สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบยานพาหนะพยาบาลทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด

(Ambulance Vehicle for Travelling in Waterfront)

โดย

นายพิษณุ ธนประสิทธิ์พัฒนา

เลขหมู่.....................................
เลขทะเบียน 71542
วัน,เดือน,ปี 22 พ.ค. 2550

b. ....
i. ....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ของนายนายพิษณุ ธนประสิทธิ์พัฒนา ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวัดวิทยานิพนธ์ .... ประธานกรรมการ

.... กรรมการ

.... กรรมการ

.... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

....

(อาจารย์ไชยพิพัฒน์ ปกป้อง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ตลอดระยะเวลา 6 ปีที่ผ่านมาในการศึกษา ณ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ให้อะไรหลายๆ อย่างในชีวิตนักศึกษาของผม กระผมจึงต้องขอขอบคุณทุกๆสิ่งทุกๆอย่างในคณะที่ให้อะไรดีๆกับชีวิตผมด้วยครับ

ขอขอบพระคุณ นายพิชัย ธนประสิทธิ์พัฒนา (คุณพ่อ), นางนันทา ธนประสิทธิ์พัฒนา (คุณแม่), อาม่า และทุกๆคนทางบ้านที่ให้การอุปการะเลี้ยงดู ส่งแรงกาย แรงใจ และกำลังทรัพย์ ให้ผมเรียนตั้งแต่อนุบาล จนจบระดับปริญญาตรี ขอบคุณมากครับ "ถ้าไม่ได้พวกท่าน...ไม่จบแน่"

ขอขอบคุณ น.ส. จารุวรรณ ธนประสิทธิ์พัฒนา (พี่สาว) ที่คอยอำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ให้ง่ายขึ้นและสำเร็จ

ขอขอบคุณ อ.ไชยพิพัฒน์ ปกป้อง (อาจารย์ที่ปรึกษา) และคณะกรรมการทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำดีๆในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ เรือตรี ศิริพงษ์ เวทการ (นุ) ที่ให้คำแนะนำดีๆในเรื่องต่างๆเกี่ยวกับเรือ

ขอขอบคุณ เพื่อนเติ้ล ที่เป็นเจ้าบ้านให้การต้อนรับและคอยดูแลในการค้นคว้าข้อมูล ณ เขื่อนวชิราลงกรณ จ.กาญจนบุรี เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ แพ วัง อิง ผา (VIP) ที่ให้ข้อมูลปัญหาของนักท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นในเขื่อน

ขอขอบคุณ ชาวบ้าน ต.ท่าขนุน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติภัยที่เกิดขึ้นในเขื่อน

ขอขอบคุณ เพื่อนๆในห้อง รุ่นปี 43 ทุกๆคนที่เป็นเพื่อนที่ดีตลอดระยะเวลาที่เรียนที่นี่ ตั้งแต่ปี 1 จนจบการศึกษา ร่วมทุกข์ร่วมสุขมาด้วยกัน จะเก็บอยู่ในความทรงจำที่ดีตลอดไป...

ขอขอบคุณ น.ส. มาตรา แย้มนิยม (แพรว) สำหรับงานรูปเล่ม และคะยั้นคะยอให้ผมขยันทำงาน จ้ำจี้จ้ำไช เคี่ยวกันสุดๆ และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณ เพื่อนๆที่จบการศึกษาไปแล้ว ยังอุตส่าห์กลับมาช่วยเหลือกัน ได้แก่ ยิ, ก้อย, ดาว, ตาล, โอ๊ต, เข้ม, โอ, เติ้ล, เน, แนน, โบว์ สำหรับงานในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา ช่วยกันจนเต็มกำลังจริงๆ ไม่เหน็ดไม่เหนื่อยกันเลย แถมยังลางานกันอีก ซาบซึ้งจริงๆเพื่อนๆ...ถ้าไม่ได้พวกคุณงานก็คงเสร็จไม่ทันแน่ๆ...ขอบคุณจริงๆ ครับ

ขอขอบคุณ น้องๆสายรหัส 32, 27 "สูตรรหัสปราบ Thesis" ได้แก่ น้องปาล์ม, เพียว, ปาร์ค ปี 4 / น้องต้น, พั่น, นิ้ง ปี 3 / น้องฟู ปี 2 ที่มาช่วยกันลงมือลงแรงทำโมเดล ทำ Prop ติด Plate และงานอื่นๆจนเสร็จทันเวลา พี่ขอขอบคุณมากๆ เป็นไปได้จะกลับมาช่วยทำ Thesis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอขอบคุณ เพื่อนๆชาว 6 ปี เล็ก, ท็อป, เป้, บอล, เอ้, อ้วน, อั๋น ที่อยู่ด้วยกัน แนะนำสิ่งต่างๆให้กัน จนจบกันทุกคน และเอ๋ด้วย ถึงแม้จะไม่จบพร้อมกัน ก็สู้ๆนะเพื่อน !

สุดท้ายนี้ ถ้ากระผมไม่ได้เอ่ยชื่อของผู้ใดที่เกี่ยวข้อง ในกิตติกรรมประกาศฉบับนี้ ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วยจริงๆครับ เพราะเวลาค่อนข้างน้อย และขอให้คุณพระศรีรัตนตรัย ช่วยดลบันดาลให้พวกคุณได้มีความสุขความเจริญในชีวิต และการงาน ประสบความสำเร็จในทุกๆด้านทุกๆคนครับ ขอบคุณอีกครั้งหนึ่งครับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวเขื่อนกำลังได้รับความนิยม เมื่อมีผู้มาท่องเที่ยวมากแน่นอนย่อมเกิดอัตราเสี่ยงในการเกิดอุบัติภัยทางน้ำที่สูงขึ้น การมียานพาหนะพยาบาลจึงเป็นทางออกที่ดีในการแก้ปัญหาทางหนึ่งจึงได้มีการออกแบบโดยเน้นลักษณะต่างๆที่เอื้อต่อการใช้งาน ในด้านการช่วยเหลือนักท่องเที่ยวผู้ประสบภัยทางน้ำ โดยการศึกษาเรื่องต่างๆดังนี้

1. อุบัติภัยทางน้ำที่มักจะเกิดขึ้นบ่อยๆ
2. อุปกรณ์ที่จะเป็นในการช่วยเหลือ และใช้อุปกรณ์แก่ผู้บาดเจ็บ
3. ลักษณะขั้นตอนการเข้าให้การช่วยเหลือ และใช้อุปกรณ์แก่ผู้บาดเจ็บ
4. การเดินทางที่รวดเร็วและปลอดภัย
5. รูป form ที่ใช้เอื้อต่อการใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว

เมื่อศึกษาข้อมูลทั้งหมดแล้วได้วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการออกแบบโดยใช้รูป form ที่ง่ายไม่ซับซ้อนถือเป็นจิตวิทยาในการมองชนิดหนึ่งซึ่งดูแล้วสามารถเชื่อใจได้ว่าปลอดภัยและสะอาด มีการวิเคราะห์และจัดวางพื้นที่ให้เอื้อและเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน และกะทัดรัดรวดเร็วไม่ใหญ่เทอะทะ หรือเล็กจนใช้งานไม่ได้จนเกินไป เน้นทางเข้าออกที่กว้างเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

ในส่วนของวัสดุเน้นวัสดุที่ง่ายต่อการผลิตและใช้ประโยชน์ได้ตรงจุดมากที่สุด

ในบทสรุปสุดท้าย วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถใช้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำในเขื่อนได้ทันเวลาและลดการสูญเสียที่จะเกิดขึ้น ทำให้สวัสดิภาพของนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวเขื่อนดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการท่องเที่ยวเขื่อนกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากมีธรรมชาติสวยงามและอากาศบริสุทธิ์ แต่ก็เต็มไปด้วยอุบัติภัยที่อาจจะเกิดขึ้นกับนักท่องเที่ยวได้ ที่สำคัญคือ อุบัติภัยทางน้ำ การมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือชีวิตจึงมีความสำคัญกับนักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก เพื่อสวัสดิการที่ดีของนักท่องเที่ยว

การออกแบบยานพาหนะพยาบาลทางน้ำในเขื่อนจึงเป็นคำตอบที่ช่วยเหลือนักท่องเที่ยวได้ดีหนทางหนึ่ง โดยเน้นการปฏิบัติงานที่เร็วและปลอดภัย โดยพยายามเน้นการผลิตที่ใช้วัสดุในประเทศ เพื่อรักษาดุลการค้าภายในประเทศอีกด้วย ซึ่งสิ่งสำคัญ คือ การช่วยเหลือนักท่องเที่ยวที่เกิดอุบัติภัยในเขื่อนให้ปลอดภัย โดยสามารถปฐมพยาบาลบนเรือได้ ซึ่งจะช่วยในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้ ก่อนที่จะขึ้นบกไปรักษาที่โรงพยาบาลต่อไป ดังนั้นจึงเห็นว่าเป็นสิ่งที่สมควรให้มีการออกแบบและพัฒนายานพาหนะปฐมพยาบาลทางน้ำเพื่อใช้ในเขื่อนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

อนุมัติผล

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

คำนำ

รายการภาพประกอบ

รายการตารางประกอบ

บทที่ 1 บทนำ 1

หลักการและที่มาของโครงการ 1

ปัจจัยสนับสนุนความเป็นไปได้ในการออกแบบ 2

แนวคิดเบื้องต้น 3

ปัญหาที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ 3

ทิศทางของแนวคิด 3

แนวทางการศึกษาค้นคว้าข้อมูล 3

ขอบเขตของโครงการ 7

ผลที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล 9

2.1 ข้อมูลทั่วไปของเขื่อนที่ได้รับความนิยมในการท่องเที่ยวทั่วประเทศ 10

2.2 ข้อมูลทั่วไป ณ เขื่อนวชิราลงกรณที่นำมาเป็นกรณีศึกษา 18

และวิเคราะห์ เพื่อการออกแบบยานพาหนะในโครงการ 21

2.2.1 ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ 23

2.2.2 ข้อมูลทางด้านกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวกระทำ 25

2.2.3 ข้อมูลด้านนักท่องเที่ยว 26

2.3 ข้อมูลด้านอุบัติภัยทางน้ำที่มักเกิดในกรณีศึกษาเขื่อนวชิราลงกรณ 26

2.3.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติภัยทางน้ำ และประเภทอุบัติภัยทางน้ำที่เกิด 27

2.3.2 ความรู้เบื้องต้นของอุบัติภัยทางน้ำและการปฐมพยาบาล 54

2.4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 54

2.4.1 ประเภทของเรือที่ทำการกู้ภัยและพยาบาลเบื้องต้นที่มีใช้ในปัจจุบัน 61

2.5 ข้อมูลลักษณะทางโครงสร้างของเรือ 61

2.5.1 ข้อมูลลักษณะทางโครงสร้างของตัวเรือ วิเคราะห์และสรุปผล 68

2.5.2 โครงสร้างของตัวเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ข้อมูลการเลือกรูปแบบการจัดวางทุ่นใต้ท้องยานพาหนะ 70
2.6 ข้อมูลเครื่องยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อน วิเคราะห์และสรุป 73
2.7 ข้อมูลด้านขนาดสัดส่วนและสรีระศาสตร์ของมนุษย์ที่มีผลต่อการออกแบบ วิเคราะห์และสรุปผล 78
2.7.1 น้ำหนักของผู้โดยสาร 78
2.7.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค 79
2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลที่ใช้ในยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ 81
2.8.1 จำนวนของอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลที่นำมาใช้งานในยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ 81
2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่การใช้งานของยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ 83
2.9.1 รูปแบบการจัดวางพื้นที่เพื่อการใช้งานในตัวยานพาหนะ 83
2.10 ข้อมูลเกี่ยวกับบริเวณเทียบท่าในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ เพื่อการเชื่อมต่อรับ-ส่งผู้ป่วยขึ้นฝั่งในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ 90
2.10.1 ลักษณะท่าเทียบที่มีอยู่ ณ เขื่อนวชิราลงกรณ 90
2.10.2 ลักษณะการเทียบท่าของยานพาหนะ 93
2.11 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนประกอบต่างๆของเรื่องวิเคราะห์และสรุปผล 96
2.11.1 การเลือกวัสดุโครงสร้างหลักของเรือ 96
2.11.2 การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างของเก๋งเรือ 105
2.11.3 การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิตหลังคา 108
2.11.3 การเลือกวัสดุที่นั่ง 108
2.11.4 ข้อมูลทางด้านกฎหมายพระราชบัญญัติเกี่ยวกับยานพาหนะทางน้ำ 109
2.12 ข้อมูลทางด้านกฎหมายพระราชบัญญัติเกี่ยวกับยานพาหนะทางน้ำ 111

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ 112
3.1 ขั้นตอนการออกแบบ 113
3.2 การออกแบบขั้นต้น 113
3.3 การพัฒนาแบบ 116
3.4 การประเมินขั้นตอนแบบร่าง 119
3.5 การปรับปรุงแบบ 120

บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบขั้นสำเร็จ 126
4.1 ภาพถ่ายแผ่นเสนองาน และแบบแสดงรายละเอียด 127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายงานจริง 131

บทที่ 5 บทสรุป 159

สรุปผลการออกแบบ 159

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ 159

ข้อเสนอแนะของนักศึกษา 159

บรรณานุกรม 167

ประวัติการศึกษา 168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่1 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนแก่งกระจาน 10
ภาพที่2 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนจุฬาภรณ์ 10
ภาพที่3 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนน้ำพุง 11
ภาพที่4 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนบางล่าง 11
ภาพที่5 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนภูมิพล 12
ภาพที่6 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนรัชประภา 12
ภาพที่7 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนศรีนครินทร์ 13
ภาพที่8 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนสิริกิติ์ 14
ภาพที่9 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนสิรินธร 14
ภาพที่10 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนอุบลรัตน์ 15
ภาพที่11 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนวชิราลงกรณ 16
ภาพที่12 แสดงภาพแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศและจุดให้ความช่วยเหลือของยานพาหนะในโครงการของเขื่อนวชิราลงกรณ 18
ภาพที่13 แสดงภาพทัศนียภาพเหนือเขื่อนโดยรอบ 19
ภาพที่14 แสดงภาพเส้นทางไปเขื่อน 19
ภาพที่15 แสดงภาพการล่องแพกลางน้ำ 23
ภาพที่16 แสดงภาพแพร้านอาหาร 23
ภาพที่17 แสดงภาพเรือที่ใช้ลากจูง 24
ภาพที่18 แสดงภาพการล่องเรือชมทัศนียภาพและชมเกาะมะพร้าวกะทิกลางน้ำ 24
ภาพที่19 แสดงภาพระยะต่างๆของการจมน้ำตาย 27
ภาพที่20 แสดงภาพวิธีดึงผู้ที่จมน้ำเข้าหาฝั่งโดยกอดไขว้หน้าอก 29
ภาพที่21 แสดงภาพวิธีดึงผู้ที่จมน้ำเข้าหาฝั่งด้วยวิธีจับคาง 30
ภาพที่22 แสดงภาพวิธีดึงผู้ที่จมน้ำเข้าหาฝั่งด้วยวิธีจับนม 30
ภาพที่23 แสดงภาพการช่วยเหลือผู้จมน้ำด้วยการใช้ไม้กระดานรองตัวผู้จมน้ำ (ก) และการรัดตัวผู้จมน้ำก่อนยกขึ้นจากน้ำ (ข) 32
ภาพที่24 แสดงภาพ Head Tilt Chin Lift 33
ภาพที่25 แสดงภาพ Jaw Thrust Maneuver 33
ภาพที่26 แสดงภาพการเป่าปากผู้ป่วยทางหน้ากาก 34
ภาพที่27 แสดงภาพ Circulation 34
ภาพที่28 แสดงภาพจัดท่านอน 35
ภาพที่29 แสดงภาพการเปิดทางเดินหายใจ 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่30 แสดงภาพการ Breathing 35
ภาพที่31 แสดงภาพการตรวจชีพจร 36
ภาพที่32 แสดงภาพการนวดหัวใจ 36
ภาพที่33 แสดงภาพการนวดหัวใจ 37
ภาพที่34 แสดงภาพการหักของกระดูกลักษณะต่างๆ 40
ภาพที่35 แสดงภาพภาวะข้อปกติ,ข้อเคลื่อนและข้อหลุด 46
ภาพที่36 แสดงภาพข้อไหล่ซ้ายหลุด 48
ภาพที่37 แสดงภาพการถอนเบ็ดตกปลา,ตัวปลายเบ็ดออกจากนิ้วมือ 50
ภาพที่38 แสดงภาพ Rescue One Boats 54
ภาพที่39 แสดงภาพ Rescue One 55
ภาพที่40 แสดงภาพเครื่องสูบน้ำดับเพลิง 55
ภาพที่41 แสดงภาพสามารถทำการดับเพลิงได้ 56
ภาพที่42 แสดงภาพสามารพต่อเรือหลายๆลำในคราวเดียวกันได้ 56
ภาพที่43 แสดงภาพเรือ Medical Boat 56
ภาพที่44 แสดงภาพลักษณะของเรือ Medical Boat 57
ภาพที่45 แสดงภาพเรือ Off-islands' high-speed Ambulance boat 58
ภาพที่46 แสดงภาพภายในของส่วนขับขี่และส่วนให้การพยาบาล 58
ภาพที่47 แสดงภาพแผนภูมิ Product Positioning 60
ภาพที่48 แสดงภาพแรงพยุงในการลอยตัว 61
ภาพที่49 แสดงภาพแรงกดหรือแรงโน้มถ่วง 62
ภาพที่50 แสดงภาพจุดที่จะวัดอาการทรงตัวของเรือ 62
ภาพที่51 แสดงภาพระยะ GM สมดุล 63
ภาพที่52 แสดงภาพระยะ GM ไม่สมดุล 63
ภาพที่53 แสดงภาพแรงต้านการเคลื่อนที่ของเรือ 64
ภาพที่54 แสดงภาพการหักล้างกันของคลื่นที่หัวเรือ 65
ภาพที่55 แสดงภาพท้องเรือเมื่อพิจารณาตามความยาวตลอดลำเรือ 65
ภาพที่56 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่ 1 70
ภาพที่57 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่ 2 70
ภาพที่58 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่ 3 71
ภาพที่59 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่ 4 71
ภาพที่ 60 แสดงภาพ Motor รุ่น F200BETของYamaha 73
ภาพที่ 61 แสดงภาพ Typical hydromechanical system on single jet drive 74
ภาพที่ 62 แสดงภาพ Typical eletrohydrolic system on single jet drive 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 63 แสดงภาพ Typical eletric jogcontrol system on single jet drive 75

ภาพที่ 64 แสดงภาพ เครื่องยนต์ Jet กำลังขับ 500 hp 75

ภาพที่ 65 แสดงภาพ Inboard Engine กำลังขับ 200 hp 76

ภาพที่ 66 แสดงภาพตารางแสดงเปอร์เซ็นไทล์ของร่างกายมนุษย์ 78

ภาพที่ 67 แสดงภาพ Package Drawing 80

ภาพที่ 68 แสดงภาพการจำลองการจัดวางพื้นที่ 84

ภาพที่ 69 แสดงภาพการจัดวางพื้นที่เก็บอุปกรณ์ 86

ภาพที่ 70 แสดงภาพขั้นตอนการทำ Ambu Bag 87

ภาพที่ 71 แสดงภาพขั้นตอนการทำ Ambu Bag (ต่อ) 88

ภาพที่ 72 แสดงภาพขั้นตอนการเข้าเฝือกอ่อน 88

ภาพที่ 73 แสดงภาพภาพขั้นตอนการผายปอด 89

ภาพที่ 74 แสดงภาพขั้นตอนการปั๊มหัวใจ 89

ภาพที่ 75 แสดงภาพท่าเทียบที่เป็นทางเดินยื่นออกไปในน้ำแบบที่1 90

ภาพที่ 76 แสดงภาพท่าเทียบที่เป็นทางเดินยื่นออกไปในน้ำแบบที่2 91

ภาพที่ 77 แสดงภาพท่าเทียบที่เป็นแพท่องเที่ยวหรือแพพักอาศัยชาว
บ้านที่อยู่ติดฝั่ง 92

ภาพที่ 78 แสดงภาพทางเชื่อมแบบเลื่อนเข้าออก 93

ภาพที่ 79 แสดงภาพทางเชื่อมแบบเลื่อนเข้าออก 93

ภาพที่ 80 แสดงภาพบานเลื่อนแบบหมุน 94

ภาพที่ 81 แสดงภาพบานเลื่อนแบบพับ 94

ภาพที่ 82 แสดงภาพการออกแบบในแนวทางที่ 1 113

ภาพที่ 83 แสดงภาพการออกแบบในแนวทางที่ 2 114

ภาพที่ 84 แสดงภาพการออกแบบในแนวทางที่ 3 115

ภาพที่ 85 แสดงภาพการพัฒนาแบบที่ 1 117

ภาพที่ 86 แสดงภาพการพัฒนาแบบที่ 2 118

ภาพที่ 87 แสดงภาพการพัฒนาแบบที่ 3 118

ภาพที่ 88 แสดงภาพทัศนียภาพของแบบร่าง 119

ภาพที่ 89 แสดงภาพ Multiview 119

ภาพที่ 90 แสดงภาพ Package drawing 119

ภาพที่ 91 แสดงภาพ Details 120

ภาพที่ 92 แสดงภาพ Model Study 120

ภาพที่ 93 แสดงภาพการพัฒนาแบบหลังขั้นตอนแบบร่าง แบบที่ 1 124

ภาพที่ 94 แสดงภาพการพัฒนาแบบหลังขั้นตอนแบบร่าง แบบที่ 2 124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 95 แสดงภาพการออกแบบที่นั่ง และ Console คนขับ	125
ภาพที่ 96 แสดงภาพการสรุปแบบที่นั่ง และ Console คนขับ	125
ภาพที่ 97 แสดงภาพแผ่นนำเสนอแนวความคิด	127
ภาพที่ 98 แสดงภาพแผ่นนำเสนอรูปในมุมมองทัศนียภาพ	127
ภาพที่ 99 แสดงภาพแผ่นนำเสนอรูปด้าน	128
ภาพที่100 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพแสดงส่วนประกอบ	128
ภาพที่101 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพแสดงการใช้งาน	129
ภาพที่102 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพตำแหน่งของส่วนต่าง	129
ภาพที่103 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพ Package Drawing	130
ภาพที่104 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพลาย Graphic ด้านข้าง	130
ภาพที่105 แสดงภาพทัศนียภาพด้านหน้าข้างขวา 1	131
ภาพที่106 แสดงภาพทัศนียภาพด้านหน้าข้างขวา 2	131
ภาพที่107 แสดงภาพทัศนียภาพด้านหน้าข้างซ้าย	132
ภาพที่108 แสดงภาพทัศนียภาพด้านท้าย	132
ภาพที่109 แสดงภาพทัศนียภาพลาย Graphic ด้านข้าง	133
ภาพที่110 แสดงภาพทัศนียภาพตัวที่แก้ไข	161
ภาพที่111 แสดงภาพทัศนียภาพตัวที่แก้ไข	162
ภาพที่112 แสดงภาพรูปด้านตัวที่แก้ไข	162
ภาพที่113 แสดงภาพรายละเอียดที่พักคนไข้ซึ่งเป็นที่ว่าง backboard และมีช่อง lock	163
ภาพที่114 แสดงภาพรายละเอียดที่เก็บเชือก	163
ภาพที่115 แสดงภาพการคล้องของเชือกกับยานพาหนะสำหรับคล้องเวลาเทียบท่า และการคล้องตาข่ายปิดด้านข้างเรือ	164
ภาพที่116 แสดงภาพลูกเลื่อนบริเวณพื้นเอียงด้านหลังสำหรับเลื่อน backboard คนไข้ขึ้นทางท้ายเรือ	164
ภาพที่117 แสดงภาพรายละเอียดลักษณะการเปิดตู้เก็บอุปกรณ์พยาบาลด้านล่างที่พักคนไข้ซึ่งเป็นลักษณะการเลื่อนขึ้น	165
ภาพที่118 แสดงภาพไฟส่องเพื่อการทำงานในตอนกลางคืน	165
ภาพที่119 แสดงภาพถ่ายทัศนียภาพด้านหน้าตัวที่แก้ไข	166
ภาพที่120 แสดงภาพทัศนียภาพด้านหลังตัวที่แก้ไข	166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงการให้ค่าความสำคัญในการเลือกเขื่อน	17
แผนภูมิวงกลมที่ 1 แสดงกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวกระทำ	24
แผนภูมิวงกลมที่ 2 แสดงอัตราส่วนของนักท่องเที่ยวระหว่างเพศชายกับหญิง	24
แผนภูมิวงกลมที่ 3 แสดงกลุ่มอายุของนักท่องเที่ยว	24
แผนภูมิวงกลมที่ 4 แสดงอัตราส่วนของนักท่องเที่ยวระหว่างชาวไทยกับชาวต่างชาติ	24
แผนภูมิวงกลมที่ 5 แสดงอัตราส่วนจำนวนของนักท่องเที่ยว	24
แผนภูมิวงกลมที่ 6 แสดงสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติภัยทางน้ำ	26
แผนภูมิวงกลมที่ 7 แสดงประเภทของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น	26
ตารางที่ 2 แสดงเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกระดูกในตำแหน่งต่างๆ	39
ตารางที่ 3 แสดงการปฐมพยาบาลบาดแผลชนิดต่างๆ	49
ตารางที่ 4 แสดง Specification ของ Rescue One Boat	54
ตารางที่ 5 แสดง Specification ของ Medical Boat	57
ตารางที่ 6 วิเคราะห์คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเพื่อการปรับใช้กับยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ	59
ตารางที่ 7 เปรียบเทียบรูปแบบท้องเรือตามแนวยาว	67
ตารางที่ 8 เปรียบเทียบรูปแบบท้องเรือตามแนวขวาง	68
ตารางที่ 9 วิเคราะห์การจัดวางทุ่นในรูปแบบต่างๆ	72
ตารางที่ 10 แสดง Specification ของเครื่องยนต์เรือแบบ Outboard Engine	74
ตารางที่ 11 แสดง Specification ของเครื่องยนต์เรือแบบ Inboard Engine	77
ตารางที่ 12 วิเคราะห์ข้อมูลเครื่องยนต์เรือเพื่อเลือกใช้	77
ตารางที่ 13 วิเคราะห์มิติของร่างกาย	80
ตารางที่ 14 แสดงสัดส่วนอุปกรณ์ปฐมพยาบาล	81
ตารางที่ 15 วิเคราะห์การจัดวางพื้นที่การใช้งาน	85
ตารางที่ 16 วิเคราะห์การเปิดทางเชื่อมของยานพาหนะ	95
ตารางที่ 17 ประมาณราคาวัสดุ	98
ตารางที่ 18 วิเคราะห์ราคาวัสดุ	98
ตารางที่ 19 วิเคราะห์วัสดุโครงสร้างหลักของเรือ	99
ตารางที่ 20 วิเคราะห์วิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส	105
ตารางที่ 21 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียวัสดุโครงหลังคา	108
ตารางที่ 22 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโฟมชนิดต่างๆ	110
ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์เงื่อนไขต่างๆจากการออกแบบ	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

