

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน
(Critical Rest-house)



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548 – 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุมัติผล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)



กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรี หัชรักษ์ ศีปัญญา)



กรรมการ

(อาจารย์ สมนึก คมกลสวัสดิ์)



กรรมการ

(อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง)



กรรมการ

(อาจารย์ นกมล พิมลเกตุ)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

(Critical Rest-house)

ชื่อนักศึกษา

นาย พชร กังเจดศรี รหัสประจำตัว 44020270

ปริญญา

สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา

ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา

2548-2549

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้มีอุบัติเหตุต่าง ๆ มากมายหลายขึ้นทุกวัน ซึ่งอุบัติเหตุทั้งหลายนี้เป็นอุบัติเหตุที่เกิดจากธรรมชาติและยังไม่สามารถยับยั้งได้โดยเด็ดขาด ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่จะป้องกันบรรเทาสิ่งที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้อย่างจริงจังขึ้นทุกวัน

ในส่วนของประเทศไทยนั้นตั้งแต่เกิดเหตุการณ์ ดังเช่นวันที่ 26 ธันวาคม 2547 จังหวัดภาคใต้ของประเทศไทยได้ประสบกับภัยพิบัติจากคลื่นยักษ์ “สึนามิ” ก็ได้มีการศึกษาธรรมชาติของอุบัติเหตุต่าง ๆ การหลีกเลี่ยงการป้องกันและการนำความช่วยเหลือให้เข้าไปถึงผู้ประสบภัยในพื้นที่ ทั้งยังมีการจัดตั้งองค์กรขึ้นมาสนับสนุน ประสานงานกับองค์กรหลักของทางรัฐบาล แต่การเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยนั้นก็ยังเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมและการพัฒนาระบบการ ฉุกเฉิน วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม มีความทันสมัยซึ่งหนึ่งในนั้นก็รวมถึงที่อยู่อาศัยของผู้ประสบภัยที่เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีพด้วย

โดยการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในกลุ่มของบ้านพักชั่วคราว บ้านพักกึ่งถาวร นั้นก็ได้พบปัญหาดังนี้

1. ขนาดของพื้นที่อยู่อาศัยไม่เหมาะสมกับจำนวนผู้อยู่อาศัยในแต่ละครอบครัว
2. กระบวนการในการปลูกสร้าง คิดค่าใช้จ่ายนานและมีความยุ่งยาก
3. มีชิ้นส่วนในการประกอบติดตั้งจำนวนมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาระขนส่งที่ยุ่งยาก
4. วัสดุที่นำมาใช้ไม่เหมาะสมกับการอยู่อาศัย สภาพอากาศของประเทศไทย

จึงเกิดแนวความคิดที่จะนำเสนอโครงการ บ้านพักฉุกเฉินที่มีความสะดวกรวดเร็ว เคลื่อนย้ายง่าย เหมาะสมกับการอยู่อาศัย โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อเป็นการยกระดับการเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยให้เป็นระบบรวดเร็วมากขึ้น
- เพื่อให้ผู้ประสบภัยนั้นมีที่พักอาศัยในวัยที่เกิดอุบัติเหตุอย่างเหมาะสม

การหาข้อมูลเชิงลึกโดยการสำรวจ พื้นที่ ชุมชนผู้ประสบภัย ลักษณะภูมิประเทศ กระบวนการเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัย กลุ่มเป้าหมาย(ผู้ประสบภัย) พฤติกรรมการอยู่อาศัย ลักษณะรูปแบบการขนส่งภายในประเทศ จนถึงการสนับสนุนข้อมูลจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยโดยตรงทำให้สามารถสรุปข้อมูลสำหรับการใช้ในการออกแบบได้เป็นส่วนดังนี้

1. ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยคนเดียวและการอยู่อาศัยแบบครอบครัว
2. รูปแบบในการจัดเรียงอาคาร การเชื่อมต่ออาคารที่เน้นความเป็นศูนย์กลาง
3. รูปแบบและชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ในส่วนต่างๆของบ้านพักฉุกเฉิน
4. ลักษณะของรูปทรงที่มีความแข็งแรง สามารถตอบสนองการอยู่อาศัยและสภาพภูมิประเทศภูมิอากาศของประเทศไทย โดยการนำแรงบันดาลใจมาจากรูปทรงหน้าจั่วของหลังคาบ้านทรงไทยมาใช้ในการออกแบบ
5. รูปแบบการถอดประกอบและการติดตั้งที่สามารถพับจัดเก็บได้เพื่อลดพื้นที่ในการขนส่งจากข้อมูลที่ได้สรุปและนำมาใช้เป็น แนวความคิด (Concept) และแปลออกมาเป็นภาพ (Imagemap) ทำการ sketch ในขั้นตอนแบบร่าง และสรุปเลือกแบบโดยพิจารณาในด้านรูปทรงมิติของพื้นที่ในการอยู่อาศัย การประกอบติดตั้ง ประสิทธิภาพในการใช้งาน และความเป็นไปได้ในการผลิตในปัจจุบันมากที่สุด ทำการสรุปแบบในขั้นตอนการผลิตจริงขั้นตอนสุดท้าย

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้านั้นจะมีประโยชน์ต่อปวงชนชาวไทยในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยและนำไปศึกษาหาความเป็นไปได้ในการนำโครงการไปพัฒนาเพื่อขยายผลต่อไปในอนาคต

คำนำ

จากการที่ภาครัฐบาลทั้งทางฝ่ายทหาร มูลนิธิประชาชนเคราะห์ กรรมกรป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ฯลฯ ได้มีการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยในด้านที่อยู่อาศัยโดยมีการสร้างบ้านพักฉุกเฉินขึ้นเพื่อเป็นที่พักอาศัยชั่วคราวระหว่างการก่อสร้างบ้านที่ใช้อย่างถาวรในสถานที่ที่ใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัยเดิมของผู้ประสบภัย แต่ลักษณะและรูปแบบของบ้านพักฉุกเฉินยังไม่เอื้อประโยชน์ต่อการอยู่อาศัยเท่าที่ควร ทำให้การดำรงชีวิตของผู้ประสบภัยเป็นไปด้วยความยากลำบาก

“บ้าน” หรือที่พักอาศัยนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ยิ่ง เพราะไม่ได้เป็นที่ที่ใช้อยู่อาศัยเพียงอย่างเดียวแต่ยังเป็นจุดเริ่มต้นให้ก่อเกิดความสัมพันธ์ในครอบครัว ความรักความอบอุ่น แต่สิ่งเหล่านี้อาจจะเกิดขึ้นไม่ได้เลยถ้าบ้านที่อยู่อาศัยไม่สามารถอยู่ได้อย่างสุขสบาย โดยจะต้องมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายในบ้าน การจัดพื้นที่ใช้สอย วัสดุที่นำมาใช้ การระบายความร้อน รวมถึงการให้ความมั่นคงต่อการอยู่อาศัย เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อตัวผู้อยู่อาศัยแทบทั้งสิ้น แต่บ้านพักฉุกเฉินที่ได้มีการสร้างขึ้นนั้นละเลยหรือมองข้ามสิ่งเหล่านี้ไป ทำให้ผู้ประสบภัยบางส่วนไม่ย้ายเข้าไปพักอาศัยภายในบ้านที่ทางรัฐได้จัดเตรียมไว้ให้ ส่วนผู้ที่ย้ายเข้าไปอาศัยไม่ได้รับความสะดวก ทั้งนี้การก่อสร้างบ้านพักฉุกเฉินนั้นก็ยังใช้เวลาในการก่อสร้างนานกว่าที่จะเข้าพักอาศัยได้ นอกจากนั้นยังสิ้นเปลืองงบประมาณในการขนส่ง คัดตั้ง และรื้อถอนส่งผลให้ทางภาครัฐสิ้นเปลืองงบประมาณในการช่วยเหลือประชาชนในด้านอื่นๆ จึงทำให้เกิดแนวความคิดของโครงการออกแบบบ้านพักฉุกเฉินที่สามารถถอดประกอบได้รวดเร็ว สามารถนำกลับมาใช้งานได้หลายๆครั้ง และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทางด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และความรู้สึกลับมั่นคงปลอดภัย ก็น่าจะทำให้ผู้ประสบภัยมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และเป็นการช่วยสร้างระบบในการรับมือหลังจากที่เกิดภัยพิบัติต่างๆ ในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

- ผู้มีพระคุณ** ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ เสมอมา และพี่ๆ ที่คอยเป็นห่วงเป็นใย
- อาจารย์** ขอขอบพระคุณ อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา(อาจารย์ที่ปรึกษา) ที่คอยชี้แนะ การทำงานให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณอาจารย์กลุ่มออกแบบงานโลหะทุกท่านที่ให้คำแนะนำดีๆ ในการทำงาน การศึกษาหาข้อมูล และอาจารย์ในภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ช่วยใส่ความรู้ ความคิดให้เข้าไปในตัวของผมจนทำให้ผมคิดเป็นและเป็นที่พื้นฐานในการทำงานในวิชาชีพ
- เพื่อน** ขอขอบคุณเพื่อนๆ โรงเรียนสตรีวิทยา2 ห้อง6/18ทุกคนที่คอยถามเสมอว่าเมื่อไหร่จะทำงานเสร็จจะได้ไปเที่ยวกันซะที แต่ก็ผลักดันมาช่วยงานเล็กๆ น้อยๆ ขอใจมาคณะเพื่อน
- ขอบคุณเพื่อนสอ.ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือเรื่องงาน และร่วมเป็นร่วมตายกันมาหลายปีเต็มๆ ถ้าไม่มีเพื่อนสอ.ทุกคนก็คงไม่มีความทรงจำดีๆ และมีความสุขในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง
- พี่น้องรหัส** ขอขอบคุณเพื่อนๆ (นายธันวา ดิวะวงศ์,นางสาวอรพรรณ ปิ่นพิรา,นางสาวจินดารัตน์ อภิรักษ์มนตรี,นางสาวอาภรณ์ มูอิน,นางสาวปรวพรรณ,นางสาวปวีณา ศรีวันทนิยกุล,นางสาวอภิญญา มูนิทน์นิมิตต์,นางสาวนุชนาถ ชีรศุภลักษณ์,นายนรากร โพธิ์เดช,นายอมรเทพ ศรีคุณา,นายสรณัฐ ชูฉัตร)รหัส 20 และ 43 ทุกคนที่อดหลับอดนอนมาช่วยงานจนเสร็จ
- หน่วยงาน** ขอขอบคุณ คุณกิตติชัย นาคทอง(กลุ่มเครื่องจักรกลหนักกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย)ที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลและการลงไปสำรวจในพื้นที่ชุมชนผู้ประสบภัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญแผนภูมิประกอบ	ฉ
สารบัญตารางประกอบ	ญ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
 บทที่ 1 บทนำ	
1.1 บทนำ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
1.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา	3
1.4 ขอบเขตของโครงการ	11
1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย	12
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	13
 บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.1 ข้อมูลการปฏิบัติงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย	
2.1.1 อำนาจหน้าที่ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย	14
2.1.2 แผนการดำเนินการเมื่อเกิดภัยพิบัติ	16
2.1.3 ระบบการปฏิบัติเมื่อเกิดสาธารณภัย	18
2.1.4 สิทธิประโยชน์ที่ผู้ประสบภัยจะได้รับ	22
2.2 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการออกแบบ	
2.2.1 การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์	23
2.2.2 อุณหภูมิ	23
2.2.3 ความเคลื่อนไหวของอากาศและลม	24
2.2.4 ฝน	24

	หน้า
2.2.5 ความชื้น	25
2.2.6 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา อันเนื่องมาจากอิทธิพลทางธรรมชาติ	25
2.3 ข้อมูลสถาปัตยกรรมไทย 4 ภาคที่นำมาปรับใช้ในการออกแบบ	
2.3.1 เอกลักษณะเรือนไทยภาคเหนือ	40
2.3.2 เอกลักษณะเรือนไทยภาคกลาง	41
2.3.3 เอกลักษณะเรือนไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	53
2.3.4 เอกลักษณะเรือนไทยภาคใต้	53
2.4 โครงสร้าง	
2.4.1 ระบบโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรม	59
2.4.2 น้ำหนักบรรทุกบนโครงสร้าง	68
2.4.3 วัสดุโครงสร้าง	69
2.4.4 ข้อกำหนดของโครงสร้าง	72
2.4.5 ฐานราก (Foundation)	73
2.4.6 ประตู	78
2.4.7 หน้าต่าง	80
2.4.8 วิเคราะห์ระบบโครงสร้างหลัก	84
2.4.9 การวิเคราะห์เลือกรูปแบบประตู	85
2.4.10 การวิเคราะห์เลือกรูปแบบหน้าต่าง	86
2.4.11 การวิเคราะห์เลือกรูปแบบหลังคา	87
2.4.12 การวิเคราะห์เลือกระบบการขยายของส่วนพื้นห้อง	91
2.5 การศึกษาระบบการขนส่ง	
2.5.1 การศึกษาเกี่ยวกับรถที่ใช้ในการขนส่ง	93
2.5.2 ขนาดของรถและน้ำหนัก	94
2.5.3 มิติน้ำหนักของรถประเภทต่างๆ	94
2.6 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์	
2.6.1 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์เดิม	95
2.6.2 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	119

	หน้า
2.7 กิจกรรมของผู้อาศัยภายในบ้านพักฉุกเฉิน	
2.7.1 การแบ่งเขตภายในบ้านพักอาศัย	122
2.7.2 พฤติกรรมของผู้ประสพภัยภายในบริเวณบ้านพัก	126
2.7.3 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ (Force and Power Capacity of Human)	133
2.8 ข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์	
2.8.1 ขนาดสัดส่วนของเครื่องใช้ภายในบ้านพักฉุกเฉิน	137
2.8.2 ขนาดสัดส่วนของคนไทย	138
2.8.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับผู้อยู่อาศัย 1 คน	141
2.8.4 หลอดไฟ	146
2.8.5 ลักษณะของพื้นที่ที่เหมาะสมกับการสร้างชุมชนผู้ประสพภัย	158
2.8.6 ลักษณะในการจัดบริเวณพักอาศัย (Residential Modules)	158
2.9 ข้อมูลด้านวัสดุ	
2.9.1 ประเภทและคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆ	162
2.9.2 วัสดุประเภทไม้	177
2.9.3 วัสดุประเภทผ้า	181
2.9.4 การวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง	182
2.9.5 วิเคราะห์วัสดุในส่วนผนัง	183
2.9.6 การวิเคราะห์เลือกวัสดุพื้นห้อง	185
2.10 กรรมวิธีการตกแต่งผิว	
2.10.1 การสุกร่อนของเหล็ก	185
2.10.2 วิธีการป้องกันการสุกร่อน	186
2.10.3 การทาสี (Painting)	186
2.11 การศึกษาทางด้านความงาม	
2.11.1 สีและจิตวิทยาการใช้สี	191
2.11.2 อิทธิพลกับความรู้สึก	195
2.11.3 การวิเคราะห์เลือกใช้สี	197

	หน้า
2.12 ข้อมูลด้านการผลิต	
2.12.1 การรีดเส้นอูมิเนียม (Extrusion Process)	197
2.12.2 กรรมวิธีการประกอบ	201
2.12.3 กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ	202
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	
3.1 ขั้นตอนในการออกแบบ	204
3.2 สรุปข้อมูลในการออกแบบ	205
3.3 สรุปแนวทางในการออกแบบ	218
3.4 ขั้นตอนในการทำแบบร่าง	221
3.5 ขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกแบบ	232
3.6 ขั้นตอนการพัฒนาแบบ	236
3.7 ขั้นตอนการกำหนดแบบ	237
บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1 แผ่นนำเสนองาน	238
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	256
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	258
5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์	259
บรรณานุกรม	266
ภาคผนวก	
ก. แบบสั่งงาน(WORKING DRAWING)	267
ข. ประวัติการศึกษา	268
ค. แบบสอบถาม	269

สารบัญแผนภูมิประกอบ

แผนภูมิที่	หน้า
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงยุทธศาสตร์กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2457-2551	16
แผนภูมิที่ 2.2 แสดงวัฏจักรของภัยพิบัติ	18
แผนภูมิที่ 2.3 แสดงบทบาทภารกิจของหน่วยงานต่างๆที่รับผิดชอบ ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน	19
แผนภูมิที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการให้การช่วยเหลือด้านที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัย	21
แผนภูมิที่ 2.5 แสดงขั้นตอนการประกอบติดตั้งของบ้านพักฉุกเฉินเดิม	99
แผนภูมิที่ 2.6 แสดงพฤติกรรมของผู้ประสบภัยในบ้านพักฉุกเฉิน	131
แผนภูมิที่ 2.7 แสดงการใช้สอยพื้นที่ส่วนกลางภายในชุมชนผู้ประสบภัย	133
แผนภูมิที่ 2.8 แสดงการรื้อถอนนิคม	198
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงวัฏจักรของภัยพิบัติ	205
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงบทบาทภารกิจของหน่วยงานต่างๆที่รับผิดชอบ ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน	205
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการให้การช่วยเหลือด้านที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัย	206
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงส่วนที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาพื้นที่	206
แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมและกิจกรรมการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัย	207
แผนภูมิที่ 3.6 แสดงอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านพักฉุกเฉินของผู้ประสบภัย	208
แผนภูมิที่ 3.7 แสดงผลการตอบแบบสอบถามด้านภาพลักษณ์ของบ้านพักฉุกเฉิน	219
แผนภูมิที่ 3.8 แสดงการแตกความหมายของคำที่ได้มาจากแบบสอบถามเพื่อทำเป็น Key Word	219

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้น	61
ตารางที่ 2.2	แสดงระบบโครงสร้างโดยทั่วไป	64
ตารางที่ 2.3	แสดงวิเคราะห์เลือกใช้รูปแบบโครงสร้าง	84
ตารางที่ 2.4	แสดงวิเคราะห์เลือกรูปแบบประตู	85
ตารางที่ 2.5	แสดงวิเคราะห์เลือกรูปแบบหน้าต่าง	86
ตารางที่ 2.6	แสดงข้อดี-ข้อเสียหลังคาแบบเพิงแหงน	89
ตารางที่ 2.7	แสดงข้อดี-ข้อเสียหลังคาแบบโค้ง	89
ตารางที่ 2.8	แสดงข้อดี-ข้อเสียหลังคาแบบหน้าจั่ว	89
ตารางที่ 2.9	แสดงข้อดี-ข้อเสียหลังคาแบบหลายเหลี่ยม	90
ตารางที่ 2.10	แสดงตารางวิเคราะห์เลือกรูปแบบประตู	91
ตารางที่ 2.11	แสดงตารางวิเคราะห์เลือกระบบการย่อยขายของส่วนพื้นห้อง	93
ตารางที่ 2.12	แสดงขนาดของรถและน้ำหนัก	94
ตารางที่ 2.13	แสดงขนาดของรถจักรยานยนต์ที่จอด	94
ตารางที่ 2.14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติ ของคนทั้งหญิง - ชาย โดยเฉลี่ยระยะความสูงที่ยก	136
ตารางที่ 2.15	แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี	138
ตารางที่ 2.16	แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทย ช่วงอายุ 20-49 ปี (เซนติเมตร)	140
ตารางที่ 2.17	แสดงคุณสมบัติหลอดไส้	148
ตารางที่ 2.18	แสดงคุณสมบัติหลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดตรง)	150
ตารางที่ 2.19	แสดงคุณสมบัติหลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดกลม)	152
ตารางที่ 2.20	แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์(แกนเหล็ก)	153
ตารางที่ 2.21	แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์(อิเล็กทรอนิกส์)	154
ตารางที่ 2.22	แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์(หลอดกลม)	155
ตารางที่ 2.23	แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ	163
ตารางที่ 2.24	แสดงคุณสมบัติเชิงกลของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ	164
ตารางที่ 2.25	แสดงค่าความแข็งแรงสูงสุดของวัสดุชนิดต่างๆ	164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.26	แสดงตารางแสดงชื่อ ขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม	173
ตารางที่ 2.27	แสดงตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	174
ตารางที่ 2.28	แสดงตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	176
ตารางที่ 2.29	แสดงตารางแสดงชนิดกับความหนาแน่นของไม้อัดสับชนิดต่างๆ	178
ตารางที่ 2.30	แสดงตารางแสดงขนาดของตะปูขันเกลียว	180
ตารางที่ 2.31	แสดงตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง	183
ตารางที่ 2.32	แสดงตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนผนัง	184
ตารางที่ 2.34	แสดงตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุพื้นห้อง	185
ตารางที่ 2.35	แสดงความหนาของเหล็กแผ่นที่ไม่มีการป้องกัน	187
ตารางที่ 2.36	แสดงการทาสีป้องกันการผุกร่อน	187
ตารางที่ 2.37	แสดงอายุการใช้งานของสี	188
ตารางที่ 2.38	แสดงลักษณะสีทารองพื้น (S/P)	189
ตารางที่ 2.39	แสดงตารางสีกับความรู้สึกล	194
ตารางที่ 2.40	แสดงตารางสีกับอัตราการสะท้อนแสง	196
ตารางที่ 2.41	แสดงตารางการวิเคราะห์การใช้สี	197
ตารางที่ 2.42	แสดงวิธีการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรม	202

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 2.1	แสดงลักษณะของหลังคา 2 ชั้น	27
ภาพที่ 2.2	แสดงลักษณะโดยทั่วไปของแผงบังแดดและเงาที่ได้รับ	28
ภาพที่ 2.3	แสดงทางเดินของดวงอาทิตย์	29
ภาพที่ 2.4	แสดงบริเวณความกดอากาศสูงโดยทั่วไป	32
ภาพที่ 2.5	แสดงลมที่พัดผ่านด้านข้างหรือเหนืออาคารออกไป	33
ภาพที่ 2.6	แสดงช่องเปิดบนผนังด้านที่ติดกับบริเวณความกดอากาศสูง	33
ภาพที่ 2.7	แสดงช่องเปิดทางลมข้างเดียว	34
ภาพที่ 2.8	แสดงช่องเปิดทางลมเข้าที่กว้างกว่าทางลมออก	34
ภาพที่ 2.9	แสดงช่องเปิดทางลมเข้าเท่ากับทางลมออก	35
ภาพที่ 2.10	แสดงช่องทางลมที่แคบกว่าทางลมออก	35
ภาพที่ 2.11	แสดงมาตรฐานความชื้นของหลังคาในสหรัฐอเมริกา	88
ภาพที่ 2.12	แสดงความลาดชันของหลังคาจากหลังคาชันน้อย หลังคาชันปานกลาง	88
ภาพที่ 2.13	แสดงระบบย่อยขยายส่วนพื้นห้องแบบที่ 1	92
ภาพที่ 2.14	แสดงระบบย่อยขยายส่วนพื้นห้องแบบที่ 2	92
ภาพที่ 2.15	แสดงระบบย่อยขยายส่วนพื้นห้องแบบที่ 3	92
ภาพที่ 2.16	แสดงบ้านตัวอย่างของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย	95
ภาพที่ 2.17	แสดงขนาดของพื้นที่บ้านพักฉุกเฉินแบบเดิม	96
ภาพที่ 2.18	แสดงลักษณะภายในของบ้านฉุกเฉิน 1	97
ภาพที่ 2.19	แสดงลักษณะภายในของบ้านฉุกเฉิน 2	97
ภาพที่ 2.20	แสดงการใช้งานของผู้ประสบภัยภายในบ้านฉุกเฉิน	98
ภาพที่ 2.21	แสดงใช้รถแทรกเตอร์เกี่ยหิ้วหน้าดินให้เรียบ	100
ภาพที่ 2.22	แสดงการวัดระดับเพื่อจัดเตรียมทำฐานราก	100
ภาพที่ 2.23	แสดงการตักดินเป็นแนวเพื่อการวางฐาน	100
ภาพที่ 2.24	แสดงภาพแนวเส้นเอ็น	101
ภาพที่ 2.25	แสดงการคอกเสาเข็ม	101
ภาพที่ 2.26	แสดงการเทปูนซีเมนต์รอบเสาเข็มเพื่อยึดเสาเข็มให้อยู่กับที่ 1	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.27	แสดงการเทปูนซีเมนต์รอบเสาเข็มเพื่อยึดเสาเข็มให้อยู่กับที่ 2	101
ภาพที่ 2.28	แสดงการเทปูนซีเมนต์ทำพื้น	102
ภาพที่ 2.29	แสดงเมื่อเทปูนซีเมนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว	102
ภาพที่ 2.30	แสดง ภาพฐานรากที่จะนำมาประกอบกับเสาเข็ม	102
ภาพที่ 2.31	แสดงการติดตั้งฐานราก	102
ภาพที่ 2.32	แสดงการวาง โครงของเสาบ้านในแนวนอนเพื่อทำการประกอบ โดยจะอยู่บริเวณของบ้านหลังนั้น	103
ภาพที่ 2.33	แสดงการนำคานมาประกอบกับเสา	103
ภาพที่ 2.34	แสดงการเสานีก่อมาประกอบซ้อนกับคูเคิมเพื่อประหยัดเนื้อที่	103
ภาพที่ 2.35	แสดงการยกตัว โครงเสาขึ้นเพื่อยึดกับฐานราก 1	104
ภาพที่ 2.36	แสดงการยกตัว โครงเสาขึ้นเพื่อยึดกับฐานราก 2	104
ภาพที่ 2.37	แสดงการยึดตัวฐานรากกับ โครงเสา	104
ภาพที่ 2.38	แสดงการประกอบคานด้านข้าง	104
ภาพที่ 2.39	แสดงการประกอบแผงวางพื้นห้อง	105
ภาพที่ 2.40	แสดงการประกอบคานด้านบน	105
ภาพที่ 2.41	แสดงการประกอบส่วนค้ำหลังคา	105
ภาพที่ 2.42	แสดงการประกอบแผงรับหลังคา	105
ภาพที่ 2.43	แสดงส่วนรับหลังคา	106
ภาพที่ 2.44	แสดงการประกอบหลังคา	106
ภาพที่ 2.45	แสดงภาพหลังคาที่ประกอบเสร็จแล้ว	106
ภาพที่ 2.46	แสดงการประกอบชิ้นส่วนบันได 1	106
ภาพที่ 2.47	แสดงการประกอบชิ้นส่วนบันได 2	107
ภาพที่ 2.48	แสดงการวัดระดับของส่วนรองรับบันไดก่อนการทำการติดตั้ง	107
ภาพที่ 2.49	แสดงการยกติดตั้งบันไดกับตัว โครงบ้าน	107
ภาพที่ 2.50	แสดงการติดตั้งบันได	107
ภาพที่ 2.51	แสดงการยึดฐานบันไดกับพื้นปูนซีเมนต์	108
ภาพที่ 2.52	แสดงการติดตั้งช่วงพาดรับพื้น	108
ภาพที่ 2.53	แสดงเมื่อติดตั้งช่วงพาดรับพื้นเสร็จแล้ว	108
ภาพที่ 2.54	แสดงการติดตั้งแผ่นไม้เพื่อให้เข้ากับขนาดของพื้นที่	108
ภาพที่ 2.55	แสดงการวางแผ่นไม้เพื่อทำเป็นพื้น	109

ภาพที่2.56	แสดงการยึดแผ่นไม้กับตัวโครงสร้าง	109
ภาพที่2.57	แสดงการยึดตำแหน่งสำหรับติดตั้งเสาหน้าต่าง	109
ภาพที่2.58	แสดงการติดตั้งเสาเพื่อติดหน้าต่าง	110
ภาพที่2.59	แสดงการประกอบตัวกรอบหน้าต่างก่อนนำไปติดตั้งกับตัว โครงสร้าง	110
ภาพที่2.60	แสดงการนำกรอบหน้าต่างไปประกอบกับ โครงสร้าง	110
ภาพที่2.61	แสดงการยึดตำแหน่งสำหรับติดตั้งเสาประตู	110
ภาพที่2.62	แสดงการติดตั้งเสาเพื่อติดกรอบประตู	111
ภาพที่2.63	แสดงการติดตั้งเสาเพื่อติดกรอบประตูเสร็จแล้ว	111
ภาพที่2.64	แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างและประตู	111
ภาพที่2.65	แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างและประตูเสร็จแล้ว	112
ภาพที่2.66	แสดงการประกอบกรอบประตูกับ โครงสร้าง	112
ภาพที่2.7	แสดงการติดตั้งสายไฟ	112
ภาพที่2.68	แสดงการติดตั้งปลั๊กตัวเมียใต้ฐานบ้าน	113
ภาพที่2.69	แสดงการติดตั้งสายไฟภายในห้องพักอาศัย	113
ภาพที่2.70	แสดงการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมเพื่อประกอบเป็นผนังบ้านด้วยเครื่องมือไฟฟ้า	113
ภาพที่2.71	แสดงการประกอบผนังบ้าน	114
ภาพที่2.72	แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างก่อนการติดตั้งผนัง	114
ภาพที่2.73	แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างและผนังเสร็จแล้ว	114
ภาพที่2.74	แสดงการตัดอลูมิเนียมจากเพื่อปิดกรอบมุมของบ้าน	115
ภาพที่2.75	แสดงการติดตั้งอลูมิเนียมจากเพื่อปิดกรอบมุมของบ้าน 1	115
ภาพที่2.76	แสดงการติดตั้งอลูมิเนียมจากเพื่อปิดกรอบมุมของบ้าน 2	115
ภาพที่2.77	แสดงการประกอบหน้าต่างเสร็จแล้ว	116
ภาพที่2.78	แสดงการติดตั้งโครงกรอบหลังคา	116
ภาพที่2.79	แสดงการติดตั้งโครงกรอบหลังคาเสร็จแล้ว	116
ภาพที่2.80	แสดงการติดตั้งอลูมิเนียมแผ่นปิดร่องเพื่อกันฝน	117
ภาพที่2.81	แสดงการติดตั้งอลูมิเนียมแผ่นปิดร่องเพื่อกันฝนเสร็จแล้ว	117
ภาพที่2.82	แสดงการติดตั้งฝ้าภายในห้องพัก	117
ภาพที่2.83	แสดงการติดตั้งฝ้าภายในห้องพักเมื่อเสร็จแล้ว	117
ภาพที่2.84	แสดงการติดตั้งประตูเสร็จแล้ว	118
ภาพที่2.85	แสดงการติดตั้งตัวล็อกประตู	118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.86	แสดงการฉีดสีลิโคนกันน้ำรอบตัวบ้าน	118
ภาพที่ 2.87	แสดงการประกอบติดตั้งบ้านพักฉุกเฉินที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว	118
ภาพที่ 2.88	แสดงรูปแบบบ้านพักฉุกเฉินที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า บ้านบางม่วง	120
ภาพที่ 2.89	แสดงรูปแบบบ้านพักฉุกเฉินที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า บ้านบางม่วง	120
ภาพที่ 2.90	แสดงรูปแบบบ้านพักฉุกเฉินที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า บ้านบางสัก	121
ภาพที่ 2.91	แสดงชุมชนผู้ประสบภัยที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า	126
ภาพที่ 2.92	แสดงการใช้งานของบริเวณใต้ถุนบ้าน	127
ภาพที่ 2.93	แสดงการใช้งานบริเวณระเบียงบ้าน 1	127
ภาพที่ 2.94	แสดงการใช้งานบริเวณระเบียงบ้าน 2	128
ภาพที่ 2.95	แสดงภาพภายในบ้านพักฉุกเฉิน 1	129
ภาพที่ 2.96	แสดงภาพภายในบ้านพักฉุกเฉิน 2	129
ภาพที่ 2.97	แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกน้ำหนักของสิ่งของและความสูงจากพื้น	135
ภาพที่ 2.98	แสดงลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างของสิ่งของ และน้ำหนัก	136
ภาพที่ 2.99	แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี	139
ภาพที่ 2.100	แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับคน 1 คน	142
ภาพที่ 2.101	แสดงพื้นที่การใช้งานภายในบ้านฉุกเฉิน	143
ภาพที่ 2.102	แสดงพื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉินที่คำนวณขนาดของ ไม้ยึดมาตรฐานแล้ว	145
ภาพที่ 2.103	แสดงลักษณะพื้นที่เมื่อเชื่อมต่อบ้านฉุกเฉินเข้าด้วยกัน 2 หลัง	146
ภาพที่ 2.104	แสดงลักษณะพื้นที่เมื่อเชื่อมต่อบ้านฉุกเฉินเข้าด้วยกัน 3 หลัง	146
ภาพที่ 2.105	แสดงการจัดอาคารแบบที่ 1	158
ภาพที่ 2.106	แสดงการจัดอาคารแบบที่ 2	159
ภาพที่ 2.107	แสดงการจัดอาคารแบบที่ 3	159
ภาพที่ 2.108	แสดงการจัดอาคารแบบที่ 4	160
ภาพที่ 2.109	แสดงการจัดวางบ้านพักฉุกเฉินแบบผสมระหว่างแบบที่ 2 และ 3	161
ภาพที่ 2.110	แสดงรูปแบบของอูมิเนียม SF	169
ภาพที่ 2.111	แสดงรูปแบบของอูมิเนียม GF	169
ภาพที่ 2.112	แสดงลักษณะการเชื่อมเหล็กที่ทอกลม	172
ภาพที่ 2.113	แสดงลักษณะการเชื่อมเหล็กที่ทอสี่เหลี่ยม	174
ภาพที่ 2.114	แสดง Pinholes ในผิวเคลือบชั้นเดียว	190
ภาพที่ 2.115	แสดงการอุดรูอากาศในชั้นสี โดยเคลือบผิวหลายชั้น	191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่3.1	แสดงการแบ่งส่วนพื้นที่ใช้สอยหลัก พื้นที่ใช้สอยรอง	208
ภาพที่3.2	แสดงมิติของเครื่องใช้ที่นำมาใช้ในการหามิติการอยู่อาศัย	210
ภาพที่3.3	แสดงการจัดพื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉิน	210
ภาพที่3.4	แสดงพื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉิน	211
ภาพที่3.5	แสดงการวางทิศทางตัวอาคารและรูปแบบช่องระบายอากาศ	212
ภาพที่3.6	แสดงตำแหน่งของหน้าต่าง	212
ภาพที่3.7	แสดงทิศทางการวางตัวอาคารและช่องลม หน้าต่างที่เหมาะสม	213
ภาพที่3.8	แสดงรูปแบบการจัดเรียงชุมชนแบบเดิม	214
ภาพที่3.9	แสดงรูปแบบการจัดเรียงชุมชนแบบเดิม 2	214
ภาพที่3.10	แสดงรูปแบบการจัดเรียงชุมชนแบบเน้นจุดศูนย์กลาง	215
ภาพที่3.11	แสดงการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้าง	215
ภาพที่3.12	แสดงการวิเคราะห์รูปแบบฐานราก	216
ภาพที่3.13	แสดงรูปแบบของได้ทุนบ้าน	216
ภาพที่3.14	แสดงตำแหน่งของประตู	217
ภาพที่3.15	แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งประตู	217
ภาพที่3.16	แสดงการวิเคราะห์รูปแบบหน้าต่าง	218
ภาพที่3.17	แสดงภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์	220
ภาพที่3.18	แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มวงกลมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch	221
ภาพที่3.19	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากวงกลม	222
ภาพที่3.20	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากวงกลมและการต่อขยาย Unit	222
ภาพที่3.21	แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มสามเหลี่ยมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch	223
ภาพที่3.22	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสามเหลี่ยม	223
ภาพที่3.23	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสามเหลี่ยมและการต่อขยาย Unit	224
ภาพที่3.24	แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มสี่เหลี่ยมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch	224
ภาพที่3.25	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม	225
ภาพที่3.26	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 2	225
ภาพที่3.27	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 3	226
ภาพที่3.28	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 4	226
ภาพที่3.29	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 5	227
ภาพที่3.30	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 6	227

ภาพที่3.31	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยมและการต่อขยาย Unit	228
ภาพที่3.32	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยมและการต่อขยาย Unit 2	228
ภาพที่3.33	แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มหกเหลี่ยมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch	229
ภาพที่3.34	แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากหกเหลี่ยมและการต่อขยาย Unit	229
ภาพที่3.35	แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน	230
ภาพที่3.36	แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 2	230
ภาพที่3.37	แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 3	231
ภาพที่3.38	แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 4	231
ภาพที่3.39	แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 5	232
ภาพที่3.40	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบบ้านพักฉุกเฉิน	232
ภาพที่3.41	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน	233
ภาพที่3.42	แสดงการสรุปการออกแบบเบื้องต้น	233
ภาพที่3.43	แสดงลักษณะการขยายส่วนอยู่อาศัย	234
ภาพที่3.44	แสดงลักษณะการขยายส่วนอยู่อาศัย 2	234
ภาพที่3.45	แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยต่อ Unit ที่ใช้	235
ภาพที่3.46	แสดงลักษณะการอยู่อาศัยเป็นชุมชน	235
ภาพที่3.47	แสดงการพัฒนาการพับเก็บบ้านพักฉุกเฉิน(Model Study)	236
ภาพที่3.48	แสดงการกระบวนประกอบตัวบ้านพักฉุกเฉินอย่างง่าย	236
ภาพที่4.1	แสดงการนำเสนอโครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน	238
ภาพที่4.2	แสดงขอบเขตของโครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน	238
ภาพที่4.3	แสดงข้อเสนอแนะจากอาจารย์หลังจากการนำเสนอการออกแบบร่าง	239
ภาพที่4.4	แสดงพฤติกรรมและกิจกรรมการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัย	239
ภาพที่4.5	แสดงอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านพักฉุกเฉินของผู้ประสบภัย	240
ภาพที่4.6	แสดงพื้นที่การอยู่อาศัย	240
ภาพที่4.7	แสดงพื้นที่และมิติการอยู่อาศัย	241
ภาพที่4.8	แสดงการปรับขนาดพื้นที่การอยู่อาศัยหลังจากการนำเสนอการออกแบบร่าง	241
ภาพที่4.9	แสดงภาพ Inspiration ที่ใช้ในการออกแบบ	242
ภาพที่4.10	แสดงภาพลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ	242
ภาพที่4.11	แสดงภาพ Perspective ของบ้านพักฉุกเฉิน	243
ภาพที่4.12	แสดงวัสดุและสีที่สามารถปรับเปลี่ยนได้	243

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.13	แสดงช่องระบายอากาศและตำแหน่งหน้าต่าง	244
ภาพที่ 4.14	แสดงส่วนต่างๆของบ้านพักฉุกเฉิน	244
ภาพที่ 4.15	แสดงรูปแบบของช่องระบายอากาศ	245
ภาพที่ 4.16	แสดงระบบและจำนวนในการขนส่งบ้านพักฉุกเฉิน	245
ภาพที่ 4.17	แสดงลักษณะการประกอบบ้านพักฉุกเฉินอย่างง่าย	246
ภาพที่ 4.18	แสดงขั้นตอนในการขยายพื้นที่เพื่ออยู่อาศัย	246
ภาพที่ 4.19	แสดงลักษณะการประกอบชั้น 2 ของบ้านพักฉุกเฉิน	247
ภาพที่ 4.20	แสดงลักษณะการประกอบของส่วนขยาย	247
ภาพที่ 4.21	แสดงลักษณะข้อต่อในส่วนของการประกอบส่วนขยาย	248
ภาพที่ 4.22	แสดงลักษณะการประกอบ Unit เพิ่มเพื่อการอยู่อาศัยแบบครอบครัว	248
ภาพที่ 4.23	แสดงลักษณะ โครงสร้างของบ้านพักฉุกเฉิน	249
ภาพที่ 4.24	แสดงลักษณะของหน้าตัดลูมินีเยมที่ใช้ในการออกแบบ	249
ภาพที่ 4.25	แสดงลักษณะข้อต่อป้องกันเสาใน โครงของบ้านพักฉุกเฉิน	250
ภาพที่ 4.26	แสดงรายละเอียดของการประกอบข้อต่อประองศาได้กับลูมินีเยมโปรไฟล์	250
ภาพที่ 4.27	แสดงรายละเอียดของการประกอบข้อต่อประองศาได้กับลูมินีเยมโปรไฟล์ 2	251
ภาพที่ 4.28	แสดงรายละเอียดของการประกอบช่องระบายอากาศ	251
ภาพที่ 4.29	แสดงรายละเอียดของการประกอบผนังด้านหน้าและหลัง	252
ภาพที่ 4.30	แสดงรายละเอียดของข้อต่อแบบคยั่วตัว	252
ภาพที่ 4.31	แสดงรายละเอียดของส่วนรางน้ำ	253
ภาพที่ 4.32	แสดงรายละเอียดการใช้งานและพับเก็บของเตียง	253
ภาพที่ 4.33	แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยต่อ Unit ที่ใช้	254
ภาพที่ 4.34	แสดงการอยู่อาศัยในลักษณะแบบชุมชน	254
ภาพที่ 4.35	แสดงการอยู่อาศัยในลักษณะแบบชุมชน 2	255
ภาพที่ 4.36	แสดงการอยู่อาศัยในลักษณะแบบชุมชน 3	255
ภาพที่ 4.37	แสดงภาพหุ่นจำลอง อัตราส่วน 1:5	256
ภาพที่ 4.38	แสดงภาพหุ่นจำลองแบบการจัดชุมชนผู้ประสบภัย	256
ภาพที่ 4.39	แสดงการพัฒนาการออกแบบรากฐานแบบกระจายตัว	257
ภาพที่ 5.1	แสดงการพัฒนาการออกแบบรากฐานแบบกระจายตัว	259
ภาพที่ 5.2	แสดงลักษณะบันไดที่ใช้สำหรับขึ้นชั้น 2 ทั้ง 2 ทาง	260
ภาพที่ 5.3	แสดงลักษณะบันได	260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.4	แสดงรวกันคกบนชั้น 2	261
ภาพที่ 5.5	แสดงลักษณะ Graphic on Product ป้ายบ้านเลขที่	261
ภาพที่ 5.6	แสดงภาพการประกอบของข้อต่อรับองศาได้	262
ภาพที่ 5.7	แสดงภาพ Perspective หลังจากการพัฒนาแบบ	262
ภาพที่ 5.8	แสดงภาพ Perspective หลังจากการพัฒนาแบบ 2	263
ภาพที่ 5.9	แสดงภาพรูปด้านของบ้านพักฉุกเฉิน	263
ภาพที่ 5.10	แสดงภาพบ้านพักฉุกเฉินในบรรยากาศจริง	264
ภาพที่ 5.11	แสดงภาพชุมชนผู้ประสบภัยในบรรยากาศจริง	264
ภาพที่ 5.12	แสดงภาพหุ่นจำลอง อัตราส่วน 1:5	265



บทที่ 1

1.1 บทนำ

จากการที่ภาครัฐบาลทั้งทางฝ่ายทหาร มูลนิธิประชาชนเคราะห์ กรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ฯลฯ ได้มีการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยในด้านที่อยู่อาศัยโดยมีการสร้างบ้านพักฉุกเฉินขึ้นเพื่อเป็นที่พักอาศัยชั่วคราวระหว่างการก่อสร้างบ้านที่ใช้อย่างถาวรในสถานที่ที่ใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัยเดิมของผู้ประสบภัย แต่ลักษณะและรูปแบบของบ้านพักฉุกเฉินยังไม่เอื้อประโยชน์ต่อการอยู่อาศัยเท่าที่ควร ทำให้การดำรงชีวิตของผู้ประสบภัยเป็นไปด้วยความยากลำบาก

“บ้าน” หรือที่พักอาศัยนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ยิ่ง เพราะไม่ได้เป็นที่ที่ใช้อยู่อาศัยเพียงอย่างเดียวแต่ยังเป็นจุดเริ่มต้นให้ก่อเกิดความสัมพันธ์ในครอบครัว ความรักความอบอุ่น แต่สิ่งเหล่านี้อาจจะเกิดขึ้นไม่ได้เลยถ้าบ้านที่ใช้อยู่อาศัยไม่สามารถอยู่ได้อย่างสุขสบาย โดยจะต้องมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายในบ้าน การจัดพื้นที่ใช้สอย วัสดุที่นำมาใช้ การระบายความร้อน รวมถึงการให้ความมั่นคงต่อการอยู่อาศัย เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อตัวผู้อยู่อาศัยแทบทั้งสิ้น แต่บ้านพักฉุกเฉินที่ได้มีการสร้างขึ้นนั้นละเลยหรือมองข้ามสิ่งเหล่านี้ไป ทำให้ผู้ประสบภัยบางส่วนไม่ย้ายเข้าไปพักอาศัยภายในบ้านที่ทางรัฐได้จัดเตรียมไว้ให้ ส่วนผู้ที่ย้ายเข้าไปอาศัยไม่ได้รับความสะดวก ทั้งนี้การก่อสร้างบ้านพักฉุกเฉินนั้นก็ยังใช้เวลาในการก่อสร้างนานกว่าที่จะเข้าพักอาศัยได้ นอกจากนั้นยังสิ้นเปลืองงบประมาณในการขนส่ง คัดตั้ง และรื้อถอนส่งผลให้ทางภาครัฐสิ้นเปลืองงบประมาณในการช่วยเหลือประชาชนในด้านอื่นๆ จึงทำให้เกิดแนวความคิดของโครงการออกแบบบ้านพักฉุกเฉินที่สามารถถอดประกอบได้รวดเร็ว สามารถนำกลับมาใช้งานได้หลายๆ ครั้ง และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทางด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย ก็น่าจะทำให้ผู้ประสบภัยมีจิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และเป็นการช่วยสร้างระบบในการรับมือหลังจากที่เกิดภัยพิบัติต่างๆ ในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ในปัจจุบันนี้มีการตื่นตัวกับการรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติมากขึ้น หลังจากที่เกิดเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิถล่ม 6 จังหวัดภาคใต้ และทางรัฐบาลก็มีนโยบายและมาตรการในการรับมือและช่วยเหลือผู้ประสบภัย ตั้งแต่ระบบการเตือนภัยไปจนถึงการเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยในกรณีต่างๆ โดยโครงการนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางด้านที่พักอาศัยซึ่งเป็น 1 ใน ปัจจัย 4 ของการดำรงชีวิต

ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันทางรัฐบาลได้มีการสนับสนุนและลงทุนกับการรับมือจากภัยพิบัติ เพราะเป็นการลงทุนที่ช่วยเหลือผู้ประสบภัยซึ่งก็เป็นบุคลากรที่สำคัญยิ่งของประเทศ และคุ้มค่าแก่การลงทุน

ความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้เป็นการออกแบบบ้านพักฉุกเฉินที่สามารถถอดประกอบโดยสามารถนำมาใช้งานได้หลายครั้ง และสามารถนำไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองวัสดุ และการขนส่งในการก่อสร้างแบบเดิมที่เมื่อเลิกใช้งานก็จะต้องลื้อถอนออกทำให้เกิดปัญหาเรื่องขยะและสิ่งแวดล้อมตามมา

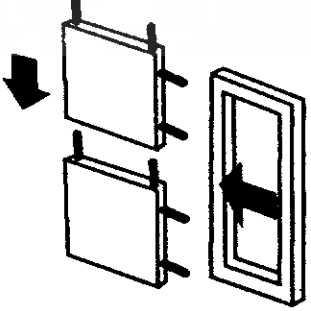
ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉินชั่วคราวสำหรับผู้ประสบภัย ที่จะศึกษาพฤติกรรมการใช้งานของผู้ประสบภัย ชีวิตความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิต โดยคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัย และความรวดเร็วในการประกอบ ขนส่ง เพื่อให้สามารถเป็นที่พักอาศัยแก่ผู้ประสบภัยได้รวดเร็วที่สุด ซึ่งสามารถมองเห็นถึงปัญหาต่างๆ ที่สามารถให้การออกแบบเข้าไปช่วยแก้ไขและเหมาะสมกับการใช้งานตามขนาดสัดส่วนของคนไทยมากที่สุด

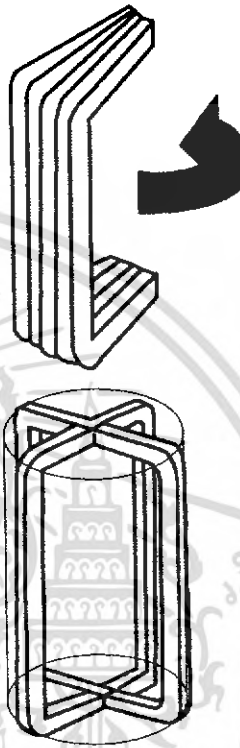
สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

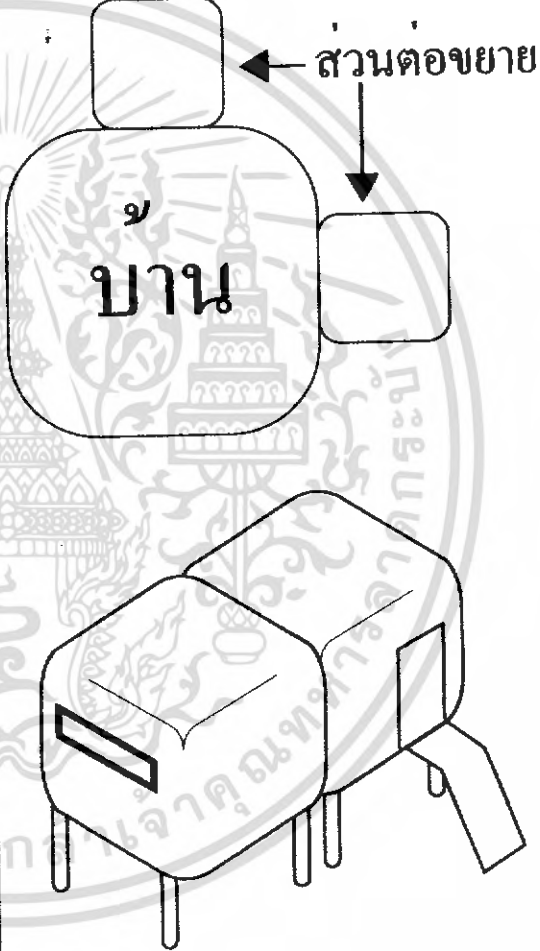
โครงการนี้เป็นโครงการที่สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อมของประเทศ การผลิตที่เป็นระบบอุตสาหกรรมโดยใช้การออกแบบมาช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญห

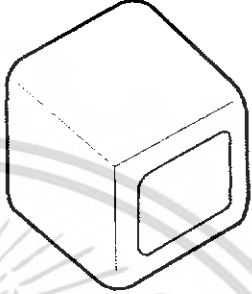
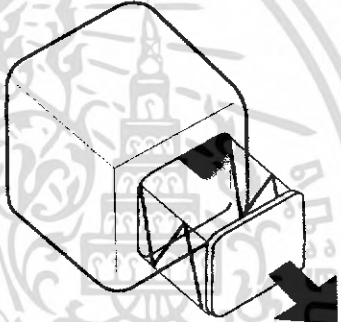
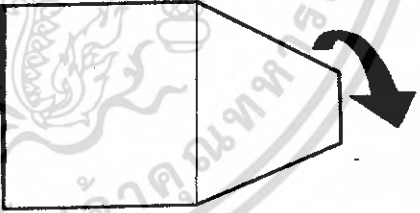
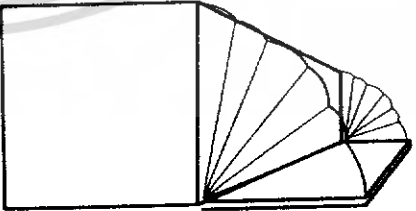
ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
<u>ปัญหาด้านการขนส่งและติดตั้ง</u> 1. ปัญหาเรื่องของการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ยุ่งยาก 2. รูปแบบและลักษณะการก่อสร้างแบบเดิมไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หลังจากที่รื้อถอนแล้วทำให้สิ้นเปลืองวัสดุ 3. ปัญหาเรื่องของการก่อสร้างที่ต้องใช้ระยะเวลาานกว่าที่จะเข้าพักอาศัยได้ 	1. ออกแบบโดยคำนึงถึงการขนส่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน และออกแบบให้บ้านเป็นลักษณะกึ่งสำเร็จรูปที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย สะดวกแก่การติดตั้ง และสามารถกำหนดการขนส่งในแต่ละครั้งได้ - ออกแบบให้เป็นชิ้นส่วนและไปประกอบในพื้นที่เพื่อลดพื้นที่ในการขนส่ง 2. ออกแบบให้บ้านถูกเงินมีลักษณะแบบถอดประกอบ รวมทั้งการที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และสามารถเก็บให้มีพื้นที่ขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายไปยังจุดต่างๆ - เลือกใช้วัสดุที่ทนทานต่อการใช้งานและสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อวัสดุและการออกแบบ 3. ออกแบบระบบที่ช่วยในการประกอบจับเก็บ 3.1 ออกแบบบ้านพักฉุกเฉินตัวโครงสร้างให้เป็นลักษณะแบบถอดประกอบ เป็น unit ที่สามารถมาต่อกันได้โดยมีรูปแบบที่คล้ายกันเพื่อความสะดวกในการประกอบ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

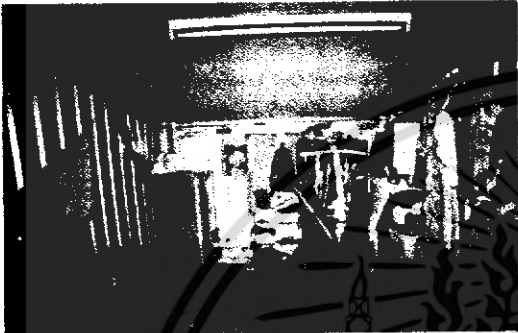
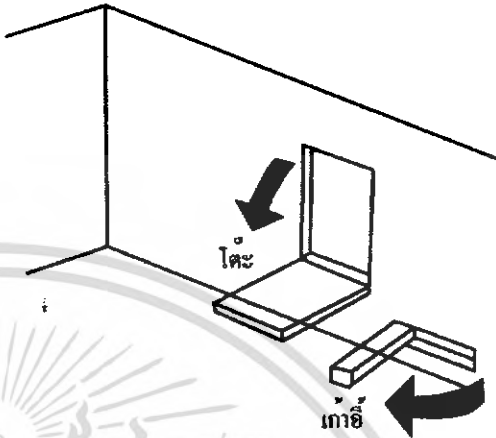
ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
4. ปัญหาของผู้คิดตั้งไม่รู้ว่าชิ้นส่วนไหนจะต่อกับส่วนไหนอย่างไร เนื่องจากไม่มีความชำนาญ	3.2 ออกแบบให้ตัวโครงสร้างสามารถพับและกางออกให้เกิดพื้นที่ได้เลย เช่น การกางหรือพับแบบคอมโพสิท  4. ออกแบบให้มีgraphic ในส่วนที่ต่อกันเหมือนกันแต่ส่วนที่ไม่ต่อกันไม่เหมือนกัน เสมือนการเล่นจับคู่ - ออกแบบให้ชิ้นส่วนและขั้นตอนในการคิดตั้งต่อประกอบมีน้อยที่สุด

ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
<u>ปัญหาด้านการใช้งาน</u> 5. ปัญหาเรื่องของคนที่พักอาศัยแต่ละครอบครัวไม่เท่ากันแต่ลักษณะของพื้นที่บ้านในแต่ละหลังมีขนาดที่เท่าๆกันทำให้ครอบครัวที่มีจำนวนคนมากต้องอยู่อย่างแออัดหรือต้องแยกบ้านกันอยู่	5. ออกแบบให้บ้านฉุกเฉินสามารถเพิ่มส่วนหรือต่อขยายได้โดยออกแบบให้ 1 unit สามารถอยู่อาศัยได้ 1 คนและสามารถนำมาต่อเพิ่มตามจำนวนผู้พักอาศัยได้  - ออกแบบให้บ้านแต่ละหลังสามารถต่อกันได้เพื่อเป็นการสร้างรูปแบบการใช้งานแบบครอบครัวของผู้ประสบภัยได้

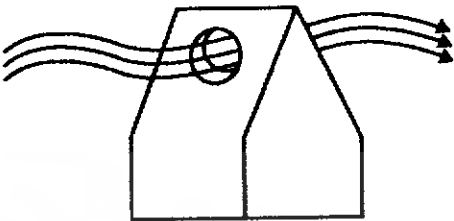
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
6. ปัญหาของขนาดพื้นที่ที่จำกัดและไม่ สามารถขยายพื้นที่ได้เมื่อมีจำนวนของมากขึ้น หรือต้องทำกิจกรรมบางอย่างที่ไม่ต้องทำอยู่ ตลอดเวลาแต่ไม่มีที่พอ	6. ออกแบบให้ตัวบ้านสามารถยืดออกเพื่อเพิ่ม พื้นที่ในการใช้งาน ทำกิจกรรมต่างๆและสามารถ หดเก็บได้เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บ และ สามารถเปิดพื้นที่ภายในถึงกันได้ 6.1  6.2   

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
7. เนื่องจากพื้นที่ในการปลูกบ้านฉุกเฉินมีพื้นที่ที่จำกัด และจึงทำให้ตัวบ้านมีพื้นที่ที่เล็กเมื่อเทียบกับบ้านเดิมของผู้ประสบภัย เมื่อนำข้าวของเครื่องใช้ต่างๆเข้ามาประกอบแล้วทำให้เหลือพื้นที่ใช้สอยน้อยลง 	7. ออกแบบให้ตัวโครงสร้าง หรือผนังบ้านสามารถพลิกมาเป็นเครื่องเรือนได้ 
8. เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้นแต่ลักษณะของบ้านพักชั่วคราวที่ให้อยู่ในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองการอยู่อาศัยได้เป็นอย่างดีเท่าที่ควร เช่นการนำตู้ container มาใช้ หรือการใช้วัสดุที่เป็นโลหะมาใช้มากเกินไป เป็นต้น	8. ออกแบบโดยคำนึงถึงลักษณะการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัยและสภาพอากาศในประเทศไทยอย่างแท้จริง 8.1 ความร้อน - ออกแบบโดยเลือกใช้วัสดุโลหะที่นำความร้อนน้อยมาใช้ และเลือกใช้วัสดุต่างๆที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยภายในบ้าน - ออกแบบให้โครงสร้างสามารถถ่ายเทอากาศได้ดี หรือใช้ลักษณะของรูปแบบบ้านทรงไทยมาใช้ เพราะเป็นบ้านที่เหมาะสมกับประเทศไทยมากที่สุด 8.2 ในบางพื้นที่เช่นคาบสมุทรตะเลาจะมีลมแรงหลังจากที่เกิดมรสุมได้ - ออกแบบให้ลักษณะของโครงสร้างที่ถูกลมมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

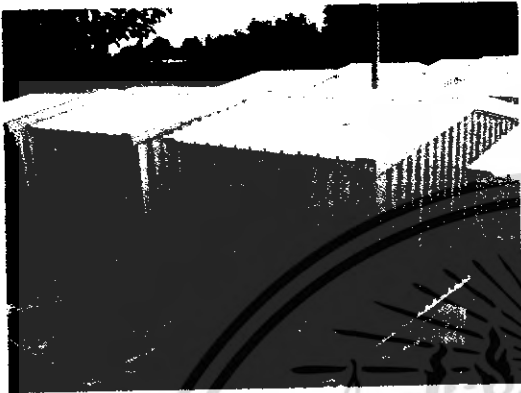
ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
9. ปัญหาเรื่องของสภาพอากาศในแต่ละภาคของประเทศไทยมีความแตกต่างกันซึ่งบ้านฉุกเฉินแบบเดิมไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศได้ 10. ปัญหาเรื่องของแมลงหรือสัตว์ที่อาจจะเข้ามาในที่พักอาศัยได้	- ออกแบบให้ตัวบ้านมีช่องให้ลมผ่านไปได้โดยไม่ด้านแรงลมทำให้บ้านสามารถยังอยู่ได้  - ออกแบบให้มีส่วนที่ใช้ป้องกันลมที่จะมาปะทะกับตัวบ้านโดยตรง 8.3 ความชื้น - เลือกใช้วัสดุที่สามารถทนต่อสภาพอากาศและความชื้นของประเทศไทยที่สุด หรือใช้การเคลือบผิววัสดุเพื่อป้องกันการผุกร่อน - ออกแบบให้มีได้ฉนวนยกสูงเพื่อสามารถถ่ายเทอากาศ และป้องกันกลิ่นอับได้ 9. ออกแบบให้ตัวบ้านสามารถรองรับการปรับเปลี่ยนการใช้วัสดุต่างๆที่นำมาเป็นผนังบ้านได้โดยคำนึงถึงสภาพอากาศในแต่ละพื้นที่ 10. ออกแบบให้มีส่วนป้องกันแมลงเช่น การติดมุ้งลวด - ออกแบบให้มีช่องว่างระหว่างวัสดุ หรือจุดเชื่อมต่อให้น้อยที่สุด - ออกแบบให้ตัวบ้านยกสูงจากพื้นป้องกันสัตว์ไม่ให้สามารถเข้ามาในห้องพักอาศัยได้ ทั้งยังป้องกันการอัปชื้นซึ่งจะเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงสัตว์มีพิษต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
11. ปัญหาเรื่องของพื้นที่ที่ไม่สม่ำเสมอ หรือลาดเอียง	11. ออกแบบระบบหรือวิธีการในการปรับหรือการติดตั้งให้เหมาะสมกับพื้นที่ต่างๆ 11.1 ออกแบบให้ตัวบ้านสามารถปรับระดับความสูงต่ำตามลักษณะของพื้นที่ต่างๆได้ 11.2 ออกแบบให้ตัวบ้านสามารถยึดติดกับดินไม้โดยใช้ลักษณะ โครงสร้างแบบไขแมงมุมในการรับแรง 11.3 ออกแบบให้ตัวบ้านสามารถยึดติดกับดินไม้ที่มีขนาดใหญ่ด้วยการเกาะติดด้วยวิธีต่างๆ โดยใช้ดิน ไม้เป็นฐานรับแรง
12. ปัญหาในเรื่องของการเดินสายไฟภายในที่พักอาศัยที่ยุ่งยากและใช้เวลานานในการติดตั้งทั้งบริเวณชุมชน และทำให้ดูไม่สวยงามทั้งยังสิ้นเปลืองเนื้อที่ใช้สอยภายในอีกด้วย	12. ออกแบบโดยซ่อนระบบไฟภายในตัวของโครงสร้างภายในเลย โดยจะมีจุดสำหรับต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าจากภายนอกอาคาร และสามารถเปิดเพื่อซ่อมแซมระบบได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางในการแก้ไขปัญหา
13. ลักษณะของที่บ้านพักอาศัยจะมีรูปแบบที่เหมือนกันในแต่ละหลังทำให้แยกแยะไม่ออกว่าหลังไหนเป็นของผู้ประทับภักย์คนไหน 	13. ออกแบบให้บ้านสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะหรือรูปแบบได้บางส่วนเพื่อจะได้แยกแยะบ้านในแต่ละหลังได้ - ออกแบบให้มีส่วนสำหรับติดป้ายบ่งบอกความเป็นเจ้าของในแต่ละบ้าน
<u>ปัญหาด้านความงาม</u> 14. ลักษณะของบ้านพักมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนไม่เป็นระเบียบและไม่สามารถบ่งบอกถึงสถานที่ที่อยู่ได้ 15. รูปแบบและสีที่ไม่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยและไม่ช่วยทางด้านสภาพจิตใจของผู้ประทับภักย์	14. ออกแบบให้บ้านพักถูกเงินสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะและรูปแบบให้บ่งบอกถึงความเป็นไทยโดยศึกษาลักษณะของสถาปัตยกรรมไทย 4 ภาค 15. ออกแบบโดยคำนึงถึงจิตวิทยาสีที่มีผลช่วยในด้านของสภาพจิตใจของผู้ประทับภักย์ รวมถึงรูปแบบของบ้านพักถูกเงินที่ไม่ทำลายภาพลักษณ์ และทัศนวิสัยของพื้นที่นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1. โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านฉุกเฉินสำหรับผู้ประสบภัย (ข้อเสนอแนะ : สามารถนำบ้านพักฉุกเฉินไปปรับใช้กับลักษณะการอยู่อาศัยแบบชั่วคราวในสถานการณ์อื่นๆ ได้เช่น บ้านพักสำหรับผู้โดยสารตกค้างที่สถานีรถไฟหัวลำโพง เป็นต้น) โดยบ้านหนึ่งหลังสามารถรองรับผู้อยู่อาศัยได้ 1 คน

2. ออกแบบให้ตัวบ้านฉุกเฉินสามารถถอดประกอบและสามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็วได้ (แนวทางในการแก้ไขปัญหา ข้อที่ 3-4)

3. บ้านพักฉุกเฉินสามารถเชื่อมต่อกันได้แบบ Modular system สำหรับการรองรับผู้อยู่อาศัยที่มากกว่า 1 คนได้ โดยพื้นที่ภายในสามารถผ่านถึงกันได้ (แนวทางในการแก้ไขปัญหา ข้อที่ 5)

4. ออกแบบบ้านพักฉุกเฉินให้สามารถเก็บและเคลื่อนย้ายไปในที่ต่างๆ ได้โดยใช้ระบบขนส่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5. ออกแบบเครื่องใช้ภายในบ้านที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิต ดังนี้(แนวทางในการแก้ไขปัญหาข้อที่ 7) เช่น เติ่งหรือที่นอน

6. ออกแบบบ้านให้สามารถใช้งานในพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและ คอบสนองการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงลักษณะของภูมิประเทศ ภูมิอากาศของประเทศไทยเป็นสำคัญ(แนวทางในการแก้ไขปัญหาข้อที่ 8-10)

7. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมโดยใช้กรรมวิธีการผลิตตลอดจนใช้วัตถุดิบที่มีในประเทศและใช้วัสดุอื่นประกอบตามความเหมาะสม

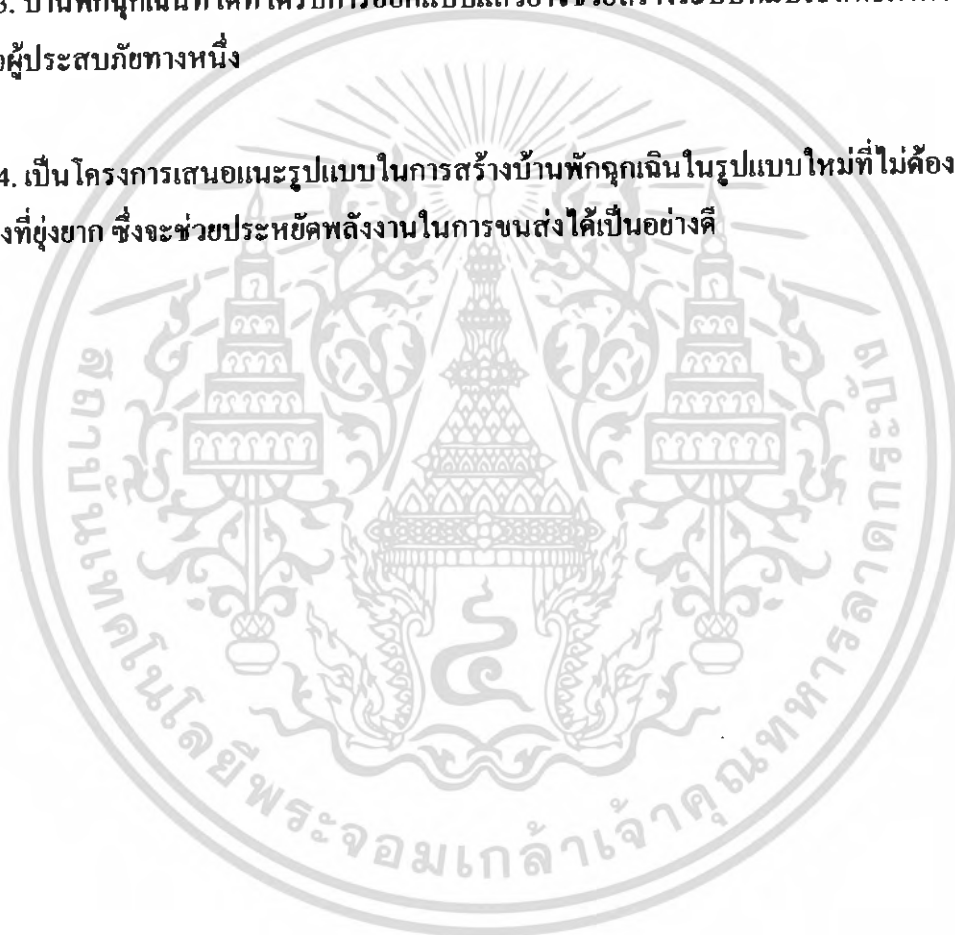
1.5 แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ประสบภัย และกิจกรรมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบ โดยจะศึกษาตัวอย่างจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์ สึนามิ ที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า
2. ศึกษากระบวนการปฏิบัติงาน การป้องกัน และบรรเทาเมื่อเกิดภัยพิบัติ จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศของประเทศไทย สิ่งที่มีผลกระทบต่อที่พักอาศัยภายในบ้านพักฉุกเฉิน
4. ศึกษากระบวนการก่อสร้าง การรับแรง การถ่ายแรง พื้นที่ในการอยู่อาศัยภายในบ้านในงานสถาปัตยกรรม
5. ศึกษาสถาปัตยกรรมของไทยเพื่อเป็นแนวทางและนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบ
6. ศึกษาลักษณะของบ้านฉุกเฉินที่มีการก่อสร้างอยู่ในปัจจุบัน และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
7. ศึกษาสรีระ กายภาพเชิงกล ขนาดสัดส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กับการใช้งานของมนุษย์
8. ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆ ตลอดจนวัสดุอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ให้มีความเหมาะสมและถูกต้องกับการใช้งานมากที่สุด
9. ศึกษากระบวนการผลิต ตลอดจนการประกอบในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บ้านพักฉุกเฉินที่สามารถตอบสนองการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัยภายในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. โครงการนี้สามารถช่วยยกระดับการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัยให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นกว่าเดิม
3. บ้านพักฉุกเฉินที่ได้ที่ได้รับการออกแบบแล้วอาจช่วยสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางหนึ่ง
4. เป็นโครงการเสนอแนะรูปแบบในการสร้างบ้านพักฉุกเฉินในรูปแบบใหม่ที่ไม่ต้องใช้การขนส่งที่ยุ่งยาก ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานในการขนส่งได้เป็นอย่างดี



บทที่ 2

การค้นคว้าและสรุปข้อมูล

2.1 ข้อมูลการปฏิบัติงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 เป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวงมหาดไทย ซึ่งตามกฎหมายกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรม ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2545 ได้แบ่งส่วนราชการภายในของกรม ออกเป็น 9 หน่วยงาน และกำหนดภารกิจและอำนาจหน้าที่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ภารกิจ จัดทำแผนแม่บททางมาตรการ ส่งเสริมสนับสนุน การป้องกัน บรรเทาและฟื้นฟูจาก สาธารณภัย โดยการกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัย สร้างระบบป้องกัน เตือนภัย ฟื้นฟูหลังเกิด ภัย และการติดตามประเมินผล เพื่อให้หลักประกันในด้านความมั่นคงปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

2.1.1 อำนาจหน้าที่ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1. ดำเนินการจัดทำนโยบาย แนวทาง และวางมาตรการในการป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัย
2. ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย และพัฒนาระบบป้องกัน เตือนภัย และบรรเทาสาธารณภัย
3. พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการป้องกัน เตือนภัย และบรรเทาสาธารณภัย
4. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการสร้างเครือข่ายป้องกันและบรรเทา สาธารณภัย
5. สร้างความตระหนักและเตรียมความพร้อมของประชาชนในการป้องกันและบรรเทาสาธาณภัย
6. ฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติในการป้องกัน บรรเทาสาธารณภัย และการช่วยเหลือผู้ประสบภัย และฟื้นฟูสภาพพื้นที่ ตามระเบียบที่กฎหมายกำหนด
7. ส่งเสริม สนับสนุน และปฏิบัติการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ช่วยเหลือผู้ประสบภัย และฟื้นฟูสภาพพื้นที่
8. อำนวยการและประสานการปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย และฟื้นฟูบูรณะ สภาพพื้นที่ที่ประสบสาธารณภัย ขนาดใหญ่
9. ประสานความช่วยเหลือในการป้องกัน การช่วยเหลือ การบรรเทาและฟื้นฟูกับหน่วยงานทั้ง ภายใน และภายนอกประเทศ
10. ดำเนินการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรม หรือตามที่กระทรวง หรือคณะรัฐมนตรี มอบหมาย

โอกาส / อุปสรรค และจุดแข็ง / จุดอ่อนของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1 โอกาสที่มีต่อการดำเนินงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

เป็นที่ยอมรับกันว่าในปัจจุบันสถานการณ์ของสาธารณภัย อุบัติภัยมีมากขึ้น และรุนแรง ซับซ้อนมากกว่าเดิม ในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา การเกิดอุบัติเหตุและสาธารณภัยทั่วโลกมีอันคราย เพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว รวมทั้งในประเทศไทยด้วย การดำเนินงานป้องกันและบรรเทาภัยที่เกิดขึ้น จึง เป็นภารกิจหนึ่งที่รัฐบาลได้ตระหนักและให้ความสำคัญ เนื่องจากความปลอดภัยของประชาชนเป็น ตัวชี้วัดทางสังคมประการหนึ่งที่รัฐบาลได้กำหนดไว้ในนโยบายที่จะดำเนินการเพื่อให้เกิดผลอย่าง จริงจัง และ เนื่องจากปัจจุบันมีองค์กรรับผิดชอบในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และอุบัติเหตุ หลายองค์กรกระจายอยู่ในกระทรวง กรมต่าง ๆ ดังนั้น กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จึงได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพหรือหน่วยงานหลักในการบูรณาการ การดำเนินงาน เพื่อแก้ปัญหา ดังกล่าวอย่างเป็นระบบ โดยการเปิดโอกาสให้ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการวางแผน มาตรการและการปฏิบัติ ในการบริหารจัดการเพื่อแก้ปัญหาอุบัติเหตุและสาธารณภัยที่มีประสิทธิภาพ จะต้องดำเนินงานร่วมกันเป็นเครือข่าย โดยอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ซึ่งความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีและระบบการสื่อสารที่ทันสมัย จะช่วยให้กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสามารถ พัฒนาระบบการบริหาร การประสานงาน เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนตลอดไป

2 อุปสรรคที่มีต่อการดำเนินงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

เนื่องจากอุบัติเหตุและสาธารณภัยส่วนใหญ่เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเกินความ คาดหมาย และบางครั้ง มีความรุนแรงทำให้ยากต่อการจัดการ โดยเฉพาะภัยที่เกิดจากธรรมชาติ ส่วนภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ในปัจจุบันกฎหมาย ที่ใช้ในการควบคุมดูแลด้านความ ปลอดภัยมีความล้าสมัย และหลายฉบับมีเนื้อหาสาระซ้ำซ้อน ทำให้ไม่มีความชัดเจนในทางปฏิบัติ นำไปสู่ข้อขัดแย้งในบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ และการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ การที่มีหลายหน่วยงานกระจายทำให้การเชื่อมโยงระบบงานในแต่ละหน่วยงานยังไม่ทั่วถึงและไม่ครบถ้วน และปัจจุบันการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ อุบัติภัยและสาธารณภัยยังไม่มี ความครอบคลุม รวดเร็ว ทันสมัย โดยเฉพาะฐานข้อมูลในการเตือนภัย ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ ประโยชน์ในด้านการวิเคราะห์ ประเมินสถานการณ์ หรือการวางแผนและติดตามผล ตลอดจนการ วางระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการบริหาร และการตัดสินใจในระดับนโยบาย

3 จุดแข็งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นหน่วยงานหลักในด้านการป้องกันและบรรเทาสา ธารณภัย มีอำนาจหน้าที่กำหนดไว้ในกฎหมายอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นสำนักงาน เลขานุการของคณะกรรมการระดับชาติ ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย และติดตามผลการ ดำเนินงานของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ คณะกรรมการป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ คณะกรรมการศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน เป็นต้น ทำให้มีอำนาจหน้าที่กว้างขวาง เป็นที่ยอมรับขององค์กรต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังมีบุคลากรที่มีจำนวนมากพอสมควร ซึ่งมีความรู้หลากหลายสาขาวิชาชีพ มีประสบการณ์ และมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการปฏิบัติงาน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นองค์กรที่เกิดจากการปฏิรูประบบราชการ โดยรวบรวมบุคลากร และทรัพยากรจากหลายหน่วยงาน จึงมีเครื่องมือ อุปกรณ์ โดยเฉพาะเครื่องจักรกลบางส่วนที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้าน การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้

4 จุดอ่อนของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

เนื่องจากอุบัติเหตุและสาธารณภัย ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีความหลากหลายซับซ้อนและบางกรณีเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันหลายสาเหตุ ตามความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เช่น อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในอาคารสูง การเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี อุบัติเหตุจากการโดยสารรถลอยฟ้า และรถไฟฟ้ามหานคร เป็นต้น ซึ่งการบริหารจัดการหรือการวางแผนงานป้องกันจะต้องใช้องค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่ทันสมัย ทำให้กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยขาดบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจในด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ดังกล่าว ซึ่งจะต้องเร่งพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้อย่างจริงจัง เพื่อจะได้วางระบบมาตรฐานความปลอดภัยให้ครอบคลุมในทุก ๆ ด้าน นอกจากนี้ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจะต้องพัฒนาศักยภาพเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่ทันสมัย เพื่อใช้ในการติดต่อประสานงาน การอำนวยความสะดวก และการปฏิบัติงานกู้ภัยในกรณีที่เกิดสาธารณภัยขนาดใหญ่และหน่วยงานในพื้นที่หรือท้องถิ่น ไม่สามารถดำเนินการได้

2.1.2 แผนการดำเนินการเมื่อเกิดภัยพิบัติ



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงยุทธศาสตร์กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2457-2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธกิจกรมกมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

1. การจัดวางระบบป้องกัน เตือนภัยจาก สาธารณภัย ภัยฝ่ายพลเรือน และเตรียมความพร้อมในทุกพื้นที่
2. อำนาจการ และดำเนินการบรรเทา สาธารณภัย ภัยฝ่ายพลเรือนที่เกิดขึ้นอย่าง เป็นระบบรวดเร็ว เป็นธรรมให้ทั่วถึง ทุกพื้นที่ที่มีภัย
3. ให้มีการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ยานพาหนะ และเครื่องจักรกล ที่จำเป็น ในการป้องกันบรรเทา ระวัง และ ช่วยเหลือผู้ประสบภัย
4. จัดให้มีการฟื้นฟูสิ่งสาธารณประโยชน์ที่เสียหาย ร่างกาย จิตใจ สิ่งจำเป็นคือ การยังชีพ และการประกอบอาชีพ อย่าง รวดเร็ว ทั่วถึง เป็นธรรม สอดคล้องกับ ความต้องการ
5. บูรณาการระบบป้องกันและบรรเทา สาธารณภัย แผนงาน การดำเนินการ และการติดตามประเมินผลร่วมกับองค์กร ภายในและต่างประเทศ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดความสูญเสียชีวิตร่างกาย และทรัพย์สินของประชาชน และสภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจาก อุบัติภัย และสาธารณภัย
2. เพื่อวางรากฐานและพัฒนากลไกการดำเนินการด้านการป้องกัน การบรรเทาและการฟื้นฟูสาธารณภัย ภัยฝ่ายพลเรือน และอุบัติเหตุต่างๆ อย่างเป็นระบบได้มาตรฐาน
3. เพื่อเสริมสร้างศักยภาพชุมชนให้มีความเข้มแข็งมีส่วนร่วม มีบทบาทและมีการรับผิดชอบในด้านการจัดการสาธารณภัย

ตัวชี้วัด

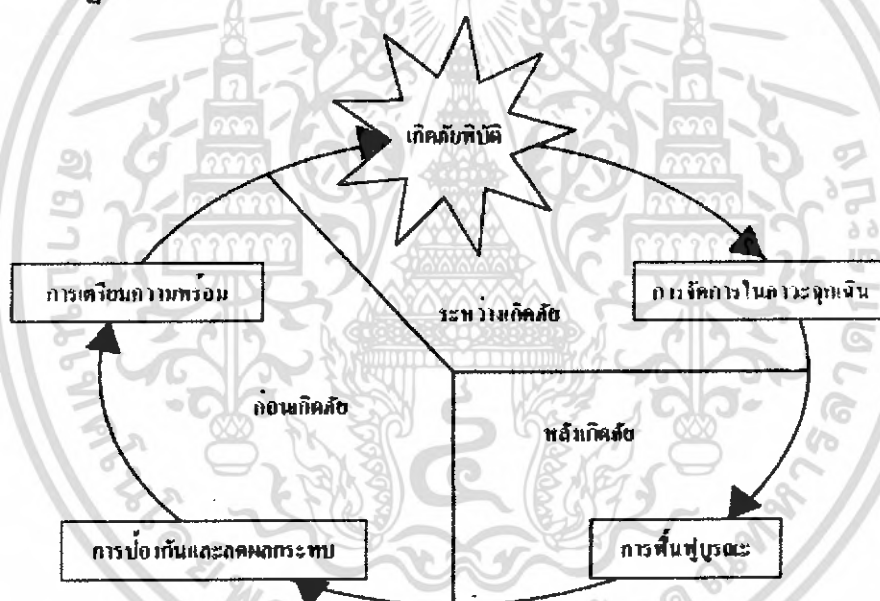
1. ร้อยละของจังหวัดที่มีการฝึกซ้อมแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยระดับจังหวัด
2. จำนวนการพัฒนาเครื่องมือหรือระบบงานซึ่งสามารถนำไปใช้ ในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยระดับจังหวัด
3. ระดับความสำเร็จในการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการสาธารณภัย
4. จำนวนชุมชนที่มีการเสี่ยงภัยสูงมีระบบความปลอดภัย

71323

กลยุทธ์

1. พัฒนาระบบการวางแผน มาตรการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ภัยฝ่ายพลเรือนให้มีแผนการการปฏิบัติการร่วมเฉพาะพื้นที่ และระดับกลุ่มจังหวัด โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน
2. สนับสนุนให้มีการวิจัย พัฒนา และติดตามประเมินผล
3. สร้างและพัฒนาระบบฐานข้อมูล อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือ พื้นที่เสี่ยงภัยโดยใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทันสมัย
4. บูรณาการการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการสาธารณภัย
5. ประสานความร่วมมือด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติกับองค์กรเครือข่ายภายในประเทศและต่างประเทศ

2.1.3 ระบบการปฏิบัติเมื่อเกิดสาธารณภัย



แผนภูมิที่ 2.2 แสดงวัฏจักรของภัยพิบัติ

ระบบการปฏิบัติประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

การดำเนินการก่อนเกิดภัยหรือภัยใกล้จะเกิดขึ้น

ในสถานการณ์ปกติให้หน่วยงานรับทราบซักซ้อมความเข้าใจในการปฏิบัติงานของตนเอง พร้อมทั้งเตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีความพร้อมอยู่เสมอ เพื่อให้ปฏิบัติงานได้ในทุกโอกาสที่สาธารณภัยเกิดขึ้นอย่างรุนแรง

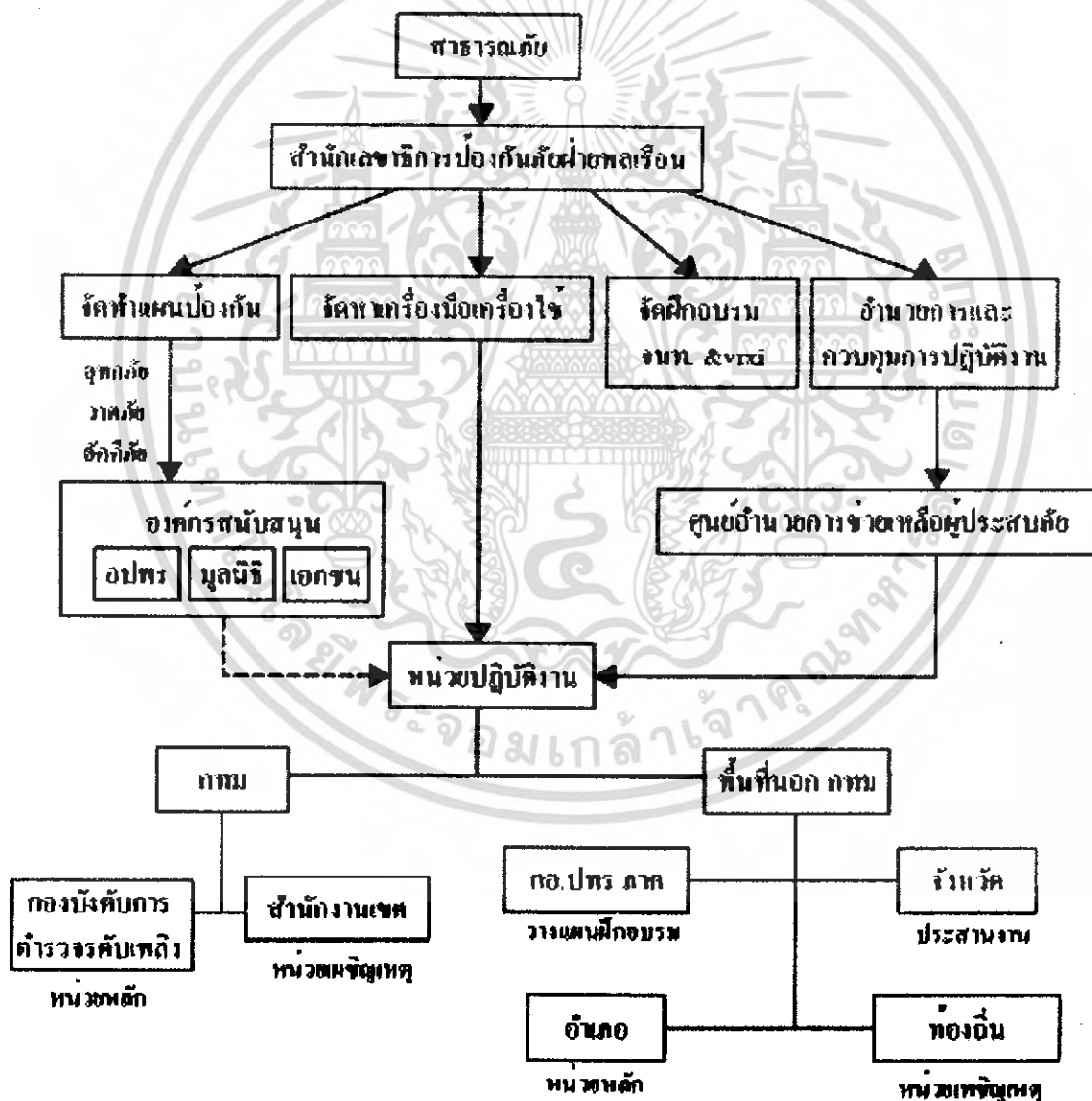
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดำเนินการขณะเกิดภัย

กรณีการเกิดสาธารณภัยอย่างรุนแรง ให้ผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร ออกคำสั่งจัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจช่วยเหลือผู้ประสบภัยขึ้น และมีคำสั่งแต่งตั้งเจ้าหน้าที่จากหน่วยต่างๆ ไปประจำทุกฝ่าย ของแต่ละส่วนเพื่อให้ปฏิบัติหน้าที่บรรเทาและช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้อย่างทั่วถึงภายใน 24 ชั่วโมง

การดำเนินการภายหลังการเกิดภัย

เมื่อสาธารณภัยเข้าสู่ภาวะปกติแล้ว ให้ผู้อำนวยการศูนย์เสนอผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร ออกคำสั่งยุติการปฏิบัติงาน และมอบภารกิจช่วยเหลือผู้ประสบภัยและฟื้นฟูบูรณะสิ่งสาธารณประโยชน์ที่เสียหายให้แก่จังหวัดและส่วนราชการที่รับผิดชอบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ต่อไป



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงบทบาทภารกิจของหน่วยงานต่างๆ ที่รับผิดชอบในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์กรปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบภัย

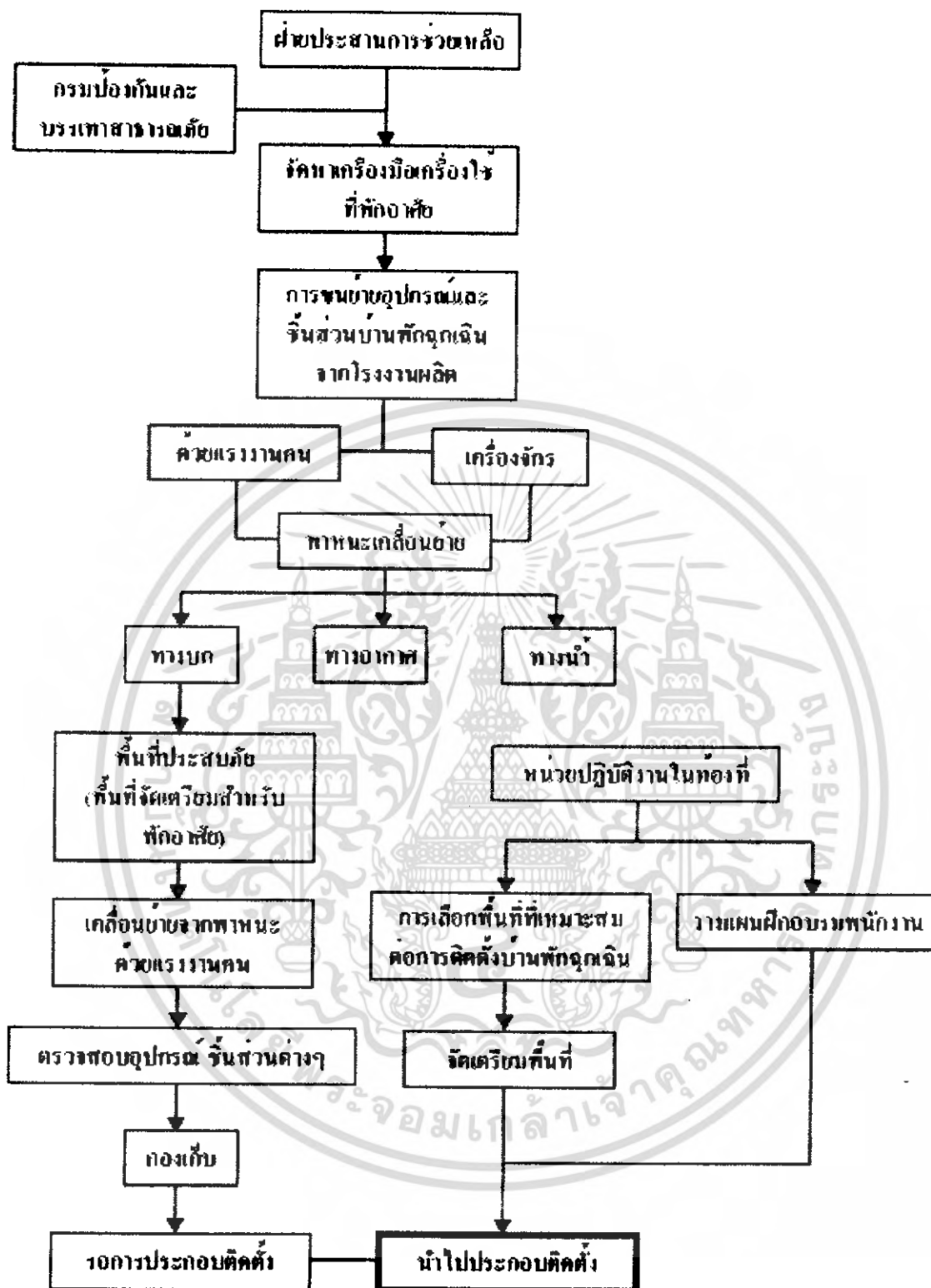
การช่วยเหลือผู้ประสบภัยเป็นภารกิจที่ต้องอาศัยความร่วมมือในการปฏิบัติการจากหน่วยงานและบุคคลในชาติซึ่งจะมีองค์กรหลักในการประสานการปฏิบัติเพื่อให้บังเกิดเอกภาพอย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนี้

กระทรวงมหาดไทย โดยผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจช่วยเหลือผู้ประสบภัยขึ้นเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ประสบภัยหรือพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อทำการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในพื้นที่ที่สาธารณภัยได้เกิดขึ้นอย่างรุนแรง เพื่อเป็นหน่วยงานหลักในการอำนวยการและประสานการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่างๆ ที่ไปร่วมปฏิบัติงานในพื้นที่เพื่อให้การปฏิบัติการมีเอกภาพเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ฝ่ายประสานการช่วยเหลือ

มีหน้าที่ประสานงานด้านต่างๆดังนี้

1. การจัดเตรียมการจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ยานพาหนะและครุภัณฑ์กู้ภัย
2. การประสานหน่วยแพทย์และพยาบาลผู้ป่วย และกิจการสุขภาพอนามัย เพื่อให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ป่วย และลำเลียงผู้ได้รับบาดเจ็บสู่โรงพยาบาล
3. การประสานการขนส่ง เพื่อขนส่งสิ่งของเครื่องอุปโภคบริโภคจากศูนย์ไปให้แก่ผู้ประสบภัยในพื้นที่ที่ได้กำหนดไว้และจัดส่งของเครื่องอุปโภคบริโภคจากสถานที่รับบริจาคไปยังศูนย์
4. การระดมกำลังพลและอาสาสมัครเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการกิจ
5. จัดหาที่อยู่อาศัยและจัดให้มีระบบสุขภาพีบาลสำหรับผู้ประสบภัยอย่างเพียงพอ
6. จัดหาเสื้อผ้านอน ผ้าห่ม สำหรับการพักอาศัยชั่วคราวตลอดจนประสานขอรับบริจาคสิ่งของดังกล่าว จากหน่วยงานและองค์กรต่างๆ



แผนภูมิที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการให้การช่วยเหลือด้านที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัย

2.1.4 สิทธิประโยชน์ที่ผู้ประสบภัยจะได้รับ

ผู้ประสบภัยต่าง ๆ อาทิ อุทกภัย อัคคีภัย วาตภัย ฯลฯ จะได้รับการสงเคราะห์ทั้งเฉพาะหน้า และระยะยาว ดังนี้

1. สงเคราะห์เป็นเงิน เช่น ค่าจัดการศพ เงินสงเคราะห์ครอบครัว เงินทุนการศึกษา และ อื่น ๆ ตามที่กำหนดในระเบียบ
2. สงเคราะห์เป็นสิ่งของ เช่น วัสดุสมทบสร้างหรือซ่อมแซมที่อยู่อาศัยประจำ ยุงข้าว เครื่องอุปโภคบริโภคเครื่องครัว เครื่องมือประกอบอาชีพ และเครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน
3. บริการ ช่วยเหลือจัดเลี้ยงอาหารตามความจำเป็น จัดสร้างหรือดัดแปลงที่พักชั่วคราว จัดหาที่อยู่ชั่วคราวส่งกลับภูมิลำเนา ส่งโรงพยาบาลหรือสถานสงเคราะห์ตามแต่กรณี ฯลฯ

ที่มา คุณกิตติชัย หัวหน้าแผนกเครื่องกลหนัก กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

2.2 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการออกแบบ

อิทธิพลทางธรรมชาติต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบบ้านพักอาศัย

ความต้องการของมนุษย์ทุกคน คือความปรารถนาที่จะได้อยู่อาศัยในที่พักด้วยความสบาย ความสบายนี้อาจกล่าวได้ว่า ส่วนหนึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ทางธรรมชาติที่มีผลดีต่อมนุษย์ การออกแบบอาคารที่มนุษย์อยู่อาศัย จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลดีที่ได้จากธรรมชาติ แต่ขณะเดียวกัน ต้องคำนึงด้วยว่า อิทธิพลทางธรรมชาติบางครั้งก็ทำให้มนุษย์ที่อยู่อาศัยไม่สบาย และบางครั้งอาจทำความเดือดร้อนให้แก่มนุษย์ ทำลายที่อยู่อาศัยด้วย ดังนั้นในการออกแบบบ้านพักอาศัยอาจสรุปได้ว่า การออกแบบบ้านพักฉุกเฉินต้องคำนึงถึงธรรมชาติ 2 ประการ คือ

1. ประโยชน์ที่ได้รับจากธรรมชาติ
2. ป้องกันภัยและผลเสียต่างๆจากธรรมชาติ

อิทธิพลทางลมฟ้าอากาศธรรมชาติ สิ่งต่างๆทางลมฟ้าอากาศอาจจะมีผลดีและผลร้ายต่อที่พักอาศัย ในเขตร้อนและชื้นอย่างในประเทศไทย ซึ่งเราอาจแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ที่สำคัญ ได้ดังนี้

1. การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์
2. อุณหภูมิ
3. การเคลื่อนไหวของอากาศ ซึ่งทำให้เกิดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฝนและเมฆหมอก

5. ความชื้น

2.2.1 การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์

แสงจากดวงอาทิตย์จะนำรังสีความร้อนแผ่มายังพื้นโลก ขณะเดียวกันโลกได้ถูกบรรยากาศอันประกอบด้วย เมฆ หมอก ไอน้ำ ฝุ่น ห่อหุ้มอยู่ สิ่งเหล่านี้จะช่วยลดความร้อนของรังสีจากดวงอาทิตย์ ทำให้ความร้อนกระจกระบาย เมื่อรังสีความร้อนกระทบกับสิ่งเหล่านี้ ซึ่งบางแห่งมีความหนาแน่นน้อย หรือบางส่วนของโลกตอนที่ใกล้กับดวงอาทิตย์ ความร้อนจะผ่านได้ง่าย ทำให้บริเวณนั้นมีความร้อนมากกว่าที่อื่น เช่น บริเวณพื้นโลกแถบเขตร้อน จะถูกรบกวนจากรังสีความร้อนของดวงอาทิตย์น้อยกว่าที่ร้อนและแห้งแล้ง เพราะบริเวณนี้มีปริมาณน้ำในอากาศตลอดจนฝุ่นหนาแน่น และเป็นบริเวณใกล้มหาสมุทร รังสีความร้อนจะสะท้อนกระจกระบาย และถูกดูดซึมจากพื้นน้ำ ทำให้อากาศอบอุ่น ไม่ร้อนจัด ถึงแม้เป็นฤดูร้อน แต่ในบางฤดูที่อากาศแห้งแล้ง รังสีความร้อนจะแผ่ลงมามากขึ้น ดังนั้น การป้องกันรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงในการออกแบบอาคารในเขตนี้อย่าง

2.2.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิ เป็นปัจจัยอีกอย่างหนึ่งซึ่งจะต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบอาคารบ้านพักอาศัย โดยเฉพาะในร้อนชื้นดังประเทศไทย อุณหภูมิเป็นเครื่องแสดงร้อนหนาวของอากาศที่เกิดขึ้นแก่มนุษย์ แต่อุณหภูมิของอากาศภายในอาคารจะเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจาก

1. ที่ตั้งของอาคารตามเส้นละติจูดบนพื้นโลก
2. ความสูงของอาคารจากระดับน้ำทะเล
3. ฤดูกาล

ในพื้นที่ที่อยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรทั้ง 2 ด้านของโลกจะมีอุณหภูมิของอากาศร้อน และจักเย็นลงตามลำดับ เมื่อห่างเส้นศูนย์สูตรออกไปทางขั้วโลกทั้งสอง ทั้งนี้เพราะส่วนที่ได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์มากที่สุดคือ ดอนระหว่างเส้นศูนย์สูตร และน้อยลงตามลำดับไปทางขั้วโลก รังสีความร้อนนี้จะทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้นตอนกลางวัน และจะลดลงตอนกลางคืน ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างของดวงอาทิตย์ ที่เปลี่ยนแปลงในตอนกลางวันและกลางคืน

ในพื้นที่ที่อยู่สูงขึ้นไปจากระดับน้ำทะเลมากขึ้น อุณหภูมิของอากาศจะลดลงตามลำดับ ทำให้ผู้ที่อยู่บนที่สูงรู้สึกเย็น เนื่องจากความกดดันของบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

ตามฤดูกาล อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากลมพัดมาจากส่วนต่างๆของโลก และการเอียงของโลกที่ทำมุมกับดวงอาทิตย์ต่างกัน

การหาอุณหภูมิเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการออกแบบอาคารที่ใดที่หนึ่งนั้น ทำได้โดยวัดอุณหภูมิด้วยการวัดแบบ ทรายบุต เทอร์โมมิเตอร์ การวัดอุณหภูมิเฉลี่ย แล้วนำความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยมากำหนดเขตร้อนต่างๆ ของโลก เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบอาคารในเขตร้อนอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อหาอุณหภูมิโดยการปรับให้มีความสุขสบายที่สุด คือ 68-76 องศาฟาเรนไฮต์ (ความชื้นสัมพัทธ์ 50%)

2.2.3 ความเคลื่อนไหวของอากาศและลม

ข้อพิจารณาในการออกแบบที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การเคลื่อนไหวของอากาศ หรือเรื่องลม ทั้งนี้เพราะลมเป็นสิ่งที่ให้ประโยชน์ คือช่วยลดความร้อนภายในอาคาร แต่ในขณะเดียวกัน อาจจะทำให้ความเสียหายให้แก่อาคารบ้านเรือนได้ เช่น พัดฝนเข้ามาในอาคาร หรือมีกำลังแรงเป็นพายุทำลายบ้านเรือน อาคาร เสียหายได้

การเคลื่อนไหวของอากาศนี้ เกิดจากความกดดันของอากาศที่มีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของลม ลมจะพัดจากพื้นที่ที่มีความกดดันสูง สู่ที่ที่มีความกดดันอากาศต่ำ ส่วนแนวของลม เป็นไปตามลักษณะที่ตั้งของพื้นดิน และลักษณะของพื้นน้ำ และเป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำ อีกประการหนึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเส้นแวงของโลก ซึ่งมีความสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ ซึ่งทำให้แนวเขตความกดดันของอากาศเปลี่ยนแปลง สำหรับลักษณะของลมที่พัดบริเวณผิวโลกในเขตร้อนมีดังนี้

1. ลมที่พัดผ่านมหาสมุทร และแผ่นดินทางด้านฝั่งตะวันตก (ในฤดูฝน ฤดูร้อน)
2. ลมมรสุมที่พัดสวนกับข้อ 1 จากแผ่นดินส่วนใหญ่ทางฝั่งตะวันออก (ในฤดูหนาว)

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามฤดูกาลในประเทศแถบร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความกดดันอากาศด้วย อุณหภูมิที่สูงขึ้นในฤดูร้อน จะมีผลทำให้เกิดความกดดันต่ำและเกิดลมพัดจากทิศใต้และตะวันออกเฉียงใต้ไปทางทิศตรงข้าม และจะพัดกลับกันในฤดูหนาว คือ จากทิศเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ไปสู่ทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลมนี้เรียกว่าลมมรสุม ในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นประเทศไทย ลมในฤดูร้อนเป็นลมที่เย็นสบาย แต่บางครั้งก็พัดแรงทำความเสียหายแก่บ้านเรือนได้

2.2.4 ฝน

ซึ่งเกิดจากไอน้ำที่จับตัวกันเป็นกลุ่มก้อนบนท้องฟ้า แล้วกระทบกับอากาศเย็นเบื้องบน จึงมีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ เมื่อมีปริมาณมากจึงตกลงมาเป็นฝน ฝนจะมีลักษณะรุนแรงหรือธรรมดา ก็เนื่องจากแรงลม หรือพายุที่พัดมาด้วยพร้อมๆ กัน เช่น เขตบริเวณที่มีลมมรสุมพัดมาจากทะเล จึงทำให้มีฝนตกหนักและมักมีพายุตามมาด้วย ดังนั้นปริมาณเวลาที่ฝนตก ตลอดจนความมากน้อย ความรุนแรง และพายุของฝนในบริเวณต่างๆ นั้น ข้อมูมีความสำคัญที่ผู้ออกแบบจะต้องศึกษาให้รู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะในเขตร้อนที่มีฝนมาก ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงการป้องกันฝนที่จะสาดเข้ามาภายในอาคาร และการระบายน้ำฝนออกจากบริเวณที่ตั้งเพื่อไม่ให้ดินที่รองรับอาคารถูกน้ำเซาะกร่อน ซึ่งเป็นผลให้เกิดอันตรายแก่โครงสร้างของอาคาร

2.2.5 ความชื้น

ในขณะที่เมื่อฝนยังไม่ตก น้ำก็มีได้อยู่ในบรรยากาศในรูปของไอน้ำเสมอ ไอน้ำในบรรยากาศที่มีมากถึงขนาดที่เรียกว่า จุดอิ่มตัว ซึ่งทำให้เกิดเป็นฝนตกได้นั้น จะใช้เปรียบเทียบหาความชื้นในบริเวณที่แห่งใดแห่งหนึ่งได้โดยการเปรียบเทียบหา ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมพัทธ์ในที่แห่งใดแห่งหนึ่ง คืออัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างปริมาณความดันของไอน้ำที่มีอยู่จริงในบรรยากาศขณะนั้น กับปริมาณความดันของไอน้ำที่มีอยู่เมื่อบรรยากาศนั้นอิ่มตัวในอุณหภูมิที่เท่ากัน ค่าของความชื้นสัมพัทธ์จะอ่านเป็นเศษส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ สำหรับเครื่องที่ใช้วัดหาปริมาณไอน้ำก่อนนำมาเปรียบเทียบเป็นความชื้นสัมพัทธ์ คือ ไฮโดรมิเตอร์ การออกแบบบ้านจำเป็นต้องพิจารณาถึงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคาร เพื่อการปรับอากาศภายในให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสะดวกสบายที่สุดในทุกฤดูกาล และยังเป็นข้อพิจารณาถึงผลของความชื้นต่อวัสดุบางชนิด เช่น ไม้ อิฐว่าจะมีปฏิกิริยารับความชื้นมากน้อยเพียงใดบ้าง

2.2.6 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา อันเนื่องมาจากอิทธิพลทางธรรมชาติ

อิทธิพลทางธรรมชาติต่างๆ ในเขตร้อนชื้นเช่นประเทศไทยนี้ มีผลทำให้ผู้อยู่อาศัยในบ้านพักถูกเงินไม่ได้รับความสุขสบายเท่าที่ควร หรือบางทีก็ทำให้ได้รับความสบายได้ เช่น ลมเย็น ดังนั้นการแก้ปัญหาในการออกแบบจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงด้วย เพื่อความสบายแก่ผู้อยู่อาศัย

โดยทั่วไปแล้ว มนุษย์จะสูญเสียความร้อนในร่างกายคือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ในเมื่อความร้อนในร่างกายสูญเสียมากกว่าที่ร่างกายจะผลิตได้ มนุษย์จะรู้สึกหนาวเย็น และเมื่อมนุษย์ผลิตความร้อนได้มากกว่าความร้อนที่ต้องสูญเสียคือสิ่งแวดล้อมแล้ว เมื่อนั้นมนุษย์จะรู้สึกร้อน แคมมนุษย์สามารถจะปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพอากาศเกือบทุกสภาพ ซึ่งทำให้เกิดความสบายแก่ร่างกายได้ โดยการใช้สิ่งต่างๆ เข้ามาช่วย เช่น การเปลี่ยนชนิดของเครื่องแต่งกาย เปลี่ยนสภาพและภาระการปฏิบัติของตัวเอง เปลี่ยนและปรับสิ่งแวดล้อม เช่นบริเวณที่พักอาศัย โดยอาศัยหลักวิชาทางเทคโนโลยีเข้ามาพิจารณาใช้ในการออกแบบบ้านพัก อาคาร เป็นต้น การออกแบบบ้านพักถูกเงินเพื่อแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากอิทธิพลทางธรรมชาติ จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.2.6.1 การป้องกันรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์

ความร้อนจากการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ ณ ที่ใดที่หนึ่งบนพื้นโลก จะมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับเส้นละติจูดที่พื้นตั้งอยู่ จำนวนความมากน้อยของเมฆหมอกที่ปกคลุมอยู่ การสะท้อนความร้อนจากผิวพื้นของสิ่งแวดล้อมข้างเคียงต่างๆ วิธีการป้องกันรังสีความร้อนนี้ อาจทำได้โดย

2.2.6.1.1 การให้ร่มเงาบริเวณภายนอกบ้านพักฉุกเฉิน ร่มเงาจากสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้เกิดความเย็นขึ้นในอาคารได้สม่ำเสมอ เนื่องจากความร้อนของรังสีจากดวงอาทิตย์ ไม่สามารถผ่านลงไปยังตัวอาคารได้มาก สิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารที่จะให้ร่มเงาแก่ตัวอาคารนั้น ได้แก่

ก. อาคาร หรือสิ่งก่อสร้างที่มีขนาดใหญ่กว่า (อาจเป็นหลังเดียวหรือเป็นกลุ่มหลายหลัง) อาคารที่ต้องการให้ได้รับร่มเงา และตั้งอยู่ใกล้เคียง จนสามารถบังแสงแดดจากดวงอาทิตย์ จนเกิดร่มเงาบังทับมายังอาคารที่ต้องการได้

ข. กลุ่มต้นไม้ ในกรณีนี้ ถ้าเป็นต้นไม้ใหญ่ ไม่ควรที่จะให้อาคารตั้งอยู่ใกล้ เพราะอาจเกิดลมพายุพัด ทำให้ต้นไม้หักทับอาคารได้ ถ้าเป็นกลุ่มต้นไม้ขนาดปานกลาง อาจให้อยู่ใกล้อาคาร ได้ตามความเหมาะสม หรืออาจจะเป็นต้นไม้เถาวัลย์บนสิ่งก่อสร้างบางชนิด ในทิศทางที่บังร่มเงาได้ เช่น รั้วต้นไม้ ฉากกันภายนอกอาคาร ฯลฯ

2.2.6.1.2 การจัดวางตัวบ้านพักฉุกเฉิน ในทิศทางที่เหมาะสม การวางบ้านพักฉุกเฉิน โดยให้ด้านที่มีพื้นที่น้อยที่สุดของตัวบ้านอยู่ด้านที่รับรังสีความร้อนมากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้ส่วนบริเวณที่อยู่อาศัยมากที่สุด ได้รับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์น้อยลง ดังนั้น การวางตำแหน่งโดยหันด้านยาวออกทางทิศเหนือได้ จึงเหมาะสมที่สุด

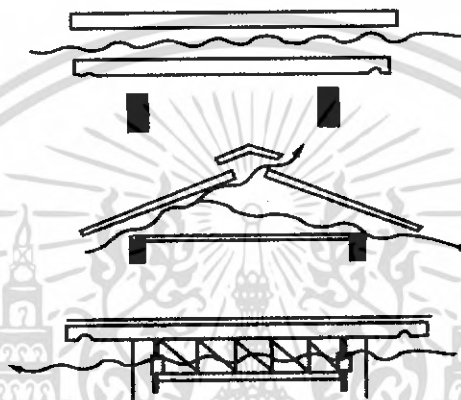
2.2.6.1.3 การป้องกันความร้อนจากหลังคา โดยปกติแล้ว แสงในเวลากลางวัน ความร้อนจากรังสีของดวงอาทิตย์ จะผ่านตรงลงมากระทบหลังคา ซึ่งความร้อนนี้จะผ่านเข้าไปในที่อยู่ใต้หลังคาได้เป็นจำนวนมาก อาคารในเขตร้อนจึงประสบปัญหานี้ ทำให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความร้อนมาก การพิจารณาลดความร้อนจากหลังคาอาคาร อาจทำได้ดังนี้

ก. ใช้วัสดุผนังหลังคาที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อน วิธีนี้เป็นวิธีที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก เพราะต้องเป็นวัสดุผนังหลังคาชนิดทำพิเศษ ป้องกันความร้อนได้

ข. ใช้วัสดุบางชนิดที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อน เสริมภายใต้ หรือบนผิวเครื่องมุงหลังคา เช่น แผ่นอลูมิเนียมฟลอยด์ หรือโฟมเบอร์กลาส หรือสีที่สะท้อนความร้อนทาพื้นบนเครื่องมุง วิธีนี้อาจใช้ได้ในบางแห่งที่หาวัสดุได้ง่าย และค่อนข้างจะมีราคาแพง แต่อาจใช้วัสดุที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยได้ เช่น ฟางอัด เป็นต้น แต่ผลที่ได้รับอาจไม่ดีพอ อีกประการหนึ่งการเสริมวัสดุที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อนจำเป็นต้องเลือกวัสดุที่มีน้ำหนักเบา มิฉะนั้นจะทำให้น้ำหนักของหลังคาเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดปัญหาในการออกแบบโครงสร้าง เช่น ต้องเพิ่มขนาด โครงสร้างให้ใหญ่ขึ้น ทำให้เปลืองค่าก่อสร้างขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. โดยการสร้างหลังคา 2 ชั้นซ้อนกันอยู่ โดยหลังคาส่วนบนจะคลุมและให้ร่มเงาแก่หลังคาส่วนล่าง (อาจเป็นเพดานห้องก็ได้) ขณะเดียวกันที่ว่างระหว่างกลางของหลังคาส่วนบนและล่างจะเป็นช่องให้ลมผ่าน ระบายความร้อนที่มาจากหลังคาบน ลักษณะเช่นนี้เปรียบได้กับลักษณะของ “ร่มขนาดใหญ่” ที่คลุมส่วนที่อยู่อาศัยซึ่งทำให้เกิดความร้อนได้ โดยมีลมเย็นพัดผ่านช่องว่างระบายอากาศระหว่างกลาง ในกรณีที่เป็นโครงหลังคาจั่ว มีความลาดชัน ควรให้มีช่องระบายอากาศให้มากที่สุดส่วนที่มีความสูงมากที่สุดของที่ว่างภายใน เพื่อให้อากาศร้อนถูกลมพัดออกไป เพราะส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เก็บความร้อนมากที่สุด ถ้าไม่มีช่องลม



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะของหลังคา 2 ชั้น

ง. การลดความร้อนจากแสงแดดที่สะท้อนจากผิวพื้น ความร้อนที่เกิดจากแสงแดดที่ตกลงจากพื้นดินแล้ว เกิดการสะท้อน เข้าสู่อาคารที่ปกอาศัย มักจะทำให้ผู้อยู่อาศัยไม่ได้รับความสบาย นอกจากนี้ ความร้อนที่พื้นผิวรอบตัวอาคารที่รับแสงแดดนี้ จะถ่ายความร้อนให้แก่ร่างกายของมนุษย์ผู้อยู่อาศัย ในเมื่ออุณหภูมิของร่างกายมนุษย์น้อยกว่าอุณหภูมิภายนอก ซึ่งทำให้มนุษย์ผู้อยู่อาศัยไม่ได้รับความสุขสบายเท่าที่ควร เนื่องจากความร้อนเพิ่มขึ้น วิธีการที่จะลดความร้อนที่สะท้อนจากผิวพื้นอาจทำได้

จ. การให้ร่มเงาแก่อาคารด้วยการใช้เครื่องป้องกันแดด การให้เงาแก่ส่วนที่ได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยรอบอาคาร ซึ่งได้แก่ส่วนที่เป็นผนังหรือกำแพงอาคาร และส่วนที่เป็นประตู หน้าต่าง ช่องลม ไม่ค่อยเป็นปัญหายากเท่ากับการให้ร่มเงาแก่หลังคา การออกแบบบ้านพักฉุกเฉินในเขตร้อนจำต้องคำนึงถึง เพราะประการแรกมันจะเป็นเครื่องป้องกันแดด ซึ่งนำความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านพักฉุกเฉิน และประการที่สอง มันจะเป็นเครื่องประดับให้เกิดความสวยงามแก่บ้านพักฉุกเฉินด้วย ถ้าได้รับการออกแบบที่เหมาะสมดีพอ ซึ่งจะเกิดเป็นลักษณะประจำของอาคารเมืองร้อนด้วย ส่วนการที่เครื่องป้องกันแดดจะได้รับการออกแบบเป็นรูปร่างและขนาดอย่างไรนั้น ขึ้นกับวิธีการคำนวณหาตามแบบกราฟฟิค ซึ่งจะจดหมายถึงตำแหน่งที่ตั้งของอาคารตามเส้นละติจูดของโลกผสมกับแนวทิศอันอิสระในการออกแบบ ซึ่งอาจทำได้หลายอย่าง ข้อสำคัญอยู่ที่ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องสนองประโยชน์แก่ผู้ใช้อาคาร โดยป้องกันมิให้แดดและความร้อนเข้าสู่ภายใน ตั้งแต่เช้าจนถึงเย็น สำหรับรูปร่างของเครื่องกันแดด อาจแบ่งเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ 4 ชนิด คือ

ก. ลักษณะทางนอน

ข. ลักษณะทางตั้ง

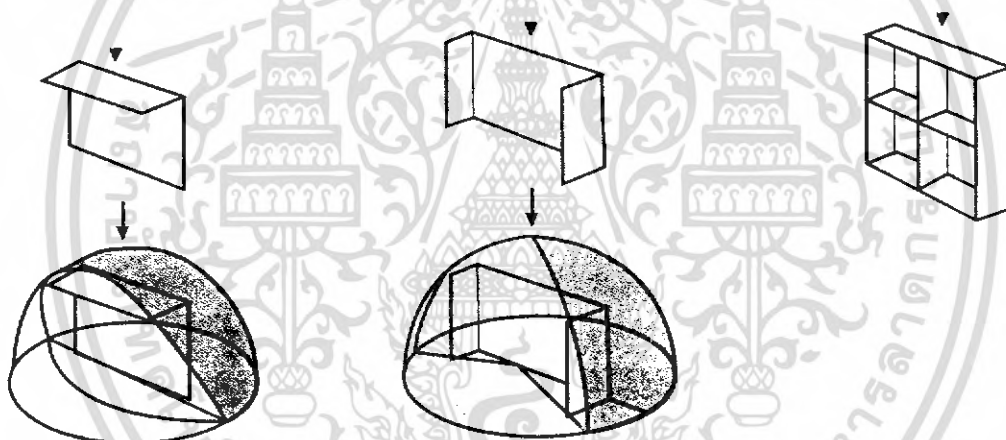
ค. ลักษณะทางตั้งและทางนอนผสมกัน

ง. ลักษณะเป็นรูปรังผึ้ง

จ. ลักษณะเป็นรูปช่องตาราง

ลักษณะโดยทั่วไปของแผงบังแดดและเงาที่ได้รับในแผนภาพที่แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์

- ทางนอน (Horizontal Overhangs) บังแดดได้คล้ายรูปเงี้ยว
- ทางตั้ง (Vertical Louvers) บังแดดได้เป็นรูป
- แบบตาราง (Eggcrate Types) เป็นแผงบังแดดผสมทั้งทางตั้งและนอนที่ได้รับจะเป็นแบบรวม



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะ โดยทั่วไปของแผงบังแดดและเงาที่ได้รับ

จากการทดลองหามุมต่างๆจากจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์สำหรับผนังอาคารในพื้นที่ทางของซีกโลกแถบเหนือ (North Latitude) จะได้ลักษณะของแผงบังแดดที่เหมาะสมตามทิศต่างๆ ดังนี้

- ด้านทิศใต้และบริเวณ โคจรทางด้านทิศใต้ของอาคารแผงบังแดดชนิดทางนอนจะได้ผลดี
- ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของอาคาร ใช้แผงบังแดดทางตั้งจะได้ผลดี ถ้าเป็นแผงบังแดดที่หมุนรับมุมได้ ก็จะบังแดดได้ตลอดเวลา
- ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ใช้แบบตารางจะได้ร่มเงามากขึ้น
- ด้านทิศเหนือ ใช้แผงบังแดดทางตั้งและควรมีชายคาบังแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นเช่นประเทศไทยนี้ แสงสว่างจากกลุ่มเมฆมายังพื้นที่ภายนอกและภายในบ้านหักถูกเงินจะมีมาก โดยเฉพาะในตอนกลางวัน ซึ่งจะเกิดปัญหาใหญ่ในการออกแบบบ้านก็คือ แสงสะท้อนที่มากเกินไป แสงสะท้อนจากภายนอกจะแตกต่างกับแสงสว่างที่น้อยภายในบ้านมาก ในกรณีที่มีประตุน้ำตังน้อย และในกรณีที่เรายังมีประตุน้ำตังมากและกว้างเพื่อการระบายอากาศภายใน แสงสะท้อนนี้ก็จะเข้าไปในบ้านมากเกินไป ทำให้สายตาของผู้ใช้อาคารเสียได้ และยังนำความร้อนสะท้อนเข้ามาอีกด้วย เหตุนี้ เราจึงควรออกแบบบ้าน โดยการจำกัดจำนวนแสงสว่างในตอนกลางวัน โดยมีให้ผู้อยู่ในอาคารสามารถมองเห็นภาพท้องฟ้าหรือที่แจ้งโดยตรงจากช่องประตุน้ำตัง จึงควรมีส่วนที่ยื่นของชายคาที่ยาวมาก หรือเป็นระเบียงที่มีหลังคาคลุม หรืออาจมีเครื่องกันแดด เช่น เกล็ดหมุนบังคับได้ช่วยอีกชั้นหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณแสงสว่างลงได้

2.2.6.1.5 การระบายอากาศ การระบายอากาศภายในบ้านเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับการควบคุมแสงสว่างในตอนกลางวัน เพราะจะทำให้ผู้ใช้ได้รับความสุขสบายจากการลดความร้อนภายในอาคารให้ได้อุณหภูมิที่เหมาะสมกับร่างกาย และถ้าไม่มีการระบายอากาศที่ดีพอสมควรแล้ว ร่างกายของผู้ใช้อาคารอาจได้รับความร้อนกับอากาศที่ไม่เคลื่อนไหว ทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น ซึ่งมีผลให้ผู้ใช้อาคารมีอาการเสื่อมโทรม เช่น การนอนไม่หลับและอารมณ์ไม่ดี เป็นต้น อากาศที่เคลื่อนไหวตามธรรมชาติ จะนำมาซึ่งความสดชื่นอย่างมากแก่ผู้อยู่ในอาคาร ในบางครั้งเราอาจใช้พัดลมไฟฟ้า ทำให้อากาศเคลื่อนไหวได้ แต่ก็ไม่มีผลดีเท่ากับการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ

ในประเทศไทยมีลมประจำที่สม่ำเสมอ และพัดมาจากทิศทางที่คงที่ คือจากทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ในฤดูร้อน และจากทิศเหนือในฤดูหนาว ซึ่งลมนี้จะทำให้เกิดอากาศเคลื่อนไหวภายในอาคารได้

โดยปกติ เราต้องการอากาศที่เคลื่อนไหวในอัตราความเร็วต่ำ หรือที่เรียกว่าลมนิ่ง ผ่านเข้ามาในบ้าน ในระดับสูงไม่เกินร่างกายของมนุษย์ผู้ใช้อาคารและระดับความสูงของเพดาน และในเวลาตอนเย็นเราต้องการลมในระดับความสูงของเตียงนอน ทั้งนี้เพื่อให้ร่างกายและส่วนอื่นๆที่เราจำเป็นต้องได้รับความเย็นตามต้องการ

การที่จะให้ภายในบ้านได้รับการระบายอากาศได้ดีที่สุดสำหรับประเทศไทยนั้น ควรให้มีช่องทางที่อากาศเคลื่อนเข้ามาภายใน และช่องทางที่ทางอากาศจะเคลื่อนออกไปตรงกัน และให้มีพื้นที่ใกล้เคียงกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรืออาจจะเรียกง่ายๆว่า ให้มีการผ่านตลอดของอากาศที่เคลื่อนไหวมากที่สุด การบังคับจำนวนอากาศที่จะเคลื่อนไหวภายในอาคารบ้านพักอาศัยนั้นอาจทำได้โดยการเปลี่ยนที่ตั้ง และเปลี่ยนพื้นที่ช่องทางเข้าและออกของอากาศ หรืออาจใช้เครื่องป้องกันแดดบังคับจำนวนและทิศทางอากาศที่เคลื่อนไหวได้ด้วย นอกจากการระบายอากาศเข้าสู่ภายในบ้านแล้ว การระบายอากาศโดยรอบอาคารก็จำเป็นต้องคำนึงถึงด้วย ทั้งนี้เพื่อลดความร้อนและความชื้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยรอบอาคาร ซึ่งอาจจะมีได้ ดังนั้นอาคารบ้านพักในประเทศไทยตามขอบเขตของการวิจัยนี้จึงควรมีลักษณะเป็นอาคารที่ยกสูงจากพื้น มีเสารองรับเป็นจุด ส่วนของภายในอาคารช่องหลังคา ควรมีช่องผ่านของอากาศด้วย สำหรับโครงสร้างก็ควรเป็นวัสดุที่ไม่มีความหนาแน่นมาก และไม่เก็บความร้อน เพื่อมิให้มีการเก็บกักความร้อน และอากาศไหลผ่านที่ระบายความร้อนออกได้เร็ว

เราอาจกล่าวได้ว่า ถ้าจะต้องการให้ผู้ใช้อาคารบ้านพักอาศัยได้รับความสุขสบายจากการระบายอากาศที่ดีแล้ว เราจำเป็นต้องออกแบบอาคารโดยคำนึงถึง

ก. ทิศทางของลมประจำ แสงแดด ประกอบกับการวางตัวอาคารในจุดที่เหมาะสมกับพื้นดิน ทั้งนี้เพื่อให้ได้การระบายอากาศที่เหมาะสม ถูกต้อง

ข. ออกแบบและวางตำแหน่งของช่องหน้าต่าง ประตู ให้มีวิธีการผ่านของอากาศสู่ห้องต่างๆ ในอาคารอย่างเหมาะสมและพอเพียง

ค. การใช้สีอ่อนทาตัวอาคาร เพื่อป้องกันการดูดเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์ อันจะทำให้การระบายอากาศไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ง. การใช้วัสดุหรือวิธีการที่ป้องกันความร้อนตามส่วนต่างๆ รอบอาคาร เพื่อลดความร้อนจากดวงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้การระบายอากาศดียิ่งขึ้น

2.2.6.2 กระแสลมและการระบายอากาศ

กระแสลม

คืออากาศที่เคลื่อนไหลผ่านร่างกาย ในที่นี้จะกล่าวถึงแต่ลมเย็นที่ช่วยให้ร่างกายถ่ายเทความร้อนได้เร็วขึ้น และเพิ่มความสบาย

การระบายอากาศ

คือการเปลี่ยนเอาอากาศเก่าภายในห้องออกไป และมีอากาศใหม่ซึ่งสดชื่นกว่าเข้ามาแทนที่ การออกแบบอาคารในเขตร้อนชื้น ถ้าไม่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาช่วย เช่น พัดลม เครื่องปรับอากาศ ก็ต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศตามวิถีธรรมชาติให้มากที่สุด และให้มีลมพัดผ่านเข้ามาในห้อง โดยรอบร่างกายผู้ที่อยู่อาศัย เพื่อเพิ่มความสบายให้แก่ร่างกาย ทำให้ได้รับอากาศบริสุทธิ์จากนอกห้อง ช่วยลดความร้อนและความชื้น ประเทศในเขตร้อนชื้นนี้ส่วนใหญ่ต้องการลมตลอดปี แม้แต่ประเทศในเขตอบอุ่น ก็ต้องการกระแสลมในหน้าร้อนเช่นเดียวกัน การออกแบบช่องเปิดในตัวอาคารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสบาย

กระแสลมภายในอาคาร

กระแสลมภายในอาคารเกิดขึ้นได้อย่างไร การเกิดกระแสลมหรือการเคลื่อนไหลของอากาศในที่ทั่วไปนั้นเกิดได้จาก

1. ความแตกต่างของความกดอากาศ

2. ความแตกต่างของอุณหภูมิ

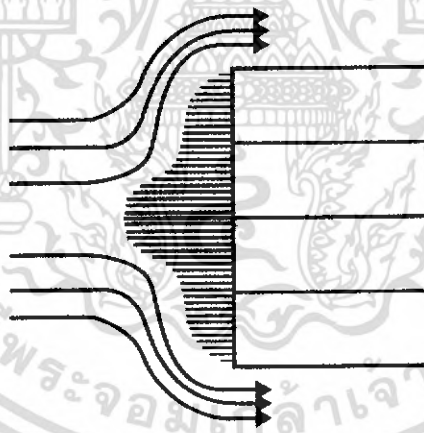
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อลมพัดผ่านอาคาร มันจะพัดโอบรอบอาคาร ทำให้เกิดเป็นความกดอากาศสูงและต่ำ โดยทั่วไป เขตที่มีความกดอากาศสูง คือส่วนที่ลมพัดมาปะทะกับผนัง ส่วนที่มีความกดอากาศต่ำ ซึ่งอาจจะเรียกว่าคือลมในเขตด้านหลังของอาคาร

ลมที่พัดผ่านห้องเกิดจากอากาศที่ถูกบังคับให้ผ่านช่องเปิดอีกด้านสู่ความกดที่ต่ำกว่า เหมือนกับลมที่พัดทั่วไป อากาศภายในอาคารก็เช่นเดียวกัน ก็จะไหลไปจากที่ที่มีความกดสูง สู่ที่ที่มีความกดอากาศต่ำ ทำให้เกิดลมอ่อนๆภายในอาคาร ซึ่งทำให้ร่างกายสบายขึ้น

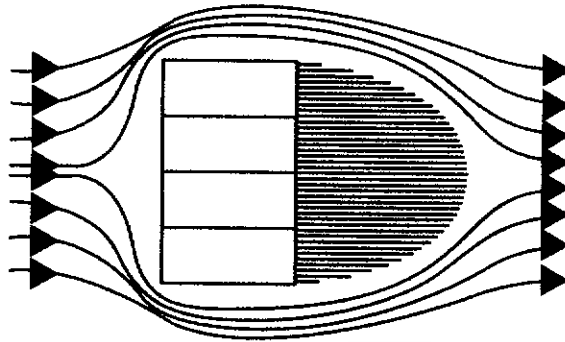
ความแตกต่างของอุณหภูมิเป็นสาเหตุให้เกิดการเคลื่อนไหวของอากาศ (ลม) เหมือนกัน แต่โดยธรรมชาติจะเป็นส่วนน้อย กระแสลมจึงเกิดจากบริเวณความกดอากาศที่ต่างกันมากกว่าอุณหภูมิที่ต่างกัน ถ้ามีช่องทางเข้าของลมอยู่ด้านเดียวของห้องในทิศทางที่รับลม ก็จะไม่เกิดผลอันใด เพราะผนังด้านตรงข้ามกับหน้าต่างทางลมเข้านั้นเป็นเหมือนเขื่อนบังลมอยู่ ซึ่งจะทำให้เกิดบริเวณความกดอากาศสูงในอาคาร และถ้าห้องนั้นอยู่ตรงข้ามกับด้านที่รับลม ก็จะเกิดบริเวณความกดอากาศต่ำ

- แสดงบริเวณความกดอากาศสูงโดยทั่วไป จะเกิดในบริเวณใกล้ฝาผนังของอาคารที่ ถูกลมปะทะ หรือ ผนังของอาคารด้านที่บังกระแสลม



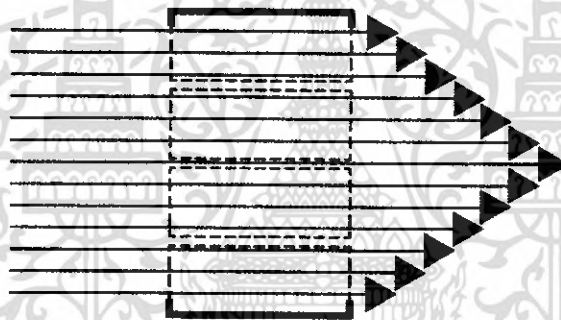
ภาพที่ 2.4 แสดงบริเวณความกดอากาศสูงโดยทั่วไป

- แสดงลมที่พัดผ่านด้านข้างหรือเหนืออาคารออกไป ซึ่งทำให้เกิดบริเวณความกดอากาศต่ำ



ภาพที่ 2.5 แสดงลมที่พัดผ่านด้านข้างหรือเหนืออาคารออกไป

- เนื่องจากกระแสลมพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงสู่บริเวณความกดอากาศต่ำเพื่อให้ลมพัดผ่านห้องจึงต้องมีช่องเปิดบนผนังด้านที่ติดกับบริเวณความกดอากาศสูง เพื่อให้ลมเข้าปะทะบนผนังด้านที่มีความกดอากาศต่ำ เพื่อให้ลมออกมา



ภาพที่ 2.6 แสดงช่องเปิดบนผนังด้านที่ติดกับบริเวณความกดอากาศสูง

อัตราความเร็วลมที่พัดผ่านร่างกาย

0.8 พุดต่อวินาที ไม่รู้สึก

0.8 - 1.6 พุดต่อวินาที รู้สึกสบายโดยไม่รู้ว่าลมมาปะทะ

1.6 - 3.3 พุดต่อวินาที รู้สึกสบายโดยรู้ว่าลมมาปะทะ

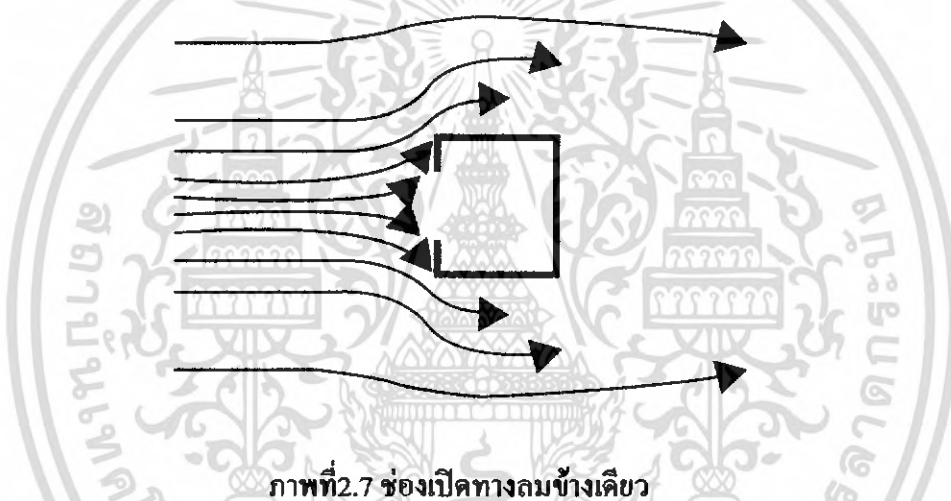
ในที่ๆ มีอุณหภูมิสูงมากอาจต้องการแรงลมมากขึ้นกว่านี้ สถานที่บางแห่งเช่นสำนักงาน โรงพยาบาล ต้องกำหนดแรงลม เพราะถ้าลมแรงจะทำให้กระคายปลิว ไม่เหมาะกับการทำงาน คนไข้ ในโรงพยาบาลไม่ต้องการลมแรง ห้องเรียนและสำนักงานที่ต้องการกระแสลมในขนาดที่ให้ความสบาย ควรให้กระแสลมผ่านที่ระดับศีรษะ เวลานั้น ประมาณ 1.20 เมตร จากพื้นห้อง ระดับโต๊ะจะได้รับลมบ้างเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างของช่องเปิด

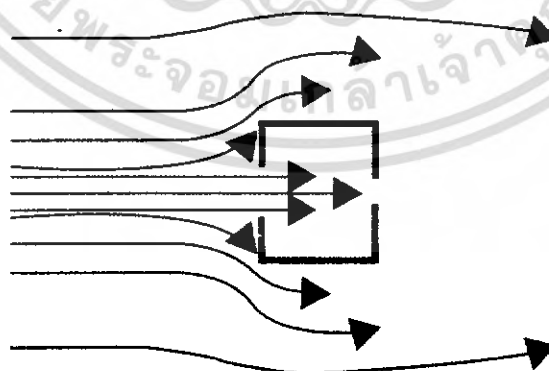
การออกแบบช่องเปิดของห้อง นอกจากจะให้มิตทางลมผ่านเข้าห้องแล้ว จะต้องจัดให้มีทางลมออกจากห้องด้วย หรืออีกนัยหนึ่งคือ ให้เกิดการเคลื่อนไหลของอากาศทำให้มีการระบายถ่ายเทอากาศ การมีช่องเปิดแค่ด้านที่รับลม จะไม่สามารถทำให้ลมผ่านเข้ามาในห้อง เพราะผนังที่ปิดตัดด้านตรงข้ามจะเป็นเหมือนฉากบังลม และเกิดความกดอากาศสูงภายในห้องบริเวณใกล้เคียง การออกแบบโดยทั่วไปมักจะนึกถึงแต่ทางลมเข้า แต่ขาดทางออกที่เพียงพอ ทำให้ไม่ได้รับลมเท่าที่ควร เพื่อจะให้ได้ลมจำนวนมากที่สุดต้องจัดทางลมออกในทิศทางตรงกันข้าม ให้มีขนาดเท่ากับทางลมเข้าซึ่งผ่านช่องเปิดกว้างเต็มที่ สำหรับหารถ่ายเทอากาศที่คิดถึงความเร็วในการเคลื่อนที่ของลมใน ที่ๆต้องการกระแสลมแรงเพื่อช่วยให้เย็นขึ้น จะต้องมิตทางลมออกกว้างกว่าทางลมเข้า

การระบายอากาศภายในห้องที่ดี จะต้องสร้างขนาดห้องให้กว้างใหญ่ โล่งโปร่ง และมีทางลมผ่านสะดวก



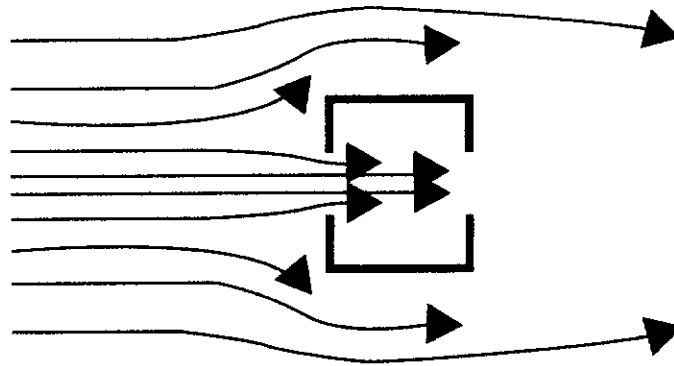
ภาพที่ 2.7 ช่องเปิดทางลมข้างเดียว

การออกแบบให้มีช่องเปิดทางลมข้างเดียว จะไม่สามารถทำให้มีลมเข้าในอาคารได้

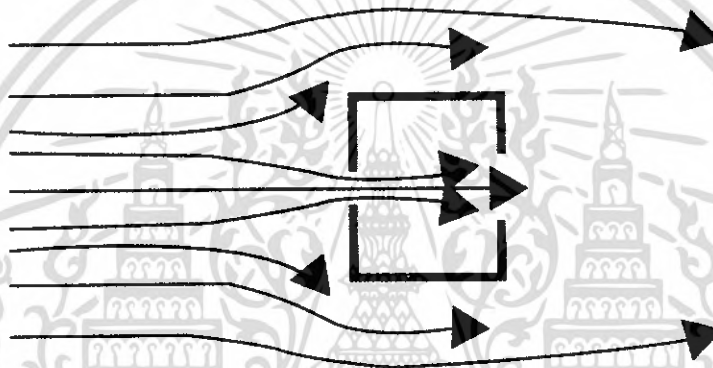


ภาพที่ 2.8 แสดงช่องเปิดทางลมเข้าที่กว้างกว่าทางลมออก

ช่องเปิดทางลมเข้าที่กว้างกว่าทางลมออก จะทำให้แรงลมสูงขึ้นในบริเวณหน้าห้อง
แต่แรงลมที่เข้ามาในห้องจะต่ำและน้อย



ภาพที่ 2.9 แสดงช่องเปิดทางลมเข้าเท่ากับทางลมออก
ช่องเปิดทางลมเข้าเท่ากับทางลมออกจะทำให้จำนวนลมเข้ามาในห้องได้มากที่สุด



