

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากไม้อัดแผ่นเพื่อการ

พักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

(TERRACE FURNITURE SET FOR MEDIUM PRIVATE HOUSEHOLD

FROM VETIVER GRASS BOARD)



โดย

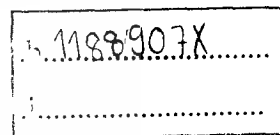
นางสาวปีติพร กลั่นจันทร์

MS. PITIPORN KLANGAN

เลขที่.....

เลขทะเบียน..... 85033

วันเดือนปี..... - 4 พ.ย. 2551



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549-2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต



.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

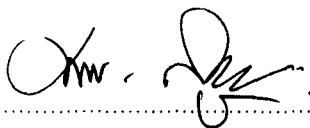
กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

เลขานุการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....


(ผศ.มานพ สุดสงวน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการวิทยานิพนธ์ : โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากไม้อัดแผ่น
เพื่อการพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัยขนาดกลาง
(Terrace Furniture set for Medium Private Household from
Vetiver Grass Board)

เจ้าของโครงการ : นางสาวปิติพร กลั่นจันทร์ 43020121

ปีการศึกษา : 2549

วิทยานิพนธ์สาขา : การออกแบบเฟอร์นิเจอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.มานพ สุดสงวน

บทคัดย่อ

จากแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงริเริ่มให้เกษตรกรปลูกหญ้าแฝกเพื่อประโยชน์ทางด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ ผนวกกับแนวทางการผลิตวัสดุทดแทนไม้เพื่อลดปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดการวิจัย นำเส้นใยหญ้าแฝก มาผลิตเป็นไม้อัดแผ่น เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่วัตถุดิบ เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร อีกทั้งยังเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อชุมชนและระดับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความสอดคล้องกันที่สามารถเป็นแนวทางในการช่วยแก้ปัญหา ทั้งยังเป็นการส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝก จึงเกิดแนวคิดที่จะนำเอาไม้อัดแผ่นมาพัฒนาเป็นเฟอร์นิเจอร์ เพื่อเป็นการยกระดับราคาผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากไม้อัดแผ่นให้สูงขึ้น

เนื่องจากคุณสมบัติเด่นของไม้อัดแผ่น ซึ่งมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ทนแดด ทนฝน และป้องกันปลวก ทั้งยังต้องการให้เป็นที่แพร่หลายต่อไปในอนาคต จึงเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นเฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย (Terrace Furniture) เพื่อทดแทนชุดเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากวัสดุที่เป็นธรรมชาติ ที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย และยังคงดูแลรักษายาก

การพัฒนาการออกแบบได้มุ่งไปที่เรื่องการจัดการเกี่ยวกับวัสดุ โดยแสดงจุดเด่น และแก้ปัญหาจุดด้อยของวัสดุ จากนั้นจึงศึกษาถึงการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ รวมถึงศึกษาสรีระ ขนาดสัดส่วนต่างๆของมนุษย์ เพื่อการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ตอบสนองกับผู้ใช้งาน และขบวนการผลิตทั้งหมดต้องดำเนินการภายใต้รูปแบบของการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ส่วนผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ ได้มุ่งเน้นไปที่การส่งเสริมการใช้วัสดุไม้อัดแผ่น เพื่อช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นการทำลายธรรมชาติ และเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุไม้อัดแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในประเทศไทยมีเส้นใยธรรมชาติอยู่มากมาย บางชนิดเป็นเศษเหลือทิ้งจากภาคเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ทำให้ทางสายงานอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ สำนักงานวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ มีแนวคิดในการประยุกต์ใช้เส้นใยธรรมชาติ (Natural Fibers) มาใช้ประโยชน์เป็นเส้นใยเสริมแรงในวัสดุคอมโพสิต เพื่อทดแทนการใช้ไม้ธรรมชาติ และลดการนำเข้าสู่เส้นใยสังเคราะห์ ซึ่งมีราคาแพง เส้นใยธรรมชาติมีข้อดีอยู่หลายประการ

หญ้าแฝกเป็นพืชที่ได้รับการรณรงค์ให้เกษตรกรปลูกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ ดังนั้นหญ้าแฝกจึงเป็นหนึ่งในตัวเลือกในการนำมาศึกษา และแปรรูป จากผลการศึกษาทำให้ทราบถึงคุณสมบัติเด่นของไม้อัดแฝก ซึ่งมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ทนแดด ทนฝน และป้องกันปลวก จึงเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นเฟอร์นิเจอร์ เพื่อทดแทนการใช้ไม้ต่อไป

เฟอร์นิเจอร์ประเภทที่ผลิตจากวัสดุดิบจากธรรมชาติในปัจจุบันมีการออกแบบพัฒนาให้ตอบสนองกับความต้องการของตลาดอยู่เสมอ พร้อมกับแนวคิดในการพัฒนาวัสดุดิบใหม่ๆ เพื่อมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ เพราะปัจจุบันกระแสการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ถูกให้ความสำคัญและดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง ความคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม หรือการเลือกใช้วัสดุโดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าไม้จึงได้มีบทบาทมากแก่วงการอุตสาหกรรม ข้าพเจ้าในฐานะนักศึกษาวิชาออกแบบจึงได้เสนอแนะแนวคิดที่ตอบสนองกับกระแสความต้องการดังกล่าว โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต่อแ่งการศึกษาต่อไป

ปิติพร กลั่นจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณ คุณย่า และครอบครัว ที่อบรมให้คำสั่งสอน ส่งเสีย เลี้ยงดู และคอยให้กำลังใจยามเหน็ดเหนื่อยจากการเรียน

ขอบพระคุณ คุณครู อาจารย์ ทุกๆท่าน ที่ทำให้ข้าพเจ้า สามารถเรียนสำเร็จปริญญาตรีได้

ขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ ร่วมสถาบัน ทุกคนที่ทำให้ข้าพเจ้ามีความสุขและได้เรียนรู้การอยู่ร่วมกัน รวมถึงมิตรภาพและน้ำใจที่ดี

ขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ รหัส 25 และ 18 ที่คอยช่วยเหลือตรากตรำทำงานหนักมาด้วยกัน

ขอบคุณ ผศ.มานพ สุตสงวน / คุณวราธรรม อุณจิตติชัย และ รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด ที่คอยให้คำปรึกษา และช่วยให้โครงการวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้

ขอภัยที่ข้าพเจ้าไม่สามารถระบุชื่อทุกคนทั้งหมดได้ในกิตติกรรมประกาศหน้านี้ แต่ขอกล่าวไว้ ณ ที่นี้ว่า ผู้ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตและรู้จักข้าพเจ้า ทุกคนมีส่วนช่วยให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จได้ในครั้งนี้

ปิติพร กลั่นจันทร์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฉ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและที่มาของโครงการ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	3
1.3 ข้อมูลเบื้องต้น	4
1.4 ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา	9
1.5 ขอบเขตของโครงการ	11
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	12

บทที่ 2 การศึกษา และสรุปผลข้อมูล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	
2.1.1 รูปแบบลักษณะการจัดพื้นที่บริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย	13
2.1.2 ขนาดพื้นที่ของส่วนระเบียงบ้านพักอาศัย	19
2.1.3 รูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์บริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย	22
2.1.4 ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบ	25
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์	
2.2.1 ประเภทของผู้ใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	28
2.2.2 พฤติกรรมการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์	31
2.2.3 ขนาดและสัดส่วนร่างกายผู้บริโภค	32
2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้อง	36
2.2.5 จิตวิทยาสีที่มีผลต่อมนุษย์	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	
2.3.1 เฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัยที่มีอยู่ในห้องตลาด	41
2.3.2 เฟอร์นิเจอร์ประเภทไม้อัดที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติเป็นส่วนประกอบ	44
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับไม้อัดแปก	
2.4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหญ้าแปก	45
2.4.2 กรรมวิธีการเตรียมวัสดุไม้อัดแปก	49
2.4.3 คุณสมบัติพื้นฐานของไม้อัดแปก	54
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและวัสดุอื่นๆ	
2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในงานเฟอร์นิเจอร์	56
2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุอื่นๆเพื่อเป็นส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	58
2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์	86
2.5.4 ข้อมูลลักษณะการขนส่งและติดตั้ง	92
2.6 สรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ	
2.6.1 สรุปลักษณะพื้นที่และการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	94
2.6.2 สรุปการเลือกกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	95
2.6.3 สรุปพฤติกรรมการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	95
2.6.4 สรุปข้อมูลไม้อัดแปก	96
2.6.5 สรุปรูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	97
2.6.6 สรุปแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	97
บทที่3 การพัฒนาการออกแบบ	
3.1 การนำเสนองานขั้นตอนแบบร่าง	99
3.2 สรุปผลในการส่งวิทยานิพนธ์ช่วงแบบร่าง	121
บทที่4 การเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1 การนำเสนองาน	122
4.2 ภาพแบบแสดงรายละเอียด	128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 ผลสรุปขั้นสุดท้ายและข้อเสนอแนะ

5.1	สรุปผลการออกแบบ	130
5.2	ข้อเสนอแนะของอาจารย์คณะกรรมการ	130
5.3	ข้อเสนอแนะของนักศึกษาผู้จัดทำโครงการ	131
บรรณานุกรม		132
ประวัติการศึกษา		133



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงสมบัติต่างๆของพอลิเมอร์คอมโพสิตจากผงหญ้าแฝกกับ PVC	6
ตารางที่ 1.2 ตารางแสดงปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	9
ตารางที่ 2.14-1 ตารางแสดงข้อกำหนดการออกแบบอาคารในกรุงเทพมหานคร ที่ควรจะเป็น จากการศึกษาสภาพภูมิอากาศ	26
ตารางที่ 2.21-1 ตารางแสดงการวิเคราะห์การเลือกกลุ่มเป้าหมาย	31
ตารางที่ 2.2.3-1 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆและขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยชาย และหญิง อายุ 15-60 ปี (ประกอบรูปที่ 2.2.3-1)	33
ตารางที่ 2.2.3-2 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆและขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยชาย และหญิง อายุ 15-60 ปี (ประกอบรูปที่ 2.2.3-2)	34
ตารางที่ 2.2.3-3 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆและขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยชาย และหญิง อายุ 15-60 ปี (ประกอบรูปที่ 2.2.3-3)	35
ตารางที่ 2.3.1-1 ตารางแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	42
ตารางที่ 2.3.2-1 ตารางแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติ	44
ตารางที่ 2.4.1-1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างของหญ้าแฝกหอมและหญ้าแฝกดอน	47
ตารางที่ 2.4.4-1 ตารางแสดงคุณสมบัติของขึ้นแฝกอัดจากหญ้าแฝกดอน	54
ตารางที่ 2.4.4-2 ตารางแสดงคุณสมบัติของพอลิเมอร์คอมโพสิตจากผงหญ้าแฝกกับ PVC	54
ตารางที่ 2.4.4-3 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุไม้อัดแฝก 2 ประเภท	55
ตารางที่ 2.5.1-1 ตารางวิเคราะห์โครงสร้างแบบผนัง	56
ตารางที่ 2.5.1-2 ตารางวิเคราะห์โครงสร้างแบบเสาและคาน	57
ตารางที่ 2.5.1-3 ตารางวิเคราะห์โครงสร้างแบบผนังและเฟรม	57
ตารางที่ 2.5.2-1 ตารางแสดงขนาดของตะปูเกลียว	63
ตารางที่ 2.5.2-2 ตารางประเภทของกาวที่ใช้กับ MDF	64
ตารางที่ 2.5.2-3 ตารางแสดงชนิดของเครื่องอัดและคุณสมบัติต่างๆ	65
ตารางที่ 2.5.2-6 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กทวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	72
ตารางที่ 2.5.2-7 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กทวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	73
ตารางที่ 2.5.2-8 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กทวงกลม	74
ตารางที่ 2.5.2-9 ตารางข้อเปรียบเทียบท่อโลหะกลม และท่อโลหะเหลี่ยม	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.5.2-10 ตารางสรุปคุณสมบัติของสแตนเลสสตีล	82
ตารางที่ 2.5.2-11 ตารางคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก PE	83
ตารางที่ 2.5.2-12 ตารางคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก PP	83
ตารางที่ 2.5.2-11 ตารางคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก PVC	84
ตารางที่ 2.5.4-1 ตารางแสดงขนาดของรถ น้ำหนัก และน้ำหนักบรรทุก	92
ตารางที่ 2.6.4-1 ตารางวิเคราะห์คุณสมบัติของไม้อัดแปกประเภทแผ่นขึ้นแปกอัด และไม้อัดแปกประเภทพอลิเมอร์คอมโพสิต	96



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่ 1.1	ตัวอย่างแบบบ้านอาเรีย เมทโทร	7
ภาพที่ 2.1.1-1	แสดงการจัดเขตของส่วนใช้สอยด้านล่าง	13
ภาพที่ 2.1.1-2	แสดงความสัมพันธ์ของส่วนใช้สอยด้านล่าง	14
ภาพที่ 2.1.1-3	แสดงรูปลักษณะการจัดพื้นที่บ้านพักอาศัยขนาดกลาง	16
ภาพที่ 2.1.1-4	แสดงตัวอย่างรูปบ้านพักอาศัยขนาดกลาง	16
ภาพที่ 2.1.1-5	แสดงมุมพักผ่อนบริเวณระเบียง	17
ภาพที่ 2.1.2-1	แสดงขนาดพื้นที่แบบบ้านอาเรีย เมทโทร 123	19
ภาพที่ 2.1.2-2	แสดงขนาดพื้นที่แบบบ้านอาเรีย เมทโทร 270	20
ภาพที่ 2.1.2-3	แสดงขนาดพื้นที่แบบบ้านอาเรีย เมทโทร 161	21
ภาพที่ 2.1.3-1	แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบชิดผนัง รองรับการพักผ่อน 2 ที่นั่ง	22
ภาพที่ 2.1.3-2	แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบเข้ามุม รองรับการพักผ่อน 2 ที่นั่ง	22
ภาพที่ 2.1.3-3	แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบเข้ามุม รองรับการพักผ่อน 4 ที่นั่ง	23
ภาพที่ 2.1.3-4	แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบชิดผนัง รองรับการพักผ่อน 4 ที่นั่ง	23
ภาพที่ 2.1.3-5	แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบเข้ามุม รองรับการพักผ่อน 4 ที่นั่ง	24
ภาพที่ 2.1.4-1	แสดงตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ณ เวลาต่างๆ	27
ภาพที่ 2.14-2	แสดงทิศของระเบียงที่เหมาะสมกับการพักผ่อน	27
ภาพที่ 2.2.2-1	แสดงพฤติกรรมกรรมการพักผ่อนของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย	32
ภาพที่ 2.2.3-1	แสดงขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์(1)	33
ภาพที่ 2.2.3-2	แสดงขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์(2)	34
ภาพที่ 2.2.3-3	แสดงขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์(3)	35
ภาพที่ 2.2.4-1	แสดงรายละเอียด ขนาดโดยประมาณของภาชนะ เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร	38
ภาพที่ 2.4.1-1	ลักษณะของหญ้าแฝก	45
ภาพที่ 2.4.2-1	ไม้อัดแฝก ประเภทแผ่นขึ้นแฝกอัด	49
ภาพที่ 2.4.2-2	ไม้อัดแฝก ประเภทพอลิเมอร์คอมโพสิต	52
ภาพที่ 2.5.2-1	การแบ่งประเภทของไม้	58
ภาพที่ 2.5.2-2	Laminate Board	59
ภาพที่ 2.5.2-3	ไม้อัดไล่ไม้ระแนง	59
ภาพที่ 2.5.2-4	ไม้อัดไล่ไม้ประกบตั้ง	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.5.2-5	การชน ต่อขอบMDF	66
ภาพที่ 2.5.2-6	การต่อมุม MDF ด้วยกาว	67
ภาพที่ 2.5.2-7	การเข้าเดือย	68
ภาพที่ 2.5.2-8	ลำดับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	69
ภาพที่ 2.5.3-1	แสดงตัวอย่างมือจับลักษณะต่างๆ	87
ภาพที่ 2.5.3-2	แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ยึดระหว่างชิ้นส่วนประเภทแผ่น	87
ภาพที่ 2.5.3-3	แสดงตัวอย่างอุปกรณ์รองรับแผ่นชั้นวางของ	88
ภาพที่ 2.5.3-4	แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ล็อกแผ่นบานประตู	88
ภาพที่ 2.5.3-5	แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ จุดหมุน บานพับต่างๆ	89
ภาพที่ 2.5.3-6	แสดงตัวอย่างอุปกรณ์รางเลื่อน	89
ภาพที่ 2.5.3-7	แสดงรูปแบบการติดตั้งรางเลื่อนของลิ้นชักผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั่วไป	90
ภาพที่ 2.5.3-8	แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ในส่วนของขาเฟอร์นิเจอร์	90
ภาพที่ 2.6.3-1	แสดงพฤติกรรมกรรมการพักผ่อน ของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย	95
ภาพที่ 3.1-1	แสดงการนำเสนอขั้นตอนแบบร่าง	100
ภาพที่ 3.1-2	แสดงการนำเสนอที่มาของโครงการ	100
ภาพที่ 3.1-3	แสดงการนำเสนอปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา (1)	101
ภาพที่ 3.1-4	แสดงการนำเสนอปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา (2)	101
ภาพที่ 3.1-5	แสดงการนำเสนอบ้านพักอาศัยขนาดกลาง	102
ภาพที่ 3.1-6	แสดงการนำเสนอบริเวณระเบียง	102
ภาพที่ 3.1-7	แสดงการนำเสนอการเลือกกลุ่มเป้าหมาย	103
ภาพที่ 3.1-8	แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมาย	103
ภาพที่ 3.1-9	แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์พฤติกรรมกลุ่มเป้าหมาย	104
ภาพที่ 3.1-10	แสดงการนำเสนอหน้าแม่	104
ภาพที่ 3.1-13	แสดงการนำเสนอไม้อัดแม่	105
ภาพที่ 3.1-14	แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์	105
ภาพที่ 3.1-15	แสดงการนำเสนอการเลือกใช้วัสดุประกอบ	106
ภาพที่ 3.1-16	แสดงการนำเสนอรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (1)	106
ภาพที่ 3.1-17	แสดงการนำเสนอรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (2)	107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.1-18 แสดงการนำเสนอการสรุปข้อมูล	107
ภาพที่ 3.1-19 แสดงการนำเสนอขอบเขตของโครงการ	108
ภาพที่ 3.1-20 แสดงการนำเสนอแนวความคิดการออกแบบ	108
ภาพที่ 3.1-21 แสดงการนำเสนอ sketch design (1)	109
ภาพที่ 3.1-22 แสดงการนำเสนอ sketch design (2)	109
ภาพที่ 3.1-23 แสดงการนำเสนอ sketch design (3)	110
ภาพที่ 3.1-24 แสดงการนำเสนอ sketch design (4)	110
ภาพที่ 3.1-25 แสดงการนำเสนอ sketch design (5)	111
ภาพที่ 3.1-26 แสดงการนำเสนอ sketch design (6)	111
ภาพที่ 3.1-27 แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์การเลือกแบบ (1)	112
ภาพที่ 3.1-28 แสดงการนำเสนอ development (1)	112
ภาพที่ 3.1-29 แสดงการนำเสนอ development (2)	113
ภาพที่ 3.1-30 แสดงการนำเสนอ development (3)	113
ภาพที่ 3.1-31 แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์การเลือกแบบ (2)	114
ภาพที่ 3.1-32 แสดงการนำเสนอ แบบ armchair ชุดที่1	114
ภาพที่ 3.1-33 แสดงการนำเสนอ แบบ bench ชุดที่1	115
ภาพที่ 3.1-34 แสดงการนำเสนอ แบบ coffee table ชุดที่1	115
ภาพที่ 3.1-35 แสดงการนำเสนอ แบบ side table ชุดที่1	116
ภาพที่ 3.1-36 แสดงการนำเสนอ แบบนร่าง ชุดที่1	116
ภาพที่ 3.1-37 แสดงการนำเสนอ แบบ bench ชุดที่2	117
ภาพที่ 3.1-38 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน bench ชุดที่2	117
ภาพที่ 3.1-39 แสดงการนำเสนอ แบบ armchair ชุดที่2	118
ภาพที่ 3.1-40 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน armchair ชุดที่2	118
ภาพที่ 3.1-41 แสดงการนำเสนอ แบบ coffee table ชุดที่2	119
ภาพที่ 3.1-42 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน coffee table ชุดที่2	119
ภาพที่ 3.1-43 แสดงการนำเสนอ แบบ side table ชุดที่2	120
ภาพที่ 3.1-44 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน side table ชุดที่2	120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.1-1	แสดงการนำเสนอขั้นตอนสุดท้าย	122
ภาพที่ 4.1-2	แสดงการนำเสนอแนวทางการออกแบบ	122
ภาพที่ 4.1-3	แสดงการนำเสนอ design positioning	123
ภาพที่ 4.1-4	แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนมนุษย์ (1)	123
ภาพที่ 4.1-5	แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนมนุษย์ (2)	124
ภาพที่ 4.1-6	แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนมนุษย์ขณะใช้งาน	124
ภาพที่ 4.1-7	แสดงการนำเสนอแบบ bench	125
ภาพที่ 4.1-8	แสดงการนำเสนอแบบ armchair	125
ภาพที่ 4.1-9	แสดงการนำเสนอแบบ coffee table	126
ภาพที่ 4.1-10	แสดงการนำเสนอแบบ side table	126
ภาพที่ 4.1-11	แสดงการนำเสนอแบบขั้นตอนสุดท้าย	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

การนำเสนอโครงการ

หลักการและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันป่าไม้ในประเทศไทย มีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ความต้องการในการใช้ไม้กลับเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้ปริมาณไม้ที่มีอยู่ในประเทศไทยไม่เพียงพอต่อความต้องการ ก่อให้เกิดปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาอื่นๆตามมา เช่น ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ฝนไม่ตกตามฤดูกาล รวมถึงภัยธรรมชาติต่างๆ

การผลิตไม้เทียมเป็นวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อนำมาทดแทนไม้ธรรมชาติ "ไม้เทียม" คือวัสดุใดๆที่มีลักษณะภายนอกเหมือนหรือคล้ายวัสดุไม้ ไม้เทียมที่ดีควรมีคุณสมบัติคล้ายวัสดุไม้ เช่น น้ำหนักเบา สามารถดกด้วยตะปู ตัดด้วยเลื่อย ฯลฯ วัสดุหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นไม้เทียม คือการใช้เส้นใยเสริมแรง (Fibers) ผสมกับพลาสติก ทำให้ไม้เทียมที่ได้มีข้อดีหลายประการ คือ มีน้ำหนักเบา แข็งแรง สามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ง่าย จากกระบวนการขึ้นรูป เช่น การอัดรีด (Extrusion) การฉีดขึ้นรูป (Injection Molding) ฯลฯ และมีอายุการใช้งานยาวนาน ไม่ผุกร่อนง่าย และไม่ถูกทำลายโดยแมลง และดูดซึมน้ำได้ดีกว่าไม้

เนื่องจากประเทศไทยมีเส้นใยธรรมชาติอยู่มากมาย บางชนิดเป็นเศษเหลือทิ้งจากภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ทำให้ทางสายงานอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ สำนักงานวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ มีแนวคิดในการประยุกต์ใช้เส้นใยธรรมชาติ (Natural Fibers) มาใช้ประโยชน์เป็นเส้นใยเสริมแรงในวัสดุคอมโพสิต เพื่อทดแทนการใช้ไม้ธรรมชาติ และลดการนำเข้าเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีราคาแพง ซึ่งเส้นใยธรรมชาติมีข้อดีหลายประการ คือ

1. หาง่าย เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีใช้ไม่หมดสิ้น
2. มีราคาถูก ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต
3. ความหนาแน่นต่ำ ทำให้มีน้ำหนักเบา
4. สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ไม่เป็นปัญหาในการกำจัด
5. ช่วยกำจัดและลดกากของเสียจากภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

จากแนวคิดให้เกษตรกรปลูกหญ้าแฝกเพื่อประโยชน์ทางด้านต่างๆ เช่น เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ฯลฯ ผสมกับแนวทางดังที่กล่าวมาเบื้องต้น ทำให้เกิดการวิจัย นำเส้นใยหญ้าแฝก มาผลิตเป็นไม้อัดแฝก เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่วัตถุดิบ เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร อีกทั้งยังเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อชุมชนและระดับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม จากข้อมูลดังกล่าวมีความสอดคล้องกันที่สามารถเป็นแนวทางในการช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งยังเป็นการส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝก จึงเกิดแนวคิดที่จะนำเอาไม้อัดแฝกมาพัฒนาเป็นเฟอร์นิเจอร์ เพื่อเป็นการยกระดับราคามูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากไม้อัดแฝกให้สูงขึ้นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากคุณสมบัติเด่นของไม้อัดแปก ซึ่งมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ทนแดด ทนฝน และป้องกันปลวก ทั้งยังต้องการให้เป็นที่แพร่หลายต่อไปในอนาคต จึงเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นเฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย (Terrace Furniture) เพื่อทดแทนชุดเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากวัสดุที่เป็นธรรมชาติ ที่มีคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย และยังคงดูแลรักษายาก

การพัฒนาการออกแบบได้มุ่งไปที่เรื่องการจัดการเกี่ยวกับวัสดุ โดยแสดงจุดเด่น และแก้ปัญหาจุดด้อยของวัสดุ จากนั้นจึงศึกษาถึงการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ รวมถึงการศึกษาสรีระ ขนาดสัดส่วนต่างๆของมนุษย์ เพื่อการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ตอบสนองกับผู้ใช้งาน และขบวนการผลิตทั้งหมดต้องดำเนินการภายใต้รูปแบบของการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ส่วนผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ ได้มุ่งเน้นไปที่การส่งเสริมการใช้วัสดุไม้อัดแปก เพื่อช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นการทำลายธรรมชาติและเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุไม้อัดแปก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการตอบสนองนโยบายในด้านการอนุรักษ์ป่าไม้ของรัฐบาล โดยการใช้วัสดุทดแทนไม้ และยังเป็น การส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมภายในประเทศ ให้เกิดการ พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีจุดเด่น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดการค้าโลก

2. ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้จะช่วยส่งเสริมการใช้วัตถุดิบภายในประเทศเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และใช้ ขบวนการผลิตที่สามารถผลิตได้ในประเทศ เพื่อให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ทั้งยังเป็นการเพิ่มรายได้เสริม ให้แก่กลุ่มเกษตรกรจากการปลูกหญ้าแฝก รวมถึงพืชชนิดอื่นๆที่สามารถใช้ประโยชน์จากเส้นใยได้

3. ด้านวัตถุดิบ

ไม้อัดแปก เป็นวัสดุที่ได้จากการวิจัยและผ่านการทดสอบความแข็งแรงและคุณสมบัติพื้นฐานแล้ว ว่าสามารถใช้เป็นวัสดุทดแทนไม้ได้ ไม้อัดแปกมีลักษณะภายนอกคล้ายวัสดุไม้ แต่มีน้ำหนักเบา แข็งแรง สามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ง่ายจากขบวนการขึ้นรูป เช่น การอัดรีด (Extrusion) การฉีดขึ้นรูป (Injection Molding) ฯลฯ แต่ก็สามารถใช้งานได้ดีกับเครื่องจักรไม้ มีอายุการใช้งานยาวนาน ไม่ผุกร่อน ง่ายและไม่ถูกทำลายโดยแมลง และดูดซึมน้ำได้ต่ำกว่าไม้

4. ด้านสังคม

เนื่องด้วยโครงการนี้เป็นโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการพักผ่อนภายในที่พักอาศัย จึงเป็น การส่งเสริมสถาบันครอบครัวให้มีความใกล้ชิดกันมากขึ้น โดยสร้างบรรยากาศภายในที่พักอาศัย ให้เกิด การพูดคุย สนทนา หรือกิจกรรมร่วมกันภายในครอบครัว รวมถึงบุคคลที่มาเยี่ยม ให้ได้มีความสัมพันธ์ ไมตรีอันดีต่อกัน

5. ด้านสิ่งแวดล้อม

เนื่องด้วยไม้อัดแปกเป็นวัสดุที่เกิดจากแนวความคิดในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ โครงการนี้จึงเป็น แนวทางหนึ่งในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้ ให้ลดการตัดไม้ทำลายป่า อีกทั้งยังเป็นการช่วย ส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ อีกทางหนึ่ง

6. ด้านการออกแบบ

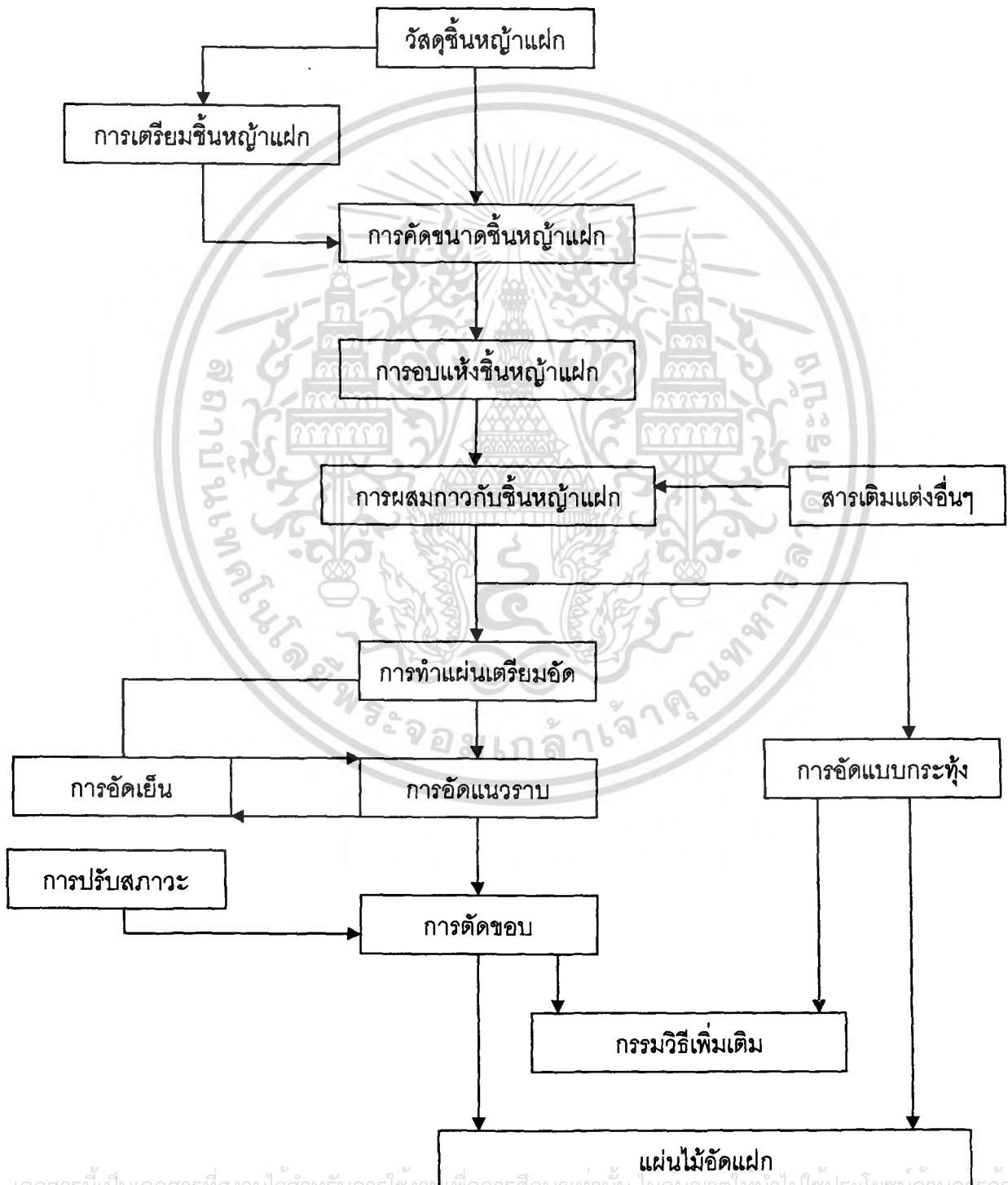
การมุ่งเน้นการออกแบบให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน และสรีระของร่างกาย มีโครงสร้างที่ ไม่ซับซ้อน สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ขนส่ง และพัฒนารูปแบบให้มีความทันสมัย มีเอกลักษณ์ และเชื่อมต่อ ขบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับไม้อัดแผ่น (Vetiver Grass)

ไม้อัดแผ่น เป็น ไม้เทียมประเภทหนึ่งที่เกิดจากการนำเส้นใยหญ้าแฝกมาเป็นส่วนผสมแทนเศษไม้ โดยสามารถแบ่งประเภทของไม้อัดแผ่นได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ไม้อัดแผ่น ประเภท แผ่นขึ้นแฝกอัด ซึ่งเกิด จากกระบวนการผลิตแบบการอัด (Compression) โดยใช้ ชั้นหญ้าแฝก ที่ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ ผ่านกระบวนการผลิตแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด โดยมีกรรมวิธีตาม ขั้นตอน ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยไม้อัดแปกที่ได้จะมีลักษณะจำกัดอกออกมาเป็นแบบแผ่นเท่านั้น แต่จะมีพื้นผิวและสามารถเห็น ลวดลายของหญ้าแปกได้ชัดเจน มีคุณสมบัติไม่ทนต่อสภาพอากาศชื้น

2. ไม้อัดแปก ประเภท พอลิเมอร์คอมโพสิต โดยเกิดจากการนำ หญ้าแปก ผสมกับ พลาสติก ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทพลาสติก ได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. พอลิเมอร์คอมโพสิตจากพอลิพรอพิลีน (Polypropylene ; PP)
2. พอลิเมอร์คอมโพสิตจากพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride ; PVC)
3. พอลิเมอร์คอมโพสิตจากพอลิเอทิลีน (Polyethylene ; PE)

วัตถุดิบที่ได้จากกระบวนการผลิตแบบพอลิเมอร์คอมโพสิตจะเป็นลักษณะผง จึงสามารถที่จะเข้าสู่ กระบวนการขึ้นรูปแบบ Extrusion Process และ Injection Process ได้เป็นอย่างดี และมีคุณสมบัติที่ดี หลายประการ คือ

- น้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ
- มีความแข็งแรง และค่ามอดุลัสต่อน้ำหนัก (Specific strength และ Specific modulus) สูง
- ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ง่าย จากกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Extrusion และ Injection molding
- มีอายุการใช้งานยาวนาน ไม่ผุกร่อนง่าย และไม่ถูกทำลายโดยแมลง
- สามารถนำเศษเหลือจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycle)

ในปัจจุบันมีการผลิตพอลิเมอร์คอมโพสิตจากหญ้าแปกกับ PVC มากที่สุด เนื่องจากมีข้อดี ดังนี้

- PVC มีน้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ
- มีสมบัติเชิงกลดี ความแข็งแรงสูง
- PVC มีความสามารถในการดับไฟด้วยตัวเอง (Self-extinguish)
- เป็นพอลิเมอร์ที่มีขั้ว จึงมีความสามารถในการเข้ากันได้และยึดเกาะดีกับเส้นใยธรรมชาติที่มี ขั้ว
- PVC เป็น Thermoplastic สามารถขึ้นรูปได้ง่ายด้วยเทคนิคการขึ้นรูปพลาสติกทั่วไป และสามารถหลอมขึ้นรูปใหม่ได้หลายครั้ง ไม่มีปัญหาการกำจัดเศษเหลือในขบวนการผลิต และ นำกลับมาใช้ใหม่
- PVC มีสมบัติหลากหลายสามารถปรับความแข็ง-อ่อนได้ง่าย โดยการใช้สารเติมแต่ง
- เป็นพอลิเมอร์ที่รู้จักดี นิยมใช้งานแพร่หลาย มีราคาถูก ต้นทุนการผลิตต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงสมบัติต่างๆของพอลิเมอร์คอมโพสิตจากผงหญ้าแฝกกับ PVC

โดยเติมเส้นใยหญ้าแฝก 30 phr มีขนาดยาว 20 – 50 mesh (200-500 micron)

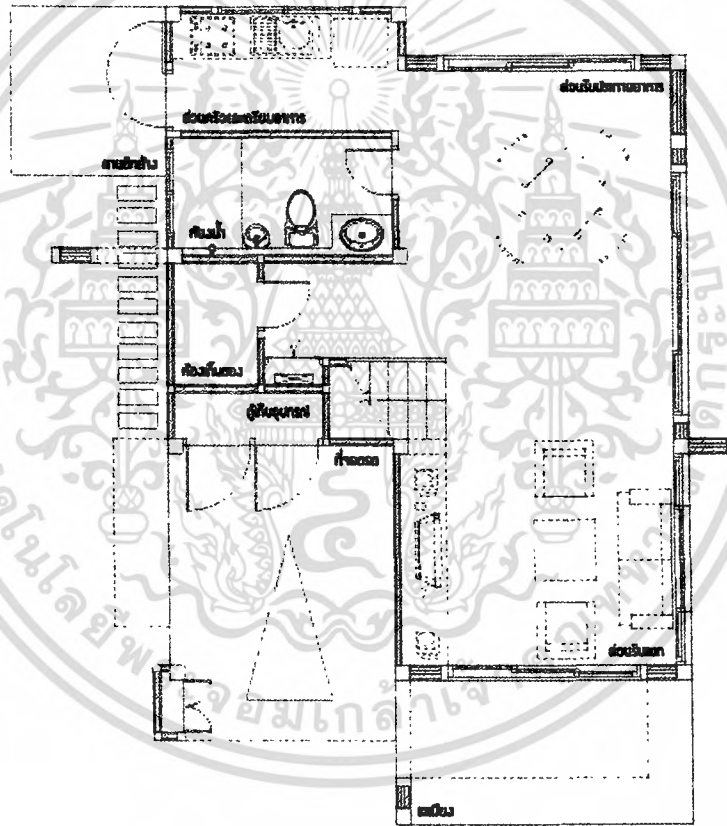
Vetiver Grass & PVC Polymer Composites	
ความแข็งแรงดึง (Tensile strength : MPa)	41.54
เปอร์เซ็นต์การดึงยืด ณ จุดขาด (%)	10.31
มอดุลัส (Tensile modulus : MPa)	57.84
ความแข็งแรงกระแทก (Impact strength : KJ/m ²)	4.14
ความแข็งแรงโค้งงอ (Flexural strength : MPa)	94.46
มอดุลัสโค้งงอ (Flexural modulus : MPa)	3010.37
ความแข็งกด (Hardness : shore D)	69.86
ความหนาแน่น (Density : g/cm ³)	1.09
เปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำ ที่ 7 วัน (%)	1.7550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

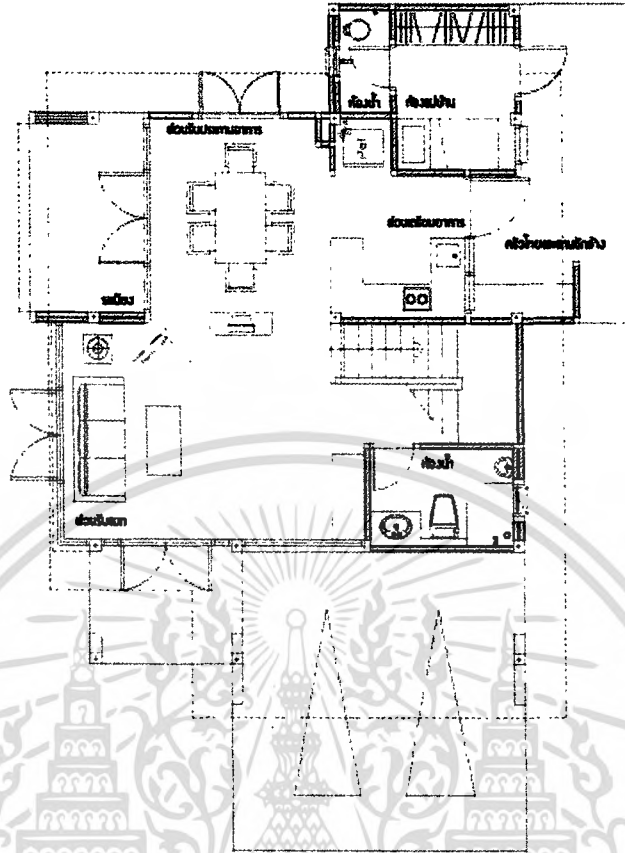
ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย (Terrace)

ขนาดพื้นที่ของส่วนระเบียง และชานนอกตัวอาคาร ไม่ได้มีรูปแบบ ขนาดสัดส่วนที่ตายตัวเป็นกฎระเบียบ ซึ่งสถาปนิกจะเป็นผู้สร้างสรรค์ออกแบบ ซึ่งเนื้อที่ก็จะมาจากสัดส่วนของคนที่ได้เข้าไปใช้งาน ประกอบกิจกรรม ในพื้นที่นั้นๆ

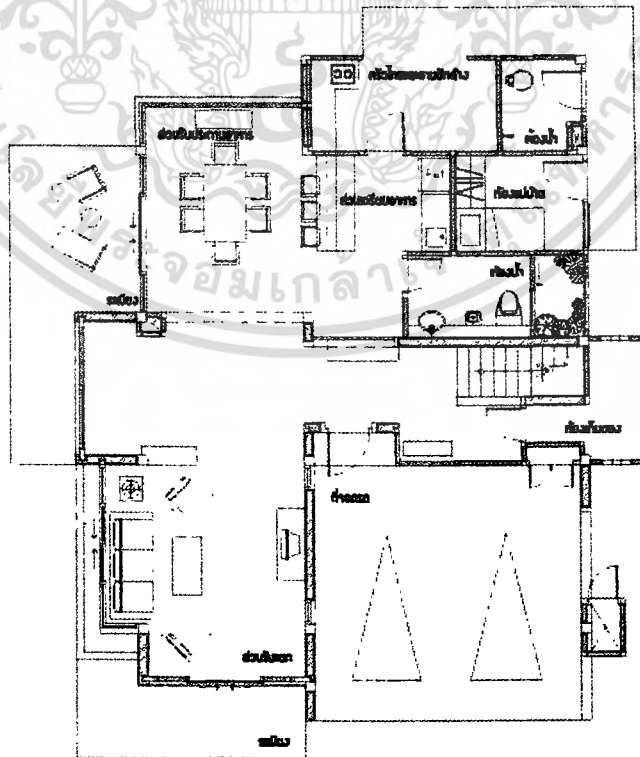
ในการรวบรวมข้อมูลพื้นที่น้อยที่สุด ที่จะสามารถรองรับขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่จะต้องรองรับ ขนาดพื้นที่ใช้สอยในบ้านของผู้บริโภค โดยศึกษาอัตราส่วนพื้นที่ใช้สอยชนิดต่างๆ ต่อเนื้อที่ดินที่มีที่จะใช้ สร้างบ้านมาตรฐานทั่วไป จากตัวอย่างแบบบ้านพักอาศัยขนาดกลาง 3 แบบ (จากบริษัท อารียา พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน))



ตัวอย่างแบบบ้าน อารียา เมทโร 123



ตัวอย่างแบบบ้าน อารียา เมทโทร 161



ตัวอย่างแบบบ้าน อารียา เมทโทร 270

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา

ปัญหา	แนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา
<p>ด้านวัสดุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ขาดการเสริมสร้างจุดเด่นของการเป็นวัสดุจากหญ้าแฝก ทำให้ไม่เกิดความแตกต่างจากวัสดุไม้อัดประเภทอื่นๆ 	<ul style="list-style-type: none"> นำจุดเด่นและคุณสมบัติของไม้อัดแฝกและหญ้าแฝกมาประกอบการออกแบบ เพื่อให้ความรู้สึกเป็นเฟอร์นิเจอร์จากหญ้าแฝก เช่น <ul style="list-style-type: none"> - การใช้ลวดลาย - การตกแต่งผิว วิเคราะห์เฟอร์นิเจอร์ไม้อัดประเภทอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบและสร้างความแตกต่างในการออกแบบ
<p>ด้านการผลิต</p> <ul style="list-style-type: none"> ขาดความหลากหลายของรูปแบบ เนื่องจากกระบวนการผลิตไม้อัดแฝกที่เป็นแบบการอัด (Compression) ทำให้วัตถุดิบที่ได้ออกมาจำกัดอยู่ในรูปของไม้แผ่นเท่านั้น 	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษาถึงกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม แล้วนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตไม้อัดแฝก ซึ่งจะสร้างให้เกิดความหลากหลายทางด้านรูปแบบของวัตถุดิบมากขึ้น เช่น <ul style="list-style-type: none"> - การอัดรีด (Extrusion) - การฉีดขึ้นรูป (Injection Molding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>ด้านโครงสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ปัญหาจากการแอ่นตัวของไม้อัดแปกที่มีลักษณะเป็นแผ่น เมื่อต้องรับน้ำหนักมาก ● ขาดความแข็งแรงของโครงสร้าง เนื่องจากจุดประกบ หรือรอยต่อ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ออกแบบโดยคำนึงถึงลักษณะโครงสร้างรูปแบบต่างๆ ที่ช่วยในการรับน้ำหนัก หรือ การรับแรง ถ้ายแรง ● ออกแบบให้มีส่วนประกอบที่น้อยชิ้น และใช้โครงสร้างที่มั่นคง
<p>ด้านการใช้งาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ขาดความเหมาะสมทางด้านขนาดสัดส่วนกายภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ประเภท Terrace ทำให้เกิดจุดบกพร่อง หรือรองรับการใช้งานได้ไม่ทั่วถึง ● เนื่องจากพื้นที่การจัดวางและการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ประเภท Outdoor ของแต่ละครอบครัวมีความแตกต่างกัน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดและรูปแบบของพื้นที่ - การใช้งานบริเวณ Terrace ย่อมมีความแตกต่างกันของพื้นที่ เช่น การจัดวางบนพื้นคอนกรีต พื้นไม้ พื้นกระเบื้อง พื้นหินอ่อน ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ออกแบบโดยคำนึงถึงกิจกรรมขณะใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อนบริเวณบ้านพักอาศัย เช่น การนั่งอ่านหนังสือ การทานอาหารว่าง การพูดคุย สนทนา ฯลฯ และออกแบบให้สอดคล้องกับสรีระในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายตามค่าเฉลี่ยจากขนาดสัดส่วนสูงสุดและต่ำสุด ● ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้มีลักษณะลอยตัวและสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือลักษณะในการจัดวาง เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้สะดวกในการจัดวางและการใช้สอยให้เหมาะสมกับจำนวนคนและ/หรือ พื้นที่ที่มีอยู่ - ออกแบบให้มีการถ่ายน้ำหนักไม่ให้เกิดการลงน้ำหนักที่จุดเดียว เพื่อจะได้ไม่เกิดปัญหาในการจัดวางบนวัสดุปูพื้นบางประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<ul style="list-style-type: none"> ● ปัญหาอันเนื่องจากการเคลื่อนย้าย ขนส่ง และการจัดเก็บเฟอร์นิเจอร์ประเภทชุดพักผ่อนส่วนมากจะไม่สามารถวางซ้อนกันได้ จึงเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ (Stock) และขนส่งไปโดยใช่เหตุ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเป็นระบบวางซ้อนกัน เพื่อการประหยัดพื้นที่และลดต้นทุนในการขนส่ง
--	---

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โดยใช้ ไม้อัดแผ่น (Vetiver Grass Board) เป็นวัสดุหลักเพื่อมุ่งเน้นการเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุไม้อัดแผ่น ให้กับอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์
2. เป็นโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการพักผ่อน สำหรับครอบครัวที่ประกอบด้วยสมาชิก 3-5 คน และมีรายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 20,000 บาท ขึ้นไป (ซึ่งเป็นขนาดครอบครัวส่วนใหญ่จากการสำรวจของการเคหะแห่งชาติ)
3. เป็นโครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการพักผ่อนบริเวณระเบียง (Terrace) สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดกลาง หรือพื้นที่เพื่อการพักผ่อนกึ่งภายนอกอาคาร โดยให้สามารถจัดวางได้ทั้งบนพื้นไม้ พื้นปูกระเบื้องและ/หรือพื้นคอนกรีต
4. เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ ที่จะทำการออกแบบประกอบไปด้วย
 - เก้าอี้ 2 ที่นั่ง จำนวน 1 ตัว
 - เก้าอี้ 1 ที่นั่ง จำนวน 3 ตัว
 - โต๊ะกลาง จำนวน 1 ตัว
 - โต๊ะข้าง จำนวน 1 ตัว
5. ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์นำเสนอจุดเด่น และแก้ปัญหาจุดด้อยของวัสดุไม้อัดแผ่น
6. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้อยู่ภายใต้ขั้นตอนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ
7. ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการมีรูปแบบที่สอดคล้องกับสัดส่วนการใช้งาน และการยศาสตร์ (Ergonomics) ของผู้บริโภค
8. ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ มีลักษณะเข้าชุดกัน และมีความแข็งแรง มั่นคง
9. ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย และมีโครงสร้างที่สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. โครงการนี้จะสามารถเพิ่มมูลค่าให้แก่วัสดุไม้อัดแปง ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์
2. โครงการนี้จะสามารถพัฒนาและยกระดับคุณภาพของเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากไม้อัดแปงให้สูงขึ้น
3. เป็นโครงการเสนอแนะที่จะเป็นข้อมูลในการใช้วัสดุทดแทนไม้ จากเส้นใยธรรมชาติที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ
4. เป็นการเพิ่มทางเลือก ให้กับผู้ที่นิยมเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ โดยไม่เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
5. เป็นโครงการที่จะช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมภายในประเทศ ทั้งการผลิตวัสดุ และอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์
6. เป็นโครงการที่จะช่วยรณรงค์การอนุรักษ์ป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติ โดยการส่งเสริมการใช้วัสดุทดแทนไม้

หนังสือ / ตำรา / เอกสารประกอบการอ้างอิงเบื้องต้น

สนับสนุนข้อมูลเบื้องต้น จากคุณวราธรรม อุ่นจิตติชัย และผศ.อิทธิพล แจ่มชัด สายงาน อุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ กลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรมไม้และป้องกันรักษาเนื้อไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้

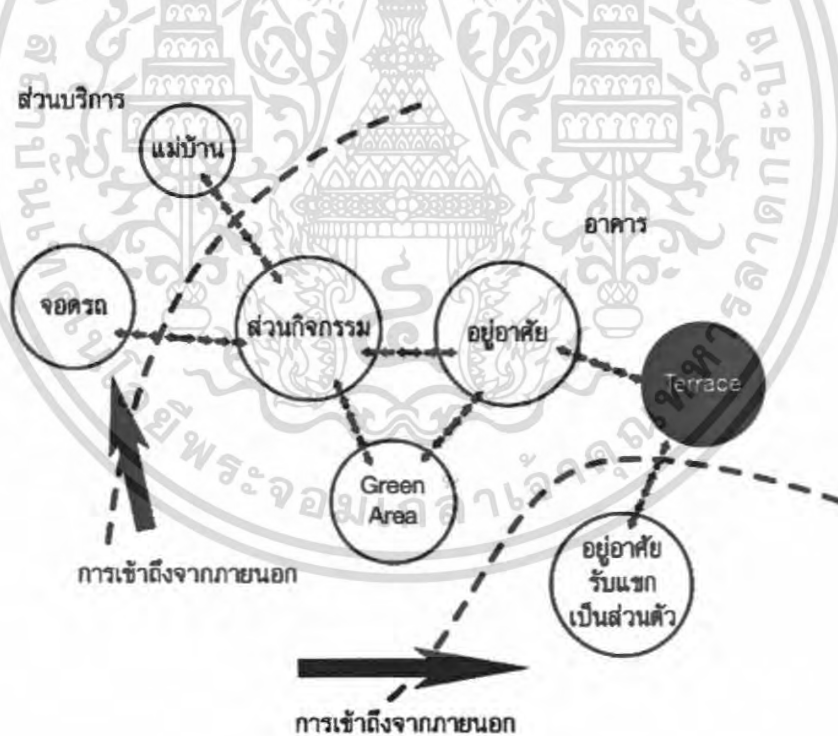
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.1.1 รูปแบบลักษณะการจัดพื้นที่บริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย

2.1.1.1 รูปแบบและลักษณะพื้นที่บ้านพักอาศัยขนาดกลาง
อาคารที่พักอาศัยโดยทั่วไป จำแนกตามประเภทใหญ่ๆได้ 2 ประเภท คือ

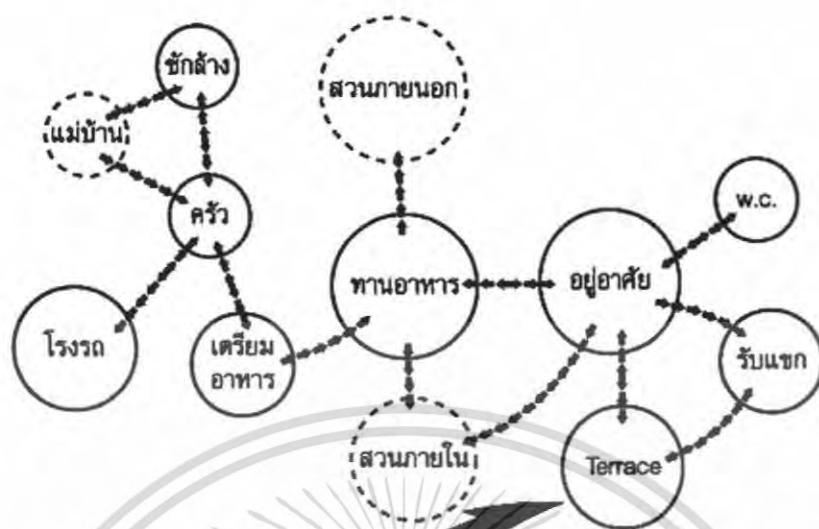
1. อาคารประเภทพักอาศัยเฉพาะ ได้แก่ บ้านพักอาศัย ซึ่งมักเรียกตามขนาดและจำนวนห้อง เช่น บ้านชั้นเดียว, บ้านชั้นครึ่ง, บ้านสองชั้น หรือ บ้าน 1 ห้องนอน, บ้าน 2 ห้องนอน และ บ้าน 3 ห้องนอน เป็นต้น
2. อาคารประเภทพักอาศัยมากกว่า 1 ครอบครั้ว ได้แก่ อพาร์ทเมนต์, คอนโดมิเนียม, ทาวน์เฮาส์ เป็นต้น

จากกิจกรรมที่เป็นกิจวัตรประจำวันของผู้อยู่อาศัยทำให้สามารถแยกเป็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่ใช้สอยโดยการโยงความสัมพันธ์กันโดยการจัดกลุ่ม แล้วนำองค์ประกอบของแต่ละกลุ่มมาจัดความสัมพันธ์



ภาพที่ 2.1.1 - 1 แสดงการจัดเขตของส่วนใช้สอยด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเข้าถึงจากภายนอก

ภาพที่ 2.1.1 - 2 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนใช้สอยด้านล่าง

พื้นที่สำหรับบ้านพักอาศัยอาจแบ่งตามประโยชน์ใช้สอยออกเป็นส่วนใหญ่ได้ 3 ส่วน คือ ในการจัดส่วนทั้ง 3 นี้บนพื้นที่จำกัดจึงจำเป็นที่จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างพอดี และจะต้องเป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

1. ส่วนหน้าที่ใช้สอยร่วมกัน ประกอบไปด้วย

- 1.1 พื้นที่รับแขก
- 1.2 พื้นที่พักผ่อน
- 1.3 พื้นที่รับประทานอาหาร
- 1.4 พื้นที่เตรียมอาหาร

2. ส่วนพื้นที่ส่วนตัว ประกอบไปด้วย

- 2.1 ห้องนอน
- 2.2 ที่พักผ่อนใช้

3. ส่วนบริการ

- 3.1 ห้องครัว
- 3.2 ห้องเก็บของ
- 3.3 ที่จอดรถ
- 3.4 ลานซักล้างและตากผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาและสรุปผลข้อมูล

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับไม้อัดแปก
- 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและวัสดุอื่นๆ
- 2.6 สรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ห้องน้ำ ห้องส้วม

การติดต่อระหว่างหน่วยต่างๆจะใช้ทางเดินหรือบันไดเป็นตัวเชื่อม ขนาดของแต่ละหน่วยขึ้นอยู่กับพื้นที่ของขนาดอาคาร และงบประมาณที่มี

บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก

เป็นบ้านที่รวม 3 หน่วยเข้าไว้ด้วยกัน คือ ทุกอย่างอยู่ในพื้นที่เดียวกัน การตกแต่งภายในก็จะ เป็นแบบเรียบง่าย เช่น บ้านในชนบท ห้องรับประทานอาหาร ห้องพักผ่อน ห้องนอน และห้องครัว จะอยู่ ในบริเวณเดียวกัน

บ้านพักอาศัยขนาดกลาง

เป็นบ้านที่แยกทั้ง 3 หน่วยออกอย่างเด็ดขาด โดยจะมีการระบุจำนวนห้องนอน เป็น 2 หรือ 3 ห้องนอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกและเพศของสมาชิกในครอบครัว เช่น มีบุตรชาย หญิง ก็จำเป็นต้องเตรียมบ้านเป็นบ้าน 3 ห้องนอน ไว้ล่วงหน้า

บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่

เป็นบ้านในแบบคฤหาสน์ ในหน่วยต่างๆก็จะมีการแยกแยะรายละเอียด หน่วยที่ใช้สอยร่วมกันเพิ่ม

- ห้องรับแขกมากกว่า 1 ห้อง เพื่อรับแขกในแต่ละระดับ
- ห้องครอบครัว

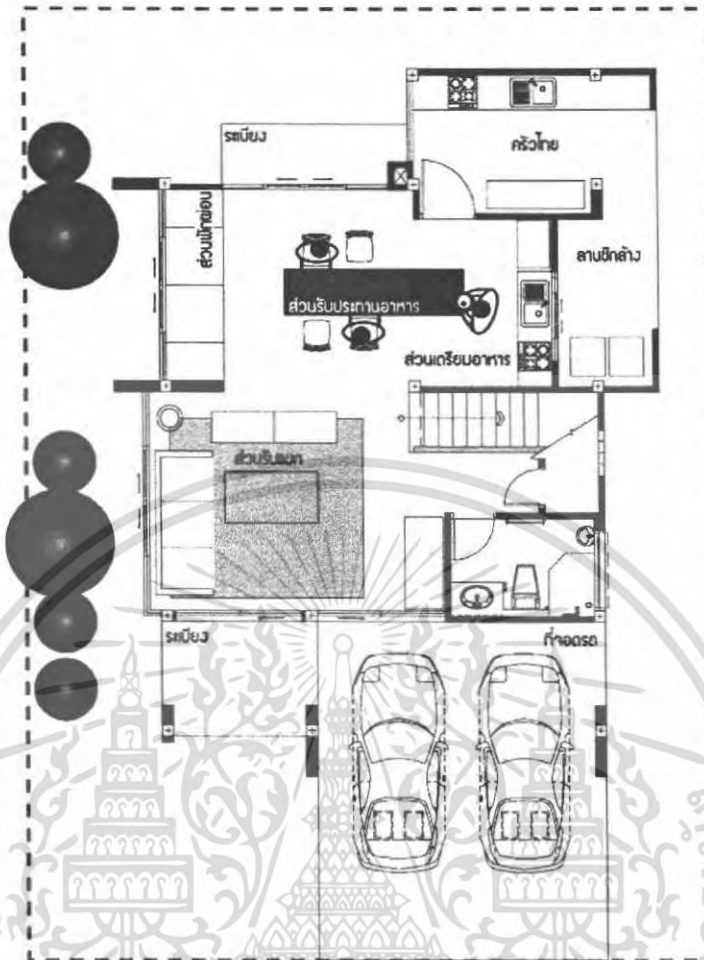
หน่วยส่วนตัวเพิ่ม

- ห้องดนตรี หรือ ห้องเกม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานอดิเรกของบุคคลในครอบครัว
- ห้องนอนที่มีห้องแต่งตัว ห้องเก็บเสื้อผ้าแบบ walk-in closet
- ห้องน้ำ ที่มีอ่างนํ้าวน หรือ ห้องอบไอน้ำ (sauna)

หน่วยบริการเพิ่ม

- ห้องซักผ้า และห้องอบผ้า
- เรือนเก็บของ หรือเรือนจอดรถ ทั้งนี้ เพราะมีจำนวนรถมากกว่าที่จะอยู่ติดกับอาคารได้

พื้นฐานของการใช้ชีวิตนั้นเหมือนกัน แต่ความฟุ่มเฟือยในฐานะความเป็นอยู่นั้นแตกต่างกัน ทำให้การใช้ชีวิตมีความแตกต่างกัน การตกแต่งบ้านพักอาศัยจึงมีลักษณะที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2.1.1 – 3 แสดงรูปลักษณะการจัดพื้นที่บ้านพักอาศัยขนาดกลาง



ภาพที่ 2.1.1 – 4 แสดงตัวอย่างรูปบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 บริเวณที่จัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์พักผ่อน

ตามความหมายของพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 ได้นิยามความหมายของการพักผ่อนและระเบียงไว้ ดังนี้

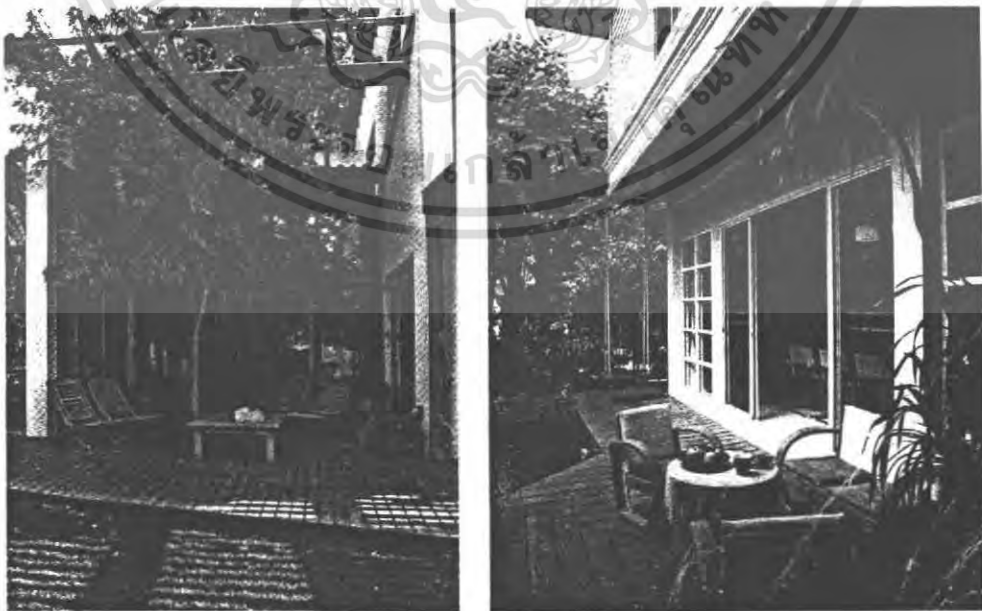
การพักผ่อน คือ หยุดทำงานชั่วคราวให้หายเหนื่อย

ระเบียง คือ พื้นเรือนที่ต่อออกไปด้านข้างมีหลังคาคลุม

การพักผ่อนหย่อนใจถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ทุกคน และการพูดคุยกันกับสมาชิกในครอบครัว เพื่อนฝูงญาติสนิท ถือเป็นกรพักผ่อนอย่างหนึ่ง และเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ชีวิตเกิดความสัมพันธ์ที่เป็นสังคมขึ้นได้ มนุษย์จึงมักต้องการสลับสับเปลี่ยนการพักผ่อนกับการใช้ชีวิตประจำวันอยู่เสมอ ดังนั้นบริเวณส่วนต่างๆของบ้าน จึงถูกจัดให้เป็นมุมพักผ่อนที่แตกต่างกัน แล้วแต่สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยของบ้านนั้นๆ หากบ้านไหนมีพื้นที่บริเวณสนาม ก็มักจะใช้เป็นมุมพักผ่อน แต่หากไม่มีสนามก็มักจะเลือกใช้บริเวณระเบียงบ้าน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ลมพัดเย็นสบาย จึงควรพิจารณาถึงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ เพื่อความสวยงามและเหมาะสมกับภูมิทัศน์โดยรอบ

พื้นที่บริเวณระเบียง (Terrace) เป็นพื้นที่ยื่นต่อออกมาจากตัวบ้าน ของบ้านพักอาศัยจะมีลักษณะแตกต่างกัน โดยจำแนกพื้นที่บริเวณระเบียงตามประเภทของวัสดุปูพื้น

บริเวณระเบียงบ้าน ใต้ชายคา หรือใต้ถุนบ้าน เป็นมุมพักผ่อนที่ไม่ต้องการเนื้อที่มากนัก อยู่ในร่ม การจัดวางมักวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ติดกับผนัง เข้ามุม หรือวางลอยตัว ได้ทั้งนั้น ขึ้นอยู่กับพื้นที่บริเวณนั้นส่วนใดเหมาะแก่การนั่งพักผ่อนในช่วงเวลาใด เพราะถึงแม้จะอยู่ในร่มแต่ก็มีไชภายในตัวบ้าน ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะได้รับแสงแดดส่องถึงในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใด



ภาพที่ 2.1.1-5 แสดงมุมพักผ่อนบริเวณระเบียง

ลักษณะพื้นผิวของบริเวณกระเบื้องแต่ละแบบมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะมีผลต่อรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่จะเข้าไปรองรับการใช้งานเป็นอย่างยิ่ง จึงสามารถจำแนกลักษณะพื้นที่ที่จะใช้จัดวางเฟอร์นิเจอร์ออกมาตามประเภทของวัสดุปูพื้นได้ ดังนี้

กระเบื้อง

กระเบื้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมแก่การใช้กับอาคารที่อยู่ในเขตร้อน เนื่องจากพื้นผิวของกระเบื้องสามารถระบายความร้อนได้ดี ไม่กักเก็บความร้อน มีความทนทานในการใช้งาน และง่ายต่อการดูแลรักษา สามารถใช้ทดแทนวัสดุประเภทอื่นที่มีราคาสูงกว่า เช่น หินแกรนิต หินอ่อน พื้นไม้ เนื้อกระเบื้องเป็นเนื้อ Stoneware มีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำต่ำถึงปานกลาง มีความแข็งแรงปานกลาง มีพื้นผิวเคลือบมันและเคลือบด้าน อีกทั้งยังมีรูปแบบหลากหลายให้เลือกใช้

ไม้

การใช้ไม้เป็นวัสดุปูพื้นส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการยกยกระดับให้สูงจากพื้น เพื่อป้องกันน้ำและการผุกร่อน ไม้ที่นำมาใช้มักเป็นการไสไม้เป็นแผ่น แล้วนำมาเรียงตอกตะปูจนเต็มพื้นที่ โดยส่วนใหญ่การใช้พื้นไม้ มักเป็นส่วนที่เชื่อมติดกับตัวบ้าน ระเบียง หรือยื่นไปในสระน้ำ มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถเล่นระดับได้ดี ให้ความเย็นสบายอยู่ตลอดเวลา แต่จะเป็นรอยขีดขูด หรือผุกร่อนได้ง่าย จนบางครั้งเกิดการบิดตัวโก่งงอเมื่อถูกน้ำ พื้นไม้ให้ความสวยงามและเหมาะกับการใช้งานอเนกประสงค์ มีราคาสูง และต้องมีการทำโครงสร้างรองรับ เนื่องจากบริเวณกระเบื้องบ้านเป็นส่วนที่โดนแดดและฝน ไม้ที่ใช้ภายนอกอาคารจึงควรมีการเคลือบน้ำยารักษาเนื้อไม้แบบกันน้ำ เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของไม้