หลักการและที่มาของโครงการ

ในปัจจุบันภาคธุรกิจกิจการท่องเที่ยวถือเป็นรายได้หลักที่สำคัญของประเทศและการองเที่ยวแบบ "outdoor adventure" กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก หนึ่งในนั้นคือการท่องเที่ยวในบริเวณแหล่งน้ำจืด คือ เขื่อน ฝาย อ่างเก็บน้ำ บึงขนาดใหญ่ ทะเลสาบ และสถานที่ท่องเที่ยวหรือชุมชนที่อยู่อาศัย ที่ตั้งอยู่ ณ แหล่งน้ำจืดธรรมชาติ มักมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น หนึ่งในเหตุการณ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เลยคือ "อุบัติภัยทางน้ำ" ซึ่งหากสังเกตดีๆแล้วมักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอ ทั้งที่เกิดขึ้นเองจากภัยธรรมชาติ และที่เกิดจากความประมาทเลินเล่อของบุคคล อุบัติภัยทางน้ำในที่นี้ จึงก่อให้เกิดการสูญเสียทั้งทางด้านชีวิตและทรัพย์สิน อุบัติภัยที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีหรือมาตรการที่มีส่วนช่วยให้ผู้อุบัติภัยได้รับการช่วยเหลือ บรรเทา และดูแลมากที่สุด เพื่อลดการสูญเสียและความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

การให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด อันได้แก่ เขื่อน ฝาย อ่างเก็บน้ำ บึงขนาดใหญ่ ทะเลสาบ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการตอบสนองความต้องการหลักในการท่องเที่ยวอย่างไม่ได้รับความสูญเสียต่อนักท่องเที่ยวในสถานที่เหล่านี้

"ยานพาหนะพยาบาลทางน้ำสำหรับให้การช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด" จึงเป็นคำตอบในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นข้างต้น โดยยานพาหนะที่จะออกแบบ เป็นยานพาหนะที่ให้การช่วยเหลือในการพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำ บรรเทาอาการบาดเจ็บผู้ประสบภัยทางน้ำให้ทุเลาลงได้ และ ดูแลผู้ประสบภัยทางน้ำอย่างรวดเร็วใกล้ชิด และทันท่วงที โดยจะเน้นการใช้งานในสถานที่ที่อยู่กลางแหล่งน้ำห่างไกลจากฝั่ง เช่น ชุมชนกลางน้ำ แหล่งท่องเที่ยวและทำกิจกรรมกลางน้ำ เป็นต้น สามารถเป็นสถานที่ปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้ผู้ประสบภัยได้อย่างสะดวกในบริเวณจุดเกิดเหตุที่อยู่กลางแหล่งน้ำและในกรณีที่ผู้ประสบภัยมีอาการหนักสามารถนำพาผู้ประสบภัยมายังฝั่งเพื่อส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียงได้อย่างปลอดภัยและทันท่วงที

ปัจจุบันยังไม่มียานพาหนะทางน้ำที่มีขนาดที่เหมาะสม และสามารถใช้งานสำหรับการปฏิบัติการช่วยเหลือพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดได้ และเมื่อเกิดอุบัติภัยขึ้นในสถานที่เหล่านี้ การปฏิบัติภารกิจช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากอุบัติภัยทางน้ำที่เกิดขึ้นก็ล่าช้าและมีขั้นตอนที่ยุ่งยากเพราะยังไม่มียานพาหนะที่มีการเตรียมพร้อมเพื่อรองรับการปฏิบัติภารกิจการช่วยเหลือพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำ ณ จุดเกิดเหตุที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวน้ำจืดประเภทเขื่อน ฝาย อ่างเก็บน้ำ บึงขนาดใหญ่ และทะเลสาบ จึงทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากพบว่ายังไม่มียานพาหนะทางน้ำที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำมาใช้ปฏิบัติภารกิจพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำ ณ จุดเกิดเหตุได้อย่างเหมาะสมและเฉพาะส่วน

อีกทั้งในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านต่างๆล้วนแล้วแต่ก้าวไกลไปอย่างไม่หยุดยั้ง มีแนวคิดและวิธีการใหม่ๆเกิดขึ้นตลอดเวลาโดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านการคมนาคมถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วไม่แพ้ด้านอื่นๆ จึงเป็นปัจจัยที่มีแนวทางเป็นไปได้สูงในการที่จะมีโครงการออกแบบยานพาหนะทางน้ำชนิดใหม่นี้ขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อการต้องการความช่วยเหลือต่อผู้ประสบอุบัติภัยทางน้ำใน แหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดได้มากที่สุด

ปัจจัยสนับสนุนความเป็นไปได้ในการออกแบบ

เนื่องจากในปัจจุบันมีแนวคิด,เทคนิค,วิทยาการใหม่ๆ ได้เข้ามาปฏิวัติรูปแบบการทำงานแบบเดิมๆให้สามารถพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนสู่นวัตกรรมใหม่ๆ ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะนำลักษณะแนวคิด,เทคนิค,วิทยาการดังต่อไปนี้เข้ามาเป็นแนวทางพัฒนาในการออกแบบยานพาหนะพยาบาลทางน้ำสำหรับให้การช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด

ศึกษาแนวทางจากเทคโนโลยี

- ลักษณะการเลื่อนของเสาอากาศวิทยุ ที่สามารถพับความยาวของเสาอากาศโดยการซ้อนกันของท่อโดยไล่ลำดับไปตามขนาดของท่อจากใหญ่ไปเล็ก ช่วยในกรณีที่ต้องการขยายพื้นที่ที่ต้องการการใช้งานเพิ่มขึ้น และจัดเก็บในพื้นที่ที่จำกัด
- การเลื่อนตัวของบานประตูลิฟต์ซึ่งเป็นการเลื่อนซ้อนกันของบานประตูโดยการเลื่อนแล้วพับเก็บในช่องที่ว่างได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน
- การปรับความสูง ความยาวด้วยระบบไฮดรอลิกส์แบบขากรรไกรทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่การใช้งานด้านล่างได้อีก และสามารถรับน้ำหนักของสิ่งที่อยู่ด้านบนได้ด้วย
- ลักษณะของวัสดุที่มีน้ำหนักเบา,ยืดหยุ่นสูง, สามารถลอยน้ำได้, เป็นฉนวนกันความร้อน, รับ ดูดซับและถ่ายเทแรงกระแทกได้ดี เช่น Fiberglass Fiberplastic โฟม ยาง เป็นต้น
- โครงสร้างของเรือบินหรือเครื่องบินที่ใช้ลงจอดบนผิวน้ำ ที่เป็นแบบแบบทุ่นคู่ หรือแบบหลายทุ่นเพิ่มความมั่นคงโดยไม่เกิดพลิกคว่ำ และซึมซับแรงกระแทกได้แม้จะเดินทางโดยความเร็ว

ศึกษาแนวทางจากธรรมชาติ

-วิธีการทรงตัวอันสมดุลของแมงมุมน้ำที่เดินทางอยู่บนผิวน้ำ ขาที่สัมผัสเฉพาะบนผิวน้ำที่ไม่จมลึกลงไปและทิ้งน้ำหนักจากลำตัวลงมาที่ทุกขาในลักษณะกระจายน้ำหนักที่เท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดเบื้องต้น/ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	ทิศทางของแนวคิด/แนวทางในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล
ด้านการใช้งาน 1 ทำอย่างไรให้สามารถเพิ่มพื้นที่ใช้งานบนยานพาหนะเพื่อความพร้อมในการปฏิบัติภารกิจพยาบาลเบื้องต้นเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำที่ต้องการใช้พื้นที่มากตรงบริเวณใกล้จุดเกิดเหตุที่ห่างจากฝั่งได้	1 ศึกษาขั้นตอน พฤติกรรมการช่วยเหลือและให้การพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์การออกแบบพื้นที่ใช้งานต่างๆได้ ศึกษาวิธีการเพิ่มพื้นที่การใช้งานบนยานพาหนะสำหรับส่วนพักชั่วคราวของผู้ประสบภัยและเพื่อจัดวางอุปกรณ์ช่วยเหลือและพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยไว้ประจำที่ยานพาหนะและเพื่อความพร้อมในการปฏิบัติภารกิจเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำที่ต้องการใช้พื้นที่มากตรงบริเวณใกล้จุดเกิดเหตุที่ห่างจากฝั่ง มีแนวคิดจากการศึกษาแนวทางจากเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มพื้นที่เมื่อต้องการใช้พื้นที่นั้นช่วยเหลือผู้ประสบภัยและลดทอนพื้นที่ลงเมื่อไม่มีความต้องการใช้เพื่อให้ยานพาหนะมีความกะทัดรัด และคล่องตัวขึ้น - เทคนิคการเลื่อนของเสาอากาศวิทยุช่วยในกรณีที่ต้องการขยายพื้นที่ที่ต้องการการใช้งานเพิ่มขึ้น และจัดเก็บในพื้นที่ที่จำกัด ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ ในแง่ความสะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติงาน - การเลื่อนตัวของบานประตูลิฟต์ซึ่งเป็นการเลื่อนซ้อนกันของบานประตูโดยการเลื่อนแล้วพับเก็บในช่องที่ว่างได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน
2 อยากทราบขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ให้การช่วยเหลือและพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยที่จำเป็นได้ครบครันโดยไม่ก่อให้เกิดอุปสรรคแก่การปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ และตัวผู้ประสบภัยเอง	2 ศึกษาอุปกรณ์ที่ให้การพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ประสบภัยทางน้ำที่จำเป็นที่ควรมีให้ครบแล้วนำมาวิเคราะห์คำนวณหาขนาดสัดส่วนที่เป็นไปได้มากที่สุดในการหาพื้นที่เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดวางและเก็บอุปกรณ์ในการช่วยเหลือและพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<u>เบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัย</u>โดยไม่เป็นอุปสรรคเมื่อนำออกมาใช้งาน มีแนวความคิดจากการศึกษาแนวทางจากเทคโนโลยี - การปรับความสูง ความยาวด้วยระบบไฮดรอลิกส์แบบขากรรไกรทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่การใช้งานด้านล่างได้อีก และสามารถรับน้ำหนักของสิ่งที่อยู่ด้านบนได้ด้วย
ด้านโครงสร้างและวัสดุ 3 สามารถทำให้การเดินทางอันรวดเร็วไม่เป็นอุปสรรคและไม่เกิดอันตรายซ้ำซ้อนแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำได้	3 ศึกษาลักษณะโครงสร้าง และวัสดุที่เหมาะสมกับการเดินทางที่ใช้ความเร็วและไม่เป็นอันตรายต่อผู้เดินทาง มีแนวความคิดจากการศึกษาแนวทางจากเทคโนโลยี - โครงสร้างของเรือบินหรือเครื่องบินที่ใช้ลงจอดบนผิวน้ำ ที่เป็นแบบแบบทุ่นคู่ หรือแบบหลายทุ่น เพิ่มความมั่นคงโดยไม่เกิดพลิกคว่ำ และช่วยซึมซับแรงกระแทกได้แม้วิ่งด้วยความเร็ว - ลักษณะของวัสดุที่มีน้ำหนักเบา,ยืดหยุ่นสูง, สามารถลอยน้ำได้, รับ ดูดซับและถ่ายเทแรงกระแทกได้ดี เช่น Fiberglass Fiberplastic โฟม ยาง เป็นต้น จะใช้งานได้ดี
4 ทำอย่างไรเพื่อให้ยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการไม่เกิดการเอียงคว่ำลงได้ เมื่อเกิด<u>การรับน้ำหนักทั้งหมดเพียงด้านเดียวของตัวยานพาหนะ หรือไม่เกิดการเหินและพลิกคว่ำเมื่อเดินทางด้วยความเร็วสูงและช่วยรักษาสมดุลของอุปกรณ์ สิ่งของ ผู้บาดเจ็บ และเจ้าหน้าที่ที่อยู่บนเรือให้สามารถอยู่บนยานพาหนะได้โดยไม่เป็นอุปสรรค</u>	4 ศึกษาและวิเคราะห์เรื่องวัสดุ รูปทรง ลักษณะโครงสร้าง และขนาดสัดส่วน ที่เหมาะสมต่อการใช้งานในการปฏิบัติภารกิจให้การพยาบาลเบื้องต้นแก้ผู้ประสบภัยทางน้ำ แม้เกิดการรับน้ำหนักมากๆเพียงด้านเดียวก็ไม่เกิดการพลิกคว่ำได้ หรือเมื่อเดินทางด้วยความเร็วสูงก็ไม่เกิดการเหินและพลิกคว่ำ มีแนวความคิดจากการศึกษาแนวทางจากธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- วิธีการทรงตัวอันสมดุลของแมงมุมน้ำที่เดินทางอยู่บนผิวน้ำ ขาที่สัมผัสจะทิ้งน้ำหนักจากลำตัวลงมาที่ทุกขาในลักษณะกระจายน้ำหนักที่เท่าๆกันจึงทำให้สามารถทรงตัวอยู่บนผิวน้ำได้อย่างมั่นคง - โครงสร้างของเรือบินหรือเครื่องบินที่ใช้ลงจอดบนผิวน้ำ ที่เป็นแบบแบบทุ่นคู่ หรือแบบหลายทุ่น เพิ่มความมั่นคงโดยไม่เกิดพลิกคว่ำได้แม้จะเดินทางโดยความเร็ว มีแนวความคิดจากการศึกษาทางโครงสร้าง - ว่าบริเวณใต้ท้องของยานพาหนะไม่ควรมีลักษณะโค้งหรือเป็นรูปสามเหลี่ยมกลับหัวลง เพราะง่ายต่อการพลิกคว่ำเมื่อเกิดการรับน้ำหนักมากๆเพียงด้านเดียวเป็นส่วนช่วยให้ผู้ที่อาศัยอยู่บนเรือมีความสมดุลและมั่นคง
5 ยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการควรมี<u>ความสามารถในการเดินทางในบริเวณน้ำตื้นได้</u> โดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางในการเดินทางเพื่อปฏิบัติภารกิจให้การพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำ	5 ศึกษาขนาดของพื้นที่ที่เดินทาง ลักษณะของพื้นผิวที่เคลื่อนผ่าน รูปทรง ลักษณะโครงสร้าง ที่มีผลต่อการออกแบบยานพาหนะในโครงการให้มีความสามารถในการเดินทางในบริเวณน้ำตื้นได้โดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางในการเดินทางเพื่อปฏิบัติภารกิจได้ มีแนวความคิดจากการศึกษาแนวทางจากธรรมชาติ - วิธีการทรงตัวอันสมดุลของแมงมุมน้ำที่เดินทางอยู่บนผิวน้ำ ขาจะสัมผัสเฉพาะบนผิวน้ำเท่านั้น ไม่จมลึกลงไปทำให้ตัวมันไม่จมลง มีแนวความคิดจากการศึกษาทางโครงสร้าง - ว่าบริเวณใต้ท้องของยานพาหนะที่มีลักษณะเป็นรูปตัว V (V shape) หรือตัว U (U shape) จะทำให้กินเนื้อที่ใต้ท้องของยานพาหนะที่ลึกลงไปในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	มากจนเกินไป อาจทำให้ไม่สามารถเดินทางบริเวณน้ำตื้นได้
ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 6 มีวิธีการอย่างไรที่สามารถผลิตยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการนี้ โดยใช้วัสดุที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำที่มีอยู่ในประเทศ และสามารถผลิตและประกอบขึ้นเองในประเทศ โดยสามารถใช้งานภารกิจให้การพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำได้จริง	6 ศึกษาแนวทางในการประกอบติดตั้งในแบบอุตสาหกรรม Mass Product ในประเทศ ศึกษากรรมวิธีการผลิต ประกอบชิ้นส่วนภายใน - และภายนอกของรถพยาบาล ยานพาหนะในธุรกิจแฟรนไชน์ในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบยานพาหนะพยาบาลทางน้ำสำหรับให้การช่วยเหลือและพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำเมื่อเกิดอุบัติภัยทางน้ำต่อนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด อันได้แก่ เขื่อน ฝาย อ่างเก็บน้ำ บึงขนาดใหญ่ ทะเลสาบ ซึ่งเป็นสถานที่ที่กำลังได้รับความนิยม และมีนักท่องเที่ยงเดินทางเข้าไปท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ให้ได้รับการช่วยเหลือ ดูแลรักษาในชีวิตได้เป็นอย่างดีที่สุด
2. จะใช้ยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการนี้เพื่อปฏิบัติภารกิจช่วยเหลือและพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำเมื่อเกิดอุบัติภัยในสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งน้ำจืดที่กว้างใหญ่และอยู่ห่างไกลจากฝั่ง อันได้แก่ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝาย ทะเลสาบ บึงขนาดใหญ่ โดยมีรัศมีการปฏิบัติงานไม่เกิน 5 กิโลเมตรจากจุดเตรียมความพร้อม เพื่อสามารถใช้ปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. ออกแบบยานพาหนะนี้มาใช้งานเพื่อปฏิบัติภารกิจช่วยเหลือและพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำโดยอยู่ในความควบคุมดูแลของหน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือที่ประจำการอยู่ ณ แหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดในที่ต่างๆ โดยยานพาหนะ 1 ลำจะประกอบด้วย ผู้ขับ 1 คน และเจ้าหน้าที่ที่ให้ความช่วยเหลือและให้การรักษาพยาบาลอีก 2 คน
4. ออกแบบยานพาหนะในโครงการนี้ เนื่องจากยังไม่มียานพาหนะที่ใช้ในภารกิจช่วยเหลือ และให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด อันได้แก่ เขื่อน ฝาย อ่างเก็บน้ำ บึงขนาดใหญ่ ทะเลสาบโดยเฉพาะ จึงจำเป็นต้องมียานพาหนะในโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อส่งเสริมให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในสถานที่เหล่านี้มีสวัสดิภาพในชีวิตที่ดีขึ้น
5. ออกแบบให้สอดคล้องกับหลักกฎหมายของยานพาหนะทางน้ำ
6. ออกแบบให้ระบบโครงสร้าง สามารถดูแลรักษา ทำความสะอาดได้ง่าย รวมถึงการนำอุปกรณ์ออกมาใช้งาน และจัดเก็บเข้าที่ได้สะดวกและง่ายเช่นกัน
7. การออกแบบต้องตอบสนองต่อสรีระ พฤติกรรมการใช้งาน และการปฐมพยาบาลทางน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ยานพาหนะที่สวยงามและมีประสิทธิภาพในการช่วยเหลือและให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด
2. เป็นโครงการที่ตอบสนองนโยบายส่งเสริมสวัสดิภาพที่ดีให้กับนักท่องเที่ยวในการทำกิจกรรมการท่องเที่ยว
3. ทำให้การช่วยเหลือบรรเทาและรักษาพยาบาลกับนักท่องเที่ยวที่ประสบอุบัติภัยทางน้ำที่เกิดขึ้นทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดเป็นไปได้โดยง่าย และรวดเร็ว ช่วยลดขั้นตอนที่ยุ่งยากต่อการปฏิบัติภารกิจช่วยเหลือ และให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำ
4. สามารถลดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินที่เกิดจากอุบัติภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดในรูปแบบต่างๆ ให้น้อยลงกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หรือแทบจะไม่สูญเสียเลย จึงทำให้ผู้ทำกิจกรรมทางน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติได้รับการดูแลและช่วยเหลือมากขึ้นก่อให้เกิดสวัสดิภาพชีวิตที่ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
5. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการให้การช่วยเหลือ และให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดได้ปฏิบัติหน้าที่มีประสิทธิภาพได้มากขึ้น
6. เป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมเทคโนโลยีโดยเฉพาะการพัฒนาด้านยานพาหนะเพื่อการเจริญเติบโตในอนาคตและเป็นแนวทางในการสานต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักออกแบบรุ่นหลังได้
7. สามารถใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

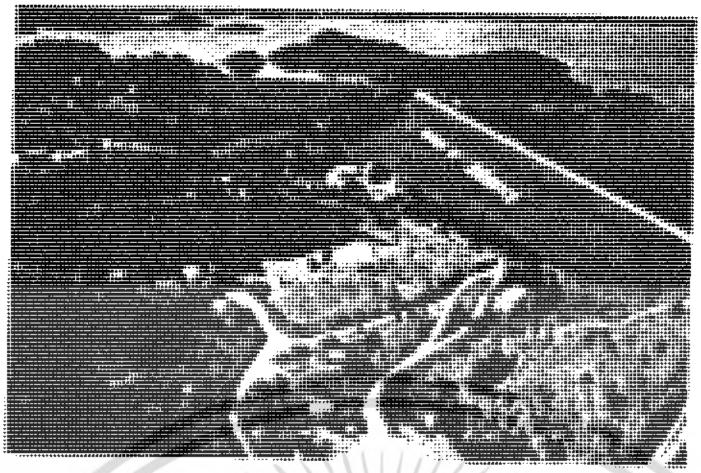
บทที่ 2

การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลทั่วไปของเขื่อนที่ได้รับความนิยมในการท่องเที่ยวทั่วประเทศ

