนมากจะพบเห็นตามห้างสรรพสินค้าหรือร้านค้าที่มีการประชาสัมพันธ์ที่พิเศษขึ้นมา

9. ป้ายที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม นำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการควบคุม ซึ่งตัวป้ายจะมีจำนวนของหลอดไฟฟ้าที่เรียกว่า หลอดแอลอีดี ซึ่งเป็นหลอดที่มีสีแดง สามารถเขียนออกมาเป็นตัวเขียนตามลักษณะต่าง ๆ ตามที่เราต้องการและสามารถเลื่อนไปมาได้ ซึ่งแล้วแต่โปรแกรมที่ผู้เขียนได้เขียนไว้ สามารถใช้ได้ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร รวมถึงการป้องกันอันตรายจากแสงแดดและน้ำได้เป็นอย่างดี แต่ราคานั้นค่อนข้างที่จะแพงเพราะต้องการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุม

ง. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอักษร

ตัวอักษรหรือตัวหนังสือ คือเครื่องหมายที่ใช้แสดงความรู้สึกนึกคิดและความรู้ของมนุษย์ ช่วยเผยแพร่ความรู้สึกนึกคิดและความรู้ไปยังผู้อื่นได้ไกล ๆ และยังรักษาความคิดและความรู้ให้อยู่ได้นานถึงคนรุ่นหลัง ตัวอักษรเป็นสื่อความหมายความเข้าใจอย่างหนึ่งที่มีมนุษย์ใช้ในการติดต่อซึ่งกันและกัน การนำตัวอักษรมาใช้เพื่อ การออกแบบเป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ

1. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดสายตา มีลักษณะตัวอักษรแบบ Displayface เพื่อการตกแต่งหรือการเน้นข้อความข่าวสารให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดู ผู้อ่านด้วยการใช้ขนาดรูปแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่มีความเด่นเป็นพิเศษ เช่น การพาดหัวเรื่อง (Heading) คำประกาศ คำเตือน เป็นต้น

2. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือการใช้ ตัวอักษรเป็น bookface หรือเป็นตัว TEXT ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ ข้อความ (Typesetting) เพื่อการบรรยายหรืออธิบายส่วนประกอบปลีกย่อยของ ข่าวสารและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารเผยแพร่

ดังนั้นการที่จะนำตัวอักษร หรือตัวพิมพ์มาใช้ในการออกแบบกราฟฟิก ผู้ออกแบบจึงควรที่จะต้องมีการศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบของตัวอักษรในภาษาต่าง ๆ ในเรื่องต่อไปนี้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.) รูปแบบตัวอักษร (Type style)
- 2.) ขนาดของตัวอักษร (Type size)
- 3.) รูปร่างลักษณะของตัวอักษร (Type character)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เป็นสื่อแทนภาษาพูดที่จัดว่าเป็นภาษาสากล (International Language) ซึ่งมีลักษณะการเรียงตัวอักษรเป็นคำในแนวระดับเดียวกันตลอดจากซ้ายไปขวา ไม่มีสระ หรือวรรณยุกต์ประกอบข้างบน - ล่างเหมือนภาษาไทย

แบบตัวอักษรในภาษาอังกฤษ (English or Roman type style)

1. แบบ Traditional old style เป็นตัวพิมพ์ที่ได้มาจากการเขียนด้วยปากกาขนนกหรือปากกาแบนซึ่งจะได้ลายเส้นของตัวอักษรที่มีความหนาบางไม่แตกต่างกันนักและมักมีเส้นยื่นของฐานและปลายตัวอักษรที่เรียกว่า Serif
2. แบบ Transitional หรือแบบดัดแปลงที่พัฒนามาจาก old style ในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 โดยให้มีส่วนความหนา - บางของตัวอักษรแตกต่างกัน เส้นเล็กและคมขึ้นทั้งส่วนโค้งและ Serif รูปแบบตัวอักษรนี้ได้แก่แบบ Baskerville
3. แบบ Modern เป็นตัวอักษรสมัยใหม่ที่เริ่มขึ้นในราวปลายศตวรรษที่ 18 เช่นกัน แบบ Modern แบบแรกได้แก่ Bodini ที่แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ คือ เริ่มมีการลดขนาดของ Serif ลงเป็นเส้นตรงบาง ๆ ความหนาบางก็ต่างกันอย่างเห็นได้ชัด
4. แบบ San Serif หรือแบบ Contemporary ในศตวรรษที่ 20 ลักษณะของการออกแบบตัวอักษรก็ได้ตัด Serif ออกโดยสิ้นเชิง และความหนา บางเส้นตัวอักษรมีขนาดเกือบเท่ากัน ได้แก่ Futura Helvetica และ Univers เป็นต้น
5. แบบ Display type ตัวพิมพ์หรือตัวอักษรแบบตลกแต่นี้ เป็นการออกแบบที่มีลักษณะพิเศษ ที่สร้างสรรค์ขึ้นมา เพื่อการดึงดูดผู้ดูโดยเฉพาะ

รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษ อักษรภาษาอังกฤษมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ ซึ่งพอจะจำแนกลักษณะรูปร่างออกเป็น 4 ประเภทด้วยกันคือ

1. ประเภทตัวอักษรธรรมดา ได้แก่ A B C D E F G H N O P Q R S U V X Y Z
2. ประเภทตัวแคบ ได้แก่ L T
3. ประเภทตัวกว้าง ได้แก่ M W
4. ประเภทตัวบาง ได้แก่ I J

นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้แตกต่างกันไปได้อีกหลายแบบตามลักษณะความหนา - บางและทิศทางของเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ของเอกสารนี้ กรุณาแจ้งให้เจ้าของลิขสิทธิ์หรือผู้ดูแลเนื้อหาเว็บไซต์นี้ทราบเพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไปหากเราไม่ได้รับการแจ้งเตือนจากผู้ดูแลเนื้อหาเว็บไซต์นี้ เราจะไม่ดำเนินการใดๆกับผู้ดูแลเนื้อหาเว็บไซต์นี้

ตัวเอน (Italic)
 ตัวธรรมดา (Normal)
 ตัวบางพิเศษ (Extra Light)
 ตัวแคบ (Condensed)
 ตัวบาง (Light)
 ตัวหนา (Bold)
 ตัวเส้นขอบ (Outline)
 ตัวหนาพิเศษ (Extra-Bold)
 ตัวดำ (Black)

ตัวอักษรภาษาไทย

รูปแบบของตัวอักษรไทย รูปแบบของตัวอักษรภาษาไทยนั้นมีรูปแบบ (Style) ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งพอจะจำแนกตามลักษณะการเขียนได้ดังนี้

1. แบบมีหัวกลม เป็นตัวอักษรที่แสดงลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะของภาษาไทย เป็นรูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย มีระเบียบ นิยมใช้ในการสื่อสารที่เป็นทางการ
2. แบบมีหัวตัดและไม่มีหัว
3. แบบคัดลายมือ หรือที่เรียกว่า ตัวอาลักษณ์ นิยมเขียนเป็นตัวหนังสือตกแต่งทางราชการ
4. แบบหวัด (Free Hand Writing) เป็นรูปแบบที่เกิด จากการเขียนอย่างมีอิสระ ไม่มีแบบแผน และเขียนขึ้นมาอย่างง่าย ๆ
5. แบบประดิษฐ์เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นมาเพื่อการตกแต่งหรือ ให้แสดงความกลมกลืนกับข้อความ ความหมาย หรือภาพประกอบต่าง ๆ เพื่อดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ

รูปร่างลักษณะตัวอักษรภาษาไทย

พอจะแบ่งกลุ่มรูปร่างลักษณะของตัวอักษร ภาษาไทยออกได้เป็น 4 กลุ่มประเภทดังนี้

อักษรประเภทตัวธรรมดา ได้แก่ ก ค ฅ ฉ ฎ ฏ ซ ด ต ถ ท น บ ป ผ ฝ ภ ย ล ศ ษ ห ฟ อ ฮ ฤ

อักษรประเภทตัวแคบ ได้แก่ ข ง จ ช ซ ฐ ฑ ฒ ว า อู ๆ

อักษรประเภทตัวกว้าง ได้แก่ ฌ ญ ฒ ฌ ฤ ฎา ฎา ๆลฯ

อักษรประเภทตัวบาง ได้แก่ เ ไอ ใะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดตัวอักษร

การจัดตัวหนังสือจะต้องมี LEGIBILITY คือ การอ่านง่าย ซึ่งประกอบด้วย

1. รูปลักษณะตัวอักษรแต่ละตัวจะต้องมีสัดส่วนที่ดี มีความงามเฉพาะตัว
2. การนำเอาตัวอักษรมาผสมเป็น
 - คำ จะต้องมิลักษณะอันเดียวกัน มีช่องไฟที่พอเหมาะ
 - บรรทัด จะต้องกะช่วงบรรทัดให้พอดีและมีความยาวพอดี ไม่ยาวเกินไปเพราะปกติคนอ่านโดยการกรอกนัยน์ตา ไม่สายไปทั้งหัว
 - หน้า จะต้องให้ห่างพอดี บางครั้งขีดไป ทำให้สับสน

การเว้นช่องไฟ (RULES FOR SPACING)

การเว้นช่องไฟปกติขึ้นอยู่กับสายตาดูว่าระยะห่างแต่ละตัวดูเท่ากัน พอจะมีหลักอยู่บ้าง คือ ถ้าระยะห่าง VERTICLE กับ VERTICLE = X ระยะของ VERTICLE กับ DIAGONAL หรือ DIAGONAL กับ DIAGONAL วัดกลางตัว = X ระยะของ VERTICLE กับ CURVE หรือ DIAGONAL กับ CURVE วัดระยะตรงกลางและกินเข้ามา 1/3 ของความหนาเส้น CURVE = X ดังรูป



ข้อสำคัญพยายามดูด้วยสายตา ถ้าช่องว่างมากก็ขีดเข้ามา ถ้าช่องว่างน้อยก็วางห่างออกอีก เมื่อเขียนเสร็จควรยี่นดูไกล ๆ จะเห็นได้ชัด ในบางกรณีต้องลดขนาดตัวอักษรลง

การพิจารณาเลือกตัวอักษรในการออกแบบ

มีหลักในการเลือกตัวอักษรดังนี้คือ

1. ลักษณะรูปร่างหนังสือแต่ละตัวสวยงามน่าพอใจ และมีความสูง ความกว้างสมดุลย์สำหรับผู้อ่านทั่วไป (สัดส่วนโดยประมาณ สูง / กว้าง = 3/5)

2. สำหรับการประสมคำ บรรทัด หน้า

- การประสมคำ ตัวหนังสือทุกตัวต้องเข้ากันได้ มี UNIFORMITY ในการออกแบบ มีช่องไฟที่เหมาะสม

- การเรียงเป็นบรรทัด ต้องไม่ยาวเกินไป เพราะอ่านได้ไม่สะดวก ทำให้อ่านได้ช้า น่าเบื่อ

- การจัดบรรทัดเป็นหน้า อย่างวางบรรทัดชิดกันเกินไปทำให้อ่านยากและอ่านพลาดได้ง่าย ควรมีการกำหนดข้างหน้าและข้างหลังให้แน่นอน เพราะจะอ่านได้ง่ายกว่าและง่ายต่อการผลิต

3. CONTRAST ของตัวหนังสือ เกิดจากความหนักเบาของเส้นและความอ่อนแก่ของแสงสีพื้นกับตัวอักษร

4. ความเหมาะสมกับผู้อ่าน โดยพิจารณาจาก

- คนที่มี PHYSICAL AFFECT เช่น สายตาสั้น ยาว ตาบอดสี ก็ต้องเลือกใช้ตัวหนังสือแก่สิ่งเหล่านี้
- สภาพแวดล้อมของที่ใช้อ่าน เช่น มีเสียงรบกวนมาก คนพลุกพล่าน อากาศร้อนไป เย็นไป เช่น ตัวหนังสือที่ใช้กับโปสเตอร์กลางแจ้งต้องมี CONTRAST ของตัวหนังสือมาก เพื่อแข่งกับสิ่งแวดล้อมนั้นได้ ในที่ร่มอ่านสบายตากก็ลด CONTRAST ให้น้อยลง
- คุณวุฒิและวัยวุฒิของผู้อ่าน เด็กควรใช้ตัวหนังสือตัวโตชัดเจน เมื่อเป็นผู้มีทักษะมากก็สามารถอ่านตัวเปลี่ยนแปลงตามสมัยนิยม นิยมใช้กับคำสั้น ๆ เช่น คำขวัญ อุทานสั้นๆ

ระบบอังกฤษ

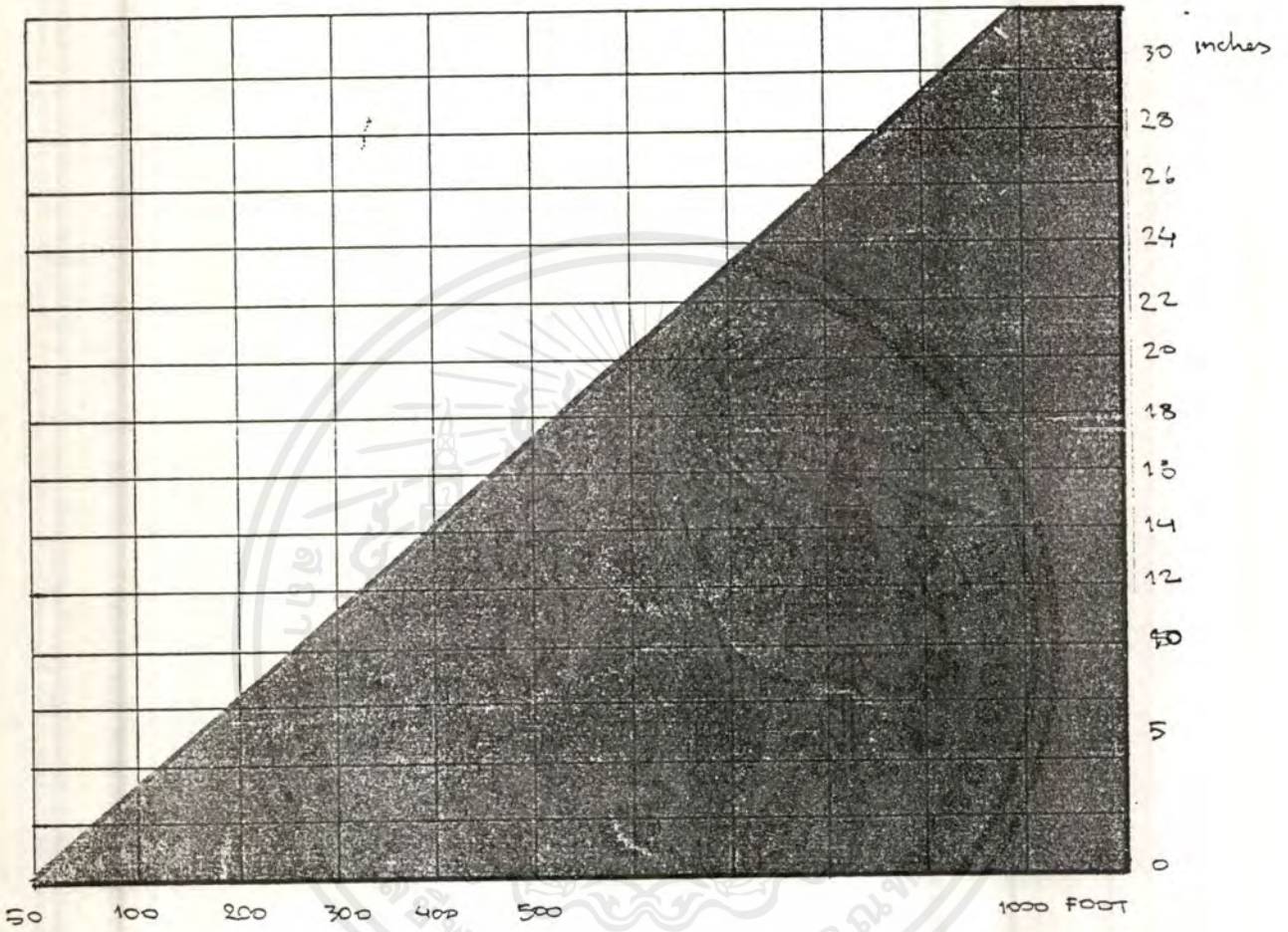
ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดที่จะมองเห็นได้ในระยะ 10 ฟุต = 0.3 นิ้ว
สำหรับการมองเห็นในระยะอื่น ๆ สามารถหาได้จากสูตร

$$* \text{ความสูงของตัวอักษร (นิ้ว)} = (\text{ระยะการมอง(ฟุต)} \times 0.3) / 10$$

ระบบเมตริก

ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดที่จะมองเห็นได้ในระยะ 1 เมตร = 0.25 ซม.
สำหรับการมองเห็นในระยะอื่น ๆ สามารถหาได้จากสูตร

$$\text{ความสูงของตัวอักษร (ซม.)} = \text{ระยะการมอง (เมตร)} \times 0.25$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ข้อมูลเกี่ยวกับสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ คือ ภาษาภาพที่ทำหน้าที่แทนการอธิบายคำหรือประโยค ช่วยขจัดปัญหาในเรื่องการเข้าใจผิด อันเกี่ยวกับความหมายของภาษา

สัญลักษณ์ แบ่งอย่างคร่าวๆ ได้ 2 ลักษณะ คือ

1. รูปธรรม (PICTORIAL) เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงภาพของสิ่งที่สัมผัสได้ด้วยตา เช่น สัญลักษณ์โทรศัพท์ , ไปรษณีย์

2. เครื่องหมายนามธรรม (ABSTRACT MARK) ได้แก่ ความหมายอาการต่างๆ ออกมาเป็นสัญลักษณ์แทนความรู้สึกหรืออาการนั้นๆ เช่น เย็น ร้อน พลัง เป็นต้น ความสำคัญของสัญลักษณ์สาธารณะ(PUBLIC SIGN)

1. ทำหน้าที่เป็น GUIDE นำทางบอกสถานที่ ที่ตั้ง โดยใช้ภาษาภาพเป็นสื่อให้คนเข้าใจ
2. เป็นส่วนช่วยเสริมให้เกิดความสวยงามแก่สถานที่
3. เป็นส่วนช่วยยกระดับรสนิยมหรือสุนทรียภาพของประชาชนให้ดีขึ้น
4. สร้างความสนใจและดึงดูดให้มีผู้มาใช้บริการมากขึ้น

การเรียนรู้ทางสายตา (ISOTYPE)

ISOTYPE เป็นหลักการเบื้องต้นของ OTTO NOVRATH (1882-1945) นักสังคมศึกษาชาวออสเตรีย ทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาของเขาได้ยืนยันไว้ว่า “ ชั้นแรกของคนเราจะรับรู้ความรู้ใหม่นั้น รูปภาพเป็นสื่อความหมายได้ดีกว่าตัวหนังสือ “ เขาได้ประดิษฐ์รูปภาพขึ้นมาเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้เขายังได้อธิบายถึงเทคนิคของการออกแบบและการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ของภาพเหล่านั้น การที่จะเข้าใจรูปภาพเหล่านี้ รูปภาพจะต้องมีความหมายแน่นอน และเป็นที่เข้าใจของคนส่วนใหญ่

ตัวอย่างหลักเกณฑ์ ISOTYPE



The following signs illustrate a few basic pictographs and their combinations.



เป็นเอกสารที่... การใช้งานเพื่อ... เท่านั้น... นำไปใช้... การค้า...
 Shoe Shoe Works Shoes Produced by Machine Shoes Produced by Hand
 ไม้... ทั้งสิ้น... ให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเลข... ทุกครั้งที่มี... ไปใช้

ความหมายของภาพจะผิดแผกไป จะขึ้นอยู่กับผู้ดูที่มองเห็น ซึ่งแล้วแต่บุคคลและจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่มากกว่า การที่จะเข้าใจรูปภาพผิดเพราะได้ยินมา อย่างไรก็ตามรูปภาพนั้น เมื่อเรามองมันจะสื่อความหมายถึง

- ความจริงหรือ ลักษณะของรูปเป็นอย่างแรก
- ความสำคัญของรูปเป็นอย่างที่สอง
- และรายละเอียดเป็นอย่างที่สาม

หลักเกณฑ์การออกแบบสัญลักษณ์สาธารณะ (PUBLIC SIGN)

การออกแบบสัญลักษณ์ในแง่ของการบริการสาธารณะนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของผู้มาสื่อความหมายกับสัญลักษณ์นั้น ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งการศึกษาและความสนใจ

สัญลักษณ์ที่จะใช้ภายในสถานีรถไฟฟ้านั้น ต้องคำนึงถึงด้านต่างๆ

1. องค์ประกอบของผู้มาใช้บริการ ซึ่งมีทั้งชาวต่างประเทศและชาวกรุงเทพฯ โดยส่วนใหญ่ อีกทั้งมีความแตกต่างกันทั้งการศึกษา ความสนใจ เพศ วัย

2. รูปแบบของรถไฟฟ้า BTS นั้น มุ่งที่จะแสดงถึงความเป็นสากล ทัดเทียมกับอารยประเทศ ดังนั้นสัญลักษณ์ที่จะใช้ควรมีลักษณะดังนี้ คือ

2.1 ความหมายของสัญลักษณ์ควรมีความหมายที่สามารถทำความเข้าใจได้ทันที โดยไม่ต้องแปลอีก

2.2 มีลักษณะตรงไปตรงมา เรียบง่ายที่สุด (SIMPLICITY)

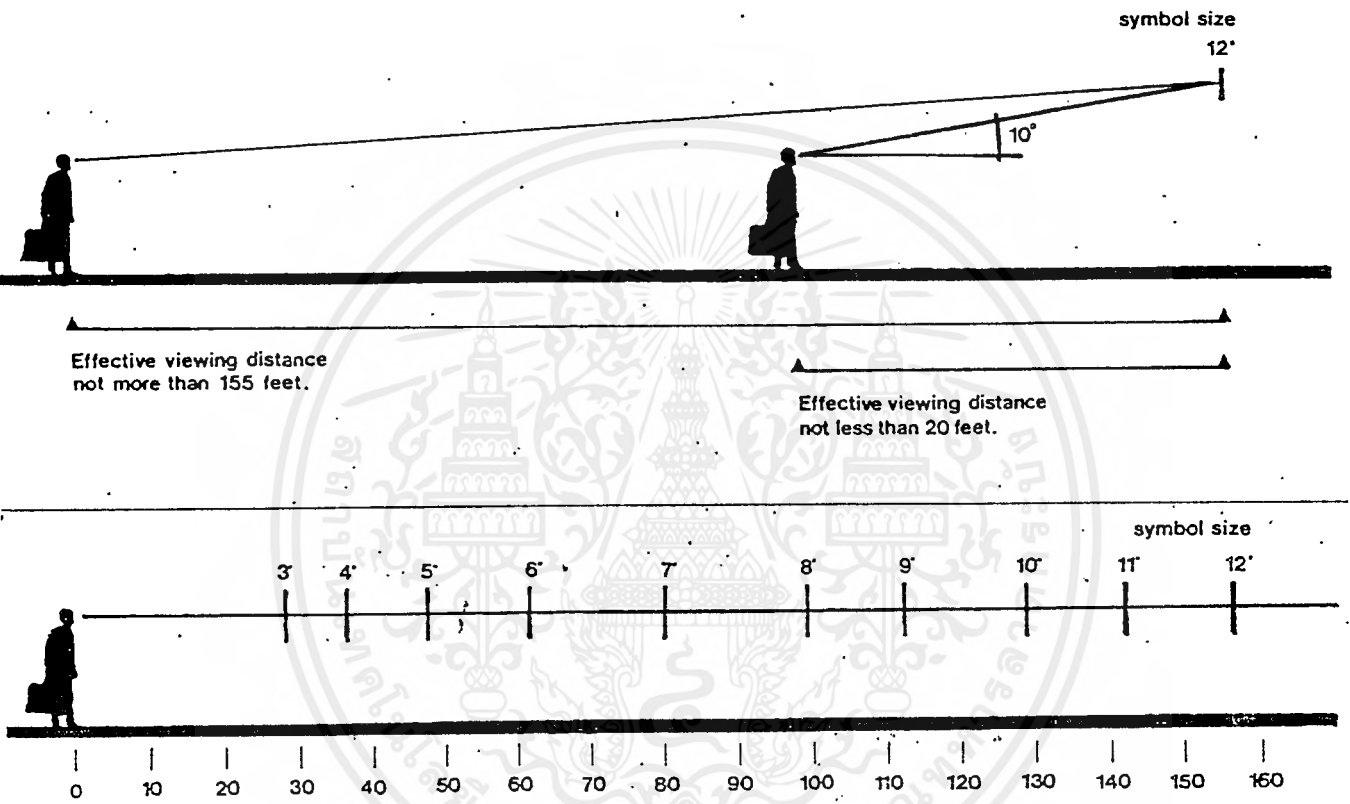
2.3 มีรูปทรงที่เข้าใจง่าย สามารถทำให้ง่ายต่อการจดจำ

2.4 ความมีเอกัตภาพ (INDIVIDUAL) ที่มีความหมายแยกออกจากสัญลักษณ์ ที่มี

ความหมายต่างกันในทุกๆ เดียวกัน

จึงเลือกใช้สัญลักษณ์ที่เป็นรูปแบบมาตรฐานที่มีใช้อยู่ เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้

ความสัมพันธ์ของขนาด SIGN กับระยะการมอง



จากระยะของการมองจากเส้นระดับสายตา มุมมองปกติของสายตา คือ มุม 10 องศา ระยะการมองที่มีประสิทธิภาพในระดับ 10 องศา จะไม่เกินกว่า 155 ฟุต (46.5 ม.) ระยะมุมมองที่มองใกล้เข้ามาจะไม่น้อยกว่า 20 ฟุต (6 ม.) เป็นสูตรดังนี้

ระบบอังกฤษ

$$\text{ขนาด sign (นิ้ว)} = \frac{\text{ระยะการมอง (ฟุต)}}{13}$$

13

ระบบเมตริก

$$\text{ขนาด sign (นิ้ว)} = \frac{\text{ระยะการมอง (เมตร)}}{0.55}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
0.55
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ข้อมูลแห่งการมองและการใช้สายตา

การออกแบบการพิกัดนั้น เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อชีวิตความเป็นอยู่ประจำวันของมนุษย์เราไม่น้อย สิ่งที่เราได้เห็นด้วยประสาทตา จะโน้มน้าวจิตใจเราได้ดีกว่าสิ่งอื่น

ความสามารถในการมองเห็นวัตถุขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการด้วยกันดังนี้

1. ขนาดของภาพ
2. ระยะของภาพ
3. ความสว่าง
4. การสะท้อนแสง
5. มุมมอง
6. แสงที่อยู่บริเวณรอบ ๆ วัตถุ
7. คุณสมบัติของตาผู้มอง
8. การตกกระทบของภาพบนจอรับภาพ
9. ความเอาใจใส่ของผู้มอง

VISUALACULTY ความสามารถที่มองเห็นวัตถุที่เป็นเป้าหมายได้ชัดขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

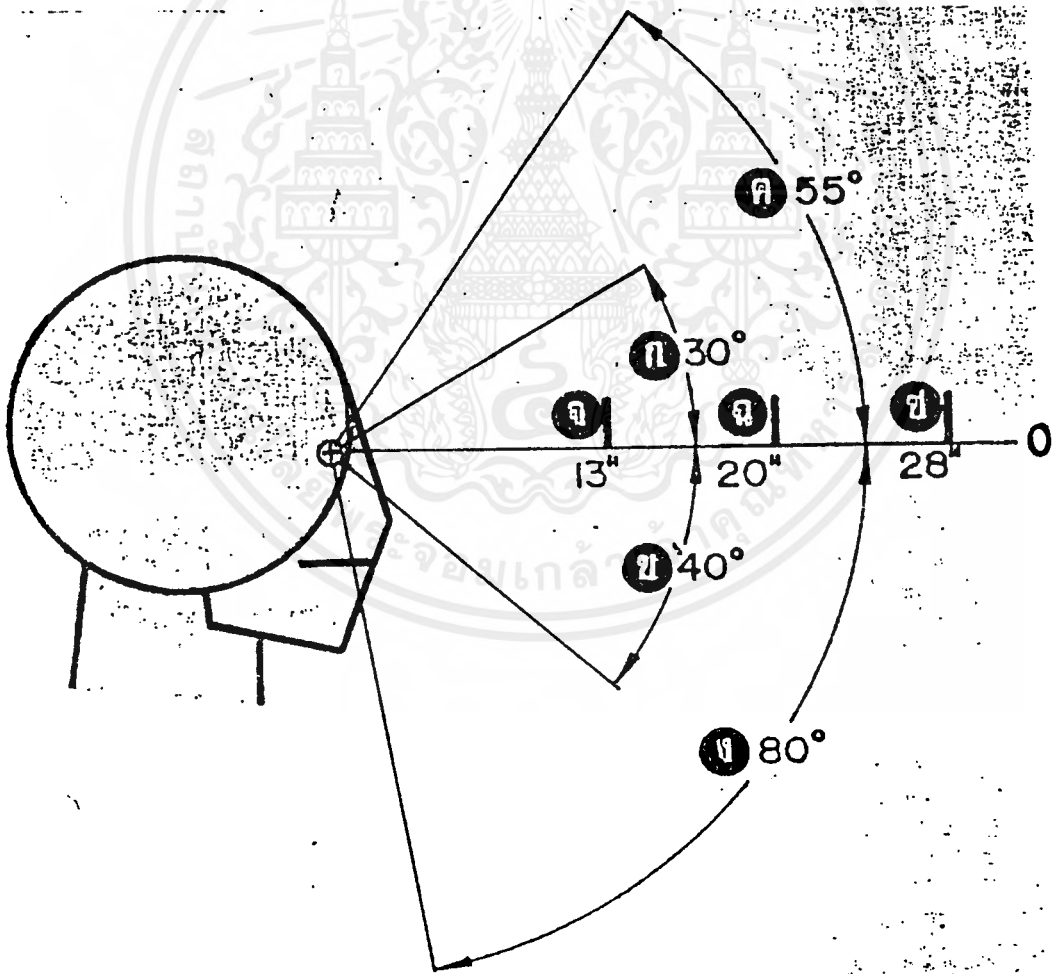
1. ระยะภาพ (VIEWING DISTANCE) วัตถุที่อยู่ใกล้ย่อมมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่อยู่ไกล ขนาดวัตถุ ถ้าอยู่ใกล้ตามากเกินไปก็ไม่สามารถเห็นวัตถุได้ชัดเจนเช่นเดียวกัน เพราะภาพจะปรากฏหลังจอรับภาพ
2. ความสว่าง (BRIGHTNESS) การมองเห็นวัตถุเกิดจากแสงพุ่งกระทบวัตถุแล้วจึงสะท้อนเข้าสู่ตา เพราะฉะนั้นวัตถุที่ได้รับแสงพอเหมาะจะมองเห็นวัตถุได้ชัดกว่าวัตถุที่ได้รับแสงมากหรือน้อยจนเกินไป นอกจากนั้นขึ้นอยู่กับผิวของวัตถุที่สามารถสะท้อนแสงได้มากหรือน้อยเพียงใด เช่น ที่แสงสว่างน้อย วัตถุที่สีสามารถสะท้อนแสงได้ (ผิวเคลือบขาววาว) จะเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุด้าน (สีดำ สีเทาเข้ม) สีที่มองเห็นชัดที่สุดคือสีเหลือง
3. มุมมอง (ANGLE OF VIEW) ตามปกติตาสามารถมองเห็นเป็นมุมกว้างประมาณ 90-94 องศา เช่น ภาพวิวทั่วไป แต่ถ้าเป็นมุมมองประมาณ 20 องศา เช่นการมองสิ่งของต่าง ๆ เช่น การมองเป้าหมายที่เป็นจุดจะใช้มุมมองประมาณ 10-16 ลิปดา (การอ่านตัวเลขตัวหนังสือขนาด 1/12 นิ้ว ควรจะอยู่ห่างจากสายตาประมาณ 20 นิ้ว) และการมองวัตถุรูปทรงเรขาคณิตไม่ควรต่ำกว่า 12 ลิปดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระยะเวลาของวัตถุนั้นปรากฏต่อสายตา หากระยะเวลาที่มองน้อย ความชัดเจนก็น้อย ในการออกแบบสิ่งใด ๆ เพื่อการเห็นก็ต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ตามความเหมาะสมของการเห็นอันเกิดจากแสงและรูปของสีสิ่งต่าง ๆ และตามความเหมาะสมของงานที่ออกแบบ

ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับสายตา

ดวงตามนุษย์มีความไวต่อคลื่นแสงในความถี่ที่ต่าง ๆ กัน ตาไวสูงสุดต่อคลื่นแสงขนาดประมาณ 5,500 อังสตรอมมิก ซึ่งได้แก่สีเหลือง ความสามารถมองเห็นวัตถุอันนั้นมีคุณสมบัติ ดูดซึมของแสง และสะท้อนสีของแสงในช่องคลื่นต่าง ๆ กัน ช่วงคลื่นชนิดหนึ่งวัตถุที่วาวดูดซึมได้ จึงไม่สามารถดูดซึมได้และสะท้อนกลับมา ถ้าวัตถุดูดซึมได้หมดทุกความถี่ วัตถุนั้นจะมองเห็นเป็นดำหรือที่เราเรียกว่า สีดำ ซึ่งความจริงสีดำคือ ไม่มีคลื่นแสงสะท้อนกลับไปให้มองเห็นนั่นเอง



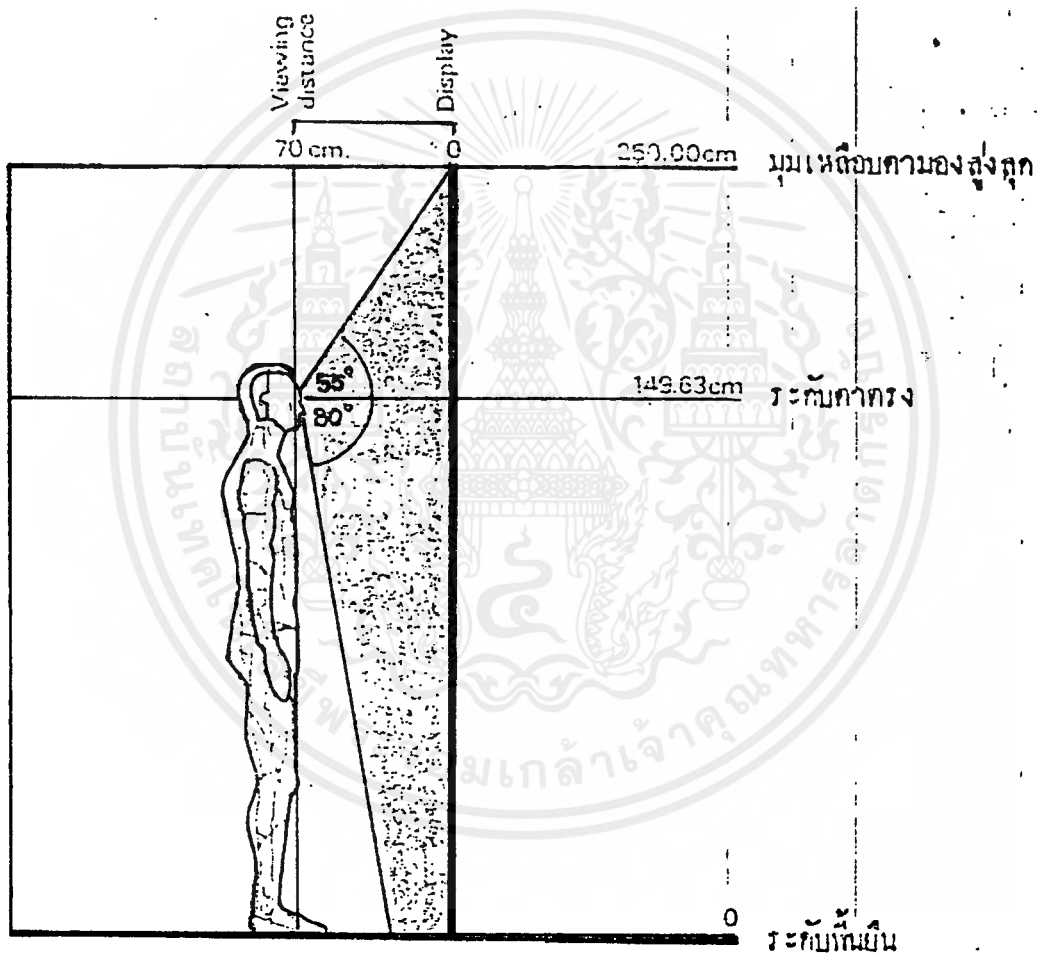
ก ข มุมที่สามารถมองเห็นสีได้ถูกต้องชัดเจนที่สุด

เอกสารนี้เป็น (ค) การที่ มุมเหล็อบตามองได้สูงสุด เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ (ง) มุมเหล็อบตามองต่ำสุด ล้วน นี้เป็นลิขสิทธิ์ของเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ๑ ระยะใกล้สุดของการวัด DISPLAY
- ๒ ระยะจัด DISPLAY ดีที่สุด
- ๓ ระยะไกลสุดของการจัด DISPLAY

ความสูงของป้ายกับระดับสายตา



ระยะการจัด DISPLAY ไกลสุดที่คนจะอ่านหรือดูสัญลักษณ์คือ 70 ซม.(28 ") มุมเหลือบตามองสูงสุดของมนุษย์ = 55 องศา ที่ระยะ 70 ซม. มนุษย์เหลือบตามองได้สูงสุดประมาณ 2.50 เมตร

ดังนั้นขนาดสูงสุดของป้ายจึงไม่ควรสูงเกิน 2.50 เมตร สำหรับโคนที่มายืนดูอยู่ในระยะใกล้ ๆ ที่เหมาะกับการดูสัญลักษณ์สามารถเหลือบตามองป้ายได้ทั่วถึง โดยไม่ต้องเดินถอยหลังออกไปอีก เพื่อมองดูสัญลักษณ์ที่อยู่สูงเกินขอบเขตการเหลือบตามองสูง

ข. ข้อกำหนดของสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย

ในที่นี้จะกล่าวถึงรูปแบบและสีของสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย (SAFETY DESIGN) ซึ่งถูกกำหนดให้มีลักษณะอย่างเดียวกันเพื่อง่ายต่อการเข้าใจ

ตารางที่ ๗ แสดงสีเพื่อความปลอดภัย

สี เพื่อ ความปลอดภัย	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน	สีตัด
สีแดง	หยุด	เครื่องหมายหยุด เครื่องหมายอุปกรณ์ฉุกเฉิน เครื่องหมายห้าม	สีขาว
สีเหลือง	ระวัง มีอันตราย	บ่งชี้ว่ามีอันตราย เช่น ไฟ , วัตถุระเบิด , กัมมันตภาพรังสี บ่งชี้ถึงเขตอันตราย , ทางผ่าน , เครื่องกีดขวาง , เครื่องหมายเตือน	สีดำ
สีฟ้า	บังคับให้ต้องปฏิบัติ	บังคับให้ต้องสวมเครื่องป้องกัน ส่วนบุคคล , เครื่องหมาย บังคับ	สีขาว
สีเขียว	แสดงสภาวะปลอดภัย	ทางหนี , ทางออกฉุกเฉิน , ฝักบัวสำหรับชำระฉุกเฉิน, หน่วยพยาบาล , หน่วยกู้ภัย , เครื่องหมายสาร นิเทศแสดง ภาวะปลอดภัย	สีขาว

หมายเหตุ

- 1) สีแดงยังใช้สำหรับอุปกรณ์เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย อุปกรณ์ดับเพลิง และตำแหน่งที่ตั้งอีกด้วย
- 2) อาจใช้สีแดงส้มนวแสดงแทนสีเหลืองได้ แต่ห้ามไม่ให้ใช้สีเหลืองกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยตามตารางข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างการใช้สีเพื่อความปลอดภัย



หมายเหตุ พื้นที่สีเหลืองต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย

รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและสีที่ใช้ แบ่งเป็น 4 ประเภทตามจุดประสงค์ของการแสดงความหมายตามตารางที่ 1

ให้แสดงสัญลักษณ์ไว้ตรงกลางของเครื่องหมาย โดยไม่ทับขวาง

สำหรับเครื่องหมายห้าม ในกรณีที่ไม่มีสัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสมสำหรับสื่อความหมายตามที่ต้องการให้ใช้เครื่องหมายทั่วไปสำหรับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยแต่ละประเภท

ตารางที่แสดงตัวอย่างการใช้สีเพื่อความปลอดภัย

ประเภท	รูปแบบ	สี	หมายเหตุ
เครื่องหมายห้าม		พื้นสี : ขาว / สีของแถบ ตามขอบวงกลมและแถบ ขวาง : สีแดง / สีของ สัญลักษณ์ : สีดำ	พื้นที่ของสีแดงต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายเตือน		พื้นสี : เหลือง / สีของแถบ ตามขอบ : สีดำ / สัญลักษณ์ภาพ : สีดำ	พื้นที่ของสีเหลืองต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายบังคับ		พื้นสี : น้ำเงินสัญลักษณ์ ภาพ : สีขาว	พื้นที่ของสีน้ำเงินต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด
เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับความปลอดภัย		พื้นสี : เขียว สัญลักษณ์ภาพ : สีขาว	พื้นที่ของสีเขียวต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย อาจใช้รูปแบบเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องหมายเสริม

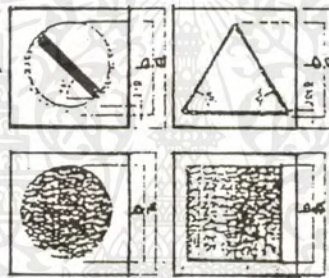
รูปแบบของเครื่องหมายเสริม เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส สีพื้นให้ใช้สีเดียวกับสีเพื่อความปลอดภัย และสีของข้อความให้ใช้สีดำ หรือสีพื้นให้ใช้สีขาวและสีของข้อความให้ใช้สีดำ ตัวอักษรที่ใช้ในข้อความ

ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ 10 ลักษณะของตัวอักษร ต้องดูเรียบง่าย ไม่เขียนแฉกหรือลวดลาย ความกว้างของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของความสูงของตัวอักษร ให้แสดงเครื่องหมายเสริมไว้ได้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและตัวอักษร

ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและตัวอักษรที่ใช้ในเครื่องหมายมีในการกำหนดไว้เป็นแนวทางตามตารางที่

ตารางที่ 9 ขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษร



ความสูงทึบของแผ่นเครื่องหมาย (a)	เส้นผ่าศูนย์กลางหรือความสูงของเครื่องหมาย (b)	ความสูงของตัวอักษรในเครื่องหมายเสริม
75	60	5.0
100	80	6.6
150	120	10.0
225	180	15.0
300	240	20.0
600	480	40.0
750	600	50.0
900	720	60.0
1200	960	80.0

หน่วยเป็น มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 ขนาดและสัดส่วน

1. ที่นั่งพักคอย

- ขนาดและสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบ



MEASUREMENT	MEN				WOMEN			
	Percentile		Percentile		Percentile		Percentile	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
A Popliteal Height	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Buttock-Popliteal Length	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Elbow Rest Height	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Shoulder Height	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Sitting Height Normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Elbow-to-Elbow Breadth	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Hip Breadth	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Shoulder Breadth	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Lumbar Height	See Note.							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถังขยะ

ก. วิเคราะห์ขนาดของช่องทิ้งขยะ

ในการวิเคราะห์ขนาดของช่องทิ้งขยะ สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณา คือ ขนาดของขยะที่ต้องผ่านช่องทิ้งขนาดของขยะที่นำมาเป็นข้อมูล จะใช้ค่าขนาดที่มีค่ามากที่สุด (MAX) ของขยะที่ไม่ยุบตัว (ขยะที่ไม่สามารถย่อยออกเป็นส่วนๆ หรือ ยุบขนาดลำบากในการทิ้ง)

ชนิดขยะ	ขนาด (ซม.)
เปลือกผลไม้ เช่น มะพร้าว	19 X 16 X 16
กระป๋องน้ำอัดลม น้ำผลไม้	6.5 X 10
กล่องนมสด (1 ลิตร)	6 X 10 X 16.5
ขวดแก้ว (1 ลิตร)	7 X 7 X 22
ถ้วยกระดาษ พลาสติก (ขนาดใหญ่)	10 X 11
กล่องอาหาร (กล่องโฟม)	15 X 10.5 4.5

สรุป ขนาดของช่องทิ้งขยะ ควรมีขนาดที่สามารถทิ้งได้ทุกขนาด ดังนั้นขนาดของช่องทิ้งขยะ จึงควรมีขนาดอย่างน้อยที่สุดประมาณ 20 X 17 ซม.

การพิจารณาเลือกลักษณะของช่องทิ้งขยะ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความสะดวกในการทิ้งขยะ
- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- ต้นทุนการผลิตต่ำ
- การป้องกันกลิ่น
- การบำรุงรักษาง่าย

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

- แบบที่ 1 แบบมีฝาเปิด
- แบบที่ 2 เป็นช่องโถง

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์เลือกลักษณะของช่องทิ้งขยะ

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2
- ความสะดวกในการทิ้งขยะ	4	3	4
- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	4	3	2
- ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	2	3
- การป้องกันกลิ่น	3	3	2
- การบำรุงรักษาง่าย	2	2	3
	รวม	43	45

สรุป เลือกลักษณะช่องทิ้งขยะแบบเปิดโล่ง

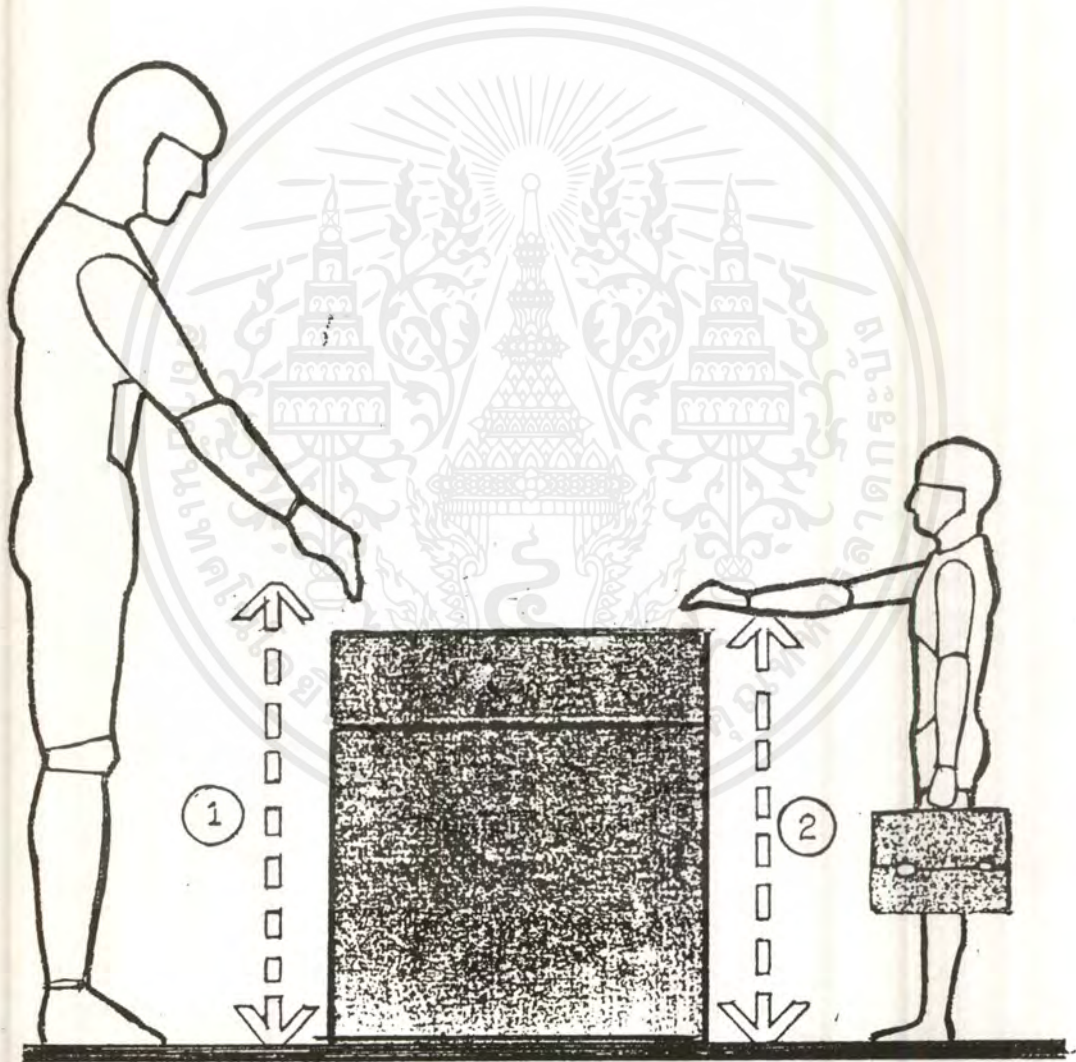


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ข้อมูลของขนาดมิติต่างๆ ที่เกิดจากพฤติกรรมในการใช้งาน

	ข้อมูล	การนำไปใช้
1.	ความสามารถในการก้มตัว	การกำหนดความสูงของขอบตั้งชยะ
2.	ระยะการทิ้งชยะที่สูงจากพื้น	การกำหนดความสูงของช่องทิ้งชยะ
3.	ระยะสูงที่ยกถึงชั้น	การกำหนดความสูงของตั้งชยะ



ระยะทิ้งชยะ (ผู้ใหญ่) 65 - 75 ซม.

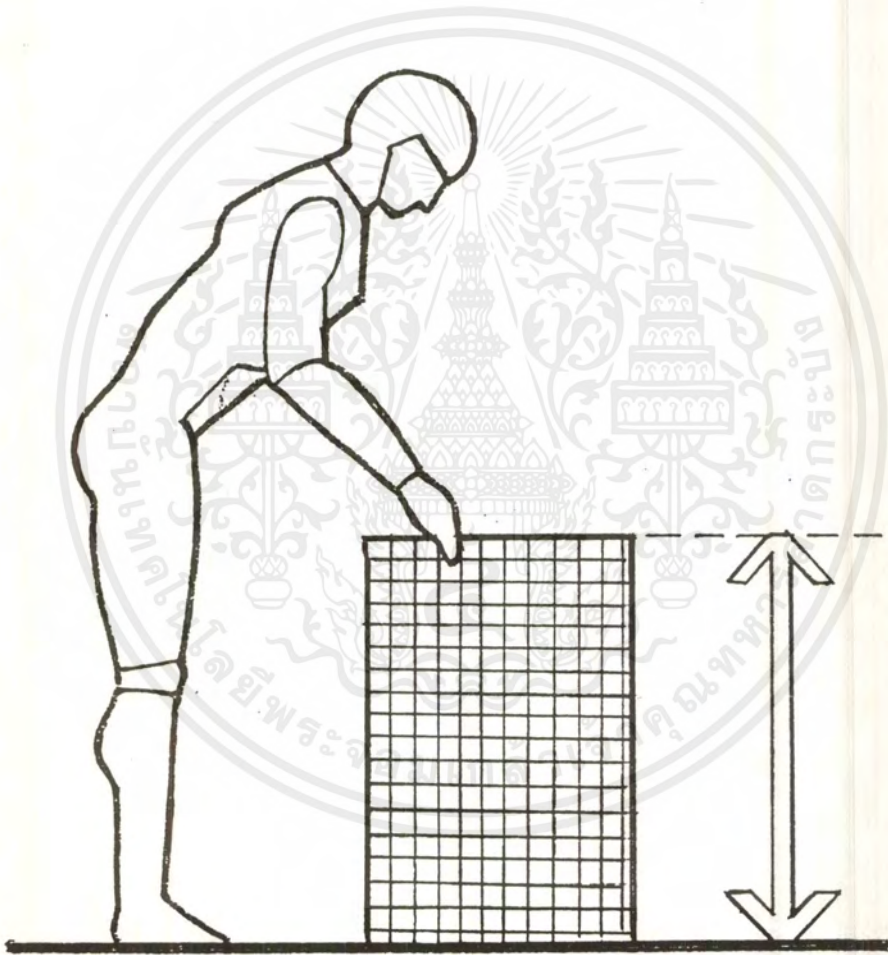
ระยะทิ้งชยะ (เด็ก) 55 - 70 ซม.

เอกสารนี้เป็นภาพที่รหัส 11 ระยะทิ้งชยะงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



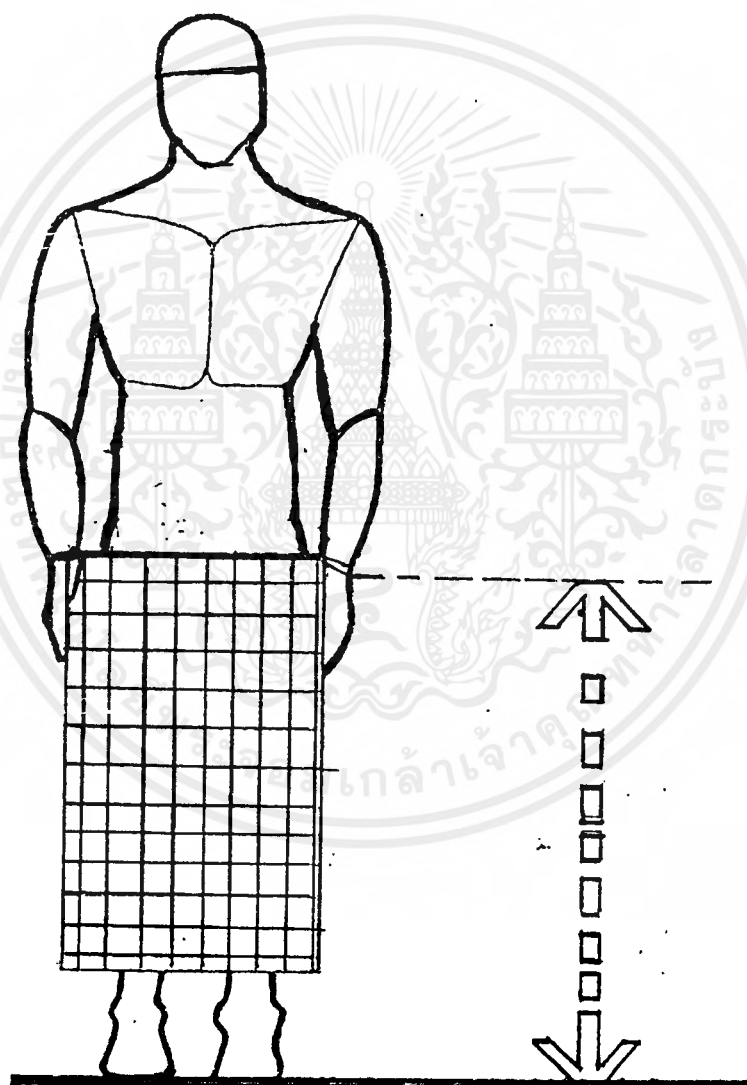
ความสามารถในการก้มตัว 70°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น **ภาพที่ 12 แสดงมุมในการก้มตัว** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระยะก้มลงยกถึงขยะ 35 - 75 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **ปกปิด** 13 แสดงระยะการก้มลงยกถึงขยะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระยะสูงที่ยกถึงขึ้น 75 - 80 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีในส่วนของลิขสิทธิ์ของเอกสารนี้ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14 แสดงระยะความสูงที่ยกถึงขึ้น

3. บูธโทรศัพท์

- ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างของบูธโทรศัพท์

ลักษณะของบูธโทรศัพท์ที่มีอยู่ทั่วไป

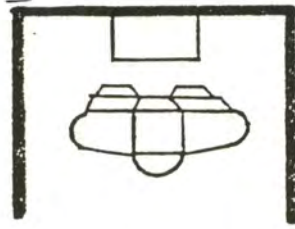
1. แบบลักษณะปิดหมด 4 ด้าน เข้าออกโดยใช้ประตูเปิดปิด โดยทั่วไปนิยมใช้กับภายนอกอาคารเพราะสามารถกันเสียงได้ดีมากแต่ภายในชั้น CONCOURSE ไม่มีความจำเป็นต้องกันเสียงมากเหมือนในห้องถนน เพราะภายในชั้น CONCOURSE เสียงดังไม่มากนัก นอกจากนี้ยังเข้าออกลำบาก และยังเป็นภาระสิ้นเปลืองวัสดุ และสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการติดตั้งด้วยเพราะต้องเปลืองวัสดุในการผลิตประตู และเสียเนื้อที่ที่สำหรับให้บานประตูเปิด-ปิด



ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - กันเสียงได้ดีมาก - มีความเป็นส่วนตัวมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - เข้า-ออก ลำบากมาก - รถเข็นเข้าบูธลำบาก - เกิดพฤติกรรมที่ไม่ดีขึ้น เช่น ทิ้งขยะ ขโมยเหรียญ - ไม่มีความปลอดภัย - ทำความสะอาดได้ยาก - สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเปิด-ปิดประตู

2. แบบมีผนังข้าง ลักษณะของบูธจะมีผนังปิด ด้าน แบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากสามารถกันเสียงได้พอสมควร ทั้งยังมีแสงกันผู้คนรอบข้าง ลักษณะบูธโทรศัพท์แบบนี้ไม่ปิดหมด มีส่วนเปิด 1 ด้าน ทำให้เกิดความโล่งขึ้นไม่มืดซิดจนเกินไปในการประกอบกรมิจอาชีพเป็นไปได้ยาก เนื่องจากสามารถเป็นที่สังเกตของผู้คนทั่วไปได้ง่าย ประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้งเพราะสามารถติดตั้งแบบลอยตัว และแบบติดผนังได้ ไม่มีประตูเปิด-ปิด ทำให้ไม่เกะกะทางเดินสัญจรไปมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถกันเสียงได้พอสมควร - มีความเป็นส่วนตัว - เข้า-ออกได้สะดวก - มีความปลอดภัยพอสมควร 	<ul style="list-style-type: none"> - สิ้นเปลืองวัสดุในกรณีที่นำมาต่อเป็น MODULAR UNIT

3. แบบไม่มีส่วนกัน ลักษณะนี้การติดตั้งโทรศัพท์จะเรียงติดผนังต่อกันเป็นแถว เนื่องจากไม่มีแผงกันด้านข้างเลย ทำให้ไม่สามารถป้องกันเสียงได้เลย และไม่มีความเป็นส่วนตัวเนื่องจากไม่มี การกันอาณาเขตที่แน่นอน ทำให้ผู้คนรอบข้างสามารถเข้ามาใกล้ซึ่งเป็นการรบกวนในการโทรศัพท์ ข้อดี คือประหยัดวัสดุและพื้นที่ในการใช้โทรศัพท์



ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - ประหยัดวัสดุ - มองเห็นบรรยากาศรอบข้างได้ดี - ไม่เกิดพฤติกรรมไม่ดี เช่น ทิ้งขยะ ชีดเขียนนูนโทรศัพท์ ขโมยเหรียญ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถป้องกันเสียงได้ - ไม่มีความเป็นส่วนตัว - ไม่มีขอบเขตในการบ่งบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกลักษณะของบุธโทรศัพท์

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- กันเสียงได้พอเหมาะกับความต้องการ
- ประหยัดพื้นที่ในการใช้งาน
- มีความสะดวกในการใช้งาน
- ดูแลรักษาง่าย

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 ตู้ปิด 4 ด้าน

แบบที่ 2 มีผนังข้าง

แบบที่ 3 แบบเปิดโล่ง

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์เลือกลักษณะรูปแบบของบุธโทรศัพท์

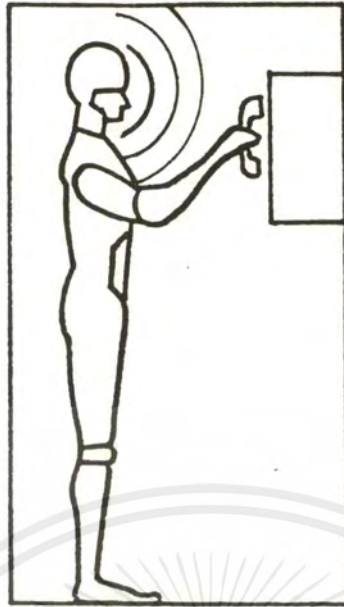
คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	4	2	4	3
- กันเสียงได้พอเหมาะกับความต้องการ	4	3	4	2
- ประหยัดพื้นที่ในการใช้งาน	4	2	3	4
- มีความสะดวกในการใช้งาน	3	3	4	4
- ดูแลรักษาง่าย	3	2	3	4
	รวม	43	65	60

สรุป เลือกแบบมี ผนังข้าง

ลักษณะของการปิดกั้นบุธโทรศัพท์

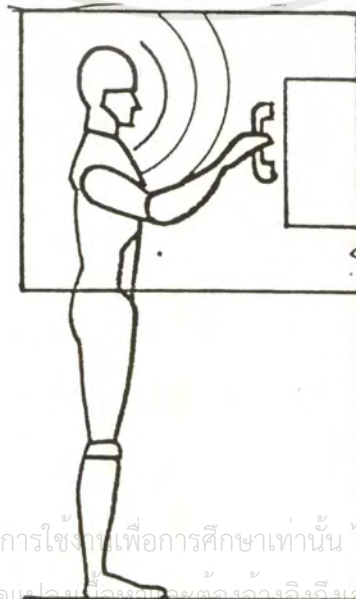
ลักษณะของการปิดกั้นบุธของโทรศัพท์ โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะคือ

1. ลักษณะปิดครอบคลุมถึงพื้น การปิดครอบคลุมถึงพื้นจะสามารถกันเสียงได้มาก เหมาะสำหรับใช้ภายนอกอาคารหรือสถานที่ที่มีเสียงดังมาก ถ้านำมาใช้ภายในอาคารจะทำให้เกิดการระบายนความร้อนที่ช้า นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการแตกเสียหายได้ง่ายเนื่องจากเท้าหรือรถเข็นชน



ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - มีความเป็นส่วนตัว - การติดตั้งทำได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเกิดการชำรุดในบางส่วนจะซ่อมแซมยาก - ทำความสะอาดยาก ทั้งในส่วนของพื้นและบุร โพรคัท - สิ้นเปลืองวัสดุ

2. **ลักษณะการปิดด้านบนครึ่งตัว** การปิดลักษณะนี้ สามารถกันเสียงภายในสถานีได้ดี ซึ่งจะกันเสียงจากการพูดคุยโทรศัพท์ระหว่างคนข้างๆ และเสียงประกาศทางเครื่องขยายเสียง สามารถกันเสียงได้พอเหมาะแก่ความต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - ทำความสะอาดง่าย - ระบายความร้อนได้ดี - กันเสียงได้พอเหมาะ - ประหยัดวัสดุ 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องเพิ่มโครงสร้างรับน้ำหนัก

การพิจารณาเลือกลักษณะของผนังปิดกั้นของบुरु

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- ดูแลรักษาง่าย
- ประหยัดวัสดุ
- อายุการใช้งาน

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 ปิดถึงพื้นเต็มตัว

แบบที่ 2 ปิดด้านบนครึ่งตัว

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์เลือกลักษณะของผนังปิดกั้นของบुरु

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2
- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	4	3	4
- ดูแลรักษาง่าย	3	2	3
- ประหยัดวัสดุ	3	2	3
- อายุการใช้งาน	3	2	3
	รวม	30	43

สรุป เลือกแบบปิดด้านบนครึ่งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เนื่องจากโครงการรถไฟฟ้า BTS เป็นสิ่งใหม่สำหรับกรุงเทพมหานคร การศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่มีในประเทศ จะไม่สามารถให้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เอามานำเสนอ จึงเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ แต่การนำมาประกอบการพิจารณาก็ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของสถานที่ ความเป็น BTS ฯลฯ ซึ่งได้ศึกษามาแล้วจากหัวข้อที่ผ่านมา

ที่นั่งพักคอย (SEATING)



ภาพที่ 15 แสดงตัวอย่างที่นั่งพักคอยภายในสถานีรถไฟฟ้าหัวลำโพง

ลักษณะทั่วไป มีความทันสมัยเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ มีพนักงานสามารถพับส่วนรองนั่งเก็บได้ ขณะไม่ใช้งาน นั่งได้ทั้ง 2 ด้าน ประกอบด้วยที่นั่งทั้งหมด 6 ที่นั่ง ให้ความรู้สึกที่มั่นคงแข็งแรง

วิเคราะห์ ช่วยประหยัดเนื้อที่ในการสัญจร เพราะสามารถพับที่นั่งเก็บได้ การทำความสะอาดพื้นและการดูแลรักษาที่นั่งจะทำได้ลำบากไม่เหมาะกับบริเวณที่ผู้คนมาก **ลักษณะที่บดบัง** เหมาะกับพื้นที่ที่มีขนาดกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงตัวอย่างที่นั่งภายในสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินของประเทศญี่ปุ่น

ลักษณะทั่วไป เป็นเก้าอี้นั่งแบบแยกที่นั่ง มีพนักพิง ลักษณะการนั่งเป็นแถวยาว
โครงหลัก (โครงขา) เป็นเหล็กไลท์เกรท ที่นั่งเป็นพลาสติก ประกอบกันโดย
ใช้สกรู

วิเคราะห์ สามารถผลิตและประกอบได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองต้นทุนมีน้ำหนักเบาขนย้ายได้
สะดวก เหมาะกับการใช้ในที่สาธารณะทั่วไป ที่ไม่ต้องการ ความทันสมัย
สวยงาม รูปแบบโครงสร้างที่โปร่ง ทำให้พื้นที่ดูโล่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่เรแสดงตัวอย่างที่นั่งภายในสถานีรถไฟฟ้าของฮ่องกง

ลักษณะโดยทั่วไป

เป็นแบบติดกับผนัง เป็นที่นั่งยาว ไม่มีพนักพิง แต่สามารถพิงกับผนังได้ รูปร่าง ของที่นั่งโค้ง เล็กใช้ดี และวัสดุ ให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

การวิเคราะห์

ทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ใการสัญจรไปมา กับสภาพพื้นที่ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑ ที่นั่งพักคอยของสถานีรถไฟในประเทศสวีเดน

ลักษณะโดยทั่วไป

เป็นม้านั่งยาวตลอด ไม่มีพนักพิง ที่นั่งมีลักษณะคล้ายตะแกรง

ช่วยระบายความร้อน ไม่เก็บน้ำ และดูโปร่ง

การวิเคราะห์

ลักษณะม้านั่งแบบยาว โดยไม่มีการแบ่งที่นั่งจะไม่เหมาะกับในบาง

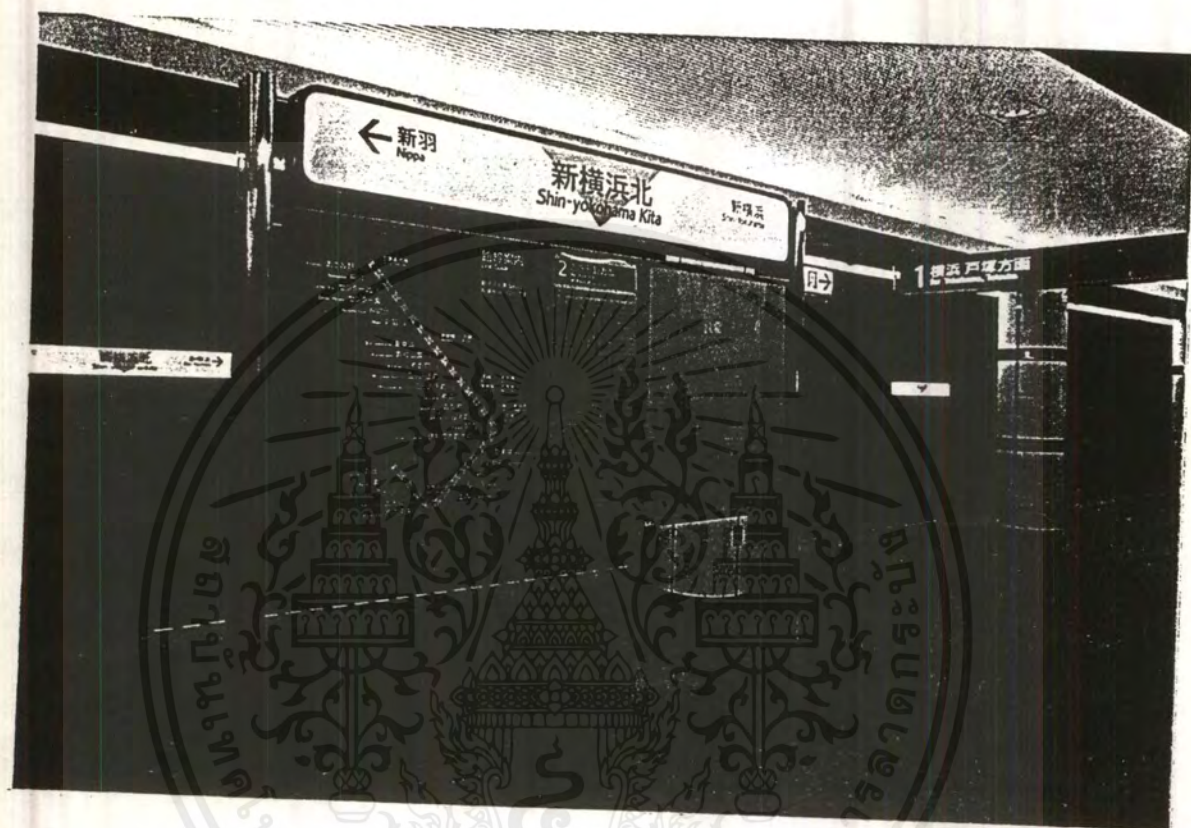
กลุ่มคนที่ขาดระเบียบวินัย เช่น ใช้นอนแทนนั่ง ทำให้ประโยชน์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สอยสูญเสียไป

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นป้าย (SIGNAGE)



ภาพที่แสดงแผ่นป้ายภายในสถานีรถไฟฟ้่าใต้ดินของญี่ปุ่น

ลักษณะทั่วไป เป็นแผ่นป้ายแบบติดตั้งกับพื้น โดยใช้โครงสร้างเป็นเสา 2 ข้าง มีการให้แสงสว่าง บริเวณป้ายเป็นป้ายแผนที่ที่ใช้ออกเส้นทางการเดินทาง

การวิเคราะห์ ตัวอักษรมีความชัดเจน เพราะใช้สีที่ตัดกับสีพื้นและเป็นกล่องไฟ รูปแบบ

เน้นที่การให้ข้อมูลของป้ายมากกว่ารูปแบบป้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนโดยเอกสารที่ก๊อปปี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 เป็นป้ายภายในสถานีรถไฟในประเทศญี่ปุ่น

- ลักษณะทั่วไป เป็นแผ่นป้ายแบบห้อยจากเพดาน มีการแบ่งเส้นทางการเดินทาง ออกเป็นสี ให้แสงสว่างจากภายในแผ่นป้าย
- การวิเคราะห์ สามารถเห็นได้ชัดเจน เพราะสีตัวอักษรตัดกับสีพื้น เหมาะสำหรับเป็นป้ายสาธารณะ การแบ่งเส้นทางการเดินทางเป็นสีจะเข้ากับสถานีที่มีแนวเส้นทางหลายสาย เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

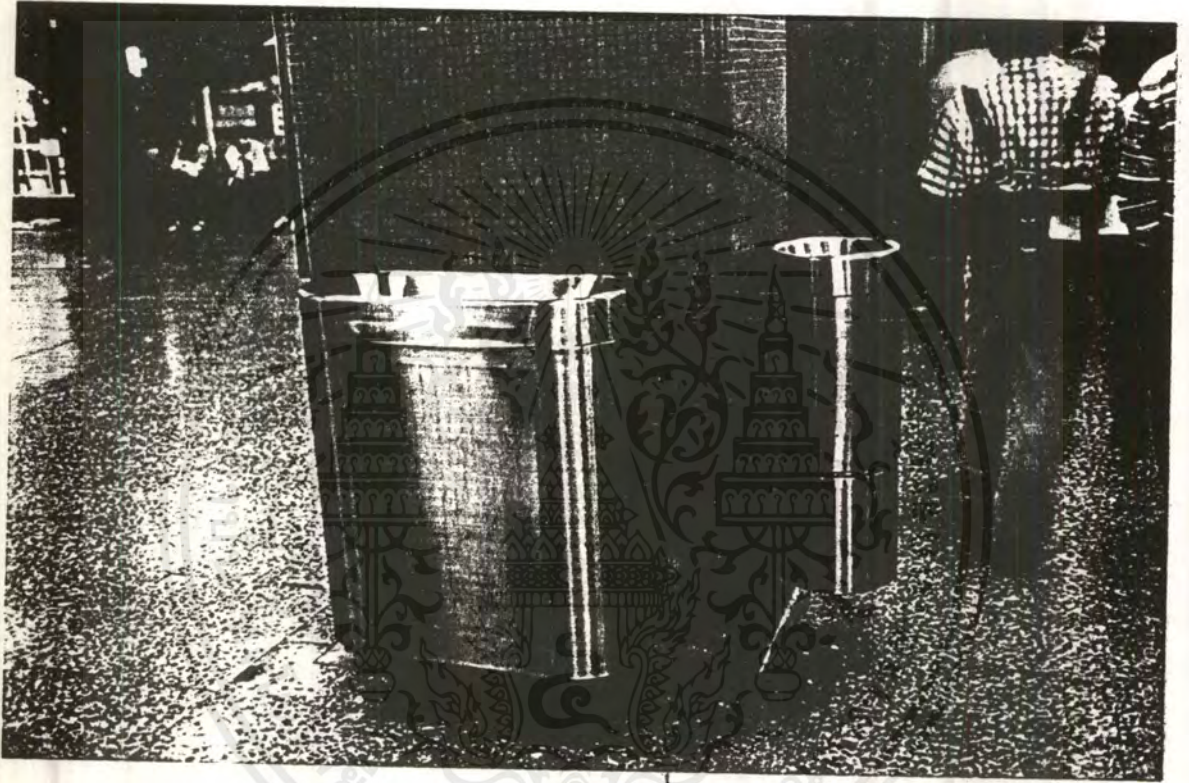


ภาพที่ 21 แผ่นป้ายบริเวณสถานีรถไฟหัวลำโพง

ลักษณะทั่วไป ลักษณะเป็นกล่องไฟ ใช้ Acrylic ในส่วนของแผ่นป้ายเพื่อให้แสงผ่านได้ ส่วนของกรอบป้ายเป็นอลูมิเนียม มีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ภายในป้าย

การวิเคราะห์ เป็นรูปแบบที่มีอยู่โดยทั่วไป ไม่มีลักษณะเฉพาะแต่จะผลิตง่ายและต้นทุนต่ำ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังขยะ (BINDER)

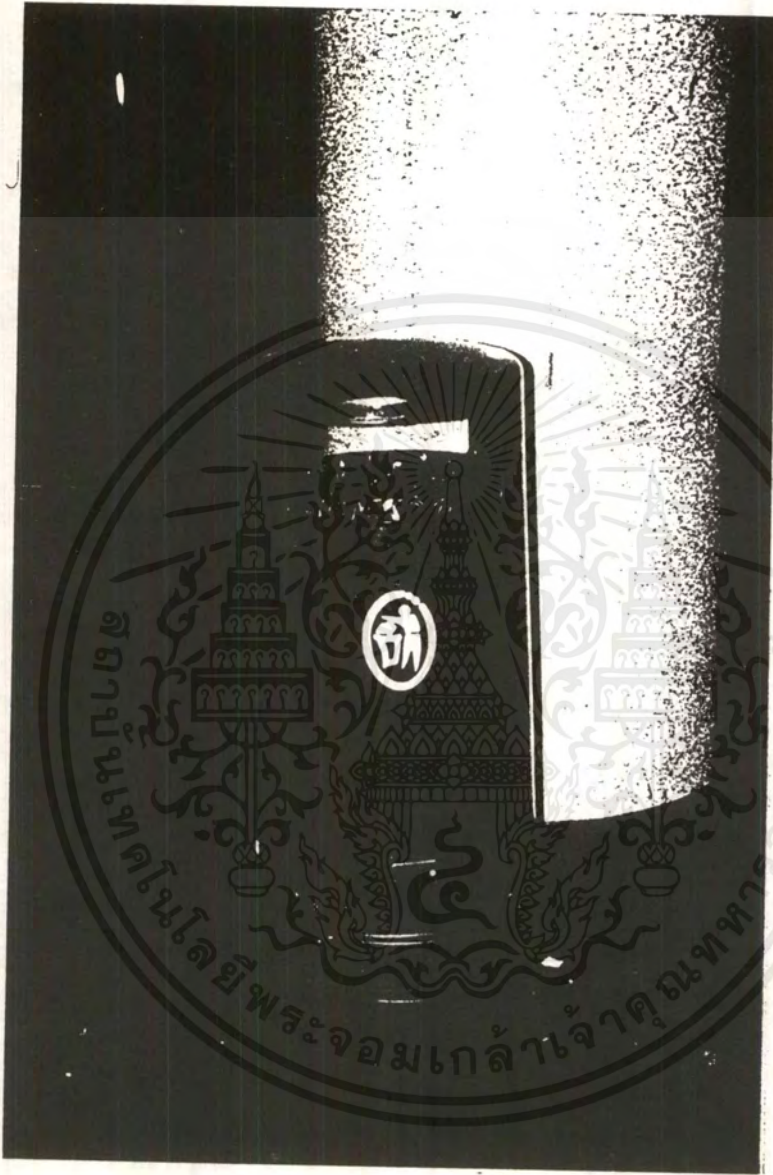


ภาพที่ 22 ถังขยะภายในสถานีรถไฟฟ้าของฮ่องกง

ลักษณะทั่วไป เป็นถุงสแตนเลส ยึดติดกับผนัง มีความเรียบง่าย ซองทิ้งขยะอยู่ด้านบน
การวิเคราะห์ ลักษณะติดตั้งกับผนัง จะทำให้ทำความสะอาดพื้นได้ สะดวก แต่
เนื่องจากยึดติดกับเสาเพื่อป้องกันการเคลื่อนย้าย วัสดุที่ใช้ทำถังขยะต้อง

สามารถทำความสะอาดได้ง่ายและต้องมีอายุการใช้งานนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



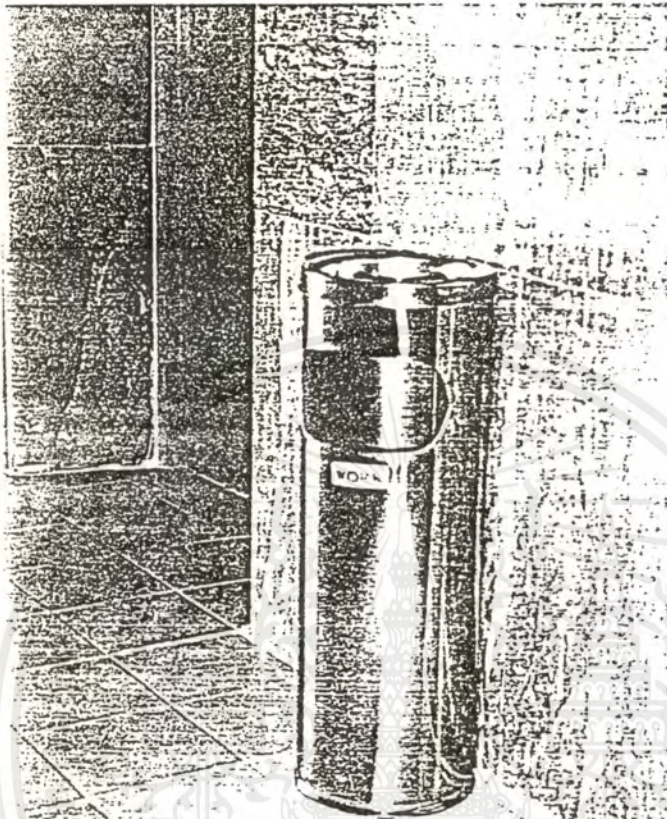
ภาพที่ ๒๓ ด้งขยะภายในสถานรถไฟฟ้าของเชียงไฮ้

ลักษณะทั่วไป ช่องทิ้งขยะแบบเปิดโล่ง รองรับขยะโดยใช้ถุงดำ
การวิเคราะห์ เนื่องจากไม่มีฝาปิด จึงเหมาะที่จะใช้กับสถานที่ที่มีการจัดเก็บขยะอย่าง

สม่ำเสมอ เพื่อจะไม่เกิดปัญหากลิ่นเหม็นที่เกิดจากกรหมักหมมของขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงตัวอย่างถังขยะที่ใช้ในประเทศ

ลักษณะทั่วไป	ขนาดเล็ก	ปากกว้าง	21 ซม.
		สูง	59 ซม.
		ถาดลึก	6 ซม.