ภาพที่ 2.10 แสดงช่องทางลมที่แคบกว่าทางลมออก
ช่องทางลมที่แคบกว่าทางลมออกจะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องสูงขึ้น

ทิศทางลม

เพื่อที่จะให้เกิดความรู้สึกเย็นสบาย เราจึงต้องให้อากาศพัดผ่านรอบๆ ร่างกายแต่ในบางเวลาเป็นการยากที่จะบังคับทิศทางตามความต้องการ โดยเฉพาะถ้าใช้ชนิดของหน้าต่างที่ผิด หน้าต่างบางชนิดจะบังคับทิศทางของลมให้พัดเพดานห้องแทนที่จะพัดสู่พื้น ลมที่พัดขึ้นเพดานเหมาะสำหรับฤดูหนาว เพราะมันจะพัดอากาศเย็นและบริสุทธิ์เข้ามาผสมกับอากาศภายในห้องก่อนที่จะตกลงสู่พื้นล่าง แต่ในฤดูร้อนควรจะให้ลมพัดผ่านร่างกายโดยตรง ฉะนั้นการจัดทิศทางของกระแสลมจึงมีความสำคัญมาก

ทิศทางของกระแสลมจะเกิดขึ้นได้โดยช่องทางเข้า ซึ่งช่องทางเข้าของอากาศนี้มีหน้าที่เหมือนกับหัวฉีดที่ให้น้ำ เพราะจะสามารถบังคับทิศทางให้ลมพัดสูงขึ้นสู่เพดานหรือกดต่ำลงสู่พื้น รวมทั้งพัดไปทางซ้ายหรือขวาก็ได้ อากาศจะเคลื่อนผ่านตลอดห้องไปทางทิศของลมพัดขึ้นสู่

เพดานและมีช่องทางออกในทิศตรงกันข้ามที่พื้น ลมก็จะพัดขึ้นเพดานอยู่ด้านบนเอง แล้วจึงพัดลงสู่เพื่อออกไปในช่องทางออกที่หลัง

สรุป

1. อากาศจะไหลจากแหล่งความกดอากาศสูง สู่อากาศที่ต่ำกว่าใกล้เคียง ซึ่งทำให้เกิดลมอ่อนๆ ภายในห้อง
2. เพื่อที่จะให้เกิดการถ่ายเทที่ดีที่สุดของอากาศ จะต้องมียังช่องทางลมออกเท่ากับช่องทางลมเข้า
3. ช่องทางลมออกที่ใหญ่กว่าทางเข้าจะเพิ่มความเร็วของลม
4. ทิศทางของลมมิได้เกิดจากตำแหน่งของช่องทางออก
5. ตำแหน่งและชนิดของทางเข้า สามารถบังคับทิศทางลมผ่านได้

2.2.6.3 ฝน

ฝนเกิดจากการรวมตัวของไอน้ำเหนือผิวโลกลอยระเหยขึ้นเบื้องบน จับกลุ่มกันเป็นก้อนเมฆ เพื่ออุณหภูมิลดต่ำจนถึงจุดอิ่มตัวก็จะหล่นลงมาในรูปของฝน ลูกเห็บ หิมะหรือฝนปนลูกเห็บ หากการรวมของไอน้ำนี้เกิดขึ้นบริเวณผิวดินก็จะเป็นน้ำค้างหรือหมอก

ฝนอาจจะเกิดจากสถานการณ์ดังต่อไปนี้

- หยดน้ำที่เย็นจัดหรือผลึกน้ำแข็ง โดยเฉพาะเมื่อก้อนเมฆเลื่อนขึ้นลง โดยกระแสลมในแนวตั้ง
- ผลึกเกล็ดเหมือนหิมะ
- กลุ่มเมฆฝน หรือบริเวณอุตสาหกรรม

ในบริเวณเขตร้อนจะมีฝนที่แค้ในฤดูฝนเท่านั้น ซึ่งทำให้เกิดฤดูฝนถึงสองครั้ง ในบริเวณเส้นศูนย์สูตร (เหนือและใต้เส้นศูนย์สูตร) ฤดูฝนเหล่านี้จะสลับและระยะเวลาใกล้เคียงกัน จนบางทีระยะเวลาที่ใกล้เคียงกันนี้ใกล้เคียงมากจนแทบจะเป็นฤดูเดียวกัน

ฝนบริเวณเขตร้อนจะมีความรุนแรงมาก โดยเฉพาะเมื่อเมฆเคลื่อนตัวสูงสู่ระดับที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดน้ำแข็ง ณ ที่จุดศูนย์กลางของการรวมตัวนี้จะเกิดเป็นผลึกน้ำแข็ง ฝนตกลงมาในลักษณะเบาหรือแรงเนื่องจากความแรงของลมหรือพายุที่พัดมาด้วยพร้อมๆ กัน เช่นเขตรอบบริเวณที่มีลมมรสุมพัดมาจากทะเลจะทำให้มีฝนตกหนักและมีพายุรุนแรงตามมาด้วย

การระบายน้ำฝนมักจะไม่ใช่เพียงพอกับปริมาณฝนที่ตกลงมาอย่างมาก ดังนั้น จึงทำให้เกิดน้ำท่วมและความเสียหายต่างๆ เพราะน้ำจะต้องปรับระดับตัวเองด้วยตัวเอง การไหลของน้ำนี้สามารถทำลายสิ่งกีดขวางและผิวดิน ดินใต้ผิวดิน ลาน โครงสร้างของอาคาร เช่นกำแพงและพื้นที่ติดดินเสา ฐานราก รวมทั้งสวนสาธารณะและวนอุทยาน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์เช่นนั้น

เกิดขึ้นมากจนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบควรจะทำให้ความสนใจเกี่ยวกับสถานที่ตั้งของตัวอาคารบนบริเวณที่มีพื้นที่ลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำบนผิวดิน ถ้าไม่มีสิ่งกีดขวางทางระบายน้ำ ซึ่งในบางกรณีกระแสน้ำอาจทำลายฐานรากและทำให้อาคารพังลงได้ อาคารที่ค้ำเป็นแถวๆ ขนานกัน โดยค้ำขวางกับความเอียงลาดของเนินย่อมดีกว่าค้ำตามความเอียงลาด นอกจากจะมีท่อระบายน้ำและผนังป้องกันและบังคับทิศทางของกระแสน้ำ ไม่ควรตั้งอาคารตรงทางน้ำไหลลง ถนนหนทางที่ตัดลาดตามความเอียงลาดของเนินจะทำให้เกิดอัตราเร็วของน้ำที่จะเซาะ โดยเฉพาะเวลาฝนตกหนัก ในกรณีนี้อาจรวบรวมน้ำเก็บไว้ใช้ในบริเวณที่น้ำฝนเป็นแหล่งน้ำบริสุทธิ์

โดยทั่วไปอาคารมักจะอยู่ในทิศทางที่ค้ำฉากขวางกับทิศทางของลมเพื่อให้ได้รับลม ซึ่งอาจจะทำให้ฝนเข้าไปในอาคารได้ง่าย น้ำฝนอาจจะซึมเข้าตามช่องที่เปิดรับลมเล็กๆ โดยบางทีลมอาจจะพาน้ำฝนเข้าไปได้ในการก่อสร้าง โดยมาก ผนัง ประตู และหน้าต่างมักจะออกแบบให้พ้นจากแสงของดวงอาทิตย์ซึ่งอาจจะพ้นจากฝนด้วย แต่บางทียังอาจต้องการกันฝนเพิ่มเติม โดยเฉพาะในเขตร้อน

อาคารควรมีลักษณะโปร่ง ขึ้นกันสาดออกมาเพื่อกันฝน หรือยื่นระเบียงออกมากันฝนสำหรับห้องชั้นล่าง และให้มี Open air การยื่นระเบียงออกมาก็ควรจะลดพื้นที่ต่ำกว่าระดับภายใน หรือให้มีช่องโหว่ที่ระเบียง ถ้าเป็นระเบียง ไม้ ยกระดับพื้นชั้นล่างเพื่อหนีน้ำซึ่งอาจจะเอ่อท่วมขึ้นมาได้ถ้าระบายไม่ทัน การยกพื้นทำได้สองวิธีคือถมดินสูง และยกได้สูง การยกพื้นทำให้ อุณหภูมิจะยกให้สูงมากๆ เพื่อให้มีการระบายอากาศภายใต้อาคาร ให้อากาศหรือลมไล่เอาความชื้นที่ได้อุณหภูมิออกไป ถ้ายกพื้นเพียงเล็กน้อยจะทำให้พื้นดินบริเวณใต้ถุนอันมืดทึบสกปรก เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคและสัตว์ร้าย

ในแถบที่มีฝนชุก ไม้ซุงหาง่าย จึงมีการก่อสร้างด้วยไม้เป็นส่วนใหญ่ หลังคาควรมีมุมลาดชันเป็นลักษณะ Pitch roof แต่อาจจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปตามวัสดุที่ใช้ ถ้าจำเป็นต้องเป็นหลังคาแบบ Flat roof จะต้องทำให้ลาดเอียงเล็กน้อย เพื่อให้มีน้ำฝนไหลผ่านลงได้สะดวก หลังคาที่เอียงลาดจะไม่ใคร่เกิดรอยรั่ว นอกจากจะมีช่องเปิดหลายแห่ง ด้านที่ลาดลงควรมีรางน้ำ โดยรอบเพื่อให้มีน้ำไหลผ่านของหลังคา หรือไหลย้อนลงมาทางผนัง เพราะขอบหลังคาและผนังอาคารเป็นที่ที่น้ำขึ้นง่าย จากรางน้ำมีท่อระบายลงสู่บ่อสวน ทางลาด หรือที่รองรับอื่นๆที่ไม่ใช่ส่วนของที่เป็นโครงสร้างอาคาร การระงับของฝนที่สาดลงมาโดนผนังคือ ขึ้นชายคาออกไปมากๆ ซึ่งจะกันได้ทั้งฝนและแดด ฝาเพดานหรือหลังคาข้างใต้ชายคาทาสีอ่อนหรือขาว เพื่อให้แสงสะท้อนเข้ามาในห้องมากขึ้น ถ้ามีกันสาดที่เป็นแผ่นครีบนี้อุประตูประตูปหน้าค้ำหรือ Canopy เหนือประตูทางเข้า ควรให้มีช่องว่างระหว่างกันสาดกับผนัง เพื่อป้องกันการเกิดราที่ผนังเหนือกันสาด หรือทำแผ่นกันน้ำรั่ว (Flashing) โดยใช้แผ่นโลหะกันสนิมเชื่อมติดระหว่างผนังกับกันสาด ทางเข้าหน้าอาคาร บ้านเรือน ซึ่งรถยนต์เข้าถึง ควรมี Canopy ขึ้นออกไป เพื่อมิให้คนลงจากรถต้องเปียกฝน

บานเปิดต่างๆ ควรมีที่บังคับให้เปิดปิดได้ตามต้องการ หน้าต่างบานเกล็ดที่ใช้ได้ผลดีในเมืองร้อนชื้นเพราะสามารถปรับมุมให้เปิดได้โดยที่ยังป้องกันฝนอยู่ ทำให้อากาศถ่ายเทภายในอาคารจะต้องคิดถึงส่วนระเหยตามช่องเปิดต่างๆ มิให้น้ำไหลผ่านจากรอยค่อเข้าไปได้

ลมซึ่งพัดฝนตกลงมายังพื้นดินตามริมผนังอาคารอาจจะชะพื้นดินบริเวณนั้นและดินใต้ฐานราก ทำความเสียหายให้แก่อาคารได้ บริเวณโดยรอบอาคารจึงควรมีทางระบายน้ำฝนออกสู่ถนน และมีท่อระบายน้ำฝนจากถนนลงสู่คลองเพื่อมิให้น้ำเอ่อท่วม

ในเขตร้อนชื้น ผนังก่ออิฐ ไม่ฉาบปูนป้องกันฝนไม่ได้ดีพอ เพราะเมื่ออิฐทรุน และมักจะมีรอยร้าวตามแนวก่อ นอกจากอิฐบางชนิดที่มีคุณภาพสูงก่อนหน้า เช่น อิฐบางบัวทองและก่อด้วยช่างฝีมือดีพอจึงจะกันฝนได้ การฉาบปูนทับผนังอิฐเป็นการช่วยป้องกันฝนได้ดี ผนังคอนกรีตบล็อกที่ไม่ได้ทาสีหรือฉาบด้วยน้ำยากันซึมบางชนิด เมื่อรอยปูนก่อร้าว น้ำฝนก็จะซึมผ่านไปได้ ถึงแม้คอนกรีตบล็อกนั้นจะมีคุณภาพดี

สิ่งที่ป้องกันการซึมได้ดีก็คือการทาสี อาจจะเป็นสีน้ำมัน สีพลาสติก สีลิโคเน ร่องลงมาคือ พาราฟิน

2.2.6.4 ความชื้น

ละอองน้ำในอากาศสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศ เมื่ออุณหภูมิของอากาศสูง ปริมาณละอองน้ำในอากาศสามารถสูงตามขึ้นด้วย “ความชื้นสมบูรณ์” (Absolute Humidity) คือปริมาณน้ำรวมตัวในอากาศ วัดได้จากหยดน้ำต่ออากาศแห้ง 1 ปอนด์ ความกดดันโดยทั่วไปวัดจากปรอทสำหรับวัดความกดของอากาศ หน่วยวัดความกดของอากาศเป็นมิลลิเมตร โดยใช้กับความชื้นด้วย ซึ่งเรียกว่า “ความดันไอน้ำ” (Vapour pressure)

“ความชื้นสัมพัทธ์” (Relative Humidity) ความชื้นสัมพัทธ์ของที่แห่งใดแห่งหนึ่ง คือ อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างปริมาณความดันของไอน้ำที่มีอยู่เมื่อบรรยากาศนั้นเกิดขึ้นเกิดขึ้นถึงจุดอิ่มตัวในอุณหภูมิที่เท่ากัน ค่าของความชื้นสัมพัทธ์เรียกว่า “Hygrometer”

ในเขตร้อนชื้นแถวชายป่า ชายทะเล หรือแถบใกล้ลมมรสุมพัดผ่าน ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70% ในเวลากลางวัน และ 100% ในเวลากลางคืน อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงประมาณ 20-30 องศาฟาเรนไฮต์ วัสดุต่างๆ จะมีการยืดตัวและหดตัว ความชื้นที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืนจะถูกขับไล่ ออกในเวลากลางวัน โลหะ เช่น เหล็กหรืออลูมิเนียมจะเกิดการสึกกร่อน รั้ว หรืออง หลุดจากช่องว่างที่ติดอยู่ได้ ทำให้ไม่แข็งแรง และถ้าโลหะนั้นรับน้ำหนักสิ่งอื่นอยู่อาจทำให้พังลงมาได้

ฝนและความชื้นสัมพัทธ์สูงทำให้โลหะเกิดสนิมและเกิดมากแถบชายทะเล ซึ่งมีเกลือผสมอยู่ในอากาศ โลหะนี้รวมทั้ง เหล็กเคลือบสังกะสี มุงทวดกันแมลง

การออกแบบรูปทรงอาคารให้สูงโปร่งโล่งโล่ง มีเนื้อที่ห้องกว้างใหญ่ไม่คับแคบ จะช่วยให้มีอากาศถ่ายเท เป็นการระบายความชื้นทำให้เย็นลงและไม่อับ หลังคาที่ไม่ได้ลดระดับฝ้าเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือไม่มีควมมีวัสดุกันความชื้น ส่วนหลังคาที่ลดระดับฝ้าเพดานควรมีช่องระบายอากาศเพื่อระบายความชื้นออกไป นอกจากนี้ควรเลือกใช้วัสดุที่ทนต่อปฏิกิริยาควมชื้น ไม่ราวนหรือแตกหักง่าย

2.2.6.5 ฝุ่น

ฝุ่นจะมีมากตามที่บางแห่งในเขตร้อน โดยเฉพาะเขตร้อนแห้ง การป้องกันฝุ่นหรือลดจำนวนฝุ่นลง สามารถทำได้โดยออกแบบช่องเปิดทางด้านลมเข้าให้สูง เพื่อป้องกันลมที่พัดพาเอาฝุ่นจากบริเวณพื้นดินเข้ามา การปลูกต้นไม้ล้มลุกหรือปลูกหญ้าปกคลุมพื้นดิน ทำให้ดินฉ่ำชื้นขึ้นจะไม่มีฝุ่น บริเวณที่เป็นดินทรายไม่สามารถปลูกพืชได้ อาจใช้วิธีราดน้ำให้เปียกหมาดอยู่เสมอ ซึ่งจะช่วยให้อุณหภูมิในอากาศต่ำลงด้วย แบบอาคารควรเรียบง่ายไม่มีชอกมูมมาก เพื่อสะดวกในการทำความสะดวก ตัวอย่างเช่นการทำกระเบื้องเคลือบที่ผนังห้องน้ำ ควรมีที่วางสำหรับปูนลายของกระเบื้องเคลือบ เพื่อไม่ให้ความหนาของปูนลายและกระเบื้องโผล่ออกมานอกผนังปูนธรรมดา และการทำบังเชิงผนังไม่ควรที่จะให้ส่วนที่เป็นบัวยื่นออกมามาก เพราะจะทำให้ฝุ่นจับบนความหนาแน่นได้ ยากแก่การทำความสะอาด ควรเลือกใช้วัสดุที่ฝุ่นไม่จับและไม่สกปรกง่ายด้วย

2.2.6.6 อุณหภูมิกับความชื้น

- อุณหภูมิของอากาศในช่วงฤดูร้อน ซึ่งจะอยู่ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนพฤษภาคม โดยภาคที่จะมีอุณหภูมิสูงที่สุดคือ ภาคกลางตอนบนและด้านปลายลมของแดนภูเขาทางตะวันตกของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ ฤๅบุรี สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี
- อุณหภูมิของอากาศในช่วงฤดูฝน เป็นฤดูที่มีความยาวนานที่สุดในประเทศไทย โดยจะเริ่มตั้งแต่ราวสัปดาห์ที่สองของเดือนพฤษภาคม ถึงต้นเดือนพฤศจิกายน อุณหภูมิสูงไม่มากนักถึงแม้จะมีแสงแดดตกกระทบพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศก็ตามเพราะมีกลุ่มเมฆปกคลุมหนาแน่น อุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 27 -29 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิของอากาศในช่วงฤดูหนาว เป็นช่วงที่มีอากาศหนาวที่สุดโดยเฉพาะบริเวณที่สูงตอนเหนือของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ อุณหภูมิจะลดต่ำถึงจุดเยือกแข็งในบางวัน แต่โดยเฉลี่ยแล้วในช่วงนี้อุณหภูมิจะอยู่ 21 -26 องศาเซลเซียส ถ้าหากพิจารณาเป็นภาคแล้ว ภาคเหนือจะหนาวที่สุดในเดือนธันวาคมอุณหภูมิเฉลี่ยวัดได้ราว 21.4 องศาเซลเซียส รองมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 22.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงที่สุดในช่วงฤดูหนาวได้แก่ภาคใต้ 26.1 องศาเซลเซียส บริเวณที่หนาวที่สุดจะพบอยู่ในจังหวัดเลย เชียงราย และตาก

2.3 ข้อมูลสถาปัตยกรรมไทย 4 ภาคที่นำมาปรับใช้ในการออกแบบ

2.3.1 เอกลักษณะเรือนไทยภาคเหนือ

คุณลักษณะของเรือนกาแล

1. หลังคาทรงสูงเหมาะกับดินฟ้าอากาศเมืองไทย หลังคาเรือนกาแลสูงชัน มีมุมที่ฐานจั่วประมาณ 45-60 องศา ทำให้น้ำฝนไหลลงจากหลังคาได้รวดเร็ว เครื่องมุงหลังคาจะไม่ผุพังหรือทำให้น้ำฝนรั่วเข้าบ้านได้ นอกจากนั้นหลังคายังช่วยทำให้อากาศภายในใต้โครงหลังคา คือห้องหรือภายในบ้าน มีให้มีอากาศที่ร้อนเกินไปเหมือนอย่างบ้านหลังคาเตี้ยๆแบบๆทั่วไป เนื่องจากความสูงของหลังคาทำให้มีพื้นที่ภายในใต้หลังคามาก ความร้อนจากแผ่นหลังคากระจายลงมาไม่ถึงพื้นเรือน ดังนั้น อากาศภายในเรือนจึงมีความเย็นเป็นปกติ ยิ่งเครื่องมุงหลังคาเป็นกระเบื้องไม้ หรือจาก แผลกคั่วแล้ว แทบจะไม่มีความร้อนจากหลังคาเลย นับว่าเหมาะกับบ้านเรือนที่ปลูกสร้างในเขตอากาศร้อนของเมืองไทยอย่างยิ่ง แต่วัสดุที่ไม่คงทนเหล่านั้นคงไม่เหมาะกับสมัยปัจจุบันนี้ ปัจจุบันมีกระเบื้องสำหรับมุงหลังคาหลายอย่าง แต่กระเบื้องเหล่านั้นอมความร้อนและกระจายความร้อนมากกว่ากระเบื้องไม้ ปัจจุบันปัญหาเรื่องความร้อนจากหลังคานี้ คนในสมัยนี้มักจะแก้ไขโดยทำเพดาน ถึงอย่างไรก็ตาม การสร้างหลังคาให้มีทรงสูงไว้คงจะเป็นการลงทุนที่คุ้มค่ามากกว่าสร้างหลังคาแบบเตี้ย ถึงแม้การสร้างหลังคาทรงสูงจะต้องใช้ทุนสูงกว่าหลังคาแบบ แต่เป็นการลงทุนครั้งเดียวที่มีต้องแต่งเติมแก้ไขเพิ่มอีก เหมือนอย่างหลังคาแบบเตี้ย หลังคาเตี้ยๆนั้น ย่อมมีการกระจายความร้อนจากหลังคาสู่พื้นเรือน ได้มาก ทำให้อากาศภายในบ้านร้อน เค็ดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัย ต้องหาทางแก้ไขโดยซื้อวัสดุกันความร้อนมาปูเป็นเพดาน วัสดุเหล่านั้นถึงแม้จะมีราคาพอๆ หรือแพงกว่าไม้ แต่อายุการใช้งานย่อมไม่ยิ่งยืดยาวนัก เพอร์เซ็นต์ความร้อนย่อมมีอยู่ การแก้ไขขั้นต่อไปคือการซื้อเครื่องปรับอากาศมาติดตั้ง วิธีหลังนี้นับเป็นการลงทุนที่ไม่มีวันสิ้นสุด เพราะเจ้าของบ้านจะต้องจ่ายค่ากระแสไฟฟ้าทุกวัน จนกว่าจะเลิกใช้ ปีหนึ่งคิดเป็นเงินมากมาย ผู้มีรายได้ปานกลางย่อมไม่สะดวกสบายนัก การลงทุนเพิ่มตัวไม้และวัสดุอื่นๆให้เป็นหลังคาทรงสูงเสียแต่ที่แรก ย่อมจะเป็นการลงทุนสูงเพียงครั้งเดียวเท่านั้น และการที่จะเพิ่มเติมเครื่องป้องกันความร้อนภายในหลัง ก็ย่อมจะได้ผลเต็มที่มากกว่าหลังคาแบบแบบๆเป็นแน่ ดังนั้น หลังคาทรงสูงแบบเรือนกาแลนี้ นับว่าเหมาะสมในการป้องกันความร้อนได้ดียิ่ง

ความลาดเอียงของแผ่นหลังคา ทอดยาวลงมาปกคลุมตัวเรือนมากพอที่จะป้องกันฝนสาดและแดดส่องในคอนเข้าเย็นได้ดี ปัจจุบันการสร้างบ้านเรือนตามแบบยุโรปนั้น ส่วนมากจะไม่ค่อยคำนึงถึงปัญหาฝนสาดและแดดส่องกันนัก ดังจะเห็นว่า ด้านหน้าจั่วจะไม่มีปีกนกเหมือนอย่างเรือนกาแลเลย ล้อวนแต่ออกแบบหน้าต่างกระจัดกันทั้งนั้น โปรดสังเกตและทำความเข้าใจด้วยว่า การทำหน้าต่างมากหลายบานติดกัน และการไขว่หน้าต่างโดยไม่มียะไรปกปิด หรือมีสิ่งที่ป้องกันแสงแดดและฝนนั้นเป็นลักษณะของสิ่งก่อสร้างสำหรับประเทศที่มีอากาศหนาวและแสงแดดน้อย ไม่กลัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องฝนสาดและแดดส่อง เนื่องจากไม่มีฝนจะสาดและต้องการให้แดดส่อง ซึ่งจะช่วยให้ภายในอาคารสว่างและอบอุ่นขึ้น ดังนั้น บานหน้าต่างจึงทำด้วยกระจกและไม่ค่อยเปิดให้ลมพัดถ่ายเทมากนักเพราะภายนอกอาคารมีแค่ลมกับความหนาวเย็น จึงเหมาะที่จะปิดตายอยู่เช่นนั้น

สำหรับในเมืองไทยเรา เมื่อลอกแบบการก่อสร้างของเขามาแล้วไม่ดัดแปลงให้สมกับสภาพดินฟ้าอากาศ จึงมักจะเกิดปัญหาขึ้น โดยไม่รู้ตัว บานหน้าต่างกระจกโปร่งใสแดดส่องได้ คนไทยมักแก้ปัญหาด้วยการติดผ้าบังตา เมื่อหน้าต่างเป็นกระจก เจ้าของบ้านมักจะไม่ค่อยเปิดเพราะมีแสงสว่างเข้าเพียงพอแล้ว แต่การปิดหน้าต่างไว้นั้นเป็นเหตุให้อากาศและความร้อนสะสมอยู่ภายในไม่ถ่ายเท เกิดความร้อนอบอ้าว คนไทยก็แก้ที่ปลายเหตุซึ่งไม่ถูกต้อง การทำหน้าต่างที่เปิดให้ลมถ่ายเทได้ และมีชายคาครอบปกปิดบังแดดและฝน อย่างเรือนกาแล้นนั้นน่าจะเป็นวิธีที่ถูกต้องและเหมาะสมกว่า เรือนกาแล้นดั้งเดิมนั้นไม่ทำบานหน้าต่างเหมือนอย่างปัจจุบันนี้ แต่ทำเป็นช่องโปร่งหลายๆช่องที่ฝาผนัง ช่องโปร่งเหล่านี้เลื่อนเปิด-ปิด ได้ ดังนั้น ปัญหาเรื่องฝนสาดและแดดส่องจึงมีทางป้องกันได้อย่างดี

2. ชานเรือนที่เชื่อมตัวบ้านแต่ละหลังให้ติดต่อกันนั้น ก่อให้เกิดพื้นที่ว่างโล่งภายในกลุ่มอาคารสำหรับพักผ่อนหย่อนใจในยามเย็น และคำคืนที่มีดวงจันทร์ส่องแสงนวลอยู่บนท้องฟ้า ที่เต็มไปด้วยดวงดาวระยิบระยับ เป็นบรรยากาศในโลกของคนเมืองร้อนโดยเฉพาะ ซึ่งไม่ค่อยปรากฏบ่อยนักในเมืองหนาว นอกจากนั้นชานเรือนยังเป็นที่ตากสิ่งของเครื่องกินเครื่องใช้ต่างๆ และเป็นต้อนรับแขกในยามมีงานประเพณีของบ้าน ได้อย่างดีด้วย

เรือนทางภาคเหนือ แบบหนึ่งที่น่าสนใจ คือเรือนในชนบท เป็นเรือนที่สร้างด้วยเสาไม้จริง พื้นไม้กระดาน ฝาผนังเป็นไม้ไผ่สาน โครงหลังคาทำด้วยไม้ไผ่ และมุงด้วยใบตองคิ่ง บันไดหลบอยู่ในโครงหลังคาบ้าน เป็นเรือนหลังเดียวมีห้องครัวอยู่ทางซีกซ้ายของบ้านแถบเดียวกันกับบันได ห้องนอนอยู่ทางซีกขวา และมีร้านน้ำอยู่ติดชายคาข้างบันได สร้างยกพื้นสูงจากพื้นดินประมาณ 1.25 เมตร ถึง 1.50 เมตร มีรูปแบบที่กะทัดรัด เหมาะกับครอบครัวขนาดเล็ก ถ้านำมาสร้างโดยใช้วัสดุสมัยใหม่ จะเป็นแบบที่น่าสนใจสำหรับสังคมปัจจุบัน

2.3.2 เอกลักษณ์เรือนไทยภาคกลาง

เรือนเครื่องสับ หรือเรือนไม้สักที่ชาวบ้านในภาคกลางทั่วไปนิยมสร้างขึ้นเพื่ออยู่อาศัยอย่างแพร่หลาย ในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นถึงสมัยรัชกาลที่ 5 มีคุณสมบัติเหมาะสมกับดินฟ้าอากาศ และสังคมไทยในสมัยนั้น และเลื่อมความนิยมลงในระบอบวัฒนธรรมตะวันตกแพร่เข้ามา ปัจจุบันมีผู้ที่เห็นคุณค่าได้ฟื้นฟูให้เกิดความนิยมขึ้นมาใหม่ แต่ก็ยังเป็นเพียงส่วนน้อย อย่างไรก็ตาม เรือนเครื่อง

สัปดาห์ภาคกลางนี้ มีลักษณะทั้งความเป็นเอกลักษณ์เรือนไทยภาคกลางได้แบบหนึ่ง พอจะสรุปลักษณะพิเศษได้ดังต่อไปนี้

- สร้างด้วยไม้คุณภาพดีทั้งหลัง
- หลังคาทรงสูง ลักษณะยอดแหลมเหมือนจอมแห โดยจันทันมีลักษณะอ่อนเพื่อส่งให้ยอดหลังคาพนมแหลมยิ่งขึ้น
- จั่วและปั้นลมอ่อนช้อยสวยงามเป็นทรงสามเหลี่ยมแหลมพุ่งขึ้นไปในท้องฟ้า ปลายล่างของปั้นลมมีตัวหางรองรับ กับเส้นรอบนอกของหน้าจั่วอย่างลงตัว
- ฝาหน้าเป็นแผง ติดกันเป็นแผ่นใหญ่ขนาดพอดีกับความยาวของช่วงเสา แต่ละช่วงถอดเข้าออกได้ง่าย เรียกว่า ฝาปะกน
- เสาทุกต้นเอนสอบเข้าหาจุดศูนย์กลางของตัวบ้านเล็กน้อย
- ประตูหน้าต่างสอบด้านบน และเปิดเข้าด้านในของห้อง
- โครงสร้างของบ้านประกอบกันด้วยการเข้าเคียบทั้งหลัง ไม่นิยมใช้ตะปู
- มีระเบียงและชานเชื่อมตัวบ้านแต่ละหลัง
- มักสร้างเป็นเรือนหมู่ แต่ละหลังมีประโยชน์ใช้เฉพาะอย่าง ไม่รวมกันเป็นหลังเดียว อย่างกับเรือนแบบต่างชาติ ทั้งนี้เพราะสร้างในเมืองร้อน ต้องการให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก และสามารถสร้างเพิ่มขยายได้เป็นหลังๆ เมื่อมีสมาชิกเพิ่มมากขึ้น
- ได้ทุนสูง ไม่กันห้อง เมื่อน้ำท่วม จะได้ไม่เคียนร้อน
- นอกชานมีพื้นที่ 40% ของพื้นบ้านทั้งหมด เชื่อมติดต่อกันทุกหลัง
- ลักษณะรูปร่างโปร่งเบาลอย แสดงความสงบเงียบ ร่มเย็น

ลักษณะเด่นทางคุณภาพของเรือนไทยภาคกลาง

บ้านคือที่พักอาศัยอย่างถาวร สามารถป้องกันภัยอันตรายทั้งปวงตลอดจนให้ความสุขสบายแก่ผู้อยู่อาศัยได้ บ้านที่ออกแบบไว้ดีย่อมให้ความสุข และบ้านที่ออกแบบไว้ไม่ดีย่อมสร้างความทุกข์ให้กับผู้อยู่อาศัยได้เช่นกัน บ้านในสมัยหนึ่งอาจไม่เหมาะสมคนอีกสมัยหนึ่ง และบ้านแบบทิวคอร้ออาจไม่เหมาะสมกับดินฟ้าอากาศของเมืองไทยเหมือนกัน การสร้างบ้านเป็นสิ่งที่ต้องลงทุนมาก และจะต้องคิดให้รอบคอบว่าสนองประโยชน์สมบูรณ์เพียงใด บ้านมิใช่แฟชั่นอย่างเสื้อผ้าที่เอาอย่างกันง่ายๆ เช่น คนไทยนิยมแฟชั่นเสื้อของฝรั่งเศส ญี่ปุ่น พักหนึ่งเบือแล้วก็เลิกใช้ แต่แฟชั่นที่กำลังนิยมนำบ้านแบบเมืองหนาวมาปลูกสร้างในเมืองร้อนของคนไทยในปัจจุบันนี้ ไม่แน่ว่าเหมาะสมอย่างไร ถ้าเบือแล้วจะทำอย่างไร หรือมีปัญหาตามมา จะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด แต่สิ่งที่เป็นหลักสำคัญที่จะต้องคำนึงในการออกแบบบ้านอย่างหนึ่งคือ ดินฟ้าอากาศของท้องถิ่นนั้นๆ บ้านเมืองหนาวย่อมเหมาะสมกับอากาศหนาว เรือนไทยย่อมเหมาะสมกับอากาศร้อน ดังนั้น จึงน่าจะศึกษาว่าเรือนไทยมีลักษณะอย่างไรบ้าง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ป้องกันความร้อนจากแสงแดดจัด

ในเมืองไทยอุณหภูมิในร่มฤดูร้อนสูงถึง 38-40 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิกลางแจ้งแดดนั้นยิ่งมีมากกว่า ความร้อนของแดดสามารถทำให้พลาสติกเป็นปลาแห้ง น้ำเต็มระเหยไปจนเหลือเมือกเกลือได้ หลังคาเรือนไทยออกแบบไว้สำหรับป้องกันความร้อนจากแสงแดดได้อย่างแท้จริง โดยทำหลังคาทรงสูง เพื่อทำมุมกับแสงอาทิตย์เพียงเฉียง แสงอาทิตย์จะไม่ทำมุมฉากกับแผ่นหลังคาในตอนเที่ยงวันอันเป็นตอนที่ความร้อนของแสงแดดร้อนมากที่สุด ทำให้หลังคาบ้านโดนแดดไม่เต็มที่หนึ่ง การวางตัวเรือนของคนไทยนั้นนิยมหันจั่วบ้านหรือฝาหุ้มกลองไปตามแนวทิศตะวันตกตะวันออก ยิ่งทำให้แผ่นหลังคาบ้านไม่โดนแดดเต็มที่เลยไม่ว่าตอนเช้า สาย บ่าย และเย็น ประกอบกับวัสดุที่ใช้มุงหลังคาเป็นจาก แผลก แผ่นไม้ ซึ่งเป็นฉนวนความร้อน ยิ่งทำให้การป้องกันความร้อนจากแสงแดดได้ผลดีมาก เกือบ 100% ส่วนหลังคาที่มุงด้วยกระเบื้อง และสังกะสีป้องกันความร้อนได้น้อยกว่า จะเห็นได้ว่าการออกแบบหลังคาบ้านให้เป็นทรงสูงนั้นป้องกันความร้อนได้ดีกว่าหลังคาแบนๆ อย่างแน่นอน จากการทดลองเพื่อหาอุณหภูมิของบ้านภายใต้หลังคาทรงสูงกับหลังคาทรงแบน พบว่า หลังคาแบนจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิของบ้านภายใต้หลังคาบ้านให้เป็นทรงสูงกับหลังคาทรงแบน พบว่า หลังคาแบนจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิในร่มปกติ 1-2 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิของบ้านภายใต้หลังคาทรงสูง จะเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิในร่มปกติ 0.5-1 องศาเซลเซียสเท่านั้น

อากาศร้อนภายในหลังคาทรงสูงจะเบียดตัวลอยอยู่ภายในปริมาตรของหลังคาและถ่ายเทความร้อนลงสู่ห้องได้ช้ากว่าหลังคาแบนเพราะมีระยะสูง และหากได้รับลมเย็นจากหน้าต่างอากาศเย็นซึ่งหนักกว่าจะทำให้อากาศร้อนที่ลอยตัวอยู่ตอนบนถ่ายเทความร้อนลงมาในห้องได้ช้า และช้า จึงทำให้ผู้อยู่อาศัยในบ้านหลังคาทรงสูงอยู่สบายเย็นไทยหลังคาทรงสูงนี้ไม่นิยมทำฝาเพดาน เพราะไม่มีความจำเป็นต้องทำ หนึ่งเป็นการจูงใจอวดฝีมือช่างไม้เครื่องบนและการมุงหลังคาอีกด้วย

2. ป้องกันแดดส่องและฝนสาด

โซราหรือชายคาและกันสาด ยื่นยาวแผ่คลุมตัวบ้านทุกด้านเป็นการป้องกันแสงแดดกล้าในตอนบ่ายและในยามที่ดวงตะวันอ้อมข้าวในฤดูหนาว หรือแม้แต่แสงแดดในตอนสายด้วย การมีชายคายาวนับว่าเป็นเอกลักษณ์ของบ้านเมืองร้อนที่มีความเหมาะสม มีลักษณะเช่นเดียวกับคันไม้ที่แผ่กิ่งใบปกคลุมโคนคันให้ร่มเย็น ดังนั้น การสร้างบ้านเมืองตามแบบเมืองหนาวในเมืองไทยจึงไม่เกิดความเหมาะสม เพราะบ้านเมืองหนาวมักจะมีชายคาสั้น ไม่คำนึงถึงการป้องกันความร้อน แต่มุ่งที่จะป้องกันความหนาว และต้องการความอบอุ่นและแสงสว่างจากแสงแดดมากกว่า จึงทำหน้าต่างเป็นกระจก ไขว่ผ่น หน้าต่าง มากกว่าหลังคา

ชายคายื่นยาวนอกจากป้องกันแดดส่องแล้ว ยังป้องกันฝนสาดเปียกฝา ป้องกันฝนสาดเข้า

หน้าต่างที่เปิดไว้ขณะฝนตกเพื่อ ระบายความร้อนอบอ้าวในเวลาที่ “อ้าวฝน” สร้างความสะดวกให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นแก่เจ้าของบ้านเพราะ ไม่ต้องคอยปิด-เปิด หน้าต่างต่างๆ วันก่อนออกนอกบ้านไปทำงาน และในความเป็นจริงแล้ว บ้านที่ปลูกสร้างขึ้นในดินฟ้าอากาศอย่างเมืองไทยนี้ไม่ควรปิดหน้าต่าง ควรจะเปิดหน้าต่างไว้ตลอด ทั้งนี้เพื่อช่วยให้อากาศได้ถ่ายเทได้สะดวก เพื่อความเย็นตามธรรมชาติ การแก้ปัญหาความร้อนอบอ้าว ควรแก้ด้วยการมีลมพัดผ่าน เช่น ใช้พัดลมเป่าหรือเปิดหน้าต่างประตูให้ลมพัดถ่ายเทซึ่งเป็นวิธีปัญหาโดยธรรมชาติที่เหมาะสม การคิดตั้งเครื่องปรับอากาศแก้ปัญหาเรื่องความร้อนได้จริง แต่ลงทุนสูงมากมีวิธีแก้ปัญหของประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศ แต่ก็มีคนไทยเป็นจำนวนมากที่แก้ปัญหาความร้อนด้วยวิธีใช้เงินมากดังกล่าวทั้งๆ ที่ภาวะทางเศรษฐกิจจะไม่อำนวยก็ตาม จึงเป็นเรื่องที่น่าเสียดาย ทั้งนี้ทั้งนั้นคงเนื่องมาจากการออกแบบบ้านที่ไม่ถูกต้องตามลักษณะดินฟ้าอากาศเป็นสำคัญนั่นเอง

3. ป้องกันน้ำท่วม และสัตว์ร้าย

เรือนไทยมีได้สูง 2.00-2.50 เมตร โปร่ง ไม่กั้นเป็นห้อง เพราะคนไทยทราบดีว่าในภาคกลางที่ลุ่มและมีน้ำหลากมาท่วมอยู่ทุกปี ที่ต่ำมากๆ เช่น ริมแม่น้ำลำคลอง น้ำจะท่วมอยู่เป็นเวลา 2-3 เดือน ชาวบ้านจะใช้เรือเป็นพาหนะในหน้าน้ำ อยู่อาศัยบนเรือนตามปกติ ในที่ดอนขึ้นไปถึงแม้ว่าน้ำจะไม่ท่วมยังได้สูงใช้เป็นที่พักงานฝีมือพวกแกะสลัก ถัก ทอ จีปาตะ เป็นอเนกประสงค์ นอกจากนั้นยังป้องกันสัตว์ร้ายที่มีชุกชุมในแถบชายป่าใกล้บ้านในสมัยก่อนด้วย โขม และไจร ยังจะเข้าบ้านได้ลำบากกว่าบ้านชั้นเดียวที่ไม่มีได้สูง

บ้านจัดสรรในเมืองไทยปัจจุบันมักนิยมสร้างบ้านชั้นเดียวไม่มีได้สูง โดยเข้าใจว่าราคาถูก แต่ผลเสียที่ตามมานั้นมีมากกว่าผลดี เช่น น้ำท่วมกรุงเทพฯ ในปี 2526 ทำให้คนซื้อบ้านเชื่องช่ายกันมาห สร้างความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยอย่างแสนสาหัส เพราะไม่รู้จะหนีขึ้นไปอยู่ตรงไหนได้ แสดงให้เห็นว่าคนไทยในปัจจุบันไม่รู้ธรรมชาติของท้องถิ่น ต่างก็ลอกเลียนแบบบ้านจากต่างชาติมาปลูกสร้างโดยคิดว่าบ้านแบบสวยๆ นำไปปลูกสร้างที่ไหนก็ได้ในโลกนี้ เพื่อแสดงถึงความศิวิไลซ์มากกว่าอย่างอื่น

4. รับลมและระบายความร้อนอบอ้าว

เรือนไทยมักสร้างให้หันหน้าไปทางทิศใต้หรือทิศเหนือ หันจั่วบ้านตามทิศตะวันออก-ตก เหตุผลเนื่องจากในหน้าร้อนจะมีลมตะวันตกเฉียงใต้พัดมาค่อนข้างแรง และเย็น เรือนไทยหันหน้ารับลมเย็น ความร้อนที่อบอ้าวก็จะหมดไป การรู้ธรรมชาติเช่นนี้ นับว่าเป็นความฉลาดของคนไทยในอดีตอย่างยิ่ง การที่จะทำให้ความร้อนระบายออกไปจากบ้านได้เร็วไม่ใช่เรื่องยาก กล่าวคือ เรือนไทยจะไม่กั้นห้องให้สลับซับซ้อน การกั้นห้องจะมีเพียงค้ำห้องตามยาวไปตามค้ำเรือน ระเบียงหน้าบ้านเปิดโล่งไว้ ผาหังที่ติดกับระเบียงคอนด้านบนติดกับหลังคาจะทำลายฉลุโปร่ง เรียกว่า “ลายเครือวัลย์” บางบ้านเป็นผาเขียนเปิดออกได้ตลอด ใช้สำหรับมีงานใหม่ๆ ในบ้าน เรือนไทยที่สร้างเป็นเรือนแฝดสองหลัง หลังหน้าจะไม่กั้นห้องเลย ปล่อยโล่งไว้เช่นนั้น เมื่อลมพัดเข้ามาทางหน้าบ้าน ลมย่อมไหลผ่านไปใต้โดยสะดวก การลดระดับพื้นระเบียง และชานบ้านก็เป็นส่วนที่ช่วยให้ลมไหลเอื้ออำนวยเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านได้ดีเช่นกัน การไม่ทำฝ้าเพดานย่อมมีส่วนช่วยในการไหลเวียนของกระแสลมดีขึ้น ผิดกับเรือนที่คนไทยสร้างขึ้นในปัจจุบันตามแบบฝรั่ง คือมีเพดาน มีห้องกันจับซ้อนมิดชิด จนลมไม่สามารถจะผ่านได้เป็นเหตุให้เกิดความร้อนอบอ้าวมากขึ้น ผู้อยู่อาศัยที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ ก็มักโทษดินฟ้าอากาศ

ระบบการระบายอากาศของเรือนไทยยังถือว่าดีเยี่ยม เพราะการยกพื้นสูงนั้นตัวห้องที่อยู่อาศัยจะมีลักษณะเหมือนถูกห่อหุ้มด้วยอากาศ แบบของเรือนเป็นแบบที่อากาศมีทางถ่ายเทได้ทั้งในทางราบและแนวตั้ง ในทางแนวนั้นอากาศส่วนที่อยู่ในช่องหลังคา จะร้อนกว่าส่วนอื่นๆ ของเรือน โดยธรรมชาติแล้วความร้อนจะลอยตัวขึ้นสูง เพราะเหตุนี้อากาศร้อนเหล่านั้นจะระบายออกทางช่องห่างของใบจากหรือกระเบื้องดินเผาแผ่นเล็กๆ ได้ง่าย อากาศที่เย็นกว่าของส่วนที่เป็นห้องจะเคลื่อนตัวขึ้นมาแทนที่พร้อมๆ กับดูดเอาอากาศเย็นในส่วนของใต้ถุนเรือนขึ้นมาตามช่องห่างของแผ่นกระดานปูพื้นในเวลากลางวันที่มีความร้อนมากๆ การถ่ายเทอากาศแบบลูกโซ่ทำนองนี้จึงมีอยู่ตลอดเวลา นี่จึงเป็นวิธีถ่ายเทอากาศตามแนวตั้งของเรือนแบบไทย

ส่วนการถ่ายเทอากาศในแนวนานกับตัวเรือนนั้น เกิดจากการจัดระดับพื้นของเรือนให้ต่างระดับกันหลายระดับ เช่น ยกพื้นชานนอกชายคาเป็นระดับที่ต่ำที่สุด พื้นระเบียงและพื้นห้องยกให้มีระดับสูงขึ้นเป็นลำดับกัน พื้นห้องในตัวเรือนอยู่ในระดับสูงสุด ความสูงของพื้นแต่ละระดับห่างกันพอดีกับการนั่งห้อยเท้า ช่องว่างระหว่างระดับนั้นเป็นช่องทางที่ลมจะระบายผ่านได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ระดับห่างระหว่างพื้นยังมีประโยชน์เพิ่มขึ้นตรงที่คนที่อยู่บนเรือนสามารถจะมองลอดช่องเหล่านี้ลงไปเห็นส่วนที่เป็นใต้ถุนเรือนได้ว่าผู้ใดกำลังทำกิจกรรมสิ่งใดอยู่

ลักษณะเด่นทางกายภาพของเรือนไทยภาคกลาง

เรือนไทยเป็นประติมากรรมที่บรรพบุรุษไทยได้ออกแบบไว้อย่างเหมาะสมกับชีวิตไทยๆ ในอดีตอันยาวนานจนถึงปัจจุบัน เรือนไทยยังมีบทบาทรับใช้ชีวิตไทยในชนบทอยู่ก็มาก ถึงแม้เรือนไทยบางหลังจะมีอายุผ่านมากเกือบ 100 ปี แล้วก็ตาม ก็ยังมีผู้นิยมชมชื่นในคุณค่าของเรือนไทย ต่างซื้อหามาประกอบขึ้นใหม่เป็นที่อยู่อาศัยบ้าง เป็นบ้านรับรองแขกชาวต่างประเทศบ้าง ทั้งนี้เพราะเห็นประโยชน์จากเรือนไทยในด้านประโยชน์ใช้สอย คุณค่าของไม้สัก และคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทยโดยแท้แน่นอน

เรือนไทยเป็นเรือนไม้ที่มีลักษณะแปลกไปจากเรือนของชนชาติอื่นๆ เป็นอาคารไม้ชั้นเดียว ยกพื้นสูงใต้ถุนโปร่ง มักสร้างเป็นสามช่วงเสา ฝาเป็นแผ่นใหญ่เต็มช่วงเสามีหน้าต่างช่วงละ 1 บาน ภายในฝาหนึ่งๆ ประกอบด้วยกรอบไม้ขนาดเล็กๆ หลายช่อง แต่ละช่องกรุด้วยไม้กระดาน เรียกว่า ฝาปะกน กรุด้วยไม้ไผ่ขัดแตะหรือค้ำจาก เรียกว่า ฝาขัดแตะและฝากระแซงอ่อน หน้าต่างเปิดเข้าภายในบ้านโดยตั้งอยู่บนเดือยไม้ ประตูก็สร้างวิธีเดียวกัน ฝาทุกแผ่นตั้งอยู่บนพริก โดยรอบ 4 ด้าน ระเบียงสร้างขนานไปตามความยาวของเรือน หลังคาหน้าจั่วทรงสูงคลุมลงมาถึงส่วนที่เป็นระเบียง มีนอกชานต่ำลงมาเป็นพื้นที่ติดต่อกับห้องครัวและห้องอื่นๆ ที่สร้างแยกขยายออกไปตามความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็น บ้านผู้มีฐานะดีจะสร้างจำนวนหลายหลัง เช่น เรือนพ่อแม่อยู่เป็นเรือนประธานเรียกว่าหอกลาง ทางด้านซ้ายและขวา เรียกว่า หอริ ซึ่งทำหน้าที่เป็นครัวไฟและเรือนของลูกที่แยกออกเรือนไป ส่วนที่อยู่ถัดหอหรือไปเป็นเรือนปลูกตามขวางเรียกว่า หอขวาง มักเป็นเรือนขวางตะวันตกจึงไม่ใช่เป็นเรือนนอน คงปล่อยโถงไว้กันฝาสามด้านสำหรับรับแขกมีนอกชานเล่นถึงกันหมด มีบริเวณกว้างมาก ตรงกลางชานปลูกเรือนโถงขึ้นสำหรับนั่งเล่นและใช้เวลาว่าง เช่น สวดมนต์เลี้ยงพระ เรียกว่า หอนั่ง รอบๆ ชานบ้านยังมีกระถางปลูกต้นไม้สำหรับดูเล่น เช่น พวง ตะโกคัด บัว บอน โกศล ฯลฯ พื้นที่นอกชานจะมีเนื้อที่เท่ากับ 40% ของตัวบ้าน ลักษณะเด่นทางกายภาพของเรือนไทย หอสรุปได้ดังนี้

1. สัดส่วนของเรือนไทยภาคกลาง

ลักษณะของเสา สัดส่วนของเรือนไทยนั้นพิจารณาจากด้านสกัดของเรือนเป็นเกณฑ์ ด้านยาวเป็นส่วนประกอบ จากด้านสกัดจะเห็นความเอียงของเสาทุกต้นที่โน้มส่วนปลายเข้าหาจุดศูนย์กลางของเรือนเพียงเล็กน้อย ประมาณ 1-2 องศา เรียก “ลิ่มสอบ” มีคุณสมบัติช่วยให้เกิดความแข็งแรงมั่นคง ไม่ล้มง่ายเหมือนอย่างเสาแนวตั้งฉาก

รศ.โชติ กัลยาณมิตร อธิบายไว้ว่า “ระบบการปลูกสร้างเรือนอยุธยาสมัยราชวงศ์ 5 นับว่ามีความพิเศษเฉพาะ ต่างจากเรือนแบบอื่นๆ ในสมัยที่แล้วมา นั่นคือการใช้ลักษณะสอบลิ่มเข้าหาศูนย์กลางอาคาร เกิดความกระชับแน่นที่ขอบบนของโครงสร้าง เรือนจะไม่ล้มทลายได้ง่าย และถ้าจะกล่าวถึงความมั่นคงของฝาเรือนแล้ว ระบบโครงสร้างชนิดนี้จะรักษาแผงฝาเรือนเอาไว้ให้ทรงตัวอยู่ได้ แม้ว่าลิ่มหรือเคียวที่ใช้ยึดฝาเรือนให้ติดกับ โครงสร้างอาคารจะหลุดไปหมดก็ตาม นอกจากนี้วิธีลิ่มเสาเรือนให้เอน ยังแสดงว่ามีไข่ทำขึ้นเพื่อความคงคามของรูปทรง แต่ถ้าพิจารณาถึงการปลูกเรือนของชาวอยุธยาทั้งหมดว่าอยู่ในทำเลที่ลุ่มเพื่อการทำนาแล้ว เราก็จะทราบได้ว่าพื้นที่เหล่านี้ถูกน้ำท่วมในฤดูน้ำ และอาจถูกกระแสน้ำหลาก และกระแสน้ำพายุในหน้าฝนอีกด้วย ดังนั้น การเอนลิ่มเสายังเป็นวิธีที่คิดขึ้นเพื่อต้านกำลังกระแสน้ำและกระแสลมแรงในที่โล่งอย่างแน่นอน จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้สามารถนึกภาพออกว่า หากทำเสาเรือนตั้งตรงฉากกับพื้นดินแล้ว กระแสน้ำหรือกระแสลมอาจโยกตัวเรือนให้เขาไปได้ง่ายคาย ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง”

ส่วนสัดของเรือนไทยที่มีนักวิชาการค้นคว้าพอจะเชื่อถือได้แน่นอน โดยมองจากทางด้านสกัดของเรือนคือ ถ้าแบ่งส่วนออกเป็นหน่วย หน่วยละประมาณ 0.75-1.00 เมตร จะได้สัดส่วนดังนี้

ส่วนสูงของตัวเรือน	หลังคา	4 ส่วน (ไม่รวมปั้นลม)
	ตัวเรือน	5 ส่วน
	ใต้ถุน	4 ส่วน
ด้านกว้างของตัวเรือน	ช่อ	5 ส่วน
	พริ้ง	5 ส่วน เพิ่มเพื่อการลิ่มสอบ
	หลุมเสา	5 ส่วน อีกเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างและสัดส่วนของเรือนไทยมีความกะทัดรัด เหมาะสมในรูปแบบ นับว่าเป็นความสามารถของบรรพบุรุษไทย ที่สร้างสรรค์งานศิลปกรรมขึ้นมามีได้อย่างเหมาะสม ถูกต้องตามหลักการใช้เส้น สัดส่วน รูปทรง สีผิว และหลักการออกแบบอื่นๆ ทั้งๆ ที่มีเคยผ่านการศึกษาความรู้ทางศิลปะจากสถาบันใดๆ เลย

2. ลักษณะหลังคาเรือนไทย

หลังคา เป็นเอกลักษณ์ เป็นเอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยได้อย่างชัดเจนที่สุด มีลักษณะเด่นสง่างามแตกต่างไปจากหลังคาของสิ่งก่อสร้างของชาติอื่นๆ สามารถที่จะชม หรือสร้างความรู้สึกให้เป็นลักษณะไทยได้อย่างง่ายดายที่สุด ตัวอย่างเช่น หลังคาของพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท เป็นต้น ถึงแม้ว่าตัวพระที่นั่งจะเป็นแบบยุโรปก็ตาม แต่เมื่อดู โดยส่วนรวมแล้วความเป็นยุโรปนั้นจะหมดไปทันที ดังนั้น การที่จะแสดงลักษณะสถาปัตยกรรมไทยให้ปรากฏขึ้นในสิ่งก่อสร้างแบบใดๆ ก็ตาม จะต้องถือว่าหลังคาเป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดยเฉพาะรูปแบบทรงหลังคาแบบดั้งเดิมของเรือนไทยมีสัดส่วนเฉพาะที่ลงตัว สวยงามถึงที่สุดแล้ว (classic) แต่ก็มีเรือนไทยบางหลังทั้งแบบเดิมและแบบประยุกต์มีรูปร่างไม่งดงาม เมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่า ผู้สร้างมิได้ยึดสัดส่วนที่เป็นมาตรฐานของเรือนไทยจึงเกิดความไม่น่าดูขึ้น

จั่วหลังคาเรือนไทยจะต้องอ่อนตัวในส่วนล่างเช่นเดียวกับการแขวนเส้นเชือกไว้ในลักษณะที่ปลายของเชือกทั้งสองอยู่ต่างระดับกัน เหมือนกับแหที่คล้องแขวนคางไว้ยังปลายเสา จึงเรียกทรงหลังคาเรือนไทยว่า “ทรงจอมแห” คือเส้นอ่อนของหลังคานั้นอยู่ในส่วนปลายล่าง มิได้อ่อนตรงส่วนกึ่งกลางของทรงสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่บางช่างกลุ่มได้ทำกัน เส้นที่อ่อนหวานของหลังคาเรือนไทยนี้จะรับกับเสาเรือนที่เอนสอบเข้าเล็กน้อย ลักษณะนี้เป็นรูปแบบที่เต็มไปด้วยสุนทรียะของการใช้เส้นในการออกแบบของช่างไทยอย่างยอดเยี่ยม ถ้าลองทำเสาให้ตั้งตรงฉากประกอบกับหลังคาอ่อนแบบเดิม จะมีความรู้แตกต่างกว่าเสาเอนสอบเข้ากว่ามาก สัดส่วนของจั่ว เรือนไทยเป็นดังนี้

ความกว้างฐานจั่ว เท่ากับ 5 ส่วน (ช่อ)

ความสูง เท่ากับ 4 ส่วน (ตั้ง)

เอาความกว้างของช่อตั้ง แบ่งช่อออกเป็น 5 ส่วนตามเลขมงคลโดยถือขาดหัว ขาดท้ายและเขียนแปหัวเสาไว้ทั้งสองด้าน ให้ 1 ส่วนที่ได้นี้เป็นตัวกลางวัดหาสัดส่วนของเรือนตลอดทั้งหลัง

อีกวิธีหนึ่งคือ ขนาดยาวของช่อเท่าใดก็ทำให้ทอนออกเป็น 3 ส่วนแล้วเอาความยาวของช่อเพียง 2 ส่วนครึ่ง ตั้งขึ้นเป็นความสูงของคั้งจึงทำหลังคาเรือนต่อไป

ส่วนประกอบของหลังคาเรือนไทย ประกอบด้วยสิ่งสำคัญอีก 2 อย่างคือ ปันลมและชายคา

ปันลมทำด้วยแผ่นไม้กระดานที่ตากเป็นแผ่น โกงให้รับกับหลังคา มีตัวเหงาอยู่ตอนล่าง ตอนบนเป็นลักษณะพนมแหลมครอบอกไก่ ปันลมทั้งตัวนี้วางทาบอยู่บนหลังไม้แป มีลักษณะคล้ายฆาที่ครอบใบหน้าคกแต่งให้เกิดความสวยงาม แต่หน้าที่ของปันลมนอกจากจะแต่งให้หลังคาสวยงามแล้ว ยังจะปิดหัวคกจากหรือเครื่องมุงหลังคาป้องกันลมพัดด้วย ปันลมนับว่าเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกลักษณ์ ของเรือนไทยภาคกลาง ได้อย่างสำคัญ หลังคาบ้านที่มีปั้นลมแบบใดก็ตาม จะแสดง สัญลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยได้ทันที จะเห็นว่าเรือนและอาคารทางพุทธศาสนาทางภาคเหนือ และภาคกลาง ต่างก็มีปั้นลมเช่นกัน เว้นแต่ว่ามีรูปร่างแตกต่างกันไปตามความเชื่อเท่านั้น กาแลเป็น ปั้นลมของบ้านทางภาคเหนือ ช่อฟ้า ใบระกา เป็นปั้นลมของโบสถ์ วิหารของทั้งภาคเหนือและภาค กลาง ส่วนตัวเหงา ปั้นลมของภาคกลาง ก็เป็นเครื่องประดับของเรือนไทยภาคกลางที่ทั้งไม่ได้ เช่นกัน บ้านเรือนแบบยุโรปมีหลังคาทรงสูงเหมือนกันแต่ไม่มีปั้นลมอย่างเรือนไทย ดังนั้นปั้นลม ของเรือนไทย จึงนับว่าเป็นเอกลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมไทยได้อย่างหนึ่ง

เคล็ดสำคัญของปั้นลม โบราณกล่าวว่า ปลายหางปั้นลม ต้องงอนขึ้นสูงเลขเส้นระดับที่ซึ่ง ระหว่างยอดแหลมสูงสุดของปั้นลมกับต่ำสุดค้ำานนอกของตัวเหงา จึงจะเป็นมงคล และถ้าบ้านใด ปลายของตัวเหงาปั้นลมทุดต่ำกว่าระดับดังกล่าวจะเป็นอัปมงคลทำมาหากินไม่ขึ้น อยู่อาศัยไม่มี ความสุขสบาย

ชายคา เป็นแผ่นหลังคาที่ค่อยื่นออกไปรอบๆ หลังคาเรือนไทยกว้างประมาณ 2 ส่วน เสริม ให้ทรงหลังคาเรือนไทยอ่อนหวานขึ้น มีประ โยชน์เพื่อบังฝนสาดและแดดส่องเข้าตัวบ้านและ หน้าต่างได้ เป็นการรักษาฝาผนังมิให้ผุกร่อนเร็วกว่าปกติ ทำให้เกิดความสะอาดสบายในการอยู่ อาศัย มีดองคอยปิดหน้าต่างบ่อยๆ เมื่อเวลาแดดและฝน จึงนับว่าชายคานั้นเป็นส่วนที่จำเป็นอย่าง ยิ่งของสถาปัตยกรรมเมืองร้อนที่มีฝนและแดดจัดอย่างเมืองไทย มีคนไทยเป็นจำนวนมากที่นิยม สร้างแบบยุโรป บางหลังมีชายคาสั้นมาก ป้องกันฝนสาดและแดดส่องไม่ได้เลย จึงต้องปิดหน้าต่าง ตลอดไป ก็ไม่ทราบเหมือนกันว่าเจาะหน้าต่างไว้ทำไม ไม่จบเพียงเท่านั้นสิ่งที่ตามมาคืออากาศ ร้อนอบอ้าวมาก เพราะฝาผนังด้านตะวันตกนั้นถูกแดดส่องตั้งแต่บ่ายสองจนถึง 5 โมงเย็น กรณี เช่นนี้บางบ้านนี้สร้างแฝงสกรีนขึ้นบังแดด แต่ก็ฝนไม่ได้ บ้านที่มีเงินหน่อยก็คิดเครื่องปรับอากาศ เสียเลย ก็คือหอกที่ต้องจ่ายค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอีกเดือนละกว่า 500 บาท ปีหนึ่ง 6000 บาท 10 ปี 6 หมื่น บาท ไปจนเรือนหลังนี้พังลงก็คงต้องจ่ายเงินเพิ่มเป็นเรือนแสน แต่ถ้าทำชายคาเสียตั้งแต่แรกก็จะ ลงทุนเพียงไม่เท่าไรครั้งเดียวเท่านั้นใช้ได้ตลอดไป จึงอยากเสนอแนะว่า จะสร้างบ้านแบบใดก็ตาม ควรจะคำนึงถึงแบบที่สามารถป้องกันปัญหาเรื่องแดดและฝนในเมืองไทยนี้ให้ดีๆ

3. ฝาเรือนไทย

ฝาเรือนสร้างด้วยไม้ หรือวัสดุอื่นเท่าที่จะหาได้ในท้องถิ่นเช่น ไม้ไผ่ ใบจาก เป็นแผ่นเดียว ติดกันตลอดขนาดใหญ่เท่ากับความกว้างของช่วงเสาแต่ละช่วง แต่ละฟ้ามียานหน้าต่าง หรือประตู 1 บาน ฝาเรือนจะสร้างและประกอบให้เสร็จแล้วจึงนำมาตั้งบนพั้งรอบๆ ตัวบ้าน โดยพั้งอยู่กับเสา บ้าน ดอกด้วยตะปูแผ่นละ 4 ตัว ฝาแผ่นที่ปิดด้านสกัดของบ้านที่เรียกว่า “ฝาหุ้มกลอง” ฝากั้นห้อง เรียกว่า “ฝาประจันห้อง” ที่ใดมีฝาประจันห้องที่นั่นต้องมีเสาตั้ง เพื่อรับรอยต่อฝาประจันห้อง ซึ่งมี สองแผ่นหรือสองแผง ฝาเรือน 3 ห้องรวมฝาละมีจำนวน 13-15 แผง ฝาเรือนไทยมิได้เป็นสิ่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วยให้โครงสร้างเรือนไทยแข็งแรงขึ้นแต่เป็นเพียงคกแต่งให้สวยงามเท่านั้น เพราะโครงสร้างของเรือนไทยประกอบกันโดยการเจาะเข้าเคียวเป็นส่วนใหญ่จึงมีความแข็งแรง ถึงแม้จะไม่มีฝา เรือนไทยประกอบกันโดยการเจาะเข้าเคียวเป็นส่วนใหญ่จึงมีความแข็งแรง ถึงแม้จะไม่มีฝา เรือนไทยจะทรงอยู่ได้อย่างสบาย เช่น ศาลาการเปรียญ เป็นต้น ศาลาการเปรียญบางหลังเสาค้ำอยู่บนแท่นค่อม่อปูน ไม่ฝังลงดินเลยก็มี ผิดกับการก่อสร้างสมัยนี้มีการต่อเสาเป็นสองท่อนต้องอาศัยฝานั่งจึงจะแข็งแรง

ฝาเรือนเป็นสิ่งที่อวดฝีมือของช่างอย่างหนึ่ง นอกจากนั้นยังเป็นเครื่องอวดฐานะกันอีกด้วย ฝาเรือนมีหลายแบบดังนี้

1. ฝาปะกน
2. ฝาปะกนกระดานเจียค
3. ฝาฉุกฟัก
4. ฝาสาขบัว
5. ฝาสำหรับหวด
6. ฝากระแซงอ่อน
7. ฝาขัดแตะ

ฝานั่งด้านหน้าบ้านที่ติดกับกระเบื้อง จะกันไว้เพียง 2 ช่วงเสาหรือตลอดสามช่วงเสา มีประตู 1 บาน ฝากระเบื้องตอนบนสุดของบ้านบางหลังฉลุเป็นลวดลายโปร่งติดต่อกันตลอดแนวฝา เรียกว่า “ลายเครือวัลย์” บางบ้านฝากระเบื้องเป็นบานพับ ติดต่อกันแต่ละแผ่นสามารถเปิดให้โล่งได้หมด ตลอดห้องก็มี เรียกว่า “ฝาเพ็ชรม” ฝาเรือนส่วนใหญ่จะทำด้วยแผ่นไม้สัก นอกจากฝากระแซงอ่อน และฝาสำหรับหวด และฝาขัดแตะเท่านั้นที่กรุด้วยจากไม้ไผ่ ฝาเรือนไทยนับว่าเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของสถาปัตยกรรมไทยเพราะมีรูปแบบและลักษณะที่เป็นของไทยโดยแท้ไม่เหมือนชาติใด

ปัจจุบันไม่มีราคาแพงและหายาก หากใช้วัสดุอื่นแทน ก็ย่อมทำได้ เช่น ก่ออิฐถือปูนแล้วตกแต่งผิวให้มีลวดลายคล้ายฝาปะกนหรือฝาสาขบัวที่ทำด้วยไม้ ใช้แผ่นกระเบื้อง กระดานอย่างหนา แผ่นอิฐขัดมันบอร์คสตาร์มิดบอร์ค ในอนาคตจะต้องมีบริษัทผู้ผลิตฝานั่งบ้านจำหน่ายอย่างแน่นอน ถ้าบริษัทเหล่านั้นได้ศึกษาฝานั่งบ้านแบบไทย แล้วนำไปประยุกต์ให้เหมาะกับวัสดุและระบบการผลิตด้วยเครื่องจักร ก็จะเป็นสินค้าที่มีความนิยมไม่น้อยทีเดียว

4. ใต้ถุนเรือนไทย

เรือนไทยโดยทั่วไปจะปล่อยให้ใต้ถุนให้โล่งไม่กั้นฝาและไม่ใช้สำหรับหลบฝนหรืออาศัย ทั้งนี้เพราะคนไทยโบราณ “ถือหัว” ไม่อยากให้ใครอยู่เหนือหัว หรือเดินลอดใต้เท้าใครประการหนึ่ง และเพื่อให้รอดพ้นจากน้ำท่วมในหน้าน้ำอีกประการหนึ่ง เหตุผลประการหลังนี้จะมีน้ำหนัก

มากกว่า เนื่องจากในภาคกลางของประเทศ ประกอบด้วยที่ลุ่มต่ำ มีน้ำหลากมาท่วมแทบทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม ได้ดูบ้านที่ถูกใช้ให้เป็นประโยชน์อยู่ในหน้าแล้ง กล่าวคือได้ดูบ้านเป็นที่เก็บเครื่องมือการเกษตร ดังเครื่องทอผ้า และใช้เป็นที่สำหรับสีข้าว ตำข้าว จักสาน และกิจการอื่นๆ อีก จิปาถะ เกี่ยวกับการไม่นิยมอาศัยอยู่ได้ดูบ้านนี้ เท่าที่ได้สำรวจเรือนไทยมาหลายจังหวัด พบว่า เรือนไทยในสมัยโบราณจะไม่นิยมสร้างห้องได้ดูสำหรับอยู่อาศัยเลย แต่เรือนไทยที่สร้างขึ้นโดยการนำเรือนไทยเก่ามาสร้างใหม่ ส่วนใหญ่จะสร้างห้องได้ดูบ้านเพิ่มขึ้นเพื่อให้อยู่อาศัย เช่น เป็นห้องรับแขก ครัว และห้องน้ำ ซึ่งเขาแน่ใจแล้วว่าไม่มีน้ำท่วมติดต่อกันมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานเหตุที่น้ำไม่ท่วมอาจจะเนื่องมาจากการสร้างเขื่อนกั้นน้ำมากขึ้นทางภาคเหนือภาคกลางขึ้นไปนั่นเอง ถึงกระนั้นก็ดี ไม่ควรจะไปใส่ใจเรื่องน้ำไม่ท่วมให้มากนัก การสร้างบ้านควรจะต้องสร้างบ้านให้มีได้ดู ไม่ควรสร้างบ้านชั้นเดียวโดยไม่มีการยกพื้น ถึงแม้ไม่มีการยกพื้น ควรที่จะยกพื้นให้สูงจากพื้นดิน ไม่ต่ำกว่า 0.50-1.00 เมตร มีผู้เข้าใจผิดกันมากในเรื่องนี้ เช่น หมู่บ้านจัดสรรที่ดีทาวนเฮาส์ก็ดี มักจะสร้างเป็นชั้นเดียว เพราะเห็นว่าราคาถูกขายง่าย เพียงแค่ถมดินเทพื้นแล้วก็กั้นห้องเลยแบบเดียวกับการทำเล้าไก่ เมื่อพ.ศ. 2525-2526 กรุงเทพฯ มีน้ำท่วมสูงสุดถึง 1.20 เมตร คลอระยะเวลา 2-3 เดือน บ้านจัดสรรและทาวน์เฮาส์เหล่านั้นก็ถูกทิ้งร้างเหมือนเล้าไก่จริงๆ จะเห็นได้ว่าการไม่รู้ดินฟ้าอากาศของท้องถิ่นทำให้เกิดความเดือดร้อนได้

เรือนไทยมีได้ดูไปร่งนั้นเป็นความประสงค์ของบรรพบุรุษไทยเอง ที่ต้องการให้เกิดความรู้สึกสูงส่งแก่ผู้อยู่อาศัย ไม่อยู่ระดับเดียวกับสัตว์ทั้งหลาย ซึ่งจะมาทำอันตรายได้ง่าย นอกจากนั้นยังห้องกับอาคารทางพุทธศาสนา ซึ่งมีลักษณะเบาลอย ความคติความเชื่อในพุทธศาสนา ที่เกี่ยวกับสมาธิ (ความสงบนิ่ง) ความเบา ปลดการลอยตัว ซึ่งรูปลักษณะเช่นนี้จะเป็นการแปลปริศนาธรรมออกมาเป็นรูปแบบทางกายภาพ ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะของพระพุทธเจ้าที่สำคัญ อันว่าด้วยลักษณะของธรรมชาติของความหลุดพ้นทุกข์ และการหาทางหลุดพ้นจากวัฏสงสาร หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่า “ความสงบนิ่ง” แสดงออกถึงการทำจิตใจให้มีสมาธิ เมื่อจิตมีสมาธิได้ก็มีสติระลึกได้ตลอดเวลา จะเกิดมีลักษณะจิตที่ว่างจากกิเลสเกิดเป็น “ความเบา” ตามธรรมชาติของความเบานั้นก็จะเกิด “การลอยตัว” ขึ้นสู่เบื้องสูง ซึ่งเปรียบได้กับความหนาและหนักของกิเลสในใจคน หากได้มีสมาธิจนทำให้จิตว่างเปล่าจากกิเลสได้แล้ว ความทุกข์ก็จะหายไป ศาสตราจารย์โชติ กัลยาณมิตร ได้อธิบายให้เห็นว่าการกำหนดพุทธปรัชญาดังกล่าว ทางกายภาพในรูปลักษณะของสถาปัตยกรรมทางพุทธศาสนา คงจะเป็นวิธีการชักจูง ความศรัทธาในหลักธรรมของพระพุทธองค์แก่บุคคลธรรมดาที่อยู่ในโลกวิสัยได้ ซึ่งเป็นความสามารถของช่างไทยในอดีต ที่กำหนดรูปแบบขึ้นมาจนเป็นเอกลักษณ์ที่ยอมรับกันมาดราบนานเท่าทุกวันนี้

ดังนั้นการสร้างบ้านเรือนให้มีได้ดู จะกั้นห้องหรือปล่อยให้โล่งก็ตาม คงมีความเหมาะสมกับเมืองไทยในปัจจุบัน เพราะมีทางหนีทีไล่ได้ดีกว่าบ้านชั้นเดียวอยู่ติดพื้นดิน และผู้ใดยังถือหัวอยู่ก็มีสิทธิ์ที่จะทำตามโบราณได้ตามอัธยาศัย แต่ถื่อบ้านแบบมีได้ดูโล่งๆ นี่เป็นเอกลักษณ์ของเรือน

ไทยภาคกลางอย่างหนึ่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การจัดหมู่เรือน

เรือนไทยชนบท 1 ครอบครัว จะประกอบด้วยเรือนนอน 1 หลัง และเรือนครัว 1 หลัง เรือนนอนเป็นเรือนประธาน วางตัวเรือนโค่นหันด้านก้นหรือทางจั่วไปตามทางทิศตะวันออกและตะวันตก เรือนครัวจะสร้างขึ้นอีกหลังหนึ่งขวางกับเรือนนอนด้านหัวสกัดทางทิศตะวันตก โดยมีลานเล่นถึงกัน

เมื่อมีสมาชิกเพิ่มขึ้น เช่น มีบุตรแต่งงานแล้วแยกบ้านออกไปมักจะสร้างเพิ่มขึ้นอีก 1 หลัง ในบริเวณใกล้เคียงกัน และมักจะต่อลานให้เล่นถึงกัน

สำหรับเรือนหมู่ของเศรษฐีมักจะสร้างให้มีหลายหลัง เช่น เรือนนอน 2 หลัง เรือนโถง 1 หลัง เรือนครัว 1 หลัง นอกจากนั้นอาจจะมีเรือนสำหรับเก็บของ ตลอดจนหอนั่งหอนก ฯลฯ โดยมีลานเรือนเป็นตัวเชื่อมให้ติดต่อกันทุกหลัง เรือนแต่ละหลังจะหันหน้าเข้าหากัน ตรงกลางเป็นลานโถง ถ้าเป็นกฎิพระจะทำหอนั่งไว้กลางลาน ถ้าเป็นบ้านคนมีเงินจะสร้างเป็นหอนั่งกลางนอกลานหรือปลูกต้นไม้ให้ทะลุขึ้นมาตรงกลางลานก็มี

เป็นที่น่าสังเกตว่าการหันหน้าเรือนเข้าหากัน ตรงกลางนอกลานเป็นที่โถง ลักษณะเช่นนี้ในต่างประเทศเรียกว่า “court” เช่นบ้านของสเปน ก็มี court ตรงกลางสำหรับจัดสวนและปลูกต้นไม้ การมี court นี้ ทำให้เกิดความรู้สึกอบอุ่น สำหรับการวางตัวเรือนแต่ละหลังให้ห่างกันพอควรนี้มีผลดีตรงที่อากาศหรือลมที่พัดมาถ่ายเทความร้อนอบอ้าว ได้ดี กลางวันแดดร้อนจัดๆ พอตกบ่ายมีลมพัดมาซักพักเดียวอากาศภายในบ้านก็เย็นเป็นปกติ ลักษณะเช่นนี้เป็นความสมดุลธรรมชาติ ต้องยกย่องช่างไทยอีกเช่นเคยที่เขารู้เรื่องธรรมชาติของเมืองไทยดี และออกแบบบ้านให้สัมพันธ์กับธรรมชาติได้ ผิดกับเรือนของเมืองหนาวซึ่งเขามักจะสร้างให้มีหลายห้องติดกัน และถ้ามีหลังคาหลายหลังก็มักจะรวมให้หลังคาติดกัน เพราะจะได้เกิดความร้อนขึ้น ประหยัดพลังงานทำความร้อน และป้องกันอากาศหนาวได้ดี ไม่ต้องการให้ลมพัดมาถ่ายเทอากาศเหมือนอย่างบ้านเรา ดังนั้นผู้ใดก็ตามที่นิยมบ้านแบบตะวันตก จงสังเกตปัญหาเรื่องกล่าวมานี้ให้ดี อย่าให้ต้องเสียเงินค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศโดยไม่จำเป็น การวางตัวเรือนให้กระจายเป็นกลุ่มเดียวกันที่กล่าวมานี้ นับว่าเป็นเอกลักษณ์ของเรือนไทยได้อย่างหนึ่ง

6. คุณทริยภาพทางความงามของเรือนไทย

เป็นที่รู้กันทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติว่า อาคารแบบไทยในพระบรมมหาราชวังนั้นมีความสวยงามเพียงไร ความสง่า ความสงบบรมเย็น และความหรูหรา มีอยู่เพียบพร้อมใน

สถาปัตยกรรมไทย ปรากฏให้เห็นถึงความเป็นอัจฉริยะของช่างไทยอย่างชนิดที่ไม่มีผู้ใดปฏิเสธได้

เรือนไทยเป็นสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นสำหรับสามัญชนธรรมดา ลักษณะโครงสร้างของเรือนไทยเป็นแบบเดียวกับสถาปัตยกรรมของวัด และวัง จะต่างกันก็ตรงที่เครื่องตกแต่งและวัสดุเท่านั้น เรือนไทยสร้างด้วยไม้จึงมีความสวยงามแบบไม้อ่อนให้เห็นถึงคุณสมบัติของไม้อย่างแท้จริง

เช่น การต่อเชื่อม (joint) ด้วยการทำสลักและเคียวทั้งหลัง ถากจันทันให้อ่อน แกวสลัก ฤดู และกลึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ห้อยไต่หน้าต่าง ออกเลา และลายเครือวัลย์มีผนังระเบียบ ผาปะกน ทุกแบบล้วนแต่ประกอบกันขึ้น ด้วยการเข้าปากไม้ตลอดทั้งแผง สามารถถอดออกเป็นชิ้นๆ เวลาเรือ รือได้ไม่เสียหาย แต่ต้องมีวิธี ถอด เพราะช่างไทยจะทำสลักกล หรือปากกนเอาไว้ เทคนิคและวิธีการดังกล่าวมานี้ ไม่สามารถทำได้กับวัสดุที่เป็นปูน นับว่าเรือนไทยเป็นประติมากรรมที่เหมาะสมกับวัสดุที่ทำด้วยไม้โดยเฉพาะ การที่ช่างไทยเลือกใช้ไม้สักมาทำฝา เพราะเมืองไทยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยไม้สัก ไม้สักมีคุณภาพที่เหมาะสม คือ เนื้อไม้ มีลาย (texture) สวยงามตามธรรมชาติ ง่ายต่อการจัดทำ และมีคุณสมบัติพิเศษกว่าไม้อื่นคือ ปลวกและแมลงไม่กัดกิน

บุคลิกอันสำคัญของเรือนไทยมีความอ่อนหวาน ซึ่งเกิดจากเส้น (line) ซึ่งประกอบเป็นรูปร่างของเรือนไทย เช่น เส้นที่อ่อนหวานอย่างมีจังหวะของบันลัม ทรงหลังคาเข้ากับเสาที่เอนเข้าหาตัวเรือนเล็กน้อยอย่างนุ่มนวล ประกอบกับได้ดูโปร่งทำให้เกิดความรู้สึกเบาโล่ง เกิดจุดเด่นที่ตัวเรือนอย่างเด่นชัด ที่ว่างใต้เรือน (space) ช่วยส่งเสริมให้การจัดองค์ประกอบ (composition) เรือนไทยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ศิลปะไทยแขนงต่างๆ ล้วนแต่มีลักษณะที่อ่อนหวานทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็น ไร่ไทย ลายแกะสลักไม้ ลายปูนปั้นตามหน้าบัน โปสถ์ ลายไทย และงานจิตรกรรมไทย ล้วนประกอบไปด้วยเส้นโค้งที่อ่อนหวาน อันสอดคล้องกับบุคลิกอันนุ่มนวลของคนไทย ดังนั้น เรือนไทยจึงเป็นศิลปะที่มีความสัมพันธ์กับอุปนิสัยใจคอของคนไทยโดยแท้ มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิตของคนไทยในสมัยก่อนอย่างแท้จริง

ปัจจุบันวิถีชีวิตของคนไทยเปลี่ยนไปจากเดิม คนส่วนมากคิดไปว่าเรือนไทยนั้นไม่เหมาะกับชีวิตไทยปัจจุบันแล้ว จึงหันไปนิยมบ้านแบบอื่นๆ แต่ถ้ามองกันให้ลึกแล้วจะพบว่า บุคลิกและนิสัยคนไทยมิได้เปลี่ยนไปเท่าไร ยังคงชอบทำอะไรๆ ตามสบาย มีความเป็นอยู่อย่างง่าย ๆ ยังชอบอาหารไทยที่มีกลิ่นและรสชาติอยู่ ที่จะเปลี่ยนไปก็เพียงแต่หน้าที่อาชีพการงานเท่านั้น ชีวิตจริง ๆ ของคนไทยนั้นอยู่ที่บ้าน ในความเห็นของผู้เขียนอยากจะสนับสนุนให้ผู้มีฐานะพอที่จะสร้างบ้านให้มีบรรยากาศแบบไทยๆ ได้ ควรจะลองสร้าง อย่างน้อยเพื่อคุยกับคนต่างชาติว่าเราคือไทย ที่มีอะไรๆ แตกต่างกว่าท่าน “คนญี่ปุ่นปัจจุบันเมื่อออกจากบ้านไปทำงานก็ทำตามระบบสังคมสมัยใหม่ แต่เมื่อกลับบ้านในคอนเซ็ปต์ คนญี่ปุ่นก็ยังแต่งกายแบบญี่ปุ่น กินน้ำชา และอาหารญี่ปุ่นอยู่เหมือนเดิม” เปรียบเทียบลักษณะหลังคาที่เกี่ยวกับความรู้สึกหนัก-เบา

ช่างไทยมีความฉลาดในการสร้างสุนทรียะที่เกี่ยวกับความรู้สึกหนัก-เบา โดยการทำให้แผ่นหลังคาแอ่นลง ทำให้เนื้อที่ว่างในโครงสามเหลี่ยมของหลังคามีพื้นที่น้อยลง เกิดความรู้สึกเบาโล่งมาก อย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งๆ ที่ความสูงและความกว้างของจั่วมีขนาดเท่าๆ กัน

ดังนั้นอาคารแบบไทยประยุกต์ที่สร้างหลังคาเป็นแผ่นตรงๆ และมีขนาดใหญ่จะมีความรู้สึกหนักมาก ตัวอย่างเช่นหลังคาหอประชุมมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จะมีความรู้สึกหนักกว่าหลังคาพระอุโบสถวัดสุทัศน์ฯ ทั้งๆ ที่มีขนาดเท่าๆ กัน อนึ่งการชอยแผ่นหลังคาให้มีหลายตอน คล้ายๆ ซ้อนๆ กัน จะทำให้มีความรู้สึกเบาลงเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 เอกลักษณะเรือนไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประชาชนในภาคนี้ส่วนมากชอบ โขกย้าย อยู่ไม่คิดที่ ทั้งนี้เพื่อการหาทำเลที่ทำมาหากินที่อุดมสมบูรณ์ การตั้งถิ่นฐานบ้านเมืองเปลี่ยนแปลงและโยกย้ายอยู่เรื่อยๆ ดังเช่นที่ปรากฏในประวัติศาสตร์ อาจจะเป็นเหตุให้แบบอย่างของบ้านเรือนเป็นแบบชั่วคราว ขาดการประดิษฐ์หมีแบบเฉพาะและเด่นชัดเช่นเรือนภาคอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ในแหล่งชุมชนใหญ่โดยเฉพาะในเขตเองใหญ่ เรือนที่สร้างอย่างถาวรพอจะเป็นแบบฉบับได้ คือเรือนฝากระดาน หรือเรือนเครื่องสับ ส่วนที่อยู่นอกเมืองออกไปซึ่งเป็นชาวไร่ชาวนา จะเป็นเรือนเครื่องผูกเป็นส่วนใหญ่

เรือนเครื่องสับของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นเรือนได้สูงเช่นเดียวกับภาคอื่นๆ รูปทรงของเรือนเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปลูกเป็นเรือน 2 หลัง เคียงขนานหันหน้าเข้าหากัน มีชานเล่นเชื่อมระหว่างกลาง ไม่มีระเบียงพ่วงกับเรือนประธาน เมื่อก้าวออกจากห้องเรือนประธานก็ถึงชานเลย เรือนประธานทั้งสองหลังติดฝารอบทุกด้าน ฝาที่ติดกับเรือนทำเป็นแผงสำเร็จรูปแบบฝาสาบับ ไม่นิยมเจาะช่องหน้าต่าง ที่มีอยู่ข้างมักจะเป็นช่องแคบๆ ประตูเรือนทำเปิดช่องออกทางด้านชานเรือนเพียงประตูเดียว ภายในเรือนจึงค่อนข้างมืด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะในฤดูหนาวจะมีลมพัดจัดและอากาศหนาวจัด จึงต้องทำเรือนให้ทึบและกันลมได้

หลังคาเรือนทำเป็นทรงจั่วอย่างเรือนไทยภาคกลาง มุงด้วยกระเบื้องดินเผา หรือกระเบื้องไม้สัก จั่วกรุด้วยไม้ฉีกเป็นรูปปริศมดวงอาทิตย์อุทัยทั้งสองข้าง ไม้ป็นลมหน้าจั่วทำปลายประจบเป็นชอกแหลม ปลายคองล่างทำค่อไม้และจำหลักเป็นตัวกระหนกด้วยเลขหนึ่งไทย สองตัวซ้อนกันหัวเข้งกัน ซึ่งถือว่าเป็นแบบอย่างเฉพาะของเรือนภาคนี้ รอบหลังคาไม่มีชายคาหรือปีกนกยื่นคลุมตัวบ้านเหมือนอย่างเรือนไทยภาคกลาง ทั้งนี้อาจเพราะฝนไม่ชุกอย่างภาคกลางนั่นเอง

เรือนครัว ปลูกอยู่ทางหัวชานด้านใดด้านหนึ่ง เป็เรือนเครื่องผูกฝาขัดแตะหลังคามุงแฝก เปิดช่องประตูสู่ชานเรือน บันไดขึ้นบ้านพาดอยู่ทางหัวชานด้านตรงข้ามกับเรือนครัว และถือว่าด้านบันไดนี้เป็นด้านหน้าบ้าน

2.3.4 เอกลักษณะเรือนไทยภาคใต้

เรือนเครื่องสับภาคใต้มีขนาดไม่ใหญ่นัก เป็นเรือนสองช่วงเสาปลูกยกพื้นจากพื้นดินเพียงคนก้มตัวลอดไปได้ เสาทุกต้นจะไม่ฝังลงดิน แต่จะตั้งอยู่บนแผ่นปูนหรือแผ่นหินเรียบๆ ที่ฝังอยู่ในดินให้โผล่ขึ้นมาจากพื้นดินไม่เกิน 1 ฟุต เพื่อป้องกันปลวกกัดดินเสาและกันเสาจากความชื้นของดิน ดินเสาดอนล่างห่างจากพื้นดินประมาณ 1-2 ฟุต จะมีไม้ร้อยทะลุเสาทุกต้นตามยาวของเรือนทั้ง 3 แถว ทั้งนี้เพื่อทำหน้าที่ยึดให้โครงสร้างของเรือนแข็งแรงขึ้น เนื่องจากเสาทุกต้นวางอยู่บนแท่นปูนเฉยๆ นั่นเอง ตัวเรือนกันผาคด้วยแผ่นกระดานตีเกล็ดตามแนวนอน กันห้องสำหรับเป็นห้องนอน 1 ห้อง อีกห้องหนึ่งปล่อยโล่ง ด้านหน้าบ้านมีระเบียงด้านข้าง เรือนประธานติดกับระเบียงจะทำหัว

รอดขึ้นล้าออกมาจากนอกเสาประมาณคืบเศษๆ ทุกตัว แล้วปูกระดานแผ่นยาวทับหัวรอดตลอดความยาวของเรือน เรียกว่า “กระดานเลียบ” ใช้เป็นที่วางเขียนหมาก และเครื่องใช้กระจุกกระจิกประจำบ้าน

เรือนเครื่องสับภาคใต้ทำช่องหน้าต่างแคบๆ และในบางแห่งอาจจะไม่ทำเลยก็มี เพราะเกรงฝนสาด เนื่องจากฝนตกชุกและมีลมแรงจัด หลังคาทำทรงจั่วதாகชันชันให้แอ่นแบบเดียวกับเรือนไทยภาคกลาง แต่ทรวดทรงดูเล็กกว่าเล็กน้อย คิดแผ่นป็นลมแบบหางปลา ไม่นิยมทำตัวเหงาเช่นกับที่นิยมในภาคกลาง จั่วของเรือนกรูไม้ดีเกล็ดทึบ ชายคาเรือนประธานยังค่อกันสาดขึ้นไปคลุมตัวเรือน 3 ด้าน ด้านระเบียบทำหลังคาลาดเอียงลงมาก และชายคาระเบียบด้านต้องกันสาดระแนงค่อมลงเมื่อเดินผ่านชายคาส่วนนี้ หลังคามุงด้วยกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ

การปลูกเรือนจะปลูกเป็นหมู่คล้ายเรือนภาคกลาง คือมีเรือนประธานหลังหนึ่ง ที่ริมชานด้านตรงข้ามเรือนประธานมีเรือนเคียงปลูกหลังหนึ่ง และท้ายชานด้านหนึ่งมีชานแล่นขวางหัวชาน ระเบียบปลูกเป็นเรือนคร้ว กันฝาด้วยไม้ไผ่สานขัดแตะ หัวชานด้านหน้าระเบียบด้านตรงข้ามกับเรือนคร้วเป็นส่วนหน้าเรือน มีบันไดขึ้นลงทางด้านนี้ ตัวเรือนทั้งหลังสามารถใช้คนหลายๆ คนยกเคลื่อนย้ายไปตั้งที่อื่นได้

ลักษณะเด่นของเรือน ไทยภาคใต้ที่เห็นได้ชัด คือ

- ทำทรงเรือนขนาดไม่สูงนัก
- เสาเรือนตั้งอยู่บนแท่นหิน
- ฝาเรือนเป็นกระดานดีเกล็ด
- ทำช่องหน้าต่างแคบๆ
- หลังคาติดป็นลมแบบหางปลา
- ค่อชายคาคลุมตัวเรือนกันฝนสาด
- มีแผ่นกระดานเลียบหน้าเรือนประธานและหน้าระเบียบ
- ฐานเรือนประธานยกพื้นพอคนก้มตัวได้
- เรือนสามารถใช้คนจำนวนมากยกเคลื่อนที่ไปได้

แบบบ้านของชาวไทยมุสลิม

ก่อนลักษณะบ้านของห้องแถวและแบบบังกะ โลจะแพร่หลายสู่บริเวณ 3 จังหวัดภาคใต้ แบบบ้านของชาวไทยมุสลิมจะดูจากรูปทรงของหลังคาเป็นหลัก โดยแบ่งออกเป็น 3 แบบใหญ่ๆ ตามรูปทรงของหลังคา คือ

1. หลังคาแบบแมและห์ (ทรงจั่ว)
2. หลังคาแบบสิมะ (ทรงปั้นหยา)

3. หลังคาแบบบลานอ (ทรงมะนิลา) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ชาวไทยมุสลิมนำมาจากอินโดนีเซีย ซึ่งเคยเป็นอาณานิคมของฮอลันดา เพราะชาวไทยมุสลิมใน 3 จังหวัดภาคใต้เรียกฮอลันดาว่า “บลานอ”

เกี่ยวกับการวางผังสร้างบ้าน ชาวไทยมุสลิมมีความเชื่อดังนี้

1. ให้น้ำบ้านอยู่ทางทิศตะวันออก ครัวอยู่ทางทิศตะวันตก ยุ้งข้าวอยู่ทางทิศใต้ของบ้าน
2. จำนวนบันไดต้องเป็นจำนวนคี่
3. ประตูห้องในบ้านไม่ให้ผู้ตรงกลาง
4. ถ้าลูกหลานจะต่อเติมบ้านหรือสร้างบ้านใหม่ในบริเวณเดียวกัน ห้ามสร้างบ้านทางทิศตะวันออกของบ้านหลังเดิม

บ้านของชาวไทยมุสลิมจะมีการตกแต่งด้วยลวดลายฉลุไม้ในส่วนต่างๆ ของบ้านอย่างสวยงาม ด้วย บริเวณที่มีการตกแต่งได้แก่

1. สันหลังคา
2. หน้าจั่วและยอดจั่ว
3. เเชิงชาย
4. ช่องลมใต้เพดาน
5. ช่องลมเหนือประตูหน้าต่าง
6. คาน ดง และพื้น
7. คีนเสา (หล่อด้วยซีเมนต์)

แบบของลวดลายที่ตกแต่งเป็นลักษณะศิลปะของอิสลาม ที่พบโดยทั่วไปมี 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. อักษรประดิษฐ์ ลวดลายอักษรประดิษฐ์นี้จะตกแต่งไว้เหนือประตู หน้าต่าง เป็นตัวอักษรซุลูซี (sulusi) และอักษรกูฟี (kufi) โดยแกะสลักปูนฉาและฉลุโปร่ง ประโยคหรือคำที่นำมาประดิษฐ์ได้มาจากโองการอัลกุรอานตลอดจนข้อความอัลหะดีษ

2. ลวดลายเครือเถาวัล หรือลวดลายจากพรรณไม้ ชาวมุสลิมได้อาศัยรูปแบบของใบกิ่งก้านและผลของใบปาล์ม องุ่น เถาวัล ดอกไม้ตูม ดอกไม้บาน โดยนำมาจัดองค์ประกอบให้ต่อเนื่องกัน

3. ลวดลายเรขาคณิต เป็นลวดลายที่นิยมใช้น้อยกว่าแบบอื่นเนื่องจากมีความประณีตน้อยกว่า ช่างจะนำมอดตกแต่งราวบันได ลูกกระรกระเบียง ช่องลม โดยนำไม้ขนาด 1x1 นิ้ว มาตีไขว้เป็นตารางสี่เหลี่ยม บางครั้งนำกระดานมาฉลุ เป็นรูปสามเหลี่ยม เส้นโค้ง แล้วนำมาประดับลายเครือเถาวัล

การตกแต่งบ้านในลักษณะต่างๆ ดังกล่าวนี้อาจจะค่อยหมดไปจาก 3 จังหวัดภาคใต้ เพราะนอกจากจะใช้ช่างที่มีความสามารถสูงแล้ว ไม้กระดานชนิดดีๆ ที่มีความทนทานสูง นอกจากจะมีในวาระใดๆ ที่เห็น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อไม้และลวดลายฉลุฉลุของเอกสารท้องถิ่นที่มีการนำไปใช้ราคาแพงแล้ว ยังหาช่างด้วย ลวดลายการตกแต่งบ้านในลักษณะดังกล่าวกำลังกลายเป็นอดีต และ

สภาพบ้านที่มีการตกแต่งก็มีสภาพทรุดโทรมขาดการเอาใจใส่ดูแลสิ่งเหล่านั้นกำลังจะเปลี่ยนไป บางครั้งเกินความสามารถของสิ่งใดๆ ที่จะหยุดยั้งได้ ถึงกระนั้นก็ตาม ลักษณะดังกล่าวก็แสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรมของสังคมหนึ่ง ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น โดยเฉพาะที่มีความงดงามน่าสืบทอด และอนุรักษ์อย่างยิ่ง

2.3.5 ลักษณะของบ้านทรงไทยที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยและการประยุกต์ให้สามารถนำมาใช้กับลักษณะบ้านแบบสมัยใหม่ในประเทศไทย

แสงแดด

แสงแดดจากดวงอาทิตย์ในช่วง 3 โมงเช้าถึง 4 โมงเย็น มีความร้อนแรงมาก ถ้าแดดส่องถูกฝาผนังหรือเสาเข้าทางหน้าต่าง โดยเฉพาะบ้านที่มีชายคาสั้น และบ้านหลังคาแบนซึ่งมีชายคาเปิดลอยสูงขึ้น ไม่ปกปิดผนัง แดดจะส่องลอดเข้าบ้านโดยง่าย จะทำความร้อนภายในบ้านให้เพิ่มขึ้น สร้างความเคืองร้อนให้กับเจ้าของบ้าน เช่น นอนคืนสาขไม้ได้ และทำงานในห้องนอนบ่ายไม้ได้

ข้อเสนอแนะ

- ไม่ควรสร้างบ้านแบบไม่มีปีกนก ควรมีปีกนกและชายคา หรือสร้างสกรีนบังแดด
- ปลุกต้นไม้บังแสงแดด
- ไม่เจาะหน้าต่างด้านที่มีแดดส่อง ควรจะสร้างห้องน้ำ ห้องส้วมทางด้านแดดส่องแทนหน้าต่าง
- วางแปลนบ้านให้หันชายคาไปทางทิศตะวันตกและตะวันออก

ลม

การมีลมพัดช่วยทำให้อากาศที่ร้อนอบอ้าวคลายความร้อนลงได้ เฉพาะเมืองไทยที่เป็นเมืองร้อน ลมเท่านั้นที่จะแก้ปัญหาร้อนได้อย่างแท้จริง ผู้สร้างพัฒนไฟฟ้าซ่อมเข้าใจปัญหานี้เป็นอย่างดี ฉะนั้นพัฒนจึงขายคิบขายคิ สำหรับเมืองไทย

บ้านเรือนโคที่ตั้งถูกทิศทางลม ย่อมจะเย็นสบายตามธรรมชาติ เรือนไทยสมัยก่อนมักหันหน้าไปทางใต้หรือเหนือ เพราะคนไทยทราบดีว่าหน้าร้อนนั้นจะมีลมพัดมาทางทิศใต้ บ้านโคที่หันหน้าบ้านไปทางทิศใต้จะรับลมเต็มที่ในคอนบ่ายถึงเย็น ความสมดุลทางธรรมชาติหากใช้ให้ถูกจะเกิดความเหมาะสม ไม่สิ้นเปลืองเงินทอง กับทั้งยังให้คุณมหาศาลอีกด้วย

ปัจจุบันลมประจำถิ่นยังพัฒตามปกติ ถ้าผู้จะสร้างบ้านได้ข้อมูลเหล่านี้ก็จะประหยัดเงินทองได้มาก แทนที่จะต้องแก้ปัญหาในเรื่องความร้อนด้วยเครื่องปรับอากาศ ก็เปลี่ยนเป็นการศึกษาแล้วออกแบบประตูหน้าต่างให้สัมพันธ์กับทิศทางลมให้ดี เครื่องปรับอากาศก็ไม่จำเป็นต้องใช้ ประหยัดเงินได้เป็นจำนวนมาก

เค็มบ้านที่สร้างในเมืองไทยจะมีทางระบายลมเสมอ เช่น เรือนไทยเค็มจะไม่ทำเพดาน เพราะต้องการให้ลมพัดออกไปทางใต้กระเบื้อง หรือที่ว่างระหว่างหลังคา กับปลายด้านบนของฝาผนังเรือน เครื่องผูกที่ทำฝานั่งด้วยไม้ไผ่ขัดแต่ละชั้น นับว่ามีกระบายอากาศที่ได้รอบบ้าน เพราะขัดแตะโปร่ง มีช่องระบายอากาศอยู่ทั่วไป จึงทำให้บ้านเย็นสบาย โดยไม่ต้องเจาะหน้าต่างแบบเรือนปั้นหยา และเรือนแบบกระป๋องหยา มักจะทำช่องลมที่คอสอง ปัจจุบันเราสร้างแบบฝรั่งอยู่กัน โดยมิได้ดัดแปลงให้เหมาะสมสำหรับเมืองไทย จึงทำให้เกิดความร้อนอบอ้าว เช่น ไม่มีช่องลมใต้เพดาน เนื่องจากบ้านแบบยุโรปนั้นไม่ทำช่องลมใต้เพดานเลย เพราะป้องกันความหนาวจากอากาศภายนอก แต่พอนำเอาอย่างมาสร้างในเมืองไทยก็มิได้ดัดแปลง ความร้อนซึ่งเบาคิวจะลอยสูงขึ้นติดค้างอยู่บนเพดานบ้าน ถ่ายเทไปไหน ไม่ได้มากเข้า กอจะทำให้ภายในบ้านร้อนอบอ้าว

การคิดมุงลวดที่หน้าต่างเป็นความจำเป็นของสังคมไทยสมัยนี้ เพราะป้องกันฝุ่นและแมลงได้ดี ไม่มีสิ่งใดจะเหมาะกว่ามุงลวด แต่มีข้อเสียอยู่บ้างตรงที่ ทำให้ลมพัดเข้าน้อยกว่าปกติประมาณ 20% ถ้าห้องใดมีหน้าต่างน้อยบานเล็กและแคบด้วยแล้วจะยิ่งทำให้อากาศถ่ายเทเลวยิ่งขึ้น ทางแก้ไขอาจมีสองแนวทางดังนี้

ก. สร้างบานหน้าต่างแต่ละห้องให้มากขึ้น เช่น ฝานั่งหนึ่งด้านควรมีบานหน้าต่างติดกัน 3 บาน

ข. ดัดพลมคู่อากาศเข้าแถบหนึ่ง และเป่าออกอีกแถบหนึ่ง โดยกะเนวาค้านใดที่ลมพัดเข้าบ้านเสมอก็ดัดพลมคู่อากาศเข้าทางด้านนั้น เพื่อช่วยให้อากาศถ่ายเทได้มากขึ้น วิธีดังกล่าวนี้ทำให้บ้านเย็นขึ้นโดยไม่ต้องคิดเครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นทางที่ประหยัดกว่ามาก

ค. บานหน้าต่างหรือประตูทำด้วยกระจก อย่างที่กำลังนิยมกันอยู่แล้ว ซึ่งเหมือนกับการสร้างห้องเพื่อใช้กับเครื่องปรับอากาศที่ฝานั่งทั้ง 2 ด้าน ตอนบนดัดพลมคู่อากาศด้านละ 2 ตัว แทนเครื่องปรับอากาศ เมื่อเวลาใช้ห้องก็ปิดหน้าต่างและประตูทั้งหมด ซึ่งได้ผลดีกว่าใช้พลมเพดานมาก นอกจากนั้นยังเป็นการป้องกันฝุ่นด้วย

การเปิดหน้าต่างหมดทุกบาน เพื่อเป็นการระบายอากาศและให้ลมพัดเข้าออกได้สะดวกนั้น เป็นเรื่องที่ดีคนข้างจะทำยาก และไม่ค่อยมีใครจะปฏิบัติกัน ทั้งนี้เพราะจะเป็นการแก่เจ้าของบ้าน บ้านส่วนใหญ่จึงมักทำหน้าต่างเป็นกระจกและปิดตายไว้เช่นนั้น ดังนั้นจึงหวังได้ยากที่จะทำให้บ้านเย็นด้วยการมีลมพัดผ่าน ประกอบกับฝุ่นและขโมยก็มาก จึงนิยมปิดหน้าต่างกันเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการแก้ปัญหาเรื่องความร้อนภายในบ้านนี้ด้วยการพึ่งพาลมพัดตามธรรมชาตินั้นคงจะพึ่งไม่ได้ ขณะนี้เห็นทางเดียวเท่านั้น จะเหมาะสมกับประชาชนทั่วไป ทุกระดับ คือ

ออกแบบบ้านให้เหมาะกับการดัดพลมคู่อากาศ

ผลดีคือ - ป้องกันฝุ่นและขโมยได้

- ระบายอากาศและความร้อนได้ดี

- ประหยัดกว่าการคิดเครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่ต้องคิดงั่ว

ฝนและน้ำ

เมืองไทยมีฝนชุก โดยเฉพาะภาคใต้และภาคตะวันออกที่มีฝนเกือบตลอดทั้งปี ภาคกลางฝนชุกในฤดูฝน และมักมีน้ำท่วมในที่ลุ่มต่ำอยู่เป็นเวลานาน ที่ใดที่มีระบบการระบายน้ำไม่ได้ น้ำท่วมขังอยู่นานจะสร้างความเดือดร้อนให้แก่เจ้าของบ้านมาก เช่น ในกรุงเทพฯ ปี 2526 ซึ่งบางที่มีน้ำท่วมสูงถึง 120 ซม. เป็นเวลานานถึง 3 เดือน

การศึกษาเรื่องฝนเพื่อใช้เป็นข้อมูลกับการออกแบบบ้านนั้นต้องคำนึงถึงปัญหา 3 ด้าน คือ

- ก. ฝนตกหนัก และนาน
- ข. ฝนกรด
- ค. น้ำท่วม

ปัญหาทั้งสามประการนี้ เป็นปัจจัยในการออกแบบบ้านที่สำคัญไม่น้อย สถาปนิกจะต้องแก้ปัญหาทั้งสามประการนี้อย่างไรจึงจะกันฝนกรดได้และ ไม่มีปัญหาน้ำท่วม

ปัญหาทั้งสามประการนี้ ช่างไทยโบราณได้ออกแบบบ้านเรือนไทยไว้อย่างมีลักษณะสอดคล้องกับปัญหาทุกด้าน เช่น

หลังคาทรงสูงจะลาดเป็นพิเศษกว่าบ้านแบบอื่นๆ นั้นเพื่อให้มีวัสดุที่มุงหลังคานั้นต้องอมน้ำฝนไว้ทำให้ผู้รั่ว ชายคาและปีกนกครอบหลังคาทั้งสามด้านที่ค้ำยันออกมาคลุมตัวบ้าน ก็เพื่อป้องกันฝนกรดเข้า บ้านเรือนไทยมิได้สูงไม่กั้นห้องชั้นล่างก็เพื่อให้รอดพ้นจากปัญหาน้ำท่วมในฤดูน้ำหลากและฤดูฝนพริ้ว ซึ่งมีน้ำท่วมขังอยู่เป็นประจำในที่ลุ่มภาคกลางทั่วไป

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้ดินฟ้าอากาศของเมืองไทย โดยเฉพาะภาคกลาง ก็มีได้มีลักษณะที่เปลี่ยนไปจากแต่ก่อนแต่อย่างใด ฝนก็ยังตกในฤดูฝน มีทั้งฝนกรดลมแรง และน้ำท่วมซ้ำซ้อนอยู่อย่างเดิม การออกแบบบ้านเพื่อจะปลูกสร้างในภาคกลางปัจจุบัน ก็จะต้องออกแบบให้สามารถป้องกันปัญหาเรื่องฝนและน้ำได้อย่างเหมาะสมด้วย ถึงแม้ว่าบ้านจะไม่เป็นแบบเรือนไทยเดิมแล้วก็ตาม

สรุป เรื่องแนวคิดและปัจจัยในการสร้างบ้านเอกลักษณ์ไทย

การสร้างบ้านให้เหมาะสมกับคนไทยเพื่อรักษาเอกลักษณ์ไทย ควรจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ โดยการศึกษาเพื่อให้ทราบสิ่งต่อไปนี้

1. เอกลักษณ์เฉพาะถิ่นของเรือนไทยภาคต่างๆ การศึกษาลักษณะเฉพาะถิ่นของเรือนไทยภาคต่างๆ นั้นเพื่อนำรูปแบบของส่วนประกอบ ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของบ้านแต่ละแบบมาเป็นแบบในการก่อสร้างบ้านที่อยู่อาศัยในสมัยปัจจุบัน โดยทำการประยุกต์ในด้านวัสดุและรูปแบบ ให้เหมือนเดิมหรือแตกต่างไปจากเดิม โดยยังคงมีลักษณะที่ยังบ่งบอกว่าเป็นศิลปะเฉพาะถิ่นนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน

คัมภีร์รายการต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เอกลักษณ์เรือนไทยภาคเหนือ

- ลักษณะตัวกาแล
- ลักษณะรูปทรงหลังคาเรือนกาแลและเรือนเฝ้าทุ่ง
- ลักษณะชานเรือน
- รานน้ำคั้น
- ลักษณะใต้ถุนโปร่ง

ข. เอกลักษณ์เรือนไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- ลักษณะหลังคาทรงสูง
- ลักษณะตัวเหงาป็นลม
- ลักษณะชานเล่นเชื่อมระหว่างเรือนพักและเรือนครัว
- ลักษณะใต้ถุนสูง

ค. เอกลักษณ์เรือนไทยภาคกลาง

- ลักษณะหลังคาแอ่นทรงสูง
- ลักษณะป็นลมทรงจอมแห
- ลักษณะฝาผนังเป็นไม้เข้าเคียวติดต่อกันทั้งผนัง
- ลักษณะใต้ถุนสูง
- ลักษณะชานและระเบียงมีเนื้อที่ประมาณ 40% ของพื้นที่ทั้งหมด
- ลักษณะการจัดหมู่เรือนกระจาย ไม่บังลมแก่กัน

ง. เอกลักษณ์เรือนไทยภาคใต้

- ลักษณะหลังคาทรงสูง
- ลักษณะป็นลมแบบหางปลา
- ลักษณะเสาตั้งบนค่อม่อ
- ลักษณะใต้ถุนเตี้ย
- ลักษณะการตกแต่งบ้านด้วยลายฉลุไม้แบบบ้านไทยมุสลิม

2.4 โครงสร้าง

2.4.1 ระบบโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรม

โครงสร้างคือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่างๆ เข้าด้วยกันให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่างซึ่งต้องการมาตรงตามความมั่นคงบางประการ หน้าที่ของโครงสร้าง อาคารที่ก่อสร้างขึ้นมาจะมีโครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลักและมีส่วนประกอบอื่นๆ

(MEMBERS) ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน เช่น ปีกหุ่นทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดกแต่งเพื่อใช้เนื้อที่ภายในอาคาร นั้นสะดวกและเหมาะสมกับประเภทอาคาร

โครงสร้างอาจแยกออกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยนี้อาจแยกออกเป็นหลายชุดหลายตอน เช่น ตัวอย่าง โครงสร้างรับเครื่องมุลหลังคา โครงสร้างพื้น

โครงเสา โครงสร้างบันได โครงคานค่อ โครงสร้างฐานราก เป็นต้น โครงย่อยต่างๆ ดังกล่าวเมื่อประกอบเข้ากันทั้งหมดก็เป็นตัวอาคารในที่สุด จะเห็นว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือ น้ำหนักบรรทุกเป็นควาการจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดรูปร่างต่างๆกันไปเมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องถูกตามกฎเกณฑ์แล้ว โครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้โดยมั่นคงและเกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้นเมื่อต้องการใช้วัสดุต่างกันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมความสามารถของการรับเรงนั้นๆด้วยอย่างดี

2.4.1.1 แรงต้านทานภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านทานภายใน (RESISTANCE) ที่ได้กล่าวนี้อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกันซึ่งมีความแตกต่างดังนี้

1. แรงดึง (TENSION OR PULL) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นแผ่ยืดออก ขวออก หรือขาดจากกัน
2. แรงอัด (COMPRESSION) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นบิดเข้าหรือแตก
3. แรงเฉือน (SHEER) กระทำวัสดุในแนวสัมผัส (JANGENT) กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องติดกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพ เพื่อต้านแรงเฉือนก็ได้ แต่ต้องมีแรงยึดกดให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันก็ใช้ได้
4. แรงดัด (WENDING) เมื่อโครงสร้างรับแรงดัดแล้ว ผิวบนจากแกนสะเทิน (NEUTRAL AXIS) ขึ้นปรับแรงอัด และผิวล่างของแรงสะเทินรับแรงดึงด้วย หรือบางกรณีเกิดกลับตรงกันข้ามกัน แรงดัดก่อให้เกิดแรงต้าน แรงดัดมีขนาดเท่ากันขึ้นภายในเนื้อวัสดุด้วย

5. แรงบิด (TORSION OR TORQUE) ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุให้ขาดจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลังคือ แรงดัด สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็กๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้างจะมีแรงให้พิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิดและผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็สามารถจะขนาดหน้าตัดวัสดุ โครงสร้างและรูปร่างได้โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรงซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้น หากด้วยเนื้อที่หน้าตัดของวัสดุที่ได้รับความเข้มของแรงนี้เรียกว่า ความเน้น STRESS

มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่รูปทรงโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่างๆซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัด และเพื่อพิจารณาคุณสมบัติการรับแรงเฉพาะของรูปนั้นๆ อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็น ประเภทต่างๆได้ดังแสดงในตารางนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้น

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเรขาคณิต	ประเภทมีความหลวมหย่อนได้	ประเภทมีความแข็งแรงก้ำกึ่ง
จุด (Point)	0	<u>เมื่อ</u>	<u>ก่อน</u>
ขีดยาว (Length)	1	เส้นเอ็น	ท่อน
พื้นที่ (Area)	2	ผืน	แผ่น
เนื้อที่ (Space)	3	กล่อง	กล่องตัน

- เส้นเอ็น TENDON มีคุณสมบัติในการรับแรงดังนี้

1. รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
2. เกิดแรงโก่งเคาะ (BUCKING) เมื่อรับแรงอัด
3. รับแรงดัดเฉือนไม่ได้
4. เมื่อมีแรงดึงเกิดขึ้นตามเส้นมากเท่าไรแล้ว ยิ่งรับน้ำหนักบรรทุกตามความยาวได้ โดยคกท้องช่วงSAG น้อยลง

ในทางปฏิบัติ เมื่อขึงเส้นเอ็นพาดช่วงบรรทุกน้ำหนักตลอดความยาวโดยวัสดุไม่เปลี่ยนรูป โดยทำตัวเส้นเอ็นดังกล่าวให้มีความแข็งแรงตัวที่กลางความยาวช่อง โดยเพิ่มความโศให้มากกว่า ความโศตอนปลายเส้น หรือทำการห้อยแขวนด้วยคาน STIFFENING BEAM ให้เส้นเอ็นมีความแข็งแรงตลอดความยาวของเส้น เมื่อใช้เส้นเอ็นจำนวนมากเส้นด้วยกันมีครวมกัน จะทำให้มีความสามารถในการรับแรงซึ่งเกิดสลับทั้งแรงดัดและแรงดึงได้ดีทั้ง 2 ชนิด

- แผ่น SHEET มีคุณสมบัติในการรับแรงดังนี้

แผ่นสามารถรับแรงดึงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของแผ่น หรือเมื่อยึดรอบปลายทั้งสองของแผ่น หรือยึดปลายหนึ่งของแผ่นไว้ แผ่นควรมีคุณสมบัติทางมีกำลังดี มีความเหนียว

TOUGHNESS

แผ่นทำโค้งวางแนวเดียวได้แต่ทำโค้ง 2 ทิศไม่ได้ ถ้าไม่คดประกบใหม่ ผืนมีโครงกรอบ FRAME SHEET จะรับแรงดึงดุด แรงเฉือนและแรงอัดทะแยงได้ จะหักเสียหายเมื่อแรงอัดทะแยงไปทำให้เกิดการ โก่งเคาะตัวรอบ

- ก้อนBRICK มีคุณสมบัติต่างกันไปแล้วแต่คุณสมบัติวัสดุที่นำมาใช้ประกอบเป็นก้อน
ก้อนรับแรงประเภทต่างๆ ได้ดี

พวกกล่อตันคือก้อนที่มีขนาดโดขึ้นมีความแข็งแรงมาก ท่อน ROD คือเส้นเอนขนาดใหญ่ขึ้น รับ
แรงดึง อัด คัดและบิดได้ดี ถ้าใช้เป็นเสาสั้นรับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวมากขึ้นอาจโก่งเคาะได้ ต้องแก้ไข
ให้มีความแข็งแรงมากขึ้น เช่น ใช้ตัวค้ำยันเป็นเกลียวรอบความยาว เมื่อใช้วัสดุรับแรงดึงมีมาก
เป็นท่อนจะรับแรงได้ทุกประเภท เมื่อใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงจะรับแรงเฉือนกับแรงบิด เมื่อใช้ท่อน
ทำหน้าที่เป็นคานได้ แผ่น PLATE คือผืนมีความหนาเพิ่มขึ้น เมื่อยึดเป็นระยะในทิศตั้งฉากกับ
ระนาบของตัวแผ่นและจะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือน และรับแรงค้ำยันกับระนาบของตัวแผ่น
ได้ ในทางปฏิบัติทำได้โดยการเสริมค้ำยันเป็นระยะๆ ขนานกับทิศที่รับแรงอัด โดยเสริมกรอบรอบ
และกรอบตั้งขนานกับทิศรับแรงเฉือนหรือเสริมแผ่นหนาเป็นปีก รับแรงอัดผิวบนของตัวแผ่น
(คาน) เมื่อรับแรงอัด

- กล่อตัน BLOCK คือก้อนซึ่งมีขนาดโตมาก ในทางปฏิบัติอาจไม่มีการสร้างให้ได้รับรูป
ตามต้องการเพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการคงให้ความแข็งแรง และความแข็งแรงให้พอ
เท่านั้น จึงทำเป็นกล่อกลางเปิดไว้ภายในหรือประกอบเป็นรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติกล่อตัน

- คานและแผ่นพาด BEAM AND PLANKS พวกคานใช้ผิวของด้านแคบแบกรับน้ำหนัก
บรรทุกคานรับแรงค้ำในแนวตั้งกับระนาบคานได้ดี ที่ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว
ให้มีน้ำหนักค้ำมากขึ้นได้และอาจเสริมปล้องค้ำเป็นระยะเพื่อช่วยรับแรงอัดในแนวทแยงซึ่งเกิด
จากแรงเฉือน หรือทำการเสริมที่ผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดึงก็ได้เมื่อพิจารณาคานปีกบน จะ
เห็นว่าปีกบนปีกล่างและตัวแผ่นแกนค้ำเดิมทำงานประกอบร่วมกันหมดโดยมีปีกบนรับแรงอัดปีก
ล่างรับแรงดึงและแผ่นแกนค้ำรับแรงเฉือน ซึ่งเกิดทั้งแรงอัดแนวทแยงและแรงดึงด้วย

ส่วนแผ่นพาดมีความต่างกับคานตรงที่ใช้ด้านแบนนอนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศตั้งฉากใน
แนวระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัดจะเห็นว่าในกรณีที่ใช้
พื้นที่หน้าตัดเท่าๆกัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง2ในระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่เกิดขึ้นแล้ว

รูปจตุรัส รับแรงโก่งเคาะได้ดีเท่ากันทั้ง2แกน

รูปผืนผ้า จะเกิดแรงโก่งเคาะในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว

รูปฉาก ตรงมุมไม่โก่งเคาะ ตอนปลายฉากกำลังค้ำ

รูปกลวงต่างๆ เช่นรูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวงรับแรงอัดได้ดีมาก
ทำให้เพิ่มความยาวของท่อนรับแรงอัดได้โดยยังไม่เกิดโก่งเคาะเสียหาย ดังนั้นมุมมีส่วนช่วยไม่ให้
โก่งเคาะง่าย

พอสรุปหลักการได้ว่า สำหรับรูปหน้าตัดและรูปด้านนั้น ควรพิจารณาจากการรับแรงต่างๆคือ

1. เมื่อต้องรับแรงดึง ระวังอย่าให้รูปด้านคดโค้งข้างมากนัก แก้โดยเพิ่มความลึกมากขึ้น หรือเลือกรูปด้านทางแนวนอนที่มีความแข็งแรงแรงดึงมาก
2. เมื่อต้องรับแรง ต้องเลือกปูนที่หน้าตัดที่รับแรงโค้งเคาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงแรงดึงในแนวนั้นๆ ผนังบางๆของรูปหน้าตัดจะมีกำลังมากขึ้น โดยการทำรูปนูนฉาก ทำรูปลอนลูกฟูกเพิ่มความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังขจัด ไม่ให้มีรูปหน้าตัดที่ปล่อยชาย FREE EDGES ซึ่งคือขำลังการรับแรงโค้งเคาะการทำรูปหน้าตัดแบบเปิด (OPEN SECTION) ทำได้โดยต้องมีการขี้นระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดดังกล่าว ให้หน้าตัดทั้งหมดทำงานร่วมกันได้อย่างดี
3. เมื่อต้องการรับแรงดัดและแรงเฉือน จะเห็นว่าแรงดัดมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือน ผิวบนสุดและล่างสุดของหน้าตัดมีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงดัดมากกว่าแนวแกนสะเทิน เพิ่มรูปหน้าตัดที่มีขนาดลึกมากแข็งแรงกว่าที่มีขนาดหน้าตื้น ปีกที่รับแรงอัดต้องค้ำป้องกันรับแรงโค้งเคาะให้โค้งตัวจะรับทั้งแรงดัดและแรงเฉือนตลอดระยะเวลาความยาว ดังนั้นส่วนที่โค้งของค้ำต้องมีปีกไว้รับแรง มีแผ่นแกนค้ำระหว่างปีกบนปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกัน โดยคุณสมบัติของความเป็นแผ่นให้โครงการตลอดความยาว

2.4.1.2 หน้าที่หลักของส่วนต่างๆซึ่งประกอบเป็นโครงสร้างตัวอาคาร

เสา (POST COLUMN) ตัวค้ำยัน (STANCHIONS) ต่างก็รับแรงอัดเป็นสำคัญ ไม่ควรมีการเจาะรูหรือมีการบาก ตรงปลายส่วนที่จะถ่ายถอดน้ำหนักไปส่วนอื่นควรสัมผัสแนบชิดกัน

ตัวค้ำ (TIE) ช่อ ท่อเอ็นค้ำ (TENDON) และตัวยึด (GUYS) ต่างรับแรงดึงเป็นสำคัญ

โครงทาดช่วง (SPANNING MEMBER) รับแรงดัดเป็นสำคัญ

กำแพง-ผนัง (WALL) มีคุณสมบัติเป็นแผ่น มีหน้าที่รับแรงอัดเป็นแนวระนาบกับตัวกำแพงเอง ทำหน้าที่เสาในความหนา ดังนั้นควรมีความแข็งแรง และแข็งแรงตลอดความยาว

โครงระนาบเดียวกัน (FRAME IN ONE PLANE) โครงระนาบเดียวหรือโครงแข็งแรง ต้องมีคุณสมบัติเป็นแผ่น

โครงสร้างปกคลุมพื้นที่ เป็นโครงสร้างซึ่งปกคลุมบริเวณพื้นที่ซึ่งไม่ควรมีเสาภายในเลย หรือมีก็เป็นจำนวนน้อยมาก แล้วใช้คลุมดินหรือแผ่นซึ่งในอาคารได้แก่ ส่วนที่เป็นพื้นและส่วนที่เป็นหลังคา

โครงบรรจุน้ำหนัก โครงบรรจุก่อนนี้ได้แก่ ถังน้ำ ไซโล ตู้เก็บของ บ่อถังเก็บของเป็นต้น ส่วนที่เป็นผนังถ้าพิจารณาตามแผนผังของโครง ควรมีรูปวงรอบ (LOOP) ต่อเนื่องกัน บริบูรณ์ไม่ขาดตอนและมีหน้าที่รับแรงดึง

ลักษณะของโครงสร้างหลังคา แบ่งได้เป็น

SKELETON ROOF STRUCTURE

1. PITCHED ROOF
2. FLATE ROOF
3. THREE DIMENTIONAL STRUCTURE

ตารางที่ 2.2 แสดงระบบโครงสร้างโดยทั่วไป

ระบบโครงสร้าง	รายละเอียด	หมายเหตุ
1. ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก Load bearing Structure of pane system	วิธีการก่อสร้างผนังสำเร็จรูป ขนาดเท่าความสูงของชั้นจะถูก นำมาติดตั้งบนพื้นสำเร็จรูป หลังจากนั้นก็นำแผ่นพื้น สำเร็จรูปวางบนผนัง เช่นเดียวกันนี้เรื่อยไป	ใช้กว้างขวางในยุโรป
- Long-wall system	ทิศทางของแผ่นพื้น จะวาง พาดน้ำหนักลงบนผนัง ด้านหน้าและด้านหลัง	ใช้มากในประเทศโปแลนด์ และประเทศกลุ่ม ยุโรปตะวันออก
- cross-wall system	แนวผนังรับน้ำหนักวางกับ ความยาวตัวอาคาร	
- Two way span system	น้ำหนักของพื้นลงสู่ผนังทั้ง 2 แนวคือ ทั้งแนว cross-wall และ long-wall ราคาถูกกว่า สองระบบแรกขนาดพื้นที่ ประหยัดที่สุดที่เหลื่อมจรด สำหรับอาคารที่เปิดเนื้อที่ให้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเสาและคาน (Skeleton frame of column)ระบบกรอบวง(Ring- Frame) วิธีต่อชิ้นส่วนของเสาและคานสำเร็จรูป	ผ่านถึงกันได้ตลอด หลักการของโครงสร้างแบบเสาและคานก็คือการรับน้ำหนักจากพื้นส่งลงคานจากคานส่งน้ำหนักลงเสาและคานแบบสำเร็จรูปจะมีแนวคานแบบสำเร็จรูป อยู่เพียงในแนวใดแนวหนึ่งเท่านั้น ไม่มีคานวิ่งเข้าหาเสาทั้งสองด้าน วิธีต่อชิ้นส่วนของเสาและคานคอนกรีตเข้าด้วยกันมีความยาวมากกว่าระบบแผ่นพื้นรับน้ำหนักเป็นอันมาก และวิธีต่อระหว่างเสาและคานเลียนแบบมาจากโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก แผ่นพื้นจะวางไปบนเสา โดยตรงไม่ต้องมีคานเช่นเดียวกับ โครงสร้าง First slab พื้นทำหน้าที่แทนคาน โครงสร้างแบบนี้ควรจะมีการคำนวณด้านทานแรงลมเป็นพิเศษ หรือต้องการแบบให้มีผนังคอนกรีต เพื่อรับแรงลมรวมอยู่ในโครงสร้างด้วย A) ตัวอย่างของโครงสร้างแบบเสาได้แก่ โครงการ Wierzbonal ในโปแลนด์	
3. ระบบเสาและพื้น (Beamless Skeleton)	ใช้เสาเป็นส่วนรับน้ำหนัก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เสาและผนังช่วยกันรับน้ำหนัก	B) การนำระบบเสาและแผ่นพื้น ประกอบกับระบบผนังรับน้ำหนักแบบ Long wall ของรัสเซีย	
4. ระบบกล่อง (BOX)	ชิ้นส่วนต่างๆจะถูกประกอบหรือขึ้นเป็นกล่อง3มิติขนาดเท่ากับห้อง1ห้องจากนั้นก็มีการตกแต่งภายใน คัดอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทต่างๆเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานแล้วจึงนำไปประกอบเรียงกันเป็นชิ้นๆในบริเวณการก่อสร้างเป็นระบบที่สามารถลดแรงงานและเวลาที่ต้องใช้ในบริเวณก่อสร้างได้มากที่สุด ระบบกล่องในปัจจุบันจะมีน้ำหนักตั้งแต่12-16 ตัน และมีพื้นที่ห้องประมาณ 3.50-10.00 เมตร	

จากที่กล่าวมาพอสรุประบบ PREFABICATION ออกตาม SYSTEM ได้ดังนี้

PANNEL SYS.

ข้อดี

1. ง่ายต่อการเก็บและขนส่ง เพราะสามารถซ้อนกันเป็นแผ่นๆได้ ขนขนแต่ละครั้งจะขนได้เป็นจำนวนมาก
2. การขนส่งใช้รถขนาด 4 ล้อ หรือ 6 ล้อ ก็ได้ซึ่งหาได้ง่ายไม่จำเป็นต้องใช้รถขนาดใหญ่หรือรถยก ซึ่งในเมืองไทยเราหาได้ลำบาก ค่าโสหุ้ยสูง
3. แรงงานของคนงานในเมืองไทยยังมีราคาถูก และเป็นการช่วยให้คนมีงานทำเพิ่มขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การประกอบถ้าใช้คนงานชุดเดียวกันหลายครั้ง ก็จะทำให้สะดวกและง่ายขึ้นเพราะรู้งานคืออยู่แล้ว
5. น้ำหนักในการขนส่งไม่มากจนเกินไป ใช้แรงงานคนจีนส่วนละไม่เกิน 2 คน

ข้อเสีย

1. การประกอบติดตั้งต้องใช้งานฝีมือ
2. จะไม่สามารถควบคุมคุณภาพเท่าๆกันทุกแห่งเพราะว่าขึ้นอยู่กับฝีมือช่างที่ประกอบ
3. การก่อสร้างถ้ามีฝนตกทำงานไม่ได้ (การก่อสร้างทำไม่ได้ทุกเวลา) หรือถ้าแสงแดดมากเกินไปงานที่จะได้จะไม่ค่อยดี

ระบบ BOX SYS.

ข้อดี

1. การก่อสร้างสามารถควบคุมคุณภาพให้มีมาตรฐานเดียวกัน เพราะประกอบมาจากโรงงานเพียงแต่ยกมาวางตามที่ที่ต้องการ
2. สามารถผลิตได้ตลอดเวลาไม่ว่าดินฟ้าอากาศอย่างไร เพราะทำอยู่ในโรงงานทำได้รวดเร็ว
3. ทำงานได้อย่างรวดเร็วเมื่อยกไปติดตั้งในลักษณะของกล่อง
4. ไม่ต้องใช้ช่างฝีมือในการประกอบติดตั้ง

ข้อเสีย

1. การขนส่งลำบากเพราะอาจจะต้องยกไปได้ที่กล่องเท่านั้น
2. การเก็บในโกดังสิ้นเปลืองเนื้อที่มาก
3. ไม่ต้องใช้ช่างฝีมือหรือแรงงานคนมาก แต่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทำมาก เช่นการยกย้ายต้องใช้รถเครนยกไป

ระบบ FRAME SYS.

