

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

"วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง
ชุดจัดสวนเขรามิกส์เฉพาะที่สำหรับตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม



โดย
น.ส. ศิริภัสยา สุขไช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2539

เลขหมึ.....
เลขทะเบียน..... 28714
วัน, เดือน, ปี 8 ต.ค. 2540

สารบัญ

บทคัดย่อ	1
คำนำ	3
อนุมติผล	4
บทที่ 1 บทนำ	8
ปัญหาที่เกิดขึ้น	11
ขอบเขตของการวิจัย	12
แนวทางการแก้ปัญหา	13
แนวทางการศึกษาวิจัย	18
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	18
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล	19
2.1 ข้อมูลเรื่องคอนโดมิเนียม	20
- ประเภทของคอนโดมิเนียม	20
2.2 การจัดแบ่งพื้นที่ภายในคอนโดมิเนียม	21
- การจัดแบ่งพื้นที่ในคอนโดมิเนียมโครงการต่าง ๆ	28
2.3 พฤติกรรมของผู้พักอาศัยภายในคอนโดมิเนียม	40
2.4 ข้อมูลด้านการจัดสวน	41
- ประวัติการจัดสวน	41
- การจัดสวนรูปแบบต่าง ๆ	42
2.5 ข้อมูลด้านต้นไม้ที่ปลูกในอาคาร	48
- ลักษณะของต้นไม้ที่ปลูกภายในอาคาร	48
2.6 ข้อมูลด้านกระถางต้นไม้	63
2.7 ข้อมูลด้านเครื่องบิมน้ำ	63
- การทำงานของเครื่องบิมน้ำ	66
- การติดตั้งระบบสูบน้ำในโครงการ	68
- รูปแบบบิมน้ำขนาดเล็ก	69
2.8 ข้อมูลด้านสีและจิตวิทยาการใช้สี	72
- คุณลักษณะเฉพาะของสี	72
- สีในแง่จิตวิทยา	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สื่อกับการตกแต่งภายใน	73
2.9 ข้อมูลทางด้านรูปทรงและที่มาของรูปทรง	73
- ที่มาของรูปทรง	73
- การประกอบของรูปทรง	74
- วิเคราะห์และสรุปการประกอบของรูปทรง	75
2.10 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	76
2.10.1 ข้อมูลด้านเนื้อดิน	76
- ประเภทของเครื่องปั้นดินเผา	76
- วิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่นำมาใช้	79
2.10.2 ข้อมูลด้านเคลือบ	85
- สรุปการเลือกใช้เคลือบ	89
2.10.3 ข้อมูลด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา	90
- วิเคราะห์และสรุปกรรมวิธีการผลิต	91
2.10.4 ข้อมูลเรื่องวัสดุที่ใช้ทำภาตรองน้ำ	97
- วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำภาตรองน้ำ	97
- ข้อมูลเรื่องไฟเบอร์กลาส	98
- กรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส	99
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	101
- ขั้นตอนแบบร่าง	102
- สรุปผลขั้นแบบร่าง	116
บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย	117
- แผนเสนองาน	118
บทที่ 5 บทสรุป	140
- สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	141
บรรณานุกรม	143

- ศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- ศึกษาข้อมูลด้านการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม
- ศึกษาข้อมูลของต้นไม้ที่ปลูกภายในอาคาร
- ศึกษาข้อมูลทางด้านระบบอุปกรณ์การทำน้ำตกสำเร็จรูป
- ศึกษาข้อมูลทางด้านวัสดุติดและการเลือกใช้
- ศึกษาข้อมูลทางด้านจิตวิทยา สี และลวดลาย
- ศึกษาข้อมูลทางด้านการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ผลสรุปวิเคราะห์การออกแบบ

ขนาด	ขนาดเล็กสุดที่สามารถจัดวางได้ 0.25 ตรม. และพื้นที่ที่มากที่สุด 0.60 ตรม
รูปแบบ	เป็นรูปทรงที่ได้จากธรรมชาติ คือต้นไม้ ดัดแปลงให้เป็นลักษณะโมเดิร์น
วัสดุ	ใช้ดิน Stone Ware เคลือบไฟอุณหภูมิปานกลาง
กรรมวิธีการผลิต	ใช้วิธีหล่อน้ำดิน
สี	ใช้สีโทนเข้มเพื่อขับสีของน้ำและต้นไม้ให้ดูเห็นเด่นชัด.

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบชุดจัดสวนเฉพาะที่ สำหรับตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม

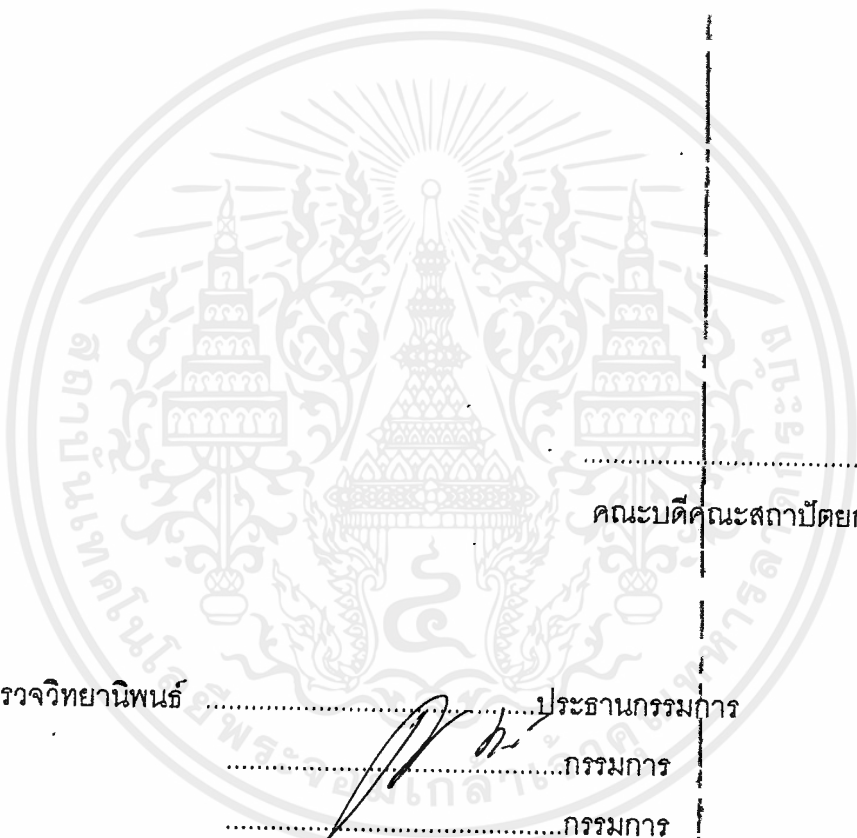
ชื่อนักศึกษา นางสาว ศิริกัลยา สุขโข
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2539-2540

คำนำ

ธรรมชาตินั้นก่อให้เกิดความสงบร่มรื่น ความสดชื่น แก่ผู้พบเห็น แต่คนเราในทุกวันนี้ ชักจะห่างจากธรรมชาติมากขึ้นทุกที พื้นที่สีเขียวเริ่มขาดแคลนกันอย่างถ้วนทั่วทุกภูมิภาคของโลก ทุกชีวิตต่างดิ้นรนแก่งแย่งกันใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ดึกสูง ๆ ในเมืองต่างเบียดเสียดขึ้นไปถึงชั้นไอโซน สภาพป่าที่สมบูรณ์ ถูกเปลี่ยนให้เป็นสนามกอล์ฟ และรีสอร์ทจนระบบนิเวศน์ถูกตัดขาด สภาพแวดล้อมแย่งลง เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นมากมาย คนเราจึงเริ่มตื่นตัวขึ้นมาอนุรักษ์ธรรมชาติ พยายามแสวงหาธรรมชาติมากขึ้น บ้านที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ก็พยายามดึงธรรมชาติเข้ามาไว้ในบ้าน เช่นการจัดสวนน้ำตก เพื่อทดแทนธรรมชาติเดิม ๆ ที่ถูกทำลาย

แต่สำหรับผู้ที่อยู่อาศัยในคอนโดมิเนียมกลางเมือง การดึงเอาธรรมชาติเข้ามาไว้ในภายใน ดูจะเป็นเรื่องยาก เนื่องจากปัญหาของขนาดพื้นที่ ที่มีอยู่อย่างจำกัด และภาชนะปลูกต้นไม้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ก็ขาดความเหมาะสมกลมกลืนกับการตกแต่งภายใน จากจุดนี้จึงเกิดเป็นโครงการออกแบบชุดจัดสวนเฉพาะที่สำหรับผู้อยู่อาศัยในคอนโดมิเนียม เพื่อสนองตอบต่อความต้องการธรรมชาติ และช่วยปลูกฝังให้เกิดความรักในธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต



.....
คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

[Handwritten signature]

อาจารย์(.....)

รายการตาราง

- ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในคอนโดมิเนียม	21
- ตารางข้อมูลขนาดของประตู	22
- ตารางวิเคราะห์การประกอบของรูปทรง	75
- ตารางแสดงส่วนผสมของเนื้อดินปั้น และจุดสุกตัวของผลิตภัณฑ์ EARTHEN WARE	76
- ตารางแสดงส่วนผสมของเนื้อดินปั้น และจุดสุกตัวของผลิตภัณฑ์ STONE WARE	77
- ตารางแสดงส่วนผสมของเนื้อดินปั้น และจุดสุกตัวของผลิตภัณฑ์ HARD PORCELAIN	78
- ตารางแสดงส่วนผสมของเนื้อดินปั้น และจุดสุกตัวของผลิตภัณฑ์ BONE CHAINA	78
- ตารางวิเคราะห์และสรุปเนื้อดินปั้นที่จะนำมาใช้	79
- ตารางวิเคราะห์ทางเคมีของดินขาวและดินดำจากบางแหล่ง	81
- ตารางวิเคราะห์และสรุปกรรมวิธีการผลิต	91
- ตารางวิเคราะห์วัสดุทำภาดรองน้ำ	96

รายการภาพประกอบ

- ภาพข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม	10
- ภาพแปลนคอนโดมิเนียมโครงการต่าง ๆ	28
- ภาพการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม	28
- ภาพการจัดสวนแบบต่าง ๆ	41
- ภาพพันธุ์ไม้ประดับที่ปลูกในอาคาร	48
- ภาพการทำงานของปั้มน้ำ	67
- ภาพการติดตั้งระบบสูบน้ำ	68
- ภาพรูปแบบต่าง ๆ ของปั้มน้ำขนาดเล็ก	69
- ภาพแสดงการหล่อน้ำดิน	93
- ภาพแสดงการขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน	93
- ภาพแสดงการขึ้นรูปด้วยการกดด้วยเครื่อง	94
- ภาพแสดงการขึ้นรูปด้วยการอัด	95
- ภาพตัวอย่างของไฟเบอร์กลาส	98
- ภาพกรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส	99



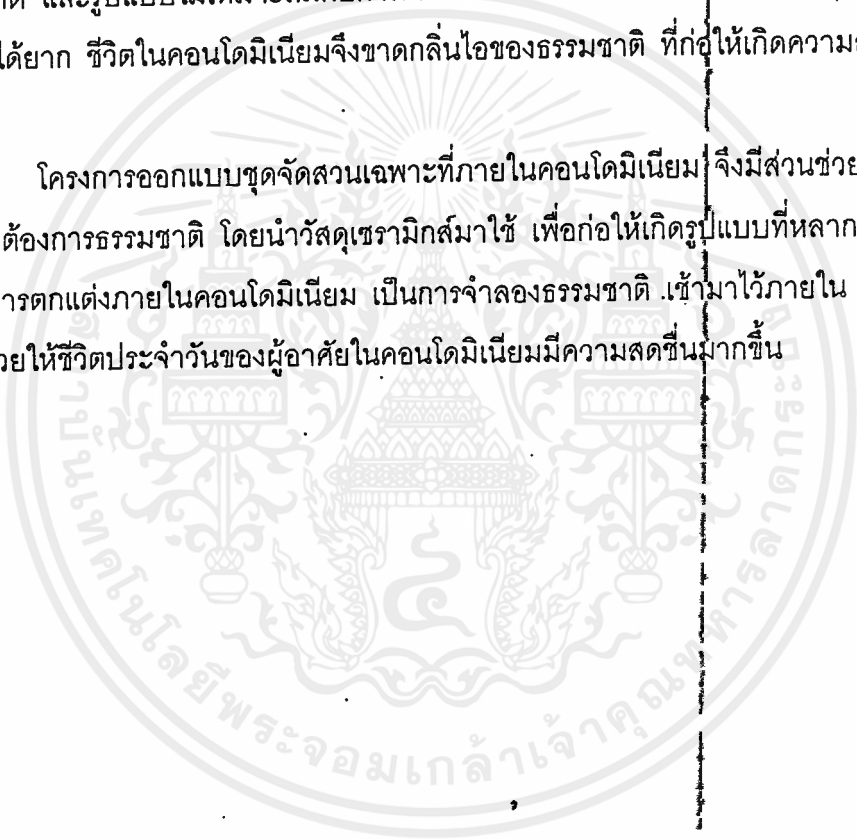
บทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

สภาพสังคมเราในปัจจุบันนี้ เป็นสภาพสังคมที่เร่งรีบ การแข่งขันทางธุรกิจที่แย่งชิงพื้นที่สีเขียว ให้เป็นคอนกรีตสูงระฟ้า ธรรมชาติอันร่มรื่นจึงค่อย ๆ ห่างหายไปจากชีวิตของเรา จนเกิดปัญหาจากสภาพแวดล้อมเป็นพิษ คนเราจึงหันมาเรียกร้องธรรมชาติมากขึ้น พยายามจำลองธรรมชาติเข้ามาไว้ในที่อยู่อาศัย เช่นการปลูกต้นไม้ในบ้าน การจัดสวนหย่อม หรือสวนน้ำตก แต่สำหรับคนที่ต้องอาศัยอยู่ในคอนโดมิเนียม เพราะต้องการหลบเลี่ยงปัญหาการจราจรที่ติดขัด และไม่สามารถสูราอากาศของบ้านจัดสรรได้ การดึงธรรมชาติเข้ามาไว้ในดูจะเป็นเรื่องยาก พื้นที่อันจำกัด เป็นปัญหาใหญ่ สำหรับการจัดปลูกต้นไม้ภายใน ภาชนะปลูกต้นไม้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ก็มีขนาด และรูปแบบไม่เหมาะสมกับการตกแต่งภายใน โดยเฉพาะการจัดวางชุดสวนน้ำตกยังเป็นไปได้ยาก ชีวิตในคอนโดมิเนียมจึงขาดกลิ่นไอของธรรมชาติ ที่ก่อให้เกิดความสดชื่นรื่นรมย์

โครงการออกแบบชุดจัดสวนเฉพาะที่ภายในคอนโดมิเนียม จึงมีส่วนช่วยตอบสนองต่อความต้องการธรรมชาติ โดยนำวัสดุเซรามิกส์มาใช้ เพื่อก่อให้เกิดรูปแบบที่หลากหลายเหมาะสมต่อการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม เป็นการจำลองธรรมชาติ เข้ามาไว้ใน ซึ่งจะช่วยชีวิตประจำวันของผู้อาศัยในคอนโดมิเนียมมีความสดชื่นมากขึ้น



ความเป็นไปได้ของโครงการ

ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

โครงการนี้ช่วยส่งเสริมให้คนรู้จักรักธรรมชาติมากขึ้น รู้คุณค่าของธรรมชาติ ช่วย
 ให้คนรักที่จะปลูกต้นไม้มากขึ้น และโครงการนี้ได้มีส่วนช่วยให้ลดการใช้วัสดุธรรมชาติ
 (ดอกไม้) ที่นำมาทำเป็นภาชนะปลูกต้นไม้ ซึ่งก็ได้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ในการ
 อนุรักษ์ธรรมชาติและฟื้นฟูสภาพแวดล้อม

ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้มุ่งเน้นให้ใช้วัสดุภายในประเทศ และผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมจึง
 เป็นการช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจภายในประเทศ ช่วยลดปัญหาการขาดดุลย์ทางการค้าจากการใช้
 วัตถุดิบจากต่างประเทศ ซึ่งยังช่วยลดต้นทุนการผลิต ช่วยสร้างงานให้กับคนไทยให้เพิ่มมากขึ้น
 และส่งเสริมอุตสาหกรรม เข้ามิกส์ของไทยให้ทัดเทียมประเทศอื่น ๆ
 ความเป็นไปได้ด้านสังคม และสภาพแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยลดการใช้วัสดุจากธรรมชาติ มาใช้ในการผลิต ซึ่งจะช่วยในการ
 อนุรักษ์ธรรมชาติ ช่วยปลูกฝังให้เกิดความรักต้นไม้ และธรรมชาติซึ่งจะช่วยผ่อนคลายความตึง
 เครียด และสนองต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัยในคอนโดมิเนียม ทำให้เกิดความสดชื่น
 แจ่มใส

ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

เป็นโครงการออกแบบ ที่สนองต่อความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลักโดย
 อาศัยการค้นคว้าข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล มาเป็นแนวทางในการออกแบบ และ
 ให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ไม่มีความซับซ้อนในขบวนการผลิต ไม่ขัดกับหลักการที่
 เรียนมา

เป็นการส่งเสริมการให้เหตุผลในการวิเคราะห์ และสรุปข้อมูล มาใช้ในการออก
 แบบอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน ฝึกทักษะในการออกแบบ ตามที่เรียนมา ให้ผลิตภัณฑ์มีประ
 สิทธิภาพในการใช้งาน มีความสวยงามน่าสนใจ และมีคุณภาพมาตรฐานที่ดีขึ้น

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดจัดสวนเฉพาะที่สำหรับตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม มี
 ความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกด้าน จึงสามารถทำเป็นโครงการจริงได้

ข้อมูลทางด้านผลิตภัณฑ์เดิม



ภาชนะปลูกต้นไม้ที่ทำจากท่อไม้



ภาชนะรองรับต้นไม้ที่ทำจากโครงเหล็ก



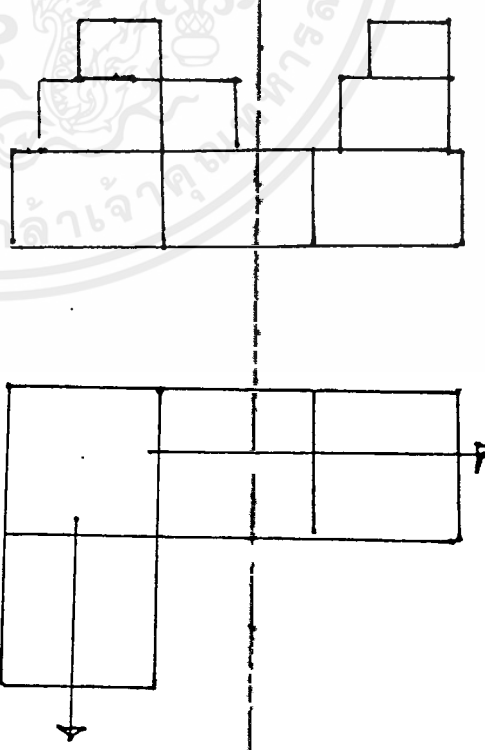
ภาพสวนน้ำตกจำลอง

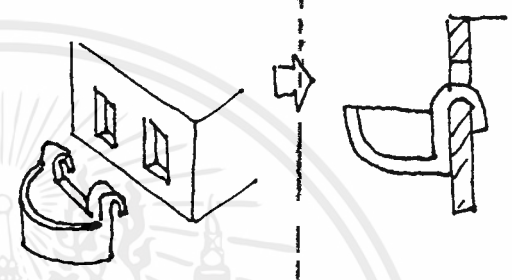
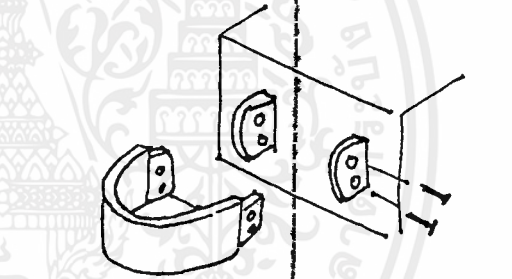
เอกสาร

ไม่พิกัด

ภาพเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา.	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>1 ปัญหาทางโครงสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดของผลิตภัณฑ์เดิม ที่เป็นภาชนะรองรับ ต้นไม้ และน้ำตกจำลองมีขนาดใหญ่ไม่สามารถจัดวางเป็นชุดที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ภายในคอนโดมิเนียมได้ - รูปแบบของ ผลิตภัณฑ์เดิมที่ทำจากท่อไม้ และทำจากโครงเหล็ก เป็นโครงสร้างตายตัวไม่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้ส่วนของน้ำตก และที่ปลูกต้นไม้ อยู่ในชุดเดียวกัน และมีขนาดที่เหมาะสมต่อการจัดวางภายในคอนโดมิเนียม - ออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ โดยในส่วนของโครงสร้างหลัก สามารถถอดประกอบได้ง่าย สามารถปรับขยายพื้นที่ได้ในรูปแบบของการต่อแบบ modular ซึ่งจะ สามารถจัดวางได้หลากหลายตามความพอใจ 

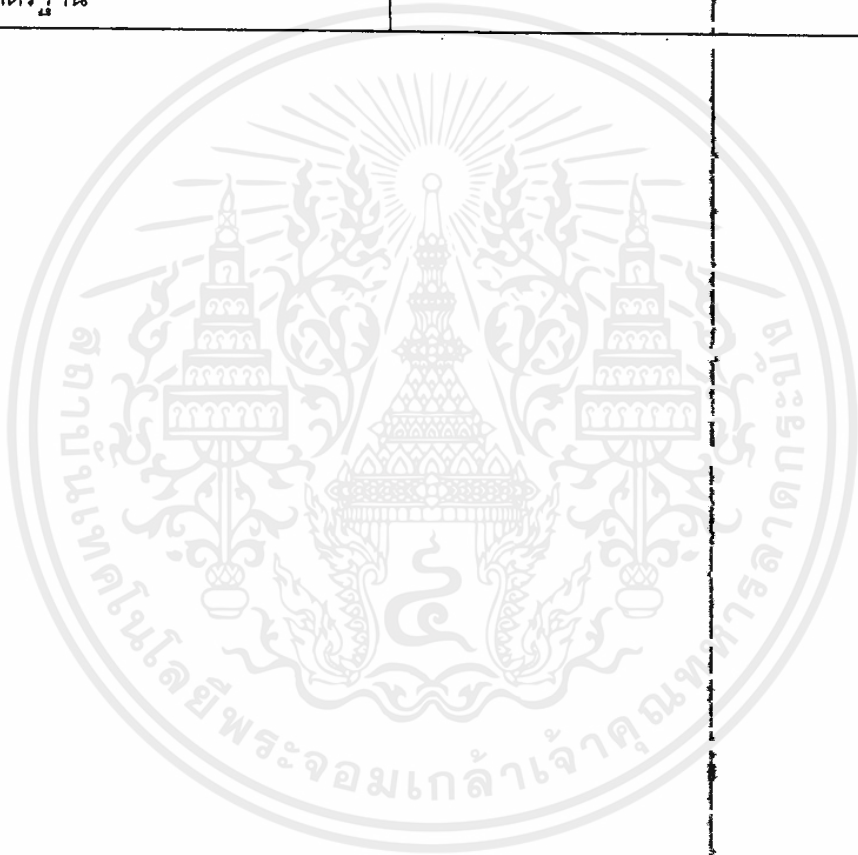
ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>- ผลิตภัณฑ์เดิมภาชนะรองรับกระถางต้นไม้จะถูกยึดติดกับโครงสร้างตายตัว ไม่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้</p>	<p>- ออกแบบให้ส่วนที่รองรับกระถางต้นไม้สามารถถอดประกอบได้โดยการเกาะเกี่ยวกับส่วนของโครงสร้างหลัก สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้เพื่อความหลากหลายและความแปลกใหม่ตามความต้องการ</p>  
<p>- ภาชนะรองรับต้นไม้ที่ทำจากดอกไม้ ยึดติดกันด้วยการตอกตะปู เพียงอย่างเดียว จึงขาดความแข็งแรงทนทาน ผุพังได้ง่าย และภาชนะที่ทำจากโครงสร้างเหล็ก ขาดความมั่นคงแข็งแรง ที่จะสามารถรองรับกระถางดินได้</p>	<p>- ออกแบบโดยใช้วัสดุเซรามิกส์ ที่มีความแข็งแรง และออกแบบทางโครงสร้างที่เหมาะสมเพื่อความแข็งแรง</p>

ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>2 ปัญหาทางด้านประโยชน์ใช้สอย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ที่รองรับกระถางปลูกต้นไม้ของผลิตภัณฑ์เดิมที่ทำจากท่อไม้และโครงเหล็ก มีขนาดไม่ได้มาตรฐานกับขนาดกระถางที่มีอยู่ในท้องตลาด 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบที่รองรับกระถางต้นไม้ให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดกระถางที่มีอยู่
<p>3 ปัญหาทางด้านวัสดุ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์ เดิมที่ทำจากท่อไม้ เป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และเมื่อเวลาผ่านไป ก็เกิดการผุกร่อนได้ง่ายเนื่องจากแบคทีเรียในดิน จะทำลายส่วนที่เป็นเปลือกไม้ทำให้เกิดความสกปรกด้วย 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบเป็นวัสดุเซรามิกส์ ซึ่งผุกร่อนได้ยากไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำและก๊าซ สามารถดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย
<p>4 ปัญหาด้านความสวยงาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากท่อไม้มีลักษณะรูปทรงที่แข็งกระด้าง ขาดความกลมกลืน และขาดความเหมาะสมกับการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม - สีของผลิตภัณฑ์เดิมถูกจำกัดด้วยสีของวัสดุในการผลิต เช่นสีของเปลือกไม้ สีของเหล็ก ทำให้ขาดความกลมกลืนกับการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบโดยใช้วัสดุเซรามิกส์ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกลมกลืน กับการตกแต่งภายในของคอนโดมิเนียม - ออกแบบโดยใช้วัสดุเครื่องเคลือบดินเผา ให้มีสีสวยงาม เหมาะสมกับการตกแต่งคอนโดมิเนียม

ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>- ในส่วนของบ่อน้ำของผลิตภัณฑ์เดิมมีลักษณะเป็นอ่างดินเผา หรืออ่างปูน ที่น้ำวาง มีขนาดไม่เหมาะสม และขาดความสวยงามกลมกลืนกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์</p>	<p>- ออกแบบส่วนของบ่อน้ำ ในลักษณะของบ่อสำเร็จรูป มี 3 ขนาด ออกแบบให้มีความสวยงามกลมกลืนกับผลิตภัณฑ์</p> 
<p>- ผลิตภัณฑ์เดิมยังไม่มีการออกแบบในส่วนของน้ำตกจำลอง และภาชนะปลูกต้นไม้ให้เป็นชุดเดียวกัน การนำมาจัดวางจึงขาดความเหมาะสมกลมกลืนกัน</p>	<p>- ออกแบบให้ส่วนที่ปลูกต้นไม้ และชุดน้ำตก และส่วนเลี้ยงปลาอยู่เป็นชุดเดียวกันโดยเกาะเกี่ยวอยู่กับส่วนโครงสร้างหลักสามารถถอดประกอบได้</p>  

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เมื่อก่อนหน้านี้ ทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>5 ปัญหาด้านการผลิต</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์เดิมทั้งภาชนะปลูกต้นไม้ที่ทำจากตอไม้ และโครงสร้างเหล็ก รวมทั้งชุดน้ำตกจำลอง ยังไม่มีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม คุณภาพของผลิตภัณฑ์จึงขึ้นอยู่กับฝีมือผู้ผลิต ทำให้ขาดมาตรฐาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้มีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

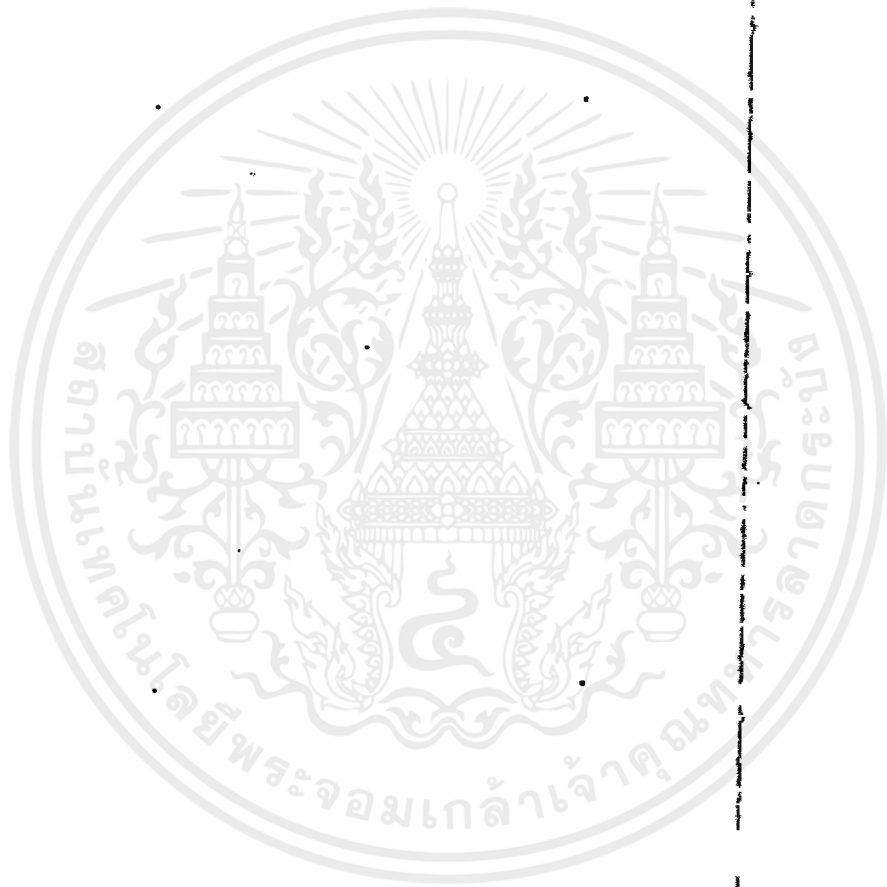
ขอบเขตโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบชุดจัดสวนภายในคอนโดมิเนียม โดยใช้วัสดุเครื่องปั้นดินเผาเป็นหลัก และอาจมีวัสดุอื่นประกอบตามความเหมาะสม (เช่น นี้อัด สกรู)
2. ออกแบบให้มีความสวยงามทันสมัย และเหมาะสมกับการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม ระดับปานกลางถึงหรูหรา
3. ออกแบบให้สามารถจัดวางได้ในพื้นที่น้อยสุด 0.25 ตรม. [0.5'x 0.5 m] และสามารถเพิ่มเนื้อที่ในแนวราบตามความต้องการ โดยการต่อเพิ่ม หรือจัดวางในส่วนของโครงสร้างหลัก
4. ออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้หลากหลาย สามารถถอดประกอบได้ง่าย
5. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
6. ชุดอุปกรณ์ประกอบด้วย
 - 1. ตัวแกนหรือโครงสร้างหลัก เป็นที่ยึดของส่วนที่ปลูกต้นไม้ และชุดน้ำตก ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้ และจัดวางได้ในระบบ modular
 - 2. ส่วนที่รองรับกระถางต้นไม้ สามารถถอดประกอบได้ง่ายจากโครงสร้างหลัก สามารถเลือกรูปแบบและจัดวางได้หลากหลาย โดยมีสัดส่วนเป็น 2 ใน 3 ของชุดอุปกรณ์
 - 3. ส่วนที่เป็นน้ำตก สามารถถอดประกอบได้ง่ายยึดติดกับส่วนของโครงสร้างหลัก มีทางน้ำไหลเป็นชั้นๆ โดยนำน้ำมาจากปั๊มซึ่งซ่อนอยู่ตรงส่วนฐานของโครงสร้างหลัก มีสัดส่วนเป็น 1 ใน 3 ของชุดอุปกรณ์
 - 4. ส่วนฐานหรือบ่อน้ำ สำหรับรองรับน้ำตกและใช้เลี้ยงปลาได้ ออกแบบเป็นบ่อสำเร็จรูป มี ๓ ขนาด 0.25 ตรม. 0.45 ตรม. และ 0.60 ตรม.

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Concept

ออกแบบให้เครื่องปั้นดินเผาสำหรับจัดสวนเฉพาะที่ภายในคอนโดมิเนียมมีรูปแบบสวยงาม มีความกลมกลืนกับการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม สามารถถอดประกอบได้ง่าย ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ และออกแบบในแนวทาง Style Modern



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาค้นคว้าวิจัย

- ศึกษาข้อมูลทางการจัดแบ่งพื้นที่ ขนาดพื้นที่ ภายในคอนโดมิเนียม
- ศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิมหรือ ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- ศึกษาข้อมูลทางการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม
- ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคที่พักอาศัยในคอนโดมิเนียมระดับปานกลาง ถึง หรุ่น
- ศึกษาข้อมูลทางด้านต้นไม้ขนาดเล็กที่ปลูกในภาชนะได้
- ศึกษาข้อมูลทางด้านระบบอุปกรณ์การให้น้ำตกสำเร็จรูป
- ศึกษาข้อมูลทางด้านจิตวิทยา สี และลวดลาย
- ศึกษาข้อมูลทางด้านวัสดุดิบ และการเลือกใช้
- ศึกษาข้อมูลทางการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- เป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผาไทยให้มีการพัฒนารูปแบบ และประสิทธิภาพในการใช้งานให้ดีขึ้นกว่าเดิม
- ช่วยลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
- ปลูกฝังให้ประชาชนเกิดความรู้สึกรักธรรมชาติมากขึ้น ตามนโยบายรัฐบาล
- ช่วยให้ผู้บริโภคมีแนวทางการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีความสวยงามมากขึ้น
- ส่งเสริมการผลิต ใช้ผลิตภัณฑ์ในประเทศ เพิ่มงานให้คนไทยมากขึ้น และยังสามารถส่งเป็นสินค้าออก ทำให้เศรษฐกิจภายในประเทศดีขึ้น



บทที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเรื่องคอนโดมิเนียม

ประเภทของคอนโดมิเนียม

1. คอนโดมิเนียมเพื่อการอยู่อาศัย จุดประสงค์สร้างเพื่อใช้เป็นที่พักอาศัยมีขนาดในแต่ละหน่วยใหญ่หรือเล็กต่าง กันตามแต่ละโครงการ คอนโดมิเนียมเพื่อการอยู่อาศัยแบ่งออกได้ 4 กลุ่ม คือ

1.1 คอนโดมิเนียมระดับหรูหรา จะเป็นโครงการที่มีจำนวนห้องชุดน้อย ขนาดห้องตั้งแต่ 200 ตรม.ขึ้นไป ราคาชุดละ 4-10 ล้านบาท มักมีสิ่งอำนวยความสะดวกอยู่ด้วย เช่น สระว่ายน้ำ ห้องอบไอน้ำ ห้องออกกำลังกาย และทำเลที่ตั้งมักอยู่ในแหล่งธุรกิจที่สำคัญ

1.2 คอนโดมิเนียมระดับปานกลาง เป็นโครงการที่ประกอบด้วยห้องชุดประมาณ 100 กว่ายูนิต ขนาดห้อง 80 - 120 ตรม. ราคาชุดละประมาณ 1 - 3 ล้านบาท

1.3 คอนโดมิเนียมระดับสตูดิโอ จะมีประมาณ 200 - 400 ยูนิต/โครงการ ขนาดห้องประมาณ 30 - 80 ตรม. ราคาชุดละ 500,000 - 1 ล้านบาท

1.4 คอนโดมิเนียมราคาประหยัด เป็นโครงการสำหรับผู้มีรายได้น้อย ตั้งอยู่ย่านชานเมือง ราคาชุดละประมาณ 200,000 บาท

2 คอนโดมิเนียมพักตากอากาศ เป็นคอนโดมิเนียมลักษณะเช่นเดียวกับคอนโดมิเนียมเพื่อการอยู่อาศัย แต่ทำเลที่ตั้งจะอยู่บริเวณแหล่งท่องเที่ยว ตากอากาศ มีสิ่งอำนวยความสะดวกเหมาะสมกับการพักผ่อนมากขึ้น ผู้ซื้อจะได้มีจุดประสงค์เพื่อการอยู่อาศัยถาวร เพียงแต่ต้องการสถานที่พักผ่อนส่วนตัวได้ตลอดเวลาเท่านั้น ซึ่งแบ่งกลุ่มเช่นเดียวกับคอนโดมิเนียมเพื่อการพักอาศัย

3. คอนโดมิเนียมสำนักงาน อาคารสำนักงานได้เกิดมานานแล้ว ก่อนที่คอนโดมิเนียมจะเข้ามาเสียอีก เนื่องจากมีบริษัทใหม่เกิดขึ้นมากและ มีความต้องการอาคารสำนักงานเพิ่มสูงขึ้นจะเห็นได้ว่ามีอาคารสำนักงานให้เช่า เกิดขึ้นอย่างมากในย่านธุรกิจสำคัญ แล้วต่อมาจึงเกิดอาคารสำนักงานขาย เปียยูนิตมีหลายขนาดให้เลือกตามกำลังความสามารถของบริษัท

ในโครงการออกแบบนี้เน้นกลุ่มเป้าหมายที่คอนโดมิเนียมระดับหรูหรา

2.2 ข้อมูลการจัดแบ่งพื้นที่ภายใน

1 มาตรฐานเนื้อที่

ที่อยู่อาศัยแต่ละหน่วยจะต้องจัดให้มีส่วนพักอาศัยอย่างน้อย 2 ส่วน เพื่อใช้สำหรับกิจกรรมในชีวิตประจำวันโดยจะต้องมี

1 ส่วนมิดชิด เพื่อใช้สำหรับหลับนอน และทำความสะอาดร่างกาย

2 ส่วนเอนกประสงค์ เพื่อใช้สำหรับแขกพักผ่อนและประกอบอาหาร

2 พื้นที่ที่เล็กที่สุด

พื้นที่ที่เล็กที่สุดจะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ดังตาราง

พื้นที่ใช้สอย	เนื้อที่ห้อง
1. ห้องนอนแรก	8.64 ตรม.
2. ห้องนอนต่อไป (ชนิด 2 เตียง)	7.20 ตรม.
3. ห้องนอนต่อไป (ชนิด 1 เตียง)	5.76 ตรม.
4. ห้องน้ำ ส้วม (ที่อาบน้ำ อย่างล้างหน้า ส้วม)	2.88 ตรม.
5. ห้องน้ำ ส้วม (ที่อาบน้ำ ส้วม ชักผ้า)	2.16 ตรม.
6. ห้องส้วมแยกเดี่ยว	1.44 ตรม.
7. ห้องอาบน้ำแยกเดี่ยว	1.08 ตรม.
8. ที่อาบน้ำรวมสำหรับแขก พักผ่อน รับประทานอาหาร เตรียมอาหาร	22.32 ตรม.
9. พื้นที่รวมสำหรับแขก พักผ่อน รับประทานอาหาร	18.00 ตรม.
10. พื้นที่รวมสำหรับรับประทานอาหาร ครัว	12.96 ตรม.
11. ห้องรับแขก พักผ่อน	14.40 ตรม.
12. ห้องรับประทานอาหาร	8.64 ตรม.
13. ห้องเตรียมอาหาร	4.32 ตรม.
14. ห้องครัวแยกเดี่ยว	4.67 ตรม.

1 + 2 + 3 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 ความกว้างของห้องไม่น้อยกว่า 2.40 ตรม.

4 + 13 ความกว้างของห้องไม่น้อยกว่า 1.80 ตรม

5 + 6 + 7 ความกว้างของห้องไม่น้อยกว่า 1.20 ตรม

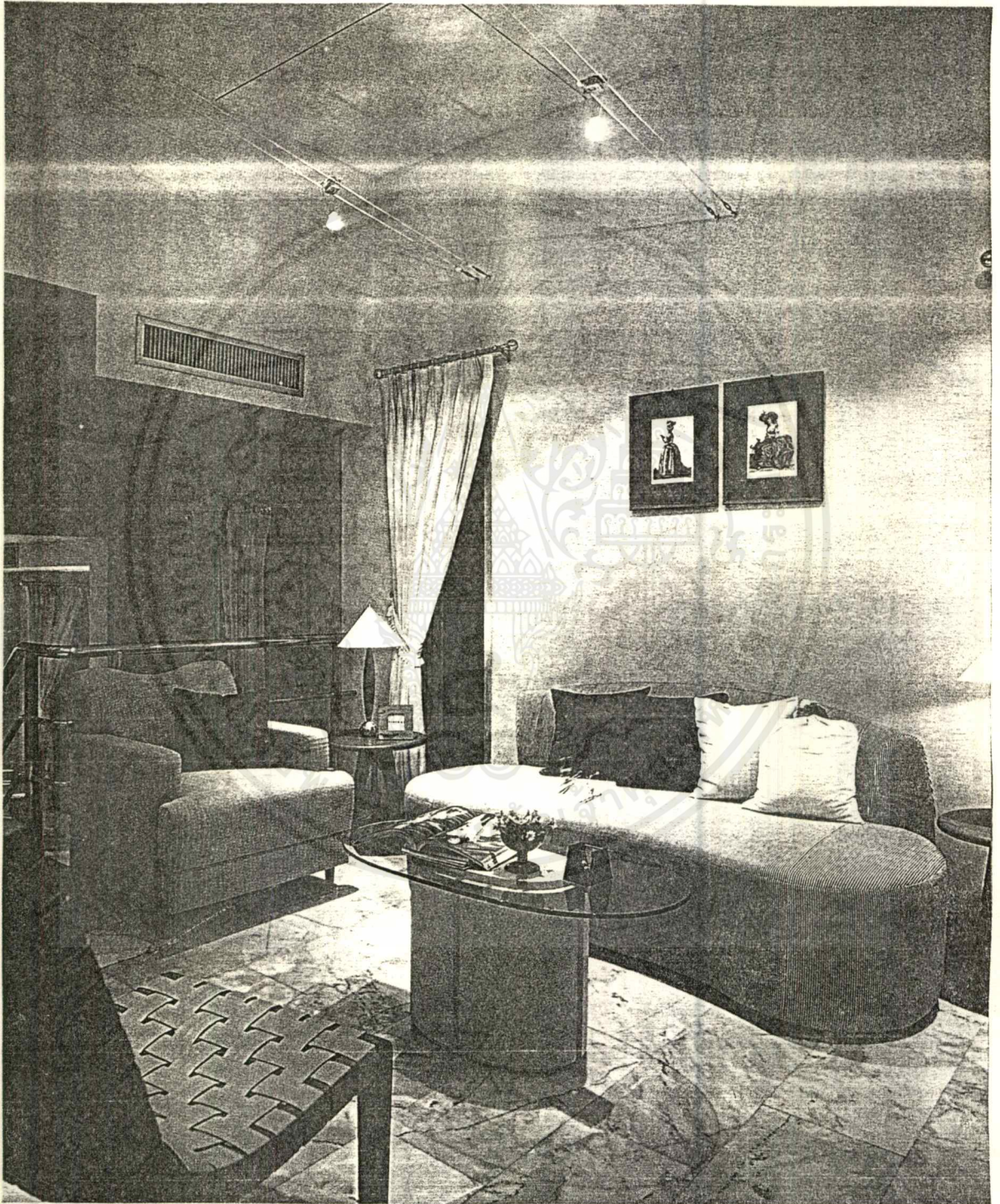
(ระยะต่าง ๆ ให้วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางผนังที่มีความหนาไม่เกิน 15 ซม.)

ที่อยู่อาศัยแต่ละหน่วยที่ประกอบด้วยห้องนอน พื้นที่รวมสำหรับพักผ่อนรับประทานอาหาร พื้นที่ครัว และห้องน้ำ พื้นที่รวมของผู้อยู่อาศัยของครอบครัวไม่ต่ำกว่า 5 คน จะต้องไม่น้อยกว่า 34 ตรม

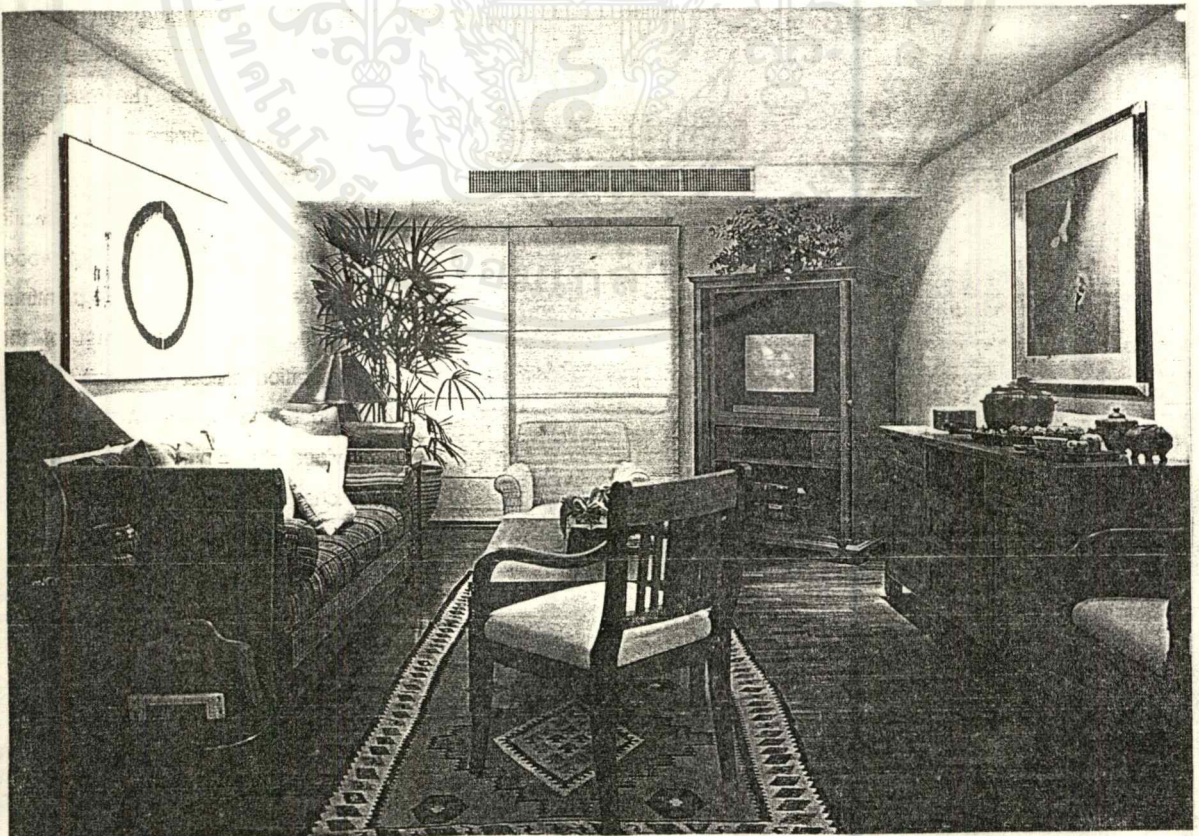
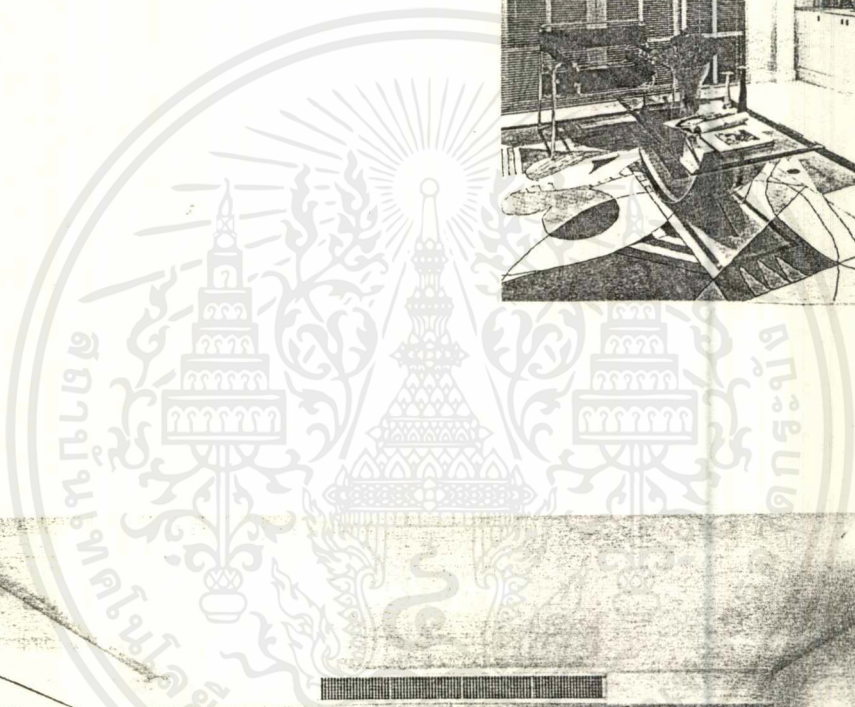
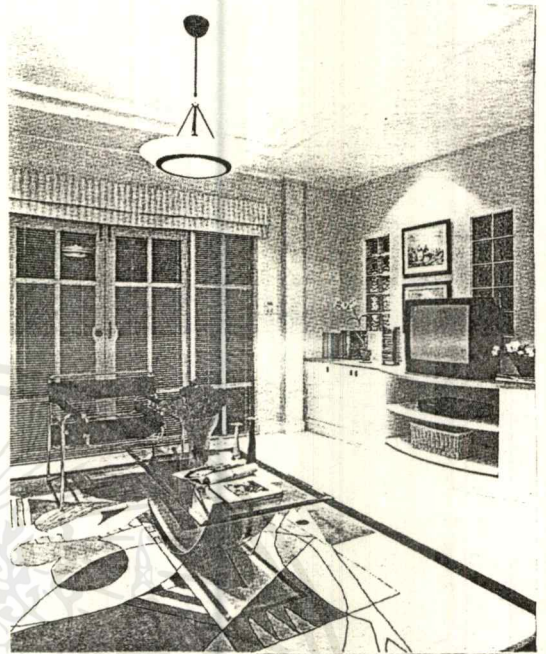
3. ความสูงของเพดาน ความสูงจากพื้นที่อยู่อาศัย จะต้องไม่น้อยกว่า 240 ซม. ในที่ซึ่งเพดานที่ความเอียงลาด ส่วนต่ำสุดของเพดานวัดจากพื้นจะต้องไม่น้อยกว่า 240 ซม. ที่ใดเพดานสูงน้อยกว่าที่กำหนดไม่นับพื้นที่ตอนนั้นรวมเนพื้นที่อยู่อาศัยน้อยสุดที่ต้องการ ในกรณีที่มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องน้ำ และครัว ความสูงของเพดานดังกล่าวสูง 200 ซม. ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

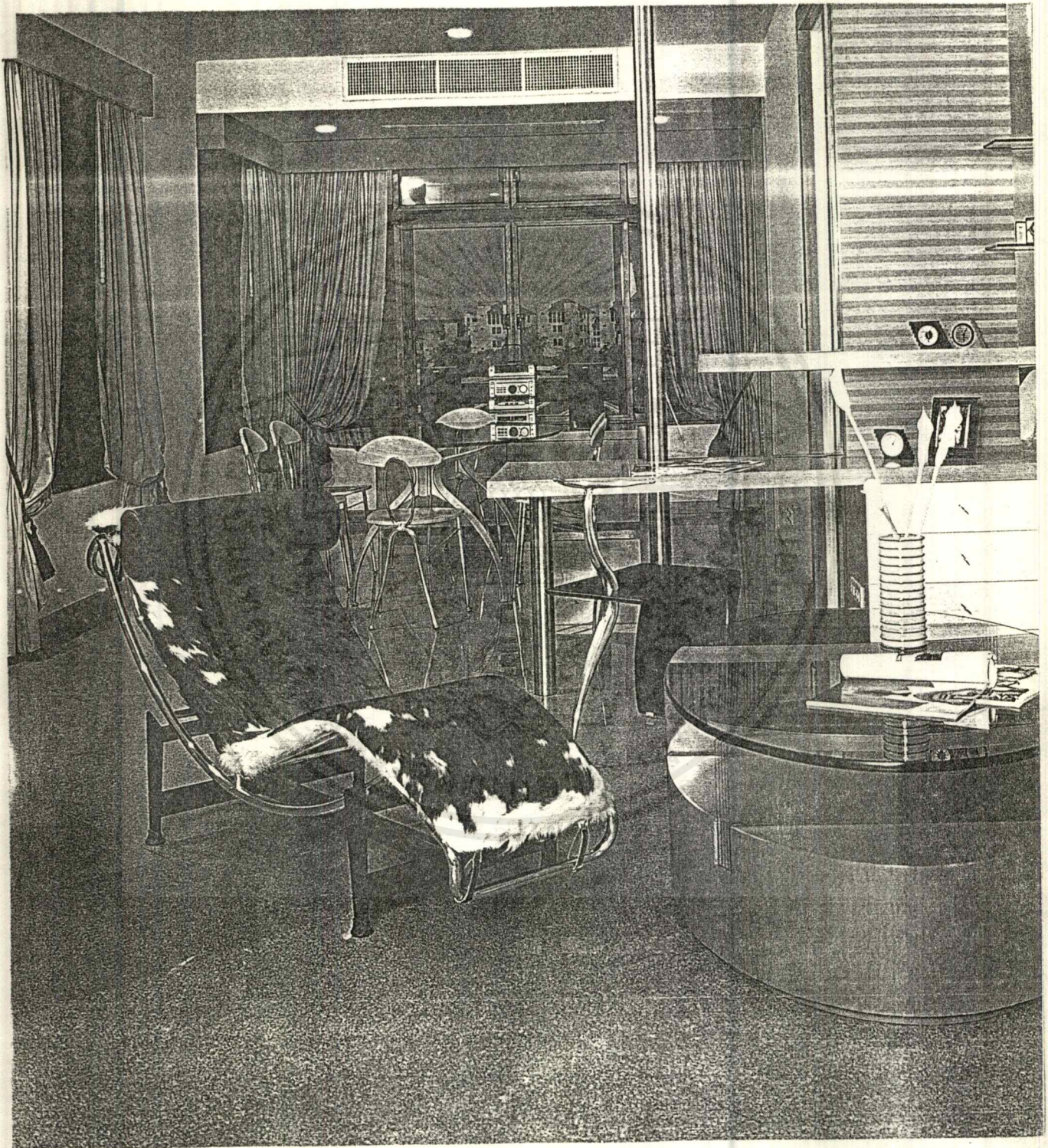
รูปแบบการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม style modern



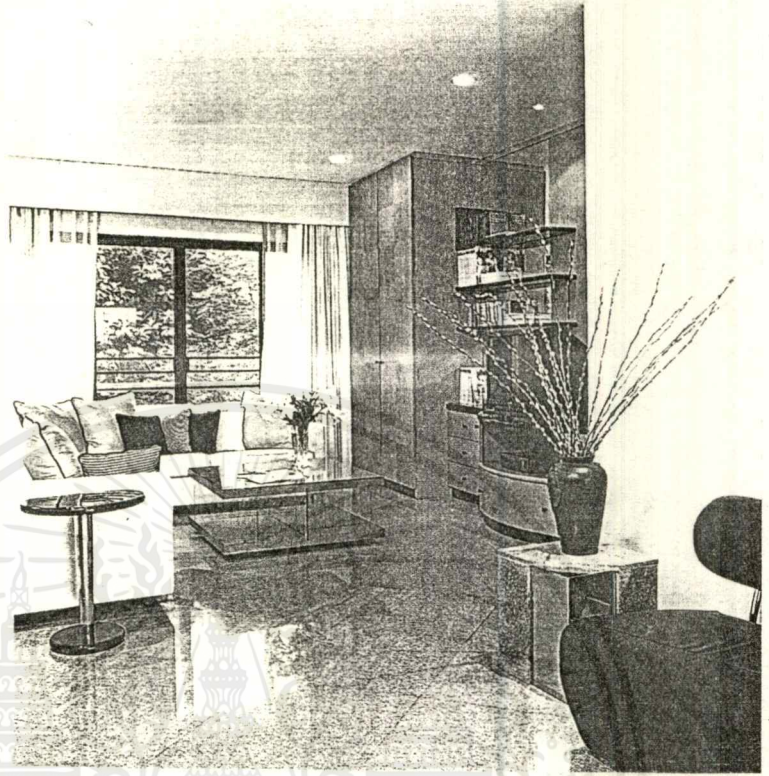
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