1. เขื่อนแก่งกระจาน



ภาพที่ 1 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนแก่งกระจาน

ลักษณะเขื่อน

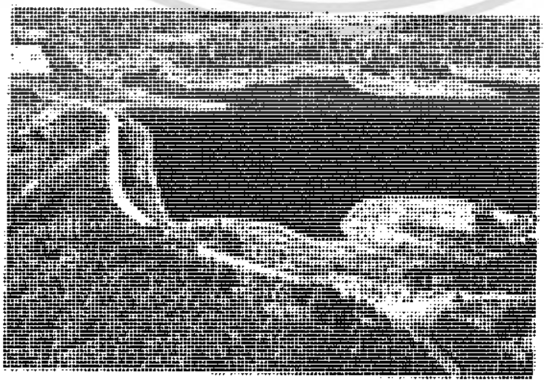
เขื่อนแก่งกระจานกั้นแม่น้ำเพชร ที่บริเวณเขาเจ้า และเขาไม้รวกประชิดกับ ตำบลแก่งกระจาน อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี อยู่ทางด้านเหนือน้ำของเขื่อนเพชรขึ้นไปตามถนน 27 กิโลเมตร เป็นเขื่อนดิน สูง 58 เมตร สันเขื่อนยาว 760 เมตร กว้าง 3 เมตร ระดับสันเขื่อน 106 เมตร รทก.(ระดับน้ำทะเลปานกลาง)

นอกจากนี้ ยังมีเขื่อนดินปิดเขาต่ำทางขวางเขื่อนอีก 2 แห่ง คือ แห่งแรกสูง 36 เมตร สันเขื่อนยาว 305 เมตร แห่งที่ 2 สูง 24 เมตร สันเขื่อนยาว 255 เมตร เพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำได้มากขึ้น

อ่างเก็บน้ำ

มีพื้นที่ 46.5 ตารางกิโลเมตร ความจุ 710 ล้านลูกบาศก์เมตร

2. เขื่อนจุฬาภรณ์



ภาพที่ 2 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนจุฬาภรณ์

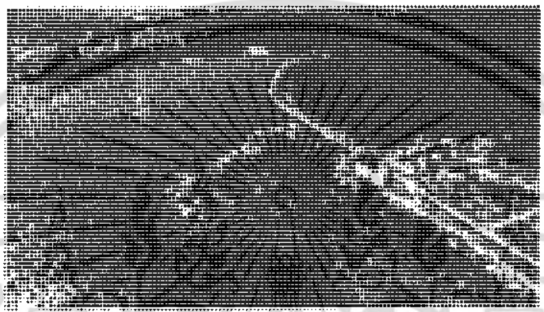
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

ตัวเขื่อนเป็นแบบหินถม แกนกลางเป็นดินเหนียวบดอัดทับแน่นด้วยกรวดและหิน มีความยาวตามสันเขื่อน 700 เมตร สันเขื่อนกว้าง 8 เมตร ฐานกว้าง 250 เมตร ความสูงจากฐานราก 70 เมตร ความจุของอ่างเก็บน้ำ 188 ล้านลูกบาศก์เมตร

โรงไฟฟ้าตั้งอยู่ตรงเชิงเขาใกล้กับลำน้ำสุ ซึ่งอยู่อีกฟากหนึ่งของตัวเขื่อน แล้วชักน้ำหน้าเขื่อน จากฝั่งซ้ายของ ลำน้ำ โดยผ่านอุโมงค์ซึ่งเจาะทะลุภูเขา ไปหมุนเครื่องกังหันน้ำ ซึ่งตั้งอยู่ในหุบเขา อีกด้านหนึ่ง ภายในโรงไฟฟ้าติดตั้ง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 20,000 กิโลวัตต์ จำนวน 2 ชุด

3. เขื่อนน้ำพุง



ภาพที่ 3 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนน้ำพุง

ตั้งอยู่บริเวณน้ำตกคำเพิ่มใกล้ทางหลวงสายสกลนคร-กาฬสินธุ์เขตอำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร ห่างจากตัวเมืองไปทางทิศตะวันเฉียงใต้ประมาณ 31 กิโลเมตร

ลักษณะเขื่อน

ตัวเขื่อนเป็นแบบหินทิ้งแกนดินเหนียว สันเขื่อนยาว 1,720 เมตร กว้าง 10 เมตร สูงจากท้องน้ำ 41 เมตร ระดับสันเขื่อนสูง 286.5 เมตร (รทก.-ระดับน้ำทะเลปานกลาง)

อ่างเก็บน้ำมีขนาดเนื้อที่ 21 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 111 ล้านลูกบาศก์เมตร มีความจุ 165 ล้านลูกบาศก์

4. เขื่อนบางลาง

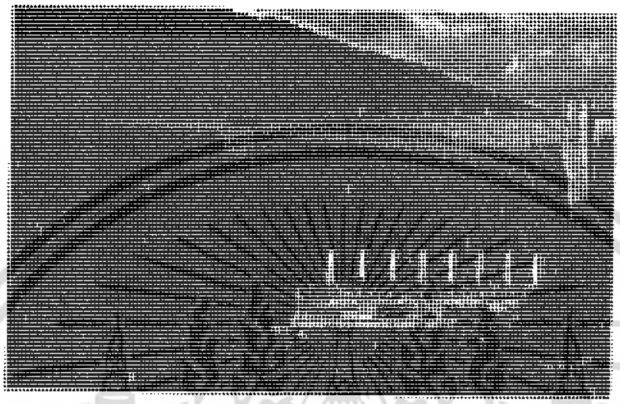
ภาพที่ 4 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนบางลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเขื่อน

เขื่อนบางลาง กั้นแม่น้ำปัตตานีที่บริเวณบ้านบางลาง ตำบลเขื่อนบางลาง อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา ห่างจากตัวอำเภอเมือง 58 กิโลเมตร ตัวเขื่อนเป็นเขื่อนหินถมแกนดินเหนียว มีความสูง 85 เมตร สันเขื่อนยาว 430 เมตร กว้าง 10 เมตร อ่างเก็บน้ำมีความจุ 1,420 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่รับน้ำเหนือเขื่อน 2,080 ตารางกิโลเมตร

5. เขื่อนภูมิพล

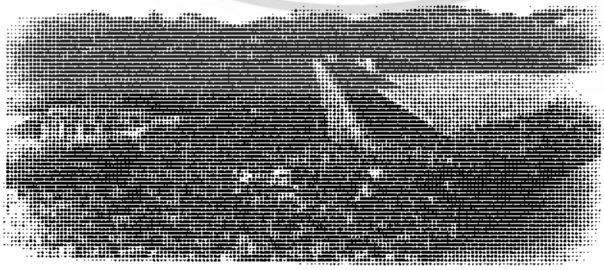


ภาพที่ 5 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนภูมิพล

ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

เขื่อนภูมิพลเป็นเขื่อนคอนกรีตโค้งเพียงแห่งเดียวของประเทศไทย สร้างปิดกั้นลำน้ำปิงที่บริเวณ เขาแก้ว อำเภอสามเงา จังหวัดตาก มีรัศมีความโค้ง 250 เมตร สูง 154 เมตร ยาว 486 เมตร ความกว้างของสันเขื่อน 6 เมตร อ่างเก็บน้ำมีความจุสูงสุด 13,462 ล้านลูกบาศก์เมตร จัดเป็น เขื่อนคอนกรีตโค้งที่ใหญ่และสูงที่สุดใน เอเชียอาคเนย์

6. เขื่อนรัชชประภา



ภาพที่ 6 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนรัชชประภา

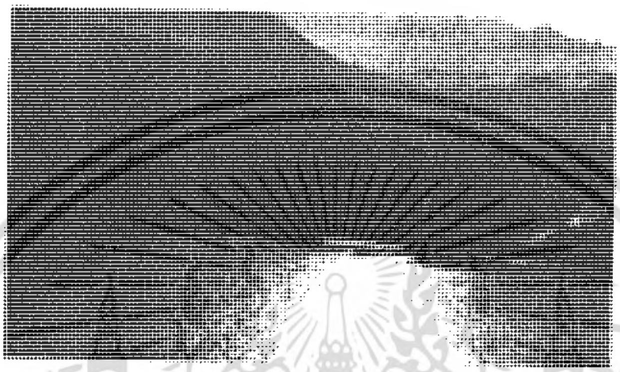
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

เขื่อนรัชชประภา สร้างปิดกั้นลำน้ำคลองแสง ที่บ้านเชี่ยวหลาน ตำบลเขาพัง อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเขื่อนหินถมแกนดินเหนียว สูง 94 เมตร ความยาวสันเขื่อน 761 เมตร และมีเขื่อนปิดกั้นช่องเขาขาดอีก 5 แห่ง

อ่างเก็บน้ำมีความจุ 5,638.8 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่อ่างเก็บน้ำ 185 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 3,057 ล้านลูกบาศก์เมตร

7. เขื่อนศรีนครินทร์



ภาพที่ 7 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนศรีนครินทร์

เป็นเขื่อนอเนกประสงค์แห่งแรกของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่กลอง สร้างขึ้น บนแม่น้ำแควใหญ่ บริเวณบ้านเจ้าเณร ตำบลท่ากระดาน อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี นับเป็น เขื่อนแห่งที่ 8 ในจำนวน 17 แห่ง ที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) สร้างขึ้นเพื่อ อำนวยประโยชน์ทางด้านต่างๆ ตลอดจนช่วยพัฒนาชีวิต ความเป็นอยู่ของราษฎร และส่งเสริมให้เป็น แหล่งท่องเที่ยวที่สวยงาม

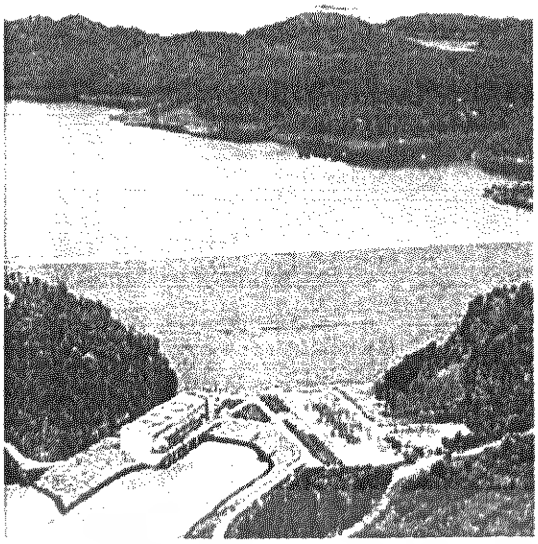
ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

เป็นเขื่อนประเภทหินถมแกนดินเหนียวที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีความสูงจากฐานราก 140 เมตร สันเขื่อนยาว 610 เมตร กว้าง 15 เมตร พื้นที่อ่างเก็บน้ำ 419 ตารางกิโลเมตร มีความจุมากเป็นอันดับหนึ่งคือ 17,745 ล้านลูกบาศก์เมตร

8. เขื่อนสิริกิติ์

เป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ก่อสร้างขึ้นตามโครงการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน เดิมชื่อ เขื่อนผาซ่อม ต่อมาได้รับพระบรมราชานุญาตให้เชิญพระนามาภิไธย สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ขนานนามว่า "เขื่อนสิริกิติ์"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

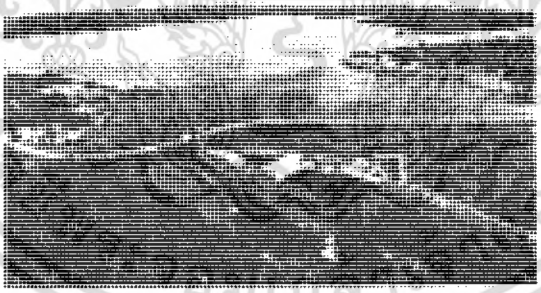


ภาพที่ 8 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนสิริกิติ์

ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

เขื่อนสิริกิติ์ สร้างปิดกั้นลำน้ำน่าน ที่ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ดำเนินการก่อสร้างโดยกรมชลประทาน เมื่อ ปี ๒๕๐๖ แล้วเสร็จในปี ๒๕๑๕ ลักษณะของเขื่อนเป็นเขื่อนดิน แกนกลางเป็นดินเหนียว สูง ๑๓๓.๖๐ เมตร ยาว ๘๑๐ เมตร กว้าง ๑๒ เมตร อ่างเก็บน้ำสามารถเก็บ กักน้ำได้ ๙,๕๑๐ ล้านลูกบาศก์เมตร ความจุของอ่างมากเป็นที่สามรองจากเขื่อนศรีนครินทร์ และ เขื่อนภูมิพล

9. เขื่อนสิรินธร



ภาพที่ 9 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนสิรินธร

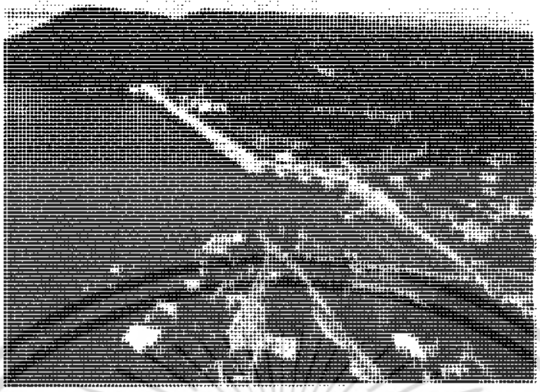
ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

เขื่อนสิรินธร เป็นเขื่อนประเภทหินถมแกนดินเหนียว สร้างปิดกั้นแม่น้ำลำโดมน้อยอันเป็นสาขา ของแม่น้ำมูล ที่บริเวณแก่งแซน้อย ตำบลช่องเม็ก อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเขื่อนมีความสูง 42 เมตร ยาว 940 เมตร สันเขื่อนกว้าง 7.5 เมตร อ่างเก็บน้ำ มีพื้นที่ประมาณ 288 ตารางกิโลเมตรสามารถกักเก็บน้ำได้ 1,966.5 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับกักเก็บน้ำสูงสุด 142.2เมตร (จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

10. เขื่อนอุบลรัตน์



ภาพที่ 10 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนอุบลรัตน์

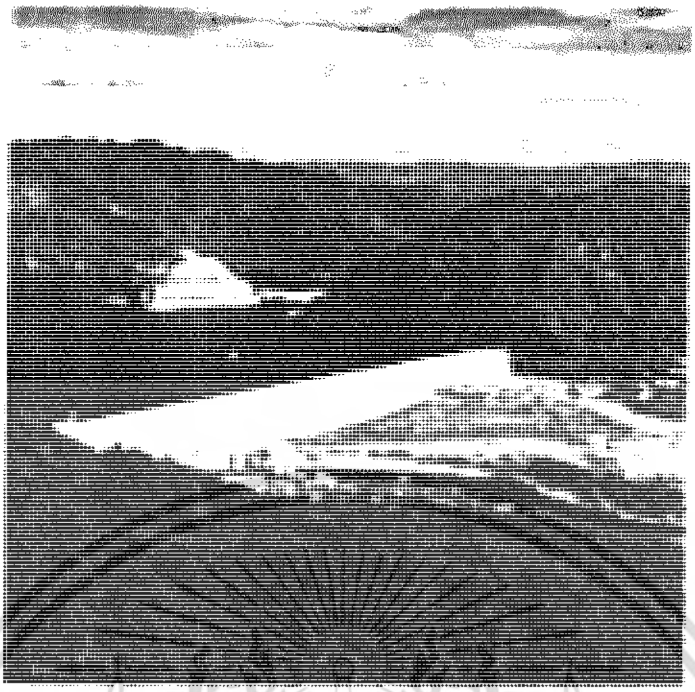
ลักษณะเขื่อนและโรงไฟฟ้า

เขื่อนอุบลรัตน์ เดิมชื่อ เขื่อนพองหนีบ สร้างปิดกั้นแม่น้ำพองที่อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น เป็นเขื่อน ไฟฟ้าพลังน้ำแห่งแรกที่ กฟผ. ได้สร้างขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นแห่งที่สอง ของประเทศไทยต่อมาจาก เขื่อนภูมิพล

ตัวเขื่อนเป็นหินถมแกนดินเหนียว มีความยาว 885 เมตร สูง 32 เมตร ระดับสันเขื่อนอยู่ที่ +185 เมตร (รทก.-ระดับน้ำทะเลปานกลาง) สันเขื่อนกว้าง 6 เมตร ฐานเขื่อนกว้าง 120 เมตร อ่างเก็บน้ำมีความจุ 2,263 ล้านลูกบาศก์เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เขื่อนวชิราลงกรณ



ภาพที่ 11 แสดงภาพทัศนียภาพของเขื่อนวชิราลงกรณ

ลักษณะเขื่อน เขื่อนวชิราลงกรณ หรือเขื่อนเขาแหลม เป็นเขื่อนหินถม แห่งแรก ของประเทศไทย ที่ดาดผิวหน้า ด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ตั้งอยู่บน แม่น้ำแควน้อย ในท้องที่ ตำบลท่าขนุน อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ห่างจาก ตัวอำเภอ ทองผาภูมิ ไปทางทิศตะวันตก เฉียงเหนือ ประมาณ 6 กิโลเมตร มีความสูงจากฐาน 92 เมตร สันเขื่อนกว้าง 10 เมตร ยาว 1,019 เมตร สูงจาก ระดับน้ำทะเล ปานกลาง (รทก.) +161.75 เมตร ปริมาตรตัวเขื่อน ประมาณ 8.1 ล้านลูกบาศก์เมตร

อ่างเก็บน้ำ

อยู่ในท้องที่ อำเภอ ทองผาภูมิ และ อำเภอสังขละบุรี ของจังหวัด กาญจนบุรี มีพื้นที่ รับน้ำฝน 3,720 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำไหล เข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 5,500 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีปริมาตร เก็บกักสูงสุด ปกติ 8,860 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับ +155.0 เมตร (รทก.) พื้นที่อ่างเก็บน้ำ 388 ตารางกิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่1การให้ค่าความสำคัญในการเลือกเขื่อนเพื่อเป็นตัวแทนในการค้นคว้าข้อมูลในการอ้างอิงกับเขื่อนที่ใช้ในการท่องเที่ยวทั้งหมด

ค่าความสำคัญ 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

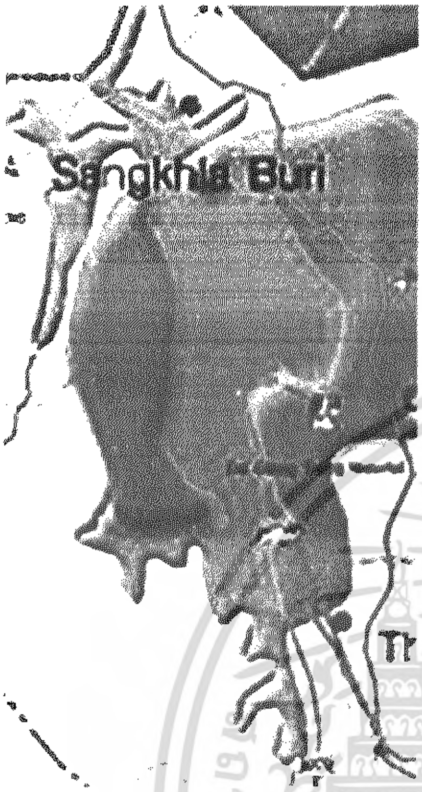
เงื่อนไข	เขื่อนแก่งกระจาน	เขื่อนจุฬาภรณ์	เขื่อนน้ำพุง	เขื่อนบางลาง	เขื่อนภูมิพล	เขื่อนรัชชประภา	เขื่อนศรีนครินทร์	เขื่อนสิริกิติ์	เขื่อนสิรินธร	เขื่อนอุบลรัตน์	เขื่อนวชิราลงกรณ
ปริมาณนักท่องเที่ยว	3	2	1	1	4	3	4	2	3	3	4
การเติบโตทางธุรกิจท่องเที่ยวในอนาคต	2	2	1	1	4	3	4	3	3	3	4
ภูมิประเทศและภูมิอากาศที่มีโอกาสเกิดอุบัติภัย	2	1	2	2	3	1	3	2	2	2	4
ความนิยมในการล่องแพกลางอ่างเก็บน้ำ	2	2	1	1	2	3	4	2	3	3	4
จำนวนสถานประกอบการให้บริการการท่องเที่ยว	2	3	1	1	4	3	4	3	4	3	4
รวม	11	10	6	6	17	13	19	12	15	14	20

สรุป เลือก เขื่อนวชิราลงกรณ เป็นกรณีศึกษาตามเหตุผลของตารางวิเคราะห์

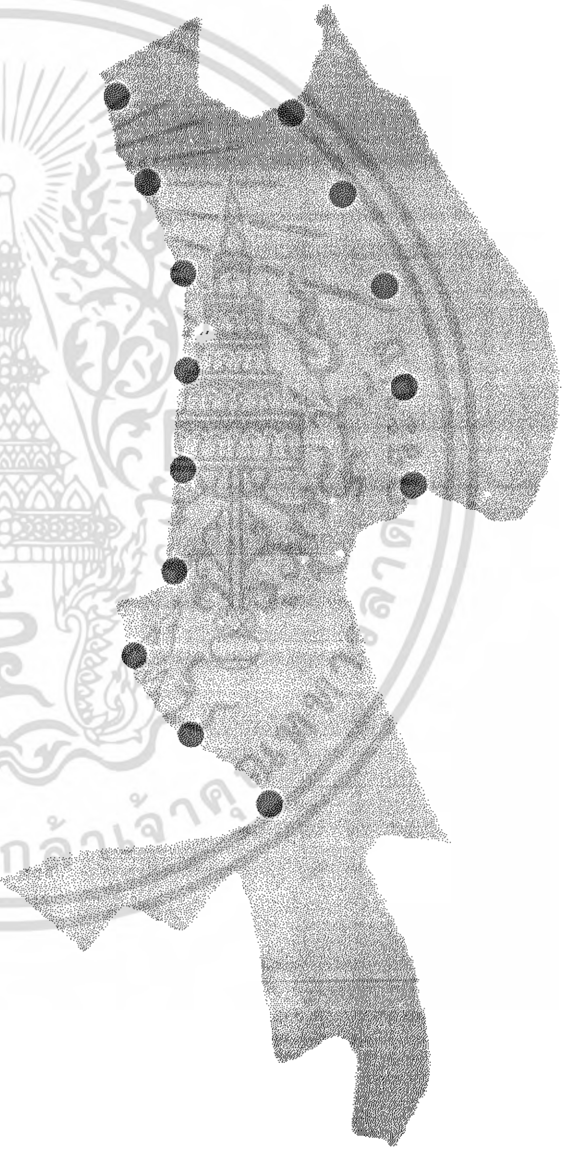
71542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลทั่วไป ณ เขื่อนวชิราลงกรณที่นำมาเป็นกรณีศึกษาและวิเคราะห์เพื่อการออกแบยานพาหนะพยาบาลทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืด



ภาพแสดงแผนที่อ่างเก็บน้ำ ของเขื่อนวชิราลงกรณ



ภาพพื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนวชิราลงกรณ และจุดประจำการของยานพาหนะในโครงการเพื่อคอยให้ความช่วยเหลือ