ข้อดี

1. อาจใช้ได้ทั้งเฟรมไม้และเหล็ก ส่วนมากจะใช้เหล็ก
2. การใช้เฟรมเหล็กอาจได้น้ำหนักที่เบากว่าระบบผนัง
3. การถอดประกอบเข้าออกทำได้สะดวกและไม่เสียหาย เพราะใช้น็อตยึดติดกันไว้
4. การขนส่งเก็บในโกดังทำได้สะดวก เช่นเดียวกับระบบผนัง

ข้อเสีย

1. การประกอบใช้เวลามากกว่าระบบอื่นเพราะต้องนำมาประกบกับเฟรมอีกทีหนึ่ง
2. การก่อสร้างทำไม่ได้ทุกเวลาเนื่องจากฝนตกหรือแดดออกแรงจัด
3. ต้องใช้ช่างฝีมือในการก่อสร้างประกอบติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ราคาก่อสร้างแพงกว่า

2.4.2 น้ำหนักบรรทุกบนโครงสร้าง

ในการวิเคราะห์การออกแบบ โครงสร้าง จำเป็นต้องมองภาพของจำนวนน้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้าง

น้ำหนักสามารถแยกตามความแตกต่างขั้นพื้นฐานได้เป็นสองแบบคือ น้ำหนักเชิงสถิตย์ และน้ำหนักเชิงพลศาสตร์ น้ำหนักเชิงสถิตย์ คือ แรงกระทำที่กระทำต่อโครงสร้างอย่างช้าๆ และมีลักษณะสม่ำเสมอ ผลของแรงกระทำลักษณะนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างช้าๆ และคงรูปอยู่อย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปมากที่สุด เมื่อแรงกระทำถึงจุดสูงสุด

แรงกระทำเชิงพลศาสตร์ คือ แรงกระทำที่กระทำอย่างรวดเร็วกับโครงสร้าง และอาจมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของแรงอย่างรวดเร็วตามลักษณะของแรงกระทำ แรงกระทำเชิงพลศาสตร์อาจจะทำให้เกิดการสั่นกับ โครงสร้าง ซึ่งอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโครงสร้างสูงสุด ซึ่งก็ไม่น่าจะเป็นจะต้องมีแรงกระทำกับ โครงสร้างสูงสุด

แรงกระทำเชิงสถิตย์

น้ำหนักคงที่หรือน้ำหนักตายตัว คือ แรงกระทำในแนวดิ่งต่อโครงสร้าง และมีขนาดที่แน่นอน น้ำหนักของโครงสร้างเองก็เป็นน้ำหนักคงที่ ขนาดของน้ำหนักคงที่นี้สามารถคำนวณออกมาได้อย่างถูกต้องจากวัสดุที่ใช้ในอาคารคูณกับน้ำหนักของวัสดุต่อหนึ่งหน่วย

น้ำหนักจร คือ น้ำหนักซึ่งอาจจะคงอยู่หรือไม่คงอยู่กับ โครงสร้างในช่วงเวลาหนึ่ง แรงกระทำที่เคลื่อนที่ เคลื่อนย้ายได้ เช่น คนที่นั่งเคลื่อนย้ายได้ เฟอร์นิเจอร์ ผู้ใช้อาคารและอุปกรณ์ต่างๆ ควรพิจารณาถึงการแผ่กระจายหรือความหนาแน่นของผู้ใช้อาคารที่กระจุกตัวอยู่ทำให้เกิดน้ำหนักเป็นจุดค่อนข้างมาก น้ำหนักจรที่ระบุในเทศบัญญัติแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ น้ำหนักจรสมมูลย์ที่แผ่กระจายสม่ำเสมอและน้ำหนักที่กระทำเป็นจุด ซึ่งใช้กับน้ำหนักบรรทุกจรที่หนักมากๆ เช่น ชั้นหนังสือที่หนักมากๆ

น้ำหนักบรรทุกเนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้นและการทรุดตัว น้ำหนักบรรทุกที่ไม่ใช้น้ำหนักบรรทุกจริงๆ ที่กระทำต่อโครงสร้าง แต่เป็นน้ำหนักบรรทุกที่เกิดขึ้นทีหลังเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงของฤดู หรือการทรุดตัวไม่เท่ากันของดินได้ฐานราก หรือการทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานรากซึ่งบางครั้งเรียกว่า “น้ำหนักบรรทุกที่ซ่อนอยู่ภายในหรือน้ำหนักบรรทุกเกิดขึ้นภายใน” การออกแบบเพื่อหลีกเลี่ยงน้ำหนักบรรทุกเนื่องจากอุณหภูมิคือการออกแบบให้โครงสร้างแข็งแรงทนน้อยลง พื้นและผนังที่มีความยาวมากๆของอาคารควรออกแบบให้มีรอยต่อที่ขยับได้

น้ำหนักบรรทุกเคลื่อนที่

แรงลม

ลมที่พัดเข้าอาคารจะเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากตามความสูงของอาคาร และแรงอัดจะเพิ่มขึ้นเท่ากับกำลังสองของความเร็วลม ดังนั้นผลของแรงลมจะเป็นไปตามความสูงของอาคารที่เพิ่มขึ้น

แรงอัดของลมกระทำในแนวนอนดังนั้นอาคารสูงจำเป็นต้องมีโครงสร้างพิเศษรับแรงในแนวนอน แรงลมมีผลได้ทั้งลักษณะน้ำหนักคงที่และน้ำหนักเคลื่อนที่ ลักษณะโครงสร้างทางเดินของลมที่พัดผ่านทำให้ลมพัดไม่คงที่บางครั้งทำให้ลมหยุด พลังงานจลของลมจะเปลี่ยนแปลงในรูปของแรงอัด และแรงดูด ขนาดของแรงขึ้นอยู่กับแต่ละจุดของโครงสร้างที่กระแสลมพัด ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ความหนาแน่นของอากาศ รูปร่างของอาคาร ขนาดและตำแหน่งของการวางอาคารผิวของอาคารและความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร โดยรวม

เมื่อเปรียบเทียบการไหลของลมเหมือนของเหลวไหลผ่านวัตถุ รูปแบบการไหลที่ซับซ้อนขึ้นอยู่กับการไหลตามธรรมชาติกับรูปร่างของวัตถุ แรงที่เกิดขึ้นจากการไหลของเหลวที่กระทำต่อวัตถุในรูปของหน่วยแรงคือหรือแรงดูดอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอ ถ้าหากรูปร่างของวัตถุมีลักษณะตามการไหลของของเหลวมากเท่าไร โครงสร้างจะรับแรงน้อยลงเท่านั้น จำนวนมากหรือน้อยเนื่องจากกระแสลมรอบอาคารขึ้นอยู่กับความเร็วของลมมากกว่าแฟคเตอร์อย่างอื่น และเนื่องจากความเร็วของลมเพิ่มตามความสูงจากพื้นจากพื้น ดังนั้นค่าที่ใช้ในการออกแบบจะเพิ่มตามความสูงของอาคาร

2.4.3 วัสดุโครงสร้าง

จุดประสงค์ของโครงสร้างคือการถ่ายน้ำหนักบรรทุกทุกอย่างลงสู่พื้นดิน ขึ้นส่วนของโครงสร้าง เช่น พื้น กานสตา สายเคเบิล โครงโค้ง ฯลฯ เป็นเส้นทางถ่ายน้ำหนักบรรทุกต่างๆ ตามธรรมชาติที่โครงสร้างทำหน้าที่ต่อขึ้นส่วน โครงสร้างมีอยู่สองประเภทคือ การดึงและการกด กฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานตามธรรมชาติของ โครงสร้างที่ตอบสนองคือน้ำหนักบรรทุกก็คือ การถ่ายแรงน้ำหนักบรรทุกโดยช่องทางที่ง่ายที่สุดลงสู่พื้นดิน เมื่อดึงวัสดุซึ่งเรียกว่าอยู่ในสภาวะการดึงทำให้วัสดุยืดออก และเมื่อวัสดุถูกผลักเข้าหากันเรียกว่า การอัด การบีบอัดหรือหดสั้นเมื่อหารด้วยความยาวเดิมเรียกว่าความเครียด การดึงหรือการอัดกับขึ้นส่วนวัสดุหารด้วยพื้นที่เรียกว่าความเค้น

คุณสมบัติทั่วไปของการเปลี่ยนแปลงรูปเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกของวัสดุ

เมื่อขึ้นส่วน โครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุกจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดวัสดุ โครงสร้างนั้นขึ้น ซึ่งขึ้นส่วนวัสดุสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทั้งขนาดหรือรูปร่างหรือทั้งสองอย่าง ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดสามารถแยกออกเป็นสองลักษณะคือ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบบิลลาตติก และพลาตติก เมื่อขึ้นส่วน โครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุกเริ่มต้นจะเปลี่ยนแปลงรูปอยู่ในช่วงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีลาสติก ขึ้นโดยตรงกับระดับค่าความเค้นของชิ้นส่วนนั้น เมื่อน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นเรื่อยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดช่วงพลาสติก เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างถาวร

2.4.3.1 การยืดหยุ่น(Elasticity)

พฤติกรรมทางอีลาสติกในแนวทางการอธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาด โดยผ่านแนวความคิดของความเครียด โดยทั่วไปแล้วหมายถึงอัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงของขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วนวัสดุ เนื่องจากความเค้นต่อขนาดและรูปร่างเดิมของวัสดุ เนื่องจากว่าเป็นอัตราส่วนจึงไม่มีหน่วยของขนาดเข้ามาเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์และความเครียดในวัสดุที่อยู่ในช่วงอีลาสติกค้นพบโดย เบอว์คัส ในนามกฎของฮุก กล่าวว่าวัสดุยืดหยุ่น อัตราส่วนระหว่างความเค้นต่อความเครียดซึ่งเกิดขึ้นกับวัสดุมีค่าคงที่ ดังนั้น

$$\text{ความเค้น/ความเครียด} = \text{โมดูลัสยืดหยุ่น}$$

จำนวนของค่าคงที่ คือ คุณสมบัติของวัสดุซึ่งหมายถึงโมดูลัสยืดหยุ่นค่าคงที่นี้มีค่าเท่ากับ ความเค้น(แรงต่อพื้นที่หนึ่งหน่วย) เพราะความเครียดไม่มีหน่วย ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดที่แสดงไว้ข้างบนแสดงว่าค่าความเครียดของวัสดุจะเป็นเส้นตรงขึ้นอยู่กักระดับความเค้นที่เกิดขึ้น ผลของความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดเรียกว่า โมดูลัสยืดหยุ่น

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างด้านข้างในช่วงยืดหยุ่น

เมื่อชิ้นส่วนวัสดุรับแรงในแนวแกน ขณะที่วัสดุเปลี่ยนแปลงรูปร่างในแนวแกนก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในแนวขวางของชิ้นส่วนวัสดุนั้นด้วยการหดตัวตามแนวขวางของชิ้นส่วนวัสดุรับแรงดึงตามแนวแกน และมีขนาดเพิ่มมากขึ้นในแนวขวาง เมื่อชิ้นส่วนวัสดุรับแรงอัดตามแนวแกน อัตราส่วนความเครียดตามแนวขวางต่อความเครียดตามแนวแกนเรียก “อัตราส่วนปัวซอง” เช่น เหล็กอัตราส่วนปัวซองเท่ากับ 0.3

$$\text{อัตราส่วนปัวซอง} = \text{ความเครียดตามแนวขวาง/ความเครียดตามแนวแกน}$$

2.4.3.2 กำลังความแข็งแรงของวัสดุ

กำลังความแข็งแรงของวัสดุหมายถึงความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของวัสดุที่จะแสดงพฤติกรรมที่ซับซ้อนภายใต้การรับน้ำหนักบรรทุก ซึ่งต้องให้ความจำกัดความชัดเจนมากกว่า “ความแข็งแรง” ยกตัวอย่างเช่น เหล็กกล้าสามารถรับน้ำหนักบรรทุกมากขึ้นเล็กน้อยกว่าระดับขีดจำกัดสัดส่วนแต่ในขณะที่เดียวกันก็มีการเปลี่ยนแปลงขนาดมากกว่าสัดส่วนของจำนวนความเค้น ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงอีลาสติก จุดวิกฤตเรียกว่า จุดคลาก คือจุดที่วัสดุยืดออกโดยไม่ได้เพิ่มแรงเลยและเกิดการลดลงของความเค้นที่ประจักษ์ให้เห็นเมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกขึ้นอีกเราจะสังเกตเห็นจุดคลากชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างมาก (ในช่วงอีลาสติก) ในระดับความเค้นที่คงที่ระดับหนึ่งแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจะมากแต่เหล็กก็ยังคงเริ่มที่จะรับน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย และระดับความเค้นแสดงให้เห็นว่าเพิ่มขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็กน้อย และระดับความเค้นแสดงให้เห็นว่าเพิ่มขึ้นอีกจนถึงระดับที่ความเค้นสูงสุดที่เหล็กสามารถรับได้เรียกว่า จุดแข็งแรงสูงสุดของวัสดุ หลังจากจุดนี้ไปแล้วเหล็กจะเปลี่ยนรูปร่างอย่างรวดเร็ว และขณะเดียวกันจะลดขนาดของพื้นที่หน้าตัดจนกระทั่งขาดออกจากกัน

2.4.3.3 ตัวคูณความปลอดภัย

ความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้างวัดได้โดยจำนวนกิโลกรัมที่แต่ละตารางเซนติเมตรของวัสดุสามารถรับได้ก่อนที่จวิบัติ แบบนี้เหมือนกับกรวัดที่เรียกว่า ความเค้นคือกำลังสูงสุด ซึ่งแตกต่างกันไปตามวัสดุแต่ละประเภท

เหล็ก อลูมิเนียมและ โลหะอื่นๆมีความแข็งแรงเท่ากันไม่ว่าการดึงหรือการอัด เสาเหล็กรับแรงอัดหรือลวดเหล็กรับแรงดึงได้ 36,000 – 60,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (248.22 – 413.70 N/mm²) ก่อนที่จะเสียหายเสาอลูมิเนียมหรือลวดอลูมิเนียมก็มีพฤติกรรมเหมือนกับเหล็กแต่จะเสียรูปมากเป็น 3 เท่าของเหล็ก

โครงสร้างที่ต้องมีส่วนเผื่อไว้สำหรับความปลอดภัยเพื่อป้องกันอาคารจะไม่วิบัติมีแนวทางในการออกแบบที่แตกต่างกันสองแนวทางคือ แนวทางแรกเรียกว่า “วิธีกำลังสูงสุด”

$$\text{น้ำหนักสูงสุด} \times \text{ตัวคูณความปลอดภัย} = \text{น้ำหนักสูงสุด}$$

และ โครงสร้างออกแบบไว้เผื่อว่าจะวิบัติถ้าหากน้ำหนักเพิ่มขึ้นจนถึงน้ำหนักสูงสุด

ตัวคูณความปลอดภัยเท่ากับ 1.0 หมายความว่าโครงสร้างจะวิบัติเมื่อรับน้ำหนักใช้งานเท่านั้น ดังนั้นตัวคูณความปลอดภัยจะต้องมากกว่า 1 เสมอ ตัวคูณความปลอดภัยของอาคารอยู่ที่ระหว่าง 1.5 – 2.5 (นั่นหมายถึงว่าส่วนเผื่อของความปลอดภัยไว้ 50% ถึง 150%) ขึ้นอยู่กับ โครงสร้างและวัสดุที่ใช้

แนวทางที่สองในการออกแบบโครงสร้างคือเพื่อให้ความมั่นใจว่าความเค้นสูงสุดในวัสดุ โครงสร้างภายใต้น้ำหนักบรรทุกใช้งานน้อยกว่าความเค้นที่ยอมให้ใช้สูงสุด โดยได้จากความเค้นสูงสุด หารด้วย ตัวคูณความปลอดภัยที่ยอมให้ใช้ ซึ่งจะอยู่ในช่วงอัตราส่วนของวัสดุนั้น และแนวทางในการออกแบบนี้เรียกว่า “วิธีทางอัตราส่วน” วิธีการคิดทั้งสองแบบนี้จะให้ผลแบบเดียวกัน

2.4.3.4 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุและการออกแบบ โครงสร้างของตัวอาคาร

หลักการเลือกระบบ โครงสร้าง

1. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ประกอบด้วยวัสดุน้อยชนิดและสามารถแปรเปลี่ยนตามสภาพงาน

2. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ทำาง่ายตรงไปตรงมา และทนทานต่อลมฟ้าอากาศในประเทศและสภาพการใช้งาน

3. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ทำาง่ายตรงไปตรงมา สะดวกและใช้เวลาน้อยที่สุด

4. ควรเป็นระบบ โครงสร้างที่ไม่ใช้ช่างฝีมือหรือช่างชำนาญการ โดยเฉพาะทำการก่อสร้างใช้จำนวนคนก่อสร้างน้อย

5. ควรเป็นโครงสร้างที่มีความอ่อนตัวในการออกแบบสามารถเพิ่มเติมหรือหาใจได้
เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงเวสสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยู่ได้เห็นใบเขียวใบนี้เป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้สะดวก
7. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ง่ายต่อการถอดประกอบขนส่งโยกย้าย

หลักการเลือกวัสดุก่อสร้าง

1. ควรเป็นวัสดุที่มีราคาถูกและสามารถผลิตออกจำหน่ายเป็นจำนวนมาก
2. ควรเป็นวัสดุที่ใช้ประกอบเป็นโครงสร้างหรือส่วนอื่นๆของอาคารได้โดยวิธีที่สะดวก ง่าย รวดเร็ว

3. ควรเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง และทนทานต่อลมฟ้าอากาศประเทศไทย
4. ควรเป็นวัสดุที่ทนทานต่อการเคลื่อนย้าย ถอดประกอบ รื้อถอน
5. ควรเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศ

ควรเป็นวัสดุที่สามารถใช้งานได้หลายลักษณะ เพราะต้องการใช้วัสดุน้อยประเภท

2.4.4 ข้อกำหนดของโครงสร้าง

2.4.4.1 การสมดุล

กฎข้อที่สามของนิวตันกล่าวไว้ว่า “แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาที่จุดสัมผัสของวัตถุจะมีขนาดเท่ากันแต่จะมีทิศทางตรงกันข้าม เมื่อวัตถุอยู่ในสภาวะสมดุล”

ข้อกำหนดของโครงสร้างที่สำคัญคือ โครงสร้างและชิ้นส่วนของโครงสร้างจะต้องอยู่ในสภาวะสมดุลคือ ไม่มีการเคลื่อนไหวทั้งในแนวดิ่งและแนวนอน และจะต้องมีความสมดุลในการหมุนคือไม่มีการหมุนเกิดขึ้น

2.4.4.2 เสถียรภาพ

ความต้องการพื้นฐานของอาศารนอกจากจะต้องอยู่ในสภาวะสมดุลแล้ว ให้ถือว่าโครงสร้างของอาคารทั้งหมดมีลักษณะแข็งแรงจะต้องมีเสถียรภาพด้วย นั่นคืออาคารจะไม่พลิกคว่ำ เลื่อนหรือบิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ฐานของอาคาร เมื่อรับแรงลมในแนวนอนหรือแผ่นดินไหว

อันตรายจากการขาดเสถียรภาพของการหมุนจะแสดงให้เห็นจากอาคารที่มีดินใต้ฐานรากรับน้ำหนักได้ไม่เท่ากันทำให้การทรุดตัวของดินรับน้ำหนักได้ฐานรากไม่เท่ากัน อาคารจะเกิดการหมุนขึ้น

สำหรับอาคารที่สร้างบนดินเชิงเขาหรือมีความลาดเอียง ซึ่งจากน้ำหนักของอาคารเองก็มีแนวโน้มที่จะเลื่อน ไถลลงตามที่ลาดเนื่องจากการเลื่อนไหลบนดิน หรือเนื่องจากชั้นของดินที่ติดกับฐานรากเลื่อนจากชั้นดินถัดไป การขาดเสถียรภาพส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับดินและฐานรากของอาคาร

อาคารที่สร้างบนทรายและน้ำที่ท่วมในทรายจะทำให้อาคารลอย ดังนั้นจึงต้องออกแบบฐานรากอาคารเป็นแพเหมือนท้องเรือ ซึ่งมีลักษณะคล้ายแพหรือฐานรากแพการที่ใหนักน้ำหนักของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่กระจายบนผิวดินกว้างขึ้น ก็เพื่อลดแรงกดดันพื้นดินลงให้เหมาะสมกับสภาพดินที่รับแรงได้น้อย สำหรับดินที่รับแรงได้ปานกลางจะใช้ฐานรากเดี่ยวเพื่อรับน้ำหนักอาคาร

2.4.4.3 กำลังความแข็งแรง

ข้อกำหนดของกำลังความแข็งแรงคือความสัมพันธ์กับการรวมและเชื่อมต่อของชิ้นส่วนต่างๆของโครงสร้างเพื่อรับน้ำหนักต่างๆที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับโครงสร้างนั้นๆ ดังนั้นชิ้นส่วนของโครงสร้างจะต้องมีความแข็งแรง และมีหน้าตัดเหมาะสมที่จะรับน้ำหนักต่างๆนั้น

ในการตรวจสอบกำลังความแข็งแรงขั้นแรกจะต้องเลือกระบบของโครงสร้างก่อนและกำหนดน้ำหนักบรรทุกต่างๆบนโครงสร้าง พิจารณาความเค้นที่จะเกิดขึ้นสูงสุดในแต่ละชิ้นส่วน ตรวจสอบว่าความเค้นของชิ้นส่วนวัสดุมีความปลอดภัยหรือไม่ โดยพิจารณาค่าตัวคูณความปลอดภัยกรณีที่ไม่น่าสนใจในภาวะของน้ำหนักเหล่านั้น และพิจารณาคุณสมบัติของวัสดุประกอบด้วย

2.4.5 ฐานราก (Foundation)

2.4.5.1 หน้าที่ของรากฐาน

โครงสร้างฐานรากทำหน้าที่รองรับน้ำหนักบรรทุก น้ำหนักตายตัวของอาคารทั้งหลัง รวมทั้งน้ำหนักที่เกิดขึ้นจากแรงลมด้วย แรงลมหรือพายุอาจกพลิกตัวอาคารได้เมื่ออาคารที่มีความสูงมากหรืออาคารเดี่ยวแค่มีน้ำหนักเบามาก ฐานรากจะทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของอาคารเนื่องจากแรงหรือน้ำหนักดังกล่าวแล้วถ่ายทอดไปยังชั้นใต้ดิน ชั้นหิน ซึ่งแข็งแรง ที่อยู่รองรับได้ฐานรากได้อย่างปลอดภัยไม่เกิดการเสียหายทรุดตัวเอียงหรือเกิดรอยร้าวขึ้นแก่โครงสร้างอาคารนั้น ๆ ราคาของค่าก่อสร้างฐานรากสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าโครงสร้างเหนือคิรถ้าทำการออกแบบก่อสร้างฐานรากใคร ไม่มีการจนรูความสามารถรองรับน้ำหนักของสภาพดินข้างล่างแล้วการออกแบบฐานล่างแล้วการออกแบบฐานรากย่อมเป็นไปได้โดยไม่ประหยัด

ชนิดของฐานรากที่เลือกใช้จึงต้องขึ้นอยู่กับส่วนของพื้นที่ แพนผังอาคารซึ่งฐานรากตั้งอยู่พื้นที่บริเวณที่สร้างต้องโคพอและมีแรงต้านทานดินเพียงพอ

ฐานรากชนิดถ่ายน้ำหนักเป็นจุด เป็นผืนยาว หรือแผ่เต็มเป็นแพ จะต้องจัดวางให้มีพื้นฐานรากยื่นออกจากเสาหรือกำแพงรับน้ำหนักได้ หรือจัดวางพื้นที่ของฐานรากดังกล่าวรองรับเสา หรือกำแพงรับน้ำหนักเพียงพอ

เนื่องจากแรงกดดันดินของฐานรากมีขนาดมากกว่าน้ำหนักบรรทุกในพื้นที่ฐานรากจึงมีขนาดหนากว่าความหนาหาความหนาของพื้น อาจพิจารณาการรับบรรทุกน้ำหนักของฐานรากโดยมองดูอาคารหงายท้องพลิกล่างเป็นบน โดยมีแรงกดดันบรรทุกอยู่บนฐานรากแผ่ จะเห็นว่าฐานรากทำหน้าที่รับแรงอย่างใดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4.5.2 การออกแบบฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบฐานรากต้องให้มีขนาดสัมพันธ์พอเหมาะกับขนาดของแรงต่าง ๆ ที่ฐานรากต้องรับ ชั้นดินที่รองรับได้ฐานรากต้องรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยปลอดภัยจากแรงเฉือน ซึ่งอาจก่อให้เกิดการแปรรูปพลาสติกของดิน ตัวฐานรากต้องให้ดินรองรับได้โดยไม่ทรุดตัวลง เนื่องจากการอัดตัวของเนื้อดินได้ฐานรากและต้องคำนึงถึงงานทรุดตัวของฐานราก ซึ่งทุกคันควรสม่ำเสมอกันที่สุด เพราะถ้าเกิดทรุดตัวลงต่างกันไปมากแล้ว โครงสร้างของอาคารอาจเกิดการเสียหายแตกร้าวได้ เนื่องจากเกิดแรงที่ไม่ได้คำนวณเอาไว้ การแผ่หน้าหนักของตัวฐานรากทุกตัวต้องเป็นไปโดยมีความสัมพันธ์กันอย่างคึกกับความสามารถรองรับน้ำหนักของดิน เมื่อฐานรากเป็นแบบปรับตัวมีจุดขยับตัวกับตัวฐานแผ่แล้ว การถ่ายน้ำหนักจึงฐานแผ่จะเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ แต่เมื่อโครงสร้างเป็นแบบแข็งเกร็ง การถ่ายน้ำหนักจากฐานแผ่ลงดินจะต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของดิน มีหัวข้อสำคัญหลายประการที่ต้องพิจารณาในการ เช่น ลักษณะสภาพและกำลังของชั้นดินได้ฐานราก ความประหยัดของโครงสร้างทั้งหมดธรรมชาติของโครงสร้างการแพร่กระจายน้ำหนักจากโครงสร้างส่วนบน และน้ำหนักของอาคารทั้งหลาย

2.4.5.3 ฐานรากกับธรรมชาติของดิน

ถ้าลักษณะดินเกิดการทรุดตัวมาก ควรแผ่พื้นที่ฐานรากออกให้มีขนาดโตมากขึ้น หรือใช้ฐานรากแบบแพ เมื่อมีชั้นดินอ่อนซึ่งจะทรุดตัวได้ยู่ลึกมาก ควรใช้ฐานรากแบบใช้เสาเข็มคอกลึกถึงชั้นดินที่แข็งแรงกว่าช่องได้ลงไป หรือมีฉะนั้นก็ทำการขุดเนื้อดินออกมาก ๆ ทำห้องใต้ดินเป็นการลดน้ำหนักกดของอาคารลงด้วย ฐานรากแบบแพใช้รับน้ำหนักเสาเข็มมีน้ำหนักบรรทุกทุกเบาลงบนดินอ่อนได้ดี เสารับน้ำหนักบรรทุกทุกหนักมาก ควรใช้เสาเข็มชนิดลึกลงนั้งบนชั้นหินเลขจะประหยัดกว่า

2.4.5.4 ฐานรากกับธรรมชาติของโครงสร้าง

โครงสร้างแบบปรับตัวหรือแบบแข็งเกร็ง มีส่วนสำคัญในการออกแบบฐานรากในดินเร็วราตาอาคารจะถูกกว่าถ้าเลือกใช้โครงสร้างราคาสูง แต่ทำน้อยจุด เพราะถ้าทำฐานรากราคาถูกต้องทำมากจุดจะเพิ่มราคาทั้งหมด ดังนั้น ควรวางช่วงเสาห่างขอมเพิ่มราคาฐานรากสูงขึ้น แต่ลดจำนวนฐานรากลงให้น้อย

2.4.5.5 ฐานรากกับการทรุดตัว

เนื่องจากการทรุดตัวต้องมีบาง ดังนั้น ในการออกแบบ โครงสร้างควรป้องกันไว้โครงสร้างแข็งแรงต้องทำฐานรากแบบแข็งแรงรับ ฐานรากของฐานอิสระต้องทำการต่อเชื่อมเสาด้วย ความต่อเนื่องให้อาคารทั้งหลายทรุดพร้อมกัน โครงยึดต้องออกแบบให้ลึกลงรับแรงซึ่งอาจเกิดการทรุดตัว

2.4.5.6 ฐานรากกับการเลื่อนตัวของดิน

ทำการป้องกันโดยทำฐานรากแบบเป็นแบบหนาโปร่ง ให้เกิดความแข็งแรงตัวมาก ๆ หรือหรือทำโครงสร้างเป็นระบบคานกับพื้นโดยมีจุดรองรับ 3 จุดคกกลงดิน ตัวอาคารทั้งหลายออกแบบเป็นโครงสร้างแข็งแรง เมื่ออาคารมีความยาวมาก ก็ทำลยต่อแบบปรับตัวได้ อีกวิธีหนึ่งคือ ให้ตัวเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารกับ โครงฐานรากต่างก็เป็นแบบปรับตัวได้ หรือใช้แม่แรงไฮโดรลิกคอยยกระดับให้ตามจุดต่าง ๆ เมื่อเกิดการเอียงทรุดตัว

เมื่ออาคารตั้งอยู่บนที่เอียง อาจเกิดการไม่ปลอดภัยจากการเลื่อนตัวได้ มีวิธีเพิ่มความปลอดภัยทำได้โดยทำการระบายน้ำออกจากทางด้านสูงกว่าไม่ให้นำรับกวนฐานรากลดความลาดให้น้อยลง รวมทั้งสร้างกำแพงกันดินและเพิ่มน้ำหนักกดทับที่ฐานรากของความเอียงลาด ลดน้ำหนักอาคารลง วางน้ำหนักบรรทุกทุกจุดต่ำกว่าแนวเส้นที่ความลาดจะพังเลื่อนลงอีก เตรียมเพิ่มกำลังให้ดินหรือรักษากำลังดินไว้โดยทำการระบายน้ำหรือทำการระบายน้ำหรือทำรางหลีกเพื่อเปลี่ยนทิศ แนวน้ำได้ ดินจะไหลภายหลังจากสร้างอาคาร รักษาความแข็งแรงของดินไว้โดยป้องกันการพังให้ได้

2.4.5.7 ฐานรากประเภทต่าง ๆ

ฐานรากมีหลายประเภท อาจจำแนกออกเป็นแบบลึกและแบบตื้น แต่ถ้าแบ่งตามลักษณะสำคัญที่ต่างกัน อาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

- 1) ฐานรากแผ่ ลักษณะสำคัญคือ มีพื้นที่ฐานรากแผ่กว้างพอให้ที่ของดินรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยปลอดภัย ฐานรากแบบตื้น
- 2) ฐานรากเข็ม ใช้การตอกเสาเข็มให้จำนวนและความยาวเพียงพอ จนสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ด้วยแรงเสียดทานผิวหรือตอกจนจรดชั้นหินหรือดินแข็งข้างล่างใช้ปลายถ่ายน้ำหนักบรรทุกข้างบนลง
- 3) ฐานรากแท่งค่อม ทำฐานรากขนาดโค และทำลึกลงทั้งแท่งจนนั่งบนชั้นดินที่มีความแข็งแรงมากพอกับการรับน้ำหนักได้

ฐานรากแผ่ (Spread foundations)

ฐานรากแผ่ทำหน้าที่กระจายน้ำหนักบรรทุกจากเสาหรือกำแพงลงยังชั้นดินหีนซึ่งเป็นฐานรากรองรับข้างใต้ (foundation bed) อย่างปลอดภัยไม่เกินกำลังที่ชั้นดินข้างล่างนั้นจะรับได้ฐานรากแผ่ป้องกันไม่ให้อาคารทรุดตัวหรือเอียง และป้องกันไม่ให้แรงลมยกอาคารลอยขึ้นด้วย ระดับล่างของบนรากนี้ควรอยู่ระดับที่เมื่อดินจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาตรหรือขนาดอีก เนื่องจากน้ำใต้ดินระดับนี้จะป็นระดับเริ่มต้นให้เริ่มงานแผ่ขยายพื้นที่ฐานรากออกให้โตพอเพื่อรับโครงสร้างเบื้องต้นบนระดับได้ฐานรากนี้

ต้องปรับให้แนวเรียบ ให้การถ่ายน้ำหนักเป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอแน่นอน

ในอาคารธรรมดาทั่วไป หรือสิ่งก่อสร้างโครงสร้างที่มีน้ำหนักไม่มาก ทำการก่อสร้างฐานรากแผ่ได้หลายแบบ เช่น

1. ฐานแบบแผ่แบบเท้าพื้นยาวตามแนวกำแพง (Slab wall footing)

แบบนี้มีฐานแผ่ยื่นออกจากกำแพงและยาวตลอด ความหนาของฐานแผ่เท่ากันตลอด รับน้ำหนักได้ปานกลาง

2. ฐานแบบขั้นบันได (Stepped wall footing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบนี้รับน้ำหนักได้มากกว่าแบบแรก การลดหน้าตัดเป็นรูปขั้นบันไดเพื่อประหยัดวัสดุ ความหนาของฐานแผ่ตรงกำแพงต้องพอรับแรงเฉือนและแรงดัด

3. ฐานแผ่แบบหนีศูนย์ (Eccentric wall footing)

แบบนี้ทำเมื่อกำแพงต้องก่อดินแนวเขต (Party Line) หรือไม่อาจขึ้นฐานแผ่ออกไป เพราะติดสิ่งกีดขวาง

4. ฐานแผ่แผ่นรองค่อม (Slab pier footing)

แบบนี้เป็นฐานรากแผ่ขนาดเล็ก ๆ ขึ้นโดยรอบเสาตอม่อ

ฐานรากแผ่เมื่อแบ่งออกตามรูปร่างลักษณะอาคาร และความจำเป็นในการรองรับน้ำหนัก บรรทุกของโครงสร้างแบบถ่ายน้ำหนักเป็นจุด (Skeleton frame contraction) แล้วแบ่งได้ดังนี้

1. ฐานแผ่แบบ แยก หรือ อิสระ (Isolated or independent footing)

แบบนี้มีลักษณะของการแผ่พื้นที่ฐานออกเป็นผืนแผ่นรูปจัตุรัส รูปเหลี่ยมต่าง ๆ หรือรูป ผืนผ้า โดยแผ่ยื่นออกรอบเสาที่รองรับ เมื่อใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก การเสริมเหล็กรับแรงดึงวางไว้ที่ กันฐานรากเป็น 2 ทาง เพื่อรับแรงดัดรอบฐานเสา อาจทำฐานแผ่เป็นรูปเอียงสอบลาดไปริมนอก หรือทำเป็นรูปขั้นบันได โดยรอบเพื่อประหยัดวัสดุก็ได้ เมื่อใช้เหล็กท่อนวางเรียงชิดติดกันด้วย โบลท์เป็นฐานแผ่ควรยึดไม่ให้เลื่อน และควรเทคอนกรีตหุ้มด้วย ชนิดนี้รับแรงเฉือนได้มาก ถ้าเสา เป็นเหล็ก ควรมีแผ่นเหล็กยึดเสากับฐานแผ่

2. ฐานแผ่ต่อเนื่อง (Continuous column footing)

ฐานแผ่แบบนี้รองรับเสาเป็นแถว อารมณ์คานยัดระหว่างเสาช่วยรับน้ำหนัก การขึ้นฐานแผ่ ออกทางทิศตั้งฉากกับแนวเสาอาจถูกจำกัด เพราะไปติดสิ่งกีดขวางเคียงข้าง หรือไปชนที่ข้างเคียง และความกว้างของฐานแผ่แต่ละตัวเกือบจะทับกันอยู่แล้ว หรือการออกแบบความ โขของพื้นฐานแผ่ ทับกัน ถ้าไม่มีคานยัดระหว่างเสา ต้องป้องกันแรงดัดกลับที่ผิวบนของฐานแผ่ระหว่างเสาด้วย ฐานแผ่อาจทำต่อเนื่องไปแนวเดียว หรือทั้ง 2 แนวก็ได้

3. ฐานแผ่ร่วม (Combined column footing)

ฐานแผ่แบบนี้ ทำเมื่อเสาที่ถ่ายน้ำหนักหลายเสาดังอยู่ใกล้กันมาก น้ำหนักที่รองรับมี ขนาดไม่เท่ากัน และแตกต่างกันมาก ถ้าคิดเป็นแบบแยกหรือแบบอิสระพื้นที่ฐานแผ่ทับกันจึงควร ออกแบบให้หนักร่วมกัน แต่ ขณะเดียวกันต้องการให้น้ำหนักร่วมกัน แต่ขณะเดียวกันต้องการให้ น้ำหนักแผ่ลงดินได้ขนาดสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน และควรทำฐานแผ่ร่วมเมื่อโอกาสที่จะขึ้นฐานแผ่ไป ทางใดทางหนึ่งถูกจำกัด เช่น เสดังอยู่ใกล้กันเกินไป รูปร่างและสัดส่วนของพื้นที่ฐานแผ่ร่วมควรมี ศูนย์ถ่วงของพื้นที่ตรงกับศูนย์ถ่วงของน้ำหนักร่วมจากจุดถ่ายของน้ำหนักต่างรูปร่างพื้นที่ฐานแผ่ อาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปผืนผ้า รูปผืนผ้าแห้วข้าง หรือรูปสี่เหลี่ยมวงรีช่อง

ฐานแผ่ร่วมรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้เมื่อน้ำหนักถ่ายกดจากเสาด้านหนึ่งที่รองรับมีขนาด มากกว่าน้ำหนักกดของเสาด้านหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานแผ่ร่วมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้เมื่อน้ำหนักบรรทุกจากเสามีขนาดใกล้เคียงกันด้านที่จะทำการแผ่ฐานไปตามทิศทางเดียวกับแนวเสาไม่ได้ทางหนึ่ง เพราะถูกจำกัดเนื่องจากทิศทางเฉียงหรือทิศทางขวาง ก็ต้องทำการแผ่ฐานไปตามทิศทางเดียวกับแนวเสาอีกทางหนึ่งเมื่อน้ำหนักกดจากเสาเริ่มมีขนาดเบาว่า ควรหาศูนย์กลางของพื้นที่ฐานแผ่ก่อนกะขนาดรูปผืนผ้า

ฐานแผ่ร่วมรูปผืนผ้าห่อหุ้มข้าง ใช้เมื่อน้ำหนักจากเสามีขนาดแตกต่างกัน ด้านที่แผ่ฐานไปไม่ได้อยู่ทิศทางแนวเสา เช่น ไปติดช่องลิฟท์ เสาที่อยู่ริมทิศทางขวางมีขนาดน้ำหนักบรรทุกมากกว่า พื้นที่ของฐานแผ่มีเหมือนตัว “T” หน้า มีปีกยื่นออกไม่เท่ากัน

ฐานแผ่ร่วมรูปสี่เหลี่ยมเวียนช่องว่าง หรือฐานแผ่ร่วมสี่เหลี่ยมเวียนช่องว่าง หรือฐานแผ่ร่วมสี่ทาง ทำเมื่อทำการแผ่ฐานรากไปทั้ง 4 ทางจากศูนย์กลางของพื้นที่ของฐานแผ่ หรือจะเรียกว่าแผ่ไปทั้ง 2 แนว ทั้งทิศแนวนอน และแนวตั้งจากจนเต็มพื้นที่ แต่ที่ได้ชื่อว่ารูปสี่เหลี่ยมเวียนช่อง ในเมื่อนั้นเป็นพื้นที่อุปสรรคแผ่ฐานรากเข้าไปไม่ได้ เช่น ต้องทำระดับลึกกว่า เป็นช่องลึกลงต่ำกว่าระดับฐานเดิม

4. ฐานแผ่ยื่นตัว (Cantilever column footing)

จุดประสงค์ของการทำฐานแบบนี้ก็เพื่อดำน้ำหนักจากเสาเริ่ม ซึ่งอยู่ติดแนวเขตที่เข้ามายังศูนย์กลางของน้ำหนักรวมจากเสาเริ่มและเสาใน มีหลักการเหมือนกับฐานรากแผ่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู หรือรูปคันทวย น้ำหนักอาจวางตัวฐานยื่นไว้ได้และติดแผ่นคานแบนยึด (strap) ระหว่างเสา แบบนี้ทำเมื่อไม่มีสิ่งกีดขวางขึ้นมาอยู่ติดกับเสาไม่ได้ เพราะมีสิ่งกีดขวางตลอดได้คอนกรีตหรือได้เสาเริ่มดังกล่าว เมื่อทำแผ่นฐานแผ่ได้ติดกับเสาไม่ได้ เพราะมีสิ่งกีดขวางได้อยู่ก่อน แก้ปัญหาโดยทำเป็นคานยึดนี้ เรียกว่าคานคันทวย (pump handle beam) จะเห็นว่าอาจวางไว้ข้างบนติดกับตัวฐานแผ่เลยก็ได้ วางไว้เป็นแผ่นเดียวกันกับแผ่นฐานซึ่งได้อธิบายไว้ในเรื่องฐานแผ่ร่วมก็ได้และอาจใช้ทั้งความลึกของผนังภาคเลยทำหน้าที่เป็นคานคันทวยรับแรงกดจากเสาเริ่ม ซึ่งไม่ลงตรงศูนย์กลางของฐานแผ่ตัวริมก็ได้ ดังนั้น ฐานแผ่ยื่นตัวนี้จึงมักเรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่า ฐานแผ่แบบมีคานคันทวย (pump handle footing) หรือฐานแบบมีฐานแบบมีฐานถ่วงสมดุลกัน (balanced base foundation)

5. ฐานรากแบบแพ (raft foundation)

ฐานรากแบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ฐานรากแบบเสื่อ (mat foundation) หรือ ฐานรากแบบลอย (floating foundation) จุดประสงค์ของการทำฐานรากแบบนี้เพื่อต้องการลดแรงกดเป็นจุดซึ่งมีขนาดหนักมากให้น้อยลง เมื่อเกิดแรงกดมากเกินไปได้พื้นที่จำกัดตรงเฉพาะเสาบางต้น แต่ทำฐานรากแบบแพแรงกดลงดินซึ่งมีขนาดมากจะลดลงโดยแผ่แผ่เลยออกไปได้ หรือทำเมื่อต้องการแผ่ฐานด้วยแรงคันทวย หรือทำเมื่อต้องการแผ่น้ำหนักกดซึ่งมีตามแนวรอบขอบนอกของอาคาร เข้ามาแผ่กระจายตลอดทั่วพื้นที่ทั้งหมดของฐานแผ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 ประตู

ประตูเป็นช่องทางเข้าออกระหว่างพื้นที่ต่าง ๆ ประตูทั้งหลายชนิดด้วยกัน และใช้วัสดุก่อสร้างได้ต่าง ๆ เช่น ใช้โลหะได้แก่พวกมีกรอบเป็นอลูมิเนียม บรอนซ์ เหล็ก ไรสนิม เหล็กกล้า เหล็กหล่อ หรืออาจเป็นโลหะปิดกรอบโลหะก็ได้ พวกประตูไม้ซึ่งปิดหรือกรุด้วยกระจกและแผ่นไม้ ประตูใช้กระจกทั้งผืนมีคอนดิชันเป็นโลหะ เป็นต้น

ประตูแบ่งตามวิธีเปิดปิดได้ต่าง ๆ กันหลายชนิด

1. ชนิดบานเลื่อน (sliding) ตัวบานทำบานเดียว หลายบานเลื่อนเก็บซ้อนกันก็ได้
2. ชนิดบานพับเก็บ (folding) หรือชนิดแบบหีบเพลงชักชนิดนี้มีที่บังคับให้การพับเก็บเลื่อนอยู่ในแนวอนที่ต้องการโดยติดจุดบังคับเลื่อนในรางตามแนวอน เมื่อเลื่อนพับเก็บจะแนบเป็นชุดอยู่เรียบร้อนไว้ข้างช่องเปิด
3. ชนิดหมุนรอบคิ่ง (revolving) ตัวบานวางลาดตัดสวนกันทางแนวคิ่งเป็นรูปกากบาท หมุนรอบแกนที่ติดกันมักใช้กระจกใสเป็นผืนตัวบานบรรจุในกรอบป้องกันอากาศภายในจากอากาศภายนอกซึ่งมีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก
4. ชนิดเก็บม้วนเก็บ (rolling) วัสดุใช้เป็นโลหะ หรือไม้ฉันทากว้างไม่มากมีแกนโลหะชนิดม้วนได้ ชิดติดเป็นผืน โดยม้วนขึ้นทางคิ่งใช้เก็บเหนือศีรษะ
5. ชนิดพลิกเขว่นขึ้นบน เช่น ชนิดใช้ไถ่รถ เป็นต้น

ประตูเมื่อแบ่งตามวิธีบังคับการปิด – เปิดอาจแบ่งเป็นเปิดธรรมดาทั่วไป หรือปิดเปิดอัตโนมัติ บังคับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยไฟโคอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น นอกจากนี้อาจแบ่งตามความต้องการพิเศษของการพิเศษของการใช้ เช่น ประตูเป็นฉนวนป้องกันความร้อน เป็นฉนวนหน่วงเสียง ใช้ป้องกันการเย็นแข็ง ใช้ป้องกันแรงอัดระเบิด ใช้ป้องกันรังสีเอ็กซ์ เป็นต้น

2.5.6.1 อุปกรณ์ประกอบประตูหน้าต่าง

อุปกรณ์ประกอบประตูหน้าต่างสมัยทำด้วยโลหะชนิดต่าง ๆ เช่น ทองเหลือง เหล็ก เหล็กกล้า เหล็ก ไรสนิม โครเมียม พลาสติก เป็นต้น

บานพับ (hinge) บานพับใช้เป็นตัวยึดบานกับกรอบข้างเพื่อให้หมุนได้บานพับมีเป็นชนิดขึ้นแกนที่หมุนออกอยู่นอกแนวระนาบตัวบาน (offset pivot hinge) ใช้เมื่อกำแพงมีความหนาหรือบัวหัวซึ่งเป็นอุปสรรคในการเปิดตัวบานเก็บแนบได้เรียบร้อยอีกชนิดหนึ่งเป็นแบบธรรมดา มีแกนหมุนแนบอยู่ระนาบตัวบาน (butt hinge)

ตัวค้ำปิด (closer) ตัวค้ำปิดมีชนิดค้ำไว้เหนือและชนิดค้ำไว้ระดับพื้นชนิดนี้ทำนองเกลียวสปริงปิดให้บานหมุนเปิดได้

มือจับ (handle) มือจับมีชนิดค้ำหรือคันเปิดปิด

กลอนปิด (bolt) กลอนมีทั้งชนิดเรียบฝังในบานและชนิดโปนออกจากบาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวยึด (door stop) ตัวยึดมีไว้เพื่อบังคับให้ตัวบานเปิดอยู่ในที่ที่ต้องการ โดยเรียบร้อยไม่แกว่ง เมื่อถูกแรงลมหลังการเปิดพวงกดธรรมดา ได้แก่ ขอรับ ขอสัก พวงกดชนิดตัวกันกระแทกทำหน้าที่เป็น ตัวยึดด้วยก็มี

2.5.6.2 ลักษณะและส่วนประกอบ

มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1. ทำหน้าที่เป็นกรอบของบานประตู ส่วนใหญ่ทำจากไม้เนื้อแข็งบางชนิดทำจากอลูมิเนียมหรือเหล็ก เพราะวงกบจะต้องมีความแข็งแรง ไม่บิดหรือโก่งงอ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเปิดปิดประตูได้
2. วงกรอบ คือกรอบของบานประตู ส่วนใหญ่ใช้ไม้เนื้อแข็งซึ่งผ่านการอบและตากแห้งแล้ว เพื่อป้องกันการบิดคดของไม้
3. ลูกฟัก หมายถึงตัวบานประตูซึ่งมีใช้กันทั่วไป ทั้งไม้ กระชก และบานเกร็ดไม้

2.5.6.3 ขนาด

ขนาดของประตูขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอย โดยคำนึงถึงความสะดวกสบายในการเปิดปิด และผ่านการเข้าออกเป็นสำคัญ บานประตูโดยทั่วไปจะสูงประมาณ 2.00 เมตร ความกว้างโดยทั่วไปประมาณ 0.60 – 1.20 เมตร สำหรับประตูบานเดียว และขนาดประมาณ 1.00 – 2.00 เมตร สำหรับประตูบานคู่

2.5.6.4 ตำแหน่ง

ตำแหน่งที่ติดตั้งประตู ต้องคำนึงถึงทิศทางทางเปิด และเนื้อที่ที่เสียไปกับการเปิดจะต้องสามารถเปิดปิดประตูได้อย่างสบาย ไม่เป็นที่กีดขวางเกะกะ สำหรับประตูที่เปิดทั้งไว้จะต้องมีที่สำหรับประตูหึ่งได้

2.5.6.5 ทิศทาง

ทิศทางการเปิดประตูของห้องจะเปิดเข้าหรือออกจากตัวห้องขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดของห้อง ถ้าขนาดของห้องเล็ก การเปิดประตูออกจะช่วยให้เนื้อที่ในห้องได้เต็มที่ขึ้น เช่น ห้องเก็บของ ห้องน้ำเล็ก ๆ
2. ตำแหน่งของห้อง ห้องบางห้องอาจถูกบังคับอาจถูกบังคับให้ต้องเปิดประตูเข้าหรือออกได้เพียงอย่างเดียว เช่น ห้องที่ติดกับทางเดินแคบ ๆ ก็จำเป็นจะต้องเปิดเข้า เพื่อไม่ให้เป็นที่กีดขวางทางเดินข้างนอกและที่เหลือสำหรับอื่น
3. ประตูเปิดออก จะให้ความสะดวกแก่เจ้าห้องมากกว่าประตูเปิดเข้า
4. ประตูเปิดเข้าจะเปิดโอกาสให้ขู่งหรือแมลงวัน ซึ่งเกาะอยู่ที่บานประตูภายนอกบินเข้าภายในห้องได้ง่าย

ประตูที่อยู่กับด้านนอกของอาคารส่วนใหญ่มักจะเปิดออกเพราะ

1. ระดับภายในห้องมักจะสูงกว่าภายนอกอาคาร
2. ประตูโดยทั่วไป มักจะติดบานมุงลวดไว้ด้านในของวงกบประตู โดยเฉพาะประตูติดด้านนอกอาคาร เพื่อให้บานประตูปิดพับบานมุงลวดเวลาเปิดประตูในเวลากลางวัน
3. เพื่อป้องกันไม่ให้ฝนสาดและไม่ให้ลมพัดฝุ่นเข้าบ้านได้ง่าย

2.5.6.6 ประเภทของประตู

สามารถแบ่งประตูตามชนิดของการเปิดเปิดออกได้ดังนี้คือ

1. ประตูบานเปิด มีทั้งประตูบานเปิดเดี่ยว ประตูบานเปิดคู่ เป็นประตูที่มีใช้กันทั่วไป โดยใช้บานพับที่ติดด้านข้างของบานอย่างเดียว การเปิดเปิดอาจทำได้ง่ายและสะดวกสบายมากหากเป็นบานเปิดที่จะต้องเปิดทิ้งไว้ อาจใช้ขอรับหรือของขอส่งช่วยยึด
2. ประตูบานเลื่อน มักใช้เมื่อมีพื้นที่ไม่พอเพียงสำหรับการเปิดประตูแบบธรรมดา หรือเมื่อต้องการเปิดให้ได้ช่วงกว้างกว่าปกติ ประตูบานเลื่อนอาจเป็นบานกระจกกรอบไม้หรืออลูมิเนียม หรือเป็นบานไม้ล้วนหรืออื่น ๆ ได้สุดแล้วแต่การออกแบบ ขอควรระวังคือ รางเลื่อนซึ่งยึดบานประตูกับวงกบบนและล่างจะต้องแข็งแรงทนทานพอสมควรมิฉะนั้นอาจเกิดปัญหาในการเปิดปิดได้ภายหลัง
3. ประตูบานเฟี้ยม เป็นประตูที่สามารถเปิดให้ได้ช่วงเปิดที่กว้างมากเกินกว่าประตูธรรมดา โดยการพับไปมา ก็น้อย อาจเป็นบานที่พับหรือบานกระจกหรือแม้แต่บานเกร็ดก็ได้ ประตูบานเฟี้ยมนี้หากใช้ภายในอาคารก็ถือว่าดีว่าเป็นผนังเคลื่อนที่ได้แบบหนึ่ง
4. ประตูสวิง คล้ายกับประตูบานเปิดโดยทั่วไป สามารถจะเปิดได้โดยการดันหรือดึงทางเข้าและออก เมื่อเปิดแล้วบานประตูจะติดตัวกลับ โดยอัตโนมัติ ประตูชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้กับห้องที่ต้องการประ โยชน์ ในการบังสายตาซึ่งมีทั้งที่เป็นบานประตูเต็ม หรือบังตา

2.4.7 หน้าต่าง

โดยหน้าที่หลัก หน้าต่าง มีหน้าที่คือ ทำหน้าที่ระบายอากาศ เป็นช่องสังเกตการณ์ภายนอกนั้นเป็นส่วนรองลงมาคือ การตกแต่ง

ประเภทของหน้าต่าง แบ่งตามลักษณะการเปิดปิด คือ

1. หน้าต่างบานเปิด คู่ – เดี่ยว แบ่งเป็น 2 ชนิด คือชนิดบานเปิดธรรมดาและชนิดบานเปิดแบบวิทไค้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้าต่างบานเลื่อน ไม่มีบานพับ แต่ใช้รอกและรูดเลื่อนแทน การเปิดปิด ใช้เลื่อนไปมา จึงสามารถเปิดได้เพียงครั้งเดียว ไม่มีผลในการดักลม แต่ถ้าตรงกับทิศทางลมก็สามารถรับลมได้มาก
3. หน้าต่างบานกระทุ้ง เป็นหน้าต่างชนิดที่มีบานพับติดอยู่ด้านบนของตัวบานเปิดขึ้นจากด้านล่าง ตัวบานจะทำหน้าที่เป็นกันสาดไปในตัว แต่อาจเกิดขวงทางสัญญาณ
4. หน้าต่างบานผลัก คือ หน้าต่างที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างกลางของวงกบ อาจเป็นด้านข้างหรือด้านบนถึงล่าง
5. หน้าต่างบานพับ เป็นหน้าต่างที่ใช้วิธีเปิดปิดด้วยการพับไปมา
6. หน้าต่างบานเกร็ด

ลักษณะของสำนักงาน ซึ่งระบายอากาศด้วยระบบปรับอากาศ การเปิดปิดหน้าต่างจึงไม่ใช่น้อยครั้ง จะใช้ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศเสียบ้าง ในกรณีพิเศษ เพราะฉะนั้นหน้าต่างหลักคือ ใช้สำหรับการสังเกตการณ์ภายนอกโดยตรง หน้าต่างจึงควรเป็นบานกระทุ้งทั้งหมด และเปิดปิดด้วยวิธีการเลื่อนไปมา

สำหรับหน้าต่างบานเลื่อนจะให้ผลดีในการประหยัดเนื้อที่เปิดปิดมาก สำหรับหน้าต่างบานเกร็ด จะมีรอยซึมของอากาศมาก ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับห้องปรับอากาศ ส่วนประกอบ

หน้าต่างโดยทั่วไปมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. วงกบ มักจะเป็นไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้ตะเคียนทอง เป็นต้น
2. วงกรอบหรือบานกรอบ มักจะเป็นไม้สักเพราะมีความทนทาน ไม่บิดงอหรือยืดหดตัวน้อย
3. ลูกพัก ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือกระงก นอกจากนี้ยังอาจใช้ไม้หรือบานเกร็ดหรือกระเบื้องแผ่นเรียบก็ได้

2.5.7.1 ตำแหน่ง

การเจาะช่องหน้าต่างควรเจาะในทิศทางที่ลมสามารถจะพัดผ่านเข้ามาได้เต็มที่คืออยู่ในด้านที่จะรับลมประจำ ซึ่งจะพัดจากทิศใต้หรือตะวันตกเฉียงใต้ ไปสู่ทิศเหนือและเมื่อมีหน้าต่างให้ลมพัดเข้าแล้ว ก็ต้องมีทางให้ลมพัดออกได้ มิฉะนั้นลมจะไม่สามารถพัดผ่านไปได้เลย ดังนั้นทิศที่ควรเจาะหน้าต่างจึงควรจะเป็นทิศเหนือ – ใต้

สำหรับทิศตะวันออกและทิศตะวันตกนั้นแค่ว่าต้องเข้ามาด้วย ดังนั้นจึงควรมีช่องเปิดเฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้น หรือใช้กันสาดบังแดดไว้

2.5.7.2 ขนาด

ขนาดที่เหมาะสมของหน้าต่าง ควรเป็นขนาดที่สามารถจะเอื้อมมือออกไปเปิดหรือปิดได้สะดวก ซึ่งมีขนาดบานกว้างประมาณ 60 – 90 ซม. หากกว้างมากกว่านี้ควรแบ่งออกเป็นบานเปิด 2 บาน เพื่อเปิดปิดได้สะดวก

วงกบล่างควรอยู่สูงจากพื้นประมาณ 85 – 90 ซม. อาจสูงหรือต่ำกว่านี้ได้บ้างแต่ต้องพิจารณาถึงความสะดวกในการใช้ให้เหมาะสม สำหรับวงกบบนไม่ควรอยู่สูงจากพื้นเกิน 2.00 ม. ถ้ามีช่องว่างเหนือวงกบบน ก็อาจทำเป็นช่องแสงได้ เพราะการเปิดปิดในระดับเกิน 2.00 ม. นั้น ทำได้ไม่สะดวก

2.5.7.3 ประเภทของหน้าต่าง

เราสามารถจำแนกประเภทของหน้าต่างตามลักษณะของการเปิดปิดได้ ดังนี้

1. หน้าต่างบานเปิด แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- (1.) บานเปิดที่ใช้บานพับธรรมดาบานเปิดชนิดนี้มีทั้งที่เป็นบานเดี่ยวและบานคู่ บานพับจะอยู่ทางด้านข้างด้านใดด้านหนึ่งของตัวบาน ซึ่งสามารถเปิดได้กว้างถึง 180 องศา แต่จำเป็นต้องมีข้อรับ – ข้อสับ ช่วยยึดเมื่อเปิดทิ้งไว้ เพื่อกันแรงลมกระแทกหน้าต่าง ทำให้เกิดความเสียหายได้
- (2.) บานเปิดที่ใช้บานพับ แบบวิทโก้ บานชนิดนี้มักจะเปิดไปในทิศทางเดียวกัน และมักจะเป็นบานพับเดี่ยว มีบานพับเดี่ยว มีบานพับอยู่ทางด้านบนและล่าง สามารถเปิดได้กว้างประมาณ 90 องศาไม่ต้องใช้ข้อรับ – ข้อสับ หน้าต่างชนิดนี้ได้รับความนิยมเพราะเปิดปิดได้ง่ายกว่า

หน้าต่างบานเปิดทั้งสองประเภทนี้ ลักษณะการเปิดจะเปิดออกด้านนอกและค้างไว้ได้ถ้าเปิดถูกทิศทางจะช่วยดักลมเข้าในอาคารได้แต่ข้อเสียของหน้าต่างชนิดนี้คือ ถ้าหน้าต่างเปิดค้างไว้และอยู่ในบริเวณที่ต้องใช้สัญจร บานที่เปิดค้างไว้นั้นก็จะเป็นสิ่งกีดขวางและอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นหน้าต่างชนิดนี้จึงเหมาะที่จะเปิดออกสู่บริเวณซึ่งไม่มีการสัญจรใด ๆ หรือบริเวณซึ่งกว้างพอที่จะไม่เป็นที่กีดขวางและก่อให้เกิดอันตรายได้

2. หน้าต่างบานเลื่อน

หน้าต่างชนิดนี้ไม่ต้องใช้บานพับ แต่ใช้รอกและรางเลื่อนแทน การเปิดปิดใช้เลื่อนไปมาและสามารถเปิดได้เพียงครึ่งเดียวของความกว้างของช่องหน้าต่างทั้งหมด เพราะเสียเนื้อที่ในการซ้อนบานเมื่อเปิด (เลื่อน) ไม่ช่วยในการดักลม แต่ถ้าเปิดในทิศทางลมก็จะรับลมได้มากพอสมควร ตัวบานมีขนาดใหญ่กว่าชนิดแรกได้ ก็นำหน้าต่างบานเลื่อนนี้ มีทั้งกรอบอลูมิเนียมสำเร็จและกรอบไม้สำหรับถูกพิกที่นิยมใช้ได้แก่ กระฉก แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ข้อเสียของหน้าต่างชนิดนี้ก็คือ ถ้าเป็นไม้จะทำให้ยากกว่าอลูมิเนียมซึ่งมีราคาก่อนข้างสูง มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ เลื่อนในแนวนอน และเลื่อนในทางตั้งฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าต่างบานกระทุ้ง

เป็นหน้าต่างชนิดที่มีบานพับ ติดอยู่ด้านบนของตัวบาน การเปิดใช้ดันขึ้นจากด้านล่าง เมื่อเปิดแล้วตัวบานจะทำหน้าที่เป็นกันสาดไปในตัว สามารถเปิดทิ้งไว้ได้ แม้ในขณะที่แดดจ้าหรือฝนตกไม่หนักนัก นอกจากนี้ยังช่วยบังแสงสะท้อนจากด้านบน โดดด้วย แต่การเปิดบานทิ้งไว้ อาจเกิดขวงทางสัจจร จึงควรติดตั้งให้สูงพ้นระดับศรีษะเมื่อเปิดออกสู่บริเวณที่ใช้สัจจร ตัวบานมีทั้งถูกหัก กระงกกรอบไม้ หรือเป็น ไม้ทั้งบานหรืออาจใช้กระเบื้องกระคายแทนก็ได้ ข้อเสียสำหรับหน้าต่างชนิดนี้ก็คือ หากใช้บานพับธรรมดา ก็จำเป็นต้องใช้ขอรับ – ขอสับ หรือถ้าใช้บานพับแบบวิทไก้ก็ต้องเลือกใช้ชนิดที่แข็งแรงที่สุด มิฉะนั้นน้ำหนักของตัวบานจะทำให้ไม่สามารถเปิดค้างไว้ได้

4. หน้าต่างบานพลิก

คือหน้าต่างบานเปิดที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างกลางของวงกบ ซึ่งอาจจะเป็นที่ด้านข้างหรือด้านบนกับด้านล่าง ซึ่งวิธีการเปิดก็โดยใช้การพลิกบานทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ครั้งหนึ่งของตัวบานจะอยู่ภายในอาคาร ดังนั้นหากใช้ในอาคาร ดังนั้นใช้ในบริเวณเดียว ๆ จะไม่สะดวก เพราะตัวบานจะเกิดขวงเนื่องที่ใช้สอยภายในอาคาร ถ้าเป็นชนิดที่พลิกตามแนวตั้งจะช่วยค้ำลมได้บ้าง แต่ถ้าพลิกตามแนวนอนจะช่วยเป็นกันสาดได้ วัสดุที่ใช้กับหน้าต่างชนิดนี้ก็เป็นเช่นเดียวกับบานเปิดและบานทุ้ง

5. หน้าต่างเพียบ

เป็นหน้าต่างซึ่งใช้วิธีการเปิดปิดด้วยการหันไปมา บานพับจะอยู่ที่ด้านข้างของบานหน้าต่างเล็ก ๆ แต่ละบาน เมื่อพับแล้วจะกินที่เท่ากับหน้าต่างบานเล็ก ๆ เพียงหนึ่งบาน ซึ่งทำให้ประหยัดเนื้อที่ได้มาก แต่การเปิดปิดทำได้ค่อนข้างยาก ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมนำมาใช้ วัสดุที่ใช้มีทั้งกระงก ไม้ หรือ เหล็ก ไม้ หากเปิดในทิศทางลม ก็สามารถรับลมได้ดีเช่นเดียวกัน เพราะสามารถเปิดได้อย่างเต็มที่

6. หน้าต่างบานเกร็ด

อาจเป็นกระงก ไม้ หรือกระเบื้อง – กระคาย มีทั้งแบบปรับมุมได้และแบบติดตามการปิดเปิดใช้การหมุนมือจับเพื่อปรับมุม หน้าต่างบานเกร็ดนี้ไม่ใช่เนื้อที่มากในการเปิด เมื่อปรับมุมให้ลาดพอควรสามารถกันฝน และให้รับลมได้มากน้อยตามต้องการได้ด้วย หน้าต่างบานเกร็ดส่วนมากขนาดความกว้างของบานหนึ่ง ๆ จะไม่ใหญ่นัก ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุคือ กระงกหรือไม้ที่ใช้ทำตัวเกร็ด แต่อย่างไรก็ตามราคาของหน้าต่างบานเกร็ดกระงกนี้ ประหยัดกว่าหน้าต่างชนิดอื่น ๆ ในขนาดที่เท่ากัน

2.4.8 วิเคราะห์ระบบโครงสร้างหลัก

เงื่อนไขในการพิจารณา

- ง่ายต่อการขนส่ง
- เป็นโครงสร้างที่ประกอบง่าย รวดเร็ว
- สามารถควบคุมมาตรฐานได้
- ไม่จำเป็นต้องใช้ฝีมือในการประกอบ
- ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย
- แข็งแรง
- การรับน้ำหนัก

โดยลักษณะรูปแบบของโครงสร้างที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- Pannal system
- Box system
- Frame system

ตารางที่ 2.3 แสดงวิเคราะห์เลือกใช้รูปแบบ โครงสร้าง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบ โครงสร้าง		
		Pannal system	Box system	Frame system
ง่ายต่อการขนส่ง	0.15	3	1	3
ประกอบง่าย รวดเร็ว	0.18	2	3	2
ควบคุมมาตรฐาน ได้	0.10	2	3	2
ไม่จำเป็นต้องใช้ ฝีมือในการ ประกอบ	0.10	2	3	2
พื้นที่เก็บน้อย	0.12	3	1	3
แข็งแรง	0.20	2	3	3
การรับน้ำหนัก	0.15	2	3	3
รวม	1.00	2.27	2.46	2.62

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เนื่องจากรูปแบบ Box system และ Frame system มีค่าคะแนนที่ใกล้เคียงกันจึงนำทั้งสองระบบมาเป็นทางเลือกในการออกแบบขั้นต่อไป โดยจะนำข้อดีของทั้งสองระบบมาผสมรวมกันให้เกิดระบบแบบผสมผสานรวมกันเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.9 การวิเคราะห์เลือกรูปแบบประตู

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การประหยัดเนื้อที่
- ราคา
- ใช้งานสะดวก
- ไม่กีดขวางการสัญจร

โดยลักษณะรูปแบบของประตูที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- บานเปิด
- บานเลื่อน
- บานพับ
- ประตูสวิง

ตารางที่ 2.4 แสดงวิเคราะห์เลือกรูปแบบประตู

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบประตู			
		บานเปิด	บานเลื่อน	บานพับ	ประตูสวิง
ใช้งานสะดวก	0.4	3	3	1	3
ประหยัดเนื้อที่ในการเปิด-ปิด	0.25	2	1	3	2
ไม่กีดขวางการสัญจร	0.15	1	3	2	1
ราคา	0.20	3	2	2	1
รวม	1.00	2.45	2.00	1.85	2.05

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

สรุป เลือกรูปแบบประตูแบบบานเปิด

2.4.10 การวิเคราะห์เลือกรูปแบบหน้าต่าง

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การประหยัดเนื้อที่
- การดักลม
- การป้องกันแดด ฝน
- ราคา
- ใช้งานสะดวก
- ไม่กีดขวางการสัญจร

โดยลักษณะรูปแบบของหน้าต่างที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- บานเปิด
- บานเลื่อน
- บานกระทุ้ง
- บานพลิก
- บานเฟี้ยม
- บานเกล็ด

ตารางที่ 2.5 แสดงวิเคราะห์เลือกรูปแบบหน้าต่าง

เงื่อนไข	ค่า ความสำคัญ	รูปแบบหน้าต่าง					
		บานเปิด	บาน เลื่อน	บาน กระทุ้ง	บานพลิก	บาน เฟี้ยม	บาน เกล็ด
ประหยัดเนื้อ ที่ในการเปิด- ปิด	0.15	2	1	2	2	4	4
การดักลม	0.25	4	1	1	2	2	1
ราคา	0.13	3	2	2	2	2	3
ป้องกันฝน- แดด	0.15	1	1	4	1	1	2
ใช้งาน สะดวก	0.20	3	3	2	3	1	2
ไม่กีดขวาง การสัญจร	0.12	2	4	2	2	3	3
รวม	1.00	2.68	1.89	2.05	2.05	2.07	2.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับใช้ในการขอการพิจารณาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าคะแนน 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี
 สรุป เลือกรูปแบบหน้าต่างแบบบานเปิด

2.4.11 การวิเคราะห์เลือกรูปแบบหลังคา

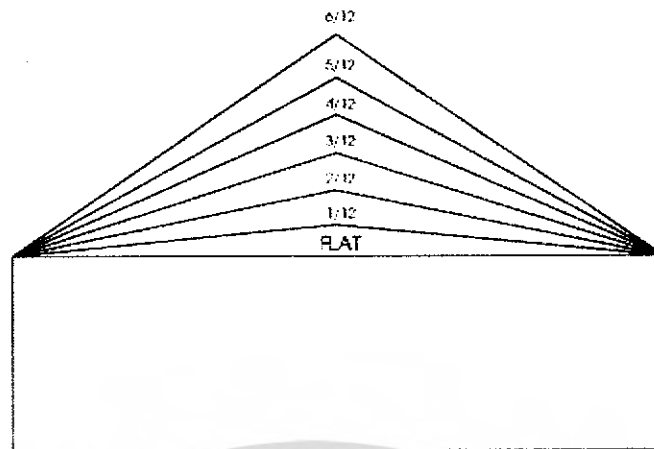
หลังคาเป็นส่วนปกคลุม ซึ่งอยู่ด้านบนของบ้านพักฉุกเฉิน หลังคาเป็นองค์ประกอบของบ้านพักฉุกเฉินที่ทำหน้าที่ปกป้องให้ร่มเงากับพื้นที่ว่างภายใน ทำหน้าที่กำบังฝน แสงแดดฯ รูปทรงของหลังคาที่ดีจะทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำออกจากหลังคา ในการออกแบบหลังคาจึงมีการคำนึงถึงเรื่องความลาดเอียง (pitched roofs) ความลาดชันของหลังคาพอจะแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. หลังคาที่มีความลาดชันน้อย (low slope) หมายถึงหลังคาที่มีมุมของหลังคาชันไม่เกิน 13 องศา (3:12)
2. หลังคาที่มีความลาดชันปานกลาง (medium slope) หมายถึง หลังคาที่มีมุมของหลังคา ชันประมาณ 18-30 องศา (4:12)
3. หลังคาที่มีความลาดชันมาก (high slope) หมายถึง หลังคาที่มีมุมของหลังคาชันประมาณ 30-45 องศา (12:12)

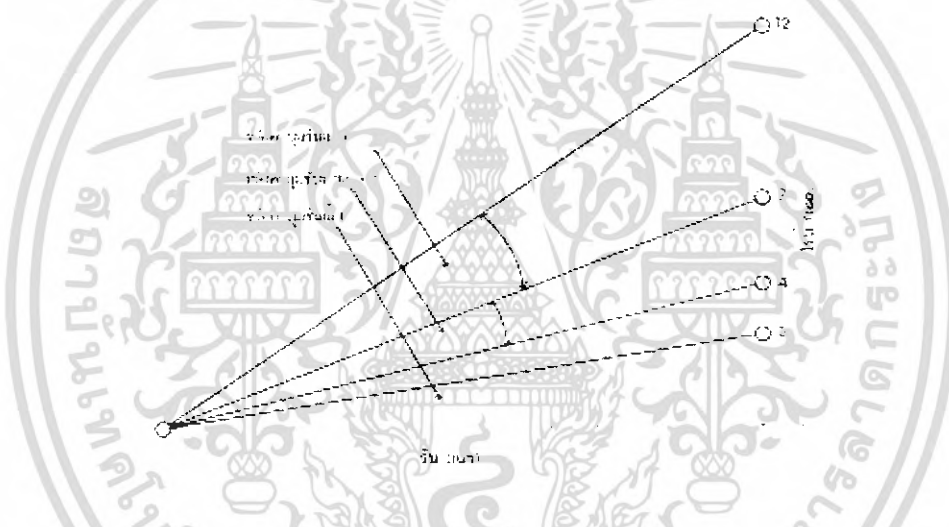
ในประเทศสหรัฐอเมริกานิยมบอกความชันของหลังคาเป็นอัตราส่วนระหว่างความยาวแนราบ(แนวข้อ) ถึงจุดตัดเส้นตั้งฉากที่ลากจากยอดชันชันลงมาถึงข้อเรียกว่า รัน (run) และระยะเส้นตั้งฉากจากแนวข้อถึงจุดตัดของแนวแกนยอดชันชันเรียกว่า ไรส์ (rise) ใช้หน่วยวัดเป็นนิ้ว

ความลาดชันของหลังคามีผลดังนี้

1. การระบายน้ำฝนออกจากหลังคา ยิ่งหลังคามีความชันมากการระบายน้ำก็จะยิ่งสะดวก รวดเร็วมากขึ้น
2. หลังคาที่มีความชันมากจะมีพื้นที่ของหลังคาเพิ่มมากขึ้นด้วย
3. หลังคาที่มีมุมลาดชันมากจะทำให้เกิดพื้นที่ว่าง (space) ภายใต้อหลังคามากขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. หลังคาที่มีมุมลาดชันน้อย จะทำให้การระบายน้ำฝนยากลำบากมากขึ้น วัสดุที่มุงหลังคา จึงควรทำเป็นแผ่นต่อเนื่องเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝน ส่วนหลังคาที่มีความลาดชัน ปานกลาง และชันมาก สามารถเลือกวัสดุที่มุงที่เป็นชิ้นเล็กๆมามุงได้
5. ความลาดชันของหลังคายังมีผลต่อน้ำหนักของหลังคา และการออกแบบเครื่องมุงและการปิดรอยต่อต่างๆรวมทั้งรูปลักษณะของหลังคาและโครงสร้าง



ภาพที่ 2.11 แสดงมาตรฐานความชันของหลังคาในสหรัฐอเมริกา โดย National lumber Mfg. Assoc. จาก 1:12 ถึง 6:12



ภาพที่ 2.12 แสดงความลาดชันของหลังคาจากหลังคาชันน้อย หลังคาชันปานกลาง และหลังคาชันมาก ซึ่งมีอัตราส่วนของ ไรน์ : รัน ตามลำดับ ดังนี้ 3:12, 7:12 และ 12:12

จากรูปแบบของหลังคาแบบต่างๆสามารถสรุปรูปแบบมาพิจารณา ดังนี้

แบบที่ 1 **แบบหลังคาเพิงแหงน**

ลักษณะ เป็นหลังคาที่มีความลาดชันน้อยที่ด้านหน้าสูงกว่าด้านหลัง เพื่อเป็นการระบายน้ำออกทางด้าน

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อดี- ข้อเสียหลังคาแบบเพิงแหงน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ระบายน้ำออกทางด้านหลังด้านเดียว 2. ผลิตได้ง่าย 3. ติดตั้งได้ง่าย	1. ไม่สามารถกันแดด และฝนได้ในกรณีแดดลม ฝนเข้ามาทางด้านหน้า 2. รับน้ำหนักได้ไม่ดี

แบบที่ 2 แบบโค้ง

ลักษณะ เป็นหลังคาที่มีลักษณะโค้งทางด้านหน้า และด้านหลัง การระบายน้ำ น้ำจะไหลลงมาทั้งด้านหน้า และด้านหลัง

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อดี- ข้อเสียหลังคาแบบโค้ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความสวยงาม 2. รับน้ำหนักได้ดี 3. มีพื้นที่ใต้หลังคาสามารถใช้เป็นที่ติดตั้งหลอดไฟได้	1. ผลิตค่อนข้างยาก 2. สิ้นเปลืองวัสดุ 3. ไม่สามารถควบคุมการไหลของน้ำฝนได้ 4. ติดตั้งได้ยาก

แบบที่ 3 แบบหน้าจั่ว

ลักษณะ เป็นหลังคาที่มีความเอียงลาดลงสองข้างจากสันหลังคา สันหลังคาเป็นที่พกกันของส่วนสูงสุดของความลาดหลังคา

ตารางที่ 2.8 แสดงข้อดี- ข้อเสียหลังคาแบบหน้าจั่ว

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถระบายน้ำออกได้รวดเร็ว 2. มีพื้นที่ใต้หลังคาสามารถใช้เป็นที่ติดตั้งหลอดไฟได้	1. รับน้ำหนักได้ไม่ดี กรณีมีเสารับน้ำหนักเพียง 2 เสา 2. น้ำระบายออกมาทางด้านหน้าอาจไปถูกคนเดินสัญจรได้ 3. ผลิตได้ค่อนข้างยาก 4. สิ้นเปลืองวัสดุ

แบบที่ 4 แบบหลายเหลี่ยม

ลักษณะ ลักษณะเป็นแบบที่มีความชันของด้านหน้า และด้านหลังไม่เท่ากัน คือด้านหน้ามีความลาดชันน้อย ส่วนด้านหลังมีความลาดชันมากกว่า

ตารางที่ 2.9 แสดงข้อดี- ข้อเสียหลังคาแบบหลายเหลี่ยม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถระบายน้ำออกได้รวดเร็ว 2. มีพื้นที่ใต้หลังคาสามารถใช้เป็นที่คิคลอดไฟได้ 3. มีการถ่ายแรงที่ดี 4. สวยงาม	1. น้ำระบายออกทางด้านหน้าอาจไปถูกคนเดินสัญจรได้ 2. ผลิตได้ค่อนข้างยาก 3. สิ้นเปลืองวัสดุ

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การระบายอากาศ
- การระบายน้ำ
- การป้องกันฝนสาด
- ความแข็งแรง
- ความสวยงาม
- ราคา
- กันแดด

โดยลักษณะรูปแบบหลังคาที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- เพิงแหงน
- ทรงโค้ง
- หน้าจั่ว
- หลายเหลี่ยม

ตารางที่ 2.10 แสดงตารางวิเคราะห์เลือกรูปแบบประตู

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบหลังคา			
		เพิงแหงน	โค้ง	หน้าจั่ว	หลายเหลี่ยม
การระบายอากาศ	0.18	2	2	3	2
การระบายน้ำ	0.15	3	3	3	2
ป้องกันฝนสาด	0.12	1	2	3	3
ความแข็งแรง	0.25	2	3	2	3
ความสวยงาม	0.10	2	2	3	3
ราคา	0.10	3	1	2	2
ป้องกันแดด	0.10	1	1	2	2
รวม	1.00	2.03	2.20	2.55	2.47

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

สรุป เนื่องจากระดับคะแนนมีความใกล้เคียงกันระหว่างรูปแบบหน้าจั่วและแบบหลายเหลี่ยมจึงเลือกรูปแบบหลังคาแบบทั้ง 2 ในการออกแบบขั้นต่อไป

2.4.12 การวิเคราะห์เลือกระบบการขยายของส่วนพื้นห้อง

ระบบที่ได้นำมาพิจารณามีดังนี้

- ระบบที่ 1 แบบแผ่นเรียบ

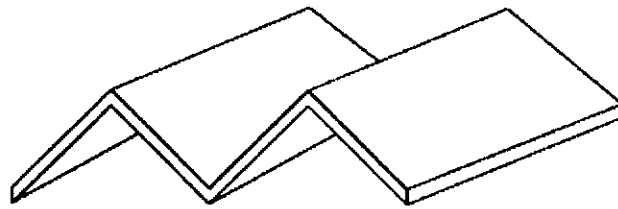


ภาพที่ 2.13 แสดงระบบขยายส่วนพื้นห้องแบบที่ 1

ข้อดี รับ Dead Load และระบบ Live Load ได้ดี และมีพื้นที่เรียบ

ข้อเสีย มีขนาดที่ใหญ่กวหาไม่สะดวก

- ระบบที่2 แบบแผ่นพับ

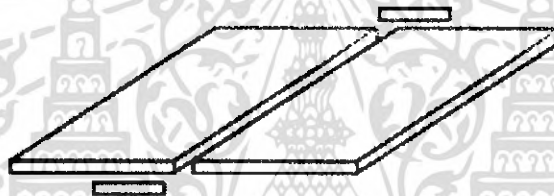


ภาพที่2.14 แสดงระบบย่อยขยายส่วนพื้นห้องแบบที่ 2

ข้อดี พกพาได้ง่ายและยังเป็นชิ้นส่วนเดียวกัน และสามารถรับ Load ได้ดี

ข้อเสีย ต้องเพิ่ม Joint ระหว่างแผ่นทำให้พื้นมีลักษณะเป็นร่องตามแนวยาว

- ระบบที่3 แบบKnock Down



ภาพที่2.15 แสดงระบบย่อยขยายส่วนพื้นห้องแบบที่ 3

ข้อดี พกพาง่าย และรับ Load ได้ดี

ข้อเสีย ถ้ามีชิ้นส่วนมากอาจเกิดการสูญหายได้ และต้องใช้ความชำนาญในการประกอบ

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การประกอบติดตั้งง่าย
- พกพาสะดวก
- การรับแรง
- สะดวกในการใช้งาน
- กรรมวิธีการผลิต

ตารางที่ 2.11 แสดงตารางวิเคราะห์เลือกกระบวนการย่อยขายของส่วนพื้นห้อง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	วัสดุ		
		ระบบที่ 1	ระบบที่ 2	ระบบที่ 3
ติดตั้งง่าย	0.30	3	3	2
พกพาสะดวก	0.20	1	3	2
การรับแรง	0.20	3	3	3
กรรมวิธีการผลิต	0.20	3	3	2
ดูแลรักษาง่าย	0.10	3	2	2
รวม	1.00	2.60	2.90	2.20

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

สรุป เลือกกระบวนการย่อยขายของส่วนพื้นห้องแบบแผ่นพับ

2.5 การศึกษาระบบการขนส่ง

ระบบการขนส่งนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของทุกประเทศในโลก ประเทศไทยมีการคมนาคมขนส่งหลายทางได้แก่ ทางบก ทางเรือ และทางอากาศ แต่ที่นิยมมากที่สุด ก็คือการคมนาคมขนส่งทางบก โดยมีทางหลวงสายต่างๆ และทางรถไฟคอยเชื่อมโยงติดต่อระหว่างกันอย่างทั่วถึง ดังนั้นการขนส่งทางรถยนต์ จึงนับว่าสะดวก รวดเร็วและประหยัดที่สุด โดยการขนส่งจะเป็นการขนส่งจากผู้ผลิตไปสู่ผู้ว่าจ้างทำ (กรุงเทพมหานคร) ซึ่งจะเป็นการขนส่งที่ละจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

2.5.1 การศึกษาเกี่ยวกับรถที่ใช้ในการขนส่ง

ข้อมูลประกอบที่เกี่ยวกับขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

ความกว้าง ความกว้างวัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของตัวรถ (ไม่รวมชั้นที่ขึ้นออกมาจากตัวรถ เช่น บานพับ และสิ่งประดับด้านข้าง) ต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่ไม่รวมกระจกเงาสำหรับมองหลัง ทั้งนี้ทั้งตัวถังและส่วนประกอบของตัวถัง ต้องไม่ยื่นออกมาเกินขอบข้างล้อด้านนอกเกิน 15

เซนติเมตร

ความสูง ความสูงวัดจากส่วนสูงที่สุดของตัวถังของตัวรถ ต้องไม่เกิน 2.00 เมตร เว้นแต่รถยนต์ตู้บรรทุกที่มีความกว้างที่สุดของตัวถังตั้งแต่ 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ให้มีความสูงได้ไม่เกิน 3.80 เมตร

ความยาว ความยาววัดจากกันชนหน้า ถึงส่วนท้ายสุด ตามชนิดของรถดังนี้

1. รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ ยาว 4.10-4.50 เมตร

2. รถบรรทุกขนาดใหญ่ 6 ล้อ ยาว 4.60-5.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ ยาว 5.10-5.50 เมตร
4. รถพ่วงยาวสูงสุด 800 เมตร
5. รถชนิด 2 เพลา ยาวสูงสุด 10.00 เมตร
6. รถชนิด 3 เพลาหรือมากกว่า ยาวสูงสุด 10.00 เมตร
7. รถพ่วงหรือรถพ่วงวัสดุ ยาวสูงสุด 12.00 เมตร
8. รถลากจูงพร้อมด้วยรถพ่วงวัสดุ ยาวสูงสุด 15.00 เมตร
9. รถลากจูงพร้อมด้วยรถพ่วง ยาวสูงสุด 18.00 เมตร

2.5.2 ขนาดของรถและน้ำหนัก

ตารางที่ 2.12 แสดงขนาดของรถและน้ำหนัก

ชนิดของ รถบรรทุก	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	น้ำหนัก บรรทุก (กิโลกรัม)	น้ำหนักรถ (กิโลกรัม)
ขนาดกลาง 6 ล้อ	4.10-4.50	2.00-2.10	3,000	2,500
ขนาดใหญ่ 6 ล้อ	4.60-5.00	2.15-2.30	5,000	4,200
ขนาดใหญ่ 10 ล้อ	5.10-5.50	2.30-2.50		

ตารางที่ 2.13 แสดงขนาดของรถบรรทุกชนิดต่างๆ

รถบรรทุก	กว้าง (เมตร)	ยาว (เมตร)
TOYOTA	1.45	2.26
NISSAN	1.46	2.24
ISUZU	1.42	2.30
MITSUBISHI	1.43	2.28
MAZDA	1.45	2.28
PEUGEOT	1.70	2.26

2.5.3 มิติความจุของรถประเภทต่างๆ

มิติความจุของรถกระบะ 4 ล้อ จะเท่ากับ กว้าง 1.50 ยาว 1.80 สูง 1.50 เมตร

มิติความจุของรถบรรทุก 4 ล้อ จะเท่ากับ กว้าง 2.00 ยาว 3.20 สูง 2.00 เมตร

มิติความจุของรถบรรทุก 6 ล้อ จะเท่ากับ กว้าง 2.00 ยาว 4.40 สูง 2.00 เมตร

มิติความจุของรถบรรทุก 10 ล้อ จะเท่ากับ กว้าง 2.00 ยาว 5.00 สูง 2.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยส่วนมากแล้วจะใช้รถบรรทุกตั้งแต่ 4 ล้อขึ้นไปเพราะฉะนั้นชิ้นส่วนที่มีขนาดกว้างที่สุดจะอยู่ที่ความกว้าง 2.00 เมตร

2.6 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์

2.6.1 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์เดิม

บ้านพักฉุกเฉินแบบถอดประกอบของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยผู้ที่จ้างผลิตคือมูลนิธิธิดาเพื่อนพึ่งพายามยาก สภาภาษาไทย

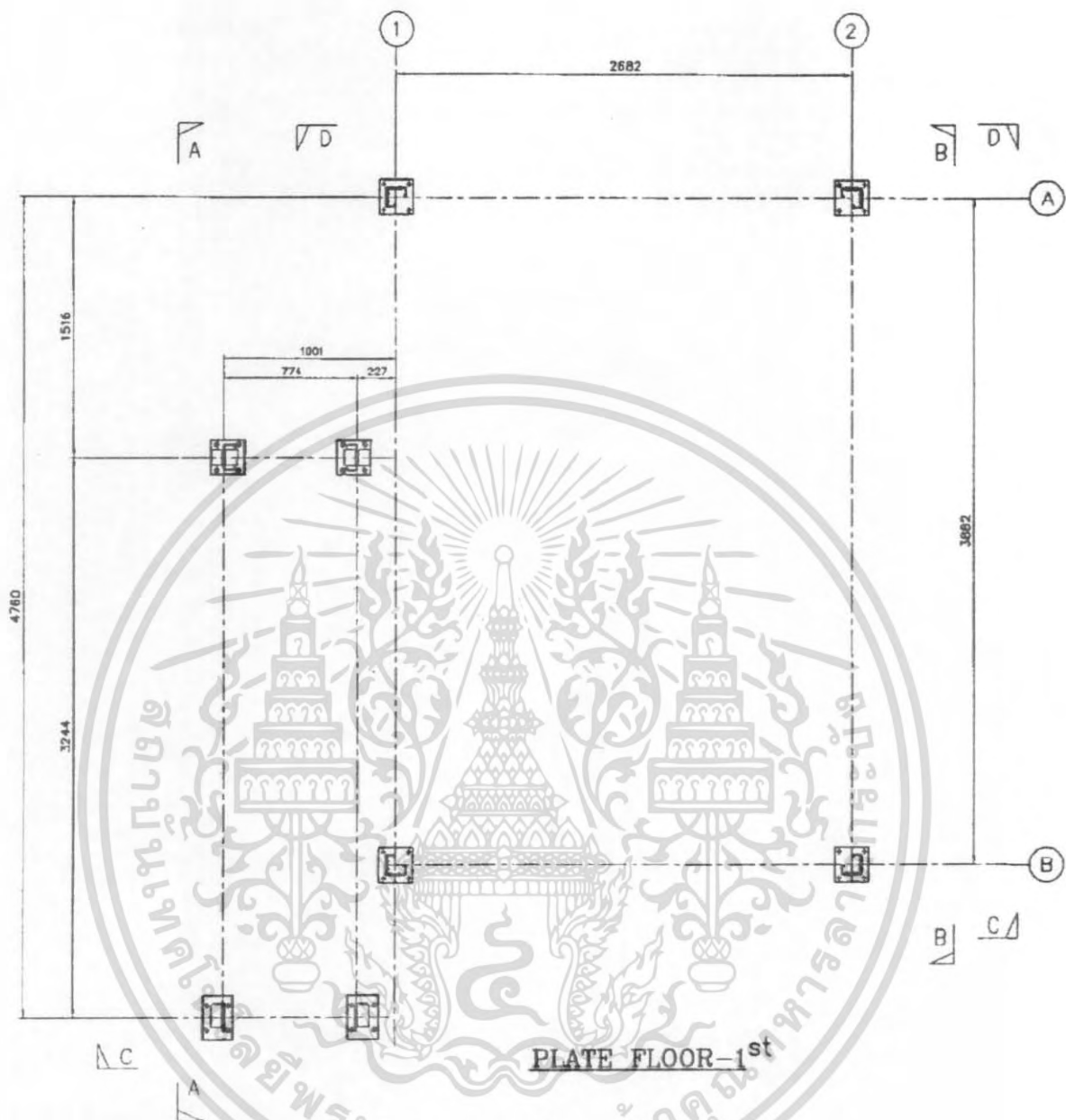
รายละเอียดของผลิตภัณฑ์

ราคา/หลัง	100,000.00 บาท
สามารถพักอยู่อาศัยได้	4 คน
น้ำหนัก	700 กิโลกรัม
พื้นที่ในการประกอบ	ประมาณ 35 ตารางเมตร/หลัง
เวลาในการประกอบ/หลัง	2 วัน
จำนวนคนในการประกอบ	5 คน
เวลาในการถอดถอน	1 วัน
จำนวนคนในการถอดถอน	5 คน



ภาพที่ 2.16 แสดงบ้านตัวอย่างของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 แสดงขนาดของพื้นที่บ้านพักฉุกเฉินแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.1 ลักษณะภายในของบ้านลูกเงิน



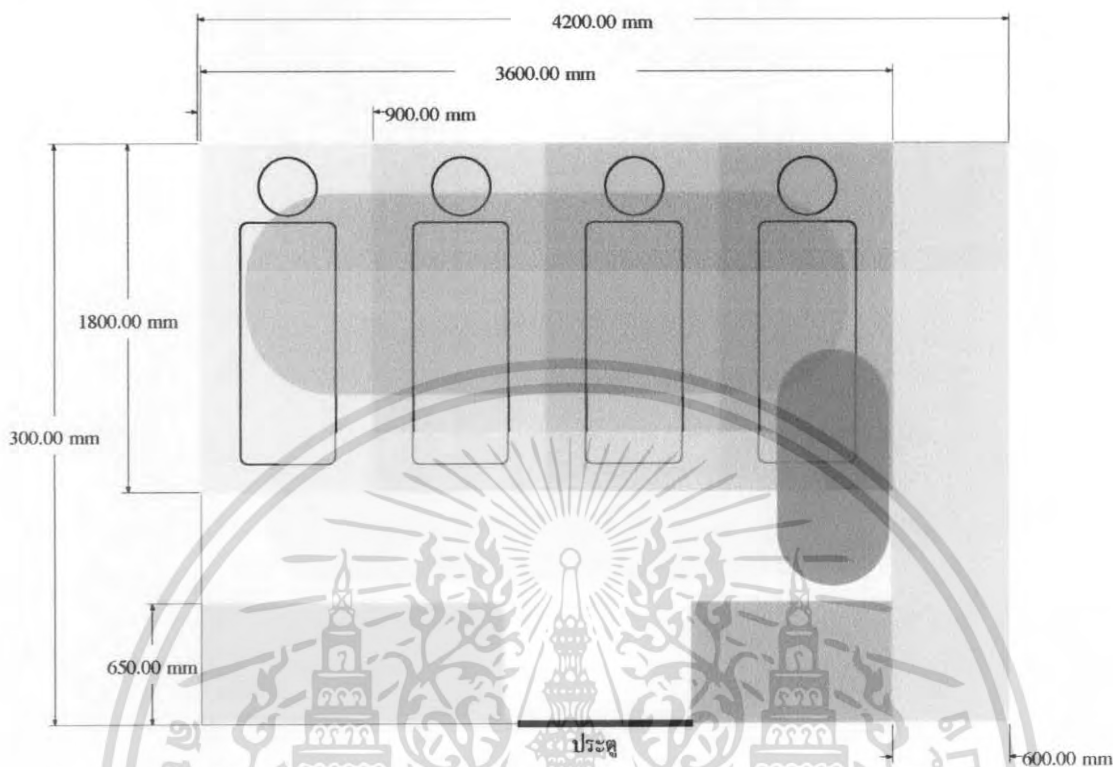
ภาพที่ 2.18 แสดงลักษณะภายในของบ้านลูกเงิน 1



ภาพที่ 2.19 แสดงลักษณะภายในของบ้านลูกเงิน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.2 พื้นที่การใช้งานของผู้ประสบภัยภายในบ้านฉุกเฉิน



พื้นที่ในการทำกิจกรรมส่วนตัวเช่น ดูโทรทัศน์

พื้นที่ในการทำกิจกรรมต่างๆของครอบครัว เช่นการนั่งรับประทานอาหาร

พื้นที่ในการวางเครื่องใช้เช่น โทรทัศน์ กระจกนํ้าร้อน หรืออาจจะใช้เก็บเสื้อผ้าก็ได้

พื้นที่ในการวางเครื่องใช้เช่น ตู้เย็น เครื่องบริโภคนํ้าต่างๆ

พื้นที่ในการแขวนเสื้อผ้าด้านล่างจะใช้เก็บของส่วนตัว

พื้นที่ใช้ในการเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

หมายเหตุ 1.



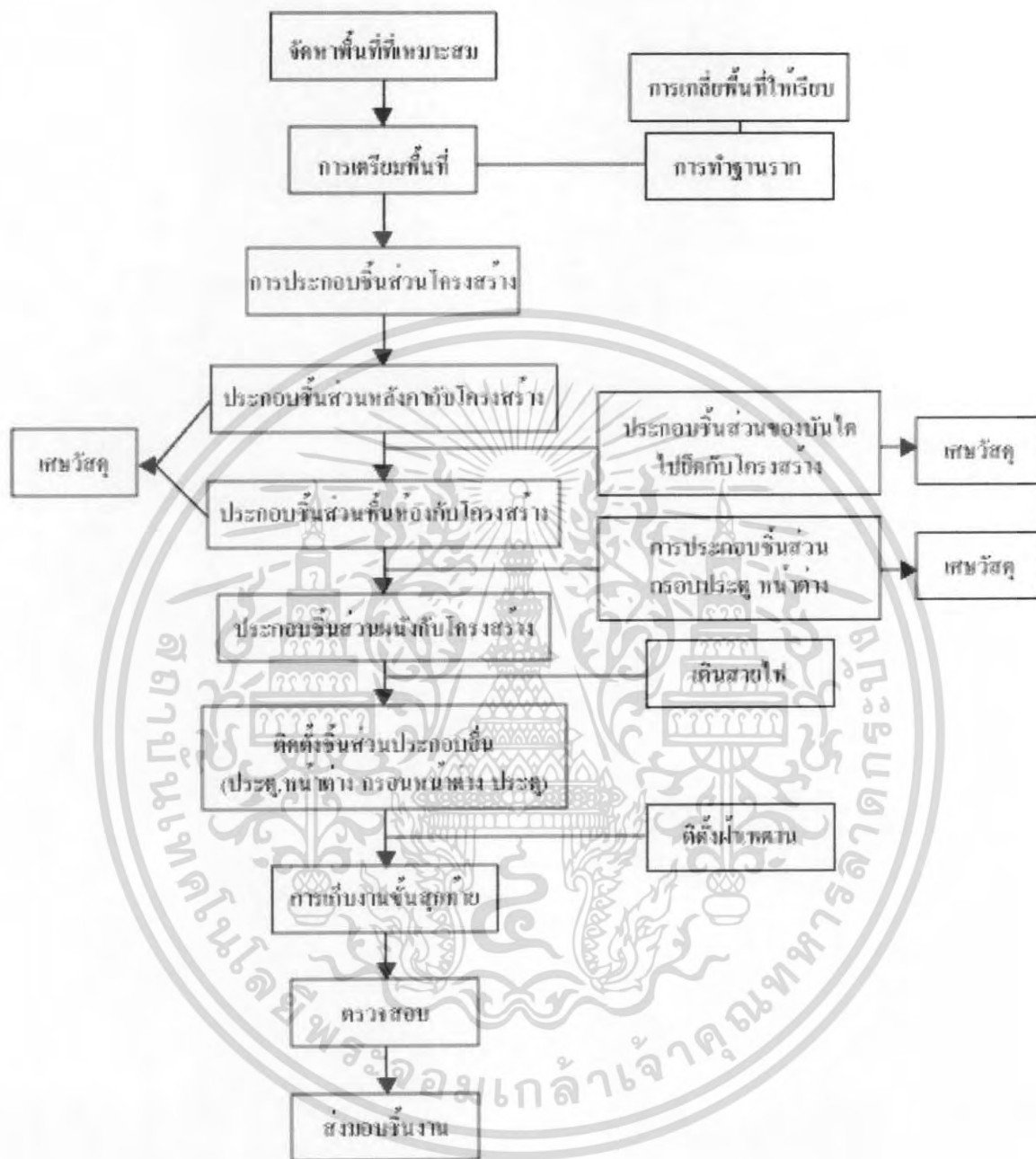
พื้นที่ทั้ง 3 ส่วนนี้อาจมีการเปลี่ยนตำแหน่งกันได้

- พื้นที่ของที่นั่งนอนอาจจะเปลี่ยนไปตามจำนวนของผู้อยู่อาศัยในแต่ละครอบครัว ซึ่งโดยทั่วไปแล้วบ้าน 1 หลังทางกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยกำหนดให้สามารถอยู่ได้ 4 คน

ภาพที่ 2.20 แสดงการใช้งานของผู้ประสบภัยภายในบ้านฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.3 ขั้นตอนการประกอบติดตั้งของบ้านพักฉุกเฉินเดิม



แผนภูมิที่ 2.5 แสดงขั้นตอนการประกอบติดตั้งของบ้านพักฉุกเฉินเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.4 ภาพการประกอบติดตั้งบ้านพักฉุกเฉิน

การจัดเตรียมพื้นที่และการทำฐานราก



ภาพที่ 2.21 แสดงใช้รถแทรกเตอร์เกลี่ยหน้าดินให้เรียบ



ภาพที่ 2.22 แสดงการวัดระดับเพื่อจัดเตรียมทำฐานราก

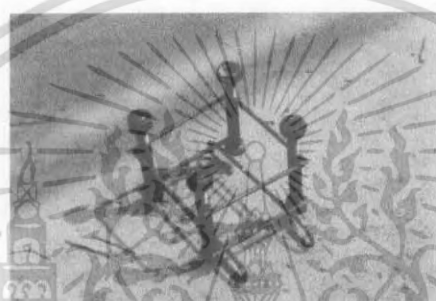


ภาพที่ 2.23 แสดงการตรึงเส้นเอ็นเป็นแนวเพื่อการวางฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.24 แสดงภาพแนวเส้นเอ็น



ภาพที่ 2.25 แสดงการตอกเสาเข็ม



ภาพที่ 2.26 แสดงการเทปูนซีเมนต์รอบเสาเข็มเพื่อยึดเสาเข็มให้อยู่กับที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.27 แสดงการเทปูนซีเมนต์รอบเสาเข็มเพื่อยึดเสาเข็มให้อยู่กับที่ 2
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.28 แสดงการเทพูนซีเมนต์ทำพื้น



ภาพที่ 2.29 แสดงเมื่อเทพูนซีเมนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ภาพที่ 2.30 แสดง ภาพฐานรากที่จะนำมาประกอบกับเสาเข็ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.31 แสดงการติดตั้งฐานราก
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประกอบตัวบ้านพักฉุกเฉิน



ภาพที่ 2.32 แสดงการวางโครงของเสาบ้านในแนวนอนเพื่อทำการประกอบ
โดยจะอยู่บริเวณของบ้านหลังนั้น



ภาพที่ 2.33 แสดงการนำคานมาประกอบกับเสา



ภาพที่ 2.34 แสดงการเสานีกุ่มาประกอบซ้อนกับคานเดิมเพื่อประหยัดเนื้อที่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.35 แสดงการยกตัว โครงเสาขึ้นเพื่อยึดกับฐานราก 1



ภาพที่ 2.36 แสดงการยกตัว โครงเสาขึ้นเพื่อยึดกับฐานราก 2



ภาพที่ 2.37 แสดงการยึดตัวฐานรากกับ โครงเสา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 2.38 แสดงการประกอบคานด้านข้าง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.39 แสดงการประกอบแผงวางพื้นห้อง



ภาพที่ 2.40 แสดงการประกอบคานด้านบน



ภาพที่ 2.41 แสดงการประกอบส่วนค้ำหลังคา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.42 แสดงการประกอบแผงรับหลังคา
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.43 แสดงส่วนรับหลังคา



ภาพที่2.44 แสดงการประกอบหลังคา



ภาพที่2.45 แสดงภาพหลังคาที่ประกอบเสร็จแล้ว



ภาพที่2.46 แสดงการประกอบชิ้นส่วนบันได 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.47 แสดงการประกอบชิ้นส่วนบันได 2



ภาพที่2.48 แสดงการวัดระดับของส่วนรองรับบันไดก่อนการทำการติดตั้ง

ภาพที่2.49 แสดงการขกติดตั้งบันไดกับตัวโครงบ้าน

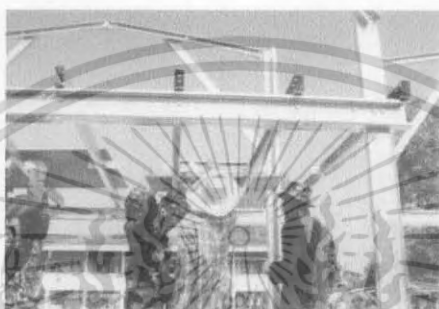


ภาพที่2.50 แสดงการติดตั้งบันได

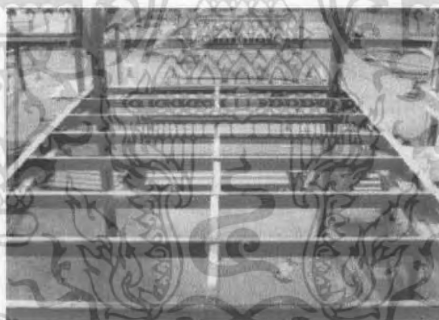
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.51 แสดงการยึดฐานบันไดกับพื้นปูนซีเมนต์



ภาพที่2.52 แสดงการติดช่วงพาหรับพื้น

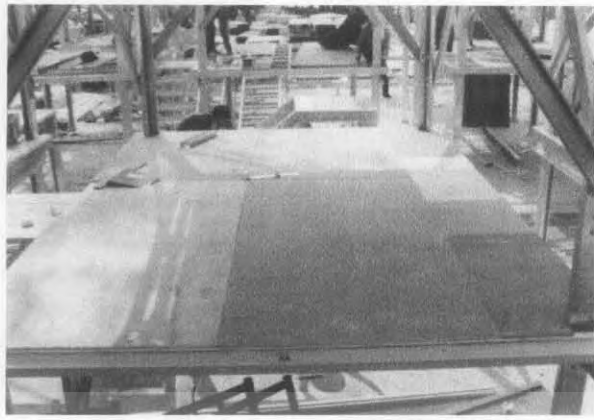


ภาพที่2.53 แสดงเมื่อติดช่วงพาหรับพื้นเสร็จแล้ว



ภาพที่2.54 แสดงการตัดแต่งแผ่นไม้เพื่อให้เข้ากับขนาดของพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.55 แสดงการวางแผ่นไม้เพื่อทำเป็นพื้น



ภาพที่2.56 แสดงการขีดแผ่นไม้กับตัวโครงสร้าง

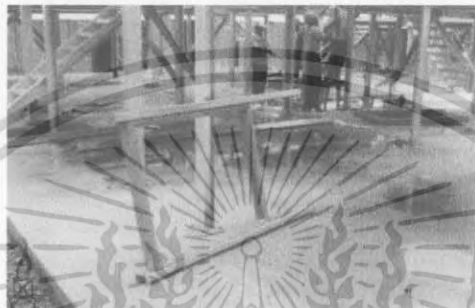


ภาพที่2.57 แสดงการขีดตำแหน่งสำหรับติดตั้งเสาหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.58 แสดงการติดตั้งเสาเพื่อติดหน้าต่าง



ภาพที่ 2.59 แสดงการประกอบตัวกรอบหน้าต่างก่อนนำไปติดตั้งกับตัวโครงสร้าง



ภาพที่ 2.60 แสดงการนำกรอบหน้าต่างไปประกอบกับโครงสร้าง



ภาพที่ 2.61 แสดงการยึดตำแหน่งสำหรับติดตั้งเสาประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.62 แสดงการติดตั้งเสาเพื่อติดกรอบประตู

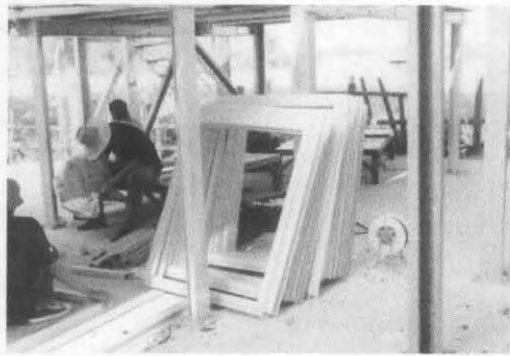


ภาพที่ 2.63 แสดงการติดตั้งเสาเพื่อติดกรอบประตูเสร็จแล้ว



ภาพที่ 2.64 แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างและประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.65 แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างและประตูเสร็จแล้ว

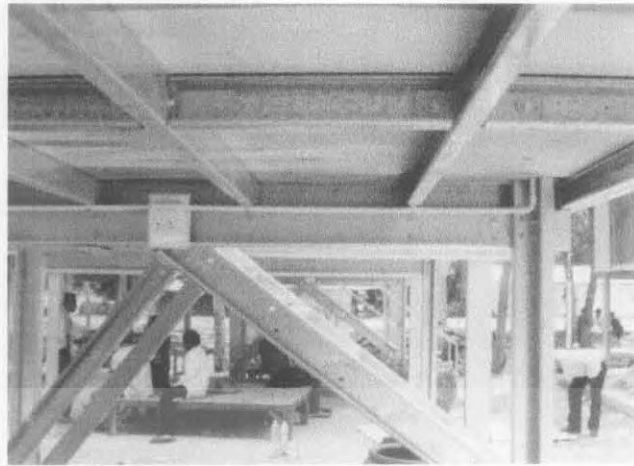


ภาพที่ 2.66 แสดงการประกอบกรอบประตูกับ โครงสร้าง

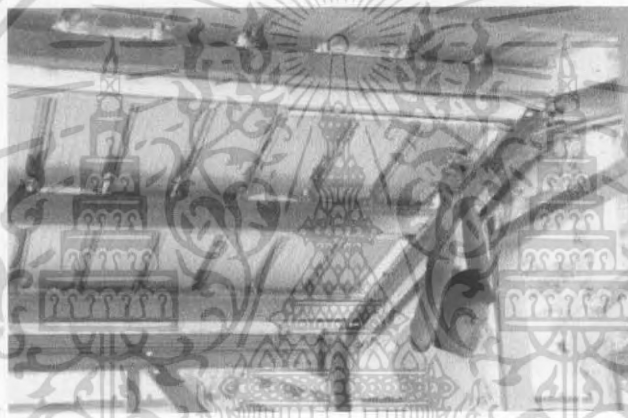


ภาพที่ 2.67 แสดงการติดตั้งสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.68 แสดงการติดตั้งปลั๊กตัวเมียใต้ถุนบ้าน



ภาพที่ 2.69 แสดงการติดตั้งสายไฟภายในห้องพักอาศัย



ภาพที่ 2.70 แสดงการตัดแต่งแผ่นอลูมิเนียมเพื่อประกอบเป็นผนังบ้านด้วยเครื่องมือไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.71 แสดงการประกอบผนังบ้าน



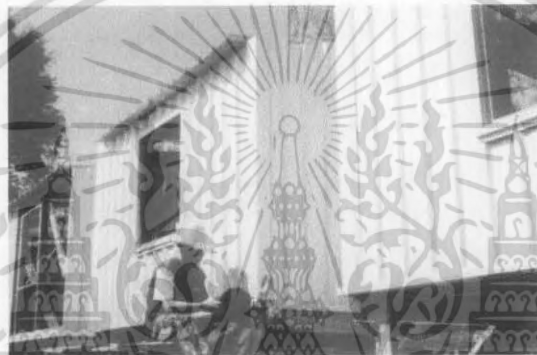
ภาพที่ 2.72 แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างก่อนการติดตั้งผนัง

ภาพที่ 2.73 แสดงการประกอบกรอบหน้าต่างและผนังเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.74 แสดงการตัดลูมึนเนียมจากเพื่อปิดกรอบมุงของบ้าน



ภาพที่ 2.75 แสดงการติดตั้งลูมึนเนียมจากเพื่อปิดกรอบมุงของบ้าน 1



ภาพที่ 2.76 แสดงการติดตั้งลูมึนเนียมจากเพื่อปิดกรอบมุงของบ้าน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.77 แสดงการประกอบหน้าต่างเสร็จแล้ว



ภาพที่2.78 แสดงการติดตั้ง โครงกรอบหลังคา

ภาพที่2.79 แสดงการติดตั้ง โครงกรอบหลังคาเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.80 แสดงการติดตั้งอูมเนียมแผ่นปิดร่องเพื่อกันฝน



ภาพที่2.81 แสดงการติดตั้งอูมเนียมแผ่นปิดร่องเพื่อกันฝนเสร็จแล้ว

ภาพที่2.82 แสดงการติดตั้งฝ้าภายในห้องพัก



ภาพที่2.83 แสดงการติดตั้งฝ้าภายในห้องพักเมื่อเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.84 แสดงการติดตั้งประตูเสร็จแล้ว



ภาพที่ 2.85 แสดงการติดตั้งตัวล็อกประตู



ภาพที่ 2.86 แสดงการฉีดยาไล่ยุงรอบตัวบ้าน



ภาพที่ 2.87 แสดงการประกอบติดตั้งบ้านพักฉุกเฉินที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์สาเหตุ และปัจจัยที่ทำให้การประกอบบ้านพักฉุกเฉินไม่รวดเร็ว

- ในช่วงการประกอบชิ้นส่วนของโครงสร้างมีความยุ่งยาก และตัวของโครงสร้างมีขนาดใหญ่ทำให้สามารถทำงานได้ยากลำบาก ต้องใช้คนจำนวนมากในการติดตั้ง
- ขั้นตอนการประกอบโครงสร้างใช้เวลามากทำให้ไม่สามารถทำงานในขั้นตอนอื่นๆได้ ต้องรอนกว่าจะประกอบชิ้นส่วน โครงสร้างเสร็จเรียบร้อยเสียก่อน
- พื้นห้องมีขนาดที่ไม่เหมาะสมกับขนาดของแผ่น ไม้ ต้องนำมาตัดแต่งบริเวณหน้างานให้ได้ขนาดก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้
- ชิ้นส่วนต่างๆเช่น บันได กรอบหน้าต่าง กรอบประตู ที่นำมาประกอบ จัดแต่งบริเวณหน้างาน ทำให้เกิดความล่าช้าและยังเป็นสิ่งกีดขวางการทำงานในส่วนต่างๆด้วย
- การตัดชิ้นส่วนแผ่นอลูมิเนียมที่มีขนาดแตกต่างกันเพื่อประกอบให้พอดีกับตัวโครงสร้างเพื่อเป็นส่วนผนังทำให้เกิดความล่าช้า และเปลืองพื้นที่ที่นำจะไปใช้ประโยชน์ในส่วนต่างๆ
- การเดินสายไฟตามบ้านพักฉุกเฉินในชุมชนผู้ประสบภัยซึ่งมีจำนวนหลายหลังทำให้เกิดความล่าช้า
- การใช้สกรูและ น็อตตัวผู้ตัวเมียในการยึดติดชิ้นส่วนเป็นจำนวนมาก
- ความเปลี่ยนแปลงของความสามารถของมนุษย์ที่ขึ้นอยู่กับสภาพของอากาศ

ข้อเสียของการประกอบบ้านพักฉุกเฉินแบบเดิม

- ชิ้นส่วนในการประกอบมีจำนวนมากทำให้เกิดความสับสนและอาจเกิดการสูญหายได้ง่ายทั้งการประกอบติดตั้งและการถอดถอน
- บ้านพักฉุกเฉินแต่ละหลังจะ ไม่ได้มาตรฐานเป็นหนึ่งเดียวเนื่องด้วยความสามารถของการประกอบของเจ้าหน้าที่

2.6.2 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

บ้านพักฉุกเฉินที่ก่อสร้างขึ้นในรูปแบบต่างๆ ซึ่งมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน และขนาดที่แตกต่างกันไปหลากหลายรูปแบบ เนื่องจากมีผู้ที่เข้าไปช่วยเหลือและออกแบบที่พักอาศัยหลายบริษัทจึงทำให้บ้านพักฉุกเฉินในสถานที่ต่างๆไม่เหมือนกัน



ภาพที่ 2.88 แสดงรูปแบบบ้านพักฉุกเฉินที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า บ้านบางม่วง



ภาพที่ 2.89 แสดงรูปแบบบ้านพักฉุกเฉินที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า บ้านบางม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.90 แสดงรูปแบบบ้านพักฉุกเฉินที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า บ้านบางสัก

2.7 กิจกรรมของผู้อาศัยภายในบ้านพักฉุกเฉิน

ในการพิจารณาออกแบบบ้านพักอาศัย ก่อนอื่นเราควรพิจารณาถึงลักษณะของกิจกรรมภายในครอบครัวหนึ่งๆที่จะอาศัยภายในบ้าน ว่าเป็นอย่างไรบ้าง โดยปกติ กิจกรรมของผู้อยู่อาศัยในครอบครัวตามหลักจิตวิทยาจะมีอยู่ 5 ประเภทคือ

- การประกอบกิจกรรมด้วยการปฏิบัติทั่วไป
- การประกอบกิจกรรมส่วนตัวโดยเฉพาะ
- การประกอบกิจกรรมด้วยการร่วมมือกันคิด หรือกระทำ
- การประกอบกิจกรรมที่เกิดการแข่งขันหรือทะเลาะวิวาท
- การติดต่อซึ่งกันและกัน

กิจกรรมทั้ง 5 ประเภท ย่อมมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน และถ้ารวมกันแล้วจะเป็นสังคมการสมาคมภายในบ้าน ซึ่งการสังคมนี้ อาจแยกได้เป็น 3 ประเภทคือ

- แบบเปิดเผย
- แบบกึ่งเปิดเผย
- แบบกึ่งส่วนตัว

ในขั้นต่อไป เราควรพิจารณาถึงรายละเอียดของกิจกรรมภายในบ้านในวันหนึ่งๆ ว่า ผู้อยู่อาศัยทำอะไรบ้างตั้งแต่ตื่นนอนในตอนเช้า จนเข้านอนในตอนกลางคืน ต่อจากนั้น ก็พิจารณาแบ่งกลุ่มต่างๆ ของกิจกรรม โดยจัดกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกันรวมไว้ และพิจารณาถึงกลุ่มหรือชนิดที่มีกิจกรรม การใช้สอยซ้อนกันและกันที่มีกิจกรรม ใช้สอยชนิดตรงข้ามเข้ากันไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 การแบ่งเขตภายในบ้านพักอาศัย

เมื่อพิจารณาแบ่งกลุ่มของกิจกรรมภายในบ้านได้แล้ว ในขั้นต่อไป เราควรพิจารณาถึงการแบ่งเขตภายในบ้านตามประเภทของกิจกรรมของผู้อยู่อาศัย ทั้งนี้เพื่อจะได้เป็นหลักในการออกแบบ โดยทราบประเภทและการจัดของส่วนต่างๆในบ้านได้ถูกต้องตามประโยชน์ใช้สอยของผู้ใช้อาคาร เขตต่างๆภายในบ้านอาจแบ่งออกได้เป็น 4 เขตคือ

- เขตต้อนรับ
- เขตเพื่อการสังคม หรือเขตกึ่งต้อนรับ
- เขตปฏิบัติงานทั่วไป
- เขตส่วนตัว

ในการออกแบบบ้านพักอาศัยนั้น เราควรพิจารณาถึงลักษณะความต้องการของแต่ละเขต ตลอดจนความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ระหว่างเขตต่างๆ ซึ่งอาจแยกเป็นรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

เขตต้อนรับ

ความเป็นเรื่องส่วนตัว เป็นส่วนที่เปิดเผยและต้อนรับมากที่สุดของบ้าน เปิดส่วนที่อยู่ระหว่างชีวิตภายนอกบ้านกับเรื่องของครอบครัวภายในบ้าน และเป็นเรื่องส่วนตัวมากกว่าชีวิตภายนอกบ้าน

การติดต่อ เป็นส่วนที่ติดต่อกับอาคันตุกะผู้มาเยี่ยมเยือนหรือผู้ที่มาติดต่อบริการต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนที่จะแสดงออกให้เห็นว่า ได้เริ่มเข้ามาภายในบ้าน ซึ่งผู้เข้ามาจะรู้สึกเช่นนั้น

ความสำคัญของเขตนี้ เป็นบริเวณที่มีการสมาคมมากที่สุด เพราะเป็นเขตที่เริ่มมีสัญลักษณ์ของความเป็นบ้านกับครอบครัว เป็นเขตที่มีความสำคัญในการเข้าออกติดต่อมากที่สุด

เรื่องของเสียงต่างๆ เนื่องจากเป็นเขตที่ผู้คนเข้าออกอยู่เสมอ จึงเป็นที่ที่มีเสียงดังมากที่สุด แต่บางครั้งก็เป็นสิ่งธรรมดาสำหรับการสมาคมสังสรรค์บริเวณนี้จะเป็นเขตที่ทำความรบกวนให้แก่บริเวณเขตส่วนตัวมากที่สุด สำหรับเขตอื่นๆนั้น อาจถูกรบกวนจากเสียงอีกทีจากเขตนี้ได้บ้าง

การมองเห็น อาคันตุกะสามารถเห็นทางเข้าอาคาร ซึ่งจะตั้งอยู่ในเขตนี้อย่างชัดเจน แต่ไม่ควรให้เห็นส่วนอื่นๆ ภายในอาคารที่ผู้อยู่อาศัยไม่ต้องการจะให้เห็น

กิจกรรมในเขตนี้ ได้แก่การเข้ามา ออกไป ของอาคันตุกะ และผู้อยู่อาศัยเอง เป็นเขตสำหรับการติดต่อต้อนรับจากบุคคลภายนอกประเภทต่างๆด้วย และอาจเป็นที่เก็บของสำหรับอาคันตุกะ เช่น ร่ม เสื้อฝน รองเท้า ฯลฯ

ชนิดของพื้นที่ ได้แก่ มุขหน้าบ้าน ทางเข้าประเภทต่างๆ ทางเท้า ทางรถยนต์ เข้าบ้าน ห้องโถง โรงเก็บรถยนต์ ฯลฯ

เวลาที่ใช้อย่างน้อยครั้ง ใช้มากในตอนเช้าตรู่ ตอนเที่ยง ตอนบ่ายมากๆ ตอนหัวค่ำ และตอนดึก (เวลาคนไปทำงาน กลับมาทานอาหารกลางวัน ออกไปตลาด กลับบ้าน ออกไปเที่ยวข้างนอก รับแขกที่มาเยี่ยม และกลับบ้านหลังจากไปเที่ยวภายนอก)

เขตเพื่อการสังคมหรือเขตกึ่งต้อนรับ

ความเป็นเรื่องส่วนตัว เป็นส่วนที่เปิดเผยและต้อนรับรองลงมาจากเขตต้อนรับ เป็นที่รวมของครอบครัวประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน หรือโอกาสพิเศษเป็นที่ซึ่งให้ความสำคัญส่วนตัวจากโลกภายนอกบ้าน โดยลดความวุ่นวายสับสนจากภายนอก มาเป็นเรื่องกิจกรรมเฉพาะส่วนตัวในครอบครัว

การติดต่อ เป็นที่มีการติดต่ออย่างเป็นเรื่องเป็นราว ระยะยาวและระยะสั้นมากที่สุด เช่น การรับรองอาคันตุกะที่สนทนาภายในครอบครัว ทำงานภายในบ้าน

ความสำคัญของเขตนี้ เป็นส่วนสำคัญที่สุดภายในบ้าน และจากทางเข้าบ้าน เป็นจุดรวมของครอบครัวเพื่อการสังสรรค์สมาคม เป็นส่วนที่แสดงถึงสัญลักษณ์ของการเป็นครอบครัว

เรื่องของเสียงต่างๆ เป็นบริเวณที่มีเสียงดังมากจนถึงเจ็บบังบวม ทั้งนี้ตามลักษณะของหน้าที่ใช้สอยของส่วนนี้ เพราะเป็นที่สมาคมสังสรรค์รื่นเริงในระหว่างครอบครัวกันเองกับอาคันตุกะ ดังนั้นส่วนนี้ควรแยกจากบริเวณเขตส่วนตัวหรือเขตกึ่งส่วนตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะในเวลาเดียวกันบุคคลภายในครอบครัวอาจจะประกอบกิจกรรมต่างกันในแต่ละเขต ซึ่งมีผลขัดแย้งกัน เช่น คนหนึ่งกำลังนอน อีกคนกำลังสนุกสนานกับเพื่อนฝูง ซึ่งจะเกิดการรบกวนจากเสียงได้

การมองเห็น เขตนี้ควรแยกจากเขตที่บุคคลภายนอกจะมองเห็นได้ง่าย เช่น ห่างจากเขตต้อนรับหน้าบ้าน เป็นต้น

กลิ่นที่รบกวน ควรให้แยกจากเขตปฏิบัติงาน เช่นบริเวณทำครัว ซึ่งจะส่งกลิ่นรบกวนบริเวณนี้ได้และควรให้มีระบายลมในเขตปฏิบัติงานได้อย่างดี เพื่อการระบายกลิ่นมิให้มาผ่านบริเวณเขตเพื่อการสังคม

กิจกรรมในเขตนี้ ได้แก่ การจัดงานรับรองในโอกาสต่างๆ การสนทนาสังสรรค์สมาคม รับแขก รับประทานน้ำชาเครื่องดื่มต่างๆของบุคคลในครอบครัว การซ่อมแซมต่างๆ ฯลฯ

ชนิดของพื้นที่ ได้แก่บริเวณห้องรับแขก ห้องสมุด ห้องดนตรี ระเบียงภายนอกหรือภายในร่ม บริเวณสวน ฯลฯ

เวลาที่ใช้อย่างน้อยครั้ง ได้แก่เวลาเที่ยง บ่ายมาก และตอนเย็น เป็นส่วนมากที่สุด

ที่ตั้งของเขตนี้ ควรอยู่ระหว่างเขตต้อนรับ จากภายนอก กับเขตปฏิบัติงานทั่วไป

เขตปฏิบัติงานทั่วไป

ความเป็นเรื่องส่วนตัว เป็นส่วนที่มีลักษณะกึ่งเปิดเผยจากอาคันตุกะหรือผู้มาเยี่ยมเยือนอื่นๆ ผู้ที่สนิทสนมคุ้นเคยกับครอบครัวเท่านั้น ที่จะใช้ร่วมในส่วนนี้ แต่ส่วนนี้จะเป็นเรื่องส่วนตัวภายในครอบครัวมากกว่าเขตเพื่อการสังคม

การติดต่อ ไม่มีการติดต่อที่จำเป็นมากนักกับผู้ที่มาเยี่ยมเยือนในเขตนี้ เพื่อความมุ่งหมายในการทำงานต่างๆประจำวันภายในครอบครัวมากกว่าเขตเพื่อการสังคม การติดต่อในเขตนี้ เพื่อความมุ่งหมายในการทำงานต่างๆประจำวันภายในครอบครัว การติดต่อทั้งไประหว่างบิดา มารดา บุตร ธิดา คนใช้ หรือสามี ภรรยาญาติที่อาศัยอยู่ด้วยเป็นต้น สำหรับลักษณะของการติดต่อ ก็เป็นเรื่องเฉพาะเหตุการณ์แต่ละบุคคล ไปในรูปแบบหลายอย่าง

ความสำคัญของเขต เป็นบริเวณที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติการงานธรรมดาภายในบ้านมากกว่าอย่างอื่น และเป็นบริเวณที่สำหรับการติดต่อตามธรรมดา ระหว่างคนในครอบครัว ตามเรื่องที่จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติของการเป็นครอบครัว ในด้านสำคัญทางการสังคมนั้น มีไม่มากนัก

เรื่องของเสียงต่างๆ เขตนี้ของบ้านจะมีเสียงมากที่สุด เพราะความจำเป็นเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยบังคับ และยังอาจได้เสียงจากเขตอื่นๆ เข้ามาด้วย ดังนั้น เขตนี้ถ้าสามารถจะแยกออกให้ห่างจากเขตอื่นด้วยวิธีใดๆก็ตาม จะป้องกันเสียงรบกวนได้มาก

การมองเห็น กิจกรรมต่างๆที่กระทำกันในเขตนี้ จำเป็นต้องมีการบังสายตาจากเขตอื่นรับ ทั้งนี้รวมทั้งกิจกรรมสำหรับเขตนี้ ซึ่งอาจจำเป็นต้องไปกระทำภายนอกอาคาร

กลิ่นที่รบกวน กลิ่นรบกวนต่างๆที่เกิดขึ้นในเขตนี้ โดยมากเกิดจากการปรุงอาหาร และล้างสิ่งโสโครกต่างๆ จำเป็นจะต้องได้รับการระบายออกได้โดยตรง เพื่อมิให้รบกวนสสส่วนอื่นๆของบ้าน

กิจกรรมในเขตนี้ ได้แก่การซัก ตาก รีดผ้าทั่วไป การปรุงอาหารหรือทำครัวตั้งแต่เริ่มนำอาหารมาจนเสร็จสิ้นการปรุง และทำความสะอาด การจัดโต๊ะอาหาร การรับประทานอาหารทุกมือของคนในครอบครัว การเลี้ยงเด็กทุกระยะ การประกอบกิจกรรมต่างๆ การทำสวน ฯลฯ

ชนิดของพื้นที่ ได้แก่บริเวณซักล้าง ตากและรีดผ้า ที่เก็บขยะปฏิภาณอื่นๆ ห้องคนใช้ ห้องเด็ก ห้องทำงานบ้านของครอบครัว ห้องรับประทานอาหาร ครัว ทางเข้าด้านหลัง สวนครัว ห้องเก็บของต่าง ฯลฯ

เวลาที่ใช้อยู่ครั้ง ได้แก่ตอนเช้า สาย บ่ายมาก ตอนเย็น และหัวค่ำและตอนค่ำมาก (หลังอาหาร)

ที่ตั้งของเขตนี้ ควรอยู่ติดกับเขตเพื่อการสังคม เพื่อสำหรับการบริการแก่ผู้ใช้ในเขตสังคม เช่น การเสิร์ฟน้ำจากกาแฟ แก้อาคันตุกะ ควรอยู่ใกล้สวนภายในบ้าน ควรอยู่ใกล้เขตกึ่งส่วนตัว เพื่อสะดวกในการดูแลเลี้ยงเด็กและการพยาบาล เมื่อมีผู้เจ็บป่วย ควรใกล้กับที่อยู่คนใช้ เพื่อบริการ เขตนี้

ต้องอยู่ห่างกับเขตส่วนตัว หรือบริเวณที่ต้องการใช้ความสงบเป็นพิเศษ เช่น ห้องนอน ห้องสมุด ฯลฯ

เขตกึ่งส่วนตัว

ความเป็นเรื่องส่วนตัว เขตนี้เป็นเขตที่ต้องการความเป็นส่วนตัวของบุคคลภายในครอบครัว โดยเฉพาะเป็นเขตส่วนตัว โดยการแบ่งจากมารยาท และวัฒนธรรมของการกินอยู่หลับนอนด้วย

การติดต่อ มีการติดต่อโดยใกล้ชิด ระหว่าง บุคคลในครอบครัวส่วนน้อยเท่านั้น นอกจากกรณีพิเศษบางครอบครัวอาจติดต่อกับบุคคลภายนอกที่เป็นอาคันตุกะ หรือเมื่อมีคนเจ็บป่วยเกิดขึ้น ฯลฯ

ความสำคัญของเขตนี้ เขตนี้มีความสำคัญในเรื่องส่วนตัวเฉพาะเจาะจงเท่านั้น โดยหลักความจริงพื้นที่นี้มีความมุ่งหมายสำหรับกิจกรรมและพฤติกรรมเฉพาะตัวบุคคล เฉพาะเพศ ตามเหตุการณ์ต่างๆ ที่แต่ละครอบครัวหรือแต่ละบุคคลต้องการให้เป็นไป แต่ยังไม่ถึงกับต้องการเป็นเรื่องส่วนตัวโดยตรง ในบางโอกาสอาจมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ ได้บ้าง

เรื่องเสียงต่างๆ ในเขตนี้เสียงต่างๆ ไม่มีมากนัก และไม่ปัญหา เพราะเป็นเขตสงบตามประ โยชนใช้สอย แต่ถ้าพื้นที่ร่วมกับเขตส่วนตัว ก็ควรคำนึงถึงเสียงรบกวนเป็นพิเศษ ทั้งนี้เพราะต้องการความสงบมาก

การมองเห็น บางกิจกรรม ความเป็นเขตที่ปกปิดเป็นเรื่องส่วนตัว ไม่ควรให้ผู้หนึ่งผู้ใดมองผ่านเข้ามาได้ หรือในบางกิจกรรมอาจจะเห็นได้ตามสมควร ไม่ควรเปิดเผยนัก

กิจกรรมในเขตนี้ ได้แก่การแต่งกาย เปลี่ยนกาย อาบน้ำ เขียนหนังสือ ทำงานส่วนตัวที่ต้องใช้ความคิด เก็บสัมภาระ การดูแลผู้ป่วย ฯลฯ

ชนิดของพื้นที่ ได้แก่ห้องนอนห้องน้ำห้องส้วม ห้องแต่งตัว ห้องเก็บสัมภาระ ห้องนั่งเล่น ห้องทำงานส่วนตัว ระเบียงส่วนตัว ฯลฯ

เวลาที่ใช้อยู่ครั้ง ในตอนเช้าตรู่ ตอนบ่าย ตอนหัวค่ำ

ที่ตั้งของเขตนี้ เขตนี้ควรเป็นเขตที่ติดต่อกับเขตส่วนตัวและเขตปฏิบัติงานทั่วไป

เขตส่วนตัว

ความเป็นเรื่องส่วนตัว โดยประโยชน์ใช้สอยแล้ว เขตนี้ต้องการความเป็นเรื่องส่วนตัวมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทุกกรณี

การติดต่อ มีน้อยมาก ใช้เฉพาะในเขตเดียวกันเท่านั้น ส่วนใหญ่

ความสำคัญของเขต เขตนี้มีความสำคัญโดยเฉพาะเพื่อความเป็นเรื่องส่วนตัวของผู้ใช้ส่วนนี้ สำหรับอาคันตุกะนั้น มีส่วนใช้บ้างในบางโอกาสที่สนิมสนมกันเป็นพิเศษกับผู้ใช้นี้ หรือเจ้าของบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมองเห็น เป็นเหตุที่ต้องการความเป็นส่วนตัวมากที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปราศจากการมองเห็นจากภายนอกให้มากที่สุด

กิจกรรมในเขตนี้ ได้แก่การถนอมอาหาร ทำงาน ใช้ความคิดโดยเฉพาะในการสร้างสรรค์พักผ่อนจริงจัง ทำกิจกรรมที่จำเป็น ซึ่งเป็นเรื่องครอบครัว เฉพาะตัว ฯลฯ

เวลาที่ใช้บ่อยครั้ง ตอนเช้า บ่าย หรือเย็นบางโอกาสและตอนกลางคืนส่วนใหญ่
ที่ตั้งของเขตนี้ ควรติดต่อกับเขตกิ่งส่วนตัว พยายามให้แยกจากส่วนอื่นมากที่สุด

2.7.2 พฤติกรรมของผู้ประสบภัยภายในบริเวณบ้านพัก

การอยู่อาศัยของผู้ประสบภัยมักจะใช้ชีวิตโดยส่วนมากนอกห้องพักอาศัยเนื่องจากภายในห้องพักอาศัยมาสะดวกสบายต่อการอยู่อาศัยเท่าที่ควร และกิจกรรมส่วนใหญ่ของผู้ประสบภัยเองก็จะอยู่นอกห้องพัก เช่น การช่วยทางราชการก่อสร้างบ้านพัก การทำอาหารซึ่งจะแบ่งเป็นส่วนกลางถึงจะมีการทำอาหารภายในที่พักอาศัยก็จะทำบริเวณใต้ถุนบ้าน เนื่องจากบริเวณนี้มีความร่มจากตัวอาคารทำให้เกิดความสะดวกสบายต่อการทำกิจกรรม ทั้งยังเป็นพื้นที่ที่เปิดโล่งเหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่างๆมากที่สุด



ภาพที่ 2.91 แสดงชุมชนผู้ประสบภัยที่จังหวัดพังงา อ.ตะกั่วป่า

บริเวณใต้ถุนบ้าน

โดยลักษณะของใต้ถุนบ้านจะเป็นเหมือนส่วนนอกประสงค์ที่ใช้ทำกิจกรรมต่างๆ ตั้งแต่การรับประทานอาหาร ชักเสื่อผ้าเครื่องนุ่งห่ม อ่านหนังสือ นั่งพักผ่อน ที่ต้อนรับแขก เป็นต้น ทั้งยังเป็นส่วนที่ผู้ประสบภัยใช้ทำกิจกรรมมากที่สุด โดยทั่วไปจะเป็นลักษณะของการวางตั้งบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนกลางของใต้ถุนบ้านซึ่งจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับบ้านเดิมของผู้ประสบภัย และจะมีอุปกรณ์ต่างๆรอบๆ เช่น อุปกรณ์ในการทำอาหาร ถัง โถงสำหรับเก็บน้ำใช้ภายในบ้าน ฯลฯ



ภาพที่2.92 แสดงการใช้งานของบริเวณใต้ถุนบ้าน

บริเวณระเบียงบ้าน

ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมในบริเวณนี้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับส่วนของใต้ถุนบ้าน แต่ขึ้นอยู่กับว่ารูปแบบของตัวบ้านเป็นอย่างไรถ้าบ้านที่มีระเบียงบ้านส่วนนี้จะใช้ทำกิจกรรมต่างๆ ภายในครอบครัวเช่น การปรุงอาหารและการรับประทานอาหาร การนั่งพูดคุยพบปะกันระหว่างครอบครัว เป็นต้น ซึ่งส่วนนี้จะดูเป็นส่วนตัวมากกว่าบริเวณใต้ถุนบ้าน



ภาพที่2.93 แสดงการใช้งานบริเวณระเบียงบ้าน1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.94 แสดงการใช้งานบริเวณระเบียงบ้าน 2

บริเวณห้องพักอาศัย

ส่วนชั้นบนที่เป็นห้องพักอาศัยจะเป็นส่วนที่เป็นเขตส่วนตัวมากที่สุด เป็นส่วนที่สำหรับใช้พักผ่อน นอนหลับ เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ที่เก็บของส่วนตัวและของสำคัญ มีการติดต่อกับบุคคลภายนอกในส่วนนี้น้อยมาก เนื่องจากที่ต้องการความเป็นส่วนตัวมากที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปราศจากการมองเห็นจากภายนอกให้มากที่สุด ส่วนนี้จะใช้ในช่วงเวลากลางคืนเป็นส่วนใหญ่ ตอนเช้าและเย็น เป็นที่พบปะพูดคุยกันภายในครอบครัวเท่านั้น อาจจะมีบุคคลภายนอกที่เป็นญาติสนิทด้วย

พื้นที่ส่วนใหญ่ในเขตนี้จะเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการนอนเกือบทั้งหมด และเป็นส่วนที่ใช้พักผ่อน อ่านหนังสือ ฟังวิทยุ โทรทัศน์ ในเนื้อที่เดียวกัน จะแบ่งส่วนเก็บของใช้ส่วนตัวและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ เป็นต้น ในอีกบริเวณหนึ่งที่เชื่อมต่อกัน ซึ่งบริเวณที่เก็บของส่วนตัวนี้อาจจะมีการแบ่งส่วนของคนในครอบครัวด้วยแต่ก็ยังอยู่ในบริเวณเดียวกัน โดยสามารถแบ่งสิ่งของต่างๆ ได้

- ที่นอน อาจจะเป็นเตียงหรือเสื่อ
- ตู้เก็บเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม
- อุปกรณ์ในการปรุงอาหารและรับประทานอาหาร
- อาหาร เช่น ข้าวสาร อาหารกระป๋อง
- เครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ตู้เย็น กระจกน้ำร้อน โทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.95 ภาพภายในบ้านพักฉุกเฉิน1



ภาพที่2.96 ภาพภายในบ้านพักฉุกเฉิน2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุปแล้วเมื่อพิจารณาลักษณะของพื้นที่และรูปแบบของบ้านพักฉุกเฉินแล้วก็จะสามารถแบ่งเขตในส่วนต่างๆของการทำกิจกรรมได้ออกเป็น3ส่วนใหญ่นี้

- เขตส่วนตัว ซึ่งได้แก่ ห้องนอน ที่เก็บของใช้ส่วนตัว
- เขตกึ่งต้อนรับ ซึ่งได้แก่บริเวณรับแขก พักผ่อนและทำงาน และทางเข้าทางด้านหน้า
- เขตการปฏิบัติงานทั่วไป ซึ่งได้แก่บริเวณที่รับประทานอาหาร อาจรวมอยู่ในบริเวณเขตกึ่งต้อนรับเพื่อการประหยัดเนื้อที่ บริเวณปรุงอาหาร ที่เก็บสัมภาระ

ดังนั้นการกำหนดขนาดของพื้นที่นั้นจะมีปัจจัยสำคัญๆ 2 ประการคือ จำนวนของผู้อยู่อาศัยและกิจกรรมต่างๆภายในบ้านรวมถึงบริเวณรอบๆบ้านพักด้วย นอกจากนั้นพฤติกรรมของผู้ประสบภัยภายในบ้านพักฉุกเฉินนั้นยังสามารถแบ่งเป็นช่วงในการพักอาศัยได้ออกเป็น 4 ช่วงดังนี้

ช่วงที่1 ช่วงเกิด-หลังเกิดสาธารณภัยในช่วงแรก

เป็นช่วงที่ผู้ประสบภัยจะยังความรู้สึกวิตกกังวลมีความรู้สึกไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และเป็นช่วงที่ทางหน่วยงานราชการจะเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางด้านความปลอดภัย การค้นหาผู้รอดชีวิตและผู้เสียชีวิต บรรเทาอาการบาดเจ็บ รวมถึงการให้การช่วยเหลือในเรื่องของอาหาร เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม โดยที่พักอาศัยของผู้ประสบภัยจะอาศัยอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก ภายในสถานที่ราชการหรือสถานที่สาธารณประโยชน์เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น

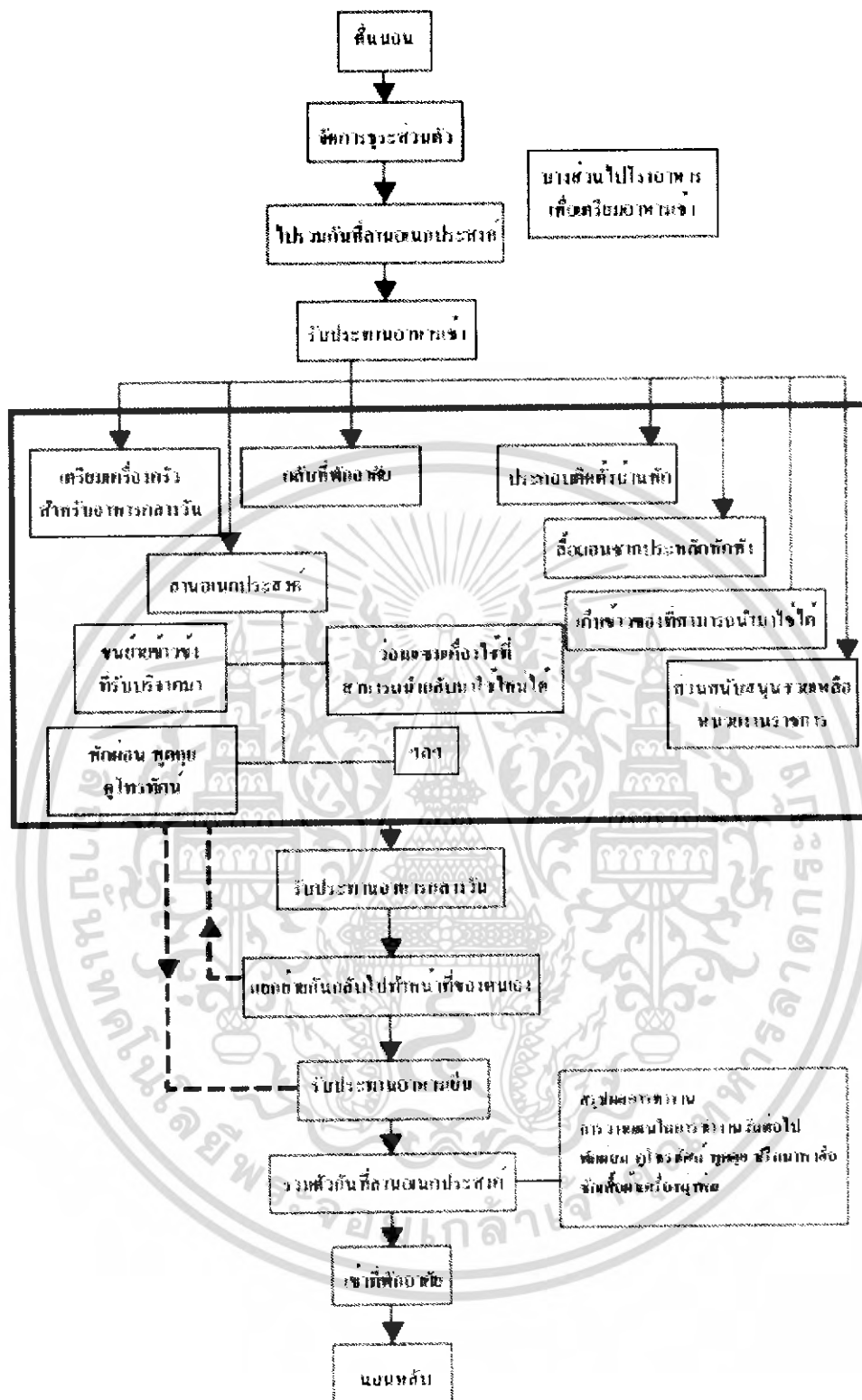
พฤติกรรมของผู้ประสบภัยในช่วงนี้จะมีกิจกรรมต่างๆค่อนข้างน้อยเนื่องจากต้องพักรักษาทั้งทางร่างกายและจิตใจ (บางส่วนที่ไม่ได้รับการบาดเจ็บก็จะช่วยทางหน่วยงานราชการในการค้นหาผู้เสียชีวิตและรอดชีวิต บาดเจ็บ) ข้าวของเครื่องใช้จะเป็นของส่วนกลางหรือของศูนย์ผู้ประสบภัยในแต่ละพื้นที่ทั้งหมด

ช่วงที่2 ช่วงหลังเกิดสาธารณภัยในระยะที่สอง

ช่วงนี้เป็นช่วงที่หน่วยงานทางภาครัฐ มูลนิธิต่างๆ รวมทั้งภาคเอกชน เข้ามาให้การช่วยเหลือและสนับสนุนเป็นจำนวนมาก ทั้งเรื่องของที่พักอาศัยที่แบ่งแยกออกเป็นละของแต่ละครอบครัว ข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม เสื้อปูนอน ช่วงนี้เองที่เป็นช่วงที่มีการโยกย้ายจากจุดอพยพหรือศูนย์ผู้ประสบภัยไปยังบริเวณบ้านพักฉุกเฉินที่จัดเตรียมไว้ให้

พฤติกรรมของผู้ประสบภัยหลังจากที่ย้ายเข้ามาอยู่ในบริเวณบ้านพักฉุกเฉิน แล้วนั้นจะมีกิจกรรมที่หลากหลายมากขึ้น แต่โดยส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมที่ทำภายนอกบ้านพักเพราะถึงจะมีบ้านพักฉุกเฉินเฉพาะแต่ละครอบครัวแล้วก็ตาม แต่สาธารณูปโภคนั้นยังเป็นของส่วนกลางอยู่ เช่นลานอเนกประสงค์ โรงอาหาร เป็นต้น และผู้ประสบภัยส่วนใหญ่จะไปช่วยเหลือหน่วยงานต่างๆ เช่นการก่อสร้าง ประกอบติดตั้งบ้านพักฉุกเฉิน ลื้อถอนซากปลั๊กหักพัง ฯลฯ โดยที่ผู้ประสบภัยในช่วงนี้ยังไม่มีอาชีพที่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.6 แสดงพฤติกรรมของสุประสบภัยในบ้านพักฉุกเฉิน

ช่วงที่3 ช่วงหลังเกิดสาธารณภัยในระยะที่สาม

ช่วงนี้เป็นช่วงที่ทางภาครัฐเริ่มทำการช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางด้านอาชีพ เพื่อให้ผู้ประสบภัยมีอาชีพที่จะสามารถเลี้ยงตนเองได้ต่อไป ทำให้พฤติกรรมของผู้ประสบภัยในช่วงเวลากลางวันนั้นจะแตกต่างจากช่วงที่สองออกไป จากการฟื้นฟูสถานที่ การช่วยเหลือหน่วยงานต่างๆมาเป็นการเริ่มกลับมาทำอาชีพของตนเอง และเริ่มลดการทำกิจกรรมในส่วนกลางลงเนื่องจากการได้รับการบริจาคจากหน่วยงานต่างๆเป็นจำนวนมาก จนบางครั้งเกิดความจำเป็นสำหรับผู้ประสบภัย

ช่วงที่4 ช่วงการโยกย้ายจากบ้านพักฉุกเฉินเข้าสู่บ้านพักถาวร

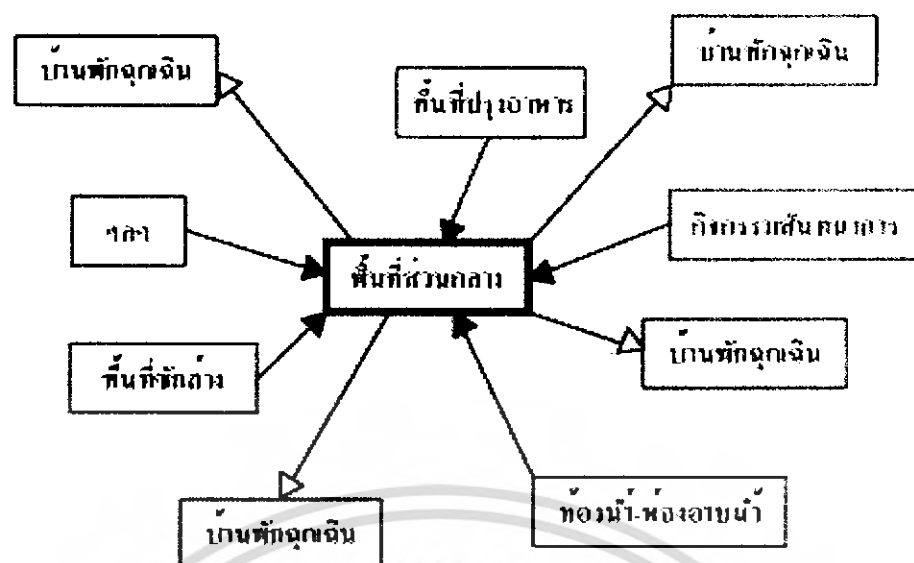
ช่วงนี้พฤติกรรมในแต่ละวันของผู้ประสบภัยจะมีความคล้ายคลึงกับในช่วงที่ 3 มาก แต่จะมีการรวบรวมและจัดเก็บข้าวของเครื่องใช้ที่มีอยู่ภายในบ้านพักฉุกเฉินเพื่อเตรียมตัวในการโยกย้ายไปพักอาศัยยังบ้านพักถาวร

ข้อสังเกต

- บางชุมชนไม่ยอมที่จะโยกย้ายจากที่พักฉุกเฉินเข้าไปพักในพื้นที่จัดเตรียมบ้านพักถาวร เนื่องจากบ้านพักถาวรกับบ้านพักฉุกเฉินไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนักในเรื่องของการอยู่อาศัย หรืออาจจะดีกว่า
- ข้าวของเครื่องใช้ที่มีอยู่ในบ้านพักฉุกเฉินนั้นมีจำนวนมากทำให้เกิดความยากลำบากในการขนย้าย
- สิ่งของที่ได้รับบริจาคมานั้นมีบางส่วนที่เกินความจำเป็นในการอยู่อาศัยภายในบ้านพักฉุกเฉิน เช่น เครื่องซักผ้า ตู้เย็น โทรทัศน์ เป็นต้น ทำให้ผู้ประสบภัยใช้โอกาสนี้ในการเรียกร้องความต้องการจนไม่รู้จบ
- เนื่องจากบ้านพักถาวรนั้นมีความล่าช้าในการก่อสร้างทำให้ผู้ประสบภัยเกิดความเคยชินในสภาพแวดล้อม และการดำรงอยู่ในชีวิตประจำวัน

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

- ออกแบบระบบเพื่อควบคุมพฤติกรรมของผู้ประสบภัย โดยออกแบบให้ชุมชนผู้ประสบภัยมีพื้นที่ส่วนกลางในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยพื้นที่นี้จะเป็นกิจกรรมที่ใช้พื้นที่ร่วมกันได้เช่น พื้นที่ซักล้าง พื้นที่เตรียมอาหาร ส่วนห้องน้ำ ห้องอาบน้ำ เป็นต้น เพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดพื้นที่ของหมู่บ้านและยังเป็นการลดขนาดของพื้นที่บ้านพักฉุกเฉินให้เป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมที่เป็นส่วนตัวเท่านั้นเช่น พื้นที่สำหรับการหลับนอน พื้นที่แต่งตัว เป็นต้น



แผนภูมิที่ 2.7 แสดงการใช้สอยพื้นที่ส่วนกลางภายในชุมชนผู้ประสบภัย

- ออกแบบให้บ้านพักฉุกเฉินนั้นมีพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสม โดยพื้นที่นั้นไม่สามารถเก็บข้าวของเครื่องใช้ที่เกินความจำเป็นได้เช่น เครื่องซักผ้า ตู้เย็นเป็นต้น ฯลฯ ได้ เพื่อลดพื้นที่ของบ้านพักฉุกเฉินให้มีขนาดที่เล็กลงและยังส่งผลต่อการขนส่งและการประกอบติดตั้งได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น

2.7.3 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ (Force and Power Capacity of Human)

กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิ ภายนอก ร่างกาย สภาพจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูล เฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 1.10 กิโลกรัม ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งล่อที่ เหมาะสมที่สุด

ในการออกแรงทำงานเช่นยกน้ำหนัก หรือฉุดลากของ ถ้าวัตต์นั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของคนในการบังคับฉุดลาก หรือออกแรงกระทำใด ๆ ก็ตาม โดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง 5 แล้วประมาณว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือออกกำลังแรงแค่ช่วงน้อยในช่วงเวลาชวาก็ได้ทั้งนี้สุดแต่ชนิดของงานและการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงกระนั้นก็ยังมิชอบเขตขีดค้น งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่อาจทำได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปกติ ภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพจิตใจปรกติร่างกายที่ปกติ มนุษย์สามารถรวบรวม กำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังแรงม้า ภายใน 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสม แบบเช่นเดียวกันนี้มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้วยังขึ้นกับ สภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ้วนย่อมเคลื่อนไหวช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจ ทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการ ออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

โดยทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกัน คือ

20. ยก (Lifting)

20. ผลัก (Pushing)

20. ดึง (Pulling)

20. หมุน (Turning)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากันบางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคน สามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของนั้นได้ อย่างนี้เป็นต้น

ในการที่นี้จะมุ่งเน้นความสามารถในการออกแรงยกของมนุษย์เพื่อใช้ในการออกแบบ ส่วนช่วยในการยกเท ซึ่งความสามารถในการออกแรงยก มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการออกแรง ดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของที่ยก

- ตำแหน่งการวางของ ของที่จะยกว่าอยู่ในตำแหน่งที่สามารถยกได้ง่ายหรือไม่
- รูปร่างของ ของที่ยก
- ความสูงที่จะทำการยก
- น้ำหนัก และระยะทางโดยเฉลี่ยของ ของที่จะยก
- ความสัมพันธ์กันระหว่างจุดกึ่งกลางน้ำหนักของ ของที่จะยกกับส่วนมือจับ
- ความถี่ในการยก และระยะทางที่ทำการยกในช่วงเวลาทำงาน

2. ปัจจัยลักษณะทางกายภาพของคนยก

- เพศ และ อายุ ของคนที่ทำการยก
- ขนาดสัดส่วนของคนที่จะทำการยก (เช่น ความแขนยาว สมดุลของร่างกาย)
- สภาพความพร้อม ความสมบูรณ์ของร่างกาย
- ประสบการณ์ และ การฝึกฝน

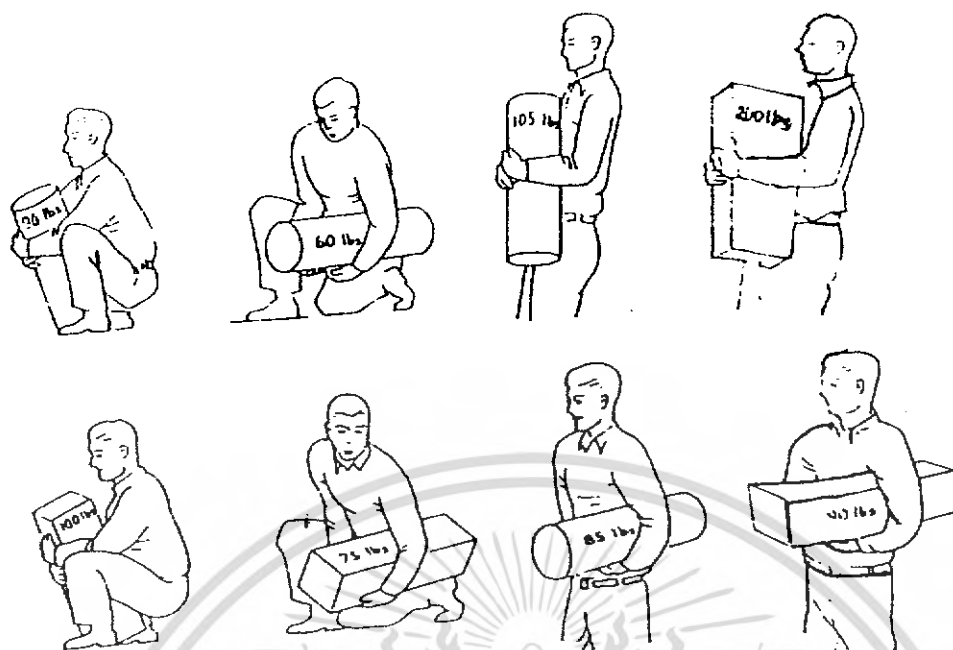
3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ, ความชื้น, การระบายอากาศ)
 - ความมั่นคงของพื้นที่ขึ้นเมื่อทำการยก
 - ส่วนที่สำคัญที่สุดของท่าทางการยก คือ ระยะห่างระหว่างจุดวางเท้า กับส่วนมือจับในการออกแรงยกของโคย ซึ่งโคยปกติคนเราออกแรงยกได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อจุดจับที่ทำการยก อยู่ในแกนแนวตั้งเดียวกันกับร่างกาย เช่นท่า ในการแข่งขันกีฬาขว้างน้ำหนัก
 - ความสูงที่เหมาะสมที่สุดในการยก คือความสูงของปลายนิ้วจากระนาบพื้น โดยเมื่อปล่อยแขนตกแนบข้างกับลำตัว
 - น้ำหนักที่มากที่สุดในการยกหรือเคลื่อนย้ายสำหรับคน ๆ เดียว ในระยะทางทั่วไป จะหนักประมาณ 27 กก.และ 35 กก.สำหรับการเคลื่อนย้ายในระยะทางสั้น ๆ
- นอกจากเงื่อนไขต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการออกแรง ดังได้ชี้แจงข้างต้นแล้วลักษณะท่าทางการยกขนานามิตยของสิ่งของที่่จะยก ความสูงที่ยก และน้ำหนักของสิ่งของต่งนั้น มีผลสัมพันธ์กันในการออกแรงยก(Lifting) ทั้งสิ้น ดังรูปภาพที่แสดง



ภาพที่ 2.97 แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกน้ำหนักของสิ่งของและความสูงจากพื้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.98 แสดงลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างของสิ่งของ และน้ำหนัก

ตารางที่ 2.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้งหญิง - ชาย โดยเฉลี่ยระยะความสูงที่ยก

น้ำหนักของที่ยกได้ปกติ(กก.)	ความสูงที่ยก(ซน.)
14	152
19	122
32	91.5
57	61
66	30.5

น้ำหนักโดยเฉลี่ยที่คนเราสามารถออกแรงยกได้โดยปกติด้วยข้างเดียว หรือ มือ 2 ข้าง หรือ แยกด้วยหลัง ด้วยท่าการยกที่ถูกต้อง น้ำหนักเฉลี่ยที่สามารถทำได้อย่างปลอดภัย

ของผู้ชายโดยเฉลี่ย 27.2 กก.