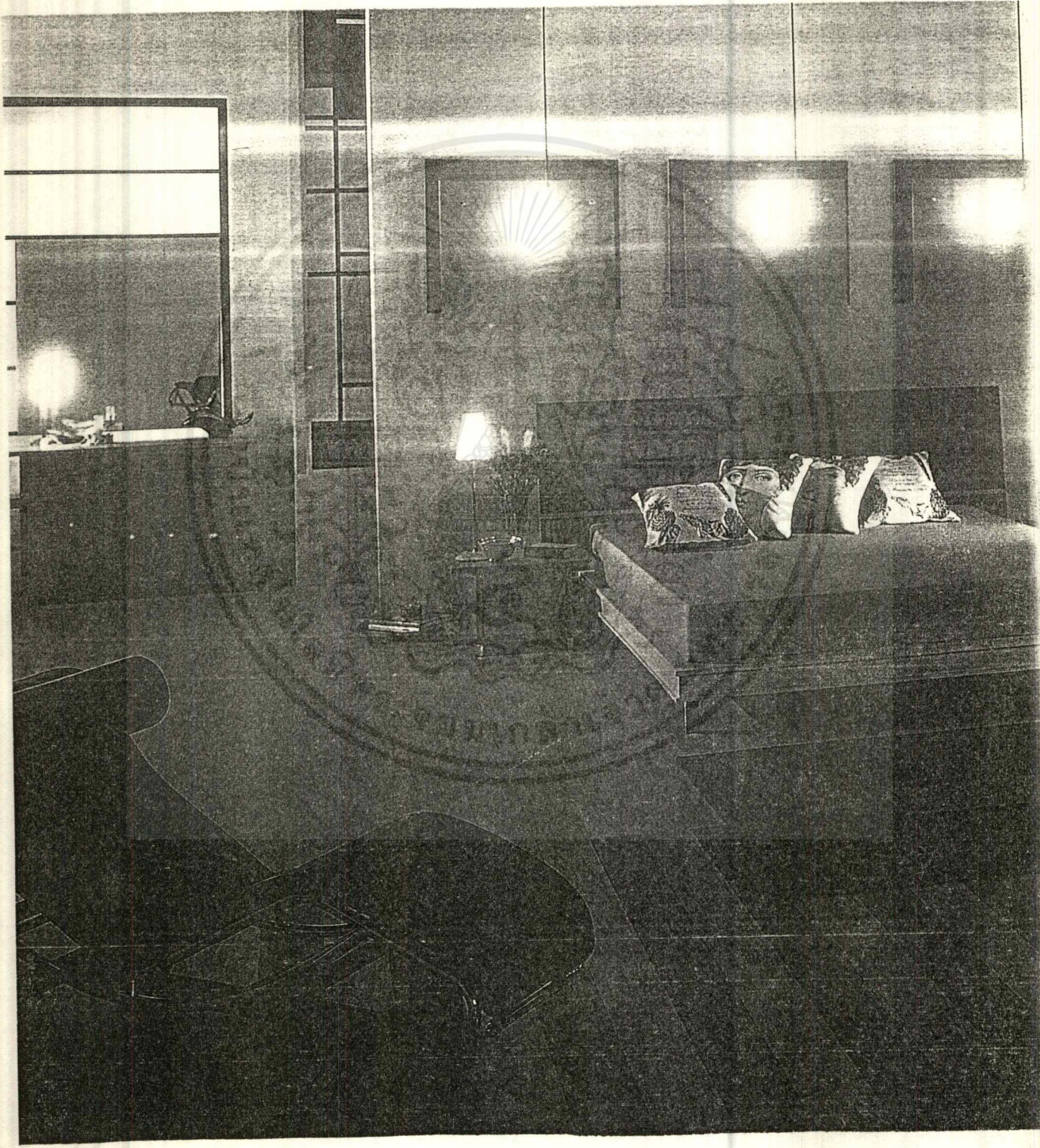
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



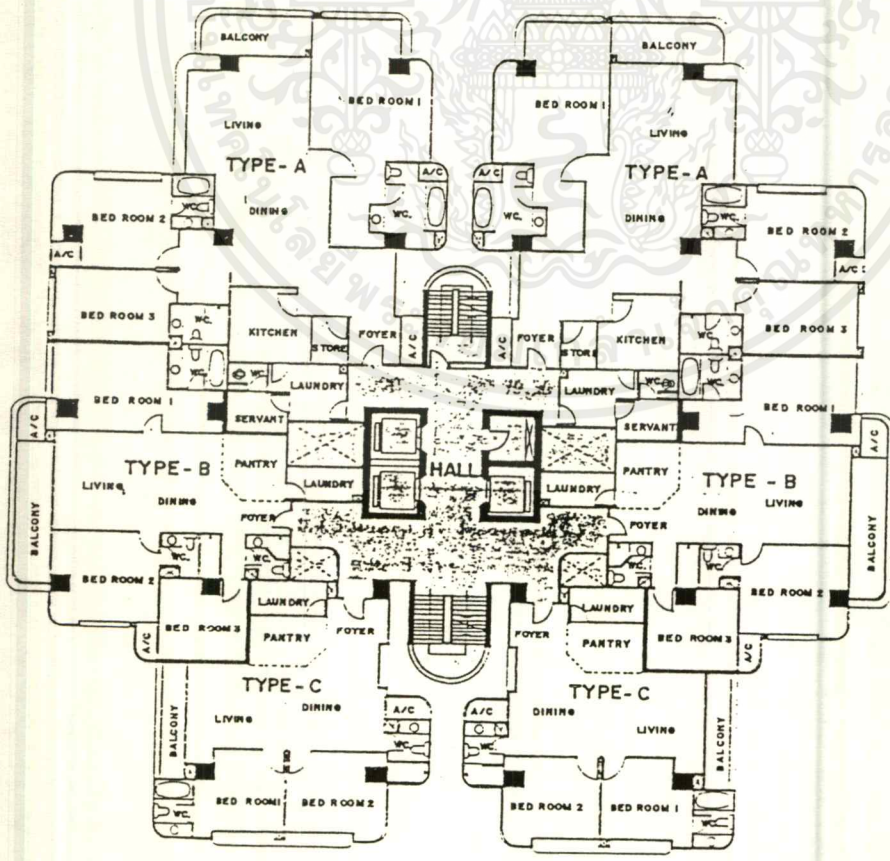
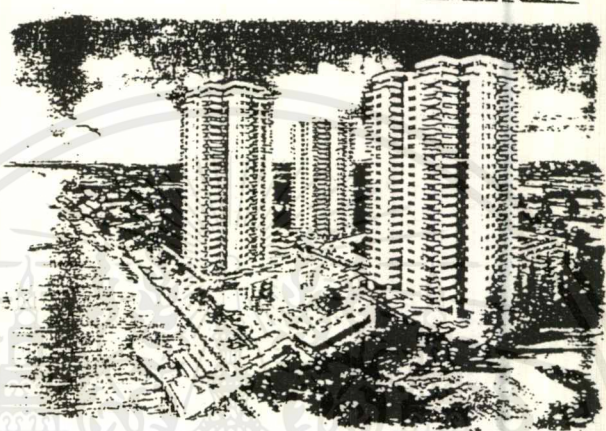
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

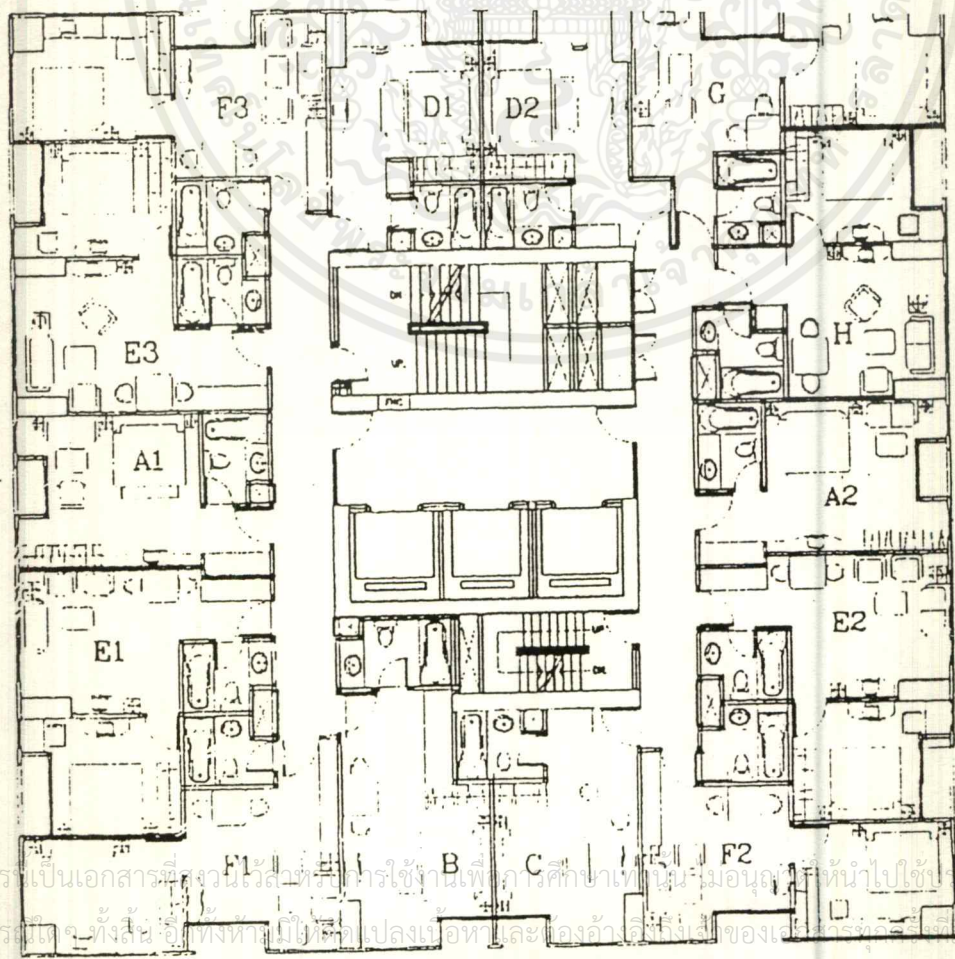
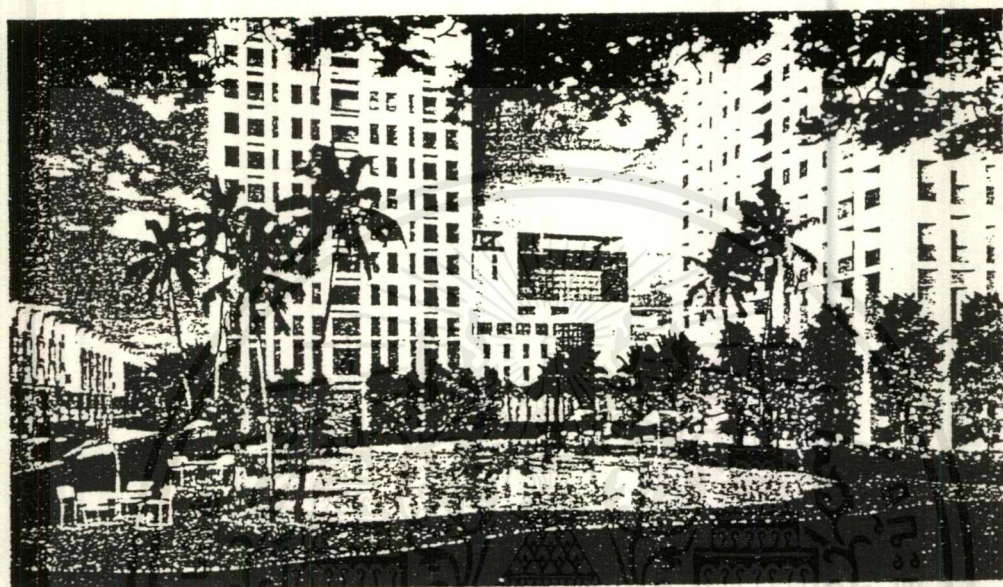
โครงการ ริเวอร์ไซด์ เฟลด์
 ที่ตั้ง อ. พิบูลสงคราม อ.เมือง นนทบุรี
 ขนาดพื้นที่ 112, 158, 234 ตรม.
 ราคา 5,300,000 - 11,400,000 บาท
 ราคา/ตรม 48,700 บาท

FLOOR PLAN
 3rd - 25th (TOWER 1,4)
 TYPE - A AREA 234 M²
 TYPE - B AREA 158 M²
 TYPE - C AREA 112 M²



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ การเดิน สวิท คอนโดมิเนียม (บ้านสวนสิงห์แลนด์)
 ที่ตั้ง ช.รามคำแหง 53 ถ.รามคำแหง เขตบางกะปิ
 ขนาดพื้นที่ 22 - 36 ตรม.
 ราคา 693,000 - 1,134,000 บาท
 ราคา / ตรม. 31,500 บาท

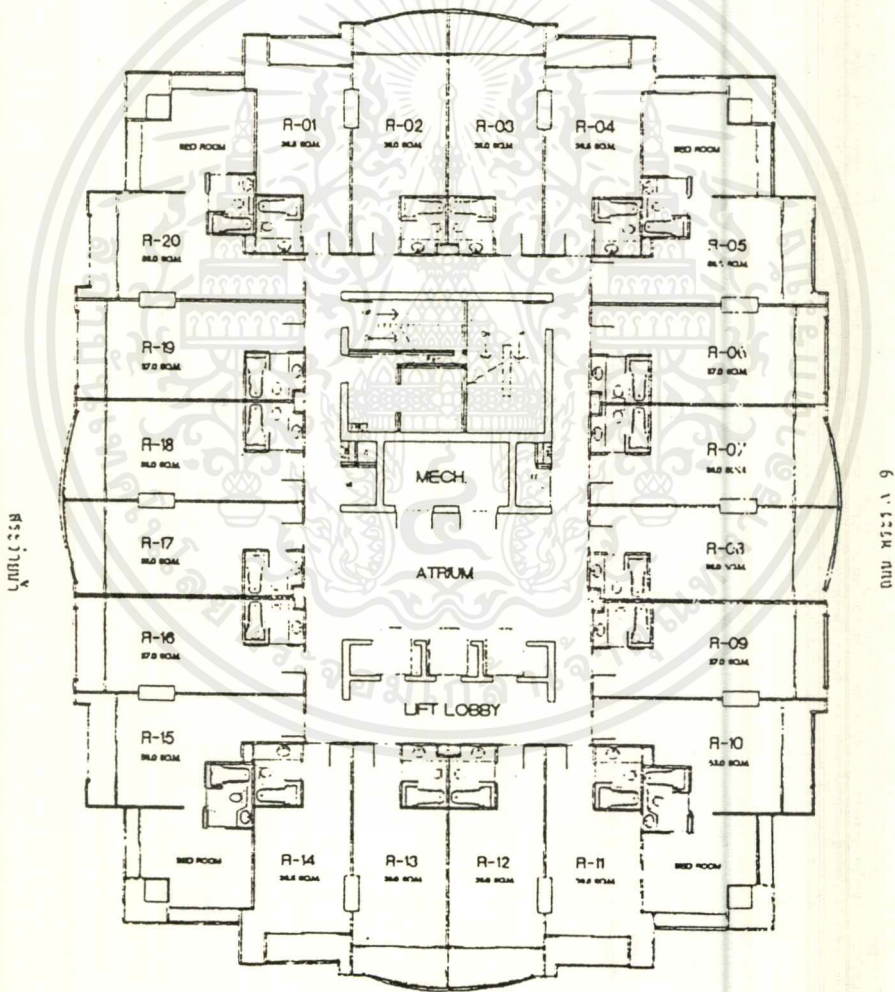


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวมไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรนำออกไปใช้
 ไม่ควรเผยแพร่ ทั้งสิ้น มิใช่ทำเป็นหลักฐาน และคงอำนาจเดิมของเอกสารนี้ในการนำไปใช้



โครงการ พระราม 9 เพลส
 ที่ตั้ง สีแยกพระราม 9 ต่อ รามคำแหง เขตบางกะปิ
 ขนาดพื้นที่ .38, 56 ตรม.
 ราคา 1,212,740 - 2,310,000 บาท
 ราคา / ตรม. 36,580 บาท

PRARAM 9 PLACE

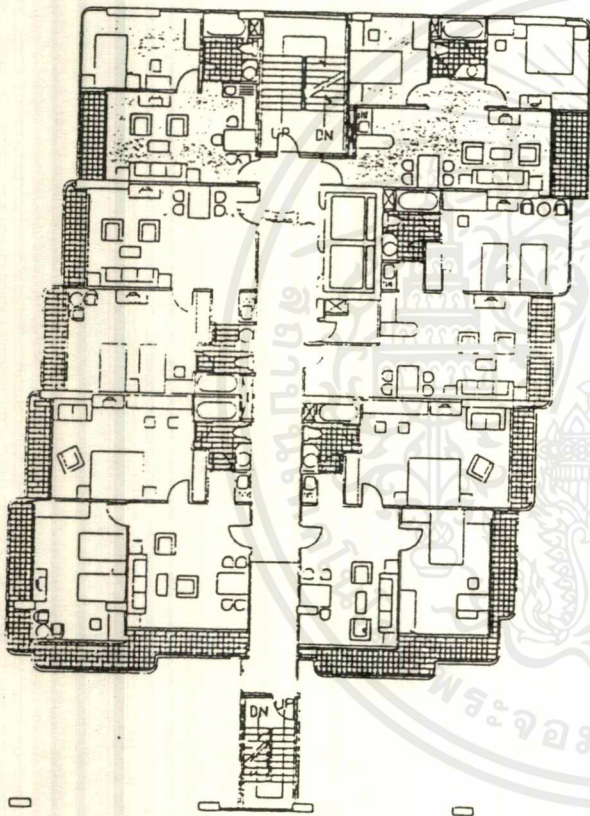


0111 11111 111

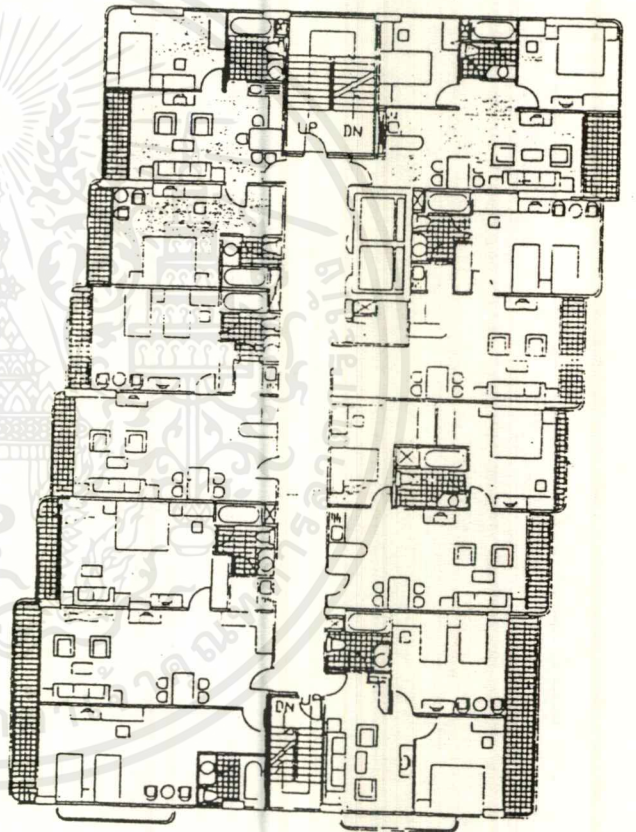
FLOOR 11 - 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ เลิศคุณบล สกายไลฟ์ ทาวเวอร์
 ที่ตั้ง ลาดพร้าว ซ 8 แขวงลาดยาว เขตบางเขน
 ขนาดพื้นที่ 58 - 109 ตรม.
 ราคา 1,885,000 - 3,542,500 บาท
 ราคา/ตรม. 32,500 บาท



2nd FLOOR PLAN

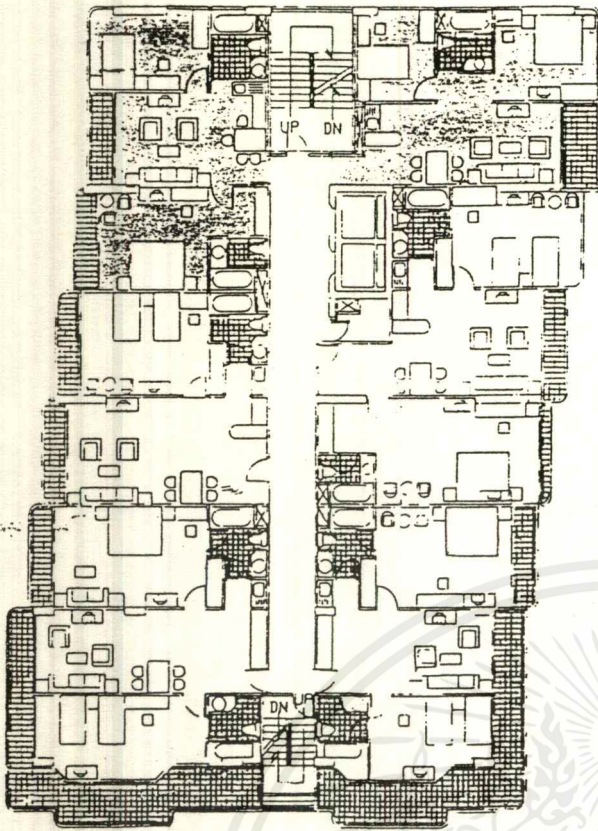


3-5rd FLOOR PLAN

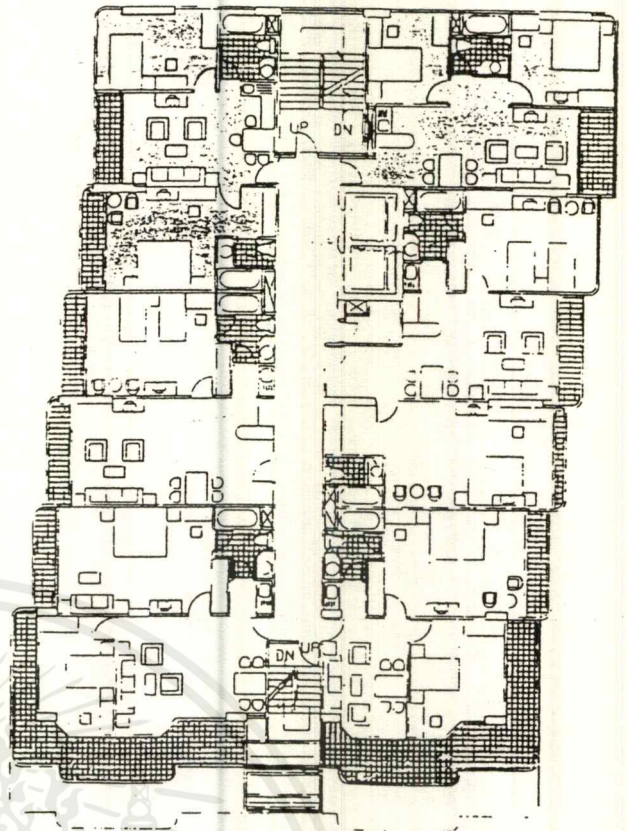
ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้

ตรม..

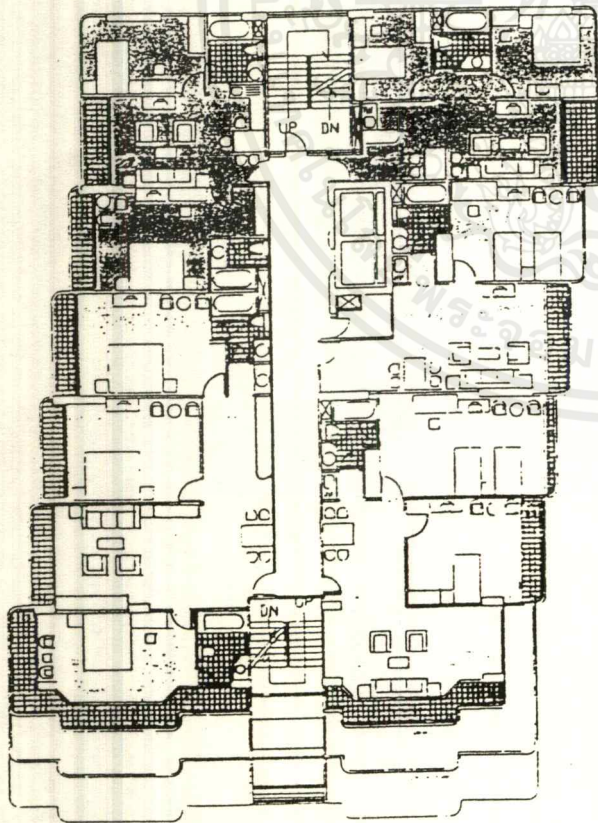
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



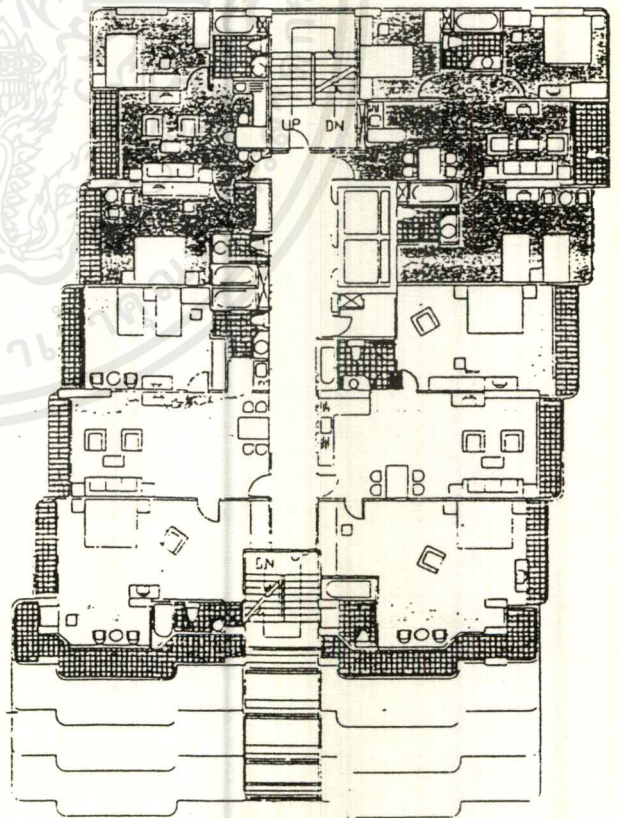
6th FLOOR PLAN



7th FLOOR PLAN

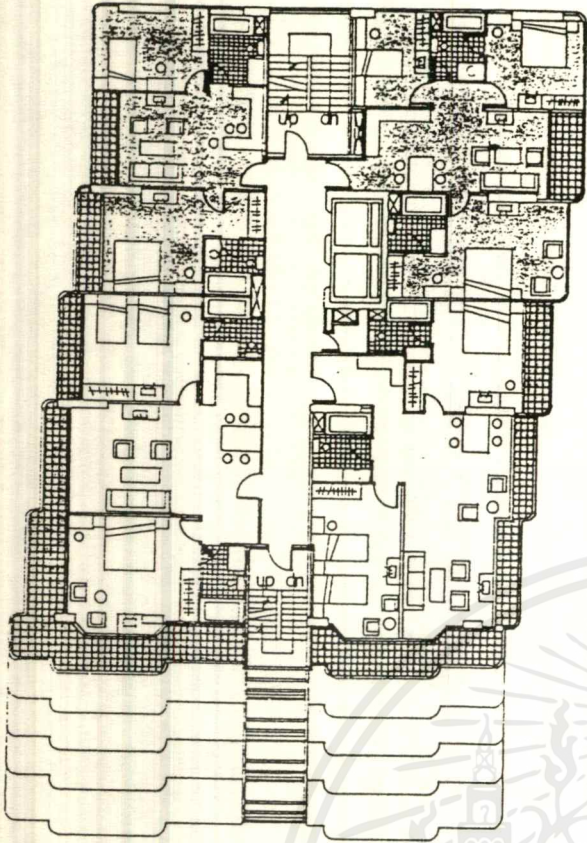


8th FLOOR PLAN

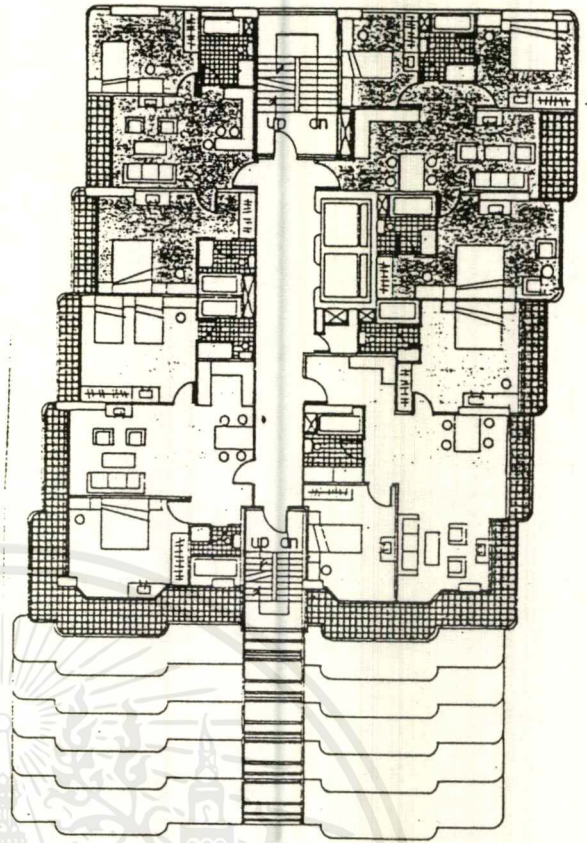


9th FLOOR PLAN

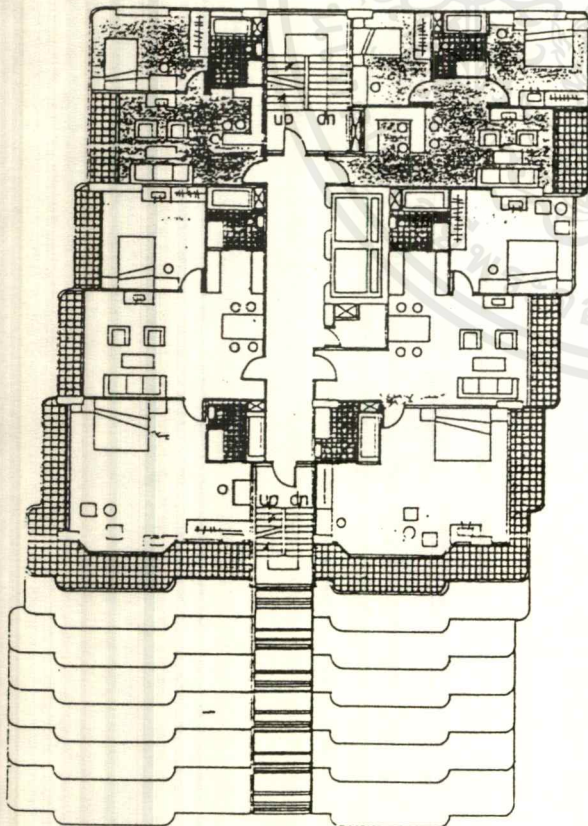
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ ตม.



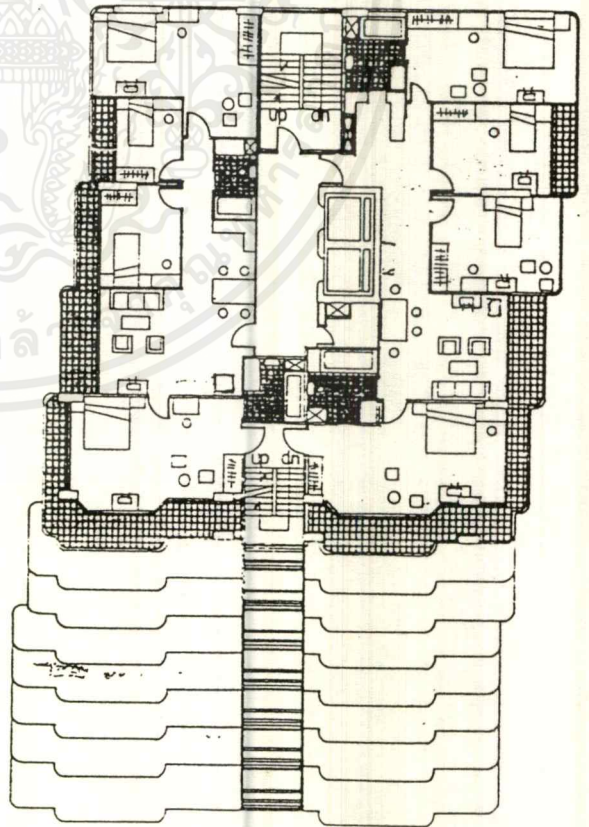
10th FLOOR PLAN



11th FLOOR PLAN

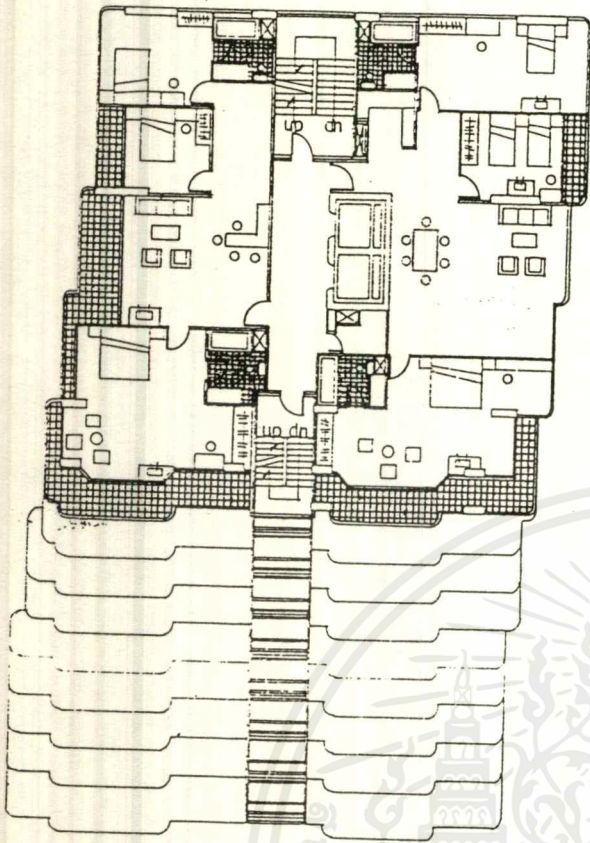


12th FLOOR PLAN



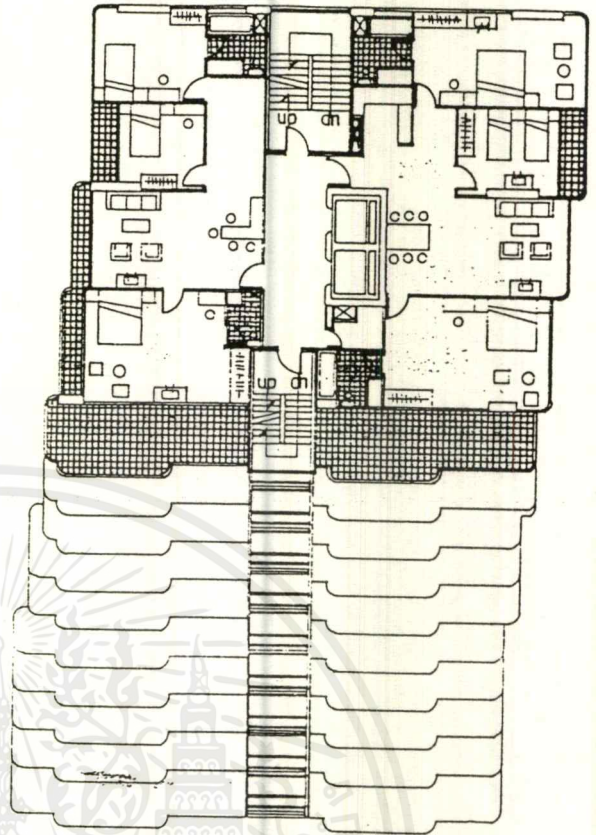
12Ath FLOOR PLAN.

เอกสารนี้คือเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวาง
ตรม.



14th FLOOR PLAN

ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้



15th FLOOR PLAN

ตรม

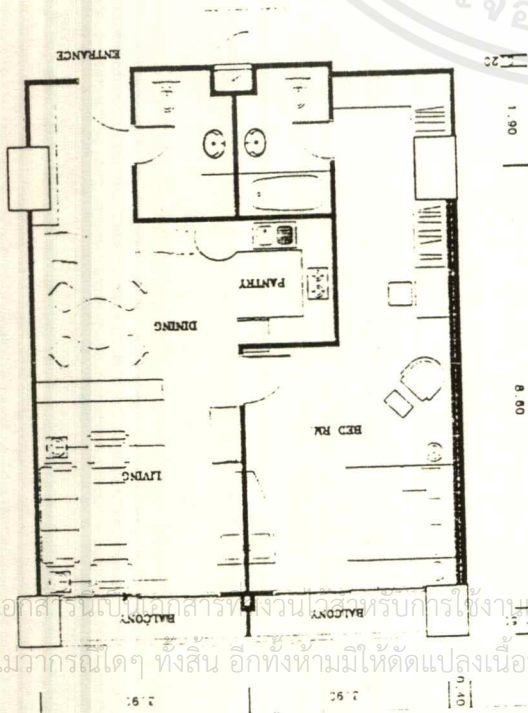
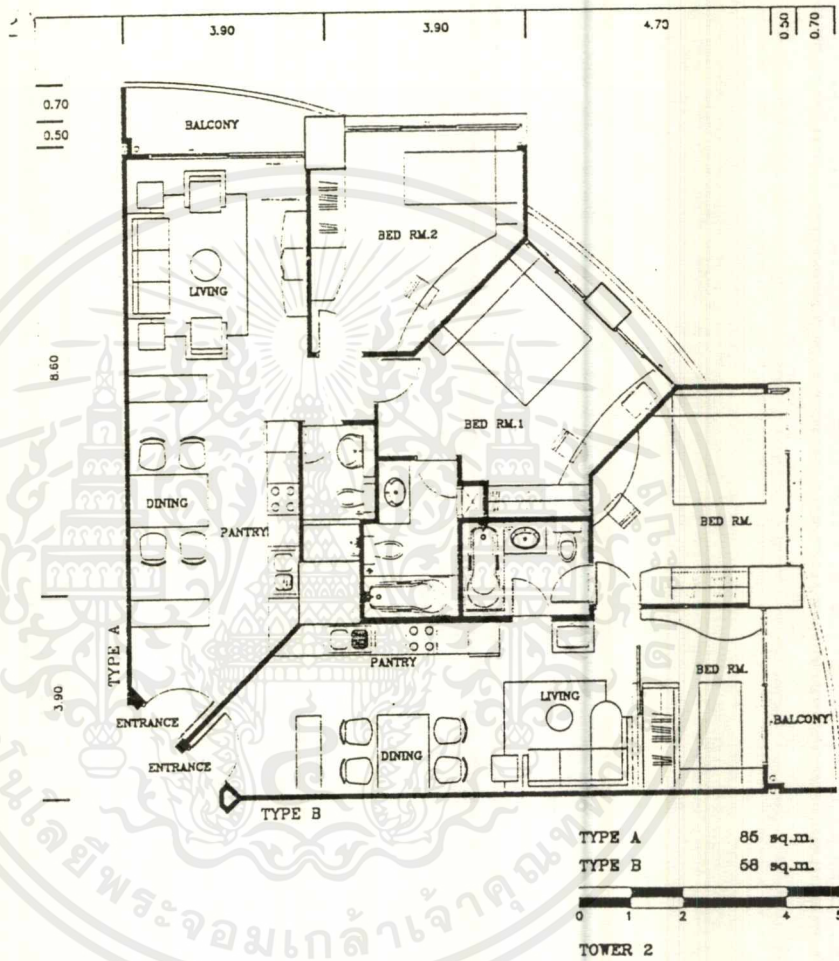
สรุป จาก Plan ภายในคอนโดมิเนียม

พื้นที่ที่น้อยที่สุดที่สามารถวางได้ คือ 0.25 ตรม.

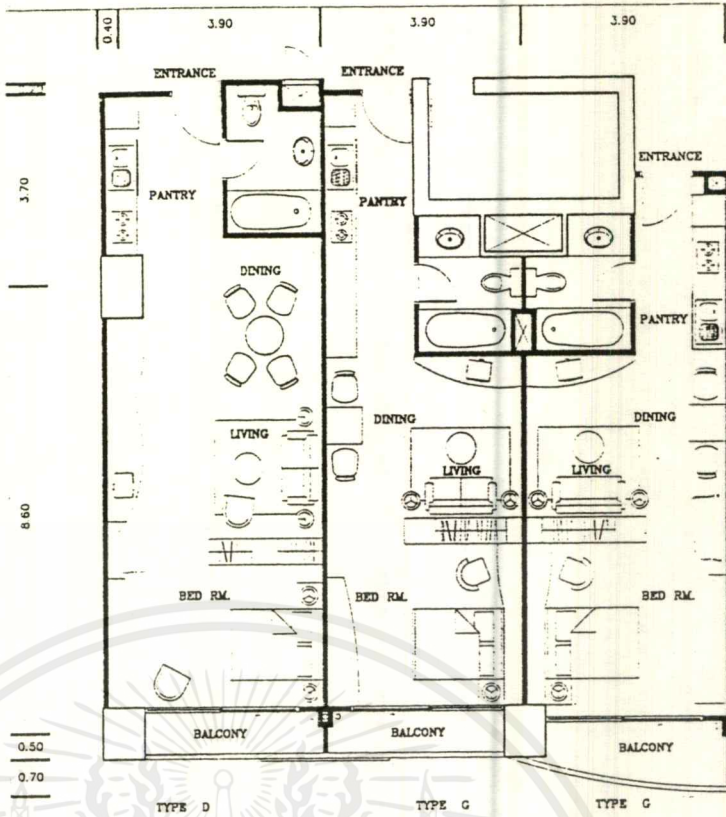
พื้นที่ที่มากที่สุดที่สามารถจัดวางได้ คือ 0.60 ตรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ ศุภาลัย พาร์ค
 ที่ตั้ง ถ. พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
 ขนาดพื้นที่ 41 -129 ตรม.
 ราคา 1,377,600 - 4,205,400 บาท
 ราคา / ตรม. .32,600 - 38,000 บาท

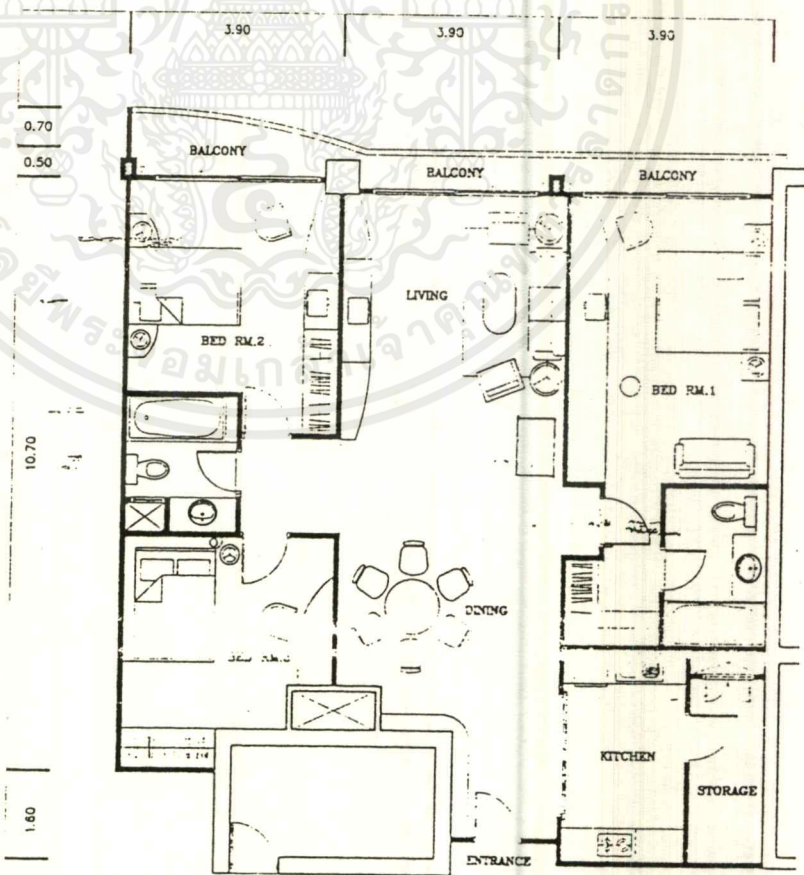
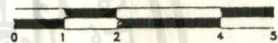


ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 0.25 ตรม.



ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 0.50 ตรม.

TYPE D 52 sq.m.
TYPE G 42 sq.m.



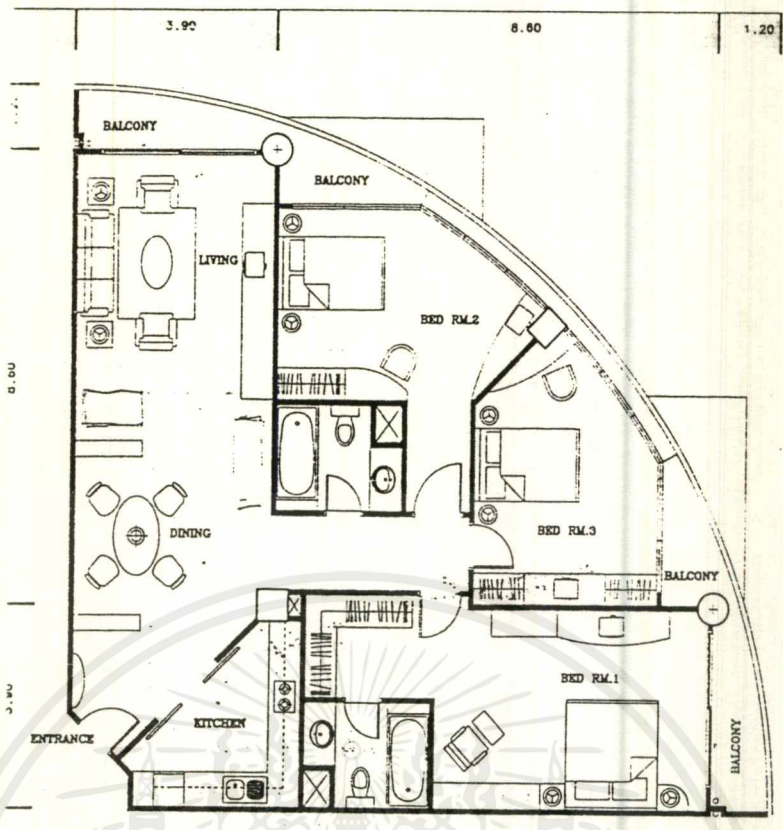
PENTHOUSE

TYPE PH3 133 sq.m.



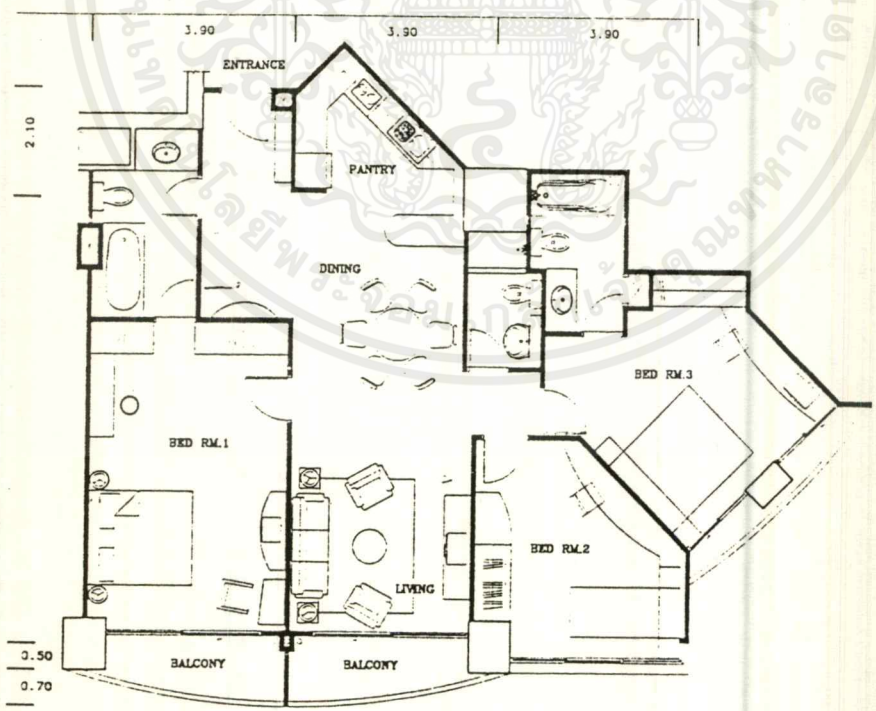
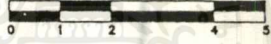
32ND.-33RD. FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 0.60 ตรม. เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

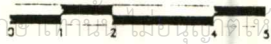


ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 0.50 ตรม.

PENTHOUSE
TYPE PH1 142 sq.m.

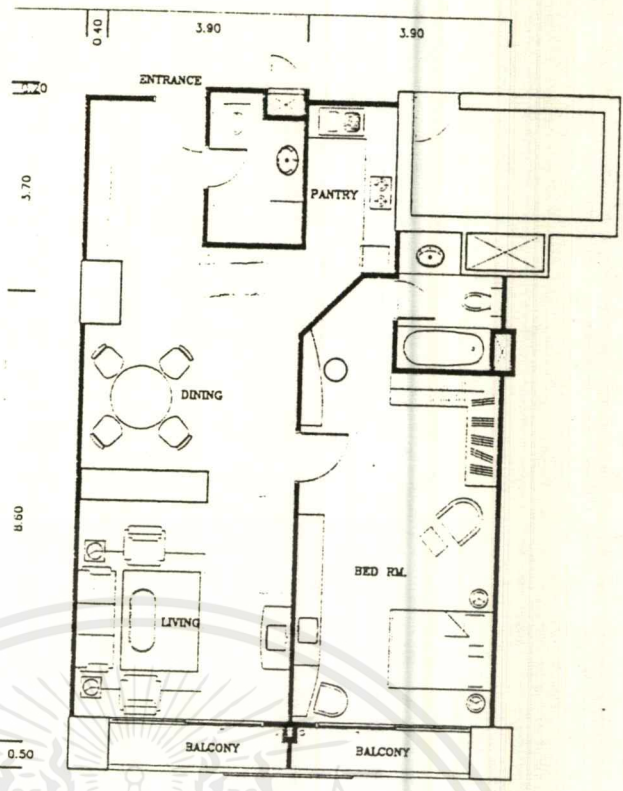


PRESIDENTIAL SUITE
TYPE AG 127 sq.m.



ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 0.50 ตรม. งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOWER-2

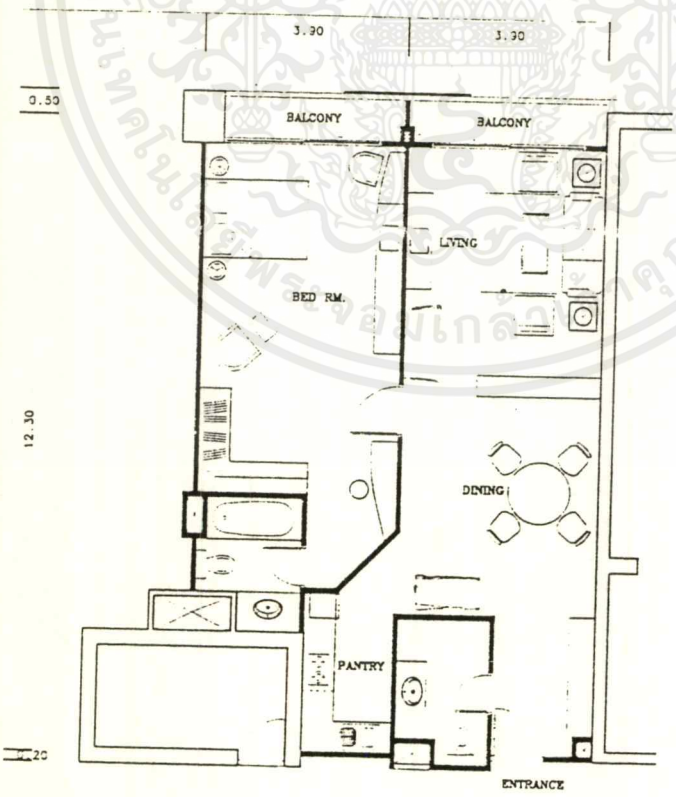


EXECUTIVE SUITE
TYPE DG 94 sq.m.

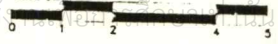


TOWER 2

ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 2.60 ตรม..



ORIENTAL SUITE
TYPE EG 91 sq.m.