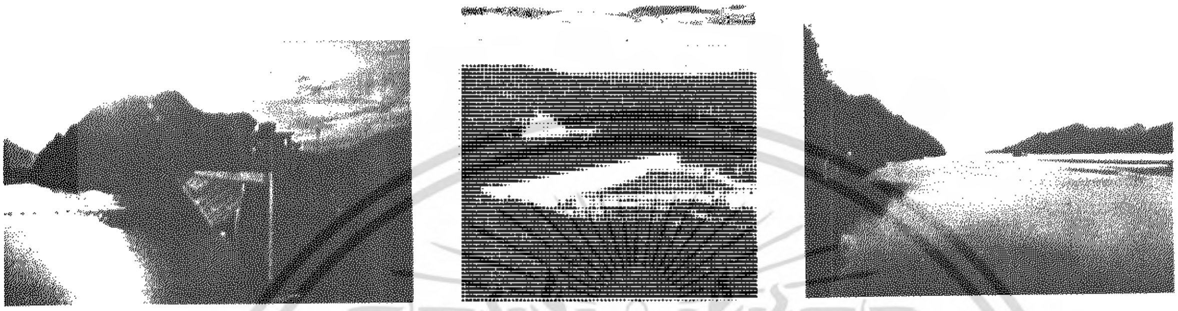
แสดงจุดให้ความช่วยเหลือซึ่งอยู่รอบๆอ่างเก็บน้ำ บริเวณสถานประกอบการท่องเที่ยวเอกชน และบริเวณกลางอ่างเก็บน้ำรัศมีการทำการ โดยประมาณไม่เกิน 5 กม. มียานพาหนะประจำการอยู่จุดละ 2 ลำ

ภาพที่ 12 แสดงภาพแผนที่ (lay out) แสดงลักษณะภูมิประเทศและจุดให้ความช่วยเหลือของยานพาหนะในโครงการของเขื่อนวชิรลงกรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขื่อนวชิราลงกรณ (เขื่อนเขาแหลม)

ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าขนุน ห่างจากตัวเมืองกาญจนบุรี 153 กิโลเมตร สามารถเดินทางไปตามทางหลวงหมายเลข 323 เหนืออำเภอทองผาภูมิไปประมาณ 6 กิโลเมตร เขื่อนวชิราลงกรณเป็นเขื่อนหินถมดาดหน้าด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 92 เมตร สันเขื่อนกว้าง 10 เมตร ยาว 1,019 เมตร กั้นลำน้ำแควน้อยเป็นเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำเอนกประสงค์ มีความสวยงามตามธรรมชาติ บริเวณเหนือเขื่อนมีทิวทัศน์สวยงามเหมาะสำหรับการล่องเรือชมทิวทัศน์สภาพธรรมชาติของอ่างเก็บน้ำ และสามารถชมสวนมะพร้าวกะทิบนเกาะกลางน้ำซึ่งต้องนั่งเรือจากเขื่อนไป 1 ชั่วโมง

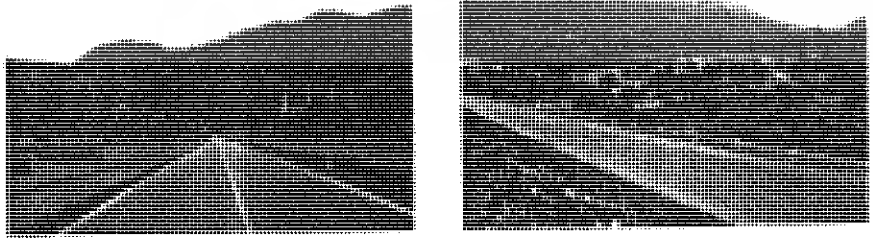


ภาพที่ 13 แสดงภาพทัศนียภาพเหนือเขื่อนโดยรอบ

ข้อมูลทั่วไป

เขื่อนเขาแหลม เป็นโครงการหนึ่งของ แผนพัฒนา ลุ่มน้ำ แม่กลอง ซึ่งมีบทบาท สำคัญ ต่อการพัฒนา การเกษตร และ อุตสาหกรรม ในบริเวณพื้นที่ กว้างใหญ่ ของลุ่มน้ำ แม่กลอง และการไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้พัฒนา ให้สามารถ ผลิตไฟฟ้า เพื่ออำนวยประโยชน์ ให้กับประชาชน เพิ่มมากขึ้น เขื่อนเขาแหลม จึงจัดเป็น เขื่อนอเนกประสงค์ อีกแห่งหนึ่ง ของประเทศไทย

เขื่อนเขาแหลม เป็นสัญลักษณ์ ของความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยี ที่สามารถ ผสมผสาน ไปกับความงาม ตามธรรมชาติ ของภูมิประเทศ ได้อย่างเหมาะสม จัดเป็นแหล่ง ท่องเที่ยว ที่น่าสนใจ ควรค่า แก่การเยี่ยมชม แห่งหนึ่ง ของอำเภอ ทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 14 แสดงภาพเส้นทางไปเขื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเขื่อน

เขื่อนเขาแหลม เป็นเขื่อนหินถม แห่งแรก ของประเทศไทย ที่ดาดผิวหน้า ด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ตั้งอยู่บน แม่น้ำแควน้อย ในท้องที่ ตำบลท่าขนุน อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ห่างจาก ตัวอำเภอ ทองผาภูมิ ไปทางทิศตะวันตก เฉียงเหนือ ประมาณ 6 กิโลเมตรมีความสูงจากฐาน 92 เมตร สันเขื่อนกว้าง 10 เมตร ยาว 1,019 เมตร สูงจาก ระดับน้ำทะเล ปานกลาง (รทก.) +161.75 เมตร ปริมาตรตัวเขื่อน ประมาณ 8.1 ล้านลูกบาศก์เมตร

อ่างเก็บน้ำ

อยู่ในท้องที่ อำเภอ ทองผาภูมิ และ อำเภอสังขละบุรี ของจังหวัด กาญจนบุรี มีพื้นที่ รับน้ำฝน 3,720 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำไหล เข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 5,500 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีปริมาตร เก็บกักสูงสุด ปกติ 8,860 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับ +155.0 เมตร (รทก.) พื้นที่อ่างเก็บน้ำ 388 ตารางกิโลเมตร

การก่อสร้าง

เริ่มในเดือนมีนาคม 2522 แล้วเสร็จในปี 2527 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินพร้อมด้วย สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณ์วลัยลักษณ์ฯ ทรงประกอบพิธีเปิดเขื่อนเขาแหลมเมื่อวันพฤหัสบดีที่ 9 มกราคม 2529

ประโยชน์

เขื่อนเขาแหลม นอกเหนือจากสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าแล้ว ยังได้เอื้ออำนวย ประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีก เช่น ช่วยบรรเทาอุทกภัย ซึ่งโดยปกติน้ำในฤดูฝนทั้งในลำน้ำแควน้อย และแควใหญ่จะมีปริมาณมากเมื่อไหลมารวมกันจะทำให้เกิดน้ำท่วมลุ่มน้ำแม่กลองเป็นประจำ หลังจากได้ก่อสร้างเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนเขาแหลม แล้วเสร็จ อ่างเก็บน้ำ ของเขื่อนทั้งสองจะช่วยเก็บกักน้ำไว้ เป็นการบรรเทาอุทกภัยในพื้นที่ดังกล่าว

ทางด้านการชลประทาน และการเกษตร ทำให้มีแหล่งน้ำถาวรเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งแห่งเพื่อช่วยเสริมระบบการชลประทานในพื้นที่ของโครงการแม่กลองใหญ่ โดยเฉพาะทำการเพาะปลูกในฤดูแล้ง จะได้ผลผลิตการเกษตรเพิ่มขึ้น

ทางด้านการประมง อ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนเหมาะสำหรับ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืด ได้เป็นอย่างดี และยังช่วยเพิ่มพูนรายได้ให้แก่ประชาชน อีกทางหนึ่งด้วย

สำหรับประโยชน์ ที่นับว่าสำคัญ อีกประการหนึ่ง คือ ช่วยด้านน้ำเค็มและน้ำเสีย ในฤดูแล้ง ซึ่งก่อนหน้านี้ ที่บริเวณปากน้ำ แม่กลอง จะมีน้ำเค็ม ย้อนเข้ามา ในฤดูแล้ง รวมทั้ง ยังมีน้ำเสีย จากโรงงานอุตสาหกรรม ของสองฝั่ง แม่กลองอีกส่วนหนึ่ง และ จากการที่ ปล่อยน้ำ จากเขื่อน เพิ่มขึ้น ในฤดูแล้ง จะช่วยขับไล่น้ำเสีย และผลักดันน้ำเค็ม ทำให้ สภาพน้ำ ในแม่น้ำแม่กลอง มีคุณภาพดีขึ้น

นอกจากนี้ ***เขื่อนเขาแหลม ยังเป็นเส้นทางคมนาคม ทางน้ำ และเป็นแหล่ง ท่องเที่ยว ที่สำคัญ ที่สวยงาม อีกแห่งหนึ่ง ของประเทศไทย ในแต่ละปี จะมีนักทัศนาจร ทั้งชาวไทย และ ชาวต่างประเทศ มาเยี่ยมชม กันเป็นจำนวนมาก***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ

สภาพภูมิประเทศ

อยู่ในแนวเทือกเขาตะนาวศรี มีเทือกเขาสลับซับซ้อนทอดตัวตามแนวเหนือใต้ มีความสูงประมาณ 200-1,700 เมตร และมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 950 เมตรจากระดับน้ำทะเล ส่วนใหญ่จะเป็นหินปูน หินลูกรัง เป็นต้นน้ำลำธารของแม่น้ำแควน้อย

สภาพภูมิอากาศ

อยู่ในเขตโซนร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และลมจากทะเลอันดามัน แบ่งออกเป็น 3 ฤดูคือ

ฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน - ตุลาคม จะมีฝนตกชุกในเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม

ฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มกราคม มีอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 10 องศาเซลเซียส

ฤดูร้อน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม มีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 37-38 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน

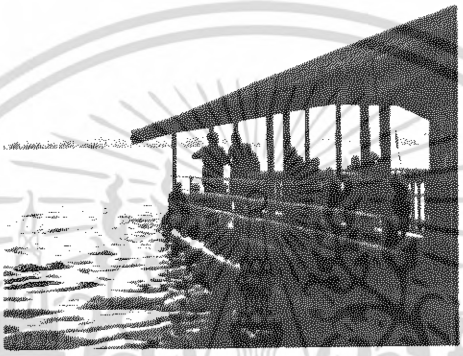
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ข้อมูลทางด้านกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวมักกระทำขณะท่องเที่ยวเขื่อนในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ

จากการศึกษาในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวมักกระทำขณะท่องเที่ยวเขื่อนที่อยู่ในการทำงานของยานพาหนะในโครงการ หลักๆ มีดังต่อไปนี้

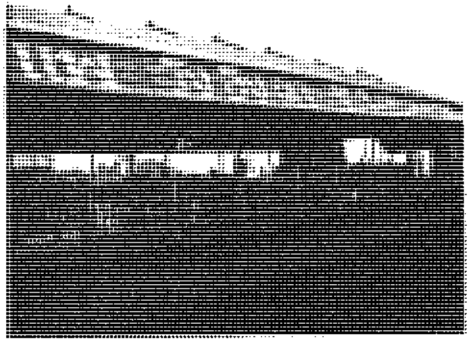
1. การล่องแพทำกิจกรรมกลางน้ำและพักแรม เป็นกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวมักนิยมจะกระทำกันมากกว่ากิจกรรมประเภทอื่น และแพในที่นี้เป็นแพของผู้ประกอบการเอกชนซึ่งนักท่องเที่ยวต้องช่วยเหลือดูแลกันเอง หากเกิดอุบัติเหตุขึ้นหรือต้องการความช่วยเหลือจะมีวิทยุสื่อสารประจำแพซึ่งสามารถทำการติดต่อมายังเจ้าของแพ และเจ้าของแพจะให้ความช่วยเหลือกลับไป



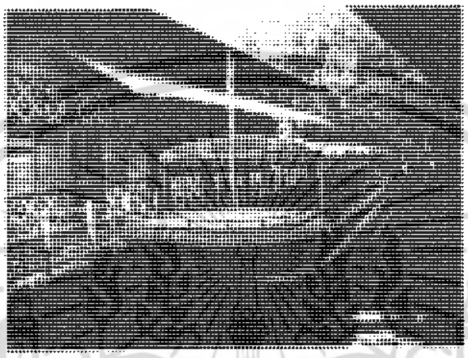
ภาพที่ 15 แสดงภาพการล่องแพกลางน้ำ

2. การรับประทานอาหารบนแพกลางน้ำ เป็นกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนั่งรับประทานอาหารบนแพของผู้ประกอบการเอกชนที่ให้บริการ พร้อมกับการชมทัศนียภาพกลาน้ำในเขื่อนโดย จะมีเรือลากไปเรื่อยๆ ใช้เวลาประมาณ 3 ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



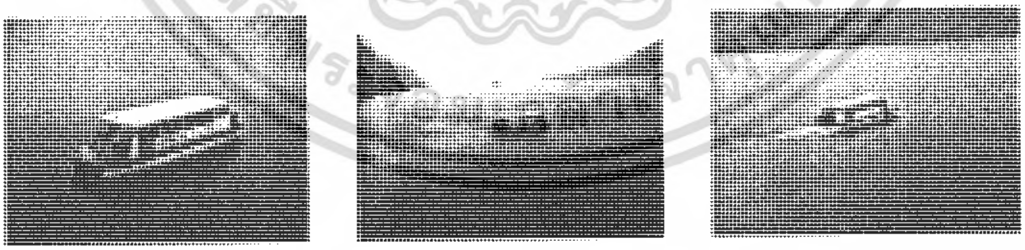
ภาพที่ 16 แสดงภาพแพร้านอาหาร



ภาพที่ 17 แสดงภาพเรือที่ใช้ลากจูง

3. การแล่นเรือเล่นชมทัศนียภาพรอบๆเขื่อน เป็นการที่นักท่องเที่ยวขับขี่เรือขนาดเล็กชมทัศนียภาพในเขื่อนโดยรัศมีการขับขี่ไม่ไกลจากฝั่ง คือประมาณไม่เกิน 500 เมตรจากฝั่ง

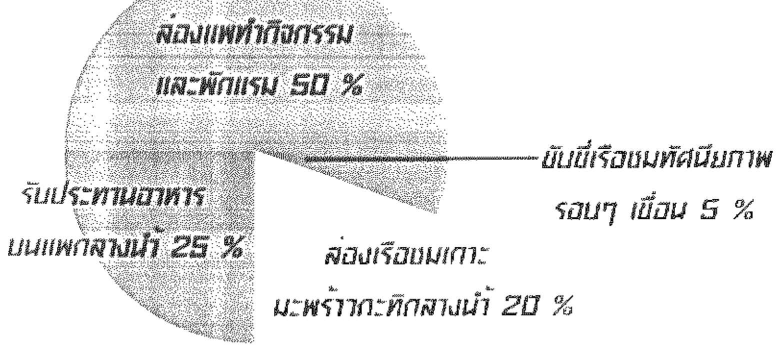
4. การล่องเรือชมทัศนียภาพและชมเกาะมะพร้าวกะทิกลางน้ำ เป็นการให้บริการของทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตเป็นการให้บริการเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยว (Tour Group)



ภาพที่ 18 แสดงภาพการล่องเรือชมทัศนียภาพและชมเกาะมะพร้าวกะทิกลางน้ำ

จากกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวกระทำข้างต้นสามารถสรุปเป็นสัดส่วนร้อยละได้ดังนี้

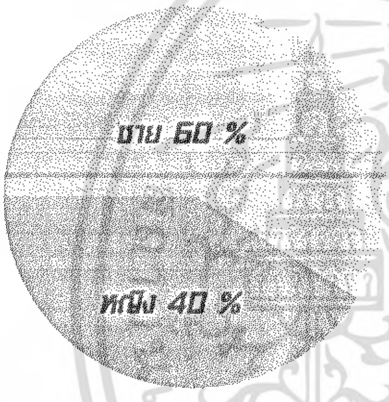
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



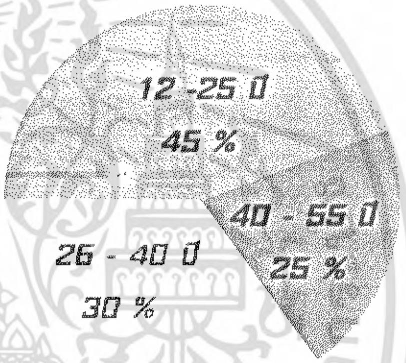
แผนภูมิวงกลมที่ 1 แสดงกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวกระทำ

2.2.3 ข้อมูลทางด้านนักท่องเที่ยว

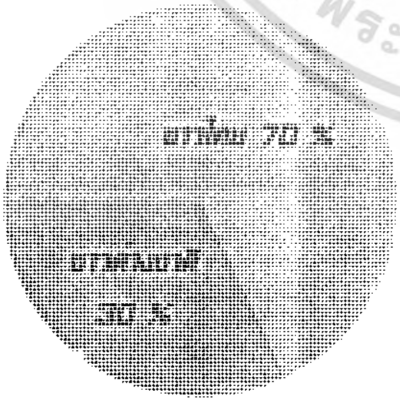
จากการศึกษาในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ สามารถสรุปข้อมูลนักท่องเที่ยวเป็นสัดส่วนร้อยละได้ตามหัวข้อดังนี้



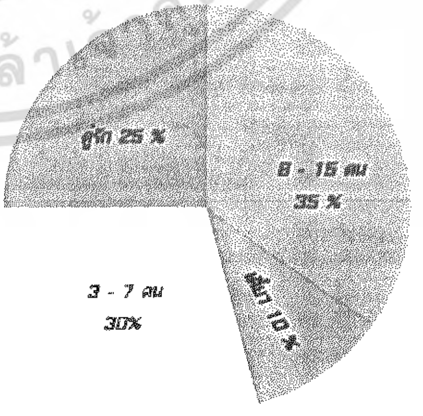
แผนภูมิวงกลมที่ 2 แสดงอัตราส่วนของนักท่องเที่ยวระหว่างเพศชายกับหญิง



แผนภูมิวงกลมที่ 3 แสดงกลุ่มอายุของนักท่องเที่ยว



แผนภูมิวงกลมที่ 4 แสดงอัตราส่วนของนักท่องเที่ยวระหว่างชาวไทยกับชาวต่างชาติ



แผนภูมิวงกลมที่ 5 แสดงอัตราส่วนจำนวนของนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป กลุ่มเป้าหมายหลักที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยทางน้ำในแหล่งท่องเที่ยวน้ำจืดมากที่สุดก็คือ ชาวไทยอายุ 12 – 40 ปี ที่มาเที่ยวล่องแพทำกิจกรรมกลางน้ำและพักแรมกลางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลทางด้านอุบัติภัยทางน้ำที่มักเกิดในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ

2.3.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติภัยทางน้ำ และประเภทอุบัติภัยทางน้ำที่มักเกิดขึ้น

สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติภัยทางน้ำ

การเกิดอุบัติภัยทางน้ำมีสาเหตุหลักๆที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลจากสถานที่จริงดังนี้

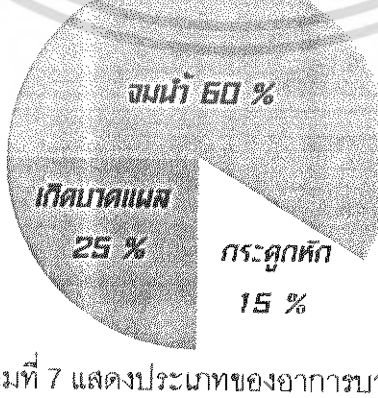
- เกิดจากภัยธรรมชาติขณะทำกิจกรรมหรือเดินทางอยู่กลางน้ำ
- เกิดจากความประมาทของนักท่องเที่ยวในการทำกิจกรรม
- เกิดจากความประมาทของพนักงานขับขี่เรือ

แผนภูมิวงกลมที่ 6 แสดงสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติภัยทางน้ำ

ประเภทของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น

ประเภทของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นหลักๆที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลจากสถานที่จริงดังนี้

- การจมน้ำขาดสติ
- อาการบาดเจ็บชนิดมีบาดแผล
- อาการเจ็บกระดูกหัก



แผนภูมิวงกลมที่ 7 แสดงประเภทของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป สาเหตุหลักของการเกิดอุบัติภัยทางน้ำก็คือการเกิดจากภัยธรรมชาติขณะทำกิจกรรมหรือเดินทางอยู่กลางน้ำและความประมาทของนักท่องเที่ยว การจมน้ำเป็นชนิดของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นมากที่สุด

2.3.2 ความรู้เบื้องต้นของอุบัติภัยทางน้ำ ขั้นตอนและวิธีการปฐมพยาบาล

ประเภทของอุบัติภัยทางน้ำที่พบได้ในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณนั้นมีหลักๆอยู่ 3 ประเภทคือ

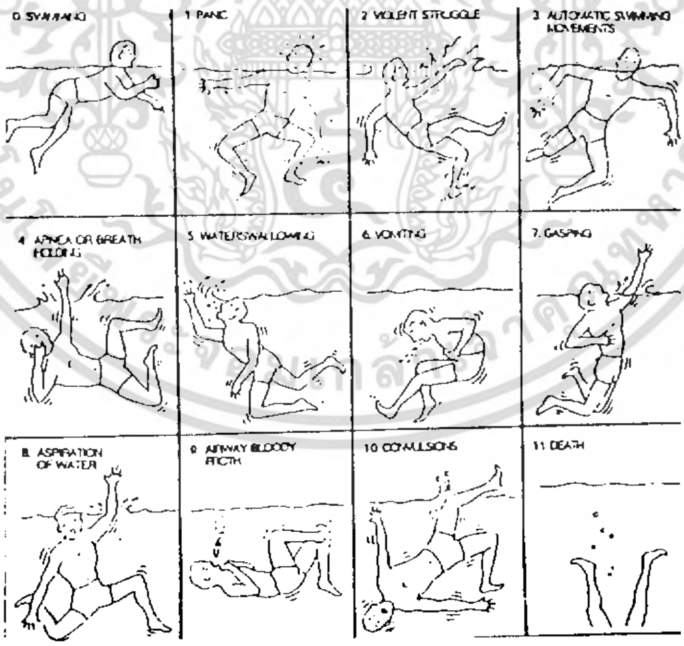
1. การจมน้ำ
2. อาการกระดูกหัก
3. การเกิดบาดแผล

การจมน้ำ (Drowning)

จมน้ำ หมายถึง การตายเนื่องจากการสำลักน้ำที่จมเข้าไปในปอดทำให้ถึงแก่ชีวิตได้

อาการและอาการแสดง

โดยทั่วๆไป เมื่อนำผู้ที่จมน้ำขึ้นมาจากในน้ำ มักจะพบมีฟองน้ำลายรอบบริเวณริมฝีปากและรูจมูก หายใจช้าลง ชีพจรเบาคลำได้ไม่ชัดเจน ซีด หมดสติ อาการที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นอาการที่เกิดขึ้นภายหลังที่เกิดการจมน้ำแล้ว แต่ในขณะที่เริ่มเกิดการจมน้ำขึ้นจะมีขั้นตอนของการจมน้ำตายเกิดกับผู้จมน้ำดังกล่าวตามขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 19 แสดงภาพระยะต่างๆของการจมน้ำตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป อธิบายรายละเอียดระยะต่างๆของการจมน้ำได้ ดังนี้

เริ่มแรก ผู้ที่จมน้ำกำลังอยู่ในน้ำ เช่น อาจจะว่ายน้ำเล่น หรือเกิดอุบัติเหตุตกลงในน้ำ หรือสาเหตุอื่นๆที่ทำให้ผู้ที่จมน้ำลงไปอยู่ในน้ำ ซึ่งจะเริ่มระยะของการจมน้ำ คือ

ระยะที่ 1 ผู้จมน้ำจะเกิดอาการตกตะลึง อ้ำอึ้ง (Panic) และเริ่มรู้ตัวว่าไม่รอดชีวิตแน่