ส่วนประกอบ ประกอบด้วย ส่วนถังขยะและถาดทราย

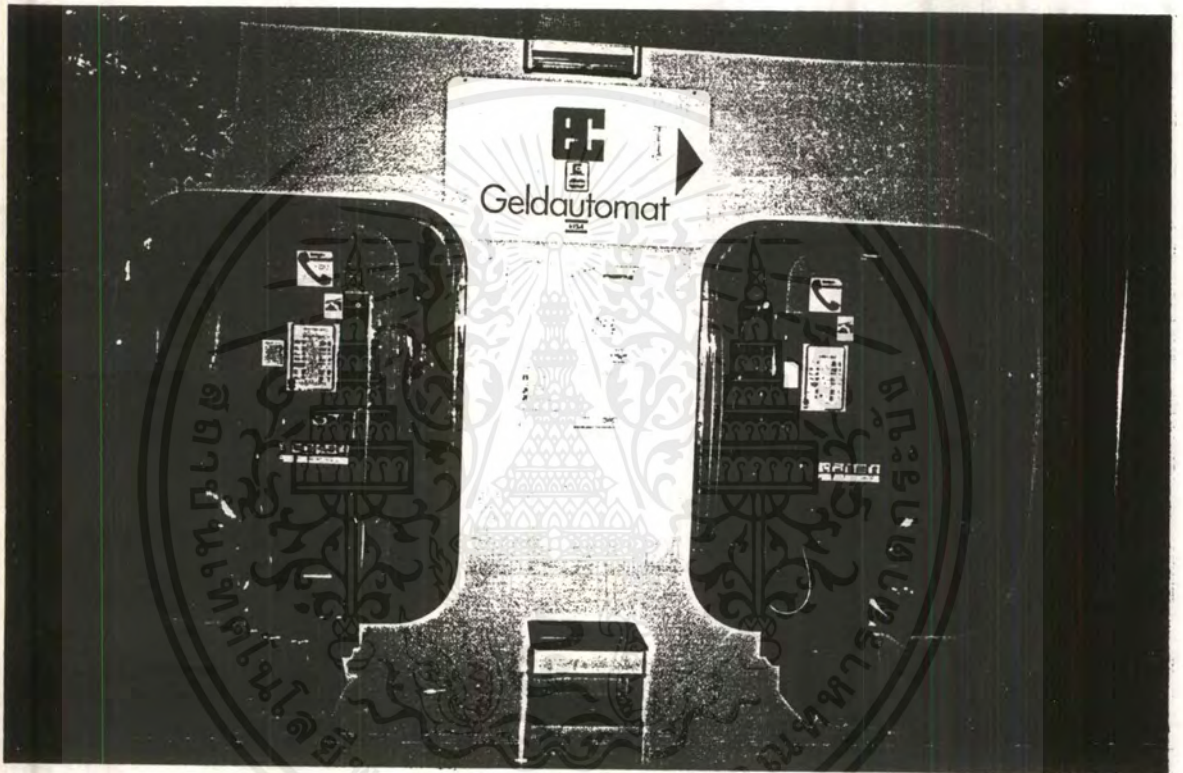
ช่องปากถังขยะสูงจากพื้นล่าง 41 ซม.

บน 50 ซม.

การวิเคราะห์ สามารถแยกถาดทรายออกมาได้ จะใช้งานได้สะดวกทั้งทำความสะอาด
ทรายและเศษขยะ ตัวสแตนเลสมีน้ำหนักเบา ราคาไม่แพง แต่การใส่ถุงดำ

ทำได้ไม่สะดวก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้โทรศัพท์ (Telephone Booth)

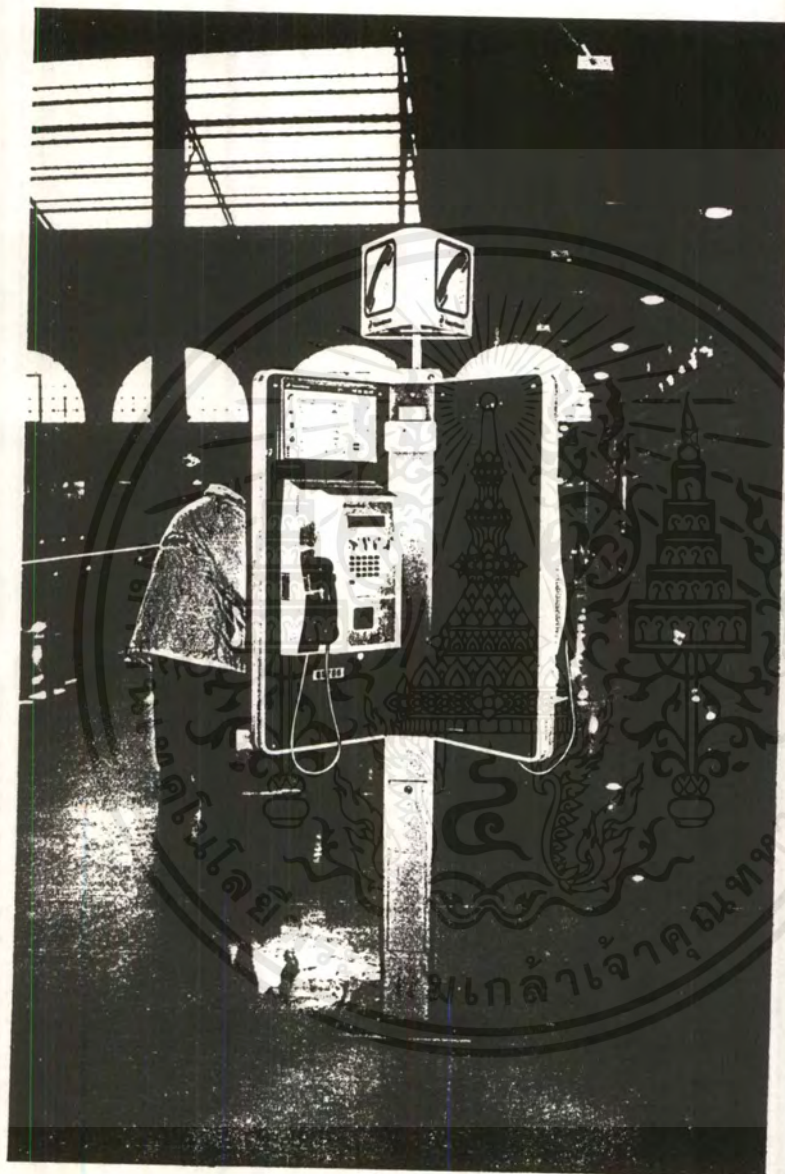


ภาพที่ 25 ตู้โทรศัพท์แบบติดผนังของต่างประเทศ

ลักษณะทั่วไป เป็นตู้โทรศัพท์แบบติดผนัง (Wall mount) ที่มีเขวอนสมุดโทรศัพท์ ลักษณะการปิดกันปิด 2 ด้าน ใช้วัสดุที่ดูโปร่งใส

การวิเคราะห์ ไม่ต้องการกันเสียงมาก แต่มีผนังกันเพื่อให้เกิดความเป็นส่วนตัว ความใสของวัสดุทำให้ดูโล่งตา ขนาดของ GRAPHIC โทรศัพท์มีขนาดเล็ก จะสังเกตเห็น

เห็นได้ยาก จึงควรจัดวางอยู่ในบริเวณเดียวกันเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



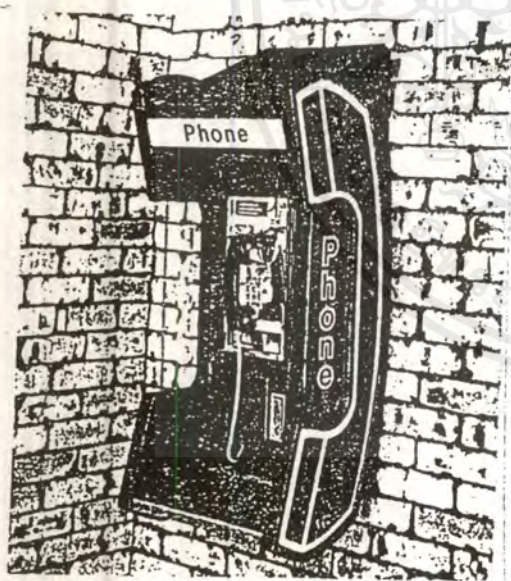
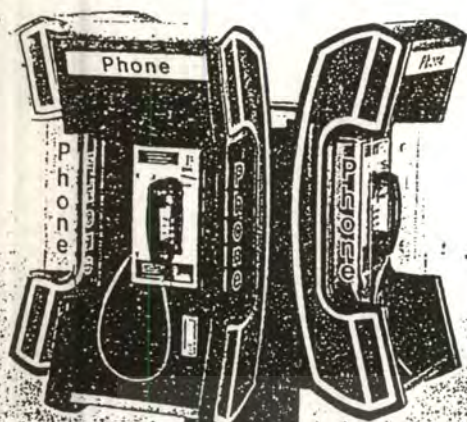
ภาพที่ ๒๕ มุขโทรศัพท์ภายในสถานีรถไฟของประเทศอังกฤษ

ลักษณะโดยทั่วไป

เป็นมุขโทรศัพท์ที่มีปิดด้านเดียว สามารถติดตั้งโทรศัพท์ได้ 4 ด้าน
สามารถติดตั้งกับผนังได้ (Wall mount)

การวิเคราะห์

เหมาะกับสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังไม่มาก ช่วยประหยัดพื้นที่ใช้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สอย และประหยัดคัสด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะโดยทั่วไป ใช้รูปร่างของตู้โทรศัพท์
ในส่วนของ SIDE PANEL มีการให้แสง
สว่างด้วย ไฟฟลูออเรสเซนต์มี ที่วาง
สัมภาระ

ขนาดสัดส่วน	กว้าง	44.4 ซม.
	หนา	34.2 ซม.
	สูง	103.0 ซม.
	น้ำหนัก	22.7 ซม.

การวิเคราะห์ มีลักษณะที่แสดงออกถึง
ตู้โทรศัพท์ แม้เห็นในระยะไกลมี
น้ำหนักเบา

ภาพที่ ๒๖ ตู้โทรศัพท์ลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างวัสดุ และกรรมวิธีผลิต

2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรม

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ โครงสร้างมีส่วนสำคัญที่จะก่อให้เกิดความแข็งแรงและปลอดภัยต่อการใช้งาน โดยมีส่วนอื่นๆ เช่น ส่วนปิดหุ้มตกแต่งให้เกิดประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม

รูปแบบของโครงสร้างที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ

1. แบบ (PANEL SYSTEM)

เป็นระบบประกอบกันเป็นชนิดโดยวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น ถ้าพิจารณาดูแล้วระบบนี้คือ การแยกผนังกล่องออกเป็น 6 ชั้น โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่และผนัง แต่ละแผ่นวางซ้อนกันและถ่ายน้ำหนักรับต่อกันลงสู่ฐาน

ระบบ PANEL SYSTEM วัสดุหลักจะมีลักษณะเป็นแผ่น ทำให้การขนย้ายได้สะดวก ดัดแปลงใช้กับงานประเภทต่างๆ ได้กว้างขวาง แต่มักจะมีปัญหาเทคนิคการติดตั้ง เพราะต้องใช้ช่างเทคนิคหรือผู้ชำนาญงาน หรือมีความรู้ทางช่าง และจำเป็นต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง เพราะแผ่นวัสดุต้องรับแรงโดยตรง และระบบ PANEL SYSTEM ยังแบ่งประเภทย่อยตามลักษณะที่ทิศทางการจัดวางผนังและแนวทางถ่ายน้ำหนักของพื้นออกไปอีกหลายประเภท เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เหมาะสมของงานด้วย

ตารางที่ ๓ ลักษณะข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบ PANEL

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถผลิตได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานมาก	1. มีรูปแบบที่ค่อนข้างจำกัดแผนโครงสร้าง
2. เหมาะสมกับงานโครงสร้างที่ต้องการความมิดชิด เช่น ตู้ต่างๆ	2. ไม่เหมาะกับงานที่จะต้องมีการถ่ายเทน้ำหนักมากๆ เช่น งานที่ต้องรับแรงดึงจากจุดเดียว เช่น โครงสร้างที่คานยาวๆ
3. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งในกรณีที่เกิดผลิตในระบบถอดประกอบ	3. มีความจำกัดในด้านวัสดุมากกว่าแบบอื่นๆ
4. มีน้ำหนักเบาในกรณีที่เป็นโครงสร้างใหญ่ๆ	4. ไม่เหมาะแก่งานที่มีโครงสร้างซับซ้อน
5. ต้นทุนในการผลิตต่ำ	
6. สามารถผลิตให้จำนวนมากๆ ในเวลาอันสั้น	

2. FRAME SYSTEM

เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาในลักษณะของเสาและคานซึ่งเสาและงานนี้จะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง สำหรับตัวผนังนั้นจะเป็นตัวปกปิดให้เกิดเนื้อที่ใช้สอยภายในโครงสร้าง หรือเพื่อปกปิดโครงสร้างเท่านั้น มิให้มีการรับน้ำหนักแต่อย่างใด สำหรับเสาและคานที่เป็นตัวรับน้ำหนักจะสามารถลดขนาดของวัสดุที่ใช้ลงได้ หากได้มีการพิจารณาโดยอาศัยการออกแบบ และการกระจายน้ำหนักแต่จะมีรอยต่อของโครงสร้างมากขึ้น

ถ้าหากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้าง ก็สามารถซ่อมแซมในส่วนนั้นได้ทำให้ประหยัดแต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามาก และต้องใช้ฝีมือประกอบ เนื่องจากรอยต่อของโครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

ตารางที่ ๒ ลักษณะข้อดีข้อเสียของโครงสร้างระบบ FRAME

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรง และรับน้ำหนักได้ดี 2. มีรูปแบบที่หลากหลาย สามารถดัดแปลงรูปแบบได้มากมาย 3. สามารถผลิตเป็นระบบ Knock Down ได้ ลักษณะ	1. ต้องใช้ผู้ชำนาญการในการผลิต 2. ไม่เหมาะสมจะทำเฟอร์นิเจอร์จำพวกตู้ที่มีการปกปิดมิดชิด 3. วัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง อันเนื่องจากการถ่ายแรง 4. มีต้นทุนการผลิตที่สูงพอสมควร โดยมีผลมาจากรูปแบบและวัสดุที่จะนำมาใช้

3. PANEL AND FRAME SYSTEM

เป็นระบบที่ใช้ระบบโครงสร้าง 2 แบบแรกผสมกัน มีการเลือกใช้ในกรณีที่ชิ้นงานมีความซับซ้อนทางโครงสร้างมากกว่าที่แบบ Panel จะทำให้ โดยที่ต้องการโครงสร้างที่มิดชิดและมีน้ำหนักมาก

ตารางที่ 5 ลักษณะข้อดี ข้อเสียของโครงสร้างระบบ PANEL AND FRAME SYSTEM

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	1. มีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยากและซับซ้อน อันเนื่องมาจากใช้ขั้นตอนการผลิตของทั้งสองแบบเข้าด้วยกัน
2. เลือกใช้วัสดุได้หลากหลาย	2. การออกแบบรูปทรงถูกจำกัดด้วยระบบ PAN
3. มีความแข็งแรงอันเนื่องมาจากสามารถรองรับต่อโครงสร้างที่ซับซ้อนได้ดี	3. มีต้นทุนการผลิตสูงกว่า
4. สามารถดัดแปลงรูปร่างและประโยชน์ใช้สอยได้มากมาย	4. ในบางขั้นตอนการผลิตต้องใช้ช่างผู้ชำนาญใช้การในการผลิต

2.5.2 ชนิดของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์

ชนิดของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ มีหลายชนิด เช่น

- ชนิดสำเร็จรูป
- ชนิดถอดประกอบได้
- ชนิดพับ
- ชนิดซ้อน
- ฯลฯ

แต่เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานีรถไฟ เป็นของสาธารณะ ต้องการความทนทานและไม่มีการเคลื่อนย้ายบ่อย ทำให้ไม่ต้องอาศัยการพับหรือซ้อนเพื่อการนำพา การเก็บ ดังนั้น โครงสร้างที่นำมาพิจารณา จึงประกอบด้วย

1. แบบสำเร็จรูป

เป็นโครงสร้างแบบตายตัว เพราะจุดต่อระหว่างโครงสร้างจะยึดติดกันแน่น ด้วยสกรู หรืออื่นๆ ให้มีโครงสร้างที่ติดแน่นไม่มีการถอด หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างอีก

2. แบบถอดประกอบ

คือ โครงสร้างที่สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ได้ แต่เมื่อนำมาประกอบกันแล้ว จนเป็นโครงสร้างที่ตายตัว ไม่มีส่วนใดที่สามารถพับหรือเคลื่อนที่ได้

2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุประกอบหลัก และกรรมวิธีการผลิต

จากการศึกษาถึงเอกลักษณ์ของ BTS ทำให้ทราบถึงความต้องการของรูปแบบที่มีความทันสมัย วัสดุที่นำมาใช้จึงนำสมัยตามไปด้วย โดยวัสดุหลักในส่วนของโครงสร้างจะเป็นโลหะ ซึ่งในการเลือกใช้จะพิจารณาถึงความต้องการของเฟอร์นิเจอร์ สถานการณ์ด้วย เช่น ความแข็งแรง ทนทาน และการบำรุงรักษา

สรุปคุณสมบัติของวัสดุที่ต้องการ

- มีความทันสมัย
- ความแข็งแรงทนทาน
- มีความยืดหยุ่นตัวได้ดี

จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัสดุเพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการนำมาพิจารณาด้วย

1. STAINLESS STEEL

Stainless steel เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous Metal ซึ่งมี ส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย Stainless Steel มีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของ Stainless steel จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของ Stainless Steel ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็น Stainless Steel ได้แก่

นิกเกิล (Nickel) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะที่ตัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

แมงกานีส (Manganese) ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงให้สูง

วานาเดียม (Vanadium) จะเพิ่มความเหนียวให้กับ Stainless Steel

โมลิบดีนัมและโคลัมเบีย (Molybdenum and Columbium) จะต้องทานการกัดกร่อน

ไทเทเนียม (Titanium) และแมกนีเซียม (Magnesium) จะทำให้น้ำหนักเบา

Stainless Steel มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (Fe) , นิกเกิล (Ni) และโครเมียม (Cr)

Stainless Steel แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทตามชนิดของ โครงสร้างซึ่งได้แก่

เอ็กสตรีนเป็นเอ็กสตรีนที่สังเคราะห์ขึ้นโดยการเชื่อมที่เอ็กสตรีนเป็นอิมพัลส์ให้เข้ามาเป็นประโยชน์ด้านการค้า

แก้วไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Austenitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18 % นิกเกิล 8% และธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4 % ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า Chrome-Niell ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. Martensitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5-17 % และมีส่วนผสมของคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2 %

3. Ferritic Stainless Steel ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2 % Stainless Steel ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติและเหนียวมาก

Stainless Steel เป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีและเสียค่านำมาบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่น ๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก Stainless Steel ให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น เหล็กสแตนเลสเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิตด้านทุนการใช้เหล็กสแตนเลสเป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้น จะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา ด้านทุนในการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานประณีต พิถีพิถัน หรือมีลักษณะต่างๆ หรือมีการออกแบบเป็นมาตรฐาน ดังนั้นโครงการสร้างของการออกแบบที่ทำการผลิตด้วยเหล็กสแตนเลส จึงมีราคาต้นทุนที่ค่อนข้างสูงคำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำด้วยเหล็กสแตนเลสได้ อย่างประหยัดลงได้

1. การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่อง ควรออกแบบให้มีลักษณะสามารถทำการผลิตได้โดยการใช้เทคนิคง่าย ๆ ทำการขึ้นรูปได้โดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบงานที่มีลักษณะโค้งไปมาในระยะสั้น ๆ หรือ Jogs ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

2. การใช้วัสดุให้มีขนาดประหยัดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่นเหล็กสแตนเลส ได้พบว่า มีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่าแผ่นอลูมิเนียมถึง 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัติในการใช้ลดขนาดของวัสดุลงได้

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือโดยการใช้ลักษณะโครงสร้างวัสดุให้เป็นประโยชน์ หรือได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้

5. ในกรณีใดที่สามารถทำได้ ควรออกแบบให้ชิ้นงานนั้นสามารถใช้กับชิ้นส่วนหรือวัสดุที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดแล้ว เพราะการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องสั่งทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เมื่อการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กสแตนเลสสามารถทำการเชื่อมได้และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่น ๆ หลายชนิดที่บริเวณชั้นตอนของงานเหล็กสแตนเลสสามารถทำการผสมให้เกิดความกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้ เมื่อทำการขัดหรือแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิขึ้นเพียงเล็กน้อยและถ้าหากทำการตกแต่งจะช่วยลดร่องรอยสิ่งตำหนิให้ลดลงหรือหมดไปได้

เมื่อใช้ตัวยึด (Fasteners) ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยเหล็กสแตนเลส การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อน ทำให้เกิดผลเสียหายแต่ของที่ทำการติดตั้งนั้นได้ ตัวยึดที่ทำการเจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดกัน จะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อมิให้มีการบิดเบี้ยวเกิดขึ้นในชิ้นงานเพื่อทำการขัดตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นจะต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีขนาดหนามากขึ้น

วิธีอื่น ๆ ที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนิขึ้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเสริมความแข็งแรงไว้ภายในตัวน็อต และใช้ Hat Channel ไว้ข้างในของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้ในกรณีหลังให้ใช้ น็อตยึดเข้ากับ Hat Channel เพื่อให้แข็งแรงดึงของตัวน็อตกระจายไปทั่วบริเวณของผิวโลหะเหล็กสแตนเลสประหยัด สำหรับงานทั่วไป

แบบ 302 เป็นเหล็กสแตนเลสซึ่งมีส่วนผสมสำคัญคือ โครเมียมกับนิกเกิล มีโครงสร้างแบบ Austenitic เหมาะสำหรับใช้งานได้กว้างขวาง เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรมทั่วไป มีจำหน่ายทั่วไปในรูปร่างต่างกัน เหล็กสแตนเลสแบบนี้ทำการขึ้นรูปได้ง่าย ทำการผลิต

แบบ 301 บางครั้งจะแนะนำให้นำไปใช้แทนแบบ 302 เนื่องจากมีคุณสมบัติเกี่ยวกับการแข็งแรงจากการผลิต

แบบ 304 แบบนี้แนะนำใช้แทนแบบ 302 มีการประกอบเข้ากับงานชิ้นใหญ่ และต้องการใช้การเชื่อมมาก

แบบ 316 เป็นแบบที่มีการต้านทานต่อการกัดกร่อนลมได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304 และแนะนำให้ใช้สำหรับในที่ที่มีการสัมผัสกับคลอรีนมาก ๆ เช่นไว้ในบริเวณที่ก่อสร้างแถบชายทะเล ย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง และในเมืองที่ใช้เกลือควบคุมหิมะและน้ำแข็ง

แบบ 400 แบบนี้มีความต้านทานในการกัดกร่อนได้น้อยกว่าแบบ 302 แนะนำให้ใช้ในงานสถาปัตยกรรมส่วนนอก

ลักษณะโดยทั่วไป

มีความแข็งแรงทนทานมาก

ไม่ผุกร่อนจากสนิม

อายุการใช้งานยาวนานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
 ไม่วาร์ณิดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโครงความหนาเท่ากันจะพืดขึ้นรูปยากกว่าเล็กน้อย
 ตกแต่งผิวนิยมใช้ผิววัสดุ
 ราคาแพงกว่า
 มีคุณสมบัตินำความร้อน
 การเชื่อมเชื่อมต้อจะทำให้ผิวงานเสีย
 พื้นผิวเป็นมันไม่ดูดซึมน้ำ
 ใช้กับงานที่ต้องการความสวยงามได้ดี

2. อลูมิเนียม (Aluminium)

อลูมิเนียมเป็นแผ่นโลหะแผ่นเปลือยประเภท Non Ferrous Metal โดยปกติเป็นแผ่นอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100% แต่จะเป็นอลูมิเนียมผสมโลหะหรือธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย เพื่อให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการดีขึ้น อลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมาก ในลักษณะเป็นแผ่นจะไม่ค่อยพบใช้งานบ่อยนัก

อลูมิเนียมแผ่นจะมีส่วนผสมของทองแดง ซิลิกอน เหล็ก และแมกนีสิียม หรืออลูมิเนียมผสมแมกนีสิียม แมกนีเซียมและโคโรเนียม อย่างไรก็ตามอลูมิเนียมผสมทุกชนิดจะต้องมีอลูมิเนียมผสมอยู่ไม่น้อยกว่า 50 %

อลูมิเนียมมีคุณสมบัติแตกต่างกันและมีค่าความแข็งแรงที่แตกต่างกันออกไปอีกประมาณ 40 เกรด ตามแต่จะเลือกใช้ ในทางการค้าจะนิยมเรียกความแตกต่างกันทางคุณสมบัติเป็นตัวอักษร

- คือ อลูมิเนียมอ่อน ใช้งานได้ดีเหมือนแผ่นสังกะสี
- H คือ อลูมิเนียมแข็ง บางชนิดดัดโค้งได้ บางชนิดไม่ได้
- T คือ อลูมิเนียมที่ใช้งานเกี่ยวกับความร้อน

อลูมิเนียมที่นิยมใช้คือ H 14 เพราะโค้งได้และขึ้นรูปได้ดี

อลูมิเนียมมีการสังเกตได้ง่ายคือ สีขาว น้ำหนักเบา เชื่อมได้ดีด้วยใช้น้ำประสานชนิดพิเศษ และบัดกรีได้ แต่ขึ้นอยู่กับน้ำประสานและความร้อนของหัวแร้ง

อลูมิเนียมเป็นโลหะผิวมันและทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศปกติไม่แข็งแรงทนทานเท่าที่ควร

ไม่ผูกก่อนจากสนิม

มีน้ำหนักเบาประมาณ 1/3 เท่าของเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อายุการใช้งานพอประมาณ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศปกติ
 เกิดรอยขีดข่วนได้ง่ายมาก ต้องมีการชุบผิว
 ราคาถูกกว่าสแตนเลส แต่แพงกว่าเหล็ก
 มีคุณสมบัตินำความร้อน
 พื้นผิวเป็นมันวาวมาก
 ไม่มีคุณสมบัติในการรับน้ำหนัก มีการแอ่นตัว

3. เหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 °C เท่ากับ 7.78 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 °C และจะเดือดเป็นไอที่ 2450 °C ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลลอรี่กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 760 °C แม่เหล็กจะดูไม่ติด แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติต้านทานการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา มีคุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งแรงสูงมาก จนเปราะแตกง่ายและเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษ จะมีความเหนียว สามารถรับแรงได้สูง

2. เหล็กอ่อน สามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้า มี 3 ชนิดคือ

3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์

3.2 เหล็กกล้าปัด ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

3.3 เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดกลึง ตะปอ เหล็กสกัด ฯลฯ

3.4 เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งแรงมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็กเช่น ผสมไมคาร์บอน

เหล็กแผ่นจัดอยู่ในพวกโลหะแผ่น ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

เหล็กอบสังกะสี เป็นเหล็กแผ่นที่นำสังกะสีซึ่งทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก มาเคลือบบนแผ่นเหล็ก ช่วยให้เหล็กมีการใช้งานที่ยาวนาน หากสังกะสีซึ่งทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอบสังกะสี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้าคุณภาพดีจะสามารถตัดโค้งงอ และพับให้เกิดความแข็งแรงได้ โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะออกจากผิวเหล็กได้ง่าย

คาร์บอน ทำให้แข็งแรง

นิเกิล ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน

โครเมียม ช่วยป้องกันสนิม

แมงกานีส ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก สึกหรือ

ทังสเตน ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิ

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/169 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/324 นิ้ว หนา 1.2 - 2.4 เมตร
3. เหล็กกลวง 1/44 1/2 นิ้ว
4. เหล็กกลมกลวง 1/26 นิ้ว
5. เหล็กพืดหนา 1/2 1/4 นิ้ว กว้าง 1/44 นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กตัวยู

ขนาดของเหล็กแผ่นตามมาตรฐานอเมริกา มีดังนี้ คือ

30 x 96 นิ้ว	36 x 96 นิ้ว
30 x 120 นิ้ว	36 x 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมนำมาใช้งานมาก คือ 36 x 96 นิ้ว

เหล็กในรูปของเหล็กแผ่นโลหะเปลือยไม่ค่อยนิยมใช้งานมากนัก เพราะเกิดสนิมได้

ง่ายการกร่อนได้เร็ว เหล็กชนิดนี้จึงต้องใช้งานที่พ่นสีเท่านั้น

ลักษณะทางกายภาพ

จุดหลอมตัว

ความหนาแน่น 7.86 กรัม/ซม.³

ทนต่อแรงดึง ชนิดธรรมดา .10 28.50 กก./ซม.³

เหนียว .12 28.52 กก./ซม.³

เหนียวมาก .13 28.40 กก./ซม.³

เหนียวมาก .14 28.38 กก./ซม.³

ทนแรงกระทบตีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะท่อ

โลหะท่อนั้นโดยปกติแล้วจะทำมาจากเหล็กแผ่นแล้วก็เชื่อมต่อแนวยาวตลอดซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วงความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นก็เหมือนกับเหล็กแผ่น เพียงแต่จะแตกต่างกันตรงที่ความแข็งแรง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรง เช่นไร

การเปรียบเทียบผลดี และผลเสียของท่อโลหะกลม และท่อโลหะเหลี่ยม

ท่อโลหะกลมกลวง

- ผลดี
1. ตัดโค้งได้ง่าย
 2. เชื่อมน้อยจุดกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับท่อโลหะสี่เหลี่ยมกลวง
 3. เทียบราคาจะถูกกว่าท่อสี่เหลี่ยม เพราะน้ำหนักเบากว่า
 4. ท่อโลหะกลมกลวงไม่มีแฉกเมื่อไปสัมผัสถูก

- ผลเสีย
1. เนื้อที่ในการสัมผัสของท่อเหล็กกลม 2 ท่อน มีน้อยหรือมีเพียงจุดเดียวทำให้เกิดแรงบิดได้
 2. เมื่อถูกกระแทกจะทำให้บุบได้ง่าย เพราะไม่มีสันรองรับ
 3. การเจาะตำแหน่งต่างๆ บน ท่อ กลมนั้นจะทำให้แม่นยำกว่าและจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

ท่อโลหะเหลี่ยมกลวง

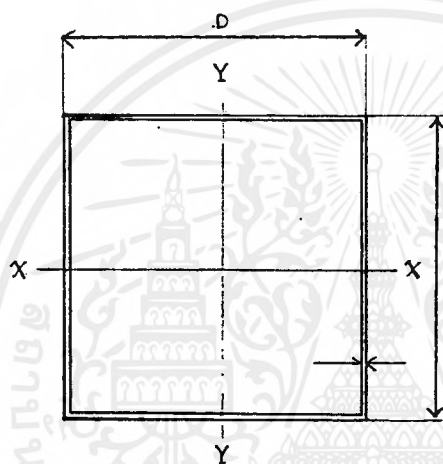
- ผลดี
1. เนื้อที่ในการสัมผัสระหว่างท่อมียากกว่าท่อกลม ทำให้ไม่เกิดแรงบิด
 2. ผลิตออกมาในลักษณะที่แข็งแรงและใช้ท่อนเหล็กจำนวนน้อยกว่าท่อเหล็กกลมกลวง จึงสามารถลดต้นทุนการผลิตได้
 3. การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร

- ผลเสีย
1. ไม่สามารถตัดโค้งงอได้อย่างสะดวก อาจทำให้เกิดเป็นรอยยับย่นตามผิวของด้านที่อยู่มุมในของการตัด แลดูไม่สวยงาม
 2. เชื่อมมากจุดกว่าถ้าเปรียบเทียบกับท่อโลหะกลมกลวง
 3. เทียบราคาจะแพงกว่าโลหะกลมกลวงจากเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว กับท่อสี่เหลี่ยมขนาด 1' x 1' ในความหนาที่เท่ากันเพราะมีน้ำหนักมากกว่า

ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

1. ขนาดของท่อโลหะกลม ที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 7/8 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 3 นิ้ว
2. ขนาดของท่อโลหะเหล็มนั้นก็มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ
 - 2.1 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 - 2.2 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

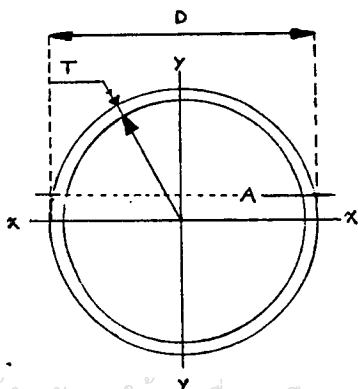
ตารางที่แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส



ขนาด (Dx d) มม.	ความหนา (t) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (a) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.12	1.433
38x38	1.6	1.78	2.264
50x50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60x60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75x75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90x90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100x100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125x125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.148

ขนาด (DxT) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.75	2.232
	2.6	2.44	3.102
60x30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75x45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90x45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100x50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125x40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125x75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150x80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150x100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200x100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

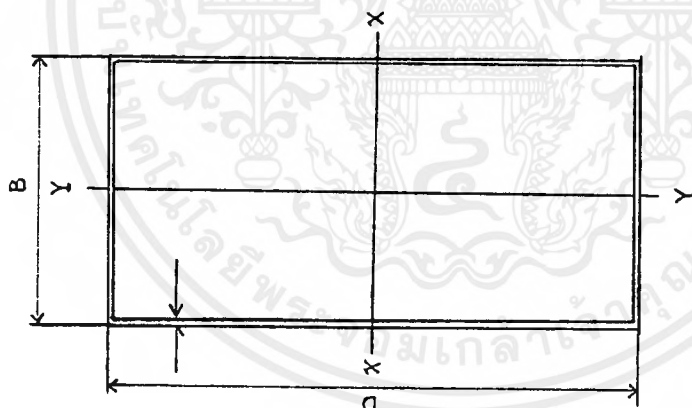
ตารางที่ ๑ แสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กกลมกลวง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด (pxp) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.มม.
150x150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175x175	6.0	25.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200x200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250x250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300x300	6.0	54.66	69.633

ตารางที่แสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลางสี่เหลี่ยมผืนผ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.70	8.62
100	144.8	3.5	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00

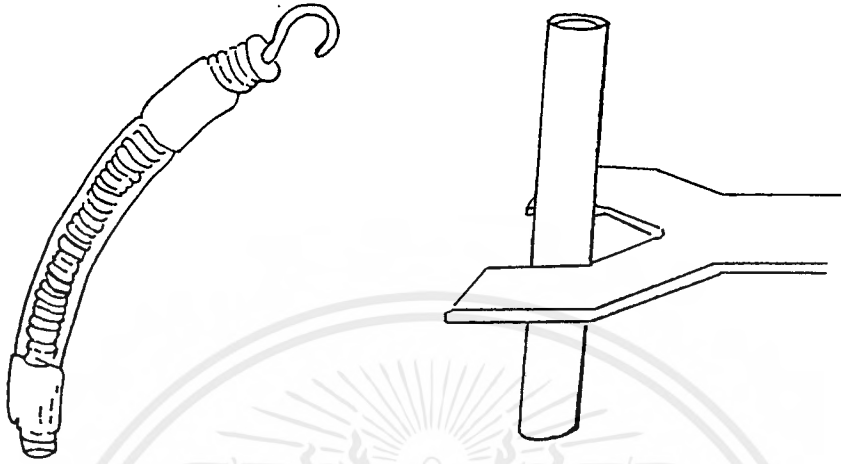
การตัดโค้งงอท่อโลหะ

การตัดโค้งงอท่อ คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงาน โดยที่ไม่เกิดเศษโลหะขึ้น วัสดุทุกชิ้นที่ยึดตัวได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้โดยการดัดงอ ความยึดตัวจะสูงขึ้น ถ้า ส่วนผสมคาร์บอนยิ่งน้อยลง เหล็กที่มีส่วนผสมคาร์บอนสูง จะมีความยึดตัวน้อย

ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 10 มม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดใส่ก่อน ดัดท่อที่ทำขึ้นโดยการตียึด และถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาตัด มักใช้ขดลวดสปริงสอด เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยดัด ขดลวดสปริงที่ใช้พันด้วย ลวดซึ่งหนา 1-41.5 มม. ขนาดของขดลวดต้องให้พอเหมาะกับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ภายในท่อ ก่อนบรรจุลวดเข้าภายในท่อ ต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อนหลังการดัดขด ลวดสปริง จะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อตะกั่ว หรือท่ออลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 40 มม. สามารถตัดได้ตามขนาดความหนาของผนังท่อในสภาพที่เย็น โดยใช้ฆดลวดสปริงช่วยจะไม่เกิดรอยยับตรงผิวท่อ

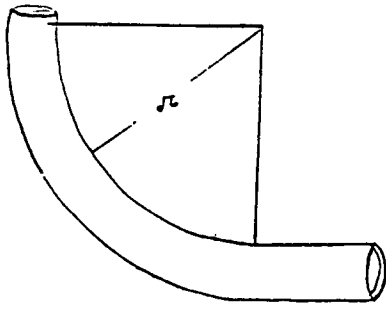


ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 15 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายก่อนตัดทรายที่ใช้ต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ขณะบรรจุทรายต้องใช้ไม้จิ้มหรือด้ามค้อนเคาะตรงผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงภายในท่อ การเคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงถอดปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการบิดปลายท่อเข้าหากัน โดยการเชื่อมหรือใช้ฝาเกลียวปิดสำหรับข้อแก๊ส ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากถูกตัดในสภาพที่พร้อม

ถ้าใช้ทรายเปียกชื้นบรรจุ เวลาเผาเกิดความร้อนภายในท่อเกิดความร้อน ความดันของไอน้ำ อาจสูงพอที่จะดันเอาฝาที่ปิดอยู่กระเด็นไปถูกผู้อื่นได้รับอันตราย สำหรับที่มีผนังบางที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลือง อลูมิเนียมก่อนตัดจะถูกเผาไฟให้อ่อนตัวซะก่อน ส่วนในของท่อจะถูกทำความสะอาด และบรรจุด้วยโคโลไฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1 - 2 % จะทำให้เกิดความเหนียวขึ้นขึ้น ตรงปลายท่อต้องปิดเช่นเดียวกับการบรรจุด้วยทราย

ท่อที่บรรจุด้วยโคโลไฟเนียม ต้องตัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากตัดผนังภายในท่อ จะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย เพื่อให้โคโลไฟเนียมไหลออก ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อจะถูกล้างออกด้วยน้ำมันเบนซิน ในการตัดท่อโดยใช้บรรจุด้วยโคโลไฟเนียมจะได้รอยตัดที่สะอาดเรียบร้อย (โคโลไฟเนียม คือ ซันเสน ซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน)

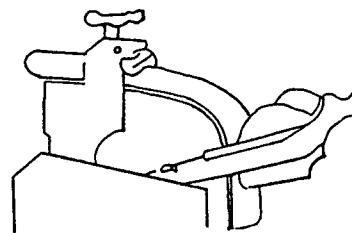
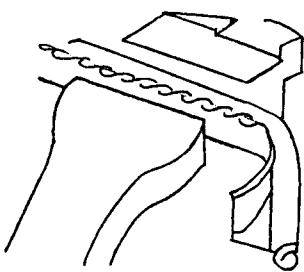
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางข้างล่างนี้จะกำหนดรัศมีของโค้งที่เล็กที่สุดที่จะใช้ได้ในการตัดท่อ สำหรับท่อ ที่ผนังบางกว่า 1 มม. ต้องใช้ค่าถัดไปค่าที่ บอกไว้ในตารางจะบอกถึงรัศมีส่วนโค้งภายในท่อ

เส้นผ่าศูนย์กลาง ของท่อ (มม.)	รัศมีส่วนโค้งภายในท่อ (มม.)				
	เหล็ก	ทองแดง	ทองเหลือง	อลูมิเนียม	โลหะผสม
6	5	5	15	10	15
8	10	10	15	15	20
10	10	10	15	20	25
12	10	10	20	20	35
14	15	15	20	25	30
15	15	15	20	30	35
16	15	15	20	30	340
18	15	15	25	35	50
20	15	15	25	40	100
22	20	20	30	45	70
25	20	20	35	60	80
30	30	30	40	75	110
35	40	40	50	90	135
40	40	40	50	105	160

รัศมีขอบโค้ง สำหรับท่อที่ได้จากการดึงยืด



การตกแต่วิว

เนื่องจากเหล็ก โดยปกติแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อน ในสภาพอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องป้องกันเพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อเหล็ก ประกอบกับเพื่อให้เกิดความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมทั่วไป ได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า (ELECTRO PLATING)
2. การพ่นหรือทาสี (SPRAY & PAINT)
3. การเคลือบด้วยความร้อน แบ่งเป็น
 - 3.1 อบเคลือบด้วยสีผง
 - 3.2 อบเคลือบด้วย
4. การอบชุบพลาสติก (PLASTIC COATING)

กรรมวิธีตกแต่นั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน โดยมากแล้ว ในงานเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้วิธีการพ่นสี (ACRYLIC LACQUER SPRAY) และการอบเคลือบด้วยสีผง วิธีหลังนี้นับว่าให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการใช้งานทนต่อการกระแทก ทนต่อการขีดข่วน ไม่แตกกร่อน แต่ราคาใช้จ่ายค่อนข้างสูง

สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ นั้น มักจะใช้กับงานบางประเภทที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะ ส่วนมากจะมีต้นกำเนิดสืบเนื่องจากการหล่อหลอมหรือการถลุงสินแร่ แล้วหลงในแบบโลหะหรือแกรไฟต์ที่มีขนาด และรูปร่างตามต้องการ ซึ่งเราเรียกว่า โลหะแท่ง เพื่อที่จะนำไปแปรรูปในขั้นต่อไป

กรรมวิธีการผลิตขั้นต้นที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุมีดังนี้

1. การหล่อ หมายถึง การนำวัสดุมาหล่อหลอม ให้เป็นของเหลวโดยใช้ความร้อนแล้วเทลงในแบบหรือใช้วิธีการอัด เพื่อจะได้ชิ้นงานตามแบบที่ต้องการ
2. การตี หมายถึง การนำวัสดุมาแปรรูปร่างให้ได้ตามแบบ ที่ต้องการโดยการตี เช่น ช่างตีเหล็ก ตีเหล็กจากเส้นกลมให้แบบ หรือการให้ความร้อนแก่วัสดุอยู่ในสภาวะกึ่งละลายแล้วมาตีอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. การอัดขึ้นรูป หมายถึง กรรมวิธีการอัดโลหะ ซึ่งอยู่ในสภาวะกึ่งละลายให้ไหลผ่านแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำได้ชิ้นงานที่มีรูปร่างหน้าตัดเหมือนกันตลอดหลักการคล้ายๆ กับ การบีบยาสีฟันออกจากหลอดนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การม้วน หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงาน โดยวิธีการม้วน เช่น การม้วนโลหะแผ่นเป็นรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น
5. การดึงขึ้นรูป หมายถึง กรรมวิธีการดึงวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ยืดออกจากเดิมในลักษณะความยาวเพิ่มขึ้นแต่ขนาดชิ้นงานจะเล็กลง เช่น การทำผลิตลวด เป็นต้น
6. การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ หมายถึง การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ทราย โดยใช้แรงกระแทกให้ได้รูปร่างและขนาดตามแบบ เช่น การทำแบบแม่พิมพ์ ทราย เป็นต้น
7. การบิด หมายถึง กรรมวิธีที่ทำผิวชิ้นงานให้เรียบโดยวิธีการบิด เช่น การบิดหน้าวาล์วไอดี ไอเสีย เป็นต้น การบิดนี้จะประกอบด้วยแรงกดและแรงหมุน
8. การเจาะอัดขึ้นรูป หมายถึง กรรมวิธีการผลิตท่อไม่มีตะเข็บแห่งเหล็กถูกใส่เข้าไประหว่างลูกกลิ้งสองลูก ซึ่งเป็นรูปกรวยอยู่ในทิศทางเดียวกันขณะลูกกลิ้งหมุนอยู่จะมีแกนเจาะสำหรับเจาะชิ้นงานเพื่อให้เกิดรู เช่น การผลิตท่อ
9. การตีหรือการอัด หมายถึง การแปรรูปชิ้นงานโดยการตีหรืออัดกระแทกเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์ เช่น การผลิตสลัก หมุดน้ำ เป็นต้น
10. การตัด หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการตัดอาจจะตัดชิ้นงานที่อยู่ในสภาพพร้อมหรือเย็น ความยากง่ายในการตัดขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุขนาดความหนาและรัศมี เช่น การตัดเหล็กจากตัวถู เป็นต้น
11. การตัด หมายถึง กรรมวิธีการตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ เช่น การตัดโลหะแผ่น เป็นต้น
12. การหมุนขึ้นรูป หมายถึง กรรมวิธีการหมุนขึ้นรูป งานที่จะทำต้องเป็นโลหะแผ่นและต้องผ่านการขึ้นรูปมาก่อน เช่น รูปถ้วย แต่ปากของถ้วยไม่โค้งงอเราสามารถนำมาทำการ Spinning ให้ปากถ้วยโค้งงอได้ โดยใช้เครื่อง Spinning Machine
13. การตัดขึ้นรูป หมายถึง การตัดหรืออัดวัสดุชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาด และรูปร่างตามแบบแม่พิมพ์ เช่น การผลิตลอนสังกะสีมุงหลังคา เป็นต้น
14. การรีดม้วนขึ้นรูป หมายถึง การรีดม้วนขึ้นรูปวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ได้รูปร่างตามแบบโดยใช้ลูกกลิ้ง เช่น การผลิตท่อแป๊บ เป็นต้น
15. การตัดด้วยหัวทอแก๊ส หมายถึง การตัดวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ได้รูปร่าง และขนาดตามที่ต้องการ โดยการตัดหัวตัดแก๊ส เช่น การตัดเหล็กแผ่นหนาด้วยแก๊สอะเซทิลีน
16. การใช้พลังอัดขึ้นรูป หมายถึง การขึ้นรูปวัสดุชิ้นงานให้ได้ขนาดและรูปร่างตามแบบที่ต้องการ โดยการใช้พลังงานของน้ำหรือแก๊สอัดขึ้นรูป เช่น การผลิตปลอกกระสุนปืน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. การใช้กระแสไฟฟ้าและไฮดรอลิกขึ้นรูป หมายถึง การกัดโลหะโดยวิธีการใช้กระแสไฟฟ้าเป็นตัวอาร์คพร้อมกับมีตัวไฮดรอลิก เป็นต้น อัดแบบเข้ากับชิ้นงานให้ได้ตามแบบที่ต้องการ

18. การใช้อำนาจแม่เหล็กขึ้นรูป หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างวัสดุชิ้นงานให้ได้ตามต้องการโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก

19. การเคลือบผิวชิ้นงานโดยใช้กระแสไฟฟ้า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงผิวชิ้นงานโดยใช้กระแสไฟฟ้า ความหนาของผิวชิ้นงานจะเพิ่มขึ้น และสามารถควบคุมขนาดหนาได้

20. การขึ้นรูปโดยใช้ผงโลหะ หมายถึง การใช้ผงโลหะมาเทลงแบบแม่พิมพ์แล้วใช้แรงอัดสูงเพื่อให้ผงโลหะเกิดความร้อนหลอมละลายติดกัน ซึ่งจะได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์

21. แบบแม่พิมพ์พลาสติก หมายถึง กรรมวิธีที่ใช้ความร้อนและแรงกด หรืออัดขึ้นรูปวัสดุชิ้นงานเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์

การผลิตขึ้นต้นนี้ วัสดุจะถูกนำมาแปรรูปเป็นลักษณะต่างๆ ให้มีขนาดและรูปร่างเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ทางการค้า กรรมวิธีการขั้นนี้เป็นการเตรียมวัสดุชิ้นงานเพื่อผลิตในขั้นต่อไปเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหล่อ การรีด เหล็กเส้น การดึง เป็นต้น ซึ่งผลิตผลที่ได้จะไม่นำไปใช้งานโดยตรงโดยมากจะต้องผ่านกรรมวิธีขั้นตอนต่อไปอีกแล้วจึงจะนำไปใช้งาน ดังนั้น กรรมวิธีการผลิตบางอย่างจึงไม่ต้องคำนึงถึงขนาดและความเรียบร้อยของผิวชิ้นมากนัก

กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อหรือประสานชิ้นงานเข้าด้วยกัน

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประกอบเข้าด้วยกันตั้งแต่สองชิ้นหรือมากกว่าโดยปกติการยึดติดกันนั้นสามารถใช้กรรมวิธีการต่างๆ ได้ดังนี้

1. เชื่อม เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยการให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานจนหลอมละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม นอกจากนี้อาจใช้แรงอัดเข้าช่วย

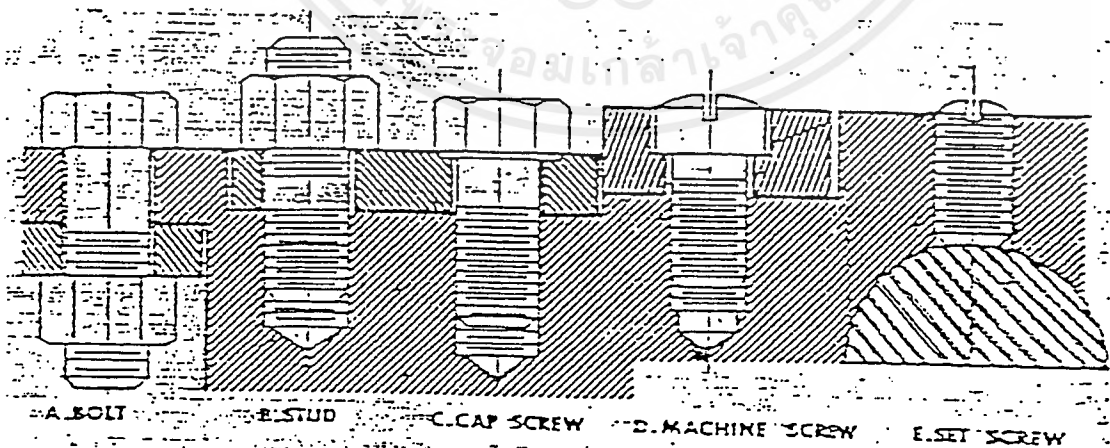
กรรมวิธีการประกอบสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการทางกลพื้นฐาน คือ

1. การยึดเหนี่ยว การประกอบชิ้นส่วนที่ประเภทของวัสดุนั้นต่างกัน เช่น การใช้กาว หรือการบัดกรี เป็นต้น
2. การประกอบแบบชิ้นส่วนยึดติดกัน เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดติดกันอย่างแน่นอนซึ่งชิ้นส่วนจะหลอมละลายยึดติดกัน เช่น การเชื่อม เป็นต้น
3. การยึดเหนี่ยวทางกล เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดชิ้นส่วนติดกันโดยที่ชิ้นงานนั้น อาจจะทำจากวัสดุประเภทเดียวกันหรือต่างกันได้ เช่น การย้ำหมุด การใช้สลักเกลียว เป็นต้น

การใช้สลักเกลียวยึดชิ้นส่วนนั้นมีวัตถุประสงค์หลัก 3 อย่างคือ

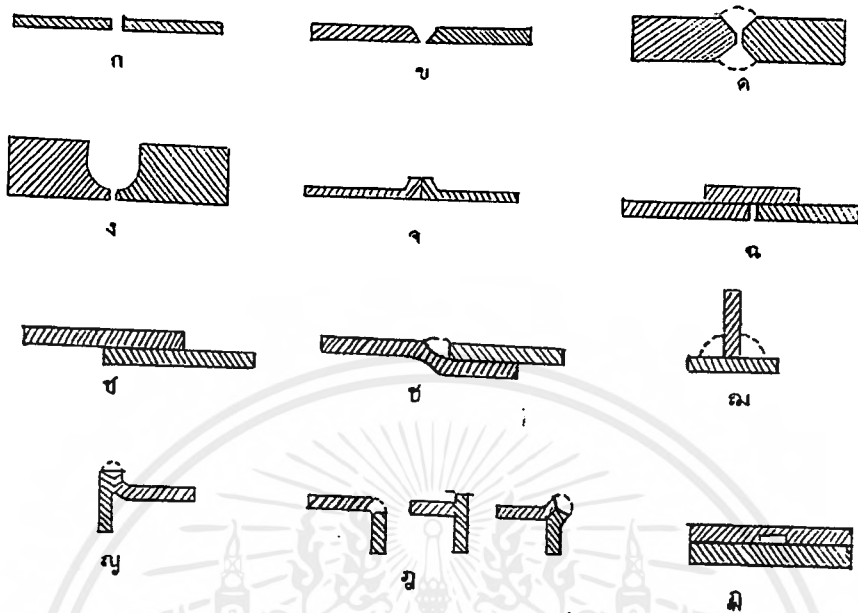
1. ชิ้นส่วนที่สามารถถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนได้
2. ชิ้นส่วนที่ต้องการปรับระดับได้
3. สำหรับการทำงานของชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการประกอบชิ้นส่วนที่ใช้กันในวงการอุตสาหกรรมนั้น มีหลายวิธีการ ซึ่งการเลือกใช้วิธีการใดๆ นั้นต้องเลือกพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม เช่น ความแข็งแรงประเภทของวัสดุ กรรมวิธีการประกอบและราคา เป็นต้น การที่นำชิ้นงานส่วนต่างๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์สำเร็จสมบูรณ์แบบในขั้นตอนของการประกอบ ได้แก่ สลักเกลียว การย้ำหมุด การเชื่อม การบัดกรีอ่อน การใช้แหวนล็อก และอื่นๆ เป็นต้น



ชนิดต่างๆ ของสลักเกลียวที่นำไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงการต่อชิ้นงานก่อนทำการเชื่อม

2. การบัดกรีอ่อน เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานที่ต่ำกว่า 700 องศาฟาเรนไฮต์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่าวัสดุชิ้นงาน เช่น การบัดกรี ตะกั่ว เป็นต้น

3. การบัดกรีแข็ง เป็นกรรมวิธีต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่ชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ไม่ถึงวัสดุชิ้นงานนั้นหลอมละลายแล้วเติมลวดเชื่อมลงไปวัสดุที่เติมลงไปนั้นจะไหลเข้าไปในช่องของรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกัน บางครั้งเราเรียกว่า การเป่าแล่น

4. การใช้แรงอัดฝังยึดติดกัน เป็นกรรมวิธีการยึดติดกันโดยทำให้วัสดุเป็นผงก่อนแล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจจะใช้ความร้อนหรือไม่ก็ได้หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุนั้นๆ

5. การอัดยึด เป็นกรรมวิธีการอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมพลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวร หรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้

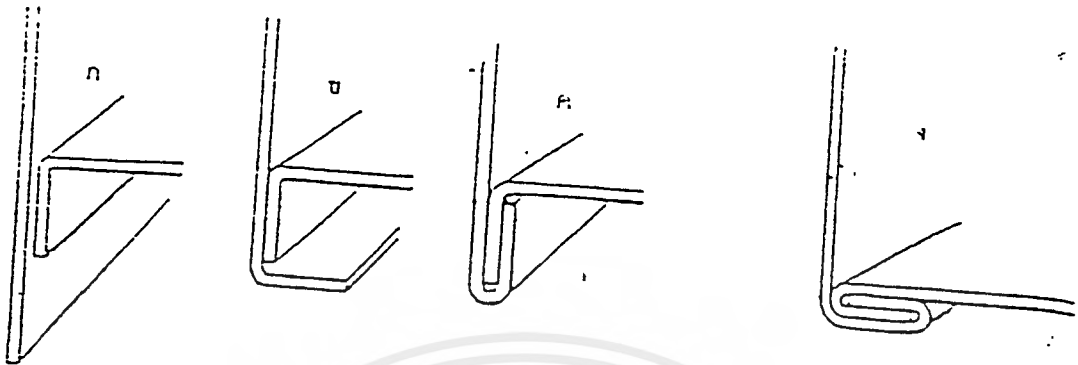
6. การย้ำหมุด เป็นกรรมวิธีการทำให้วัสดุชิ้นงานยึดติดกันโดยวิธีการย้ำหมุด

7. การใช้สลักเกลียวยึด เป็นกรรมวิธีการยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้สลักเกลียว

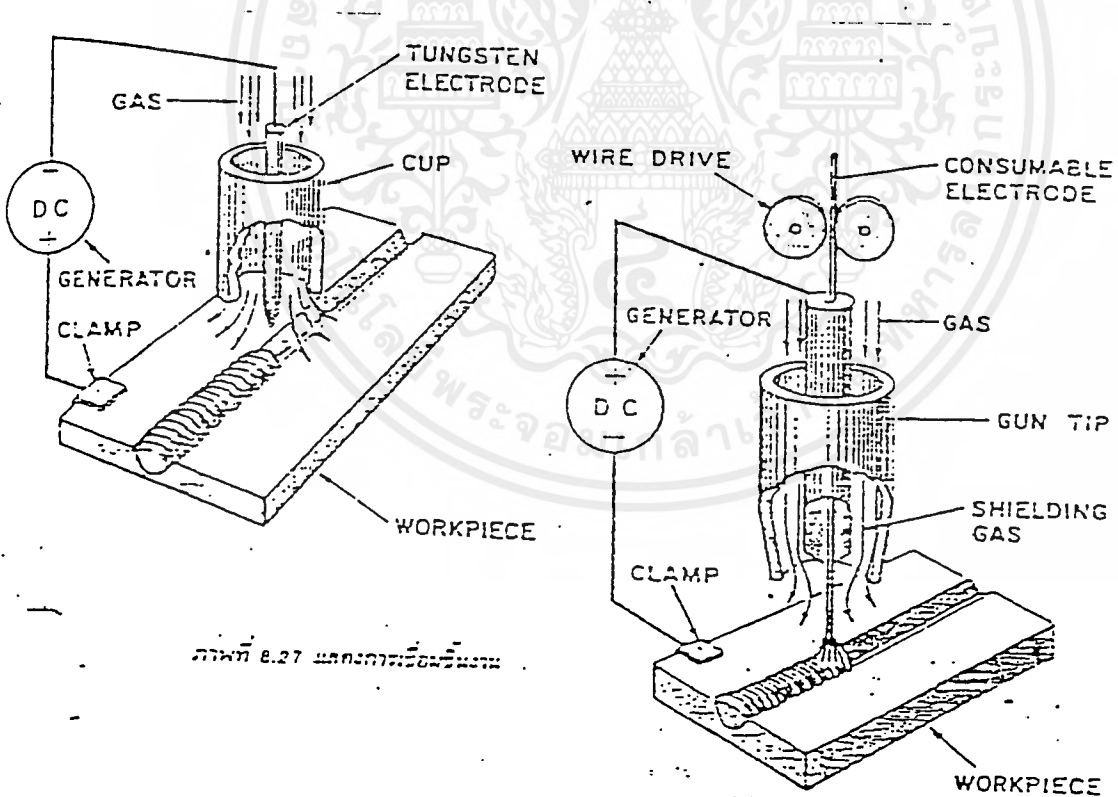
8. การใช้กาวยึดเหนี่ยว เป็นกรรมวิธีการยึด หรือต่อวัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยการใส่

กาว เช่น การสังเคราะห์ที่ใช้ภายนอกและภายใน เป็นต้น การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



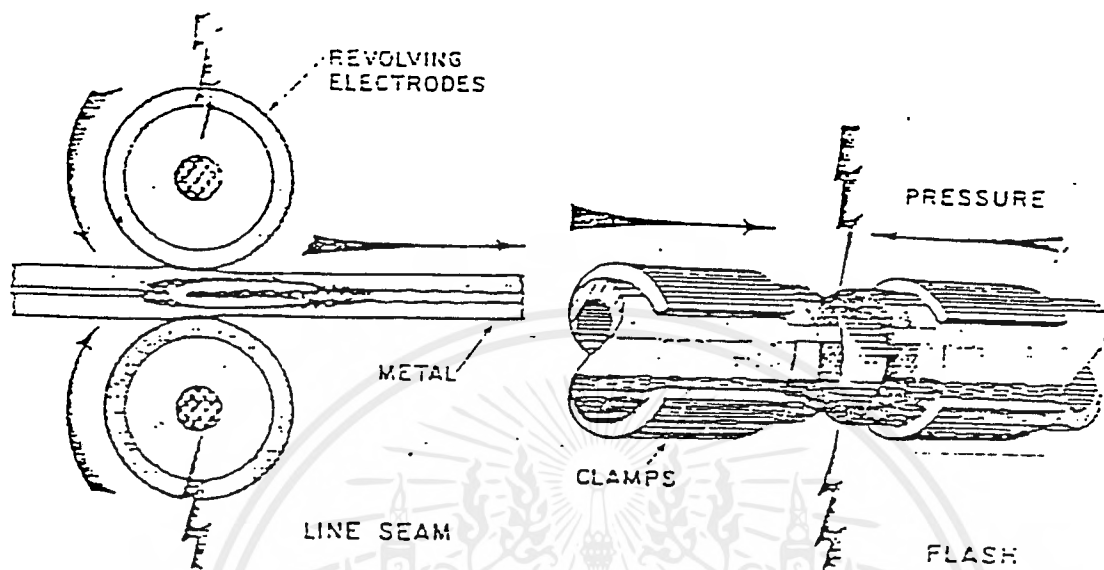
แสดงการประกอบชิ้นงานโดยวิธีการยัดตะขี้



ภาพที่ 8.27 แสดงการเชื่อมชิ้นงาน

แสดงการเชื่อมชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงการรีดเชื่อมตะเข็บ

๑|๒|๓|๔|๕|๖|๗|๘

๑|๑|๑|๑|๑|๑|๑|๑

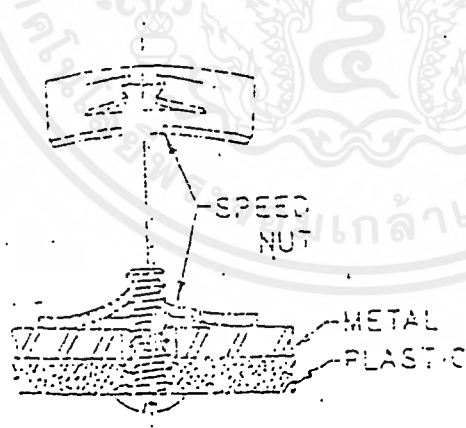
ชนิดต่างๆ ของแหวนลีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบชิ้นงานที่ทำด้วยพลาสติกทั้ง TP และ TS ใช้ตะปูเกลียวเป็นเครื่องยึด
ต่อนักออกแบบจะต้องออกแบบรูเจาะเตรียมไว้สำหรับใช้กับตะปูเกลียวการออกแบบรูเจาะนี้
สำหรับตะปูเกลียวในงานพลาสติก TP และ TS มีเทคนิคแตกต่างกันเล็กน้อย คือ ในงาน
พลาสติกจำพวก TP รูเจาะเป็นรูตรงธรรมดา มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า “Root-Dia” ของสกรู
เล็กน้อยแต่ต้องไม่โตกว่า “Major-dia” อาจจะมี Chamfer และ Taper ด้วยก็ได้ ในงาน
พลาสติกจำพวก TS รูเจาะนาร่องจะต้องมี Chamfer และ Taper และถ้าเป็นไปได้ควรทำให้
Taper มีความเอียงเท่ากับ Taper ของสกรูด้วย

คลีปตัวเมีย และสปริงคลีป

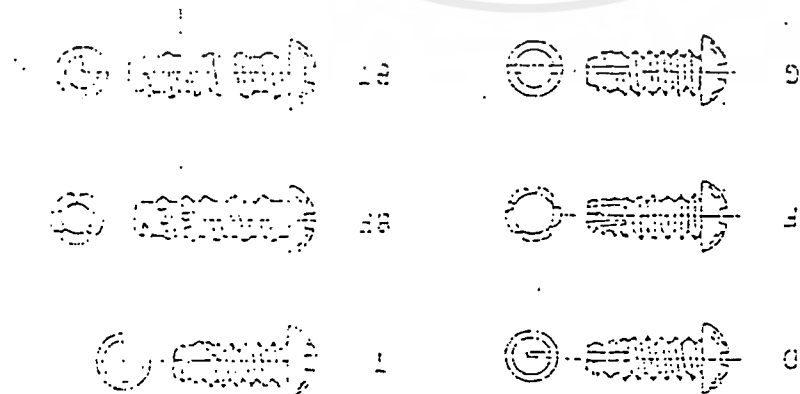
Speed Nuts คือ น็อตตัวเมียทำจากแผ่นโลหะบีบชุบแข็งมีแรงสปริงยึดหยุ่นในตัว จึง
สามารถใช้ทำหน้าที่ล็อกตัวเองบงกัการคลายเกลียวได้ดีพอสมควร น็อตชนิดนี้มีรูปร่างแตก
ต่างกันหลายชนิดแล้วแต่ความเหมาะสม และตำแหน่งที่ต้องการจะนำไปใช้งาน นักออกแบบ
อาจออกแบบรูปร่างน็อตชนิดนี้ขึ้นมาใหม่เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตำแหน่งที่ต้องการโดย
เฉพาะก็ได้ตัวอย่างของ Speed Nuts ที่พบเห็นกันโดยทั่วไปแสดงไว้ในรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับตะปูเกลียวที่ใช้ได้ดีกับพลาสติกจำพวก TS ได้แก่ ตะปูเกลียว ชนิด D, F, T, BF, G, BT สาเหตุสำคัญที่ต้องเลือกสรรลักษณะของเกลียวตะปูเกลียวให้เหมาะสมกับจำพวกของพลาสติก เนื่องจากพลาสติกจำพวก TP ทุกชนิดเป็นพลาสติกที่ “มีความจำ” คือ มันจะพยายามคืนสู่รูปเดิมภายหลังจากที่มันได้ถูกทำลายรูปร่างด้วยแรงจากภายนอก เมื่อเวลาไขสกรูลงไปในเนื้อพลาสติกจำพวก TP จนแน่นเพื่อให้สกรูหนุนจนเกิดความแน่นและตึง พลาสติกจะส่งแรงต้านทานกลับย้อนกับทิศทางหมุนของเกลียวเพราะพลาสติก TP มีความจำ มันจะพยายามคืนสู่รูปเดิมของมัน แรงต้านทานกลับนี้จะทำให้เกิดความคับแน่น และช่วยยึดสกรูให้แน่นหนาดีขึ้น แต่สำหรับพลาสติกจำพวก TS เป็นพลาสติกที่ไม่มีมีความจำ ถ้านำเอาตะปูเกลียวชนิดที่ใช้ได้ดีกับ พลาสติก TP มาใช้กับพลาสติกจำพวก TS แทนที่จะเกิดแรงยึดกับสกรูกับเกิดแรงเคลียด ขึ้นในเนื้อพลาสติกขณะที่เกลียวของสกรูเจาะลงไปเนื้อพลาสติกเมื่อแรงเครียดเพื่อขึ้นถึงจุดหนึ่ง ก็ทำให้พลาสติกแตกร้าว หรือหักออกทันที

จากรูปแสดงลักษณะของตะปูเกลียว 4 ชนิด ที่ใช้ได้ดีกับพลาสติกจำพวก TP ตะปูเกลียวชนิด B เป็นตะปูเกลียวปลายตัด มีเกลียวห่าง และเกลียวตอนปลายไม่ใช่เกลียวคมใช้หน้าที่เจาะเบิกทาง ดังนั้นตะปูเกลียวชนิด B จึงเป็นตะปูเกลียวที่เหมาะสมแก่งานทั่วไป ใช้ไขได้เร็ว ส่วนตะปูเกลียวชนิด BP ก็มีลักษณะเหมือนชนิด B ต่างกันตรงปลายมีลักษณะแหลม ใช้สำหรับเจาะนำ เหมาะสมใช้งานพลาสติก TP ที่มีความแข็ง ตะปูเกลียวชนิด U เป็นตะปูเกลียวแบบ “Mulip-thread” เหมาะสมสำหรับงานประเภทติดตายหรือมีการถอดใส่บ่อยครั้ง ตะปูเกลียว L เป็นตะปูเกลียวที่เหมาะสมกับพลาสติกจำพวก Nylon เป็นตะปูเกลียวที่มีปลายบากทางเหนียวใช้สำหรับเจาะนำร่องได้ดี



แสดงตะปูเกลียว 6 ชนิด ที่ควรใช้พลาสติกจำพวก TS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงานโลหะทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม คือ

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น
2. การขจัดวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การเจียรระโน เป็นต้น
3. การทำให้ผิวหน้าชิ้นงานมีความแข็งแรงขึ้น การอบชุบ การยิงผิวด้วยเม็ดทราย เป็นต้น

ถ้าเรามองดูผลิตภัณฑ์รอบๆ ตัวเราที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ เราจะเห็นการตกแต่งผิวงานมีมากมายหลายชนิด การตกแต่งผิวงานนั้นจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรืออาจจะมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนนั้นว่ามีความเหมาะสมอย่างไร

ชนิดของการตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงานโลหะภัณฑ์นั้นมีวิธีการหลายวิธี เพื่อที่จะทำให้งานที่ผลิตออกมาได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นสี เพื่อป้องกันการกัดกร่อนสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง หรือทองเหลือง มีการพ่นเคลือบแลคเกอร์หลังจากการขัดงานเงาแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการพ่นสีหรือวิธีการอื่นๆ อีกมากมายเพื่อให้เกิดความสวยงามเป็นจุดดึงดูดใจผู้พบเห็นสนใจในผลิตภัณฑ์นั้นๆ อย่างไรก็ตามการตกแต่งผิวควรที่จะสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และราคาไม่แพงจนเกินไป

การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์เพื่อที่จะปรับปรุง ให้ผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตา มีความสวยงามเป็นจุดสนใจ หรืออาจจะมีวัตถุประสงค์ของการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตาให้มีความสวยงามและทนต่อการกัดกร่อน
3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนี้จุดประสงค์เพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อนทำให้งานที่ผ่านจากการชุบแล้วดูมีราคามากขึ้น การชุบผิวด้วยไฟฟ้าได้แก่การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิเกิล เป็นต้น

ข้อมูลอุปกรณ์และกรรมวิธีการยึดต่อทางพลาสติก

ปัจจุบันอุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้หันมาใช้วัสดุสังเคราะห์พลาสติกกันมากขึ้น ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ กันจะประกอบด้วยพลาสติก โดยมีวิธีประกอบยึดต่อด้วยวิธีการต่างๆ กันมากมายอาจจะแบ่งกรรมวิธีการยึดอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนในทางเทคโนโลยี ออกได้ 4 อย่างด้วยกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โดยใช้อุปกรณ์ทางแม่คานิคเป็นตัวยึดต่อ
2. โดยใช้อุปกรณ์กึ่งแม่คานิคเป็นตัวยึดต่อ
3. โดยใช้การเชื่อมด้วยเทคนิคทางฟิสิกส์
4. โดยใช้การเชื่อมด้วยเทคนิคทางเคมี

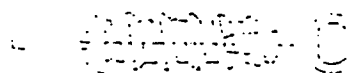
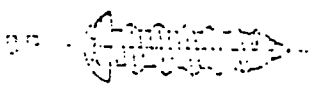
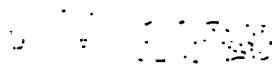
อุปกรณ์ยึดต่อทางพลาสติก ซึ่งเป็นแม่คานิค หมายถึง การนำเอาเครื่องยึดต่อที่ใช้กันโดยทั่วไปในงานแม่คานิคมาใช้งานพลาสติก อาจจะใช้ยึดพลาสติกกับพลาสติกด้วยกันเอง หรือยึดติดกับวัสดุอื่นๆ ก็ได้ อุปกรณ์ยึดต่อประเภทนี้มีมากมายหลายชนิด ไม่อาจจะระบุแน่นอนตายตัวลงไปได้หมด จึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบจะต้องสรรหาอุปกรณ์เครื่องยึดต่อทางแม่คานิคที่เหมาะสมและใช้งานได้ดีกับพลาสติก นำมาใช้ให้เหมาะสมกับชิ้นงานของตน การเลือกหาอุปกรณ์มาใช้ให้เหมาะสมจำเป็นต้องพิจารณาในแง่ต่างๆ ตามหลักการของการออกแบบในวิชาศิลปะอุตสาหกรรม

อุปกรณ์ทางแม่คานิคที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป อาจจะแบ่งประเภทออกไปได้อีกหลายประเภทแต่ละประเภทมีเทคนิคในการออกแบบเพื่อใช้กับงานพลาสติกแตกต่างกันไป

ตะปูเกลียว

การยึดต่อหรือประกอบชิ้นงานพลาสติกกับพลาสติก หรือพลาสติกกับวัสดุอื่นๆ โดยทั่วไปนิยมใช้ตะปูเกลียวเป็นเครื่องยึด ตะปูเกลียวมีหลายชนิด แต่ที่สามารถใช้กับงานพลาสติกได้ดีต้องพิจารณาดูที่ลักษณะของเกลียว

ลักษณะของเกลียว ของตะปูเกลียวที่ใช้ได้ดีกับพลาสติกทำจากพวก TP ได้แก่ ตะปูเกลียวชนิด B, U, BP, T ทั้ง 4 ชนิดที่กล่าวมานี้เป็นเกลียว "USA Standard" หากใช้เกลียวใน Standard อื่นๆ ควรเลือกโดยใช้ตารางเทียบ Standard



แสดงตะปูเกลียว 4 ชนิด ที่ใช้ได้กับพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ที่นั่งพักคอย

ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำที่นั่งพักคอย

ในการวิเคราะห์วัสดุที่จะต้องนำมาใช้ทำที่นั่งพักคอย จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนทางโครงสร้างหลัก (FRAME) และส่วนรองนั่ง

การพิจารณาเลือกวัสดุทำโครงสร้างหลักของที่นั่งพักคอย

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความแข็งแรง
- อายุการใช้งาน
- การรับน้ำหนัก
- การบำรุงรักษา
- ต้นทุนการผลิต

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 ท่อเหล็กไลท์เกรด

แบบที่ 2 ท่ออลูมิเนียม

แบบที่ 3 ท่อเหล็กไร้สนิม (STANLESS)

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์เลือกวัสดุทำโครงสร้างของที่นั่งพักคอย

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ความแข็งแรง	4	4	2	4
อายุการใช้งาน	4	3	3	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	4
ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ	3	4	2	2
	รวม	65	44	66

สรุป เลือกท่อเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ในการทำโครงสร้างหลักของที่นั่งพักคอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกรูปแบบของท่อโลหะที่นำมาทำโครงสร้างหลักของที่นั่งพักคอย
เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความแข็งแรง
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- การพัฒนารูปแบบ

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 ท่อโลหะกลม

แบบที่ 2 ท่อโลหะเหลี่ยม

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์เลือกวัสดุทำโครงสร้างของที่นั่งพักคอย

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	ท่อโลหะกลม	ท่อโลหะเหลี่ยม
การรับน้ำหนัก	4	4	3
ความแข็งแรง	4	3	4
การพัฒนารูปแบบ	4	4	3
ต้นทุนการผลิต	3	4	3
	รวม	56	49

สรุป เลือกท่อโลหะกลม มาใช้ในการทำโครงสร้างหลักของที่นั่งพักคอย

- ส่วนรองนั่ง

วัสดุที่เลือกมาวิเคราะห์นั้นนอกจากจะเป็นโลหะแล้วยังเลือกพลาสติกประเภท PP และไฟเบอร์กลาสมาเป็นตัวเลือกด้วยเพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม ดังนี้

- ไฟเบอร์กลาส

คุณสมบัติของไฟเบอร์กลาส

ข้อดี

1. ทนต่อการผุกร่อนได้ดี
2. ทนต่อการทำลายของสารเคมี
3. ไม่นำความร้อน
4. ไม่ดูดความชื้น
5. ไม่เป็นสนิม
6. สามารถผสมสีลงไปในเนื้อวัสดุได้