TOWER 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ขนาดพื้นที่ที่สามารถจัดวางได้ 6.69 ตรม.
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากแปลนของแต่ละโครงการจะพบว่า สามารถจัดวางชุดน้ำตกในบริเวณของส่วนที่เป็น Living Room หรือส่วนที่เป็นระเบียง ซึ่งพื้นที่น้อยสุดที่สามารถจัดวางได้คือ 0.25 ตรม. [0.50 x 0.50 m] และพื้นที่มากที่สุดที่สามารถจัดวางได้ คือ 0.60 ตรม. [1.0 x 0.60 m]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 พฤติกรรมของผู้พักอาศัยภายในคอนโดมิเนียม

กิจกรรมในช่วงวันทำงาน

โดยทั่วไปผู้อยู่อาศัยมักจะเป็นผู้ประกอบอาชีพซึ่งมีภารกิจต้องออกไปทำงานในตอนเช้า และกลับบ้านในเวลาเย็น สามารถสรุปได้ดังนี้

- ช่วงเช้า กิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานี้จะมีความเร่งรีบ และจำกัดด้วยเวลา ส่งผลให้มีลักษณะที่ค่อนข้างตายตัว อันได้แก่ การตื่นนอน ทำธุระส่วนตัว ส่วนการรับประทานอาหารเช้า โดยส่วนใหญ่จะตัดออกไป โดยที่อาจจะรับประทานอะไรเล็ก ๆ น้อย ๆ ก่อนออกจากบ้าน หรือไปทานใกล้กับที่ทำงาน

- ช่วงเย็น กิจกรรมที่เกิดขึ้นในที่พักอาศัยหลังจากกลับบ้านจะมีลักษณะเป็นกิจกรรมส่วนตัว ไม่จำเป็นต้องประกอบเป็นกิจวัตร ขึ้นกับสถานะการณ์และความต้องการในแต่ละวัน ดังนั้นจึงมีลักษณะขั้นตอนที่สับสน และไม่เป็นเวลาโดยที่เน้นในด้านการพักผ่อน เช่น 看电视 ทัศน์ อ่านหนังสือ หรือทำงานอดิเรก ภายในที่พักอาศัย เช่นการปลูกต้นไม้

กิจกรรมในช่วงวันหยุด

ลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นจะหนีไปในด้านการพักผ่อน ทั้งภายในที่พักอาศัย หรือออกไปหาความบันเทิงภายนอก อันเนื่องมาจากความจำเจในที่พัก การใช้เวลาในวันหยุดจะไม่แน่นอน เนื่องจากผู้อยู่อาศัยมีอิสระใน เวลาช่วงนี้ นอกจากนี้อาจมีกิจกรรมการต้อนรับแขกเพิ่มขึ้นมาโดยแขกที่มาเยี่ยมมักเป็นคนที่รู้จักกัน หรือญาติสนิท ก็ได้

พฤติกรรมการซื้อและการจัดวาง

กลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มคนที่อาศัยอยู่ในคอนโดมิเนียม ซึ่งเป็นคนรุ่นใหม่ ที่ต้องการนำเอาธรรมชาติเข้ามาเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศภายใน ซึ่งการจัดวางจะวางในส่วนที่เป็นพื้นที่เอนกประสงค์ คือส่วนพักผ่อน หรือ Living room หรืออาจนำไปวางในส่วนของระเบียงเพื่อเสริมกับต้นไม้ที่ปลูกอยู่แล้วก็ได้ ซึ่งความต้องการของผลิตภัณฑ์ ต้องการให้สามารถวางได้เหมาะสมกับการตกแต่งห้องที่มีอยู่เดิม ซึ่งจะเป็นในแบบสมัยใหม่ Style Modern

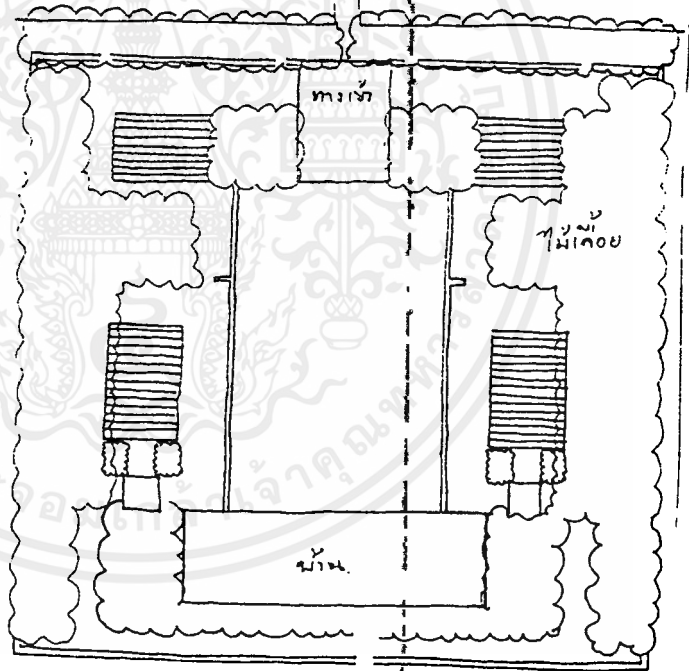
2.4 ข้อมูลด้านการจัดสวน

ประวัติการจัดสวน

แรกเริ่มในสมัยก่อนประวัติศาสตร์มนุษย์ได้เร่ร่อนไปเรื่อย ๆ เพื่อหาที่อยู่ที่เหมาะสม เมื่อมีที่พักอาศัยแล้ว ก็มีการทำรั้วเพื่อป้องกันอันตรายจากสัตว์ อาจใช้กิ่งไม้ต้นไม้ทำเป็นรั้ว ต่อมาเมื่อครอบครัวในบ้าน สัตว์เลี้ยงมีความปลอดภัยแล้ว มนุษย์ก็รู้จักการเพาะปลูกเพื่อเป็นอาหาร ในเวลาต่อมาเมื่อมนุษย์มีความเจริญมากขึ้น มนุษย์มีความต้องการมากขึ้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการจัดแต่งสวน เริ่มมีสิ่งประดับตกแต่งต่าง ๆ เข้ามา และเปลี่ยนแปลงสวนจากสถานที่แห่งผลผลิตเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และสวนยังเป็นเครื่องแสดงฐานะของเจ้าของ

วิวัฒนาการการจัดสวนได้เกิดขึ้นและดำรงเรื่อยมา จนถึงปัจจุบัน สภาพความเป็นอยู่ที่ค่อนข้างรวดเร็วแข่งกับเวลา สภาพความเป็นอยู่ที่เปลี่ยนไป เนื้อที่ของที่อยู่อาศัยมีขนาดจำกัดมากขึ้นแต่มนุษย์ก็ยังคงมีความต้องการธรรมชาติ จึงพยายามจัดสวนในขนาดเล็กหรือสวนหย่อม หรือจัดสวนกระถาง แม้กระทั่งสวนถาดสวนแก้ว หรือที่เรียกว่า Miniature Gardens ซึ่งก็คือการปลูกต้นไม้ลงในภาชนะขนาดเล็กให้เกิดความสวยงาม ด้วยศิลปะการตกแต่ง นำสวนขนาดเล็กเหล่านี้เข้ามาอยู่ในที่อยู่อาศัย

รูปแบบของการจัดสวนต่าง ๆ

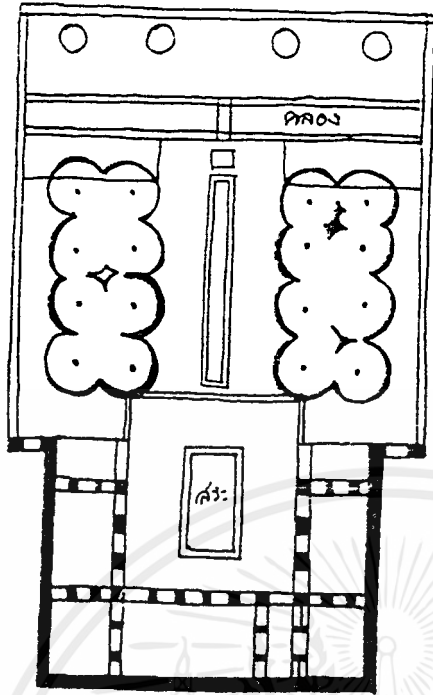


การจัดสวนของชาวอียิปต์ [Egyptians]

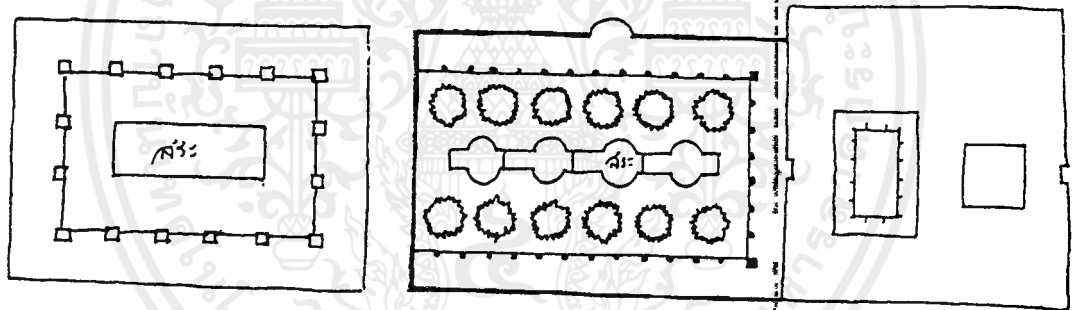
สวนของชาวอียิปต์มีมาตั้งแต่ 2200BC นับเป็นชาติแรกที่พัฒนาทางด้านการจัดสวน ได้มีการปลูกต้นไม้ที่ใช้ประโยชน์และไม้ประดับ สวนมีลักษณะปิด คือมีรั้วล้อมรอบ ปลูกต้นไม้ป่าลึ่มให้ร่มเงา และปลูกไม้เลื้อยคลุมแผงไม้ เช่น องุ่น เป็นการลুকเพื่อให้ร่มเงากันความร้อนจากแสงอาทิตย์ และเพื่อเป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

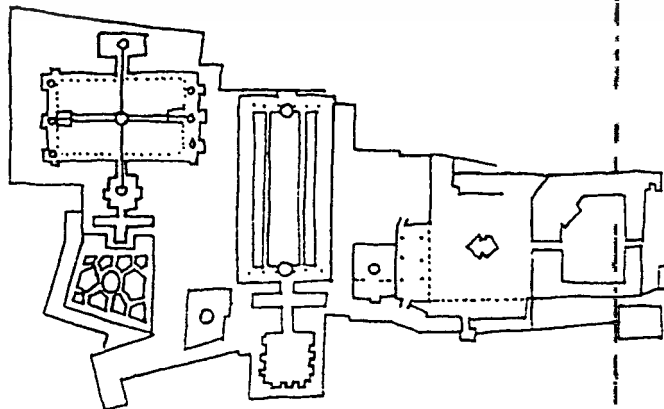
การจัดสวนของชาวเปอร์เซีย (Persia)



การจัดสวนของชาวโรมัน (Roman)

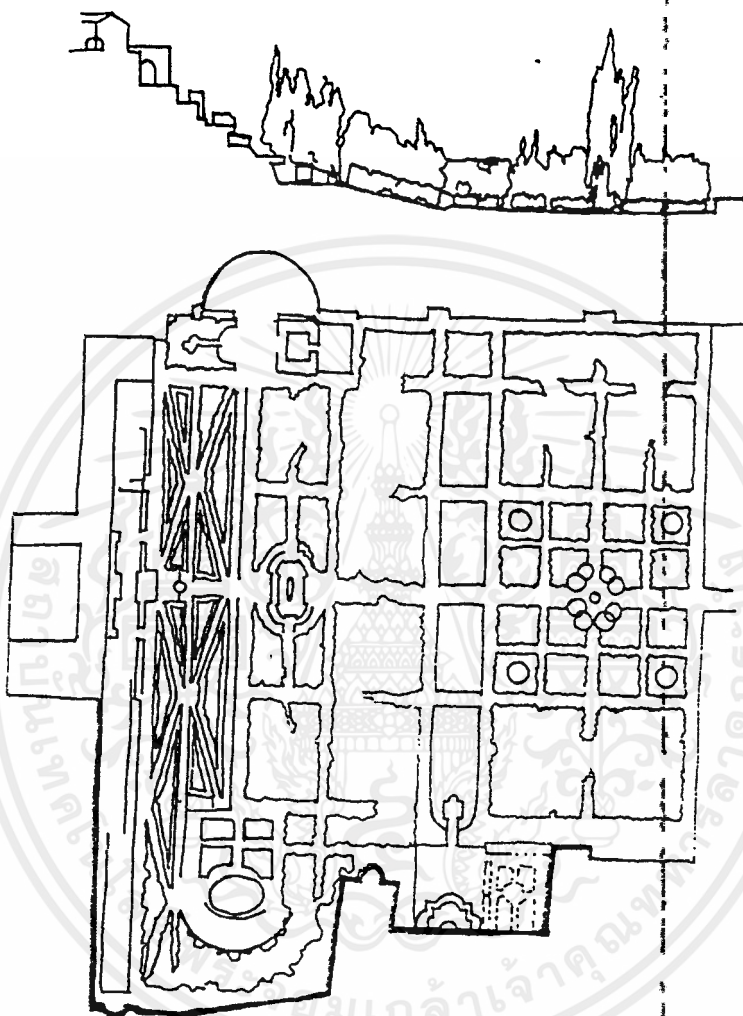


การจัดสวนของชาวสเปน (Spain)



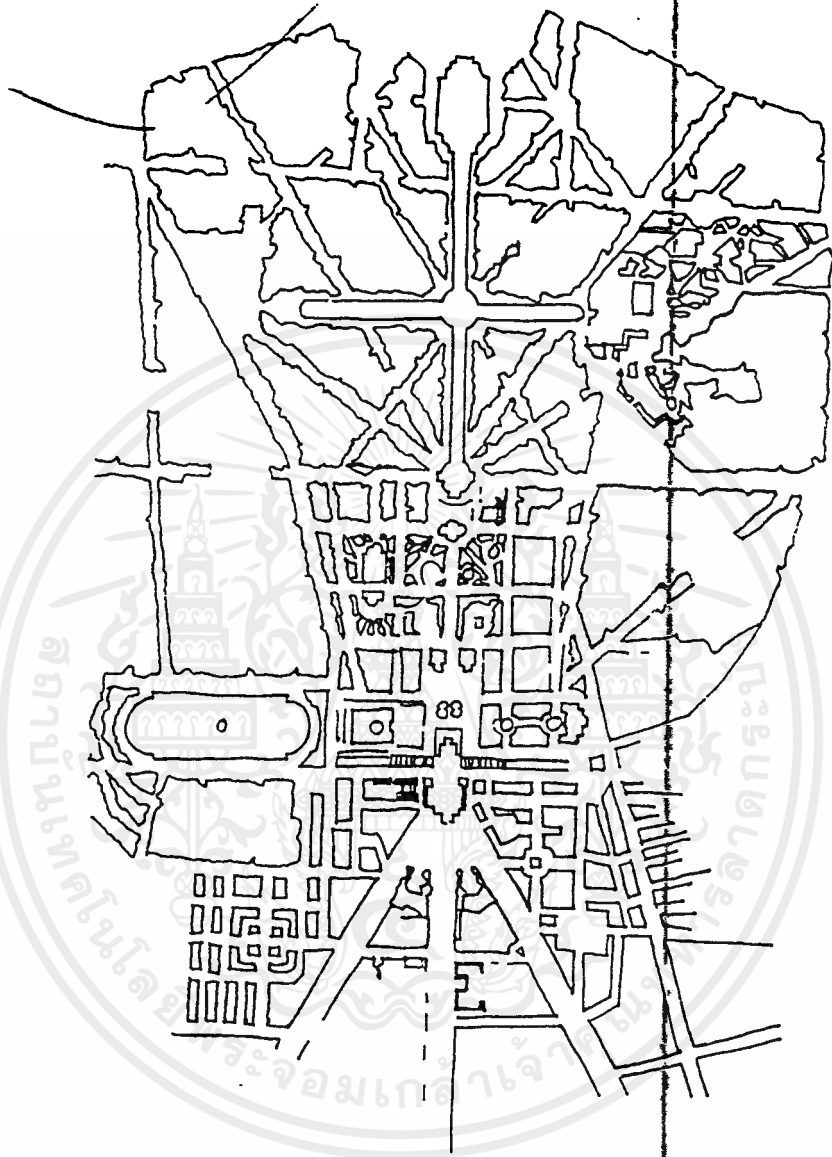
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสวนของชาวอิตาลี (Italy)



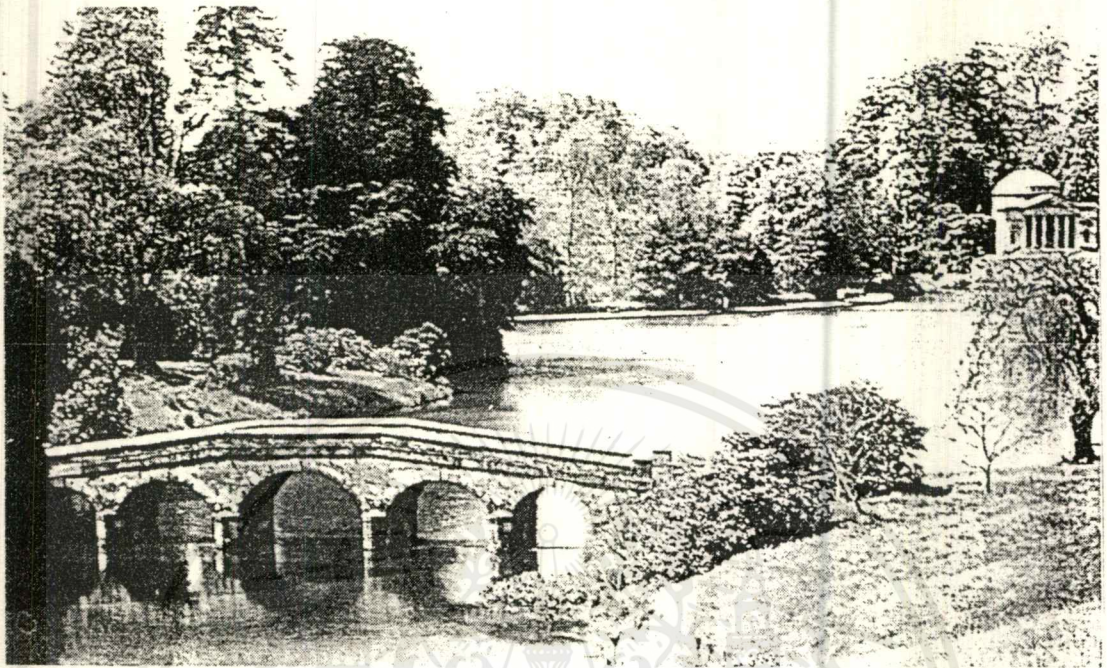
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสวนของชาวฝรั่งเศส (France)

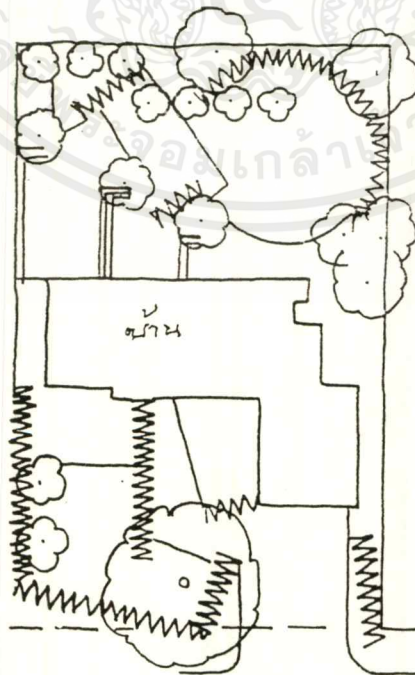


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสวนของชาวอังกฤษ (England)

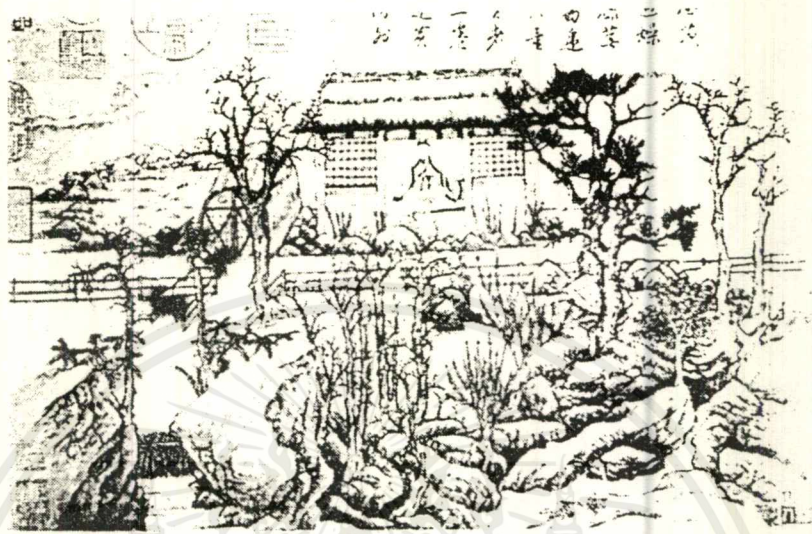


การจัดสวนของชาวอเมริกา (America)

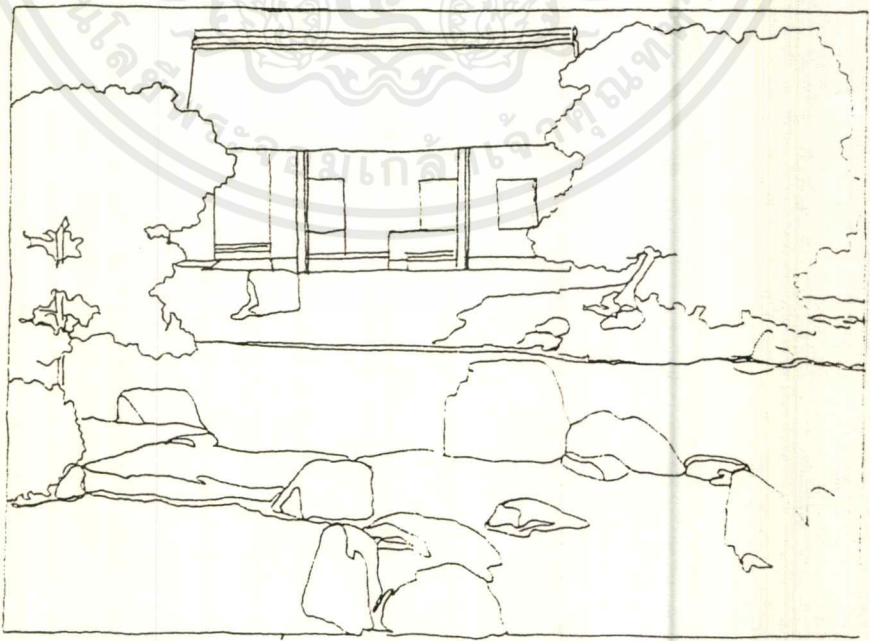


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสวนของชาวจีน (China)

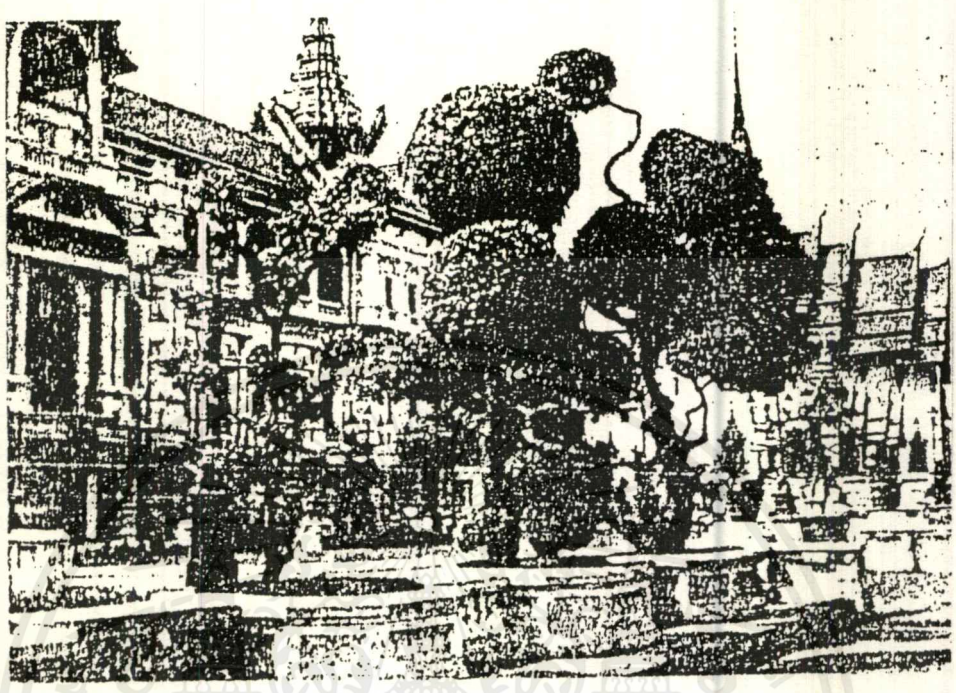


การจัดสวนของชาวญี่ปุ่น (Japan)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสวนของไทย








เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลด้านต้นไม้ที่ปลูกภายในอาคาร

ต้นไม้ประดับที่สามารถเอามาปลูกภายในอาคาร และในห้องต่าง ๆ นั้นที่เหมาะสมที่สุดควรจะเป็นพวกไม้ใบมากกว่าดอกไม้ เพราะไม้ใบมีคุณสมบัติที่ทนทานสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และมีใบให้ดูตลอดเวลา อีกทั้งใบยังมีความงามลดหลาดต่าง ๆ กันให้เลือกปลูกมากหลายชนิดพันธุ์อีกด้วย

พันธุ์ไม้ที่นิยมปลูกในอาคาร








ชื่อ เฟิร์นก้านดำ     

Adiantum

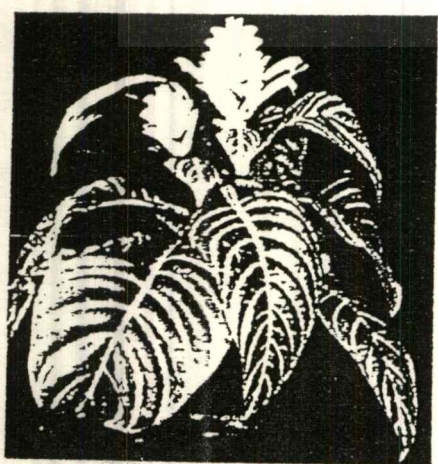
ลักษณะ เป็นไม้เฟิร์นที่มีกิ่งเกือบเป็นสีดำ ชอบ ความชื้น ถ้าปลูกในห้องที่ร้อนอบอ้าวต้องหมั่นฉีดละอองน้ำให้อยู่เสมอ








ชื่อ อากาเว่     

Agave

ลักษณะ เป็นไม้ใบที่แข็งแรงทนทานต้องการแสงแดดและในระหว่างหน้าหนาว ให้นำร้อนควรรปลูกไว้ใต้ร่มชายคา ถ้าปลูกเลยสิบลปีขึ้นไป จะออกก้านดอกยาวสวยงามมาก

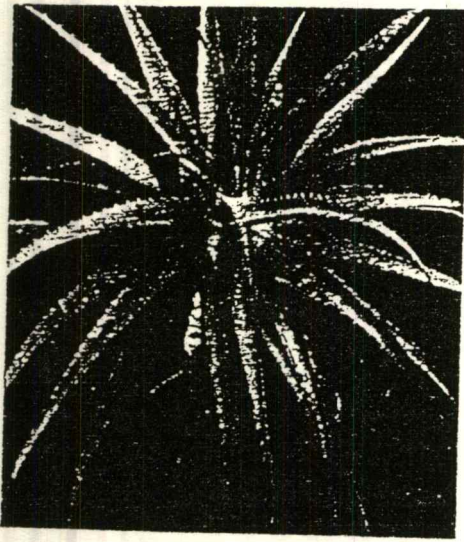


ชื่อ เสือโคร่ง     

Aphelandra

ลักษณะ เป็นไม้ใบสวยงามมาก จะขึ้นได้ดีในห้องที่มีความชื้น มีอยู่หลายพันธุ์ ส่วนใหญ่จะมีลาของใบเป็นเส้นสวย ดอกมีสีเหลือง บางพันธุ์ใบสีเขียวเข้มและดอกสีส้ม ต้นไม้นี้ถ้าปลูกอยู่ในร่มนานเกินไปจะโทรม ควรยกออกมารับแดดบ้างบางครั้งบางคราว และให้ปุ๋ยเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนเวลาหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

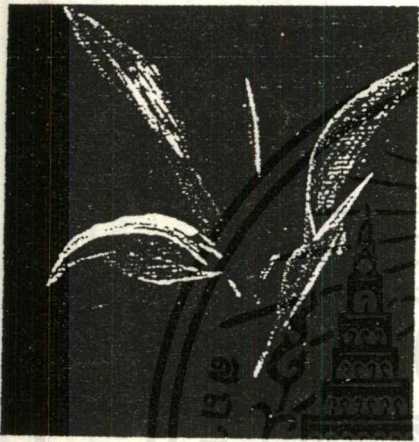


ชื่อ อาโลอี



Aloe

ลักษณะ เป็นพืชไม้ใกล้เคียงกับอากาเว่ ต้องการความอบอุ่นและชื้นบ้างในหน้าร้อน ในหน้าหนาวแทบไม่ต้องการน้ำเลย เป็นไม้ที่มีใบสวยมีลายแหลมยาวแผ่กระจายออกรอบต้น แคมประกอบด้วยหนามแหลม เมื่อแก่ตัวลงต้นไม้นี้จะให้ดอกสีแดง

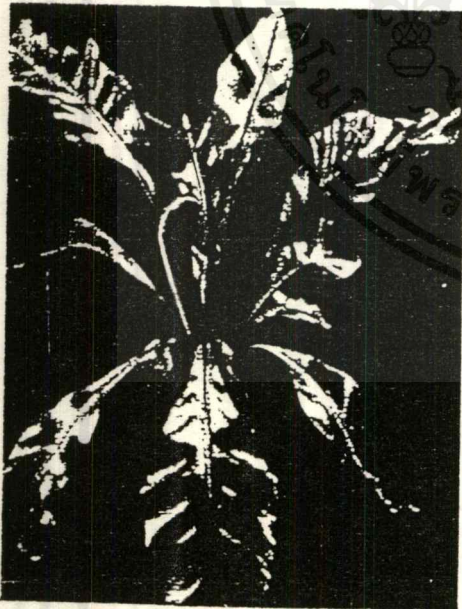


ชื่อ เอสปีดิสตรา



Aspidistra

ลักษณะ เป็นไม้ใบสีเขียวเข้ม ต้องการแสงสว่างเพียงเล็กน้อย จึงเหมาะจะตั้งตรงมุมห้องได้ เป็นไม้ทนทานเลี้ยงง่าย ถ้าหากใบเริ่มแตกหรือออกสีเหลืองหมายความว่า ยังไม่ได้รับการดูแลที่ดีพอ ควรเปลี่ยนดินและนำไปรับแสงสว่างบ้าง



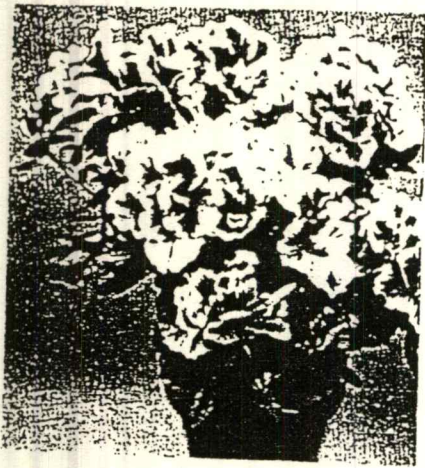
ชื่อ เฟิร์นรังนก



Asplenium

ลักษณะ เป็นไม้ใบมีสีเขียวซีมัว ผิวใบเป็นมันสวยและหยัก เป็นไม้ที่แข็งแรงและต้องการปุ๋ยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



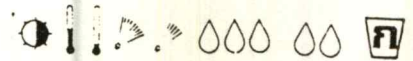
ชื่อ

ผีเสื้อ

ลักษณะ

Azalea

มีสองพันธุ์ที่น่าสนใจ คือ พันธุ์อินเดียและพันธุ์ญี่ปุ่น พันธุ์อินเดียมีดอกโตกว่าและทึบกว่า ในระหว่างที่ดอกกำลังบานอย่าให้โดนความร้อน หมั่นรดน้ำให้ชุ่มชื้น ถ้าตั้งในห้องที่อบอุ่นควรมีฉลอะลองน้ำสัปดาห์ละครั้ง ถ้าตั้งในที่เย็นต้องรดน้ำทุกวัน ถ้าต้องการให้แตกพุ่มต้องหมั่นใช้กรรไกรตัดกิ่งบนของมัน แล้วจะแตกกิ่งใหม่จากลำต้นช่วงล่าง



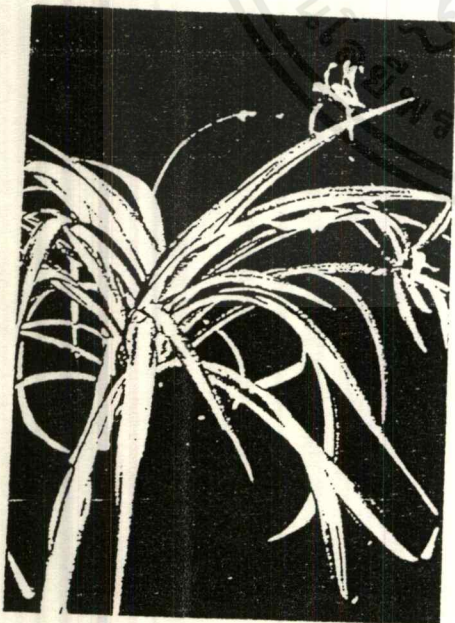
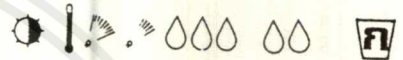
ชื่อ

บีโกเนีย

ลักษณะ

Begonia

มีมากมายหลายพันธุ์ นิยมปลูกพันธุ์ที่ให้ดอกสวยและมีใบสวย แต่พันธุ์ที่มีใบมักไม่ขึ้นในห้อง เพราะต้องการแสงแดดและอากาศที่ถ่ายเทสะดวก ชอบความชื้น ขยายพันธุ์ได้ง่ายมากด้วยการตัดกิ่งมากชำ ซึ่งถ้าปล่อยให้กิ่งไว้ต้นแม่จะตายและถ้าเกิดเชื้อรา ก็จะตายไปทั้งต้น



ชื่อ

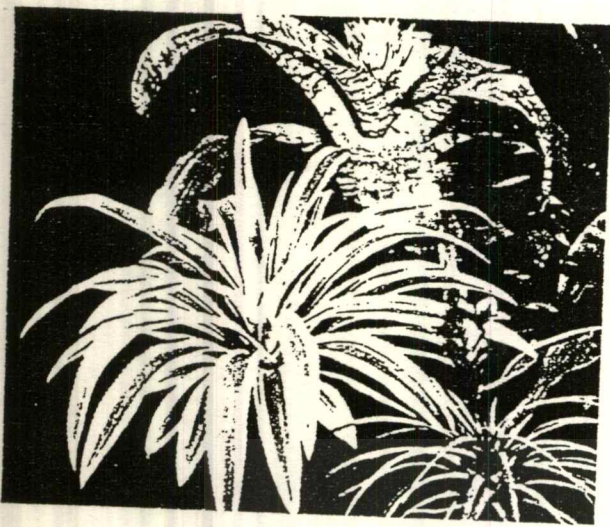
เครษฐืออเมริกัน





ลักษณะ

Chlorophytum

เมื่อต้นยังอ่อน จะเจริญเติบโตในแนวตั้ง แต่พอใบยาวถึงขีดหนึ่งที่มีน้ำหนักมาก ใบก็จะเจริญในแนวห้อยย้อยลงมา ออกดอกตรงปลายยอดของใบ และจากดอกนี้ จะแตกรากและใบเป็นต้นอ่อนเล็ก ๆ ต้นใหม่ ถ้าเราปล่อยให้ทิ้งไว้ให้ต้นอ่อนเหล่านี้ห้อยย้อยรอบ ๆ กระถางแขวนก็จะได้ภาพต้นไม้แปลกตาและสวยงาม แต่ถ้าเราตัดต้นอ่อนออกจากต้นแม่ เอาส่วนรากไปฝังดิน ก็จะได้ต้นเครษฐือต้นใหม่

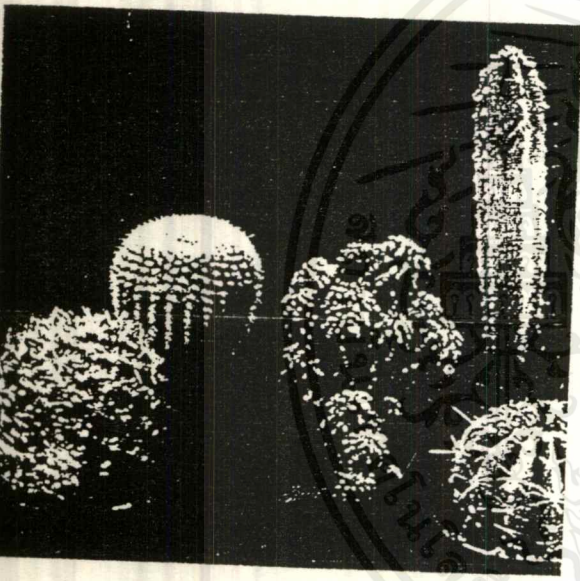








ชื่อ สับประคต สับประคแก้ว    

Bromeliads

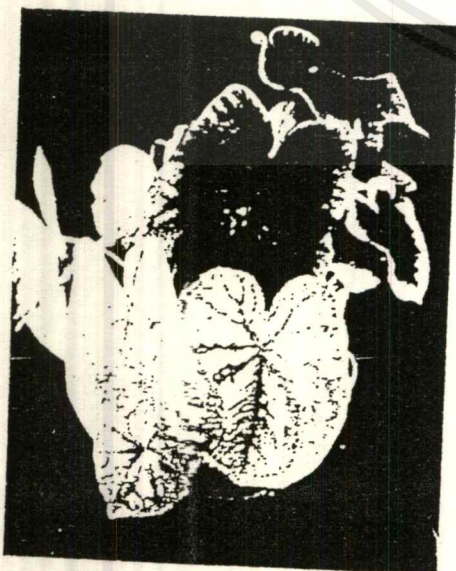
ลักษณะ ไม้ตระกูลนี้มีหลายพันธุ์ ทั้งสับประคต สับประคแก้ว และหางจระเข้เป็นไม้ประดับ ประเภทที่ใบสวยงาม เป็นใบที่มีใบสวยและแข็งแรงเลี้ยงง่าย ไม่ต้องดูแลเอาใจใส่มาก จะออกดอกเพียงครั้งเดียว ดอกของมันจึงเห็นยากมาก เมื่อดอกโรยแล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นกิ่ง (ลำต้น) อ่อน ๆ ติดอยู่ข้างต้นแม่ ต้องใช้เวลากว่า 2-3 ปี กิ่งนั้นจึงจะเจริญเป็นต้นใหม่ได้ ไม้ตระกูลนี้ ต้องการอากาศอบอุ่น และความชื้นสูง ถ้ารดด้วยน้ำฝนบ้างบางครั้งคราว จะช่วยให้สีสนของใบสดชื่นแจ่มใส







ชื่อ กระบองเพชร    

Cacti

ลักษณะ ตระกูลกระบองเพชรมีพันธุ์ย่อยแยกแยะไปเป็นจำนวนพัน มีรูปร่างแตกต่างกันมากมาย บางพันธุ์มีแต่ลำต้นและหนาม บางพันธุ์ก็มีใบและดอกด้วย ดอกของกระบองเพชรสวยงามมาก มีดอกหลากหลายสีสน ในหน้าร้อนต้องการแสงแดดตลอดทั้งวัน และควรรดน้ำเป็นประจำ ส่วนหน้าหนาวไม่ต้องการน้ำเลย และควรเก็บไว้ในที่ร่มเย็น กระบองเพชรทุกพันธุ์จะเก็บน้ำไว้ในตัวเอง จึงไม่ต้องการการดูแลมากนัก กระบองเพชรมิได้เจริญได้ดีในทราย มันต้องการดินร่วนซุยที่มีปุ๋ยอุดมสมบูรณ์ ควรเปลี่ยนกระถางดิน 1-2 ครั้งต่อปี









ชื่อ บอนสี    

Caladium

ลักษณะ ต้นไม้ไม่มีกิ่งก้านที่เปราะหักง่าย เวลารดน้ำต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เป็นไม้ประดับที่สวยงามมากตรงใบ ควรปลูกไว้ในห้องที่เย็น (ห้องแอร์) ถ้าปลูกในห้องที่อบอุ่นหรือห้องที่อากาศแห้งแล้ง ใบจะเฉาและอาจตายได้ ควรฉีดละอองน้ำให้แก่มันอยู่เสมอทุกวัน เมื่อเริ่มย่างเข้าหน้าหนาว ควรหยุดให้น้ำแก่มัน ปล่อยให้ใบเฉาและร่วงหลุดไป เอาส่วนรากไปเก็บไว้ในกระถาง ในบริเวณที่ร่มเย็น แล้วเอามาปลูกใหม่เมื่ออากาศอุ่นขึ้น ขยายพันธุ์โดยวิธีแยกราก

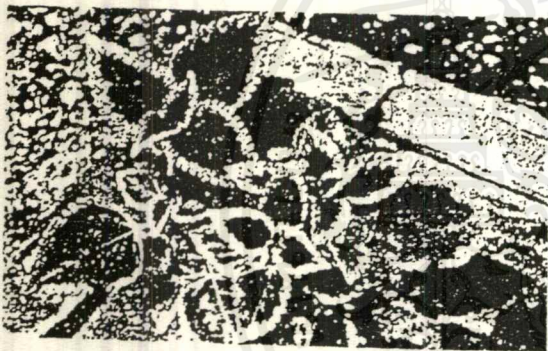
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







ชื่อ คาลาเรีย      

Calathea

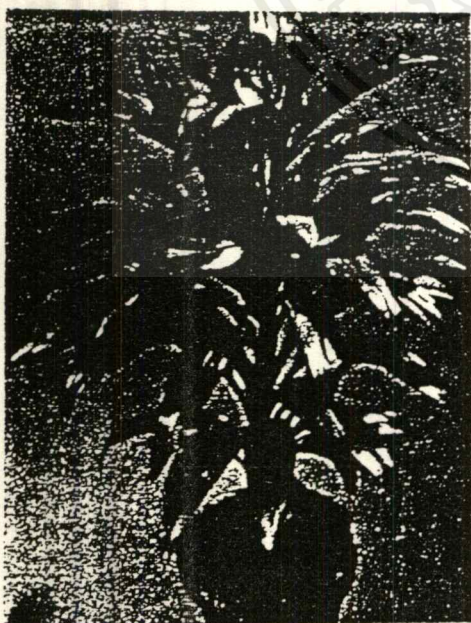
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบ ความสวยของใบอยู่ที่ลายเส้นเป็นขีด ๆ สีเงินสีทอง ลักษณะของใบมีชนิดใบยาวแคบ ชนิดใบรีขอบหยัก และชนิดใบรีปลายแหลม ถ้านำมาปลูกในบ้านควรให้พบกับแสงสว่างบ้าง และหมั่นฉีดพ่นละอองน้ำให้สม่ำเสมอ







ชื่อ ฤๅษีผสม    

Coleus

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวยงามมาก ใบมีหลายสี และแต่ละพันธุ์ก็มีสีแตกต่างกัน เหมาะที่จะใช้เป็นไม้คลุมดินในสวนไม้ดอก เป็นไม้ที่เลี้ยงง่าย ชอบแสงสว่าง ความอบอุ่น และความชุ่มชื้น ถ้าหมั่นฉีดพ่นละอองน้ำ จะได้ใบที่สวยงามมากทีเดียว การปลูกฤๅษีผสมถ้าต้องการความสวยงามคงทน ต้องหมั่นตัดยอดของมันอยู่เสมอ เพื่อมันจะได้ผลิใบอ่อนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ



ชื่อ หมากผู้หมากเมีย    

Cordyline

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวยงาม ถ้าปลูกไว้ในห้องที่มีอากาศแห้งแล้ง ใบที่อยู่บริเวณโคนต้นจะหลุดออก เหลือไว้แต่ใบส่วนยอด หมั่นฉีดพ่นละอองน้ำให้มันจะช่วยได้มาก เป็นต้นไม้ที่ชอบความอบอุ่น แสงสว่าง แต่มีไซ้แห้งแล้ง



ชื่อ คราสซูล่า    

Crassula

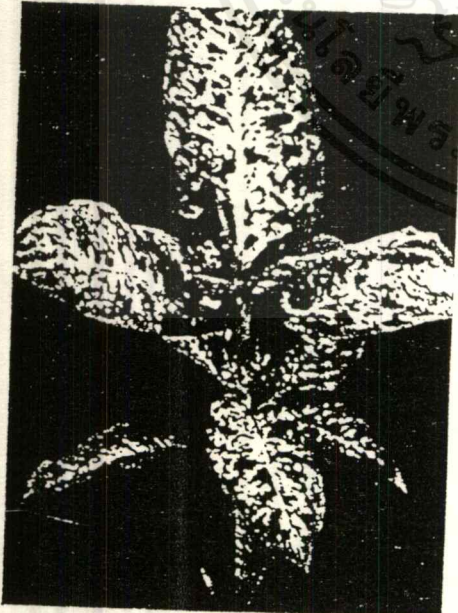
ลักษณะ เป็นไม้ประดับพันธุ์ใกล้เคียงกับกุหลาบหิน ไม้นี้ต้องการแสงแดดและความอบอุ่นมากในหน้าร้อน ความชื้นไม่สำคัญ ให้น้ำพอประมาณ 2-3 วันครั้ง ใส่ปุ๋ยชนิดเดียวกับกระบองเพชรเป็นไม้ที่มีใบเปราะ หักง่าย สำหรับต้นที่ออกดอกได้ จะออกดอกในหน้าหนาว ควรย้ายกระถางไว้ในที่ร่มเย็นสักหน่อย และแทบไม่ต้องให้น้ำเลยเป็นเวลาเดือนสองเดือน



ชื่อ สังกรณีตรีชา    

Crossandra

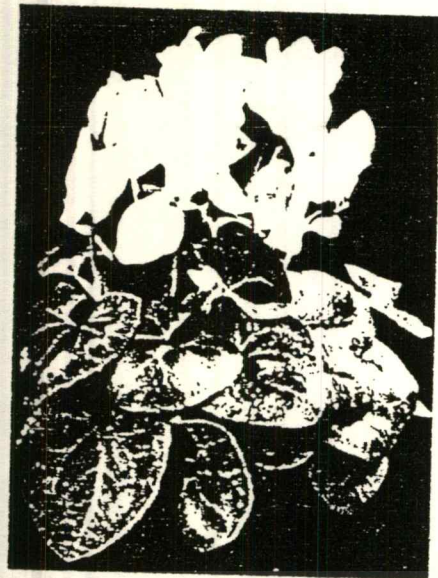
ลักษณะ เป็นไม้ประดับ ที่ต้องการอากาศชื้นเป็นอย่างมาก ออกดอกเสมอเกือบตลอดปี ควรปลูกในห้องที่อบอุ่น และหมั่นฉีดพ่นละอองน้ำอยู่เสมอ การรดน้ำไม่ต้องให้เปียกชุ่มนัก ก็ได้ ควรตัดกิ่งเพื่อปลูกเป็นต้นใหม่ทุก ๆ ปี และถือโอกาสเปลี่ยนดินที่ปลูกใหม่ด้วย



ชื่อ สาวน้อยประแป้ง     

Diefenbachia

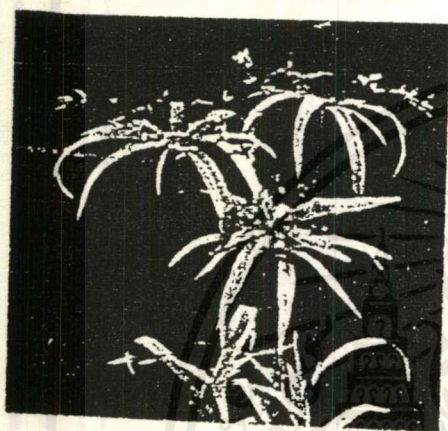
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบ ชอบความอบอุ่นและความชื้น ถ้าปลูกไว้ในห้องที่แห้งแล้ง ใบจะชุบเขียวลงอย่างเห็นได้ชัด สำหรับพันธุ์ที่มีลำต้นและใบใหญ่ จะอยู่ได้ทนทานกว่าในทุกที่ เหมาะที่จะนำมาปลูกริมหน้าต่างที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก



ชื่อ ไชคลาเมน     

Cyclamen

ลักษณะ เป็นไม้ที่ปลูกได้ดีในภาคเหนือที่มีอากาศเย็น จึงต้องการอากาศเย็นชื้นบ้างเล็กน้อย และมีอากาศถ่ายเทสะดวก ควรรดน้ำสม่ำเสมอทุกวัน ดินที่ปลูกจะต้องร่วนซุยและระบายน้ำได้ดี เมื่อมันออกดอกจะต้องให้น้ำมันลดน้อยลง ๆ จนกระทั่งใบของมันเริ่มเหี่ยวเฉาไปหมด เดือนหนึ่งต่อมาจะเหลือไว้แต่ส่วนที่เราจะนำไปปลูกเป็นต้นใหม่



ชื่อ กกกรม กกลังกา     

Cyprus

ลักษณะ ไม้ประดับตระกูลกกนี้หายากในไทย เป็นไม้พันธุ์แข็งแรง และปลูกง่าย ไม้ไม่ควรปลูกในกระถาง และมีภาดใส่น้ำรองรับใต้กระถาง น้ำในภาดใส่ปุ๋ยเจือจาง เพื่อให้ใบอกเขียวสดชื่น ควรพ่นน้ำและองน้ำบางครั้งบางคราวที่ใบของมัน

ชื่อ เศรษฐีเรือนนอก     

Dracaena

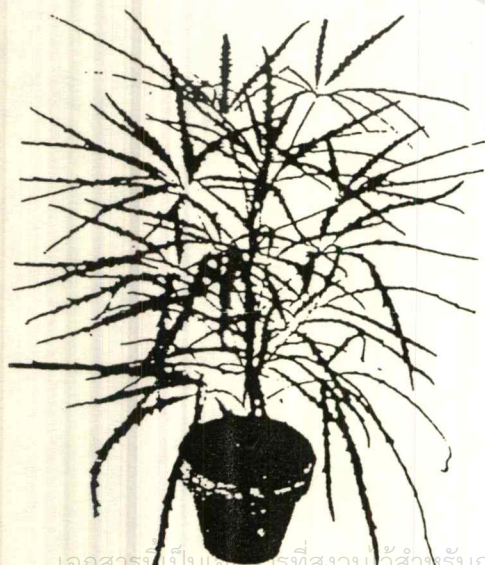
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบที่มีขอบสลายบนใบสวยงาม ไม้ไม่มีใบหนาและยาวมีสีเขียวแถบขาว บ้างก็สีเขียวแถบชมพู เป็นไม้ที่ชอบความอบอุ่นและความชื้นจากละอองน้ำ เลี้ยงง่ายในทุกที่ ต้องการแสงสว่างบ้างรำไร



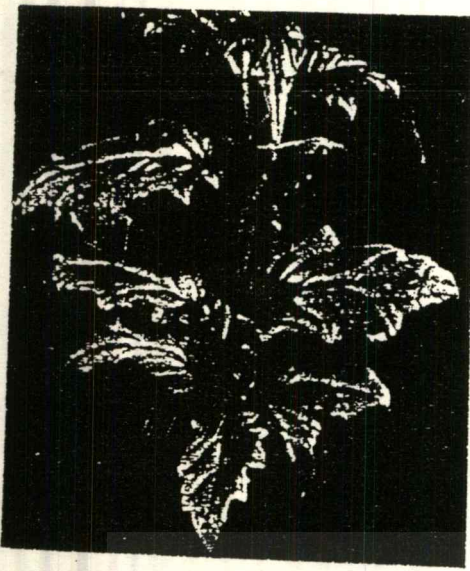
ชื่อ เล็บครุฑคำ     





Dizygotheca

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบแข็งแรงสวยงามและเลี้ยงง่าย ต้องการแสงสว่างและห้องที่อบอุ่น แต่ต้องการความชื้นจากบรรยากาศด้วย ถ้าทิ้งไว้ในห้องที่แห้งแล้ง ใบช่วงโคนต้นของมันจะเริ่มหลุดร่วงไป การฉีดพ่นละอองน้ำอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ใบของมันสดชื่นอยู่เสมอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชื่อ ก้ามมะหมีม่วง    

Gynura

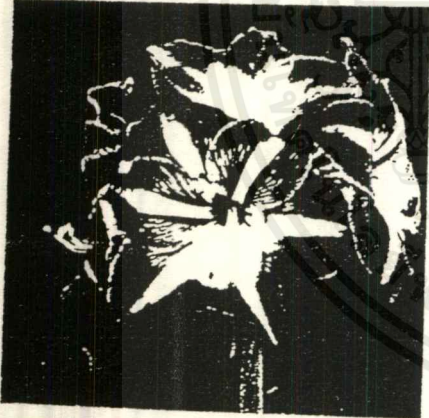
ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวยงามมาก ใบออกเขียววอม
ขนบาง ๆ สีม่วงคล้ายก้ามหมี เป็นไม้ที่เลี้ยงง่าย
ขึ้นได้ดีในห้องที่อบอุ่น ลำต้นไม่ควรปล่อยให้ยาว
เกินไป ต้องหมั่นตัดยอดให้สั้น เพื่อมันจะได้ผลิ
ก้านใหม่และกิ่งที่ตัดดอกสามารถนำไปปลูกเป็นต้น
ใหม่ได้ ควรตัดกิ่งประมาณ 4 นิ้ว วัดจากปลาย
ใบลงมา แล้วนำไปไว้ในทรายกลบผิว ด้วยตะ
ไคร้หน้าเปียกชื้นสำหรับลำต้นที่แก่ตัว จะออกดอก
สีเหลืองทอง



ชื่อ เฮเดอรา     

Hedera

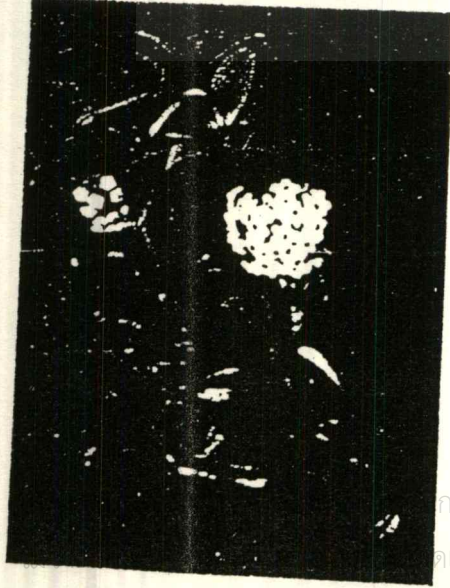
ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวย และชอบห้องค่อนข้าง
เย็น ถ้าอยู่ในห้องที่อบอุ่น สีของใบจะไม่ค่อย
สวย ต้องการแสงสว่างพอควร ขยายพันธ์ด้วยวิธี
ตัดกิ่งจากยอดลงมาราวฟุตหนึ่ง ปลูกไว้ในที่เย็น








ชื่อ ว่านสีทศ    

Hippeastrum

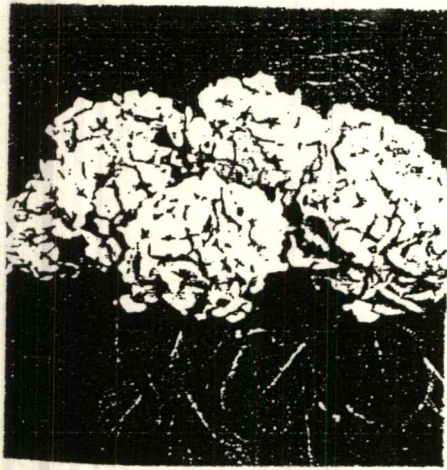
ลักษณะ เป็นไม้ประเภทดอกที่ให้ดอกสวย เปลี่ยนดินที่
ปลูกปีละครั้งเมื่อต้นปี ชอบบริเวณอบอุ่นและน้ำ
เพียงพอ ควรเปลี่ยนกระถางก่อนที่ดอกมันจะ
บานเมื่อดอกโตแล้ว ควรตั้งกระถางไว้ในที่มีแสง
สว่าง เพื่อให้ใบของมันเจริญเติบโตเต็มที่ ช่วงที่
ออกดอกควรใส่ปุ๋ยทุกสัปดาห์



ชื่อ ไฮยา นมคำเรีย     

Hoya

ลักษณะ เป็นไม้เถาที่ออกดอกสวยงาม ดอกสีขาวแกน
เหลืองมีกลีบแข็งมีอยู่สองพันธ์ด้วยกันที่นำมาใช้
เป็นไม้ประดับในบ้านได้ พันธุ์ H. bella ให้ดอกช่อ
เล็กสีสดออกดอกในลักษณะห้อยลง พันธุ์ H.
camosa ปลูกในกระถาง และยึดกิ่งก้านด้วยลวด
เวลาออกดอกไม่ควรขยับย้ายกระถาง เพราะดอก
จะหลุดร่วงได้ง่าย ช่วงออกดอกให้ปุ๋ยเพียงเล็ก
น้อย และระวังแมลง กระถางที่ปลูกต้องระบายน้ำ
ได้ดี ควรวางกระถางในที่อบอุ่นในหน้าหนาว



ชื่อ ไฮเดรนเจีย       

Hydrangea

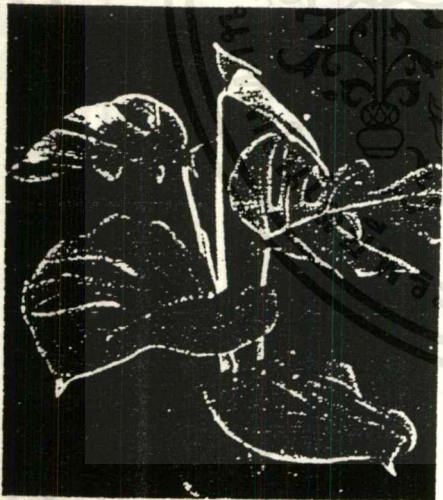
ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่ควรปลูกในดินอากาศเย็น ไม่ควรปล่อยให้ใบของต้นไม้สัมผัสแสงแดดเพราะจะทำให้ใบไหม้กิ่งอ เมื่อออกดอก ถ้าต้องการให้ดอกติดต้นทนนาน ควรวางกระถางไว้ในที่ร่มเย็น ไฮเดรนเจียเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากแต่กระถางนั้นต้องมีการระบายน้ำได้ดี เมื่อต้นไม้ดอกเริ่มโรยย้ายกระถางไว้ในที่มีแสงสว่างอ่อน ๆ ในช่วงนี้ให้น้ำเพียงเล็กน้อยมาก เก็บไว้ในที่เย็นและแห้งปานกลาง ในหน้าหนาวก็ย้ายกลับมาอยู่ที่อบอุ่นอีกครั้ง



ชื่อ แวมยुरา       

Maranta

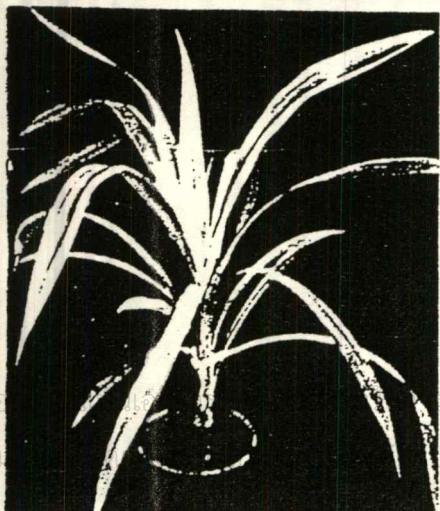
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบที่มีลายและแฉกสวยงาม ทรงใบรูปกลมรี เป็นไม้ที่ต้องการแสงสว่างและอากาศชื้น เหมาะที่ปลูกไว้ริมหน้าต่าง ต้นที่มีพันธุ์เล็กกว่า จะขึ้นได้ดีในแห้ง ส่วนต้นที่โตกว่าควรปลูกไว้ในดินนอกชายคาที่มีร่มเงา ทั้งสองพันธุ์ต้องการน้ำมาก และกระถางต้องมีการระบายน้ำได้ดี