ของผู้หญิงโดยเฉลี่ย 18.1 กก.

ความแข็งแรงของมือคนที่ทนต่อการยกของผู้ชายยก 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 59.3 ทนได้ 63.1 วินาที ส่วนหญิงยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 35.5 กก.ทนได้ 73.9 วินาที

(ข้อมูลจาก The Measure of man and woman, Human Factors in Design, Henry Dreyfuss และ Alvin R. Tilley, Henry Dreyfuss Associates New York)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแรงยก (Lifting) โดยใช้เพียงกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง (การยกเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลายส่วนได้แก่ Back Rest, EXtension muscles, Biceps, กล้ามเนื้อมือ (แรงบีบมือ) กล้ามเนื้อขา (แรงเหยียดขาสามารถยกน้ำหนักได้ไม่เท่ากัน ดังแสดงด้วยรูปภาพ

นอกจากแรงยกแล้วแรงที่เกี่ยวข้องกับการยกแบบนี้ได้แก่แรงผลัก โดยที่ความสามารถของคนสมบูรณ์อายุ 19 - 45 ปีในการเข็นน้ำหนักมากที่สุด ในพื้นราบอย่างสบาย ๆ ได้ไม่เกิน 250 กิโลกรัม

ปกติคนมีแรง 75 วัตต์ หรือ 0.1 กำลังม้า

แรงงานสูงสุด 2 กำลังม้าใน 10 วินาที

350 วัตต์ ใน 1 นาที

2.8 ข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

2.8.1 ขนาดสัดส่วนของเครื่องใช้ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

- ขนาดของที่นอนจะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ 1. เตียง โดยกำหนดจากขนาดมาตรฐานของเตียงทั่วไปคือ 200 x 90 cm 2. เสื่อ จากการสำรวจโดยเฉลี่ยแล้วมีขนาดอยู่ที่ 80 x 180 cm
- เสื่อผ้า โดยเฉลี่ยแล้วใน 1 วันจะมีการใช้เสื่อผ้าประมาณ 2 ชุด และจะมีการซักผ้าประมาณสัปดาห์ละครั้ง ทำให้ในหนึ่งสัปดาห์มีการใช้เสื่อผ้าประมาณ 14 ชุด ซึ่งจะสามารถเก็บภายในตู้เสื่อผ้าแบบผ้าใบได้และยังเหลือพื้นที่ว่างสำหรับเก็บผ้าห่ม ผ้าเช็ดตัวและสิ่งของส่วนตัวเล็กน้อย โดยตู้จะมีขนาดอยู่ที่ประมาณ 100 x 60 x 180 cm
- ขนาดของพัดลมที่มีใช้กันอยู่ในบ้านพักผู้ประสบภัยจะเป็นแบบตั้งโต๊ะสูงไม่เกิน 80 cm ซึ่งจะมีขนาดโดยเฉลี่ย กว้าง x ยาว ไม่เกิน 40 cm
- ขนาดของกระติกน้ำร้อนจะมีขนาดที่ใกล้เคียงกันมากจะต่างกันตรงความสูงของตัวกระติก ขนาด กว้าง x ยาว ไม่เกิน 20 cm
- ขนาดของหม้อหุงข้าว จะมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับปริมาณของผู้อยู่อาศัยในบ้านหลังนั้น แต่มักจะมีขนาดที่ไม่ใหญ่มากนัก ซึ่งจะมีขนาดไม่เกิน กว้าง x ยาว ไม่เกิน 30 cm
- ขนาดของโทรทัศน์ ภายในชุมชนของผู้ประสบภัยนั้นจะมีน้อยหลังที่จะมีโทรทัศน์อยู่ภายในบ้านพัก ซึ่งก็จะมีขนาดไม่เกิน 16 นิ้ว ซึ่งจะมีขนาด กว้าง x ยาว ไม่เกิน 45 cm
- ขนาดของชั้นวางจานชาม และที่วางเครื่องปรุงอาหารต่างๆ โดยเฉลี่ยจะมีขนาดอยู่ที่ 30 x 50 x 65 cm
- ขนาดของที่รองรีดผ้า การใช้ที่รองรีดผ้าจะพับเก็บเมื่อไม่ใช้งานโดยจะคิดเป็น 2 ลักษณะคือเมื่อกางใช้งานจะมีขนาดอยู่ที่ 28 x 115 x 84 (แบบสูง) 28 x 115 x 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(แบบเคี้ยว) เมื่อเก็บแล้วจะขนาดที่เปลี่ยนไปคือความสูง ไม่เกิน 18 cm และแบบสูงจะมี ความยาวที่เพิ่มขึ้น เป็น 130 cm

- ขนาดของเครื่องใช้ในการทำอาหารเช่น กระทะ ตะหลิว เป็นต้น มักจะเก็บโดยวิธีการ แขนเป็นส่วนใหญ่
- ขนาดของเตาแก๊ส ส่วนนี้มักจะไว้ภายนอกที่ห้กอาศัย มีขนาดอยู่ที่ประมาณ 40 x 40 x 50 cm

2.8.2 ขนาดสัดส่วนของคนไทย

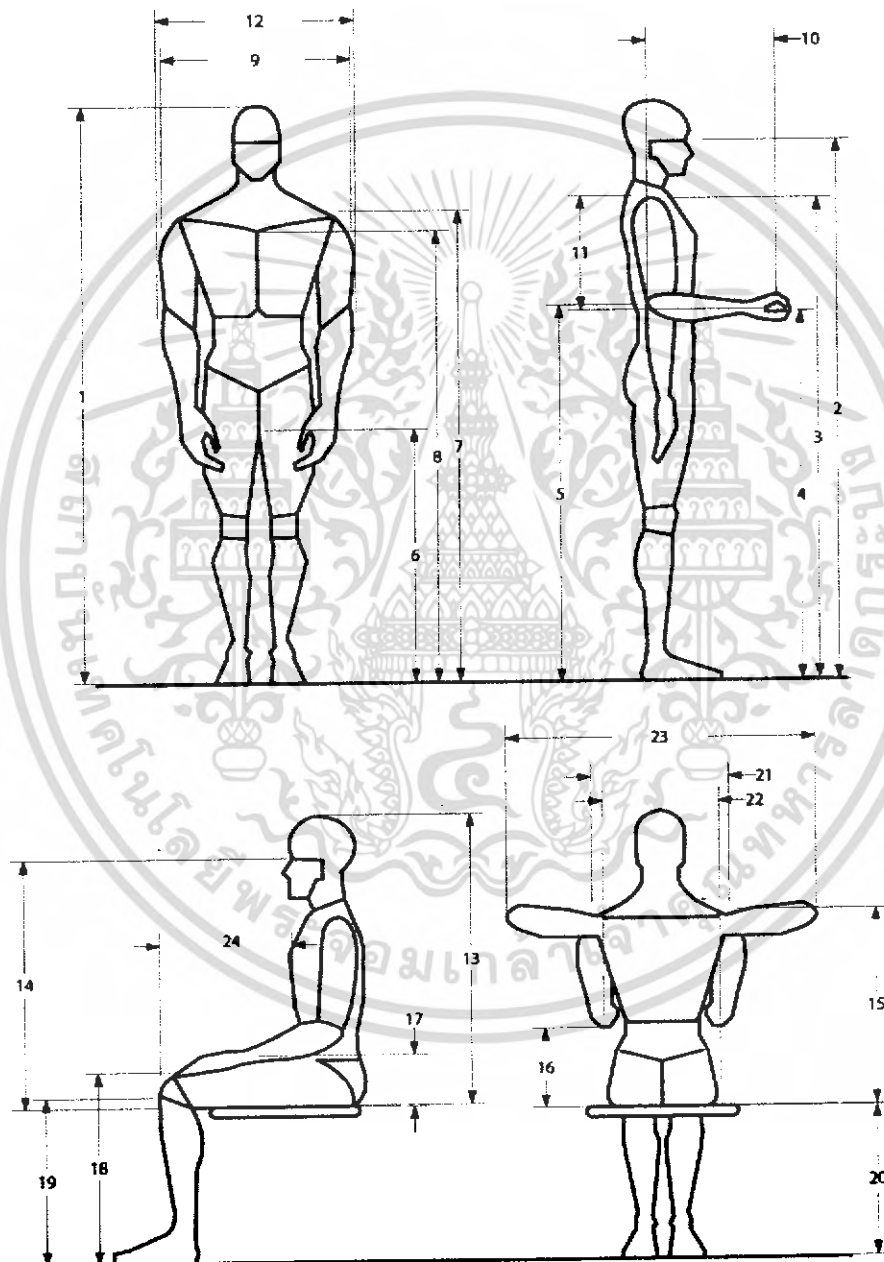
ตารางที่ 2.15 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี

รหัส	ตำแหน่ง
1	ความสูงยืน
2	ความสูงระดับสายตา
3	ความสูงปลายไหล่
4	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5	ความสูงข้อศอก ความสูงข้อศอก
6	ความสูงใต้เป้า
7	ความสูงกลางหัวเข่า
8	ความสูงหน้าอก
9	ระยะห่างจุดปลายไหล่
10	ระยะข้อศอก (ขณะงอ) ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
11	ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
12	ความกว้างระดับข้อศอก
13	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ
14	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา
15	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปลายไหล่
16	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ข้อศอกขณะงอ
17	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ค้นขา
18	ความสูงจากพื้น – คอนบนของเข่า
19	ความสูงของหน้าแข้ง
20	ความสูงของพื้นที่นั่ง
21	ความกว้างของไหล่ (ขณะนั่ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี(ต่อ)

22	ความกว้างของสะโพก(ขณะนั่ง)
23	ความกว้างของข้อศอก(กางออกในแนวระดับ)
24	ระยะห่างหน้าท้อง - หัวเข่า



ภาพที่ 2.99 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.16 แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทย ช่วงอายุ 20-49 ปี (เซนติเมตร)

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	MAX	MIN	MEAN	MAX	MIN	MEAN
1	185.6	148.1	166.5	172.5	136.5	153.3
2	176.5	136.9	155.1	160.0	124.4	142.6
3	154.3	119.5	136.2	144.0	103.9	125.5
4	90.0	57.3	73.3	83.4	57.8	68.8
5	119.4	89.0	104.0	110.5	68.5	95.8
6	97.7	63.2	76.4	82.4	57.0	69.7
7	64.3	34.0	45.3	47.8	32.4	40.6
8	31.2	12.0	21.5	32.5	16.1	20.9
9	44.8	27.4	39.0	39.9	26.2	31.1
10	43.3	25.2	32.8	38.3	24.0	29.4
11	81.7	48.9	62.6	72.3	40.0	56.2
12	64.8	34.1	44.8	52.4	30.0	39.1
13	99.8	38.0	87.3	91.5	70.3	80.6
14	95.4	57.3	76.2	80.0	60.5	69.6
15	89.6	44.5	57.8	69.5	44.8	55.1
16	43.9	16.2	24.0	33.5	12.8	21.6
17	24.4	16.4	14.8	18.1	10.6	13.5
18	74.5	35.2	52.3	55.7	36.1	48.3
19	52.4	24.9	41.5	48.5	32.2	37.8
20	47.4	24.9	40.6	40.3	28.2	36.5
21	57.2	34.0	44.2	47.5	29.0	38.3
22	45.4	22.0	33.4	42.0	20.5	32.9
23	101.5	38.2	88.1	93.2	69.0	80.3
24	55.3	24.4	47.8	44.2	22.6	31.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับผู้อยู่อาศัย 1 คน

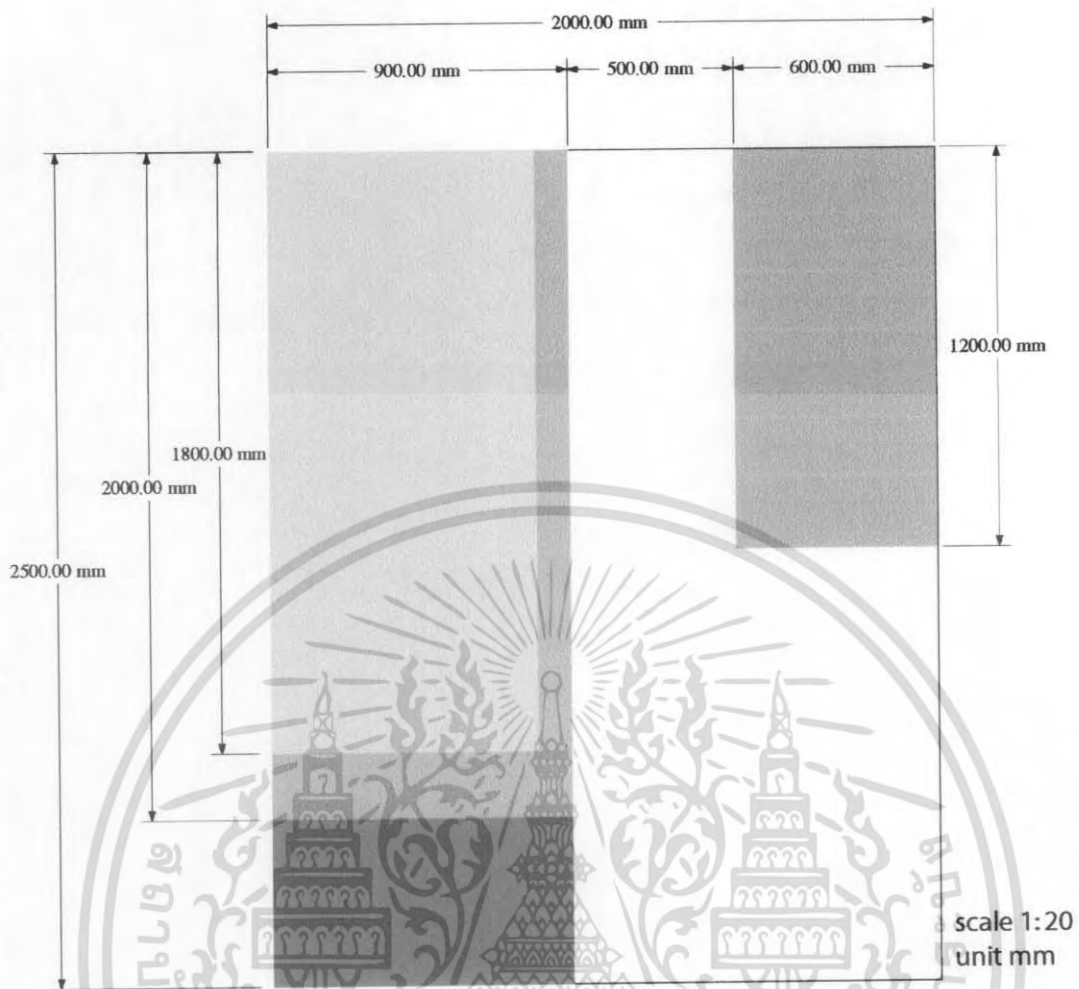
ผลิตภัณฑ์เดิมมีขนาดอยู่ที่ 12 ตารางเมตร (3 x 4 เมตร) สามารถอยู่ได้ 4 คน ถ้าคิดแล้วจะได้พื้นที่ต่อ 1 คนเท่ากับ 3 ตารางเมตร แต่ในความเป็นจริงนั้นจะมีพื้นที่ที่สามารถใช้ร่วมกันได้จึงทำให้ขนาดของพื้นที่ต่อ 1 คน มากกว่า 3 ตารางเมตร ดังนั้นการหาขนาดของพื้นที่นั้นจะต้องดูจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้อยู่อาศัยเป็นสำคัญ

พฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในที่พักอาศัยของผู้ประสบภัยนั้นจะมีกิจกรรมไม่มากเนื่องจากจะใช้ชีวิตส่วนมากในการซ่อมแซมสถานที่ การสร้างบ้านถาวร การช่วยเหลือทางราชการในการทำนุบำรุงสิ่งต่างๆที่เกิดจากภัยพิบัติ และภายในชุมชนเองก็จะมีห้องน้ำส่วนรวมเป็นจุดๆเนื่องจากจะต้องทำระบบระบายของเสีย ฯลฯ ทำให้ภายในที่พักอาศัยไม่มีห้องน้ำส่วนตัว การทำอาหารก็จะทำในที่โล่งแจ้ง ใต้ถุนบ้าน หรือลานทำอาหารที่ได้กำหนดไว้ แต่อาจจะมีการปรุงอาหารเล็กน้อยภายในที่พักอาศัย เช่น การทำบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เป็นต้น โดยส่วนใหญ่แล้วภายในที่พักอาศัยจะใช้สำหรับการพักผ่อนเป็นส่วนใหญ่ การนอนหลับ การรับประทานอาหาร การพูดคุยกันภายในครอบครัว การซ่อมแซมเสื้อผ้าเล็กน้อยๆ และเป็นที่สำคัญเก็บทรัพย์สินส่วนตัว เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม อาหาร เครื่องอำนวยความสะดวกเล็กน้อยตั้งแต่ กระติกน้ำร้อน

จากสิทธิประโยชน์ที่ผู้ประสบภัยจะได้รับ(ข้อมูลหน้าที่ 24 หัวข้อ 2.1.4 สิทธิประโยชน์ที่ผู้ประสบภัยจะได้รับ) โดยจะเน้นการช่วยเหลือในเรื่องด้านปัจจัย 4 มากที่สุด คือ เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม เครื่องครัวเช่น กระทะ เตาแก๊ส กระติกน้ำร้อน เป็นต้น ที่อยู่อาศัย การรักษาพยาบาลและยารักษาโรค สำหรับผู้บาดเจ็บและผู้ป่วย

โดยสรุปแล้วการคำนวณพื้นที่จะคำนวณจาก

- ขนาดของที่นอน เดี่ยว
- ขนาดของเสื้อผ้า โดยจะใช้ขนาดของตู้เสื้อผ้ามาตรฐานสำหรับ 1 คน
- ขนาดของเครื่องใช้ เครื่องอำนวยความสะดวก(พัดลม, กระติกน้ำร้อน ไม่คิดพื้นที่ของเตาแก๊ส กระทะ ตะหลิว เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องทำภายนอกที่ที่พักอาศัย ใต้ถุนบ้าน หรือพื้นที่ส่วนกลาง)
- ขนาดของการทำกิจกรรมเช่น การรับประทานอาหาร การแต่งตัว การปรุงอาหารอย่างง่ายโดยส่วนนี้อาจจะสามารถเป็นพื้นที่ที่ใช้ร่วมกันได้



พื้นที่สำหรับคน 1 คน ห้องขนาด 2 x 2.5 เมตร มีเนื้อที่ 5 ตารางเมตร

พื้นที่ในการเก็บเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม โดยนำมาจากขนาดของตู้เสื้อผ้าสำหรับ 1 คน

พื้นที่ในการเก็บสิ่งของเครื่องใช้ทั่วไป

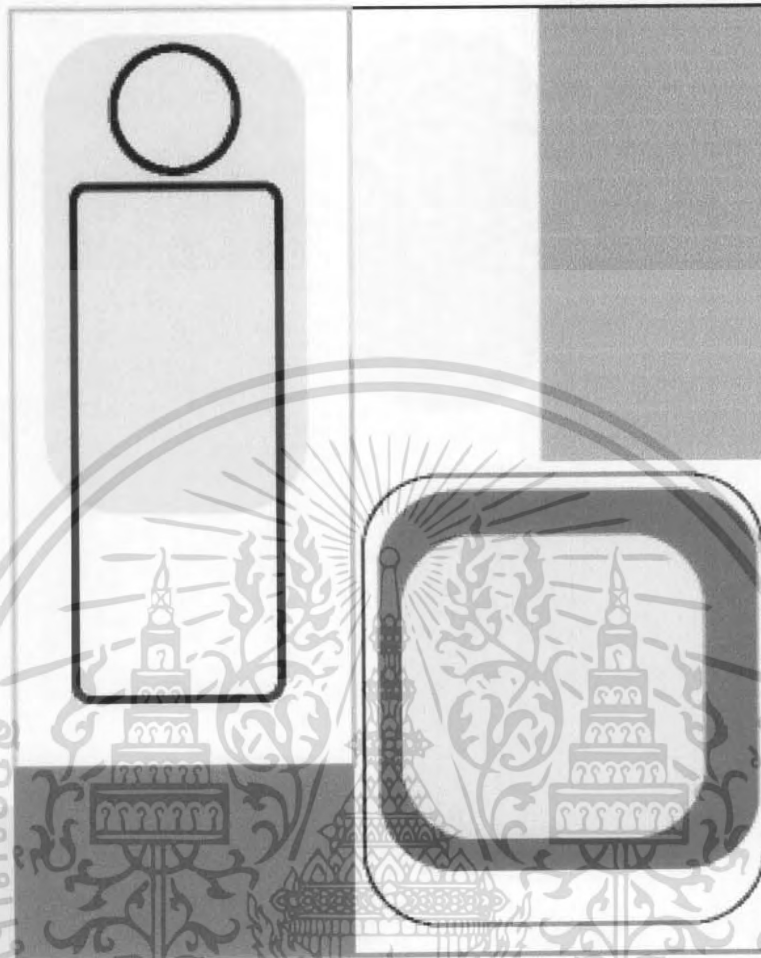
พื้นที่ของเตียงมาตรฐานสำหรับ 1 คน

พื้นที่ของเสื้อ โดยเฉลี่ย 1 ผืน

ภาพที่ 2.100 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับคน 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงลักษณะการใช้พื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉิน



ห้องขนาด 2 x 2.5 เมตร มีพื้นที่ 5 ตารางเมตร

โดยสิ่งต่างๆ จะแทนลักษณะการใช้งานและพื้นที่ของสิ่งของที่เป็น

ภาพที่ 2.101 แสดงพื้นที่การใช้งานภายในบ้านฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

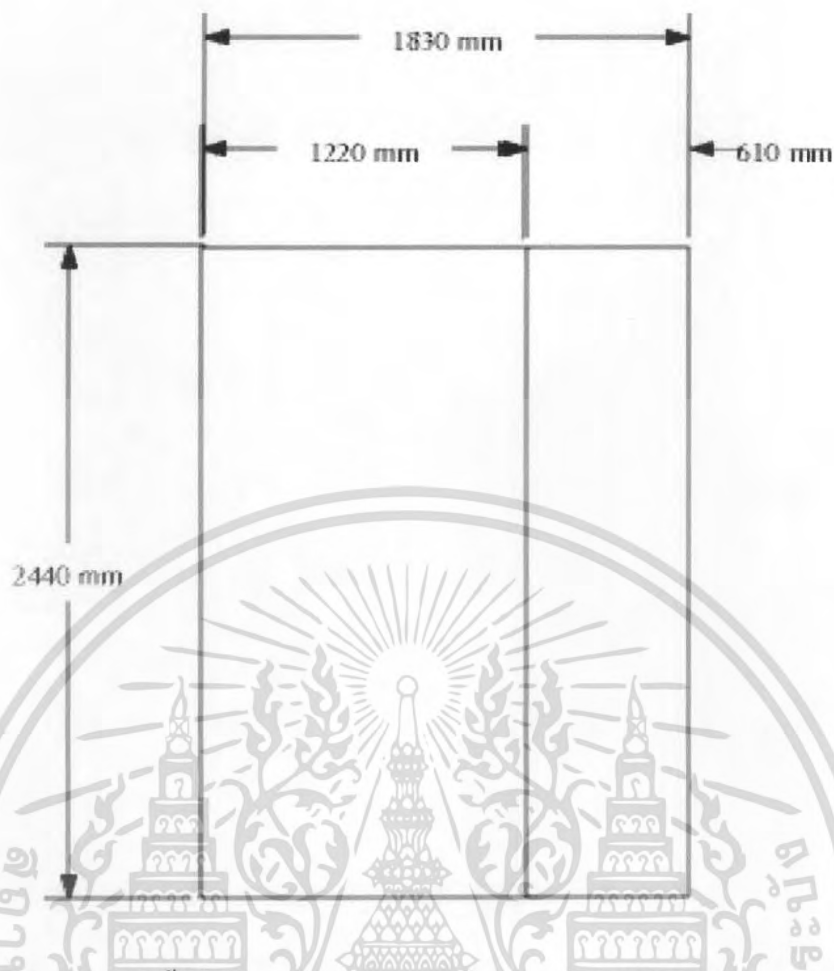
สิ่งที่ใช้แทนลักษณะการใช้งานและสิ่งของที่จำเป็นต่อการพักอาศัย

- ☒ พื้นที่ในการเก็บเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม โดยนำมาจากขนาดของผู้เสื้อผ้าสำหรับ 1 คน
- ☒ พื้นที่ในการเก็บสิ่งของเครื่องใช้ทั่วไป
- ☒ พื้นที่ของเตียงมาตรฐานสำหรับ 1 คน
- ☒ พื้นที่ของเสื้อ โดยเฉลี่ย 1 ผืน
- ☒ พัดลม
- ☒ กระติกน้ำร้อน, หม้อไฟฟ้า
- ☒ พื้นที่ที่ใช้ในการแต่งตัว
- ☒ พื้นที่ในการนั่งอ่านหนังสือ
- ☒ พื้นที่ในการนั่งรับประทานอาหารขนาด 80x 80 เซนติเมตร
- ☒ พื้นที่ที่ใช้สำหรับปรุงอาหารเล็กน้อย เเช่น มะหมี่กึ่งสำเร็จรูป
- ☐ พื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ

จากการคำนวณพื้นที่ที่อยู่อาศัยขนาด กว้าง 2.00 ยาว 2.50 เมตร จะไม่พอดีกับขนาดของแผ่นไม้ ซึ่งเป็นวัสดุในการทำพื้นห้องทำให้ต้องมีการตัดต่อภายในบริเวณหน้างาน การคำนวณจึงต้องพิจารณาขนาดของแผ่นไม้อัดขนาดมาตรฐานที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือขนาด กว้าง 1,220 มิลลิเมตร ยาว 2,440 มิลลิเมตร ด้วย

ห้องขนาด 2 X 2.5 เมตร จึงต้องใช้ไม้จำนวน 1 แผ่นครึ่งในการประกอบแต่ขนาดสัดส่วนจะมีขนาดที่เล็กลงมาจากพื้นที่ที่คำนวณจากกิจกรรมและพื้นที่ใช้งานเล็กน้อยแต่ก็มีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับความสะดวกสบายในการผลิต การตัดแบ่งและการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

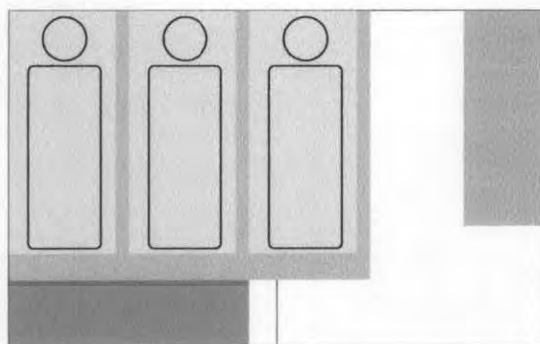


ภาพที่ 2.102 แสดงพื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉินที่คำนวณขนาดของไม้อัดมาตรฐานแล้ว

ลักษณะของการต่อเพื่อการอยู่อาศัยมากกว่า 1 คน (ครอบครัว)

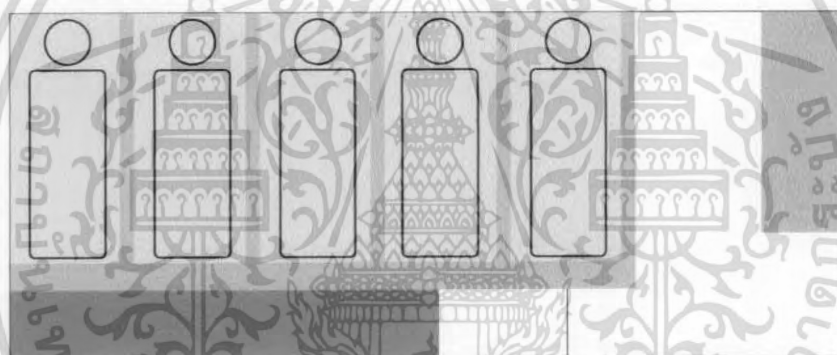
เมื่อนำบ้านพักฉุกเฉินมาต่อกัน 2 หลัง พื้นที่ภายในจะมีมากขึ้น โดยจะมีพื้นที่ที่สามารถใช้ร่วมกันได้ซ้อนทับกันอยู่ ทำให้สามารถรองรับผู้อยู่อาศัยได้ 2 - 3 คน เช่นเดียวกันถ้ามีการต่อในลักษณะนี้มากขึ้นก็จะยังทำให้สามารถรองรับผู้อยู่อาศัยได้มากกว่าจำนวนหลังเสมอ (จากการสำรวจจำนวนผู้ประสบภัยนั้นพบว่าจำนวนของผู้ประสบภัย 1 ครอบครัวจะไม่เกิน 5-6 คน ทำให้การต่อมากที่สุดที่รองรับครอบครัวคือ 3 หลัง)

ลักษณะของการต่อ 2 หลัง



ภาพที่ 2.103 แสดงลักษณะพื้นที่เมื่อเชื่อมต่อบ้านฉุกเฉินเข้าด้วยกัน 2 หลัง

ลักษณะของการต่อ 3 หลัง



ภาพที่ 2.104 แสดงลักษณะพื้นที่เมื่อเชื่อมต่อบ้านฉุกเฉินเข้าด้วยกัน 3 หลัง

2.8.4 หลอดไฟ

สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. **หลอดไส้** (incandescent lamp) ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ หลอดไส้แบบธรรมดา และ หลอดทังสเตน - ฮาโลเจน แสงสว่างจากหลอดไส้ธรรมดาเกิดการเผาผลาญ ทังสเตนร้อนแดง ทำให้เกิดทั้งแสงสว่างและความร้อน หลอดไส้มีรูปร่างเป็นกระเปาะ แก้วรูปต่าง ๆ ส่วนหลอดทังสเตน รูปร่างหลอดเป็นกระเปาะแก้วแล้วบรรจุก๊าซฮาโลเจนไว้ภายใน เปรียบเทียบกับหลอดไฟแบบธรรมดาแล้ว หลอดฮาโลเจนจะเด่นกว่าในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นประสิทธิภาพการส่องสว่าง อายุการใช้งาน ยกเว้นแต่ราคาจะสูงกว่าเป็น 10 เท่าเลยทีเดียว ส่วนข้อดีของหลอดแบบธรรมดา คือ ราคาถูก หาซื้อ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งง่ายต้นทุนติดตั้งครั้งแรกก็ไม่สูง ส่วนข้อเสีย คือ ให้ความสว่างน้อย ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นเวลานาน อายุการใช้งานค่าประมาณ 1,000 ชั่วโมง

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent lamp) เป็นหลอดไฟที่นิยมใช้เพื่อวัตถุประสงค์ให้แสงสว่างทั่วไป หลอดชนิดนี้ ให้แสงขาวสว่างจ้า เหมือนตอนกลางวัน เรียกว่า แสงแดย์ไลท์ (day light) จึงเหมาะสมในกรณี ให้แสงสว่างทั่วไป เหมือนแสงธรรมชาติ

ข้อดี ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ เรื่องของแสงสว่าง จะให้แสงสว่าง จะให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ในกรณีที่ใช้กินไฟเท่ากัน และอายุการใช้งานนานกว่าประมาณ 7,500 ชม. ให้ความร้อนน้อยกว่า สามารถเปิดไฟทิ้งไว้ได้เป็นระยะเวลา

ข้อเสีย ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ ราคาสูงกว่าหลอดไส้ 2 – 3 เท่า และต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยจุดหลอดคือ บัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ และควบคุมการกระจายของแสงไม่ได้

4. หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ หรือ หลอดประหยัดพลังงาน เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์แต่แยกประเภทออกมาต่างหาก เนื่องจากมีรายละเอียดที่น่าสนใจคือ มีจุดเด่นในเรื่องประหยัดพลังงานอย่างมาก อายุการใช้งานประมาณ 6000 – 8000 ชม. แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ หลอดคอมแพ็คต่าง ๆ บัลลาสต์ภายในและบัลลาสต์ภายนอก หลอดคอมแพ็คต่าง ๆ บัลลาสต์ภายใน จะมี บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ปิดผนึกอยู่ในชิ้นส่วนเดียวกัน ส่วนหลอดบัลลาสต์ภายนอก หรือที่เรียกว่า “หลอดตะเกียบ” มีสตาร์ทเตอร์ติดมากับหลอด แต่ต้องใช้บัลลาสต์แยกต่างหาก เมื่อหลอดเสีย ก็สามารถเปลี่ยนเฉพาะตัวหลอด บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ก็ยังสามารถใช้งานได้ ถือว่าประหยัดกว่าหลอดแบบบัลลาสต์ภายในหลอดคอมแพ็คๆ มีข้อได้เปรียบคือ มักจะใช้ในบริเวณที่ต้องให้แสงสว่าง เป็นระยะเวลาสั้น ๆ เรียกว่าเปิดกันทั้งวันทั้งคืน อายุการใช้งานยาวนาน ควรนำไปติดตั้งที่ ๆ มีการติดตั้งลำบาก แต่มีราคาสูงกว่า หลอดฟลูออเรสเซนต์ถึง 3 – 10 เท่า แต่ถ้าเทียบในระยะเวลาแล้วจะประหยัดค่าไฟได้มากกว่า

หลอดไส้

ตารางที่ 2.17 แสดงคุณสมบัติหลอดไส้

1 ประเภท	2 ใช้ไฟ (วัตต์)	3 ความ สว่าง (ลูเมน)	4 อัตราส่วน ความสว่าง ต่อการกิน ไฟ (ลูเมน/ วัตต์)	5 ราคา (บาท)	6 อายุการใช้ งานเฉลี่ย (ชั่วโมง)	7 ราคา/อายุ การใช้งาน (บาท/ ชม.)	8	
							ขนาด รูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดไส้แก้ว								
โตะ	15	120	8	12	1000	0.01	-	-
ฟิลิปส์	25	250	9	12	1000	0.01	-	-
	40	430	11	13	1000	0.01	-	-
	60	730	12	13	1000	0.01	-	-
	100	1380	14	14	1000	0.01	-	-
	100	1380	14	14	1000	0.01	-	-
ออกสแรม								
ฟิลิปส์	100	1380	14	14	1000	0.01	-	-
daylight	40	400	10	28	1000	0.28	-	-
	60	600	10	29	1000	0.29	-	-
	100	1000	10	30	1000	0.3	-	-
หลอดไส้แก้ว								
โตะ	25	230	9	15	1000	0.01	สูง	33
ฟิลิปส์	40	430	11	16	1000	0.01	107.5-6	33
	60	730	12	16	1000	0.01	ศก.60±1	33
	100	1000	10	17	1000	0.02	สูง	33
							107.5-6	
							ศก.60±1	
							สูง	
							107.5-6	
							ศก.60±1	
							สูง	
							107.5-6	
							ศก.60±1	
ฟิลิปส์	25	210	8	18	1000	0.02	สูง 91.5-	-
Uperlux	40	400	10	19	1000	0.02	6 ศก.	-
	60	670	11	20	1000	0.02	50±1	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	100	1280	13	22	1000	0.02	สูง 91.5- 6 ศก. 50±1สูง 91.5-6 ศก.50±1 สูง 104.5-6 ศก.60±1	-
softone ² (m)	60	650	11	27	1000	0.03	สูง 103 ศก.60	-
softone	35	350	10	110	1000	0.11	ยาว 300-	-
(G,B,Y,O)	60	600	10	135	1000	0.13	4 ศก.26	-
	120	1200	10	330	1000	0.33	ยาว 500- 4 ศก.26 ยาว 1000-4 ศก.26	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ (หลอดตรง)

ตารางที่ 2.18 แสดงคุณสมบัติหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ (หลอดตรง)

1 ประเภท	2 ใช้ไฟ (วัตต์)	3 ความ สว่าง (ลู เมน)	4 อัตราส่วน ความสว่าง ต่อการกิน ไฟ (ลูเมน/ วัตต์)	5 ราคา (บาท)	6 อายุการ ใช้งาน เฉลี่ย (ชั่วโมง)	7 ราคา/ อายุ การใช้ งาน (บาท/ ชม.)	8	
							ขนาด รูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดเคโด้ ฮิตาชิ F4T5/D F6T5/D F8T5/D	4	120	30	34	4000	0.01	ขาว	-
	6	250	41	34	5000	0.007	134.5	-
	8	400	50	34	5000	0.007	ศก.15.5	-
							ขาว	
							210.5	
							ศก.15.5	
โตชิบา ฟิลิปส์ "TL" D' NEC FL20SS D/18 National ฮิตาชิ FL20T10/D3 National โตชิบา ฟิลิปส์ "TL" D NEC FL40SSD/37 โตชิบา National ฮิตาชิ F40T10/D ฟิลิปส์ "TL" D(DL) หลอดอื่นๆ ฟิลิปส์ "TL" D(W)	18	1090	60	38	7500	0.005	-	
	18	1030	57	42	7500	0.005	ขาว 600	
	18	1070	53	42	ไม่ต่ำ	ไม่เกิน	ศก.28	
	20	1070	53	42	กว่า	0.02	-	
	20	1090	54	35	2000	0.005	-	
	30	1550	51	75	7500	0.004	ขาว 598	
	36	2690	75	43	7500	0.01	ศก.32	
	36	2600	72	50	7500	0.005	-	
	37	2700	73	50	7500	0.006	-	
	40	2690	67	43	7500	ไม่เกิน	ขาว	
	40	2700	67	50	ไม่ต่ำ	0.025	1200	
	40	2690	67	40	กว่า	ไม่เกิน	ศก.28	
	58	4000	69	105	2000	0.02	-	
					ไม่ต่ำ	0.006	-	
	18	1200	66	46	กว่า	0.004	-	
	36	3100	86	55	2000	0.01	ขาว	
	58	4700	81	105	7500		1198	
	18	1150	64	70	10000	0.006	ศก.32	
	36	3000	83	80		0.007		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"TL'D(WN)	58	4700	81	105	7500	0.014	ขาว
						0.009	1500
					7500	0.01	ศก.28
					7500	0.014	
					7500		ขาว 600
					7500		ศก.28
					7500		ขาว
					7500		1200
							ศก.28
							ขาว
							1500
							ศก.28
							ขาว 600
							ศก.28
							ขาว
							1200
							ศก.28
							ขาว
							1500
							ศก.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดกลม)

ตารางที่ 2.19 แสดงคุณสมบัติหลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดกลม)

1 ชื่อ	2 ใช้ไฟ (วัตต์)	3 ประหยัด ไฟ (%)	4 ความ สว่าง (ลู เมน)	5 อัตราส่วน ความ สว่างต่อ การกิน ไฟ (ลูเมน / วัตต์)	6 ราคา	7 อายุการ ใช้งาน เฉลี่ย (ชั่วโมง)	8 ราคา / อายุการ ใช้งาน (บาท / ชั่วโมง)	9	
								ขนาด รูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดวงกลม									
เนชั่นแนล	30	-	1,450	48	95	7,500	0.01	ขนาดวง	-
โคโรนา	32	-	1,890	59	79	7,500	0.01	เล็กกว่า	-
ฟิลิปส์	32	-	1,780	55	95	7,500	0.01	305	-
TLE(DL)	32	-	1,750	54	85	7,500	0.01	-	-
NEC FCL 32 D	32	-	1,890	59	95	ไม่ต่ำกว่า 2,000	ไม่เกิน 0.05	-	-
	32	-	1,800	56	82	9,000	0.01	Øวงกลม	-
อิตาซี								305 Ø	
FC12T9/D								40.5	
								Øวงกลม	
								304 Ø 28	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์

ตารางที่ 2.20 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์(แกนหลัก)

1 ชื่อ	2 โวลต์	3 ประสิทธิภาพ (%)	4 ความสว่าง (ลูเมน)	5 อัตราส่วนความสว่างต่อการใช้พลังงาน (ลูเมน / วัตต์)	6 ราคา	7 อายุการใช้งานเฉลี่ย (ชั่วโมง)	8 ราคา / หน่วยการใช้งาน (บาท / ชั่วโมง)	9	
								ขนาดรูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดบัลลาสต์ภายในชนิดแกนหลัก									
ฟิลิปส์ SL(WW,DL)	9(40)	75	450	50	510	8,000	0.06	สูง 148 Ø 73	460
ฟิลิปส์ SL(WW,DL)	13(60)	75	650	50	515	8,000	0.06	สูง 158 Ø 73	470
ฟิลิปส์ SL(WW,DL)	15(60)	70	570	38	340	6,000	0.05	สูง 180 Ø 76	530
อีคาซี CF15E(DL)	15(60)	70	640	42	340	6,000	0.05	สูง 180 Ø 76	530
อีคาซี CF15E(WW)	16(60)	67	N / A	-	380	9,000	0.04	N / A	N / A
เนชั่นแนล T16(DL)	16(60)	67	N / A	-	430	9,000	0.05	N / A	N /
เนชั่นแนล T16(WC)	18(75)	75	900	50	520	8,000	0.06	สูง 168 Ø 73	A
ฟิลิปส์ SL(WW,DL)	20(75)	70	730	36	340	6,000	0.05	สูง 180 Ø 76	540
อีคาซี CF20E(DL)	20(75)	70	850	42	340	6,000	0.05	สูง 180 Ø 76	530
อีคาซี CF20E(WW)	25(100)	75	1,200	48	590	8,000	0.07	สูง 178 Ø 73	530
ฟิลิปส์ SL(WW,DL)	0)								580

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.21 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็กฟลูออเรสเซนต์(อิเล็กทรอนิกส์)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ชื่อ	โวลต์	ประพ วัตต์ (%)	ความ สว่าง (ลูเมน)	อัตราส่วน ความสว่าง ต่อ การกินไฟ (ลูเมน / วัตต์)	ราคา 1	อายุ การใช้งาน เฉลี่ย (ชั่วโมง)	ราคา / อายุ การใช้งาน (บาท / ชั่วโมง)	ขนาดรูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดบัลลาสต์ ภายในชนิด อิเล็กทรอนิกส์									
ออสแรม Dulux EL	7 (40)	80	400	57	610	8,000	0.07	N / A	N / A
ฟิลิปส์ PLC	9 (40)	80	400	44	700	8,000	0.09	สูง 128 หลอดขาว	78
(WW,DL)	11(60)	80	600	55	700	8,000	0.09	54	85
ฟิลิปส์ PLC	11(60)	80	600	55	610	8,000	0.07	สูง 128 หลอดขาว	N / A
(WW,DL)	15(75)	80	900	60	750	8,000	0.09	54	100
ออสแรม Dulux EL								N / A	
ฟิลิปส์ PLC	15(75)	80	900	60	648	8,000	0.08	สูง 128 หลอดขาว	N / A
(WW,DL)	20(90)	78	N / A	-	520	9,000	0.06	54	N / A
ออสแรม Dulux EL									
เนชั่นเนล EFD	20(10	80	1,200	60	750	8,000	0.09	N / A	108
20LE (DL,WC)	0)	78	1,200	60	620	8,000	0.08	N / A	N / A
ฟิลิปส์	20(10								
PLC(WW,DL)	0)							สูง 128 หลอดขาว	
ออสแรม Dulux EL								54	
								N / A	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.22 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์(หลอดกลม)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ชื่อ	ใช้ไฟ (วัตต์)	ประหยัด ไฟ(%)	ความ สว่าง (ลู เมน)	อัตราส่วน ความสว่าง ต่อการกินไฟ (ลูเมน 1 วัตต์)	ราคา 1	อายุ ใช้งาน เฉลี่ย (ชั่วโมง)	ราคา/ อายุ การใช้ งาน (บาท/ ชั่วโมง)	ขนาด รูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดบัลลาสต์ภายใน ชนิดหลอดกลม เนรันแนล									
G 16	16(60)	73	N/A	-	380	9,000	0.04	N/A	N/A
EFG 20GX	20(90)	78	N/A	-	715	8,000	0.08	N/A	N/A
EFG 27GX (DL)	27(100)	78	N/A	-	768	9,000	0.08	N/A	N/A
หลอดบัลลาสต์ ภายนอก									
ออสแรม Dulux S		60	250	50	120	8,000	0.01	N/A	N/A
ฟิลิปส์ PL - S (WW,DL)	5(25) 7(40)	80	400	57	120	8,000	0.01	สูง 138 หลอดยาว	ประมาณ ๗
ออสแรม Dulux S		70	400	57	120	8,000	0.01	95	50
ฟิลิปส์ PL - S (WW,DL)	7(40) 9(60)	80	600	66	120	8,000	0.01	N/A สูง 168	N/A ประมาณ
ออสแรม Dulux S		75	600	66	120	8,000	0.01	หลอดยาว	๗
ฟิลิปส์ PL - S (WW,DL)	9(60) 11(75)	80	900	82	160	8,000	0.02	127	50
ออสแรม Dulux S	11(75)	80	900	-	160	8,000	0.02	N/A สูง 238 หลอดยาว	N/A ประมาณ ๗
								196	50
								N/A	N/A

ตารางนี้แยกกลุ่มหลอดไฟออกเป็น 4 กลุ่มคือ หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ (ตรง) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (วงกลม) และหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์

14. ชื่อ

ในหลอดไส้มีข้อมูลอยู่เพียง 2 ชื่อคือฟิลิปส์และออสแรม แยกกลุ่มตามประเภทเป็น หลอดแก้วใส แก้วฝ้าและหลอดสี หลอดฟลูออเรสเซนต์ (ตรง) แยกกลุ่มตามโทนสีหลอดเป็นสีเคย์ โลด ไวต์และวอร์มไวต์ หลอดดวงกลมมีแต่โทนสีเคย์โลด และหลอดคอมแพ็คๆ แยกกลุ่มเป็น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดบัลลาสต์ภายนอก ทุกกลุ่มเรียงตามเรียงตามขนาดการกินไฟ (วัตต์) กรณีที่วัตต์เท่ากันก็เรียงตามลำดับตัวอักษรภาษาไทย

2. ใช้ไฟ (วัตต์)

ในกลุ่มของหลอดคอมแพ็คๆ ฟลูออเรสเซนต์ ตัวเลขในวงเล็บบ่งบอกว่าหลอดนั้นๆ สามารถใช้แทนหลอดไส้ขนาดกี่วัตต์

3. ประหยัดไฟ

ตารางช่องนี้มีเฉพาะในหลอดคอมแพ็คๆ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนว่าสามารถประหยัดไฟไปได้กี่เปอร์เซ็นต์

4. ความสว่าง (ลูเมน)

บอกกำลังส่องสว่างของหลอดไฟทุกรุ่น N/A หมายถึง ไม่มีข้อมูลบอกไว้

5. อัตราส่วนความสว่างต่อการกินไฟ (ลูเมน / วัตต์)

เป็นการคำนวณว่า หลอดไฟรุ่นใดให้ค่าลูเมนต่อวัตต์สูงสุด ซึ่งถ้าค่าสูงก็หมายถึงหลอดไฟมีประสิทธิภาพดีบางช่องมีเครื่องหมาย “-” แสดงว่า ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากไม่ทราบความสว่าง

6. เป็นราคาขายปลีกทั่วไปที่คิดไว้ข้างกล่องของหลอดไฟ ไม่ว่าจะซื้อที่ไหนก็ควรจะได้ราคาเท่านี้ ยกเว้นหลอดคอมแพ็คๆ ซึ่งเป็นสินค้าสั่งเข้า ไม่มีราคาคิดไว้ ราคาที่นำมาแสดงไว้เป็นราคาขายปลีกตามห้างสรรพสินค้าราคาในท้องตลาดไม่น่าจะแตกต่างไปจากนี้มากนัก

7, 8 อายุการใช้งานเฉลี่ย (ชั่วโมง) และราคาต่ออายุเฉลี่ย

เป็นอายุเฉลี่ยที่ได้จากฉลากข้างกล่องของหลอดไฟนั้น ๆ สำหรับช่อง 7 ราคา ต่ออายุเฉลี่ย จะเป็นข้อมูลที่จะบอกให้ทราบว่าหลอดไฟหลอดใดราคาถูกกว่าค่านี้ยิ่งแสดงว่าหลอดไฟราคาถูก

9. ขนาดรูปร่าง, น้ำหนัก

ถ้าเป็นหลอดทั่ว ๆ ไปอาจจะไม่สำคัญมากนัก เพราะหลอดแบบเดียวกัน แต่ต่างยี่ห้อ มักจะผลิตออกมาให้มีขนาดเท่ากัน น้ำหนักก็ใกล้เคียงกันจึงอาจจะไม่มีรายละเอียดบอกไว้ ให้เครื่องหมาย “-” แทน แต่ในหลอดคอมแพ็คๆ จำเป็นต้องมีรายละเอียดเหล่านี้ เพราะหลอดบางแบบต้องนำไปใช้ร่วมกับโคม การทราบขนาดที่แน่นอน จะทำให้เลือกซื้อได้ตรงตามความต้องการมากขึ้น จะเห็นว่าบางยี่ห้อใส่ N/A ไว้ แสดงว่าไม่มีข้อมูลตัวนี้อยู่ ดังนั้นก่อนตัดสินใจซื้ออาจต้องไปดูตัวหลอดก่อน หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลอด

หมายเหตุ

3. หลอดไส้ฟลูออโรสเฟียให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ธรรมดา 35%
 3. หลอดไส้ฟลูออโรสเฟียชนิดต่าง ๆ ใช้ตัวย่อเป็นอักษรอังกฤษ คือ W = สีขาว G = สีเขียว, B = สีฟ้า, Y = สีเหลือง, O = สีส้ม, P = สีชมพู
 3. หลอดฟลูออโรสเฟียแบบตรงขนาด 18 และ 36 หรือ 37 วัตต์ หมายถึงหลอดประหยัดเท่ากับหลอด 20 และ 40 วัตต์ ตัวหลอมจึงหมอมกว่า
- สัญลักษณ์ WW, WC หมายถึง หลอดท่อนีออนไวต์, DI. หมายถึง โทนีไลท์ daylight

คำนวณความสว่าง

ตามหลักวิชาการแล้วเราใช้สูตร ในการคำนวณหาความสว่างในแต่ละห้อง ดังนี้คือ

$$\text{ความสว่าง(ลูเมน)} = \frac{\text{ค่าความสว่างมาตรฐาน (ลักซ์)} \times \text{พื้นที่ (ตารางเมตร)}}{\text{สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์} \times \text{ค่าการบำรุงรักษา}}$$

สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ X ค่าการบำรุงรักษา

สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์เป็นค่าคงที่แปรตามความสูงของเพดานเหนือพื้น-เพดาน

สูง 2.5 - 3.5 เมตร จะมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.6 - 0.4

ค่าการบำรุงรักษา คัดละเอียดไปถึงขั้นที่ว่า ถ้ารักษาความสะอาดหลอดไฟบ่อย ๆ หลอดไฟจะสว่างมาก ให้อัตราในเกณฑ์นี้คือ บำรุงรักษาดี = 0.8 บำรุงรักษานกลาง = 0.7 บำรุงรักษาต่ำ = 0.6

สำหรับบ้านอยู่อาศัยทั่วไปค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ควรจะเท่ากับ 0.6 และอนุโลมว่ามีการบำรุงรักษาดีให้ค่าการบำรุงรักษาเท่ากับ 0.8

ดังนั้นค่าความสว่างที่จะคำนวณได้จึงขึ้นกับพื้นที่ของห้องเป็นหลัก เพราะค่าที่เหลือเป็นค่าคงที่หมดแล้ว ยกตัวอย่าง ห้องนอนขนาด 20 ตารางเมตร ต้องการทราบว่าควรติดไฟที่มีความสว่างกี่ลูเมน ตามสูตรที่จะได้ว่า

$$\text{ความสูงสว่าง(ลูเมน)} = 50 \times 20 \times 0.8 \times 0.6 = 2,083 \text{ ลูเมน}$$

นำความสูงลูเมนที่ได้ไปเทียบกับตารางคอนทราสต์ว่าต้องใช้หลอดไฟขนาดกี่วัตต์ ปรากฏว่าถ้าใช้ หลอดฟลูออโรสเฟียตรงขนาด 36 วัตต์ก็อาจจะสว่างมากไป เปลี่ยนมาใช้หลอด 18 วัตต์ ได้ความสว่างครึ่งหนึ่ง แล้วอาจจะเพิ่มความสว่างเฉพาะที่ เช่น ที่หัวเตียงเพื่อจัดการให้ได้ความสว่างที่เหมาะสม

การคำนวณความสว่างที่จะใช้ในบ้านพักฉุกเฉิน

เพราะฉะนั้นการคำนวณความสว่างจะขึ้นอยู่กับพื้นที่เป็นหลัก จากการวิเคราะห์พื้นที่ของที่พักฯ มีขนาดต่อ 1 unit เท่ากับ 4.5 ตารางเมตร

$$\text{ความสว่าง(ลูเมน)} = 50 \times 4.5 / 0.6 \times 0.8 = 468.75 \text{ ลูเมน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำค่าดูเมนไปเปรียบเทียบกับในตารางของหลอดฟลูออเรสเซนต์ ปรากฏว่าต้องใช้หลอดของยี่ห้อ F8T 5 / D ใช้ไฟ 8 วัตต์

2.8.5 ลักษณะของพื้นที่ที่เหมาะสมกับการสร้างชุมชนผู้ประสบภัย

- เป็นพื้นที่โล่งโดยที่ไม่จำเป็นต้องทำการจัดเตรียมพื้นที่มากนัก และเป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ เช่น วัด โรงเรียน
- จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีสาธารณูปโภค(น้ำประปา ไฟฟ้า)หรืออยู่ใกล้มากที่สุด
- เป็นพื้นที่ที่มีเส้นทางคมนาคมสะดวกสบาย
- พื้นที่อยู่ใกล้กับพื้นที่อยู่อาศัยเดิมของผู้ประสบภัยมากที่สุดและจะต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ หน่วยงานราชการ
- เป็นพื้นที่ที่มีความปลอดภัยจากสาธารณภัยที่เกิดขึ้น

ข้อมูลจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

2.8.6 ลักษณะในการจัดบริเวณพักอาศัย (Residential Modules)

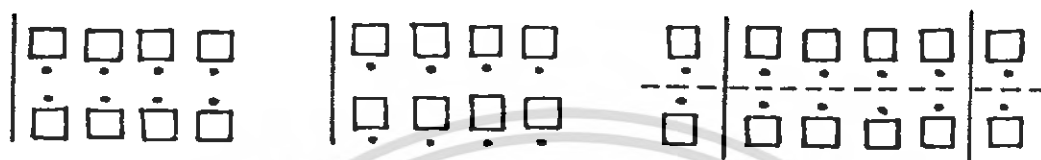
การจัดระยะตัวอาคารควรจะต้องถือ “จังหวะ” (Module) เป็นสำคัญ เช่น มีการจัดวางอาคารเรียงไปเป็นแถว เพราะในผังบริเวณนั้นเราต้องเลือกรูปแบบของตัวอาคาร และทางเดิน (circulation) มากกว่าที่จะยึดถือกระสวนแนวเขต (lot pattern) หรือรูปแบบของภูมิภาพ “จังหวะ” ที่เรานำมาใช้



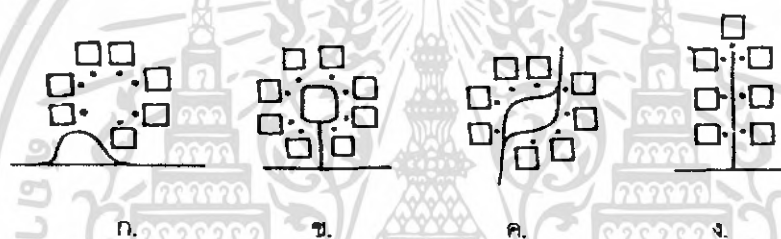
ภาพที่ 2.105 แสดงการจัดอาคารแบบที่ 1

ในขั้นแรกจะถือปฏิบัติ (ในผังบริเวณ) นั้นควรจะต้องรับ การจัดวางซ้ำจากแบบเครื่องจักร แต่ควรใช้ความรู้ในการจัดกลุ่มอาคารให้เกิดความงดงามเมื่อมองรวม ๆ กัน แบบแรกซึ่งเป็นแบบธรรมดาที่วางเรียงไปตามแนวถนน คือ วางหน่วยอาคาร จะเป็นบ้านเรือนแถว หรือ อพาร์ทเมนต์ก็ตามเรียงไปตาม 2 ฝากถนน จะสังเกตเห็นว่า การจัดวางให้ถูกตามทิศทาง (orientation) การเข้าออกสู่ถนนใหญ่ (access) นั้นเป็นอย่างง่ายดาย และถ้าจะพูดไปแล้วจะก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายแก่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายคาเล็กน้อยเนื่องจากเป็นวิธีที่จัดวางแบบตนงไปตรงมาอาจจะเปลี่ยนแปลงได้บ้างเพื่อให้เข้ากับภูมิภาค เช่น ผลักอาคารให้ไกลจากแนวนอน เป็นรูปโค้งคังภาพ เพื่อการประหยัด อาจจะจัดอย่างแบบที่สอง โดยให้ด้านหนึ่งเผชิญกับแนวนอนหน่วยอื่น ๆ อยู่ห่างไกลจากถนนทำให้คลายจากเสียงรบกวน และไกลจากอันตรายซึ่งจะเกิดจากท้องถนน หน่วยนั้นคงใช้ทางเดินร่วมกันหันอาคารเข้าหากัน



ภาพที่ 2.106 แสดงการจัดอาคารแบบที่ 2



ภาพที่ 2.107 แสดงการจัดอาคารแบบที่ 3

หรือหันหลังให้กัน เพื่อใช้ส่วนอื่นๆร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่ง อาคารทั้งแถวอาจจะวิ่งเรียงกันตลอดไป จนถึงถนนสายไปทางเดินระหว่างก็วิ่งทำมุมฉากกับแนวนอนใหญ่ แบบที่สามเรียกว่าเป็น การนำ “จังหวัด” มาใช้อย่างได้ผลเรียกว่า แบบสวนกลาง (court arrangement) ซึ่งวางหน่วยต่าง ๆ หันหน้าเข้ามาสู่ว่างตอนกลาง มีความประสงค์เพื่อทัศนียภาพ และเพื่อผลทางสังคม (social) ที่คนในกลุ่มจำเป็นต้องสร้างสรรค์ขึ้น สวนกลางที่กล่าวมานั้นเป็นสวนปลูกต้นไม้ และตกแต่งสวยงาม ใช้เป็นที่นั่งพักผ่อนได้บรรยากาศการเป็นส่วนตัวพอสมควรจะสังเกตเห็นว่า เราจัดให้รถเข้าไปวนแล้วกลับมาได้ (รูป ข.) หรือผ่านออกไป (รูป ค.) หรือเข้าไปแล้วให้อยู่แต่เพียงรอบนอกเท่านั้น (รูป ก.) รูป ง. แสดงทางเข้าแบบตัน (cul-de-sac) แสดงการบีบเนื้อที่สวนให้แคบลง ใช้ได้แต่เพียงส่วนหน้าของหน่วยอาคาร นอกจากนั้น ตอนทางเข้า (ถนนตัน) อาจจะทำประตูเปิดปิดได้ตามความต้องการ เพื่อกันคนพลุกพล่าน แบบสวนกลางนี้ควรระวังในเรื่องระดับพื้นดิน (levels) จะได้ผลดียิ่งเมื่ออยู่บนพื้นที่เรียบราบหรือบนเนิน ไม่เหมาะถ้าอยู่ในระดับต่ำ หรือเมื่อมองลงมาจากที่สูง ทำให้เสียความมั่นคงและหมดความสวยงาม ยิ่งกว่านั้นจะเกิดปัญหาการระบายน้ำบนพื้นผิว (surface drainage) และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

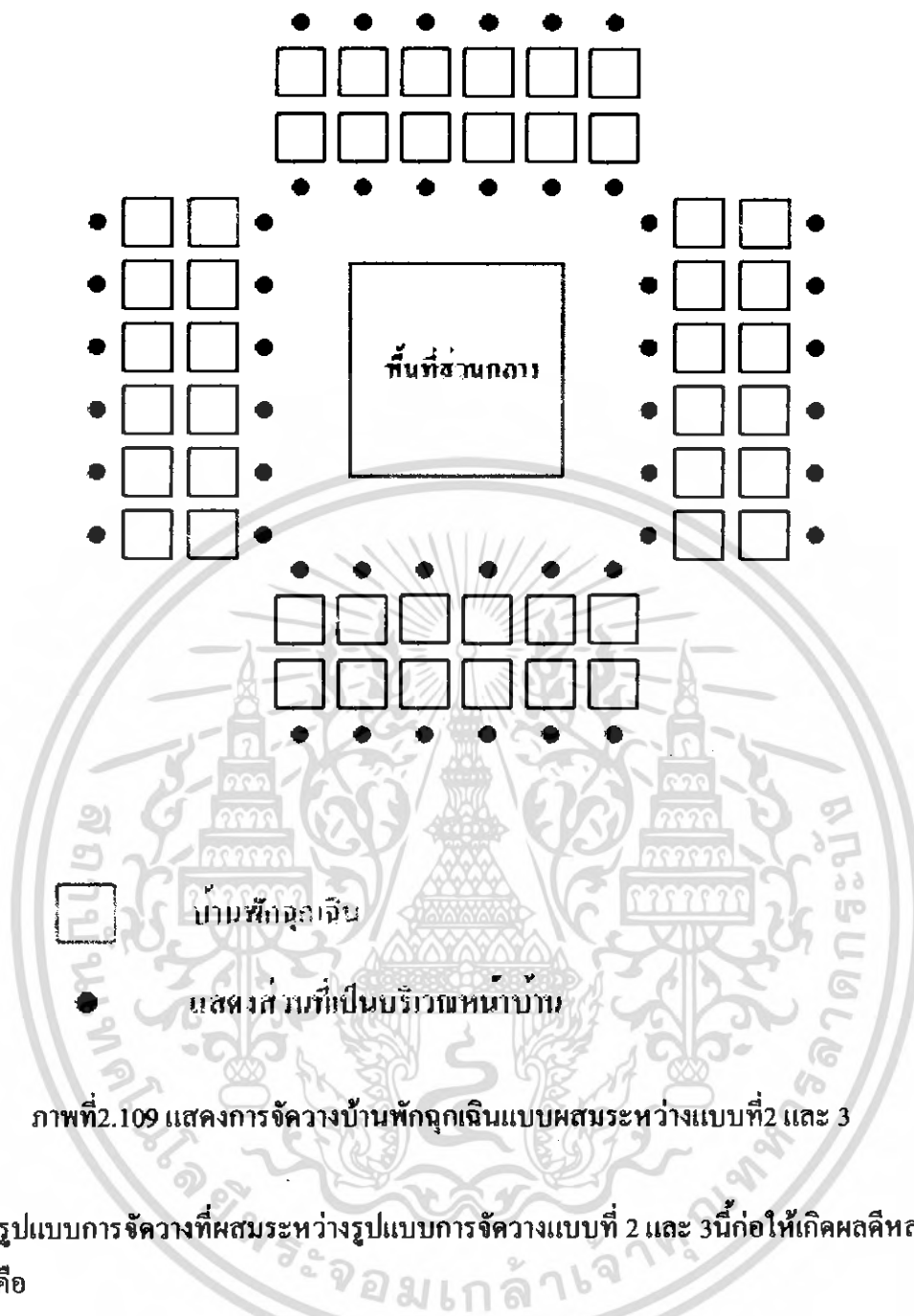


ภาพที่ 2.108 แสดงการจัดอาคารแบบที่ 4

แบบที่สี่ให้ชื่อว่า แบบ “ช่อ” หรือ “พวง” (cluster) ประกอบด้วยหน่วยอาคารที่นำมา รวมกันเป็นกลุ่ม รอบบริเวณก็เปิดเป็นที่ว่าง (open space) จังหวะแบบนี้วางอยู่ชิดแนบกับ ถนนซึ่งอาจจะเป็นเส้นตรงหรือคดโค้งไปตามระดับของพื้นที่ ฯลฯ การจัดวางตามจังหวะดังกล่าวจะ ได้ภาพทัศน์เป็นก้อนเป็นผืน ได้ความรู้สึกรวมกันเข้ากับแบบ “สวนกลาง” ซึ่งอาจจะกระจาย กระจายไม่เป็นผืนกลมกลืนกันตลอดไป การเข้าออกสู่ถนนใหญ่จะยุ่งยากเล็กน้อย ความสะดวก ทางด้านส่วนตัวรวมทั้งการใช้ที่ดินข้างเคียงด้วย

การวิเคราะห์รูปแบบการจัดวางบ้านพักฉุกเฉิน

เนื่องจากการออกแบบระบบให้พื้นที่ส่วนกลางนั้นเป็นพื้นที่ที่ทำกิจกรรมส่วนใหญ่ และเป็นพื้นที่ส่วนรวมทำให้รูปแบบการจัดเรียงบ้านพักฉุกเฉินเหมาะสมกับการจัดเรียงอาคารแบบที่ 3 หรือแบบสวนกลาง มากที่สุด แต่ในขณะเดียวกันก็มีปัจจัยในเรื่องของพื้นที่ที่มีความจำกัดทำให้ไม่สามารถจัดเรียงบ้านพักฉุกเฉินเป็นแบบสวนกลางได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีการจัดเรียงให้มีพื้นที่ใช้ สอยที่สามารถซ้อนทับกันได้ซึ่งการจัดเรียงแบบที่ 2 คือการหันหลังของตัวบ้านพักฉุกเฉินเข้าหากัน เพื่อลดพื้นที่ส่วนด้านหลังที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มากนัก และพื้นที่ทางด้านข้างที่ต่อเนื่องกันซึ่งเป็น พื้นที่ในการสัญจรและสามารถซ้อนทับกันได้ เมื่อนำลักษณะการจัดเรียงทั้งสองแบบมารวมกันก็จะ ได้รูปแบบการจัดเรียงดังนี้



ภาพที่ 2.109 แสดงการจัดวางบ้านพักฉุกเฉินแบบผสมระหว่างแบบที่ 2 และ 3

สรุป รูปแบบการจัดวางที่ผสมระหว่างรูปแบบการจัดวางแบบที่ 2 และ 3 นี้ก่อให้เกิดผลดีหลายประการคือ

- ด้านการมองเห็นหรือทัศนียภาพของผู้อยู่อาศัย
- ผลทางสังคม ทำให้เกิดการรวมกลุ่มและมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคนในชุมชนผู้ประสบภัย
- ประหยัดเนื้อที่ โดยการใช้พื้นที่ให้ซ้อนทับกันในด้านกิจกรรมหรือเส้นทางสัญจร
- สะดวกต่อการสัญจร

2.9 ข้อมูลด้านวัสดุ

2.9.1 ประเภทและคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆ

2.9.1.1 เหล็กกล้าไร้สนิม

เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หมายถึง เหล็กกล้าที่มีปริมาณของคาร์บอนต่ำกว่าร้อยละ 0.2 และมีส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่อย่างน้อย 10.5 % และมีการเติมไนเกิล โมลิบดีนัม ไททาเนียม ไนโอเบียมหรือโลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ตามความต้องการใช้งาน และคุณสมบัติที่ต้องการ มีสมบัติต้านทานการกัดกร่อนและไม่เป็นสนิม

ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งตามลักษณะโครงสร้างจุลภาคออกเป็น 4 ชนิดหลักๆ คือ

1. เกรดออสเทนิติก แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของโครเมียม 18% แล้ว ยังมีไนเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เหล็กชนิดนี้ผลิตได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางที่สุด
2. เกรดเฟอร์ริติก แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17%
3. เกรดมาร์เทนซิก แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัดและเครื่องมือวิศวกรอื่นๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้านการต้านทานการสึกกร่อน และความแข็งแรงทนทาน
4. เกรดดูเพล็กซ์ แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์ และออสเทนไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และไนเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดคั้น (Stress corrosion cracking resistance)

สแตนเลสที่นิยมใช้ทั่วไป คือ ออสเทนิติกและเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95% ของสแตนเลสที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนิติก โครเมียม 18 % ไนเกิล 8% เกรดมาตรฐาน AISI (USA) 304 หรือเทียบเท่า TISI (THAILAND) SST 304 ที่เหมาะกับการทำเครื่องใช้ในครัว ประเภทภาชนะหุงต้ม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

● ด้านต้านทานการกัดกร่อนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความอ่อนตัว (ดีกว่าโลหะทั่วไปและโลหะผสม)
- เชื่อมได้ดี (ทุกกระบวนการ)
- ชนิตแผ่นหนา 0.3-4.0 มม.
- สามารถขึ้นรูปได้ง่าย
- สามารถขัดพื้นผิวได้ง่าย
- ทำความสะอาดได้ง่าย

เครื่องใช้เหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีของแผ่นเหล็กไร้สนิมที่ใช้ทำ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- ชั้นคุณภาพพิเศษ เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 304 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 304
- ชั้นคุณภาพ A เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 430 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 430
- ชั้นคุณภาพ B เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 410 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 410

ตารางที่ 2.23 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสเตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ

ส่วนประกอบทางเคมี	ชั้นคุณภาพ 304	ชั้นคุณภาพ 430	ชั้นคุณภาพ 410
คาร์บอน ร้อยละ ไม่เกิน	0.08	0.12	0.15
ซิลิคอน ร้อยละ ไม่เกิน	1.00	0.75	1.00
แมงกานีส ร้อยละ ไม่เกิน	2.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัส ร้อยละ ไม่เกิน	0.04	0.04	0.04
กำมะถัน ร้อยละ ไม่เกิน	0.03	0.03	0.03
นิกเกิล ร้อยละ	8.00 – 10.50	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
โครเมียม ร้อยละ	18.00 – 20.00	16.00 – 18.00	11.50 – 13.50

ข้อมูลจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก. 808-2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของสแตนเลส

1. สแตนเลสเพื่อสุขอนามัยในการบริโภค

สแตนเลสเป็นวัสดุที่สมบูรณ์แบบสำหรับใช้ในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากมีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงจึงไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรด และเกลือที่มีอยู่ในอาหาร มีพื้นผิวที่เรียบและมีความเป็นกลางจึงไม่ดูดซับรสชาติใดๆ ทำความสะอาดได้ง่ายและถูกหลักอนามัยในทุกขั้นตอนการใช้

ทนความร้อน ความเย็น และการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน ได้ดี

2. สแตนเลสเพื่ออีกระดับของชีวิต

สแตนเลสช่วยให้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายขึ้น เครื่องใช้ในบ้านอันทันสมัยส่วนใหญ่มีส่วนประกอบที่ทำจากสแตนเลส ไม่ว่าจะเป็นอ่างล้างจาน เครื่องล้างจาน เครื่องซักผ้า อุปกรณ์ประกอบอาหาร เครื่องปั่นขนมปัง แท็งก์น้ำ ฯลฯ ซึ่งมีรูปลักษณ์ที่เงางามทำความสะอาดง่าย ทำให้บ้านน่าอยู่ขึ้น

3. สแตนเลสเพื่อความงามที่คงทน

คุณสมบัติเด่นสองประการของสแตนเลส ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้สแตนเลสเป็นวัสดุก่อสร้างที่เยี่ยมยอด ยิ่งไปกว่านั้นสแตนเลสยังมีรูปทรงและพื้นผิวหลากหลายให้เลือก สามารถประยุกต์ใช้งานตกแต่งได้อย่างมากมาย เช่น ด้านหน้าอาคาร หลังคา ทางเข้าอาคาร กรอบประตู-หน้าต่าง การตกแต่งภายใน สตรีทเฟอร์นิเจอร์ เช่น ศาลารอรถเมล์ ป้ายโฆษณา ฯลฯ

4. สแตนเลสเพื่อเทคโนโลยีขั้นสูง

ด้วยลักษณะพิเศษในด้านการต้านทานการกัดกร่อน ประกอบกับมีคุณสมบัติเชิงกลสูง จึงมีการนำสแตนเลสไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เวช

อุตสาหกรรมการบิน คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีนิวเคลียร์ ฯลฯ

5. สแตนเลสเพื่อการคมนาคมขนส่ง

ด้วยคุณลักษณะเด่นในด้านการต้านทานการกัดกร่อน มีคุณสมบัติเชิงกลสูง และทนไฟ จึงมีการนำสแตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่งอย่างแพร่หลาย เช่น ในการสร้างตู้รถโดยสาร ส่วนประกอบต่างๆ ของรถไฟ ตู้คอนเทนเนอร์ แท็งค์ขนส่งน้ำมัน หรือเคมีภัณฑ์ต่างๆ ฯลฯ

นอกจากนี้สแตนเลสยังใช้ในอุปกรณ์ต่างๆ ในรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อไอเสีย คาตาลิติก คอนเวอร์เตอร์ ท่อไอดี กันชน ฝาครอบล้อ ลูกหมอนิริภัย

6. สแตนเลสวัสดุที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สแตนเลสเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถึง 100% และกว่า 80% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมาจากเศษเหล็กกล้ารีไซเคิล ดังนั้นจึงถือได้ว่าสแตนเลสเป็นวัสดุที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม

สรุป สเปกเลตเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการทำภาชนะใส่อาหารหรือในส่วนที่ต้องสัมผัสกับอาหาร

2.9.1.2 อลูมิเนียม

คุณสมบัติที่สำคัญของอลูมิเนียม

1. อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา

ด้วยความถ่วงจำเพาะ 2.71 อลูมิเนียมหนัก 2.71 ต่อ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักเพียง 1 ใน 3 ของน้ำหนักเหล็ก หรือทองแดงที่มีปริมาณเท่ากัน คุณสมบัติข้อนี้ ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างมากในการขนส่งรถบรรทุกอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา ทำให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น พร้อมกับประหยัดน้ำมัน นอกจากนี้ยังนำคุณสมบัติข้อนี้ไปใช้ในการออกแบบระบบม่านกระชก (CURTAIN WALL) ที่ใช้อลูมิเนียมและกระชกทำหน้าที่แทนผนังของอาคาร โดยมีลักษณะการทำงานที่เป็นระบบต่อเนื่องกันในการรับแรงลม กันน้ำและประหยัดพลังงานระบบม่าน กระชกมีน้ำหนักเบากว่าผนังคอนกรีตมากทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายของรากฐานของอาคารระฟ้า

2. อลูมิเนียมมีความแข็งแรงสูง

ความแข็งแรงของอลูมิเนียมแปรตามชนิดของอลูมิเนียมเจือและภาวะประสงค์อลูมิเนียมเจือที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรมทั่วไป คือ ชนิด6063 ภาวะประสงค์ 5 สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร อลูมิเนียมเจือบางชนิดสามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ถึง 62 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร

3. อลูมิเนียมทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี

ความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อน ของบรรยากาศอย่างเค็ลซของอลูมิเนียมอบเนื่องจากการเกิดฟิล์มบางๆของอลูมิเนียมออกไซด์ เกาะติดแน่นกับเนื้อ โลหะอลูมิเนียมโดยมีความหนาแน่นทั่วเนื้อ โลหะฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติทันทีที่โลหะอลูมิเนียมสัมผัสกับออกซิเจนในบรรยากาศฟิล์มนี้จะหนาขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลา 2-3 วันแรกและจะค่อยๆหนาขึ้นโดยที่ละน้อยจนกระทั่งมีความหนาของฟิล์มถึง 0.00005 มม ภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากนั้น การเกิดฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์โดยธรรมชาติจะสิ้นสุดลง การสึกกร่อนของอลูมิเนียมจะเกิดขึ้นเมื่อฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ถูกทำลายและสภาวะแวดล้อมทำให้ฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ไม่สามารถที่จะเกิดขึ้นมาใหม่ได้อีก

คุณสมบัติสำคัญของฟิล์มอลูมิเนียมออกไซด์มีดังต่อไปนี้

- ฟิล์มมีความบางมาก(หนาประมาณ 50-100 Å โดยประมาณ) ฟิล์มเมื่อเกิดขึ้นจนถึงจุดสมดุลแล้วจะป้องกันไม่ให้เกิดการออกซิไดซ์ของโลหะทำให้เกิดความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี ความหนาของฟิล์มนี้สามารถให้หนาเพิ่มขึ้นจนถึง 0.05 มม (50

ไมครอน) ได้โดยใช้กรรมวิธีชุบผิวเพื่อเพิ่มความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดียิ่งขึ้นไปอีก

- फिल्मที่เกิดขึ้นมีความหนาแน่นตลอดหน้าผิวสัมผัสและเกาะติดแน่นกับเนื้อโลหะ ทำให้สามารถป้องกันการเกิดออกซิไดซ์กับเนื้อโลหะใหม่ คุณสมบัติข้อนี้แตกต่างกับของเหล็กซึ่งออกไซด์ฟิล์มของเหล็กจะหลุดออกจากเนื้อโลหะทำให้เกิดการออกซิไดซ์ต่อเนื้อโลหะที่ชั้นลึกลงไปอยู่ตลอดเวลา มีผลทำให้เหล็กผุกร่อนได้

- फिल्मมีความแข็งแรงมาก

- फिल्मมีเสถียรภาพสูง และมีความเฉื่อยในการทำปฏิกิริยาทางเคมี फिल्मออกไซด์ของอลูมิเนียมไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่มี PH อยู่ระหว่าง 4.5-8.5 แต่จะละลายในกรดและด่างที่เข้มข้น

- फिल्मมีลักษณะใส

4. อลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี

การนำไฟฟ้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะเป็น 62 % ของทองแดงบริสุทธิ์ตามมาตรฐานสากล แต่เนื่องจากอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาอย่างมากจึงทำให้มีความสามารถในการนำไฟฟ้าเป็นสองเท่าของทองแดงที่มีน้ำหนักเท่ากัน

5. อลูมิเนียมเป็นตัวนำความร้อนที่ดี

ความสามารถในการนำความร้อน ของอลูมิเนียมสูงกว่าเหล็กถึง 3 เท่าตัวคุณสมบัติข้อนี้นำไปประยุกต์กับงานที่เกี่ยวข้องกับการหุงต้มและการระบายความร้อน เช่น เตาไฟฟ้า, เครื่องครัว, หม้อน้ำรถยนต์, ตัวทำความเย็นของตู้เย็น และ แอร์ เป็นต้น

6. อลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดี

อลูมิเนียมจัดว่าเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดีมากสามารถสะท้อนพลังงานตั้งแต่คลื่นสั้น(ULTRAVIOLET) จนถึงคลื่นยาว (INFRA-RED) และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของวิทยุและเรดาร์ คุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ในการทำตัว REFLECTOR ของโคมไฟฟ้า ทำหลังคาและงานที่ต้องการสะท้อนพลังงานแผ่รังสี

7. อลูมิเนียมไม่ถูกเหนียวให้เป็นแม่เหล็ก

อลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นแม่เหล็ก ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นตัวป้องกันเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะถูกรบกวน โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอก

8. อลูมิเนียมไม่เกิดประกายไฟ

ในกรณีทั่วไป อลูมิเนียมจะไม่เกิดประกายไฟ ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นถังเก็บวัสดุไวไฟหรือวัสดุระเบิด เช่น ทำเป็นถังเก็บน้ำมัน

9. อลูมิเนียมทำปฏิกิริยากับออกซิเจนอย่างรุนแรง

ในบางสภาวะของอลูมิเนียมรวมตัวกับออกซิเจนอย่างรวดเร็วทำให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรงคุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ทำวัตถุระเบิดแรงเฉื่อยเพลิงของจรวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. อลูมิเนียมง่ายต่อการประกอบและขึ้นรูป

เครื่องจักรและวิธีการต่างๆที่ใช้กับโลหะอื่นๆเช่น การเจาะด้วยสว่าน การตัด การตัดโค้ง เป็นต้น สามารถนำมาใช้กับโลหะอลูมิเนียมได้เลย เพียงแต่ต้องเลือกความเร็วที่ใช้ในการตัดและชนิดของอลูมิเนียมเนื้อที่เหมาะสม

11. อลูมิเนียมสามารถชุบสีต่างๆที่ต้องการได้

ในกรณีทั่วไปแล้ว อลูมิเนียมสามารถนำไปใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องชุบผิวและชุบสี เพื่อป้องกันการผุกร่อน ในกรณีที่ต้องการความสวยงามและต้องการความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนให้สูงขึ้น เราสามารถทำได้โดยอาศัยขบวนการชุบผิว,ชุบสี,พ่นสี และย้อมสี

12. อลูมิเนียมไม่เป็นพิษ

อลูมิเนียมไม่เป็นพิษจึงนำไปใช้ในการบรรจุหีบห่อพวกสารเคมี ยาและอาหารได้เป็นอย่างดี

13. อลูมิเนียมมีค่า YOUNG MODULUS ที่ต่ำ

ค่า YOUNG MODULUS ของอลูมิเนียม เป็น 1 ใน 3 ของเหล็กเท่านั้น ดังนั้นในการรับน้ำหนักบรรทุกที่เท่ากัน อลูมิเนียมที่มีรูปหน้าตัดเหมือนกับเหล็กทุกประการจะหย่อนตัวมากกว่าเหล็กถึง 3 เท่า การออกแบบประคบน้ำต่างอลูมิเนียมจะต้องคำนึงถึงการหย่อนตัวว่ามีมากเท่าใด จะก่อให้เกิดความเสียหายกับอาคารหรือไม่ในกรณีที่มีลมปะทะ

ค่า YOUNG MODULUS ค่าต่ำทำให้มีความสามารถในการรับแรงได้ดี จึงนำมาใช้ทำพวกราวถนน ราวกันทางเท้าราวสะพาน เป็นต้น

อลูมิเนียมเนื้อเพื่องานสถาปัตยกรรม

อลูมิเนียมเนื้อที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรม คือชนิด AA6063 ซึ่งมีความแข็งแรงปานกลาง ง่ายต่อการรีดขึ้นรูปที่ซับซ้อน โดยใช้ขบวนการรีด (EXTRUSION PROCESS) โดยยังคงให้ผิวชุบที่สวยงาม คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้อลูมิเนียมเนื้อ AA 6063 เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในสถาปัตยกรรมทั่วไป

คุณลักษณะที่สำคัญ

- การเชื่อม

อลูมิเนียมเนื้อ AA 6063 สามารถเชื่อมได้โดยง่ายโดยใช้ขบวนการเชื่อม MIG และ TIG ถวดเชื่อมที่แนะนำให้ใช้สำหรับอลูมิเนียมเนื้อชนิดนี้คือ อลูมิเนียมเนื้อ AA 5356 ซึ่งยังคงให้ผิวชุบที่สวยงามได้ แต่ถ้าไม่นำไปตกแต่งอาจใช้ลวดอลูมิเนียมเนื้อ AA 4043

- การยัดโดยหมุดย้ำ

หมุดย้ำที่ควรทำจากอลูมิเนียมเนื้อเบอร์ 6053 -T 61

- การเจาะหรือไส

ทุกภาวะประสงค์สามารถเจาะหรือไสได้

- การดัดขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคัดเลือกรูปทำได้โดยทุกประสงค์ แต่ควรเลือกภาวะประสงค์ที่อ่อนตัวสำหรับการคัดเลือกรูปที่ซับซ้อน

- การทนทานต่อการกัดกร่อน

มีความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี

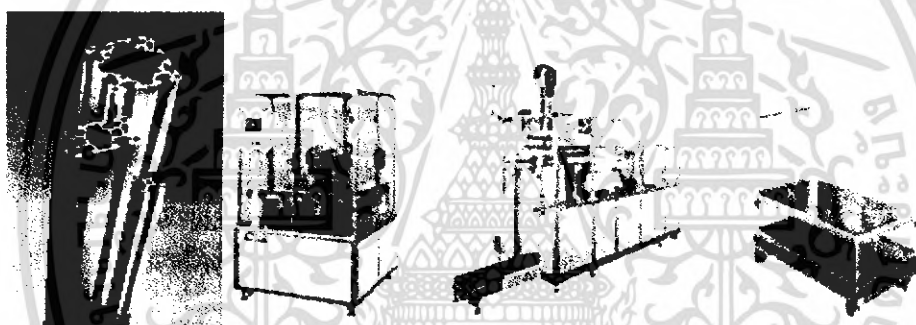
ที่มา www.mtec.or.th ในส่วนของพจนานุกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อลูมิเนียม โปรไฟล์

อลูมิเนียม โปรไฟล์ คือ กลุ่มเฟรม อลูมิเนียมมาตรฐานนำไปประกอบสำหรับงานต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้งานในลักษณะน็อกดาวน์(knockdown) เช่น ชุดวางเครื่องจักรในสายการผลิต, ตู้ครอบเครื่องจักร, Work Station, Working Rack, รถเข็น, ชั้นวาง และอื่นๆอีกมากมาย

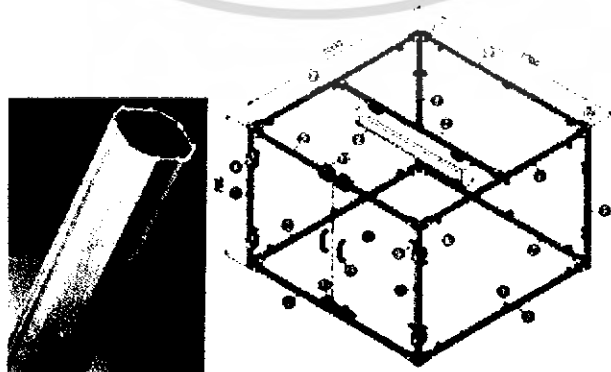
สามารถแบ่งอลูมิเนียม โปรไฟล์ ได้ออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. SF <Standard Frame> สำหรับสร้างงานที่รับน้ำหนักได้ดี



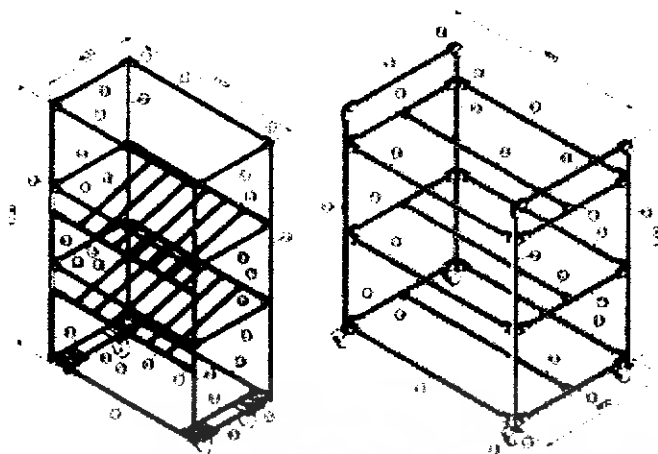
ภาพที่ 2.110 แสดงรูปแบบของอลูมิเนียม SF

2. GF <Green Frame> สำหรับสร้างงานที่รับน้ำหนักไม่มากควบคู่ไปกับการสวยงาม



ภาพที่ 2.111 แสดงรูปแบบของอลูมิเนียม GF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.111 แสดงรูปแบบของอลูมิเนียม GF(ต่อ)

ข้อมูลจาก บริษัท โนเบิล เฟอร์ม จำกัด

2.9.1.3 เหล็ก

คุณสมบัติทางด้านโลหะวิทยาของเหล็ก

เหล็กที่ใช้ในการก่อสร้าง โครงอาคาร ได้แก่ เหล็กจำพวกที่อยู่ในชั้น 40 กก. ซึ่งมักจะเรียกว่า เหล็กคาร์บอน และเหล็กจำพวกที่อยู่ในชั้น 50 กก. หรือสูงกว่านี้ เหล็กกำลังสูงได้แก่ เหล็กที่มีค่า กำลังดึงอยู่ระหว่าง 50 กก./ม.ม. ถึง 100 กก./ม.ม. หรือมากกว่าเหล็กที่กำลังสูงที่มีค่ากำลังดึงระหว่าง 50-60 กก./ม.ม. ผลัดขึ้นโดยการเค็มสารผสมเหมาะสมลงไปในเหล็กในปริมาณที่พอเหมาะ สำหรับ เหล็กกำลังสูงในชั้น 60 กก. หรือสูงกว่า นอกจากจะมีการเค็มสารผสมแล้วยังมีการทำขบวนการชุบ แข็งด้วยความร้อน เช่น การทำให้แข็งเพิ่ม (hardening) และการอบคืนตัว (tempered) เพิ่มเติมด้วย ซึ่งเหล็กที่ผ่านขบวนการความร้อนนี้เรียกว่า เหล็กอบคืนตัว (tempered steel) และเรียกเหล็กกำลังสูง ที่ผลิตโดยการเค็มสารผสมและการใช้เทคนิคการรีดว่า เหล็กไม่อบคืนตัว

โดยทั่วไป ในการประกอบโครงเหล็กมักจะใช้วิธีการเชื่อม ดังนั้น เหล็กที่ใช้้นอกจาก จะต้องมียกกำลังสูงแล้วยังจะต้องสามารถเชื่อมได้ง่ายด้วย สำหรับความสามารถในการเชื่อมได้ดี เหล็กไม่ควรจะมีความแข็งสูงเกินไปในส่วนที่ถูกเชื่อม แต่ควรจะมีควมยืดหยุ่นและมีความเหนียวที่ รอยบาก (notch toughness) ที่เพียงพอ แม้ในเขตที่ได้รับอิทธิพลจากความร้อนบริเวณใกล้เคียงกับรอย เชื่อม เนื่องจากทั้งชนิดและปริมาณของสารผสมในเหล็ก ต่างก็มีผลต่อความสามารถในการเชื่อม ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุมตัวแปรทั้งสองตัวนี้ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

อิทธิพลขององค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญในเหล็ก ที่มีผลต่อคุณสมบัติเชิงกลและ ความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็ก สามารถกล่าวได้ย่อๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คาร์บอน (C) เป็นองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ ที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหลายอย่างของเหล็กเมื่อปริมาณคาร์บอนที่ผสมในเหล็กเพิ่มขึ้น กำลังดึง กำลังคลากและความแข็งจะเพิ่มขึ้น แต่ความยืดหยุ่นจะลดลง ทำให้เหล็กมีความเปราะเพิ่มขึ้น คาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อความสามารถในการเชื่อมได้

2. แมงกานีส (Mn) เพิ่มกำลังและความแข็งของเหล็ก และทำให้ความยืดหยุ่นลดลงเล็กน้อย แต่ทำให้ความเหนียวลดลงน้อยกว่าเมื่อเทียบกับคาร์บอน แมงกานีส สามารถป้องกันความเปราะที่เกิดจากกำมะถันได้ด้วย

3. ซิลิกอน (Si) ทำให้กำลังที่จุดคลากสูงขึ้น แต่จะทำให้เกิดความเปราะ ถ้าใช้ในปริมาณที่มากเกินไป (2% หรือมากกว่า)

4. ฟอสฟอรัส (P) และกำมะถัน S ทำให้ความเปราะ เพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณเพิ่มขึ้นในเหล็ก สารทั้งสองตัวนี้มีแนวโน้มที่จะพยายามแยกตัวออกจากเหล็ก

ตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อความสามารถในการเชื่อมได้ ก็คือ คาร์บอนเทียบเท่า C_{eq} ขององค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเหล็ก เหล็กชนิดแรงดึงสูงมักจะมีคาร์บอนเทียบเท่าสูง

ประเภทของเหล็กชนิดต่างๆ

- เหล็กหล่อกลม
- เหล็กหล่อทรงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- เหล็กหล่อทรงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- เหล็กฉาก
- เหล็กรูปตัวซี
- เหล็กพืด
- เหล็กรางสองกง
- เหล็กรูปตัวไอ
- เหล็กเส้นกลมตัน
- เหล็กรูปสี่เหลี่ยมตัน

จากรูปแบบของเหล็กหลายชนิดสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เหล็กที่เป็นลักษณะท่อกลวง มีทั้งท่อกลม ท่อเหลี่ยม

- เหล็กที่เป็นท่อกลวง จะรับแรงอัด ได้ดีกว่า เพราะเหล็กตันเกิดการคู้ได้ง่ายกว่า
- เหล็กที่เป็นท่อกลวงมีข้อเสียคือ ถ้าน้ำเข้าไปข้างใน จะเกิดสนิมได้

2. เหล็กฉาก เหล็กรางต่างๆ

- เหล็กประเภทนี้ จะมีความหนาแน่นมากกว่าเหล็กท่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงมีน้อยกว่า

เหล็กท่อกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เนื่องจากเหล็กประเภทนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรก จึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อ
กลวง

3. เหล็กเส้นตัน

- เหล็กเส้นตัน เหมาะสำหรับรับแรงดึงมากกว่าแรงอัด เหล็กประเภทนี้เหมาะสำหรับงาน
โครงสร้าง ค.ส.ล มากกว่าจะเป็นงาน โครงสร้าง

- เหล็กเส้นตันมีน้ำหนักมากกว่าเหล็กทั้ง 2 ประเภทแรก

ดังนั้นเหล็กประเภทท่อกลวงมีความเหมาะสมในการใช้ทำโครงสร้าง

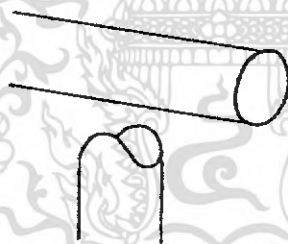
เหล็กท่อกลวงยังสามารถแบ่งได้เป็น

1. เหล็กท่อกกลมกลวง

- การตัดเหล็กท่อกกลมจะต้องใช้เหล็กที่มีความหนาสัมพันธ์กับขนาดของท่อด้วย ถ้าเหล็ก
บางเกินไป เมื่อตัดจะทำให้ท่อเสียรูปร่างไม่สวยงาม และยังเสียความแข็งแรงอีกด้วย

- การตัดเหล็กจะมีรัศมีของการตัด ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอีกด้วย ดังนั้นถ้าต้องการ
คัตมนุมแบบๆ จะต้องใช้เหล็กหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางจะต้องลดลงอีกด้วย

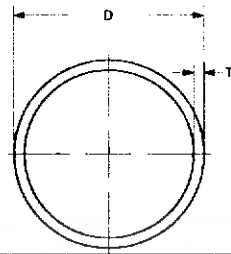
- การต่อเชื่อมถ้านำไปต่อกับเหล็กอื่น ที่มีผิวเรียบจะทำได้ง่าย โดยการต่อชนแล้วเชื่อม
รอยต่อ แต่ถ้าหากเป็นเหล็กท่อกกลมเชื่อมกับเหล็กท่อกกลมแล้ว จำเป็นจะต้องแต่งปลายท่อ ให้ได้รูป
ตามความโค้งงอของพื้นผิวท่ออีกชิ้นหนึ่ง จึงสามารถทำการเชื่อมได้



ภาพที่ 2.112 แสดงลักษณะการเชื่อมเหล็กท่อกกลม

ตารางแสดงชื่อ ขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม

ตารางที่ 2.26 ตารางแสดงชื่อ ขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม



ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ซม. ²
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.67	8.62
100	114.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
200	219.1	5.0	26.40	33.63
		6.1	31.53	40.17
225	244.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	46.66	59.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เหล็กท่อนี่เหลี่ยม

- การเชื่อมต่อสมกับการตัดแล้วเชื่อม
- การเชื่อมทำได้สะดวกเพราะพื้นผิวเรียบ เมื่อใช้เลื่อยตัดก็สามารถเชื่อมต่อได้ทันที
- การเชื่อมรอยต่อมุมฉากทำได้โดยการตัดเหล็กเป็นมุม 45° โดยให้เหลือด้านหนึ่งแล้วจึง

พับเข้ามุมฉาก แล้วจึงเชื่อม 3 ด้านที่เหลือ

- เหล็กท่อนี่เหลี่ยม มีทั้งชนิดสี่เหลี่ยมจัตุรัสและผืนผ้า ทำให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

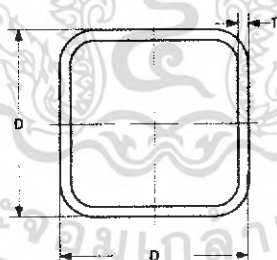


ภาพที่ 2.113 แสดงลักษณะการเชื่อมเหล็กท่อนี่เหลี่ยม

สรุป เหล็กท่อนี่เหลี่ยมมีความเหมาะสมในการใช้ทำ โครงสร้างมากกว่า เพราะมีความเหมาะสมในด้านการผลิตมากกว่า

ตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ตารางที่ 2.27 ตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส



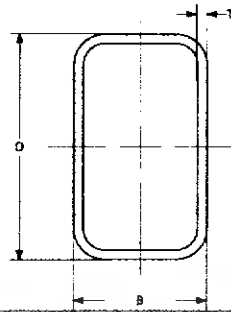
ตารางที่ 2.27 ตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส(ต่อ)

ขนาด (DxD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ซม. ²
25 x 25	1.6	1.12	1.432
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
	2.3	6.23	7.932
90 x 90	3.2	8.51	10.847
	2.3	6.95	8.852
100 x 100	3.2	9.52	12.127
	3.2	12.03	15.327
125 x 125	4.0	14.87	18.948
	5.0	22.26	28.356
150 x 150	6.0	26.40	33.633
	6.0	26.18	33.356
175 x 175	6.0	31.11	39.633
	6.0	35.82	45.633
200 x 200	8.0	46.94	59.793
	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
250 x 250	6.0	54.66	69.633
	8.0	72.06	91.793
300 x 300			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตารางที่ 2.27 ตารางแสดงขนาดต่างๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ขนาด (D+B) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
50 + 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 + 30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75 + 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
	2.3	4.60	5.862
90 + 45	3.2	6.25	7.007
	2.3	5.14	6.862
100 + 50	3.2	7.01	8.927
	2.3	5.69	7.242
125 + 40	3.2	7.76	9.887
	3.2	9.52	12.127
125 + 75	4.0	11.73	14.984
	4.5	15.20	19.369
150 + 80	6.0	19.81	25.233
	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
	4.5	20.15	25.699
150 + 100	6.0	26.40	33.633
200 + 100			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 วัสดุประเภทไม้

วัสดุที่ใช้ไม้แผ่นเป็นวัตถุดิบ (Wood Based Sheet Material)

โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยพิจารณาจากไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ว่าเป็นวัตถุดิบที่มาจากไม้ชนิดอะไร และในการแปรรูปเป็นอะไรในการประกอบเป็นแผ่น

1. กลุ่มแผ่นวัสดุ ที่ใช้ไม้ชิ้นเล็กหรือแผ่นไม้แปรรูปเล็ก ๆ มาประสานกัน (Laminated Board) ประกอบด้วยการนำแผ่นไม้บาง ซึ่งได้จากการปอกหรือฝานจากซุง แล้วนำมาอัดซ้อนกันเป็นชั้น ๆ จนมีความหนาเท่าที่ต้องการ ได้แก่

- ไม้อัด (Ply Wood) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน
 - แผ่นไม้อัดใส่ระแนง (Block Board) มีลักษณะเดียวกัน แผ่นไม้อัดใส่ระแนง
- ต่างกันที่ความกว้างของไม้แปรรูปใช้ทำส่วนที่ต้องรับน้ำหนักมาก ๆ

2. กลุ่มแผ่นชิ้นไม้สับอัด (Particle Board) ใช้วัตถุดิบ เช่น ไม้จากไม้ปาลิโน และ จากชานอ้อย โดยผ่านกระบวนการของเครื่องจักรสับย่อย ออกมาเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำชิ้นส่วนเหล่านั้นอบแห้งคลุกกาวหรือวัสดุประสานอย่างอื่น ก่อนนำไปปูแผ่นเป็นแผ่นแล้วอัด ด้วยเครื่องอัดร้อน ให้เป็นแผ่นบางเท่าที่ต้องการ ได้แก่

- แผ่นชิ้นไม้อัด (Wood Chipboard) ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
 - แผ่นเส้นใยปาลิโน (Linin Board) ทำจากเศษปาลิโนที่เหลือจากโรงงานทอผ้า มีความแข็งแรงน้อยกว่า Wood Chipboard)
 - แผ่นชานอ้อยอัด (Bagasse Board) ทำจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานน้ำตาล
 - แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flax Board) ทำจากไม้ที่ไสหรือฝานออกเป็นแผ่น หรือเกล็ดบาง ๆ ฯลฯ
 - แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Osb) วัสดุเหมือนกับแผ่นเกล็ดไม้อัด
- ต่างกันที่การเรียงตัวของแผ่นเกล็ดไม้ และการเรียงชั้น

3. กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (fibre Board) คือ แผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยไม้ ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้ด้วยกระบวนการทางเครื่องจักรที่ใช้ความร้อนสูง ให้เป็นเส้นใย แล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงให้เป็นแผ่นโปร่ง ๆ แล้วนำมาเข้าเครื่องอัดเป็นแผ่นตามขนาด ได้แก่

- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) ใช้กรรมวิธีเปียก
- แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Board) ใช้กรรมวิธีเปียก
- แผ่นฉนวนอ่อน (Soft Insulation board) ใช้กรรมวิธีเปียก ใช้เป็นฉนวนป้องกันความร้อน ไม่เหมาะกับการทำเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fibre Board) ใช้กรรมวิธีแห้ง เป็นที่นิยมใช้กันมาก เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ

แผ่นชิ้นไม้อัดสับ (Particle Board)

เนื้อวัสดุที่ประกอบเป็น Particle Board จะมีลักษณะหยาบเป็นชั้น ๆ และจะผลิตโดยกรรมวิธี Flat Plate Board และ Extrude Type การแบ่งประเภทของ Particle board แบ่งตามความหนาแน่นได้ 3 ชนิด คือ

ตารางที่ 2.29 ตารางแสดงชนิดกับความหนาแน่นของไม้อัดสับชนิดต่างๆ

ชนิด	ความหนาแน่น g/cm
1. ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density)	0.25-0.40
2. ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density)	0.10-1.80
3. ชนิดความหนาแน่นสูง (hard Board Type)	0.80-1.20

ชนิดความหนาแน่นต่ำ Low Density Particle Board

Particle Board ประเภทนี้ผลิตเพื่อมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบา เพื่อใช้เป็นผนังกันห้อง กันเสียง และความร้อน เย็น หรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บาง

ชนิดความหนาแน่นปานกลาง Medium Density Particle Board

Particle Board ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหนาจะทำด้วย particle Board ชนิดดี เพราะเป็นพื้นผิวส่วนที่จะเป็นพื้นหน้า และเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลาง คือ ไส้ และ ชั้นสุดท้ายในสุดจะเป็น particle Board คุณภาพต่ำ

ชนิดความหนาแน่นสูง High Density particle Board

Particle Board ประเภทนี้ จะมีลักษณะความแข็งแรงคล้ายกับแผ่น Hard Board ทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตจะเล็กหรือเป็นผง หรือ ใบ ไม้

กรรมวิธีการผลิต particle Board

มี 2 วิธี ตามลักษณะการอัดเศษไม้

1. Flat Platen Pressed Particle Board โดยการนำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัดโดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น
2. Extrude Particle Board โดยอัดแผ่นเศษไม้ที่ผสมเสร็จเข้าแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้ประกอบด้วย Plate 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังความดันที่จะใช้ลงด้านขนาน และด้านยาวของแผ่น อาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีลักษณะตันหรือกลวงภายในก็ได้แล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ กาวที่นิยมใช้ คือ Urea Formaldehyde , Phenol Form . Aldehyde and Melamine formaldehyde MDF (Medium Density Fiber board)

เอ็ม ดี เอฟ บอร์ด เป็นชื่อเรียกทั่วไปของแผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง จัดเป็นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่มของเส้นใยไม้อัด (Fibre Board) คือ วัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้ ซึ่งได้จากการย่อยชิ้นไม้สับด้วยกระบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูง ให้เป็นเส้นใย (Fiber) แล้วนำเส้นใยมาเรียงเป็นแผ่น โปร่ง ๆ หลังจากนั้นจึงนำเข้าเครื่องอัด ผสมกับสารเคมีประเภทกาว อัดให้มีความหนาเท่ากับแผ่นที่ต้องการ

สำหรับการผลิต MDF นั้น ส่วนใหญ่จะใช้กรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งโดยการอบแห้งเสียก่อนที่จะนำเข้าเครื่องไปสร้างเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัด ความแข็งแรงของ MDF นั้น ขึ้นอยู่กับสารเคมีประเภทกาวที่มาช่วยประสานเส้นใยในการผลิต และเป็นที่ยอมรับกันว่า MDF นั้น มีเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) กับแผ่นไม้อัดสับ (Wood Chip Board) จึงจัดเป็นผลิตภัณฑ์กลาง ๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำไปใช้งานแทนไม้ธรรมชาติได้ในงานเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างดี

การขันตะปูเกลียวลงในแผ่น MDF

MDF มีกำลังในการยึดตะปูเกลียว สูงทั้งสองด้านระนาบ และทางด้านขอบ แบบของตะปูเกลียวทุกระบบสามารถใช้กับ MDF ได้ แต่ที่จะให้ผลดีที่สุดนั้น ควรเป็นตะปูเกลียวแบบขนาน (Parallel Thread Screws) เมื่อจะยึดวัสดุเบา ๆ ให้ติดกับแผ่น MDF ควรใช้ตะปูเกลียวที่มีเกลียวซ้อนไปทางหัวตะปู แต่ถ้าจะต่อแผ่น หรือ ยึดกับแผ่นที่หนากว่า ควรใช้ตะปูเกลียวธรรมดา

ตำแหน่งที่จะเจาะลึกลงไปทั้งด้านเรียบ และด้านข้างนั้น จะต้องเลือกตำแหน่งการเจาะให้เหมาะสมกับทุกระบบ สามารถใช้กับ MDF ได้ แต่ที่จะให้ผลดีที่สุดนั้น ควรเป็นตะปูเกลียวที่มีเกลียวซ้อนไปทางหัวตะปู แต่ถ้าจะต่อแผ่นหรือยึดกับแผ่นที่หนากว่า ควรใช้ตะปูเกลียวธรรมดา

ตำแหน่งที่จะเจาะลึกลงไปทั้งด้านเรียบ และด้านข้างนั้น จะต้องเลือกตำแหน่งการเจาะให้เหมาะสมกับความหนา และขนาดของตะปูด้วย ตามหลักทั่วไปในการเจาะแผ่นด้านหน้า ควรเจาะให้เว้นระยะขอบไม่น้อยกว่า 25 มม. และในการเจาะด้านขอบควรเจาะให้ห่างจากมุมอย่างน้อย 70 มม. การเจาะรูนำทั้งด้านบนและด้านขอบของ MDF ทั่วไปขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะควรอยู่ระหว่าง ร้อยละ 85-95 ของขนาดขอบเกลียวของตะปูที่จะใช้ ขนาดของรูนี้ก็ยังมีความสำคัญ ขึ้น เมื่อจะใช้ตะปูเกลียวขันลงที่บาง ๆ นอกจากนั้น ควรเจาะรูนำ หรือ มีตำแหน่งนำศูนย์เพื่อความแน่นอนในการเจาะรู แล ขันสกรู ดังจะแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.30 ตารางแสดงขนาดของตะปูขันเกลียว

เบอร์ของ ตะปูเกลียว	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของตะปู (ม.ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของตัวที่เป็นเกลียว (ม.ม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ของรูเจาะนำ (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

การตอกตะปูและการใช้เครื่องเย็บ (Stapling) บน MDF

ให้สำหรับการช่วยยึดเหนี่ยวส่วนที่ติดกาวให้แน่นสนิทยิ่งขึ้น หรือการยึดเหนี่ยวกับส่วนที่ใช้เป็นเครื่องหุ้ม หรือส่วนที่ใช้น้ำมาตกแต่งเพิ่ม เป็นต้น

ข้อควรปฏิบัติ

ในการตอกยึดติดกับแผ่น MDF นั้น ทางด้านหน้าหรือว่าด้านขอบ กำลังและการยึดเหนี่ยวจะมากและจะดีที่สุด ถ้าจุดตอกไม้ไผ่ต่ำกว่าขอบเกินกว่า 12 และไม้ไผ่มุมแผ่นเกินกว่า 25 มม. ในการตอกยึดกับ MDF ทางด้านขอบ กำลังยึดเหนี่ยวจะถูกจำกัดลง ฉะนั้นจึงเฉพาะการยึดเหนี่ยวที่รับน้ำหนักเบา ๆ การหุ้มกาวที่ตะปูหรือที่เหล็กเย็บจะช่วยให้มีกำลังการยึดเหนี่ยวดีขึ้น การเย็บด้วยเหล็กเย็บถี่ ๆ กัน อาจทำได้ แต่เหล็กเย็บนั้น ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่ทำมุม 15 องศา กับแผ่นหน้าเรียบของ MDF ทั้งนี้ เพื่อให้มีกำลังยึดเหนี่ยวดีขึ้น

การใช้ตะปูตอกลงบนแผ่น MDF อาจทำได้ ถ้าใช้วิธีตอกยึดด้วยวิธีอื่นไม่ได้ผล ในการตอกตะปุนั้น ไม่ควรตอกให้ใกล้มุมเกินกว่า 75 มม. และตะปูตัวที่ตอกแต่ละตัวควรห่างกัน ไม่น้อยกว่า 150 มม.

ทั้งนี้เพื่อลดการเสียดสีที่แผ่น MDF มีโอกาสจะปริออกมา ส่วนในด้านขอบของแผ่น MDF กำลังยึดเหนี่ยวจะดีขึ้น ถ้าใช้ตะปู 2 ขา (Shank Nails) ตอกให้ทำมุมแบบ ๆ กับด้านเรียบหรือด้านหน้าของแผ่น MDF

การต่อมุมแผ่น MDF

การอัดแน่นของเส้นใยในแผ่น MDF ทำให้การต่อมุมในแบบต่าง ๆ สามารถทำได้ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของโรงงานและรูปร่างของสิ่งของที่จะต่อมนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรปฏิบัติสำหรับการต่อมูระหว่างชั้นแผ่น MDF กับ ชั้นแผ่น MDF ด้านกาว

รอยต่อแต่ละส่วนที่จะต้องเรียบ และมีขนาดแน่นอนโดยผ่านการทำงานของเครื่องจักรมาแล้ว ความแน่นอนและความแน่นกระชับของมูที่ต่อมีความสำคัญมาก รอยต่อต่าง ๆ ควรทำด้วยเครื่องจักรที่ใช้ใบมีดคม ทั้งนี้เพื่อให้ผิวของรอยต่อฉีกขาดหรือขรุขระออกมาในขณะที่ใช้กาว

ควรใช้กาวเหนียวชั้นที่ปิดช่องว่างในการต่อต่าง ๆ ได้ดี กาว Urea Formaldehyde (UF) หรือกาว Polyvinyl Acetate (VPAC) ที่ผ่านการรับรองจากสำนักมาตรฐานแห่งชาติแล้วว่าได้ใช้ได้ดีแผ่นหรือชั้น MDF ทั้ง 2 ชั้น ที่จะต่อเข้าด้วยกันนั้น จะต้องอยู่ในระดับแนวที่แน่นอน และอยู่ภายใต้กำลังอัดเดียวกันเมื่อกาวที่ใช้ต่อกำลังอยู่ในช่วงเวลาแข็งตัว

2.9.3 วัสดุประเภทผ้า

2.9.3.1 ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอแบบลายขัด(Plain Weave)มีเนื้อแน่น ละแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตร ตั้งแต่ 200 – 1,700 กรัม เส้นด้ายขึ้น และเส้นด้ายพุ่งที่ใช้อาจเป็นเส้นด้ายเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน(doubled yam)หรือตีเกลียวกัน(Twisted yam)

คุณสมบัติโดยทั่วไป

- มีเนื้อแน่นและ แข็งแรง
- มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่นๆ
- ทนต่อการฉีกขาดและแรงดึง ซึ่งความทนนี้ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นด้ายและสายทอ
- มีการตกแต่ง ย้อมสีได้ดี สามารถทำความสะอาด ได้โดยการซักล้าง
- เมื่อนำมาเย็บประกอบกันเป็นรูปแล้ว จะมีความคงรูป

ผ้าใบได้ถูกนำไปใช้ในการผลิตหลายชนิดที่ต้องการความแข็งแรงทนทาน หรือการรับน้ำหนัก เช่น แก้วผ้าใบ กระเป๋าผ้าใบ ฯลฯ นับว่าเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมมากอย่างหนึ่ง แต่มีข้อเสีย คือ สีมักจะซีดลงเมื่อถูกแสงแดด

2.9.3.2 ผ้าพลาสติก

ผ้าพลาสติกมีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียม PVC Leather cloth แต่จะแตกต่างกันตรงที่ผ้าพลาสติกประกอบด้วยผ้าเป็นหลัก แต่หนังเทียมนั้นจะประกอบด้วยหนังเป็นหลัก

ผ้าพลาสติก ผลิตขึ้นโดยขบวนการ 2 วิธีรวมกัน โดยการนำผ้าต่างๆ อาจเป็นผ้าอัดเส้นใยผ้าทอ หรือผ้าถักก็ได้ แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบผิวเพื่อป้องกันมิให้ผ้าหดหรือยับ อีกทั้งยังเป็นการเสริมความแข็งแรงทนทานของผ้าอีกด้วย ซึ่งมีทั้งเคลือบผิวแบบบางๆ ก็สามารถซึมผ่านได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนาๆ จนสามารถกันน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าว เรียกว่าการตกแต่งผ้าซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

- ใช้ในลักษณะผืนแห้งอัดติดบนผ้ารองพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพิมพ์

คุณสมบัติโดยทั่วไป

ไม่ดูดน้ำ ผิวเรียบ ไม่เปื้อนง่าย สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง นุ่ม ราคาถูก

2.9.3.3 ผ้าร่ม

ผ้าร่มทอจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ (ไนลอน) หรือพวกโพรพิลีน มีความเหนียวทนทาน ทนต่อความร้อน แสงแดด อายุการใช้งานนาน น้ำหนักเบา เมื่อใช้ไปนานๆ ไม่มีการเกิดรอยแตก ผ้า ร่มมีด้วยกัน 2 แบบคือ

- แบบสะท้อนน้ำ ซึ่งหากน้ำตกลงมาจะถูกสะท้อนออกไป แต่อาจมีบางส่วนเหลืออยู่ เมื่อ สะท้อนไปนานๆ น้ำจะค่อยๆซึมเป็นเม็ดเข้าไป
- แบบกันน้ำ โดยปกติมีน้ำหนัก 69 กรัม ต่อตารางเมตร ทนแรงดึงได้อย่างน้อย 510 นิวตัน ในแนวตั้ง และ 500 นิวตัน ในแนวนอน สามารถทนแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตรต่อนาที

2.9.3.4 ผ้าใบไนลอน

เป็นผ้าใบที่ทอจากเส้นใยไนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติที่มีความเหนียวทนทาน และมีน้ำหนักเบา ไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งเมื่อเอาเส้นใยไนลอนมาทอเป็นผ้าใบจะทำให้มีคุณสมบัติดังนี้

- มีสีมากมายตามต้องการและมีไม่ตก
- มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา
- มีความต้านทานราดำ และการเสียดสี ด้านทานการถูกหมักหมมนานๆ
- มีน้ำหนักเบา
- ไม่ดูดซึมน้ำ เมื่อเปียกน้ำจะแห้งเร็ว ดังนั้น เมื่อซักผ้าใบแล้วไม่จำเป็นต้องนำไปตาก แดดอีก

2.9.3.5 ผ้าใบชุบน้ำมัน

เป็นผ้าใบอีกชนิดหนึ่งที่ใช้กลุ่มสินค้าบรรทุก โครงสร้างของผ้าใบเคลือบด้วย Polymeric Resin ซึ่งทำให้กันน้ำได้ 100% ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถทนแดดจัด ฝน หรือสภาพเปียกชื้นได้ดี
- มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา

2.9.4 การวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง

เงื่อนไขในการพิจารณา

- ความแข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รับแรงได้ดี
- ดูแลรักษาง่าย
- ผลิตง่าย
- ทนต่อสภาพแวดล้อม

โดยวัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข้อพิจารณามีดังนี้

- เหล็ก
- อลูมิเนียม
- สแตนเลส

ตารางที่ 2.31 แสดงตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	วัสดุ		
		เหล็ก	อลูมิเนียม	สแตนเลส
แข็งแรง	0.12	3	3	3
น้ำหนักเบา	0.15	2	3	1
ราคา	0.10	3	2	1
รับแรงได้ดี	0.15	3	2	3
ดูแลรักษาง่าย	0.12	1	2	3
ผลิตง่าย	0.1	3	3	2
ทนต่อสภาพแวดล้อม	0.2	1	2	3
รวม	1.00	2.31	2.43	2.40

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

สรุป วัสดุโครงสร้างเลือกใช้อลูมิเนียม

2.9.5 วิเคราะห์วัสดุในส่วนผนัง

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การระบายความร้อน
- อายุการใช้งาน
- ความแข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ราคา

- ความรวดเร็วในการประกอบติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยลักษณะรูปแบบของโครงสร้างที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข้อพิจารณาดังนี้

- อลูมิเนียม
- วัสดุสาน ธรรมชาติ
- ไม้อัด
- กระดาษเคลือบเทียน
- ผ้า

ตารางที่ 2.32 แสดงตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนผนัง

เงื่อนไข	ค่า ความสำคัญ	วัสดุในส่วนผนัง				
		อลูมิเนียม	วัสดุสาน	ไม้อัด	กระดาษ	ผ้า
การระบาย ความร้อน	0.12	0.12	0.36	0.12	0.24	0.36
อายุการใช้ งาน	0.16	0.48	0.16	0.32	0.16	0.32
ความ แข็งแรง	0.22	0.66	0.22	0.44	0.22	0.22
น้ำหนักเบา	0.15	0.15	0.45	0.30	0.45	0.45
ราคา	0.10	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30
การ ประกอบ	0.25	0.50	0.25	0.50	0.75	0.50
รวม	1.00	2.11	1.74	1.88	2.12	2.15

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

สรุป เนื่องจากคะแนนมีความใกล้เคียงกันมากระหว่าง อลูมิเนียม กระดาษเคลือบเทียน ผ้า จึงนำข้อพิจารณาที่มีค่าความสำคัญมากกว่ามาเป็นตัวตัดสินในการเลือกใช้วัสดุ ได้แก่ ความแข็งแรง และความรวดเร็วในการประกอบติดตั้ง ซึ่งวัสดุที่มีคะแนนในข้อพิจารณามากที่สุดคือ อลูมิเนียม

2.9.6 การวิเคราะห์เลือกวัสดุพื้นห้อง

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การรับน้ำหนัก
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ดูแลรักษาง่าย
- ความสวยงาม
- ราคา

โดยวัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- ไม้อัด
- Particleboard
- MDF

ตารางที่ 2.34 แสดงตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุพื้นห้อง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	วัสดุ		
		ไม้อัด	Particleboard	MDF
การรับน้ำหนัก	0.20	3	3	2
อายุการใช้งาน	0.20	3	2	2
น้ำหนักเบา	0.20	2	3	1
ดูแลรักษาง่าย	0.15	1	1	2
ความสวยงาม	0.10	3	1	2
ราคา	0.15	3	2	2
รวม	1.00	2.50	2.15	2.10

ค่าคะแนน 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

สรุป วัสดุพื้นห้องเลือกใช้ไม้อัด

2.10 กรรมวิธีการตกแต่งผิว

2.10.1 การผุกร่อนของเหล็ก

การกัดกร่อนของ โลหะนั้นเป็นขบวนการที่ผิวโลหะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือทางไฟฟ้าเคมี (Electrochemical) ทำให้ผิวของโลหะหลุดหายไป ปกติผิวของเหล็กรีด (Rolled Steel) จะถูกเคลือบไว้ด้วยผลของออกไซด์ขนาดใหญ่อยู่กระจายทั่วไป แต่การตรวจสอบอย่างเอกสารถือเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละเอียดจะพบรอยแตก (Crack) หรือรอยหลุดของส่วนที่เคลือบไว้ เมื่อน้ำและออกซิเจนอยู่บนผิวของเหล็กดังกล่าว จะทำให้เกิดเซลล์ที่จะทำปฏิกิริยาระหว่างชั้นของออกไซด์และผิวเหล็กด้านล่าง เป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเหล็ก ซึ่งเดิมมีความทนทานต่อการผุกร่อนได้ดี กลายเป็นเฟอร์รัสไฮดรอกไซด์ ซึ่งสามารถละลายในน้ำได้ ปฏิกิริยานี้จะดำเนินต่อไปเมื่อมีการผุกร่อนมากขึ้น ปฏิกิริยาดังกล่าวจะต้องมีน้ำและออกซิเจนประกอบด้วยเสมอ

2.10.2 วิธีการป้องกันการผุกร่อน

1. วิธีป้องกันการผุกร่อนแบบปฐมภูมิ ประสิทธิภาพนี้จะเป็นการเพิ่มคุณสมบัติในการป้องกันการผุกร่อนของตัววัสดุเองเช่น เหล็กไร้สนิม
2. วิธีป้องกันการผุกร่อนแบบทุติยภูมิ ได้แก่
 - วิธีการเคลือบชุบ (Coating Method)
 - วิธีทางไฟฟ้า (Electrical Method)

วิธีการเคลือบชุบ (Coating Method)

วิธีนี้เป็นการใช้สารเคลือบไว้ทำหน้าที่ป้องกันน้ำและออกซิเจนไม่ให้สัมผัสผิวโลหะ การเคลือบชุบสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

- การชุบน้ำมันเป็นการป้องกันได้ชั่วคราว โดยอาจจะใช้น้ำมันระเหยช้า วาสลินหรือน้ำมันอื่นๆ
- การทาสีป้องกันสนิม
- การชุบด้วยโลหะ โลหะที่ใช้ชุบเป็นพวก สังกะสี ดีบุก หรือทองแดง ซึ่งสามารถชุบได้ 2 วิธี คือ ชุบด้วยไฟฟ้า และชุบโดยจุ่มลงในน้ำโลหะที่หลอมเหลวอยู่
- การคาด (Lining) ซึ่งจะใช้พวกลายพลาสติก หรือกระเบื้องปู และจะเป็นการตกแต่งผิวไปในตัวด้วย

วิธีป้องกันโดยใช้ไฟฟ้า

วิธีนี้มักจะใช้ในกรณีที่ต้องการความทนทานต่อการกัดกร่อนสูง หรือ โครงสร้างที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ เช่น เสาเข็มเหล็ก วิธีนี้สามารถแยกได้ออกเป็น 2 วิธี คือ Cathodic protection และ Anodic protection

2.10.3 การทาสี (Painting)

2.10.3.1 การวางแผนป้องกันการผุกร่อน

อัตราการผุกร่อนของเหล็กขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก ตารางด้านล่างนี้จะแสดงความหนาของเหล็กแผ่นที่ไม่มีการป้องกัน และถูกกัดกร่อนต่อปีในเขตอากาศอบอุ่น การกัดกร่อนจะเกิดเร็วมากในเขตอุตสาหกรรมเคมีที่สุด

ตารางที่ 2.35 แสดงความหนาของเหล็กเปล้าที่ไม่มีการป้องกัน

สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของการกัดกร่อนของผลิตภัณฑ์เหล็กที่ไม่ได้ป้องกันการผุกร่อน (มม./ปี)
ชนบท, แถบภูเขา, ที่มีอากาศบริสุทธิ์	0.01 – 0.03
เขตชุมชนที่มีโรงงานอุตสาหกรรมปานกลาง	0.03 – 0.06
ชายทะเล และเขตอุตสาหกรรม	0.06 – 0.12
เขตอุตสาหกรรมทางเคมี	0.12 – 0.3

2.10.3.2 วิธีการทาสี (Painting Method)

2.10.3.2.1 ขบวนการและกรรมวิธีในการทาสี

ขั้นตอนในการทาสีได้จากรูปที่ 3-2 วิธีต่างๆที่ใช้ในการทาสีมีอยู่หลายวิธีดังนี้คือ

ก. การใช้แปรงทา (brushing painting) การทาสีโดยใช้แปรงทา เป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุด เหมาะสำหรับสีที่แห้งช้า สีน้ำมัน และน้ำมันชักเงา (oil vanish) ส่วนลูกกลิ้งทาสีนั้นโดยทั่วไป จะใช้สีทาผลิตภัณฑ์เหล็ก

ข. การใช้สีพ่น (พ่นเย็น) เป็นวิธีที่ใช้อย่างกว้างขวาง ใช้ได้กับสีเกือบทุกชนิด และทำให้ได้ผิวที่สวยงามและมีความสม่ำเสมอ วิธีนี้จะอัดอากาศเข้าไปเพื่อทำให้สีเป็นละอองและพ่นลงบนผิว

ตารางที่ 2.36 แสดงการทาสีป้องกันการผุกร่อน

ขบวนการ	ระบบทาสี	จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กก./ตรม.)	ความหนา	ช่วงเวลาระหว่าง การ ทาแต่ละครั้ง
เตรียมขี้	เครื่องเป่าขัดด้วย ทราย				
ทารองพื้น	สีอีพ็อกซี-สังกะสี	1	0.17 ~ 0.20	20	ไม่ต่ำกว่า 8 ชม.
ทาชั้นแรก	สีน้ำมันป้องกัน สนิม	2	0.14 ~ 0.16	30	ไม่ต่ำกว่า 24 ชม.
ทาชั้น กลาง	สีทาร์ (เงิน)	1	0.11 ~ 0.14	30	ไม่ต่ำกว่า 16 ชม.
ทาผิวบน	สีฟีนอล (เงิน)	1	0.10 ~ 0.13	35	ไม่ต่ำกว่า 16 ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.3.2.2 การเตรียมผิวงาน (Surface preparation)

ผิวของเหล็กกริด จะถูกปกคลุมไปด้วยชั้นแข็งของออกไซด์ขนาดเท่าผง มีความหนาประมาณ 5 ถึง 6 ไมครอน () ($1 = 1/1,000$ มม.) ชั้นของผงบี้จะติดแน่นกับผิวเหล็ก และป้องกันการเกิดสนิม ดังนั้นถ้าไม่จำเป็นต้องขัดชั้นของผงบี้ ออกไซด์ออก ถ้าเหล็กนั้นถูกทาสีทันทีหลังจากถูกรีดใหม่ แต่ถ้าเกิดมีรอยร้าวเล็กๆ ในระหว่างชั้นของผงบี้ ออกไซด์แล้วจะทำให้เกิดสนิมขึ้นและชั้นของเหล็กออกไซด์นี้จะแยกจากผิวของเหล็กมากขึ้นเมื่อสนิมขยายตัวภายใต้ชั้นของผงบี้ ออกไซด์นี้ ซึ่งถ้าเหล็กถูกทาสีในช่วงนี้จะทำให้อายุการใช้งานของสีที่เคลือบลงไปมีอายุสั้นลง ตารางด้านล่างแสดงผลของการทดสอบที่เมืองเซฟฟิลด์ จะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ทาสีป้องกันสนิมโดยใช้เพียงแปรงลวดขัดสนิมออกเท่านั้น จะมีอายุใช้งานต่ำสุด

อายุการใช้งานของสี

ตารางที่ 2.37 แสดงอายุการใช้งานของสี

การเตรียมผิวหน้า	อายุการใช้งาน (ปี)	
	รองพื้น 2 ชั้น สีกันสนิม 2 ชั้น = รวม ทาสี 4 ชั้น	กันสนิม 2 ชั้น
แปรงลวด ที่ ผิวสัมผัส บรรยากาศ	2.3	1.2
ลอกผิวมันออก แต่ไม่ขัดชั้นผงบี้ ออกไซด์ออก	8.2	3.0
แช่ในกรด	9.6	4.6
พ่นขัดด้วยทราย	10.3	6.3

ข้อสังเกต : อายุการใช้งานในที่นี้หมายถึงช่วงเวลาจนถึงก่อนจะเกิดจุดสนิมบนชั้นสี
จนต้องทาสีใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีทารองพื้น (S/P)

ตารางที่ 2.38 แสดงลักษณะสีทารองพื้น (S/P)

ชนิดของ S/P		สีรองพื้นชนิดทาและแห้งช้า	สีชนิดผสมสังกะสี (Zinc - rich Primer)		สีชนิดไม่ผสมสังกะสี (Zinc - free primer)
			สารอนินทรีย์ (Inorganic)	สารอินทรีย์ (Organic)	
สารประกอบ	เรซิน (Resin)	บิวไทราลเรซิน	เอทิล ซิลิเกต	อีพอกซ์ เรซิน	อีพอกซ์ เรซิน ยูเรเทน เรซิน
	ผสมสารกันสนิม	กรดฟอสเฟอริก-จีนโคร	ผงสังกะสี	ผงสังกะสี	สีกันสนิม
ความหนามาตรฐานของสารเคลือบ		10 ~ 15	15 ~ 20	15 ~ 20	15 ~ 20
ความต้านทานสนิม (ความทนทานต่ออากาศ)		3เดือน	6เดือน	4เดือน	3เดือน
ระบบการทาสีที่เหมาะสมสำหรับทาเคลือบผิวบน		สีน้ำมัน สีผสมกรด ฟิทาติกและเรซิน	สีผสมยาง คลอริเนด เรซิน สีผสมอีพอกซ์เรซิน	สีผสมยาง คลอ-รีเนดเรซิน สีอีพอกซ์เรซิน	สีน้ำมัน กรดฟิทาติก เรซิน สีผสม

2.10.3.3 สีที่ใช้ป้องกันการผุกร่อน

2.10.3.3.1 สี

ปรกติแล้ว เราจะทาสีผลิตภัณฑ์โลหะ เพื่อป้องกันการผุกร่อนสนิม และเพื่อให้ผิวหน้าสวยงาม สีที่เคลือบผลิตภัณฑ์โลหะจะมีหลายชั้น แต่ละชั้นมีคุณสมบัติต่างกัน ได้แก่ สีชั้นแรก (primer cost) จะใช้ป้องกันการผุกร่อนจะต้องเป็นสีที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนได้ ขณะที่สีผิวบนจะต้องทนทานต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก ส่วนสีชั้นกลางนั้นจะมีคุณสมบัติเพื่อยึดติดสีทั้งสองชั้นไว้