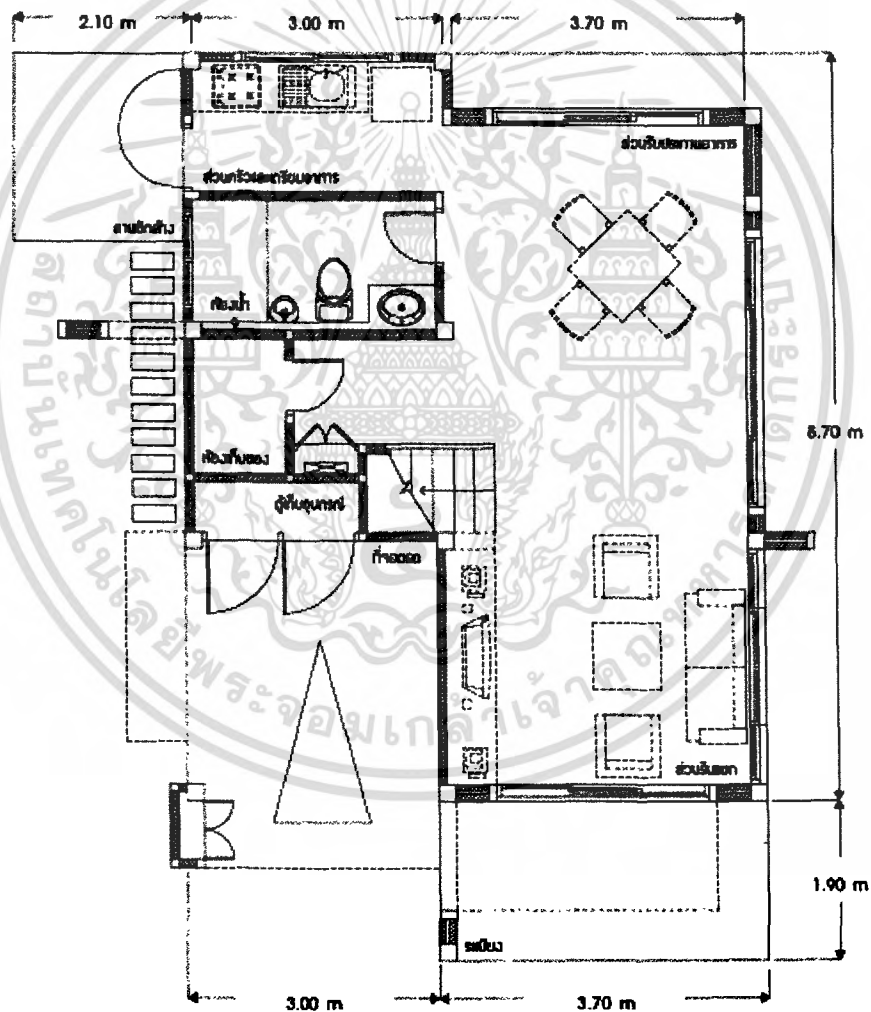
ไวนิล

พื้นไวนิลผลิตขึ้นจากพลาสติกเนื้อพิเศษที่ออกแบบเฉพาะสำหรับการใช้งานกลางแจ้ง มีคุณสมบัติป้องกันรังสียูวี สีจึงไม่ซีดและแข็งแรงทนทาน ทนแดดทนฝน มีราคาใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ แต่ไม่ต้องการการดูแลรักษาแต่อย่างใด มีข้อด้อย คือ เนื้อวัสดุสะสมความร้อน ไม่เหมาะกับบริเวณที่โดนแดดจัด และมีกิจกรรมที่ต้องถอดรองเท้าเดิน

2.1.2 ขนาดพื้นที่ของส่วนระเบียงบ้านพักอาศัย

ขนาดพื้นที่ของส่วนระเบียงไม่ได้มีรูปแบบ ขนาดสัดส่วนที่ตายตัวเป็นกฎระเบียบ ซึ่งสถาปนิกจะเป็นผู้สร้างสรรค์ออกแบบ ซึ่งเนื้อที่ที่จะได้จากขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ได้เข้าไปใช้งาน ประกอบกิจกรรมในบริเวณนั้นๆ

ในการสรุปแนวทางขนาดพื้นที่ใช้สอยน้อยที่สุดที่เฟอร์นิเจอร์ในโครงการจะสามารถนำเข้าไปจัดวางได้ โดยจะศึกษาอัตราส่วนพื้นที่โดยใช้ตัวอย่างกรณีศึกษาจากแบบบ้านขนาดกลางของ บริษัท อารียา พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 แบบ เพื่ออ้างอิงการสรุปเนื้อที่ขนาดใช้สอย ส่วนระเบียงบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

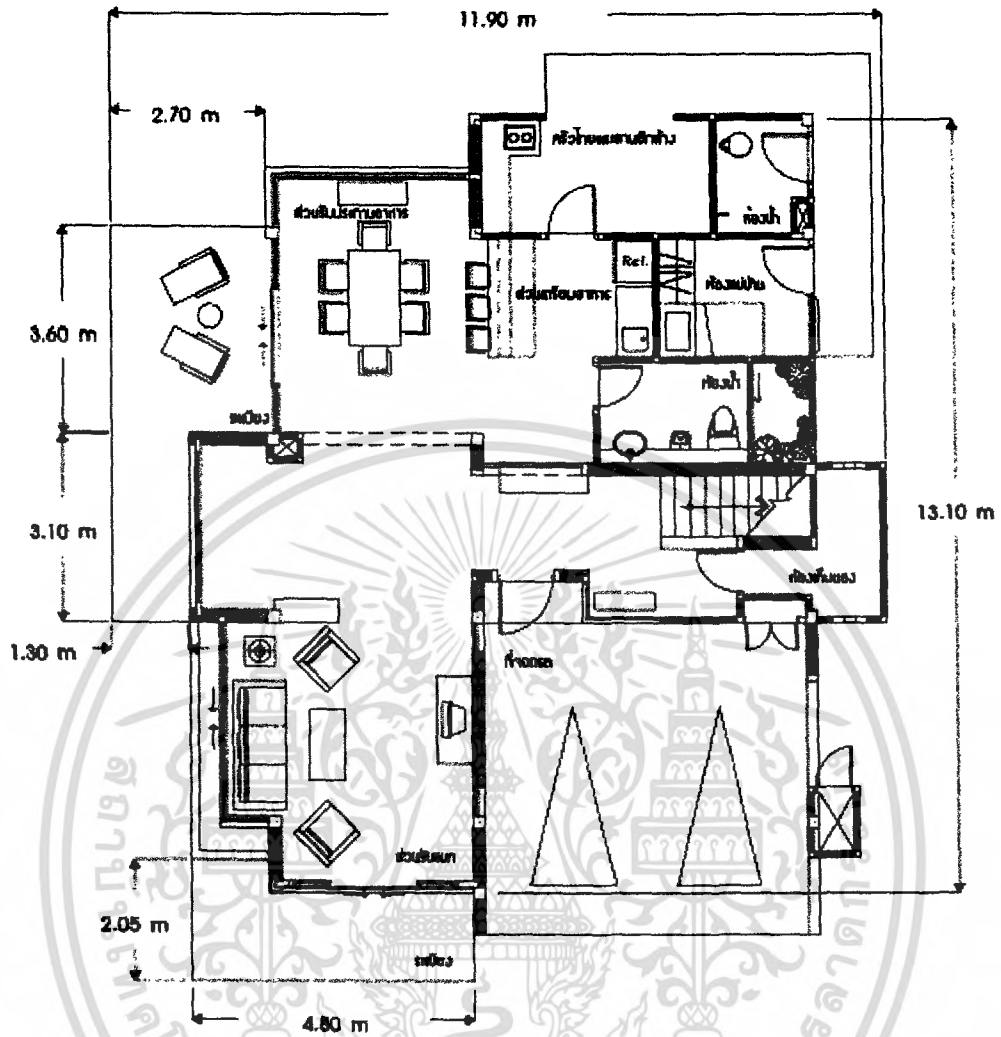


ภาพที่ 2.1.2 - 1 แสดงขนาดพื้นที่แบบบ้านอารียา เมทโทร 123

ตัวอย่างแบบบ้านอารียา เมทโทร 123 ขนาดพื้นที่อาคาร 123 ตารางเมตร สำหรับ 2

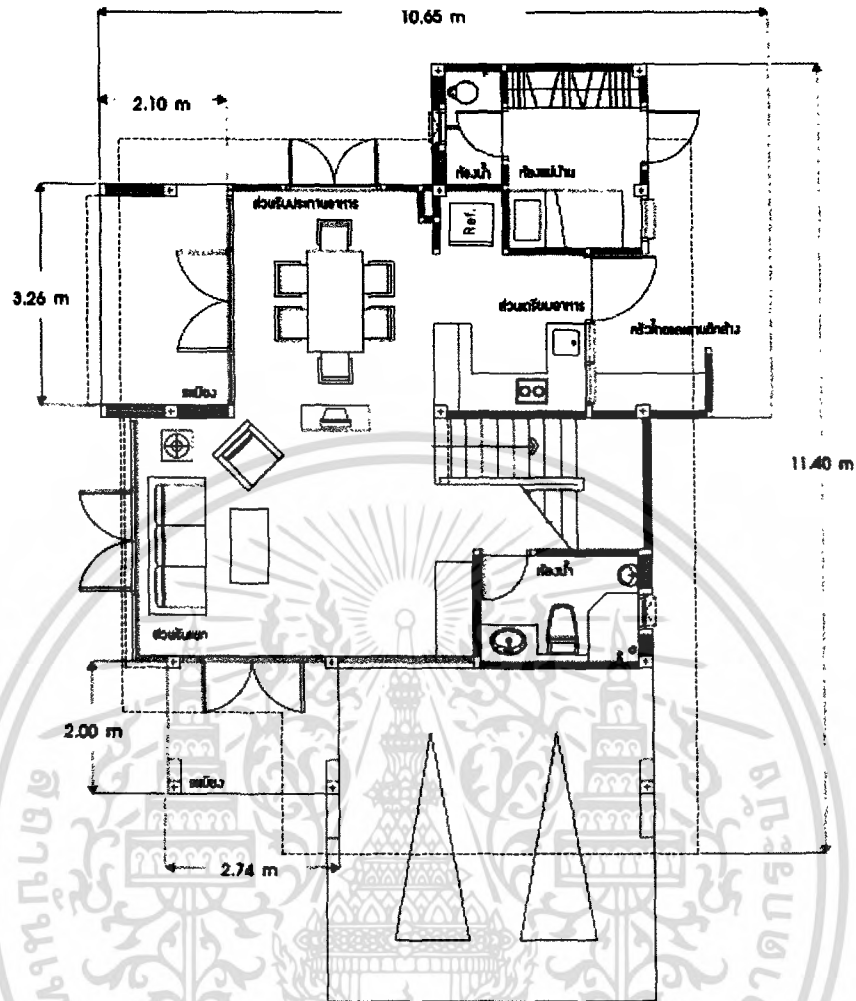
ห้องนอน จะมีขนาดพื้นที่ระเบียง 1.90 x 3.70 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.2 - 2 แสดงขนาดพื้นที่แบบบ้านอารีญา เมทโทร 270

ตัวอย่างแบบบ้านอารีญา เมทโทร 270 ขนาดพื้นที่อาคาร 270 ตารางเมตร สำหรับ 3 ห้องนอน จะมีขนาดพื้นที่ระเบียง 2.05 x 4.80 ตารางเมตร และ 3.60 x 2.70 ตารางเมตร



ภาพที่ 2.1.2 - 3 แสดงขนาดพื้นที่แบบบ้านอารียา เมทโทร 161

ตัวอย่างแบบบ้านอารียา เมทโทร 161 ขนาดพื้นที่อาคาร 161 ตารางเมตร สำหรับ 3 ห้องนอน จะมีขนาดพื้นที่ระเบียง 2.00 x 2.74 ตารางเมตร และ 3.26 x 2.10 ตารางเมตร

จากตัวอย่างแบบบ้านดังที่แจกแจงข้างต้นนั้น จึงสรุปขนาดพื้นที่ระเบียงต่ำที่สุดของบ้านพักอาศัยขนาดกลางจะอยู่ที่ 1.90 x 2.70 ตารางเมตร

โดยปกติแล้วชายหลังคา กันสาด หรือระเบียงของอาคารจะยื่นออกมาจากผนังของอาคาร ประมาณ 1.20 – 1.50 เมตร แต่ถ้าเป็นตึกแถวจะยื่นออกมาประมาณ 2.00 – 2.50 เมตร และชายคาไม่ควรต่ำกว่าระดับสายตาของการมองจากภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 รูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์บริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย

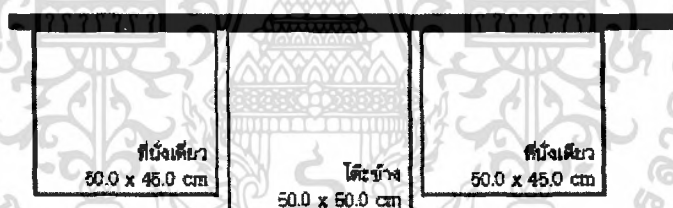
เนื่องจากพื้นที่บริเวณระเบียงบ้านมีความหลากหลายในการออกแบบ จึงได้เกิดเป็นความแตกต่างในการเลือกเฟอร์นิเจอร์ เพราะจะต้องเลือกเฟอร์นิเจอร์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ต้องการนำไปจัดวาง ดังนั้นหากชุดเฟอร์นิเจอร์สามารถรองรับรูปแบบพื้นที่ว่างของผู้บริโภคได้หลายแบบ ก็จะทำให้ชุดเฟอร์นิเจอร์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากขึ้น

จึงควรที่จะมีการศึกษาข้อจำกัดและความแตกต่างในแต่ละพื้นที่ที่จะมีผลต่อการปรับเปลี่ยนการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานให้ได้ดีที่สุดตามขอบเขตของโครงการ เฟอร์นิเจอร์ที่จะทำการออกแบบประกอบไปด้วย

โต๊ะกลาง 1 ตัว	ปริมาตรเฉลี่ยที่ใช้ในพื้นที่ กว้าง 60 x ยาว 80 x สูง 50 เซนติเมตร
ที่นั่งเดี่ยว 1 ตัว	ปริมาตรเฉลี่ยที่ใช้ในพื้นที่ กว้าง 50 x ลึก 45 x สูง 70 เซนติเมตร
ที่นั่งยาว 2 ที่นั่ง 1 ตัว	ปริมาตรเฉลี่ยที่ใช้ในพื้นที่ กว้าง 130 x ลึก 45 x สูง 70 เซนติเมตร
โต๊ะข้าง 1 ตัว	ปริมาตรเฉลี่ยที่ใช้ในพื้นที่ กว้าง 50 x ยาว 50 x สูง 50 เซนติเมตร

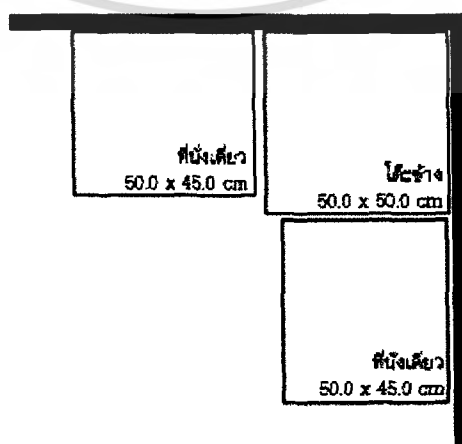
สามารถนำชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการมาเลือกจัดเพื่อรับรองการพักผ่อนได้ดังนี้

1. รองรับการใช้งานได้ 1-2 ที่นั่ง แบบขีดผนัง เพื่อพักผ่อน อ่านหนังสือ เล่นเกมส์กระดานต่าง ๆ ทานของว่าง โดยใช้โต๊ะข้าง 1 ตัว เก้าอี้ 1 ที่นั่ง 2 ตัว ใช้พื้นที่ประมาณ 1.55 x 0.50 เมตร



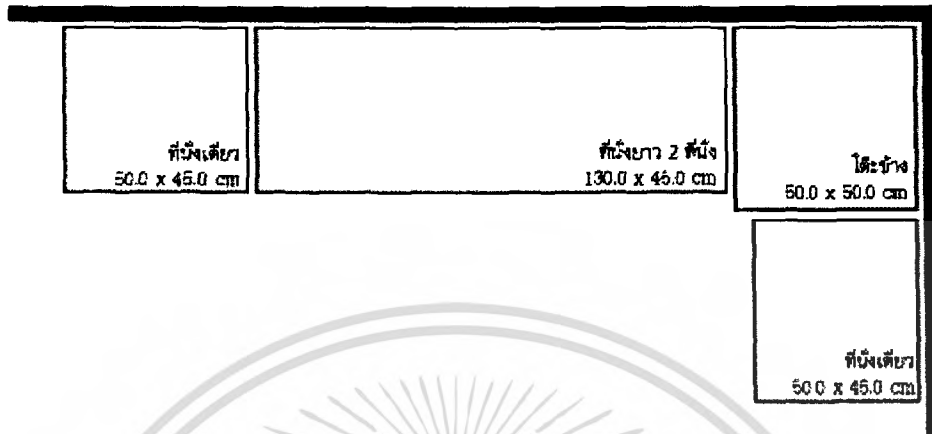
ภาพที่ 2.1.3 – 1 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบขีดผนัง รองรับการพักผ่อน 2 ที่นั่ง

2. รองรับการใช้งานได้ 1-2 ที่นั่ง แบบเข้ามุม เพื่อพักผ่อน อ่านหนังสือ ทานของว่าง สนทนา โดยใช้โต๊ะข้าง 1 ตัว เก้าอี้ 1 ที่นั่ง 2 ตัว ใช้พื้นที่ประมาณ 1.00 x 1.00 เมตร



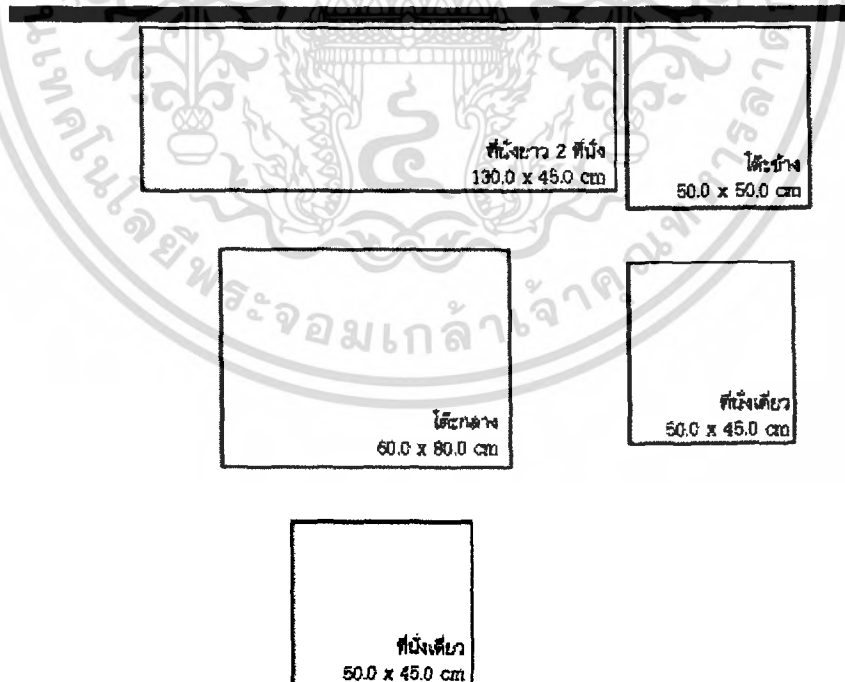
ภาพที่ 2.1.3 – 2 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบเข้ามุม รองรับการพักผ่อน 2 ที่นั่ง

3. รองรับการใช้งานได้ 4 ที่นั่ง แบบเข้ามุม เพื่อพักผ่อน อ่านหนังสือ ทานของว่าง สนทนา โดยใช้โต๊ะข้าง 1 ตัว เก้าอี้ 1 ที่นั่ง 2 ตัว เก้าอี้ 2 ที่นั่ง 1 ตัว ใช้พื้นที่ประมาณ 2.30 x 1.00 เมตร



ภาพที่ 2.1.3 – 3 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบเข้ามุม รองรับการพักผ่อน 4 ที่นั่ง

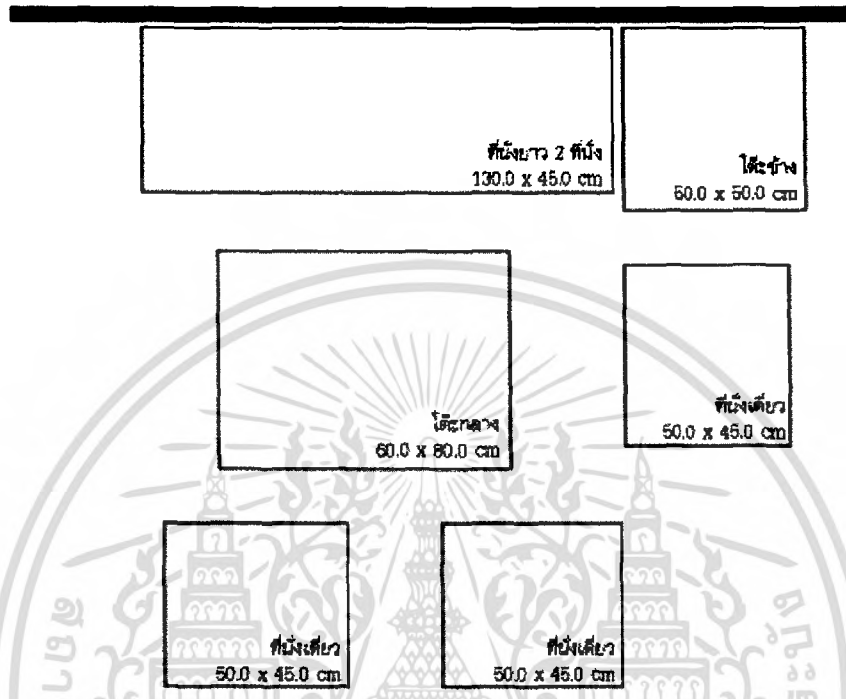
4. รองรับการใช้งานได้ 4 ที่นั่ง แบบชิดผนัง เพื่อพักผ่อน อ่านหนังสือ ทานของว่าง สนทนา โดยใช้โต๊ะกลาง 1 ตัว โต๊ะข้าง 1 ตัว เก้าอี้ 1 ที่นั่ง 2 ตัว เก้าอี้ 2 ที่นั่ง 1 ตัว ใช้พื้นที่ประมาณ 1.80 x 2.00 เมตร



ภาพที่ 2.1.3 – 4 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบชิดผนัง รองรับการพักผ่อน 4 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รองรับการใช้งานได้ 5 ที่นั่ง แบบเข้ามุม เพื่อพักผ่อน อ่านหนังสือ ทานของว่าง สนทนา โดยใช้โต๊ะกลาง 1 ตัว โต๊ะข้าง 1 ตัว เก้าอี้ 1 ที่นั่ง 3 ตัว เก้าอี้ 2 ที่นั่ง 1 ตัว ใช้พื้นที่ประมาณ 1.80 x 2.00 เมตร



ภาพที่ 2.1.3 – 5 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบเข้ามุม รองรับการพักผ่อน 4 ที่นั่ง

การออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้ หากกำหนดรูปแบบที่ตายตัวอาจจะทำให้กลุ่มเป้าหมายแคบเกินไป เพราะรูปแบบในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์มีหลายรูปแบบ ตามพื้นที่ว่างที่เหมาะสม รูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในข้อ 2.1.3 นี้ จึงเป็นรูปแบบที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่บริเวณระเบียบได้ตามความเหมาะสมและความนิยมของผู้บริโภค

2.1.4 ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบ

ในทางสถาปัตยกรรมอาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัยในลักษณะต่างๆมีรูปแบบที่แตกต่างกันดังที่กล่าวมาแล้ว ส่งผลให้การจัดวางพื้นที่ใช้สอยแตกต่างกันไปด้วย ทั้งนี้ข้อบังคับเกี่ยวกับการควบคุมอาคาร ก็มีผลต่อการออกแบบอาคารที่สถาปนิกจะต้องคำนึงถึงเช่นกัน

โดยสามารถสรุปเนื้อหาสำคัญจากเทศบัญญัติและข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องการควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ในขอบเขตของโครงการ ได้ดังนี้

บ้านแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างอาคารของบ้านแถวกับเขตที่ดินผู้นั้น กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เว้นแต่บ้านแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทนอาคารเดิม โดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิม และมีความสูงไม่เกิน 12 เมตร (ที่มา: พรบ.กรุงเทพมหานคร 2544 การควบคุมอาคาร; ข้อ48, หมวด5 แนวอาคารและระยะต่างๆ)

ห้องแถวหรือตึกแถว ต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร เพื่อใช้ติดต่อกัน โดยไม่ให้มีส่วนใดของอาคารยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว ในกรณีที่อาคารหันหลังเข้าหากัน จะต้องมีที่ว่างหลังอาคารไม่น้อยกว่า 6 เมตร (ที่มา: พรบ.กรุงเทพมหานคร 2544 การควบคุมอาคาร; ข้อ52, ข้อย่อยที่(4), หมวด5 แนวอาคารและระยะต่างๆ)

ห้องแถวหรือตึกแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวกับเขตที่ดินของผู้อื่น กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เว้นแต่ห้องแถวหรือตึกแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทนอาคารเดิม โดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิมและมีความสูงไม่เกิน 15 เมตร (ที่มา: พรบ.กรุงเทพมหานคร 2544 การควบคุมอาคาร; ข้อ52, ข้อย่อยที่(5), หมวด5 แนวอาคารและระยะต่างๆ)

อาคารด้านชิดที่ดินเอกชน ช่องเปิด ประตู หน้าต่าง ช่องระบายอากาศ หรือริมระเบียงสำหรับชั้น 2 ลงมาหรือสูงไม่เกิน 9 เมตร ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร และสำหรับชั้น 3 ขึ้นไปหรือสูงเกิน 9 เมตร ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 เมตร (ที่มา: พรบ.กรุงเทพมหานคร 2544 การควบคุมอาคาร; ข้อ54, หมวด5 แนวอาคารและระยะต่างๆ)

อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 1 เมตร ยกเว้นบ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน 300 ตารางเมตร

อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 2 เมตร ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสองจะใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอีกหลังหนึ่งไม่ได้ เว้นแต่ใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ (ที่มา: พรบ.กรุงเทพมหานคร 2544 การควบคุมอาคาร; ข้อ54, หมวด5 แนวอาคารและระยะต่างๆ)

บ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน 300 ตารางเมตร ให้ผนังด้านที่ไม่มีช่องเปิดสามารถสร้างห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร ถ้านางเขตที่ดินน้อยกว่า 50 เซนติเมตร ต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินด้านนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากพระราชบัญญัติการควบคุมอาคารแล้ว สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ อย่างแดด ลม ฝน ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการออกแบบอาคารและการอยู่อาศัยด้วย เนื่องจากพื้นที่บริเวณ ระเบียบนั้นจัดเป็นพื้นที่ที่กึ่งภายนอกอาคาร โดยเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับการบดบังจากโครงสร้างของอาคาร

ดังนั้น เรื่องของแดดและฝนจึงมีผลต่อการใช้พื้นที่บริเวณนี้ ดังนั้นจึงควรศึกษาไว้เพื่อเป็น แนวทางในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ โดยสามารถสรุปข้อมูลทางด้านสภาพภูมิอากาศที่ เกี่ยวข้องกับพื้นที่ในโครงการ ได้ดังนี้

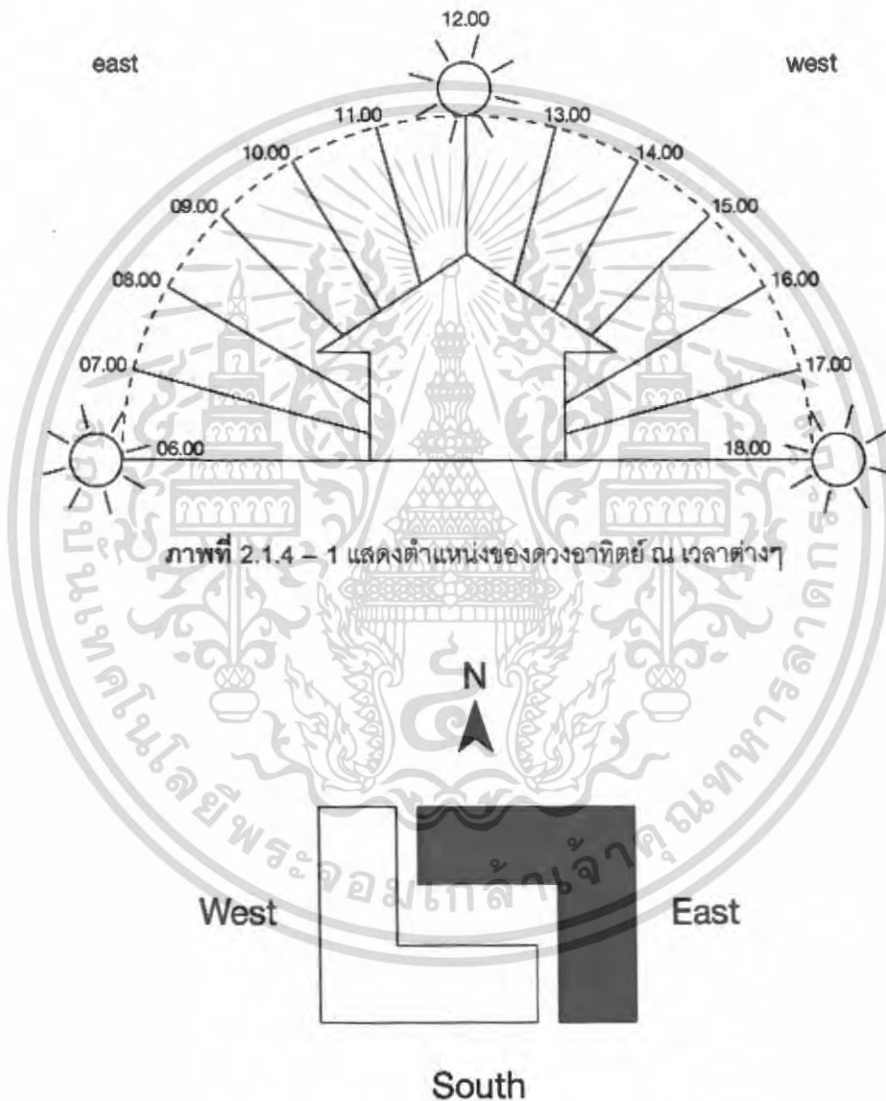
จากข้อมูลการศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ทำให้สามารถหาข้อกำหนดการออกแบบอาคารในกรุงเทพมหานคร ที่ควรจะเป็นไว้ ดังนี้

ตารางที่ 2.1.4 – 1 ข้อกำหนดการออกแบบอาคารในกรุงเทพมหานคร ที่ควรจะเป็น จากการศึกษา
สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะในการออกแบบ	รายละเอียดการออกแบบ
1. การจัดวางผังบริเวณ	- การวางอาคารให้ส่วนแคบอยู่ด้านตะวันออก ตะวันตก ส่วนยาวของอาคารไปทางทิศเหนือและ ทิศใต้
2. ลักษณะการจัดพื้นที่ว่างภายในอาคาร	- ควรเป็นส่วนโค้งให้อากาศถ่ายเทสะดวกแต่มีการ ป้องกันลมร้อน / ลมหนาว
3. ลักษณะการระบายอากาศ	- อาคารควรมีลักษณะทางเดินจ่ายออกด้านเดียว เพื่อให้มีทิศทางอากาศเปิดถ่ายเทได้ ไม่ควรมีห้อง ใช้งานซ้อนกัน
4. ลักษณะ และ ขนาดของช่องเปิด	- มีช่องเปิดขนาดกลาง - พื้นที่ช่องเปิดขนาด 25 – 40% ของพื้นที่ผนัง
5. ตำแหน่งของช่องเปิด	- อยู่ทิศเหนือ ใต้ ระดับชวงตัว และเปิดด้านรับลม
6. การป้องกันช่องเปิดของอาคาร	- ใช้วัสดุป้องกันฝนแดดแต่ไม่ป้องกันแสงแดด โดยตรง อาทิเช่น ระแนงไม้ ตรีบค.ส.ล.
7. ลักษณะของผนัง / พื้น	- ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา เก็บความร้อนได้น้อย เช่น อิฐมวลเบา
8. ลักษณะของหลังคา	- ออกแบบให้มีช่องว่างระหว่างหลังคาเพื่อระบาย ความร้อน และควรมีฉนวนสำหรับกันความร้อน
9. การป้องกันฝน	- ควรออกแบบชายคาหลังคาให้มีลักษณะยื่นยาว

	เพื่อป้องกันฝนขนาดใหญ่
10. การดูแลพื้นผิวภายนอก	- ควรมีท่อระบายน้ำและระบบน้ำที่พอเพียง เพื่อป้องกันน้ำขัง

ตำแหน่งเงาดวงอาทิตย์จากชายหลังคา ของบ้านชั้นเดียว โดยกำหนดให้ชายหลังคายื่นออกจากผนังบ้าน 1.20 เมตร



ภาพที่ 2.1.4 - 1 แสดงตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ณ เวลาต่างๆ

ภาพที่ 2.1.4 - 2 แสดงทิศของระเบียบที่เหมาะสมกับการพักผ่อน

โดยทั่วไปแล้วช่วงเวลาในการใช้พื้นที่บริเวณระเบียบเพื่อการพักผ่อนจะเป็นช่วงเวลาเย็นหลังเลิกงาน ดังนั้นจึงสมควรที่จะหันระเบียบไปทางด้านทิศตะวันออก ถึงตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดดในเวลากลางวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์

2.2.1 ประเภทของผู้ใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ เพื่อการพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย

ประเภทของผู้บริโภคทั่วไป ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาแบ่งกลุ่มของผู้บริโภค มีดังนี้

- อายุ
- สถานภาพทางเศรษฐกิจ / รายได้
- สถานภาพทางสังคม / ตำแหน่งหน้าที่การงาน
- สถานภาพทางการศึกษา
- สถานภาพทางครอบครัว

รวมถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น พื้นฐานการดำเนินชีวิต, วัฒนธรรม, ความเชื่อ-ทัศนคติ, ศาสนา เป็นต้น จากปัจจัยดังที่กล่าวมา สามารถแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็น 4 กลุ่ม ได้ดังนี้

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (high - end group)
2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-สูง (middle - high group)
3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (middle group)
4. กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (low group)

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (high - end group)

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ส่วนมากอายุอยู่ระหว่าง 35-60 ปี และกลุ่มคนอายุน้อยที่มีฐานะทาง

ครอบครัวดี

ด้านรายได้ : ส่วนมากมีรายได้จากกิจการของตนเอง หรือมีตำแหน่งในองค์กรในระดับสูง

ด้านการศึกษา : ส่วนมากมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี แต่บางส่วนมีการศึกษาที่ไม่

ดีนัก แต่มีฐานะที่ดีขึ้นจากการกิจการของตนเอง

ด้านสถานภาพ : มากกว่าร้อยละ 80 เป็นกลุ่มที่สมรส และเป็นครอบครัวขนาดใหญ่ ดังนั้นที่อยู่อาศัยจึงมีขนาดใหญ่ เช่น บ้านเดี่ยวราคาแพง

ข้อดี : มีกำลังซื้อสูง นิยมบริโภคสินค้าตามความพอใจ แม้ว่าสินค้านั้นจะมีราคาแพง ทั้งนี้เพราะมีรูปแบบให้เลือกได้มาก

ข้อเสีย : ไม่สามารถกำหนดกลุ่มช่วงอายุหรือการศึกษาเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มนี้ อาจมีความแตกต่างกันอย่างมากเนื่องจากปัจจัยด้านอื่นที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อ เช่น ผู้บริโภคระดับสูงที่มีเชื้อสายจีน นิยมโต๊ะประดับมุข มากกว่า เฟอร์นิเจอร์สไตล์โมเดิร์น แต่ในขณะเดียวกันกลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกจะนิยมเฟอร์นิเจอร์สไตล์โมเดิร์นมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยผู้ดูแลระบบขอสงวนสิทธิ์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-สูง (middle - high group)

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ประมาณ 90% มีอายุ 30 ปีขึ้นไป

ด้านรายได้ : มีรายได้ค่อนข้างสูงระดับหนึ่ง เนื่องจากตำแหน่งหน้าที่การงานที่ดี ประสบความสำเร็จพอสมควรเป็นที่ยอมรับในสังคม

ด้านการศึกษา : เกือบทั้งหมดมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีกลุ่มที่โสด และสมรสแล้ว ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไม่มากนัก รูปแบบในการอยู่อาศัยจึงเป็นบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรือคอนโดมิเนียมขนาดใหญ่

ข้อดี : สามารถพิจารณาถึงปัจจัยด้านอายุ การศึกษา ตลอดจนสถานภาพที่เป็นรูปธรรมได้ชัดเจน กล่าวคือ เป็นกลุ่มคนวัยทำงานที่มีความมั่นคงทั้งในด้านการเงินและหน้าที่การงาน

ข้อเสีย : กำลังซื้อค่อนข้างต่ำกว่าระดับแรก คำนึงถึงประโยชน์ที่สอยที่ได้รับควบคู่ไปกับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพมากกว่าความพึงพอใจ

3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (middle group)

ลักษณะของกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนวัยหนุ่มสาว สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน
2. กลุ่มวัยเรียน เช่น นักเรียน, นักศึกษา

กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน แนวความคิดของคนกลุ่มนี้ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกมากขึ้น มีการแยกออกมาอยู่ตามลำพังหรืออาศัยกับผู้อื่น จึงเป็นเหตุให้พฤติกรรมในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ เน้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่ามากที่สุด สามารถถอดประกอบได้ง่าย น้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้าย และให้ความสำคัญด้านราคาควบคู่ไปกับคุณภาพมากกว่าสองกลุ่มแรก

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : อายุประมาณ 23 – 30 ปี

ด้านรายได้ : มีรายได้ปานกลาง ส่วนมากอยู่ในช่วง 8,000 – 12,000 บาท / เดือน

ด้านการศึกษา : ตั้งแต่ระดับ ปวช., ปวส., ปริญญาตรี และอาจถึงปริญญาโท

ด้านสถานภาพ : กล่าวได้ว่าช่วงนี้เป็นการเริ่มต้นสร้างฐานะดังนั้นร้อยละ 80 เป็นโสด

กลุ่มวัยเรียน กลุ่มนี้จะมีความใกล้เคียงกับกลุ่มวัยเริ่มทำงาน กล่าวคือ อาจมีความจำเป็นที่ต้องแยกออกมาจากครอบครัวมาอยู่ตามลำพังหรืออยู่กับเพื่อน เพื่อความสะดวกในการเดินทาง การอยู่อาศัยเป็นแบบชั่วคราว เช่น หอพัก บ้านเช่า หรือคอนโดมิเนียมในกรณีที่ผู้ปกครองมีฐานะดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : อายุประมาณ 18 - 22 ปี

ด้านรายได้ : ยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง แต่สามารถพิจารณาจากรายได้และฐานะของ

ผู้ปกครอง กล่าวคือส่วนใหญ่แล้วจะมีรายได้ปานกลาง - ต่ำ

ด้านการศึกษา : กำลังศึกษาอยู่ในระดับสูง

ด้านสถานภาพ : โสด

4. กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (low group)

เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ล่างสุดของตลาด จากการสำรวจของการเคหะแห่งชาติ ได้ทำการแบ่งคนจนในเมืองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. จนระดับที่หนึ่ง มาจากต่างจังหวัด มีงานทำไม่แน่นอน ขาดรายได้

2. จนระดับที่สอง พอมีรายได้ มีงานทำ สามารถเช่าห้องพักในระดับราคา 300 - 500 บาท / เดือน ได้ ไม่ค่อยลำบากเรื่องการกินอยู่

3. จนระดับสาม กลุ่มนี้อยู่ในเมืองมานานพอสมควร มีรายได้ที่มากขึ้น สามารถผ่อนบ้านราคาถูกได้ สามารถส่งบุตรเรียนหนังสือได้ มีความต้องการ (need) บริโภคสินค้าได้ตามอัตภาพ สามารถเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ได้ตามความจำเป็น และเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยและราคาเป็นหลักโดยไม่จำกัดรูปแบบ

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : มีระดับอายุที่หลากหลาย มีอยู่ในทุกช่วงอายุ

ด้านรายได้ : มีรายได้ในระดับต่ำ ส่วนมากรายได้ที่ได้รับคือค่าแรงขั้นต่ำ (ประมาณ 4,000 - 5,000 บาท / เดือน)

ด้านการศึกษา : ส่วนมากมีการศึกษาไม่ถึงระดับปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีทั้งโสดและสมรสแล้ว ส่วนมากจะอาศัยกันเป็นครอบครัวใหญ่ ในที่อยู่อาศัยประเภทแฟลต ห้องเช่า บ้านเช่าราคาถูก

การเลือกกลุ่มเป้าหมายในโครงการ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกกลุ่มผู้บริโภคหลักของโครงการ มี 3 ข้อ ด้วยกัน ดังนี้

1. ขนาดของกลุ่มผู้บริโภค

โดยทั่วไปแล้วจะพิจารณาขนาดของกลุ่มผู้บริโภคขนาดใหญ่เป็นสำคัญ โดยกลุ่มผู้บริโภคเหล่านั้นต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามปัจจัยอื่นๆ ดังจะกล่าวโดยละเอียดต่อไป จากการพิจารณา

พบว่า กลุ่มผู้บริโภคระดับล่างเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่ที่สุด แต่ในโครงการวิทยานิพนธ์นี้ เป็นการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเสนอเฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อน ที่เหมาะกับบ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ว่างบริเวณระเบียง ดังนั้นลักษณะของ
 ผู้บริโภคระดับล่างจึงมีกลุ่มน้อยที่จะมีพื้นที่ตอบสนองกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ ทำให้หลักการพิจารณา
 ขนาดของกลุ่มผู้บริโภคมีข้อแตกต่างไปจากข้างต้น

2. ผู้บริโภคมีโอกาสมีที่พักอาศัยขนาดกลาง

เนื่องจากรูปแบบในการจัดวางของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการต้องมีความสอดคล้องกับรูปแบบการ
 จัดแบ่งพื้นที่พักผ่อนบริเวณระเบียงในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้จุดประสงค์ในการเลือกเฟอร์นิเจอร์เกิด
 ประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้งาน

3. ความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบเฟอร์นิเจอร์

ทั้งนี้จากรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อน ในปัจจุบันมีอยู่มากมาย ดังนั้น การเลือกชุด
 เฟอร์นิเจอร์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ทั้งทางด้านวัสดุ รูปแบบและประโยชน์ใช้สอย เนื่องจาก
 ความหลากหลายของรูปแบบและเนื้อที่ของบ้าน การปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางเพื่อตอบสนอง
 พฤติกรรมต่างๆในการพักผ่อน จึงถือเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ผู้บริโภคจะคำนึงถึงในการเลือกชุด
 เฟอร์นิเจอร์

เงื่อนไข	ความสำคัญ	High -End	Middle - High	Middle	Low
ขนาดของกลุ่ม ผู้บริโภค	1	2	3	3	4
ผู้บริโภคมีโอกาสมีที่ พักอาศัยขนาดกลาง	2	2	4	3	1
ความต้องการ ปรับเปลี่ยนรูปแบบ เฟอร์นิเจอร์	2	2	3	4	2
	รวม	10	17	15	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 พฤติกรรมการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ เพื่อการพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย

ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในโครงการ โดยสังเกตพฤติกรรมทั่วไปในการใช้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนบริเวณระเบียง ได้ออกมามีความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริโภคกับความต้องการใช้งานในชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ อันประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ และ โต๊ะข้าง ได้รายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 2.2.2 – 1 แสดงพฤติกรรมการพักผ่อน ของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

จากภาพทำให้ทราบถึงพฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้บริโภค การออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้ตอบสนองทุกการใช้งาน ให้ได้ประสิทธิภาพสูงคงเป็นไปได้อย่าง ฉะนั้นจึงต้องเลือกพฤติกรรมการใช้งานที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีพฤติกรรมไปในทางเดียวกัน มาพิจารณา เพื่อเลือกแนวทางการออกแบบต่อไป

2.2.3 ขนาดและสัดส่วนร่างกายผู้บริโภค

มิติวิกฤต (Critical body dimension)

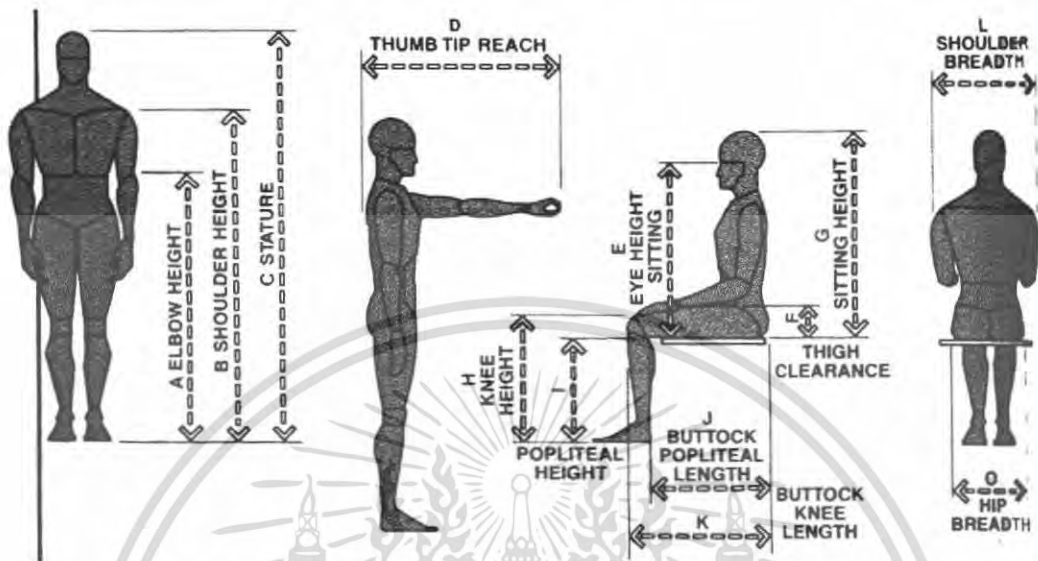
มิติสัดส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น ความสูงยืนเป็นค่าที่วัดได้ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ย การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤตขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน ซึ่งค่าวิกฤตที่เลือกมาต้องช่วยใช้ในการออกแบบ และนำไปใช้ได้ดีที่สุด

มิติปรับปรุง (Adjusted body dimension)

มิติส่วนใหญ่ที่ใช้จะมาจากตัวอย่างที่ไม่สวมรองเท้า ความสูงยืนวัดแบบกับศีรษะตอนบนสุด ในการนำไปใช้จะต้องปรับปรุงมิติ เพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้องที่สุด คือ ความหนาของรองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดค่าของช่วงนี้จาก 2.5 – 10.0 เซนติเมตร ที่ว่างเหนือศีรษะ กำหนดประมาณ 10.0 เซนติเมตร
ความหนาของเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย กำหนดประมาณ 2.5 เซนติเมตร



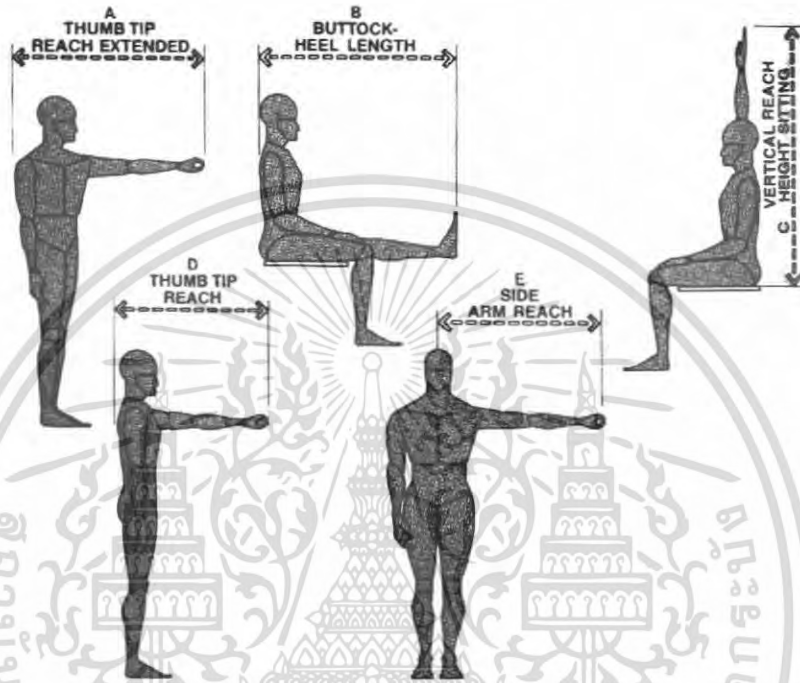
รูปที่ 2.2.3 - 1 แสดงขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์ (1)

ตารางที่ 2.2.3 - 1 แสดงมิติส่วนต่างๆและขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยชาย และ หญิง
อายุ 15 - 60 ปี (ประกอบรูปที่ 2.2.3 - 1)

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
A	119.4	89.0	104.0	110.5	68.5	95.5
B	154.3	119.5	136.2	144.0	103.9	125.5
C	185.6	148.1	166.5	172.4	136.5	153.3
D	81.7	48.9	62.6	72.3	40.7	56.2
E	89.2	63.7	76.0	81.2	57.0	70.4
F	31.0	15.3	23.1	40.0	17.3	70.4
G	99.0	88.5	93.8	91.5	81.2	86.4
H	64.3	34.0	45.3	47.8	32.4	40.6
I	47.8	40.4	44.1	44.2	37.8	41.0
J	57.9	37.0	45.3	56.5	33.0	43.2
K	65.4	56.4	60.9	62.0	53.3	57.7
L	57.2	34.0	44.2	47.5	29.0	38.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M	29.7	21.0	25.35	27.1	19.2	23.2
N	69.8	45.6	58.2	68.8	40.0	53.5
O	45.8	27.1	32.4	44.2	22.5	33.4

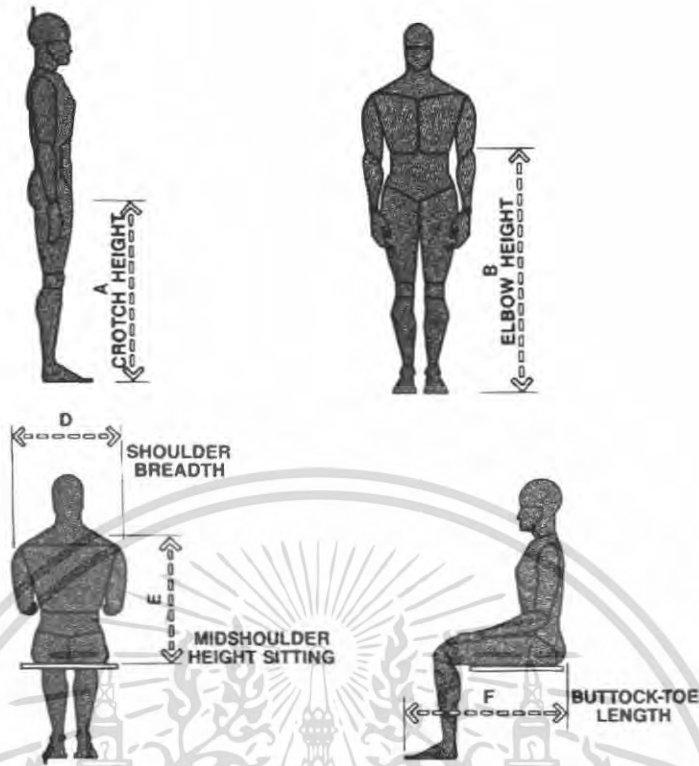


รูปที่ 2.2.3 - 2 แสดงขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์ (2)

ตารางที่ 2.2.3 - 2 แสดงมิติส่วนต่างๆและขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยชาย และ หญิง อายุ 15 - 60 ปี (ประกอบรูปที่ 2.2.3-2)

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
A	97.3	82.3	89.8	92.2	75.9	84.1
B	117.1	100.1	108.6	124.5	86.4	105.5
C	131.1	149.9	140.5	124.7	140.2	132.5
D	88.9	75.4	82.2	80.5	67.6	74.1
E	86.4	73.7	80.1	96.5	68.6	82.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.3 - 3 แสดงขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์ (3)

ตารางที่ 2.2.3 - 3 แสดงมิติส่วนต่างๆและขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยชาย และ หญิง อายุ 15-60 ปี (ประกอบรูปที่ 2.2.3 - 3)

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
A	91.9	78.2	85.1	81.3	68.1	74.7
B	120.1	104.9	112.5	110.7	98.0	104.4
C	-	-	-	-	-	-
D	52.6	44.2	48.4	43.2	37.8	40.5
E	69.3	60.2	64.8	62.5	53.8	58.2
F	94.0	81.3	87.7	94.0	68.6	81.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้อง

เครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้อง

เครื่องใช้ที่มีผลต่อการใช้งานเฟอร์นิเจอร์สนามในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น เครื่องดื่ม ของว่าง จนถึง จาน ชาม แก้วน้ำ เขี่ยก้นน้ำ ซึ่งมีขนาดและรูปร่างที่รวบรวมได้ ดังนี้



จานกลม FLAT ROUND PLATE เส้นผ่านศูนย์กลาง
16.25, 18.75, 20.00, 22.50, 25.00, 32.50 เซนติเมตร



จานกลมลึก DEEP ROUND PLATE เส้นผ่านศูนย์กลาง
20.00, 22.50 เซนติเมตร

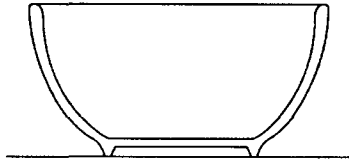


จานแปลต FLAT OVAL PLATE ขนาด
13.75x20.00, 16.25x23.75, 18.75x27.50, 21.25x30.00 เซนติเมตร



ชามปากบาน CURVE BOWL เส้นผ่านศูนย์กลาง
16.25, 17.50, 18.75, 20.00, 21.25 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชามใบบัว LOTUS BOWL เส้นผ่านศูนย์กลาง
8.75, 10.00, 11.25, 12.50 เซนติเมตร



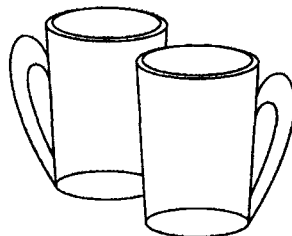
ชามแบ่ง DIVIDED BOWL เส้นผ่านศูนย์กลาง
8.75, 10.00, 11.25, 12.50 เซนติเมตร



ถ้วยน้ำจิ้ม CONDIMENT DISH เส้นผ่านศูนย์กลาง
6.25, 6.87, 7.50, 8.75, 10.00 เซนติเมตร



ช้อนและทัพพีตักข้าว SPOON & RICE LADLE เส้นผ่านศูนย์กลาง
4.50x12.00, 4.75x13.75, 7.00x20.00 เซนติเมตร



แก้วน้ำ GLASS ขนาด

Ø 7.50 สูง 8.70 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ø 8.00	สูง 8.30 เซนติเมตร
Ø 13.00	สูง 22.30 เซนติเมตร

ภาพที่ 2.2.4 – 1 แสดงรายละเอียด ขนาดโดยประมาณของภาชนะ เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร

2.2.5 จิตวิทยาสีที่มีผลต่อมนุษย์

นักจิตวิทยา ได้ศึกษาค้นคว้าและวิจัยในเรื่องของสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์และสรุปออกมาได้ว่า สีมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตและต่อพฤติกรรมของบุคคล สีมีผลกระทบต่อทุกสิ่งในชีวิตของบุคคล และต่อคุณภาพในการดำเนินชีวิตประจำวัน สีแยกให้เห็นถึงความแตกต่าง ความสง่าผ่าเผย ความกระปรี้กระเปร่า เป็นสัญลักษณ์ของความคิดที่เป็นนามธรรมและปฏิกิริยาอื่น ๆ อีกมากมาย สรุปออกมาได้ดังนี้

1. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับขนาด (Color and Size)

สีอ่อนมักจะทำให้รู้สึกกว้างใหญ่ ในขณะที่สีเข้มหรือสีมืดจะทำให้ดูแล้วรู้สึกแคบหรือเล็กลง แต่ดูมีน้ำหนักมากกว่าสีอ่อน

2. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับความสะอาด (Color and Clean)

สีผสมขาวหรือสีนวลๆ จะทำให้ความรู้สึกสะอาดตา น่าใช้ น่าจับต้อง มากกว่าสีแท้หรือสีเข้มๆ และภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีเดียวจะดูสะอาดตากว่าภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้หลายสี

3. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับพลัง (Color and Energy)

สีแท้เป็นสีที่ยังมิได้ผสมกับสีอื่นๆ จะทำให้พลังสดใสแข็งแกร่งมากกว่าสีที่ถูกผสมแล้ว เช่น สีแดงจะดูมีพลังมากกว่าสีชมพู (แดงผสมขาว) และสีน้ำตาล (แดงผสมดำ) นอกจากนี้สีที่ให้ความรู้สึกร้อนแรง เช่น สีแดง ส้ม ม่วงแดง จะให้พลังมากกว่าสีที่ให้ความรู้สึกเย็น เช่น สีน้ำเงิน สีเขียว และสีม่วงคราม เป็นต้น ส่วนที่ผสมสีดำจะให้ความรู้สึกว่ามีมวลหรือมีน้ำหนักมากกว่าที่ผสมด้วยสีขาว

4. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับความเคลื่อนไหว (Color and Movement)

ความเคลื่อนไหวของสีแต่ละสี รับรู้ได้ด้วยตาและจิต โดยการมองเห็นหน้าของแต่ละสีที่เปล่งประกายออกมาในลักษณะของความสั่นสะเทือนของสี โดยความเคลื่อนไหวของสีมี ดังนี้

สีน้ำเงิน สงบ มั่นคง มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวภายในตัวเอง

สีเหลือง สดใส ชัดเจน มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวสู่ภายนอก

สีเขียว สดใส ร่มเย็น มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวเข้าสู่ส่วนกลาง

นอกจากนี้ ยังสามารถสรุปต่อไปได้อีกว่า กลุ่มสีร้อน เช่น แดง ส้ม ม่วงแดง เคลื่อนไหวได้ดีกว่ากลุ่มสีเย็น เช่น น้ำเงินเขียว ม่วงน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับระยะใกล้ไกล

สีแต่ละสีให้ความรู้สึกเกี่ยวกับระยะใกล้ไกลต่างกัน เมื่อนำสีแท้มาระบายในงานเดียวกัน สีแท้ที่ยังมิได้ผ่านการผสมสีใดๆ จะให้ความรู้สึกทางด้านระยะแตกต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะหน้า (Fore Ground) เหลือง ส้ม แดง

ระยะกลาง (Middle Ground) ส้มแดง เขียว น้ำเงิน

ระยะหลังสุด (Back Ground) ม่วง ม่วงน้ำเงิน

นอกจากนี้สีแต่ละสีมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ และส่งผลต่อพฤติกรรมมนุษย์แตกต่างกัน ดังนี้

- สีแดง รุนแรง ตื่นเต้น แข็งแกร่งมีพลัง ร้อนระอุ เห็นชัดเจน กระตุ้นประสาทและดึงดูดความสนใจแก่ผู้พบเห็น บางครั้งแสดงถึงอำนาจเมื่อนำมาใช้ร่วมกับสีทอง
- สีเหลือง เบิกบาน สว่างสดใส มั่งคั่งสมบูรณ์ กระตุ้นสายตา ไวต่อการมองเห็นของมนุษย์ และเมื่ออยู่ใกล้กับสีอื่น จะเปล่งพลังข่มสีเหล่านั้น
- สีน้ำเงิน เรียบร้อย สงบ อ่างว้าง แต่มั่นคง ถ้าใช้ในปริมาณมาก จะทำให้รู้สึกเงียบ สงบ ว่างแวง
- สีเขียว สงบ ร่มเย็น มีชีวิตชีวา ถ้าใช้ในปริมาณมาก ทำให้รู้สึกถึงความอุดมสมบูรณ์ และช่วยให้ประสาทตาและกล้ามเนื้อผ่อนคลาย จากความตึงเครียด
- สีส้ม เร่งเร้า แสบตา กระวนกระวาย โดดเด่นอยู่แนวหน้า
- สีม่วง สงบ ภาคภูมิ ถ้าใช้ในปริมาณมากและผสมให้อ่อนลง จะให้ความรู้สึกซึมเศร้า เหงา ผิดหวัง เว้งว้าง และลึกลับ น่ากลัว
- สีขาว สะอาดตา บริสุทธิ์ แต่ถ้าใช้ในปริมาณมาก ทำให้รู้สึกจืดชืด จำเจ และน่าเบื่อ
- สีดำ มีดมืด ลึกลับ เศร้าหมอง น่าเกรงกลัว ความตาย เมื่อใช้กับสีอื่น จะทำให้สีอื่นเด่นชัดขึ้น
- สีเทา ธรรมดา เรียบร้อย แก่ชรา แต่ถ้าเป็นเสื้อผ้า จะให้ความรู้สึกสง่างาม เข้ากับทุกสีได้
- สีชมพู แสดงความอ่อนหวาน นุ่มนวล และเป็นสัญลักษณ์ของความรัก
- สีน้ำตาล หนักแน่น มั่นคง ถ้าใช้ในปริมาณมาก หรือเป็นสีส่วนร่วม ทำให้รู้สึกแห้งแล้ง หงอยเหงาม

มนุษย์มีแนวโน้มมองไว กระฉับกระเฉง เมื่อเห็นสีร้อน เช่น สีแดง สีเหลือง และจะเชื่องช้า เชื่องซึม เมื่อเห็นสีเย็น การใช้สีในงานต่างๆ ต้องคำนึงถึงการรับรู้สีของมนุษย์ด้วย สีที่จะใช้ในบริเวณใหญ่ๆ หรือในท้องถนน กำแพง ทางเท้า หรือหลังคา ควรใช้สีกลางๆจะดีที่สุด สีที่มีความเข้มสูง หรือมีความสดใส ควรใช้ในพื้นทีเล็กน้อยเป็นแห่งๆ การใช้สีในบริเวณชุมชนควรใช้สีที่เข้ากันได้ดีกับสภาพแวดล้อม โดยทั่วไปไม่ควรใช้สีเข้มจัด ยกเว้นต้องการที่จะดึงดูดสายตา หรือการแสดงต้นบันเทิง การใช้สีเข้มในบริเวณที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย กระทบสายตา ตรงข้ามกับสีอ่อนๆ ถึงแม้จะมีคุณภาพในการดึงดูดความสนใจ และเร้าใจค่อนข้างต่ำ แต่สีเหล่านี้สามารถอยู่ได้นาน และไม่กระทบสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการใช้สี

สามารถสรุปหลักการใช้สีเป็นข้อใหญ่ คือ

สีกับลักษณะของรูปทรง (Color and Form)

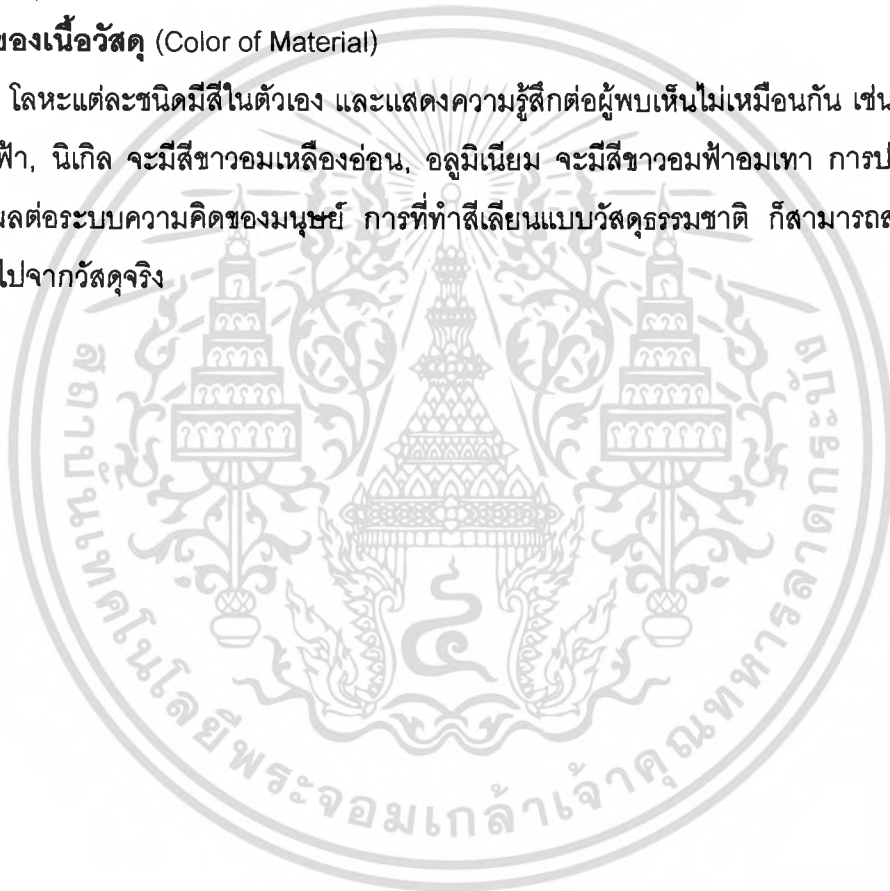
หากรูปทรงเป็นเหลี่ยม ถ้าต้องการให้มีลักษณะเด่น ในด้านความแข็งแรง ก็ควรเลือกสีเข้ม หรือ สีที่ออกโทนมืด เช่น สีดำ สีน้ำตาลเข้ม ถ้าหากต้องการให้ดูเบา ก็ควรเลือกสีอ่อน เช่น สีขาว สีบรอนซ์

สีกับลักษณะพื้นผิว (Color and Texture)

ลักษณะของพื้นผิวก็มีอิทธิพลต่อการกำหนดความรู้สึกได้ เช่น ลูกกลมเกลี้ยงสีดำ จะแลดูน่าจับกว่าลูกขรุขระสีเดียวกัน

สีของเนื้อวัสดุ (Color of Material)

โลหะแต่ละชนิดมีสีในตัวเอง และแสดงความรู้สึกต่อผู้พบเห็นไม่เหมือนกัน เช่น โครเมียม จะมีสีขาวอมฟ้า, นิกเกิล จะมีสีขาวอมเหลืองอ่อน, อลูมิเนียม จะมีสีขาวอมฟ้าอมเทา การปรากฏสีของวัสดุเอง ก็มีผลต่อระบบความคิดของมนุษย์ การที่ทาสีเลียนแบบวัสดุธรรมชาติ ก็สามารถสร้างความรู้สึกที่ผิดเพี้ยนไปจากวัสดุจริง



2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.3.1 เฟอร์นิเจอร์ชุดพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัยที่มีอยู่ในห้องตลาด

ในปัจจุบัน เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในพื้นที่พักผ่อนนอกอาคาร มีรูปแบบและวัสดุที่หลากหลาย โดยสามารถสรุปได้ ดังนี้

เหล็กดัด

เฟอร์นิเจอร์เหล็กดัด จะมีคุณภาพดี มีเนื้อโลหะและเส้นโค้งอ่อนช้อยสวยงามสะท้อนภาพลักษณ์หรูหราแบบวิคตอเรียน แข็งแรงทนทาน ซึ่งมีราคาสูง

เหล็กหล่อ

นิยมใช้ภายนอกอาคาร เพราะทนทานและมีราคาไม่สูงมาก มักใช้ทำโครงเฟอร์นิเจอร์ผสมกับวัสดุอื่นๆ เช่น ไม้ แต่มีข้อเสีย คือ มีน้ำหนักมาก เคลื่อนย้ายลำบาก เหมาะกับการใช้เป็นเฟอร์นิเจอร์สาธารณะ

หวาย / ไม้คอก

เฟอร์นิเจอร์หวายหรือไม้คอก จะช่วยสร้างบรรยากาศให้ดูโรแมนติค มีน้ำหนักเบา โดยหวายจะมีการเคลือบกันน้ำ แต่หวายก็ยังคงเป็นวัสดุธรรมชาติที่เสื่อมตามกาลเวลา หากตากแดดตากฝนจะเสื่อมสภาพเร็วมาก ไม้คอกก็เช่นกัน มีน้ำหนักเบา แต่ไม่เหมาะจะใช้กลางแจ้ง เนื่องจากส่วนใหญ่ไม่มีการเคลือบกันน้ำ เพราะจะทำให้ดูไม่สวยงามเป็นธรรมชาติ ซึ่งหากเปียกน้ำอาจทำให้ขึ้นราได้

ไม้

เฟอร์นิเจอร์ไม้จะสะท้อนภาพลักษณ์และสัมผัสแห่งธรรมชาติ โดยปัจจุบันจะมีการเคลือบกันน้ำเพื่อยืดอายุการใช้งาน ซึ่งหากเป็นเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารมักจะเป็นเฟอร์นิเจอร์ไม้จริง ซึ่งมีข้อเสีย คือ มีราคาแพง และมีน้ำหนักมาก เคลื่อนย้ายลำบาก

พิวซี

ทนทานต่อสภาพอากาศ ซึ่งหากเป็นพิวซีเกรดเอ ซึ่งจะไม่ซีดจางหรือแตกได้ง่าย ก็จะมีราคาค่อนข้างสูง เฟอร์นิเจอร์พิวซีมีทั้งแบบฉีดขึ้นรูปที่มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรงทนทาน

ไฟเบอร์กลาส

สามารถทำรูปทรงที่หลากหลาย แปลงตาได้ ไฟเบอร์กลาสมีน้ำหนักไม่มาก แต่ก็ไม่เบา ขึ้นอยู่กับรูปทรงและความหนาของชั้นไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุที่ทนทาน แข็งแต่เปราะ อาจกะเทาะแตกได้หากมีการกระทบอย่างรุนแรง เมื่อโดนแสงแดดเป็นเวลานาน สีจะซีด

อะลูมิเนียม



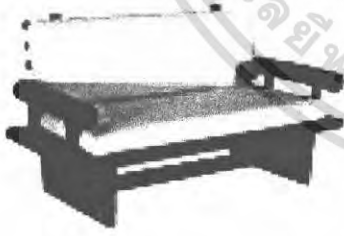

โดยมากมักใช้ทำโครงเฟอร์นิเจอร์ เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม โดยมากมักผลิตโดยการหล่อ การเชื่อมอะลูมิเนียมต้องใช้เครื่องมือเฉพาะที่มีราคาสูง อะลูมิเนียมหล่อมีน้ำหนักเบาว่า