ชื่อ พูลูนิค พูลูฝรั่ง       

Monstera

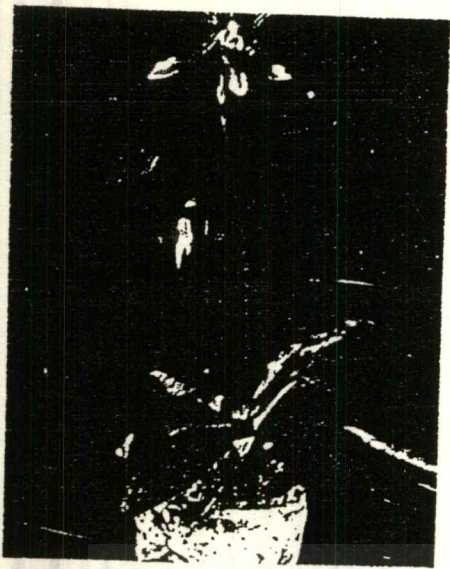
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบที่สวยงาม มีใบใหญ่ตัวใบแตกออกเป็นช่อง ๆ หรือฉีกขาดเป็นริ้ว ๆ เป็นไม้ที่เลี้ยงง่าย แข็งแรง เมื่อตั้งปลูกไว้ในบรรยากาศของห้องจนเคยชินแล้วมันสามารถอยู่ได้ในที่ร่มมีแสงสว่างน้อย และทนต่อสภาพอากาศแห้งแล้งภายในห้องได้ สิ่งที่ต้นไม้ต้องการมากคือความอบอุ่น ต้องการปุ๋ยเป็นพิเศษในหน้าร้อน ควรเปลี่ยนดินและกระถางราวปีละครั้ง



ชื่อ ไบเดย       

Pandanus

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวยงาม ยาวเรียวยาว สีเขียวมรกตและแถบลายสีขาว เป็นไม้ประดับที่เจริญเติบโตช้า และใช้ระดับดินคกแต่งมุมห้องได้สวยงาม เป็นไม้ที่ชอบห้องที่มีความอบอุ่น ควรหมั่นฉีดพ่นละอองน้ำทุกเช้าเย็น ถ้านำไปพบแดดตอนเช้าบ้างบางครั้งคราวจะช่วยให้ต้นไม้แข็งแรง



ชื่อ กล้วยไม้ดิน  Paphiopedilum

ลักษณะ มีมากมายหลายร้อยพันธุ์ ที่สามารถนำเข้ามาปลูกในบ้านได้ แต่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ บริเวณที่เหมาะสมจะปลูกประดับกล้วยไม้ภายในบ้าน ได้แก่บริเวณขอบหน้าต่างด้านทิศตะวันตก ซึ่งแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เฉพาะช่วงเย็น สามารถปลูกไว้ในบรรยากาศห้องธรรมดา แต่ต้องพยายามฉีดพ่นละอองน้ำให้บ่อยที่สุดเพราะเป็นไม้ที่ต้องการความชื้นสูง กระถางที่ปลูกต้องมี การระบายน้ำดีและลูกในเครื่องปลูกพิเศษสำหรับมันโดยเฉพาะ



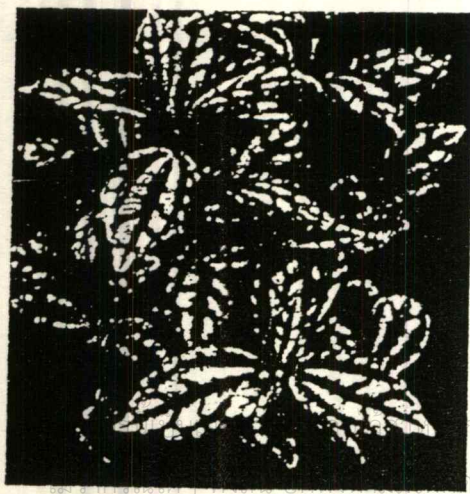
ชื่อ เปเปอร์โรเมีย  peperomia

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวย มีราว 20 กว่าพันธุ์ด้วยกัน ถึงแม้ว่าไม้ใบเหล่านี้จะไม่มีลักษณะพิเศษที่แตกต่าง แต่อย่างน้อยที่สุด ก็เป็นไม้ที่เลี้ยงง่าย และเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการจะอยู่ใกล้ชิดธรรมชาติ ต้องการแสงสว่างและต้องการน้ำเพียงเล็กน้อย มีบางพันธุ์เป็นไม้อวบน้ำ ชอบห้องที่อบอุ่นและอากาศชื้นควรฉีดพ่นละอองน้ำสม่ำเสมอ



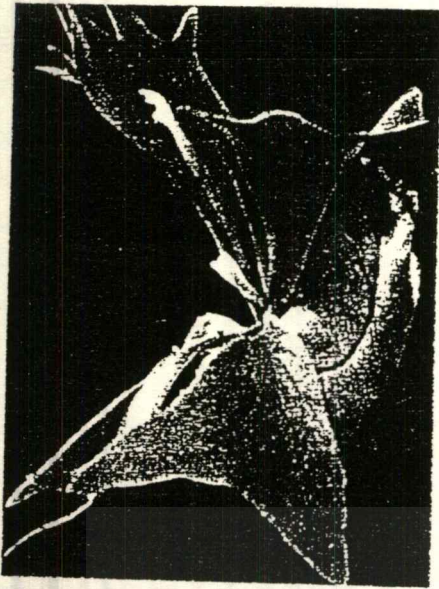
ชื่อ ฟิโลเดนดรอน  Philodendron

ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบที่มีใบสวยงามมาก รูปทรงของในแต่ละพันธุ์ก็แตกต่างกันออกไป บางพันธุ์เป็นไม้เลื้อยขนาดใหญ่ สามารถปีนไต่รั้วและกำแพงได้ ไม้ในตระกูลนี้ล้วนเป็นไม้ที่เลี้ยงง่าย ขึ้นได้ดีในทุกที่ ต้องการความชื้นสูง ต้องหมั่นฉีดพ่นละอองน้ำให้มันเสมอ เดิมปลูกบ่อยครั้ง และต้องการแสงสว่างอย่าปล่อยให้มันมืด



ชื่อ นกกระทา  Pilea

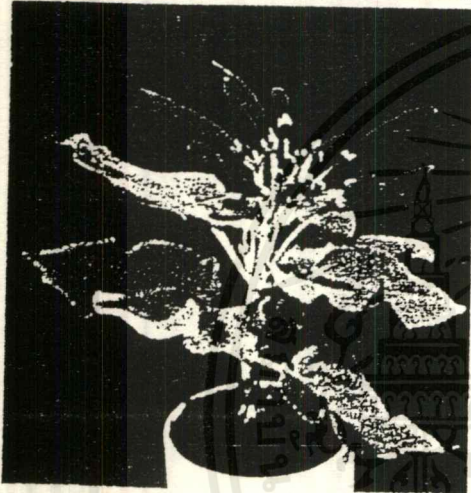
ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวยงาม เป็นไม้ที่ต้องการแสงสว่างและความอบอุ่น จึงเหมาะปลูกไว้ริมหน้าต่าง ถ้าวางไว้ในที่ร่มครึ้ม สีของใบจะซีดเขียว ดั่งหมัน ฉีดพ่นละอองน้ำให้มันบ่อยครั้ง พันธุ์ที่มีลายสีเขียวอมเส้นแดง จะเลี้ยงง่ายกว่าพันธุ์เขียวลายฟ้า



ชื่อ เฟิร์นเขากวาง   

Platycerium

ลักษณะ เป็นเฟิร์นประเภททากาฝาก ที่ขึ้นได้ดีเมื่อน้ำรากของมันไปเกาะติดลำต้นของไม้ใหญ่ เป็นไม้ที่มีใบสวยงาม คล้ายเคลือบด้วยซี่ผึ้งใส เป็นไม้ที่ต้องการความชื้นปานกลาง ขึ้นได้ดีในห้องที่อบอุ่นเมื่อจะนำมาปลูกระดับภายในบ้าน ควรหาท่อนไม้ซุงสักต้นเพื่อให้รากของมันยึดเกาะเกี่ยว ใช้เครื่องปลูกของกล้วยไม้ และโยกามมะพร้าว



ชื่อ ภูนายพล   

Rechsteineria

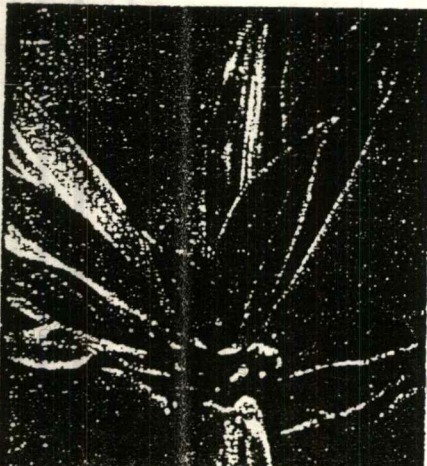
ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่สวยงามทั้งใบและดอก ต้องการน้ำและความชื้นสูงมาก นอกจากรดน้ำทุกวันแล้ว ต้องหมั่นฉีดพ่นละอองน้ำให้แก่มันสม่ำเสมอ น้ำที่รดควรผสมปุ๋ย อย่างเจือจาง ต้องการห้องที่อบอุ่น และมีแสงสว่าง



ชื่อ พลูด่าง   

Rhipidophora or Scindapsus

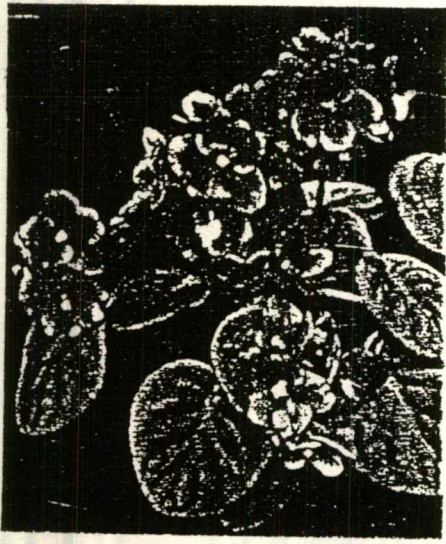
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบเลี้ยงง่าย มีความอดทนเหมาะที่จะปลูกไว้ในกระถางแขวน หรือในแจกันบรรจุน้ำ เป็นไม้ที่ชอบแสงสว่าง แต่เมื่อตั้งไว้ในมุมมืดก็สามารถอยู่ได้ อย่างไรก็ตามไม้นี้ต้องการความอบอุ่น และแสงสว่าง ขยายพันธุ์ได้โดยวิธีแตกปัก




ชื่อ กาบหอยแครง   

Rhoen

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีความแข็งแรง ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิต่าง ๆ ได้ ต้องการห้องที่มีความอบอุ่นและความชื้นสูง มีความเจริญเติบโตช้า เลี้ยงง่าย



ชื่อ ออฟริกันไวโอลิต 

Saintpaulia

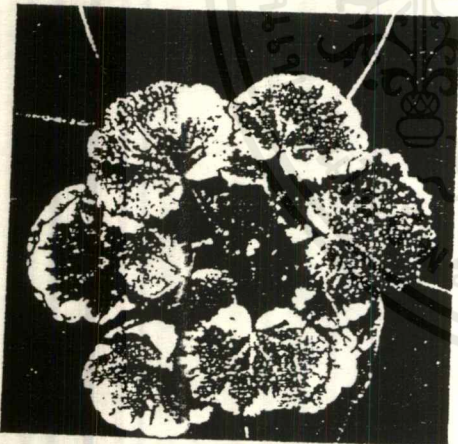
ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่สวยงามทั้งดอกและใบ มีดอกสีม่วง ออกดอกเป็นพวง เป็นช่อ สีสนสวยงาม ไม้นี้ ต้องการห้องที่อบอุ่นและความชื้นสูง ควรฉีดพ่น ละอองน้ำให้บ่อยครั้ง ในระหว่างออกดอกไม่ต้อง รดน้ำ มาก แต่ต้องใส่ปุ๋ยบ่อย ๆ หลังจากออกดอก ควรเอาดินไม้นี้ไปพักฟื้นในที่ร่มเย็น ให้น้ำแต่ เพียงเล็กน้อย



ชื่อ ลิ้นมังกร 

sansaevieria

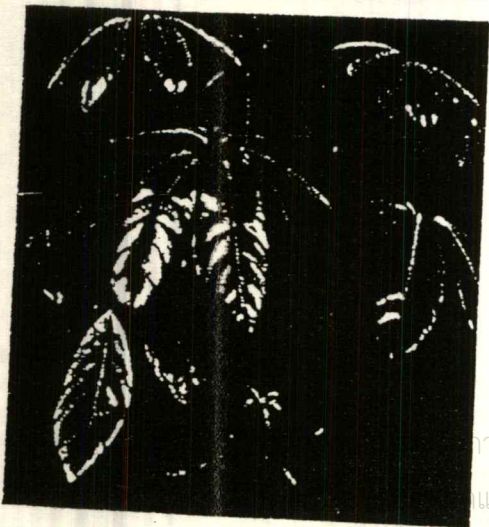
ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบที่มีความแข็งแรง มากกว่าไม้ประดับอื่น ๆ ทั้งหมด สามารถปลูกได้ใน ทุกที่ทั้งบริเวณที่มีหรือไม่มีแสงสว่าง และแม้ว่า จะลืมนรดน้ำให้เป็นสัปดาห์ ก็จะไม่แสดงอาการผิดปกติแต่เพียงอย่างไรให้เห็น ลิ้นมังกรมีทั้งพันธุ์ ยาวและสั้น ถ้าปลูกไว้ในที่แสงแดดส่องถึง จะทำ ให้ใบของมันมีสีเหลืองจัดมากขึ้น แลดูไม่สวยงาม เท่าที่ควร



ชื่อ หูเสือ (ต่าง) 

Scaevola

ลักษณะ เป็นไม้ประดับที่มีใบสวยงาม ชอบห้องที่อบอุ่น และแสงสว่าง แต่ไม่ใช่แดดจัด ถ้าฉีดพ่นละออง น้ำให้บ่อย ๆ ใบและลำต้นจะสดชื่นและมีชีวิตชีวา มาก



ชื่อ หนวดปลาหมึก 

Schefflera

ลักษณะ เป็นไม้ประดับประเภทใบ เป็นไม้ที่มีทรวดทรง ของใบสวยงาม แต่ละก้านใบจะเกิดใบริ้วแตก ออกเป็นกลุ่มเป็นพวง 7-8 ใบ แลดูเป็นระเบียบ สวยงาม เป็นไม้ที่แข็งแรงขึ้นง่าย เหมาะที่จะปลูก ใส่กระถางประดับไว้ริมหน้าต่างหรือบริเวณที่มี แสงสว่างปานกลางชอบอากาศชื้นและเย็นสบาย

การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แลกเปลี่ยนหรือจำหน่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทรงของไม้ประดับที่ปลูกในอาคาร

ไม้ประดับที่ปลูกในอาคารจะเป็นไม้ใบเป็นส่วนมาก เป็นพืชล้มลุก ลักษณะลำต้นจะเป็นลักษณะทรงพุ่ม หรือเป็นลักษณะไม้เลื้อย สามารถจำแนกประเภทได้ดังนี้

1. ลักษณะเป็นทรงพุ่มกลม



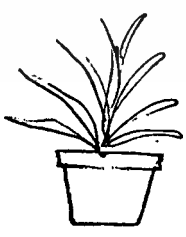
มีขนาดไม่เกิน ๑ เซนติเมตร
ตัวอย่าง เฟิร์นเขากวาง เฟิร์นข้าหลวง ไชยลาเมน

2. ลักษณะเป็นทรงพุ่มปิรามิด



มีขนาดไม่เกิน ๑ เซนติเมตร
ตัวอย่าง สาวน้อยประแป้ง เล็บครุฑ เสือโคร่ง ปีโกเนีย

3. ลักษณะทรงน้ำพุ



มีขนาดไม่เกิน ๑ เซนติเมตร
ตัวอย่าง เศรษฐี อาลออี สับประตแก้ว เตย บอนสี

4. ลักษณะเป็นพุ่มไม้เลื้อย



มีขนาดไม่เกิน เซนติเมตร
ตัวอย่าง ราชนิหินอ่อน พลูดึก



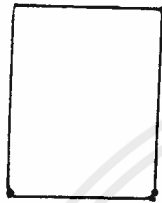
2.6 ข้อมูลด้านกระถางต้นไม้

ขนาดและประเภทของกระถางต้นไม้ดินเผาที่ใช้ยู่ทั่วไป

กระถางต้นไม้ที่ใช้ปลูกต้นไม้ มักจะนิยมใช้กระถางดินเผาชนิดไม่เคลือบ เนื่องจากมีราคาถูก มีการระบายน้ำและอากาศดีเก็บความชื้นได้ดี จึงนิยมนำมาเป็นกระถางชั้นในของต้นไม้ ซึ่งมีรูปแบบและขนาดแตกต่างกัน

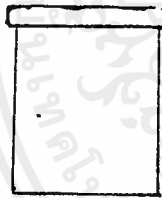
รูปแบบของกระถางดินเผามีดังนี้

1 รูปแบบกระถางทรงกระบอกไม่มีขอบ



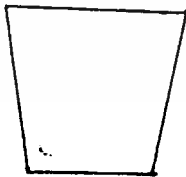
ขนาด

2 รูปแบบกระถางทรงกระบอก มีขอบ



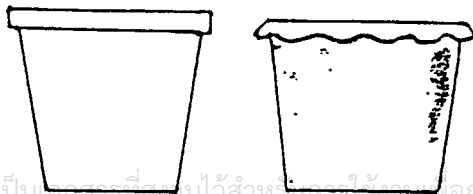
ขนาด

3 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบไม่มีขอบ



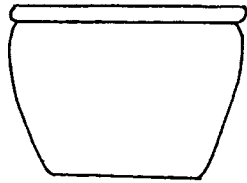
ขนาด

4 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบมีขอบปาก



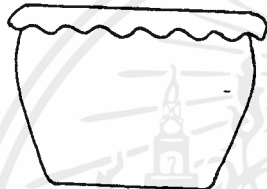
ขนาด

5 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบขอบบนโค้งเข้า มีขอบ



ขนาด

6 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบขอบบนโค้งเข้า มีขอบ



ขนาด

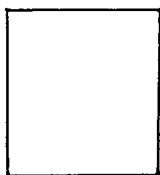
7 รูปแบบกระถางทรงเตี้ยความสูง 1/3 ของปกติ ของปกติ



นอกจากการใช้กระถางดินเผาแล้ว ปัจจุบันมีการใช้กระถางพลาสติกเป็นกระถางชั้นในมากขึ้นเนื่องจากราคาถูกผลิตได้ง่าย

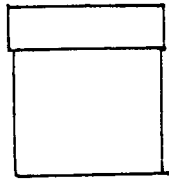
รูปแบบกระถางพลาสติกที่มีอยู่ในท้องตลาด

1 รูปแบบกระถางทรงกระบอกล้อมไม่มีขอบ



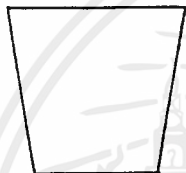
ขนาด

2 รูปแบบกระถางทรงกระบอก มีขอบ



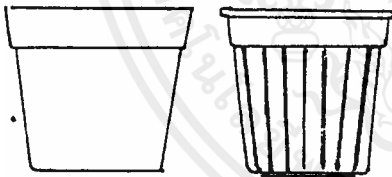
ขนาด

3 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบไม่มีขอบ



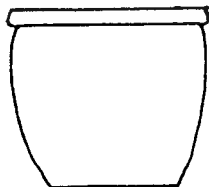
ขนาด

4 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบมีขอบปาก



ขนาด

5 รูปแบบกระถางทรงฐานแคบขอบบนโค้งเข้า มีขอบ



ขนาด

2.7 ข้อมูลด้านเครื่องปั๊มน้ำ

ธรรมชาติของน้ำย่อมไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ นั้นย่อมแสดงว่าพลังงานในตัวของมันจะลดลง ธรรมชาติของปั๊มน้ำ จะเสริมพลังงานของน้ำให้สูงขึ้น นั้นย่อมแสดงว่า น้ำสามารถไหลจากที่ต่ำสู่ที่สูงได้ และนี่คือสิ่งจำเป็นในการทำหน้าที่ต่าง ๆ

ลักษณะทั่วไปของเครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำของเหลวที่มีความกดดันต่ำให้ส่งออกไปตามสายท่อ ด้วยหัวความกดสูงเท่าเดิม ปกติในธรรมชาติของเหลวทุกชนิดจะไหลจากจุดหัวความกดดันสูงลงสู่ความกดดันต่ำเสมอ เช่น น้ำที่ตกจากที่สูงและจากหยดสูง เป็นต้น แต่การที่จะทำให้สามารถแล่นขึ้นถึงสูงได้จากข้างล่าง จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำเองนำกลไใส่เข้าไปในของเหลวนั้น ทำให้มีพลังแล่นขึ้นถึงสูงได้ และสามารถเอาชนะความต้านทานไฮดรอลิกต่าง ๆ ได้หมดสิ้น เครื่องสูบน้ำจะต้องมี สองด้านเสมอ คือด้านดูด [Suction] และด้านปล่อย

ด้านดูดจะต้องดูดของเหลวเข้ามาหาเครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำจะหมุนใบพัดเครื่อง หรืออัดขับด้วยลูกสูบ ส่งานกล เข้าไปในของเหลวนั้น แล้วจะปล่อยให้ไหลออกไปทางด้านปล่อย กระทำเช่นนี้ติดต่อกันเนื่องกันไปตลอดเวลาที่ใช้งาน

ในระบบสายท่อส่ง [Pipe line] เครื่องสูบน้ำจะช่วยสูบ และส่งของเหลวให้ไหลไปตามท่อในระยะทางไกล ๆ ได้ เครื่องสูบน้ำเหล่านี้จะต้องสูบน้ำอัดของเหลวที่ดันท่อปลายด้วยความกดดันสูงมาก เมื่อของเหลวไหลออกไป ความกดดันจะลดลงเรื่อย ๆ เพราะความต้านทานทางไฮดรอลิกในท่อมียูดยุ่ตลอดจนกระทั่งถึงจุด ๆ หนึ่ง จะต้องตั้งสถานีเครื่องสูบน้ำทำการสูบน้ำอัดใหม่ อีกจุดหนึ่ง ของไหลที่สามารถส่งได้ด้วยระบบท่อสายเป็นได้ทั้งของเหลวและแก๊ส ตัวอย่างเช่น น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ประเภทของเครื่องสูบน้ำ

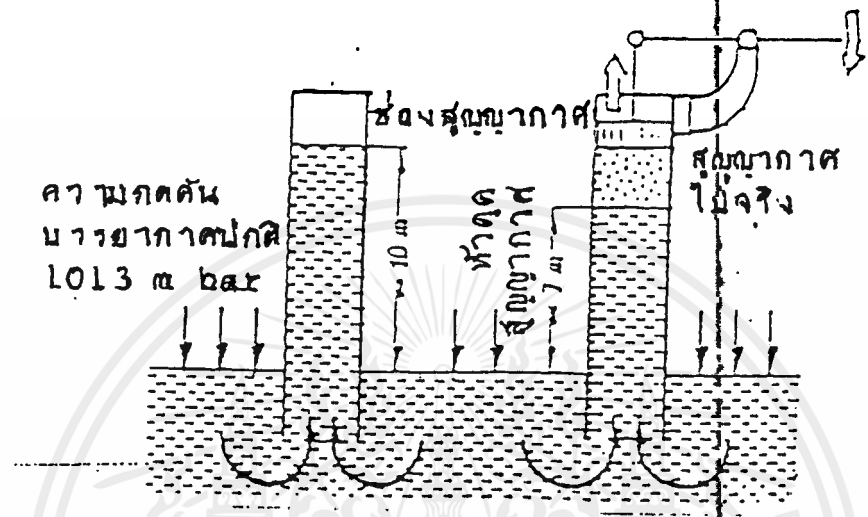
เครื่องสูบน้ำจำแนกประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. เครื่องสูบน้ำอัด [Positive or Displacement]
2. เครื่องสูบน้ำใบพัด [Impeller pumps]

การทำงานของเครื่องสูบน้ำ

ค่าหัวดูดสูญญากาศหวังผล [Effective Suction Head]

ดังกล่าวมาแล้ว เครื่องสูบน้ำจะต้องทำงาน 2 ด้าน ด้านสูบข้างหนึ่ง และด้านปล่อยอีกข้างหนึ่ง ปกติความกดดันด้านสูบมักเป็นความกดดันบรรยากาศปกติซึ่งวัดเป็นหัวน้ำบรรยากาศได้ลำดับของน้ำสูงประมาณ 10 เมตร หรือเรียกว่า หัวความกดดัน 10 เมตร น้ำ เพื่อพิจารณาว่าด้านสูบเพียงด้านเดียวก่อน เครื่องสูบน้ำทั่วไปจะสามารถดูดน้ำเข้าเครื่องได้ด้วยหัวดูดสูญญากาศทางทฤษฎีประมาณ 10 เมตร น้ำ หรือตัวนำค่าหัวความดัน 1 บรรยากาศนั่นเอง



แต่ในทางปฏิบัติจริง ๆ สูญอากาศที่หัวใบพัด เป็นสูญอากาศไม่จริง เพราะน้ำบางส่วนระเหยเข้าไปในปริมาตรสูญอากาศนั้นประการหนึ่ง และความเสียดทานของระบบลิ้น และระบบดูดอีกประการหนึ่ง ทำให้ค่าหัวดูดสูญอากาศที่มีค่าหวังผลจริง ๆ ได้อย่างมาก ที่สุดไม่เกิน 8 เมตรน้ำ และปกติเรานิยมคิดค่าหัวดูดสูญอากาศหวังผลจริง ๆ เพียง 7 เมตรน้ำเท่านั้น รูปข้างต้นสาธิตการดูดน้ำด้วยคัน โยกมือ จะเห็นว่า ด้วยค่าสูญอากาศจริง ๆ ทางทฤษฎี 10 เมตรน้ำข้างต้น เมื่อสูบลโยกมือ จะสามารถสูบลงน้ำได้จากระดับผิวน้ำในบ่อได้เพียง 7 เมตรน้ำเท่านั้นเอง และในช่วงสูญอากาศเหนือลำตังน้ำที่อยู่ติดกับลูกสูบนั้นเป็นช่วงสูญอากาศไม่จริง มีอากาศเหลืออยู่บ้าง และยังมีไอน้ำบางส่วนระเหยเข้าไปอยู่ในช่วงสูญอากาศนั้นอีกด้วย ข้อนี้อธิบายได้ว่า เพราะค่าความกดดันสมบูรณ์ในช่องสูญอากาศต่ำจึงทำให้น้ำบางส่วนระเหยเป็นไอน้ำได้

ต้นกำลังขับเคลื่อนเครื่องสูบล

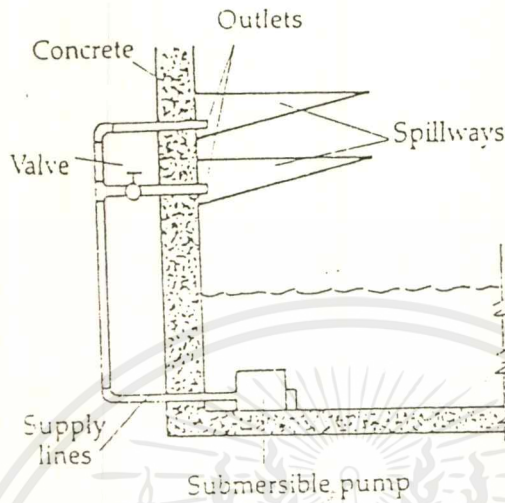
ต้นกำลังขับเคลื่อนเครื่องสูบลกระทำได้หลายลักษณะคือ

- 1 ใช้มือ ได้แก่ สูบลมือ สูบลโยกด้วยมือ เช่น สูบลน้ำบาดาล จะใช้กำลังน้อย
- 2 ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าทั้งไฟตรงและไฟสลับ แพร่หลายมากในอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไป
- 3 ขับด้วยเครื่องยนต์ หรือเครื่องสันดาปภายในอื่น ๆ ตลอดจนเครื่องกังหันแก๊ส
- 4 ขับด้วยเครื่องจักรไอน้ำ หรือด้วยไอน้ำตรง
- 5 ขับด้วยพลังลมอัด [Compressed air] เช่น ระหัดทดน้ำด้วยพลังลมในธรรมชาติ
- 6 ขับด้วยมอเตอร์ไฮดรอลิก

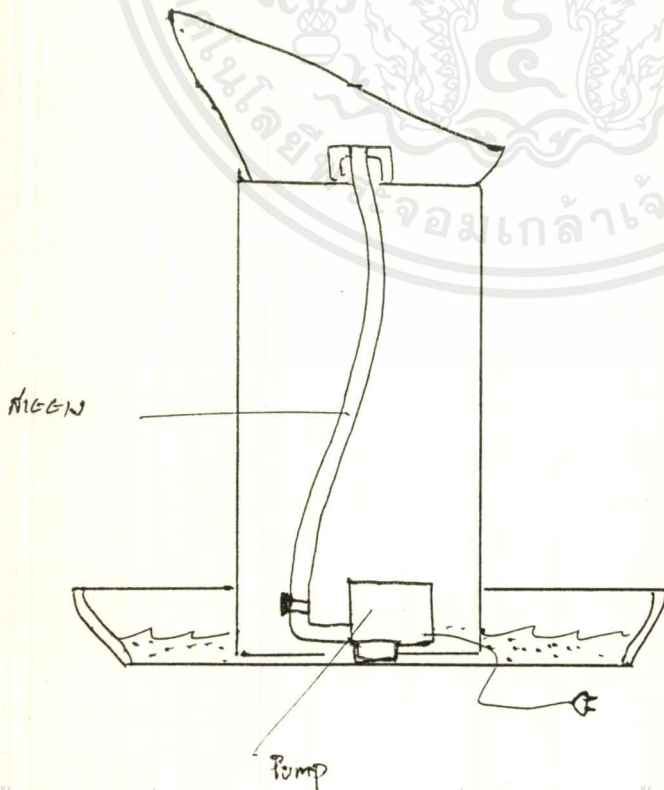
เครื่องสูบลทั่ว ๆ ไป มักขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการติดตั้งระบบสูบน้ำ

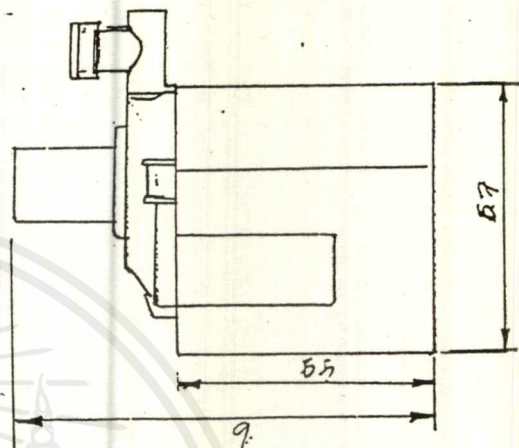
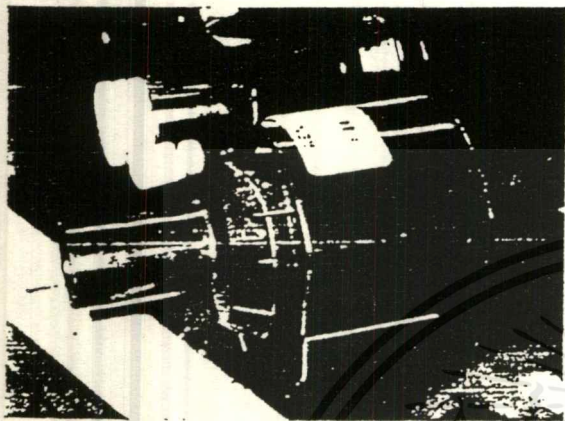


แผนผังการติดตั้งระบบสูบน้ำในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของปั๊มหุ่นขนาดเล็ก



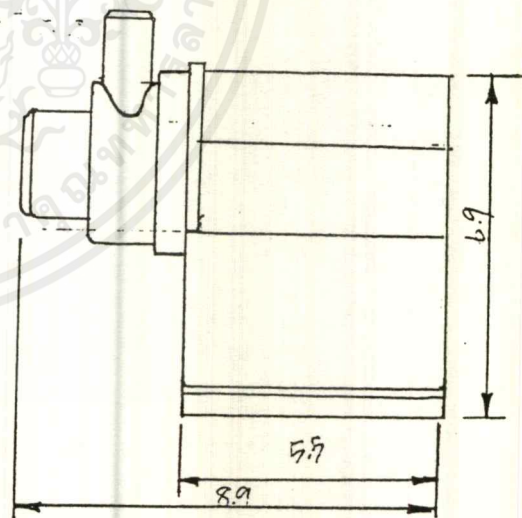
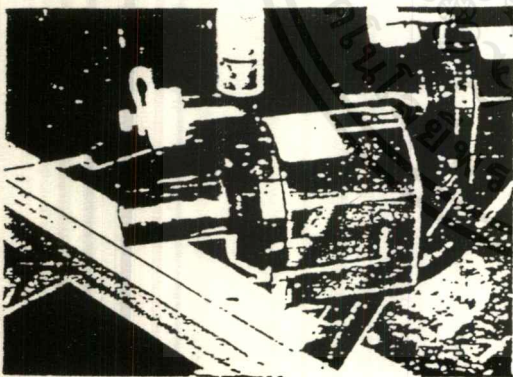
Pump Rena R43

Power consumption [watt]

10

Voltage

220/80 Hz



Pump Rena C40 Turbo

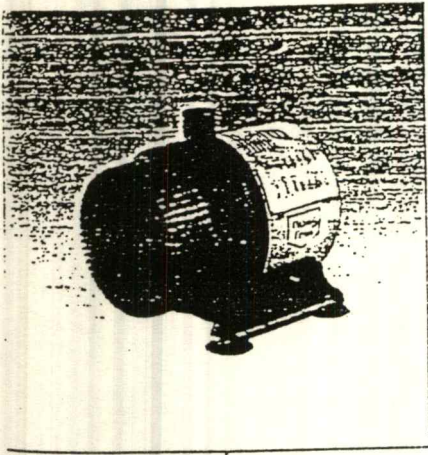
Power consumption [watt]

19

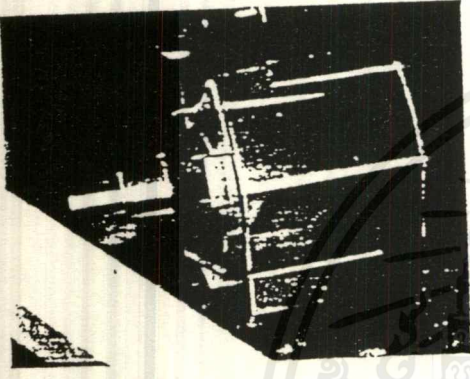
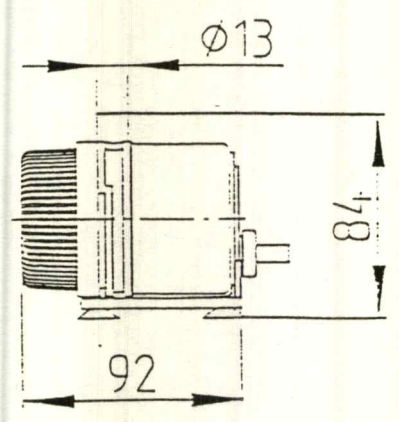
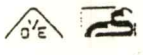
Voltage

220/50 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

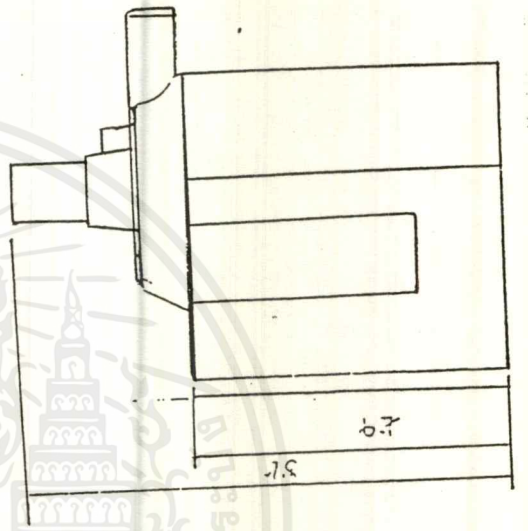


Aquarius 2	Type UP 2
Voltage	220-240V/50 Hz
Power consumption (watt)	6
Turnover rate max. (l/min.)	6
Head of water max. (m)	0.80
R.P.M.	3000
Delivery side (mm)	13
Strainer surface (cm ²)	62
Weight (kg)	0.4
Art.-No. with 3 m. cable	511-112



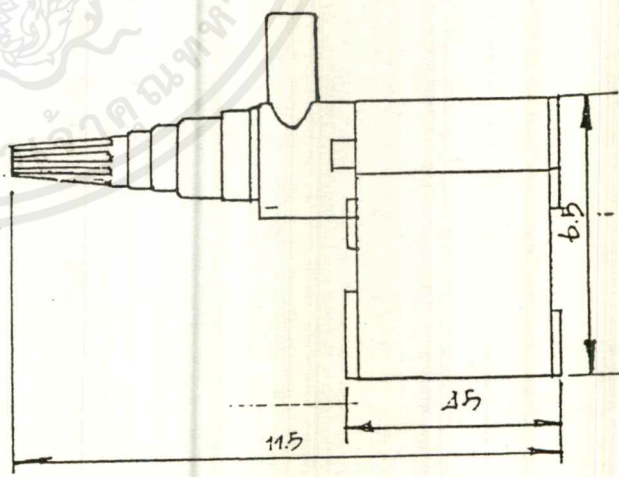
Pump Ph 850

Power consumption [watt]	10
Voltage	220/50 Hz

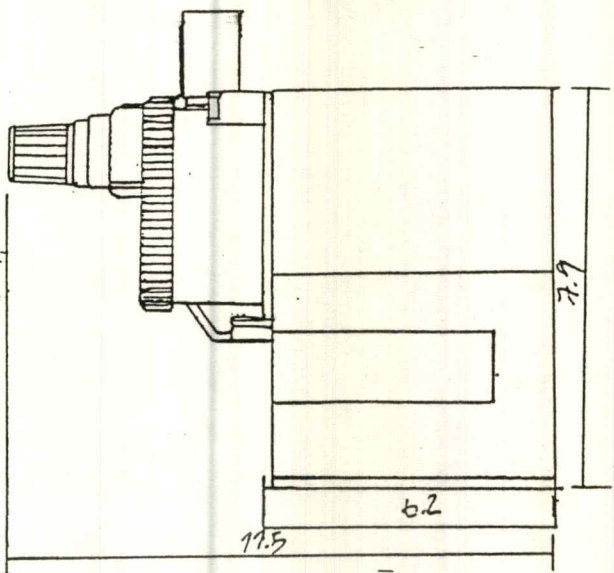
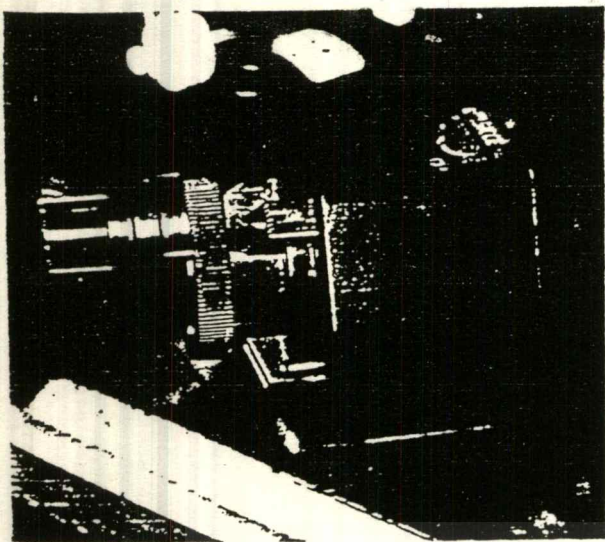


Pump Boxer 750

Power consumption [watt]	4.3
Voltage	220/50 Hz



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



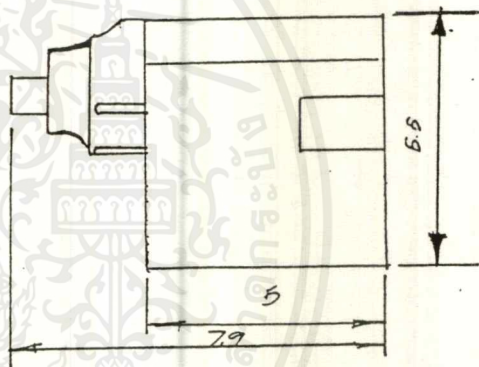
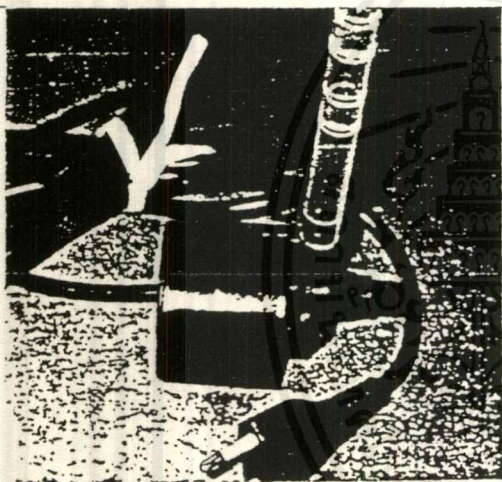
Pump Rena

Power consumption [watt]

4

Voltage

220/50 Hz



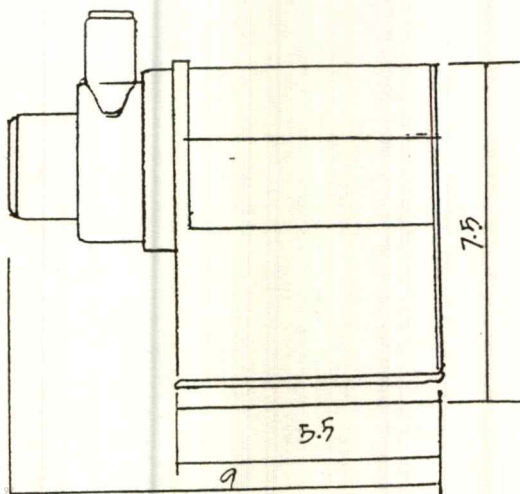
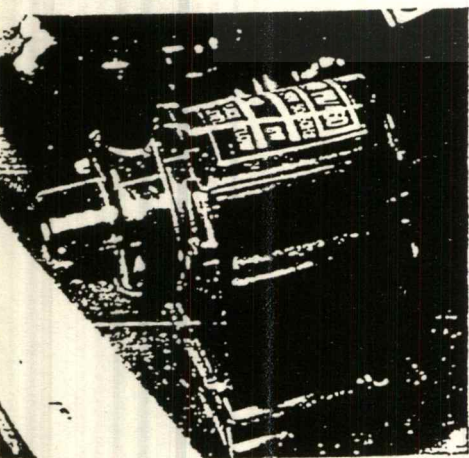
Pump Rena 23P2

Power consumption [watt]

4

Voltage

220/50 Hz



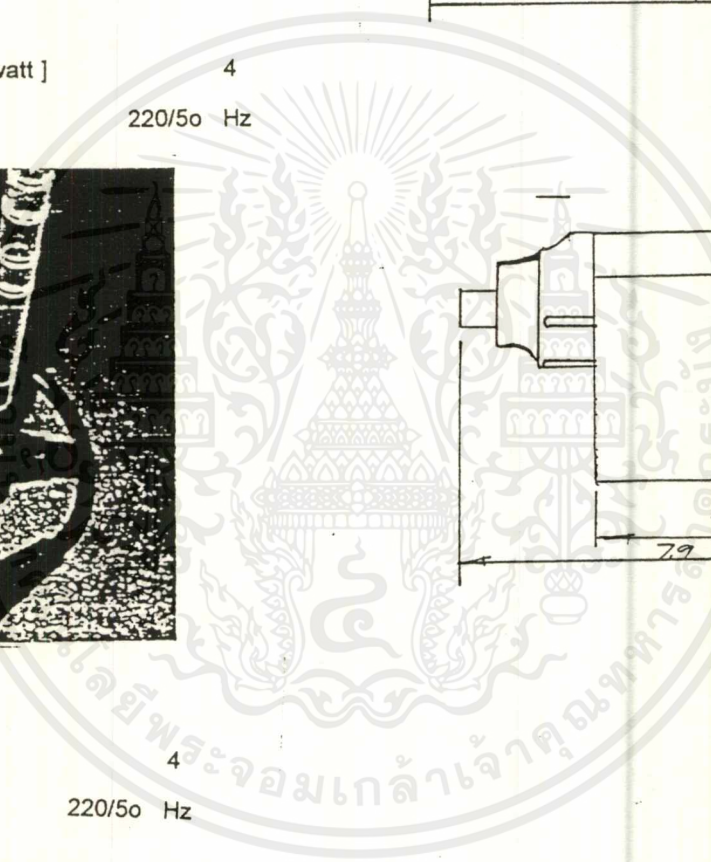
Pump Aquanic Power Head

Power consumption [watt]

16

Voltage

220/240/50 Hz



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีกับการตกแต่งภายใน

สีที่ใช้ในการตกแต่งภายในห้อง ซึ่งอาจจะใช้การทาสีหรือการใช้วอลล์เปเปอร์ปิดผนัง สีของพื้น สีของเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละคนเป็นเรื่องยากที่จะมีกฎเกณฑ์ตายตัว ซึ่งจะแบ่งได้เป็นการเลือกใช้สีหลักและสีรอง การเลือกสีหลักภายในห้อง คือสีที่ใช้สำหรับพื้นที่ส่วนใหญ่ ได้แก่ ผนัง พื้น และเพดาน มักจะเป็นสีอ่อนจำพวกที่มีสารตะกั่วสีขาวเป็นส่วนผสมสำคัญ

สีรองคือสีที่เข้ากันได้กับสีหลัก และไม่มากกว่าสองสี สีรองนิยมใช้เป็นสีของประตู หน้าต่าง เครื่องเรือนชิ้นใหญ่ ผนังห้องใกล้เคียงหรือด้านที่เด่นที่เพื่อให้ผิดแผกไปจากสีหลักของห้อง โดยสีรองทั้งสองจะประสานกันเองหรือตัดกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่มากนักน้อยเพียงใด

2.9 ข้อมูลทางด้านรูปทรงและที่มาของรูปทรง

Form แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

- 1 Representation Forms รูปทรงที่สามารถอธิบายได้ แบ่งเป็น
 - Natural Form รูปทรงที่มาจากธรรมชาติ
 - Man-Made Form รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่นงานสถาปัตยกรรม
- 2 Non-Representational Form รูปทรงที่ไม่สามารถอธิบายได้ คือรูปนามธรรม ไม่ได้เกิดขึ้นจากสิ่งใน เกิดจากความคิดของศิลปิน
- 3 Geometric Form รูปทรงที่นำมาจากเรขาคณิต

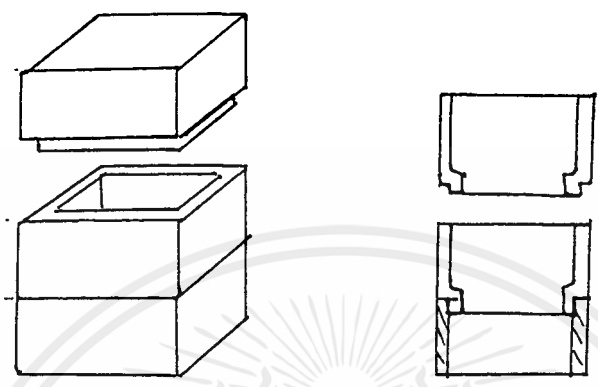
รูปทรงที่ใช้กับ style modern

คำว่า Modern หมายถึงสิ่งใหม่ คือไม่เคยมีมาในอดีต เป็นการประยุกต์ใหม่ เป็นงานในปัจจุบันอาจรวมไปถึงในอนาคต อาจเป็นงานเก่าที่ Re-design หรือเป็นงานที่คิดค้นขึ้นใหม่ก็ได้ รูปแบบของรูปทรงที่สรุปได้ในแนวทาง สมัยใหม่คือ

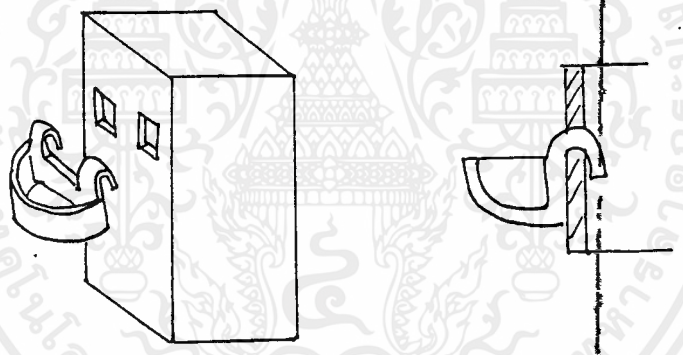
- 1 ตัดแปลงมาจากธรรมชาติ โดย
 - ตัดทอนให้เรียบง่าย เหลือแต่แก่นแท้
 - บิดเปลี่ยนรูปทรงให้ผิดรูปร่างไป
- 2 เป็นรูปทรงที่ไม่ได้มีการแสดงถึงเรื่องราวใด ๆ
- 3 เป็นรูปทรงที่เกิดจากการคิดค้นใหม่ ไม่ได้เกิดจากการเลียนแบบ
- 4 เน้นความเรียบง่ายเป็นเอกภาพ ไม่สนใจในรายละเอียด

๑.๑ การประกอบ ของรูปทรง

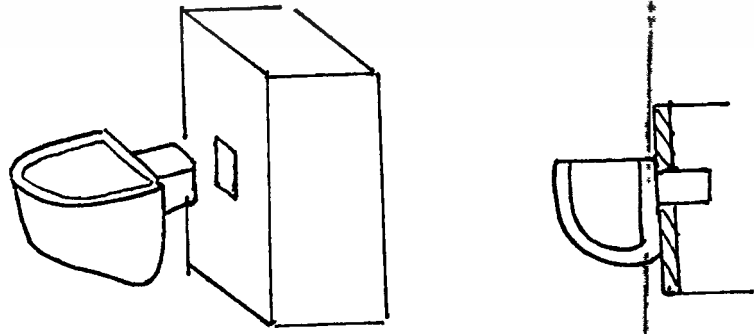
จากแนวความคิดให้ชุดจัดสวนเฉพาะที่สามารถถอดประกอบได้ เพื่อความหลากหลายของรูปแบบ สามารถปรับเปลี่ยนได้ ทั้งในแนวราบ และแนวตั้ง ซึ่งการถอดประกอบนั้นมีหลายวิธี แต่วิธีที่เหมาะสมและนำมาพิจารณา คือการซ้อน การเสียบ และการเกี่ยว



การเกี่ยว



การเสียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์การประกอบของ Form

ส่วนตัวแกนโครงสร้าง เลือกการประกอบแบบซ้อนกันเพราะต้องการความแข็งแรงมาก และเป็นชิ้นงานที่ค่อนข้างใหญ่

วิเคราะห์การประกอบของส่วนปลุกต้นไม้และน้ำตกกับโครงสร้างหลัก

	การเสียบ	การเกี่ยว
ความหลากหลายในการปรับเปลี่ยน	3	3
ความแข็งแรงมั่นคงทางโครงสร้าง	3	2
ชิ้นส่วนน้อย	2	1
ความยุ่งยากในการประกอบ	2	1
รวม	10	7

สรุป เลือกการประกอบแบบเสียบสำหรับตัวน้ำตกและที่ปลุกต้นไม้

2.10 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ประเภทของเครื่องเคลือบดินเผา

แบ่งออกตามลักษณะของเนื้อดิน การเผาให้สุกตัว ความแข็งแรง

- 1 Earthen ware
- 2 Stone ware
- 3 Porcelain
- 4 Bone china

Earthen ware

ได้แก่เครื่องปั้นดินเผาที่เนื้อดินเผามีความพรุน และส่วนใหญ่เผาไม่เกิน 1100 c เนื่องจากมีความพรุนสูงเวลาเคาะจะได้เสียงกังวาน และไม่สามารถเก็บของเหลวได้ ถ้าจะใช้บรรจุน้ำหรือของเหลวจะต้องเคลือบเสียก่อน แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1 Clay Earthen Ware เป็นเครื่องปั้นดินเผาอุณหภูมิต่ำมีสีค่อนข้างคล้ำ เพราะเนื้อดินมีสิ่งไม่บริสุทธิ์ เจือปน ซึ่งพบว่าเป็นหลักกลุ่มมักนิยมผลิตเป็นของใช้ในบ้านทั่วไป เช่น กระถาง เป็นต้น

2 Lime Earthen Ware เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตจากดินมีส่วนผสมของปูนขาวสูง และอาจจะมีส่วนผสมของซิลิกาด้วย ทำให้ความพรุนสูง และน้ำหนักเบา

3 Feldspathic Earthen Ware or Hard Earthen Ware มีคุณสมบัติพิเศษมีความแข็งแรงกว่าประเภทแรก เพราะเผาด้วยอุณหภูมิค่อนข้างสูง ซึ่งในส่วนผสมของเนื้อดินประกอบด้วย สารประกอบของเฟลสซาร์ เช่น Pegmatic หรือ Conish Stone ประมาณ 5-21% โดยประมาณ 50% ทั้งดิน [Ball clay] และดินขาว [Chaina clay] และอีก 45% เป็นซิลิกา ซึ่งนิยมใช้ในรูปของหินเขี้ยวหนุมาน [Sand Flint] เฟลสสปาดิก เอิร์ทเทอนแวร์เผาได้สูงถึง 1150° c ในยุโรปนิยมเผาดินด้วยอุณหภูมิสูงถึง 1150° c แล้วเผาเคลือบด้วยอุณหภูมิต่ำกว่าประมาณ 900 - 1050 c เป็นเอิร์ทเทอนแวร์คุณภาพดี มีความแกร่งสูง และเหมาะกับการเขียนสีได้เคลือบ

ตารางแสดงส่วนผสมเนื้อดินปั้นและจุดสุกตัวของผลิตภัณฑ์ Earthen Ware

วัตถุดิบ	% ส่วนผสม									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ดินขาว	21.7	28	24	38	34.5	22	15	18	21	
ดินเหนียว	10.2	25	28	17	16.5	30	36	38	31	
หินแก้ว	48.5	36	35	32	35.5	33	36	32	34	
หินฟันม้า	19.8	11	13	18	13.5	15	13	12	14	
จุดสุกตัว (Cone No)	8	8	8	8	8	8	8	9	8	

Stone Ware

เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีเนื้อดินแน่นทึบ มีความแกร่งตัวสูง อุณหภูมิที่เผาประมาณ 1100 c-1300 c เคาะแล้วมีเสียงดังกังวาน สีของเนื้อดินเมื่อเผาแล้วเป็นสีน้ำตาลอ่อน การที่เผาในอุณหภูมิสูงช่วยให้เนื้อดินและเคลือบหลอมตัวเข้าเกือบจะเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อช่วยให้การหลอมตัวระหว่างเนื้อดินกับเคลือบสัมพันธ์กัน จึงนิยมใช้วิธีการเผาแบบรีดักชัน เนื่องจากมีความแน่นตัวสูงทำให้เก็บของเหลวได้ดี

เครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์ เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่นิยมใช้เคลือบเคลือบซึ่งมีผลผลิตมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 ใช้ผลิตท่อน้ำ และทางระบายน้ำ บางครั้งเคลือบเคลือบไม่หนาพอทำให้เห็นเนื้อดินที่หยาบและอาจเห็นว่ามีสายงาม

ตารางแสดงส่วนผสมเนื้อดินปั้น จุดสุกตัว และ % ดูคซิมน้ำ

วัตถุดิบ	1	2
ดินเหนียว	28	-
ดินขาว	20	62
หินฟันม้า	10	10
หินแก้ว	22	7
ดินขาวเผาแล้ว	10	-
ทอลค์	10	-
แมกนีเซียมออกไซด์	-	21
อุณหภูมิที่เผา	1250 c	1250 c
% ดูคซิมน้ำ	1.3 %	1 %