ข้อเสีย

1. กรรมวิธีการผลิต ต้องใช้ความชำนาญมาก จึงจะได้ชิ้นงานที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

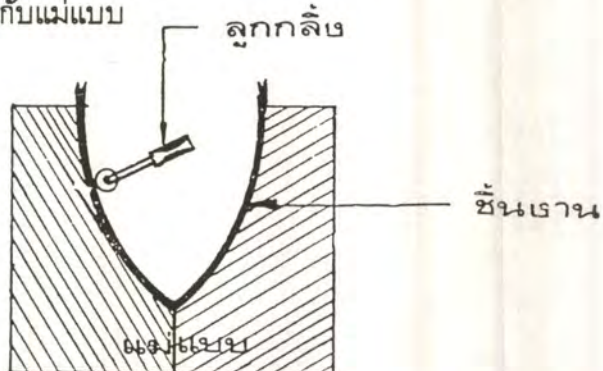
กรรมวิธีการผลิตประเภทนี้มีหลักการใหญ่ คือ ผสมพลาสติกเหลวชนิดชนิดใดก็ได้กับวัสดุเสริมกำลัง เช่น แผ่นหรือเส้นของวัสดุพวกใยแก้ว ผ้า ปาน และอื่นๆ เพื่อต้องการให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงเป็นพิเศษมากขึ้น

กรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

แบบใช้มือทา (Hand-Lay-Up)

กรรมวิธีการผลิต

1. เตรียมแม่แบบที่จะใช้ทำชิ้นงาน ซึ่งอาจเป็นแม่แบบไม้ ปูนปลาสเตอร์ โลหะหรือพลาสติกก็ได้ ผิวของแม่แบบจะต้องขัดเรียบเพื่อจะได้ชิ้นงานที่เรียบและช่วยให้ถอดแบบได้ง่าย
2. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ (Release Agent) ซึ่งส่วนมากจะใช้พวกขี้ผึ้งถอดแบบ (Mold Release Wax) หรือ พี.วี.เอ. (P.V.A)
3. ทาหรือพ่น เจลโค้ต (Gel coat) โดยใช้แปรง หรือเครื่องพ่นเป็นชั้นรองพื้นหรือชั้นผิวหน้า หนาพอสมควร ทิ้งไว้ให้แห้งตัว
4. นำวัสดุเสริมกำลังในรูปแผ่น เช่นแผ่นใยแก้ว วางทับลงไป
5. ใช้ลูกกลิ้งหรือแปรง กลิ้งหรือทาพลาสติกเหลวโพลีเอสเตอร์เรซิน (Unstaturated Polyester Resin) ให้ซึมเข้ากับแผ่นใยแก้วให้ทั่ว และไล่ฟองอากาศออกให้หมด วางแผ่นใยแก้วชั้นต่อไปทับลงไปอีกเพื่อเพิ่มความหนาแล้วทาพลาสติกเหลวทับลงไป
6. ปล่อยให้พลาสติกเหลวแห้งตัวโดยอุณหภูมิปกติ หรือจะนำไปอบให้แห้งตัวเร็วขึ้นในห้องอบก็ได้ ขณะที่พลาสติกกำลังหมาดอยู่ ควรรีบตกแต่งขอบนอก โดยใช้มีดคมๆ เชื่อนอกจะสะดวกรมาก หากปล่อยให้พลาสติกแห้งแข็งตัวจะทำงานลำบาก
7. ถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ โดยใช้ลิ้มไม้ตอก หรือใช้ลมหรือใช้น้ำอัดออกแล้วนำชิ้นส่วนอื่นๆ เข้ามาประกอบหรือตกแต่งผิวชิ้นงานให้สวยงามมากขึ้นอีกก็ได้ ชิ้นงานจะมีผิวเรียบด้านเดียว คือ ด้านที่ติดกับแม่แบบ

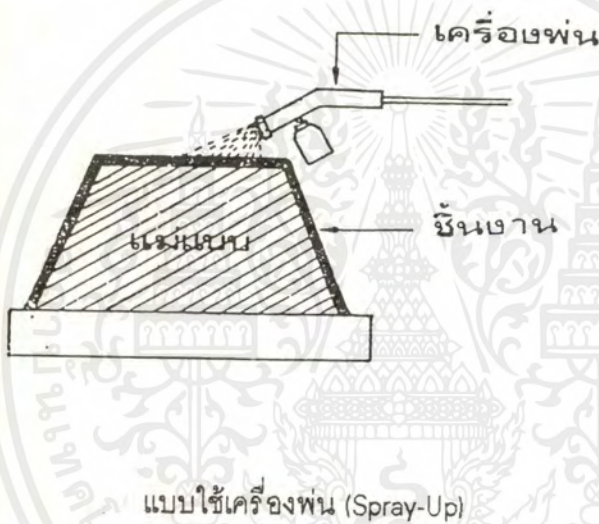


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้แบบใช้มือทา (Hand-Lay-Up) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบใช้เครื่องพ่น (Spray-Up)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีเหมือนกับแบบใช้มือทา ผิดกันตรงที่กรรมวิธีแบบนี้วัสดุเสริมกำลังจะไม่ใช้แผ่น แต่ใช้ใยเส้นใยเส้นยาว (Roving) แล้วตัดให้เป็นท่อนสั้นๆ พ่นออกมาพร้อมกับพลาสติกเหลวลงไปในผิวหน้าของแม่แบบเลย และใช้ลูกกลิ้งบดทับช่วยอีกแรงอัดจากเครื่องพ่นจะทำให้เส้นใยกับพลาสติกเหลวเกาะผิวหน้าอย่างสนิท กรรมวิธีแบบนี้ใช้กับการผลิตที่มีจำนวนมาก ซึ่งงานมีผิวเรียบด้านเดียวคือด้านที่ติดกับแม่แบบ



แบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding)

กรรมวิธีการผลิต

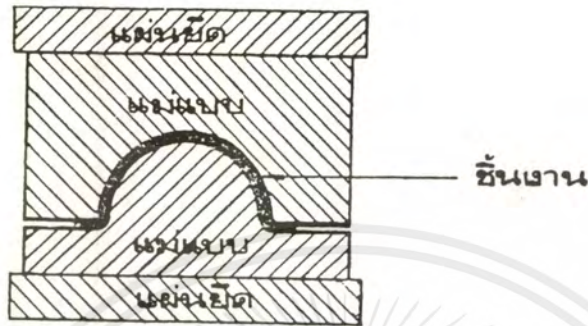
เป็นกรรมวิธีที่ใช้แรงอัดกับความร้อน ใช้กับการผลิตชิ้นงานที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ ชิ้นงานมีผิวเรียบสองด้าน เช่น ช่วงล่างของตัวถังรถยนต์ เก้าอี้ใช้งานสาธารณะ สนามกีฬา และใช้ผลิตชิ้นงานในปริมาณที่มาก

ขั้นตอนการตอน

1. ทาหรือพ่นแม่แบบซึ่งปกติเป็นโลหะและเป็นแม่แบบคู่ คือมีทั้งตัวผู้ตัวเมียด้วยน้ำยาถอดแบบ
2. นำวัสดุเสริมกำลังในรูปแผ่นหรือเส้นใยสั้นวางหรือพ่นในแม่แบบตัวล่าง
3. เทพลาสติกเหลวให้ทั่วๆ บนวัสดุเสริมกำลัง (เพื่อลดเวลาในแม่แบบ เชานิยมทาพลาสติกเหลวไปบนวัสดุเสริมกำลัง(ใยแก้ว) ให้ทั่วเสียก่อนโดยทำภายนอกจนพลาสติกเหลวเริ่มแข็งตัวพอควรจึงยกไปวางลงบนแม่แบบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การดูแลของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กดแม่แบบตัวบนลงมาพร้อมทั้งให้ความร้อนในแม่แบบ ทั้งไว้ตามเวลาที่กำหนด
5. ถอดชิ้นงานที่ได้ ออก

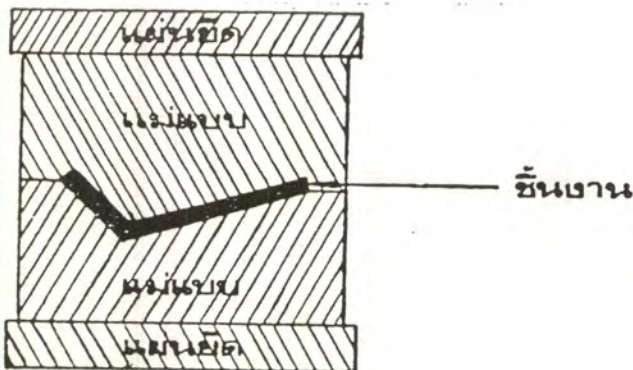


ภาพ แบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding)

แบบอัดเหลว (Premix Molding)

กรรมวิธีการผลิต

1. ทาหรือพ่นแม่แบบโลหะตัวผู้และตัวเมียด้วยน้ำยาถอดแบบ
2. ผสมวัสดุเสริมกำลัง ประเภทเส้นใยสั้น (Chopped) กับพลาสติกเหลวจนมีลักษณะเป็นก้อนนิ่มเรียก Premix หรือ Gunk
3. นำวัสดุเสริมกำลังที่ผสมกับพลาสติกเหลวที่ได้ในปริมาณที่พอดี ใส่ลงในแม่แบบ
4. กดแม่แบบลงพร้อมทั้งให้ความร้อน ทั้งไว้เวลานานตามที่กำหนด
5. ถอดชิ้นงานที่ได้ ออก

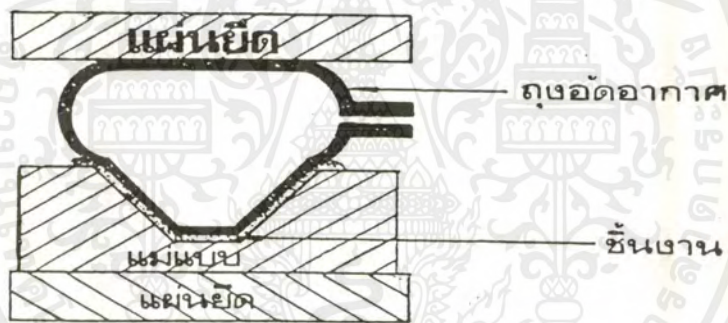


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 แบบอัดเหลว (Premix Molding)
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบถุงอัดอากาศ (Pressure-Bag Molding)

กรรมวิธีการผลิต

1. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบที่แม่แบบ ซึ่งโดยปกติจะเป็นแม่แบบตัวเมีย
2. วางวัสดุเสริมกำลัง ซึ่งผสมกับพลาสติกเหลวลงบนแม่แบบ ตามกรรมวิธีแบบใช้มือทา หรือแบบใช้เครื่องพ่น
3. วางถุงอัดอากาศบนวัสดุเสริมกำลังผสมพลาสติกเหลว
4. อัดอากาศเข้าในถุง ด้วยแรงอัดประมาณ 20-50 ปอนด์/ตร.นิ้ว ถุงอัดอากาศจะอัดให้วัสดุเสริมกำลังซึ่งผสมกับพลาสติกเหลวแนบกับแม่แบบทิ้งไว้จนกระทั่งชิ้นงานแข็งตัว
5. ปลอยอากาศจากถุง และถอดชิ้นงานออก



แบบถุงอัดอากาศ (Pressure-Bag Molding)

แบบถุงสุญญากาศ (Vacuum-Bag Molding)

กรรมวิธีการผลิต

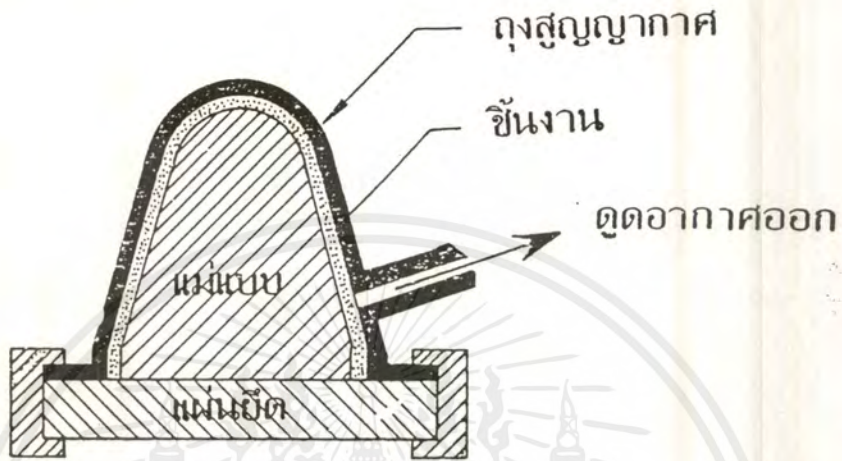
กรรมวิธีแบบนี้มีลักษณะตรงกันข้ามกับแบบใช้ถุงอัดอากาศ คือแทนที่จะอัดอากาศเข้าไปกลับดูดอากาศออกให้เป็นสุญญากาศ และแม่แบบแทนที่จะเป็นตัวเมียกลับเป็นแม่แบบตัวผู้ มีกรรมวิธีตามลำดับขั้นดังนี้

1. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบลงบนแม่แบบตัวผู้
2. ทาพลาสติกเหลวและวัสดุเสริมกำลังบนแม่แบบ เหมือนกับกรรมวิธีแบบใช้มือทาหรือใช้เครื่องพ่น

3. วางถุงสุญญากาศอย่างชนิดหนาแน่นทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดูดอากาศออกทำให้เกิดสุญญากาศภายใน ผนังจะหดตัวเสริมกำลัง
แนบกับแม่แบบ
5. ถอดชิ้นงานออก



ภาพ แบบถุงสุญญากาศ (Vacuum-Bag Molding)

ชนิดของพลาสติก

กรรมวิธีการผลิตประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง (Reinforcing) สามารถใช้ได้กับพลาสติกเหลวทุกชนิด แต่ที่นิยมใช้มากที่สุดคือโพลีเอสเตอร์เรซิน (Unsaturated Polyester Resin) ส่วนพวกอีพอกซีใช้มากรองลงมา ใช้กับของที่ต้องการคุณภาพที่ดีกว่า

ชนิดของผลิตภัณฑ์

กรรมวิธีแบบใช้มือทอ ใช้ชิ้นงานที่ผลิตจำนวนน้อย ชิ้นงานใหญ่ หรือพวงงานทดลองแบบ เช่น เรือ เฟอรินเจอร์ ฯลฯ ลงทุนต่ำ นิยมใช้มากที่สุด

กรรมวิธีแบบใช้เครื่องทอ ใช้ทำชิ้นงานที่ต้องการความรวดเร็วกว่าแบบใช้มือทอ กรรมวิธีแบบนี้เส้นใยซึ่งเป็นเส้นยาว (Roving) แล้วถูกตัดภายในเครื่องทอเป็นเส้นสั้นๆ (Chopped Strands) และผสมกับพลาสติกเหลวที่ทอพัน ให้ความแข็งแรงและทำงานได้รวดเร็วกว่า กรรมวิธีแบบนี้นิยมใช้ในประเทศอุตสาหกรรม ทำภาชนะบรรจุ เช่น ถังบรรจุของเหลว อ่างอาบน้ำ และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสประเภทต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีแบบใช้แม่แบบอัด ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นจำนวนมาก
คุณภาพดี ผิวเรียบทั้งสองด้าน เช่น แก้วน้ำในสนามกีฬา หรือ
ใบวอลเลย์บอล สำหรับช่างก่อสร้าง ตัวถังรถยนต์บางชนิด ฯลฯ
ลงทุนสูง

กรรมวิธีแบบอัดเหลว ใช้เหมือนกับแบบแม่แบบอัด แต่ชิ้นงาน
ต้องการความแข็งแรงน้อยกว่า เพราะวัสดุเสริมกำลังที่ใช้เป็นแบบ
เส้นใยสั้น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผลิต เช่น ถาด กถ่อง ฯลฯ

กรรมวิธีแบบถุงอัดอากาศ และแบบถุงสูญญากาศ ใช้ทำชิ้นงานที่มี
ขนาดใหญ่และผลิตเป็นจำนวนมาก มีผิวหน้าเรียบด้านเดียว ความ
หนาไม่เสมอกันตลอด เช่น เรือ ฯลฯ และถุงอัดอากาศจะให้ผิวเรียบ
มากกว่าแบบถุงสูญญากาศ (ผู้เขียนไม่แนะนำให้ใช้)

โพลีเอททีลีน

โพลีเอททีลีนมีหลายชนิด เช่น LD,PE (Lowdensity Polyethylene) HP,PE (High Density Polyethylene) และที่ได้พัฒนาใหม่ให้มีคุณสมบัติดีขึ้นและนิยมใช้ขณะนี้ คือ LLDPE (Linear Low Density Polyethylene) กับ UHMW,PE (Ultra High- Molecular Weight Polyethylene)

คุณสมบัติ

โพลีเอททีลีนมีน้ำหนักเบามาก คือมีความถ่วงจำเพาะ 0.92 เท่านั้น ในรูปแผ่น บางสามารถพับงอได้ดี มีความหนามากขึ้นจะคงรูปรับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดตัวได้สูงถึง 500 % ฉีกขาดยาก มีลักษณะคล้ายซีเมนต์ ไม่เกาะติดน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมาก ทนความร้อนได้น้อย แต่ทนความเย็นได้นาน 100 ฟ ได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง ทนกรดและด่างอ่อน แต่จะเกิดปฏิกิริยาอย่างช้ากับ Oxidizing Acids ไม่ทนน้ำมันและไขมัน โดยเฉพาะน้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน และในขณะที่มีอุณหภูมิสูง แม้ว่าจะไม่ดูดซึมความชื้น แต่ยอมให้ก๊าซผ่านได้ จึงเหมาะสำหรับใช้บรรจุอาหารสด เช่น ผัก ผลไม้ และเนื้อได้ดี

โดยทั่วไป โพลีเอททีลีน มีลักษณะใสเมื่อเป็นแผ่นบาง จะมีสีขุ่นเมื่อมีความหนาเพิ่มขึ้น สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ภายนอกการใช้ประโยชน์

โพลีเอททีลีนมีปริมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก แม้ว่าราคาต่อปอนด์จะไม่ถูกที่สุด แต่มีน้ำหนักเบาจึงสามารถผลิตได้ปริมาณมาก

นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารและเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุเครื่องใช้ในครัว ถาดทำน้ำแข็งในตู้เย็น ขวด และ ภาชนะบรรจุของเหลว เขียง พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ สายเคเบิล แผ่นกันความชื้นในอาคารและของใช้ราคาถูกอีกมากมาย

นอกจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวแล้ว โพลีเอททีลีนยังนิยมนำไปเคลือบตะแกรงโลหะใส่ของต่างๆอีกมากมาย

โพลีโพรพิลีน

มีคุณสมบัติโดยทั่วไปคล้ายกับ โพลีเอททิลีน แต่มีคุณภาพดีกว่า ทนทานและแข็งแรงกว่าโพลีเอททิลีน ทั้งๆที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.90 ซึ่งน้อยกว่า ซึ่งสามารถใช้งานได้ใญ่ในอุณหภูมิ 300 ํฟ ในรูปของเส้นใย รับแรงดึงได้ถึง 100,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่งโพลีเอททิลีนรับได้เพียง 80,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว

คุณสมบัติ

คล้ายๆกับโพลีเอททิลีน แต่คุณภาพดีกว่า ทดสอบง่าย คือ ใช้เล็บขูดดู หากเป็นโพลีเอททิลีนจะขูดออก หากเป็นโพลีโพรพิลีนจะขูดไม่ออกผิวแข็งกว่า

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆได้มากมาย เช่น ถังบรรจุอาหารร้อน พลาสติกหุ้มของบุหรี เชือก ปอพลาสติก เชือกมัดของ สายไฟฟ้า สายเคเบิล กล้องแบดเตอร์ ด้งตักน้ำ ฝาปิดโถส้วม หมวกกันน็อค กระเป๋าใส่ของ ภาชนะและเครื่องใช้ในบ้าน ฯลฯ

การพิจารณาเลือกระบบโครงสร้างของที่นั่งพักคอย

เงื่อนไขการพิจารณา คือ

- การพัฒนาด้านรูปแบบ
- ความแข็งแรง
- ง่ายต่อการบำรุงรักษา ซ่อมแซม
- ต้นทุนต่ำ
- ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- อายุการใช้งาน

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 PANEL SYSTEM

แบบที่ 2 FRAME SYSTEM

แบบที่ 3 PANEL AND FRAME SYSTEM

ตารางที่ ๑:20 การวิเคราะห์เลือกระบบโครงสร้างของที่นั่งพักคอย

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
การพัฒนาารูปแบบ	4	2	3	3
ความแข็งแรง	4	4	3	3
ง่ายต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม	3	1	3	2
ต้นทุนต่ำ	3	3	3	2
อายุการใช้งาน	3	2	3	3
	รวม	50	63	53

สรุป เลือกโครงสร้างแบบ FRAME SYSTEM มาใช้ในการออกแบบที่นั่งพักคอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกชนิดของโครงสร้างของที่นั่งพักคอย

เงื่อนไขการพิจารณาคือ

- ความแข็งแรงทนทาน
- การซ่อมแซม
- ความสะดวกในการติดตั้ง
- การขนส่ง

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 แบบสำเร็จรูป

แบบที่ 2 แบบถอดประกอบ

ตารางที่ ๒๔ การวิเคราะห์เลือกชนิดของโครงสร้าง

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	2
การซ่อมแซม	4	1	3
ความสะดวกในการติดตั้ง	3	3	2
การขนส่ง	3	1	3
	รวม	28	35

สรุป เลือกชนิดโครงสร้างที่นั่งพักคอย เป็นแบบถอดประกอบได้

2. ถึงขยะ

การเลือกใช้วัสดุ

การพิจารณาเลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของถังขยะ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความทนทาน
- ต้นทุนการผลิตต่ำ
- ทำความสะอาดง่าย
- ทนต่อรอยขีดข่วน

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	สแตนเลส	เหล็ก	PP	ไฟเบอร์กลาส
- ความทนทาน	4	4	3	3	3
- ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	2	3	2	3
- ทำความสะอาดง่าย	3	3	2	3	2
- ทนต่อรอยขีดข่วน	4	4	3	3	3
	รวม	47	39	39	42

สรุป เลือกใช้สแตนเลสเป็นโครงสร้างหลักของถังขยะ

การพิจารณาเลือกวัสดุประกอบถังขยะ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- การพัฒนาด้านรูปแบบ
- น้ำหนักเบา
- ต้นทุนการผลิตต่ำ
- ทนต่อรอยขีดข่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 วิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	สแตนเลส	เหล็ก	PP	ไฟเบอร์กลาส
- การพัฒนาด้านรูปแบบ- น้ำหนักเบา	4	2	3	3	2
- ต้นทุนการผลิตต่ำ	4	2	3	3	1
- ทนต่อรอยขีดข่วน	3	2	3	2	2
	3	2	3	3	4
	รวม	28	42	39	30

สรุป เลือกใช้ไฟเบอร์กลาสในการทำวัสดุประกอบ

3. บุคลากร

ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำบุคลากร

จากการสรุปวิเคราะห์เรื่องรูปแบบของโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรม ได้พิจารณาเลือกใช้ ลักษณะโครงสร้างแบบผสมระหว่าง FRAME SYSTEM กับแบบ PANEL SYSTEM ดังนั้นในการวิเคราะห์วัสดุที่จะนำมาใช้ทำโครงสร้าง จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

- FRAME RESISTANT

ส่วนโครงสร้างนอกจากจะต้องการความแข็งแรงแล้ว ยังต้องการความสวยงามของโครงสร้างอีกด้วย ดังนั้นวัสดุที่นำมาพิจารณาในการเลือกใช้ คือ เหล็ก สแตนเลส และ อลูมิเนียม

การพิจารณาเลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- คุณสมบัติในการรับแรง
- ทนต่อรอยขีดข่วน
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความอดทนต่อการถูกร่อน
- กรรมวิธีการผลิต
- ต้นทุนการผลิตต่ำ

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	อุณหภูมิ	สแตนเลส	เหล็กเคลือบผิว	พลาสติก
- คุณสมบัติในการรับแรง	4	2	4	3	2
- ทนต่อรอยขีดข่วน	4	3	4	2	3
- อายุการใช้งาน	4	2	4	3	2
- น้ำหนักเบา	4	3	1	2	4
- ความอดทนต่อการผุกร่อน	4	2	4	3	3
- กรรมวิธีการผลิต	3	3	2	3	3
- ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	2	2	3	4
	รวม	63	80	70	77

สรุป เลือกใช้สแตนเลสในการทำโครงสร้างหลัก

- SIDE PANEL

ในส่วนต้องการวัสดุที่มีความใส เพื่อให้ความรู้สึกโปร่ง เบา และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายในด้วย

วัสดุที่นำมาพิจารณาคือ กระຈก และ พลาสติก ACRYLIC ใส

ตารางที่ 25 ข้อดี ข้อเสียของกระຈก

ข้อดี	ข้อเสีย
- ต้นจนวนป้องกันเสียงได้ดี	- ไม่สามารถผลิตรูปทรงที่ซับซ้อนได้
- ทนรอยขีดข่วนดี	- เกิดอันตรายจากการแตกหัก
- รับแรงกระแทกสูง	- ราคาแพง
	- น้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26 ข้อดี ข้อเสียของพลาสติก ACRYLIC

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถผลิตรูปแบบได้มาก - ราคาถูกข - น้ำหนักเบา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทนรอยขีดข่วน

การพิจารณาเลือกวัสดุที่ใช้ทำ SIDE PANEL

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- การพิจารณาด้านรูปแบบ
- ความปลอดภัย
- รับแรงได้ดี
- ทนรอยขีดข่วน
- ราคาต่ำ

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำ SIDE PANEL

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	กระแส	พลาสติก
- การพิจารณาด้านรูปแบบ	4	2	3
- ความปลอดภัย	3	2	3
- รับแรงได้ดี	3	3	2
- ทนรอยขีดข่วน	3	3	2
- ราคาต่ำ	2		3
	รวม	36	39

สรุป เลือกใช้พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แผ่นป้าย

ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

1. **สังกะสี (STEEL)** เป็นโลหะที่อ่อนแต่เปราะหักง่ายที่อุณหภูมิบรรยากาศ แต่ถ้าเผาให้ความร้อนระหว่าง 100-150 องศาเซลเซียส สังกะสีจะเพิ่มคุณสมบัติอ่อนตัว สามารถทำเป็นแผ่นหรือหรีดเป็นเส้นได้ง่าย เบาะความแข็งแรงจะกลับมีค่าสูงขึ้น โดยทั่วไปสังกะสีจะมีอัตราการขยายตัวสูงมากเมื่อถูกความร้อน ทนต่อการสึกกร่อนภายในบรรยากาศธรรมดาได้ดี แต่ทนกรดและเกลือไม่ได้ ดังนั้นสังกะสีจะใช้มากสำหรับเคลือบผิวเหล็ก เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กเป็นสนิมภายใต้บรรยากาศปกติ เช่น ที่เรารู้จักกันว่าสังกะสีมุงหลังคาบ้าน เป็นต้น

ประโยชน์ สังกะสีที่ผลิตได้เกือบทั้งหมดประมาณครึ่งหนึ่งใช้สำหรับเคลือบเหล็กแผ่นและพวกท่อน้ำ ใช้สังกะสีในอุตสาหกรรมทำแบตเตอรี่และทำภาชนะบางอย่าง นอกจากนั้นสังกะสียังใช้ทำโลหะผสม เช่น ทองเหลือง และโลหะผสมอื่น ๆ ส่วนสังกะสีออกไซด์ใช้ทำสีและพวกสังกะสีคลอไรด์ใช้ในการรักษาเนื้อไม้ เนื่องจากสังกะสีเป็โลหะผสมของมันมีกำลังวัสดุสูงพอใช้ ในปัจจุบันจึงได้รับความนิยมในการทำชิ้นส่วนเครื่องใช้สอยและเครื่องตกแต่งต่าง ๆ ที่ทำด้วยโลหะ เช่น ขอบวิทยุ โทรทัศน์ ขอบกระจก ทำแผ่นบล็อก ป้ายชื่อ เป็นต้น

ชนิดของสังกะสี มีทั้งแบบเป็นลอนและเป็นแผ่น ในการนำมาใช้ในการทำป้ายโฆษณาต่าง ๆ ส่วนมากจะใช้สังกะสีที่เป็นลักษณะแผ่นเรียบมากกว่าเป็นลอน เนื่องจากมีลักษณะสวยงามและสามารถทำสีได้ง่ายกว่า สังกะสีชนิดแผ่นเรียบจะมีลักษณะเป็นแผ่นที่มีขนาด 3*3 ฟุต และ 4*8 ฟุต ลักษณะเป็นม้วนมีหน้ากว้าง 3 และ 4 ฟุต มีความยาวตั้งแต่ 200-400 เมตร มีความหนาตั้งแต่ 0.3 มม. - 3.00 มม. การแบ่งเกรดจะมีตั้งแต่เกรดเอ เกรดเซคเกิดเกรด เกรดซี

ราคาของสังกะสีจะทำการจำหน่ายในลักษณะเป็นแผ่นซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ขนาด 4* 8 ฟุต ความหนา 0.35 มม.	ราคาแผ่นละ	215	บาท
ขนาด 4* 8 ฟุต ความหนา 0.55 มม.	ราคาแผ่นละ	285	บาท
ขนาด 4* 8 ฟุต ความหนา 1.00 มม.	ราคาแผ่นละ	480	บาท
ขนาด 4* 8 ฟุต ความหนา 2.00 มม.	ราคาแผ่นละ	1,015	บาท
ขนาด 4* 8 ฟุต ความหนา 3.00 มม.	ราคาแผ่นละ	1,550	บาท
ขนาด 3* 8 ฟุต ความหนา 0.30 มม.	ราคาแผ่นละ	140	บาท
ขนาด 3* 8 ฟุต ความหนา 0.35 มม.	ราคาแผ่นละ	158	บาท
ขนาด 3* 8 ฟุต ความหนา 0.45 มม.	ราคาแผ่นละ	190	บาท
ขนาด 3* 8 ฟุต ความหนา 0.55 มม.	ราคาแผ่นละ	220	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **สแตนเลส (STAINLESS STEEL)** สแตนเลสเป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิลและธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ ปกติผิวของสแตนเลสจะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน นิยมใช้ในการทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานสถาปัตยกรรม ที่ต้องการความสวยงามทั้งภายนอกและภายในโดยไม่ต้องมีการทาสีหรือเคลือบผิวหน้า เนื่องจากทนต่อการเป็นสนิมได้ดีพอสมควรหรือดีกว่าสังกะสี

สแตนเลสที่จำหน่ายในท้องตลาดนั้นจะมีขนาดตั้งแต่ 3*8 ฟุต 4*8 ฟุต และ 5*10 ฟุต ความหนาตั้งแต่ 0.30 มม. - 3.00 มม. สำหรับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเบาและความหนาตั้งแต่ 3.00 - 50.00 มม. สำหรับอุตสาหกรรมหนัก ในการจัดจำหน่ายนั้นจะจำหน่ายเป็นน้ำหนักเป็น กิโลกรัม กิโลกรัมละประมาณ 60-80 บาท ซึ่งถ้าหากความหนามากก็จะมีน้ำหนักมากทำให้ราคาที่ถูกกว่าความหนาน้อยที่มีน้ำหนักน้อย

3. **อลูมิเนียม (ALUMINIUM)** เป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท NON-FERROUS โดยปกติจะเป็นแผ่นอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100 % แต่จะเป็นโลหะผสมอลูมิเนียมหรือธาตุอื่น ๆ เพื่อให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการดีขึ้น อลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมาก ในลักษณะที่เป็นแผ่นไม่ค่อยเห็นใช้งานบ่อยนัก ส่วนมากจะนำไปใช้งานประเภทป้ายจราจรต่าง ๆ เป็นต้น อลูมิเนียมจะมีน้ำหนักเบากว่าโลหะชนิดอื่น ๆ ทนต่อการเป็นสนิมแต่จะมีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่น ๆ

4. **พลาสติก** ที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โมเซตติงและเทอร์โมพลาสติก สำหรับประเภทของพลาสติกที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบนั้นสามารถสรุปได้ว่าเป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก ซึ่งชนิดของพลาสติกนั้นสามารถศึกษาได้ดังนี้ คือ

อะคริลิก (ACRYLICS) เป็นพลาสติกที่ใสที่สุดชนิดหนึ่ง แข็งแรงพอสมควรเป็นรอยขีดข่วนง่าย (ชนิดแข็งแรงมาก) ทนสารเคมีได้พอสมควร ไม่ควรให้ถูกน้ำมันเบนซินและพวกกรดชนิดเข้มข้น อะคริลิกยังทำเป็นสีต่าง ๆ ได้มีทั้งชนิดใส ฝ้าและทึบแสง การนำไปใช้ประโยชน์นิยมนำไปทำป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา โคมหลังคา กระจกแว่นตา เลนส์ เป็นต้น พลาสติกอะคริลิกที่มีจำหน่ายในท้องตลาดนั้นมีขนาด 1.22*2.44 เมตร และมีความยาวที่สุดคือ 1.22*3.00 เมตร มีความหนาตั้งแต่ 1 มม. -25 มม. ราคาตั้งแต่ 120-12,000 บาท

เอบีเอส (ABS : ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE) เอบีเอสเป็นพลาสติกที่รับแรงกระแทกดีมากทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮด์ ทนกรด ทนด่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี มีคุณสมบัติพิเศษในการนำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ดี เช่น ชุบโครเมียม ป้ายชื่อ

รถยนต์ การนำไปใช้ประโยชน์ ใช้ทำหมวกกันน็อค ผังตู้เย็น แผงเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น เบบีเอดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดนั้น มีขนาด 1.22 ม. * 2.44 ม. มีความหนาตั้งแต่ 2 มม. -3 มม. มีราคาคมตั้งแต่ 1,200 -1,500 บาท

5. **สติ๊กเกอร์** ลักษณะที่พบเห็นทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็นตามลักษณะวัสดุที่นำมาผลิตได้ 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ สติ๊กเกอร์ที่ผลิตมาจากกระดาษและสติ๊กเกอร์ที่ผลิตมาจากพลาสติก PVC และ POLYESTER

สติ๊กเกอร์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะมีการจำหน่าย 2 ลักษณะคือ แบบเป็นม้วนหรือแบบแผ่น ซึ่งแบบเป็นม้วนจะมีหน้ากว้างตั้งแต่ 100 ซม. , 106 ซม. มีความยาวตั้งแต่ 200 เมตร , 400 เมตร และ 500 เมตร ส่วนแบบแผ่นจะมีขนาด 106*70 ซม. 100*100 ซม. 50*70 ซม. และ 53*70 ซม. ซึ่งแต่ละชนิดจะมีราคาตั้งแต่ประมาณ 2,000 - 6,000 บาท สำหรับเป็นม้วนละ 100 - 500 บาท สำหรับแบบเป็นแผ่น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความหนาของสติ๊กเกอร์ด้วย สำหรับสติ๊กเกอร์นั้นยังสามารถแบ่งตามชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้คือสติ๊กเกอร์กระดาษ มีทั้งสีเงาและสีด้าน สติ๊กเกอร์ PVC ซึ่งมีชนิดใสและสีต่าง ๆ เหมาะสำหรับติดกับรถยนต์และในสถานที่ต้องเจอแดดและฝนบ่อย ๆ สติ๊กเกอร์ POLYESTER จะมีสีเงาและสีทอ มีทั้งที่มีความเงาและด้าน สติ๊กเกอร์สะท้อนแสงต่าง ๆ เหมาะสำหรับทำป้ายจราจร ป้ายภายในโรงพยาบาลหรือป้ายที่ต้องการบ่งบอกถึงอันตรายต่าง ๆ สามารถใช้ได้ทั้งกลางวันและกลางคืน สติ๊กเกอร์ชนิดนี้ทำมาจากกระดาษเป็นส่วนใหญ่ สติ๊กเกอร์สีรุ้งและกากเพชร เป็นสติ๊กเกอร์ที่สั่งเข้ามาจำหน่ายจากต่างประเทศ มีลักษณะคล้ายกากเพชร มีราคาค่อนข้างสูง

สติ๊กเกอร์ผ้า ชนิดนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมมากนัก มีลักษณะเป็นผ้าสามารถใช้งานได้เหมือนสติ๊กเกอร์ชนิดอื่น ๆ

สติ๊กเกอร์ทรายน้ำ ชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง เช่นเดียวกับสติ๊กเกอร์สายรุ้งและกากเพชร เพราะมีคุณสมบัติพิเศษ คือมีลักษณะเรืองแสงและสามารถสะท้อนแสงออกมาเป็นภาพหรือรูปร่างต่าง ๆ ได้

ในการนำสติ๊กเกอร์ไปใช้งานนั้นจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภคเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะอยู่ที่กำลังเงินของผู้ที่ต้องการใช้สติ๊กเกอร์เป็นส่วนใหญ่ และในปัจจุบันนั้น สติ๊กเกอร์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะสติ๊กเกอร์มีคุณสมบัติที่เด่นอีกประการหนึ่งคือ สามารถยึดติดได้ดีเมื่อถูกแดด สำหรับสติ๊กเกอร์ชนิดพิเศษในปัจจุบันนี้ เช่น สติ๊กเกอร์ตกแต่งหน้าร้าน สติ๊กเกอร์ป้ายโฆษณาต่าง ๆ สติ๊กเกอร์โฆษณาข้างรถประจำทางต่าง ๆ เป็นต้น

2.5.4 สีและการใช้สี

สีให้ความรู้สึกแตกต่างกันออกไปอย่างมากมาย การเลือกใช้งานพิจารณาคุณลักษณะและอิทธิพลที่มีต่อสายตามนุษย์ และปัจจัยอื่น ๆ ประกอบ

คุณลักษณะของสี

1. อิทธิพลของสีกับความรู้สึก

ขนาด	สีอ่อน ทำให้ผลิตรัศมีดูใหญ่ขึ้น สีเข้ม ทำให้ผลิตรัศมีดูเล็กลง
น้ำหนัก	สีอ่อน หรือ สีเย็น ทำให้รู้สึกเบา สีเข้ม หรือ สีร้อน ทำให้รู้สึกหนัก
ความแข็งแรง	สีร้อน ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก สีเย็น สีเข้ม ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย
อุณหภูมิ	สีร้อน ทำให้รู้สึกเย็น สบายใจ สีเย็น ทำให้รู้สึกเย็น สบายใจ

2. สีจะช่วยให้บรรยากาศแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสตัดกับสีสดใส
- สีอุ่นตัดกับสีสดใส
- สีอุ่นตัดกับสีเย็น

3. **สีสามารถทำให้เห็นว่า เข้ามาใกล้ หรือห่างออกไปได้** ตามปกติสีอุ่น ซึ่งได้แก่ สีเหลือง สีส้ม สีส้มแดง... ดูแล้วคล้ายกับว่า เข้ามาอยู่ใกล้ผู้ดู ในขณะที่สีเย็น ได้แก่ สีน้ำเงิน สีม่วง ... ทำให้รู้สึกถอยห่างผู้ดูออกไป

4. สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **สีบางสี** เมื่อไปในเนื้อที่มากแล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าได้ใช้เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจยิ่งขึ้น และอาจเสริมความน่าดูให้กับสีอื่น ๆ ได้
6. **เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้มองเห็นเด่นชัด** และมีชีวิตชีวามากกว่าการใช้สีที่มีความเข้มหรือความจางของสีที่ใกล้เคียงกันมาก
7. **สีที่มีความสดใสพอ ๆ กัน** เมื่อนำมาใช้ด้วยกัน จะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว จึงมักใช้ในการออกแบบป้ายหรือโฆษณา
8. **หลักในเรื่องความเด่นของสี** มีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่าเพื่อน จะเป็นสีอุ่นหรือสีเย็นก็ตามแต่ การใช้สีที่ไม่น่าดูอีกอย่าง เช่น สีที่ใช้มีปริมาณเท่ากันหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากกว่าย่อมเด่นกว่า

สี มีอิทธิพลต่อสุขภาพและประสิทธิภาพ สีแต่ละสีจะมีอิทธิพลเฉพาะตัวซึ่งจะมีผลต่อความรู้สึกของผู้ที่มองเห็นในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

สีน้ำเงิน	เป็นสีที่ดึงดูดความสงบร่มเย็น ทำให้รู้สึกมีสมาธิ
สีเหลือง	เร้าใจ ตื่นเต้น ช่วยให้เกิดความคิด แจ่มใจ
สีแดง	ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ ชวนให้ลุ่มหลง
สีน้ำตาล	เป็นสีอุ่น ถ้าใช้โดดเดี่ยวมีความรู้สึกสลด
สีม่วง	ให้ความสงบ ความเป็นจริง รู้สึกง่วง
สีเทา	ให้ความรู้สึกเศร้าและเย็น
สีเขียวใบไม้	สงบ เยือกเย็น
สีกุหลาบ	สดชื่น กระชุ่มกระชวย
สีเขียว	ให้ความรู้สึกสดชื่น ส่งเสริมทุก ๆ สีให้ดูสดใส

เทคนิคการใช้สี

1. **สีและรูปทรง** หากรูปทรงของวัสดุมีลักษณะเป็นเหลี่ยม ถ้าต้องการให้มีลักษณะเด่นในด้านความแข็งแรง ควรใช้สีมืด ๆ เช่น สีเทาแก่ สีน้ำเงินหรือดำ หากเป็นวัตถุไม่มีเหลี่ยม เช่น รูปทรง ถ้าต้องการให้ดูหนัก แข็งแรงควรเลือกใช้สีดำ, น้ำตาล หรือเงินบรอนซ์
2. **สีกับพื้นผิว** บางครั้งสีกับลักษณะที่ไม่เรียบของวัตถุ ก็ให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ที่แตกต่างกัน เช่น วัสดุกลมเกลี้ยงกับวัสดุกลมผิวขรุขระถ้าทาสีดำจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน ลูกกลมเกลี้ยงจะดูน่าจับต้องมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สีกับวัสดุ โลหะแต่ละชนิดจะมีสีในตัวเองที่ไม่เหมือนกัน เช่น

โครเมียม สี ขาวอมฟ้า

นิกเกิล สี ขาวออกเหลืองอ่อน

อลูมิเนียม สี ขาวอมฟ้าอมเทาอ่อน

การปรากฏของสีบนเนื้อวัสดุเอง ก็ให้ความรู้สึกต่อความคิดของมนุษย์ ถึงวัสดุนั้นได้หากเราผสมสีให้เหมือนกับอลูมิเนียม แล้วนำไปทากล่องกระดาษ ก็สามารถจะเบนต่อความรู้สึก ทำให้เห็นว่า กล่องกระดาษนั้นเป็นกล่องอลูมิเนียมได้เช่นกัน

ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สี

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	สิ่งที่จะนำไปใช้
1. ความเป็นเอกลักษณ์ร่วมของโครงการ	- เลือกใช้สีร่วมกัน PANTONE RED 485U2X PANTONE REFLEX BLUE U PANTONE COOL GRAY 3U
2. สามารถตอบสนองจุดยืนของ BTS - ความเร็ว - เทคโนโลยีขั้นสูง - ความเป็นมิตร - ความสะดวกสบาย	- เลือกใช้ PANTONE REFLEX BLUE U เป็นสีหลัก เพื่อแสดงความอบอุ่น การต้อนรับ - ใช้ PANTONE RED 485 U 2X เป็นสีประกอบ เพื่อแสดงความรวดเร็ว
3. การใช้งาน - SEATING - SIGNAGE - BINDER - BOOTH TELEPHONE	- หลีกเลี่ยงสีที่รบกวนต่อการใช้สายตาใน SIGNAGE - หลีกเลี่ยงสีโทนอ่อน ในส่วนที่บริเวณที่สกปรกง่าย
4. การผลิต	- หลีกเลี่ยงการใช้สีหลายสีในผลิตภัณฑ์เดียวกัน เพื่อสะดวกในการผลิตซึ่งจะช่วยลดต้นทุนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบและการติดตั้ง

เกลียวล็อก

การแบ่งประเภทของสลักเกลียว จะแบ่งตามลักษณะของหัวเช่น หัวหกเหลี่ยม หัวหกเหลี่ยมใน (HEXAGONAL SOCKET) และหัวเหลี่ยมจัตุรัส ส่วนสลักเกลียวอาจจะแบ่งออกได้ดังนี้ สลักเกลียวใช้ยึด (CLAMPINT BOLT) สลักเกลียวสำหรับงานพิเศษ สลักเกลียวปล้อยหัวกลม (CAP SCREW) และหัวผ่า (MACHINE SCREW) สลักเกลียวช่วงเกลียวและแป้นเกลียว (TAPPING SCREWS AND SCREW) รูปร่างของสลักเกลียวแบบต่างๆ ดังที่กล่าวข้างต้น

สลักเกลียวใช้ยึด

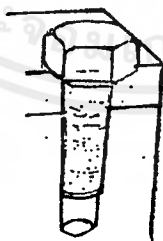
1. สลักเกลียวผ่าตลอด ใช้ยึดชิ้นงานทั้งสองและยึดชิ้นงานทั้งสองให้ติดกันด้วยแป้นเกลียว

แสดงลักษณะเกลียวผ่าตลอด



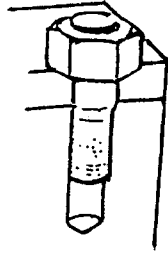
2. สลักเกลียวปล้อยไม่มีแป้นเกลียว ใช้ยึดงานทั้งสองชิ้นให้ติดกันโดยใช้สลักเกลียวปล้อยขันลงไปในเกลียวของชิ้นงานชิ้นหนึ่ง (โดยรูปที่เจาะไม่ทะลุตลอดชิ้นงานทั้งสอง) และปานรูของชิ้นงานที่เหลือ

แสดงลักษณะสลักเกลียวปล้อยไม่มีแป้นเกลียว



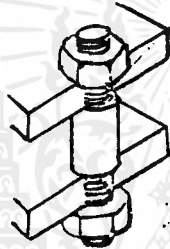
3. สลักเกลียวหัวท้าย เป็นสลักเกลียวแบบไม่มีหัว แต่จะมีเกลียวอยู่ทั้งสองปลายใช้ยึดงานให้ติดกัน โดยสอดผ่านรูของชิ้นงานชิ้นหนึ่ง และขันลงไปในชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งและยึดชิ้นงานทั้งสองให้ติดกันด้วยแผ่นเกลียวอีกที

แสดงลักษณะสลักเกลียวหัวท้าย



4. สลักเกลียวสำหรับงานพิเศษ สลักเกลียวยึดรากฐาน สลักเกลียวแบบนี้ใช้กับงานติดตั้งเครื่องจักรกลต่างๆ ลงบนฐานคอนกรีต โดยใช้ปลายข้างหนึ่งฝังลงไปใ้คอนกรีตและยึดอีกข้างหนึ่งด้วยเป็นเกลียว

แสดงลักษณะสลักย่น



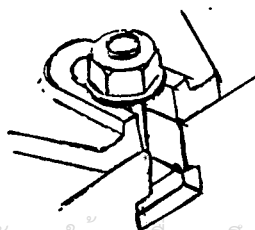
5. สลักเกลียวห่วง (EYE BOLT HOOK BOLT) ใช้เพื่อแขวนเครื่องจักรกลหรือมอเตอร์หรือรถเคลื่อนที่

แสดงลักษณะเกลียวห่วง



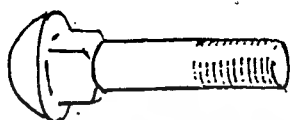
6. สลักเกลียวหัว ใช้เพื่อยึดชิ้นงานหรือปากกาจับงานของเครื่องจักรกล ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น ให้อหัวเกลียวอยู่ในร่องตัว ของโต๊ะวางเครื่องมือกล

แสดงลักษณะสลักเกลียวหัว



7. สลักเกลียวแคร่ (CARRIAGE BOLT) ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานยึดตัวถังรถยนต์ เนื่องจากส่วนที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส เมื่อป้อนยี่ห้อเข้าไปในรูสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เตรียมไว้แล้วจะช่วยให้ไม่หมุนตามในขณะที่ขันเป็นเกลียว

แสดงลักษณะเกลียวแคร่

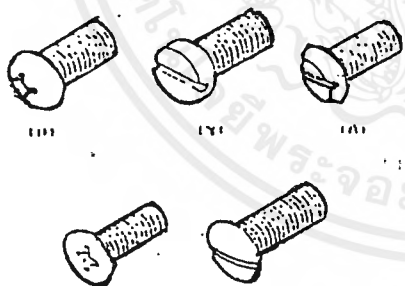


นอกจากลักษณะเกลียวแบบพิเศษที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีสลักเกลียวอื่น ๆ อีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้กล่าวถึงเนื่องจากอยู่นอกเหนือจากขอบเขต

1. สลักเกลียวป้อยหัวกลมและสลักเกลียวป้อยหัวผ่า สลักเกลียวป้อยพวกนี้มีขนาดไม่โตกว่า 8 มม. และนิยมใช้กับงานที่มีโลกไม่สูง หัวของสลักเกลียวอาจผ่าเป็นร่องหรือผ่าขวางกันเพื่อประโยชน์ในการใช้ไขควงธรรมดาดำขันยึดชิ้นงานได้

2. สลักเกลียวล้อค ใช้ในการยึดดุมเพลลาหรือเพลลา หรือใช้แทนลิมสลักเกลียวพวกนี้ทำด้วยเหล็กเหนียวและมีการชุบปลายให้แข็ง

สลักเกลียวป้อยหัวกลมและสลักเกลียวป้อยหัวผ่า



ก) สลักเกลียวป้อยหัวกลมมากขวา

ข) สลักเกลียวป้อยหัวผ่า

ค) สลักเกลียวป้อยหัวลาด

ง) สลักเกลียวป้อยหัวแบบมากขวา

จ) สลักเกลียวป้อยหัวฝั่ง

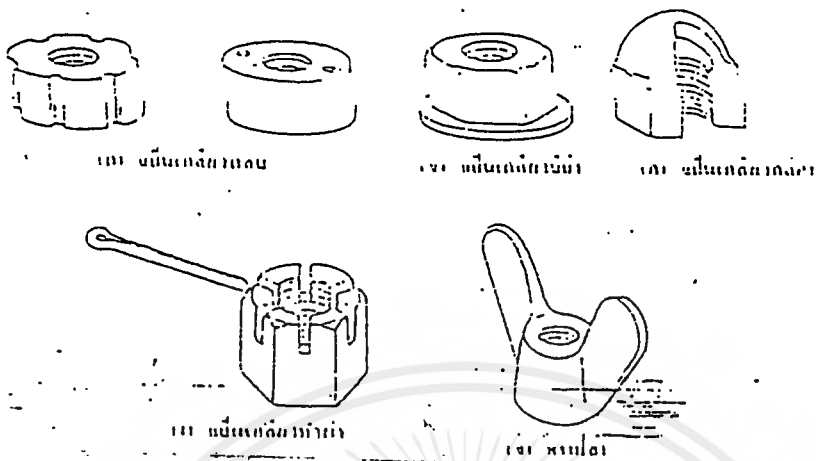
3. สลักเกลียวป้อยหัวซ้อนเกลียว เป็นสลักเกลียวป้อยเช่นเดียวกับเกลียวป้อยหัวกลมและผ่าหัวนั่นเอง แต่ทว่าส่วนปลายจะได้รับการชุบแข็งเพื่อเวลาขันยึดชิ้นงานที่นิ่มๆ หรือเป็นแผ่นบางๆ ตัวสลักเกลียวจะสร้างเกลียวในและยึดชิ้นงานเข้าด้วยตนเอง

4. แป้นเกลียว แป้นเกลียวหัวหกเหลี่ยมเป็นแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด แป้นเกลียวมีแบบต่างๆ กันออกไปหลายแบบ แล้วแต่ความต้องการของงานแต่ละชนิด ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูป เช่น แบบกลม แบบที่มีฝา (FLANGE) แบบกล่อง แบบหัวผ่าและแบบหางปลา

เป็นต้น

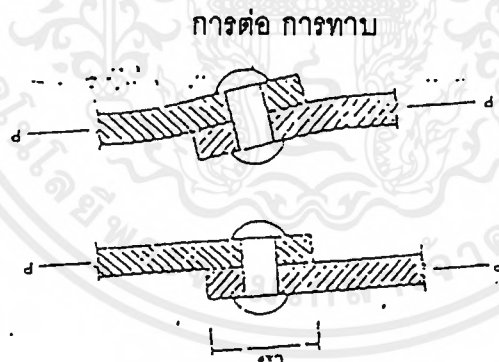
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้นเกลียวแบบต่างๆ



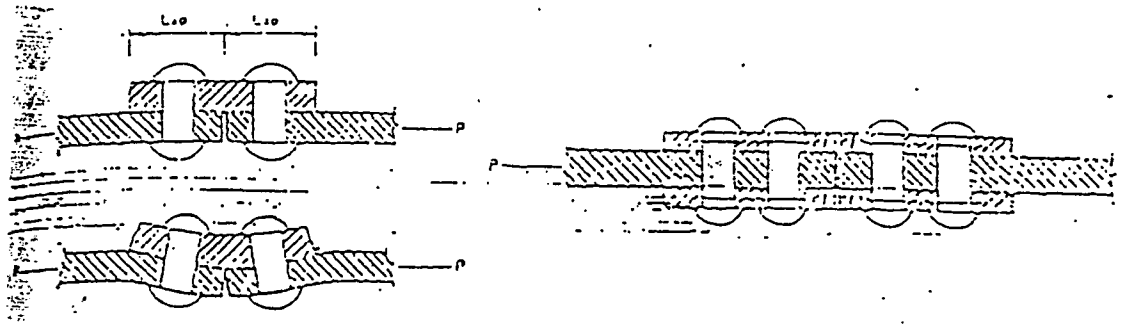
การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การต่อเกย (LAP JOINT) เป็นแผ่นโลหะหนึ่งวางซ้อนหรือทับอีกแผ่นหนึ่งแล้วเจาะรูหมุดย้ำหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกันดังแสดงในรูปที่ การต่อนี้อาจใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียวเพียงแถวเดียวหรือมากแถว ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของแรงกระทำ จะเห็นว่ารอยต่อแบบนี้มีการเยื้องศูนย์ (ECCENTRICITY) ซึ่งทำให้มีการตึงเกิดขึ้นในลักษณะที่แสดงในรูป การตึงที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้กำลังของจุดต่อลดลง



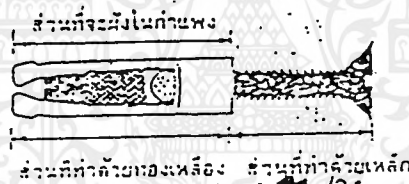
2. การต่อแบบใช้แผ่นประกบ (BUTT JOINT) เป็นการเอาแผ่นโลหะสองแผ่นที่จะต่อกันวางซ้อนกัน แล้วใช้แผ่นเหล็กประกบกับแผ่นโลหะที่จะต่อแล้วเจาะรูใส่หมุดย้ำหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกัน ดังแสดงในรูป (ก) เป็นการต่อแบบใช้แผ่นประกบเดียว (SINGLE BUTT JOINT) รอยต่อแบบนี้มีการเยื้องศูนย์ทำให้มีการต่อแบบใช้แผ่นประกบ (DOUBLE COVER BUTT JOINT) รอยต่อแบบนี้ไม่มีการเยื้องศูนย์

การต่อแบบใช้ประกบ



นอกจากตะปูและนอตต่างๆดังกล่าวแล้ว ยังมีพุก (PLUG) ซึ่งอาจทำด้วยทองเหลืองหรือพลาสติกหรืออลูมิเนียม ซึ่งทำให้ส่วนที่รับเกลียว (NUT) ขยายตัวได้เพื่อให้ฝังแน่น เรียกว่าพุกขยายตัว (expansion plug) ใช้สำหรับฝังในกำแพงคอนกรีตหรือกำแพงอิฐเพื่อติดเครื่องสุขภัณฑ์ให้แน่น เช่น การติดอ่างล้างหน้าในห้องน้ำหรือการติดตั้งหิ้งกระจกก็ตาม พุกชนิดนี้มีขนาดต่างๆกัน เรียกตามความยาว ชนิดที่เป็นทองเหลืองกำลังในการยึดเหนี่ยวแข็งแรงดี

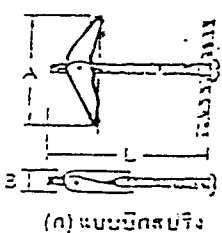
ลักษณะของพุกขยายตัว



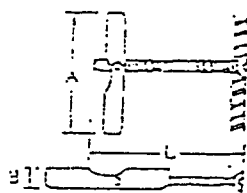
การเรียกขนาดนั้นเรียกตามความโต และความยาวของส่วนที่ทำด้วยเหล็กเช่น ตะปูขนาด 2 นิ้วและตัวโต 1/16 นิ้ว ประเทศที่ผลิตออกจำหน่ายคือสวีตเซอร์แลนด์ กล่องหนึ่งๆ 3 โหล

ลักษณะพุกที่ฝังในกำแพงเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งต่างๆ ติดกำแพง เช่น แขนวนตุ้หรือชั้นรูปล่างเป็นรูปที่ยังไม่ได้ฝังในกำแพง ส่วนรูปแบนแสดงลักษณะที่ฝังในกำแพงแล้วและได้ไซให้ขยายตัวแล้วทุกชนิดนี้มี 3 แบบ คือ แบบปีกสปริง (spring wing) แบบทัมเบิล (tumble) และแบบหมุดทัมเบิล (riveted tumble) ขนาดของพุกทั้งสามแสดงไว้ในตารางที่ มีหน่วยเป็นนิ้ว

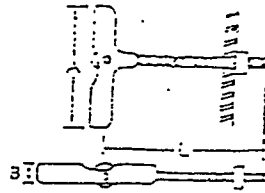
ชนิดของพุกที่ฝังในกำแพง



(ก) แบบปีกสปริง



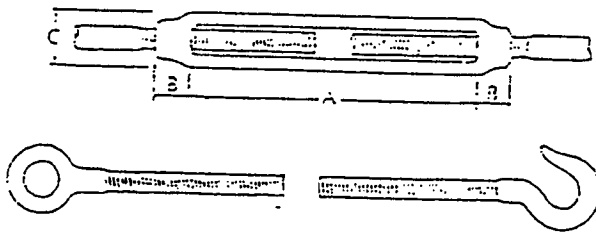
(ข) แบบทัมเบิล



(ค) แบบหมุดทัมเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวต่อแรงชนิด 2 ปลาย



ในการฝังวัสดุติดกำแพงซึ่งต้องการแรงยึดเหนี่ยวมากๆ เช่น การติดเสากับกำแพงในงานที่ต่อเติม หรือการติดตู้ในห้องครัวที่กำแพงนั้น ที่พุกขยายตัวชนิดพิเศษที่ทำด้วยตะกั่วหรือเหล็ก ขนาดโตกว่าพุกขยายตัวของเหล็กตัวได้กล่าวมาแล้ว พุกขยายตัวอย่างใหญ่นี้มีจำหน่ายตามร้านปลั๊กฝังคอนกรีต (รายงานวิชาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ 7.2537)

ข้อผิดพลาดในการใช้ปลั๊กฝังคอนกรีตในปัจจุบัน การวิวัฒนาการในการก่อสร้างได้ พัฒนาการก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการพัฒนาวัสดุก่อสร้างปลั๊กฝังคอนกรีตซึ่งมีมากมายหลายชนิด

จุดยืนในการผลิตของเราคือ ผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพสูงในราคาเท่าเทียมกัน จากการศึกษาวิเคราะห์และวิจัยในการคิดค้นและใช้จ่าย มีปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นมากมายเช่น

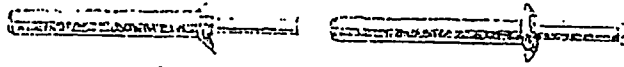
1. การติดตั้งที่ผู้ซ้ันขันน็อตตัวเมียมากเกินไป โดยคิดว่ายิ่งขันน็อตตัวเมียมากก็จะยิ่งแน่นได้ เพราะฉะนั้นการขันน็อตตัวเมียให้ปลอกขยายเสมอเท่าแกนปลั๊กฝังคอนกรีตก็พอ
2. การเจาะรูคอนกรีตผิดขนาดโดยเจาะรูใหญ่เกินไป จะทำให้การติดตั้งลำบากเพราะจะเกิดการฟรี โดยปลอกปลั๊กจะหมุนตามเวลาไขปลั๊ก แก้ไขโดยการถอดปลั๊กออกมาก่อนจากนั้นก็ไขปลั๊กให้ขยายเล็กน้อยแล้วสอดเข้ารูใหม่แล้วค่อยหมุน จะทำให้ปลอกปลั๊กไม่หมุนตาม แต่ถ้าใช้ปลั๊กฝังคอนกรีต รุ่น PRO-ANCHOR รุ่นใหม่ ซึ่งได้พัฒนาปลอกปลั๊กให้มีเขี้ยวไว้สำหรับเกาะผนังคอนกรีต ปัญหาเรื่องปลอกหมุนตามก็จะไม่เกิดขึ้นและทำให้การรับแรงเพิ่มขึ้น
3. ปัญหาการเกิดสนิมของปลั๊กฝังคอนกรีตที่ผลิตจากเมสซิด เกิดขึ้นเนื่องจากบางครั้ง

- 1) ใช้สว่านเจาะรูคอนกรีตโดยเจาะผ่านวัตถุที่จะติดตั้งให้มีขนาดรูเท่ากับขนาดของปลั๊กเวดจ์และมีรูควมลึกอย่างน้อยตามที่กำหนด
- 2) ทำความสะอาดรูคอนกรีตให้สะอาด
- 3) สอดปลั๊ก Fastenic เวดจ์ผ่านวัตถุที่จะติดตั้งเข้าไปในรูคอนกรีต จนกระทั่งแหวนและน็อตตัวเมียอยู่บนวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ชั้นนอตตัวเมียให้แน่น โดยเกลียวจะโผล่ขึ้นมาประมาณ 3.4 เกลียว ตัวสก็ดจะถูกดันขึ้นมาไปขยายปลอกให้แบ่งออกยึดติดแน่นในรูคอนกรีต
เนลไดร์ฟแองเคอร์

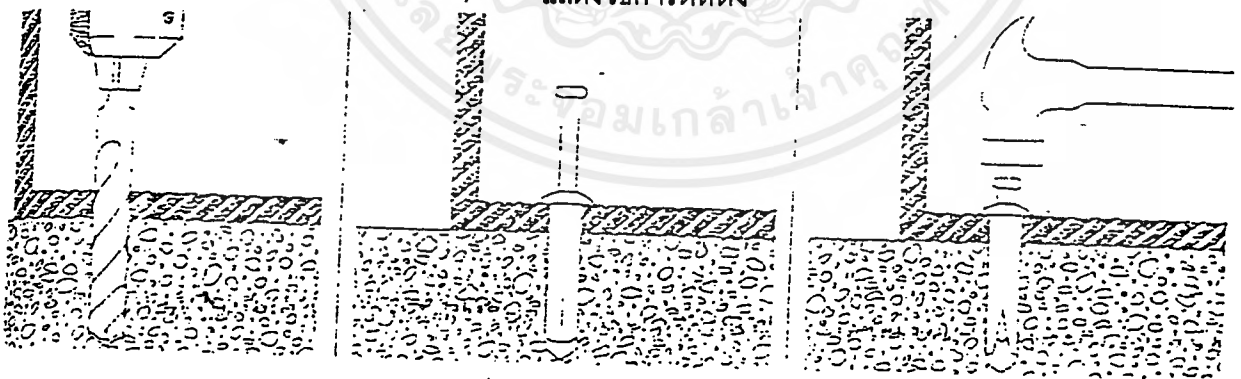
แสดงลักษณะเนลไดร์ฟแองเคอร์



ปลั๊กฟาสเทนนิคเนลได้รับแองเคอร์เป็นปลั๊กฝังคอนกรีตเอนกประสงค์ ที่ใช้ติดตั้งงานได้หลายอย่าง สะดวกรวดเร็วและติดตั้งง่าย ใช้ได้ทันที

1. ประหยัดเวลาในการติดตั้ง รูคอนกรีตที่เจาะมีขนาดเล็ก ขจัดปัญหาเรื่องกำหนดจุดที่เจาะรูและความลึกของรู
2. เพียงแต่ตอกตะปูเข้าไป ตะปูจะเป็นตัวขยายปลั๊กและตัวล็อก ทำให้วัตถุที่ติดตั้งถูกยึดติดแน่นตรงตำแหน่งที่ต้องการและไม่ขยับเขยื้อนแม้จะถูกแรงสั่นสะเทือน
3. ปลั๊กฟาสเทนนิคเนลไดร์ฟแองเคอร์ใช้ติดกับที่รัดท่อสายไฟฟ้า สายเคเบิล ท่อน้ำและอื่นๆ
4. ใช้ติดตั้งในหิน คอนกรีต อิฐบล็อก อิฐ
5. มีทั้งหัวเห็นและหัวแบบให้เลือกใช้ตามความต้องการ

แสดงวิธีการติดตั้ง

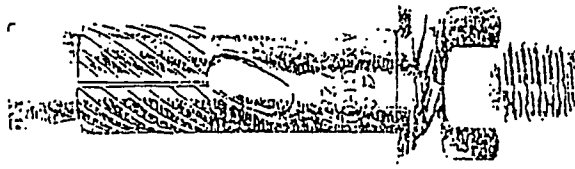


1. เจาะรูคอนกรีตให้มีขนาดตามที่ระบุไว้ โดยจะผ่านวัตถุที่จะติดตั้ง ความลึกของรูคอนกรีตจนกระทั่งหัวปลั๊กติดกับวัตถุ
2. สอดใส่ปลั๊กฟาสเทนนิคเนลไดร์ฟแองเคอร์ผ่านวัตถุที่จะติดตั้งเข้าไปในรูคอนกรีตจนกระทั่งตัวปลั๊กติดกับวัตถุ
3. ตอกตะปูลงไปจนกระทั่งตะปูเสมอกับหัวของปลั๊ก ปลั๊กก็จะขยายตัวติดแน่นอยู่ในรูคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอตฝังสตั๊ดโบลท์

แสดงนอตสตั๊ดโบลท์



ปลั๊กดริอป-อิน รุ่น DR.

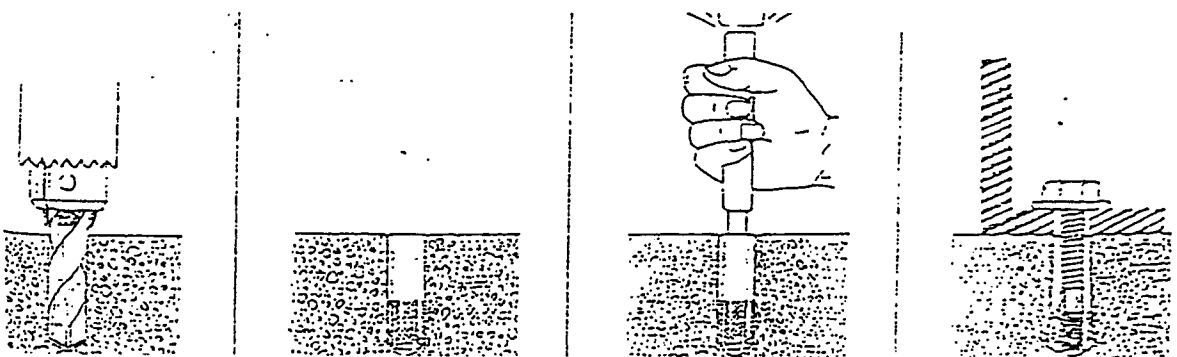
แสดงลักษณะปลั๊กดริอป-อิน รุ่น DR.