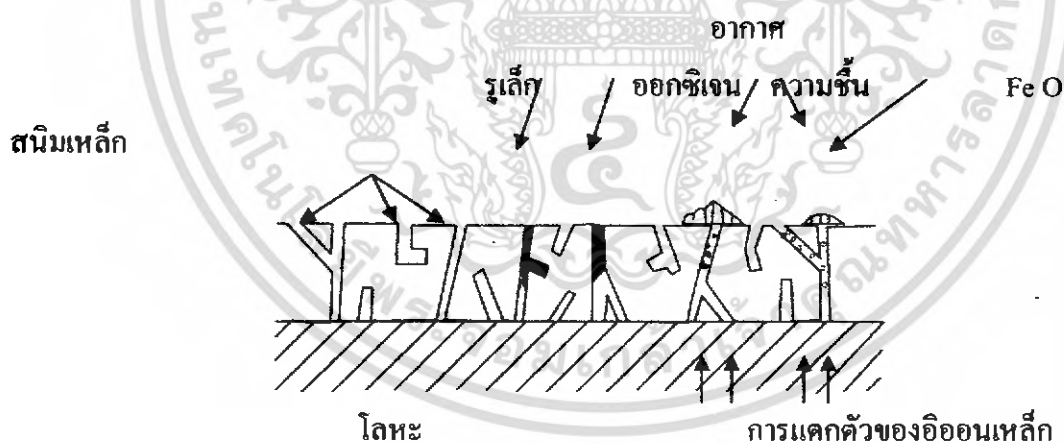
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีชั้นแรกต้องติดแน่นกับผิวเหล็ก และเป็นฉนวนป้องกันไม่ให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผุกร่อน สีชั้นแรกนี้สามารถป้องกันการเกิดสนิมได้เนื่องจากเม็ดยของสารกันสนิมที่มีสีนั้นเอง สีผิวที่จะใช้ทานั้นต้องทนต่อการขัดสี และกัดกร่อน ขณะเดียวกันต้องทำให้ผิวหน้าสวยงามด้วย สีผิวบนและสีรองพื้นจะต่างกันอย่างมากทั้งทางด้านส่วนประกอบทางเคมี และลักษณะการใช้งาน จึงควรเลือกใช้ตามลักษณะการใช้งานของสีส่วนนั้นให้ดี ยิ่งไปกว่านั้น สีที่ทาแล้วจะทำงานตามคุณสมบัติที่มีได้อย่างเต็มที่ก็ต่อเมื่อสีชั้นและสีผิวบนนั้นใช้คู่กันอย่างเหมาะสม จึงควรระวังในการเลือกใช้สีชั้นแรกและสีผิวบนที่เข้ากันได้ และควรหลีกเลี่ยงการใช้สีชั้นแรกหรือสีผิวชั้นบนแต่เพียงอย่างเดียว

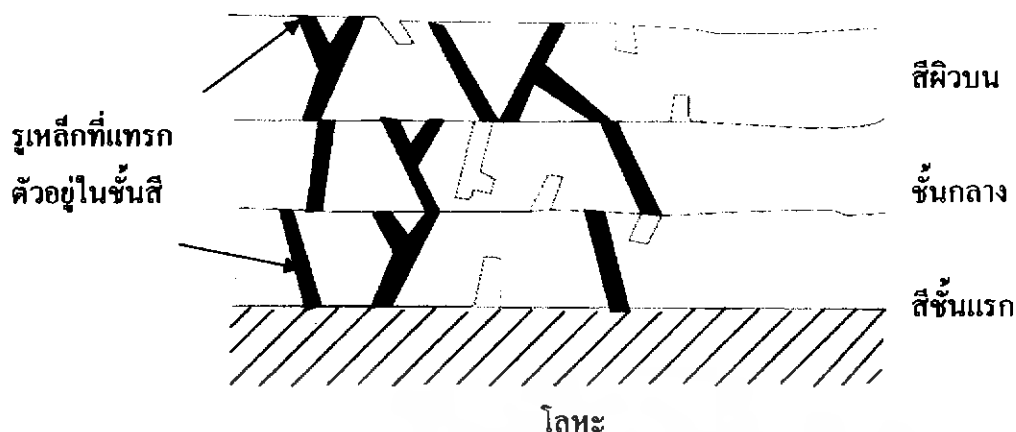
2.10.3.3.2 ชั้นสี (Paint film)

ก. รูเล็กใช้สีผิวหน้า แม้จะเห็นว่าผิวที่ทานั้นจะดูเรียบดี แต่โดยข้อเท็จจริงแล้วจะมีรูเล็กๆเรียกว่า “pinholes” อยู่ซึ่งไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า (ดูรูปที่ 3-3) ถ้าเราเคลือบผิวหน้าเพียงชั้น เดียวออกซิเจนและความชื้นจากอากาศจะซึมผ่านรูเล็กๆเหล่านี้ไปยังผิวเหล็กข้างล่างทำให้เกิดการผุกร่อนได้ ถ้าเคลือบผิวงานหลายชั้นจะเป็นดังรูป 3-4 จะสามารถอุดตัน รูเล็ก และสกัดกั้น ไม่ให้เกิดสภาพการกัดกร่อนได้

ข. หน้าที่ของชั้นสี สีชั้นแรกจะติดแน่นกับผิวเหล็กและป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและความชื้นเข้าถึงเนื้อเหล็กได้ เพื่อป้องกันการผุกร่อนของเหล็ก



ภาพที่ 2.114 แสดง Pinholes ในผิวเคลือบชั้นเดียว



ภาพที่ 2.115 แสดงการอุดรูอากาศในชั้นตี โดยเคลือบผิวหลายชั้น

ตีชั้นกลาง จะช่วยเพิ่มการป้องกันออกซิเจน และความชื้นไม่ให้ซึมถึงชั้นเหล็กได้ และยังเป็นตัวยึกระหว่างตีชั้นแรกกับตีฉนวนด้วย ตีฉนวนซึ่งจะติดแน่นกับตีชั้นกลาง จะเพิ่มความสามารถในการป้องกันสารที่ทำให้เกิดการผุกร่อนไม่ให้ซึมถึงชั้นเหล็กและยังเพิ่มความคงทนทาน และความสวยงามของผิวหน้าด้วย

ค. ความหนาของชั้นตี ความหนาของตีชั้นหนึ่งๆ จะหนาประมาณ 0.035 มม. สำหรับตีน้ำมัน และหนาประมาณ 0.025 มม. สำหรับตีเรซินสังเคราะห์ และหนาประมาณ 0.015 มม. สำหรับตีไวนิลเรซินทั่วๆ ไป ความหนาของตีจะขึ้นอยู่กับว่างานต้องการความทนทานเท่าใด ค่าต่อไปนี้ เป็นค่าที่นิยมใช้กันทั่วไป

ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนน้อย	: 0.075 มม. หรือมากกว่า
ในเขตอุตสาหกรรมปกติ	: 0.125 มม. หรือมากกว่า
ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนอย่างรุนแรง	: 0.250 มม. หรือมากกว่า

2.11 การศึกษาทางด้านความงาม

2.11.1 สีและจิตวิทยาการใช้สี

ในด้านจิตวิทยา สี ถือว่าเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกตอบสนอง และยังมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ สามารถเปลี่ยนอารมณ์ นิสัย ตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้ สีที่เกี่ยวกับจิตวิทยาพอจะสรุปได้เป็นหลักใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ทางทฤษฎีจะแบ่งแม่สีออกเป็น 3 สี คือ

1. สีแดง (Red)
2. สีน้ำเงิน (Blue)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สีเหลือง (Yellow)

เมื่อได้ทำการผสมสีทั้ง 3 จะให้สีใหม่เกิดขึ้นเมื่อนำมาวางเรียงเป็นวงจร โดยอาศัยหลักทฤษฎีของMunsel สามารถแบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อนและสีเย็น

สีร้อน คือ สีที่ดึงดูดความรู้สึก (Advancing color) มีความรู้สึกสะดุดตาเมื่อมองไกล เป็นสีที่มีความกระชุ่มกระชวย

สีเย็น คือ เป็นสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตา สามารถมองได้นานๆ โดยไม่ระคายเคืองตา

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากความสวยงามแล้ว สียังส่งผลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่นซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างมาก

อิทธิพลสีที่มีต่อความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ๆ คือ

สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ ในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์

สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น

สีเหลือง เป็นสีที่สามารถอยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือสามารถเป็น ได้ทั้งสีเย็นและสีร้อน แต่ขึ้นอยู่กับความเข้มและความแรง (Chrome) ของสีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น ร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากไปจะทำให้สมองเกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ใกล้เคียงกับสีส้ม จะคล้ายกับของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่และคล้ายกับของเทียม สีเหลืองเข้มจะทำให้ผลิตภัณฑ์สว่างมากขึ้น สีเหลืองเขียว จะช่วยในด้านความเย็น

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะเหมือนกับสีเหลือง โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้วังงเศร้า บางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีที่มีความลึกลับ แต่สีม่วงก็มีลักษณะของความสง่างาม ทำให้ดูมีค่า เช่น สีม่วงอ่อน

สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึกสดสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บ่งบอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อนเช่นสีน้ำทะเลหรือฟ้าจะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อยสามารถทำให้รู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ใจพอกสบายได้ สีเขียวใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ดีในกานเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงถึงความสงบเยือกเย็นได้

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความพอกผ่อน ถ้าใช้โคเดเขียว จะทำให้งานเกิดความรู้สึกสดสดหุดใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขั้วมสุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี สามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่นๆ ดูสบายตา

สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหนัก ลึกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่นแต่มั่นคง การใช้สีดำสลับกับขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่นๆ จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์ ทำให้ดูแล้วมีความแข็งแรง และไม่สกปรกง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โคดเดียวให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อบนให้เด่น

Color and texture

บางครั้งสีกับลักษณะผิวไม่เรียบของวัสดุที่ทา ก็สามารถทำให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ที่ต่างกัน เช่น ลูกบิลเลียดกับลูกมะกรูดที่มีลักษณะของผิวที่ต่างกัน ถ้านำมาทาสีดำก็จะทำให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกัน ลูกบิลเลียดจะดูน่าจับต้องมากกว่า

สีของเนื้อวัสดุเอง

การปรากฏของสีของเนื้อวัสดุเอง ก็ทำให้ความรู้สึกต่อความคิดของมนุษย์ถึงตัววัสดุนั้นๆ หากเราผสมสีให้เหมือนกับสีของอูมิเนียมแล้วนำไปทาที่กล่องกระดาษก็สามารถเน้นความรู้สึกทำให้กล่องกระดาษนั้นเป็นกล่องอูมิเนียมได้เหมือนกัน

สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่าเข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้เช่น

สีแดง (Red) ทุกสี ให้ความรู้สึกว่าเป็นสีที่อยู่ใกล้กว่าระยะจริง เพราะเป็นสีที่สะท้อนตัวเองมากและมากกว่าสีอื่น

สีน้ำเงิน (Blue) ทุกสี จะให้ความรู้สึกว่าย่นกว่าสีเดิมของตัวเอง หรือจะรู้สึกว่าย่นอยู่ไกลกว่าระยะจริง เพราะค่า (Value) ของสีน้ำเงินแก่ใกล้กับสีดำ เป็นสีที่เก็บแสง ไม่สะท้อนออก จึงรู้สึกไกลกว่าของจริง

สีเขียว (Green) ทุกสีไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของระยะ เพราะไม่เกิดการสะท้อนมากเหมือนสีแดง ประกอบกับสีเขียวเป็นสีธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไป การเปลี่ยนแปลงจึงไม่มี

สีที่เมื่อเราใช้เนื้อที่มากมายแล้วไม่น่าดูนั้น แต่ถ้าใช้เพียงเล็กน้อย อาจจะทำให้หน้าสนใจมากขึ้น และอาจเสริมความน่าดูให้กับสีอื่นได้

เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้แฉกเห็นเด่น และมีชีวิตชีวาว่าใช้สีที่มีค่าของความเข้ม หรือจากใกล้เคียงกันมาก

**สีที่มีความสอดคล้องกัน เมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการ
ออกแบบป้ายหรือภาพโฆษณา**

หลักในเรื่องความเด่นของสี มีอยู่ว่าควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมา
มากกว่าเพื่อน จะเป็นสีอุ่นหรือสีเย็นก็ได้แต่ การใช้สีที่ไม่น่าดูอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีที่ใช้ปริมาณ
เท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อสีของสีเปลี่ยนไป สีที่กินมากย่อมที่จะเด่นมากกว่า นอกจากนี้
ยังขึ้นอยู่กับตัวแปรเปลี่ยนและค่าความสอดคล้องการใช้สีนอกจากจะให้ผลทางด้านความงามแล้ว
จะต้องคำนึงถึงด้านจิตวิทยาของสีด้วย เช่น

กระดานดำ สีเขียวเพื่อให้สบายตา
ในห้องคนไข้ สีเหลืองเขียวเพื่อให้สดชื่นเรีงร่า
คนโกรธง่าย สีชมพู ส้ม เพื่อกระตุ้นจิตใจให้อีกเหิม

สีกับความรู้สึก

ตารางที่ 2.39 แสดงตารางสีกับความรู้สึก

สี	ทำให้เกิดความรู้สึก
เขียว,ทองอ่อน	ปกติ สบาย
แสด ,แดงส้ม	ร้อนแรง
ชมพูอ่อน	นุ่มนวล อ่อนโยน ไร้เดียงสา
แดงชาด	มั่นคง สมบูรณ์
แดงแก่/ส้ม	ตื่นเต้น
ม่วง	เศร้า ลึกลับ
น้ำเงิน , น้ำเงินม่วง	สงบเสงี่ยม ขรึม เย็น
เหลือง , เขียวเหลือง , ทอง	สดชื่น ร่าเริง
ขาว	บริสุทธิ์ สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
เทา	เจ็บขรึม อ่อนโยน เศร้า
ดำ	ลึกลับ มืด ทุกข์โศก บาป หนัก เป็นทางการ
น้ำตาล	อบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคง เศร้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.2 อิทธิพลกับความรู้สึก

สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน โดยที่สมองจะแปลให้เป็นอารมณ์ต่างๆกันอาจกล่าวย่อๆได้คือ

- ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE) เป็นที่รู้กันว่าการมองวัตถุที่มีสีอ่อนๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกหลอนขึ้น วัตถุนั้นมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่มีสีเข้ม เช่น สีดำ สีเทาแก่ ซึ่งทั้งๆที่วัตถุทั้งสองก็มีขนาดจริงๆเท่าๆกัน ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างใดเพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ใหญ่ต้องใช้สีอ่อนๆถ้าจะให้ดูเล็กต้องใช้สีเข้ม

- น้ำหนัก สัมผัสต่อความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนจะทำให้ดูเบา ส่วนสีเข้มจะทำให้ดูหนัก

- ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและให้หลักเดียวกันกับสีเย็น เช่น สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรงนิ่งสงบ ส่วนที่เป็น CHROMA (ร้อนแรง) เช่นแดงสดเหลืองเข้ม มักจะเกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนักเช่น สีเทาดำ น้ำตาลแก่

- อุณหภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิจะเห็นได้ชัดเจนมาก เช่น สีแดง แดงสดเหลืองที่อ่อน ม่วงปนขาว กลับทำให้เกิดความรู้สึกเย็น สีขาว สีอ่อน (PLATE TINTS) จะไม่ดูความร้อนมากกว่าสีเข้ม แก้วสีที่ใสที่ทำด้วยเหล็กที่ทาสีขาว จะเย็นกว่าที่ทาสีแดง หรือสีน้ำตาลเมื่อตั้งไว้กลางแจ้งแดด

- ความสะอาด สีที่ให้ความรู้สึกในเรื่องของความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด สีงาช้าง (เหลืองอ่อนมาก) จัดว่าเป็นสีแสดงความสะอาดและสุขลักษณะได้เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีนํ้านมครีม ดังนั้นสีขาวจึงนิยมนำมาใช้กับสิ่งของที่ต้องการให้ดูสะอาด เช่น ส้วม กระโถน โรงพยาบาล แม้แค่ชุดนางพยาบาลก็ใช้สีขาว

- ความภูมิใจ สง่างาม (DIGNITY) ถ้าต้องการให้สิ่งของออกมาในลักษณะนี้ ต้องหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มี CHROMA (สีที่ไม่เจือสีขาว) แรงๆ ยกเว้นที่จะใช้ประกอบเป็นส่วนน้อยเพื่อความสะดุดตา ดึงดูดความสนใจ

ตารางที่ 2.40 แสดงตารางสีกับอัตราการสะท้อนแสง

สี	อัตราการสะท้อน (%)
ขาวใส	84
เทาอ่อน	72
เขียวอ่อน	70
สีงาช้าง	65
เหลืองน้ำตาล	56
เทาเข้มมุก	53
เทาปานกลาง	43
เขียวเปลือกมะนาว	51
เทาแก่	20
กุหลาบ	21
ครีม	65-75
น้ำตาล	8-12
อลูมิเนียม	41
เขียวเข้ม	4
ขาวธรรมดา	80
สีงาช้างอ่อน	71
ชมพูอ่อน	70
เหลืองอ่อน	65
น้ำเงินปนเขียวอ่อน	54
เขียวตองอ่อน	51
แดงเข้ม	10
ดำ	2
น้ำเงินแก่	10-20
ชมพูม่วง	60-65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.3 การวิเคราะห์เลือกใช้สี

สีที่นำมาพิจารณาในการออกแบบบ้านพักฉุกเฉินมีข้อพิจารณาดังนี้

1. สีที่ไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกห่อหุ้ม คุกคึด มีชีวิตชีวา
2. สีที่ทำให้รู้สึกสะดวกสบายไม่อึดอัด
3. เป็นสีที่สามารถเข้ากับพื้นที่ต่างๆ ได้ง่าย
4. สีที่ไม่รบกวนสายตาสำหรับผู้อยู่อาศัย สามารถมองได้เป็นเวลานาน

ตารางที่ 2.41 แสดงตารางการวิเคราะห์การใช้สี

เงื่อนไขในการพิจารณา	ลักษณะของสีที่เลือกใช้
สีที่ไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกห่อหุ้ม คุกคึด มีชีวิตชีวา	- สีฟ้า น้ำทะเล สีเหลือง เป็นสีที่ทำให้รู้สึกถึงความร่าเริง สดใส - สีเขียว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย
สีที่ทำให้รู้สึกสะดวกสบายไม่อึดอัด	- สีเหลืองเขียว เป็นสีที่ช่วยในเรื่องความรู้สึกเย็น - สีอ่อน สีเนื้อ สีเหลืองอ่อน สีฟ้า ทำให้รู้สึกถึงความกว้างขวาง มีขนาดที่ใหญ่มากขึ้น
เป็นสีที่สามารถเข้ากับพื้นที่ต่างๆ ได้ง่าย	- สีเทา เป็นสีกลางที่สามารถเข้ากับสีอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมได้ง่าย - สีเหลือง สีเขียว
สีที่ไม่รบกวนสายตาสำหรับผู้อยู่อาศัย สามารถมองได้เป็นเวลานาน	- สีเขียว เป็นสีที่ใช้สำหรับพักสายตา สามารถมองได้เป็นเวลานาน และยังเป็นสีที่บ่งบอกถึงความเป็นธรรมชาติ - สีเทาเป็นสีที่กลมกลืน ดูสบายตา และยังเป็นสีที่มีการสะท้อนแสงน้อย

สรุป สีที่เลือกใช้ในการออกแบบคือ สีเหลือง สีเขียว สีฟ้าและสีเทา

2.12 ข้อมูลด้านการผลิต

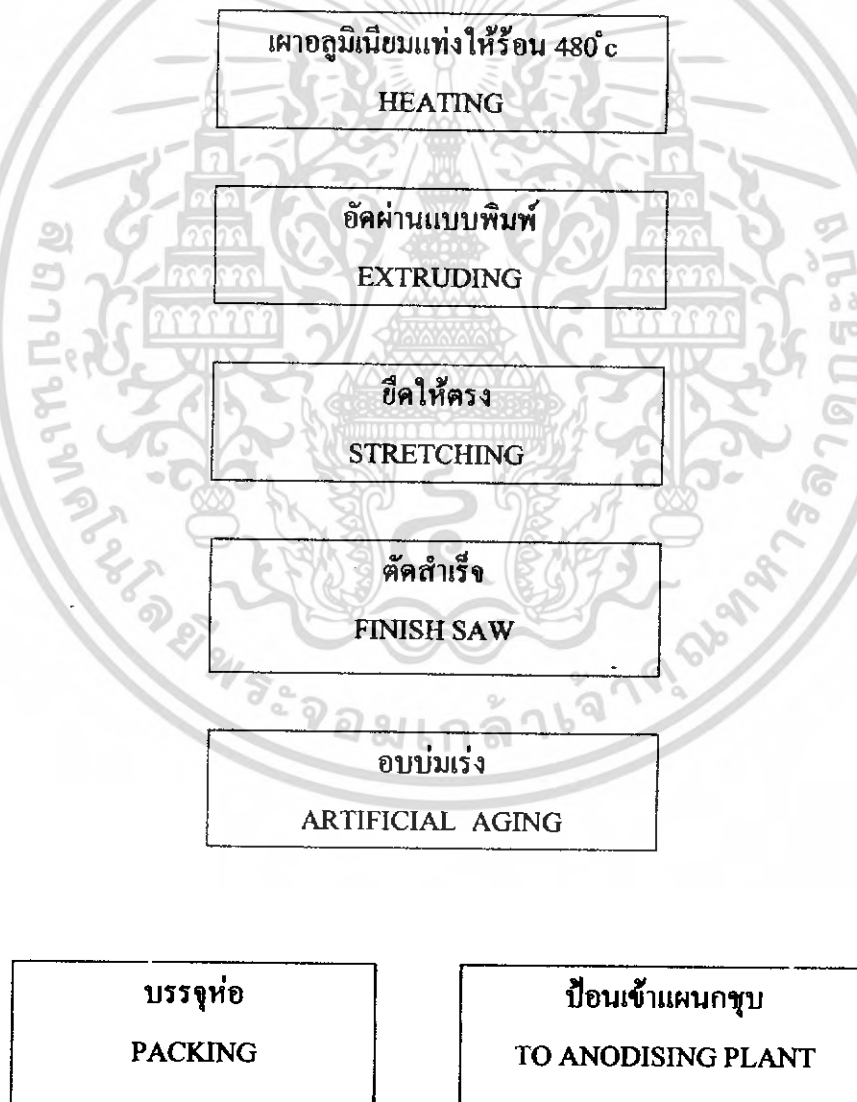
2.12.1 การรีดเส้นอลูมิเนียม (Extrusion Process)

หลักการทำงานของเครื่องขึ้นรูปเส้นอลูมิเนียมและอลูมิเนียมเจือมีคุณลักษณะอ่อนตัวเหมือนพลาสติกเหลว ที่อุณหภูมิในย่าน 500°C ซึ่งทำให้ง่ายในการอัดรีดให้เป็นรูปร่างต่างๆตามที่ต้องการ การรีดเริ่มต้นด้วยการนำอลูมิเนียมแท่งกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว ไปเผาให้ร้อนในเตาเผาไฟฟ้า อุณหภูมิ 480°C และป้อนอลูมิเนียมแท่งดังกล่าวเข้าเครื่องรีดในลักษณะเกี่ยวกับการป้องกันใหญ่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าไปในรางป็นก่อนทำการยิง จากนั้นใช้เครื่องรีดซึ่งใช้ระบบไฮดรอลิกอัดอลูมิเนียมแท่งผ่านแบบพิมพ์ออกมาเป็นอลูมิเนียมเส้นรูปหน้าตัดตามแบบพิมพ์เป็นเส้นยาว เส้นอลูมิเนียมรูปหน้าตัดเมื่อเย็นแล้วไปขึ้นโดยใช้เครื่องขึ้นเพื่อให้เป็นเส้นตรง และตัดตามยาวตามความต้องการลูกค้า จากนั้นจึงนำอลูมิเนียมเส้นรูปหน้าตัดที่ตัดเรียบร้อยแล้วไปอบที่อุณหภูมิ 185°C ประมาณ 5 ชม. ในเตาไฟฟ้าเพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามต้องการ จากนั้นถ้าลูกค้าต้องการผลิตภัณฑ์เป็นชนิดธรรมดาที่จะทำการบรรจุหีบห่อแล้วส่งให้ลูกค้า แต่ถ้าลูกค้าสั่งเพิ่มเป็นชนิดชุบขาวหรือชุบสีก็จะส่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปโรงงานชุบเพื่อทำการชุบต่อไป

แผนภาพลำดับการทำงาน (Flow Diagram)

การรีด (Extrusion Process)



แผนภูมิที่ 2.8 แสดงการรีดอลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของการรีด

การรีดอูมิเนียมมีข้อได้เปรียบกว่ากระบวนการขึ้นรูป โดยวิธีอื่นๆดังนี้

1. สามารถผลิตรูปหน้าตัดได้มากมายหลายรูป แบบขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า
2. รูปแบบหน้าตัดที่ผลิตขึ้นมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก
3. การผลิตรูปหน้าตัดใดๆก็ตาม ใช้วัตถุดิบที่เป็นอูมิเนียมแท่งกลมอย่างเดียว
4. ค่าแม่พิมพ์ถูก
5. สามารถกำหนดความหนาบางที่แตกต่างกันในรูปหน้าตัดเดียวกัน
6. รูปแบบที่ผลิตขึ้นมีความราบและตรงมาก

การกำหนดขนาดรูปหน้าตัดในการรีด

กำหนดโดยใช้ขนาดของวงกลมที่เล็กที่สุดที่จะล้อมขนาดรูปหน้าตัดที่ต้องการรีดได้ ขนาดของวงกลมนี้เรียกว่า Circumscribing Circle Diameter (CCS)

ความหนาของรูปหน้าตัดที่ผลิตขึ้น โดยอาศัยขบวนการรีดจะต้องไม่น้อยกว่า 2 % ของรูปหน้าตัดนั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น รีดตัวที่มี CCD ขนาด 5 นิ้ว จะต้องมีความหนา 2.5 mm. ขนาด CCD ที่สามารถนำไปชุบได้อย่างสวยงามจะต้องมีขนาดต่ำกว่า 6" ขึ้นไป จะมีปัญหาในการชุบผิวเนื่องจากการรีด ใช้วัตถุดิบอูมิเนียมแท่งกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7" เมื่อขนาดรูปหน้าตัดสูงกว่า 6" ทำให้เนื้อโลหะรอบนอกสุดซึ่งถูกออกซิไดซ์ มีโอกาสไหลเข้ามาในแม่พิมพ์ จะทำให้เกิดรอยค่างเมื่อนำไปชุบผิว

ข้อแนะนำ 10 ข้อ ในการออกแบบรูปหน้าตัดอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ขบวนการรีดให้ประสิทธิภาพสูงและประหยัด การออกแบบรูปหน้าตัดให้เป็นไปตามข้อแนะนำดังต่อไปนี้

1. เลือกชนิดของอูมิเนียมเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน อูมิเนียมเจือเบอร์ 6063 เป็นอูมิเนียมเจือที่ใช้เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการรีดกันอย่างแพร่หลายที่สุด อูมิเนียมเจือชนิดนี้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูง ให้ผิวชุบที่สวยงาม และนำไปขึ้นรูปได้ดีมากในภาวะประสงค์ T1
2. หลีกเลี่ยงการออกแบบรูปหน้าตัดที่กว้างและบอบบาง ควรพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบ 2 รูปหน้าที่เล็กกว่ามาประกอบกันเพื่อทำงานตามที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่น
3. ควรออกแบบให้อัศจรรย์ไหลของอูมิเนียม เมื่อผ่านแม่พิมพ์ในขณะที่รีดเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยค่างขณะชุบ ยกตัวอย่างเช่น
4. การควบคุมน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ของขบวนการรีด จะอยู่ระหว่างบวกและลบ 10% ในกรณีที่น่าหนักแน่นแปรได้มากเช่นนี้ จะต้องระบุ DIMENSION ที่สำคัญว่าจะต้องไม่เบี่ยงเบนไปเท่าใดเมื่อนำไปใช้งานจะได้ไม่เกิดความผิดพลาดขึ้น เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความหนาของรูปหน้าตัด ควรจะเหมาะสมกับ CCD
6. หลีกเลี่ยงการออกแบบรูปหน้าตัดที่มีความหนาบางแตกต่างกันมาก เพราะอัตราการไหลของโลหะอลูมิเนียมขณะรีดจะแตกต่างกันมาก ทำให้ควบคุมรูปหน้าตัดได้ยาก ยกตัวอย่างเช่น
7. หลีกเลี่ยงการออกแบบที่จะทำให้เกิด TONGUES ที่แคบและยาว เช่น
8. ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบ MULTIPLE HOLLOW ยกตัวอย่างเช่น
9. ควรระบุ SPECIAL TOLERANCE ของการ MATING ระหว่าง 2 รูปหน้าตัดเสมอการออกแบบ การ MATING ให้ควบคุมจาก METAL DIMENSION เสมอ เพราะง่ายต่อการควบคุม ยกตัวอย่างเช่น
10. ควรระบุความยาวสูงสุดที่เป็นไปได้ เพื่อสะดวกในการใช้งาน ในขณะเดียวกันความยาวสูงสุดนี้จะต้องตกลงกันระหว่างผู้ผลิตและลูกค้า เนื่องจากความเสียหายในการผลิตเส้นยาวจะสูงและมีปัญหาในการขนส่ง

มาตรฐานอุตสาหกรรมการรีดอลูมิเนียมเส้น

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกมาตรฐานเกี่ยวกับมาตรฐานการรีดอลูมิเนียมเส้นเบอร์ มอก 284/2521 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอลูมิเนียมเลือรูปหน้าตัดต่างๆ ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานเกณฑ์กำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของมิติต่างๆ คุณสมบัติทางกล และส่วนประกอบทางเคมีที่ควรจะเป็นของอลูมิเนียมเลือประเภทต่างๆ

การชุบอลูมิเนียม (ANODISING PROCESS)

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้ดี เนื่องจากอลูมิเนียมมีฟิล์มออกไซด์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติช่วยป้องกันการสึกกร่อนของอลูมิเนียมได้เป็นอย่างดี แด่น่าเสียดายที่ผิวออกไซด์นี้บางมาก โดยมีความหนาประมาณ 0.01-0.25 ไมครอนเท่านั้น การเพิ่มความหนาเพื่อเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนของบรรยากาศที่มีมลภาวะสูงทำได้โดยอาศัยปฏิกิริยาทางไฟฟ้า-เคมี เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าตรงที่แรงดันสูง ที่เหมาะสมในสารละลายน้ำไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยมีชิ้นส่วนงานอลูมิเนียมเป็นขั้วบวก และมีโลหะอื่นที่เหมาะสม เช่น ตะกั่วเป็นขั้วลบ สารละลายน้ำไฟฟ้าและแตกตัวให้ออกซิเจนไอออน ที่ขั้วบวกและทำปฏิกิริยากับกับชิ้นงานอลูมิเนียมได้ฟิล์มออกไซด์ที่หนาขึ้นตามต้องการ ปฏิกิริยาทางเคมีไฟฟ้าสามารถควบคุมปริมาณออกซิเจนไอออนให้มีความหนาตามต้องการได้ โดยควบคุมความเข้มข้นของสารละลายน้ำไฟฟ้า เวลา และปริมาณกระแสไฟฟ้า การชุบผิวอลูมิเนียมเป็นที่นิยมและให้ผิวออกไซด์ที่คงทนถาวรที่สุดคือ วิธีที่ใช้สารละลายของกรดกำมะถันเป็นสารละลายน้ำไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การชุบผิวอลูมิเนียมโดยใช้สารละลายนำไฟฟ้ากรดกำมะถัน การชุบผิววิธีนี้ ใช้สารละลายกรดกำมะถันความเข้มข้นประมาณ 10 % โดยปริมาตรเป็นสารละลายนำไฟฟ้า โดยมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง การชุบผิวใช้ตัวชิ้นงานเป็นขั้วบวกและใช้ตะกั่วเป็นขั้วลบ โดยมีปริมาณกระแสไฟฟ้าตรง 10 – 15 แอมแปร์ต่อตารางฟุต และมีแรงดันไฟฟ้า 13 – 17 โวลต์ เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าตรง , สารละลายกรดกำมะถันจะแตกตัวให้ประจุออกซิเจนที่ขั้วบวก ซึ่งทำปฏิกิริยากับโลหะอลูมิเนียมได้ฟิล์มออกไซด์ที่ต้องการและให้ประจุไฮโดรเจนที่ขั้วลบ ประจุอลูมิเนียมบางจำพวกที่ไม่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจะถูกละลายในสารละลายกรดกำมะถัน ประจุอัลเฟดที่แตกตัวออกมามีความสำคัญเช่นกัน เพราะว่า 12-15% ของฟิล์มออกไซด์เป็นอัลเฟด นอกจากนั้นยังช่วยประจุบวก (PROTON) ในการไหลผ่านฟิล์มทำให้ลดปริมาณแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบ

ในระยะเริ่มต้น ความหนาของฟิล์มออกไซด์แปรผันโดยตรงกับจำนวนเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในถังชุบ เช่น สำหรับฟิล์มหนา 0.0002 หรือ 5 ไมครอน ใช้เวลาชุบ 10 นาที ที่ปริมาณกระแสไฟฟ้า 15 แอมแปร์ ต่อตารางฟุต และเมื่อต้องการฟิล์มหนา 0.0004 หรือ 10 ไมครอน จะใช้เวลา 20 นาที สำหรับฟิล์มที่หนากว่านี้ จำนวนเวลาไม่แปรผันโดยตรงกับความหนาของฟิล์มที่ได้ เช่น ฟิล์มหนา 25 ไมครอน จะต้องใช้เวลาถึง 55 – 60 นาที

2.12.2 กรรมวิธีการประกอบ

กรรมวิธีการประกอบสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการทางกลพื้นฐาน คือ

1. การยึดเหนี่ยว (Adhesion) การประกอบชิ้นส่วนที่ประเภทของวัสดุนั้นต่างกัน เช่น การใช้กาว หรือการบัดกรี เป็นต้น
2. การประกอบแบบชิ้นส่วนยึดติดกัน (Cohesion or Assembly) เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดติดกันอย่างถาวร ซึ่งชิ้นส่วนจะหลอมละลายยึดติดกัน เช่น การเชื่อม เป็นต้น
3. การยึดเหนี่ยวทางกล (Mechanical Fastener) เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดติดกันโดยที่ชิ้นงานนั้นจะเป็นวัสดุประเภทเดียวกันหรือไม่ก็ได้ เช่น การขันหมุด การใช้สลักเกลียว เป็นต้น

วิธีการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมมีหลายวิธี ซึ่งการเลือกใช้ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น ความแข็งแรง ประเภทของวัสดุ กรรมวิธีการประกอบและราคา เป็นต้น

ตารางที่ 2.42 แสดงวิธีการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรม

ลำดับ ที่	กรรมวิธี (Process)	รายละเอียด
1	การเชื่อม (Welding)	การต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานจนหลอมละลาย ติดกันหรือเติมลวดเชื่อมนอกจากนี้ยังใช้แรงอัดเข้าช่วยก็ได้
2	การบัดกรีอ่อน (Soldering)	การต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 700 องศา ฟาเรนไฮต์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่าวัสดุชิ้นงาน เช่น การ บัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงินเป็นต้น
3	การบัดกรีแข็ง (Brazing)	การต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่วัสดุชิ้นงานไม่หลอมละลาย แล้วเติมลวดเชื่อมลง ไป วัสดุที่เติมลงไปนั้นจะไหลเข้าไปในช่องของรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ ติดกัน บางครั้งเราเรียกวิธีการนี้ว่า การเป่าแผ่น
4	การใช้แรงอัด ผงยึดติดกัน (Sintering)	การยึดติดกัน โดยทำให้วัสดุเป็นผงแล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจใช้ความ ร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุด หลอมเหลวของวัสดุนั้น
5	การอัดขึ้น (Pressing)	การอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้ สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวร หรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้
6	การย้ำหมุด (Riveting)	การทำให้วัสดุชิ้นงานติดกันโดยวิธีย้ำหมุด
7	การใช้สลัก เกลียวยึด (Screw Fastening)	การยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้สลักเกลียว

2.12.3 กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ

กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ มีดังต่อไปนี้

1. การอบชุบ (Heat Treatment) เป็นกรรมวิธีการอบชุบเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของ
วัสดุชิ้นงาน โดยอาศัยความร้อน ได้แก่ การอบเหนียว การชุบแข็ง เป็นต้น

2. การทำในขณะงานร้อน (Hot Working) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของ
วัสดุชิ้นงาน โดยกระทำในขณะที่งานร้อน ได้แก่ การตี การหล่อ การรีดร้อน เป็นต้น

3. การทำในขณะงานเย็น (Cold Working) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของ
วัสดุชิ้นงาน โดยกระทำในขณะที่งานเย็น ได้แก่ การหมุนขึ้นรูป การดันขึ้นรูป การรีดเย็น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การพ่นหรือยิงผิววัสดุชิ้นงาน (Shot Peening) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยการพ่นหรือยิงเม็ดลูกป็นกระทบวัสดุชิ้นงานทำให้เกิดความเค้นสูง บริเวณผิววัสดุชิ้นงานนั้นจะแข็ง สามารถต้านทานการสึกหรอได้ดี

สำหรับกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพแต่ละชนิด แต่อย่างไรก็ตามควรที่จะต้องพิจารณาถึงขั้นตอนการผลิต และวิธีที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด และราคาการผลิตควรต่ำที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 ขั้นตอนในการออกแบบ

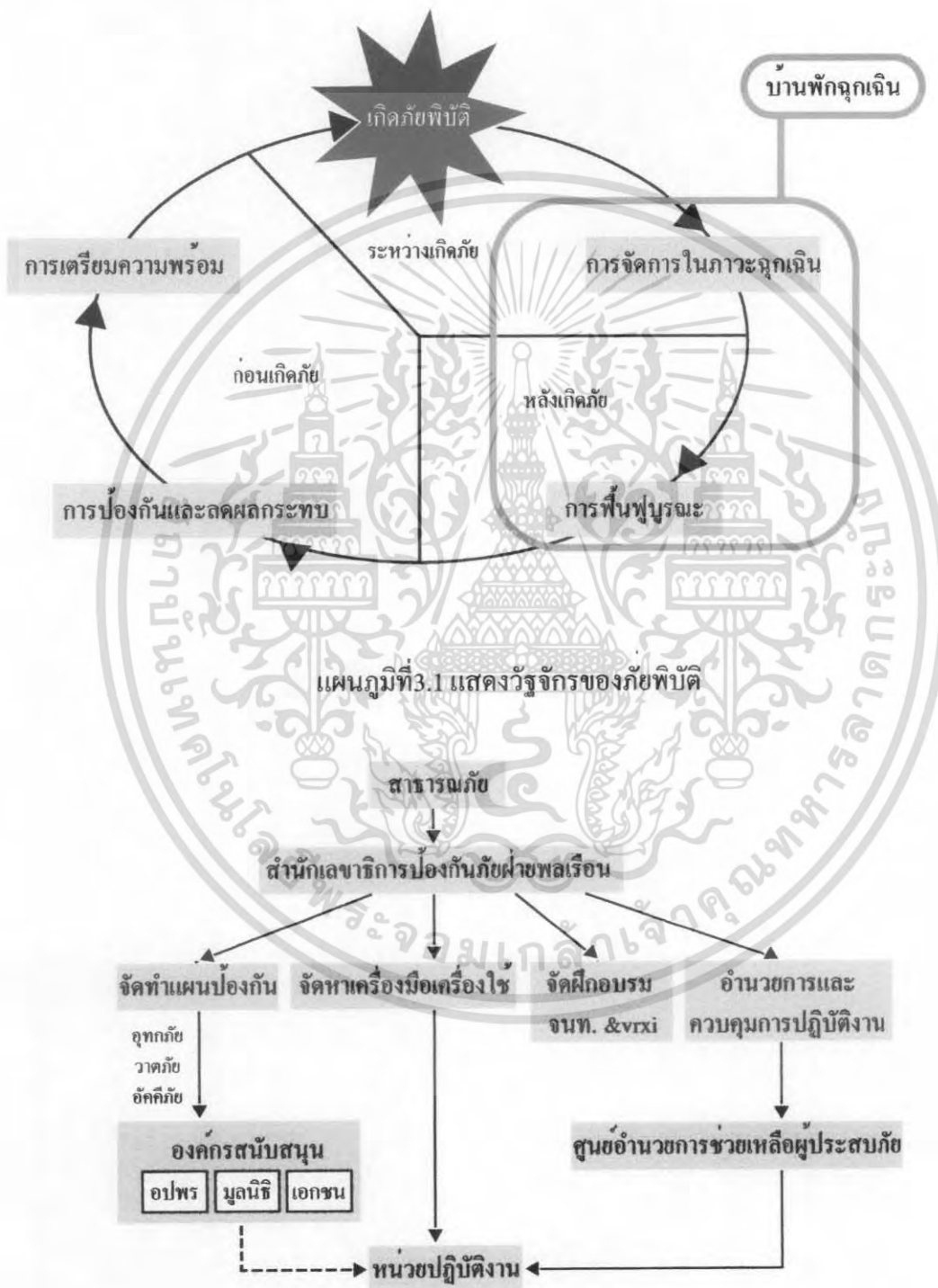
สรุปข้อมูลในการออกแบบ DATAS FOR DESIGN	นำข้อมูลที่รวบรวมมาประมวลสรุปผลเพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ในการออกแบบโดยให้สอดคล้องกับขอบเขตที่ได้วางเอาไว้
สรุปแนวทางในการออกแบบ DESIGN CONCEPT	กำหนดแนวความคิดในการออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการทำแบบร่างให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน
ขั้นตอนในการทำแบบร่าง SKETCH DESIGN	เสนอแนวทางการออกแบบโดยทำการ sketch ในรูปแบบต่างๆ ที่หลากหลายภายใต้แนวความคิดในการออกแบบ
ขั้นตอนการวิเคราะห์เลือกแบบ DESIGN ANALYSIS	นำแนวทางที่ได้ออกแบบมาวิเคราะห์จุดเด่น – จุดด้อย เพื่อเลือกแบบมาสู่ขั้นตอนการพัฒนา
ขั้นตอนการพัฒนาแบบ DEVELOPMENT	พัฒนาแบบในส่วนต่างๆ ให้มีความเป็นไปได้ในขั้นตอนของการผลิตจริง
ขั้นตอนการกำหนดแบบ FIXED DESIGN	เลือกแบบขั้นสุดท้ายเพื่อนำมาเสนอผลงานและแบบสั่งงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

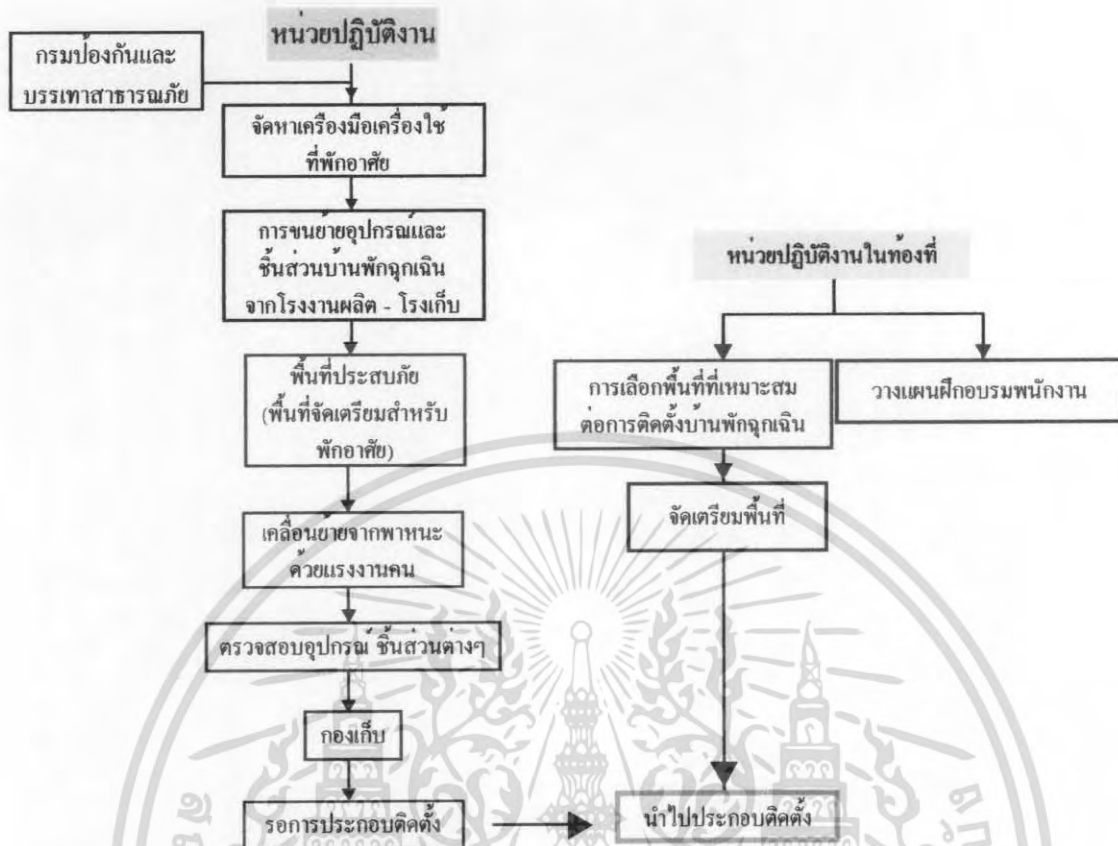
3.2 สรุปข้อมูลในการออกแบบ

ทำการสรุปข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดเบื้องต้นในการออกแบบ

3.2.1 ขั้นตอนในการเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงบทบาทภารกิจของหน่วยงานต่างๆ ที่รับผิดชอบในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการให้การช่วยเหลือด้านที่อยู่อาศัยสำหรับผู้ประสบภัย

3.2.2 ขนาดพื้นที่และวิธีการอยู่อาศัยที่เหมาะสม



แผนภูมิที่ 3.4 แสดงส่วนที่ส่งผลกระทบต่อวิธีการคิดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

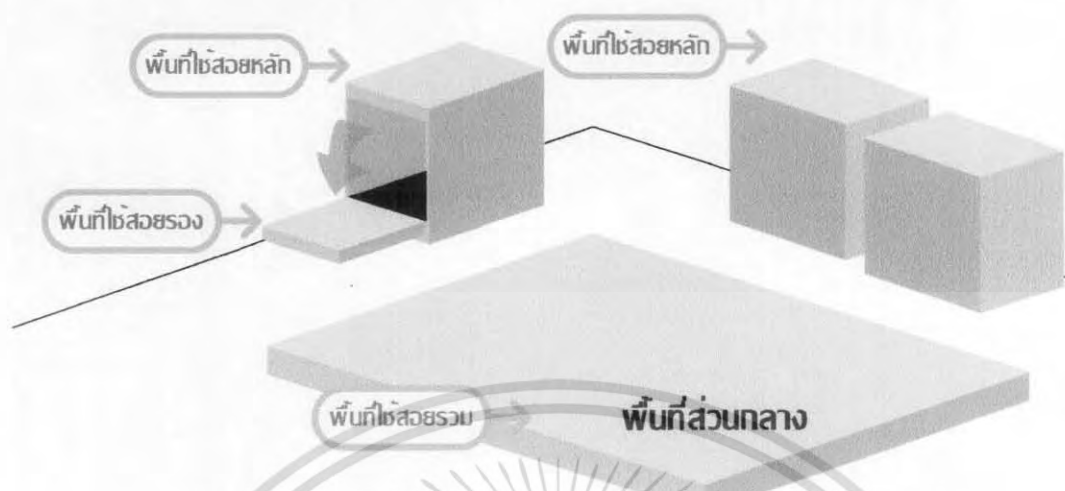


แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมและกิจกรรมการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัย

จากแผนภูมิแสดงพฤติกรรมและกิจกรรมการอยู่อาศัยของผู้ประสบภัย จะเห็นได้ว่า พฤติกรรมส่วนมากจะอยู่ในบริเวณของเขตกิจส่วนตัว และส่วนส่วนตัว ซึ่งเป็นส่วนที่จะให้ ความสำคัญในการกำหนดขนาดพื้นที่มากที่สุด โดยจะสามารถแบ่งส่วนพื้นที่ใช้สอยได้ออกเป็นส่วน ได้ 2 ส่วนดังนี้

- พื้นที่ใช้สอยหลัก(พื้นที่ตายตัว คงที่) พื้นที่ส่วนตัวและพื้นที่กิจส่วนตัว โดยจะมี กิจกรรมต่างๆเช่น การนอนหลับ พักผ่อน แต่งกาย กิจกรรมในครอบครัว นั่งเล่น เก็บ ข้าวของสัมภาระ
- พื้นที่ใช้สอยรอง(พื้นที่เพิ่มเติม ขยาย พื้นที่ส่วนกลาง) พื้นที่ปฏิบัติงานทั่วไป พื้นที่ ดื่มน้ำกิน ดื่มน้ำ โดยจะมีกิจกรรมต่างๆเช่น ปรุงอาหารรับประทานอาหาร ช้อนขนม สิ่งของ ทำงาน การสนทนาสังสรรค์สมาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

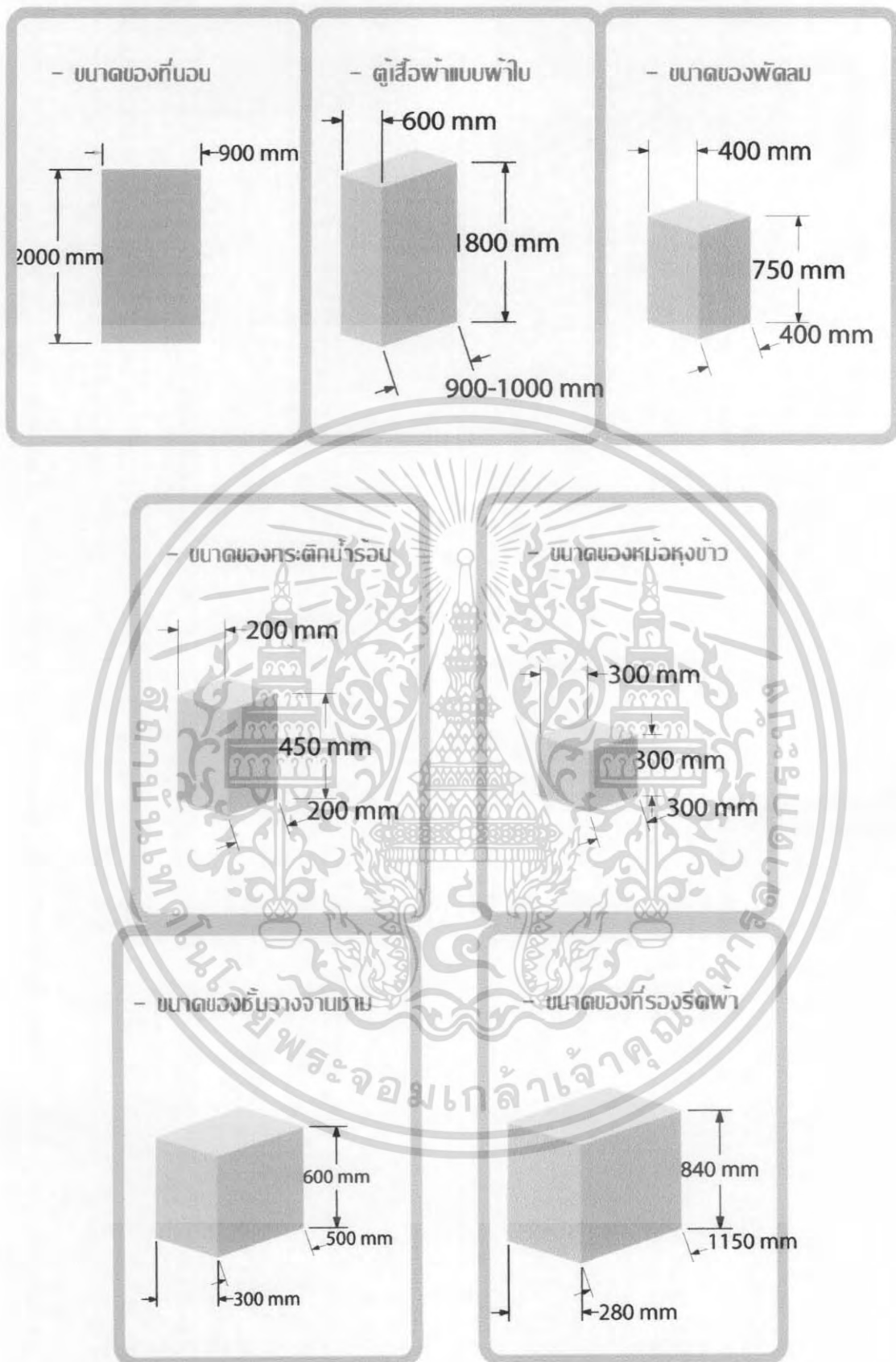


ภาพที่ 3.1 แสดงการแบ่งส่วนพื้นที่ใช้สอยหลัก พื้นที่ใช้สอยรอง



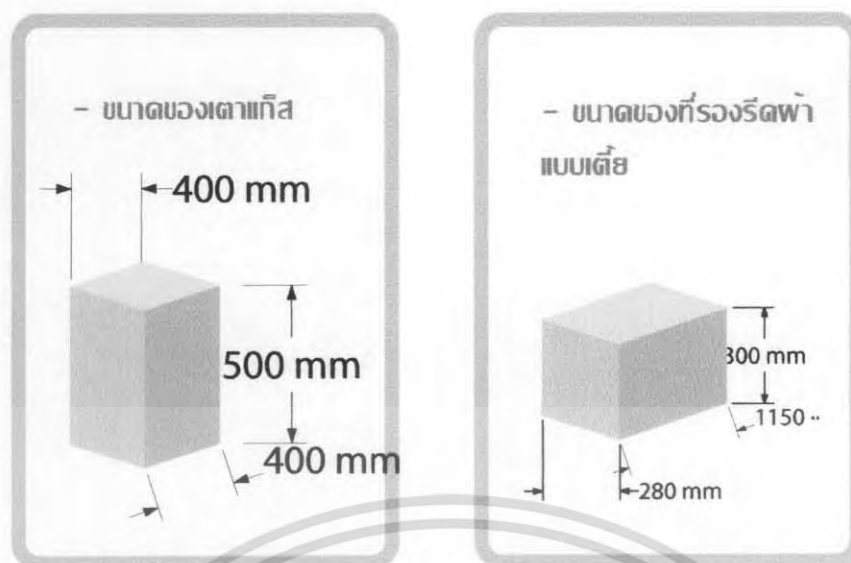
แผนภูมิที่ 3.6 แสดงอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านพักฉุกเฉินของผู้ประสบภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



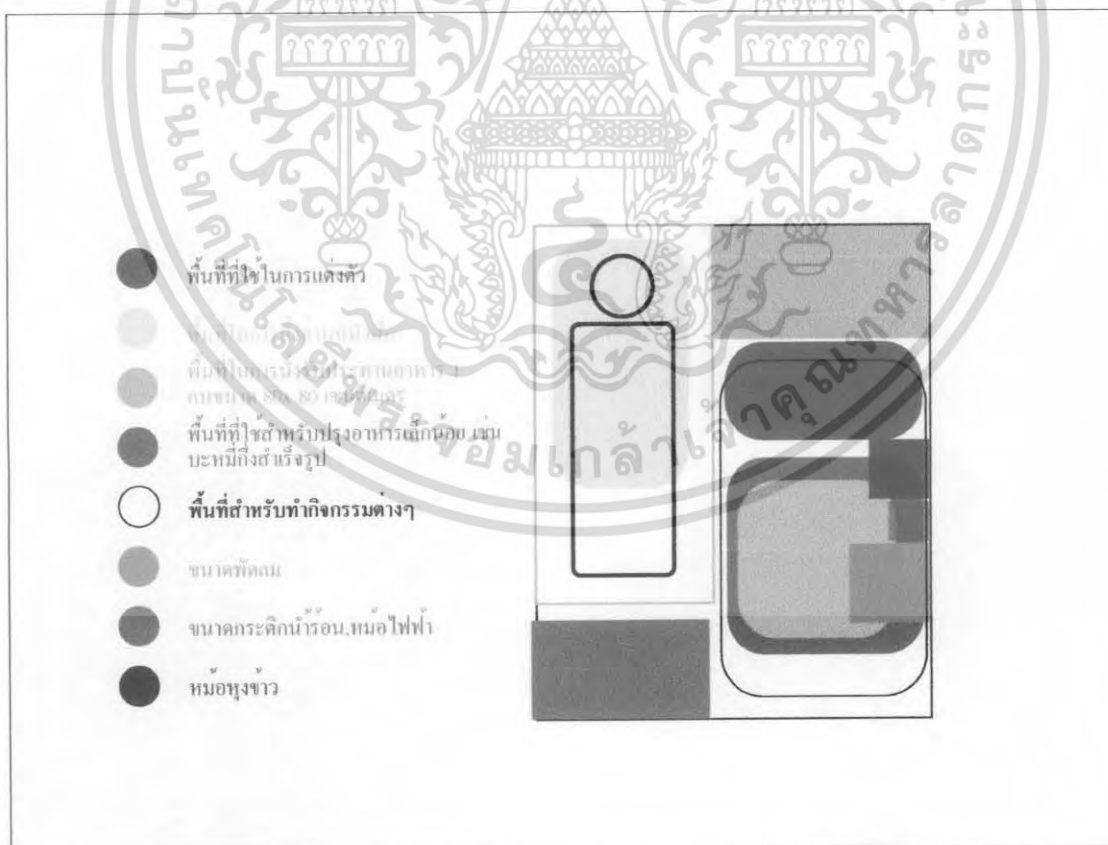
ภาพที่ 3.2 แสดงมิติของเครื่องใช้ที่นำมาใช้ในการหามติการอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงมิติของเครื่องใช้ที่นำมาใช้ในการหามิติการอยู่อาศัย(ต่อ)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อมิติการอยู่อาศัยภายในบ้านพักฉุกเฉินจึงสามารถที่จะสรุปขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยสำหรับคนหนึ่งคน ซึ่งมีขนาด กว้าง 2000 ยาว 2500 มม.

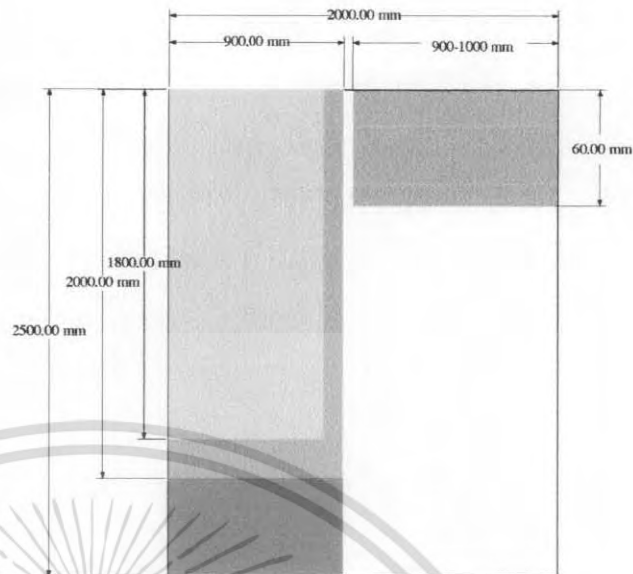


ภาพที่ 3.3 แสดงการจัดพื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

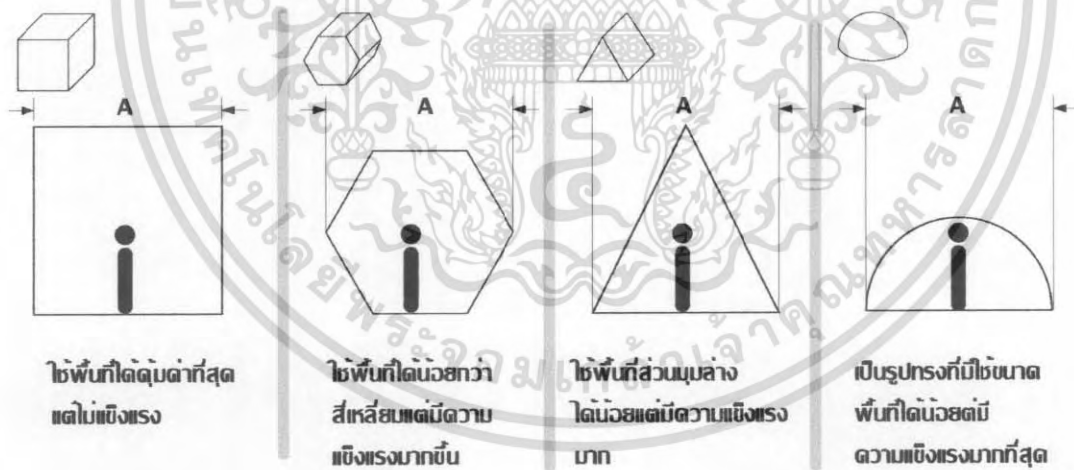
ห้องขนาด 2 x 2.5 เมตร มีเนื้อที่ 5 ตารางเมตร
(ในมิติของรูปทรงสี่เหลี่ยม) สำหรับผู้ประสมภพ 1 คน

- พื้นที่ในการเก็บเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม
โดยนำมาจากขนาดของตู้เสื้อผ้าสำหรับ 1 คน
- พื้นที่ในการเก็บสิ่งของเครื่องใช้ทั่วไป
- พื้นที่ของเตียงมาตรฐานสำหรับ 1 คน
- พื้นที่ของเสื่อโดยเฉลี่ย 1 พับ



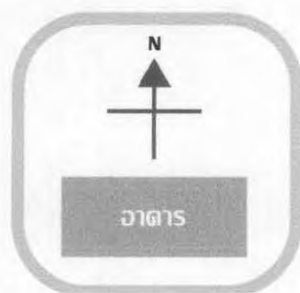
ภาพที่ 3.4 แสดงพื้นที่ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

3.2.3 ขนาดพื้นที่กับรูปทรง



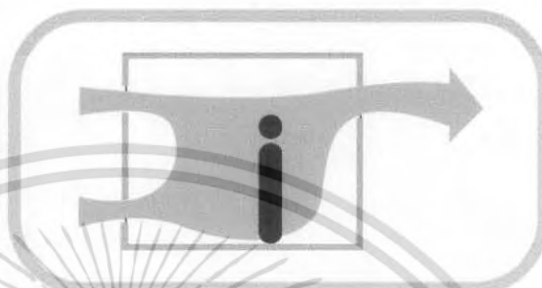
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ตำแหน่งของช่องระบายอากาศและตำแหน่งหน้าต่าง

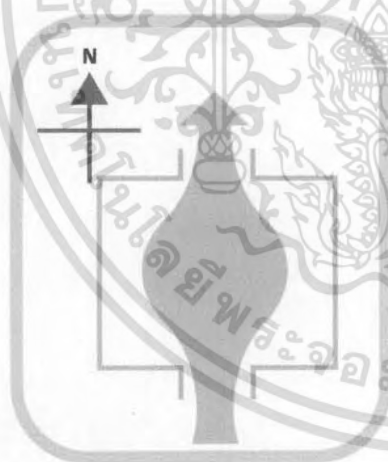


- การวางตำแหน่งอาคารควรจะวางตามลักษณะทางยาวของตัวอาคารไปทางทิศตะวันออก-ตก

- รูปแบบช่องลมที่สามารถถ่ายเทอากาศได้ดีที่สุดคือมีช่องลมเข้าด้านบนและล่าง และมีช่องลมออกด้านบน (ช่องลมออกใหญ่กว่าช่องลมเข้า)



ภาพที่ 3.5 แสดงการวางทิศทางตัวอาคารและรูปแบบช่องระบายอากาศ

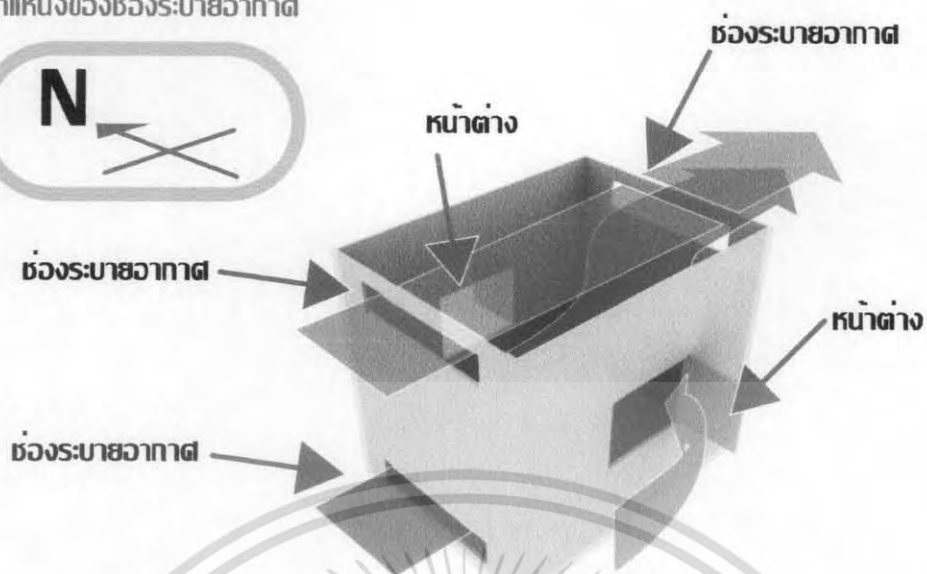
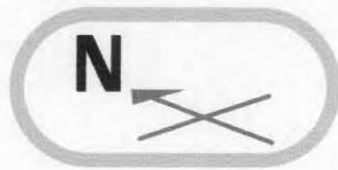


- ในทิศเหนือและทิศใต้ควรจะมีช่องเปิดหน้าต่างที่สุดเพราะสามารถบังแดดได้ยาก
- หน้าต่างควรจะอยู่ในทิศเหนือและใต้มากที่สุด

ภาพที่ 3.6 แสดงตำแหน่งของหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของช่องระบายอากาศ



ภาพที่ 3.7 แสดงทิศทางการวางตัวอาคารและช่องลม หน้าต่างที่เหมาะสม

3.2.5 ลักษณะการต่อขยายของ Unit

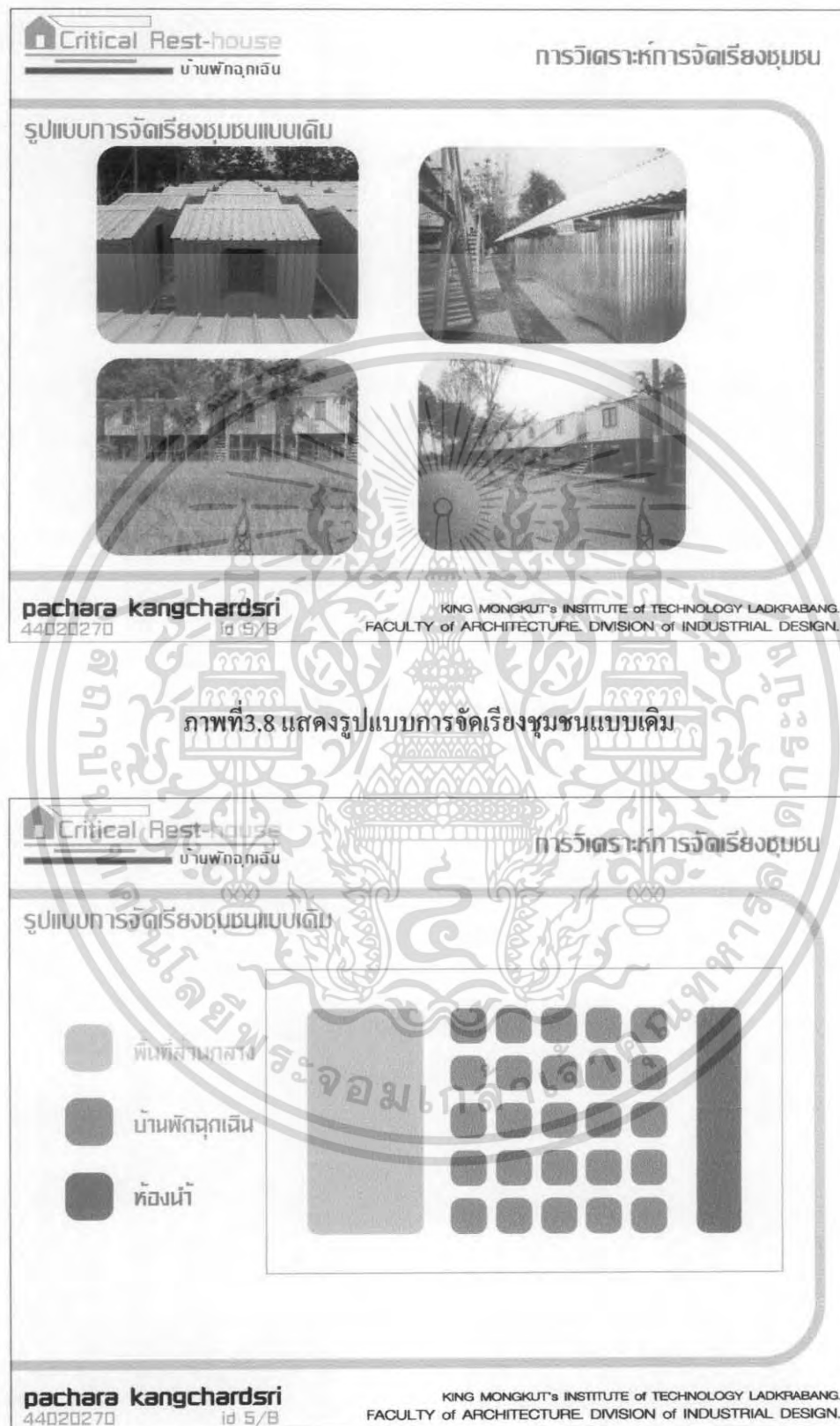
เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบการต่อ unit		
		 ต่อตามบน	 ต่อตามยาว	 ต่อตามขวาง
ง่ายต่อการประกอบ	0.30	1	2	2
สมมาตรพอดี	0.20	3	2	2
เมื่อมาประกอบแล้วใช้พื้นที่คุ้มค่า	0.15	1	2	3
ใช้ชิ้นส่วนร่วมได้	0.20	1	2	2
ประหยัดเนื้อที่	0.15	3	1	2
รวม	1.00	1.7	1.85	2.15

คะแนน 1 = ไม่ดี 2 = พอใช้ 3 = ดี

สรุปเลือกลักษณะการต่อขยายไปทางด้านข้างของ Unit นั้น

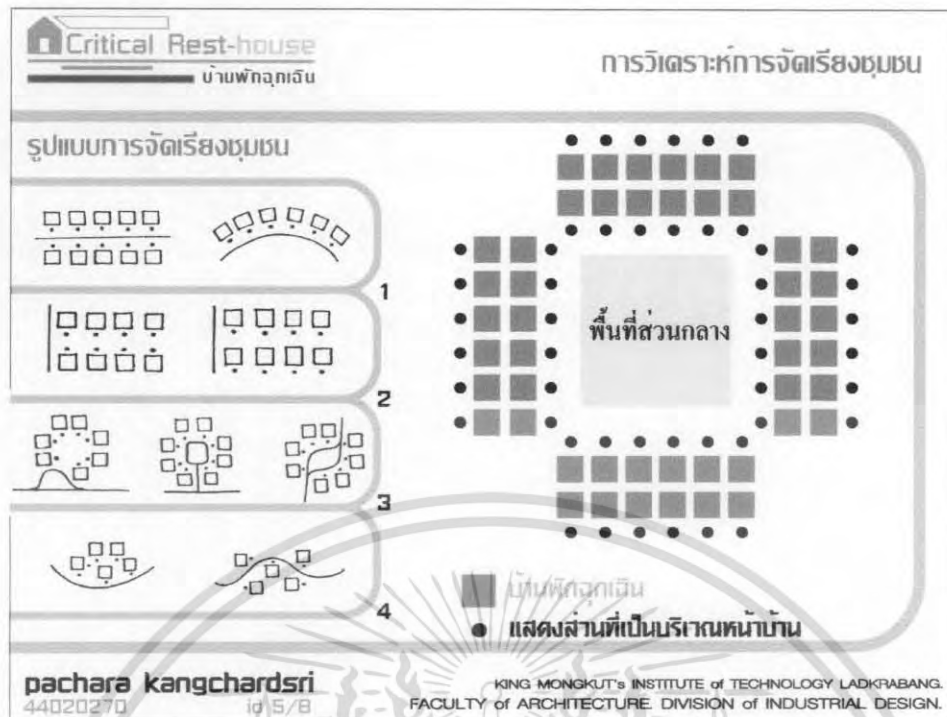
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 ลักษณะการจัดเรียงชุมชนเป็นแบบการจัดชุมชนเน้นพื้นที่ส่วนกลาง



ภาพที่ 3.9 แสดงรูปแบบการจัดเรียงชุมชนแบบเดิม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 แสดงรูปแบบการจัดเรียงชุมชนแบบเน้นจุดศูนย์กลาง

3.2.7 รูปแบบของโครงสร้างเป็นแบบ Frame System

Critical Rest-house
บ้านพักฉุกเฉิน

วิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างหลัก

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบโครงสร้าง		
		Pannal system	Box system	Frame system
จำกัดการแสง	0.15	3	1	3
ประกอบจั่วรวดเร็ว	0.18	2	3	2
ควบคุมมาตรฐานได้	0.10	2	3	2
ไม่จำเป็นต้องใช้ฟิโวลในการประกอบ	0.10	2	3	2
พื้นที่กับน้อย	0.12	3	1	3
แข็งแรง	0.20	2	3	3
การรับน้ำหนัก	0.15	2	3	3
รวม	1.00	2.27	2.46	2.62

คะแนน 1 = ไม่ดี 2 = พอใช้ 3 = ดี

pachara kangchardsri
44020270 id 5/8

KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKPRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE. DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.11 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8 ลักษณะของฐานรากจะเป็นลักษณะของฐานรากแผ่

Critical Rest-house		วิเคราะห์รูปแบบฐานราก			
บ้านพักฉุกเฉิน					
เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบฐานราก			
		เสาตอม่อและฐานรากแผ่	เสาเข็ม	กำแพง	ฐานรากท
ความแข็งแรงเหมาะสมกับบ้านพักฉุกเฉิน	0.25	3	1	1	1
สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย	0.15	3	2	1	1
ง่ายต่อการติดตั้ง	0.20	3	2	1	2
ราคา	0.05	3	2	1	1
ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม	0.20	2	2	1	1
ง่ายต่อการรื้อถอน	0.15	3	2	1	1
รวม	1.00	2.80	1.75	1.00	1.20

คะแนน 1 = ไม่ดี 2 = พอใช้ 3 = ดี

pachara kangchardsri 44020278 18/5/8 KING MONKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG. FACULTY of ARCHITECTURE. DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพ 3.12 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบฐานราก

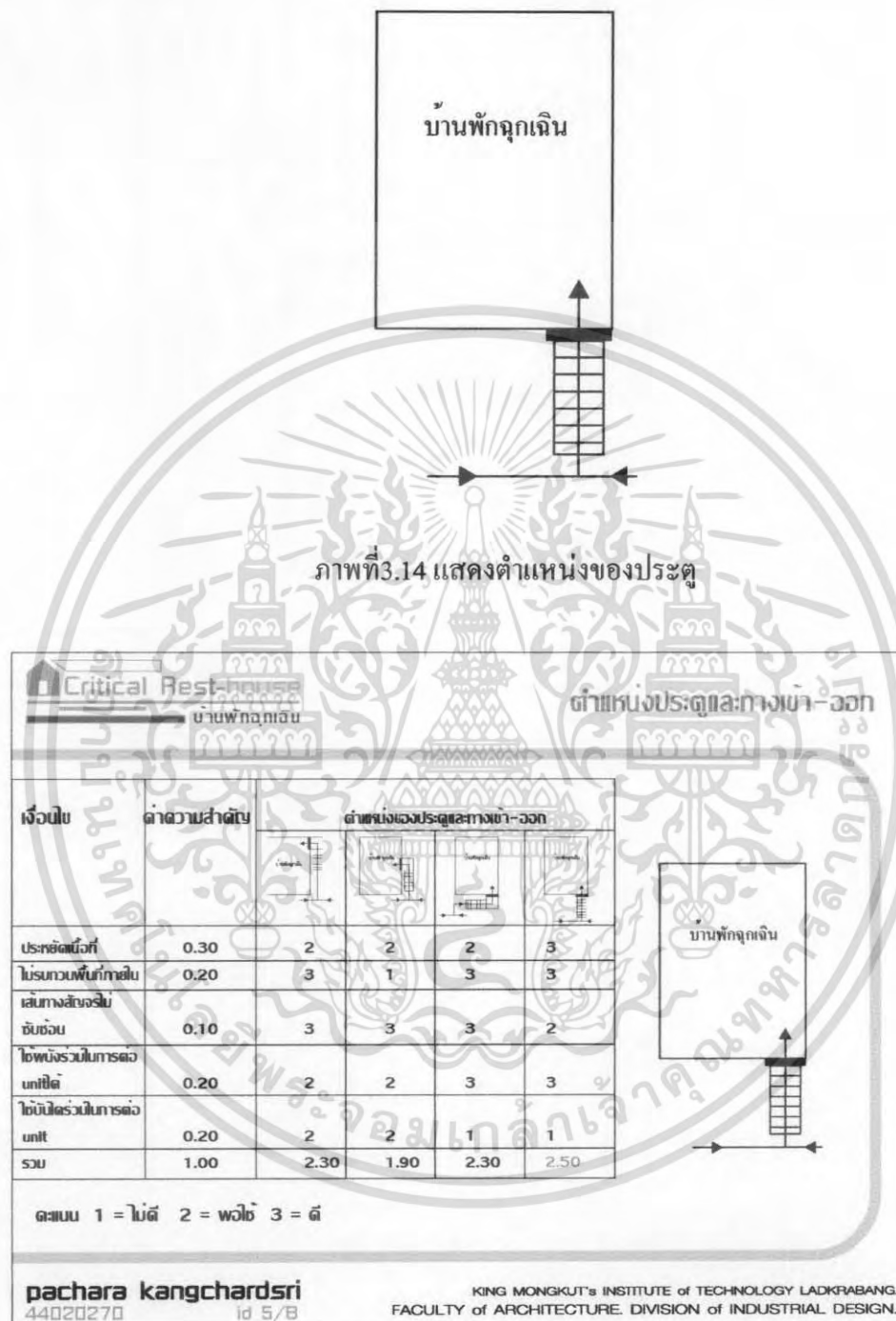
3.2.9 รูปแบบของใต้ถุนบ้านเป็นแบบที่ไม่สามารถใช้ทำกิจกรรมได้แต่ยกสูงขึ้นมาในระดับที่สามารถนั่งบนพื้นบ้านได้



ภาพที่ 3.13 แสดงรูปแบบของใต้ถุนบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.210 ตำแหน่งของประตูจะอยู่ทางด้านหน้าเยื้องไปทางด้านข้างด้านใดด้านหนึ่งโดยใช้ประตูแบบบานเปิด



ภาพที่ 3.15 แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.11 รูปแบบของหน้าต่างจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบตามการใช้งานคือแบบ บานเปิด และแบบบานกระทุ้ง

Critical Rest-house
บ้านพักฉุกเฉิน

รูปแบบหน้าต่าง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบหน้าต่าง				
		บานเปิด	บานเลื่อน	บานกระทุ้ง	บานพลิก	บานกลัด
ประหยัดวัสดุ	0.15	2	1	2	2	4
การดูแล	0.25	4	1	1	2	1
ราคา	0.13	3	2	3	2	2
ป้องกันฝน-แดด	0.15	1	1	4	1	2
ใช้งานสะดวก	0.20	3	3	3	3	1
ไม่กีดขวางการสัญจร	0.12	2	4	2	2	3
รวม	1.00	2.68	1.89	2.38	2.05	2.35

ค่าความสำคัญ 1 = ไม่ดี 2 = พอใช้ 3 = ดี 4 = ดีมาก

pachara kangchardsri
44020270 ปี 5/8

KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบหน้าต่าง

3.2.13 ระบบย่อยขยายพื้นเป็นแบบที่สามารถพับเก็บได้

3.2.14 วัสดุที่ใช้ในส่วนต่างๆ

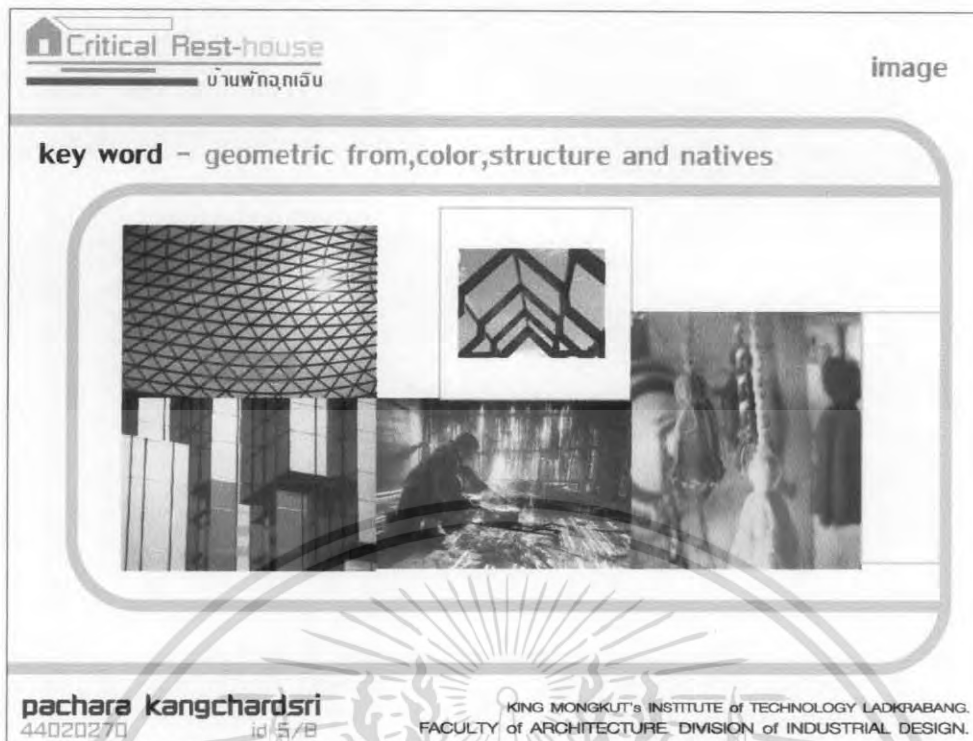
- โครงสร้างเลือกใช้วัสดุอลูมิเนียม
- พื้นห้องเลือกใช้วัสดุไม้อัด

3.2.15 สีที่เลือกมาใช้ในการออกแบบ สีเหลือง สีเขียว สีฟ้าและสีเทา

3.3 สรุปแนวทางในการออกแบบ

แนวทางในการออกแบบนั้นจะสรุปจากการสำรวจความต้องการด้านภาพลักษณ์ของผู้ประสบภัยโดยการตอบแบบสอบถามและนำมาแตกความหมายที่จะสามารถสื่อถึงสิ่งที่ผู้ประสบภัยต้องการแล้วจึงนำมาแปลเป็นภาพและKey Wordเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.17 แสดงภาพลักษณะของผลิตภัณฑ์

จากการแตกความหมายออกมาแล้วสามารถสรุป Key Word ที่มีความสัมพันธ์กันตามแผนภูมิที่ 14 ได้ออกมา 4 คำคือ

- Geometric Form
- Structure
- Native
- Collapsible

โดยนำ Key Word ที่ได้มาสร้างเป็นแนวทางในการออกแบบ (Concept)

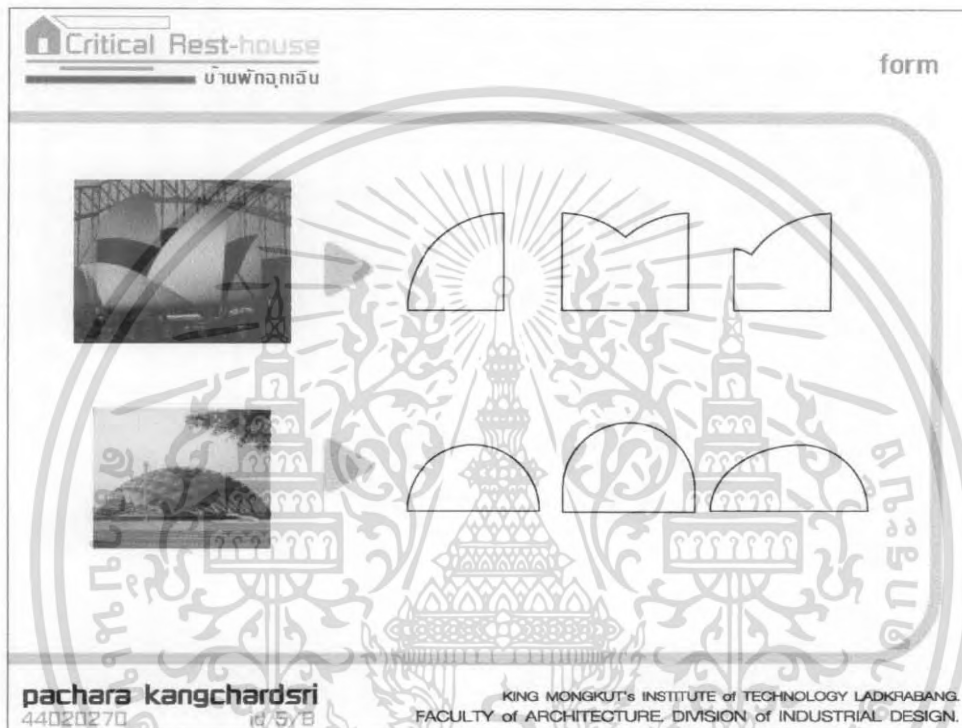
แนวทางในการออกแบบ (Concept) ออกแบบบ้านพักฉุกเฉินสำหรับผู้ประสบภัยที่สะท้อนถึงความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตแบบวิถีไทยในแต่ละภูมิภาคด้วยโครงสร้าง รูปทรง และวัสดุที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในแต่ละพื้นที่ ทั้งยังตอบสนองพฤติกรรมจำนวนผู้อยู่อาศัยที่แตกต่างกันในแต่ละครอบครัวกับพื้นที่ได้อย่างลงตัว โดยนำเสนอผ่านในรูปแบบของ Collapsible & Modular system

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนในการทำแบบร่าง

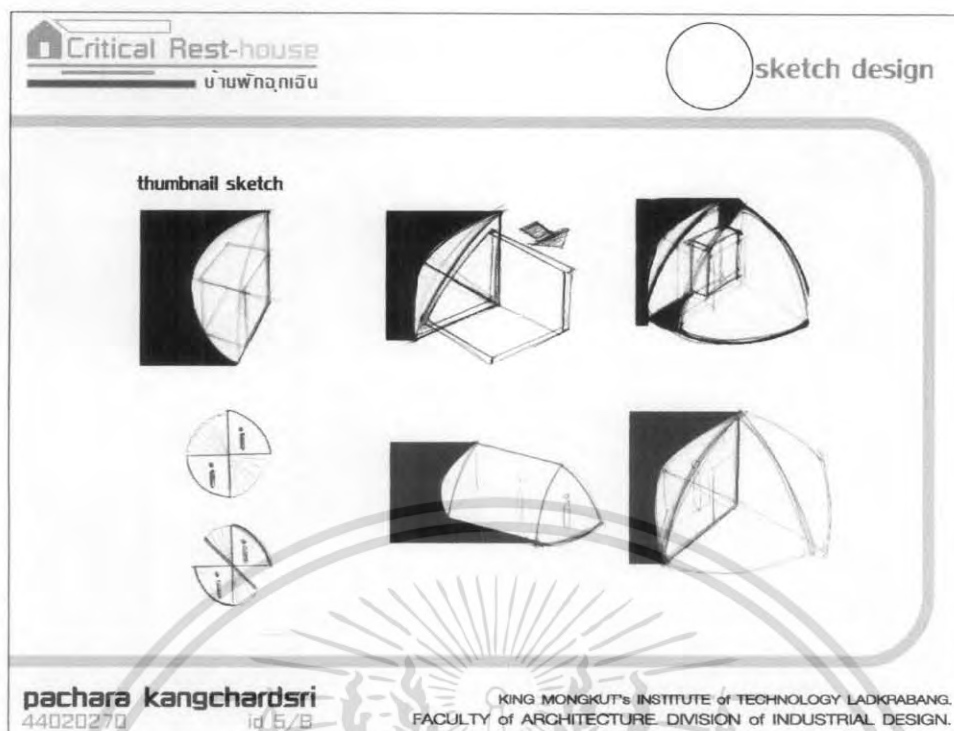
เป็นขั้นตอนในการออกแบบเบื้องต้น โดยนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกันเป็นแต่ละ Alternative ภายใต้แนวทางที่กำหนดไว้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 Alternative ด้วยการ Sketch Design และการทำ Model Study เพื่อเรียนรู้ในเรื่องรูปทรง ขนาดสัดส่วน พื้นที่การใช้งาน วิธีการต่อขยาย ในรูปแบบต่างๆ

3.4.1 Alternative 1 ลักษณะการคลี่คลายจากรูปทรงกลม

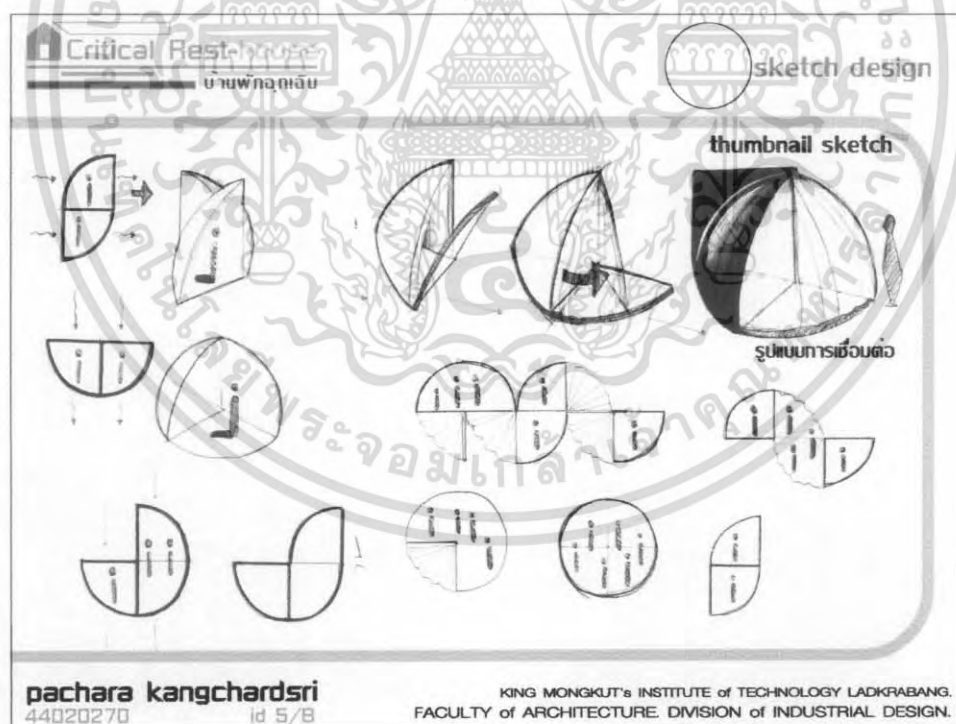


ภาพที่ 3.18 แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มวงกลมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



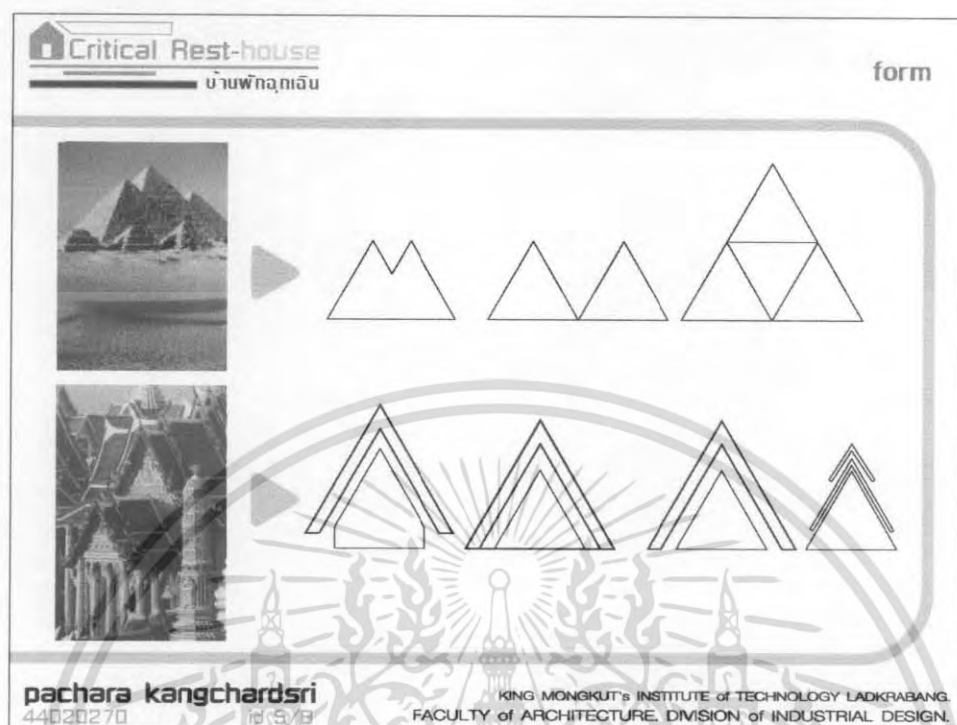
ภาพที่ 3.19 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากวงกลม



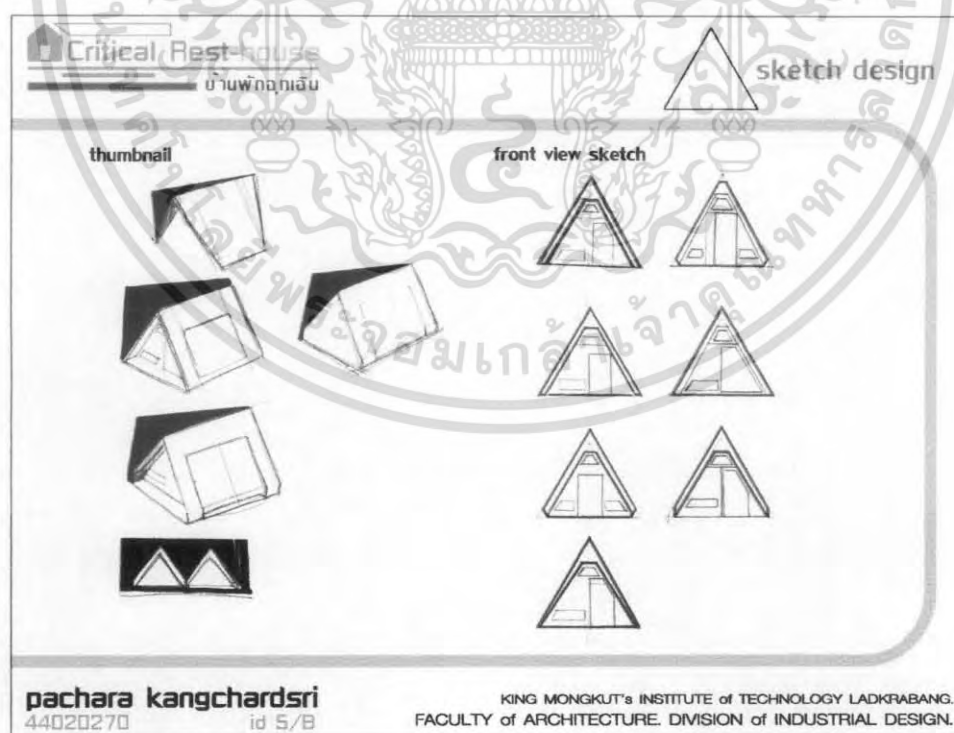
ภาพที่ 3.20 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากวงกลมและการต่อขยาย Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 Alternative 2 ลักษณะการคลี่คลายจากรูปทรงสามเหลี่ยม

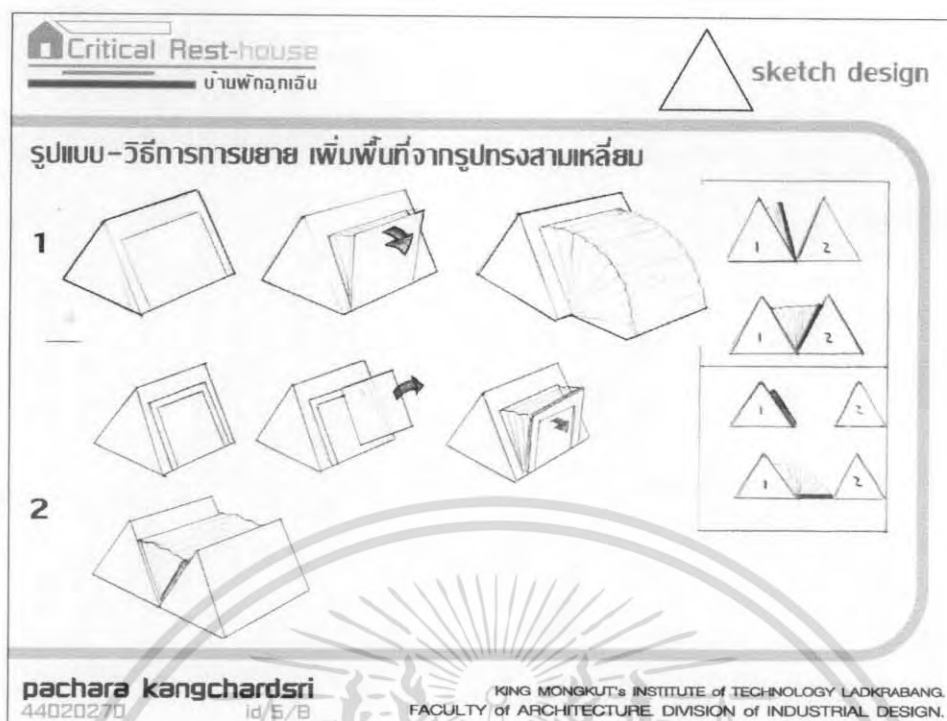


ภาพที่ 3.21 แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มสามเหลี่ยมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch



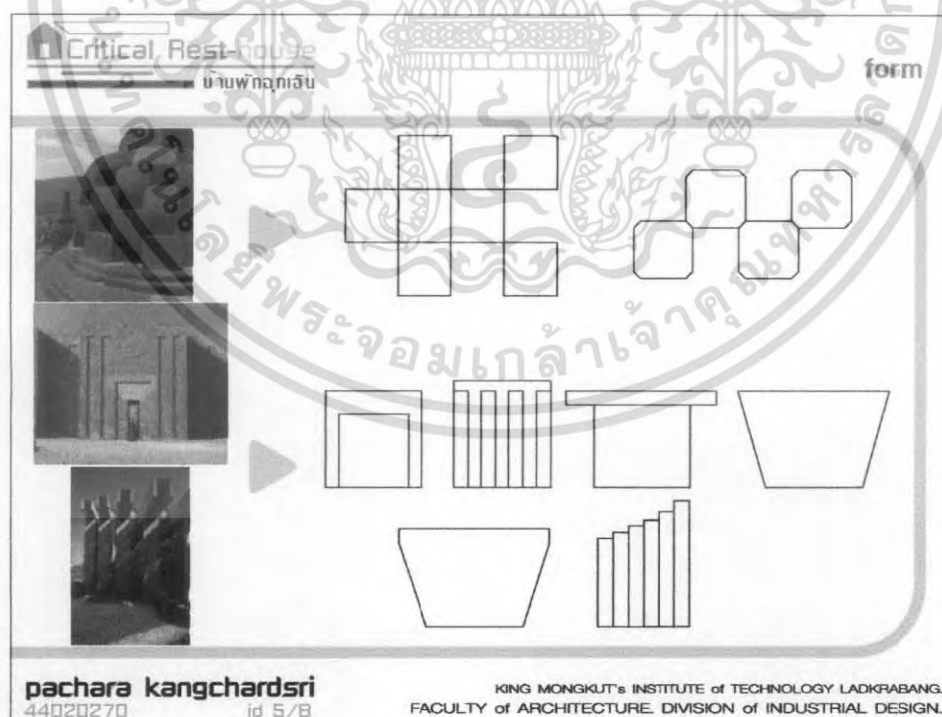
ภาพที่ 3.22 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากสามเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



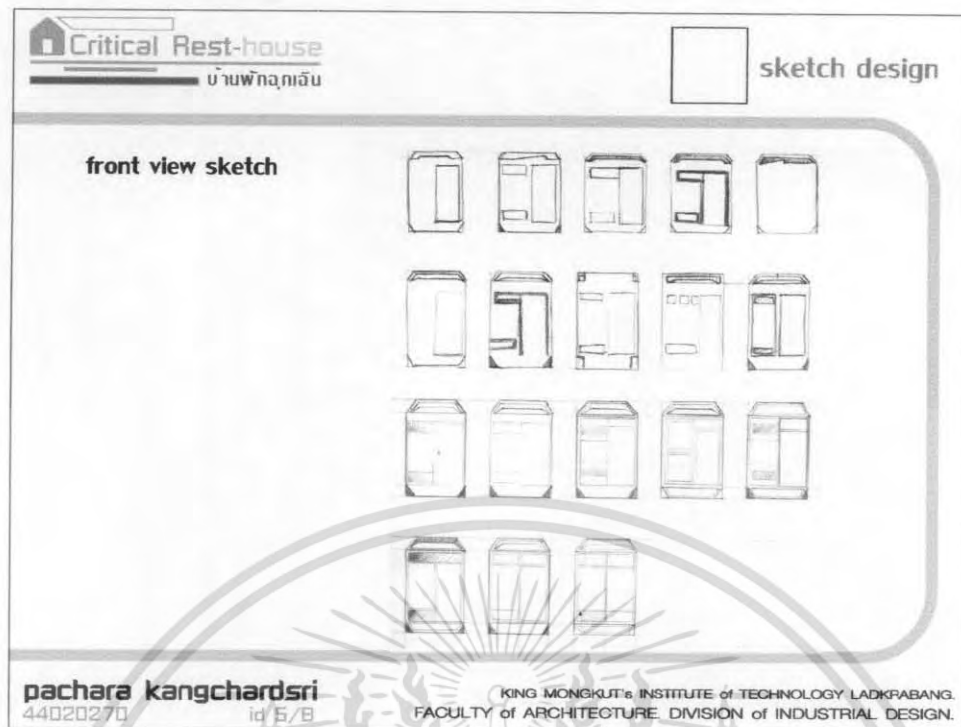
ภาพที่ 3.23 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสามเหลี่ยมและการต่อขยาย Unit

3.4.3 Alternative 3 ลักษณะการคัดเลือกรูปทรงสี่เหลี่ยม

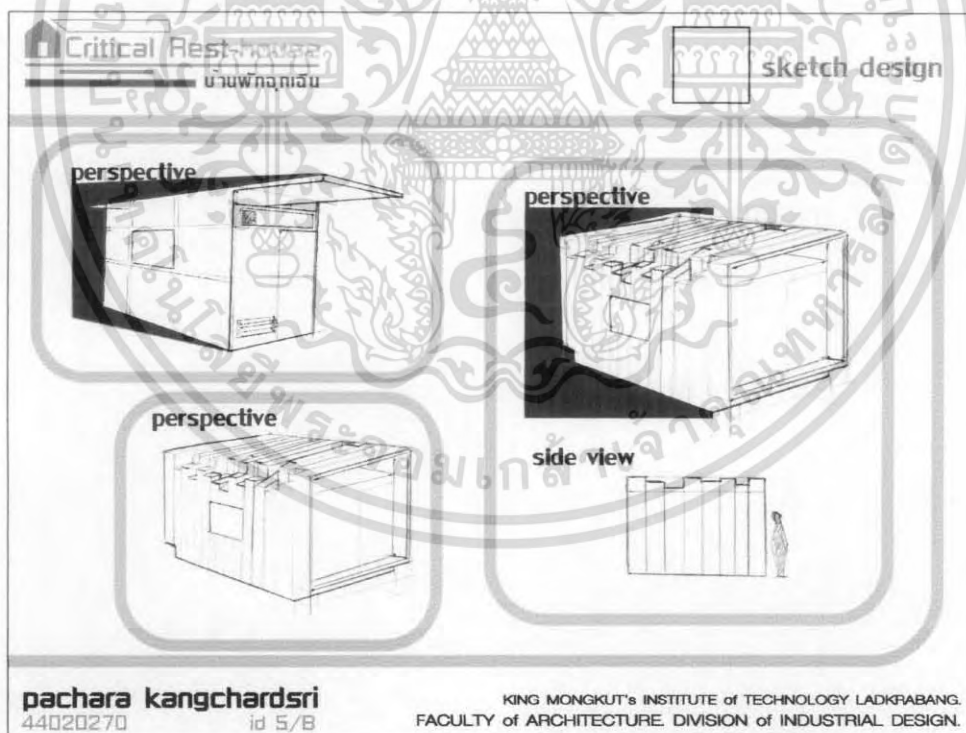


ภาพที่ 3.24 แสดงลักษณะของการคัดเลือกรูปฟอร์มสี่เหลี่ยมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

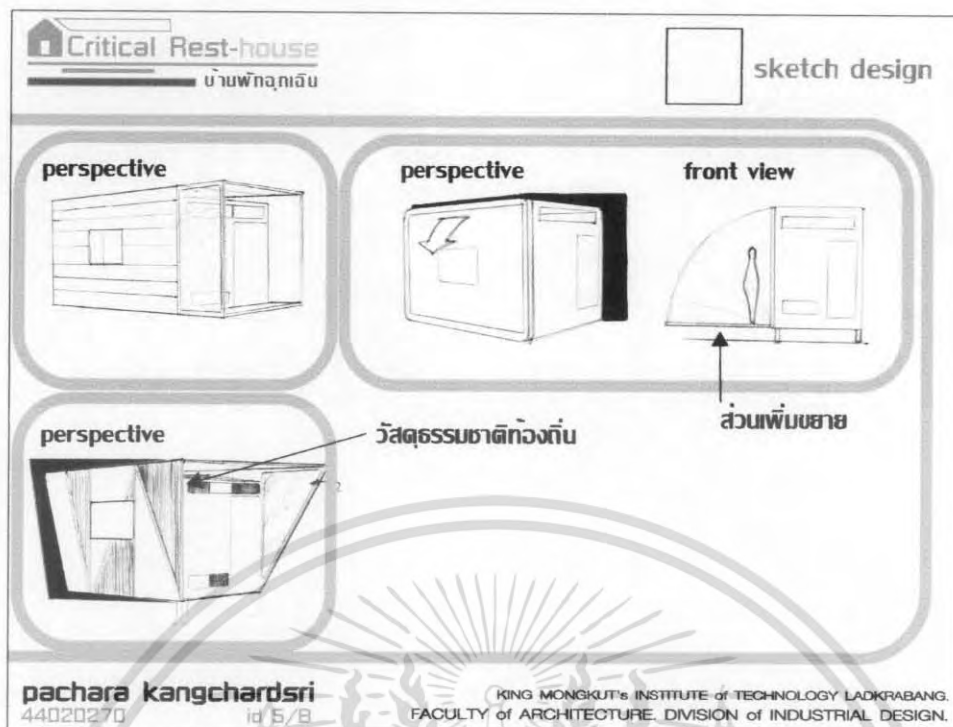


ภาพที่ 3.25 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม

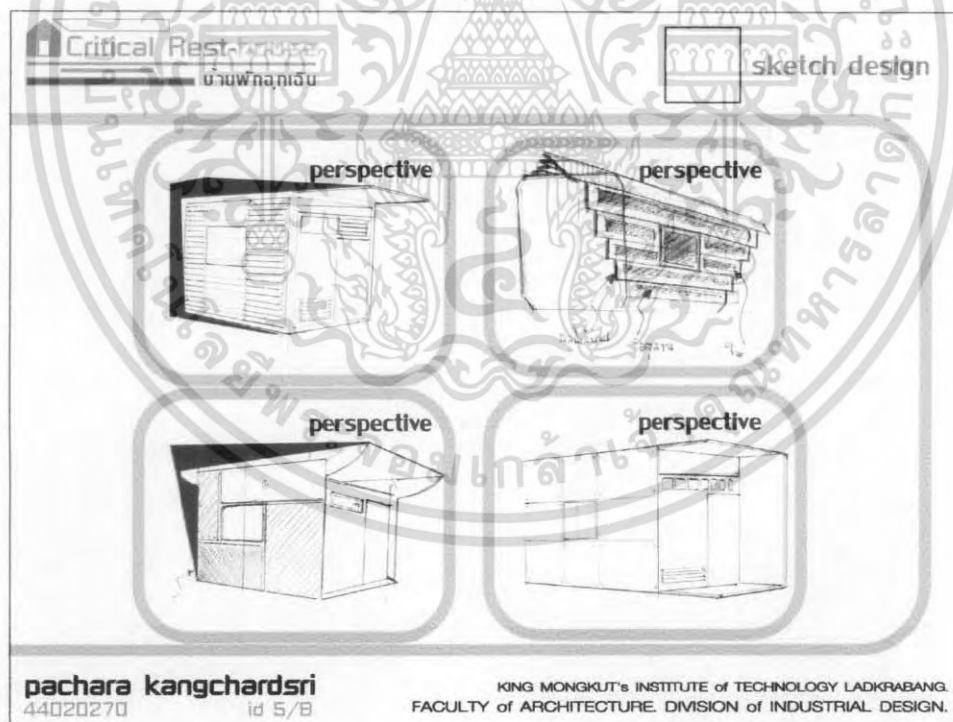


ภาพที่ 3.26 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

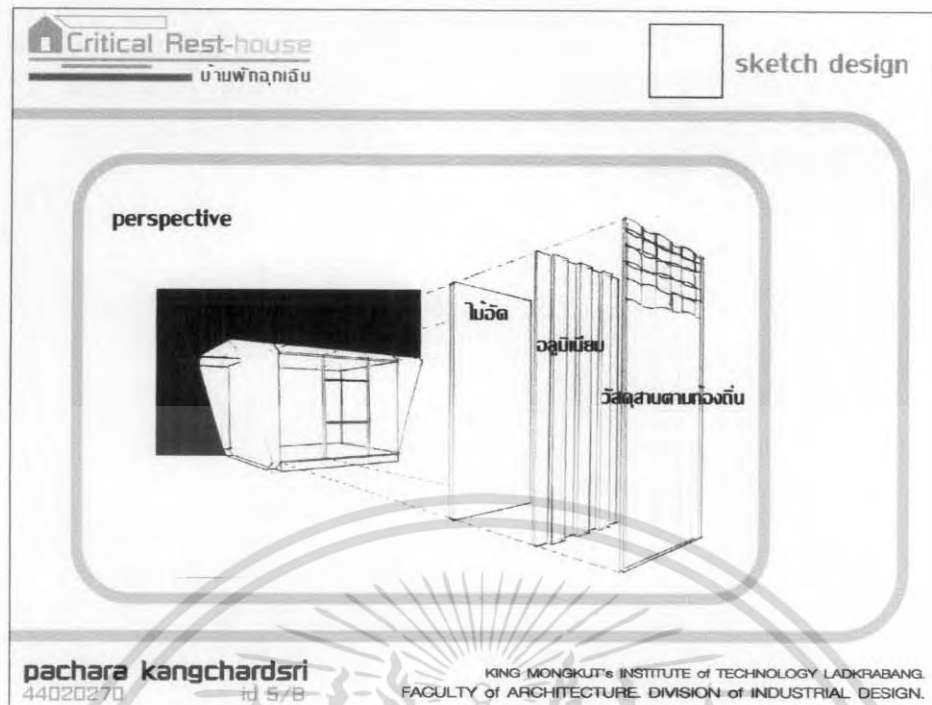


ภาพที่ 3.27 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 3

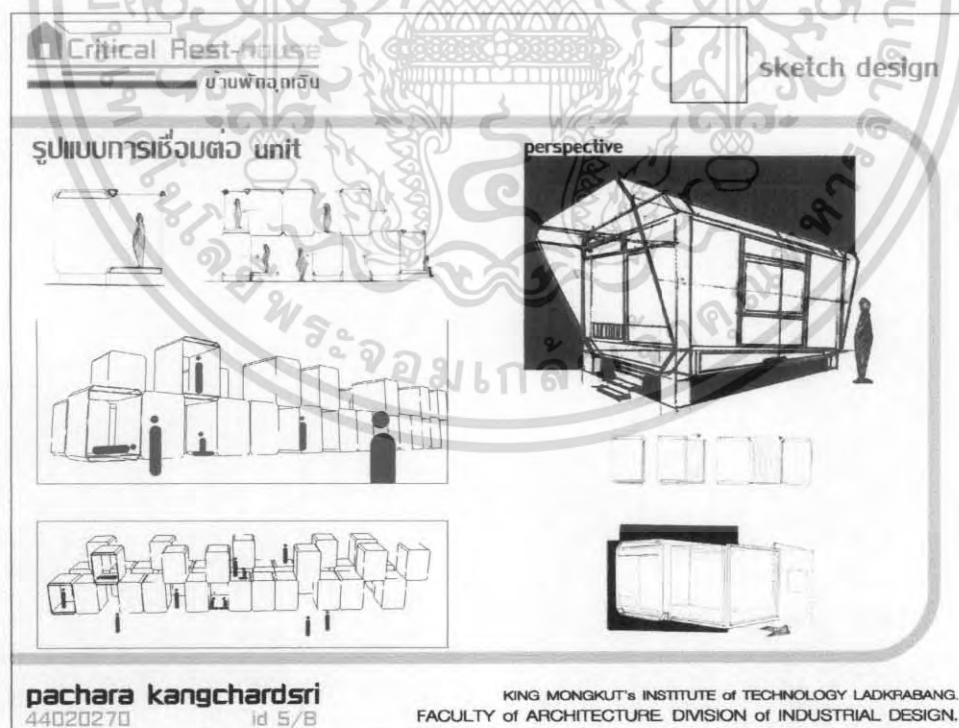


ภาพที่ 3.28 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.29 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 5

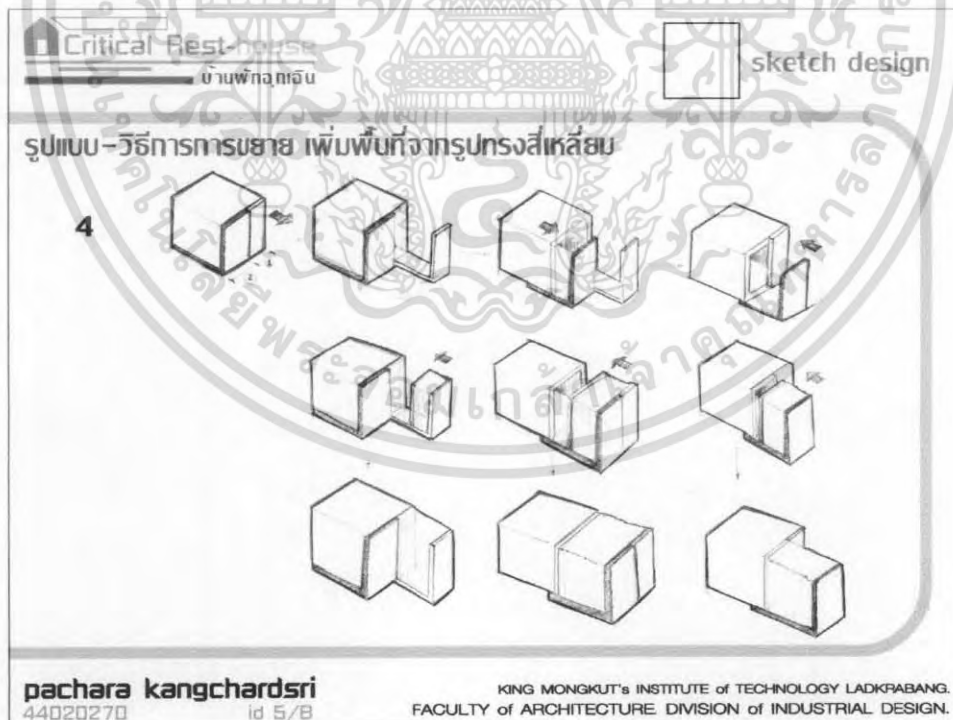


ภาพที่ 3.30 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยม 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



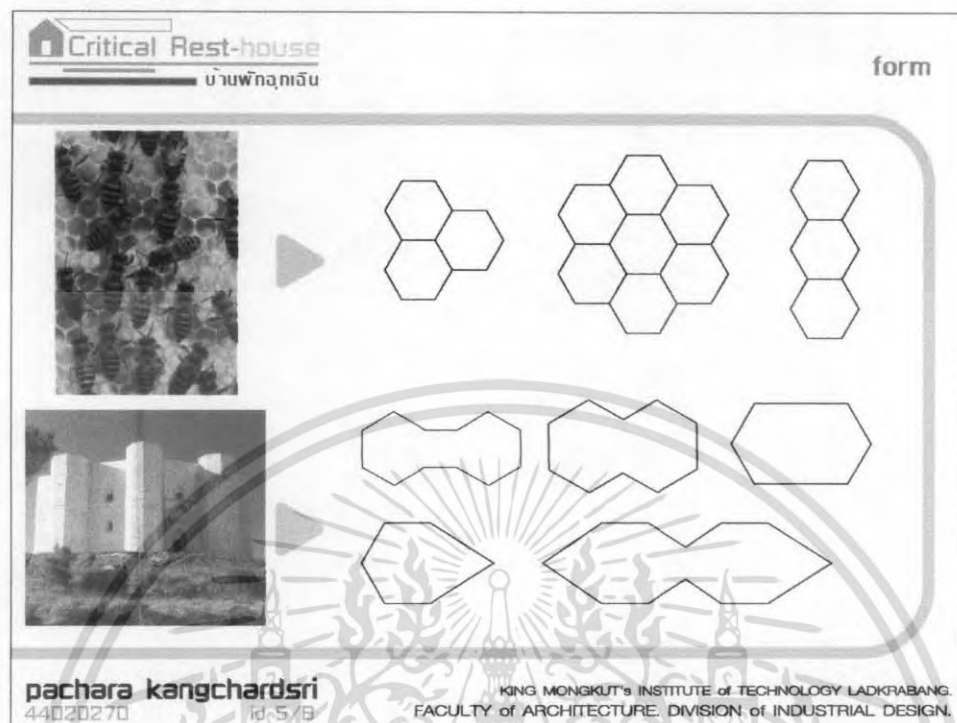
ภาพที่ 3.31 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยมและการต่อขยาย Unit



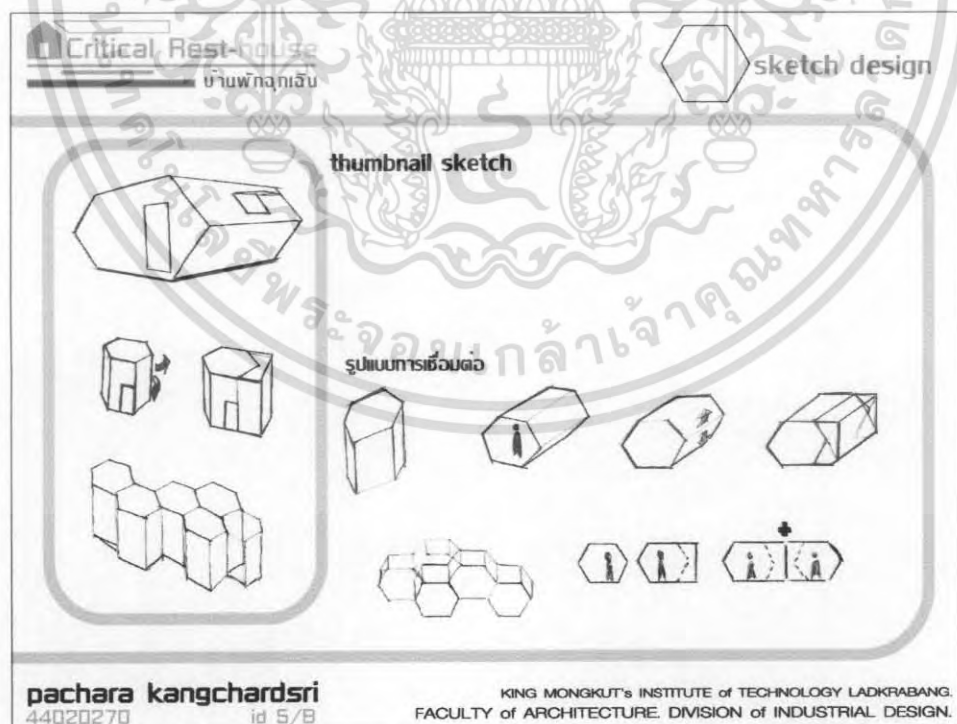
ภาพที่ 3.32 แสดงการออกแบบที่คัดเลือกรูปฟอร์มจากสี่เหลี่ยมและการต่อขยาย Unit 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 Alternative 4 ลักษณะการคลี่คลายจากรูปทรงหกเหลี่ยม



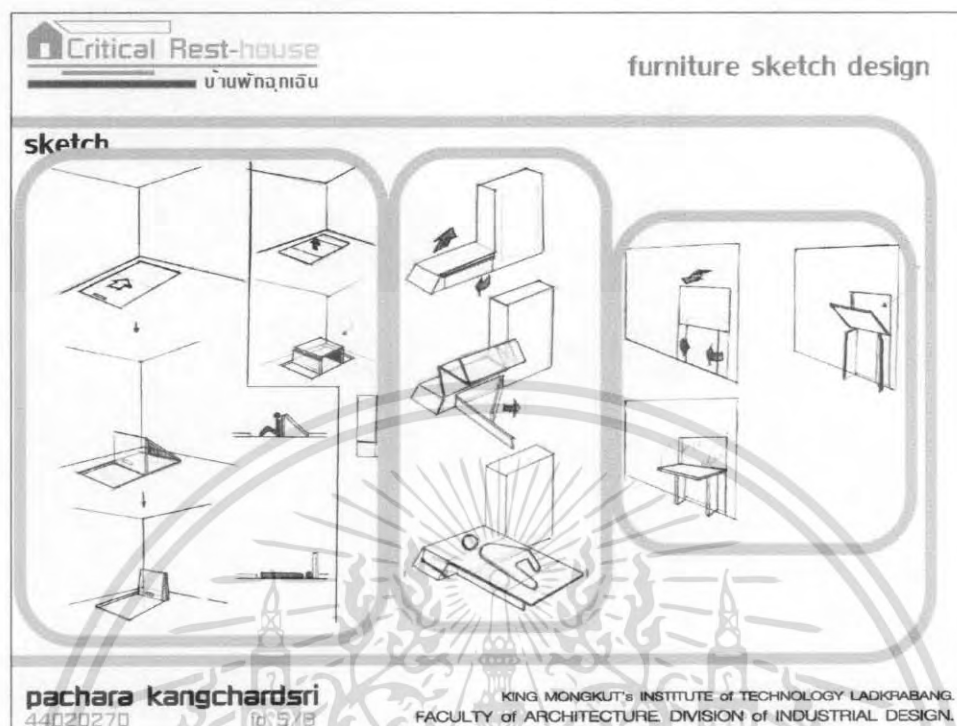
ภาพที่ 3.33 แสดงลักษณะของการคลี่คลายรูปฟอร์มหกเหลี่ยมเพื่อนำมาใช้ในการ Sketch



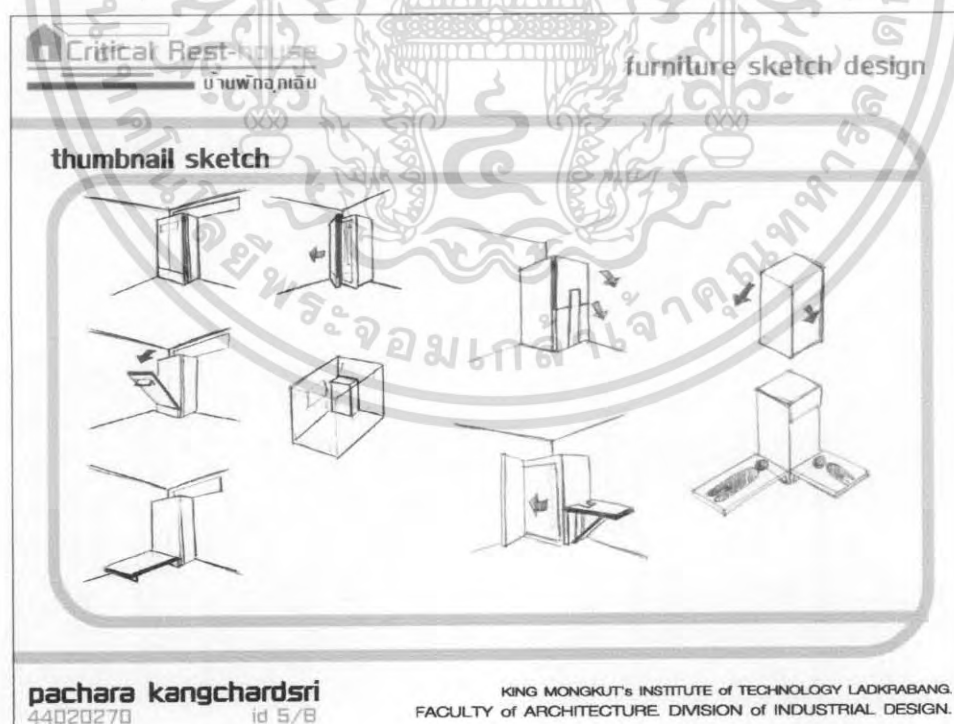
ภาพที่ 3.34 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปฟอร์มจากหกเหลี่ยมและการต่อขยาย Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

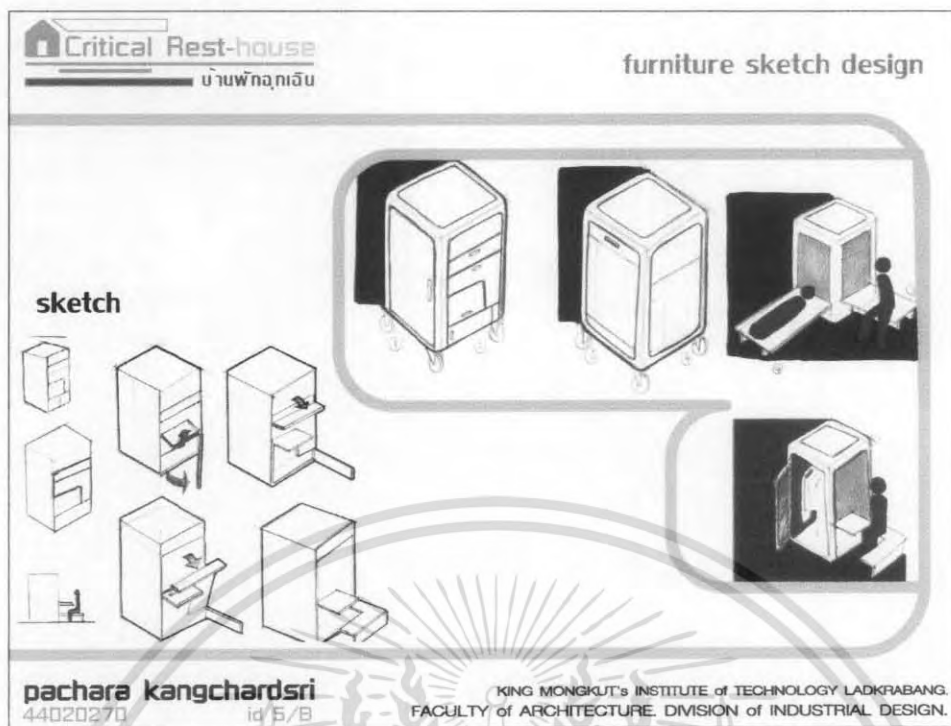


ภาพที่ 3.35 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

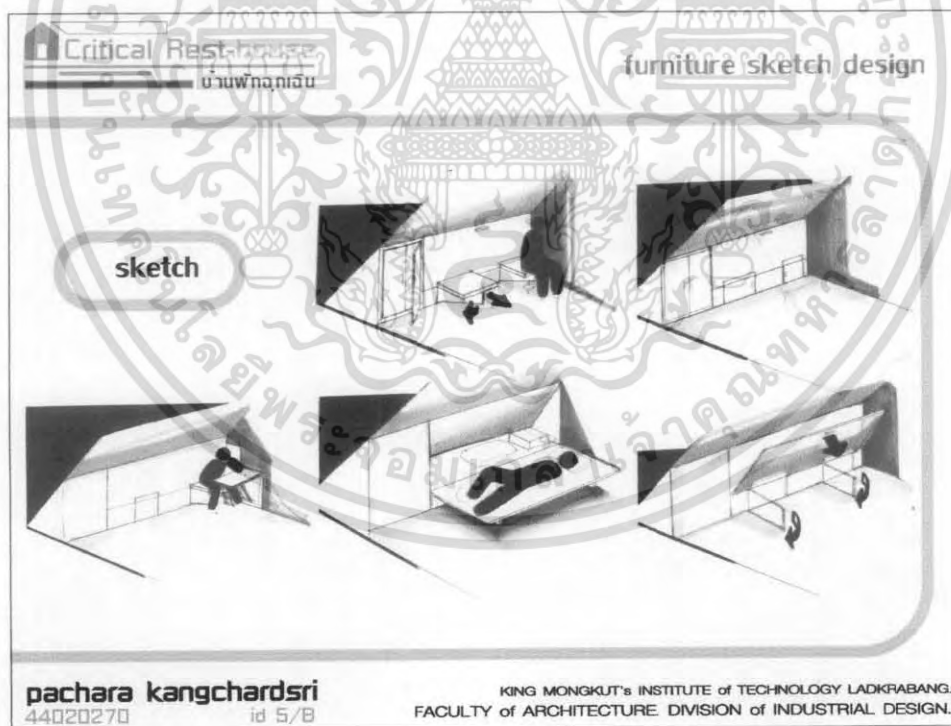


ภาพที่ 3.36 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

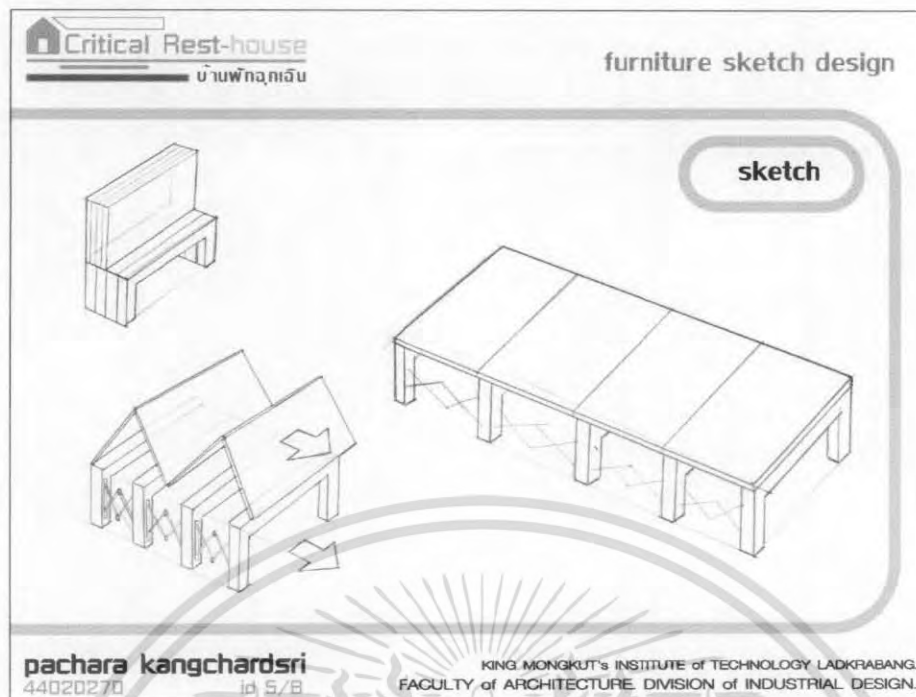


ภาพที่ 3.37 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 3



ภาพที่ 3.38 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.39 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน 5

3.5 ขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกแบบ

ทำการวิเคราะห์เลือกแบบร่างเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นต่อไป โดยการวิเคราะห์เลือกแบบร่างนั้นจะพิจารณาจากขอบเขตที่ได้วางเอาไว้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นส่วนส่วนคือ บ้านพักฉุกเฉินและเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

3.5.1 บ้านพักฉุกเฉิน

Critical Rest-house
บ้านพักฉุกเฉิน

sketch design

วิเคราะห์รูปทรงในการพัฒนาแบบ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปทรง			
		รูปทรง 1	รูปทรง 2	รูปทรง 3	รูปทรง 4
พิก.ภายใน	0.10	2	3	2	1
บริเวณที่จอดรถ	0.20	3	2	2	1
ความมั่นคงแข็งแรง	0.25	3	2	2	3
การระบายน้ำ	0.15	3	2	2	2
จุดเชื่อมต่ออาคาร	0.10	1	2	3	1
รวม	1.00	2.10	1.70	1.70	1.45

หมายเหตุ 1 = ไม่ดี 2 = พอใช้ 3 = ดี

pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.40 แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบบ้านพักฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์ เลือกรูปทรงสามเหลี่ยมเนื่องจากเป็นรูปทรงที่มีความแข็งแรง สามารถระบายอากาศได้ดี ประกอบติดตั้งง่าย มีพื้นที่ใช้สอยภายในพอสมควร

3.5.2 เฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

Critical Rest-house
บ้านพักฉุกเฉิน

sketch design

วิเคราะห์รูปแบบเฟอร์นิเจอร์

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปทรง		
		1	2	3
ประหยัดพื้นที่	0.20	3	2	3
ประกอบติดตั้งง่าย	0.20	2	3	2
ความมั่นคงแข็งแรง	0.25	2	2	2
ง่ายต่อการใช้งาน	0.15	1	2	2
สามารถปรับใช้ได้	0.20	2	3	3
รวม	1.00	2.15	2.40	2.40

คะแนน 1 = ไม่ดี 2 = พอใช้ 3 = ดี

pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY of ARCHITECTURE DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.41 แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักฉุกเฉิน

สรุปการวิเคราะห์ เลือกรูปแบบ 3 ในการพัฒนาต่อเนื่องจากเป็นรูปแบบที่ประหยัดพื้นที่มากที่สุด สามารถเคลื่อนย้ายได้ และง่ายต่อการใช้งาน

Critical Rest-house
บ้านพักฉุกเฉิน

sketch design

รูปทรงในการพัฒนาแบบ

perspective

ผนังสามารถเปลี่ยนวัสดุในการประกอบได้

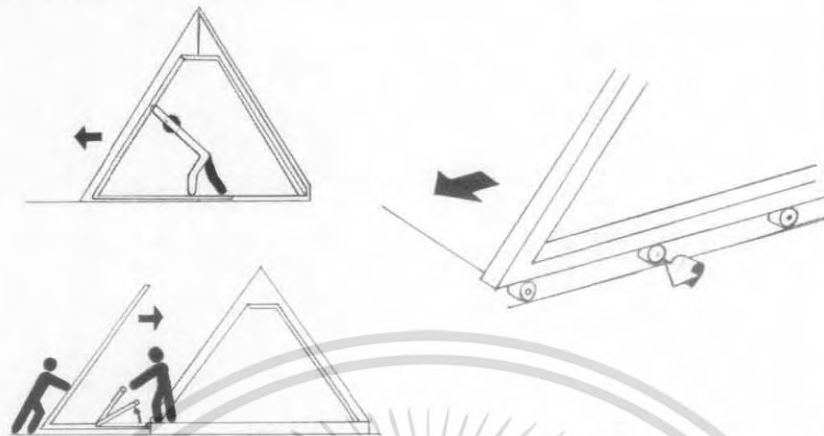
pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY of ARCHITECTURE DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.42 แสดงการสรุปการออกแบบเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงในการพัฒนาแบบ



pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE, DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.43 แสดงลักษณะการขยายส่วนอยู่อาศัย

รูปทรงในการพัฒนาแบบ



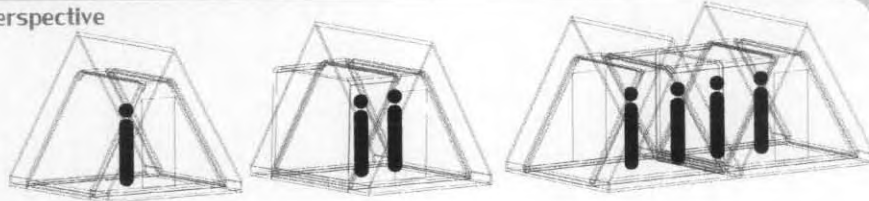
pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE, DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

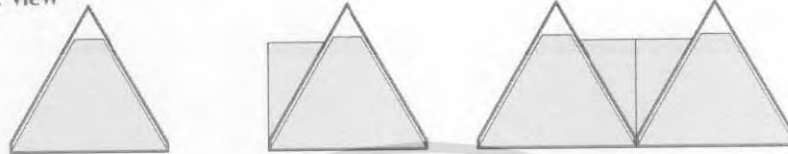
ภาพที่ 3.44 แสดงลักษณะการขยายส่วนอยู่อาศัย 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

perspective



front view



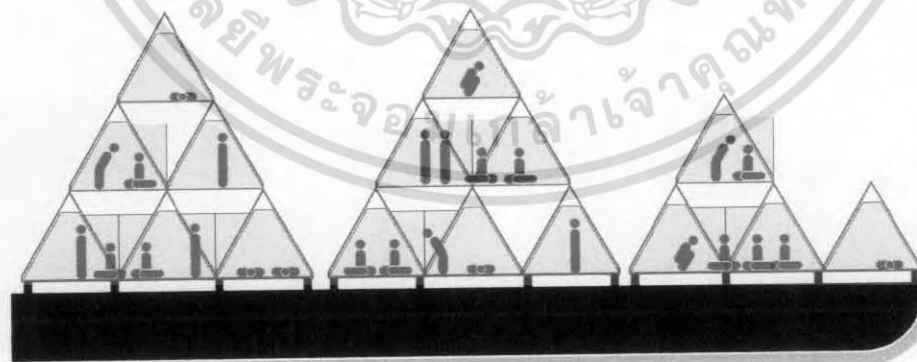
human



pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONGKUT's INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

ภาพที่ 3.45 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยต่อ Unit ที่ใช้



pachara kangchardsri
44020270 id 5/B

KING MONGKUT's INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG.
FACULTY of ARCHITECTURE DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN.