Porcelain

เป็นเครื่องปั้นดินเผาประเภทที่เนื้อดินไม่มีความพรุนตัว มีความแข็งแกร่งสูง เนื้อดินสีขาวและโปร่งแสง อุณหภูมิที่เผาประมาณ 1300 c ขึ้นไป การเผาอุณหภูมิสูงมากทำให้เคลือบและเนื้อดินหลอมตัวเข้าเป็นเนื้อเดียวกันและมีผลทำให้มีความแข็งแกร่งมากกว่าเครื่องเคลือบดินเผาชนิดอื่น เวลาเคาะมีเสียงดังกังวาน อาจแบ่งได้เป็น Soft Porcelain และ Hard Porcelain ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิการเผาของพอร์ซเลน Soft Porcelain จะเผาอุณหภูมิต่ำกว่า Hard Porcelain ซึ่งเผาสูงถึง 1400c มาโคโปโลเป็นผู้ตั้งชื่อว่า Porcelain ซึ่งตรงกับภาษาอิตาเลียนว่า Porcella เป็นเปลือกหอยชนิดหนึ่งในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งมีลักษณะขาวและโปร่งแสง มักเคลือบด้วยเคลือบสีสดใส เช่น ฟ้า เขียว เป็นต้น

ตารางแสดงส่วนผสมของเนื้อดิน และจุดสุกตัวของ Hard Porcelain

วัตถุดิบ	1	2	3	4	5
ดินขาว	50	36	46	50	52
ดินเหนียว	-	-	-	-	-
หินแก้ว	24	33	21	29	30
หินฟันม้า	21	24	16	21	18
เนื้อผลิตภัณฑ์บด	5	7	17	-	-
จุดสุกตัว	16	15	16	15	14

Bone China

เป็นเครื่องปั้นดินเผาประเภทที่เนื้อดินไม่มีความพรุนมีความแกร่ง เนื้อดินขาว และโปร่งแสง เเผาอุณหภูมิสูงใกล้เคียงกับ porcelain บางครั้งถูกจัดอยู่ในพวกเดียวกับ porcelain เพราะอุณหภูมิการเผาใกล้เคียงกัน โบราณมีลักษณะพิเศษที่เนื้อดินที่ใช้ผลิตจะมีส่วนผสมของแก้วกระดูกสัตว์ผสมอยู่ โดยมีสัดส่วนประมาณ 50 % ของส่วนผสมที่เหลือ 25 % เป็น Cornish Stone และดินขาว 25 % แก้วกระดูกนี้สามารถทำหน้าที่เป็นตัวลดอุณหภูมิ [Flux] ก็ได้ มีคุณสมบัติคล้าย porcelain คือความขาว และโปร่งแสง

ตารางแสดงส่วนผสมเนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์ชนิด Bone China

วัตถุดิบ	% ส่วนผสมของเนื้อดินปั้น				
แก้วกระดูก	45	46	48	42	44
ดินขาว	26	24	31	29	24
หินแก้ว	3	3	3	5	0
หินฟันม้า	26	27	18	24	32

วิเคราะห์และสรุปประเภทของเนื้อดินปั้นที่จะนำมาใช้

โดยการทำวัสดุทั้ง 4 ประเภทที่กล่าวมาเปรียบเทียบ เพื่อหาวัสดุที่เหมาะสมดังนี้

	Earthen ware	Stone ware	Porcelain	Bone Chaina
ความแข็งแรง	1	3	3	3
ความดูดซึมน้ำน้อย	1	3	3	3
ทนต่อการขีดข่วน	1	3	3	3
ทำความสะอาดง่าย	1	3	3	3
ราคาถูก	3	3	1	1
ผลิตง่าย	3	3	2	2
รวม	10	18	15	15

3 ดีมาก 2 ดี 1 พอใช้

สรุป เลือกเนื้อดิน Earthen Ware



วัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา จำแนกออกได้ดังนี้

1 วัตถุดิบที่ไม่มีความเหนียว

ได้แก่ ซิลิกา [Sio]

โครงสร้างที่เป็นผลึกของซิลิกา มีอยู่ 3 ชนิดด้วยกันคือ ควอตซ์ [Quartz] ทรีไคไมท์ [Tridymite] และคริสโตปอลไลท์ [Cristobalite] โดยควอตซ์จะเปลี่ยนไปเป็นทรีไคไมท์ที่อุณหภูมิ 870° c และจะเปลี่ยนไปเป็นคริสโตปอลไลท์ที่อุณหภูมิ 1470° c ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างช้า

นอกจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วอีก คือ

α Quartz	β Quartz
α Cristobaite	β Cristobaite
α Tridymite	β Tridymite

ในระหว่างช่วงอุณหภูมิที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ ควอตซ์จะเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วในการเปลี่ยนโครงสร้าง เมื่อถูกเผาและหดตัวอย่างรวดเร็ว เมื่อปล่อยให้เย็นตัวลงในช่วงอุณหภูมิดังกล่าวด้วยเหตุนี้ เพื่อป้องกันการแตกเสียหาย ผลิตภัณฑ์ที่มีซิลิกายู่มาก ก็จำเป็นจะต้องเผอย่างระมัดระวังในช่วงอุณหภูมิดังกล่าว

2 วัตถุดิบที่มีความเหนียว

ดินเป็นวัตถุดิบที่มีความเหนียว ซึ่งมีดินเหนียว และอื่น ๆ โดยทั่วไปดินเหนียว เกิดจากการผุกร่อนของหิน จำพวก เฟลสปาร์ หรือหินที่มีเฟลสปาร์อยู่มาก

ส่วนประกอบทางเคมีของดินคือ

Kaolinite	Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O
Kaolinite	Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 4H ₂ O

ดินที่ใช้ในอุตสาหกรรมมีหลายประเภท เช่น

2.1 ดินขาว ดินขาวที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 2 อย่าง คือดินขาวที่สามารถนำมาทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาได้ หรือที่เรียกว่าดินเหนียว เช่น ดินขาวลำปาง ดินขาวระนอง ดินขาวนครนายก เป็นต้น

2.2 ดินดำ ดินดำคือดินขาวที่เกิดการทับถมกันนานและมีสารจำพวกอินทรีย์ เช่น ซากพืช ซากสัตว์ปนอยู่ ดินจำพวกนี้มีความเหนียวมาก พบกันอยู่ทั่วไป โดยบางครั้งชาวบ้านนำมาทำอิฐหรือเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน แต่ที่พบเป็นแหล่งใหญ่และนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมคือ ดินดำปากพลี ดินดำสุราษฎร์ ดินดำนี้ส่วนใหญ่นำมาผสมกับดินขาวหรือวัตถุดิบอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความเหนียว และสามารถขึ้นรูปได้ง่าย ใช้กันทั่วไปในโรงงานในภาคกลาง

2.3 ดินขาวเหนียว คือดินขาวที่เกิดจากการผุกร่อนของหิน ถูกรน้ำฝนหรือลมพัดพาและมาทับถมกันเป็นแหล่งดินอีกครั้งหนึ่ง ดินมักมีความละเอียดและเหนียวใช้ผสมกับวัตถุดิบอื่น เพื่อให้เกิดความเหนียวและง่ายต่อการขึ้นรูป แหล่งที่พบ บางละมุง ชลบุรี ปากพลี เป็นต้น

2.4 ดินทนไฟ คือดินที่มีจุดหลอมตัวสูง มักใช้ทำผลิตภัณฑ์ประเภท วัสดุทนไฟ เช่น อิฐทนไฟ หีบดิน เป็นต้น ดินทนไฟมีด้วยกัน 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก ดินทนไฟที่มีลักษณะแข็ง เป็นดินที่มีเปอร์เซ็นต์ของ ซิลิกาสูง ในบางครั้งเรียก ดินทราย ดินชนิดนี้ไม่ค่อยมีความเหนียวและยากแก่การขึ้นรูป

ข ดินทนไฟที่มีความเหนียว พบอยู่ทั่วไป โดยบางครั้งเกิดอยู่ในรูปของดินขาวเหนียว หรือถ้ามีเปอร์เซ็นต์ของเหล็กออกไซด์ปนอยู่สูง จะมีสีเหลืองไปถึงแดง ดินชนิดนี้ใช้ทำอิฐในโรงงานทำอิฐทนไฟทั่ว ๆ ไป

ค ดินทนไฟที่มีเปอร์เซ็นต์ของอลูมินาสูง ได้แก่ แร่ดินบอกไซต์ [Bauxite] จิบไซด์ [Gibbsite] ดินพวกนี้มีความทนไฟสูง แต่ในประเทศไทยยังไม่ค่อยพบแพร่ภาพนี้

2.5 ดินอื่น ๆ นอกจากดินที่กล่าวมาแล้วยังมีดินอีกหลายประเภท เช่น ดินเบนโทไนท์ ซึ่งเกิดจากแก้วภูเขาไฟ มีความเหนียวมาก ดินดาน ซึ่งเกิดจากการทับถมกันเป็นเวลานานจนมีลักษณะคล้ายหิน ดินที่มีชื่อเรียกทางธรณีวิทยาว่า Halloysite Montmorillonite และอื่น ๆ

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางเคมีของดินขาวและดินดำจากบางแห่ง

	ดินขาวลำปาง	ดินขาวระยอง	ดินขาวนราธิวาส	ดินดำแมริม	ดินดำปากพลี
Sio	51.4	47.90	48.00	55.00	46.10
Al O	32.90	36.60	37.20	29.90	33.60
Fe O	1.50	0.80	1.80	2.10	1.70
CaO	1.70	0.25	0.10	0.28	3.20
MgO	2.70	0.51	0.10	0.44	2.10
KNaO	2.40	1.94	0.60	4.10	0.60
LOI	7.40	12.00	12.20	9.90	12.70

3 วัสดุดิบอื่น ๆ

3.1 หินฟันม้า [Feldspar] เป็นสารประกอบของอัลคาไลอัลลูมิเนียมซิลิเกต ส่วนใหญ่ใช้ผสมในเนื้อผลิตภัณฑ์เป็นตัวลดจุดสุกตัว หรือผสมในเคลือบเป็นตัวลดจุดสุกตัวของเคลือบ ช่วยเสริมให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติโปร่งใสขึ้น มี 3 ชนิด คือ

ก Potash Felspar หรือ Orthoclase เป็นหินฟันม้าที่มีส่วนประกอบของโปแทสเซียมอลูมิเนียมซิลิเกตเป็นส่วนใหญ่ หินฟันม้าชนิดนี้มีจุดหลอมละลายประมาณ 1200 - 1250 c ส่วนใหญ่ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบ หรือในเนื้อผลิตภัณฑ์

ข Soda Felspar หรือ Albite สารประกอบส่วนใหญ่คือ โซเดียมซิลิเกต สำหรับใช้ในการผสมน้ำยาเคลือบ มีจุดหลอมละลายตั้งแต่ 1100° c

ค Calcium Felspar หรือ Anorthite สารประกอบส่วนใหญ่คือ แคลเซียมอลูมิเนียมซิลิเกต และอาจมีโซเดียม หรือโปแทสเซียมปนอยู่ด้วย ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบชนิดเคลือบหินปูน

3.2 หินเขียวหนุมาน หรือ ควอตซ์ [Quartz] หรือทรายแก้ว [Silica Sand] วัตถุประสงค์ชนิดนี้ใช้มากในการผสมในเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภท Porcelain เพื่อให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงคงทนหรือผสมในเคลือบ หรือใช้ทำอิฐทนไฟหรือทำหินแก้ว หินเขียวหนุมานเป็นส่วนประกอบของซิลิกอนไดออกไซด์ [SiO₂]

3.3 หินปูน [LIMESTONE] เป็นสารประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต [CaCO₃] พบอยู่ทั่วไปในประเทศไทย หินชนิดนี้จะสลายตัว ได้แคลเซียมออกไซด์และคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิประมาณ 900 c แคลเซียมออกไซด์ที่ได้จากการสลายตัวของหินปูน คือ ปูนขาวนั่นเอง ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาหินปูนใช้ผสมในน้ำยาเคลือบ

3.4 ดินโดโลไมท์ [Dolomite] ส่วนประกอบเป็นส่วนผสมของแคลเซียมและแมกนีเซียมคาร์บอเนต นำมาใช้ผสมทำน้ำยาเคลือบ

3.5 สารจำพวกซิลิเกต [Silicate] ใช้ผสมทำน้ำยาเคลือบหรือทำเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้องฝาผนัง หรือเครื่องสุขภัณฑ์ สารจำพวกซิลิเกตที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาคือ

ก ทัลคัม [Talc] เป็นสารประกอบของแมกนีเซียมซิลิเกต (OH) Mg (Si O) จะมีเปอร์เซ็นต์ของส่วนประกอบดังนี้ คือ MgO 63.5 % HO 31.7 % SiO₂ 4.8 % ส่วนใหญ่ใช้ผสมในเคลือบจำพวก Porcelain หรือใช้เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้องฝาผนัง

ข หินไพโรฟิลไลท์ [Pyrophyllite] เป็นสารประกอบของอลูมิเนียมซิลิเกต ใช้เป็นวัตถุประสงค์สำคัญของเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้องและวัตถุทนไฟ

ค วอลแลสโตไนท์ [Wallastonite] มีส่วนประกอบเป็นพวกแคลเซียมซิลิเกต ส่วนใหญ่ใช้เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้องฝาผนังและผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดพิเศษอื่น ๆ

3.6 สารจำพวกอลูมินัส [Aluminous Minerals] มีอลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ใช้มากในอุตสาหกรรมวัตถุทนไฟ

3.7 โครไมท์ [Chromite] ส่วนประกอบของแร่โครไมท์ คือ Cr FeO แร่โครไมท์มีความสำคัญมากในอุตสาหกรรมประเภทวัตถุทนไฟ และในบางครั้งใช้ในการทำสี

3.8 สารจำพวกออกไซด์ [Oxide Minerals] มีมากมายหลายชนิด บางชนิดใช้ในน้ำยาเคลือบเป็นตัวทำให้เกิดสี หรือเป็นตัวลดอุณหภูมิหรือเป็นตัวบ่งผิว แตกต่างกันไปแล้วแตชนิดของออกไซด์และปริมาณที่ใช้ นอกจากนี้ออกไซด์บางตัวใช้เป็นวัตถุทนไฟ

3.9 แก้วกระดุก ทำหน้าที่เป็นตัวลดจุดหลอมละลายของเนื้อดินปั้นให้ต่ำลงที่อุณหภูมิสูง โดยละลายผสมเข้ากับตัวหลอมละลายชนิดอื่น ๆ เช่น หินฟันม้า ทำให้เนื้อดินปั้นโปร่งแสง ต้องเลือกเฉพาะกระดุกสัตว์ที่ให้แคลเซียมฟอสเฟตสูง และเหล็กในเปอร์เซ็นต์ต่ำ ถ้ามีเหล็กออกไซด์สูงจะทำให้ความขาวของผลิตภัณฑ์โบนาไซนาลลดลง

2.10 สารอื่น ๆ ยังมีสารอีกหลายอย่างที่มีความสำคัญกับอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา เช่นพวกโบรอน ซึ่งอยู่ในรูปของบอแรกซ์ ใช้เป็นตัวลดจุดหลอมตัวของเคลือบ หรือสารจำพวกคาร์ไบด์ เช่น ซิลิกอนคาร์ไบด์ ใช้เป็นฉนวน หรือใช้ทำเป็นแผ่นหรือชั้นวางผลิตภัณฑ์ในเตาเผา เป็นต้น

เนื้อดินที่ใช้ปั้นหรือขึ้นรูปนั้น ใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ผสมกัน เพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียว พอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแรง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัวให้ได้ตามความต้องการวัตถุดิบหลักที่ใช้ประกอบด้วยหินฟ้าน้ำ หินควอตซ์และดินชนิดต่าง ๆ เช่น ดินขาว ดินขาวเหนียว ดินดำ เป็นต้น

การเตรียมวัตถุดิบ (เนื้อดิน) เป็นเรื่องสำคัญก่อนข้างจะเป็นเรื่องใหญ่และเป็นปัญหาสำหรับผู้ทำอุตสาหกรรม เพราะถ้าจะให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี ต้องใช้วัตถุดิบที่เตรียมได้มาตรฐานแล้ว บริษัท Compound Clay เป็นโรงงานแห่งแรกในประเทศไทยที่ผลิตดินผสมสำเร็จรูป ชนิดต่าง ๆ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกส์ เพื่อที่จะเหมาะแก่การนำไปใช้ในระบบอุตสาหกรรมประเภทของดินคอมพาวด์เคลย์ ปัจจุบันมี 6 ชนิด คือ

1 ดินผสมสีค่า เป็นดินที่เมื่อแห้งแล้วมีโครงสร้างของดินแข็งแรง เหมาะสำหรับงานปั้น หรืองานหล่อที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความเหนียวสูงทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดีกว่า ไม่แตกเสียหายง่าย อย่างไรก็ตามหลังเผา (อุณหภูมิ 1230 - 1300 c) แล้วจะมีความขรุขระในบรรยากาศรีดักชัน

สารประกอบทางเคมี

- Loss on Ignition	7.3 %
- Silica	61.0 %
- Alumina	24.6 %
- Iron Oxide	0.8 %
- Sodium Oxide	1.7 %
- Potassium Oxide	3.1 %

2 ดินผสมสีขาว เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี ให้ความหนาของชิ้นงานในเวลาสั้น ทำให้สามารถแกะแบบได้เร็วกว่า เหมาะสำหรับงานหล่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใหญ่มากนัก

สารประกอบทางเคมี

- Loss on Ignition	6.0 %
- Silica	62.7 %
- Alumina	23.9 %
- Iron Oxide	0.7 %
- Sodium Oxide	1.3 %
- Potassium Oxide	3.4 %

3 ดินผสมไฮเกรด เป็นดินที่ทำให้ใช้ได้กับงาน 2 ลักษณะ คือ

3.1 เหมาะกับงานที่มีการเผาแบบเผาเร็ว [Fast Firing] ที่อุณหภูมิ 1180 - 1200 c บรรยากาศเป็นแบบออกซิเดชัน ซึ่งมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยกาแฟสโตนแวร์

3.2 ลักษณะมีการใช้งานเหมือนดินผสมสีค่า แต่มีอัตราการแห้งตัวของดินเร็วกว่า และมีลักษณะสีหลังจากการเผาแล้วขาวกว่าที่อุณหภูมิ 1250 - 1280 c ในบรรยากาศแบบรีดักชัน

4 ดินผสมไฟต่ำชนิดเนื้อางา [Ivory Earthenware Body] เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่ง จัดเป็นดินเผาที่อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 1050 - 1100 c มีคุณสมบัติที่ดีในการหล่อแบบ มีความแข็งแรงก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เผาแม้จะปล่อยให้บาง และรักษารูปทรงได้ดีหลังเผา เพราะมีความหดตัวน้อยมาก ไม่บิดเบี้ยวง่าย และมีน้ำหนักเบา แต่เนื่องจากเป็นดินที่มีการดูดซึมน้ำค่อนข้างมากทำให้มีความแข็งแรงน้อยเมื่อเทียบกับดินผสมชนิดไฟสุงพอร์ซเลน จึงไม่นิยมทำเป็นภาชนะใส่อาหาร แต่เหมาะสำหรับงานทำของที่ระลึก ของชำร่วย และยังสามารถตกแต่งด้วยสีสวดไสสวยงาม

การเผา [Biscuit Firing] ที่อุณหภูมิประมาณ 1100 c โดยภาวะที่เป็นออกซิเดชันและการเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 950 - 1000 c แล้วแต่ชนิดของเคลือบ

5 ดินผสมไฟต่ำชนิดเนื้อขาว sw [Super White Earthenware Body] มีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกับชนิดเนื้อสีน้ำตาลแต่มีสีหลังเผาที่ขาวมาก เหมาะกับงานที่ต้องการให้สินค้ามีคุณภาพสูง

สารประกอบทางเคมี

- Loss on Ignition	19.9 %
- Silica	41.5 %
- Alumina	14.0 %
- Iron Oxide	0.8 %
- Sodium Oxide	10.1 %
- Potassium Oxide	8.5 %

6 ดินผสมพอร์เลนเนื้อขาว [Super Porcelain Clay Grade "SPC"] เป็นดินผสมชนิดใหม่ของคอมพาวเคิลย์ ที่ทำมาเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการดินพอร์เลนที่มีความขาว โปร่งแสง และทรงตัวได้ดี แม้จะทำผลิตภัณฑ์ที่บางและมีส่วนสูงพอสมควร สามารถขึ้นรูปได้ดีทั้งงานปั้นและงานหล่อสำหรับผลิตภัณฑ์ได้ทั้งแบบเคลือบและไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเผาคือ 1240 - 1260 c

สรุป เนื่องจากผลิตภัณฑ์ในโครงการเป็นงานชิ้นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และเลือกใช้ดินสโตนแวร์ ซึ่งดินผสมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่เหมาะสมคือดินผสมสีน้ำตาล ซึ่งเผาที่อุณหภูมิ 1230 - 1300 c

สารประกอบทางเคมี

- Loss on Ignition	7.3 %
- Silica	61.0 %
- Alumina	24.6 %
- Iron Oxide	0.8 %
- Sodium Oxide	1.7 %
- Potassium Oxide	3.1 %

2.10.2 ข้อมูลด้านเคลือบ

น้ำเคลือบ คือสารประกอบ Silicate ผสมกับสารประกอบอื่นที่เป็นตัวช่วยหลอมละลาย ซึ่งเรียกว่า Flux อาจจะมีออกไซด์ของโลหะผสมด้วย เพื่อให้เกิดสีและทึบแสง เมื่อเผาส่วนผสมทั้งหมดให้ถึงจุดหลอมละลายแล้วน้ำเคลือบจะรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันและเมื่อทิ้งไว้ให้เย็น จะมีลักษณะเหมือนแก้วบาง ๆ ผนวติดอยู่ที่ผิวผลิตภัณฑ์

ประโยชน์ของเคลือบ

- 1 เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำและแก๊ส
- 2 เพื่อเพิ่มความแข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนของกรดและด่าง
- 3 เพื่อให้ภาชนะมีผิวเรียบและสะดวกต่อการทำความสะอาด
- 4 เพื่อให้ทนต่อการกระแทกเสียดสี
- 5 เพื่อเพิ่มความสวยงาม

การแบ่งประเภทของเคลือบ

แบ่งตามอุณหภูมิการเผา

- เคลือบไฟต่ำ [Low Temperature Glaze]
- เคลือบไฟปานกลาง [Medium Temperature Glaze]
- เคลือบไฟสูง [High Temperature Glaze]

เคลือบไฟต่ำ

เป็นเคลือบที่ใช้อุณหภูมิในการเผา 800 - 1000 c วัตถุประสงค์ที่ใช้เป็นตัวลุดอุณหภูมิ มักจะเป็นพวกตะกั่วและบอแรกซ์เนื่องจากการเผาที่อุณหภูมิต่ำจะทำให้เนื้อดินปั้นไม่สุกตัว ทำให้เนื้อดินเคลือบกับเนื้อดินปั้นเกาะตัวกันไม่แน่น จึงทำให้เคลือบขาดความแข็งแรง กระเทาะและเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ไม่ทนต่อการกัดกร่อนของกรดและด่าง แต่ผิวเคลือบจะมีความมันวาวมาก การเผาเคลือบชนิดนี้จะต้องระมัดระวังมาก เพราะเคลือบมีการหดตัวมาก

ตัวอย่างสูตรเคลือบไฟต่ำ

0.50 PbO			
0.25 BaO	0.15 AlO	1.75 SiO	
0.15 Cao			
0.10 KNaO			

เคลือบไฟปานกลาง

เป็นเคลือบที่ใช้อุณหภูมิในการเผาปานกลางประมาณ 1000 - 1150 c เคลือบชนิดนี้ผลิตได้ยาก เพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้น เคลือบชนิดนี้ส่วนมากใช้ผลิตภัณฑ์ประเภท Earthen ware

ตัวอย่างสูตรเคลือบไฟปานกลาง

0.55 CaO			
0.20 KNaO	0.25 AlO	2.75 SiO	
0.15 ZnO	0.30 FO		
0.10 MgO			

เคลือบไฟสูง

เป็นเคลือบที่ต้องใช้อุณหภูมิในการเผาสูง คือประมาณ 1230 - 1370 c วัสดุที่ใช้เป็นตัวลดอุณหภูมิ คือ หินฟันม้า [Felspar] หินปูน [Whiting] เนื่องจากการเผาที่อุณหภูมิสูงจึงนิยมใช้เคลือบ ผลิตภัณฑ์ประเภท Stone ware Porcelain และ Bone China เมื่อเผาที่อุณหภูมิสูง และเหมาะสมกับเนื้อดินปั้น จะทำให้เคลือบและเนื้อดินปั้นเชื่อมติดกันสนิทจนเกือบเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้มีความแข็งแรง ไม่กระเทาะง่าย เป็นเคลือบที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดและด่างต่าง ๆ ทนต่อการขีดข่วน และสามารถผลิตได้ทั้งแบบด้านและมันวาว

ตัวอย่างสูตรเคลือบไฟสูง

0.1 - 0.3 KNaO

0.0 - 0.3 MgO

0.0 - 0.7 BaO

0.5 - 1.1 AlO

6.0 - 15.0 SiO

0.4 - 0.7 Cao

0.0 - 0.7 SrO

แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต

- เคลือบดิบ [Raw Glaze]

- เคลือบพริต [Frit Glaze]

เคลือบดิบ

เป็นเคลือบที่เตรียมได้จากวัสดุดิบต่าง ๆ เช่น หินฟันม้า หินเขี้ยวหนุมาน หินปูน เป็นต้น นำมาบดผสมกันได้เลย โดยมีได้นำมาทำเป็น Frit ก่อน เพราะวัสดุที่ใช้เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ การเตรียมเคลือบแบบนี้ทำได้ง่ายและสามารถเตรียมเคลือบได้หลายชนิด เช่น

เคลือบพอร์ซเลน [Porcelain Glaze] จะมีจุดสุกตัวประมาณ 1225 - 1250 c

ตัวอย่าง

0.3 KO

0.4 AlO

4.0 SiO

0.7 CaO

เคลือบบริสตอล [Bristol Glaze]

เป็นเคลือบที่ใช้ตัดแปลงแทนเคลือบตะกั่ว เนื่องจากตะกั่วเป็นสารมีพิษ โดยใช้ ZnO เป็นตัวลดอุณหภูมิแทนตะกั่ว เคลือบชนิดนี้มีการไหลตัวดี และให้สีสดใสไม่แพ้ตะกั่ว ลักษณะของเคลือบชนิดนี้จะมีคราบขุ่นที่บ่งบอกจากมี ZnO จึงมักใช้กับผิวของเนื้อ Stone Ware และเนื้อดินปั้นอื่นที่ไม่ขาว

ตัวอย่าง

เคลือบตะกั่ว [Lead Glaze]

เป็นเคลือบที่มีตะกั่ว ออกไซด์เป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวช่วยลดอุณหภูมิ อาจจะมีอยู่ในส่วนผสมของเคลือบตัวเดียวโคด ๆ หรือ ประมาณ 50 % ของส่วนผสม ส่วนมากจะมีจุดสุกตัวตั้งแต่ 792 - 1222 °C ลักษณะของเคลือบจะมีความแวววาวสะท้อนแสงได้ดี ถ้าเป็นเคลือบสีจะมีสีที่สดใส แต่มีความคงทนต่อการขีดสีและกัดกร่อนน้อย แม้กรดอ่อน ๆ ก็สามารถกัดกร่อนได้ และเป็นอันตรายต่อร่างกาย จึงไม่นิยมเคลือบภาชนะรองรับอาหาร

ตัวอย่าง

0.6 PbO

0.3 CaO 0.2 Al₂O₃ 1.6 SiO₂

0.1 Na

เคลือบฟริต [Frit Glaze]

คือ เคลือบที่วัสดุบางส่วนได้ถูกหลอมมาเป็นแก้วแล้ว เคลือบฟริตจะทำต่อ เมื่อสูตรเคลือบที่จะใช้มีส่วนผสมของสารที่สามารถละลายน้ำได้ คือพวก Alkaline Flux เช่น บอแรกซ์ หรือโซเดียมคาร์บอเนต หรือส่วนผสมที่เป็นสารพิษ เช่น สารตะกั่ว การที่เราทำฟริตเพื่อให้สารที่ละลายน้ำ กลายเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ และสารที่เป็นพิษ กลายเป็นสารที่ไม่เป็นพิษ โดยนำสารดังที่ กล่าวมาแล้วมาผสมกับซิลิกาและลูมินา นำไปหลอมละลายรวมกันในภาหหลอม จนกลายเป็นของเหลวซึ่งส่วนที่เหลวจะไหลลงสู่ภาชนะที่บรรจุน้ำเย็น จับตัวเป็นผลึก เมื่อเป็นก้อนแก้วแล้วจึงนำมาบดให้ละเอียดด้วยหม้อบด เรียกสารที่ได้ว่า Frit แล้วจึงนำฟริตไปผสมเคลือบ

แบ่งตามลักษณะของเคลือบ

- เคลือบใส [Transparent Glaze]
- เคลือบทึบ [Opaque Glaze]
- เคลือบด้าน [Matt Glaze]
- เคลือบสี [Colour Glaze]
- เคลือบพิเศษ [Special Glaze]

เคลือบใส

เป็นเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์จะ ทำหน้าที่กลายเป็นเพียงกระจกแก้วใสาบติดที่ผิวผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่ง ใสจนมองเห็นเนื้อดินนั้น ส่วนมากใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่มีการตกแต่งได้เคลือบ หรือผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งด้วยน้ำดิน เพื่อจะให้เห็นส่วนที่ตกแต่งไว้ เคลือบใสอาจจะสีก็ได้โดยการเติมออกไซด์ลงไป ความใสของเคลือบเกิดจากสูตรที่ไม่มีตัวทำให้ทึบแสง เช่น ดีบุกออกไซด์ และ Zircon เป็นต้น หรืออาจจะมีได้เพียงเล็กน้อย

ตัวอย่าง

0.25 KNaO

0.15 BaO 0.35 AlO 2.5 SiO

0.10 MgO 0.60 BO

0.40 Cao

0.10 MnO

เคลือบทึบ

เป็นเคลือบที่ใช้เคลือบลงบนผิวผลิตภัณฑ์แล้วสามารถปิดบังเนื้อผลิตภัณฑ์ไว้ คือจะไม่สามารถมองเห็นเนื้อดินเลย มักนิยมใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ Stone ware ความทึบแสงของเคลือบเกิดจากการเติมสารที่ทำให้ทึบลงไปในส่วนผสมของเคลือบ ได้แก่

- Stannic Oxide
- Titanium Oxide
- Zirconia Oxide
- Bone Ash
- Zinc Oxide
- Antimony Oxide

ตัวอย่าง

เคลือบด้าน

เป็นเคลือบที่มีลักษณะผิวด้านเรียบ หรือบางตรงอาจจะหยาบเล็กน้อย ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากผิวเคลือบด้านอันเกิดจากการเผาไหม้จุดสกั้ว ของเคลือบ ทำให้เคลือบที่ได้มีลักษณะทึบ และผิวหยาบ ถ้าผิวเคลือบสกปรกจะทำความสะดวกได้ยากกว่าผิวเคลือบด้านที่เป็น

เคลือบด้านมี 2 ลักษณะ คือ

- Matt Glaze มีลักษณะผิวด้านสนิทไม่มีความมันเงา
- Semi Matt Glaze ลักษณะผิวจะมีความมันเล็กน้อย

เคลือบสี

เคลือบสีที่ต้องการทำให้เป็นสีต่าง ๆ นอกจากสีขาวเราจะสามารถผสมสีลงไปในส่วนผสมของเคลือบได้ สีที่ใช้ส่วนมากเป็นสีจากเคมีภัณฑ์ เช่น ออกไซด์ต่าง ๆ หรือสีที่ได้จากการนำออกไซด์หลาย ๆ ตัวมาทำปฏิกิริยากัน เป็น สีสำเร็จรูปเรียกว่า Pigment หรือ stain นอกจากจะผสมสีลงในเคลือบแล้วควรจะต้องใส่สารที่ทำให้ทึบด้วย เพื่อเนตว์รองพื้นสีให้เด่นขึ้น

เคลือบพิเศษ

เป็นเคลือบที่มีลักษณะเฉพาะตัวเป็นพิเศษ ซึ่งเกิดจากความตั้งใจ เช่น

- เคลือบลัคสเตอร์ [Luster Glaze]
- เคลือบเกลือ [Salt Glaze]
- เคลือบขี้เถ้า [Ash Glaze]
- เคลือบผลึก [Crystalline Glaze]
- เคลือบรากุ [Raku Glaze]

สรุปการเลือกใช้เคลือบ

จากข้อมูลทางด้านเคลือบพบว่า เคลือบที่มีลักษณะเหมาะสมกับเนื้อดินเป็น ประเภท Stone Ware. คือเคลือบที่บ ซึ่ง เป็นเคลือบไฟสูง



2.8 ข้อมูลด้านสีและจิตวิทยาการใช้สี

คุณลักษณะเฉพาะของสี

สีที่เกิดจากการผสมของเนื้อสี [Pigment Color] จะมีคุณลักษณะ 4 ประการคือ

1 วรรณะ [Hue]

คือคุณสมบัติที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของสีใดสีหนึ่ง เช่นสีแดงแตกต่างจากสีเขียว หรือสีม่วงแตกต่างจากสีเหลือง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักอ่อนแก่หรือความเข้มของสีแต่ประการใด เพราะวรรณะจะคงอยู่เสมอ เช่นสีชมพูคือสีหนึ่งของสีแดง เป็นต้น สีแยกออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

- Chromatic Color คือสีที่มีวรรณะของสีผสมอยู่ สามารถจำแนกออกเป็น สีเขียว สีแดง สีเหลือง ได้แน่ชัด
- Achromatic Color คือสีที่ไม่มีวรรณะของสีผสมอยู่ จำแนกเป็นน้ำหนักอ่อนเข้ม ได้แก่ สีขาว สีเทา และดำ

2 ความเข้มของสี [Chrome or Intwnsity or Saturation]

ความเข้มของสีคือ คุณสมบัติของสีเกี่ยวกับความสด [Brightness] เช่นสีแดงเป็นสีที่สดที่สุด หรือ ความหม่น [dullness] ที่เกิดขึ้น เพราะมีการผสมสีตรงข้ามทำให้ความสดใสน้อยลง

3 คุณค่าของสี [Tonal Value]

คุณค่าของสีคือคุณสมบัติที่เกี่ยวเนื่องกับน้ำหนักอ่อนแก่ เพื่อเปรียบเทียบค่าของสีที่แตกต่างกันของสีทุกสี เช่น สีชมพูคือน้ำหนักอ่อนของสีแดง สีน้ำตาลคือน้ำหนักแก่ของสีส้ม โดยมีสีขาวเป็นสีที่อ่อนที่สุด สีดำเป็นสีที่แก่ที่สุด ระหว่างสีขาวถึงสีดำ จะมีสีเทาอีก 7 น้ำหนัก มีน้ำหนักที่ 5 เป็นน้ำหนักกลาง ดังนั้นถ้าต้องการให้สีใดสีหนึ่งเป็นสีอ่อนก็ผสมสีขาว สีอ่อนที่เกิดขึ้นก็จะมีน้ำหนักอ่อนกว่าสีกลาง หรือถ้าต้องการให้สีใดสีหนึ่งแก่ขึ้น ก็ผสมสีดำ สีเข้มที่เกิดขึ้นจะมีน้ำหนักแก่กว่าน้ำหนักกลาง เรียกว่า Shade

การจำแนกสี

โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ชั้นคือ

- 1 สีพื้นฐาน [primary Color] ได้แก่ สีเหลือง แดง น้ำเงิน
- 2 สีขั้นที่สอง [Secondary Color] เกิดจากสีขั้นที่ 1 จับคู่กัน คือ เขียว ส้ม ม่วง
- 3 สีขั้นที่สาม [Tertiary Color] เกิดจากผสมสีพื้นฐานกับสีขั้นที่ 2 เข้าด้วยกัน ได้แก่ สีเขียวอ่อน สีเขียวแก่ สีม่วงน้ำเงิน สีม่วงแดง สีส้มแก่ สีส้มอ่อน

สีในแง่จิตวิทยา

สีมีอิทธิพลในจิตใจมนุษย์คือ สามารถสร้างอารมณ์และบรรยากาศให้แก่สิ่งต่าง ๆ ได้ ในการตกแต่งหากใช้สีไม่เหมาะสม นอกจากทำลายโครงสร้างของสีแล้ว ยังทำลายส่วนต่าง ๆ ของห้อง และสามารถส่งผลต่ออารมณ์ด้วย

โดยปกติคนสัตว์จะตาบอดสี แต่สัตว์ก็มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสีบางสี เช่น ยุงชอบเข้าใกล้สีดำ น้ำเงิน แดง แต่ไม่ชอบสีส้ม เลย ผึ้งชอบต่อยวัตถุที่มี สีเข้ม แต่ไม่ทำอันตรายต่อผู้เก็บรังผึ้งใส่เสื้อสีขาว แมลงวันไม่ชอบสีน้ำเงิน เมื่อเปรียบเทียบสีแต่ละสี ความหมาย ผลต่อสภาพจิตใจและร่างกายมนุษย์ การมองเห็นประโยชน์และโทษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดุกนี้สามารถทำหน้าที่เป็นตัวลดอุณหภูมิ [Flux] ก็ได้ มีคุณสมบัติคล้ายporcelain คือความขาว และโปร่งแสง

วิเคราะห์และสรุปประเภทของเนื้อดินปั้นที่จะนำมาใช้

โดยการทำวัสดุทั้ง 4 ประเภทที่กล่าวมาเปรียบเทียบ เพื่อหาวัสดุที่เหมาะสมดังนี้

	Earthen ware	Stone ware	Porcelain	Bone China
ความแข็งแรง	1	3	3	3
ความดูดซึมน้ำน้อย	1	3	3	3
ทนต่อการขีดขีด	1	3	3	3
ทำความสะดวกง่าย	1	3	3	3
ราคาถูก	3	3	1	1
ผลิตง่าย	3	3	2	2
รวม	10	18	15	15

3 ดีมาก 2 ดี 1 พอใช้

สรุป เลือกเนื้อดิน Stone Ware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

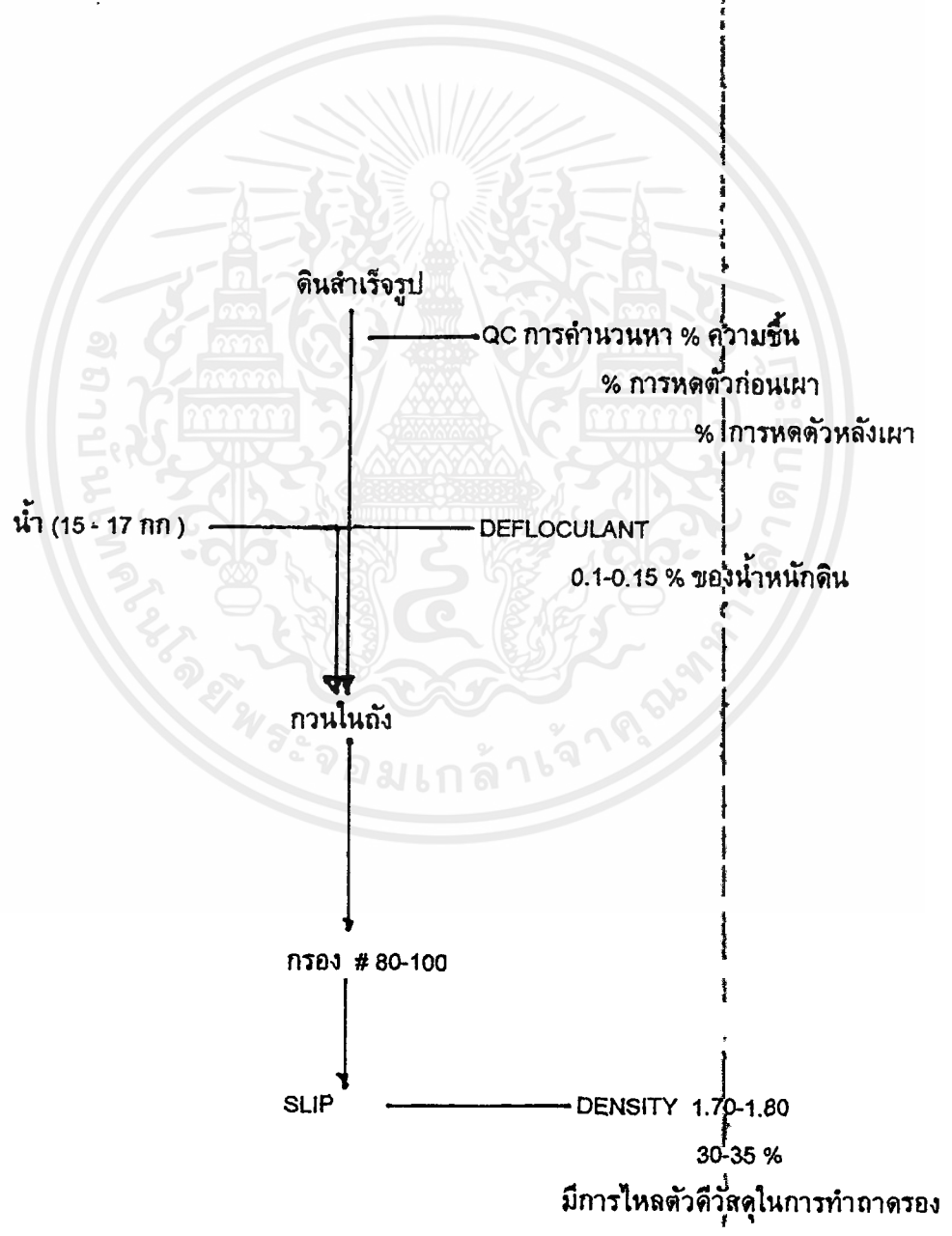
2.12 ข้อมูลด้านการผลิตเครื่องปั้น ดินเผา

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เซรามิกส์ ในระบบอุตสาหกรรม มี 3 ลักษณะคือ

1 Slip Casting การขึ้นรูปโดยวิธีหล่อ

ดินที่ใช้ในการขึ้นรูปวิธีนี้อยู่ในสถานะเหลว ลักษณะเป็นน้ำมันคล้ายโคลน เรียกว่า Slip ไม่สามารถคงรูปด้วยตัวเองได้ เพราะมีน้ำ ในส่วนผสมมาก การขึ้นรูปวิธีนี้ต้องอาศัยแม่แบบที่มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำดี โดยทั่วไปนิยมใช้ปูนพลาสเตอร์เป็นวัสดุในการทำแม่แบบการขึ้นรูปด้วยวิธีนี้สามารถทำได้ไม่จำกัดรูป ทรง ขึ้นอยู่กับแบบสำหรับหล่อ [Casting Mold] และส่วนผสมของน้ำดินสำหรับหล่อ [Castig Slip]

วิธีการเตรียมน้ำดิน



วิธีหล่อน้ำดินทำได้ 2 วิธี ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่จะหล่อดังต่อไปนี้

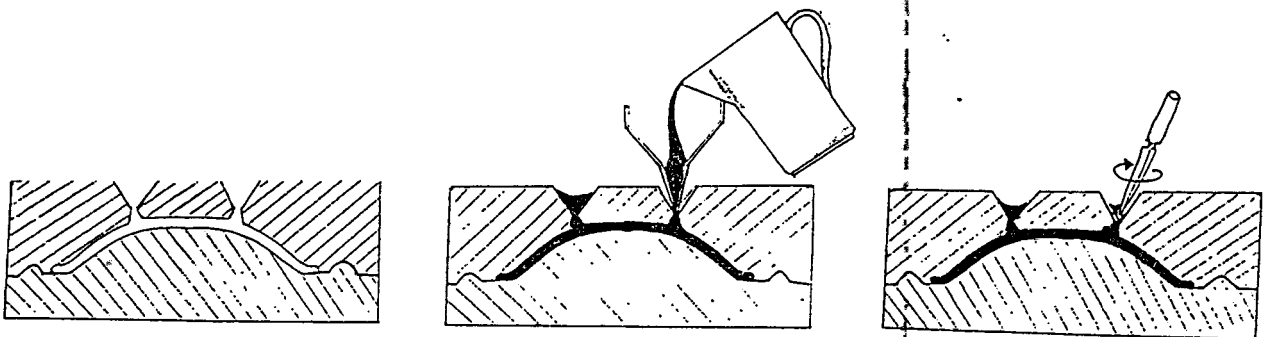
การหล่อแบบกลวง [Drain Casting]

หมายถึงการหล่อที่ต้องเทน้ำดินส่วนที่เหลือออกจากแม่แบบ เป็นวิธีการหล่อที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีช่องว่างภายใน เช่น แจกัน เหยือก ตลับ เป็นต้น แม่แบบสำหรับหล่อแบบกลวงนี้จะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์และมีช่องเปิดสำหรับใส่น้ำดิน วิธีการหล่อนั้นเริ่มจากการประกอบแม่แบบเข้าด้วยกันแล้วรัดให้แน่น เทน้ำดินใส่ให้เต็ม ปล่อยให้ไว้ระยะหนึ่ง น้ำดินจะเกาะตัวที่ผนังภายใน เพราะน้ำในน้ำดินจะถูกดูดซึมผ่านผนังแบบ ทำให้น้ำดินหล่อ ส่วนที่ติดกับแบบมีความหนาแน่นกว่าน้ำ ดินหล่อที่เทใส่แบบตอนแรก เมื่อดินส่วนที่ติดกับแบบมีความหนาแน่นตามที่ต้องการแล้ว จึงเทน้ำดินที่เหลือออกจากแม่แบบ ทิ้งไว้จนเนื้อดินค่อนข้างแห้งตัวก็ร่อนออกจากแบบ จากนั้นจึงแกะชิ้นงานออกจากแบบ ตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนทิ้งไว้ให้แห้ง



การหล่อแบบตัน [Solid Casting]

เป็นวิธีการหล่อที่ใช้น้ำดินทั้งหมดที่เทในแม่แบบ โดยไม่เหลือส่วนที่ต้องการเทออก ใช้กับการหล่อผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษ เช่น มือจับ จุก หรือผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงแบบกว้าง ซึ่งต้องการควบคุมความหนา เช่น จาน ถาด เป็นต้น ลักษณะของแม่แบบสำหรับหล่อจะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกัน และเปิดช่องสำหรับเทน้ำดินหล่อ และควรมีช่องระบายอากาศด้วย วิธีการหล่อเริ่มจากการประกอบแม่แบบสำหรับหล่อเข้าด้วยกันรัดให้แน่น เทน้ำดินใส่แม่แบบจนเต็ม และคอยเติมให้เต็มตลอดเวลาทิ้งไว้ระยะหนึ่งจนน้ำดินเริ่มแข็งและจับตัวเป็นรูปทรงตามแบบ จึงถอดออกจากแบบ ตกแต่งความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายแล้วจึงทิ้งให้แห้ง



2 Turning การขึ้นรูปด้วยการกดด้วยเครื่องจักร

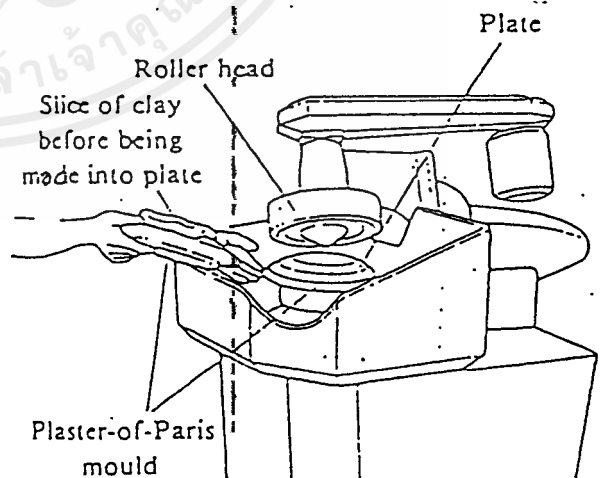
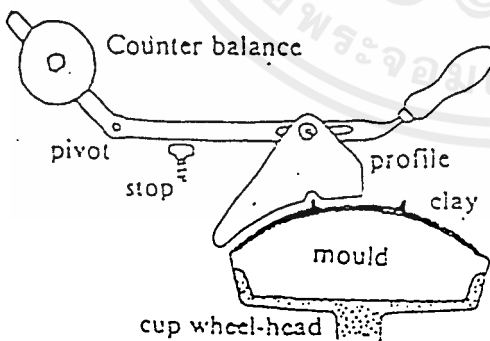
วิธีนี้เหมาะกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งต้องการความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดและรูปร่าง เหมือนกัน จำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น การขึ้นรูปวิธีนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะปากเปิด การทำงานอาจใช้คนงานร่วมกับเครื่องจักร หรือตั้งระบบอัตโนมัติให้เครื่องจักรทำงานเอง โดยมีคนเป็นผู้ควบคุม

เครื่องกดแบบ [Pressing Maching] มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ตัวเครื่องเป็นโต๊ะยกขอบสูง กลางโต๊ะเป็นแกนสำหรับตั้งหัวแป้นสำหรับรองรับ Working Mould หรือปลายแกนอาจเป็นข้อต่อยึดแกนสำหรับทำแบบถอดเข้าออกได้ปลายอีกด้านหนึ่งของแกนต่อสายพานและมอเตอร์ไฟฟ้า ควบคุมการหมุนของหัวแป้น ซึ่งเปลี่ยนความเร็วได้ประมาณ 80 -120 รอบต่อนาที ส่วนใหญ่ใช้คนบังคับควบคุมด้วยเท้าในการควบคุมความเร็ว ส่วนที่ 2 เป็นแขนกดแบบโยกได้ ทำด้วยเหล็กปลายด้านหนึ่งเป็นตุ้มถ่วงน้ำหนัก ปลายอีกด้านหนึ่งสำหรับยึดใบมีด แกนกดแบบนี้ยึดติดด้านตรงข้ามผู้ทำงาน

เมื่อนำ Working Mould วางลงบนแกนหัวหมุน ใส่ดินลงบน Working Mould แล้วเปิดเครื่องให้หมุน โยกแขนกดใบมีดลงบนเนื้อดิน โดยตั้งระยะใบมีดให้ห่างจาก Working Mould เท่ากับความหนาของผลิตภัณฑ์ ใบมีดจะทำหน้าที่กดดินให้กระจายสม่ำเสมอ และตัดส่วนที่เกินออก เสร็จแล้วยก Working Mould ออก ใส่ Working Mould ตัวใหม่ แล้วทำตามวิธีข้างต้น Working Mould ที่มีดินติดอยู่ที่ไว้จนเนื้อดินร้อนแกะออกจาก Working Mould แล้วตกแต่งให้เรียบร้อย ทั้งไว้ให้แห้ง

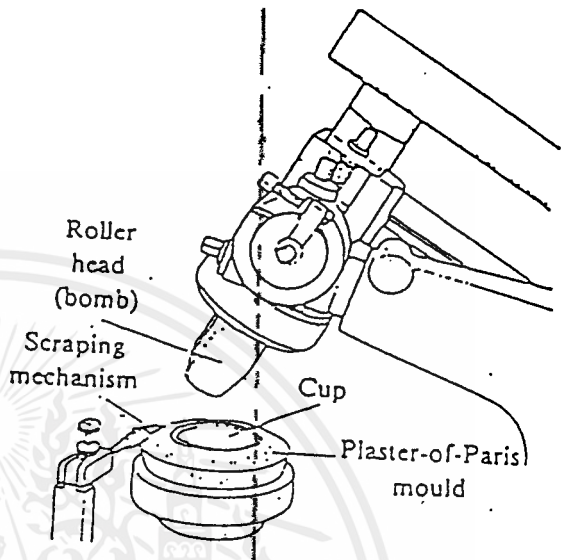
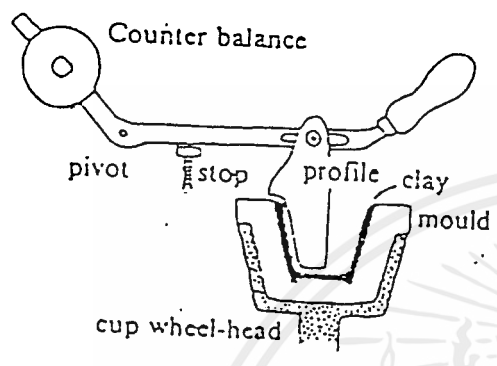
ลักษณะของ Working Mould และใบมีดผลิตตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

Jiggering ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่รูปร่างค่อนข้างแบน หรือประเภทที่มีความลึกน้อย เช่น จาน ชาม ก้นลึก เป็นต้น ลักษณะของ Working Mould จะจำลองลักษณะภายในของผลิตภัณฑ์ เช่น ด้านในจาน ส่วนใบมีด จะจำลองลักษณะภายนอกของภาชนะโดยใบมีดส่วนใหญ่ทำด้วยไม้ หรือวัสดุปลอดสนิม ตัวใบมีดตั้งห่างจาก Working Mould เท่ากับความหนาของผลิตภัณฑ์



Jollying ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงลึก เช่น ชาม ถ้วยกาแฟ เป็นต้น Working Mould จะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ส่วนโบริมิต จะจำลองลักษณะภายในของผลิตภัณฑ์

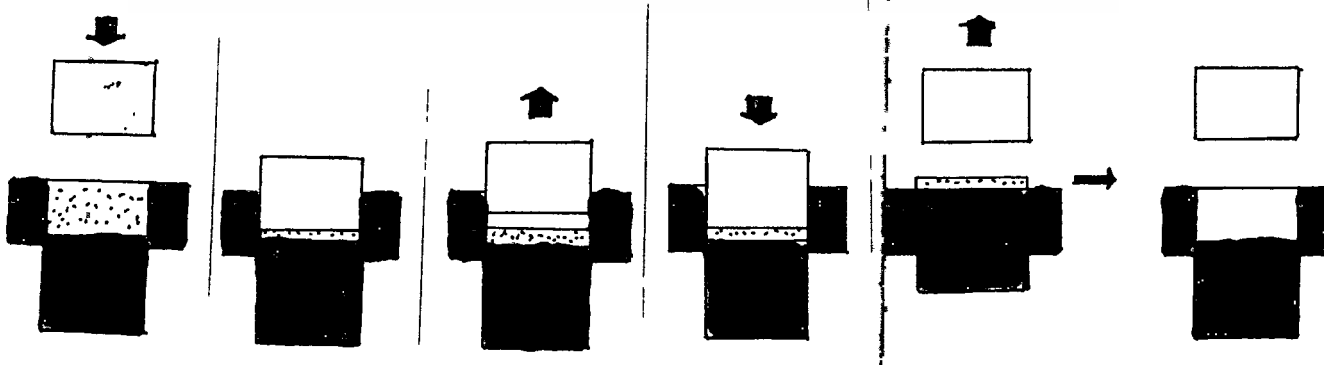
นอกจากวิธีกด 2 วิธีนี้ ได้มีการปรับปรุง เครื่องจักรโดยยึดหลัก การกดคั่นลงบน Working Mould เช่นเดียวกัน แต่พัฒนาตัวโบริมิต เปลี่ยนไปเป็นโลหะหล่อเป็นรูปผลิตภัณฑ์เรียกว่า Roller Head กดลงบน Working Mould ให้กระจายเนื้อดินออกรวดเร็วและสม่ำเสมอดี และใช้ดินที่มีความเหนียวต่ำได้ ทำให้การหดตัวน้อยลง



3 Pressing การขึ้นรูปโดยใช้วิธีการอัด

การขึ้นรูปโดยวิธีการนี้ใช้แพร่หลายในการผลิตผลิตภัณฑ์วัตถุทนไฟประเภทกระเบื้องและเซรามิกส์ชนิดพิเศษ แรงอัดจะอัดลงบนแบบซึ่งมีผงเนื้อดินปั้นแห้ง ๆ หรือมีความชื้นเล็กน้อย แบบที่ใช้เป็นโลหะแข็ง

การออกแบบแบบตัวแบบและการป้อนเนื้อดินเข้าแบบก็ต้องระวังและออกแบบให้เหมาะสม ผลที่เกิดจากความแตกต่างของแรงอัดในเนื้อผลิตภัณฑ์ ก็คือทำให้ภายในเนื้อผลิตภัณฑ์มีความหนาแน่นไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อเราเผาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิสูงมากพอเพื่อให้ได้เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแน่นมากที่สุด การหดตัวของเนื้อผลิตภัณฑ์ระหว่างการเผาจะไม่เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และเป็นสาเหตุให้เกิดการบิดเบี้ยว และโค้งงอได้



วิเคราะห์และสรุปกรรมวิธีการผลิตที่จะนำมาใช้

กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม แบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

- 1 การขึ้นรูปโดย การหล่อแบบ [Slip Casting]
- 2 การกดแบบด้วยเครื่องจักร [Turning]
- 3 การขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด [Pressing]