ระยะที่ 2 เกิดอาการเริ่มตะเกียกตะกายอยู่ในน้ำอย่างรวดเร็ว (Violent struggle)

ระยะที่ 3 แสดงอาการว่ายน้ำได้เองโดยอัตโนมัติ (Automatic swimming movements) เพื่อจะกระทำให้ตนเองรอดชีวิต

ระยะที่ 4 เริ่มจะมีอาการหยุดหายใจขึ้น (Apnea or breath holding) ทั้งนี้เนื่องจากว่าได้พยายามกลั้นหายใจไว้และออกซิเจนในร่างกายเริ่มลดลง (ผู้ที่จมน้ำได้เริ่มกลั้นหายใจไว้ตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 3 อยู่แล้ว) ในการกลั้นหายใจดังกล่าวจะทำให้คาร์บอนไดออกไซด์คั่งในกระแสเลือด และคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีจำนวนมากในกระแสเลือดก็จะกระตุ้นศูนย์การหายใจเพื่อให้ร่างกายเกิดการหายใจตามปกติ จึงเป็นผลให้ผู้ที่จมน้ำมีอาการสูดหายใจเข้าอีกครั้ง

ระยะที่ 5 สำลักและกลืนน้ำ (Water swallowing) ขณะสูดลมหายใจเข้าก็จะเริ่มสำลักน้ำและกลืนน้ำเข้าไป

ระยะที่ 6 อาเจียน (Vomiting) เกิดอาการไอและอาเจียน

ระยะที่ 7 พยายามที่จะหายใจเอาออกซิเจนให้ได้มากที่สุด (Gasping) ผู้จมน้ำจะกระเสือกกระสนพยายามถีบตัวเองให้ใบหน้าและจมูกพ้นผิวน้ำ เมื่อใบหน้าพ้นผิวน้ำก็จะสูดลดหายใจเข้าไปอีกเฮือก ซึ่งจะเป็นเฮือกสุดท้ายแล้วเข้าสู่ระยะที่ 8

ระยะที่ 8 สำลักน้ำเข้าปอด (Aspiration of water) เกิดอาการสำลักน้ำอีกและมีน้ำเข้าไปในปอด

ระยะที่ 9 มีอาการพ่นน้ำลายออกมาทางปากเป็นฟอง และมีเลือดปนออกมาด้วย (Airway bloody froth)

ระยะที่ 10 เกิดอาการชัก ไม่รู้สติ (Convulsions)

ระยะที่ 11 เสียชีวิต (Death)

การจมน้ำตั้งแต่ระยะที่ 1 จนกระทั่งถึงระยะที่ 11 จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมาก ในน้ำจืดใช้ระยะเวลาประมาณ 3-4 นาที ส่วนในน้ำเค็มใช้เวลาการเกิดประมาณ 7-8 นาที

กรณีที่มีการจมน้ำในน้ำจืด น้ำที่เข้าไปในปอดจากการสำลักและกลืน เป็นพวกสารละลายที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าน้ำในร่างกาย (Hypotonic solution) ซึ่งในกระแสเลือดในร่างกายจะมีสารละลายเกลือแร่อยู่ ดังนั้นน้ำจากปอดจะซึมผ่านเข้าไปในกระแสเลือดตามกระบวนการที่กล่าวมาแล้ว จึงทำให้มีน้ำคั่งในหัวใจและในปอด ของเหลวที่คั่งจำนวนมากในปอดจะทำลายผนังหลอดเลือดในถุงลมที่ปอด และทำลายสารตึงผิวของปอด (Surfactant) ทำให้ปอดแฟบได้ ซึ่งเกิดได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในบางครั้งอาจพบว่ามีการจมน้ำ แต่ไม่พบมีน้ำในปอด อาจจะเกิดเนื่องจากการสำลักน้ำแล้วเกิดการกระตุ้นสายเสียงและกล้ามเนื้อหลอดลมหดเกร็ง ผู้จมน้ำหายใจไม่ได้เลย จึงไม่เกิดการสำลักน้ำเข้าปอด และไม่พบมีน้ำในปอดเลย เรียกว่า จมแห้ง (Dry drowning)

การปฐมพยาบาล

กรณีที่มีผู้ตกน้ำหรือจมน้ำเกิดขึ้น ถ้าผู้ช่วยเหลือให้การช่วยเหลือได้ทันก่อนที่จะถึงระยะที่ 7 ซึ่งเป็นระยะของลมหายใจเฮือกสุดท้าย ภาวะต่างๆของผู้จมน้ำอาจจะกลับฟื้นมาได้เอง โดยทั่วไปของการประสบเหตุพบคนตกน้ำ ผู้ประสบเหตุจะต้องรีบให้การช่วยเหลือทันที ในขั้นแรกจำเป็นจะต้องช่วยผู้ที่จมน้ำขึ้นมาจากน้ำให้ได้ กรณีที่สามารถมองเห็นผู้ที่จมน้ำมี วิธีการนำเข้าหาฝั่งหรือบริเวณน้ำตื้น ได้หลายวิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้วิธีดึงเข้าหาฝั่งโดยการกอดไขว้หน้าอก

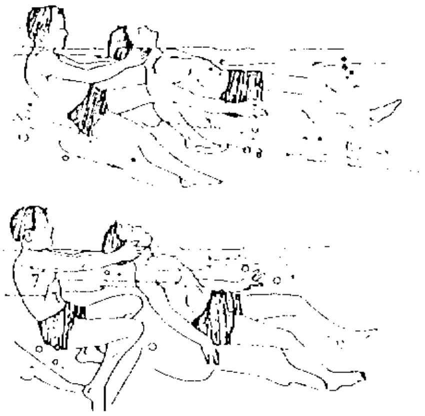
วิธีการนี้ผู้ช่วยเหลือต้องเข้าด้านหลังผู้จมน้ำ ใช้มือข้างหนึ่งพาดบ่าไหล่ ด้านหลังไขว้ทแยงหน้าอกจับข้างลำตัวด้านตรงข้ามผู้จมน้ำ มืออีกข้างของผู้ช่วยเหลือใช้ว่ายน้ำเข้าหาฝั่ง ในขณะที่พยุงตัวผู้จมน้ำเข้าหาฝั่งต้องให้ใบหน้า โดยเฉพาะปากและจมูกผู้จมน้ำอยู่พ้นเหนือผิวน้ำ

ภาพที่ 20 แสดงภาพวิธีดึงผู้ที่จมน้ำเข้าหาฝั่งโดยกอดไขว้หน้าอก

วิธีที่ 2 วิธีดึงเข้าหาฝั่งด้วยวิธีจับคาง

วิธีนี้ผู้ช่วยเหลือเข้าด้านหลังผู้จมน้ำ ใช้มือทั้ง 2 ข้างจับขากรรไกรทั้ง 2 ข้างของผู้ที่จมน้ำ โดยผู้ช่วยเหลือจะต้องใช้เท้าตีน้ำช่วยพยุงผู้จมน้ำเข้าหาฝั่ง และพยายามให้ใบหน้าผู้จมน้ำลอยเหนือพ้นผิวน้ำ วิธีนี้จะต้องแน่ใจว่าผู้จมน้ำไม่มีกระดูกที่คอหัก ดังรูป

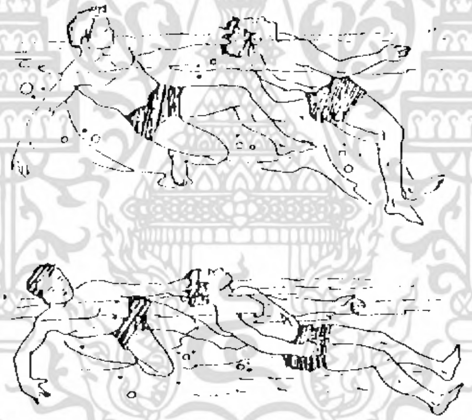
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดงภาพวิธีดึงผู้ที่จมน้ำเข้าหาฝั่งด้วยวิธีจับคาง

วิธีที่ 3 วิธีดึงเข้าหาฝั่งด้วยวิธีจับผม

วิธีนี้ผู้ช่วยเหลือเข้าด้านหลังผู้จมน้ำ ใช้มือข้างหนึ่งจับผมผู้จมน้ำไว้ให้แน่น แล้วใช้มืออีกข้างว่ายพยุงตัวเข้าหาฝั่ง โดยที่ใบหน้าผู้จมน้ำลอยเหนือพ้นผิวน้ำ วิธีนี้เหมาะกับผู้จมน้ำที่ดิ้นมาก และพยายามจะกอดรัดตัวผู้ช่วยเหลือ



ภาพที่ 22 แสดงภาพวิธีดึงผู้ที่จมน้ำเข้าหาฝั่งด้วยวิธีจับผม

นอกจากวิธีช่วยโดยการว่ายน้ำออกไปหาคนจมน้ำแล้ว อาจจะส่งทุ่นลอยน้ำหรือวัตถุอื่นๆให้เกาะ แล้วว่ายน้ำดึงเข้าหาฝั่ง

ในกรณีที่ผู้ช่วยเหลือไม่สามารถจะเห็นตัวผู้จมน้ำได้ จำเป็นจะต้องค้นหา ในการค้นหาอาจจะต้องดำน้ำลงไปค้นหา หรือประมาณตำแหน่งของจุดที่จะค้นหา การดำน้ำเพื่อช่วยเหลือ ต้องคำนึงถึงความลึกและความแรงกดของน้ำ (บ่อน้ำลึก 33 ฟุต แรงกดของน้ำจะมีประมาณ 2 บรรยากาศ หรือ 29.4 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือบ่อน้ำลึก 66 ฟุต แรงกดของน้ำประมาณ 3 บรรยากาศ หรือ 44.1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ทั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะการดำน้ำต้องปรับตัวให้ทันกับความลึก ผู้ที่จะดำน้ำได้ควรได้รับการฝึกฝนมาโดยเฉพาะ กรณีการค้นหาผู้จมน้ำโดยประมาณตำแหน่งหรือจุดที่จะค้นหา เพื่อความรวดเร็วในการช่วยเหลือ มักจะพบเสมอว่าตำแหน่งที่จมน้ำจะอยู่ตรงจุดตัดกันของคนที่เห็นบนฝั่ง 2 ตำแหน่ง ซึ่งจะอยู่ห่างจากจุดตัดประมาณ 25-50 ฟุตรอบๆจุดตัดนั้น กรณีกระแสน้ำไหลให้ดักใต้กระแสน้ำไหล ห่างจากจุดตัดประมาณ 100-150 ฟุต นอกจากนี้ควรจะทราบว่าผู้จมน้ำ จมน้ำมานานเท่าใด กรณีเพิ่งจมน้ำจะเห็นพรายน้ำผุดขึ้นมา โดยมากจะเห็นได้ในน้ำนิ่ง กรณีที่จมน้ำนานจะสังเกตจากลักษณะลำตัวผู้จมน้ำ ดังต่อไปนี้

- ลำตัวตั้งตรง แสดงว่ามีอากาศในปอดและกระเพาะอาหาร เพิ่งจมน้ำ
- ลำตัวเอียงทำมุมกับผิวน้ำ มักจะมีอากาศในปอดน้อย
- ลำตัวเอียงเกือบขนานกับพื้นน้ำ จะไม่มีอากาศหรือแทบไม่มีอากาศในปอดเลย
- ลำตัวลอยน้ำแสดงว่าจมน้ำมานาน 18-24 ชั่วโมง

การให้ความช่วยเหลือผู้จมน้ำเมื่อนำขึ้นมาบนฝั่ง

เมื่อนำผู้จมน้ำขึ้นมาบนฝั่งหรือบริเวณน้ำตื้น จะให้การช่วยเหลือได้ ดังนี้

1. รีบตรวจสอบการหายใจและการเต้นของหัวใจ ถ้าไม่มีการหายใจหรือหัวใจไม่เต้น ให้ช่วยหายใจและช่วยกระตุ้นหัวใจภายนอก

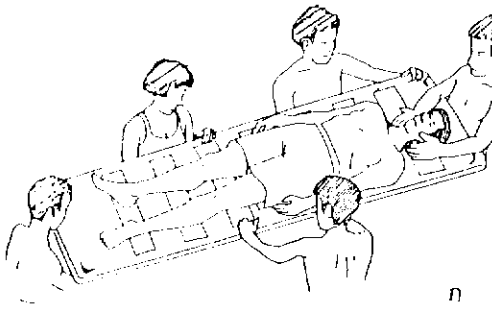
2. ไม่ควรเสียเวลากับการพยายามเอาน้ำออกจากปอดหรือกระเพาะอาหารในระหว่างการช่วยหายใจและช่วยการเต้นของหัวใจ อาจจะจัดให้ผู้จมน้ำนอนในท่าศีรษะต่ำประมาณ 15 องศา ปลายเท้าสูงเล็กน้อย กรณีที่มีน้ำในกระเพาะมาก ทำให้ลำบากในการช่วยหายใจหรือช่วยให้หัวใจเต้น อาจจะต้องเอาน้ำออกโดยจัดให้ผู้จมน้ำตะแคงตัว แล้วกดท้องให้ดันมาด้านยอดอก น้ำก็จะออกจากกระเพาะอาหารได้ หรือถ้าต้องการเอาน้ำออกจากปอด อาจทำได้โดยจัดให้ผู้จมน้ำนอนคว่ำตะแคงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่ง ก้มตัวลงใช้มือทั้ง 2 ข้างจับบริเวณชายโครงทั้งสองข้างของผู้จมน้ำยกขึ้นและลง น้ำจะออกจากปากและจมูก แต่ก็ไม่ควรเสียเวลากับสิ่งดังกล่าวมากนัก

3. กรณีที่ผู้จมน้ำมีประวัติการจมน้ำเนื่องจากกระโดดน้ำ หรือเล่นกระดานโต้คลื่น การช่วยเหลือต้องระวังเรื่องกระดูกหัก โดยเฉพาะในเรื่องการเคลื่อนย้ายผู้ที่จมน้ำ กรณีดังกล่าวเมื่อนำผู้จมน้ำถึงน้ำตื้นพอที่ผู้ช่วยเหลือจะยืนได้สะดวกแล้ว ให้ใช้ไม้กระดานแข็งสอดใต้น้ำเข้ารองรับตัวผู้จมน้ำ ใช้ผ้ารัดตัวผู้จมน้ำให้ติดกับไม้ไว้ ดังรูป

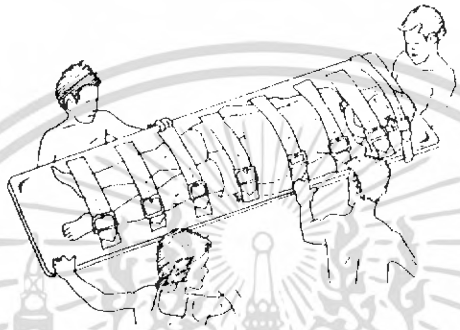
4. ให้ความอบอุ่นร่างกายผู้จมน้ำโดยใช้ผ้าคลุมไว้

5. นำส่งโรงพยาบาลกรณีอาการไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก



ข

ภาพที่ 23 แสดงภาพ การช่วยเหลือผู้จมน้ำ ด้วยการใช้ไม้กระดานรองรับตัวผู้จมน้ำ (ก) และการรัดตัวผู้จมน้ำก่อนยกขึ้นจากน้ำ (ข)

ข้อมูลเกี่ยวกับทำ CPR ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ

CPR (Cardiopulmonary Resuscitation) การกู้ชีวิต การกู้ชีพ หรือการช่วยฟื้นคืนชีพ หมายถึง การปฏิบัติการเพื่อช่วยฟื้นการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจที่หยุดทำงานอย่างกะทันหัน เพื่อให้หัวใจกลับมาเต้นเอง และหายใจเองได้ตามปกติโดยไม่เกิดการพิการของสมอง

เมื่อหัวใจหยุดเต้นนานเกิน 4 นาทีจะทำให้สมองและอวัยวะสำคัญของร่างกายถูกทำลายเรียกว่า เป็นการตายทางชีวภาพ (Biological Death) หรือการตายขั้นสมบูรณ์เพราะสมองตาย

โดยทั่วไป CPR สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การกู้ชีวิตขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support หรือ BLS)ประกอบด้วยการปฏิบัติงานแบบอักษรย่อคือ ABCD ซึ่งปฏิบัติโดยบุคลากรในทีมสุขภาพหรือประชาชนทั่วไป
2. การกู้ชีวิตขั้นก้าวหน้า (Advance Cardiac Life Support หรือ ACLS , ALS) ซึ่งปฏิบัติโดยแพทย์ และพยาบาลเท่านั้นเพราะต้องใช้ความรู้ทางหลักวิชาการตรวจและประเมินสภาพผู้ป่วย ใช้อุปกรณ์ขั้นสูง และใช้ยาต่างๆซึ่งจะปฏิบัติกันในโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ใช้ยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการในการปฏิบัติภารกิจจะศึกษาถึงกรณีการกู้ชีวิตขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support หรือ BLS)เพียงอย่างเดียวเพราะมีความเกี่ยวข้องทั้งในเชิงปฏิบัติภารกิจ และเชิงบุคลากร

การอธิบายการปฏิบัติงานแบบอักษรย่อ ABCD

A : Airways คือการเปิดทางเดินหายใจให้โล่ง เป็นการปฏิบัติการขั้นแรกที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว เนื่องจากโคนลิ้นและกล่องเสียงมีการตกลงไปอุดทางเดินหายใจส่วนบนในผู้ป่วยที่หมดสติ จะกระทำโดยการดึงขากรรไกรขึ้นและกดหน้าผากให้แหงนหน้า เรียกว่า " head Tilt Chin Lift "

ภาพที่ 24 แสดงภาพ head Tilt Chin Lift

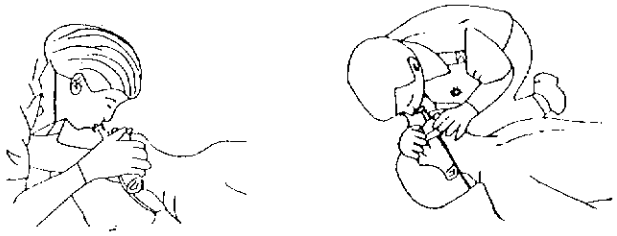
กรณีที่มีกระดูกสันหลังส่วนคอหัก หรือในรายที่สงสัย ควรใช้วิธี " Jaw Thrust Maneuver " โดยการดึงขากรรไกรทั้ง 2 ข้างไปข้างบนโดยผู้ช่วยเหลือยืนเหนือศีรษะผู้ป่วยนอนราบ

ภาพที่ 25 แสดงภาพ Jaw Thrust Maneuver

B : Breathing คือการช่วยในการหายใจ เนื่องจากการหายใจหยุด ร่างกายจะมีออกซิเจนคงอยู่ในปอดและกระแสเลือด แต่ไม่มีสำรองไว้ใช้ เมื่อการหายใจหยุดและหัวใจหยุดจึงเกิดการตายอย่างกะทันหัน การเป่าปากผู้ป่วยทางหน้ากาก (mouth to mask) มีแบบ Pocket Mask และ One way Mask หรือ Bag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Valve จะทำให้ออกซิเจนเข้าสู่ปอดได้ประมาณ 16 - 17% โดยผู้ช่วยเหลือสูดอากาศเข้าปอดลึกๆ แล้วเป่าลมเข้า 2 ครั้งๆ ละ 2 วินาที



ภาพที่ 26 แสดงภาพ การเป่าปากผู้ป่วยทางหน้ากาก (mouth to mask)

C : Circulation คือการนวดหัวใจโดยการกดหน้าอกให้มีการฉีดเลือดออกจากหัวใจเพื่อทดแทนการเต้นของหัวใจ เพื่อการไหลเวียนเลือดไปสู่อวัยวะสำคัญ เช่น ปอด สมอง หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ ไต ฯลฯ ดังภาพ โดยทำสลับกับการเป่าปากทางหน้ากาก (mouth to mask)

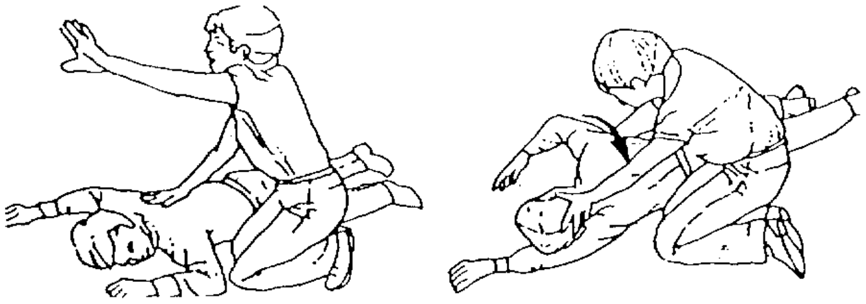
ภาพที่ 27 แสดงภาพ Circulation

D : Defibrillation คือการกระตุกหัวใจหรือช็อตไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้เครื่องกระตุ้นอัตโนมัติ เรียกว่า Automated External Defibrillators (AEDs หรือ AED) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถือว่าการกระตุกหัวใจโดย AED เป็นส่วนหนึ่งของการกู้ชีวิตขั้นพื้นฐาน (BLS)เพราะทำให้อัตรารอดชีวิตเพิ่มขึ้น 70 – 80%แต่ถ้าได้รับการกระตุกล่าช้าอัตราการรอดชีวิตจะลดลง 10% ของทุกๆ1นาที และไม่ควรใช้กับเด็กอายุต่ำกว่า 8 ปี หรือน้ำหนักต่ำกว่า 25 กก.