เหล็กหล่อถึง 3 เท่า แต่มีราคาสูงกว่าและไม่เป็นสนิม



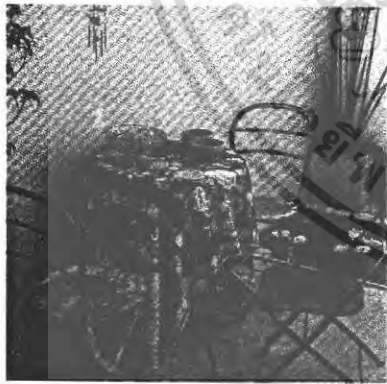

ผ้าใบ / ผ้าพลาสติก

ใช้ทำที่นั่ง หรือ หุ้มเบาะรองนั่ง ผ้าใบให้สัมผัสที่นุ่มนวลแต่อาจสกปรกได้ง่าย แต่สามารถเช็ดซักทำความสะอาดได้ ควรลงตัวยากันน้ำก่อนการใช้งาน ผ้าพลาสติกกันน้ำและทำความสะอาดได้ง่าย แต่สีสันทนอาจซีดจางเมื่อโดนแสงแดดเป็นเวลานาน

ตารางที่ 2.3.1 – 1 แสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

รูปแบบ	วัสดุ	สไตล์	หน้าที่ใช้สอย
	เหล็กดัด	Classic	ชุดพักผ่อน 4 ที่นั่ง
	ไม้จริง	Country	ชุดพักผ่อน 6 ที่นั่ง
	ไม้สัก	Contemporary	เก้าอี้พักผ่อน 2 ที่นั่ง
	ไม้สัก	Contemporary	ชุดพักผ่อน 4 ที่นั่ง

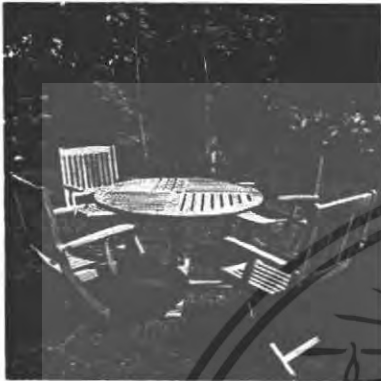
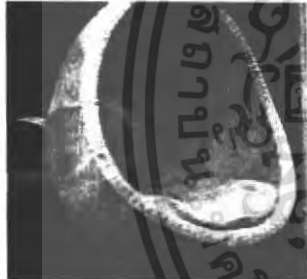

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ผ้า</p>	<p>Casual</p>	<p>ชุดพักผ่อน 5 ที่นั่ง</p>
	<p>ผ้า + ไม้จริง</p>	<p>Modern Contemporary</p>	<p>ชุดพักผ่อน 5 ที่นั่ง</p>
	<p>เหล็ก</p>	<p>Ethnic</p>	<p>ชุดพักผ่อน 3 ที่นั่ง</p>
	<p>รากไม้</p>	<p>Natural</p>	<p>เก้าอี้พักผ่อน 1 ที่นั่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 เฟอร์นิเจอร์ประเภทไม้สักที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติเป็นส่วนประกอบ

ตารางที่ 2.3.2 - 1 แสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติ

รูปแบบ	วัสดุ	สไตล์	หน้าที่ใช้สอย
	ไม้สัก	Contemporary	ชุดพักผ่อน 4 ที่นั่ง
	หวาย	Modern	เก้าอี้พักผ่อน 1 ที่นั่ง
	ไม้สัก	Contemporary	ชุดพักผ่อน 4 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

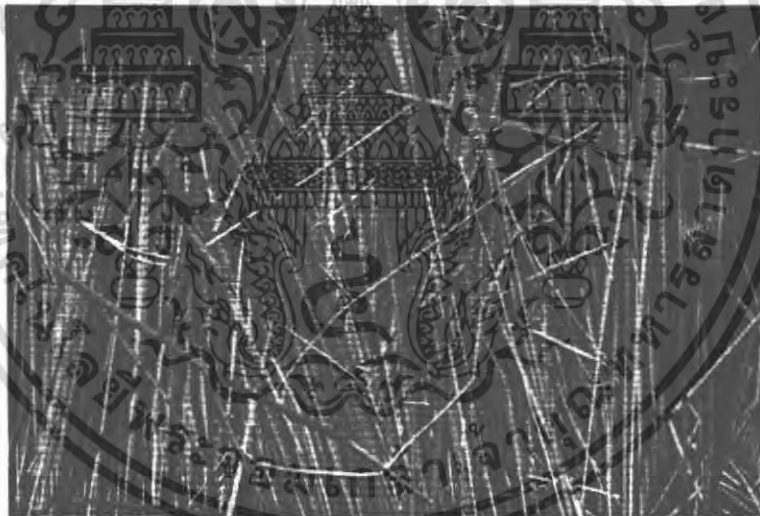
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับไม้อัดแฝก

2.4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหญ้าแฝก

หญ้าแฝก (Vertiver Grass)

ถิ่นกำเนิดและการกระจาย (Origin and distribution)

หญ้าแฝก เป็นพืชตระกูลหญ้าชนิดหนึ่งเช่นเดียวกับ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย และตะไคร้ ซึ่งพบกระจายอยู่ทั่วไปหลายพื้นที่ มีการใช้ประโยชน์และรู้จักกันดีทั่วไปโดยเฉพาะหญ้าแฝกหอมหรือที่เรียกกันว่า แฝก แฝกลุ่ม แฝกล้อม หรือ แฝกห้องขาว นั้นเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุอยู่ได้หลายปี เนื่องจากได้มีการนำไปปลูก และใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย แหล่งเดิมหรือศูนย์กลางของการกระจาย สันนิษฐานว่าอยู่บริเวณตอนกลางและตอนใต้ของประเทศอินเดีย และได้แพร่กระจายลงมาครอบคลุมตลอดภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ต่อมาได้มีการนำไปปลูกในหลายเขตของโลก ในปัจจุบันจึงปรากฏแพร่หลายอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะประเทศในแถบบริเวณเส้นศูนย์สูตรของทวีปเอเชีย หมู่เกาะในมหาสมุทรอินเดียและแปซิฟิก ทวีปแอฟริกา ออสเตรเลีย อเมริกากลาง อเมริกาใต้ และตอนใต้ของทวีปอเมริกาเหนือ



ภาพที่ 2.4.1 – 1 ลักษณะของหญ้าแฝก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1. ลำต้น (Culm)

หญ้าแฝกเป็นหญ้าที่ขึ้นเป็นกอ มีลักษณะเป็นพุ่ม ใบยาวตั้งตรง ขึ้นสูง มักพบขึ้นอยู่เป็นกลุ่มใหญ่หรือกระจายกันอยู่ไม่ไกลมากนัก กอแฝกจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ โคนกอเบียดกันแน่นเป็นลักษณะเฉพาะอันหนึ่งที่แตกต่างจากหญ้าอื่นค่อนข้างชัดเจน ส่วนโคนของลำต้นจะแบนเกิดจากส่วนของโคนใบที่จัดเรียงทับซ้อนกัน ลำต้นแท้จะมีขนาดเล็กซ่อนอยู่ในกอในบริเวณโคนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในประเทศไทยหญ้าแฝกจะพบมากในที่กลางแจ้ง โดยเฉพาะบริเวณใกล้น้ำที่มีความชุ่มชื้นสูง และในป่าเต็งรัง การเจริญและแตกกอของหญ้าแฝกจะมีการแตกหน่อใหม่ทดแทนต้นเก่าอยู่เสมอ โดยจะแตกหน่อออกทางด้านข้างรอบกอเดิม ทำให้กอมีขนาดขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ โดยปกติแล้วหญ้าแฝกมีลำต้นสั้น ข้อ และปล้อง ไม่ชัดเจน การแตกตะเกียง และการยกลำต้นขึ้นเรื่อยๆเหนือพื้นดินไม่พบมากในสภาพธรรมชาติ แต่เป็นลักษณะที่พบได้ในหญ้าแฝกที่ได้จัดปลูกในฤดูแล้ง หรือในแปลง

2. ใบ (Leaf)

ใบของหญ้าแฝกแตกต่างจากโคนกอ มีลักษณะแคบยาว ขอบขนานปลายสอบแหลม แผ่นใบกว้างแคบ โดยเฉพาะใบแก่ ขอบใบและเส้นกลางใบมีหนามละเอียด (Spinulose) หนามบนใบที่ส่วนโคนและกลางแผ่นใบจะมีน้อยแต่มีมากที่บริเวณปลายใบ มีลักษณะตั้งทะแยงปลายหนามชี้ขึ้นไปทางปลายใบ ด้านท้องใบจะมีสีจางกว่าด้านหลังใบ

3. ราก (Roots)

เป็นส่วนสำคัญและเป็นลักษณะพิเศษของหญ้าแฝกที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นหลัก หญ้าส่วนใหญ่โดยทั่วไปจะมีรากที่เป็นลักษณะระบบรากฝอย แตกจากส่วนลำต้นใต้ดินกระจายออกแผ่กว้างเพื่อยึดพื้นดินตามแนวอน ระบบรากในแนวตั้งไม่ลึกมาก แต่ระบบรากของหญ้าแฝกจะแตกต่างจากรากหญ้าส่วนใหญ่ทั่วไป คือ มีรากที่สานกันแน่นหยั่งลึกแนวตั้งลงในดิน ไม่แผ่ขนาน มีรากแกน รากแขนง โดยเฉพาะมีรากฝอยมาก

หญ้าแฝกที่มีอายุประมาณ 18 เดือน รากจะเจริญเติบโตเต็มที่ รากแกนที่ส่วนโคนกอจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางโตประมาณ 2 – 3 มิลลิเมตร ผนังด้านนอกจะแข็งตัว มีลักษณะอวบคล้ายนม เมื่อรากแก่มากก็จะตายไปและถูกแทนที่ด้วยเซลล์ผิวที่อยู่ถัดไป จะทำหน้าที่เพิ่มความหนา ความแข็งแรง ดูดซับน้ำและความชื้น โดยเฉพาะป้องกันส่วนลำเลียงและอาหารที่อยู่ภายใน

4. ช่อดอก (Inflorescence)

หญ้าแฝกมีช่อดอกตั้งลักษณะเป็นรวง ก้านช่อดอกยาวกลม ก้านช่อดอกและรวงสูงประมาณ 100 – 150 เซนติเมตร แต่ในต้นที่สมบูรณ์จะสูงจากพื้นดินเกินกว่า 200 เซนติเมตร เฉพาะส่วนช่อดอกหรือรวงสูงประมาณ 20 – 30 (40) เซนติเมตร แผ่กว้างเต็มที่ 10 – 15 เซนติเมตร ช่อดอกของหญ้าแฝกหอมส่วนใหญ่มีสีม่วง ซึ่งเป็นลักษณะปกติประจำแต่ละชนิดพันธุ์

5. ดอกหญ้า (Spikelet)

หญ้าแฝกจะมีดอกหญ้าเรียงตัวอยู่ด้วยกันเป็นคู่ๆ มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละคู่ประกอบด้วยดอกชนิดที่ไม่มีก้าน และดอกชนิดมีก้าน ยกเว้นที่ส่วนปลายของก้านช่อดอกมักจะจัดเรียงเป็น 3 ดอกอยู่ด้วยกัน ดอกที่ไม่มีก้านจะอยู่ด้านล่าง ส่วนดอกที่มีก้านจะชูอยู่ด้านบน ในแต่ละดอกจะประกอบไปด้วยดอกย่อยอีก 2 ดอก แต่ส่วนมากจะมีการลดรูป หรือไม่สมบูรณ์ ส่วนมากจะเหลือดอกย่อยเพียงดอกเดียวกับดอกเปล่าๆที่มีกาบคลุม

ดอกหญ้าแฝกที่มีลักษณะคล้ายกระสวย ขอบขนานรูปไข่ ปลายสอบขนาดของดอกกว้าง 1.5 – 2.5 มิลลิเมตร ยาว 2.5 – 3.5 มิลลิเมตร ผิวบนด้านหลังขรุขระ มีหนามแหลมขนาดเล็ก โดยเฉพาะที่บริเวณขอบเห็นได้ชัด ส่วนด้านล่างมีผิวเรียบ

6. เมล็ดและต้นอ่อน (Seed and Seedling)

เมื่อดอกหญ้าแฝกได้รับการผสมแล้ว ดอกที่ไม่มีก้านดอกซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์ก็จะติดเมล็ด เมล็ดจะมีสีน้ำตาลอ่อน เป็นรูปกระสวยผิวเรียบ หัวท้ายมน ขนาดโตกว้าง 1 – 1.5 มิลลิเมตร ยาว 2.5 – 3 มิลลิเมตร เมล็ดมีผนังบางเนื้ออ่อนแบบเมล็ดสาคร

ต้นอ่อนของหญ้าแฝกจะมีการเจริญเช่นเดียวกับหญ้าแฝกทั่วไป โดยจะเริ่มจากมีรากแรกแทงออกมาจากเมล็ด จากนั้นใบเลี้ยง ก็จะค่อยแทงออกมา ในทางตรงกันข้ามกับรากต้นอ่อนและจะเจริญยึดตัวอย่างรวดเร็ว ตั้งตัวได้สูงประมาณ 2 เซนติเมตร ภายใน 3 วัน และจะเริ่มมีใบแท้สีเขียวและมีหนามบนขอบใบปรากฏให้เห็นชัดเจนในช่วงอาทิตย์แรก

พันธุ์หญ้าแฝก

หญ้าแฝกที่พบในประเทศไทย จำแนกออกได้เป็น 2 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ หญ้าแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides*) และ หญ้าแฝกดอน (*Vetiveria nemoralis*) พบว่าหญ้าแฝกทั้ง 2 ชนิดมีการกระจายทั่วไปขึ้นได้ดีในสภาพพื้นที่ทั้งลุ่ม และที่ดอนในดินสภาพต่างๆ จากความสูงใกล้ระดับน้ำทะเล จนถึงระดับประมาณ 800 เมตร

ตารางที่ 2.4.1 – 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของหญ้าแฝกหอมและหญ้าแฝกดอน

	หญ้าแฝกหอม	หญ้าแฝกดอน
ถิ่นกำเนิด	<ul style="list-style-type: none"> - ตอนกลางของทวีปเอเชีย สันนิษฐานว่าอยู่ในประเทศอินเดีย - มีการนำไปปลูกขยายพันธุ์ทั่วไป 	<ul style="list-style-type: none"> - เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศไทย ลาว เขมร และเวียดนาม - กระจายพันธุ์อยู่ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ไม่มีการนำไปปลูกขยายพันธุ์
ลักษณะกอ	<ul style="list-style-type: none"> - มีพุ่มใบยาวตั้งตรงขึ้นสูง - สูงประมาณ 150 - 200 เซนติเมตร - มีการแตกตะเกียงและแตกแขนงลำต้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพุ่ม ใบยาวปลายจะแผ่โค้งลงคล้ายกอลตะไคร้ ไม่ตั้งมากเหมือนหญ้าแฝกหอม - สูงประมาณ 100 - 150 เซนติเมตร - ปรกติไม่มีการแตกตะเกียง และแขนงลำต้น

ใบ	<ul style="list-style-type: none"> - ยาว 45 - 100 เซนติเมตร กว้าง 0.6 - 1.2 เซนติเมตร - ใบสีเขียวเข้ม หลังใบโค้ง ท้องใบออกสีขาวมีรอยกั้นขวาง เนื้อใบสองกับแตกเห็นชัดเจน - เนื้อใบค่อนข้างเนียน มีไขเคลือบมาก ทำให้ดูนุ่มมัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ยาว 35 - 80 เซนติเมตร กว้าง 0.4 - 0.8 เซนติเมตร - ใบสีเขียวซีด หลังใบพับเป็นสันแข็งสามเหลี่ยม ท้องใบสีเขียวกับด้านหลังใบแต่ชิดกว่า แผ่นใบเมื่อสองกับแตก ไม่เห็นรอยกั้นในเนื้อใบ - เนื้อใบหยาบ สากคาย มีไขเคลือบน้อยทำให้ดูกร้าน ไม่เคลือบมัน
ช่อดอกและดอก	<ul style="list-style-type: none"> - ช่อดอกสูง 150 - 250 เซนติเมตร - ส่วนใหญ่มีสีอมม่วง - ดอกย่อยไม่มีระยางค์แข็ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่อดอกสูง 100 - 150 เซนติเมตร - มีได้หลายสีตั้งแต่สีขาว ม่วง ครีမ် - ดอกมีระยางค์แข็ง
เมล็ด	<ul style="list-style-type: none"> - ขนาดโตกว่าหญ้าแฝกค่อนข้างน้อย - สีไม่แตกต่างกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ขนาดเล็กกว่าหญ้าแฝกหอม
ราก	<ul style="list-style-type: none"> - มีความหอมเย็น มีน้ำมันหอมระเหยอยู่เฉลี่ย 1.4 - 1.6% ของน้ำหนักแห้ง - โดยทั่วไปรากจะหยั่งลึกได้ประมาณตั้งแต่ 100 - 300 เซนติเมตร 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีมีความหอม - รากสั้นกว่าหญ้าแฝกหอม โดยทั่วไปจะหลังลึกประมาณ 80 - 100 เซนติเมตร
การใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - รากใช้ทำน้ำมันหอม สบู่ เครื่องประดับ เช่น กระเป๋า พัด ไม้แขวนเสื้อ สมนไฟ และเป็นยากันแมลงในตัวเสื้อผ้า 	<ul style="list-style-type: none"> - ปัจจุบันเมืองไทยใช้ใบมาทำวัสดุถุงหลังคาแต่ไม่เป็นที่นิยม

การใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก

หญ้าแฝกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นส่วนของใบหรือราก นอกจากนี้หญ้าแฝกยังสามารถนำมาปลูกเพื่อประโยชน์ในการจัดการดินและน้ำเพื่อป้องกันความเสื่อมโทรมและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก สรุปได้ดังนี้

1. ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการนำใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝกโดยตรงเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้หลายรูปแบบ

2. ด้านอื่นๆ

- ใช้มูลหลังคาและประโยชน์ในบ้าน เช่น นำรากที่มีความหอมมาใช้แขวนในตัวเสื้อผ้า ทำ

ให้มีกลิ่นหอม และช่วยไล่แมลงที่จะมาทำลายเสื้อผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยการนำส่วนของต้นและใบอ่อนใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น โค และแพะ
- ใช้ทำสมุนไพรมะนาวหอม มีรายงานว่าเป็นส่วนผสมของยาสมุนไพรมะนาวหอม มีประโยชน์ช่วยขับลมในลำไส้ แก้อาการท้องอืดเฟ้อและแก้อาการท้องเสียได้ ส่วนของรากสามารถนำมาสกัดทำน้ำมันที่มีประโยชน์คุณค่าทางการค้าได้ และยังสามารถผลิตน้ำหอมได้อีกด้วย

2.4.2 กรรมวิธีการเตรียมวัสดุไม้อัดแผ่น

ในการผลิตไม้อัดแผ่นนั้น มีกรรมวิธีการผลิตแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ จากวัตถุดิบหญ้าแฝกที่นำมาใช้ คือ

2.4.2.1 เส้นใยแฝก โดยจะได้วัสดุ ประเภท แผ่นขึ้นแฝกอัด ซึ่งเกิด จากกระบวนการผลิตแบบการอัด (Compression) โดยใช้ ขึ้นหญ้าแฝก ที่ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ ผ่านกระบวนการผลิตแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด โดยไม้อัดแผ่นที่ได้จะมีลักษณะจำกัออกมาเป็นแบบแผ่นเท่านั้น แต่จะมีพื้นผิวและสามารถเห็นลวดลายของหญ้าแฝกได้ชัดเจน มีคุณสมบัติไม่ทนต่อสภาพอากาศชื้น



ภาพที่ 2.4.2 - 1 ไม้อัดแผ่น ประเภทแผ่นขึ้นแฝกอัด

นอกเหนือจากการคัดสายพันธุ์หญ้าแฝกที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตและกรรมวิธีที่แตกต่างกันแล้ว ยังต้องอาศัยกระบวนการผลิต ซึ่งมีอยู่หลายขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนการผลิตก็ต้องใช้เครื่องมือต้นแบบในการผลิตที่แตกต่างกันไป ซึ่งการเลือกใช้เครื่องมือต้นแบบที่แตกต่างกัน ย่อมทำให้ประสิทธิภาพในการทำงาน ผลผลิตที่ได้ รวมถึงต้นทุนในการผลิต มีความแตกต่างกันไปด้วย สำหรับขั้นตอนการผลิตแต่ละขั้นตอนนี้ ได้จำแนกออกเป็น 6 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมขึ้นหญ้าแฝก (Particle preparation) เป็นการตัดทอนหรือลดขนาดของ

วัตถุดิบให้ได้รูปร่างและขนาดที่เหมาะสมสำหรับแผ่นประกอบที่ทำการผลิตว่าต้องการแผ่นชนิดใด สำหรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติหากไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการตัดทอนหรือลดขนาดวัตถุบดดังกล่าว ได้แก่ เครื่องย่อยอย่างหยาบแบบ Hogs, เครื่องทำชิป (Chippers), เครื่องตัดไม้สั้น (Cutter mills), เครื่องตอกทุบและเครื่องตีชิ้นไม้ (Hammermill & Wing – beater mills), เครื่องกระแทกชิ้นไม้ (Impact mills), เครื่องบดเสียดสีชิ้นไม้ (Attrition mills) เป็นต้น

2. การอบชิ้นหญ้าแฝก (Particle drying) ชิ้นหญ้าแฝกที่ใช้ในการผลิตแผ่นประกอบจะถูกอบให้แห้ง ให้ได้ความชื้นต่ำอย่างสม่ำเสมอก่อนที่จะผสมกับกาวต่อไป เครื่องอบที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติในการป้อนชิ้นปาร์ติเคิลเข้าเครื่องได้อย่างรวดเร็วในกระแสอากาศร้อนมากๆ และมีกรรมวิธีเวียนอากาศอย่างรวดเร็ว เพื่อลดระยะเวลาการอบให้สั้นที่สุด ความชื้นออกไปจากชิ้นไม้ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังป้องกันการลุดติดไฟของปาร์ติเคิลที่อบเป็นเวลานาน สำหรับเครื่องอบที่นิยมใช้มีหลายแบบ เช่น เครื่องอบแบบหมุน (The horizontal rotating type), เครื่องอบแบบอยู่กับที่ (The horizontal fixed type) เป็นต้น

3. การคัดแยกขนาด (Particle classification) เป็นการคัดขนาดชิ้นปาร์ติเคิลที่ได้จากการทอนหรือลดขนาดในขั้นตอนแรก ออกมาให้แต่ละขนาดมีความสม่ำเสมอ เพื่อให้แผ่นประกอบที่ได้มีโครงสร้างทางวิศวกรรม (Engineering structure) ที่ดี การคัดแยกขนาดชิ้นปาร์ติเคิล มี 3 วิธี คือ

1. การร่อน (Screening) เป็นการคัดแยกชิ้นปาร์ติเคิลตามขนาด โดยใช้ เครื่องร่อนชนิดต่างๆ เช่น ชนิดลาดเอียง ใช้ตะแกรงสี่เหลี่ยมและร่อนแบบหมุน (Courtesy Rolex Inc.), ชนิดวงกลมใช้ร่อนแบบหมุนเพื่อแยกขนาดได้ 4 ขนาด (Courtesy Allgaier.Werke Gmbtl.)

2. การแยกโดยอากาศ (Air classification) เป็นการแยกตามน้ำหนักพื้นผิว (Surface – to – weight) ของวัตถุ โดยการผ่านชิ้นปาร์ติเคิลที่ตัดทอนแล้ว ไปยังกระแสอากาศที่หมุนพัดอยู่

3. การร่อนผสมกับการคัดแยกด้วยอากาศ

4. การผสม (Blending) เป็นการรวมกาว ชีฟิ่ง และสารผสมอื่นๆกับชิ้นปาร์ติเคิล เรียกว่า การผสมคลุกเคล้า โดยทั่วไปทำโดยการสเปรย์กาวน้ำ และชีฟิ่งอิมัลชัน ไปบนชิ้นปาร์ติเคิลขณะที่เคลื่อนผ่านอยู่ในเครื่องผสม ซึ่งขณะกำลังผสมระหว่างกาวและสารผสมอื่นๆ การกระจายของส่วนผสมที่สม่ำเสมอ จะทำให้ได้แผ่นประกอบที่มีคุณภาพดี สำหรับเครื่องผสม มี 2 แบบ คือ

1. เครื่องผสมแบบใช้เวลาดมนาน (Long-retention time) ซึ่งแบ่งย่อยเป็นชนิดแบบกสนด้วยใบพาย (Paddle-type blenders) แบบหมุนเครื่องผสม (Rotary blenders) แบบคัดแยกชิ้นปาร์ติเคิลด้วยลมก่อนผสม (Wind-sifting or air classification)

2. เครื่องผสมแบบใช้เวลาดมสั้น (Short-retention time) โดยทั่วไปเครื่องผสมแบบนี้จะมีขนาดเล็กกว่าเครื่องผสมแบบแรก ใช้ความเร็วสูงในการผสม การบำรุงรักษาก็น้อยกว่า ซึ่งมีอยู่หลายประเภท เช่น Bowl-line blending, Attrition-mill blenders, Vertical blending เป็นต้น

5. การเตรียมแผ่นก่อนอัด (Mat formation) เป็นกรรมวิธีการโรยชิ้นปาร์ติเคิลที่ผ่านการผสมกาวและสารผสมอื่นๆแล้ว โดยใช้เครื่องโรยชิ้นปาร์ติเคิลแบบคัดแยกชิ้นปาร์ติเคิลด้วยกระแสลม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Wind-sifting or air classification), เครื่องโรยชั้นปาร์ติเคิลแบบฟาร์นิ (Fahrni spreaders), เครื่องโรยชั้นปาร์ติเคิลแบบเช็งค์ (Schenek formers), เครื่องโรยชั้นปาร์ติเคิลแบบ Durand microfelter, เครื่องโรยชั้นปาร์ติเคิลแบบ Wurtex, เครื่องโรยแผ่นแบบเรียงตัวตามเสี้ยน (Orienting formers) เป็นต้น การโรยชั้นปาร์ติเคิลให้มีความสม่ำเสมอ (Uniformity) ตลอดทั่วแผ่นโดยใช้เครื่องโรยแต่ละแบบเหล่านี้ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของขบวนการผลิต เพราะถ้าชั้นปาร์ติเคิลมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ จะมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพให้เกิดความผันผวนขึ้นได้ ความหนาแน่นภายในแผ่นจะไม่เท่ากันและจะเกิดการคืบตัวทางความหนาที่มากเกินไปในบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงกว่า นอกจากนี้การโรยแผ่นที่ไม่สม่ำเสมอก่อให้เกิดการบิดตัวหรือโค้งงอของแผ่นได้

6. กรรมวิธีการอัด (Pressing operation) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ทำให้แผ่นเตรียมอัดแข็งตัวขึ้นและเกิดปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันของกาวเพื่อผลิตเป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด ซึ่งจะอยู่ในขั้นตอนของการอัดร้อนโดยใช้เครื่องอัดร้อน ซึ่งมีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ คือ แบบแท่น (Platen presses) และแบบต่อเนื่อง (Continuous presses) สำหรับเครื่องอัดร้อนแบบแท่นมีใช้อยู่ 2 แบบ คือ เครื่องอัดแบบช่องอัดหลายชั้น (Multiple-opening) และเครื่องอัดแบบช่องอัดเดี่ยว (Single-opening)

2.4.2.2 ผงแผ่น โดยจะได้วัสดุ ประเภท พอลิเมอร์คอมโพสิต โดยเกิดจากการนำ ผงกาวแผ่น ผสมกับพลาสติก ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทพลาสติก ได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. พอลิเมอร์คอมโพสิตจากพอลิพรอพิลีน (Polypropylene ; PP)
2. พอลิเมอร์คอมโพสิตจากพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride ; PVC)
3. พอลิเมอร์คอมโพสิตจากพอลิเอทิลีน (Polyethylene ; PE)

วัตถุดิบที่ได้จากกระบวนการผลิตแบบพอลิเมอร์คอมโพสิตจะเป็นลักษณะผง จึงสามารถที่จะเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูปแบบ Extrusion Process และ Injection Process ได้เป็นอย่างดี และมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ คือ

- น้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ
- มีความแข็งแรง และค่ามอดุลัสต่อน้ำหนัก (Specific strength และ Specific modulus) สูง
- ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ง่าย จากกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Extrusion และ Injection molding
- มีอายุการใช้งานยาวนาน ไม่ผุกร่อนง่าย และไม่ถูกทำลายโดยแมลง
- สามารถนำเศษเหลือจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.2 – 2 ไม้แป๊กอัด ประเภทพอลิเมอร์คอมโพสิต

ในปัจจุบันมีการผลิตพอลิเมอร์คอมโพสิตจากผงหญาแป๊กกับ PVC มากที่สุด เนื่องจากมีข้อดี ดังนี้

- PVC มีน้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ
- มีสมบัติเชิงกลดี ความแข็งแรงสูง
- PVC มีความสามารถในการดับไฟด้วยตัวเอง (Self-extinguish)
- เป็นพอลิเมอร์ที่มีขั้ว จึงมีความสามารถในการเข้ากันได้และยึดเกาะดีกับเส้นใยธรรมชาติที่มีขั้ว
- PVC เป็น Thermoplastic สามารถขึ้นรูปได้ง่ายด้วยเทคนิคการขึ้นรูปพลาสติกทั่วไป และสามารถหลอมขึ้นรูปใหม่ได้หลายครั้ง ไม่มีปัญหาการกำจัดเศษเหลือในขบวนการผลิต และนำกลับมาใช้ใหม่
- PVC มีสมบัติหลากหลายสามารถปรับความแข็ง-อ่อนได้ง่าย โดยการใช้สารเติมแต่ง
- เป็นพอลิเมอร์ที่รู้จักดี นิยมใช้งานแพร่หลาย มีราคาถูก ต้นทุนการผลิตต่ำ

2.4.3 การตกแต่งผิวไม้อัดแป๊กเพื่อเป็นชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์

หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตวัสดุแล้ว จะต้องนำไปทำการตกแต่ง (Finishing) ได้แก่

- การตกแต่งขอบ
- การตกแต่งผิวหน้า
- การเคลือบ

สำหรับเครื่องมือที่มีความสำคัญในขั้นตอนการตกแต่ง ได้แก่ เครื่องขัดผิว ซึ่งจำเป็นสำหรับการขัดผิวหน้าของแผ่นปาร์ติเคิลให้มีความเรียบ และความหนาสม่ำเสมอ

วัสดุปิดผิวมีมากมายให้เลือกตามลักษณะการใช้งานแต่ละประเภท ส่วนต่างๆ ที่นิยมใช้ในเฟอร์นิเจอร์ มี 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 1. วัสดุปิดผิวชนิดต้องตกแต่งผิวขั้นสุดท้าย ซึ่งยุ่งยากต่อการผลิต เสียเวลา ได้แก่
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การพ่นสี และทาสี
- Veneering

2. วัสดุปิดผิวสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต สามารถนำมาปิดผิวแผ่นไม้ได้เลย โดยไม่ต้องตกแต่งผิวอีก ได้แก่ Decorative Paper

- Laminating
- Alkorcell & PVC
- Melamine
- Laminating

วัสดุปิดผิวเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากทนทานดีมาก มักใช้ในส่วนที่รับสัมผัสและใช้งานบ่อยๆ มีชื่อเรียกต่างๆ เช่น แผ่นฟอร์ไมกา แผ่น Duropol เรียกตามชื่อการค้า สามารถแบ่งประเภทแผ่น Laminate ดังกล่าว ได้แก่

1. High Pressure Laminate (HPL) เป็นวัสดุที่ทำจากกระดาษและพลาสติก เป็นแผ่นประกบอัดภายใต้อุณหภูมิและความกดดันสูง แบ่ง HPL ตามคุณภาพได้ 2 ชนิด

- HPL ชนิดธรรมดา ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์
- HPL ชนิดทนความร้อน (Fire Proof Laminate) ใช้ในอุตสาหกรรมยานพาหนะ เช่น

เครื่องบิน

ถ้าแบ่ง HPL ตามการใช้งาน แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

- Post Forming HPL สามารถดัดโค้งภายใต้อุณหภูมิและความร้อนและแรงอัด เรียกว่า Short Cycle สาเหตุที่สามารถดัดโค้งได้ เนื่องจาก Melamine ซึ่งมีคุณสมบัติอ่อนตัว เป็นตัวเคลือบ
- Ligid Forming HPL ซึ่งเคลือบด้วย Polyester มีคุณสมบัติแข็งเปราะ ทำให้ไม่สามารถดัดโค้งได้

2. Low Pressure Laminated (LPL) เป็นวัสดุคล้าย HPL แต่ LPL มีคุณสมบัติต่ำกว่า มีความอ่อนตัวสามารถดัดได้ด้วยมือ Laminates มีลวดลายและสีสันท่างๆมากมายให้เลือก มีคุณสมบัติทนต่อการขีดขีดสูง ทนสารเคมีและความร้อนสูง

Alkorcell & PVC เป็นวัสดุปิดผิวทำจากพลาสติก มีสีล้นลวดลายต่างๆเลียนแบบธรรมชาติ ทั้งความขรุขระของผิว มีคุณสมบัติทนการขีดขีดพอสมควร ทนกรด ต่าง สารเคมีเล็กน้อย ไม่ทนความร้อน

Melamine เป็นแผ่น Film บางๆคุณสมบัติคล้าย Laminate แต่ทนทานน้อยกว่า ปรกติแผ่นไม้ได้รับการเคลือบ Polyester จากโรงงาน โดยจะผลิตตามคำสั่งจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์

Veneering ปัจจุบัน ได้แก่ ไม้ยาง ไม้มะปิ่น เหมือนผิวธรรมชาติ มีการทาสี พ่นสี ทาขแลคหรือแลคเกอร์ มี 2 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Slice คือ ปอกไม้ตามทางนอน ได้ลายสวยกว่า แบบ Rotary

2.4.4 คุณสมบัติพื้นฐานของไม้อัดแปก

ตารางที่ 2.4.4 – 1 แสดงคุณสมบัติของแผ่นขึ้นแปกอัดจากหญ้าแปกตอน
(ความหนาของแผ่น 10 มิลลิเมตร)

Particle Vertiver Grass	แผ่นขึ้นแปกอัด ชนิด 1 ชั้น	แผ่นขึ้นแปกอัด ชนิด 3 ชั้น
เปอร์เซ็นต์การดัดยัด ณ จุดขาด (%)	15.0	26.0
มอดูลัส (Tensile modulus : MPa)	14.0	19.9
มอดูลัสโค้งงอ (Flexural modulus : MPa)	1725.3	2152.6
ความหนาแน่น (Density : kg/m ³)	672.0	731.0

ตารางที่ 2.4.4 – 2 แสดงคุณสมบัติของพอลิเมอร์คอมโพสิตจากผงหญ้าแปกกับ PVC
โดยเติมเส้นใยหญ้าแปก 30 phr มีขนาดยาว 20 – 50 mesh (200-500 micron)

Vetiver Grass & PVC Polymer Composites	
ความแข็งแรงดึง (Tensile strength : MPa)	41.54
เปอร์เซ็นต์การดัดยัด ณ จุดขาด (%)	10.31
มอดูลัส (Tensile modulus : MPa)	57.84
ความแข็งแรงกระแทก (Impact strength : KJ/m ²)	4.14
ความแข็งแรงโค้งงอ (Flexural strength : MPa)	94.46
มอดูลัสโค้งงอ (Flexural modulus : MPa)	3010.37
ความแข็งกด (Hardness : shore D)	69.86
ความหนาแน่น (Density : g/cm ³)	1.09
เปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำ ที่ 7 วัน (%)	1.7550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4.4 – 3 เปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุไม้อัดแปก 2 ประเภท

คุณสมบัติ	ไม้อัดแปกประเภท แผ่นชั้นแปกอัด	ไม้อัดแปกประเภท พอลิเมอร์คอมโพสิต
ความหลากหลายของรูปทรง	จำกัดแค่ในรูปแบบของแผ่น เท่านั้น ★	ได้วัสดุที่มีรูปร่างหลากหลาย ★★★★
ความหลากหลายของ สีสันทึบและพื้นผิว	พื้นผิวมีลวดลายของเส้นใยหญ้า แปกชัดเจน แต่ไม่สามารถใส่สีสันทึบ เพิ่มเติมได้ ★★★	พื้นผิวไม่ค่อยแตกต่างจากวัสดุไม้ อัดประเภทอื่นๆ แต่สามารถเพิ่ม ความหลากหลายของสีสันทึบได้ ★★
ความแข็งแรง	★★	★★★★
ความทนทานต่อความชื้น	★	★★★★
ความทนทานต่อแสงแดด	★★	★★★★
ความทนทานต่อแมลง	★	★★★★
การดูแล รักษา ทำความ สะอาดง่าย	★★	★★★
การเคลื่อนย้าย (น้ำหนักเบา)	★★	★★★★
ต้นทุนการผลิต	★★	★★

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและวัสดุอื่น ๆ

2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในงานเฟอร์นิเจอร์

โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม

โครงสร้าง คือ ส่วนที่สำคัญที่สุดของเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่คำนวณส่วนประกอบต่างๆ ให้ประกอบกันสำเร็จขึ้นเป็นรูปผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นส่วนที่รับน้ำหนักของสิ่งของต่างๆ ที่ใช้ร่วมด้วย เช่น น้ำหนักของคน น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นำมาวางบนเฟอร์นิเจอร์ และยังเป็นตัวกำหนดรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ตลอดจนการเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตที่สอดคล้องกับลักษณะของโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรม สามารถแยกออกเป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบโครงสร้างแบบผนัง (Panel System)

เป็นระบบที่ประกอบกันเป็นยูนิต โดยใช้วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นวางซ้อนกันหรือต่อกัน และถ่ายน้ำหนักรับต่อกันลงสู่ฐาน ระบบผนังโดยส่วนใหญ่จะใช้วัสดุหลักที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำให้ขนส่งได้สะดวก อีกทั้งยังง่ายต่อการดัดแปลงใช้กับงานประเภทต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง แต่มักจะมีปัญหา ด้านเทคนิคการประกอบติดตั้ง เพราะมีความจำเป็นต้องใช้ช่างเทคนิคหรือผู้มีความชำนาญงานหรือผู้มีความรู้ทางช่าง และตัวแปรที่สำคัญคือ วัสดุที่ใช้จะต้องมีความแข็งแรงมากเนื่องจากต้องรับแรงโดยตรง

ตารางที่ 2.5.1 – 1 วิเคราะห์โครงสร้างแบบผนัง

ข้อดี	ข้อเสีย
- เหมาะกับลักษณะงานที่ปกปิดมิดชิด บังสายตา	- มีรูปแบบจำกัด
- ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง	- ไม่เหมาะกับงานที่มีการถ่ายเทน้ำหนัก
- ประหยัดเวลาในการผลิต	- ข้อจำกัดของวัสดุที่ใช้

2. ระบบโครงสร้างแบบเสาและคาน (Frame System)

เป็นระบบที่แยกโครงสร้างโดยใช้หลักของเสาและคาน โดยเสาและคานจะเป็นตัวรับ-ถ่ายน้ำหนักโดยตรง ในรูปแบบนี้อาจมีการใช้ลักษณะแผ่นปิดมาใช้ร่วมด้วย แต่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างรับ-ถ่ายแรง จะทำหน้าที่เป็นเพียงส่วนปิดโครงสร้างเท่านั้น ลักษณะเฉพาะของแบบเสาและคาน คือมีการใช้วัสดุน้อย และการกระจายแรงลงสู่โครงสร้างได้ดี

ตารางที่ 2.5.1 – 2 วิเคราะห์โครงสร้างแบบเสาและคาน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี - สามารถทำให้เกิดรูปแบบที่หลากหลายได้ - ใช้วัสดุน้อย มีน้ำหนักเบา ขนย้ายสะดวก - สามารถผลิตเป็นแบบ knock down ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ผลิตต้องมีความเชี่ยวชาญด้านระบบโครงสร้าง - ไม่เหมาะกับงานที่ต้องปกปิดมิดชิด - วัสดุต้องมีความแข็งแรง เพราะต้องรับการถ่ายแรง - ใช้เวลาผลิตต่อหน่วยนาน เป็นผลให้ต้นทุนสูง

3. ระบบโครงสร้างแบบผนังและเฟรม (Panel and Frame System)

เป็นระบบที่ใช้โครงสร้างของเสา คานและผนังรับแรงร่วมกัน ระบบนี้จะมีความยืดหยุ่นต่อการดัดแปลงใช้กับงานต่างๆได้เป็นอย่างมาก เป็นระบบที่รวมเอาประโยชน์จากแบบผนังและแบบโครงสร้างเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้เป็นโครงสร้างที่แข็งแรง แต่การผลิตจะยุ่งยาก ซับซ้อน ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น

ตารางที่ 2.5.1 – 3 วิเคราะห์โครงสร้างแบบผนังและเฟรม

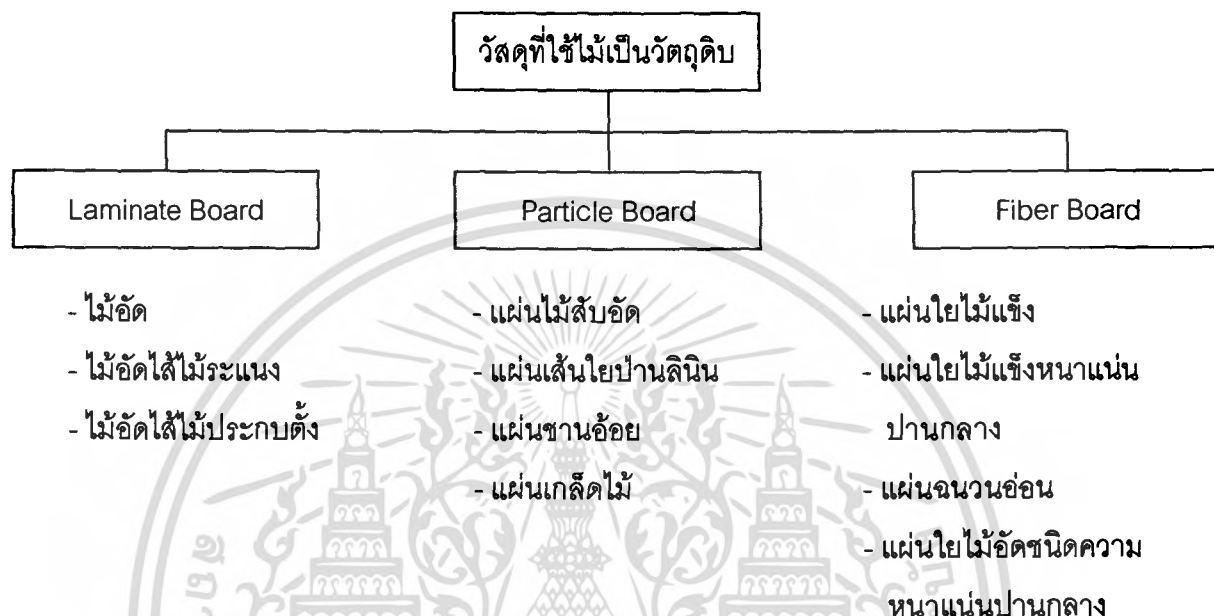
ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถเลือกใช้วัสดุได้หลากหลาย - สามารถดัดแปลงรูปร่างได้หลายรูปแบบ - มีความแข็งแรง 	<ul style="list-style-type: none"> - มีขั้นตอนในการผลิตยุ่งยาก ซับซ้อน - มีต้นทุนในการผลิตสูง - ต้องใช้ผู้ชำนาญในการผลิตและประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุอื่นๆ

วัสดุที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ วัสดุประเภทที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ และ วัสดุประเภทที่ใช้โลหะเป็นวัตถุดิบ

1. วัสดุประเภทที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ



รูปที่ 2.5.2 – 1 การแบ่งประเภทของไม้

แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ (WOOD BASED SHEET MATERIAL)

โดยทั่วไป แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจากวัตถุดิบในการแปรรูป คือ

1. กลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้น หรือแผ่นไม้แปรรูปเล็กๆมาประสานกัน เรียกว่า กลุ่ม Laminated Board
2. กลุ่มที่ใช้ไม้สับ เรียกว่า กลุ่ม Particle Board
3. กลุ่มที่ใช้เส้นใยจากพืชจำพวกไม้เป็นวัตถุดิบ เรียกว่า กลุ่ม Fiber Board

1. กลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้น หรือแผ่นไม้แปรรูปเล็กๆมาประสานกัน (Laminated Board)

แผ่นวัสดุในกลุ่มนี้โดยทั่วไป ประกอบด้วยวัตถุดิบที่ทำจากแผ่นไม้บาง (Veneers) ซึ่งได้จากการลอกหรือผ่านด้วยเครื่องจักร แล้วนำมาซ้อนกันโดยให้ไม้บางแต่ละแผ่นวางขวางเสี้ยนกัน ปกติการวางขวางเสี้ยนเป็นมุมฉาก อาจใช้แผ่นไม้บางล้นๆ หรือแผ่นไม้แปรรูปเล็กๆ ที่ต่อเป็นแผ่นมาทำเป็นไส้ (Core) เพื่อให้แผ่นหนาขึ้น แผ่นวัสดุนี้จะทนทานต่อความชื้นได้ในระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกาวหรือวัสดุที่ใช้ประสาน ซึ่งแยกเป็นชนิดย่อย ดังนี้ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้อัด (Plywood)

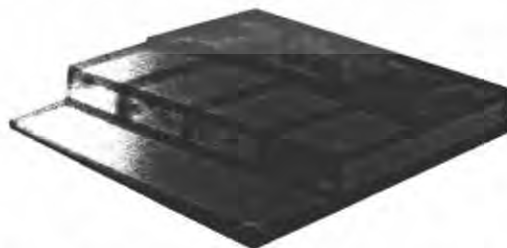
วัสดุที่ใช้ทำไม้อัด คือไม้ซุง มีทั้งไม้ซุงสัก และไม้ซุงกระยาเลย จัดอยู่ในจำพวก Laminate Board สามารถผลิตได้หลายแบบ โดยใช้ไม้บางนำมาปอกหรือผ่านเครื่องผ่าไม้ให้เป็นไม้บางตามต้องการ แล้วนำไปอบให้มีความชื้นพอเหมาะเพื่อกันการหดตัว จากนั้นจัดทิศทางในการวางซ้อนกัน อัดด้วยกาวในส่วนของไม้ชั้นใน แต่ในส่วนของไม้ชั้นนอกไม่ต้องทากาว ลักษณะแบบนี้จะทำให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไป แผ่นไม้วัตถุดิบผลิตไม้อัดถูกคัดเลือกให้ปลอดภัย ปราศจากการเสียดสีหรือสีต่างและตำหนิ ทั้งนี้มีกฎเกณฑ์กำหนดสำหรับจำแนกชั้นไม้บางแต่ละชนิด เพื่อให้เลือกใช้อย่างขึ้น ไม้อัดที่ทำจาก Birch Wood มีความหนาแน่นระหว่าง 650 – 750 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 2.5.2 – 2 Laminate Board

แผ่นไม้อัดใส่ไม้ระแนง (Block Board)

ไม้อัดที่มีไส้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นเล็กๆ ยาวๆมาเรียงต่อกัน หรือมีไส้ทำจากแผ่นวัสดุ Wood Base Sheet Material นำมาเรียงต่อกัน ปกติกว้าง 7 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 30 มิลลิเมตร โดยไม่ใช้ไม้กาว แต่คงรูปอยู่ได้โดยใช้แผ่นไม้บาง หรือแผ่นไม้อัดกาวปิดทับทางด้านราบทั้ง 2 ด้าน ปัจจุบันมีการนำมาใช้น้อยลง

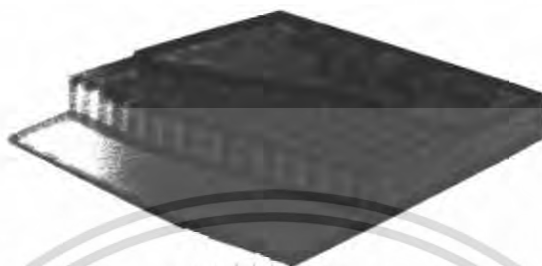


รูปที่ 2.5.2 – 3 ไม้อัดใส่ไม้ระแนง (Block Board)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นไม้อัดใสไม้ประกบตั้ง (Lamin Board)

เป็นไม้อัดที่มีใสไม้ทำจากไม้แปรรูปขึ้นยาวๆ หรือชิ้นส่วนของแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบมาอัด กาวติดกันเป็นแผ่น ขึ้นไม้กว้างไม่เกิน 7 มิลลิเมตร มักใช้ทำแผ่นปูหน้าโต๊ะ หรือชั้นวางของที่ต้องรับ น้ำหนักมากๆ



รูปที่ 2.5.2 – 4 ไม้อัดใสไม้ประกบตั้ง (Lamin Board)

คุณสมบัติของแผ่นไม้อัด

1. คงรูปได้ดี ไม่ว่าจะอยู่ในสภาพอากาศอย่างไร
2. ไม่เป็นสื่อความร้อน เนื่องจากการนำความร้อนของไม้อัดเป็นการควบคุม ระหว่างชั้นของ ไม้บางหลายๆชั้น
3. ดูดความชื้นได้น้อย เพราะจะดูดได้เฉพาะผิวน้ำเท่านั้น ยังมีจำนวนชั้นมากยิ่งดูด ความชื้นได้น้อยลง
4. สามารถตอกตะปูได้โดยไม้ไม่แตก โดยเฉพาะไม้อัดที่มีความหนาหลายๆ แต่รับตะปู เกลียวได้ด้อยกว่าไม้แปรรูป
5. เบากว่าไม้แปรรูปอื่นๆ ทำให้สะดวกในการขนส่ง และเคลื่อนย้าย
6. ความแข็งแรงในแนวต่างๆของไม้จะไม่เท่ากัน แต่ทั่วไปจะแข็งแรงกว่าไม้แปรรูป
7. การดูดสีจะทำได้น้อยเนื่องจากไม้อัดดูดความชื้นได้น้อย

2. กลุ่มแผ่นขึ้นไม้สับอัด (Particle Board)

ใช้วัสดุที่มีเซลลูโลสสูง (Celluloisic Materials) เช่น ไม้ ป่าน ลินิน (Flax) ชานอ้อย (Bagasse) ผ่านขบวนการเครื่องย่อยสับเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดต่างกันไป ทำให้แห้ง คลุกด้วยกาวหรือวัตถุ ประสานอื่นๆเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัดร้อนที่มีกำลังอัดสูง เพื่อทำเป็นแผ่นบางตามขนาดที่ต้องการ นิยมใช้ ในงานตกแต่งภายใน เครื่องเรือน เช่น ผนักันห้อง ประตู ตู้ ลิ้นชัก ในส่วนของงานที่อยู่ใร่มไม่ถูกน้ำ ฤกแดด และไม่มีการรับแรงมาก มีความหนาแน่นระหว่าง 550 – 750 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นไม้สับอัด (Wood Chipboard)

เป็นวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมในกลุ่ม Particle Board โดยปกติทำจากไม้ท่อนจากสวนป่า เศษ ปลายไม้ของโรงเลื่อย ในทวีปยุโรปนิยมใช้ชนิดที่ทำจากไม้เนื้ออ่อน แต่ไม้เนื้อแข็งก็ตีเหมือนกัน ในการ ผลิตชิ้นไม้ที่สับย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ จะถูกแยกโดยตะแกรงหรือลมเป่าให้ลอยตัว ทำให้แผ่นแยกเป็นชิ้นๆ ตามขนาดที่ต้องการ ชิ้นไม้หยาบจะเรียงเป็นแผ่นได้ใน ส่วนชั้นละเอียดเป็นแผ่นนอกทั้งสองด้าน ทำให้ ง่ายในการตกแต่ง แผ่นไม้สับอัด แบ่งออกได้หลายชั้นขึ้นอยู่กับขนาดวัตถุดิบ การแผ่กระจายตัวขณะ สร้างแผ่น กาวที่ประสานและคุณภาพของการอัด

แผ่นเส้นใยป่านลินิน (Flax Board)

ทำจากเศษป่านลินินเหลือจากโรงงานทอผ้าลินิน จัดเข้ากลุ่ม Particle Board ส่วนใหญ่แผ่นมี ผิวเรียบ แต่มีความแข็งแรงน้อยกว่า Wood Chipboard

แผ่นชานอ้อยอัด (Bagasse Board)

ทำจากชิ้นส่วนชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานผลิตน้ำตาลจัดอยู่ในกลุ่ม Particle Board

แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flake Board)

ทำจากไม้ที่ไส หรือฝานเป็นเกล็ดบางๆ นำมาอัดกาวทางด้านบน ดังนั้นด้านบนของเกล็ดไม้จึง ขนานกับผิวของแผ่น จัดอยู่ในกลุ่ม Particle Board

แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Boards (OSB))

OSB คือแผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น วัตถุดิบแบ่งเป็น 3 ชั้น แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงอยู่ทางผิวนอกทั้ง สองด้านจะเรียงขนานตามความยาวของแผ่นส่วนในจะเรียงทางขวาง จัดอยู่ในกลุ่ม Particle Board

คุณสมบัติของ Particle Board และการนำไปใช้

1. Particle Board ชนิดความหนาแน่นต่ำ เป็นชนิดที่มีน้ำหนักเบา นำมาใช้เป็นผนัง กั้นห้อง กั้นเสียง กั้นความร้อน – เย็น หรือใช้เป็นไส้ในงานไม้บางประเภท
2. Particle Board ชนิดความหนาแน่นปานกลาง นิยมอัดเป็น 3 ชั้น โดยชั้นหน้าจะใช้ไม้ Particle ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางและล่าง ใช้เกรดที่ลดลง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
3. Particle Board ชนิดความหนาแน่นสูง จะใช้วัตถุดิบเป็นไม้ที่ละเอียดมากจนเกือบเป็น ผง หรือเยื่อไม้ มีความแข็งแรงสูงเกือบเท่า Hardboard

คุณสมบัติทั่วไป

1. ความแข็งแรงเท่ากันทั้งแผ่น ทุกแนว
2. ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง
3. การดูดความชื้นและการหดตัวน้อยกว่าไม้ธรรมชาติ
4. เก็บเสียงได้ดี
5. ไม่เป็นตัวนำความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (Fiber Board)

คือแผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยไม้ หรือมัดของใยไม้ ซึ่งได้จากการย่อยชิ้นไม้สับด้วยขบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูงให้เป็นเส้นใยไฟเบอร์ แล้วนำเส้นใยมาเรียงเป็นแผ่นโปร่งๆ หลังจากนั้นจึงเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ Fiber Board มีหลายแบบแตกต่างกันตามสภาพความเปียก – แห้งของเส้นใย และชนิดกาวที่นำมาใช้ รวมทั้งปริมาณการใช้เป็นตัวประสานด้วย ความหนาแน่นของ Fiber Board จะแตกต่างกันตามกำลังอัดของเครื่องจักรที่ใช้ มีคุณภาพสม่ำเสมอทุกแผ่น ทั้งแผ่น เนื่องจากการกระจายตัวของเส้นใยขณะประกอบเป็นรูปแผ่นเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board)

เป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Fiber Board ซึ่งส่วนใหญ่ผลิตโดยกรรมวิธีเปียก (Wet Process) แต่ก็มีที่ผลิตโดยวิธีแห้ง (Dry Process) วิธีเปียกเส้นใยจะลอยตัวอยู่ในน้ำ เมื่อนำบนเส้นใยถูกกดและอัดให้น้ำแยกตัวระบายออกไปทางตะแกรงด้านล่าง เส้นใยจะรวมตัวกันเป็นแผ่น จากนั้นนำเข้าสู่ลูกกลิ้งอัดรีด และอัดทับให้เรียบด้วยเครื่องอัดรีดที่มีกำลังสูง คุณภาพความแข็งแรงของแผ่นใยไม้อัดแข็งอยู่ในระดับสูงมาก เกิดจากการอัดด้วยเครื่องจักรและการเชื่อมตัวระหว่างเส้นใยด้วยกันโดยธรรมชาติ อาจใช้กาววิทยาศาสตร์ช่วยบ้างเล็กน้อย เพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติด้านความแข็งแรงให้สูงขึ้น มีความหนาแน่นระหว่าง 900 – 10,000 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร

แผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลาง (Medium Board)

ผลิตโดยกรรมวิธีเปียกเช่นเดียวกับ Hardboard แต่มีความแน่นต่ำกว่า คืออยู่ระหว่าง 350 – 550 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลางชั้นต่ำ (LM Boards) ส่วนแผ่นที่ผลิตมีความแน่นระหว่าง 560 – 800 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร เรียกว่าแผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลางชั้นสูง (HM Boards) การกำหนดความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์ขึ้นกับการปรับกำลังอัดของเครื่องจักรผลิต ความแข็งแรงของกาวธรรมชาติที่ได้จากไม้ที่ทำเส้นใยวัตถุดิบด้วย

แผ่นฉนวนอ่อน (Soft Insulation Board)

โดยทั่วไปผลิตด้วยกรรมวิธีเปียก มีความหนาแน่นระหว่าง 240 – 330 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร แผ่นฉนวนอ่อนส่วนใหญ่ใช้เป็นฉนวนเพื่อกันอากาศร้อนหนาว เนื่องจากการประสานตัวของเส้นใยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นจึงไม่เหมาะนำมาทำเครื่องเรือน

แผ่นใยไม้อัดชนิดมีความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board (MDF))

ผลิตโดยกรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งเกินสร้างแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัด เนื่องจากเส้นใยที่จะประกอบเป็นแผ่นถูกไล่ทำให้หมดไป และการใช้อุณหภูมิในการอัดที่ต่ำกว่าการผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็ง ดังนั้นการประสานตัวของธรรมชาติไม้จึงสู้ไม่ได้ผล ความแข็งแรงของ MDF จึงขึ้นอยู่กับกาววิทยาศาสตร์ที่ใช้ประสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็งกับแผ่นไม้สับอัด เพราะมีการผลิตจากเส้นใยเหมือนแผ่นใยไม้อัดแข็ง อย่างไรก็ตาม MDF มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก จึงสามารถใช้แทนได้อย่างดี

ตะปูเกลียวที่ใช้ในงานไม้ MDF

แบบของตะปูเกลียวทุกแบบสามารถใช้กับ MDF ได้ แต่ตะปูเกลียวที่ใช้กับ MDF ซึ่งได้ผลดีที่สุดควรเป็นตะปูเกลียวแบบขนาน (Parallel Thread Screws) ขนาดของตะปูเกลียวกับความหนาแน่นของแผ่น MDF ที่ถูกขันตะปุนั้นควรพิจารณาให้คู่ควรกัน

เมื่อจะยึดแผ่นวัสดุบางๆ ให้ติดกับแผ่น MDF ควรใช้ตะปูเกลียวที่มีเส้นเกลียวย้อนไปทางหัวตะปู ถ้าจะใช้ตะปูเกลียวต่อระหว่างแผ่นต่อแผ่น หรือต่อกับแผ่นอื่นที่หนากว่าควรใช้ตะปูเกลียวแบบธรรมดา (Traditional Wood Screws)

ตำแหน่งที่จะใช้ตะปูเกลียว จะเล็กลงไปทางด้านหน้าเรียบและด้านข้างของแผ่น MDF นั้น ควรพิจารณาเลือกตำแหน่งหรือจุดที่จะใช้ตะปูเกลียวให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่น MDF และขนาดของตะปูเกลียวที่จะเจาะเข้าทางแผ่นด้านแบน ไม่ควรมีตำแหน่งใกล้ขอบน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และตะปูเกลียวที่ใช้เจาะด้านหนา หรือด้านขอบของแผ่นไม่ควรมีตำแหน่งใกล้มุมน้อยกว่า 70 มิลลิเมตร

การเจาะรูนำ ทางด้านแบนและด้านขอบของ MDF ควรให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดที่ใช้ในการเจาะรูนำสำหรับไม้ธรรมชาติ และแผ่นไม้ชั้นไม้อัด (Particle Board) เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะระหว่างรูของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอบเกลียวของตะปูที่จะใช้ ขนาดของรูนำยิ่งมีความสำคัญ เมื่อจะใช้ตะปูเกลียวขันลงในขอบที่บางๆ นอกจากนั้นควรเจาะรูให้ลึกประมาณ 1 มิลลิเมตร เพื่อความลึกที่จะขันตะปูเกลียวลงในแผ่น MDF ได้

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของรูเจาะนำซึ่งใช้กับตะปูเกลียวชนิดเกลียวขนาน ตามตารางข้างล่างนี้ รูเจาะต้องกลม มีเส้นผ่านของรูเมื่อวัดตั้งฉากกันแล้ว ยอมให้ห่างได้ไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2.5.2 – 1 แสดงขนาดของตะปูเกลียว

เบอร์ของตะปูเกลียว	เส้นผ่านศูนย์กลางของ ตะปู (1 ม.ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางตรง ส่วนที่เป็นเกลียว (ม.ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางของ รูเจาะนำ (ม.ม.)
4	2.9	1.8	1.5
6	3.5	2.4	2.0
8	4.1	2.7	2.5
10	4.9	3.1	3.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตอกตะปูและใช้เครื่องเย็บ (Stapling) บน MDF

เมื่อการใช้ตะปูเกลียวกับแผ่น MDF ได้ผลดีแล้ว การตอกตะปูหรือการใช้เครื่องเย็บกับแผ่น MDF ก็น่าจะได้ผลดีเช่นกัน โดยเฉพาะในการช่วยยึดเหนี่ยวส่วนที่ติดกาไว้ให้แน่นสนิทขึ้นหรือช่วยยึดกับส่วนที่เข้าเป็นเครื่องหุ้ม หรือส่วนที่นำมาตกแต่งเสริมให้ติดกับแผ่น MDF ดีขึ้น

1. ในการตอกยึดติดกับแผ่น MDF ทางด้านบนหรือด้านหน้า กำลังยึดเหนี่ยวจะดีมากและจะดีที่สุด ถ้าจุดตอกไม้ใกล้ขอบเกินกว่า 12 มิลลิเมตร และไม่ใกล้มุมแผ่นเกินกว่า 25 มิลลิเมตร

2. ในการตอกยึดกับแผ่น MDF ทางด้านขอบ กำลังยึดเหนี่ยวจะถูกจำกัดลง ฉะนั้นควรใช้เฉพาะการยึดเหนี่ยวที่รับน้ำหนักเบาๆ การชุบกาที่ตะปูหรือเหล็กเย็บจะช่วยให้มีกำลังยึดเหนี่ยวดีขึ้น การเย็บด้วยเหล็กเย็บถี่ๆ อาจทำได้ แต่เหล็กเย็บควรอยู่ในตำแหน่งทำมุมกัน 15 องศา กับแผ่นหน้าเรียบของแผ่น MDF เพื่อลดการเสียหายที่แผ่น MDF มีโอกาสปริออกมา กำลังยึดเหนี่ยวตรงด้านขอบของแผ่น MDF จะดีขึ้นถ้าใช้ตะปู 2 ขา (Ring Shank Nail) ตอกทำมุมแคบๆ กับด้านเรียบหรือด้านหน้าแผ่น MDF

การใช้การกับแผ่น MDF

เนื่องจากแผ่น MDF ทำจากเส้นใยพืชจำพวกไม้ ฉะนั้นกาชนิดใดที่ใช้ได้ผลดีในการติดไม้ก็ใช้กับแผ่น MDF ได้ดีเช่นกัน การเลือกชนิดของกาที่จะใช้นั้นขึ้นอยู่กับผิวของวัสดุที่นำมาปิดทับบนแผ่น MDF วิธีใช้กาและสภาวะการยึดแน่นของกาประกอบกัน กาที่ใช้โดยทั่วไป มีดังนี้

ตารางที่ 2.5.2 – 2 ประเภทของกาที่ใช้กับ MDF

ลักษณะของงาน / วัสดุปิดทับ	กาที่ใช้
แผ่นไม้บาง (Wood Veneering)	Polyvinyl Acetate, Urea Formaldehyde
แผ่นพลาสติกบาง (Plastic Laminate Veneering)	Neoprene, Polyvinyl Acetate, Urea Formaldehyde
แผ่นโลหะหรือกระดาษบาง (Paper Foil Laminating)	Copolymer Dispersion, Urea Formaldehyde
แผ่น PVC บาง (PVC Foil Laminating)	Copolymer Dispersion, Epoxide
กาติดขอบและหุ้มขอบ (Edge Lipping or Banding)	Hot Melt, Polyvinyl Acetate, Urea Formaldehyde
กาติดเดือยและกาประกอบรอยต่อ (Assembly Jointing)	Polyvinyl Acetate, Urea Formaldehyde
กาหุ้มด้วยแผ่นไม้บางหรือแผ่นโลหะบาง (Veneer or Foil Wrapping)	Hot Meit, Polyurethane Solvent Based, Polyvinyl Acetate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแนะนำทั่วไป

ผู้ใช้งาน MDF ควรปรึกษากับผู้จำหน่ายกาว่าเพื่อขอคำแนะนำและคำอธิบายถึงกาว่าใช้กาว่าแต่ ละชนิดให้เหมาะกับการที่จะทำ การดำเนินการและปฏิบัติตามคำแนะนำนั้น ช่วยให้ผลงานเป็นที่พอใจ มากขึ้น

1. โดยปรกติแผ่น MDF ไม่ต้องการการขัดกระดาษทรายก่อนที่จะนำไปติดกับวัสดุอื่น เพราะ เรียบพอดีติดกาว่าดีอยู่แล้ว แผ่น MDF โดยทั่วไปจะแบนเรียบและมีความหนาคลาดเคลื่อน ± 0.2 มิลลิเมตร สำหรับแผ่นที่มีความหนาไม่เกิน 22 มิลลิเมตร มีความคลาดเคลื่อนได้ถึง ± 0.3 มิลลิเมตร
2. รอยต่อและรอยหยัก หรือการทำลึนร่อง เมื่อเชื่อมต่อระหว่างแผ่น MDF เข้าด้วยกันนั้น ควร ทำด้วยเครื่องมือ หรือเครื่องจักรที่เรียบสะอาด มีประสิทธิภาพ รอยหยักต่างๆควรกระชับแน่น แต่ไม่ควร แน่นจนเกินไป รอยหยักที่แน่นมากไปนั้นจะทำให้บางส่วนมีโอกาสติดกาว่าได้น้อย ซึ่งการติดกาว่าแผ่นต่อ แผ่นไม้ไม่เกิดผลเต็มที่

ส่วนเครื่องอัดทับกระดาษชนิดหมุน หรือลูกกลิ้งร้อนนั้นควรใช้กับกระดาษปิดทับขนาดกลาง หรือชนิดบางกว่านี้ กาว่า Copolymer Dispersion หรือกาว่า Urea Formaldehyde ใช้ได้กับการปิดทับ กระดาษทุกประเภท การกระจายของกาว่าในระดับ 80 – 100 กรัม / ตารางเมตร นั้นควรใช้สำหรับ กระดาษหนาทั่วไป ส่วนกระดาษปานกลางควรใช้การกระจายตัวของกาว่าในระดับ 60 – 80 กรัม / ตารางเมตร

ตารางที่ 2.5.2 – 3 แสดงชนิดของเครื่องอัดและคุณสมบัติต่างๆ

ชนิดของเครื่องอัดไม้บางแบบ	กำลังอัด KN/m ²	อุณหภูมิ °C	เวลาอัด (นาที)
Multi Daylight	500	70 – 100	2 – 4
Single Daylight	500	100 – 130	30 – 60
เครื่องอัดเร็วแบบหมุนเร็ว (Short Cycle Press)	1,500	120 – 200	5 – 20
ลูกกลิ้งอัด	-	160 - 200	20 - 30

การชนและต่อขอบบนแผ่น MDF

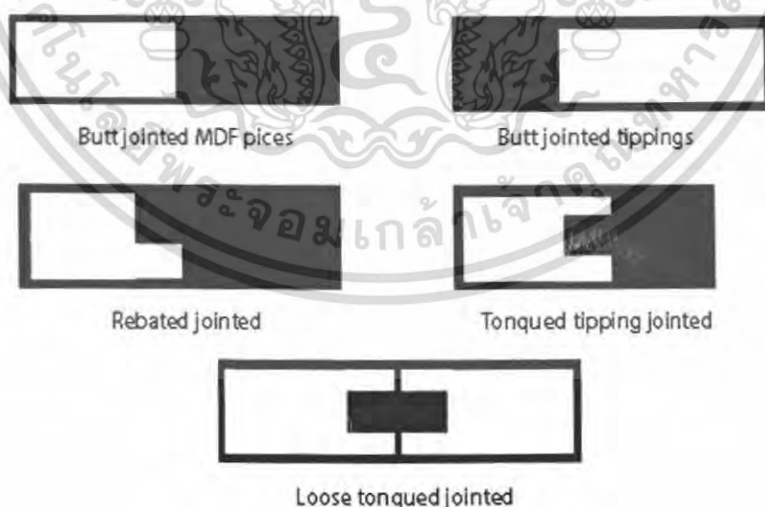
คำแนะนำนี้จะช่วยให้การชนขอบหรือการต่อขอบระหว่างแผ่น MDF ด้วยกัน รวมทั้งการต่อ แผ่น MDF กับไม้ธรรมชาติได้ผลดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขอบแต่ละขอบที่จะต่อควรเป็นขอบที่ผ่านการทำให้เรียบและเกลี้ยงด้วยเครื่องจักรก่อน และขอบที่จะต่อขอบของแต่ละแผ่นต้องขนานกัน รอยต่อต้องได้ฉากกับผิวหนึ่งของแผ่นด้วย
2. ควรใช้กาวที่มีความชื้นเหนียว ซึ่งสามารถอุดช่องว่างระหว่างรอยต่อได้ดี
3. แผ่นที่จะต่อต้องวางให้ได้ระดับ และอยู่ในแนวเดียวกัน เพื่อให้ทั้ง 2 ชั้นได้รับกำลังอัดเท่ากันในขณะที่กาวกำลังแข็งตัว