	Slip Casting		Turning	Pressing
	Drain	Solid		
สามารถขึ้นรูปทรงต่างๆ ได้หลากหลาย	3	2	1	2
ผลิตได้ง่าย	3	1	3	2
ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	3	1	2	1
ต้นทุนต่ำ	3	2	2	2
ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์	2	3	2	3
ผลิตได้รวดเร็ว	2	1	3	3
	16	10	13	13

สรุป เลือกกรรมวิธีการผลิตโดยการขึ้นรูป ด้วยวิธีหล่อแบบ โดยวิธีหล่อกลวง

2.14 ข้อมูลเรื่องวัสดุที่ใช้ทำอาคารรองน้ำ

วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำอาคารรอง

เนื่องจากอาคารที่ใช้รองน้ำจากน้ำตกมีขนาดใหญ่ และมีลักษณะเป็นแผ่นแบบเรียบ ซึ่งผลิตได้ยากในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพราะเกิดการบิดงอได้ง่าย จึงเลือกวัสดุอื่นร่วมมาพิจารณาในการออกแบบ

	อัลลอยด์	ไม้	ไฟเบอร์ กลาส	GRC	ซีเมนต์ หล่อ
น้ำหนักเบา	1	2	3	2	1
มีความแข็งแรง	3	2	3	3	3
ผลิตง่าย	3	1	3	3	1
ไม่นำไฟฟ้า	1	3	3	3	3
ทนต่อการผุกร่อน					
รวม	8	8	12	11	8

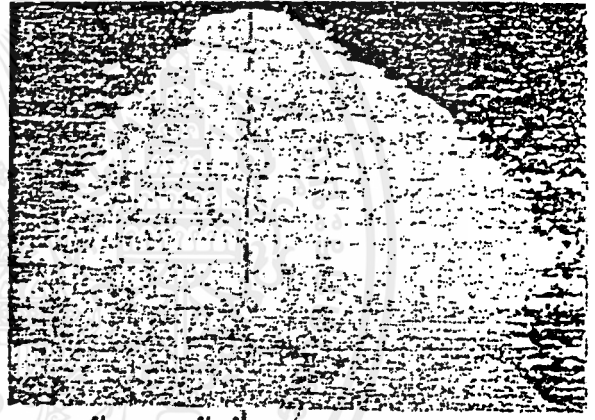
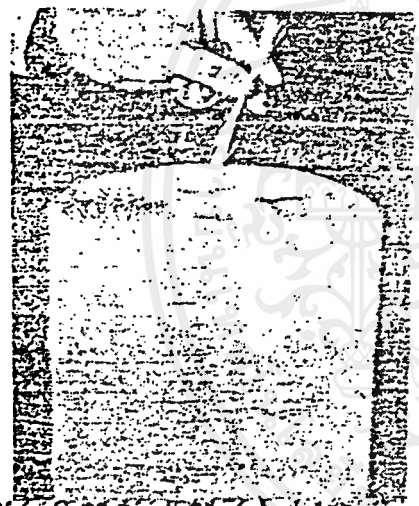
สรุป เลือกไฟเบอร์กลาสมาทำป้อน้ำ

คุณสมบัติของวัสดุ ไฟเบอร์กลาสและกรรมวิธีการผลิต

ตามความเป็นจริงแล้วกรรมวิธีการผลิตประเภทนี้คนทั่วไปมักเข้าใจและเรียกเป็นประเภทหล่อผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ทั้งยังไม่นับเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสียอีก ทั้งนี้เพราะกรรมวิธีการผลิตแบบนี้จะใช้แผ่นหรือเส้นใยแก้ว (ไฟเบอร์กลาส) เป็นวัสดุเสริมกำลังกับพลาสติกเหลว เช่น โพลีเอสเตอ์ หรือ อีพอกซี ทำเป็นผลิตภัณฑ์ แต่คนให้ความสำคัญกว่าวัสดุเสริมกำลังใยแก้วหรือไฟเบอร์กลาสมากกว่า จึงเรียกเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

กรรมวิธีการผลิตประเภทนี้มีหลักการใหญ่คือ ผสมพลาสติกเหลวชนิดใดก็ได้กับวัสดุเสริมกำลัง เช่น แผ่นหรือเส้นวัสดุพวกใยแก้ว ผ้า ป่าน และอื่น ๆ เพื่อต้องการให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงเป็นพิเศษมากขึ้น พลาสติกเหลวที่ใช้เป็นชนิดใดก็ได้ แต่ที่นิยมทำเป็นผลิตภัณฑ์ใช้พลาสติกพวกโพลีเอสเตอ์และอีพอกซี สำหรับวัสดุเสริมกำลังที่นิยมใช้คือใยแก้ว (Fiberglass)

ตัวอย่างไฟเบอร์กลาส

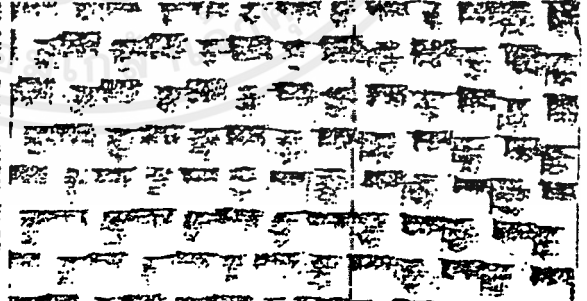


ใยแก้วชนิดเส้นสั้น (CHOPPED STRANDS)

ใยแก้วชนิดยาว (ROVING)



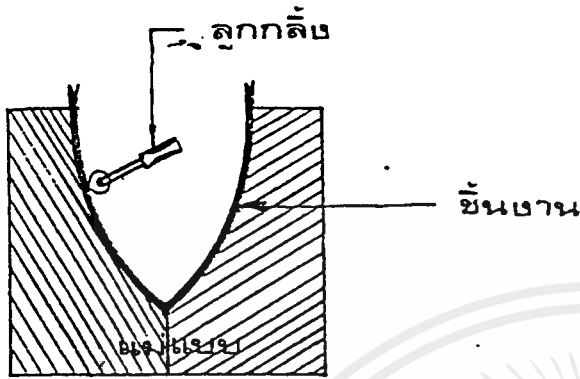
ใยแก้วชนิดเส้นยาว (CONTINUOUS STRAND MAT)



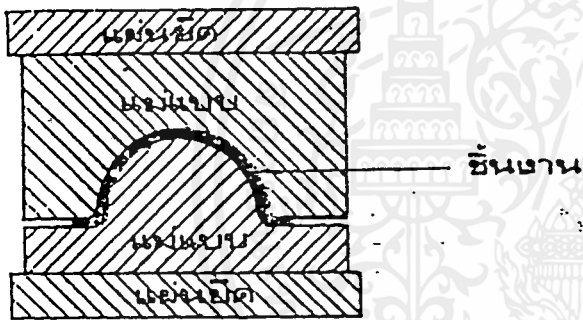
ใยแก้วชนิดเส้นทอเส้นยาว (WOVEN ROVING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

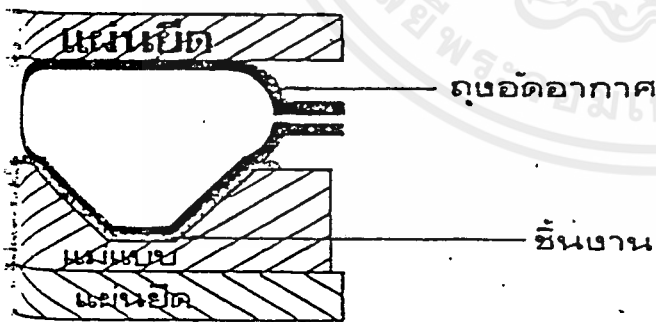
กรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาสแบ่งออกได้หลายแบบเช่น



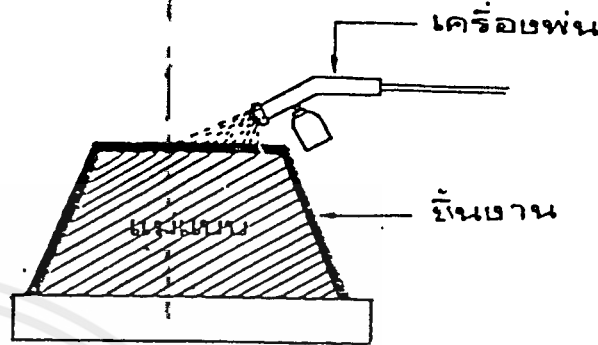
แบบใช้มือทา
HAND-LAY-UP



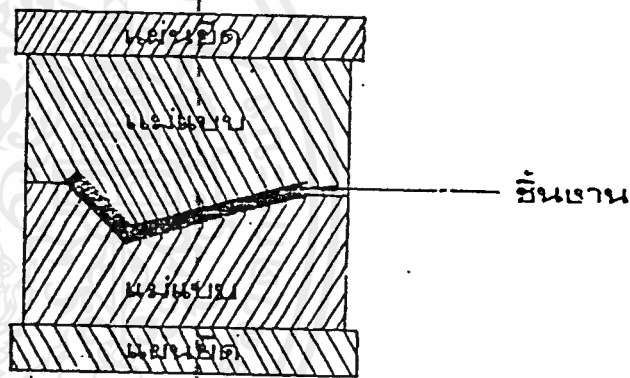
แบบใช้แม่แบบอัด



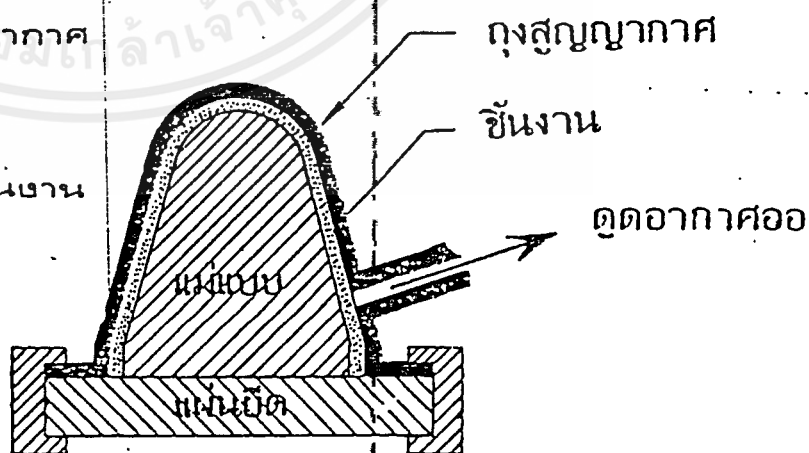
แบบถุงอัดอากาศ
PRESSURE-BAG MOULDING



แบบใช้เครื่องพ่น
SPRAY-UP



แบบอัดเหลว



แบบถุงสูญญากาศ
VACUM-BAG MOLDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของผลิตภัณฑ์

แบบใช้มือทา

-ใช้ชิ้นงานที่ผลิตจำนวนน้อยชิ้นงานใหญ่ หรือพวกงานทดลองออก
แบบ เช่น เรือ เฟอร์นิเจอร์ ลงทุนต่ำ นิยมใช้มากที่สุด

แบบใช้เครื่องพ่น

-ใช้ทำชิ้นงานที่ต้องการความรวดเร็วกว่าแบบใช้มือทา กรรมวิธีแบบนี้เส้นใย
ซึ่งเป็นเส้นยาวจะถูกตัดภายในเครื่องพ่นเป็นเส้นสั้น ๆ และผสมกับ
พลาสติกเหลวที่หัวพ่น ให้ความแข็งแรงและทำงานได้รวดเร็วกว่า กรรม
วิธีผลิต แบบนี้นิยมใช้ในประเทศอุตสาหกรรม ทำภาชนะบรรจุ เช่น ถัง
บรรจุของเหลว เรือ อย่างอาบน้ำ

แบบใช้แม่แบบอัด

-ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นจำนวนมาก คุณภาพดี มีผิวเรียบทั้งสองด้าน เช่น
เก้าอี้หนังในสนามกีฬาหรือโบลิ่ง หมวกสนามสำหรับช่างก่อสร้าง ตัวถังรถ
ยนต์บางชนิด ลงทุนสูง

แบบอัดเหลว

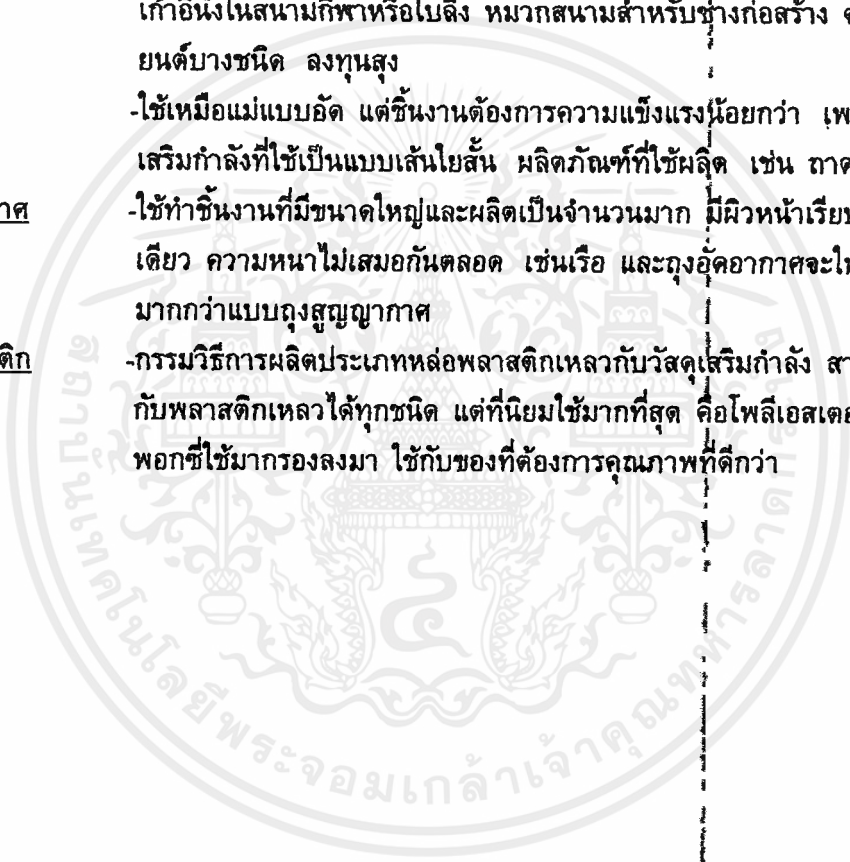
-ใช้เหมือนแม่แบบอัด แต่ชิ้นงานต้องการความแข็งแรงน้อยกว่า เพราะวัสดุ
เสริมกำลังที่ใช้เป็นแบบเส้นใยสั้น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผลิต เช่น ถาด ถัง

แบบถุงอัดอากาศ

-ใช้ทำชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่และผลิตเป็นจำนวนมาก มีผิวหน้าเรียบด้าน
เดียว ความหนาไม่เสมอกันตลอด เช่นเรือ และถุงอัดอากาศจะให้ผิวเรียบ
มากกว่าแบบถุงสูญญากาศ

ชนิดของพลาสติก

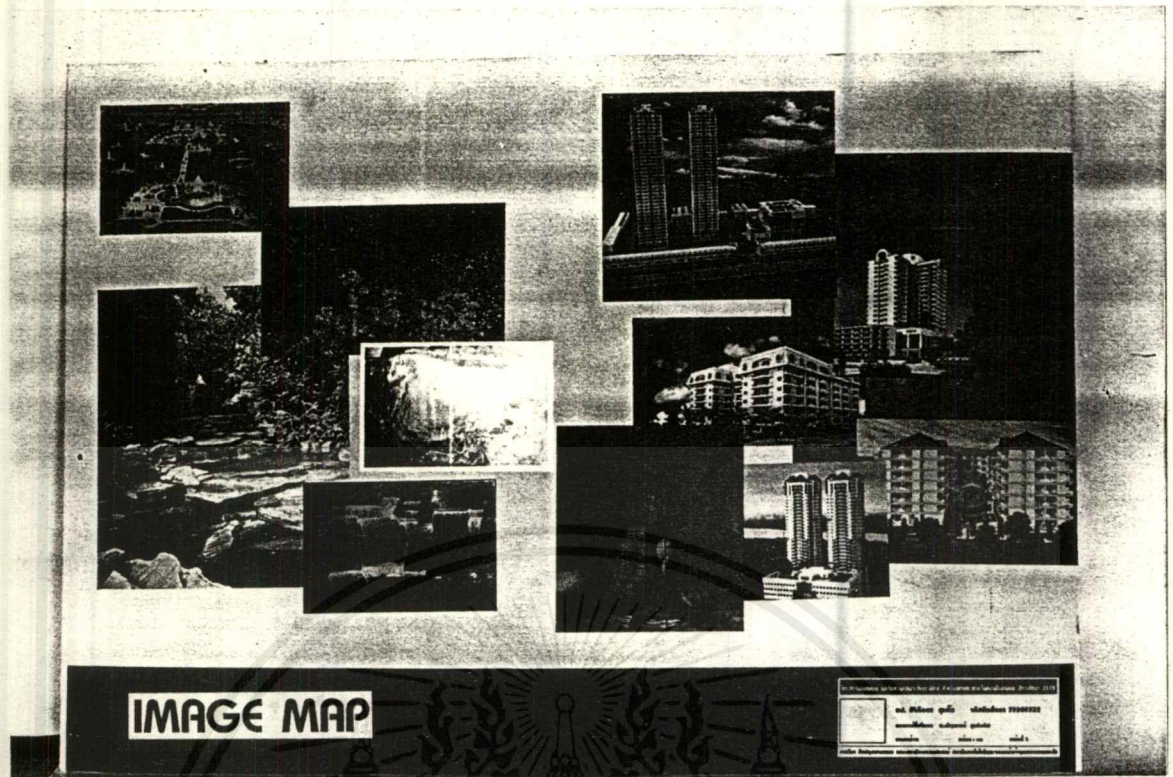
-กรรมวิธีการผลิตประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง สามารถใช้
กับพลาสติกเหลวได้ทุกชนิด แต่ที่นิยมใช้มากที่สุด คือโพลีเอสเตอร์ ส่วนอี
พอกซ์ใช้มากรองลงมา ใช้กับของที่ต้องการคุณภาพที่ดีกว่า



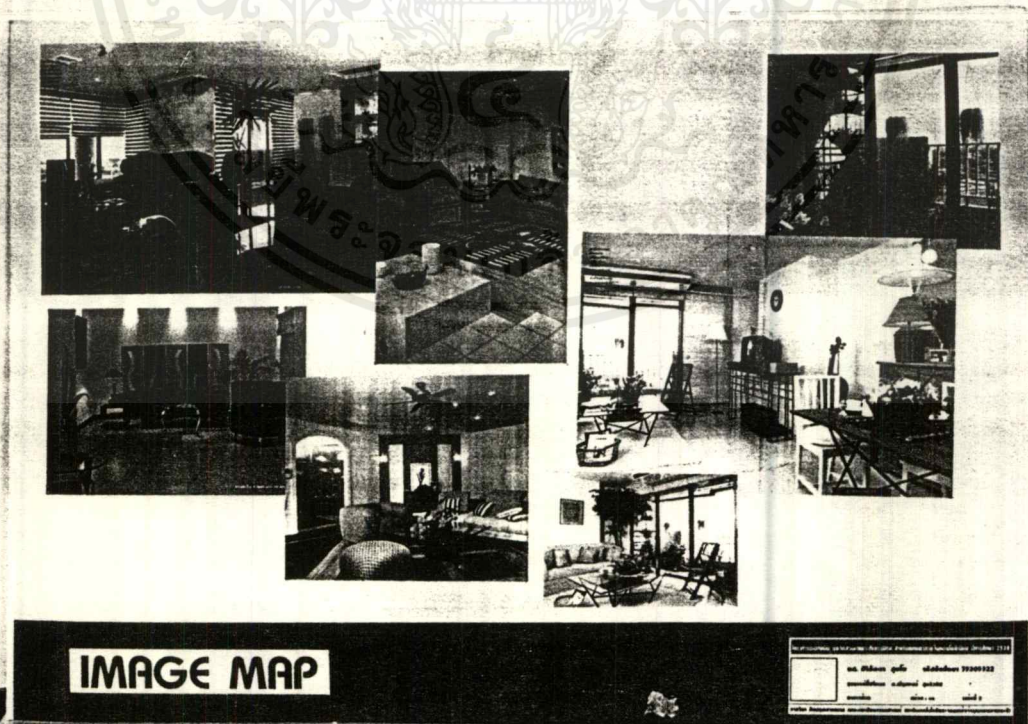


บทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.1 ภาพแสดงที่มาของโครงการ



3.2 ภาพแสดงการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตโครงการ

1. ศึกษาวิเคราะห์พื้นที่โครงการและสภาพแวดล้อมโดยรอบ
2. ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการใช้ที่ดินและประโยชน์ใช้สอย
3. ศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่โครงการ
4. ศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
5. ศึกษาวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุน
6. ศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยง

SCOPE OF DESIGN

3.3 ภาพแสดงขอบเขตโครงการ

ผลิตภัณฑ์เดิม



ไม่มีรูปแบบที่เน้นการตกแต่งภายในโดยอัตโนมัติ
 การประกอบและการติดตั้งง่าย
 กรรมวิธีการผลิตง่าย
 มีรูปแบบสวยหรู ราคาหลากหลาย
 การดูแลรักษาทำความสะอาดทำได้ง่าย

CONCEPT DESIGN

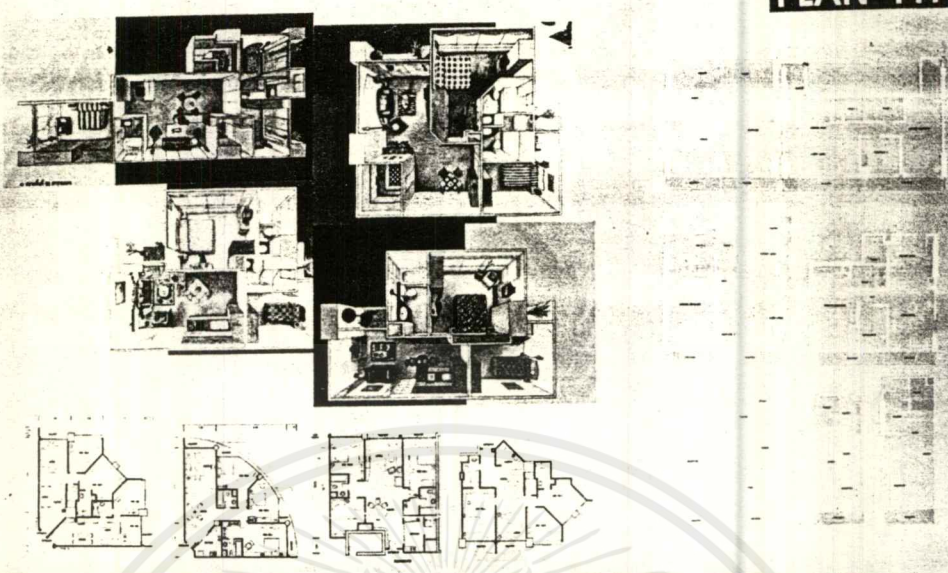
เป็นผลิตภัณฑ์เรอามิกซ์
 มีรูปแบบที่ดูมีราคา ทันสมัย
 เหมาะสมกับการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม
 การประกอบติดตั้งทำได้ง่าย
 สำหรับผู้ต้องการสร้างบรรยากาศของธรรมชาติเข้าไปภายใน
 สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้หลากหลาย
 การดูแลรักษาทำได้ง่าย

CONCEPT DESIGN

3.4 ภาพแสดง ผลิตภัณฑ์เดิมและ Concept Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLAN TYPE



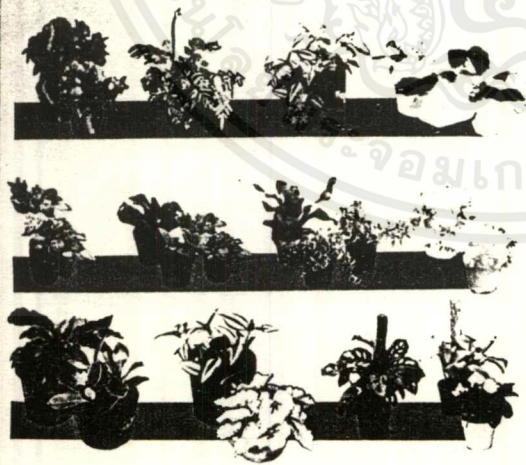
DATA

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ๓๑ ถนน ถิ่นฟ้า เขตธนบุรี ๑๐๑๑๓๓ กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๑๓๓ โทร : ๐๒-๔๓๕๖๖๖๖ โทรสาร : ๐๒-๔๓๕๖๖๖๖	
---	--

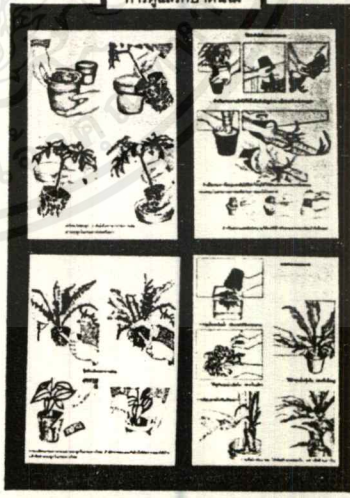
3.5 ภาพแสดงการจัดแปลนภายในคอนโดมิเนียม

PLANT

ไม้ประดับที่ปลูกในอาคาร



การดูแลรักษาต้นไม้



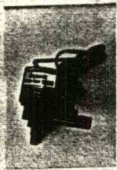
DATA

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ๓๑ ถนน ถิ่นฟ้า เขตธนบุรี ๑๐๑๑๓๓ กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๑๓๓ โทร : ๐๒-๔๓๕๖๖๖๖ โทรสาร : ๐๒-๔๓๕๖๖๖๖	
---	--

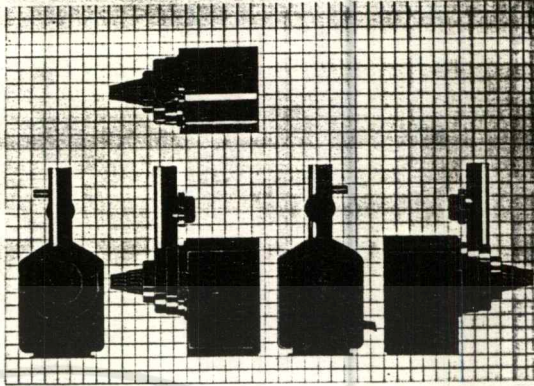
3.6 ภาพแสดงข้อมูลของต้นไม้ที่ปลูกในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PUMP



รูปแสดง
การประกอบปั๊ม
และถังเก็บน้ำ



DATA

ชื่อ: ชัยวัฒน์ ฤกษ์ชัย โทร: 02-25541111
ชื่อ: ชัยวัฒน์ ฤกษ์ชัย โทร: 02-25541111
ชื่อ: ชัยวัฒน์ ฤกษ์ชัย โทร: 02-25541111

3.7 ภาพแสดงข้อมูลเรื่องปั้มน้ำ

แนวทางในการถอดประกอบ

แนวตั้ง



การรื้อขึ้น



การแขวน



การเสียบ

	การขึ้น	การแขวน	การเสียบ
ความสูงจากในภาชนะประกอบ	4	3	4
ความสูงจากพื้นโต๊ะ	3	2	2
ความเสถียร	4	2	2
รวม	11	7	8

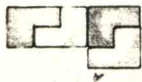
แนวราบ



การถอด



การถอดบนพื้น



การพับเก็บ

	การถอด	การถอดบนพื้น	การพับเก็บ
ความสูงจากในภาชนะประกอบ	3	4	2
ความสูงจากพื้นโต๊ะ	3	4	4
ความเสถียร	3	4	2
รวม	9	12	8

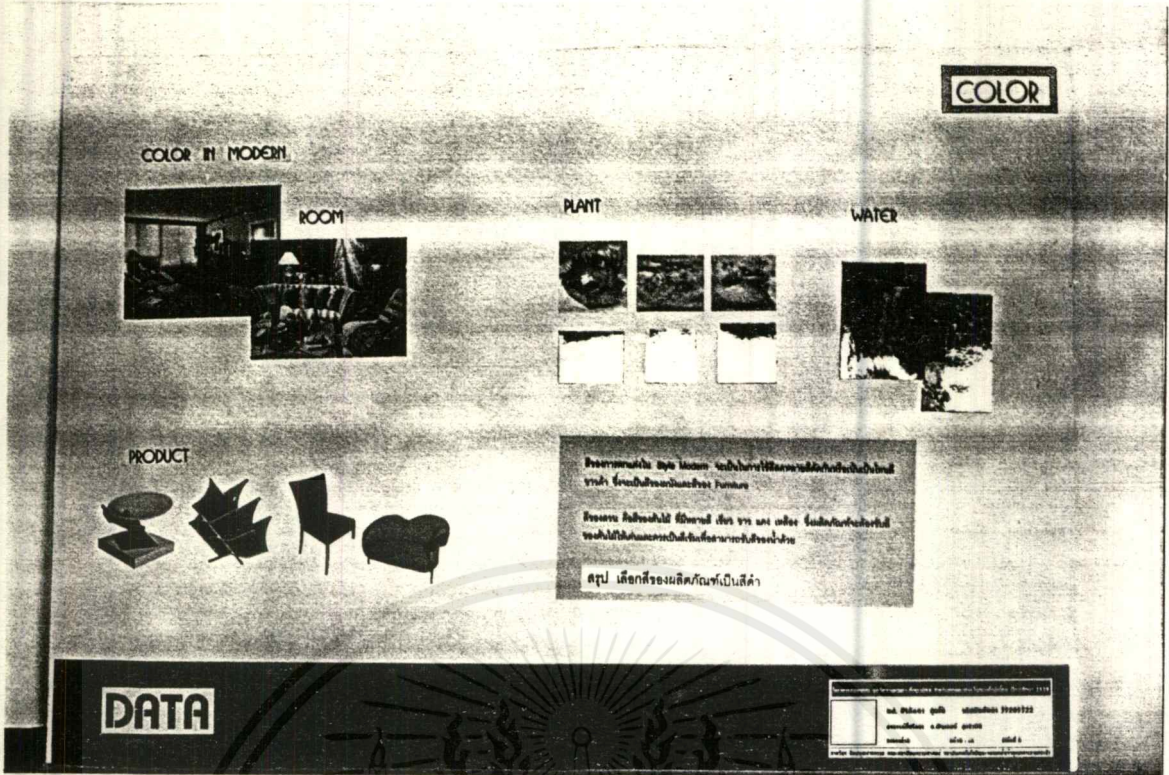
สรุป ในกรณีศึกษาการประกอบและรื้อถอน
ในกรณีศึกษาการประกอบและรื้อถอน

DATA ANALYSIS

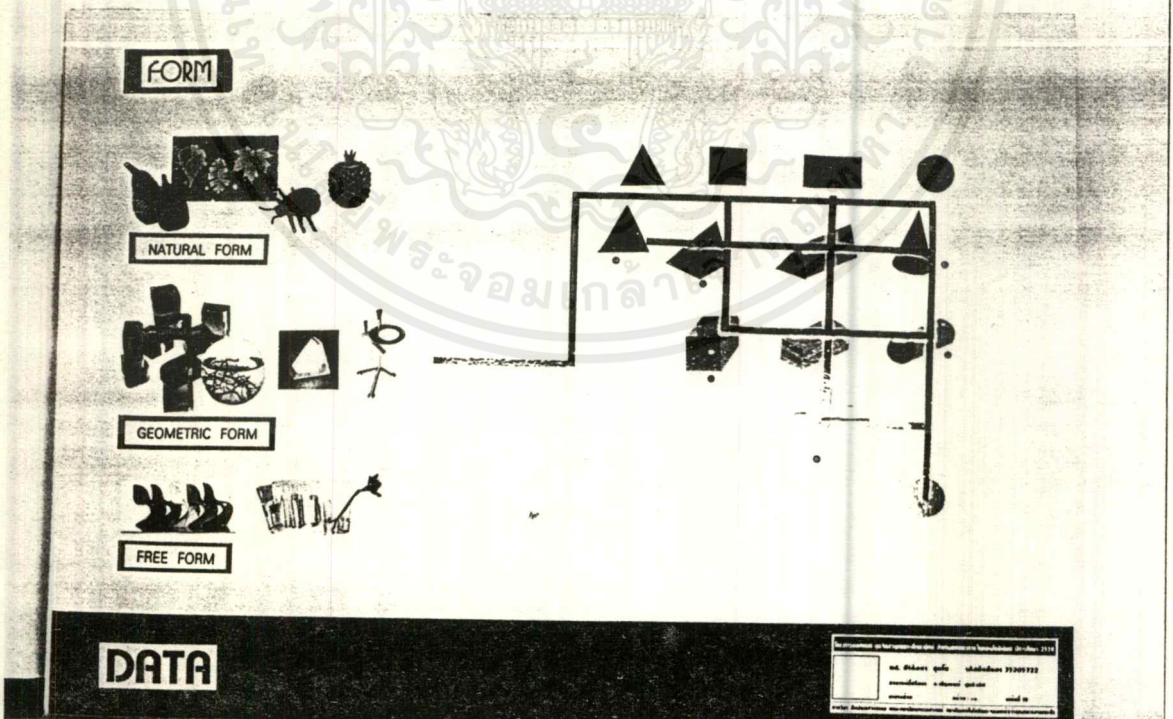
ชื่อ: ชัยวัฒน์ ฤกษ์ชัย โทร: 02-25541111
ชื่อ: ชัยวัฒน์ ฤกษ์ชัย โทร: 02-25541111
ชื่อ: ชัยวัฒน์ ฤกษ์ชัย โทร: 02-25541111

3.8 ภาพแสดงแนวทางในการถอดประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

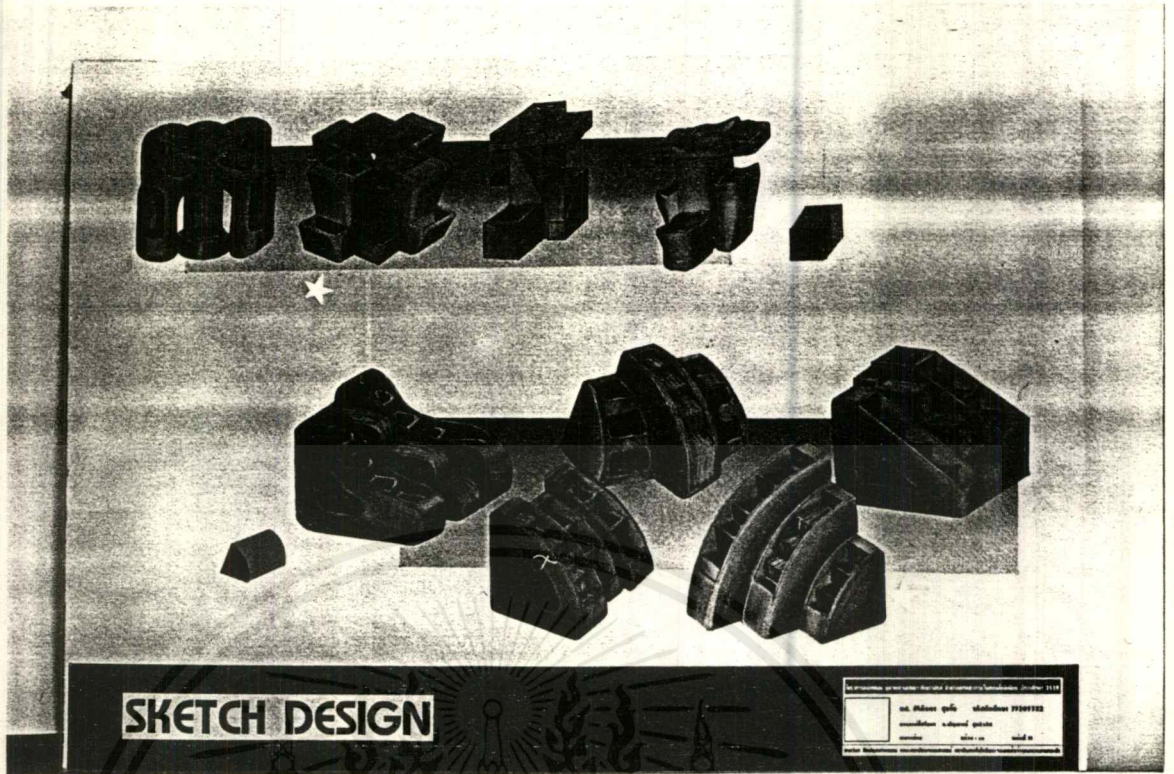


3.11 ภาพแสดงการวิเคราะห์เรื่องสี

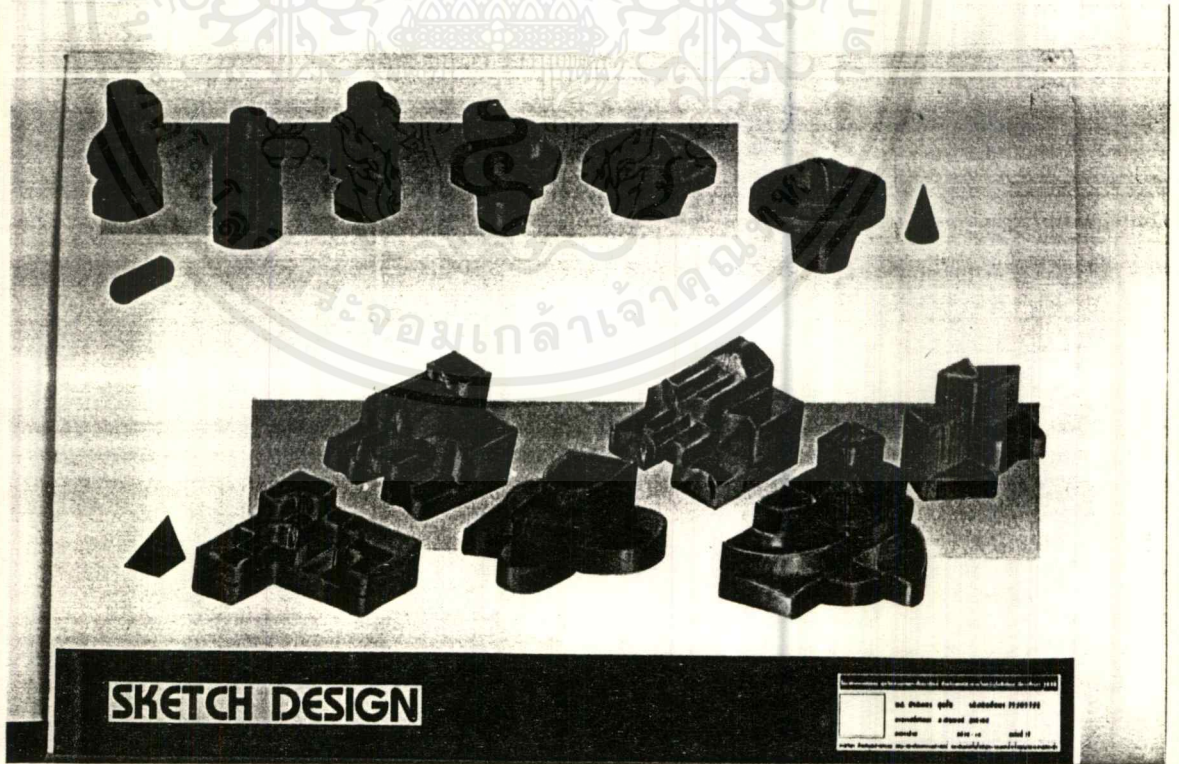


3.12 ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว Body

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว Body

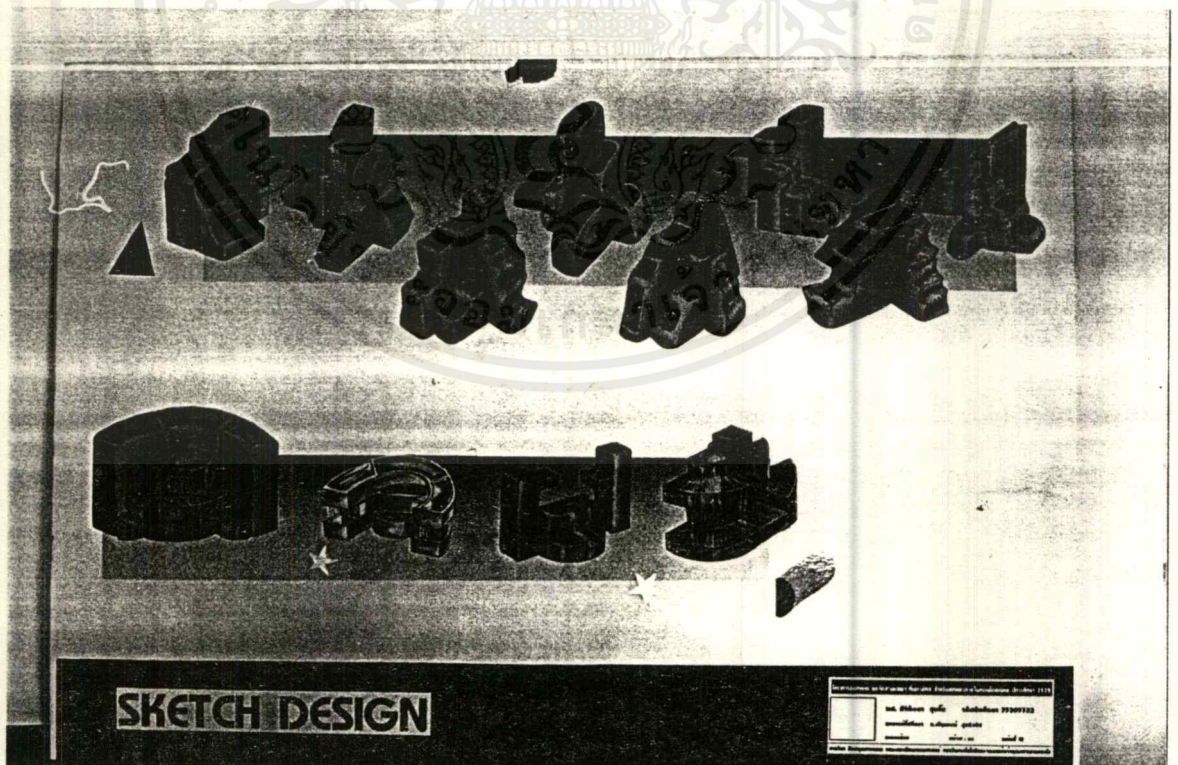


ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว Body

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

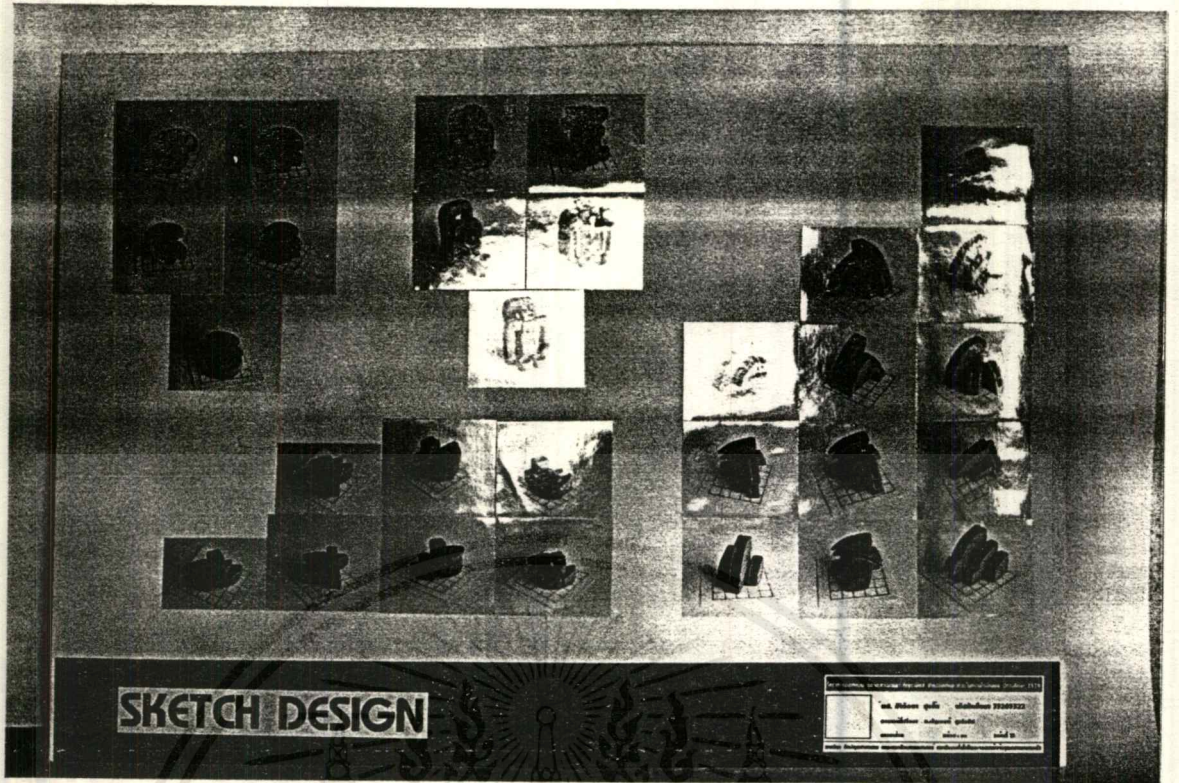


ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว Body



ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว Body

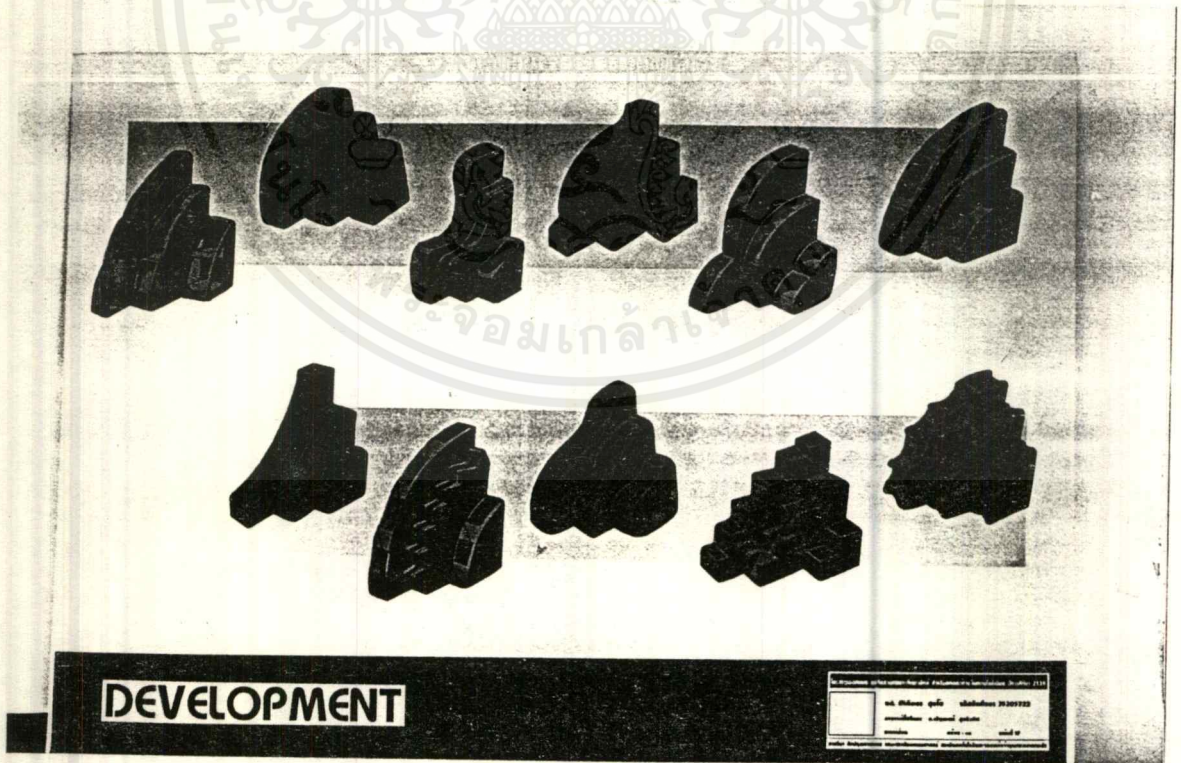
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH DESIGN

ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-สกุล	ชื่อ-นามสกุล
ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล
ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล

ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว Body

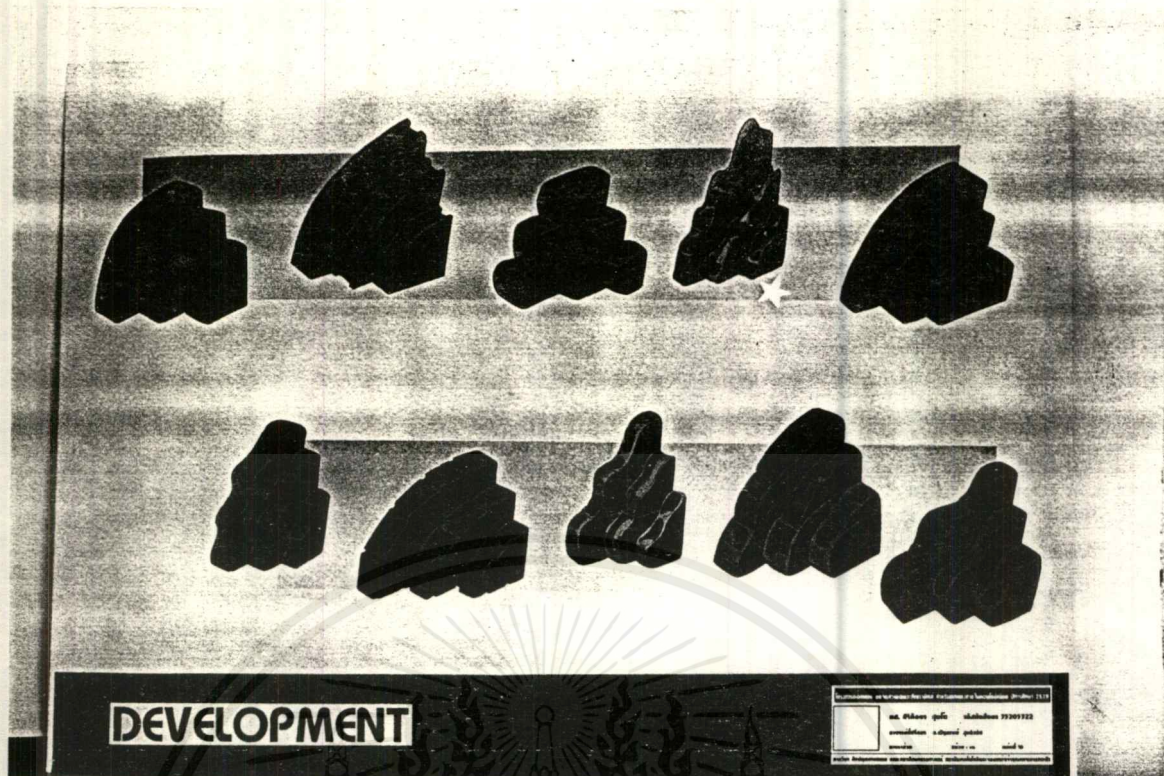


DEVELOPMENT

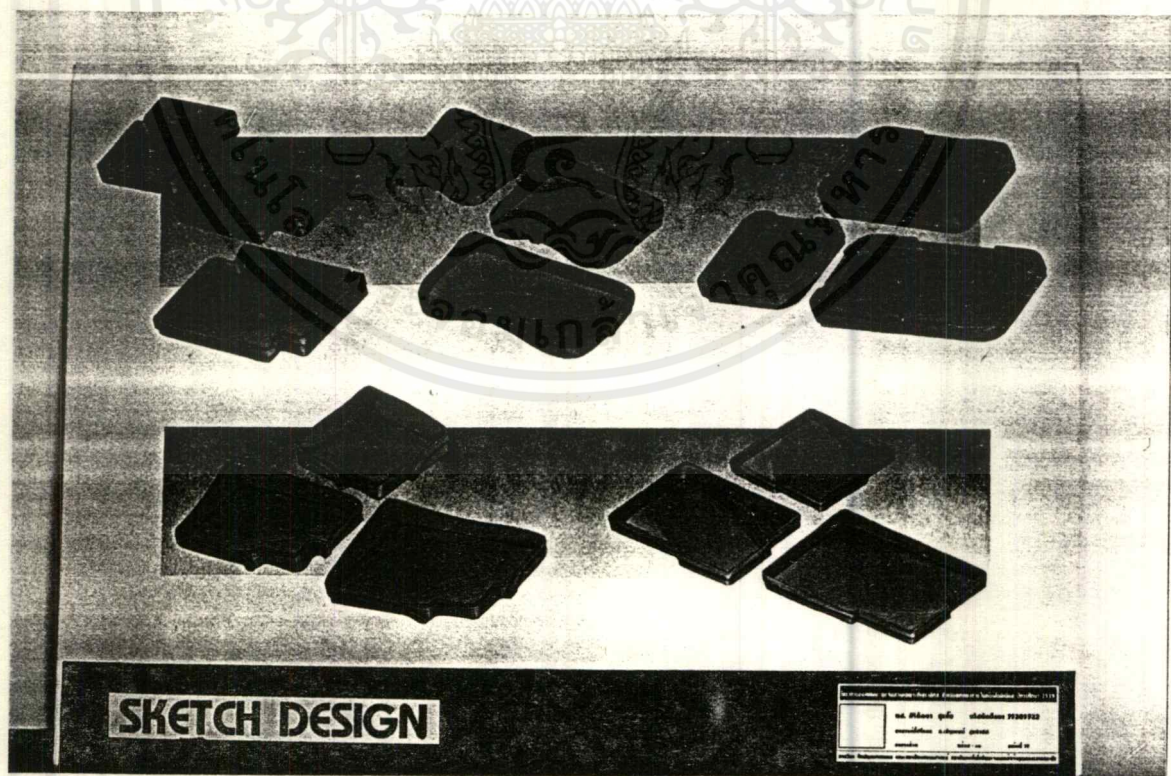
ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล
ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล
ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-นามสกุล