ปลั๊กฝังคอนกรีตเหล็กที่ใช้ติดตั้งวัสดุได้ทั่วไป ใช้กับนอตตัวผู้หกเหลี่ยม

1. แม้จะฝังเข้าไปในรูคอนกรีตเพียงตื้นๆ ก็สามารถให้แรงยึดที่แน่นมาก
2. ปลั๊กดริอป-อิน ผลิตจากลวดเหล็กทรงกระบอกที่มีเกลียวอยู่ด้านในและมีหมุดบรรจุอยู่ภายในสำหรับตอกให้ปลั๊กขยายตัวออก
3. สามารถติดตั้งล่วงหน้าได้ใช้ในการติดตั้งท่อประปา สุขาภิบาล แอร์ เครื่องจักร เป็นต้น
4. ตัวปลั๊กจะถูกติดตั้งเสมอกับผิวพื้น
5. เนื่องจากผิวนอกของตัวปลั๊กเป็นผิวเรียบ ทำให้ปลั๊กขยายตัวยึดติดกับรูคอนกรีตได้พื้นที่มาก
6. ขุบสังกะสีอย่างดีเพื่อป้องกันสนิม

แสดงวิธีติดตั้ง



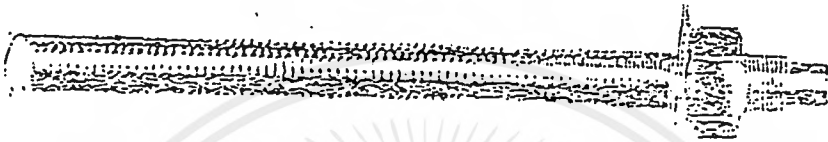
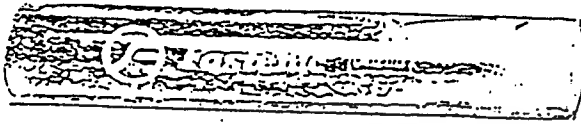
1. ใช้สว่านเจาะรูให้ได้ตามขนาดที่แนะนำไว้ และให้รูลึกเท่ากับความยาวของตัวปลั๊ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาดูงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้เหล็กตอกเสียบเข้าไปในปลั๊กแล้วตอกจนบ่าของเหล็กตอกชนกับตัวปลั๊ก เหล็กตอกนี้จะไปตอกตัวหมุดลงไป ทำให้ปลั๊กขยายตัวออกยึดติดแน่นกับรู

4. ทาบวัตถุที่จะติดตั้งสอดใส่สอดตัวผู้ผ่านวัตถุเข้าไปใน ชั้นให้แน่น ปลั๊กเคมีรุ่น CM

แสดงปลั๊กเคมี รุ่น CM



ปลั๊กเคมีจะมีแรงยึดติดแน่นที่สูงมากโดยปราศจากความเครียดในรูคอนกรีต

1. แรงยึดเกาะของปลั๊กในรูคอนกรีตเกิดจากแรงยึดเกาะติดของสารเคมีที่ทำกับ Anchor Stud และกับรูคอนกรีต เพราะฉะนั้นจะไม่มีแรงเบ่ง ขยายกระทำต่อรูคอนกรีต ทำให้คอนกรีตไม่เกิดความเครียด

2. สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 75 kN ตรงบริเวณที่คอนกรีตมีกำลังอัดสูง

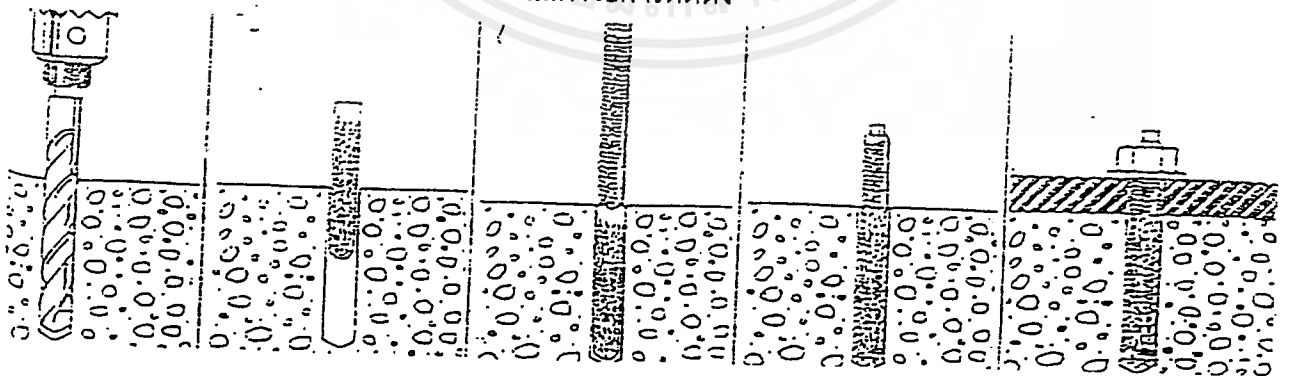
3. เนื่องจากไม่มีแรงเบ่งขยายในรูคอนกรีต ทำให้สามารถติดตั้งปลั๊กตั้งแต่ 2 ตัวใกล้กันได้ หรือติดตั้งปลั๊กในตะขบคอนกรีตได้

4. จะไม่มีช่องว่างระหว่างปลั๊กกับรูคอนกรีต รูคอนกรีตจะถูกปิดหมด

5. สามารถต้านแรงสั่นสะเทือนได้

6. ให้ความปลอดภัยในการติดตั้งบริเวณที่ยากต่อการใช้ปลั๊กชนิดอื่น

แสดงวิธีการติดตั้ง



1. เจาะรูคอนกรีตให้ที่ขนาดและความลึกตามที่ระบุไว้

2. ทำความสะอาดรูคอนกรีต สอดใส่ Fastenic Capsule ลงไปในรูคอนกรีต

3. ใช้เครื่องสว่านจับ Anchor Stud กระแทกให้ Capsule แตกและบีบให้ตัวจนกระทั่ง Stud

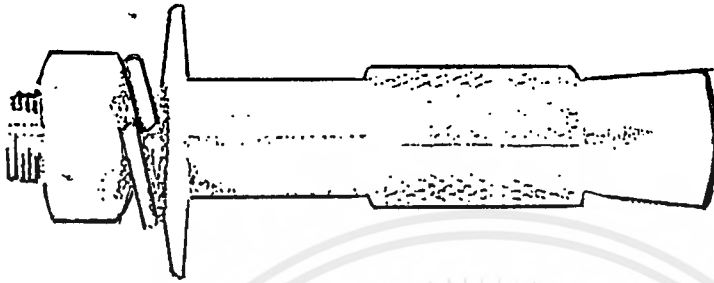
ฝังลึกลงไปถึงเครื่องหมายที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปิดเครื่องสว่านทันที ถอดออก ปล่อยให้สารเคมีแข็งตัวตามระยะเวลาที่กำหนด
5. วางวัตถุที่จะยึดขันน็อตให้แน่นตาม Rec Torque

ปลั๊กทริปสตัค รุ่น TU

แสดงลักษณะปลั๊กทริปสตัค รุ่น TU



ปลั๊กฝังคอนกรีตที่ให้แรงยึดที่แน่นมาก

1. ประกอบเป็นชิ้นเดียวกัน สามารถใช้ติดตั้งได้ทันที
2. แหวนสปริงจะป้องกันการคลายตัวของนอตตัวเมีย ถ้ามีแรงสั่นสะเทือนมาทำต่อปลั๊ก
3. ใช้ติดตั้งงานที่มีแรงสั่นสะเทือนสูง
4. ปลอกผลิตจากท่อเหล็กกลมหนา ทำให้มีแรงยึดติดแน่นสูง
5. ผลิตจากเหล็ก เกรด A และชุบสังกะสีทองอย่างดีเพื่อป้องกันสนิม

แสดงวิธีการติดตั้ง



1. ใช้สว่านเจาะรูคอนกรีตให้มีขนาดและความลึกตามที่ระบุไว้
2. ทำความสะอาดรู แล้วสอดปลั๊กรุ่น TU เข้าไปในรู
3. ใช้ค้อนตอก Setting Tool เพื่อดันปลอกเสมอกับพื้นคอนกรีต ปลอกจะเบ่งขยายยึดติด

แน่นในรูคอนกรีต

4. วางวัตถุที่จะติดตั้ง ใส่แหวนสปริงนอตตัวเมียแล้วขันให้แน่น

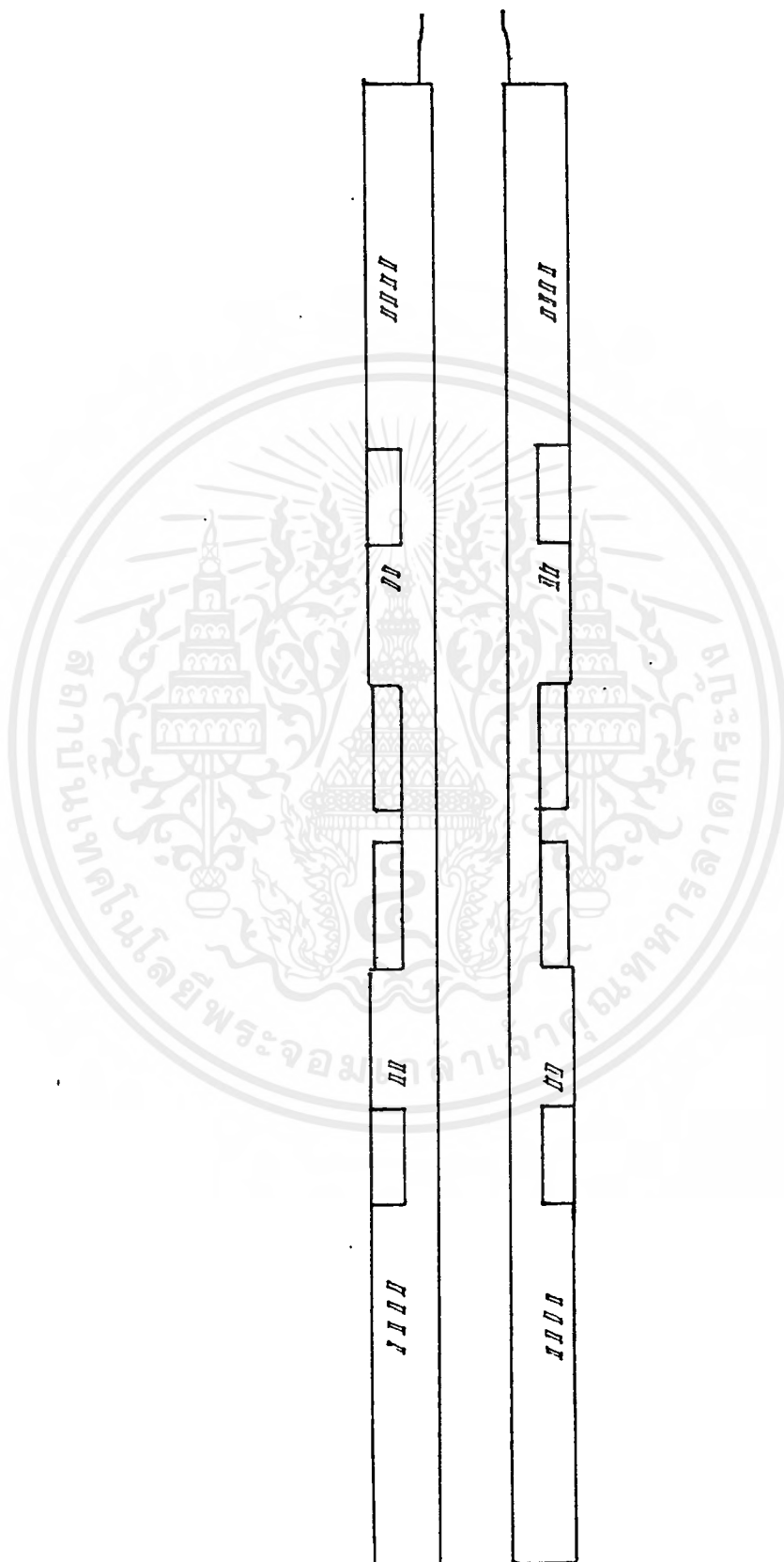
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ที่นั่งพักคอย

ก. สภาพแวดล้อมแสดงตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งที่นั่งพักคอย

ที่นั่งพักคอย จะติดตั้งอยู่ในบริเวณชั้นชานชาลา (PLATFORM LEVEL) เพราะว่าการให้บริการของรถไฟฟ้า นั้น เน้นที่ความเร็ว ขบวนรถจะออกวิ่งทุก 3-6 นาที ดังนั้นที่นั่งพักคอยจึงควรอยู่ใกล้กับบริเวณรางรถไฟ เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และยังสามารถกำหนดพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการได้ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณคนในชั้นจำหน่ายตั๋ว ให้ไม่พลุกพล่าน เพื่อความสะดวกในการจำหน่ายตั๋วมากขึ้น





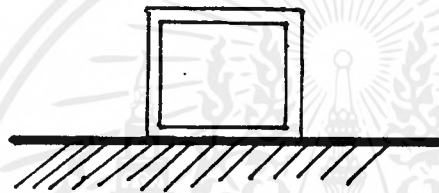
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะการติดตั้งกับพื้น

ในการติดตั้งสมบัติสาธารณะ จะแบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. การติดตั้งแบบลอยตัว
2. การติดตั้งแบบตายตัว
3. การติดตั้งแบบกึ่งลอยตัว

1. การติดตั้งแบบลอยตัว

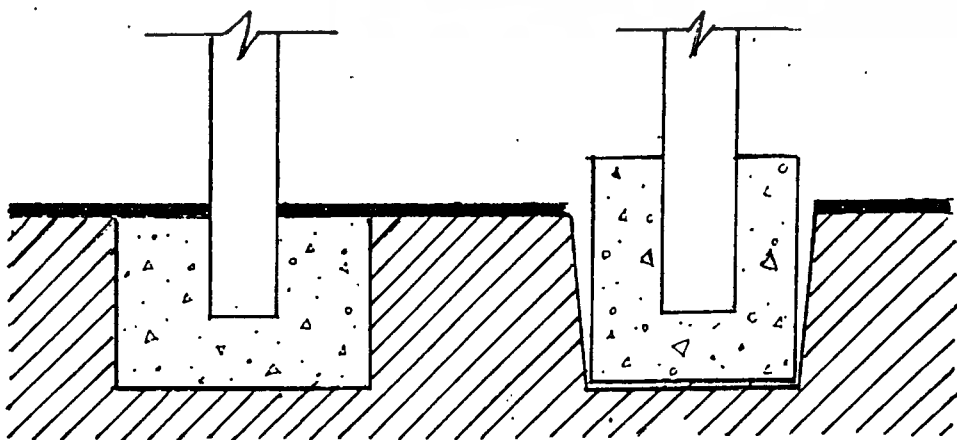


การติดตั้งแบบลอยตัว

ผลิตภัณฑ์ จะไม่มีส่วนใดที่ถูกยึดติดอยู่กับที่ แต่จะใช้น้ำหนักของฐานเป็นตัวถ่วงให้เคลื่อนย้ายได้ยาก

2. การติดตั้งแบบตายตัว

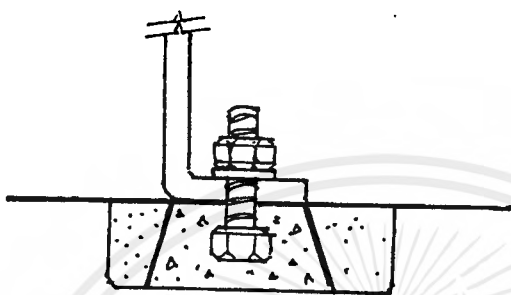
ในการติดตั้ง จะใช้วิธีขุดหลุม แล้วฝังราก หล่อซีเมนต์โดยรอบ เช่น ป้ายจราจร สัญญาณไฟเขียว-แดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การติดตั้งแบบตายตัว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การติดตั้งแบบกิ่งลอยตัว

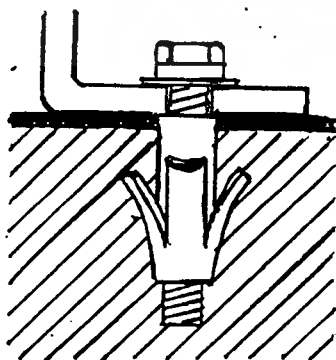
3.1.. การติดตั้งโดยหล่อฐานสำเร็จรูป



การติดตั้งแบบกิ่งลอยตัว

เป็นการติดตั้งโดย หล่อฉีดตัวผู้(ทางด้านเกลียวขึ้น) กับซีเมนต์ ในกรณีที่ต้องการความแม่นยำ จะใช้วิธีเชื่อมยึดกับเหล็กโครงภายในให้ได้ระยะตามต้องการก่อน แล้งจึงหล่อพร้อมกันไป เมื่อหล่อได้ฐานซีเมนต์แล้ว ให้ปรับระดับพื้นที่จะทำการติดตั้ง แล้วนำฐานนี้ลงไปติดตั้ง

3.2. การติดตั้งโดยการยิงฝังทุกตัวระเบิด กับซีเมนต์หล่อซึ่งฝังในดิน แล้วขันน็อตตัวผู้จากด้านบน



การติดตั้งกิ่งลอยตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกวิธีการติดตั้งที่นึ่งพักคอย

เงื่อนไขการพิจารณาคือ

- การป้องกันการชนย้าย
- ความแข็งแรงทนทาน
- การซ่อมแซมสะดวก
- ความสะดวกในการติดตั้ง
- การขนย้าย
- การผลิต

ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณา

แบบที่ 1 แบบลอยตัว

แบบที่ 2 แบบตายตัว

แบบที่ 3 แบบกึ่งลอยตัว

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์วิธีการติดตั้งที่นึ่งพักคอย

คุณสมบัติ	ความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
การป้องกันการชนย้าย	4	2	4	4
ความแข็งแรงทนทาน	4	2	3	3
การซ่อมแซมสะดวก	3	3	2	3
ความสะดวกในการติดตั้ง	3	4	2	2
การขนย้าย	2	3	1	2
การผลิต	2	3	2	2
	รวม	49	46	51

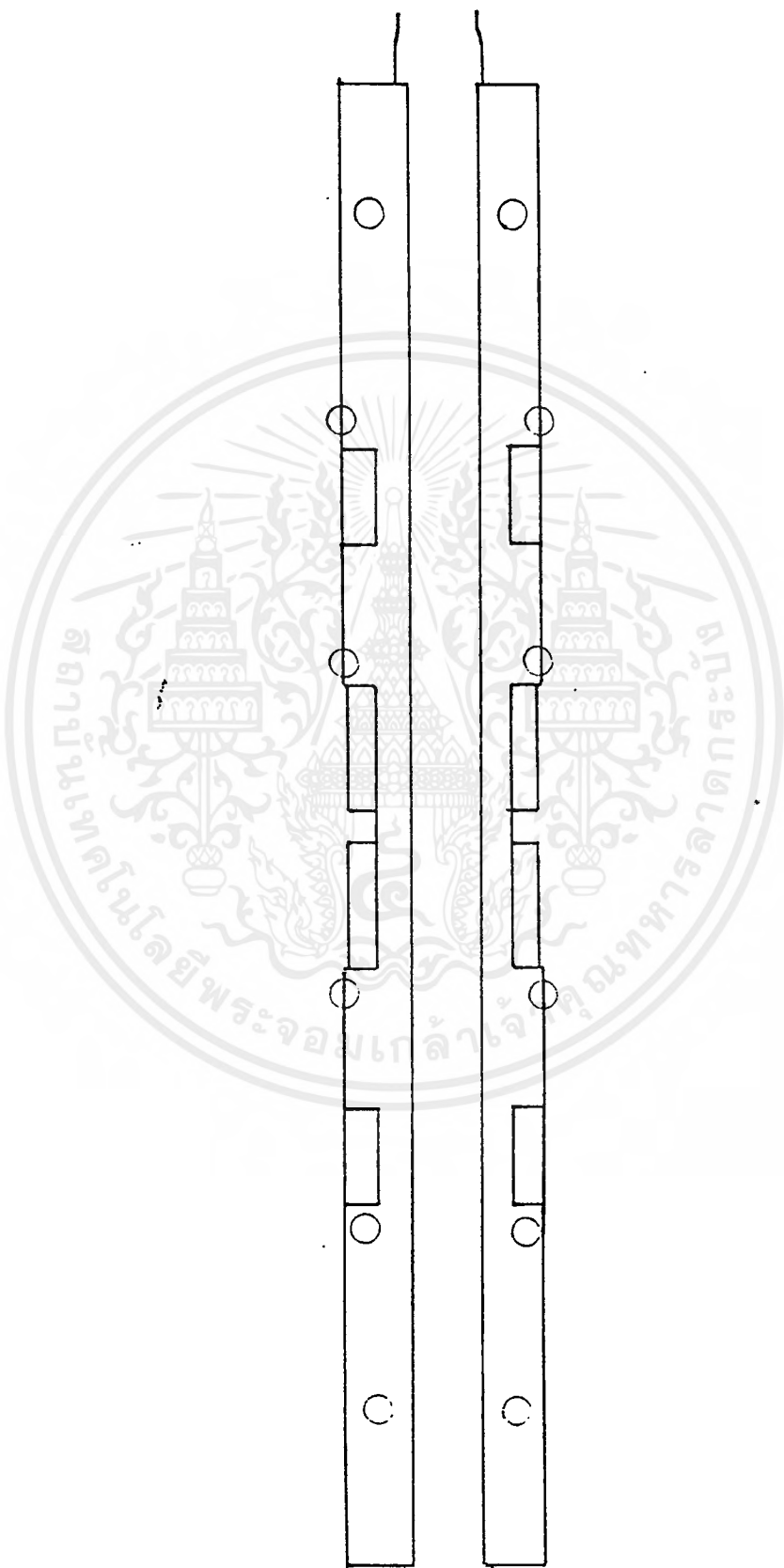
สรุป เลือกวิธีติดตั้งแบบกึ่งลอยตัว

2.6.2 ถังขยะ

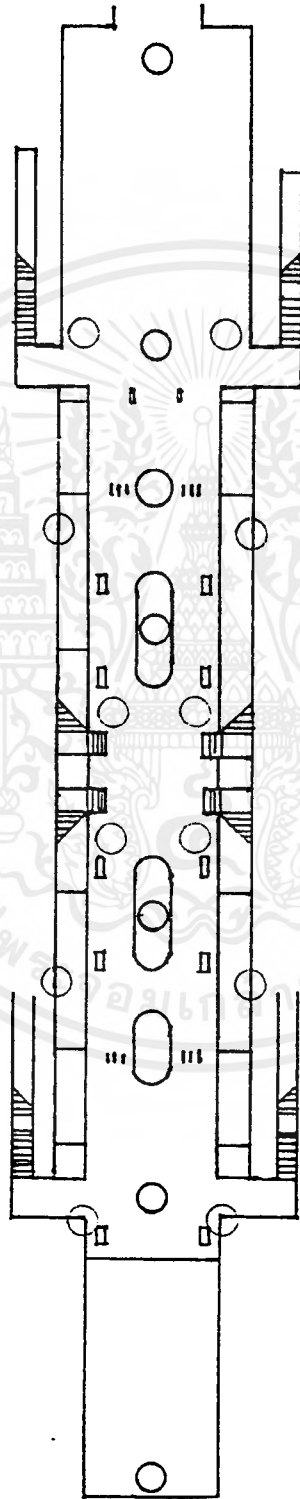
ก. สภาพแวดล้อมและตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งถังขยะ

ถังขยะจะติดตั้งกระจายทั่วไปภายในสถานีทั้งในชั้นชานชาลา (PLATFORM LEVEL) และ ชั้นจำหน่ายตั๋ว (CONCOURSE LEVEL) จะทำให้การติดตั้งด้วยระยะ 20 - 30 เมตร / 1 ถัง คิดโดยประมาณ ตำแหน่งที่จะติดตั้ง จะอยู่บริเวณทางขึ้นลงของบันได และบริเวณทางเข้า ทางออก เป็นหลักดังแสดงในรูป ต่อไปนี้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 บุกโทรศัพท์

ก. สภาพแวดล้อมและตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งบุกโทรศัพท์

ชั้นชานชาลา (PLATFORM LEVEL)

เป็นส่วนที่ผู้โดยสารใช้สำหรับรอรถไฟ การติดตั้งบุกโทรศัพท์ในชั้นนี้นั้นจะไม่เหมาะสม เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการสัญจรและความดังของเสียงภายในชั้นชานชาลาจะรบกวนการใช้โทรศัพท์ด้วย (ความดังของเสียงจะมีประมาณ 60 เดซิเบล ซึ่งยังไม่ได้รวมเสียงจากผู้มาใช้บริการ)

ชั้นจำหน่ายตั๋ว (CONCOURSE LEVEL)

การติดตั้งบุกโทรศัพท์จะติดตั้งในชั้นนี้ ซึ่งเสียงรบกวนจากรถไฟฟ้าและจากท้องถนน จะไม่มีผล

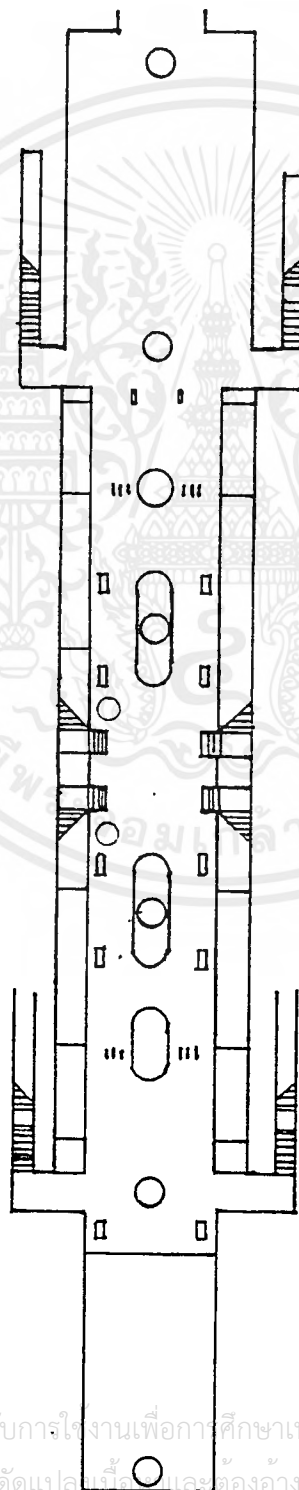
กระทบต่อการใช้โทรศัพท์ เสียงส่วนใหญ่จะมาจากผู้มาใช้บริการในชั้นจำหน่ายตั๋วเท่านั้น

บริเวณที่จะติดตั้งจะอยู่ในส่วนของ PAID AREA เนื่องจากต้องการให้บริการสำหรับผู้มาใช้บริการ ซึ่งจะส่งผลให้มีทางสัญจรมากขึ้น เพราะคนจะไม่พลุกพล่าน

ตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งจะอยู่ในบริเวณเสาของอาคารที่เป็นเสาหลอดซึ่งไม่มีส่วนในการรับแรง แต่จะใช้ในการเดินระบบสายไฟ สายโทรศัพท์ ซึ่งจะสะดวกในการต่อสายและ จะไม่กีดขวางทางสัญจรของผู้มาใช้บริการด้วย

ด้านของปริมาณของโทรศัพท์ ได้ทำการศึกษาจากสถานีรถไฟในต่างประเทศ จะมีจำนวนโทรศัพท์ไม่เกิน 15 เครื่องต่อสถานี (ในสถานีขนาดใกล้เคียงกับของ BTS) โดยจะมีลักษณะติดตั้งกับเสาอาคารแบบเสาเวียนเสา

CASE STUDY : S1 STATION (สถานีราชดำริ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไขหรือเผยแพร่ข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 แผ่นป้าย

ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งป้ายในลักษณะต่าง ๆ

ป้ายที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นมีวิธีการติดตั้งที่มากแบบ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับพื้นที่การติดตั้ง ลักษณะของสิ่งแวดล้อม ลักษณะของพื้นที่ที่จะติดตั้ง วิธีการติดตั้ง รวมไปถึงการออกแบบของผู้ติดตั้งป้าย หรือความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะรวมไปถึงความเหมาะสมของป้ายนั้น ๆ ด้วย วิธีการติดตั้งป้ายสามารถแยกออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ 4 หัวข้อ คือ

1. การติดตั้งป้ายในลักษณะการตั้งกับพื้น การติดตั้งในประเภทนี้จะพบเห็นมากตามห้างสรรพสินค้าหรือหน้าร้านค้าต่าง ๆ เนื่องจากเป็นการเน้นหรือโชว์ความสำคัญของป้ายนั้น ๆ ได้ อย่างชัดเจน ป้ายชนิดนี้จะใช้จำนวนคนตั้งแต่ 2-6 คนในการติดตั้ง ขึ้นอยู่กับขนาดของป้ายและพื้นที่ที่จะติดตั้งด้วย สำหรับวิธีการติดตั้งป้ายชนิดนี้นั้นมีวิธีการมากแบบซึ่งจะขอกกล่าวถึงวิธีที่พบเห็นในปัจจุบันคือ

1) การติดตั้งโดยโครงสร้างของป้ายเอว วิธีการชนิดนี้จะเป็นการติดตั้งป้ายในลักษณะที่นำตัวป้ายไปวางลงบนพื้นที่ที่ต้องการติดตั้งได้ทันที ส่วนมากจะเป็นการให้นำหน้าของตัวป้ายนั้น มีน้ำหนักมาก เช่น การใช้ปูนเป็นฐานของป้าย วิธีการติดตั้งป้ายชนิดนี้จะเป็นวิธีการติดตั้งที่ต้องการเคลื่อนย้ายป้ายไม่บ่อยครั้งมากนัก หรือในบางพื้นที่ที่ต้องการติดตั้งป้ายไม่สามารถหรืออนุญาตให้มีการเจาะหรือฝากไว้กับโครงสร้างของพื้นที่ที่จะติดตั้งได้

2) การติดตั้งป้ายโดยการให้โครงสร้างของป้ายติดกับพื้นที่ที่ต้องการติดตั้งอย่างถาวร วิธีการชนิดนี้จะให้ตัวป้ายหรือโครงสร้างของป้ายนั้นติดตายกับพื้นที่ที่ติดตั้งถาวร เช่น ป้ายจราจร หรือป้ายที่ไม่ต้องการเคลื่อนย้ายอย่างแน่นอน การติดตั้งส่วนมากจะฝังไว้กับพื้นปูนเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีความแข็งแรงมากกว่าวิธีอื่น ๆ

3) การติดตั้งป้ายโยวิธีการฝังทุกกับพื้น การติดตั้งป้ายวิธีนี้จะพบมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสะดวกและรวดเร็วในการติดตั้ง แต่ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่จะติดตั้งโดยการนำทุกฝังไว้กับพื้น แล้วจึงติดตั้งป้ายด้วยการขันนอตเข้าทุกที่ฝังไว้ การติดตั้งวิธีนี้เหมาะสมกับป้ายที่มีน้ำหนักไม่มากนัก เพื่อการขนย้ายอย่างสะดวก แต่มีข้อเสียที่ว่าเมื่อมีการย้ายป้ายจะทำให้พื้นเป็นรูไม่สวยงาม

2. การติดตั้งป้ายในลักษณะแขวงลงมาจากเพดาน ในการติดตั้งป้ายชนิดนี้เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการที่จะประหยัดเนื้อที่เป็นส่วนใหญ่ เพราะการติดตั้งจะติดตั้งในลักษณะที่ตัวป้ายนั้นจะห้อยลงมาจากเพดานด้านบนของพื้นที่นั้น ๆ โดยการยึดด้วยการฝังทุกในกรณีที่เพดานเป็นลักษณะคอนกรีตสำเร็จ และถ้าหากเพดานเป็นฝ้าเพดาน จะต้องทำการติดที่โครงเหล็กด้านบนของฝ้าเพดาน เนื่องจากจะมีความแข็งแรงกว่า ป้ายชนิดนี้มีข้อเสียที่จะเป็นการยากในการซ่อมแซมหรือเคลื่อนย้ายในกรณีที่ติดตั้งกับฝ้าเพดาน เพราะจะทำการติดตั้งในลักษณะค่อนข้างตายไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัว และการติดตั้งระบบไฟฟ้าของสถานที่นั้น ๆ ด้วย ป้ายชนิดนี้ เช่น ป้ายแสดงส่วนบริการของห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ ป้ายภายในโรงแรม เป็นต้น ป้ายชนิดนี้บางครั้งจะต้องใช้จำนวนคนในการติดตั้งตั้งแต่ 2-4 คน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของป้ายและพื้นที่ที่จะติดตั้งด้วย

3. การติดตั้งในลักษณะที่ยื่นออกมาจากผนัง การติดตั้งป้ายชนิดนี้เหมาะสำหรับการแสดงความสำคัญของส่วนนั้น ๆ หรือพื้นที่ที่ทำการติดตั้งป้ายนั้น ๆ ป้ายชนิดนี้จะมีการติดตั้งได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ติดตั้งและการออกแบบของผู้ติดตั้งเอง เช่น การติดตั้งกับผนังจะต้องมีส่วนที่รองรับอยู่ที่ผนังและส่วนตัวป้ายจะต้องมีขาที่ยื่นออกมาเพื่อสอดเข้าไปที่ส่วนรองรับที่ผนังโดยการยึดน๊อต หรือการติดตั้งที่เสาอาจใช้วิธีการทำขาค้ำในลักษณะที่เป็นตัวยูคร่อมเสานั้น ๆ ไว้และยึดด้วยการฝังพุกลงไปที่เสา เป็นต้น วิธีการติดตั้งแบบนี้จะมีการติดตั้งที่ยุงยากพอสมควร และจะต้องใช้คนในการติดตั้งตั้งแต่ 2-4 คน ขึ้นอยู่กับขนาดของป้าย ป้ายชนิดนี้ ได้แก่ ป้ายหน้าร้านต่าง ๆ ป้ายประชาสัมพันธ์ในส่วนบริการของห้างสรรพสินค้า โรงแรม เป็นต้น

4. การติดตั้งในลักษณะขนานกับผนัง การติดตั้งป้ายในลักษณะนี้ค่อนข้างที่จะประหยัดเนื้อที่พอสมควร เนื่องจากตัวป้ายจะขนานไปกับพื้นที่หรือผนังที่ทำการติดตั้ง ซึ่งในการติดตั้งป้ายชนิดนี้จะใช้วิธีในการติดตั้งหลายแบบ เช่น การใช้น๊อตยึดติดกับตัวป้ายเลยซึ่งตัวป้ายจะมีหูยื่นออกมาทั้ง 4 มุมของป้าย หรือการใช้น๊อตยึดด้านหลังของตัวป้ายซึ่งจะต้องยึดหรือทำการติดตั้งตัวป้ายก่อนที่จะติดตั้งในส่วนด้านหน้าของป้าย เป็นต้น ซึ่งการติดตั้งป้ายชนิดนี้จะต้องอาศัยการฝังพุกไปที่ผนังก่อน จากนั้นจึงจะใช้น๊อตยึดหรือติดอีกที วิธีการลักษณะนี้จะง่ายต่อการติดตั้ง ซ่อมแซมง่าย แต่การมองจะไม่ได้ได้รับความสนใจเท่าที่ควร เนื่องจากจะไม่เป็นจุดรวมสายตาหรือจุดเด่นเท่าที่ควร หากป้ายชนิดนั้น ๆ ไม่สำคัญจริง ๆ ในการติดตั้งจะใช้จำนวนคนตั้งแต่ 1-3 คน ขึ้นอยู่กับขนาดของป้ายและพื้นที่ที่ติดตั้งป้าย ป้ายชนิดนี้ได้แก่ ป้ายห้องน้ำ ป้ายหน้าห้องทำงาน ป้ายโฆษณาสินค้า เป็นต้น

อนึ่งในการติดตั้งป้ายที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็นลักษณะการติดตั้งป้ายที่สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปในปัจจุบัน แต่การติดตั้งป้ายนั้นยังสามารถแยกแยะได้อีกหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคหรือวิธีการของผู้ติดตั้งเองด้วย สำหรับการติดตั้งป้ายนั้นจะต้องคำนึงถึงลักษณะการมองของสายตาของมนุษย์ด้วย เพื่อให้ได้ขนาดหรือตำแหน่งที่วางที่ได้สัดส่วนอีกด้วย และปัญหาที่เกิดขึ้นกับการติดตั้งป้ายนั้นที่พบหรือเจอส่วนมากจะเป็นการขึ้นอยู่กับลักษณะดินฟ้าอากาศ หรือสภาพแวดล้อมในการติดตั้งนั้น ๆ ด้วย และอีกปัญหาที่พบมากก็คือ การที่ป้ายมีขนาดไม่ตรงกับพื้นที่ที่จะติดตั้งเนื่องจากผู้ติดตั้งไม่ได้คำนวณหรือทำภาคสนามอย่างละเอียดและถี่ถ้วน รวมถึงการที่ลูกค้าออกขนาดที่ไม่ถูกต้องกับผู้ทำป้ายจึงเกิดปัญหาตามมาได้

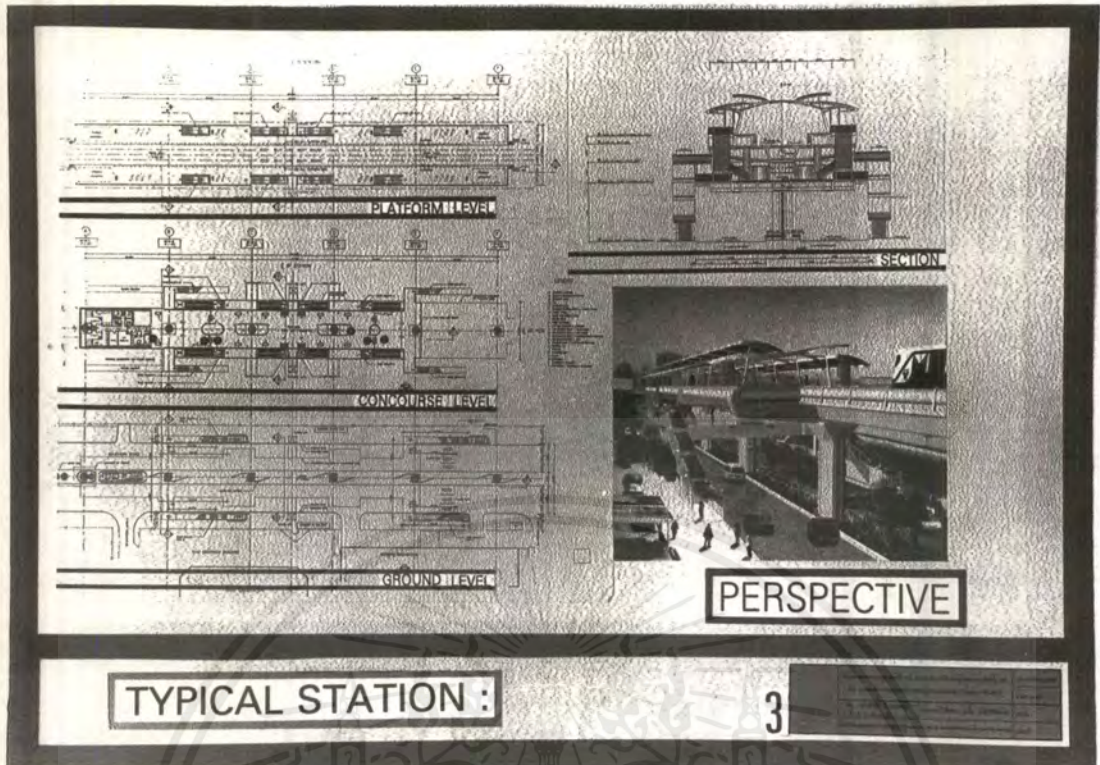
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



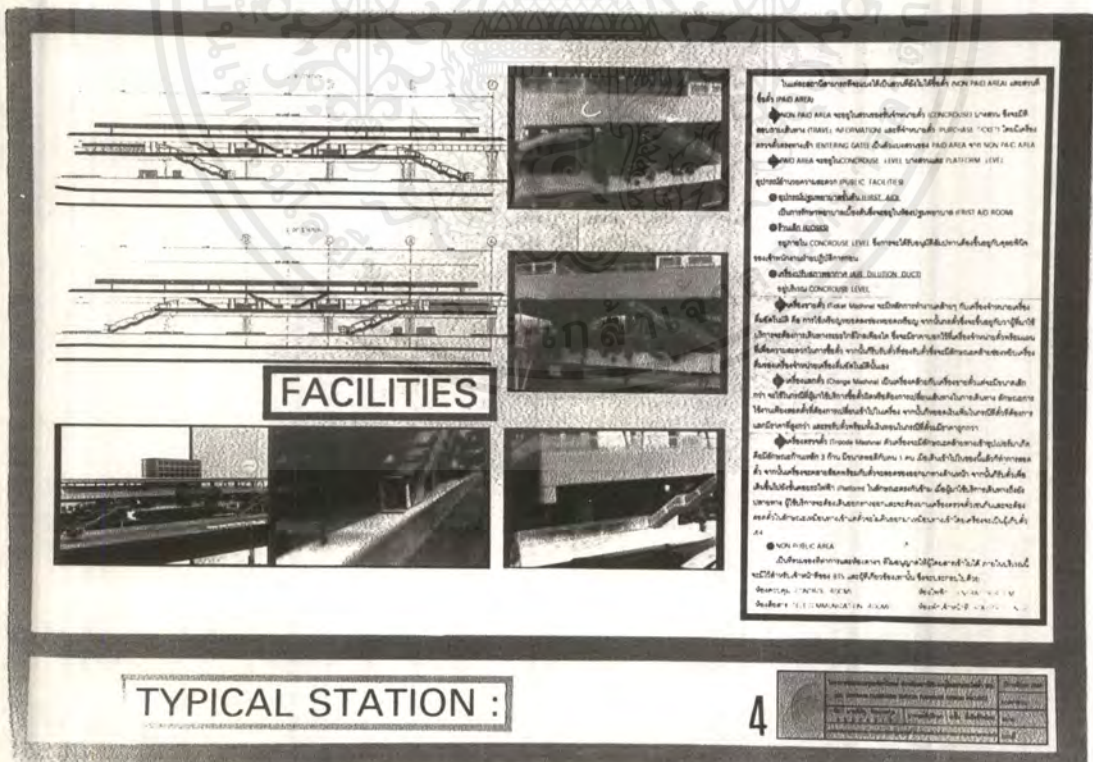
บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดง TYPICAL STATION



ภาพที่ 3.2 แสดง TYPICAL STATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบระบบสัญญาณจราจรทางเดินเท้าและทางจักรยานของสถานี BTS ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
 - ตู้โทรศัพท์ (TELEPHONE BOOTH)
 - บันได (BANDER)
 - แผงป้าย (SIGNAGE)
2. การออกแบบระบบสัญญาณจราจรทางเดินเท้าและทางจักรยานของสถานี ให้ ใช้งานได้เป็นอย่างดี และปลอดภัย
3. ออกแบบให้สอดคล้องกับข้อกำหนดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ เป็น BTS
4. ออกแบบให้ดูทันสมัยสามารถนำมาใช้กับอาคารพาณิชย์ การใช้งาน และ ขนาดของพื้นที่สถานี
5. เพื่อให้มีลักษณะการใช้งานได้ยาวนาน แข็งแรง สวยงาม และใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ
6. ขอบเขตการออกแบบ ออกแบบให้สามารถผลิตขึ้นที่โรงงานของบริษัทได้
7. ออกแบบระบบสัญญาณจราจรทางเดินเท้าและทางจักรยานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
8. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้กับอาคารพาณิชย์ได้เป็นอย่างดี

CONCEPT OF DESIGN

1. ออกแบบให้สอดคล้องกับระบบของ BTS เพื่อใช้กับอาคารพาณิชย์
2. มีลักษณะ (SEATING)
 - 2.1 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 2.2 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 2.3 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
3. แผงป้าย (SIGNAGE)
 - 3.1 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 3.2 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 3.3 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
4. ตู้โทรศัพท์ (TELEPHONE BOOTH)
 - 4.1 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 4.2 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 4.3 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
5. บันได (BANDER)
 - 5.1 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน
 - 5.2 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน

SCOPE OF DESIGN

5

ภาพที่ 3.3 แสดงขอบเขตของโครงการ

REQUIREMENT OF SIGNAGE

แผนป้ายที่จำเป็นต้องใช้ในสถานี

IDENTIFICATION SIGN	SECTION	SECTION	SECTION	SECTION
STREET LEVEL	Platform	Platform	Platform	Platform
STATION LEVEL	Platform	Platform	Platform	Platform
STATION LEVEL	Platform	Platform	Platform	Platform
STATION LEVEL	Platform	Platform	Platform	Platform

MAPS

DIRECTION SIGNS

WARNING SIGNS

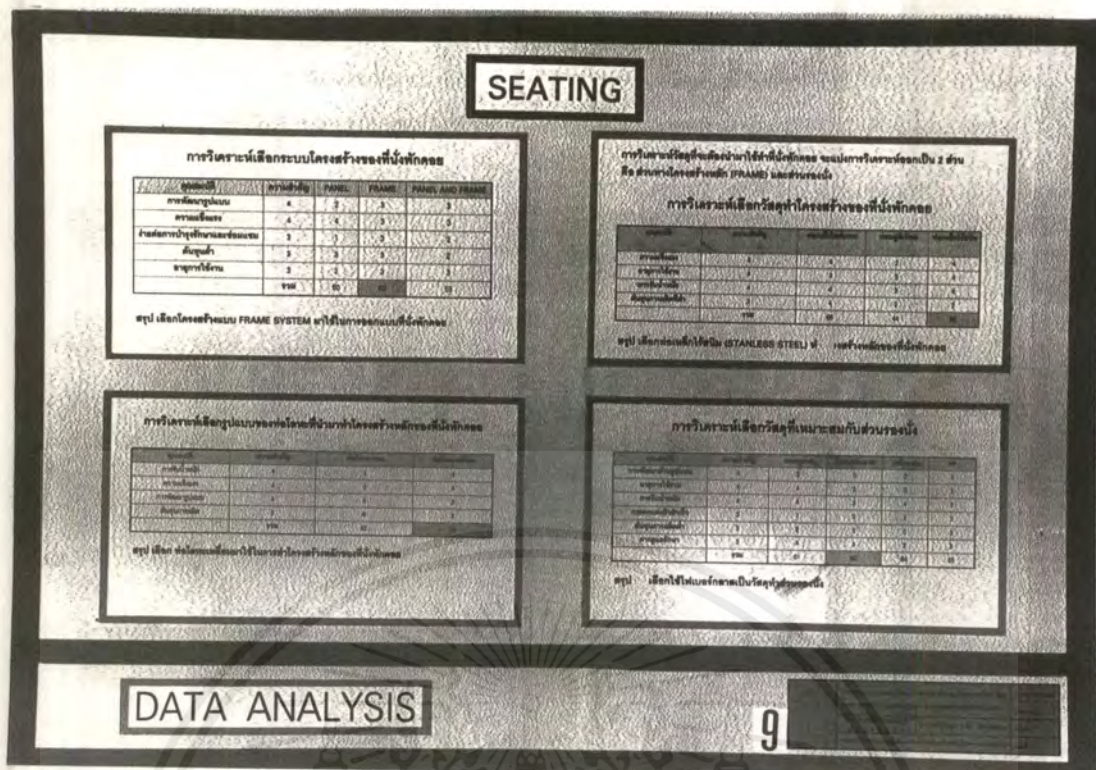
INFORMATION SIGNS

SIGNAGE

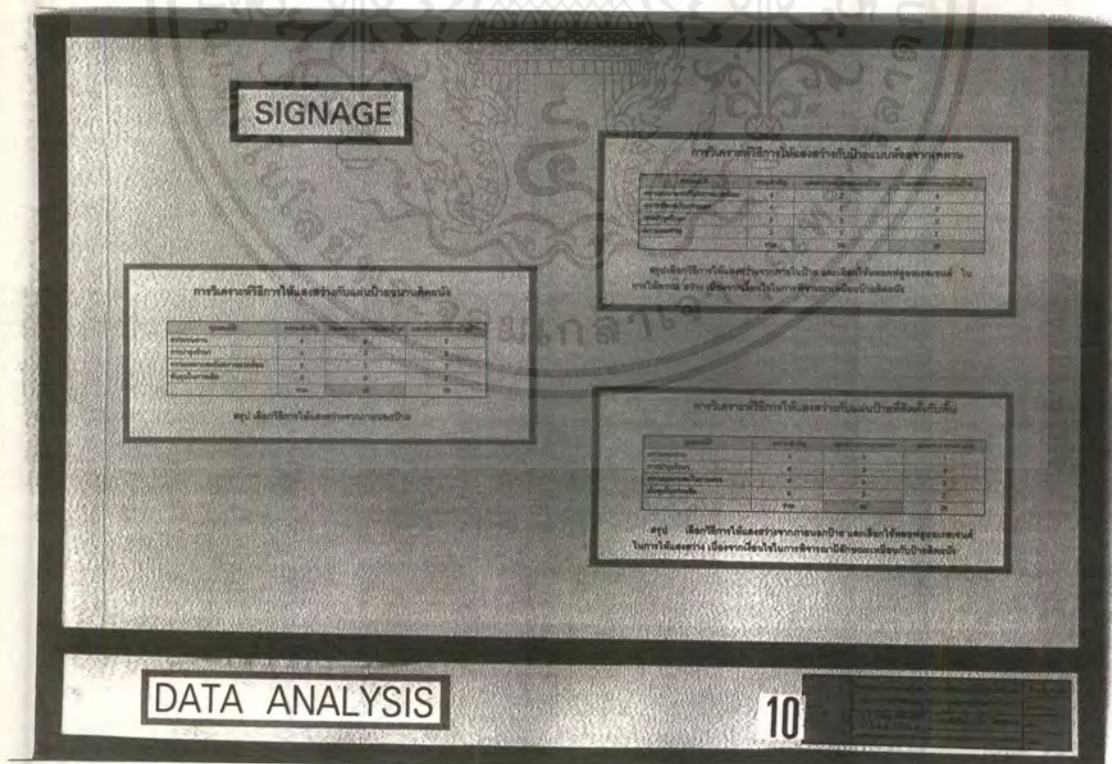
6

ภาพที่ 3.4 แสดงภาพสัญลักษณ์ต่างๆในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

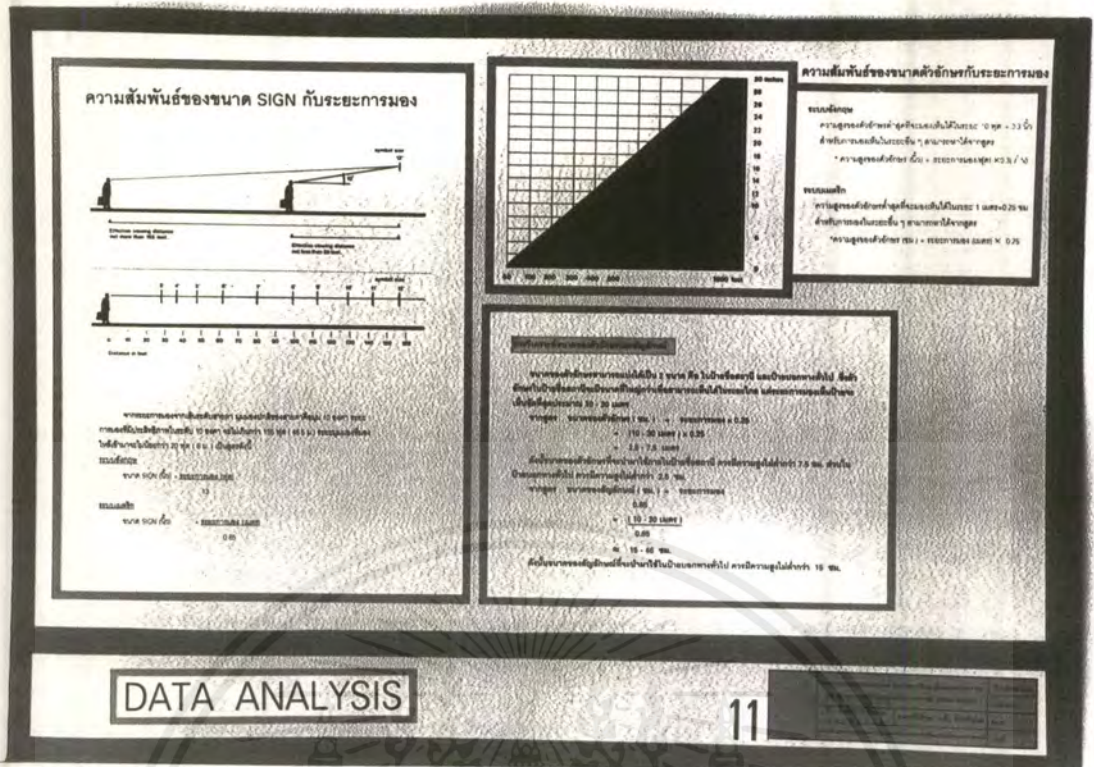


ภาพที่ 3.7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

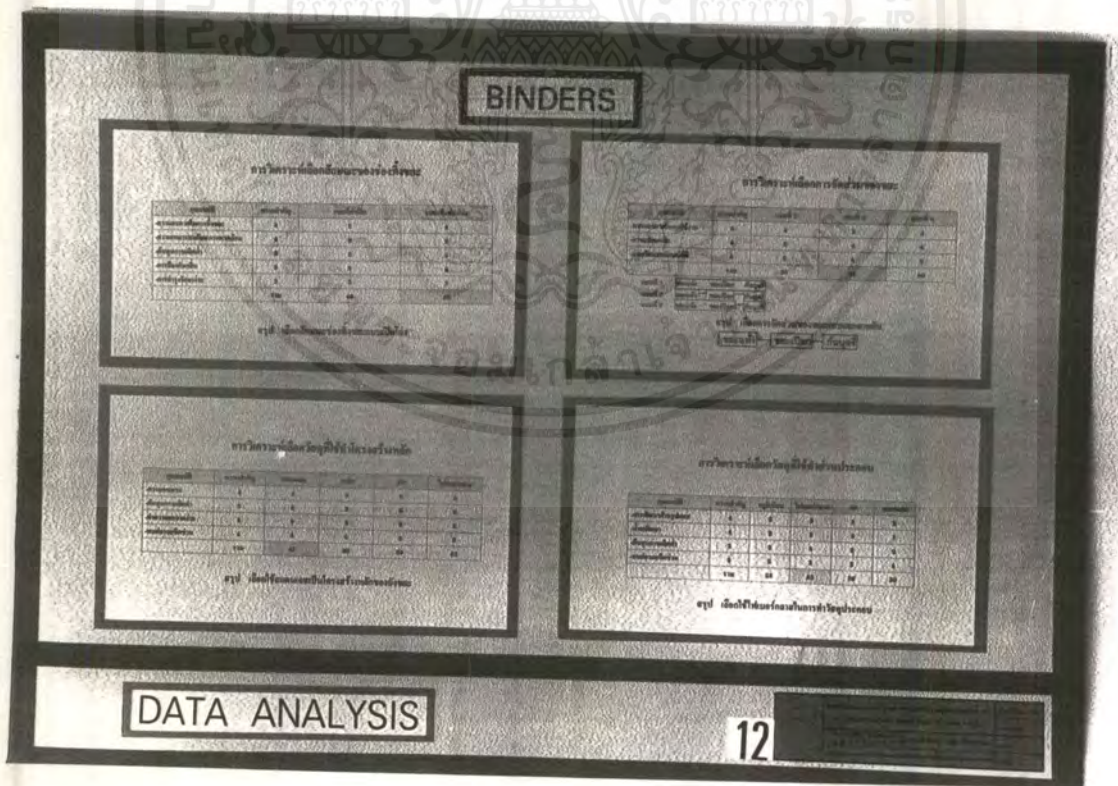


ภาพที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

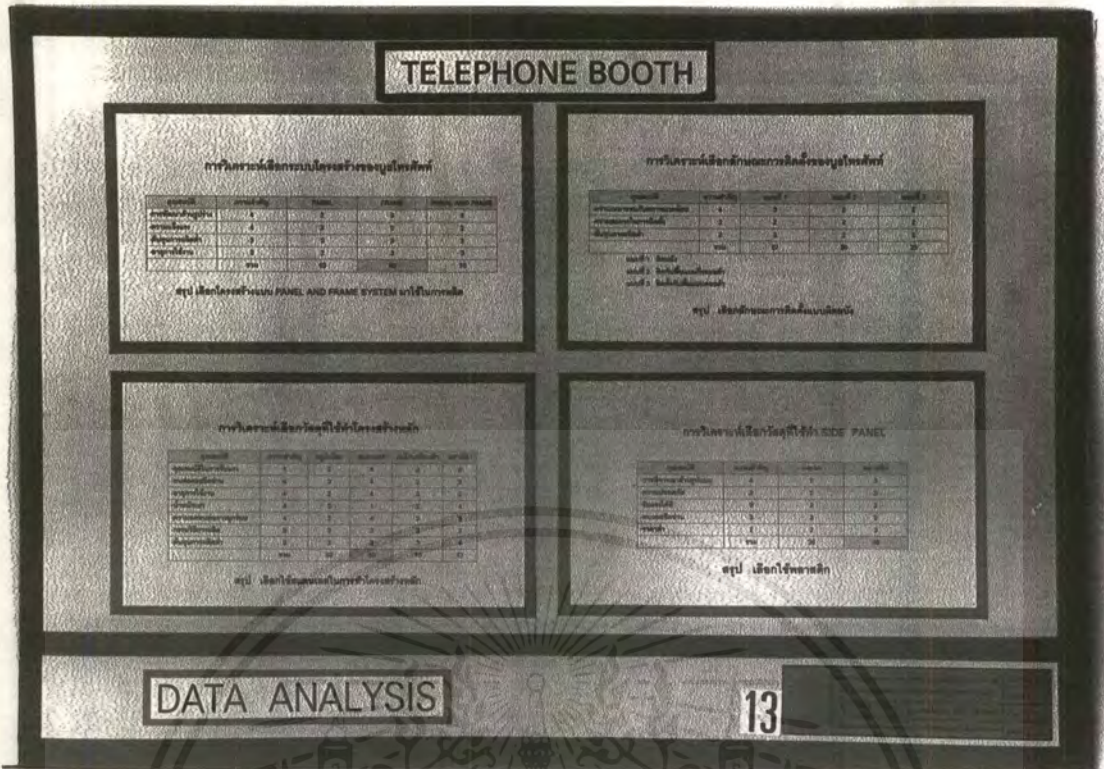


ภาพที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

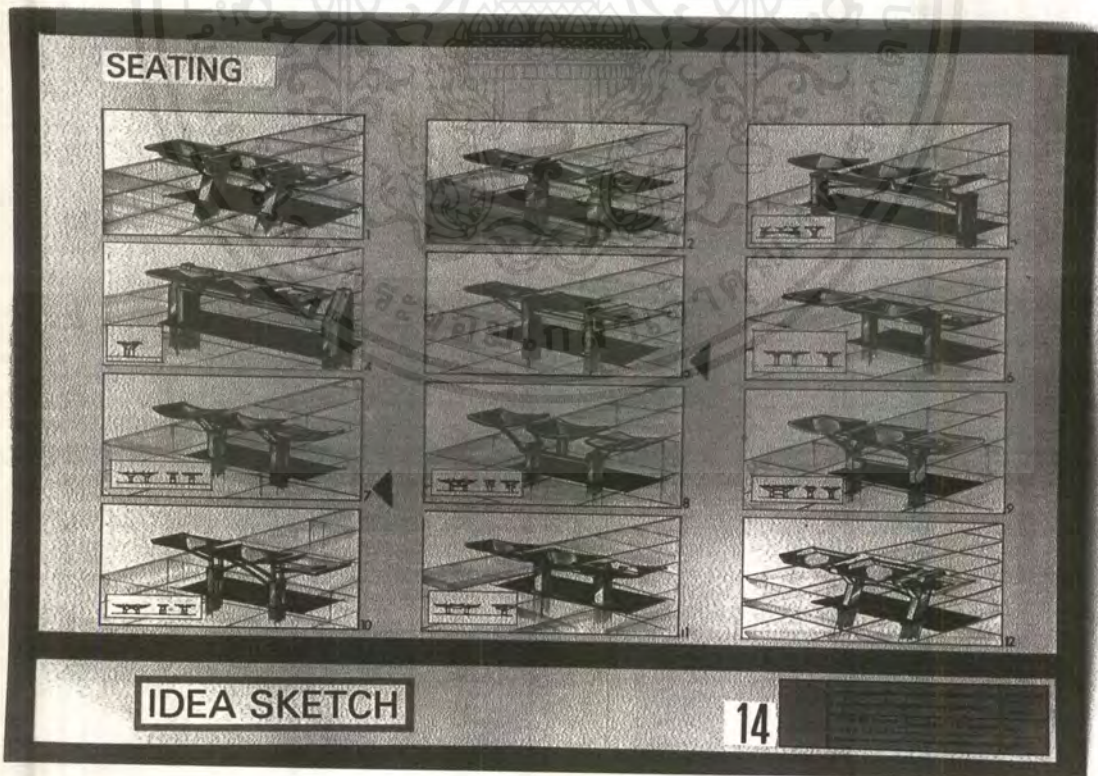


ภาพที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

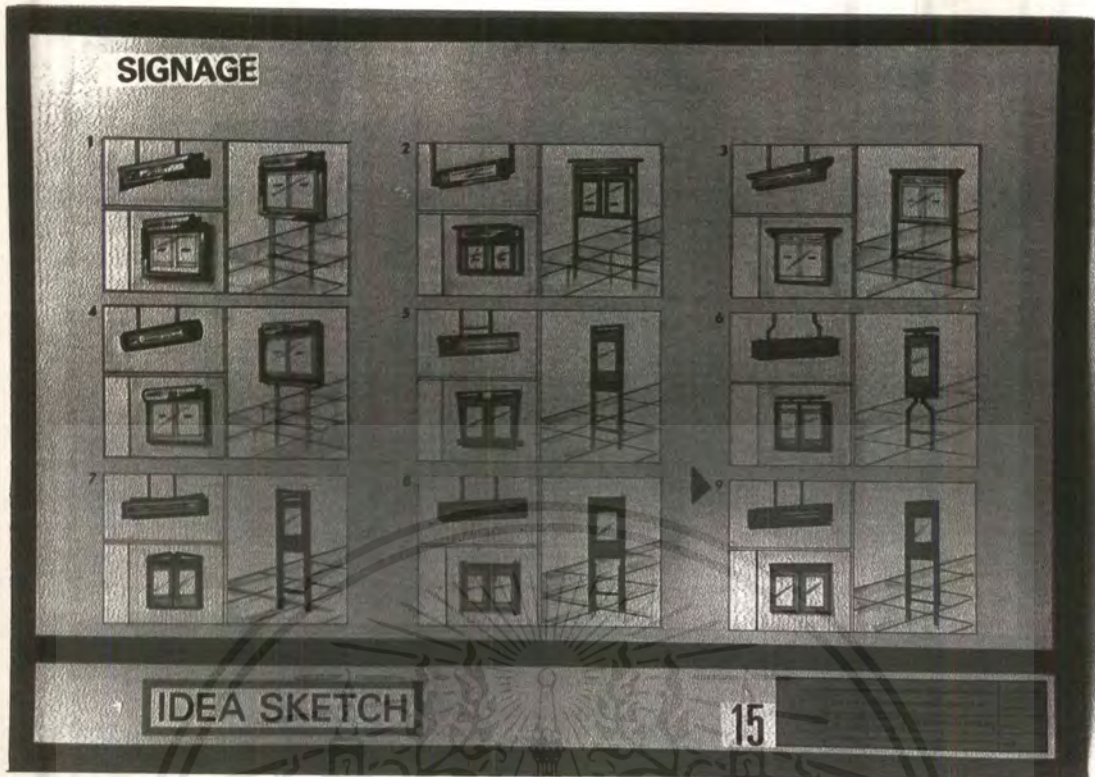


ภาพที่ 3.11 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

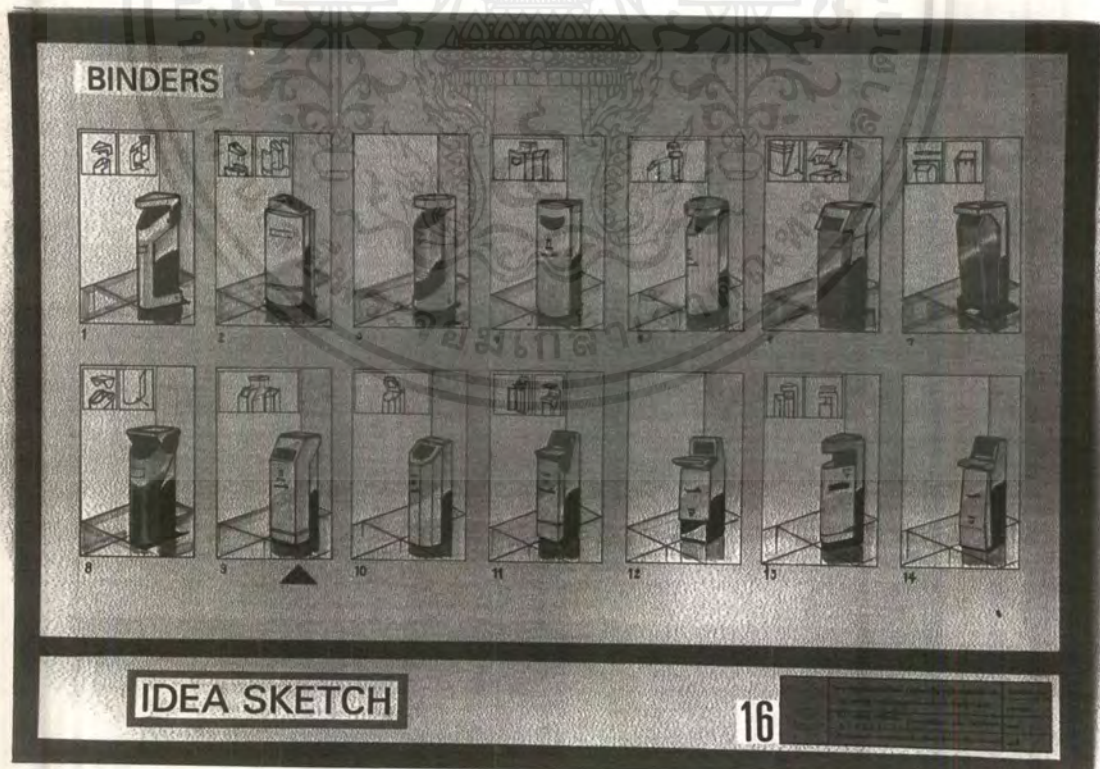


ภาพที่ 3.12 แสดง IDEA SKETCH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

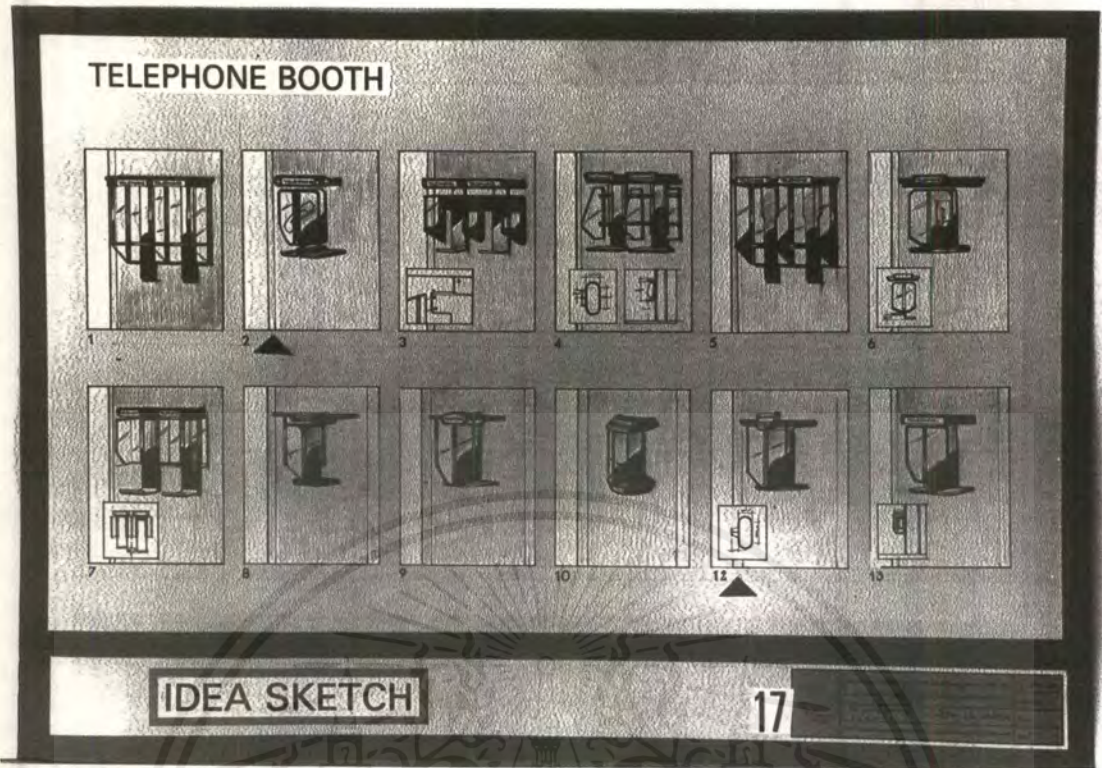


ภาพที่ 3.13 แสดง IDEA SKETCH

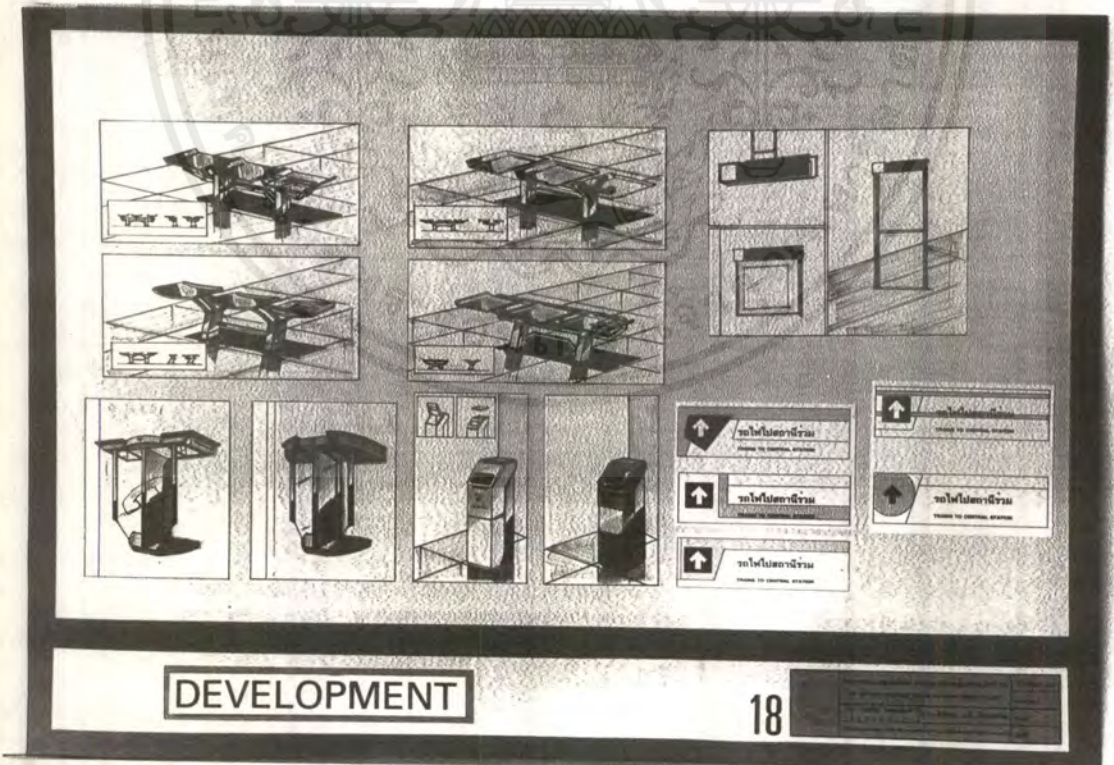


ภาพที่ 3.14 แสดง IDEA SKETCH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