คำแนะนำต่อไปนี้เป็นคำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อใช้สำหรับต่อแผ่นที่เป็นลิ้นร่อง เข้าลิ้น ต่อเดือยระหว่างแผ่น MDF ด้วยกัน

1. ถ้าเป็นการต่อชนระหว่างแผ่นต่อแผ่น ชนิดเข้าลิ้น โดยมีแต่ร่องทั้ง 2 ด้านแล้วสอดลิ้นเข้าไปในระหว่างร่อง ลิ้นนอกที่ใช้สอดนั้นควรเป็นไม้ธรรมชาติที่ผลิตด้วยเครื่องจักร
2. ความกว้างของร่องที่เขาสงบนขอบของแผ่น MDF ไม่ควรเกิน $1/3$ ของความหนา ส่วนความลึก ไม่ควรเกิน $1/2$ ของความหนา
3. เดือยหรือลิ้นที่จะสอดเข้าไปในรูหรือในร่องตามขอบของแผ่น ควรให้แน่นพอดี การใช้เดือยหรือลิ้นที่แน่นหรือคับเกินไปจะทำให้เกิดแยกตัวบริเวณออกจากกัน
4. แผ่น MDF ที่ต่อกันด้วยกาวเสร็จแล้วควรเก็บทิ้งไว้หลาย ๆ วัน แล้วจึงต้องนำมาขัดกระดาษทรายหรือตกแต่ง เพื่อป้องกันมิให้เกิดแอ่งรอยต่อ ข้อปฏิบัตินี้จำเป็นมากเมื่อใช้วัสดุหายากในการตกแต่งผิว

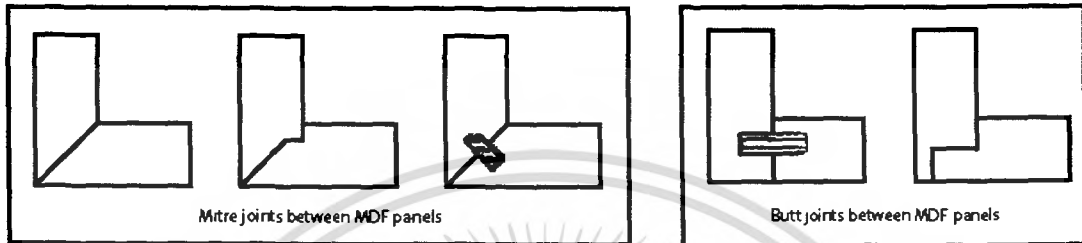


รูปที่ 2.5.2 – 5 การชน ต่อขอบ MDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต่อมุมแผ่น MDF ด้วยกาว

การอัดแน่นของเส้นใยในแผ่น MDF ทำให้การต่อมุมในแบบต่างๆ สามารถทำได้ดีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของโรงงาน และรูปร่างของสิ่งของที่จะต่อมุนั้นด้วย ตัวอย่างการต่อมุมต่างๆ อาจทำได้ดังรูปภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.5.2 – 6 การต่อมุม MDF ด้วยกาว

ข้อแนะนำต่อไปนี้จะใช้สำหรับการต่อมุมระหว่างชิ้นแผ่น MDF กับแผ่น MDF ด้วยกาว

1. รอยต่อและส่วนที่ต่อจะต้องเรียบ และมีขนาดแน่นอน โดยผ่านการทำงานของเครื่องจักรมาแล้ว ความแน่นอนและความแน่นกระชับของมุมที่ต่อมีความสำคัญมาก
2. รอยต่อต่างๆควรทำด้วยเครื่องจักรที่ใช้ใบมีดที่คม ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ผิวของรอยต่อฉีกขาด หรือยุบออกมาในขณะที่ใช้กาวติด
3. ควรใช้กาวเหนียวชั้นที่ปิดช่องว่างในการต่อต่างๆได้ดี กาว Urea Formaldehyde (UF) หรือกาว Polyvinyl Acetate (VPAC) ที่ผ่านการรับรองจากสำนักมาตรฐานแห่งชาติ แล้วเป็นกาวที่ยอมรับว่าใช้ในการต่อมุมได้
4. แผ่นหรือชิ้น MDF ทั้ง 2 ชิ้น ที่ต่อเข้าด้วยกันนั้นจะต้องอยู่ในแนวระดับที่แน่นอน และอยู่ภายใต้กำลังอัดเดียวกัน เมื่อกาวที่ใช้ต่อกำลังอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม
5. ร่องที่ทำไว้ในแผ่น จะต้องมีความกว้างประมาณ $1/3$ ของความหนา และความลึกประมาณ $1/2$ ของความหนาของแผ่น MDF
6. เดือยเหนียวที่สอดเข้าในรูหรือร่องต้องแน่นพอดี และจะต้องไม่แน่นหรือคับจนทำให้กาวทะลักออกมาหมด หรือแน่นจนทำให้แผ่น MDF แยกออกจากกัน

การต่อเดือยในแผ่น MDF

ปัจจุบันมีการนำแผ่น MDF ไปใช้งานต่างๆ เช่น ทำฐานรองกระຈก กรอบกระຈก กรอบประตู ซึ่งล้วนสร้างมาจากโรงงานในราคาประหยัด โดยนำชิ้นส่วนของแผ่น MDF มาต่อเข้าด้วยกัน การต่อชิ้นส่วน MDF เข้าด้วยกันมีหลายวิธี แต่การต่อดูดยเดือยนั้นทำได้ง่ายด้วยเครื่องจักร รอยต่อด้วยเดือยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นแข็งแรงมาก และต่อได้หลายรูปแบบ ลำดับและวิธีการต่อไปนี้เป็นการแนะนำที่ทำให้การต่อเดือยเกิดผลดีที่สุด

1. สภาพการทำงานของเครื่องจักร

รูที่จะสอดเดือยต้องเจาะด้วยเครื่องจักรที่ใช้ดอกสว่านคม ผงของรูต้องเรียบไม่มีเส้นใยหลุด ลูย เศษผงต่างๆต้องปิดหรือกำจัดออกให้หมดก่อนประกอบชิ้นส่วนของ MDF เข้าด้วยกัน ไข่มัดหรือดอกสว่านควรเป็นชนิดชุบคมด้วย Tungsten Carbide Tipped ซึ่งมีอายุการใช้งานนานและไม่ต้องลับบ่อยๆ เหมือนไข่มัดหรือดอกสว่านที่ทำด้วยเหล็กประเภท High Speed Steel ควรใช้รอบหมุนสว่านช้าๆ เพื่อให้รูที่เจาะสะอาดขึ้น ประกิตสว่านไฟฟ้าที่ใช้เจาะเดือยจะอยู่กับที่และใช้เคลื่อนแผ่นวัสดุเข้าไปหาเพื่อเจาะรู การถอนวัสดุออกเมื่อเจาะรูแล้วต้องทำในเวลาที่สุดเร็วเท่าที่ทำได้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความร้อนในรูทำให้ผิวงูลื่น ซึ่งเกิดผลให้การติดกาวยระหว่างเดือยกับแผ่น MDF ไม่ดีเท่าที่ควร

2. การเลือกเดือย

โดยปรกติควรใช้เดือยที่ทำจากไม้บีช หรือไม้ที่มีความแข็งเท่ากันทำเดือย



รูปที่ 2.5.2 – 7 การเข้าเดือย

เดือยไม้ที่ใช้ควรเป็นเดือยที่มีร่องตามยาว หรือมีร่องเป็นเกลียวเวียนพันไปรอบๆตามความยาวของไม้ที่ใช้ทำเดือย ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่ากาวยที่ใช้ในการอัดเดือยนั้นจะกระจายทั่วทั้งรู เดือยไม้ต้องเป็นเดือยที่ทำด้วยเครื่องจักรเรียบร้อย ไม่มีเส้นใย หรือรอยแตกหัก ความชื้นของเดือยในขณะใช้ ควรอยู่ระหว่าง $10 \pm 2\%$

ระบบขั้นตอนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

การผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรมนั้น ต้องวางขั้นตอนการผลิตให้ใช้เวลาน้อยที่สุด อีกทั้งวางเครื่องจักรในตำแหน่ง แต่ละจุดต้องวางให้สัมพันธ์กับขั้นตอนการทำงาน โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ระบบอุตสาหกรรมในประเทศไทยใช้ระบบ 32 (System 32) ซึ่งนิยมใช้กันทั่วโลก มีขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งแรงมากขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น

- ผสมคาร์บอน ให้ความแข็งแรง
- ผสมนิเกิล ทำให้เหนียว แข็งและทนความร้อน
- ผสมโครเมียม ช่วยป้องกันสนิม
- ผสมแมงกานีส ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก
- ผสมทังสเตน ช่วยให้แข็งแรงในอุณหภูมิสูง

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

- เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3/16 – 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
- เหล็กแผ่น หนา 1/32 – 4 นิ้ว ขนาด 1.2 x 2.4 เมตร
- เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยม กว้าง 1/4 – 4.5 นิ้ว
- เหล็กพืด หนา 1/2 – 1/4 นิ้ว กว้าง 1/4 – 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
- เหล็กหน้าตัดรูปตัว U และ C

เหล็กท่อ (Steel Pipe)

เหล็กท่อ เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับ หรือม้วนเป็นท่อ ความต้องการในการใช้งาน มักนำไปใช้ในงานโครงสร้าง เนื้อเหล็กใช้เหล็กกล้าซึ่งผลิตตามมาตรฐานของอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้ในงานพิเศษอาจผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น คาร์บอน

เหล็กท่อที่นำมาพิจารณา ได้แก่

- ท่อเหล็กแบริบ (Galvanized Standard Pipe 1387 – 1967) ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานอังกฤษ 1387 – 1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงถึง 33 – 47 กิโลกรัม / ตารางเมตร ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้มีทั้งชุบสังกะสี และไม่ชุบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2 – 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดา และชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร
- ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe) ท่อเหล็กกล้าสำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์และโครงสร้างทั่วไป มีทั้งหน้าตัดกลมและเหลี่ยม ผลิตจากเหล็กเกรดคุณภาพสูง ผิวท่อมีความเรียบสวยงาม ทำให้สามารถชุบผิวได้เป็นอย่างดีและง่ายต่อการตัดโค้ง ซึ่งสามารถตัดได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวภายนอกเกิดความเสียหายจึงเหมาะกับการใช้งาน ท่อประเภทนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดตั้งแต่ 1/2 – 3 นิ้ว และมีความหนาตั้งแต่ 0.9 – 3.2 มิลลิเมตร

ท่อโลหะโดยปกติแล้วทำจากเหล็กแผ่นนำมาเชื่อมแนวยาวตลอด ซึ่งแต่ละท่อนจะมีความยาว 6 เมตร มีคุณสมบัติเหมือนเหล็กแผ่น แต่ต่างกันตรงความแข็งแรง โดยขึ้นอยู่กับว่ามีหน้าตัดเป็นรูปร่างอย่างไร

โลหะท่อที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีหน้าตัดดังนี้ คือ

1. ท่อโลหะหน้าตัดกลม ขนาดที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 – 3 นิ้ว

2. ท่อโลหะหน้าตัดสี่เหลี่ยม สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ

- ท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41 และ 50

- ท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41 และ 50

3. ท่อโลหะหน้าตัดรูปร่างพิเศษ เช่น หน้าตัดตัว C และ ตัว U เป็นต้น

ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

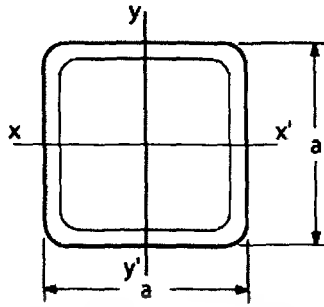
1. ขนาดของท่อโลหะกลมที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 7/8 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 3 นิ้ว

2. ขนาดของท่อโลหะเหลี่ยมนั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

- ท่อโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- ท่อโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตารางที่ 2.5.2 – 6 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

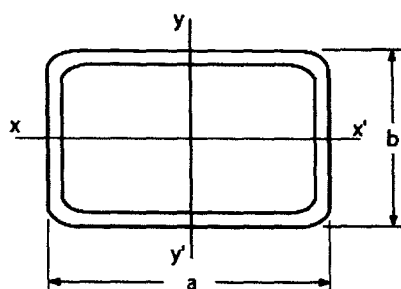


ขนาด(a x a) ม.ม.	ความหนา (T)	น้ำหนัก (W)	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
	ม.ม.	กก./ม.	
25 x 25	1.6	1.12	1.43
38 x 38	1.6	1.78	2.264
50 x 50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60 x 60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75 x 75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 x 90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 x 100	2.3	6.23	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 x 125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.148
150 x 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175 x 175	6.0	26.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200 x 200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250 x 250	6.0	45.25	51.663
	8.0	59.50	75.793
300 x 300	6.0	54.66	69.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

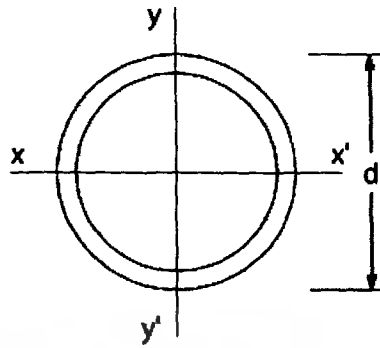
ตารางที่ 2.5.2 – 7 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ขนาด(a x b) ม.ม.	ความหนา (T)	น้ำหนัก (W)	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
	ม.ม.	กก./ม.	
25 x 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 x 30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75 x 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90 x 45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100 x 50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125 x 40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125 x 75	3.2	9.25	12.127
	4.0	11.73	14.948
150 x 80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150 x 100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200 x 100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.2 – 8 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม



ชื่อ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก (d)ม.ม.	ความหนา (T) ม.ม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	2.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	5.75	8.62
100	144.3	3.6	9.83	15.55
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00

กรรมวิธีในการตัดเหล็กกลวงกลม

ท่อเหล็ก ทองแดง ทองเหลืองและโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 10 มิลลิเมตร และความหนาของผนัง สามารถตัดได้ในสภาพที่เย็น โดยไม่ต้องบรรจุไส้กรอง ในการตัดจะไม่เกิดรอยย่น และไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัด แต่ก่อนการตัดต้องเผาท่อให้อ่อนตัวเสียก่อน ความยาวของท่อก่อนตัดเท่ากับความยาวตามแนวยึด บวกกับความยาวเป็นจำนวน 50 – 150 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์กลางนอกเกินกว่า 10 มิลลิเมตรขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนตัด โดยการดึงยึดและถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดทำด้วยเหล็ก ทองแดงและทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสม และโลหะเบา เวลาตัดมักใช้ขดลวดสปริงสอด เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยตัดจนแบน สปริงใช้พันด้วยลวดหนา 1 – 1.5 มิลลิเมตร ขนาดของขดลวดต้องให้พอเหมาะกับความหนาของผนังท่อ จนถึง 40 มิลลิเมตร จะตัดได้แล้วแต่ความหนาของผนังท่อ

ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 16 มิลลิเมตรขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายที่แห้งและละเอียด คือ เม็ดโตประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ขณะที่บรรจุจะใช้ไม้จิ้มหรือด้ามค้อนเคาะตรงผนังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงขึ้น ในการนี้ทรายจะเข้าไปอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น จากนั้นอุดด้วยปลายไม้ โดยการบีบตรงปลายท่อเข้าหากันโดยการเชื่อม หรือใช้ฝาเกลียวปิดท่อแก๊ส ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากจะถูกอั้นในสภาพที่ร้อน ท่อที่ได้จากการเชื่อมเวลาตัดจะถูกจับตรึงให้รอยตรงแนวกลาง เพื่อป้องกันไม่ให้อุดเชื่อมถูกยึดหรือยุบ ซึ่งอาจทำให้เกิดรอยฉีกขาด ตรงบริเวณนี้ได้

ถ้าใช้ทรายที่เปียกขึ้นบรรจุเวลาเผาให้ร้อน อาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ท่อที่ถูกตัดด้วยไฟจากเตาตีเหล็กหรือไฟเชื่อม ภายในท่อจะเกิดไอน้ำซึ่งไม่สามารถผ่านชั้นทรายหรือฝาที่ปิดท่อออกมาได้ ความดันของไอน้ำอาจดันฝาที่ปิดท่อออกกระเด็นไปถูกผู้อยู่ใกล้เคียงบาดเจ็บ ท่อบางที่ทำด้วย ทองแดง ทองเหลือง และอลูมิเนียม ก่อนการตัดจะต้องถูกเผาให้อ่อนตัวก่อน ส่วนในของท่อจะถูกทำความสะอาด บรรจุด้วยโครโคเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1- 2% จะทำให้เหนียวขึ้น ตรงปลายท่อจะต้องยึดเช่นเดียวกับแบบตัดด้วยทราย

น้ำยาโครโคเนียม จะต้องถูกตัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากการตัดผนังภายนอกของท่อจะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย ให้โครโคเนียมไหลออกมา ส่วนที่ยังเหลือติดอยู่ในท่อจะถูกล้างออกโดยใช้ น้ำมันเบนซิน ในการตัดท่อโดยใช้โครโคเนียม จะมีรอยตัดที่สะอาดเรียบร้อย

โครโคเนียม คือ ชั้นสนชนิดหนึ่งที่สำคัญที่สุด เป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวของท่อตอนส่วนโค้งนอกต้องรับแรงดันมากเกินไป อาจทำให้แตกได้ บริเวณตัดท่อต้องเลือกใช้รัศมีขอบโค้งให้ถูกกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ และชนิดวัสดุที่ใช้ทำท่อด้วย ท่อที่ทำด้วยเหล็กอ่อน ทองแดง และทองเหลือง จะมีรัศมีขอบโค้งที่เล็กที่สุด เป็น 1 เท่า หรือ 1.5 – 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง ท่อเหล็กที่ใช้ในงานลวกๆ จะใช้ตัดตามแบบที่ทำด้วยลวด

ท่อโค้งที่จะต้องมีการโค้งดัด หรือรูปร่างตามที่กำหนดไว้จะถูกตัดด้วยแบบตัด หรือเครื่องตัดท่อที่ตัดจะได้รูปร่างถูกต้องแค่ไหน สามารถตรวจดูได้โดยใช้แผ่นโลหะที่ดัดเป็นโค้งทาบดู เวลาอัดท่อถ้าผนังส่วนนอกเกิดบุขึ้นมาก อาจแก้ไขโดยใช้ลูกเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่า 2 ลูกหรือมากกว่านั้น ไล่ลงไปน้อแล้วเขย่า น้ำหนักของลูกเหล็กเล็กๆ จะช่วยกระตุ้นให้ลูกเหล็กใหญ่ส่วนที่บุคืนสภาพเดิมได้

ตารางที่ 2.5.2 – 9 ข้อเปรียบเทียบท่อโลหะกลม และท่อโลหะเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม	ท่อโลหะเหลี่ยม
1. สามารถตัดโค้งงอได้สะดวกกว่าท่อเหลี่ยม	1. ไม่สามารถตัดโค้งงอได้สะดวก อาจทำให้เกิดเป็นรอยยับย่นตามผิว
2. สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง	2. รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านรับแรง
3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อน้อยกว่าทำให้ความแข็งแรงในโครงสร้างด้อยลงไป	3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อนจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น
4. การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อกลมทำให้แม่นยำได้ยากมาก และทำให้เสียประสิทธิภาพความแข็งแรง	4. การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อเหลี่ยม จะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม และไม่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรง
การเชื่อมต่อดรอยต่อบริเวณหน้าตัดซึ่งทำมุมฉากกับท่อทำได้ยาก	5. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างลงได้

การตกแต่งผิวโลหะภัณฑ์นั้นมีหลายวิธี เพื่อที่จะทำให้งานที่ผลิตออกมาได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การเคลือบสี การพ่นสีเพื่อป้องกันการกัดกร่อน สำหรับงานผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดงหรือทองเหลือง มีการพ่นเคลือบแลคเกอร์หลังจากขัดเงาแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนั้นการพ่นเพื่อความสวยงาม จูงใจ อย่างไรก็ตาม การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์ เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตาให้มีความสวยงาม หรือเพื่อนำไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวงานเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่ม หรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี เพื่อป้องกันการกัดกร่อน และสวยงาม

3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า เพื่อความสวยงาม ทนการกัดกร่อน มีราคา ได้แก่ การชุบทองแดงสังกะสี นิกเกิล โครเมียม ทอง และเงิน เป็นต้น

อลูมิเนียม

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

คุณสมบัติของอลูมิเนียม คือ มีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงิน น้ำหนักเบา มีความหนาแน่น

27 กิโลกรัม / ลูกบาศก์มิลลิเมตร (เหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า) ตรงผิวของอลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการผูกเรือน กรดอินทรีย์ กรดอนินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสิว มีปฏิกิริยาต่ออลูมิเนียม อย่างรวดเร็ว กรดออร์แกนิก (กรดอินทรีย์) เช่น กรดมะนาว กรดน้ำส้ม ไม่มีปฏิกิริยาต่ออลูมิเนียม ดังนั้น อลูมิเนียมจึงใช้ได้ดีในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมหรือโลหะผสมอลูมิเนียมกับโลหะหนัก เช่น ทองแดง หรือเหล็ก มักจะทำให้อลูมิเนียมไหลผ่าน วิธีป้องกันทำได้โดยบุตรรอยต่อด้วยสิ่งที่เป็นฉนวนเสียก่อน อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนยึดตัวสูง (20 – 35%) เราจึงสามารถตัด ตี หรือพิมพ์ให้เป็นรูปต่างๆ ได้ง่าย เราสามารถเจาะหรือกลึงชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมได้ง่ายและรวดเร็วกว่าเหล็ก เพราะเครื่องกลึง หรือเจาะสามารถทำงานได้ด้วยอัตราความเร็วสูง ในการเจาะเราใช้ส่วนเกลียวที่ใช้กับโลหะเบา และในการตะไบเราใช้ตะไบลายเดียว

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนและความแข็งแรงน้อย จึงไม่ค่อยมีที่ใช้ในรูปของ วัสดุโครงสร้าง คุณสมบัติของอลูมิเนียมจะมีข้อดีมาก เมื่อผสมโลหะลงไป เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะ ที่อ่อน พื้นผิวของโลหะจึงไม่ทนต่อการกระทบกระแทก วัสดุก็สำเร็จที่ทำจากอลูมิเนียม เช่น แผ่นอลูมิเนียม ท่ออลูมิเนียม แท่งอลูมิเนียม และอลูมิเนียมขึ้นรูป จึงต้องมีการป้องกันการขีดขีดและการกระทบ กระแทกเวลาขนส่งด้วย ในการจัดวางแผ่นอลูมิเนียมในโกดัง เช่น ควรจะวางตั้งให้เอียงเป็นมุมประมาณ 75 องศา เมื่อเวลาดึงออกมาจะได้มีแต่ขอบอลูมิเนียมเท่านั้นที่เสียดสีกัน ถ้าตั้งฉากกับพื้น เวลาดึง ออกมาแผ่นโลหะก็จะเสียดสีกันทั้งแผ่น อาจเกิดเป็นรอยได้ ท่ออลูมิเนียม และแท่งอลูมิเนียมก็เหมือนกัน ควรวางให้ตั้งกับพื้น

โลหะอลูมิเนียมสามารถตี เคาะ และตีอัดพิมพ์ให้เป็นรูปต่างๆได้ในสภาพที่เย็น จากการทำ ชิ้นส่วนในสภาพที่เย็นจนทำให้อลูมิเนียมแข็งขึ้น โดยการเผาให้ร้อนและทำให้เย็นโดยเร็ว ในอุณหภูมิ ประมาณ 350 และ 450 องศาเซลเซียส จะทำให้อลูมิเนียมอ่อนเหมือนเดิม และสามารถดึงต่อไปได้ ใน การทำชิ้นส่วนที่บิดหัก และมีแ่งมุมมากๆ จะต้องเผาให้อ่อนตัวหลายครั้ง สำหรับโลหะอลูมิเนียมทำได้ บ่อยครั้งโดยไม่จำกัด ในการตัดให้ตรงเราควรวางอลูมิเนียมบนไม้หรือเหล็กที่มีผิวเรียบ และมีขอบที่ถูก ลบคมแล้ว อลูมิเนียมเป็นโลหะที่สามารถใช้งานได้ บัดกรีและติดด้วยการทำขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ (Synthetic Resin) ได้ดี

โลหะผสมอลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซิลิคอน แมงกานีส ลงไปในอลูมิเนียมจะได้ โลหะอลูมิเนียมที่มีความคงทนและความแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และเป็นสื่อไฟฟ้าได้ดี อัน เป็นคุณสมบัติของอลูมิเนียมบริสุทธิ์อาจจะเกิดการเสื่อมไป โลหะผสมของอลูมิเนียมใช้ในงานต่างๆ

มากมาย โลหะผสมอลูมิเนียมบางชนิด เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วยจะสามารถชุบแข็งได้ ในการนี้จะทำให้โลหะชนิดนั้นมีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุที่สำเร็จโดยการรีด และโลหะหล่อใช้ทำวัสดุที่สำเร็จรูป โดยการหล่อโลหะผสมอลูมิเนียมอย่างเดียวยูรีดหรือดึงเป็นแผ่น แถบ แท่งและท่ออลูมิเนียมตาม DIN 1783 ถึง 1785 และถึง 1797 ขนาดของวัสดุที่สำเร็จรูปเหล่านี้ถูกจัดเข้ามาตรฐานตาม DIN ด้วย

โลหะผสมอลูมิเนียมหล่อ จะถูกหล่อให้เป็นชิ้นส่วนต่างๆ โดยใช้แบบหล่อทราย โดยเทโลหะที่หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อขึ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้มีขนาดแน่นนอนกว่าและมีความคงทนสูงกว่าชิ้นส่วนที่ทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบอัด โลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อเหล็กเหนียวซึ่งถูกทำให้มีขนาดที่แน่นนอน

ลักษณะภายนอกของโลหะที่ผสมอลูมิเนียม คือ มีสีขาวเงิน อาจทราบชนิดของโลหะที่ใช้ผสมอลูมิเนียมได้โดยการตรวจ โดยวิธีทาผิวโลหะด้วยน้ำยา (Test by Spot Method) ถ้าใช้น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Na OH) ทาผิวของโลหะผสม Al Cu Mg และทิ้งไว้ประมาณ 5 – 10 นาที จะเห็นส่วนที่ทาน้ำยาไว้เป็นสีดำ สำหรับอลูมิเนียมบริสุทธิ์และโลหะผสมอลูมิเนียมจะต้องใช้ความระมัดระวัง เนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้มักถูกขูดขีดเป็นรอย ถึงแม้โลหะเหนียวผสมอลูมิเนียมจะมีความทนสูง แต่ก็สามารถเผาให้อ่อนตัวและใช้ในงานตัด เคาะ ปาด และตีคัดได้ ในการตัดจะต้องรองปากกาด้วยชิ้นอลูมิเนียม ขัดตรงลายที่ตัดด้วยดินสอ อย่าใช้เหล็กขีดเพราะจะทำให้เป็นรอยลึก เวลาตัดจะทำให้โลหะฉีก

แผ่นโลหะที่ผสมอลูมิเนียมที่ใช้ในงานตัดหรือหักทาบ ควรจะมีความหนาเท่ากับรัศมีของส่วนที่โค้งตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาด ในการตัดใช้ค้อนไม้ยางหรือโลหะเบา ท่อโลหะจะถูกเผาให้อ่อนแดง ก่อนที่จะทำการตัด เพื่อป้องกันการฉีกขาดหรือเอ็ดกับแผ่นโลหะขึ้นรูปจะถูกเคาะแต่งด้วยค้อนสำหรับเคาะแต่ง โดยใช้ท่อนเหล็กที่ขีดเรียบรองในการตีแผ่นโลหะเป็นรูปต่างๆ ใช้ค้อนไม้หรือค้อนที่เป็นรูปทรงกลม และใช้รองเท่ากับแท่งสำหรับตีถุงทรายหรือแบบไม้

ในการตะไบขึ้นโลหะผสมอลูมิเนียม เราตะไบชนิดเดียวกันกับที่ใช้กับเหล็กในการตะไบข้างต้น เรามักจะใช้ตะไบสำหรับโลหะเบา ดอกสว่านสำหรับโลหะเบาที่มีมุมเกลียว 40 – 45 องศา (สำหรับเหล็ก 28 องศา) ปลายสว่านจะถูกฝนให้มีมุม 140 องศา ในการเจาะสามารถใช้ความเร็วในการเจาะได้สูงกว่าเหล็ก

โดยการชุบผิวด้วยไฟฟ้า โดยการอัดผิวด้วยโลหะอื่น จะทำให้โลหะผสมอลูมิเนียมชนิดต่างๆ มีความคงทนต่อการผุกร่อนได้ดีขึ้น การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ตามขบวนการ ELEOXAL (Elekterische Oxydierts Alumice) คือการใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดชั้นออกไซด์ขึ้นที่โลหะซึ่งจะทำได้หนากว่าออกไซด์ที่เกิดขึ้นเอง ชั้นออกไซด์นี้แข็งแรงและทนทานต่อดินฟ้าอากาศได้ดี การตัดผิวด้วยโลหะอื่น โดยมากมักทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะผสมอลูมิเนียม Al Cu Mg ใช้อลูมิเนียมแผ่นบางๆ หรือโลหะผสมที่ไม่มีทองแดงเจือปนอยู่ อัดรีดลงบนโลหะที่จะผสมอลูมิเนียมในสภาพที่ร้อน

การชุบผิวอลูมิเนียม

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นวัสดุที่เป็นรอยขีดขุดได้ง่าย จึงจำเป็นจะต้องมีการผ่านขบวนการอีกขั้นตอนหนึ่ง ที่เรียกว่าการชุบผิวอลูมิเนียม เพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงาม และให้มีความคงทนต่อการขีดข่วน

การชุบผิวอลูมิเนียม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การชุบขาว (Clear Anodized) สำหรับอัลลอยด์ 6050
2. การชุบสี (สีที่ชุบมาก ได้แก่ สีขาว, สีดำ, สีเทา, สีทอง)
 - สีขาว สำหรับ อัลลอยด์ 6863
 - สีดำ สำหรับ อัลลอยด์ 6063 (แพงที่สุด)
 - สีเทา สำหรับ อัลลอยด์ KE 50

อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบสีจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป คือ

1. มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
2. ทนต่อการขีดข่วน ไม่เป็นรอยได้ง่าย
3. ราคาจะเพิ่มขึ้น
4. อลูมิเนียมที่ชุบสี สีจะไม่หลุดง่าย อยู่ได้นาน
5. อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบขาว ชุบสี จะไม่นำไฟฟ้า

สแตนเลสสตีล

สแตนเลสสตีลเป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous Metal ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆเล็กน้อย สแตนเลสสตีลมีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปรกติผิวของสแตนเลสสตีลจะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสสตีลก็เหมือนกับโลหะผสมอื่นๆขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆด้วย ธาตุต่างๆที่ผสมเข้าเป็นสแตนเลสสตีล ได้แก่

- นิกเกิล (Nickel) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะดัดโค้งไม่ให้เกิดรอยขีด หรือแตกร้าวได้ง่าย
- แมงกานีส (Manganese) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงได้สูง
- วานาเดียม (Vanadium) จะเพิ่มความเหนียวให้กับสแตนเลสสตีล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โมลิบดีนัม และโคลัมเบียม (Molybdenum and Columbium) ทนการกัดกร่อนได้ดี
- ไททาเนียม และแมกนีเซียม (Titanium and Magnesium) ทำให้มีน้ำหนักเบา

สแตนเลสสตีลมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (Fe) นิกเกิล (Ni) โครเมียม (Cr)

สแตนเลสสตีล แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภทตามชนิดของโครงสร้าง ซึ่งได้แก่

1. Austenitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่นๆผสมอยู่อีกประมาณ 2 – 4% ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า Chrome – Nickel ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เสมอ

2. Martensitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 11.5 – 17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) ไม่เกิน 1.2% สแตนเลสสตีลประเภทนี้จะมีควมแข็งแรงอยู่มาก แต่ก็มีความเปราะมากอีกเช่นกัน

3. Ferritic Stainless Steel ประกอบไปด้วยธาตุโครเมียม ระหว่าง 1 – 27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% มีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สแตนเลสสตีล เป็นโลหะที่ราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือกสแตนเลสสตีลให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น สแตนเลสสตีลก็เช่นเดียวกับวัสดุอื่นที่ใช้ในการผลิต ต้นทุนในการผลิตสแตนเลสสตีลเป็นวัตถุดิบ จะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา แต่ในด้านทุนการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานที่ประณีต พิถีพิถัน หรือมีลักษณะง่ายๆ หรือมีการออกแบบที่ค่อนข้างมาตรฐาน ดังนั้นโครงสร้างของการออกแบบสิ่งๆที่ทำการผลิตด้วยสแตนเลสสตีลจึงมีราคาทุนที่ค่อนข้างสูง โดยคำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งทำด้วยสแตนเลสสตีลได้อย่างประหยัดลง โดย

1. การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่อง ควรออกแบบให้มีลักษณะที่สามารถทำการผลิตได้โดยใช้เทคนิคง่ายๆ เช่นเดียวกับการผลิตงานโลหะแผ่นธรรมดา งานที่มีลักษณะโค้งหรือแนวตรง ย่อมทำการขึ้นรูปทรงโดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงงานที่ออกแบบมีลักษณะโค้งไปมาระยะสั้นๆ หรือซึ่งทำการผลิตได้ยาก

2. การใช้วัสดุที่มีการประหยัดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่นสแตนเลสสตีลได้พบว่า มีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่าแผ่นอลูมิเนียมได้ถึง 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัตินี้ ในการใช้ลดขนาดของวัสดุลง

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือการใช้ลักษณะของโครงสร้างของวัสดุที่เป็นประโยชน์ หรืออาจได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้

5. ในกรณีใดที่สามารถทำได้ ควรออกแบบให้ชิ้นงานนั้นสามารถใช้กับส่วนหรือวัสดุที่จำหน่ายอยู่แล้วในท้องตลาด เพราะการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องสั่งทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

สแตนเลสสตีลสามารถทำการเชื่อมได้และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่นๆ หลายชนิดที่บริเวณขั้นตอนงานเสร็จ สแตนเลสสตีลสามารถทำการผสมให้เกิดความกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้เมื่อทำการตัดหรือตกแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบเชื่อมแก๊สจะทำให้เกิดตำหนิขึ้นเพียงเล็กน้อย และถ้าหากทำการตกแต่งจะช่วยลบร่องรอยสิ่งตำหนิให้น้อยลงหรือหมดลงได้

เมื่อใช้ตัวยึด ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยสแตนเลสสตีล การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่น จะก่อให้เกิดการผุกร่อน ทำให้เกิดผลเสียหายแก่ของที่ทำการติดตั้งนั้นได้ ตัวยึดที่เจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดแผ่นกัน จะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อไม่ให้เกิดการบิดเบี้ยวในชิ้นงานเมื่อทำการขันตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นอาจจะต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีความหนามากขึ้น

วิธีอื่นๆ ที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนินั้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเสริมความแข็งแรงไว้ภายในตัวน็อต และใช้ Hat Channel ไว้ข้างในของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้กรรมวิธีหลังให้ใช้น็อตยึดเข้า Hat Channel เพื่อให้แรงดึงของตัวน็อตยึดแผ่นกระจายไปทั่วบริเวณกว้างของผิวโลหะ

สแตนเลสสตีลสำหรับงานประหยัดทั่วไป

แบบ 302 เป็นเหล็กสแตนเลสสตีล ซึ่งมีส่วนผสมสำคัญ คือ โครเมียมกับนิกเกิล มีโครงสร้างแบบเหมาะสมกับการใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรมในรูปร่างต่างๆ สแตนเลสสตีลแบบนี้มีการทำขึ้นรูปได้ง่าย ทำการผลิตใช้งานได้ง่าย มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนซึ่งเกิดจากดินฟ้าอากาศได้ดีเยี่ยม เป็นชนิดที่โดยปกติจะนำไปใช้ในงานสถาปัตยกรรมส่วนนอก และแผ่นโครงสร้างต่างๆ

แบบ 301 บางครั้งจะแนะนำให้นำไปใช้แทนแบบ 302 เนื่องจากมีคุณสมบัติเกี่ยวกับความแข็งแรงของการผลิต

แบบ 304 แบบนี้แนะนำให้ใช้แทนแบบ 302 ในการประกอบชิ้นงานที่ใหญ่มาก

แบบ 306 เป็นแบบที่มีการต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304 และแนะนำให้ใช้สำหรับในที่มีการสัมผัสกับคลอไรด์มากๆ เช่น บริเวณที่ก่อสร้างแถบชายทะเล ในย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง และในเมืองที่ใช้เกลือควบคุมหิมะและน้ำแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ 403 แบบนี้มีความต้านทานความกัดกร่อนได้น้อยกว่า 302 และแนะนำให้ใช้งาน
สถาปัตยกรรมส่วนนอก

ตารางที่ 2.5.2 – 10 สรุปคุณสมบัติของสแตนเลสตีล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรง ทนทานดี	1. มีราคาแพง
2. ไม่เป็นสนิม	2. หาซื้อยาก
3. รับน้ำหนักได้ดี	3. ยากต่อการผลิต

3. วัสดุประเภทสารสังเคราะห์

พลาสติกชนิดอ่อน (Thermoplastic)

พลาสติกชนิดอ่อนนั้นมีมากมายหลายสิบชนิด แต่ที่ใช้กันมากและควรรู้จัก มีดังนี้

- โพลีเอทิลีน (Polyethylene : PE)
- โพลีโพรพิลีน (Polypropylene : PP)
- โพลีเอไมด์ (Polyamide : PA)
- โพลีอะคริลิก (Polyacrylic : PAA)
- โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride : PVC)
- โพลีไวนิลอะซิเตท (Polyvinyl Acetate : PVA)
- โพลีสไตรีน (Polystyrene : PS)
- เอบีเอส (ABS)

โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุดในประเภทพลาสติกอ่อนด้วยกัน ขณะนี้ในประเทศไทยมีโรงงานผลิตพลาสติกมากเป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากประเทศเยอรมนี PE ได้มาจากแก๊สเอทิลีน (Ethylene) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. ประเภทความหนาแน่นต่ำ (Low Density PE : LDPE)
2. ประเภทความหนาแน่นสูง (High Density PE : HDPE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.2 – 11 คุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก Polyethylene

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
โพลีเอทิลีน (Polyethylene : PE)	<p>ข้อดี</p> <ul style="list-style-type: none"> - น้ำหนักเบา - เป็นฉนวนไฟฟ้า - อัตรายืดตัวสูง - ไม่ดูดซึมความชื้น แต่ยอมให้แก๊สผ่าน <p>ข้อเสีย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทนต่อไขมันและน้ำมัน - ราคาแพง - ประสานให้ติดกันยาก <p>ข้อสังเกต เนื้อมีลักษณะขุ่นไม่ใส มีความถ่วงจำเพาะ 0.385 – 0.395</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แผ่นพลาสติก - ตุ๊กตาเด็กเล่น - ดอกไม้พลาสติก - สายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ - พลาสติกคลุมเรือนเพาะชำ - คลังบรรจุน้ำอัดลม - ฯลฯ <p>หมายเหตุ : LDPE นิยมใช้ทำถุงเย็น</p>

โพลีโพรพิลีน (Polypropylene: PP)

ตารางที่ 2.5.2 – 12 คุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก Polypropylene

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
โพลีโพรพิลีน (Polypropylene: PP)	คล้ายกับ PE แต่ทนทานกว่า	<ul style="list-style-type: none"> - ถูกร้อน - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - หมวกกันน็อค - ถังขยะ - กระติกน้ำแข็ง - กะละมังซักผ้า - ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride: PVC)

PVC ทั่วๆ มีเนื้อแข็งสามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร Plasticizer ลงไปในขณะที่ยังหลอมเหลว

ตารางที่ 2.5.2 – 13 คุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก Polyvinyl Chloride

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride: PVC)	ข้อดี - เป็นฉนวนไฟฟ้า - ทนต่อกรด ต่าง เกลือ ได้ดีมาก - สามารถเชื่อมประสานให้ติดกันได้โดยใช้ลมร้อนหรือสารละลาย ข้อเสีย - ไม่ทนแดดและความร้อน ข้อควรระวัง อย่าสูดดมกลิ่นไหม้ของ PVC เป็นอันตราย อาจได้รับอันตรายจากแก๊สกรดเกลือที่ระเหยออกมา	- ท่อประปา (ท่อเอสลอน) - สายยาง - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - หญ้าเทียม - ขวดยาสระผม - ขวดน้ำมันพืช - กระเบื้องยาง - ท่อเดินสายไฟ - ฯลฯ

พลาสติกแข็ง (Thermosetting)

พลาสติกแข็งมีลักษณะเป็นผง สถานะที่แท้จริงจะอยู่ในรูปพลาสติกอ่อน จะแข็งตัวก็ต่อเมื่อเติมสาร “Hardener” ลงไป พลาสติกแข็งเมื่อทำผลิตภัณฑ์แล้ว จะคงรูปถาวร ไม่สามารถนำกลับมาหลอมใช้งานใหม่ได้อีก

โมเลกุลของพลาสติกแข็งนั้น จะมีการจับตัวในลักษณะคล้ายกับพลาสติกอ่อน แต่ยุ่งยากกว่า และมีแรงยึดเกาะระหว่างโมเลกุล แข็งแรงกว่าพลาสติกอ่อน เพราะมีสาร Hardener ช่วยประสานด้วยชนิดของพลาสติกแข็งที่ควรรู้จัก ได้แก่

- ฟีนอล (Phenol Formaldehyde, Bake rite: PF)
- ยูเรีย (Urea Formaldehyde: UF)
- เมลามีน (Melamine Formaldehyde: MF)
- โพลีเอสเตอร์ (Polyester)
- อีพ็อกซี (Epoxy)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจก

ประเภทของกระจก

1. กระจกซีท (Sheet Glass) เป็นกระจกแผ่นเรียบที่นิยมใช้มากที่สุด เป็นกระจกที่นิยมใช้กับอาคารบ้านเรือน ทำกระจกประตู หน้าต่าง และใช้ประกอบเฟอร์นิเจอร์ นอกจากนี้ยังนำมาขัดฝ้าที่ผิว เรียกว่า “กระจกฝ้า” เพื่อใช้กันห้องทึบ ใช้ในส่วนที่ต้องการเฉพาะแสงสว่างโดยมีความเป็นส่วนตัว

2. กระจกโฟลท และกระจกขัดผิว (Float Glass and Polished Plate Glass) เป็นกระจกที่มีคุณภาพดีที่สุด ผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากที่สุด โดยการปล่อยน้ำแก้วให้ไหลลงไปฟอร์มตัวผิวกระจกบนผิวตีบุกลม ซึ่งจะทำได้กระจกที่ดีกว่าการผลิตในระบบอื่นๆ ผิวของกระจกจะเรียบไม่เป็นคลื่น มีความหนาสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ประโยชน์ใช้สอยของกระจกชนิดนี้มาก ใช้เป็นหน้าต่างอาคาร กระจกห้องโชว์ ตู้โชว์ กระจกเงา และกระจกนิรภัย ที่ใช้กับยานพาหนะ และที่สำคัญคือใช้กับงานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่

3. กระจกลวดลาย (Figured Glass) เป็นกระจกที่มีลวดลายฝังอยู่ที่ผิวด้านใดด้านหนึ่ง ช่วยทำให้แสงที่ส่องผ่านนุ่มขึ้น มองผ่านได้น้อยลง ใช้ในงานตกแต่งบ้าน และงานก่อสร้างทั่วไป ลวดลายในท้องตลาดนี้มี 5 ลวดลาย คือ ลายผ้า ลายดอกขาว ลายทุ่งนา ลายสายรุ้ง ลายคาซุมิ

4. กระจกลวด (Wired Glass) เป็นกระจกที่มีเส้นลวดหรือแผงตาข่ายลวดฝังอยู่ภายในมีทั้งชนิดที่มีดอกลวดลาย (Figured Wired Glass) และชนิดขัดผิว (Polished Wired Glass) กระจกชนิดนี้แม้จะแตกเพราะความร้อนจากไฟ เศษกระจกจะไม่ร่วงลงมาและยังให้ความปลอดภัยสูง เนื้อกระจกยากต่อการทำลาย เวลาถูกกระแทกเศษกระจกจะไม่แตกกระจัดกระจายตกลง แต่จะร้าวโดยเกาะตัวแน่นอยู่อย่างเดิม

5. กระจกตัดแสง (Heat Absorbing Glass) กระจกนี้จะช่วยให้อาคารเย็นกว่าใช้กระจกใสธรรมดา และยังช่วยลดความจ้าของแสงสว่างที่ส่องผ่านเข้ามา โดยสามารถกันพลังงานแสงอาทิตย์ที่แผ่เข้ามาได้ประมาณร้อยละ 30 – 40 เหมาะที่จะใช้กับอาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ โดยทั่วไป มี 3 สี คือ สีขาวหรือสีเทา (Grey) สีฟ้า (Blue) และสีทอง (Bronze)

6. กระจกสะท้อนแสง (Heat Reflecting Glass) มีอีกชื่อว่า กระจกทางเดียว (One Way Glass) เป็นกระจกโฟลทที่มีผิวเคลือบด้วยแผ่นออกไซด์ของโลหะ ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการสะท้อนแสงได้ดี จากคุณสมบัติคล้ายกระจกเงาทำให้สามารถสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณร้อยละ 30 ถ้ากระจกที่ใช้เคลือบเป็นกระจกตัดด้วยแล้วจะสามารถลดพลังงานความร้อนได้เป็นอย่างมาก

7. กระจกนิรภัยหลายชั้น (Laminated Safety Glass) เป็นกระจกที่นำกระจก 2 แผ่นขึ้นไปมาอัดติดกัน โดยมีแผ่นฟิล์ม (Polyvinylbutyryl : PVB) ที่มีความเหนียวและแข็งแรงอยู่ระหว่างกลางเป็นตัวยึดเกาะไม่ให้กระจกหลุดออกมาทำอันตรายผู้คน ยังคงรูปเป็นแผ่นดังเดิม จะมีเพียงรอยแตกหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอยร้าวคล้ายใยแมงมุมเท่านั้น กระจกชนิดนี้มีความปลอดภัยสูงจึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นกระจกบังลมหน้ารถยนต์ขนาดใหญ่

8. กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Safety Glass) ลักษณะทั่วไปจะเหมือนกระจกธรรมดา แต่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ เมื่อถูกกระแทกหรือทุบจนแตก แผ่นกระจกจะแตกละเอียดเป็นเม็ดเล็กๆคล้ายเม็ดข้าวโพดที่ไม่คม จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และยังมีความแข็งแรงมากกว่ากระจกธรรมดา 5 – 7 เท่า เหมาะสำหรับใช้กับยานพาหนะ ประตูทางเข้าหรือส่วนของอาคารที่ง่ายต่อการถูกกระแทกกระทอนอยู่เสมอ

9. กระจกฉนวน (Sealed Insulating Glass) มีลักษณะเป็นกระจกแผ่นวางขนานกัน เว้นระยะห่างกันพอสมควร ที่ขอบกระจกทุกด้านโดยรอบเชื่อมไว้ด้วยสารจำพวกกาวที่มีสารดูดความชื้นบรรจุอยู่ เพื่อให้อากาศในช่องว่างนี้เป็นอากาศแห้ง กาวที่เชื่อมกระจกจะทำให้กระจกทั้งคู่คงรูป และป้องกันการถ่ายความร้อนระหว่างภายนอกและภายในอาคาร และจะไม่เกิดฝ้าและหยดน้ำ แม้ว่าอุณหภูมิภายในและภายนอกจะแตกต่างกันอย่างมากก็ตาม

10. กระจกเงา (Mirrors) เป็นกระจกที่มีการใช้แพร่หลาย ได้จากการนำกระจกชนิดใสหรือสีอย่างสีชา สีบลอนด์ มาฉาบผิวด้านหนึ่งด้วยโลหะเงิน แล้วเคลือบด้วยสีหรือขมแลก ปัจจุบันหากเป็นกระจกอย่างดี หลังจากฉาบผิวด้วยสารโลหะเงินแล้วจะนำมาเคลือบด้วยสารโลหะทองแดงครั้งหนึ่งก่อนนำไปทาสีหรือขมแลก จะทำให้การใช้งานยืนยาวมากขึ้น

2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

อุปกรณ์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ (Fitting and Furniture Accessory)

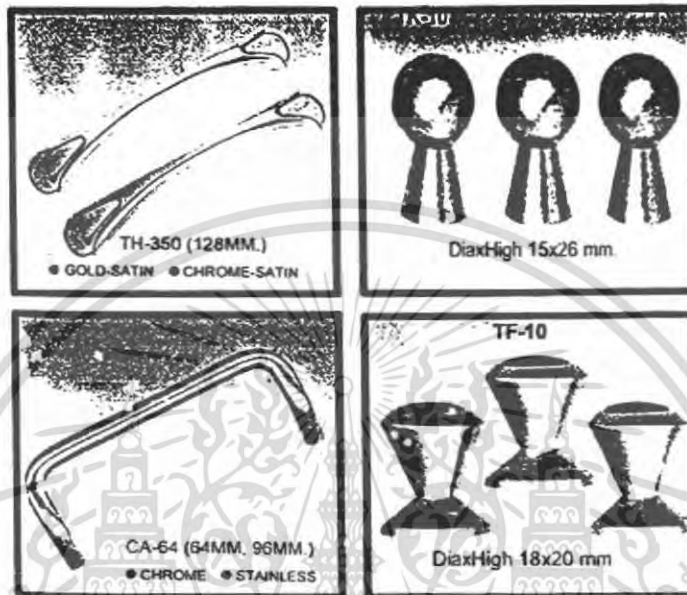
สามารถแบ่งแยกประเภทของอุปกรณ์สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบได้เป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

- อุปกรณ์ตกแต่งเพิ่ม เสริมให้เกิดความงามและประโยชน์ใช้สอย
- อุปกรณ์การเกาะเกี่ยว ยึดเกาะระหว่างชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์
- อุปกรณ์จุดหมุน บานพับต่างๆ
- อุปกรณ์รางเลื่อน
- อุปกรณ์เฉพาะภายในส่วนขาของเฟอร์นิเจอร์
- อุปกรณ์เฉพาะภายในตู้จัดเก็บต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ตกแต่งเพิ่ม เสริมให้เกิดความงามและประโยชน์ใช้สอย

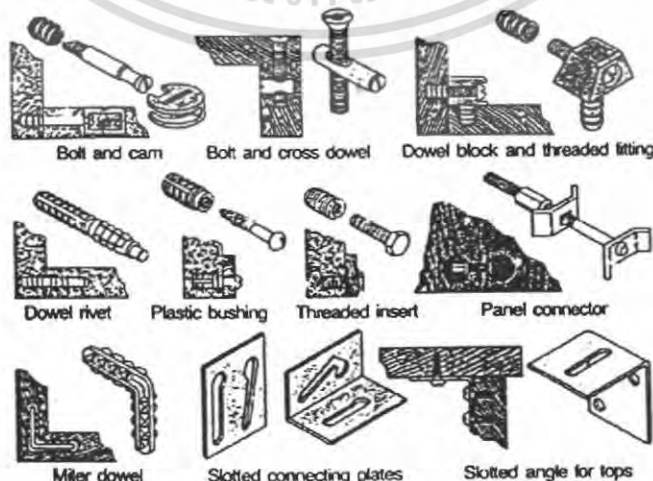
อุปกรณ์ในกลุ่มนี้เห็นได้ชัดว่าส่วนใหญ่เป็น จำพวก มือจับลักษณะต่างๆ เช่น มือจับปุ่ม มือจับ ก้าน มือจับรูปแบบโบราณ มือจับชนิดตั้งฝังในแผ่นหน้าประตู ลื่นชัก มือจับชนิดอัดรีดเป็นรางยาว เป็นต้น



รูปที่ 2.5.3 - 1 แสดงตัวอย่างมือจับลักษณะต่างๆ

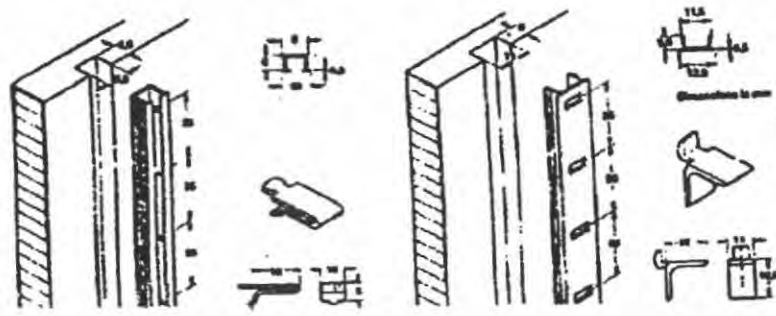
อุปกรณ์การเกาะเกี่ยว ยึดเกาะระหว่างชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์

ในกลุ่มนี้จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากและเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิต ที่มีผลผลิตจำนวนน้อยให้เพิ่มเป็นผลผลิตจำนวนมากได้



รูปที่ 2.5.3 - 2 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ยึดระหว่างชิ้นส่วนประเภทแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและเผยแพร่เท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5.3 – 3 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์รองรับแผ่นชั้นวางของ



รูปที่ 2.5.3 – 4 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ล็อกแผ่นบานประตู

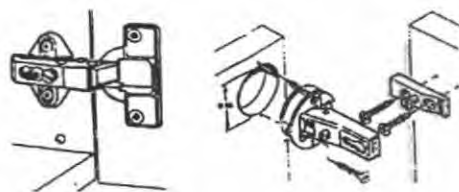
อุปกรณ์ จุดหมุน บานพับต่างๆ

อุปกรณ์กลุ่มนี้มุ่งเน้นประโยชน์การใช้งานให้สอย เพื่อเป็นจุดหมุนเปิด - ปิด โดยเฉพาะ บานพับลักษณะปีกผีเสื้อ



บานพับลักษณะเจาะฝัง (ก้ามปู)

บานพับรูปถ้วย



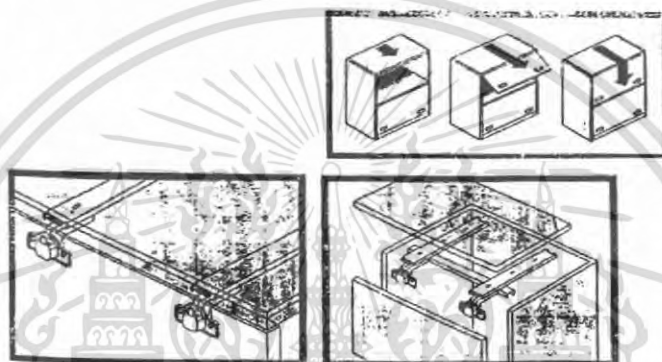
บานพับข้อต่อ

บานพับสำหรับติดบานกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยูได้เห็นใบเซปรีเอชชันด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



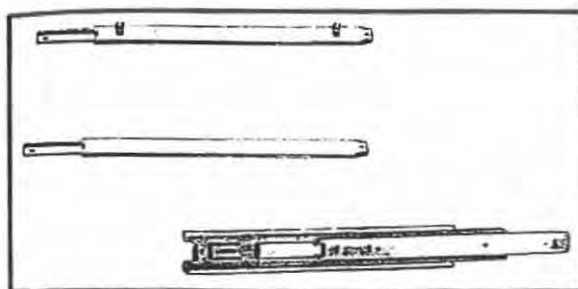
บานพับลักษณะพิเศษ



รูปที่ 2.5.3 - 5 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ จุดหมุน บานพับต่างๆ

อุปกรณ์รางเลื่อน

อุปกรณ์นี้โดยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นรางและมีลูกปืนช่วยลดแรงเสียดทาน และการใช้งานมักจะใช้เป็นคู่ๆ โดยสามารถติดตั้งในทางตรงข้ามกัน บริเวณที่ใช้งานของอุปกรณ์ชุดนี้มักจะใช้ประกอบลิ้นชัก เพื่ออำนวยความสะดวกและผ่อนแรงในการเปิดลิ้นชัก หรือประตูลักษณะบานเลื่อน อาจจะเป็นประเภทที่มีลูกล้อหรือลูกปืนช่วยลดแรงเสียดทาน



รูปที่ 2.5.3 - 6 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์รางเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะลักษณะการติดตั้งรางเลื่อนของลิ้นชักผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั่วไปในท้องตลาด มีรูปแบบการติดตั้ง 3 รูปแบบ

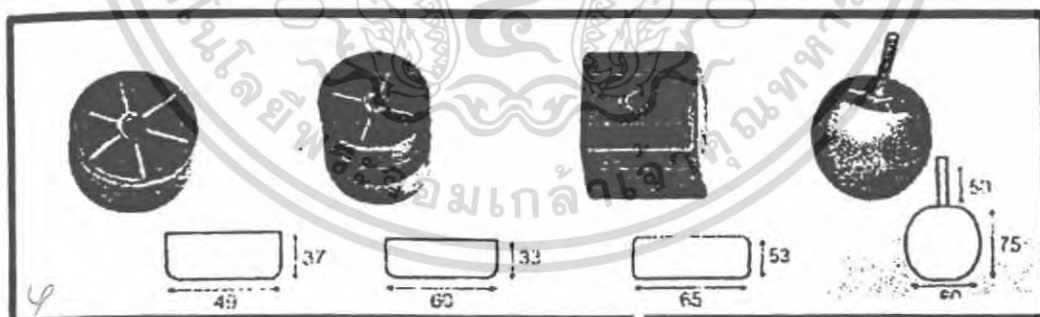


รูปที่ 2.5.3 – 7 แสดงรูปแบบการติดตั้งรางเลื่อนของลิ้นชักผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั่วไปในท้องตลาด

อุปกรณ์เฉพาะภายในส่วนขาของเฟอร์นิเจอร์

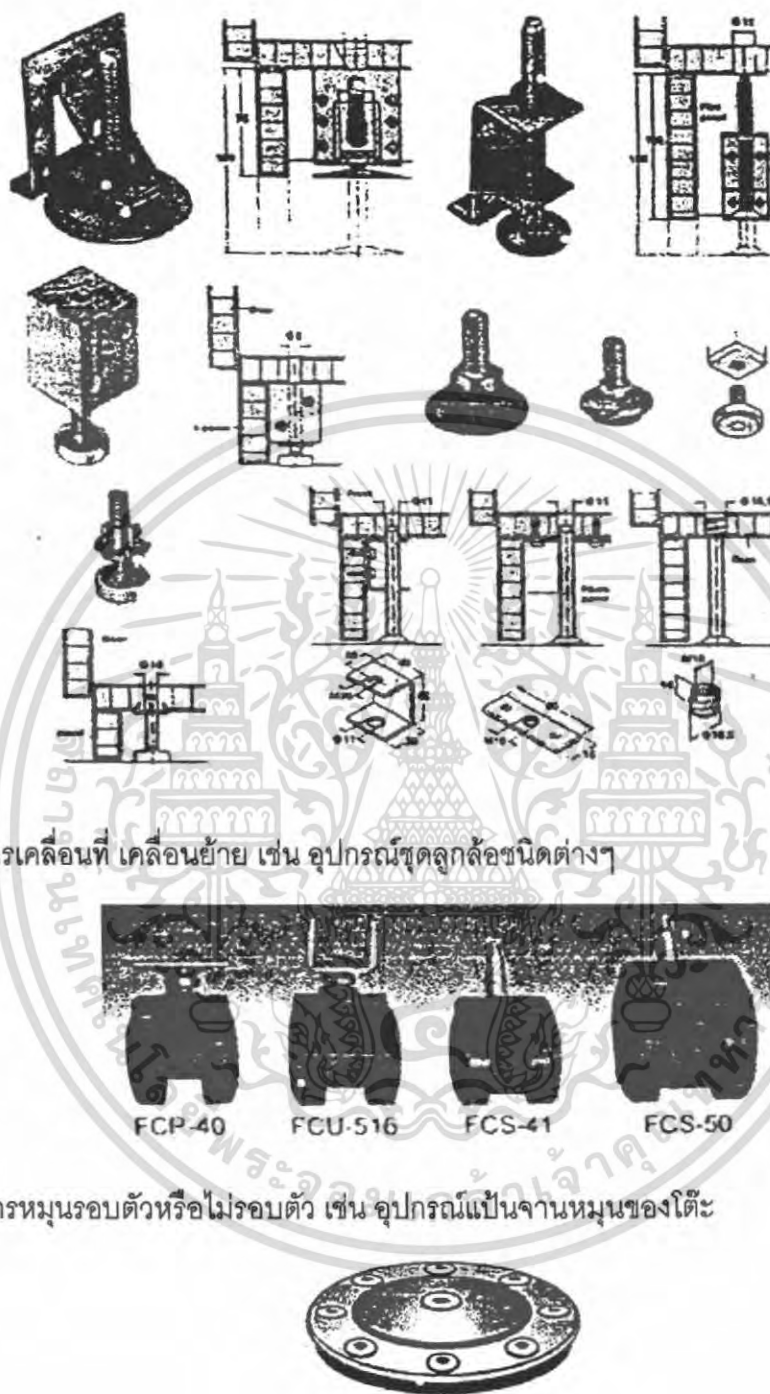
แบ่งชนิดตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานต่าง ๆ

เพื่อป้องกันรอยขีดขูด เช่น อุปกรณ์จำพวกปุ่มยาง ปุ่มพลาสติก



เพื่อปรับระดับของตัวเฟอร์นิเจอร์ในกรณีที่ดินไม่เรียบ เช่น ปุ่มปรับระดับ (Adjuster)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เพื่อการเคลื่อนที่ เคลื่อนย้าย เช่น อุปกรณ์ชุดลูกกลิ้งชนิดต่างๆ

เพื่อการหมุนรอบตัวหรือไม่รอบตัว เช่น อุปกรณ์แป้นจานหมุนของโต๊ะ

รูปที่ 2.5.3 – 8 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ในส่วนของซาเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ข้อมูลลักษณะการขนส่งและติดตั้ง

การขนส่งผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตอย่างหนึ่ง เนื่องจากถ้ามีการขนส่งที่สะดวก รวดเร็วและประหยัด จะทำให้ผู้ผลิตลดต้นทุนไปได้ส่วนหนึ่ง ปัจจุบัน การขนส่งมีหลายทางด้วยกัน ได้แก่ ทางบก โดยรถยนต์และรถไฟ ทางน้ำ โดยเรือ และทางอากาศ โดยเครื่องบิน

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เน้นการออกแบบให้เอื้ออำนวยต่อกรรมวิธีการผลิตในระบบ อุตสาหกรรมภายในประเทศ ทั้งด้านแรงงานคน เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิต ตลอดจนการใช้ วัสดุดิบและทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ รวมถึงการอำนวยความสะดวกด้านการขนส่ง

ดังนั้นจึงเลือกการขนส่งทางบก โดยรถยนต์ เพราะมีความสะดวก รวดเร็วและประหยัดที่สุด กฎหมายเกี่ยวกับขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

ความกว้างถึงความกว้าง วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของตัวรถ รวมถึงบานพับ และสิ่งประดับ ด้านข้าง ต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่กระจกเงาสำหรับมองหลัง ทั้งนี้ตัวถังหรือส่วนประกอบของตัวถัง ต้องไม่ยื่นจากขอบยางล้อด้านนอกเกิน 15 เซนติเมตร

ความสูงถึงความสูง วัดจากส่วนที่สูงที่สุดของตัวถังผิวราบ ต้องไม่เกิน 1.50 เมตร เว้นแต่รถยนต์ ตู้บรรทุกมีความกว้างสูงสุดของตัวถังตั้งแต่ 2.30 แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ให้มีความสูงได้ไม่เกิน 3.80 เมตร

ความยาวถึงความยาว วัดจากกันชนหน้าถึงส่วนท้ายสุด ตามชนิดของรถ

- รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ ยาว 4.10 – 4.50 เมตร
- รถบรรทุกขนาดใหญ่ 6 ล้อ ยาว 4.60 – 5.50 เมตร
- รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ ยาว 5.10 – 5.50 เมตร
- รถพ่วงยาวสูงสุด 8.00 เมตร
- รถชนิด 2 เพลา ยาวสูงสุด 10.00 เมตร
- รถชนิด 3 เพลา หรือมากกว่า ยาวสูงสุด 10.00 เมตร
- รถพ่วง หรือรถพ่วงวัสดุยาว ยาวสูงสุด 12.00 เมตร
- รถลากจูงพร้อมด้วยรถกึ่งพ่วง หรือกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว ยาวสูงสุด 15.00 เมตร
- รถลากจูงพร้อมด้วยรถพ่วง ยาวสูงสุด 18.00 เมตร

ตารางที่ 2.5.4 – 1 แสดงขนาดของรถ น้ำหนัก และน้ำหนักบรรทุก

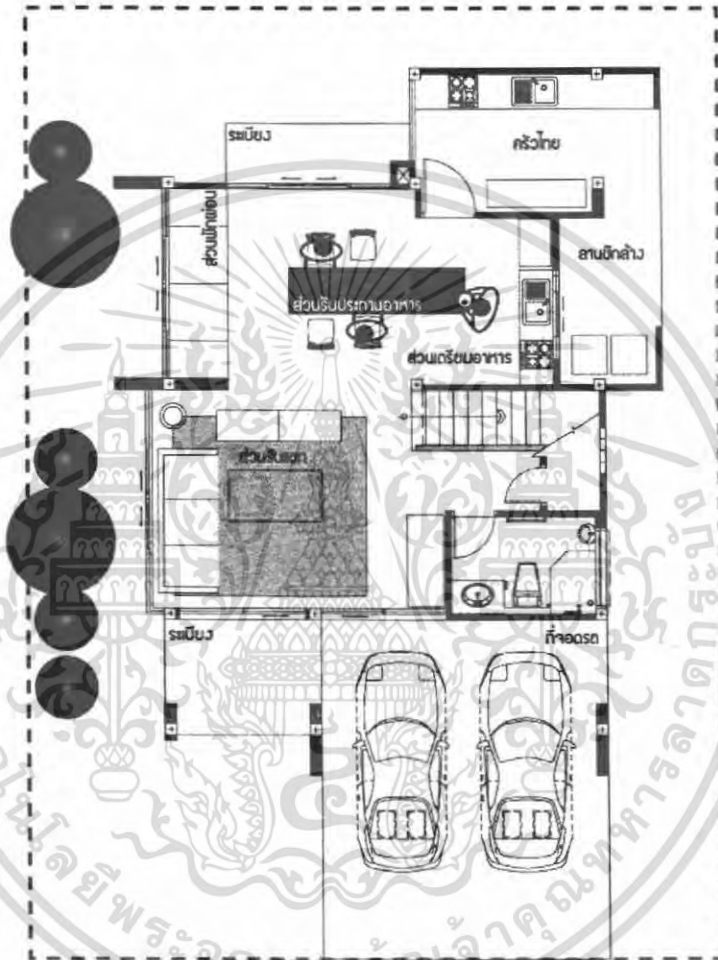
รถบรรทุก	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	น้ำหนักรถ (กิโลกรัม)
6 ล้อ	4.10 – 4.50	2.00 – 2.10	3000	2500
6 ล้อ	4.60 – 5.00	2.15 – 2.30	5000	4200
10 ล้อ	5.10 – 5.50	2.30 – 2.50	ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า	

เอกสารนี้ 10 ล้อ 5.10 – 5.50 2.30 – 2.50 3000 4200 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 สรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ

2.6.1 สรุปลักษณะพื้นที่และการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

ขนาดพื้นที่ของระเบียง ไม่ได้มีรูปแบบตายตัว ขนาดสัดส่วนที่ตายตัวเป็นกฎระเบียบ สถาปนิกจะเป็นผู้สร้างสรรค์ออกแบบ ซึ่งเนื้อที่ที่ได้จะมาจากสัดส่วนของคนที่ได้เข้าไปใช้งาน ประกอบกิจกรรม ในพื้นที่นั้นๆ



จึงสามารถสรุปได้ว่าลักษณะพื้นที่ที่ชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจะเข้าไปใช้งานนั้น โดยทั่วไปจะเป็นพื้นที่ที่เป็นราบแข็ง ไปด้วยวัสดุปูพื้น มีรั้วชายคา และพื้นที่ระเบียงที่มีความกว้างน้อยที่สุด ที่สามารถนำเฟอร์นิเจอร์เข้าไปใช้ประกอบกิจกรรมจะมีพื้นที่ ไม่ต่ำกว่า 2 ตารางเมตร โดยจะยื่นออกจากผนังบ้านน้อยที่สุดประมาณ 1.00 เมตร

การจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการต้องคำนึงถึงการจัดวางที่หลากหลายรูปแบบให้ผู้บริโภคเลือกซื้อเป็นชุดที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่ผู้บริโภคมี และสามารถเลือกซื้อปลีกไปจัดวางเพิ่มเติม โดยนำรูปแบบการจัดวางในการรองรับผู้บริโภค ตั้งแต่ 1-2 คน และ 4-5 คน ข้างต้น มาเป็นแนวคิดที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 สรุปการเลือกกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