ขั้นตอนการทำ CPR ขั้นพื้นฐาน (BLS)

1. จัดท่านอนให้ผู้ป่วยนอนหงายราบบนพื้นแข็ง เพื่อความสะดวกในการกดหน้าอกหรือนวดหัวใจ และมีแรงบีบเลือดออกจากหัวใจได้มากขึ้นศีรษะจะไม่สูงกว่าระดับหัวใจ CPR จึงจะมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาไม่เกิน 10 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 แสดงภาพ จัดท่านอน

2. เริ่มการทำ CPR

2.1 Airway : เปิดทางเดินหายใจให้โล่ง โดยวิธี head Tilt Chin Lift ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางดึงคางให้แหงนขึ้น และมืออีกข้างกดหน้าผากลง

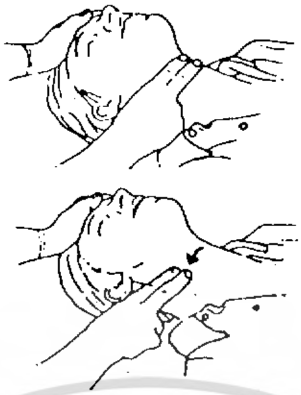
ภาพที่ 29 แสดงภาพการเปิดทางเดินหายใจ

2.2 Breathing : ประเมินและตรวจดูการหายใจว่าผู้ป่วยหายใจหรือไม่ใช้เวลาไม่เกิน 10 วินาที ถ้าไม่หายใจให้กดหน้าผากไว้ ครอบหน้ากากให้สนิทผู้ช่วยเหลือเป่าลมเข้าทางหน้ากาก 2 ครั้ง ๆละ 2 วินาที เว้นระยะให้ลมหายใจออกระหว่างการเป่า อัตราการเป่า 10-12 ครั้ง/นาที หน้าอกผู้ป่วยต้องขยับขึ้นลงตามการเป่าถึงจะถือว่าลมเข้า กรณีที่ใช้ Bag Valve Mask หรือ Ambubag จะสามารถนำออกซิเจนให้ผู้ป่วยได้ 50% ต่อการช่วยหายใจ 1 ครั้ง

ภาพที่ 30 แสดงภาพการ Breathing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Circulation : ตรวจดูว่ามีชีพจรหรือไม่ มือข้างหนึ่งจับหน้าผากไว้ ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางลูบเบาๆที่ลูกกระเดือกแล้วลากมาด้านข้างร่องซ้ายหรือขวา เพื่อคลำชีพจร ไม่เกิน10วินาที



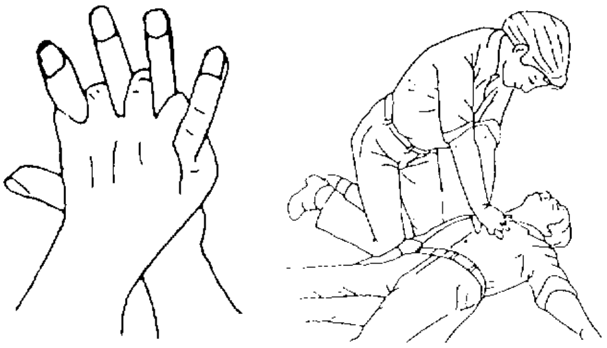
ภาพที่ 31 แสดงภาพการตรวจชีพจร

ช่วยนวดหัวใจให้เกิดการไหลเวียนเลือด โดยวางส้นฝ่ามือลงบนครึ่งล่างของกระดูกหน้าอก หาตำแหน่งโดยใช้นิ้วกลางและนิ้วชี้คลำชายโครงด้านใดด้านหนึ่งขึ้นมาบริเวณลิ้นปี่ จนถึงชายโครงที่ติดกับกระดูกหน้าอก คลำที่ปุ่มปลายลิ้นปี่และวัดขึ้นมา 2 นิ้วมือ

ภาพที่ 32 แสดงภาพการนวดหัวใจ

วางมือตามภาพด้านล่างแล้วทำการนวดหัวใจโดยโน้มตัวไปด้านหน้าให้ระดับไหล่อยู่กลางลำตัวผู้ป่วยแขนเหยียดตรงกดขึ้น-ลงนุ่มนวลไม่กระแทกสม่ำเสมอ อัตรา100ครั้ง/นาที นับ1และ...2และ...3 จนถึง15 สลับกับการเป่าปาก2ครั้งดังภาพ อัตราการเป่าลม 10-12 ครั้ง/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

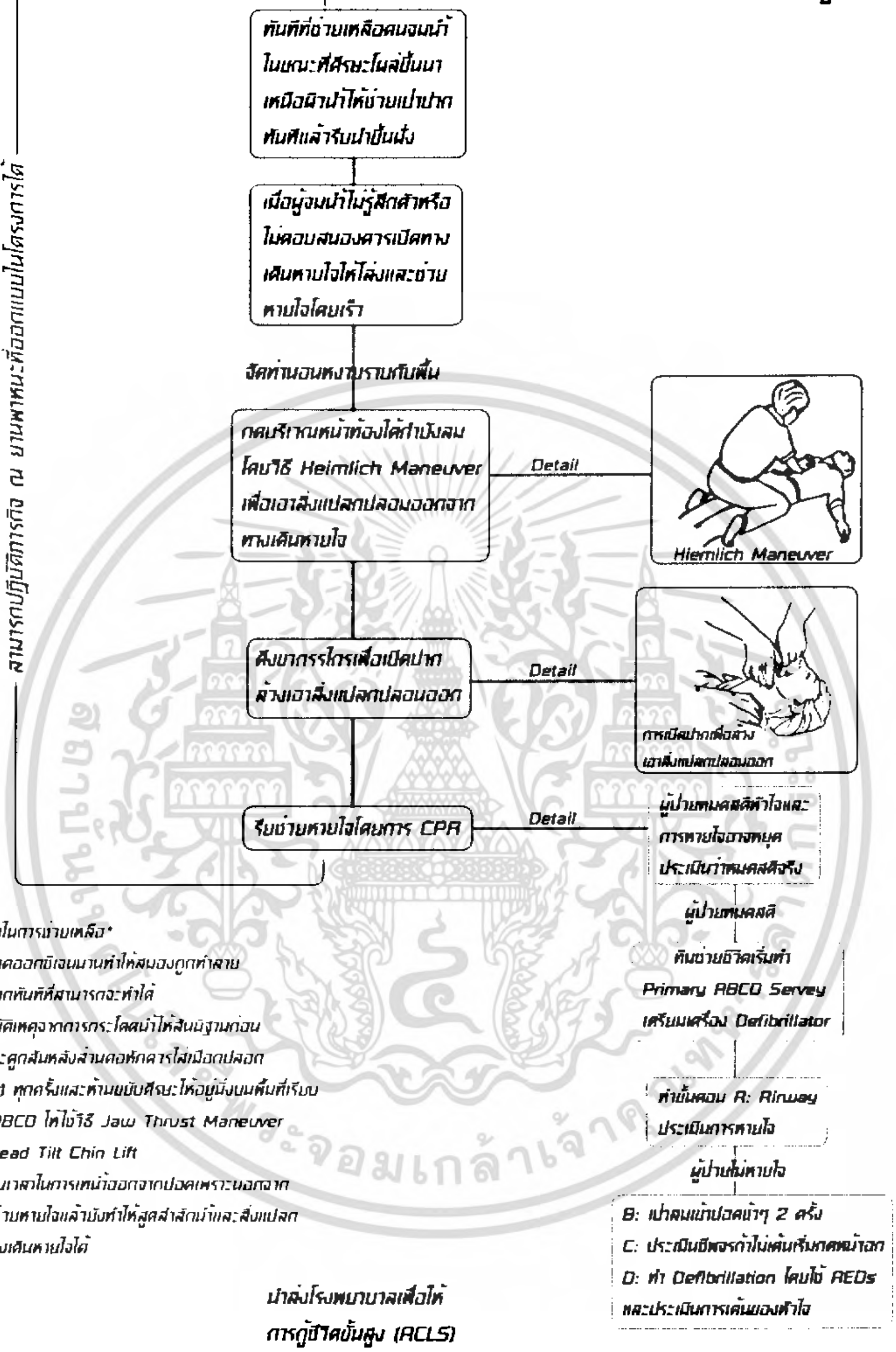


ภาพที่ 33 แสดงภาพการนวดหัวใจ

นวดหัวใจสลับกับเป่าปากครบ 4 รอบ ครั้งสุดท้ายเป่าลมเข้า 2 ครั้งใช้เวลา 1 นาที ถ้าไม่มีชีพจรและไม่หายใจให้เป่าปาก 2 ครั้งและนวดหัวใจ 15 ครั้ง 4 รอบ ถ้ามีชีพจรแต่ไม่หายใจให้เป่าลมเข้า 1 ครั้งทุกๆ5วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการช่วยเหลือผู้จมน้ำ



หลักสำคัญในการช่วยเหลือ

1 ผู้จมน้ำขาดออกซิเจนนานทำให้สมองถูกทำลาย จึงควรเป่าปากทันทีที่สามารถจะทำได้

2 ถ้าเป็นอุบัติเหตุจากการกระโดดน้ำให้สันนิษฐานก่อนว่ากระดูกกระดูกสันหลังส่วนคอหักควรใส่เฝือกปลอกคอ (Collar) ทุกครั้งและห้ามขยับศีรษะให้อยู่นิ่งบนพื้นที่เรียบ

3 การทำ ABCD ให้ใช้วิธี Jaw Thrust Maneuver ห้ามใช้วิธี Head Tilt Chin Lift

4 ไม่ควรเสียเวลาในการเทน้ำออกจากปอดเพราะนอกจากจะเสียเวลาช่วยหายใจแล้วยังทำให้สูดสำลักน้ำและสิ่งแปลกปลอมเข้าทางเดินหายใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการกระดูกหัก

การหักของกระดูกจะทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อโดยรอบกระดูก เส้นเลือด เส้นประสาท เอ็น ดังนั้นเมื่อมีการหักของกระดูกจะทำให้มีอาการ ดังนี้

1. สูญเสียความมั่นคงของระบบกระดูก เนื่องจากกระดูกเป็นแกนของร่างกาย และเป็นที่เกาของกล้ามเนื้อและเอ็น ช่วยในการเคลื่อนไหว โดยต้องทำงานไปพร้อมๆกัน และมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี ถ้าหากว่ากระดูกส่วนใดส่วนหนึ่งหักก็ไม่สามารถทำหน้าที่นี้ได้ เช่น กระดูกต้นขาหัก ทำให้ยืน เดิน หรือเหยียดงอขาข้างที่หักไม่ได้ ทำให้สูญเสียความมั่นคงของระบบกระดูก

2. สูญเสียหน้าที่ของเส้นประสาทที่บริเวณกระดูก ถ้ากระดูกได้รับบาดเจ็บ จะทำให้เส้นประสาทที่มาเลี้ยงกระดูกนั้นๆ ได้รับอันตรายด้วย ทำให้ผู้บาดเจ็บมีอาการชาหรือหมดความรู้สึกได้

ตารางที่ 2 แสดงเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกระดูกในตำแหน่งต่างๆ (Janet K. Ihde, Wayne K. Jacabsen and Burton A. Briggs, 1987 : 183)

ตำแหน่งของกระดูก	เส้นประสาทที่ได้รับบาดเจ็บ
Anterior dislocation of shoulder	Axillary nerve
Humeral shaft fracture	Radial nerve
Distal radius fracture	Median nerve
Posterior dislocation of hip	Sciatic nerve
Fibular neck fracture	Peroneal nerve

3. มีความเจ็บปวดร่วมกับการหดเกร็งของกล้ามเนื้อบริเวณนั้น เมื่อกระดูกหักจะมีเลือดออกมาแฝงอยู่ตามช่องว่างระหว่างเซลล์ ทำให้เกิดอาการปวด บวม และผลตามมาจะทำให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นหดเกร็ง ซึ่งถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือ เช่น การดาม การให้ส่วนที่บาดเจ็บอยู่นิ่ง จะเป็นสาเหตุส่งเสริมทำให้เกิดความเจ็บปวดรุนแรงขึ้นเป็นวงจรต่อเนื่อง

ประเภทของกระดูกหัก

การแบ่งประเภทของการหักของกระดูก สามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะ ดังนี้

1. แบ่งตามลักษณะภายนอกที่เห็น

กระดูกหักแบบปิด (Closed fracture or simple fracture) เป็นการแตกหักของกระดูกแบบไม่มีแผลหรือรอยทะลุออกมานอกผิวหนัง

กระดูกหักแบบเปิด (Open fracture or Compound fracture) เป็นการแตกหักของกระดูกร่วมกับมีบาดแผล โดยที่ปลายกระดูกที่หักอาจโผล่หรือไม่โผล่ออกมาภายนอกก็ได้

เอกสารนี้เป็นผลงานที่สงวนลิขสิทธิ์ ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบ่งตามลักษณะการหักของกระดูก

การแบ่งตามลักษณะการหักของกระดูก สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามลักษณะต่างๆที่พบ ซึ่งอาจตรวจสอบได้จากการตรวจร่างกายร่วมกับการตรวจทางเอ็กซเรย์ ดังนี้

2.1 หักตามขวาง (Transverse fracture) เป็นการหักของกระดูกตามแนวขวางกับแกนยาวของกระดูก

2.2 หักแบบเฉียง (Oblique fracture) เป็นการหักของกระดูกตามแนวเฉียง หรือแนวทแยงมุม

2.3 หักเป็นรูปเกลียว (Spiral fracture) เป็นการหักของกระดูกโดยปลายที่หักจะเป็นรูปเกลียว

2.4 หักเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย (Communited fracture) เป็นการหักของกระดูกที่แตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยตั้งแต่สามชิ้นขึ้นไป

2.5 กระดูกเดาะ (Greenstick fracture) เป็นการหักของกระดูกที่ไม่หักขาดออกจากกัน กระดูกจะโค้งตรงรอยหัก พบในเด็ก เนื่องจากกระดูกของเด็กยังไม่แข็ง

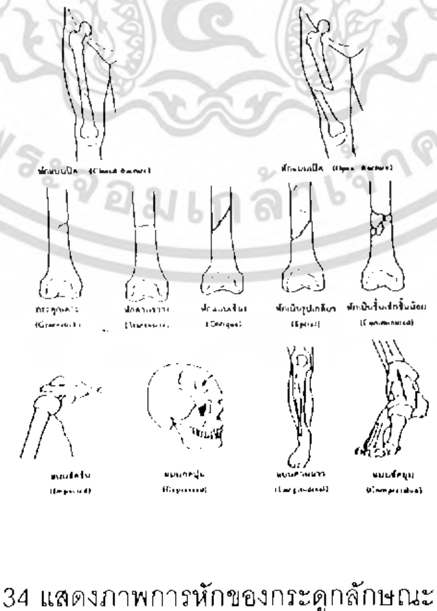
2.6 หักอัดซ้น (Impacted fracture) เป็นการหักของกระดูกแล้วปลายกระดูกที่หักจะอัดและเกยกัน

2.7 หักกดบุ๋ม (Depressed fracture) เป็นการหักของกระดูกที่มีรูปร่างแบน เช่น กระดูกกะโหลกศีรษะ ถ้าหักจะกดบุ๋มลงไปกดเนื้อสมอง

2.8 หักอัดยุบ (Compression fracture) เป็นการหักของกระดูกแล้วอัดยุบลงไปพบในส่วนที่เป็นเอกระดูกฟองน้ำ เช่น กระดูกสันหลัง

2.9 หักด้วยแรงกระชาก (Avulsion fracture) เป็นการหักของกระดูกที่เกิดจากแรงดึงกระชาก จะเกี่ยวข้องกับการหดตัวของเอ็นกล้ามเนื้อหรือเอ็นยึดข้อ เป็นเหตุให้กระดูกส่วนที่อยู่ติดกับที่ยึดเกาะ เกิดการหักหรือหลุดกะเทาะออกเป็นแว่น

2.10 หักตามยาว (Longitudinal fracture) เป็นการหักของกระดูกตามแนวยาวของกระดูก



ภาพที่ 34 แสดงภาพการหักของกระดูกลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุของกระดูกหัก

การหักของกระดูกสามารถแบ่งออกได้ 4 สาเหตุ ดังนี้

1. แรง (Force) ด้วยเหตุที่กระดูกเป็นของแข็ง ดังนั้นเมื่อมีแรงมากระทบโดยตรง (Direct force) เช่น ถูกตีศีรษะ ก็จะทำให้กะโหลกศีรษะแตกได้ หรือในบางครั้งการหักของกระดูกอาจเกิดจากแรงกระทบโดยอ้อม (Indirect force) ได้ เช่น หกล้มโดยใช้ฝ่ามือยันพื้นในท่าแขนเหยียด แทนที่กระดูกฝ่าเมือที่รับแรงกระแทกโดยตรงจะหัก กลับทำให้กระดูกไหปลาร้าหักแทน

2. ความเค้น มักจะพบกับทหารที่ฝึกเดินตบเท้าแรงเป็นเวลานาน ทำให้กระดูกเท้าหักได้

3. การหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรง เช่น การหดเกร็งของกล้ามเนื้อสะโพกอย่างแรง ทำให้กระดูกเชิงกรานหักได้

4. โรคของกระดูก กระดูกที่เป็นโรคหรือมีความผิดปกติมักจะเปราะบาง เมื่อถูกกระทบกระแทกด้วยแรงธรรมดา กระดูกก็จะหักได้

นอกจากนี้ยังมีสาเหตุส่งเสริมที่ทำให้กระดูกหักได้ คือ เพศ อายุ และตำแหน่งของกระดูก เช่น เพศชายมีโอกาสกระดูกหักได้มากกว่าเพศหญิง เนื่องจากเพศชายมีพฤติกรรมและการประกอบอาชีพที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุ สำหรับอายุนั้นเด็กและผู้สูงอายุมีโอกาสกระดูกหักได้ง่าย เนื่องจากกระดูกยังไม่แข็งแรงและเปราะบาง และตำแหน่งของกระดูกแขนขามีโอกาสหักง่ายกว่ากระดูกส่วนอื่นๆ

อาการและอาการแสดงของกระดูกหัก

ผู้บาดเจ็บที่กระดูกหักสามารถประเมินอาการและอาการแสดงได้ ดังนี้

1. มีอาการปวดบวม หรืออาจมีรอยผกช้ำบริเวณที่หัก
2. กดเจ็บบริเวณที่หัก
3. รูปร่างและความยาวของส่วนที่หักเปลี่ยนแปลงไป
4. สูญเสียหน้าที่หรือการทรงตัว การเคลื่อนไหวผิดปกติ
5. มีเสียงกรอบแกรบ (Crepitus) จากการเสียดสีของปลายกระดูกที่หักเวลาเคลื่อนไหว
6. อาจพบปลายกระดูกที่หักหรือชิ้นส่วนของกระดูกที่หัก
7. อาจมีอาการอื่นร่วม เช่น มีบาดแผลในกรณีที่มีกระดูกหักแบบเปิด มีไข้สูงจากการติดเชื้อ ช็อคจากการเสียเลือด หรือชาจากการที่เส้นประสาทถูกกด

การหายของกระดูกหัก

เมื่อกระดูกหักโดยมากมักทำให้เยื่อหุ้มกระดูกและเนื้อเยื่ออื่นๆฉีกขาดไปด้วย เพราะฉะนั้นจะทำให้บริเวณที่หักมีการอักเสบขึ้น เลือดจะมาสู่ส่วนนั้นมากขึ้น ต่อมาก็จะเกิดเป็นกระดูกใหม่ขึ้นเรียกว่า callus ซึ่งจะเชื่อมปลายกระดูกทั้งสองข้างที่หักให้ติดกัน แล้วเซลล์ที่สร้างกระดูกจากเยื่อหุ้มกระดูก และแคลเซียมก็จะมาสะสมกันทำให้ callus นี้แข็งขึ้นตามลำดับ จนกลายเป็นกระดูกปกติ ซึ่งการเชื่อมต่อกันของกระดูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้จะใช้เวลาไม่เท่ากัน ขึ้นกับอายุของผู้บาดเจ็บ ลักษณะการหักของกระดูกชนิดและตำแหน่งของกระดูกที่หัก และกระดูกที่จำกัดการเคลื่อนไหวที่ดี

ภยันตรายของกระดูกหัก : สาเหตุ อาการ อาการแสดง และการปฐมพยาบาล

กระดูกหักสามารถเกิดขึ้นได้กับกระดูกทุกชิ้น ซึ่งความรุนแรงจะขึ้นอยู่กับแรงที่มากระทำ ทำให้ผู้บาดเจ็บมีอาการและอาการแสดงแตกต่างกัน ดังนี้

1. กะโหลกศีรษะแตก

กะโหลกศีรษะเป็นอวัยวะที่ป้องกันสมอง การที่กะโหลกศีรษะแตกอาจมีผลกระทบกระเทือนต่อการทำงานของสมอง ผู้บาดเจ็บอาจหมดสติได้

สาเหตุ จากการหกล้มศีรษะกระแทกพื้น ถูกตีที่ศีรษะโดยตรง หรืออุบัติเหตุบนท้องถนน

อาการและอาการแสดง ถ้ามีกระดูกแตกหรือร้าวเพียงอย่างเดียวมักจะมีอาการปวดศีรษะมึนงง คลื่นไส้ อาเจียน แต่ถ้ากระดูกแตกแล้วกดบุ๋มไปกดเนื้อสมอง ก็จะมีอาการทางสมอง ดังนี้คือ ซึมลง อาเจียนพุ่ง พฤติกรรมเปลี่ยนไป ขนาดของรูม่านตาไม่เท่ากัน แขนขาไม่มีแรงซีกใดซีกหนึ่ง อาจมีเลือดหรือน้ำไขสันหลังออกทางจมูกหรือหู และไม่รู้สึกตัว หยุดหายใจและหัวใจหยุดเต้น

<u>การปฐมพยาบาล</u>

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2) ประเมินบาดแผล กรณีที่กะโหลกศีรษะแตกเล็กน้อย มีเลือดซึมไม่มาก หลังจากทำแผลแล้วแนะนำให้ญาติสังเกตอาการทางสมองต่ออีก 24-48 ชั่วโมง โดยในระยะนี้ไม่ควรให้ยาแก้ปวด เพราะอาจทำให้การประเมินอาการทางสมองผิดได้ และถ้ามีอาการทางสมองให้รีบนำผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลโดยด่วน เพื่อการรักษาในขั้นต่อไป

3) การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บกรณีที่ผู้บาดเจ็บรู้สึกตัวให้จัดอยู่ในท่าครึ่งนั่งครึ่งนอน หาเบาะรองศีรษะและไหล่ไว้ ถ้ามีเลือดหรือน้ำไขสันหลังออกจากหู ให้เอียงศีรษะมาทางด้านที่บาดเจ็บ โดยใช้ผ้าสะอาดปิดหูไว้แต่อย่าอุดหู ถ้าผู้บาดเจ็บไม่รู้สึกตัวให้จัดอยู่ในท่านอนราบศีรษะเอียงไปทางด้านที่บาดเจ็บ พร้อมทั้งตรวจนับอัตราการหายใจ การเต้นของชีพจร ระดับความรู้สึกตัวของผู้บาดเจ็บ ถ้าหยุดหายใจและหัวใจหยุดเต้นให้เริ่มช่วยฟื้นคืนชีพทันที

2. กระดูกซี่โครงหัก

<u>สาเหตุ</u> เกิดจากอุบัติเหตุบนท้องถนน พวงมาลัยรถกระแทกหน้าอก หรือจากการเล่นกีฬา

<u>อาการและอาการแสดง</u> ถ้ากระดูกซี่โครงหักแบบธรรมดา ปลายกระดูกที่หักไม่ไปทิ่มแทงอวัยวะภายในช่องอก จะมีอาการเจ็บหน้าอกบริเวณที่ถูกกระแทก และจะเจ็บมากขึ้นเวลาหายใจเข้าออกแรงๆ ลักษณะการหายใจจะถี่และตื้น แต่ถ้ากระดูกซี่โครงหักแล้วปลายกระดูกที่หักไปทิ่มแทงอวัยวะภายในช่องอก ได้แก่ ปอด หัวใจ และเส้นเลือดในช่องอก ผู้บาดเจ็บจะมีอาการรุนแรงขึ้น คือ หน้าซีด เหงื่อออก ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เย็น ชีพจรจะเบาเร็ว ซึ่งบ่งบอกถึงอาการตกเลือดภายใน ไอเป็นเลือด หรือมีบาดแผลเปิดบริเวณหน้าอกเป็นแบบปากแผลดูดขณะหายใจเข้า

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2) ดามโดยใช้ผ้าพันแขนข้างใดข้างหนึ่งแนบกับลำตัว เพื่อให้บริเวณที่ได้รับบาดเจ็บอยู่นิ่ง ไม่เจ็บปวดมากขึ้น ขณะที่พันผ้าให้ผู้บาดเจ็บหายใจออกเต็มที่ แต่ในกรณีที่มีแผลเปิดที่หน้าอก โดยเฉพาะแผลปากดูด ต้องใช้วิธีปิดปากแผลไม่ให้ลมเข้าออก โดยใช้ผ้าสะอาดปิดบาดแผลให้มิดชิด และใช้ผ้าพันให้แน่น

3) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลในท่านั่ง ยกเว้นผู้บาดเจ็บไม่รู้สึกตัวให้เคลื่อนย้ายในท่านอน โดยทับด้านที่กระดูกซี่โครงหัก และเอียงหน้าเพื่อให้ทางเดินหายใจโล่ง

3. กระดูกต้นแขนหัก

สาเหตุ เกิดจากการถูกแรงกระแทกโดยตรงที่ต้นแขน ตกจากที่สูง ต้นแขนกระแทกพื้น ล้มในท่าเหยียดแขนยันพื้น

อาการและอาการแสดง ปวดบริเวณต้นแขนที่หักและปวดมากเวลาขยับ กดเจ็บบริเวณกระดูกหัก และมีเสียงกรอบแกรบ บริเวณต้นแขนที่หักจะโก่งนูน ยกไม่ได้และเหยียดข้อศอกไม่ได้ ถ้ากระดูกหักแบบเปิดจะเห็นปลายกระดูกหักโผล่ออกมา และถ้ามีการกดประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณแขน จะทำให้ข้อมือตก กระดกนิ้วมือขึ้นไม่ได้ มือชา