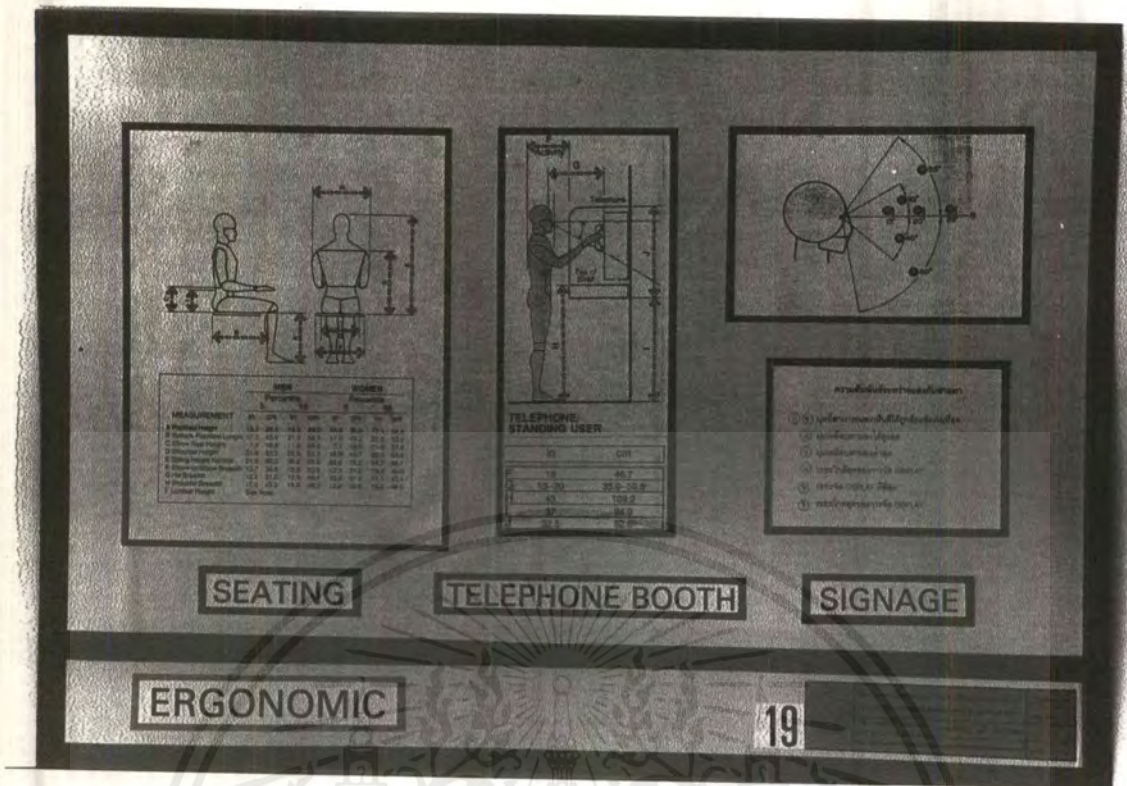


ภาพที่ 3.15 แสดง IDEA SKETCH

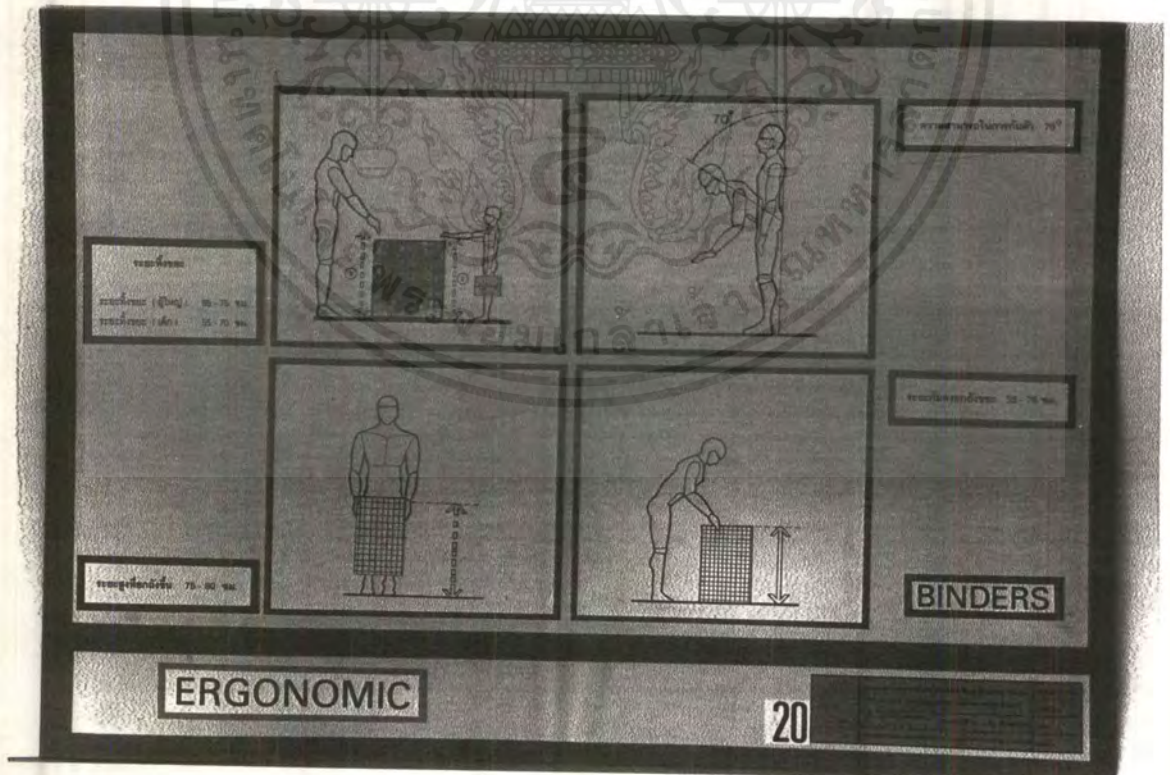


ภาพที่ 3.16 แสดงการพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

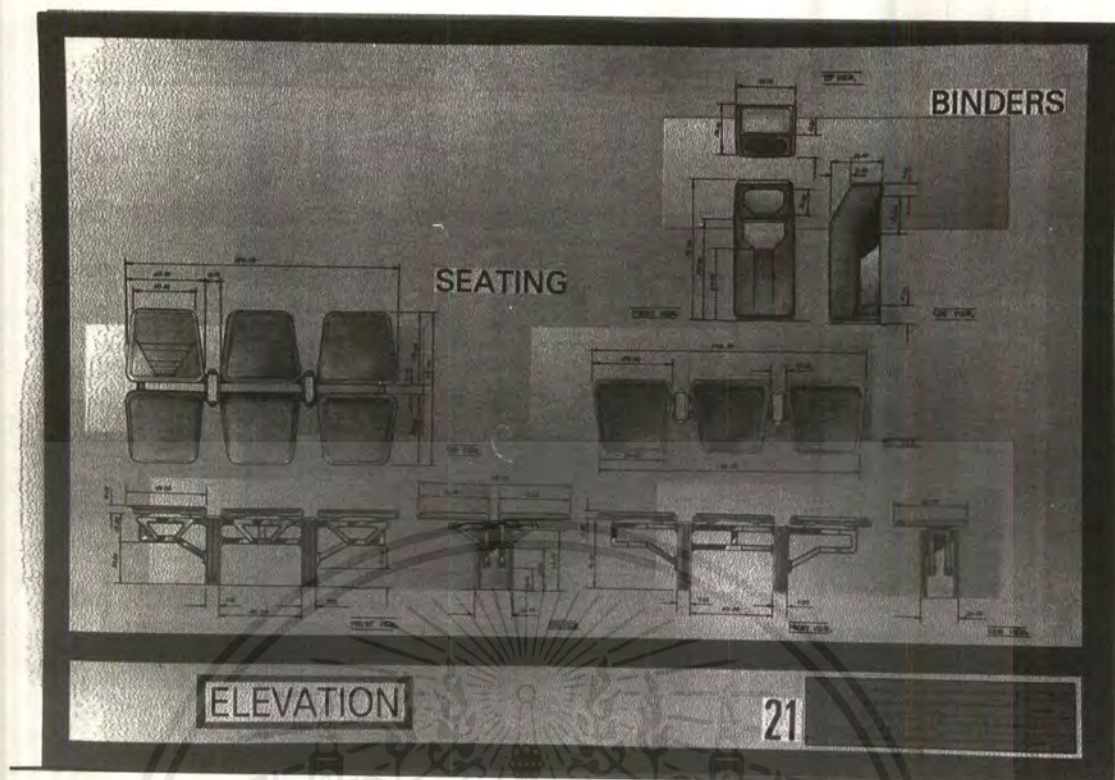


ภาพที่ 3.17 แสดง ERGONOMIC

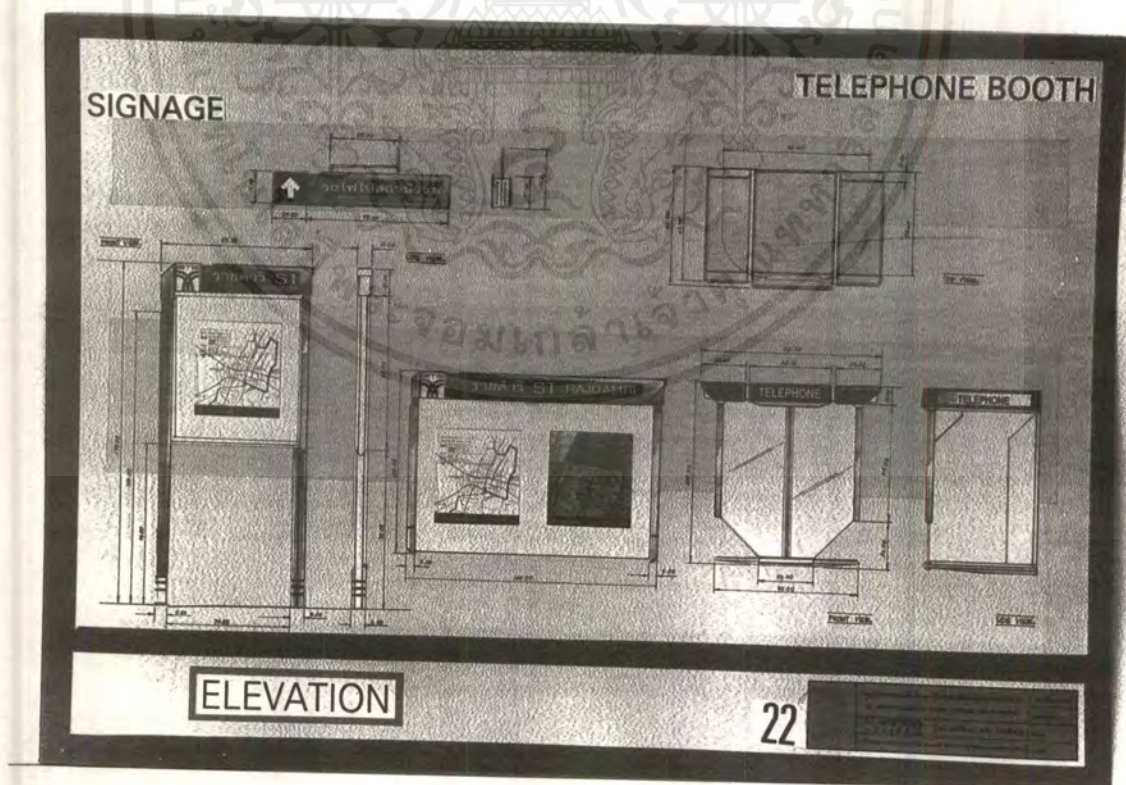


ภาพที่ 3.18 แสดง ERGONOMIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

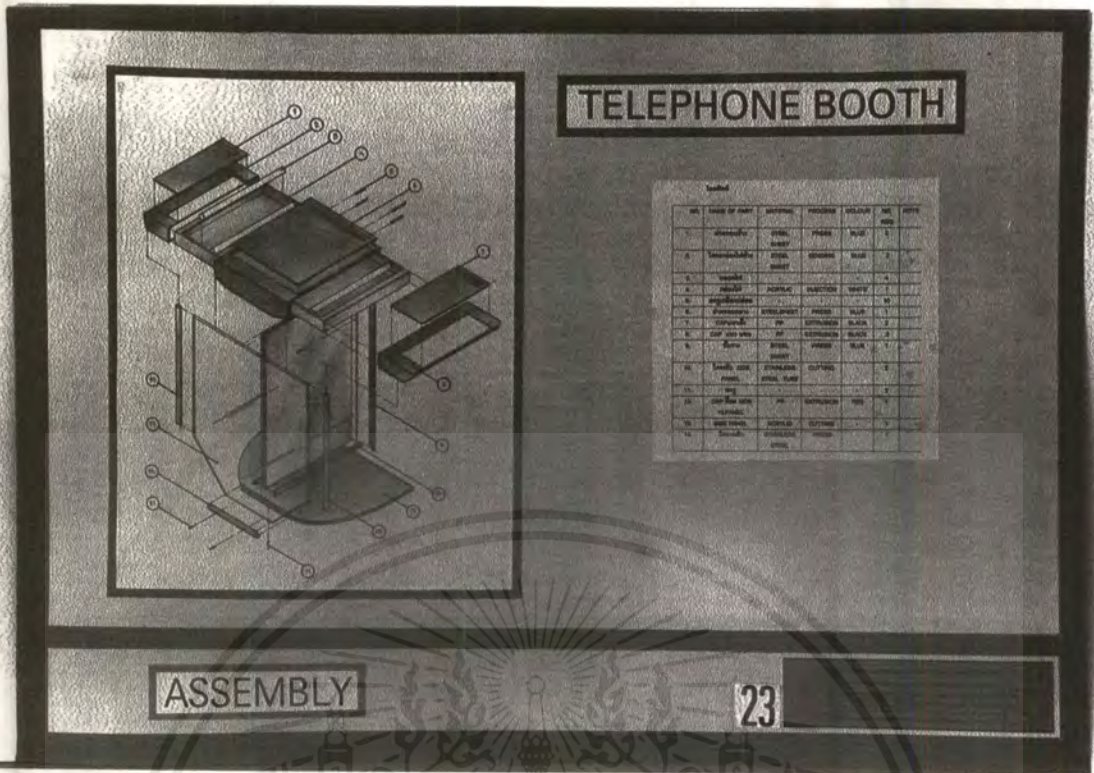


ภาพที่ 3.1๙ แสดงรูปด้าน

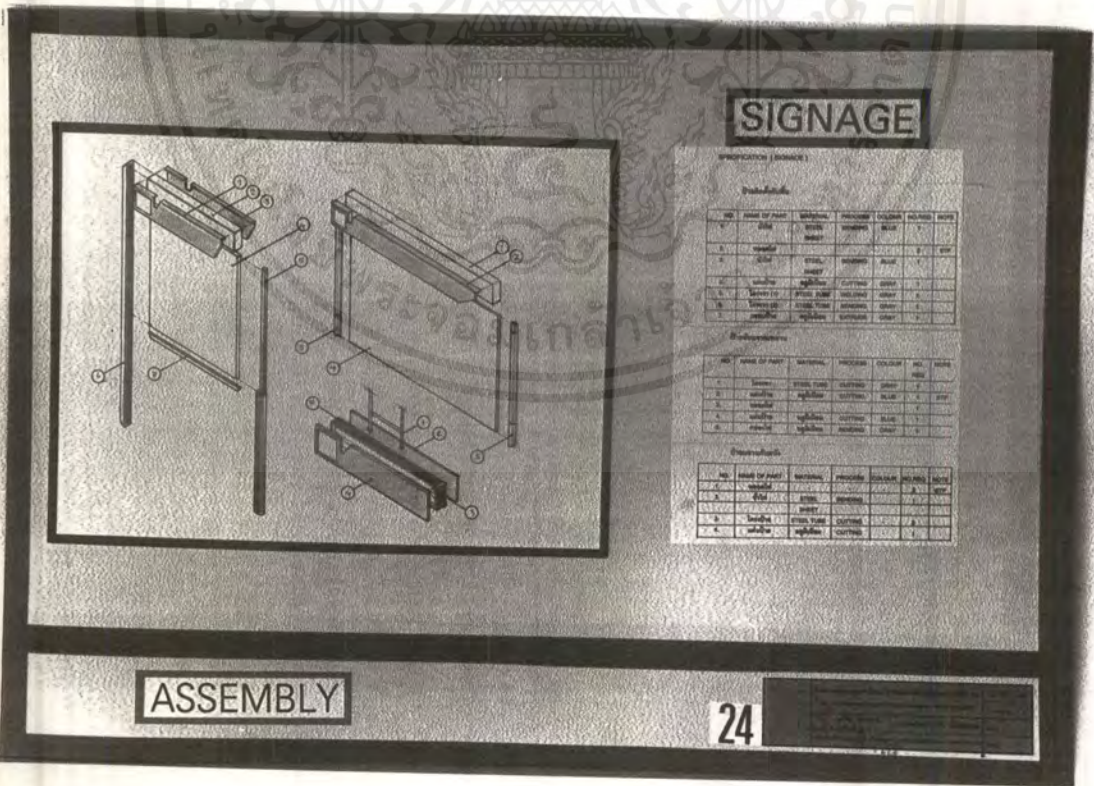


ภาพที่ 3.2๐ แสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

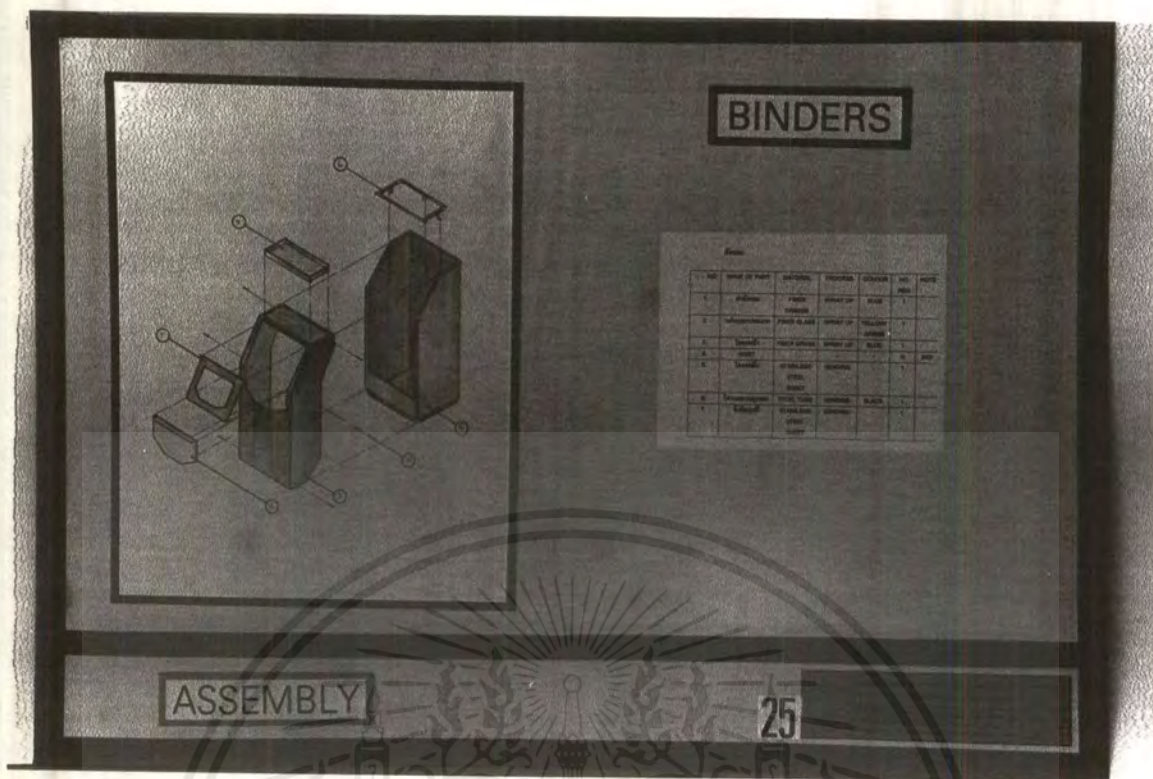


ภาพที่ 3.21 แสดง ASSEMBLY

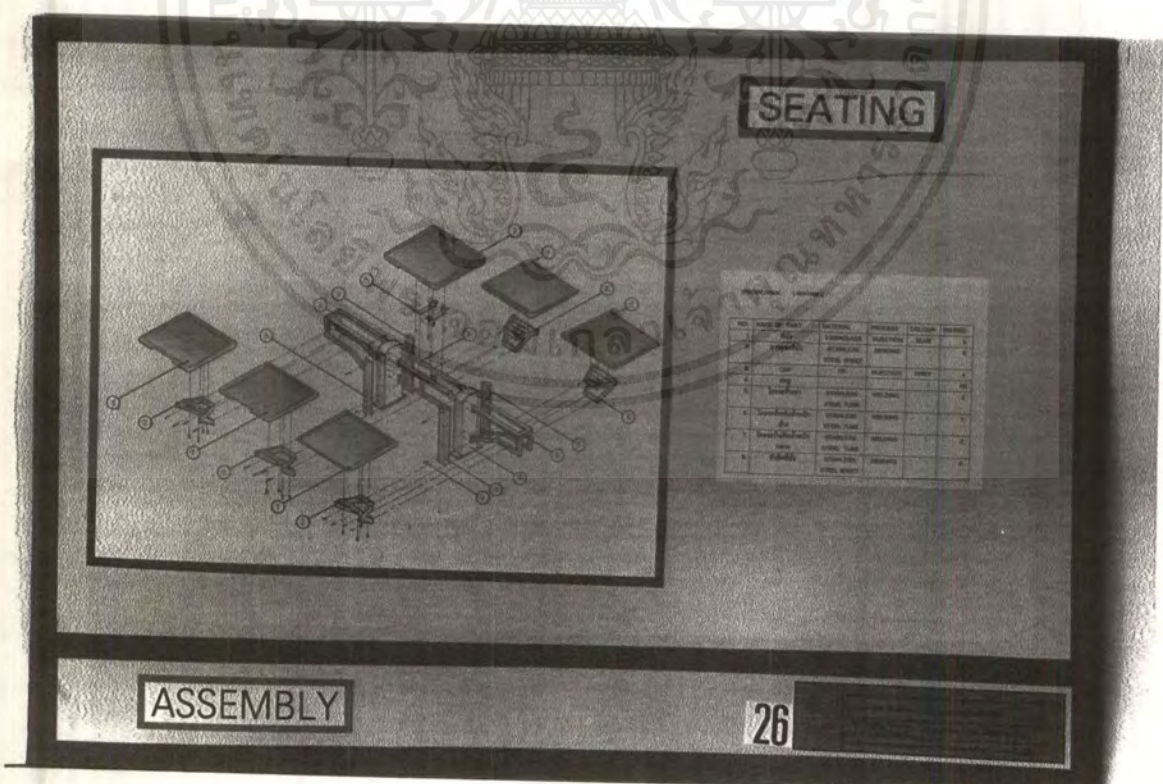


ภาพที่ 3.22 แสดง ASSEMBLY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

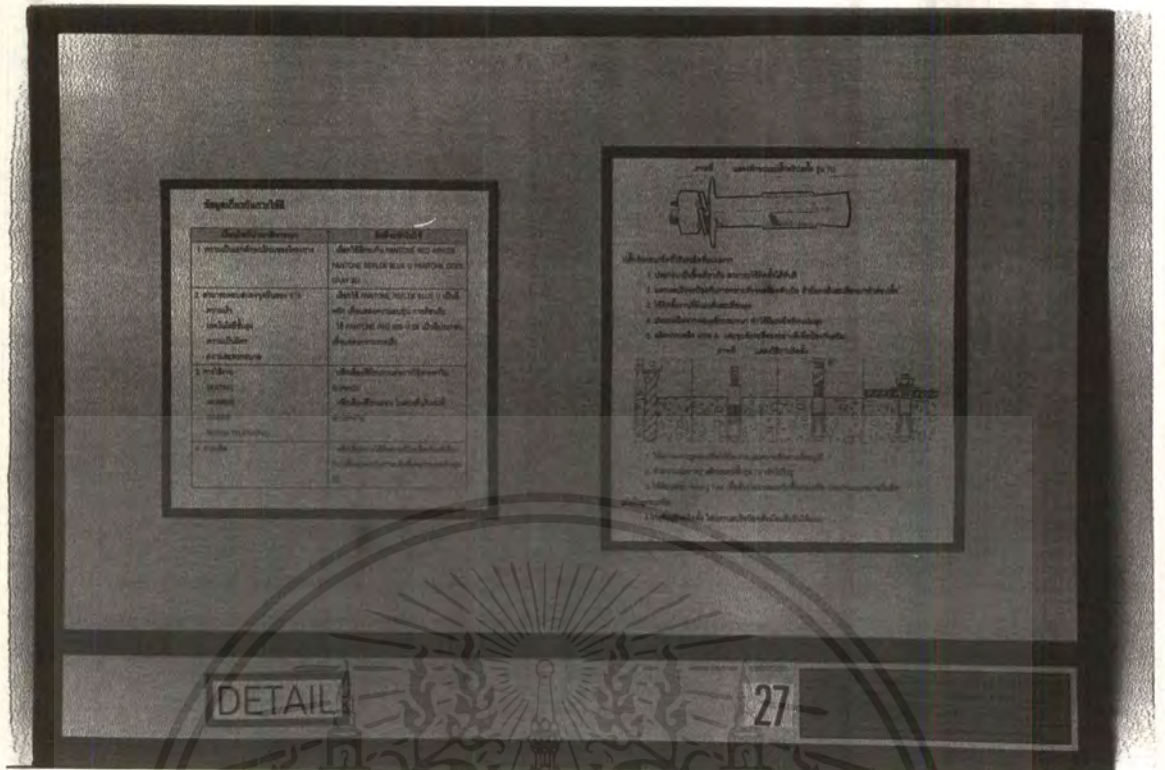


ภาพที่ 3.23 แสดง ASSEMBLY

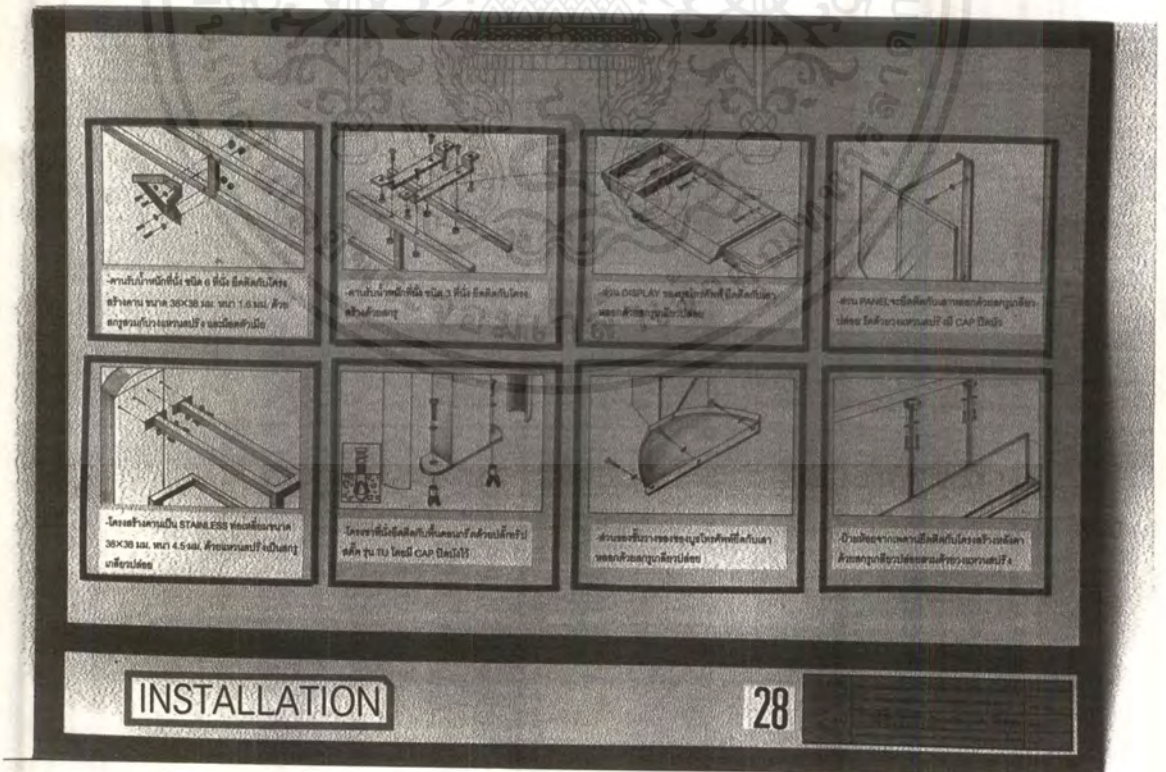


ภาพที่ 3.24 แสดง ASSEMBLY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

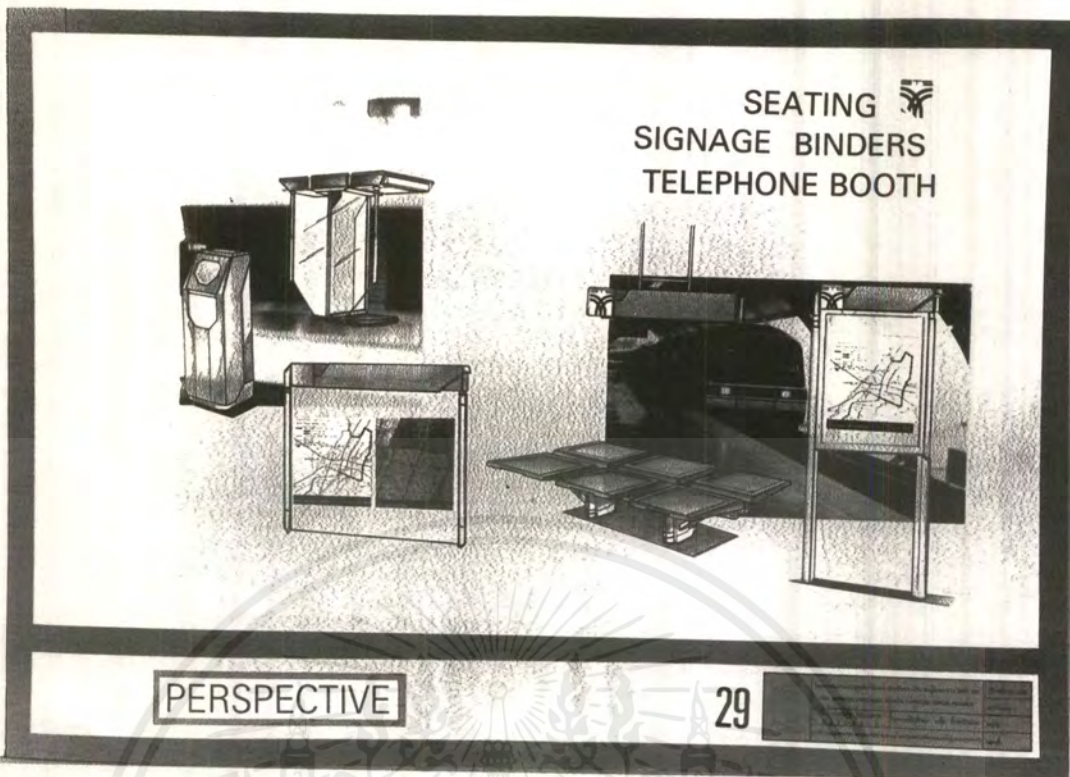


ภาพที่ 325 แสดงรายละเอียด

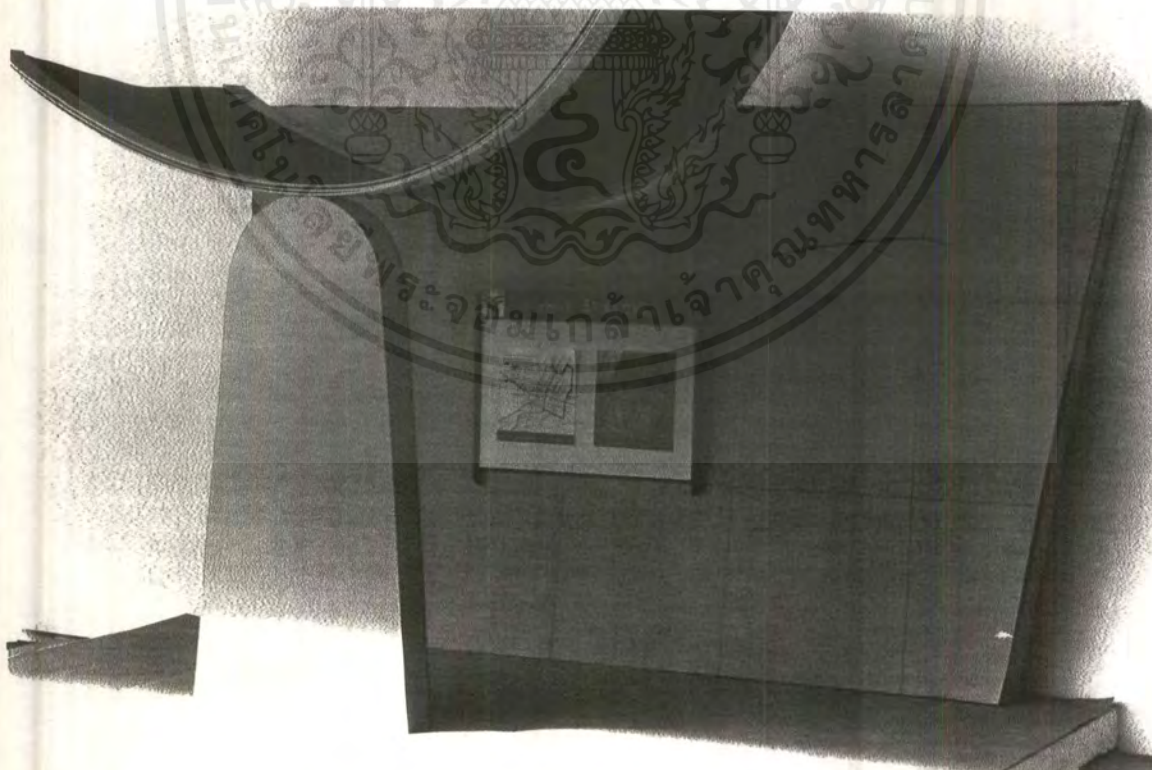


ภาพที่ 326 แสดงการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

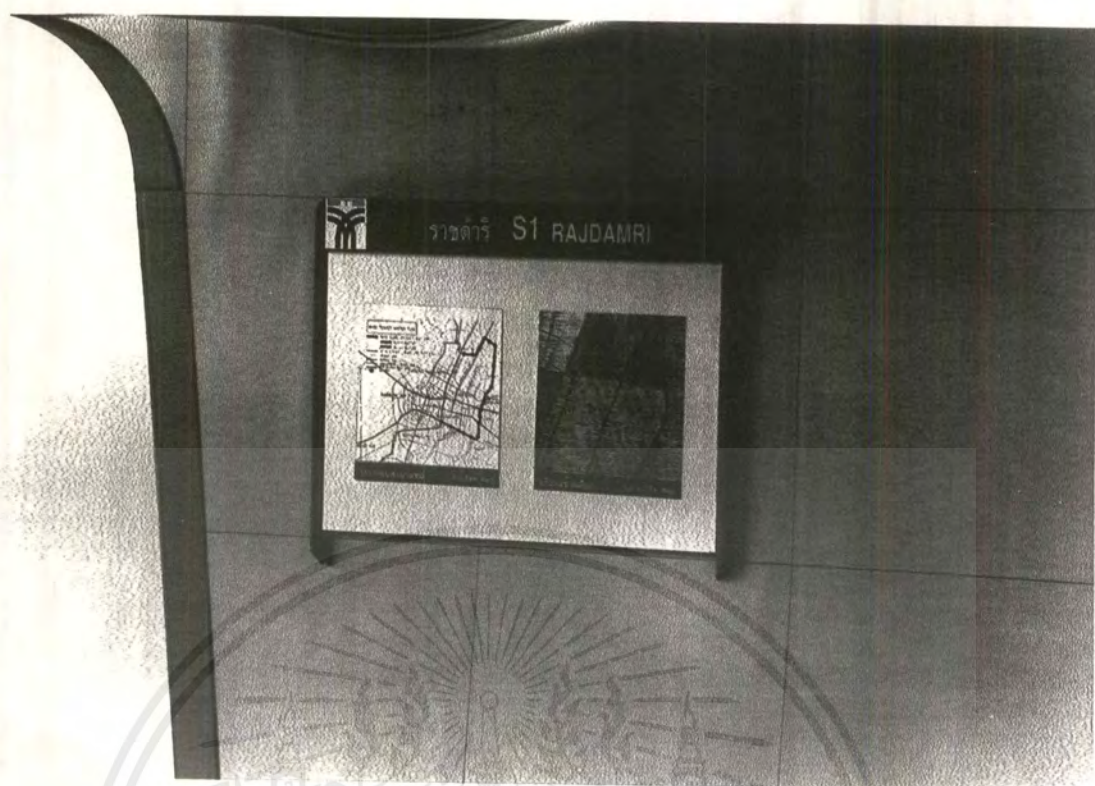


ภาพที่ 3.27 แสดงภาพทัศนียภาพของผลิตภัณฑ์

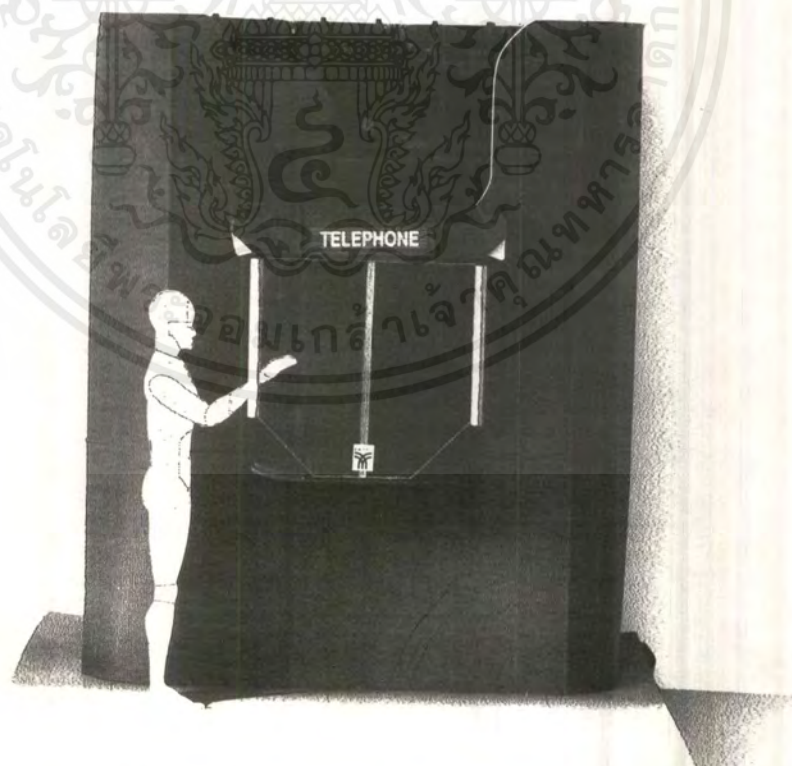


ภาพที่ 3.28 แสดงหุ่นจำลองของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

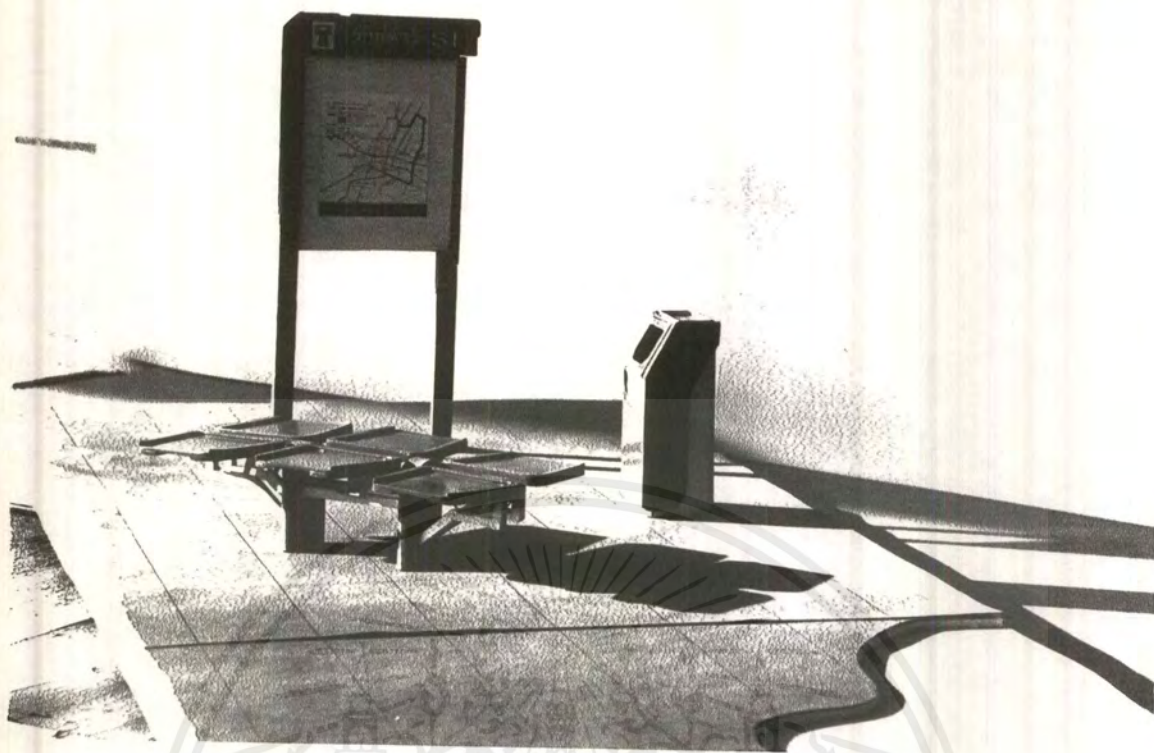


ภาพที่ 3.29 แสดงหุ่นจำลองของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 3.30 แสดงหุ่นจำลองของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.31 แสดงหุ่นจำลองของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 3.32 แสดงหุ่นจำลองของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของอาจารย์

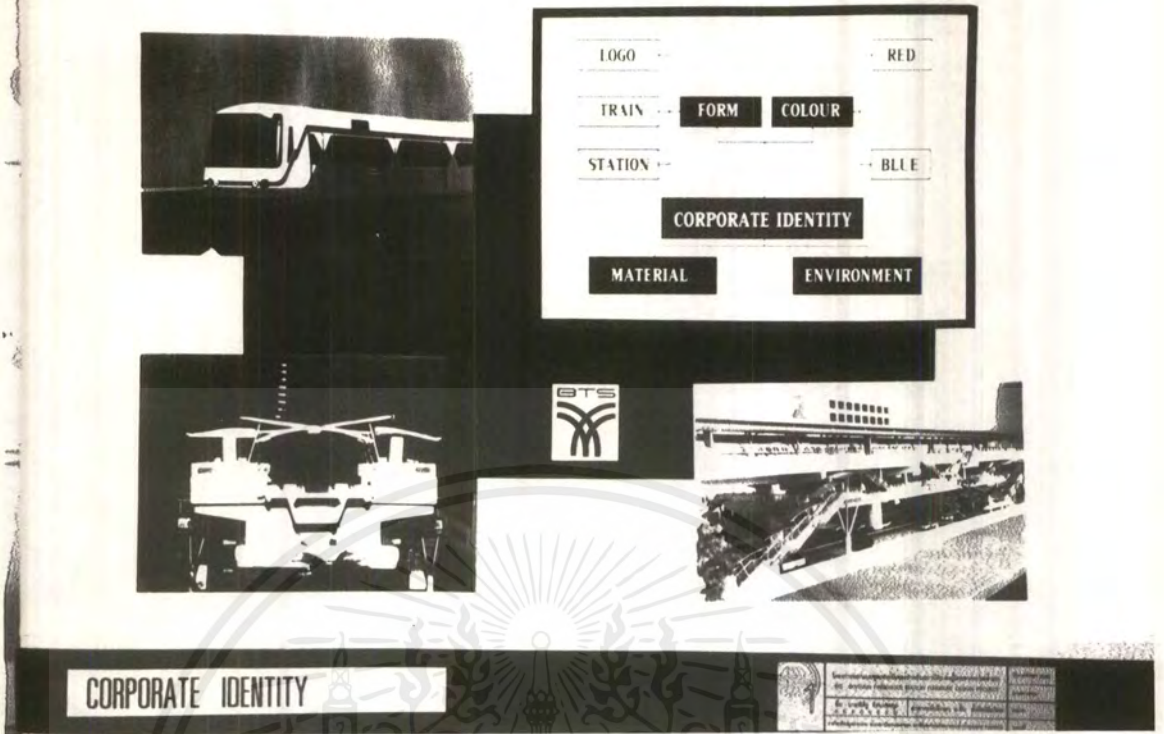
1. การทำ Sketch ควรทำเป็นชุดแล้วมาประเมินเลือกแบบเป็นชุด เพราะ Cooperate Identity ของ Product มีอิทธิพลมากในโครงการนี้
2. นักศึกษาควรหาวิธีการที่จะให้ Cooperate Identity ของทั้งระบบเป็น Cooperate Identity ของ BTS. ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย
3. นักศึกษาควรศึกษาและคาดการณ์พฤติกรรมของผู้โดยสาร เพื่อนำมาใช้ประกอบการออกแบบด้วย พร้อมทั้งศึกษาความเป็นระบบของ Signate ,จุดติดตั้ง , Ergo , ปริมาณของ Furniture ต่างๆที่ควรจะมีภายในสถานี
4. นักศึกษาควรกำหนด Circulation ของสิ่งต่างๆในโครงการด้วย
5. นักศึกษาควรศึกษาข้อมูลพื้นฐานของ BTS.ด้านต่างๆเพิ่มเติม เช่น โครงสร้างของสถานี เพื่อนำมาประกอบการออกแบบด้วย
6. นักศึกษาควรศึกษา Technology ด้านวัสดุและการติดตั้งที่ทันสมัยมากขึ้น



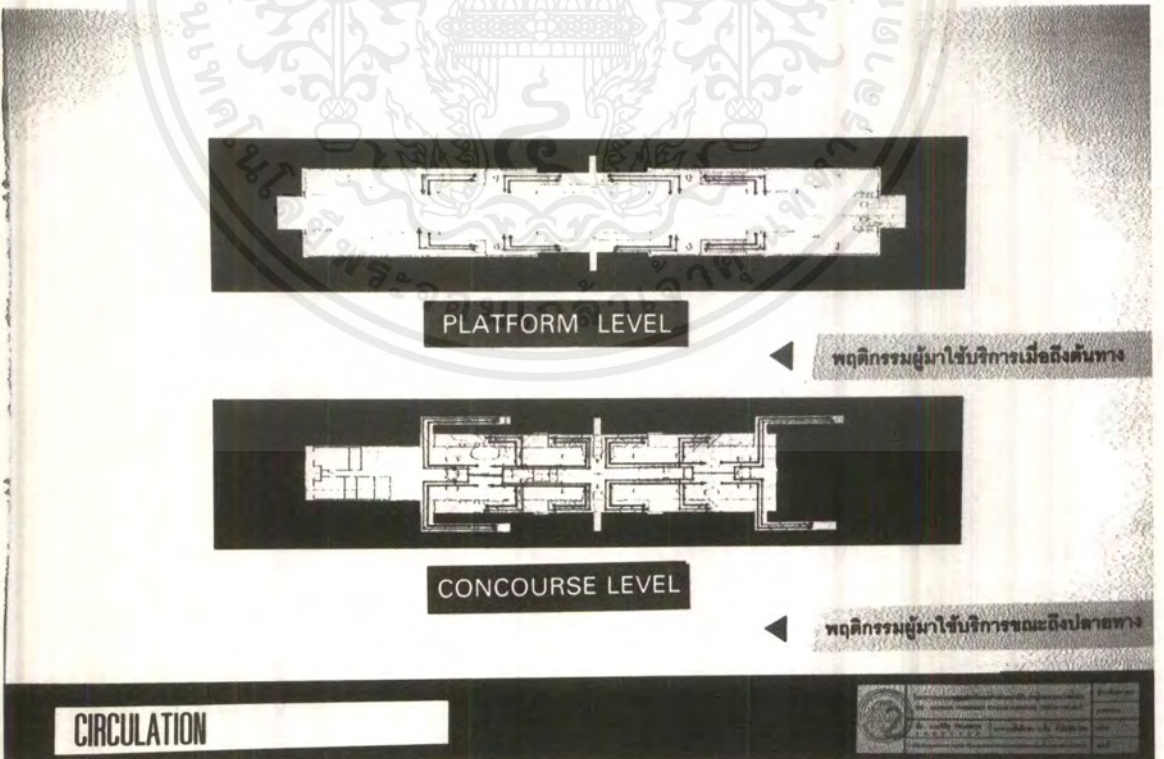
บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



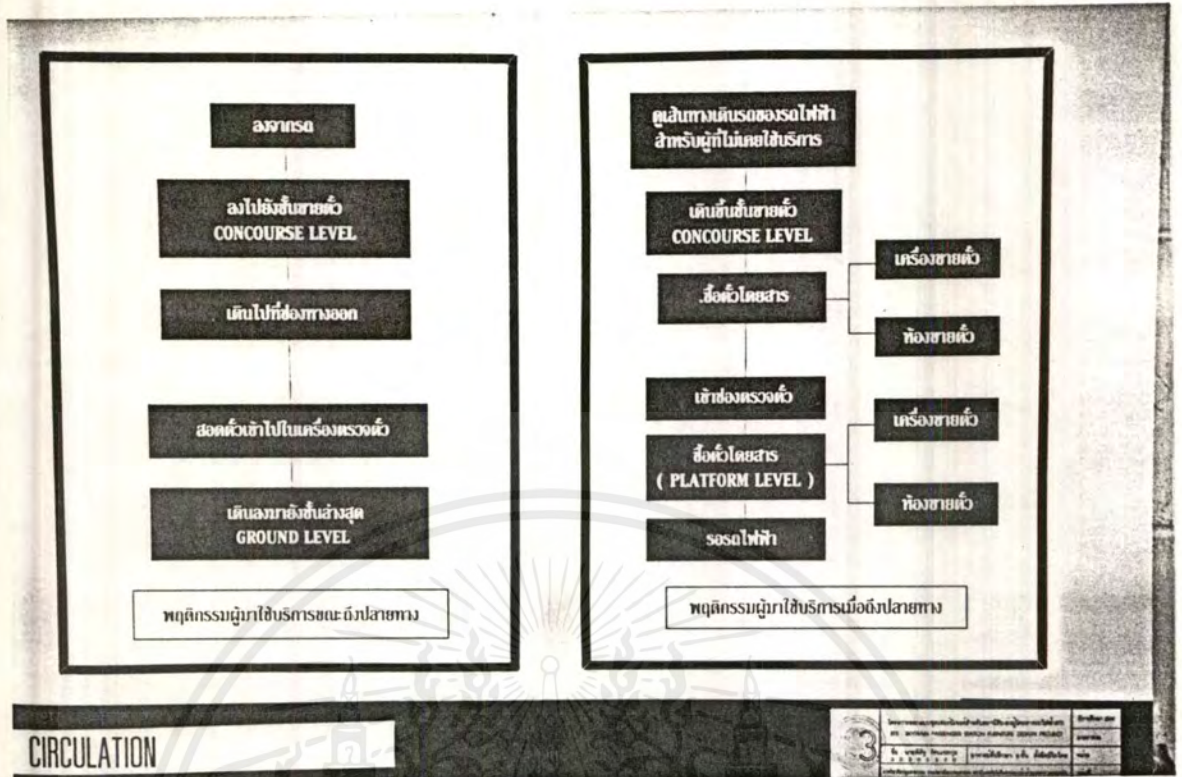
ภาพที่ 4.1 แสดง CORRORATE IDENTITY



CIRCULATION

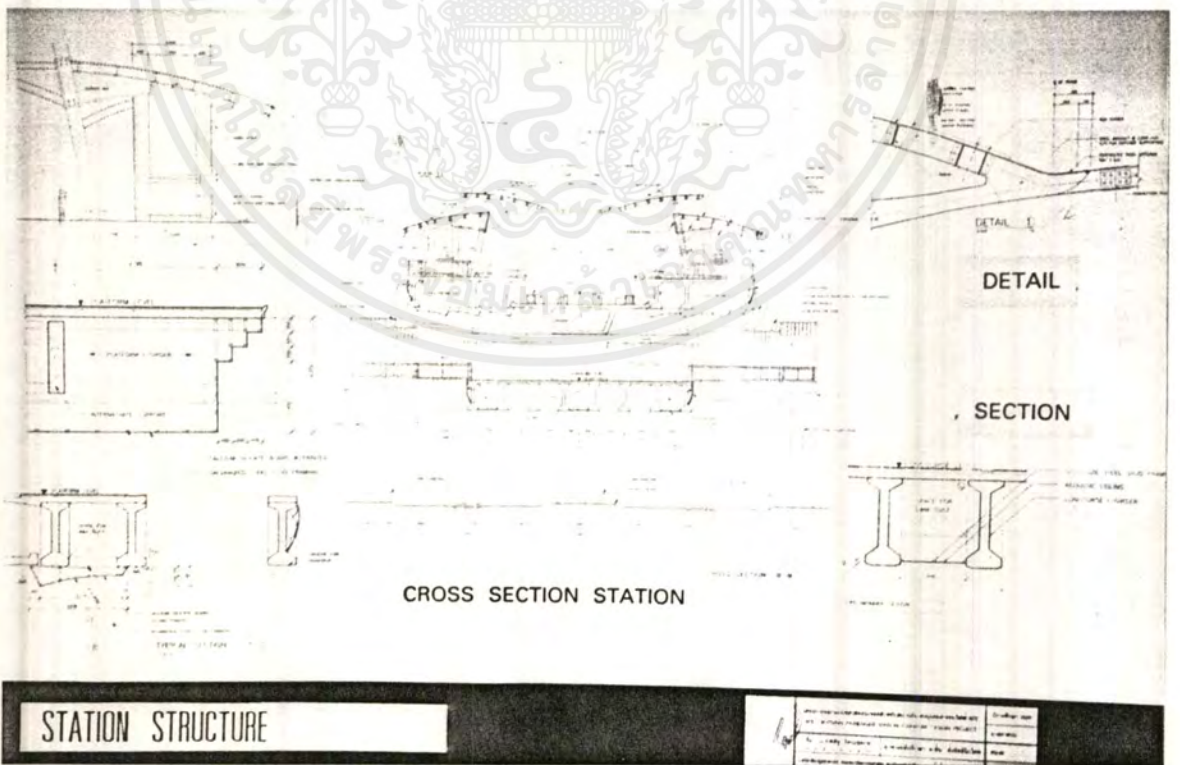
ภาพที่ 4.2 แสดง พฤติกรรมการใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CIRCULATION

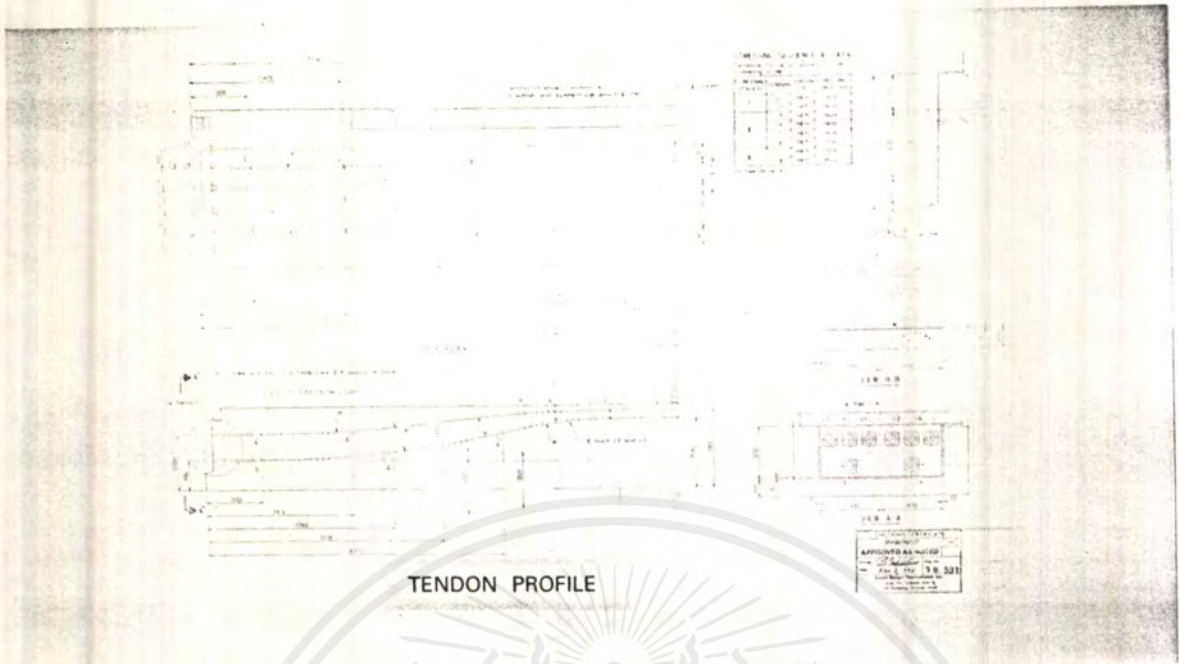
ภาพที่ 4.3 แสดง พฤติกรรมการใช้บริการ



STATION STRUCTURE

ภาพที่ 4.4 แสดง โครงสร้างสถานี

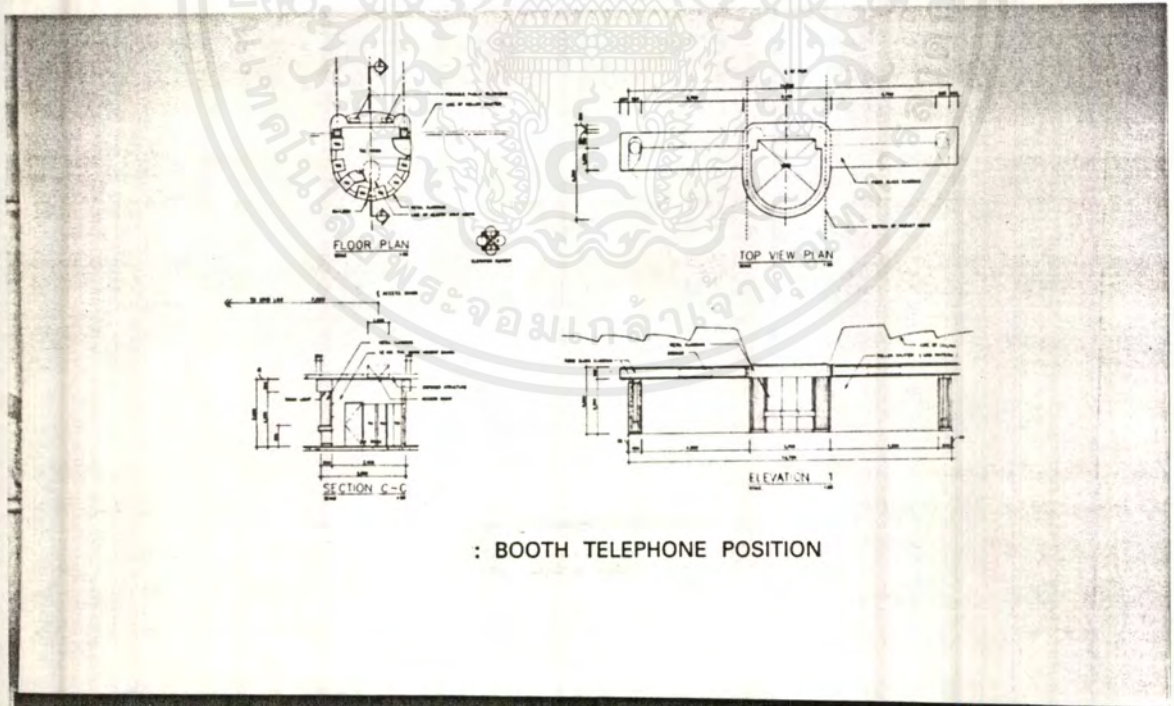
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TENDON PROFILE

STATION STRUCTURE	5	5. โครงสร้างสถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล 5.1. สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล 5.1.1. สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล 5.1.1.1. สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล
--------------------------	----------	--

ภาพที่ 4.5 แสดง โครงสร้างสถานี



: BOOTH TELEPHONE POSITION

STATION STRUCTURE	6	6. โครงสร้างสถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล 6.1. สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล 6.1.1. สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล 6.1.1.1. สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล
--------------------------	----------	--

ภาพที่ 4.6 แสดง โครงสร้างสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PASSENGER FLOW

STATIONS	PASSENGER FLOW (Persons/Min.) *		
	200 - 300	500	600 up
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

RIDERSHIP FORECAST

Requirement of Furniture

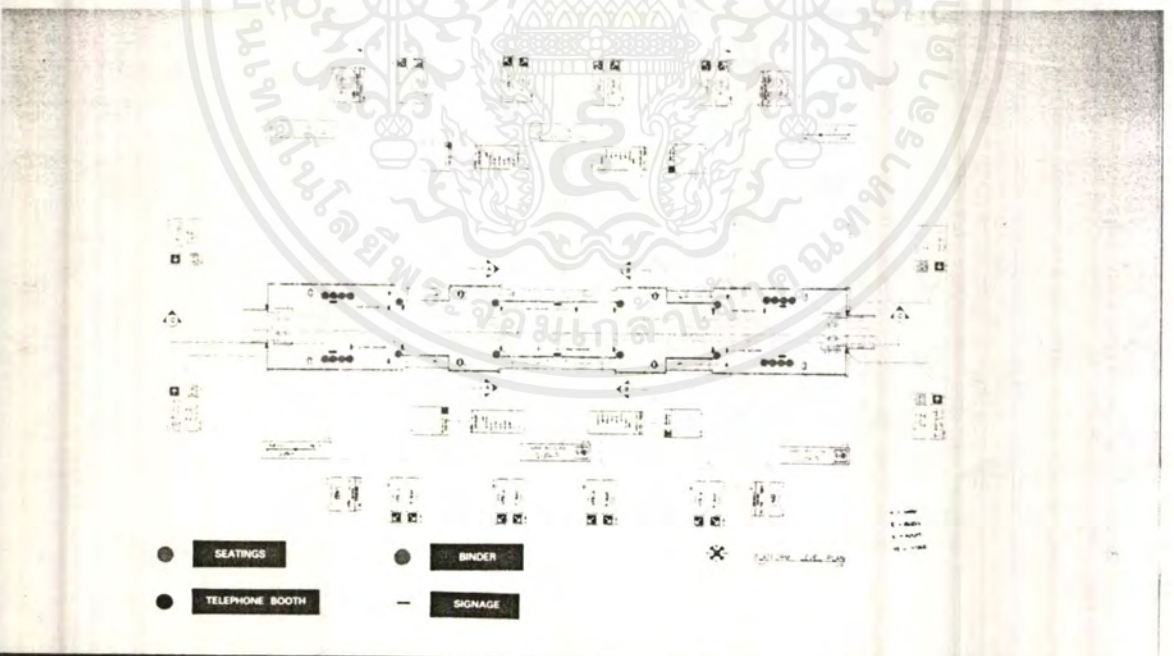
	STANDARD STATION	X 24	CENTRAL STATION	TOTAL	
SEATING	21	480	10	490	
TELEPHONE BOOTH	4	96	4	100	
BINDER	18	432	44	476	
SIGNAGE	HANGING	28	672	41	713
	STANDING	11	264	16	280
	WALL MOUNTED	17	408	40	448
ACCESS	12	288	22	310	

* PEAK HOURS - 7:00 - 9:00 AM, 5:00 - 7:00 PM -

SOURCE - BANGKOK MASS TRANSIT SYSTEM INTERM REFORM

REQUIREMENT OF FURNITURE

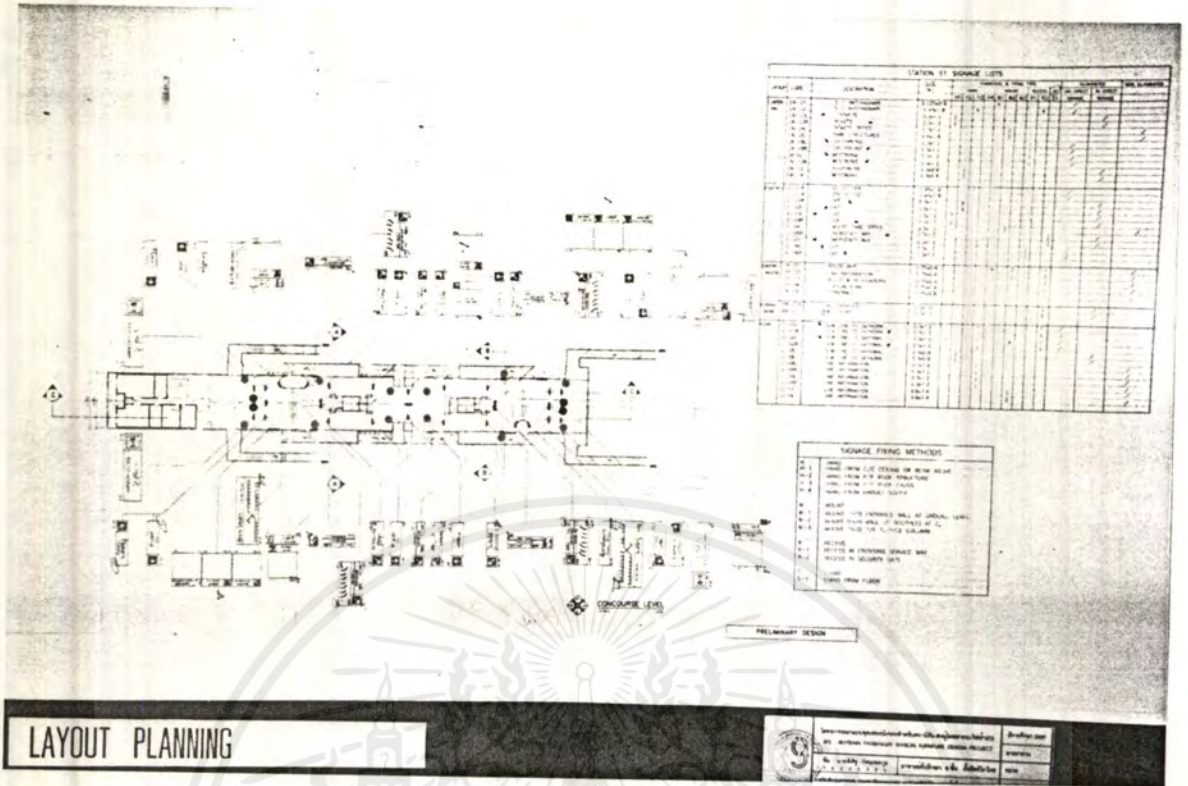
ภาพที่ 4.7 แสดง ปริมาณเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ



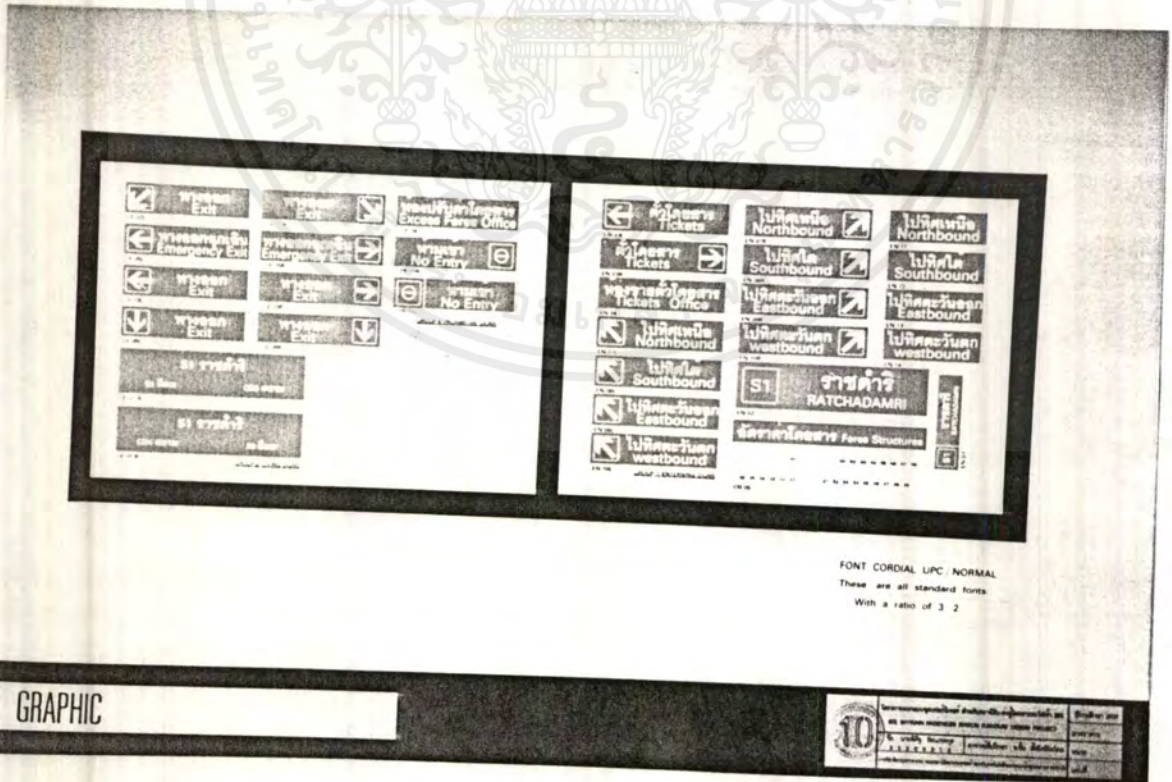
LAYOUT PLANNING

ภาพที่ 4.8 แสดง การจัดวางเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกมัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

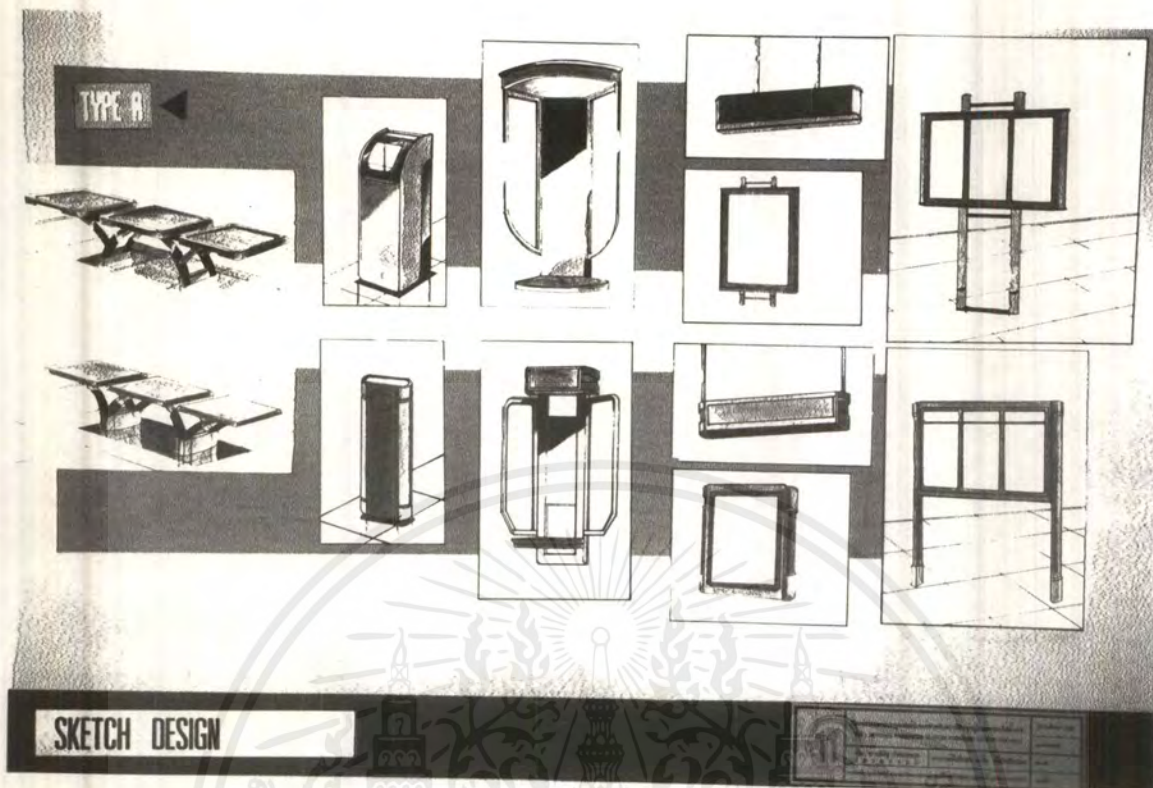


ภาพที่ 4.9 แสดง การจัดวางเฟอร์นิเจอร์

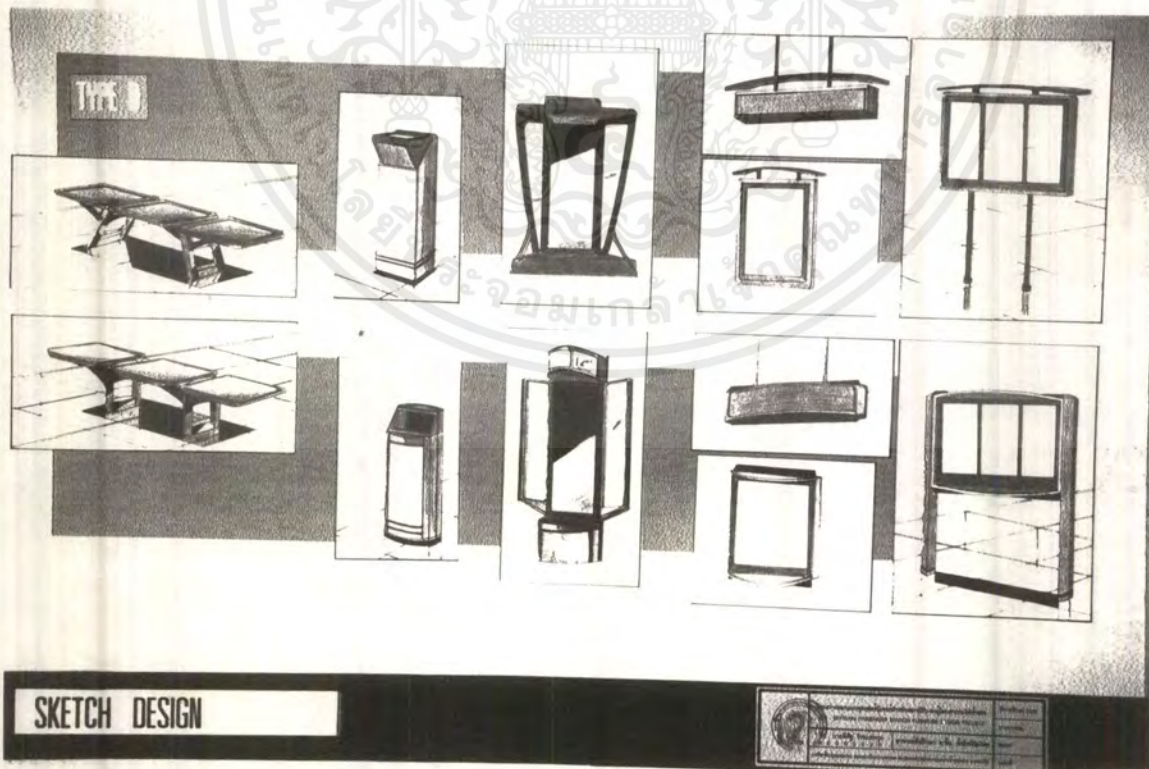


ภาพที่ 4.10 แสดง กราฟฟิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

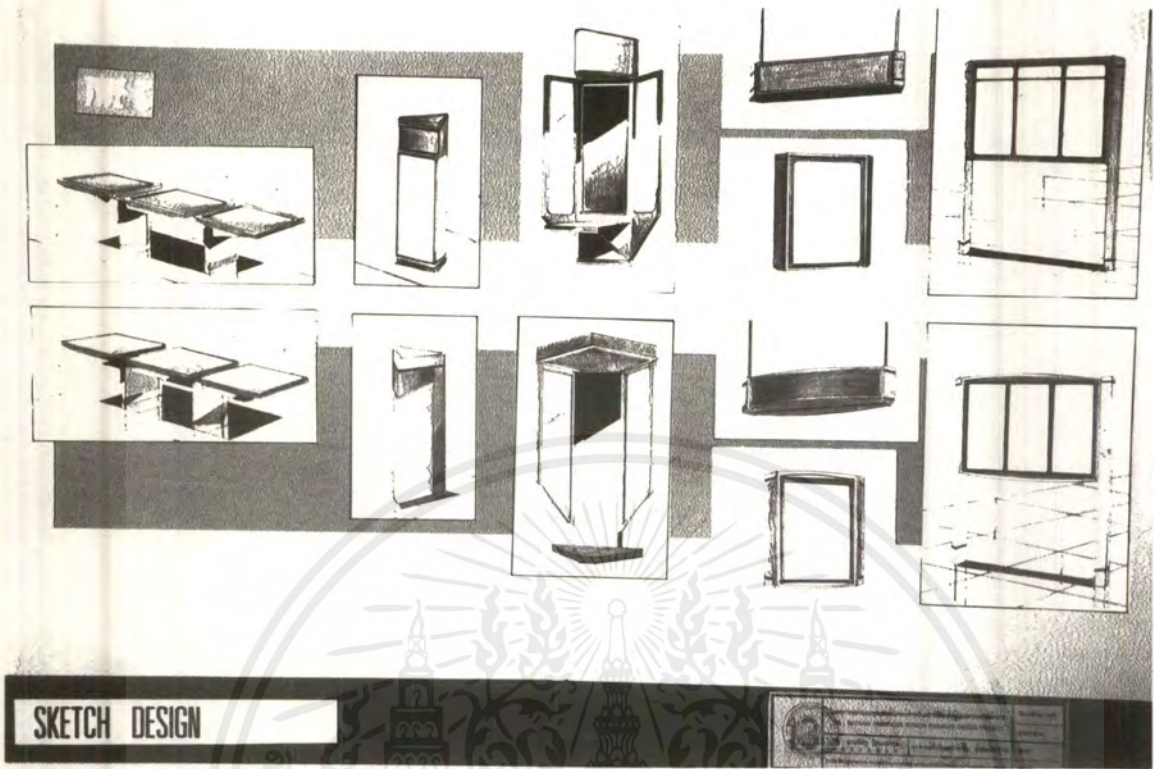


ภาพที่ 4.11 แสดง การออกแบบ

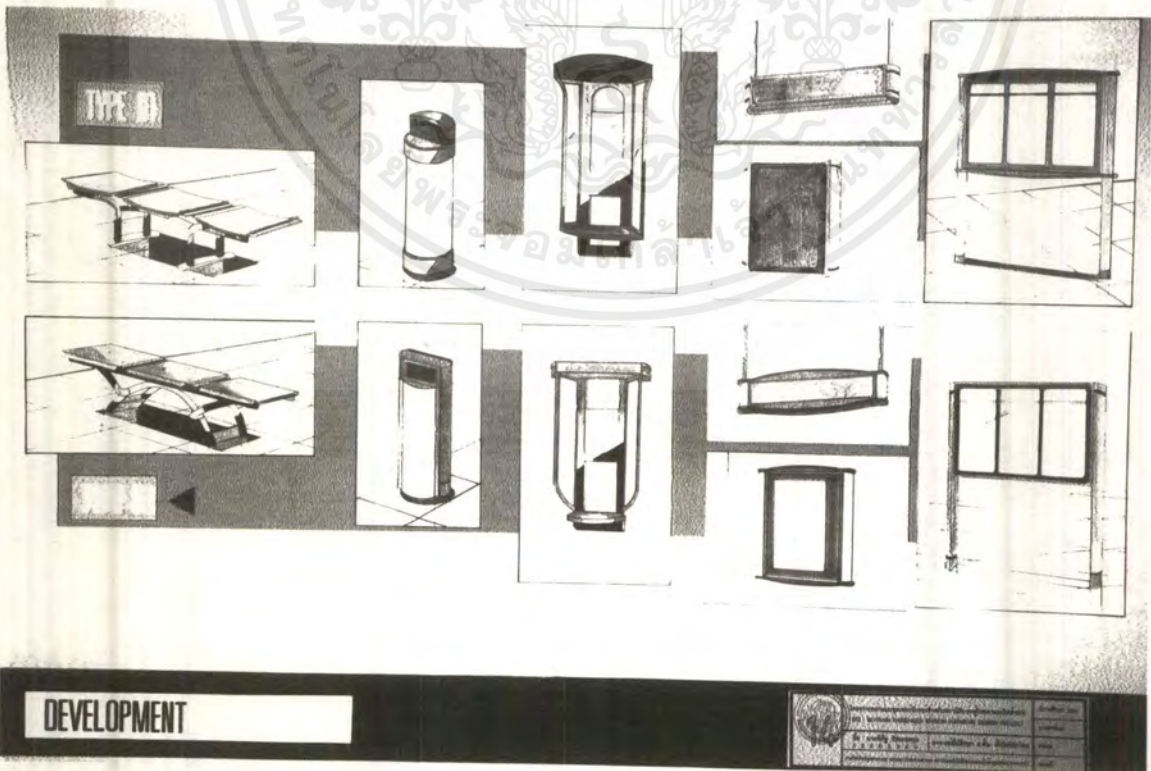


ภาพที่ 4.12 แสดง การออกแบบ

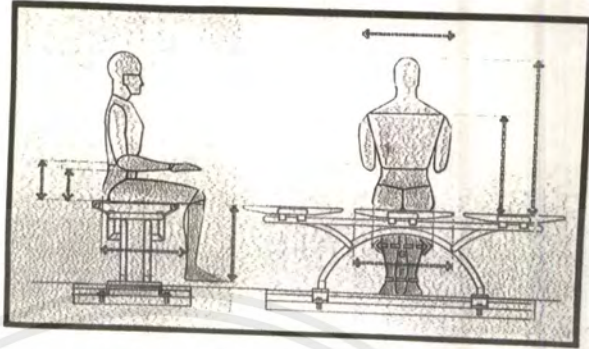
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.13 แสดง การออกแบบ

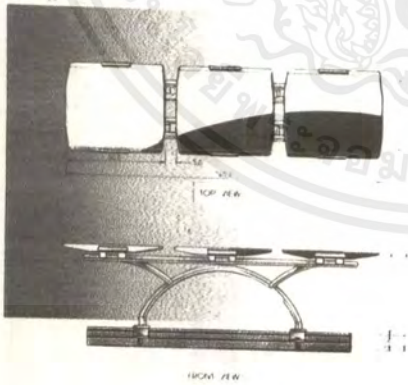


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ERGONOMIC

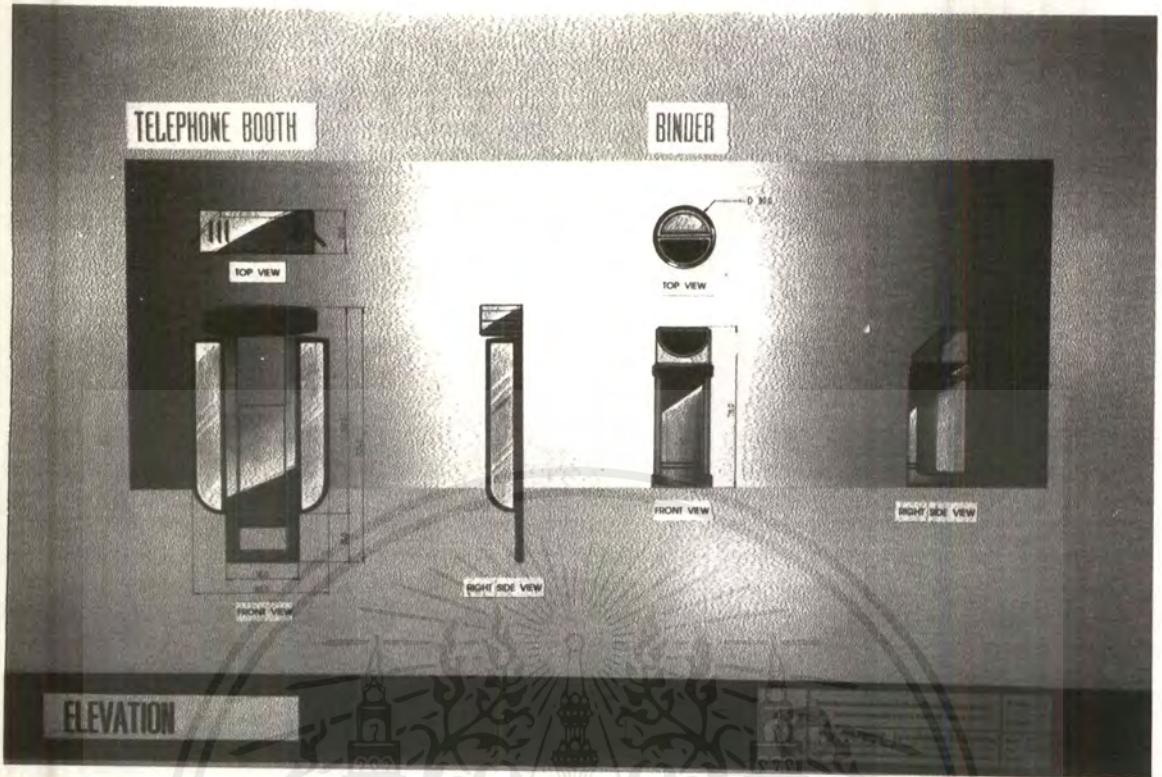
ภาพที่ 4.15 แสดง ขนาดสัดส่วนมนุษย์ที่ใช้



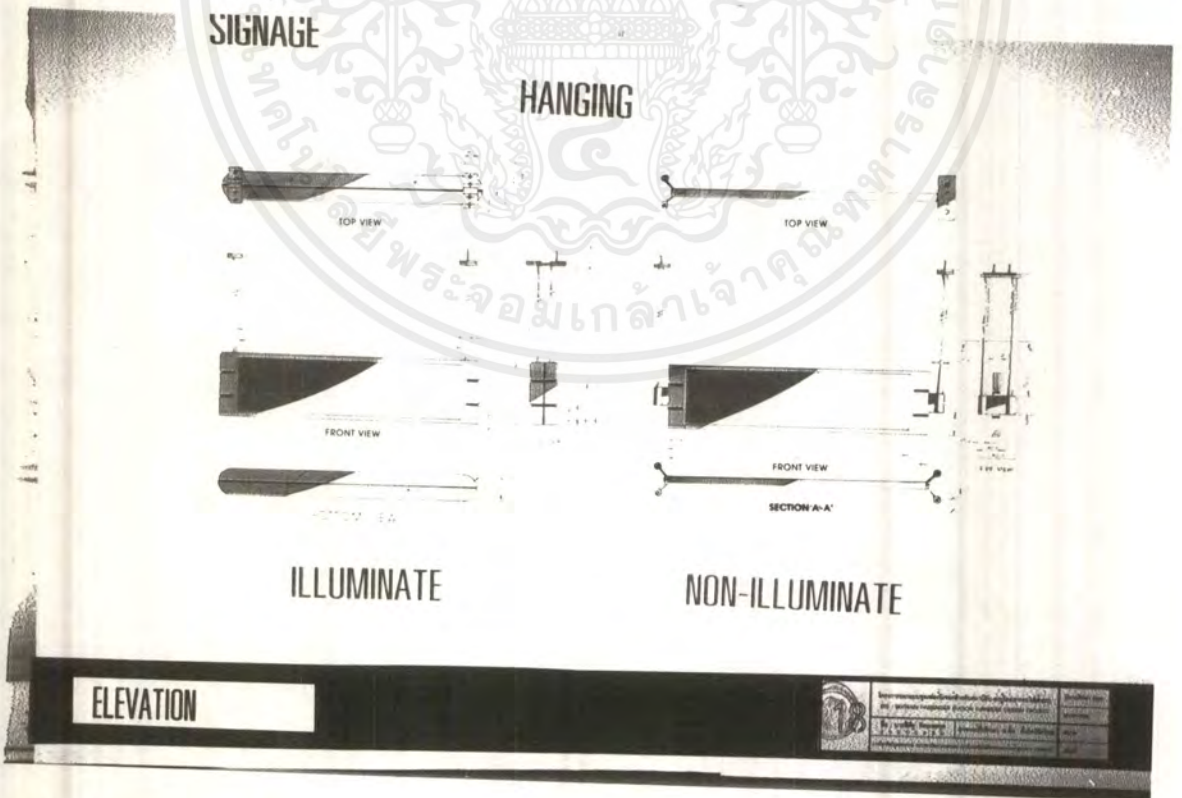
ELEVATION

ภาพที่ 4.16 แสดง รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 แสดง รูปด้าน

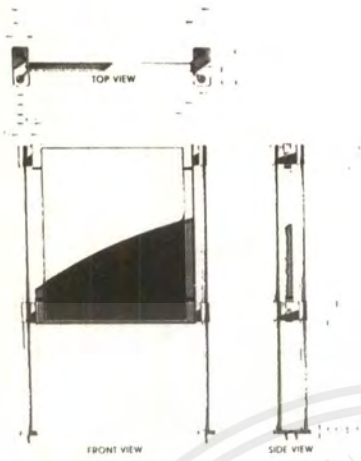


ภาพที่ 4.18 แสดง รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

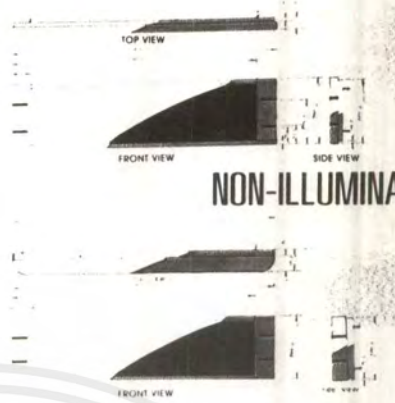
SIGNAGE

STAND



NON-ILLUMINATE

MOUNT



NON-ILLUMINATE

ILLUMINATE

ELEVATION

ภาพที่ 4.19 แสดง รูปด้าน



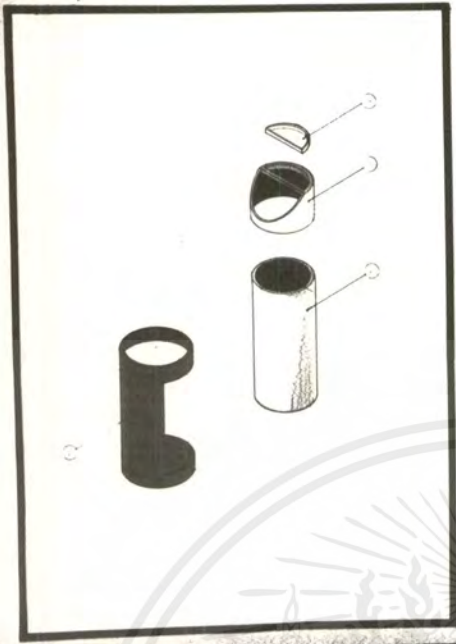
SPECIFICATION



ASSEMBLY

ภาพที่ 4.20 แสดง ภาพกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

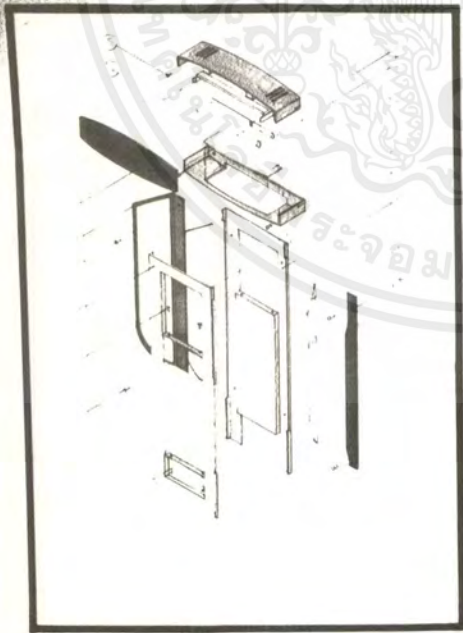


SPECIFICATION

NO	ชื่อชิ้น	MATERIAL	PROCESS	COLOR	NO REQ	NOTE
4	ฝาปิด	STEEL SHEET	ปั๊ม	SELF COLOUR	1	
3	ยางรอง	FIBER GLASS	SPRAY UP	BRIGHT SILVER	1	
2	ตัวถัง	MATA SHEET	ปั๊ม	BRIGHT SILVER	1	
1	ฝาเปิด	FIBER GLASS	SPRAY UP	BLUE	1	
NO NAME OF PART MATERIAL PROCESS COLOUR NO REQ NOTE						

ASSEMBLY

ภาพที่ 4.21 แสดง ภาพกระจาย



SPECIFICATION

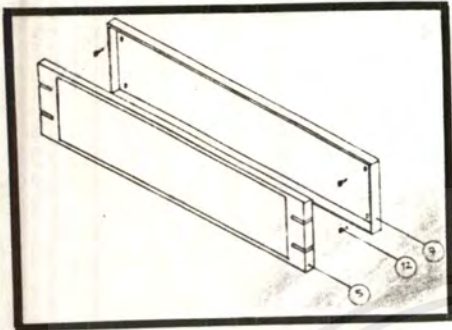
NO	ชื่อชิ้น	MATERIAL	PROCESS	COLOR	NO REQ	NOTE
72	บานพับ	ACRYLIC	CUTTING	BLUE	1	STP
71	แผ่นปิด	ACRYLIC	CUTTING	BLUE	1	
73	โครงเหล็ก	STEEL SHEET	ปั๊ม	BLUE	1	
13	โครง	STAINLESS STEEL SHEET	ปั๊ม	SELF COLOUR	1	
8	แผ่นปิด	STEEL SHEET	ปั๊ม	BLUE	1	
1	ฝาปิด	ACRYLIC	CUTTING	TRANSPARENT	2	STP
4	โครง	STAINLESS STEEL SHEET	ปั๊ม	SELF COLOUR	1	
3	บานพับ	STEEL SHEET	ปั๊ม	BRIGHT SILVER	2	STP
4	บานพับ	STEEL SHEET	ปั๊ม	BRIGHT SILVER	1	
3	บานพับ	ACRYLIC	ACCLAM	TRANSPARENT WHITE	1	
2	บานพับ	ACRYLIC	ACCLAM	TRANSPARENT WHITE	2	STP
1	บานพับ	STEEL SHEET	ปั๊ม	BRIGHT SILVER	1	
NO NAME OF PART MATERIAL PROCESS COLOUR NO REQ NOTE						

ASSEMBLY

ภาพที่ 4.22 แสดง ภาพกระจาย

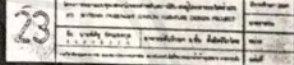
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIFICATION

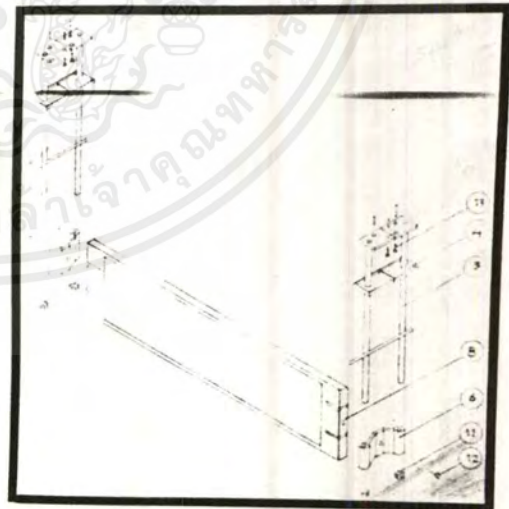
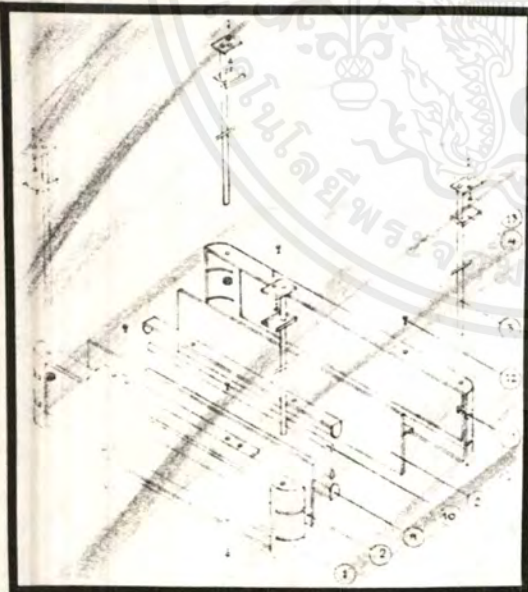


13	ทุก				8	STP
12	สกรู				16	STP
11	น๊อตหัวเมีย				4	STP
10	หลอดไฟ				2	STP
9	รางไฟ				2	STP
8	แผ่นป้าย 2	STEEL	พับขึ้นรูป	BLUE	1	
7	โครงยึดผนัง	STEEL	พับขึ้นรูป	BRIGHT SILVER	1	
6	อุปกรณ์ยึดผนังป้าย	STEEL	WELDING	BRIGHT SILVER	2	STP
5	กรอบแผ่นป้าย 2	STEEL SHEET	ตัดรูปขึ้น	BRIGHT SILVER	1	STP
4	ฝาปิดขวา	STEEL SHEET	พับรูปขึ้น	BRIGHT SILVER	4	STP
3	ขาป้าย	STEEL TUBE	CUTTING	BRIGHT SILVER	4	STP
2	แผ่นป้าย 1	ACRYLIC	CUTTING	BLUE	1	STP
1	กรอบแผ่นป้าย 1	STEEL SHEET	ตัดรูปขึ้น	BRIGHT SILVER	1	
NO	NAME OF PART	MATERIAL	PROCESS	COLOUR	NO.	NOTE
					REQ	

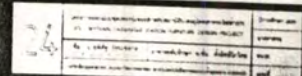
ASSEMBLY



ภาพที่ 4.23 แสดง ภาพกระจาย

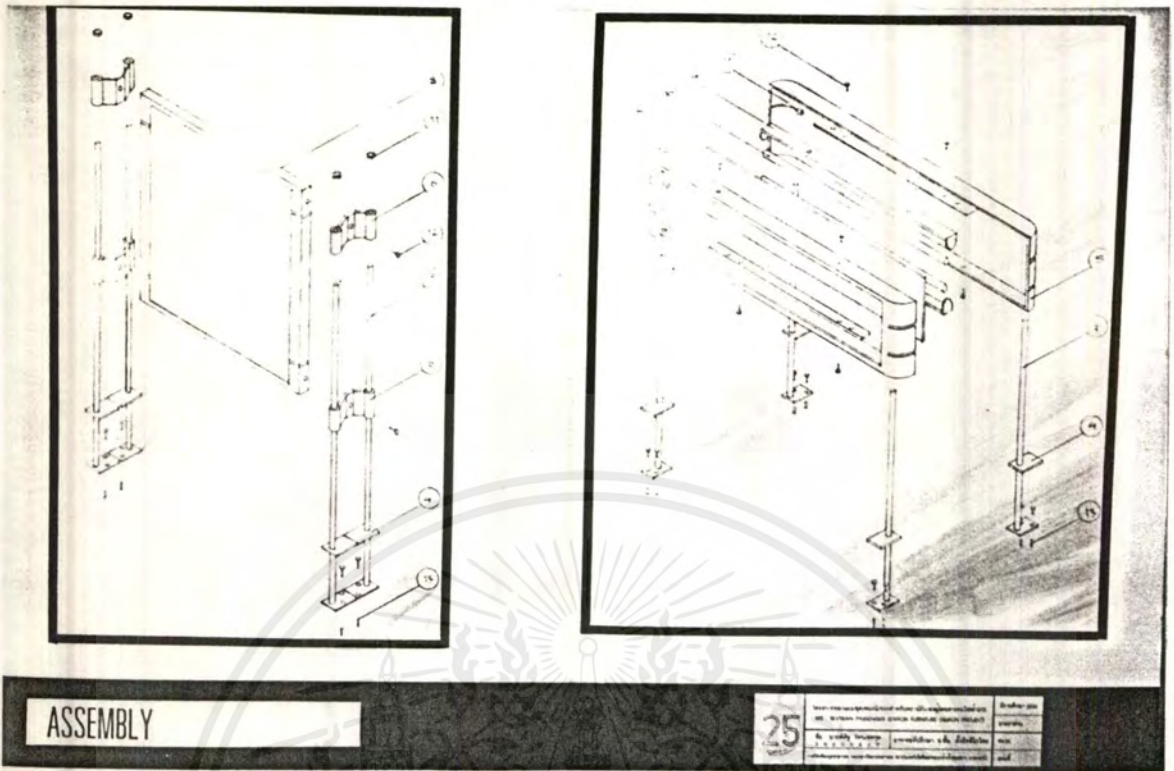


ASSEMBLY

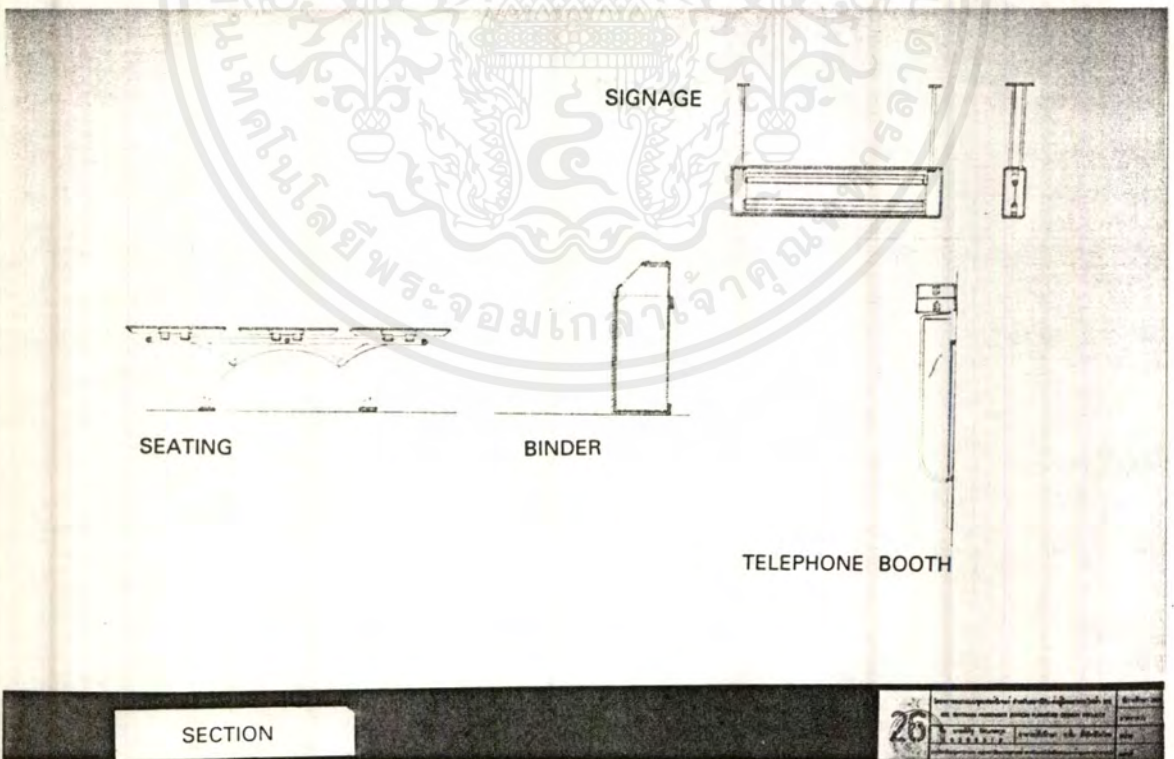


ภาพที่ 4.24 แสดง ภาพกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.25 แสดง ภาพกระจาย



ภาพที่ 4.26 แสดง ภาพตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



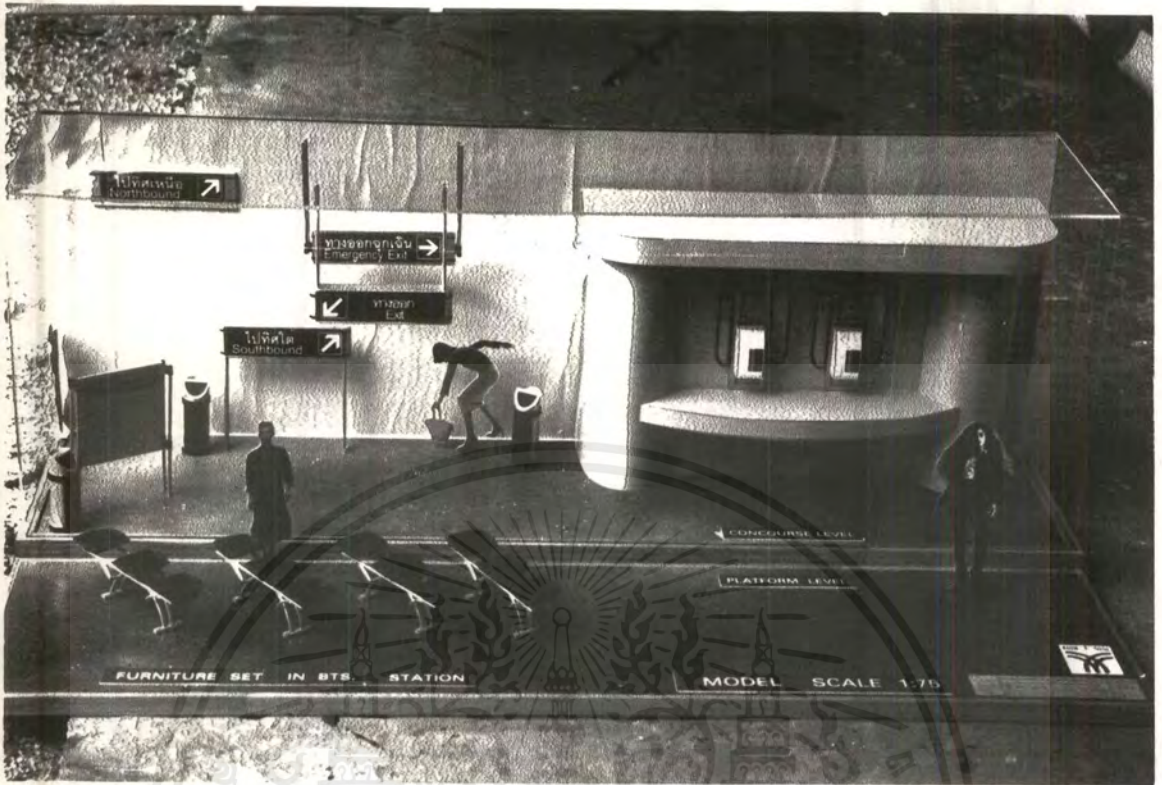
PERSPECTIVE

ภาพที่ 4.27 แสดง ทรรศนียภาพ

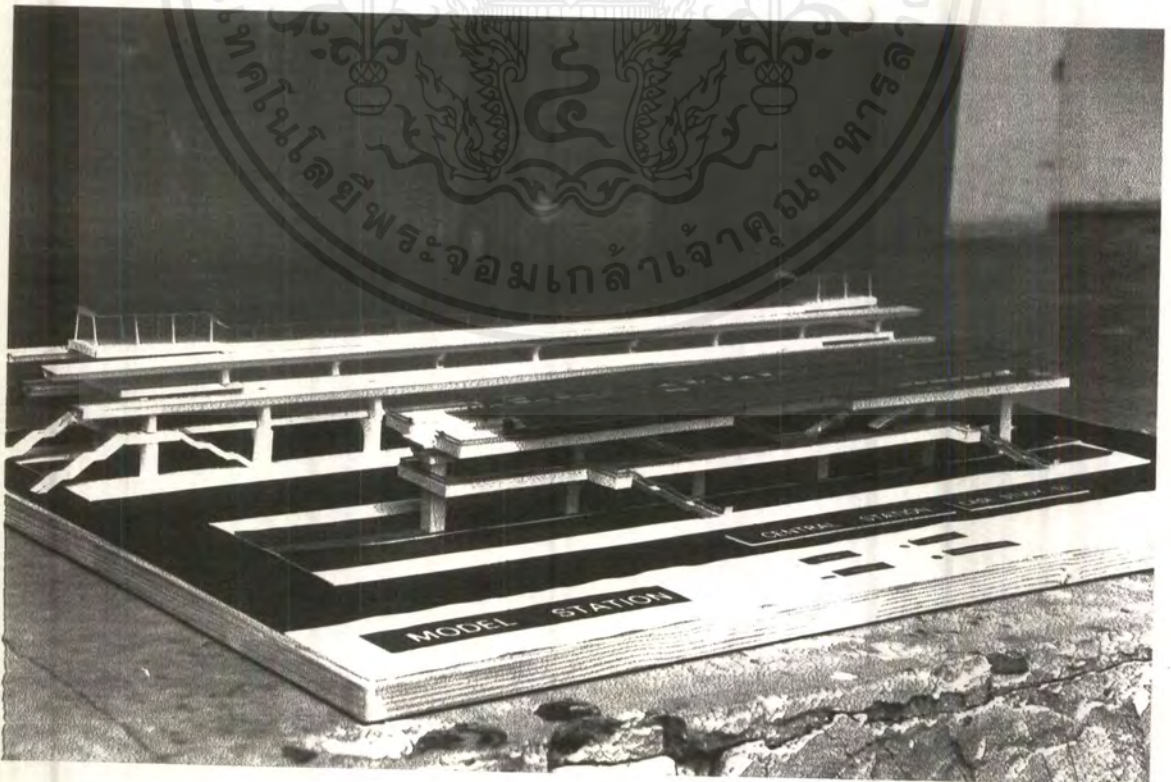


ภาพที่ 4.28 แสดง ทุนจำลองของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

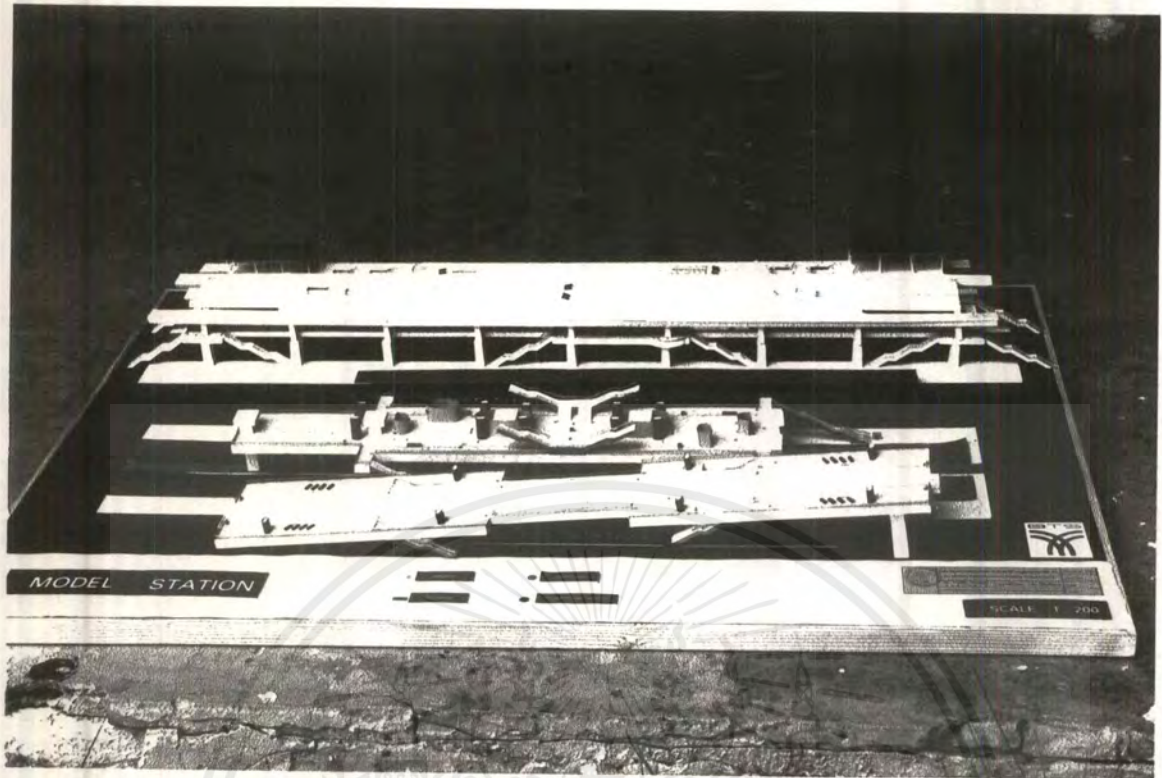


ภาพที่ 4.29 แสดง หุ่นจำลองของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 4.30 แสดง หุ่นจำลองของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

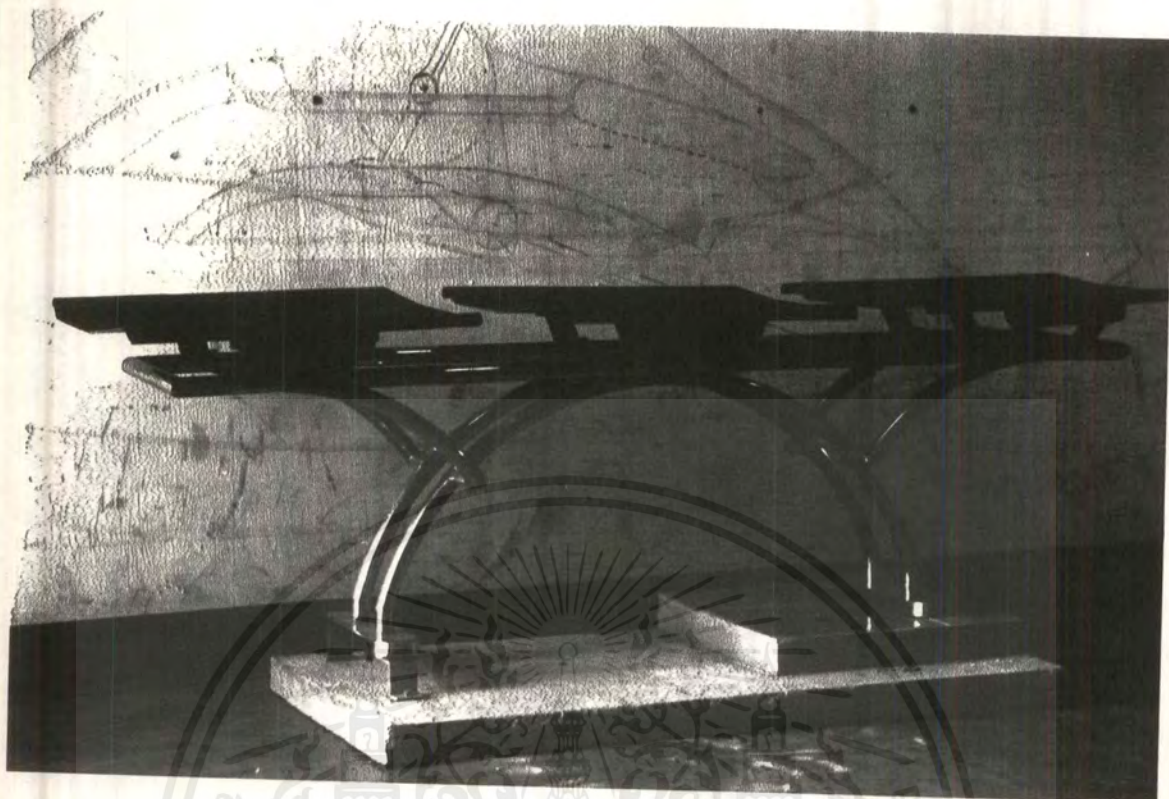


ภาพที่ 4.31 แสดง หุ่นจำลองของสถานี



ภาพที่ 4.32 แสดง ผลงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.33 แสดง ผลงานจริง



ภาพที่ 4.34 แสดง ผลงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

- ได้ทำการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ในสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารรถไฟฟ้า BTS โดยใช้สีส้ม (แดง - น้ำเงิน) และรูปแบบเส้นคู่ของ LOGO เพื่อสื่อถึงความเป็น BTS
- ออกแบบให้สามารถติดตั้งกับอาคารสถานีได้อย่างปลอดภัย โดยไม่มีความกระทบทางโครงสร้างของอาคาร
- ออกแบบโครงสร้างให้เป็นระบบเดียวกัน (ในส่วนแผ่นป้าย) เพื่อความสะดวกในขั้นตอนการผลิต

ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- การนำเสนอหัวข้อ ควรศึกษาถึงขอบเขตของงาน และมีข้อมูลเบื้องต้นที่สนับสนุนโครงการได้อย่างชัดเจน
- ในการทำงานควรศึกษาถึงขั้นตอนการทำงาน ควรมีการวางแผนการทำงาน และปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ

ข้อเสนอแนะของอาจารย์

1. การนำเอาข้อมูลมาใช้ ควรมีการนำมาพิจารณาวิเคราะห์และนำเสนออย่างชัดเจน
2. ควรมีการแบ่งแยกประเภทของแผ่นป้ายอย่างชัดเจน และมีการแสดงถึง ขนาด สัดส่วน และมุมมองของตัวอักษรในแผ่นป้ายแต่ละประเภทอย่างชัดเจน
3. การติดตั้ง การยึดตกรู ควรเจาะรูเป็นแบบ Slot เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการติดตั้ง
4. ควรนำเสนอลักษณะการขนส่งเฟอร์นิเจอร์ที่จะนำไปติดตั้ง ว่าเป็นอย่างไร



บรรณานุกรม

- โครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร , รายงานความก้าวหน้าของโครงการ , บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด ; กรุงเทพฯ , 2537
- บุญชาติ วงศ์วัฒนากิจ , “ ป้ายสัญลักษณ์ศูนย์เยาวชนไทยญี่ปุ่น “ , วิทยานิพนธ์ , ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๙๖๑. , กรุงเทพฯ , 2524 - 2525
- ประชิด ทิถบุตร , การออกแบบกราฟฟิค , โอเดียนสโตร์ ; กรุงเทพฯ , 2530
- ประเสริฐ จันทร์ประดับฟ้า , “ โครงการออกแบบกราฟฟิคสำหรับโรงแรมบางกอกพลาเลส “ , ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ; กรุงเทพฯ , 2535
- วงศ์ วงศ์วัฒนากิจ , “ โครงการออกแบบปรับปรุงเฟอร์นิเจอร์ส่วนบริการลูกค้าธนาคารไทยท努 จำกัด (มหาชน) “ , วิทยานิพนธ์ , ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๙๖๑. , กรุงเทพฯ , 2538 - 2539
- สมนุรณี เปล่งสุริยการ , “ โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้นั่งผู้ชมภายในสนามกีฬาในร่ม 4,000 ที่นั่ง ของการกีฬาแห่งประเทศไทย “ , วิทยานิพนธ์ , ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๙๖๑. , กรุงเทพฯ , 2536 - 2537
- สามารถ คุ่มสุวรรณ , “ โครงการออกแบบกราฟฟิคสำหรับใช้ในบริเวณห้องผู้โดยสารภายในท่าอากาศยานดอนเมือง “ , วิทยานิพนธ์ , ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๙๖๑. , กรุงเทพฯ , 2535
- METROPOLITAN RAPID TRANSIT AUTHORITY , FINAL PRELIMINARY DESIGN DRAWINGS , MRTA INITIAL SYSTEM PROJECT UNDERGROUND STRUCTURES , SECTION : HUA LAMPANG - HUAI KHWANG , OCT. 1995
- DORCH CONSULT , DRAFT INTERIM REPORT ALIGNMENT AND FEASIBILITY STUDY , MRTA INITIAL SYSTEM PROJECT UNDERGROUND STRUCTURE , 1995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ประวัติการศึกษา

จบการศึกษาชั้นประถมศึกษา จากโรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2531

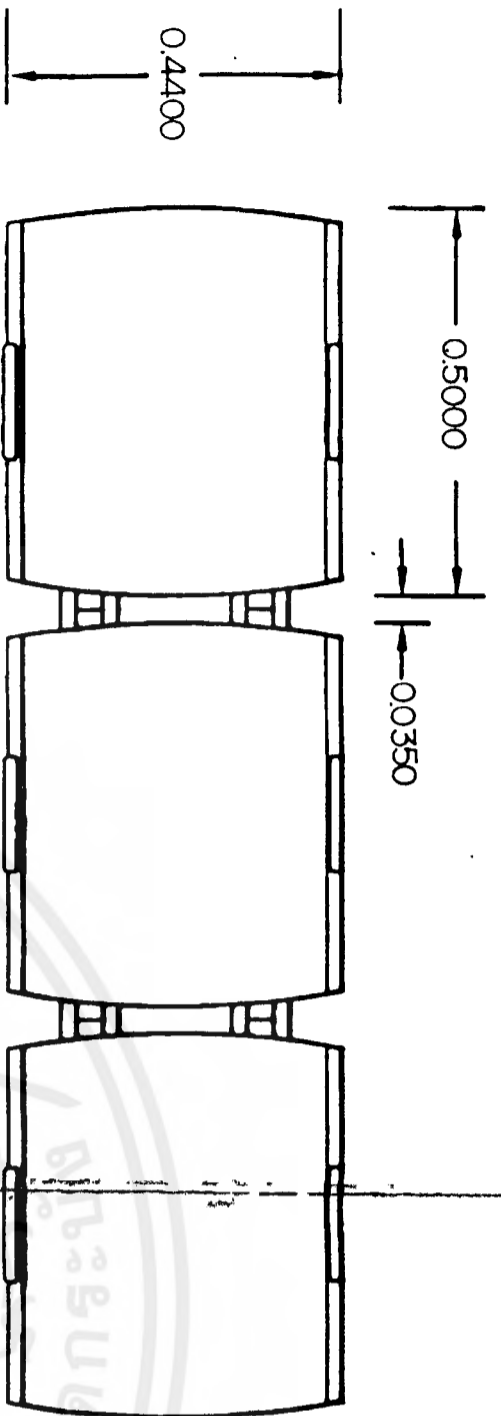
จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษา จากโรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2534

จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จาก คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

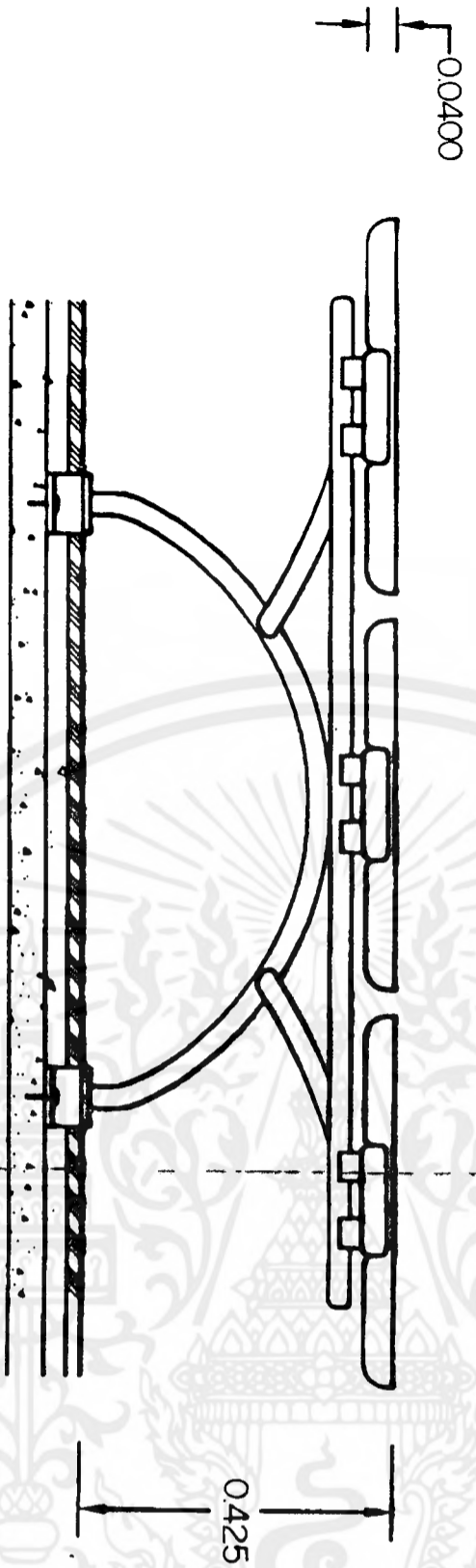
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



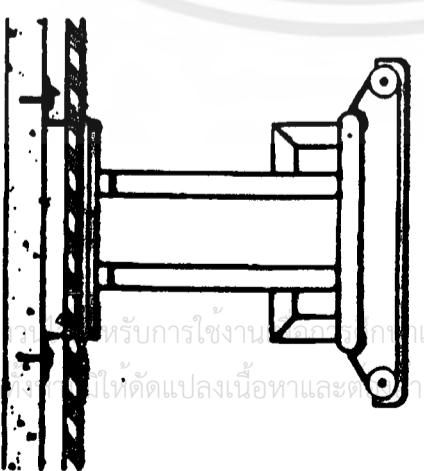
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW

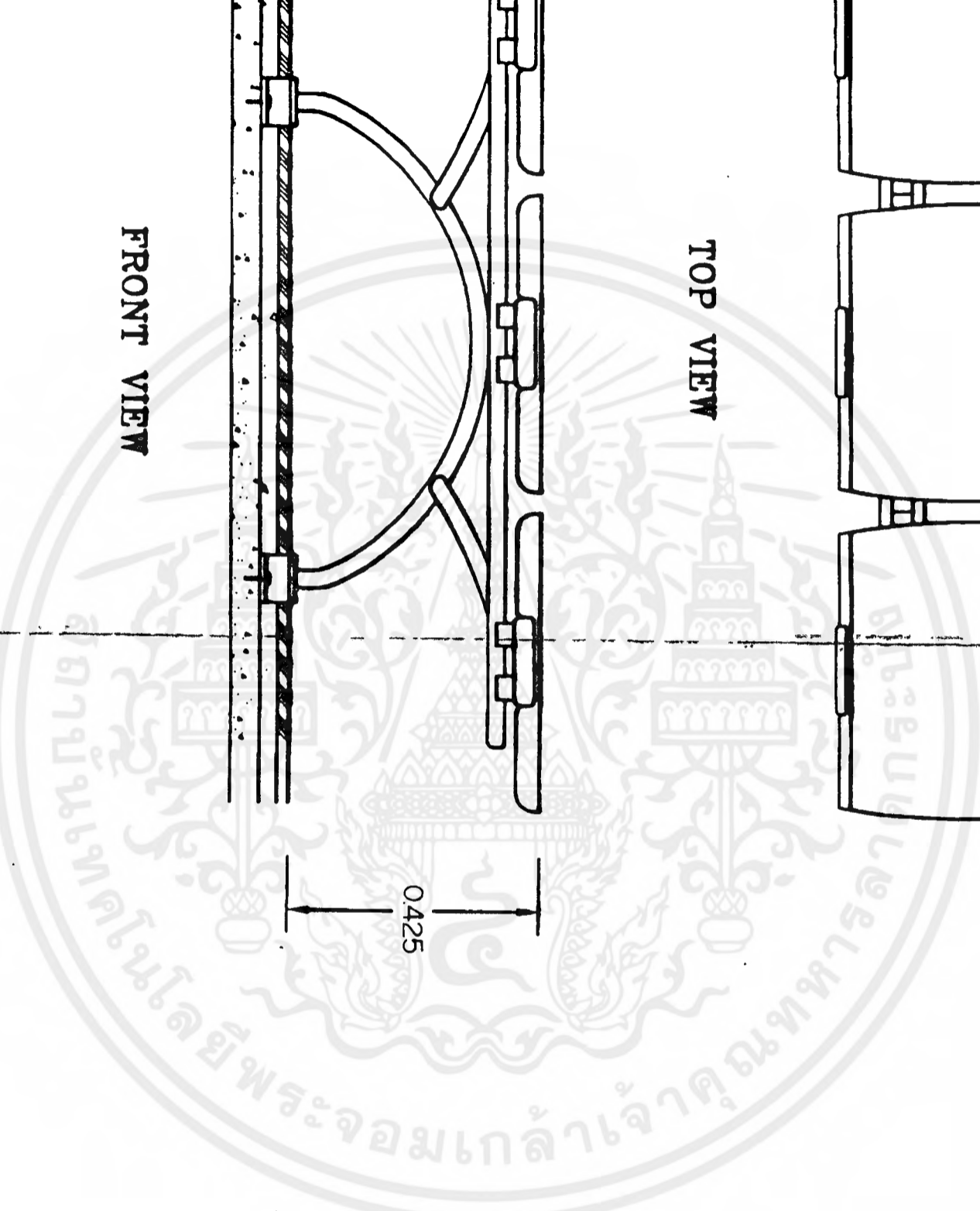


FRONT VIEW



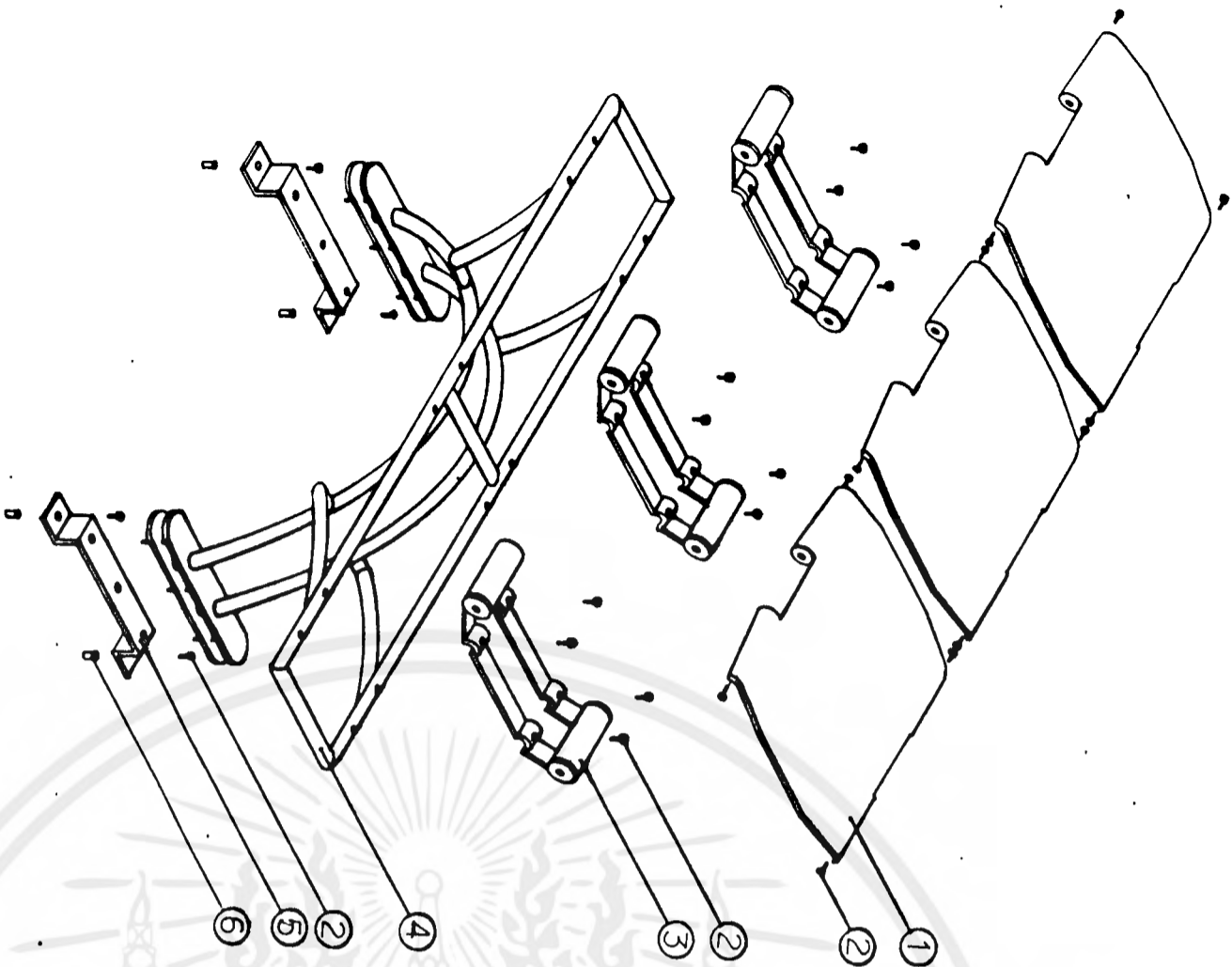
SIDE VIEW

MULTI - VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอให้อัปเดตเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและข้อมูลทางอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BTR. STATION	
MRL PRST RATWACHONTRUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
RANGSIT INSTITUTE OF TECHNOLOGY UERPMWMS	
1	



NO	NAME OF PART	MATERIAL	PROCESS	COLOR	QTY	NOTE
1.	แผ่น	STEEL SHEET	พับขึ้นรูป	BLUE	29	STP.
2.	สลัก	STEEL SHEET	เจาะ	RED	3	
3.	โครงตั้ง	STAINLESS STEEL TUBE	ตัดขึ้นรูป	SELF-COLOUR	1	
4.	โครงขา	STEEL SHEET	พับขึ้นรูป	QUINER SURFACER	2	
5.	ฐานยึดพื้น	STEEL SHEET			4	
6.	ทุก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตงองอ้อถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASSEMBLY

PLANNING SET FOR BTS STATION

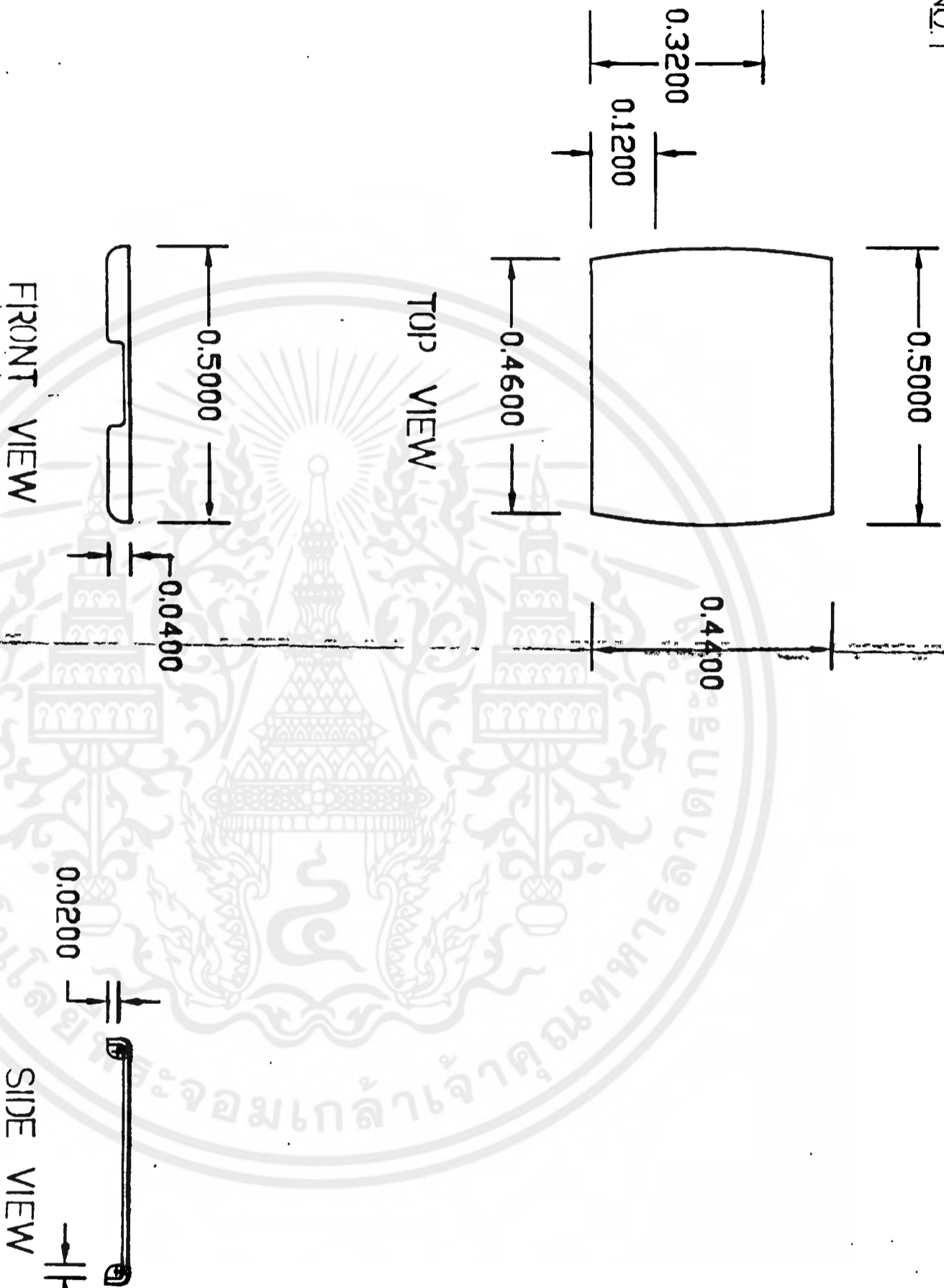
MR. PIET NATANASITUL

SCALE 1:5

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE

2

PORT NO.1

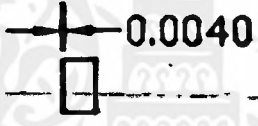
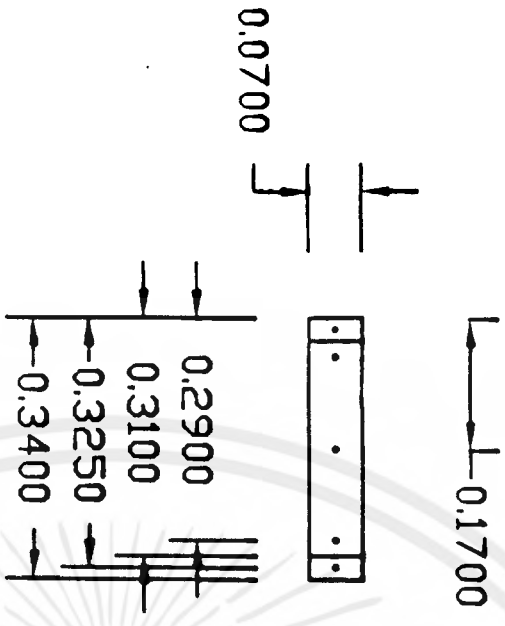
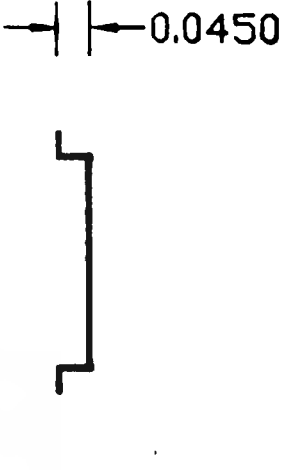


MULTI VIEW

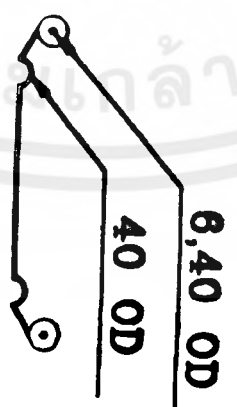
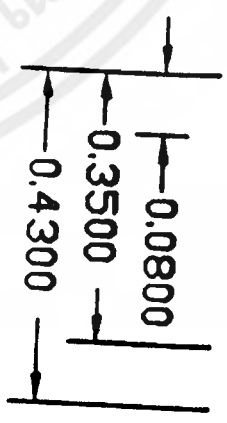
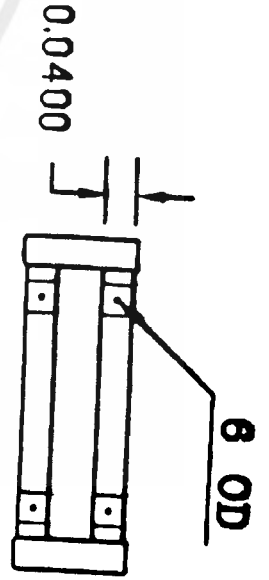
FURNITURE SET FOR BTR. STATION	
MFR. PRFT. RATTACHMENT	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (UDORNTHANI)	
3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PORT NO.5



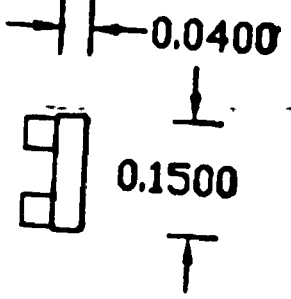
PORT NO.3



TOP VIEW

FRONT VIEW

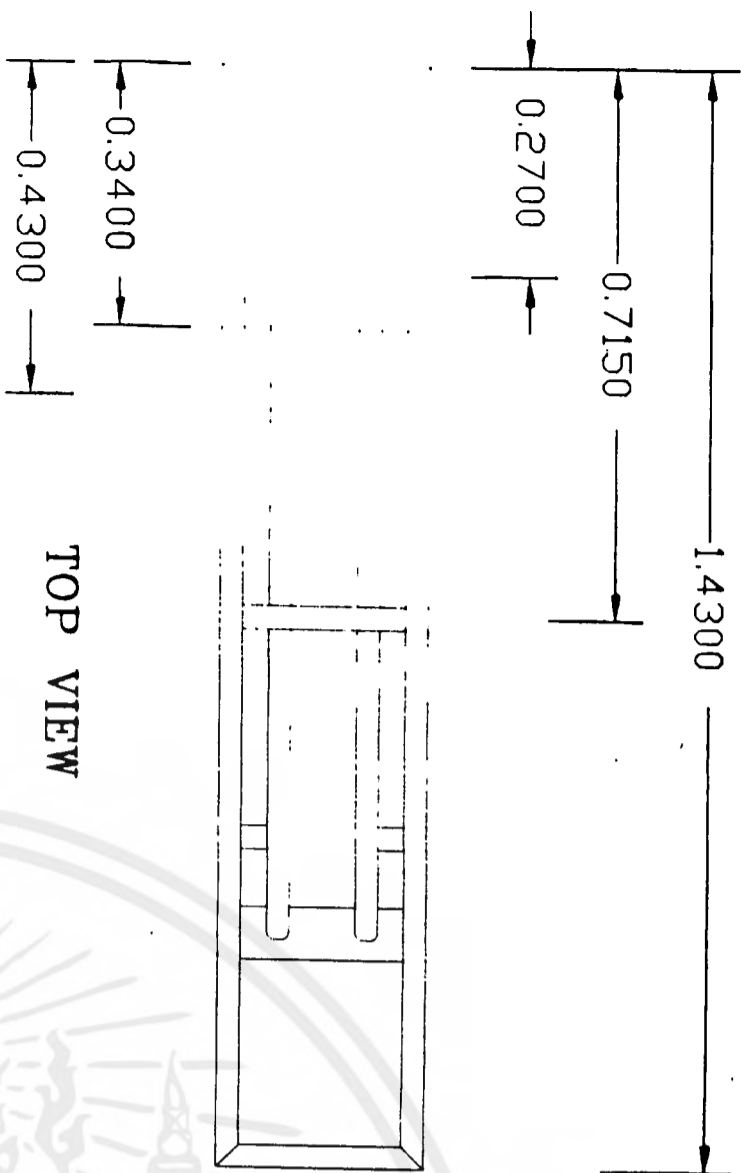
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



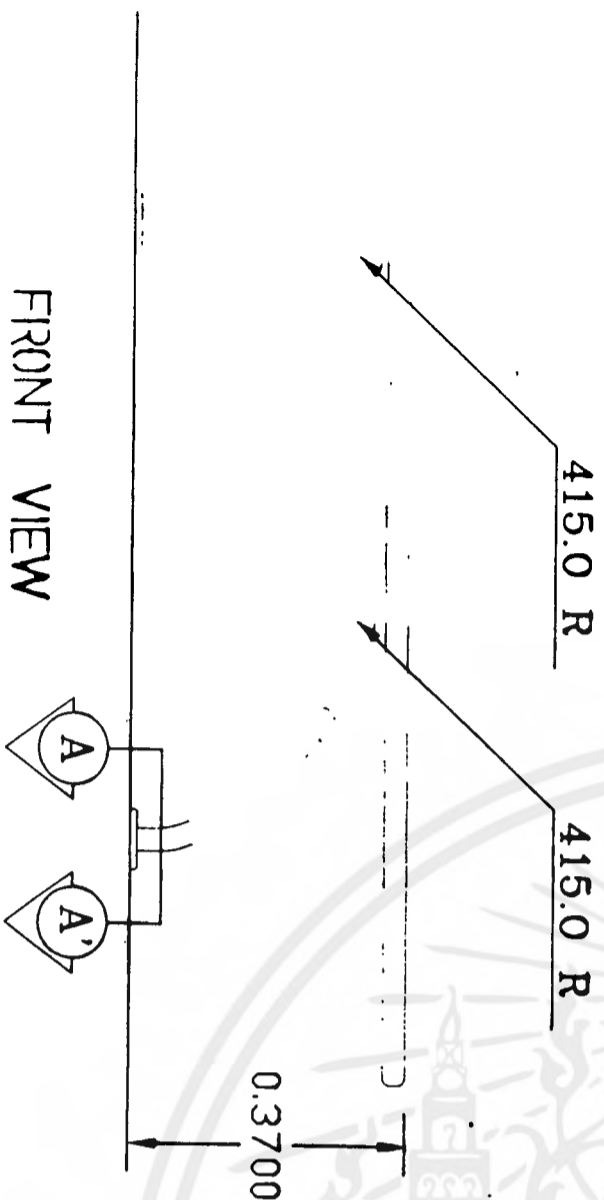
MULTI VIEW

PURPORT SET FOR BTL STATION	
MRL PRIT NATANONGTHUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN QUALITY OF ARCHITECTURE	
KJMS MONKOLUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (LADYPAWANG)	
4	

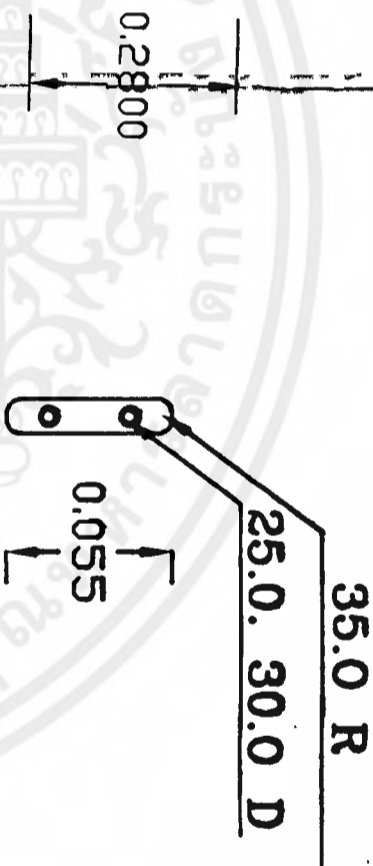
PORT NO.4



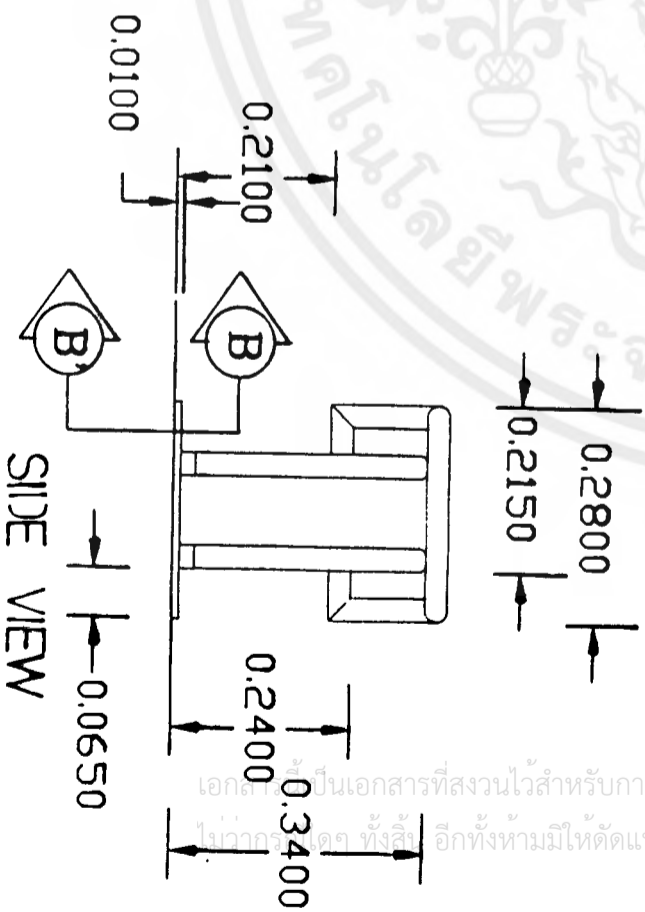
TOP VIEW



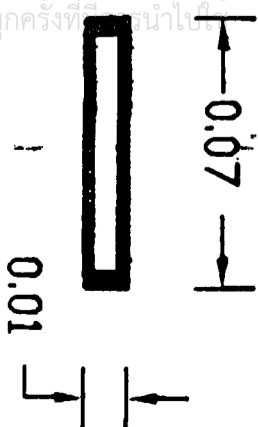
FRONT VIEW



SECTION A-A'



SIDE VIEW

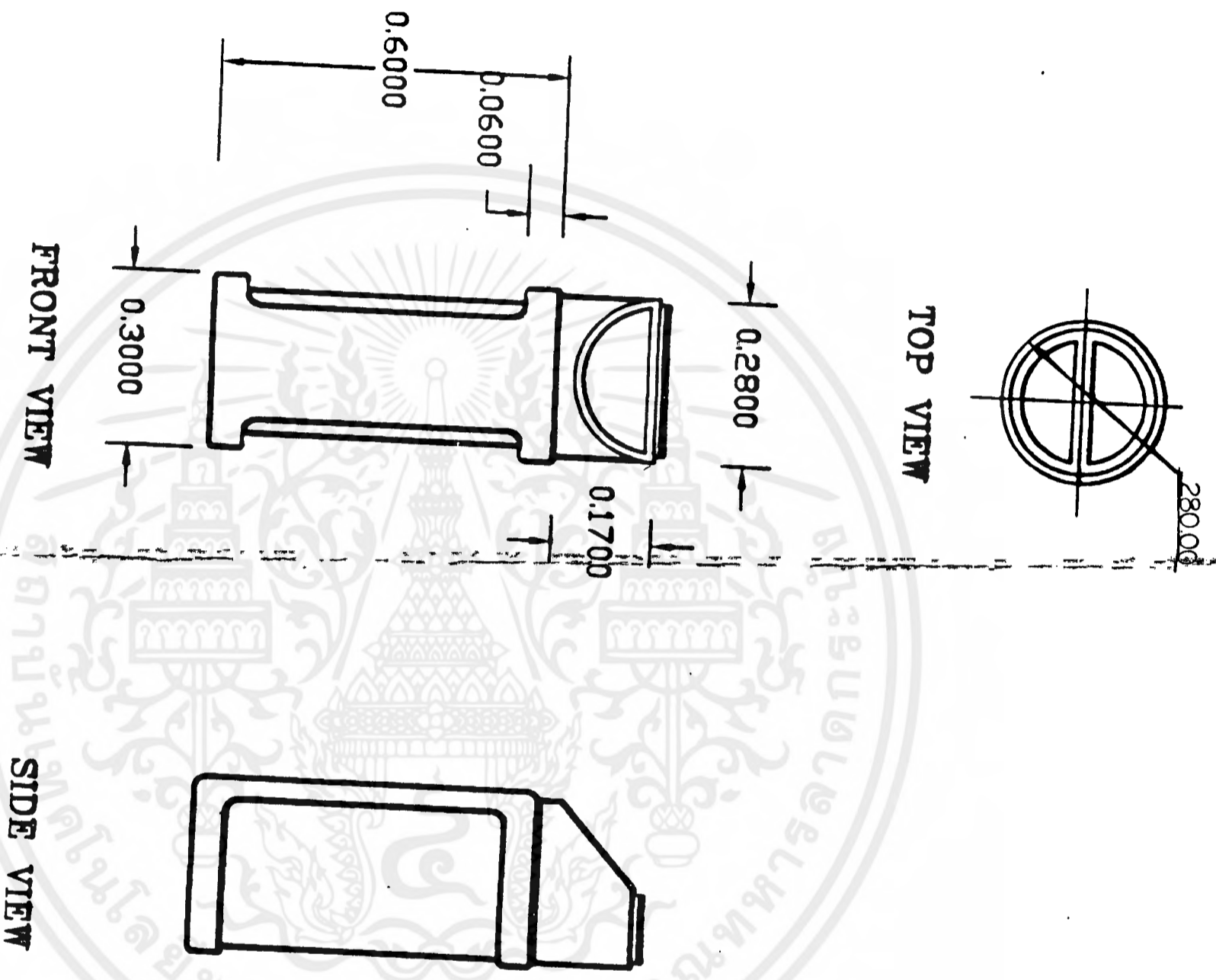


SECTION B-B'

MULTI VIEW

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
M.R. PRSIT RATANACHITRIL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKULUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (LADYRANG)	
5	

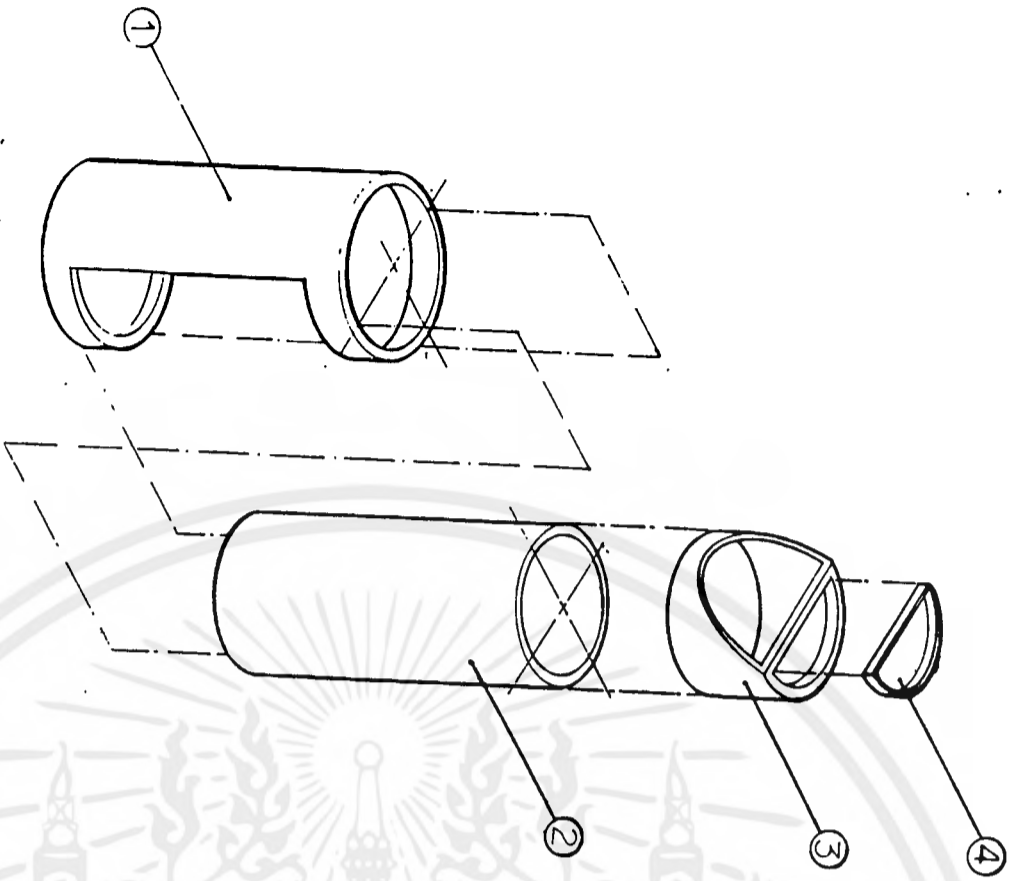
MULTI VIEW



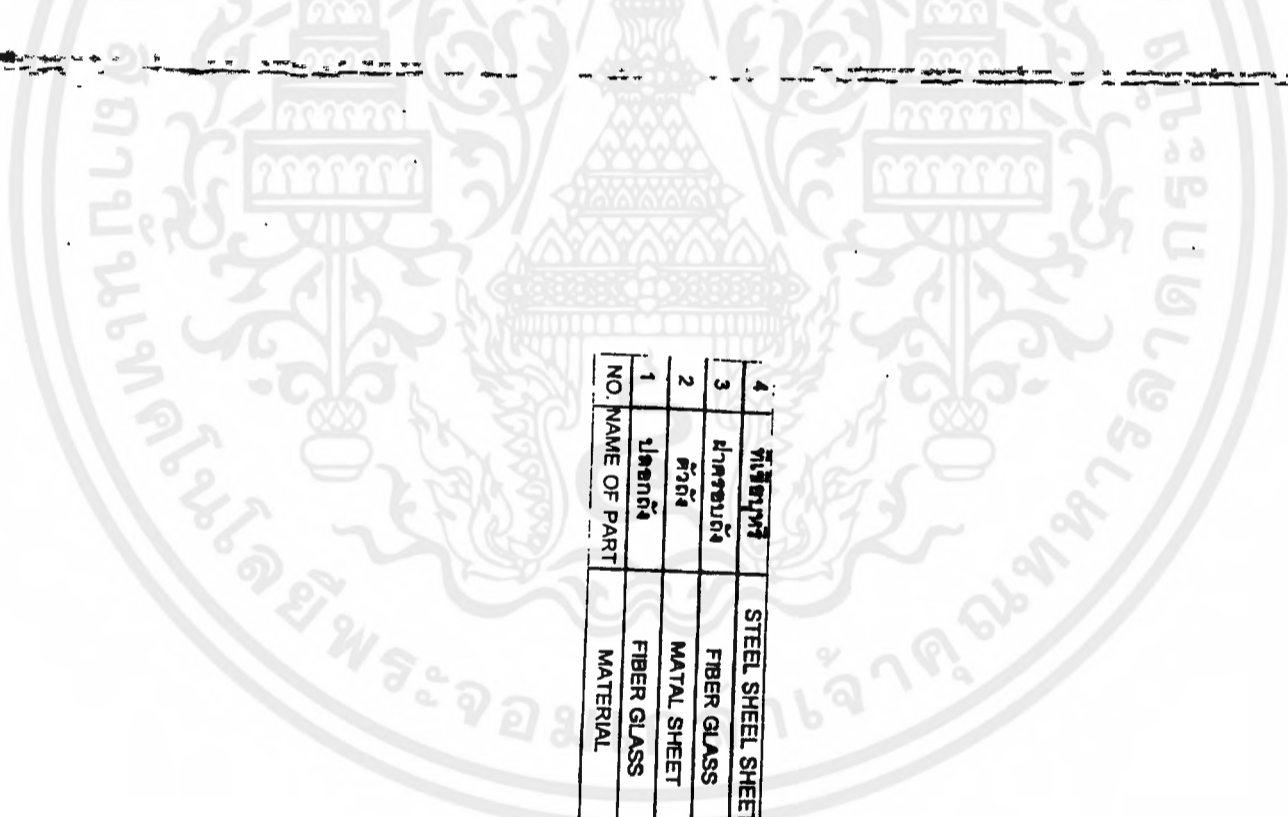
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MRS. PISIT RATMACHARUL	PLATE NO.
SCALE 1:5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN	SCHOOL OF ARCHITECTURE
SANGHATKORN INSTITUTE OF TECHNOLOGY UAPRACHAN	
6	

ASSEMBLY



NO.	NAME OF PART	MATERIAL	PROCESS	COLOUR	NO REQ.	NOTE
1	ปลอกถัง	FIBER GLASS	SPRAY UP	BLUE	1	
2	ตัวถัง	MATAL SHEET	ทึบสีน้ำเงิน	BRIGHT SILVER	1	
3	ฝาครอบถัง	FIBER GLASS	SPRAY UP	BRIGHT SILVER	1	
4	ที่รับน้ำหนัก	STEEL SHEEL SHEET	ทึบสีน้ำเงิน	SELF COLOUR	1	

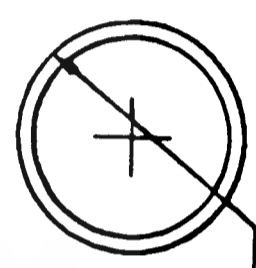


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

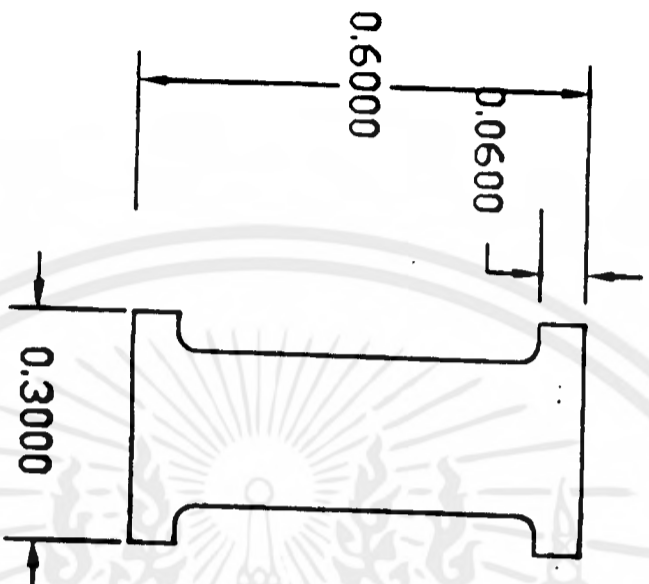
PURSUING SET FOR BTS. STATION	
MR. PISIT RATANA	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN	SCHOOL OF ARCHITECTURE
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOPANANG	
7	

PORT NO.1

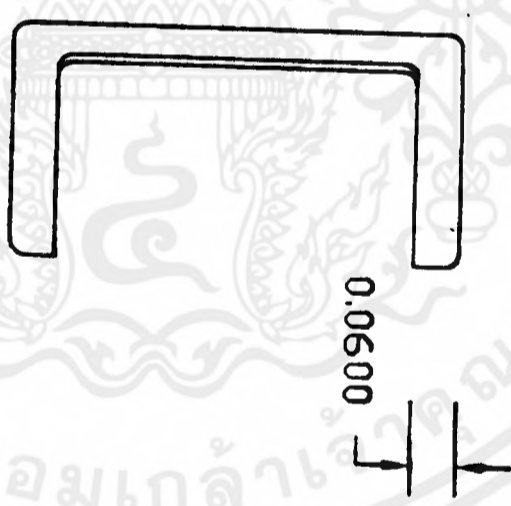
300.00 260.00



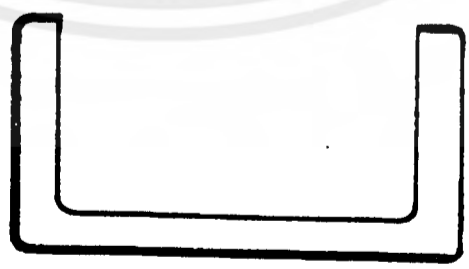
TOP VIEW



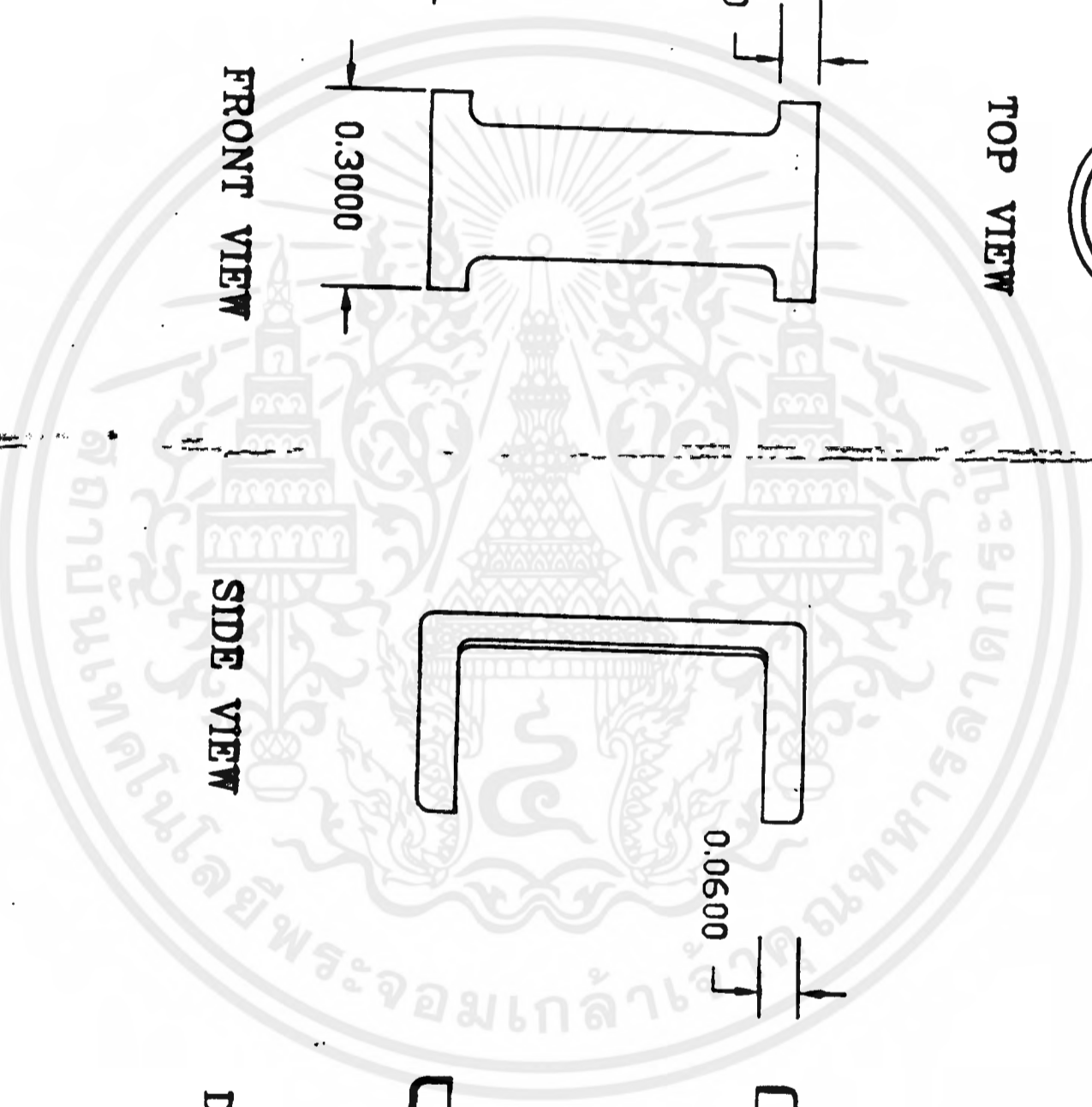
FRONT VIEW



SIDE VIEW



DETAIL



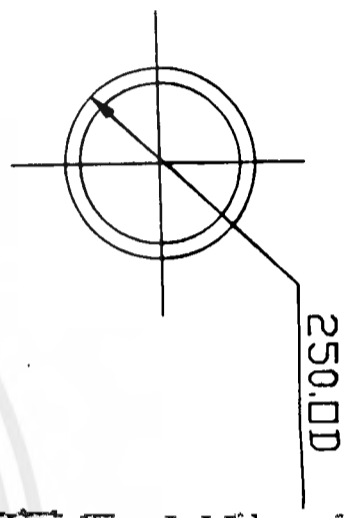
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

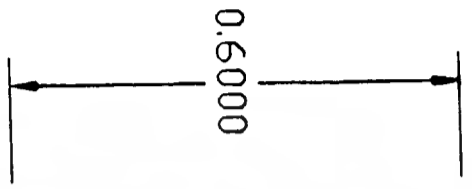
FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MRS. PISIT PATAMACHETLE	PLATE NO.
SCALE 1:5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KONJIT JONGSAKUL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (KONJIT.I.T.)	