ประเภทของผู้บริโภคชุดเฟอร์นิเจอร์จากไม้อัดแปกเพื่อการพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้านพักอาศัย ขนาดกลาง จะอยู่ในช่วง กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (Middle Group) และ กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง - สูง (Middle – High Group) เพราะเป็นกลุ่มคนวัยเริ่มต้นทำงานจนถึงทำงานวัยกลางคนที่ทำหน้าที่การงาน มั่นคง เริ่มเป็นที่ยอมรับในสังคม มักมีความต้องการที่จะมีเฟอร์นิเจอร์มารับการพักผ่อน ใน ชีวิตประจำวัน เปิดรับข่าวสารในสังคม มีทัศนคติใหม่ๆ และสามารถรับสิ่งที่แปลกใหม่ มีความคุ้มค่า โดย คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับ ควบคู่ไปกับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ

2.6.3 สรุปพฤติกรรมการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ



ภาพที่ 2.6.3 – 1 แสดงพฤติกรรมการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 สรุปข้อมูลไม้อัดแผ่น

ไม้อัดแผ่น สามารถแบ่งตามกระบวนการผลิต และวัตถุดิบหญาแผ่น ได้เป็น 2 ประเภท

1. เส้นใยแผ่น โดยจะด้วัสดุ ประเภท แผ่นขึ้นอัด ซึ่งเกิด จากกระบวนการผลิตแบบการอัด (Compression) โดยใช้ ขึ้นหญาแผ่น ที่ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ ผ่านกระบวนการผลิตแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด โดยไม้อัดแผ่นที่ได้จะมีลักษณะจำกัออกมาเป็นแบบแผ่นเท่านั้น แต่จะมีพื้นผิวและสามารถเห็นลวดลายของหญาแผ่นได้ชัดเจน มีคุณสมบัติไม่ทนต่อสภาพอากาศชื้น

2. ผงแผ่น โดยจะด้วัสดุ ประเภท พอลิเมอร์คอมโพสิต โดยเกิดจากการนำ ผงหญาแผ่น ผสมกับพลาสติก ในปัจจุบันมีการผลิตพอลิเมอร์คอมโพสิตจากผงหญาแผ่นกับ PVC มากที่สุด เนื่องจากมีข้อดี คือ

- PVC มีน้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ
- มีสมบัติเชิงกลดี ความแข็งแรงสูง
- PVC มีความสามารถในการดับไฟด้วยตัวเอง (Self-extinguish)
- เป็นพอลิเมอร์ที่มีขั้ว จึงมีความสามารถในการเข้ากันได้และยึดเกาะดีกับเส้นใยธรรมชาติที่มีขั้ว
- PVC เป็น Thermoplastic สามารถขึ้นรูปได้ง่ายด้วยเทคนิคการขึ้นรูปพลาสติกทั่วไป และสามารถหลอมขึ้นรูปใหม่ได้หลายครั้ง ไม่มีปัญหาการกำจัดเศษเหลือในขบวนการผลิต และนำกลับมาใช้ใหม่
- PVC มีสมบัติหลากหลายสามารถปรับความแข็ง-อ่อนได้ง่าย โดยการใช้สารเติมแต่ง
- เป็นพอลิเมอร์ที่รู้จักดี นิยมใช้งานแพร่หลาย มีราคาถูก ต้นทุนการผลิตต่ำ

คุณสมบัติ	ไม้อัดแผ่นประเภทแผ่นขึ้นอัด	ไม้อัดแผ่นประเภทพอลิเมอร์คอมโพสิต
ความหลากหลายของรูปทรง	จำกัดแค่ในรูปแบบของแผ่นเท่านั้น ★	ด้วัสดุที่มีรูปร่างหลากหลาย ★★★★★
ความหลากหลายของสีสันและพื้นผิว	พื้นผิวมีลวดลายของเส้นใยหญาแผ่นชัดเจน แต่ไม่สามารถใส่สีสันเพิ่มเติมได้ ★★★★★	พื้นผิวไม่ค้อยแตกต่างจากวัสดุไม้อัดประเภทอื่นๆ แต่สามารถเพิ่มความหลากหลายของสีสันได้ ★★
ความแข็งแรง	★★	★★★★★
ความทนทานต่อความชื้น	★	★★★★★

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความทนทานต่อแสงแดด	★★	★★★★
ความทนทานต่อแมลง	★	★★★★
การดูแล รักษา ทำความ สะอาดง่าย	★★	★★★
การเคลื่อนย้าย (น้ำหนักเบา)	★★	★★★★
ต้นทุนการผลิต	★★	★★

2.6.5 สรุปรูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

จากข้อมูลด้านการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบต่างๆ ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ควรเลือกใช้โครงสร้างระบบเฟรมรับแรงที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ ด้วยโครงสร้างการรับแรงที่ดีกว่า ต้นทุนการผลิตที่ประหยัดกว่า มีความยืดหยุ่นในการสร้างรูปแบบได้มากกว่า และเฟอร์นิเจอร์มีน้ำหนักเบากว่า

จึงสามารถสรุปรูปแบบที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในโครงการ คือ โครงสร้างระบบเฟรมรับแรง

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 การนำเสนองานขั้นตอนแบบร่าง

3.2 สรุปผลในการส่งวิทยานิพนธ์ช่วงแบบร่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 การเสนองานขั้นตอนแบบร่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

002 design concept

ปัญหา	แนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา
<p>ด้านวัสดุ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต 	<ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • วัสดุรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต
<p>ด้านโครงสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปัญหาการรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต 	<ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต

terrace furniture set for medium private household from rubber grass board
present by pitiporn bangsan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 3 แสดงการนำเสนอปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

003 design concept

ปัญหา	แนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา
<p>ด้านการใช้งาน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต 	<ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของโต๊ะและเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต • ภาชนะรับน้ำหนักของเก้าอี้ควรทำจากเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต

terrace furniture set for medium private household from rubber grass board
present by pitiporn bangsan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 4 แสดงการนำเสนอปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

006 terrace

รูปแบบการรับราชการของครอบครัวระดับครัวเรือนเดี่ยว

ผังอาคารเป็นอาคารพาณิชย์มีร้านค้าภายในอาคารยกชั้น ใช้ใช้พื้นที่บริเวณอาคารภายในอาคารเพื่อจัดวางแผงของร้านค้าและจัดวางแผงของร้านค้าภายในอาคารยกชั้น

พื้นที่ใช้สอยของอาคารพาณิชย์ระดับครัวเรือนเดี่ยวอาคารยกชั้นภายในอาคารยกชั้น

ขนาดของอาคารพาณิชย์ ระดับครัวเรือนเดี่ยวอาคารยกชั้นภายในอาคารยกชั้น

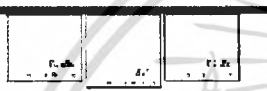
- ชั้นวาง 1 ชั้น บริเวณของใช้ภายในพื้นที่ กว้าง 60 x ยาว 80 x สูง 50 เซนติเมตร
- ชั้นวาง 1 ชั้น บริเวณของใช้ภายในพื้นที่ กว้าง 80 x ยาว 45 x สูง 70 เซนติเมตร
- ชั้นวาง 2 ชั้น 1 ชั้น บริเวณของใช้ภายในพื้นที่ กว้าง 130 x ยาว 45 x สูง 70 เซนติเมตร
- ชั้นวาง 1 ชั้น บริเวณของใช้ภายในพื้นที่ กว้าง 80 x ยาว 80 x สูง 50 เซนติเมตร

ขนาดของอาคารพาณิชย์ระดับครัวเรือนเดี่ยวอาคารยกชั้นภายในอาคารยกชั้น

1. อาคารพาณิชย์ 1-2 ชั้น ชั้นวาง 1 ชั้น

โดยมีชั้นวาง 1 ชั้น กว้าง 1 ชั้น 2 ชั้น

ใช้พื้นที่ประมาณ 1.95 x 0.50 เมตร



2. อาคารพาณิชย์ 1-2 ชั้น ชั้นวาง 1 ชั้น

โดยมีชั้นวาง 1 ชั้น กว้าง 1 ชั้น 2 ชั้น

ใช้พื้นที่ประมาณ 1.00 x 1.00 เมตร



Terrace furniture set for medium private household from weather grade board
presented by: pitiporn Mangum 432201621

ภาพที่ 3.1 – 5 แสดงการนำเสนอบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

007 terrace

3. อาคารพาณิชย์ 4 ชั้น ชั้นวาง 1 ชั้น

โดยมีชั้นวาง 1 ชั้น กว้าง 1 ชั้น 2 ชั้น กว้าง 2 ชั้น 1 ชั้น

ใช้พื้นที่ประมาณ 2.30 x 1.00 เมตร

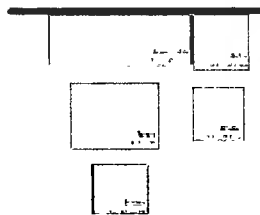


4. อาคารพาณิชย์ 4 ชั้น ชั้นวาง 1 ชั้น

โดยมีชั้นวาง 1 ชั้น ชั้นวาง 1 ชั้น กว้าง 1 ชั้น 2 ชั้น

กว้าง 2 ชั้น 1 ชั้น

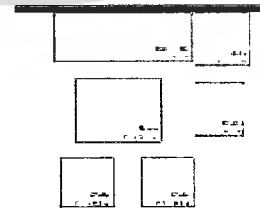
ใช้พื้นที่ประมาณ 1.80 x 2.00 เมตร



5. อาคารพาณิชย์ 5 ชั้น ชั้นวาง 1 ชั้น

โดยมีชั้นวาง 1 ชั้น กว้าง 1 ชั้น 3 ชั้น กว้าง 2 ชั้น 1 ชั้น

ใช้พื้นที่ประมาณ 1.80 x 2.00 เมตร



Terrace furniture set for medium private household from weather grade board
presented by: pitiporn Mangum 432201621

ภาพที่ 3.1 – 6 แสดงการนำเสนอบริเวณระเบียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

014 vertiver grass board

จากวัสดุเส้นใยพืชและเส้นใยพลาสติกพอร์นาลีน PVC อนุกรมชนิดที่ 400 รวมกันกับ PVC ชนิดที่ 200 ดังนี้

- PVC เป็นหลัก ความหนา 1.2 มม.
- ฟิล์มอีทีอีอีดี ความหนา 0.05 มม.
- PVC ด้วงทนทานต่อการขีดข่วน (Self-etching)
- เป็นพลาสติกที่รีไซเคิล ซึ่งมีความทนทานต่อการกัดกร่อนด้วยสารเคมีที่รุนแรงได้ดี
- PVC เป็น Thermoplastic สามารถขึ้นรูปได้ด้วยความดันที่ต่ำในรูปพลาสติกทั่วไป และทนต่อการขึ้นรูปในลักษณะที่ 3 มิติในลักษณะที่ทนทานต่ออุณหภูมิที่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส
- PVC ด้วงทนทานต่อการขีดข่วนด้วย foam โฟมที่นุ่มนวล
- เป็นพลาสติกที่รีไซเคิล โดยมีความหนา 0.1 มม. ด้านหน้า และด้านหลัง

ด้วงอนุกรมชนิดที่ 400 รวมกันกับพลาสติกพอร์นาลีน PVC ด้วงอนุกรมชนิดที่ 200 ดังนี้

ขั้นตอนการผลิตพลาสติกพอร์นาลีน

- ด้วงพอร์นาลีน โดยรีไซเคิลจากวัสดุ ผลิตพลาสติกพอร์นาลีนแบบ 100% ฟิล์ม
- พลาสติกพอร์นาลีนฟิล์ม
- พลาสติกพอร์นาลีนฟิล์ม โดยรีไซเคิลจากวัสดุ
- ด้วงพอร์นาลีนฟิล์มขึ้นรูป
 - Injection Molding
 - Extrusion

terrace furniture set for medium private household from vertiver grass board
present by: pitiporn mangon 43020121

ภาพที่ 3.1 – 13 แสดงการนำเสนอไม้อัดแผ่น

015 structure

ระบบโครงสร้างแผง (Panel System)

ข้อดี

- สามารถใช้กับขนาดพื้นที่ขนาดใหญ่
- ประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง
- ประหยัดเวลาในการผลิต

ข้อเสีย

- ใช้งานยาก
- ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ข้อจำกัดของวัสดุ

ระบบโครงสร้างแบบโครง (Frame System)

ข้อดี

- มีความแข็งแรง ใช้งานได้ยาวนาน
- สามารถใช้กับพื้นที่ขนาดใหญ่
- ใช้งานได้กับพื้นที่ขนาดใหญ่
- สามารถถอดและติดตั้งได้

ข้อเสีย

- ผลิตและติดตั้งยาก
- โครงสร้าง
- ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ข้อจำกัดของวัสดุ
- ข้อจำกัดของวัสดุ
- ข้อจำกัดของวัสดุ

ระบบโครงสร้างแบบผสม (Panel and Frame System)

ข้อดี

- สามารถใช้กับพื้นที่ขนาดใหญ่
- สามารถใช้กับพื้นที่ขนาดใหญ่
- ใช้งานได้กับพื้นที่ขนาดใหญ่

ข้อเสีย

- ผลิตและติดตั้งยาก
- ผลิตและติดตั้งยาก
- ข้อจำกัดของวัสดุ

terrace furniture set for medium private household from vertiver grass board
present by: pitiporn mangon 43020121

ภาพที่ 3.1 – 14 แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกมัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

016 material

จากผลงานชุด 016 นี้ ได้มีการนำเอาวัสดุที่ใช้อยู่ในระบอบการออกแบบ เช่น ไม้เนื้ออ่อนมาทำระบอบการออกแบบใน
 ความยาวที่สอดคล้องกับสภาพ เป็นลักษณะที่นำเอาวัสดุที่นำมาออกแบบมาทำ โดยตรงที่สะท้อนให้เห็นถึง ไม้

กระดาน (Sheer Glass) เป็นไม้กระดานที่ผลิตด้วยไม้เนื้ออ่อน เป็นกระดานที่ใช้ในการทำเป็นโต๊ะ ทำระบอบ 4 มุข
 หรือเป็นระบอบที่ 016 ของการออกแบบที่นำเอา ไม้เนื้ออ่อน มาทำเป็นโต๊ะ ไม้เนื้ออ่อนที่นำมาทำเป็นโต๊ะ
 ไม้เนื้ออ่อนที่นำมาทำเป็นโต๊ะ

terrace furniture set for medium private household from veliver grass board
 present by pitiporn klangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 15 แสดงการนำเสนอเลือกใช้วัสดุประกอบ

017 related furniture

ผลงานชุด 017 นี้เป็นการนำเสนอแบบบ้านพักอาศัยที่ออกแบบมา
 ในรูปแบบ ผลงานที่นำมาเป็นที่พักอาศัยที่ออกแบบมา โดยเน้นการนำเสนอแบบ บ้าน
 ไม้เนื้ออ่อน, ไม้เนื้ออ่อน, ไม้เนื้ออ่อน / ไม้เนื้ออ่อน, ไม้เนื้ออ่อน, ไม้เนื้ออ่อน / ไม้เนื้ออ่อน

	ไม้เนื้ออ่อน	ไม้เนื้ออ่อน	ไม้เนื้ออ่อน		ไม้เนื้ออ่อน	ไม้เนื้ออ่อน	ไม้เนื้ออ่อน
	ไม้เนื้ออ่อน	Classic	ชุดโต๊ะอาหาร 4 ที่นั่ง		ไม้เนื้ออ่อน	Country	ชุดโต๊ะอาหาร 4 ที่นั่ง
	ไม้เนื้ออ่อน	Contemporary	ชุดโต๊ะอาหาร 4 ที่นั่ง		ไม้เนื้ออ่อน	Modern	ชุดโต๊ะอาหาร 4 ที่นั่ง




terrace furniture set for medium private household from veliver grass board
 present by pitiporn klangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 16 แสดงการนำเสนอรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

018 related furniture

เฟอร์นิเจอร์ไม้เทียมที่ติดตั้งในครัวเรือน
 ในปัจจุบัน วัสดุเฟอร์นิเจอร์ที่ได้รับความนิยมสูงคือ ไม้เทียม (Composite Decking) ไม้เทียมชนิดนี้สามารถใช้งานได้ทั้งในบริเวณกลางแจ้งและในร่ม

	วัสดุ	สไตล์	ขนาด/สี		วัสดุ	สไตล์	ขนาด/สี
	ไม้เทียม	Contemporary	เก้าอี้พัพวูด 1 คู่		ไม้เทียม	-	เก้าอี้ยาว 2 คู่
	ไม้เทียม	Country	เบาะพัพวูด 6 คู่	วัตถุประสงค์ของเฟอร์นิเจอร์พัพวูดประเภทนี้คือใช้ในบริเวณกลางแจ้ง ที่สวนกลางแจ้ง สวนสาธารณะที่มีพื้นที่ว่างๆ เฟอร์นิเจอร์ไม้เทียม ที่รูปแบบการออกแบบที่ทันสมัยที่ออกแบบให้เหมาะกับใช้ร่วมกับ ไม้เทียมชนิดนี้ Style Contemporary จากผลงานการวิจัยและ Estimation			
terrace furniture set for medium private household from veliver grass board present by pitiporn klangan 43220121							

ภาพที่ 3.1 – 17 แสดงการนำเสนอรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

019 conclusion

พื้นที่ในครัวเรือน	ขนาดพื้นที่ 1.50 x 2.70 ตารางเมตร
กลุ่มเป้าหมาย	กลุ่มผู้รักการออกกำลังกาย (middle - high group)
ขนาดเฟอร์นิเจอร์	โต๊ะนั่ง กว้าง 60 x ยาว 80 x สูง 45 เซนติเมตร เก้าอี้ กว้าง 50 x ยาว 45 x สูง 45 เซนติเมตร เก้าอี้ยาว 2 คู่ กว้าง 130 x ยาว 45 x สูง 45 เซนติเมตร เบาะนั่ง กว้าง 50 x ยาว 50 x สูง 45 เซนติเมตร
วัสดุที่ใช้	ใช้ดามัน ใช้น้ำยาเคลือบสีที่ทนทานพัพวูด PVC
กระบวนการผลิต	Injection Molding
รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์ประเภทเบาะ ใช้โครงสกรูแบบ Frame system
Style / สี	Style Modern Contemporary / สี Natural

terrace furniture set for medium private household from veliver grass board
 present by pitiporn klangan 43220121

ภาพที่ 3.1 – 18 แสดงการนำเสนอการสรุปข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

020 scope of design

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้า (Vetiver Grass Board) เป็นวัสดุที่พึ่งพาและใช้ประโยชน์จากวัสดุไม้หวัดหญ้าประเภทธรรมชาติ
2. เป็นโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการพักผ่อน สำหรับบริเวณลานกลางแจ้งขนาด 3-5 คน และใช้ได้บริเวณที่ 20,000 บาท (ยังไม่รวมค่าขนส่งและค่าติดตั้ง)
3. เป็นโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการพักผ่อนบริเวณ (Terrace) สำหรับบ้านพักหรือคอนโดมิเนียม หรือเป็นเฟอร์นิเจอร์กลางแจ้งกลางแจ้ง
4. เฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้า สำหรับออกแบบเป็นโต๊ะ
 - เก้าอี้ 2 ที่นั่ง จำนวน 1 ตัว
 - เก้าอี้ 1 ที่นั่ง จำนวน 3 ตัว
 - โต๊ะกาแฟ จำนวน 1 ตัว
 - โต๊ะชง จำนวน 1 ตัว
5. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์บริเวณลาน สำหรับนั่งพักผ่อนและใช้ไม้หวัดหญ้า
6. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้าที่ใช้ในการจัดสวนและตกแต่งสวนกลางแจ้ง
7. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้าที่ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง (Ergonomic) สะดวกสบาย
8. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้าที่ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง
9. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้า (โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้า) สำหรับใช้ในพื้นที่กลางแจ้ง

terrace furniture set for medium private household from vetiver grass board
present by: pitiporn klangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 19 แสดงการนำเสนอขอบเขตของโครงการ




021 theme concept

Key Word

- Vetiver Grass
- Natural
- Middle - High group target
- Modern Contemporary
- Contrast

แนวความคิดออกแบบ

ออกแบบเฟอร์นิเจอร์กลางแจ้ง สำหรับบริเวณลานกลางแจ้ง
จากไม้หวัดหญ้า สำหรับกลุ่มเป้าหมายระดับ Middle - High group target
เน้นการนำวัสดุธรรมชาติและเฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้ามาใช้ในโครงการ
นี้ๆ จากการบูรณาการศิลปะและ Design Thinking ซึ่งมีความสอดคล้อง
เฟอร์นิเจอร์ไม้หวัดหญ้าที่นำมาใช้ในพื้นที่กลางแจ้ง
ทั้งภายนอก
โดยเน้นความโดดเด่นแบบ Natural Style Modern Contemporary เพื่อ
สอดคล้องกับวิถีชีวิตสมัย

terrace furniture set for medium private household from vetiver grass board
present by: pitiporn klangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 20 แสดงการนำเสนอแนวความคิดการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

022 sketch design 1



terrace furniture set for medium private household from wood
present by piliporn kiangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 21 แสดงการนำเสนอ sketch design

023 sketch design 2



terrace furniture set for medium private household from vetiver grass board
present by piliporn kiangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 22 แสดงการนำเสนอ sketch design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

024 sketch design 3



ภาพที่ 3.1 – 23 แสดงการนำเสนอ sketch design

025 sketch design 4



ภาพที่ 3.1 – 24 แสดงการนำเสนอ sketch design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

026 sketch design 5

terrace furniture set for medium private household from vetiver grass board
present by. piliporn Nangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 25 แสดงการนำเสนอ sketch design

027 sketch design 6

terrace furniture set for medium private household from vetiver grass board
present by. piliporn Nangan 43020121

ภาพที่ 3.1 – 26 แสดงการนำเสนอ sketch design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

028 sketch design analysis

กระเปาะสำหรับโต๊ะกินข้าว

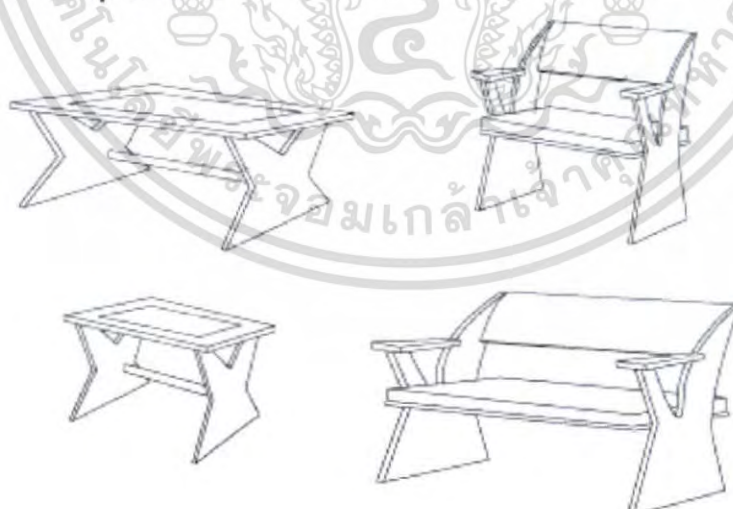
เงื่อนไขในการวิเคราะห์	ความถี่	SKD 1	SKD 2	SKD 3	SKD 4	SKD 5	SKD 6
ความงาม	3	2	4	4	2	2	3
ประโยชน์ใช้สอย	3	3	2	3	3	2	3
ตรงกับ Concept	3	3	4	4	2	2	4
การผลิต	3	1	3	3	1	4	2
การทำความสะดวก	2	2	3	3	1	4	2
ความง่าย	2	2	4	3	1	1	1
ความสะดวกสบาย	1	1	2	3	1	2	2
ราคา	1	2	3	3	1	2	2
Total		38	58	60	30	44	46

***equal SKD 3 set SKD 2 10 items, SKD 2 set SKD 1 10 items, SKD 1 set SKD 3 10 items, SKD 4 set SKD 5 10 items, SKD 5 set SKD 6 10 items

terrace furniture set for medium private household from velver glass board
present by pitiporn klangan 43020121

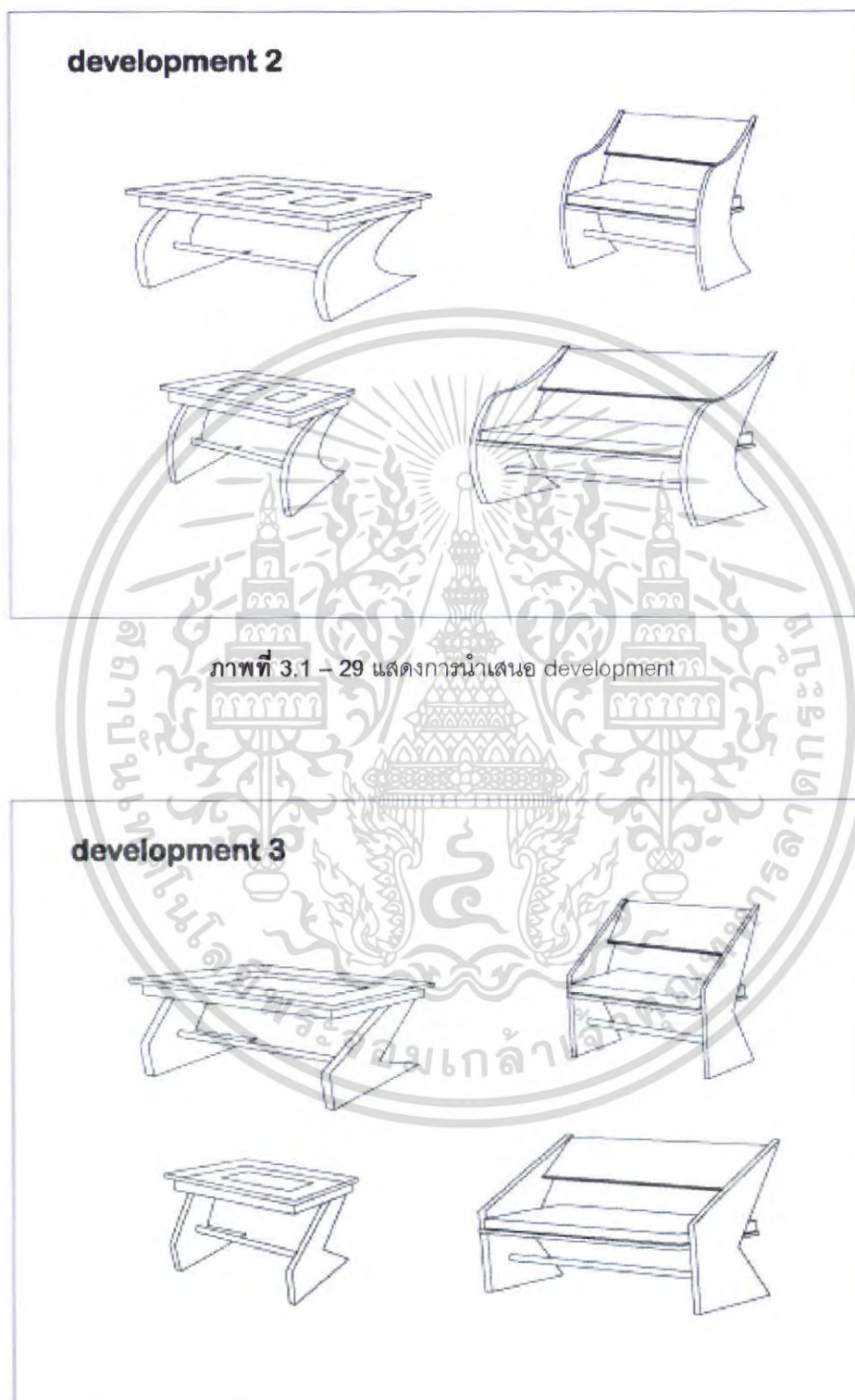
ภาพที่ 3.1 – 27 แสดงการนำเสนอการวิเคราะห์การเลือกแบบ

development 1



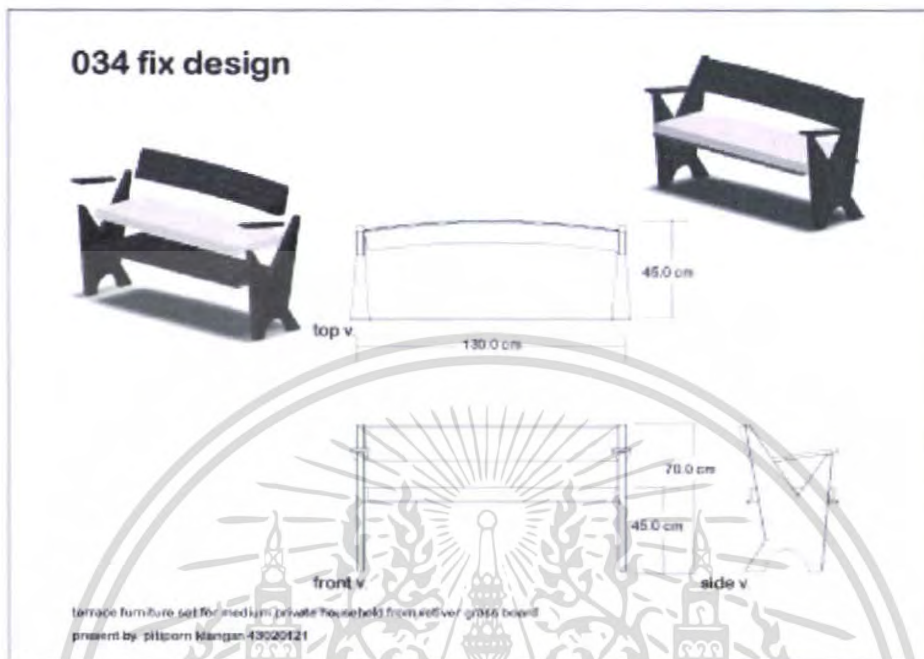
ภาพที่ 3.1 – 28 แสดงการนำเสนอ development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

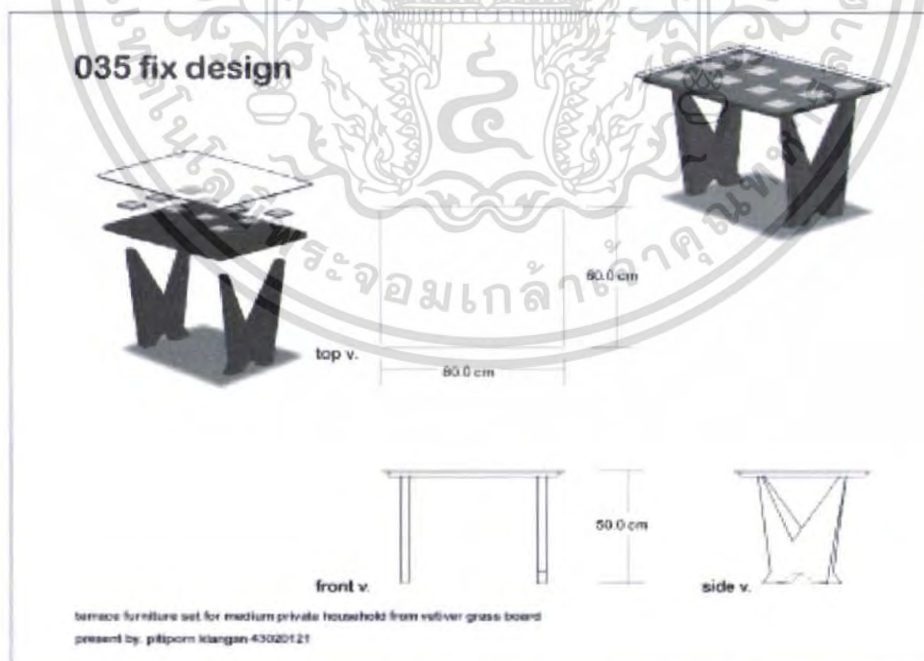


ภาพที่ 3.1 – 30 แสดงการนำเสนอ development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

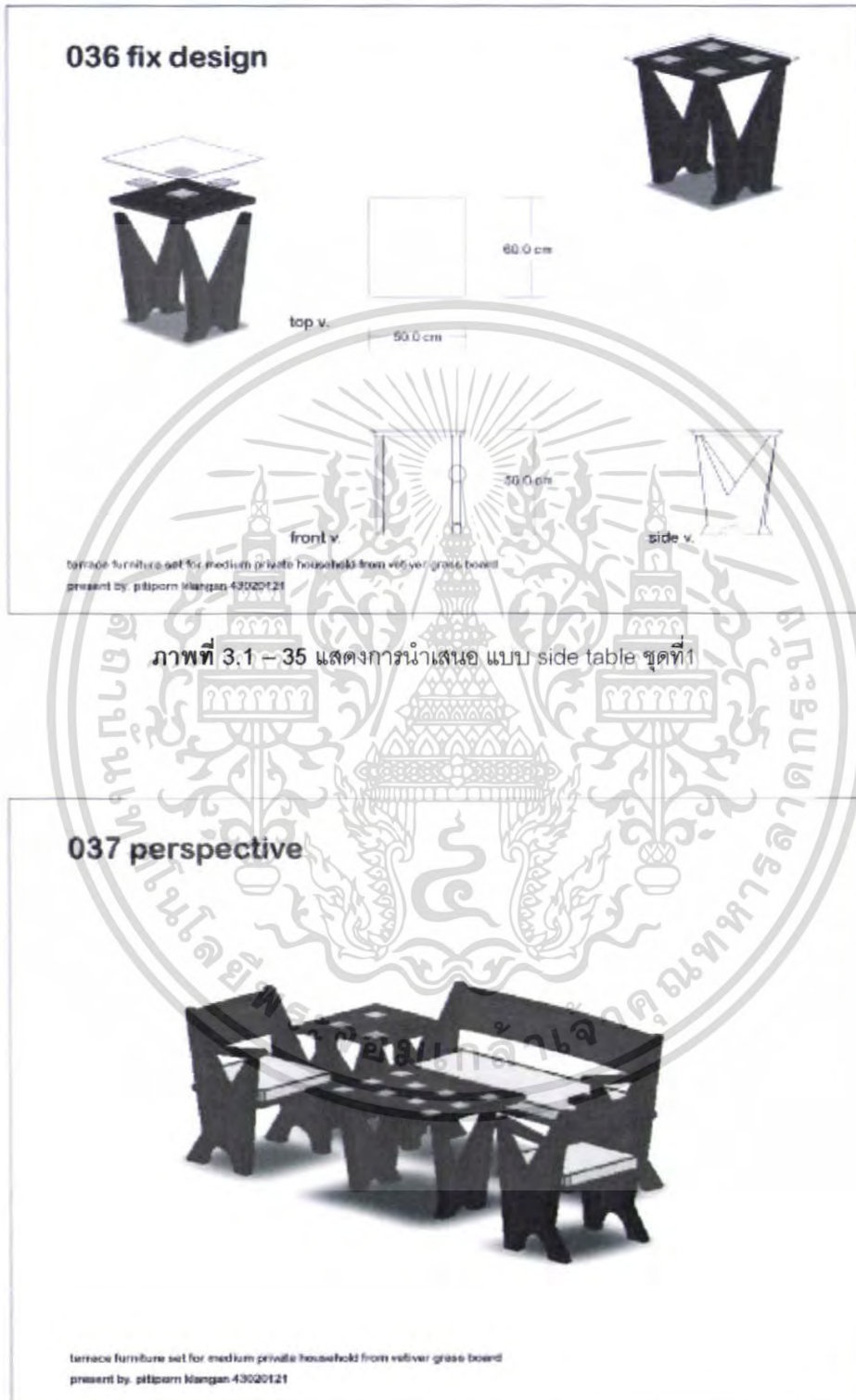


ภาพที่ 3.1 – 33 แสดงการนำเสนอ แบบ bench ชุดที่ 1



ภาพที่ 3.1 – 34 แสดงการนำเสนอ แบบ coffee table ชุดที่ 1

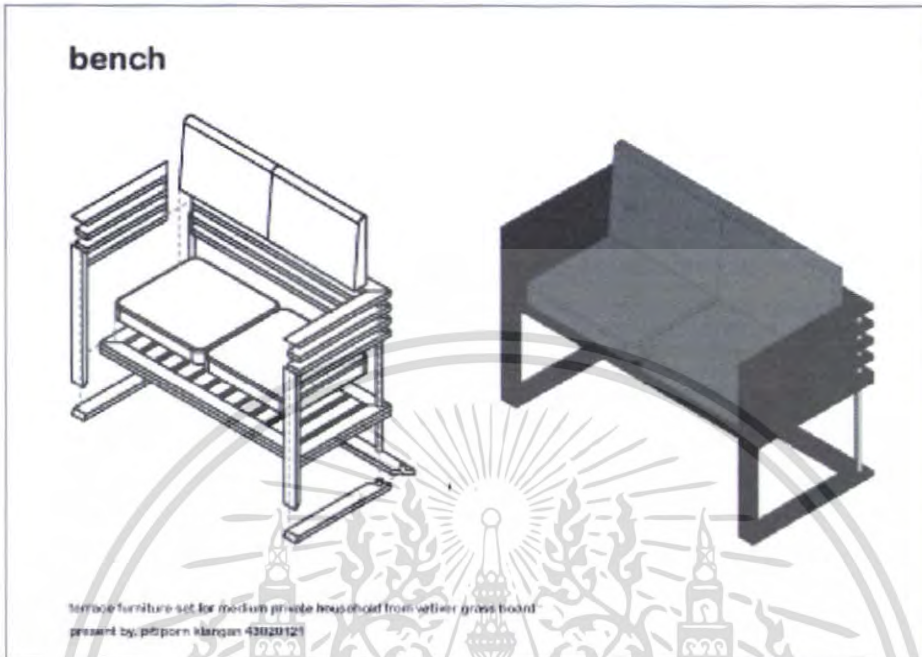
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



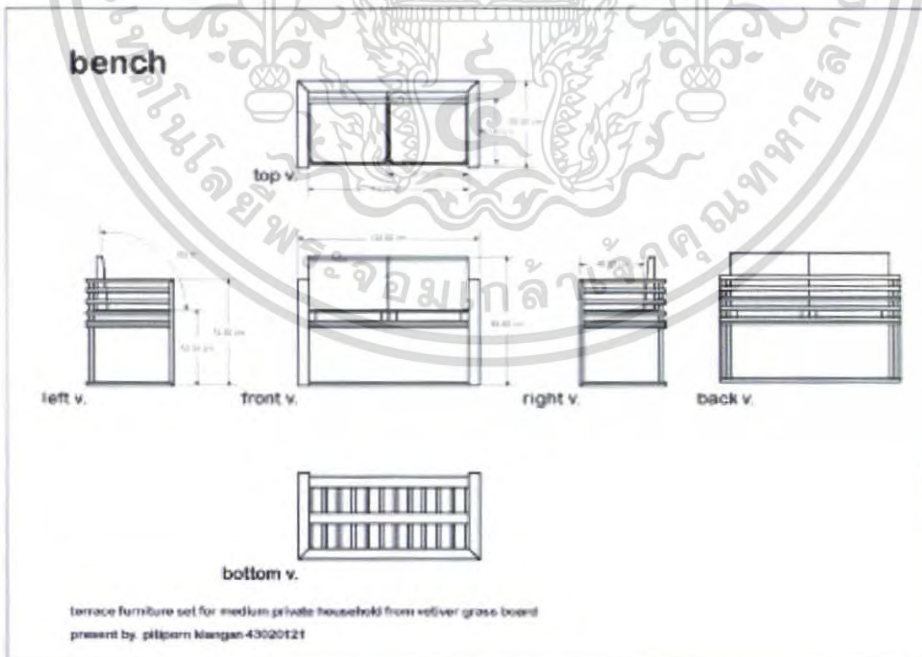
ภาพที่ 3.1 – 35 แสดงการนำเสนอ แบบ side table ชุดที่ 1

ภาพที่ 3.1 – 36 แสดงการนำเสนอ แบบร่าง ชุดที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

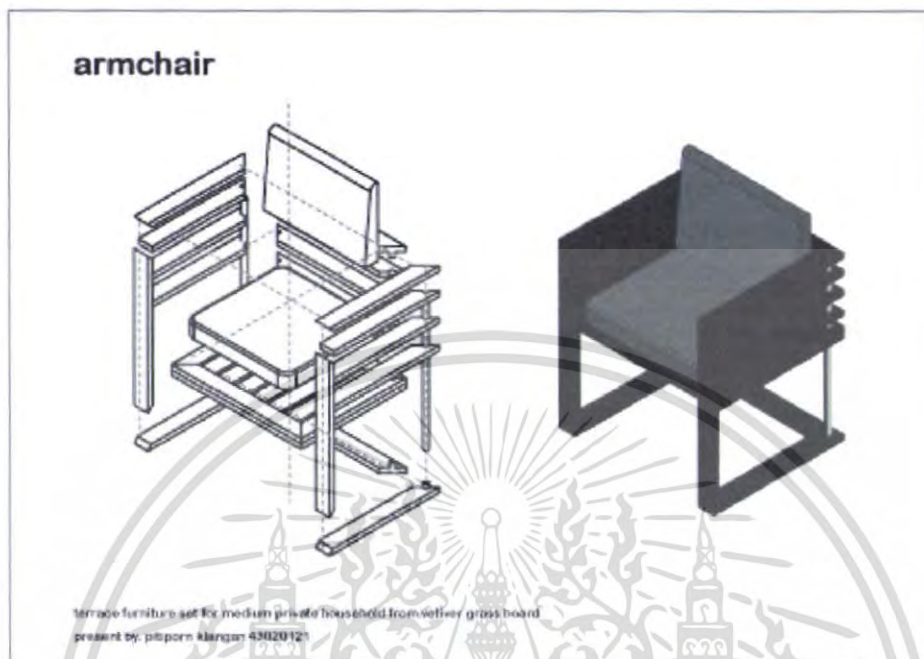


ภาพที่ 3.1 – 37 แสดงการนำเสนอ แบบ bench ชุดที่ 2

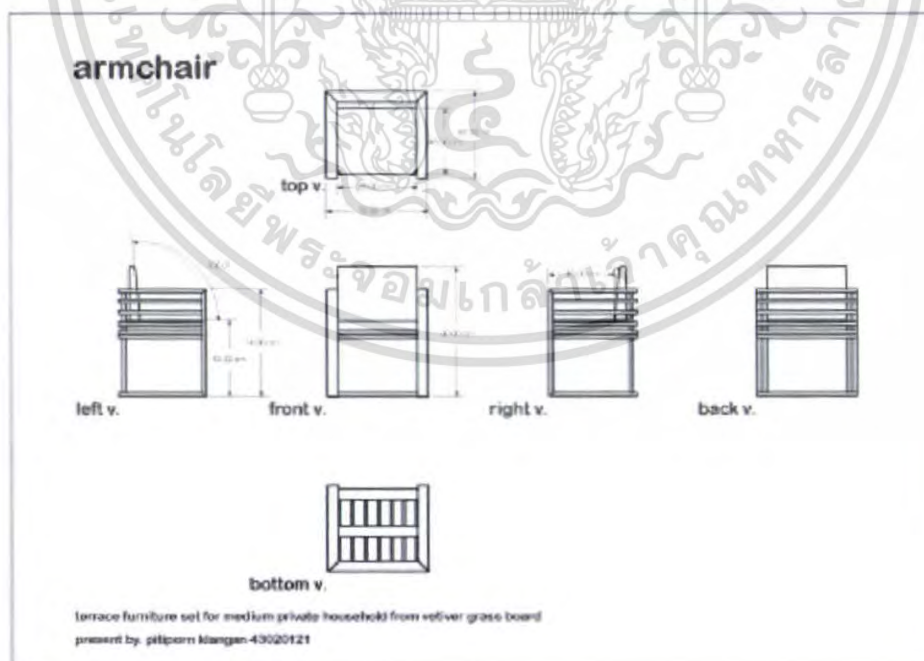


ภาพที่ 3.1 – 38 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน bench ชุดที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

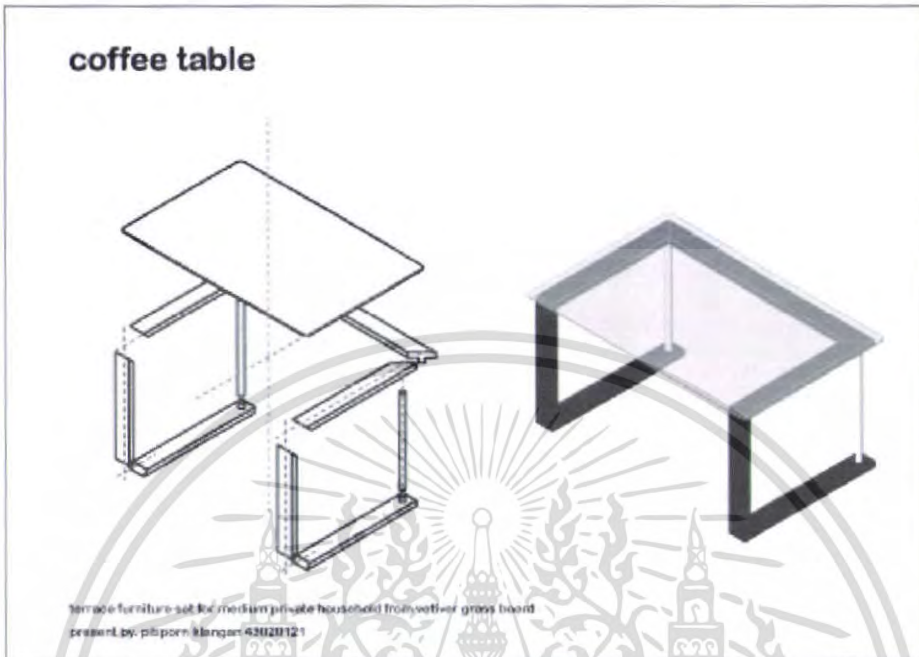


ภาพที่ 3.1 – 39 แสดงการนำเสนอแบบ armchair ชุดที่ 2

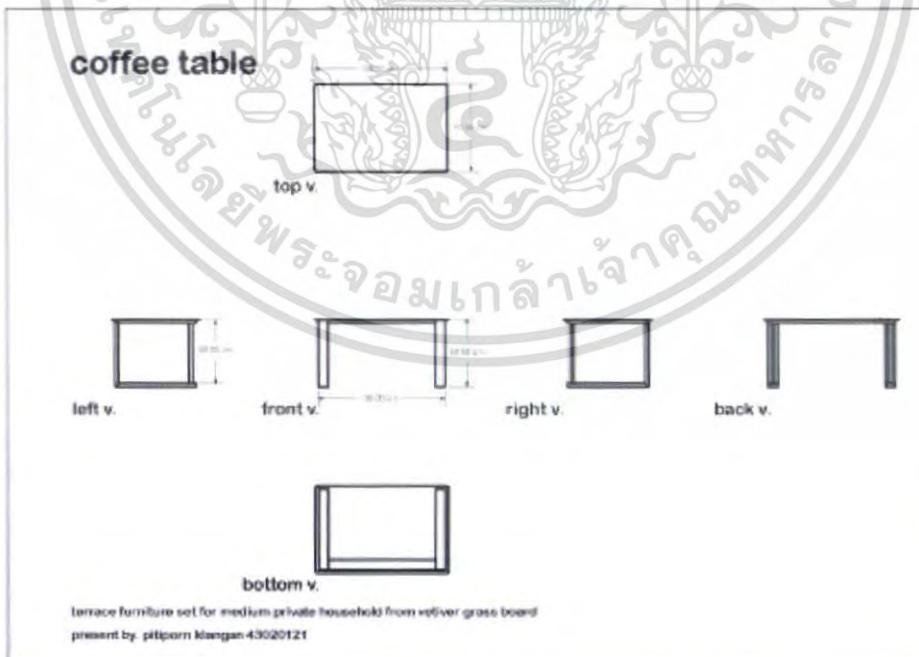


ภาพที่ 3.1 – 40 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน armchair ชุดที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

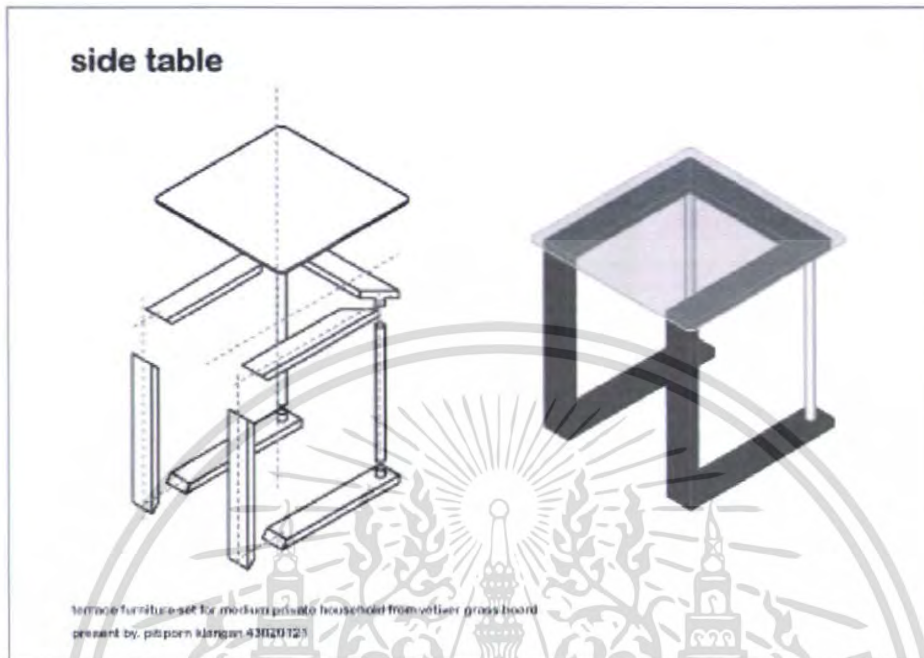


ภาพที่ 3.1 – 41 แสดงการนำเสนอด้านแบบ coffee table ชุดที่ 2

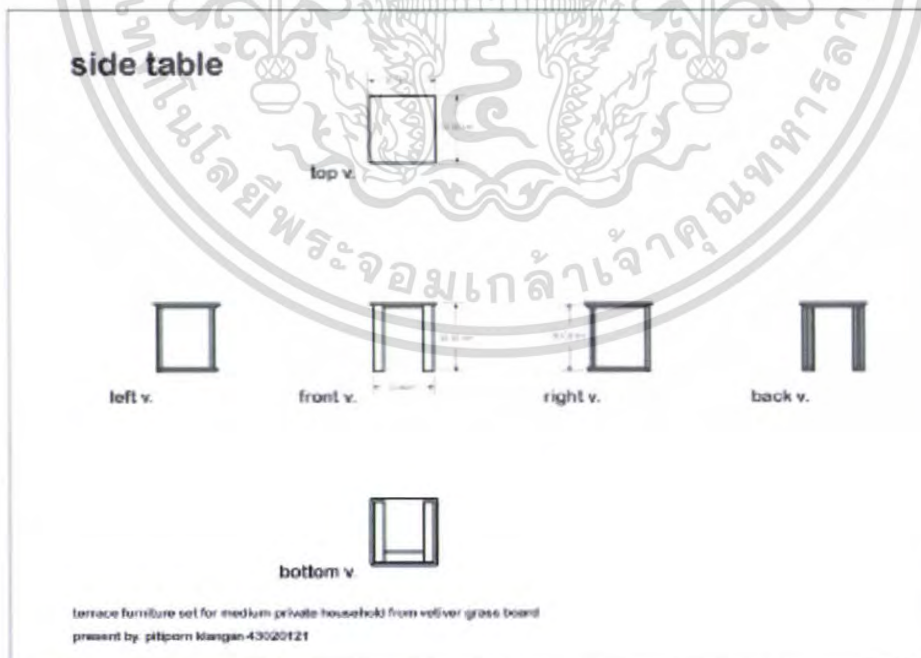


ภาพที่ 3.1 – 42 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน coffee table ชุดที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 – 43 แสดงการนำเสนอ แบบ side table ชุดที่ 2



ภาพที่ 3.1 – 44 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วน side table ชุดที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะในขั้นตอนการพัฒนาแบบ

จากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการสามารถนำมาสรุป เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาและนำมาพัฒนาการออกแบบ และนำเสนอผลงานการออกแบบในขั้นตอนต่อไป ดังนี้

1. ทบทวนเรื่องที่มาที่ไปของขนาดเฟอร์นิเจอร์
2. ทบทวนเรื่องการวางตำแหน่ง (Positioning) ของเฟอร์นิเจอร์
3. ทบทวนเรื่องคุณสมบัติของวัสดุ
4. ทบทวนเรื่องความเป็นไปได้ของรูปแบบโครงสร้าง
5. ทบทวนเรื่องการสร้างเงื่อนไขในการวิเคราะห์แบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

4.1 การนำเสนองาน

4.2 ภาพแบบแสดงรายละเอียด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การเสนองานขั้นตอนสุดท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

terrace furniture set for medium private household
from vetiver grass board

present by. pitiporn klangan 43020121



ภาพที่ 4.1 – 1 แสดงการนำเสนอขั้นตอนสุดท้าย

01 theme concept

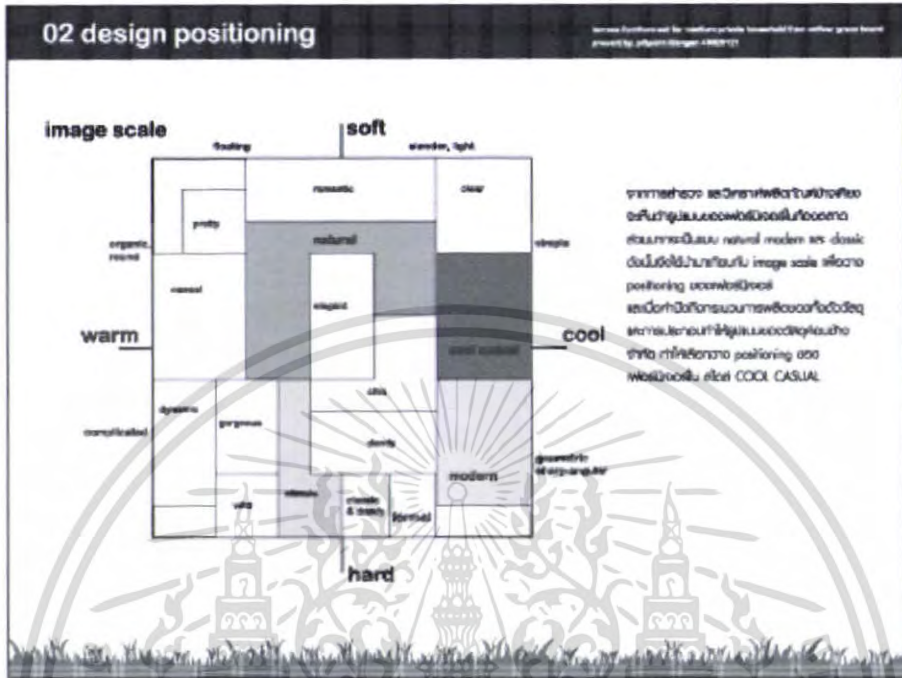
แนวทางการออกแบบ

คอนเซ็ปต์ของชุดเฟอร์นิเจอร์ สำหรับใช้บนระเบียงบ้านพักอาศัย
จากไม้ฉาง สำหรับกลุ่มเป้าหมาย Middle - High group target
เป็นการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์จากไม้ฉางไม้ไทยประเภท
อื่นๆ จากกระบวนการ Injection Molding ที่ใช้คุณสมบัติ
ของไม้ฉางไม้ไทยทำให้ง่ายต่อการสร้างรูปแบบเฟอร์นิเจอร์
ที่หลากหลาย
โดยมีแนวคิดเป็นแบบ Natural Style Modern Contemporary เพื่อ
ตอบสนองวิถีชีวิต

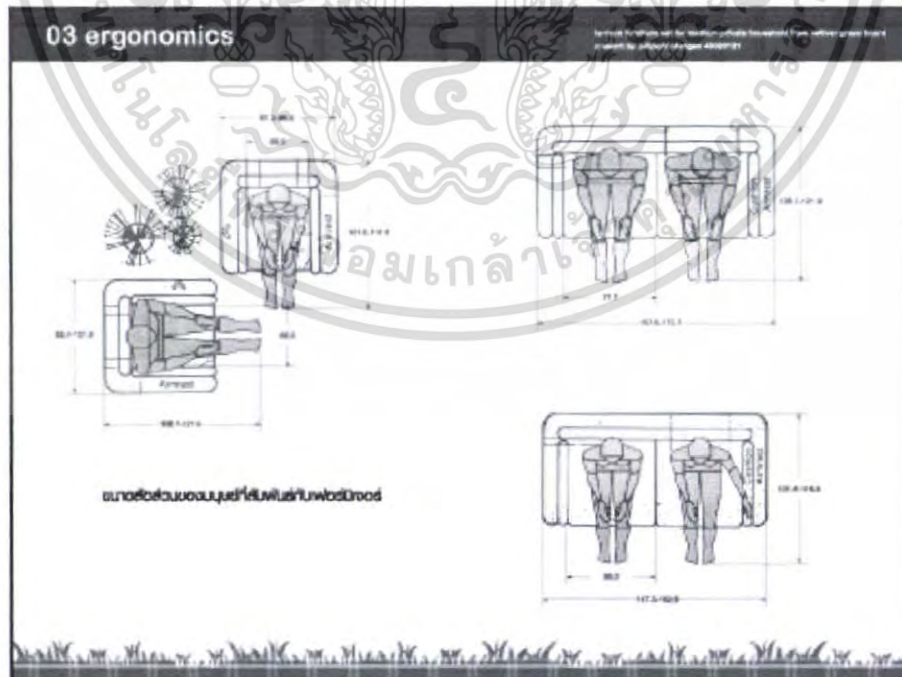


ภาพที่ 4.1 – 2 แสดงการนำเสนอแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

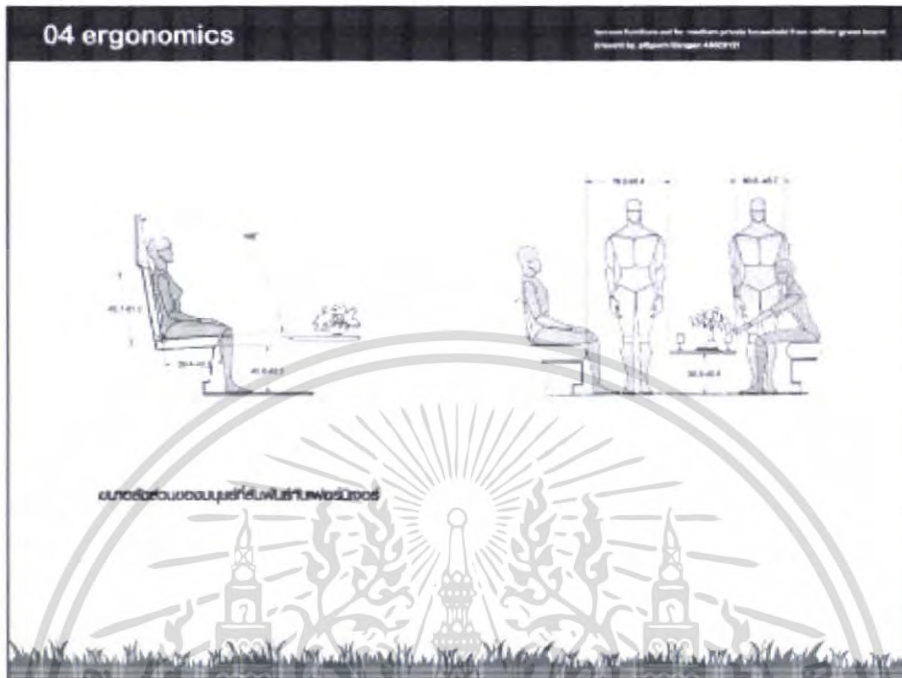


ภาพที่ 4.1 – 3 แสดงการนำเสนอ design positioning

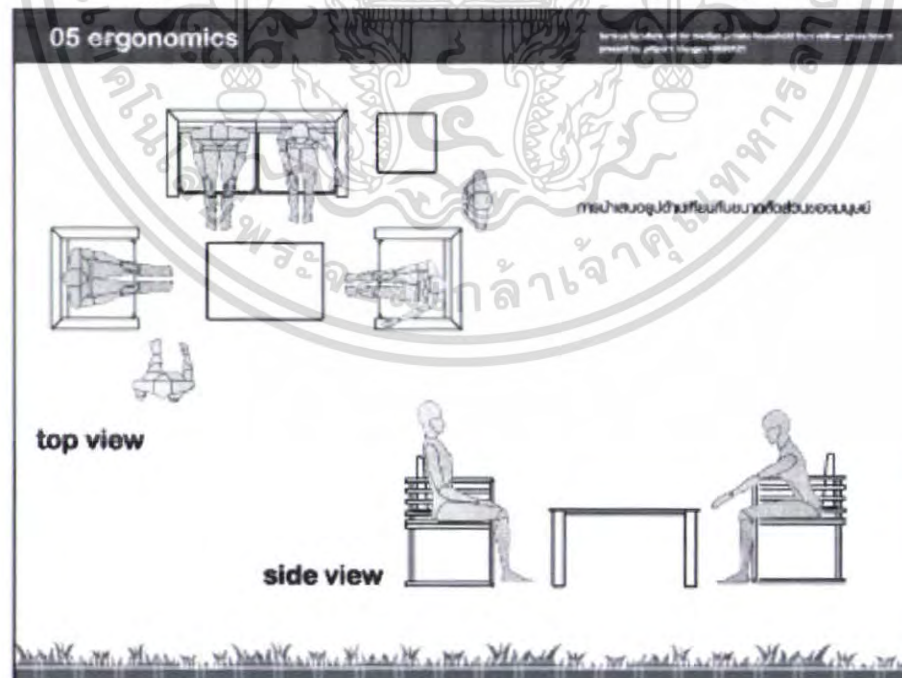


ภาพที่ 4.1 – 4 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

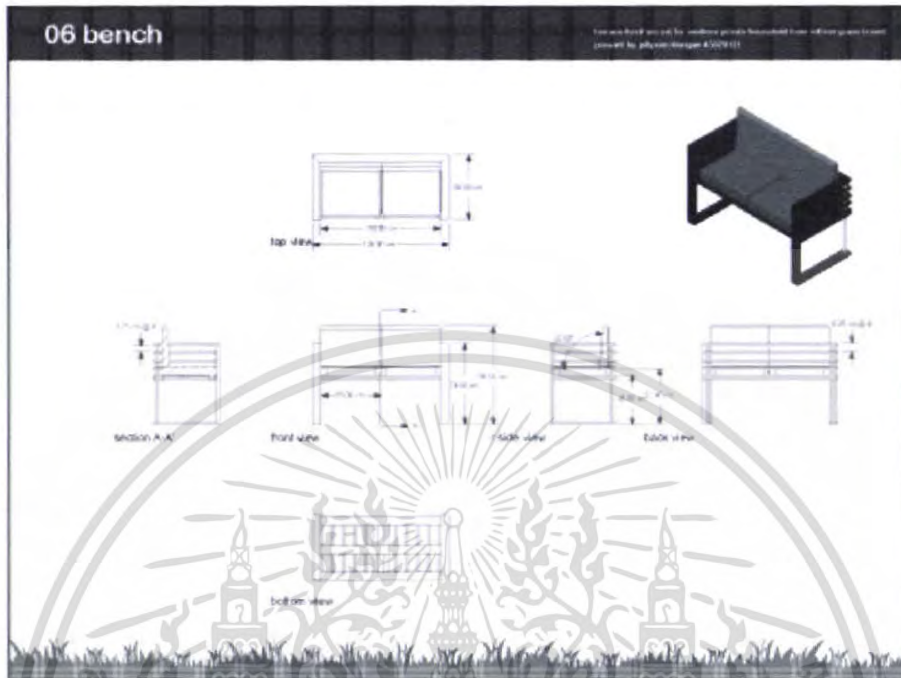


ภาพที่ 4.1 - 5 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนมนุษย์

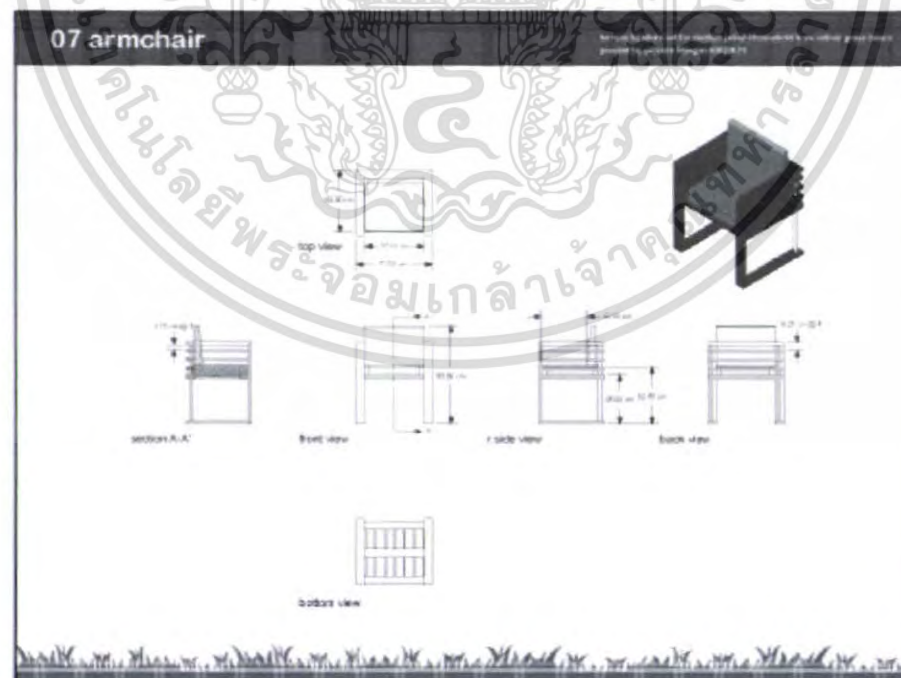


ภาพที่ 4.1 - 6 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนมนุษย์ขณะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