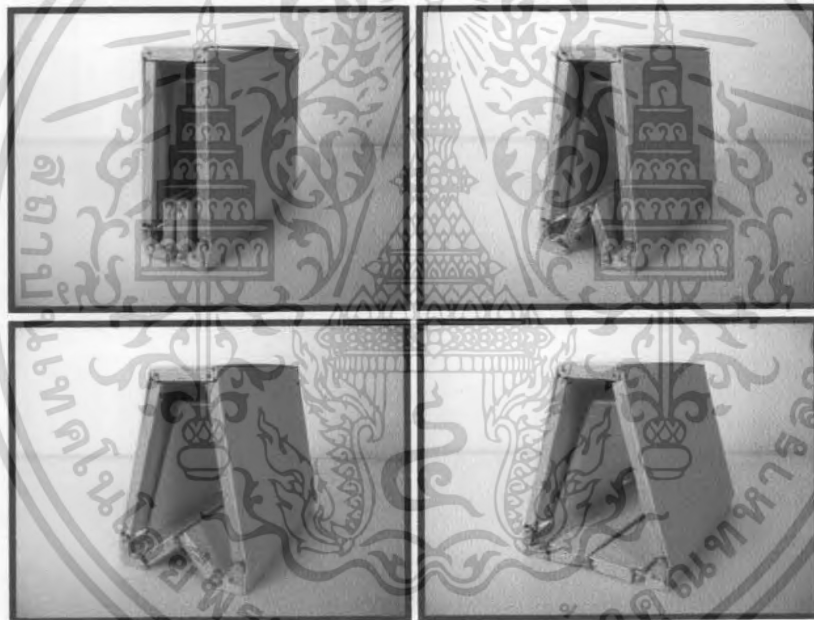
ภาพที่ 3.46 แสดงลักษณะการอยู่อาศัยเป็นชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

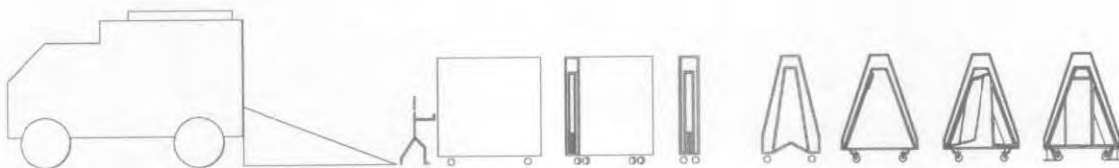
3.6 ขั้นตอนการพัฒนาแบบ

พัฒนารูปทรง และรายละเอียดด้านการผลิตและการประกอบ ซึ่งการพัฒนาแบบนี้จะคำนึงถึงการเข้าไปอยู่อาศัยภายในพื้นที่ที่ได้ศึกษาและกำหนดเอาไว้ โดยการทำโครงสร้างอย่างง่ายที่มีขนาดเท่าของจริงในการกำหนดระยะ และมีติดการอยู่อาศัยที่เหมาะสม หลังจากที่กำหนดมิติการอยู่อาศัยที่เหมาะสมได้แล้ว ก็จะทำการพัฒนาในเรื่องของการประกอบติดตั้ง ข้อต่อต่างๆ วิธีการในการจัดเก็บที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว โดยคำนึงถึงขบวนการในการขนส่งเป็นสำคัญ รวมถึงภาพลักษณ์ของตัวผลิตภัณฑ์ การใช้ Graphic on Product เข้ามาช่วยสื่อสารระหว่างตัวผู้ประสบกับบ้านพักฉุกเฉิน

ทำการพัฒนารูปทรงที่ได้ทำการออกแบบไว้ในขั้นตอนแบบร่างให้สามารถพับเก็บได้เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและขนส่งโดยคำนึงถึงขนาดพื้นที่ในการขนส่ง โดยพัฒนาในรูปแบบของการทำ Model Study



ภาพที่ 3.47 แสดงการพัฒนาการพับเก็บบ้านพักฉุกเฉิน (Model Study)



ภาพที่ 3.48 แสดงการกระบวนประกอบตัวบ้านพักฉุกเฉินอย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยลักษณะของข้อต่อต่างๆจะใช้รูปแบบที่มีอยู่ในท้องตลาดในปัจจุบันของ บริษัท โนเวล เฟรม จำกัด และการออกแบบใหม่ในส่วนข้อต่อที่สามารถปรับองศาได้

3.7 ขั้นตอนการกำหนดแบบ

หลังจากที่ได้ทำการแก้ไขในส่วนของการพัฒนาด้านรูปทรง มติการอยู่อาศัยที่เหมาะสม ด้านการเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับโครงสร้างและข้อต่อ รวมถึงการจัดการในเรื่องของระบบการประกอบและการจัดเก็บซึ่งคำนึงถึงการขนส่ง รวมถึงการพัฒนารูปแบบของบันได การใช้ Graphic on Product เข้ามาพร้อมกับผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการเลือกใช้สีที่เหมาะสม และได้ทำการสรุปการออกแบบร่างจนถึงขั้นตอนแบบสั่งงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การนำเสนอผลงานการออกแบบ

4.1 แผ่นนำเสนองาน

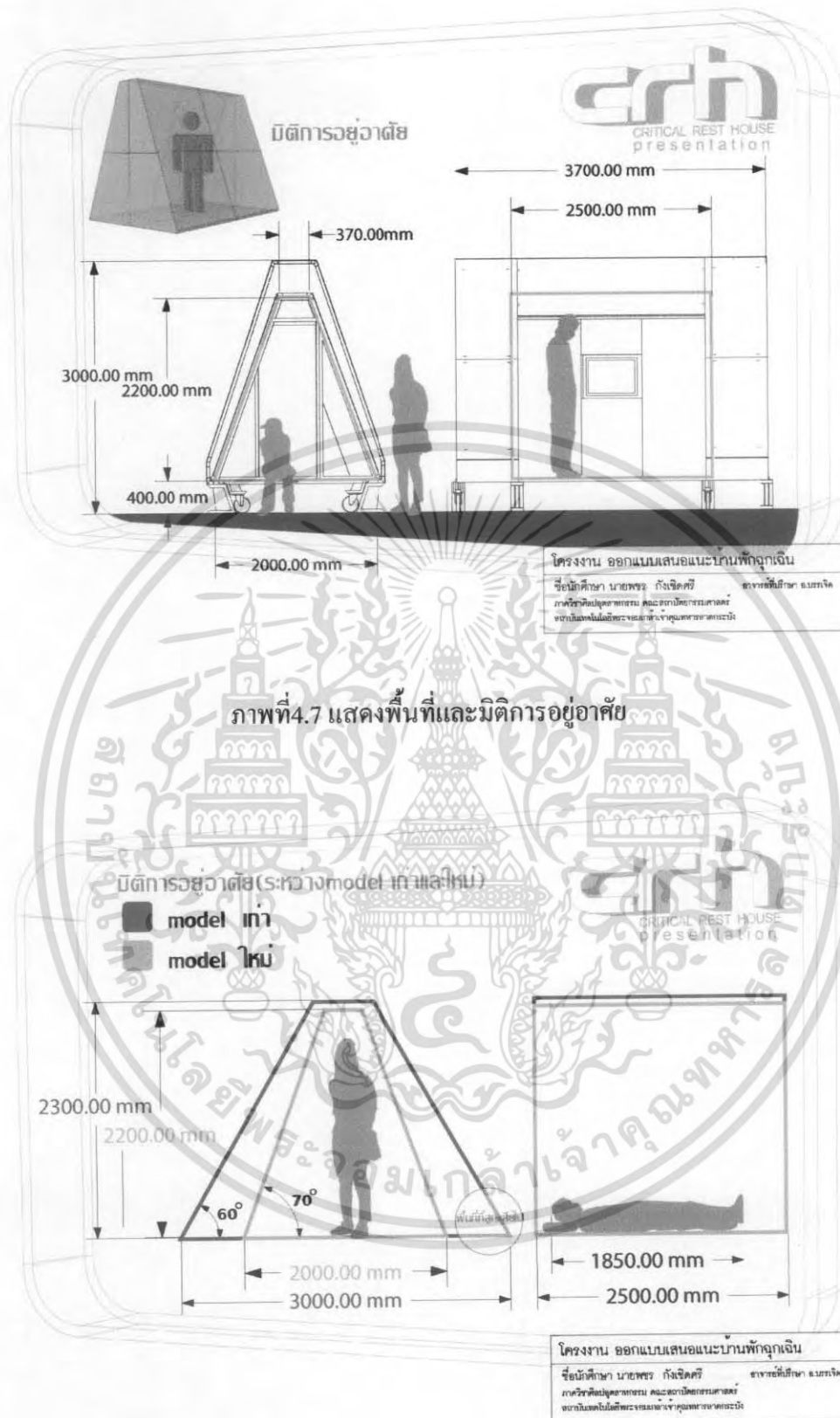


ภาพที่ 4.2 แสดงขอบเขตของโครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



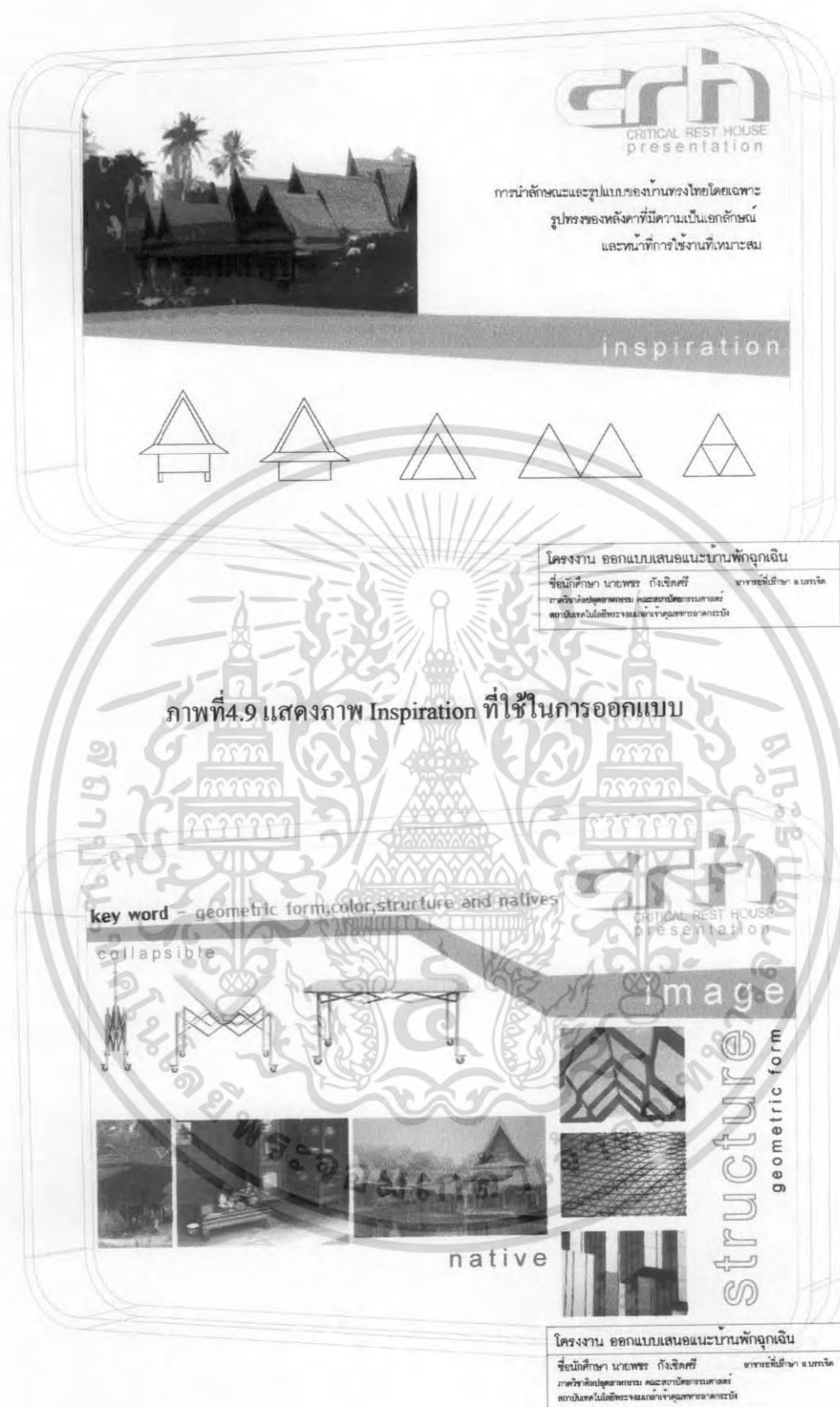
ภาพที่ 4.6 แสดงพื้นที่การอยู่อาศัย



ภาพที่ 4.7 แสดงพื้นที่และมัดการอยู่อาศัย

ภาพที่ 4.8 แสดงการปรับขนาดพื้นที่การอยู่อาศัยหลังจากการนำเสนอการออกแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



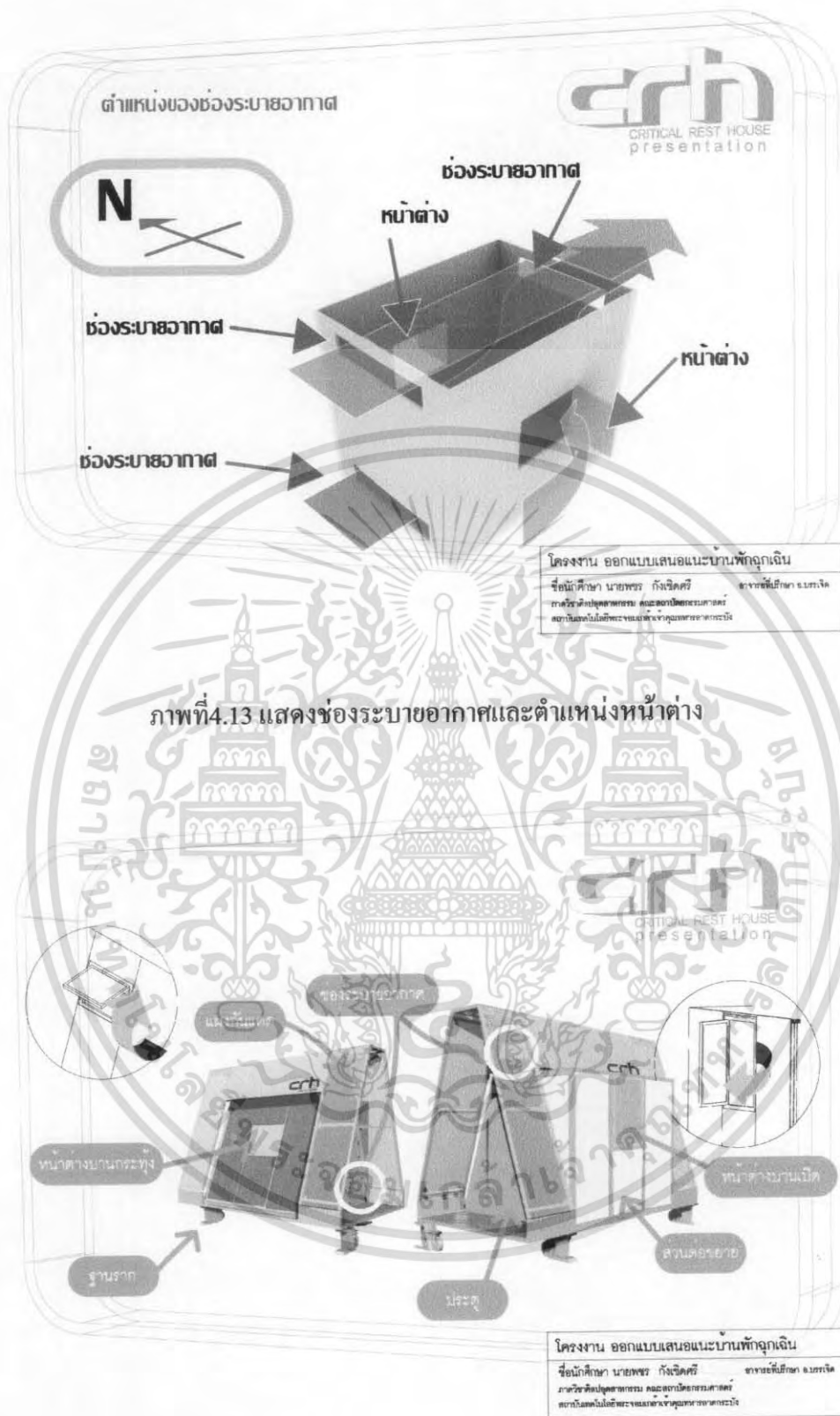
ภาพที่ 4.10 แสดงภาพลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



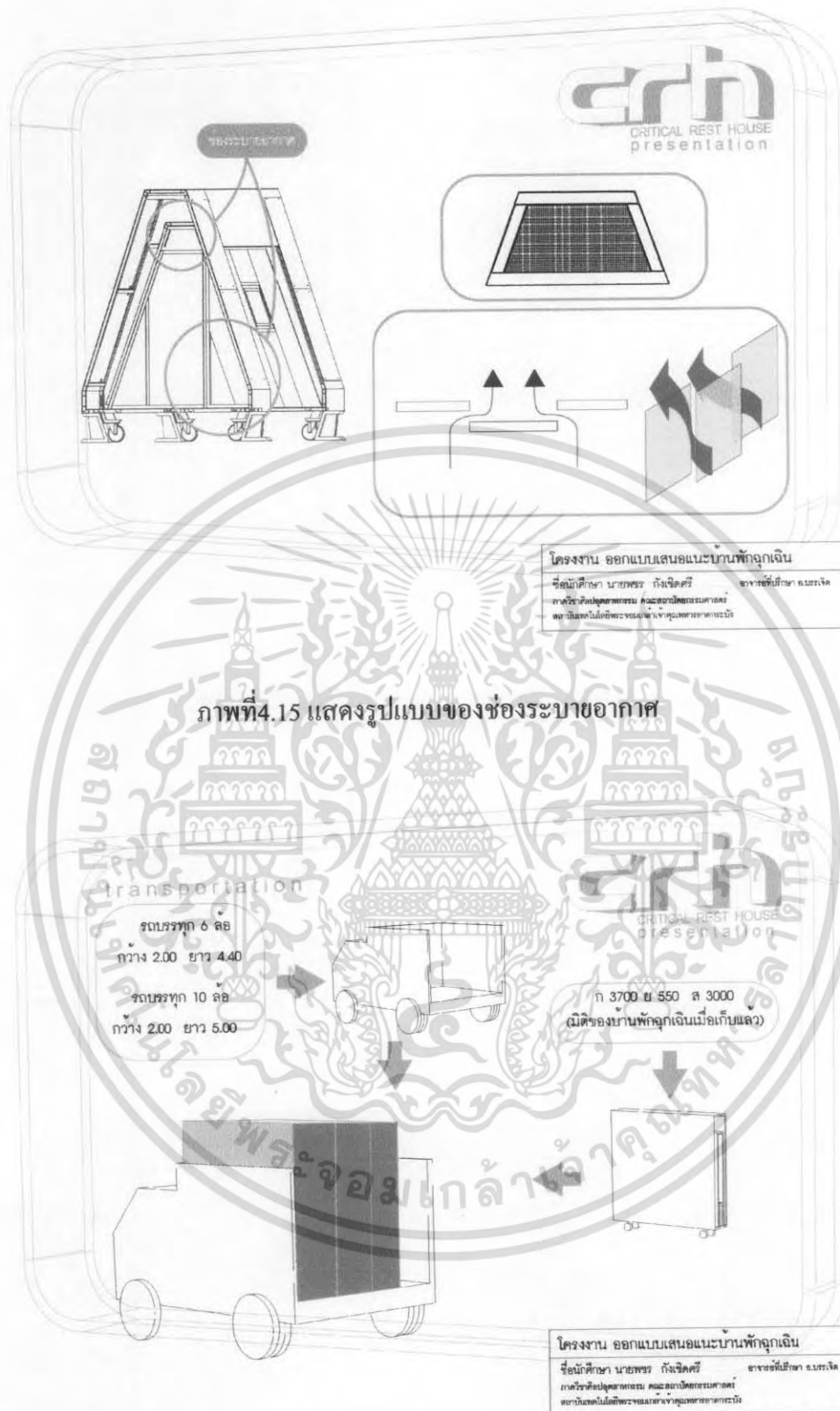
ภาพที่ 4.12 แสดงวัสดุและสีที่สามารถปรับเปลี่ยนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



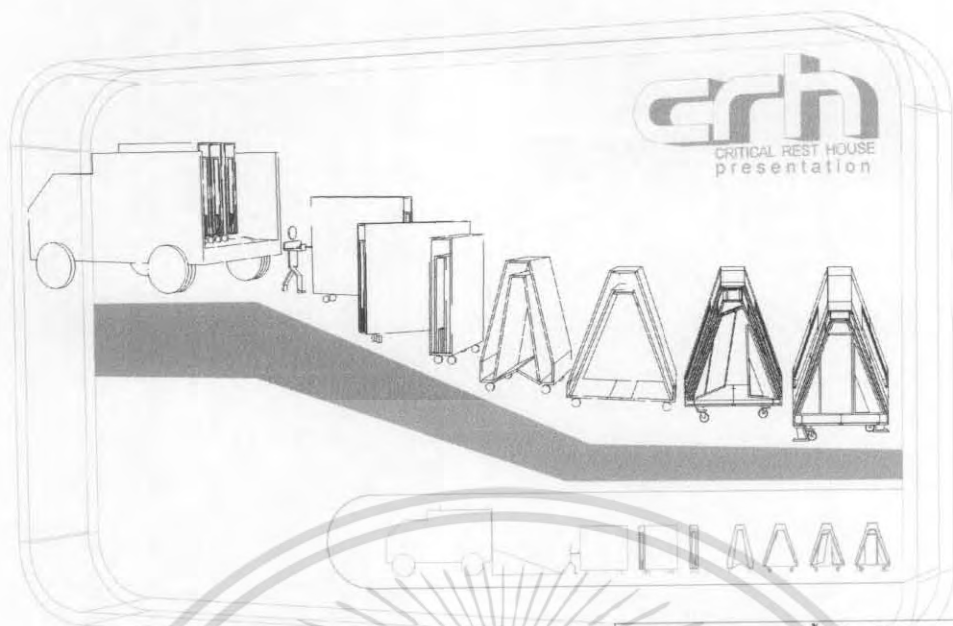
ภาพที่ 4.14 แสดงส่วนต่างๆของบ้านพักฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



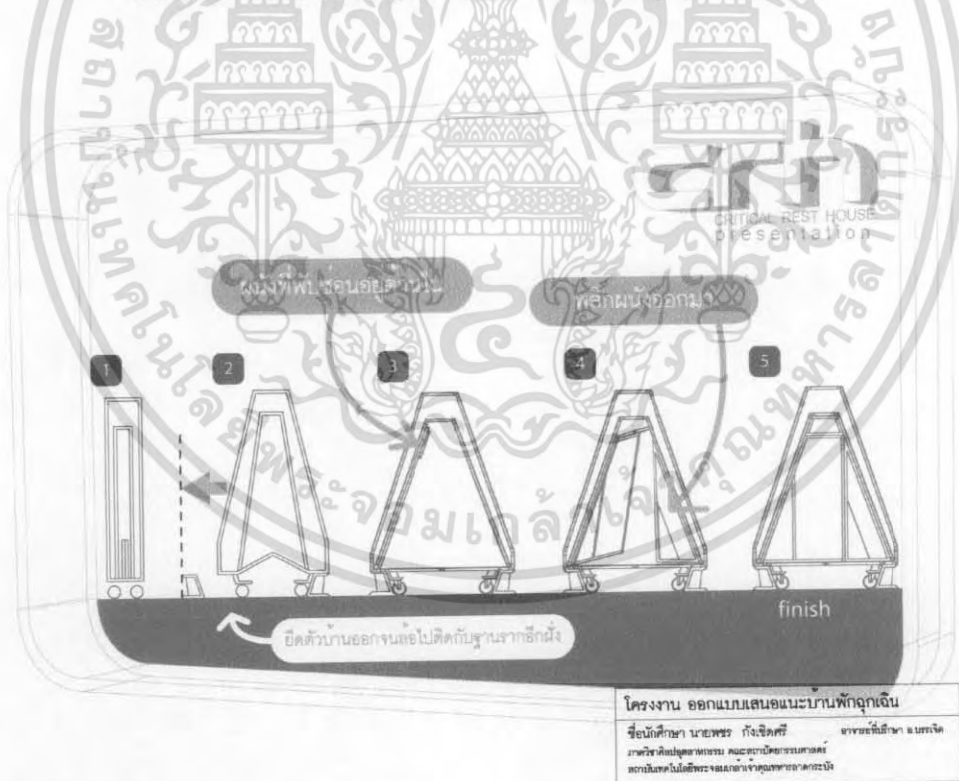
ภาพที่ 4.16 แสดงระบบและจำนวนในการขนส่งบ้านพักฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการ ออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน
 ชื่อนักศึกษา นายพร กิ่งจิตต์
 ภาควิชาศิลปสถาปัตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

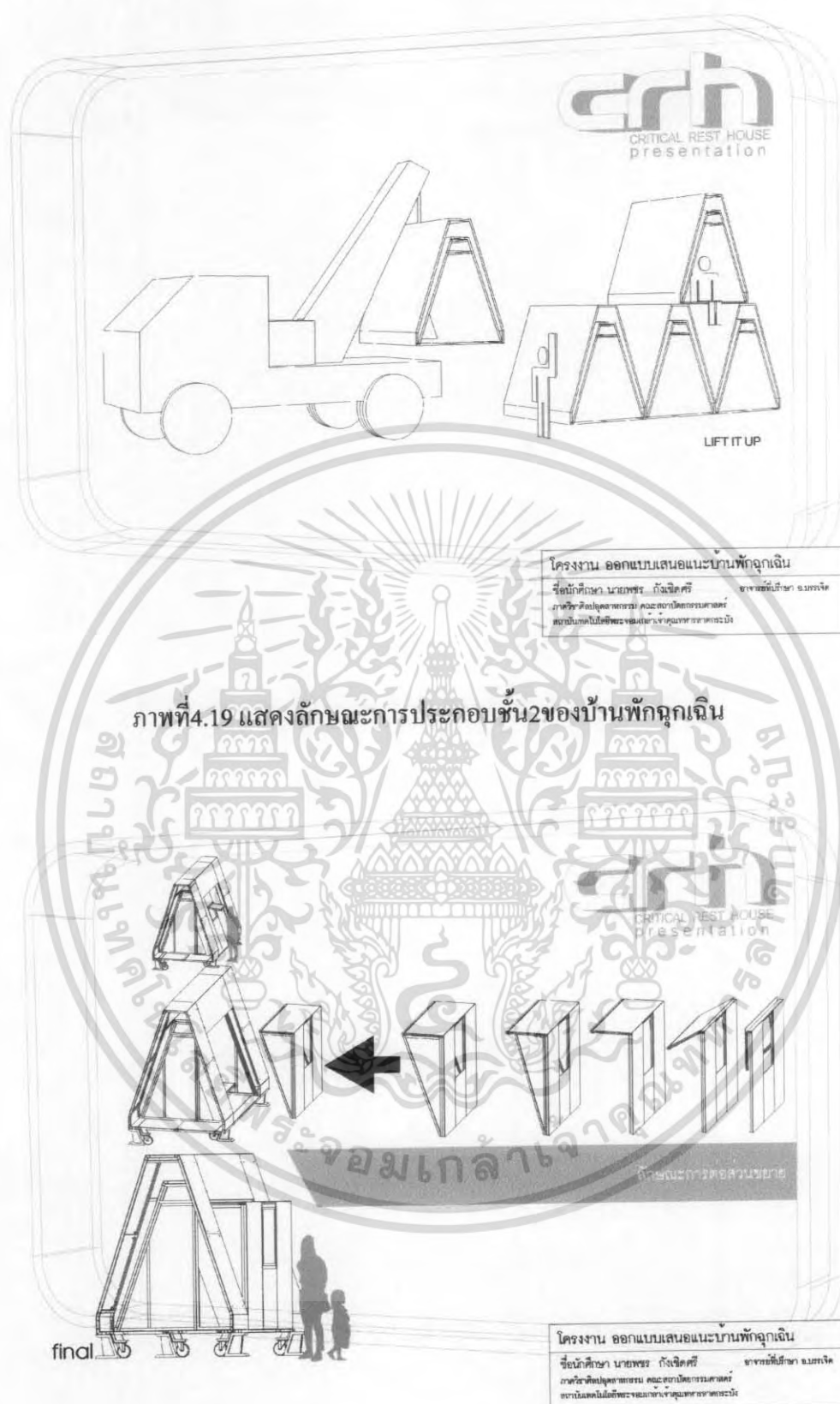
ภาพที่ 4.17 แสดงลักษณะการประกอบบ้านพักฉุกเฉินอย่างง่าย



โครงการ ออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน
 ชื่อนักศึกษา นายพร กิ่งจิตต์
 ภาควิชาศิลปสถาปัตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ 4.18 แสดงขั้นตอนในการขยายพื้นที่เพื่ออยู่อาศัย

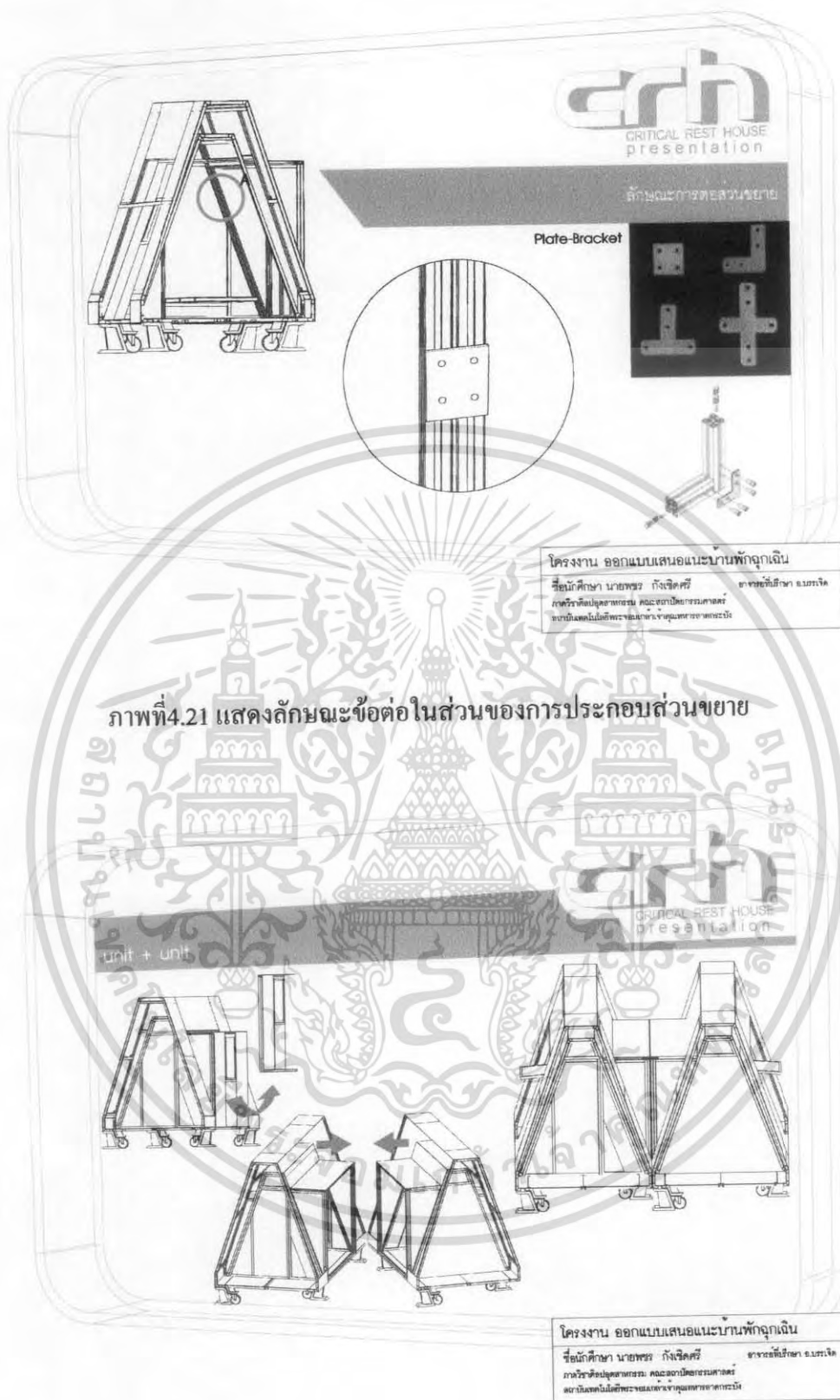
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 แสดงลักษณะการประกอบชั้น 2 ของบ้านพักฉุกเฉิน

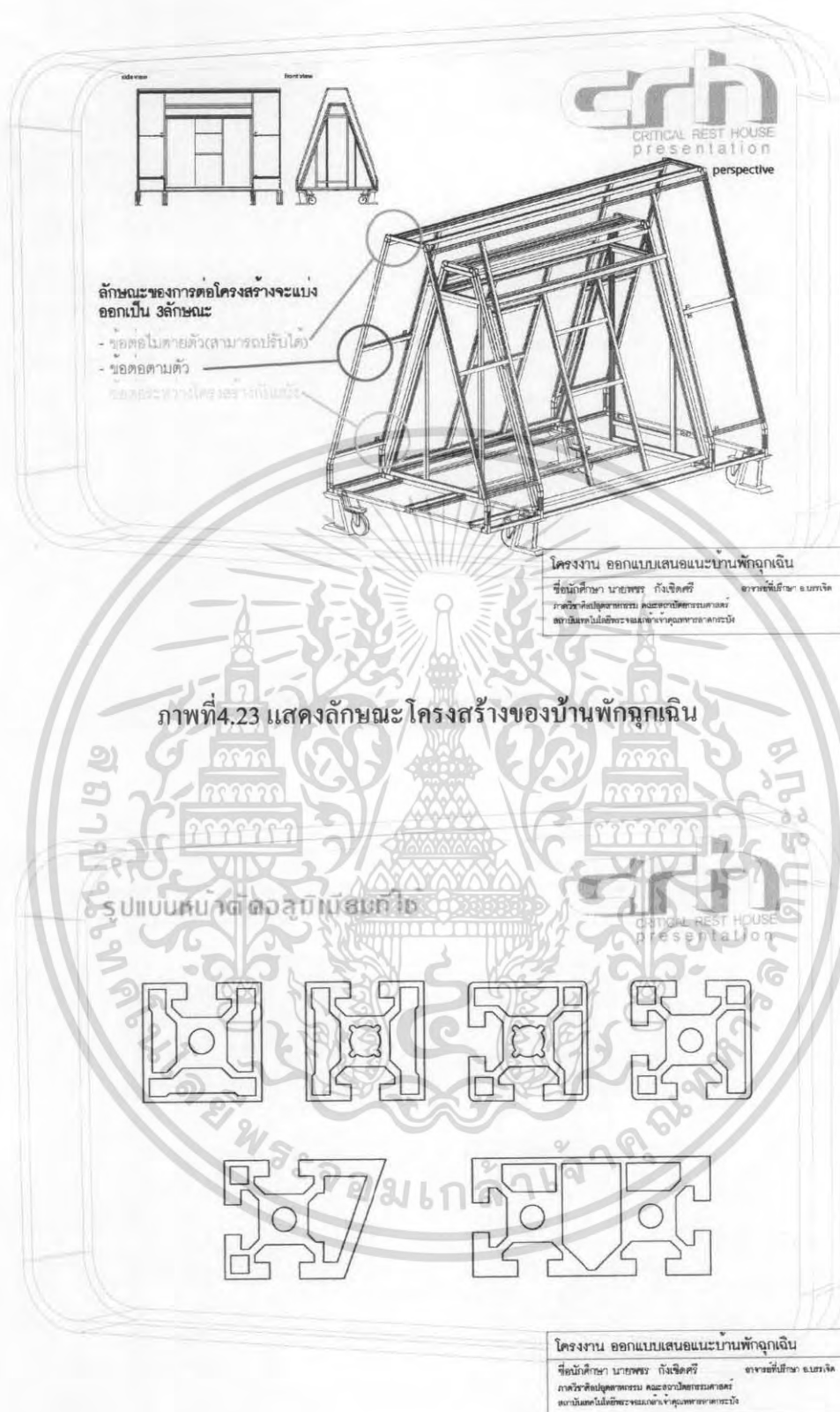
ภาพที่ 4.20 แสดงลักษณะการประกอบของส่วนขยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



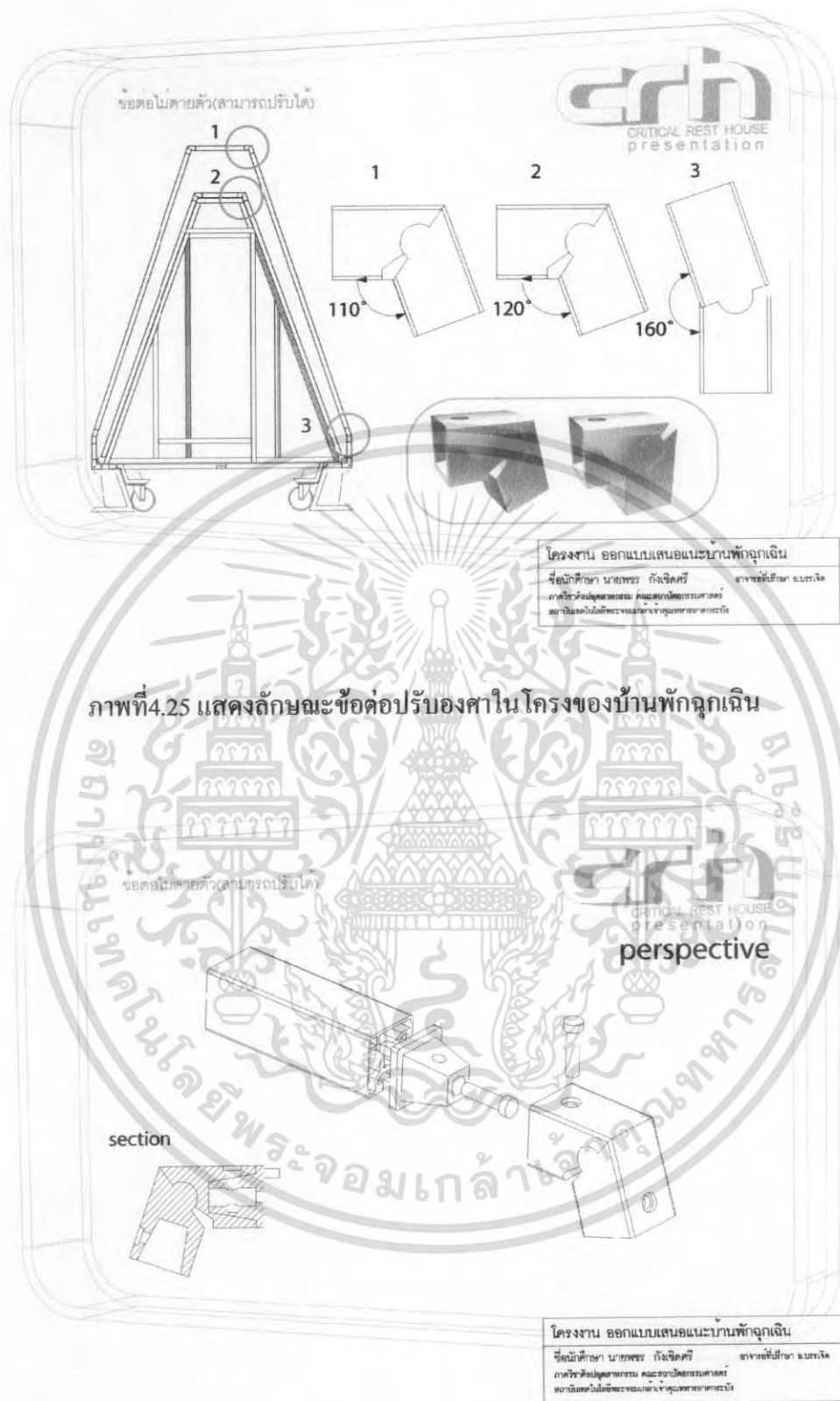
ภาพที่ 4.22 แสดงลักษณะการประกอบ Unit เพิ่มเพื่อการอยู่อาศัยแบบครอบครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 แสดงลักษณะของหน้าตัดดอกลูกบิ๊นที่ใช้ในการออกแบบ

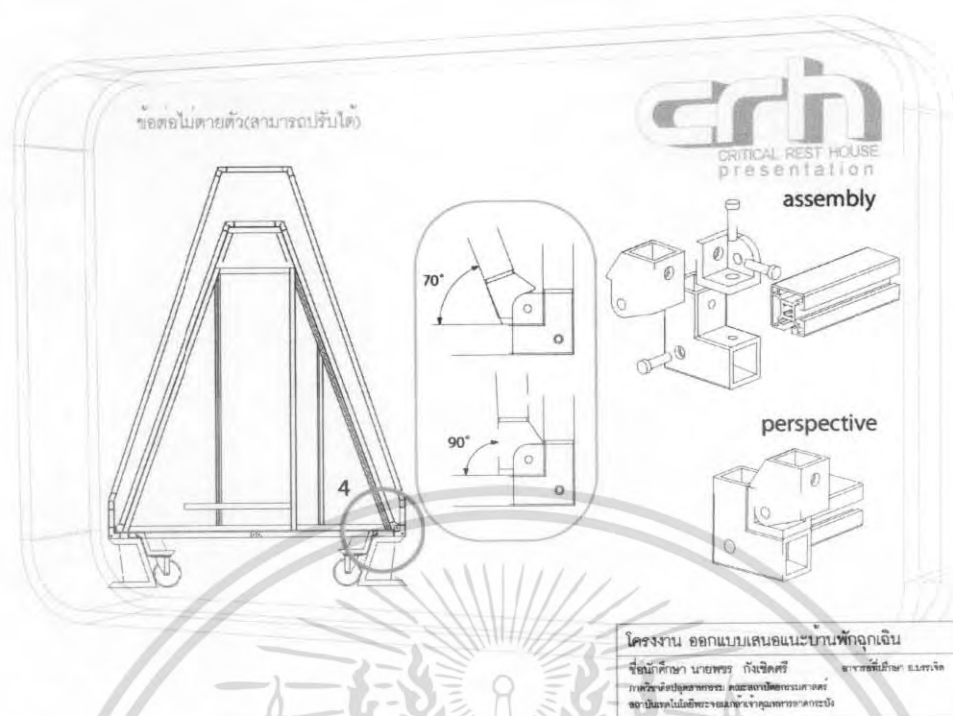
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



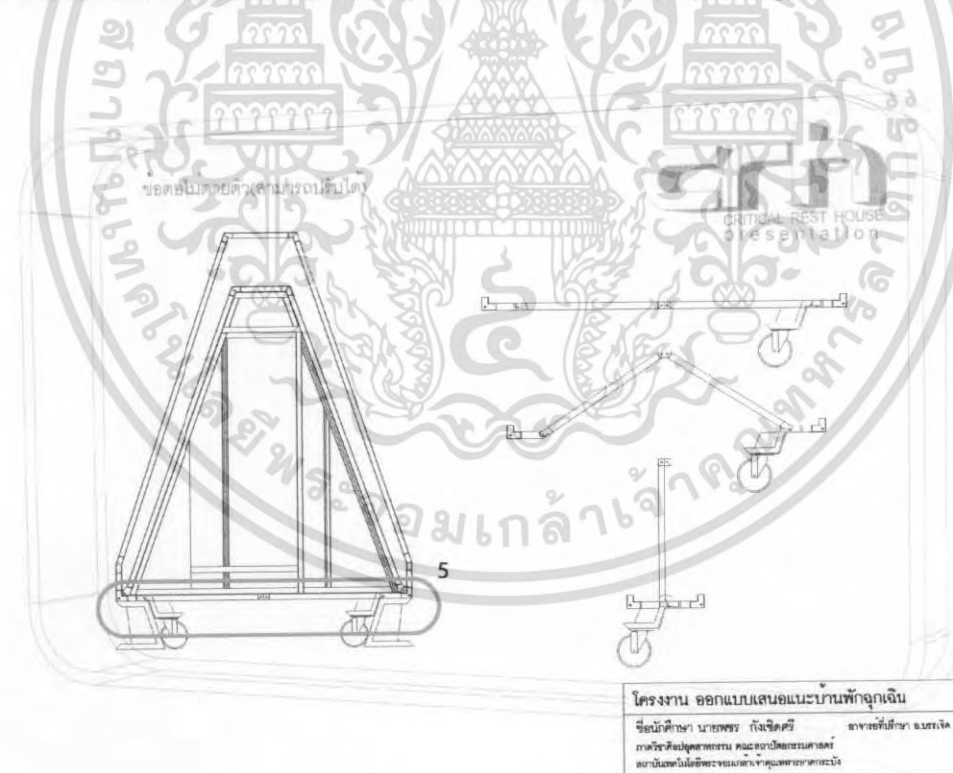
ภาพที่ 4.25 แสดงลักษณะข้อต่อปรับองศาในโครงของบ้านพักฉุกเฉิน

ภาพที่ 4.26 แสดงรายละเอียดของการประกอบข้อต่อประองศาได้กับอลูมิเนียมโปรไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

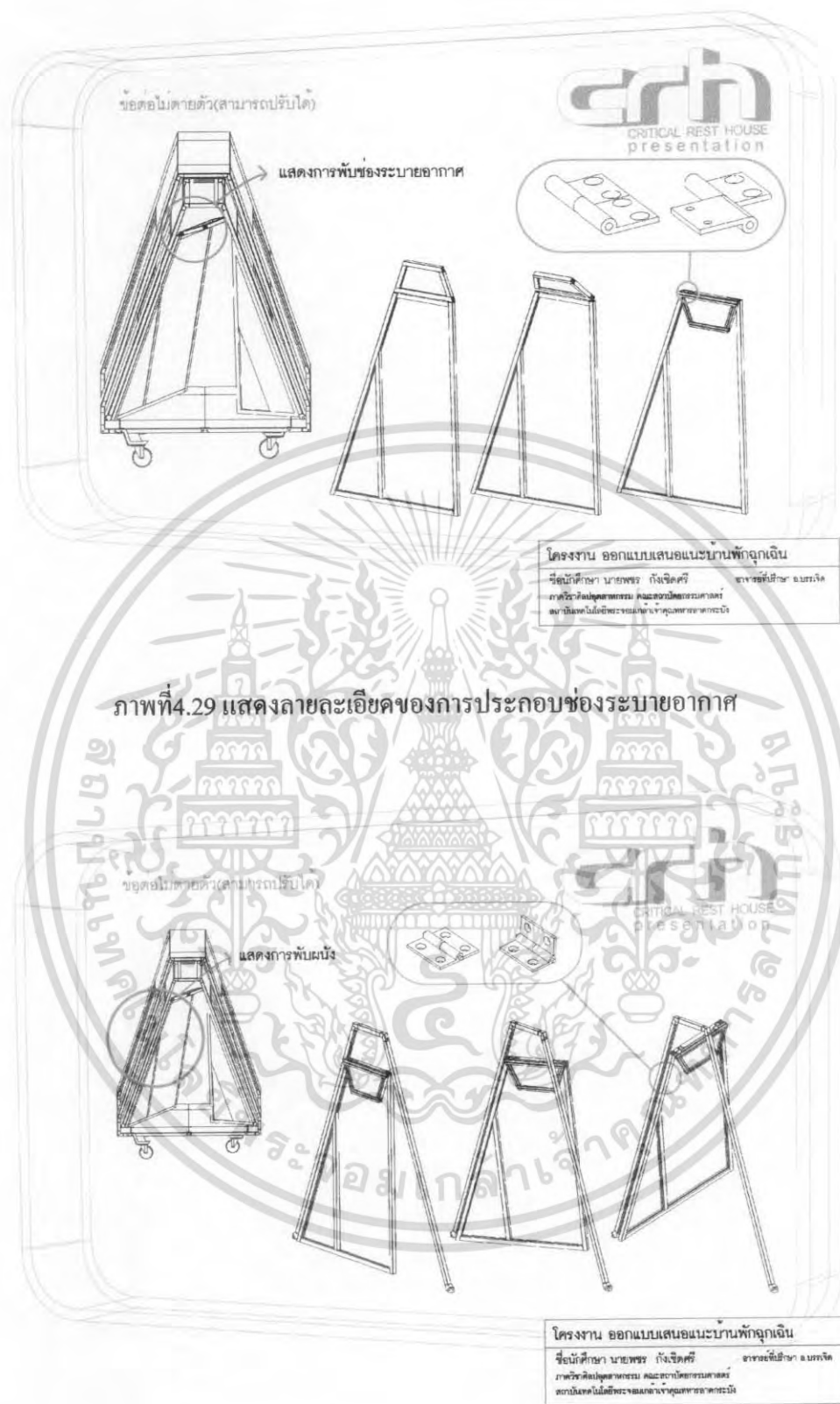


ภาพที่ 4.27 แสดงรายละเอียดของการประกอบข้อต่อประองศาได้กับอลูมิเนียมโปรไฟล์ 2



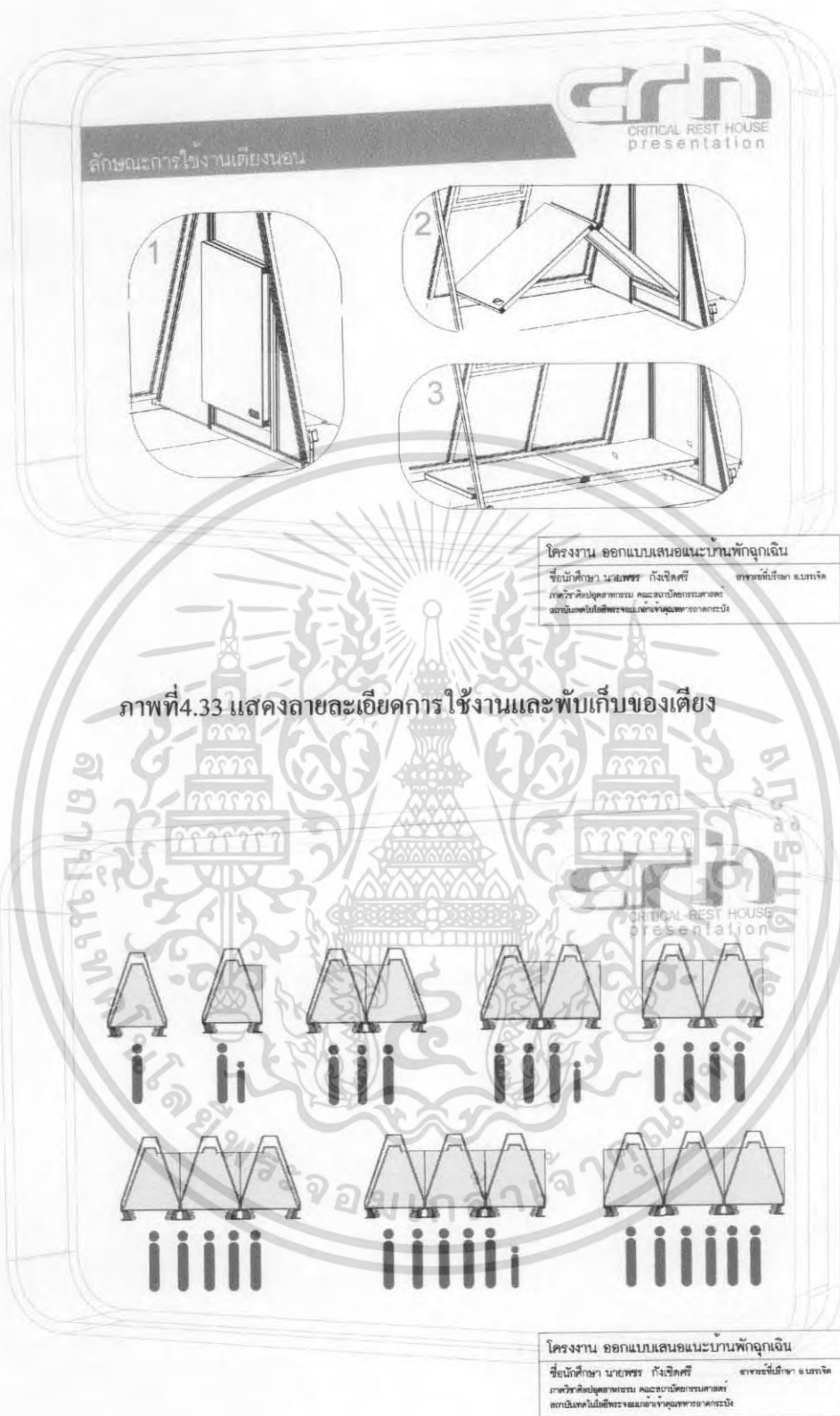
ภาพที่ 4.28 แสดงรายละเอียดของการประกอบข้อต่อประองศาได้กับอลูมิเนียมโปรไฟล์ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



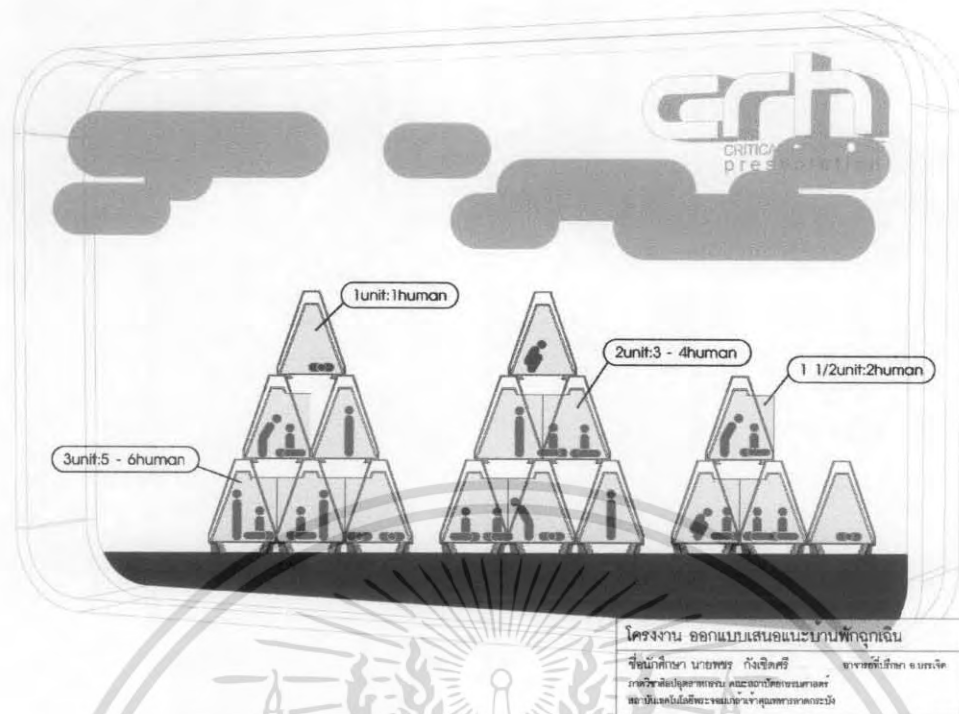
ภาพที่4.30 แสดงรายละเอียดของการประกอบผนังด้านหน้าและหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

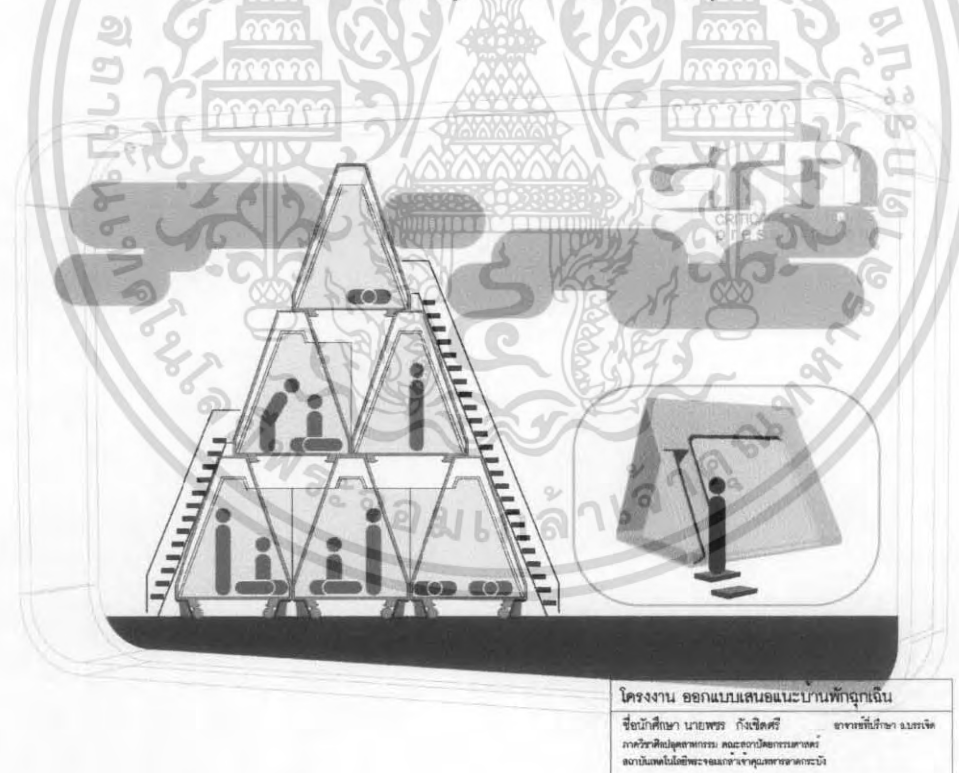


ภาพที่ 4.34 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยต่อ Unit ที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

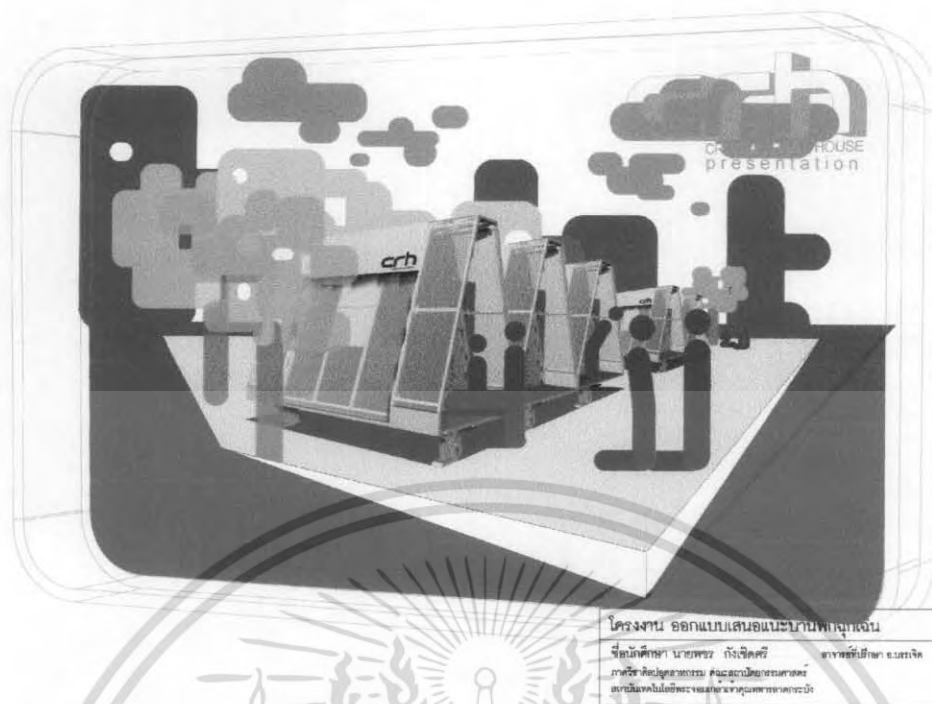


ภาพที่4.35 แสดงการอยู่อาศัยในลักษณะแบบชุมชน



ภาพที่4.36 แสดงการอยู่อาศัยในลักษณะแบบชุมชน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



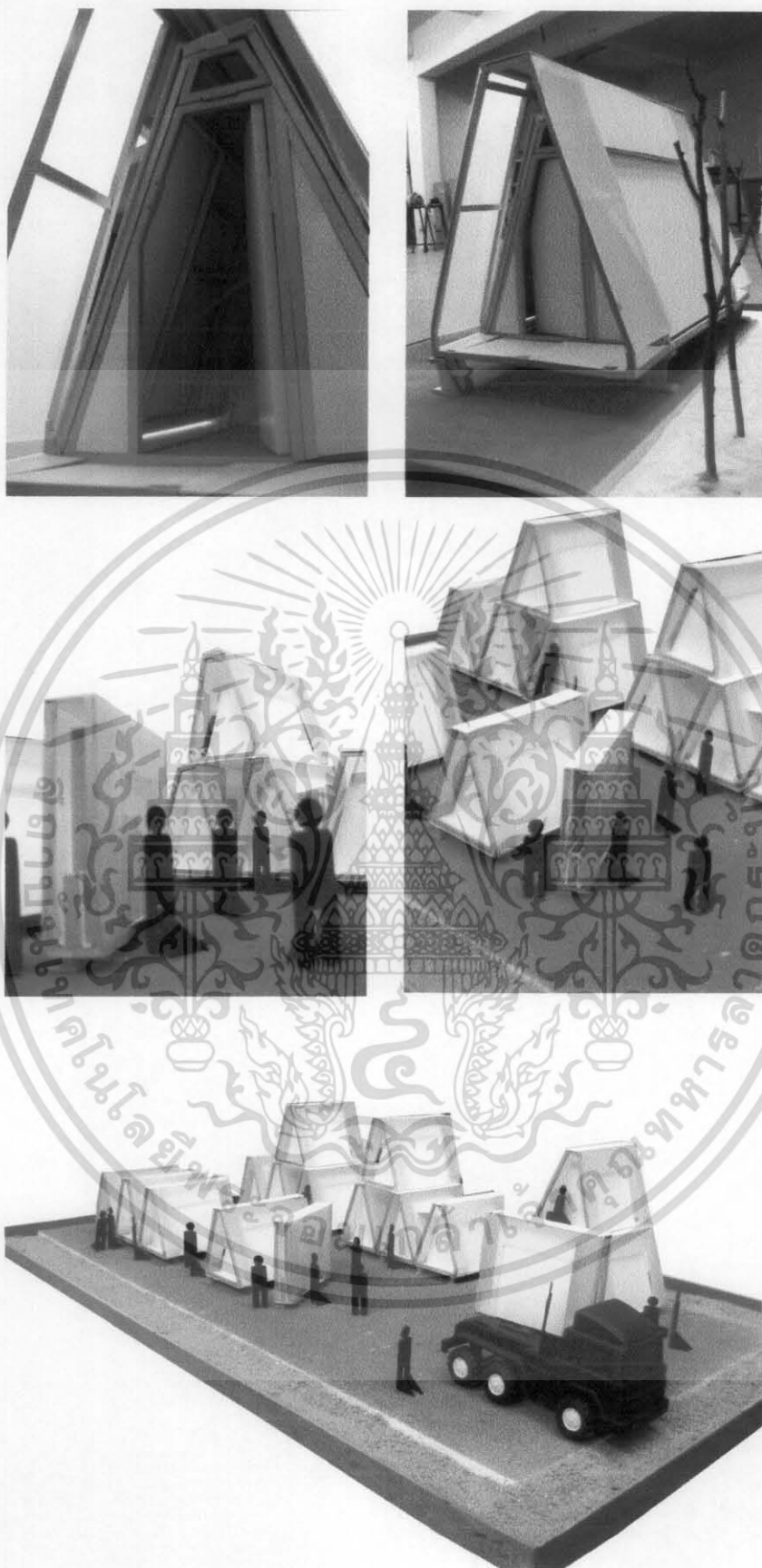
ภาพที่ 4.37 แสดงการอยู่อาศัยในลักษณะแบบชุมชน 3

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4.38 แสดงภาพหุ่นจำลอง อัตราส่วน 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.39 แสดงภาพหุ่นจำลองแบบการจัดชุมชนผู้ประสบภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ผลสรุปการออกแบบที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์นี้ สามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

- ส่วนการหาข้อมูล
- ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.1 ส่วนการหาข้อมูล

ในส่วนการหาข้อมูลนั้นเกิดจากการลงไปสำรวจพื้นที่ในสถานที่จริง การเก็บข้อมูล ทั้งการสังเกต การสัมภาษณ์ และทั้งการตอบแบบสอบถาม ทั้งยังติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานทางรัฐ(กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย) ทำให้ตัวข้าพเจ้าได้ไปสัมผัสกับวิถี การอยู่อาศัยจริงของผู้ประสบภัย กระบวนการการทำงานของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งก็ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี และข้าพเจ้าก็ได้นำข้อมูลที่ได้รวบรวมมาวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการออกแบบที่จะสามารถกำหนด รูปทรง วิธีการในการประกอบติดตั้ง จนถึงระบบ โครงสร้างและส่วนข้อต่อต่างๆ ตามมา

5.1.2 ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์

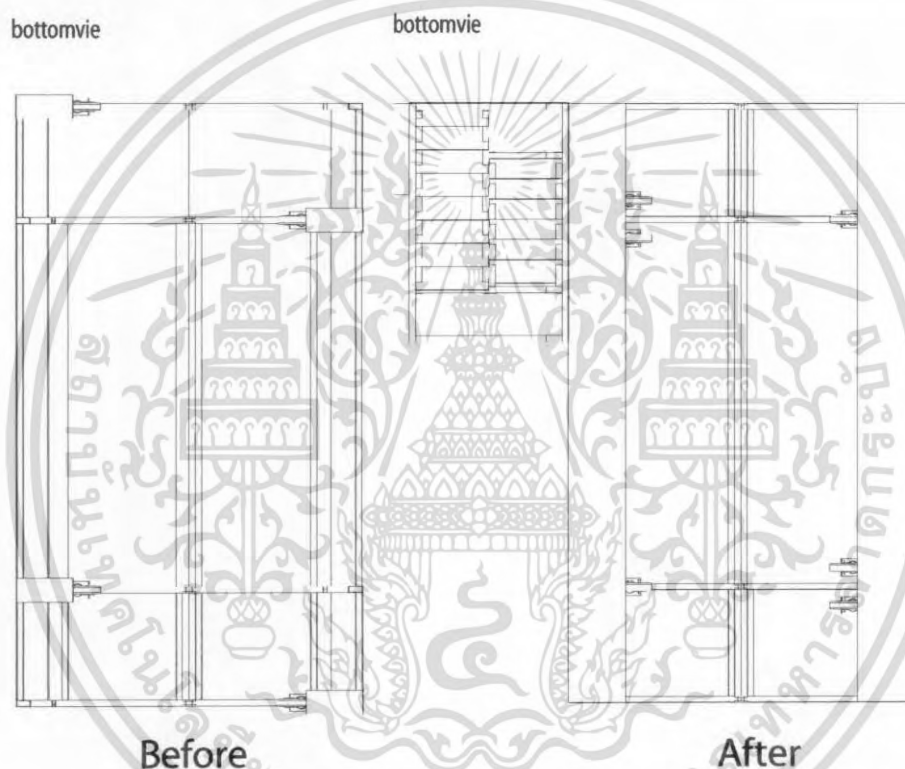
การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสบภัยนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องคำนึงถึงความรวดเร็วในการเข้าไปช่วยเหลือ และมีความเหมาะสมกับสภาพ สภาพการณ์ในขณะนั้น การใช้การออกแบบที่สามารถลดต้นทุนในการผลิต การใช้งานร่วม หรือการใช้งานได้หลายๆครั้ง สามารถเตรียมความพร้อมในการเข้าช่วยเหลือได้ง่าย ทั้งยัง ต้องคำนึงถึงระบบในการเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัย เช่น ระบบการขนส่ง ระบบการจัดเก็บ ระบบการจัดเตรียมและการประกอบ ระบบตรวจสอบต่างๆ ซึ่งบ้านพักฉุกเฉินนั้นถือเป็น บ้านพักอาศัยถาวรที่สามารถส่งผลกระทบโดยตรงแก่ผู้ประสบภัยหลังจากที่ประสบ ความเลวร้ายจากภัยต่างๆ การออกแบบจึงได้คำนึงถึงภาพลักษณ์ที่สามารถช่วยในเรื่องของ สภาพจิตใจไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้สี การศึกษาพฤติกรรมของผู้ประสบภัย การเลือกใช้ วัสดุที่ทำให้อยู่อาศัยได้อย่างสะดวกสบาย ฯลฯ ซึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ก็พยายาม ที่จะออกแบบให้สามารถตอบสนองในเรื่องต่างๆเหล่านี้ ถึงแม้ว่าอาจจะไม่สามารถ ครอบคลุมปัญหาได้ทั้งหมดก็ตาม

โดยตัวบ้านพักฉุกเฉินที่ได้ออกแบบสามารถรองรับความต้องการการอยู่อาศัยที่ แตกต่างกันไปตามจำนวนสมาชิกในครอบครัว สามารถพับเก็บให้ตัวบ้านให้มีขนาดเล็กลง

เพื่อการขนส่งที่สะดวกสบาย และช่วยลดปัญหาด้านการจัดเก็บอุปกรณ์ที่มีจำนวนมากของผลิตภัณฑ์เดิม ทั้งยังตอบสนองพฤติกรรมของผู้ประสภักย์ได้อย่างเหมาะสมที่สุด

5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์

- ส่วนของฐานการควรแก้ไขให้เป็นฐานรากแบบกระจายตัว และปรับส่วนเสา-คานารองรับให้อยู่ในระนาบเดียวกัน ซึ่งจะสามารถรับน้ำหนักของตัวบ้านพักฉุกเฉินได้ดีมากขึ้น และป้องกันปัญหาการยุบตัวของพื้นดิน

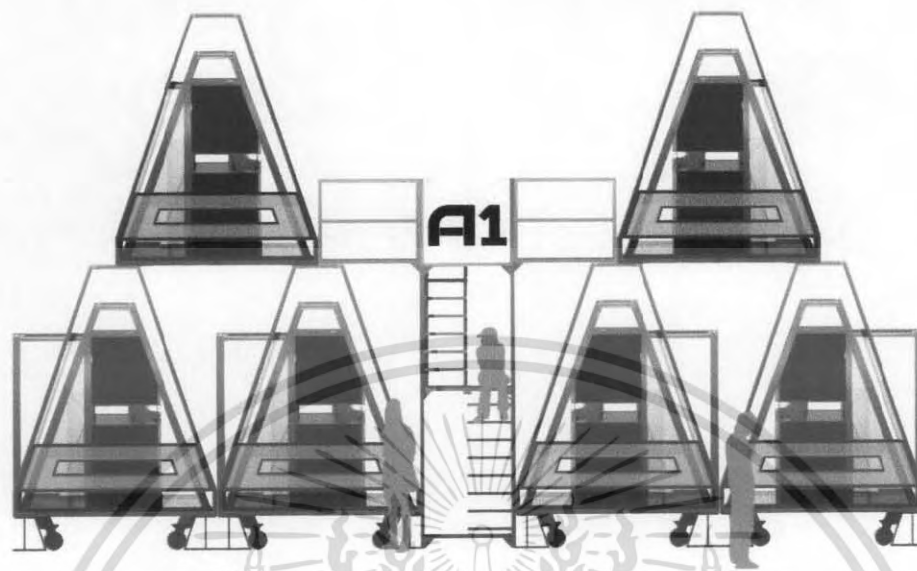


ภาพที่ 5.1 แสดงการพัฒนาการออกแบบรากฐานแบบกระจายตัว

ลักษณะของฐานรากแบบเดิมเป็นแบบเอียงกันทำให้ไม่สามารถรับแรงได้ ทำการพัฒนาโดยการใช้ฐานรากแบบกระจายตัวโดยมีความยาวจากด้านหน้าของตัวบ้านจนถึงด้านหลังเป็นชั้นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรแสดงส่วนการออกแบบบันไดให้มากขึ้น



ภาพที่ 5.2 แสดงลักษณะบันไดที่ใช้สำหรับขึ้นชั้น 2 ทั้ง 2 ทาง



ภาพที่ 5.3 แสดงลักษณะบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรแสดงส่วนร่วกันตของ Unit ชั้น2เพิ่มขึ้น



ภาพที่5.4 แสดงร่วกันตบนชั้น2

- เพิ่ม Graphic on Product ในส่วนแสดงบ้านเลขที่

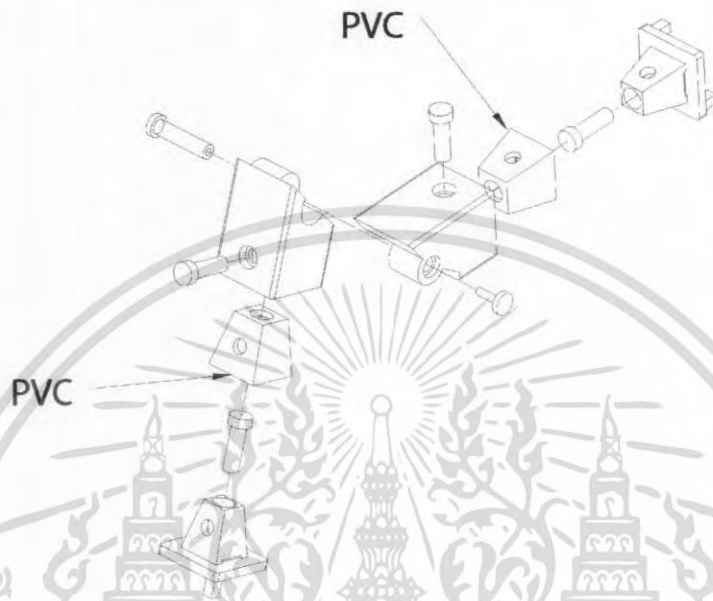


ภาพที่5.5 แสดงลักษณะ Graphic on Product ป้ายบ้านเลขที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบโดยให้มีสัญลักษณ์2ตัวหน้าสำหรับการมอระยะไกล และออกแบบให้เลข2ตัวท้ายเพื่อบ่งบอกบ้านเลขที่ เช่น A1/11 B3/02 เป็นต้น

- ควรปรับ เลือกวัสดุในส่วนข้อต่อให้เหมาะสมมากขึ้น ควรใช้พลาสติกมาเสริมในการอัด แล้วค่อยยึกระหว่างข้อต่อกับอลูมิเนียมโปรไฟล์



ภาพที่5.6 แสดงภาพการประกอบของข้อต่อป้องกันเสาได้

ออกแบบให้มีส่วนพลาสติก PVC อยู่ระหว่างข้อต่อป้องกันเสาได้กับข้อต่อสำหรับยึดอลูมิเนียมโปรไฟล์



ภาพที่5.7 แสดงภาพ Perspective หลังจากการพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.9 แสดงภาพรูปด้านของบ้านพักฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

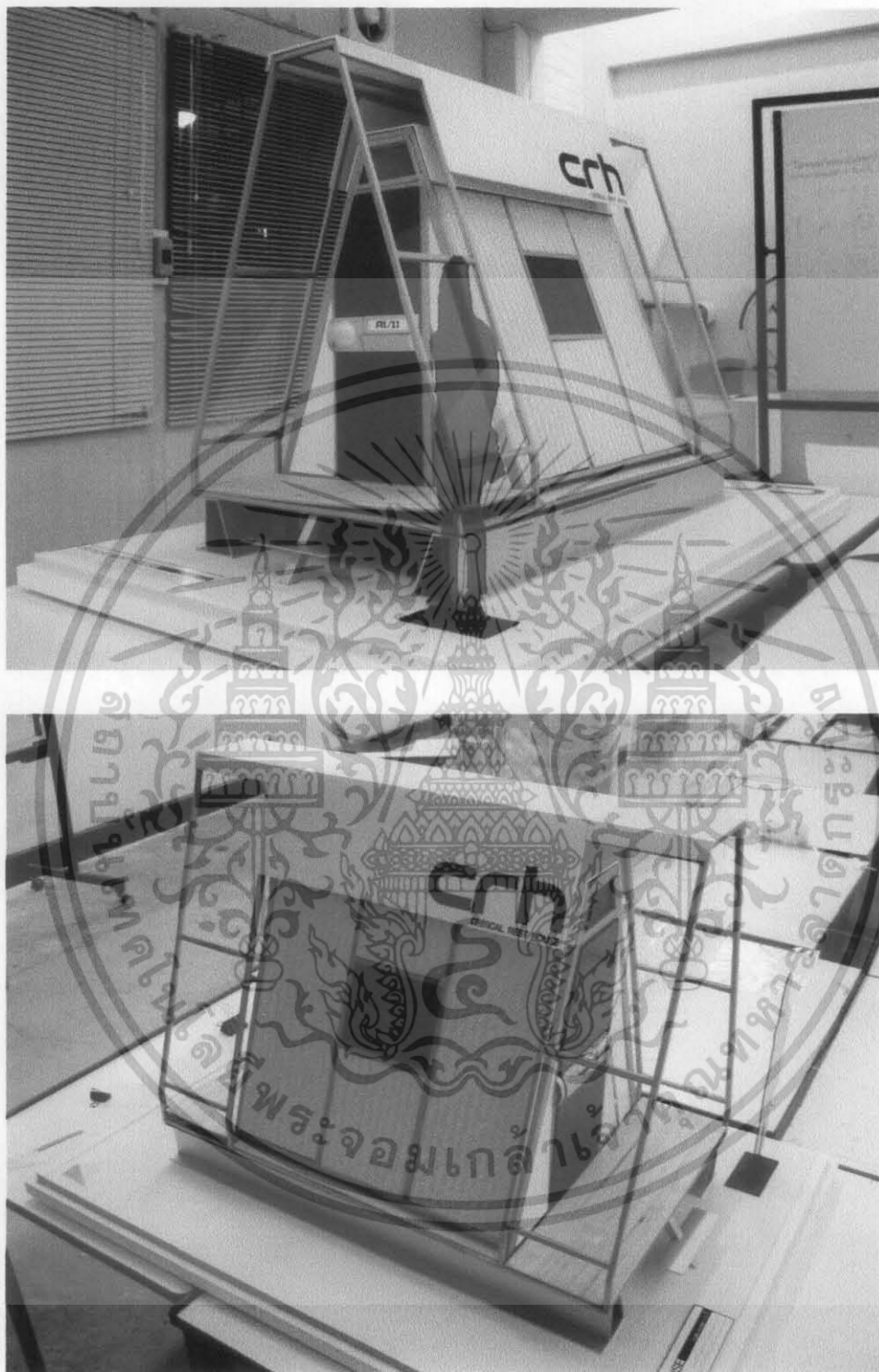


ภาพที่ 5.10 แสดงภาพบ้านพักฉุกเฉินในบรรยากาศจริง



ภาพที่ 5.11 แสดงภาพชุมชนผู้ประสบภัยในบรรยากาศจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.12 แสดงภาพหุ่นจำลอง อัตราส่วน 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. คุณกิตติชัย นาคทอง หัวหน้าแผนกเครื่องกลหนัก กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลธิ์ อิ่มอุดม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ หนังสือ “ระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม” สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546
3. นายฉัฐกร พูเจริญ วิทยานิพนธ์เรื่องโครงการออกแบบปรับปรุงโรงรถสำเร็จรูปชนิดพับเก็บและเคลื่อนย้ายได้ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2535-2536 ในส่วนการเลือกใช้วัสดุโครงสร้าง และการป้องกันการผุกร่อน
4. มานพ ดันตระบัณฑิต หนังสือ “กรรมวิธีการผลิต” สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
5. รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เทียนน้อย หนังสือ “ภูมิศาสตร์การท่องเที่ยวไทย”
6. หนังสือ “กรุงเทพมหานคร 2525” ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร
7. หนังสือ “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก. 808-2531”
8. 03.42:01 หนังสือ “สาระศาสตร์สถาปัตย์ 42” วารสารวิชาการ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ฉบับที่ 3 ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
9. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย www.disaster.go.th
10. กรมสถิติ www.psuketcity.co.th
11. กรมอุตุนิยมวิทยา www.tmd.co.th
12. www.mtec.or.th ในส่วนของพจนานุกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวก

แบบร่างงาน (WORKING DRAWING)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

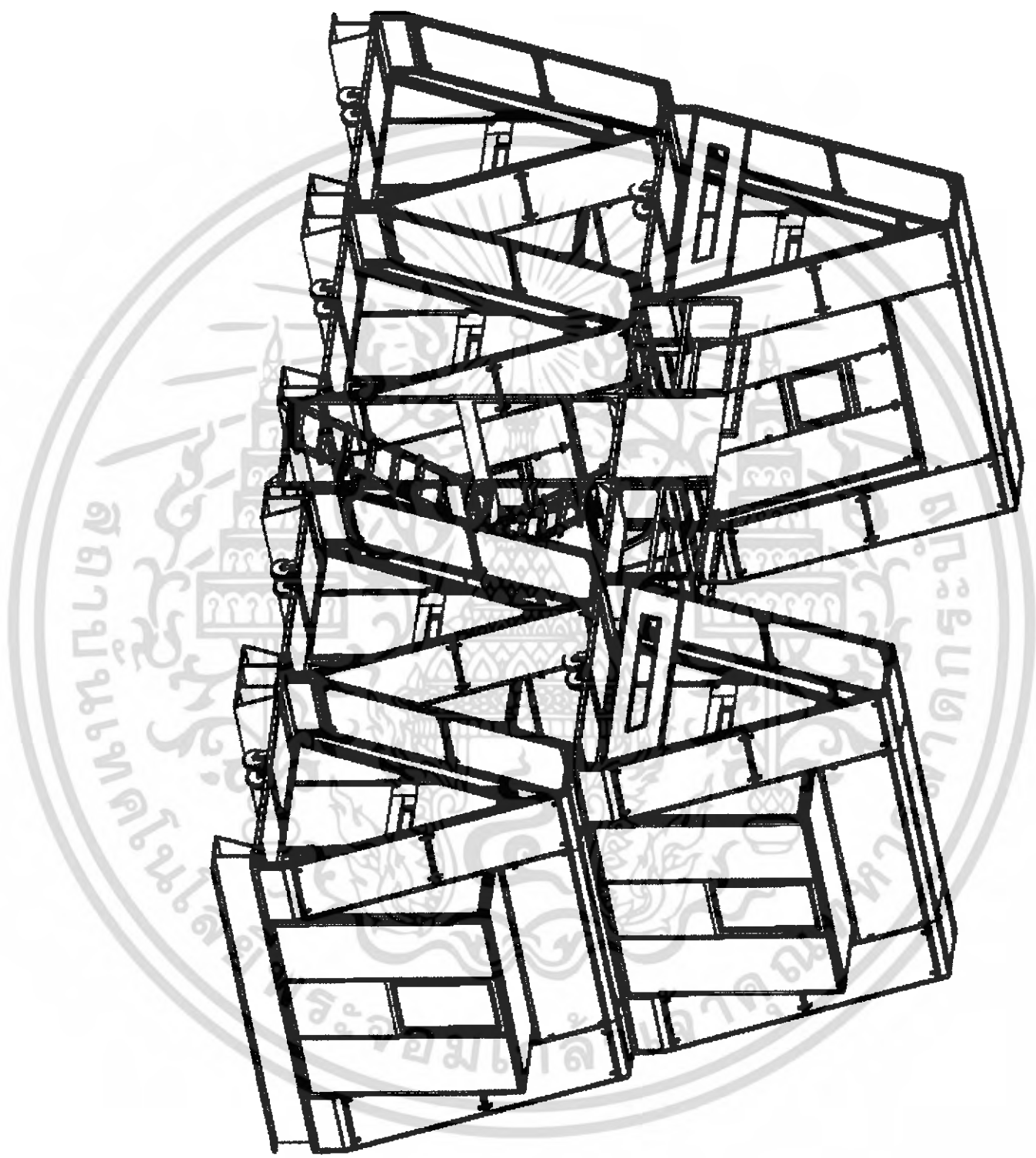
ST

CRITICAL REST HOUSE
WORKING DRAWING

design by: Pachara Kangchandsri
44020270



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับงานการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามนำไปตัดต่อหรือดัดแปลงในลักษณะใดๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Perspective(modular System)

Sheet

A

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวมนตดา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี

รหัสนักศึกษา

44020270

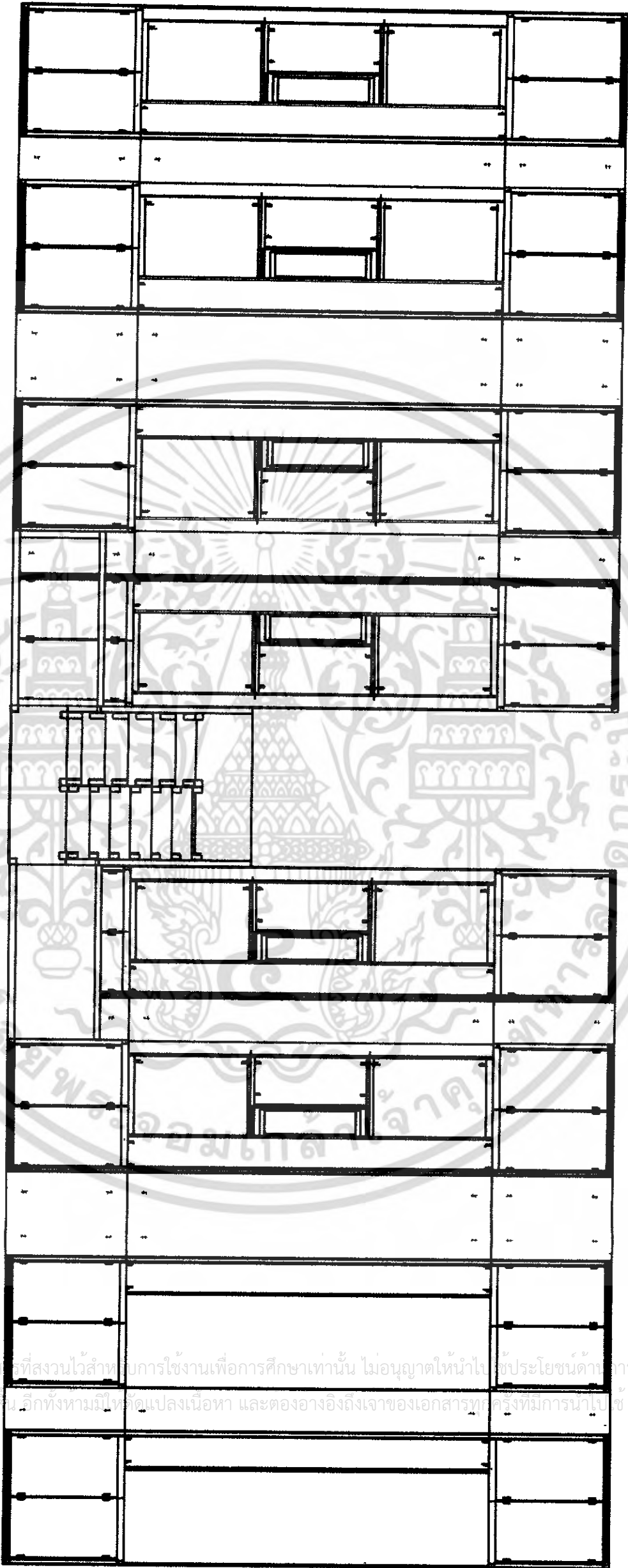
Unit

mm

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 50

top view



Modular System

Sheet

B

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี

รหัสนักศึกษา 44020270

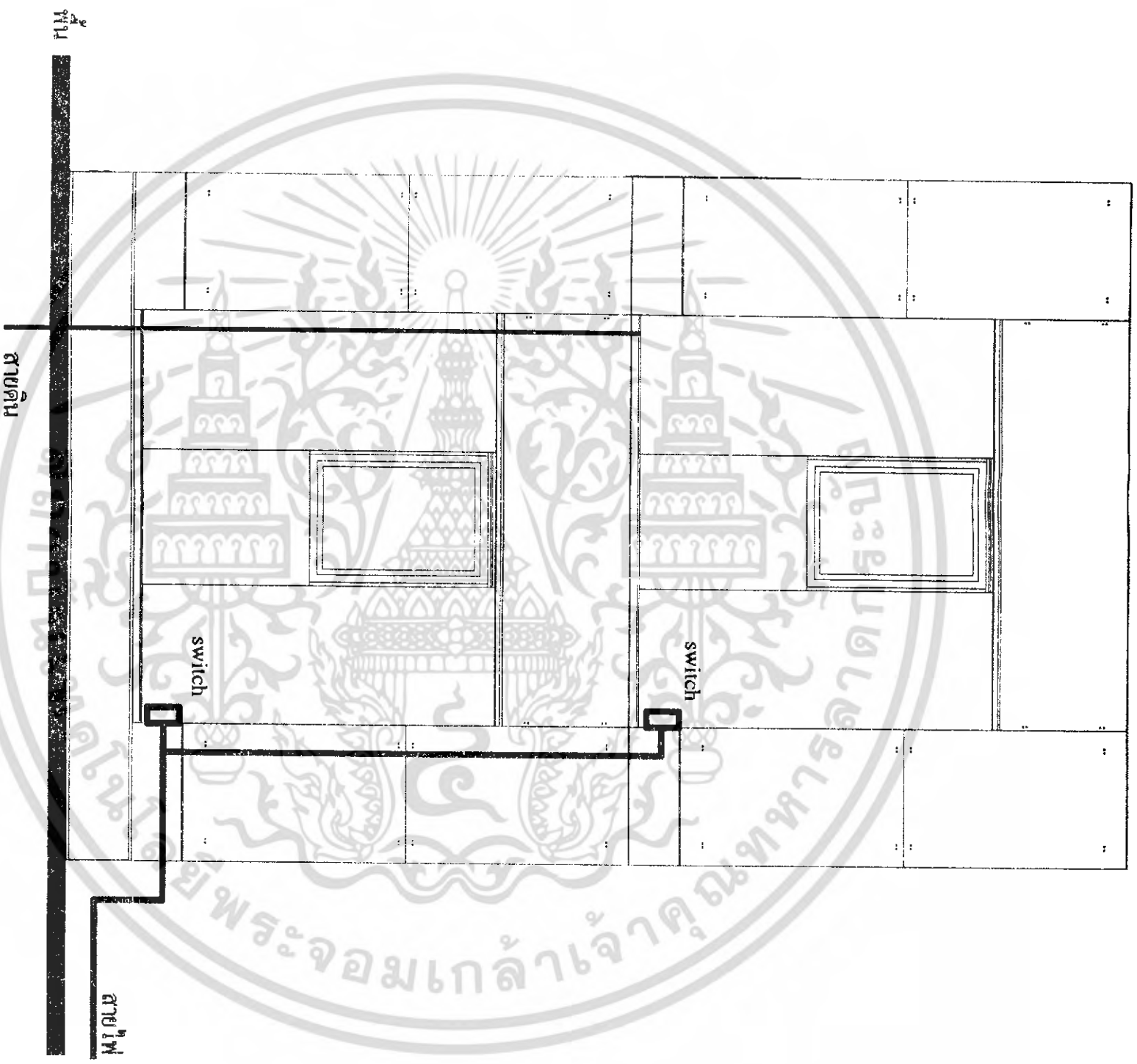
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 30

Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

side view



Outlet/Switching

Sheet

C

โครงการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

สถานศึกษาในโครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

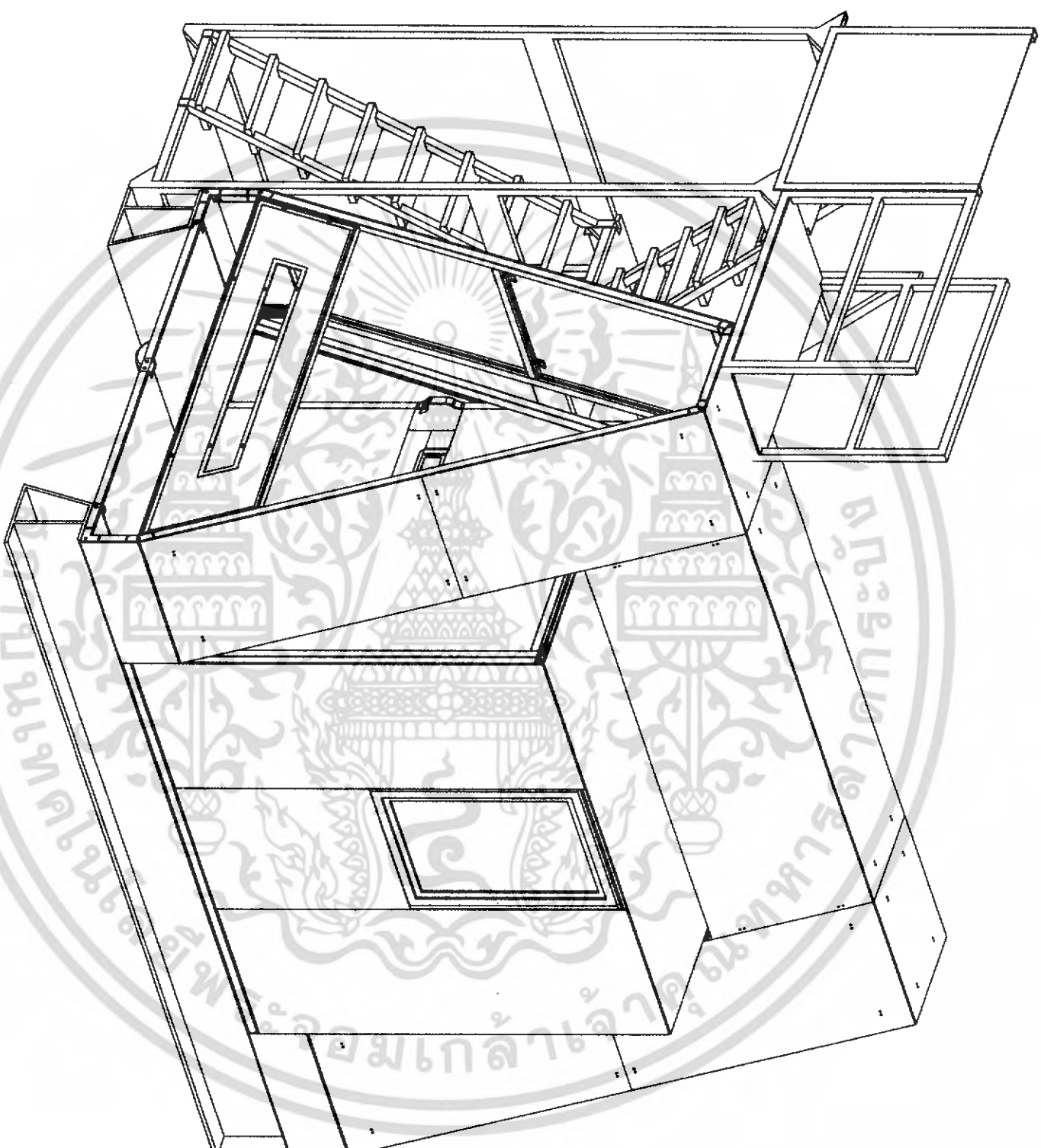
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เข็มมณีตา

นายพชร กิ่งเกิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
Scale 1 : 1
Unit มม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Perspective

Sheet

1

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวเมตตา

นายพชร กังเอียดศรี

รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 25

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Perspective

Sheet

2

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมเมตตา

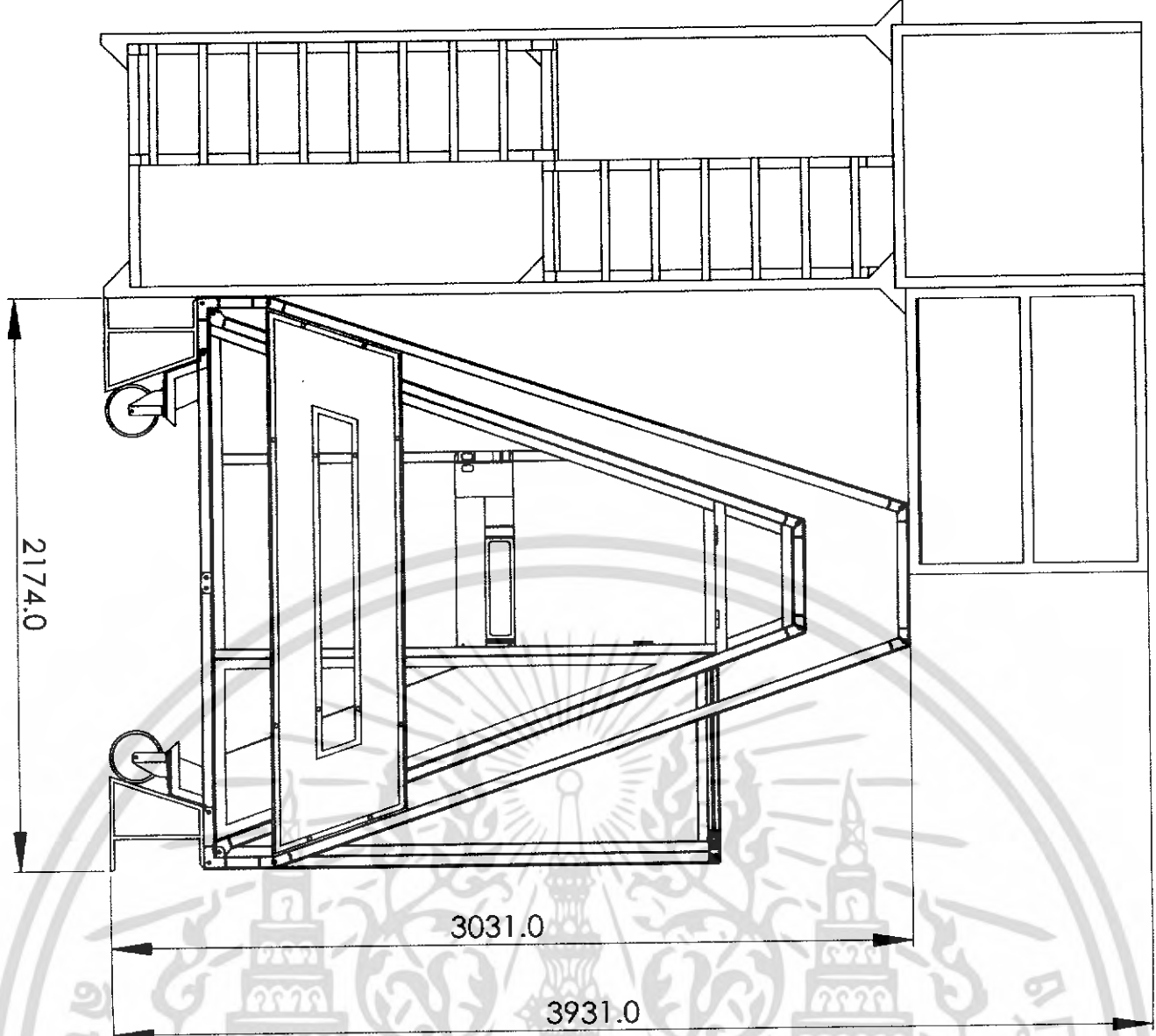
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

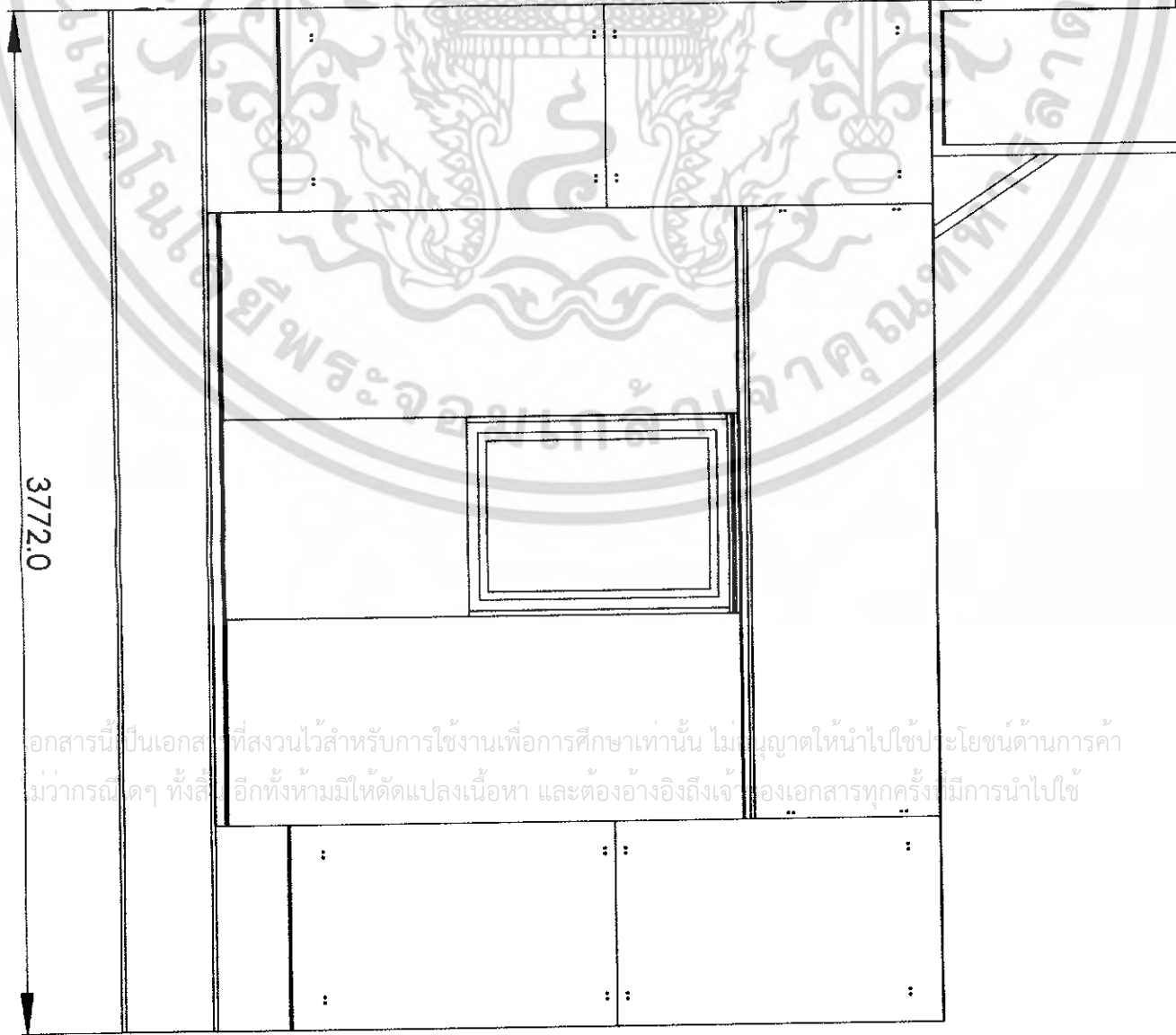
Scale 1 : 25

Unit mm

front view



right side view



Elevation

Sheet

3

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตต์ เขี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

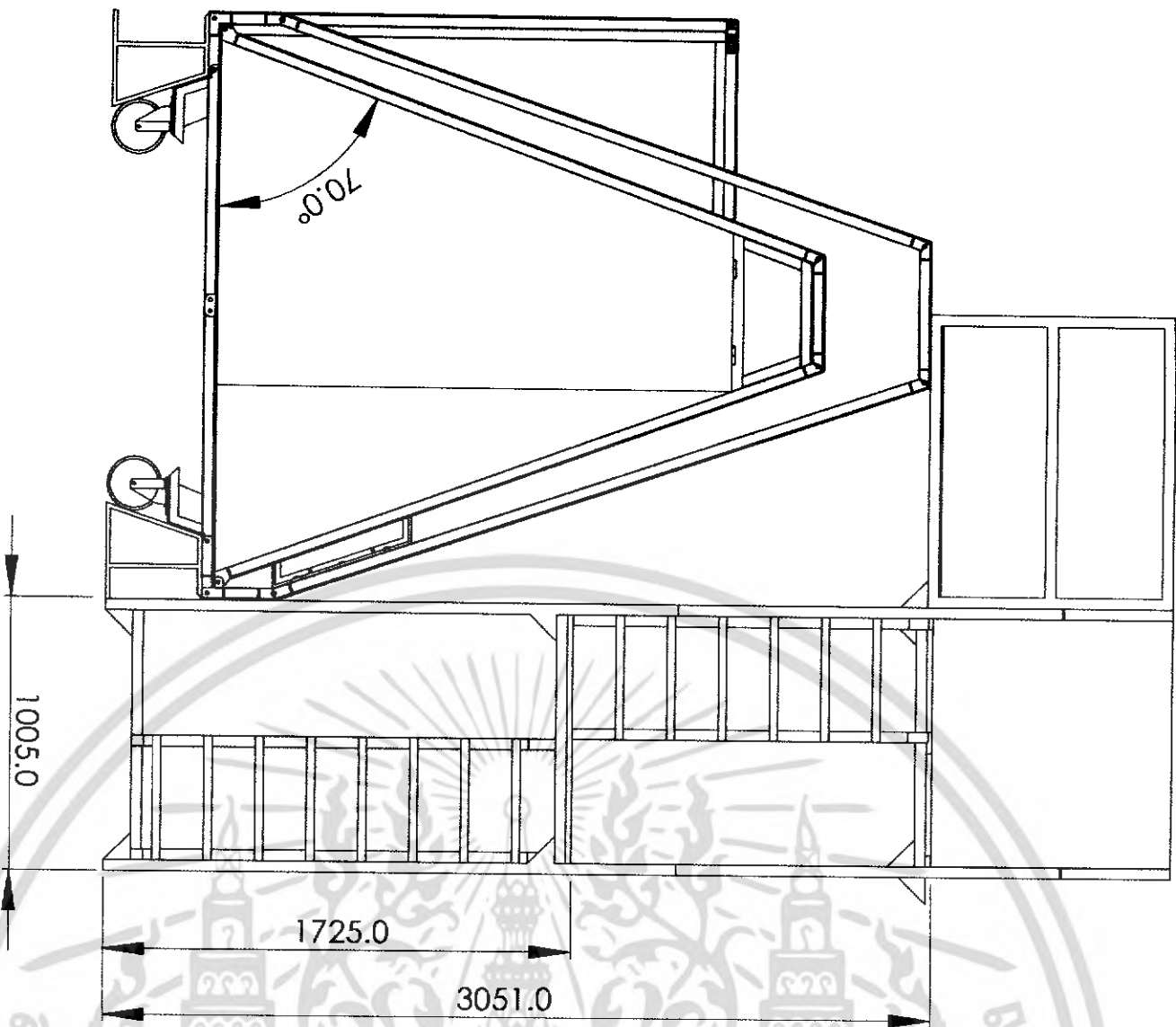
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 25

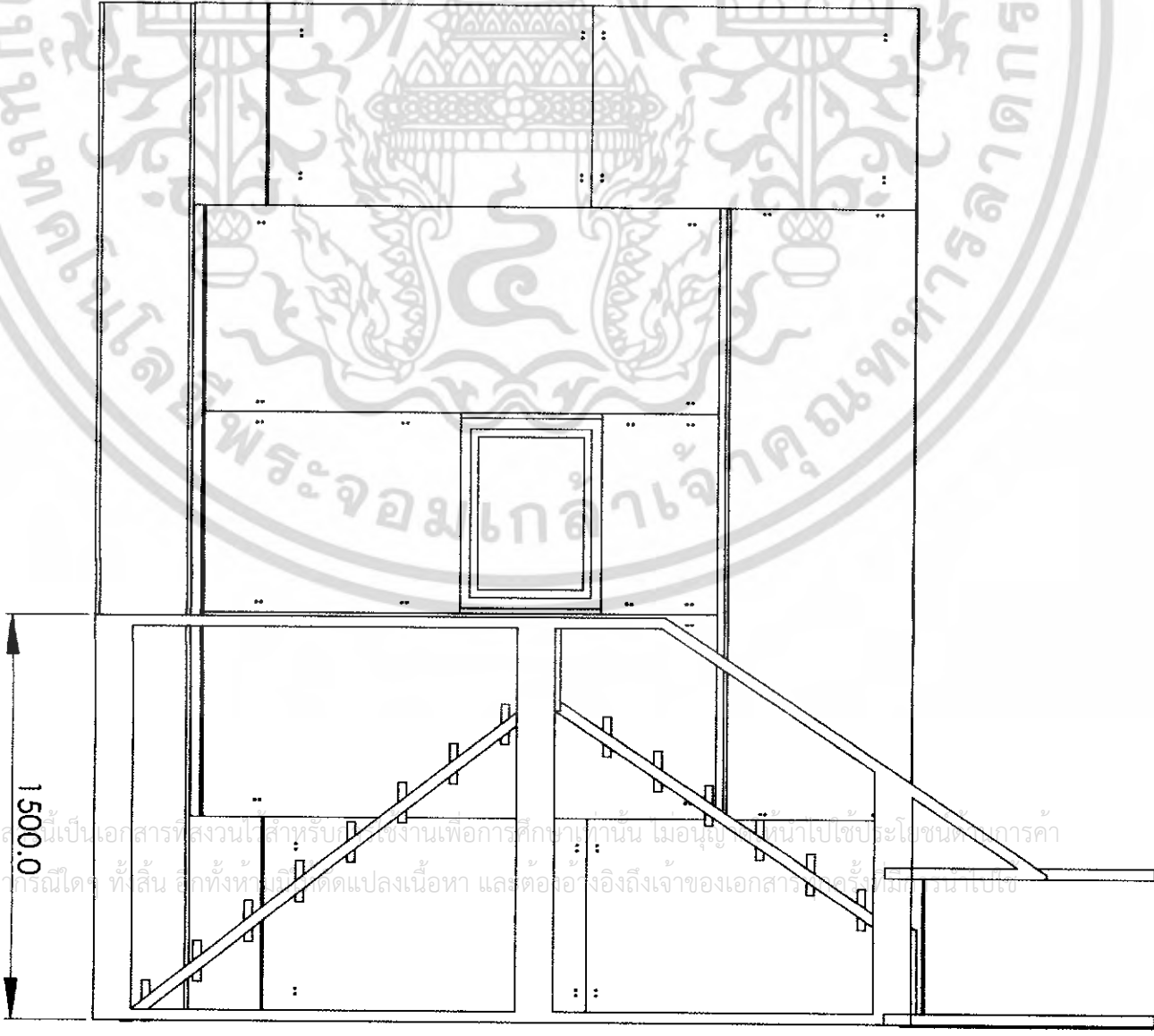
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

back view



left side view



Elevation

Sheet

4

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

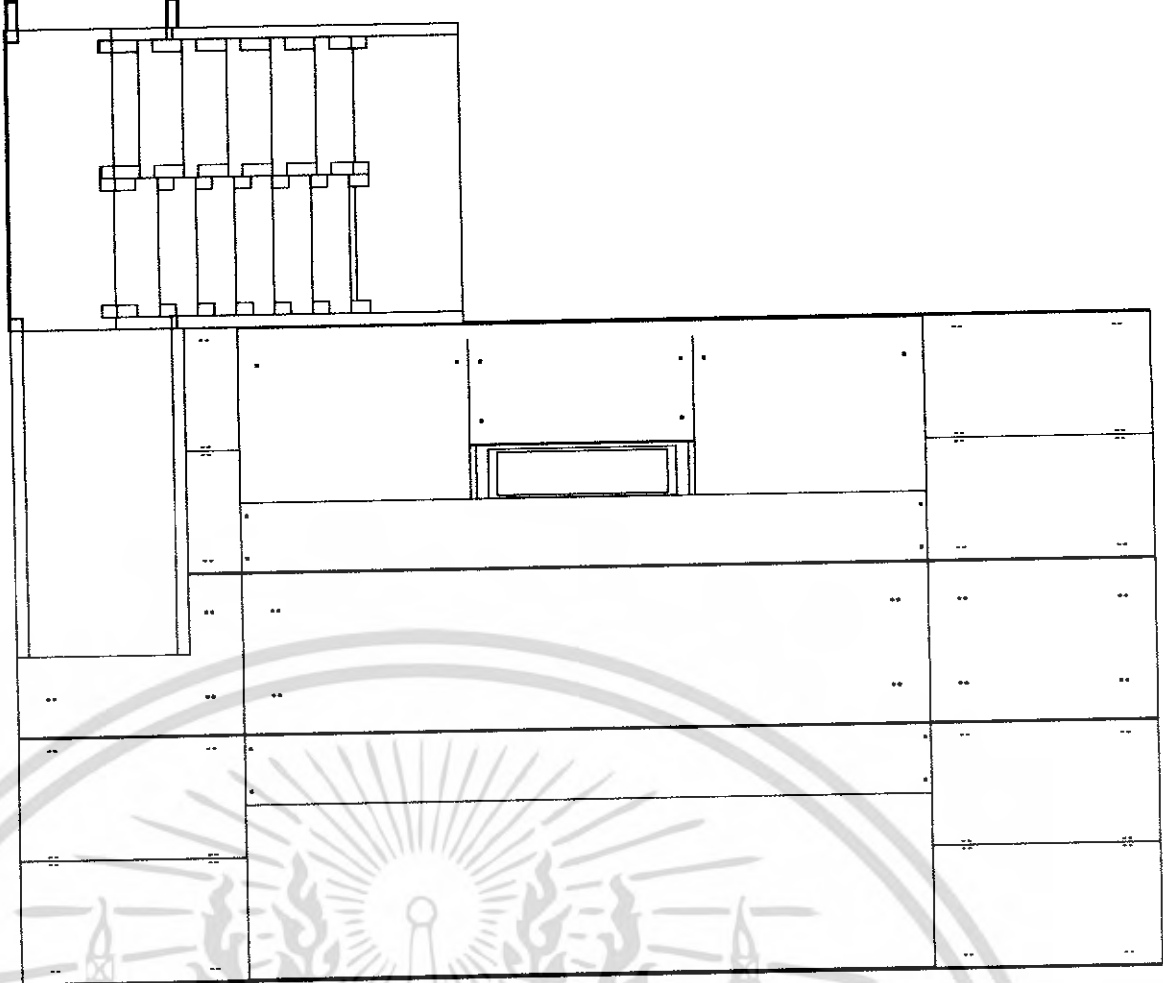
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 25

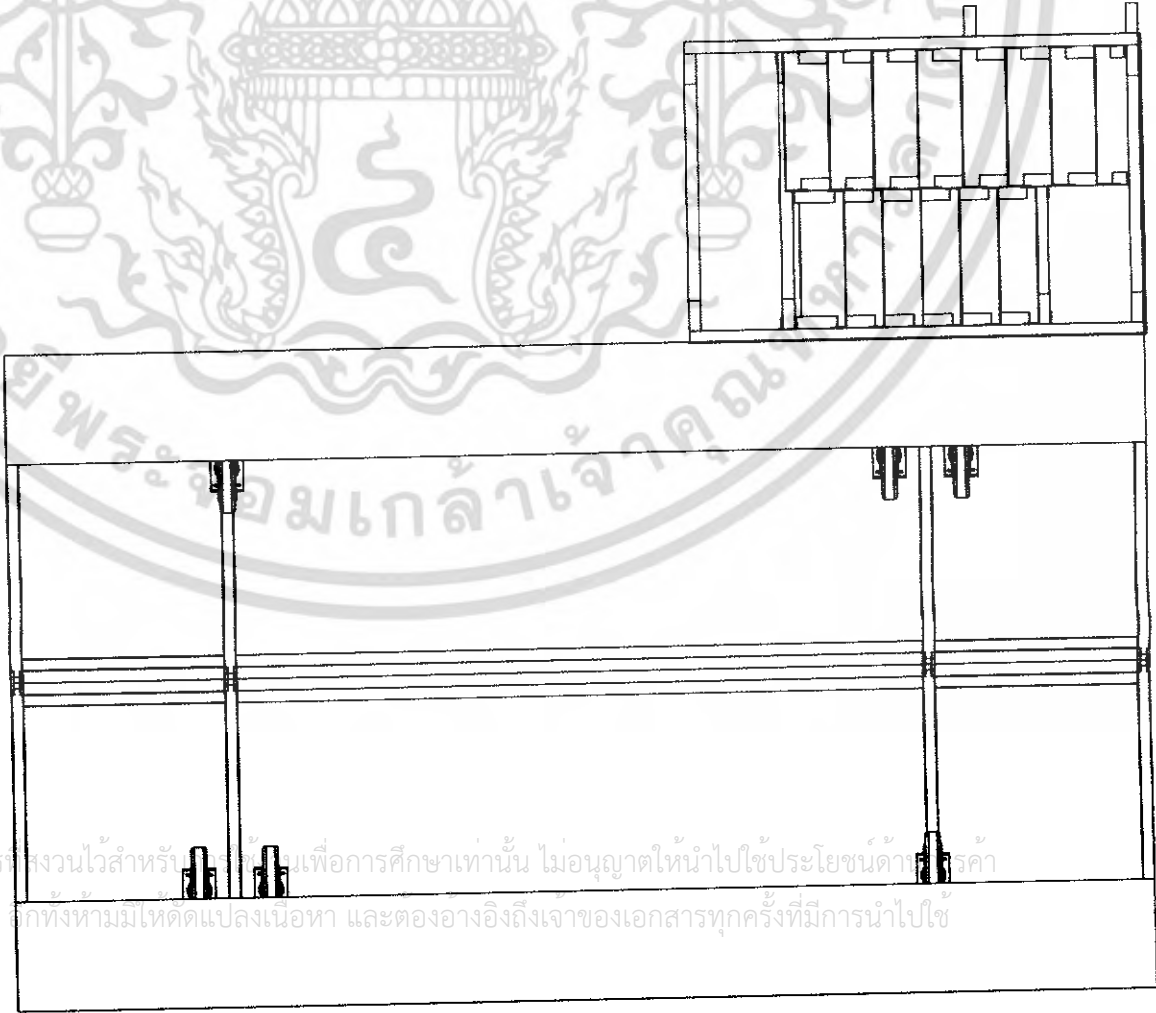
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่าวิธีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารโดยเด็ดขาด

top view



bottom view



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elevation

Sheet

5

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

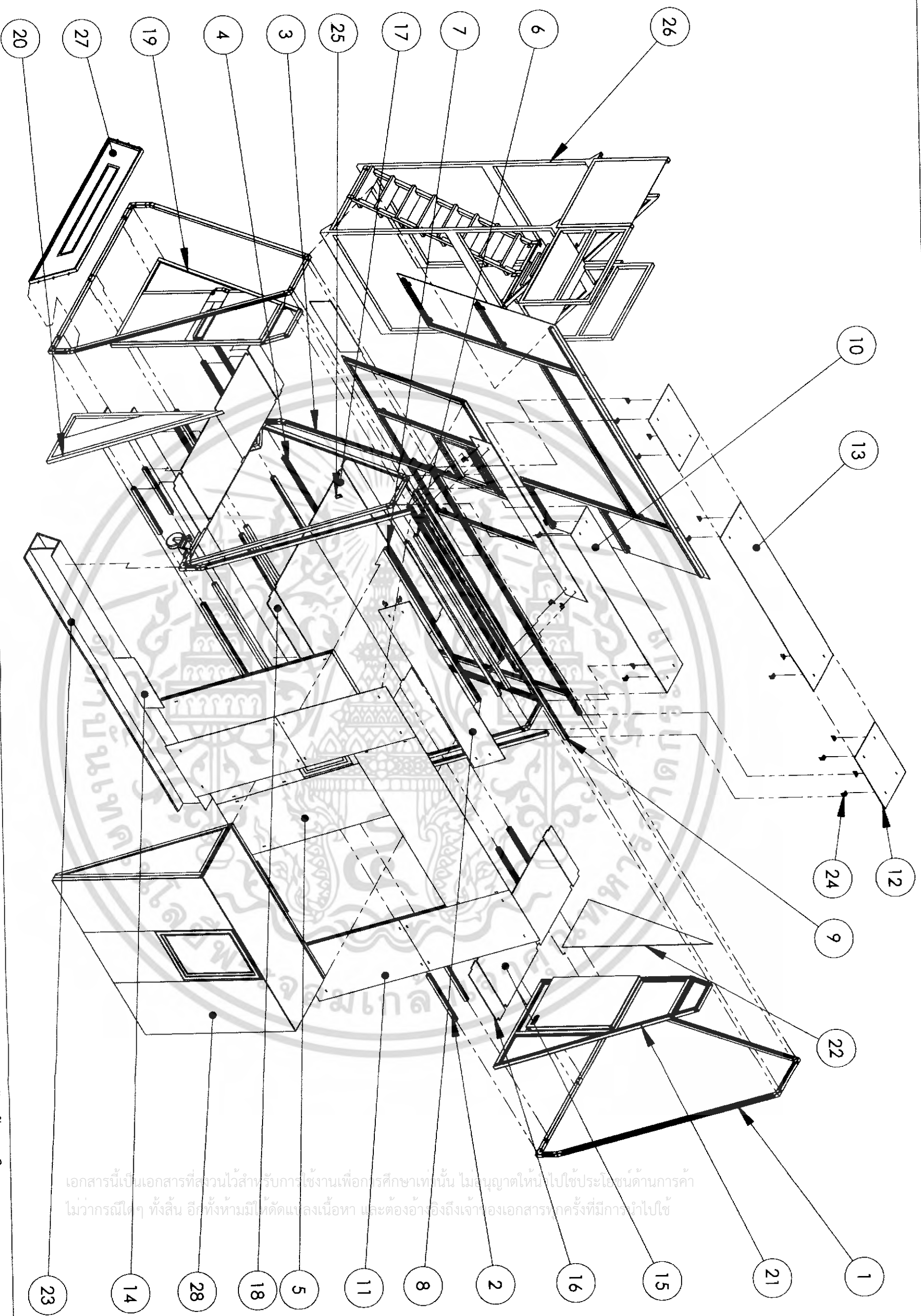
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเขียดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 25

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet	
6	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
	อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา
	นายพชร กิ่งจิตศิริ รหัสนักศึกษา 44020270
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
Scale 1 : 40	
Unit mm	

Assembly

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	Assembly front structure	-	-	-	-	-
2	12	sf 40-40-2f งานตามยาวสั้น	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
3	2	Assembly front 2 structure	-	-	-	-	-
4	2	sf 40-40-2f งานตามยาว	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
5	2	Assembly side partition	-	-	-	-	-
6	8	sf 40-40-3f งานบน 2	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
7	2	sf 40-40-2f angle 1	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
8	2	แผ่นกรงใน บน	Composite Aluminium	Cuting	-	-	-
9	2	sf 40-40-2f งานบน	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
10	1	แผ่นกรงหลังคาชั้นใน	Composite Aluminium	Cutting	-	-	-
11	2	Assembly outside partition	-	-	-	-	-
12	2	แผ่นกรงหลังคา 1	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
13	1	แผ่นกรงหลังคา 2	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
14	4	แผ่นกรงนอก 3	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
15	4	พื้น หน้า 1	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-
16	4	พื้น หน้า 2	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-
17	2	พื้น ใน 2	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-
18	2	พื้น ใน 1	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-
19	1	Assembly front partition	-	-	-	-	-
20	1	Assem ventilate under	-	-	-	-	-
21	1	Assembly back partition	-	-	-	-	-
22	1	แผ่นกรงนั่งด้านหลัง 2	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
23	2	foundation	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
24	24	angle bracket s50	-	-	-	-	Standard Part Angle Bracket s50(Novel Frame)
25	6	hinge	-	-	-	-	Standard Part Fixed Hinge SS(Novel Framr)
26	1	Assem returnstairs	-	-	-	-	-
27	1	Assem rail	-	-	-	-	-
28	1	Assem enlargepart	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specification

Sheet

7

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเขียดศรี

รหัสนักศึกษา

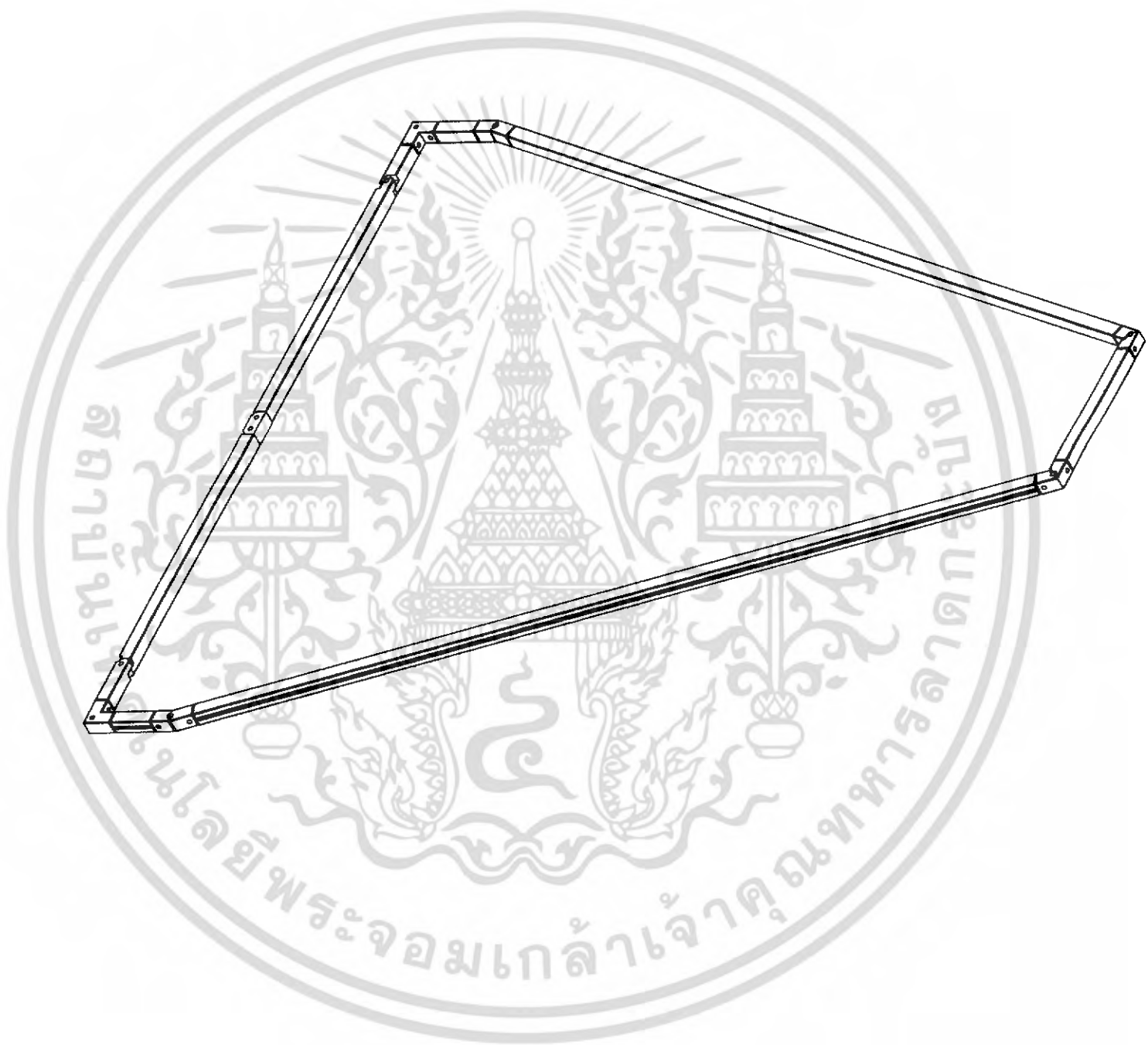
44020270

Unit

mm

Scale

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

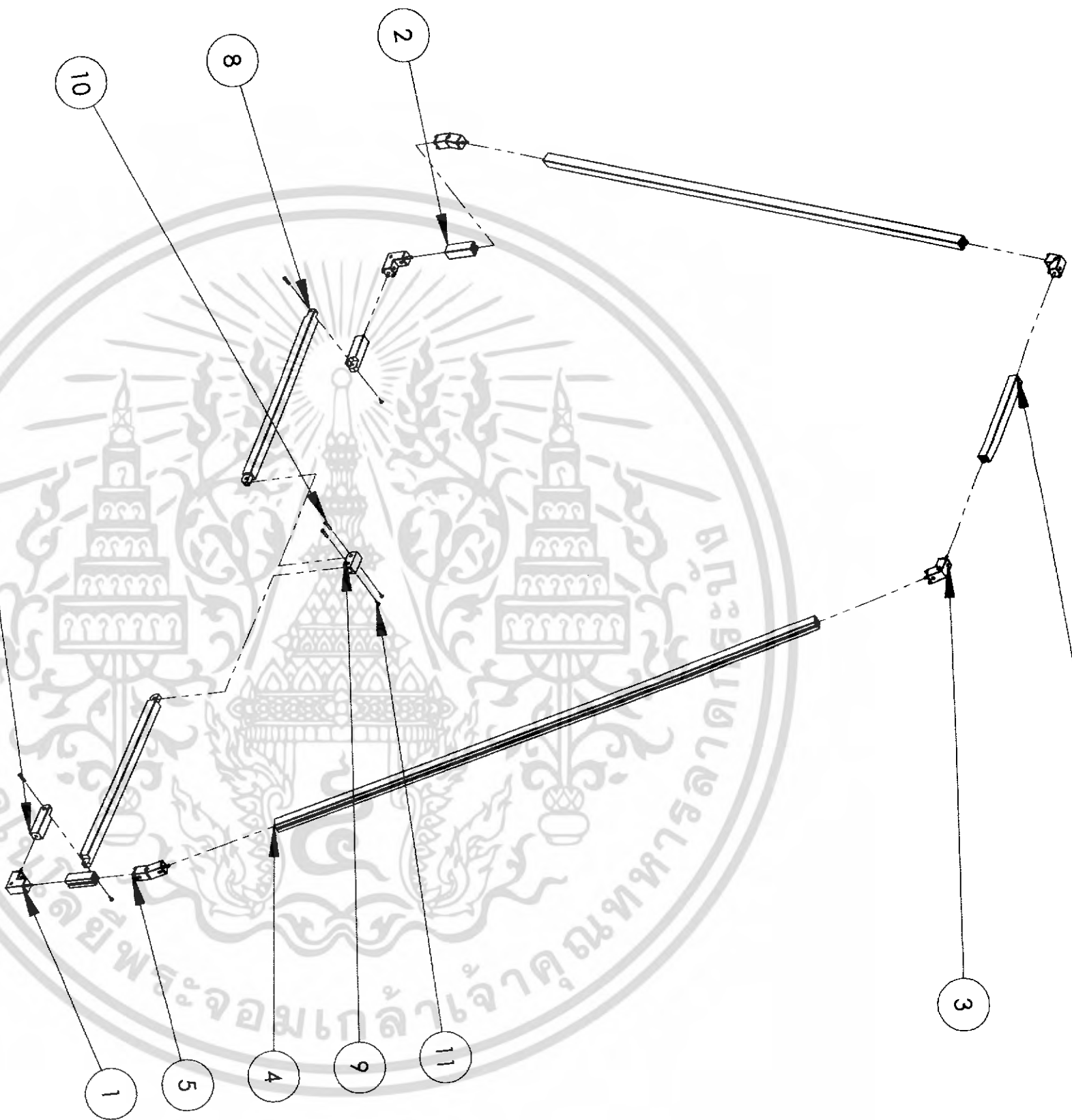


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet			8	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	
			อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมเมตตา	
			นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	
			ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
			Scale 1 : 15	
			Unit mm	

Front Sturcture



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

9

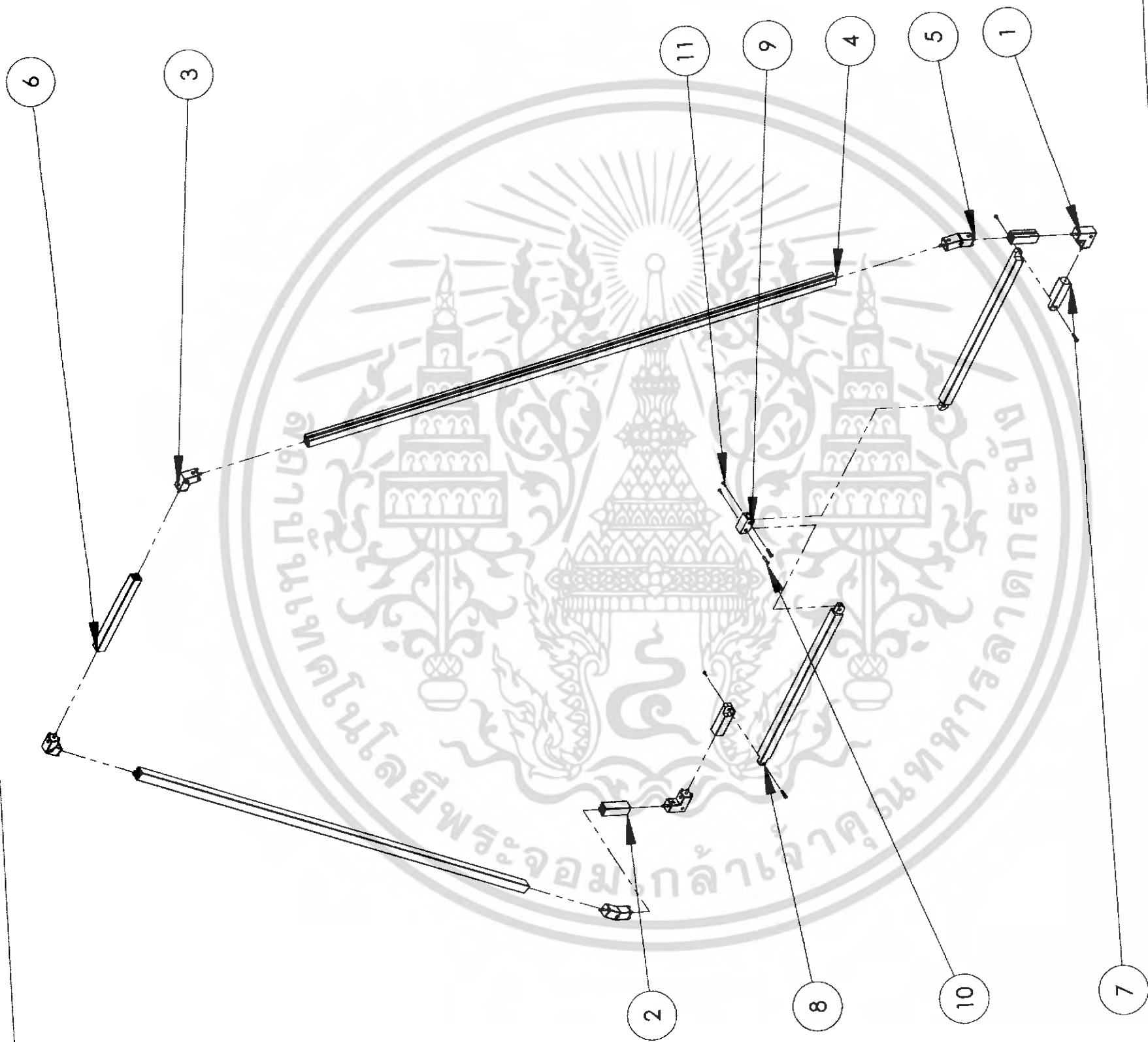
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อปรวิเจ็ด เอี่ยมเมตตา
นายเพชร กิ่งชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลป

Scale 1

Unit

mbly Front Sturcture



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเจ็ดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

Sheet

9

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 20

Unit mm

Assembly Front Sturcture

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	Assem joint มุมล่างด้านนอก	-	-	-	-	-
2	2	sf 40-40-2f ล่าง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
3	2	Assem joint บน นอก	-	-	-	-	-
4	2	sf 40-40-2f เลี้ยว	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
5	2	Assem joint ล่าง	-	-	-	-	-
6	1	sf 40-40-2f บน	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
7	2	คานาล่าง 4	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
8	2	คานาล่าง 2	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
9	1	joint กลาง	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
10	4	แกน 1	-	-	-	-	Standard Part
11	4	แกน 2	-	-	-	-	Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวเมตตา

นายพชร กังเอียดศรี

รหัสนักศึกษา

44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale

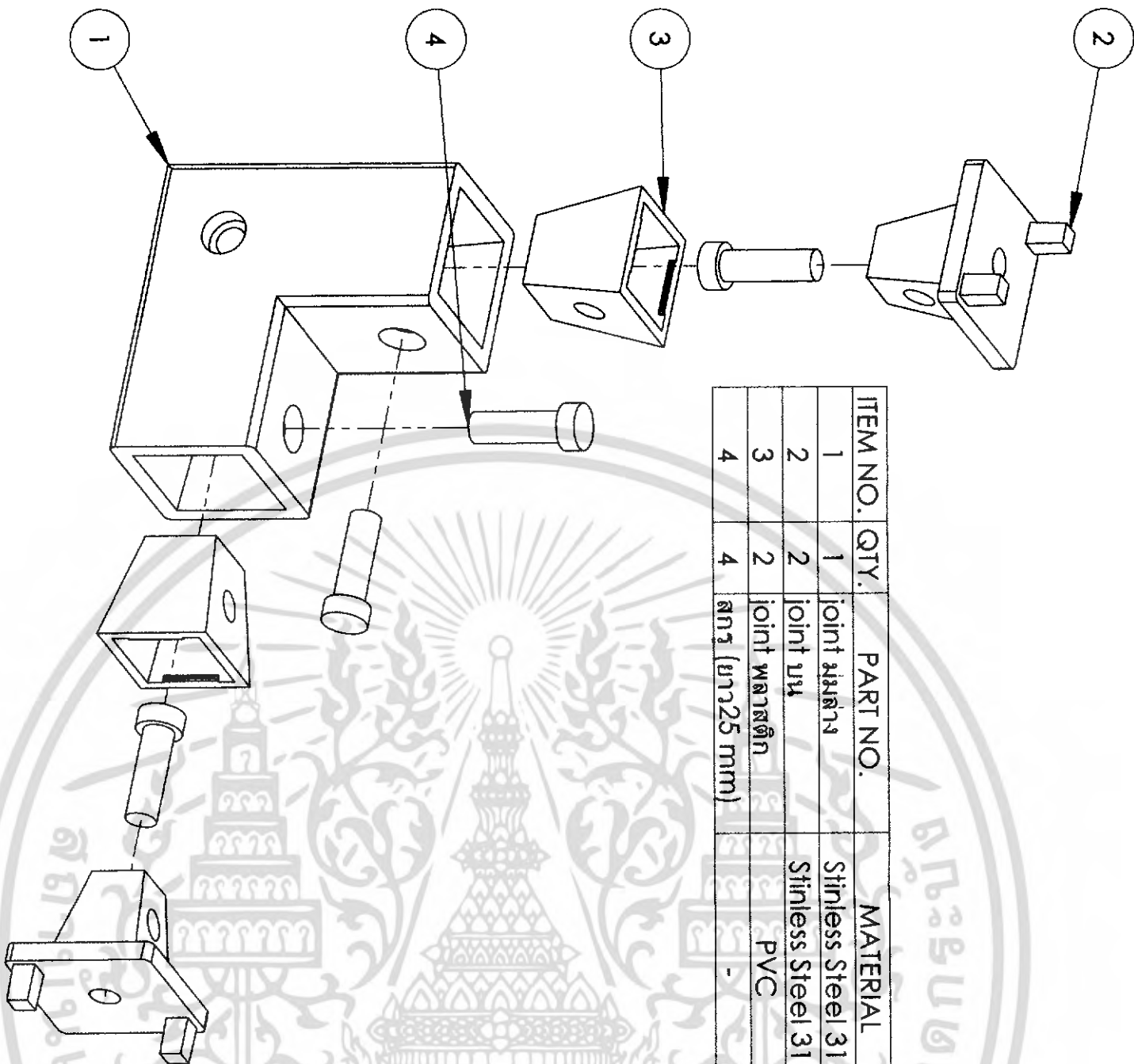
Unit

mm

Specification Front sturcture

10

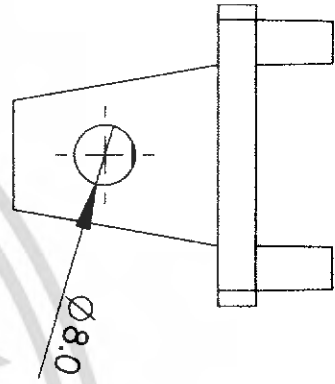
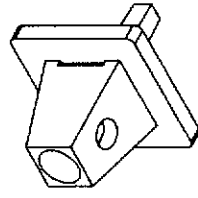
ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	joint มุมล่าง	Stinless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
2	2	joint บน	Stinless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
3	2	joint พลาสติก	PVC	Injection	White	Gloss	-
4	4	สกรู (ยาว 25 mm)	-	-	-	-	Standard Part



