

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่อง  
โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือ  
ผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area



T120997

นายบรรชนม์ บำรุง

เลขหมู่..... 120997  
เลขทะเบียน..... 5  
วันเดือนปี..... 5 มี.ค. 2553

b. 120997  
i.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2553

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รองศาสตราจารย์บุญสนอง รัตนสุนทรากุล  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล

อาจารย์ ชัยรักษ์ ดีปัญญา

อาจารย์ นภกมล ชะนะ

อาจารย์ ทวีศักดิ์ มูลสวัสดิ์

อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



อาจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง

อาจารย์ที่ปรึกษา



|                   |                                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์ พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ<br>(medical operating unit for mobile paramedic in disaster area) |
| นักศึกษา          | นาย บวรชนม์ บำรุง                                                                                                                                                      |
| รหัสประจำตัว      | 47020415                                                                                                                                                               |
| ปริญญา            | สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต                                                                                                                                                 |
| สาขาวิชา          | การออกแบบ                                                                                                                                                              |
| ปีการศึกษา        | 2553                                                                                                                                                                   |

### บทคัดย่อ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและพายุหมุนเขตร้อน จึงมีปัญหของภัยพิบัติจากธรรมชาติ เช่น อุทกภัย แผ่นดินไหว ดินถล่ม ภัยแล้ง ภัยจากไฟฟ้า เป็นต้นนอกจากนี้การพัฒนาประเทศโดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจได้ก่อให้เกิดภัยพิบัติจากการกระทำของมนุษย์อีกหลายประการเช่นภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตรายจากการคมนาคมและขนส่ง อากาศภัย เป็นต้น

ในปัจจุบันสถานการณ์ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นทุกปีทั้งนี้เนื่องจากสถานการณ์ของโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งสภาพภูมิ อากาศที่มีความแปรปรวน หากขาดการวางแผนและการทำลายทรัพยากร โดยเฉพาะป่าไม้ ดินและน้ำ รวมทั้งการขาดความระมัดระวังในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการดำเนินชีวิตประจำวัน การขาดการวางแผนและการจัดการระบบผังเมืองรวมถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว ซึ่งปัจจัยทั้งหลายดังกล่าวล้วนเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดภัยพิบัติที่มีความรุนแรงมากขึ้นทุกปี ซึ่งผู้ที่ได้รับผลกระทบ และประสบปัญหามากที่สุดคงจะหนีไม่พ้น ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นหรือบริเวณใกล้เคียง ไม่ว่าจะเป็นการบาดเจ็บที่เกิดจากภัยพิบัติหรือการไร้ที่อยู่อาศัย ซึ่งในส่วนสำคัญของการเข้าถึงและการจัดการช่วยเหลือผู้ได้รับความเดือดร้อนจากภัยพิบัติเป็นส่วนที่สำคัญมาก ทั้งในด้านการให้ที่อยู่อาศัยและโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการให้ความช่วยเหลือในด้านการให้การรักษาพยาบาล เพื่อจะรักษาและช่วยชีวิตของผู้ประสบภัยซึ่งจำเป็นจะต้องมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงการเข้าถึงผู้ที่ได้รับความเดือดร้อนอย่างทันท่วงที

## คำนำ

ในปัจจุบัน โลกเรามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาพแวดล้อมและบรรยากาศไปอย่างรวดเร็ว การที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ สภาพอากาศก่อให้เกิดความเสียหายและการบาดเจ็บจำนวนมาก ภัยพิบัติเป็นสิ่งที่มักจะเกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีจะมีผลทำให้เราสามารถรู้ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ แต่การระวังป้องกันและการเตรียมการช่วยเหลือก็ยังถือเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้สามารถแก้ไขสถานการณ์จากที่รุนแรงเป็นบางเบาลงไปได้

สำหรับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดทุกปีและสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก การช่วยเหลือผู้ประสบภัยก็ยังถือว่าการเตรียมความพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำให้การช่วยเหลือมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการช่วยเหลือทางด้านร่างกายและจิตใจ ต่อผู้ประสบภัยพิบัติจึงมีความสำคัญมากนอกจากจะเป็นการลดความเสียหายจากการเสียชีวิตแล้วยังจะทำให้ขวัญและกำลังใจของผู้ที่ประสบภัยพิบัตินั้นสามารถกลับคืนมาได้อีกด้วย การช่วยเหลือทางด้านร่างกายและชีวิตนั้นจะต้องประกอบไปด้วยการทำงานของคนหลายฝ่าย ซึ่งจะต้องมีการทำงานอย่างเป็นระบบและต้องอาศัยความร่วมมือจากการหลายฝ่ายไม่ว่าจะเป็น กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย หน่วยแพทย์ พยาบาล และประชาชนทั่วไปซึ่งจะทำให้การช่วยเหลือนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ทั้งนี้ผู้ศึกษาวิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการช่วยเหลือผู้ประสบภัยและภัยอันตรายอื่นเกิดจากการเกิดภัยพิบัติในด้านต่าง จึงได้จัดทำ โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในเขตพื้นที่ภัยพิบัติขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและหน่วยแพทย์พยาบาลต่างๆ ให้มีความพร้อมเพียงและสะดวกสบายและนำเอาประสบการณ์ในด้านต่างๆเกี่ยวกับการออกแบบมาใช้ให้เกิดประโยชน์และพัฒนาตนเองให้เป็นนักออกแบบที่ดีต่อไปในอนาคต



## กิตติกรรมประกาศ

ก่อนอื่นขอขอบคุณความกรุณาจากอาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนมาโดยตลอด และขอบคุณความรู้สึกที่ไม่เคยได้สัมผัสมาก่อนจากเพื่อนๆ น้องๆ ทุกคน

ขอขอบพระคุณครอบครัว ขอขอบคุณพ่อและแม่ ที่เข้าใจและให้เวลาโดยตลอด ขอขอบคุณในความรักและความห่วงใย ขอขอบคุณน้องชาย คุณลุง คุณป้า คุณอา และพี่ๆ ที่แลกเปลี่ยนสิ่งดีด้วยกัน มาตลอด ขอขอบคุณคุณปู่และคุณย่า ที่อดทนเลี้ยงดูมาตั้งแต่เด็ก

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง ที่สอนสั่งมาโดยตลอดเวลากลับ ขอขอบคุณ อ.บรรเจิด เอี่ยมเมตตา อ.สมนึก กลมเสวีกุล อ. ชัยรักษ์ ดีปัญญา อ.ทวีศักดิ์ มูลสวัสดิ์ อ. นกมล ชะนะ ที่สร้างสรรค์ความคิดและการเรียนรู้ตลอดเวลาที่เคยเรียนอยู่ที่สถาบันแห่งนี้ และขอบคุณอาจารย์ทุกคนที่พูดสอนสั่งมาโดยตลอด

ขอขอบคุณรุ่นพี่ทุกคนที่บอกเล่าเรื่องราวต่างๆ มากมายเกี่ยวกับความสถาปนาโดยกรรมศาสตร์ และความเป็นพี่น้องที่แสนดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ วีรศิลป์ ภิญญศิริ (ต๋อง) ภาณุ ปรีชาสุข (ป่าน) จากสัญญาตัวใหญ่ ที่ทุ่มเทและช่วยเหลืออย่างไม่หยุดหย่อน และขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยสร้างสรรค์แรงบันดาลใจให้กับผมเสมอมา

ขอขอบคุณ รัชธรณ์ ภสุจรัสพงศ์ (แฉ่น) ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดเวลา ขอขอบคุณวันเวลาที่เคยใช้ร่วมกันขอบคุณในรายละเอียดที่ผมเผลอลืมมันไป (ขุสองนิ้ว)

ขอขอบคุณน้องๆ ที่น่ารักทุกคน สราวุธ จันทร์น้อย (น้องคิว) รหัส 48 อนุชา ใจดี (น้องเข้สด.) น้องกรานต์ดนา สุวีระ (น้องกราน) รหัส 1 เบญจวรรณ เพ็ญสุขใจ (น้องตุ๊ก) รหัส 33 สุธาสินี มั่นศักดิ์ (น้องสุ) รหัส 60 จารุวรรณ ปานแสงเพชร (น้องเอม) และน้องๆ ทุกคนที่ไม่ได้กล่าวถึง

เพราะไม่มีชื่อจริง ขอขอบคุณที่ถามไถ่และช่วยเหลือกันมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ สินี กวีวัฒนศิลป์ (น้องบุค) รหัส 57 ขอขอบคุณที่ทำให้ผมใช้ความคิดเยอะขึ้น เข้าใจในสิ่งต่างๆ มากขึ้นขอบคุณความขี้ขลาดและรอยยิ้มของน้อง ขอขอบคุณครับ

ขอขอบคุณคำพูดและบทสนทนาจากทุกคนที่สร้างประเด็นต่างๆ ความคิดไม่ให้หยุดนิ่งอยู่ตลอดเวลา



# สารบัญ

|                                                       | หน้า |
|-------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อ .....                                        | III  |
| คำนำ .....                                            | IV   |
| กิตติกรรมประกาศ .....                                 | V    |
| สารบัญ .....                                          | VI   |
| สารบัญตารางประกอบ.....                                | X    |
| สารบัญภาพประกอบ.....                                  | XI   |
| บทที่ 1 บทนำ                                          |      |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....             | 1    |
| 1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ.....                      | 7    |
| 1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา.....                    | 8    |
| 1.4 ขอบเขตของโครงการ.....                             | 16   |
| 1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย.....                          | 17   |
| 1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย.....                        | 18   |
| 1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....                         | 20   |
| บทที่ 2 ข้อมูลและการค้นคว้าเพื่อการวิจัย              |      |
| 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพยาบาลภาคสนาม.....                 | 21   |
| 2.1.1 ความหมายและความสำคัญของศูนย์พยาบาลภาคสนาม.....  | 21   |
| 2.1.1.1 ความหมายของพยาบาลภาคสนาม.....                 | 21   |
| 2.1.1.2 ความสำคัญของหน่วยพยาบาลภาคสนาม.....           | 21   |
| 2.1.1.3 ลักษณะงานพยาบาลภาคสนาม.....                   | 21   |
| 2.1.1.4 ขอบเขตของงานพยาบาลภาคสนาม.....                | 22   |
| 2.1.2 หน้าที่และตำแหน่งต่างๆในหน่วยพยาบาลภาคสนาม..... | 22   |
| 2.1.3 จำนวนคนในการใช้งานหน่วยพยาบาลภาคสนาม.....       | 23   |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับภัยพิบัติ.....                                     | 24 |
| 2.2.1 ความหมายของภัยพิบัติ.....                                       | 24 |
| 2.2.2 ลักษณะและประเภทของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในประเทศไทย.....          | 25 |
| 2.2.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยพิบัติ.....                         | 32 |
| 2.2.4 แผนการเตรียมความพร้อม และ การจัดการภัยพิบัติ.....               | 33 |
| 2.2.5 การจำแนกผู้ประสบภัย.....                                        | 36 |
| 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการพยาบาล.....                                     | 38 |
| 2.3.1 ความหมายของการพยาบาลภัยพิบัติ.....                              | 38 |
| 2.3.2 หลักการทั่วไปในการพยาบาล.....                                   | 39 |
| 2.3.3 การพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ.....                  | 39 |
| 2.3.3.1 ผู้ประสบภัยที่มีอาการตกเลือด และการห้ามเลือด.....             | 39 |
| 2.3.3.2 ผู้ประสบภัยที่มีอาการบาดเจ็บจากแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก.....       | 47 |
| 2.3.3.3 ผู้ประสบภัยที่มีกระดูกหัก ข้อเคลื่อน ข้อแพลง และข้อเคล็ด..... | 50 |
| 2.3.3.4 ผู้ประสบภัยที่มีอาการ ช็อก เป็นลมหมดสติ.....                  | 54 |
| 2.3.3.5 ผู้ประสบภัยที่มีบาดแผล.....                                   | 55 |
| 2.3.3.6 ผู้ประสบภัยที่มีหัวใจหยุดเต้น.....                            | 56 |
| 2.3.4 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการรักษา.....                              | 59 |
| 2.4 ข้อมูลอุปกรณ์เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับห้พยาบาลภาคสนาม.....       | 64 |
| 2.4.1 ชนิดและประเภทของอุปกรณ์การแพทย์ในการรักษา.....                  | 70 |
| 2.4.2 ชนิดและประเภทของยาภายในห้พยาบาลภาคสนาม.....                     | 70 |
| 2.5 พฤติกรรมของผู้ใช้ที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในการรักษาพยาบาล.....     | 71 |
| 2.5.1 วิเคราะห์เตียงที่มำใช้ในการรักษา.....                           | 71 |
| 2.5.2 วิเคราะห์ถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ.....                    | 71 |
| 2.6 ข้อมูลการติดตั้งงานระบบต่างๆ.....                                 | 72 |
| 2.6.1 การจัดแสงสว่าง.....                                             | 72 |
| 2.6.1.1 การจัดการแสงสว่างในการปฏิบัติงาน.....                         | 72 |
| 2.6.1.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น.....                     | 72 |
| 2.6.1.3 วิธีการจัดแสงสว่างของที่จะนำมาใช้ในกิจการพยาบาล.....          | 73 |
| 2.6.1.4 หลักการจัดแสงสว่างในโรงพยาบาล.....                            | 74 |



|         |                                             |    |
|---------|---------------------------------------------|----|
| 2.6.2   | การจัดการกับขยะมูลฝอย .....                 | 75 |
| 2.6.2.1 | ชนิดของขยะมูลฝอย.....                       | 75 |
| 2.6.2.2 | การจัดเก็บและรวบรวมขยะมูลฝอย .....          | 75 |
| 2.6.3   | การระบายอากาศและการควบคุมกลิ่น.....         | 75 |
| 2.6.3.1 | วัตถุประสงค์ของการระบายอากาศ.....           | 75 |
| 2.6.3.2 | หลักการระบายอากาศ.....                      | 76 |
| 2.6.3.3 | วิธีการระบายอากาศ.....                      | 76 |
| 2.7     | ข้อมูลด้านวัสดุ.....                        | 77 |
| 2.7.1   | ประเภทและคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆ.....     | 77 |
| 2.7.1.1 | เหล็กกล้าไร้สนิม.....                       | 77 |
| 2.7.1.2 | อลูมิเนียม.....                             | 80 |
| 2.7.1.3 | เหล็ก.....                                  | 82 |
| 2.7.2   | ประเภทและคุณสมบัติของวัสดุผ้าชนิดต่างๆ..... | 84 |
| 2.7.2.1 | ผ้าใบ.....                                  | 84 |
| 2.7.2.2 | ผ้าพลาสติก.....                             | 85 |
| 2.7.2.3 | ผ้าร่ม.....                                 | 85 |
| 2.7.2.4 | ผ้าใบชุบน้ำมัน.....                         | 85 |
| 2.7.2.5 | ผ้าใบไนล่อน.....                            | 85 |
| 2.7.3   | วัสดุประเภทพลาสติก.....                     | 86 |
| 2.7.4   | การวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง.....        | 89 |
| 2.7.5   | วิเคราะห์เลือกวัสดุในส่วนผนัง.....          | 90 |
| 2.8     | กรรมวิธีการตกแต่งผิว.....                   | 92 |
| 2.8.1   | การกัดกร่อนของโลหะและการป้องกัน.....        | 92 |
| 2.8.1.1 | การกัดกร่อน.....                            | 92 |
| 2.8.1.2 | การป้องกันการกัดกร่อน.....                  | 94 |
| 2.9     | การศึกษาด้านความงาม.....                    | 97 |
| 2.9.1   | สีและจิตวิทยาการใช้สี .....                 | 97 |
| 2.9.2   | การวิเคราะห์เลือกใช้สี.....                 | 99 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 2.10 ข้อมูลด้านการผลิต.....                               | 100 |
| 2.11 การศึกษาเรื่องการขนส่ง.....                          | 106 |
| 2.12 การศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์.....                         | 108 |
| บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ                                 |     |
| 3.1. ขั้นตอนการออกแบบ.....                                | 110 |
| 3.2. สรุปข้อมูลในการออกแบบ.....                           | 111 |
| 3.3 สรุปแนวทางในการออกแบบ.....                            | 119 |
| 3.4 ขั้นตอนในการทำแบบร่าง.....                            | 120 |
| 3.5 ขั้นตอนในการเลือกแบบ.....                             | 127 |
| 3.6 ขั้นตอนในการพัฒนาแบบ.....                             | 144 |
| 3.7 ขั้นตอนในการกำหนดแบบ.....                             | 145 |
| บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ                             |     |
| 4.1 แผ่นนำเสนองาน.....                                    | 146 |
| บทที่ 5 บทสรุป                                            |     |
| 5.1 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของการศึกษา.....         | 162 |
| 5.2 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา..... | 163 |
| และคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์                              |     |
| 5.3 การดำเนินการตามข้อเสนอแนะ.....                        | 163 |
| บรรณานุกรม.....                                           | 170 |
| ประวัติการศึกษา.....                                      | 171 |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                         | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางประกอบที่ 1.1 ตารางแสดงปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา                            | 8    |
| ตารางประกอบที่ 2.1 ภาพแสดงขอบเขตงานพยาบาล                                        | 22   |
| ตารางประกอบที่ 2.2 แสดงหน้าที่และการปฏิบัติงาน                                   | 22   |
| ตารางประกอบที่ 2.3 แสดงหน้าที่และจำนวนในการทำงาน                                 | 24   |
| ตารางประกอบที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการจัดการภัยพิบัติ                                 | 34   |
| ตารางประกอบที่ 2.5 ตารางแสดงลักษณะการไหลของเลือดในแต่ละหลอดเลือด                 | 41   |
| ตารางประกอบที่ 2.6 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการรักษาผู้ป่วยที่มีบาดแผล               | 59   |
| ตารางประกอบที่ 2.7 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการรักษาผู้ป่วยที่หมดสติ                 | 60   |
| ตารางประกอบที่ 2.8 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการรักษาผู้ป่วยที่กระตุกชัก มีบาดแผล     | 61   |
| ตารางประกอบที่ 2.9 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการรักษาผู้ป่วยที่มีแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก | 62   |
| ตารางประกอบที่ 2.10 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรมการรักษาผู้ป่วยที่ต้องการการฉีดยา       | 63   |
| ตารางประกอบที่ 2.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์การจัดเก็บชุดรักษา                      | 71   |
| ตารางประกอบที่ 2.12 ตารางแสดงอัตราการสะท้อนของสีต่างๆ                            | 73   |
| ตารางประกอบที่ 2.13 ตารางแสดงปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่เพียงพอสำหรับบุคคล           | 76   |
| ตารางประกอบที่ 2.14 ตารางแสดงปริมาณอากาศที่เพียงพอสำหรับบุคคลและผู้ประสมภย       | 76   |
| ตารางประกอบที่ 2.15 ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุ โครงสร้าง                    | 89   |
| ตารางประกอบที่ 2.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนผนัง                      | 91   |
| ตารางประกอบที่ 2.17 ตารางแสดงการสะท้อนแสงของสี                                   | 98   |
| ตารางประกอบที่ 2.18 ตารางแสดงลักษณะสีที่เลือกใช้                                 | 99   |
| ตารางประกอบที่ 2.19 ตารางแสดงลำดับการทำงานการรีด                                 | 102  |
| ตารางประกอบที่ 2.20 ตารางแสดงขนาดของรถและน้ำหนัก                                 | 107  |
| ตารางประกอบที่ 2.21 ตารางแสดงขนาดของรถกระบะยี่ห้อต่างๆ                           | 107  |

## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพที่                                                                               | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 1.1 แผนที่ประเทศไทยแสดงการคาดหมายสาธารณสุข<br>ที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในปี 2551 | 1    |
| ภาพที่ 1.2 กราฟแสดงความเสียหายในการเกิดภัยพิบัติปี 2550                              | 2    |
| ภาพที่ 1.3 วัฏจักรแสดงการบริหารจัดการภัยพิบัติ                                       | 3    |
| ภาพที่ 1.4 ผังการเตรียมการก่อนเกิดภัยพิบัติ                                          | 3    |
| ภาพที่ 1.5 ผังการเตรียมการเมื่อเกิดภัยพิบัติ                                         | 4    |
| ภาพที่ 1.6 แสดงการจัดการและช่วยเหลือในขั้นตอนต่างๆ                                   | 5    |
| ภาพที่ 1.7 แสดงศูนย์พยาบาลทหาร                                                       | 9    |
| ภาพที่ 1.8 แสดงลักษณะผนังกันที่สามารถพับเก็บซ้อนกันได้                               | 9    |
| ภาพที่ 1.9 แสดงผนังกันที่มีส่วนของเลื่อนเปิดปิดได้                                   | 9    |
| ภาพที่ 1.10 แสดงถึงผู้บาดเจ็บที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้                               | 10   |
| ภาพที่ 1.11 แสดงการบาดเจ็บที่เล็กน้อยสามารถเคลื่อนที่ได้                             | 11   |
| ภาพที่ 1.12 แสดงลักษณะพื้นที่ที่จำกัดในการทำงาน                                      | 11   |
| ภาพที่ 1.13 แสดงลักษณะพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย                                    | 11   |
| ภาพที่ 1.14 แสดงการใช้งานในแบบที่ซ้อนกันในแนวตั้ง                                    | 11   |
| ภาพที่ 1.15 แสดงในส่วนข้างตั่งปรับระดับได้                                           | 11   |
| ภาพที่ 1.16 แสดงส่วนข้างตั่งที่สามารถปรับเอียงได้                                    | 11   |
| ภาพที่ 1.17 แสดงการขนส่งด้วยรถกระบะ                                                  | 12   |
| ภาพที่ 1.18 แสดงสถานที่การปฏิบัติงานที่ไม่ได้จัดระบบไว้                              | 12   |
| ภาพที่ 1.19 แสดงการทำงานของพยาบาลในแบบเดิม                                           | 13   |
| ภาพที่ 1.20 แสดงลักษณะเตียงที่สามารถปรับใช้งานได้                                    | 13   |
| ภาพที่ 1.21 แสดงการให้น้ำเกลือแก่ผู้ประสบภัย                                         | 14   |
| ภาพที่ 1.22 แสดงการภาชนะใส่ขยะในการรักษาผู้ป่วย                                      | 14   |
| ภาพที่ 1.23 แสดงเปลสนามที่ใช้ขนย้ายผู้ป่วย                                           | 15   |
| ภาพที่ 1.24 แสดงชิ้นส่วนที่ช่วยในการยึกระหว่างเสากับขาเตียงเพื่อป้องกันการลื่นไถล    | 15   |



|                   |                                                      |    |
|-------------------|------------------------------------------------------|----|
| ภาพประกอบที่ 2.1  | แสดงการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ                      | 25 |
| ภาพประกอบที่ 2.2  | แสดงการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ                      | 26 |
| ภาพประกอบที่ 2.3  | แสดงตัวอย่างการเกิดภัยพิบัติที่มนุษย์กระทำ           | 26 |
| ภาพประกอบที่ 2.4  | ภาพการให้ความช่วยเหลือ                               | 29 |
| ภาพประกอบที่ 2.5  | แสดงภาพของการเคลื่อนย้าย                             | 30 |
| ภาพประกอบที่ 2.6  | ภาพการจัดตั้งศูนย์ช่วยเหลือใกล้บริเวณที่เกิดภัย      | 31 |
| ภาพประกอบที่ 2.7  | แสดงแสดงความเสียหายในการเกิดภัยพิบัติปี 2550         | 32 |
| ภาพประกอบที่ 2.8  | แสดงวัฏจักร แสดงการบริหารจัดการภัยพิบัติ             | 33 |
| ภาพประกอบที่ 2.9  | ภาพแสดงวิธีการกวดบาดแผลในการห้ามเลือด                | 43 |
| ภาพประกอบที่ 2.10 | ภาพแสดงวิธีการกวดบาดแผลแล้วใช้ผ้าพันซ้ำ              | 44 |
| ภาพประกอบที่ 2.11 | ภาพแสดงวิธีการกวดบาดแผลที่บริเวณเส้นเลือดเหนือบาดแผล | 44 |
| ภาพประกอบที่ 2.12 | ภาพแสดงชั้นต่างๆของผิวหนัง                           | 48 |
| ภาพประกอบที่ 2.13 | ภาพแสดงการเกิดกระดูกหักอันเกิดจากแรงในแบบต่างๆ       | 51 |
| ภาพประกอบที่ 2.14 | ภาพแสดงการปฐมพยาบาลผู้ป่วยฉีก                        | 54 |
| ภาพประกอบที่ 2.15 | ภาพแสดงการเปิดทางเดินหายใจ                           | 57 |
| ภาพประกอบที่ 2.16 | ภาพแสดงการช่วยหายใจ                                  | 58 |
| ภาพประกอบที่ 2.17 | ภาพแสดงการนวดหัวใจ                                   | 58 |
| ภาพประกอบที่ 2.18 | ภาพแสดงผ้าพันแผลชนิดต่างๆ                            | 65 |
| ภาพประกอบที่ 2.19 | ภาพแสดงผ้าพันแผลชนิดต่างๆ                            | 65 |
| ภาพประกอบที่ 2.20 | ภาพแสดงสำลีก้อนและไม้ป้ายยา                          | 66 |
| ภาพประกอบที่ 2.21 | ภาพแสดงสำลีก้อนและไม้ป้ายยา                          | 66 |
| ภาพประกอบที่ 2.22 | ภาพแสดงคีมจับเข็มเย็บ                                | 67 |
| ภาพประกอบที่ 2.23 | แสดงกรรไกรตัดไหม                                     | 67 |
| ภาพประกอบที่ 2.24 | ภาพแสดงคีมมีดผ่าตัด                                  | 68 |
| ภาพประกอบที่ 2.25 | ภาพแสดงใบมีดผ่าตัดแบบต่าง                            | 69 |
| ภาพประกอบที่ 2.26 | ภาพแสดงพลาสติกชนิดต่างๆ                              | 87 |
| ภาพประกอบที่ 2.27 | ภาพแสดงการยึดโลหะด้วย Bolt และ การเชื่อม             | 95 |
| ภาพประกอบที่ 2.28 | ภาพแสดงการป้องกันการกัดกร่อนโดยใช้กระแสไฟฟ้า         | 96 |

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพประกอบที่ 2.30 แสดงรูปแบบเดินที่ทั่วไป                                             | 108 |
| ภาพประกอบที่ 2.31 แสดงรูปแบบเดินที่ติดตั้งชั่วคราว                                    | 108 |
| ภาพประกอบที่ 2.32 แสดงรูปแบบเดินที่แบบส่วนตัว                                         | 109 |
| ภาพประกอบที่ 3.1 แสดงวัฏจักรของภัยพิบัติ                                              | 111 |
| ภาพประกอบที่ 3.2 แสดงผังการเตรียมการก่อนเกิดภัยพิบัติ                                 | 111 |
| ภาพประกอบที่ 3.3 แสดงผังการเตรียมการเมื่อเกิดภัยพิบัติ                                | 112 |
| ภาพประกอบที่ 3.4 แสดงการจัดการและช่วยเหลือในขั้นตอนต่างๆ                              | 112 |
| ภาพประกอบที่ 3.5 แสดงกิจกรรมของหน่วยแพทย์และพยาบาลในการปฏิบัติงานช่วยเหลือ            | 113 |
| ภาพประกอบที่ 3.6 แสดงขอบเขตงานในการช่วยเหลือของแต่ละหน้าที่                           | 113 |
| ภาพประกอบที่ 3.7 แสดงลักษณะพื้นที่ที่มีความเสียหายแตกต่างกัน                          | 114 |
| ภาพประกอบที่ 3.8 แสดงถึงลักษณะของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการออกแบบ                      | 114 |
| ภาพประกอบที่ 3.9 แสดงถึงลักษณะความสัมพันธ์ในการรักษา                                  | 115 |
| ภาพประกอบที่ 3.10 แสดงถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ภายในหน่วย                                 | 115 |
| ภาพประกอบที่ 3.11 แสดงถึงวิธีการระบายอากาศ                                            | 116 |
| ภาพประกอบที่ 3.12 แสดงถึงการวิเคราะห์รูปแบบการต่อขยาย                                 | 117 |
| ภาพประกอบที่ 3.14 แสดงการเคราะห์โครงสร้างในรูปแบบต่างๆ                                | 118 |
| ภาพประกอบที่ 3.15 แสดงการเคราะห์ระบบฐานราก                                            | 118 |
| ภาพประกอบที่ 3.16 แสดงภาพและคำจำกัดความของแนวทางการออกแบบที่ 1                        | 119 |
| ภาพประกอบที่ 3.17 แสดงภาพและคำจำกัดความของแนวทางการออกแบบที่ 2                        | 120 |
| ภาพประกอบที่ 3.18 แสดงภาพและคำจำกัดความของแนวทางการออกแบบที่ 3                        | 120 |
| ภาพประกอบที่ 3.19 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายฟอร์มจากการ<br>เป็นศูนย์กลางของการช่วยเหลือ | 121 |
| ภาพประกอบที่ 3.20 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปแบบฟอร์มจากความหมาย<br>มิตรภาพไร้พรมแดน  | 122 |
| ภาพประกอบที่ 3.21 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปแบบฟอร์มจากความหมายเร่งรีบ               | 122 |
| ภาพประกอบที่ 3.22 แสดงการเคราะห์ที่มีผลกับรูปทรงในแต่ละแนวทางการออกแบบ                | 123 |
| ภาพประกอบที่ 3.23 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เก้าอี้ภายในหน่วย                          | 123 |



|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพประกอบที่ 3.24 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทเก้าอี้<br>ด้วยระบบ Matric sketch | 124 |
| ภาพประกอบที่ 3.25 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์รถเข็นภายในหน่วย                        | 124 |
| ภาพประกอบที่ 3.26 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์รถเข็น<br>ด้วยระบบ Matric sketch        | 125 |
| ภาพประกอบที่ 3.27 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เตียงภายในหน่วย                         | 125 |
| ภาพประกอบที่ 3.28 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เตียง<br>ด้วยระบบ Matric sketch         | 126 |
| ภาพประกอบที่ 3.29 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบเบื้องต้น                               | 127 |
| ภาพประกอบที่ 3.30 แสดงการลักษณะภายในของหน่วยปฏิบัติงาน                             | 128 |
| ภาพประกอบที่ 3.31 แสดงระบบการเข้าออกที่สามารถปรับทิศทางตามความเหมาะสม              | 128 |
| ภาพประกอบที่ 3.32 แสดงรูปแบบการต่อขยายในแบบต่างๆ                                   | 129 |
| ภาพประกอบที่ 3.33 แสดงระบบการระบายอากาศภายในหน่วย                                  | 129 |
| ภาพประกอบที่ 3.34 แสดงวิธีการประกอบติดตั้งในแต่ละขั้นตอน                           | 130 |
| ภาพประกอบที่ 3.35 แสดงแนวทางการออกแบบทั้งสามแนวทาง                                 | 130 |
| ภาพประกอบที่ 3.36 แสดงแนวทางการออกแบบในแนวทางที่เลือก                              | 131 |
| ภาพประกอบที่ 3.37 แสดงแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในหน่วย                        | 131 |
| ภาพประกอบที่ 3.38 แสดงภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์                                        | 132 |
| ภาพประกอบที่ 3.39 แสดงภาพทัศนียภาพของเก้าอี้                                       | 132 |
| ภาพประกอบที่ 3.40 แสดงการประกอบชิ้นส่วนของเก้าอี้                                  | 133 |
| ภาพประกอบที่ 3.41 แสดงวิธีการจัดเก็บเก้าอี้                                        | 133 |
| ภาพประกอบที่ 3.42 แสดงขนาดสัดส่วนของเก้าอี้                                        | 134 |
| ภาพประกอบที่ 3.43 แสดงการจัดวางเก้าอี้ในรูปแบบต่าง                                 | 134 |
| ภาพประกอบที่ 3.44 แสดงภาพทัศนียภาพของเตียง                                         | 135 |
| ภาพประกอบที่ 3.45 แสดงวิธีการจัดเก็บเตียงเพื่อขนย้าย                               | 135 |
| ภาพประกอบที่ 3.46 แสดงแนวทางการใช้งานของเตียง                                      | 136 |
| ภาพประกอบที่ 3.47 แสดงขนาดสัดส่วนของเตียง                                          | 136 |
| ภาพประกอบที่ 3.48 แสดงภาพทัศนียภาพของรถเข็น                                        | 137 |

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพประกอบที่ 3.49 แสดงชิ้นส่วนและการประกอบของรถเข็น                                  | 137 |
| ภาพประกอบที่ 3.50 แสดงการใช้งานของผลิตภัณฑ์                                          | 138 |
| ภาพประกอบที่ 3.51 แสดงการปรับขนาดของตัวรถเข็น                                        | 138 |
| ภาพประกอบที่ 3.52 แสดงขนาดสัดส่วนของรถเข็น                                           | 139 |
| ภาพประกอบที่ 3.53 แสดงรูปแบบของระบบพื้นด้านล่าง                                      | 139 |
| ภาพประกอบที่ 3.54 แสดงวิธีการประกอบติดตั้งระบบพื้น                                   | 140 |
| ภาพประกอบที่ 3.55 แสดงการประกอบโครงสร้าง                                             | 140 |
| ภาพประกอบที่ 3.56 แสดงการประกอบติดตั้ง โครงสร้างกับพื้น                              | 141 |
| ภาพประกอบที่ 3.57 แสดงการถอดประกอบเพื่อการขนย้าย                                     | 141 |
| ภาพประกอบที่ 3.58 แสดงเส้นทางการเข้าออกของอากาศ                                      | 142 |
| ภาพประกอบที่ 3.59 แสดงแนวทางการต่อขยาย                                               | 142 |
| ภาพประกอบที่ 3.60 แสดงรูปแบบการเข้าออกของหน่วยปฏิบัติงาน                             | 143 |
| ภาพประกอบที่ 3.61 แสดงขนาดสัดส่วนเมื่อคนเข้าไปด้านใน                                 | 143 |
| ภาพประกอบที่ 3.62 แสดงรายละเอียดต่างๆของผลิตภัณฑ์                                    | 144 |
| ภาพประกอบที่ 4.1 แสดงการนำเสนอโครงการออกแบบหน่วย<br>ปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล | 146 |
| ภาพประกอบที่ 4.2 แสดงขอบเขตของโครงการออกแบบ<br>หน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาล    | 147 |
| ภาพประกอบที่ 4.3 แสดงรูปแบบการพัฒนำหน่วยปฏิบัติงานของแพทย์และพยาบาล                  | 147 |
| ภาพประกอบที่ 4.4 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบที่เลือกเข้ามาใช้ในการออกแบบ                  | 148 |
| ภาพประกอบที่ 4.5 แสดงสีต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบ                          | 148 |
| ภาพประกอบที่ 4.6 แสดงภาพการพัฒนาแบบเก้าอี้จนถึงแบบสุดท้าย                            | 149 |
| ภาพประกอบที่ 4.7 การประกอบชิ้นส่วนของเก้าอี้                                         | 149 |
| ภาพประกอบที่ 4.8 แสดงการพับเก็บของเก้าอี้                                            | 150 |
| ภาพประกอบที่ 4.9 แสดงการพัฒนาแบบเตียงจนถึงแบบสุดท้าย                                 | 150 |
| ภาพประกอบที่ 4.10 แสดงวิธีการการพับเก็บของเตียงผู้ประสบภัย                           | 151 |
| ภาพประกอบที่ 4.11 แสดงส่วนรายละเอียดของเตียงผู้ประสบภัยในส่วนต่างๆ                   | 151 |
| ภาพประกอบที่ 4.12 แสดงลักษณะการใช้งานกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้งาน                      | 152 |
| ภาพประกอบที่ 4.13 แสดงการพัฒนาแบบของรถเข็นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย                        | 152 |



|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพประกอบที่ 4.14 แสดงการใช้งานของช่องต่างๆ                                                 | 153 |
| ภาพประกอบที่ 4.15 แสดงรายละเอียดต่างๆของรถเข็นเก็บของ                                       | 153 |
| ภาพประกอบที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนเมื่อเทียบกับขนาดของผู้ใช้งาน                | 154 |
| ภาพประกอบที่ 4.17 แสดงรายละเอียดของตัวพื้นปรับระดับ                                         | 154 |
| ภาพประกอบที่ 4.18 แสดงการประกอบติดตั้งพื้นสำเร็จรูป                                         | 155 |
| ภาพประกอบที่ 4.19 แสดงการประกอบติดตั้งหน่วยปฏิบัติงาน                                       | 155 |
| ภาพประกอบที่ 4.20 แสดงช่องสำหรับการระบายอากาศของหน่วยปฏิบัติงาน                             | 156 |
| ภาพประกอบที่ 4.21 แสดงขนาดสัดส่วนของภาพรวมหน่วยปฏิบัติงาน                                   | 156 |
| ภาพประกอบที่ 4.22 แสดงการเข้าออกของหน่วยปฏิบัติงานที่สามารถปรับเปลี่ยนได้                   | 157 |
| ภาพประกอบที่ 4.23 แสดงหน้าตัดคู่มือเนื้อหาที่สามารถรองรับกับผลิตภัณฑ์ต่างๆในท้องตลาดได้     | 157 |
| ภาพประกอบที่ 4.24 แสดงระบบการจัดการและการปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล                   | 158 |
| ภาพประกอบที่ 4.25 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนและรูปแบบของรถเข็นลงกระดาน A-2                    | 158 |
| ภาพประกอบที่ 4.26 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนและรูปแบบของเตียงลงกระดาน A-2                     | 159 |
| ภาพประกอบที่ 4.27 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนและรูปแบบของเก้าอี้ลงกระดาน A-2                   | 159 |
| ภาพประกอบที่ 4.28 แสดงการช่วยเหลือและจำนวนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานลงกระดาน A-2                 | 160 |
| ภาพประกอบที่ 4.29 แสดงชิ้นงานหุ่นจำลองอัตราส่วน 1:1                                         | 160 |
| ภาพประกอบที่ 4.30 แสดงภาพหุ่นจำลองอัตราส่วน 1 : 5                                           | 161 |
| ภาพประกอบที่ 5.1 แสดงตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานป้องกันและช่วยเหลือภัยพิบัติ                    | 163 |
| ภาพประกอบที่ 5.2 แสดงการผสมผสานระหว่างตราสัญลักษณ์ของแต่ละองค์การ                           | 164 |
| ภาพประกอบที่ 5.3 แสดงป้ายบอกทิศทางและการเข้าออกของหน่วยปฏิบัติงาน                           | 164 |
| ภาพประกอบที่ 5.4 แสดงรูปแบบของหลังคาที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ให้เกิดช่องว่าง<br>ภายใต้หลังคา   | 165 |
| ภาพประกอบที่ 5.5 แสดงขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงานและผู้ปฏิบัติงานภายในหน่วย                | 165 |
| ภาพประกอบที่ 5.6 แสดงขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงาน<br>และผู้ปฏิบัติงานภายในหน่วยจากด้านหน้า | 166 |
| ภาพประกอบที่ 5.7 แสดงขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงานและผู้ปฏิบัติงาน<br>ภายในหน่วยจากมุมบน    | 166 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพประกอบที่ 5.8 แสดงลักษณะของข้อต่อในการยึดเฟรมอลูมิเนียมเข้าด้วยกัน   | 167 |
| ภาพประกอบที่ 5.9 แสดงลักษณะของข้อต่อในการยึดเฟรมอลูมิเนียมเข้าด้วยกัน   | 167 |
| ภาพประกอบที่ 5.10 แสดงรูปแบบการเข้าออกของการส่งต่อผู้ป่วยในการช่วยเหลือ | 168 |
| ภาพประกอบที่ 5.11 แสดงรูปแบบการต่อขยายโดยเหลือพื้นที่ไว้เป็นส่วนกลาง    | 168 |
| ภาพประกอบที่ 5.12 แสดงรูปแบบการต่อขยายโดยการต่อชนกัน                    | 169 |



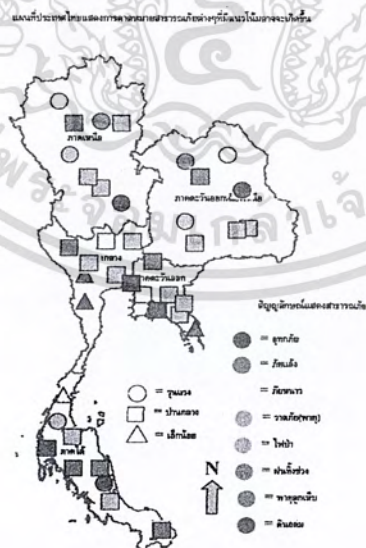


# บทที่ 1

## บทนำ

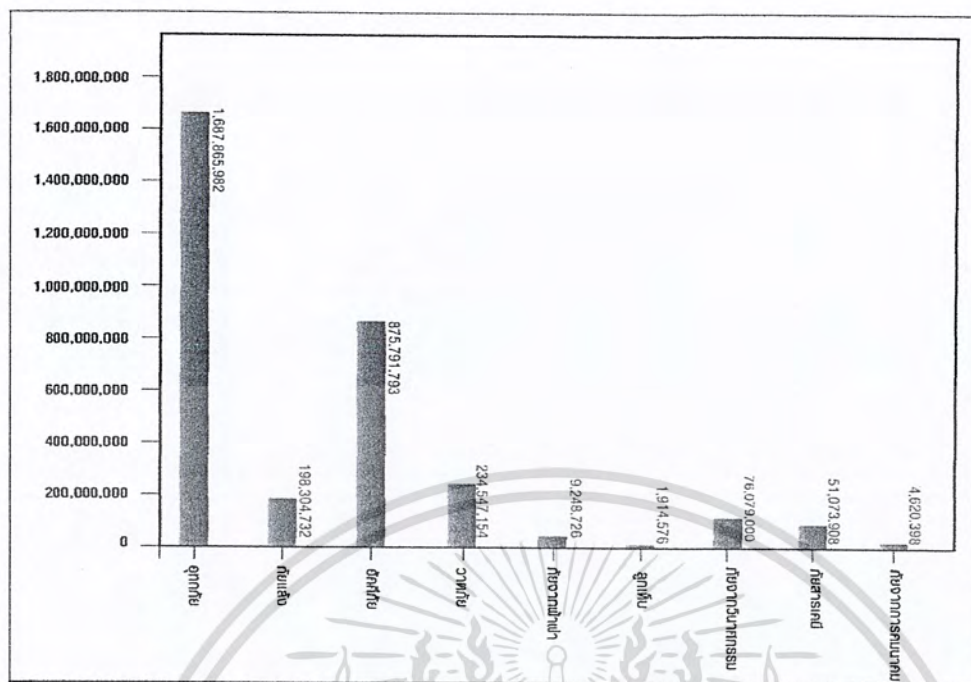
### 1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ภัยพิบัติ คือ ภัยธรรมชาติเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและก่อให้เกิดความเสียหายทั้งต่อชีวิต ร่างกาย อนามัยและทรัพย์สินของผู้ที่ประสบภัย เหตุการณ์ที่อาจเกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์อาจเกิดขึ้นทันทีหรือค่อยๆเกิดมีผลต่อชุมชนที่ต้องขอความช่วยเหลือขนาด ชุมชนเล็กหรือใหญ่เป็นตัวกำหนดว่าภัยพิบัติใหญ่ขนาดไหนถ้าเหตุการณ์ที่เกิดไม่มีชุมชนอยู่ก็ถือว่าไม่เป็นภัยพิบัติภัยพิบัติในอดีตเดิมประเทศไทยมีภัยพิบัติไม่มากเท่าต่างประเทศแต่ปีที่ผ่านมา ก็ยังมีแบบที่รุนแรงเกิดขึ้นอยู่ทุกปี ความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นได้มาก ใน ประเทศไทย คือ น้ำท่วม พายุไซโคลน แผ่นดินถล่ม สารเคมี อุบัติภัยในโรงงาน การปนเปื้อน ในน้ำและอากาศภัยแล้ง ภัยหนาว สารกัมมันตรังสี แผ่นดินไหว ไฟไหม้ การระบาดของโรค และผู้ลี้ภัยสงคราม ภัยพิบัติในอดีตเดิมประเทศไทยมีภัยพิบัติไม่มากเท่าต่างประเทศแต่ปีที่ผ่านมา มีแบบที่รุนแรงก็คือคลื่นยักษ์สึนามิ



รูปที่ 1.1 แผนที่ประเทศไทยแสดงการคาดหมายสาธารณภัยที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในปี 2551

ที่มา : กรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย



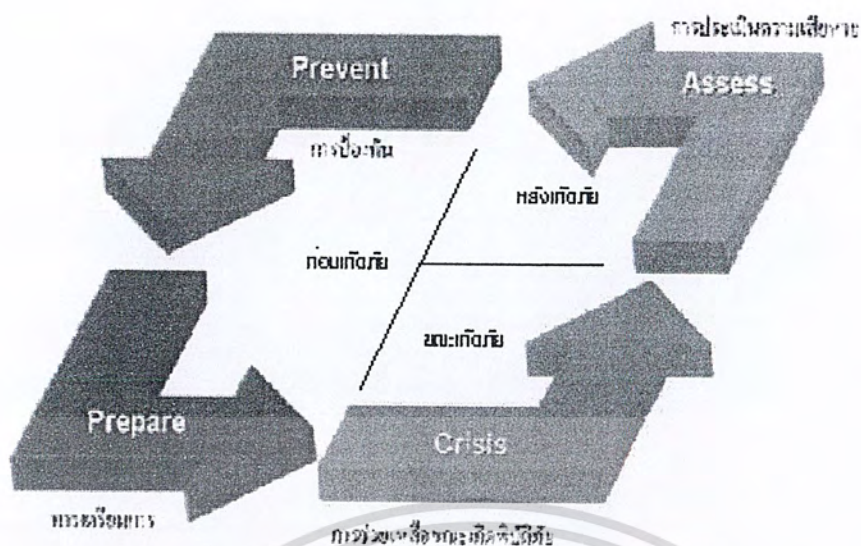
ภาพที่ 1.2 กราฟแสดงความเสียหายในการเกิดภัยพิบัติปี 2550

ที่มา : กรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย

บ่อยครั้งที่ภัยธรรมชาติได้เกิดขึ้น โดยที่ไม่สามารถคาดหมายได้ล่วงหน้า ดังนั้นการเตรียมการเพื่อรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าวจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่จำเป็น อย่างไรก็ตามแม้จะมีการป้องกันไว้ล่วงหน้าก็ไม่สามารถระงับเหตุร้ายที่จะเกิดขึ้นได้ในทุกกรณีไป การให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ที่ประสบภัยจึงเป็นผลที่ตามมาอย่างไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ ซึ่งในการให้ความช่วยเหลือนี้ครอบคลุมในหลายๆ ด้านด้วยกัน ทั้งด้านการรักษาพยาบาลแก่ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ การค้นหาและส่งต่อผู้ที่บาดเจ็บหรือผู้ที่เสียชีวิต การจัดหาสิ่งจำเป็นในการดำรงชีพ

จากปัญหาภัยพิบัติที่เกิดขึ้น ได้มีหน่วยงานของภาครัฐคือกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวงมหาดไทยที่มีภารกิจจัดทำแผนแม่บทวางมาตรการส่งเสริมสนับสนุนการป้องกันและบรรเทาและฟื้นฟูสาธารณภัยโดยการกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัย สร้างระบบป้องกันเตือนภัย การฟื้นฟูหลังเกิดภัย การให้การช่วยเหลือและการติดตาม ประเมินผลเพื่อให้หลักประกันในด้านความมั่นคงปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

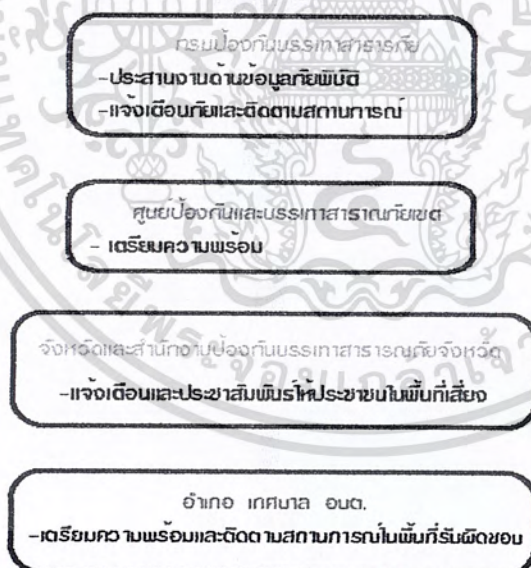




ภาพที่ 1.3 วัฏจักรแสดงการบริหารจัดการภัยพิบัติ

ที่มา : ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

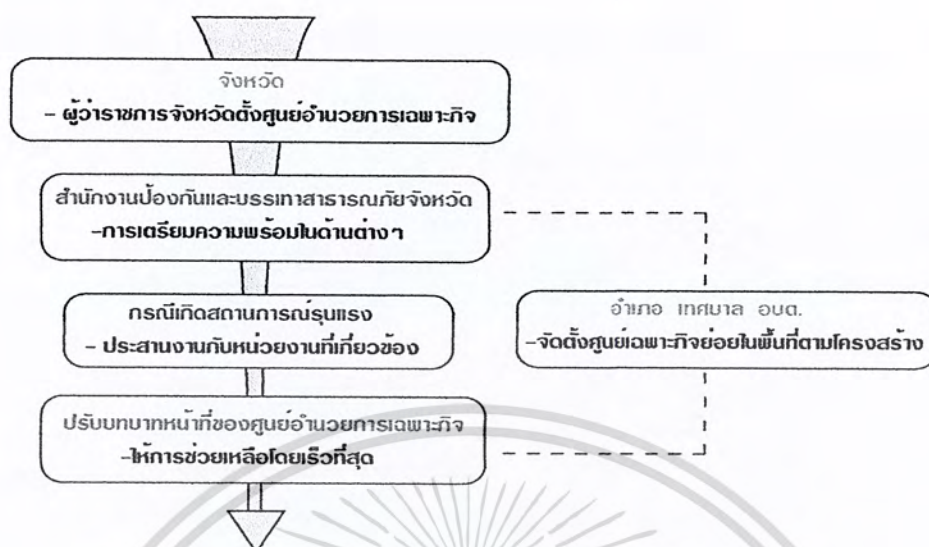
#### การเตรียมการก่อนเกิดภัยพิบัติ



ภาพที่ 1.4 ผังการเตรียมการก่อนเกิดภัยพิบัติ

ที่มา : คู่มือการวางระบบบริหารจัดการในภาวะวิกฤติจากภัยพิบัติ

## การจัดการในขณะเกิดภัยพิบัติ

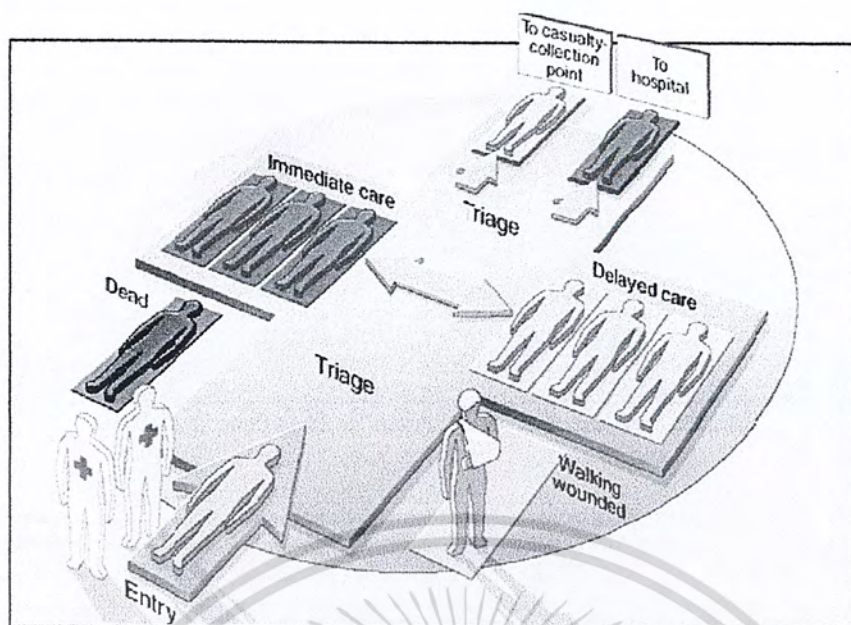


ภาพที่ 1.5 ผังการเตรียมการเมื่อเกิดภัยพิบัติ  
ที่มา : คู่มือการวางระบบบริหารจัดการในภาวะวิกฤติจากภัยพิบัติ

การจัดการภัยพิบัติจะประกอบไปด้วยแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อการจัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจและการประกาศภัยพิบัติฉุกเฉิน

1. จัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ เตรียมรับสถานการณ์
2. เฝ้าระวังติดตามและประเมินสถานการณ์ตลอด 24 ชั่วโมง
3. ประสานกับส่วนราชการและเอกชน เพื่อเตรียมพร้อมทุกๆด้าน
4. แจ้งข่าวเตือนภัยไปยังท้องถิ่นต่างๆ และประชาชน
5. ออกประกาศภัยพิบัติกรณีฉุกเฉินไม่เกิน 7 วัน
6. หากภัยยังไม่ยุติให้ระบุในประกาศว่า ภัยพิบัติกรณีฉุกเฉินยังไม่ยุติ และเมื่อภัยยุติให้ประกาศวันสิ้นสุดของภัย
7. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามกำหนดคอปติปภ.พิจารณาขยายได้ตามความเหมาะสมและจำเป็น
8. จัดเตรียมบุคลากร และสถานที่จัดตั้งศูนย์อำนวยการเครื่องมื่ออุปกรณ์และวัสดุยานพาหนะ
9. ปรับบทบาทหน้าที่ของศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจ ให้เหมาะสมกับสถานการณ์
10. ขอรับการสนับสนุนจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ศูนย์ ปภ. เขตและ กอ.ปภ. ข้างเคียง หากเกินกำลังของจังหวัด





ภาพที่ 1.6 แสดงการจัดการและช่วยเหลือในขั้นตอนต่างๆ  
ที่มา : ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### จุดอ่อนของการจัดการภัยพิบัติในประเทศไทย

1. ขาดระบบและกลไกเตือนภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพ และขาดการบูรณาการเทคโนโลยี
2. ขาดการวางแผนและฝึกซ้อมการจัดการภัยพิบัติในทุกระดับ (ชาติ จังหวัด และท้องถิ่น)
3. ขาดการกำหนดกระบวนการจัดการภัยพิบัติในระยะฉุกเฉิน ซึ่งต้องการสายการบังคับบัญชา การประสานงาน และการจัดการความร่วมมือที่มีเอกภาพ
4. ขาดการประสานงานบรรเทาทุกข์และฟื้นฟูคุณภาพชีวิตในระยะหลังภัยพิบัติ
5. ขาดการติดตามและประเมินผลอย่างเป็นระบบ
6. ขาดการประสานงานข้อมูลข่าวสารและศูนย์ขานาณูการนานาชาติ



จากการที่ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้มีการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยในด้านการเตรียมพร้อมรับมือรวมถึงให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการรักษาพยาบาล เพื่อช่วยเหลือชีวิตของผู้ประสบภัยให้ได้มากที่สุด การจัดเตรียมอุปกรณ์เวชภัณฑ์สำหรับการให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์ ซึ่งในปัจจุบันสิ่งของหรือเครื่องอำนวยความสะดวกในการให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์ในประเทศไทยยังขาดประสิทธิภาพทั้งในด้านการประสิทธิภาพของเครื่องมือเครื่องใช้ ความรวดเร็วในการเข้าถึงและการติดตั้ง รวมถึงขาดการวางระบบและแบบแผนในการแบ่งส่วนจัดพื้นที่ในการให้ความช่วยเหลือและรักษาชีวิต ในส่วนของพื้นที่สำหรับรักษาพยาบาล การขนย้ายผู้ป่วยทำการรักษาและปฐมพยาบาลเบื้องต้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการปฏิบัติหน้าที่ดูแลและรักษาผู้ป่วย เพื่อทุเลาอาการบาดเจ็บ หรือรวมถึงเป็นที่พักฟื้นในการส่งต่อไปยังศูนย์ให้ความช่วยเหลือหรือโรงพยาบาลอื่นๆ ใกล้เคียง โดยการให้เจ้าหน้าที่กลางแจ้งทั่วไปในการรองรับและรักษาผู้ป่วย ยังไม่มีประสิทธิภาพหรือการจัดการที่มีระบบระเบียบแบบแผนและประสิทธิภาพพอ

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าโครงการออกแบบชุมชนปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือ ผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติเป็นส่วนที่ควรใส่ใจเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นจุดรองรับผู้ประสบภัยพิบัติเพื่อทำการรักษาเบื้องต้น การปฐมพยาบาลหรือเป็นส่วนพักฟื้นจำแนกแยะแยะผู้ป่วยเพื่อลำดับการให้บริการการรักษาหรือเพื่อส่งต่อไปยังศูนย์ให้ความช่วยเหลือหรือโรงพยาบาลอื่นๆ ใกล้เคียง เพราะนอกจากต้องใช้งานได้ดีสะดวก ปลอดภัยแก่ผู้มาใช้บริการและยังจะต้องมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานจริงของบุคลากร การจัดระบบระเบียบแบบแผนในการดูแลรักษาผู้ป่วย ซึ่งเป็นการตอบสนองความต้องการในการรักษาของผู้ประสบภัยพิบัติในรูปแบบต่างๆ รวมถึงในส่วนสภาพของพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในด้านต่างๆ สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป การขนย้าย ถอดประกอบ ได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำกลับมาใช้งานได้หลายๆ ครั้ง และสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพทั้งทางด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย เป็นการช่วยสร้างระบบในการรับมือหลังจากที่เกิดภัยพิบัติต่างๆ ในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วยเป็นการนำความรู้และความต้องการในระบบบริการสุขภาพมาผนวก กับการออกแบบเพื่อส่งเสริมศักยภาพและพัฒนาประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการช่วยเหลือ อีกทั้งยังมีแนวทางในการจัดระบบขั้นตอนการให้บริการในการรักษาพยาบาล ที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



## 1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

### ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ในปัจจุบันนี้มีการตื่นตัวกับการรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติมากขึ้นหลังจากที่เกิดเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิถล่ม 6 จังหวัดภาคใต้ และทางรัฐบาล ก็มีนโยบายและมาตรการในการรับมือและช่วยเหลือผู้ประสบภัยตั้งแต่ระบบการเตือนภัยไปจนถึงการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการรักษาชีวิตของผู้ประสบภัยโดยโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางด้านการรักษาพยาบาล

### ความเป็นไปได้ในด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

เป็นโครงการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดมาตรฐาน และเพิ่มประสิทธิภาพในงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาความเดือดร้อนรวมถึงชีวิตและทรัพย์สินของในชุมชนและสังคมได้มากยิ่งขึ้น โดยโครงการออกแบบชุมชนปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในพื้นที่ภัยพิบัติ สามารถถอดประกอบโดยสามารถนำมาใช้งานได้หลายครั้งและสามารถนำไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองวัสดุ และการขนส่ง ในการก่อสร้างแบบเดิมที่เมื่อเลิกใช้งานก็ต้องรื้อถอนออก ทำให้เกิดปัญหาเรื่องขยะและสิ่งแวดลอมตามมา

### ความเป็นไปได้เบื้องต้นของการออกแบบ

โครงการออกแบบชุมชนปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในพื้นที่ภัยพิบัติโดยคำนึงถึงการจัดระบบขั้นตอนในการให้บริการช่วยเหลือและพฤติกรรมการใช้งานของผู้ประสบภัยรวมถึงทีมแพทย์และพยาบาลที่เข้ามาให้การช่วยเหลือ มีประสิทธิภาพและการเข้าถึงในสถานที่ชุมชนต่างๆ รวมถึงสามารถติดตั้งได้ง่ายมีความรวดเร็วในการประกอบสวดก ในการขนย้าย เพื่อให้เป็นชุมชนปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเข้าถึงผู้ประสบภัยพิบัติ ได้รวดเร็วที่สุด สนองตอบพฤติกรรม ซึ่งแนวความคิดทั้งหมดจะตั้งอยู่ในหลักที่ว่า สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมได้ ทั้งรูปแบบการถอดประกอบติดตั้ง เพื่อการขนย้าย ขนาดสัดส่วนที่ถูกต้อง เหมาะสมต่อการใช้งาน การผลิตสามารถผลิตได้ภายในประเทศ

ในการออกแบบที่คำนึงถึงการปฏิบัติงาน ให้มีความเหมาะสมต่อสถานที่และขนาดพื้นที่ และบุคคลที่เข้าไปใช้งานดังต่อไปนี้

- มีความเหมาะสมกับสรีระมนุษย์
- มีระยะพื้นที่ทำงานที่เพียงพอ
- มีระบบการพบบที่มั่นคงและระบบการถอดประกอบในบางส่วน
- มีโครงสร้างที่สามารถขนย้ายได้เป็นชุด
- มีระบบการผลิตที่สามารถผลิตได้ในประเทศ
- มีการตกแต่งผิวด้วยวัสดุที่คงทนเหมาะสมกับการใช้งาน

### สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบชุดปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ มีความเป็นไปได้ในด้านนโยบายของรัฐบาลทั้งทาง ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสภาพแวดล้อมของประเทศ การผลิตที่เป็นระบบอุตสาหกรรม ตลอดจนความเป็นไปได้เบื้องต้นของการออกแบบ ถือเป็นการสนับสนุนการช่วยเหลือ และยกระดับคุณภาพในการปฏิบัติงานช่วยเหลือเมื่อเกิดภัยพิบัติ ให้สามารถสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

แบ่งการวิเคราะห์ออกตามผลิตภัณฑ์หลัก

1. ชุดปฏิบัติหน้าที่
2. เตียงรักษาพยาบาล

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

| ปัญหา                                                                                                                             | แนวทางการแก้ปัญหา                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ชุดปฏิบัติหน้าที่</b><br><b>1. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b><br>1.1 ชุดในการปฏิบัติหน้าที่ยังมีปัญหา เรื่องของการติดตั้งที่ใช้เวลานาน | 1.1 ออกแบบให้ลักษณะโครงสร้างมีการถอดประกอบและติดตั้งที่สะดวกขึ้น เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโครงสร้างที่พับและกางออกได้ง่าย</li> <li>- ลดจำนวน โครงสร้างที่ไม่จำเป็น</li> </ul> |



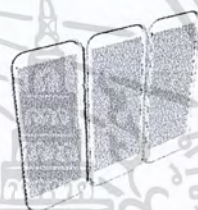


ภาพที่ 1.7 แสดงซุ้มพยาบาลทหาร

1.2 การปะปนกันของคนที่เข้ารับการรักษายังขาดการแบ่งสัดส่วนที่เหมาะสมในการให้การรักษา โดยจะส่งผลกับความเป็นระบบระเบียบขั้นตอนต่างๆ ที่ทำการรักษาและรวมถึงสภาพจิตใจของผู้รับการรักษา

- ใช้โครงสร้างหลักเป็นที่เกาะเกี่ยวของชิ้นส่วนอื่นๆ เช่น ผ้าใบกันฝนและแดด

1.2 แบ่งสัดส่วนโดยใช้ผนังกั้นในระหว่างการรักษาเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และเพื่อไม่ให้เห็นภาพผู้บาดเจ็บในการรักษาเฉพาะที่



ภาพที่ 1.8 แสดงลักษณะผนังกั้นที่สามารถพับเก็บซ้อนกันได้



ภาพที่ 1.9 แสดงผนังกั้นที่มีส่วนของเลื่อนเปิดปิดได้

### 3. ด้านการดำเนินการบริการ

3.1 เนื่องจากการดำเนินการบริการรักษาที่ผ่านมา ยังไม่มีการวางระบบและการแบ่งสัดส่วนการดำเนินงานทำให้เกิดความสับสนในการดำเนินงาน

3.1 เสนอการแบ่งพื้นที่ภายในซุ้มบริการและการรักษาอย่างเป็นสัดส่วนเพื่อการดำเนินการรักษาที่เป็นระบบไม่เกิดความสับสนในการดำเนินการ เช่น การแยกผู้ประสบภัยตามความรุนแรง และการรักษาที่ฉับพลันหรือรอคอยการรักษาได้ก่อนหรือหลัง หรือจะต้องนำตัวส่งไปรักษาต่อในโรงพยาบาลทันที



3.2 เนื่องจากการบริการทางการแพทย์บางประเภท ไม่เหมาะสมกับการบริการนอกพื้นที่เนื่องจากความ จำเป็นในด้านต่างๆ เช่น การผ่าตัดใหญ่ซึ่ง จำเป็นต้องใช้ห้องปลอดเชื้อโรค

3.3 เนื่องจากการเกิดภัยพิบัติไม่สามารถที่จะรู้ถึง จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บได้ จึงมีปัญหาของจำนวนคน ที่เข้ามารับบริการในพื้นที่ รวมถึงความรุนแรงของ ผู้ประสบภัยที่ได้รับ

3.2 เสนอการบริการในการรักษาตามรูปแบบ ของกระทรวงสาธารณสุข ก็มีการดำเนินงาน เหมือนกับอนามัยที่รักษาเบื้องต้นเท่าที่ทำได้ และถ้าเกินความสามารถในการรักษาทำการ บรรเทาอาการโดยให้การรักษาผู้ประสบภัยให้อยู่ในสภาพคงที่มากที่สุดเพื่อทำการส่งต่อไปยัง โรงพยาบาลต่อไป

3.3 มีการจัดการพื้นที่ภายในซุ้มที่สามารถรู้ถึง การจำแนกและการรักษาของผู้ประสบภัยได้ อย่างชัดเจน เช่น ผู้ประสบภัยที่ต้องการรักษา ฉับพลันและไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ กับผู้ภัยที่มี การบาดเจ็บเล็กน้อยสามารถเคลื่อนที่ได้



ภาพที่ 1.10 แสดงถึงผู้บาดเจ็บที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้



ภาพที่ 1.11 แสดงการบาดเจ็บที่เล็กน้อยสามารถเคลื่อนที่ได้



#### 4. ด้านความจำกัดของพื้นที่

4.1 เนื่องจากพื้นที่ในการรักษามีขนาดที่จำกัดยากต่อการจัดวางอุปกรณ์และการประหัดพื้นที่และการใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด



ภาพที่ 1.12 แสดงลักษณะพื้นที่ที่จำกัดในการทำงาน

4.2 ปัญหาสภาพของพื้นที่ที่ไม่สม่ำเสมอหรือลาดเอียงตามลักษณะของภูมิประเทศที่แตกต่างกันออกไป



ภาพที่ 1.13 แสดงลักษณะพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย

4.1.1 ออกแบบโดยเลือกใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในแนวตั้งให้มากที่สุด เช่น เลือกใช้วิธีการซ้อนกันของชั้นมากกว่าการเรียงกันในแนวราบ

4.1.2 ออกแบบให้มีขนาดสัดส่วนที่เล็กที่สุดแต่ยังสามารถตอบสนองการใช้งานได้

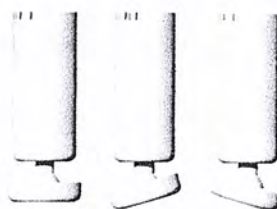


ภาพที่ 1.14 แสดงการใช้งานในแบบที่ซ้อนกันในแนวตั้ง

4.2 ออกแบบให้สามารถปรับหรือติดตั้งได้เหมาะสมกับพื้นที่ ในส่วนที่เป็นขาหรือเสาสามารถปรับยึดหรือเอียงตามลักษณะพื้นได้



ภาพที่ 1.15 แสดงในส่วนขาตั้งปรับระดับได้



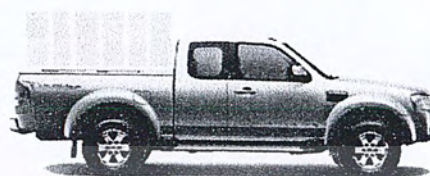
ภาพที่ 1.16 แสดงส่วนขาตั้งที่สามารถปรับเอียงได้



## 5. ด้านการขนส่งประกอบติดตั้ง

5.1 การสูญเสียพื้นที่ในการขนส่งทำให้ต้องขนส่งหลายรอบเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและเกิดความล่าช้าในการทำงาน

5.1 ออกแบบให้ประหยัดพื้นที่ในการขนส่ง เช่น สามารถวางซ้อนกันได้ หรือสามารถพับเก็บได้



ภาพที่ 1.17 แสดงการขนส่งด้วยรถกระบะซึ่งเป็นยานพาหนะของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

5.2 ปัญหาของผู้ติดตั้งไม่รู้ว่ชิ้นส่วนไหนจะต่อกับส่วนไหนอย่างไร เนื่องจากไม่มีความชำนาญ

5.2 มีสัญลักษณ์ที่สามารถบ่งบอกในการประกอบติดตั้งเพื่อความเข้าใจในการติดตั้ง มีส่วนที่ต้องการการประกอบติดตั้งน้อยชิ้น

## 6. ด้านความสวยงาม

6.1 ลักษณะของการใช้งานไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ขาดต่อการปฏิบัติหน้าที่และเคลื่อนย้าย

6.1 ออกแบบให้มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม และมีการจัดระบบการสัญจรในพื้นที่การทำงาน



ภาพที่ 1.18 แสดงสถานที่การปฏิบัติงานที่ไม่ได้จัดระบบไว้



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>6.2 รูปแบบและสีสันทันที่ไม่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานและสภาพจิตใจของผู้ประสบภัย</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>6.2 ออกแบบโดยการคำนึงถึงจิตวิทยาสีที่มีผลช่วยในด้านของสภาพจิตใจของผู้ประสบภัยและไม่ทำลายภาพลักษณ์ และทัศนวิสัยของพื้นที่นั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สีที่ดูมีความสะอาด</li> <li>- ไม่ใช่สีเข้มหรือมืดที่จะทำให้รู้สึกทึบหม่นหมอง</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>เตียงรักษาผู้ได้รับอุบัติเหตุ</b></p> <p>1. ด้านประโยชน์ใช้สอย</p> <p>1.1 เนื่องจากรูปแบบเตียงรักษาพยาบาลสนามที่ใช้ในภัยพิบัติยังเป็นแค่การนำโต๊ะหรือเสื่อปูพื้นมาใช้ในการรักษาพยาบาล</p>  <p>ภาพที่ 1.19 แสดงการทำงานของพยาบาลในแบบเดิมๆ</p> <p>1.2 ในการดำเนินการรักษาบางประเภทต้องใช้พื้นที่ในการรักษา การรักษาบาดแผลบริเวณแขนและการวางอุปกรณ์ในการตรวจรักษา เช่น อุปกรณ์ทำแผลซึ่งเตียงที่มีอยู่ไม่สามารถตอบสนองได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> | <p>1.1 ออกแบบเตียงให้มีรูปแบบที่สามารถตอบสนองการทำงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล รวมถึงสะดวกต่อการขนย้ายและเข้าถึงผู้ประสบภัย เช่น การออกแบบให้เตียงสามารถปรับระดับได้ ออกแบบให้ไม่มีส่วนใดกีดขวางการรักษา เช่น เตียงสามารถปรับระดับได้ให้แพทย์เข้าไปทำการรักษา</p>  <p>ภาพที่ 1.20 แสดงลักษณะเตียงที่สามารถปรับใช้งานได้</p> <p>1.2</p> <p>1.2.1 ออกแบบให้เตียงมีพื้นที่เสริมที่ใช้ในการรักษา และวางอุปกรณ์ในการตรวจรักษา</p> <p>1.2.2 ออกแบบเป็นตู้หรือชั้นที่มีลักษณะลอยตัวเป็นส่วนเสริมเพื่อการรักษาและวางอุปกรณ์ทางการแพทย์</p> |





ภาพที่ 1.21 แสดงการให้น้ำเกลือแก่ผู้ป่วย

## 2. ด้านความสะอาด

เนื่องจากการเป็นกรออกแบบในส่วนของการทำงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลทำให้ต้องคำนึงถึงเรื่องความสะอาดและป้องกันการระบาดของโรค

2.1 พื้นที่ในการปฏิบัติงานส่วนมากเป็นพื้นที่ช่วยเหลือในเขตพื้นที่ภัยพิบัติจึงต้องมีการรักษาความสะอาดเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรครวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่เข้ามารองรับผู้ป่วยต้องมีความสะอาดอีกด้วย

1.2.3 ออกแบบให้สามารถรองรับชุดอุปกรณ์การแพทย์ได้ เช่น อาจจะทำกล่องเครื่องมือแพทย์มาแขวนไว้ หรือ มีที่แขวนน้ำเกลือในตัว

2.1

2.1.1 เสนอให้มีการออกแบบภาชนะสำหรับทิ้งขยะจากการปฐมพยาบาลโดยออกแบบให้สามารถติดตั้งในส่วนของการปฏิบัติงานเช่น ติดตั้งกับเตียง หรือ ชุดเครื่องมือ

2.2.2 ออกแบบให้สามารถมีการปรับเปลี่ยนส่วนที่ใช้แล้วนำไปทำความสะอาด หรือนำส่วนใหม่มาเปลี่ยนแทน เช่น ส่วนปูรองนอน

ภาพที่ 1.22 แสดงการภาชนะใส่ขยะในการรักษาผู้ป่วย

โดยแยกตามประเภท

- ขยะธรรมดา
- ขยะติดเชื้อ



### 3. ด้านการดำเนินการบริการ

3.1 เนื่องจากการบริการทางการแพทย์บางประเภทไม่เหมาะสมกับการบริการนอกพื้นที่ เนื่องจากความจำเป็นในด้านต่างๆ เช่นการผ่าตัดใหญ่ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ห้องที่ปลอดเชื้อโรคและมีอุปกรณ์เฉพาะทางที่ไม่เหมาะสมในการเคลื่อนย้าย การ x-ray ที่มีอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมในการถอดประกอบติดตั้งบ่อยๆ

3.1 เสนอรูปแบบการบริการในการรักษาตามรูปแบบของกระทรวงสาธารณสุข คือให้การบริการเหมือนอนามัยที่ทำการรักษาเบื้องต้นเท่าที่ทำได้ และถ้าเกินความสามารถในการรักษาก็ทำการรักษาเพื่อบรรเทาอาการ และเตรียมส่งต่อไปยังโรงพยาบาล

โดยเสนอรูปแบบเตียงพยาบาลที่สนับสนุนในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาล เช่นการออกแบบให้เตียงพยาบาลมีลักษณะลอยตัวสามารถเคลื่อนที่ช่วยในการเคลื่อนย้ายส่งต่อผู้ป่วยได้หรือออกแบบให้ในส่วนของเบาะหรือชิ้นส่วนรองนอนสามารถถอดออกเพื่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย



ภาพที่ 1.23 แสดงแปลสนามที่ใช้ขนย้ายผู้ป่วย

### 4. ด้านข้อจำกัดของพื้นที่

เตียงแบบเดิมๆมีความทอะทะไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้อย่างสะดวกและคล่องตัว

4.1 ออกแบบให้เตียงสามารถถอดประกอบติดตั้งและเคลื่อนย้ายสะดวกและสามารถติดตั้งร่วมกับซุ้มปฏิบัติงาน



ภาพที่ 1.24 แสดงชิ้นส่วนที่ช่วยในการยึดระหว่างเสากับขาเตียงเพื่อป้องกันการลื่นไถล



## 1.4 ขอบเขตของโครงการ

โครงการเสนอแนะออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติมีขอบเขตของการศึกษาดังนี้