3.13 ภาพแสดงการพัฒนาแบบของตัว Body

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

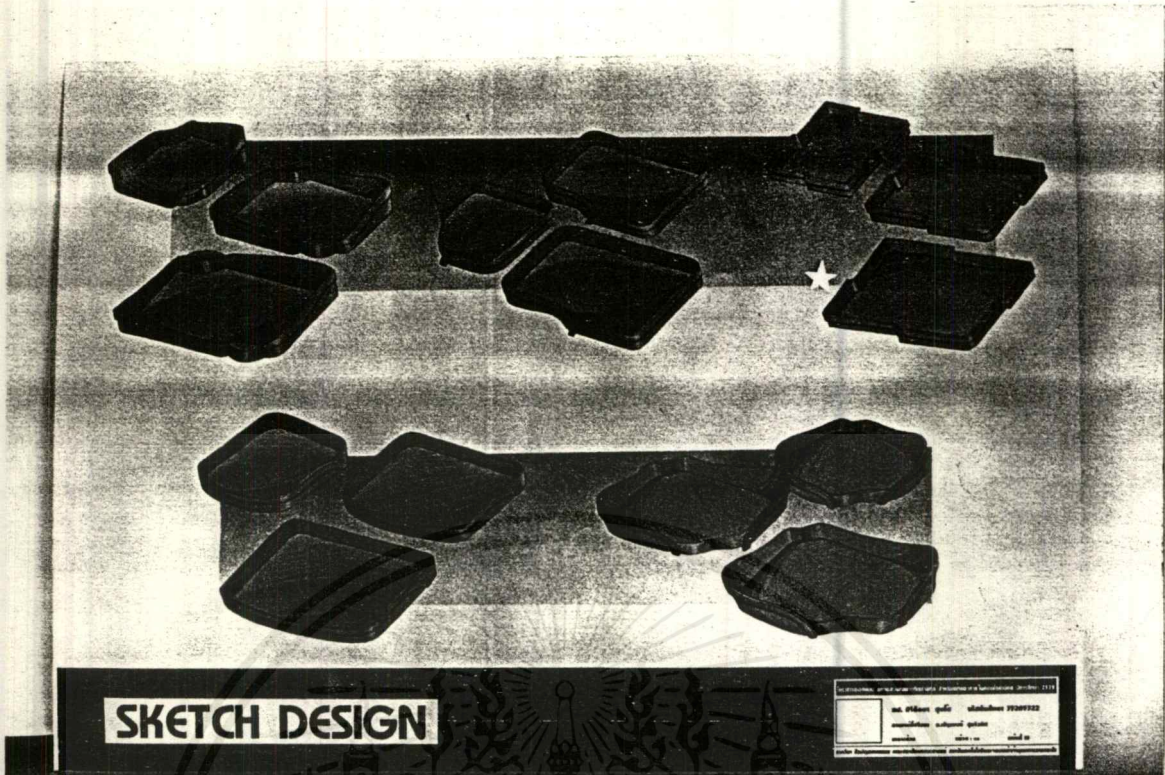


ภาพแสดงการพัฒนาแบบของตัว Body

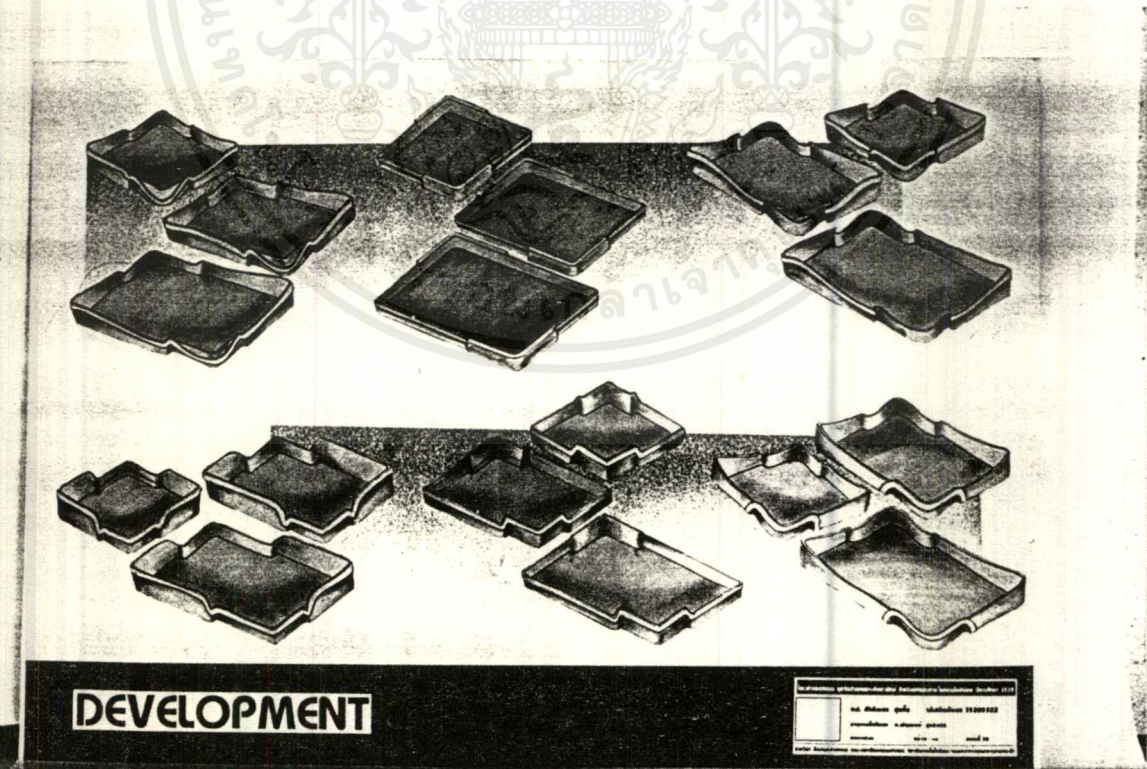


3.14 ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว ถาดรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

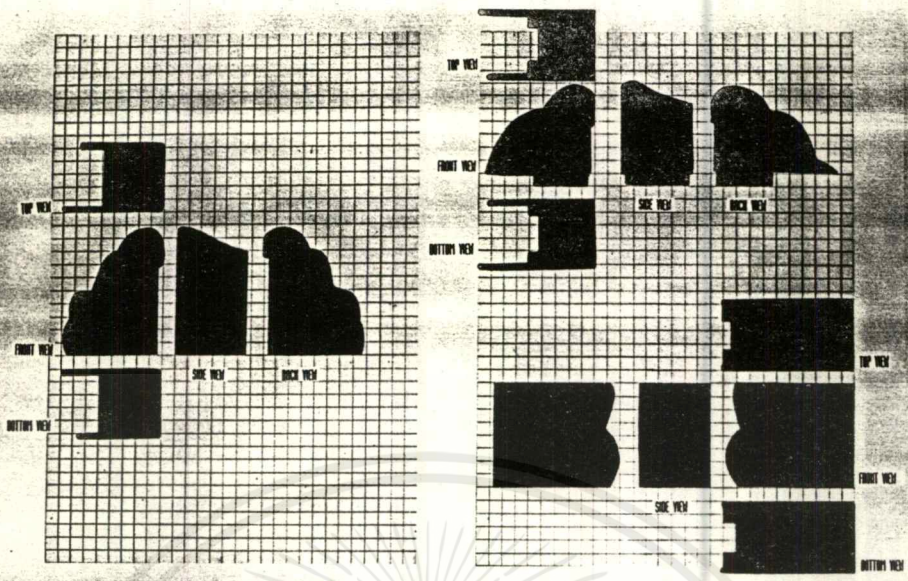


ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบของตัว ถาดรอง



3.15 ภาพแสดงการพัฒนาแบบของตัว ถาดรอง

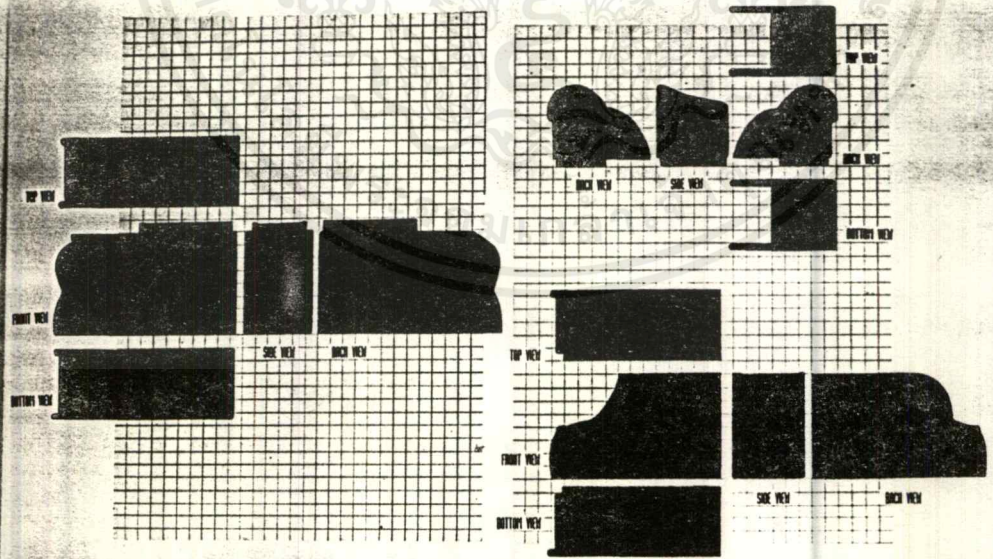
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ORTHOGRAPHICS

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 1111
 ดร. ชัยวัฒน์ ภูมิ วิชาเครื่องกล 31203722
 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3.16 ภาพแสดงรูปด้าน

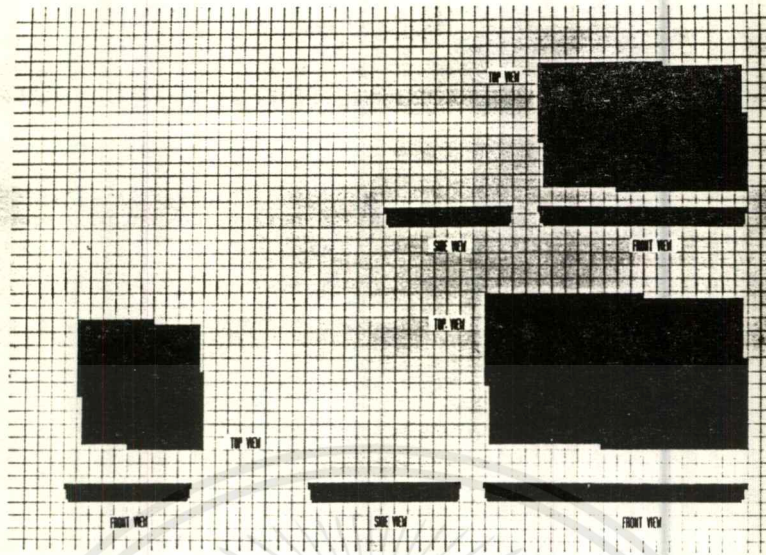


ORTHOGRAPHICS

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 1111
 ดร. ชัยวัฒน์ ภูมิ วิชาเครื่องกล 31203722
 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพแสดงรูปด้าน

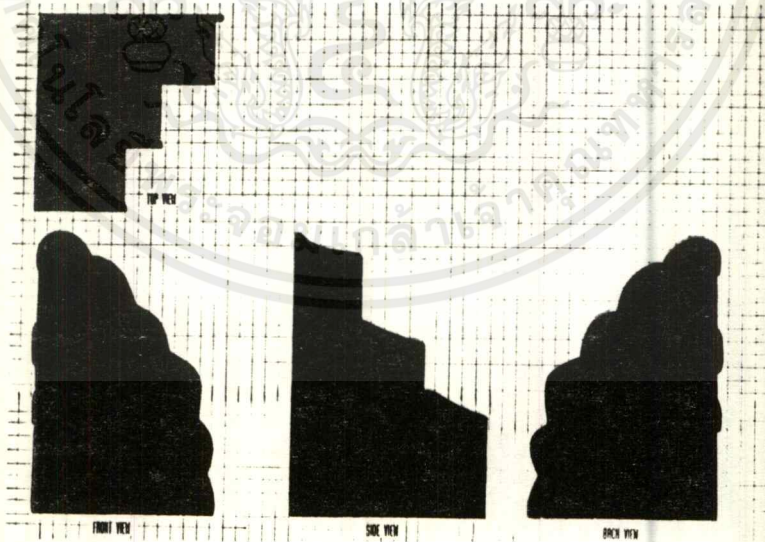
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ORTHOGRAPHICS

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 111
 ๓๕ ๕๕๓๓๓ ๑๒๖ ๕๕๓๓๓๓ ๑๒๖๑๒๖
 ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖
 ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖

ภาพแสดงรูปด้าน

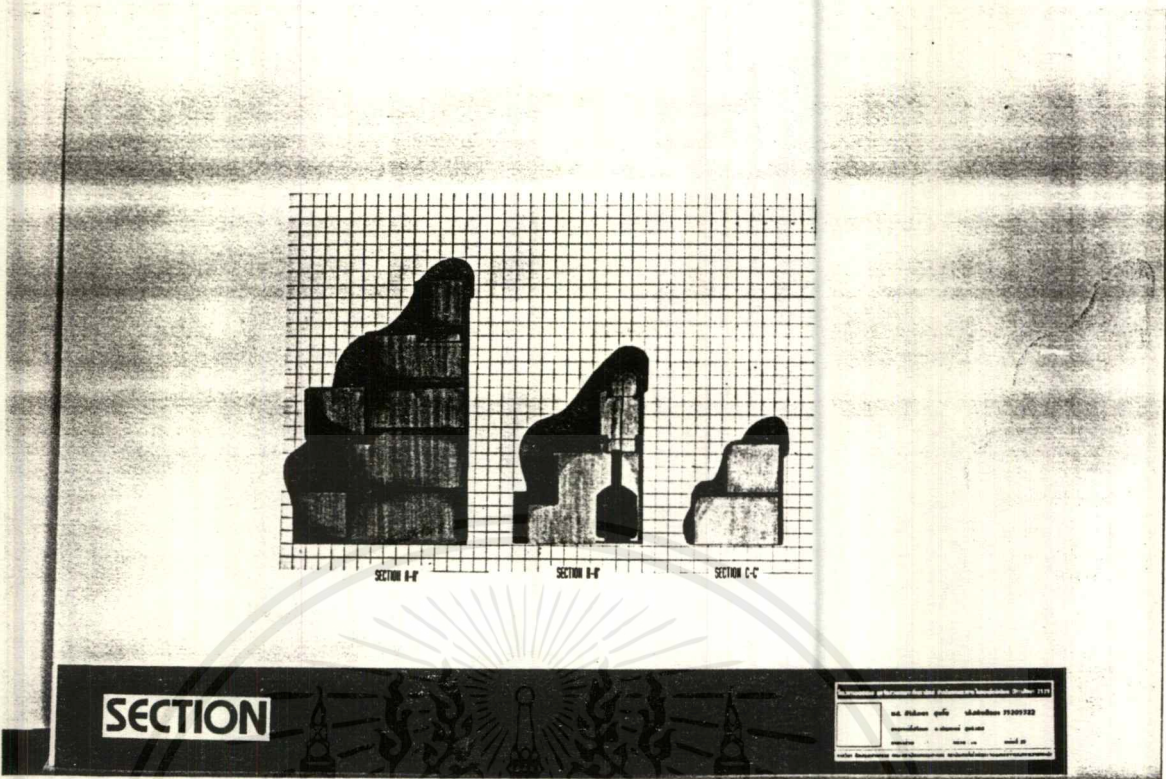


ORTHOGRAPHICS

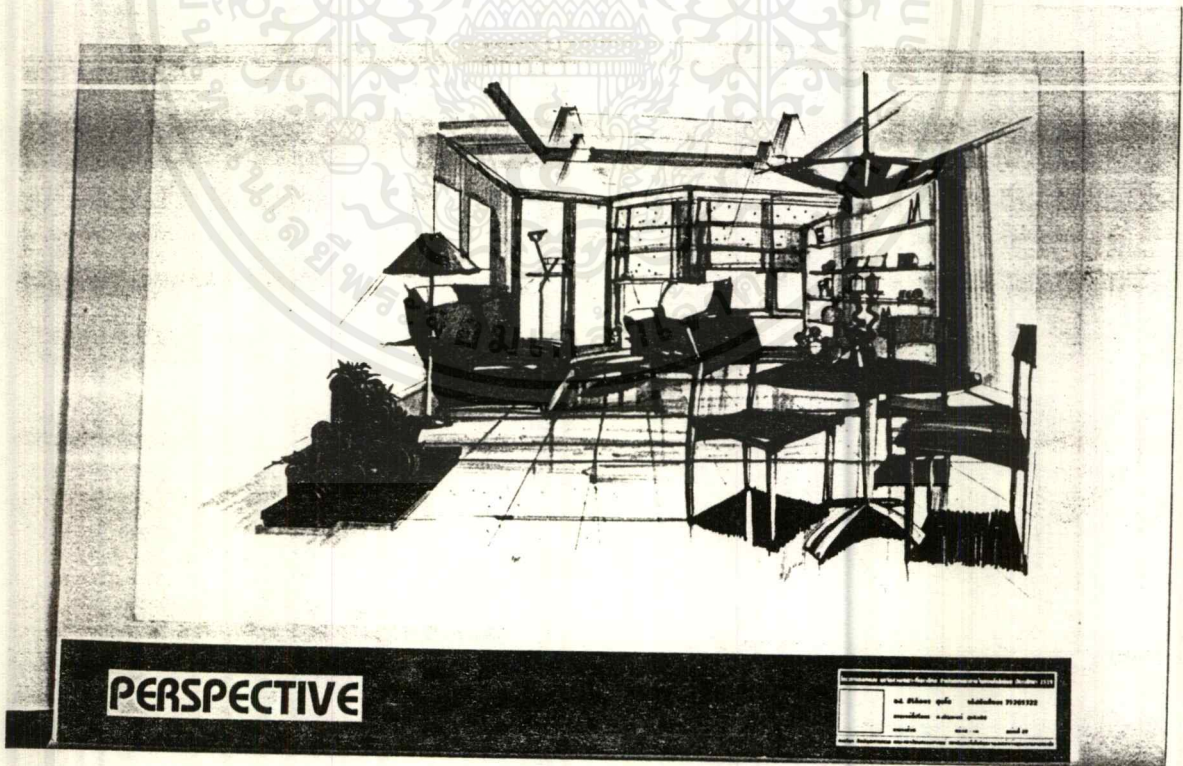
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 111
 ๓๕ ๕๕๓๓๓ ๑๒๖ ๕๕๓๓๓๓ ๑๒๖๑๒๖
 ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖
 ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖ ๑๒๖๑๒๖

ภาพแสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

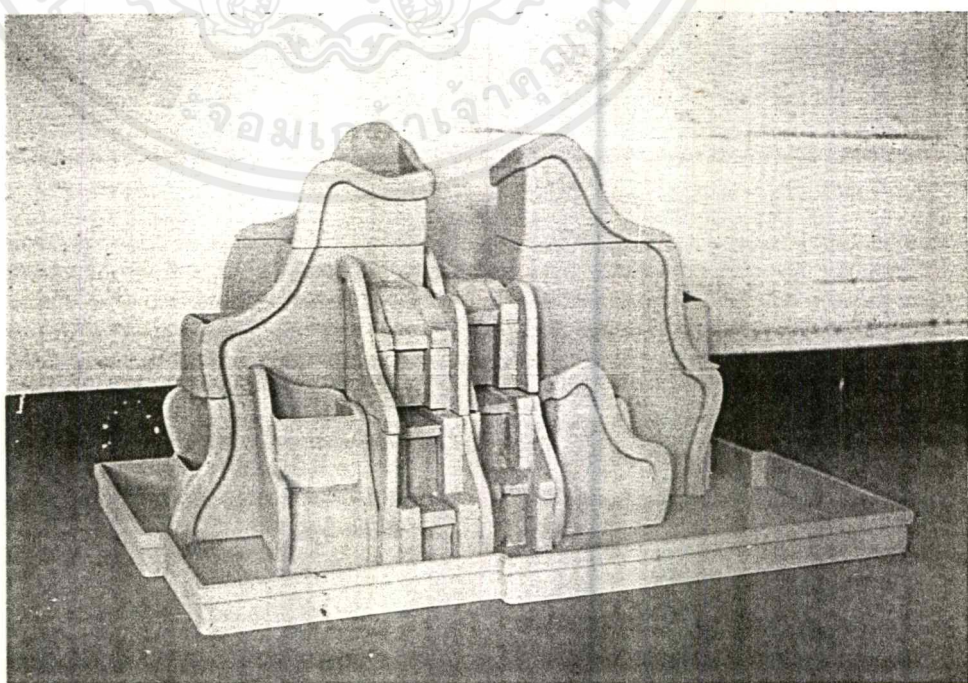
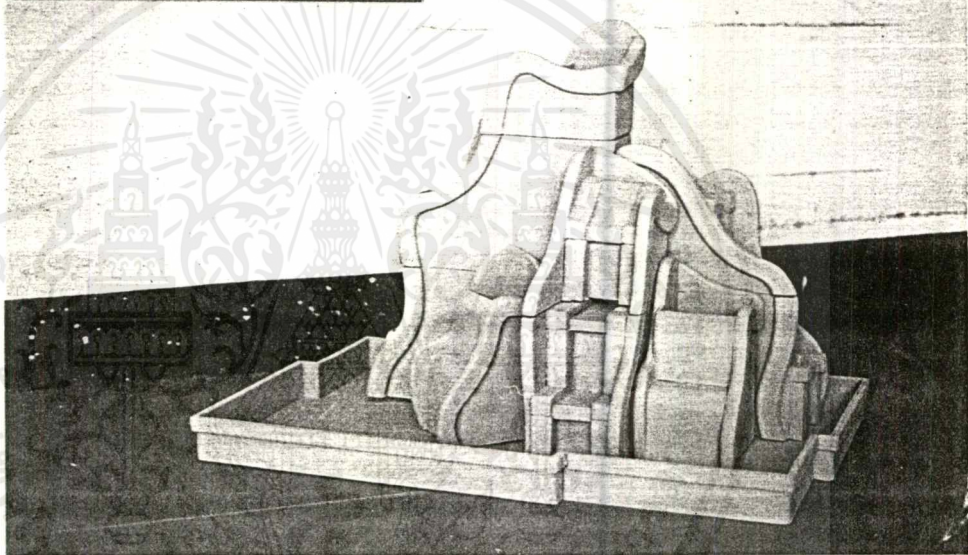
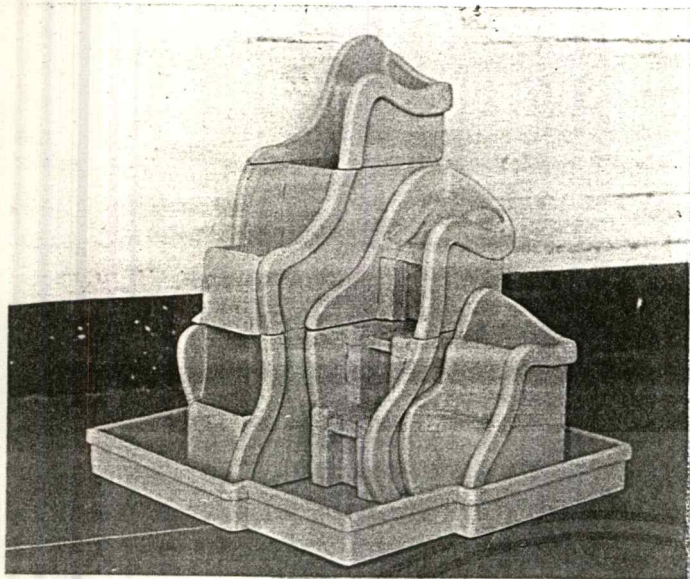


3.17 ภาพแสดงภาพตัด



3.18 ภาพแสดง Perspective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ

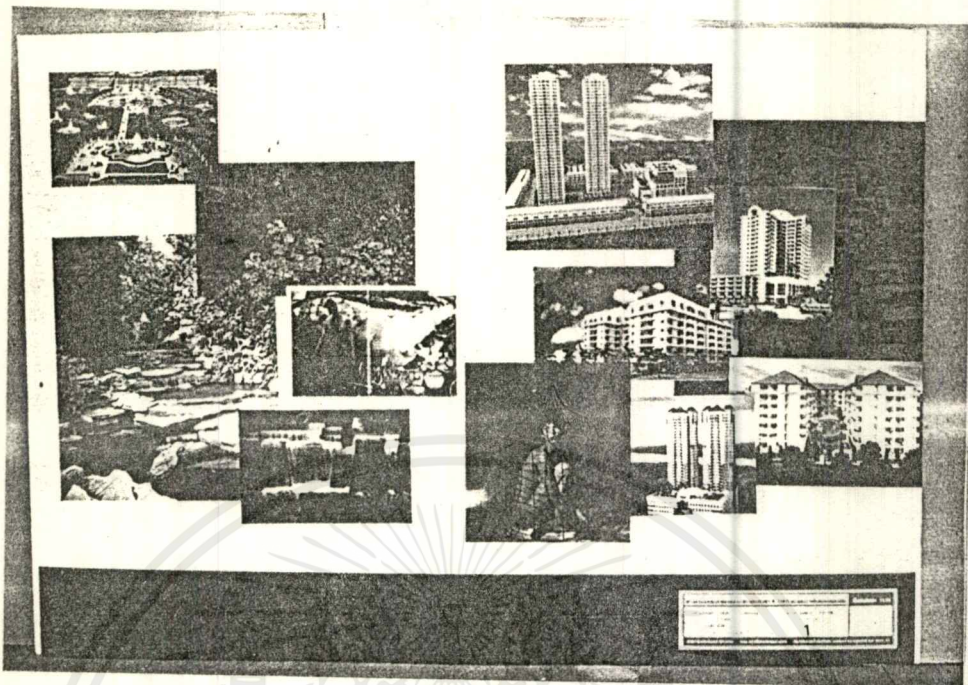
- ศึกษาขอบเขตให้ชัดเจน (ต้องมีโครงสร้างและส่วนประกอบ)
- ขนาด Concept ของงานที่ชัดเจน
- ต้องวิเคราะห์ข้อมูลของขนาด ถาด เนื้อดิน Process การตกแต่ง
- ข้อมูลของสถานที่ติดตั้ง Plan ตำแหน่ง ควรแสดงให้เห็น
- ข้อมูลของขนาด Pump กำลัง ฯลฯ Section การติดตั้งระบบน้ำตก
- ตรวจสอบคำสะกดภาษาอังกฤษและขนาดตัวอักษร



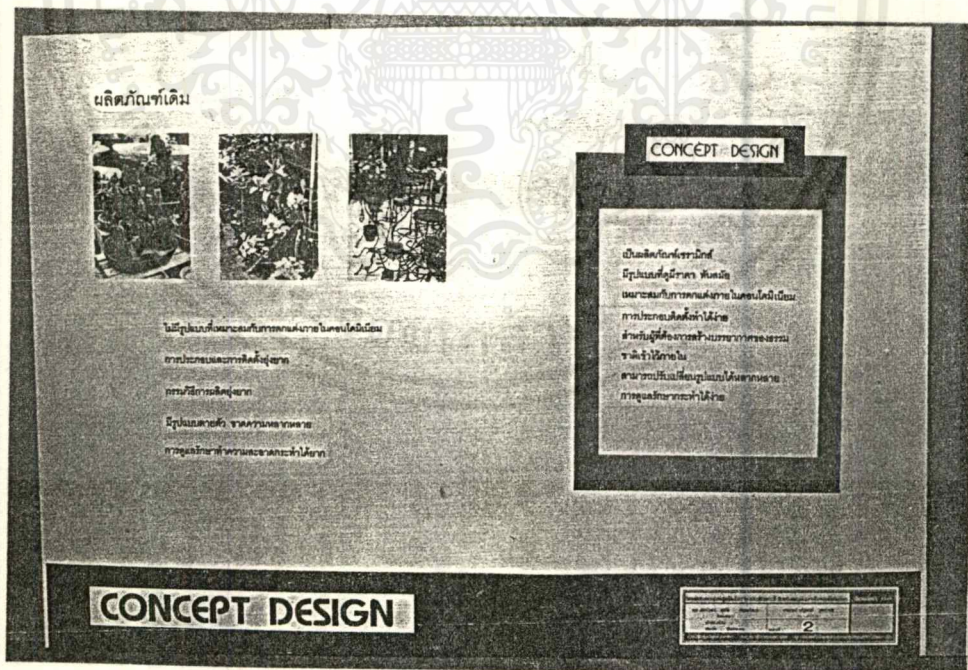


บทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

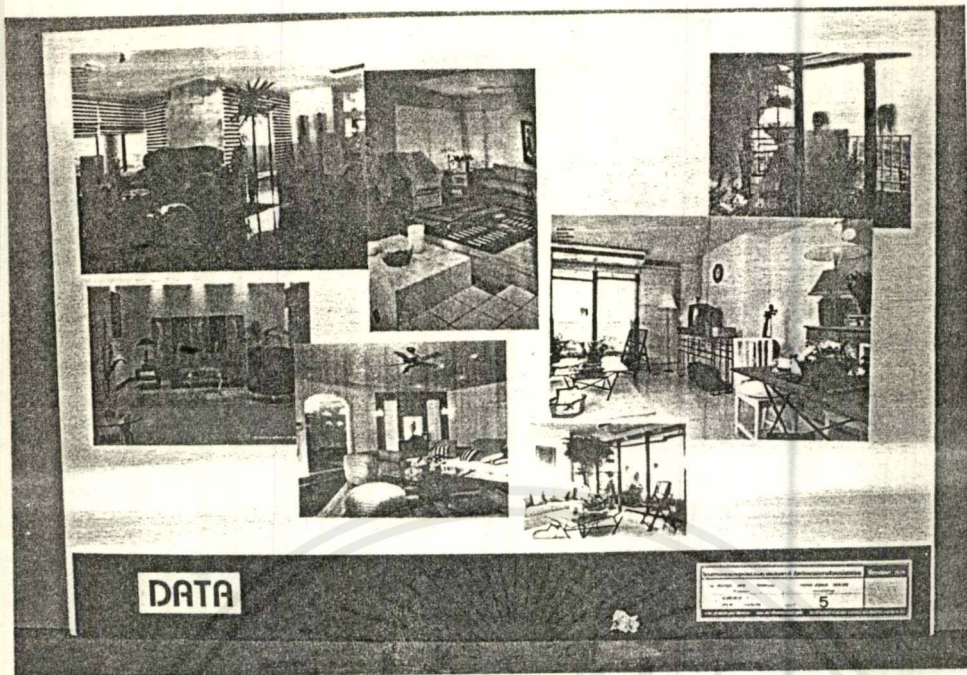


4.1 ภาพแสดง ที่มาของโครงการ

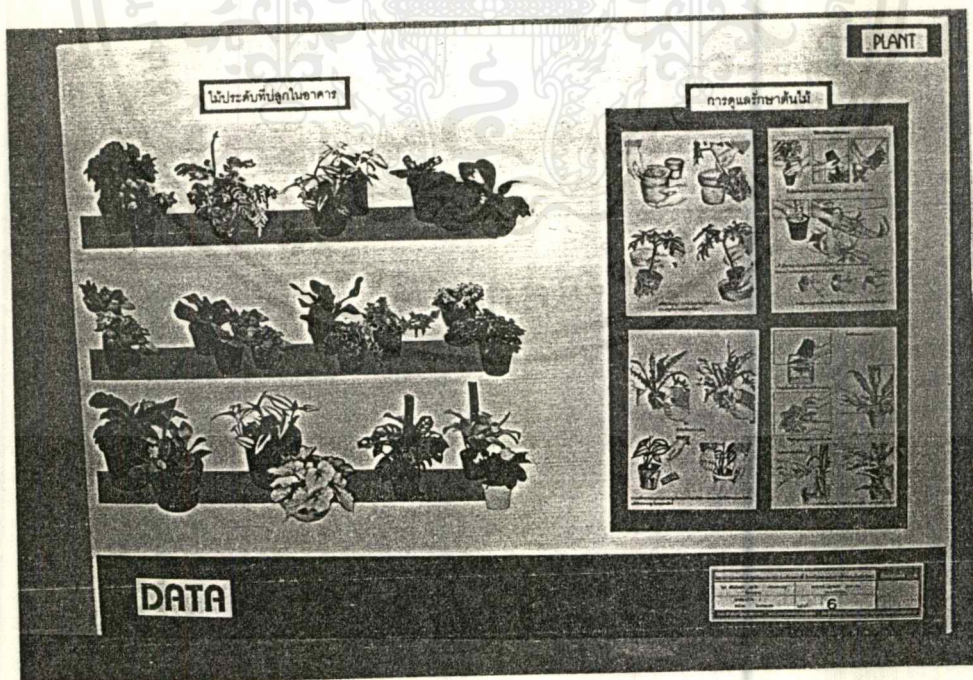


4.2 ภาพแสดง Conceptของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4.5 ภาพแสดงการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม



4.6 ภาพแสดงข้อมูลเรื่องต้นไม้ที่ปลูกในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PUMP

THE PUMP PERFORMANCE CURVE

EX. น้ำตกที่ต้องการ ระดับน้ำสูงสุด 1 เมตร
เมื่ออากาศแห้งตรงบ้าง CURVE จะพบว่า
จะโร PUMP ที่มีกำลังไหลออกมา 24 l/min

Aquatic 1500
Power consumption/watt 10
Voltage 220/90 Hz

DATA

4.7 ภาพแสดงข้อมูลเรื่องปั้มน้ำตก

COLOR

COLOR #1 MODEL

ROOM

PLANT

WATER

PRODUCT

ข้อมูลเกี่ยวกับ สี สีผสม และสีโปสเตอร์ที่ผลิตโดยบริษัท สยามสี จำกัด
โปรดดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่เว็บไซต์
www.siamcolor.com หรือ โทร. 02-261-1111
ศูนย์บริการลูกค้าสัมพันธ์ สยามสี จำกัด

กรุณาเลือกสีให้เหมาะสม

DATA

4.8 ภาพแสดงการวิเคราะห์เรื่องสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการถอดประกอบ

วิเคราะห์การประกอบของ FORM

ส่วนใดส่วนใดสร้าง เมื่อการประกอบเกิดขึ้นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง และเป็นชิ้นส่วนที่เด่นชัดที่สุด ...

วิเคราะห์การประกอบของส่วนประกอบใดส่วนหนึ่งกับโครงสร้างหลัก

	ความถี่	การเกิด
ความแตกต่างในการประกอบ	3	3
ความถี่รวมในการประกอบ	3	2
ชิ้นส่วนน้อย	2	1
ความถี่มากในการประกอบ	2	1
รวม	10	7

รูปที่ 1.10 การประกอบของส่วนประกอบในทิศทางต่างๆ

DATA ANALYSIS

9

4.9 ภาพแสดงแนวทางการถอดประกอบ

FORM

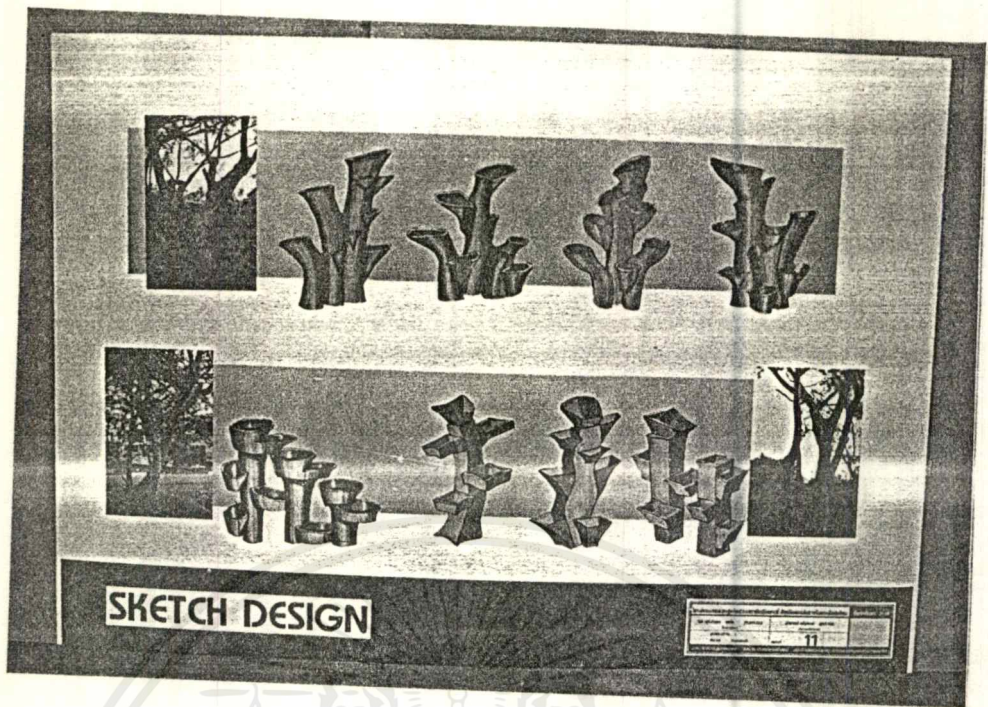
เนื่องจากเป็นการออกแบบที่สร้างสรรค์และประกอบเข้ากันได้อย่างลงตัว
จึงเลือก Form ที่เหมาะสมที่สุด และเลือก Form ของต้นไม้ได้เป็นอย่างดี
ทั้งนี้ในการออกแบบ

DATA

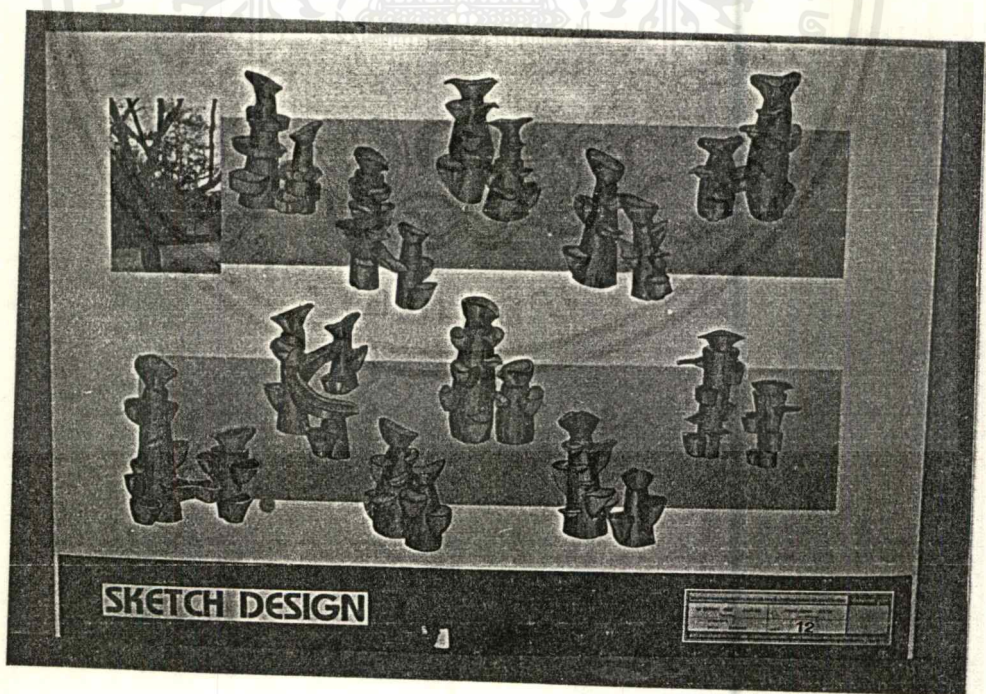
10

5.10 ภาพแสดงที่มาของรูปทรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

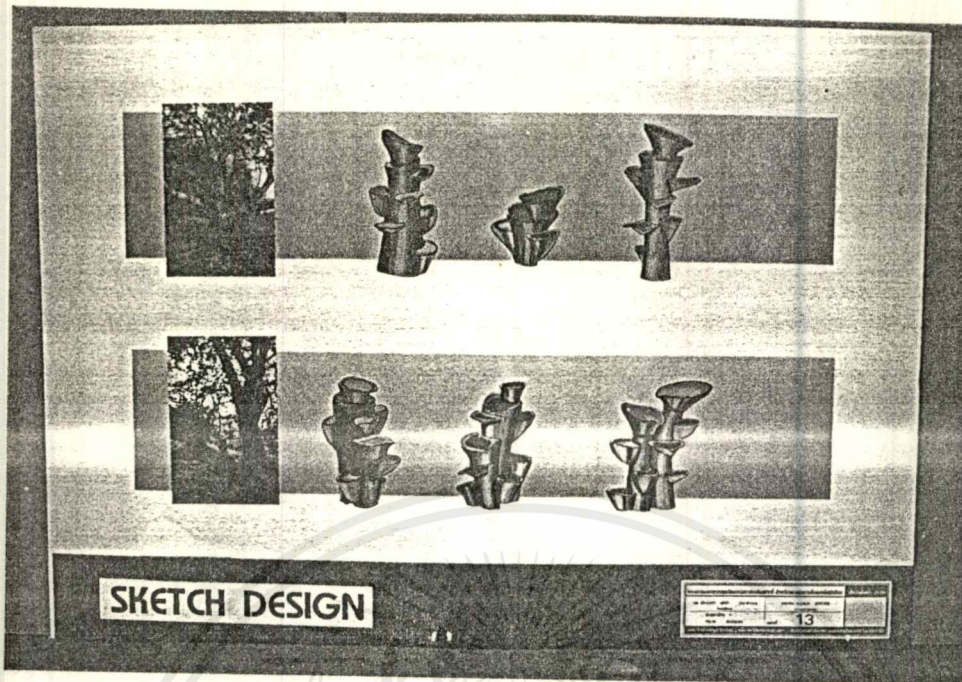


4.11 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบของตัว Body

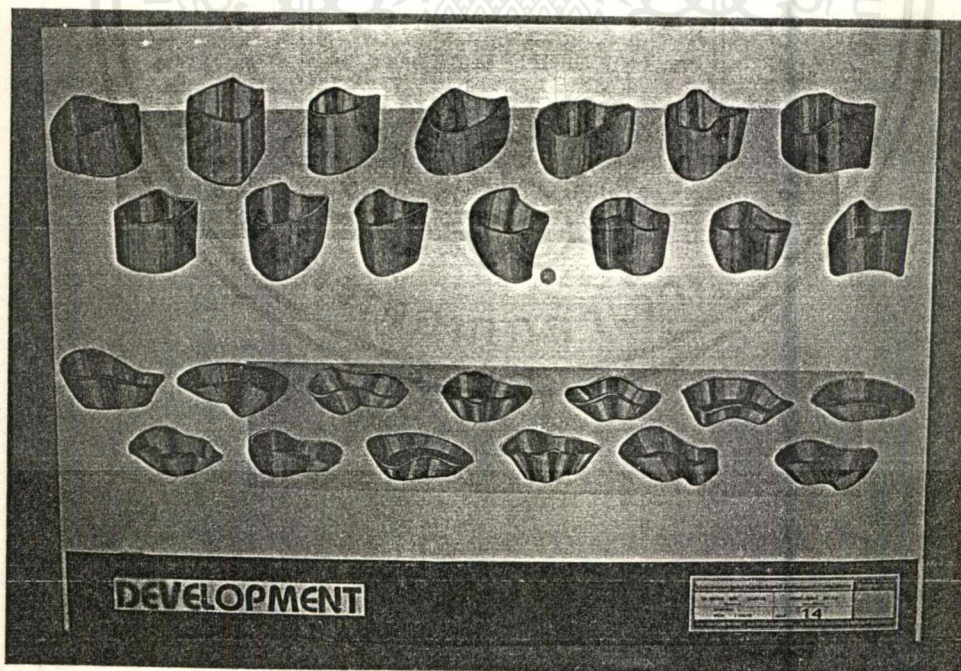


4.12 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบของตัว Body

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

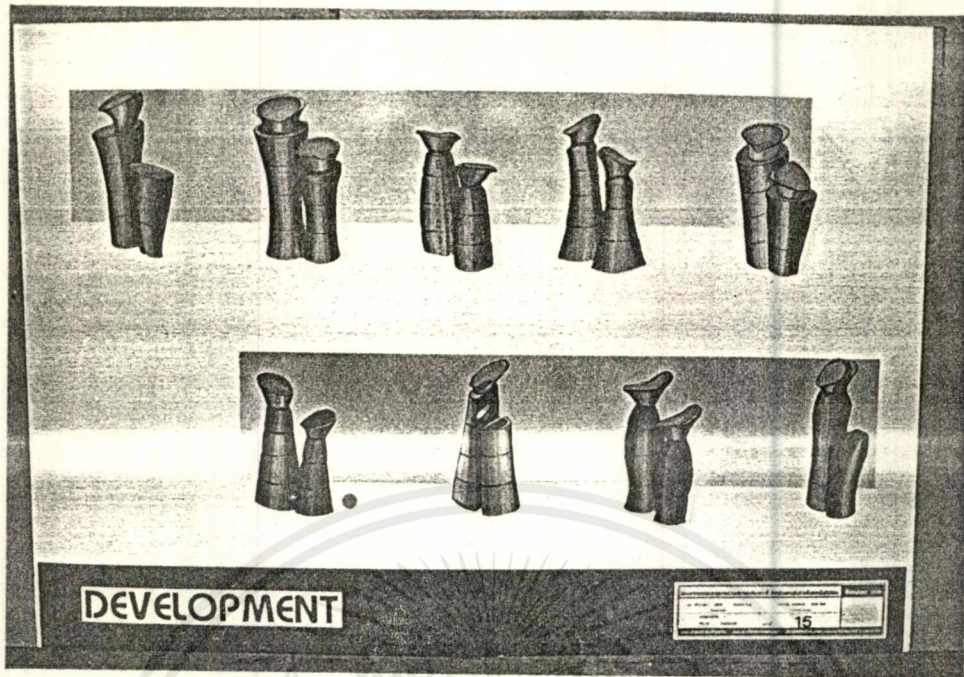


4.13 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบของตัว Body

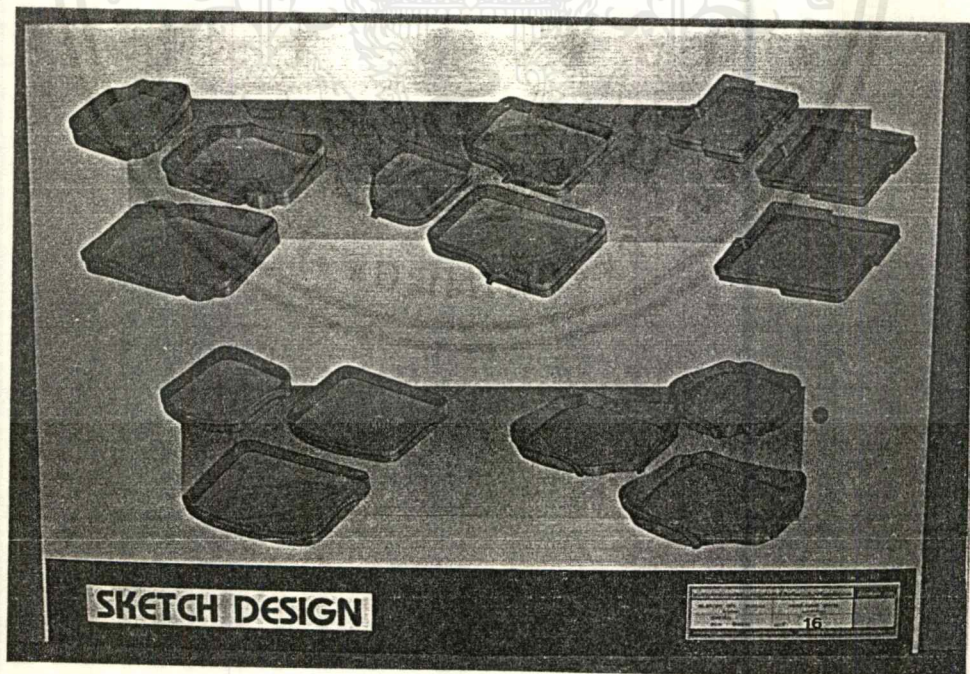


4.14 ภาพแสดงการพัฒนาแบบของตัว Body

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

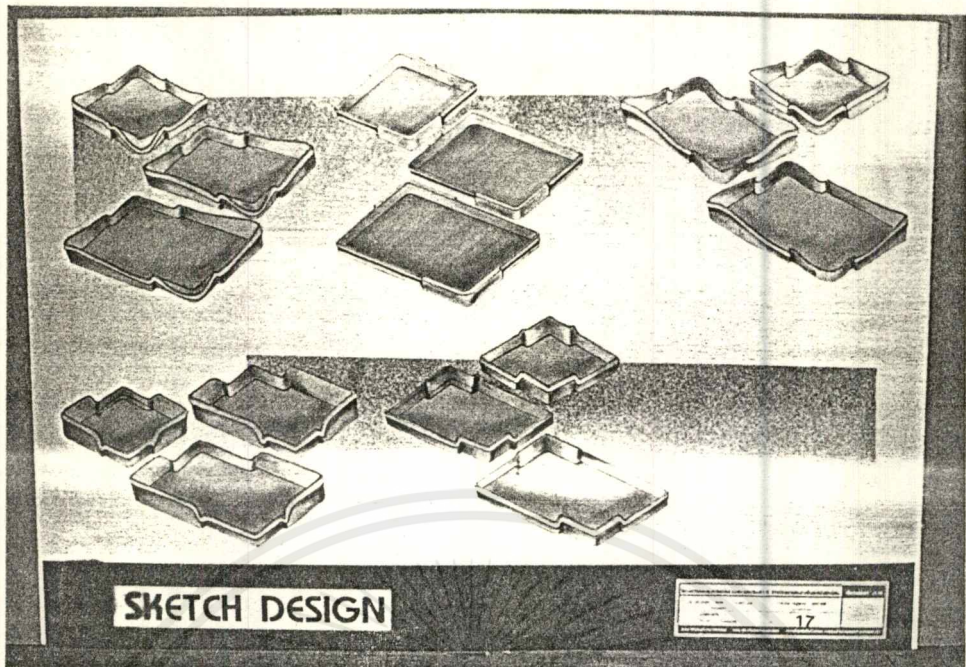


4.15 ภาพแสดงการพัฒนาแบบของตัว Body

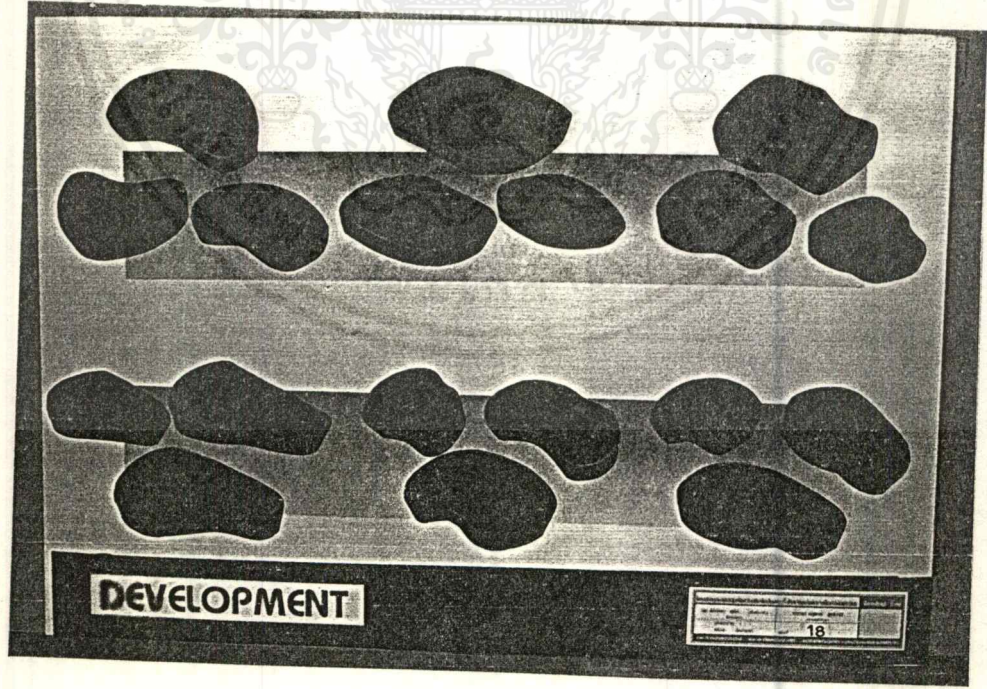


4.16 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบถาดรองน้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

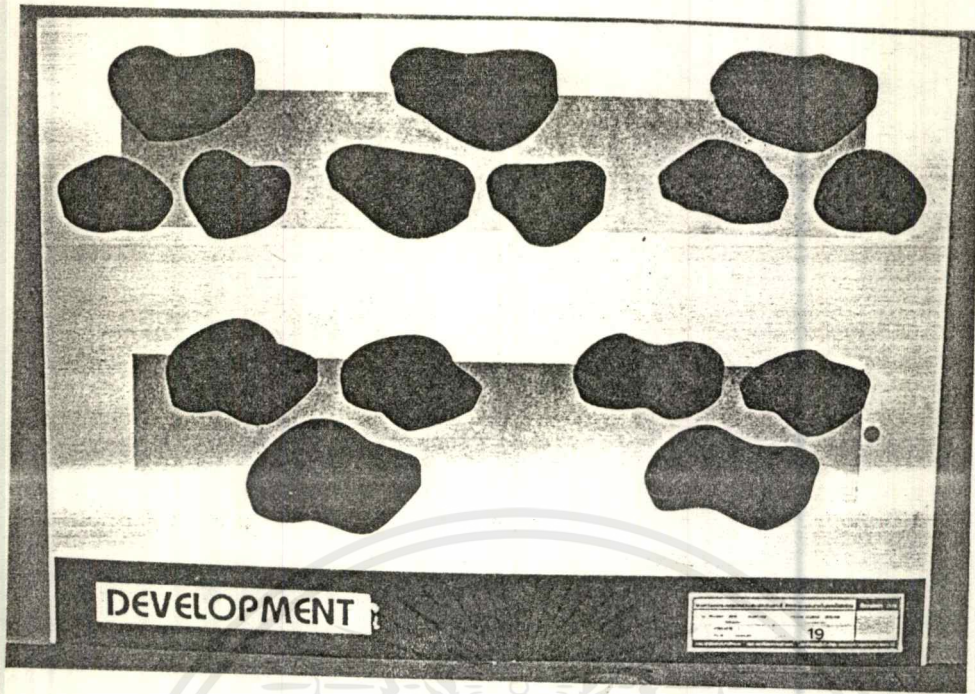


4.17 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบภาชนะรองน้ำตก

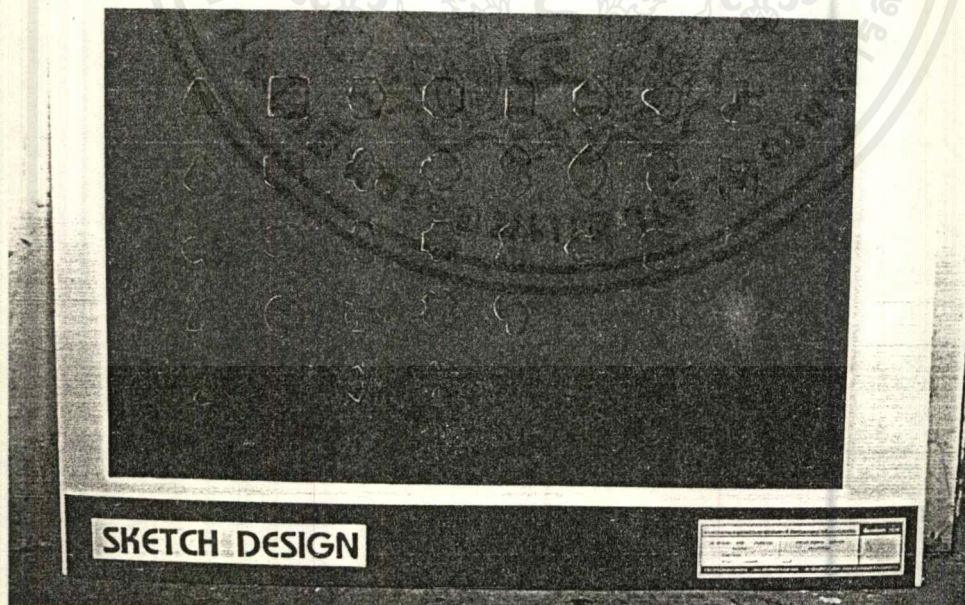


4.18 ภาพแสดงการพัฒนาแบบภาชนะรองน้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

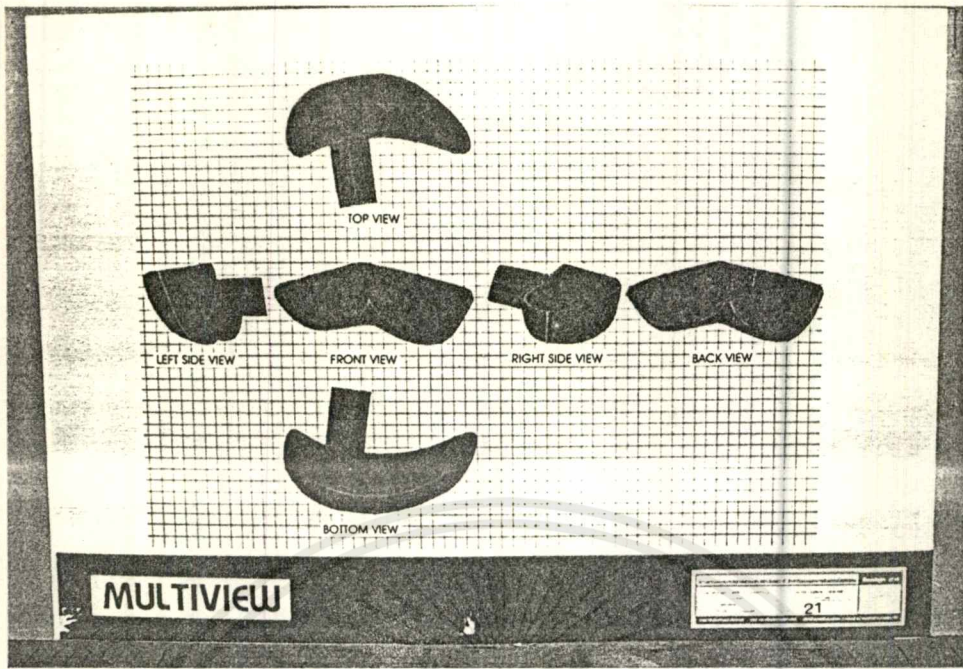


4.19 ภาพแสดงการพัฒนาแบบภาดรองน้ำตก

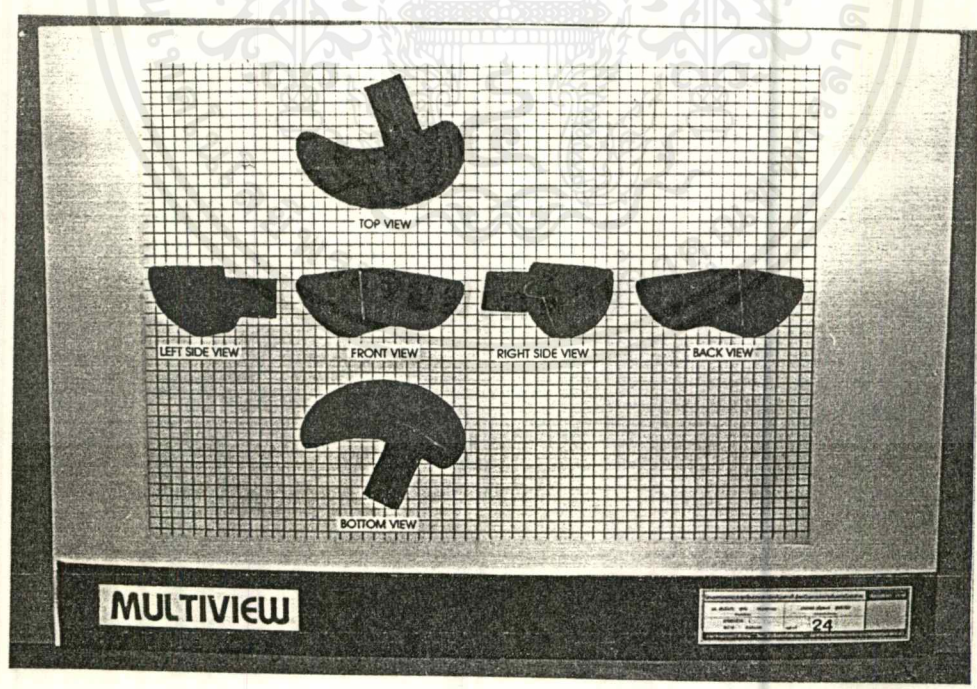


4.20 ภาพแสดงการออกแบบช่องใส่ชั้นน้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