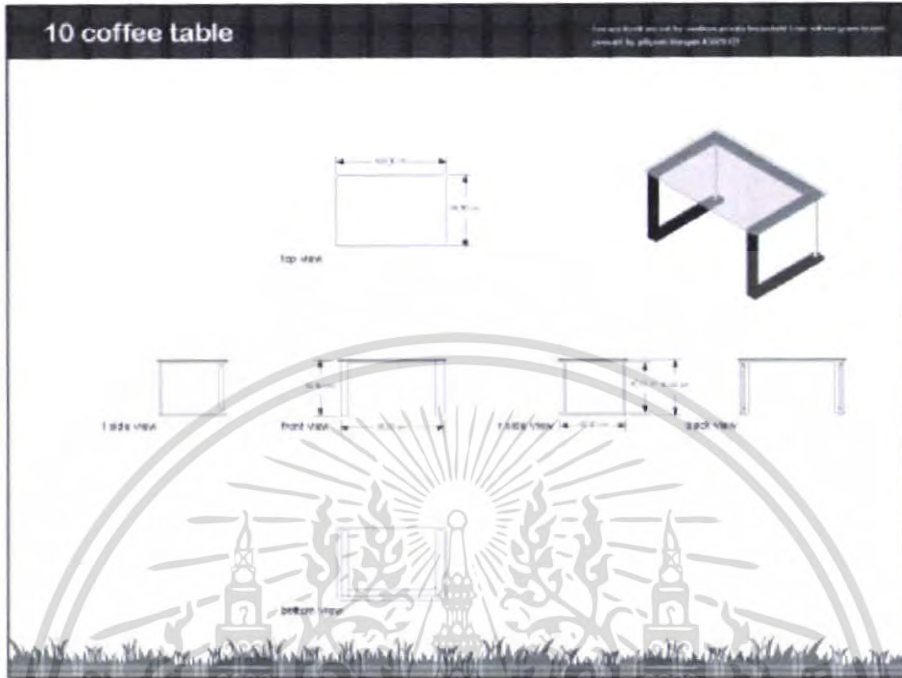


ภาพที่ 4.1 – 7 แสดงการนำเสนอแบบ bench

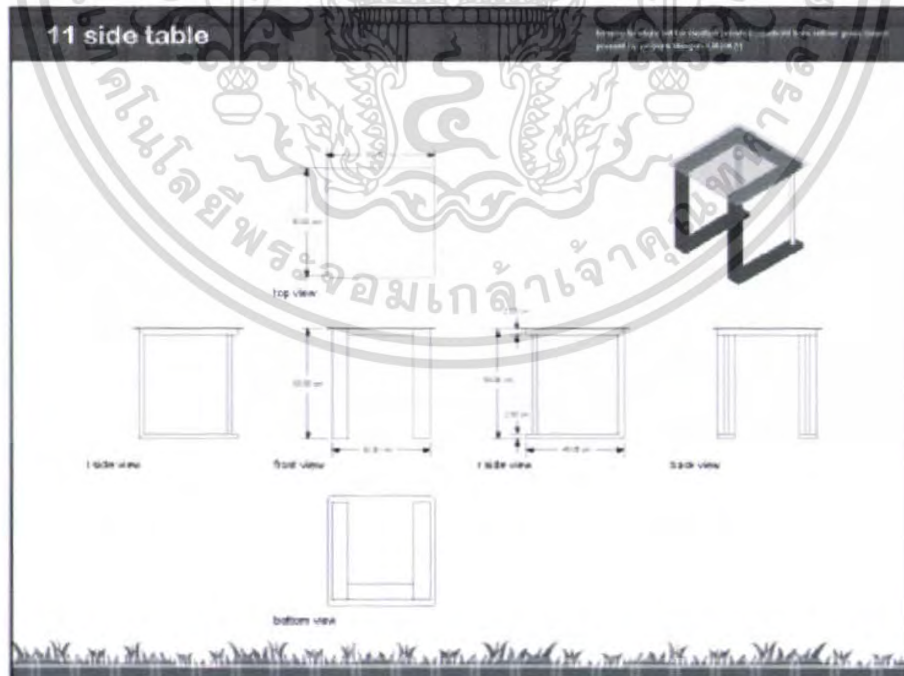


ภาพที่ 4.1 – 8 แสดงการนำเสนอแบบ armchair

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

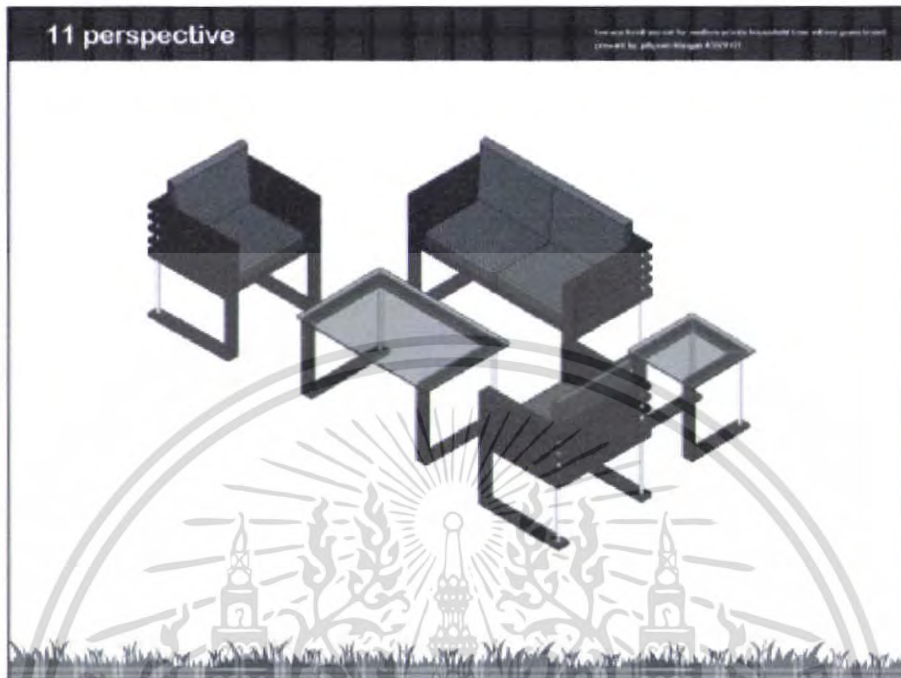


ภาพที่ 4.1 – 9 แสดงการนำเสนอแบบ coffee table



ภาพที่ 4.1 – 10 แสดงการนำเสนอแบบ side table

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



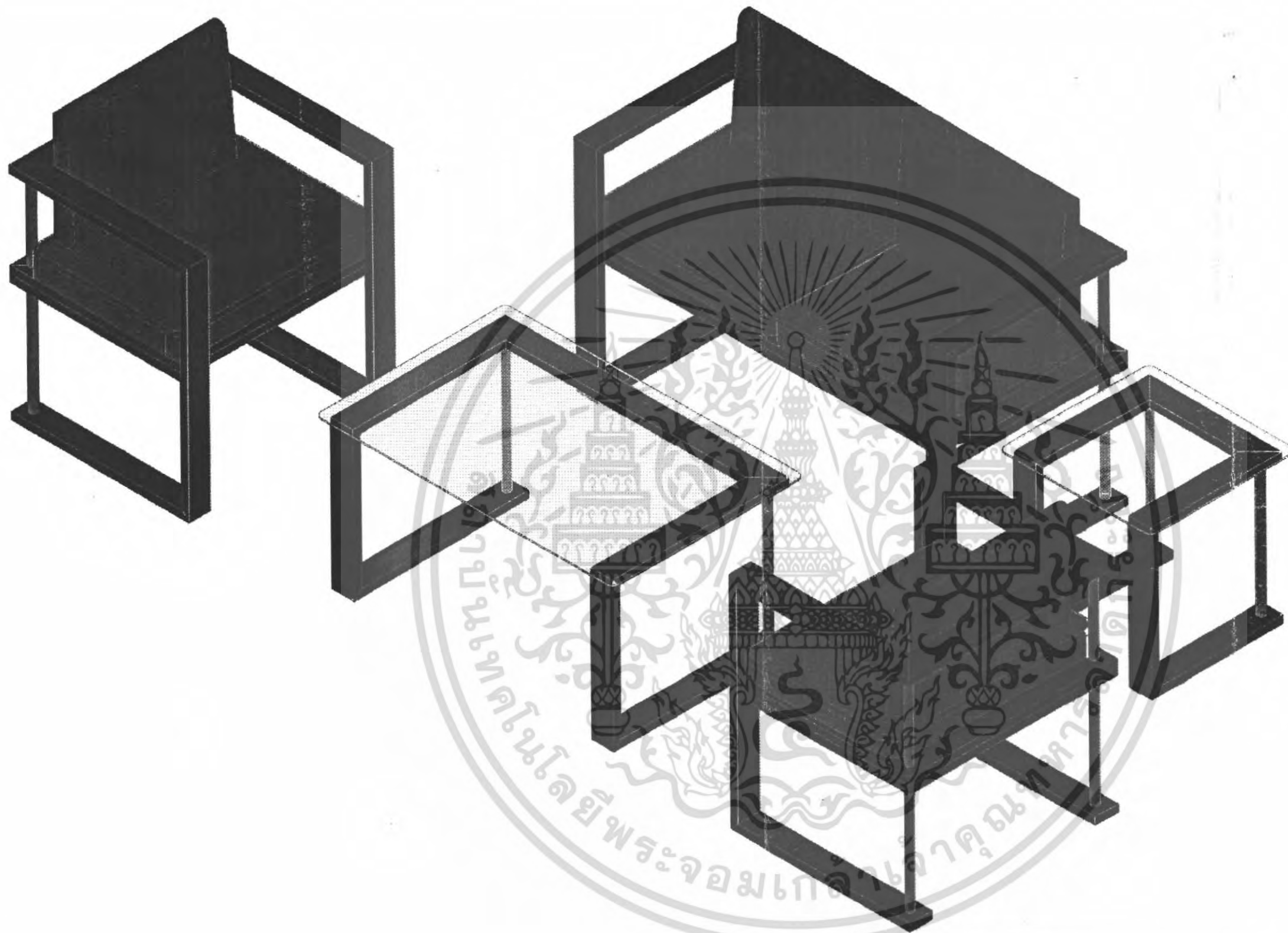
ภาพที่ 4.1 – 12 แสดงการนำเสนอแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Content

Presentation	02
Side Table	03
Multiview	04
Assembly	05
Specification	06
Part	07-13
Coffee Table	14
Multiview	15
Assembly	16
Specification	17
Part	18-24
Bench	25
Multiview	26-27
Assembly	28
Specification	29
Part	30-42
Armchair	43
Multiview	44-45
Assembly	46
Specification	47
Part	48-60

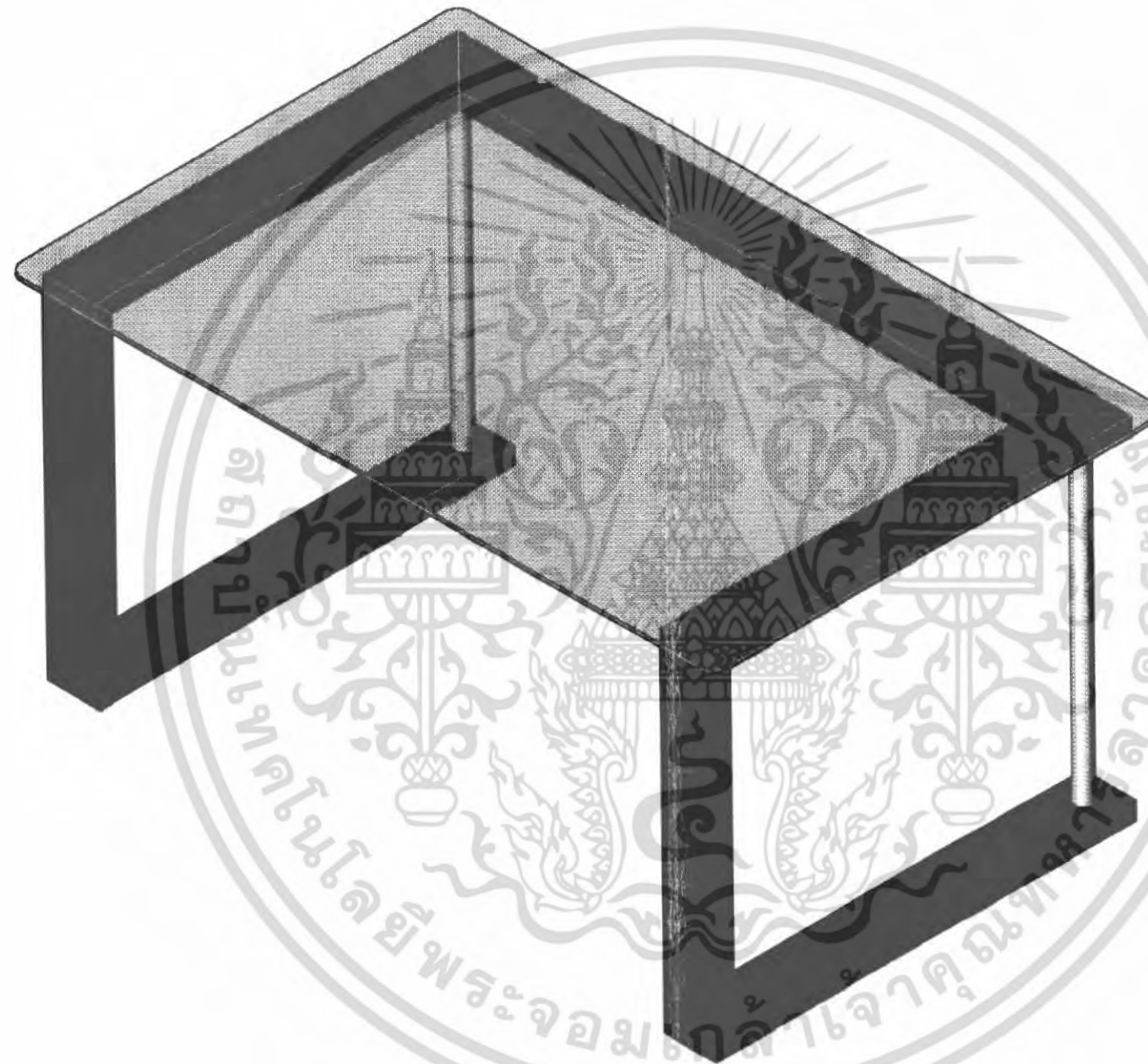
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Working Drawing	scale -	unit : -	01



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Votiver Grass Board

Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Perspective	scale -	unit : -	02

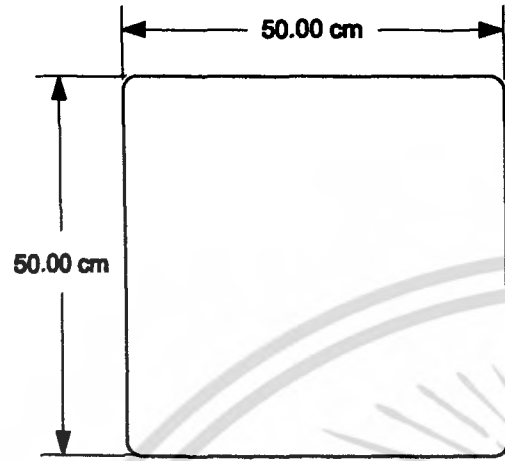
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



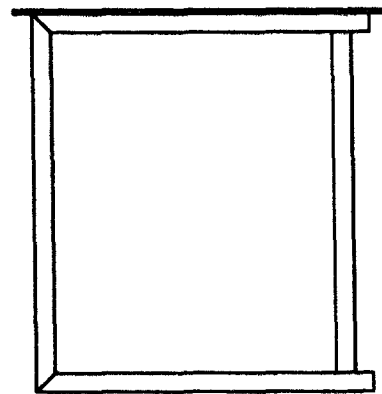
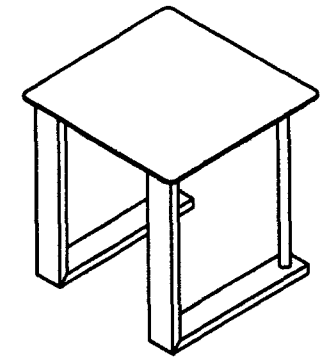
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Side Table	scale -	unit : -	03

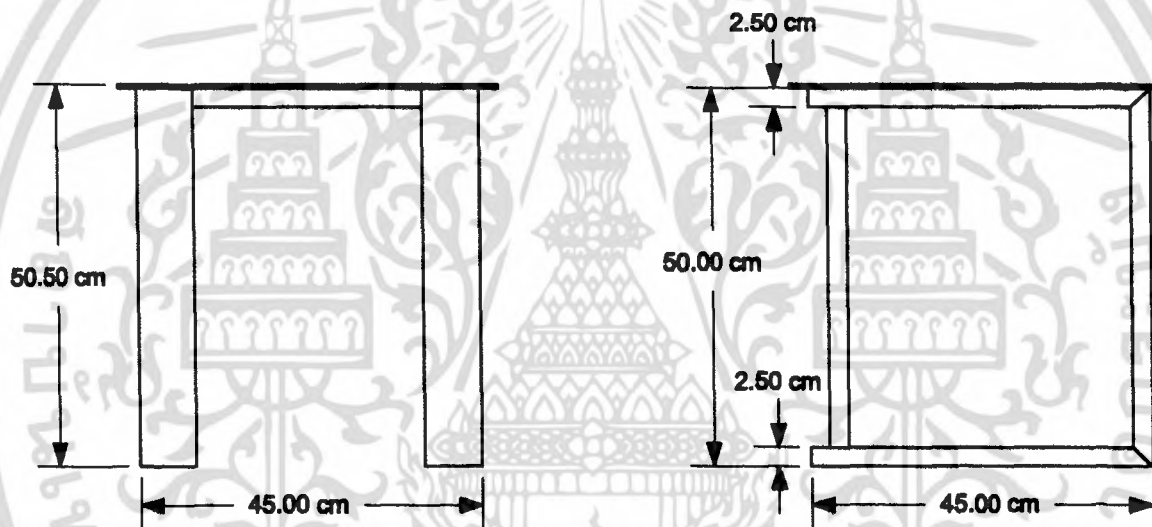
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



top view

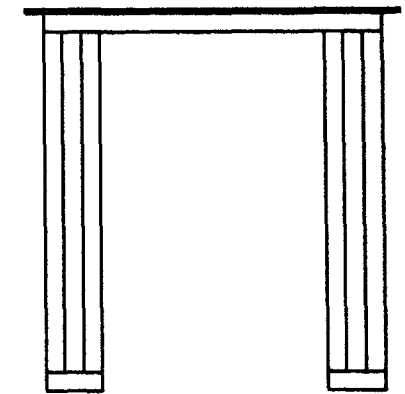


l.side view

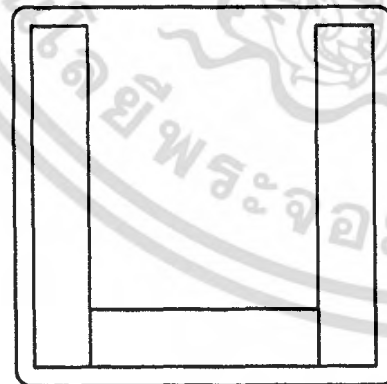


front view

r.side view



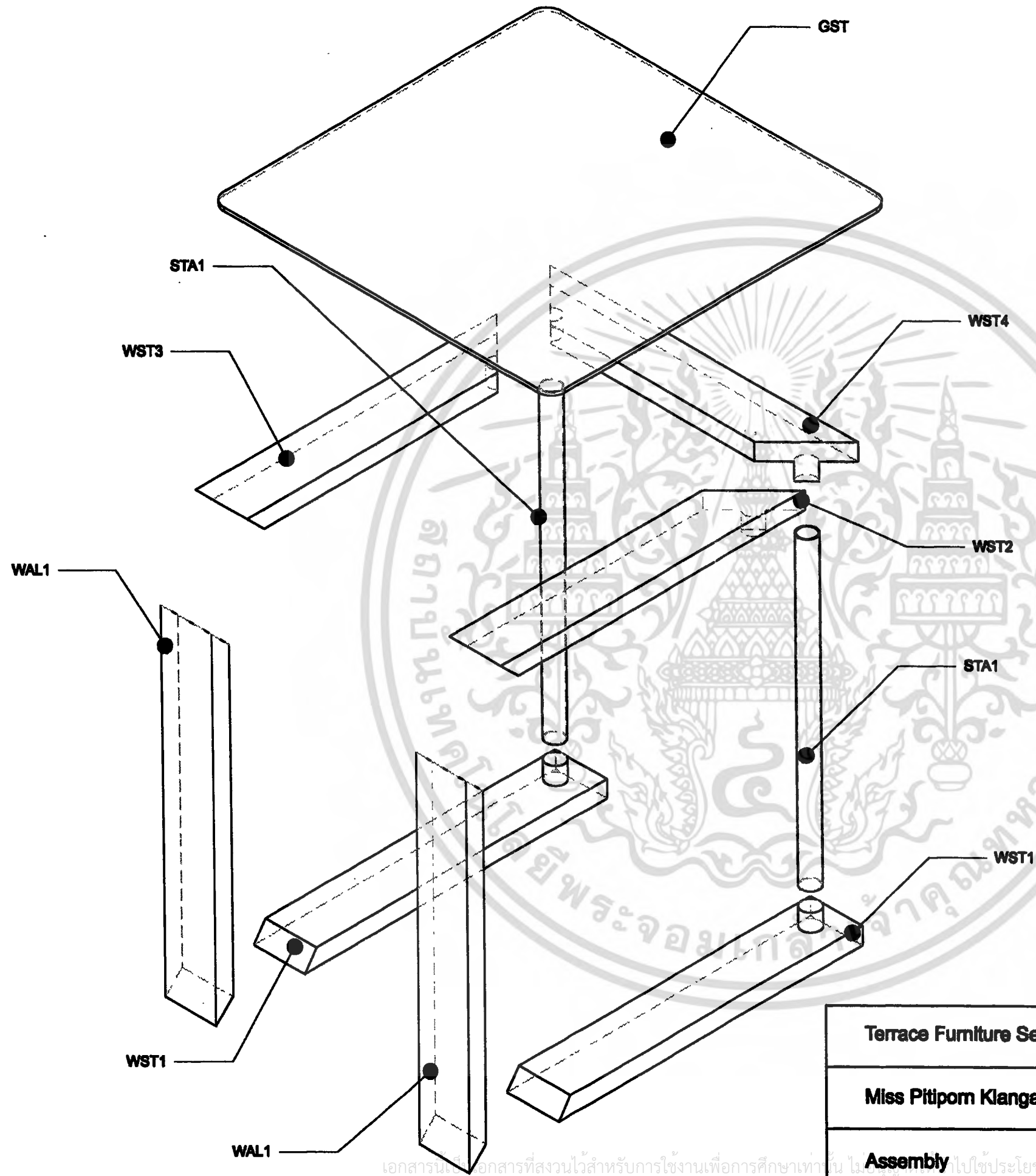
back view



bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Multiview	scale -	unit : -	04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Assembly	scale -	unit :-	05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

no.	name	quan.	color	material	process	finishing	remarks
01.	WST1	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
02.	WAL1	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
03.	WST2	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
04.	WST3	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
05.	WST4	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
06.	GST	1	clear	glass	cutting	gross	-
07.	STA1	2	natural	stainless	extruding	gross	-

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

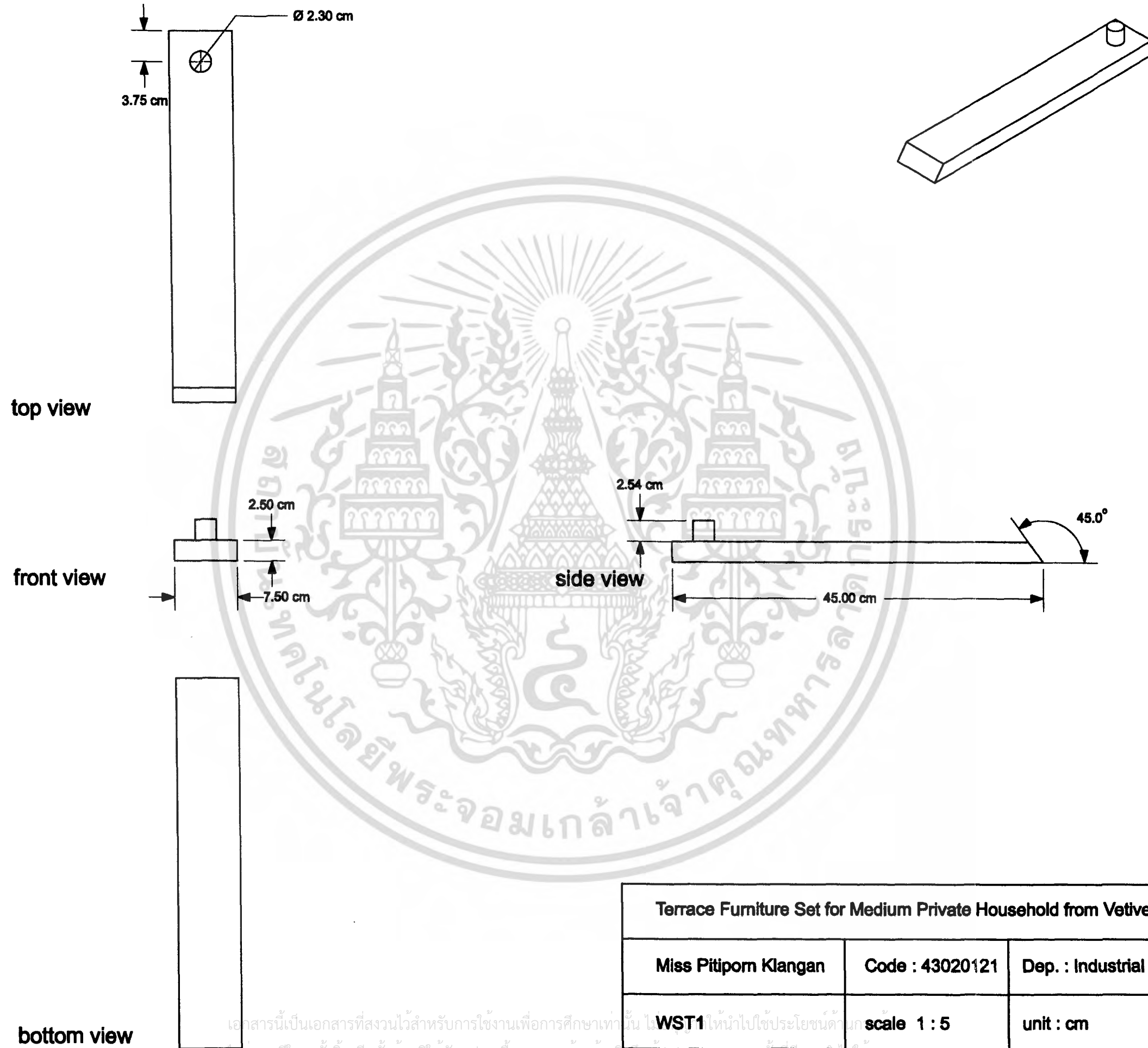
Specification

scale -

unit : -

06

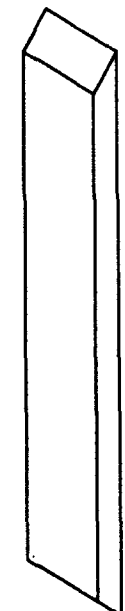
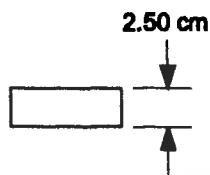
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WST1	scale 1 : 5	unit : cm	07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

top view

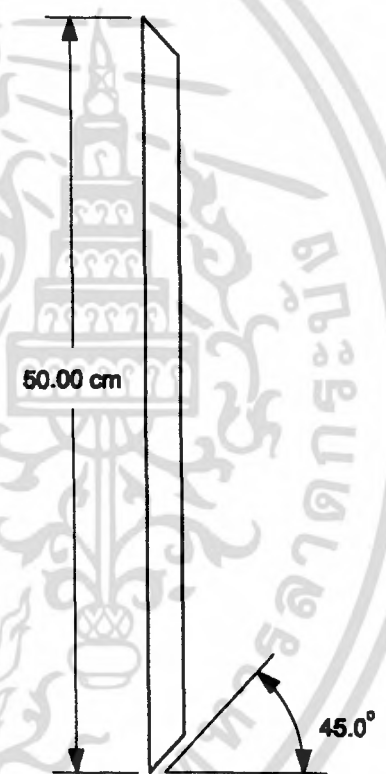


7.50 cm

front view



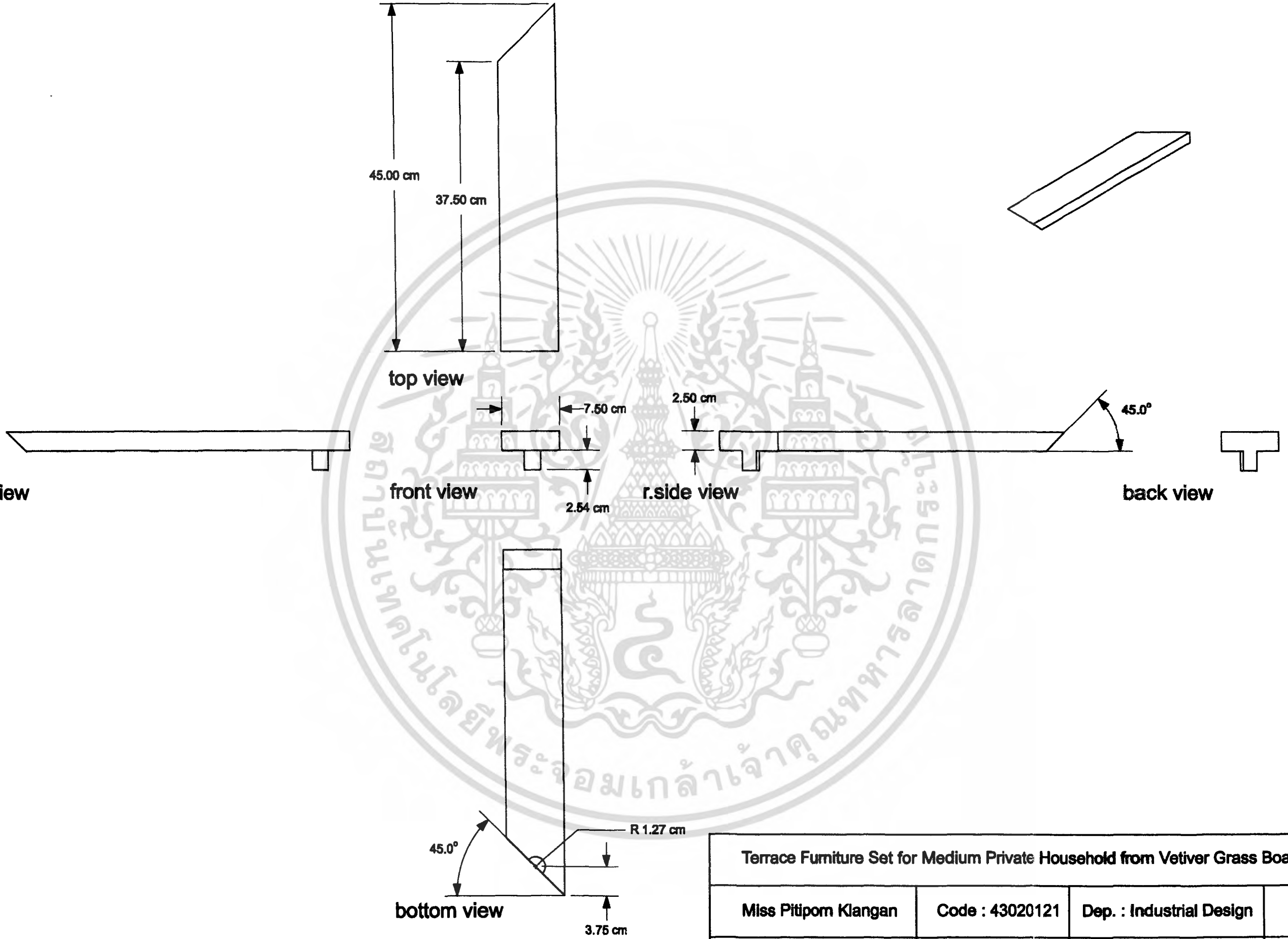
side view



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL1	scale 1 : 5	unit : cm	08

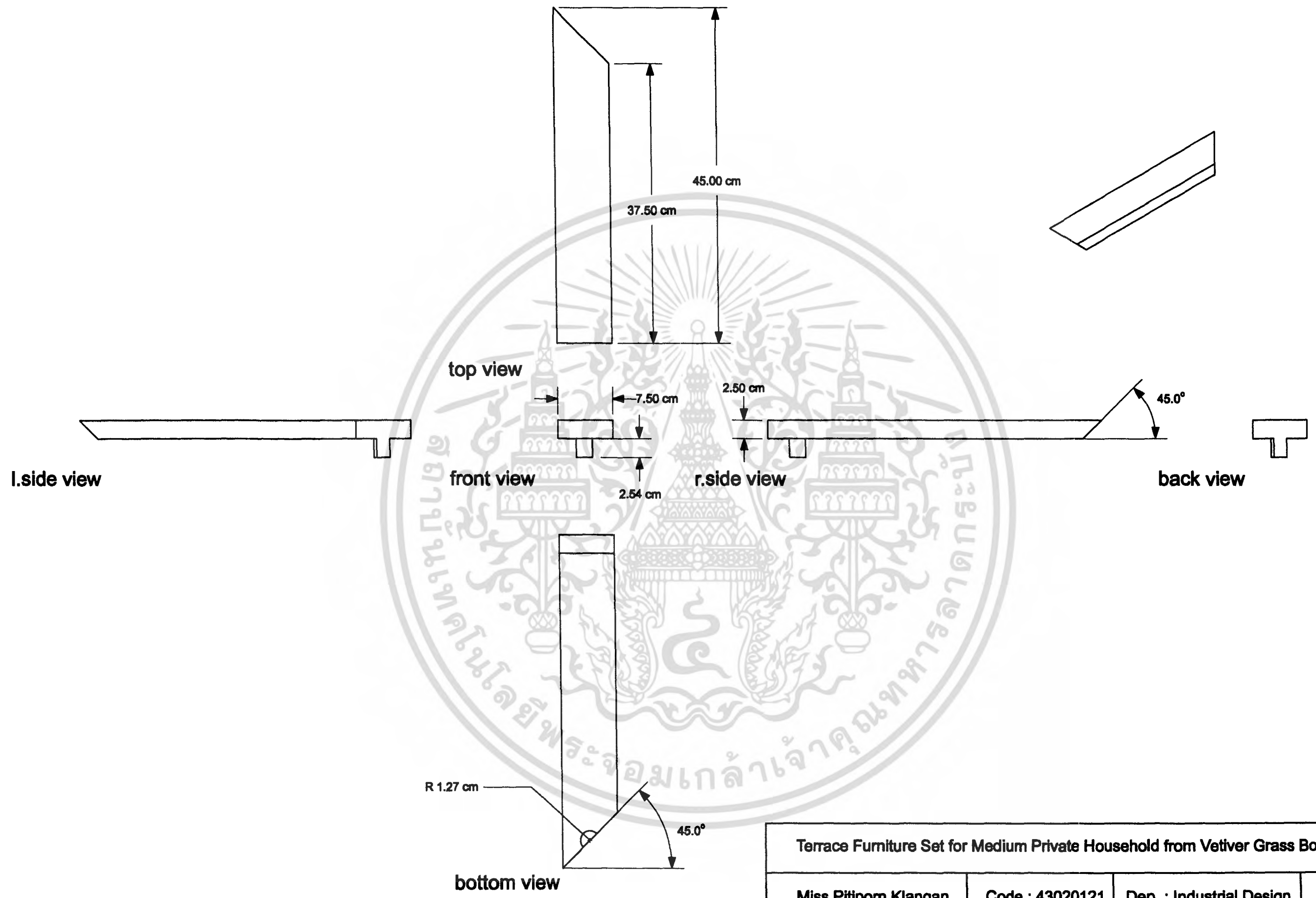
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ใดๆ ไม่สามารถนำออกจำหน่าย หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

l.side view



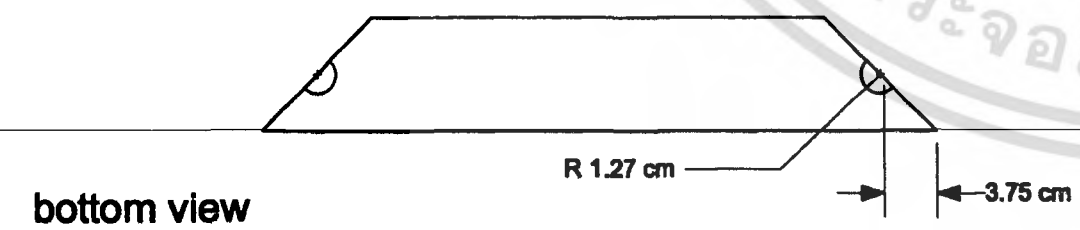
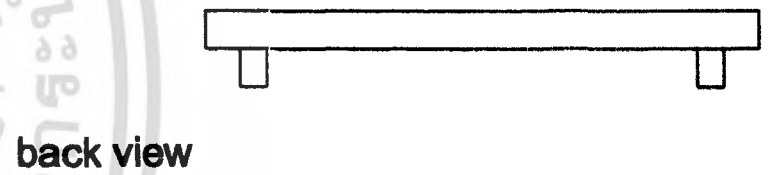
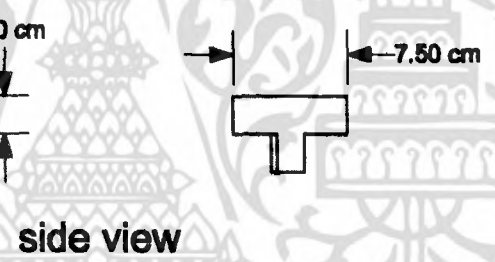
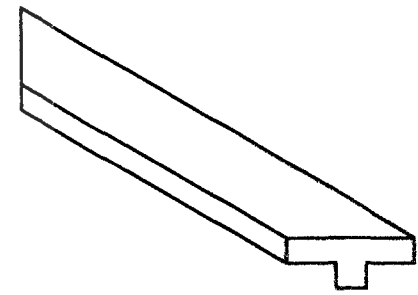
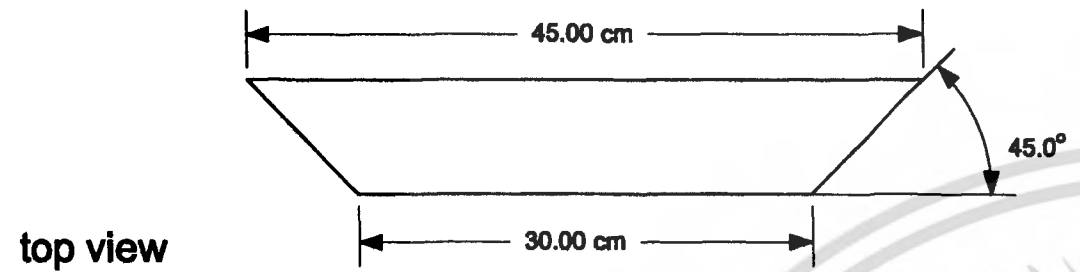
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WST2	scale 1 : 5	unit : cm	09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



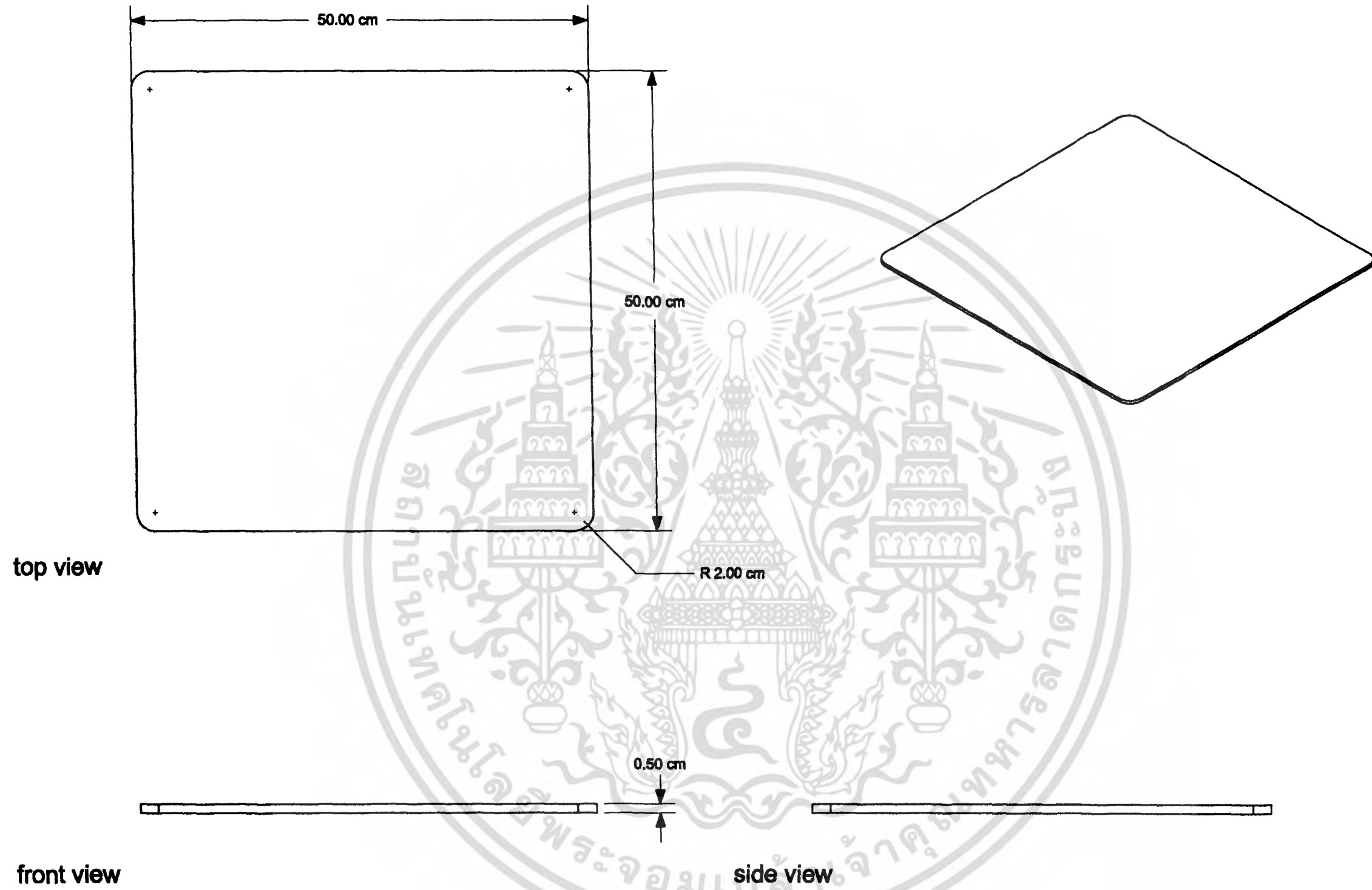
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WST3	scale 1 : 5	unit : cm	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



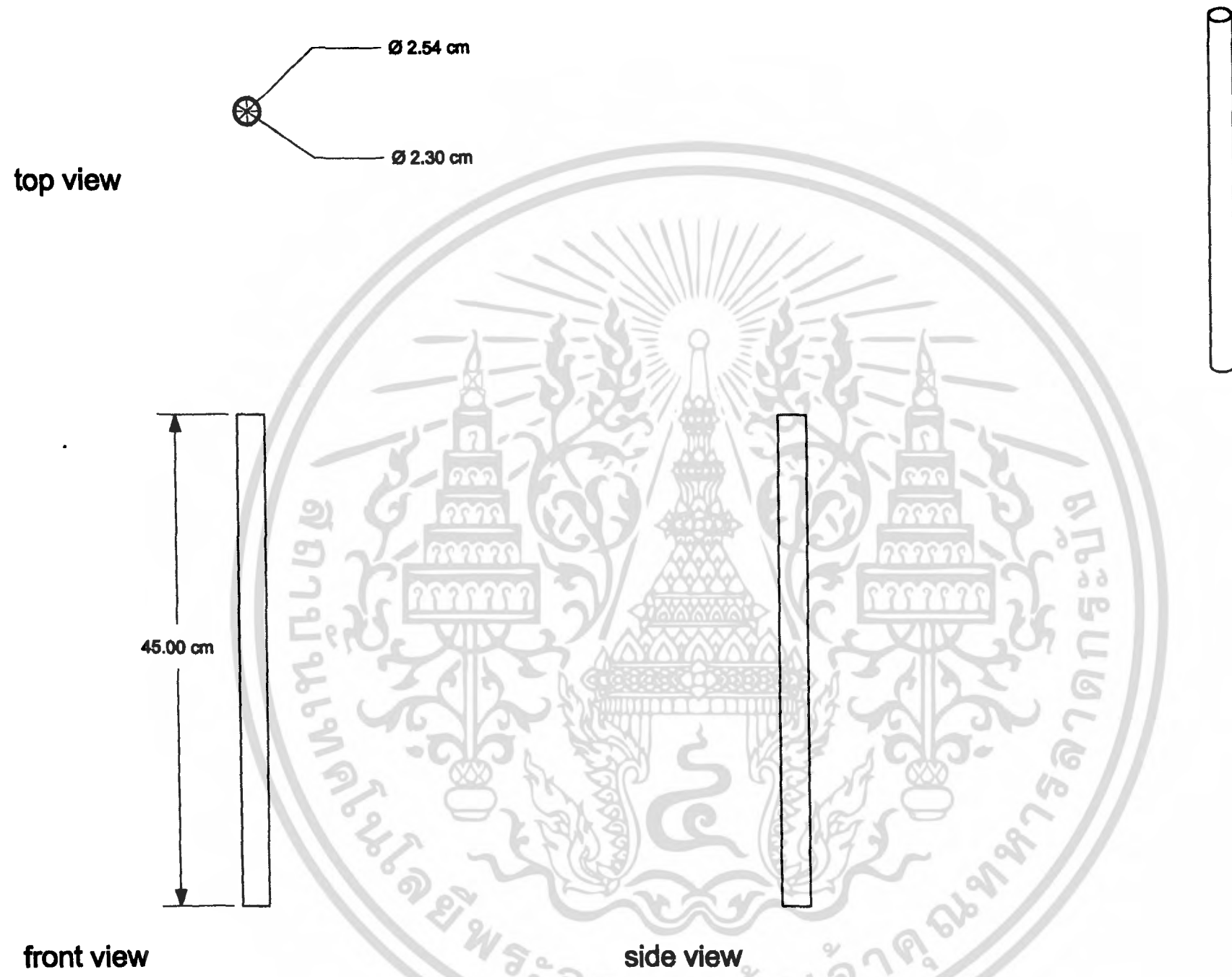
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WST4	scale 1 : 5	unit : cm	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถใช้ได้



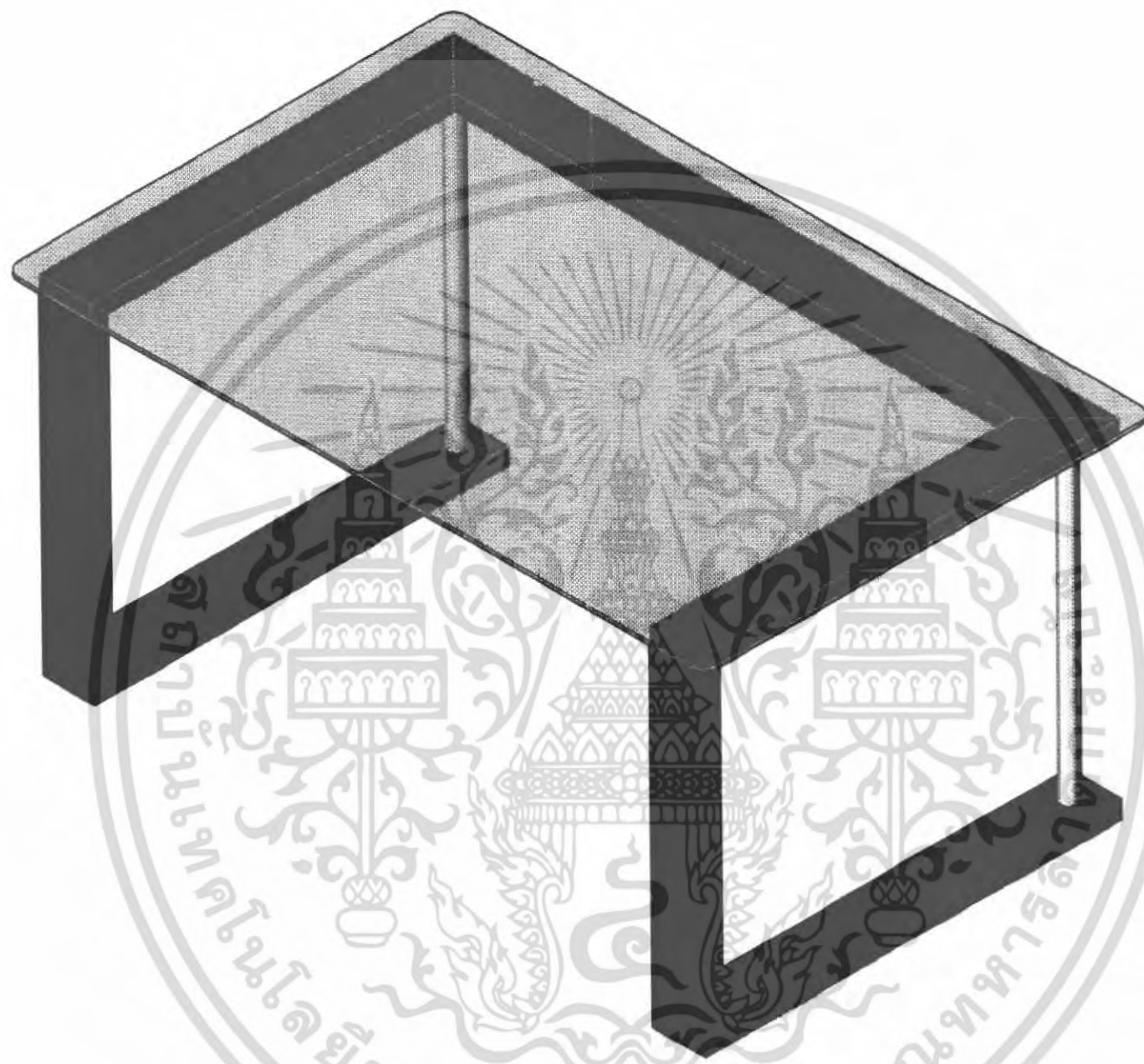
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
GST	scale 1 : 5	unit : cm	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
STA1	scale 1 : 5	unit : cm	13

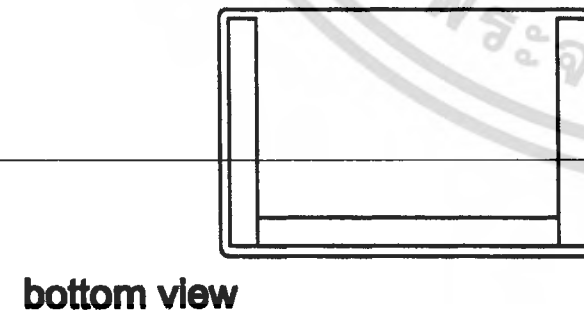
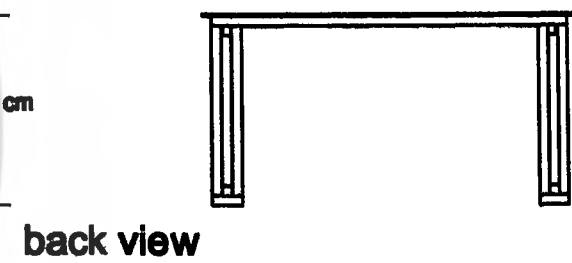
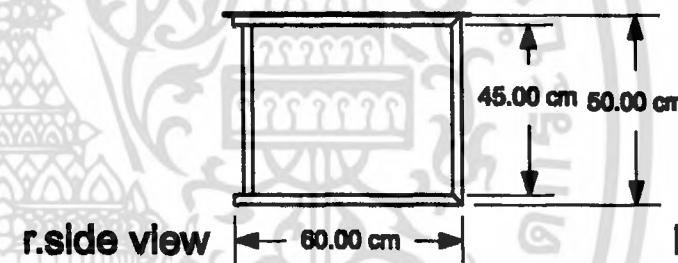
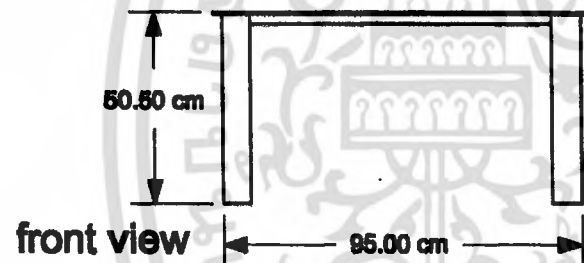
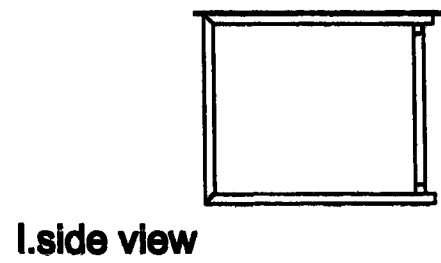
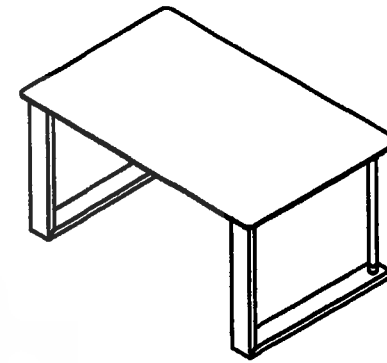
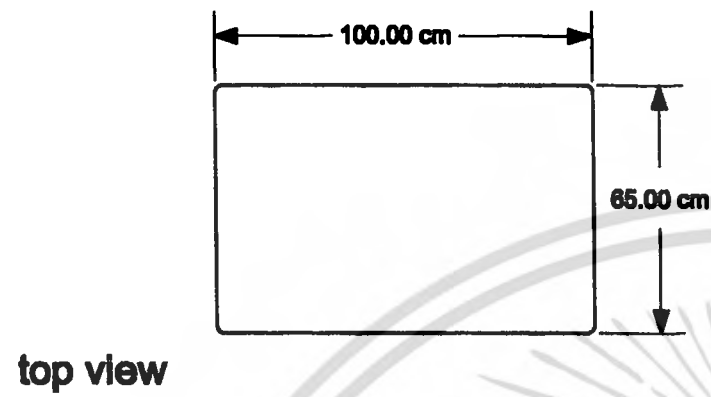
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

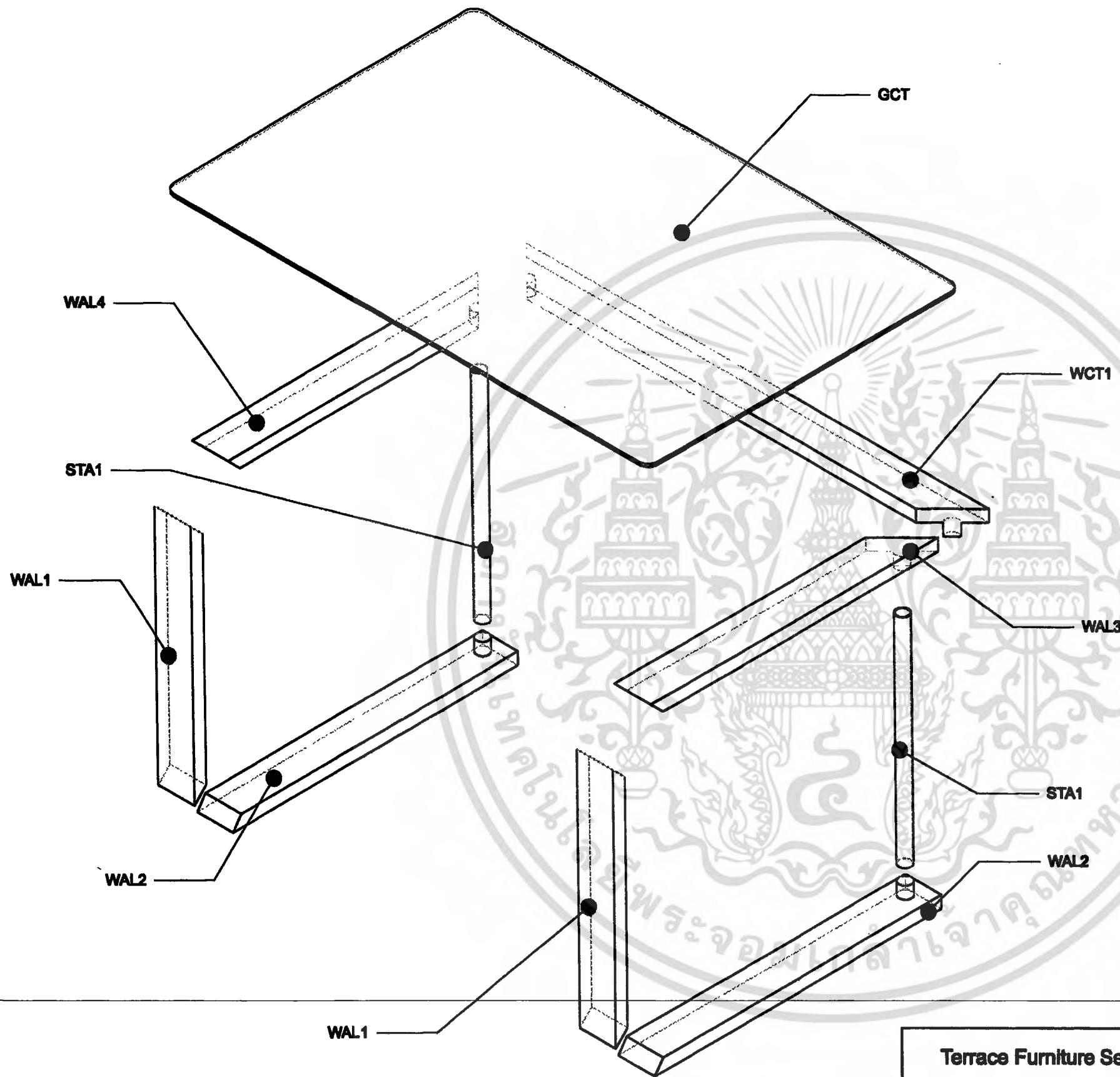
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Coffee Table	scale -	unit : -	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Multiview	scale 1 : 20	unit : cm	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์อื่นนอกเหนือจากนี้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถใช้ได้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Assembly	scale -	unit : -	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถใช้ได้

no.	name	quan.	color	material	process	finishing	remarks
01.	WAL2	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
02.	WAL1	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
03.	WAL3	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
04.	WAL4	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
05.	WCT4	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
06.	GCT	1	clear	glass	cutting	gross	-
07.	STA1	2	natural	stainless	extruding	gross	-

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitipom Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

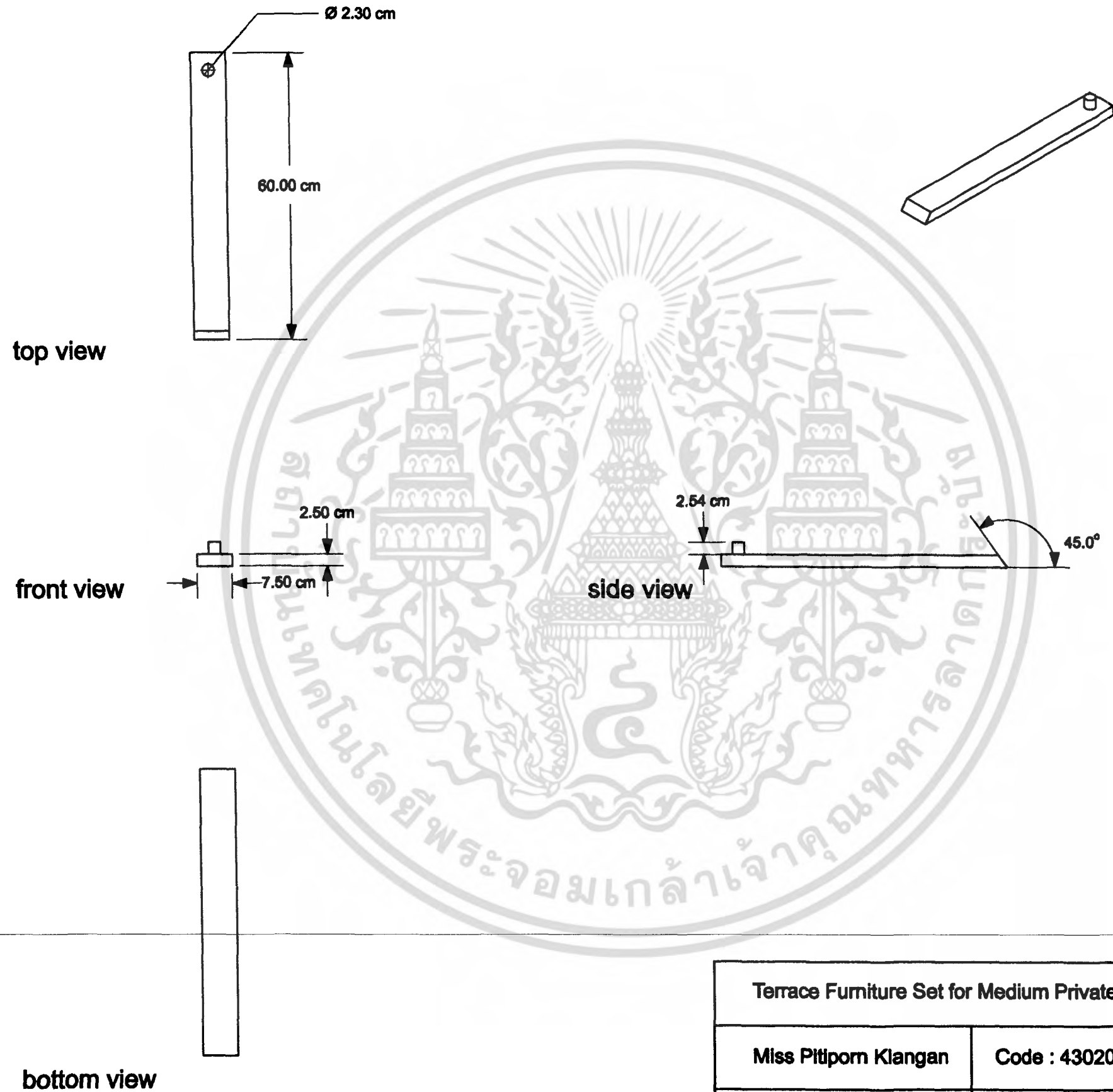
Specification

scale -

unit : -

17

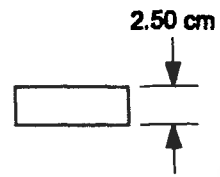
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



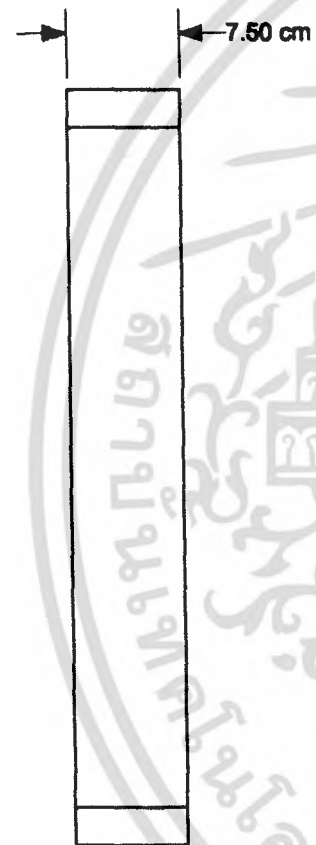
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL2	scale 1 : 10	unit : cm	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

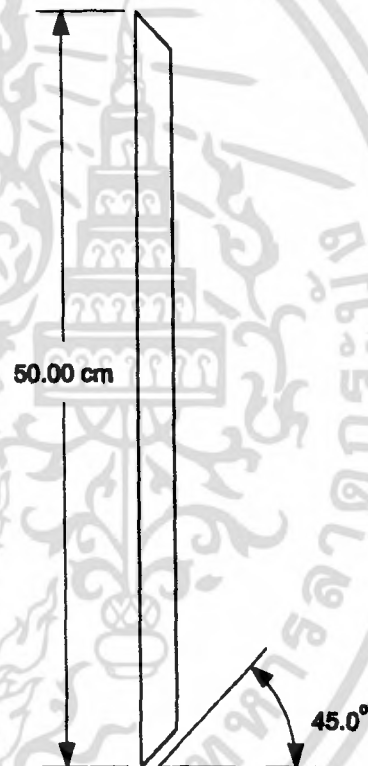
top view



front view



side view



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

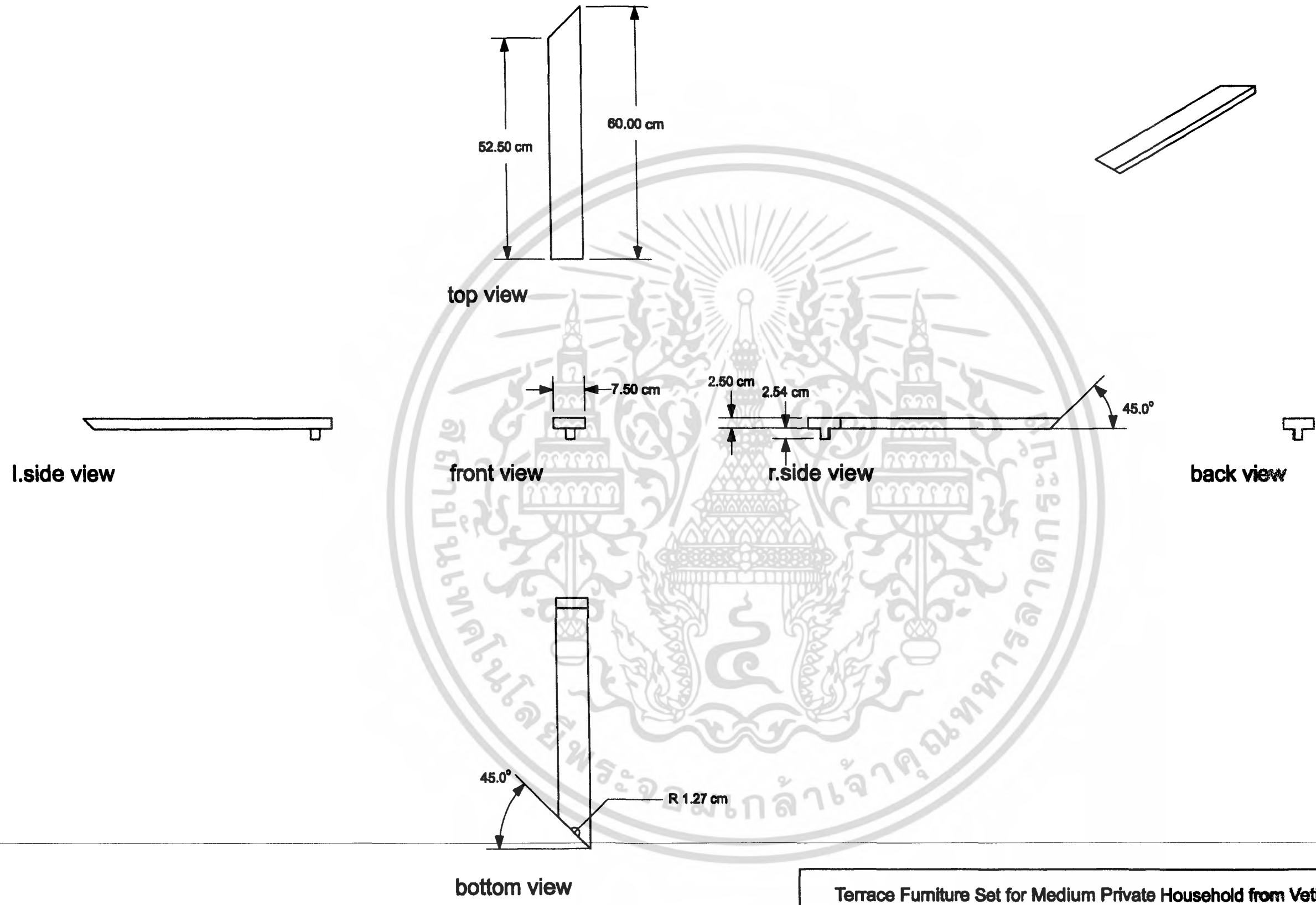
WAL1

scale 1 : 5

unit : cm

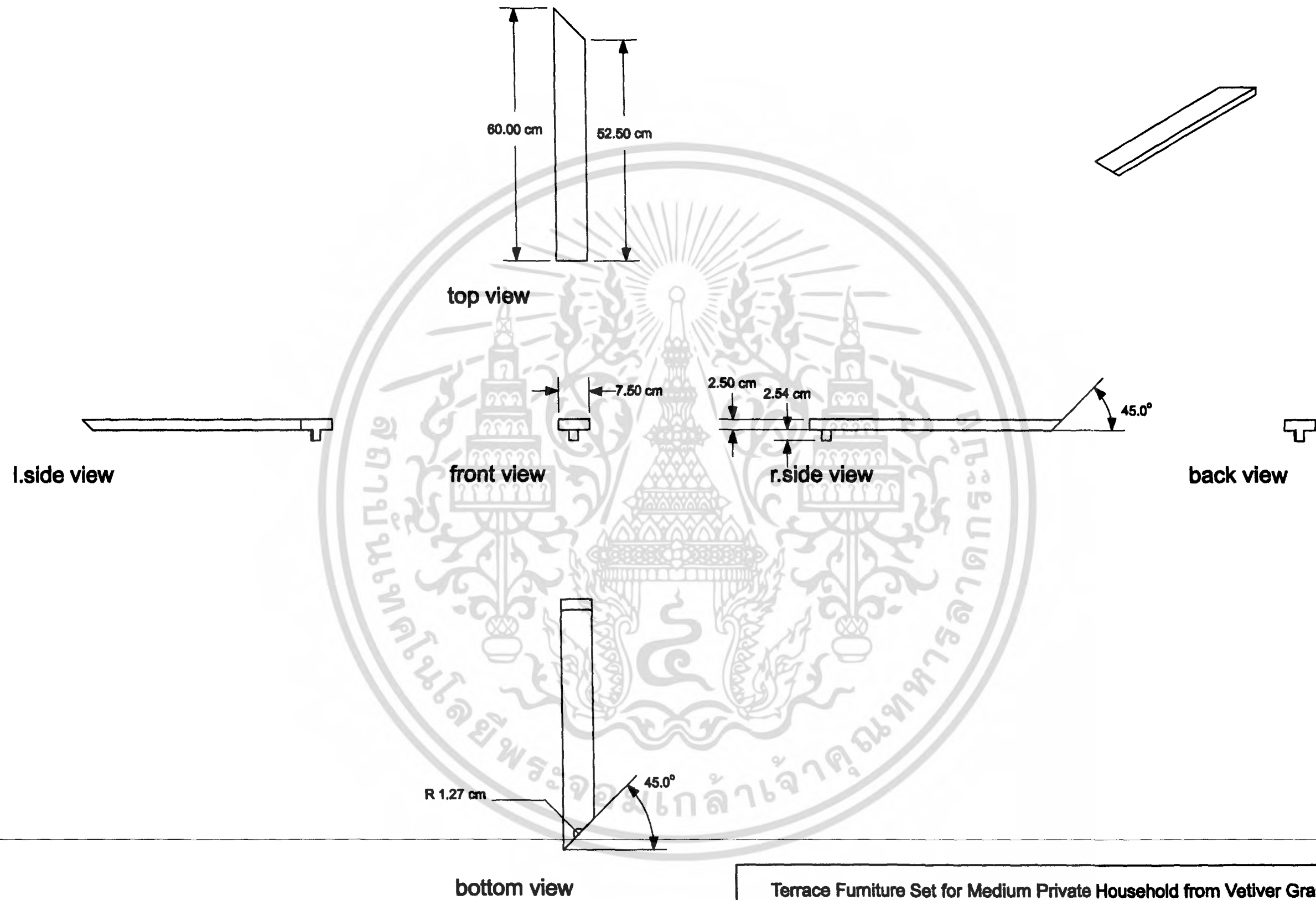
19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