- ออกแบบให้ใช้ในพื้นที่เปิด (out door) ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ในลักษณะของพื้นที่ซีเมนต์ หรือพื้นที่เป็นดินรวมถึงสนามหญ้าหรือพื้นที่ๆมีลักษณะซับซ้อนจากการความเสียหายจากภัยพิบัติที่เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการจัดตั้งหน่วยแพทย์และพยาบาล
- เป็นการนำความรู้และความต้องการในระบบบริการสุขภาพและการช่วยเหลือผู้ประสบภัยมาผนวกกับงานออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์กับตัวผู้ประสบภัยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพิ่มศักยภาพในการพยาบาลและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย
- ออกแบบให้ตัวผู้ปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติสามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว
- ตัวผู้ปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติสามารถเชื่อมต่อกันได้แบบ (Modular system) เพื่อรองรับผู้ประสบภัยที่มากหรือน้อยตามความรุนแรงของภัยพิบัติที่มีผู้บาดเจ็บ ซึ่งถ้ามีผู้ประสบภัยมากจะใช้การ ต่อเพิ่มพื้นที่ในการรักษาพยาบาลออกไปได้ โดยพื้นที่ภายในสามารถผ่านถึงกันได้
- ออกแบบอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆให้สามารถเก็บและเคลื่อนย้ายไปในที่ต่างๆได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงพื้นที่ต่างๆ โดยใช้ระบบขนส่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- ออกแบบให้มีรูปลักษณ์ที่สวยงาม ดูปลอดภัย ไม่ทำลายภาพลักษณ์ และทัศนวิสัยของพื้นที่
- ออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติให้สามารถใช้งานในพื้นที่ต่างๆได้อย่างเหมาะสมและตอบสนองการใช้งาน ในลักษณะของภูมิประเทศ ของประเทศไทย
- ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการผลิต ตลอดจนใช้วัตถุดิบภายในประเทศ
- การใช้วัสดุโลหะเป็นส่วนประกอบไม่น้อยกว่า 75 %



## 1.5 แนวทางในการศึกษาวิจัย

- เพื่อศึกษาถึงการพัฒนารูปแบบการรักษา เพื่อเพิ่มศักยภาพของการรักษาพยาบาล และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ประสบภัย และกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการบริการสุขภาพ มาใช้ในการออกแบบให้เกิดประโยชน์กับการช่วยเหลือให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เพื่อศึกษารูปร่างขนาดสัดส่วนของแพทย์พยาบาลและผู้ประสบภัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้งาน
- ศึกษาระบบโครงสร้างการรับแรงการถ่ายแรงและสภาพพื้นที่ที่ต่างกันออกไปในการจัดตั้งซุ้ม
- เพื่อศึกษาระบบการปฏิบัติงาน การป้องกัน และบรรเทาเมื่อเกิดภัยพิบัติ จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- เพื่อศึกษาข้อมูลในการปฐมพยาบาลความสำคัญและหน้าที่ภาระกิจต่างๆ รวมถึงข้อมูลในการรักษาพยาบาลที่อยู่ในขอบเขตของโครงการ
- เพื่อศึกษาข้อมูลของกฎกระทรวง หรือ แผนพัฒนา รวมถึงนโยบายต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- เพื่อศึกษาข้อมูล พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการการพยาบาลเช่น ทีมแพทย์และพยาบาล หรืออาสาสมัครที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ภัยพิบัติ
- เพื่อศึกษาวิธีการเคลื่อนย้าย ขนส่ง ถอดประกอบ รูปแบบยานพาหนะ ขนาด สัดส่วน และพื้นที่ๆใช้ในการเคลื่อนย้าย
- เพื่อศึกษาลักษณะของซุ้มหรือเต็นท์ปฏิบัติงานในการรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆตลอดจนวัสดุอื่นๆที่เกี่ยวข้องให้มีความเหมาะสมและถูกต้องกับการใช้งานมากที่สุด
- เพื่อศึกษาระบบการผลิต ตลอดจนการประกอบในระบบอุตสาหกรรม

เพื่อออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติให้สามารถส่งเสริมศักยภาพของการพยาบาล ให้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 1.6 วิธีการดำเนินงานการศึกษาวิจัย

โครงการออกแบบชุดปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

### 1.การศึกษาข้อมูลทั่วไป ได้แก่

- ศึกษาข้อมูลเวชภัณฑ์ต่างๆในการใช้งาน
- เพื่อศึกษาข้อมูลเรื่องขั้นตอนของการช่วยเหลือในการรักษาพยาบาลต่างๆ รวมถึงข้อมูลในการรักษาพยาบาลที่อยู่ในขอบเขตของโครงการ
- เพื่อศึกษาขนาดสัดส่วนสรีระ กายภาพเชิงกลต่างๆของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้งาน
- เพื่อศึกษาลักษณะต่างๆของภัยพิบัติ ผลกระทบ และความเสียหาย การบาดเจ็บที่เกิดจากภัยพิบัติ
- ศึกษาถึงความสำคัญต่างๆภาระกิจหน้าที่ในการรักษาพยาบาลในพื้นที่ภัยพิบัติ เพื่อศึกษาระบบการปฏิบัติงาน การป้องกัน และบรรเทาเมื่อเกิดภัยพิบัติ จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในให้การพยาบาลรักษาผู้บาดเจ็บในพื้นที่

การศึกษาข้อมูลเฉพาะ ที่เกี่ยวข้องกับ ชุดอุปกรณ์พยาบาลภาคสนามศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์ที่จำเป็นและส่งผลกระทบต่อโครงการ

- ศึกษาการวางตำแหน่ง ขนาดพื้นที่ ของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันและเวชภัณฑ์ต่างๆ
- เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ประสบภัยลักษณะของการรักษาและการปฐมพยาบาล รวมถึงกิจกรรมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบความรู้และความต้องการในระบบบริการสุขภาพ มาใช้ในการออกแบบให้เกิดประโยชน์กับการช่วยเหลือให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เพื่อศึกษาข้อมูล พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการการพยาบาลเช่น ทีมแพทย์ และพยาบาล หรืออาสาสมัครที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ภัยพิบัติ
- เพื่อศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์รวมถึงเวชภัณฑ์ต่างๆ การจับเก็บและการใช้งานที่จำเป็นและส่งผลของโครงการการวางตำแหน่งขนาดพื้นที่ของอุปกรณ์ต่างๆ
- เพื่อศึกษาการวางระบบและลำดับขั้นตอน ในการปฐมพยาบาลการจำแนก แยกแยะอาการบาดเจ็บของผู้ประสบภัย รวมถึงการแบ่งพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน



เพื่อประสิทธิภาพและการทำงานที่สะดวกขึ้นให้แก่ทีมแพทย์และพยาบาลในการรักษาพยาบาล

- เพื่อศึกษาลักษณะของชุมชนหรือต้นที่ปฏิบัติงานในการรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บที่ให้อยู่ในปัจจุบัน และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
  - ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆตลอดจนวัสดุอื่นๆที่เกี่ยวข้องให้มีความเหมาะสมและถูกต้องกับการใช้งานมากที่สุด
  - เพื่อศึกษาวิธีการเคลื่อนย้าย ขนส่ง ถอดประกอบ รูปแบบยานพาหนะ ขนาด สัดส่วน และพื้นที่ๆใช้ในการเคลื่อนย้าย
  - เพื่อศึกษาระบบการผลิต ตลอดจนการประกอบในระบบอุตสาหกรรม
  - ศึกษาวิธีการเคลื่อนย้าย ขนส่ง ถอดประกอบ รวมถึงรูปแบบยานพาหนะ ขนาด สัดส่วน และพื้นที่ๆใช้ในการเคลื่อนย้าย รวมถึงสามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้ในกรณีที่เป็นภัยพิบัติที่มีผู้ได้รับผลกระทบหรือมีผู้บาดเจ็บมาก
  - เพื่อออกแบบชุมชนปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลในพื้นที่ภัยพิบัติ ให้อุปกรณ์ช่วยส่งเสริมศักยภาพของการพยาบาล ให้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. การตีปัญหาเพื่อใช้ในการออกแบบเบื้องต้น ( Problem Identification ) โดยศึกษาถึงปัญหาของข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเฉพาะ
  3. ออกแบบเบื้องต้น ( Preliminary Idea )
    - สเก็ต ( Thumb-Sketch ) ตามแนวทางความคิดต่างๆ
    - สรุปรูปแนวทางการออกแบบเบื้องต้น
  4. กลั่นกรองการออกแบบ (Design Refinement) เพื่อสรุปความเป็นไปได้ในการออกแบบ
  5. วิเคราะห์งานออกแบบ (Design Analysis)
    - ทำการวิเคราะห์ ประเมินผลการทดลองเพื่อนำมาสรุปแนวทางในการออกแบบขั้นสุดท้าย
  6. การออกแบบขั้นสุดท้าย (Final Design)
    - สรุปรูปแบบขั้นสุดท้าย
    - เลือกแบบ
    - ทำตัวต้นแบบ (Prototype)
  7. การนำเสนอผลงานการออกแบบ
  8. ทำการสรุปผลงานการออกแบบและวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องต่างๆ จากการออกแบบครั้งนี้ เพื่อนำไปแก้ไขและปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

## 1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจาก โครงการออกแบบซุ้มปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์ และ พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติโดยมีการวางระบบการให้บริการ การช่วยเหลือ อย่างเป็นระบบและแบบแผน เพื่อความสะดวก และรวดเร็วในการให้บริการ

- เพิ่มศักยภาพของการรักษาพยาบาล ในการทำงานให้แก่ทีมแพทย์ และทีม พยาบาล ที่ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ประสบภัยพิบัติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- พื้นที่ในการปฏิบัติการรักษามีความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของผู้ประสบภัย และผู้ให้การรักษา (แพทย์และพยาบาล)
- แนวทางที่ช่วยส่งเสริมความรวดเร็วในการเคลื่อนย้ายและติดตั้งสามารถใช้งาน ได้หลายสถานที่ รวมถึงสามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้ในกรณีที่มีผู้ประสบภัยพิบัติ มาก
- เป็นการสนับสนุนและส่งเสริมการช่วยเหลือผู้ประสบภัย เป็นกระจายความ ช่วยเหลือให้แก่พื้นที่ภัยพิบัติสอดคล้องกับนโยบายด้านการสาธารณสุข
- แนวทางในการพัฒนาต่อเพื่อตอบสนองระบบการทำงานอื่นๆ หรือเมื่อเกิดเหตุ อื่นๆ เช่นอุบัติเหตุ อุบัติภัย หรือสาธารณภัย ที่ต้องการพื้นที่และทีมแพทย์ ทีม พยาบาลเข้าไปช่วยเหลือ



## บทที่ 2

# ข้อมูลและการค้นคว้าเพื่อการวิจัย

## 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการพยาบาลภาคสนาม

### 2.1.1 ความหมายและความสำคัญของศูนย์พยาบาลภาคสนาม

#### 2.1.1.1 ความหมายของพยาบาลภาคสนาม

การพยาบาลภาคสนาม (mobile hospital) คือการจัดหน่วยเฉพาะกิจในยามฉุกเฉิน ที่ให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้น การรักษาพยาบาลฉุกเฉินและการบริการต่างๆทางการแพทย์ และสาธารณสุข ณ จุดเกิดเหตุ เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยให้ได้รับการบริการอย่างรวดเร็ว ทันต่อเหตุการณ์ และมีประสิทธิภาพ

#### 2.1.1.2 ความสำคัญของพยาบาลชั่วคราวภาคสนาม

1. เป็นจุดในการปฐมพยาบาล และรักษาพยาบาลฉุกเฉินให้กับผู้ประสบภัยในที่เกิดเหตุ เพื่อให้ผู้ประสบภัยได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที
2. เป็นจุดในการคัดแยกผู้ประสบภัยที่ได้รับบาดเจ็บตามอาการบาดเจ็บเพื่อให้การรักษาทันที หรือส่งต่อไปยังสถานพยาบาลที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้บาดเจ็บได้รับการรักษาที่ถูกต้องและรวดเร็ว
3. เป็นส่วนช่วยในการแบ่งเบาภาระของสถานพยาบาลในพื้นที่ ในกรณีที่สถานพยาบาลนั้น ไม่สามารถรองรับผู้ประสบภัยได้อย่างเพียงพอ

#### 2.1.1.3 ลักษณะงานพยาบาลภาคสนาม

ลักษณะงานพยาบาลจะเป็นรูปแบบการดำเนินงานในการรักษาเบื้องต้นเท่าที่จะทำได้ แต่ถ้ามองความสามารถในการรักษาก็ทำการบรรเทาอาการบาดเจ็บเพื่อเตรียมที่จะส่งต่อไปยังโรงพยาบาลตามรูปแบบการดำเนินงานของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งประกอบไปด้วย

1. การปฐมพยาบาลและการพยาบาลฉุกเฉิน ให้ผู้ประสบภัยที่บาดเจ็บ
2. การจำแนกผู้ประสบภัยเพื่อการรักษาและส่งต่อที่ถูกต้อง
3. ให้การสื่อสารติดต่อประสานงานในการเข้าไปช่วยเหลือกับหน่วยงานต่างๆ
4. ทำการส่งต่อผู้ประสบภัยไปยังสถานพยาบาลที่เหมาะสม

### 2.1.1.4 ขอบเขตงานพยาบาล

ตารางประกอบที่ 2.1 ภาพแสดงขอบเขตงานพยาบาล

| งานประเภทต่างๆ                    | แพทย์ | พยาบาล | ผู้ช่วยพยาบาล | เจ้าหน้าที่แปล |
|-----------------------------------|-------|--------|---------------|----------------|
| 1. งานจำแนกผู้ป่วยสงสัย           |       | /      |               | /              |
| 2. งานในการทำแผล                  |       | /      | /             |                |
| 3. งานในการเย็บแผล                | /     | /      | /             |                |
| 4. งานในการเข้าเฝือก              | /     | /      | /             |                |
| 5. งานในการกู้ชีพ                 | /     | /      | /             |                |
| 6. งานในการให้สารละลายทางเลือด    |       | /      | /             |                |
| 7. งานในการเก็บทำความสะอาดอุปกรณ์ |       |        | /             | /              |
| 8. งานในการส่งต่อ                 |       |        | /             |                |

### 2.1.2 หน้าที่และตำแหน่งต่างๆในหน่วยพยาบาลภาคสนาม

ตารางประกอบที่ 2.2 แสดงหน้าที่และการปฏิบัติงาน

| ตำแหน่ง  | หน้าที่                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. แพทย์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ผู้รับผิดชอบคอยดูแลควบคุมการปฏิบัติงาน</li> <li>-ให้การรักษายาบาลตามการบาดเจ็บ</li> <li>-ประสานงานกับพยาบาลในการรักษา</li> <li>-ตัดสินใจและสั่งการในการรักษา</li> </ul> |



|                   |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. พยาบาล         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ให้การปฐมพยาบาลและการทำแผล</li> <li>-จำแนกผู้ประสบภัยในการรักษา และการส่งต่อ</li> <li>-คอยช่วยเหลือแพทย์ในการรักษา</li> <li>-ประสานงานกับผู้ช่วยพยาบาลในการจัดเตรียม</li> </ul> |
| 3. ผู้ช่วยพยาบาล  | <ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์</li> <li>-หยิบเตรียมอุปกรณ์ในการรักษา</li> <li>-ช่วยเหลือในการเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัย</li> <li>-ตรวจร่างกายเบื้องต้น</li> </ul>                                           |
| 4. เจ้าหน้าที่แปล | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ประสานงานกับเจ้าหน้าที่แปลในการเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัย</li> <li>-เคลื่อนย้ายผู้ประสบภัยทั้งเข้าและออก</li> </ul>                                                                 |

### 2.1.3 จำนวนคนในการใช้งานหน่วยพยาบาลภาคสนาม

เนื่องจากการพยาบาลในหน่วยพยาบาลเป็นการปฐมพยาบาลและการพยาบาลฉุกเฉิน จำนวนเจ้าหน้าที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่าง เช่น เรื่องกำลังคนของหน่วยงานที่รับผิดชอบ รูปแบบและความรุนแรงของภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

เพราะฉะนั้นการกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่จึงกำหนดเป็นจำนวนน้อยที่สุดที่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ซึ่งประกอบไปด้วย

ตารางประกอบที่ 2.3 แสดงหน้าที่และจำนวนในการทำงาน

| ตำแหน่งหน้าที่                                   | จำนวน |
|--------------------------------------------------|-------|
| 1.แพทย์ (ผู้รับผิดชอบหน่วย)                      | 1     |
| 2.พยาบาลในศูนย์ (ช่วยในการรักษา)                 | 2     |
| 3.พยาบาลภายนอก (จำแนกผู้ป่วย)                    | 2     |
| 4.ผู้ช่วยพยาบาล<br>(ดูแลงานทั่วไปนอกจากการรักษา) | 2     |
| 5.เจ้าหน้าที่แปล (เคลื่อนย้ายผู้ประสบภัย)        | 4     |

## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับภัยพิบัติ

2.2.1 ความหมายของภัยพิบัติ (Definition of disaster) มีความหมายแตกต่างกันดังนี้

### 1. ศูนย์เตรียมความพร้อมภัยพิบัติแห่งเอเชีย

ภัยที่มีผลกระทบซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ หรือเกิดความเสียหายทางระบบเศรษฐกิจ มีผลกระทบต่อสังคม และอื่นๆอีกมากมาย

### 2. อภิปรายหมู่ในการสัมมนากระบวนวิธีแห่งชาติ ครั้งที่ 18

ภัยพิบัติ คือ เหตุการณ์ที่อาจเกิดจากธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ อาจเกิดขึ้นปัจจุบันทันด่วนหรือค่อย ๆ เกิด มีผลต่อชุมชนที่ต้องขอความช่วยเหลือ ขนาดชุมชนเล็กหรือใหญ่เป็นตัวกำหนดว่า ภัยพิบัติใหญ่ขนาดไหน ถ้าเหตุการณ์ที่เกิดไม่มีชุมชนอยู่ก็ถือว่าไม่เป็นภัยพิบัติ

### 3. UN International Strategy for Disaster Reduction: ISDR

สถานะที่ระบบการทำงานของชุมชนหรือสังคมได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียชีวิต ทรัพย์สิน เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ที่เกินกำลังความสามารถของชุมชนหรือสังคมที่ได้รับผลกระทบจะจัดการได้โดยใช้ทรัพยากรของตนเองที่มีอยู่

### 4. พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522

อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ตลอดจนภัยอื่นๆ อันมีมาเป็นสาธารณะไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติ



หรือมีผู้กระทำให้เกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตร่างกายของประชาชน หรือความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนหรือของรัฐ

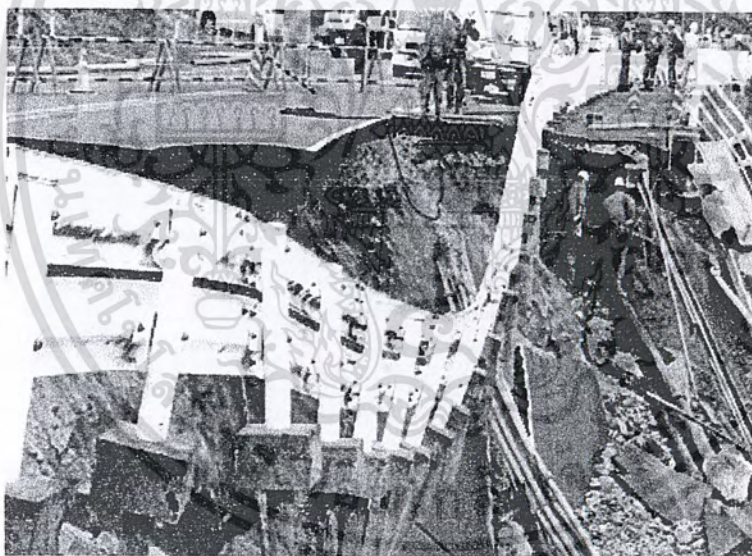
จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีลักษณะสำคัญที่สรุปได้ดังนี้

1. เป็นภัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือความเดือดร้อนต่อคนจำนวนมาก
2. เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ อย่างกะทันหันหรือค่อยๆเกิดขึ้น
3. เป็นอันตรายต่อชีวิตและร่างกายของประชาชน
4. เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนหรือรัฐ
5. ก่อให้เกิดความต้องการและสิ่งจำเป็นพื้นฐานอย่างรีบด่วนสำหรับผู้ประสบภัย

#### 2.2.2 ลักษณะและประเภทของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในประเทศไทย (Type of Disaster)

แบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. ภัยทางธรรมชาติ (Natural disaster) ได้แก่ น้ำท่วม แผ่นดินไหว ดินถล่ม พายุฝนฟ้าคะนอง พายุเขตร้อน คลื่นพายุซัดฝั่ง ไฟป่า สึนามิ ฝนแล้ง ฯลฯ



ภาพประกอบที่ 2.1 แสดงการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ



ภาพประกอบที่ 2.2 แสดงการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2. ภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Man-made disaster) เช่น อัคคีภัย ภัยจากการจลาจลและ  
กมุนาคนชนสง ภัยจากการก่อการร้าย



ภาพประกอบที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการเกิดภัยพิบัติที่มนุษย์กระทำ



### ภัยพิบัติที่สำคัญภายในประเทศไทย

ภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นได้มาก ในประเทศไทย คือ น้ำท่วม ไซโคลน แผ่นดินถล่ม สารเคมี อุบัติภัยในโรงงาน การปนเปื้อนในน้ำและอากาศภัยแล้ง ภัยหนาว สารกัมมันตรังสี แผ่นดินไหว ไฟไหม้ และ การระบาดของโรค ภัยพิบัติในอดีตเคยมีประเทศไทยมีภัยพิบัติไม่มากเท่าต่างประเทศแต่ปีที่ผ่านมาแบบที่รุนแรง ก็คือสึนามิ นอกจากนี้ยังมีภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในประเทศอีกมากมาย

- วาตภัยแหลมตะตุมพุก นครศรีธรรมราช: วันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2505 ตาย 870 ราย
- อุทกภัยภาคใต้: พ.ศ. 2531 ตาย 374 ราย
- วาตภัยใต้ฝุ่นเกย์ ชุมพร: วันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532 ตาย 602 ราย
- รถบรรทุกเก็สระเบิดที่ ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ กรุงเทพมหานคร: วันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2533 ตาย 81 ราย
- รถบรรทุกเก็สระเบิดที่ พังงา: วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534 ตาย 166 ราย
- ไฟไหม้ โรงงานตุ๊กตา เคเดอร์ นครปฐม: วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2536 ตาย 188 ราย
- ตีกรอยัลพลาซ่าถล่ม นครราชสีมา: วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2536 ตาย 132 ราย
- โปะเรือข้ามฟากศิริราชถล่ม กรุงเทพมหานคร: วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2538 ตาย 30 ราย
- คลื่นสึนามิ ทะเลอันดามัน วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ตาย 5395 ราย

ความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นได้มากในประเทศไทย คือ น้ำท่วม ไซโคลน แผ่นดินถล่ม สารเคมีและอุบัติเหตุในโรงงาน การปนเปื้อนกรดซัลฟิวริกในน้ำและอากาศ ภัยแล้ง และความเย็นรอมลงมาได้แก่ สารกัมมันตภาพรังสี แผ่นดินไหว ไฟไหม้ การระบาดของโรค และผู้ลี้ภัยสงคราม เป็นต้น

#### ในการเกิดภัยพิบัติแบ่งเป็นระดับความรุนแรงได้ 3 ระดับ

- ระดับที่ 1 ไม่รุนแรงสามารถจัดการได้เองในชุมชน
- ระดับที่ 2 รุนแรงต้องการความช่วยเหลือจากภายนอกชุมชน
- ระดับที่ 3 รุนแรงมากต้องการความช่วยเหลือจากทั่วประเทศ

การแบ่งตามความรุนแรงและบอกถึงลำดับการต้องการความช่วยเหลือ เรียกว่า

Potential injury Creating Event ( PICE )

ในส่วนของการกิจ หน้าที่ และความรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆ

#### ฝ่ายสงเคราะห์ผู้ประสบภัย

1. วางแผนจัดหาและจัดส่งเครื่องอุปโภคบริโภคให้แก่ผู้ประสบภัยตามจุดต่างๆอย่างทั่วถึง
2. ส่งเครื่องอุปโภคบริโภคให้แก่ผู้ประสบภัยตามแผนที่กำหนดไว้



3. ให้การสงเคราะห์ผู้ประสบภัย ตามระเบียบกระทรวงการคลังที่กำหนดไว้  
ฝ่ายจัดหาที่อยู่อาศัย

1. จัดหาให้มีที่อยู่อาศัยและการจัดระบบสุขภาพสำหรับผู้อพยพอย่างเพียงพอ
2. จัดหาเต็นท์ เสื้อผ้า นอน ผ้าห่ม สำหรับการพักอาศัยชั่วคราว

ฝ่ายขนส่ง

1. ลำเลียงสิ่งของเครื่องอุปโภค บริโภคจากศูนย์ไปให้แก่ผู้ประสบภัยในพื้นที่ตามจุดต่างๆ
2. ลำเลียงสิ่งของเครื่องอุปโภค บริโภคจากสถานที่รับบริจาคไปยังศูนย์
3. จัดเตรียมรถเพื่อการอพยพประชาชนและส่วนราชการไว้ให้พร้อม

ในการให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆมี ดังนี้

1. อาหารและเครื่องดื่มภายใน 3-7 วันหลังเกิดภัยพิบัติ
2. ที่พักอาศัย
3. การแพทย์การพยาบาลรักษาโรค

นอกจากนั้นในเรื่องของการแพทย์และการพยาบาลเป็นส่วนหนึ่งซึ่งมีความจำเป็นในการช่วยเหลือผู้ป่วย หรือผู้ได้รับบาดเจ็บจากภัยพิบัติเนื่องจากผลจากภัยพิบัติทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมายที่จะตามมา เช่น การเกิดโรคระบาด การปนเปื้อนสารเคมีในน้ำและอากาศ การให้ความช่วยเหลือปฐมพยาบาลเบื้องต้น หรือการเยียวยาอาการบาดเจ็บ

วิชาการแพทย์และสาธารณสุขด้านภัยพิบัติที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ของภัยพิบัติกับสุขภาพและการดำรงชีพของมนุษย์และการช่วยเหลือทางการแพทย์และสาธารณสุข รวมทั้งการเตรียมพร้อม ทาง การแพทย์และการป้องกัน โรคหลังภัยพิบัติมีแม่บทในการช่วยเหลือด้านการแพทย์และพยาบาลซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

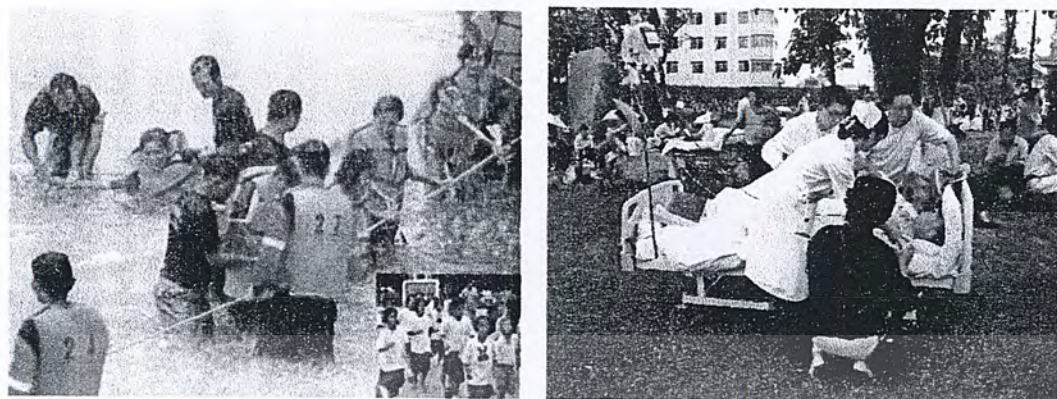
1. การให้ความช่วยเหลือ

1.1 ระยะระหว่างภัยพิบัติ ต้องจัดตั้งระบบการให้บริการทางการแพทย์อย่างเร่งด่วน (EMS) ให้การอบรมด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน จัดหาอุปกรณ์การช่วยเหลือ และทำการศึกษาค้นคว้า

1.2 ระยะกู้ภัย สำคัญที่สุดกรณีสึนามิ จังหวัดภูเก็ต ทำได้อย่างเร็วในส่วนอำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงาทำได้ช้าเมื่อผู้บาดเจ็บมาโรงพยาบาลจึงไม่มีผู้ป่วยที่คัดเป็นกลุ่มผู้ที่ต้องช่วยเหลือ

น้อยหรือมากในการดำเนินการต้องค้นหาผู้ประสบภัยการคัดแยกเกณฑ์ที่จะตัดสินใจใครควรได้รับการรักษาก่อนการช่วยชีวิตและการเคลื่อนย้ายต้องนำผู้ป่วยออกจากพื้นที่ให้ทันการเพื่อให้พื้นที่บรรเทาเบาบาง





ภาพประกอบที่ 2.4 ภาพการให้ความช่วยเหลือ

2. ด้านการควบคุมโรค แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ
  - 2.1 ระยะระหว่างภัยพิบัติ โดยจัดระบบควบคุมโรคระบาด และการศึกษาเพื่อป้องกันโรค
  - 2.2 ภัยพิบัติต้องจัดระบบควบคุมโรคระบาดรวบรวมข้อมูลและรายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง
3. ด้านการบริหารจัดการทางการแพทย์ ให้มีการบริหารทรัพยากร การประเมินผลการดำเนินการ วิเคราะห์สถานการณ์ จำแนกผู้ประสบภัยเพื่อการช่วยเหลือที่ถูกต้องและวิเคราะห์ทรัพยากรทางการแพทย์การสนับสนุนทรัพยากรต้องบริหารคุณภาพของทรัพยากรด้วยการบริหารข้อมูลข่าวสารในพื้นที่ถึงส่วนกลางเพื่อช่วยเหลือการบริหารการสื่อสารและคมนาคม mobile ตั้งงาน ดาวเทียม การประสานงานล่วงหน้า และจัดระบบสื่อสารให้ได้ทันที
4. ด้านจิตวิทยาภัยพิบัติ
5. ด้านการจัดทำและซ่อมแผนภัยพิบัติ สร้างสถานการณ์ซ้อมให้เหมือนจริง กำหนดบทบาทต้องซ้อมหลาย ๆ ครั้ง และทุกครั้งต้องมีการประเมินผลและการรายงานผลกลับ (feedback) การตั้งรับดี จะช่วยลดภัยพิบัติได้
6. ด้านการอบรม ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ และประชาชน

ซึ่งในส่วนของการจัดการบริหารหรือการตอบสนองทางการแพทย์ เป็นส่วนที่สำคัญมากในการเข้าช่วยเหลือ ขณะเกิดภัยพิบัติจำเป็นต้องอาศัยหลักการและความพร้อมของหน่วยงานและบุคลากร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบ

**Operations plan** โดยมีวัตถุประสงค์ในการดูแลผู้ประสบภัยในที่เกิดเหตุ และหาทางส่งต่อไปยังโรงพยาบาลใกล้เคียงหรือจุดรับผู้ประสบภัยเหล่านี้ได้ แล้วแต่ว่าภัยพิบัติจะเกิดจากสถานการณ์ เช่น สงคราม การก่อการร้าย แผ่นดินไหว น้ำท่วม สารเคมี หรือเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งแต่ละสถานการณ์ อาจ



มีการวางแผนบริหารจัดการที่แตกต่างกัน เหตุการณ์ภัยพิบัติธรรมชาติอย่างรุนแรง เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม มีการแบ่งเป็น 3 ระยะ ตามเวลา

|                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| phase 1 : Solo-treatment areas        | เวลาดั้งแต่ 0-1 ชม. หลังเกิดเหตุ   |
| phase 2 : Disaster medical aid center | เวลาดั้งแต่ 1-12 ชม. หลังเกิดเหตุ  |
| phase 3 : Casualty collection points  | เวลาดั้งแต่ 12-72 ชม. หลังเกิดเหตุ |

#### Phase 1 : Solo-treatment areas

จะมีการประเมินความมั่นคง ผู้ประสบภัย โดยบุคลากรและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีอยู่ในขณะนั้น พร้อมกับติดต่อสื่อสารขอความช่วยเหลือไปยัง disaster medical aid center โดยอาศัยความช่วยเหลือทุกรูปแบบที่สามารถทำได้ เช่น อาสาสมัคร เป็นต้น ซึ่งไม่ควรจะใช้เวลาเกิน 1 ชม.

#### Phase 2 : Disaster medical aid center

อาจจัดตั้งขึ้นในโรงพยาบาล สถานพยาบาล โรงเรียน สถานีดับเพลิง เป็นต้น ในระยะทางที่ไม่ห่างจากที่เกิดเหตุมากนัก เพื่อจะให้ความช่วยเหลือได้ในเวลารวดเร็ว บุคลากรที่ปฏิบัติงานอาจเป็นทั้งบุคลากรทางการแพทย์และบุคคลทั่วไป โดยมีอุปกรณ์ทางการแพทย์เพียงพอเพื่อดูแลผู้ประสบภัย หรือผู้เจ็บป่วยไม่ต่ำกว่า 20-25 คน ในเวลา 24 ชั่วโมงสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีหลังจากมีการคัดแยกประเภทผู้ป่วย หรือผู้ประสบภัยมาจาก phase ที่ 1



ภาพประกอบที่ 2.5 แสดงภาพของการเคลื่อนย้าย





ภาพประกอบที่ 2.6 ภาพการจัดตั้งศูนย์ช่วยเหลือใกล้บริเวณที่เกิดภัย

### Phase 3 : Casualty collection points

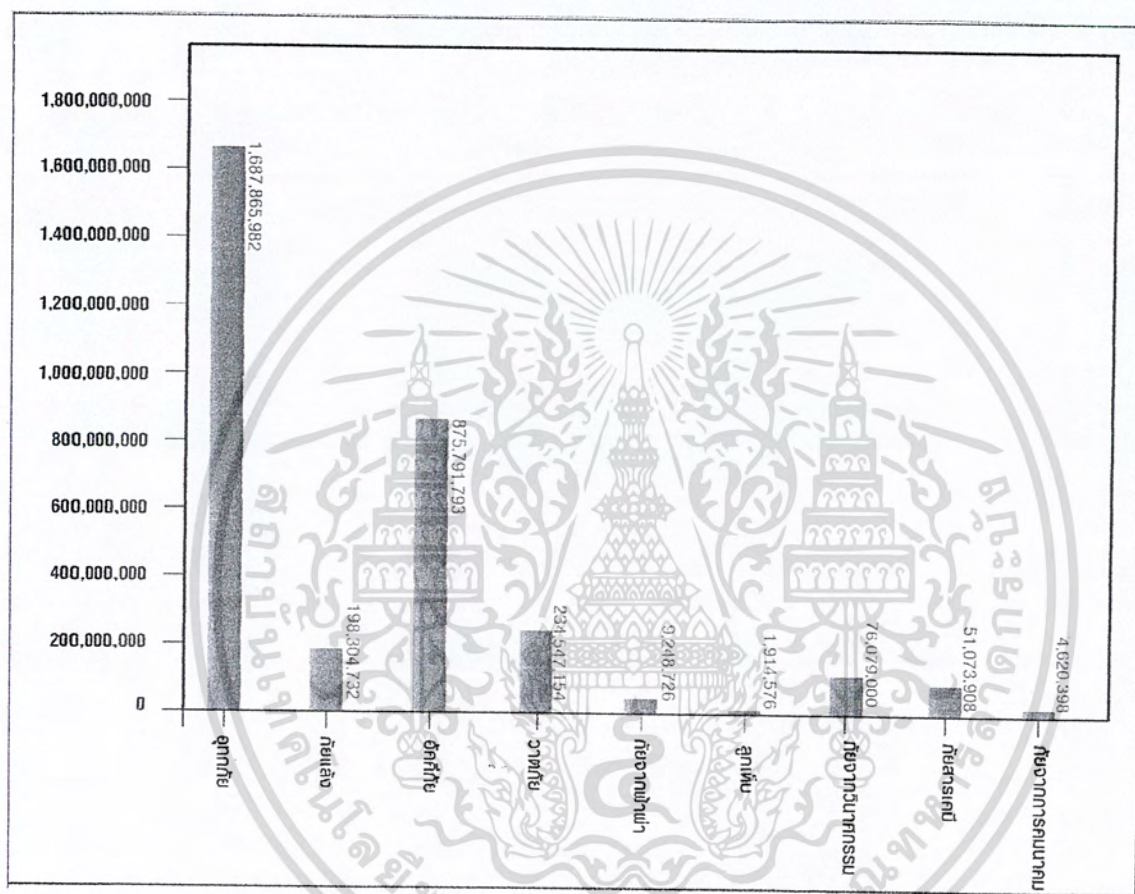
เป็นจุดรองรับผู้ประสบภัยหรือผู้ป่วยจาก phase 2 ตลอดจนเป็นที่เก็บอุปกรณ์การแพทย์ เพื่อให้มีอย่างเพียงพอต่อการใช้งาน เป็นจุดที่จะให้การดูแลรักษาผู้ป่วยให้อยู่ในสภาพคงที่มากที่สุด ก่อนจะส่งไปยังโรงพยาบาลนอกเขตภัยพิบัติ

การดูแลผู้ป่วยใน 2 สถานการณ์นี้จะคล้ายการดูแลผู้ป่วยที่มีแผลบาดเจ็บซึ่งประกอบด้วย การจัดการเส้นทางต่างๆ การให้สารน้ำและเลือดการให้ยาระงับความปวดตลอดจนการให้ยาระงับความรู้สึก ณ บริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อเป็นการควบคุมดูแลก่อนจะส่งผู้ป่วยต่อไปยังโรงพยาบาล รวมถึงต้องการ การจัดสรรพื้นที่ในการให้บริการ การช่วยเหลือให้มีประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ การแบ่งส่วน หรือจำแนกแยกแยะผู้ป่วยในการให้ความช่วยเหลือ การดำเนินการรักษาจากทีมแพทย์ เพื่อให้การรักษาพยาบาลเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

เมื่อเกิดสถานการณ์ภัยพิบัติขึ้น ไม่ว่าจะเกิดจากเหตุการณ์หรืออาวุชนิตใดก็ตาม ประชาชนและสังคม ได้รับผลกระทบที่รุนแรง ต้องการความช่วยเหลือทุกด้านอย่างเร่งด่วน รวมทั้งด้านการแพทย์ด้วย ดังนั้น การมีความรู้เกี่ยวกับผลของภัยพิบัติแต่ละชนิด การบริหารจัดการ การเตรียมพร้อม การวางแผนตอบสนอง รวมทั้งมีการฝึกซ้อม หรือมีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้ทุกฝ่ายสามารถจัดการกับปัญหาภัยพิบัติที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วเหมาะสม ลดการสูญเสียให้มากที่สุดที่จะเป็นไปได้

### 2.2.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยพิบัติ

จากความจริงที่ว่าเมื่อเกิดภัยพิบัติย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนหรือรัฐเสมอคงจะเห็นได้จากสถิติความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติที่สำคัญๆ ของประเทศในปี พ.ศ. 2550 ดังนี้ ( ความเสียหายคิดเป็นมูลค่า )



ภาพประกอบที่ 2.7 แสดงความเสียหายในการเกิดภัยพิบัติปี 2550

ที่มา : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย



## 2.2.4 แผนการเตรียมความพร้อมและการจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management)

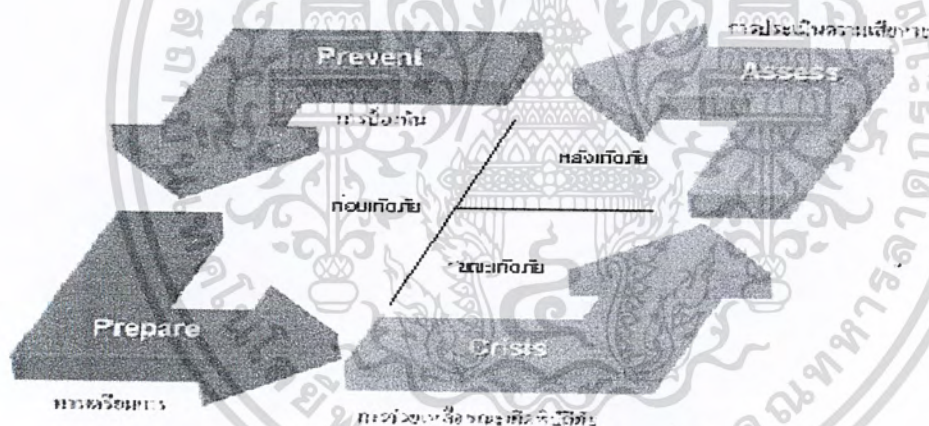
การจัดการภัยพิบัติหมายถึง กระบวนการที่มีความต่อเนื่อง แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ คลอบคลุมการดำเนินงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวางแผน การปฏิบัติการ การประสานความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพเพื่การดำเนินงานที่ดีในทุกระยะของการจัดการภัยพิบัติ

วัตถุประสงค์ของการจัดการภัยพิบัติ

1. หลีกเลี่ยงการสูญเสียชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่อยู่ในความเสี่ยงต่างๆ
2. ปกป้องทรัพย์สินให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด รวมทั้งลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจด้วย
3. รักษาภาวะแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจซึ่งมีผลโดยตรงต่อความผาสุกของสังคม

การจัดการภัยพิบัติระยะต่างๆ

เนื่องจากสาธารณภัยเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นวงจร ดังนั้นการจัดการจึงควรต้องดำเนินการในทุกระยะของการเกิดภัย ดังนี้

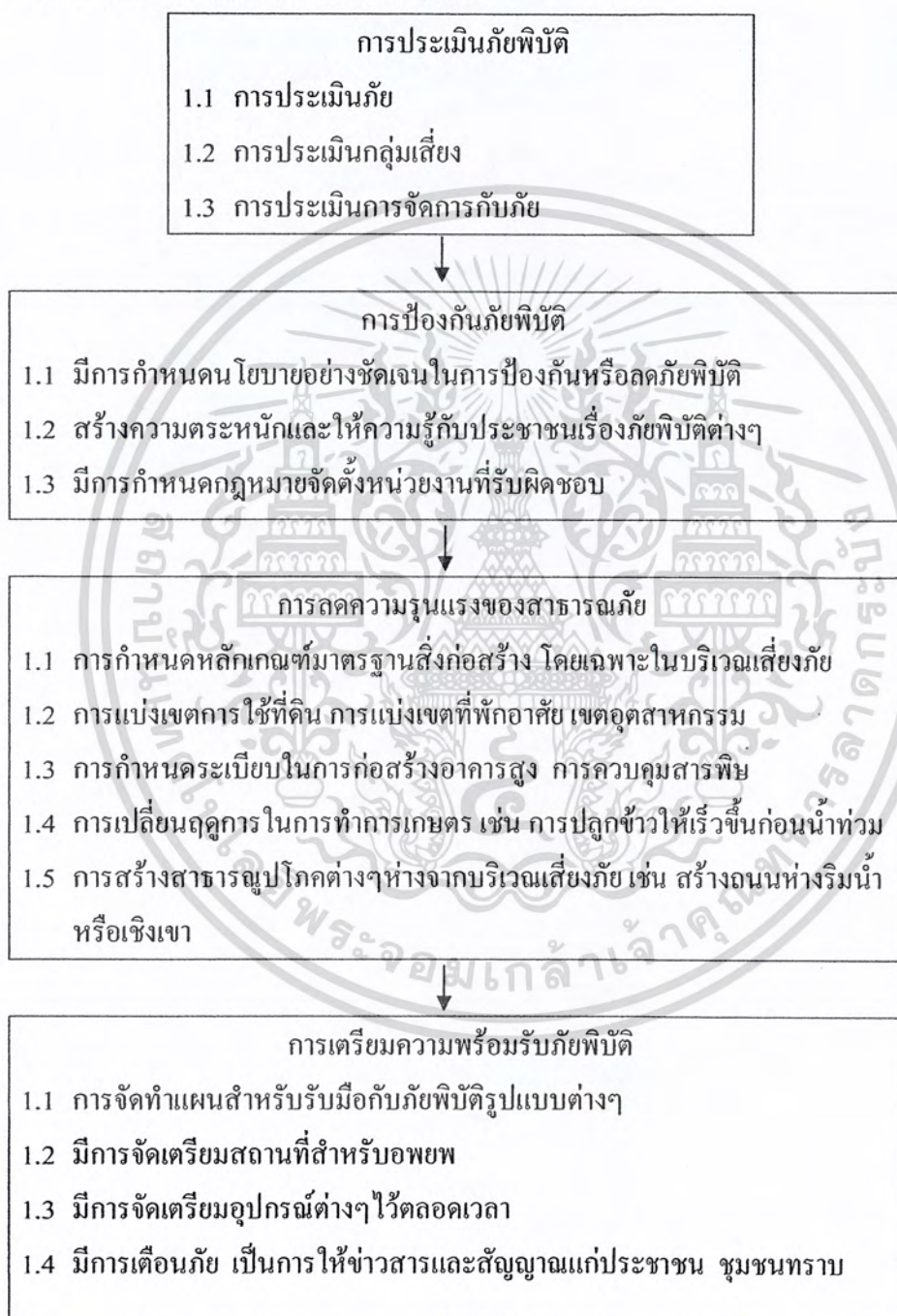


ภาพประกอบที่ 2.8 แสดงวัฏจักร แสดงการบริหารจัดการภัยพิบัติ

ที่มา : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

## การจัดการระยะก่อนเกิดภัยพิบัติ

### ตารางประกอบที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการจัดการภัยพิบัติ





## การจัดการระยะเกิดภัยพิบัติ

1. การควบคุมภัย เป็นการระงับให้ภัยนั้นยังคงอยู่เท่าเดิมหรือลดการทำลายลง

วิธีการควบคุมภัยที่สำคัญ คือ

1.1 การวิเคราะห์ภัย เป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำอย่างเร่งด่วนมีการสำรวจความเสียหายที่เกิดขึ้นว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทหลักคือ

ระดับที่ 1 ไม่รุนแรงสามารถจัดการได้เองในชุมชน

ระดับที่ 2 รุนแรงต้องการความช่วยเหลือจากภายนอกชุมชน

ระดับที่ 3 รุนแรงมากต้องการความช่วยเหลือจากทั่วประเทศ

1.2 การใช้แผนสาธารณภัย ทันทีที่เกิดภัยขึ้นมีความรุนแรงตั้งแต่ขนาดกลางซึ่งผู้ประสบภัยที่ไม่สามารถระงับได้เองแล้วต้องมีการแข่งภัยเพื่อให้ผู้มีหน้าที่ต่างๆเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ตาม

ความเหมาะสม

เพื่อให้ภัยนั้นสงบลงโดยเร็ว

2. การกู้ภัย เป็นการช่วยเหลือผู้ประสบภัย และระงับภัยที่เกิดขึ้นให้ลดน้อยลง

การกู้ภัยควรทำทันทีในขณะที่เกิดภัย

วิธีการหรือแนวทางในการกู้ภัยที่สำคัญ คือ

2.1 การค้นหาและช่วยเหลือผู้ประสบภัย

2.2 การให้บริการรักษาพยาบาลฉุกเฉิน เป็นการบริการสำคัญได้แก่การปฐมพยาบาลและการจำแนกผู้ป่วย

2.3 การเคลื่อนย้ายและส่งต่อผู้ประสบภัย การเกิดภัยพิบัตีย่อมมีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต อาจทำให้สถานพยาบาลใกล้เคียงไม่สามารถรองรับผู้บาดเจ็บได้อย่างเพียงพอ จึงต้องมีการส่งต่อผู้ประสบภัยไปยังสถานพยาบาลอื่นๆ และต้องกระทำอย่างรวดเร็ว

2.4 การช่วยเหลือฉุกเฉินอื่นๆ เช่นการช่วยเหลือในเรื่องปัจจัยพื้นฐาน อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่พักอาศัย

3. การสื่อสารและการคมนาคม เมื่อเกิดภัยการสื่อสารและการคมนาคมอาจถูกทำลายได้

จะต้องมีการจัดตั้งเครื่องมือสื่อสารที่จำเป็น เช่น วิทยุ โทรศัพท์ โทรสาร

เพื่อประโยชน์ในการสื่อสาร ส่วนการคมนาคมต้องพิจารณาใช้ยานพาหนะ

ให้เหมาะสมกับลักษณะและความรีบด่วนในการใช้งาน

4. การรักษาความปลอดภัยและความสงบเรียบร้อย จากภัยพิบัติทำให้สุขภาพจิตของคนเปลี่ยนแปลงและบางครั้ง อาจมีการบ่อนทำลายหรือความไม่สงบเกิดขึ้น อันเป็นการซ้ำเติมภัยที่กำลังเกิดขึ้น การรักษาความปลอดภัย การป้องกันการโจรกรรม และการก่อวินาศกรรม จึงเป็นสิ่งจำเป็นในขณะเกิดภัย

#### การจัดการหลังเกิดภัยพิบัติ

1. การช่วยเหลือฉุกเฉินและการบรรเทาทุกข์ ต้องรีบทำอย่างเร่งด่วนเพื่อประโยชน์ในการดูแลซึ่งอยู่ในสภาพจิตที่ระส่ำระสาย ป้องกันสภาวะผิดปกติทางจิตใจ

แนวทางในการช่วยเหลือและการบรรเทาทุกข์สามารถกระทำได้นี้

- 1.1 การดูแลช่วยเหลือผู้ประสบภัยเป็นการช่วยเหลือด้านการพยาบาลตั้งแต่การรักษาพยาบาลฉุกเฉิน จนถึงการดูแลในระยะยาว การดูแลเรื่องน้ำดื่ม น้ำใช้ที่อยู่อาศัย รวมถึงการจัดการกับผู้ประสบภัยที่เสียชีวิตและผู้สูญหาย
- 1.2 การจัดตั้งศูนย์อพยพที่พักชั่วคราว จัดตั้งสำหรับผู้ประสบภัยที่สูญเสียที่พักอาศัย
2. การฟื้นฟู เมื่อภัยสงบและการช่วยเหลือในระยะเร่งด่วนผ่านไป การฟื้นฟูสภาพสิ่งชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นเป็นงานที่ต้องกระทำตามลำดับความสำคัญ เช่น สาธารณูปโภค และบางอย่างต้องใช้เวลา เช่นการสร้างถนน หรือที่พัก
3. การประเมินผลกระทบ เพื่อประโยชน์ที่จะได้ทราบว่าผลกระทบประสบผลสำเร็จหรือไม่อย่างไร

#### 2.2.5 การจำแนกผู้ประสบภัย หมายถึงการจำแนกและการแยกประเภท

ของผู้ประสบภัยเพื่อเลือกให้การช่วยเหลือตามลำดับความสำคัญ โดยมุ่งหวังที่จะรักษาชีวิตผู้ประสบภัยให้ได้มากที่สุด

#### ป้ายสัญลักษณ์ในการจำแนกผู้ประสบภัย

เป็นเครื่องมือบ่งความรุนแรงของการบาดเจ็บ และเป็นการจัดลำดับเพื่อการเคลื่อนย้ายและการรักษา การใช้สัญลักษณ์เป็นหลักสากลประกอบด้วยป้าย 4 สี การจำแนกผู้ประสบภัยจะมีการประเมินผู้ประสบภัยในเรื่อง ทางเดินหายใจ การหายใจ การไหลเวียนโลหิต เป็นต้น

#### ป้ายสัญลักษณ์สีตามอาการของผู้ประสบภัย

ป้ายสีแดง แสดงถึงผู้ประสบภัยที่ต้องให้การช่วยเหลือเป็นอันดับแรก เนื่องจากอยู่ในภาวะคุกคามถึงแก่ชีวิต แต่เมื่อได้รับการรักษาอาจจะมีโอกาสรอดเป็นกลุ่มที่ต้องส่งตัวไปโรงพยาบาลอย่างเร่งด่วน



อาการของผู้ประสบภัยในกลุ่มนี้

หัวใจหยุดเต้น

หมดสติ

เลือดออกมากกว่า 1 ลิตร

ซี่โครงหักทิ่มทะลุปอด

แขนขาถูกบีบหรือถูกกดอย่างรุนแรง

กระดูกสำคัญหักและมีแผลเปิด

กระดูกต้นคอหัก

กระดูกกามหักและมีผลต่อทางเดินหายใจ

การบาดเจ็บของศีรษะอย่างรุนแรง

การบาดเจ็บทรวงอกที่มีแผลลึก

การบาดเจ็บท้องอย่างรุนแรงและมีแผลเปิด

แผลไหม้จากกระแสไฟฟ้า

มีอาการด้านการหายใจ หลังได้รับพิษ

**ป้ายสีเหลือง** สัญลักษณ์ของผู้ประสบภัยในอันดับสองที่ต้องช่วยเหลือเป็นผู้ที่บาดเจ็บมาก แต่สามารถรอที่จะนำส่งพยาบาลเพื่อการรักษาภายใน 2 ชม. ในกลุ่มนี้ต้องได้รับการประเมินอาการ เป็นระยะทุกๆ 15-30 นาที เพื่อที่จะสามารถช่วยเหลือได้ทันทีหากมีอาการทรุดลง

อาการของผู้ประสบภัยในกลุ่มนี้

กระดูกสำคัญหักแต่ไม่มีบาดแผลเปิด

บาดแผลเสียดเลือดปานกลาง

บาดแผลที่ศีรษะแต่ยังมีสติอยู่

แผลไหม้น้อยกว่า 75% ของพื้นที่ร่างกาย

มีอาการด้านการหายใจหลังได้รับพิษ

**ป้ายสีเขียว** สัญลักษณ์ผู้ประสบภัยที่จัดเป็นอันดับที่ 3 ที่ต้องให้ความช่วยเหลือเป็นกลุ่ม ที่ได้รับการบาดเจ็บเล็กน้อยไม่จำเป็นต้องรีบรักษาและนำตัวส่งโรงพยาบาลเพียงแต่ให้ การปฐมพยาบาลและให้กลับบ้านได้แต่ต้องกลับมาตรวจใหม่

อาการของผู้ประสบภัยในกลุ่มนี้

บาดแผลฉีก ถลอก ฟกช้ำ กระดูกชั้นเล็กหัก เสียดเลือดเล็กน้อย

แผลไฟไหม้น้อยกว่า 20% ของพื้นที่ร่างกาย

ปัญหาโรคจิตประสาทขนาดกลางที่ต้องพักผ่อน  
 ป้ายสีดำ สัญลักษณ์ผู้ประสบภัยที่จัดเป็นอันดับที่4 เป็นกลุ่มที่มีโอกาสรอดต่ำ  
 อาการของผู้ประสบภัยในกลุ่มนี้  
 กระดูกลื่นน้ำออกซบ  
 บาดเจ็บที่ศีรษะอย่างรุนแรง  
 บาดเจ็บรุนแรงที่อวัยวะสำคัญหลายๆแห่ง  
 ได้รับนิวเคลียร์และมีอาการ ไข้สูง

#### สถานที่ในการจำแนกผู้ประสบภัย

1. บริเวณสำหรับเป็นศูนย์บัญชาการ
2. บริเวณสำหรับการติดต่อสื่อสาร
3. บริเวณสำหรับการประเมินและติดป้ายสัญลักษณ์
4. บริเวณสำหรับการปฐมพยาบาล
5. บริเวณสำหรับเก็บศพผู้เสียชีวิต
6. บริเวณที่พักสำหรับผู้บาดเจ็บและผู้ประสบภัย
7. บริเวณสำหรับจรถพยาบาล

## 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการพยาบาล

### 2.3.1 ความหมายของการพยาบาลในภัยพิบัติ

เป็นการนำความรู้การพยาบาลทั่วไปและการพยาบาลฉุกเฉินมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ภัยพิบัติเพื่อป้องกันและลดการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สินรวมถึงการฟื้นฟูสภาพจิตใจ

ลักษณะของการปฏิบัติการพยาบาล

1. ป้องกันและมุ่งเน้นลดความรุนแรงที่เกิดจากภัยพิบัติ
2. มุ่งเน้นการพยาบาลฉุกเฉินที่ให้แก่ผู้ประสบภัยเป็นจำนวนมาก
3. ช่วยฟื้นฟูสภาพของผู้ประสบภัยและญาติทั้งด้านร่างกายและจิตใจ



### 2.3.2 หลักการทั่วไปในการพยาบาล

1. พยายามระงับอารมณ์ไม่ให้ตื่นตกใจมากเกินไป เพราะจะทำให้ทำอะไรไม่ถูก ตามถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากผู้พบเห็น ไม่ควรให้คนมุงล้อมเพราะจะทำงานได้ลำบาก
2. ตรวจสอบสภาพผู้ป่วยให้แน่ใจว่าได้รับการบาดเจ็บมากแค่ไหน มีอาการใดๆที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน ควรคลายเสื้อผ้าให้หลวม ตรวจสอบชีพจร
3. ใช้สถานที่ที่เหมาะสมกับการปฐมพยาบาล ก็จะต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
4. ถ้าพบเลือดกำลังไหลให้ทำการห้ามเลือดก่อน
5. ถ้าผู้ป่วยช็อค หรือหมดสติต้องรีบปฐมพยาบาลในทันทีควรให้ห่มผ้าอุ่นๆไว้เสมอ และหาสาเหตุของการช็อค
6. ตรวจสอบหารอยขีดและความพิการต่างๆแล้วให้การปฐมพยาบาล
7. ผู้ป่วยที่หมดสติ ควรคำนึงถึงการบาดเจ็บที่ศีรษะ ไม่ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำเพราะอาจสำลักได้
8. ขณะทำการปฐมพยาบาลควรให้กำลังใจผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยคลายกังวลใจ
9. ถ้าไม่จำเป็นไม่ควรเคลื่อนย้ายผู้ป่วย
10. การนำส่งหรือเคลื่อนย้าย ควรกำหนดให้ถูกต้องว่าจะนำส่งในลักษณะใด

### 2.3.3 การพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ

#### 2.3.3.1 ผู้ประสบภัยที่มีอาการตกเลือด และการห้ามเลือด

การตกเลือด(Hemorrhage) หมายถึงการที่เลือดไหลออกมาจากเส้นเลือดจำนวนมาก เนื่องจากเส้นเลือดนั้นถูกทำลายฉีกขาด หรือถูกตัดขาดโดยสาเหตุใดๆ ก็ตาม ทำให้มีเลือดไหลออกจากเส้นเลือด ถ้าเลือดไหลออกมากๆ ทำให้ความดันเลือดต่ำ ชีพจรเบา ถ้าไม่ได้แก้ไขให้ทันท่วงทีอาจทำให้เกิดจากการช็อคและตายได้

โดยปกติคนเราจะมีเลือดในร่างกายทั้งหมดจำนวนประมาณ 5 ลิตร หรือประมาณ 1/13 ของน้ำหนักตัวจำนวนเลือดอาจเพิ่มมากขึ้นได้ เมื่ออยู่บนที่สูง ขณะออกกำลังกาย เมื่อรู้สึกตื่นเต้นหรือเมื่อตั้งครรภ์ และจำนวนเลือดจะลดน้อยลงได้ เมื่อร่างกายเสียน้ำไปมาก ในคนปกติถ้าเสียเลือดเพียงเล็กน้อยประมาณ 200-300 ซี.ซี. ร่างกายสามารถจะสร้างขึ้นมาทดแทนได้ แต่ถ้าเสียถึง 1.2-1.5 ลิตร ร่างกายจำเป็นต้องได้รับเลือดเข้ามาแทนที่ และจะมีการเปลี่ยนแปลงให้เห็นได้ชัดเจน คือ ชีตลง มือเย็น ชีพจรเบา เป็นลมหน้ามืด และช็อคได้ถ้าไม่ได้แก้ไข พร้อมกับร่างกายมีการเสียเลือดต่อไปอีกถึง 1.5- 2.5 ลิตร ก็อาจตายได้ ฉะนั้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุที่มีการตกเลือด สิ่งสำคัญสิ่งแรกคือการทำให้อุณหภูมิของเลือดหยุดไหลด้วยวิธีต่างๆเรียกว่า การห้ามเลือด



ชนิดของการตกเลือดการตกเลือดของร่างกายมนุษย์นั้น อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ

1. การตกเลือดตามระยะเวลาที่มีการตกเลือด
2. การตกเลือดตามตำแหน่งที่มีเลือดออก

#### การตกเลือดตามระยะเวลาที่มีการตกเลือด

การตกเลือดชนิดนี้อาจแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ตามระยะดังนี้

##### 1.1 ตกเลือดระยะแรก (Primary hemorrhage)

คือ การที่มีเลือดออกทันทีในขณะที่เส้นเลือดถูกตัดหรือถูกทำลาย

##### 1.2 ตกเลือดระยะหลัง (Reactionary hemorrhage)

คือระยะที่เลือดออกมาภายนอกหลังจากเส้นเลือดถูกตัดหรือถูกทำลายเป็นเวลานาน เช่น การผ่าตัด ในระหว่างการผ่าตัดผู้ป่วยมีอาการช็อค ความดันเลือดต่ำ ทำให้เลือดไม่ออก ผู้ผ่าตัดจึงมิได้จับผูกเส้นเลือด เมื่อผู้ป่วยฟื้นขึ้น ความดันเลือดสูงขึ้น เลือดไหลเวียนดี อาจทำให้มีการตกเลือดระยะหลังได้

##### 1.3 ตกเลือดระยะที่สอง (Secondary hemorrhage)

คือการที่มีเลือดออกจากเส้นเลือดที่ถูกทำลายโดยมีสาเหตุหรือโรคแทรกอื่น ในระยะแรกเลือดไม่ออก เช่น บาดแผลสกปรกมีเชื้อแบคทีเรีย เชื้อแบคทีเรียนี้อาจทำให้แผลถูกฉีกและทำลายเส้นเลือดทำให้มีเลือดออกภายหลังได้

#### การตกเลือดตามตำแหน่งที่มีเลือดออก

การตกเลือดชนิดนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

##### 1 การตกเลือดภายใน (Internal hemorrhage) หรืออาจเรียกว่า “เลือดตกใน”

คือ เลือดออกจากเส้นเลือดภายในร่างกาย ไม่ไหลออกมาภายนอกให้เห็นชัดเจน ดังนั้น การตกเลือดภายในบางครั้งจึงไม่ทราบว่ามีการตกเลือด หรือเลือดออกมากน้อยแค่ไหน แต่สามารถทราบจากอาการแสดงและตรวจดูสัญญาณชีพ (Vital sign) สาเหตุการตกเลือดภายใน อาจเกิดจากอันตรายจากภายนอก ทำให้การฉีกขาดของอวัยวะและเส้นเลือดภายใน เช่น ถูกแทง ถูกยิง รถชน เป็นเหตุให้อวัยวะภายในฉีกขาด ตับแตก ม้ามแตกหรืออาจเกิดจากพยาธิสภาพภายใน ทำให้มีการตกเลือด เช่น เป็นแผลในกระเพาะอาหาร แผลที่ปอด ลำไส้ หัวใจ แผลในช่องท้อง เป็นต้น ในผู้ป่วยบาดเจ็บ/ผู้ป่วยหลายราย แม้ว่าการตกเลือดไม่สามารถมองเห็นได้ ก็อาจมีอาการซึ่งตรวจพบได้ เช่น เลือดออกในกระเพาะอาหารผู้ป่วยจะอาเจียนออกเป็นเลือด ถ้าเลือดเพิ่งออกใหม่ๆ เลือด



ที่ออกสีจะสด เลือดออกในปอดจะเป็นผลทำให้เกิดการไอออกมาเป็นเลือดสีแดงสดและมีลักษณะเป็นฟอง หรือเลือดออกในลำไส้จะถ่ายอุจจาระออกมาเป็นสีดำ

2 การตกเลือดภายนอก (External hemorrhage)

คือการที่มีเลือดไหลออกมาภายนอกให้เห็นได้ชัดเจน ซึ่งออกจากบาดแผลทางผิวหนัง เช่น บาดแผลที่แขน ขา ลำตัว ศีรษะ เป็นต้น การตกเลือดภายนอก อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด โดยเรียกชื่อตามเส้นเลือดที่ถูกทำลาย และเลือดที่ไหลออกมาคือ

1 เลือดออกจากเส้นเลือดแดง (Arterial hemorrhage) คือ เลือดที่ออกมาจากเส้นเลือดแดง สังเกตได้จากลักษณะเลือดที่ออกจะมีสีแดงสด พุ่งออกมาแรง และพุ่งตามจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งเป็นอันตรายมาก เพราะถ้าเลือดไม่หยุดหรือไม่ได้รับการห้ามเลือดอย่างรวดเร็วแล้วผู้ป่วยอาจตายได้ภายในเวลา 3-4 นาที

2 เลือดออกจากเส้นเลือดดำ (Venous hemorrhage) คือ เลือดที่ออกมาจากเส้นเลือดดำซึ่งมีผนังบางกว่าเส้นเลือดแดง สังเกตได้จากลักษณะเลือดที่ออกจะมีสีแดงคล้ำ ไหลช้าไหลติดต่อกัน ถ้าเป็นเส้นเลือดดำใหญ่อาจพบว่ามีเลือดไหลพุ่งอันตรายที่พบขึ้นอยู่กับจำนวนเลือดที่เสียไป

3 เลือดออกจากเส้นเลือดฝอย (Capillary hemorrhage) คือเลือดที่ออกมาซึม ๆ ทางเส้นเลือดฝอย ซึ่งเส้นเลือดขนาดเล็ก คล้ายเส้นด้ายแผ่กระจายออกไปได้ผิวหนังทั่วร่างกายจะเห็นได้จากบาดแผลผิวหนังถลอกตื้น ๆ และเลือดมักจะหยุดไปเองได้ง่าย

ตารางประกอบที่ 2.5 ตารางแสดงลักษณะการไหลของเลือดในแต่ละหลอดเลือด

| เส้นเลือดแดง (Arteries) | เส้นเลือดดำ (Veins)     | เส้นเลือดฝอย (Capillaries) |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| เลือดพุ่งแรง            | เลือดไหลช้า ๆ ติดต่อกัน | เลือดไหลช้า ๆ ซึม ๆ        |
| พุ่งตามจังหวะหัวใจเต้น  | เลือดมีสีแดงคล้ำ        | หยุดไปเอง                  |
| เลือดมีสีแดงสด          |                         |                            |

อาการของการตกเลือด แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ



## 1. อาการเฉพาะที่

คือ การที่เลือดไหลออกมาให้เห็นภายนอกตำแหน่งของบาดแผลนั้นชัดเจน ทำให้ทราบจำนวนเลือดที่ออกมา ส่วนการตกเลือดภายในอาการเฉพาะที่อาจเห็นได้ไม่ชัดเจนต้องอาศัยอาการต่างๆ ไปเป็นสำคัญ

## 2. อาการทั่วไป

อาการตกเลือดจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเวลาที่ร่างกายเสียเลือดไปมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าเลือดออกเร็วอาการก็ยิ่งมากขึ้น เพราะร่างกายไม่อาจจะแก้ไขได้ทัน แต่ถ้าเลือดออกช้า ร่างกายอาจจะมีการปรับตัวเองให้เหมาะสมต่อการเสียเลือดได้ ซึ่งอาการโดยทั่วไป ที่สังเกตเห็นได้มีดังต่อไปนี้คือ

- 2.1 มีอาการซีด อาการซีดนี้สังเกตได้จากผิวหนังบริเวณริมฝีปาก กระพุ้งแก้มในปากเล็บ ที่เห็นได้ชัดเจนที่เปลือกตาด้านใน โดยการเลิกลเปลือกตาล่างดูจะเห็นมีสีซีด
- 2.2 เหงื่อออก มือเท้าเย็น ซีด กระหายน้ำมาก บางรายอาจมีอาการหนาวสั่น
- 2.3 มีอาการหน้ามืด ตามัว หูอื้อ อ่อนเพลีย เป็นลม
- 2.4 ถ้าปอดเป็นแผลหรือกระเพาะอาหารมีแผล ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยไอหรืออาเจียนออกมาเป็นเลือด
- 2.5 มีการหายใจเร็วถี่ และหอบขึ้น ๆ
- 2.6 หัวใจเต้นเร็ว ชีพจรเร็วแต่แผ่วเบา ถ้าตกเลือดมาก ๆ ชีพจรจะเบาลงมากและระยะการเต้นของชีพจรไม่สม่ำเสมอ ในที่สุดจะคลำหาชีพจรไม่พบ
- 2.7 ม่านตาขยาย
- 2.8 มีอาการหมดสติ และถ้าเลือดไหลไม่หยุดในที่สุดก็ถึงแก่ความตาย

### การห้ามเลือด (Control hemorrhage)

การห้ามเลือด (Control hemorrhage) หมายถึง การทำให้เลือดที่ไหลหยุดทันทีทันใด การห้ามเลือดโดยทั่ว ๆ ไป จะกระทำได้ในรายที่ได้รับบาดเจ็บซึ่งมีการตกเลือดภายนอกเป็นส่วนใหญ่ ๆ และอาจทำได้หลายวิธี แล้วแต่ตำแหน่งหรือการตกเลือดนั้นมีมากหรือน้อยเพียงใด ในการห้ามเลือดแต่ละครั้ง อาจใช้วิธีการหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อให้การห้ามเลือดประสบผลสำเร็จ

### กลไกการห้ามเลือดของร่างกาย

ตามธรรมชาติของร่างกายมนุษย์มีวิธีการทำให้เลือดหยุดได้โดย

1. เลือดมีคุณสมบัติพิเศษ ซึ่งเมื่อมาอยู่นอกเส้นเลือดแล้วอาจแข็งตัวได้ และการแข็งตัวของเลือดนี้เอง จะอุดช่องทางตรงที่เลือดออกได้
2. ความดันเลือดจะต่ำลงเองเมื่อร่างกายมีการตกเลือด ซึ่งจะทำให้กระแสเลือดไหลช้าลงด้วย ทำ



ให้เลือดมีโอกาสแข็งตัวได้เอง เพื่อปิดช่องทางที่เลือดออกได้ง่ายขึ้น

### 3. เส้นเลือดส่วนนั้นจะตีบตัวเล็กน้อย เลือดก็จะออกน้อยลง

แม้ว่าเลือดจะหยุดเองได้ แต่ถ้าเป็นเส้นเลือดใหญ่ ๆ เลือดก็ไม่อาจหยุดออกเองได้ จำเป็นจะต้องได้รับการห้ามเลือดตั้งแต่ต้น เพื่อป้องกันไม่ให้ร่างกายเสียเลือดมากจนเป็นอันตรายต่อชีวิต

#### การห้ามเลือดโดยวิธีกดแผล (Direct pressure and Elevation)

1. ใช้ฝ่ามือหรือนิ้วมือ กดลงบนแผลหรือตรงที่มีเลือดออก ในกรณีที่เกิดบาดแผลที่บริเวณแขนหรือขาให้ยกส่วนนั้น ๆ ให้สูงไว้เพื่อให้เลือดไหลมาสู่บริเวณนั้นน้อยและช้าลงวิธีนี้จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อเป็นบาดแผลเล็ก ๆ



ภาพประกอบที่ 2.9 ภาพแสดงวิธีการกดบาดแผลในการห้ามเลือด

2. ถ้าบาดแผลกว้าง ให้ใช้ผ้าสะอาดพับวางบนบาดแผลแล้วจึงกด การกดอย่างกดแรงเกินไป เพราะอาจจะทำให้การไหลเวียนของเลือดไม่เป็นไปตามปกติ แล้วสังเกตว่าเลือดหยุดหรือไม่ ถ้าเลือดยังไม่หยุดและซึมผ้ามาก อย่าปิดแผลเพื่อเอาผ้าทิ้ง ให้ใช้ผ้าใหม่ปิดและกดทับลงไปเพราะถ้าเอาผ้าซับทิ้งบ่อย ๆ จะเป็นการรบกวนการแข็งตัวของเลือด ถ้าการห้ามเลือดด้วยการกดแผลได้ผลควรใช้ผ้าสะอาดพันทับแล้วผูกไว้ ข้อควรระวังคืออย่าผูกแน่นเกินไป ในรายที่มีกระดูกหักร่วมด้วยต้องทำให้ส่วนนั้นอยู่นิ่งมากที่สุด



ภาพประกอบที่ 2.10 ภาพแสดงวิธีการกดบาดแผลแล้วใช้ผ้าพัน紮

3.ถ้ามีการตกเลือดจากบาดแผลที่ต่ำกว่าข้อพับข้อศอก หรือข้อเข่า ให้ใช้ผ้าหรือผ้าที่มีขนาดวางที่ข้อพับของข้อศอกหรือข้อเข่า พับข้อศอกหรือข้อเข่านั้นไว้แล้วใช้ผ้าพันรอบ ๆ ข้อพับนี้ไว้ให้แน่น ทั้ง ๆ ที่ข้อพับนั้นยังพับอยู่ วิธีนี้เรียกว่าวิธีใช้ “Pad and bandage”

- ก. สวมถุงมือป้องกันติดเชื้อ
- ข. ใช้ผ้าก๊อชสะอาดวางบนแผลแล้วกด
- ค. เลือดไม่หยุดใช้ผ้าชั้นใหม่กดทับเพิ่มอีก
- ง. พันผ้าแล้วผูกไว้ ยกอวัยวะให้สูงขึ้น

การห้ามเลือดโดยวิธีกดเส้นเลือดแดงเหนือแผล (Indirect pressure) หรือวิธีกดจุด (Pressure point) ถ้าการตกเลือดรุนแรงจนกระทั่งใช้วิธีกดแผลไม่ได้ผล ผู้ปฐมพยาบาลอาจต้องใช้วิธีกดเส้นเลือดเหนือแผล วิธีนี้กระทำโดยใช้สันมือหรือนิ้วมือกดลงไปบนเส้นเลือดแดงที่มาเลี้ยงบริเวณเหนือบาดแผลที่มีเลือดออก และต้องกดลงไปยันกับกระดูกที่รองรับ จากนั้นให้สังเกตการไหลของเลือดถ้ากดได้ผลเลือดจะไหลออกจากแผลช้าลง



ภาพประกอบที่ 2.11 ภาพแสดงวิธีการกดบาดแผลที่บริเวณเส้นเลือดเหนือบาดแผล



## ตำแหน่งที่ใช้กดห้ามเลือด

1. บริเวณคอ บริเวณนี้มีเส้นเลือดแดงใหญ่ คือ เส้นเลือดแดงคอมมอนคาโรติก (Common carotid artery) คลำดูด้านข้างคอจะเห็นว่าเด่นอยู่ทั้งสองข้าง เส้นเลือดแดงใหญ่นี้ยังมีแขนงแยกออกไปอีก 3 เส้น คือ บริเวณใต้คาง เรียก เส้นเลือดแดงเฟเชียล (Facial artery) ที่ขมับเรียกเส้นเลือดแดงเทมปอรัล (Temporal artery) และตอนต้นคอเรียกเส้นเลือดแดงออกซิพิทัล (Occipital artery) การกดเส้นเลือดแดงเทมปอรัลและออกซิพิทัลไม่ค่อยได้ผล เพราะเชื่อมกับเส้นเลือดอื่นอีกหลายเส้น