}}

PORT NO.2



TOP VIEW



SIDE VIEW

SEE DETAIL 1

SEE DETAIL 2



DETAIL 1



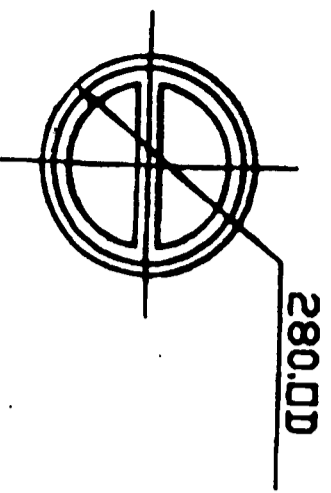
DETAIL 2

MULTI VIEW

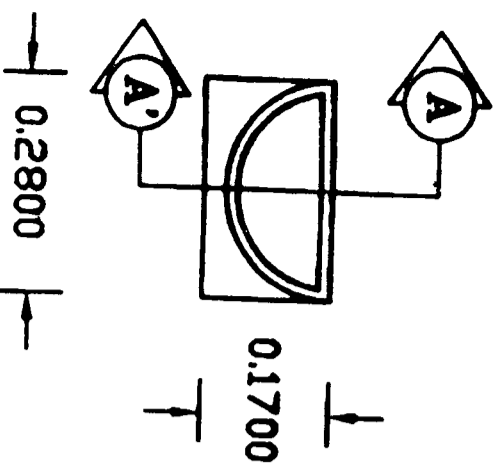
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MR. PRIT RATANAKORN	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN QUALITY OF ARCHITECTURE	
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (LADYPAJANG)	
9	

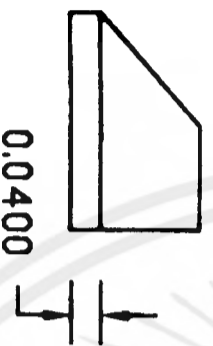
PORT NO.3



TOP VIEW



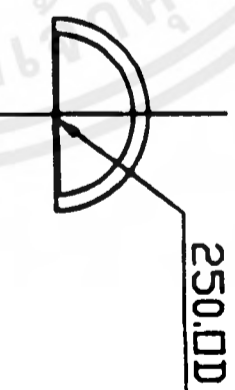
FRONT VIEW



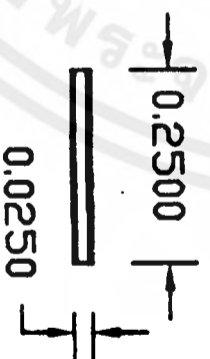
SIDE VIEW



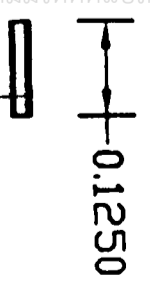
PORT NO.4



TOP VIEW



FRONT VIEW



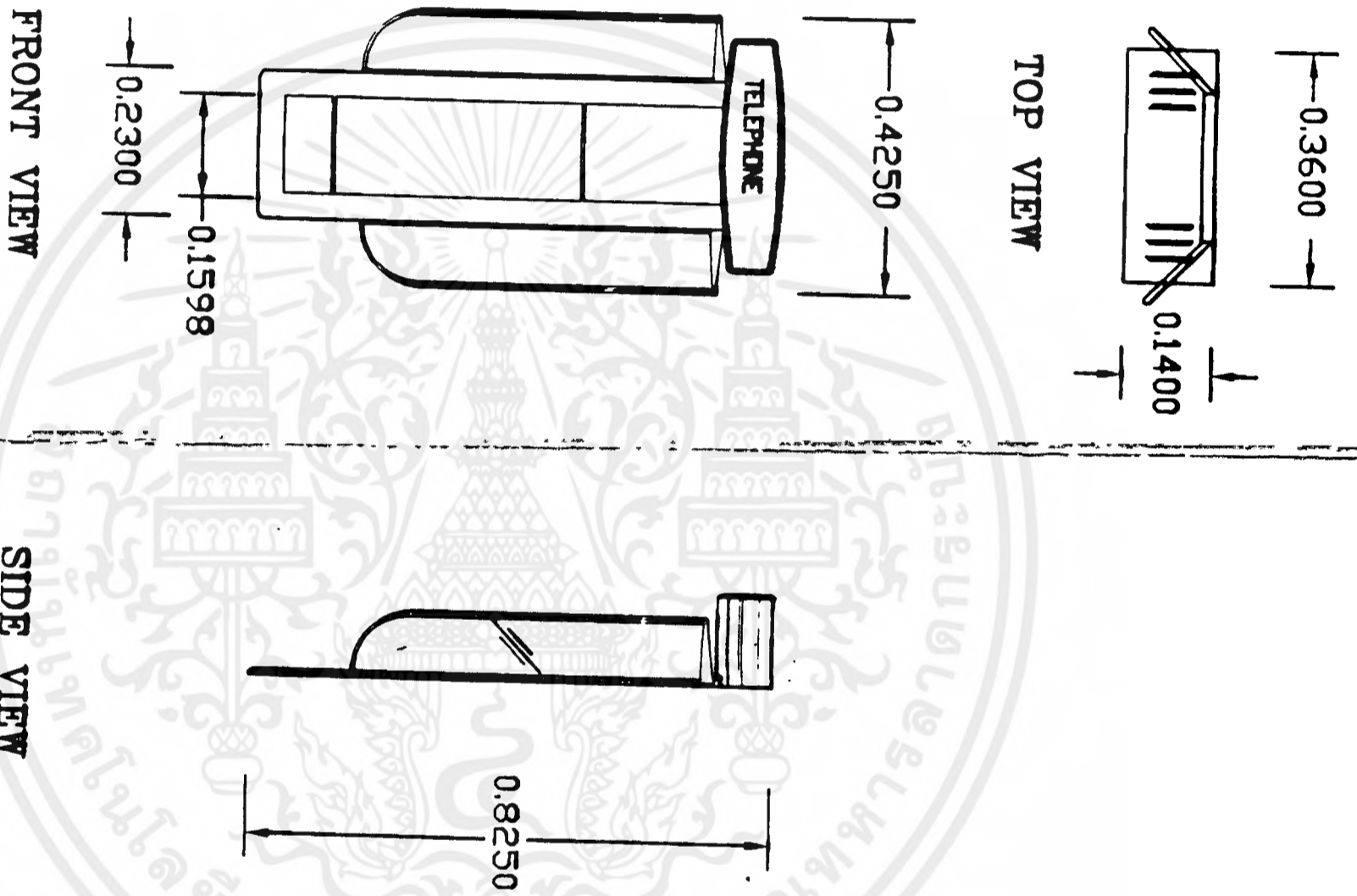
SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่อื่นทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

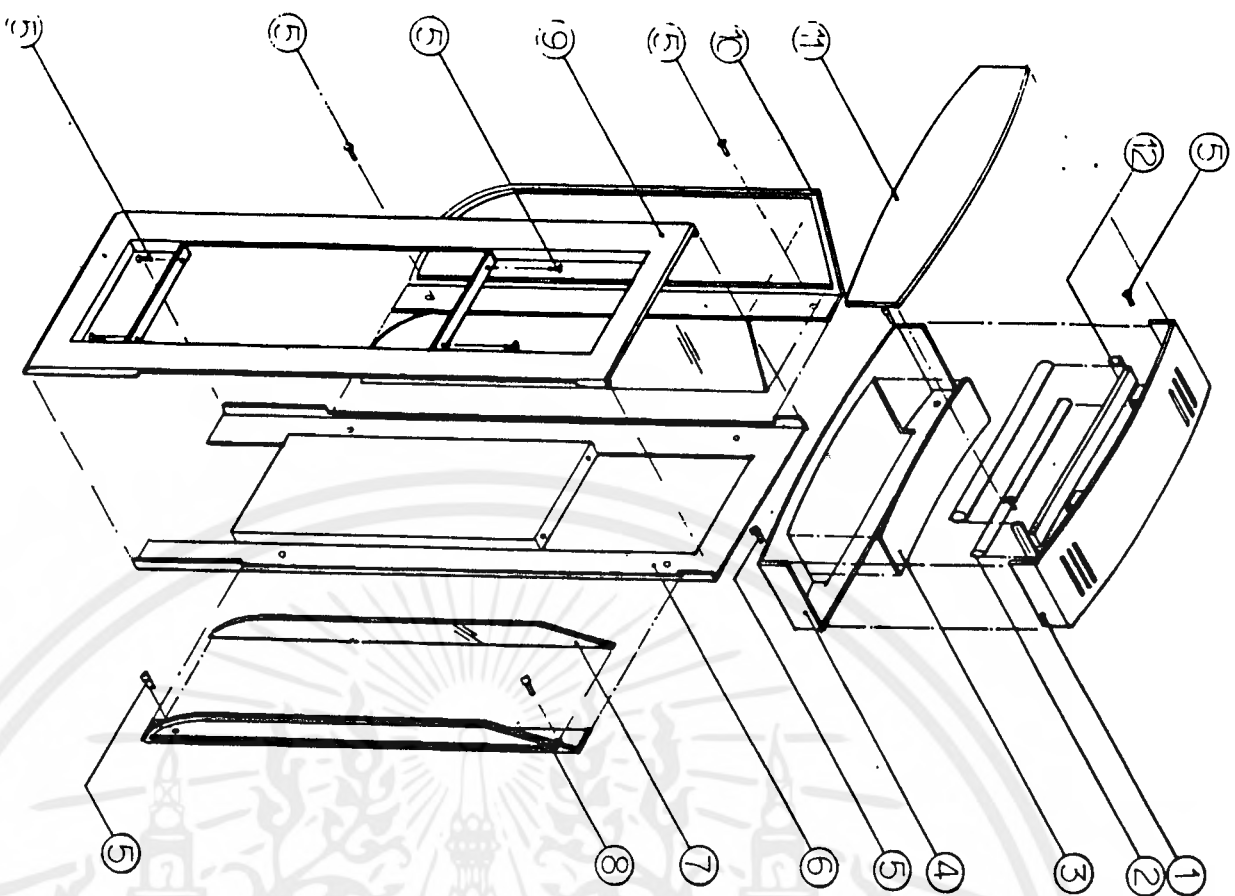
FURNITURE SET FOR BTS. STATION	
MRS. PISIT RATANACHETKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UDOMRANG	
10	

MULTI VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BTS. STATION	
MRL PSBIT NATANACHETKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 50	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
RANG MONKULUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADRWANG	
11	



NO.	NAME OF PART	MATERIAL	PROCESS	COLORS	NO. REQ.	NOTE
1.	ฝาครอบกล่องไฟ	STEEL SHEET	PRESS	BRIGHT SILVER	1	
2.	หลอดไฟ				2	STP.
3.	แผงไฟ	ACRYLIC	VACUUM	TRANSPARENT WHITE	1	
4.	กล่องไฟ	STEEL SHEET	PRESS	BRIGHT SILVER	1	
5.	RIVET				21	STP.
6.	โครงหลัง	STAINLESS STEEL SHEET	ที่ขึ้นรูป	SELF COLOUR	11	
7.	SIDE PANEL	ACRYLIC	CUTTING	TRANSPARENT	2	STP.
8.	โครงผนังข้าง 1	STEEL SHEET	ที่ขึ้นรูป	RED	1	
9.	โครงหน้า	STAINLESS STEEL SHEET	ที่ขึ้นรูป	SELF COLOUR	1	
10.	โครงผนังข้าง 2	STEEL SHEET	ที่ขึ้นรูป	RED	11	
11.	แผ่นป้าย	ACRYLIC	CUTTING	BLUE	1	STP.
12.	รางไฟ				1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในงานเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASSEMBLY

7

FURNITURE SET FOR BTS STATION

MR. PISIT RATANACHETRUL

SCALE 1:1

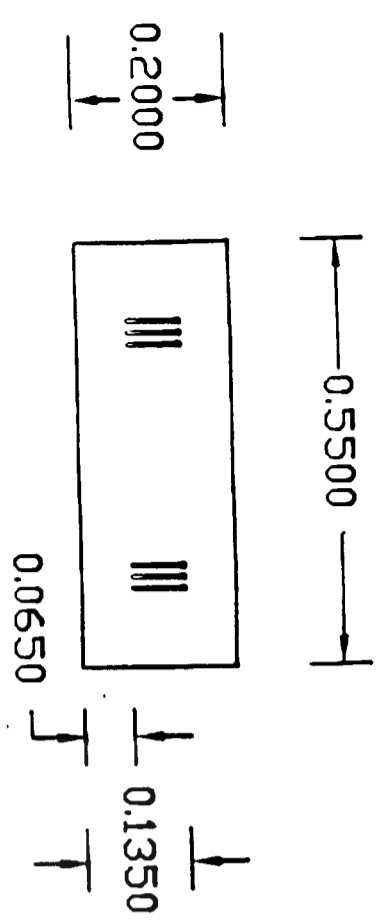
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE

INDO MONOKULTUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (LADYRAMA)

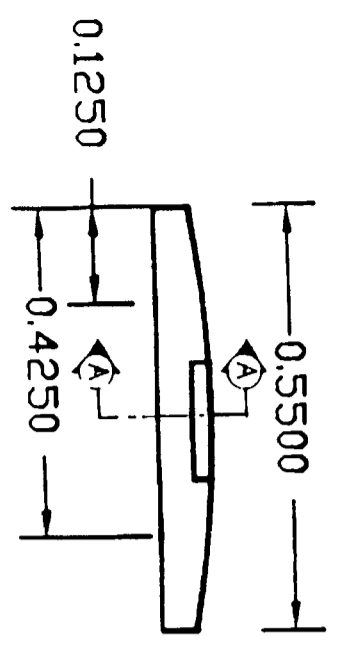
PLATE NO.

UNIT MM.

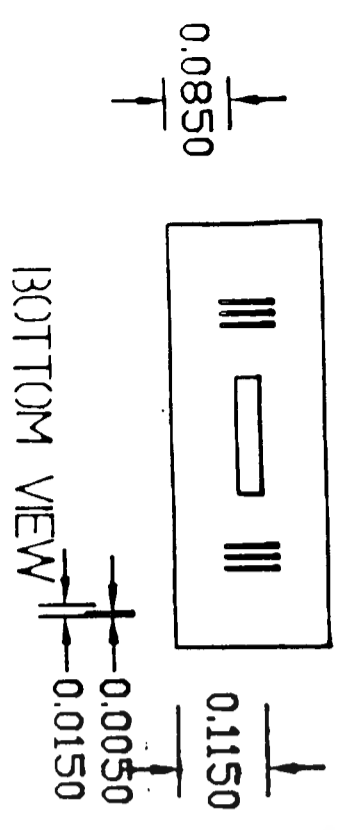
PORT NO.



TOP VIEW



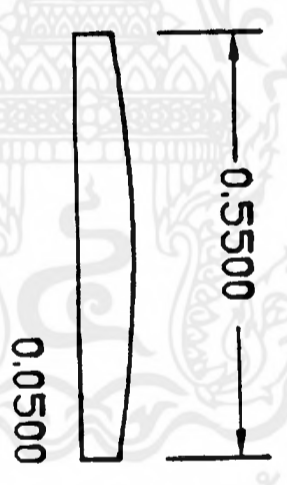
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



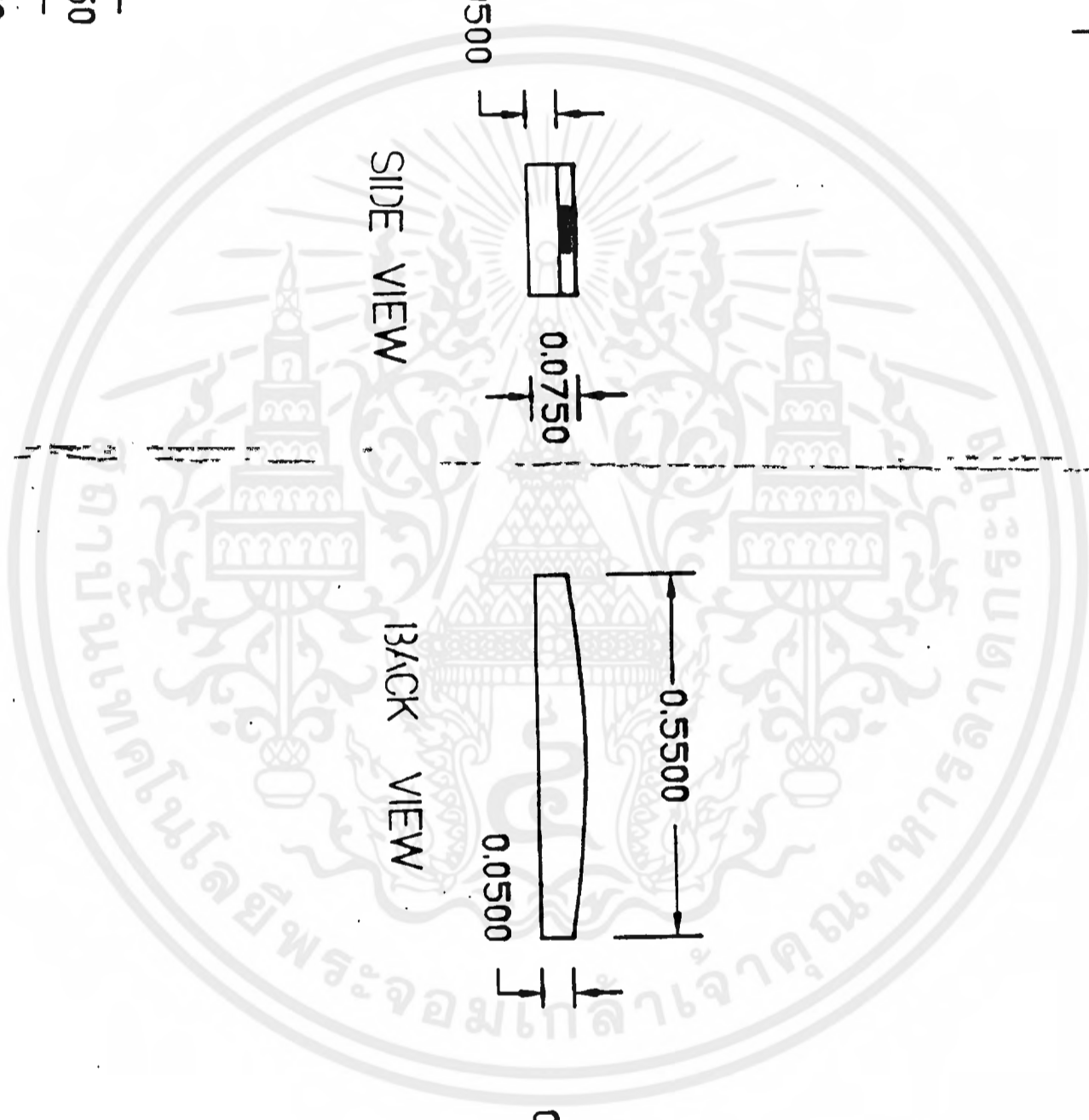
SIDE VIEW



BACK VIEW



SECTION A-A

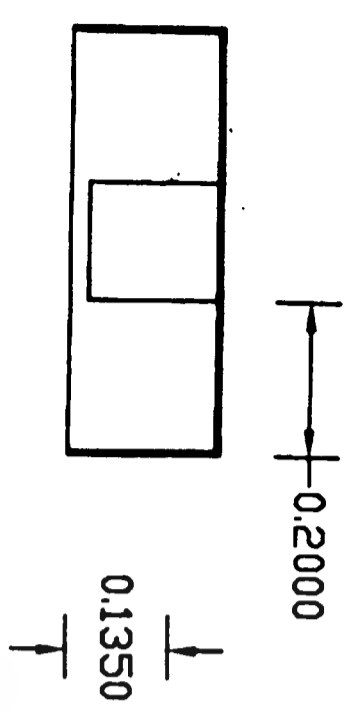


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและข้อมูลไปยังสื่ออื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

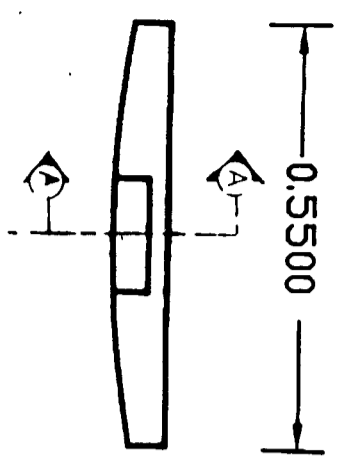
MULTI VIEW

PURCHASE SET FOR BTR. STATION	
MNR. PRSIT RATNA-CHEERUKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	

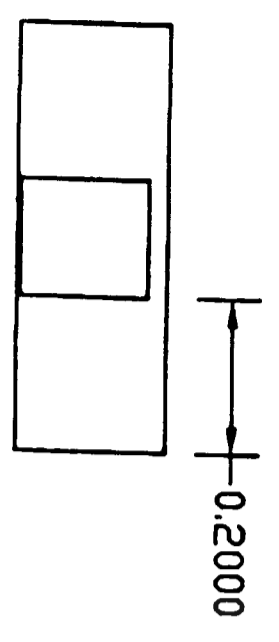
PORT NO.4



TOP VIEW



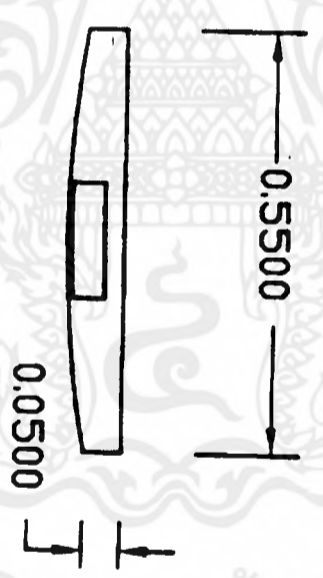
FRONT VIEW



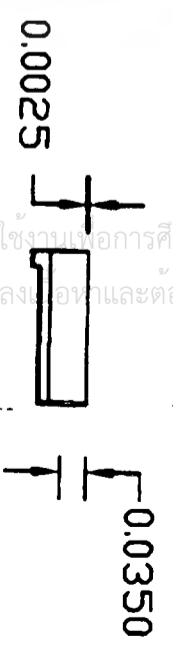
BOTTOM VIEW



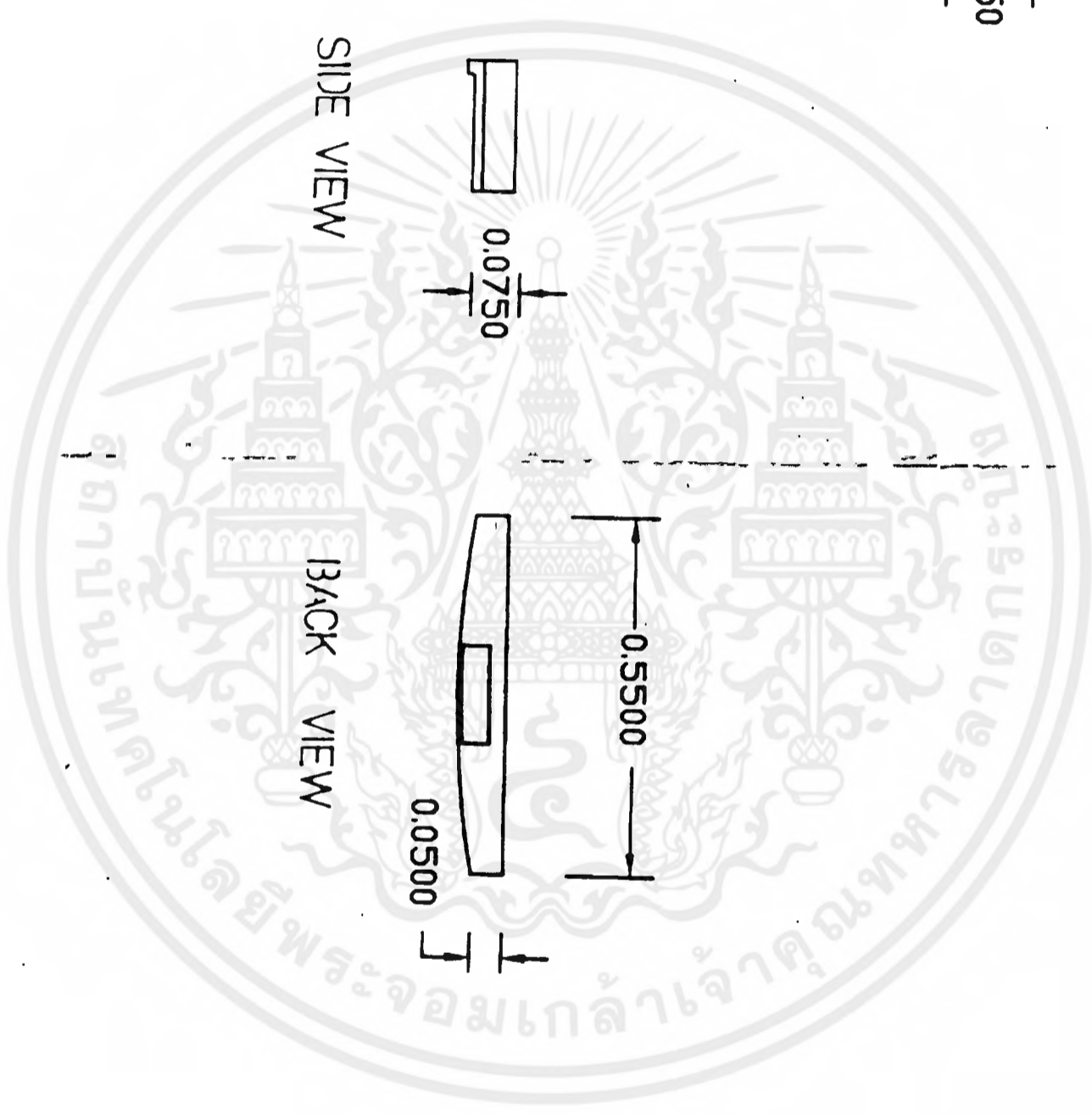
SIDE VIEW



BACK VIEW



SECTION A-A



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

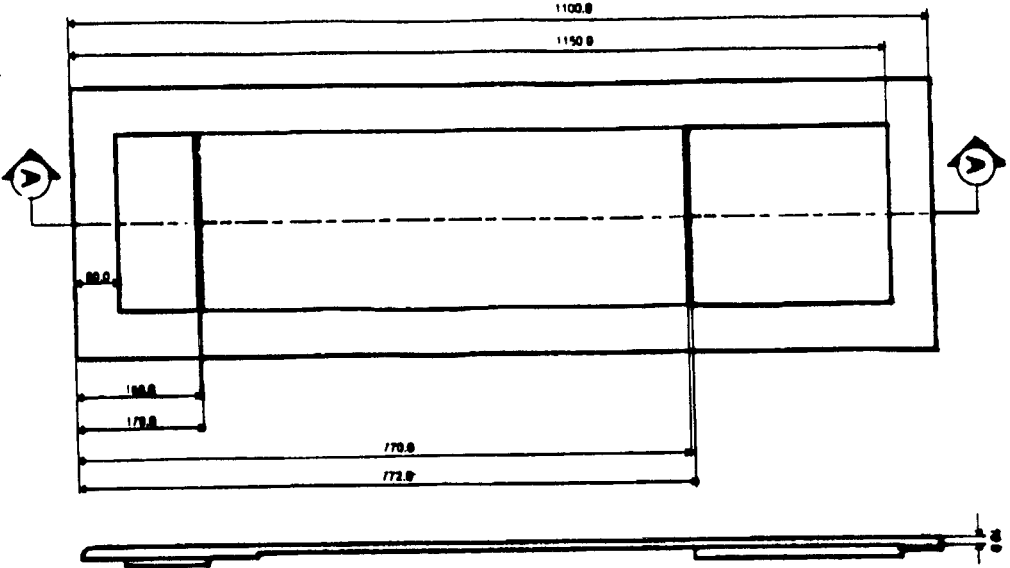
MULTI VIEW

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MRI PRST NATANADETRUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UDPRAMANG	
14	

PORT NO.9



TOP VIEW



FRONT VIEW

SIDE VIEW



BACK VIEW



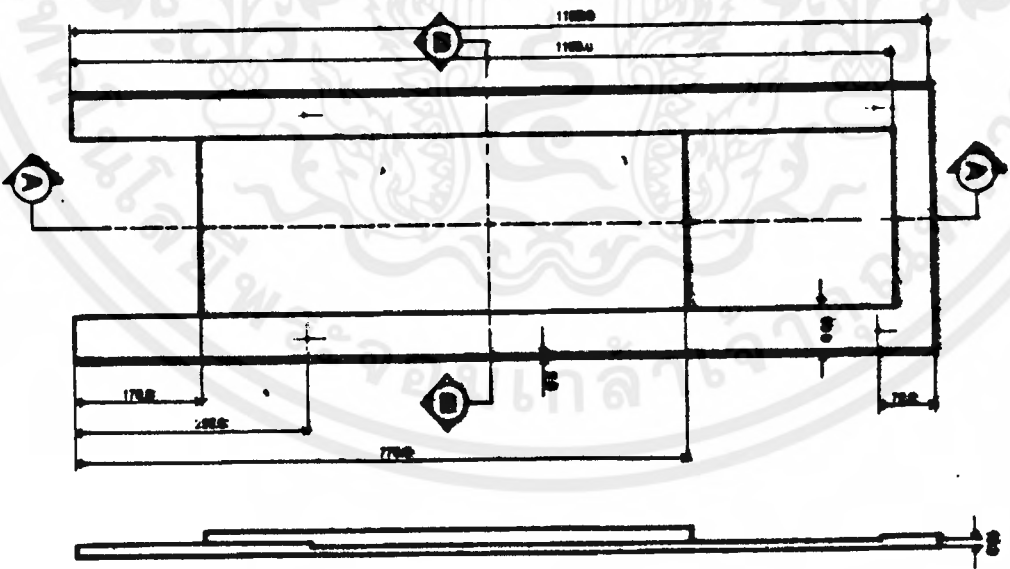
SECTION A-A



PORT NO.6



TOP VIEW

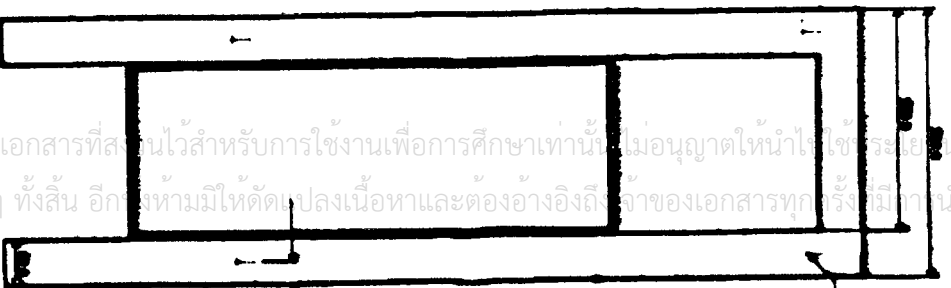


FRONT VIEW

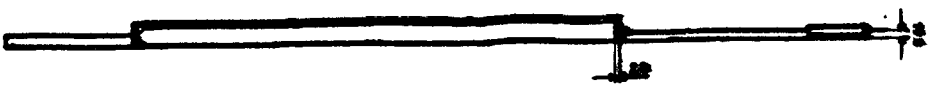
SIDE VIEW



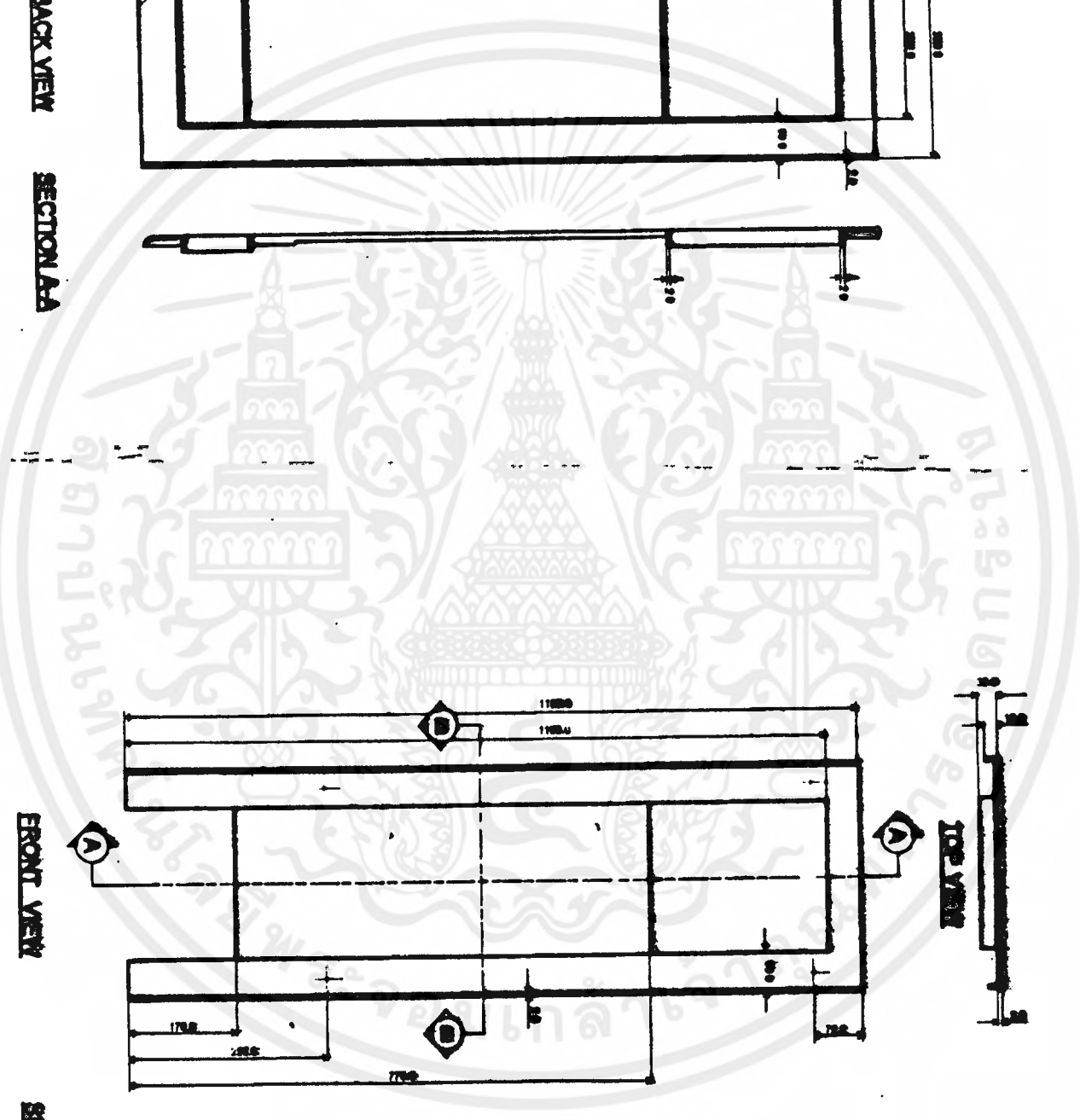
BACK VIEW



SECTION A-A



MULTI VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง

Customer Ref. for this section
MR. JANT PONGWIT
SCALE 1:1
DATE 1/1/2564
15

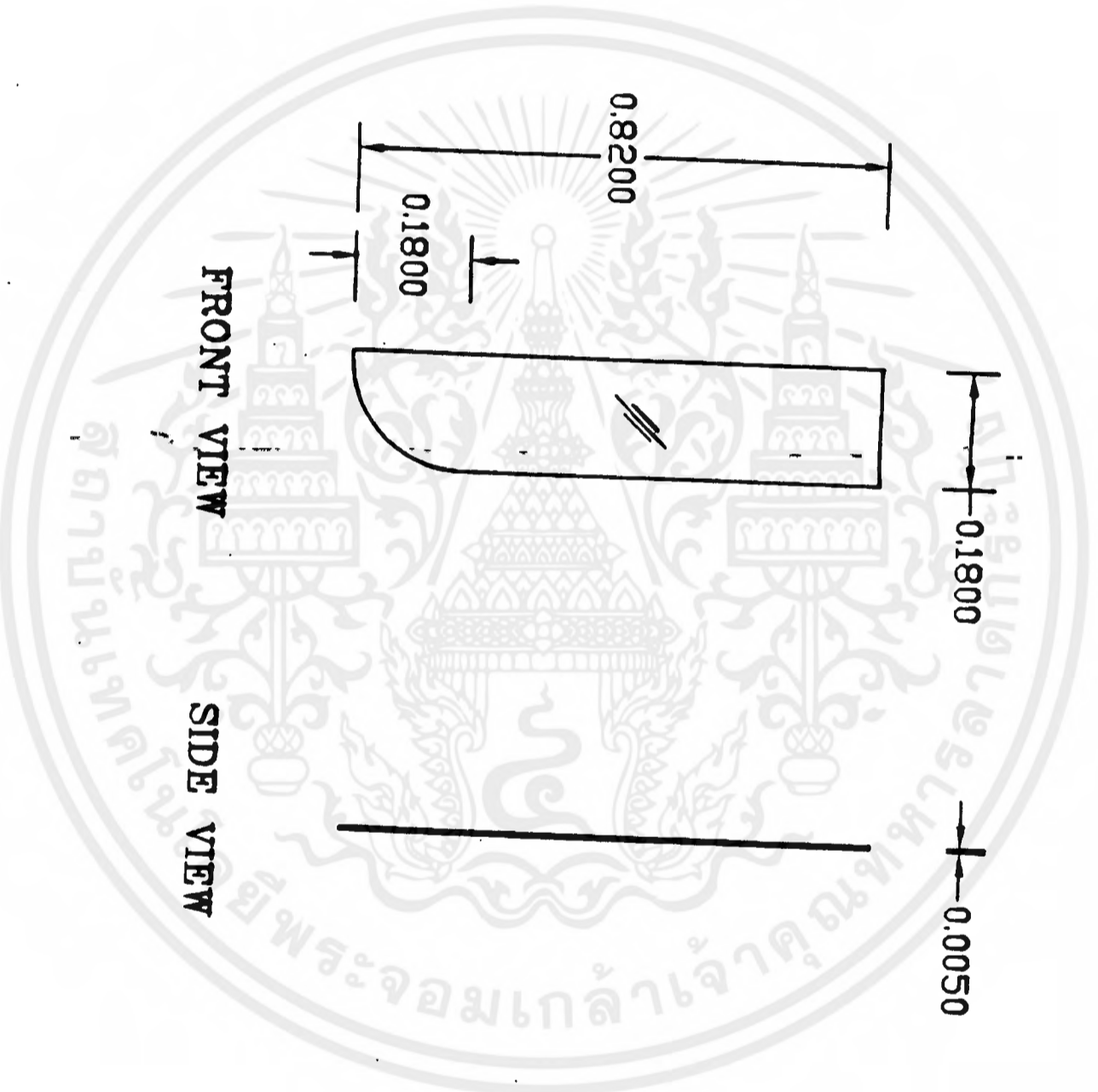
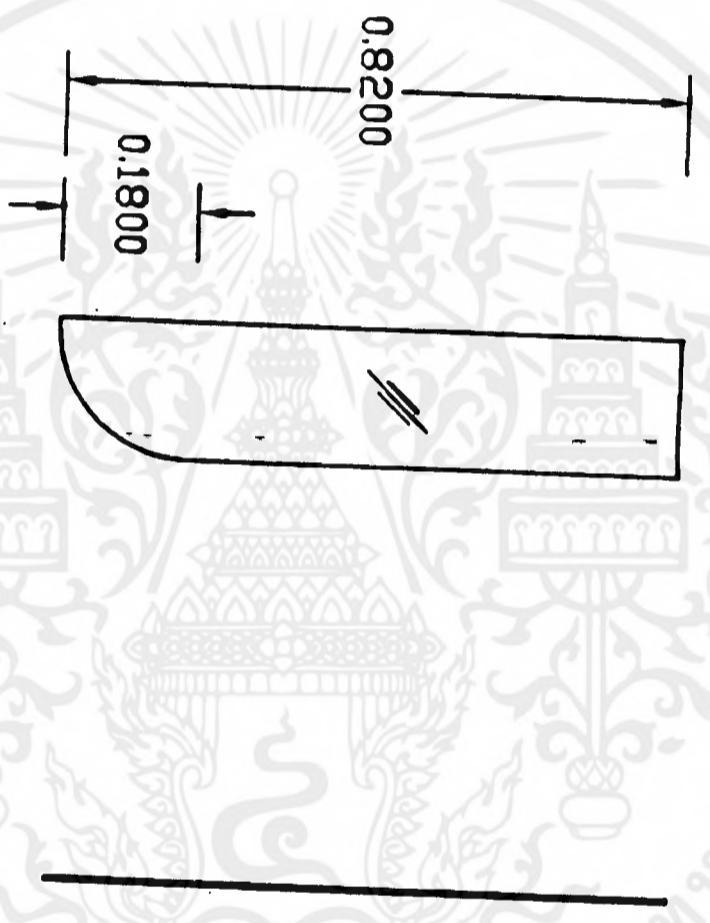
PORT NO. 7

TOP VIEW



FRONT VIEW

SIDE VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

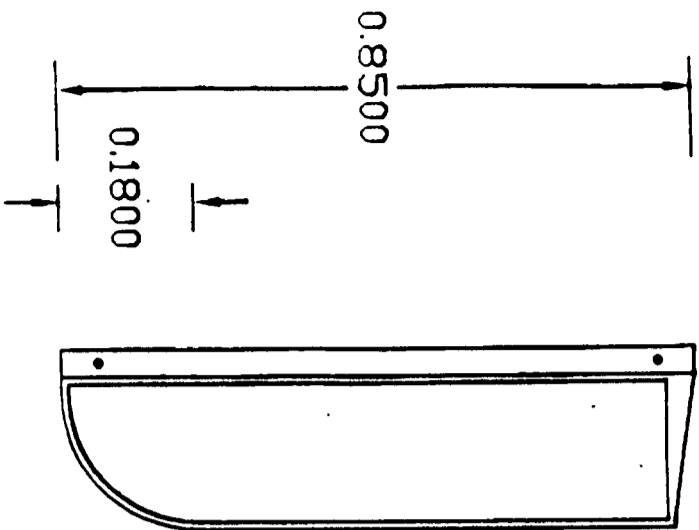
PURPOSE SET FOR STA. STATION	
MR. PESIT NATANG ETUQU	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKOLUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (LADYMAWANG)	
16	

PORT NO.8



TOP VIEW

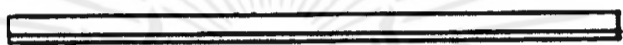
0.0350
0.2000



FRONT VIEW

SIDE VIEW

0.0350



SIDE VIEW

0.0350

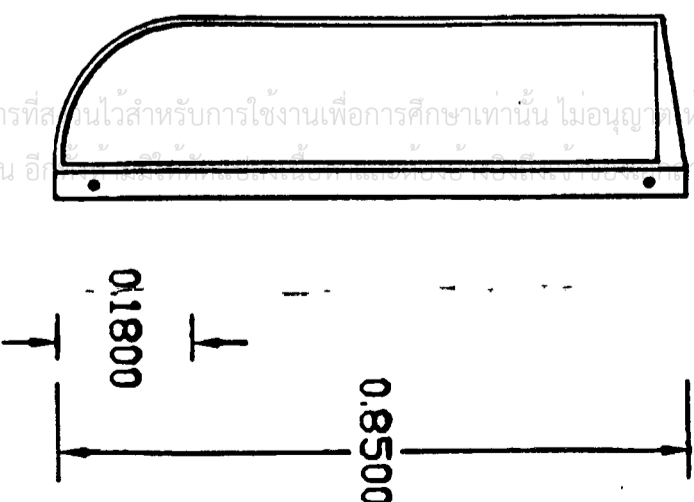


PORT NO.10



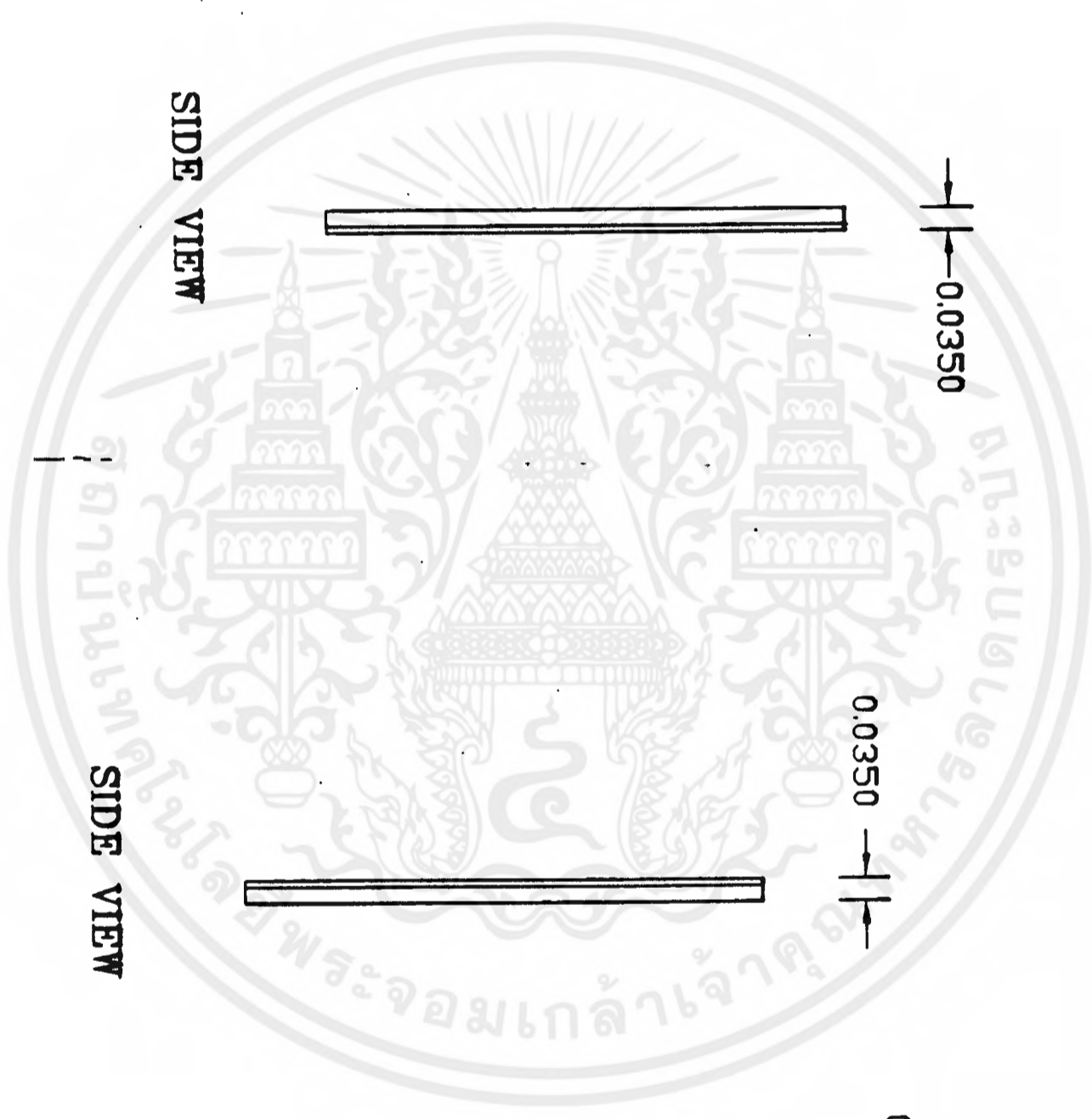
TOP VIEW

0.2000
0.0350



FRONT VIEW

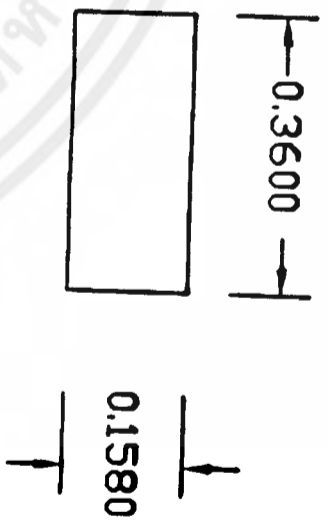
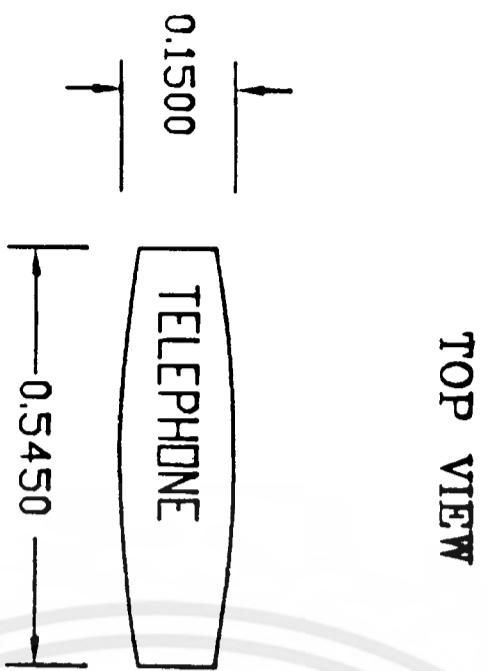
MULTI VIEW



FURNITURE SET FOR BTS. STATION	
M.R. PSIT RAYANACHETKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
JONG KONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UTRAPANG	
17	

PORT NO.11

PORT NO.3



SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

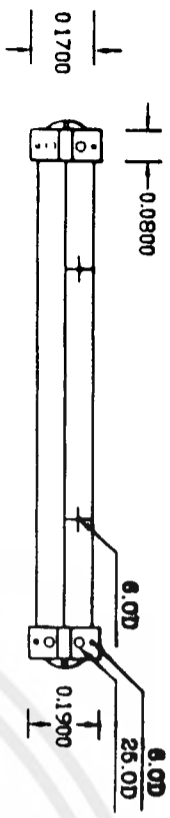
FUNCTION SET FOR BTS STATION

MR. PORT RAJAN CHETUL PLATE NO.

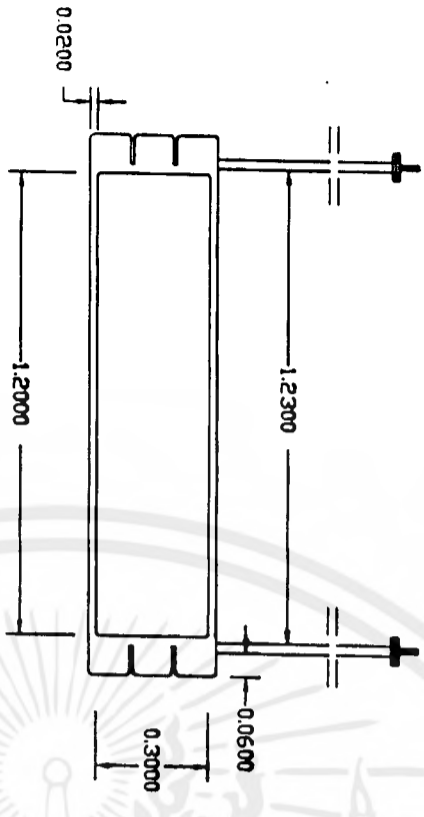
SCALE 1 : 5 UNIT MM.

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE

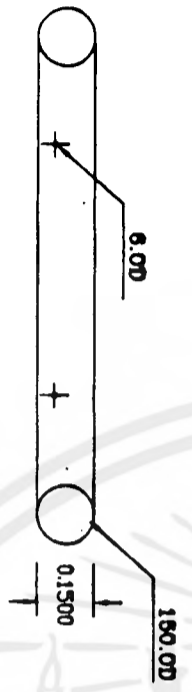
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (UDRWANG)



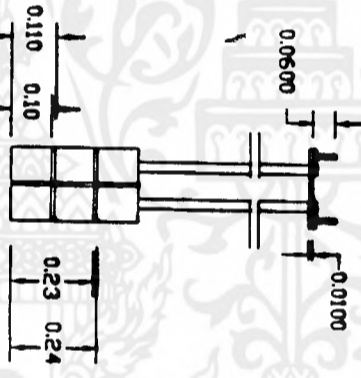
TOP VIEW



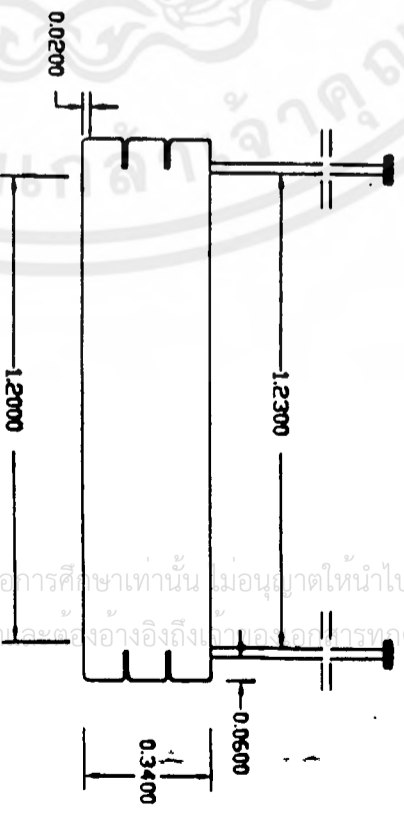
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

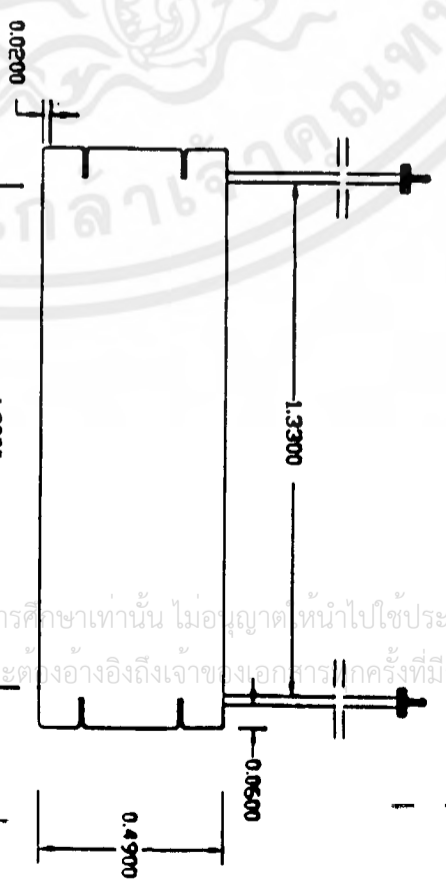
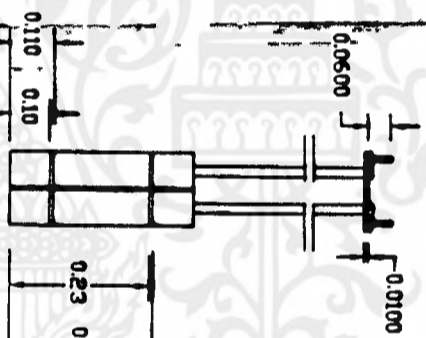
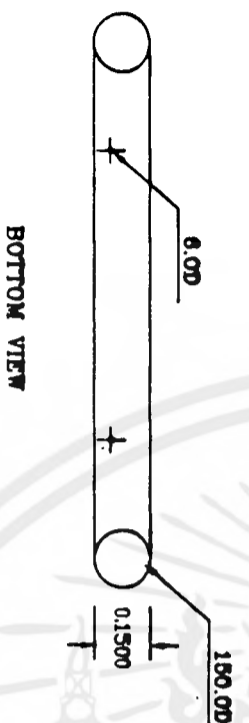
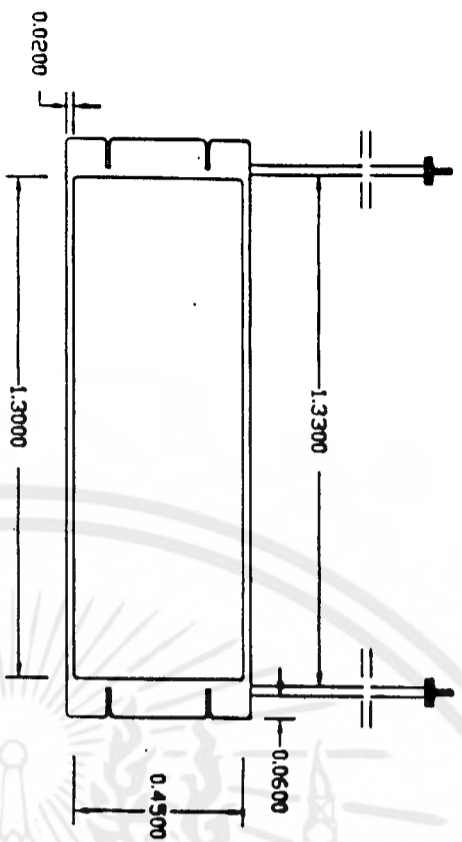
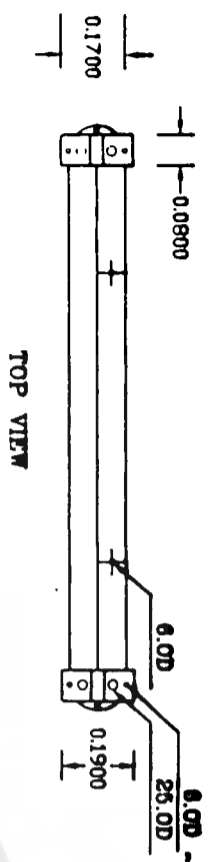


BACK VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาของเอกสารนี้โดยเด็ดขาด การทบทวนครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

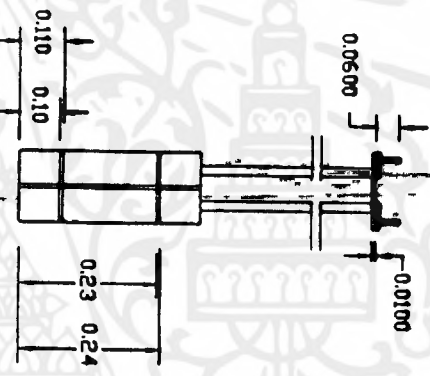
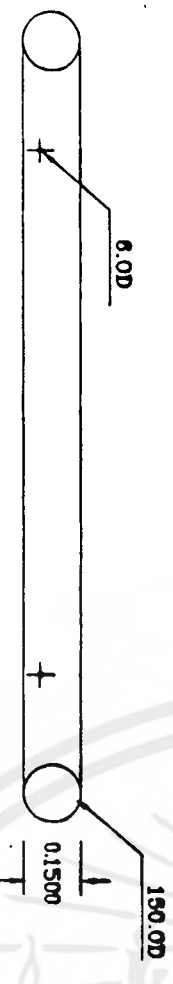
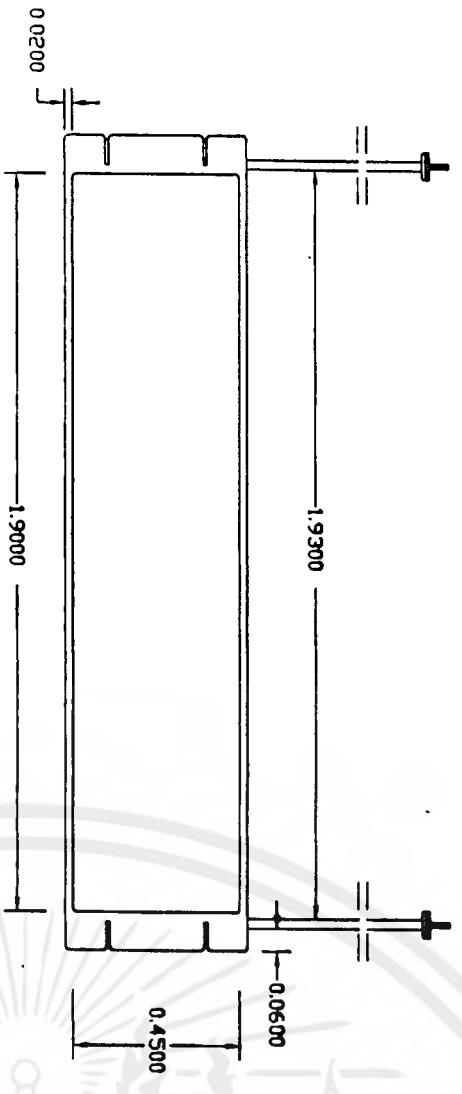
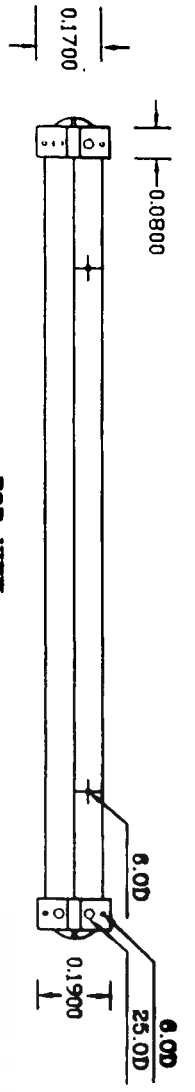
FUNCTION SET FOR BTS STATION	
MR. PISIT RATANACHETKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KJMS MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UDMRABANG	
19	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตั้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

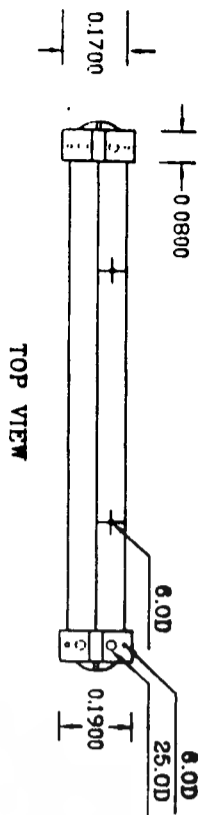
PURNITURE SET FOR BTR STATION	
MR. PEST RATMAACHITRUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKOLUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY UPHONGRANG	
20	



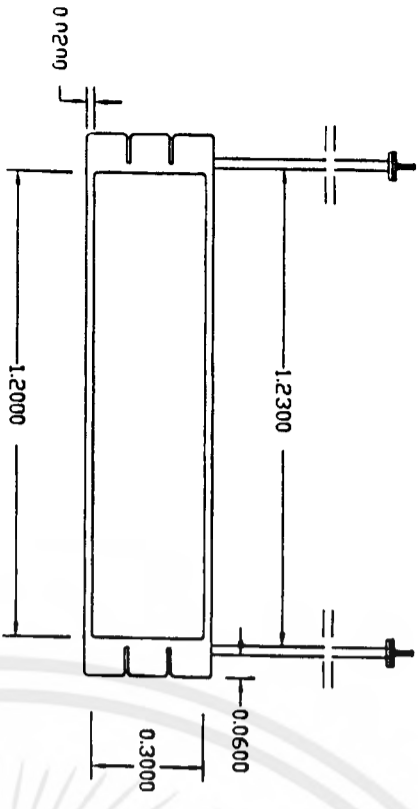
MULTI VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

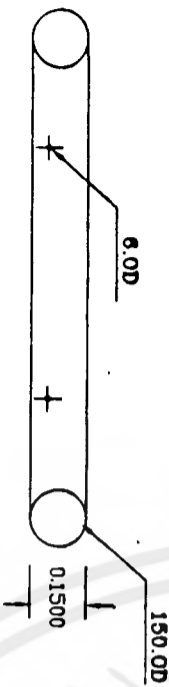
FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MRL PRSIT NARTWACHESTKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADRWANG	
21	



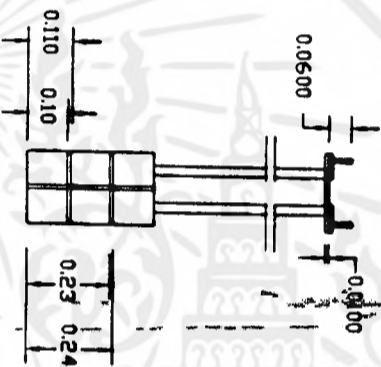
TOP VIEW



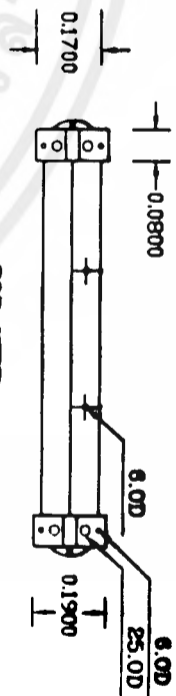
FRONT VIEW



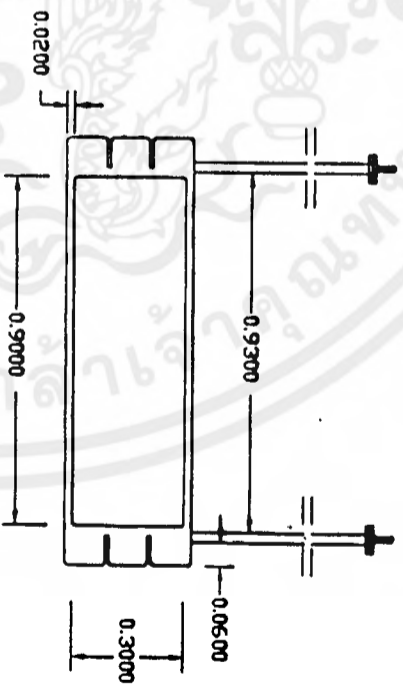
BOTTOM VIEW



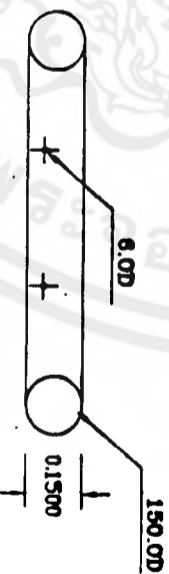
SIDE VIEW



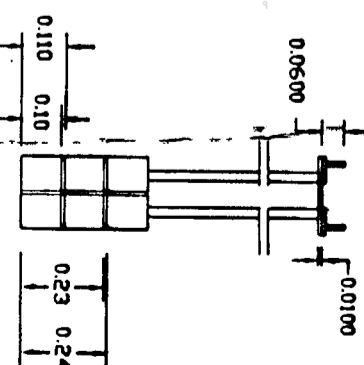
TOP VIEW



FRONT VIEW



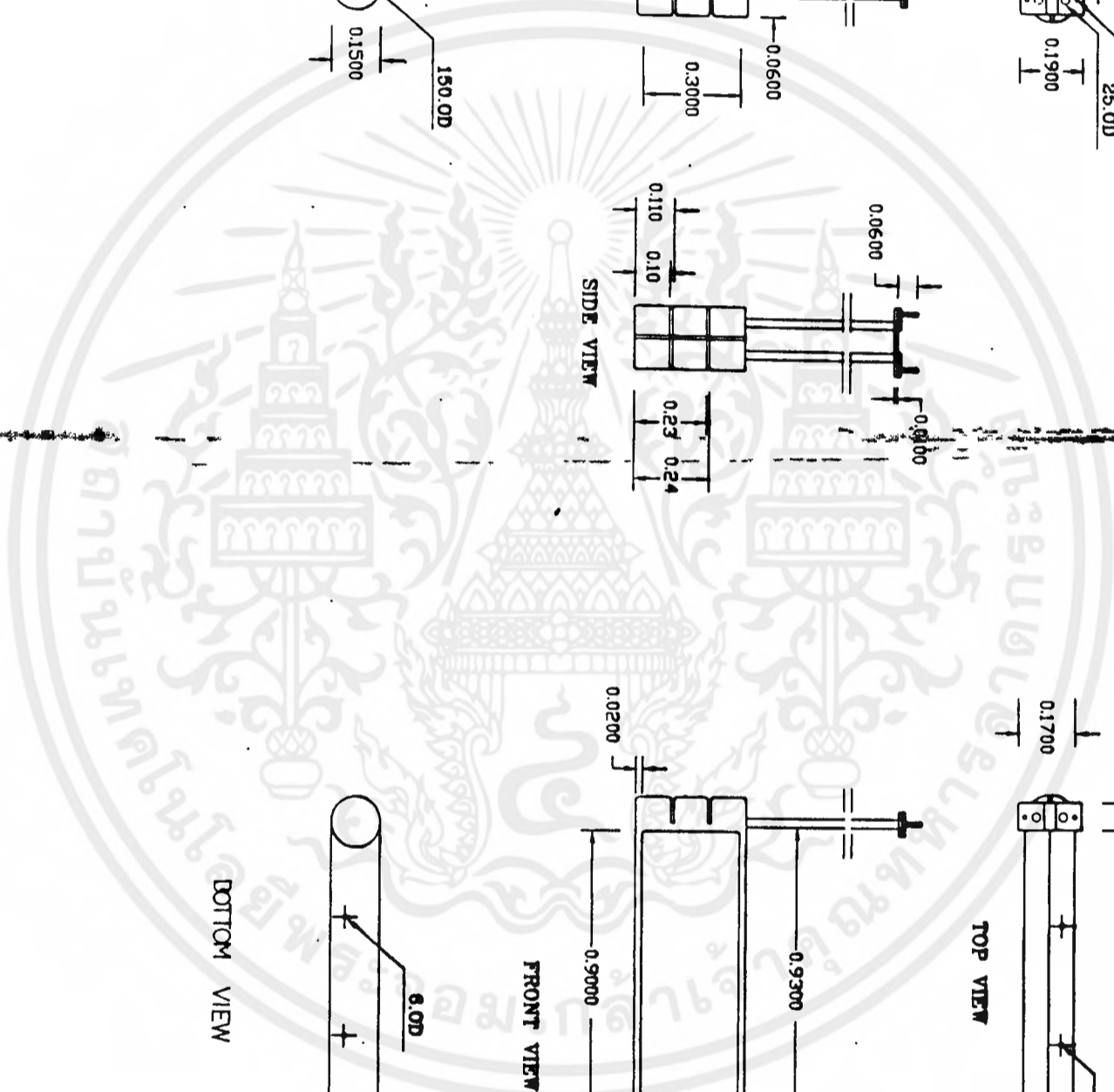
BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

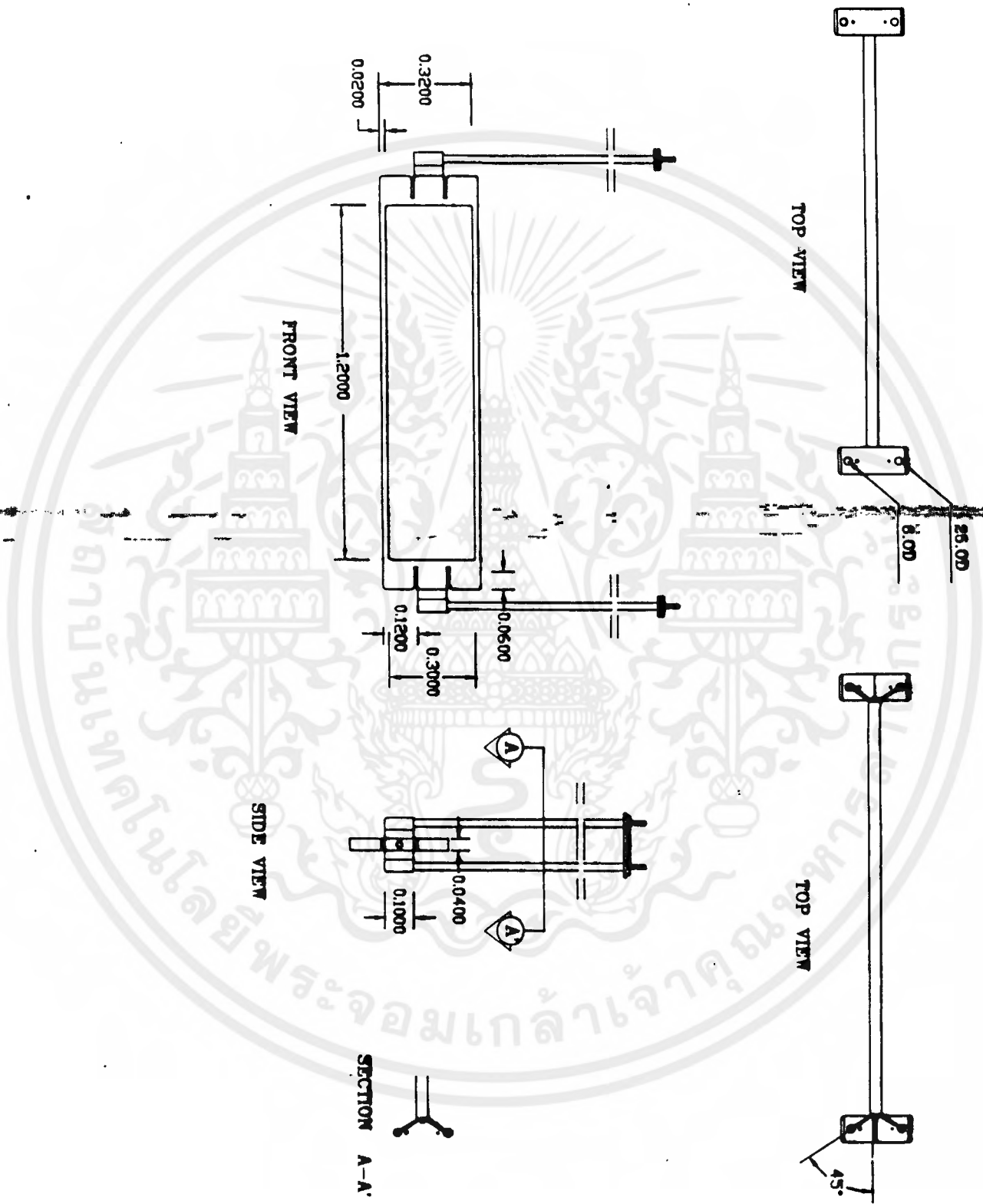
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW



PLUMBING SET FOR BTS STATION	
MRS. PISIT NAIYANACHOL	PLATE NO.
SCALE 1: 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN QUALITY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	

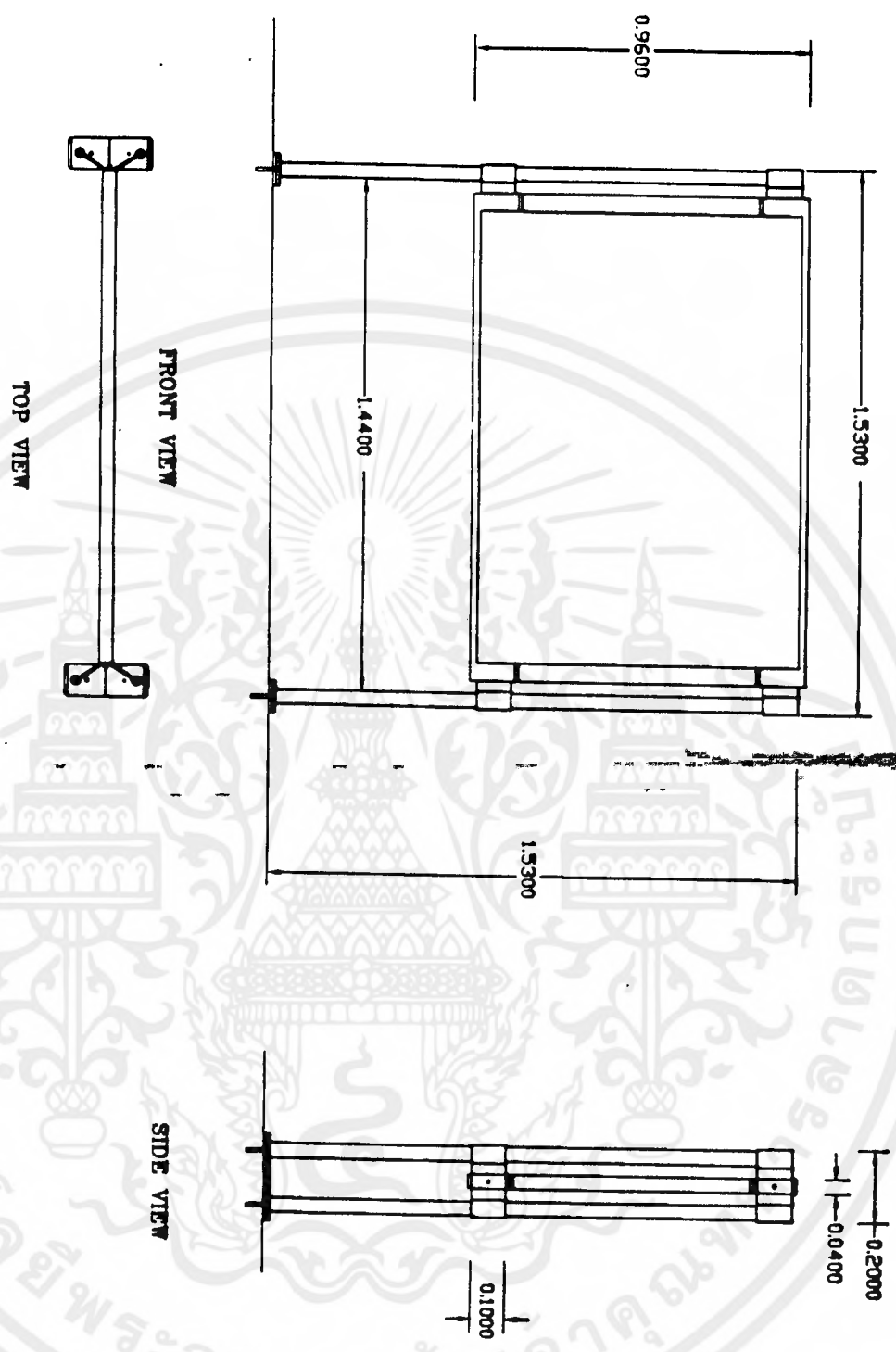
MULTI VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

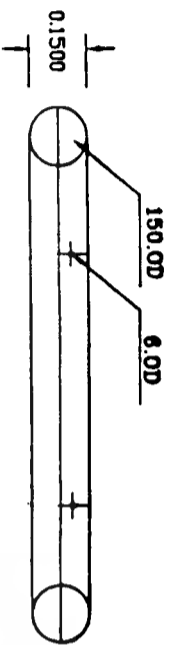
RUNNING SET FOR BTS. STATION	
MRS. PISIT MATWANGKUNTRU	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUBUT'S INSTITUTION TECHNOLOGY UDOMSUKHONG	
23	

MULTI VIEW

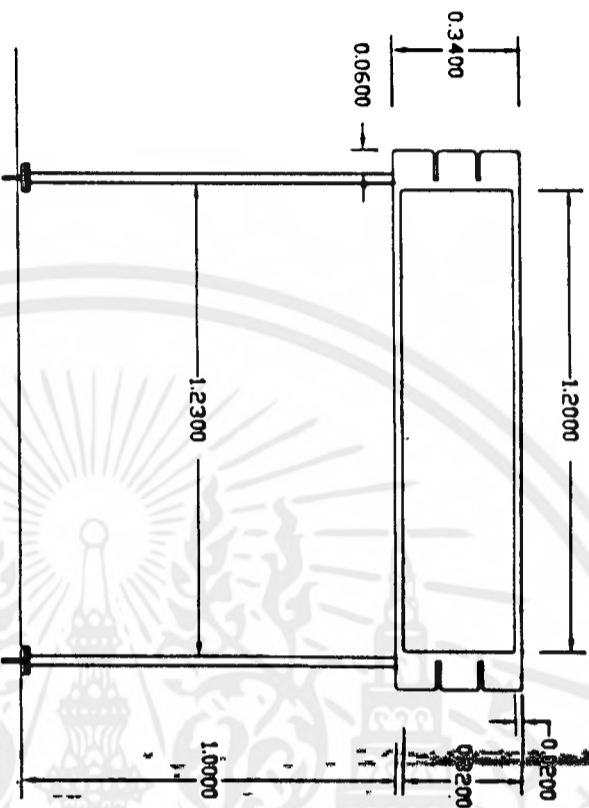


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

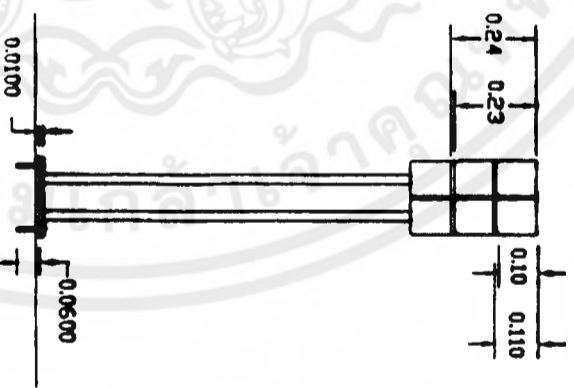
FURNITURE SET FOR BTR STATION	
WPL PART MATIWAORUKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKOLUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOPHABANG	
24	



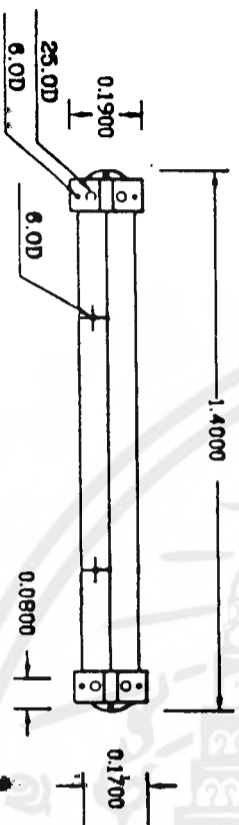
TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