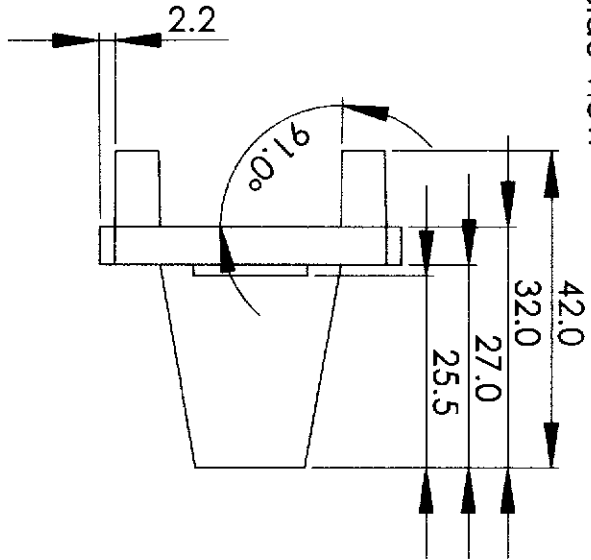
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

top view

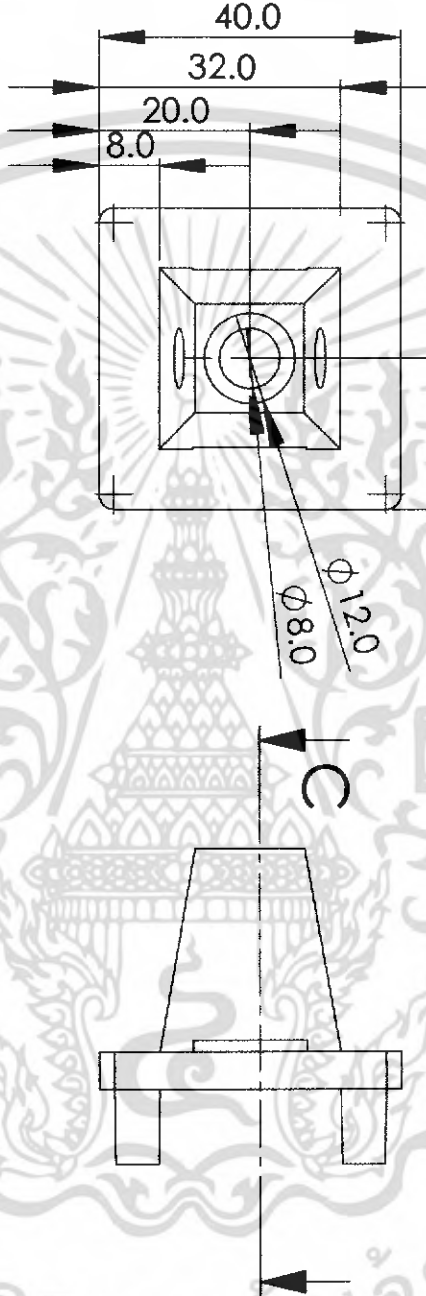
perspective
scale 1:2



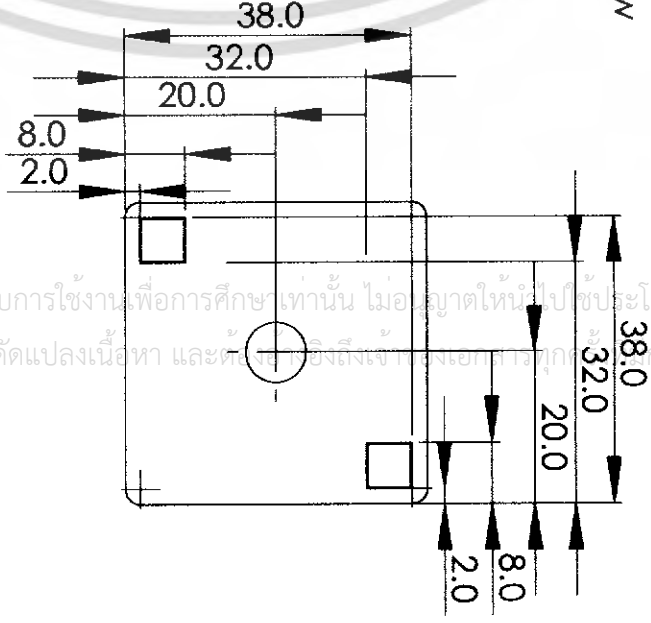
front view



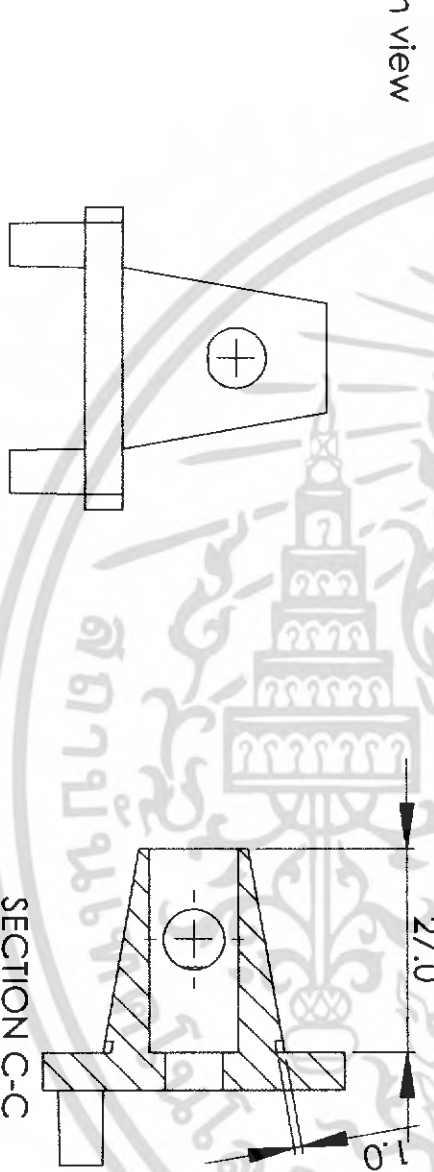
right side view



back view



bottom view



SECTION C-C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าเอกสารทุกกรณีในการนำไปใช้

Joint บน (for Assembly Joint มุมล่าง ด้านนอก)

Sheet

14

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เอี่ยมมณฑา

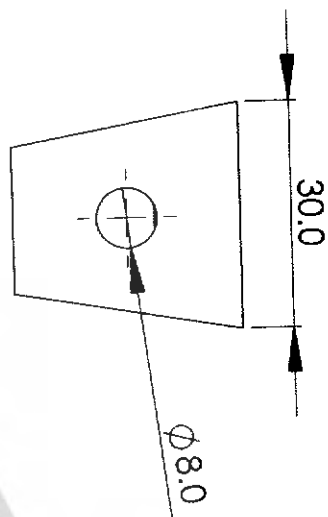
นายพชร กิ่งเขียดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

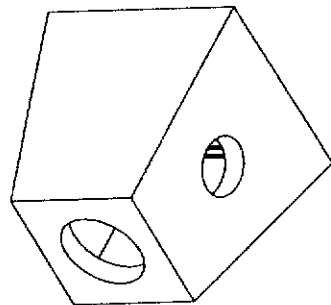
Scale 1 : 1

Unit mm

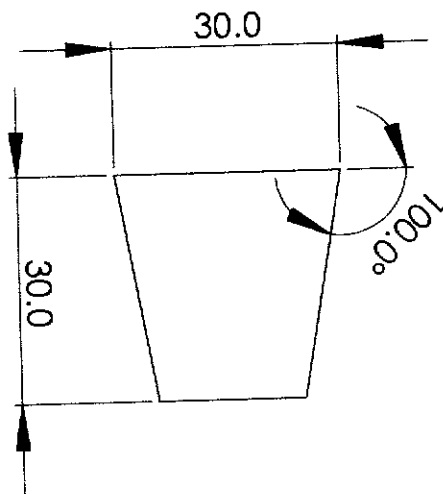
top view



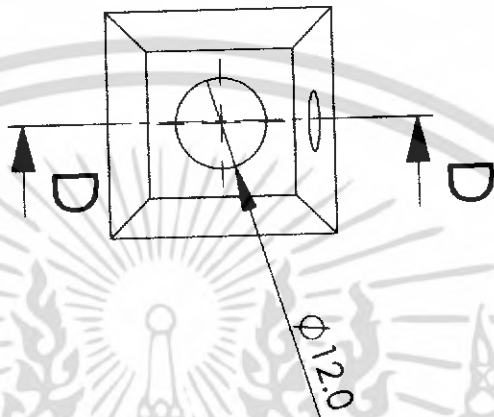
perspective
scale 1:1



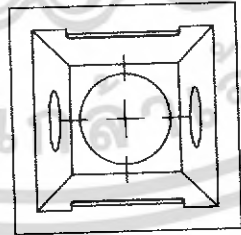
front view



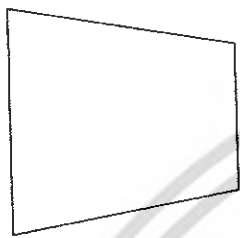
right side view



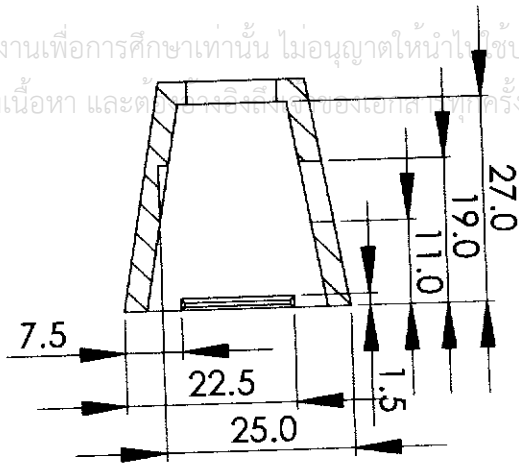
back view



bottom view



SECTION D-D



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้แปลงเนื้อหา และดัดแปลงเอกสารนี้ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

15

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

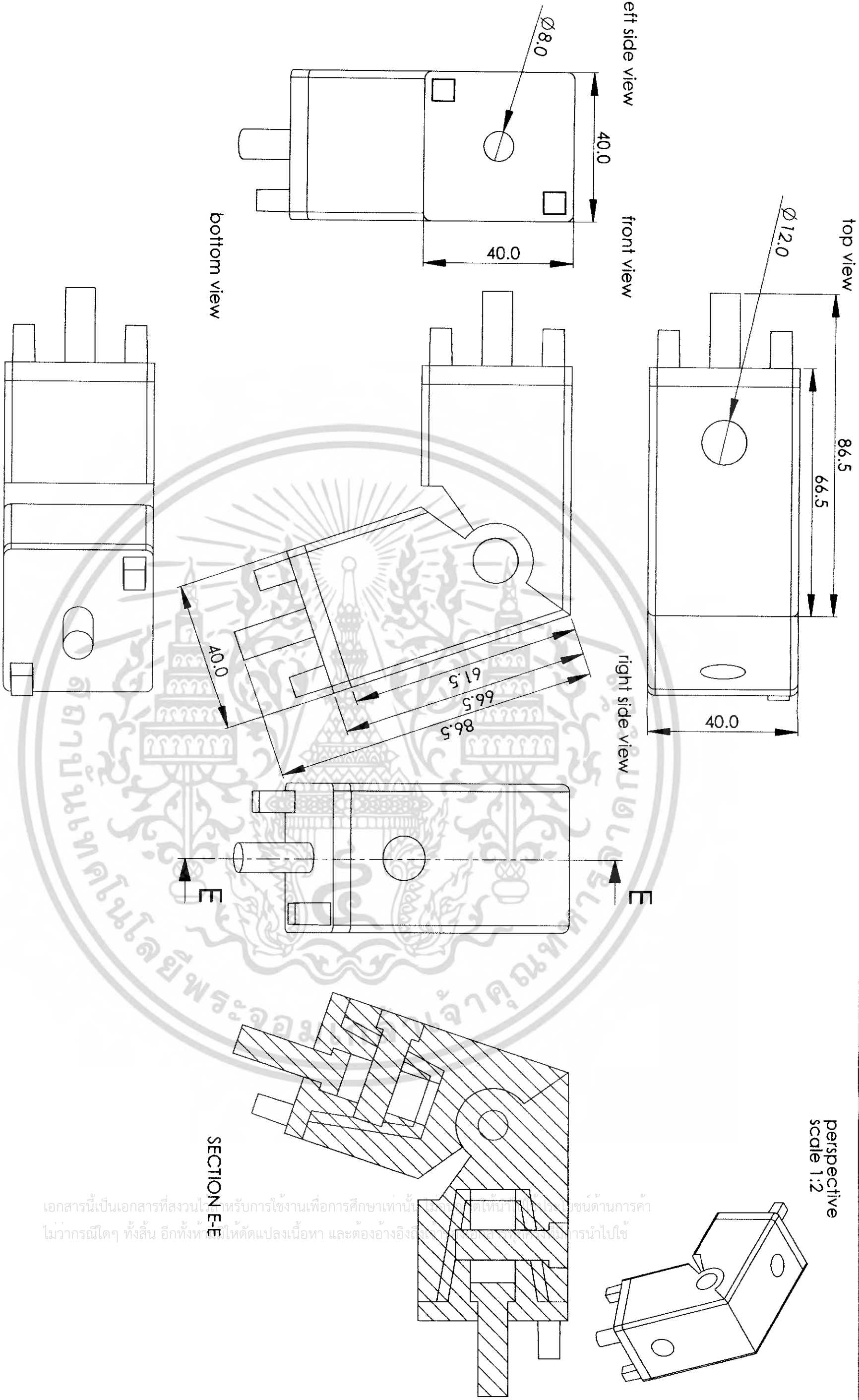
นายเพชร กิ่งขีตศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

Unit mm

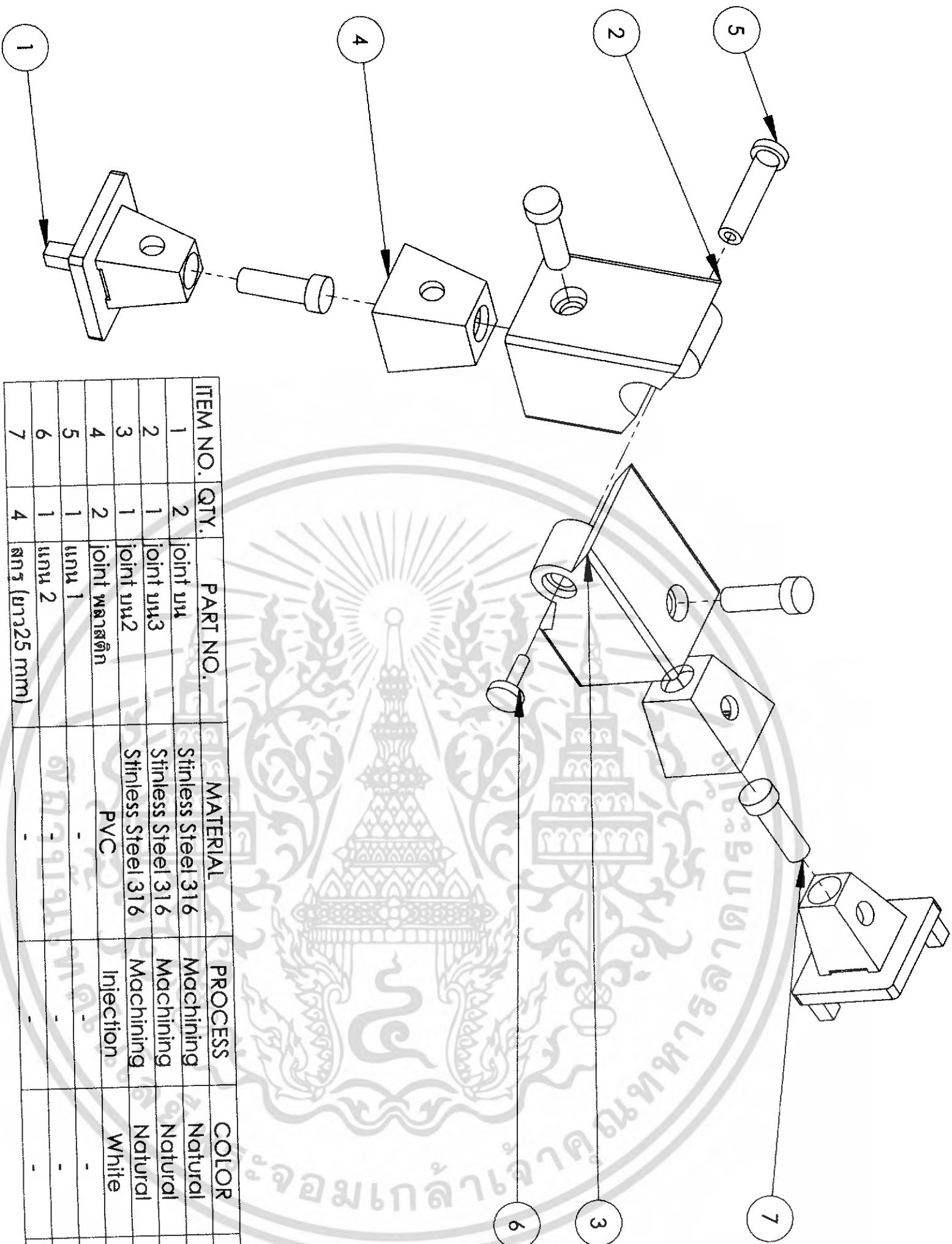
Joint พลาสติก (for Assembly Joint มุมล่าง ด้านนอก)



Joint บน นอก (for Assembly Front Structure)

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน		
Sheet	17	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตต์ เอี่ยมเมตตา	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	Scale 1 : 1
		Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรออกให้ภายนอกโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารที่สงวนไว้ในการนำไปใช้



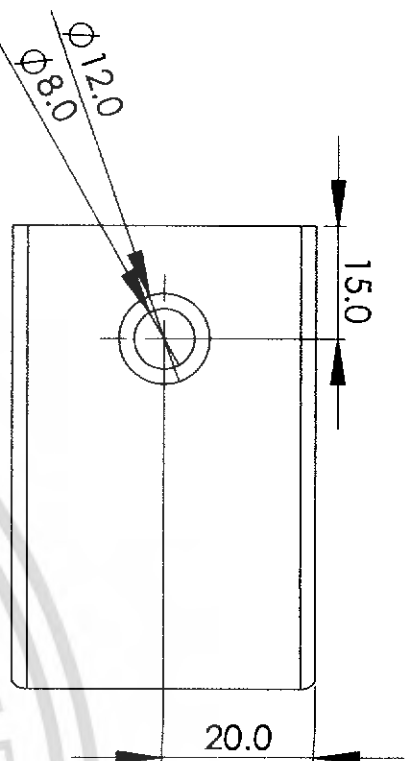
ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	joint บน	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
2	1	joint บน3	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
3	1	joint บน2	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
4	2	joint พลาสติก	PVC	Injection	White	Gloss	Standard Part
5	1	แกน 1	-	-	-	-	Standard Part
6	1	แกน 2	-	-	-	-	Standard Part
7	4	สกรู (ยาว25 mm)	-	-	-	-	Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

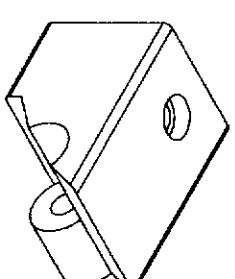
Assembly Joint บน ฐาน (for Assembly Front Structure)

18

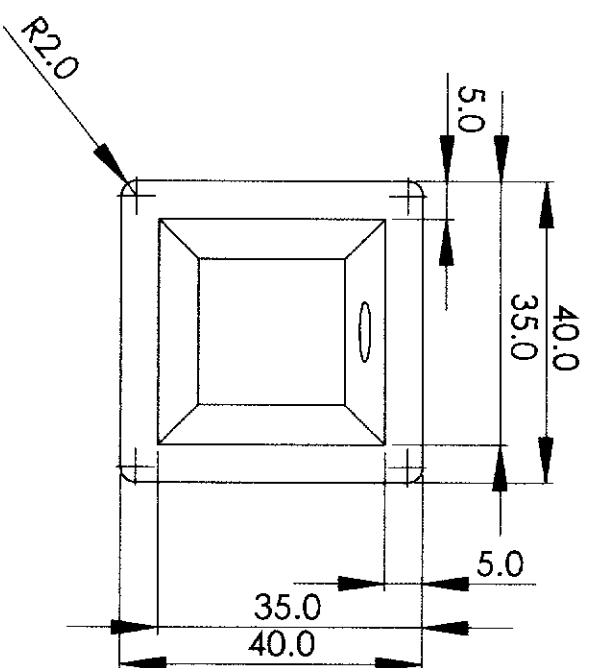
top view



perspective
scale 1:2



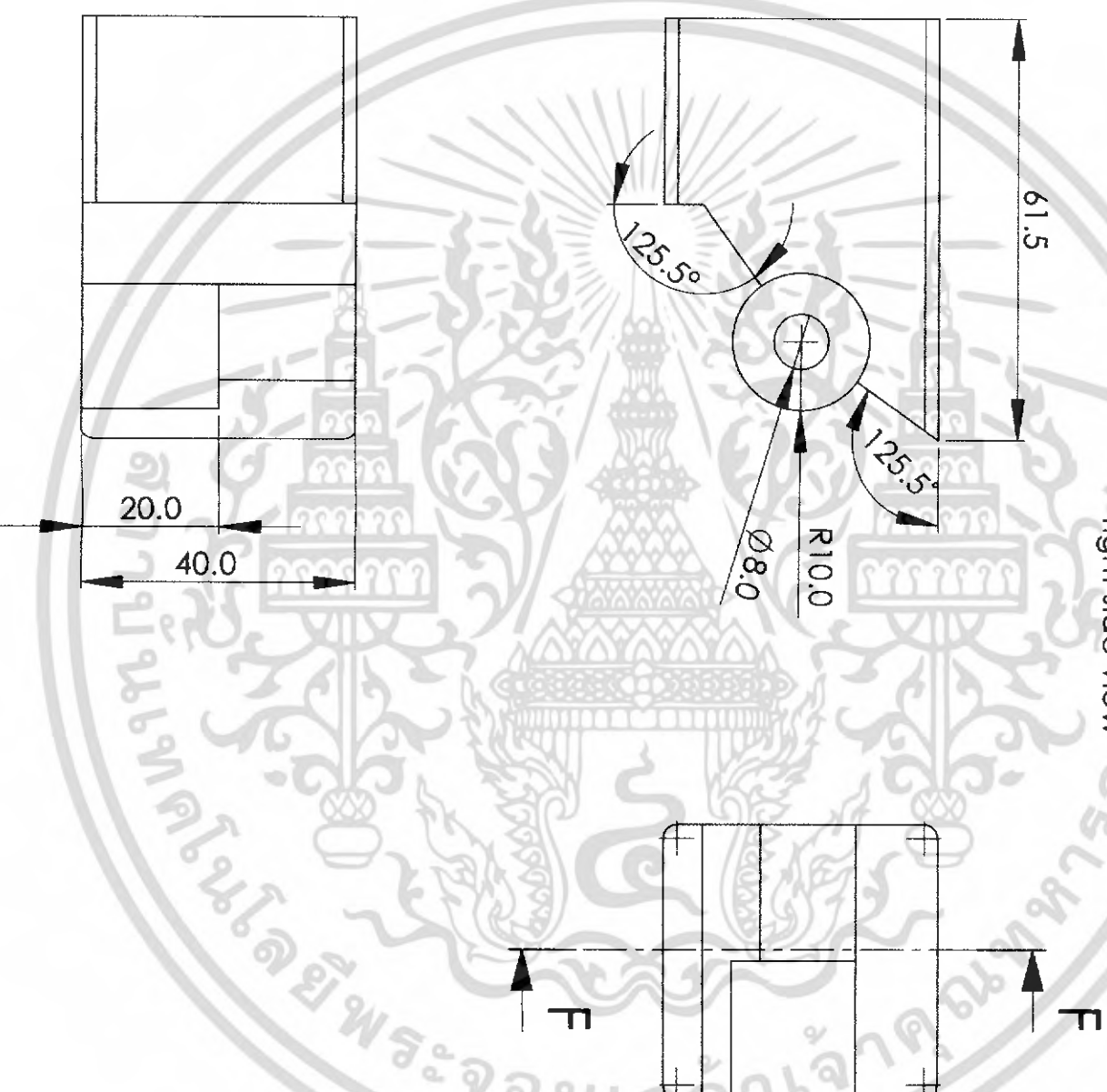
left side view



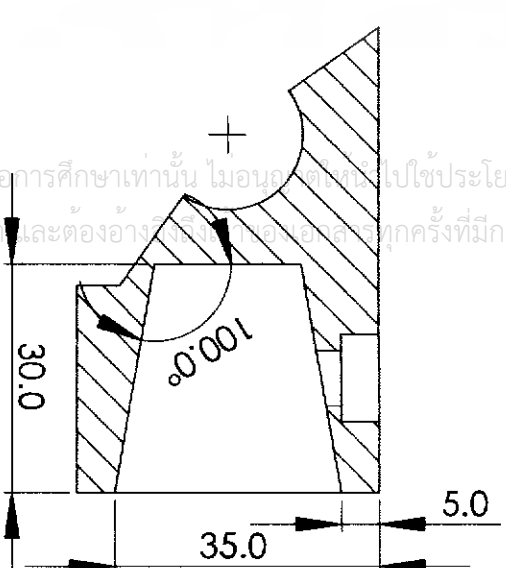
front view

bottom view

right side view



SECTION F-F



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Joint 2 (for Assembly Joint 2)

Sheet

19

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขียวมณฑา

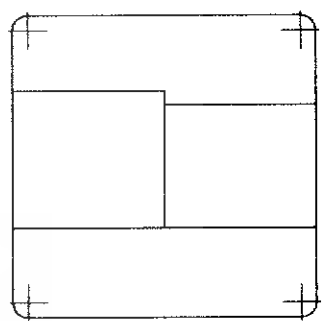
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

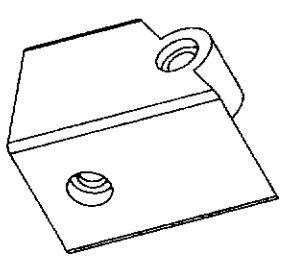
Scale 1 : 1

Unit mm

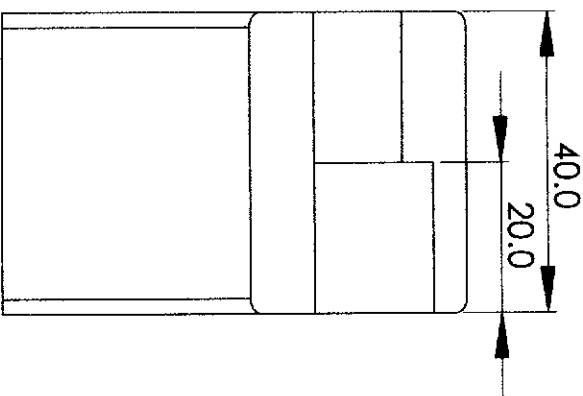
top view



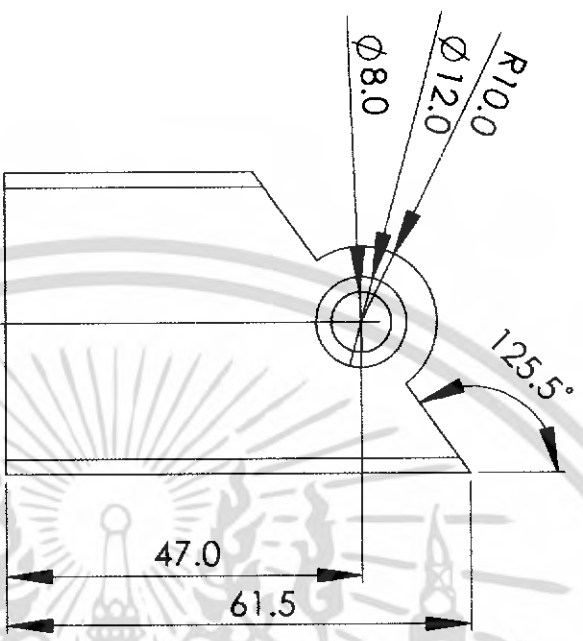
perspective
scale 1:2



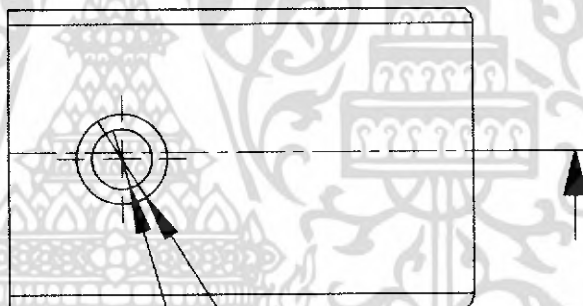
left side view



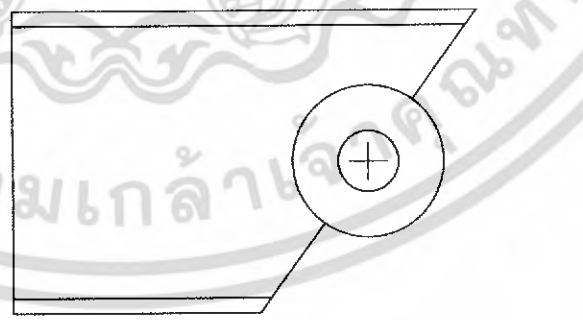
front view



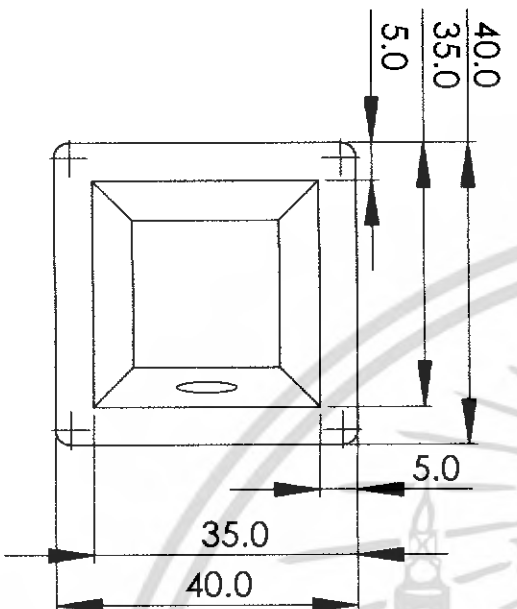
right side view



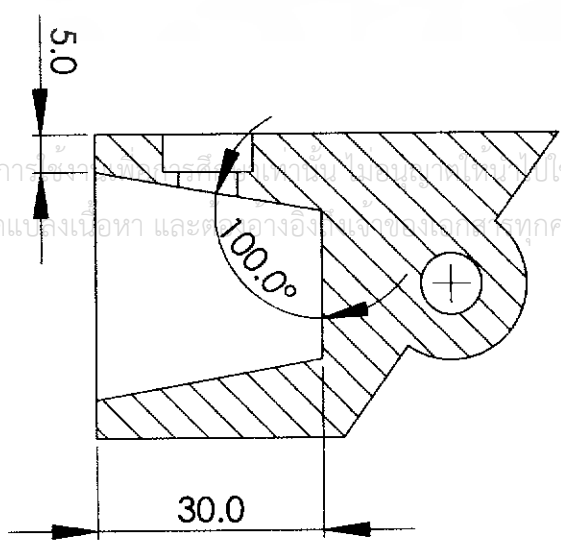
back view



bottom view



SECTION G-G



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบและนำเสนอชิ้นงาน

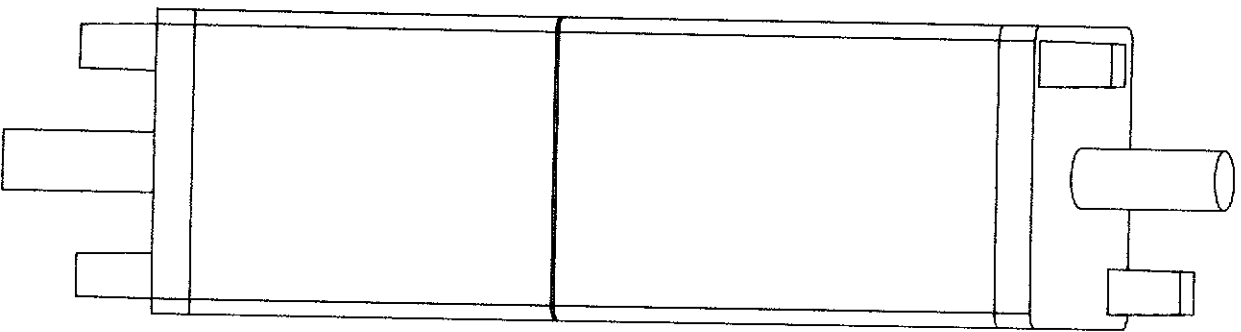
Sheet

20

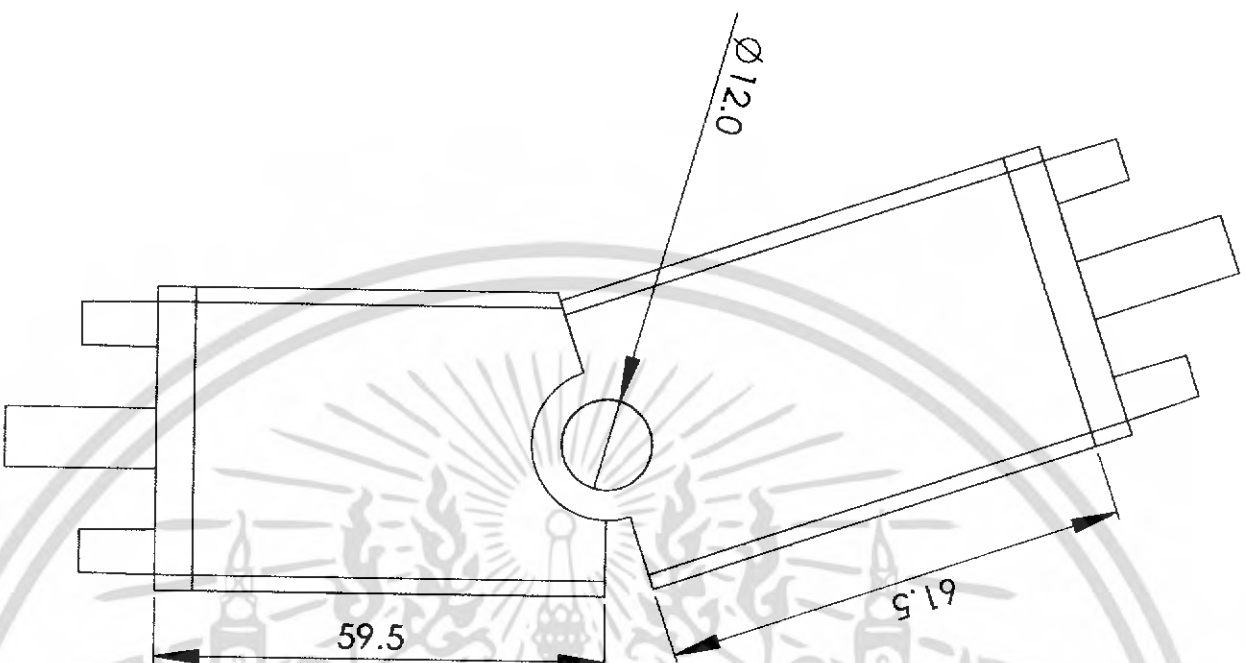
Joint Unit 3 (for Assembly Joint Unit นอก)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	Scale 1 : 1
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บร.เจ็ด เอ็มเมตตา	Unit mm
นายเพชร กิ่งเจ็ดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	

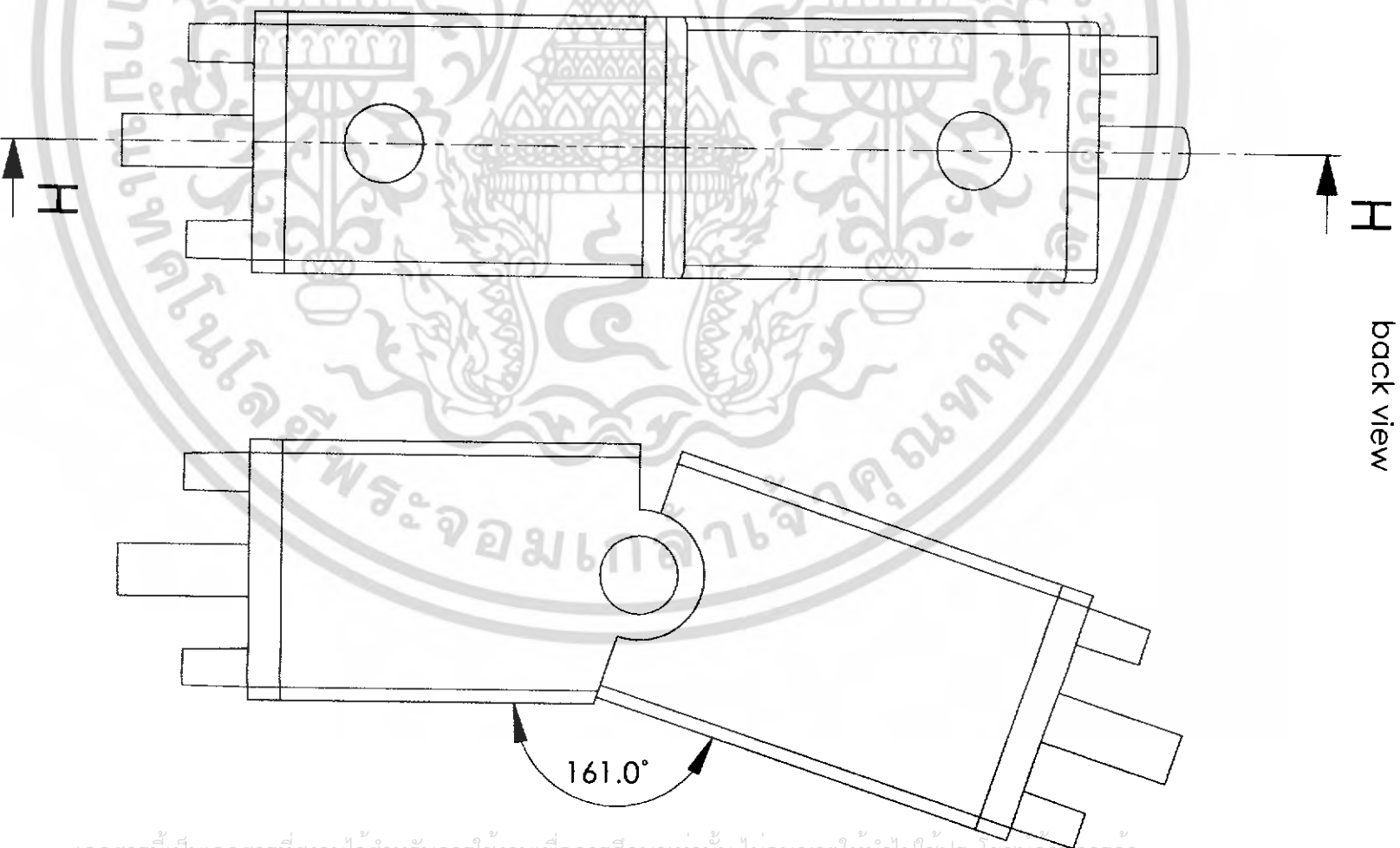
left side view



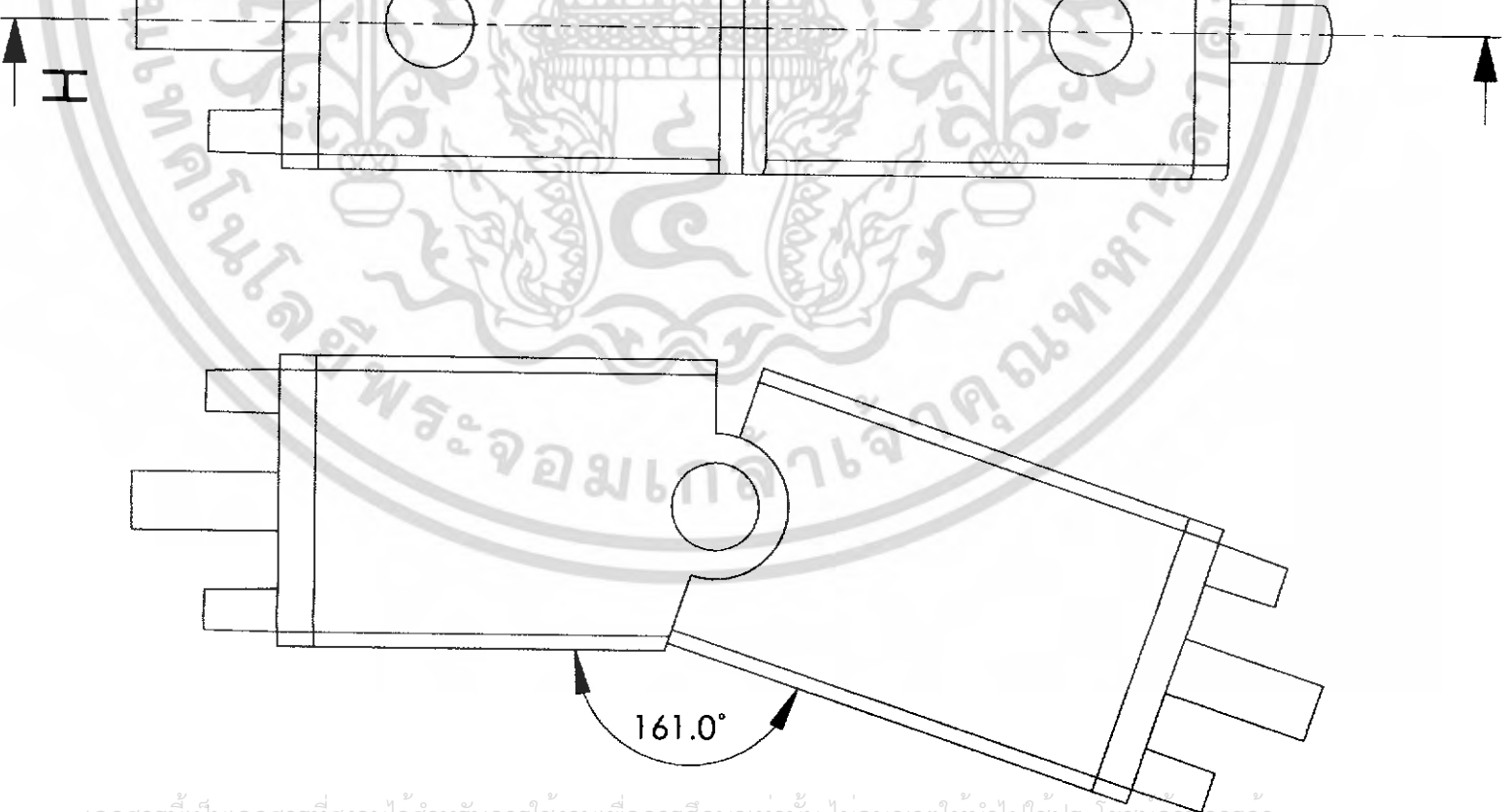
front view



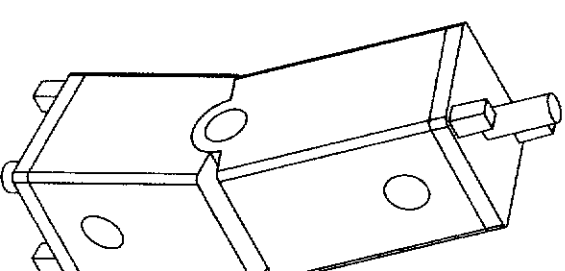
right side view



back view



perspective
scale 1:2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Joint ส่วน (for Assembly Front Structure)

Sheet

22

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขี่ยมเมตตา

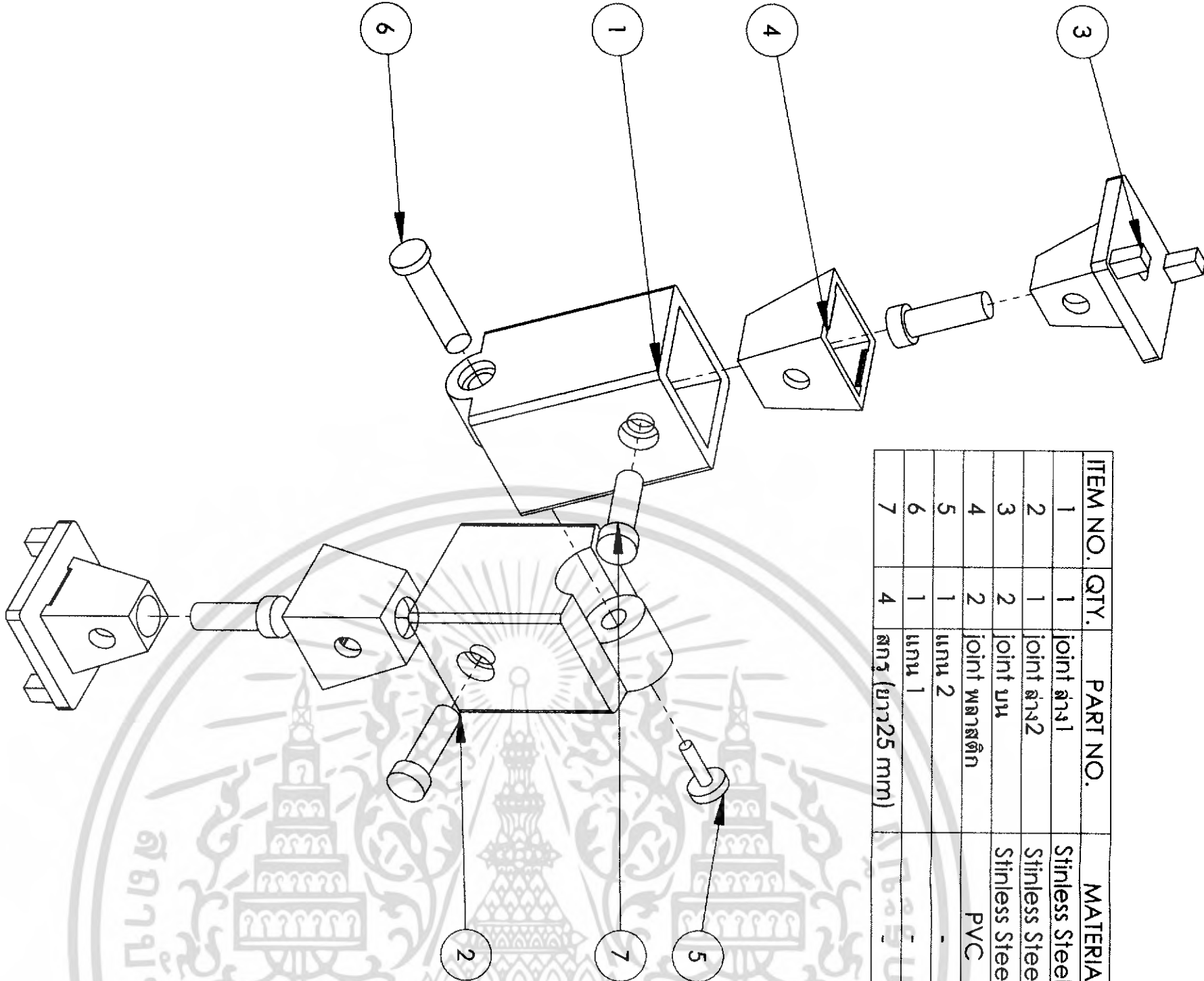
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

Unit mm

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	joint ส่วน 1	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
2	1	joint ส่วน 2	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
3	2	joint บุน	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
4	2	joint พลาสติก	PVC	Injection	White	Gloss	-
5	1	แกน 2	-	-	-	-	Standard Part
6	1	แกน 1	-	-	-	-	Standard Part
7	4	สกรู (ยาว 25 mm)	-	-	-	-	Standard Part



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sheet

โครงการออกแบบเสนอแนะฐานพักอุปกรณ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวเมตตา

นายพชร กิ่งเขียดศรี

รหัสนักศึกษา 44020270

Assembly Joint ส่วน (for Assembly Front Structure)

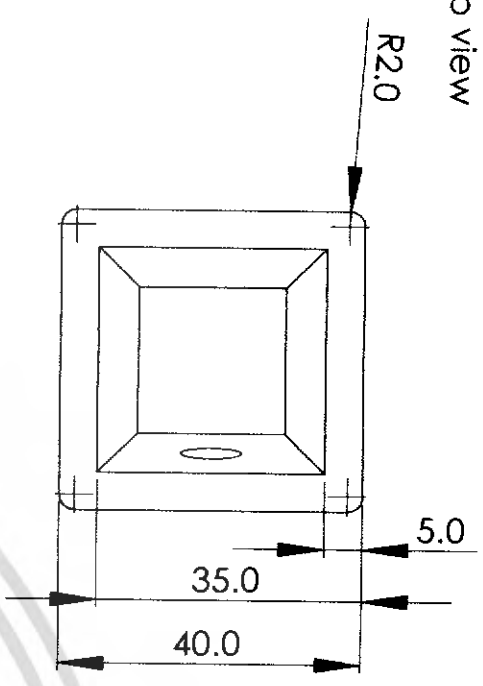
24

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

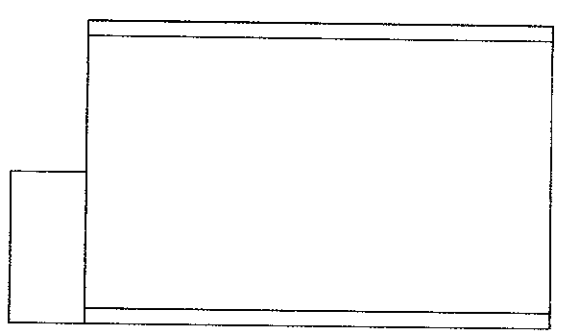
Scale 1 : 1.5

Unit mm

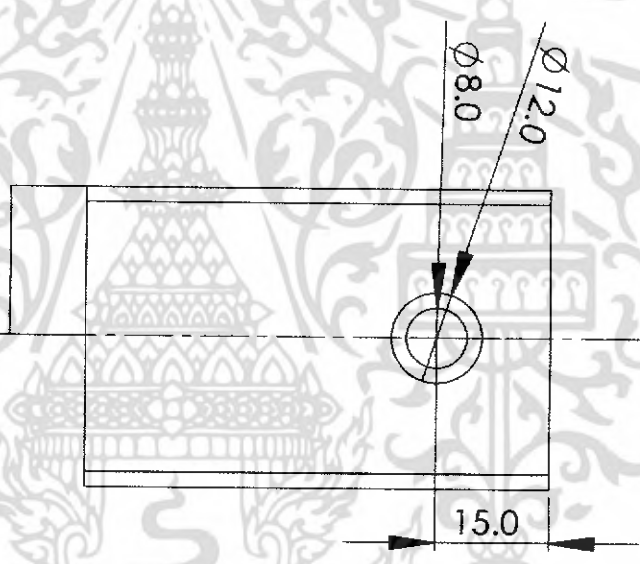
top view



front view



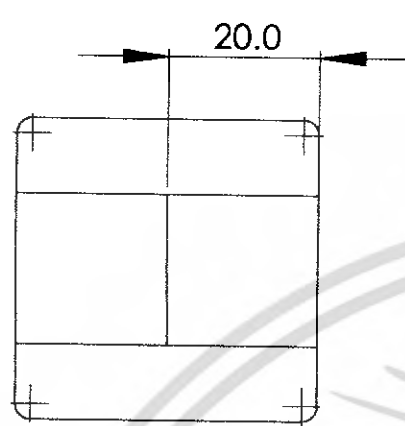
right side view



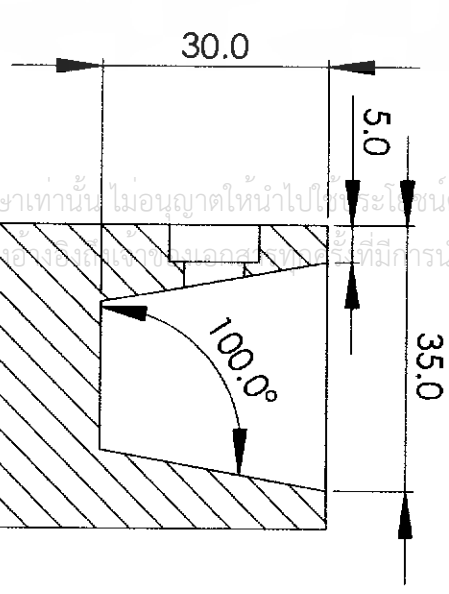
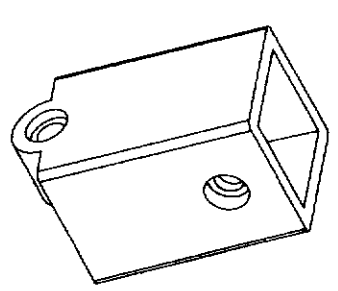
back view



bottom view



perspective
scale 1:2



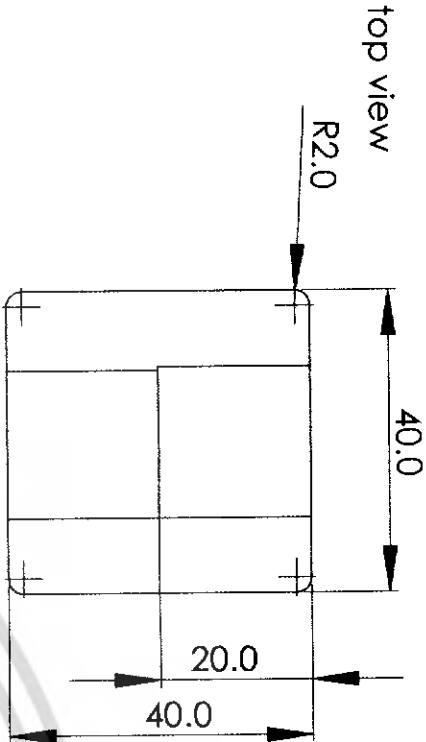
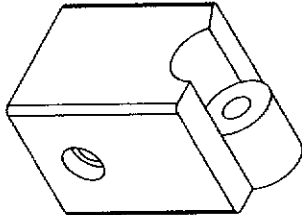
SECTION I-I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารด้วยหากมีการนำไปใช้

Joint ส่วน 1 (for Assembly Joint ส่วน)

โครงการออกแบบเสนอแนะบัณฑิตคุณ		
Sheet		25
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรจิต เอี่ยมมอตา		
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270		
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
Scale 1 : 1		
Unit mm		

perspective
scale 1:2

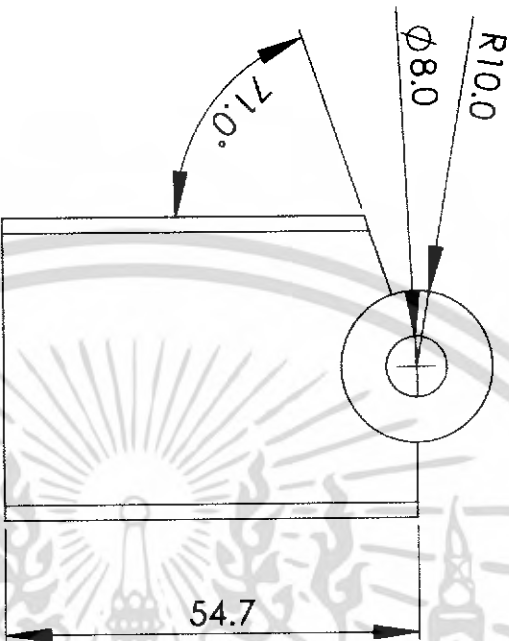
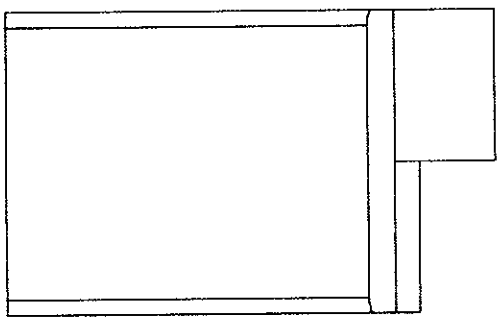


top view

right side view

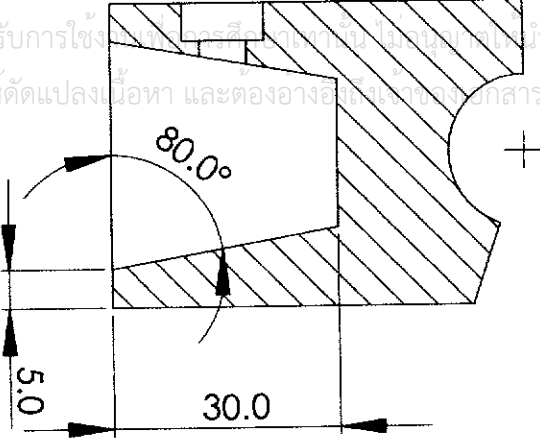
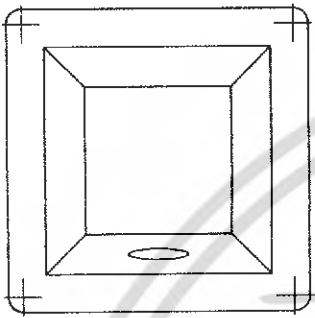
back view

left side view



front view

bottom view



SECTION J-J

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

26

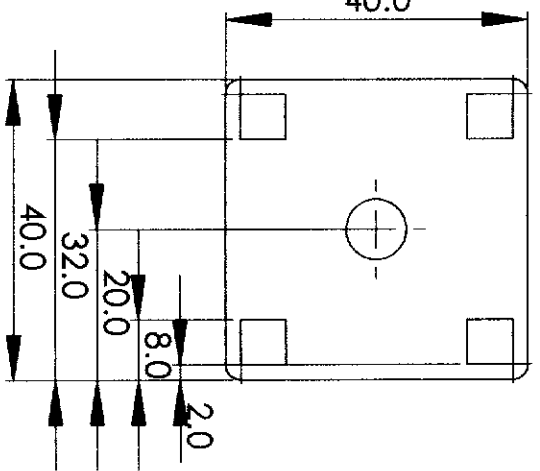
Joint ส่วน 2 (for Assembly Joint ส่วน)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์			Scale 1 : 1	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรจิต เอี่ยมเมตตา			Unit mm	
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270				

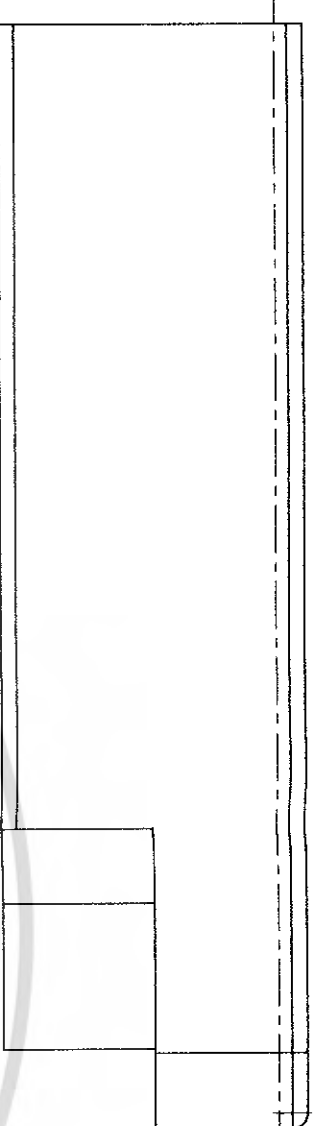
top view



left side view

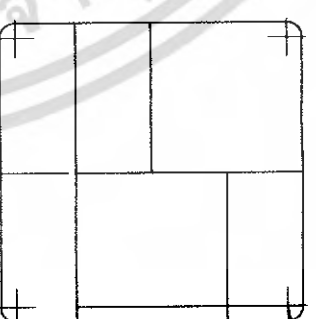


front view

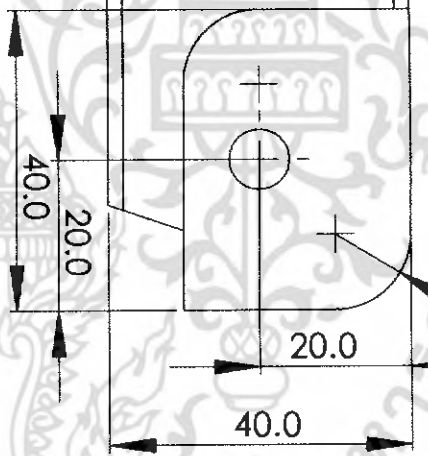


perspective
scale 1:2

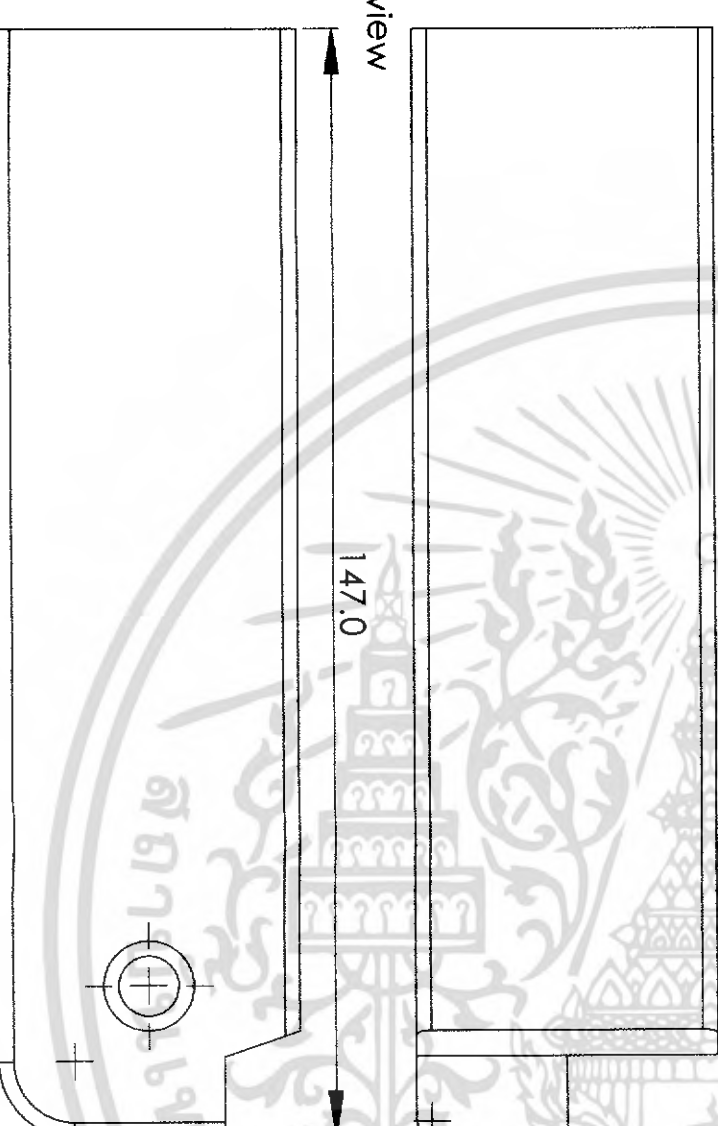
right side view



bottom view



back view



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ
ไปใช้

โครงการออกแบบและเขียนบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

28

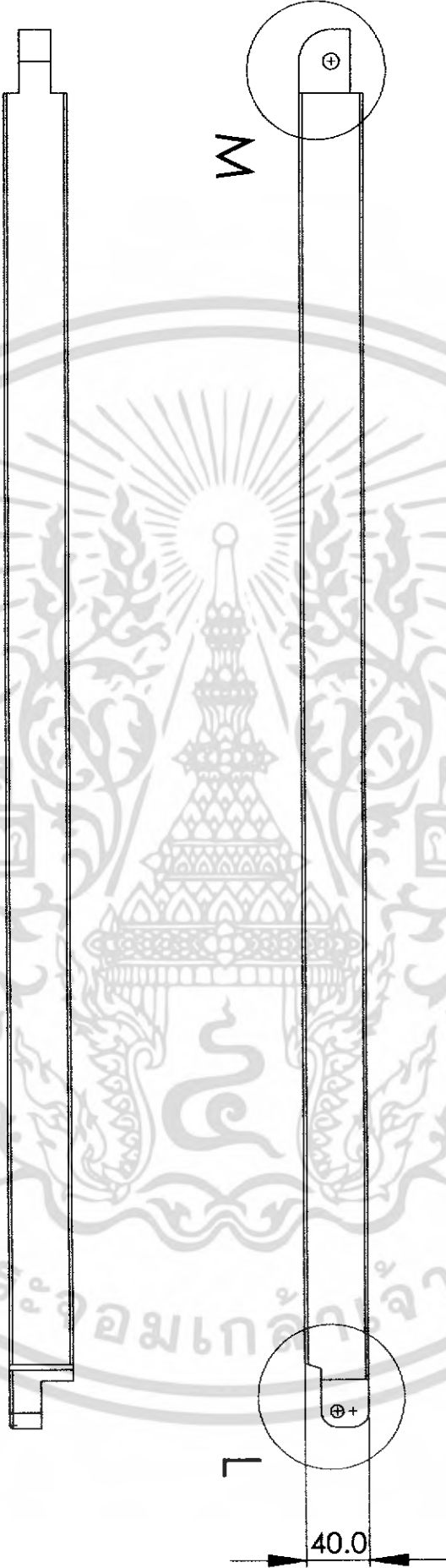
งานช่าง 4 (for Assembly Front Sturcture)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		Scale 1 : 1	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เข็มมมมมมม		Unit mm	
นายพชร กิ่งเขียดศรี รหัสนักศึกษา 44020270			

top view

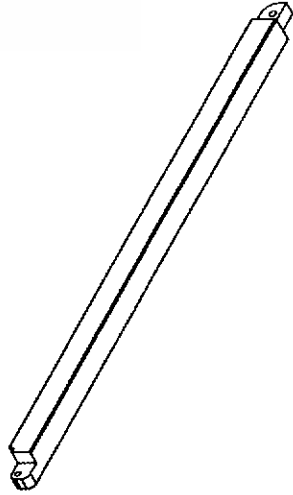


front view



bottom view

perspective
scale 1:10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

30

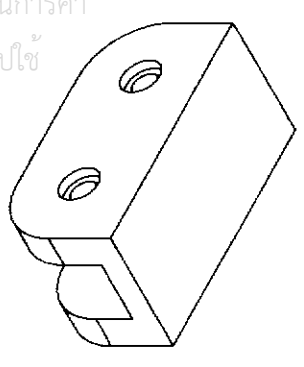
ด้านล่าง 2 (for Assembly Front Sturcture)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมเมตตา		
นายเพชร กิ่งเชิดศรี	รหัสนักศึกษา 44020270	
Unit		mm

top view

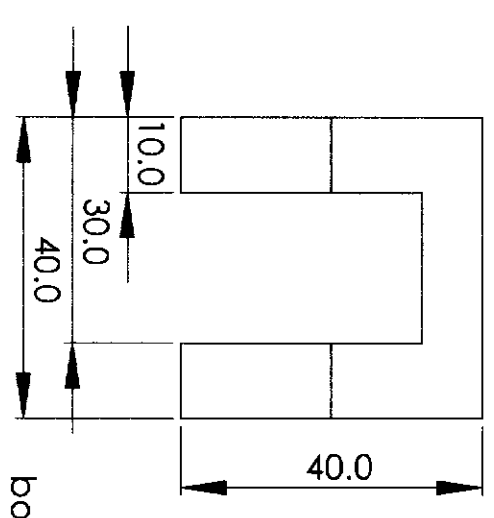
80.0

perspective
scale 1:2

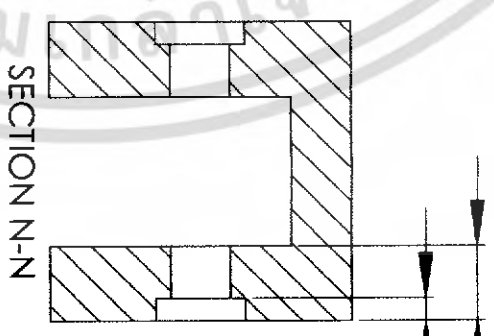
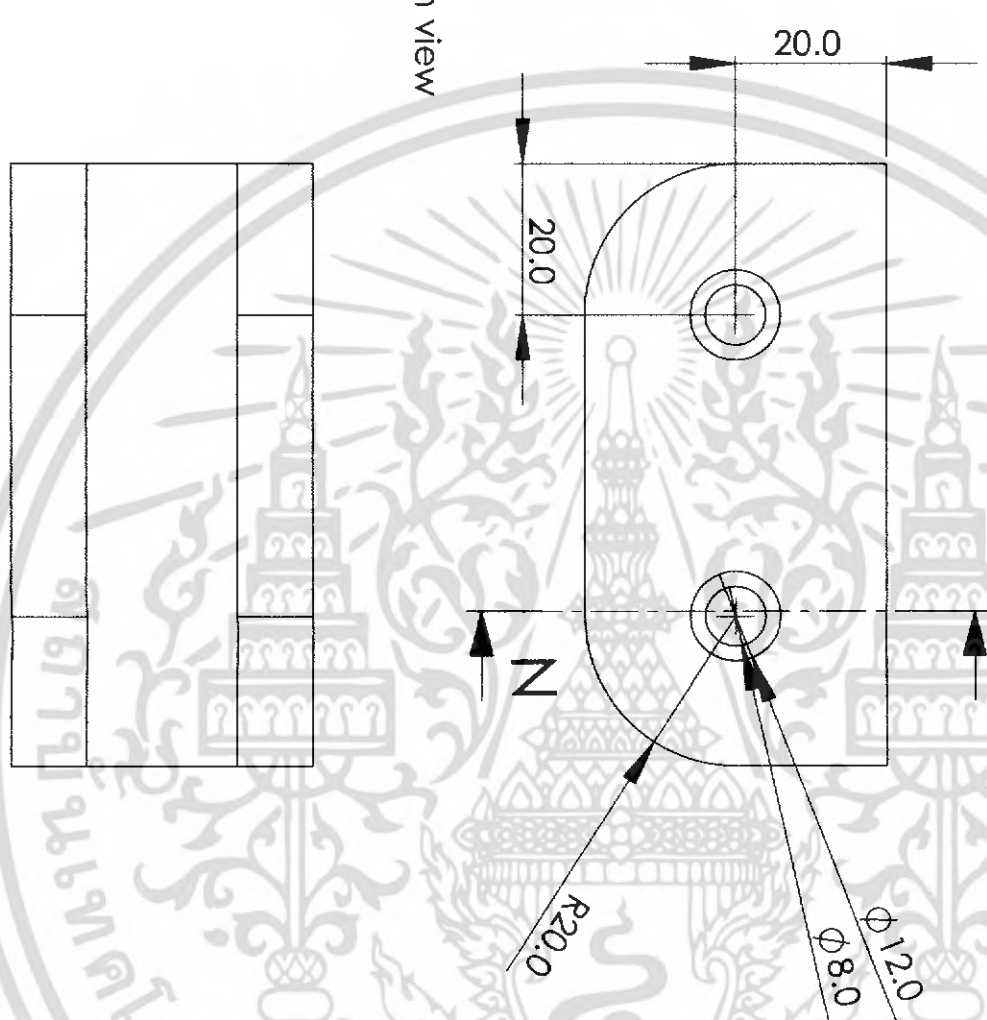


side view

front view



bottom view



SECTION N-N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

32

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมมัตตา

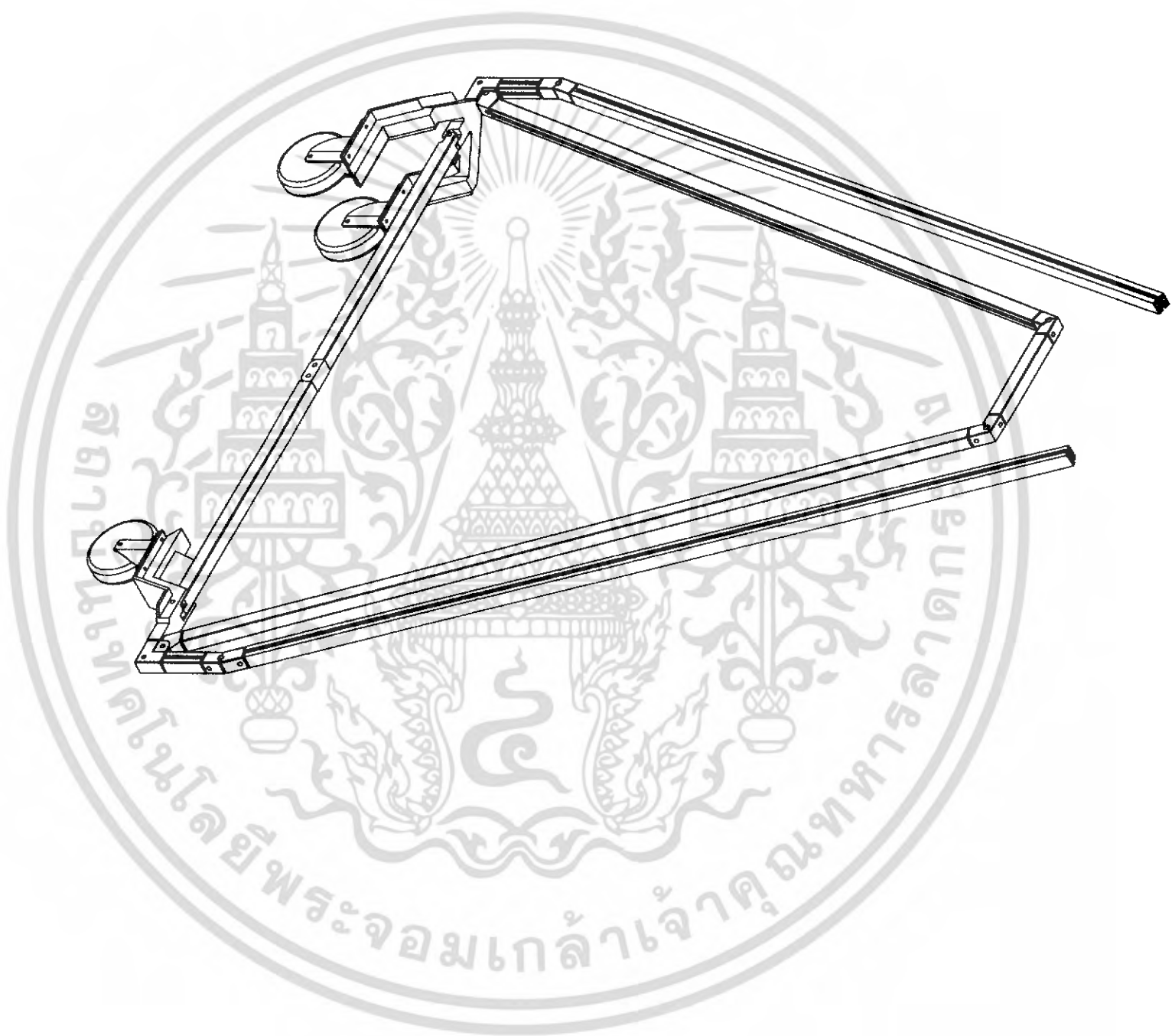
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

Unit mm

Joint กลาง (for Assembly Front Structure)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Front 2 Sturcture

Sheet

34

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เข้มมั่งต๋า

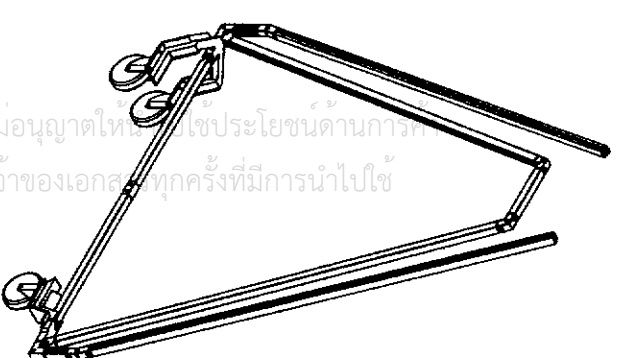
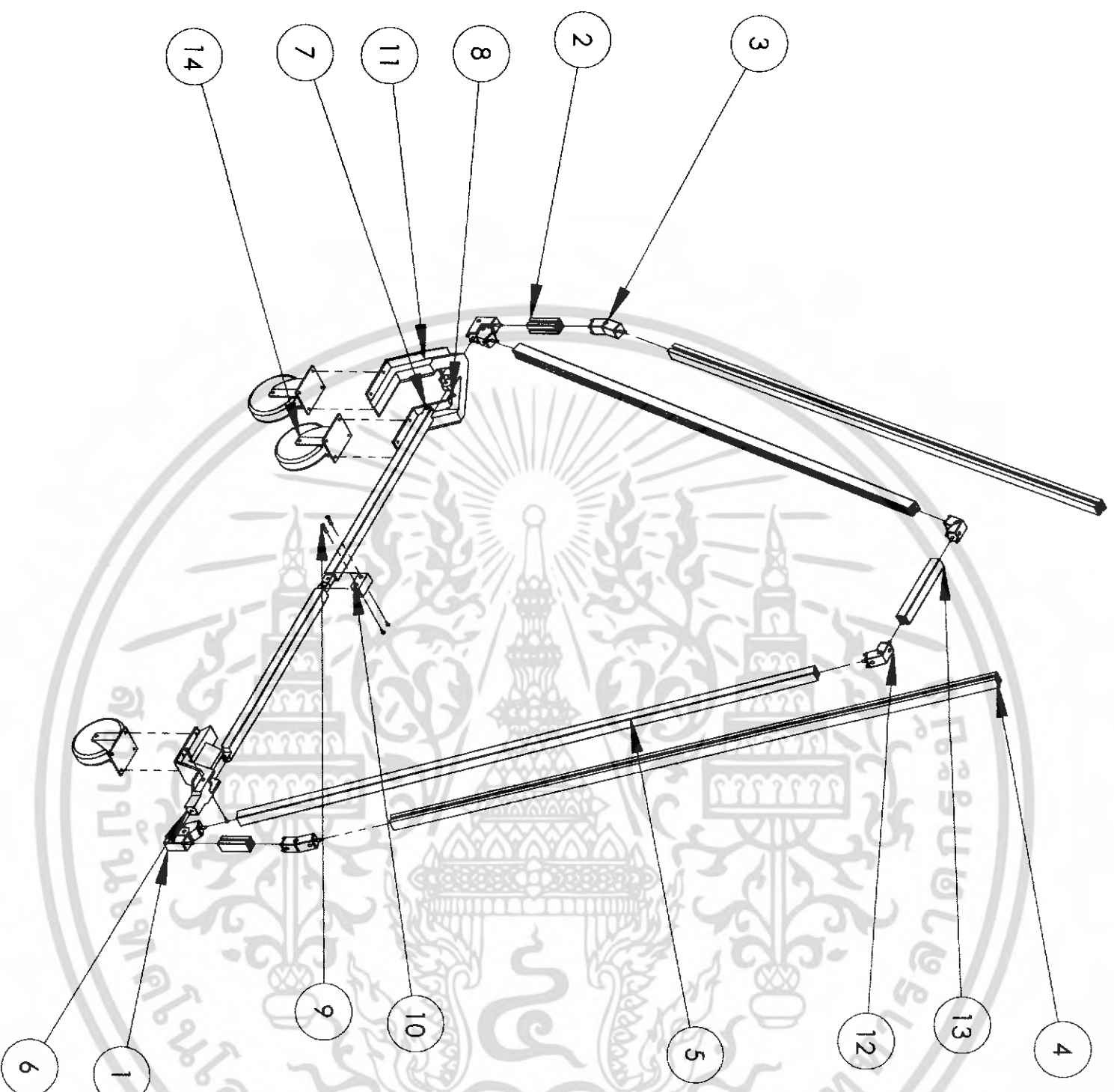
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 15

Unit mm

perspective
scale 1:35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Front 2 Structure

Sheet

35

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตต์ เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งชิตศิริ รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 20

Unit mm

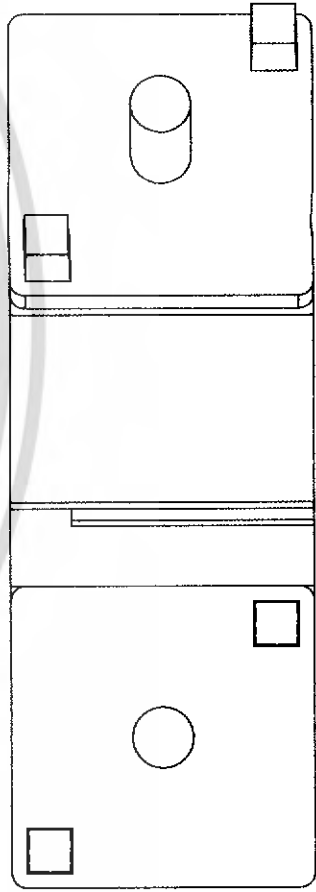
ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	Assem joint มุมล่าง	-	-	-	-	-
2	2	sf 40-40-2f ล่าง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
3	2	Assem joint ล่าง	-	-	-	-	-
4	2	sf 40-40-2h เหนือ	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
5	2	sf 40-40-2f เหนือใน	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
6	1	คานล่าง	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
7	2	คานล่าง 2	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
8	4	แกน 2	-	-	-	-	Standard Part
9	4	แกน 1	-	-	-	-	Standard Part
10	1	joint กลาง	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
11	1	คานล่าง 3	Aluminium 2014	Machining	Natural	Anodize	-
12	2	Assem joint บนใน	-	-	-	-	-
13	1	sf 40-40-2f คานบน ใน	Aluminium 2014	Extrudition	-	-	-
14	3	ล้อ	-	-	-	-	Standard Part "VALUE"(Ti Meng(Bangkok)CO.,LTD.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงทั้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

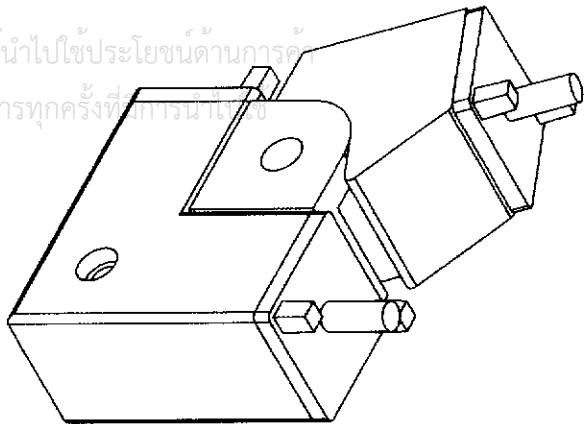
Specification Front 2 structure

36

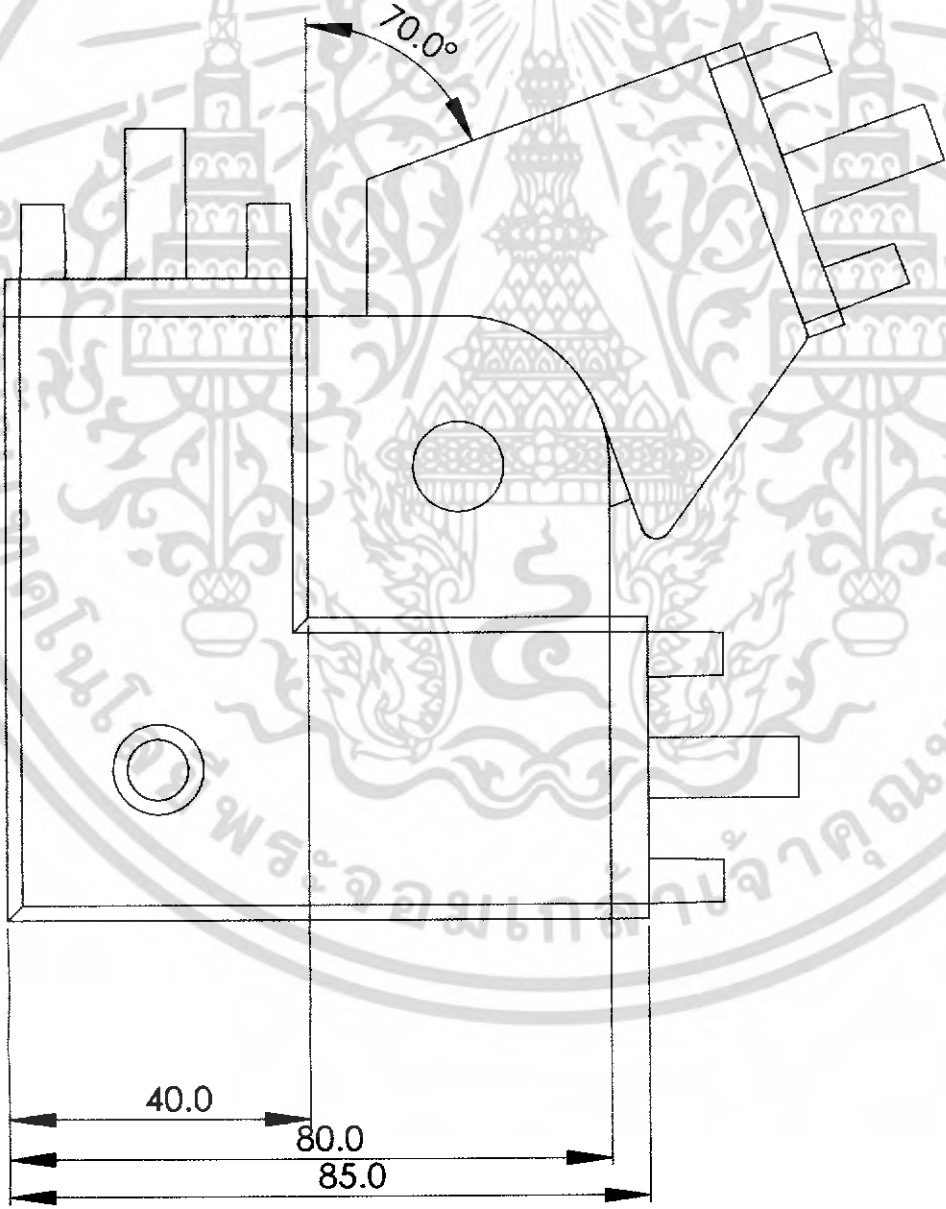
top view



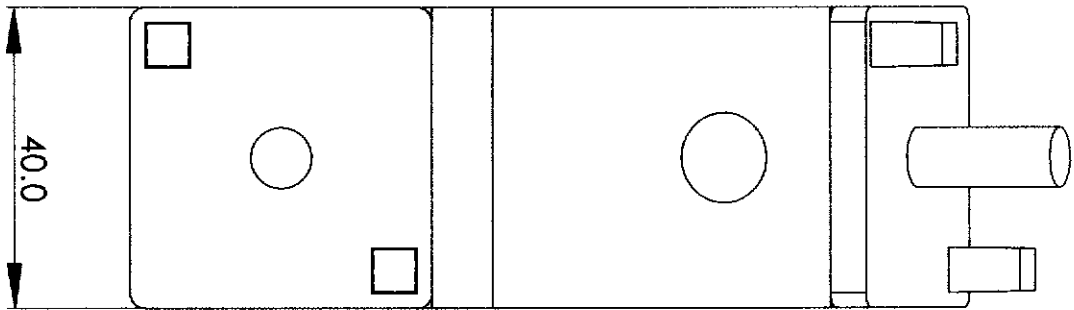
perspective
scale 1:2



front view



left side view



โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

37

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อปรารเจ็ด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเขียดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

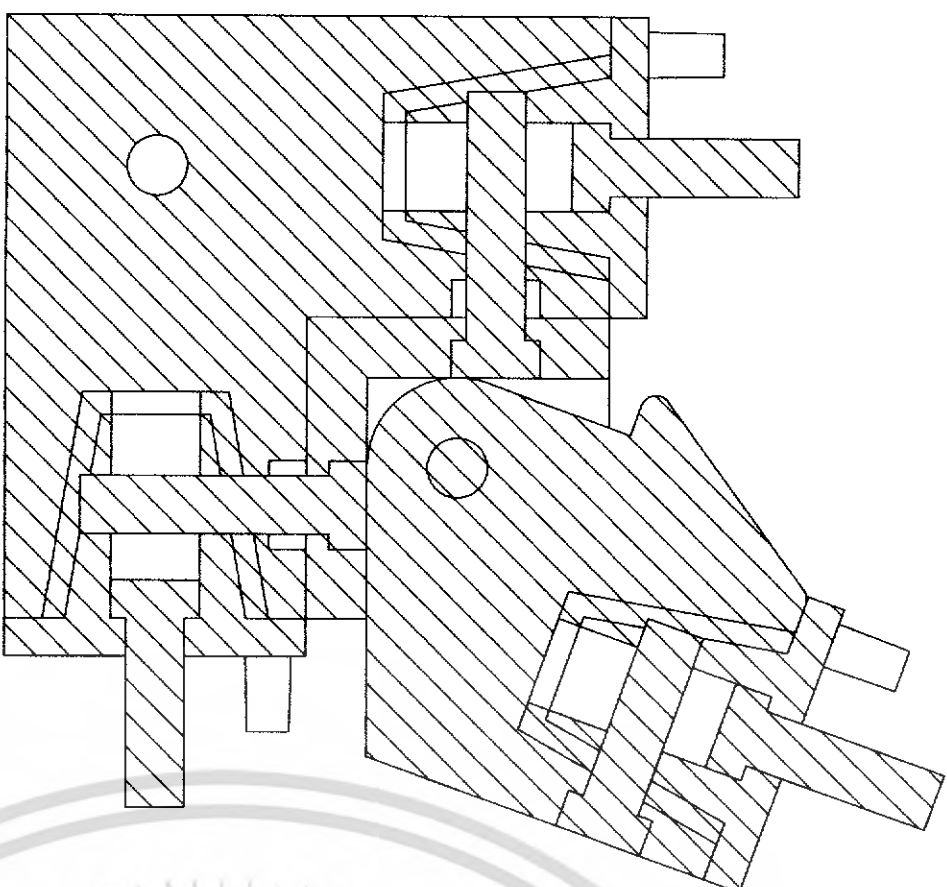
Unit mm

Joint มุมล่าง (for Assembly Front 2 Sturcture)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

right side view

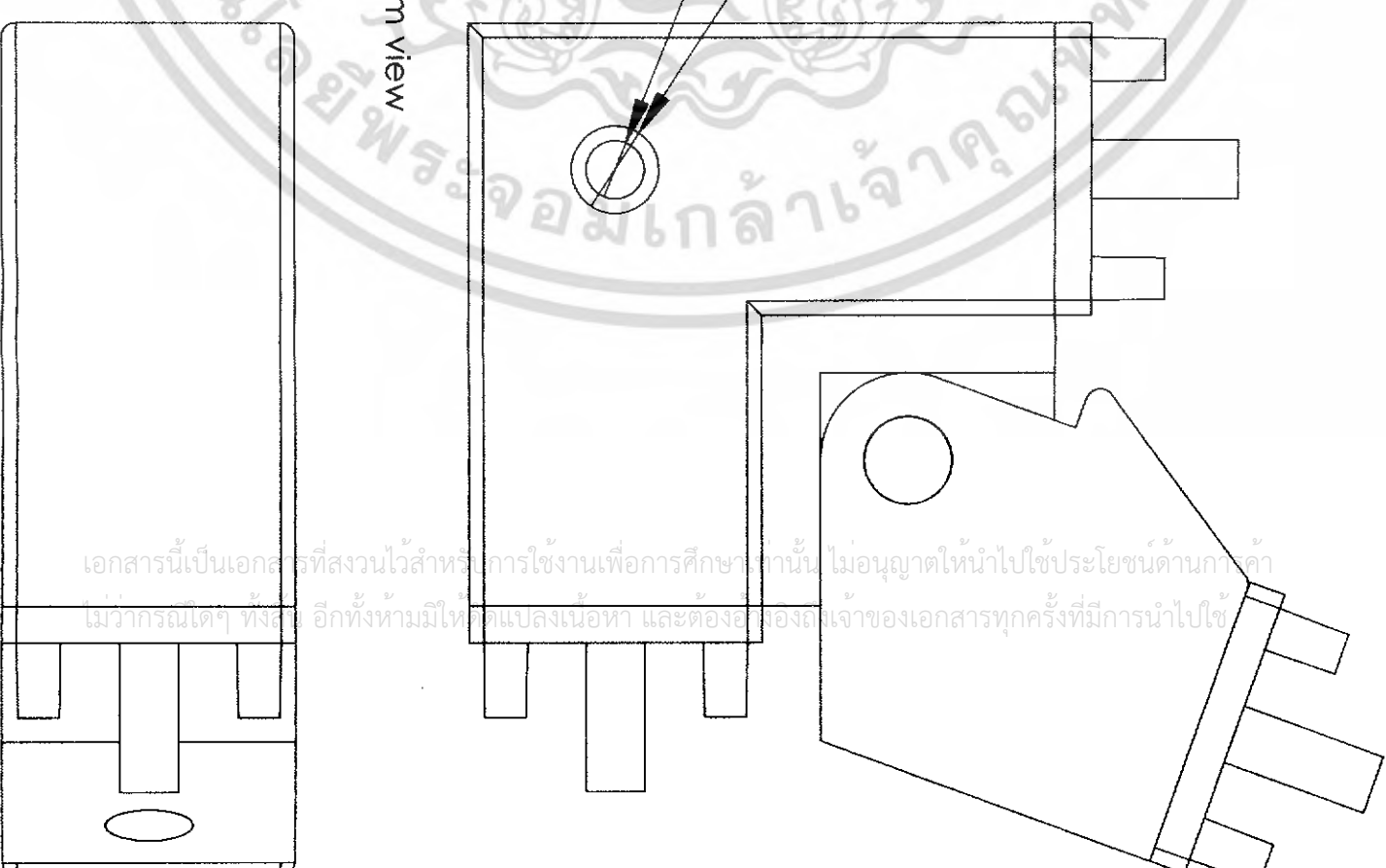
back view



SECTION O-O



bottom view



Joint มุมล่าง (for Assembly Front 2 Sturcture)

Sheet

38

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

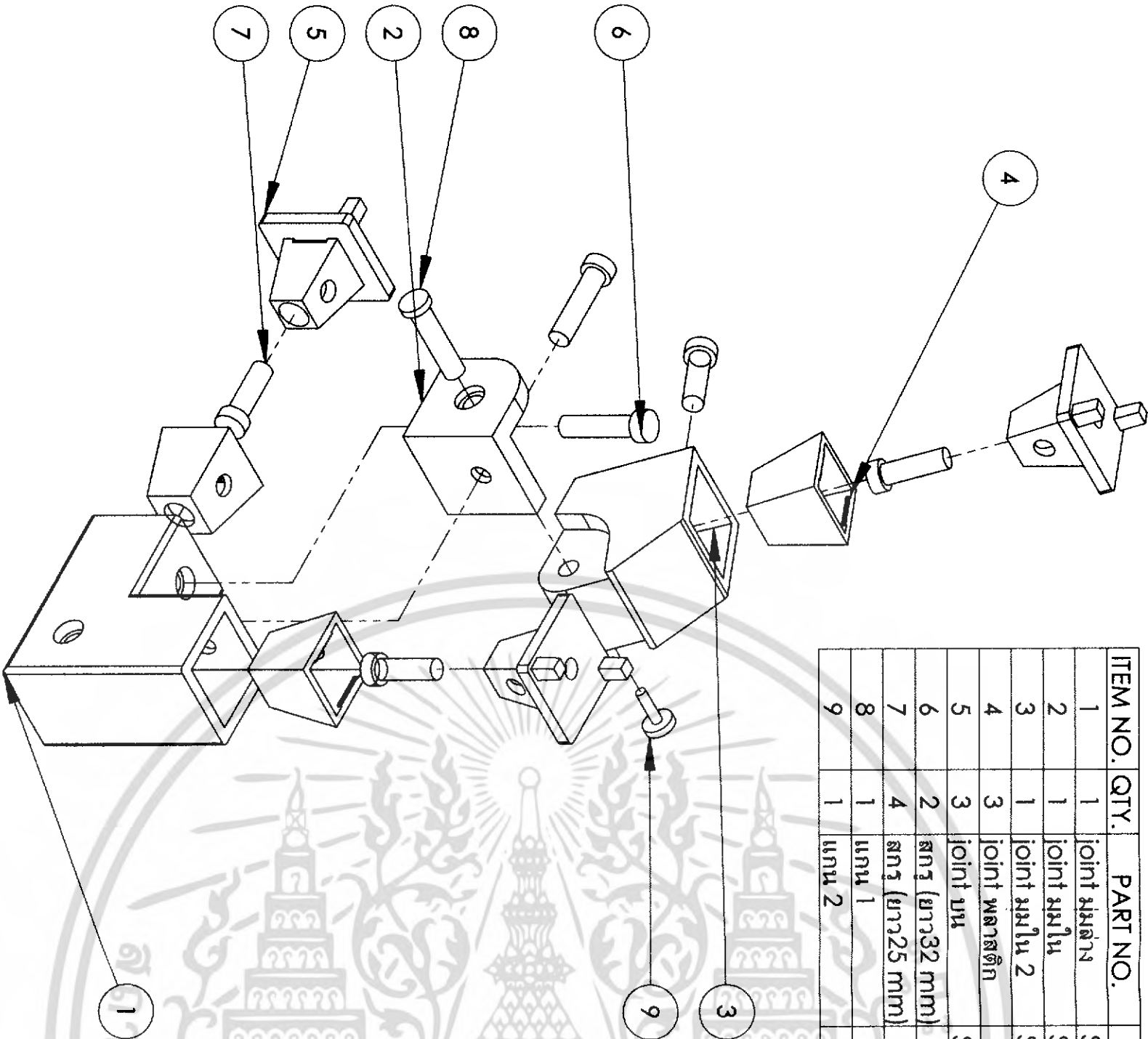
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

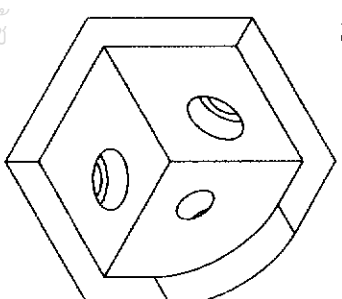
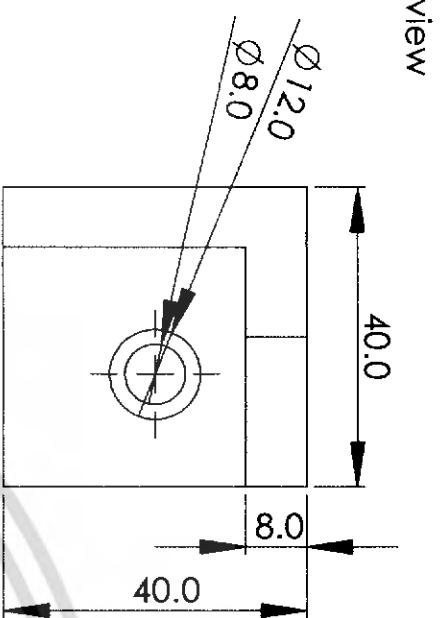
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

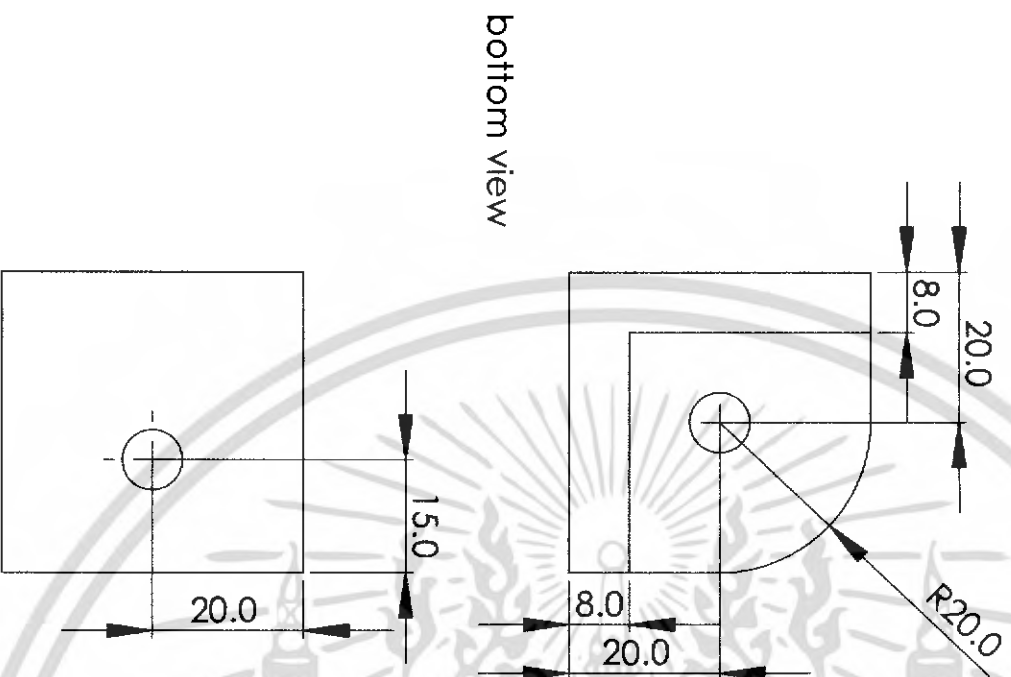
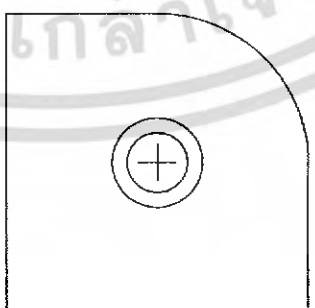
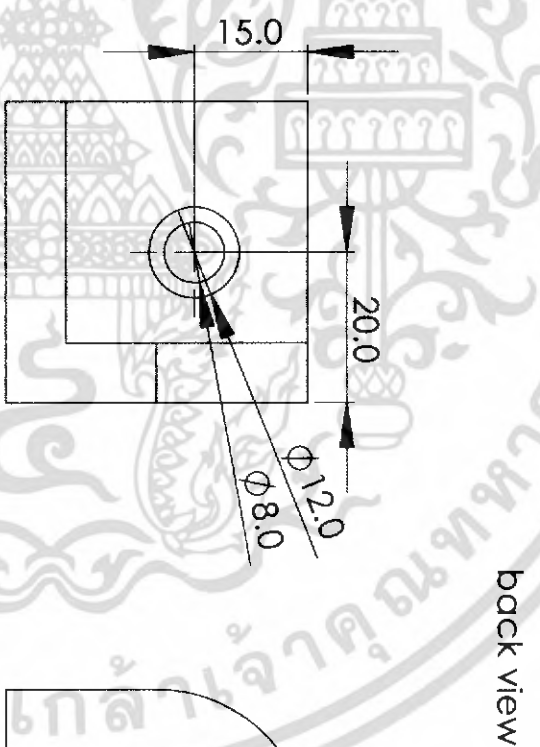
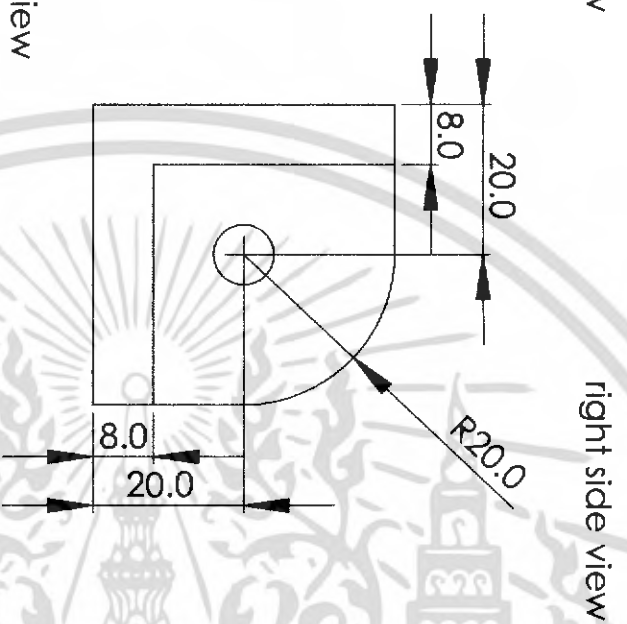
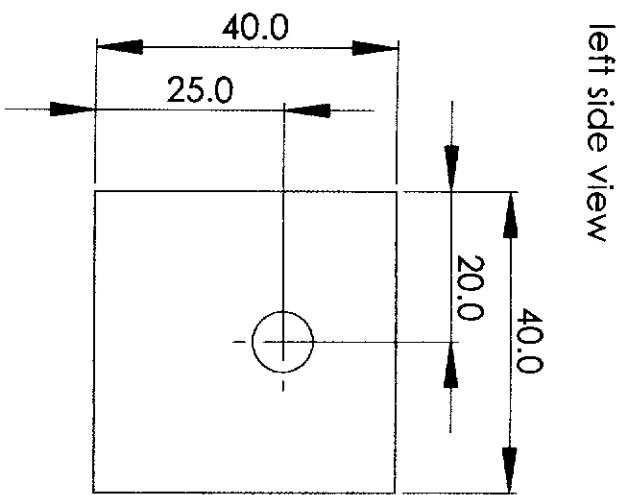
ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	joint มุมล่าง	Stinless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
2	1	joint มุมใน	Stinless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
3	1	joint มุมใน 2	Stinless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
4	3	joint พลาสติก	PVC	Injection	White	Gloss	-
5	3	joint บน	Stinless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
6	2	สกรู (ยาว32 mm)	-	-	-	-	Standard Part
7	4	สกรู (ยาว25 mm)	-	-	-	-	Standard Part
8	1	แกน 1	-	-	-	-	Standard Part
9	1	แกน 2	-	-	-	-	Standard Part



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



perspective
scale 1:1.5



Joint អង្គប្រជុំ (for Assembly Joint អង្គប្រជុំសភា)

Sheet

40

โครงการออกแบบและก่อสร้างศูนย์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสภานิติบัญญัติ

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.พรพจน์ อึ้งมนเมตตา

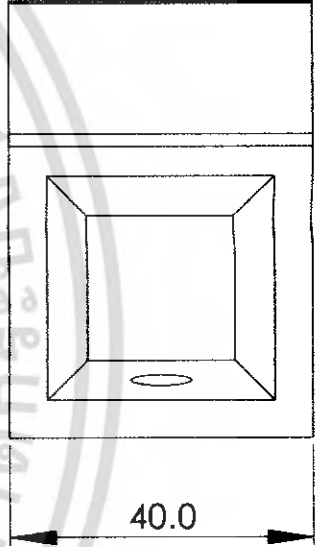
นายพชร กิ่งচিতตะ
รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

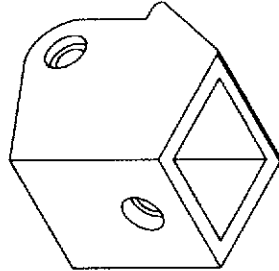
Scale 1 : 1

Unit
mm

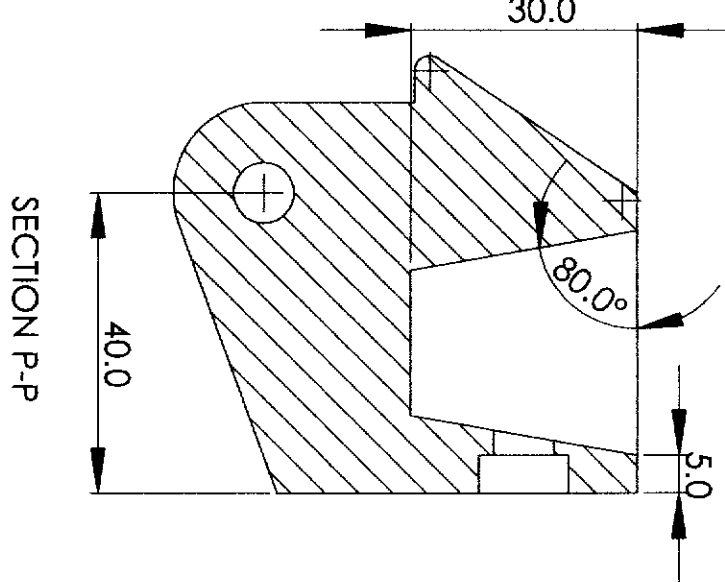
top view



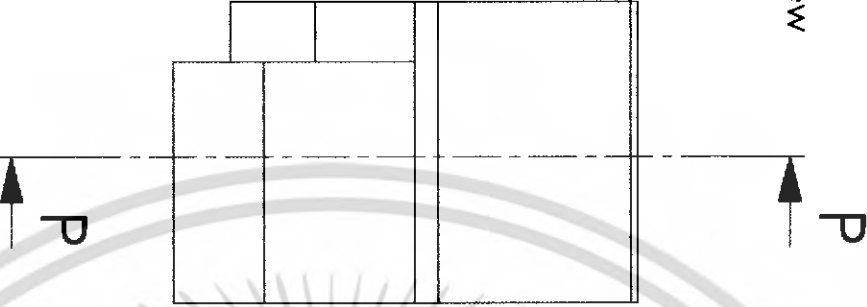
perspective
scale 1:2



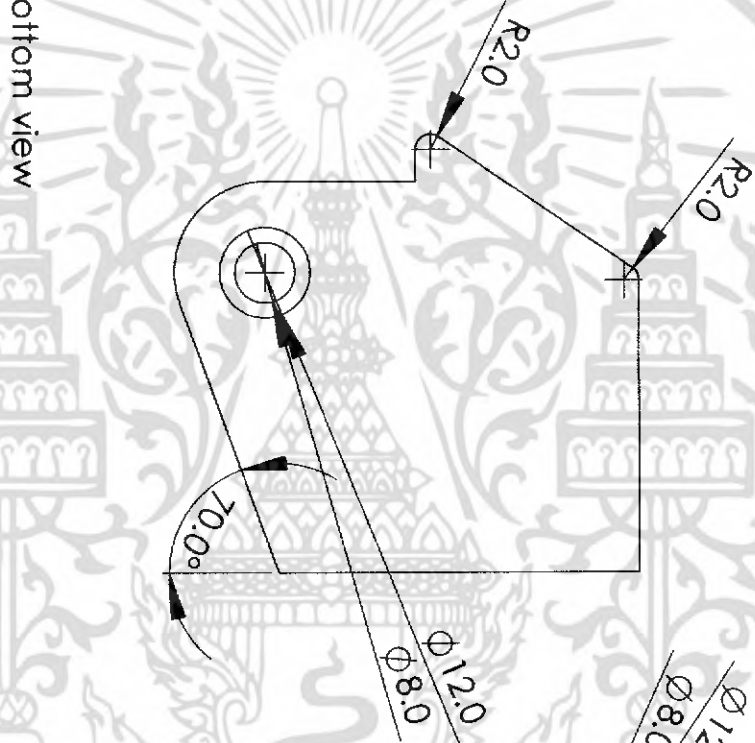
left side view



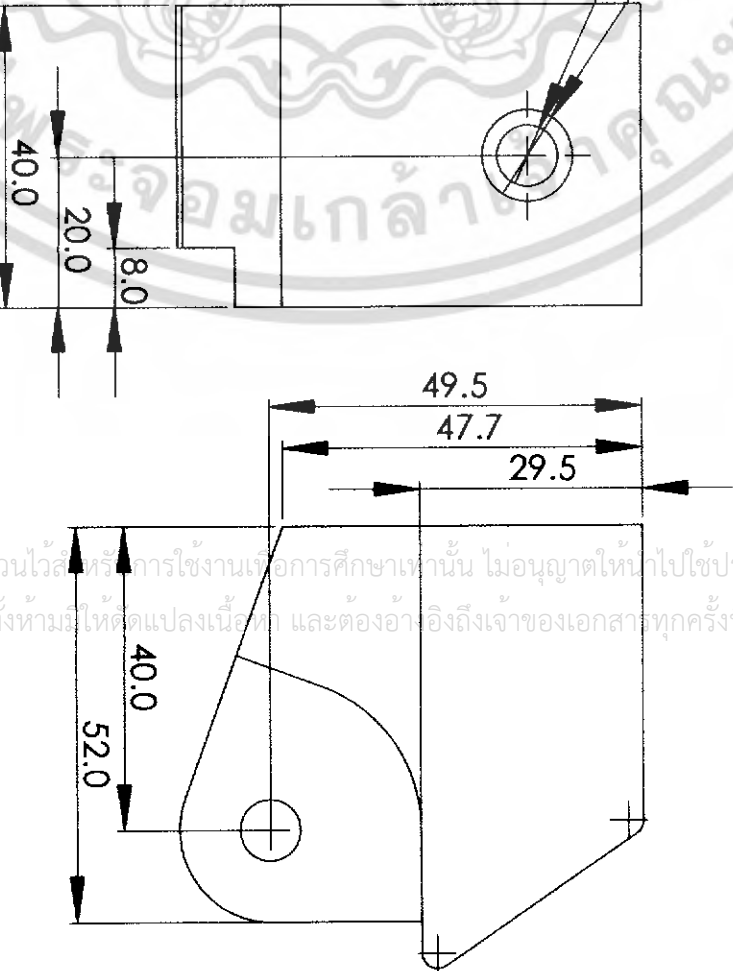
front view



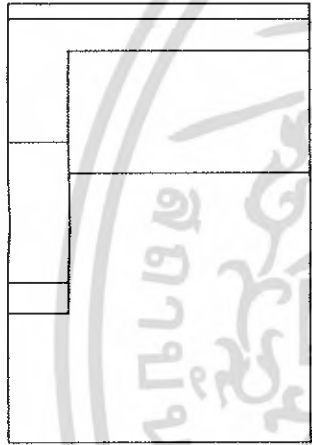
right side view



back view



bottom view



โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

41

Joint มุมใน 2 (for Assembly Joint มุมล่าง)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

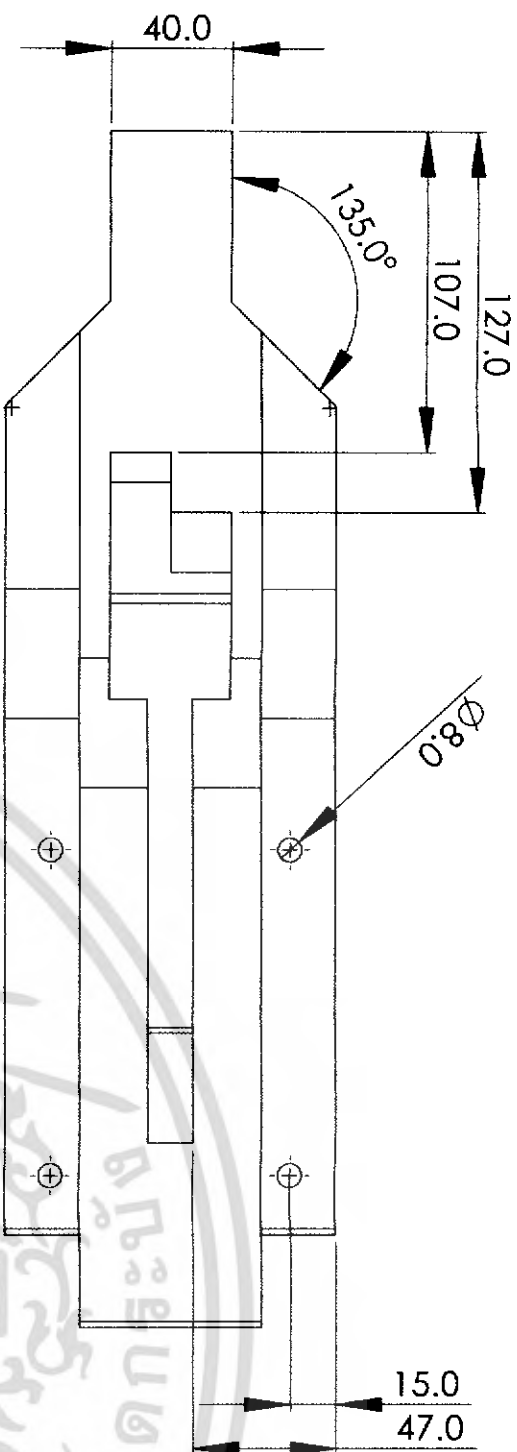
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

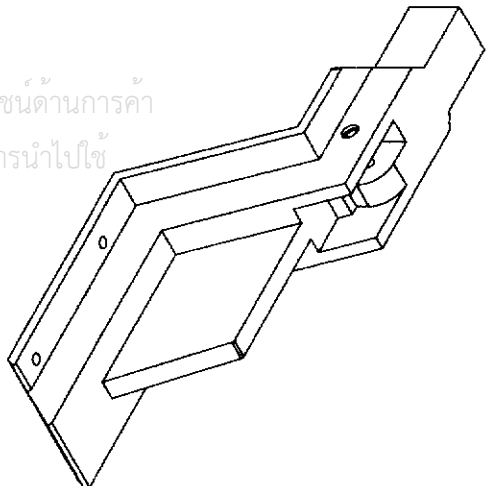
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

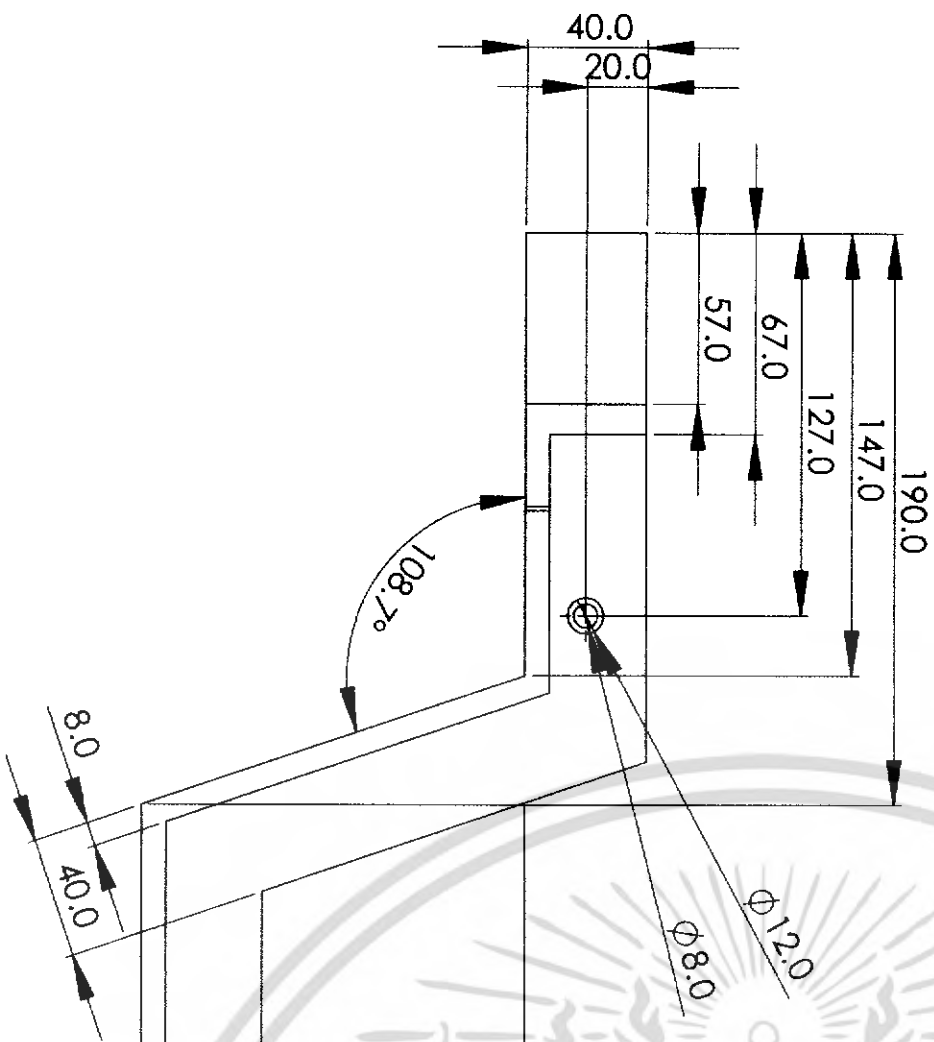
top view



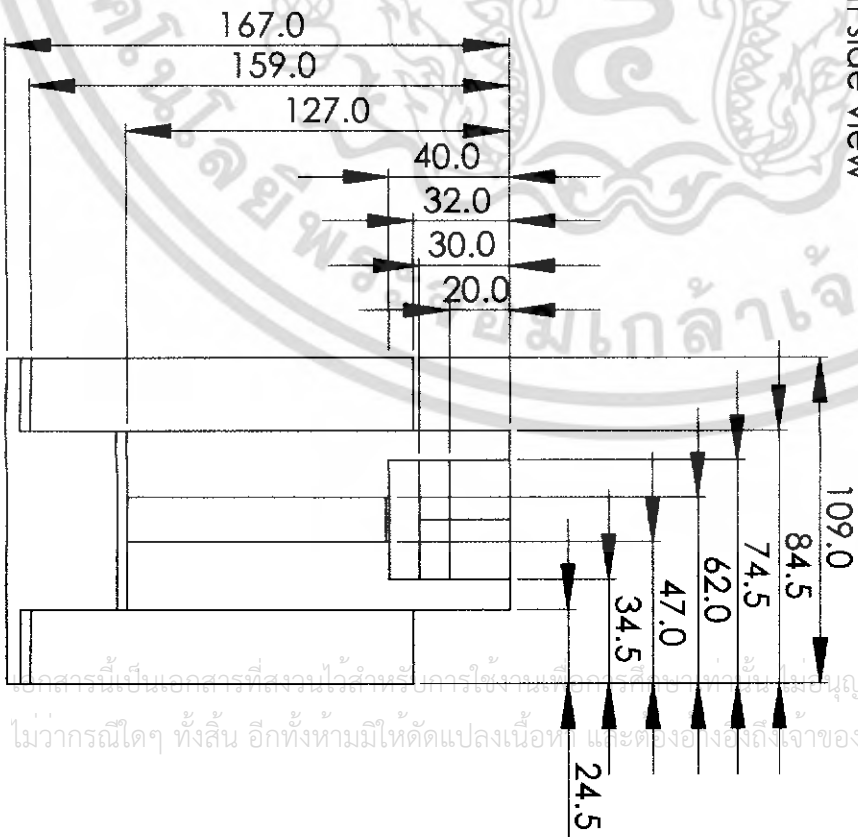
perspective
scale 1:5



front view



right side view



งานช่าง (for Assembly Front 2 Sturcture)

Sheet

44

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมมณฑา

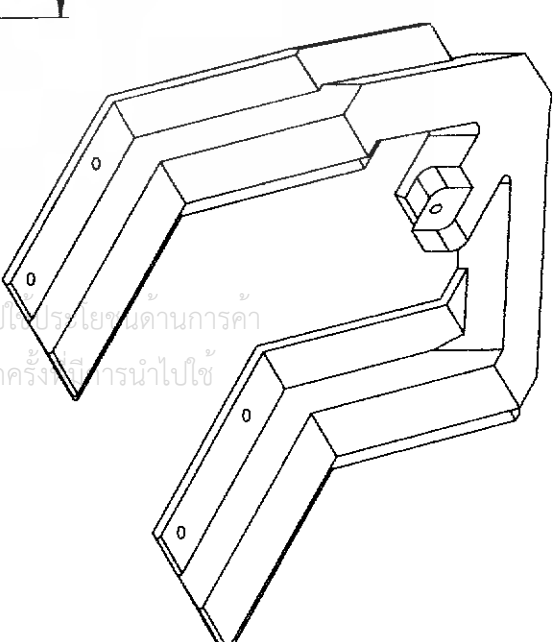
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

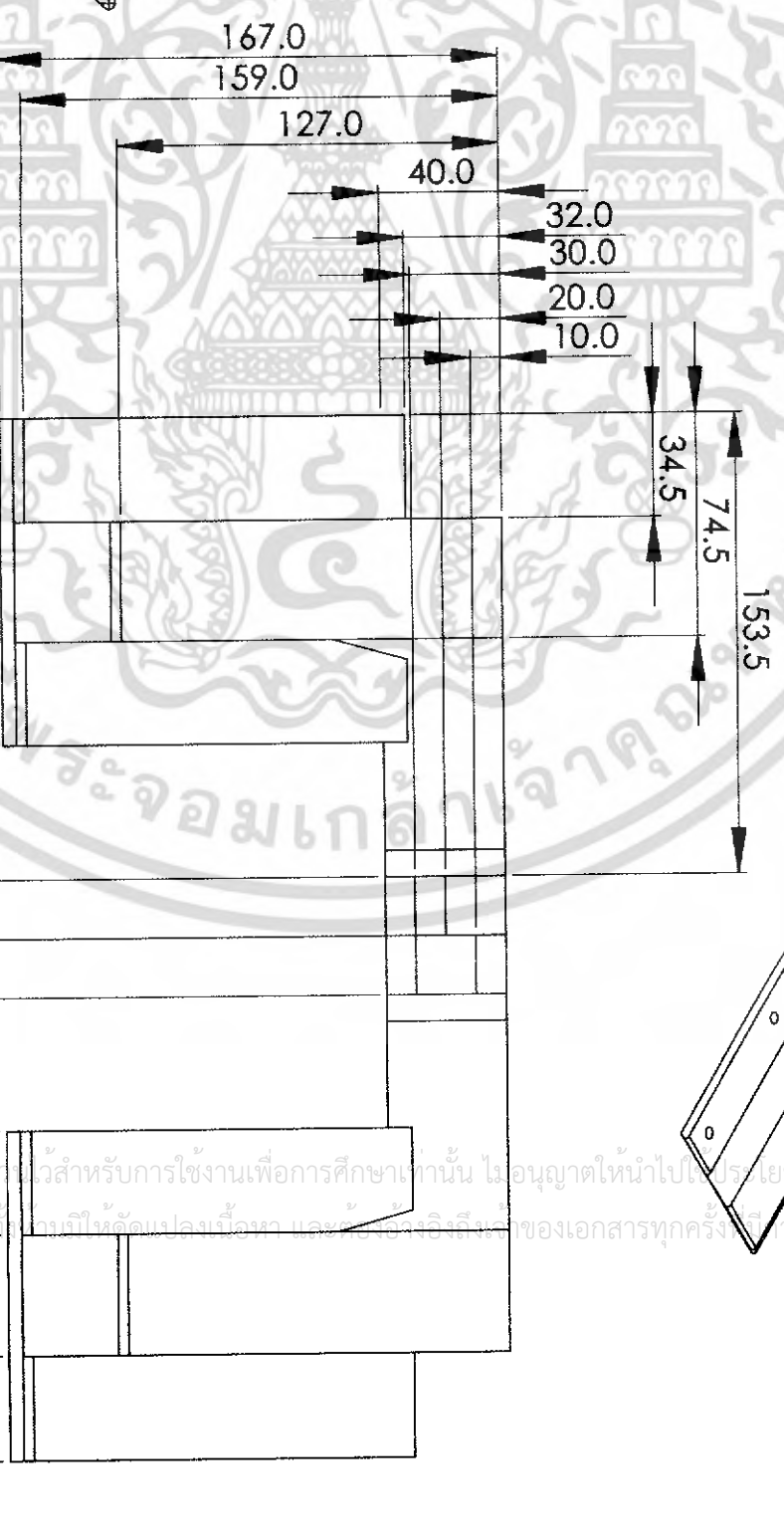
Scale 1 : 2.5

Unit mm

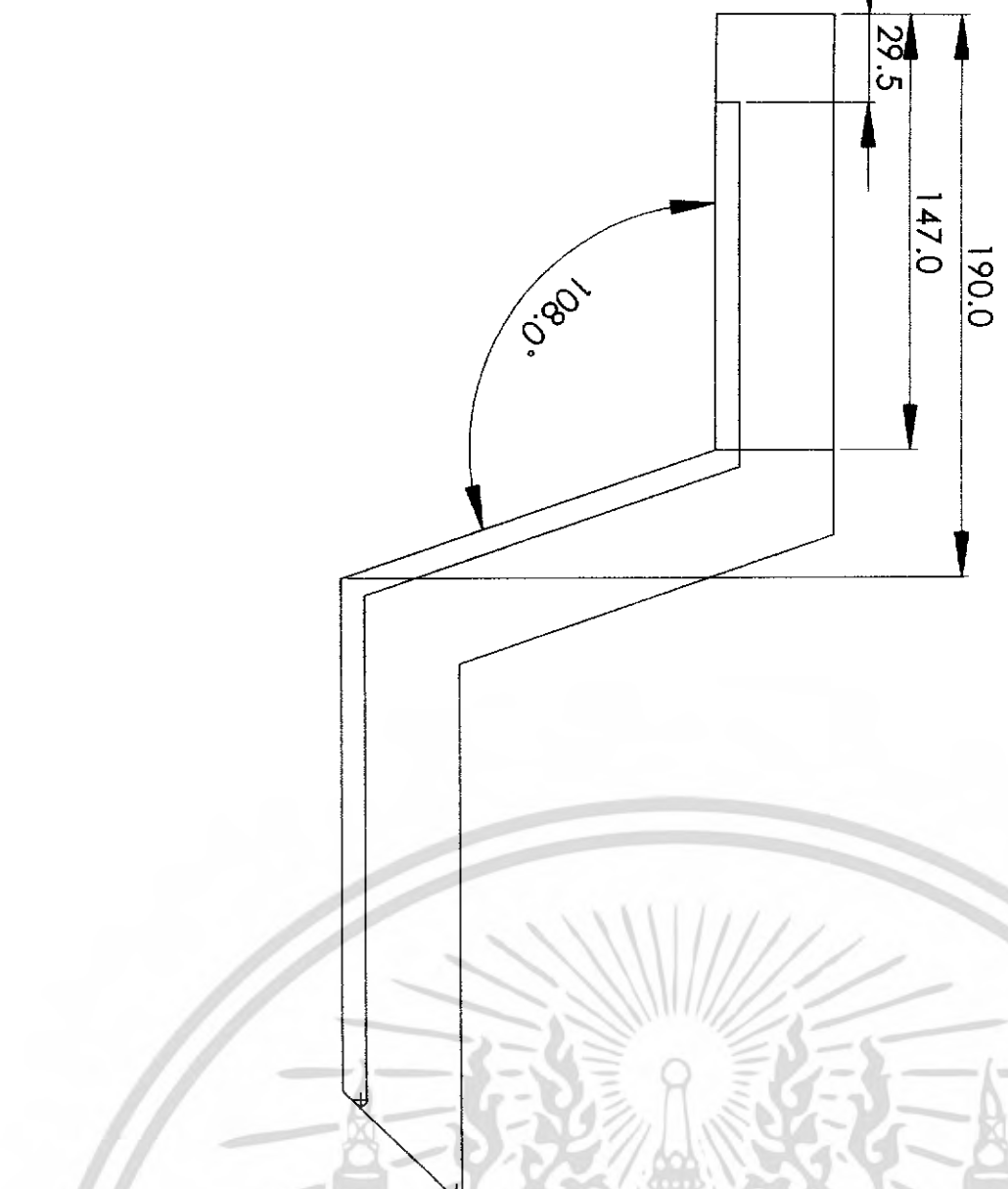
perspective
scale 1:5



right side view



front view



โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

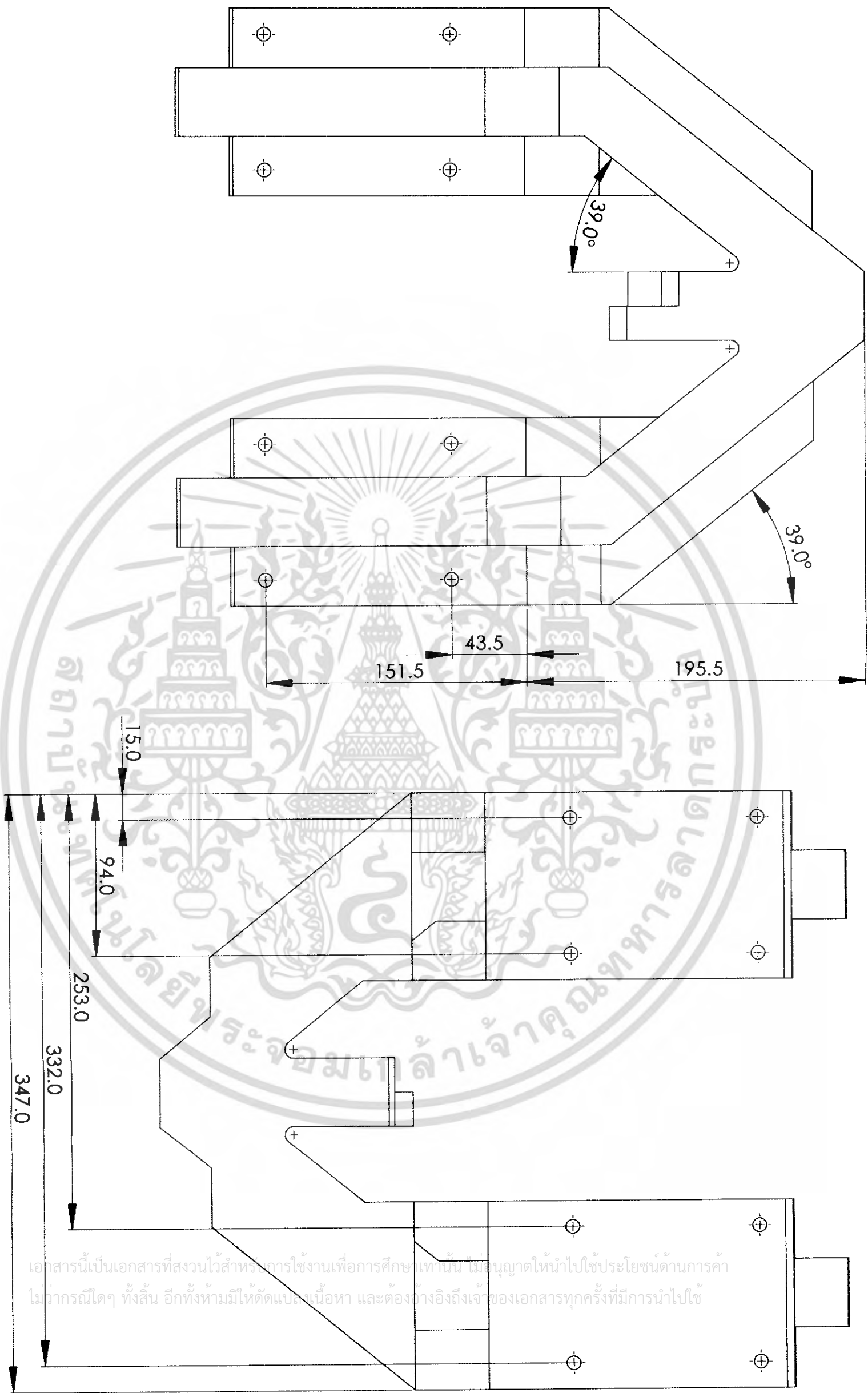
47

งานช่าง 3 (for Assembly Front 2 Structure)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		Scale 1 : 2.5	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		Unit มม	
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270			

top view

bottom view



ด้านล่าง 3 (for Assembly Front 2 Structure)

Sheet

49

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวขุ่น view

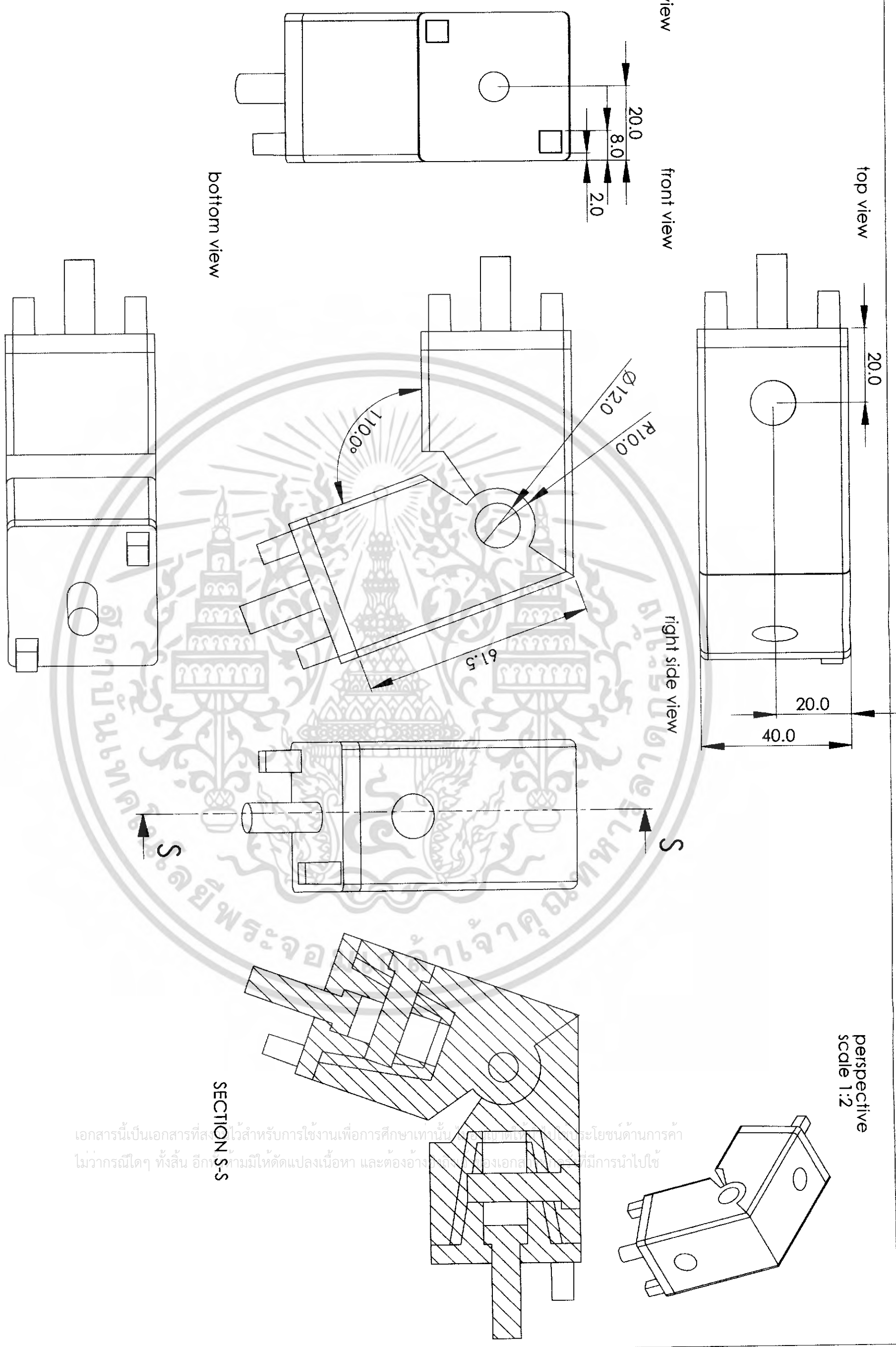
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 2.5

Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

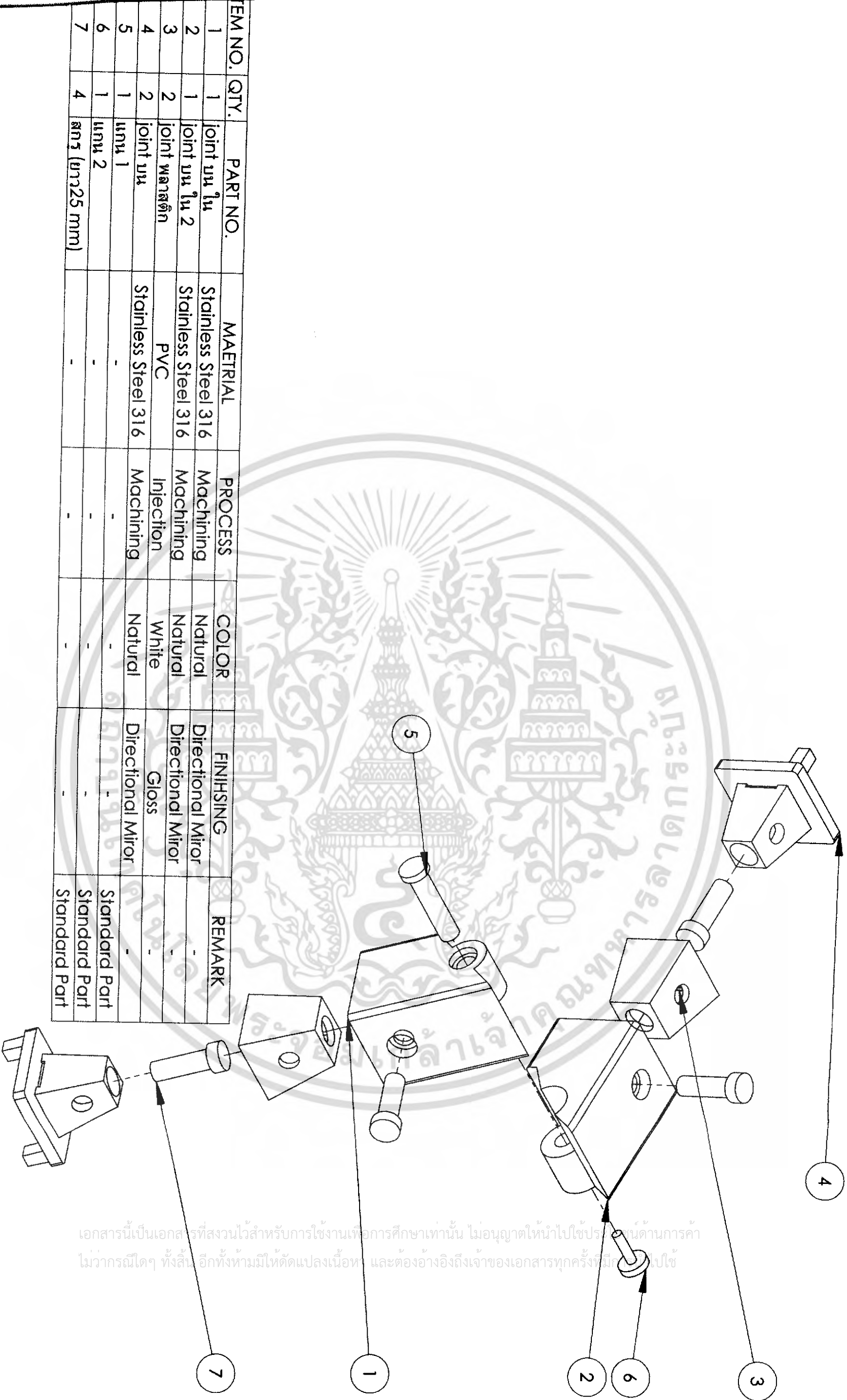
Sheet

Joint ผนัง (for Assembly Front 2 Structure)