- บาดแผลบริเวณหนังศีรษะ

กดเส้นเลือดแดงเทมปอรัล (Temporal artery) คือด้านข้างศีรษะ หน้าหู

- บาดแผลบริเวณใบหน้า

กดเส้นเลือดแดงเฟเชียล (Facial artery) คือ ตรงกลางระหว่างคางกับหูในแนวกรรไกร

- บาดแผลบริเวณศีรษะและคอ

กดเส้นเลือดแดงคาโรติก (Carotid artery) คือด้านข้างคอใต้ขากรรไกร

2. บริเวณแขน มีเส้นเลือดแดงใหญ่ 2 เส้นที่ไหลผ่านบริเวณแขน คือ เส้นเลือดแดงใหญ่สับเคลเวียน (Subclavian artery) และเส้นเลือดแดงใหญ่เบรเกียล (Brachial artery)

- บาดแผลบริเวณหน้าอกและแขน กดเส้นเลือดแดงสับเคลเวียน (Subclavian artery) คือระหว่างกระดูกไหปลาร้ากับกระดูกซี่โครงที่หนึ่ง

- บาดแผลของแขน กดเส้นเลือดแดงเบรเกียล (Brachial artery) คือตรงกลางแขนท่อนบนด้านใน

- บาดแผลที่ฝ่ามือ กดเส้นเลือดแดงเรเดียล-อุลนาร์ (Radial Ulnar artery)

3. บริเวณขา มีเส้นเลือดแดงใหญ่ฟีมอรัล (Femoral artery) ไหลไปเลี้ยงขาทั้งสองข้าง

- บาดแผลของขา กดเส้นเลือดแดงฟีมอรัล (Femoral artery) โดยการวางฝ่ามือข้างหนึ่งตรงแนวกลางของขานี้บ อาจใช้มืออีกข้างช่วยเพิ่มน้ำหนักให้มีแรงกดมากขึ้น โดยจับไว้ที่ข้อมือข้างที่วางไว้บนขา กดเส้นเลือดนี้ให้ติดกับกระดูกสะโพก

การห้ามเลือดโดยวิธีใช้สายรัด (Tourniquet) รัดบริเวณเหนือแผลการห้ามเลือดวิธีนี้นำมาใช้เป็นวิธีสุดท้าย เมื่อห้ามเลือดโดยวิธีอื่นไม่ได้ผล เป็นการใส่สายรัดเพื่อไม่ให้เลือดไหลไปสู่บริเวณบาดแผลที่มีเลือดออกนั้น ใช้ได้กรณีห้ามเลือดที่แขนและขาที่มีเลือดไหลไม่หยุด

สายรัดหรือ ทุนิเกต (Tourniquet) คือ สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ใช้รัดรอบแขนหรือขาให้แน่น เพื่อการห้ามเลือด ซึ่งวัตถุนั้นอาจเป็นผ้าเช็ดหน้า ผ้าคลุมผม เน็คไท สายยาง เข็มขัด เชือก ปานปอ เถาวัลย์อย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้

วิธีใช้ การใช้ทุนิเกตนั้น ต้องระมัดระวังและต้องมีความชำนาญใช้ทุนิเกตรัดเหนือบาดแผล แล้วผูกให้แน่นอย่างธรรมดา หรือใช้วิธีขันชะเนาะ โดยการที่ทุนิเกตที่รัดเหนือบาดแผลพันเป็นเกลียว 2-3 รอบ แล้ววางเศษไม้เล็ก ๆ ข้างบนเกลียวทุนิเกต ผูกชายทุนิเกตทั้งสองเหนือเศษไม้นั้น ซึ่งการทำเช่นนี้เป็นการกดเส้นเลือดแดงใหญ่ที่มาเลี้ยงบริเวณนั้น อาจเป็นเส้นเลือดแดงเบรเคียล ของแขนหรือเส้นเลือดแดงฟีโมอรัล (Femoral artery) ของขา ซึ่งแล้วแต่ว่าบาดแผลจะอยู่ที่ใด ถ้าในกรณีที่วัตถุที่ใช้รัดนั้นไม่มีการยืดหยุ่น เช่น ผ้าเช็ดหน้า เชือก หรือ เข็มขัด ควรจะพันรอบ ๆ ปลายทั้งสองของไม้แล้วไปผูกเป็นปมไว้ข้างใต้

ก. ใช้ผารองก่อนรัด

ข. การขันชะเนาะ

ค. การผูกเป็นปม

ง. จับเวลาเพื่อคลายสายรัด

หลักการใช้ทุนิเกต มีหลักสำคัญดังต่อไปนี้ คือ

1. อย่ารัดทุนิเกตลงบนผิวหนังโดยตรง ควรใช้ผ้าหรือผ้าลีหุ้มรอบแขนหรือขาเสียก่อน เพราะการรัดทุนิเกตลงบนผิวหนังโดยตรงจะทำให้เกิดความเจ็บปวด และถ้ารัดทิ้งไว้นาน ๆ จะทำให้เกิดเป็นแผลได้
2. อย่ารัดให้แน่นหรือหลวมจนเกินไป เพราะการรัดหลวมช่วยห้ามเลือดไม่ได้ รัดแน่นเกินไปจะทำให้เลือดไปเลี้ยงส่วนนั้นไม่ได้ ถ้ารัดนานเกินไปอาจจะทำให้เนื้อส่วนนั้นตายได้
3. อย่ารัดทิ้งไว้นานเกิน 2 ชั่วโมง เมื่อครบ 2 ชั่วโมงควรคลายทุนิเกตออกพักหนึ่ง ให้เลือดไหลผ่านไปเลี้ยงส่วนล่างได้บ้าง ถ้าเลือดไม่หยุดให้รัดใหม่
4. นำส่งโรงพยาบาลโดยเร็วที่สุด ระหว่างทางควรคลายทุนิเกตทุก 15 นาที ว่าเลือดหยุดไหลหรือไม่ ถ้าไม่หยุดก็รัดกระชับเข้าไปใหม่ จนกว่าจะส่งถึงมือแพทย์



### สรุปอันตรายจากการตกเลือดสามารถป้องกันได้

วิธีป้องกันที่ดีที่สุดคือการห้ามเลือด ซึ่งการจะใช้ห้ามเลือดโดยวิธีใดนั้น ให้พิจารณาตามความเหมาะสมของบาดแผลและสภาพการณ์ของผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย รวมทั้งผู้ปฐมพยาบาลเองต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเอง ป้องกันการติดเชื้อโดยการสวมถุงมืออย่างก่อนสัมผัสกับบาดแผล เลือดของผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย อย่างไรก็ตามหลักเกณฑ์สำคัญของการห้ามเลือดพอสรุปได้ดังนี้

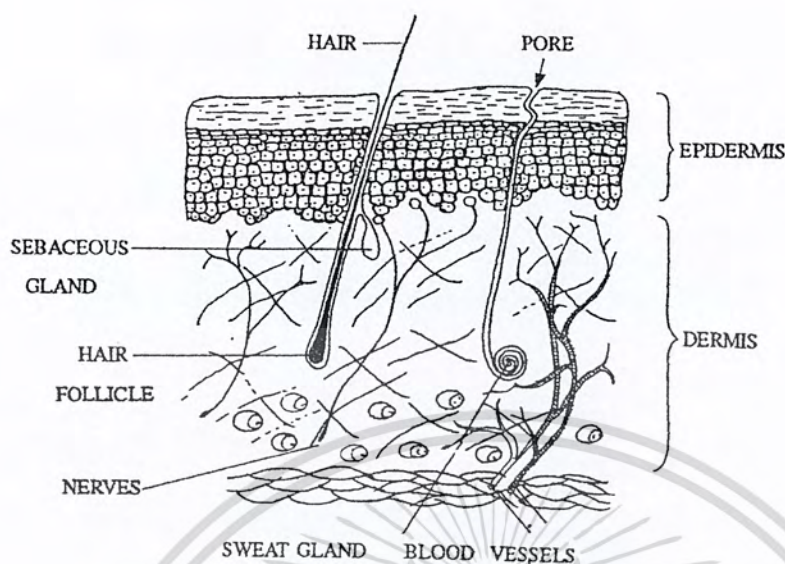
1. การห้ามเลือดมีหลายวิธี บางกรณีการห้ามเลือดต้องใช้วิธีต่าง ๆ ร่วมกัน
2. วิธีห้ามเลือดง่าย ๆ และได้ผลดีคือ ถ้ามีเลือดออกที่ใดก็ให้กดห้ามเลือดบริเวณนั้นและยกอวัยวะนั้นให้สูงขึ้น
3. ถ้าร่างกายมีการตกเลือดหลายแห่ง ให้ห้ามเลือดในบริเวณที่มีเลือดออกไหลพุ่งแรงก่อน
4. การห้ามเลือดแบบทูนิเกตใช้ได้กับบริเวณแขน ขาเท่านั้น และใช้ในกรณีเลือดออกมากโดยใช้ร่วมกับการห้ามเลือดวิธีอื่นๆ

#### 2.3.3.2 ผู้ประสบที่มีอาการบาดเจ็บจากแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

ไฟไหม้ น้ำร้อนลวกเป็นอุบัติเหตุที่นับวันจะยิ่งมากขึ้นและทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ เป็นอุบัติเหตุที่คร่าชีวิตคนไทยลงปีละมากๆ บางรายที่รอดตายก็แทบจะสิ้นเนื้อประดาตัว พิกลพิการทั้งร่างกาย และจิตใจเป็นภาระแก่ครอบครัว สังคม และเศรษฐกิจของชาติอย่างใหญ่หลวง คนไข้ที่ถูกไฟไหม้ น้ำร้อนลวกจะมีความรุนแรงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สาเหตุมีตั้งแต่ผิวหนังไหม้จากแสงแดด, เปลวไฟ น้ำร้อนลวก, ไฟฟ้าลัดวงจร, สารเคมีที่เป็นกรด ด่าง ตลอดจนการฉายรังสี เป็นต้น สภาพก็จะมากน้อยต่างกัน ไปจากสาเหตุ

1. บริเวณของพื้นผิวบนร่างกายที่ถูกไหม้ ยิ่งบริเวณมากก็ยิ่งรุนแรงมาก ตำแหน่งที่ถูกไหม้ก็มีความสำคัญ เช่น บริเวณหน้า มือ อวัยวะเพศ ถือว่ารุนแรงกว่าที่อื่น
2. ความลึกของผิวหนังที่ถูกไหม้ ยิ่งลึกมากก็ยิ่งรุนแรงมาก เราดูว่าความร้อนทำลายผิวหนังลึกทุกชั้นหรือไม่ เหลือเซลล์ที่ยังรอดชีวิตหรือเปล่า
3. อายุและสุขภาพของคนไข้ เช่น ถ้าเป็นเด็กเล็กหรือผู้สูงอายุจะมีความทนทานต่อบาดแผลน้อยกว่าเด็กโต หรือคนหนุ่มสาว นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมขณะถูกไฟไหม้ด้วย เช่น ถ้าไฟไหม้ในที่แคบๆ คนไข้ก็จะสำลักควันไฟ หรือสูดหายใจควันเข้าไป ทำให้ทางเดินหายใจบวมจนอาจตีบตันได้





ภาพประกอบที่ 2.12 ภาพแสดงชั้นต่างๆของผิวหนัง

### การปฐมพยาบาลคนไข้ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

การดูแลคนไข้ไฟไหม้ น้ำร้อนลวกให้ได้ผลดี, หายเร็ว, โรคแทรกซ้อนน้อย จำเป็นต้องเริ่มต้นปฐมพยาบาลให้ถูกต้องตั้งแต่สถานที่เกิดเหตุจนถึงโรงพยาบาล

1. เปลี่ยนเสื้อผ้าออกจากบริเวณที่ถูกไฟไหม้ ถ้าเสื้อผ้าติดกับแผลไฟไหม้จะดึงออกยากเพราะจะเจ็บมากหรือถ้าถอดลำบากก็ควรตัดออกเป็นชิ้นๆ เลยจะดีกว่า
  2. ลดอาการปวดแสบปวดร้อนให้คนไข้ ในอดีตเรามักมีความเชื่อและรักษาอย่างผิดๆอยู่เสมอ เช่น ทาด้วยขี้เถ้า รดด้วยน้ำปลาหรือยาด้วยยาสีฟัน ซึ่งไม่ควรทำเพราะจะเกิดโทษมากกว่าคุณ แผลอาจติดเชื้อได้ง่ายขึ้น
  3. ถ้าผู้ป่วยสวมกำไลหรือแหวนให้ถอดออกเสียดีกว่า เพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้ นิ้วหรือข้อมือบวมจะถอด ไม่ออก
  4. ให้อ่อนยกลงส่วนที่ถูกไฟไหม้ น้ำร้อนลวกสูงขึ้นเล็กน้อย
  5. ถ้าผู้ป่วยกระหายน้ำให้กินน้ำได้แต่น้อยไม่ควรให้น้ำอัดลม เพราะท้องจะอืดและอาเจียน
  6. ควรใช้ผ้าสะอาดบางๆคลุมแผล, ไม่ควรใช้ผ้าห่มหนาคลุม เพราะผ้าห่มเป็นแหล่งเพาะเชื้อสำคัญ
- หลังจากดูแลคนไข้ในเบื้องต้นแล้วรีบนำคนไข้ไปส่งที่โรงพยาบาล เพื่อให้ศัลยแพทย์รักษาขั้นต่อไป



## สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับแผลไฟไหม้

1. แผลไฟไหม้ตอนเกิดใหม่ๆ อาจจะบอกความรุนแรงได้ยาก เพราะมองดูมักไม่หนักหนาอะไร ต่อเมื่อ 3-2 วัน ผ่านไป จึงพอจะบอกได้ชัดเจน โดยมาก ตอนแรกๆ มักจะประเมินความรุนแรง น้อยกว่าความเป็นจริง ดังนั้นผู้ป่วยไฟไหม้ทุกรายต้องป้องกัน และระวังอาการช็อกไว้ก่อนเสมอ ต่อมาคือป้องกันและรักษาโรคติดเชื้อจากแผลไฟไหม้
2. ผู้ป่วยที่ตกอยู่ในใกล้เปลวเพลิง โดยเฉพาะที่อับ แม้ตัวจะไม่ถูกไฟไหม้โดยตรง แต่อาจจะสูด อากาศร้อนเข้าปอดเวลาหายใจได้ มีอันตรายต่อทางเดินหายใจ เยื่อหุ้มหลอดลมบวมและอักเสบได้ ต้องระวังอย่างยิ่ง เพราะอาจบวมจนหายใจลำบาก หรือหายใจไม่ออกได้ตอนแรกดูเหมือนไม่เป็น อะไร ก็อย่านิ่งนอนใจ รีบนำส่งโรงพยาบาลก่อน เพราะถ้าปล่อยจนเป็นมากจะส่งไม่ทัน
3. ผิวหนังเป็นตุ่มพองจากความร้อน เจาะออกดีไหม? ถ้าเป็นตุ่มพองเล็กๆ เพียง 2-1 อัน อาจ ปล่อยให้หายเองหรือแตกเองได้ ภายใน 7-3 วัน จะแห้งและหลุดล่อนไปเอง ถ้าเป็นที่แขน ขา มือ เท้า โอกาสแตกจากการกระทบกระเทือนมีมาก ควรเจาะออกดีกว่า เพราะเวลาเจาะแล้วจะรักษา ความสะอาดได้ง่าย ถ้าปล่อยให้แตกเองมักสกปรกและอักเสบติดเชื้อได้ ใช้กรรไกรหรือมีด สะอาดเจาะรีดน้ำเหลืองออกให้หมด ให้ผิวหนังที่พองกดแนบสนิทเป็นการปิดแผลด้วยหนังของ ตัวเอง ประมาณ 7-3 วัน หนังจะร้อนหลุดและมีหนังใหม่เกิดแทน ถ้าผิวหนังพองเป็นบริเวณ กว้าง หรือผู้ป่วยรักษาตัวในโรงพยาบาล เรามักตัดหนังพองออกหมดเพราะทำความสะอาดง่าย สามารถรีดเอาสารพิษได้ตุ่มพองออกได้ ด้วยหลักการรักษาคอนไซ์ไฟไหม้น้ำร้อนลวก

คนไข้ไฟไหม้น้ำร้อนลวกที่อยู่ในโรงพยาบาล จะได้รับการดูแลเป็นขั้นตอน ซึ่งแบ่งเป็นช่วง ระยะเวลา ตามสภาพดังนี้

1. ช่วงแรก คนไข้จะเสียน้ำและเกลือแร่จากร่างกายไปมาก ดังนั้นคนไข้อาจช็อกได้ จำเป็นต้อง ให้สารน้ำชดเชยก่อน มินั้นคนไข้อาจเสียชีวิตได้ แพทย์จะคำนวณน้ำเกลือที่จำเป็นต้องให้ในเวลา 24 ชั่วโมงหลังบาดเจ็บ ตามขนาดพื้นที่ผิวที่ถูกไฟลวกและน้ำหนักตัว นำมาเฉลี่ยให้ โดยดูปริมาณ ปัสสาวะเป็นตัวประกอบด้วย
2. เมื่อคนไข้ผ่านพ้นช่วงแรกแล้ว ปัญหาสำคัญคือการติดเชื้อของแผล เมื่อพื้นผิวของร่างกาย ปราศจากสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติคือผิวหนังแล้ว เชื้อแบคทีเรียก็เข้าสู่ร่างกายได้ง่าย บางรายเข้าสู่กระแสเลือดทำให้โลหิตเป็นพิษคนไข้ก็เสียชีวิตได้ ซึ่งในปัจจุบันเป็นสาเหตุการตายที่พบบ่อย ที่สุดในคนไข้ประเภทนี้ การหาผิวหนังใหม่มาปิดทดแทนจึงเป็นแนวทางรักษาขั้นต่อไป เมื่อผู้ป่วยพ้นภาวะวิกฤตใน 2-1 สัปดาห์แรกไปแล้ว แพทย์จะตัดผิวหนังส่วนที่ตายออก และนำ ผิวหนังส่วนดีที่เหลืออยู่ของคนไข้เองมาปลูกให้บนบริเวณที่ถูกไฟไหม้ ถ้าคนไข้ไม่มีผิวหนัง



เหลืออยู่เลยหรือเหลืออยู่น้อยมาก ก็อาจต้องใช้ผิวหนังจากคนอื่นที่บริจาคให้ หรือจากคนตายในธนาคารผิวหนัง (SKIN BANK) หรือจากผิวหนังสัตว์ เช่น หนังกู หรือจากรก มาปลูกคลุมเป็นการชั่วคราวก่อน ในปัจจุบันมีผิวหนังเทียมซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ สามารถนำมาปิดชั่วคราวได้ แต่มีราคาค่อนข้างสูง

3. ช่วงสุดท้าย เป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกายที่เจ็บป่วยไปนาน ต้องให้โภชนาการอย่างเต็มที่ เพื่อเสริมสร้างเนื้อเยื่อผิวหนัง นอกจากนี้บางคนบาดแผลอาจเกิดดิ่งรั้งตามข้อต่างๆต้องรับการผ่าตัดแต่งรูปแก้ไขความพิการที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังต้องปรับสภาพจิตใจเพื่อให้ยอมรับสภาพร่างกายที่เปลี่ยนไป เพื่อพร้อมที่จะต่อสู้ต่อไป ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งอีกช่วงหนึ่งในชีวิตของเขา

### 2.3.3.3 ผู้ประสบภัยที่มีกระดูกหัก ข้อเคลื่อน ข้อแพลง และข้อเคล็ด

กระดูกหัก (Fracture/Broken bones) กระดูกหัก เป็นภาวะที่พบได้บ่อยทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ส่วนมากมักเกิดจากการได้รับบาดเจ็บ เช่น หกล้ม รถคว่ำ รถชน เป็นต้น ในผู้สูงอายุกระดูกเสื่อม ผุ และเปราะ จึงมีโอกาสหักง่าย เมื่อถูกแรงกระแทกเพียงเล็กน้อย ที่พบได้บ่อยคือกระดูกต้นขาหรือตะโพกหัก กระดูกหักแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ใหญ่ๆได้แก่

กระดูกหักชนิดธรรมดา (Simple fracture/Closed fracture) จะมีอาการกระดูกหักเพียงอย่างเดียว ไม่มีบาดแผลที่ผิวหนัง และกระดูกจะไม่โผล่ออกนอกผิวหนัง

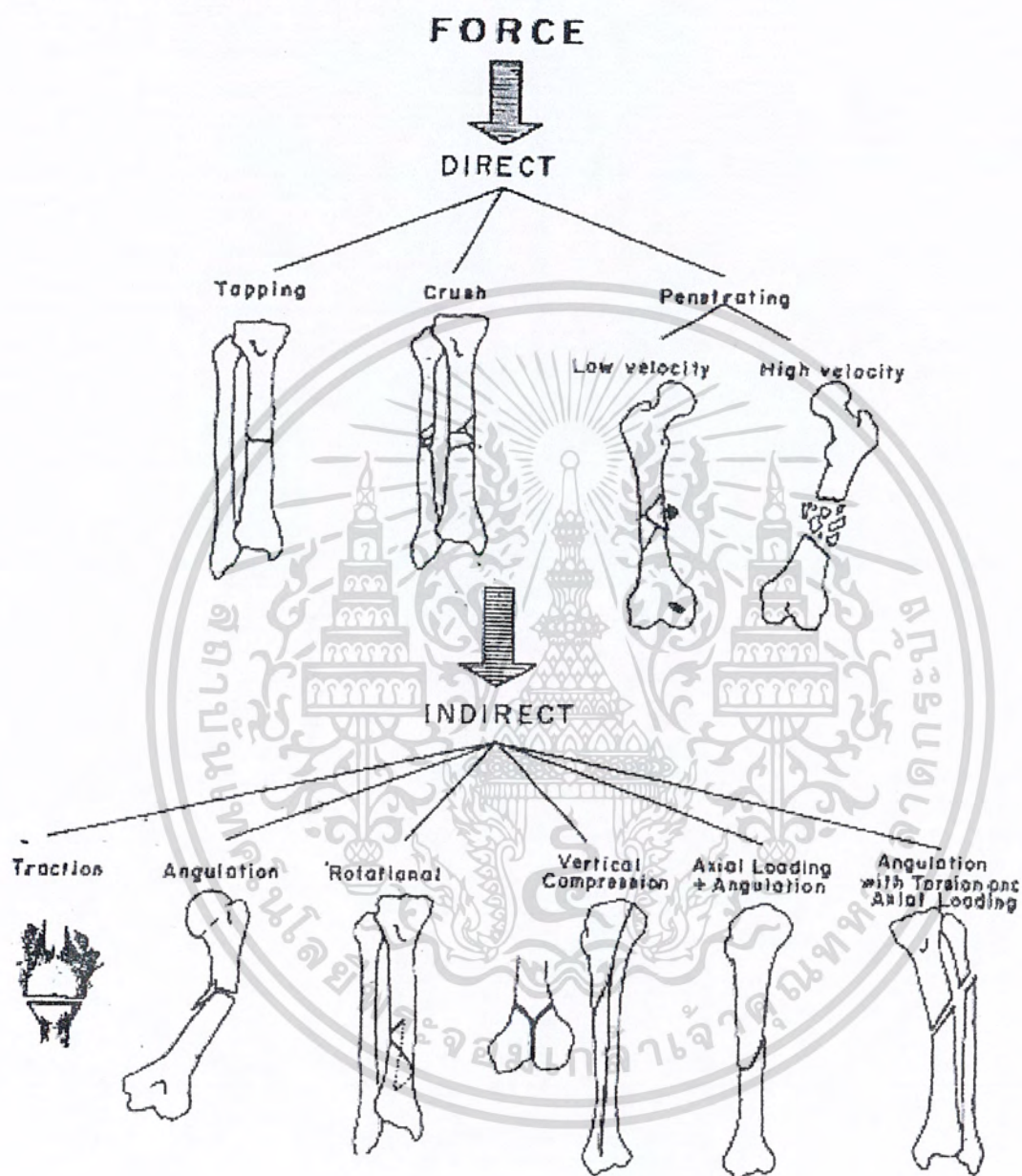
กระดูกหักชนิดซับซ้อนหรือมีบาดแผล (Compound fracture/Open fracture) จะมีบาดแผลซึ่งลึกถึงกระดูก หรือกระดูกที่หักอาจทะลุทะลวงออกนอกเนื้อ ถือเป็นชนิดร้ายแรง อาจทำให้ตกเลือดรุนแรง เส้นประสาทถูกทำลาย หรือติดเชื้อได้ง่าย เป็นสาเหตุที่ทำให้สูญเสียแขนขาได้

#### อาการ

บริเวณที่หักมีลักษณะบวม เจ็บปวดซึ่งจะเป็นมากเวลาเคลื่อนไหวหรือใช้มือกดดู บางคนอาจรู้สึกเคลื่อนไหวส่วนนั้นลำบาก (ถ้าเคลื่อนไหวได้ตามปกติก็อาจหักได้เช่นกัน (หรือมีการเคลื่อนไหวผิดรูปไป แขนขาส่วนที่หัก อาจมีลักษณะผิดรูปผิดร่าง เช่น โกงงอ หรือสั้นกว่าข้างที่ดี บางครั้งถ้าลองจับกระดูกบริเวณนั้นดู อาจได้ยินเสียงกระดูกสีกัน หรือรู้สึกกรอบแกรบ แต่กระดูกหักบางแห่ง เช่น ข้อมือ ข้อเท้า อาจมีอาการบวมและปวดเพียงเล็กน้อย จนเข้าใจผิดว่าเป็นเพียงข้อเคล็ดข้อแพลงก็ได้ อาการแทรกซ้อน ถ้าไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง อาจทำให้กระดูกที่หักต่อกันได้ไม่ดี ทำให้แขนขาโกงได้ ถ้าเป็นกระดูกชนิดซับซ้อน อาจทำให้หลอดเลือดแดงฉีกขาด ตกเลือดรุนแรงถึงช็อกได้ หรืออาจทำให้เส้นประสาทฉีกขาดเป็นอัมพาตและ



ชาได้ หรือไม่ก็อาจมีการติดเชื้อรุนแรง จนกลายเป็นโลหิตเป็นพิษได้ บางคนอาจติดเชื้อเรื้อรัง กลายเป็นเชื้อกระดูกอักเสบเรื้อรัง



ภาพประกอบที่ 2.13 ภาพแสดงการเกิดกระดูกหักอันเกิดจากแรงในแบบต่างๆ

## การรักษา

ควรให้การปฐมพยาบาล เช่น ห้ามเลือด ใส่แผลหรือตามกระดูกส่วนที่หักไว้ ถ้าช็อกให้น้ำเกลือ แล้วส่งโรงพยาบาล ควรเอกซเรย์ดูลักษณะการหักของกระดูก แล้วให้การรักษาโดยพยายามดึงกระดูกให้เข้าที่ ถ้าจำเป็นอาจต้องดมยาให้ผู้ป่วยสลบ( แล้วใส่เฝือกปูนพลาสติกไว้ ถ้ากระดูกต้นขาหัก บางครั้งอาจต้องให้ผู้ป่วยนอนบนเตียงแล้วใช้น้ำหนักถ่วงดึงให้กระดูกเข้าที่ ผู้ป่วยอาจต้องนอนนิ่งๆ อยู่เป็นสัปดาห์ๆ ในบางรายอาจต้องรักษาด้วยการผ่าตัด ใช้เหล็กตามกระดูกไว้ ถ้าหากกระดูกหักแหลกละเอียด หรือมีบาดแผลเหวอะหวะ ที่อาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อรุนแรง อาจต้องรักษาด้วยการตัดแขนหรือขาส่วนนั้นทิ้ง เพื่อรักษาชีวิตให้อยู่รอดปลอดภัยเสียก่อน เมื่อแผลหายแล้วจึงค่อยให้ผู้ป่วยใส่แขนขาเทียม ซึ่งจะช่วยให้เดินและทำงานได้

## ข้อแนะนำ

1. กระดูกที่หักสามารถต่อกันได้เองโดยธรรมชาติการรักษาจึงอยู่ที่การดึงกระดูกให้เข้าที่ และตรึง(ตามหรือเข้าเฝือก) ไว้ อย่าให้เลื่อนจากแนวปกติ รอให้กระดูกต่อกันเองจนสนิท ซึ่งอาจกินเวลา 1 - 3 เดือนขึ้นอยู่กับอายุ(เด็กหายเร็วกว่าผู้ใหญ่) ตำแหน่งที่หัก(แขนหายเร็วกว่าขา) และลักษณะของกระดูกหัก
2. วิธีการกระดูกหักของแพทย์ มีได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับตำแหน่งและลักษณะของกระดูกหัก ถ้าเป็นกระดูกหักชนิดธรรมดา มักจะต้องดึงกระดูกเข้าที่ แล้วใส่เฝือกปูน แล้วนัดมาตรวจเป็นระยะ จนกว่าจะหายสนิท จึงถอดเฝือกออก ถ้าเป็นกระดูกหักชนิดซับซ้อน การรักษาอาจยุ่งยากขึ้น อาจต้องผ่าตัด มีผู้ป่วยเพียงจำนวนน้อยเท่านั้น ที่อาจต้องพิจารณาให้ตัดแขนหรือขาส่วนนั้นทิ้ง เนื่องจากกระดูกหักอย่างรุนแรง ปลดปล่อยไว้อาจเป็นอันตรายถึงตายได้ ดังนั้นจึงควรอธิบายให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจ
3. ในปัจจุบัน ยังมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ยังนิยมไปปรึกษากับหมอรักษากระดูกแผนโบราณ(มีทั้งหมอพระและหมอชาวบ้าน ซึ่งกระจายอยู่ทั่วทุกจังหวัด)ถ้าเป็นกระดูกหักชนิดธรรมดาและไม่รุนแรง ก็มักจะ ได้ผลดี แต่ถ้าเป็นชนิดรุนแรง กระดูกอาจต่อกันได้ แต่อาจทำให้แขนขาโก่งหรือใช้การไม่ได้ ซึ่งต้องให้แพทย์แก้ไขภายหลัง ดังนั้นจึงควรหาทางส่งเสริมให้ประชาชนและหมอรักษากระดูกแผนโบราณ มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการรักษากระดูกของแพทย์แผนปัจจุบันให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น



4. ชาวบ้านมักมีความเชื่อและความกลัวอย่างผิดๆเกี่ยวกับการรักษากระดูกหักของแพทย์ เช่น เชื่อว่าใส่เฟือกปูนหนาๆ อาจทำให้เนื้อเน่าอยู่ภายในเฟือก รู้สึกว่าการให้ผู้ป่วยนอนบนเตียงและใช้น้ำหนักถ่วงกระดูกให้เข้าที่เป็นเรื่องที่น่าทรมาน หรือไม่ก็คิดว่าแพทย์ไม่ได้ทำอะไรให้ดีขึ้น กลัวที่จะถูกตัดแขนตัดขา เป็นต้น ดังนั้น แพทย์ผู้รักษาควรใช้หลักจิตวิทยาในการพูดคุย ชี้แจงผู้ป่วยเข้าใจในวิธีการรักษาของแพทย์

#### การปฐมพยาบาลกระดูกหัก

1. ถ้ามีเลือดออก ควรทำการห้ามเลือด ดังนี้
  - ถ้าบาดแผลเล็ก ควรใช้ผ้าสะอาดพับทบหลายๆ หลายชั้น วางบนปากแผล แล้วใช้นิ้ว หรืออุ้งมือกดห้ามเลือด หรือใช้ผ้าพันรัดให้แน่น
  - ถ้าบาดแผลใหญ่ และเลือดไหลรุนแรง ควรใช้ผ้า เชือกหรือสายยางรัดเหนือบาดแผล ให้แน่น เรียกว่า การคัทธูร์นิเคต์ ควรคลายเชือกทุกๆ 15 นาที โดยคลายนานครั้งละ 0.5 - 1 นาที ถ้าเลือดยังไม่หยุดก็รัดกระชับเข้าไปใหม่
2. ก่อนเคลื่อนย้ายผู้ป่วยควรทำการดามกระดูกส่วนที่หัก โดยใช้แผ่นไม้ กระดาษแข็ง กระดาษหนังสือพิมพ์พับทบหลายๆ ชั้นทำเป็นเฟือกวางแนบส่วนที่หักโดยให้ปลายทั้ง 2 ครอบคลุมถึงข้อที่อยู่เหนือและใต้ส่วนที่หัก ใช้ผ้าพันยึดไว้ไม่ให้เคลื่อนไหว ถ้าเป็นปลายแขนหรือมือ ให้ใช้ผ้าคล้องคอ ถ้าเป็นขา อาจใช้ขาข้างที่ดีทำเป็นเฟือกแทน โดยใช้ผ้าหรือกระดาษหนาๆ วางคั่นตรงกลางขาทั้งสองข้างแล้วใช้ผ้าพันรอบขาทั้ง 2 ข้างหลายๆ เปราะ
3. ถ้ากระดูกโผล่ออกนอกเนื้อ ห้ามดึงกระดูกให้กลับเข้าที่ เพราะจะทำให้เชื้อโรคและสิ่งสกปรกจากภายนอกเข้าไปในบาดแผล ทำให้ติดเชื้อได้ง่าย ควรใช้ผ้าสะอาดปิดปากแผล แล้วใช้เฟือกดาม แล้วรีบนำส่งโรงพยาบาลถ้าโรงพยาบาลอยู่ไกล ควรให้กินยาปฏิชีวนะ เช่น เพนวี ถ้าปวดมาก ให้กินยาแก้ปวด ถ้ามีภาวะช็อก ควรให้น้ำเกลือ

#### 2.3.3.4 ผู้ประสพภัยที่มีอาการ ช็อค เป็นลมหมดสติ

**อาการช็อค** หมายถึง สภาวะที่เลือดไม่สามารถนำออกซิเจน ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ทั่วร่างกายให้เพียงพอได้ ส่วนใหญ่การเสียเลือดจะเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เกิดอาการช็อค

**เป็นลม** หมายถึง อาการหมดสติเพียงชั่วคราว เนื่องจากการที่เลือดไปเลี้ยงสมองไม่พอ เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น เหนื่อยหรือร้อนจัด, หิวหรือเครียด

ภาวะการหมดสติ นั้นเกิดมาจากหลายสาเหตุ ดังนั้นการช่วยเหลือผู้ป่วยขั้นต้นเป็นสิ่งสำคัญมาก

จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถที่จะช่วยรักษาสีชีวิตผู้ป่วยไว้ได้

**การปฐมพยาบาลเมื่อมีอาการช็อค เป็นลมหมดสติ**

**อาการช็อค**

- นำเข้าพักในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
- ให้นอนราบไม่ต้องหนุนศีรษะ และควรนอนยกปลายเท้าสูง ในช่วง 30 นาทีแรก
- ทำการห้ามเลือดในกรณีที่มีบาดแผลเลือดออก
- ห้ามให้อาหารและน้ำทางปาก ควรสังเกตการหายใจเป็นระยะๆ
- รีบนำส่งแพทย์โดยด่วน



ภาพประกอบที่ 2.14 ภาพแสดงการปฐมพยาบาลผู้ป่วยช็อค



## อาการเป็นลม

- นำเข้าพักในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
- ให้นอนราบ และคลายเสื้อผ้าให้หลวม
- ใช้ผ้าชุบน้ำเย็นเช็ดเหงื่อที่หน้าผาก มือ และเท้า
- ให้ผู้ป่วยดื่มน้ำเกลือแร่

## ภาวะการหมดสติ

- ตรวจดูในปากว่ามีสิ่งอุดกั้นทางเดินหายใจหรือไม่ ถ้ามีต้องรีบนำออกโดยเร็ว
- จัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าที่เหมาะสม โดยให้ผู้ป่วยนอนตะแคงคว่ำไปด้านใดด้านหนึ่ง
- คลายเครื่องนุ่งห่มให้หลวม และห้ามให้น้ำหรืออาหารทางปาก
- ถ้ามีอาการชักให้ใช้ ผ้าม้วนเป็นก้อนสอดระหว่างฟันบนกับฟันล่างเพื่อกันผู้ป่วยกัดลิ้น
- ทำการห้ามเลือด ในกรณีที่มีเลือดออก ถ้ามีอาการ ไม่ดีขึ้นให้รีบนำส่ง โรงพยาบาล โดยด่วน

### 2.3.3.5 ผู้ประสบภัยที่มีบาดแผล

บาดแผลที่เกิดขึ้นมีผู้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะด้วยกันคือ

- แผลสะอาด เช่น แผลมีดบาด แผลผ่าตัด แผลประเภทนี้จะมีโอกาสติดเชื้ออีกเสบต่ำ
- แผลสกปรก เช่น แผลถลอกจากอุบัติเหตุ โดนน้ำสกปรก เปื้อนดินโคลน แผลตะปูตำ แผลกระเบื้อง แก้ว หรือสิ่งกะสึบาด แผลประเภทนี้จะมีโอกาสติดเชื้อสูง รวมถึงอาจเกิดโรคบาดทะยัก

#### การดูแลแผลเบื้องต้น

ถ้าแผลมีเลือดออกมากให้ใช้ผ้าก๊อช หรือผ้าสะอาดกดบริเวณบาดแผลด้วยมือ หรือพันผ้าให้แน่นและรีบมาพบแพทย์เพื่อห้ามเลือดและทำความสะอาดบาดแผล

ถ้าแผลสกปรกเปื้อนดินโคลน ให้รีบล้างเบื้องต้นด้วยน้ำสะอาด เพื่อลดจำนวนเชื้อโรคก่อนมาพบแพทย์ แพทย์จะทำความสะอาดบาดแผลเย็บปิดแผลหรือเปิดทำแผลให้รับประทานยาปฏิชีวนะ และฉีดยาป้องกันบาดทะยัก

สำหรับบาดแผลเล็กๆ น้อยๆ หลังจากทำความสะอาดแล้วควรทาด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น โพวิดีนหรือ เบต้าดีน

#### การดูแลแผลในระยะต่อมา

1. ควรยกแขนหรือขาที่มีแผลให้สูง เพื่อลดอาการบวมอักเสบ
2. ระวังไม่ให้แผลสกปรก หรือ โดนน้ำ

3. มาทำแผลตามเวลาและรับประทานยาตามที่แพทย์แนะนำ
4. สังเกตอาการผิดปกติเช่น มีเลือดออกมาก ปวดแผลมาก แผลอักเสบบวมแดง เป็นหนอง มีไข้หรือมีมาพบแพทย์
5. การตัดไหม อาจเป็น 5 - 7 วันหลังเย็บแผล ขึ้นกับลักษณะบาดแผล สามารถตัดไหมที่สถานพยาบาลใกล้บ้านได้
6. ในกรณีแผลอักเสบติดเชื้อ แพทย์จำเป็นต้องตัดไหมออก และทำแผลทุกวันจนกว่าจะดีขึ้น

#### 2.3.3.6 ผู้ประสพภัยที่มีหัวใจหยุดเต้น

ภาวะหยุดหายใจ(respiratory arrest) และภาวะหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest) เป็นภาวะที่มีการหยุดการทำงานของอวัยวะในระบบทางเดินหายใจและการไหลเวียนเลือด ส่วนมากมักจะพบว่าการหยุดหายใจก่อนเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น และถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือที่ถูกต้อง จะทำให้เสียชีวิตได้

#### สาเหตุของการหยุดหายใจ

1. ทางเดินหายใจอุดตันจากสาเหตุต่างๆ เช่น จากสิ่งแปลกปลอมอุดกั้นทางเดินหายใจ การแขวนคอ การถูกบีบรัดคอ การรัดคอ เป็นต้น ในเด็กเล็กสาเหตุจากการหยุดหายใจที่พบได้มากที่สุดคือ การสำลักสิ่งแปลกปลอมเข้าหลอดลม เช่น ของเล่นชิ้นเล็ก ๆ เมล็ดถั่ว เป็นต้น
2. มีการสูดดมสารพิษ แก๊สพิษ คาร์บอนมอนอกไซด์
3. การถูกกระแสไฟฟ้าแรงสูงดูด
4. การจมน้ำ
5. การบาดเจ็บที่ทรวงอก ทำให้ทางเดินหายใจได้รับอันตรายและเนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บ
6. โรคระบบประสาท เช่น บาดทะยัก ไขสันหลังอักเสบ ทำให้กล้ามเนื้อหายใจเป็นอัมพาต
7. การได้รับสารพิษจากแมลงสัตว์กัดต่อย เช่น ผึ้ง ต่อ แตน ต่อขบบริเวณคอ หน้า ทำให้มีการบวมของเนื้อเยื่อของทางเดินหายใจและหลอดลมมีการหดเกร็ง
8. การได้รับยากดศูนย์ควบคุมการหายใจ เช่น มอร์ฟีน ฟีน โคลเคน บาร์บิทูเรต ฯลฯ
9. โรคหัวใจ เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดไปเลี้ยงอย่างเฉียบพลัน
10. มีการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ และมีภาวะหายใจวายจากสาเหตุ



### สาเหตุของหัวใจหยุดเต้น

1. หัวใจวายจากโรคหัวใจ จากการออกกำลังกายมากเกินไป หรือตกใจหรือเสียใจ กระทั่งหัน
2. มีภาวะช็อกเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน จากการสูญเสียเลือดมาก ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือมีเลือดมาเลี้ยงไม่เพียงพอ
3. ทางเดินหายใจอุดตัน ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ
4. การได้รับยาเกินขนาด

### การช่วยเหลือผู้ประสบภัยหัวใจหยุดเต้น

การปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ ขั้นพื้นฐานประกอบด้วย 3 ขั้นตอนใหญ่สำคัญ คือ A B C ซึ่งต้องทำตามลำดับคือ

1. **A - Airway** : การเปิดทางเดินหายใจให้โล่ง ซึ่งเป็นการปฏิบัติการขั้นแรกที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว เพราะเนื่องจากโคนลิ้นและกล่องเสียงมีการตกลงไปอุดทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยที่หมดสติ ดังนั้นจึงต้องมีการเปิดทางเดินหายใจให้โล่ง โดยการคัดคางขึ้นร่วมกับการกดหน้าผากให้หน้าหงาย เรียกว่า "head



ภาพประกอบที่ 2.15 ภาพแสดงการเปิดทางเดินหายใจ

2. **B : Breathing** คือ การช่วยหายใจ เนื่องจากการหายใจหยุด ร่างกายจะมีออกซิเจนคงอยู่ในปอด และกระแสเลือดแต่ไม่มีสารองไวใช้ ดังนั้น เมื่อหยุดหายใจ จึงต้องช่วยหายใจ เป็นวิธีที่จะช่วยให้ ออกซิเจนเข้าสู่ปอดผู้ป่วยได้ ซึ่งออกซิเจนที่เป่าออกไปนั้นมีออกซิเจนประมาณ 16-17 % ซึ่งเพียงพอ สำหรับใช้ในร่างกาย สามารถทำได้หลายวิธี คือ ด้วยการเป่าปาก(mouth to mouth) เป่าจมูก (mouth to nose) และวิธีการกดหลังยกแขนของโฮลเกอร์ - นิลสัน (back pressure arm lift or Holger - Nielson method)



ภาพประกอบที่ 2.16 ภาพแสดงการช่วยหายใจ

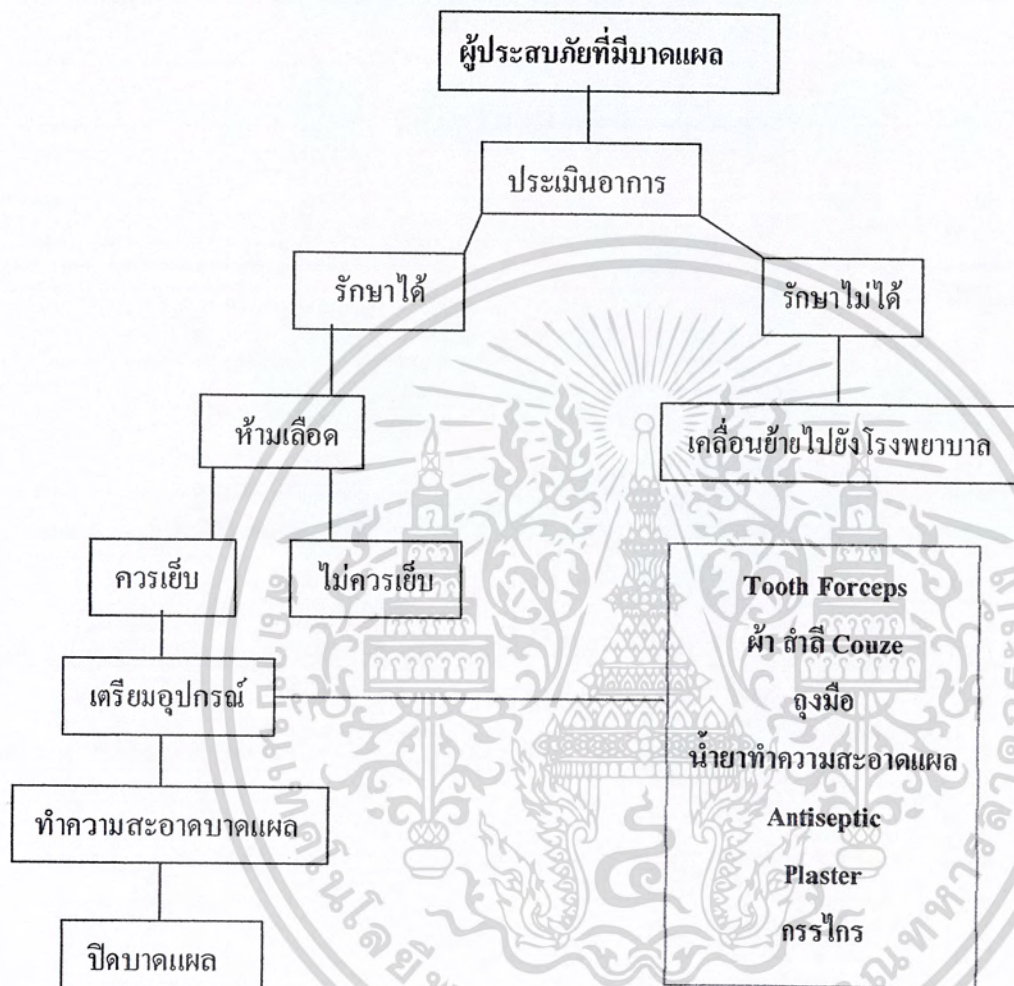
**3. C : Circulation** คือการนวดหัวใจภายนอก ทำในรายที่ประเมินภาวะหัวใจหยุดเต้น โดยการจับชีพที่ carotid artery แล้วไม่พบว่ามี การเต้นของชีพจร ก็จะช่วยให้มีการไหลเวียนของเลือดโดยการนวดหัวใจภายนอก(cardiac massage) โดยมีหลักการคือ กดให้กระดูกหน้าอก (sternum) ลงไปชิดกับกระดูกสันหลัง ซึ่งจะทำให้หัวใจที่อยู่ระหว่างกระดูกทั้งสองอัน ถูกกดไปด้วย ทำให้มีการบีบเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงร่างกาย เสมือนการบีบตัวของหัวใจ

ภาพประกอบที่ 2.17 ภาพแสดงการนวดหัวใจ

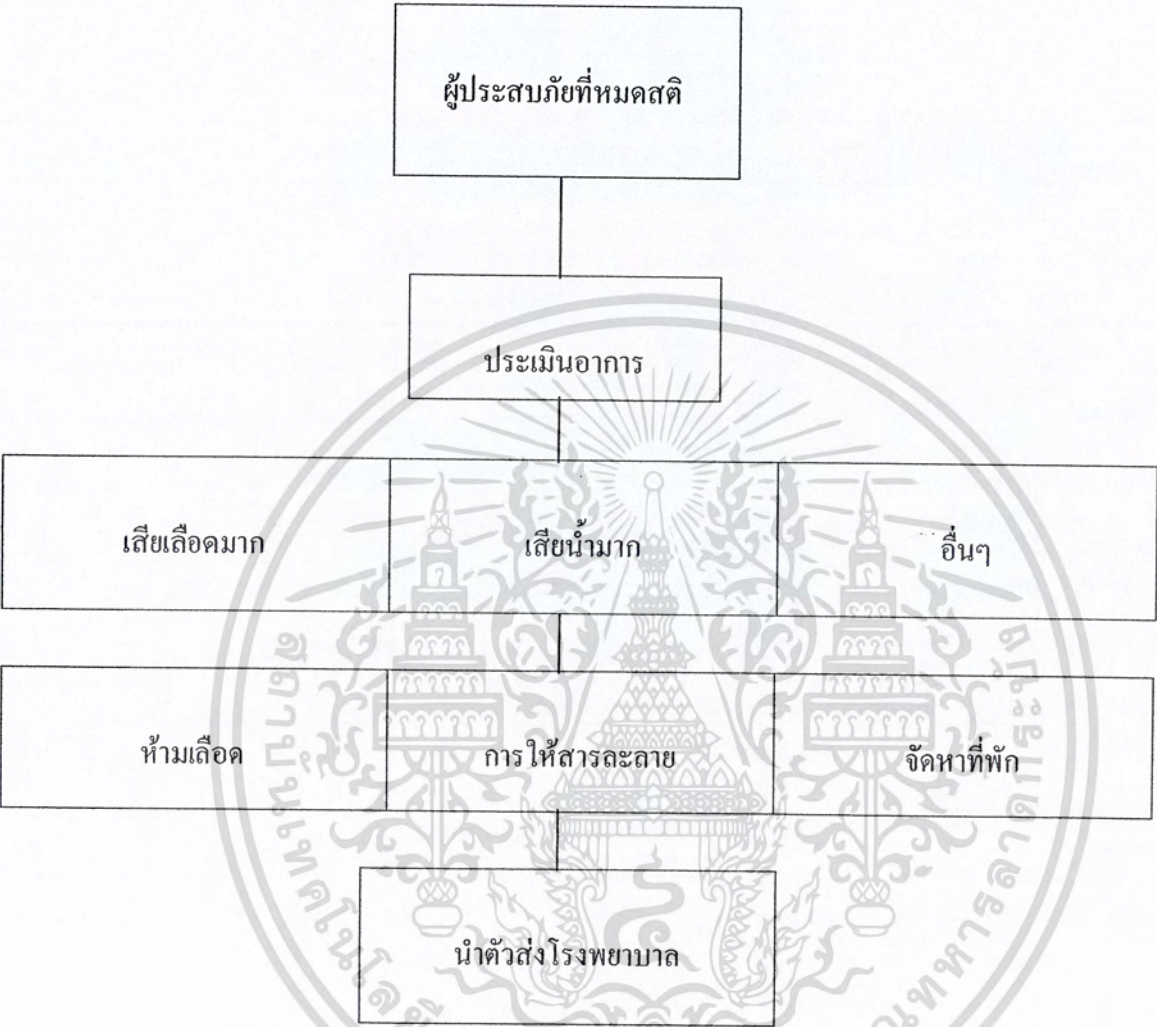


### 2.3.4 ตารางแสดงพฤติกรรมในการรักษาผู้ป่วยประสบภัย

ตารางประกอบที่ 2.6 ตารางแสดงพฤติกรรมการรักษาผู้ป่วยประสบภัยที่มีบาดแผล

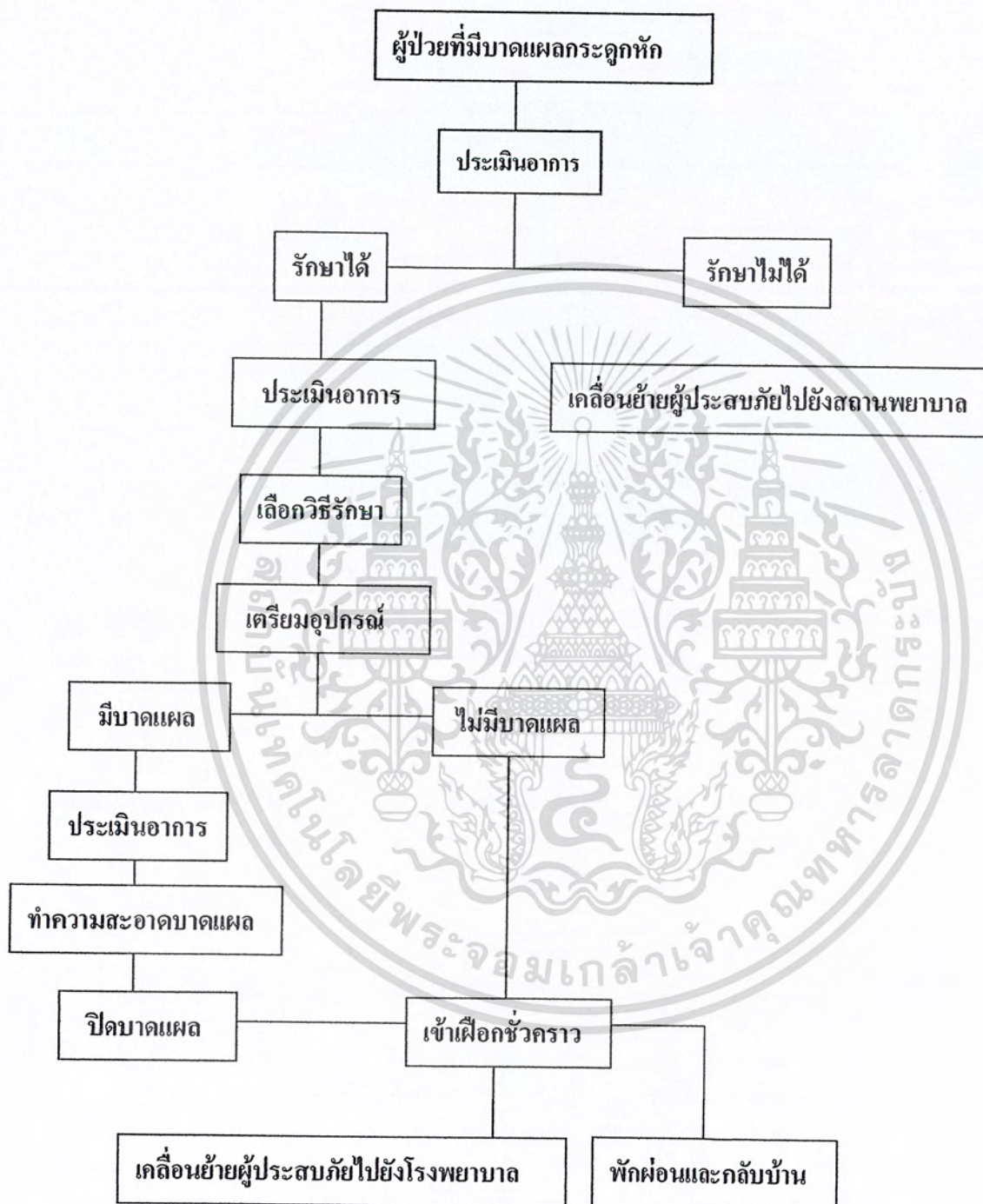


ตารางประกอบที่ 2.7 ตารางแสดงพฤติกรรมการรักษาผู้ป่วยที่หมดสติ

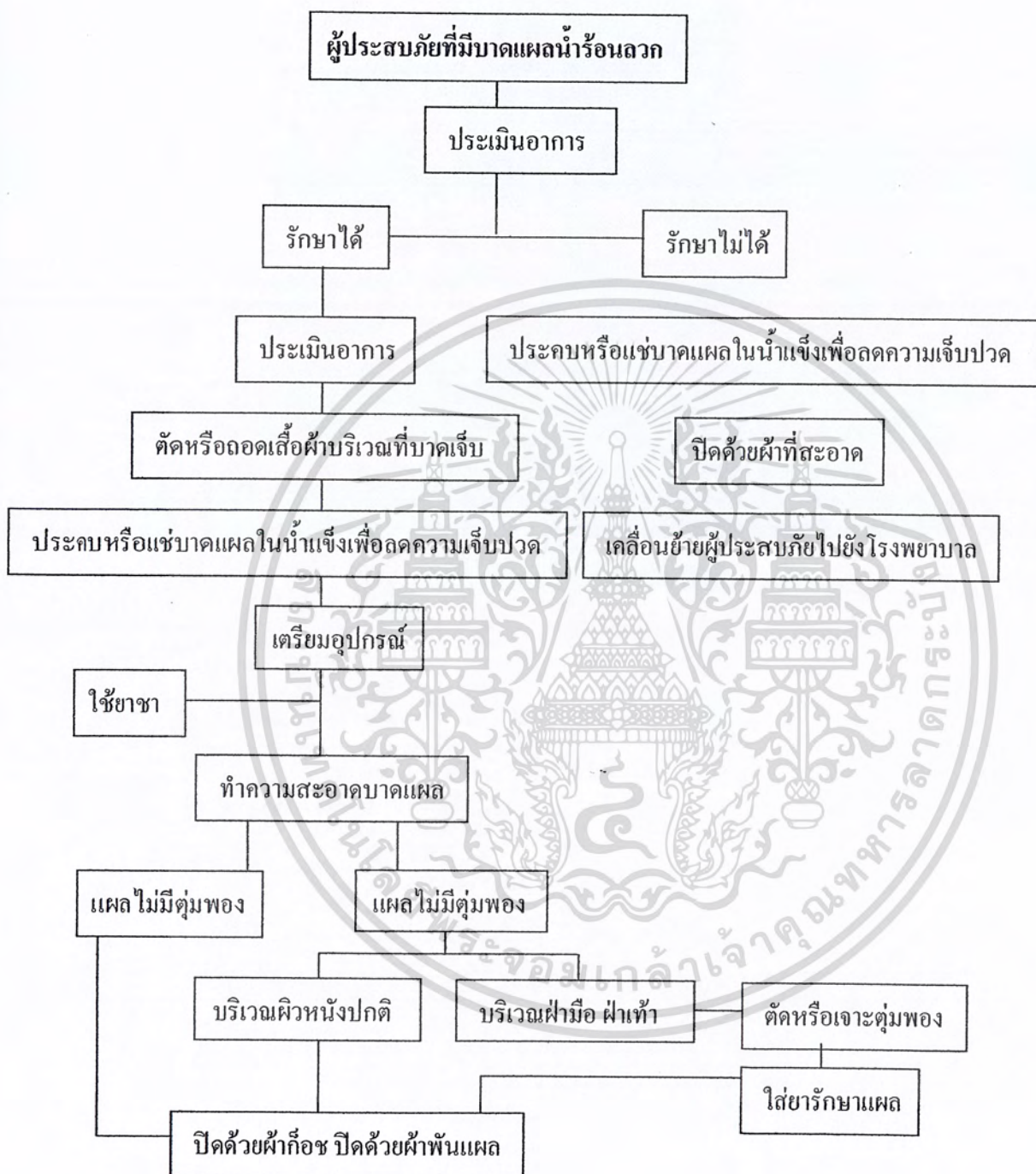




ตารางประกอบที่ 2.8 ตารางแสดงพฤติกรรมการรักษาผู้ป่วยที่กระดูกหัก มีบาดแผล

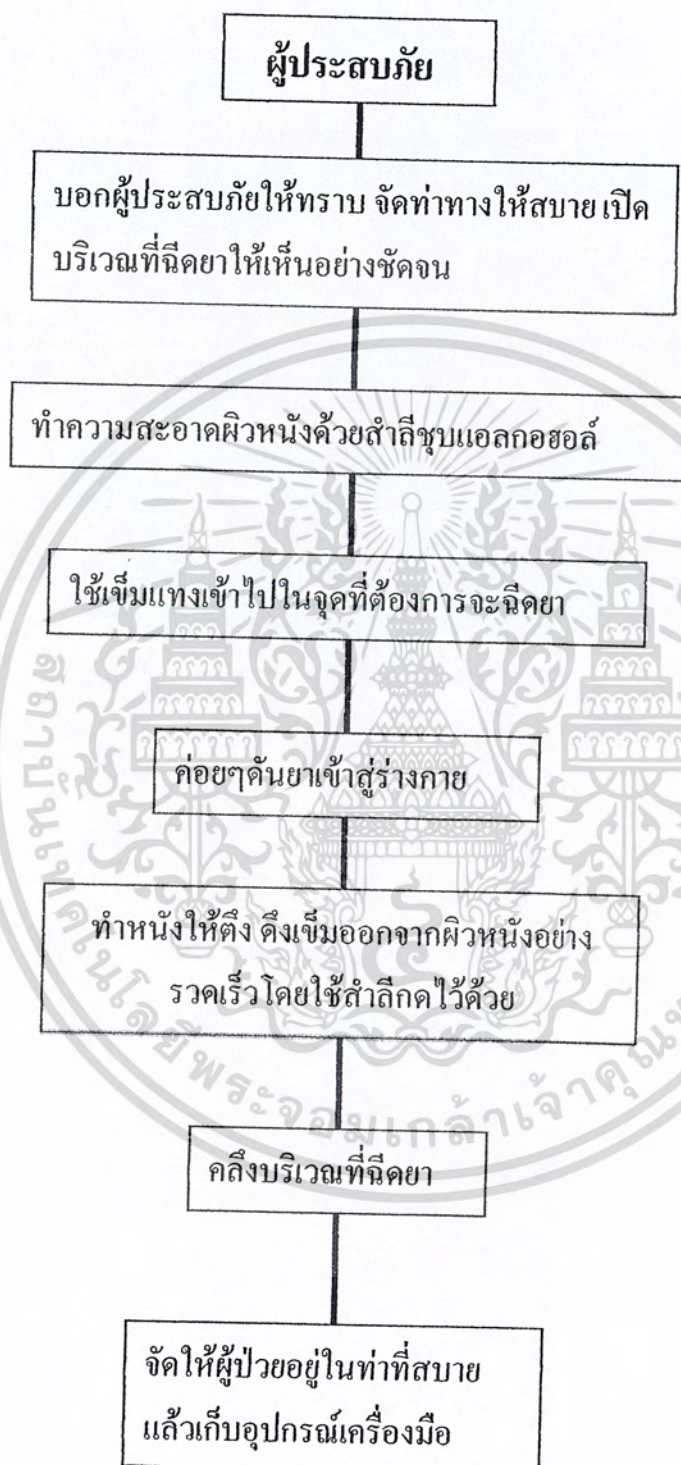


ตารางประกอบที่ 2.9 ตารางแสดงพฤติกรรมการรักษาผู้ป่วยที่มีแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก





ตารางประกอบที่ 2.10 ตารางแสดงพฤติกรรมกรรการรักษผู้ป่วยที่ต้องการการฉีดยา



## สรุปความสัมพันธ์ของการรักษา

จากตารางแสดงการรักษาอาการบาดเจ็บของผู้ประสบภัยจะเห็นได้ว่าอาการที่ต้องทำการรักษาเป็นอันดับแรกๆ จะเป็นอาการบาดเจ็บที่มีการเสียเลือด หรือของเหลวในร่างกาย เช่น อาการบาดแผลไฟไหม้ อาการบาดแผลฉีกขาด อาการกระดูกหัก และในเวลาต่อมาถ้าอาการต่างๆ ของผู้ประสบภัยไม่ดีขึ้น เช่น เลือดไม่หยุด หรือสูญเสียของเหลวไปมากก็จะทำให้ผู้ประสบภัยเกิดอาการช็อค จนถึงหัวใจหยุดเต้น ต้องรีบนำตัวส่งโรงพยาบาลในทันที

## 2.4 ข้อมูลอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับปฐมพยาบาลภาคสนาม

### 2.4.1 ชนิดและประเภทของอุปกรณ์การแพทย์ในการรักษา

อุปกรณ์ที่ใช้สามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะการรักษาเป็น 3 ประเภทคือ

1. อุปกรณ์ในการปฐมพยาบาล
2. อุปกรณ์ในการกู้ชีพ
3. อุปกรณ์ในการให้สารละลายทางเลือด

#### อุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลประกอบด้วย

**น้ำยาล้างแผล** ใช้ในการทำทำความสะอาดบาดแผล

- น้ำเกลือ นอร์มัลซาลิน (Normal saline solution) ความเข้มข้น 0.9% ใช้ในการล้างสิ่งสกปรก
- แอลกอฮอล์ 70% เป็นน้ำยาล้างแผลใช้เช็ดทำความสะอาดรอบบาดแผล
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) น้ำยาล้างแผลฆ่าเชื้อโรคแผลสกปรก และแผลเป็นหนองรวมถึงเนื้อที่ตาย

**ยาฆ่าเชื้อ** ใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรคบริเวณบาดแผล ที่นิยมใช้กันคือ Providing antiseptic  
เนื่องจากไม่ระคายเคือง

**ผ้าพันแผล** แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

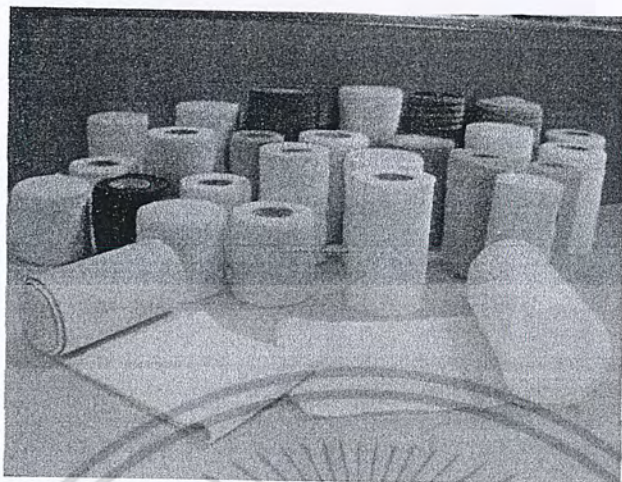
#### Bandage

ผ้าพันแผลที่มีแถบยาวไม่สามารถยืดหยุ่นได้ สามารถใช้ได้เพียงครั้งเดียวเพื่อยึดผ้าปิดแผล และพันแผลไว้ สำหรับผ้าสามเหลี่ยมสำหรับผู้ประสบภัยที่กระดูกหักจะพันผ้าที่สามารถยืดหยุ่นได้ หลังจากใช้เสร็จสามารถซักล้างกลับมาใช้ใหม่ได้

#### Binder

ทำจากผ้ามีสลิค ผ้าสักหลาด ผ้าใยสังเคราะห์ ไม่มีการยืดหยุ่นมีรูปร่างต่างใช้ผูกอวัยวะ





ภาพประกอบที่ 2.18 ภาพแสดงผ้าพันแผลชนิดต่างๆ

#### ผ้าปิดแผลผ้ากอซ

ใช้สำหรับปิดบาดแผล ชับน้ำเหลืองและน้ำหนอง ใช้ทำความสะอาดแผลร่วมกับ น้ำล้างแผล ย้ำมาเชื้อ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการปิดบาดแผล และพันแผลได้อีกด้วย



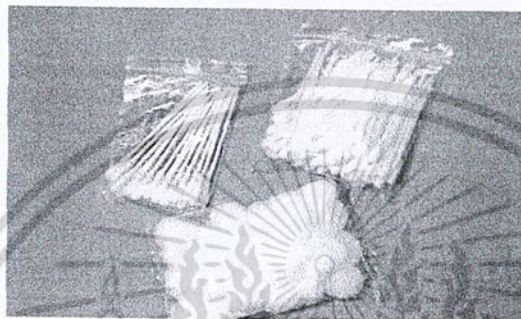
ภาพประกอบที่ 2.19 ภาพแสดงผ้าพันแผลชนิดต่างๆ

### ลำลึงหุบแอลกอฮอล์

ใช้ลำลึงที่ความสะอาดแผล โดยจะห้หุบแอลกอฮอล์บรรจุอยู่ในภาชนะปลอดเชื้อ

### ไม้ป้ายยา

ใช้สำหรับทายาให้ผู้ป่วยบริเวณบาดแผล ลักษณะเป็นไม้พันปลายด้วยลำลึงบรรจุอยู่ในภาชนะปลอดเชื้อ



ภาพประกอบที่ 2.20 ภาพแสดงลำลึงก้อนและไม้ป้ายยา

### สกอตเทป

ในการใช้งานสกอตเทปในทางพยาบาลจะมีอยู่ 2 ประเภท

- Transpire scotch tape เป็นเทปที่มีลักษณะใสเนื้อหยาบหนาเหนียว สามารถใช้งานได้สะดวก เหมาะสำหรับการติดผ้าก๊อชหรือผ้าพันแผล
- Micropore scotch tapes เป็นเทปกระดาษคั่นเนื้อเหนียวเรียบ หน้าแคบ เหมาะสำหรับการติดยึดผ้าก๊อช และผ้าพันแผลเช่นเดียวกัน

### ถุงมือยาง

ใช้เพื่อป้องกันการสัมผัสอุปกรณ์การทำแผล และผิวหนังผู้ป่วยโดยตรง เป็นถุงมืออนามัยใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งเลย บรรจุอยู่ในกล่อง



ภาพประกอบที่ 2.21 ภาพแสดงลำลึงก้อนและไม้ป้ายยา



## คีมจับเข็มเย็บ



ภาพประกอบที่ 2.22 ภาพแสดงคีมจับเข็มเย็บ

คีมจับเส้นเลือด ใช้จับเส้นเลือดที่ฉีกขาดเพื่อห้ามเลือดแบ่งเป็น 2 ชนิด

- ชนิดตรง ใช้จับเส้นเลือดขนาดเล็ก
- ชนิดปลายโค้ง ใช้จับเส้นเลือดและเนื้อเยื่อที่อยู่บางๆ และเล็ก

กรรไกรตัดเนื้อ ใช้สำหรับการตกแต่งบาดแผล หรือเนื้อเยื่อที่ฉีกขาดทำให้

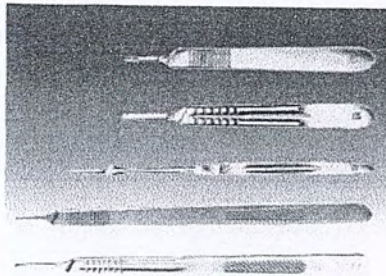
ขอบแผลเรียบเนื้อติดกันดีและรอยแผลสวยงาม

กรรไกรตัดไหม สำหรับตัดวัสดุเย็บแผล



ภาพประกอบที่ 2.23 แสดงกรรไกรตัดไหม

**ค้ำมีดผ่าตัด** ใช้ร่วมกับใบมีดในการผ่าตัดกรีดเนื้อหรือเปิดบาดแผล



ภาพประกอบที่ 2.24 ภาพแสดงค้ำมีดผ่าตัด

**เข็ม** สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

1. เข็ม (Cutting) เข็มที่มีความคมด้านข้างมีทั้งลักษณะตรงและโค้งใช้ในการเย็บเนื้อเยื่อที่มีความแข็งแรงเช่นผิวหนัง พังผืด เส้นเอ็นต่างๆ
2. เข็ม (Non cutting) จะเป็นเข็มปลายแหลมมีทั้งชนิดกลมและโค้งใช้เย็บเนื้อเยื่ออ่อนๆที่ไม่ต้องการให้แหลมของเข็มบาดเนื้อเยื่อ
3. เข็มรู้อย (Regular Eye) เป็นเข็มที่มีรูเล็กทำให้เย็บง่ายไม่กระทบต่อเนื้อเยื่อ
4. เข็มก้นผ่า (French Eye or Split) เป็นเข็มที่รู้อย่างจะเย็บจะสะดุดเนื้อเยื่อไม่นิยม
5. เข็ม (Tumatic) จะมีวัสดุเย็บแผลติดมาด้วย เย็บสะดวกเนื้อเยื่อไม่ฉ้ำ เมื่อแผลหายจะเป็นแผลเล็กๆ ใช้เย็บบริเวณที่ละเอียดอ่อน เช่น ใบหน้า

**วัสดุเย็บแผล** แบ่งเป็นชนิดต่างๆได้ดังนี้

1. ชนิดละลายน้ำ ใช้กับบาดแผลกับอวัยวะภายใน หรือส่วนที่ยากต่อการตัดไหม
2. ชนิดไม่ละลาย วัสดุประเภทนี้เมื่อเย็บเสร็จแล้วต้องมีการนัดผู้ป่วยมาตัดตามสภาพแผล

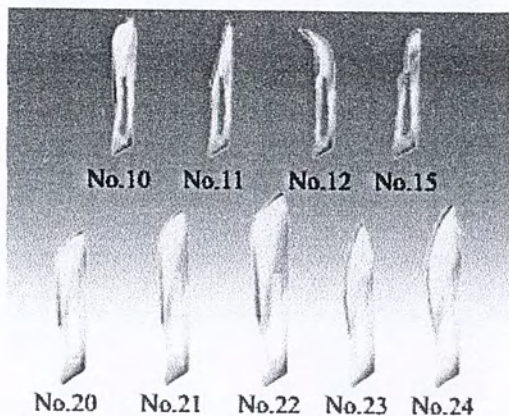
**ปากกีสันยาว** ใช้สำหรับจับสำลี ผ้ากอซ ค้าย หรือวัสดุเย็บแผลมีมาตรฐานยาว 30 ซม.