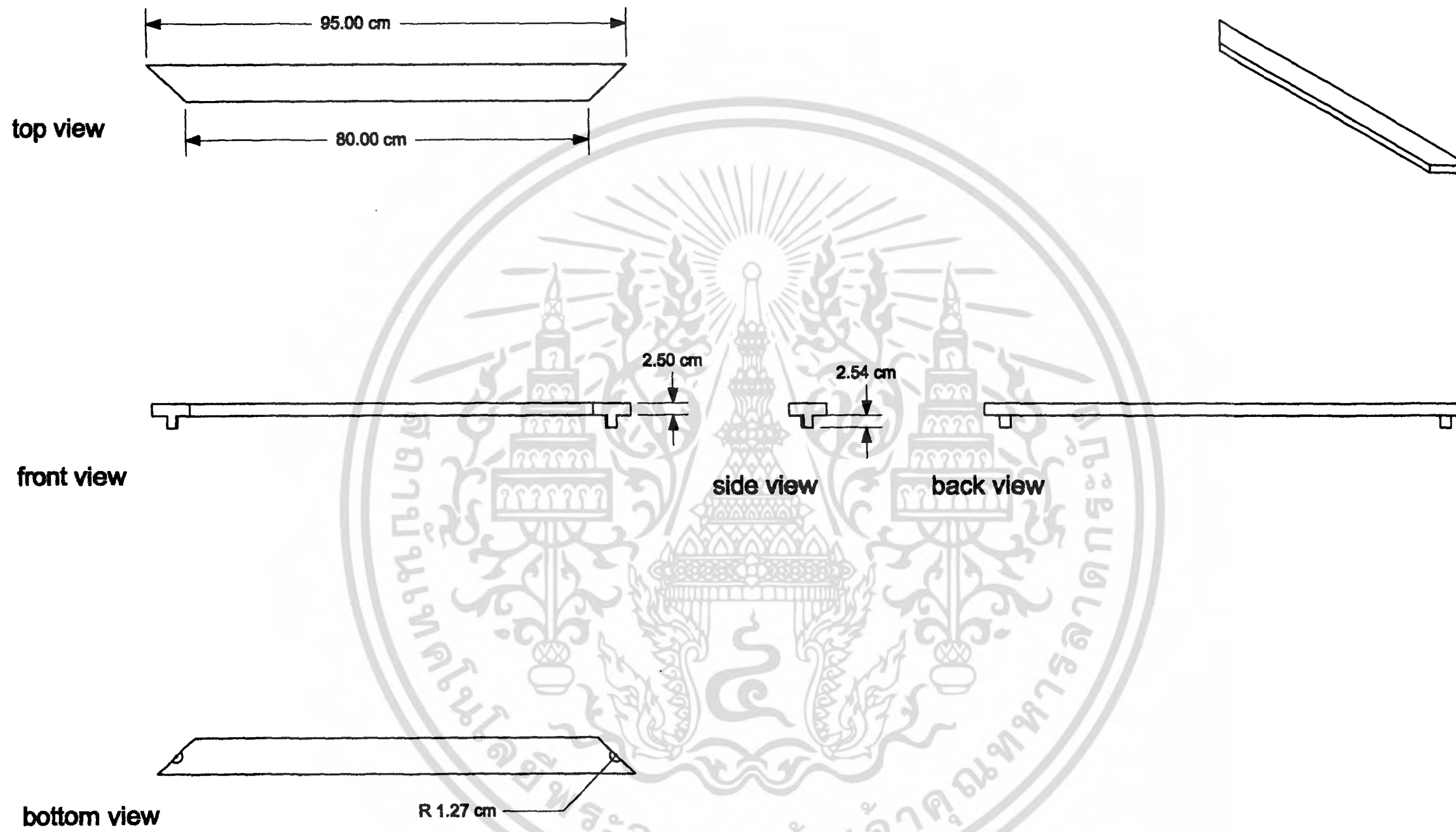
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittpom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL3	scale 1 : 10	unit : cm	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถใช้ได้



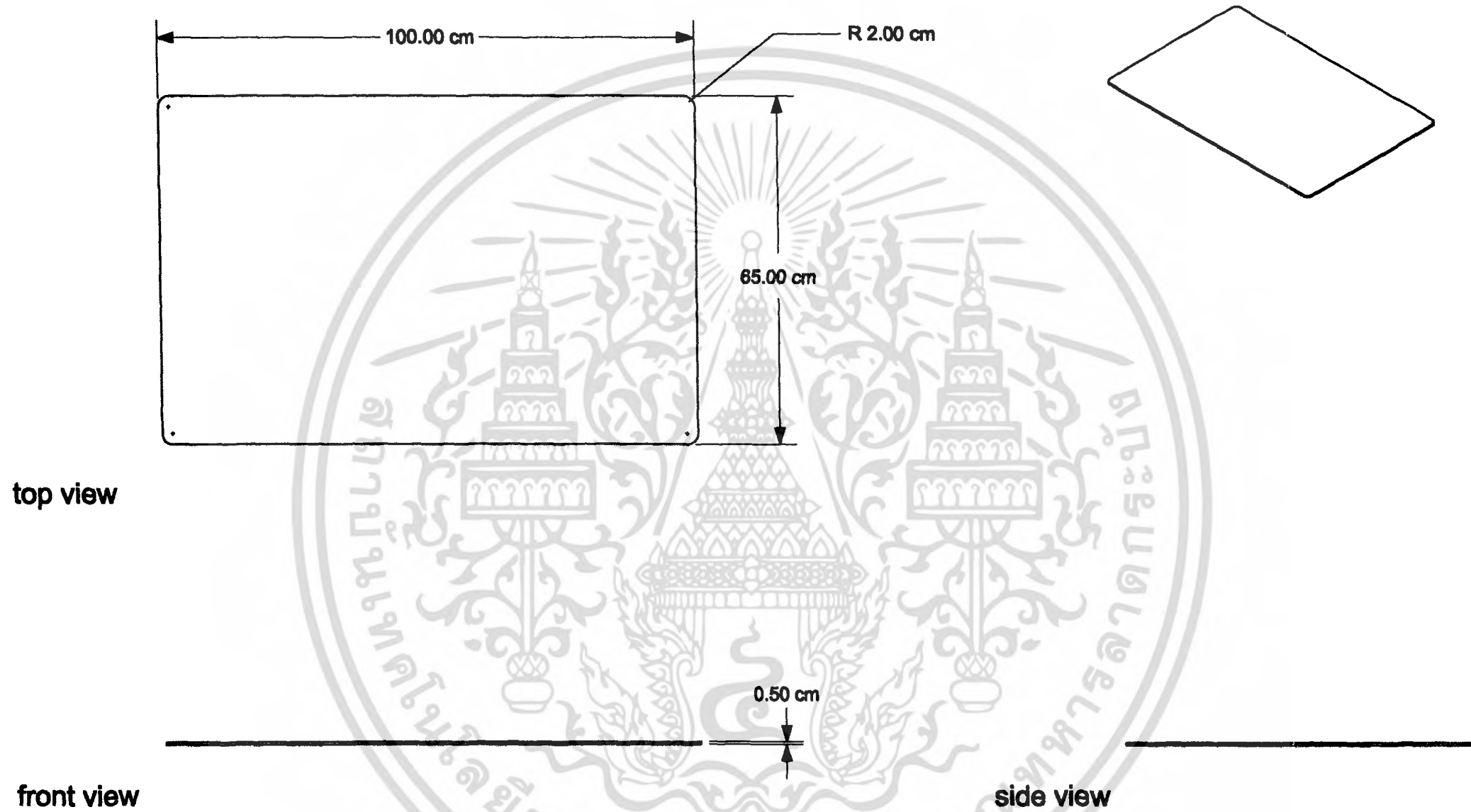
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL4	scale 1 : 10	unit : cm	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีใช้ใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WCT1 หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านกา	scale 1 : 10	unit : cm	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

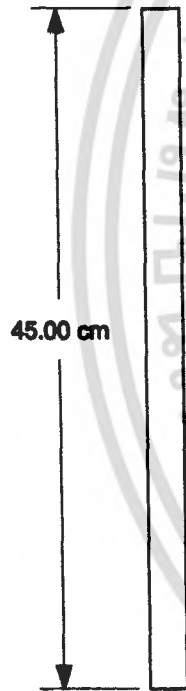
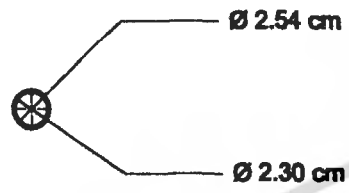


Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
GCT	scale 1 : 10	unit : cm	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

top view



front view



side view



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittipom Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

STA1 ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ

scale 1 : 5

unit : cm

24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

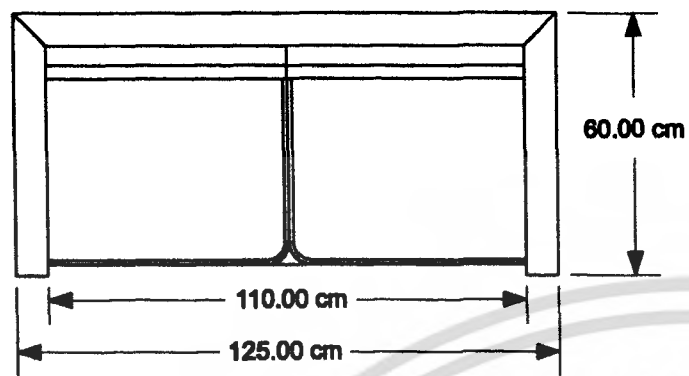
Bench

scale -

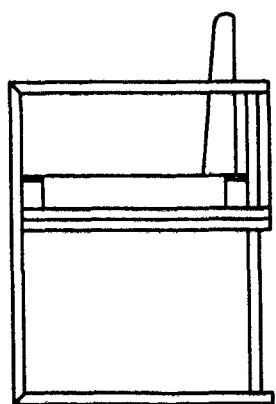
unit : -

25

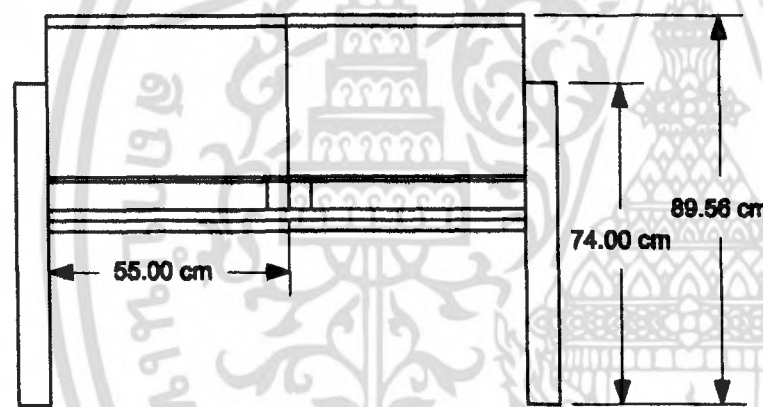
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้



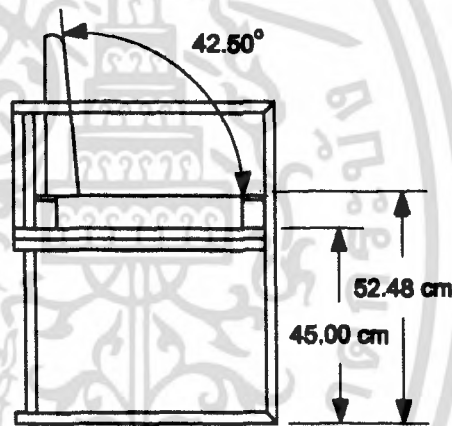
top view



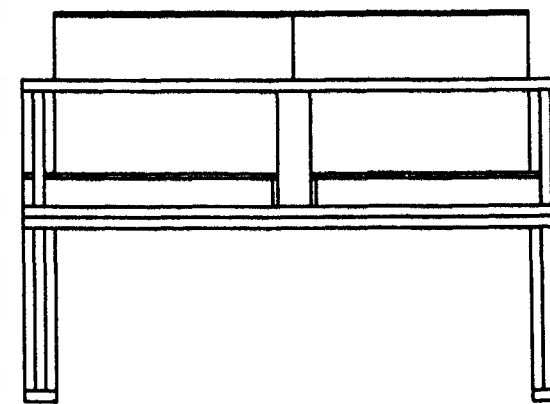
l.side view



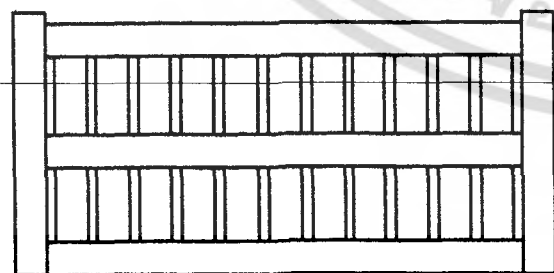
front view



r.side view



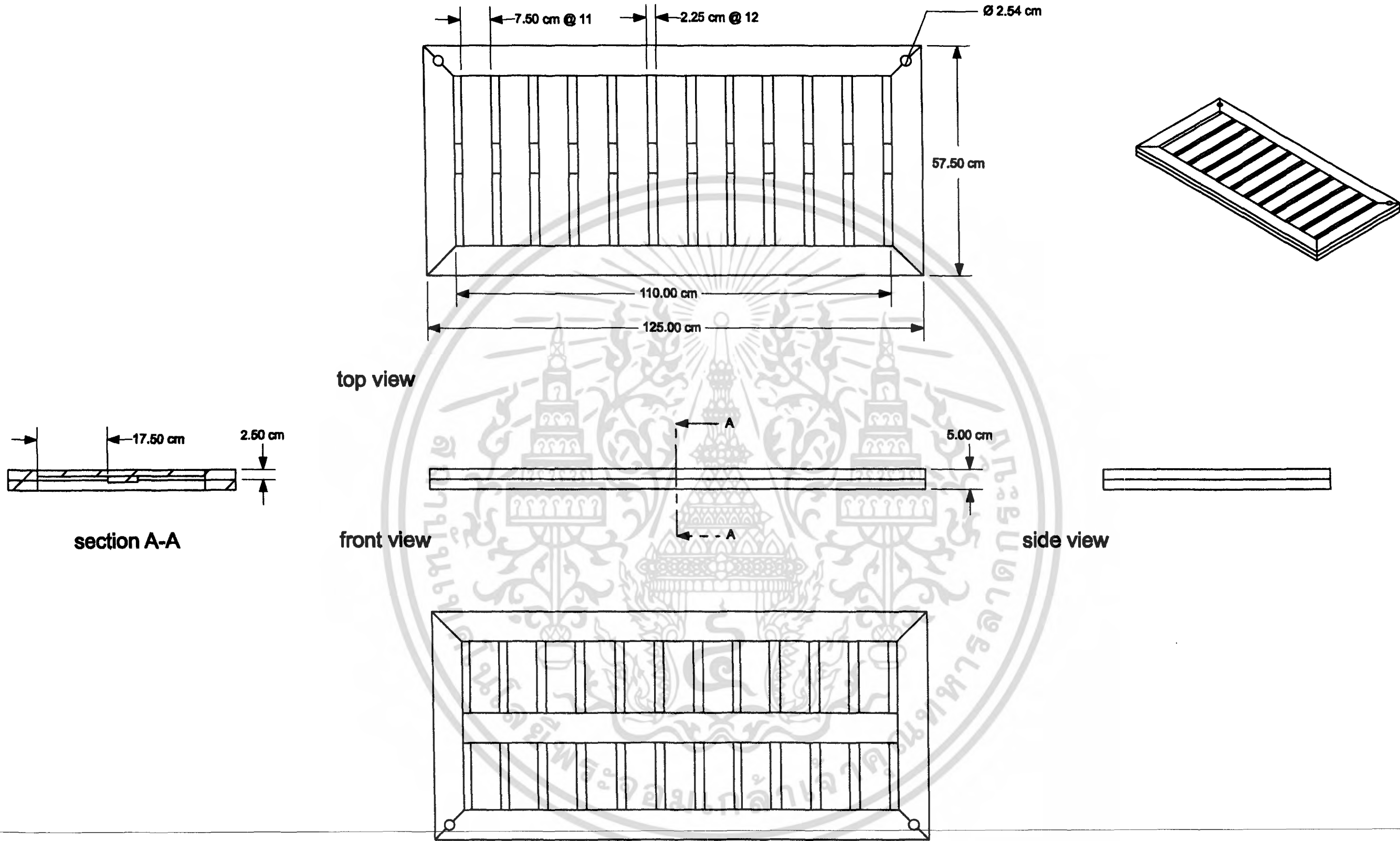
back view



bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Multiview	scale 1 : 20	unit : cm	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



top view

section A-A

front view

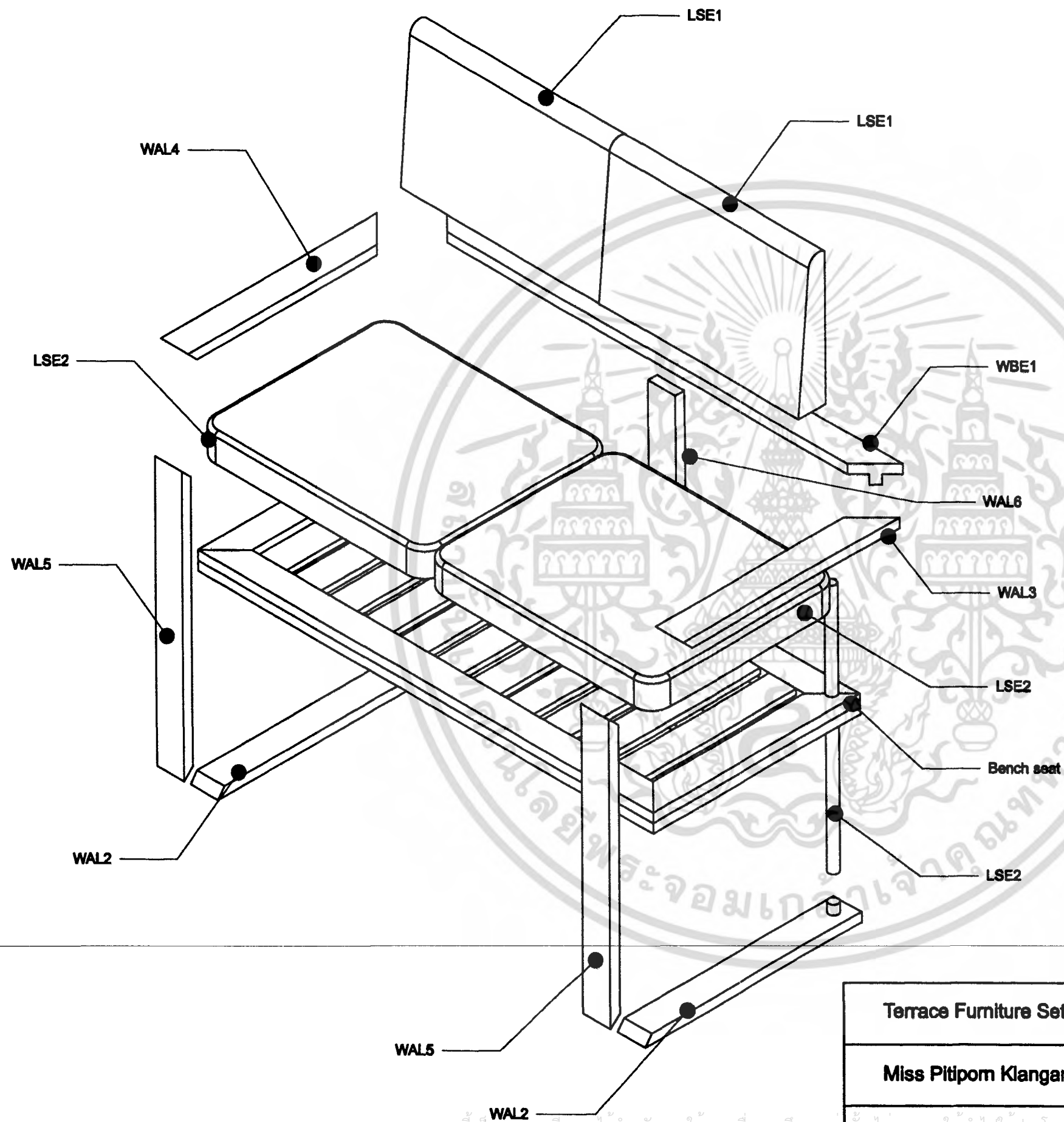
side view

bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Bench seat	scale 1 : 10	unit : cm	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีใช้ซ้ำ



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Assembly	scale -	unit : -	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

no.	name	quan.	color	material	process	finishing	remarks
01.	WAL2	2	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
02.	WAL5	2	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
03.	WAL3	1	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
04.	WAL4	1	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
05.	WBE1	1	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
06.	WAL6	1	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
07.	WBE2	2	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
08.	WBE3	1	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
09.	WAL7	4	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
10.	WAL8	11	dark brown	vertiver grass composite	extruding	matt	-
11.	STA2	2	natural	stainless	extruding	gross	-
12.	LSE1	2	red	leather	-	mattt	-
13.	LSE2	2	red	leather	-	mattt	-

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

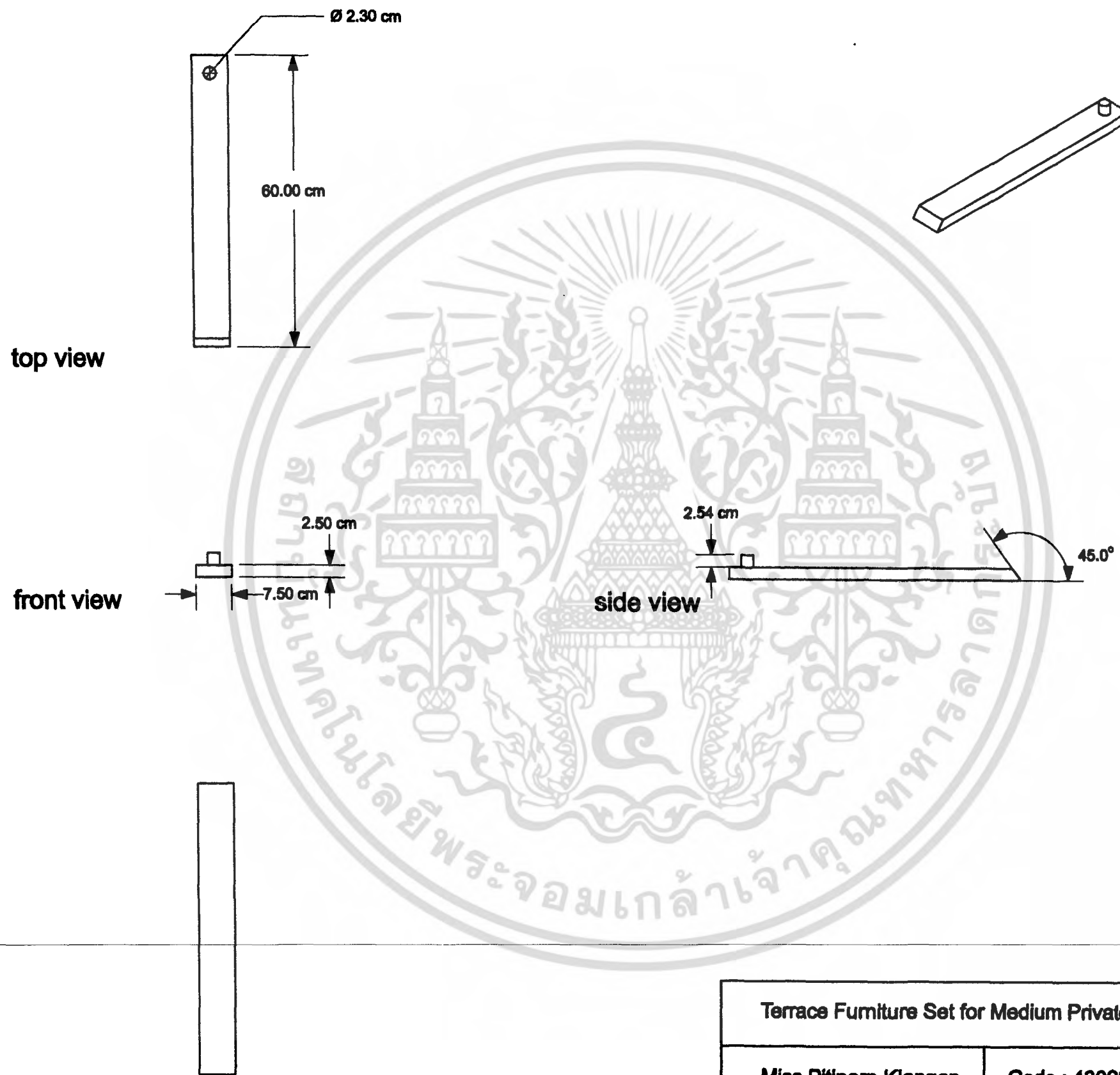
Specification

scale -

unit : -

29

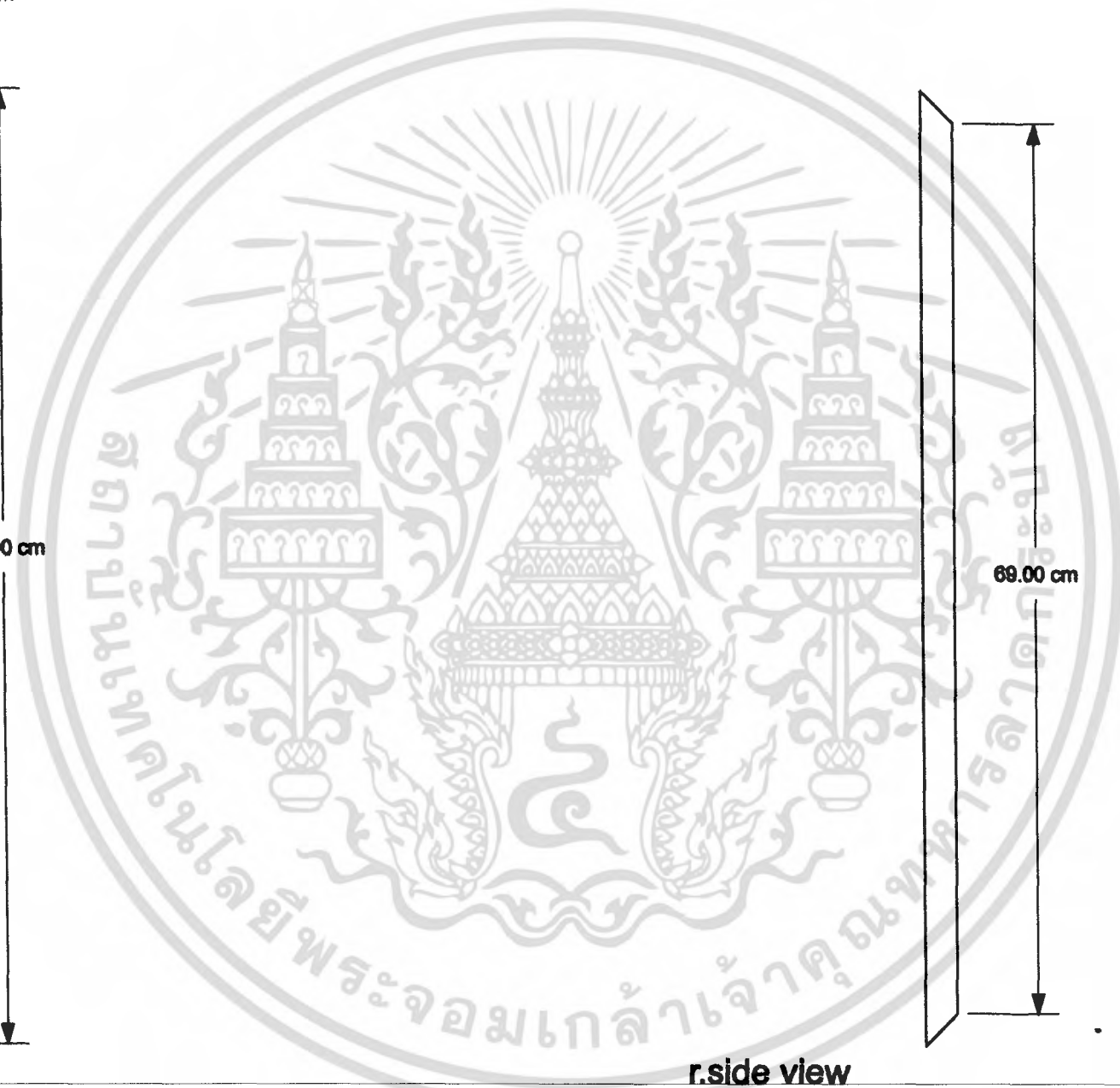
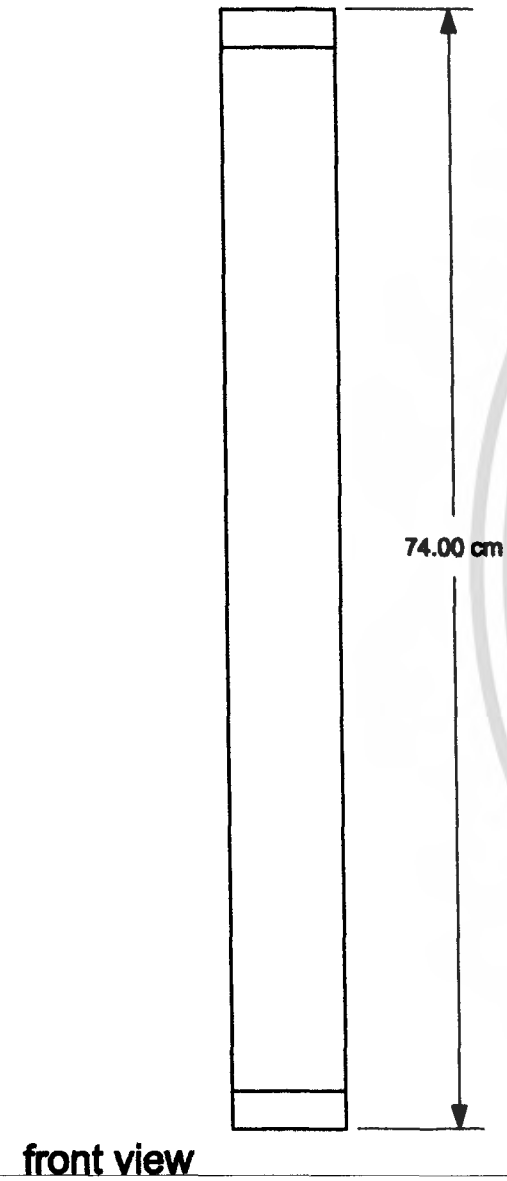
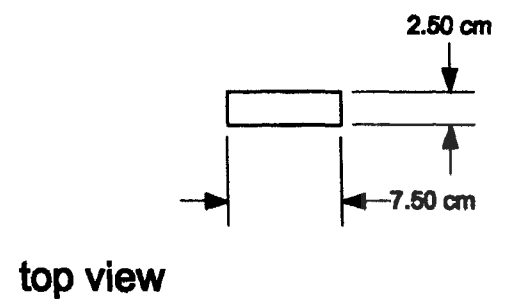
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีใช้



bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL2	scale 1 : 10	unit : cm	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

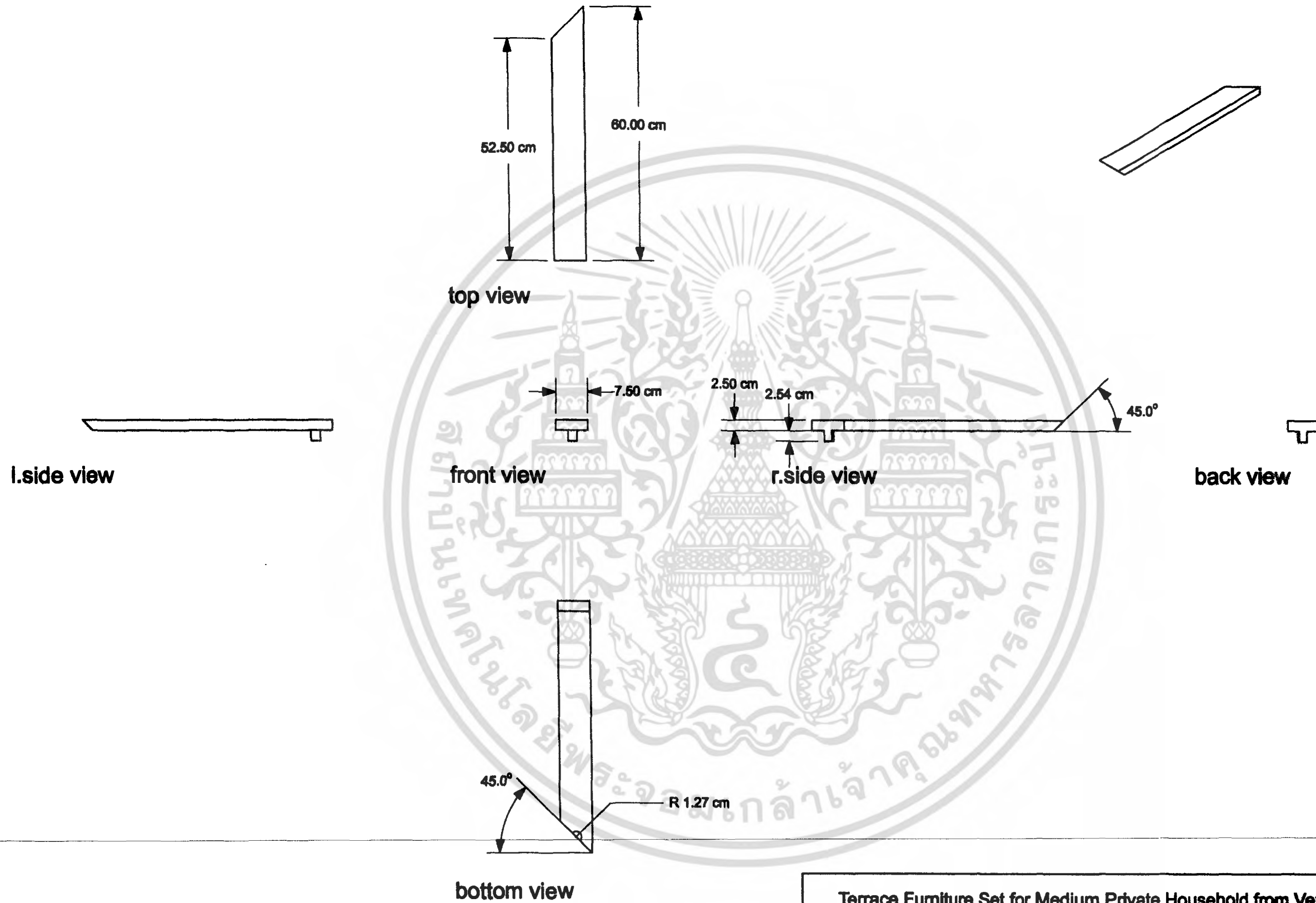
WAL5

scale 1 : 10

unit : cm

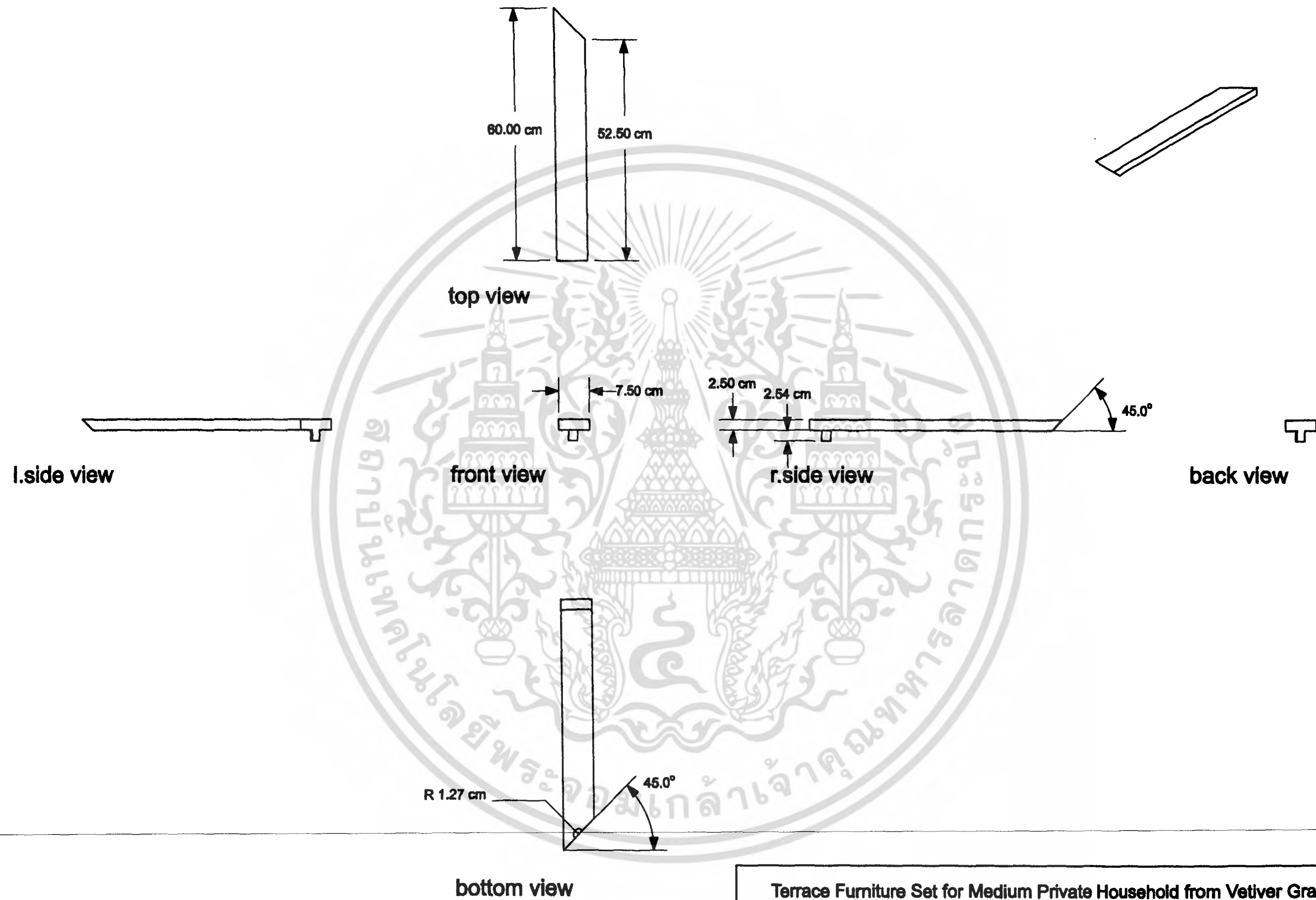
31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



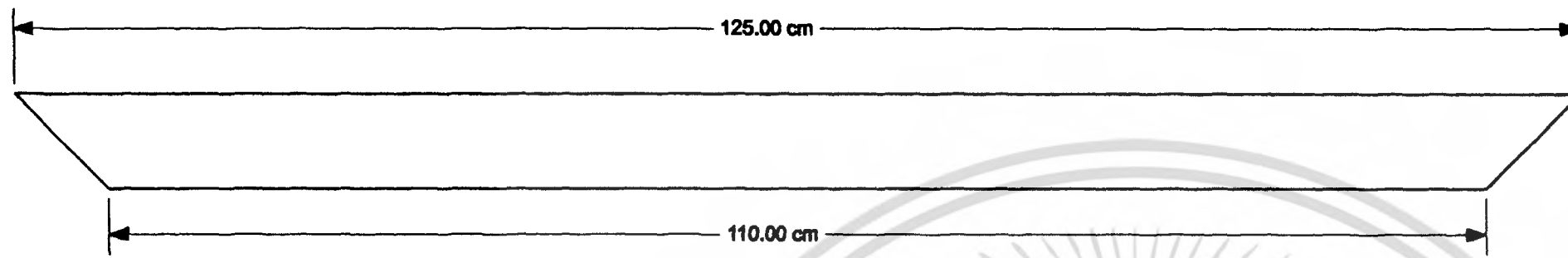
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL3	scale 1 : 10	unit : cm	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถใช้ได้

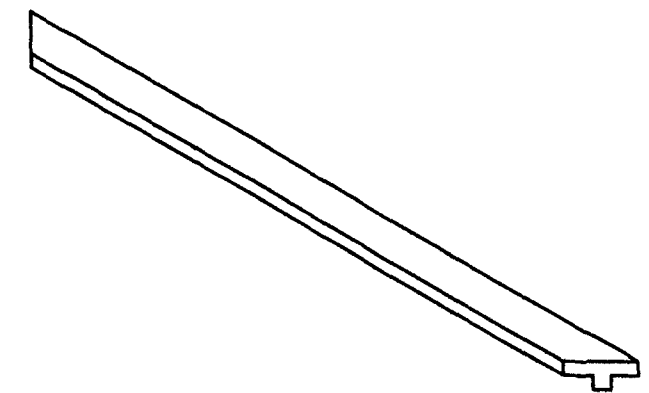


Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL4	scale 1 : 10	unit : cm	33

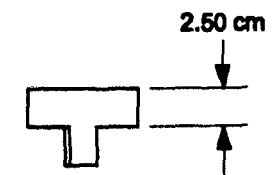
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



top view



front view



r.side view

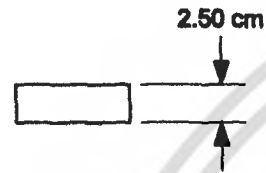


bottom view

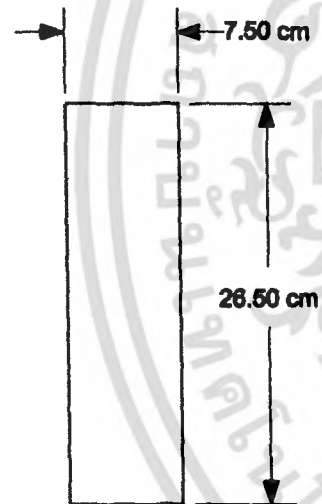
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WBE1	scale 1 : 10	unit : cm	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

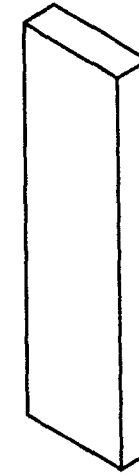
top view



front view



side view



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

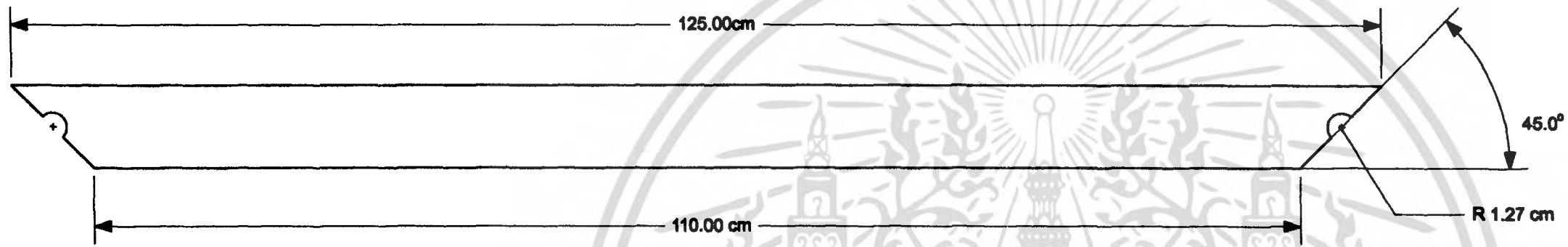
WAL6

scale 1 : 10

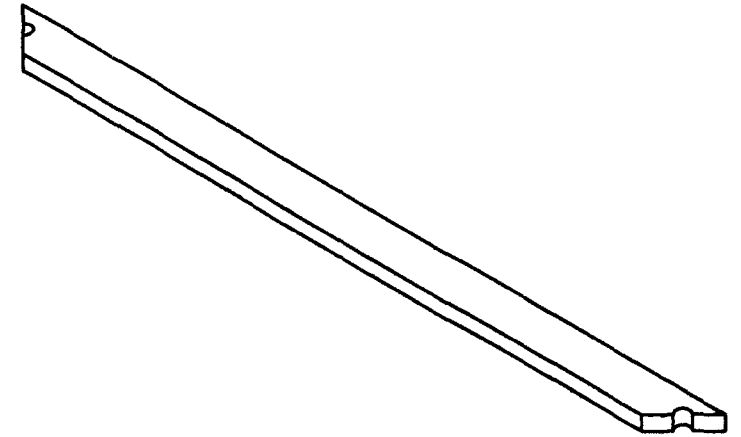
unit : cm

35

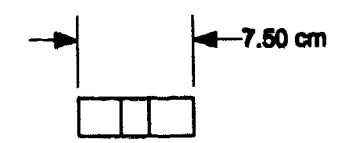
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



top view



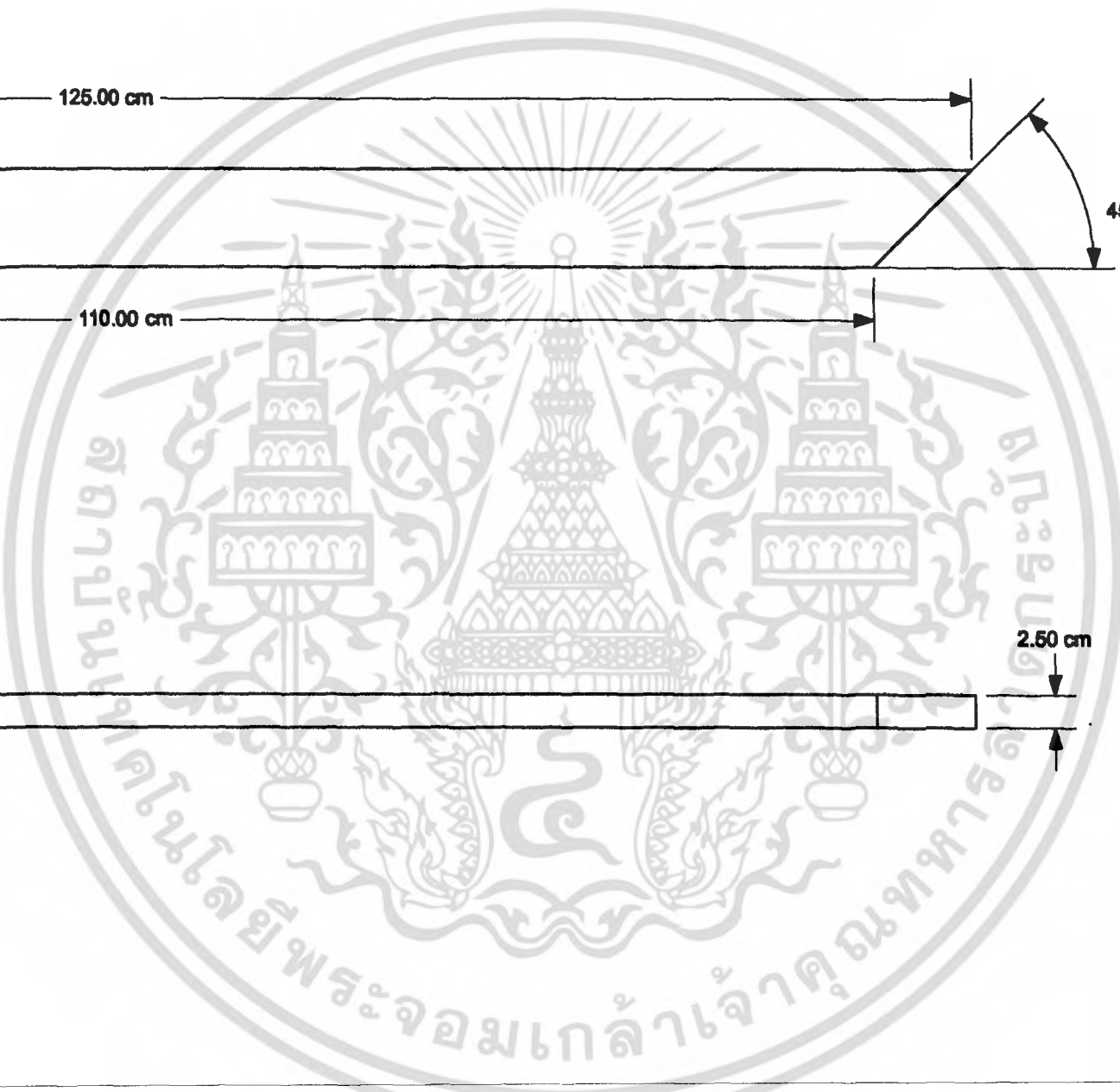
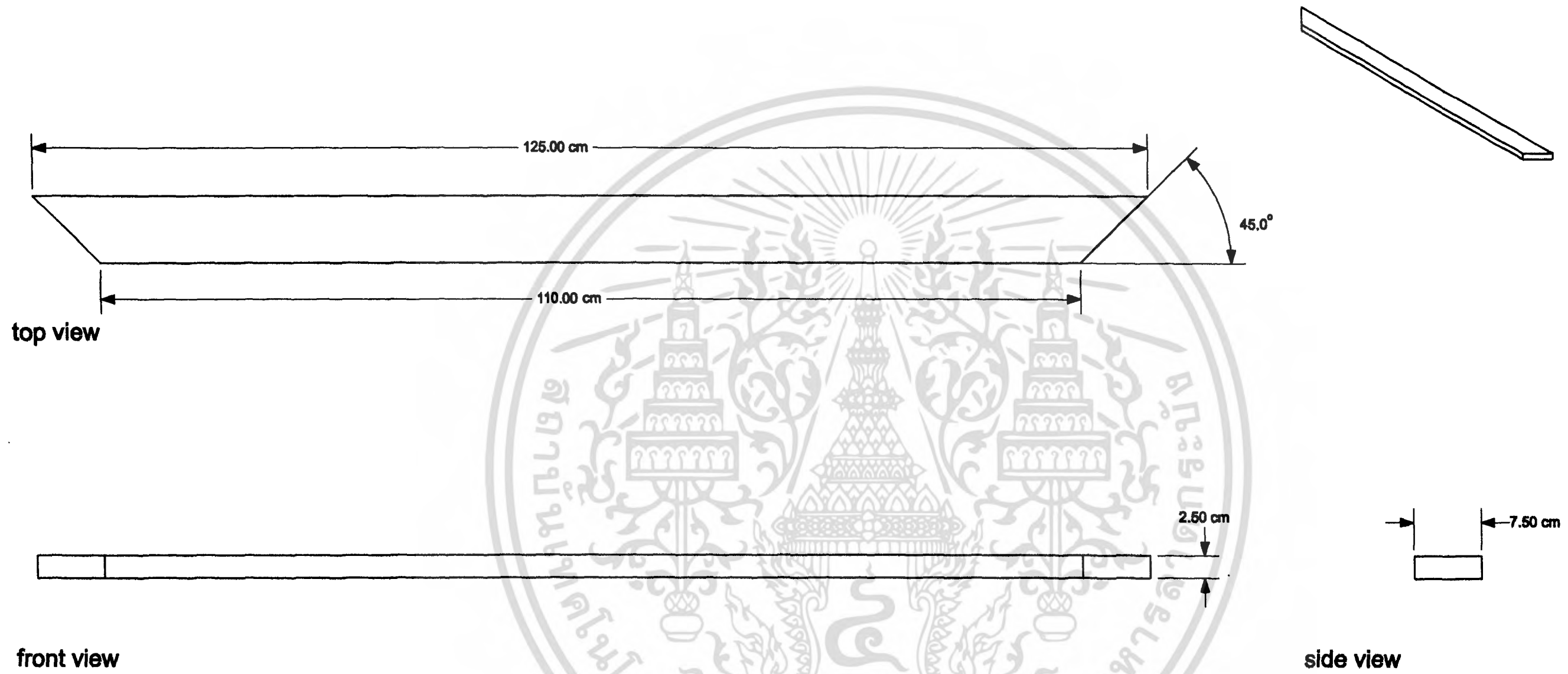
front view



side view

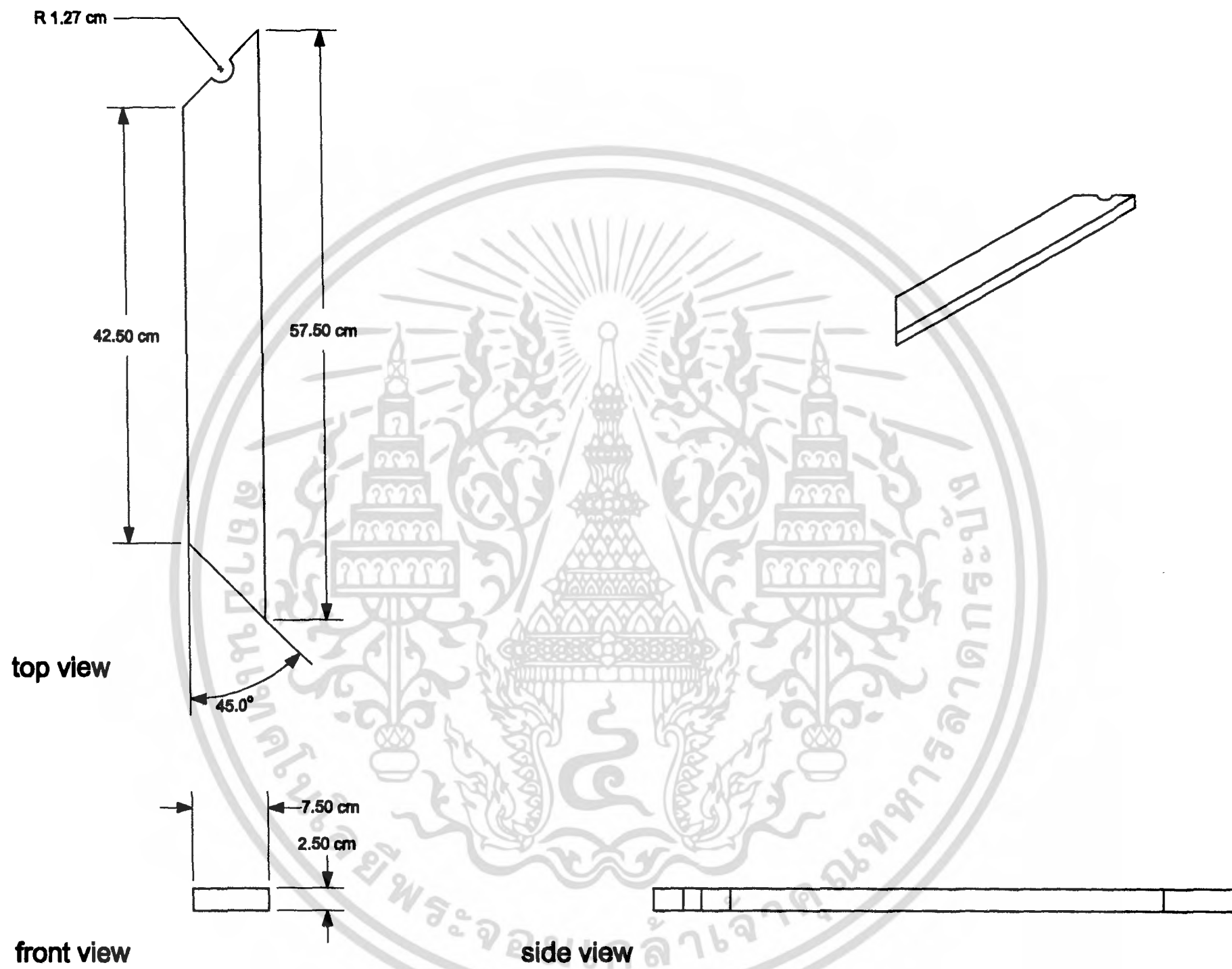
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WBE2	scale 1 : 10	unit : cm	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
 ไม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WBE3	scale 1 : 10	unit : cm	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

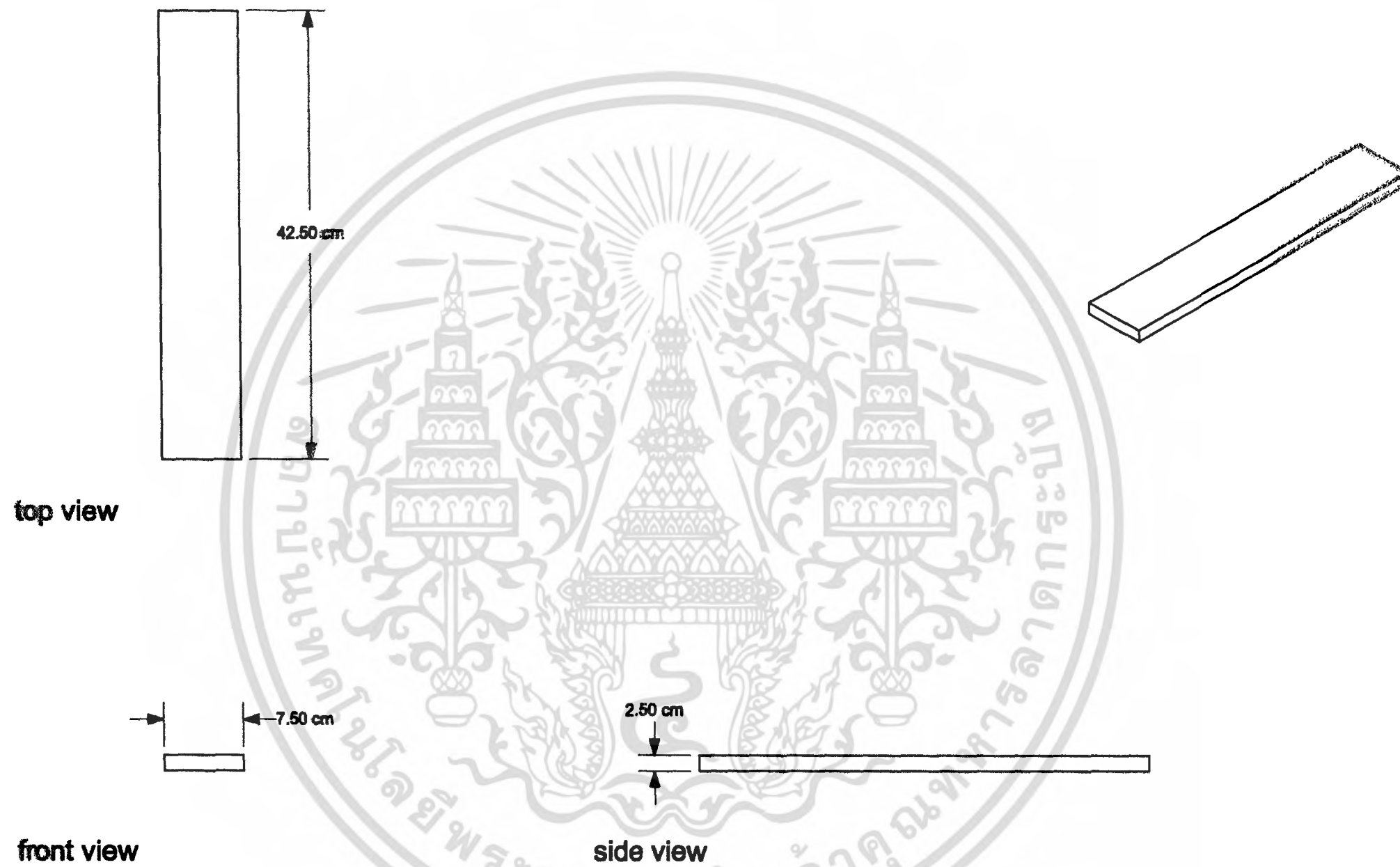
WAL7 หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการ

scale 1 : 5

unit : cm

38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittipom Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

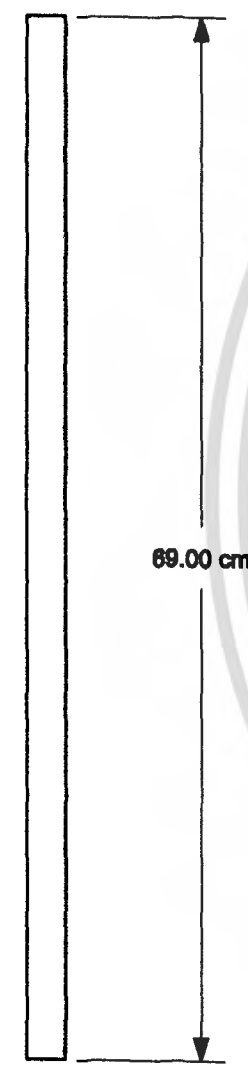
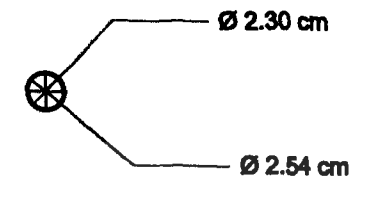
WAL8

scale 1 : 5

unit : cm

39

top view



front view

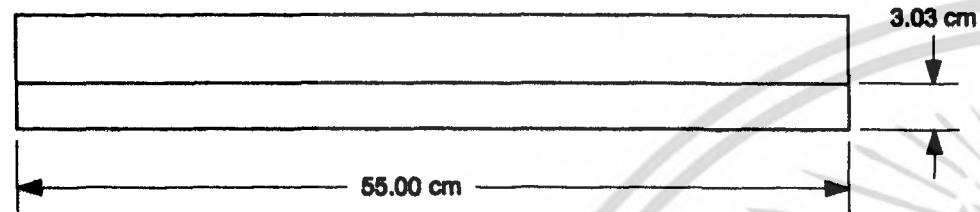


side view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
STA2	scale 1 : 5	unit : cm	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

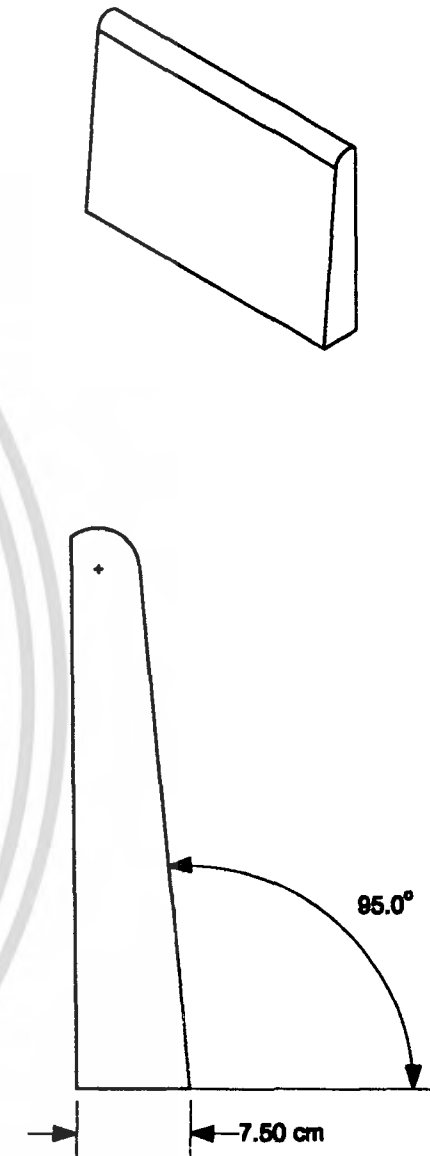
top view



front view



side view



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pittiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

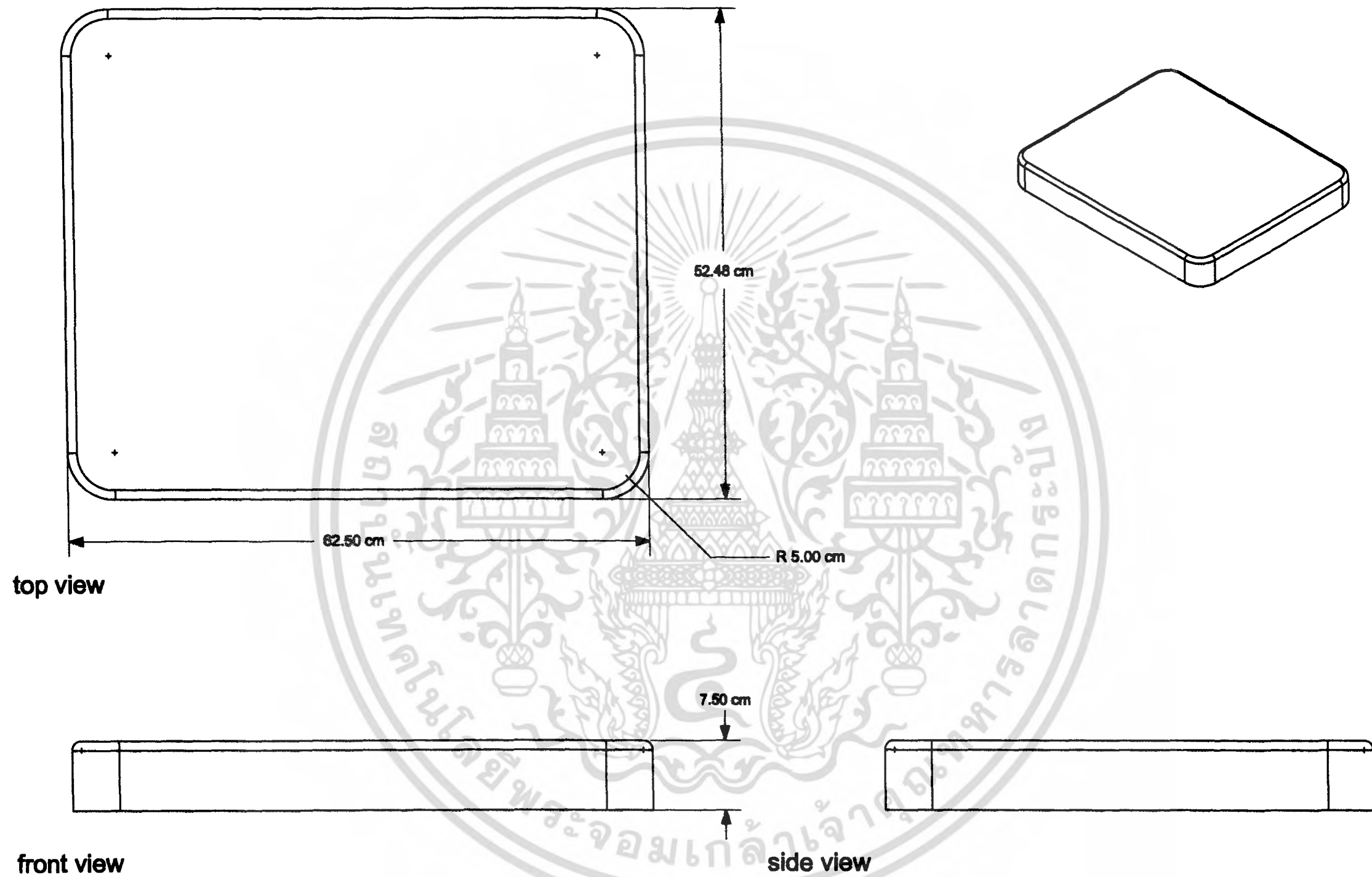
LSE1

scale 1 : 5

unit : cm

41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

LSE2

scale 1 : 5

unit : cm

42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถทำได้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

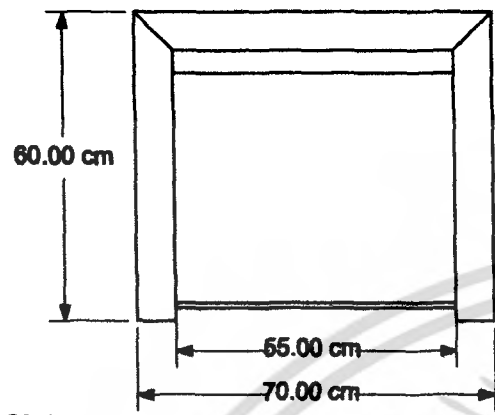
Armchair

scale -

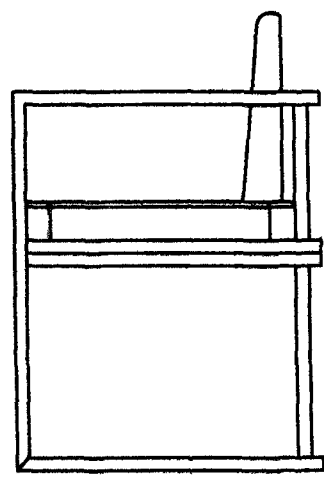
unit : -

43

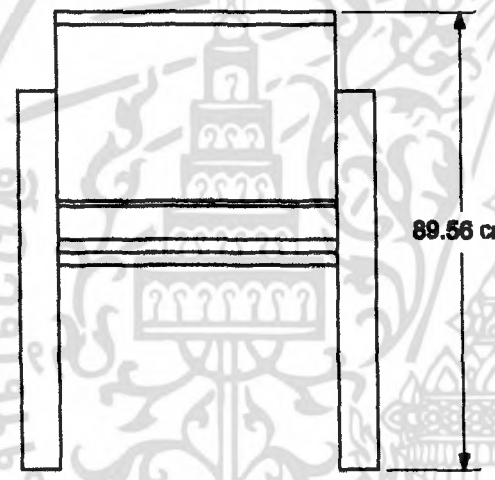
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