51

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	Scale 1 : 1
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมมัตตา	Unit mm
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงชื่อของเอกสารนี้ในการนำไปใช้



ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MAETRIAL	PROCESS	COLOR	FINIHSG	REMARK
1	1	joint บน ใน	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
2	1	joint บน ใน 2	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
3	2	joint พลาสติก	PVC	Injection	White	Gloss	-
4	2	joint บน	Stainless Steel 316	Machining	Natural	Directional Mirror	-
5	1	แกน 1	-	-	-	-	Standard Part
6	1	แกน 2	-	-	-	-	Standard Part
7	4	สกรู (ยาว 25 mm)	-	-	-	-	Standard Part

AssemblyJoint บนใน (for Assembly Front 2 Structure)

Sheet 52

โครงการออกแบบและนำเสนอระบบงานพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กังเบ็ตต์ศรี รหัสนักศึกษา 44020270

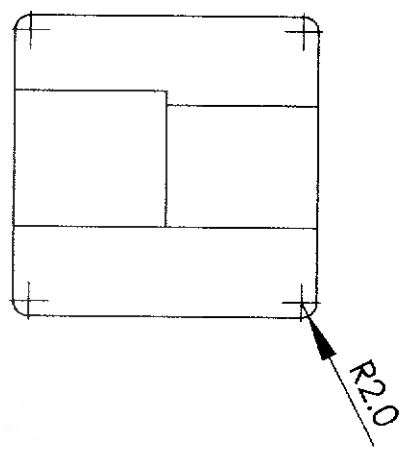
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1.5

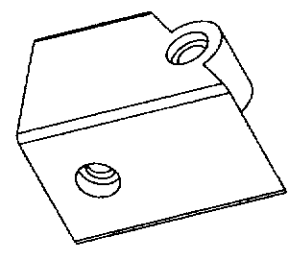
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสพบใช้

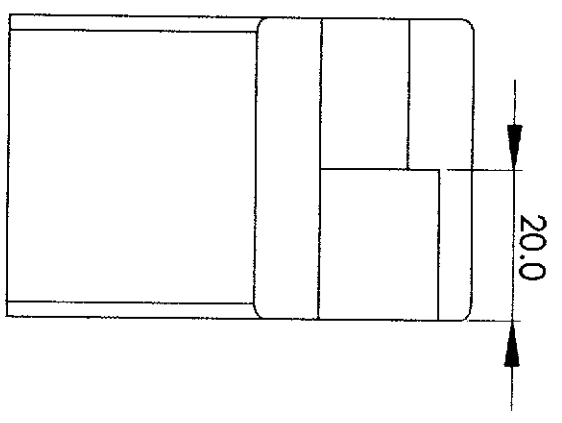
top view



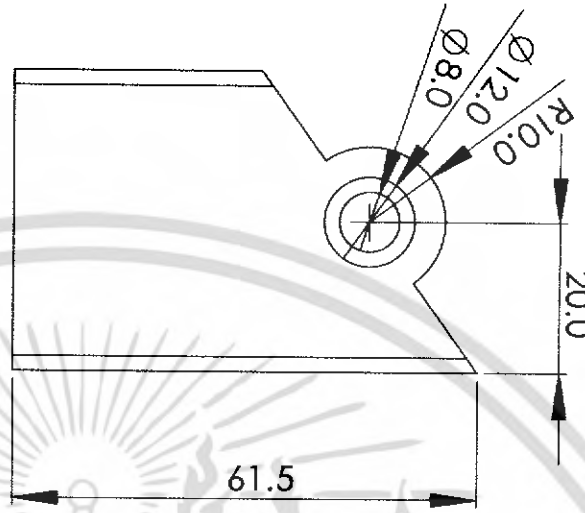
perspective
scale 1:2



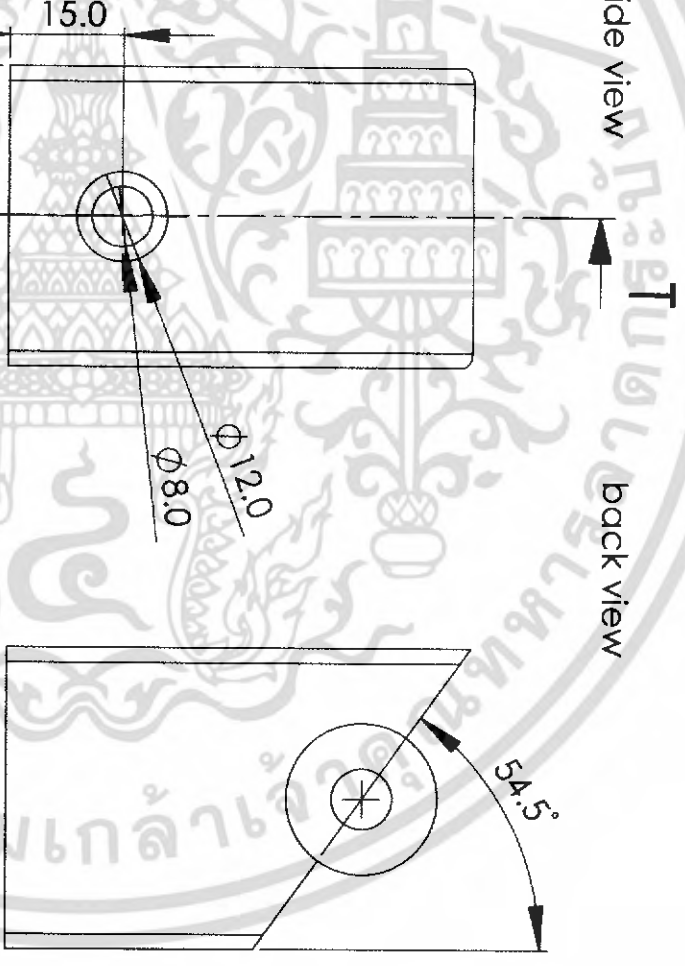
front view



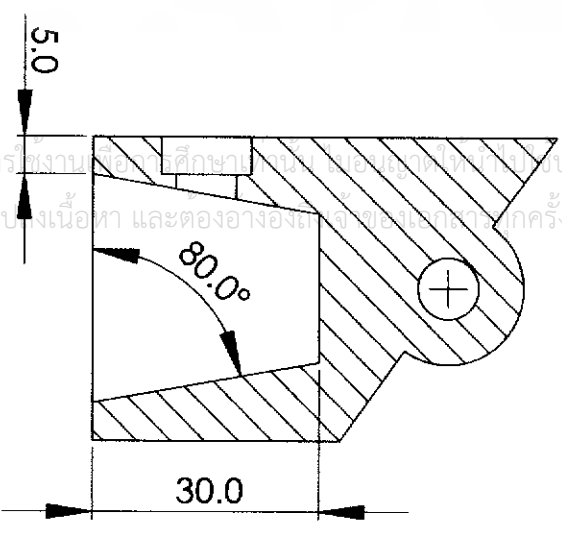
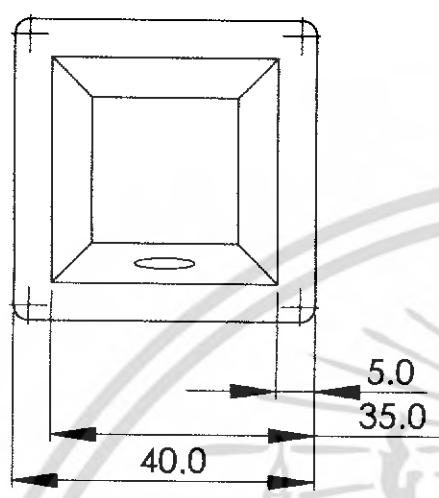
right side view



back view



bottom view



SECTION T-T

Joint บน ใน (for Assembly Joint บนใน)

Sheet

53

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งชาติศรี รหัสนักศึกษา 44020270

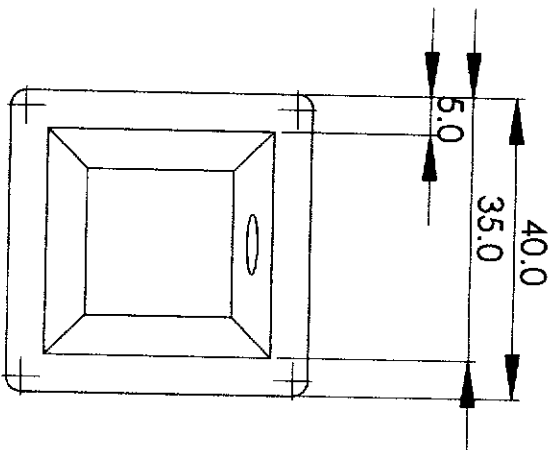
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

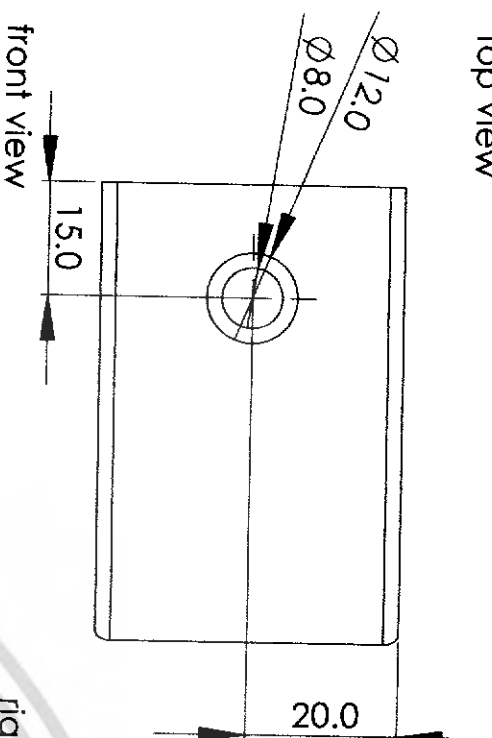
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ft side view



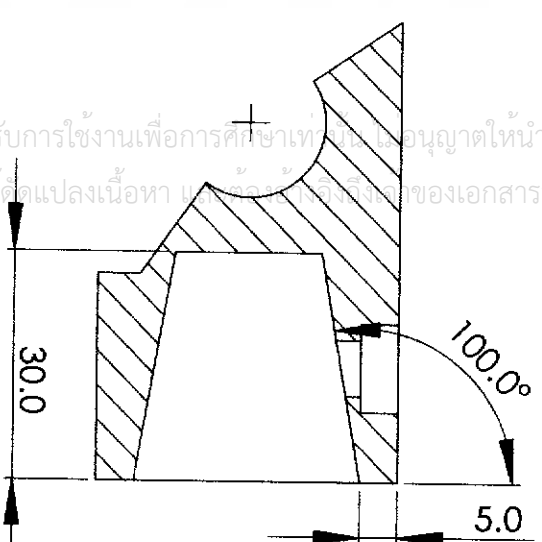
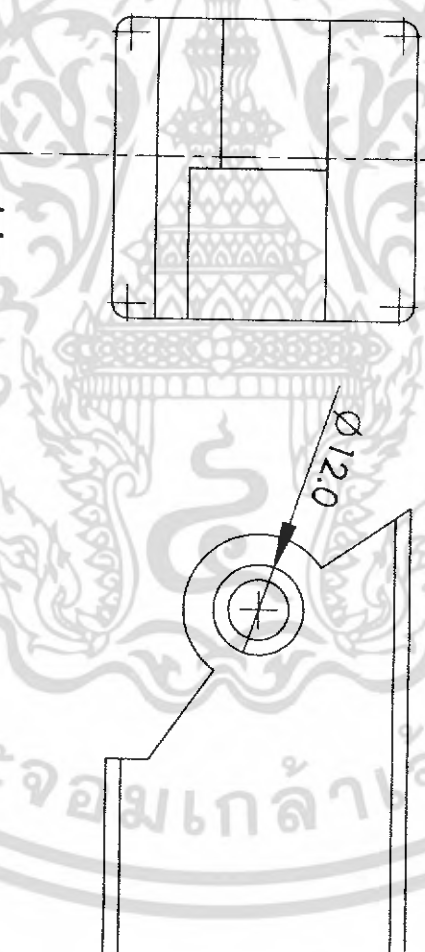
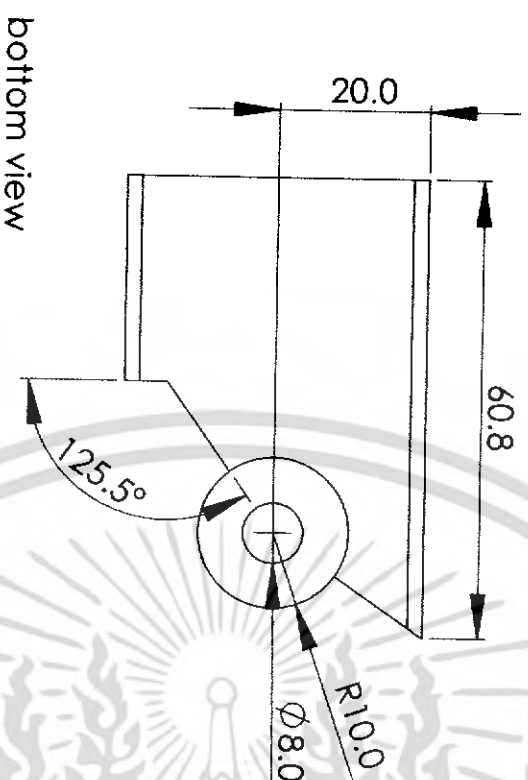
top view



front view

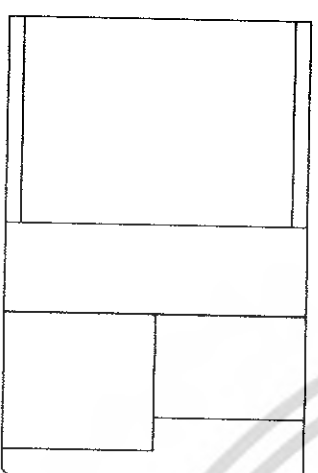
right side view

back view

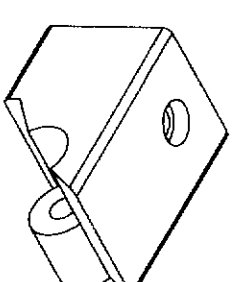


SECTION U-U

bottom view



perspective
scale 1:2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ข้อมูลเนื้อหา และข้อมูลอื่นของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

54

Joint ใน 2 (for Assembly Joint ใน 2)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

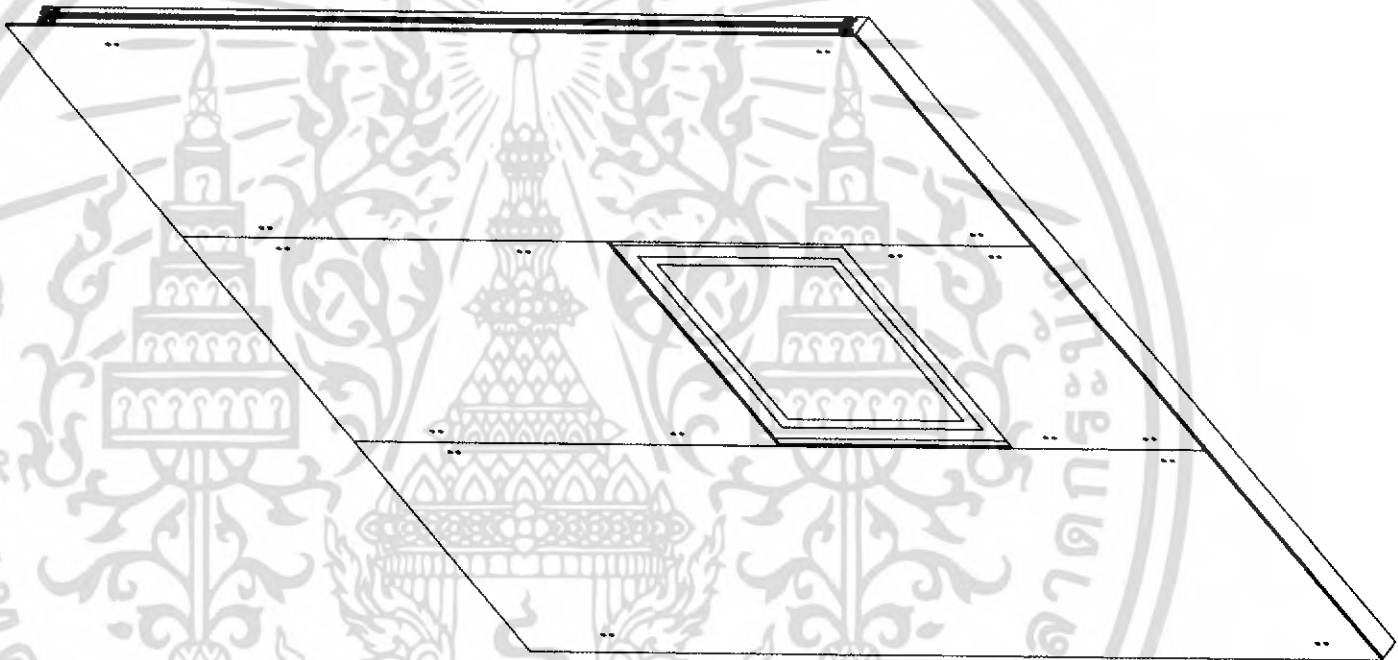
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บราเชิด เอี่ยมมัตตา

นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

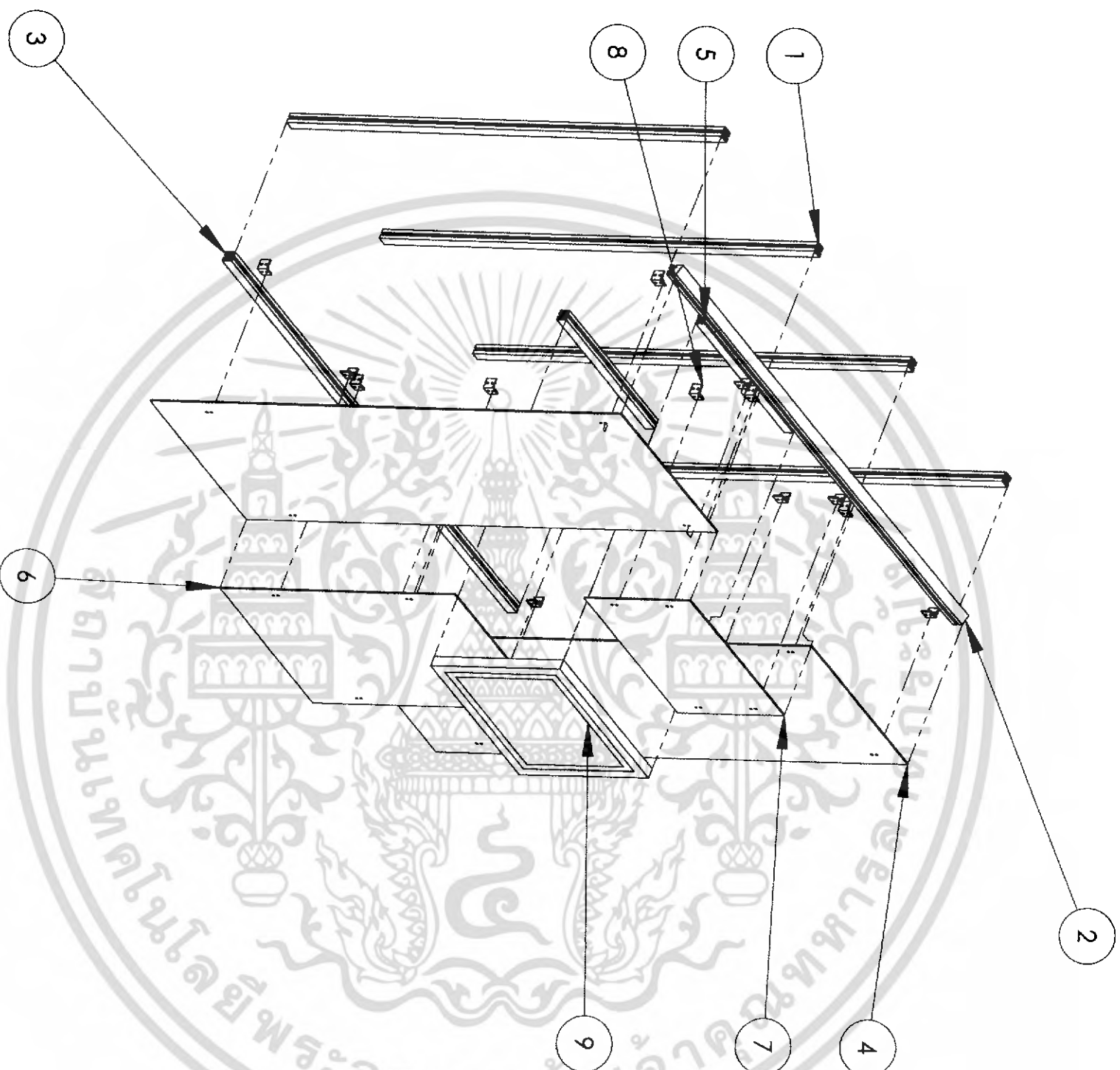
Scale 1 : 1

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน			
Sheet		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
57		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เขียวเมตตา		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
นายเพชร กิ่งเข็ดศรี รหัสนักศึกษา 44020270		Scale 1 : 15	
		Unit mm	
Side partition			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Side Partition

Sheet

58

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 20

Unit mm

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	4	sf 40-40-2h เสาหัวข้าง	Aluminium 2014	Extrusion	Nature	Anodize	-
2	1	sf 40-40-2f angle 1	Aluminium 2014	Extrusion	Nature	Anodize	-
3	1	sf 40-40-2h กานผนังข้าง	Aluminium 2014	Extrusion	Nature	Anodize	-
4	2	แผ่นกรใน 1	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
5	2	sf 40-40-2h กานพาด	Aluminium 2014	Extrusion	Nature	Anodize	-
6	1	แผ่นกรใน 3	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
7	1	แผ่นกรใน 2	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
8	16	angle bracket s50	-	-	-	-	-
9	1	Assem หน้าต่าง	-	-	-	-	Standard Part Angle Bracket s50(novel Frame) Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในองค์กรของท่าน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specification Assembly Side Partition

Sheet

59

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเบ็ดศรี

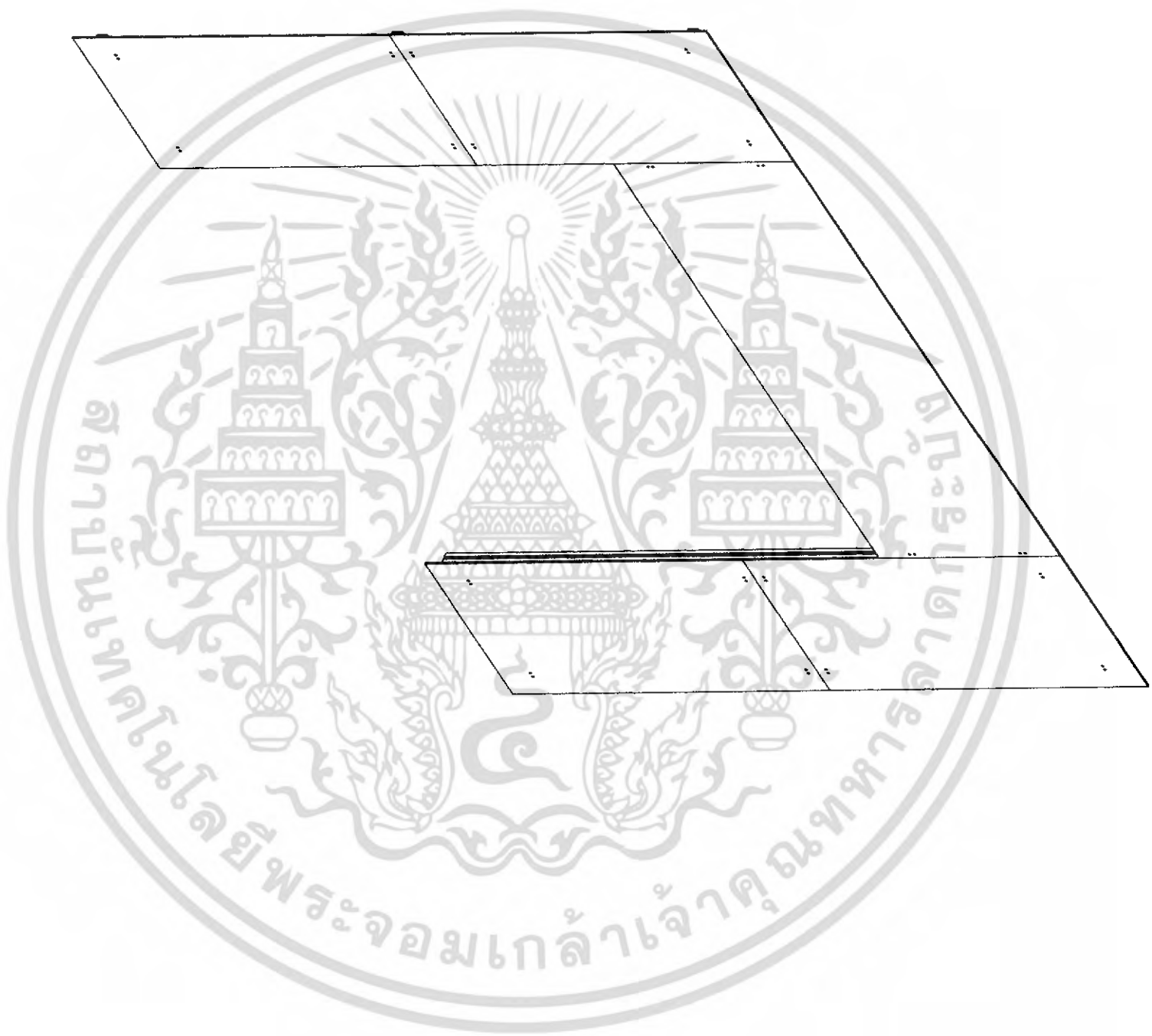
รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale

Unit

mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

72

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมเมตตา

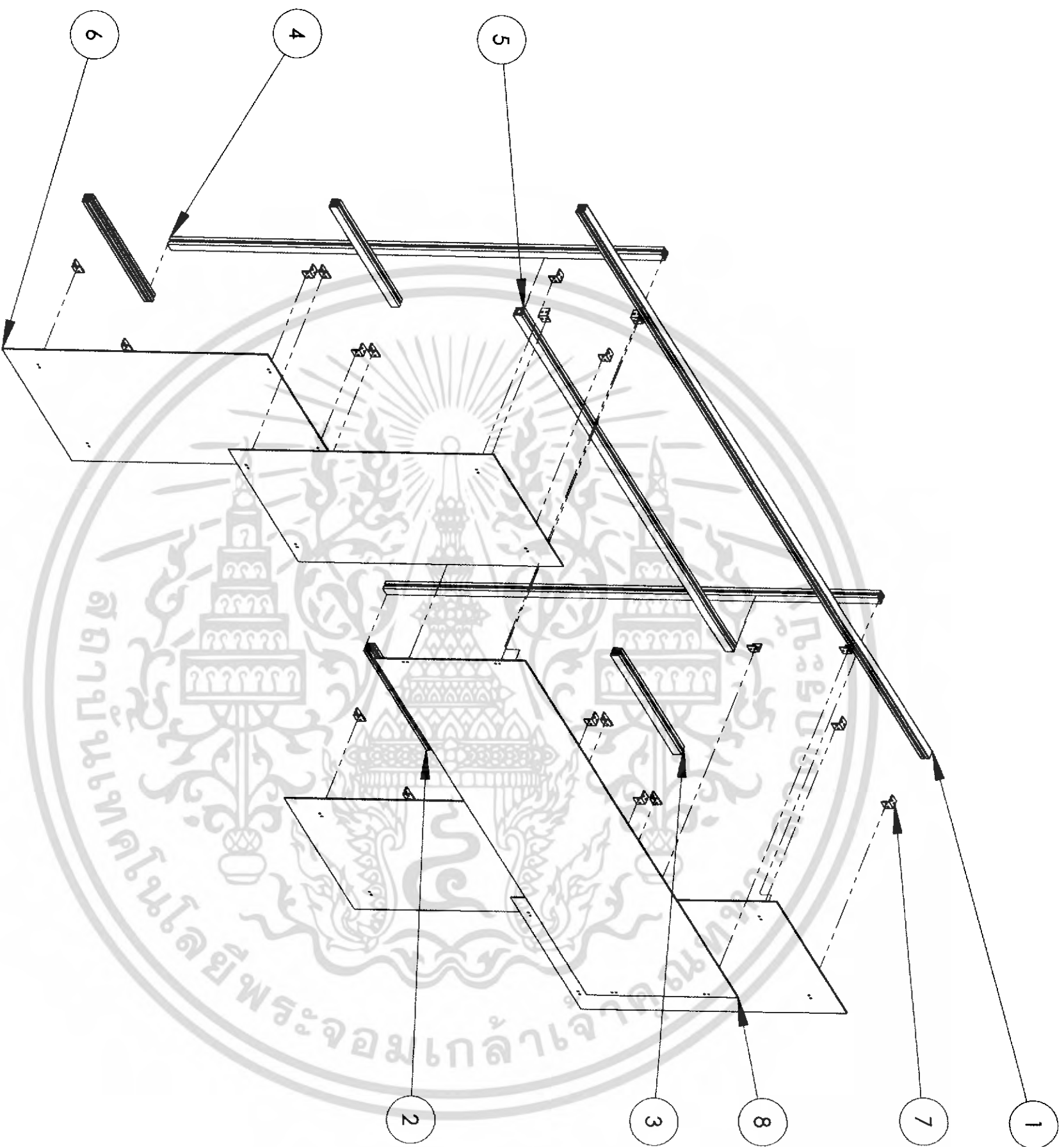
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 20

Unit mm

Out Side Partition



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Outside Partition

Sheet

73

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 20

Unit mm

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	sf 40-40-2f ถานบน	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	-	
2	2	sf 40-40-2f ถานตามยาวสั้น	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	-	
3	2	sf 40-40-2h	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	-	
4	2	sf 40-40-2h เลี้ยว	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	-	
5	1	sf 40-40-3f ถานบน 2	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	-	
6	4	แผ่นกรนออก 1	Composite Aluminium	Cutting	White	-	
7	20	angle bracket s50	-	-	-	-	
8	1	แผ่นกรนออก 2	Composite Aluminium	Cutting	White	-	Standard Part Angle Bracket s50(Novel Frame)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

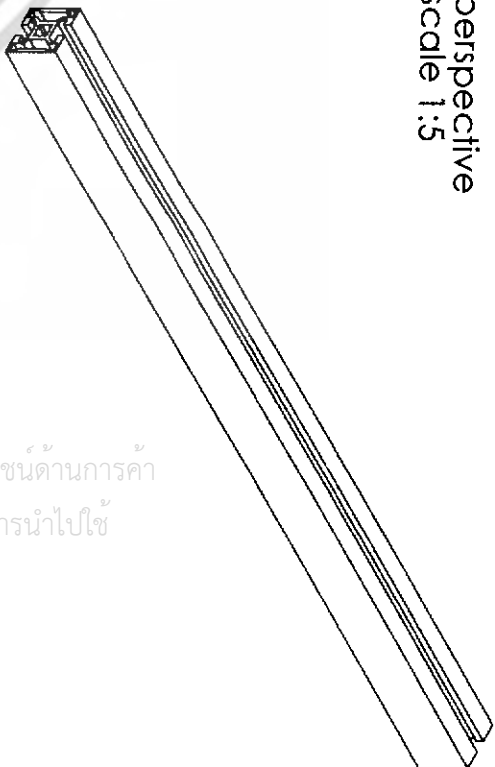
Sheet

74

Specification Assembly Outside Partition

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
นายพชร กิ่งเชิดศรี	รหัสนักศึกษา	44020270
Unit		mm

perspective
scale 1:5



top view
scale 1:4



side view
scale 1:4

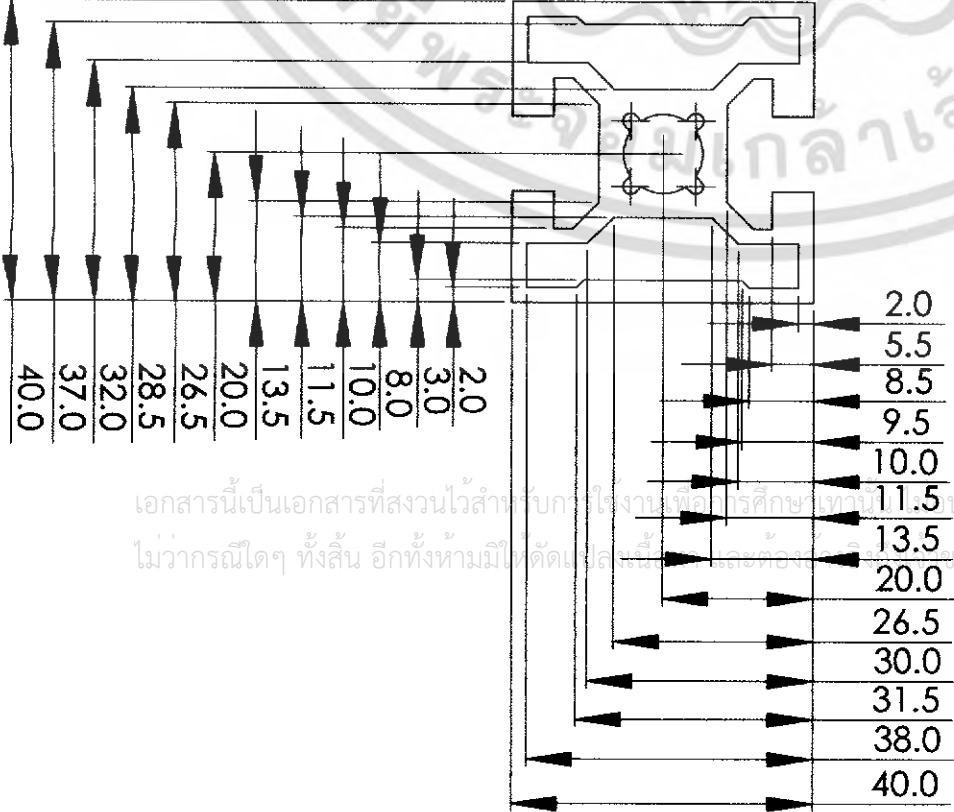


670.0

bottom view
scale 1:4



front view



โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

Sf 40-40-2h (for Assembly Outside Partition)

75

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมมณฑา

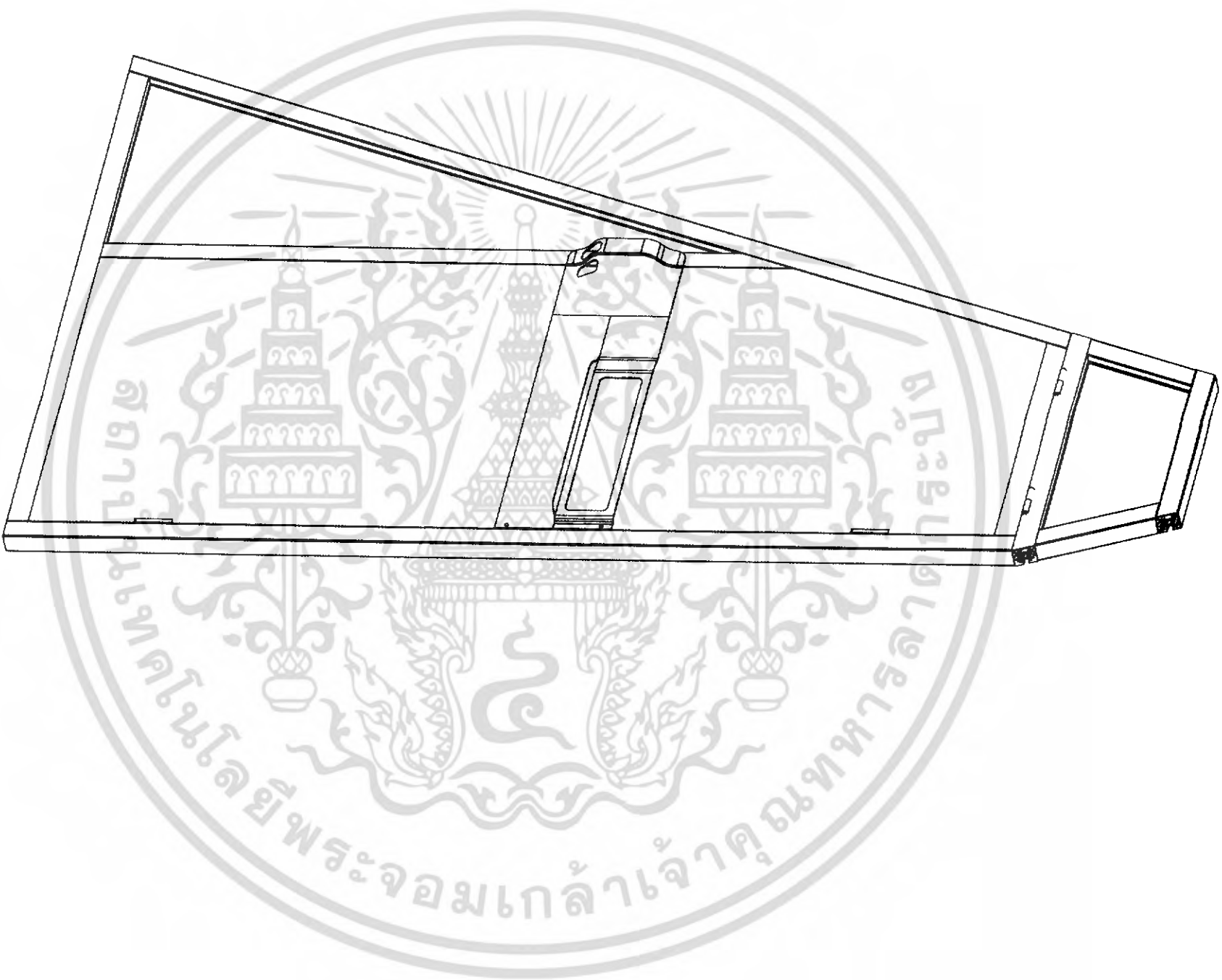
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 1

Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องนำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Front Partition

Sheet

85

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

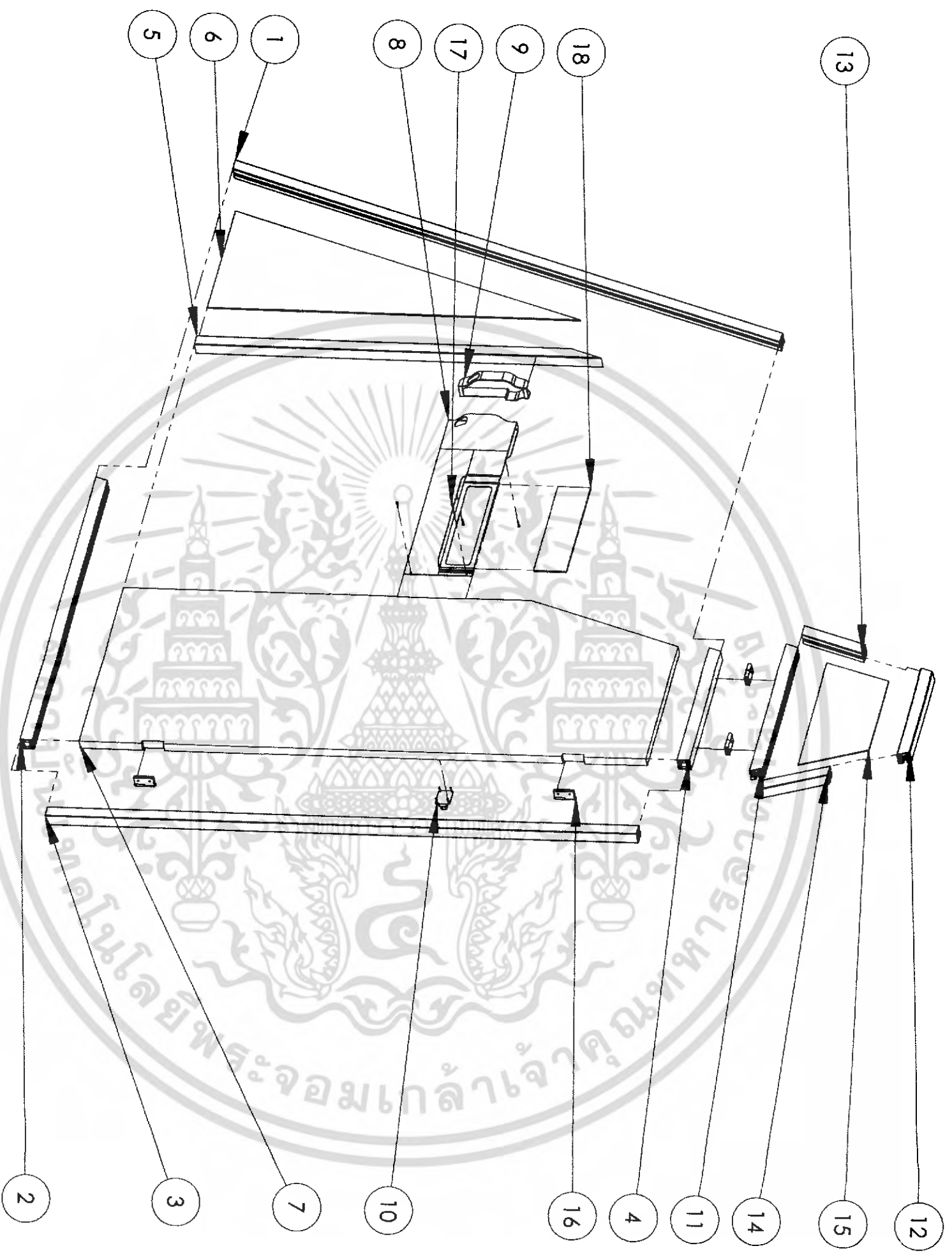
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเขียดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 10

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Front Partition

Sheet

86

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งชิตศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 15

Unit mm

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	sf 40-40-3f กานเลี้ยง ผนัง	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
2	1	sf 40-40-3f กานล่าง ผนัง	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
3	1	sf 40-40-3f เสา ผนัง	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
4	1	sf 40-40-3f กานบน ผนัง	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
5	1	sf 40-40-3f เสา ประตู ผนัง	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
6	1	แผ่นกั้นผนังด้านหน้า	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
7	1	ประตู	Plywood	Cutting	Natural	-	-
8	1	ที่จับ ประตู 2	Stinless Steel 316	Punching	Natural	Directional Mirror	-
9	1	แผ่นล็อก	Stinless Steel 316	Punching	Natural	Directional Mirror	-
10	1	Assem กรอบ 2	-	-	-	-	-
11	1	กานล่าง ช่องระบายอากาศ	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
12	1	กานบน ช่องระบายอากาศ	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
13	1	เคียบง ช่องระบายอากาศ 1	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
14	1	เคียบง ช่องระบายอากาศ 2	Aluminium 2014	Extrudtion	Natural	Anodize	-
15	1	มุ้งลวด	-	-	-	-	Standard Part
16	4	hinge	-	-	-	-	Standard Part Fixed Hinge SS(novel Frame)
17	4	สกรู (r 3 h 20)	-	-	-	-	Standard Part
18	1	signboard	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specification Assembly Front Partition

Sheet

87

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวเมตตา

นายพชร กังเอียดศรี

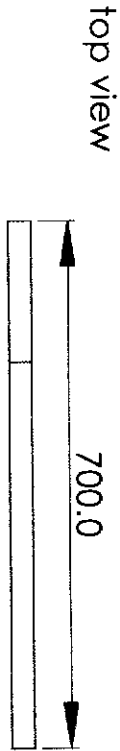
รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

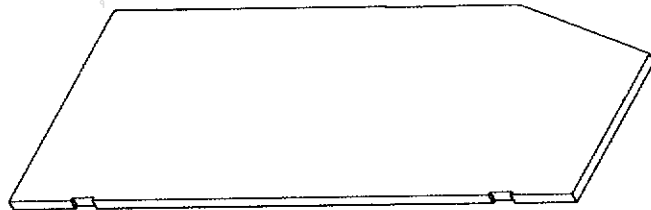
Scale

Unit

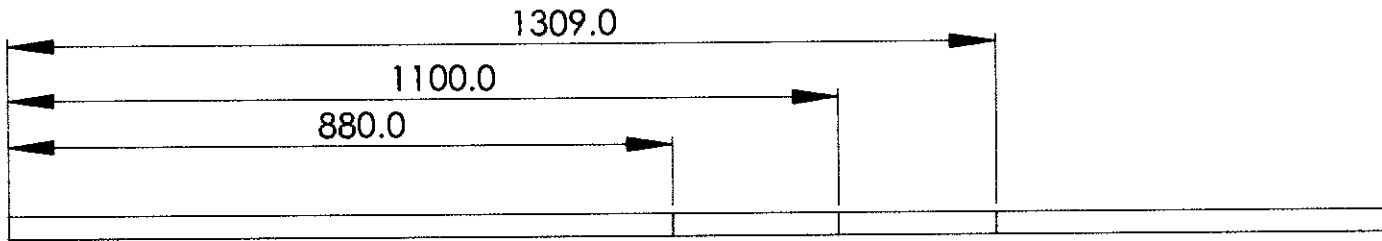
mm



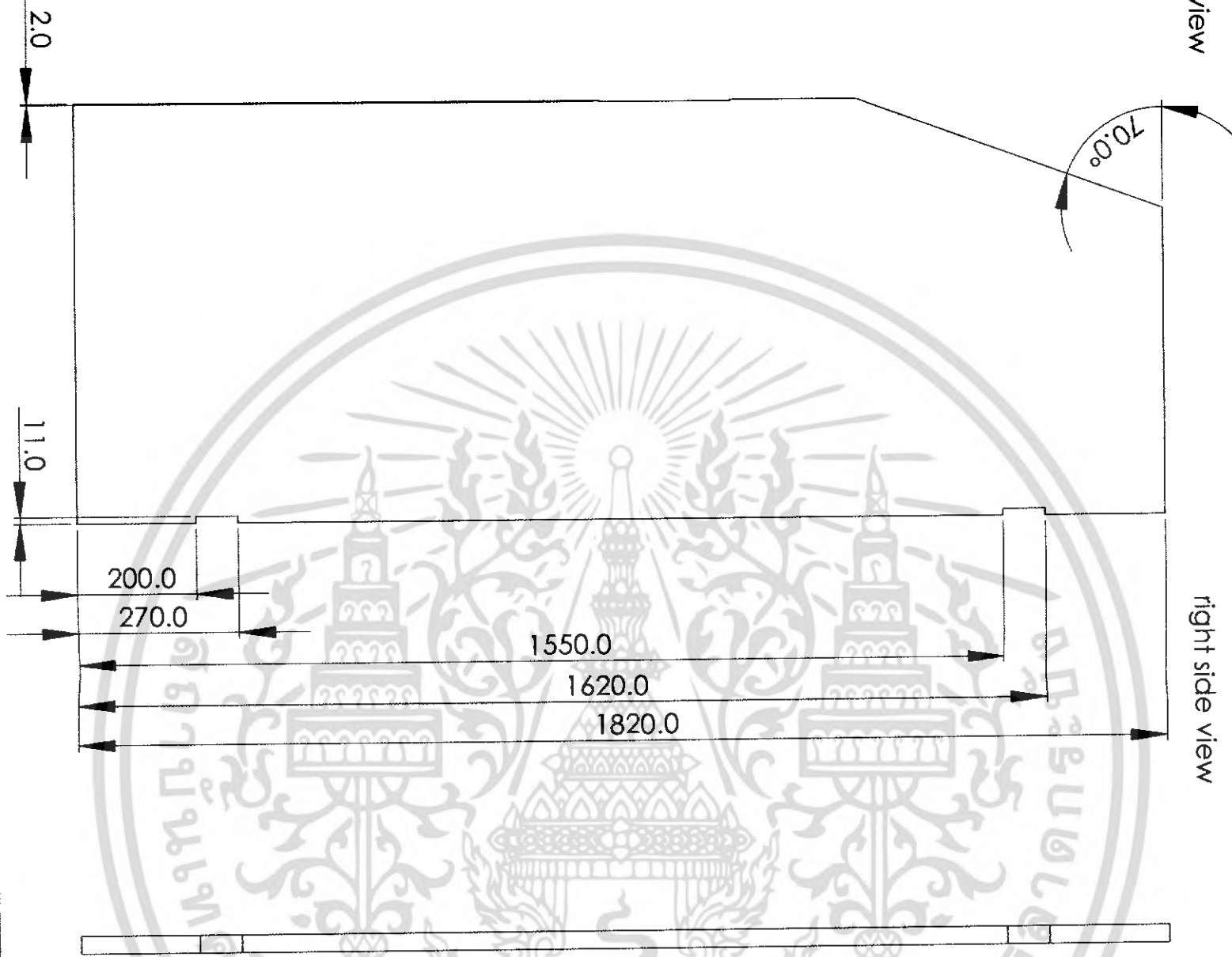
perspective
scale 1:10



left side view



front view



right side view

ประตู (for Assembly Front Partition)

Sheet

94

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งชิตศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

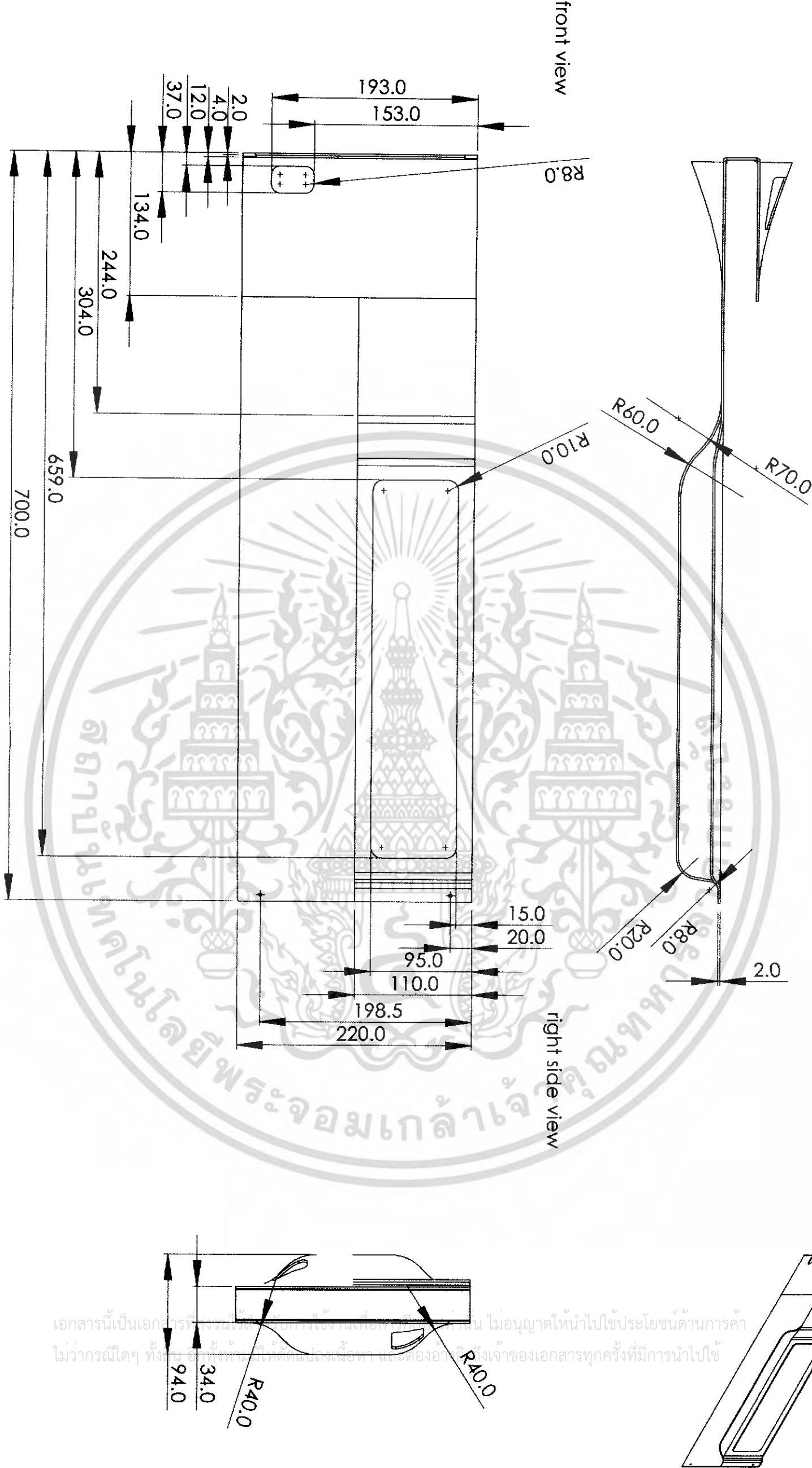
Scale 1 : 10

Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

top view

perspective
scale 1:10



front view

R8.0

R10.0

R60.0

R70.0

R20.0

R8.0

2.0

right side view

R40.0

R40.0

34.0

94.0

Sheet

โครงการออกแบบและบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่จับประตู 2 (for Assembly Front Partition)

95

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 4

Unit mm

top view

40.0

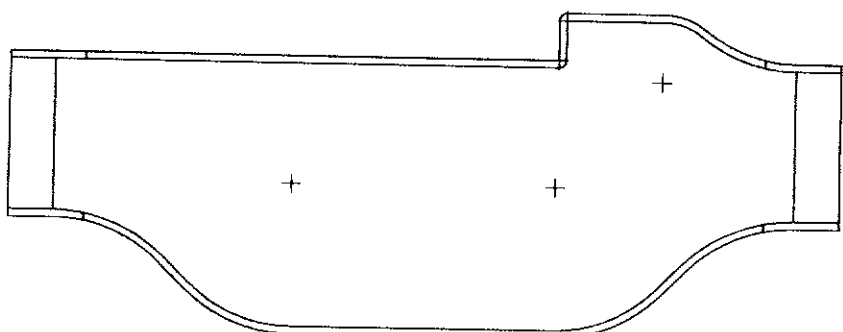
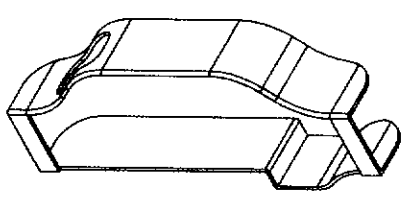
perspective
scale 1:4

front view

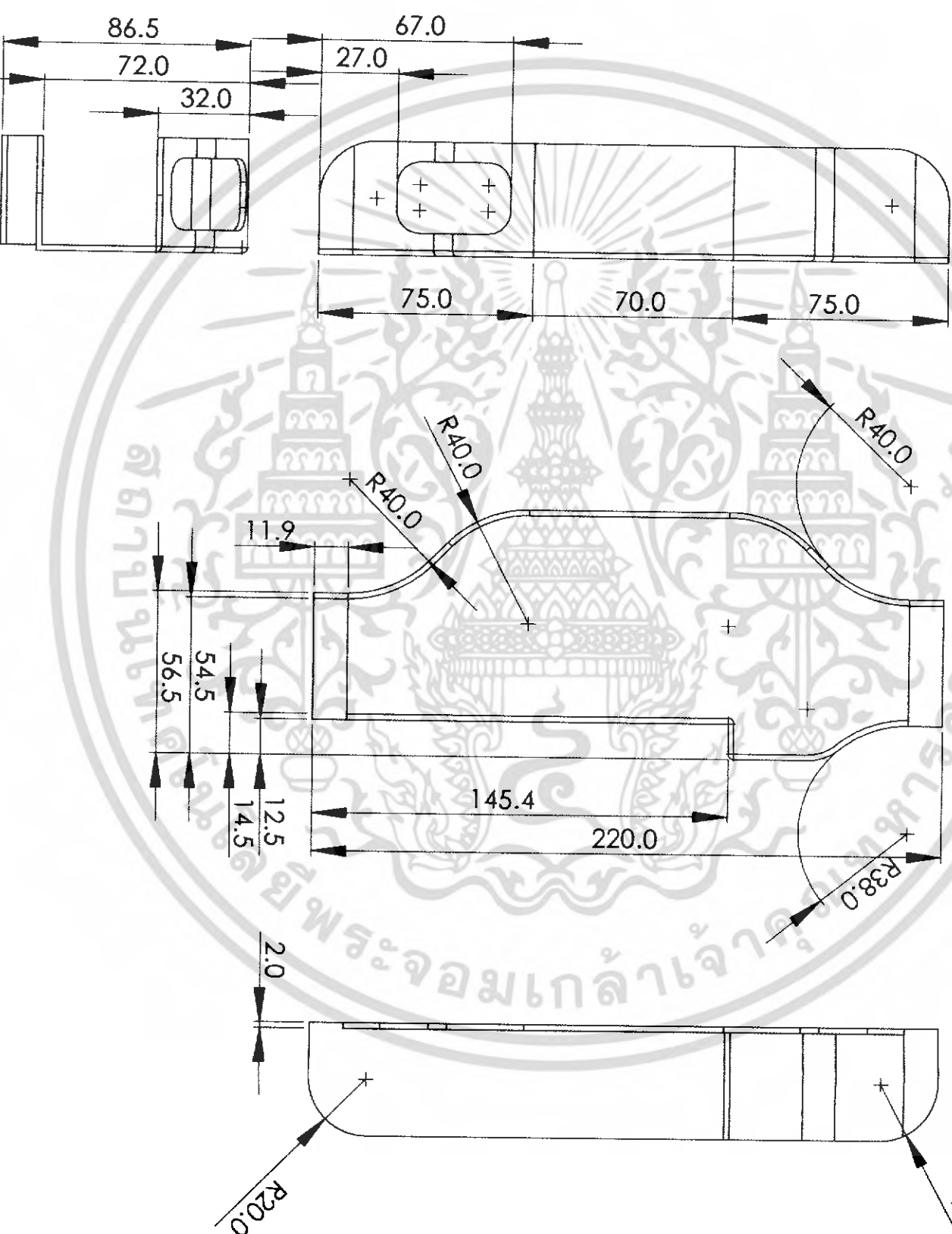
2.0

right side view

back view



bottom view



แผ่นลิ้นชัก (for Assembly Front Partition)

Sheet

97

โครงการออกแบบและก่อสร้างบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	Scale 1 : 4
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา	Unit mm
นายเพชร กิ่งชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	

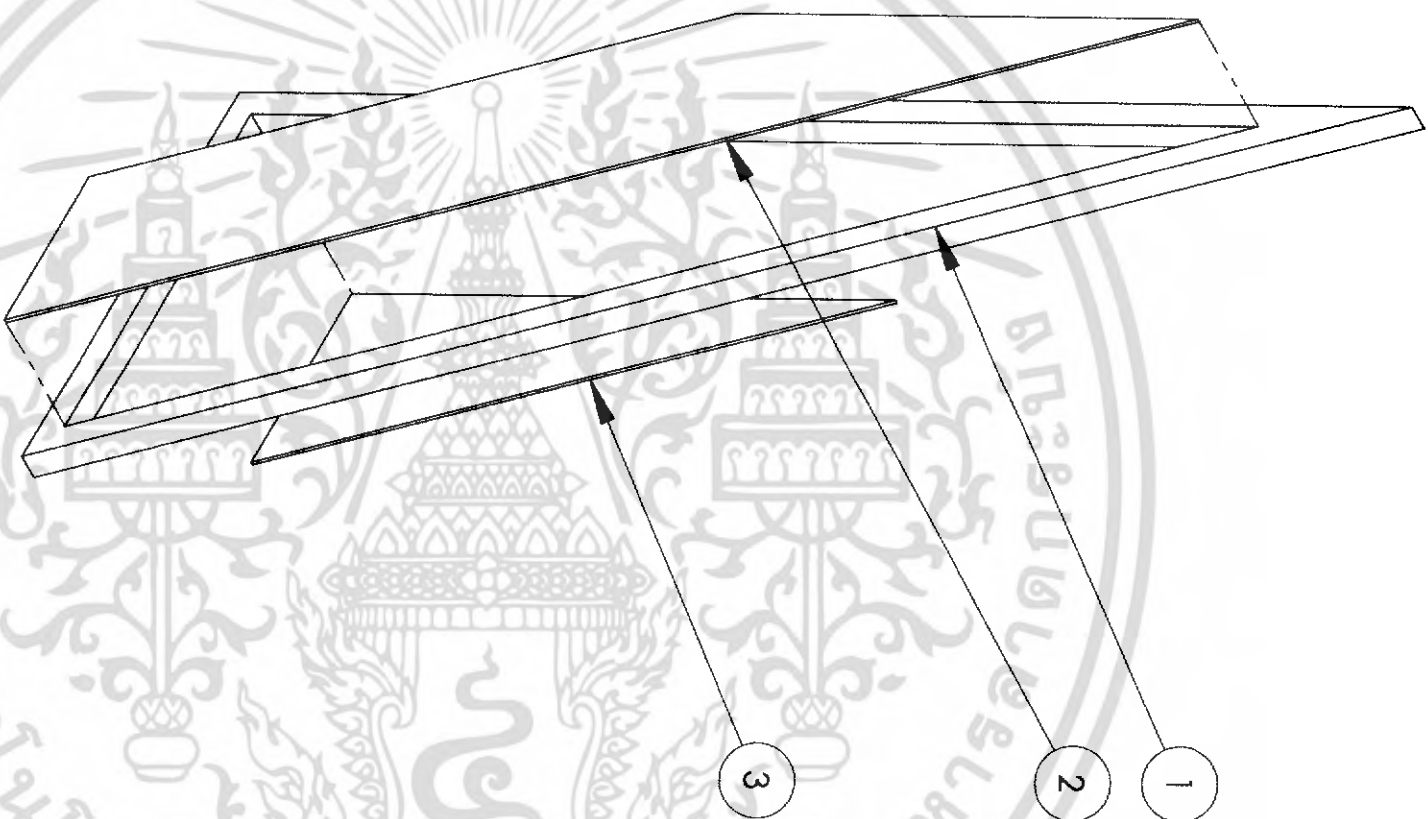
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ventilate Under

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน		
Sheet		
103		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมเมตตา		
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	Scale	1 : 10
	Unit	mm



ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	กรอบช่องระบายอากาศ	Aluminium 2014	Cutting&Welding	Natural	-	-
2	1	แผ่นปิด	PC Board	Cutting	Translucent	Gloss	-
3	1	แผ่นปิด 2	PC Board	Cutting	Translucent	Gloss	-

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

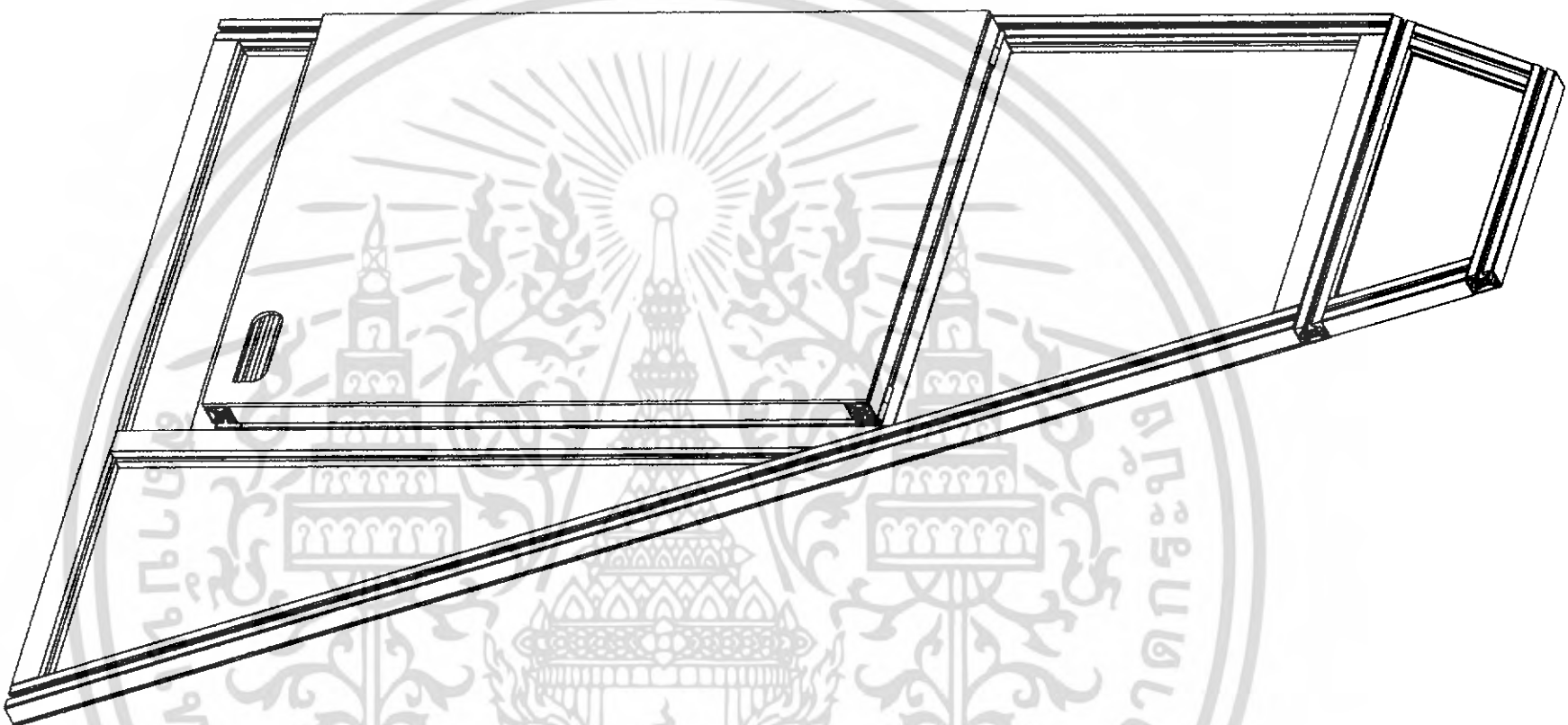
Sheet

104

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวเมตตา	Scale 1 : 10
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	Unit mm

Assembly Ventilate Under

นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

108

Back Partition

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

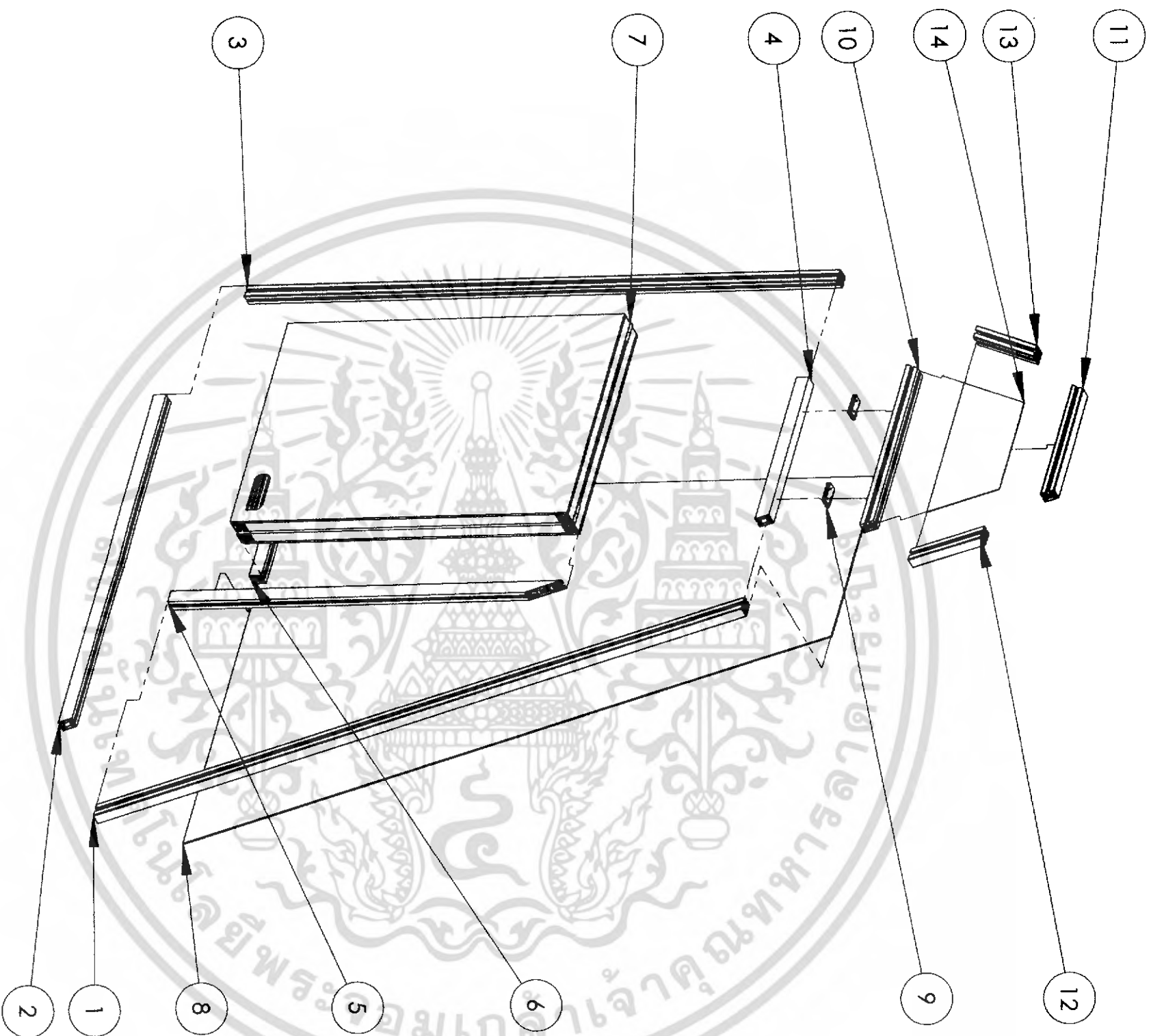
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เขี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 10

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

109

Assembly Back Partition

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมมณฑา

Scale 1 : 15

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

Unit mm

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	sf 40-40-3f คานเตียง ผนัง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
2	1	sf 40-40-3f คานล่าง ผนัง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
3	1	sf 40-40-3f เสา ผนัง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
4	1	sf 40-40-3f คานบน ผนัง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
5	1	sf 40-40-3f เสา เตียง ผนัง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
6	1	sf 40-40-3f คาน เตียง ผนัง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
7	1	Assem bedstead	-	-	-	-	-
8	1	แผ่นกมผนังด้านหลัง	Composite Aluminium	Cutting	White	-	-
9	2	hinge	-	-	-	-	Standard PartFixed Hinge SS(Novel Frame)
10	1	คานล่าง ช่องระบายอากาศ	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
11	1	คานบน ช่องระบายอากาศ	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
12	1	เตียง ช่องระบายอากาศ 1	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
13	1	เตียง ช่องระบายอากาศ 2	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
14	1	มุ้งลวด	-	-	-	-	Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขี่ยมมตะดา

นายพชร กังเชิดศรี

รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
Scale
Unit mm

Specification Assembly Back Partition

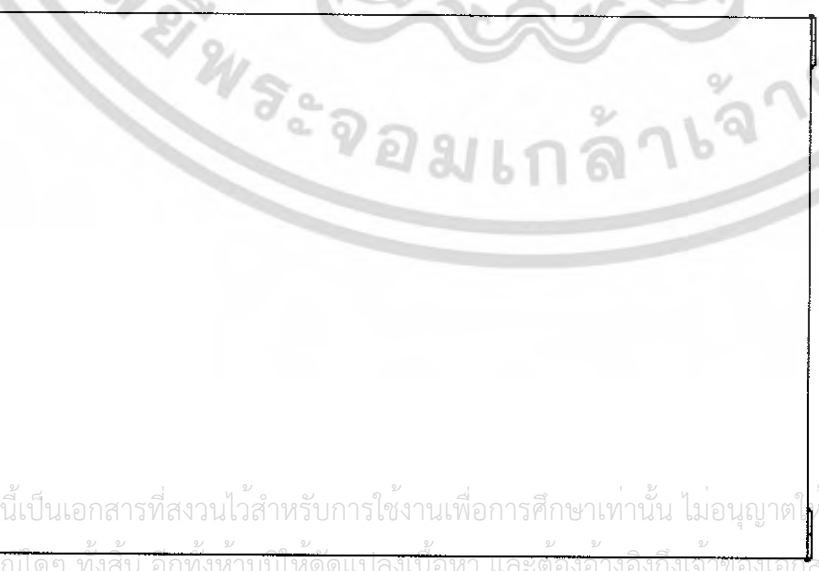
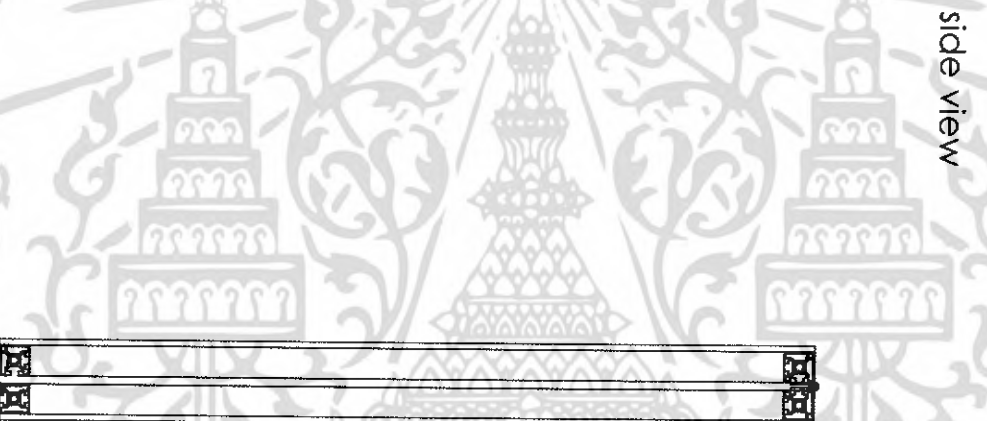
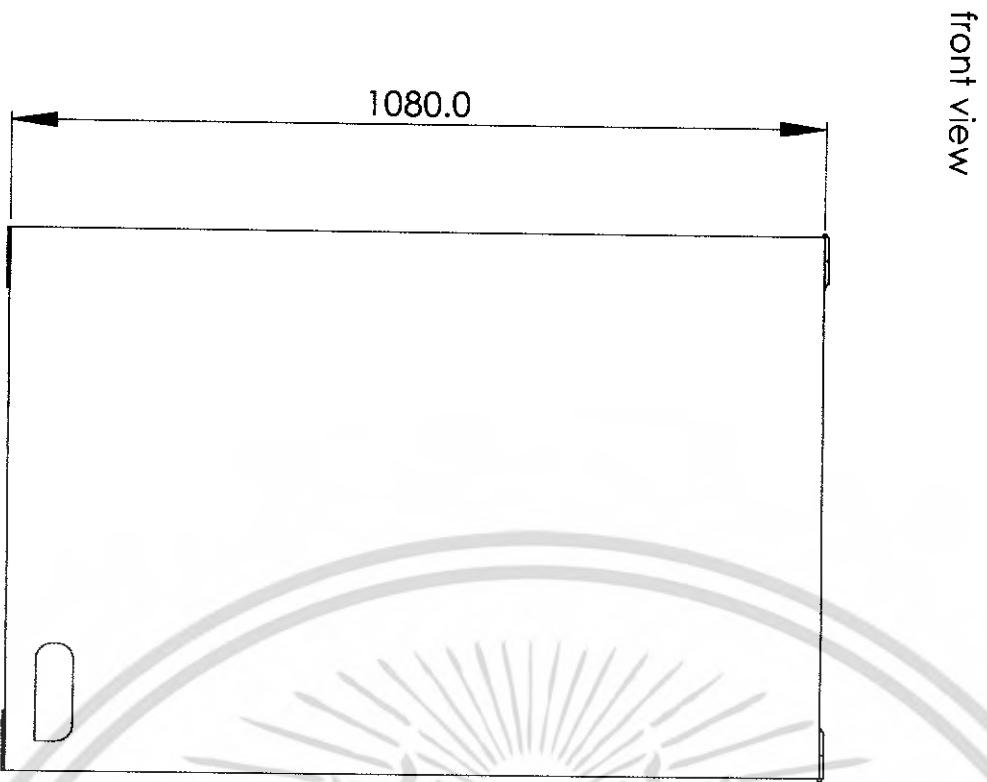
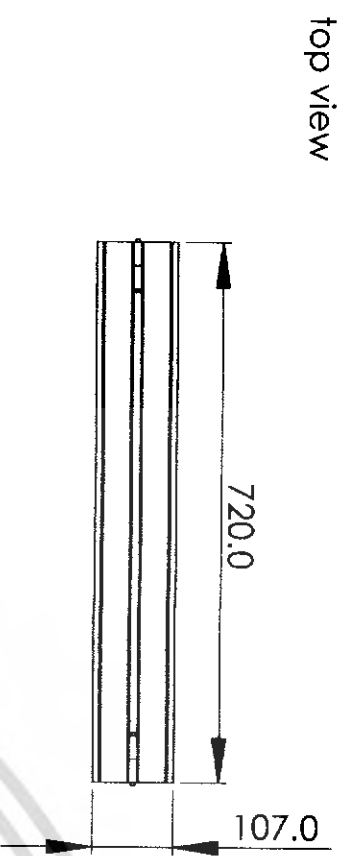
110



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน			
Sheet		สถาปัตยกรรมศาสตร์	
113		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
นายพชร กัมเขิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270		Scale 1 : 10	
นายพชร กัมเขิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270		Unit mm	

Bedstead (for Assembly Back Partition)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bedstead (for Assembly Back Partition)

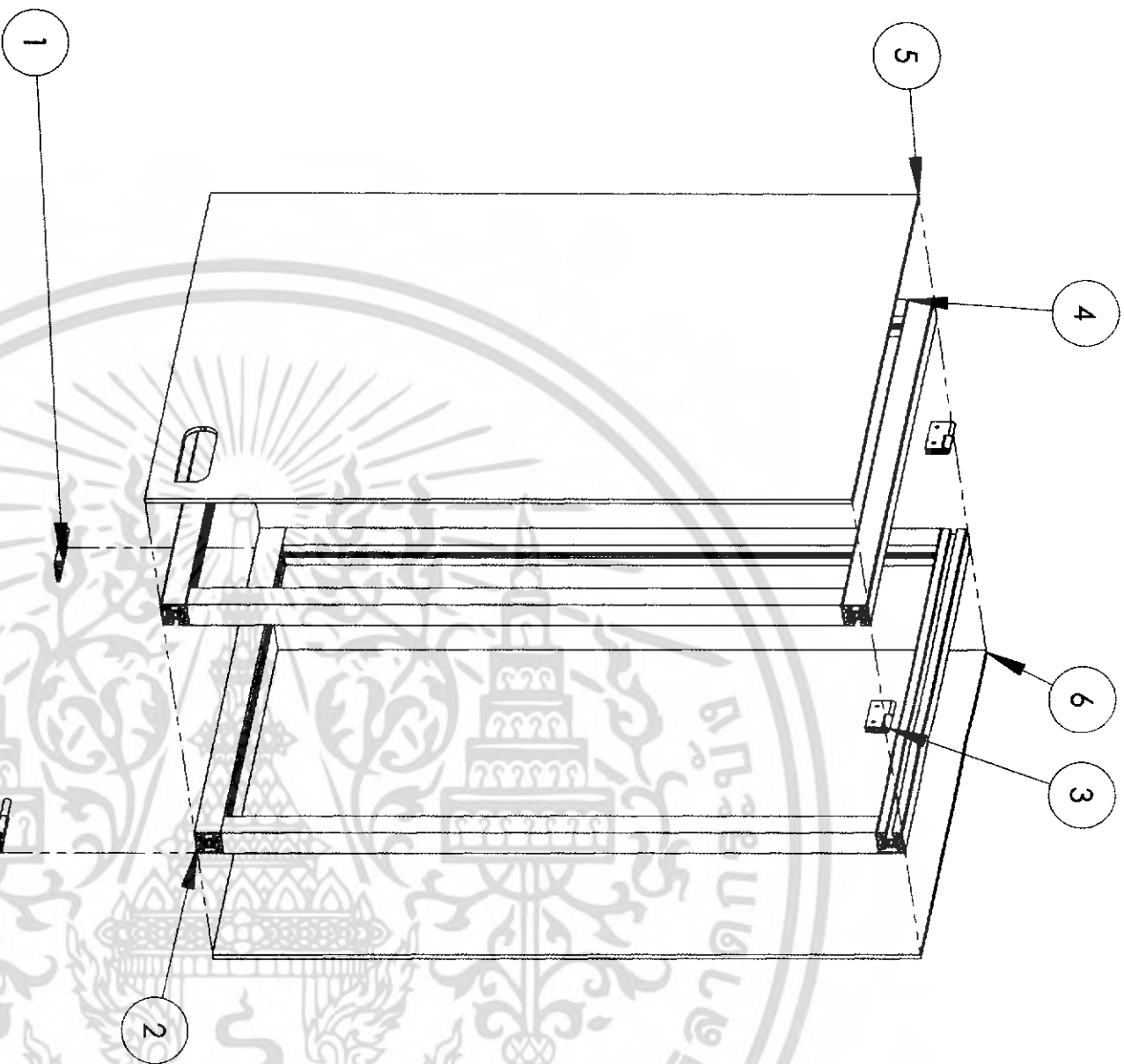
Sheet

114

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขี่ยมมตะดา		
นายเพชร กิ่งเกิดศรี	รหัสนักศึกษา	44020270
Unit		mm

Scale 1 : 10



ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	Assem บานพับ 2	-	-	-	-	-
2	1	Assem เติบบง	-	-	-	-	-
3	2	hinge	-	-	-	-	Standard Part Fixed Hinge SS(Novel Frame)
4	1	Assem เติบบง2	-	-	-	-	-
5	1	แผ่นไม้2	Plywoow	ตัด	Natural	Gloss	-
6	1	แผ่นไม้1	Plywoow	ตัด	Natural	Gloss	-

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

115

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขี่ยมมณฑา

นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

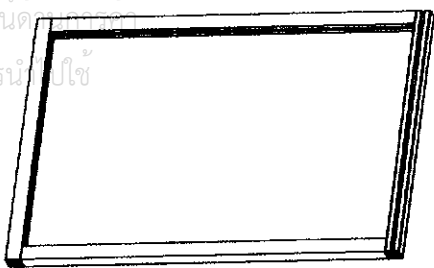
Scale 1 : 10

Unit mm

Assembly Bedstead (for Assembly Back Partition)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในใดๆ ที่อื่น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

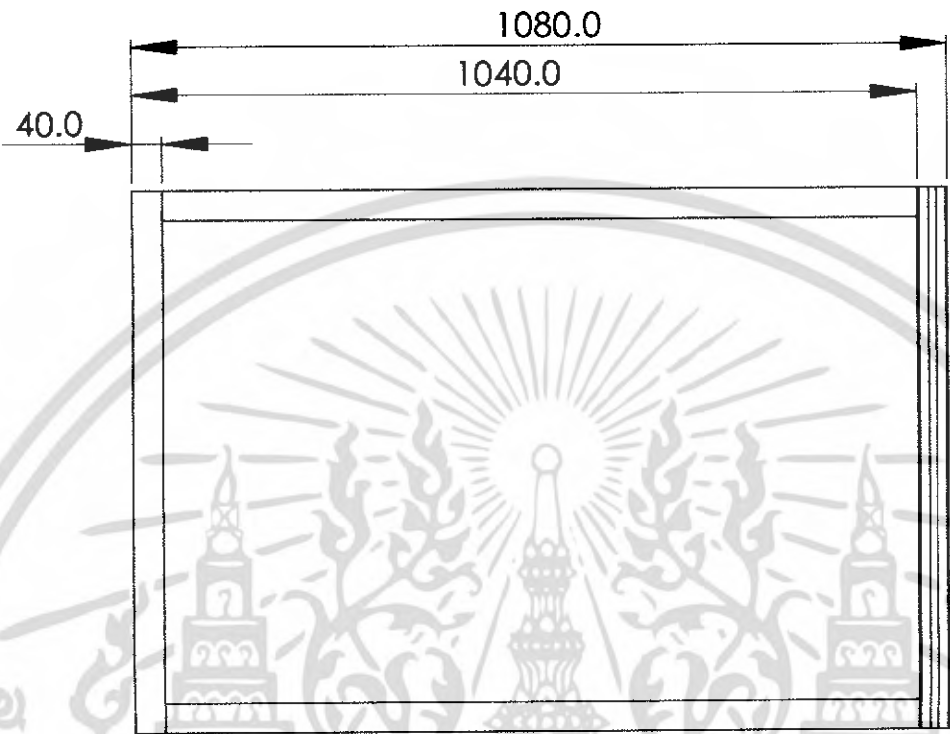
perspective
scale 1:20



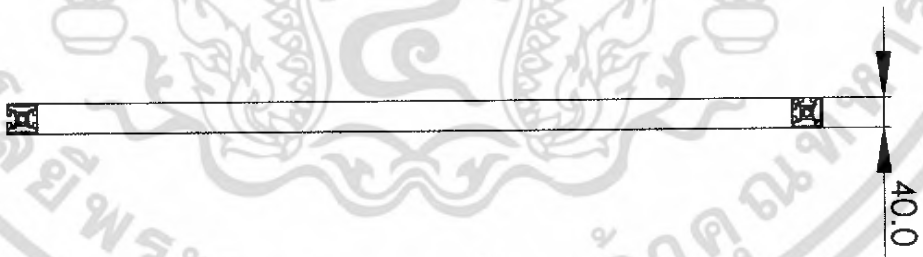
top view



front view



side view



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

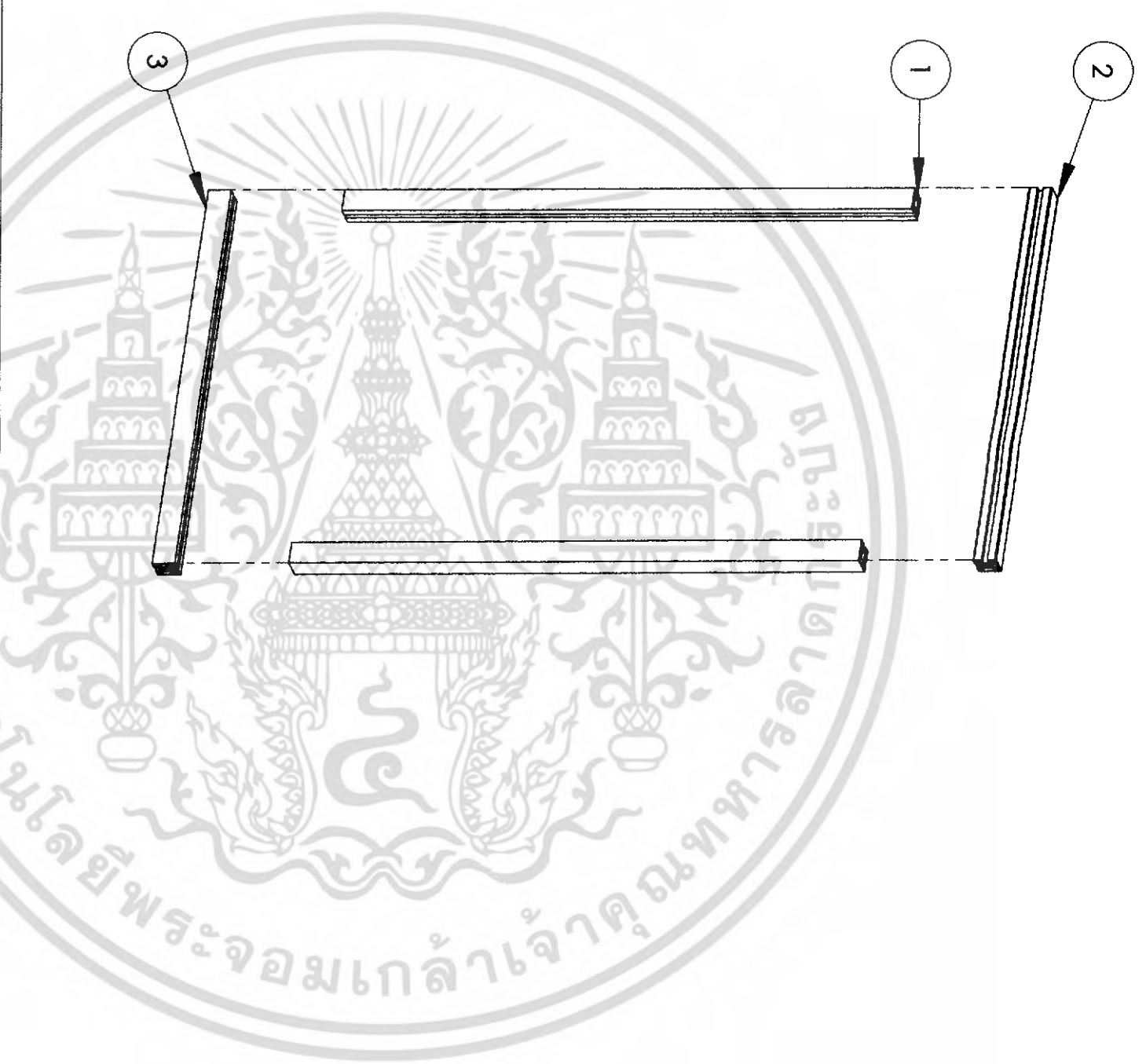
โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

116

เตียง (for Assembly Bedstead)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมเมตตา		
นายเพชร กิ่งขีดศรี	รหัสนักศึกษา 44020270	
Unit		mm



ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	sf 40-40-2f กาน2 เติียง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
2	1	sf 40-40-2f กาน เติียง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
3	1	sf 40-40-2f กาน3 เติียง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly เติียง (for Assembly Bedstead)

117

Sheet

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

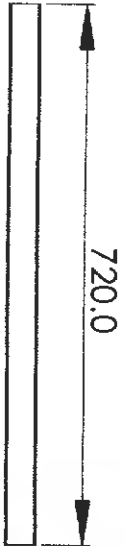
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขียวเมตตา

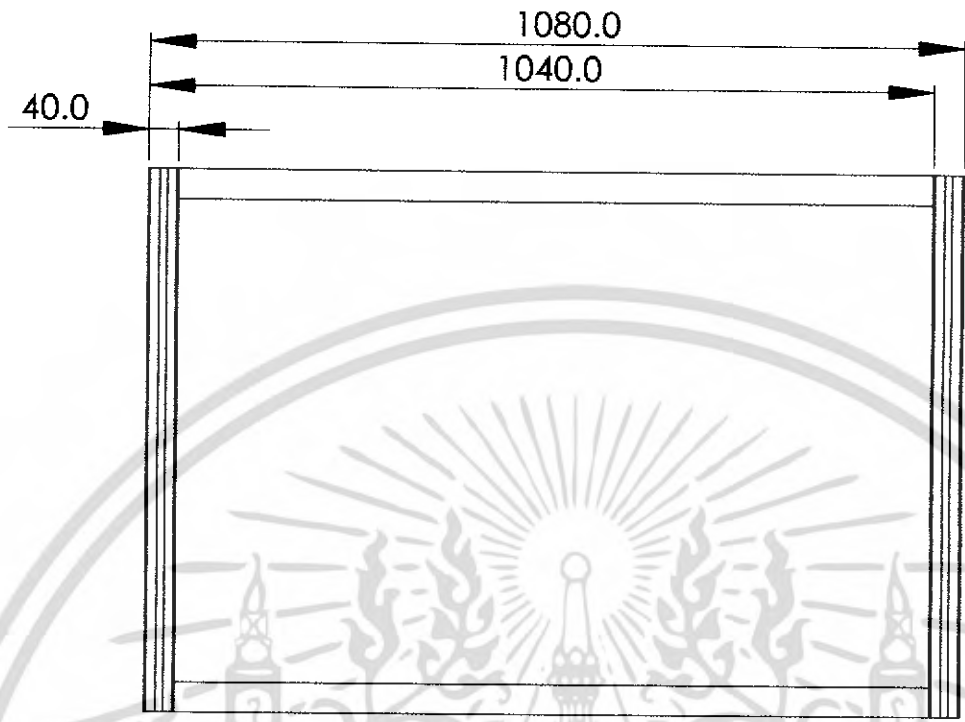
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
Scale 1 : 10
Unit mm

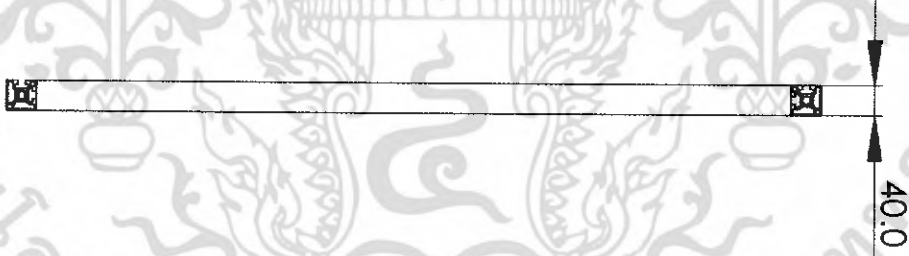
top view



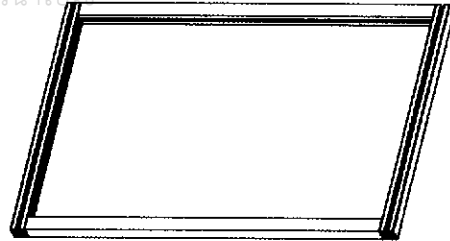
front view



side view



perspective
scale 1:20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

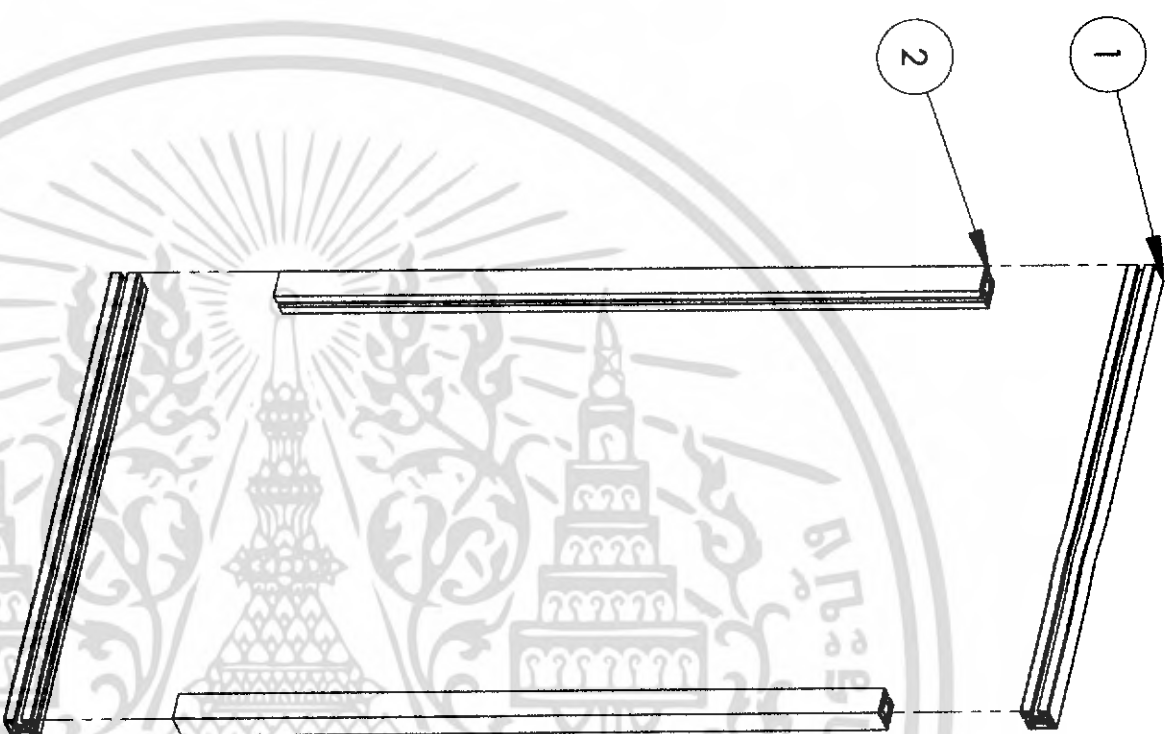
เตียง 2 (for Assembly Bedstead)

Sheet

121

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	Scale 1 : 10
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา	Unit mm
นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	



ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	2	sf 40-40-2f งานเตียง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-
2	2	sf 40-40-2f งาน2 เตียง	Aluminium 2014	Extrudition	Natural	Anodize	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly เตียง 2 (for Assembly Bedstead)

Sheet

122

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

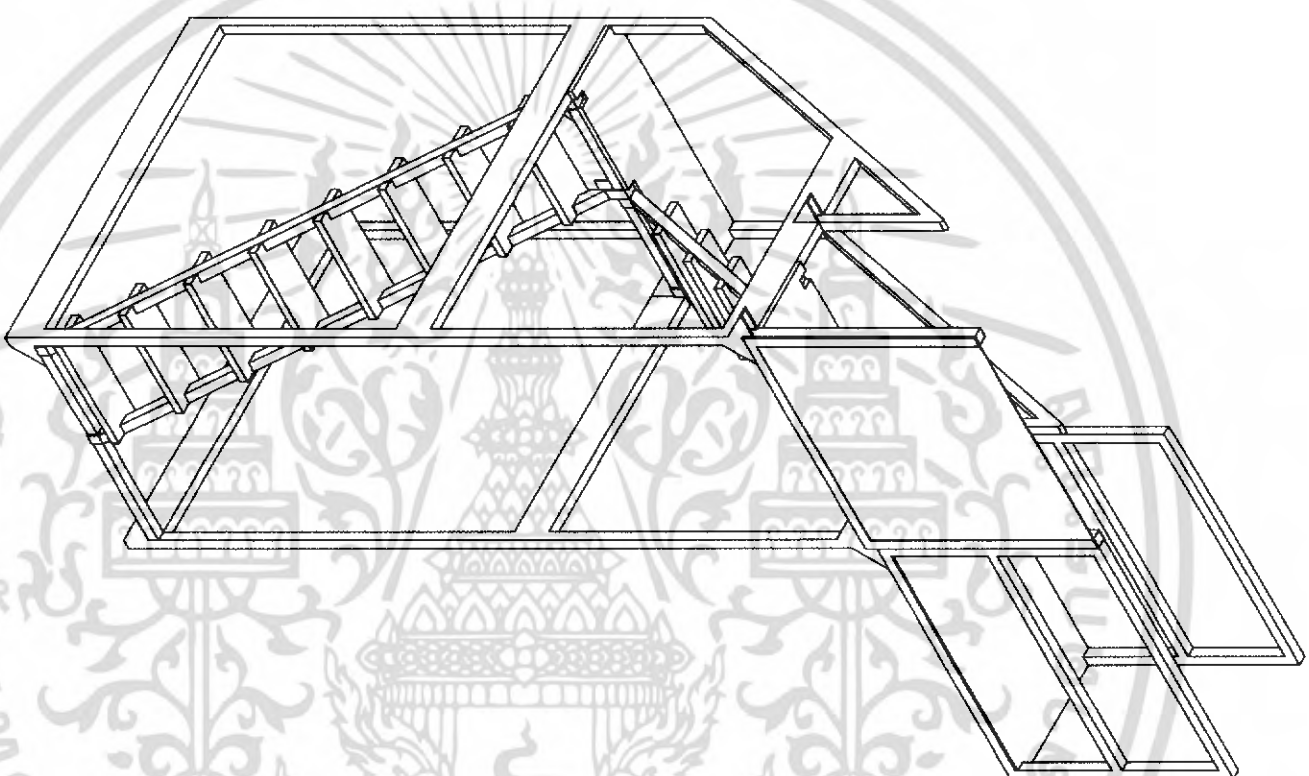
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

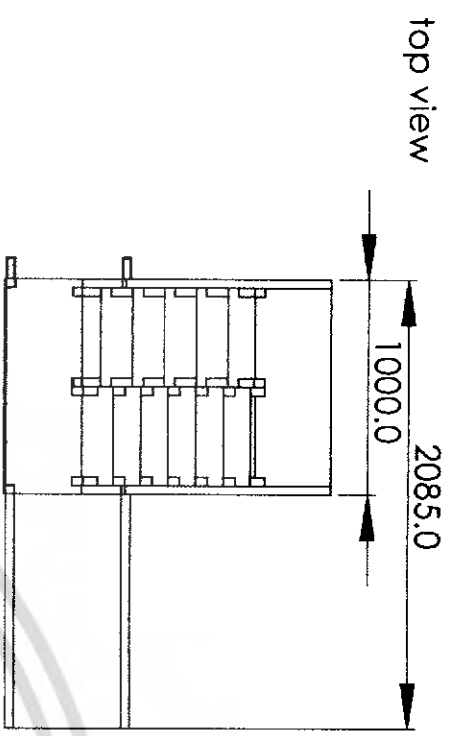
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
Scale 1 : 10
Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

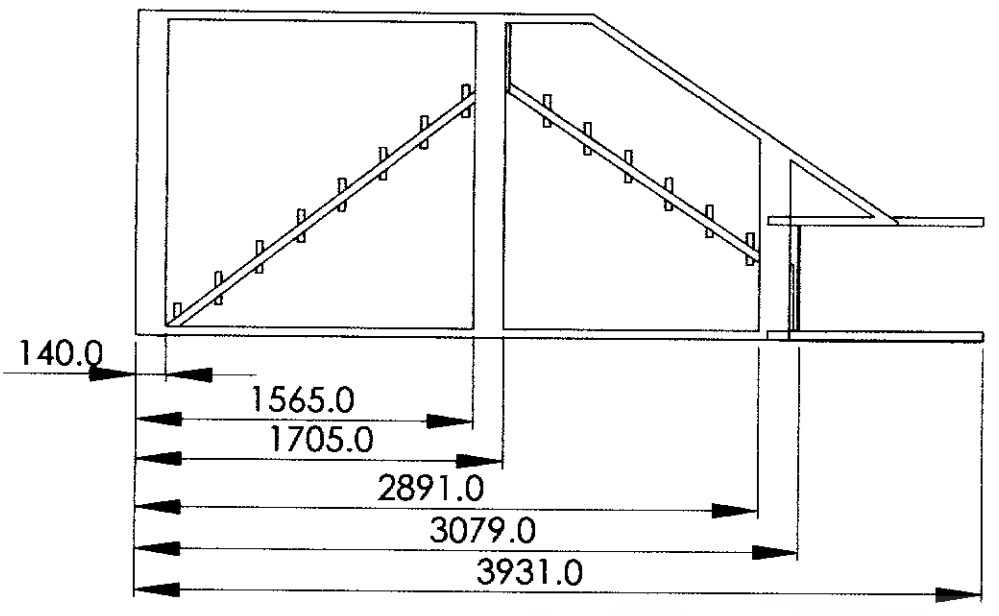
โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน			
Sheet		127	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		Scale 1 : 25	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		Unit mm	
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270			

Returnstairs



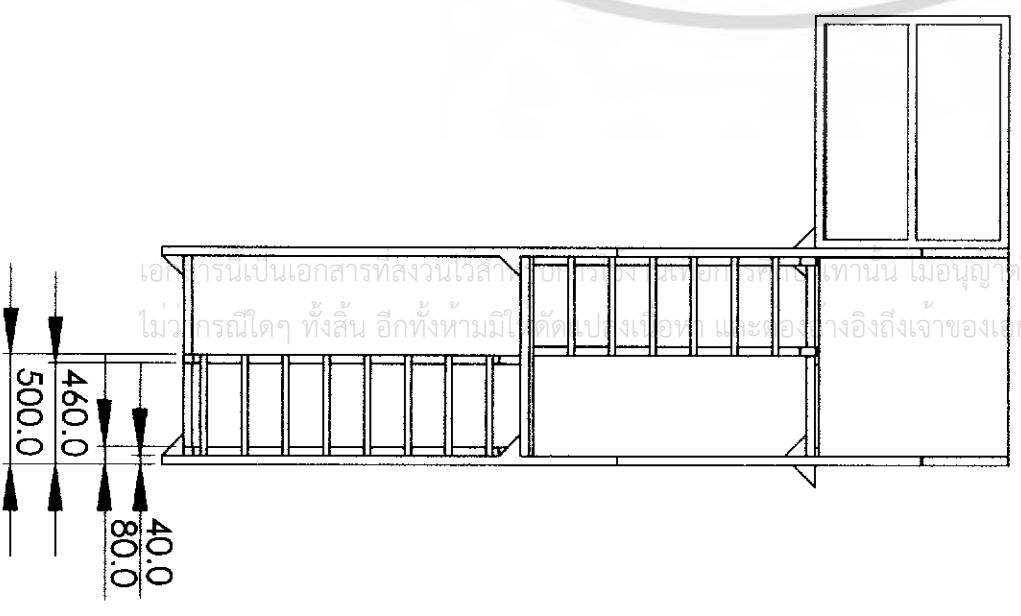
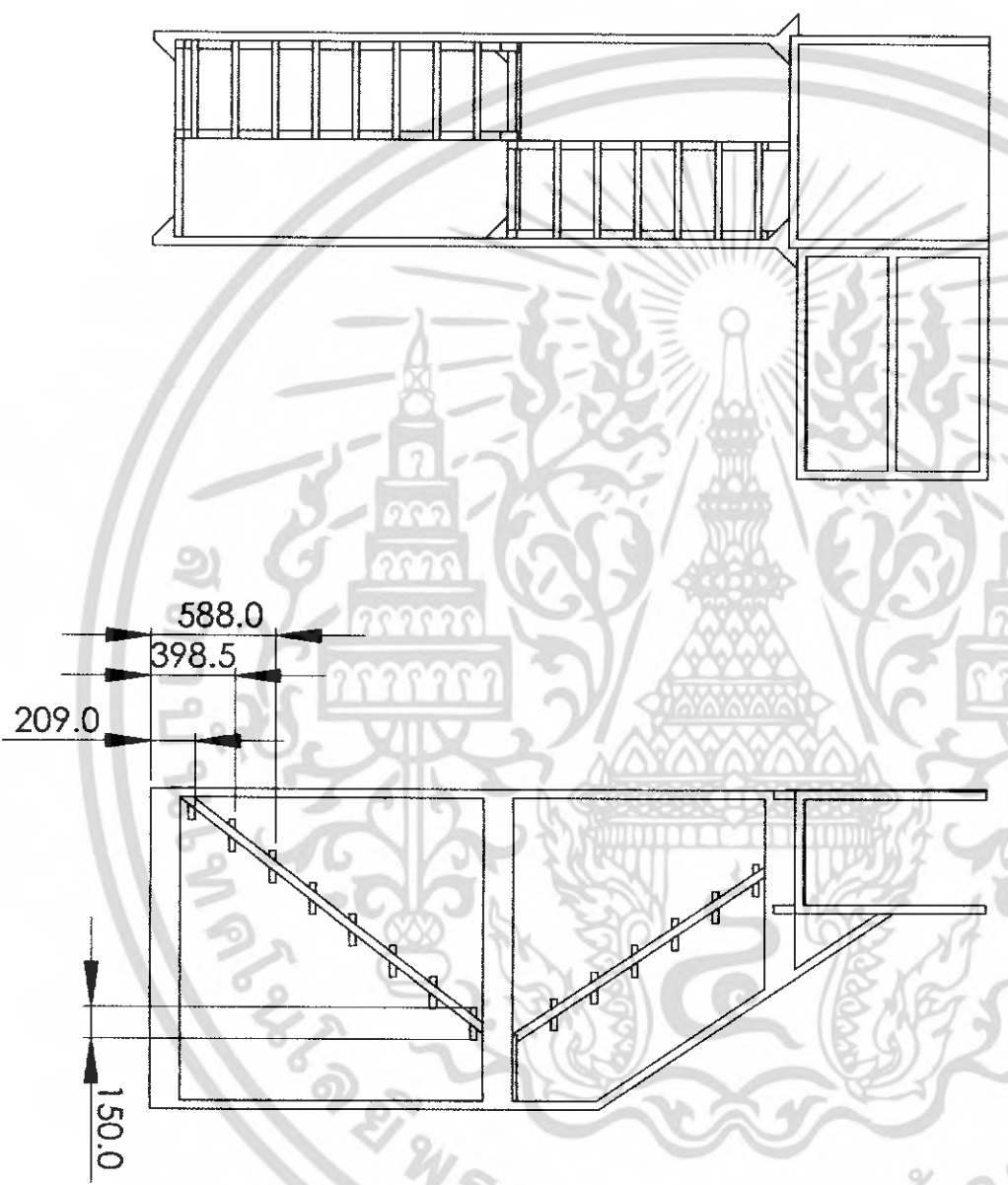
left side view

front view



right side view

back view



เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท สยามอินเตอร์คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการตีพิมพ์ ห้ามนำไปตีพิมพ์ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Returnstairs

Sheet

128

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

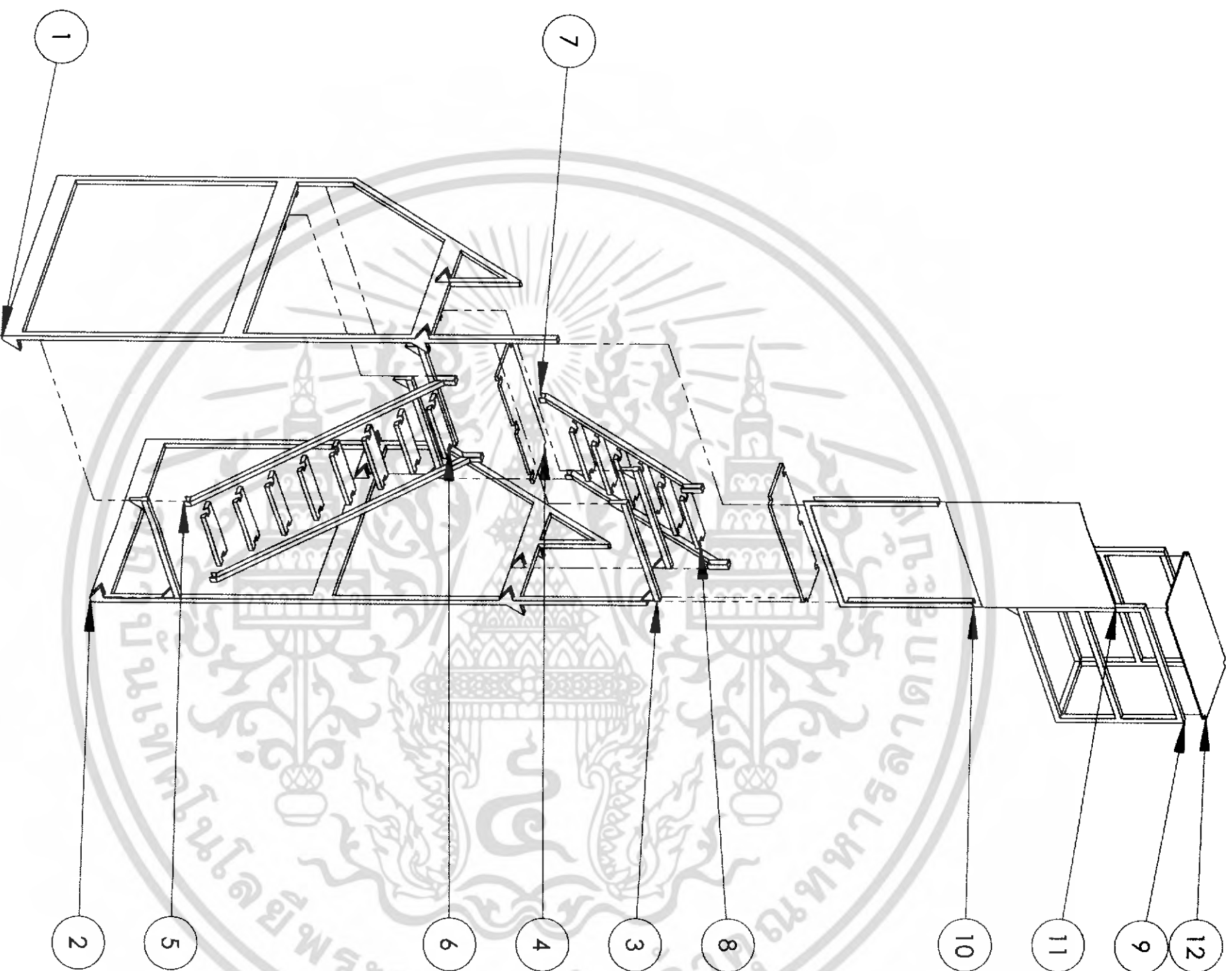
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจตน์ เขียมเมตตา

นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษ 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 35

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

129

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	Scale 1 : 35
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เข็มมมตดา	Unit mm
นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270	

Assembly Returnstairs

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	stairs structure 1	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
2	1	stairs structure 2	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
3	5	stairs shaft	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
4	2	stairs F1	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-
5	2	stairs oblique	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
6	8	stairs T	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	Grey	Directional Mirror	-
7	2	stairs oblique 2	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
8	6	stairs T 2	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	Grey	Directional Mirror	-
9	1	stairs structure U	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
10	1	stairs signboard frame	Stainless Steel 304	Cutting&Electric Welding	White	Directional Mirror	-
11	1	stairs signboard	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-
12	1	stairs F2	Plywood	Cutting	Natural	Gloss	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

โครงการออกแบบเสนอแนะบันพักฉุกเฉิน

Sheet

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เขี่ยมเมตตา

Scale

นายพชร กังเอ็ดศรี

รหัสนักศึกษา

44020270

Unit

mm

Specification Assembly Returnstairs

130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

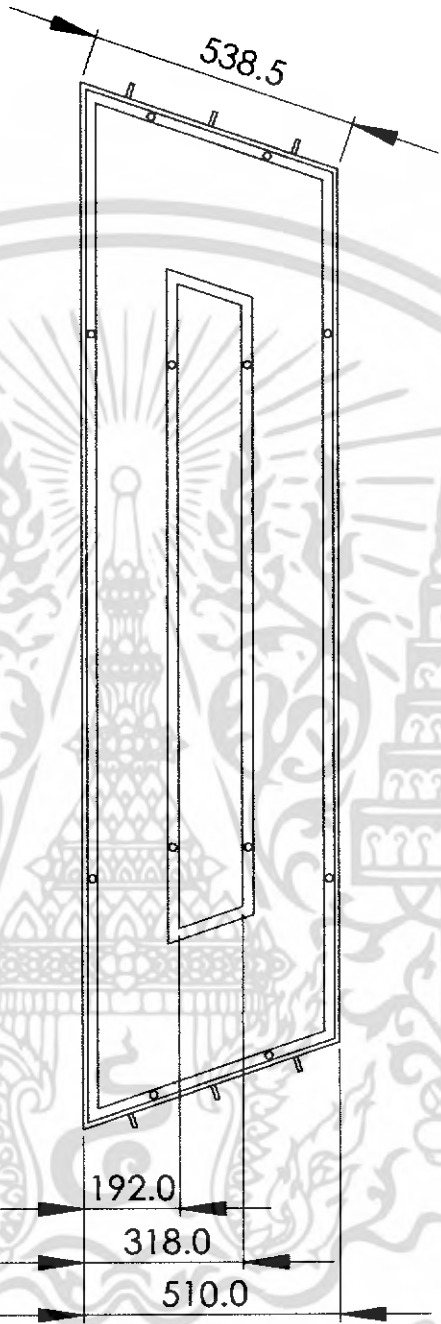
โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน			
Sheet		144	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		Scale 1 : 10	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจิด เอี่ยมเมตตา		Unit mm	
นายพชร กิ่งเข็ดศรี รหัสนักศึกษา 44020270			

Rail

top view



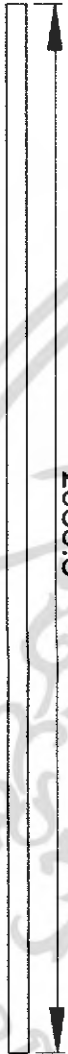
front view



side view



bottom view



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Sheet

145

Rail

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

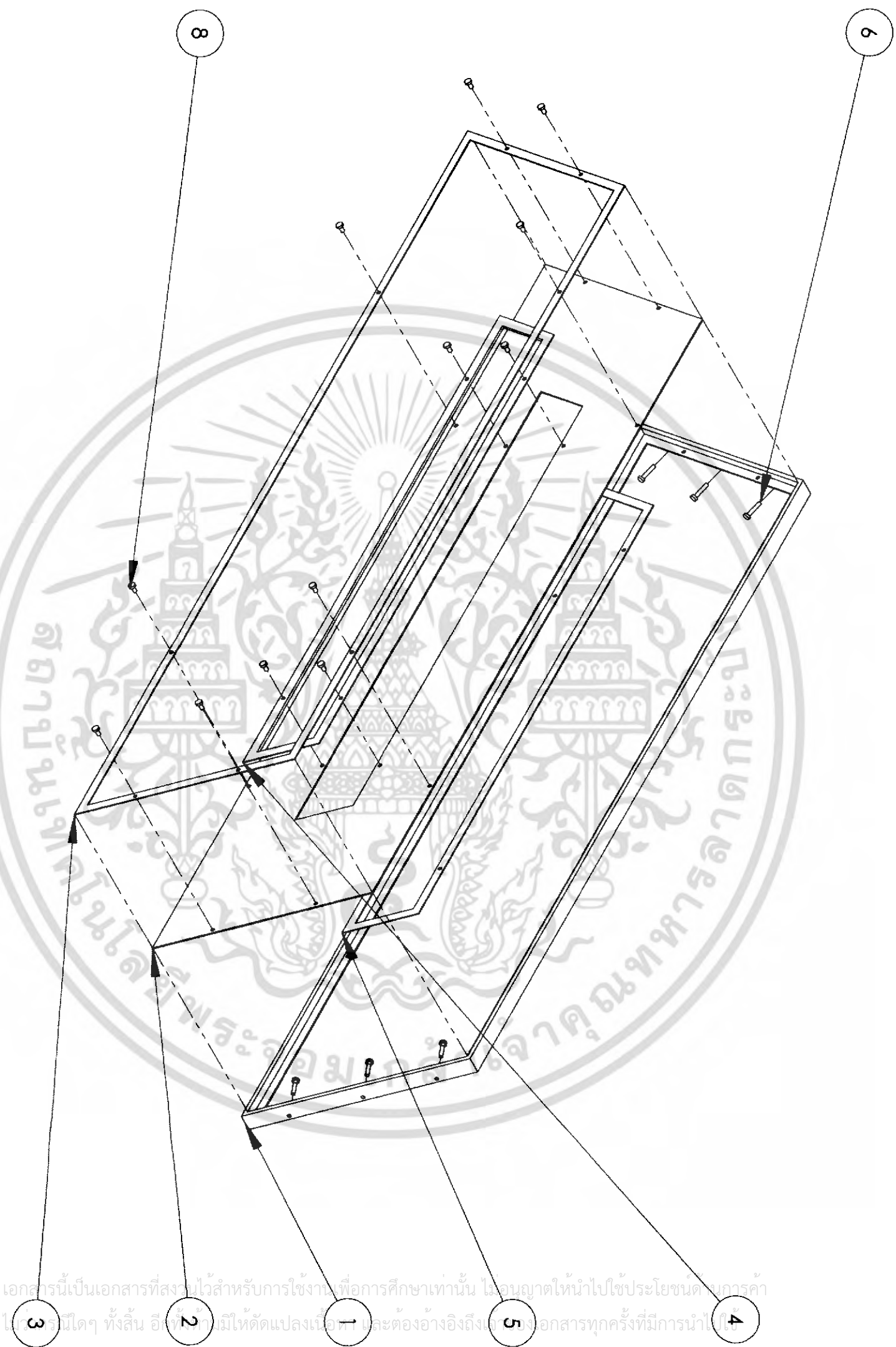
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 15

Unit mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ได้ทั้งสิ้นใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Rail

Sheet		146	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		Scale 1 : 10	
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เขียมเมตตา		Unit mm	
นายเพชร กิ่งชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270			

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

Specification Assembly Rail

Sheet

147

โครงการออกแบบเสนอนะยานพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

นายเพชร หังเอียดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

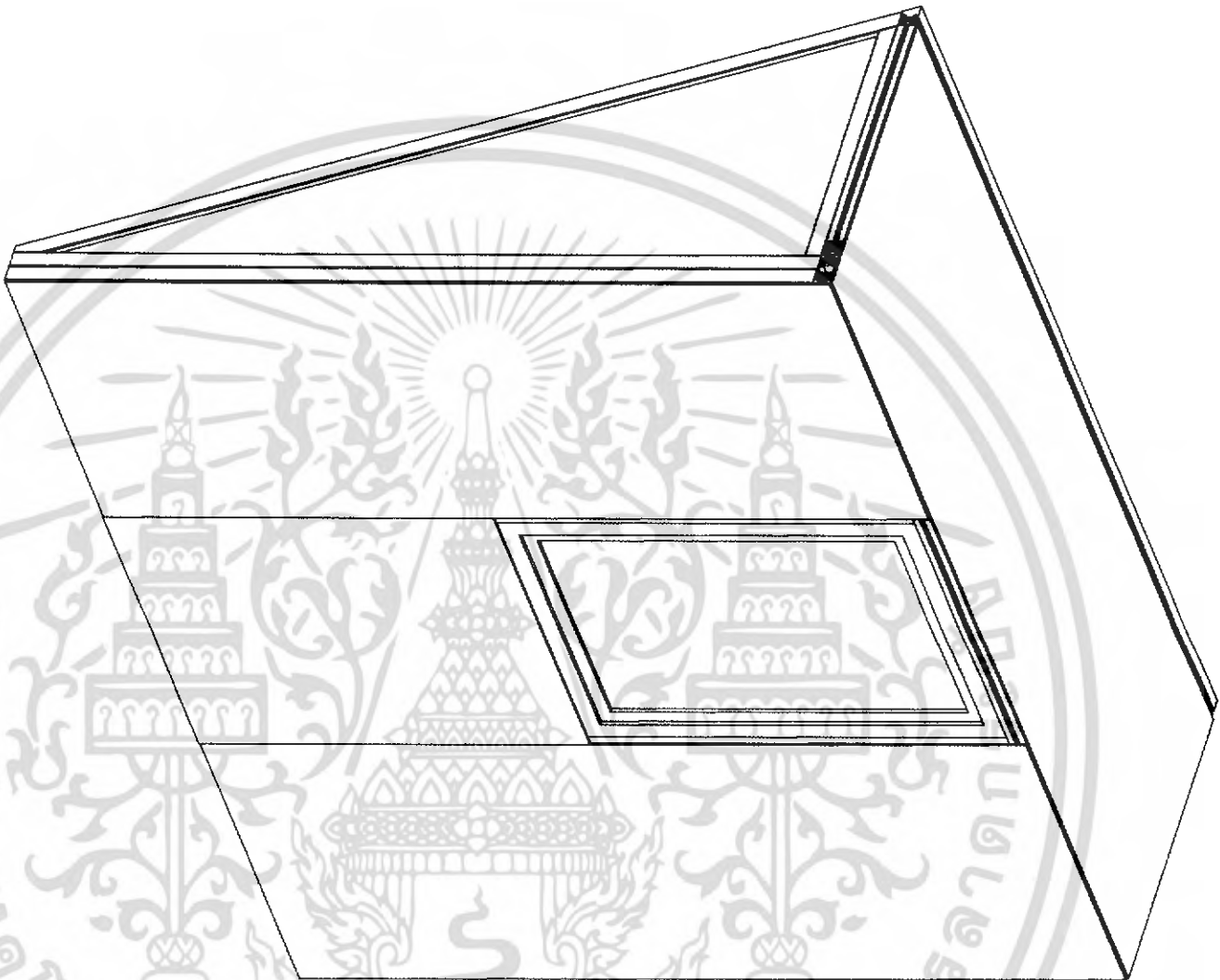
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale

Unit mm

ITEM NO.	QTY.	PART NO.	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	1	ราวกันตก	Stinless Steel 316	Cutting	Natural	Directional Mirror	-
2	1	แผงกันตก	PC Board	Cutting	Natural	Gloss	-
3	1	กรอบราวกันตก	Stinless Steel 316	Cutting	Natural	Directional Mirror	-
4	1	กรอบราวกันตกใน 1	Stinless Steel 316	Cutting	Natural	Directional Mirror	-
5	1	กรอบราวกันตกใน 2	Stinless Steel 316	Cutting	Natural	Directional Mirror	-
6	6	สกรู (ยาว 40 mm)	-	-	-	-	-
7	12	น็อตตัวเมีย	-	-	-	-	Standard Part
8	12	น็อตตัวผู้ (ยาว 15mm)	-	-	-	-	Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

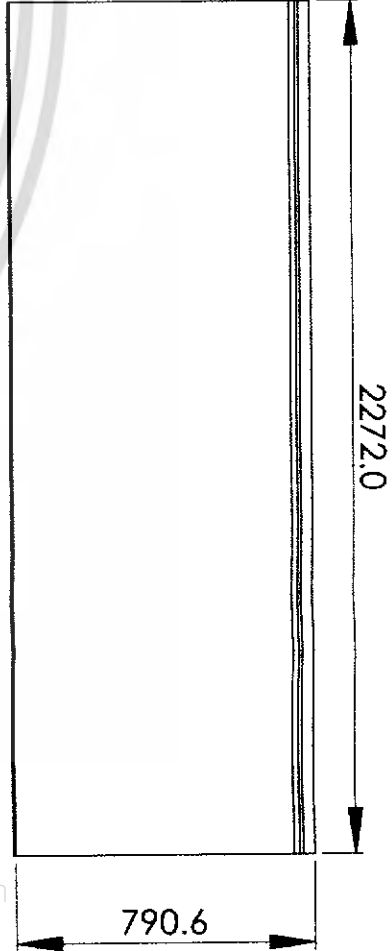
Sheet

153

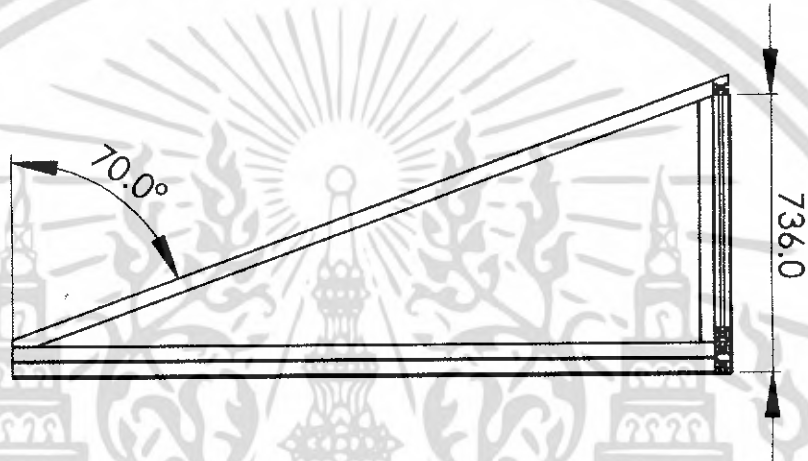
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บวรเจ็ด เอี่ยมเมตตา		
นายเพชร กิ่งเชิดศรี	รหัสนักศึกษา 44020270	
Unit		mm

Enlarge part

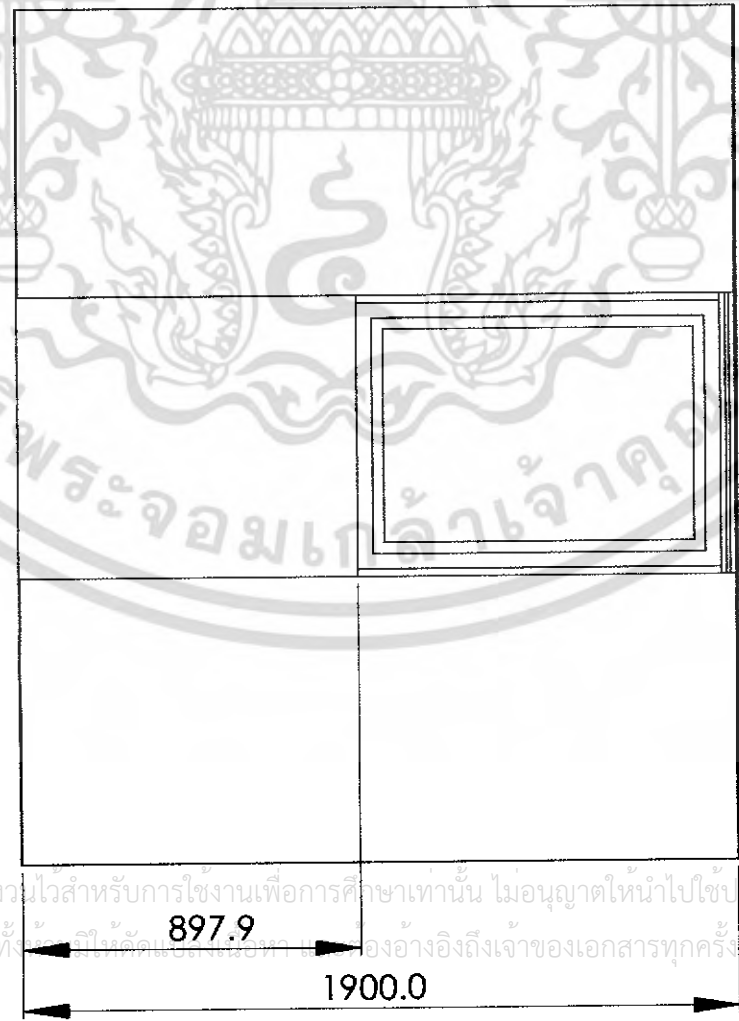
top view



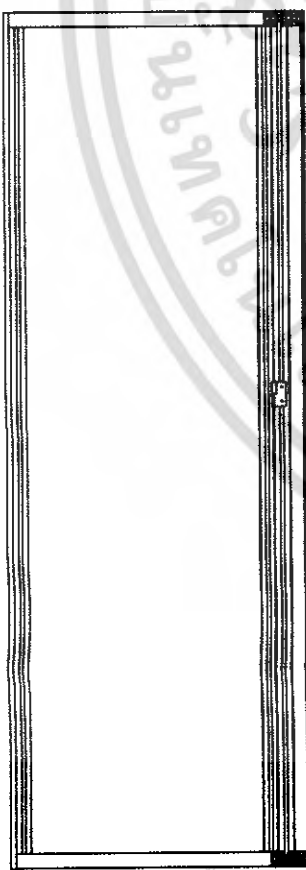
side view



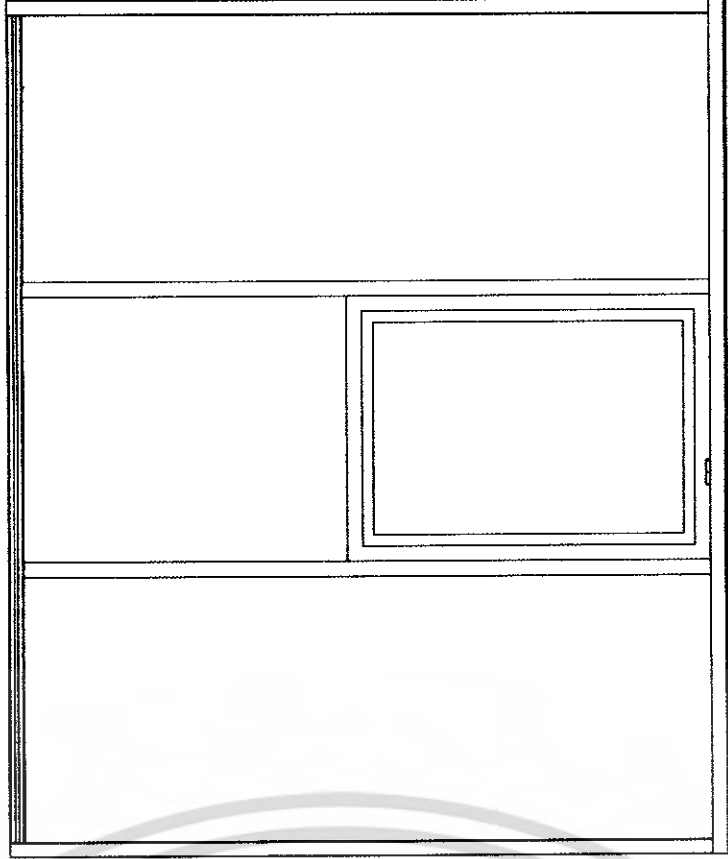
front view



bottom view



back view



โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

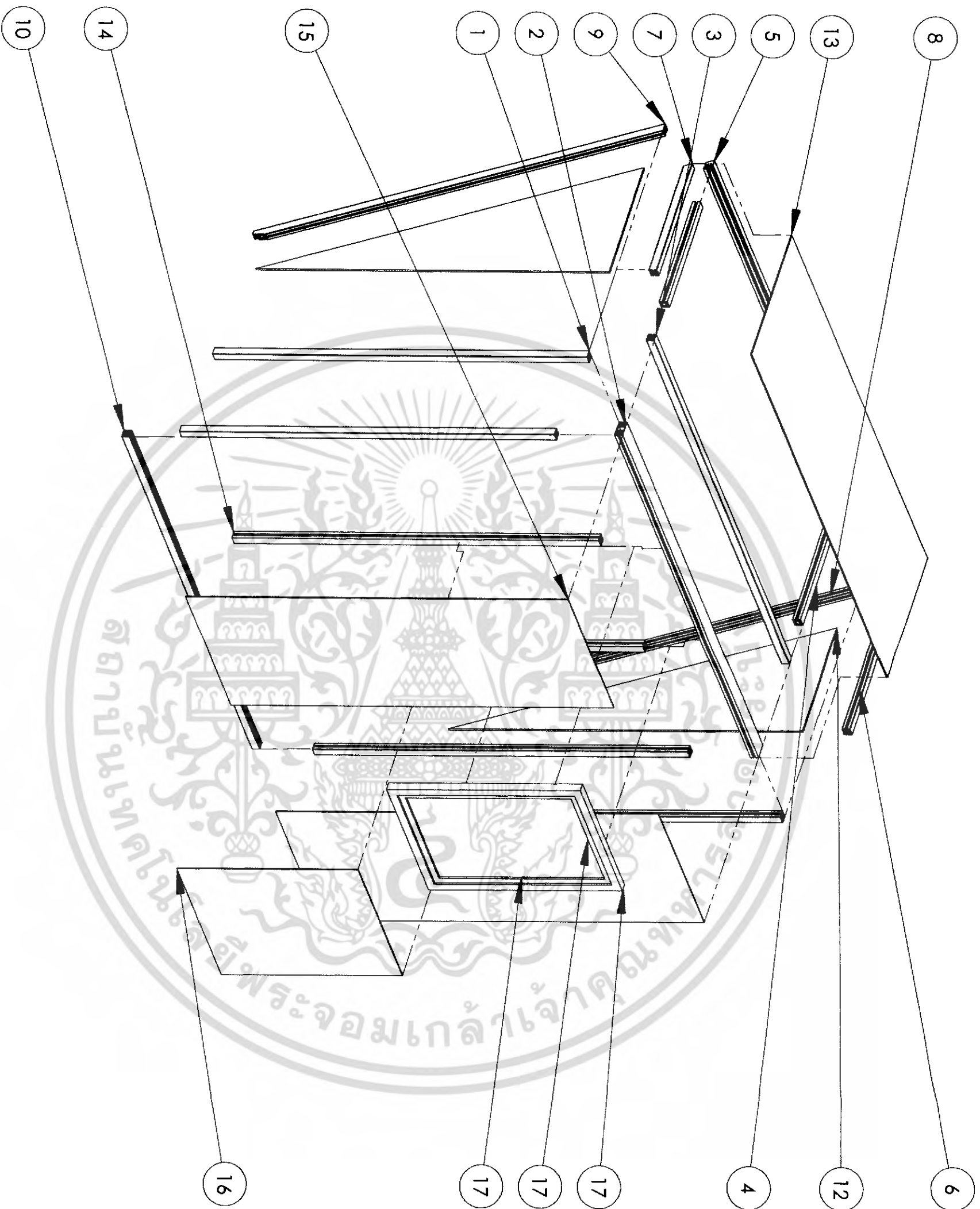
Sheet

Enlarge part

154

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์			
อาจารย์ที่ปรึกษา : อปรเจต เอี่ยมเมตตา			
นายพชร กิ่งชิตศรี	รหัสนักศึกษา	44020270	Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Enlargepart

Sheet

155

โครงการออกแบบเสนอแนะบ้านพักฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บรรลิต เอี่ยมเมตตา

นายเพชร กิ่งเชิดศรี รหัสนักศึกษา 44020270

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

Scale 1 : 20

Unit mm

แบบสอบถามเพื่อศึกษาเรื่องการอยู่อาศัยภายในที่พักอาศัยของผู้ประสบภัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ 15-20 ☐ 20-30 ☐ 30-40 ☐ 40ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่า ม.6 ☐ ม.6 ☐ ปวช,ปวส ☐ อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี
☐ สูงกว่าปริญญาตรี
4. สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรส ☐ หย่าร้าง
5. จำนวนสมาชิกในครอบครัว ☐ 1-2 คน ☐ 3-4 คน ☐ 4-6 คน ☐ มากกว่า 6 คน
6. ท่านได้รับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับที่พักอาศัยของท่านอย่างไร
☐ เสียหายบางส่วน(สามารถซ่อมแซมเองได้) ☐ เสียหาย ☐ สูญเสีย
7. ท่านได้รับความช่วยเหลือที่พักรักษาในรูปแบบใด
☐ ภายในศูนย์ผู้ประสบภัยหรือหน่วยงานราชการ ☐ เต็นท์อาศัยรวม(เต็นท์รถ)
☐ เต็นท์ยกพื้น(ครอบครัว) ☐ บ้านพักฉุกเฉิน(เอกชน) ☐ บ้านพักฉุกเฉิน(กรมปภ.)
☐ อื่นๆ_____

ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนความคิดเห็น

ช่วงเวลาที่ท่านอยู่อาศัยในบ้านพักฉุกเฉินมากที่สุด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ เช้า(5.00-8.00 น.) ☐ สาย(8.00-11.00 น.) ☐ เที่ยงวัน(12.00 น.)
☐ บ่าย(13.00-16.00 น.) ☐ เย็น(16.00-19.00 น.) ☐ ค่ำเป็นต้นไป(19.00-5.00 น.)

ขนาดพื้นที่ที่ท่านคิดว่าเหมาะสมและสามารถอยู่อาศัยได้(สำหรับคน 1 คน)

- ☐ 4 ตร.ม. ☐ 5 ตร.ม. ☐ 6 ตร.ม. ☐ 7 ตร.ม. ☐ 9 ตร.ม. ☐ มากกว่า 9 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

นายพชร กังเขตศรี

ระดับการศึกษา

- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ศึกษาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2538-2540
โรงเรียนสตรีวิทยา 2
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2541-2543
โรงเรียนสตรีวิทยา 2
- ระดับปริญญาตรี ศึกษาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2544-2549
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้