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2) ถ้ามีบาดแผลให้ใช้ผ้าสะอาดปิดแผลไว้ และถ้ามีปลายกระดูกโผล่ ห้ามดันกระดูกให้เข้าที่เดิมเพราะอาจเกิดอันตรายต่อเส้นเลือดและเส้นประสาทได้ง่าย รวมถึงการติดเชื้อจากภายนอก

3) ดามบริเวณที่หักโดยใช้ผ้าพันต้นแขนข้างที่หักกับลำตัว แล้วพยุงแขนด้วยผ้าสามเหลี่ยม

4) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลในท่านั่งหรือท่านอนหงาย ขณะเคลื่อนย้ายต้องสังเกตปลายมือข้างที่กระดูกต้นแขนหักว่ามีอาการเย็น ซีด เขียว จากการขาดเลือดไปเลี้ยงหรือไม่ หรือสอบถามอาการชาที่ปลายนิ้วมือจากการถูกกดของเส้นประสาทหรือไม่ ถ้าพบอาการดังกล่าวต้องรีบคลายปมที่ผูกไม่ให้แน่นเกินไป พร้อมทั้งสังเกตอาการช็อคจากการเสียเลือดมาก จึงควรให้ผู้บาดเจ็บงดน้ำและอาหารทางปากไว้ก่อนเพื่อการรักษาในขั้นต่อไป

4. กระดูกปลายแขนหัก

กระดูกปลายแขนประกอบด้วยกระดูก 2 ชิ้น การหักอาจจะเกิดที่กระดูกชิ้นเดียวหรือทั้งสองชิ้นก็ได้

สาเหตุ มักเกิดจากแรงกระแทกโดยตรง หรือหกล้มในท่ามือยันพื้นแขนเหยียดตรง

อาการและอาการแสดง ถ้ากระดูกหักเพียงชิ้นเดียวก็จะไม่พบอาการแขนโก่งคด หรือผิดรูปร่าง เพราะกระดูกอีกชิ้นหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวดามโดยธรรมชาติ และถ้ากระดูกหักบริเวณใกล้ข้อมือจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบรูปร่างผิดปกติอย่างชัดเจน คือ ลักษณะมือและปลายแขนจะมีรูปร่างคล้ายช้อนส้อม ซึ่งมีชื่อเฉพาะว่า Colles' fracture จะมีอาการชามือและอ่อนแรงเคลื่อนไหวนิ้วมือได้จำกัด

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2) ดามกระดูกปลายแขนด้วยเฝือกชั่วคราว แล้วพยุงแขนข้างที่หักด้วยผ้าสามเหลี่ยม

3) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บนำส่งโรงพยาบาลโดยท่านั่งหรือท่านอนหงาย

5. กระดูกข้อมือและมือหัก

สาเหตุ เกิดจากการหกล้มโดยใช้ฝ่ามือยันพื้นในท่าเหยียดมือ หรือถูกแรงกระแทกโดยตรง

อาการและอาการแสดง จะมีอาการปวด บวม และกดเจ็บบริเวณที่หัก เคลื่อนไหวข้อมือและมือไม่ได้ มือมีรูปร่างผิดปกติ

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดง

2) ดามและพยุงนิ้วมือ ฝ่ามือ และปลายแขน เพื่อบรรเทาความเจ็บปวด

3) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลโดยท่านั่งหรือเดิน

6. กระดูกต้นขาหัก

สาเหตุ เกิดจากการหกล้ม อุบัติเหตุบนท้องถนน หรือการเล่นกีฬา

อาการและอาการแสดง ถ้ากระดูกต้นขาส่วนกลางหักจะสังเกตเห็นบริเวณที่หักโก่งนูน และขาสั้นกว่าปกติ ปลายเท้าจะชี้ออกจากแนวลำตัว จะปวดมากเพราะบริเวณนี้มีกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เมื่อกระดูกหักกล้ามเนื้อจะหดรั้งมาก ทำให้มีความเจ็บปวดมาก อาจถึงช็อคได้ สำหรับการหักที่บริเวณส่วนต้นของกระดูกต้นขา ผู้ได้รับบาดเจ็บมักจะช็อคจากการตกเลือดภายในต้นขา

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2) ดามบริเวณที่หักกับขาข้างดี หรือใช้ไม้กระดานรอง และสอดวัสดุนุ่มๆไว้ด้วย

3) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลในท่านอนหงายราบ และในขณะเคลื่อนย้ายต้องสังเกตปลายเท้าว่ามีอาการเขียว คล้ำ บวม ซีด หรือชา จากการขาดเลือดไปเลี้ยงหรือเส้นประสาทถูกกดหรือไม่ ตลอดจนสังเกตอาการช็อค จึงควรงดอาหารและน้ำทางปากไว้ก่อนเพื่อการรักษาในขั้นต่อไป

7. กระดูกเชิงกรานหัก

สาเหตุ เกิดจากอุบัติเหตุบนท้องถนน ตกจากที่สูง หรือถูกแรงกระแทกโดยตรง

อาการและอาการแสดง จะปวดมากบริเวณสะโพกหรือหลัง และขาหนีบ อาจมีอาการช็อคจากกระดูกเชิงกรานหักทะลุกระเพาะปัสสาวะ ทำให้เลือดตกภายในและอาจพบว่าปัสสาวะมีเลือดปน ยกสะโพกไม่ได้

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ดามกระดูกเชิงกรานบนแผ่นไม้กระดาน โดยวางผ้านุ่มๆไว้ระหว่างขาทั้งสองข้างตั้งแต่หัวเข่าจนถึงเท้า

3) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลในท่านอนหงาย

การปฐมพยาบาลผู้ที่มีภยันตรายของกล้ามเนื้อ

ภยันตรายของกล้ามเนื้อ : สาเหตุ อาการ อาการแสดง และการปฐมพยาบาล

การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นประจำ ไม่ว่าจะเป็นจากการเล่นกีฬา จากการใช้งานมากเกินไป หรืออุบัติเหตุต่างๆ ซึ่งจะมีความรุนแรงต่างกัน ดังนี้

1. กล้ามเนื้อช้ำ (Contusion)

หมายถึง การที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อได้รับแรงกระทบโดยตรง จนเกิดการฟกช้ำ เนื่องจากเส้นเลือดฝอยบริเวณนั้นฉีกขาด เลือดจึงออกมาคั่งอยู่ภายในกล้ามเนื้อ โดยที่ผิวหนังบริเวณนั้นไม่มีการฉีกขาด ทำให้มีอาการเจ็บปวด บวม เป็นผลทำให้กล้ามเนื้อขาดคุณสมบัติในการหดตัว จึงทำงานไม่สะดวก

สาเหตุ เกิดจากถูกกระทบกระแทกอย่างแรงจากวัตถุที่ไม่มีคม หรือได้รับอุบัติเหตุบนท้องถนน

อาการและอาการแสดง กล้ามเนื้อบริเวณที่ช้ำจะมีอาการปวด บวม และ เขียวคล้ำเป็นจ้ำ กล้ามเนื้อเกร็ง

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2) หยุดพักการใช้กล้ามเนื้อมัดนั้นทันที

3) ยกหรือหนุนส่วนที่ฟกช้ำให้สูง

4) ใช้ผ้าชุบน้ำเย็นประคบนาน 1-2 ชั่วโมง โดยเปลี่ยนผ้าชุบน้ำบ่อยๆ หรือประคบด้วยผ้าห่อน้ำแข็งก็ได้เพื่อไม่ให้บวมมากขึ้น และยังช่วยลดความเจ็บปวดและการเกร็งของกล้ามเนื้อ

5) ใช้ผ้ายืดพันบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บให้แน่นพอควร เพื่อให้เลือดหยุดและช่วยจำกัดการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดนั้น

2. กล้ามเนื้อฉีกขาด (Muscle strain)

หมายถึง การที่กล้ามเนื้อหรือเอ็นกล้ามเนื้อถูกยืดออก หรือถูกใช้งานมากเกินไป ซึ่งสามารถแบ่งความรุนแรงได้ 3 ระดับ คือ กล้ามเนื้อฉีกขาดเล็กน้อย (Mild strain) กล้ามเนื้อฉีกขาดปานกลาง (Moderate strain) และกล้ามเนื้อฉีกขาดอย่างรุนแรง (Severe strain)

สาเหตุ เกิดจากอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา อุบัติเหตุบนท้องถนน หรือการยกของหนักมากเกินไป และเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว

อาการและอาการแสดง ถ้าเป็นการฉีกขาดของกล้ามเนื้อเล็กน้อย จะมีอาการปวดเฉพาะบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บ กดเจ็บ และกล้ามเนื้อแข็งเกร็ง ถ้าเป็นการฉีดขาดของกล้ามเนื้อระดับปานกลาง จะมีอาการกดเจ็บเฉพาะที่ ปวดมาก บวม สีผิวเปลี่ยนไปเป็นม่วงคล้ำหรือเขียวคล้ำ ใช้อวัยวะส่วนนั้นได้จำกัด และถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการฉีกขาดของกล้ามเนื้อระดับรุนแรง จะมีอาการกดเจ็บเฉพาะที่ ปวดมาก บวม สีผิวเปลี่ยนไปเป็นม่วงคล้ำหรือเขียวคล้ำ ใช้กล้ามเนื้อส่วนนั้นได้ลำบาก และในกรณีที่กล้ามเนื้อมัดใหญ่ฉีกขาด จะได้ยินเสียงฉีกขาดด้วย

การปฐมพยาบาล

1). ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ

2). พันบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บด้วยผ้ายืด (Elastic bandage) ให้กระชับ เพื่อให้ส่วนนั้นได้พัก ช่วยป้องกันการบวมเพิ่มขึ้น และลดอาการปวดและเกร็งของกล้ามเนื้อ

3). ยกบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บให้สูง ถ้าเป็นการฉีกขาดของกล้ามเนื้อระดับเล็กน้อยให้ยกสูง 12 ชั่วโมง ระดับปานกลางให้ยกสูง 24 ชั่วโมง และระดับรุนแรงให้ยกสูง 48 ชั่วโมง

4). ประคบด้วยน้ำแข็ง ถ้าเป็นระดับเล็กน้อยใช้เวลา 12 ชั่วโมง ระดับปานกลางใช้เวลา 24 ชั่วโมง และระดับรุนแรงใช้เวลา 48 ชั่วโมง

5). ถ้าเป็นระยะเล็กน้อยให้ลงน้ำหนักได้ ถ้าเป็นระยะปานกลางให้ลงน้ำหนักได้เล็กน้อย และถ้าเป็นระยะรุนแรงห้ามลงน้ำหนัก 48 ชั่วโมง ถ้าปฏิบัติได้ถูกต้องจะหายภายใน 4-6 สัปดาห์ ระหว่างนี้ควรลดการออกกำลังกายลง ถ้าเป็นที่แขนควรใช้ผ้าสามเหลี่ยมคล้องแขนไว้

6). ในรายที่ผู้บาดเจ็บอยู่ในระยะรุนแรง ให้นำส่งโรงพยาบาลเพื่อรับการผ่าตัดเย็บกล้ามเนื้อ

การปฐมพยาบาลผู้ที่มีภยันตรายของข้อต่อ

ภยันตรายของข้อต่อ สาเหตุ อาการ อาการแสดง และการปฐมพยาบาล

เมื่อมีแรงมากระทำให้ข้อเคลื่อนไหวออกนอกวิถีทางที่ปกติ จะทำให้ข้อนั้นๆเกิดการบาดเจ็บ ซึ่งอาจเป็นแรงที่กระทำโดยตรงหรือโดยอ้อม แต่มีผลทำให้ข้อต่อได้รับภยันตราย ดังนี้

1.. ข้อเคลื่อน (Subluxation)

หมายถึง การที่ผิวของข้อเคลื่อนออกจากที่เคยอยู่ตามปกติ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ข้อเคลื่อนบางส่วน (Subluxation) หมายถึง การที่ผิวของข้อเคลื่อนจากกัน แต่ยังมีบางส่วนที่สัมผัสกันอยู่ และข้อเคลื่อนหมดหรือข้อหลุด (Dislocation) หมายถึง การที่ผิวของข้อเคลื่อนหลุดออกจากกันโดยตลอด

ภาพที่ 35 แสดงภาพภาวะข้อปกติ ข้อเคลื่อน และข้อหลุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุ เกิดจากหกล้ม ถูกกระชากเต็มแรง มีความพิการแต่กำเนิด หรือมีพยาธิสภาพของโรคที่ข้อ เช่น วัณโรคกระดูก

อาการและอาการแสดง เคลื่อนไหวข้อนั้นไม่ได้ ข้อนั้นบวม ปวดมาก และจะปวดมากขึ้นเมื่อขยับข้อนั้น รูปร่างของข้อนั้นจะผิดไปจากเดิมอย่างชัดเจน อาจคลำพบปุ่มหรือหัวกระดูกที่เคลื่อนหลุดออกมาได้ ความยาวของแขนหรือขาข้างนั้นจะสั้นหรือยาวกว่าปกติ อาจมีอาการชาเนื่องจากเส้นประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณนั้นถูกทำลาย

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ
2) อย่าพยายามดึงให้เข้าที่
3) ประคบด้วยความเย็นเพื่อลดอาการปวดและบวมลง
4) ให้ส่วนนั้นอยู่นิ่งที่สุด โดยการใช้ผ้าพัน
5) รีบนำส่งโรงพยาบาล เพราะการทิ้งไว้นานจะทำให้การดึงเข้าที่ลำบาก และถ้านานเกินควรอาจจะต้องทำการผ่าตัด ซึ่งยุ่งยากและลำบากมาก

2. ข้อหลุด (Dislocation)

หมายถึง การที่ผิวของข้อไม่มีการสัมผัสกัน ซึ่งข้อที่พบได้มากประมาณ 50% ของข้อหลุดทั้งหมด คือ ข้อไหล่หลุด (Shoulder dislocation) เป็นการที่หัวของกระดูกต้นแขนหลุดออกจากเบ้า ส่วนใหญ่มักจะหลุดและเคลื่อนไปทางด้านหน้าของข้อไหล่

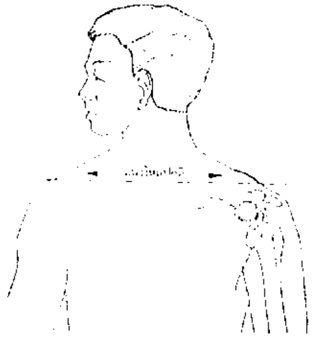
สาเหตุ เกิดจากแรงกระแทกที่แขน ขณะที่แขนกางออกจากลำตัว และแขนบิดออกด้านนอก

อาการและอาการแสดง ปวดบริเวณข้อไหล่มาก ไม่สามารถเคลื่อนไหวข้อไล่ได้ มีอาการบวมและกล้ามเนื้อที่บริเวณไหล่มีการหดเกร็ง ผู้บาดเจ็บจะอยู่ในท่าที่กางแขนข้างที่บาดเจ็บเล็กน้อย มือข้างดีจะมาช่วยพยุงบริเวณข้อศอกข้างที่หลุดไว้ รูปร่างของไหล่แบนลงผิดปกติเมื่อเปรียบเทียบกับด้านดีจนเห็นได้ชัดเจน คลำพบหัวกระดูกต้นแขนหลุดออกจากเบ้า ต้นแขนชิดลำตัว ปลายแขนหมุนเข้าในไม่สามารถเอามือข้างที่บาดเจ็บแตะไหล่ด้านตรงข้ามได้ อาจมีชาตามแขนในรายที่ข้อไหล่หลุดไปกดทับเส้นประสาท

การปฐมพยาบาล

1) ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้บาดเจ็บ
2) ห้ามดึงให้เข้าที่ เพราะจะทำให้เอ็น ประสาท เส้นเลือด และเนื้อเยื่อบริเวณรอบข้อได้รับอันตรายหรือเกิดความพิการอย่างถาวรได้
3) ใช้ผ้าสามเหลี่ยมคล้องแขนข้างที่บาดเจ็บไว้ เพื่อไม่ให้ข้อไหล่ขยับเขยื้อน เพราะจะทำให้เจ็บปวดและบวมมากขึ้น
4) เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 แสดงภาพข้อไหล่ซ้ายหลุด (Judith Ord Patrizzi, 1984 : 352)

การเกิดบาดแผล

ชนิดของบาดแผล

บาดแผลแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ บาดแผลปิด และบาดแผลเปิด เพื่อให้ง่ายแก่ความเข้าใจจะได้แจงรายละเอียด ดังนี้

1. บาดแผลปิด (Close wound)

เป็นบาดแผลที่ไม่มีรอยแยกของผิวหนังปรากฏให้เห็น เกิดจากแรงกระแทกของของแข็งที่มีคม แต่อาจมีการฉีกขาดของเนื้อเยื่อและเส้นเลือดฝอยใต้ผิวหนัง จึงทำให้มีเลือดออกคั่งเป็นก้อนใต้ผิวหนัง (Hematoma) ถ้ามองจากภายนอกจะเห็นเป็นลักษณะฟกช้ำดำเขียว ถ้าเป็นมากจะมีอาการปวดร่วมด้วย อาจเรียกบาดแผลปิดนี้ว่า "แผลช้ำ (Contused wound)" ก็ได้

2. บาดแผลเปิด (Opened wound)

เป็นบาดแผลที่ทำให้เกิดรอยแยกของผิวหนัง แบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ

1) *แผลถลอก (Abration wound)* เป็นแผลตื้น มีผิวหนังถลอก และมีเลือดออกเล็กน้อย ส่วนมากไม่มีอันตรายรุนแรง มักพบได้บ่อยในชีวิตประจำวัน เช่น การพลัดตก หกล้ม การขีดข่วน เป็นต้น

2) *แผลฉีกขาด (Lacerated wound)* เป็นแผลที่เกิดจากวัตถุที่ไม่มีคม แต่มีแรงพอที่จะทำให้ผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังฉีกขาดได้ ขอบแผลมักขาดกระรุ่งกระริ่ง หรือมีการชอกช้ำของแผลมาก จะเจ็บปวดมากเพราะถูกบริเวณปลายประสาท เช่น บาดแผลถูกรถชน บาดแผลจากอุบัติเหตุรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ชนกัน บาดแผลจากเครื่องจักรกลต่างๆ หรือถูกแรงระเบิด เป็นต้น

3) *แผลตัด (Incised wound)* เป็นแผลที่เกิดจากอาวุธหรือเครื่องมือที่มีคมเรียบตัด เช่น มีด ขวาน ปากแผลมักแคบ เรียบ ยาว และชิดกัน ถ้าบาดแผลลึกจะมีเลือดออกมาก แผลชนิดนี้ถ้าเป็นแผลสะอาดมักหายเร็ว เนื่องจากขอบแผลอยู่ชิดกัน

4) *แผลถูกแทง (Punctured wound)* เป็นแผลที่เกิดจากวัตถุปลายแหลมแทงเข้าไป เช่น มีดปลายแหลม กริช ปากแผลมักเล็กแต่ลึก ถ้าลึกลงไปถูกอวัยวะที่สำคัญจะมีเลือดออกได้มาก เพราะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการตกเลือดภายใน

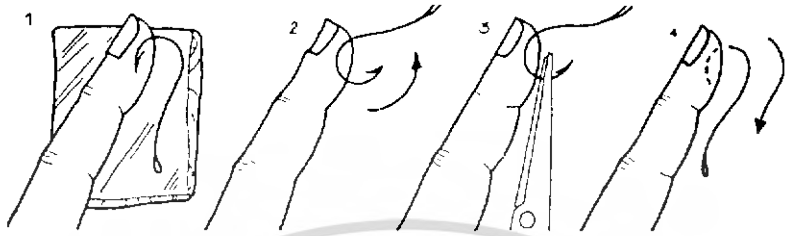
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฐมพยาบาลบาดแผลชนิดต่างๆ

ชนิดของแผล	การปฐมพยาบาล
แผลช้ำ	• ประคบด้วยความเย็นภายใน 24 ชั่วโมงแรก เพื่อไม่ให้เลือดออกอีก และช่วยระงับความเจ็บปวด • หลัง 24 ชั่วโมง ควรประคบด้วยความร้อนในบริเวณที่เกิดรอยฟกช้ำ หรือทายาที่ทำให้เกิดความร้อน เช่น ขี้ผึ้งบาล์ม ยาหม่อง หรือทายาบาดแผลฟกช้ำ เพื่อช่วยละลายลิ่มเลือด • ถ้าการกระแทกรุนแรงจนทำให้เกิดการตกเลือดของอวัยวะภายใน ควรสังเกตอาการช็อค และรีบแก้ไขทันที
แผลถลอก	• ชะล้างแผลและทำความสะอาดรอบแผล ถ้าแผลสกปรกมากควรล้างแผลด้วยน้ำและสบู่ให้สะอาด ใช้ผ้าสะอาดหรือผ้าฆ่าเชื้อแล้วซับแผล ถ้าแผลไม่สกปรก ไม่มีเลือดซึม อาจปล่อยทิ้งให้แห้งและหายเอง อาจใช้แอลกอฮอล์เช็ดรอบแผล ทาแผลด้วยยาฆ่าเชื้ออ่อนๆ เช่น ยาแดง หรือยาเหลืองก็ได้ ไม่ต้องปิดแผล
แผลฉีกขาด	• ทำความสะอาดแผลด้วยน้ำและสบู่ เพื่อชะล้างสิ่งแปลกปลอมในแผล ถ้าฉีกขาดไม่มากอาจติดเองภายหลัง เพียงใช้ผ้าปิดแผลและพันผ้าให้ขอบแผลติดกัน ถ้าแผลรุ่งริ่งมากควรรีบนำส่งโรงพยาบาลโดยเร็วที่สุด เพราะอาจทำให้ติดเชื้อได้ ถ้าแผลมีเลือดแข็งตัวอยู่ ไม่ควรเช็ดออก เพราะเลือดอาจออกอีกได้
แผลตัด	• ขึ้นอยู่กับความลึกของแผล ทำความสะอาดแผลด้วยน้ำและสบู่ เช็ดรอบแผลด้วยแอลกอฮอล์ และใส่ยาฆ่าเชื้อในแผลก่อนปิดแผลและพันผ้าไว้ ระวังให้แผลถูกน้ำ ถ้าแผลลึกมากควรห้ามเลือดและส่งโรงพยาบาลเพื่อทำการเย็บแผลต่อไป
แผลถูกแทง	ถ้ามีสิ่งหักคาห้ามดึงออก เพราะเลือดจะไหลมากขึ้น ให้ผู้บาดเจ็บ นอนนิ่งๆ ใช้เปลหามส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว ถ้าไม่มีสิ่งหักคาและแผลเล็ก ให้ชะล้างแผลตามธรรมดา ไม่ควรล้างเข้าไปในแผล เพราะอาจนำเชื้อโรคเข้าสู่บาดแผลได้ ควรห้ามเลือดก่อนนำส่งโรงพยาบาล และแนะนำให้ฉีดยาป้องกันบาดทะยักทุกราย
แผลเบ็ดเกี่ยว	• เบ็ดมีเงี่ยง เวลาปักแล้วถอนออกยากและเจ็บปวดมาก การปฐมพยาบาลควรฟอกบริเวณที่ถูกเบ็ดเกี่ยวด้วยน้ำและสบู่ให้สะอาด ใช้แอลกอฮอล์หรือทิงเจอร์ไอโอดีนเช็ดรอบแผล ปล่อยให้แห้ง จากนั้นดันปลายเบ็ดให้โผล่ออกมา เมื่อปลายเบ็ดโผล่ออกมาแล้วให้ใช้คีมซึ่งทำความสะอาดด้วยน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