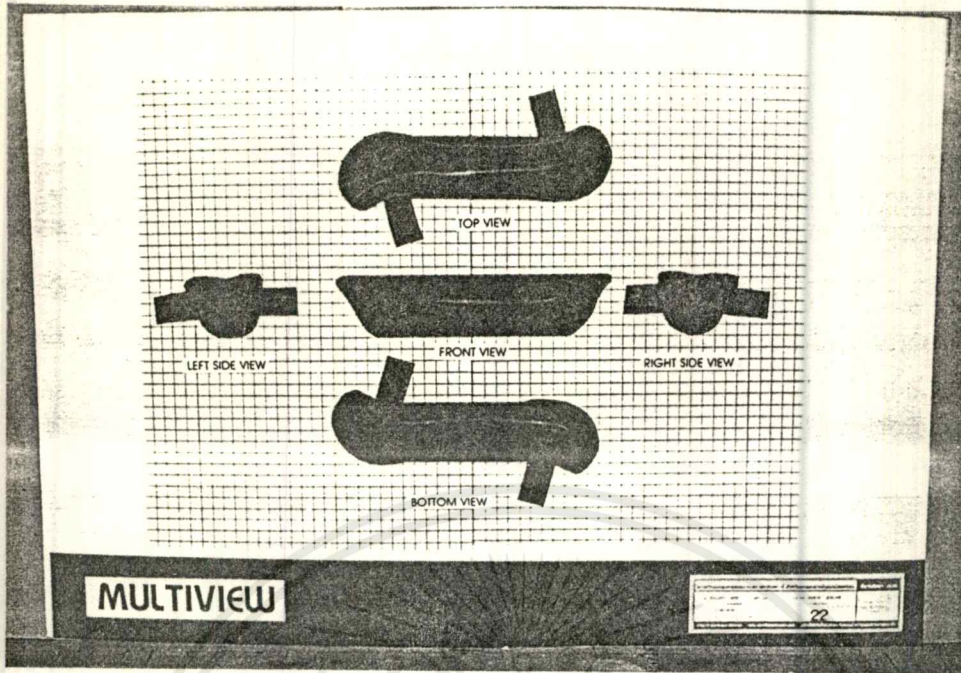


4.21 ภาพแสดงชั้นน้ำตขนาดเล็ก

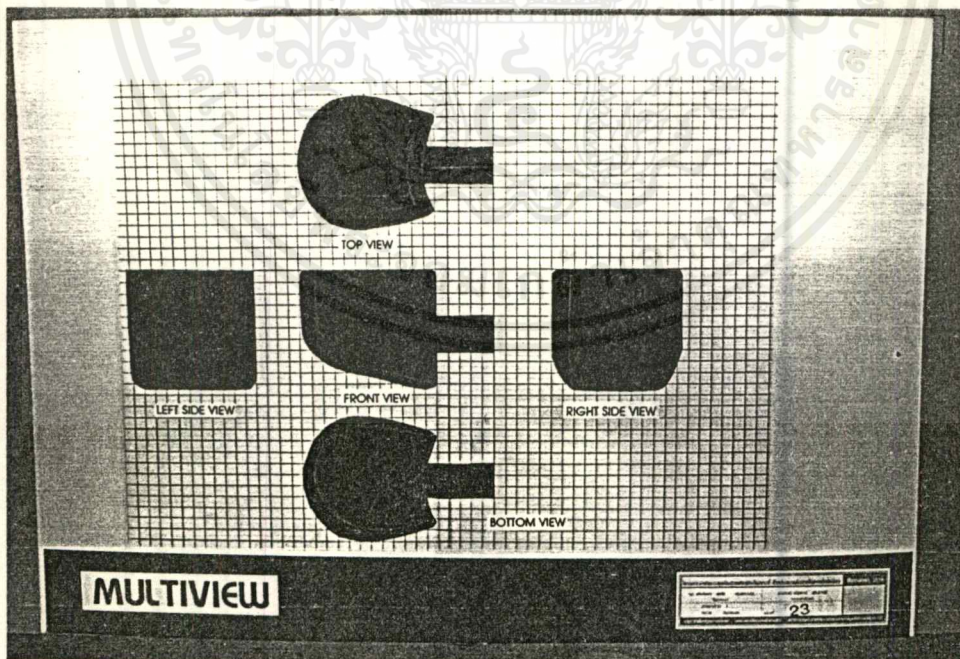


4.22 ภาพแสดงชั้นน้ำตขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

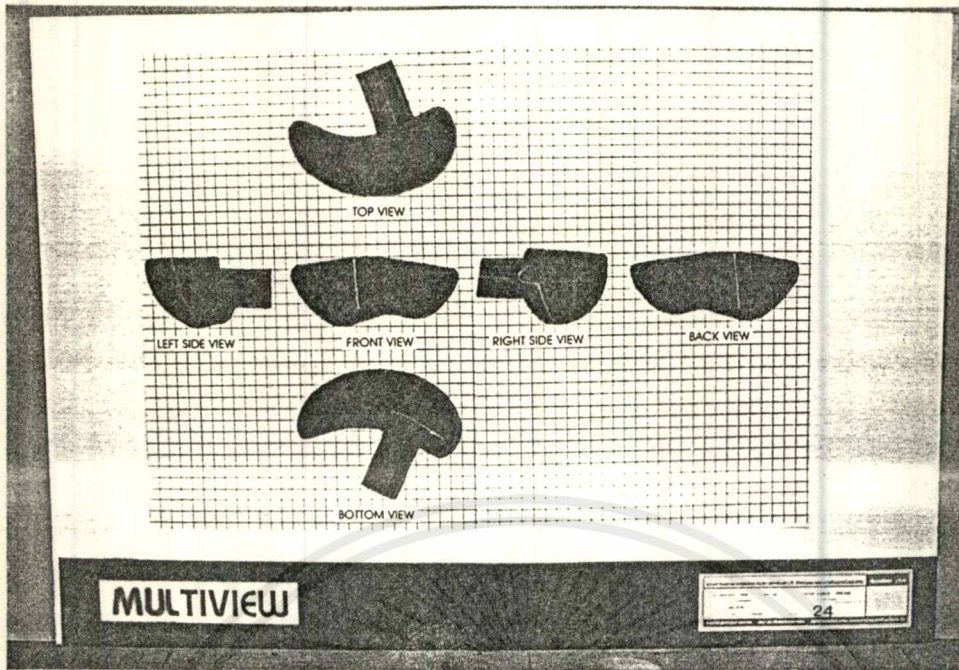


4.23 ภาพแสดงตัวเชื่อมน้ำตก

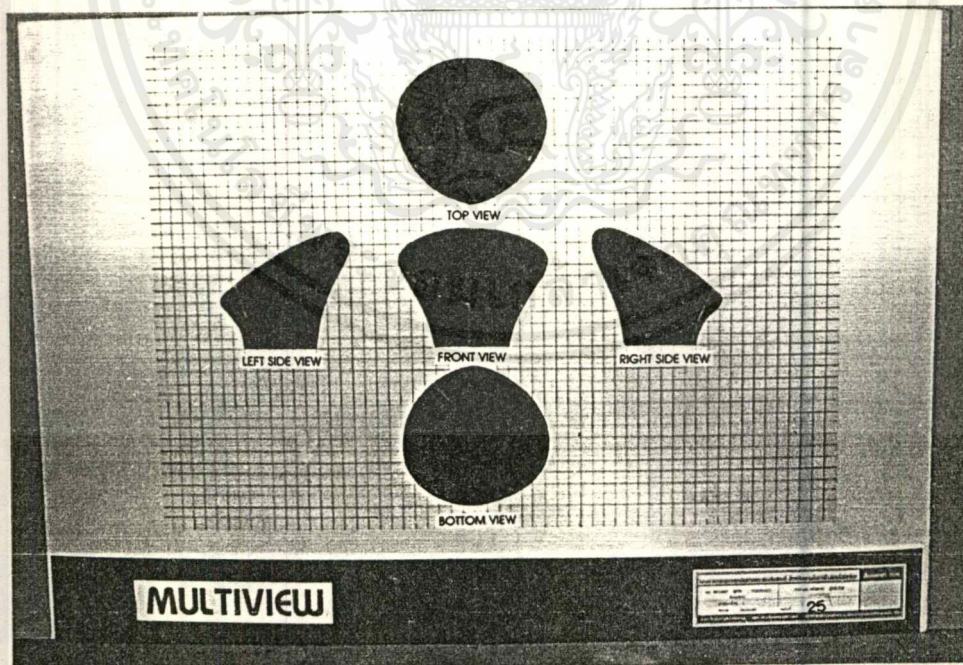


4.24 ภาพแสดงที่ใส่ต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

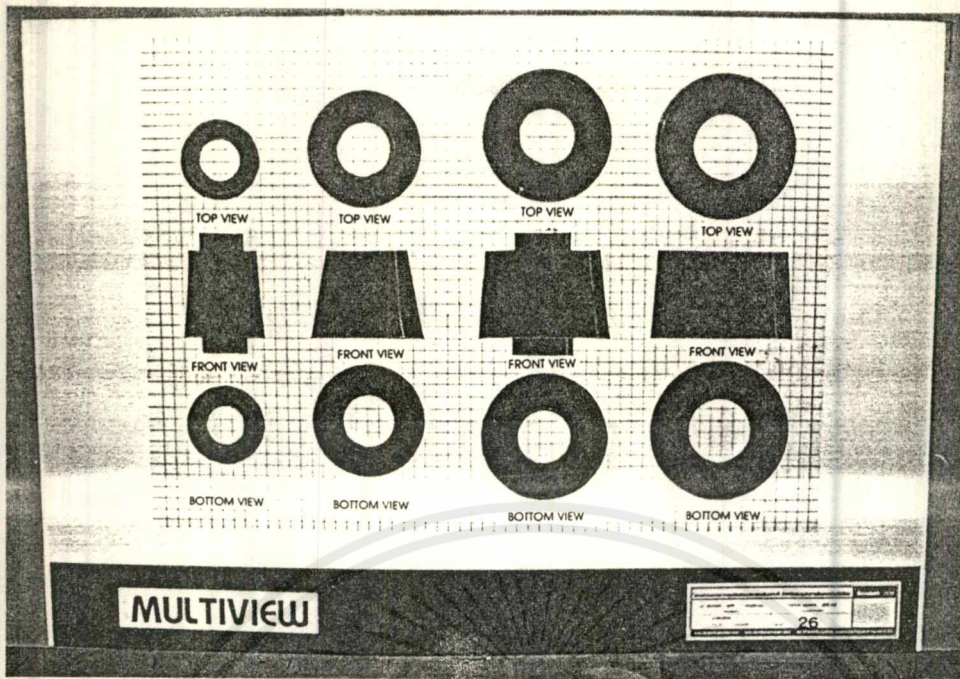


4.25 ภาพแสดงชั้นน้ำตก

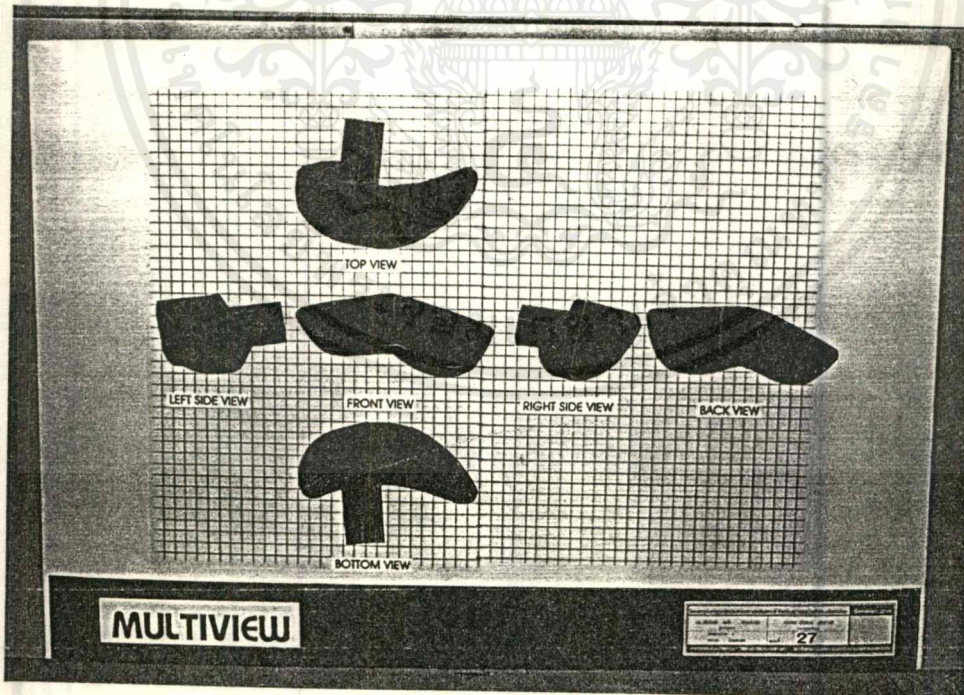


4.26 ภาพแสดงส่วนยอดของน้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

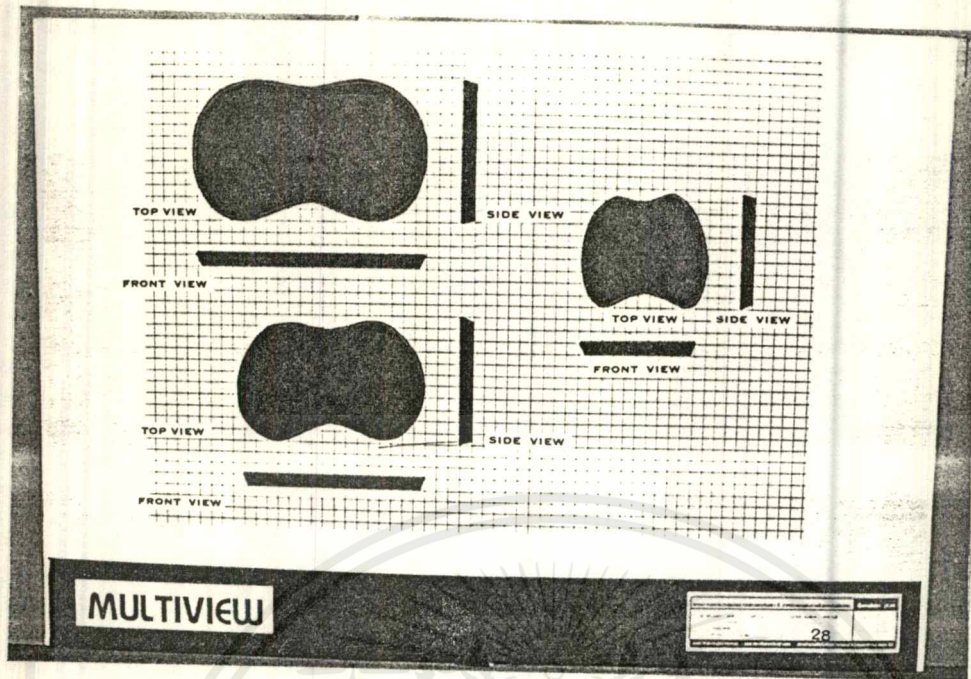


4.27 ภาพแสดงโครงสร้างหลัก

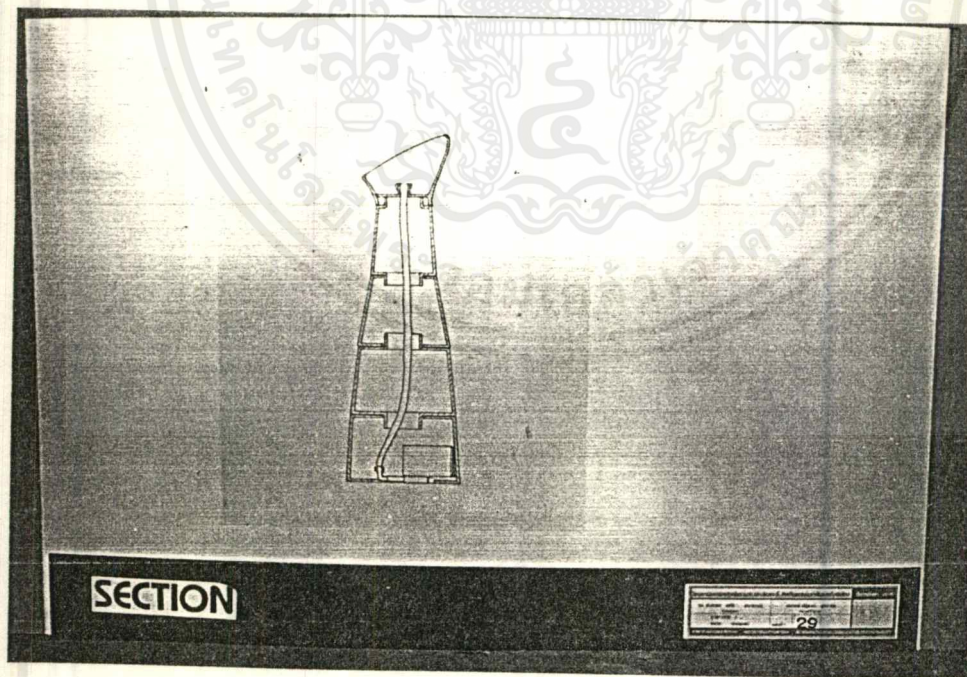


4.28 ภาพแสดงชั้นน้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

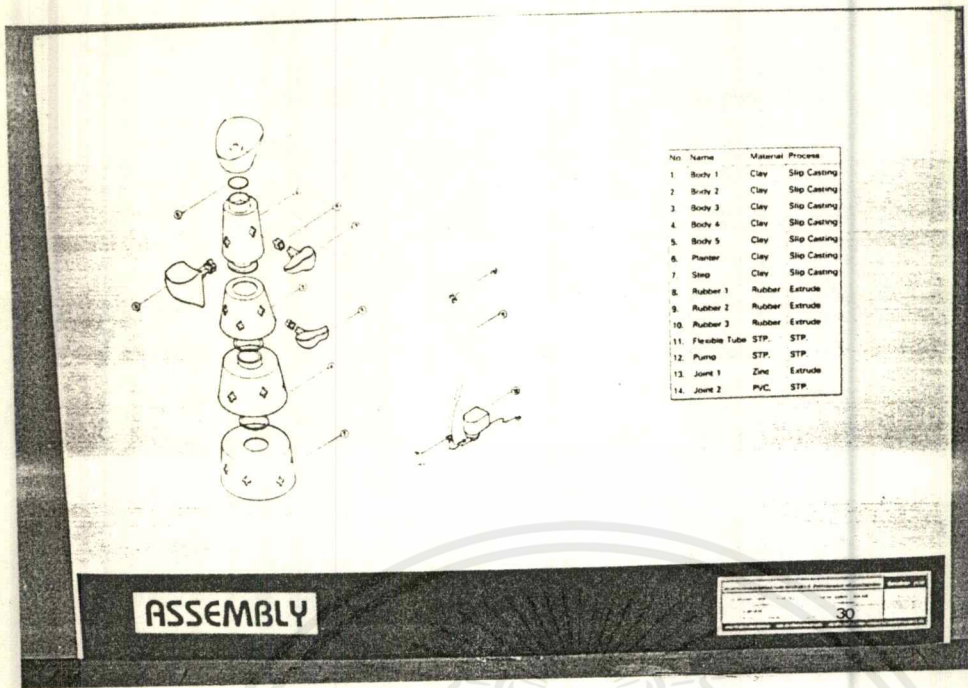


4.29 ภาพแสดงถาดรอน้ำ

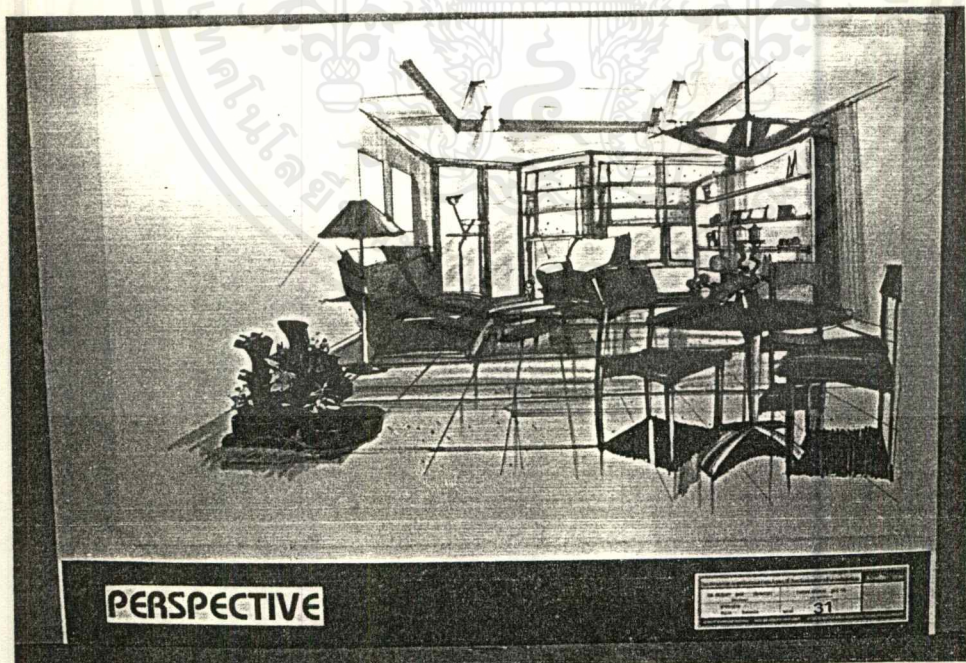


4.30 ภาพแสดง Section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4.31 ภาพแสดง Assembly



4.32 ภาพแสดง Perspective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์เนื้อดิน

	Earthen ware	Stone ware	Porcelain	Bone China
ความแข็งแรง	1	3	3	3
ความสุกสุก	1	3	3	3
ทนต่อการขีด	1	3	3	3
น้ำหนักเบา	1	3	3	3
ราคา	3	3	1	1
เนื้อผิว	3	3	2	2
รวม	10	18	15	15

รูป เลือกใช้ดิน Stone ware

วิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต

	Slip Casting		Turning		Pressing	
	Drain	Solid				
สามารถขึ้นรูปทรงต่างๆ ได้หลากหลาย	3	2	1	2		
ผลิตได้ง่าย	3	1	3	2		
ผลิตกับพื้นผิวที่มันเงา	3	1	2	1		
ต้นทุนต่ำ	3	2	2	2		
ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์	2	3	2	3		
ผลิตได้รวดเร็ว	2	1	3	3		
รวม	16	10	13	13		

รูป เลือกการป้อนการผลิตโดยการขึ้นรูปด้วยวิธีผสมแบบ Slip Casting

ANALYSIS

32

4.33 ภาพแสดงการวิเคราะห์ดิน

สูตรดิน บริษัท COMPOUND CLAY

ดินผสมสีน้ำตาล เป็นดินที่เนื้อหึ่งนุ่มมีโครงสร้างของดินแข็งกว่า เหมาะสำหรับการปั้น หรืองานหล่อที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความเหนียวทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดีกว่า ไม่แตกเสียหายง่าย

สารประกอบทางเคมี

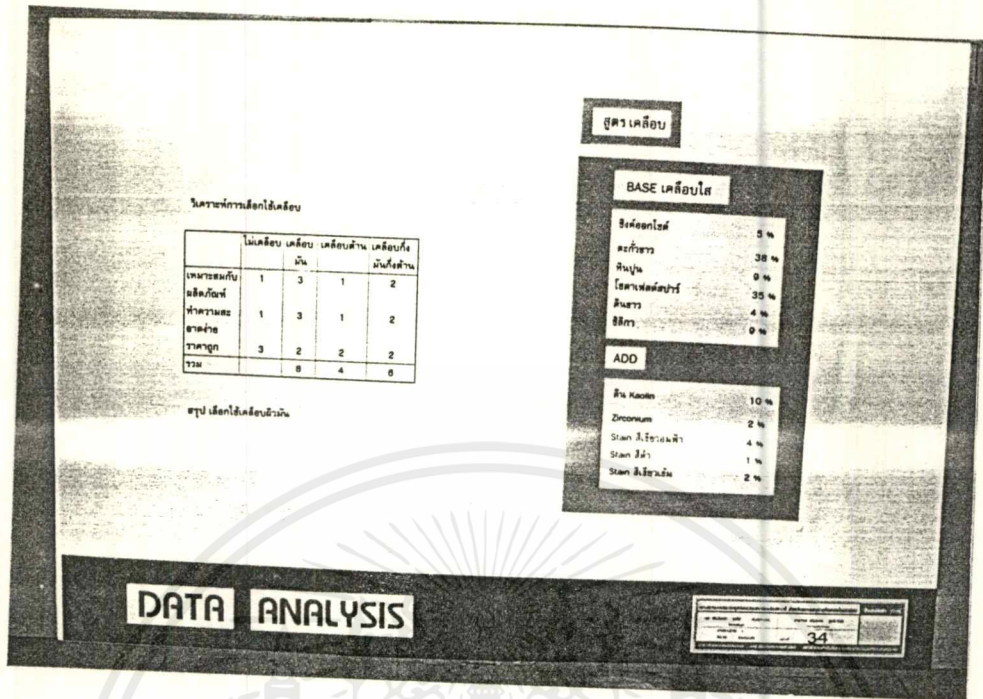
- Loss on Ignition 7.3 %
- Silica 61.0 %
- Alumina 24.8 %
- Iron Oxide 0.8 %
- Sodium Oxide 1.7 %
- Potassium Oxide 3.1 %

DATA

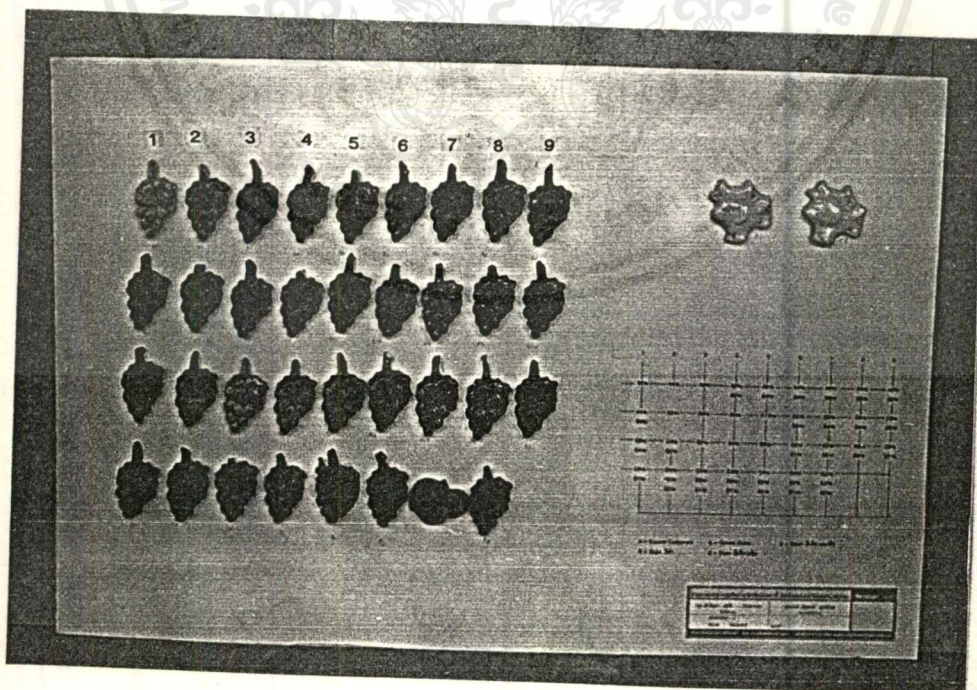
33

4.34 ภาพแสดงสูตรดินที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4.35 ภาพแสดงสูตรเคลือบ



4.36 ภาพแสดงการทดสอบเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำถาดรอง
เนื่องจากถาดที่เรื่อนำจากน้ำหนักขนาดใหญ่ และมี
ลักษณะเป็นแผ่นเรียบ ซึ่งผลิตได้ยากในการผลิต
เครื่องปั้นดินเผา เพราะเกิดการบิดงอได้ง่าย จึงเลือกวัสดุ
ขึ้นนำมาพิจารณาในการออกแบบ

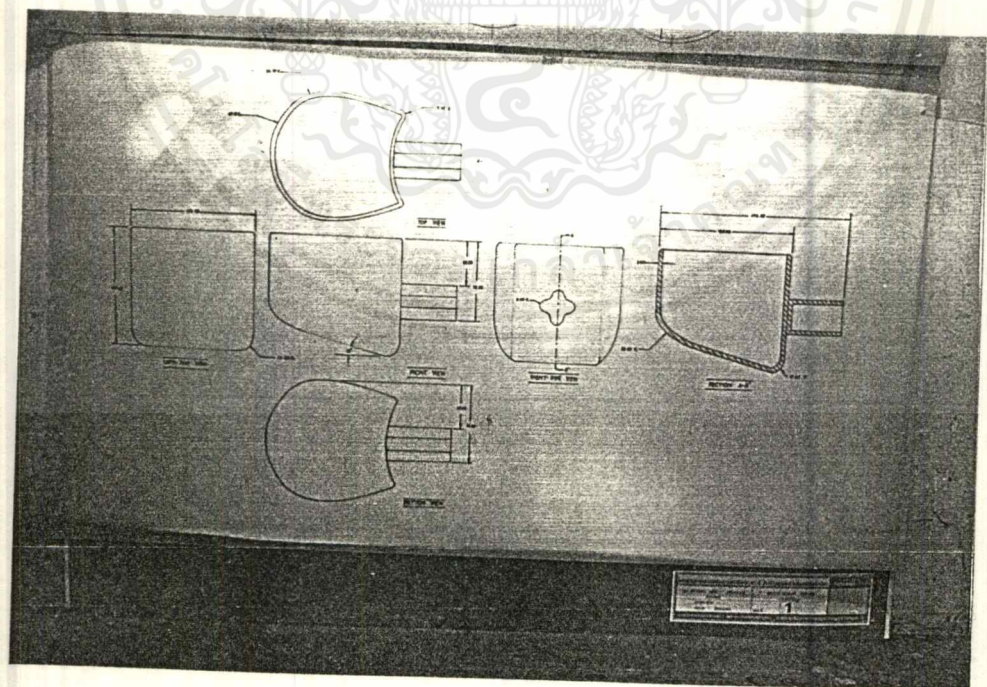
	อิตอลยส์		โพลีเมอร์	
	ไม้	พลาสติก	พลาสติก	ซีเมนต์
น้ำหนักเบา	1	2	3	1
มีความแข็งแรง	3	2	3	3
ผลิตง่าย	3	1	3	1
ไม่นำไฟฟ้า	1	3	3	3
ทนต่อการสึกกร่อน				
รวม	8	8	12	8

สรุป เลือกโพลีพลาสติกมาทำถาดรอง

ANALYSIS

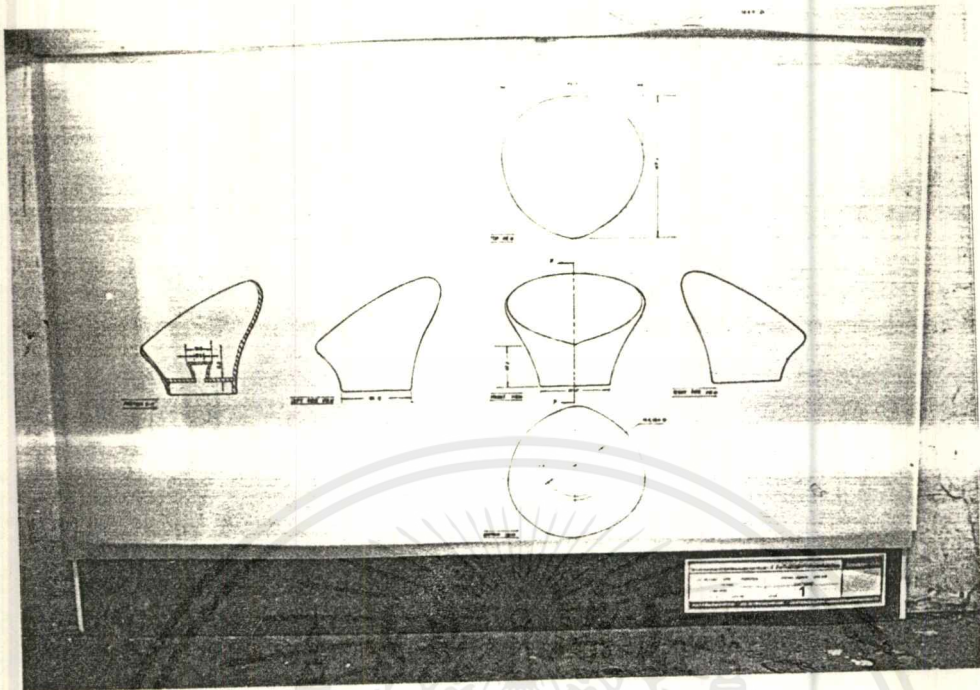
35

4.37 ภาพแสดงวัสดุทำถาดรองน้ำ

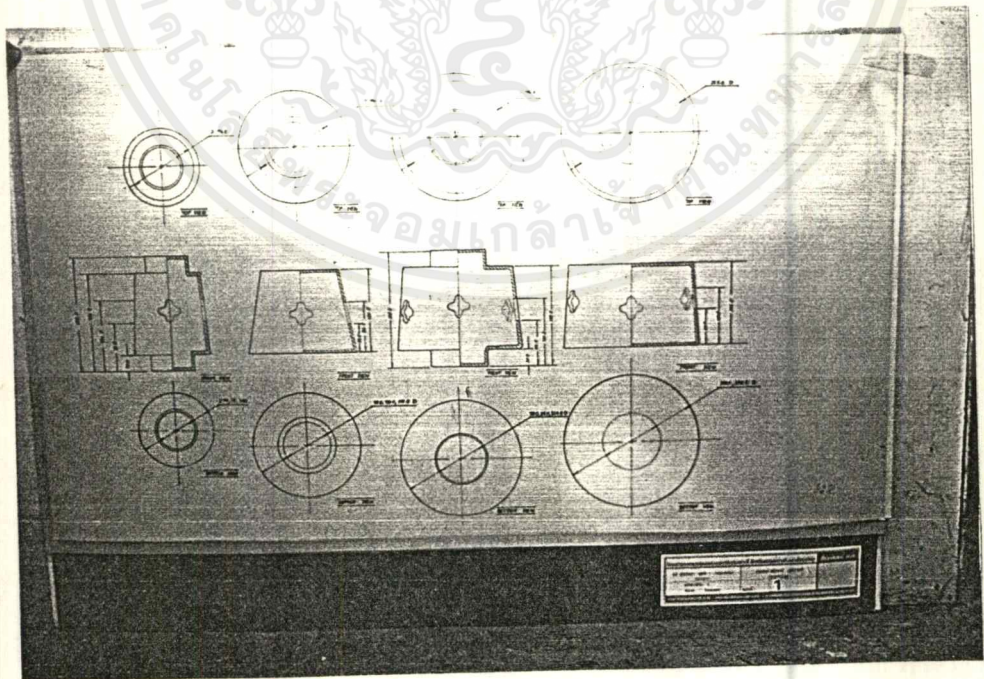


ภาพแสดง Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

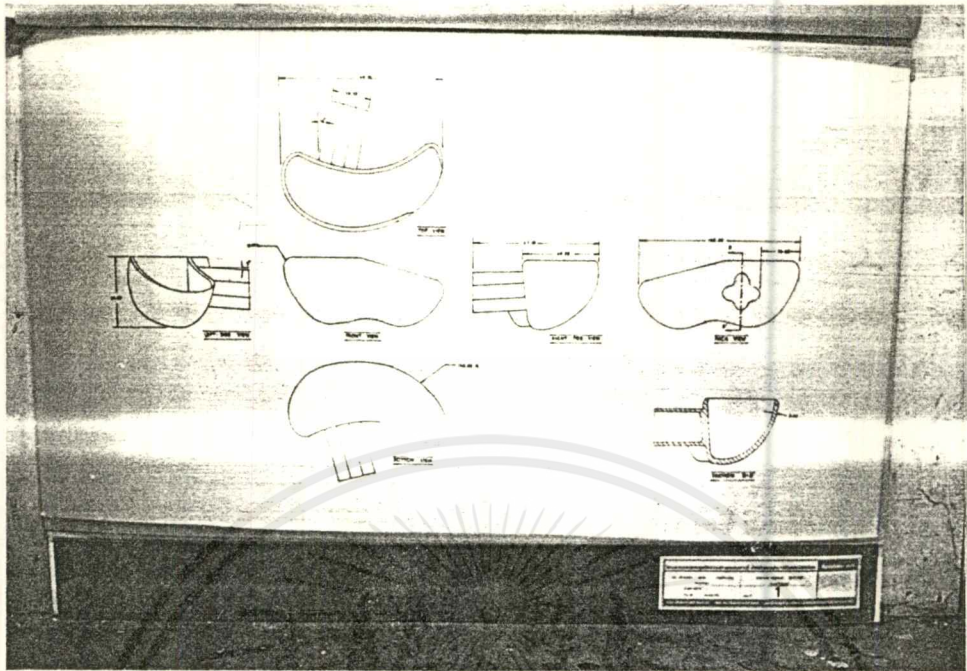


ภาพแสดง Working Drawing



ภาพแสดง Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

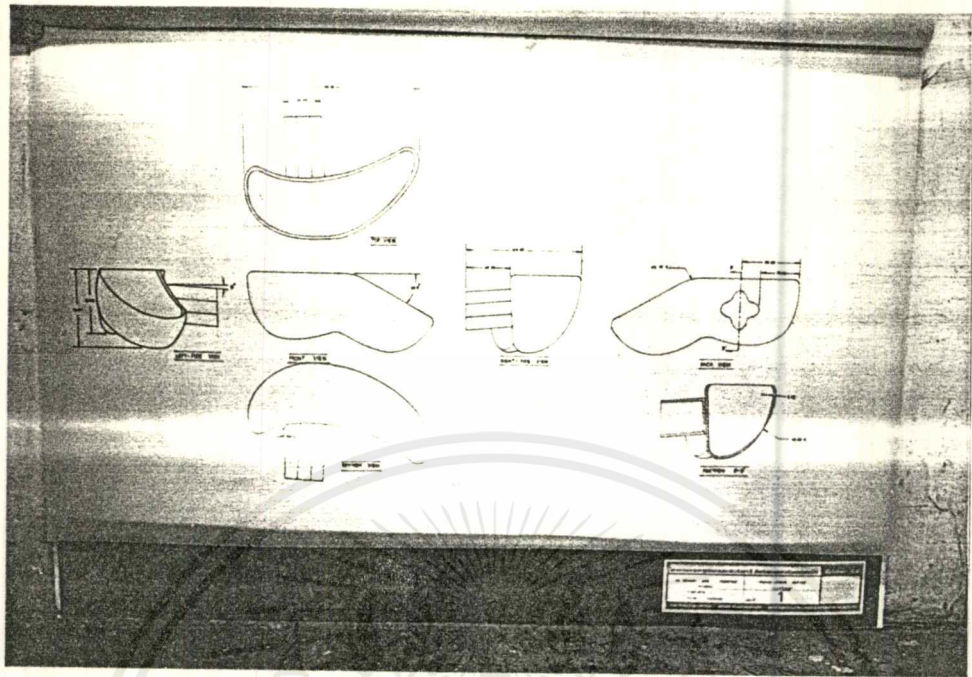


ภาพแสดง Working Drawing

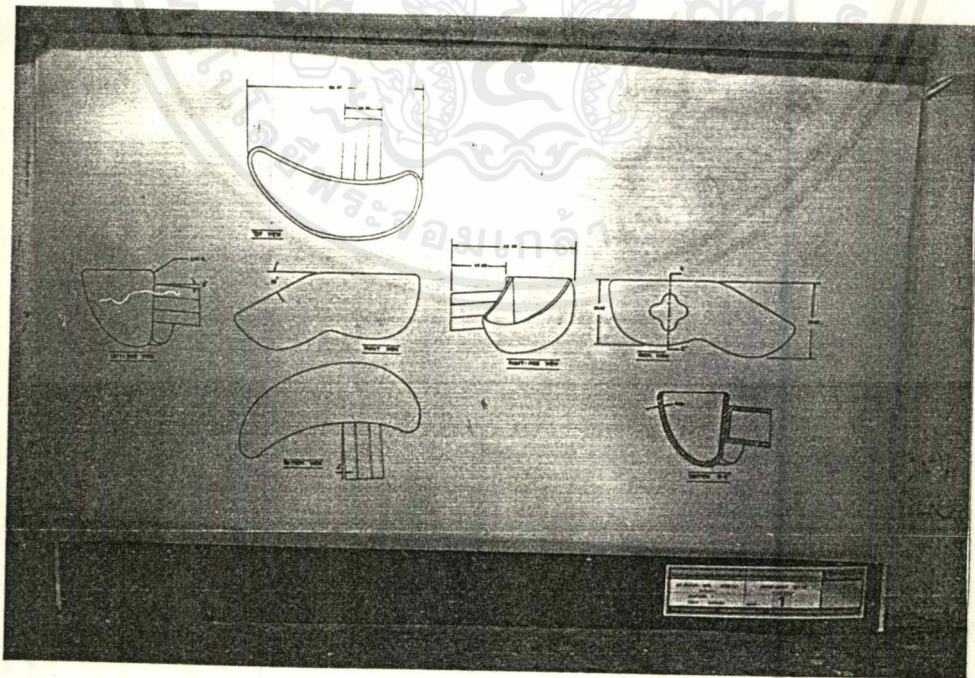


ภาพแสดง Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

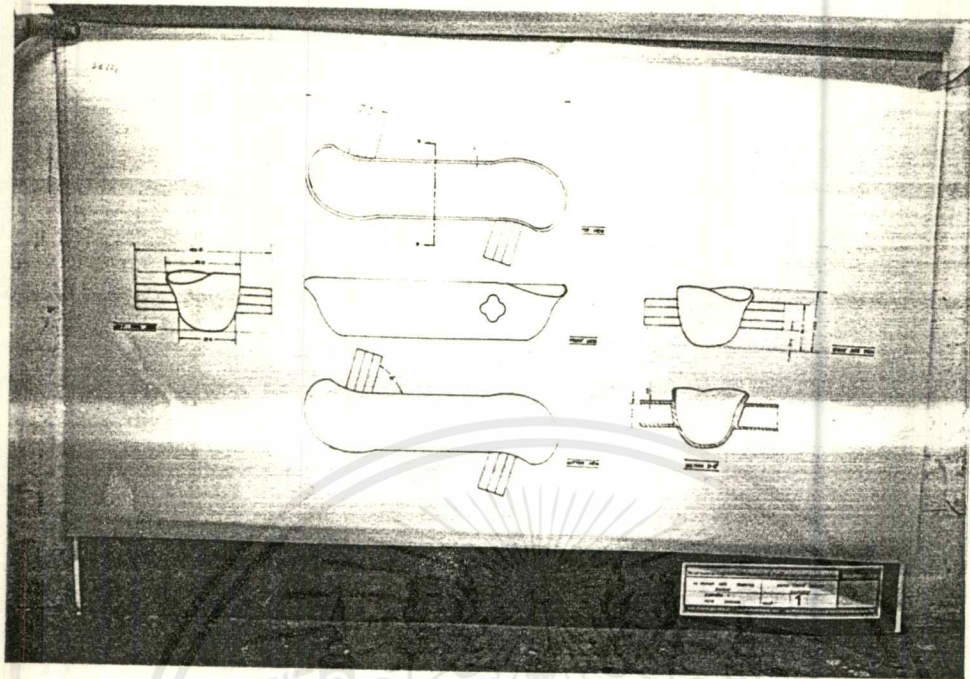


ภาพแสดง Working Drawing

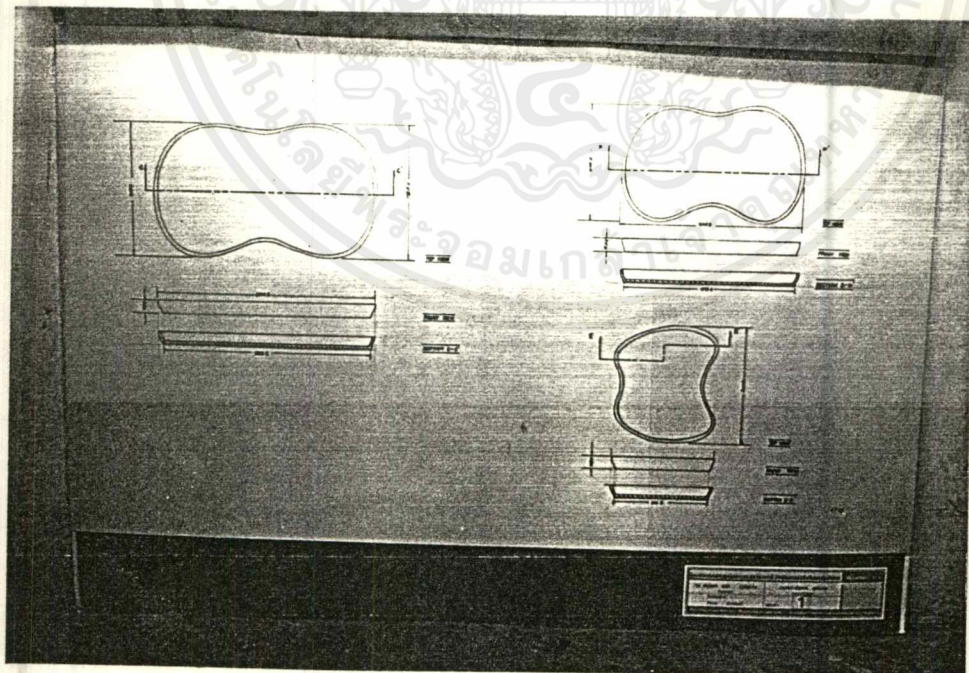


ภาพแสดง Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

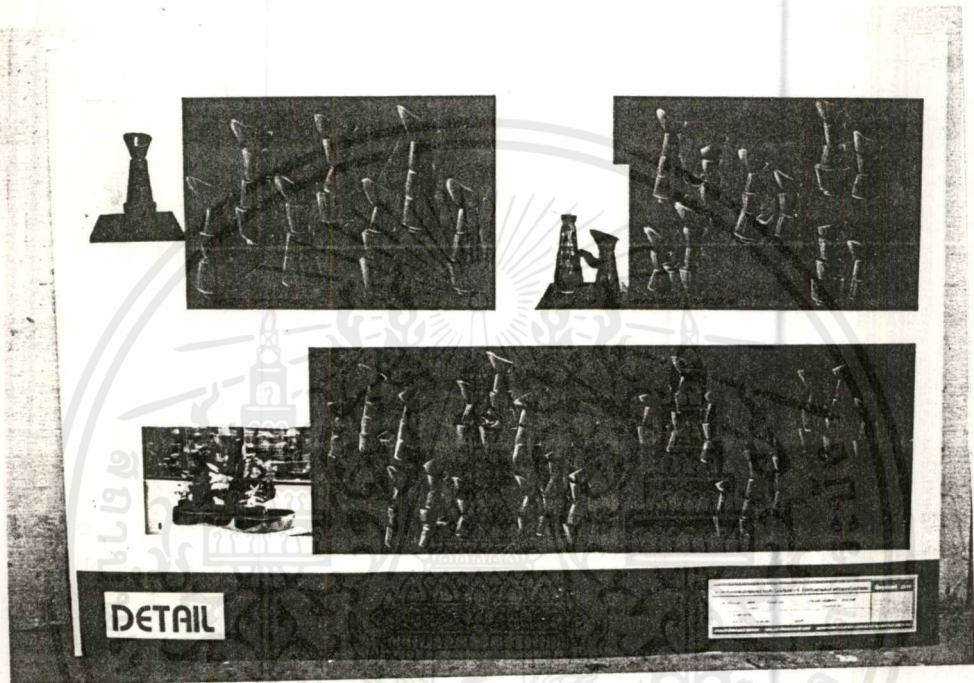


ภาพแสดง Working Drawing



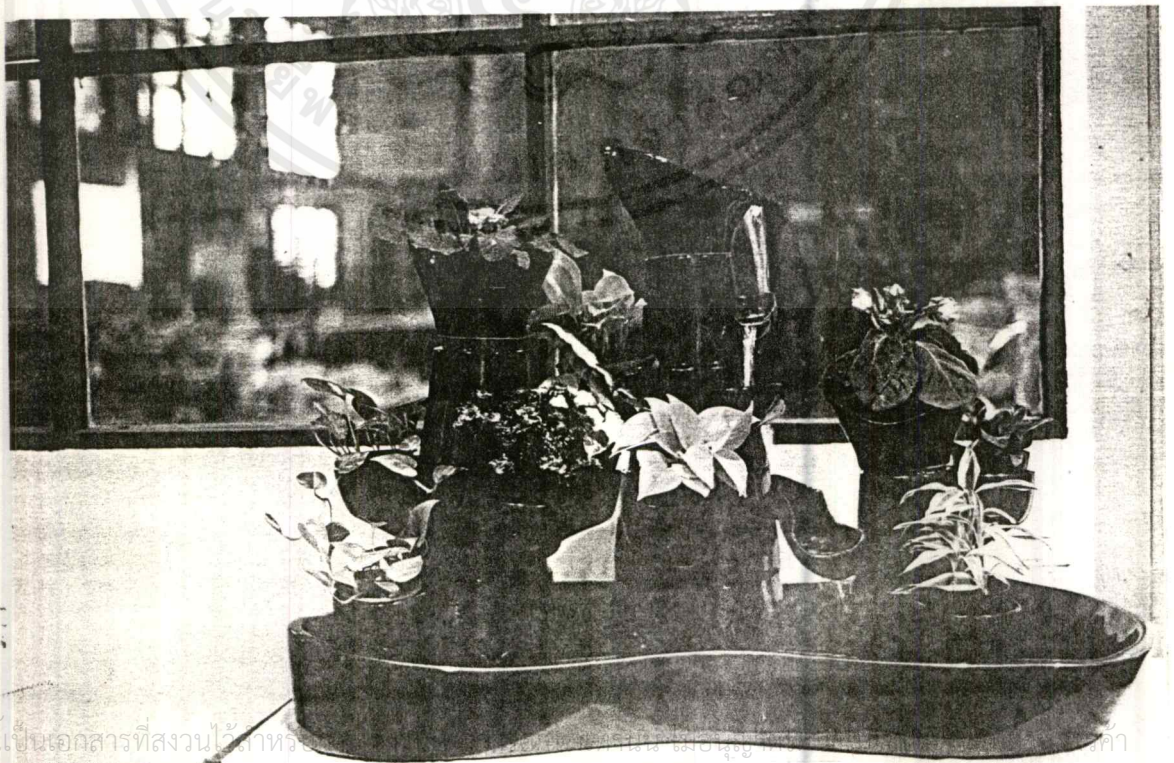
ภาพแสดง Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DETAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในพิธีกรรมของพระมหากษัตริย์และเจ้าเมือง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

CONCEPT เป็นการออกแบบชุดจัดสวนเซรามิกส์เฉพาะที่สำหรับตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้ง่ายปรับเปลี่ยนรูปแบบได้หลากหลาย เหมาะสมกับการตกแต่งภายในคอนโดมิเนียม

รูปแบบ เป็นการออกแบบโดยนำรูปทรงของธรรมชาติ คือ ต้นไม้ มาเป็นแนวทางในการออกแบบ

ขนาด ขนาดเล็กสุดที่สามารถจัดวางได้ คือ 0.25 ตรม. และพื้นที่มากที่สุด 0.60 ตรม.

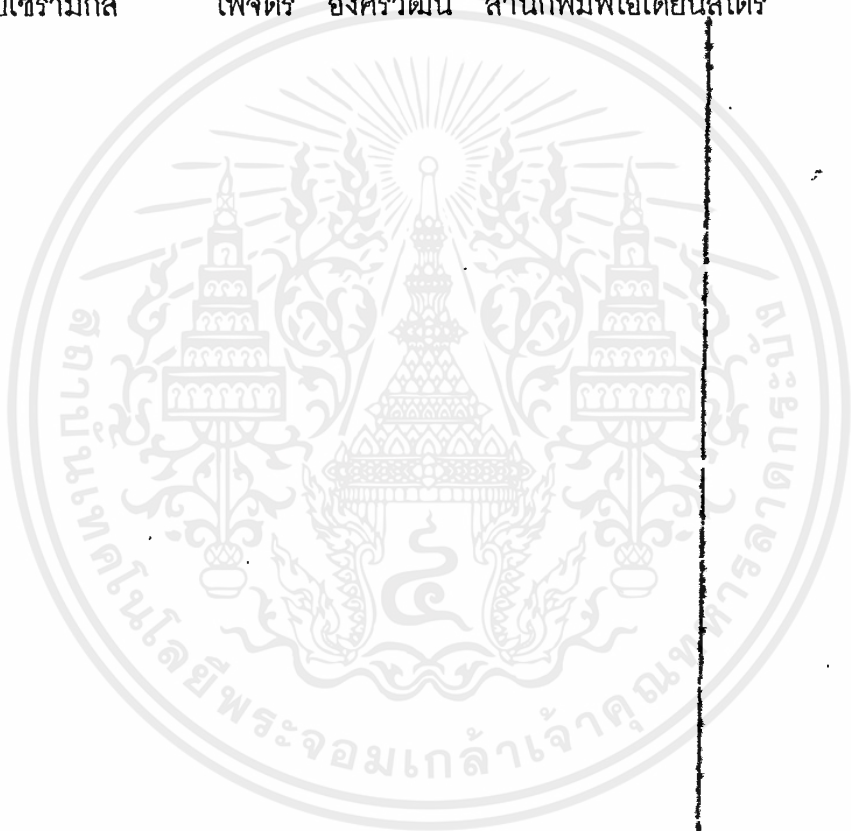
วัสดุ เป็นเนื้อดิน STONE WARE ของบริษัท COMPOUND CLAY เคลือบผิวมัน ไฟ 1100 °c

กรรมวิธีการผลิต ใช้วิธีหล่อน้ำดิน

สี ใช้สีเขียวเข้ม

บรรณานุกรม

Modern Home บ้านและตกแต่งเล่มพิเศษ กรกฎาคม 2537
สวนถาดสวนแก้ว ขวัญชัย จิตสำราญ โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
ไม้ประดับในอาคาร ศิริพร เบญจศรีอักษร สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม
พลาสติก พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ พศ. 2536
เซรามิกส์ ปรีดา พิมพ์ขาวทำ
รวมสูตรเคลือบเซรามิกส์ ไพจิตร อิงศิริวัฒน์ สำนักพิมพ์ไอเดียสตรี



ประวัติการศึกษา

๕

น.ส. ศิริกัลยา สุขโข

ปีการศึกษา 2523 - 2528 สำเร็จชั้นประถมศึกษาจาก รร. อนบาลนนทบุรี

ปีการศึกษา 2529 - 2534 สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาจาก รร. สตรีวิทยา

ปีการศึกษา 2535 - 2539 สำเร็จชั้นอุดมศึกษาจาก คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้