ปากกีสันยาวแบ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด

- ชนิดมีเขี้ยว สำหรับจับเนื้อเยื่อที่ค่อนข้างเหนียว และลื่นหลุดง่าย
- ชนิดไม่มีเขี้ยว สำหรับจับเนื้อเยื่อที่บอบบางลื่นจากง่าย

**ใบมีด** มีลักษณะและขนาดที่ต่างกัน ปัจจุบันเป็นแบบใบมีดใช้ครั้งเดียวโดยบรรจุอยู่ในซองปลอดเชื้อ





ภาพประกอบที่ 2.25 ภาพแสดงใบมีดผ่าตัดแบบต่าง

ผ้าสีเหลืองเจาะกลาง ใช้สำหรับคลุมบริเวณรอบบาดแผลที่ต้องการผ่าตัดหรือเย็บแผล  
อุปกรณ์ในการฉีดยา

กระบอกฉีดยา มีทั้งชนิดที่ทำด้วยแก้ว และชนิดที่ทำด้วยพลาสติกซึ่งใช้ครั้งเดียวทิ้ง  
กระบอกฉีดที่นิยมมี 3 ชนิด

1. กระบอกฉีดยาขนาด 3, 5, 10, 50 มิลลิลิตร ใช้ในการฉีดยาทั่วไป
2. กระบอกฉีดยาอินซูลิน ใช้ในการฉีดยาอินซูลิน
3. กระบอกฉีดยาทูเบอร์คูลิน ใช้ในการทดสอบภูมิแพ้

เข็มฉีดยา หัวเข็มทำจากสแตนเลส หัวเข็มเป็นพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง  
การเลือกใช้น้ำและเข็มยาวเข็มมีการพิจารณาดังนี้

1. ความแหลมคม ขึ้นอยู่กับรอยบากปลายเข็มหารอยบากปลายเข็มมากเข็มจะคม  
ซึ่งช่วยให้เจ็บน้อยลง
2. ความยาวของตัวเข็ม มีความยาวตั้งแต่ขนาด 3/8 นิ้ว จนถึงขนาด 5 นิ้ว การใช้ความยาว  
เข็มเท่าไรต้องพิจารณาความลึกของตำแหน่งที่จะใช้ฉีด ซึ่งอาจแตกต่างกันในแต่ละบุคคล  
เนื่องจากเนื้อเยื่อ มีขนาดที่แตกต่างกันและต้องพิจารณาจากวิถีทางการแพทย์
3. เบอร์เข็ม จะบอกถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเข็มมีหลายขนาดตั้งแต่ 14 ถึง 27  
เบอร์ใหญ่หรือมากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางจะเล็ก การเลือกเบอร์เข็มต้องพิจารณา  
จากความหนืดของยาที่ฉีดและตำแหน่งที่ฉีด

### อุปกรณ์ในการกู้ชีวิต

#### อุปกรณ์กู้ชีพพื้นฐาน

- Self – inflating พริ้วหน้ากาก และถุงพักออกซิเจน เป็นอุปกรณ์ในการช่วยหายใจ
- ท่ออากาศทางปาก เป็นอุปกรณ์ในการเปิดทางเดินหายใจ ช่วยในการดูดเสมหะ และช่วยในการใส่ท่อช่วยหายใจ และไม่ให้ผู้ประสบภัยกัดท่อช่วยหายใจ
- เครื่องดูดเสมหะ และสายยางดูดเสมหะ เป็นอุปกรณ์กำจัดสิ่งอุดตันทางเดินหายใจ
- ถังออกซิเจน มีอยู่ด้วยกันหลายขนาดมีการติดตั้งอยู่กับฐานซึ่งบางครั้งก็ติดกับรถ หรือเตียงขนย้าย
- ท่อช่วยหายใจ เป็นท่อที่ใช้ใส่เข้าไปในทางเดินหายใจช่วยในการหายใจ
- Magill Forceps เป็นอุปกรณ์คล้ายกรรไกรใช้ในการจับท่อช่วยหายใจตอนสอดท่อช่วยหายใจ

#### อุปกรณ์ในการให้สารละลายในเลือด

**น้ำเกลือ** เป็นขวดพลาสติกภายในบรรจุสารละลายที่จะให้ผ่านเลือด เช่น น้ำเกลือ

**ชุดให้สารละลายหรือชุดให้น้ำเกลือ** ประกอบด้วย

สายยาง

เข็ม

กระเปาะให้สารละลาย

#### **2.4.2 ชนิดและประเภทของยาในการรักษาในหุ้มพยาบาล**

เนื่องจากหน้าที่ในการปฏิบัติงานเน้นการปฐมพยาบาล และการรักษาพยาบาลฉุกเฉิน ยาที่ใช้จึงยึดตามการรักษาอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นในการพยาบาลฉุกเฉิน

- ยาลดไข้ เป็นยาที่เป็นยาที่มีประโยชน์ในการผ่าตัดเล็ก การใช้ยาลดไข้ การใช้ยาลดไข้ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง อธิบายให้ผู้ประสบภัยได้รับทราบถึงผลของยา เพื่อให้ผู้ประสบภัยคลายกังวล
- ยาที่ใช้ในภาวะฉุกเฉิน เป็นยาที่ใช้เมื่อผู้ประสบภัยมีภาวะผิดปกติ มาจากการบาดเจ็บหนักต้องการการรักษาฉุกเฉิน



## 2.5 พฤติกรรมผู้ใช้ที่สัมพันธ์กับอุปกรณ์ในการดูแลรักษาภายในชุมชน

### 2.5.1 การวิเคราะห์เพียงในการรักษา

การทำงานของแพทย์ในส่วนของการรักษานั้นจะเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นรอบๆเพียงตามแต่ อวัยวะที่ทำการรักษา โดยลักษณะท่าทางของแพทย์จะอยู่ในท่ายืน โดยรูปแบบของเตียงจะเป็น โครงสร้างโปร่งเนื่องจากในการรักษาพยาบาล แพทย์จำเป็นต้องเข้าถึงผู้ประสพภัยได้สะดวก การที่โครงสร้างโปร่งจะเป็นส่วนช่วยให้แพทย์สามารถเข้าถึงผู้ประสพภัยได้ง่ายขึ้น ในการรักษาพยาบาลผู้ประสพภัยจะเน้นในเรื่องของการปฐมพยาบาล และการพยาบาลฉุกเฉิน และ ส่งต่อผู้ประสพภัย การเคลื่อนย้ายบ่อยครั้งย่อมไม่เกิดผลดีกับผู้ประสพภัยยังทำให้ มีการบาดเจ็บเพิ่ม มากขึ้น เพราะฉะนั้นการที่เตียงสามารถเคลื่อนที่ได้จากจุดจำแนกผู้ประสพภัยไปยังจุดที่ใช้ในการ ปฐมพยาบาล จะทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสดูแลเจ็บน้อยลง

นอกจากนี้ในการรักษาผู้ประสพภัยยังต้องมีการเกี่ยวข้องกับน้ำยาฆ่าเชื้อต่างๆ และของเหลว จากร่างกาย การทำความสะอาดอาจจะใช้วัสดุในการปูกันเปื้อนหรือใช้วัสดุที่สามารถทำความสะอาด ได้ง่าย

### 2.5.2 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ในการจัดเก็บอุปกรณ์

การออกปฏิบัติหน้าที่แต่ละครั้งเราไม่สามารถที่จะกำหนดปริมาณของยาและเวชภัณฑ์ ได้อย่างแน่นอนเพราะต้องขึ้นอยู่กับชนิดของภัยที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์รูปแบบและความสำคัญในการจัดเก็บชุดรักษา

ตารางประกอบที่ 2.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์การจัดเก็บชุดรักษา

| ปัจจัย             | ค่าความสำคัญ | จำนวนอุปกรณ์ | ผู้เก็บอุปกรณ์ |
|--------------------|--------------|--------------|----------------|
| ความรวดเร็ว        | 5            | 3/15         | 2/10           |
| เหมาะสมกับการรักษา | 5            | 3/15         | 1/5            |
| ความสะดวก          | 3            | 2/6          | 2/6            |
| ประหยัดพื้นที่     | 4            | 2/8          | 2/8            |
| รวม                |              | 44           | 29             |

หมายเหตุ : 3=ดีมาก 2=พอใช้ 1=ไม่ดี



## 2.6 ข้อมูลการติดตั้งงานระบบต่างๆ

เนื่องจากทาวเวอร์ระบบยังไม่มีเป็นมาตรฐานจึงต้องอาศัยการจัดหลักการวางระบบของหน่วยงานที่มีการปฏิบัติงานใกล้เคียงกัน เช่นในโรงพยาบาลและสถานพยาบาล

### 2.6.1 การจัดการแสงสว่างในโรงพยาบาล

การปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่อื่นๆ ในโรงพยาบาลนั้นเป็นงานที่ละเอียดอ่อน ในบางลักษณะจำเป็นต้องใช้สายตามากโดยเฉพาะการวินิจฉัยโรค การตรวจสอบร่างกาย การรักษาและการผ่าตัด ดังนั้นจะต้องจัดแสงสว่างให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท เพื่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่จะได้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 2.6.1.1 ประโยชน์ของการจัดแสงสว่างให้เหมาะสม

1. มองเห็นได้แม่นยำ  
สามารถมองเห็นอย่างถูกต้องว่าวัตถุที่มองเห็นเป็นสิ่งของอะไรมีลักษณะเป็นเช่นไร
2. มองเห็นได้อย่างรวดเร็วแสงสว่างที่เพียงพอสามารถมองเห็นได้อย่างรวดเร็วหากแสงสว่างที่ไม่เพียงพอเราจะต้องเพ่งมองวัตถุ
3. ป้องกันสายตาไม่ให้เกิดอาการเมื่อยล้า  
แสงสว่างที่ไม่เพียงพอเราจะต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อตาเพ่งสายตาให้มองเห็นได้ชัดเจน
4. ช่วยให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
แสงที่เพียงพอจะช่วยให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถมองเห็นได้ชัดเจนและรวดเร็ว
5. ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ  
แสงที่เพียงพอจะช่วยลดอุบัติเหตุลงได้ เพราะสาเหตุของอุบัติเหตุที่สำคัญประการหนึ่งเกิดจากความมืด ความไม่ชัดเจน ทำให้ผู้ทำงานเกิดความเข้าใจผิด

#### 2.6.1.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นวัตถุ

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นของสายตามีความจำเป็น ทั้งนี้เพื่อจะได้จัดแสงสว่างได้เหมาะสมขององค์ประกอบของวัตถุนั้นด้วย องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับวัตถุมีดังนี้

1. ขนาดของวัตถุ วัตถุที่มีขนาดใหญ่ย่อมมองเห็นได้อย่างชัดเจนกว่าวัตถุขนาดเล็ก แต่ถ้าจะให้สามารถมองเห็นวัตถุที่มีขนาดเล็กได้ชัดเจนต้องเพิ่มความเข้มแสงของการส่องสว่างจนกว่าจะมองเห็นได้อย่างชัดเจน
2. ความแตกต่างระหว่างแสงสีของวัตถุกับพื้นที่ใกล้เคียง ถ้าความแตกต่างระหว่างแสงสีของวัตถุมีมากจะทำให้การมองเห็นชัดเจนยิ่งขึ้น



3. ระยะเวลาที่อำนวยความสะดวกให้การมองเห็นวัตถุที่เคลื่อนไหวจะเห็นได้ชัดเจนน้อยกว่าวัตถุที่อยู่นิ่งๆ เนื่องจากการเคลื่อนไหวทำให้ระยะเวลาในการเพ่งสายตามีน้อย

4. สีของวัตถุ สีย้อมมีความสัมพันธ์กับแสงสว่าง เนื่องจากสีของวัตถุมีคุณสมบัติในการสะท้อนแสง สีที่มีความแตกต่างกันจะสามารถสะท้อนแสงได้มากน้อยแตกต่างกันด้วย

\* การใช้สีในโรงพยาบาลต้องคำนึงถึงความสะดวกและความสวยงามควบคู่กันไป

ตารางแสดงอัตราการสะท้อนของสีต่างๆ

ตารางประกอบที่ 2.12 ตารางแสดงอัตราการสะท้อนของสีต่างๆ

| สี           | อัตราการสะท้อนแสง(ร้อยละ) |
|--------------|---------------------------|
| ขาว          | 84                        |
| เหลืองทอง    | 80                        |
| ครีมอ่อน     | 76                        |
| ครีมแก่      | 70                        |
| ชมพู         | 44                        |
| เขียวน้ำทะเล | 38                        |
| เทา          | 36                        |
| แดง          | 17                        |
| น้ำเงิน      | 11                        |
| แดงเข้ม      | 6                         |

5. ความสว่างหรือปริมาณของแสงที่ส่องผ่านวัตถุ องค์ประกอบข้อนี้มีความสำคัญมากถ้าความเข้มของการส่องสว่างมีน้อยย่อมนจะสามารถมองเห็นได้ยาก ดังนั้นการจัดแสงสว่างจึงต้องคำนึงถึงการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ โดยการจัดให้มีความเข้มแสงอย่างน้อยที่สุดจะต้องพอเพียงสำหรับการมองเห็นได้อย่างชัดเจน

#### 2.6.1.3 วิธีการจัดแสงสว่างที่จะนำมาใช้ในการจัดการภัยพิบัติ

แสงสว่างที่จะนำมาใช้มี 2 แหล่งใหญ่คือ

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ เป็นแสงสว่างที่ได้จากดวงอาทิตย์ ในบางมุมอาจได้

แสงสว่างที่ไม่เท่ากันเราจึงต้องควบคุมแสงสว่างโดยอาศัย การสร้างช่องต่างๆ การเจาะรูหรือการเลือกใช้วัสดุที่โปร่งแสงเพื่อให้แสงสามารถผ่านได้

1.1 ควรมีเนื้อที่หน้าต่างอย่างน้อยร้อยละ 20 ของพื้นที่

1.2 ในระยะ 8 เมตรไม่ควรมีสิ่งปลูกสร้างอยู่ใกล้กับหน้าต่าง

2. แสงสว่างที่ประดิษฐ์ขึ้น คือแสงสว่างที่ได้จากกระแสไฟฟ้าต่อเข้ากับหลอดไฟ

และหลอดไฟที่นิยมให้กันอยู่มีด้วยกัน 3 ชนิด

1. หลอดแบบชนิดที่มีไส้ หลอดไฟชนิดนี้เหมาะให้แสงสว่างในสถานที่หรือวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1 ในสถานที่ที่ต้องให้แสงสว่างเป็นครั้งคราวใช้ในช่วงเวลาสั้น เช่น ห้องเก็บของ

1.2 ในสถานที่ที่เนื้อที่จำกัด เช่นตามซอกมุม หรือทางเดินแคบๆ

1.3 ใช้เมื่อต้องการแสงสว่างที่มีการรวมตัวกัน และมีความเข้มของการส่องสว่างสูง รวมถึงการควบคุมทิศทางของแสงได้ง่ายด้วย

2. หลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ หลอดชนิดนี้คนทั่วไปเรียกกันว่าหลอดนีออน หลอดไฟชนิดนี้สามารถให้ความส่องสว่างได้ดีกว่าหลอดไส้ถึง 3 เท่า และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า หลอดไฟชนิดนี้ใช้ในสถานที่หรือวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1 ใช้ในที่ที่ต้องการแสงสว่างทุกวัน เช่น ห้องตรวจโรค ห้องพักรักษาผู้ป่วย

1.2 ใช้ในสถานที่ที่ต้องใช้ไฟนานๆ เช่นห้องผ่าตัด

1.3 ใช้ในที่ซึ่งต้องการแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพดี ให้แสงสีขาว

1.4 ใช้ในที่ที่ต้องการแสงสว่างเพิ่มขึ้นมากๆ

3. หลอดไฟหลอดไอปรอท ลักษณะเด่นคือการให้แสงสีขาวที่ชัดเจน แต่ก็ยังมีข้อเสียอยู่ที่หลอดไฟชนิดนี้ ใช้เวลาในการบรรจุแสงสว่างนาน และใช้เวลาหลายนาทีก่อนที่ดวงไฟจะให้แสงสว่างได้เต็มที่

#### 2.6.1.4 หลักการจัดแสงในโรงพยาบาล

การจัดแสงในสถานพยาบาลโดยใช้หลอดไฟต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. อย่าใช้แสงที่สว่างจ้าและมัวเกินไป จะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อสายตา
2. อย่าใช้ดวงไฟที่มีแสงกระพริบ ทำให้เกิดเมื่อยในตา
3. ไม่ควรติดตั้งไฟต่ำเกินไปหรือระดับสายตา ทำให้แสงเข้าตา
4. ควรติดโคมไฟไว้บนเพดานหรือผนังเพื่อใช้แสงที่สะท้อน
5. อย่าติดตั้งไฟให้เข้าสู่ผู้ป่วยโดยตรงจะทำให้ระคายเคืองตา



## 2.6.2 การกำจัดขยะมูลฝอย

### 2.6.2.1 ชนิดของขยะจากการพยาบาล

ขยะมูลฝอยจากการพยาบาลแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. ขยะปลอดเชื้อ เป็นขยะที่เกิดจากญาติผู้ป่วยและประชาชนที่ซื้อสิ่งของมารับประทาน มีทั้งเศษอาหารและวัสดุต่างๆ นอกจากนี้ยังมีขยะที่เกิดจากบ้านพักร้านค้า โดยส่วนใหญ่จะไม่มีเชื้อโรคปะปนอยู่
2. ขยะติดเชื้อ เป็นขยะมูลฝอยจากการปฐมพยาบาลและการพยาบาล ขยะพวกนี้อาจจะมีเชื้อโรคจากผู้ป่วยปนเปื้อน จึงนับเป็นขยะที่มีความอันตรายถ้านำไปกำจัดโดยไม่ถูกต้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคแพร่กระจายไปสู่ชุมชนข้างเคียงอันอาจเกิดเป็นหนทางการแพร่กระจายของเชื้อโรคจึงต้องมีการกำจัดขยะให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

### 2.6.2.2 การจัดเก็บและรวบรวมขยะมูลฝอย

จะมีการจัดเก็บและแยกประเภทของขยะตั้งแต่ในการปฏิบัติงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องแยกทิ้งขยะให้ถูกต้องตามประเภทโดยไม่ให้มีการปะปนกันเพื่อง่ายต่อการจัดเก็บ รวมถึงปริมาณของถังขยะที่จะต้องมีความจุพอสมควร ( 30-40 ลิตร ) ทำด้วยวัสดุที่ทนทานแข็งแรงไม่รั่วซึมทำความสะอาดได้ง่าย มีหูหิ้วสะดวกในการเคลื่อนย้าย มีฝาปิดที่มิดชิด

การเก็บขยะควรมีการกระทำทุกวันโดยการนำขยะจากทุกจุดมารวมกันเพื่อรอการนำไปกำจัดต่อไป โดยการจัดขยะมีด้วยกันอยู่ 3 วิธี

1. การกำจัดโดยเทศบาลหรือสุขาภิบาล โดยจะเป็นขยะที่ไม่มีการติดเชื้อ
2. การเผา โดยการเผาจะเป็นขยะประเภทขยะที่มีการติดเชื้อ โดยจะต้องทำการเผาทำลายเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค
3. การฝังดิน โดยการฝังดินเป็นวิธีที่นิยมกันมาก และสามารถนำมาจัดการขยะมูลฝอยจากโรงพยาบาลได้ โดยสามารถกระทำได้ทั้งขยะที่ติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ

## 2.6.3 การระบายอากาศและการควบคุมกลิ่น

### 2.6.3.1 วัตถุประสงค์ของการระบายอากาศ

เป็นการทำให้อากาศเคลื่อนไหว โดยใช้วิธีธรรมชาติหรือใช้เครื่องกล เพื่อนำอากาศเข้ามาถ่ายเทเอาอากาศเสียออกไป โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1.1 เพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนในอากาศให้เพียงพอต่อการหายใจ
- 1.2 ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้น้อยลง
- 1.3 ระบายก๊าซไม่พึงประสงค์ออกไป ได้แก่ก๊าซเสียต่างๆ เช่นไฮโดรเจนซัลไฟด์

1.4 ระบายกลิ่น ควัน และฝุ่นละอองออกไป

1.5 ระบายความร้อนออกไป และปรับอุณหภูมิให้อยู่ในสภาวะที่พอเหมาะ

### 2.6.3.2 หลักการระบายอากาศในโรงพยาบาล

1. อุณหภูมิของอากาศ ควรระบายอากาศให้มีความรู้สึกรบายให้ร่างกายรู้สึกเย็น
2. ความชื้นของอากาศ โดยความชื้นที่เหมาะสมอยู่ที่ 60-70 ฟาเรนไฮต์
3. การเคลื่อนไหวของอากาศ การระบายอากาศควรมีอากาศเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอเพราะการเคลื่อนที่ของอากาศจะช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกาย
4. ปริมาณของอากาศบริสุทธิ์ที่เหมาะสม ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่เพียงพอสำหรับบุคคลหนึ่งๆดังนี้

ตารางประกอบที่ 2.13 ตารางแสดงปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่เพียงพอสำหรับบุคคล

| วัย                                  | ปริมาณ (ลูกบาศก์/ชั่วโมง) |
|--------------------------------------|---------------------------|
| เด็ก                                 | 2000                      |
| ผู้ใหญ่                              | 3000                      |
| ในกลุ่มชุมชนที่อยู่รวมกันต้องการคนละ | 3000                      |

ตารางประกอบที่ 2.14 ตารางแสดงปริมาณอากาศที่เพียงพอสำหรับบุคคลและผู้ประสภภัย

| บุคคล   | ความต้องการอากาศของคนปกติ<br>ปริมาณ (ลูกบาศก์/ชั่วโมง) | ความต้องการอากาศของผู้ประสภภัย<br>ปริมาณ (ลูกบาศก์/ชั่วโมง) |
|---------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| เด็ก    | 2000                                                   | 2500                                                        |
| ผู้ใหญ่ | 3000                                                   | 3750                                                        |

### 2.6.3.3 วิธีการระบายอากาศในโรงพยาบาล

วิธีการระบายอากาศทั้ง 2 วิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการระบายอากาศโดยธรรมชาติโดยอาศัยกระแสลมหรืออากาศที่เคลื่อนไหวตามธรรมชาติ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอากาศโดยพัดพาอากาศที่ใช้แล้วออกไปโดยอาศัยการออกแบบสิ่งก่อสร้างให้มีประตู หน้าต่างการออกแบบให้ประตูหน้าต่างมีพื้นที่ร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณรอบๆ



เพื่อให้ลมพัดผ่านได้สะดวก

## 2. วิธีการระบายอากาศโดยเครื่องกล เป็นวิธีการระบายอากาศโดยอาศัยกลไก

เพื่อให้เกิดการระบายอากาศ การระบายอากาศอาจทำได้ดังนี้

1. การใช้พัดลม
2. การใช้เครื่องดูดอากาศ
3. การใช้เครื่องปรับอากาศ

## 2.7 ข้อมูลด้านวัสดุ

### 2.7.1 ประเภทและคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆ

#### 2.7.1.1 เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) เหล็กกล้าไร้สนิม หรือ สแตนเลส นั้น

ในทางโลหกรรมถือว่าเป็นโลหะผสมเหล็ก ที่มีโครเมียมอย่างน้อยที่สุด 10.5% ชื่อในภาษาไทย แปลจากภาษาอังกฤษว่า stainless steel เนื่องจากโลหะผสมดังกล่าวไม่เป็นสนิมอันเนื่องมาจากการทำปฏิกิริยากันระหว่าง ออกซิเจนในอากาศกับ โครเมียมในเนื้อสแตนเลส เกิดเป็นฟิล์มบางๆเคลือบผิวไว้ทำหน้าที่ปกป้องการเกิดความเสียหายให้กับตัวเนื้อสแตนเลสได้เป็นอย่างดี ปกป้องการเกิด Corrosion และไม่ชำรุดหรือสึกกร่อนง่ายอย่างโลหะทั่วไป สำหรับในสหรัฐอเมริกาและในหลายประเทศ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการบิน นิยมเรียกโลหะนี้ว่า corrosion resistant steel เมื่อไม่ได้ระบุชัดว่าเป็นโลหะผสมชนิดใด และคุณภาพระดับใด แต่ในท้องตลาดจะสามารถพบเห็น สแตนเลสเกรด 18-8 มากที่สุด ซึ่งเป็นการระบุถึง ธาตุที่เจือลงในเนื้อเหล็กคือ โครเมียมและนิกเกิล ตามลำดับ สแตนเลสประเภทนี้จัดเป็น Commercial Grade คือมีใช้ทั่วไปหาซื้อได้ง่าย มักใช้ทำเครื่องใช้ทั่วไป ซึ่งเราสามารถจำแนกประเภทของสแตนเลสได้จากเลขรหัสที่กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน AISI เช่น 304 304L 316 316L เป็นต้น ซึ่งส่วนผสมจะเป็นตัวกำหนดเกรดของสแตนเลส ซึ่งมีความต้องการในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป สแตนเลสกับการเกิดสนิม ปกติ Stainless steel จะไม่เป็นสนิมเพราะที่ผิวของมันจะมีฟิล์มโครเมียมออกไซด์ บางๆเคลือบผิวอยู่อันเนื่องมาจากการทำปฏิกิริยากันระหว่าง Cr ใน Stainless steel กับ ออกซิเจนในอากาศ การทำให้ Stainless steel เป็นสนิมคือการถูกทำลายฟิล์มโครเมียมออกไซด์ ที่เคลือบผิวออกไปในสภาวะที่ Stainless steel สามารถเกิดสนิมได้ ก่อนที่ฟิล์มโครเมียมออกไซด์จะก่อตัวขึ้นมาอีกครั้งเช่น ถ้าสแตนเลสถูกทำให้เกิดรอยขีดข่วน แล้วบริเวณรอยนั้นมีความชื้น ซึ่งสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยากับธาตุเหล็กก่อนที่ฟิล์มโครเมียมออกไซด์จะก่อตัวขึ้นมา ก็จะเป็นสาเหตุให้เกิดสนิมขึ้นได้



### ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม

คนโดยทั่วไปจะไม่ทราบว่าสแตนเลสมีกี่ประเภท และมักจะมีการเข้าใจผิดว่าสแตนเลสแท้ต้องแม่เหล็กดูดไม่ติด แต่จริงๆ แล้วการที่แม่เหล็กจะดูดติดหรือไม่ติดนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของสแตนเลส สแตนเลสแบ่งออกเป็นกลุ่มพื้นฐาน ได้ 5 กลุ่มคือ ออสเทนนิติก, เฟอริติก, ดิวเพล็กซ์, มาร์เทนซิติก และ กลุ่มเพิ่มความแข็งแรงโดยวิธีการตกผลึก

- กลุ่มออสเทนนิติก (Austenitic) หรือสแตนเลสตระกูล 300 เป็นเกรดที่ใช้งานแพร่หลายมากที่สุดถึง 70%

มีคุณสมบัติแม่เหล็กดูดไม่ติด (non – magnetic) มีส่วนผสมของโครเมียม 16% คาร์บอน อย่างมากที่สุด 0.15% มีส่วนผสมของธาตุ निकเกิล 8% เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการทำการประกอบ (Fabrication) และเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เกรดที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและนิยมเรียก 18/10 คือการที่มีส่วนผสมของโครเมียม 18% และ निकเกิล 10%

- กลุ่มเฟอริติก (Ferritic) แม่เหล็กดูดติด (magnetic) มีธาตุคาร์บอนผสมปริมาณที่ต่ำ และมีโครเมียมเป็นธาตุผสมหลักที่สำคัญอาจอยู่ระหว่าง 10.5%-27% และมี निकเกิลเป็นส่วนผสมอยู่น้อยมากหรือไม่มีเลย
- กลุ่มมาร์เทนซิติก (Martensitic) แม่เหล็กดูดติด (magnetic) มีส่วนผสมของโครเมียม 12-14% และมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ปานกลาง มีโมลิบดีนัมเป็นส่วนผสมอยู่ประมาณ 0.2-1% ไม่มี निकเกิล

สแตนเลสตระกูลนี้สามารถปรับความแข็งแรงได้โดยการให้ความร้อนแล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว (Quenching) และอบคืนตัว (Tempering) สามารถลดความแข็งแรงได้ คล้ายกับเหล็กกล้าคาร์บอน และพบการใช้งานที่สำคัญในการผลิตเครื่องตัด, อุตสาหกรรมเครื่องบินและงานวิศวกรรมทั่วไป

- กลุ่มเพิ่มความแข็งแรงโดยการตกผลึก (Precipitation hardening) เกรดที่เป็นที่รู้จักในตระกูลนี้ คือ 17-4H ซึ่งมีส่วนผสมของโครเมียม 17% และ निकเกิล 4% สามารถเพิ่มความแข็งแรงได้โดยกลไกเพิ่มความแข็งแรงจากการตกผลึก (Precipitation hardening mechanism) โดยสามารถเพิ่มความแข็งแรงสูงมาก มีค่าความเค้นพิสูจน์ (Proof stress) อยู่ระหว่าง 1,000 ถึง 1,500 เมก้าปาสกาล (MPa) ขึ้นอยู่กับชนิดและกรรมวิธีปรับปรุงคุณสมบัติด้วยความร้อน (Heat treatment)
- กลุ่มดิวเพล็กซ์ (Duplex) มีโครงสร้างผสมระหว่าง โครงสร้างเฟอริติก และออสเทนนิติก มีโครเมียมเป็นธาตุผสมอยู่ระหว่าง 19-28% และโมลิบดีนัมสูงกว่า 5% และมี निकเกิลน้อยกว่า



ตระกูลออสเทนนิติก พบว่ามีการใช้งานมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบรรยากาศแวดล้อมของ  
คลอไรด์

#### ประโยชน์ของการใช้งานสแตนเลส

- ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่กัดกร่อน (Corrosive Environment)
- งานอุณหภูมิเย็นจัด ป้องกันการแตกเปราะ
- ใช้งานอุณหภูมิสูง (High temperature) ป้องกันการเกิดคราบออกไซด์(scale) และยังคงความแข็งแรง
- มีความแข็งแรงสูงเมื่อเทียบกับมวล (High strength vs. mass)
- งานที่ต้องการสุขอนามัย (Hygienic condition) ต้องการความสะอาดสูง
- งานด้านสถาปัตยกรรม (Aesthetic appearance) ไม่เป็นสนิม ไม่ต้องทาสี
- ไม่ปนเปื้อน (No contamination) ป้องกันการทำปฏิกิริยากับสารเร่งปฏิกิริยา
- ด้านทานการขัดถูแบบเปียก (Wet abrasion resistance)

#### การเลือกใช้หรือซื้อสแตนเลส

- การเลือกใช้หรือซื้อสแตนเลส ผู้ซื้อหรือผู้ใช้ควรมีความรู้พื้นฐานเล็กน้อยในเรื่องดังต่อไปนี้
- ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ - ความรู้จะช่วยให้การตัดสินใจ ไม่เกิดปัญหาผิดพลาดและประหยัดราคา
- ความรู้เรื่องเกรดของวัสดุ - เลือกใช้เกรดวัสดุ ถูกต้อง ลดความเสี่ยง ช่วยลดหรือประหยัดจากการใช้วัสดุราคาแพงได้
- ความรู้ในการออกแบบ - การออกแบบที่ดีจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการประกอบ
- ความรู้ในการตกแต่งผิว - การตกแต่งผิวทำให้ดู สวยงามและมีราคาเพิ่มขึ้น
- การประยุกต์ใช้ในงานตกแต่งหรืองานเครื่องใช้ภายในบ้าน - ใช้เป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ในบ้าน จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงหรือแก้ไข
- การใช้การวางแผนการผลิต - การวางแผนการผลิตจะช่วย ประหยัดค่าใช้จ่ายและเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์

## ผิวของสแตนเลส

No.1- ริดร้อนหรือริดเย็น / อบอ่อน หรือปรับปรุงด้วยความร้อน คราบออกไซด์ไม่ได้ขจัดออกใช้งานในสภาพที่รีดออกมาโดยทั่วไปจะใช้งานที่ทนความร้อน

2D- สภาพผิว 2D หลังจากการริดเย็น โดยลดความหนาลง ผ่านการอบอ่อนและการกัดผิวโดยกรดลักษณะผิวสีเทาเงินเรียบ

2B- ผิว 2D ที่ผ่านลูกรีดขนาดใหญ่กดทับปรับความเรียบ เพิ่มความเงาผิวเงาสะท้อนปานกลางผลิตโดยวิธีการริดเย็น ตามด้วยการอบนำอ่อนขจัดคราบออกไซด์ และนำไปรีดเบาๆ ผ่านไปยังลูกกลิ้งขัด ซึ่งเป็นวิธีการทั่วไปของการริดเย็น ผิวที่ได้ส่วนมากจะอยู่ในระดับ 2B

BA-ผ่านกระบวนการริดเย็น โดยความหนาลดลงทีละน้อยๆ ผ่านการอบอ่อนด้วยก๊าซไฮโดรเจน เพื่อป้องกันกันการออกซิเดชันกับออกซิเจนในอากาศ ผิวมันเงา สะท้อนความเงาได้ดี ผิวผลิตภัณฑ์สแตนเลสจะกระทำด้วยวิธีนี้ ซึ่งจะมีเครื่องหมาย BA หรือ No.2BA, A ซึ่งผิวอบอ่อนเงา จะมีลักษณะเงากระจก ซึ่งเริ่มต้นจากการริดเย็น อบอ่อนในเตาควบคุมบรรยากาศ ผิวเงาที่เห็นจะเป็นการขัดผิวด้วยลูกกลิ้งขัดผิว หรือเจียรนัยผิวตามเกรดที่ต้องการ ผิวอบอ่อนเงาส่วนมากจะใช้กับงานสถาปัตยกรรมที่ต้องการผิวสะท้อน ผิวอบอ่อนสีนํ้านมจะไม่สะท้อนแสงเหมือนกับ No.8 จะใช้กับงานที่เป็นขอบชิ้นส่วนทางสถาปัตยกรรม ภาชนะในครัว อุปกรณ์ในกระบวนการผลิตอาหาร

No.4, Hair Line- สภาพผิว 2B ที่ผ่านการขัดถูด้วยกระดาษทรายเบอร์ 120-220 โดยค่าความหยาบขึ้นอยู่กับแรงกด, ขนาดของอนุภาคเม็ดทราย และระยะเวลาการใช้งานของกระดาษทราย ผิว No.4 เป็นสภาพผิวที่สนองต่อการนำไปใช้งานทั่วไป เช่นร้านอาหาร อุปกรณ์เครื่องใช้ในครัว อุปกรณ์รีดนม

No.8- สภาพผิว 2B, BA ขัดด้วยผ้าขัดอย่างละเอียดมากขึ้นตามลำดับ เช่น #1000, ผ้าขนสัตว์ โดยมีผงขัดอะลูมิเนียมและโครเมียมออกไซด์ ผิว No.8 ส่วนมากจะเป็นผิวเงาสะท้อนคล้ายกระจกเงา ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะเป็นสแตนเลสชนิดแผ่นโดยผิวจะถูกขัดด้วยเครื่องขัดละเอียด นำไปใช้กับงานตกแต่งทางด้านสถาปัตยกรรม และงานที่เน้นความสวยงาม

### 2.7.1.2 อลูมิเนียม

คือธาตุเคมีในตารางธาตุที่มีสัญลักษณ์ AI และมีเลขอะตอม 13 เป็นโลหะหลังทรานซิชันที่มันวาวและอ่อนดัดง่าย ในธรรมชาติอะลูมิเนียมพบในรูปแร่บอกไซต์เป็นหลัก และมีคุณสมบัติเด่นคือ ต่อต้านการออกซิเดชันเป็นเยี่ยม )เนื่องจากปรากฏการณ์ passivation (แข็งแรง และน้ำหนักเบา มีการใช้อลูมิเนียมในอุตสาหกรรมหลายประเภท เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย และอะลูมิเนียมสำคัญต่อเศรษฐกิจโลกอย่างมาก ชิ้นส่วน โครงสร้างที่ผลิตจากอะลูมิเนียมสำคัญต่ออุตสาหกรรม



อากาศยาน และสำคัญในด้านอื่น ๆ ของการขนส่งและการสร้างอาคาร ซึ่งต้องการน้ำหนักเบา ความทนทาน และความแข็งแรง

### ชนิดของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมสามารถแบ่งออกได้ 4 เกรด

1. อลูมิเนียม (A1) 99.99% มีคุณสมบัติด้านทานการกัดกร่อนได้ดีเยี่ยมในสภาวะของน้ำทะเล มีราคาแพงประโยชน์ใช้ในพวกอุปกรณ์ไฟฉายที่ต้องการความเข้มสูง ทำให้เกิดการสะท้อนแสงได้อยู่ (Search light or Reflector)
2. อลูมิเนียม (A2) 99.80% ใช้ในอุตสาหกรรมเคมีเพราะว่ามีความเหนียว (ductility) สูงคือสามารถโค้งงอได้เช่นทำ pipe, tube และแผ่นบาง ๆ ห่อหุ้มของ
3. อลูมิเนียม (A3) น้อยกว่า 99.60% ด้านทานต่อการเกิดกัดกร่อนได้ดีมาก เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการอลูมิเนียมบริสุทธิ์มากนัก เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า สายเคเบิล การส่งถ่ายกระแสไฟฟ้าบางทีก็เรียกเกรดนี้ว่า E.C. (Electrical conductor)
4. อลูมิเนียม (A4) 99% ใช้ทำพวกภาชนะใส่อาหารทั่ว ๆ ไป ก่อแผ่นที่ใช้ทำงานทั่ว ๆ ไปที่เราไม่ต้องการอลูมิเนียมบริสุทธิ์สูงนัก พวกนี้ก็มีความเหนียวสูงพอ

### ประโยชน์ของอลูมิเนียม

1. มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา ความถ่วงจำเพาะ 2.7 ซึ่งเหล็ก 7.8 และมีกำลังวัสดุ ต่อหน่วยน้ำหนักสูง นิยมใช้ทำเครื่องใช้ไม้สอยตลอดจนชิ้นส่วนบางอย่างในเครื่องจักรและชิปาวุธ
2. จุดหลอมเหลวต่ำ หล่อหลอมง่าย
3. มีความเหนียวมากสามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ได้ง่าย และรุนแรงโดยไม่เสี่ยงต่อการแตกหัก
4. ค่าการนำไฟฟ้าคิดเป็น 62% IACS (International Anneal Copper Standard) ซึ่งไม่สูงนัก แต่เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ดังนั้นจึงใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าในกรณีที่คำนึงถึงเรื่องน้ำหนักเบาเป็นส่วนสำคัญ
5. เป็นโลหะไม่มีพิษต่อร่างกายมนุษย์ (nontoxic) และมีค่าการนำความร้อนสูงใช้ทำภาชนะหุงต้มอาหารและห่อรองรับอาหาร
6. ผิวหน้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์ มีธรรมชาติการสะท้อนกลับของแสงสูงมาก จึงใช้ทำแผ่นสะท้อนในแฟลชถ่ายรูป จานสะท้อนแสงในโคมไฟฟ้า ไฟฟ้าหน้ารถยนต์



7. ทนทานต่อการเกิดสนิม และการผุกร่อนในบรรยากาศที่ใช้งานโดยทั่วไปได้ดีมาก แต่ไม่ทนทานการกัดกร่อนของกรดแก่และด่างทั่วไป

8. ซื้อมาได้ง่ายในท้องตลาดและราคาไม่แพงนัก

### 2.7.1.3 เหล็ก

**การแบ่งประเภทของเหล็ก** เราสามารถแบ่งเหล็กออกเป็นกลุ่มกว้างๆ ได้ 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากปริมาณของธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็กโดยแบ่งออกได้เป็น

- เหล็กหล่อ คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนมากกว่า 1.7% หรือ 2% ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหล่อเท่านั้นเพราะปริมาณคาร์บอนที่สูงทำให้โครงสร้างมีคุณสมบัติที่แข็งแรงแต่เปราะจึงไม่สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการรีดหรือวิธีทางกลอื่นๆ ได้ เรายังสามารถแบ่งย่อยเหล็กหล่อออกได้อีกหลายประเภท โดยพิจารณาจากโครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อน ชนิดและปริมาณของธาตุผสม ได้แก่
  1. เหล็กหล่อเทา (grey cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณคาร์บอนและซิลิกอนสูง ทำให้มีโครงสร้างคาร์บอนอยู่ในรูปของกราฟไฟต์
  2. เหล็กหล่อขาว (white cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณซิลิกอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทำให้ไม่เกิดโครงสร้างคาร์บอนในรูปกราฟไฟต์ โดยคาร์บอนจะอยู่ในรูปคาร์ไบด์ของเหล็ก ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) ที่เรียกว่า ซีเมน ไตต์ เป็นเหล็กที่มีความแข็งสูงทนการเสียดสี แต่จะเปราะ
  3. เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลมหรือเหล็กหล่อเหนียว (spheroidal graphite cast iron, ductile cast iron) เป็นเหล็กหล่อเทาที่ผสมธาตุแมกนีเซียมและหรือธาตุซีเรียมลงไปให้น้ำเหล็ก ทำให้กราฟไฟต์ที่เกิดเป็นกลุ่มและมีรูปร่างกลม ซึ่งส่งผลถึงคุณสมบัติทางกลในทางที่ดีขึ้น
  4. เหล็กหล่ออบเหนียว (malleable cast iron) เป็นเหล็กหล่อขาวที่นำไปอบในบรรยากาศพิเศษเพื่อให้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบด์แตกตัวออกมารวมกันเป็นกราฟไฟต์เม็ดกลม และทำให้เหล็กอบๆ ที่มีปริมาณคาร์บอนลดลงปรับโครงสร้างกลายเป็นเฟอร์ไรต์และหรือเพิร์ลไลต์ เหล็กชนิดนี้จะมีความเหนียวดีกว่าเหล็กหล่อขาว แต่จะด้อยกว่าเหล็กหล่อกราฟไฟต์กลมเล็กน้อย
  5. เหล็กหล่อโลหะผสม (alloy cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่เติมธาตุผสมอื่นๆ ลงไปในปริมาณที่ค่อนข้างมาก เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเฉพาะด้านให้ดียิ่งขึ้น เช่นเติม निकิลและโครเมียมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านทนการเสียดสีและทนความร้อน เป็นต้น



- เหล็กกล้า คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนน้อยกว่า 1.7% หรือ 2% เหล็กชนิดนี้มีความเหนียวมากกว่าเหล็กหล่อทำให้สามารถทำการขึ้นรูปโดยใช้กรรมวิธีทางกลได้ ทำให้เหล็กชนิดนี้ถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง จึงพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์ ท่อเหล็กต่างๆ ฯลฯ เหล็กกล้าสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

1. เหล็กกล้าคาร์บอน (carbon steel) เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนเป็นส่วนผสมหลัก โดยอาจมีธาตุอื่นผสมอยู่บ้างแต่ไม่ได้เจาะจงจะผสมลงไป มักคิดมาจากกรรมวิธีการถลุงและการผลิต เราสามารถแบ่งย่อยกว้างๆออกได้ 3 ประเภทโดยพิจารณาตามปริมาณของธาตุคาร์บอนที่ผสม คือ

2. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (low carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำกว่า 0.2% เหล็กชนิดนี้มีความแข็งแรงต่ำสามารถรีดหรือตีเป็นแผ่นได้ง่าย ตัวอย่างเหล็กเช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่นที่ใช้กันทั่วไป

3. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (medium carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนอยู่ระหว่าง 0.2-0.5% เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงสูงกว่าเหล็กคาร์บอนต่ำ ใช้ทำชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลทั่วไป เหล็กประเภทนี้สามารถทำการอบชุบความร้อนได้

4. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (high carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงและความแข็งสูง สามารถทำการอบชุบความร้อนให้คุณสมบัติความแข็งเพิ่มขึ้นได้ ใช้ทำพวกเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆที่ต้องการผิวแข็งและความต้านทานการสึกหรอสูง

1. เหล็กกล้าผสม (alloy steel) เป็นเหล็กกล้าคาร์บอนที่มีธาตุอื่นผสมอยู่อย่างเจาะจงเพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ เช่น ความสามารถในการชุบแข็ง (hardenability) ความต้านทานการกัดกร่อน คุณสมบัติการนำไฟฟ้าและคุณสมบัติทางแม่เหล็ก เป็นต้น ธาตุผสมที่เติมลงไป เช่น โครเมียม นิกเกิล โมลิบดีนัม วาเนเดียม โคบอลต์ แมงกานีสและซิลิกอน โดยแมงกานีสและซิลิกอนจะต้องมีปริมาณมากพอสมควรจึงจะจัดได้ว่าเป็นเหล็กกล้าผสม เพราะในเหล็กกล้าคาร์บอนก็มีปริมาณธาตุทั้งสองผสมอยู่พอสมควร เราสามารถแบ่งย่อยกว้างๆออกได้ 2 ประเภทโดยพิจารณาตามปริมาณของธาตุผสม คือ

- เหล็กกล้าผสมต่ำ (low alloy steel) เป็นเหล็กกล้าผสมที่มีปริมาณธาตุผสมน้อยกว่า 10%
- เหล็กกล้าผสมสูง (high alloy steel) เป็นเหล็กกล้าผสมที่มีปริมาณธาตุผสมสูงกว่า 10%

## ประเภทของเหล็กชนิดต่างๆ

เหล็กท่อกกลม

เหล็กท่อกว้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

เหล็กท่อกว้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เหล็กฉาก

เหล็กรูปตัวซี

เหล็กพืด

เหล็กทรงช่องก

เหล็กรูปตัวไอ

เหล็กเส้นกลมตัน

เหล็กรูปสี่เหลี่ยมตัน

จากรูปแบบเหล็กหลายชนิดสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทคือ

### 1. เหล็กที่เป็นลักษณะท่อกว้าง มีทั้งท่อกกลมและท่อเหลี่ยม

- เหล็กที่เป็นท่อกว้างจะรับแรงอัดได้ดีกว่า เพราะเหล็กตันเกิดการคู้ได้ง่าย
- เหล็กที่เป็นท่อกว้างมีข้อเสียคือถ้าน้ำเข้าไปด้านในจะเกิดสนิม

### 2. เหล็กฉากเหล็กทรงต่างๆ

- เหล็กประเภทนี้จะมีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงมีน้อยมาก
- เนื่องจากเหล็กประเภทนี้มีความหนาแน่นกว่าเหล็กท่อกว้างจึงทำให้มีน้ำหนักมาก

### 3. เหล็กเส้นตัน

- เหล็กเส้นตันเหมาะกับการรับดึงมากกว่าแรงอัด เหล็กประเภทนี้เหมาะสำหรับงานโครงสร้าง
- เหล็กเส้นตันมีน้ำหนักมากที่สุดดังนั้นเหล็กท่อกว้างเหมาะที่จะนำมาทำงานโครงสร้างมากที่สุด

## 2.7.2 ประเภทและคุณสมบัติของวัสดุผ้าชนิดต่างๆ

### 2.7.2.1 ผ้าใบ ผ้าฝ้ายที่ทอแบบลายขัดมีเนื้อแน่นแข็งแรงมีน้ำหนักต่อตาราง 200-1700 กรัม

คุณสมบัติโดยทั่วไป

- มีเนื้อแน่นและแข็งแรง
- มีน้ำหนักมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่นๆ
- ทนต่อการขีดข่วนและแรงดึง



- มีการตกแต่งย้อมสีได้ดี ทำความสะอาดโดยการซักล้าง
- เมื่อนำมาเย็บประกอบกันเป็นรูปจะคงรูป

#### 2.7.2.2 ผ้าพลาสติก มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียมแตกต่างกันตรงที่ว่าผ้าพลาสติก

มีส่วนประกอบด้วยผ้าเป็นหลัก และมีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ยังสามารถทำการเคลือบผิวทำให้น้ำสามารถซึมผ่านได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนาๆเพื่อป้องกันน้ำซึมผ่าน ซึ่งการเคลือบผิวเรียกว่า กรรมวิธีการตกแต่งผ้าซึ่งแบ่งออกเป็น

- ใช้ในลักษณะพองแห้งอัดติดผ้ารองพื้น
- ละลายน้ำเป็นของเหลวแล้วพิมพ์

#### 2.7.2.3 ผ้าร่ม ทอจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ หรือพวกโพรีเอสเตอร์ มีความเหนียวทน

ทนต่อความร้อนแสงแดด อายุการใช้งานยาวนาน น้ำหนักเบาเมื่อใช้ไปนานๆไม่มีการเกิดรอยแตก มีด้วยกัน 2 ชนิด

- แบบสะท้อนน้ำซึ่งหากน้ำตกลงมาจะถูกสะท้อนออกไปแต่อาจมีบางส่วนเหลืออยู่เมื่อสะท้อนไปนานน้ำจะค่อยซึมผ่านเป็นเม็ดเข้าไป
- แบบกันน้ำโดยปกติมีน้ำหนัก 69 กรัมต่อตารางเมตร ทนแรงดึงได้อย่างน้อย 510 นิวตันในแรงพุ่ง และ 510 นิวตันในแนวอื่นสามารถทนแรงดันน้ำได้เพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตรต่อนาที

#### 2.7.2.4 ผ้าใบชุบน้ำมัน เป็นผ้าใบที่ใช้ในการคลุมสินค้าบนรถบรรทุก โครงสร้างของผ้า

เคลือบด้วย polymeric resin ซึ่งทำให้กันน้ำได้ 100% ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถทนแดดจัด ทนฝน หรือสภาพเปียกชื้นได้
- มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา

#### 2.7.2.5 ผ้าใบไนลอน เป็นผ้าใบที่ทอจากเส้นใยไนลอน มีคุณสมบัติที่เหนียวทนทาน

มีน้ำหนักเบาไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งเมื่อเอาเส้นใยไนลอนมาทอเป็นผ้าใบจะมีคุณสมบัติดังนี้

- มีสีที่หลากหลายตามความต้องการ และสีไม่ตก
- มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา
- มีความต้านทานราผ้า และการเสียดสี ด้านทานการถูกหมักหมมนานๆ
- มีน้ำหนักเบา
- ไม่ดูดซึมน้ำ เมื่อเปียกน้ำจะแห้งเร็วโดยไม่ต้องนำไปตากแดด



### 2.7.3 วัสดุประเภทพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

#### 1.เทอร์โมพลาสติก

วัสดุประเภทเทอร์โมพลาสติกจะอ่อนตัวและหลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อนและ จะแข็งตัวเมื่อทำให้เย็นลง พลาสติกที่แข็งตัวแล้วสามารถนำมาหลอมซ้ำได้ด้วยความร้อนเทอร์โมพลาสติกจึงเป็นวัสดุที่มีสมบัติเหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยเทคนิคพื้นฐาน เช่น การฉีด การอัดรีด หรือการปั่นเป็นเส้นใย นอกจากนี้ สมบัติของเทอร์โมพลาสติกที่นำมาหลอมใหม่และขึ้นรูปซ้ำได้ทำให้เกิดประโยชน์จากการใช้วัสดุเศษหรือของเสียจากการผลิต โดยการนำเศษพลาสติกหรือของเสียมาบดและผสมใช้กับเรซินใหม่ อย่างไรก็ดี ข้อควรระวังคือพลาสติกที่ผ่านกระบวนการที่มีความร้อนหลายครั้งสามารถเสื่อมสภาพ หรือทางเทคนิคเรียกว่า Degradation ดังนั้นการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ควรใช้ผสมในสัดส่วนที่พอเหมาะเท่านั้น สำหรับผลิตภัณฑ์บางประเภทที่ต้องการสมบัติพิเศษ (ทางแสง) ควรระวังเรื่องความสะอาดของวัตถุดิบและสิ่งเจือปน เช่น เกล็ดไฟรยนต์ การใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิตมาแล้วอาจกระทบต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้มาก โพลีเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติกอาจได้จากการสังเคราะห์แบบรวมตัว (addition) หรือความแน่น condensation ซึ่งเป็นพลาสติกที่ใช้กันทั่วไป โดยชนิดของพลาสติกใน ตระกูลเทอร์โมพลาสติก ได้แก่

โพลิเอทิลีน (Polyethylene: PE) เป็นพลาสติกที่ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แต่อากาศผ่านเข้าออกได้ มีลักษณะขุ่นและทนความร้อนได้พอควร เป็นพลาสติกที่นำมาใช้มากที่สุด ในอุตสาหกรรม เช่น ท่อน้ำ ถัง ถู ขวด แท่นรองรับสินค้า

โพลิโพรพิลีน (Polypropylene: PP) เป็นพลาสติกที่ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แข็งกว่าโพลิเอทิลีนทนต่อสารไขมันและความร้อนสูง ใช้ทำแผ่นพลาสติกถุงพลาสติก บรรจุภัณฑ์ที่ทนร้อน หลอดดูดพลาสติก เป็นต้น

โพลิสไตรีน (Polystyrene: PS) มีลักษณะโปร่งใส เปราะ ทนต่อกรดและด่าง ไอน้ำและอากาศซึมผ่านได้พอควร ใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้สำนักงาน เป็นต้น

SAN (styrene-acrylonitrile) เป็นพลาสติกโปร่งใส ใช้ผลิตชิ้นส่วน เครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น

ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene) สมบัติคล้ายโพลิสไตรีน แต่ทนสารเคมีดีกว่า เหนียวกว่า โปร่งแสง ใช้ผลิตด้วย ถาด เป็นต้น โพลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride: PVC) ไอน้ำและอากาศซึมผ่านได้พอควร แต่ป้องกันไขมันได้ดีมีลักษณะใส ใช้ทำขวดบรรจุน้ำมันและไขมันปรุง



อาหาร ขวดบรรจุเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น ไวน์ เบียร์ ใช้ทำแผ่นพลาสติก ห่อเนยแข็ง ทำแผ่นแลมมีเนตชั้นในของถุงพลาสติก

ไนลอน (Nylon) เป็นพลาสติกที่มีความเหนียวมาก คงทนต่อการเพิ่มอุณหภูมิ ทำแผ่นแลมมีเนตสำหรับทำถุงพลาสติกบรรจุอาหารแบบสุญญากาศ

โพลีเอทิลีน เทอร์ฟทาเลต (Terylene: polyethylene terephthalate) เหนียวมาก โปร่งใส ราคาแพง ใช้ทำแผ่นฟิล์มบาง ๆ บรรจุอาหาร

โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate: PC) มีลักษณะ โปร่งใส แข็ง ทนแรงยึดและแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อนสูง ทนกรด แต่ไม่ทนด่าง เป็นรอยหรือคราบอาหาร จับยาก ใช้ทำถ้วย จาน ชาม ขวดนมเด็ก และขวดบรรจุอาหารเด็ก



ภาพประกอบที่ 2.26 ภาพแสดงพลาสติกชนิดต่างๆ

## 2. เทอร์โมเซต

โพลิเมอร์ประเภทเทอร์โมเซต แตกต่างจากเทอร์โมพลาสติกที่โครงสร้างเป็นร่างแหหรือเกิดการเชื่อมโยกันระหว่างโมเลกุล ซึ่งอาจเป็นผลจากปฏิกิริยาเคมีหรือความร้อน โครงสร้างร่างแห (cross links) จำกัดการเคลื่อนไหวของโมเลกุลโพลิเมอร์ และเมื่อได้รับความร้อนมักจะเสื่อมสภาพ โดยไม่สามารถอ่อนตัว หรือหลอมได้ใหม่ สมบัตินี้ทำให้การนำเทอร์โมเซตกลับมาใช้ใหม่เป็นไปได้ยาก แม้ว่าปัจจุบันจะมีการวิจัยและพัฒนาด้านรีไซเคิลเทอร์โมเซต มากขึ้นก็ตาม

พลาสติกเทอร์โมเซตได้แก่ ฟีนอลิเกรซิน อีพอกซี และโพลียูรีเทน เป็นต้น พลาสติกหรือเรซินเหล่านี้จะใช้งานหรือผ่านขั้นตอนขึ้นรูป ในรูปของเหลวที่มีความหนืดต่ำสามารถไหลไปตามแบบหรือแม่พิมพ์ได้ จากนั้นเรซินจะถูกบ่มโดยความร้อนหรือปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดการแข็งตัว เทอร์โมเซตอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญมาก คือ อีลาสโตเมอร์ได้แก่ ยางวัลคาไนซ์ ยางสังเคราะห์ และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์



เทอร์โมเซตมักจะต้องการเวลาเพื่อการแข็งตัวมากกว่าเทอร์โมพลาสติก และอาจต้องมีการตกแต่งหลังจากขึ้นรูป แต่สมบัติที่น่าสนใจคือ การหดตัวหลังขึ้นรูปที่น้อยกว่า และสมบัติความทนต่อความร้อนและสารเคมีที่สูงกว่าเทอร์โมพลาสติก ได้แก่

เมลามีน ฟอร์มาลดีไฮด์ (melamine formaldehyde) มีสมบัติทางเคมีทนแรงดันได้ 7,000-135,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทนแรงอัดได้ 25,000-50,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทนแรงกระแทกได้ 0.25-0.35 ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ทนความร้อนได้ถึง 140 องศาเซลเซียส และทนปฏิกิริยาเคมีได้ดี เกิดคราบและรอยเปื้อนยาก เมลามีนใช้ทำภาชนะบรรจุอาหารหลายชนิด และนิยมใช้กันมาก มีทั้งที่เป็นสีเรียบและลวดลายสวยงาม ข้อเสียคือ น้ำส้มสายชูจะซึมเข้าเนื้อพลาสติกได้ง่าย ทำให้เกิดรอยด่าง แต่ไม่มีพิษภัยเพราะไม่มีปฏิกิริยากับพลาสติก

ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (phenol-formaldehyde) มีความต้านทานต่อตัวทำละลายสารละลายเกลือและน้ำมัน แต่พลาสติกอาจพองบวมได้เนื่องจากน้ำหรือแอลกอฮอล์พลาสติกชนิดนี้ใช้ทำฝาจาก ขวดและหม้อ

อีพ็อกซี (epoxy) ใช้เคลือบผิวของอุปกรณ์ภายในบ้านเรือน และท่อเก็บก๊าซ ใช้ในการเชื่อม ส่วนประกอบโลหะ แก้ว และเซรามิก ใช้ในการหล่ออุปกรณ์ที่ทำจากโลหะและเคลือบผิวอุปกรณ์ ใช้ในส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้า เส้นใยของท่อ และท่อความดัน ใช้เคลือบผิวของพื้นและผนัง ใช้เป็นวัสดุของแผ่นกำบังนิวตรอน ซีเมนต์ และปูนขาว ใช้เคลือบผิวถนน เพื่อกันลื่น ใช้ทำโฟมแข็ง ใช้เป็นสารในการทำสีของแก้ว

โพลีเอสเตอร์ (polyester) กลุ่มของโพลิเมอร์ที่มีหมู่เอสเทอร์ ( $-O\cdot CO\cdot$ ) ในหน่วยซ้ำเป็นโพลิเมอร์ที่นำมาใช้งานได้หลากหลาย เช่น ใช้ทำพลาสติกสำหรับเคลือบผิว ขวดน้ำ เส้นใย พิล์มและยาง เป็นต้น ตัวอย่างโพลิเมอร์ในกลุ่มนี้ เช่น โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต โพลีบิวทิลีนเทเรฟทาเลต และโพลิเมอร์ผลึกเหลวบางชนิด

ยูรีเทน (urethane) ชื่อเรียกทั่วไปของเอทิลคาร์บาเมต มีสูตรทางเคมีคือ  $NH_2COOC_2H_5$

โพลียูรีเทน (polyurethane) โพลิเมอร์ประกอบด้วยหมู่ยูรีเทน ( $-NH\cdot CO\cdot O-$ ) เตรียมจากปฏิกิริยาระหว่างไดไอโซไซยาเนต (di-isocyanates) กับ ไดออล (diols) หรือ ไตรออล (triols) ที่เหมาะสม ใช้เป็น กาว และ น้ำมันชักเงา พลาสติกและยาง ชื่อย่อคือ PU



## 2.7.4 การวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง

เงื่อนไขในการพิจารณา

- ความแข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ราคา
- รับแรงได้ดี
- ดูแลรักษาง่าย
- ผลิตง่าย
- ทนต่อสภาพแวดล้อม

โดยวัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- เหล็ก
- อลูมิเนียม
- สแตนเลส

ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง

ตารางประกอบที่ 2.15 ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุโครงสร้าง

| เงื่อนไข         | ค่า<br>ความสำคัญ | วัสดุ |            |         |
|------------------|------------------|-------|------------|---------|
|                  |                  | เหล็ก | อลูมิเนียม | สแตนเลส |
| แข็งแรง          | 0.12             | 3     | 3          | 3       |
| น้ำหนักเบา       | 0.15             | 2     | 3          | 1       |
| ราคา             | 0.10             | 3     | 2          | 1       |
| การรับแรง        | 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

## 2.7.5 วิเคราะห์เลือกวัสดุในส่วนผนัง

เงื่อนไขในการพิจารณา

- การระบายความร้อน
- อายุการใช้งาน
- ความแข็งแรง
- น้ำหนักเบา
- ราคา
- ความรวดเร็วในการประกอบติดตั้ง

โดยวัสดุที่มีความเป็นไปได้อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

- อลูมิเนียม
- วัสดุสานธรรมชาติ
- ผ้า
- กระดาษเคลือบเทียน





# ตารางแสดงการวิเคราะห์เลื้อวัสดุส่วนผนัง

ตารางประกอบที่ 2.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์เลื้อวัสดุส่วนผนัง

| เงื่อนไข             | สำคัญ | วัสดุในส่วนผนัง |                       |      |                       |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------------|------|-----------------------|
|                      |       | อลูมิเนียม      | วัสดุสถาน<br>ธรรมชาติ | ผ้า  | กระดาษเคลือบ<br>เทียน |
| การระบาย<br>ความร้อน | 0.12  | 0.12            | 0.36                  | 0.36 | 0.24                  |
| อายุการใช้งาน        | 0.16  | 0.48            | 0.16                  | 0.32 | 0.16                  |
| ความแข็งแรง          | 0.22  | 0.66            | 0.22                  | 0.22 | 0.22                  |
| น้ำหนักเบา           | 0.15  | 0.15            | 0.45                  | 0.45 | 0.45                  |
| ราคา                 | 0.10  | 0.20            | 0.30                  | 0.30 | 0.30                  |
| การประกอบ            | 0.25  | 0.50            | 0.25                  | 0.50 | 0.75                  |
| รวม                  | 1.00  | 2.11            | 1.74                  | 2.15 | 2.12                  |

ค่าคะแนน 3=ดี 2=ปานกลาง 1=ไม่ดี

สรุป ผ้ามีความเหมาะสมในการนำมาใช้มากที่สุด

## ตารางแสดงการวิเคราะห์เลื้อยวัสดุส่วนผนัง

ตารางประกอบที่ 2.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์เลื้อยวัสดุส่วนผนัง

| เงื่อนไข             | สำคัญ | วัสดุในส่วนผนัง |                      |      |                       |
|----------------------|-------|-----------------|----------------------|------|-----------------------|
|                      |       | อลูมิเนียม      | วัสดุสาน<br>ธรรมชาติ | ผ้า  | กระดาษเคลือบ<br>เทียน |
| การระบาย<br>ความร้อน | 0.12  | 0.12            | 0.36                 | 0.36 | 0.24                  |
| อายุการใช้งาน        | 0.16  | 0.48            | 0.16                 | 0.32 | 0.16                  |
| ความแข็งแรง          | 0.22  | 0.66            | 0.22                 | 0.22 | 0.22                  |
| น้ำหนักเบา           | 0.15  | 0.15            | 0.45                 | 0.45 | 0.45                  |
| ราคา                 | 0.10  | 0.20            | 0.30                 | 0.30 | 0.30                  |
| การประกอบ            | 0.25  | 0.50            | 0.25                 | 0.50 | 0.75                  |
| รวม                  | 1.00  | 2.11            | 1.74                 | 2.15 | 2.12                  |

ค่าคะแนน 3=ดี 2=ปานกลาง 1=ไม่ดี

สรุป ผ้ามีความเหมาะสมในการนำมาใช้มากที่สุด



## 2.8 กรรมวิธีการตกแต่งผิว

### 2.8.1 การกัดกร่อนของโลหะและการป้องกัน

#### 2.8.1.1 การกัดกร่อน

ปัจจุบัน เรามีการใช้เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานสำหรับงานต่างๆ มากมาย ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เหล็ก นอกจากจะดูที่ความแข็งแรง ความเหนียว (Toughness) ความสามารถในการขึ้นรูปและความสามารถในการเชื่อมประกอบแล้ว เรายังต้องพิจารณาถึงความต้านทานการกัดกร่อนด้วย เพื่อให้ใช้งานเหล็กได้อย่างคุ้มค่า ลดความจำเป็นในการซ่อมบำรุง และมั่นใจในความปลอดภัย เช่น อุตสาหกรรมอาหาร การขนส่งเชื้อเพลิงโดยท่อเหล็ก เป็นต้น บทความนี้จะเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับรูปแบบการกัดกร่อนบางประเภทที่เกิดกับโลหะและการป้องกัน

- การกัดกร่อนแบบสม่ำเสมอ (Uniform corrosion) เป็นการกัดกร่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากโลหะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม โดยอัตราการสูญเสียของเนื้อโลหะที่บริเวณต่างๆ จะใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถวัดอัตราการกัดกร่อนและออกแบบการบำรุงรักษาตามช่วงระยะเวลาได้
- การกัดกร่อนเนื่องจากความต่างศักย์ (Galvanic corrosion) เช่น เมื่อโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกันมาเชื่อมต่อกันจะเกิดความต่างศักย์ขึ้น ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนระหว่างโลหะทั้งสอง โลหะที่ต้านทานการกัดกร่อนได้น้อยกว่าจะเป็นแอโนด โลหะที่ต้านทานการกัดกร่อนได้มากกว่าทำหน้าที่เป็นคาโทด โดยระดับการกัดกร่อนขึ้นกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่โลหะทั้งสองสัมผัส ระยะห่างจากรอยต่อ (การกัดกร่อนแบบกัลวานิกจะรุนแรงที่สุดบริเวณใกล้รอยต่อระหว่างโลหะทั้งสอง และอัตราการกัดกร่อนจะลดลงเมื่อระยะห่างจากรอยต่อนั้นเพิ่มขึ้น สัดส่วนพื้นที่ของคาโทดต่อพื้นที่ของแอโนด (ยิ่งสัดส่วนดังกล่าวมาก ความรุนแรงของการกัดกร่อนที่แอโนดก็จะยิ่งสูงขึ้น)
- การกัดกร่อนแบบช่องแคบ (Crevice corrosion) เป็นการกัดกร่อนเฉพาะบริเวณ (localised corrosion) แบบหนึ่ง มักเกิดขึ้นบริเวณช่องแคบหรือรอยแยกของโลหะที่สัมผัสกับสารละลายที่สามารถแตกตัวเป็นประจุไฟฟ้า (electrolyte) ได้ การกัดกร่อนแบบนี้สามารถเกิดขึ้นได้แม้โลหะสัมผัสกับโลหะ เช่น rubber gasket อัตราการกัดกร่อนในช่องแคบจะสูงกว่าของเนื้อโลหะโดยรวม (bulk) นอกจากนี้การกัดกร่อนแบบช่องแคบมักเกิดกับโลหะที่โลหะผสมที่ผิวเป็น passive เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม



- การกัดกร่อนแบบเป็นหลุม (Pitting) เป็นการกัดกร่อนเฉพาะที่ (localized attack) อีกแบบหนึ่ง การกัดกร่อนแบบนี้ทำให้เกิดความเสียหายได้แม้สูญเสียน้ำหนักโลหะเพียงเล็กน้อย แต่เป็นอันตรายเพราะมักเป็นการเสียหายแบบฉับพลัน โดยจะทะลุเป็นรูและยากที่จะตรวจหา เพราะขนาดเล็กและอาจถูกปกคลุมด้วยผลิตภัณฑ์จากการกัดกร่อน (corrosion product) การกัดกร่อนแบบเป็นหลุมมักจะเกิดกับโลหะที่ผิวเป็น passive ซึ่งจะทำให้มีแรงขับ (driving force) ที่จะทำให้เกิดกระแสการกัดกร่อนไหลไปในหลุมสูง ถ้าผิวภายนอก active ก็จะทำให้ขาดแรงขับต่อการเกิดการกัดกร่อนกัดแบบหลุม การกัดกร่อนแบบหลุมจะพบบ่อยในสารละลายที่มีคลอไรด์เป็นองค์ประกอบ เช่น น้ำทะเล
- การกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular corrosion) โดยปกติการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรน (grain boundary) จะเกิดได้ดีกว่าที่โลหะพื้น (matrix) เล็กน้อย แต่ในบางสภาวะ การกัดกร่อนบริเวณขอบเกรนจะไว้มาก เช่น ปัญหาที่พบบ่อยของการกัดกร่อนแบบนี้ในเหล็กกล้าไร้สนิม คือ บริเวณรอยเชื่อมของเหล็กกล้าไร้สนิมที่เกิดการสูญเสียโครเมียมในรูปของคาร์ไบด์ ( $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$ ) ทำให้เกิดการกัดกร่อนแบบนี้ในบริเวณใกล้แนวเชื่อม เนื่องจากขาดโครเมียมสำหรับการสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ที่แน่นและป้องกันเนื้อเหล็ก
- การผุกร่อนแบบเลือก (Selective leaching or Dealloying) จะเกิดกับโลหะผสมที่ธาตุหนึ่งเสถียรกว่าอีกธาตุหนึ่งเมื่อสัมผัสกับบรรยากาศ เช่น

  - การผุกร่อนแบบ Dezincification ของทองเหลือง (ทองแดงผสมสังกะสี) ที่สังกะสีจะถูกชะละลายออกไป เหลือไว้เหลือแต่ทองแดงที่เป็นรูพรุน ซึ่งแม้ว่ารูพรุนจะเหมือนเดิม แต่ความแข็งแรงจะลดลง ปัญหาดังกล่าวสามารถลดลงได้โดยการเติมดีบุกประมาณ 1 % ลงในทองเหลือง
  - Graphitization ของเหล็กหล่อเทา คือ การผุกร่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหล็ก (อาโนด) ผุกร่อนไป เหลือแต่ธาตุกราไฟต์ลักษณะแผ่น (Graphite flake) ที่เป็นคาโธดไว้ ทำให้โครงสร้างเหล็กหล่อเทาสูญเสียความแข็งแรง การแก้ปัญหาทำได้โดยใช้เหล็กหล่อกราไฟต์กลม หรือเหล็กหล่ออบเหนียว (Malleable cast iron) แทน



การกัดเซาะ (Erosion corrosion) เป็นการกัดกร่อนที่เกิดจากทั้งทางเคมีและทางกล เช่น ในท่อส่งสารละลายที่กัดกร่อนซึ่งอาจมีสารแขวนลอยของแข็งผสม การกัดกร่อนแบบนี้จะถูกเร่งด้วยการชนของอนุภาค ซึ่งอาจทำให้เนื้อโลหะหลุดออก หรือแค่ทำให้ออกไซด์แน่นที่ปกป้องผิวหลุดออก เปิดให้เนื้อโลหะถูกกัดกร่อนง่ายขึ้น เป็นการกัดกร่อนที่เกิดจากความเค้นและสภาพแวดล้อมที่กัดกร่อน โดยสภาพความเค้นของโลหะอาจเกิดจาก

ความเค้นภายในเหลือค้าง (Residual internal stress) เช่น

- จากการขึ้นรูปเย็น (Cold forming) ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยทำการอบอ่อน (Annealing) หลังการขึ้นรูป
- การเย็นตัวอย่างไม่สม่ำเสมอจากอุณหภูมิสูง เป็นต้น

ความเค้นจากภายนอก เช่น

- การสั่นสะเทือน
- การรับการตัดโค้ง
- ผลของความร้อน (ขยายตัวหรือหดตัว) เป็นต้น

#### 2.8.1.2 การป้องกันการกัดกร่อน

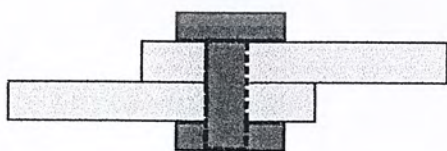
##### 1. การเลือกใช้วัสดุ (Material selection) ที่เหมาะสม เช่น

- ในกรณีที่ต้องเชื่อมต่อโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกัน ควรเลือกโลหะที่มีค่าศักย์ไฟฟ้ารีดักชัน (Reduction potential) ใกล้เคียงกัน เพื่อป้องกันการกัดกร่อนเนื่องจากความต่างศักย์ (Galvanic corrosion)
- ในกรณีของเหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้งานบริเวณที่ใกล้ทะเล เราสามารถลดแนวโน้มการเกิดการกัดกร่อนแบบหลุม (Pitting) ได้โดยเลือกใช้เกรด 316 ที่ผสมโมลิบดีนัมประมาณ 2% แทนเกรด 304
- ในกรณีของเหล็กกล้าไร้สนิมที่หนาและต้องทำการเชื่อม เราสามารถป้องกันการกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular corrosion) ได้โดยเลือกใช้เกรดที่มีคาร์บอนต่ำ (ไม่เกิน 0.03% เช่น เกรด 316 L) หรือเกรดที่ผสม Ti หรือ Nb (ซึ่งมีความสามารถในการจับกับคาร์บอนได้ดีกว่าโครเมียม)
- ใส่ใจเรื่องการเลือกใช้ลวดเชื่อม เพื่อป้องกันการกัดกร่อนบริเวณรอยเชื่อม

## 2. การออกแบบ (Design) ที่เหมาะสม เช่น

ออกแบบให้สัดส่วนพื้นที่ของแอโนดต่อพื้นที่ของคาโทดที่สูงจะลดการกัดกร่อนแบบ Galvanic ได้ดีกว่า

- ทำการเคลือบโดยการพิจารณาอย่างรอบคอบ เช่น การทาสีบนโลหะที่ทนการกัดกร่อนน้อย (anode) โดยไม่ทาสีบนโลหะที่ต้านทานการกัดกร่อนมากกว่า (คาโทด) นั้นเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ เนื่องจากรูขนาดเล็ก (pin-holes) ในบริเวณที่ทาสีไม่สมบูรณ์จะทำให้เกิดพื้นที่แอโนดขนาดเล็ก แต่มีพื้นคาโทดที่ขนาดใหญ่ จึงเป็นการเร่งการกัดกร่อนเฉพาะบริเวณที่แอโนด
- ลดการสัมผัสทางไฟฟ้าระหว่างโลหะต่างชนิดกันเพื่อป้องกัน Galvanic corrosion เช่น ใช้ฉนวน (insulator) กัน
- ใช้ปะเก็น (Gasket) ที่เป็นของแข็ง เช่น เทฟลอนแทนวัสดุที่ดูดซับของเหลวได้
- ออกแบบควบคุมการไหลของสารที่ขนส่งในท่อและวาล์วให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงรูปร่างและลักษณะทางเรขาคณิต หรือการเพิ่มความหนาของวัสดุบริเวณที่ถูกกัดเซาะสูง (Erosion corrosion) เป็นต้น
- ในกรณีที่ส่งผ่านของเหลวที่มีตะกอนตามท่อโลหะ อาจพิจารณาใช้ตัวกรองเพื่อกรองของแข็งออก เพื่อช่วยลดการกัดเซาะ
- ออกแบบเพื่อให้ชิ้นงานมีความหนาเพิ่มขึ้น หรือออกแบบให้ชิ้นงานที่เป็นแอโนดสามารถถอดเปลี่ยน ซ่อมบำรุงได้ง่าย
- สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมที่ได้สูญเสียโครเมียมไปในรูปแบบของคาร์ไบด์ (sensitised) เช่น ชิ้นงานหนาที่ผ่านการเชื่อม การปรับปรุงโดยกระบวนการทางความร้อนเพื่อละลายคาร์ไบด์ จะสามารถช่วยป้องกันการกัดกร่อนตามขอบเกรนได้
- เราสามารถลด Stress corrosion cracking ได้โดยการลดความเค้นเหลือค้างในชิ้นงาน ให้ต่ำลง โดยการอบคลายความเครียด
- ใช้การเชื่อมแทนการใช้หมุดย้ำ (Rivet) หรือสลักเกลียว (Bolt) ในการยึดวัสดุ



:การใช้ Bolt ยึดโลหะ



การเชื่อมยึดโลหะ

ภาพประกอบที่ 2.27 ภาพแสดงการยึดโลหะด้วย Bolt และ การเชื่อม



- การเชื่อมต่อโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกัน ควรเลือกใช้โลหะที่ใช้เชื่อมที่ต้านทานการกัดกร่อนสูงกว่าโลหะพื้น (Base metal) ที่ต้องการยึดติดอย่างน้อย 1 ตัว

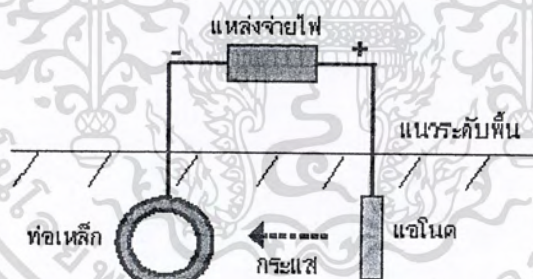
### 3. การปรับสภาพแวดล้อม (Modification of environment) และการบำรุงรักษาโลหะ เช่น

- การใช้สารยับยั้งการกัดกร่อน (inhibitor) เติมในสารละลายที่ต้องการใช้ล้าง เช็ดเก็บ หรือใช้ทำการผลิต เพื่อลดการกัดกร่อนของอุปกรณ์โลหะที่สัมผัส
- การศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการกัดกร่อน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพจากคาโรดเป็นอโนดในระบบสิ่งแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น
- ทำความสะอาด ตรวจสอบอุปกรณ์และขจัดตะกอนที่ตกค้างอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

### 4. การเคลือบผิว/ทาสี (Coating/painting) มีด้วยกันหลายแบบ เช่น การเคลือบผิวเหล็กด้วยสังกะสี ดีบุก หรืออีนาเมล

### 5. วิธีการทางไฟฟ้า-เคมี (Electrochemical methods)

- วิธี Cathodic protection โดยการทำให้โครงสร้างที่ต้องการป้องกันเป็นคาโรด ซึ่งอาจทำได้โดยการให้กระแสไฟฟ้า (impressed current) หรือการใช้แอโนดสละ (sacrificial anode) โดยใช้วัสดุตัวอื่นซึ่งทำหน้าที่เป็นแอโนดต่อเข้ากับโลหะที่ต้องการป้องกัน เพื่อให้ผู้กร่อนแทน