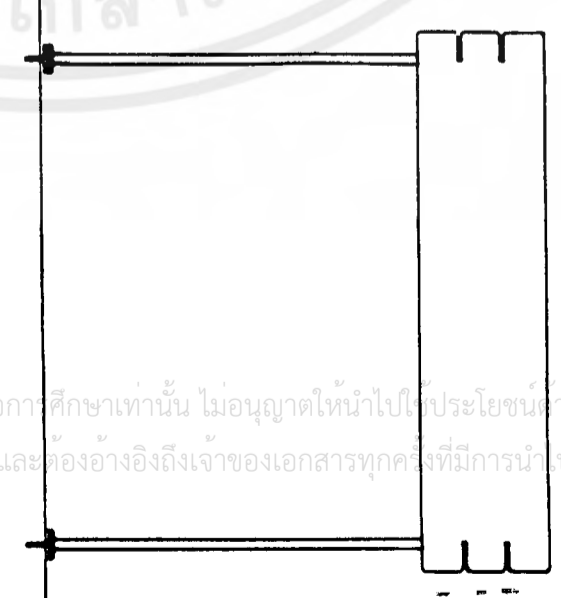
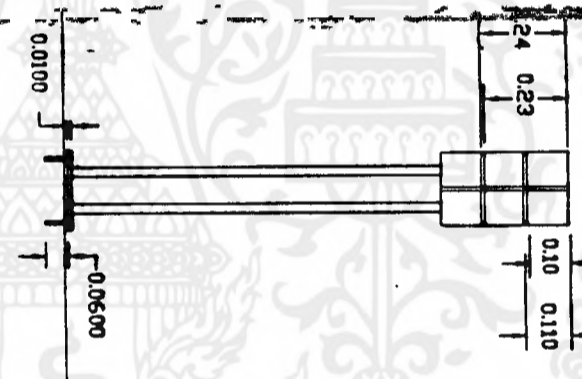
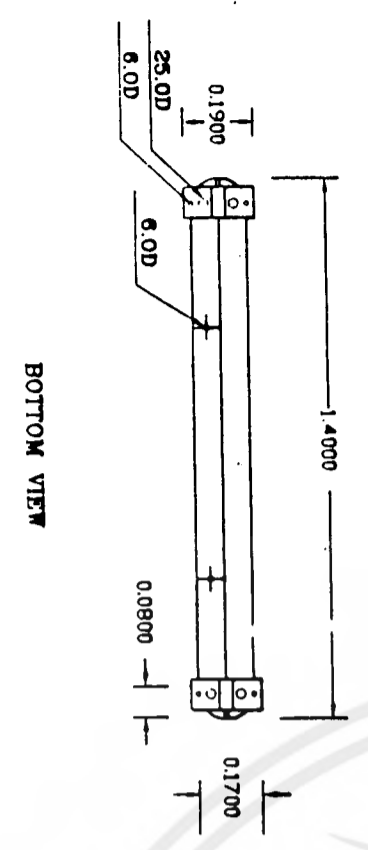
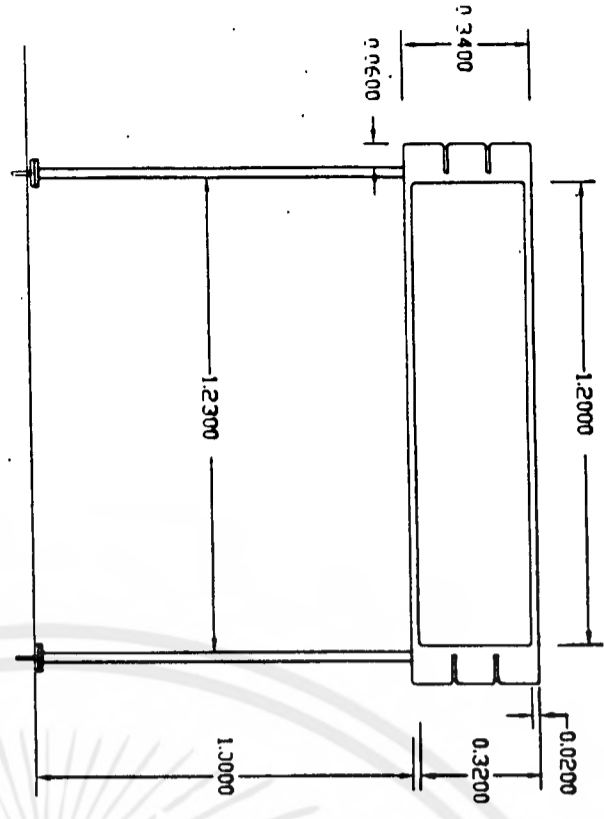
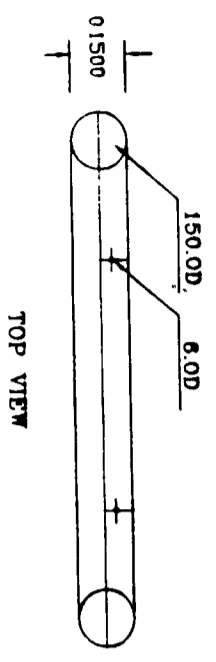


BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

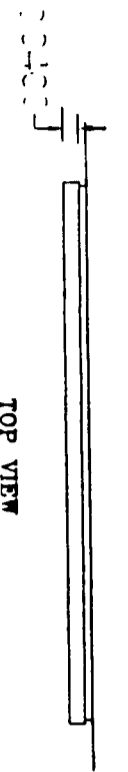
PURCHASE SET FOR BTR. STATION	
MRL. PRSIT. RATANAKKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN & QUALITY OF ARCHITECTURE	
KING MONKOLUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADPHRAMANG	
	25



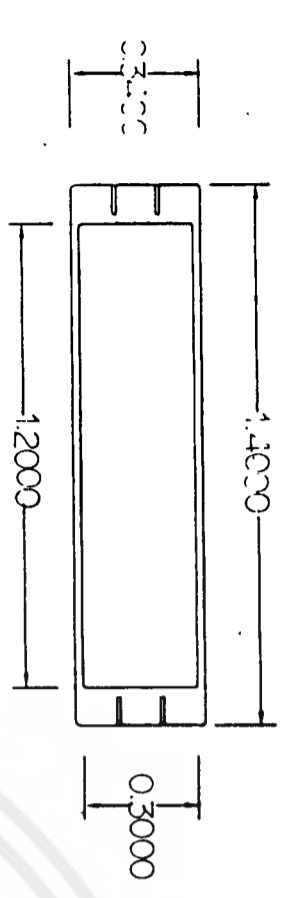
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำป้ใช้

MULTI VIEW

PURNITURE SET FOR BTS STATION	
MR. PISIT NATANACHAI	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKULUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADRWANG	
	26



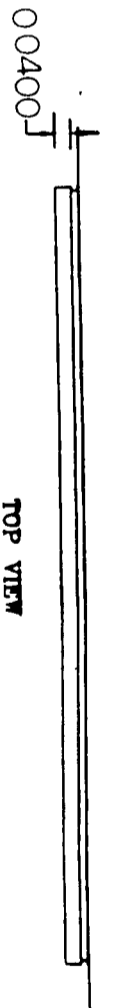
TOP VIEW



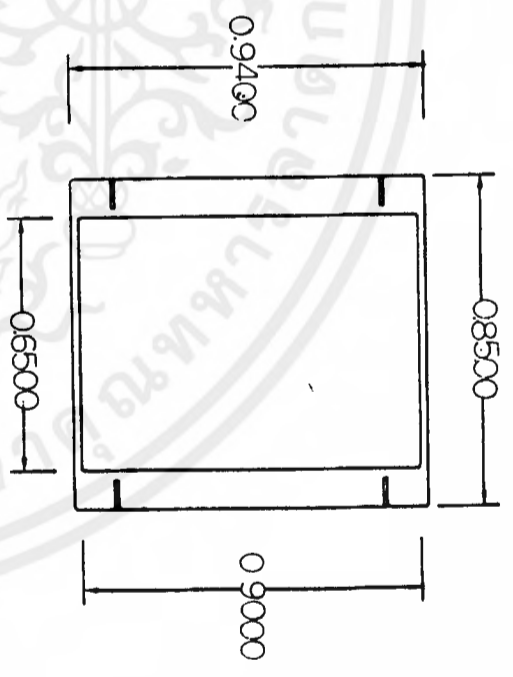
FRONT VIEW



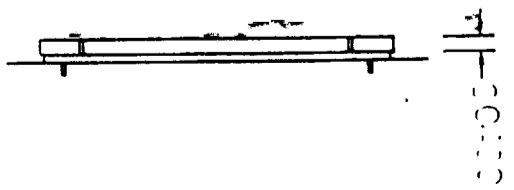
SIDE VIEW



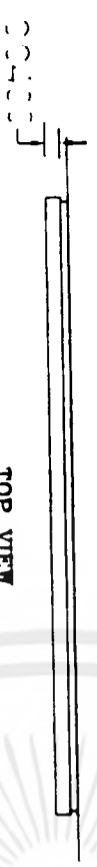
TOP VIEW



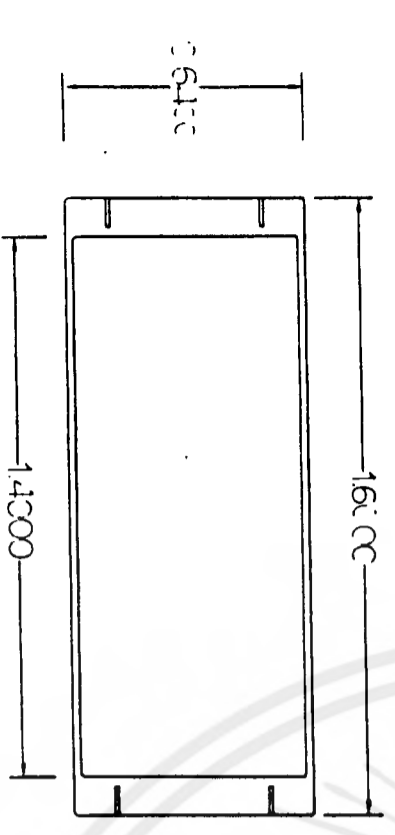
FRONT VIEW



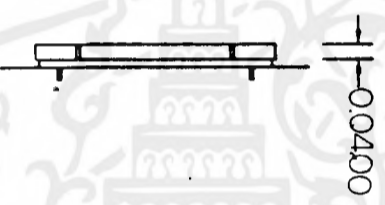
SIDE VIEW



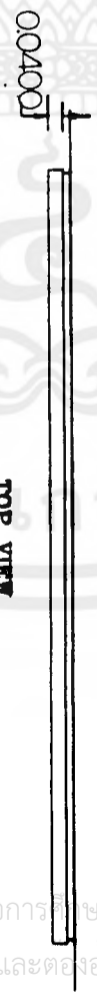
TOP VIEW



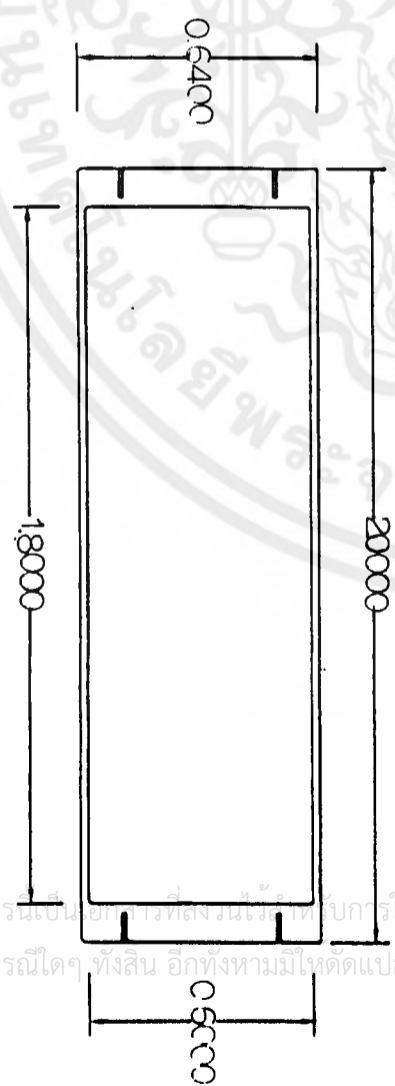
FRONT VIEW



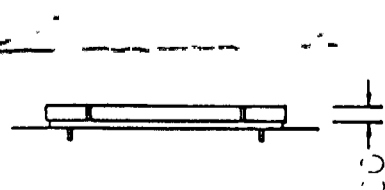
SIDE VIEW



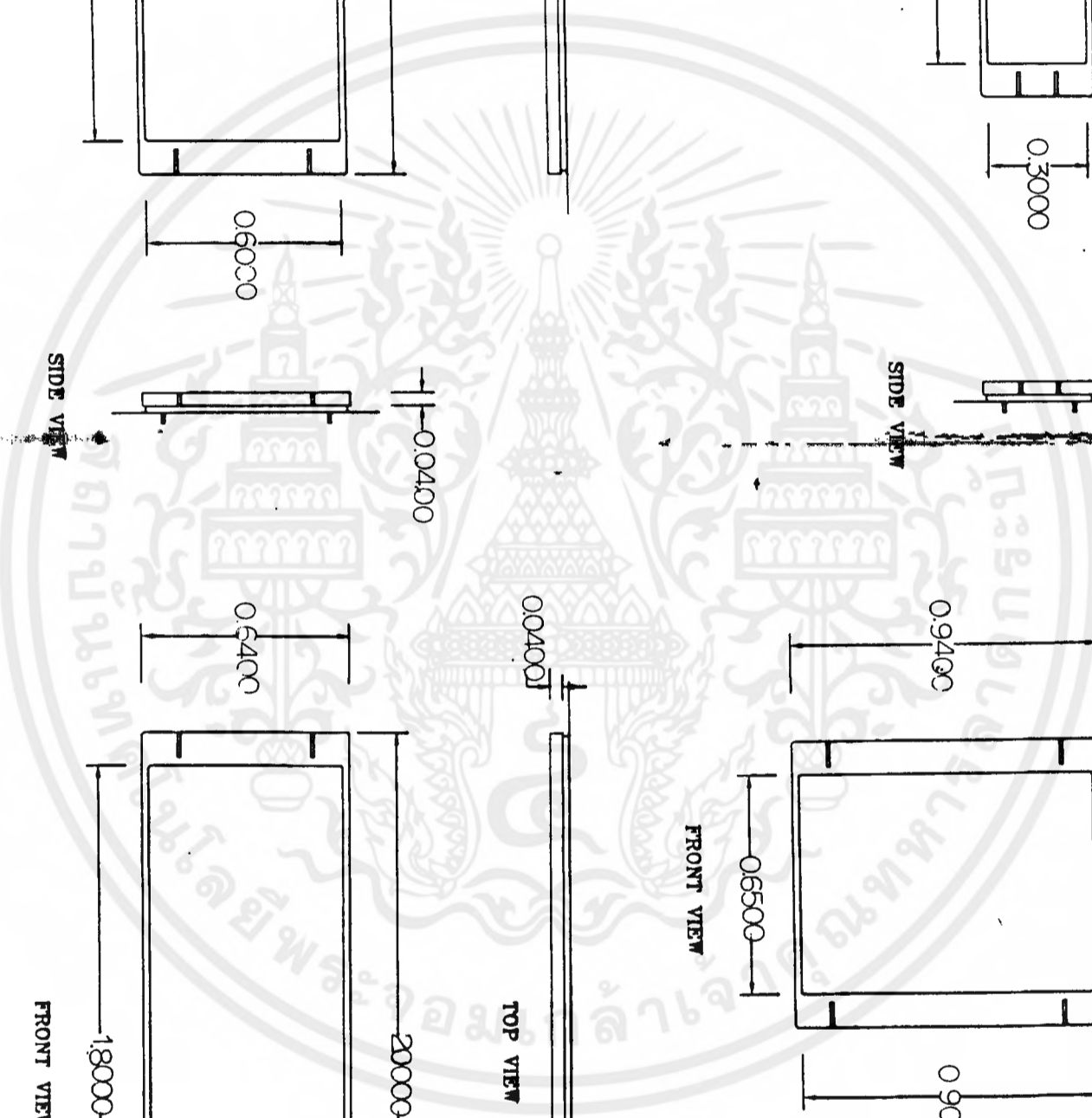
TOP VIEW



FRONT VIEW



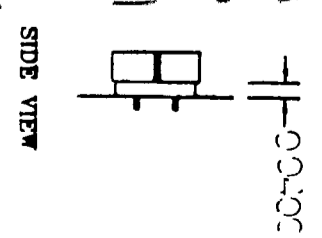
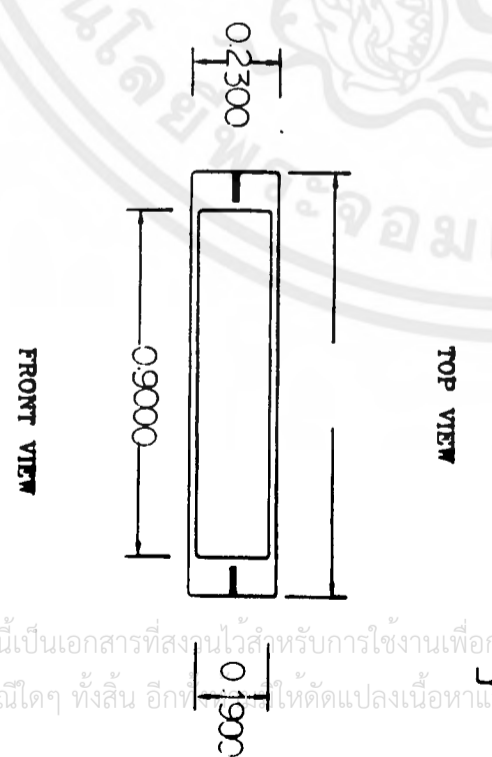
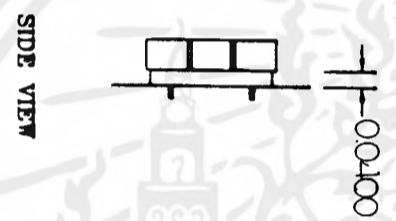
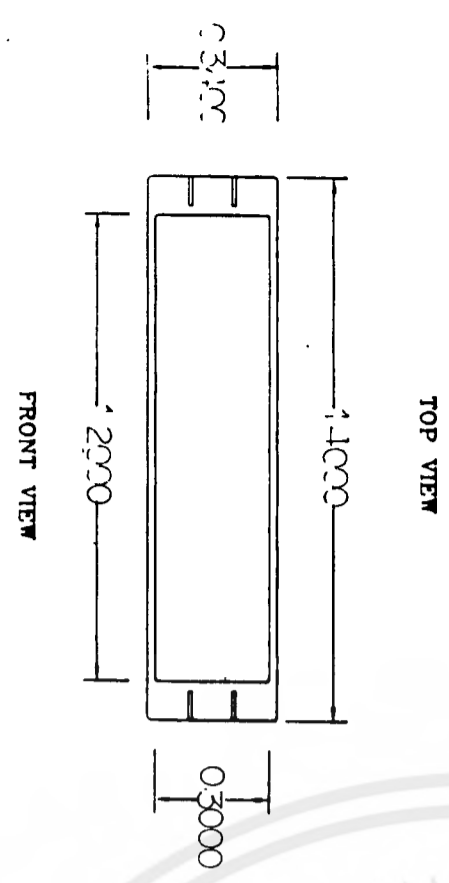
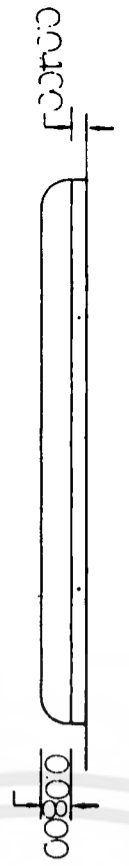
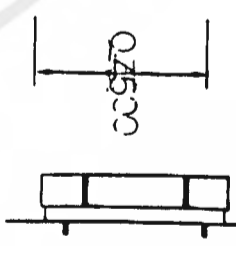
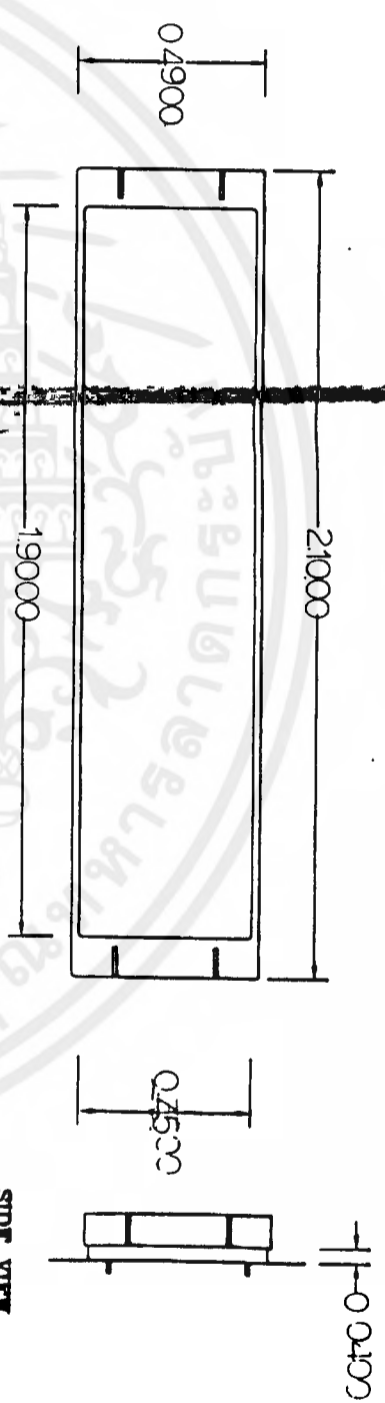
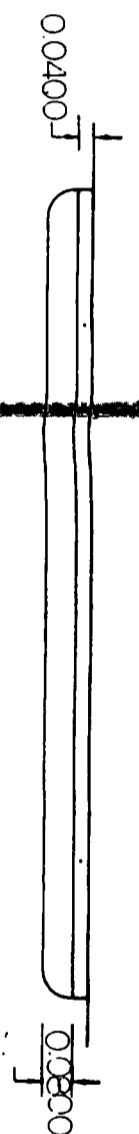
SIDE VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

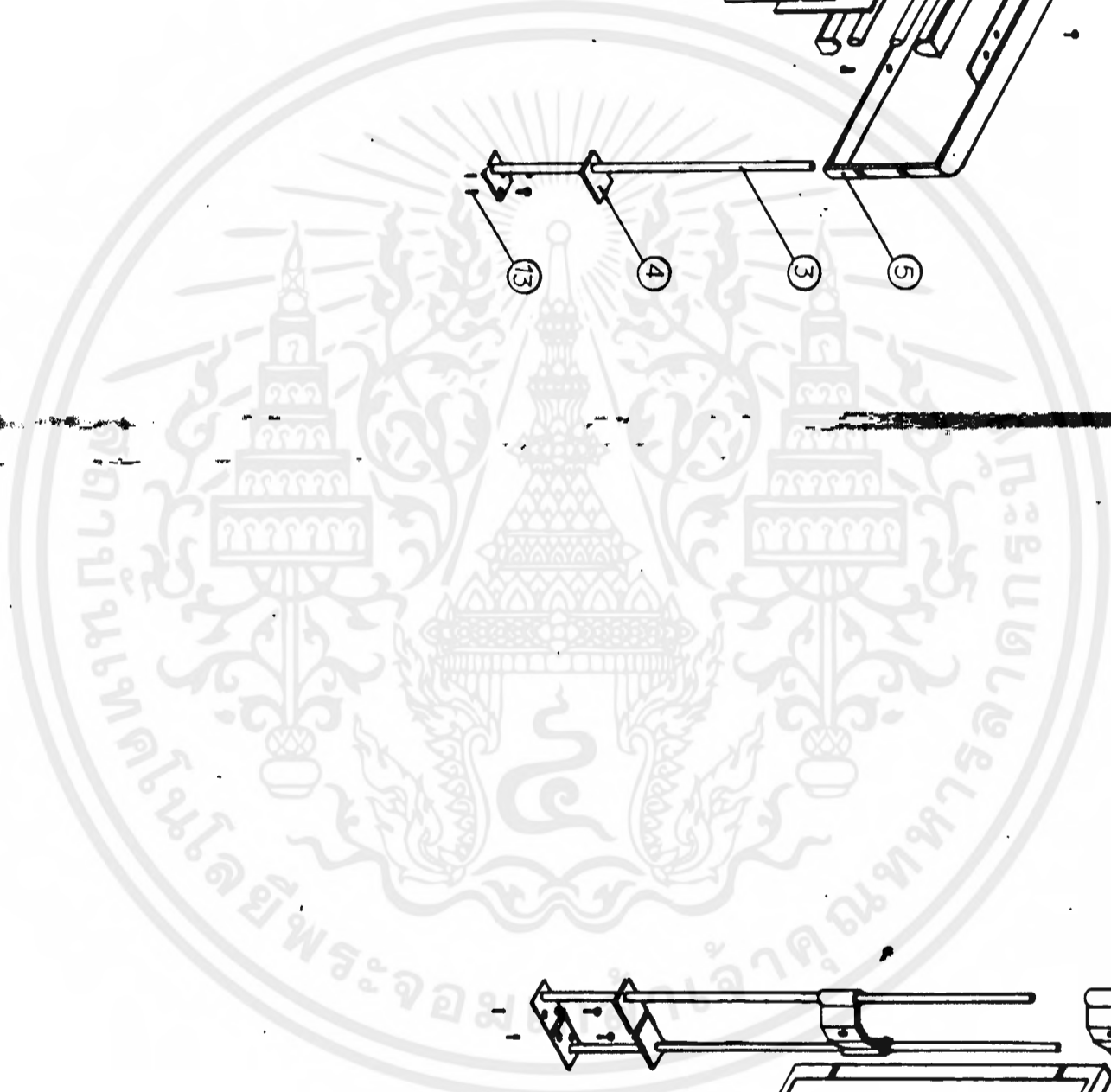
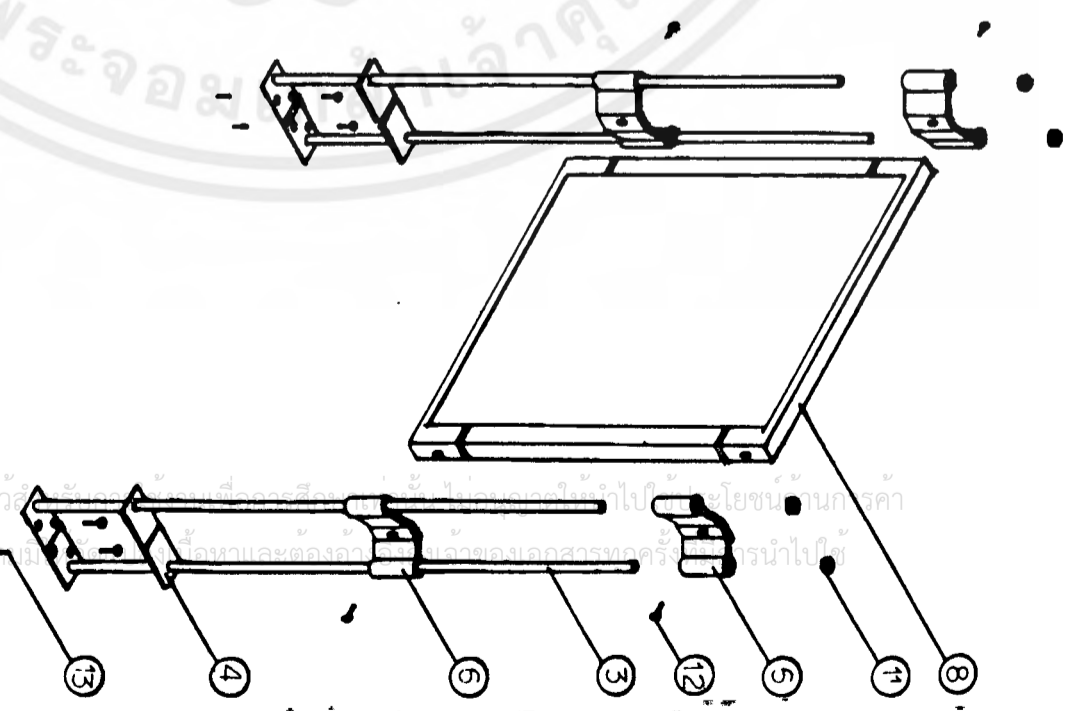
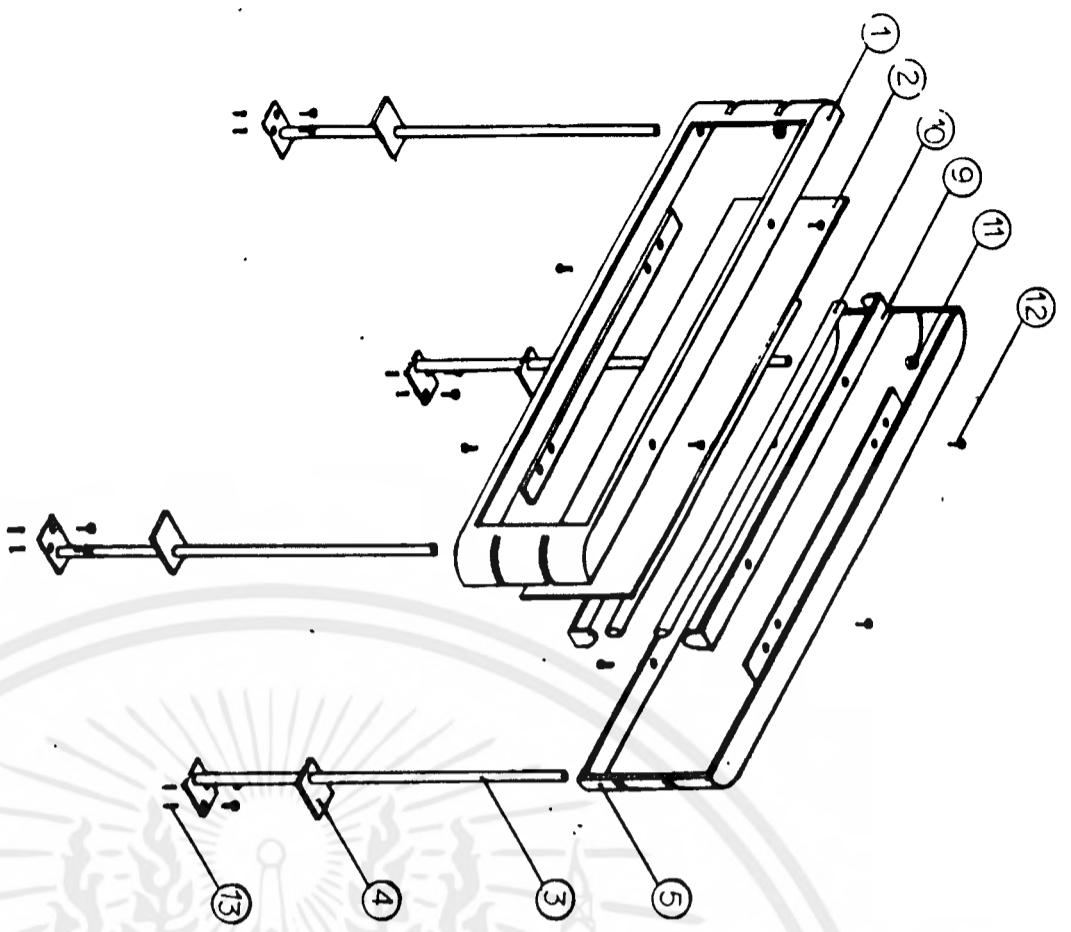
FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MFR. PISIT RATANAKKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN, FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (KMITL)	
27	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MRL PRSIT RATWANGKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRAKANG	
28	

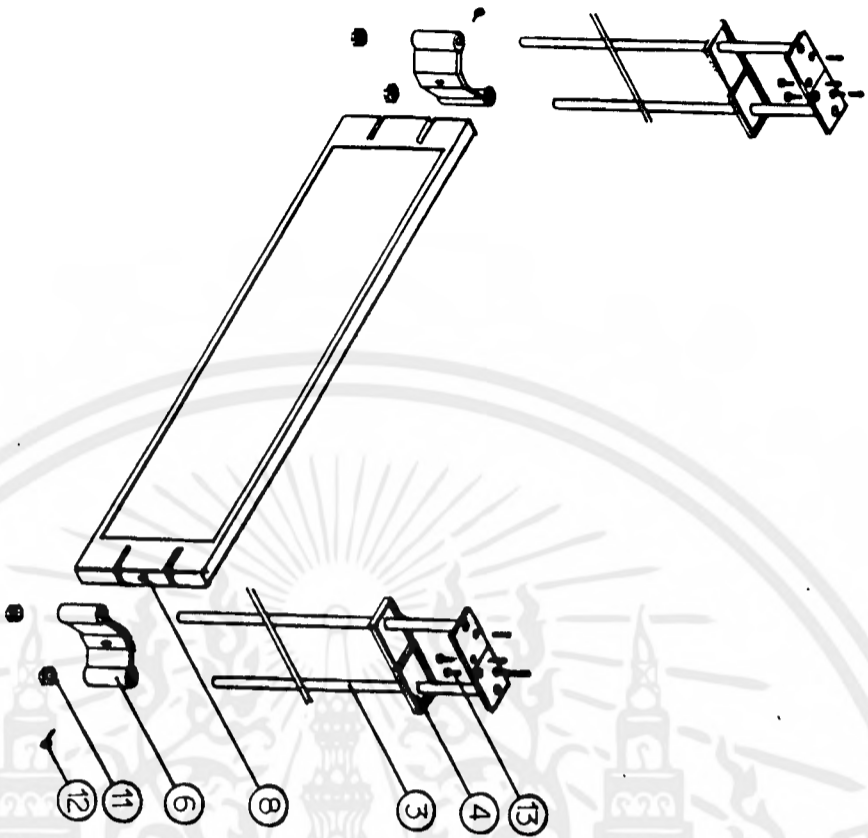


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางสถาบันฯ

ASSEMBLY

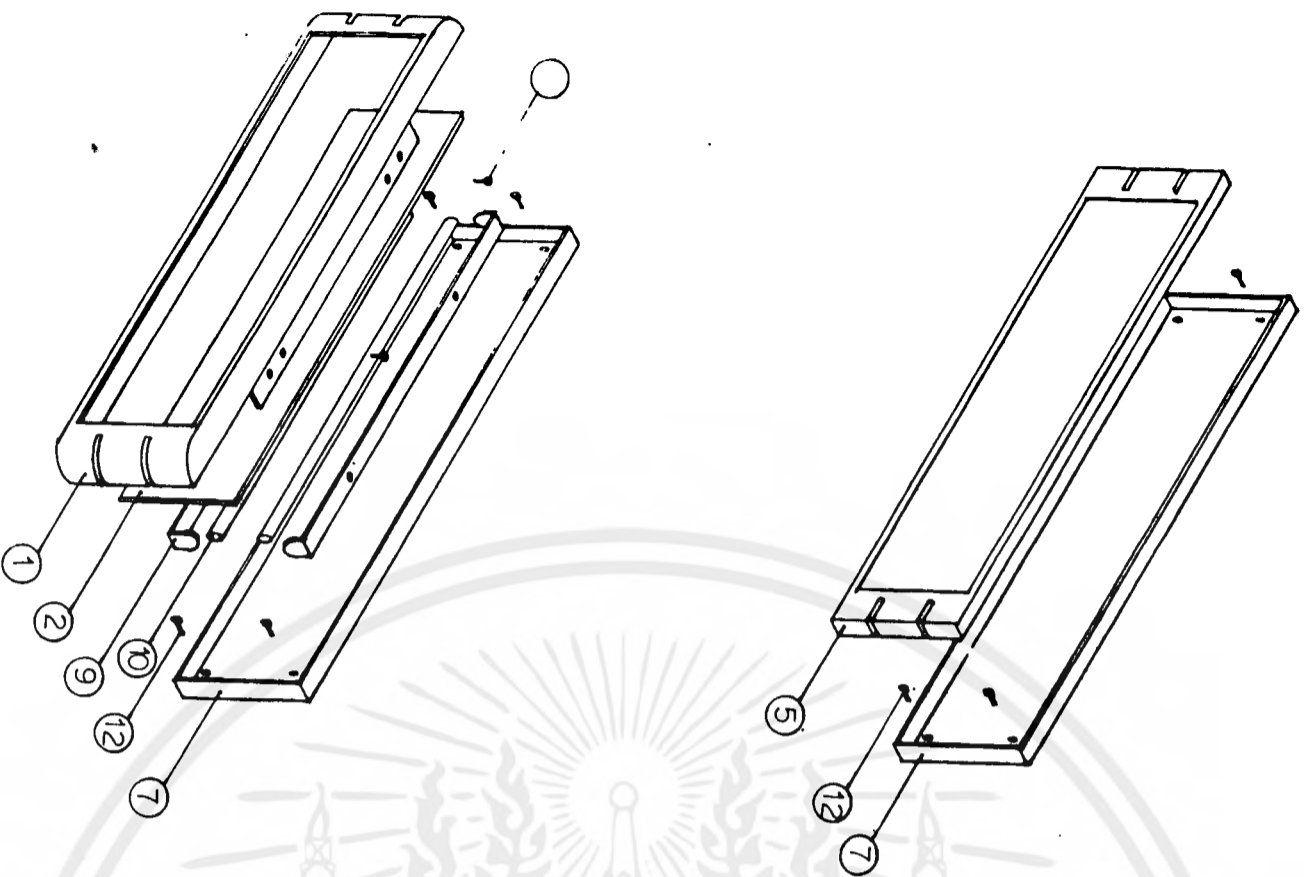
PURCHASER		SET FOR BTS STATION	
MR. PISIT RATANAKRATKUL	PLATE NO.		
SCALE 1:5	UNIT MM		
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			

ASSEMBLY



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BUS STATION	
MR. PISIT RATWANGSRIWAT	PLATE NO.
SCALE 1:5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKOLUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY UTRANG	
30	



13	ทุก				8	STP
12	สกรู				16	STP
11	น็อตหัวเมีย				4	STP
10	หลอดไฟ				2	STP
9	รางไฟ				2	STP
8	แผ่นป้าย 2	STEEL	พับรูป	BLUE	1	
7	โครงสร้างหนึ่ง	STEEL	พับรูป	BRIGHT SILVER	1	
6	อุปกรณ์แผ่นป้าย	STEEL	WELDING	BRIGHT SILVER	2	STP
5	กรอบแผ่นป้าย 2	STEEL SHEET	ตัดรูป	BRIGHT SILVER	1	STP
4	ฝาปิดขา	STEEL SHEET	พับรูป	BRIGHT SILVER	4	STP
3	ขาป้าย	STEEL TUBE	CUTTING	BRIGHT SILVER	4	STP
2	แผ่นป้าย 1	ACRYLIC	CUTTING	BLUE	1	STP
1	กรอบแผ่นป้าย 1	STEEL SHEET	ตัดรูป	BRIGHT SILVER	1	

ASSEMBLY

FURNITURE SET FOR BTR. STATION

M/R. PRIT RATAWONGCHAI

PLATE NO.

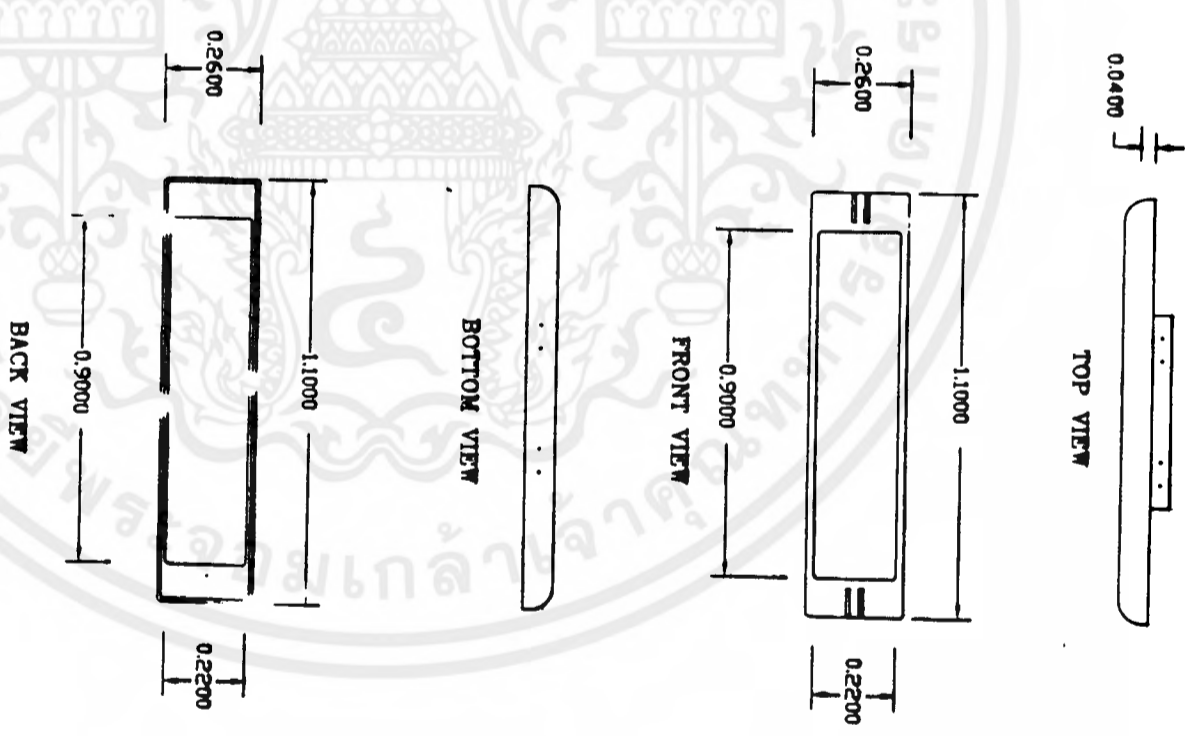
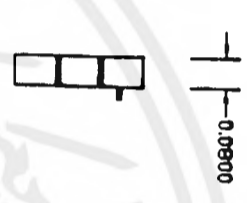
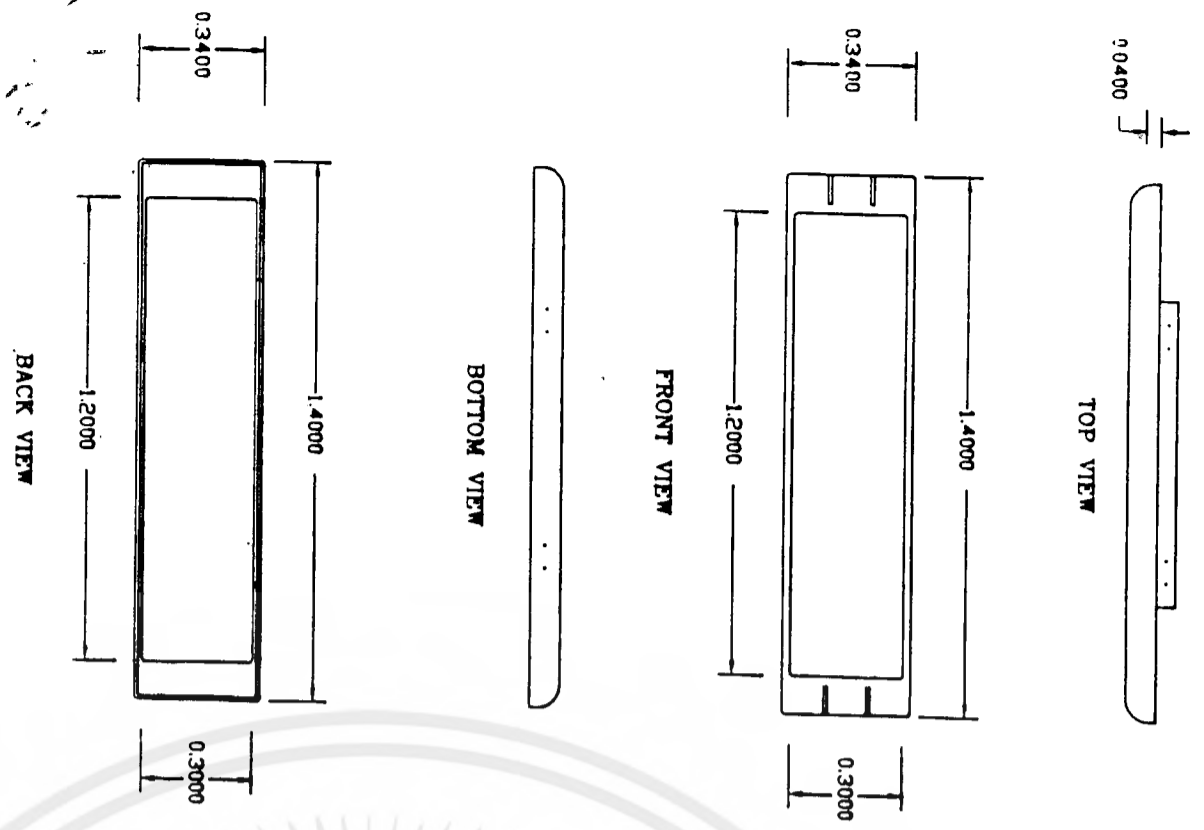
SCALE 1 : 5

UNIT MM.

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN DEPARTMENT OF ARCHITECTURE

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (KMITL)

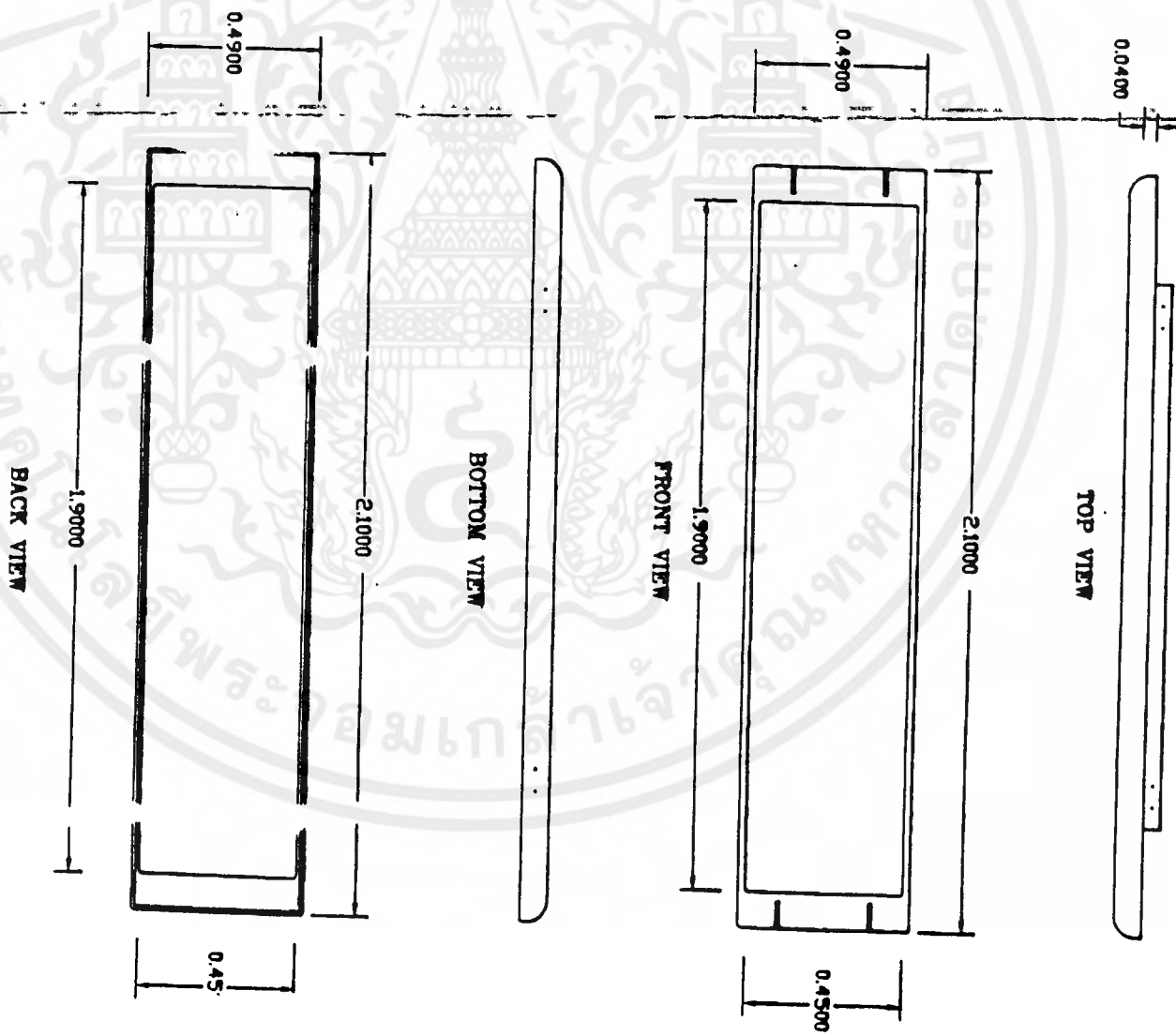
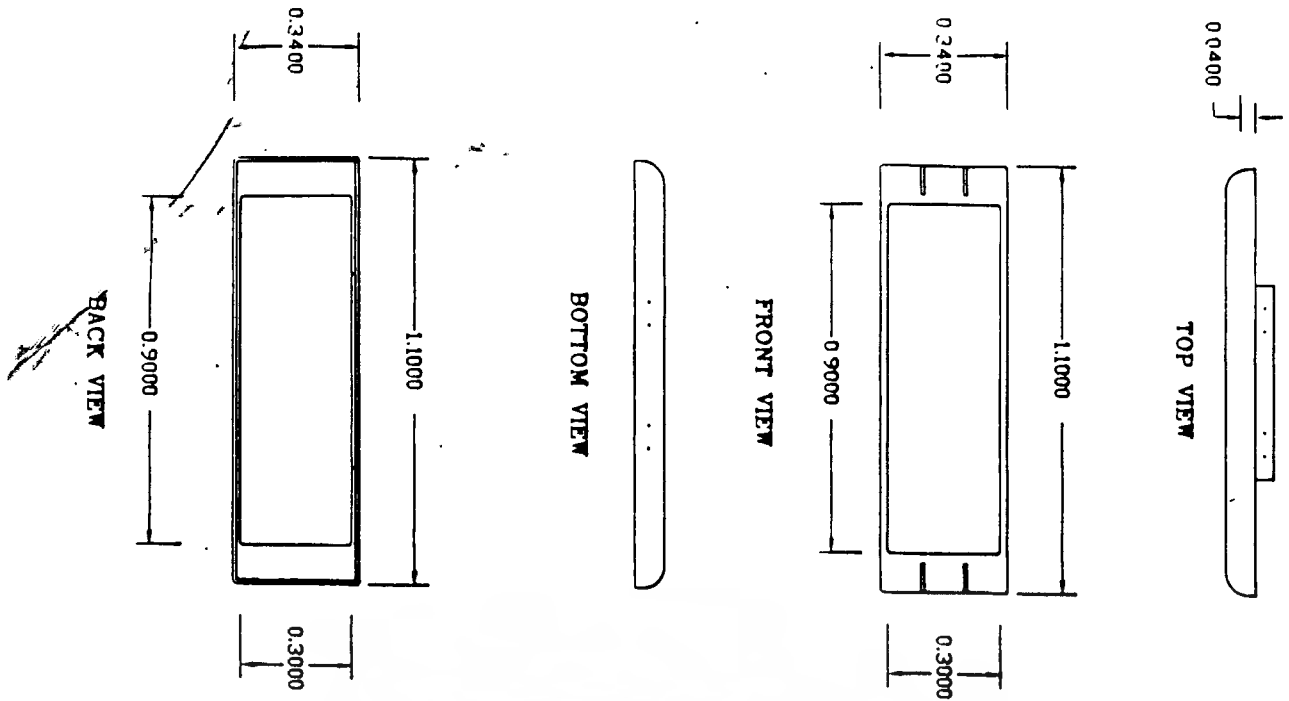
PORT NO 1



MULTI VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

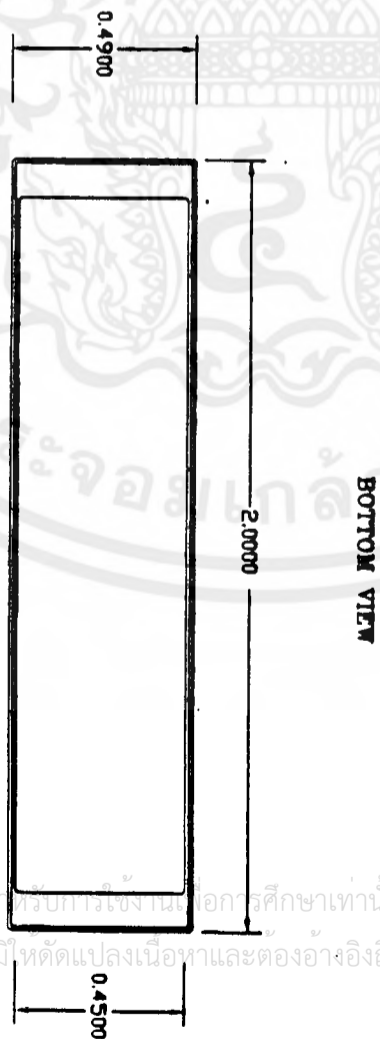
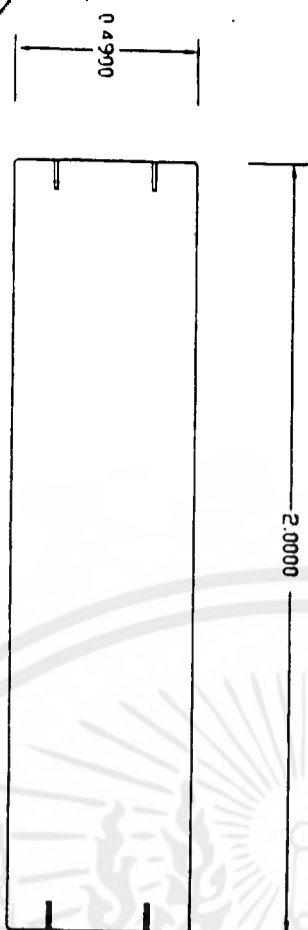
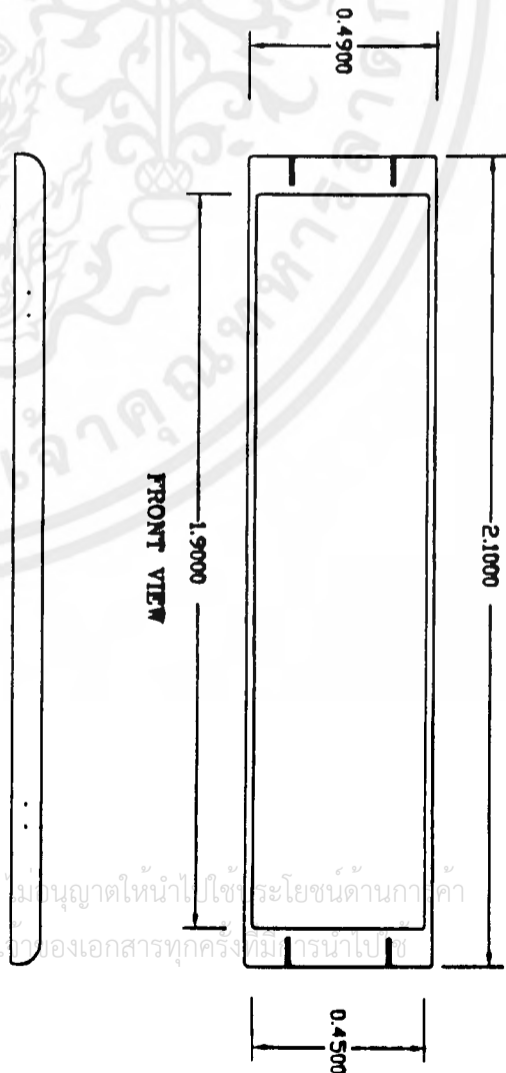
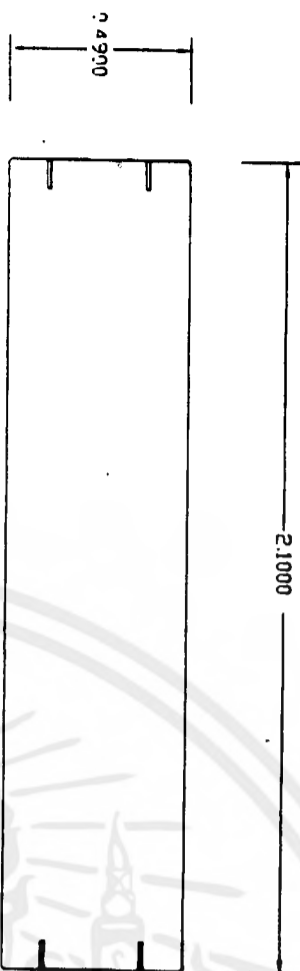
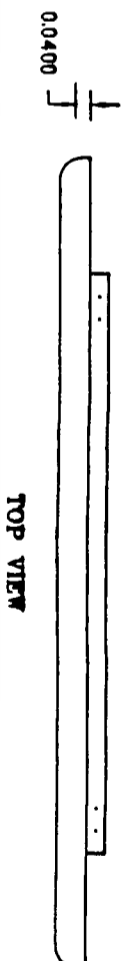
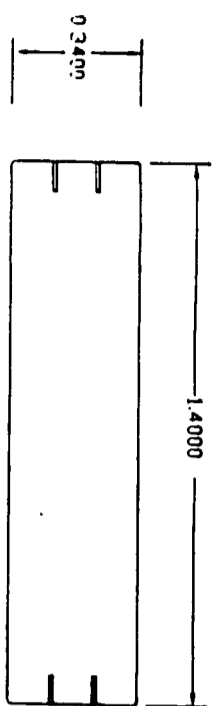
FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MR. PIET RATAMACHOLLA	PLATE NO.
SCALE 1:5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKULIT INSTITUTE OF TECHNOLOGY (KMITL)	
32	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MR. PISIT RATVACHETKUL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KJWG WORKSHOP'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADRWANG	



FRONT VIEW

BACK VIEW

FRONT VIEW

BOTTOM VIEW

MULTI VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกา
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BTS. STATION	
MRS. PRIT RAYAWACHETN	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN DEPARTMENT OF ARCHITECTURE	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UTHOPANG	

MULTI VIEW

GROUP 3. INFORMATION SIGNS

L-01L
 สัญลักษณ์
 ไปยังสะพานมิตรภาพ
 TO SATHORN BRIDGE

L-01R
 สัญลักษณ์
 ไปยังสะพานมิตรภาพ
 TO SATHORN BRIDGE

L-02L
 สัญลักษณ์
 ไปยังสถานีรถไฟ
 TO NATIONAL STATION

L-02R
 สัญลักษณ์
 ไปยังสถานีรถไฟ
 TO NATIONAL STATION

L-03L
 สัญลักษณ์
 ไปยังทางออกขวา
 TO ON NOTCH

L-03R
 สัญลักษณ์
 ไปยังทางออกขวา
 TO ON NOTCH

GROUP 5. LINE SIGNS

L-04L
 สัญลักษณ์
 ไปยังสถานีรถไฟ
 TO NATIONAL STATION

L-04R
 สัญลักษณ์
 ไปยังสถานีรถไฟ
 TO NATIONAL STATION

L-05L
 สัญลักษณ์
 ไปยังทางออกขวา
 TO ON NOTCH

L-05R
 สัญลักษณ์
 ไปยังทางออกขวา
 TO ON NOTCH

L-06L
 สัญลักษณ์
 ไปยังทางออกขวา
 TO MORCHIT

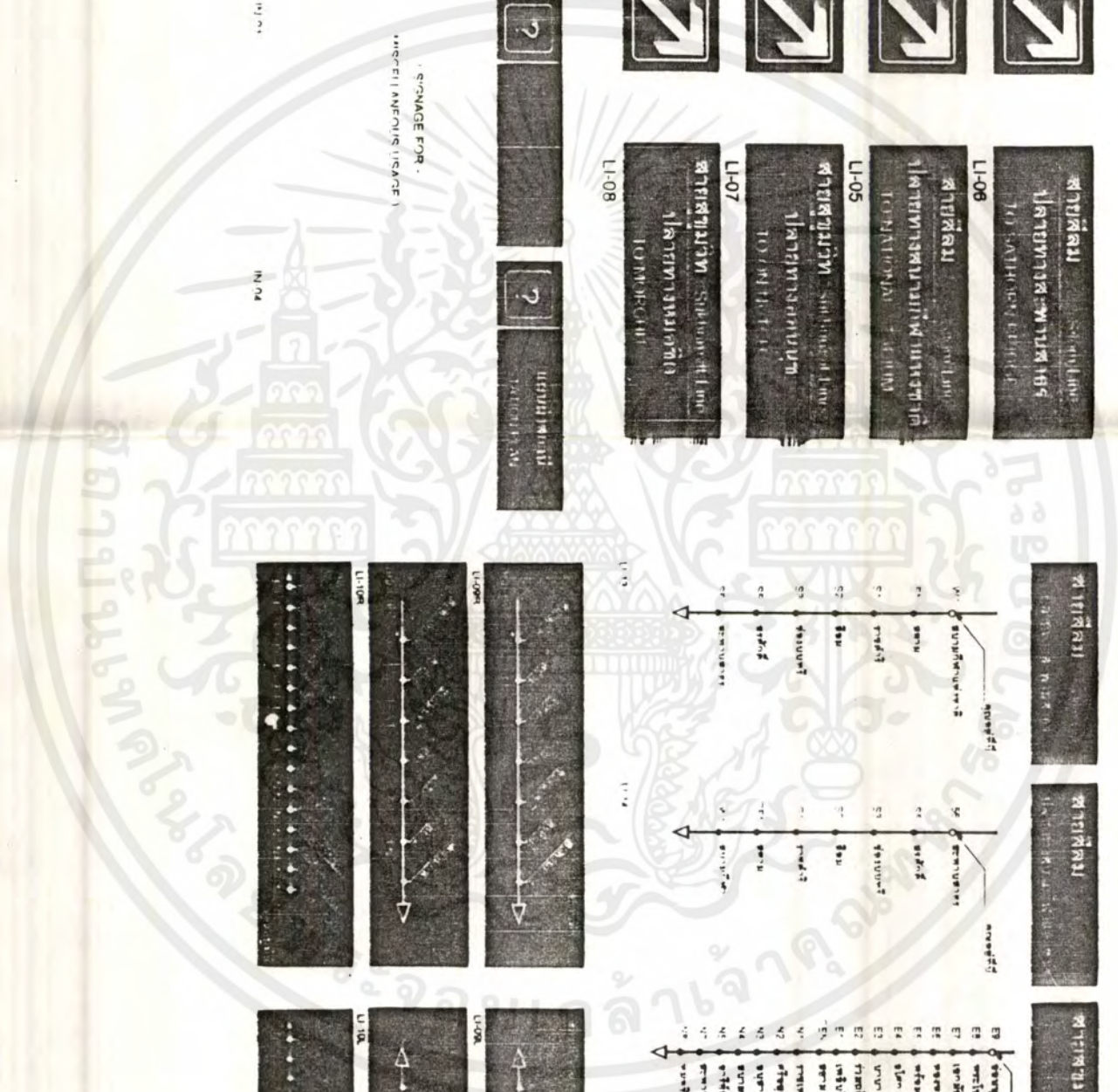
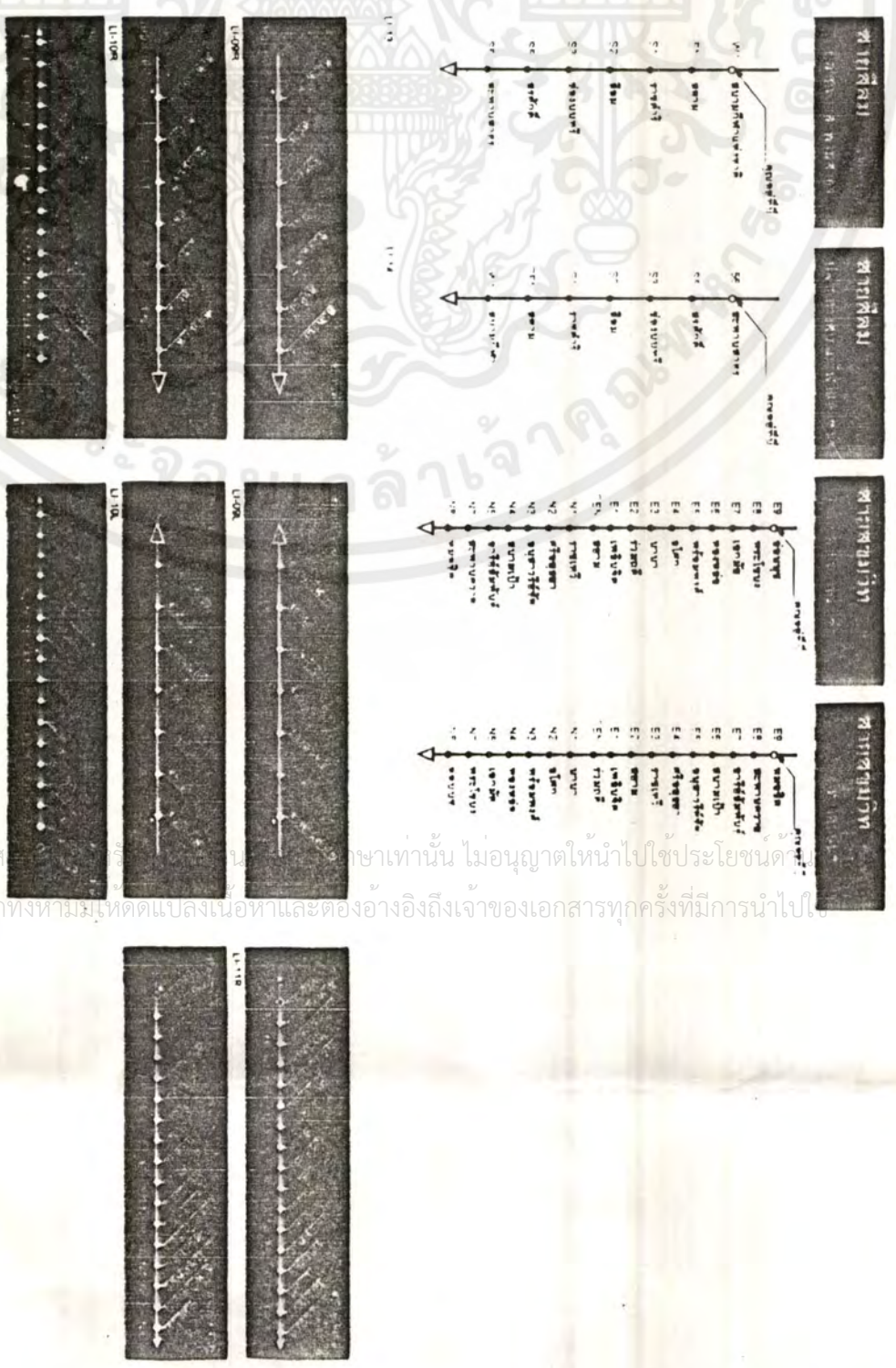
L-06R
 สัญลักษณ์
 ไปยังทางออกขวา
 TO MORCHIT

เมนูทางเดินรถ
 ROUTE MAP

ข้อมูลใช้เดินรถ
 LINE INFORMATION

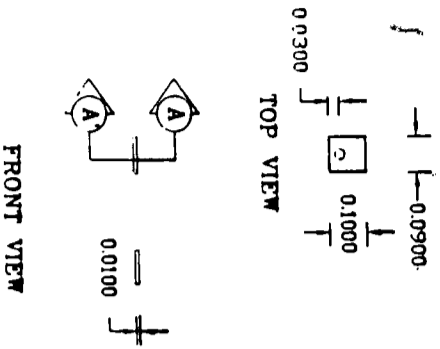
กฎระเบียบใช้รถ
 REGULATIONS

แผนที่สถานีรถไฟ
 NATIONAL MAP

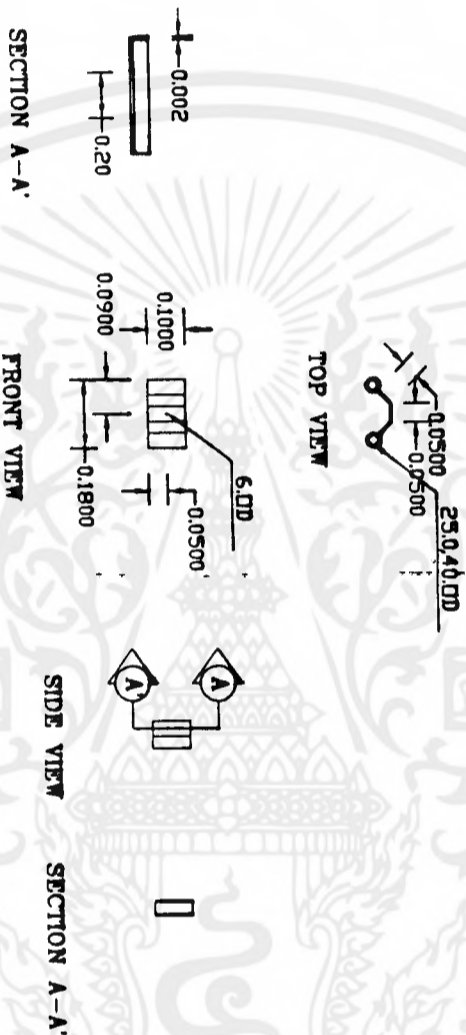


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์
 ไม่วารณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

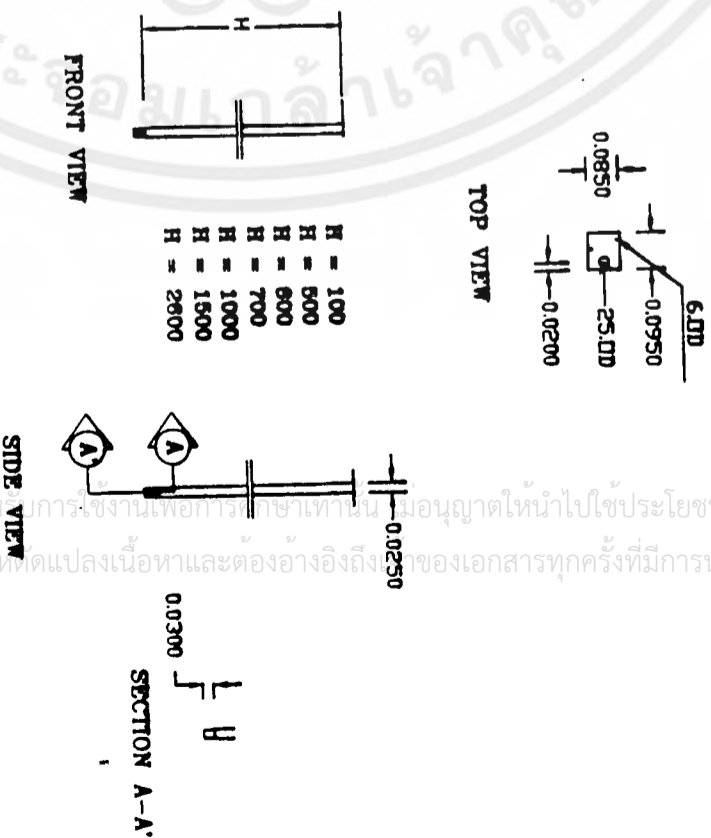
PORT NO.4



PORT NO.6



PORT NO.3

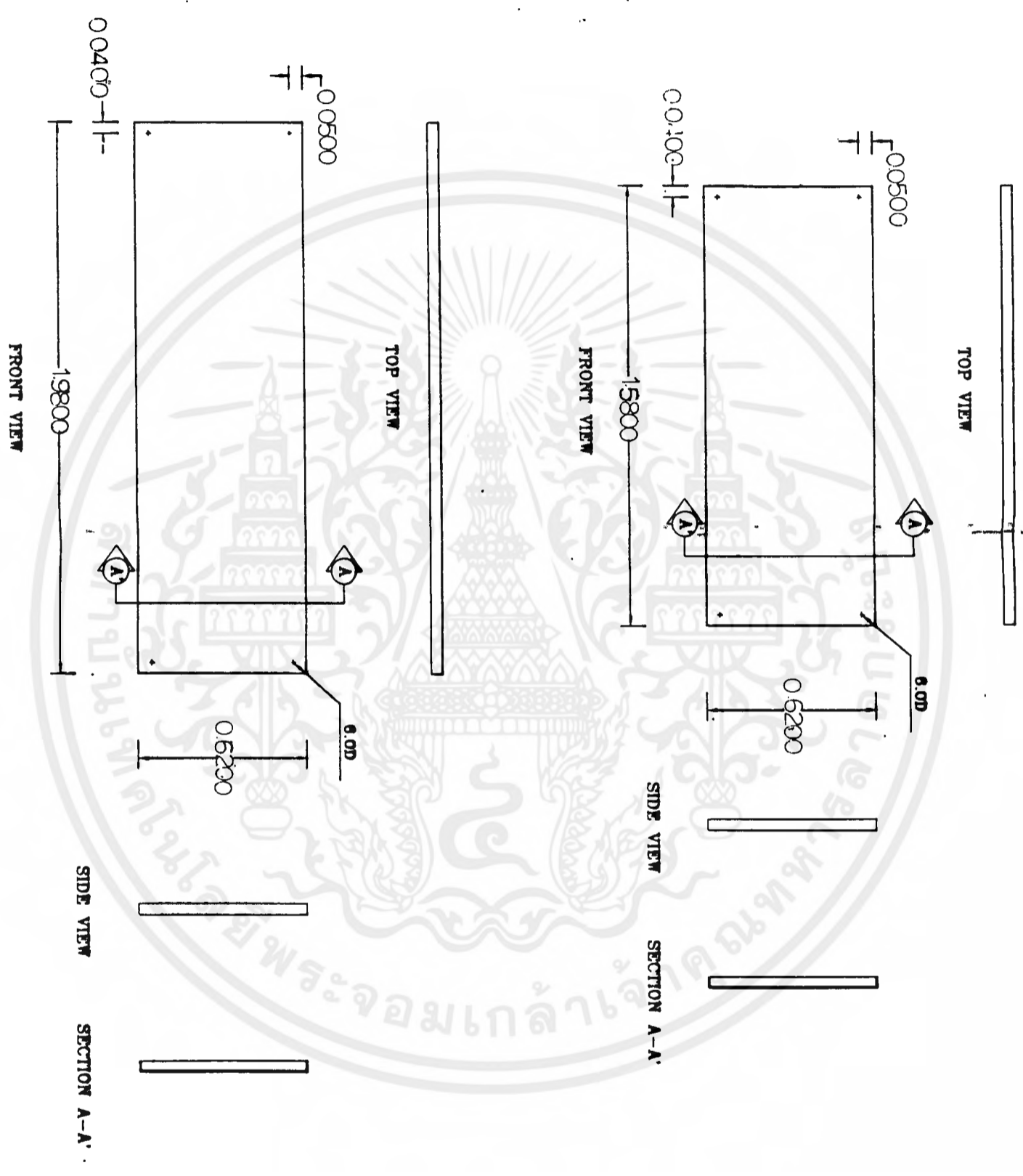


H = 100
H = 500
H = 600
H = 700
H = 1000
H = 1500
H = 2600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MR. PIET RATAWACHETIL	PLATE NO.
SCALE 1:5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKULIT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UPHOMWANG	



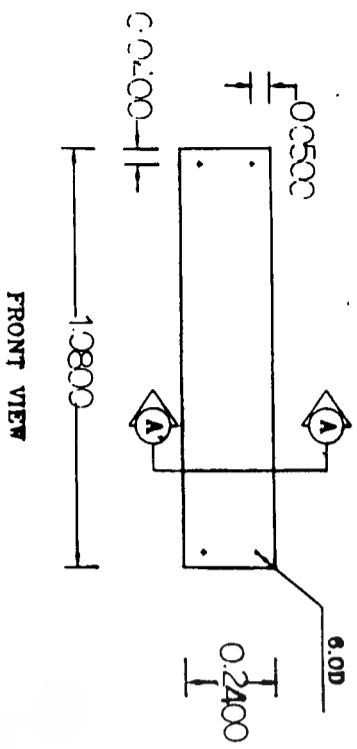
MULTI VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FURNITURE SET FOR BTS STATION	
MR. PISIT RATWACHETTEL	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONSIEUR'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADRWANG	
38	



TOP VIEW



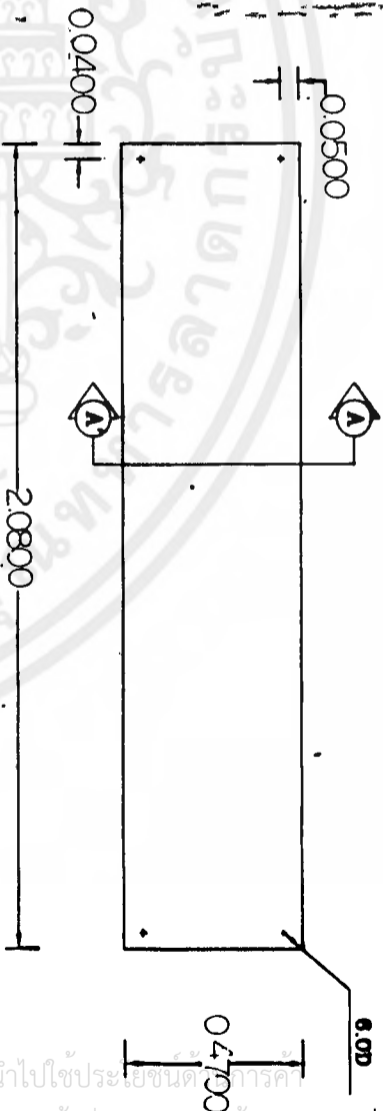
SIDE VIEW



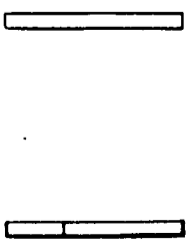
SECTION A-A'



TOP VIEW



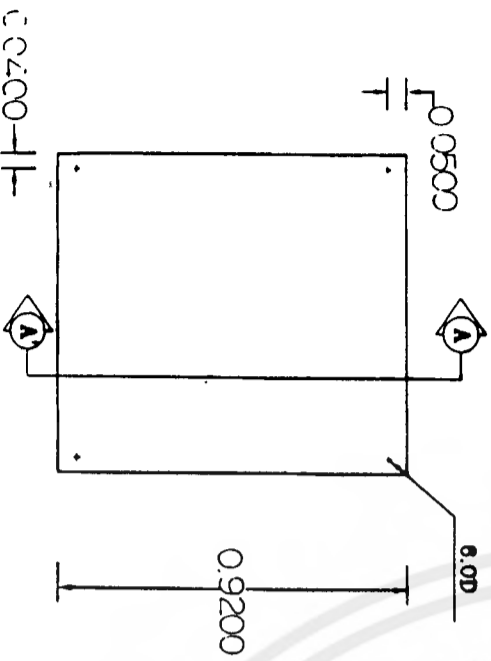
SIDE VIEW



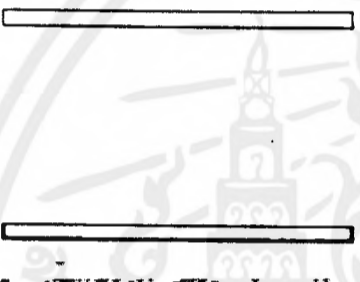
SECTION A-A'



TOP VIEW



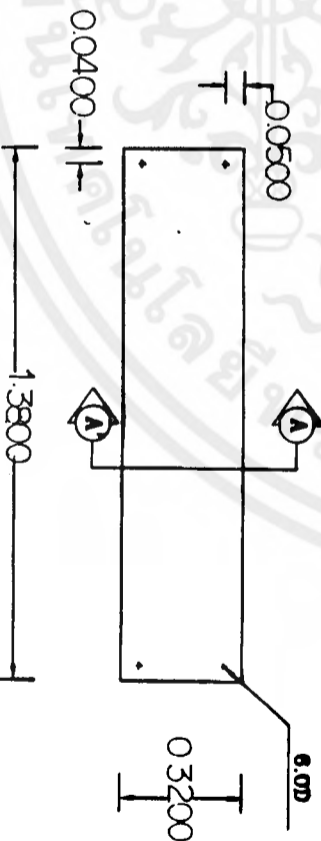
SIDE VIEW



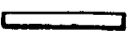
SECTION A-A'



TOP VIEW



SIDE VIEW



SECTION A-A'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประยชนดัดแปลง การค้า
ไม่ว่ากนใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTI VIEW

PURCHASE SHEET FOR BTS STATION	
MR. PRIT NATANACHET	PLATE NO.
SCALE 1 : 5	UNIT MM.
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY UTHARANG	
39	