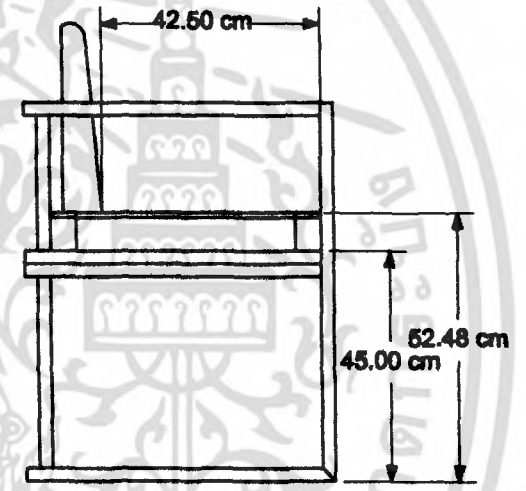
top view



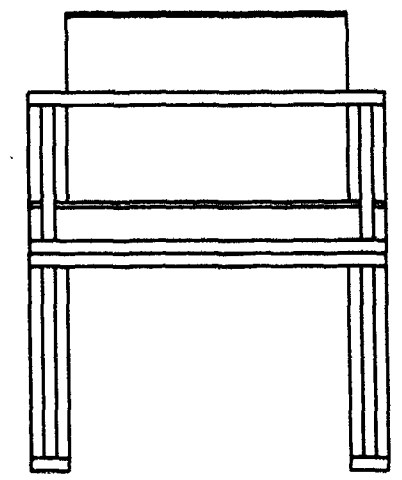
l.side view



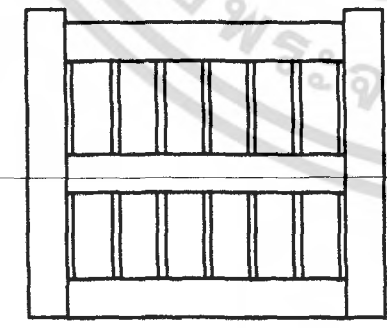
front view



r.side view



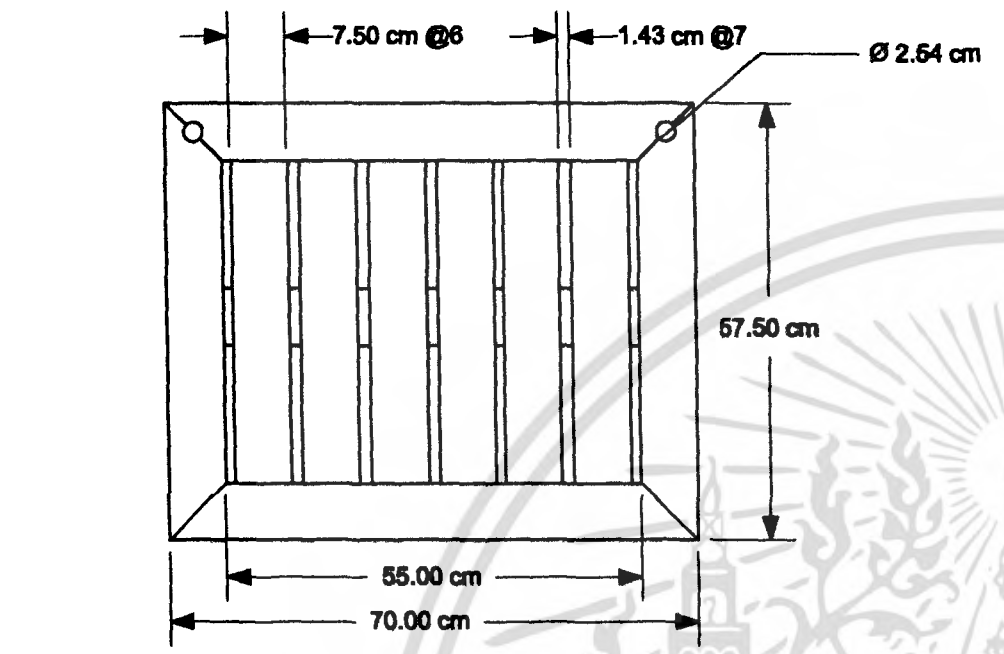
back view



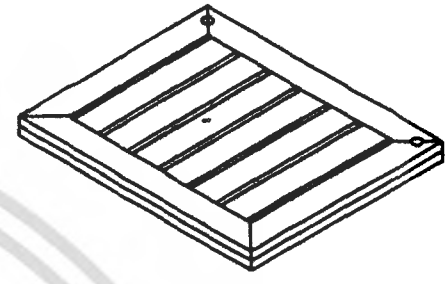
bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Multiview	scale 1 : 20	unit : cm	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

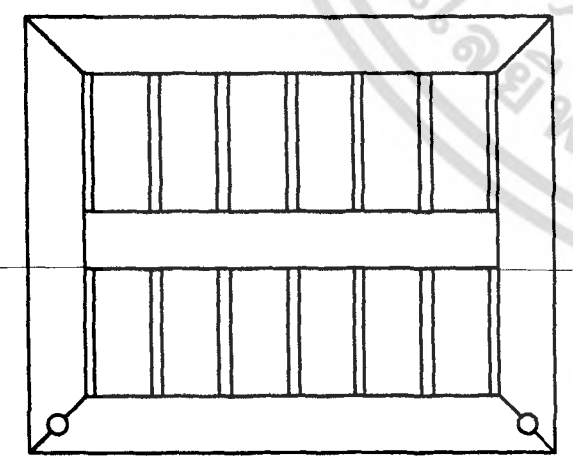


top view



front view

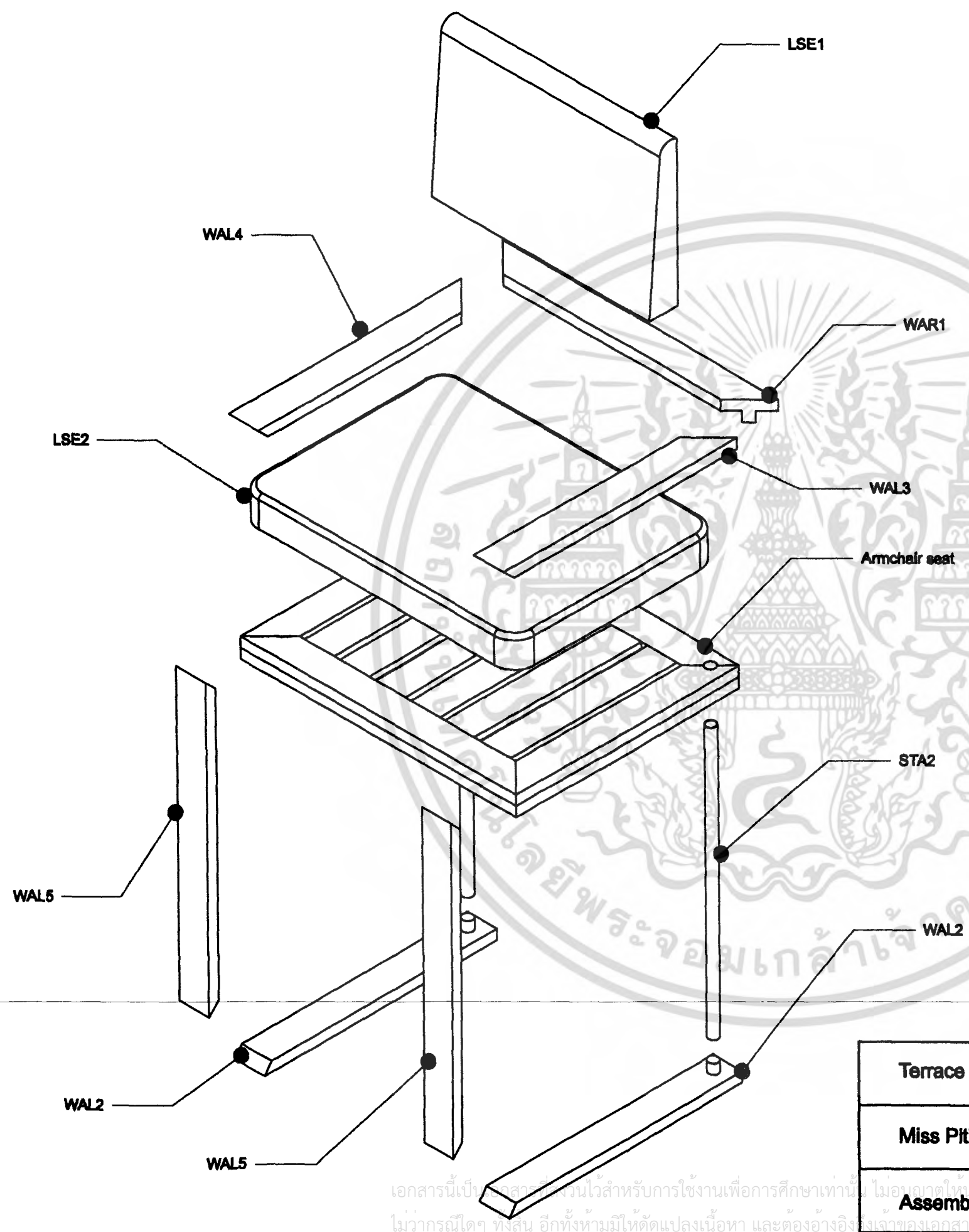
section A-A



bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Armchair seat	scale 1 : 10	unit : cm	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
Assembly	scale -	unit : -	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

no.	name	quan.	color	material	process	finishing	remarks
01.	WAL2	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
02.	WAL5	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
03.	WAL3	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
04.	WAL4	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
05.	WAR1	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
06.	WAL6	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
07.	WAR2	2	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
08.	WAR3	1	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
09.	WAL7	4	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
10.	WAL8	11	dark brown	vetiver grass composite	extruding	matt	-
11.	STA2	2	natural	stainless	extruding	gross	-
12.	LSE1	1	red	leather	-	mattt	-
13.	LSE2	1	red	leather	-	mattt	-

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitipom Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

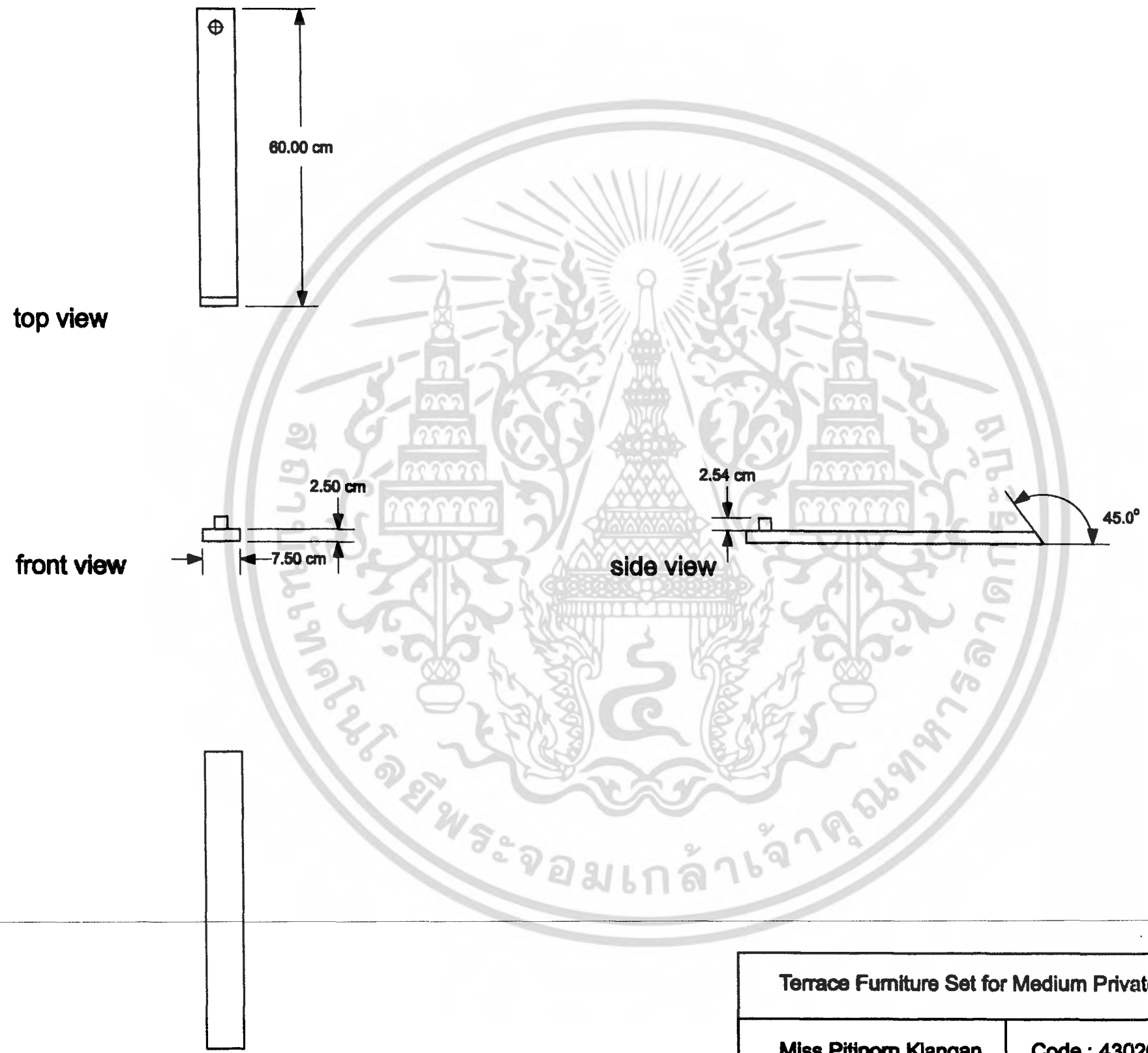
Specification

scale -

unit : -

47

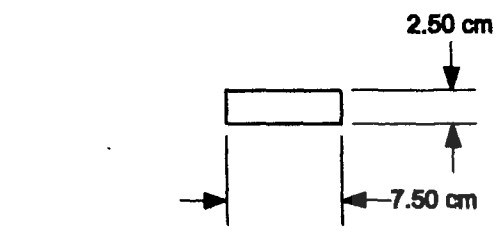
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของงานทุกครั้งที่มีกรณีในใบ



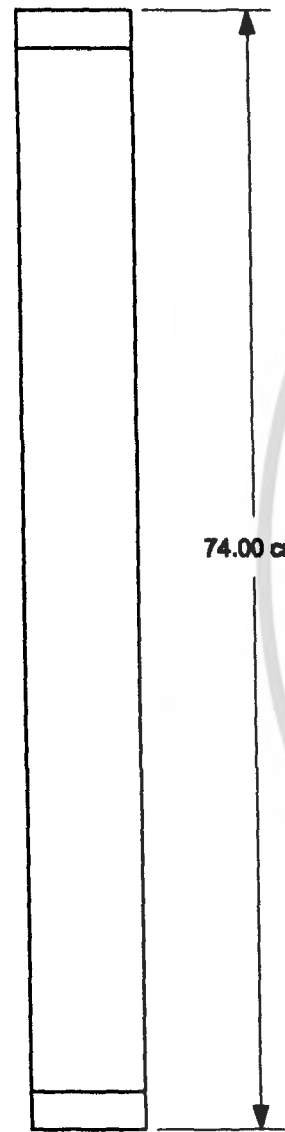
bottom view

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL2	scale 1 : 10	unit : cm	48

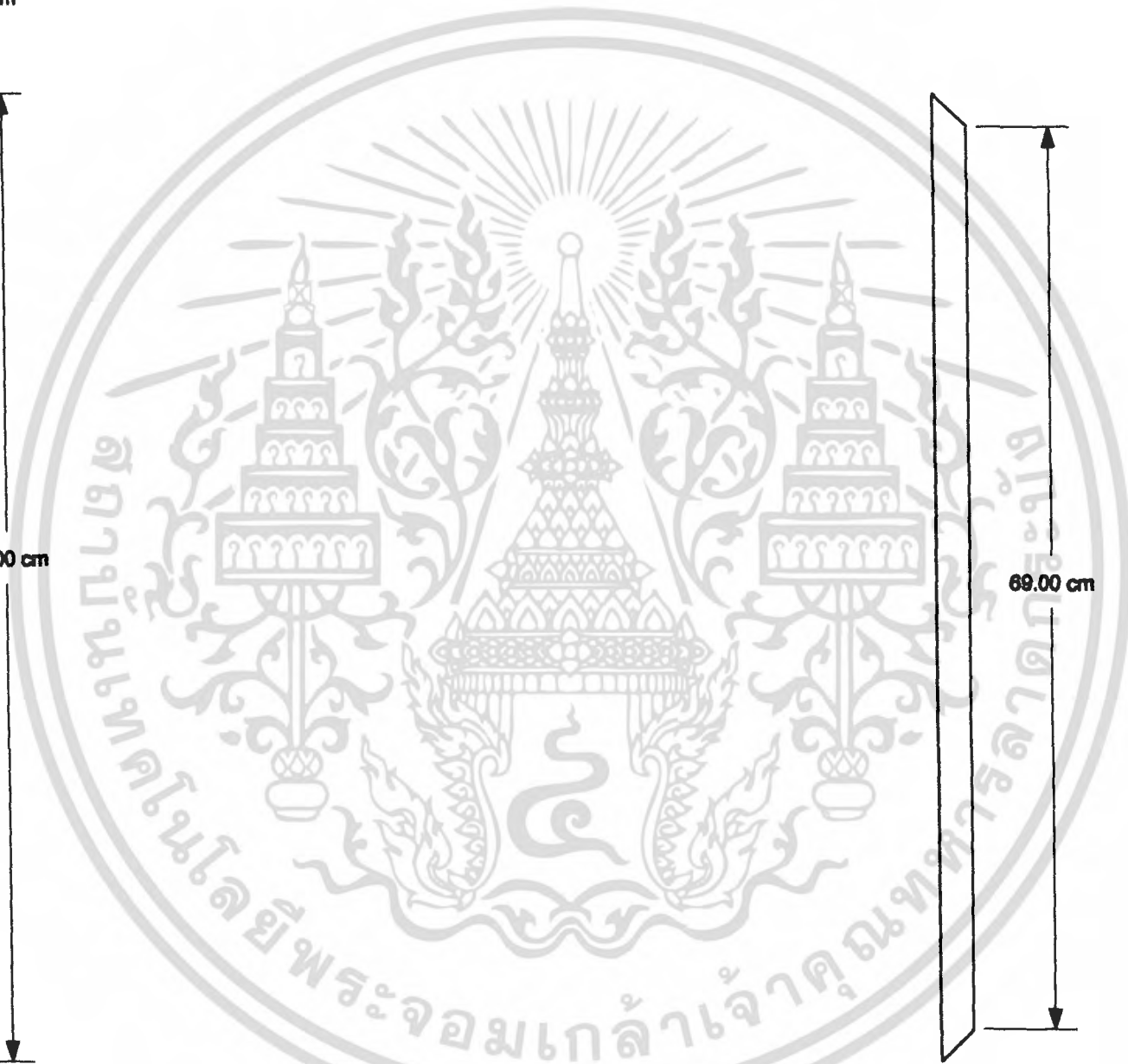
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถใช้ได้



top view



front view

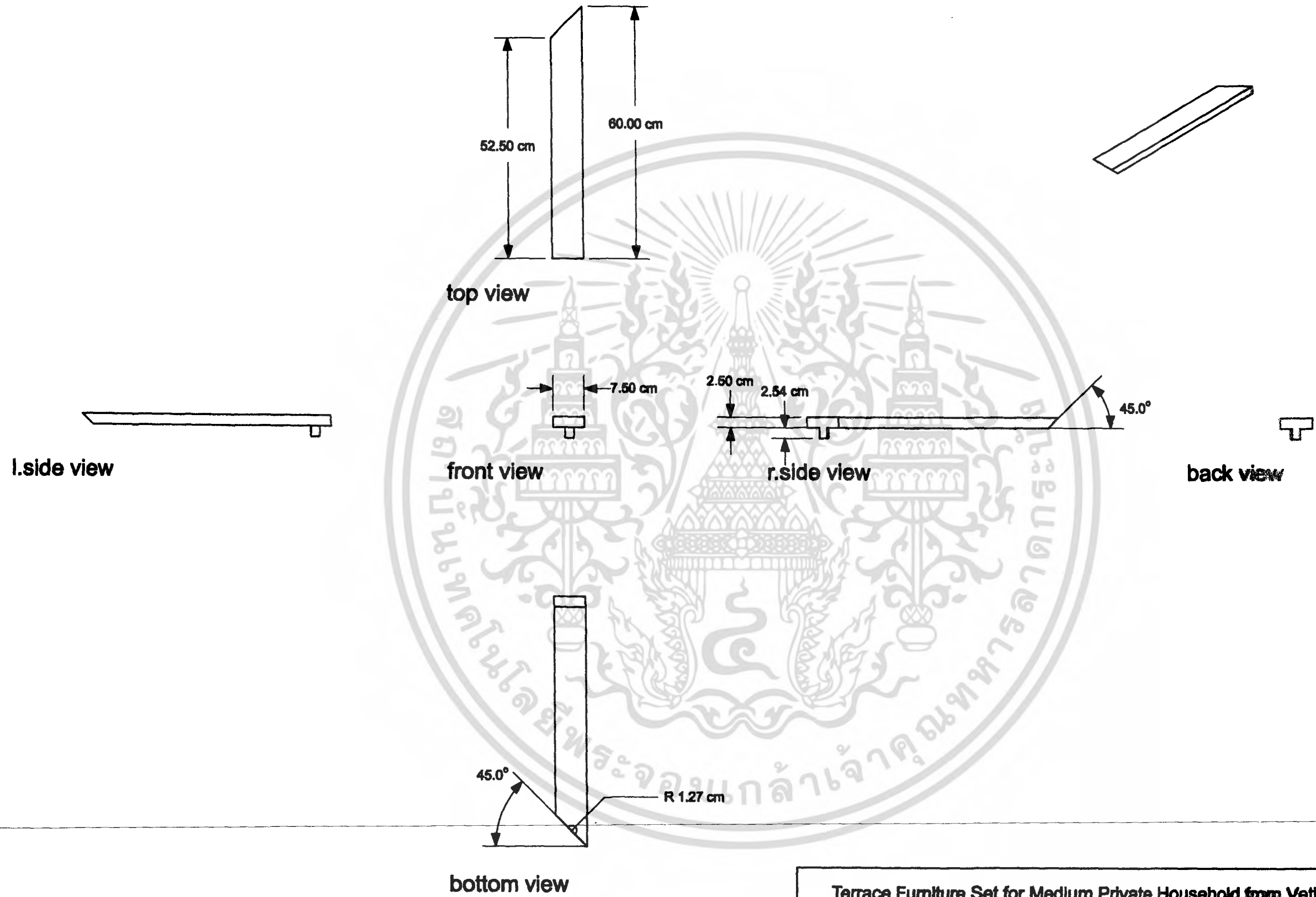


r.side view



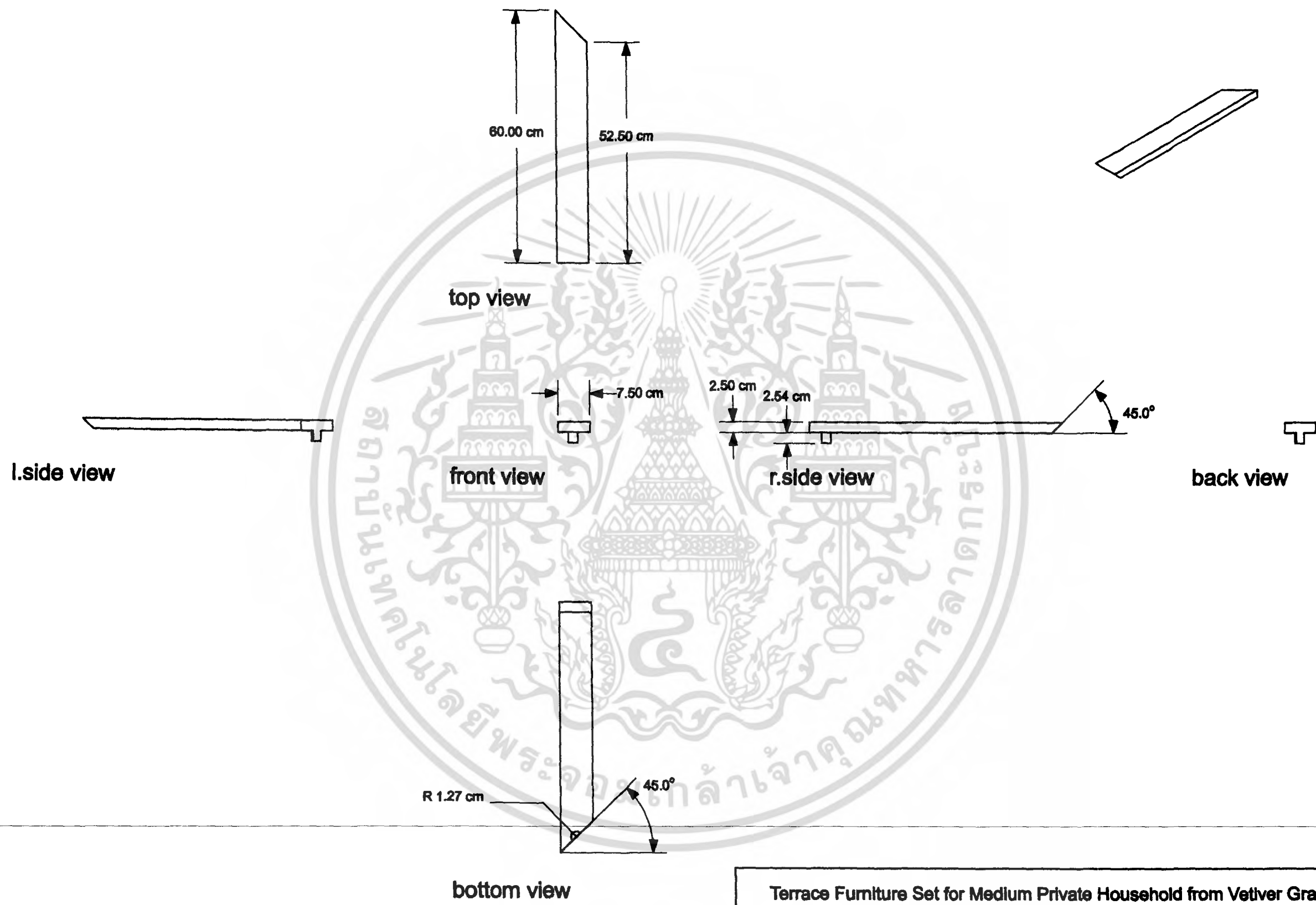
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL5	scale 1 : 10	unit : cm	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



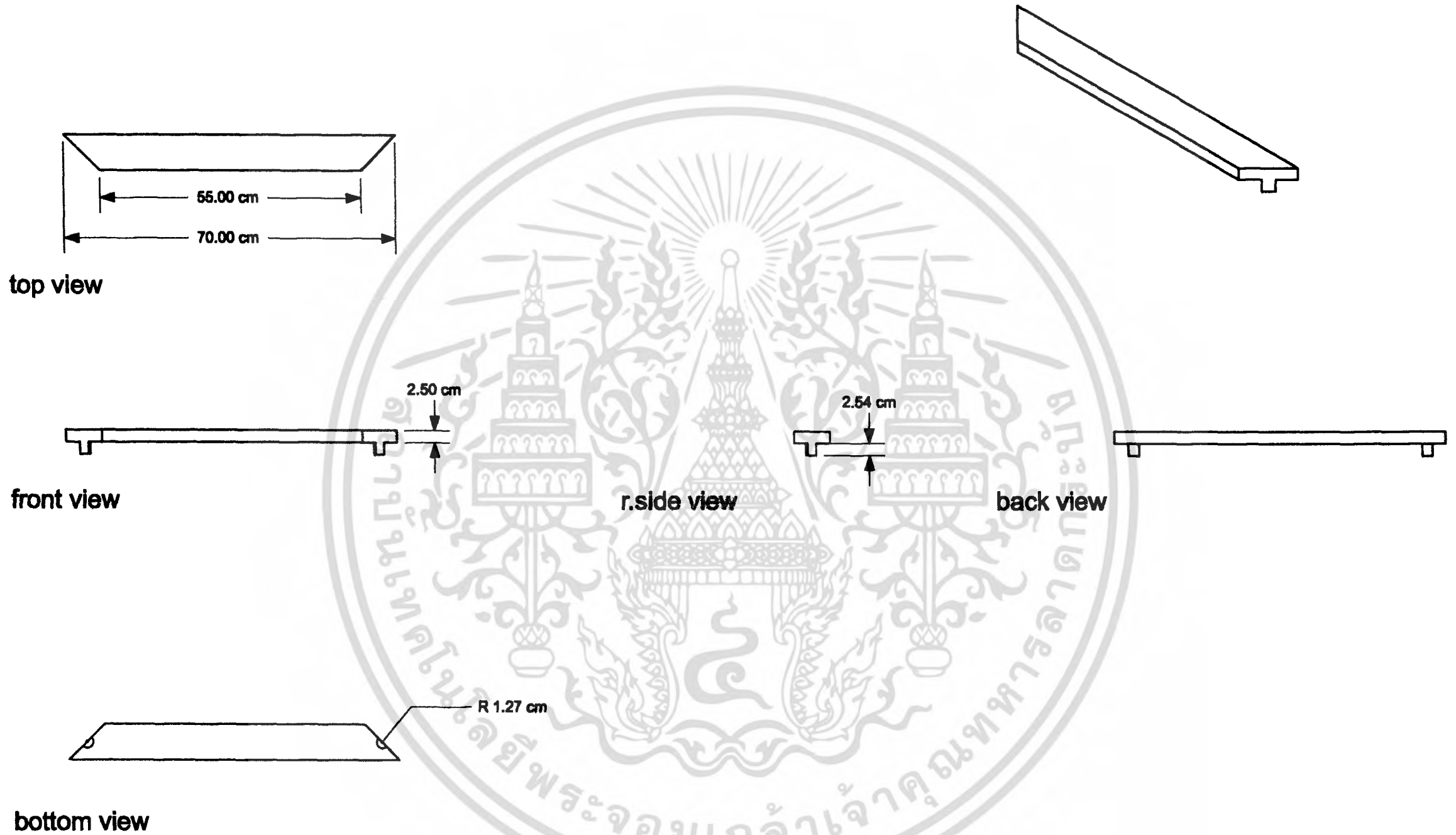
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL3	scale 1 : 10	unit : cm	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL4	scale 1 : 10	unit : cm	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitipom Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

WAR1

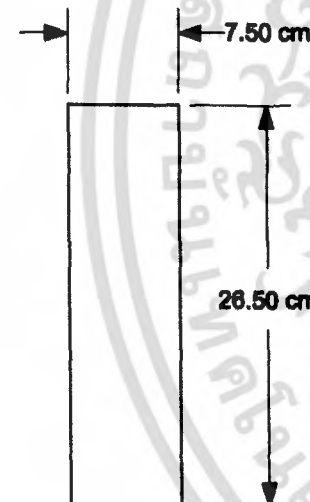
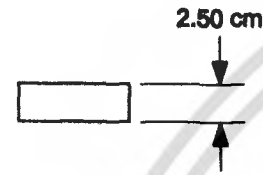
scale 1 : 10

unit : cm

52

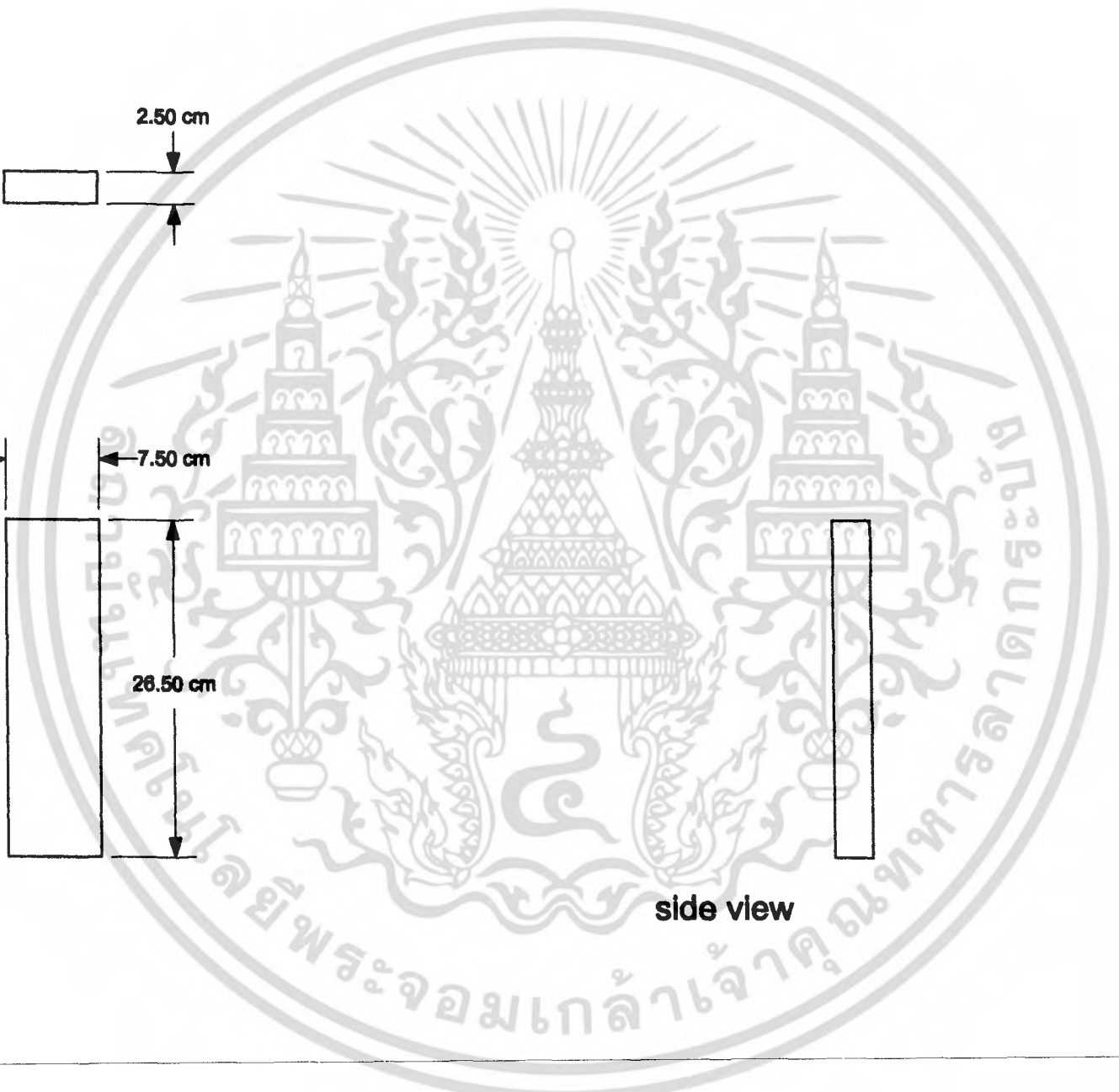
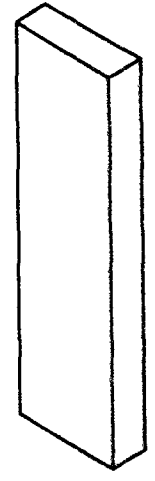
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

top view



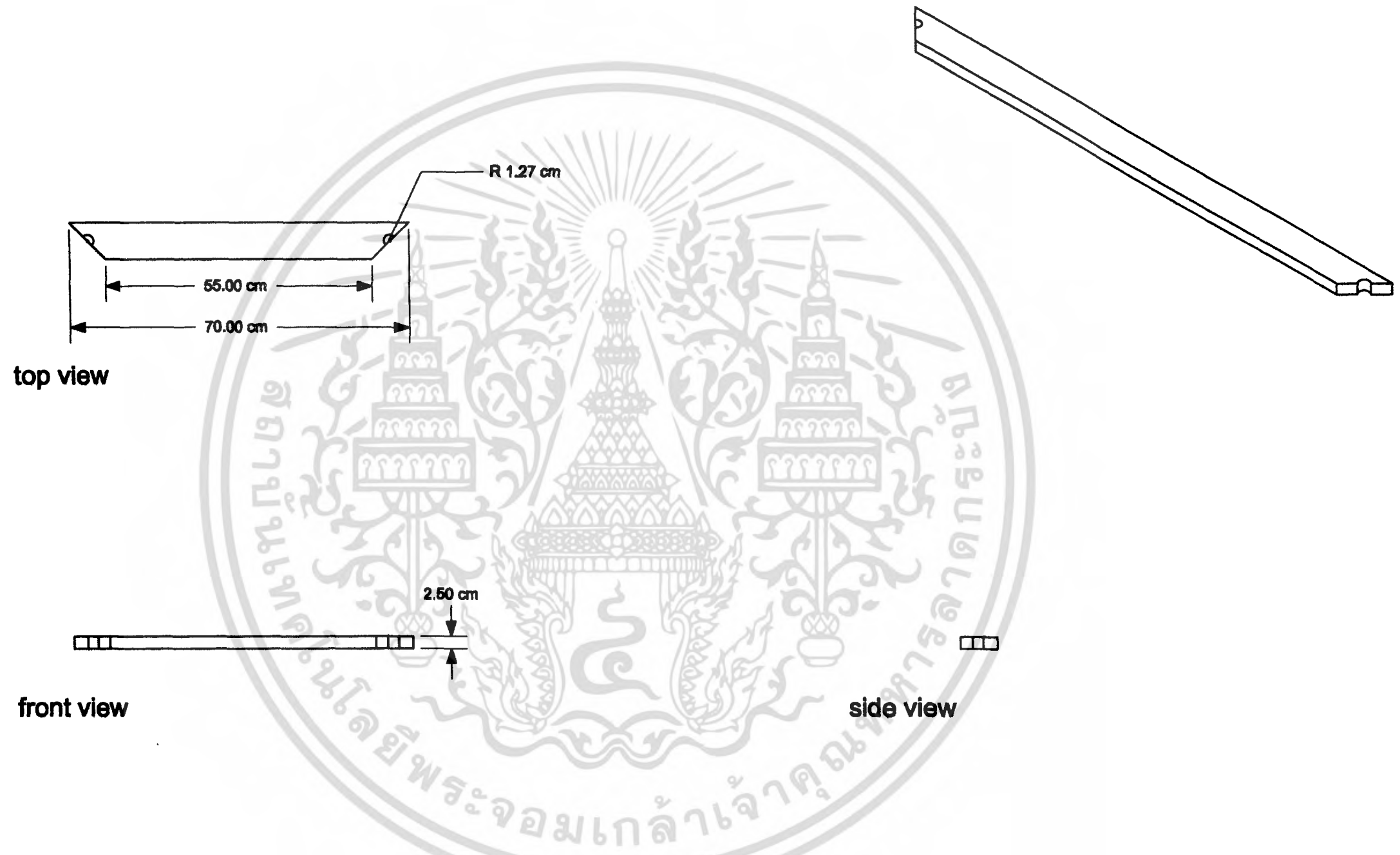
front view

side view



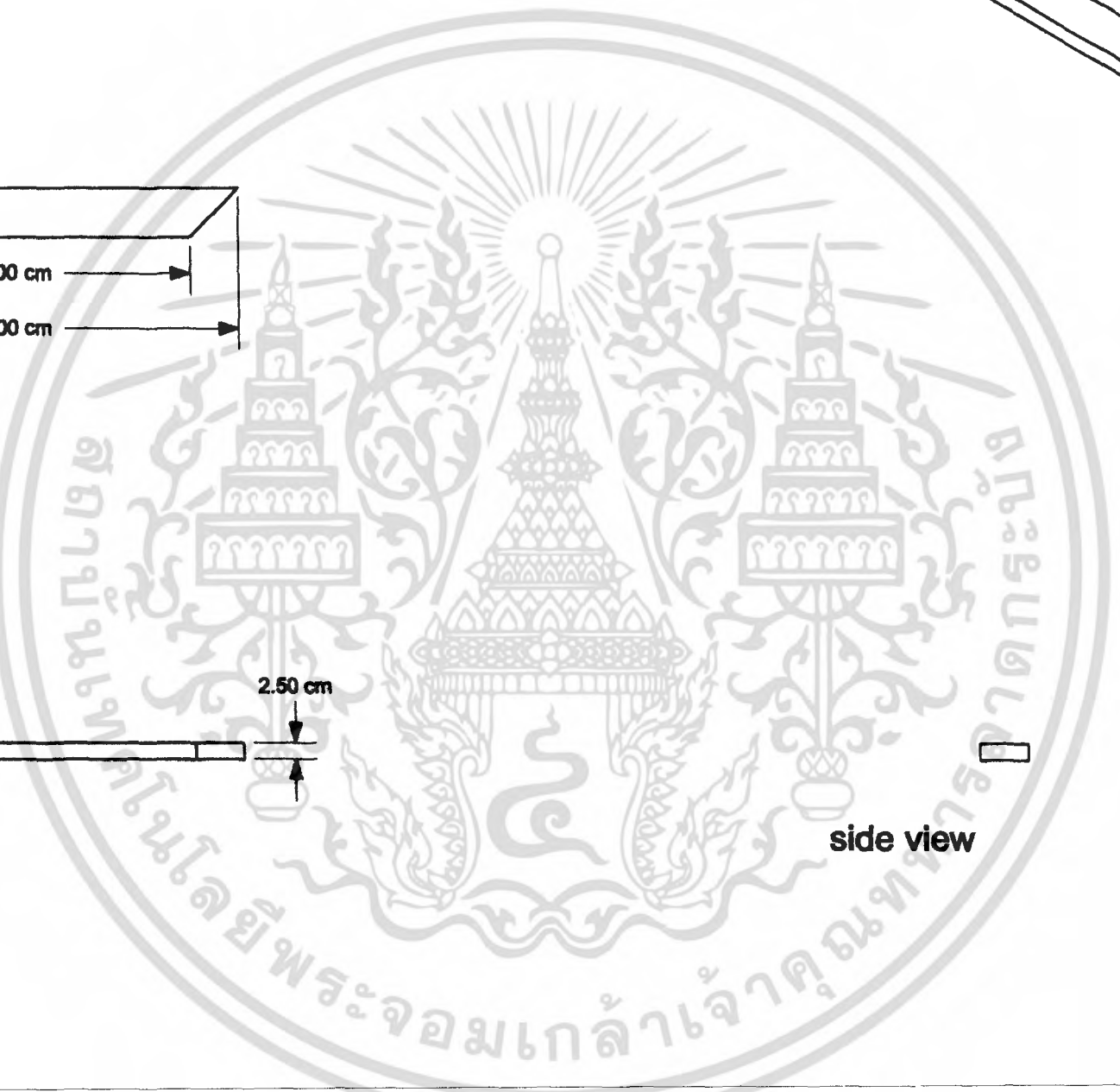
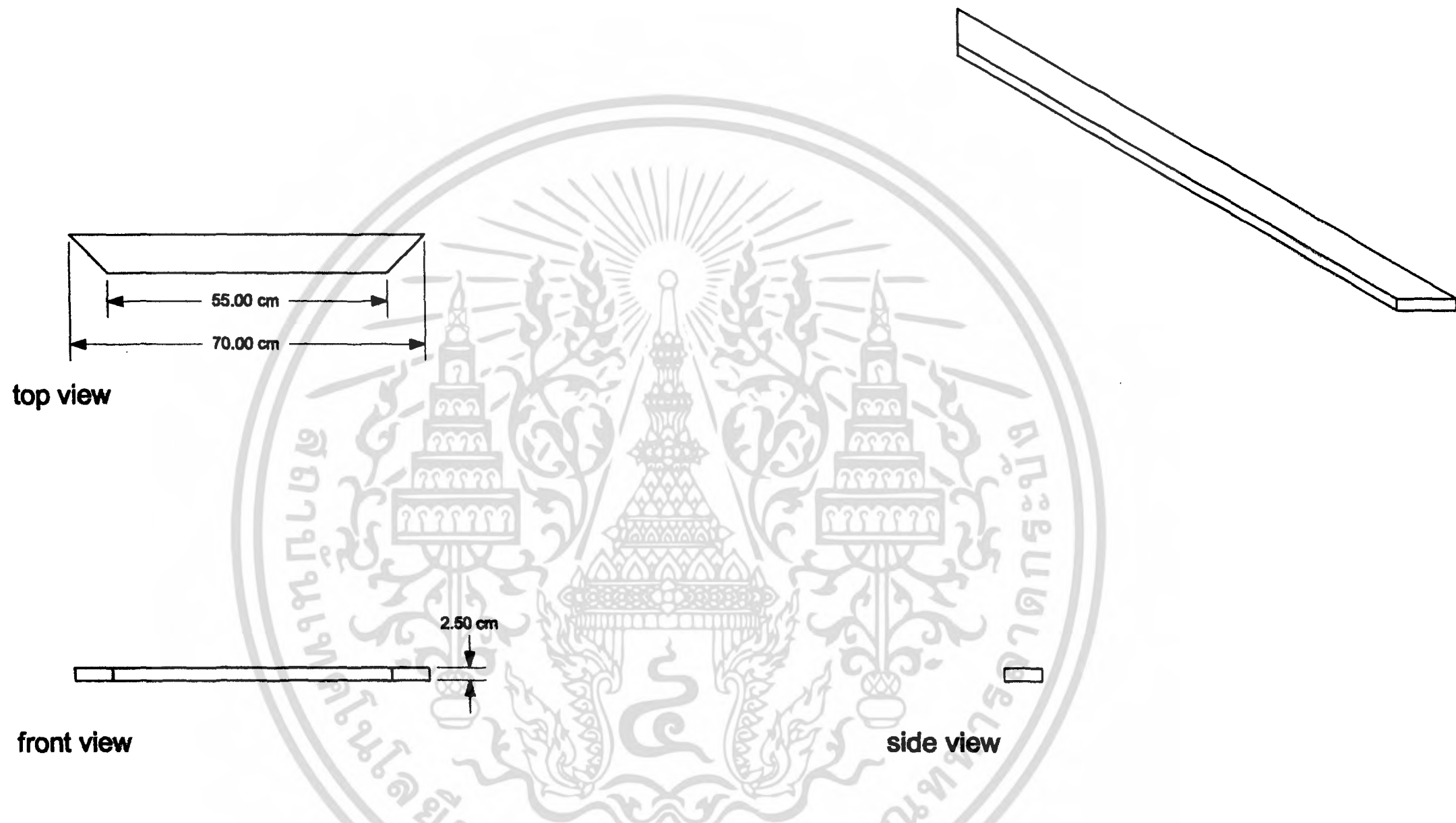
Terrace Furniture Set for Medlum Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL6	scale 1 : 10	unit : cm	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



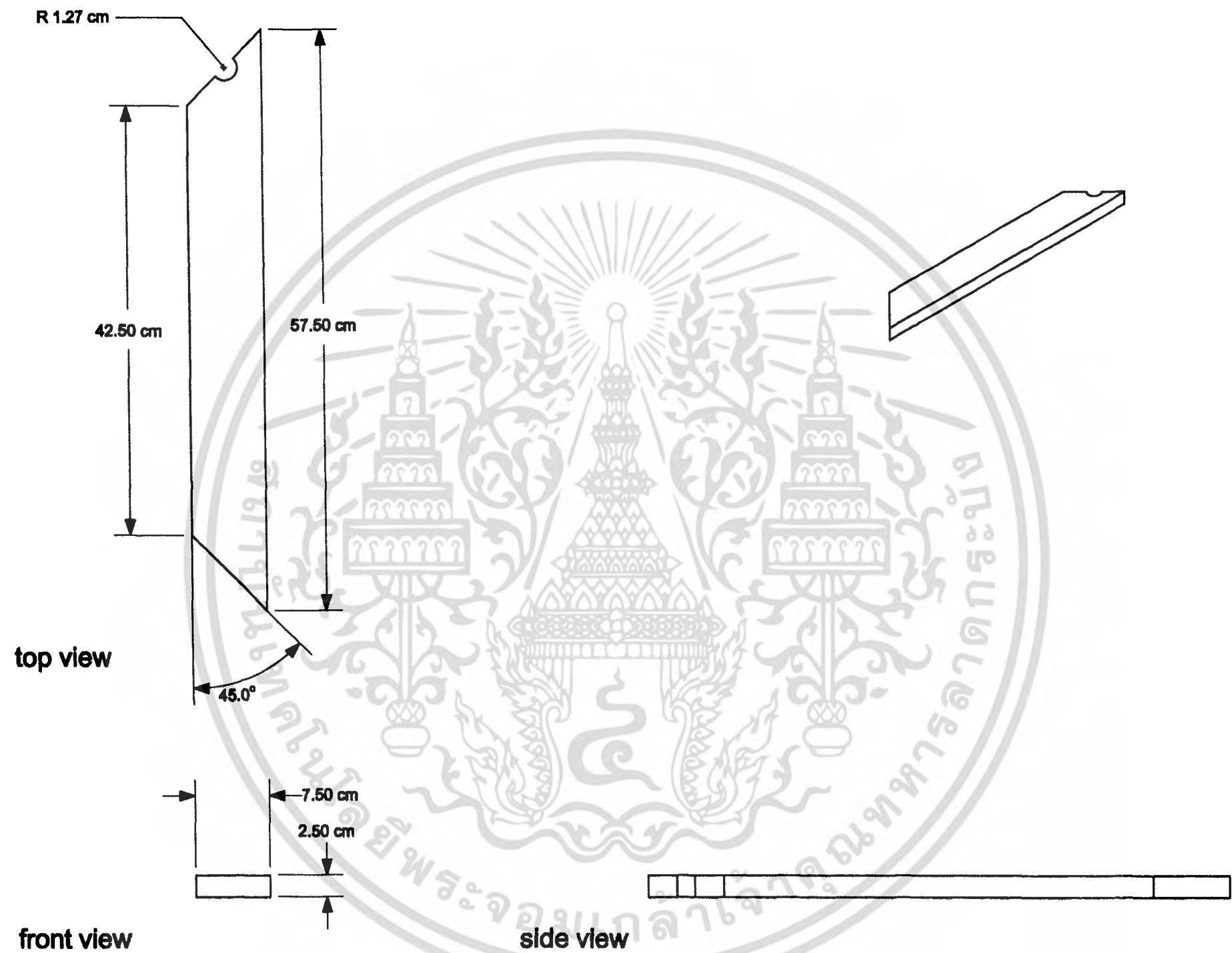
Terrace Furniture Set for Medlum Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAC2	scale 1 : 10	unit : cm	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAR3	scale 1 : 10	unit : cm	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board

Miss Pitiporn Klangan

Code : 43020121

Dep. : Industrial Design

KMITL

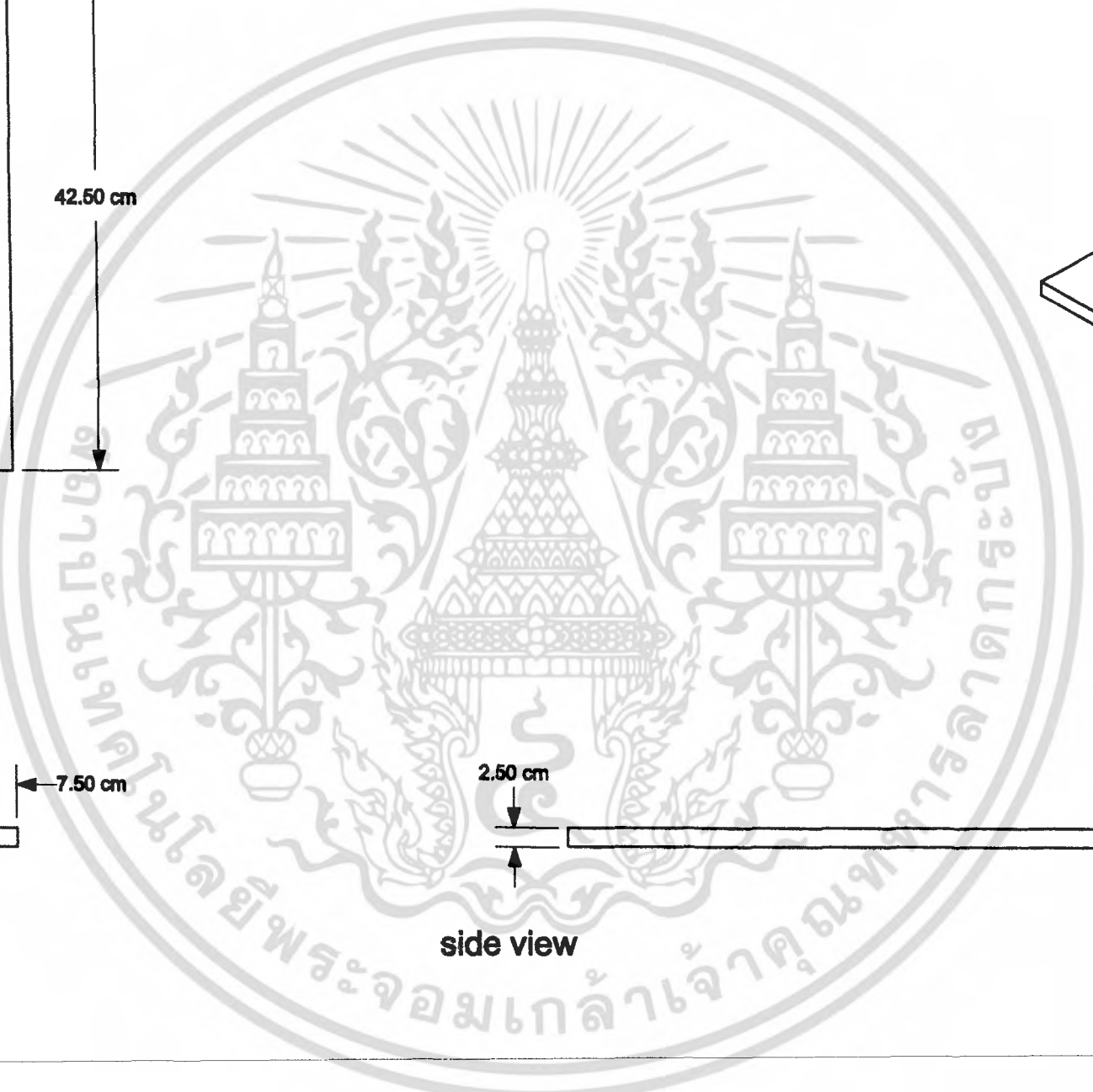
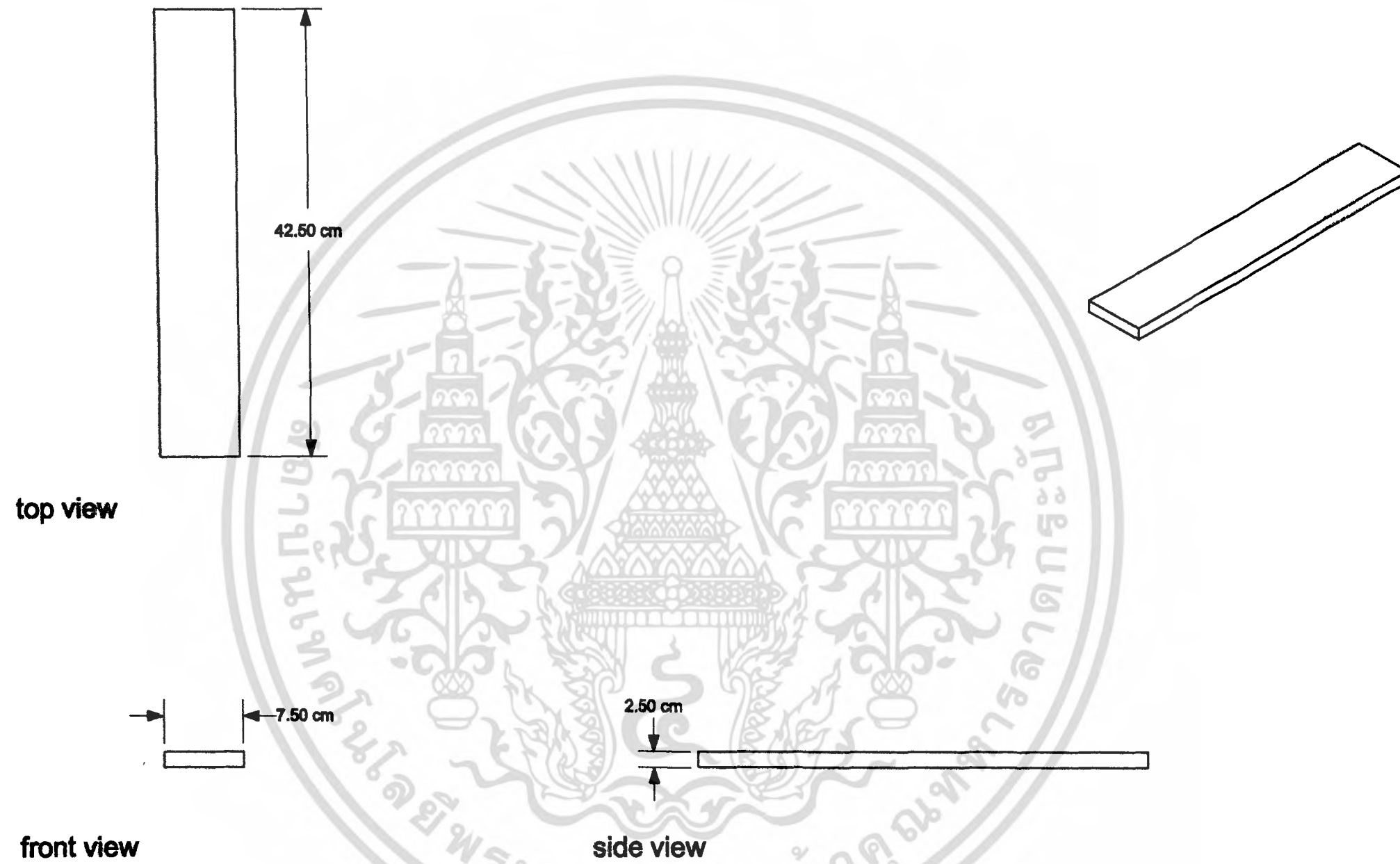
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WAL7

scale 1 : 5

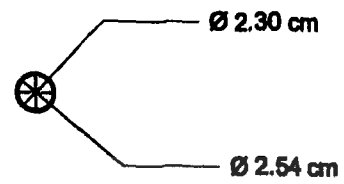
unit : cm

56

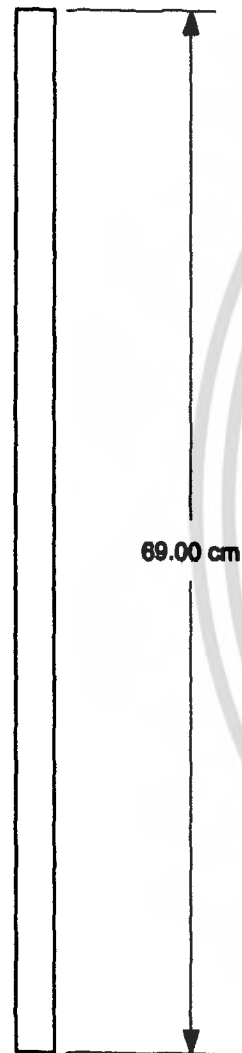


Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittipom Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
WAL8	scale 1 : 5	unit : cm	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



top view



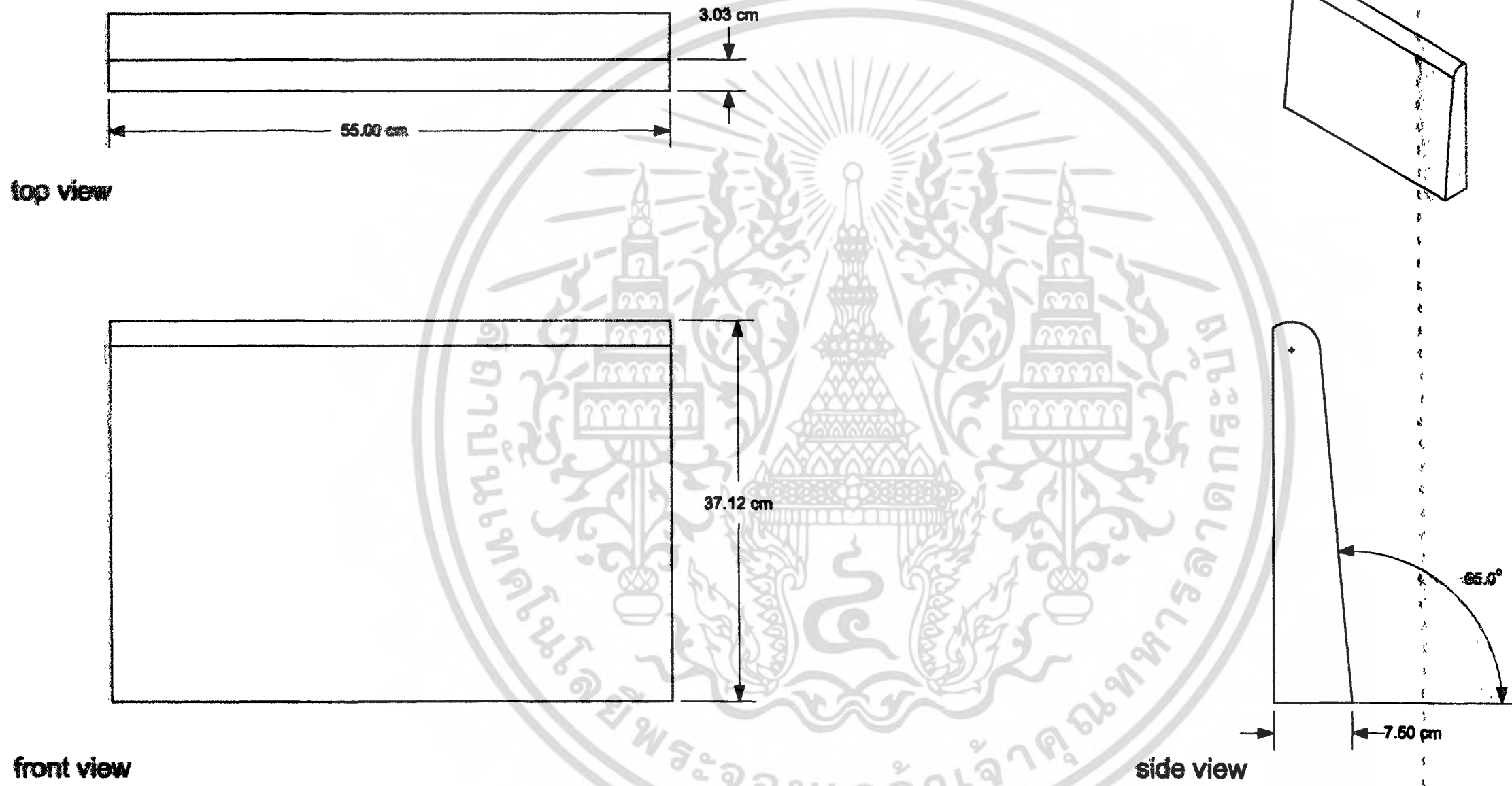
front view



side view

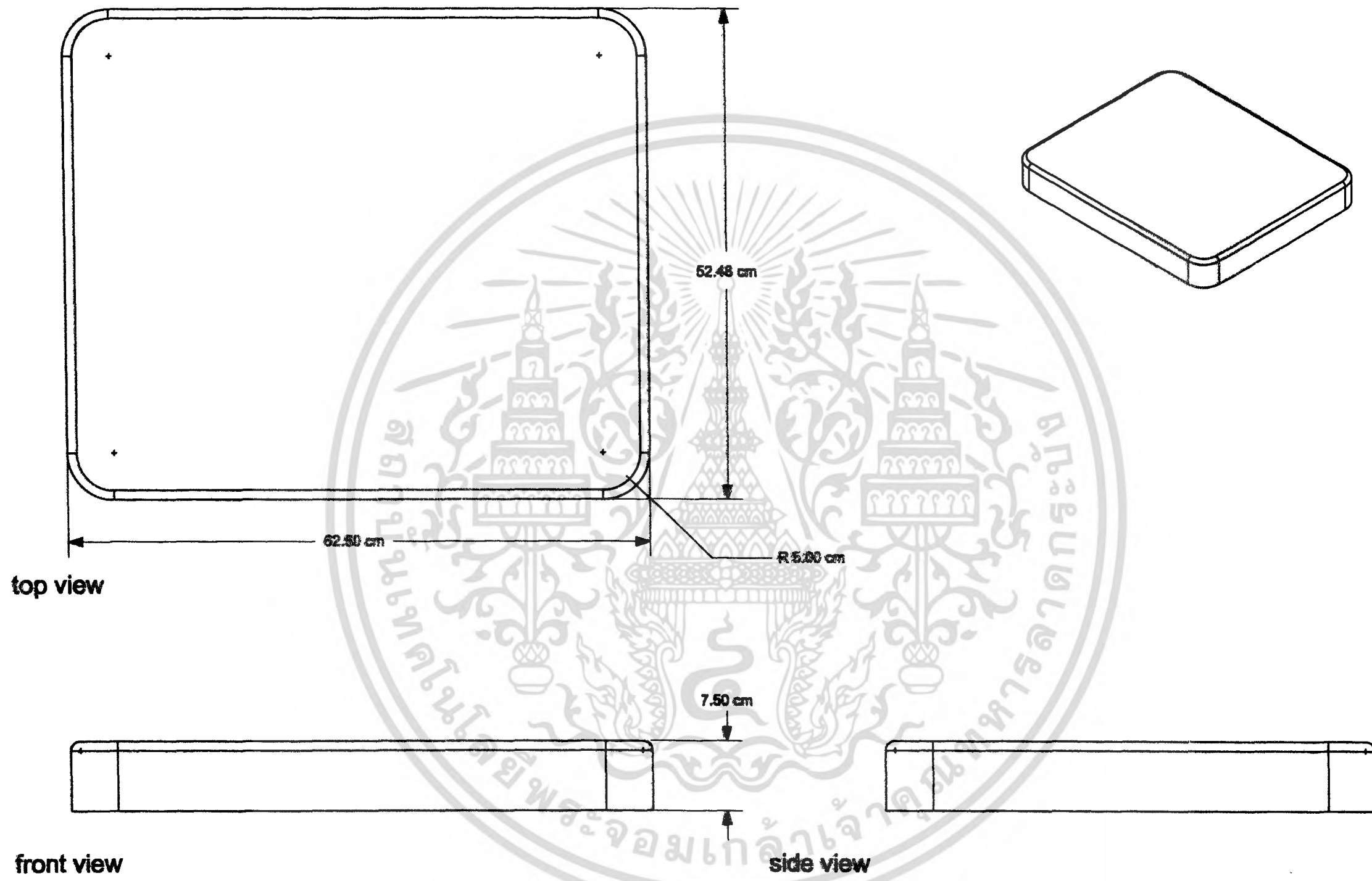
Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pittiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
STA2	scale 1 : 5	unit : cm	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Piporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
LSE1	scale 1 : 5	unit : cm	59



Terrace Furniture Set for Medium Private Household from Vetiver Grass Board			
Miss Pitiporn Klangan	Code : 43020121	Dep. : Industrial Design	KMITL
LSE2	scale 1 : 5	unit : cm	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของมหาวิทยาลัยด้วย

บทที่ 5

ผลสรุปขั้นสุดท้ายและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการออกแบบ

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์คณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษาผู้จัดทำโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการออกแบบ

ผลที่ได้รับจากการออกแบบ มีปัญหาบางจุดที่ควรปรับปรุง ดังนี้

1. โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ ควรเสริมความมั่นคง และแข็งแรงมากกว่านี้
2. การออกแบบควรมีความสอดคล้องกับแนวทางการออกแบบที่กำหนดไว้ให้มากกว่านี้
3. ต้นแบบ (Prototype) ยังไม่เป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้เท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาทางด้านกระบวนการผลิตที่ต้องใช้ระยะเวลานาน และต้นทุนการผลิตที่สูง

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์คณะกรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษา

ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยรวมแล้วจะสอดคล้องกับการสรุปผลการออกแบบ แต่จะมีข้อควรปรับปรุงในรายละเอียดบางจุดเพื่อให้เกิดงานที่สมบูรณ์มากขึ้น และตรงตามขอบเขตที่วางเอาไว้ ดังนี้

โครงสร้าง

- ขาของเฟอร์นิเจอร์ควรมีส่วนรองรับ เพื่อลดพื้นที่ในการสัมผัสกับพื้น
- ควรมีส่วนเชื่อมต่อระหว่างขา 2 ข้าง เพื่อความมั่นคงของเฟอร์นิเจอร์
- ส่วนที่วางแขน ไม่ควรสูงมากนัก เพื่อการใช้งานที่สะดวก

เบาะรองนั่ง และพนักพิง

- พนักพิง ควรมีความลาดเอียง เพียงพอต่อการใช้งานที่สบาย
- เบาะนั่ง และพนักพิง ควรมีความหนามากขึ้น เพื่อที่สามารถนั่งได้สบายขึ้น

การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

- ควรจะระบุสเนียมของกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อให้แนวทางการออกแบบชัดเจนยิ่งขึ้น

การออกแบบ

- ในขั้นตอนของการออกแบบ ควรที่จะมีรายละเอียดในการทำแบบร่าง และพัฒนารูปแบบมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษาผู้จัดทำโครงการ

เพื่อให้การศึกษา คืบคว้าครั้งต่อไป เกี่ยวกับเรื่องของวัสดุทดแทนไม้ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรจะต้องศึกษาถึงรายละเอียดของวัสดุที่นำไปใช้งานให้มากขึ้น

ส่วนในเรื่องของรูปแบบยังขาดความเป็นเอกลักษณ์ของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ ดังนั้นจึงควรต้องศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ เพื่อนำมาพัฒนาแบบให้ตรงตามแนวทางการออกแบบมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

วรพงศ์ วรชาติอุดมพงษ์. **ออกแบบตกแต่ง (Decorative Design)**. พ.ศ.2535

ไพโรจน์ แสงจันทร์. **สถาปัตยกรรมบ้านพักอาศัย**. ตำราเอกสารวิชาการ ฉบับที่ 64 หน่วย
ศึกษานิเทศ กรมฝึกหัดครู

พนม ภัยหน่าย. **เทคนิคงานไม้เบื้องต้น (Woodworking Technology)**. โรงพิมพ์ O.S. Printing
House Co.,Ltd. พ.ศ.2541



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ปิติพร กลั่นจันทร์

- ปีการศึกษา 2529 อนุบาล โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
- ปีการศึกษา 2536 ประถมศึกษา โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์
- ปีการศึกษา 2539 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีวิทยา 2 มัธยมศึกษาตอนต้น
- ปีการศึกษา 2542 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีวิทยา 2
- ปีการศึกษา 2549 ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้