ภาพประกอบที่ 2.28 ภาพแสดงการป้องกันการกัดกร่อนโดยใช้กระแสไฟฟ้า

- วิธี Anodic protection โดยการให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกทำให้โลหะที่ต้องการปกป้องสร้างชั้นฟิล์มที่เสถียร (protective film) ที่ผิวซึ่งจะใช้ได้กับโลหะเพียงบางชนิด ต่างจาก Cathodic protection ที่สามารถใช้กับโลหะได้ทุกชนิด

## 2.9 การศึกษาด้านความงาม

**2.9.1 สีและจิตวิทยาการใช้สี** ในด้านจิตวิทยาการใช้สีถือว่าเป็รสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกตอบสนอง และยังมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ สามารถเปลี่ยนอารมณ์ นิสัย ตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์สีที่เกี่ยวกับจิตวิทยาพอจะสรุปได้เป็นหลักใหญ่ๆดังนี้

ทางทฤษฎีจะแบ่งแม่สีออกเป็น 3 สีคือ

1. สีแดง
2. สีน้ำเงิน
3. สีเหลือง

เมื่อได้ทำการผสมสีแม่สีเราก็จะได้สีต่างๆ โดยสีที่ได้นั้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือสีโทนร้อน และโทนเย็น

สีโทนร้อน ให้ความรู้สึกในการดึงดูด สะดุดตาเป็นสีที่ให้ความรู้สึก กระชุ่มกระชวย

สีโทนเย็น เป็นสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตา อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

สี มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสี จะให้ความรู้สึก ที่แตกต่างกัน บางคน สามารถเลือกใช้สีได้ ถูกต้อง กับ โอกาส เวลา สถานที่ วัฒนธรรมประเพณี และสมัยนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความรู้ ประสบการณ์ รสนิยม ลักษณะนิสัย เพศ ความชอบของแต่ละบุคคล ตลอดจนความเชื่อ ของแต่ละเชื้อชาติ ศาสนา เช่น ชาวจีน ชอบสีแดง เพราะถือว่า สีแดง มีอำนาจ ชาวตะวันตกชอบสีแดงเล็กน้อย เพราะ ถือว่าสีแดง แสดงถึงความเป็นผู้ดี ความสูงศักดิ์ สุภาพสตรี นิยม สวมใส่เสื้อผ้าสีสดใส สุภาพบุรุษนิยม สวมใส่เสื้อผ้า สีเรียบ ๆ เป็นต้น แต่ถึงแม้ความรู้สึกในเรื่องสี ของมนุษย์ จะแตกต่างกันออกไป ตามสาเหตุดังกล่าว แต่ความรู้สึกโดยรวมแล้ว สีจะมีอิทธิพลทั้งทางด้านดี และทางด้านไม่ดี ก่อให้เกิด สัญลักษณ์ วัตถุ หรือสิ่งของที่เกี่ยวข้อง



## อัตราการสะท้อนแสง

ตารางประกอบที่ 2.17 ตารางแสดงการสะท้อนแสงของสี

| สี               | อัตราสะท้อนแสง(%) |
|------------------|-------------------|
| ขาวใส            | 84                |
| เทาอ่อน          | 72                |
| เขียวอ่อน        | 70                |
| สีงาช้าง         | 65                |
| เหลืองน้ำตาล     | 56                |
| เทาไข่มุก        | 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                |
| น้ำเงินปนเขียว   | 54                |
| เขียวทองอ่อน     | 51                |
| แดงเข้ม          | 10                |
| ดำ               | 2                 |
| น้ำเงินแก่       | 10-20             |
| ชมพูม่วง         | 60-65             |

## 2.9.2 การวิเคราะห์เลือกใช้สี

สีที่นำมาพิจารณาในการออกแบบมีข้อพิจารณาดังนี้

1. สีที่ไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกหดหู่ สดใส
2. สีที่ทำให้รู้สึกสะดวกสบายไม่อึดอัด
3. เป็นสีที่สามารถเข้ากับสภาพแวดล้อมและพื้นที่
4. สีที่ไม่รบกวนสายตา

ตารางแสดงการวิเคราะห์การใช้สี

ตารางประกอบที่ 2.18 ตารางแสดงลักษณะสีที่เลือกใช้

| เงื่อนไขในการพิจารณา                     | ลักษณะของสีที่เลือกใช้                                                                                         |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| สีที่ไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกหดหู่ สดใส   | สีฟ้า น้ำทะเล สีเหลือง เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกถึงความร่าเริง<br>สีเขียว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสดชื่น          |
| สีที่ทำให้รู้สึกสะดวกสบายไม่อึดอัด       | สีเหลืองเขียว เป็นสีที่ช่วยในเรื่องความรู้สึกเย็น<br>สีอ่อน สีเนื้อ สีเหลืองอ่อน สีฟ้า ทำให้รู้สึกถึงความกว้าง |
| เป็นสีที่สามารถเข้ากับสภาพแวดล้อมพื้นที่ | สีเทา เป็นสีกลางที่สามารถเข้ากับสีอื่นๆได้                                                                     |



|                           |                                                                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>สีที่ไม่รบกวนสายตา</p> | <p>สีเขียว เป็นสีที่ใช้สำหรับพักสายตา สามารถมองได้เป็นเวลานานเลบ่งบอกถึงความเป็นธรรมชาติ</p> <p>สีเทา เป็นสีที่กลมกลืน ดูสบายตา และมีการสะท้อนน้อย</p> |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.10 ข้อมูลด้านการผลิต

### การผลิตอลูมิเนียม

#### การผลิตขั้นต้น

ซึ่งมาจากสองแหล่งหลัก คือ การถลุงจากแร่ (Primary production) และการนำอลูมิเนียมเก่ากลับมาใช้ (Secondary production)

การถลุง อลูมิเนียมจะได้นมาจากการนำแร่บ็อกไซต์ (Bauxite) ซึ่งเป็นแร่ขั้นต้นประเภทอ็อกไซด์มาสกัดให้ได้เป็นผงอลูมินา แล้วนำไปผ่านกรรมวิธีทางไฟฟ้า (Electrometallurgical process) ผลที่ได้จากกระบวนการทางไฟฟ้าคือ อลูมิเนียมและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยผงอลูมินา 2 เมตริกตันสามารถผลิตเป็นอลูมิเนียมได้ 1 เมตริกตัน ในประเทศไทยไม่มีการผลิตโดยการถลุง

การนำอลูมิเนียมกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เนื่องจากอลูมิเนียมสามารถนำมาผ่านกรรมวิธีรีไซเคิลซ้ำแล้วซ้ำอีกได้โดยไม่เสียคุณภาพ และการรีไซเคิลใช้พลังงานเพียงร้อยละ 5 ของการผลิตอลูมิเนียมขั้นต้นจากการถลุง ทำให้การผลิตจากการรีไซเคิลมีต้นทุนเพียงหนึ่งในสิบของการถลุง แหล่งวัตถุดิบสำคัญของอลูมิเนียมที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมจึงเป็นอลูมิเนียมที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมที่กำลังให้อยู่ในตลาด ซึ่งเมื่อถูกใช้ไปก็จะถูกนับรวมเป็นแหล่งวัตถุดิบของการผลิตอลูมิเนียมต่อไป

การผลิตขั้นกลางเป็นการนำอลูมิเนียมขั้นต้นมาผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเตรียมนำไปผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปขั้นปลาย การผลิตในขั้นนี้ ได้แก่ การอัดขึ้นรูป การดึง และการหล่อการผลิตขั้นปลายเป็นการนำอลูมิเนียมขั้นกลางมาผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปขั้นปลายเพื่อนำไปจำหน่ายให้ผู้บริโภค

## การผลิตอลูมิเนียมของไทย

### การผลิตขั้นต้น

เนื่องจากประเทศไทยไม่มีแหล่งแร่บ็อกไซต์ จึงไม่มีการผลิตแร่อลูมิเนียมขั้นต้น (Primary Aluminium) จากสินแร่ การผลิตอลูมิเนียมขั้นต้นในประเทศไทยจึงเป็นการนำเศษอลูมิเนียมกลับมาใช้ (Recycle) โดยนำมาหลอมใหม่ โดยเศษอลูมิเนียมที่นำมาหลอมมีทั้งการใช้เศษอลูมิเนียมในประเทศและนำเข้ามาจากต่างประเทศ

### การผลิตขั้นกลาง

เป็นการนำอลูมิเนียมที่ได้จากการผลิตในขั้นต้นมาหล่อเป็นสินค้าสำเร็จรูป ในรูปของ Slab และ Billet การหล่อขึ้นรูปจะมีการหล่อ 3 แบบคือ

- การหล่อแบบทราย (Sand Mold) เป็นแบบที่ไม่ซับซ้อน เหมาะกับการหล่อที่มีจำนวนไม่มาก
- การหล่อด้วยแบบหล่อถาวร (Permanent Mold) เป็นวิธีการที่ใช้หล่อขึ้นงานได้หลายครั้ง จะได้อลูมิเนียมที่มีผิวเรียบ แต่มีต้นทุนสูง เหมาะกับการผลิตที่มีปริมาณมากแต่ขึ้นงานขนาดไม่ใหญ่มาก
- การหล่อโดยใช้แรงอัด (Pressure Die Casting) เป็นการหล่อที่ใช้ความดันฉีด เข้าสู่แบบ เหมาะกับงานที่มีความซับซ้อนและต้องการความแข็งแรงของโลหะสูง เหมาะกับการผลิต ในปริมาณมาก

### การผลิตขั้นปลาย

เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่างๆ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ ตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ ได้แก่

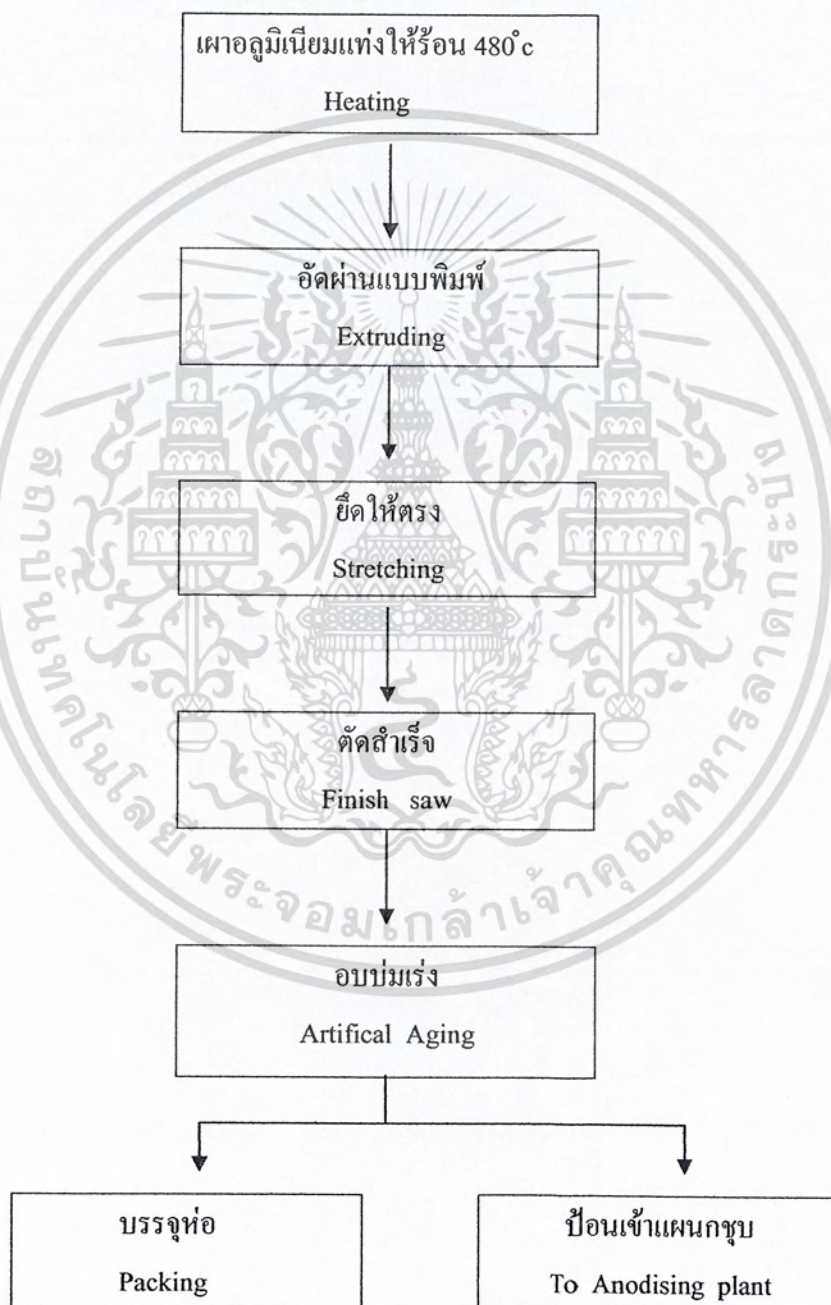
- ผลิตภัณฑ์ทรงแบน เป็นการผลิตโดยการรีด ซึ่งมี 2 ประเภท คือ การรีดร้อนและรีดเย็น
- ผลิตภัณฑ์ทรงยาว ซึ่งมีกระบวนการผลิต 2 ประเภท คือ การดึง (Drawing) ได้

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเส้น เช่น การผลิตสายเคเบิล หรือ สายไฟอลูมิเนียม และการอัดขึ้นรูป ซึ่งใช้ในการผลิตอลูมิเนียมเส้นหน้าตัดต่างๆ เช่น กรอบประตู หน้าต่าง



# แผนภาพลำดับการทำงานการรีด

ตารางประกอบที่ 2.19 ตารางแสดงลำดับการทำงานการรีด



### คุณประโยชน์ของการรีด

การรีดอลูมิเนียมมีข้อได้เปรียบกว่ากระบวนการขึ้นรูป โดยวิธีอื่นๆดังนี้

1. สามารถผลิตรูปหน้าตัดได้มากมายหลายรูป แบบขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า
2. รูปแบบหน้าตัดที่ผลิตขึ้นมามีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก
3. การผลิตรูปหน้าตัดใดๆก็ตาม ใช้วัสดุที่เป็นอลูมิเนียมแท่งกลมอย่างเดียว
4. ค่าแม่พิมพ์ถูก
5. สามารถกำหนดความหนาบางที่แตกต่างกันในรูปหน้าตัดเดียวกัน
6. รูปแบบที่ผลิตขึ้นมีความราบและตรงมาก

### การอบหุบอลูมิเนียม

อลูมิเนียมผสมที่สามารถหุบให้แข็งได้โดยวิธีบ่ม (agehardening) ได้แก่ อลูมิเนียม-ทองแดง อลูมิเนียม-แมกนีเซียม และอลูมิเนียม-สังกะสี เป็นต้น หลักการอบหุบอลูมิเนียมก็คือ

1. การทำให้ได้สารละลายแข็งสภาพเดียว (Solution heat treatment) ของยกตัวอย่างอลูมิเนียมที่มีทองแดงผสม 4% วิธีทำก็คืออบอลูมิเนียมผสมให้ร้อนประมาณ  $530^{\circ}\text{C}$  จะทำให้ได้สภาพแคปป่า (K) สภาพเดียวต้องทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นสักระยะหนึ่ง หลังจากนั้นจึงชุบน้ำจะทำให้ได้โครงสร้างแคปป่า (K) สภาพเดียว ตอนนี้อลูมิเนียมผสมยังไม่แข็งจะมีคุณภาพอ่อนมากเพราะมีส่วนผสมของอลูมิเนียมมาก

2. การทำให้แข็งโดยการบ่ม (Age hardening) หลังจากหุบให้ได้แคปป่า (K) สภาพเดียวแล้วอลูมิเนียมจะอ่อนถ้าต้องการให้แข็งขึ้น จะต้องเอาไปอบใหม่ให้อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องและสูงไม่เกินที่จะทำให้เกิดแคปป่าสภาพเดียวตามตัวอย่างอุณหภูมิสูงไม่เกิน  $490^{\circ}\text{C}$  เมื่ออบบ่มโครงสร้างสภาพซีต้า จะแตกตัวออกมาสภาพซีต้ามีส่วนผสมของทองแดงมาก จะเพิ่มความแข็งแรงและแข็งแรงให้อลูมิเนียมผสมนี้มากขึ้น เราเรียกการทำให้แข็งแบบนี้ว่าการบ่มแข็ง (Age hardening) หรือ (Precipitation hardening)



## สรุป

การอบชุบอลูมิเนียมผสมต้องทำเป็นสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกอบอลูมิเนียมผสมให้ได้โครงสร้างสภาพเดียว (Phase สภาพเดียว) แล้วชุบให้ คงสภาพเดียวนั้นไว้ ขั้นที่สองต้องนำอลูมิเนียมที่ชุบแล้วมาอบให้ร้อนอีกครั้งหนึ่ง ให้ร้อนเหนืออุณหภูมิห้องจะทำให้อลูมิเนียมแข็งและแข็งแรงขึ้นมาก ซึ่งเราเรียกว่าการ บ่มแข็ง (Age hardening) ซึ่งจะมีผลกลับกันกับการชุบแข็ง เหล็กเมื่อชุบแล้วเหล็กจะแข็งเมื่อมาอบต่อ(อบคืนไฟ -Tempering) จะทำให้เหล็กอ่อนลง

## กรรมวิธีการประกอบ

กรรมวิธีการประกอบสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการทางกลพื้นฐานคือ

1. การยึดเหนี่ยว การประกอบชิ้นส่วนที่ประเภทของวัสดุต่างกัน เช่น กาว บัดกรี
2. การประกอบแบบชิ้นส่วนยึดติดกัน เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่มีการยึดติดกันอย่างถาวร ซึ่งชิ้นส่วนจะหลอมละลายยึดติดกัน เช่น การเชื่อมเป็นต้น
3. การยึดเหนี่ยวทางกล เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดติดกัน โดยที่ชิ้นงานนั้นจะเป็นวัสดุประเภทเดียวกันหรือไม่ก็ได้ เช่นการย้ำหมุดการใช้สลักเกลียว

## - การนำเข้า – ส่งออก

### การนำเข้า

เนื่องจากประเทศไทยไม่มีการผลิตอลูมิเนียมขึ้นคืน ปริมาณอลูมิเนียมที่ใช้อยู่ในประเทศไทยปัจจุบันจึงเป็นอลูมิเนียมจากการนำเข้าและการนำอลูมิเนียมเก่ากลับมาใช้ใหม่ โดยมูลค่าการนำเข้าของสินค้าประเภทอลูมิเนียมในปี 2549 มีมูลค่าทั้งสิ้น 2,168 ล้านบาทหรือสหรัฐ โดยมียอดรา การเติบโตเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วคิดเป็นร้อยละ 26.48 ประเทศที่ไทยนำเข้าสินค้าอลูมิเนียมมากที่สุด ได้แก่ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และจีน

ประเภทของสินค้าที่มีการนำเข้ามากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่

อลูมิเนียมที่ยัง ไม่ได้ขึ้นรูป (7601: Unwrought) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 ของมูลค่า การนำเข้าทั้งหมด โดยมีอัตราการนำเข้าเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 42.63 โดยประเทศที่ ไทยมีการนำเข้ามากที่สุด ได้แก่ ออสเตรเลีย รัสเซีย และอาหรับเอมิเรตส์

อลูมิเนียมแผ่นรีดที่มีขนาดหนากว่า 0.2 มิลลิเมตร (7606: Plate, Sheet, Strip) คิด เป็นสัดส่วนร้อยละ 15.08 ของมูลค่าอลูมิเนียมที่มีการนำเข้าทั้งหมด โดยประเทศที่มีมูลค่าการนำเข้า สูงสุด ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และ ฮังการี

สินค้าอลูมิเนียมประเภทอื่นๆ (7616: Other Articles) มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 14.32 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด ประเทศที่มีมูลค่าการนำเข้าสูงสุด ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน และมาเลเซีย



ส่วนสินค้าที่มีอัตราเพิ่มขึ้นของมูลค่าการนำเข้าสูง ได้แก่ เศษอลูมิเนียมและ  
อลูมิเนียมเก่า (HS: 7602) อลูมิเนียมเส้น (HS: 7605) และอลูมิเนียมขึ้นรูป (HS: 7604) โดยมีอัตรา  
การเติบโตคิดเป็นร้อยละ 119.18, 61.98 และ 53.95 ตามลำดับ

### การส่งออก

การส่งออกอลูมิเนียมของไทยในปี 2549 มีมูลค่าโดยรวมทั้งสิ้น 902 ล้านดอลลาร์  
สหรัฐ มีอัตราการเติบโตจากปีที่แล้วคิดเป็นร้อยละ 23 โดยประเทศที่มีอัตรามูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น  
สูงสุดคือสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น โดยมีอัตราการเติบโตคิดเป็นร้อยละ 37, 30 และ 25  
ตามลำดับ

สินค้าที่มีสัดส่วนของมูลค่าการส่งออกมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่

สินค้าที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง (7610: Other Structure) ประเภทประตู  
หน้าต่างและกรอบ ซึ่งมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 36.23 ของมูลค่าสินค้าอลูมิเนียมที่มีการส่งออก  
ทั้งหมด และมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วคิดเป็นร้อยละ 30 ประเทศที่มีการนำเข้าจาก  
ประเทศไทยสูงสุดได้แก่ ญี่ปุ่น สิงคโปร์ และลาว

สินค้าที่ใช้ในครัวเรือน (7615: Household Article) ประเภทโต๊ะ เก้าอี้ กระจก  
สุกภัณฑ์ที่ทำจากอลูมิเนียม โดยมีสัดส่วนการส่งออกคิดเป็นร้อยละ 16.55 ของมูลค่าสินค้าอลูมิเนียม  
ที่มีการส่งออกทั้งหมด มีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วคิดเป็นร้อยละ 11.26 ประเทศที่มีการ  
นำเข้าจากประเทศไทยสูงสุด ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา และอังกฤษ

สินค้าที่ทำจากอลูมิเนียมอื่นๆ (7616: Other Articles) ซึ่งมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ  
11.37 ของมูลค่าสินค้าอลูมิเนียมที่มีการส่งออกทั้งหมด และมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วคิด  
เป็นร้อยละ 2.05

สินค้าที่มีแนวโน้มการขยายตัวที่ดีในปีที่ผ่านมา ได้แก่ สินค้าประเภทอลูมิเนียมแท่ง  
และอลูมิเนียมขึ้นรูป (HS: 7604) และเศษอลูมิเนียมและอลูมิเนียมเก่า (HS: 7602) โดยทั้งสอง  
ประเภทมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกจากปีก่อนหน้าประมาณร้อยละ 80

### - ข้อสรุปและเสนอแนะ

การขยายตัวของการผลิตผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมสำเร็จรูปในประเทศไทยยังคงมีอย่าง  
ต่อเนื่อง พิจารณาจากการขยายตัวของปริมาณการนำเข้าอลูมิเนียม ได้แก่ อลูมิเนียมที่ยังไม่ขึ้นรูป  
(7601: Unwrought) และอลูมิเนียมแผ่นรีดที่มีขนาดหนากว่า 0.2 มิลลิเมตร (7606: Plate,  
Sheet, Strip) ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมสำเร็จรูป ส่วนการส่งออกได้แก่



สินค้าที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง (7615: Household Article) และสินค้าที่ใช้ในครัวเรือน (7616: Other Articles) ที่มีสัดส่วนการนำเข้าและส่งออกมากที่สุดสองอันดับแรก ในปี 2549 ราคาเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นสูงผลักดันให้ราคาอลูมิเนียมขึ้นคั่งในตลาดโลก เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อต้นทุนของผู้ผลิตสินค้าสำเร็จรูปที่พึ่งพาวัตถุดิบประเภท อลูมิเนียมขึ้นคั่งจากการนำเข้า อีกทั้งราคาเชื้อเพลิงมีแนวโน้มจะยังคงอยู่ระดับสูงในปีต่อไป ดังนั้นแนวทางการลดต้นทุนหรือการลดความผันผวนของราคาวัตถุดิบจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ ผู้ผลิตสามารถวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถที่จะแข่งขันในตลาดการค้าโลก ได้

การนำเศษอลูมิเนียมและอลูมิเนียมเก่ากลับมาใช้ใหม่ (Recycle) จึงเป็นทางเลือก หรือแนวทางที่จะเพิ่มปริมาณวัตถุดิบในประเทศให้มากขึ้น เพราะการรีไซเคิลนอกจากจะไม่ทำให้อลูมิเนียมเสียคุณภาพแล้ว ยังประหยัดพลังงานมากกว่าการถลุงสินแร่ ลดการเพิ่มของเสียลงสู่ธรรมชาติ ซึ่งนับเป็นการทำธุรกิจในช่วงของการรณรงค์ช่วยลดภาวะโลกร้อนที่ดีอีกทางหนึ่ง ดังนั้น การผลักดันให้เกิดศูนย์รีไซเคิลอลูมิเนียมจึงควรพิจารณาให้ความสำคัญให้เกิดผลในการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการพัฒนาการจัดเก็บวัสดุเหลือใช้อย่างครบวงจรและมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นควรมีการรณรงค์ให้ความรู้และส่งเสริมให้มีการคัดแยกขยะโดยเฉพาะอย่างยิ่งเศษอะลูมิเนียมที่ใช้แล้วเช่น กระป๋องเครื่องดื่ม อุปกรณ์ตกแต่ง ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า ครอบหน้าต่าง เป็นต้น

## 2.11 การศึกษาระบบการขนส่ง

ระบบการขนส่งนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเจริญด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของทุกประเทศในโลก ประเทศไทยมีการคมนาคมขนส่งหลากหลายทางได้แก่ ทางบก ทางเรือ และทางอากาศ แต่ที่นิยมมากที่สุด ก็คือการคมนาคมขนส่งทางบก โดยมีทางหลวงสายต่างๆ และทางรถไฟคยเชื่อมโยงติดต่อระหว่างกันอย่างทั่วถึงดังนั้นการขนส่งทางรถยนต์ จึงนับว่าสะดวก รวดเร็วและประหยัดที่สุด โดยการขนส่งจะเป็นการขนส่งจากผู้ผลิตไปสู่ผู้ว่าจ้างทำซึ่งจะเป็นการขนส่ง ที่ละจำนวนมา จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆดังนี้

## การศึกษาเกี่ยวกับรถที่ใช้ในการขนส่ง

### 2.11.1 ขนาดของรถและน้ำหนัก

ตารางประกอบที่ 2.20 ตารางแสดงขนาดของรถและน้ำหนัก

| ชนิดของ<br>รถบรรทุก | ความยาว<br>(เมตร) | ความกว้าง<br>(เมตร) | น้ำหนัก<br>(กิโลกรัม) | น้ำหนักรถ<br>(กิโลกรัม) |
|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| ขนาดกลาง 6 ล้อ      | 4.10 - 4.50       | 2.00 - 2.10         | 3000                  | 2500                    |
| ขนาดใหญ่ 6 ล้อ      | 4.60 - 5.00       | 2.15 - 2.30         | 5000                  | 4200                    |
| ขนาดใหญ่ 10 ล้อ     | 5.10 - 5.50       | 2.30 - 2.50         |                       |                         |

ตารางประกอบที่ 2.21 ตารางแสดงขนาดของรถปิกอัพยี่ห้อต่างๆ

| รถปิกอัพ   | 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       |

### 2.11.2 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

โดยส่วนมากแล้วจะใช้รถบรรทุกตั้งแต่ 4 ล้อขึ้นไป เพราะฉะนั้นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่จะอยู่ที่ความกว้าง 2.00 เมตร



สรุป ในการออกแบบซุ้มต้องสามารถออกแบบให้สามารถขนส่งได้โดยรถ4 ล้อเพื่ออำนวยความสะดวก  
ขนส่ง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะขนส่งในจำนวนมากได้โดยรถขนส่งที่มีขนาดใหญ่กว่ารถปิคอัพ

## 2.12 การศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์

### ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ตารางประกอบที่ 2.12 ตารางแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

| รูปแบบ                                                                                                                                       | ลักษณะ                                                                                     | สถานที่ใช้งาน              | วัสดุ                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <br>ภาพประกอบที่ 2.29 แสดง<br>รูปแบบเต้นท์กลางแจ้ง          | ใช้ในกิจกรรมกลางแจ้งทั่วไป<br>สามารถต่อกันหลายอันมีให้อง<br>สำหรับการทำการกิจกรรมต่างๆ     | กลางแจ้ง                   | ผ้า<br>โครงสร้าง<br>เหล็ก |
| <br>ภาพประกอบที่ 2.30 แสดง<br>รูปแบบเต้นท์ทั่วไป          | ทรงพีรามิดสามารถวางต่อกัน<br>ได้<br>สามารถถอดประกอบพับเก็บ<br>ได้<br>สะดวก                 | กิจกรรม<br>กลางแจ้ง        | ผ้า<br>โครงสร้าง<br>เหล็ก |
| <br>ภาพประกอบที่ 2.31 แสดง<br>รูปแบบเต้นท์ติดตั้งชั่วคราว | ใช้บังแดดได้<br>บังลมและฝนไม่ค่อยได้<br>น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้<br>สะดวกถอนประกอบได้ง่าย | ใช้เป็นหน่วย<br>พยาบาลเล็ก | ผ้า<br>อลูมิเนียม         |

|                                                                                                                                             |                                                                                                                         |                             |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|  <p>ภาพประกอบที่ 2.32 แสดง<br/>รูปแบบเด่นที่แบบส่วนตัว</p> | <p>เป็นชุดที่สามารถใช้<br/>ในกิจกรรมที่ต้องการ<br/>ความมิดชิดและป้องกัน<br/>ลมและฝนได้<br/>ไม่สามารถต่อเพิ่มขนาดได้</p> | <p>กิจกรรม<br/>กลางแจ้ง</p> | <p>ผ้า<br/>โคร่งเหล็ก</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|

สรุป ผลิตภัณฑ์ทั่วไปในท้องตลาดยังเป็นรูปแบบที่ออกแบบเพื่อกิจกรรมต่างๆ และการใช้งานยังไม่มี ความเหมาะสมกับการทำงานของการพยาบาล และ การใช้งานในพื้นที่ ภัยพิบัติ



### บทที่ 3

## การออกแบบและการพัฒนาการออกแบบ

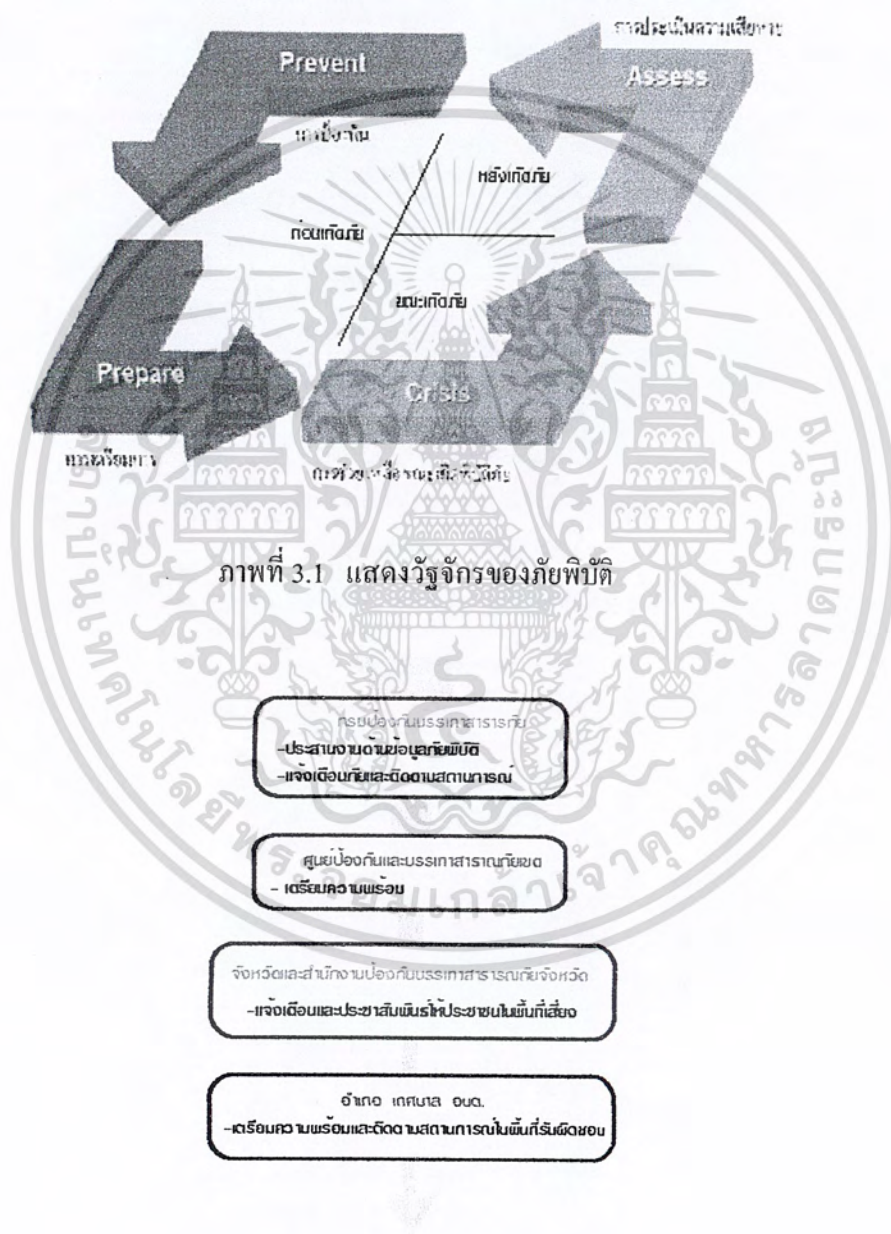
### 3.1 ขั้นตอนการออกแบบ

|                                                  |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| สรุปข้อมูลในการออกแบบ<br>DATAS FOR DESIGN        | นำข้อมูลที่รวบรวมมาประเมินสรุปผลเพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ในการออกแบบ โดยให้สอดคล้องกับขอบเขตที่ได้วางเอาไว้ |
| สรุปแนวทางในการออกแบบ<br>DESIGN CONCEPT          | กำหนดความคิดในการออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการทำแบบร่างให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน                              |
| ขั้นตอนในการทำแบบร่าง<br>SKETCH DESIGN           | เสนอแนวทางในการออกแบบโดยทำการ Sketch ในรูปแบบต่างๆที่หลากหลายภายใต้แนวคิดในการออกแบบ                       |
| ขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกแบบ<br>DESIGN ANALYSIS | นำแนวทางที่ได้ออกมาวิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อย เพื่อเลือกแบบมาสู่ขั้นตอนการพัฒนา                             |
| ขั้นตอนการพัฒนาแบบ<br>DEVELOPMENT                | พัฒนาแบบในส่วนต่างๆให้มีความเป็นไปได้ ในขั้นตอนของการผลิตจริง                                              |
| ขั้นตอนการกำหนดแบบ<br>FIXED DESIGN               | เลือกแบบขั้นสุดท้าย เพื่อนำมาเสนอผลงานและแบบสั่งงาน                                                        |

### 3.2 สรุปข้อมูลในการออกแบบ

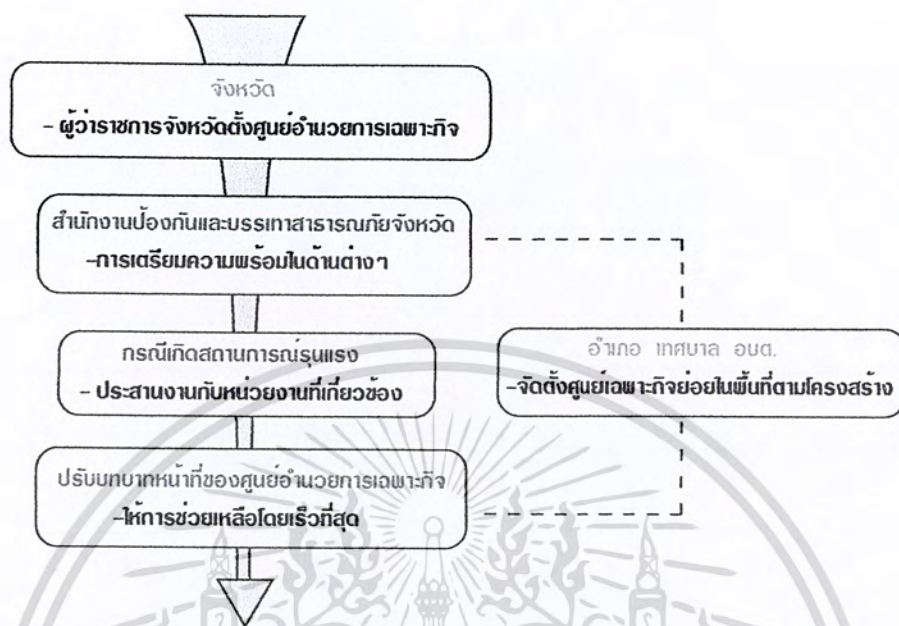
ทำการสรุปข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดเบื้องต้นในการออกแบบ

#### 3.2.1 ขั้นตอนในการเข้ามาช่วยเหลือผู้ประสบภัยในการเกิดภัยพิบัติ

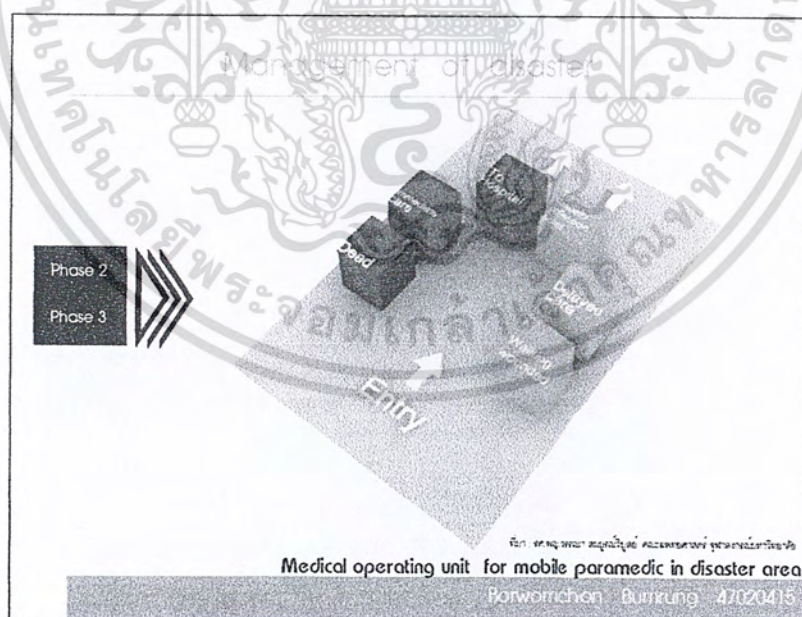


ภาพที่ 3.2 แสดงผังการเตรียมการก่อนเกิดภัยพิบัติ

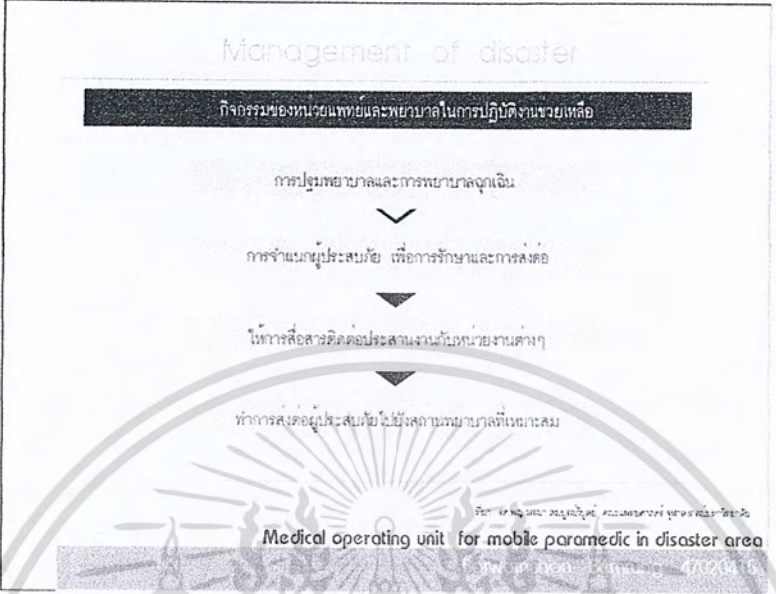




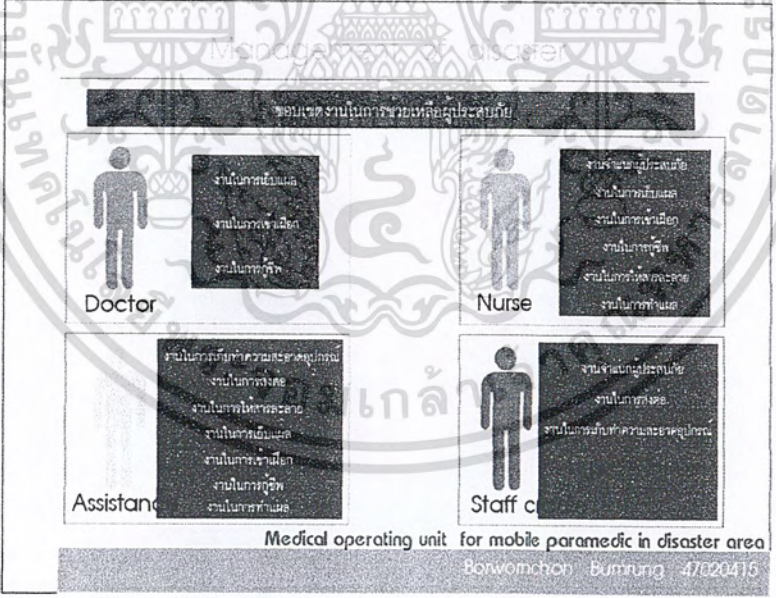
ภาพที่ 3.3 แสดงผังการเตรียมการเมื่อเกิดภัยพิบัติ



ภาพที่ 3.4 แสดงการจัดการและช่วยเหลือในขั้นตอนต่างๆ



ภาพที่ 3.5 แสดงกิจกรรมของหน่วยแพทย์และพยาบาลในการปฏิบัติงานช่วยเหลือ



ภาพที่ 3.6 แสดงขอบเขตงานในการช่วยเหลือของแต่ละหน้าที่



## Disaster

ลักษณะพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยพิบัติ

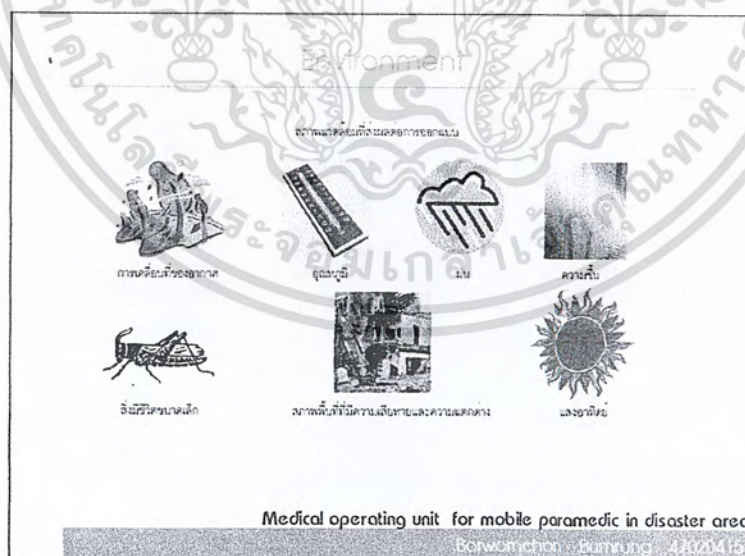


Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area

Benwaration - Banbung 41100415

ภาพที่ 3.7 แสดงลักษณะพื้นที่ที่มีความเสียหายแตกต่างกัน

ในการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาลต้องคำนึงสภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่าง โดยเกิดจากความเสียหายจากภัยพิบัติ



Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area

Benwaration - Banbung 41100415

ภาพที่ 3.8 แสดงถึงลักษณะของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการออกแบบ

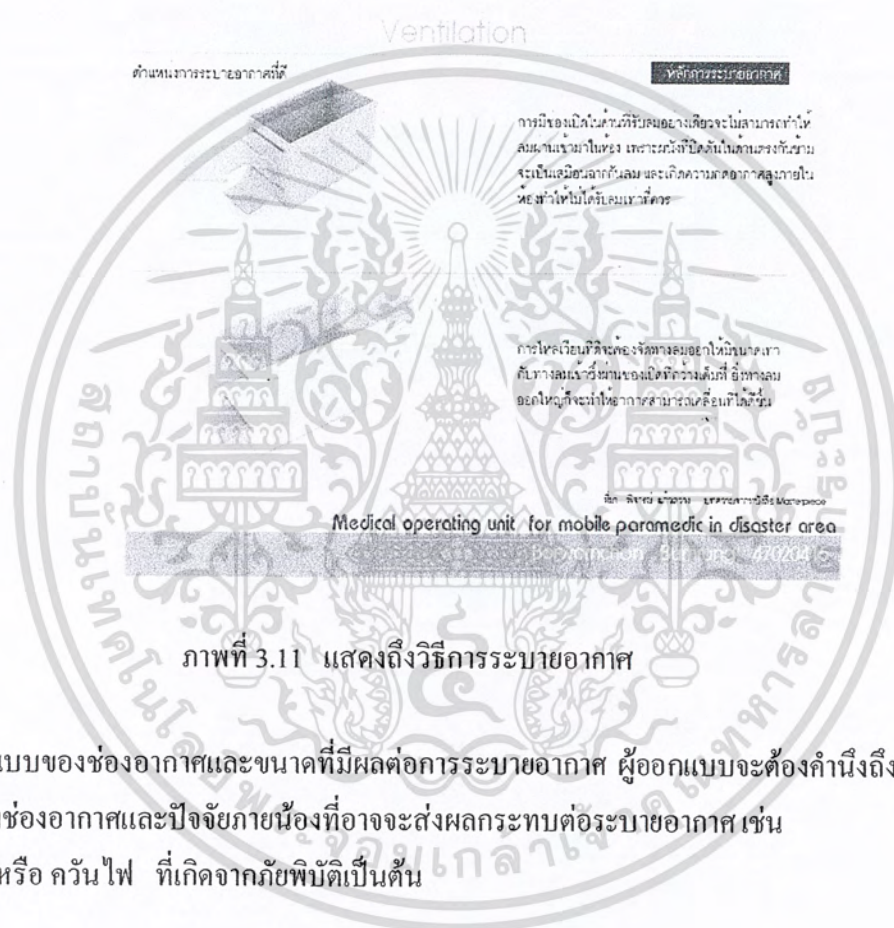


ภาพที่ 3.10 แสดงถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ภายในหน่วย



### 3.2.2 ตำแหน่งช่องระบายอากาศและตำแหน่งหน้าต่าง

ทิศทางและช่องระบายอากาศต่างๆมีผลต่อระบบการถ่ายเทของอากาศ ช่วยให้สภาพอากาศภายในหน่วยปฏิบัติงานนั้นสามารถถ่ายเทอากาศเสียออกจากหน่วยและและหมุนเวียนอากาศดีเข้ามาโดยการออกแบบให้ช่องอากาศเข้ามีขนาดเล็กกว่าช่องที่อากาศออกจะทำให้อากาศสามารถเคลื่อนที่ได้เร็ว



โดยรูปแบบของช่องอากาศและขนาดที่มีผลต่อการระบายอากาศ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงลักษณะของช่องอากาศและปัจจัยภายในที่อาจจะส่งผลกระทบต่อระบายอากาศ เช่น ฝุ่นละออง หรือ ก๊าซพิษ ที่เกิดจากภัยพิบัติ เป็นต้น

### 3.2.3 ลักษณะของการต่อขยายของหน่วยปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3.13 แสดงการจัดเรียงในรูปแบบที่มีความแตกต่างกันออกไป



### 3.2.4 รูปแบบโครงสร้าง

| Analysis            |              | Structure       |                |              |
|---------------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|
| เงื่อนไข            | ค่าความสำคัญ | รูปแบบโครงสร้าง |                |              |
|                     |              | Panel system    | Modular system | Frame system |
| รายละเอียดการขนส่ง  | 0.15         | 3               | 1              | 3            |
| ประกอบจากรวดเร็ว    | 0.18         | 2               | 3              | 2            |
| ควบคุมมาตรฐาน       | 0.10         | 2               | 3              | 2            |
| ไม่ต้องการมีอุปกรณ์ | 0.10         | 2               | 3              | 2            |
| ใช้พื้นที่ภายใน     | 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

Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area  
Borwornwong Bunnong 47020415

ภาพที่ 3.14 แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างในรูปแบบต่างๆ

### 3.2.5 ลักษณะของฐานรากจะเป็นลักษณะของฐานแผ่

| Analysis            |              | Structure       |                |              |
|---------------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|
| เงื่อนไข            | ค่าความสำคัญ | รูปแบบโครงสร้าง |                |              |
|                     |              | Panel system    | Modular system | Frame system |
| รายละเอียดการขนส่ง  | 0.15         | 3               | 1              | 3            |
| ประกอบจากรวดเร็ว    | 0.18         | 2               | 3              | 2            |
| ควบคุมมาตรฐาน       | 0.10         | 2               | 3              | 2            |
| ไม่ต้องการมีอุปกรณ์ | 0.10         | 2               | 3              | 2            |
| ใช้พื้นที่ภายใน     | 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

Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area  
Borwornwong Bunnong 47020415

ภาพที่ 3.15 แสดงการวิเคราะห์ระบบฐานราก

3.2.6 ระบบต่อขยายเป็นแบบที่สามารถต่อขยายเพิ่มเติมได้ทุกด้าน

3.2.7 วัสดุใช้ในส่วนต่างๆ

- โครงสร้างเลือกใช้อลูมิเนียมเป็นหลัก
- พื้นใช้วัสดุพวกวพลาสติก PVC

3.2.8 สีที่เลือกมาใช้ในการออกแบบ

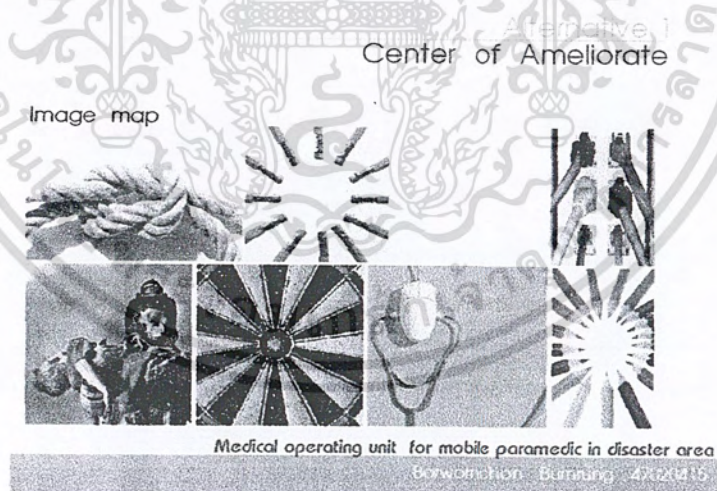
ขาว

เขียว

เทา

### 3.3 สรุปแนวทางในการออกแบบ

แนวทางในการออกแบบนั้นจะสรุปจากความต้องการภาพลักษณ์ที่จะสื่อถึงสิ่งที่ความต้องการทางด้านการช่วยเหลือ จึงนำมาแปลเป็นภาพและ Key word เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ



ภาพที่ 3.16 แสดงภาพและคำจำกัดความของแนวทางการออกแบบที่ 1



Alternative 2  
Friendship beyond frontier

Image map



Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area

ภาพที่ 3.17 แสดงภาพและคำจำกัดความของแนวทางการออกแบบที่ 2

Image map



Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area

Bowinchan Burang 47020415

ภาพที่ 3.18 แสดงภาพและคำจำกัดความของแนวทางการออกแบบที่ 3

โดยคำจำกัดความที่นำมาสร้างเป็นแนวทางการออกแบบนั้นสะท้อนถึงการเร่งรีบ การช่วยเหลือและเป็นมิตร โดยจะมีการใช้เส้นสายหรือรูปทรงที่ดูแล้วแสดงถึงความรวดเร็ว การใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและการทำงานของหน่วยแพทย์ และพยาบาล

### 3.4 ขั้นตอนในการทำแบบร่าง

เป็นขั้นตอนในการออกแบบเบื้องต้น โดยนำเสนอรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปเป็นแต่ละแนวทาง ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 แนวทางด้วยกันเพื่อเรียนรู้รูปทรงขนาดสัดส่วนพื้นที่ในการใช้งานวิธีการต่อขยายในรูปแบบต่างๆ

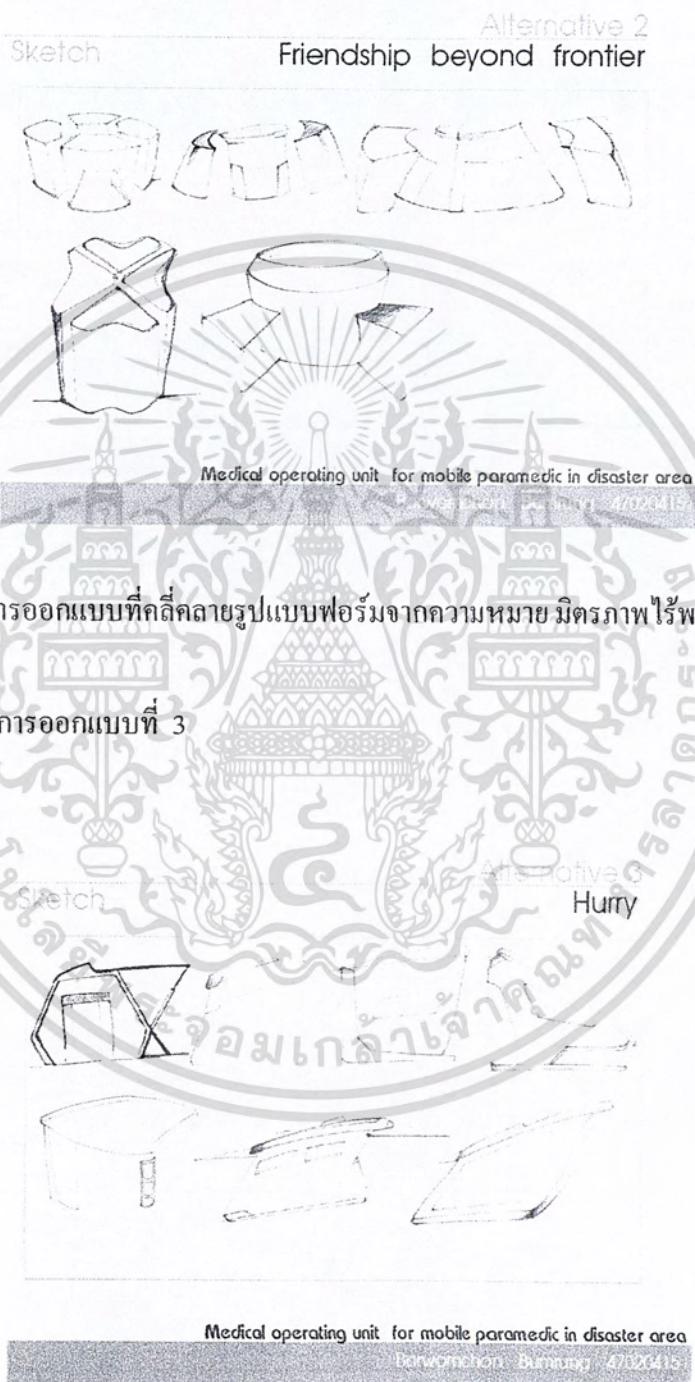
#### 3.4.1 แนวทางการออกแบบที่ 1



ภาพที่ 3.19 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายฟอร์มจากการเป็นศูนย์กลางของการช่วยเหลือ

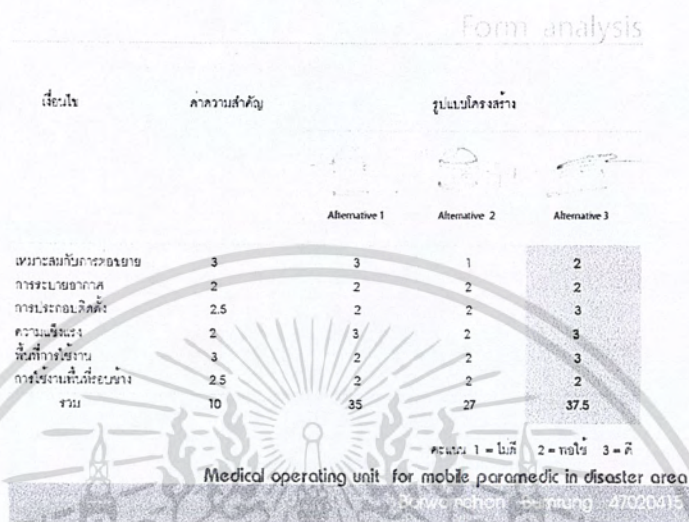


### 3.4.2 แนวทางการออกแบบที่ 2



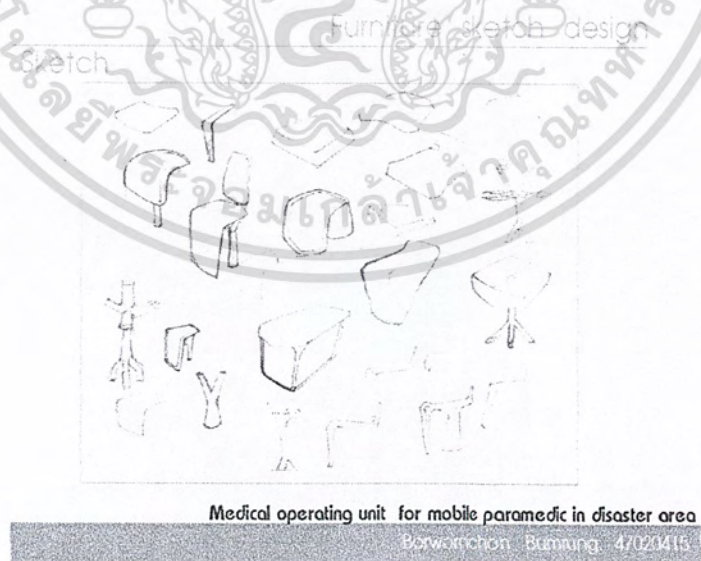
ภาพที่ 3.21 แสดงการออกแบบที่คลี่คลายรูปแบบฟอร์มจากความหมายเร่งรีบ

### 3.4.4 การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบที่มีผลกับรูปทรง



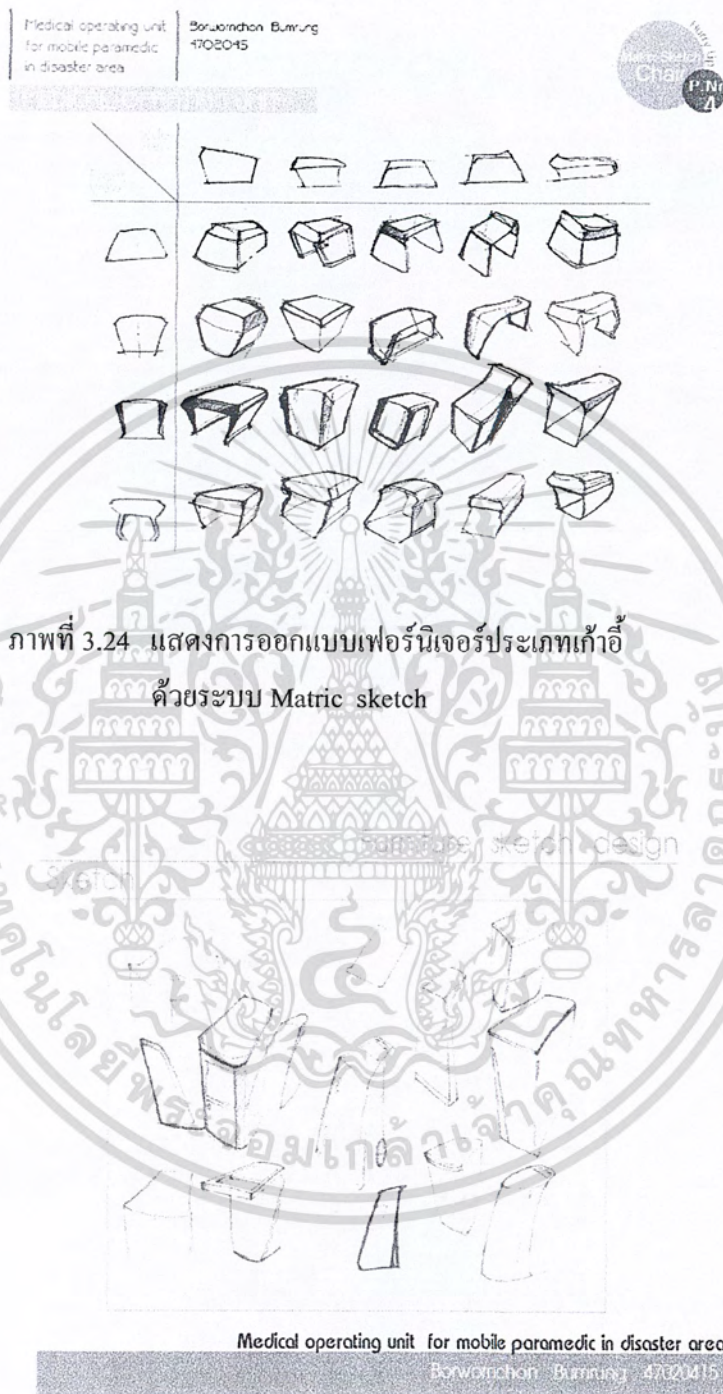
ภาพที่ 3.22 แสดงการวิเคราะห์ที่มีผลกับรูปทรงในแต่ละแนวทางการออกแบบ

### 3.4.5 การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในหน่วยงาน

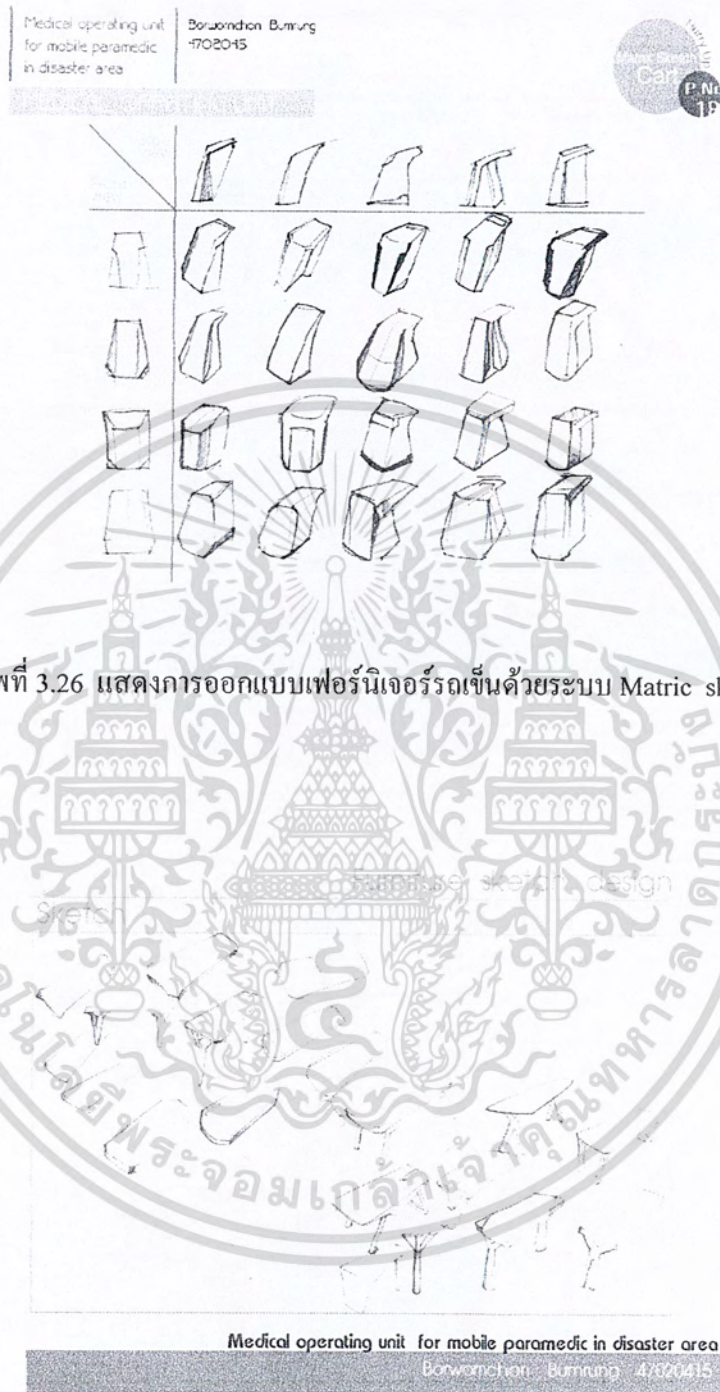


ภาพที่ 3.23 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในหน่วย





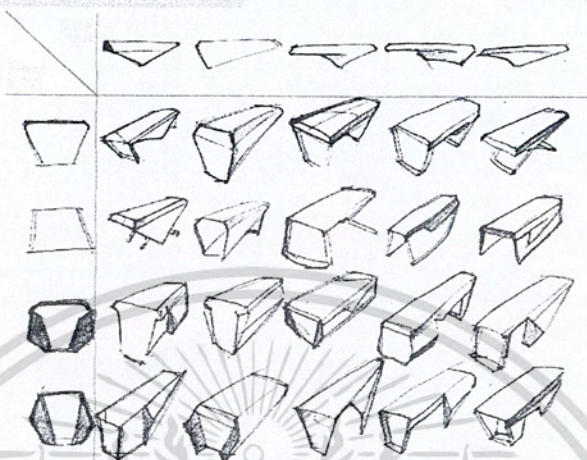
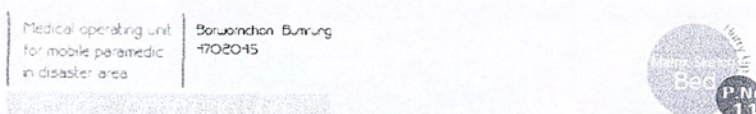
ภาพที่ 3.25 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์รถเข็นภายในหน่วย



ภาพที่ 3.26 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์รถขึ้นด้วยระบบ Matrix sketch

ภาพที่ 3.27 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เตียงภายในหน่วย





ภาพที่ 3.28 แสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เตียงด้วยระบบ Matric sketch



### 3.5 ขั้นตอนในการเลือกแบบ

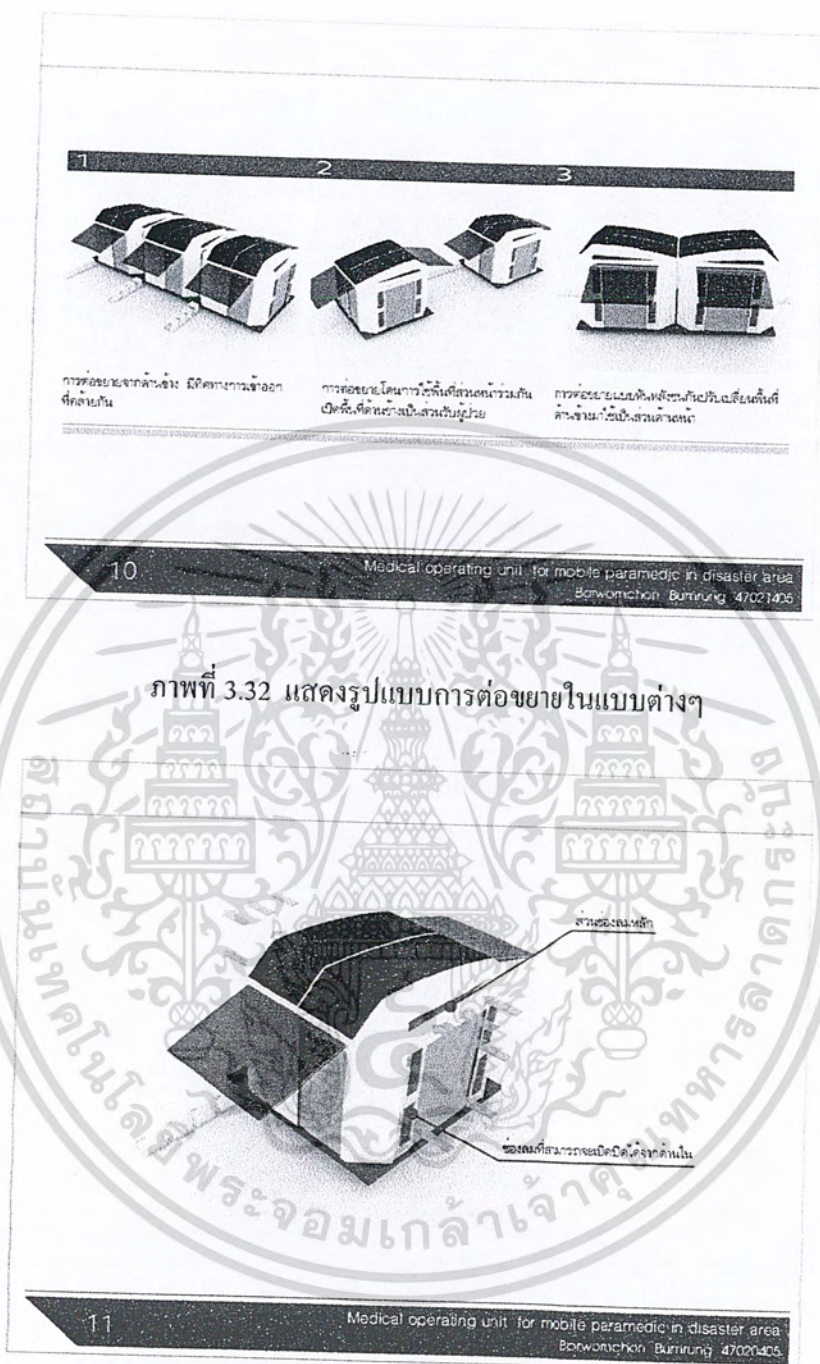
ทำการวิเคราะห์เลือกแบบเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นตอนต่อไป โดยการวิเคราะห์เลือกแบบร่างนั้นจะพิจารณาจากขอบเขตที่ได้วางเอาไว้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นส่วนๆคือ หน่วยปฏิบัติงานและเฟอร์นิเจอร์ภายในหน่วย





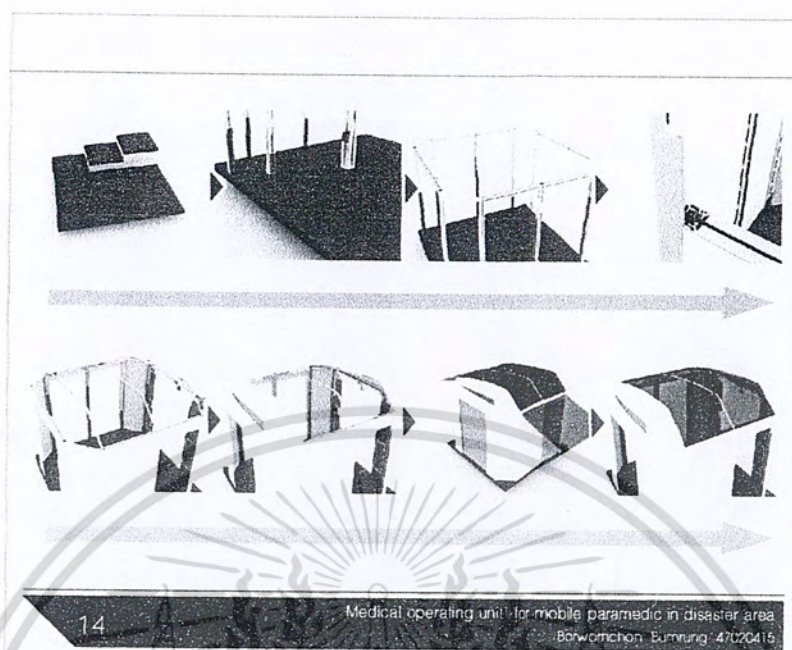


ภาพที่ 3.31 แสดงระบบการเข้าออกที่สามารถปรับทิศทางการเข้าออกตามความเหมาะสม



ภาพที่ 3.33 แสดงระบบการระบายอากาศภายในหน่วย



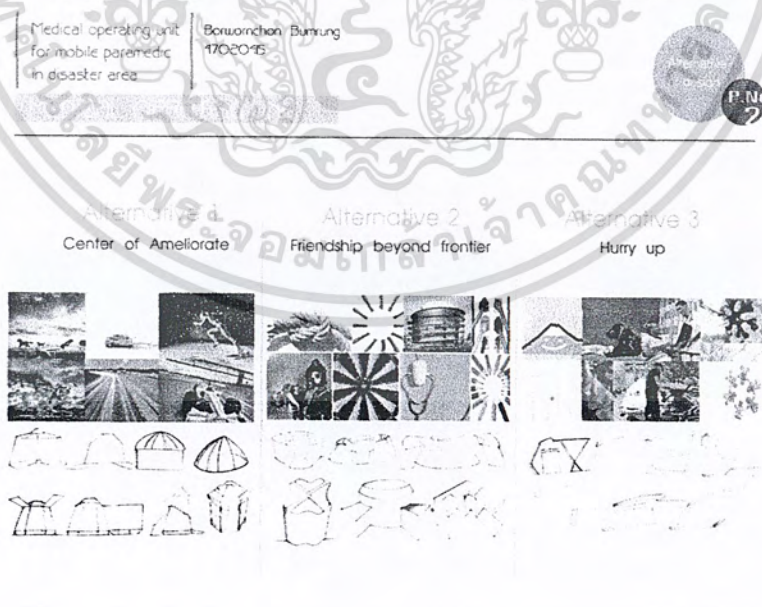


14

Medical operating unit for mobile paramedic in disaster area  
Borwornchon Bunnung 47/20415

ภาพที่ 3.34 แสดงวิธีการประกอบติดตั้งในแต่ละขั้นตอน

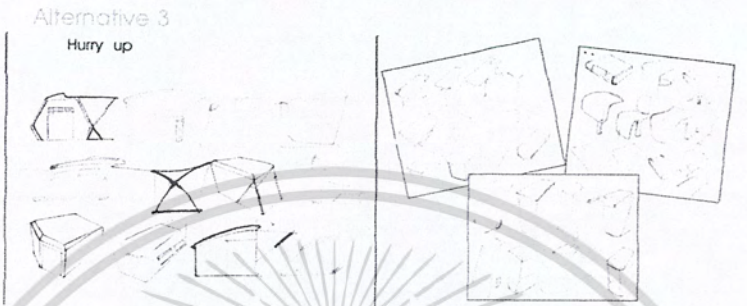
ภาพแสดงแนวทางการออกแบบโดยเลือกใช้แนวทางที่ 3 เข้ามาใช้ในการออกแบบซึ่งแนวทางการออกแบบ  
แนวทางที่สามเป็นแนวทางการออกแบบโดยใช้ความหมายของ ความเร่งรีบเข้ามาใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 3.35 แสดงแนวทางการออกแบบทั้งสามแนวทาง

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
1702015



ภาพที่ 3.36 แสดงแนวทางการออกแบบในแนวทางที่เลือก

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
1702015

SKETCH:



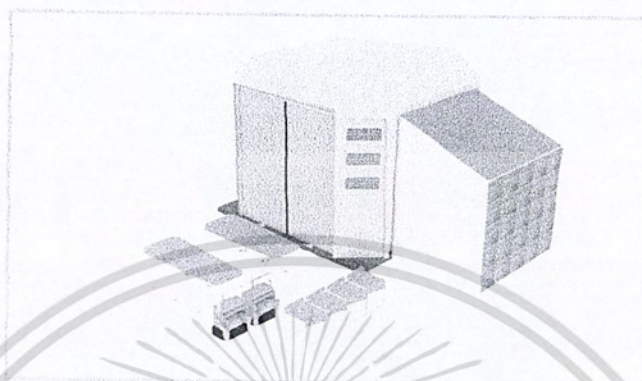
ภาพที่ 3.37 แสดงแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในหน่วย



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015

Design  
develop  
P.No  
1

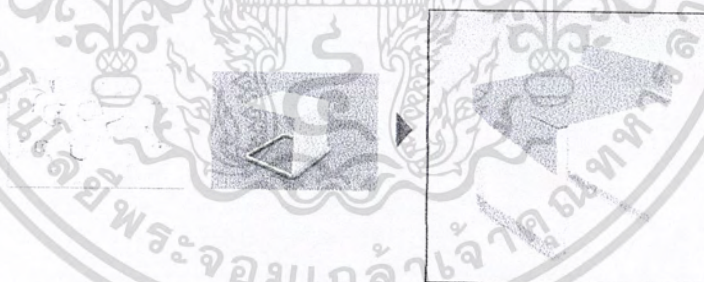


ภาพที่ 3.38 แสดงภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015

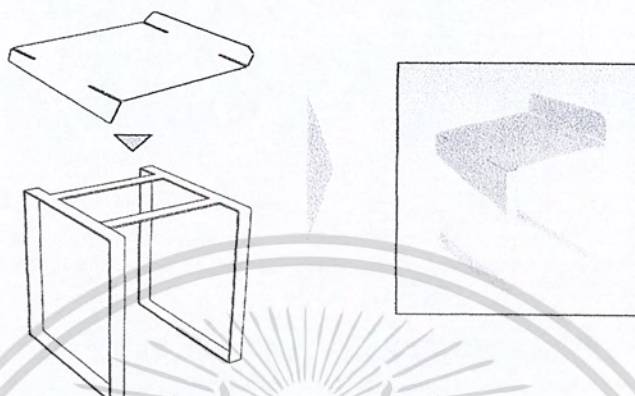
Design  
develop  
P.No  
2



ภาพที่ 3.39 แสดงภาพทัศนียภาพของเก้าอี้

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
1702015



ภาพที่ 3.40 แสดงการประกอบชิ้นส่วนของเก้าอี้

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
1702015

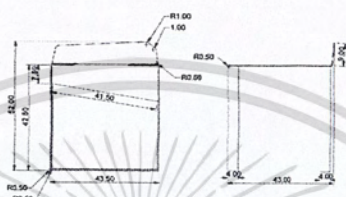
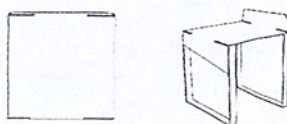


ภาพที่ 3.41 แสดงวิธีการจัดเก็บเก้าอี้



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornichon Burmang  
4702045



ภาพที่ 3.42 แสดงขนาดสัดส่วนของเก้าอี้

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

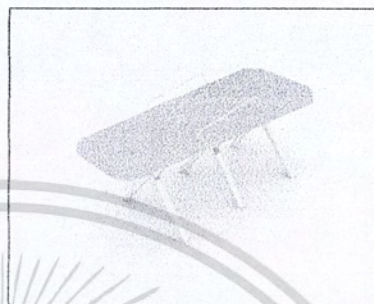
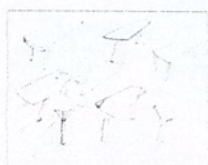
Schwinnchen Bummel  
1702015



ภาพที่ 3.43 แสดงการจัดวางเก้าอี้ในรูปแบบต่าง

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015



ภาพที่ 3.44 แสดงภาพทัศนียภาพของเตียง

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015



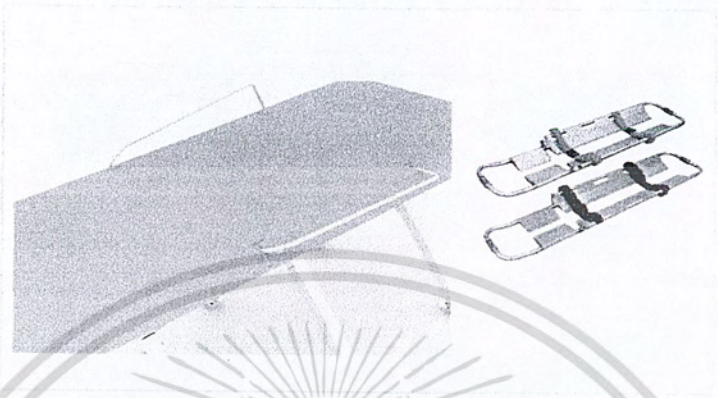
ภาพที่ 3.45 แสดงวิธีการจัดเก็บเตียงเพื่อขนย้าย



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015

Usage  
P.No  
14

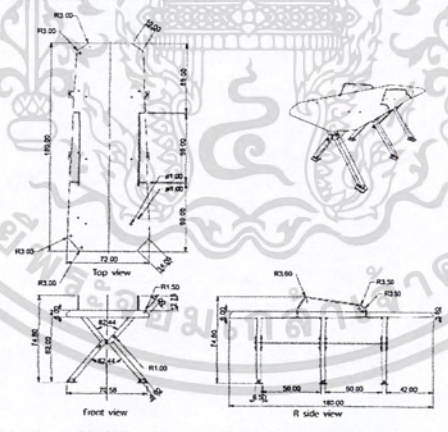


ภาพที่ 3.46 แสดงแนวทางการใช้งานของเตียง

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015

Usage  
P.No  
15

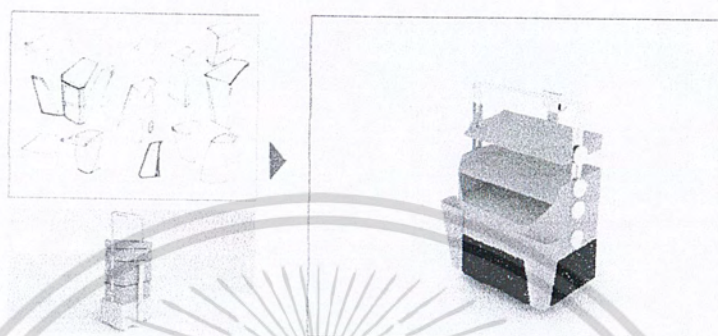


ภาพที่ 3.47 แสดงขนาดสัดส่วนของเตียง

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnong  
1702015

Design  
device  
P.No.  
17



ภาพที่ 3.48 แสดงภาพทัศนียภาพของรถเจ็น

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnong  
1702015

Design  
device  
P.No.  
20

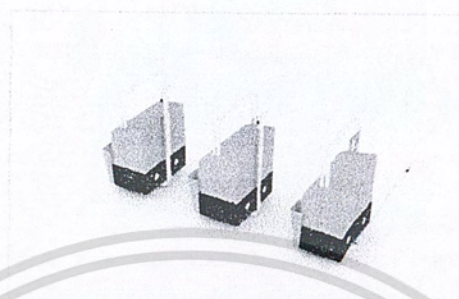


ภาพที่ 3.49 แสดงชิ้นส่วนและการประกอบของรถเจ็น



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
1702015



ภาพที่ 3.50 แสดงการใช้งานของผลิตภัณฑ์

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

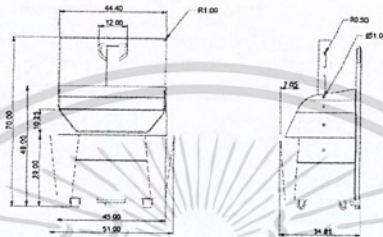
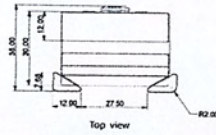
Borwornchon Bunnung  
1702015



ภาพที่ 3.51 แสดงการปรับขนาดของตัวรถเข็น

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

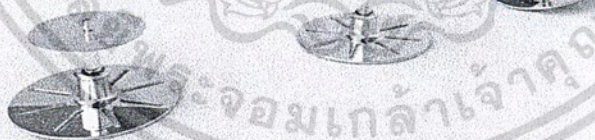
Borwornchon Bunnung  
17020-15



ภาพที่ 3.52 แสดงขนาดสัดส่วนของรถเข็น

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnung  
17020-15

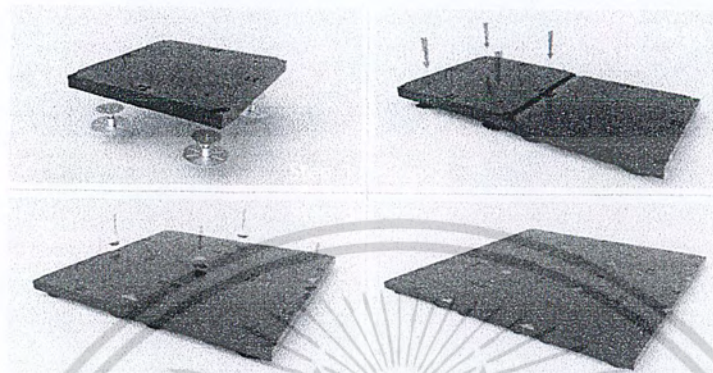


ภาพที่ 3.53 แสดงรูปแบบของระบบพื้นด้านล่าง



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

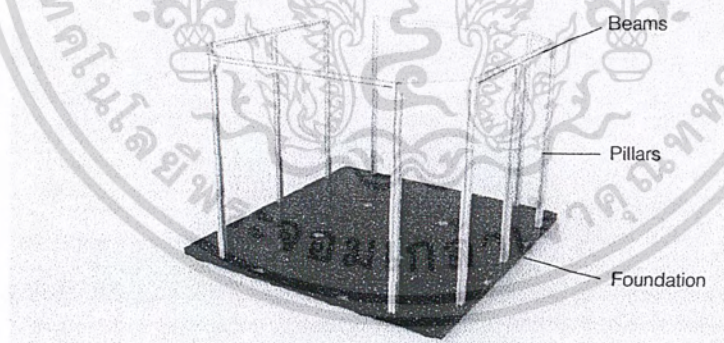
Borwornchon Burmug  
1702015



ภาพที่ 3.54 แสดงวิธีการประกอบติดตั้งระบบพื้น

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Burmug  
1702015



ภาพที่ 3.55 แสดงการประกอบโครงสร้าง

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

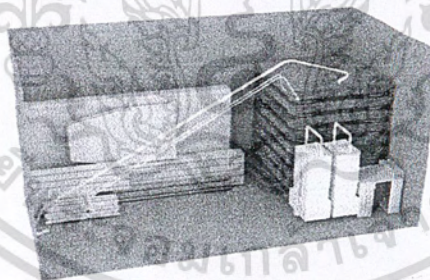
Bonwornchon Bunnung  
1702015



ภาพที่ 3.56 แสดงการประกอบติดตั้งโครงสร้างกับพื้น

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Bonwornchon Bunnung  
1702015



100

ภาพที่ 3.57 แสดงการถอดประกอบเพื่อการขนย้าย



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

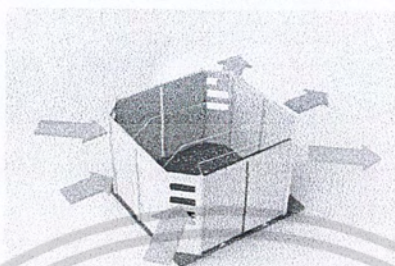
Sorawichon Bunnung  
1702015



Ventilation

Primary

Secondary



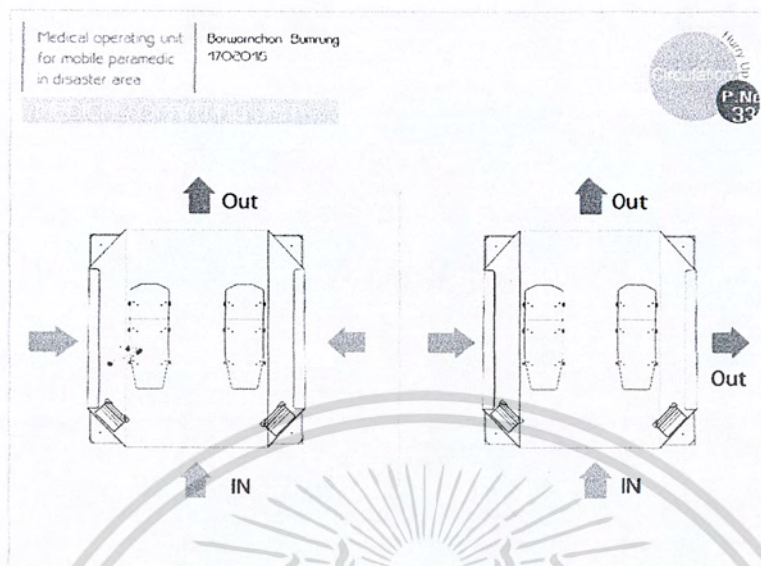
ภาพที่ 3.58 แสดงเส้นทางการเข้าออกของอากาศ

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

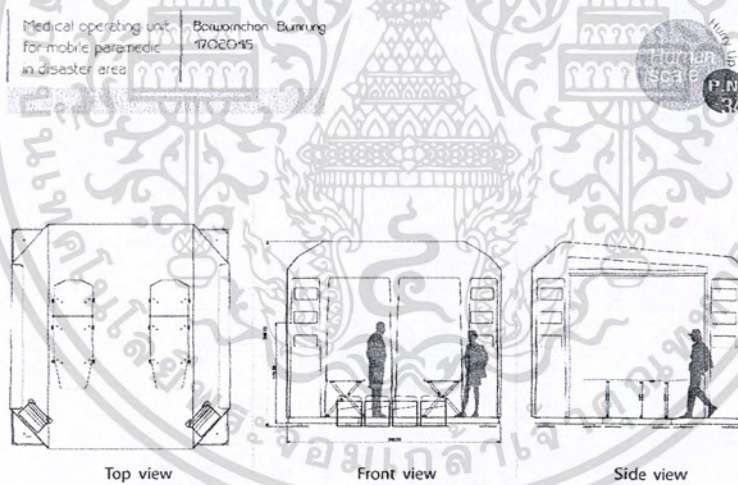
Sorawichon Bunnung  
1702015



ภาพที่ 3.59 แสดงแนวทางการต่อขยาย

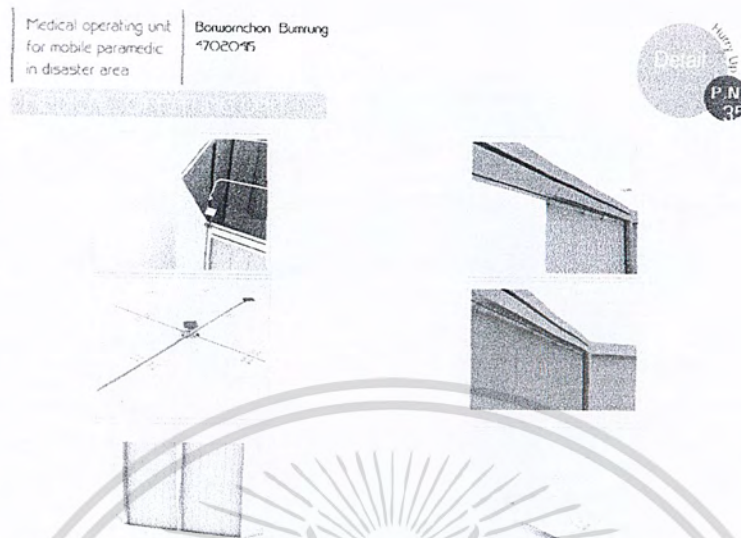


ภาพที่ 3.60 แสดงรูปแบบการเข้าออกของหน่วยปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3.61 แสดงขนาดสัดส่วนเมื่อคนเข้าไปด้านใน





ภาพที่ 3.62 แสดงรายละเอียดต่างๆของผลิตภัณฑ์

### 3.6 ขั้นตอนในการพัฒนาแบบ

พัฒนารูปทรงและรายละเอียดด้านการผลิตและการประกอบซึ่งการพัฒนาแบบนี้จะคำนึงถึงการเข้าไปใช้งานจริงภายในหน่วย โครงสร้างมีการกำหนดโครงสร้างที่สามารถประกอบติดตั้งอย่างง่ายดาย มีขนาดเท่าของจริงในการกำหนดระยะ และมิติของการทำงานที่เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาในเรื่องของการประกอบติดตั้ง ข้อต่อต่างๆ วิธีการจัดเก็บที่ง่ายและสะดวก โดยคำนึงถึงระบบของการขนส่งเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึงภาพลักษณ์ของตัวผลิตภัณฑ์ ที่ช่วยสื่อสารความเป็นหน่วยพยาบาลฉุกเฉินได้อีกด้วย

มีการทำการพัฒนารูปทรงที่ได้ทำการออกแบบไว้ในขั้นตอนแบบร่างให้สามารถพับเก็บได้เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและขนส่ง โดยคำนึงถึงขนาดพื้นที่ในการขนส่ง โดยพัฒนาในรูปแบบของการทำโมเดล

### 3.7 ขั้นตอนการกำหนดแบบ

หลังจากได้ทำการแก้ไขในส่วนของการพัฒนาด้านรูปทรง มิตินิการอยู่อาศัยที่เหมาะสม คำนึงการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับโครงสร้างและข้อต่อรวมถึงการจัดการในเรื่องของการประกอบ และการจัดเก็บโดยคำนึงถึงการขนส่ง รวมถึงการพัฒนาการใช้ Graphic on product เข้ามามีส่วนร่วมในตัวผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการเลือกใช้สีที่เหมาะสม





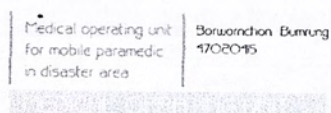
## บทที่ 4

### การนำเสนอผลงานการออกแบบ

#### 4.1 แผ่นนำเสนองาน



ภาพที่ 4.1 แสดงการนำเสนอโครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล



- 1 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ที่มีความวุ่นวาย เนื่องจากภัยพิบัติ
- 2 ออกแบบให้ตัวหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์ สามารถถอดประกอบและติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว
- 3 ออกแบบตัวอุปกรณ์สามารถเก็บและเคลื่อนย้ายไปที่ต่างๆ ได้ อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- 4 ออกแบบให้มีรูปลักษณะที่สวยงาม ดูน่าเชื่อถือปลอดภัย ไม่ทำลายภาพลักษณ์ และทัศนวิสัย ของพื้นที่นั้น
- 5 ออกแบบขั้นตอนปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลให้สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- 6 ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม โดยใช้กรรมวิธีการผลิตต่อเนื่องกันอัตโนมัติภายในประเทศ

ภาพที่ 4.2 แสดงขอบเขตของโครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาล

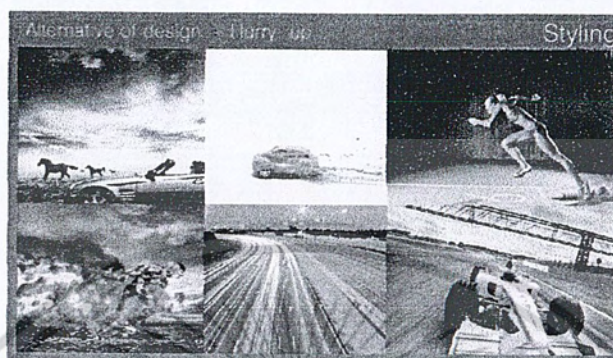


ภาพที่ 4.3 แสดงรูปแบบการพัฒนาหน่วยปฏิบัติงานของแพทย์และพยาบาล



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
47020-15



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบที่เลือกเข้ามาใช้ในการออกแบบ

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
47020-15



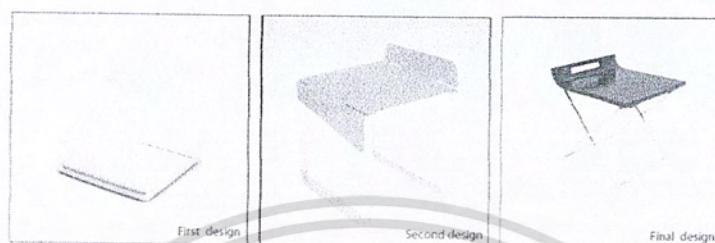
แนวทางการออกแบบที่เลือกเข้ามาใช้ในการออกแบบ  
และมีความเกี่ยวข้องกับสีต่างๆ และความรู้สึก

| Good                                                                                                                      | Bad                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nature Savety Happiness Hope</li> <li>Treatment Warmth Start</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jealous Unlucky Bored</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Power Love Warmth Strong Speed</li> <li>Competition Funny Encouragement</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Danger Rampage</li> </ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Savety Clean Confident Stable</li> <li>Moral Spirit</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Depress Dreary</li> </ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ability Hurry Warm Friend</li> <li>Life Balance</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Scandalous Jealous Fear</li> </ul> |

ภาพที่ 4.5 แสดงสีต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบ

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

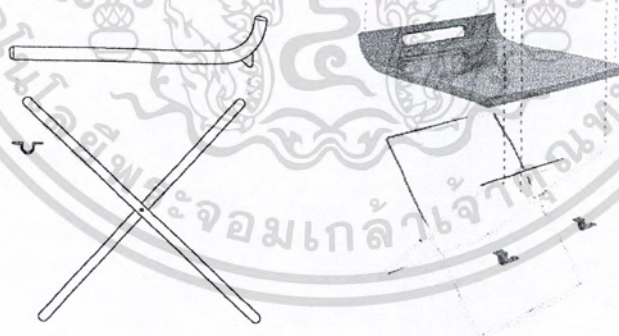
Borwondon Bunnung  
4702015



ภาพที่ 4.6 แสดงภาพการพัฒนาแบบเก้าอี้จนถึงแบบสุดท้าย

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwondon Bunnung  
4702015



ภาพที่ 4.7 การประกอบชิ้นส่วนของเก้าอี้



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornkhon Bunnag  
4702045



ภาพที่ 4.8 แสดงการพับเก็บของเก้าอี้

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

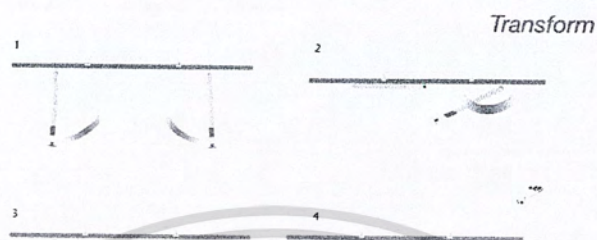
Borwornkhon Bunnag  
4702045



ภาพที่ 4.9 แสดงการพัฒนาแบบเตียงจนถึงแบบสุดท้าย

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornkhon Bunking  
4702045



ภาพที่ 4.10 แสดงวิธีการพับเก็บของเตียงผู้ประสบภัย

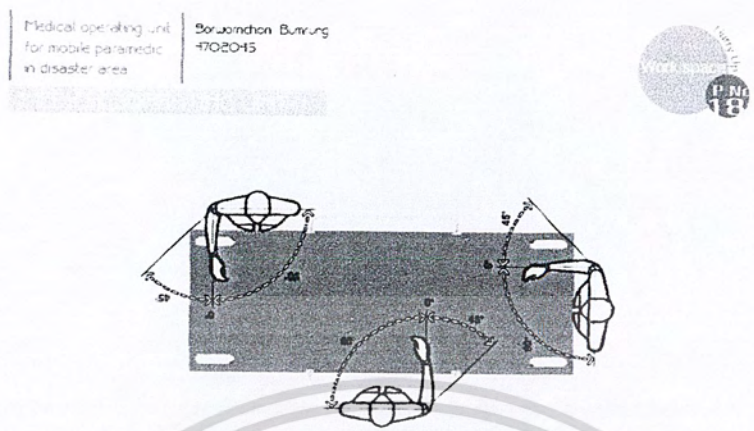
Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornkhon Bunking  
4702045

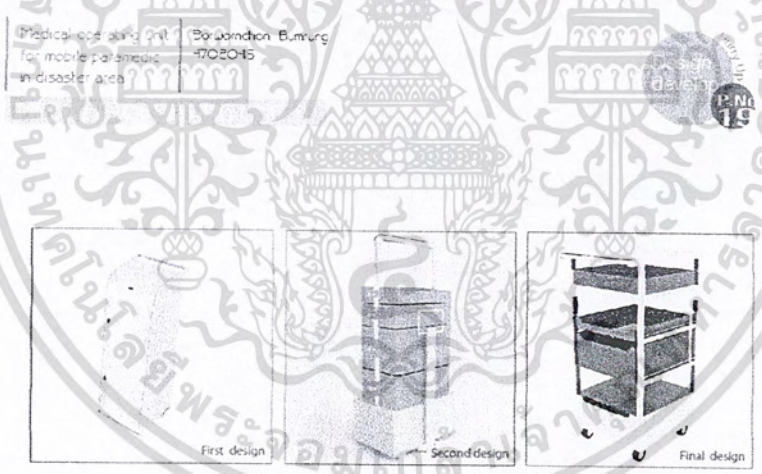


ภาพที่ 4.11 แสดงส่วนรายละเอียดของเตียงผู้ประสบภัยในส่วนต่างๆ





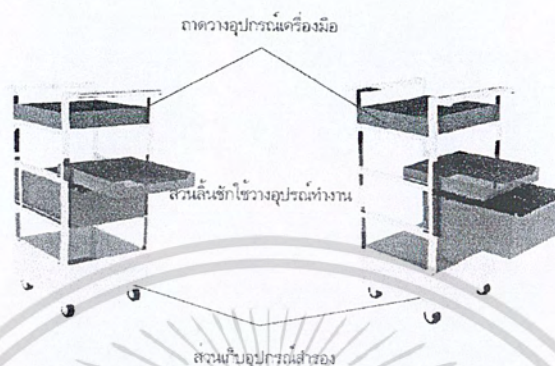
ภาพที่ 4.12 แสดงลักษณะการใช้งานกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 4.13 แสดงการพัฒนาแบบของรถเข็นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwanchon Bunnung  
+702015



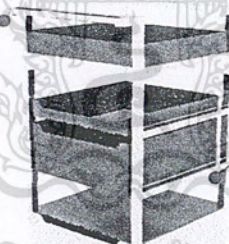
ภาพที่ 4.14 แสดงการใช้งานของช่องต่างๆ

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwanchon Bunnung  
+702015



ส่วนมือจับ สำหรับการดึงและลาก  
ส่วนลิ้นชักใช้วางอุปกรณ์ทางการแพทย์  
ตามความเหมาะสม



ส่วนติดวางลิ้นชัก ภายนอก

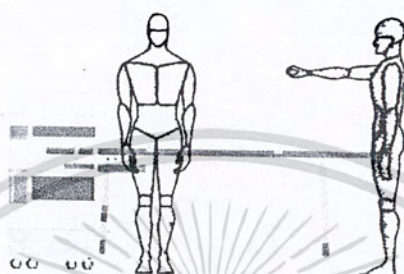
ส่วนล้อ เป็นล้อเป็น มีระบบเบรก  
สามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทางและล้อล็อคส่วนล้อ  
ป้องกันการเคลื่อนที่ของรถ

ภาพที่ 4.15 แสดงรายละเอียดต่างๆของรถเข็นเก็บของ



Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

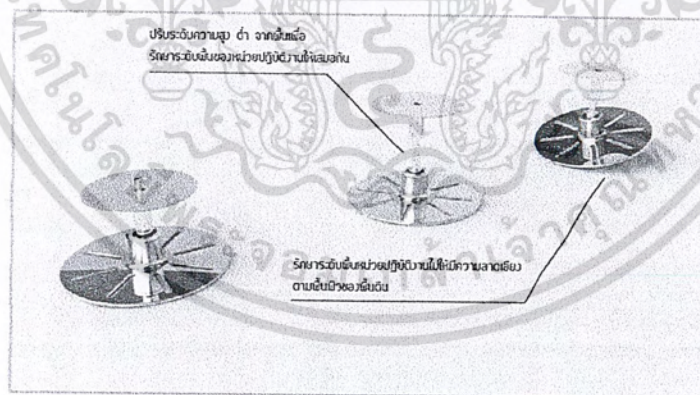
Borwornchon Bunnag  
4702045



ภาพที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนเมื่อเทียบกับขนาดของผู้ใช้งาน

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwornchon Bunnag  
4702045



ภาพที่ 4.17 แสดงรายละเอียดของตัวพื้นปรับระดับ

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwanchon Bunnung  
47020-15



ภาพที่ 4.18 แสดงการประกอบติดตั้งพื้นฐานสำเร็จรูป

Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

Borwanchon Bunnung  
47020-15

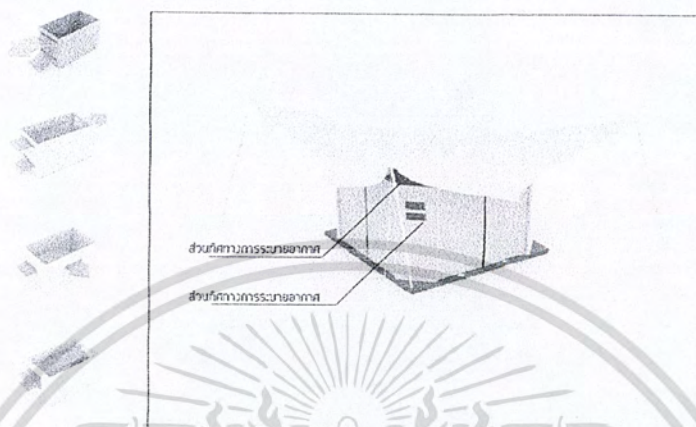


ภาพที่ 4.19 แสดงการประกอบติดตั้งหน่วยปฏิบัติงาน

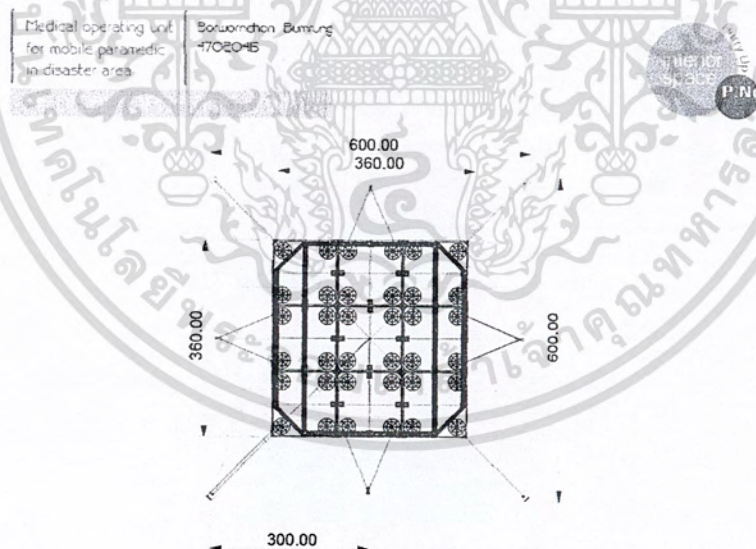


Medical operating unit  
for mobile paramedic  
in disaster area

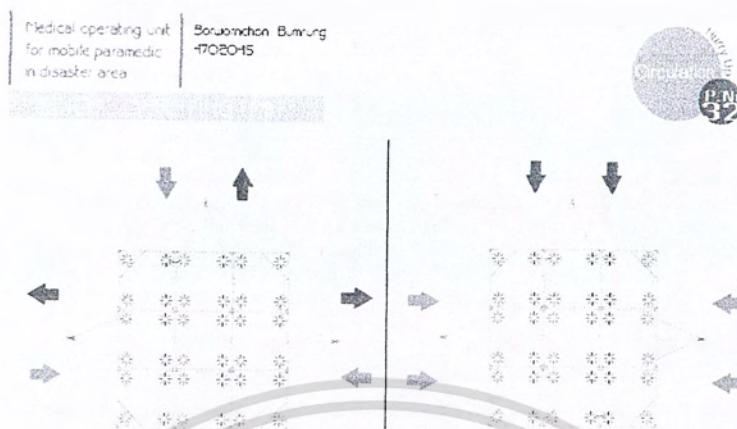
Borwornchon Bunnung  
+702045



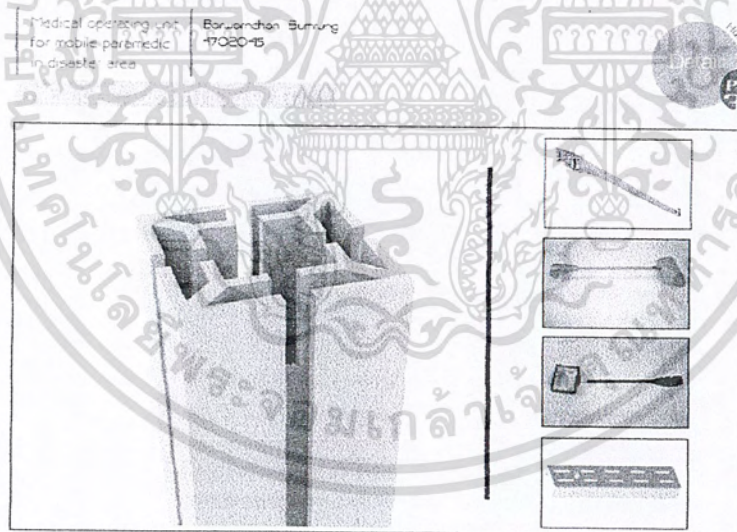
ภาพที่ 4.20 แสดงช่องสำหรับการระบายอากาศของหน่วยปฏิบัติงาน



ภาพที่ 4.21 แสดงขนาดสัดส่วนของภาพรวมหน่วยปฏิบัติงาน



ภาพที่ 4.22 แสดงการเข้าออกของหน่วยปฏิบัติงานที่สามารถปรับเปลี่ยนได้



ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าตัดคูมินิกซ์ที่สามารถรองรับกับผลิตภัณฑ์ต่างๆในท้องตลาดได้





ภาพที่ 4.24 แสดงระบบการจัดการและการปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล

ภาพที่ 4.25 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนและรูปแบบของรถเข็นลงกระดาน A-2



ภาพที่ 4.26 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนและรูปแบบของเตียงลงกระดาน A-2

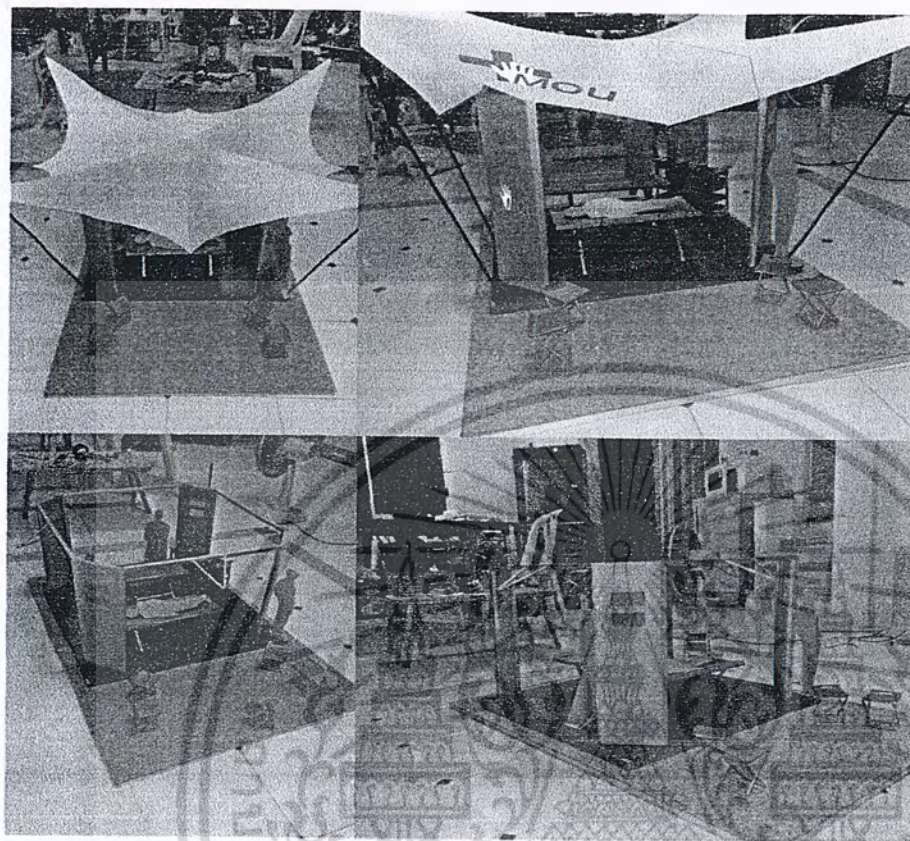
ภาพที่ 4.27 แสดงการนำเสนอขนาดสัดส่วนและรูปแบบของเก้าอี้ลงกระดาน A-2





ภาพที่ 4.28 แสดงการช่วยเหลือและจำนวนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานลงกระดาน A-2

ภาพที่ 4.29 แสดงชิ้นงานหุ่นจำลองอัตราส่วน 1:1



ภาพที่ 4.30 แสดงภาพหุ่นจำลองอัตราส่วน 1 : 5



# CONTENT

Name of part

Sheet No.

## Bed

Perspective  
Assembly  
Specification  
Multiview  
Part 1 รววจับกันตก  
Part 2 แผ่นรองนอน  
Part 3 แกนค้ำยัน  
Part 4 ขาเตียง

## Cart

1 Perspective 17  
2 Assembly 18  
3 Specification 19  
4 Multiview 20  
5 Part 1 กล่องใส่อุปกรณ์ 21  
6 Part 2 ส่วนที่จับ 22  
7 Part 3 โครงสร้างรถเข็น 23  
8 Part 4 ฝาปิดช่องบรรจุของ 24  
Part 5 กล่องใส่อุปกรณ์ 25  
Part 6 ถาดใส่อุปกรณ์ 26  
Part 7 ถาดใส่อุปกรณ์ 27

## Medical operating unit

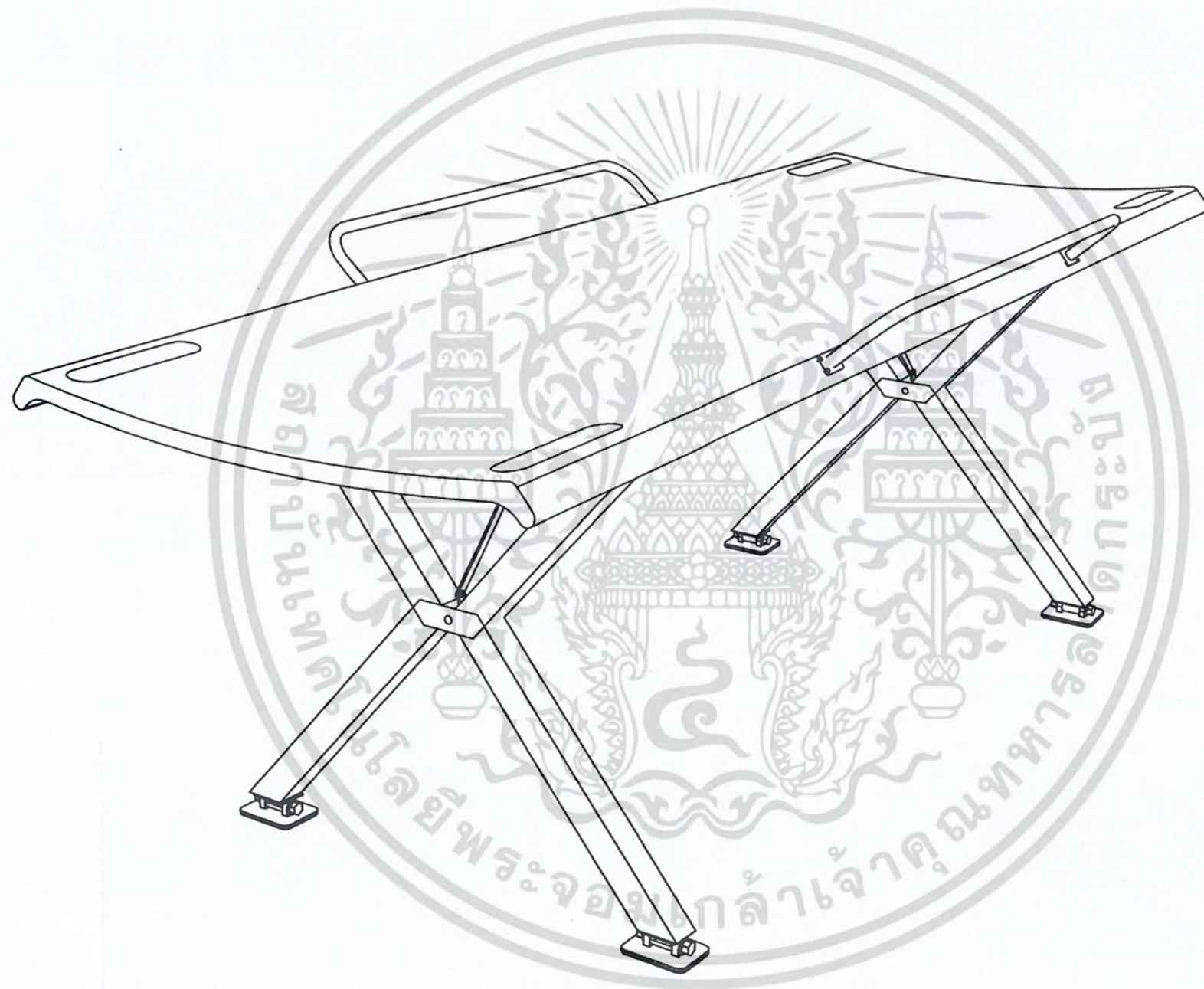
Perspective 28  
Assembly 29  
Specification 30  
Multiview 31  
Part 1 ฝาคลุมหลังคา 32  
Part 2 เสาค้ำผ้าใบ 33  
Part 3 โครงสร้างอลูมิเนียม 34  
Part 4 เสาค้ำผ้าใบ 35  
Part 5 เสาค้ำผ้าใบ 36  
Part 6 ห่วงยึดผ้ากับตัวสอดใต้คาน 37  
Part 7 ม่านทางเข้าออก 38  
Part 8 ผนังชั้นบน 39  
Part 9 ผนังชั้นล่าง 40  
Part 10 พื้น 41  
Part 11 ส่วนยึดพื้น 1 42  
Part 12 ส่วนยึดพื้น 2 43  
Part 13 ตัวขาพื้นปรับระดับ 1 44  
Part 14 ส่วนขาพื้นปรับระดับ 2 45

## Chair

Perspective  
Assembly  
Specification  
Multiview  
Part 1 ส่วนที่นั่ง  
Part 2 ส่วนขาเก้าอี้ชั้นที่ 1  
Part 3 ส่วนขาเก้าอี้ชั้นที่ 2  
Part 4 ชั้นส่วนยึดขา

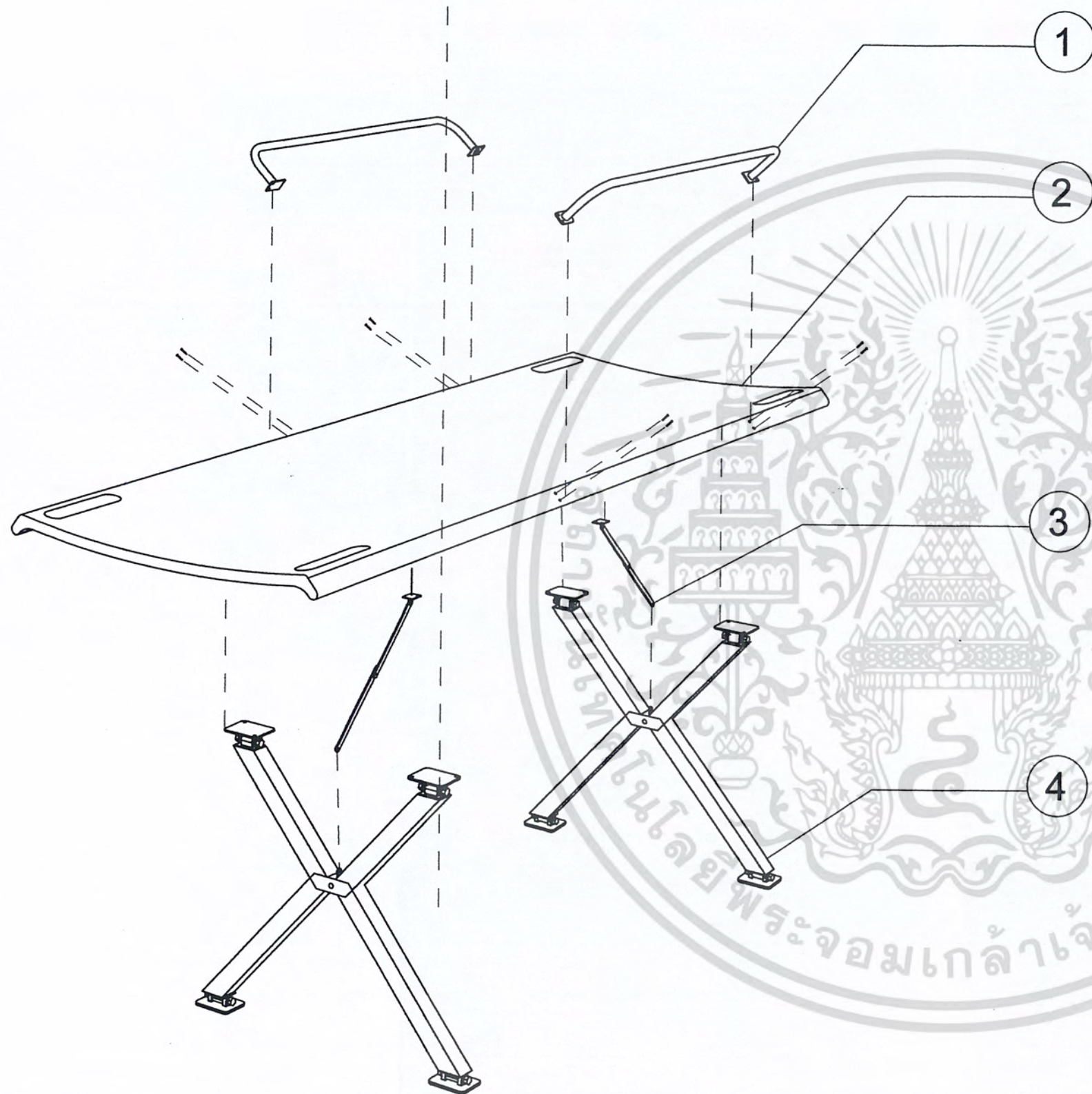
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16





|                  |              |         |  |                                                                                                     |                                    |
|------------------|--------------|---------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| TITLE<br>แสดงแบบ | PAGE แผ่นที่ |         |  | MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA                                         |                                    |
|                  | 1            |         |  | โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ |                                    |
|                  |              |         |  | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG                                                   | วัน/เดือน/ปี : 13/10/53            |
|                  |              |         |  | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง                                                      |                                    |
|                  |              |         |  | Borwornchon Bumrung Code.47020415                                                                   | Adviser : Mr. Somprasong Rungreung |
| PERSPECTIVE      |              | SCALE : |  | อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง                                                      |                                    |
|                  |              | UNIT :  |  | FACULTY OF ARCHITECTURE                                                                             |                                    |
|                  |              |         |  | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์                                                                                |                                    |
|                  |              |         |  | DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN                                                                       |                                    |
|                  |              |         |  | ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม                                                                               |                                    |





TITLE  
แสดงแบบ

## ASSEMBLY

PAGE แผ่นที่

2

SCALE :

UNIT :

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



SPECIFICATION

PAGE 3

3

SCALE :

UNIT :

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

Borwornchon Burung Code: 47020415  
นายบรรณ บุ่ง วิชาญศึกษา 47020415

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติการหน่วยพยาบาลเคลื่อนที่ในเขตพื้นที่พิบัติ

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

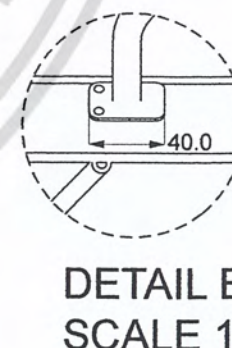
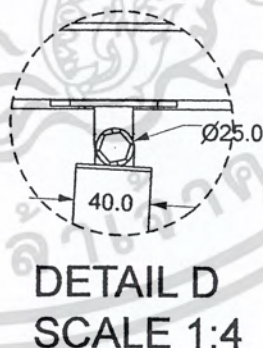
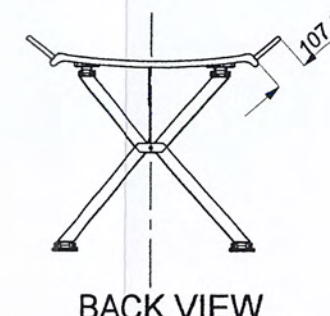
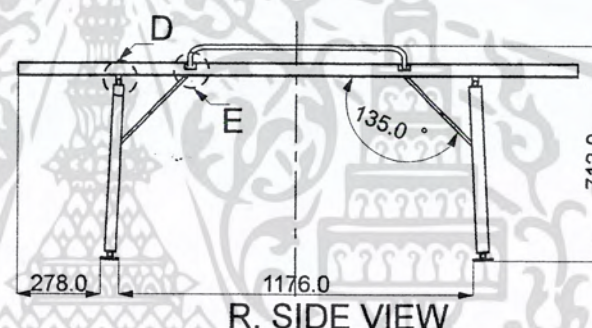
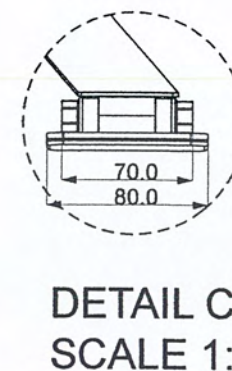
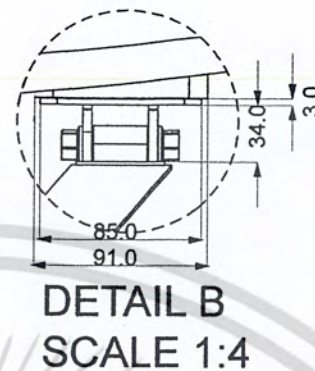
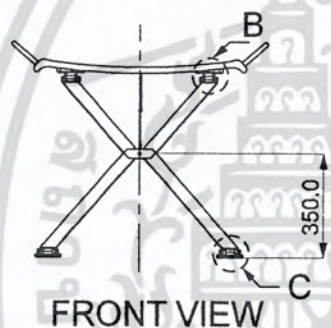
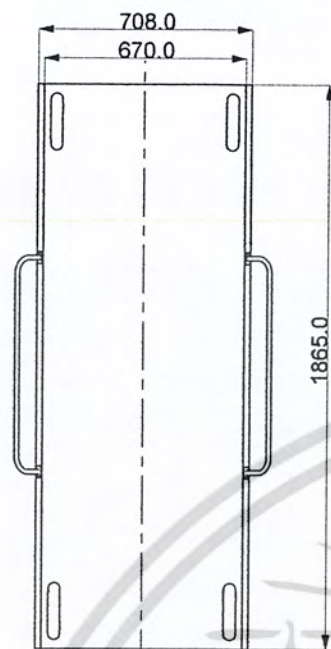
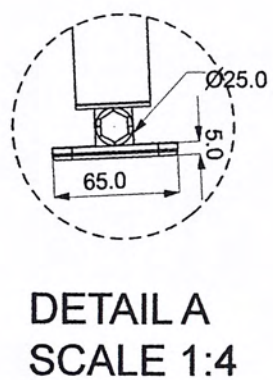
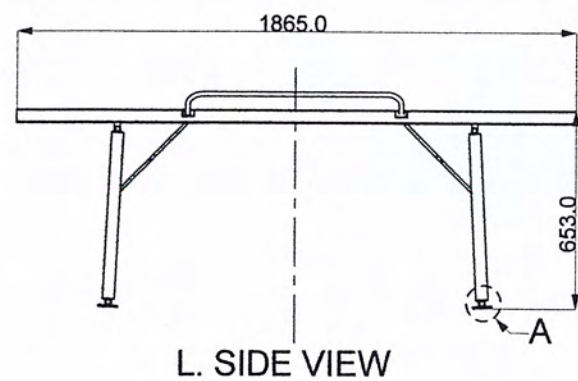
วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ปรึกษา : อจ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

| Part No. | Name of part | Size           | Material | Color     | Process   | QTY. | Finishing   | Remark | Drawing No. |
|----------|--------------|----------------|----------|-----------|-----------|------|-------------|--------|-------------|
| 1        | ราวจับคน     | 15x740x100 mm  | SUS. 304 | สีสแตนเลส | ดัดโค้ง   | 2    | ผิวเงา      |        | 5           |
| 2        | เบาะนอน      | 27x1850x700 mm | HDPE     | สีขาว     | injection | 2    | gloss       |        | 6           |
| 3        | เบาะหัว      | 25x30x358 mm   | steel    | สีเงิน    | ดัดโค้ง   | 2    | powder coat |        | 7           |
| 4        | ขาเตียง      | 40x600x590 mm  | SUS. 304 | สีสแตนเลส | ดัดโค้ง   | 4    | ผิวเงา      |        | 8           |





TITLE  
แสดงแบบ

# MULTIVIEW

PAGE หน้าที่

4

SCALE: 1:25  
UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

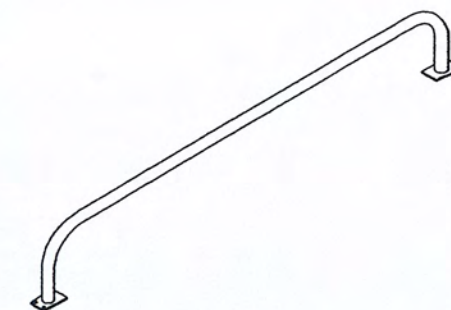
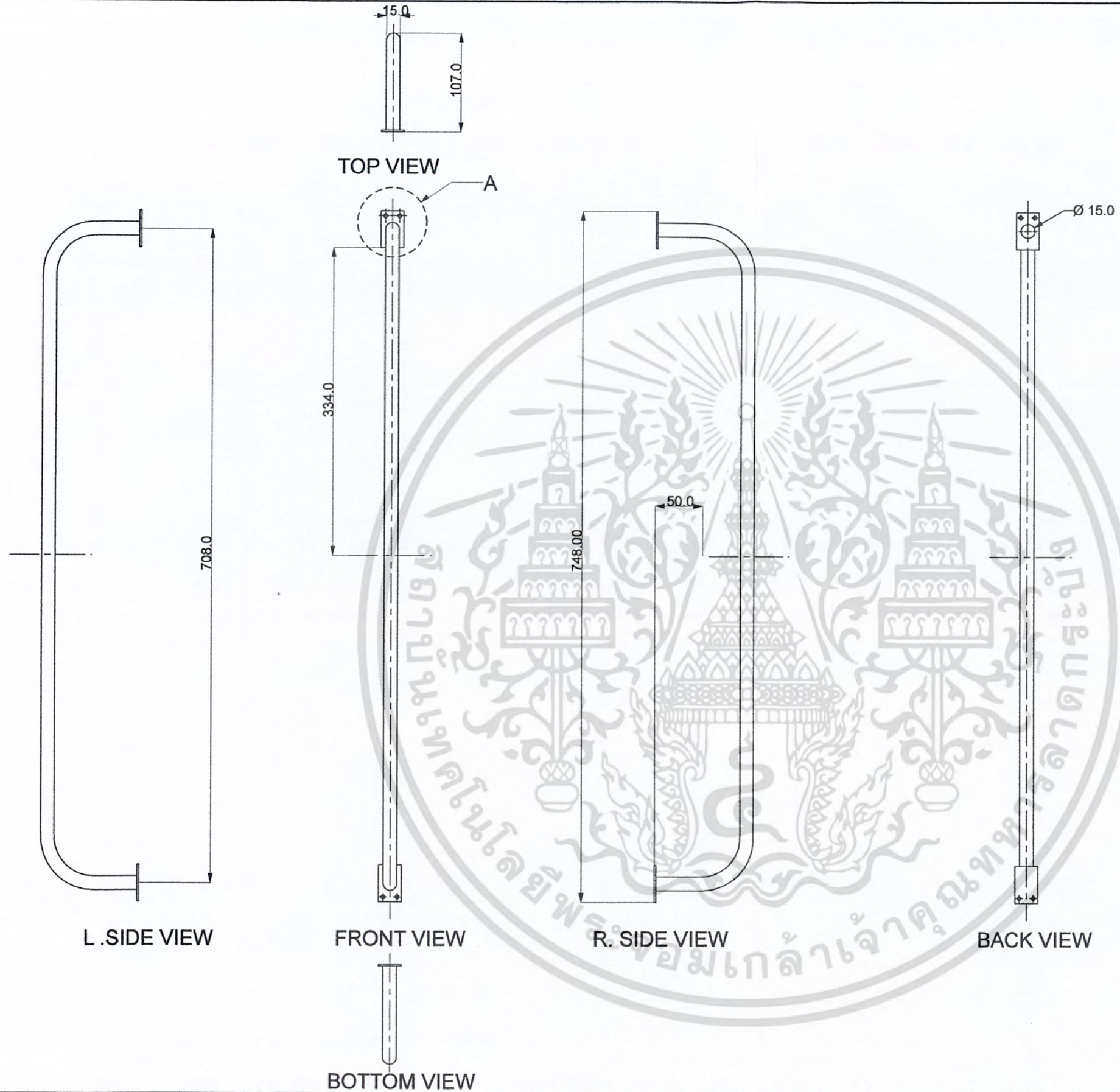
FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

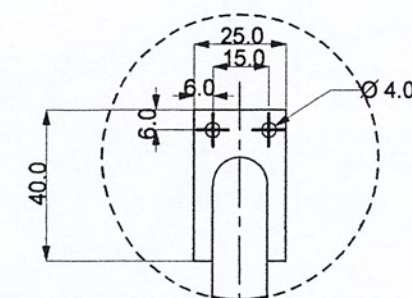
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





PERSPECTIVE VIEW



DETAIL A  
SCALE 1:2

TITLE  
แสดงแบบ

PART 1

PAGE แผ่นที่

5

SCALE: 1:5

UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

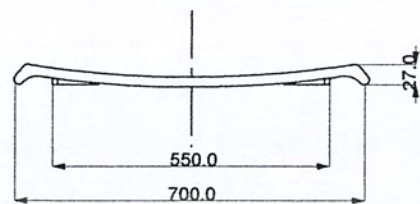
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

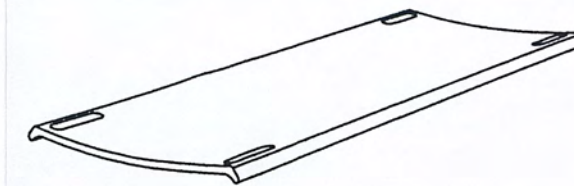
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



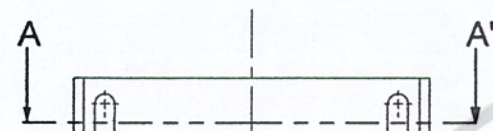


TOP VIEW



PERSPECTIVE VIEW

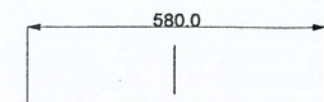
45.0



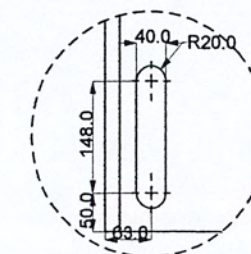
FRONT VIEW



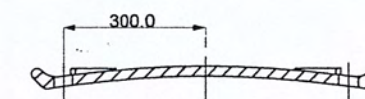
R. SIDE VIEW



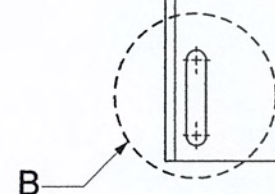
BACK VIEW



DETAIL B  
SCALE 1:10



SECTION A-A'



BOTTOM VIEW

L. SIDE VIEW

## PART 2

TITLE  
แสดงแบบ

PAGE หน้าที่

6

SCALE: 1:15

UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmrun Code. 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

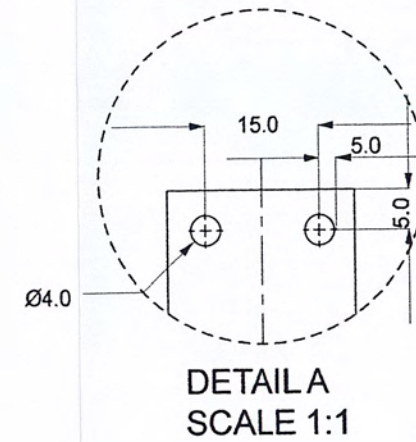
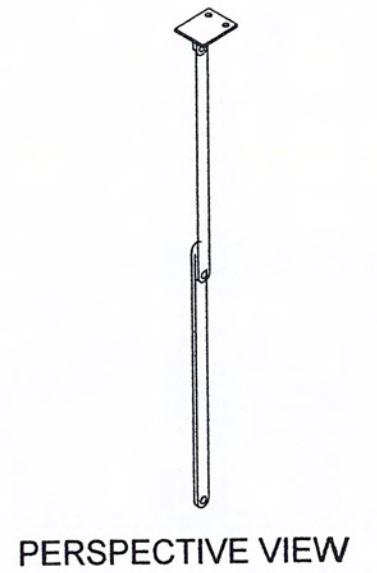
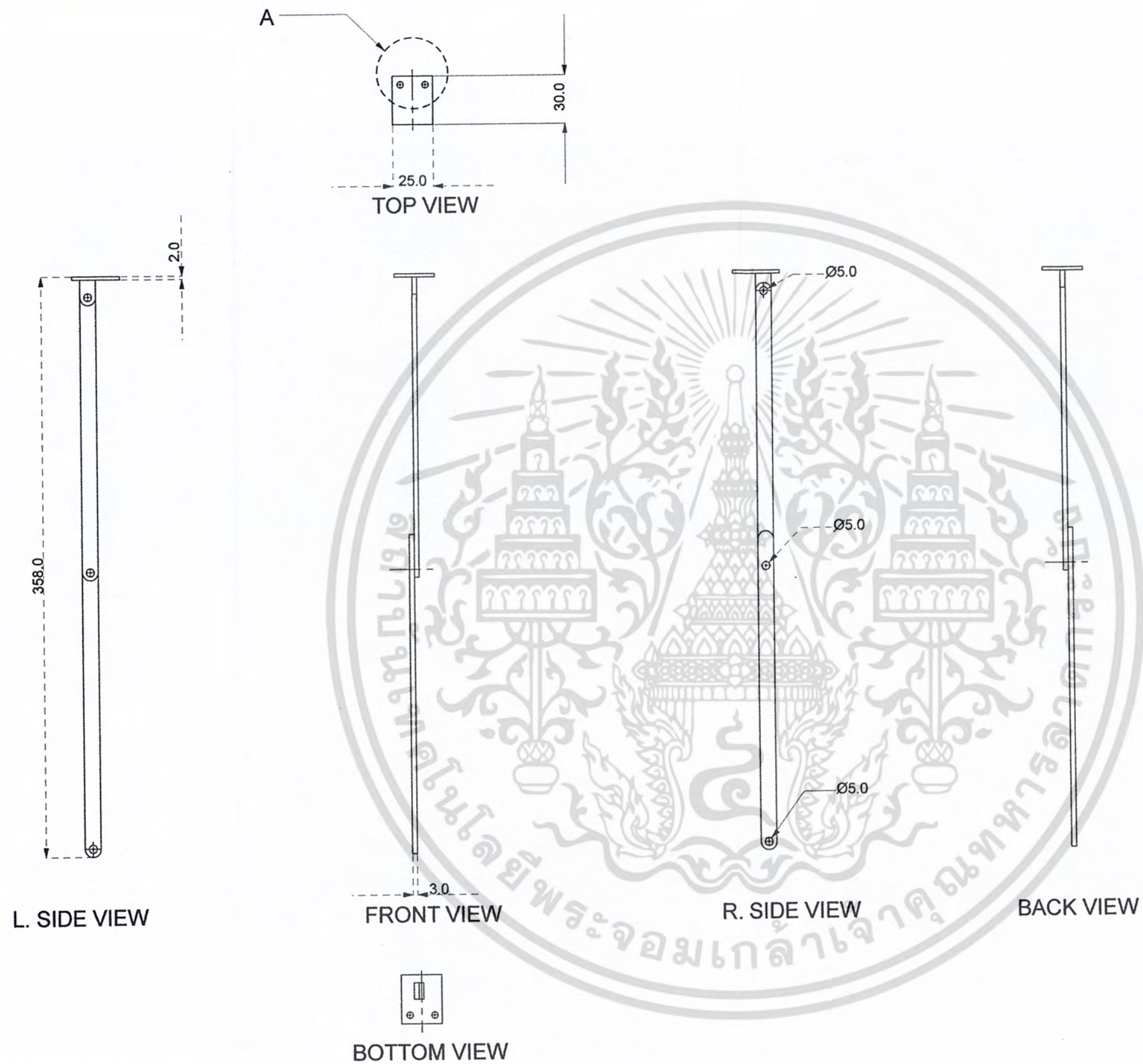
นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PART 3

PAGE แผ่นที่

7

SCALE: 1:3  
UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติการของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmrun Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

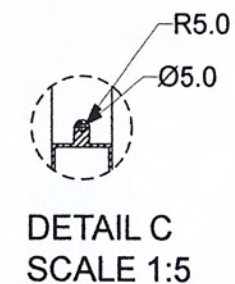
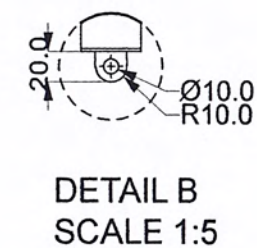
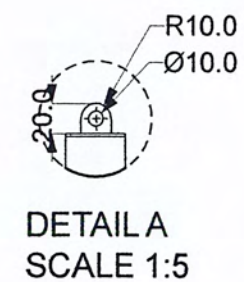
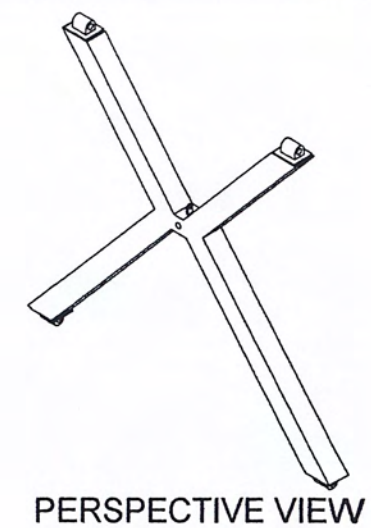
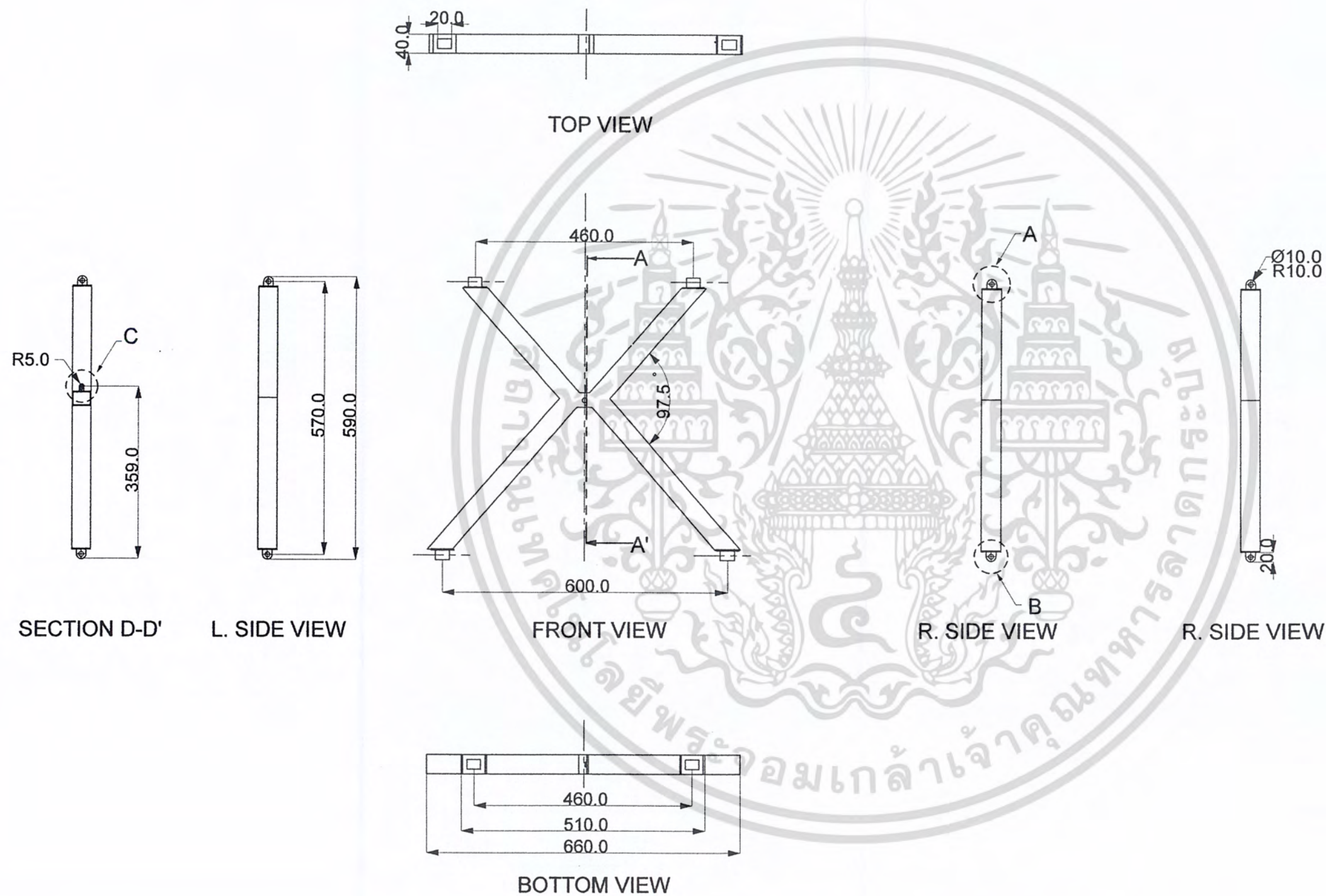
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PART 4

PAGE หน้า

8

SCALE: 1:10

UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

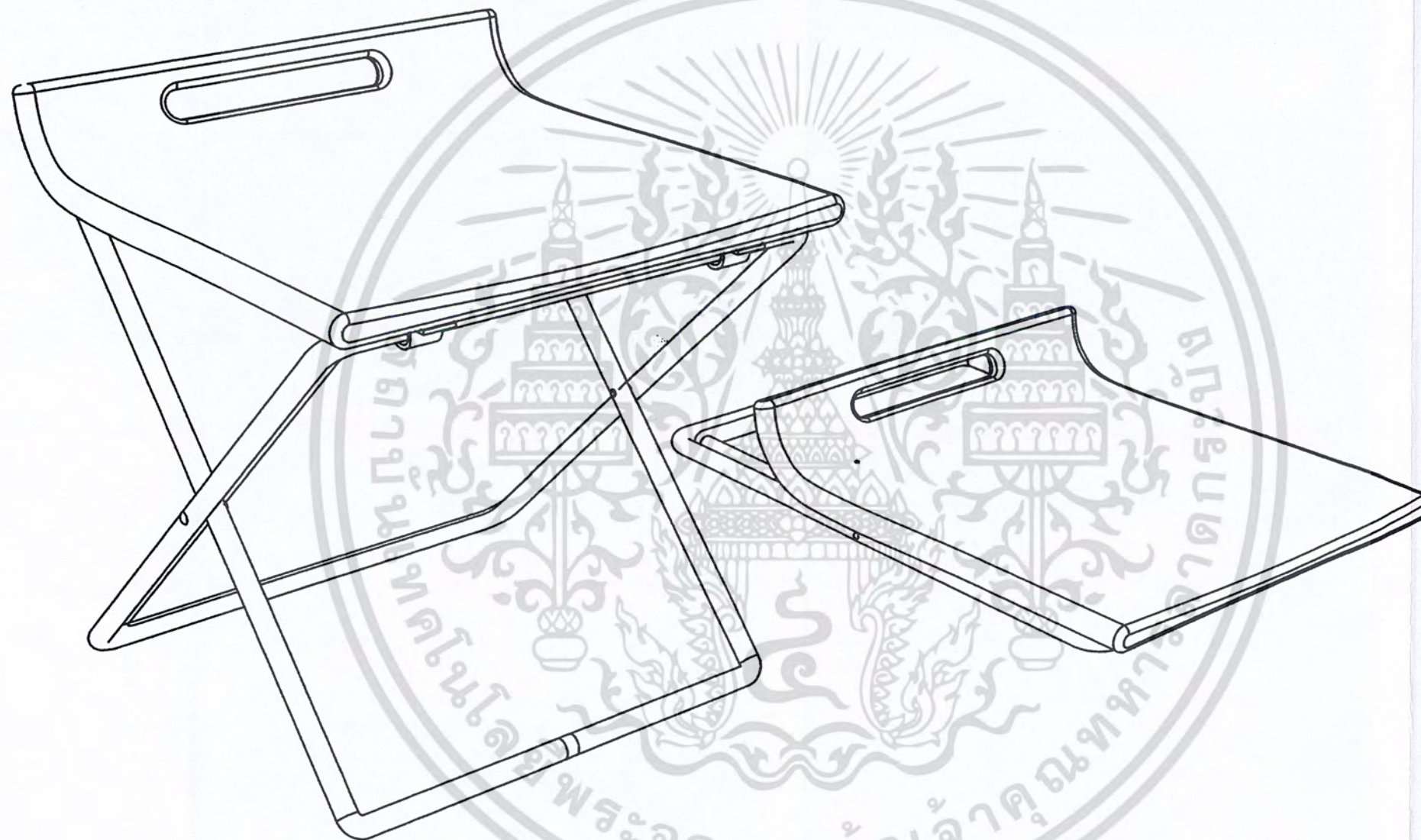
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PERSPECTIVE

PAGE แผ่นที่

9

SCALE :

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA  
โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415  
นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

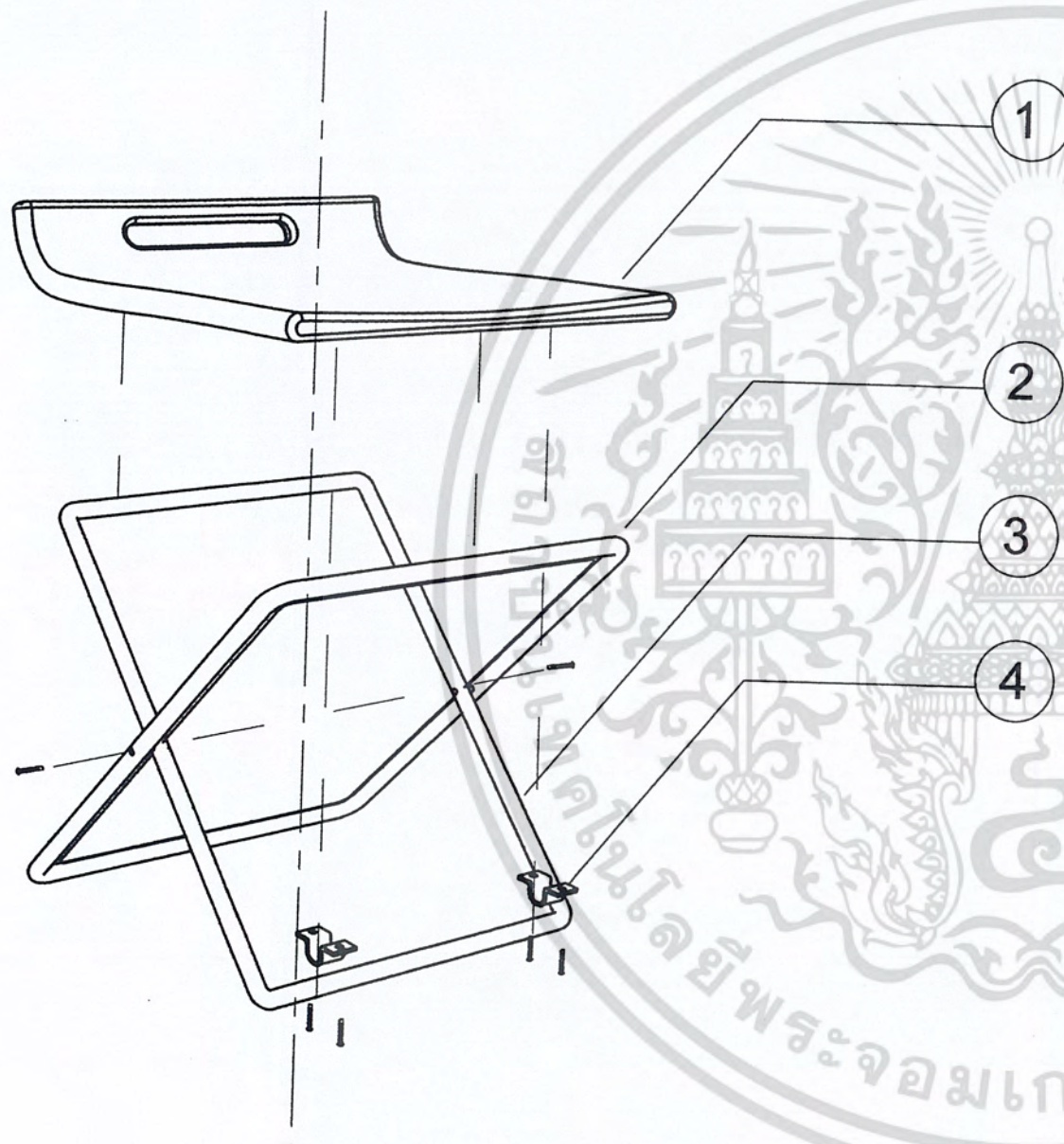
FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

# ASSEMBLY

PAGE แทนที่

10

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง



| Part No. | Name of part            | Size           | Material | Color      | Process        | QTY. | Finishing   | Remark | Drawing No. |
|----------|-------------------------|----------------|----------|------------|----------------|------|-------------|--------|-------------|
| 1        | ส่วนที่นิ้ว             | 69x348x370 mm  | HDPE     | สีเทา      | injection      | 4    | Golss       |        | 13          |
| 2        | ส่วนขาเก้าอี้ ชั้นที่ 1 | 317x342x350 mm | SUS 304  | สีธรรมชาติ | ดัดโค้ง เชื่อม | 4    | ปัดเงา      |        | 14          |
| 3        | ส่วนขาเก้าอี้ ชั้นที่ 2 | 295x315x317 mm | SUS 304  | สีธรรมชาติ | ดัดโค้ง เชื่อม | 4    | ปัดเงา      |        | 15          |
| 4        | ชิ้นส่วนยึดขา           | 17x20x44 mm    | steel    | สีเทา      | ดัด            | 8    | powder coat |        | 16          |



TITLE  
แสดงแบบ

## SPECIFICATION

PAGE หน้าที่

11

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Borwornchon Bumrung Code. 47020415  
นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

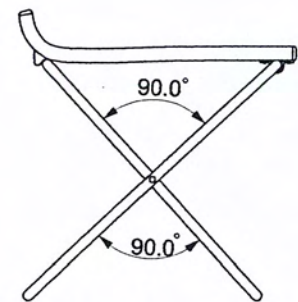
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

SCALE :

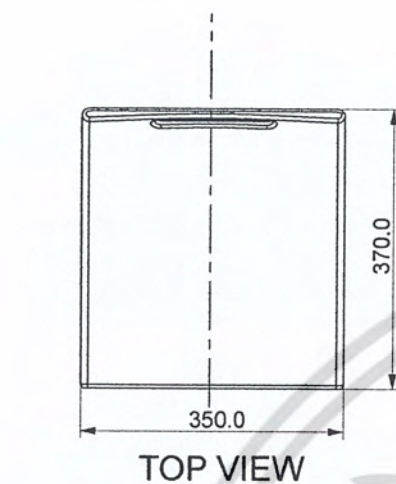
FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

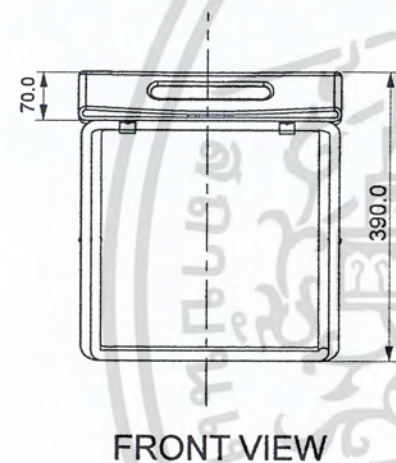




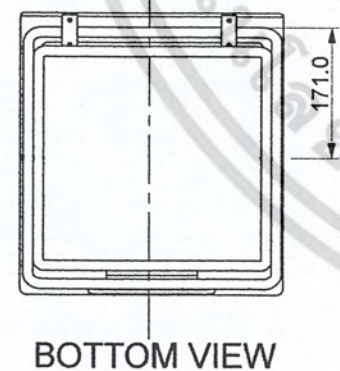
L. SIDE VIEW



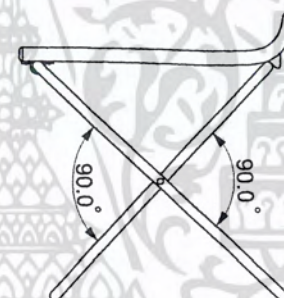
TOP VIEW



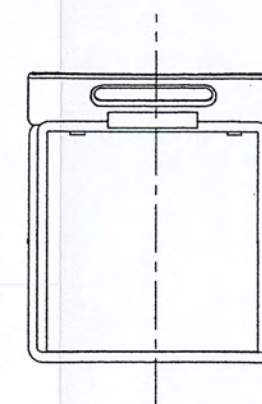
FRONT VIEW



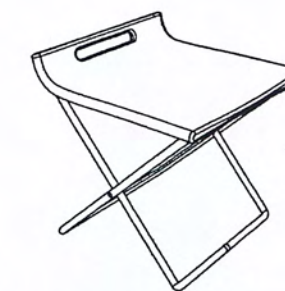
BOTTOM VIEW



R. SIDE VIEW



BACK VIEW



PERSPECTIVE VIEW

TITLE  
แสดงแบบ

## MULTIVIEW

PAGE แผ่นที่

12

SCALE : 1 : 10

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmung Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

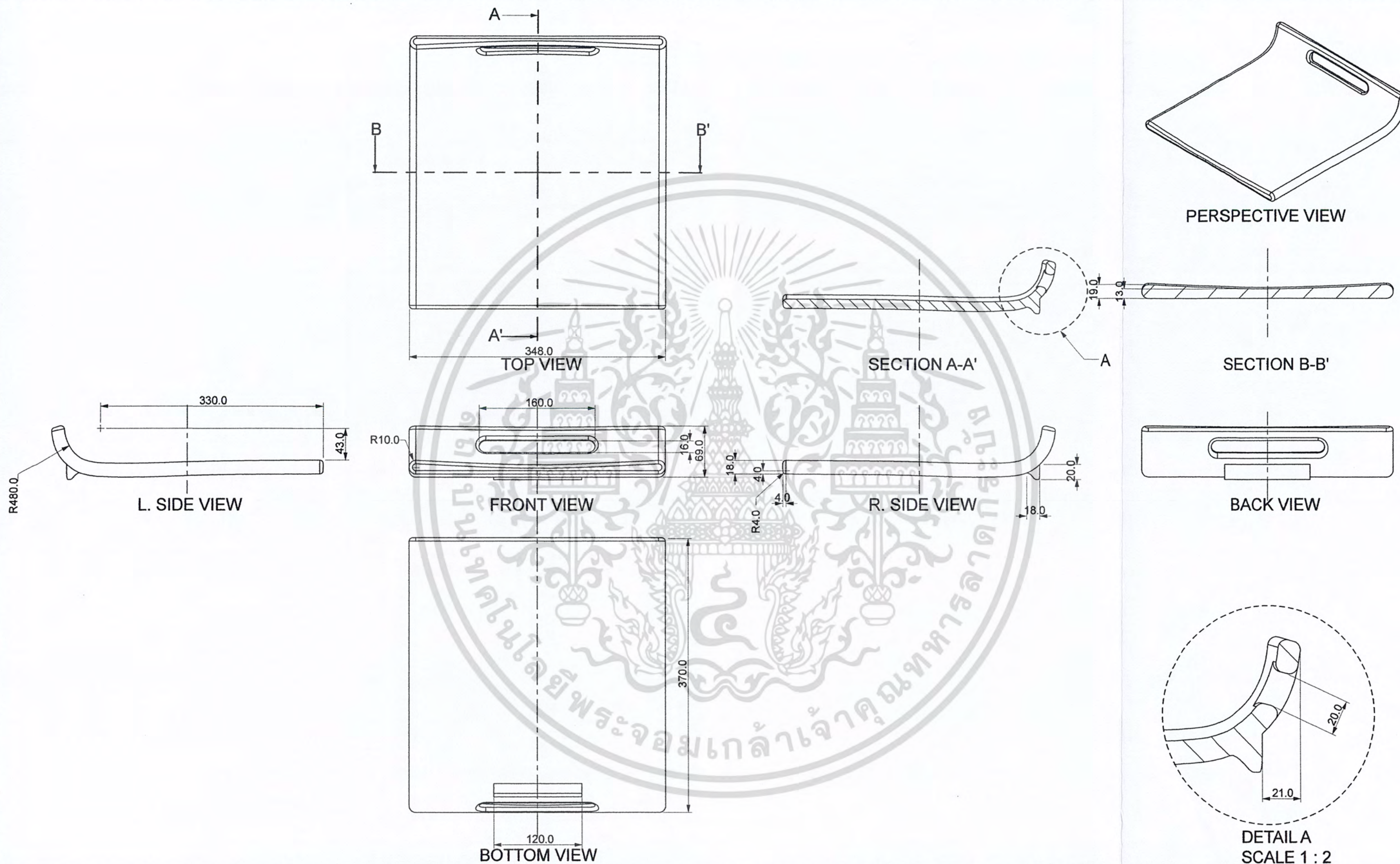
FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PART 1

PAGE หน้าที่

13

SCALE: 1:5

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmrun Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

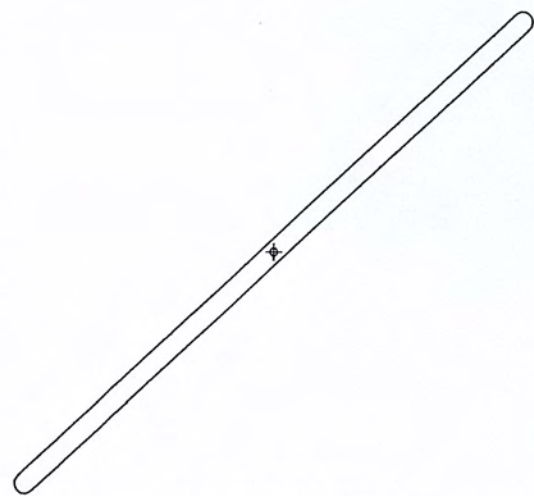
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

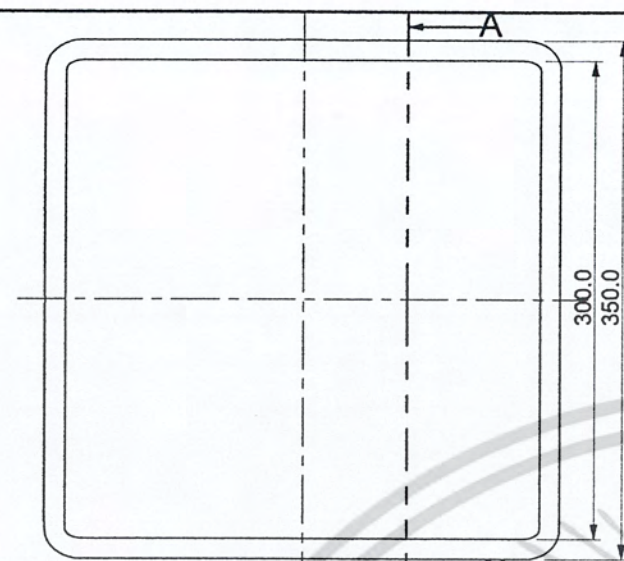
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม

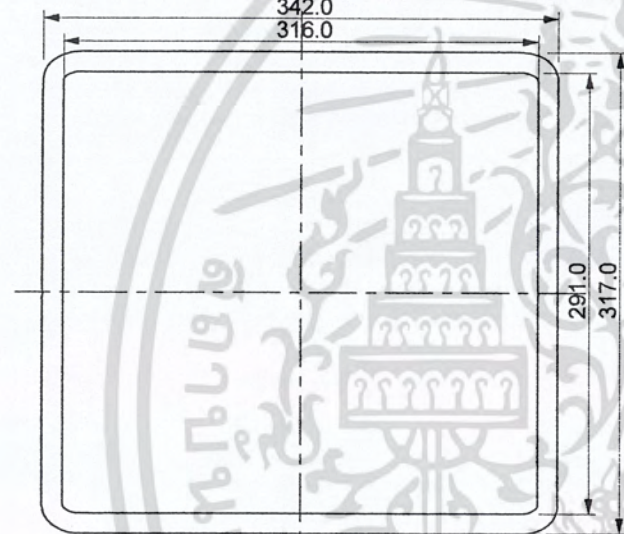




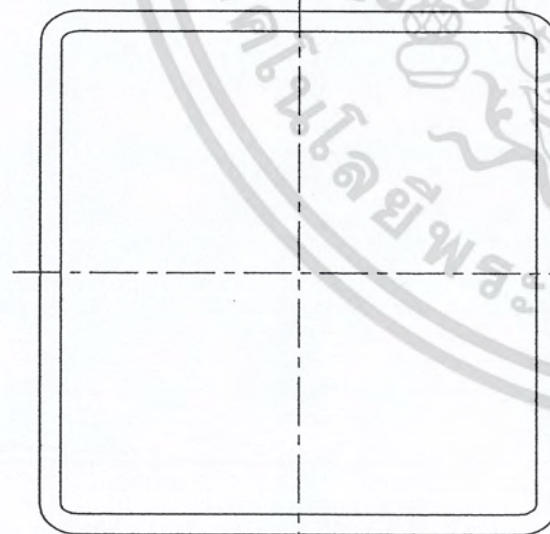
L. SIDE VIEW



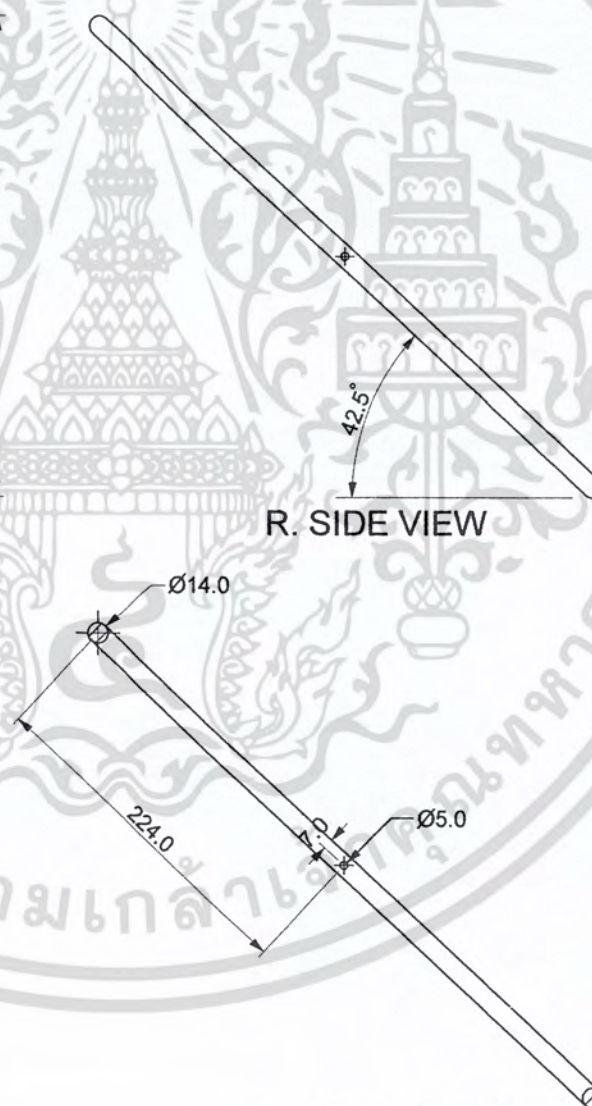
TOP VIEW



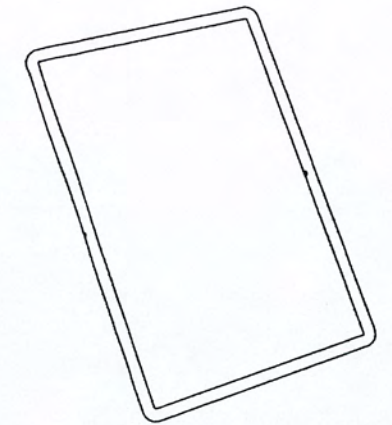
FRONT VIEW



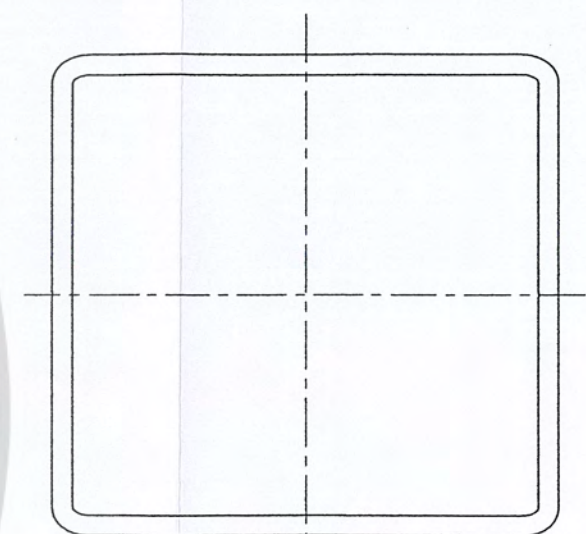
BOTTOM VIEW



SECTION A-A'



PERSPECTIVE VIEW



BACK VIEW

TITLE  
แสดงแบบ

PART 2

PAGE หน้าที่

14

SCALE: 1:5

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

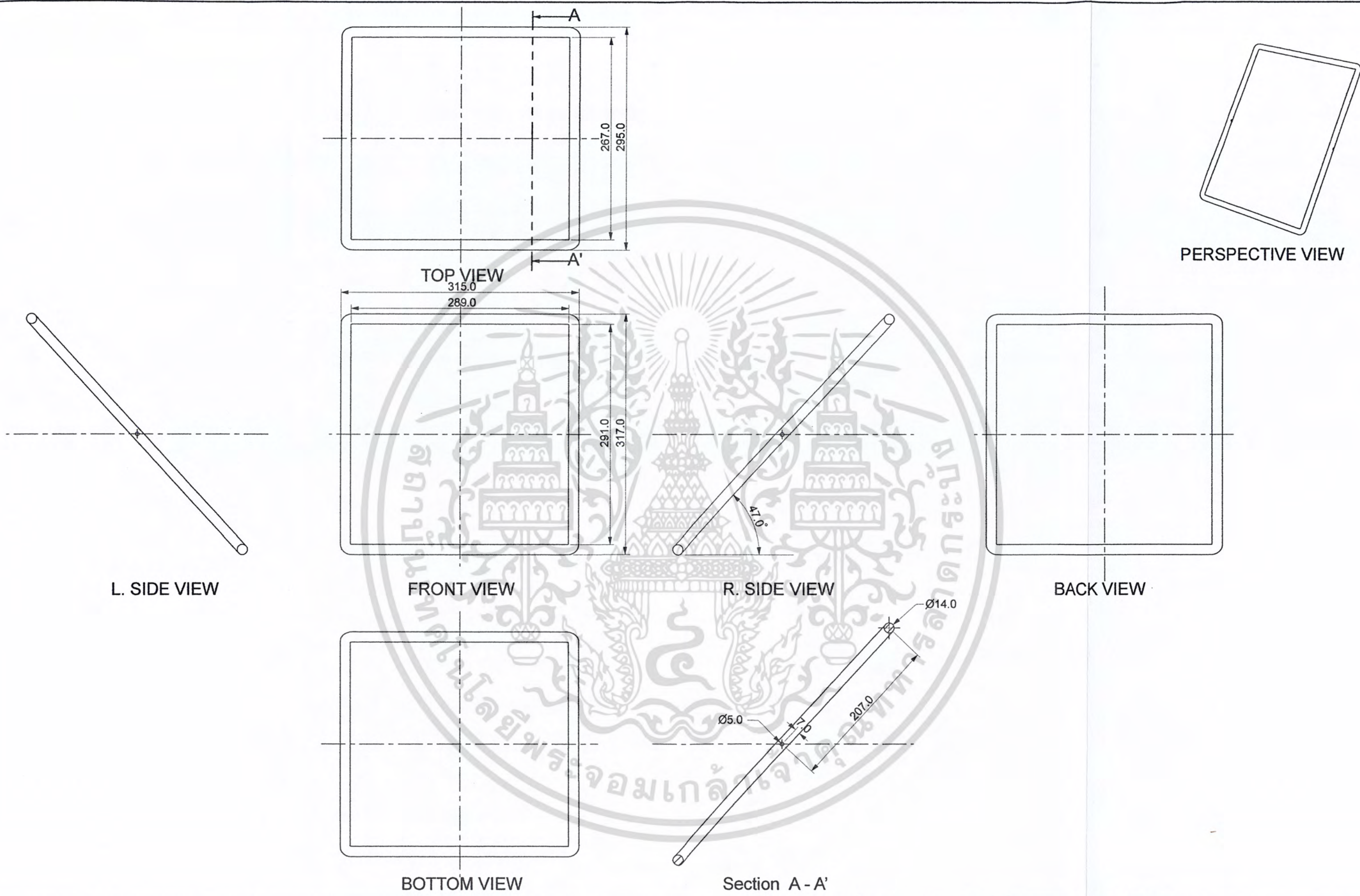
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

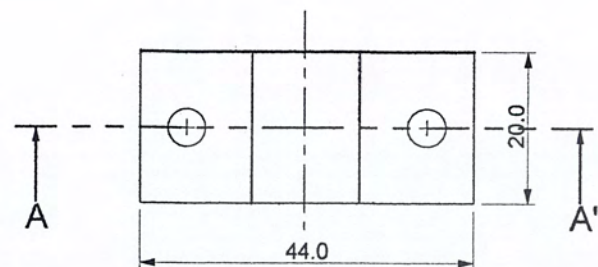
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



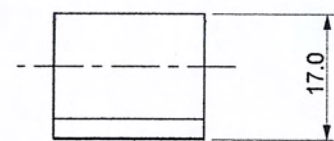


|                  |        |                                         |                                                                                                     |                                    |
|------------------|--------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| TITLE<br>แสดงแบบ | PART 3 | PAGE หน้าที่                            | MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA                                         |                                    |
|                  |        | 15                                      | โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ |                                    |
|                  |        |                                         | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG                                                   | วัน/เดือน/ปี : 13/10/53            |
|                  |        |                                         | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง                                                      |                                    |
|                  |        |                                         | Borwornchon Bumrung Code. 47020415                                                                  | Adviser : Mr. Somprasong Rungreung |
| SCALE : 1:5      |        | นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415 | อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง                                                      |                                    |
| UNIT : mm        |        | FACULTY OF ARCHITECTURE                 | DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN                                                                       |                                    |
|                  |        | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์                    | ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม                                                                               |                                    |

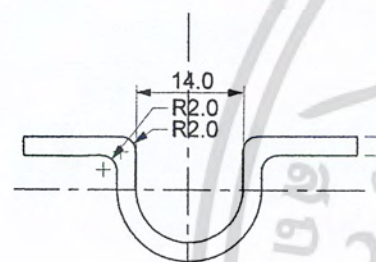




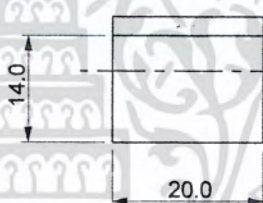
TOP VIEW



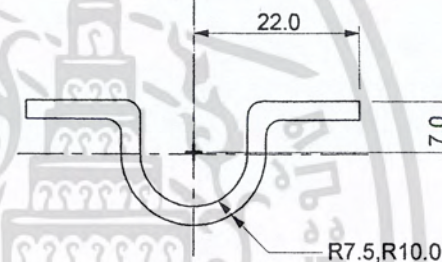
L. SIDE VIEW



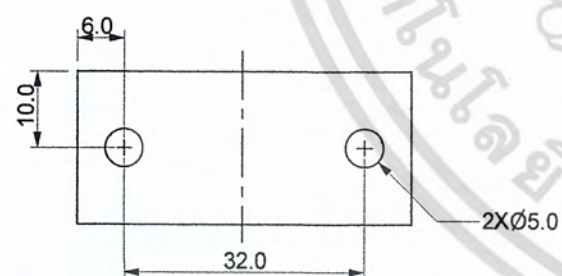
FRONT VIEW



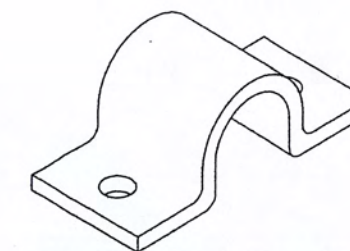
R. SIDE VIEW



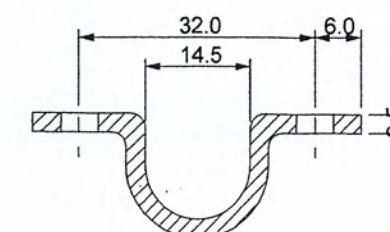
BACK VIEW



BOTTOM VIEW



PERSPECTIVE VIEW



SECTION A-A'

TITLE  
แสดงแบบ

PART 4

PAGE หน้า 16

16

SCALE: 1:1

UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmang Code. 47020415

นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

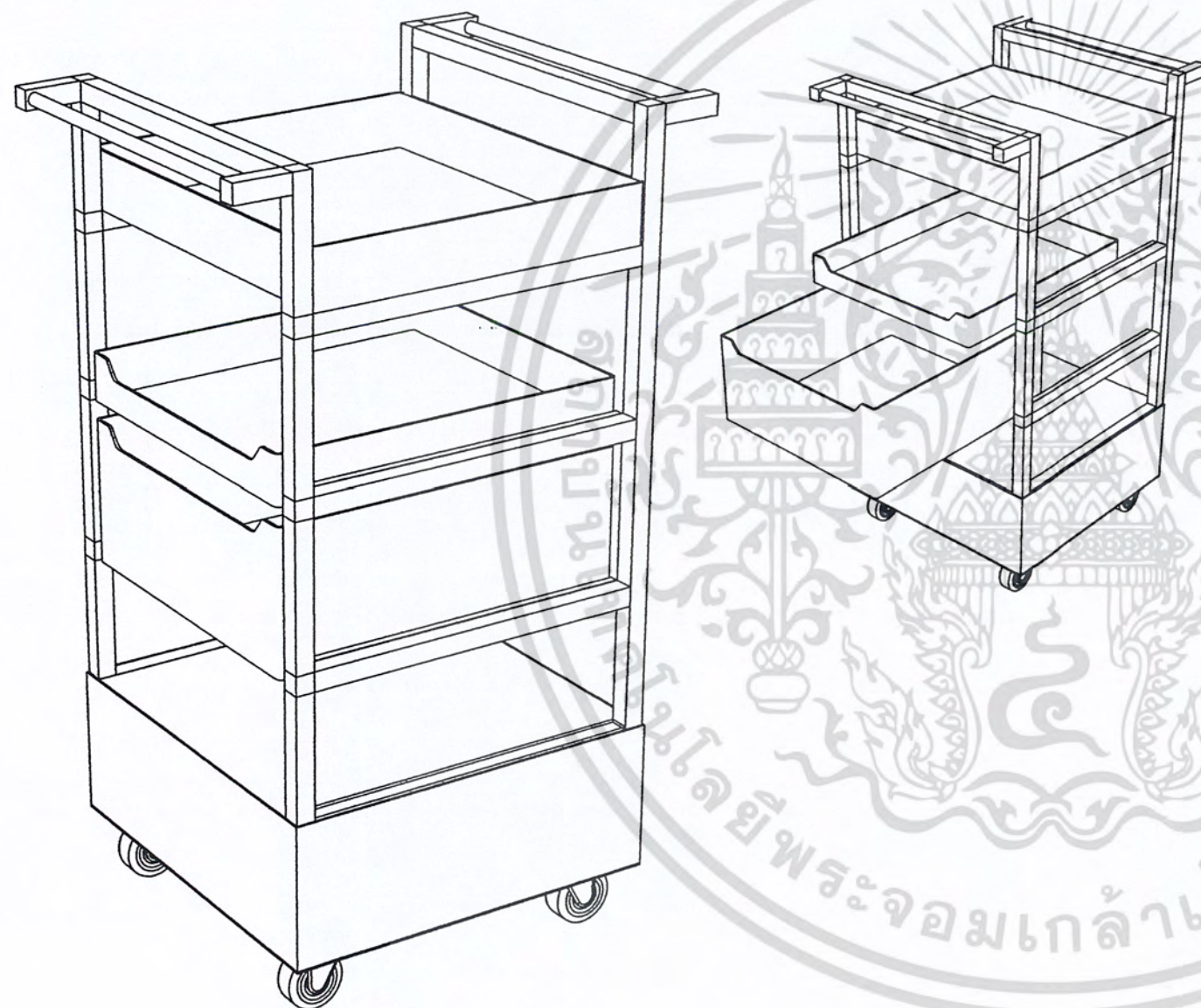
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PERSPECTIVE

PAGE แผ่นที่

17

SCALE :

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์บาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmrun Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันเดือนปี : 13/10/53

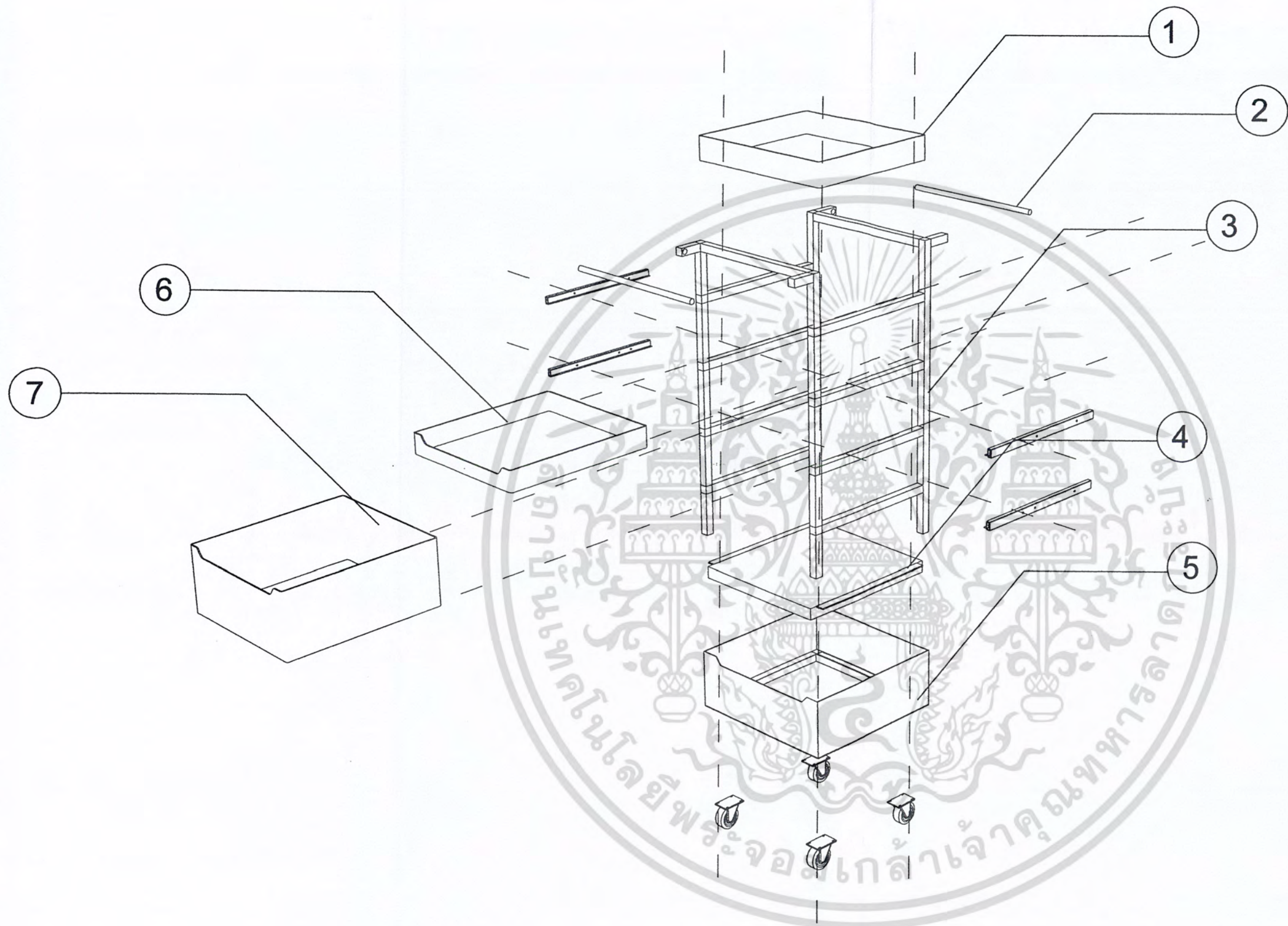
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

## ASSEMBLY

PAGE แผ่นที่

18

SCALE :

UNIT :

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmrun Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



| Part No. | Name of part      | Size           | Material | Color      | Process    | QTY. | Finishing | Remark | Drawing No. |
|----------|-------------------|----------------|----------|------------|------------|------|-----------|--------|-------------|
| 1        | กล่องใส่อุปกรณ์   | 60x360x400 mm  | ABS      | สีเทา      | injection  | 1    | Golss     |        | 21          |
| 2        | ส่วนที่จับ        | 12x12x380 mm   | SUS. 304 | สีธรรมชาติ | ตัด เชื่อม | 1    | ปัดเงา    |        | 22          |
| 3        | โครงสรวางรถเข็น   | 400x520x750 mm | SUS. 304 | สีธรรมชาติ | ตัด เชื่อม | 1    | ปัดเงา    |        | 23          |
| 4        | ฝาปิดช่องบรรจุของ | 30x400x400 mm  | ABS      | สีเทา      | injection  | 1    | Golss     |        | 24          |
| 5        | กล่องใส่อุปกรณ์   | 150x404x404 mm | SUS 304  | สีธรรมชาติ | ตัด เชื่อม | 1    | ปัดเงา    |        | 25          |
| 6        | ถาดใส่อุปกรณ์     | 50x380x340 mm  | ABS      | สีเทา      | injection  | 1    | Golss     |        | 26          |
| 7        | ถาดใส่อุปกรณ์     | 150x340x380 mm | ABS      | สีเทา      | injection  | 1    | Golss     |        | 27          |

TITLE  
แสดงแบบ

## SPECIFICATION

PAGE หน้าที่

19

SCALE :

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmung Code. 47020415  
นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

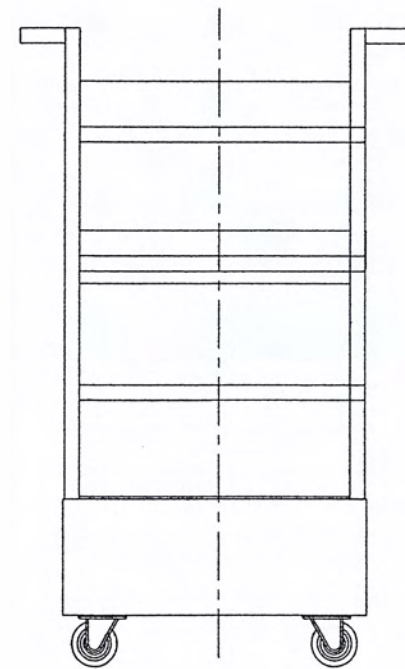
FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

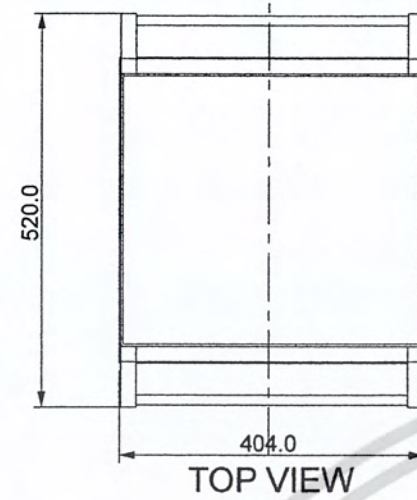
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม

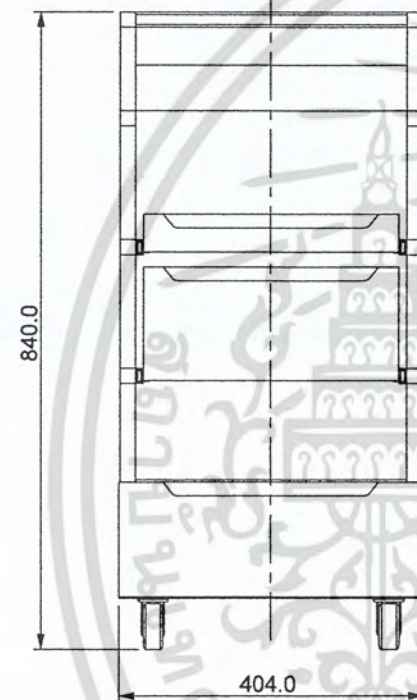




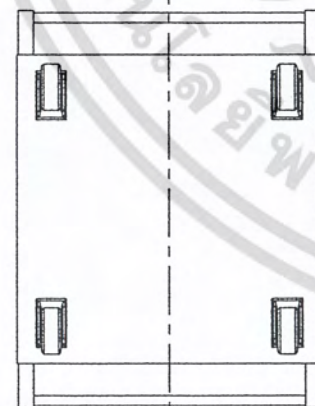
L. SIDE VIEW



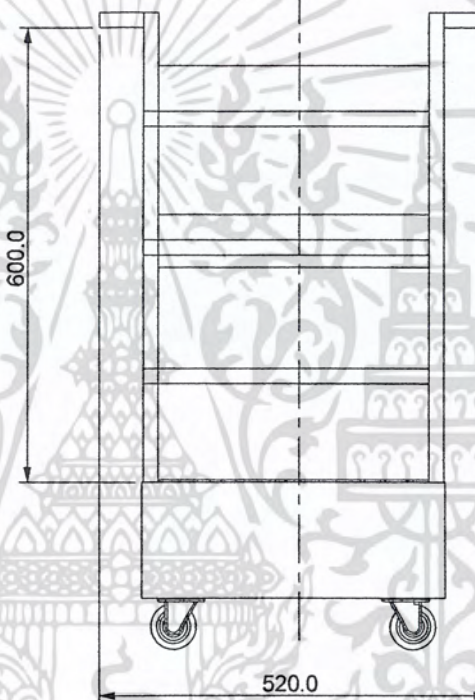
TOP VIEW



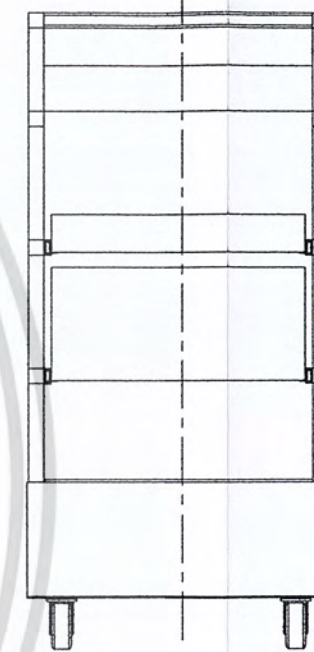
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



R. SIDE VIEW



BACK VIEW



PERSPECTIVE VIEW

## MULTIVIEW

TITLE  
แสดงแบบ

PAGE หน้าที่

20

SCALE : 1: 10

UNIT : mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmrun Code.47020415

นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

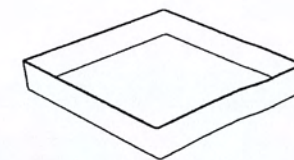
FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

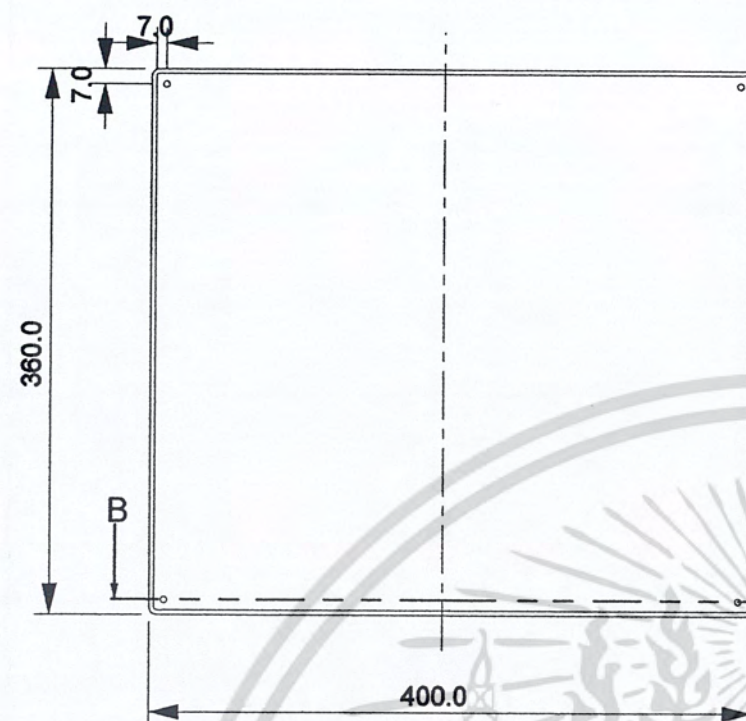
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

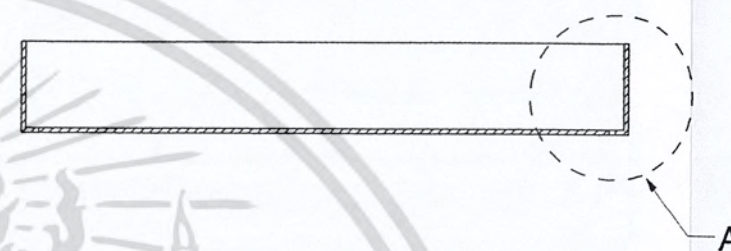




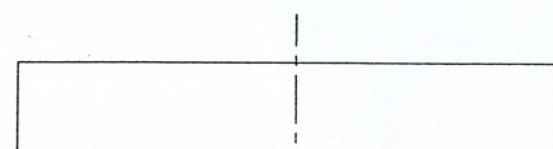
PERSPECTIVE VIEW



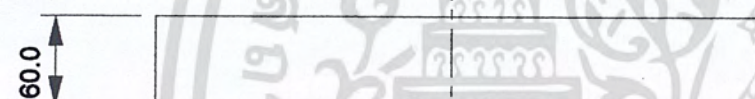
TOP VIEW



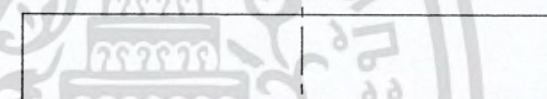
SECTION A-A'



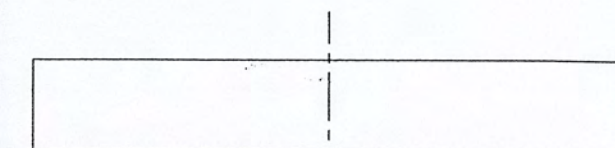
L. SIDE VIEW



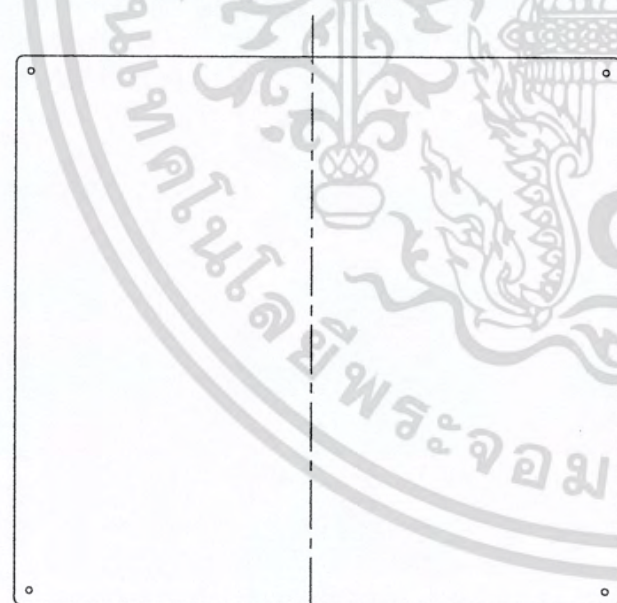
FRONT VIEW



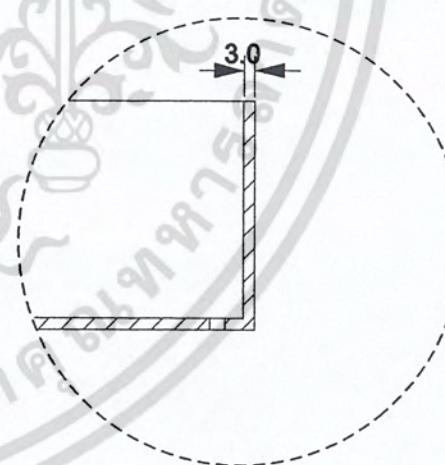
R. SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



DETAIL A  
SCALE 1 : 2

TITLE  
แสดงแบบ

PART 1

PAGE หน้าที่

21

SCALE : 1:5

UNIT : mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Bumrung Code.47020415

นาย บรรณณ์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

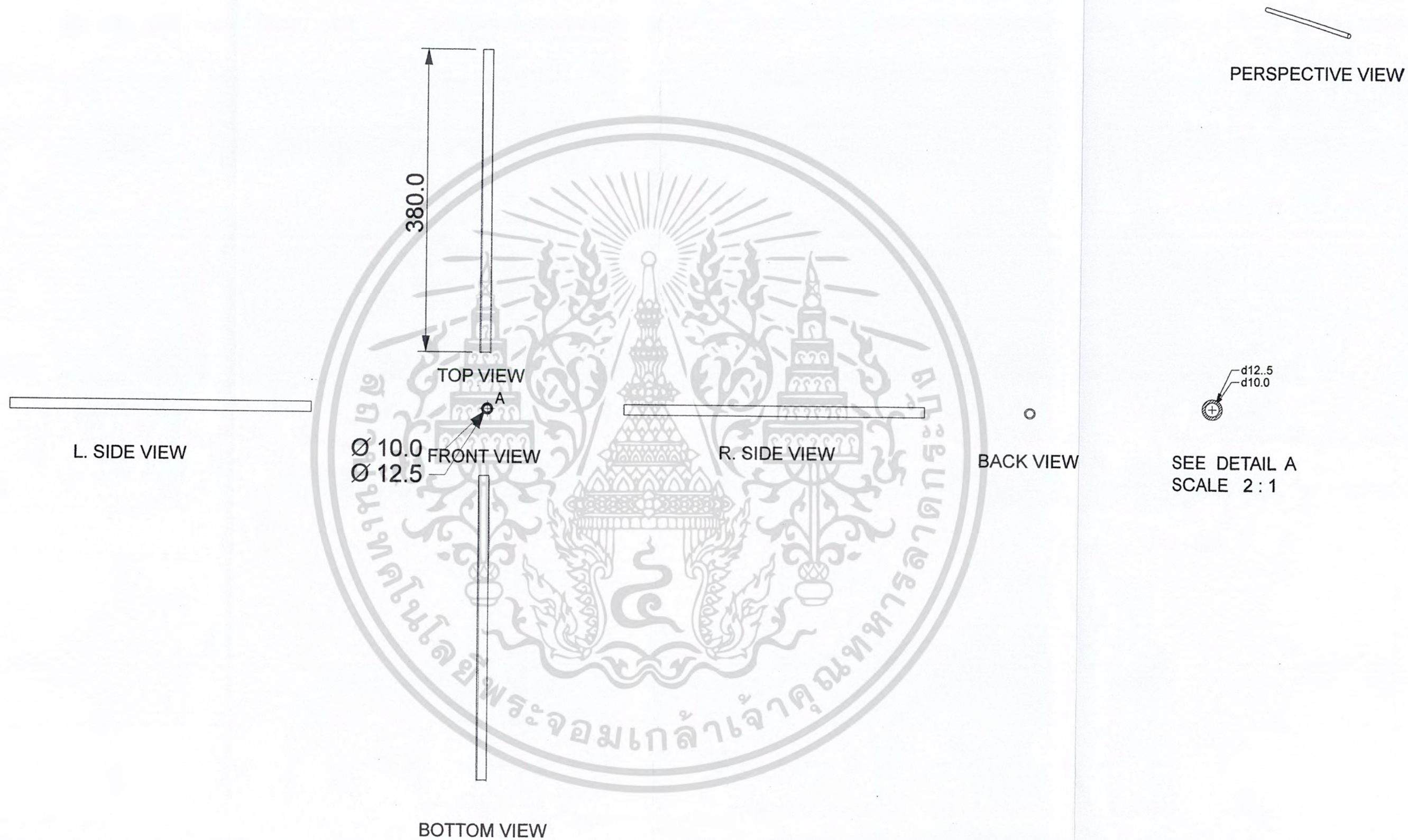
FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PART 2

PAGE หน้าที่

22

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

นาย ขวรงค์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

SCALE: 1:5

FACULTY OF ARCHITECTURE

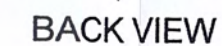
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

UNIT:

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



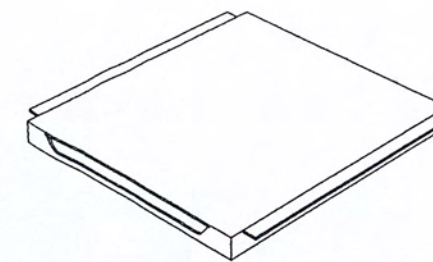
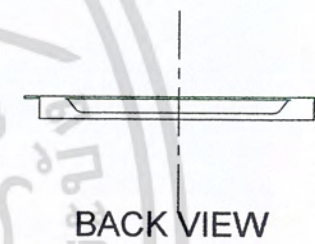
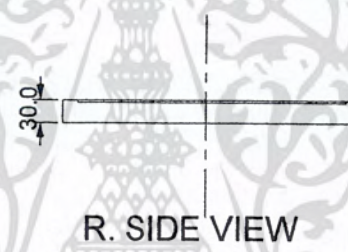
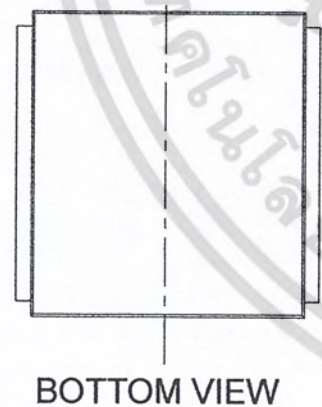
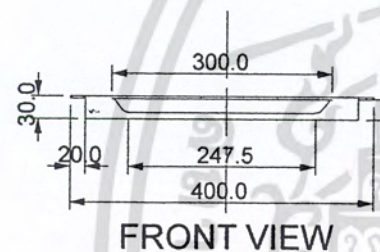
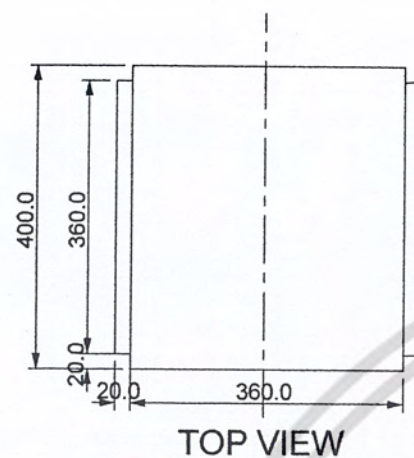
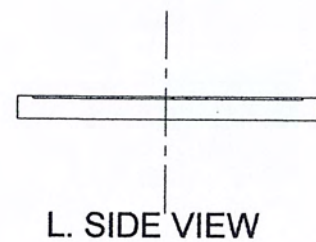


## PART 3

23

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PART 4

PAGE หน้าที่

24

SCALE: 1:10

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmrun Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

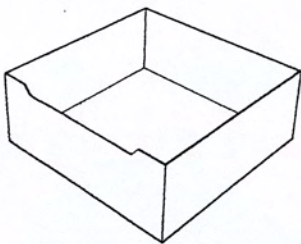
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม

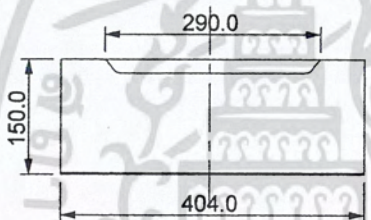




PERSPECTIVE VIEW



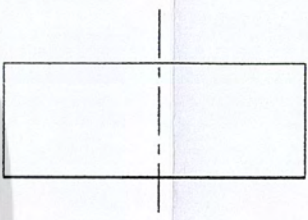
TOP VIEW



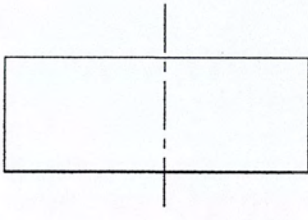
FRONT VIEW



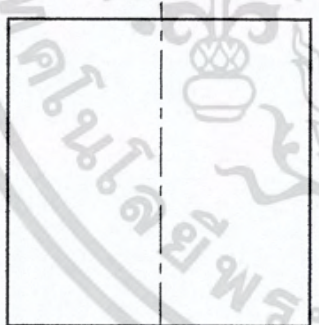
R. SIDE VIEW



BACK VIEW



L. SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

TITLE  
แสดงแบบ

PART 5

PAGE แผ่นที่

25

SCALE : 1:5

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

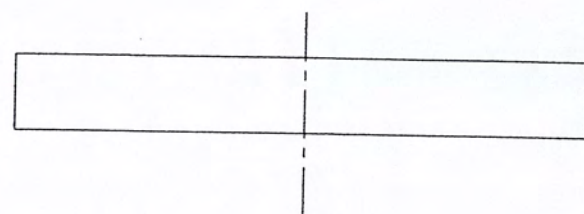
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

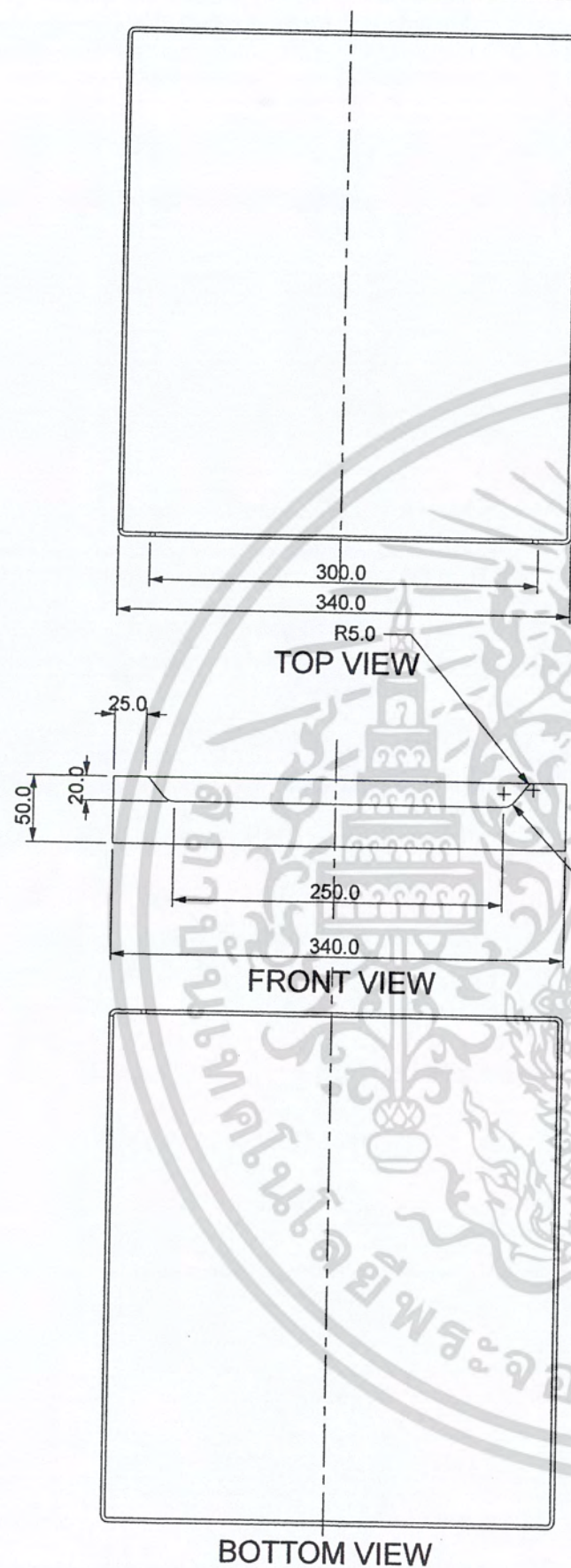
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม





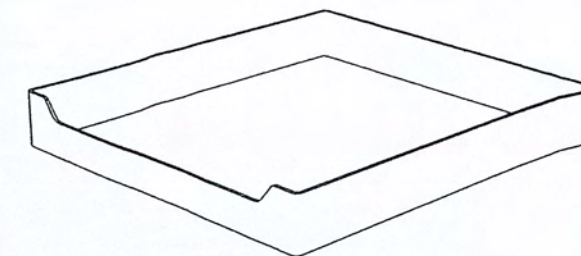
L. SIDE VIEW



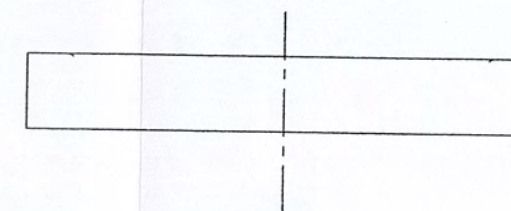
TOP VIEW

FRONT VIEW

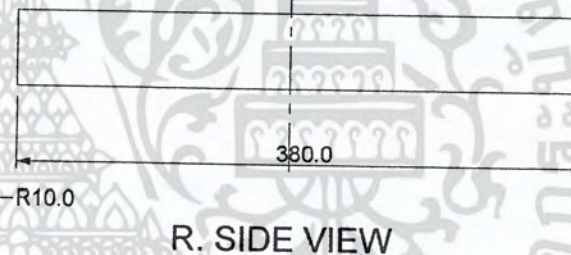
BOTTOM VIEW



PERSPECTIVE VIEW



BACK VIEW



R. SIDE VIEW

TITLE  
แสดงแบบ

PART 6

PAGE แผ่นที่

26

SCALE : 1:5  
UNIT : mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrungs Code. 47020415

นาย บรรณณ์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

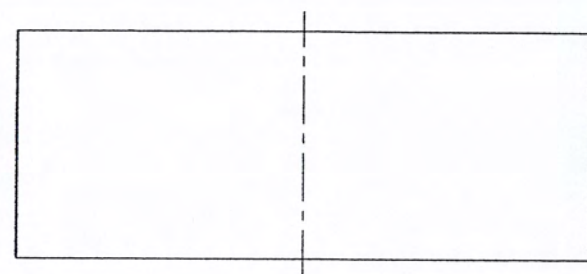
FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

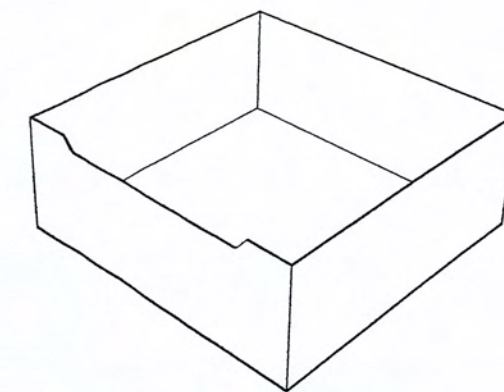
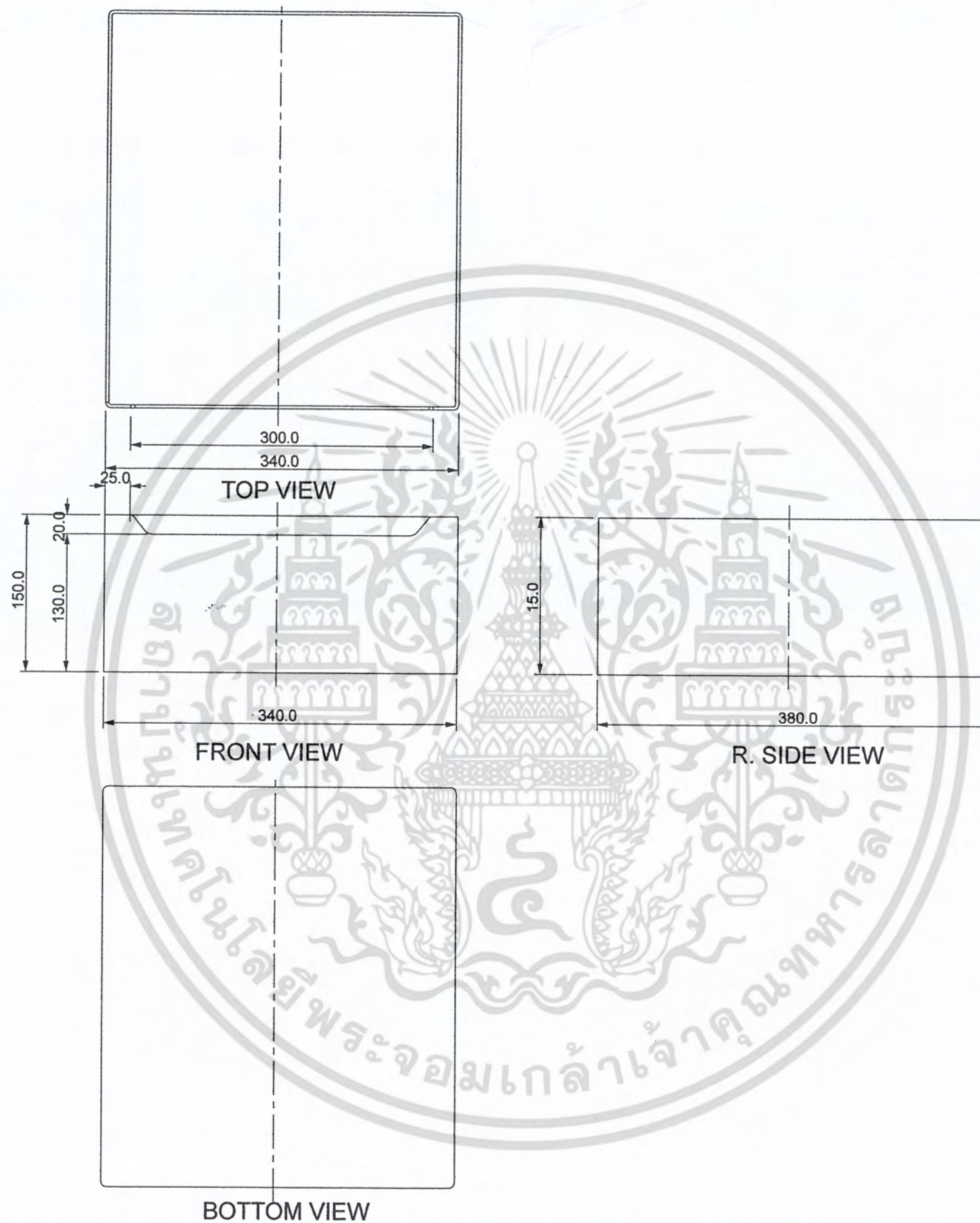
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

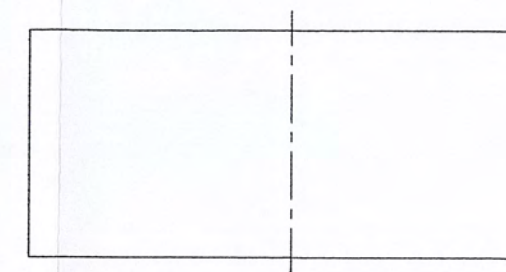




L. SIDE VIEW



PERSPECTIVE VIEW



BACK VIEW

TITLE  
แสดงแบบ

PART 7

PAGE แผ่นที่

27

SCALE: 1:5  
UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmung Code.47020415

นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

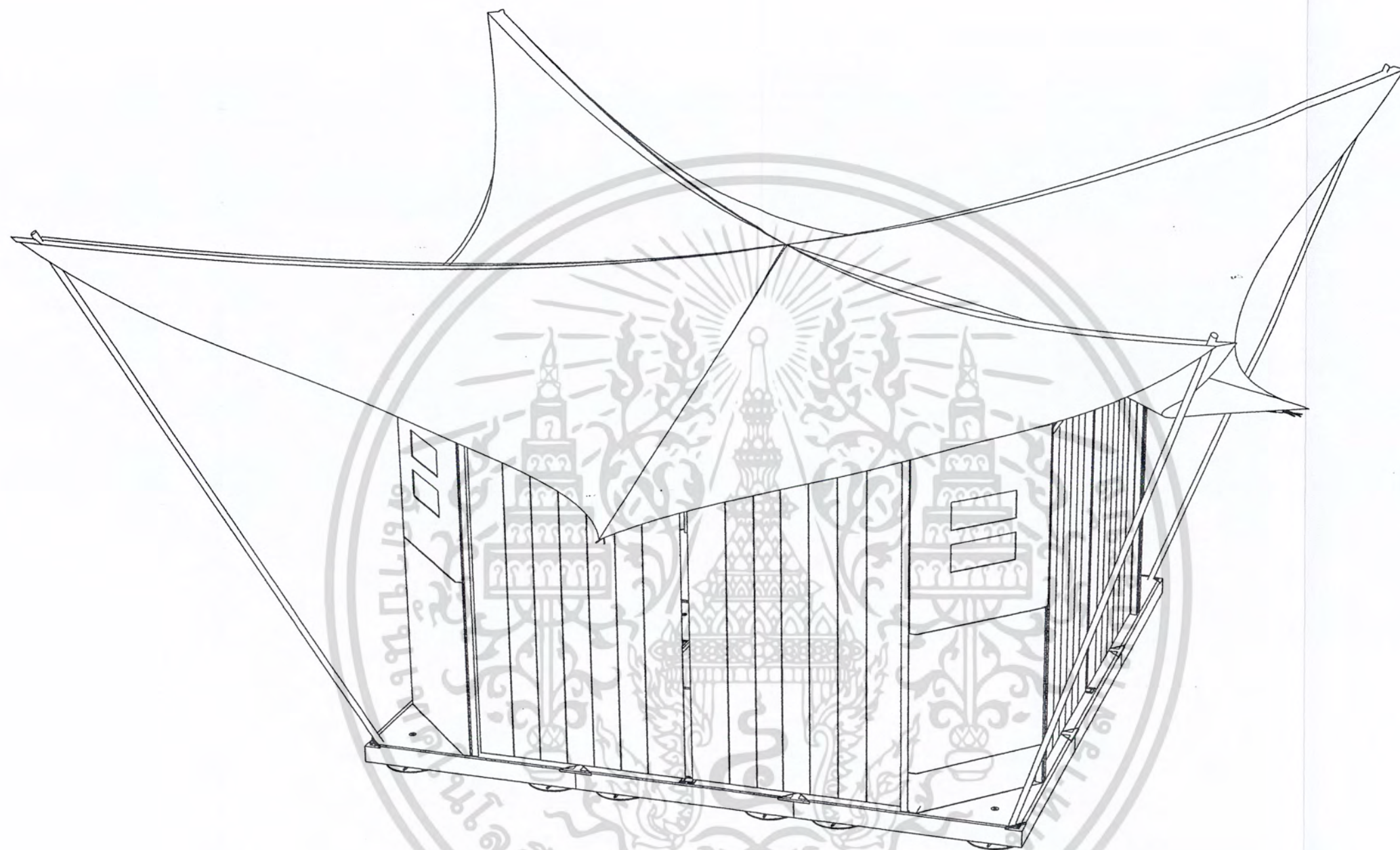
วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PERSPECTIVE

PAGE แผ่นที่

28

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmrun Code.47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

SCALE :

FACULTY OF ARCHITECTURE

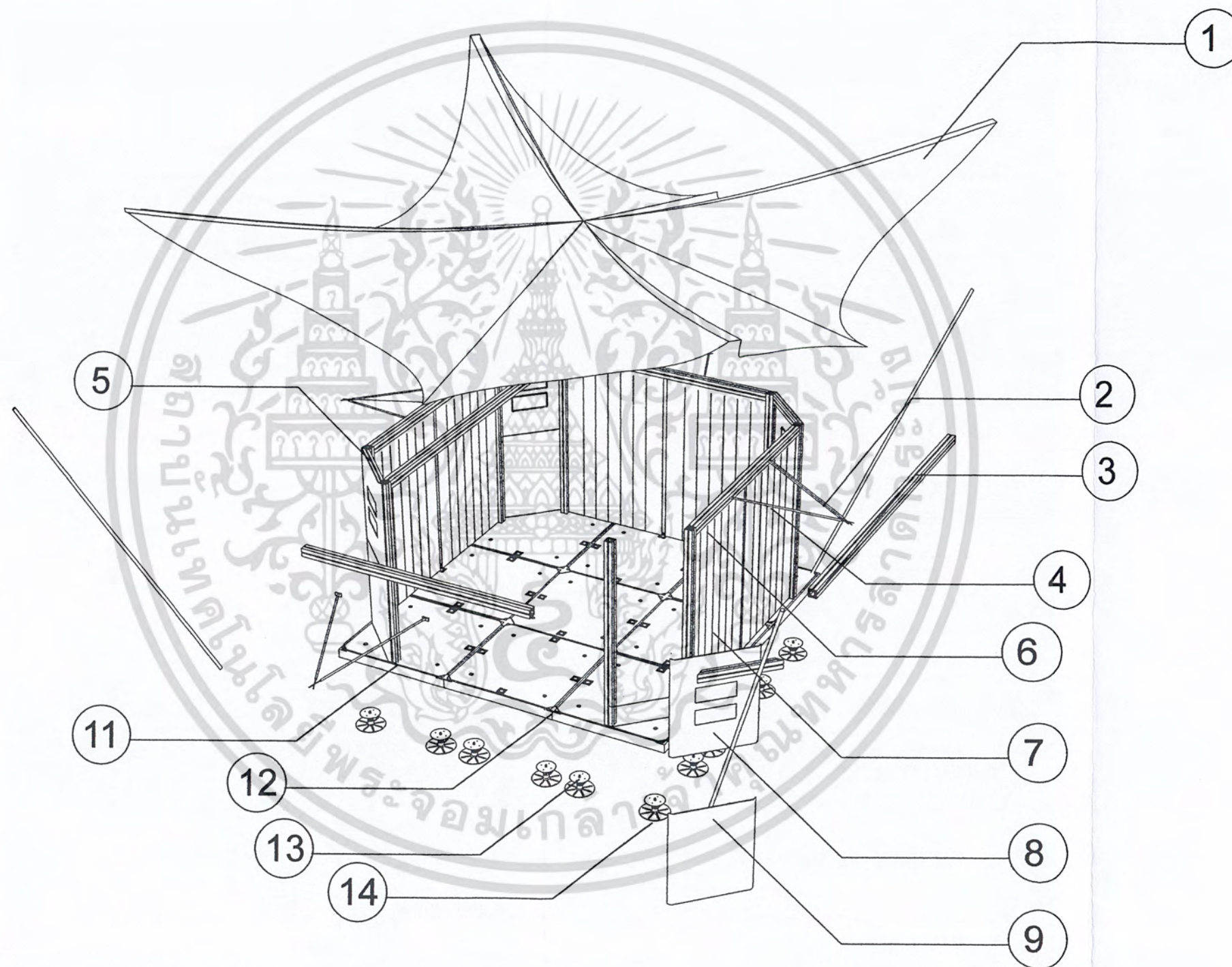
UNIT :

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

# ASSEMBLY

PAGE แผ่นที่

29

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmrun Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

SCALE :

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

UNIT :

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



| Part No. | Name of part             | Size             | Material    | Color      | Process            | QTY. | Finishing    | Remark | Drawing No. |
|----------|--------------------------|------------------|-------------|------------|--------------------|------|--------------|--------|-------------|
| 1        | ผ้าใบคลุมหลังคา          | 5.0x5.0 m        | ABS         | สีเทา      | ตัดเย็บ            | 1    | เทา          |        | 32          |
| 2        | เสาค้าผ้าใบ              | 1.3x1.3 m        | Aluiminium  | สีธรรมชาติ | ตัด                | 4    | ปิดเงา       |        | 33          |
| 3        | โครงสรา้ง อลูมิเนียม     | 3400.0 mm        | Aluiminium  | สีธรรมชาติ | Aluiminium Extrude | 2    | ทำลายขนแมว   |        | 34          |
|          |                          | 3420.0 mm        | Aluiminium  | สีธรรมชาติ | Aluiminium Extrude | 4    | ทำลายขนแมว   |        |             |
|          |                          | 2000.0 mm        | Aluiminium  | สีธรรมชาติ | Aluiminium Extrude | 4    | ทำลายขนแมว   |        |             |
| 4        | เสาค้าผ้าใบ              | 1.3x1.3 m        | Aluiminium  | สีธรรมชาติ | Aluiminium Extrude | 4    | ปิดเงา       |        | 35          |
| 5        | คาน อลูมิเนียม           | 3400.0 mm        | Aluiminium  | สีธรรมชาติ | Aluiminium Extrude | 2    | ทำลายขนแมว   |        | 36          |
| 6        | หัวยึดผ้ากับตัวสอดใต้คาน | 8.5x31.0x45.5 mm | steel       | โครเมี่ยม  | ดัด                | 40   | ชุบโครเมี่ยม |        | 37          |
| 7        | ผ้าม่านนำทางเข้าออก      | 1150.0x1850.0 mm | ซิลิโคน     | ขาวใส      | ตัดเย็บ            | 8    | ดำใส         |        | 38          |
| 8        | ผนังชั้นบน               | 800.0x100.0 mm   | steel sheet | ขาว        | รีดลอน             | 4    | Powder coat  |        | 39          |
| 9        | ผนังชั้นล่าง             | 800.0x100.0 mm   | steel sheet | ขาว        | รีดลอน             | 4    | Powder coat  |        | 40          |
| 10       | พื้น                     | 1200.0x1200.0 mm | PVC         | สีเทาเข้ม  | injection          | 9    | ด้าน         |        | 41          |
| 11       | ส่วนยึดพื้น 1            | 87.0x12.0 mm     | PVC         | สีเทาเข้ม  | injection          | 9    | ด้าน         |        | 42          |
| 12       | ส่วนยึดพื้น 2            | 40.0x40.0 mm     | PVC         | สีเทาเข้ม  | injection          | 9    | ด้าน         |        | 43          |
| 13       | ตัวขาพื้นปรับระดับ 1     | 200.0x200.0 mm   | cast iron   | โครเมี่ยม  | หล่อ               | 36   | ชุบโครเมี่ยม |        | 44          |
| 14       | ตัวขาพื้นปรับระดับ 2     | 200.0x200.0 mm   | cast iron   | โครเมี่ยม  | หล่อ               | 36   | ชุบโครเมี่ยม |        | 45          |

TITLE  
แสดงแบบ

## SPECIFICATION

PAGE แผ่นที่

30

SCALE :

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

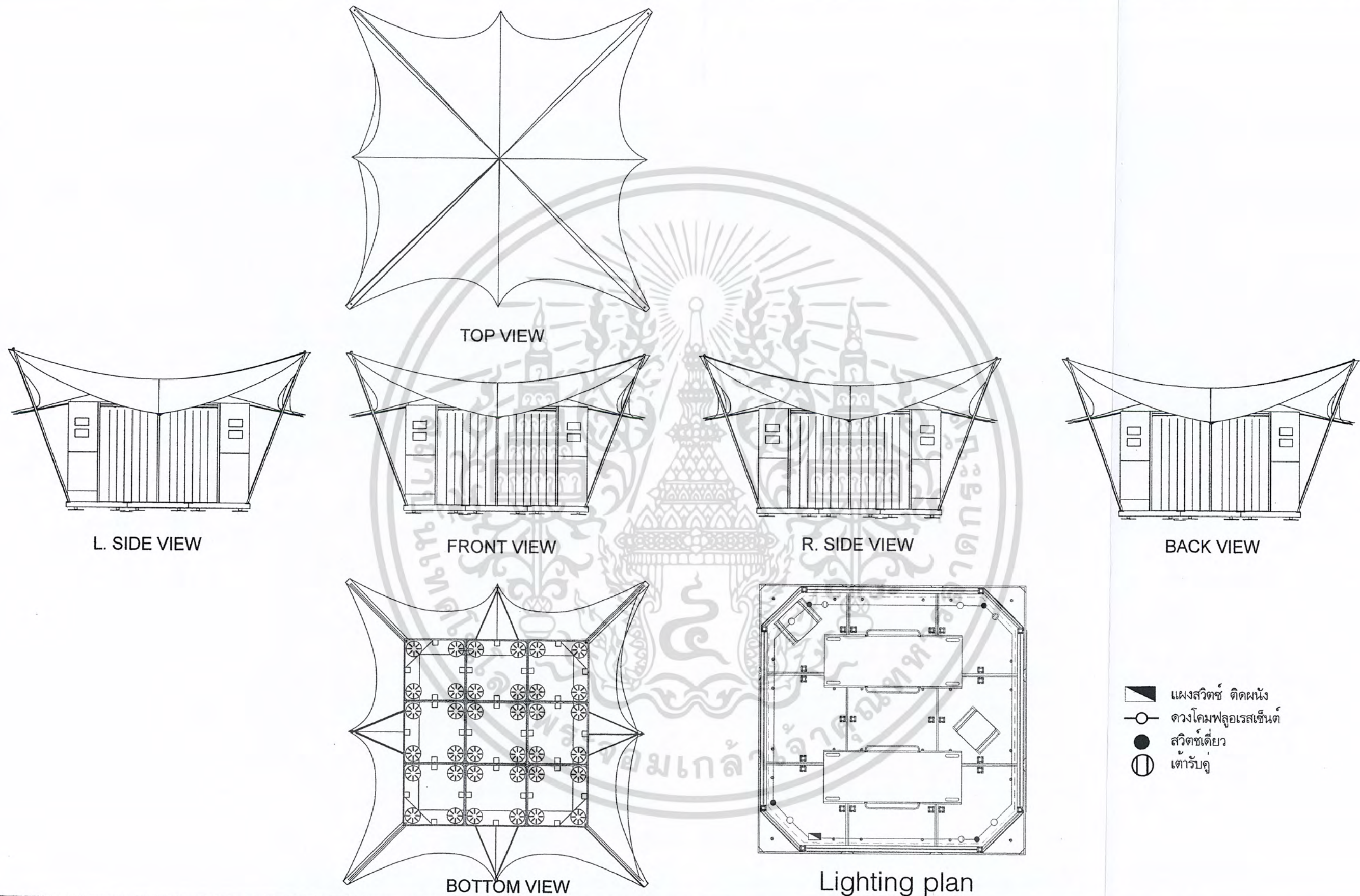
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

## MULTIVIEW

PAGE แผ่นที่

31

SCALE : 1: 10

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmung Code. 47020415

นาย ขวรงค์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

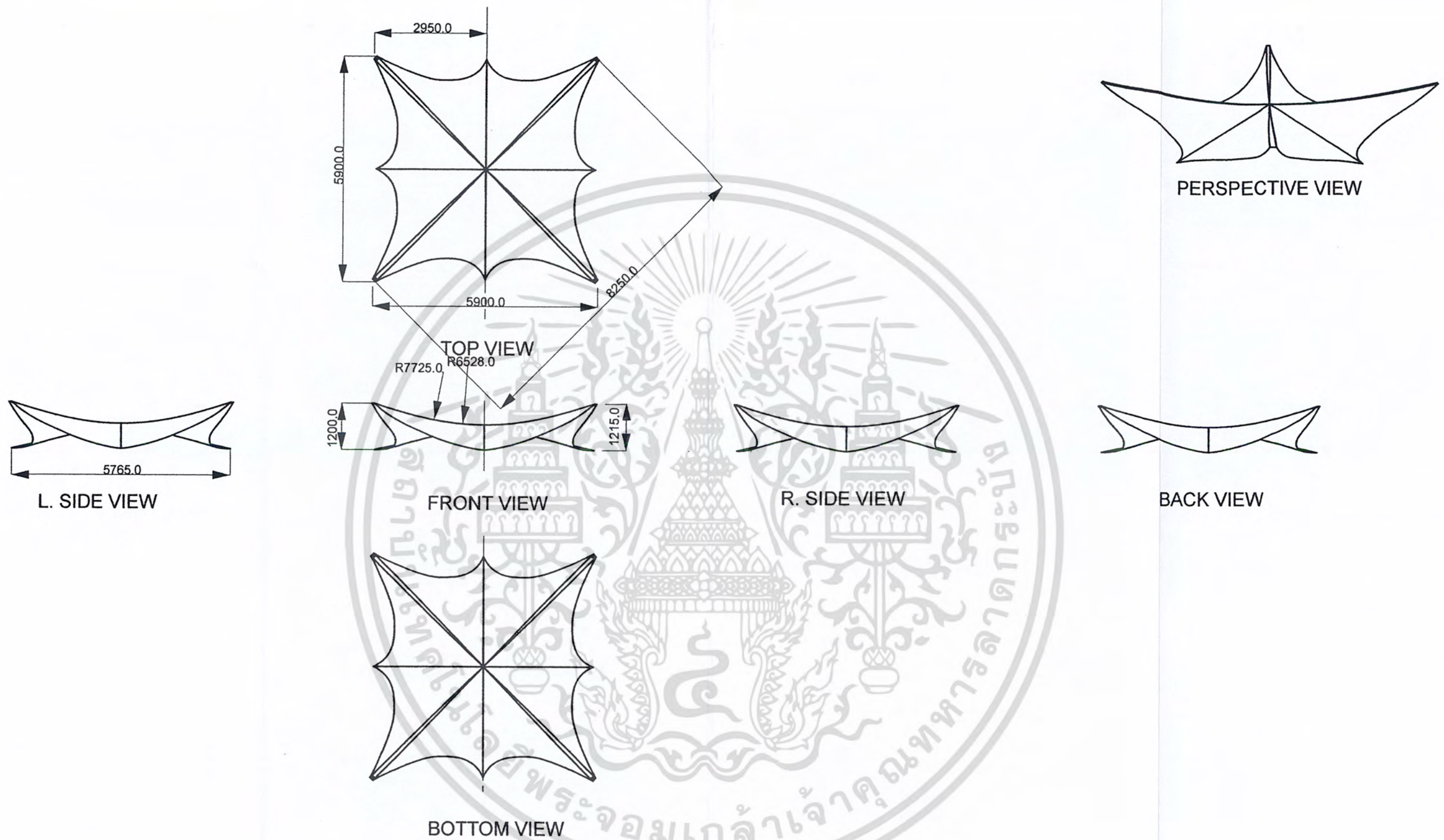
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN





TITLE  
แสดงแบบ

PART 1

PAGE หน้าที่

32

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

SCALE : 1: 10

FACULTY OF ARCHITECTURE

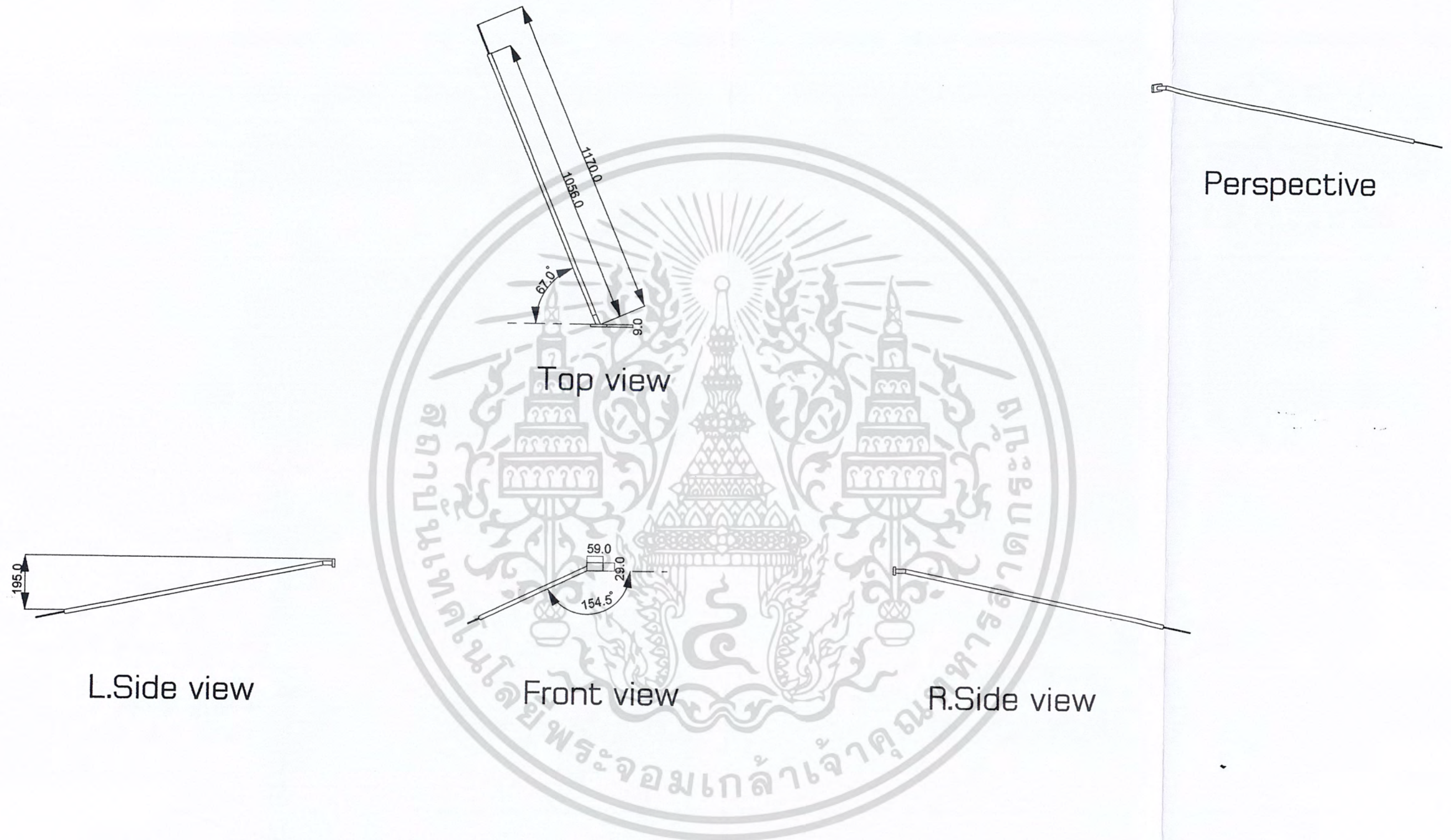
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

UNIT : mm

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





TITLE  
แสดงแบบ

PART 2

PAGE หน้าที่

33

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย ขวชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

SCALE : 1:10

UNIT : mm

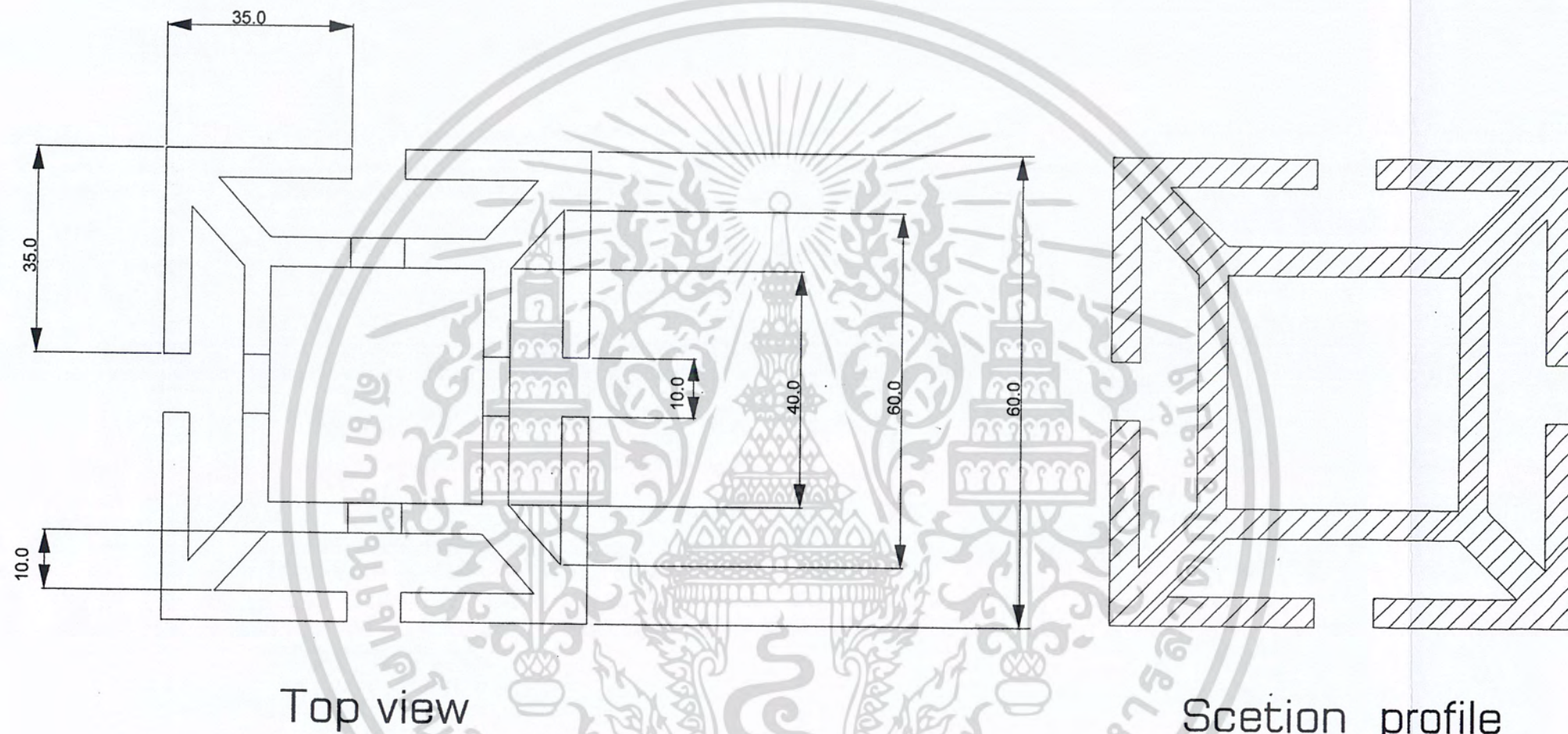
FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





Top view

Section profile  
Aluminium Extrude

Perspective

TITLE  
แสดงแบบ

PART 3

PAGE แผ่นที่

34

SCALE: 1:10

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม

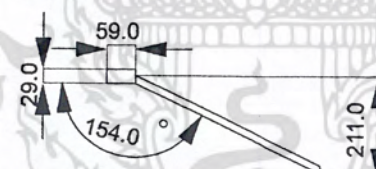




L.Side view



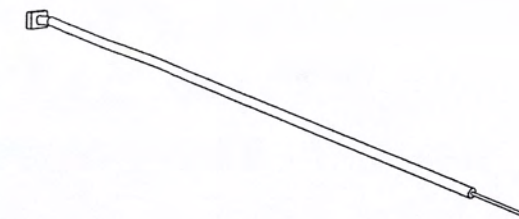
Top view



Front view



R.Side view



Perspective

## PART 4

TITLE  
แสดงแบบ

PAGE หน้า

35

SCALE: 1:15

UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Burmrun Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี : 13/10/53

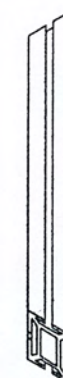
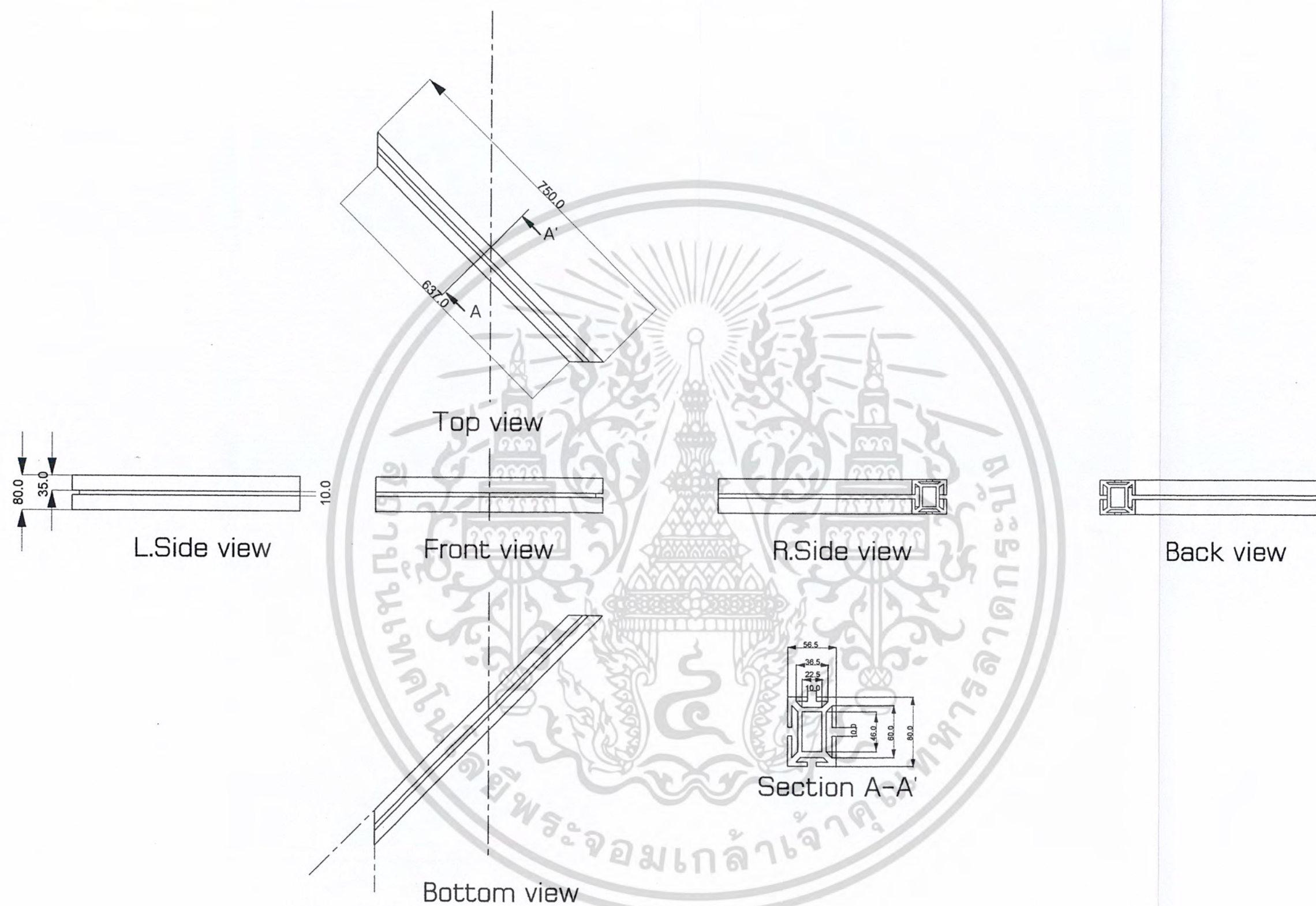
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





Perspective

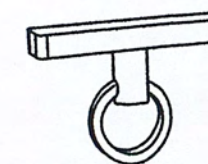
TITLE  
แสดงแบบ

PART 5

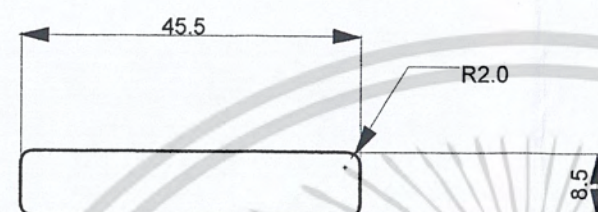
|              |                                                                                                     |                                                |  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|
| PAGE หน้าที่ | MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA                                         |                                                |  |
|              | โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ |                                                |  |
|              | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG                                                   | วัน/เดือน/ปี : 13/10/53                        |  |
|              | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง                                                      |                                                |  |
|              | Borwornchon Bumrung Code. 47020415                                                                  | Adviser : Mr. Somprasong Rungreung             |  |
|              | นาย บวรชนม์ ปารุญ รหัสนักศึกษา 47020415                                                             | อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง |  |
| SCALE : 1:10 | FACULTY OF ARCHITECTURE                                                                             | DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN                  |  |

36

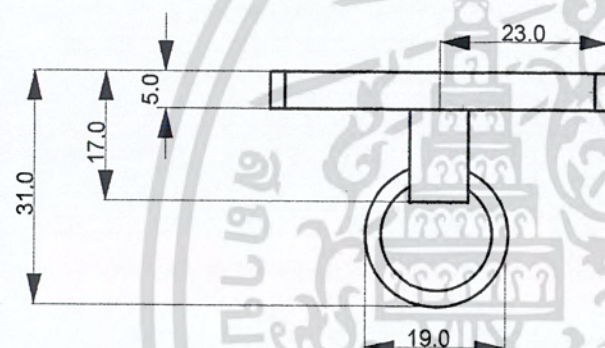




Perspective



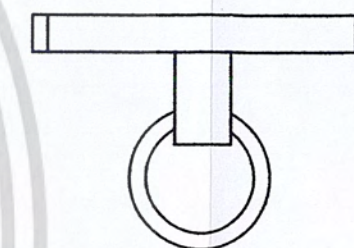
Top view



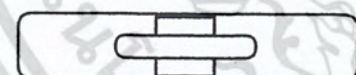
Front view



R.Side view



Back view



Bottom view



L.Side view

## PART 6

TITLE  
แสดงแบบ

PAGE แผ่นที่

37

SCALE : 1:5

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วันเดือนปี : 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ ปารุง รหัสนักศึกษา 47020415

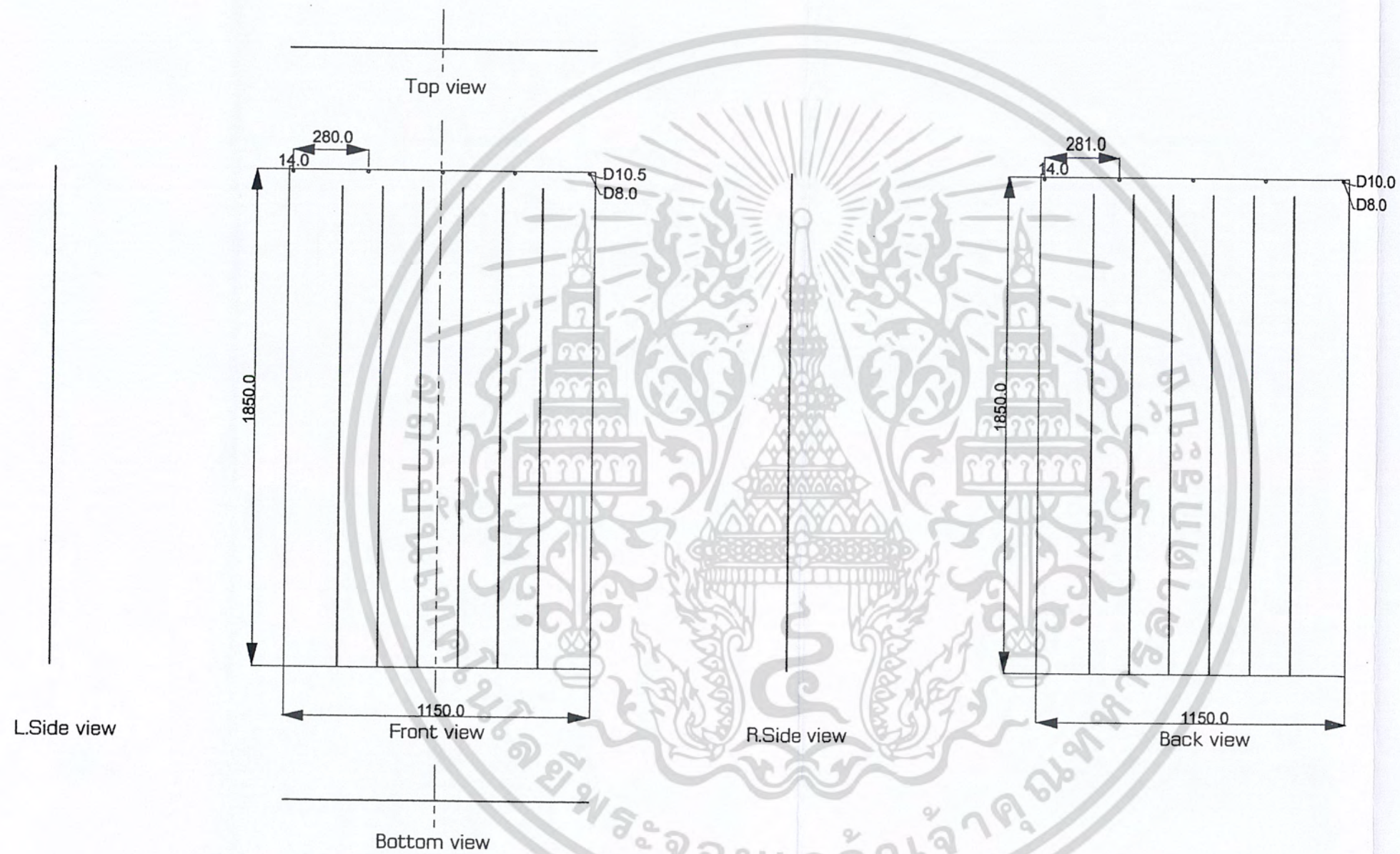
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

FACULTY OF ARCHITECTURE

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN





TITLE  
แสดงแบบ

PART 7

PAGE แผ่นที่

38

SCALE: 1:20

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Burmrun Code. 47020415  
นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

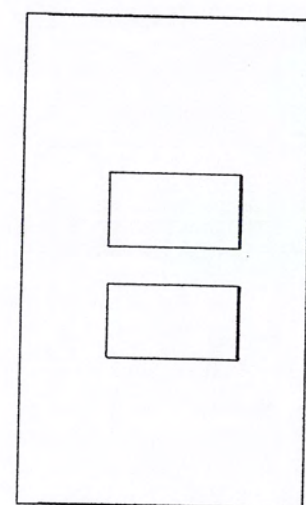
FACULTY OF ARCHITECTURE

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

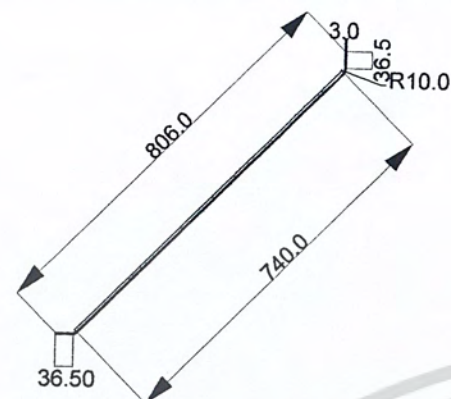
Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

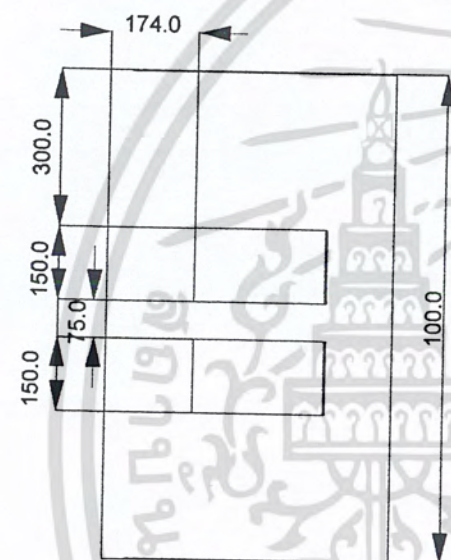




L.Side view



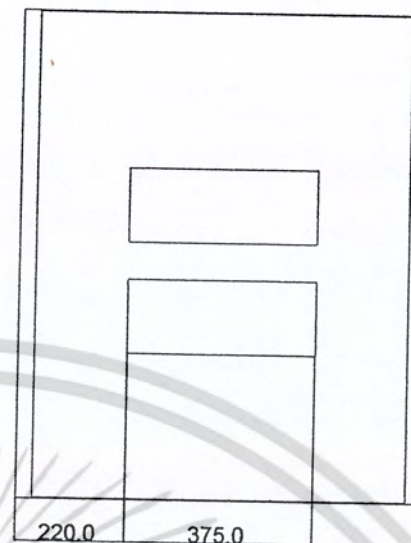
Top view



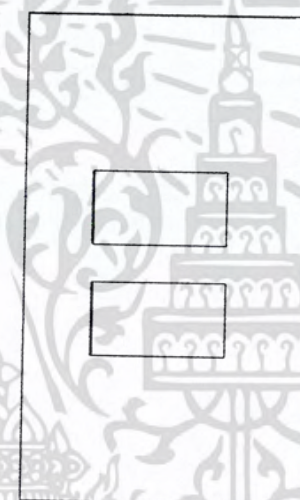
Front view



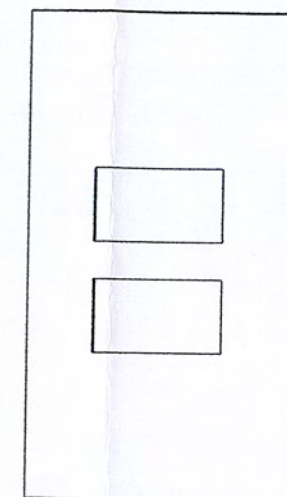
Bottom view



Auxiliary view  
scale 2:1

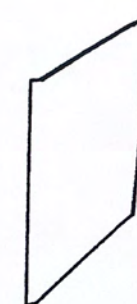
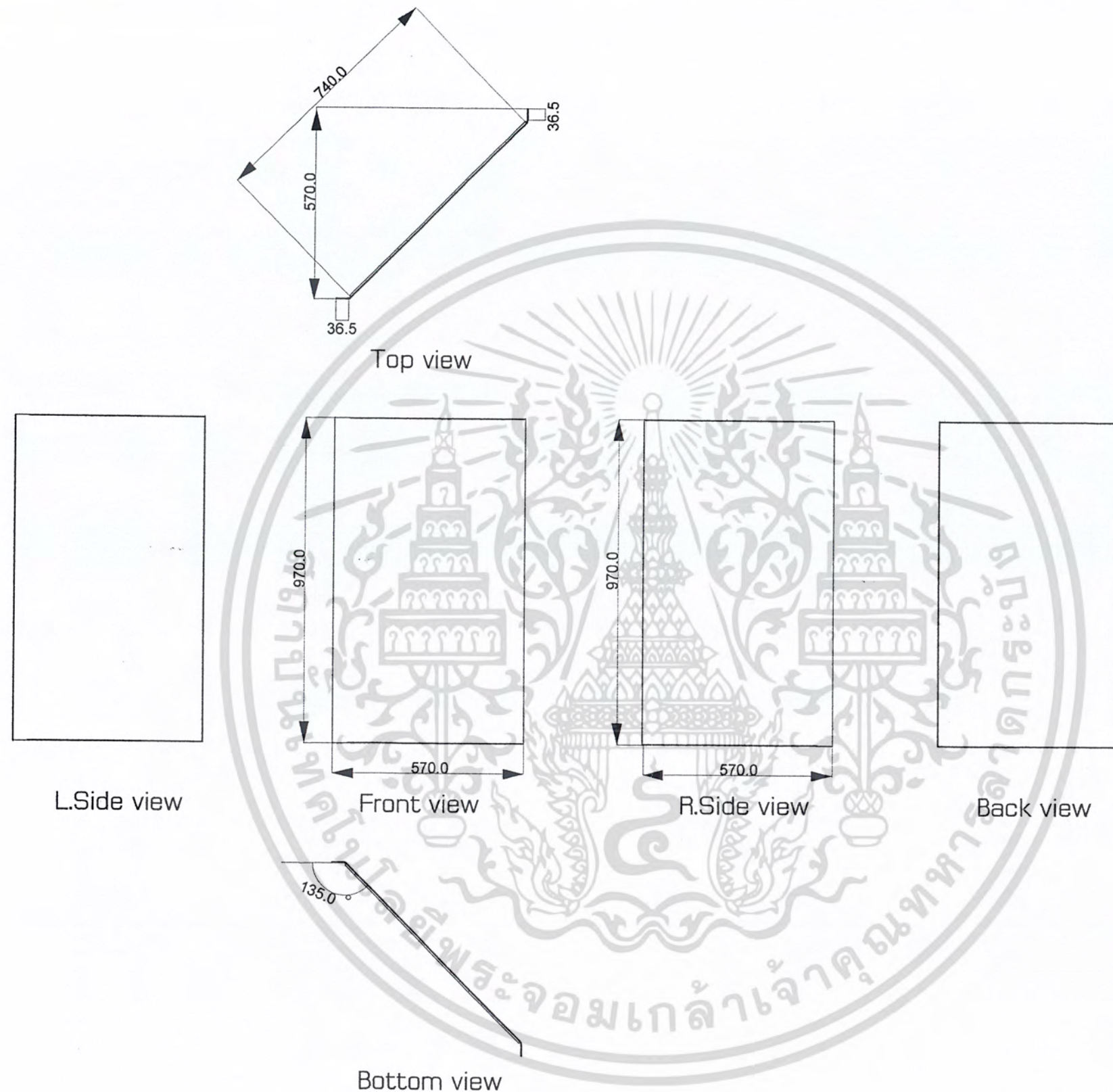


R.Side view



Back view



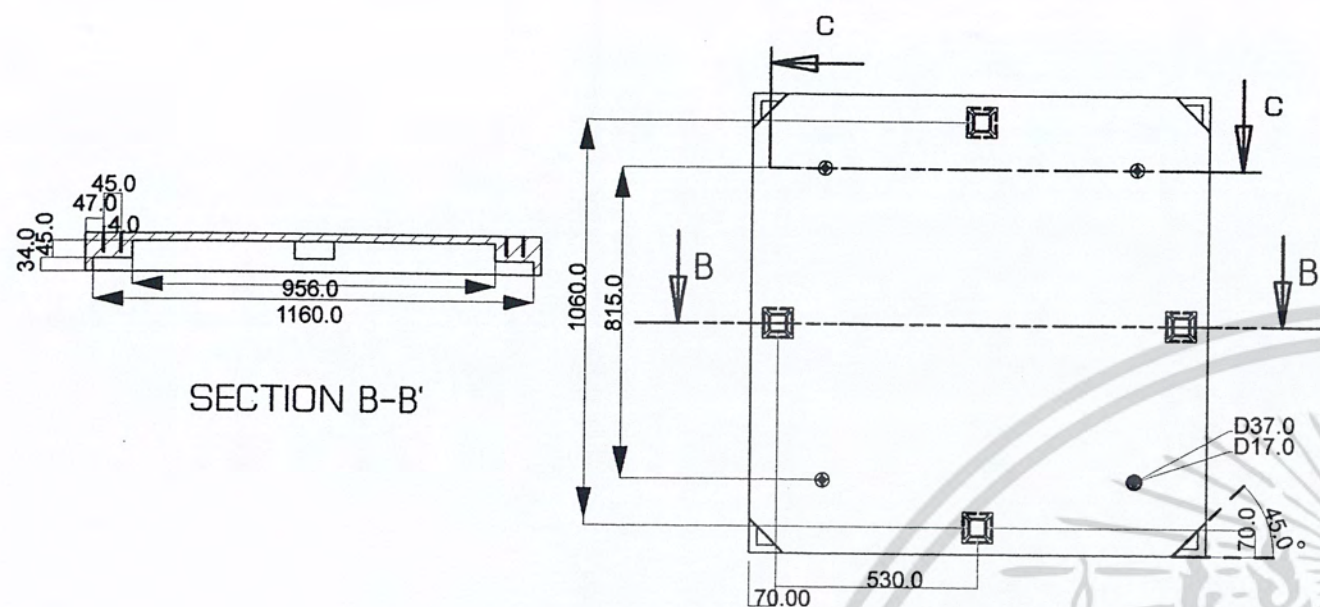


PERSPECTIVE VIEW

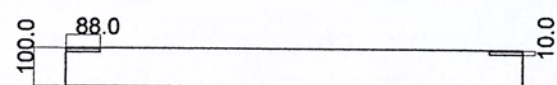
## PART 9

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>PAGE แผ่นที่</p> <p>40</p> <p>SCALE: 1:20</p> | <p>MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA</p> <p>โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ</p> <p>KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG</p> <p>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p> <p>Borwornchon Bumrung Code. 47020415</p> <p>นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415</p> <p>FACULTY OF ARCHITECTURE</p> <p>คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์</p> |
|                                                  | <p>วัน/เดือน/ปี: 13/10/53</p> <p>Adviser : Mr. Somprasong Rungreung</p> <p>อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง</p> <p>DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN</p> <p>กองวิชาออกแบบอุตสาหกรรม</p>                                                                                                                                                                                                                                            |

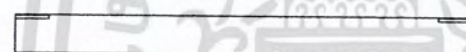




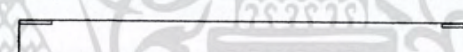
Top view



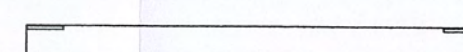
L.Side view



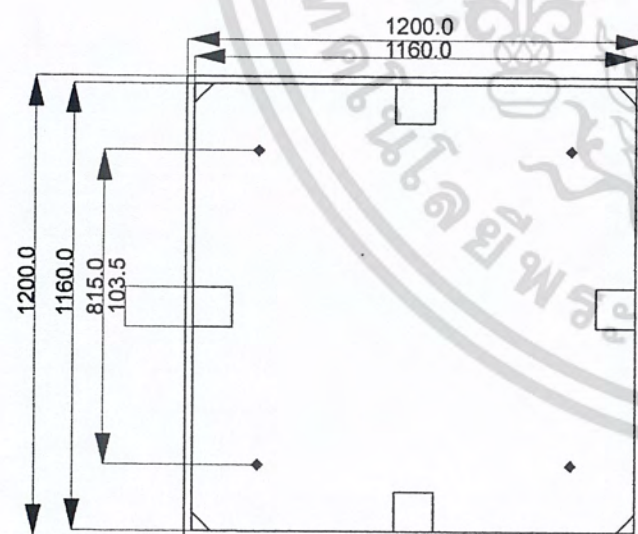
Front view



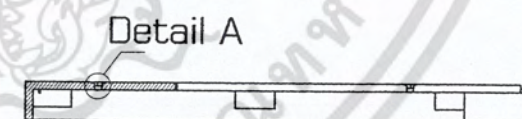
R.Side view



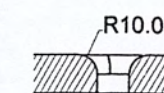
Back view



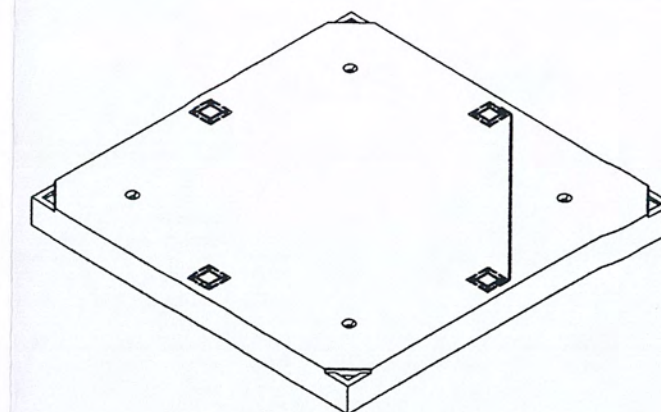
Bottom view



SECTION c-c'

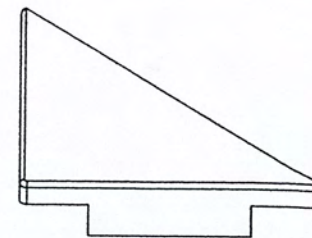


Detail A

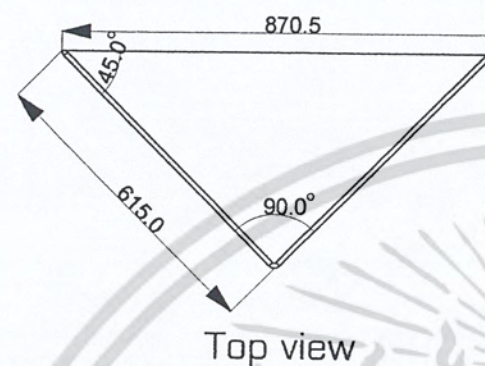


Perspective

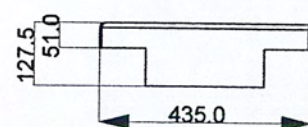




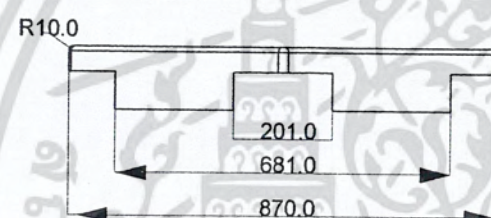
Perspective



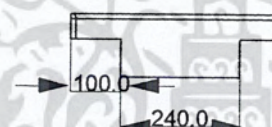
Top view



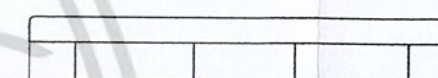
L.Side view



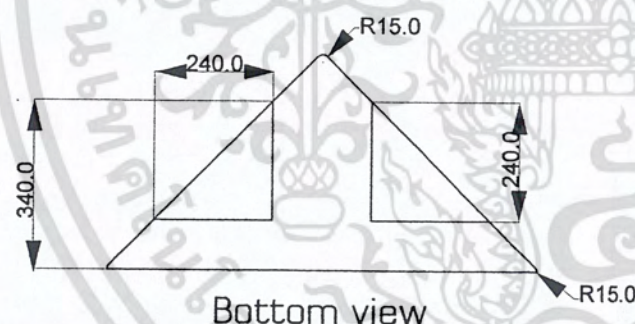
Front view



R.Side view

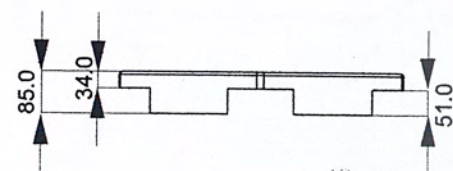


Back view

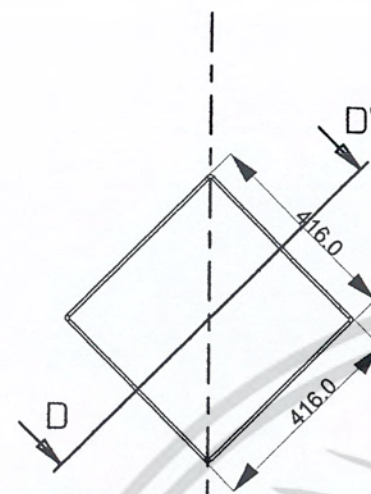


Bottom view

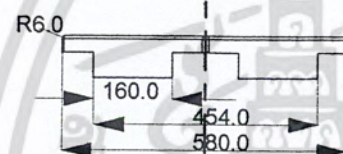




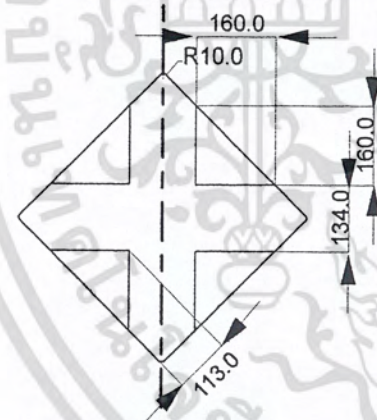
L.Side view



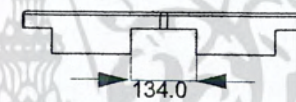
Top view



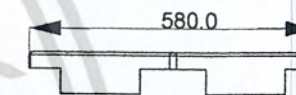
Front view



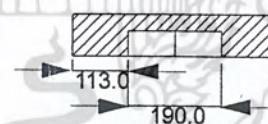
Bottom view



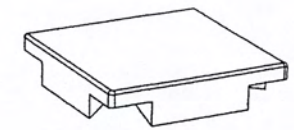
R.Side view



Back view

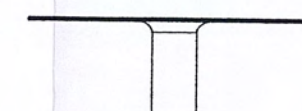
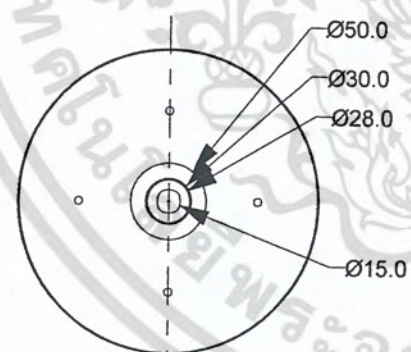
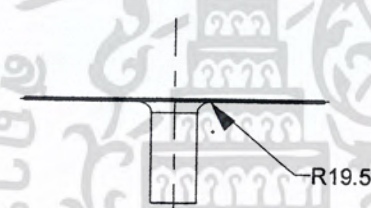
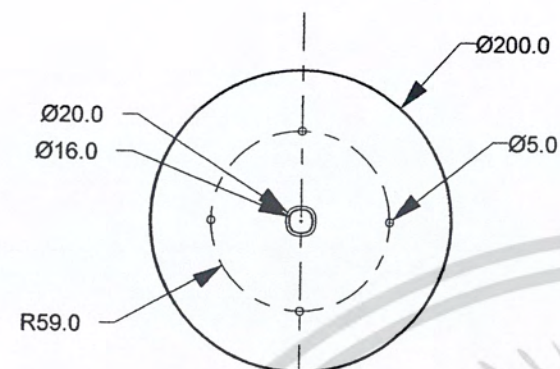
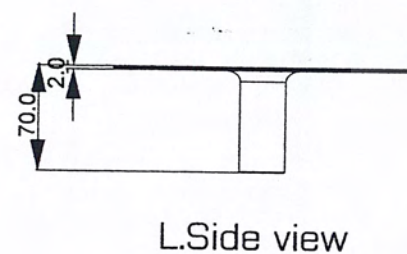


SECTION D-D'



Perspective





## PART 13

PAGE หน้าที่

44

SCALE: 1:5

UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์พยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchan Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ บำรุง รหัสนักศึกษา 47020415

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

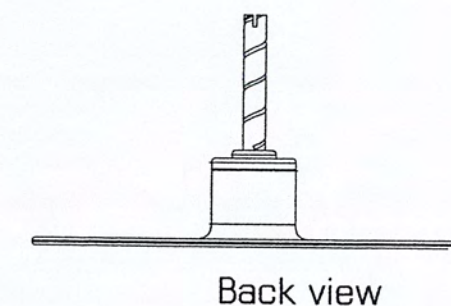
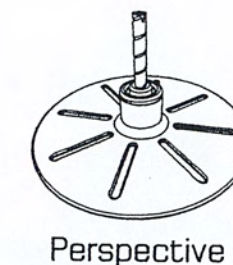
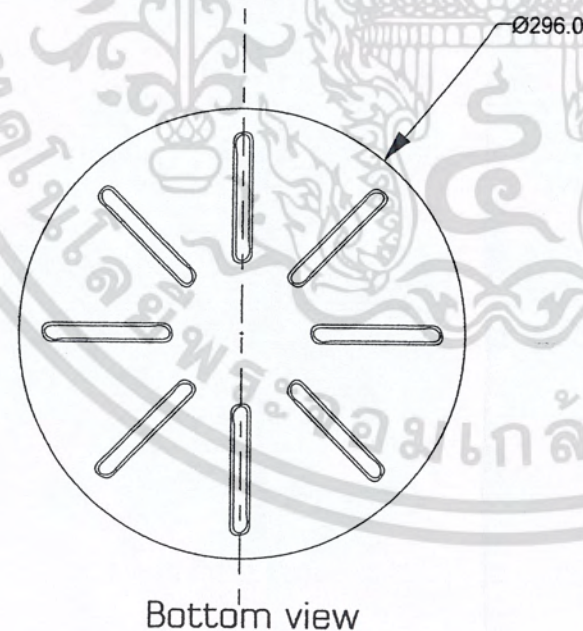
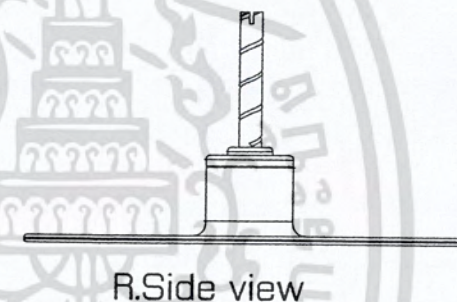
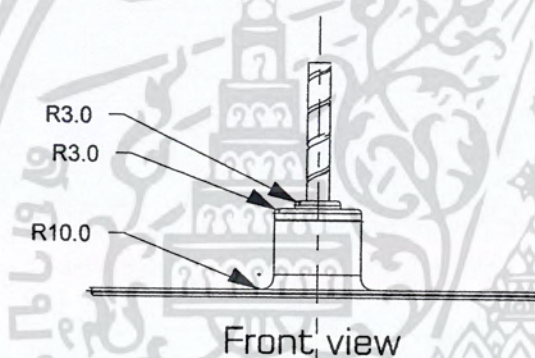
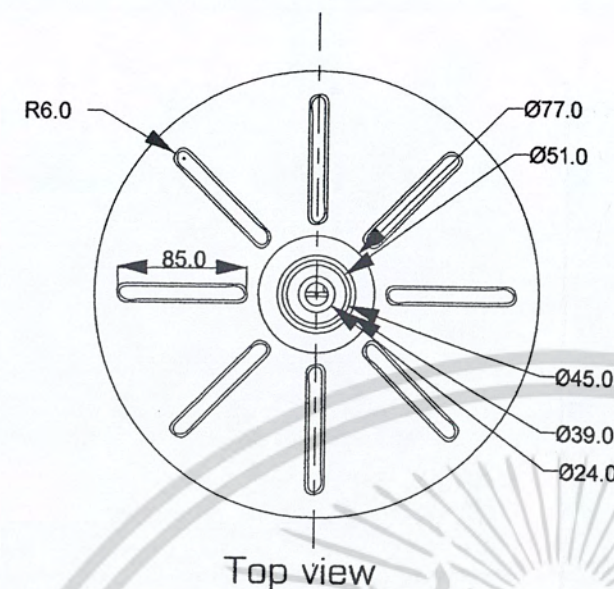
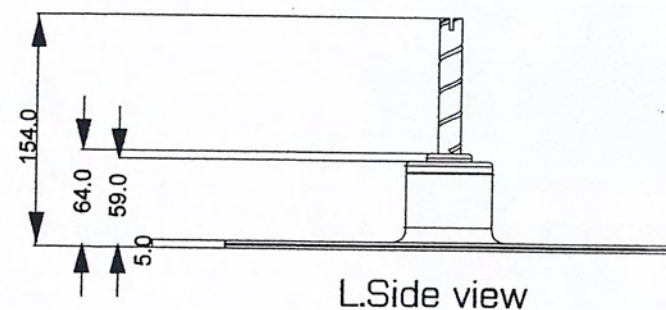
FACULTY OF ARCHITECTURE

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม





PART 13

PAGE หน้าที่

45

SCALE: 1:5  
UNIT: mm

MEDICAL OPERATING UNIT FORMOBILE PARAMEDIC IN DISASTER AREA

โครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติการของหน่วยพยาบาลเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKREBANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Borwornchon Bumrung Code. 47020415

นาย บวรชนม์ ป่ารุ่ง รหัสนักศึกษา 47020415

FACULTY OF ARCHITECTURE  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วัน/เดือน/ปี: 13/10/53

Adviser : Mr. Somprasong Rungreung  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม



## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ผลสรุปของการออกแบบที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์นี้ สามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

- ส่วนการหาข้อมูล
- ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์

##### 5.1.1 ส่วนการหาข้อมูล

ในส่วนการหาข้อมูลนั้นเกิดจากการลงไปสำรวจโดยการเก็บข้อมูลจริงจากหน่วยปฏิบัติงานกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และการออกหน่วยของพยาบาล โดยมีรูปแบบต่างๆ ในการหาข้อมูล เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ และการตอบแบบสอบถาม รวมถึงการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ทำให้ได้ข้อมูลหลายรูปแบบ และได้นำข้อมูลมาทำการสรุปและการวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับส่วนปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบที่จะสามารถกำหนดรูปทรงวิธีการติดตั้ง จนถึงระบบโครงสร้างต่างๆ

##### 5.1.2 ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสาธน์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความรวดเร็วในการเข้าไปช่วยเหลือ และมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ในขณะนั้น การใช้การออกแบบที่สามารถลดต้นทุนในการผลิต การใช้งานร่วมหรือการใช้งานได้หลายๆครั้ง สามารถเตรียมความพร้อมในการช่วยเหลือได้อย่างง่ายดาย ทั้งยังต้องคำนึงถึงระบบการเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสาธน์ เช่น ระบบการขนส่ง ระบบการจัดเก็บ ระบบการจัดเตรียมและการประกอบ ระบบตรวจสอบต่างๆซึ่งหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล มีผลกระทบเกี่ยวกับการช่วยเหลือรวมถึงชีวิตของผู้ประสาธน์ การออกแบบจึงต้องศึกษาพฤติกรรมของผู้ประสาธน์ การเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ก็พยายามที่ออกแบบให้สามารถตอบสนองในเรื่องต่างๆเหล่านี้ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถทราบคลุมปัญหาได้ทั้งหมดก็ตาม โดยตัวหน่วยปฏิบัติงานที่ได้ออกแบบสามารถรองรับกับปัญหาของสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน เพื่อความเหมาะสมและแก้ไขปัญหของพื้นที่ที่ได้รับ ความเสียหายที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังรวมถึงการออกแบบที่สามารถถอดประกอบและติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว และลดปัญหาด้านการจัดเก็บอุปกรณ์ที่มีจำนวนมาก



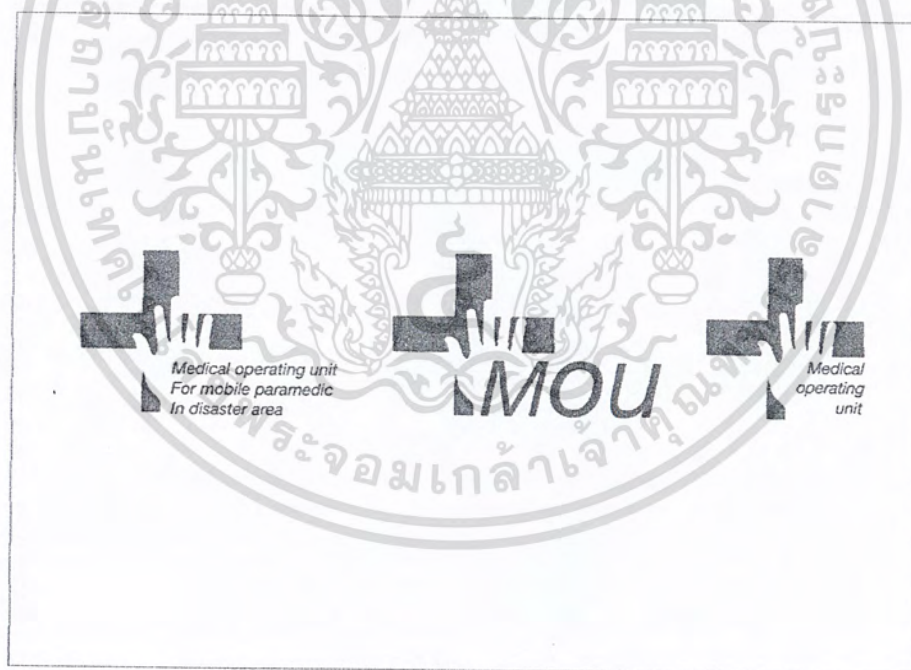
## 5.2 ข้อเสนอแนะของที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์

จากการนำเสนอผลงานในโครงการออกแบบหน่วยปฏิบัติงานของหน่วยแพทย์และพยาบาล เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในพื้นที่ภัยพิบัติ ได้ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังนี้

1. เพิ่มเติมส่วนของ Graphic on Product และป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ
2. ตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานที่ทำงานร่วมกัน
3. ปรับเปลี่ยนส่วนของรูปแบบหลังคาให้สามารถควบคุมการไหลเวียนของอากาศ
4. ขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงานเทียบกับขนาดของผู้ใช้งานและผู้ประสบภัย
5. รูปแบบการประกอบของข้อต่อต่างๆ
6. ระบบการสัญจรภายในหน่วยปฏิบัติงาน

## 5.3 การดำเนินการตามข้อเสนอแนะ

จากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้มีการปรับแก้ไขตามหัวข้อและภาพที่แสดงต่อไปนี้



ภาพที่ 5.1 แสดงตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานป้องกันและช่วยเหลือภัยพิบัติ

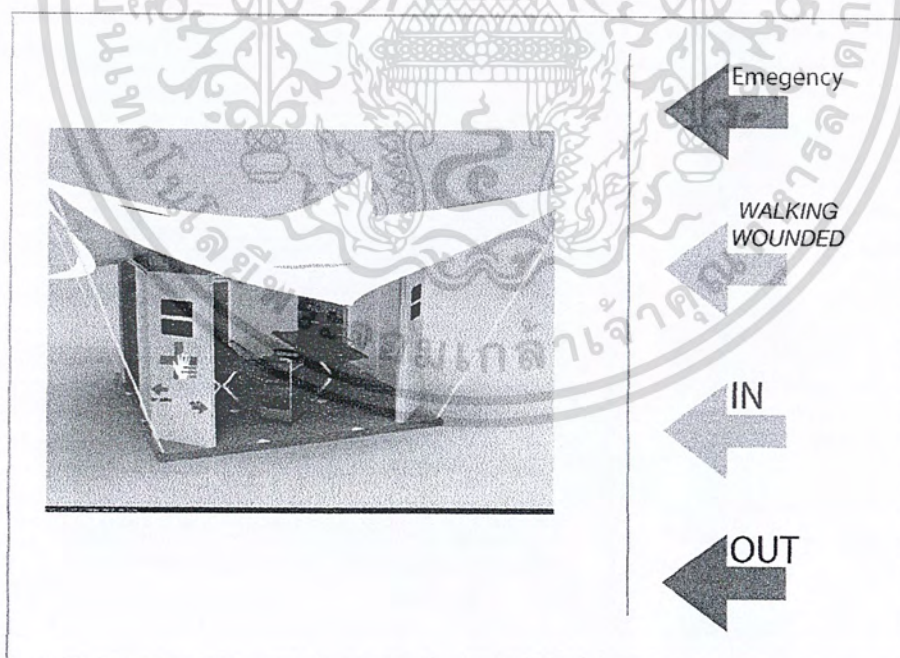
การออกแบบตราสัญลักษณ์มีการดึงเอาสัญลักษณ์ของแต่ละองค์กรเข้ามาผสมผสานและสื่อความหมายถึงการช่วยเหลือและการพยาบาล



การออกแบบโดยการลดทอนตราสัญลักษณ์เดิมและใช้สีของแต่ละหน่วยงานมาผสมผสานกัน

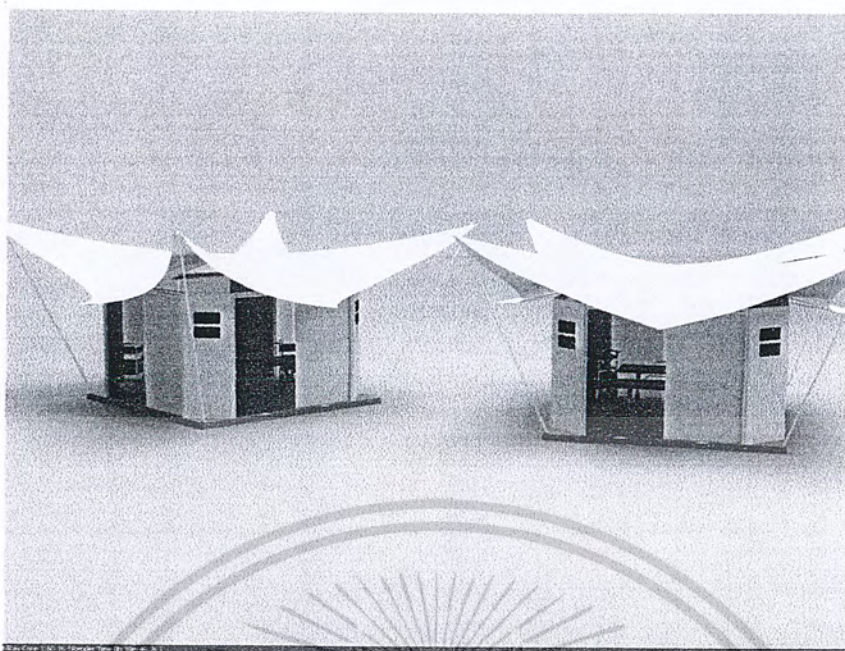


ภาพที่ 5.2 แสดงการผสมผสานระหว่างตราสัญลักษณ์ของแต่ละองค์การ

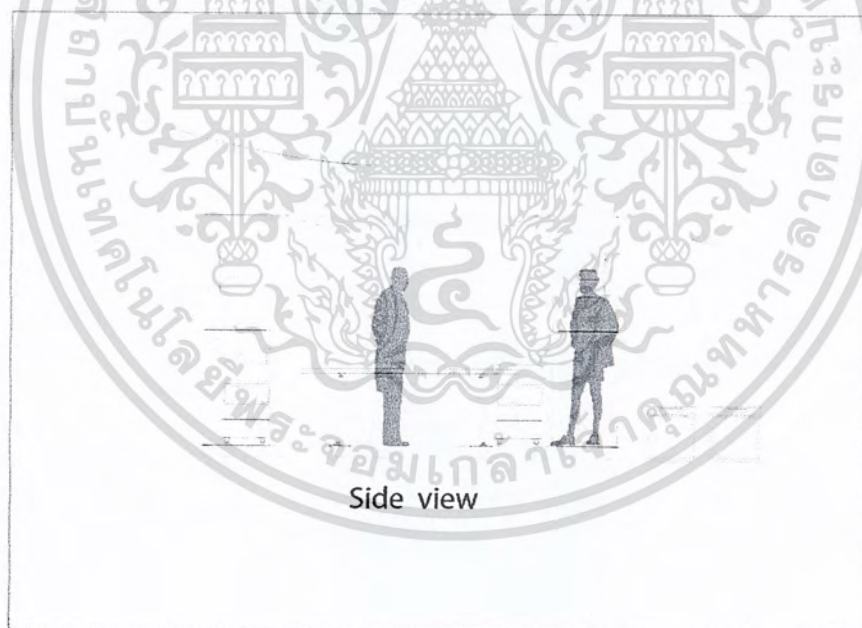


ภาพที่ 5.3 แสดงป้ายบอกทิศทางและการเข้าออกของหน่วยปฏิบัติงาน



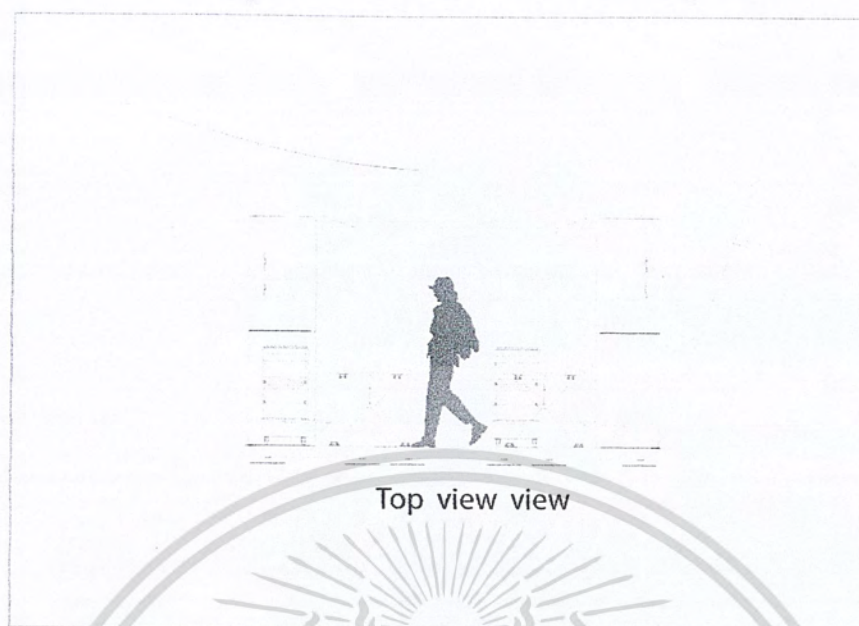


ภาพที่ 5.4 แสดงรูปแบบของหลังคาที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ให้เกิดช่องว่างภายใต้หลังคา



ภาพที่ 5.5 แสดงขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงานและผู้ปฏิบัติงานภายในหน่วย



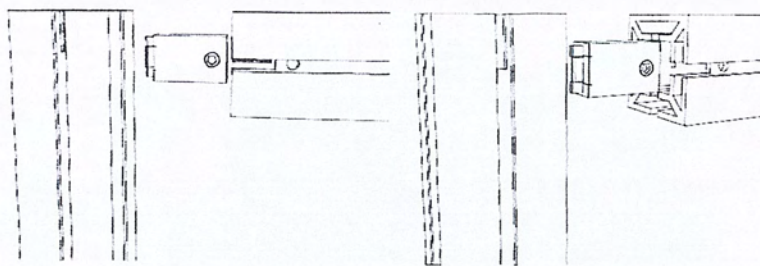


ภาพที่ 5.6 แสดงขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงานและผู้ปฏิบัติงานภายในหน่วยจากด้านหน้า



ภาพที่ 5.7 แสดงขนาดสัดส่วนของหน่วยปฏิบัติงานและผู้ปฏิบัติงานภายในหน่วยจากมุมบน



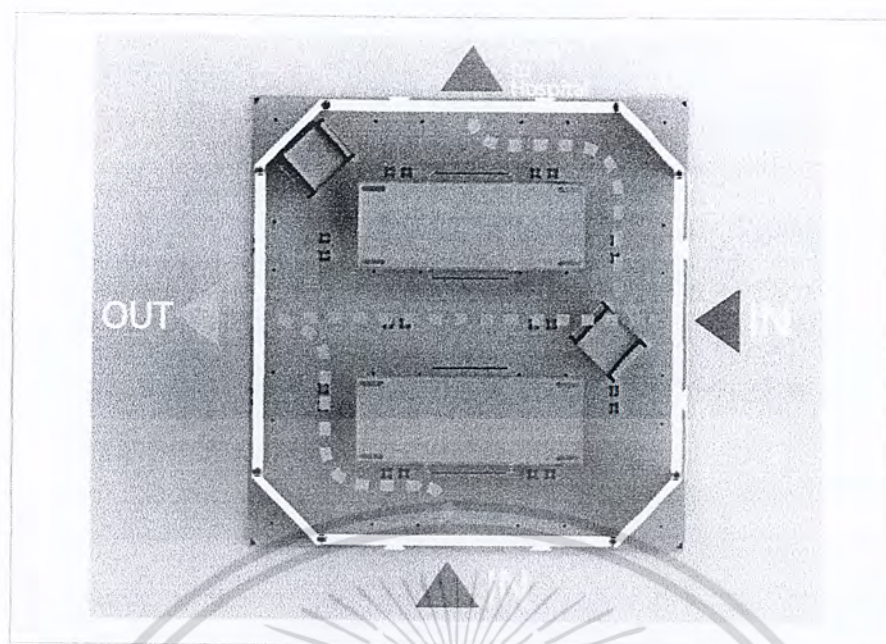


ภาพที่ 5.8 แสดงลักษณะของข้อต่อในการยึดเฟรมอลูมิเนียมเข้าด้วยกัน

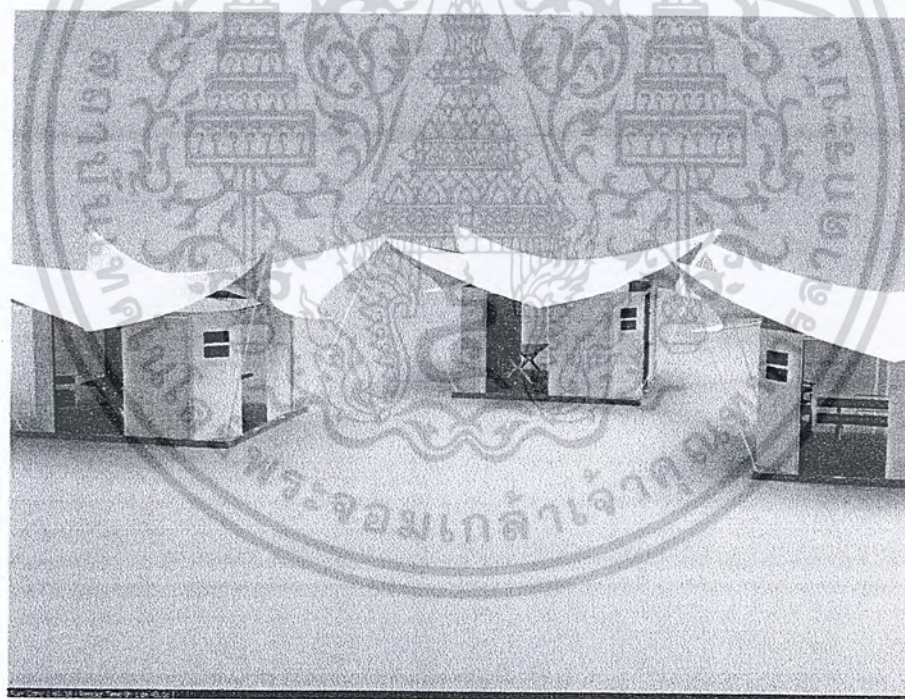


ภาพที่ 5.9 แสดงลักษณะของข้อต่อในการยึดเฟรมอลูมิเนียมเข้าด้วยกัน



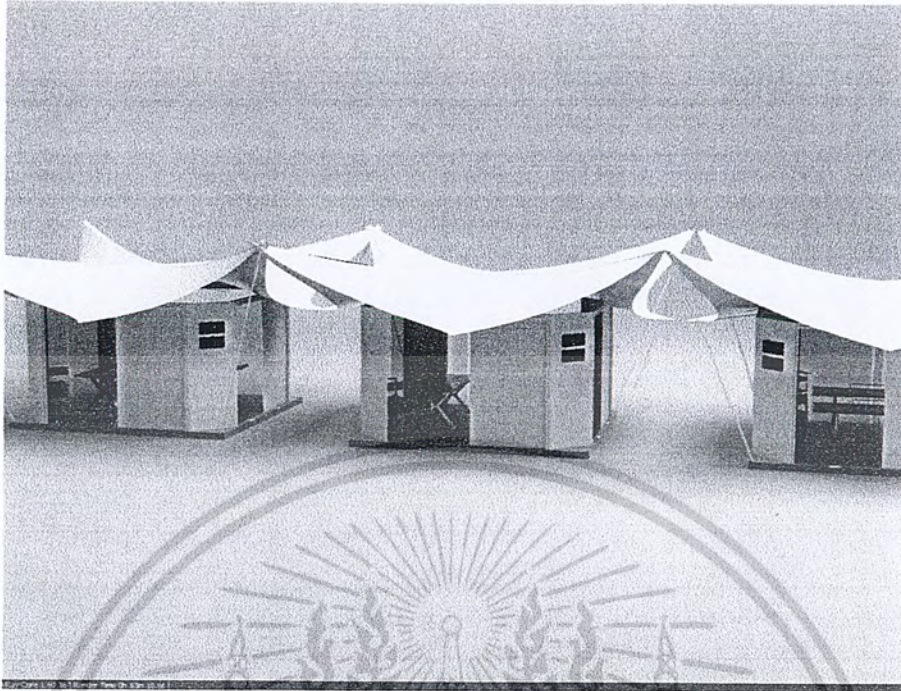


ภาพที่ 5.10 แสดงรูปแบบการเข้าออกของการส่งต่อผู้ป่วยในการช่วยเหลือ



ภาพที่ 5.11 แสดงรูปแบบการต่อขยายโดยเหลือพื้นที่ไว้เป็นส่วนกลาง





ภาพที่ 5.12 แสดงรูปแบบการต่อขยายโดยการต่อชนกัน



## บรรณานุกรม

### สิ่งพิมพ์

Per Mollerup.พ.ศ.2549.Collapsibles.Thames & Hudson : London

Julius Panero and Martin Zelnik (2005:223-236) Human dimension and interior space

วิภาพร วรหาญ และคณะ.พ.ศ.2550.การปฐมพยาบาลและการพยาบาลฉุกเฉิน

สุนันทา ลักษณัทธิกุล และอุไร หัตถกิจ.พ.ศ.2550.การดูแลผู้ประสบภัย

### เว็บไซต์

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.2552

[Online].เข้าถึงได้จาก:<http://www.disaster.go.th>

ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย.2551

[Online].เข้าถึงได้จาก:<http://www.thaiorc.com/webindex>

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2551.คณะแพทยศาสตร์

[Online].เข้าถึงได้จาก:<http://www.chula.ac.th>

Medicalland.2552

[Online].เข้าถึงได้จาก:<http://www.medicalland.co.th>

Planban.2551.ฐานราก

[Online].เข้าถึงได้จาก:<http://www.planban.net/contruction-management>



## ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจาก โรงเรียนดาราคาม คลองเตย กรุงเทพฯ  
ปีการศึกษา 2541

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนปทุมคงคา คลองเตย กรุงเทพฯ  
ปีการศึกษา 2544

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนปทุมคงคา คลองเตย กรุงเทพฯ  
ปีการศึกษา 2547