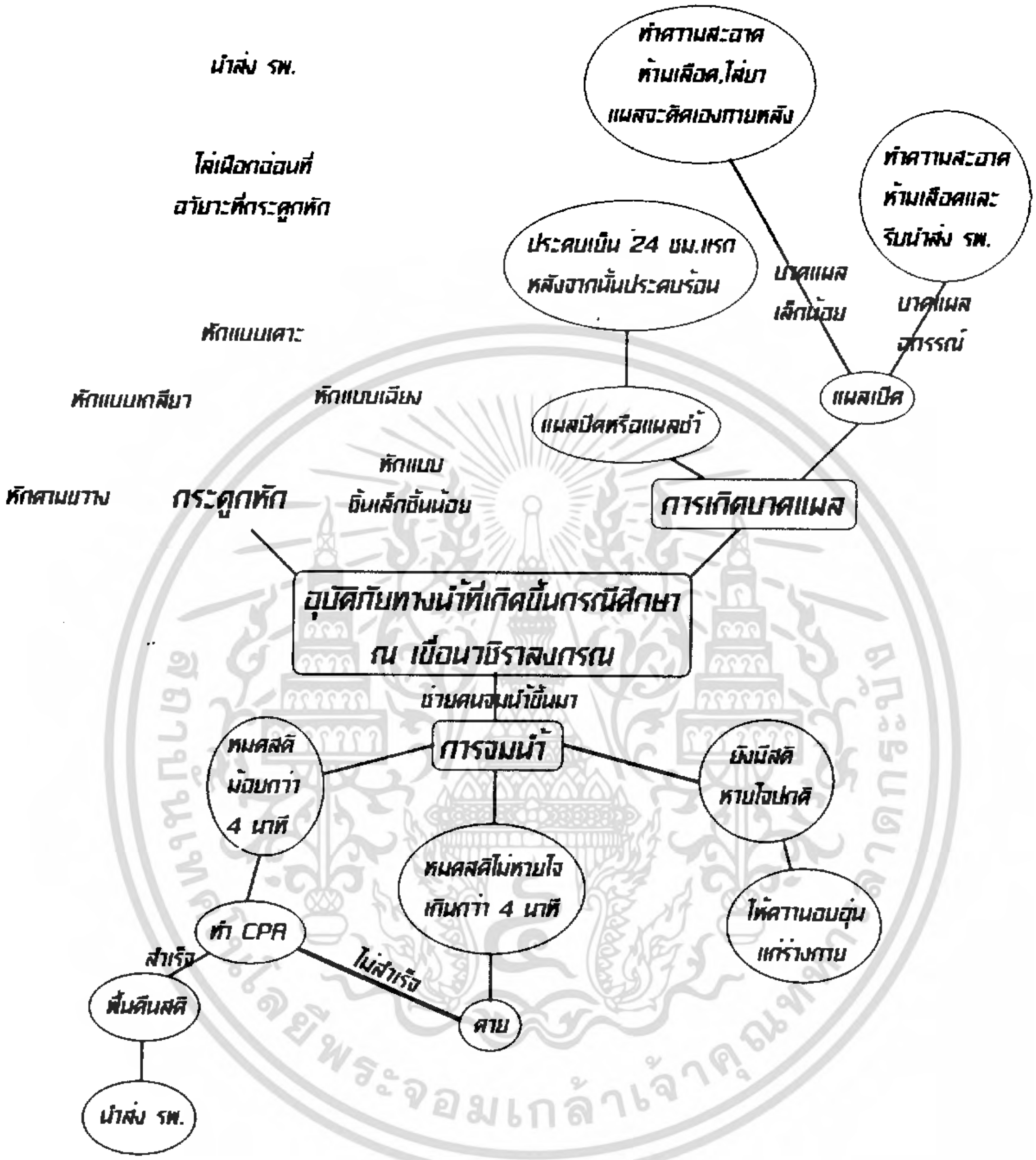
	และสบู่ และเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ ตัดปลายเบ็ดที่โผล่ออกมา แล้วดึงเบ็ดออก ดังในรูปด้านล่าง ถ้าอยู่ใกล้สถานพยาบาลควรส่งให้แพทย์ฉีดยาแก้ปวดก่อน เพราะขณะดันปลายเบ็ดให้โผล่ออกมาจะปวดและทรมานมาก และต้องฉีดยาป้องกันบาดทะยักทุกราย



ภาพที่ 37 แสดงภาพการถอนเบ็ดออกจากนิ้วมือ (Brown, Andrew J., 1987 : 131)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังวิเคราะห์และแสดงอุบัติภัยทางน้ำที่เกิด และการปฐมพยาบาลในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงพฤติกรรมการใช้งานยานพาหนะพยาบาลทางน้ำกับการท่องเที่ยวแพล่อง

*เหตุผลของการใช้งานแบบนี้

- แพล่องจะมีเจ้าหน้าที่ขับเรือซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางน้ำสามารถว่ายน้ำและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุได้จึงสามารถใช้งานยานพาหนะส่วนพยาบาลได้ในขณะนั้นได้ทันที
- แพล่องจะล่องไปเรื่อยๆไม่เป็นที่โอกาสเกิดเหตุมีได้หลายพื้นที่ซึ่งยากที่จะระบุตำแหน่ง จะล่าช้าในการส่งยานพาหนะพยาบาลมาช่วยภายหลัง จึงควรมียานพาหนะส่วนพยาบาลลากจูงไปด้วย และถ้าต้องการนำผู้บาดเจ็บเข้าฝั่งจึงจะเรียกให้ยานพาหนะส่วนขับเคลื่อนมารับไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงพฤติกรรมการใช้งานยานพาหนะพยาบาลทางน้ำกับการท่องเที่ยวแพประจำที่

นำแพออกไว้กลางอ่างเก็บน้ำ

เล่นน้ำบริเวณใกล้ๆแพ

ชมทิวทัศน์บนแพ นั่งบนขอบแพ

เกิดอุบัติเหตุ

รุนแรง

ไม่รุนแรง

แจ้งเหตุไปยังจุดให้ความช่วยเหลือ
ที่ใกล้ที่สุด เรือพักทำการไม่เกินระยะ

นักท่องเที่ยวสามารถให้
ความช่วยเหลือกันเองได้

ยานพาหนะเข้ามาถึงภายใน
ระยะเวลาที่เดินทางได้
ความช่วยเหลือ

ทำการปฐมพยาบาล

ยานพาหนะส่วนขับเคลื่อน
และส่วนพยาบาลประกอบ
การทำงานร่วมกัน

อาการแย่ต้องนำส่ง รพ.

ไม่ต้องนำส่ง รพ.

ยานพาหนะพา
ผู้ประสบเหตุเข้าฝั่ง

ยานพาหนะเดินทางกลับ
ไปประจำการตามเดิม

นำผู้บาดเจ็บขึ้นรถส่ง รพ.

* เหตุผลต่อการใช้งานแบบนี้

- แพประจำที่จะอยู่ประจำที่ซึ่งเป็นที่ประจำในการท่องเที่ยว สามารถระบุตำแหน่งที่อยู่ได้ จึงง่ายต่อการควบคุมดูแลของยานพาหนะพยาบาลทางน้ำซึ่งคอยประจำการให้ความช่วยเหลือ ณ จุดประจำการที่ใกล้ที่สุดจึงไม่จำเป็นต้องแยกส่วนของยานพาหนะส่วนพยาบาลออกไปเพื่อลากจูงไปกับแพซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองในหลายๆด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับประเภทเรือที่ทำการกู้ภัย และพยาบาลเบื้องต้นที่มีใช้ในปัจจุบัน

ในต่างประเทศเรือที่ใช้ในภารกิจการพยาบาลเบื้องต้นหรือทำการกู้ภัยให้แก่ผู้ประสบภัยนั้นมีใช้กันอย่างแพร่หลายกันมาเป็นเวลาที่นานกว่าประเทศไทย ซึ่งที่มีใช้แหล่งกักเก็บน้ำจืดนั้นมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กจนไปถึงใหญ่ และการใช้เครื่องยนต์ก็จะแตกต่างไปตามขนาดของเรือด้วยซึ่งหมายความว่าเรือที่ขนาดใหญ่จะสามารถใช้เครื่องยนต์ที่มีแรงม้าสูงๆได้ในขณะที่เรือที่เล็กกว่าก็จะใช้เครื่องยนต์ที่มีแรงม้าที่ต่ำลงมา ซึ่งในแต่ละชนิดก็จะมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดแตกต่างกันไปดังนี้

Rescue One Boat

ภาพที่ 38 แสดงภาพ*Rescue One Boat*

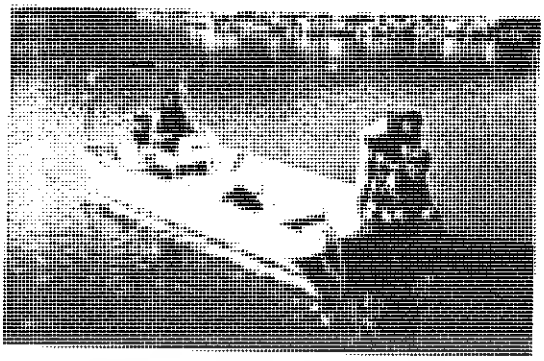
Technical Data

ตารางที่ 4 แสดง Specification ของ Rescue One Boat

Length : ความยาวตัวเรือ	16'	4.87 m
Beam : ความกว้างตัวเรือ	6' 2"	1.87 m
Side Depth-Outside : ความลึกด้านนอก	21"	.53 m
Side Depth - Inside : ความลึกด้านใน	19"	.48 m
Interior Operating Room (SeaTool boxes removed) : พื้นที่ภายในเรือ	62 sq ft	5.76 sq m
Dry Weight : น้ำหนักตัวเรือเปล่า	435 lbs	197 kg
Swamped Capacity : ความจุเมื่อบรรทุก	5400 lbs	2450 kg
Max Recommended Capacity : ความจุสูงสุดที่รับได้	3400 lbs	1560 kg
Material : วัสดุ	Marine Aluminum 5052-Alloy	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

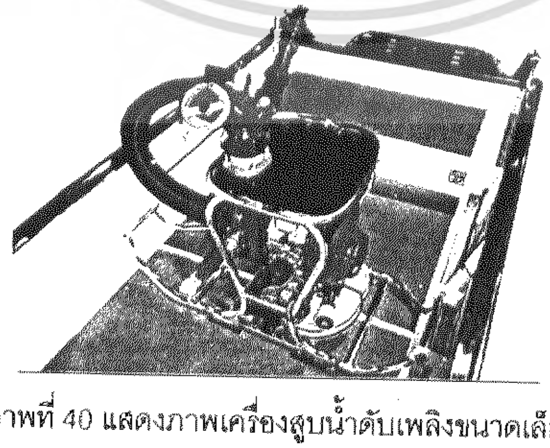
ภารกิจ :ตอบสนอง 3 ภารกิจใหญ่คือ ปฐมพยาบาลเบื้องต้น ประคาน้ำช่วยชีวิต ดับเพลิง



ภาพที่ 39 แสดงภาพการใช้งานเรือ Rescue One Boat

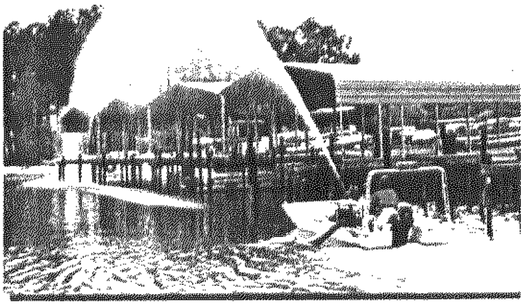
ลักษณะ : เป็นเรือท้องแบนมีความสมดุลสูงแม้รับน้ำหนักเพียงด้านเดียว จะเคลื่อนตัวบนผิวน้ำเพียงเล็กน้อยเท่านั้นจะตอบสนองความต้องการในการเดินทางไปในพื้นที่ที่เรืออื่นไปไม่ได้ แต่จะไม่สามารถแล่นด้วยความเร็งสูงได้เพราะจะเกิดการเหินพลิกคว่ำได้

คุณสมบัติ : ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขนาดเล็ก สามารถทำการดับเพลิงได้ หากอาสาสมัครมาจากหลายสถานที่หรือสำนักงาน ก็สามารถต่อเรือหลายๆลำในคราวเดียวกันได้ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ ในแง่ความสะดวกและรวดเร็ว ในการปฏิบัติงาน

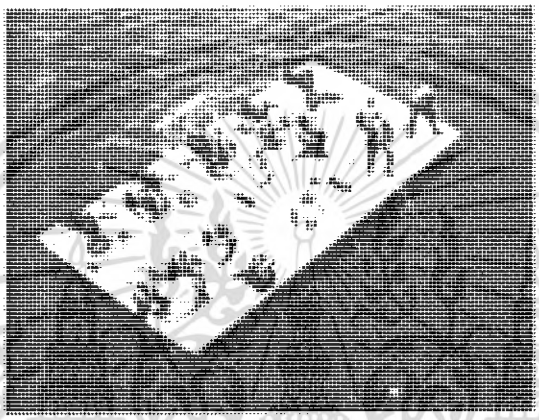


ภาพที่ 40 แสดงภาพเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



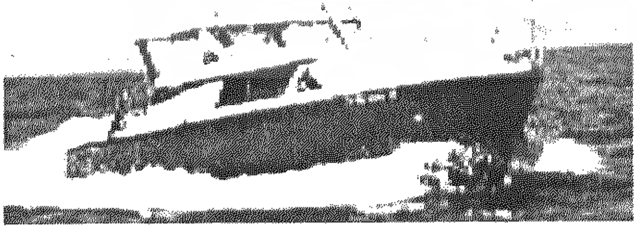
ภาพที่ 41 แสดงภาพสามารถทำการดับเพลิงได้



ภาพที่ 42 แสดงภาพสามารถต่อเรือหลายๆลำในคราวเดียวกันได้

เจ้าหน้าที่ประจำการ : 2 นาย

Medical Boat



ภาพที่ 43 แสดงภาพ เรือ Medical Boat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specifications for 10 meter (33 foot) Standard Ambulance Boat

ตารางที่ 5 แสดง Specification ของ Medical Boat

ข้างเรือที่พ้นน้ำขึ้นมา	ด้านหน้า 1.25 meters ด้านหลัง 1 meter
ขนาดห้อง	2 meters (6 foot 6 inches) headroom
ขนาดจุเชื้อเพลิง	2-150 gallons stainless steel tanks
ขนาดจุน้ำ	น้ำสะอาด 50 gallons น้ำเสีย 50 gallons
เครื่องยนต์	Twin 502 cubic inches Bulldog 400 แรงม้าต่อการฉีดเชื้อเพลิงแต่ละครั้ง
Gear Drive	1.98 ถึง 1
รัศมีปฏิบัติงาน	250 Km (150 Miles)
ความเร็ว	50 Kilometres/hr (30 mph)
ไฟฟ้า	12 volt และ 220 volt 50 รอบ
ไดนาโม	8 kw

ภารกิจ : ให้การรักษาพยาบาล

ภาพที่ 44 แสดงภาพลักษณะของเรือ Medical Boat

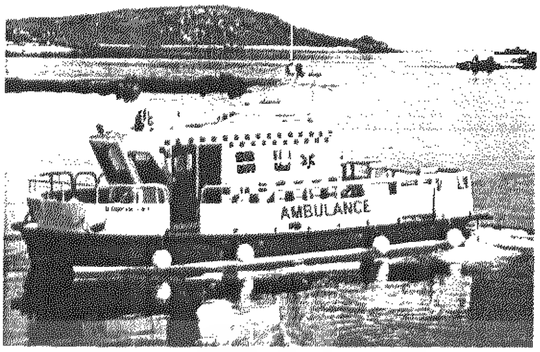
ลักษณะ : ท้องเรือเป็น คาธิดาล สามารถเดินทางได้รวดเร็ว

วัสดุ : ท้องเรือเป็นไม้ ส่วนเก๋งเรือเป็นไฟเบอร์กลาส

เจ้าหน้าที่ประจำการ : 2 นาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Off-islands' high-speed Ambulance boat



ภาพที่ 45 แสดงภาพเรือ Off-islands' high-speed Ambulance boat

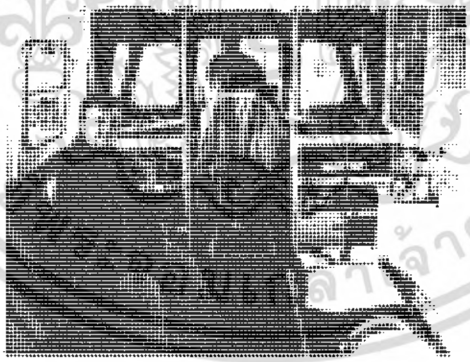
ภารกิจ : ให้การรักษาพยาบาล ในสถานที่ไกลจากฝั่ง

ลักษณะ : ท้องเรือเป็น catamaran สามารถเดินทางได้รวดเร็ว

วัสดุ : เหล็ก

คุณสมบัติ : ตอบสนองความต้องการอันดับแรกคือ การเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยในสถานที่กลางแหล่งน้ำไกลจากฝั่งภายในระยะเวลา 10 นาที และนำกลับมาภายใน 30 นาที มีอุปกรณ์พยาบาลที่ครบครันพร้อมให้การช่วยเหลือเสมอ

รัศมีการปฏิบัติงาน : ปฏิบัติงานระยะทางไกลจากฝั่งได้ในเวลาที่รวดเร็ว



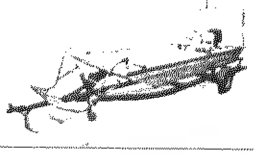
ภาพที่ 46 แสดงภาพภายในของส่วนขับขี่และส่วนให้การพยาบาล

เจ้าหน้าที่ประจำการ : 3 นาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

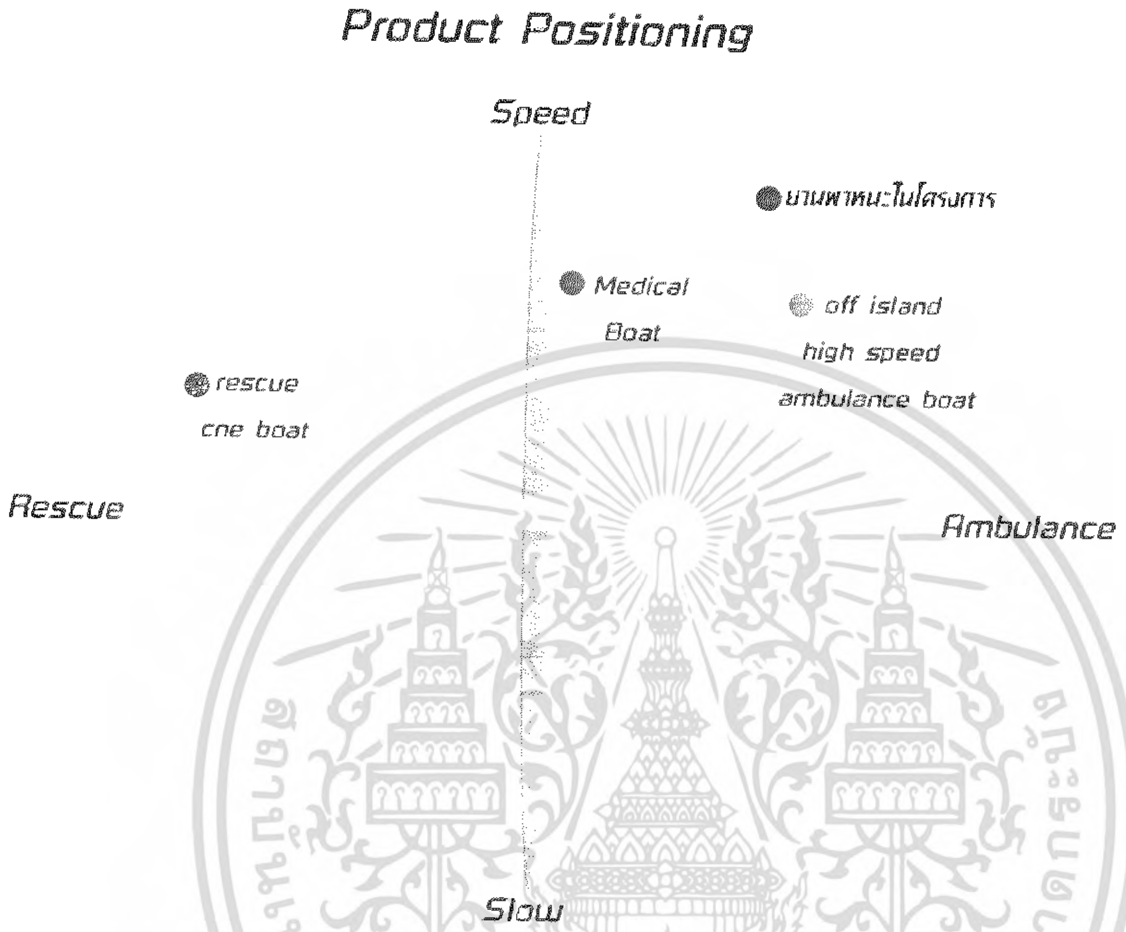
ตารางที่ 6 วิเคราะห์คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเพื่อการปรับใช้กับยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ

ค่าความสำคัญ 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี

เงื่อนไข	*Rescue One Boat* 	*Medical Boat*	*Off-islands' high-speed Ambulance boat*
ความรวดเร็วในการขับขี่	1	3	2
ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1	2	3
ขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	2	1	3
ความสมดุลของยานพาหนะ	2	1	3
การไม่เกิดการกระแทกในการขับขี่	2	1	3
ขอบเขตการให้การรักษาพยาบาลที่มากชนิด	1	2	3
ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ	2	3	1
พื้นที่ทางขึ้น-ลงที่สะดวกต่อการขนย้ายผู้บาดเจ็บ	1	2	3
รัศมีการทำงานที่ไกล	1	2	3
รูปทรงที่เหมาะสมต่อการจัดรูปแบบการให้การพยาบาล	1	2	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

islands' high-speed Ambulance boat เป็นหลัก ยกเว้นเรื่องการใช้วัสดุเพื่อต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และการติดตั้งเครื่องยนต์เพื่อความรวดเร็วในการขับขี่ ให้ดู *Medical Boat* แทน



ภาพที่ 47 แสดงภาพแผนภูมิ Product Positioning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลลักษณะทางโครงสร้างของเรือ

2.5.1 ข้อมูลลักษณะทางโครงสร้างของตัวเรือ วิเคราะห์และสรุปผล

ทฤษฎีเกี่ยวกับการลอยตัว การทรงตัว และแรงต้านของเรือ

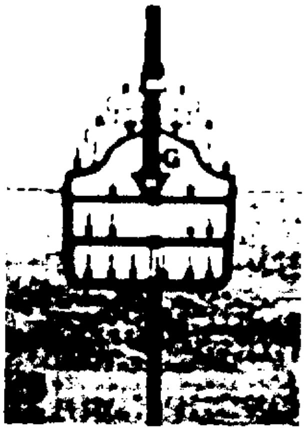
ตัวเรือเป็นส่วนสำคัญที่สุดของเรือ เนื่องจากประสิทธิภาพและความปลอดภัยขึ้นอยู่กับการออกแบบและการสร้างตัวเรือ คุณสมบัติประการแรกของการออกแบบตัวเรือที่เหมาะสมคือ "การลอยตัว" เรือต้องลอยได้อย่างปลอดภัย ประการที่สองคือ "เรือต้องตั้งตรง" ประการที่สามคือ "มีความต้านน้ำและอากาศต่ำ" เพื่อว่าจะได้แล่นไปได้รวดเร็ว

อาร์คีมีดิส นักคณิตศาสตร์ของกรีกโบราณ ค้นพบว่า ทำไมเรือถึงลอยน้ำได้ เขาแสดงให้เห็นว่าวัตถุที่จมลงในน้ำถูกดันขึ้นโดยกำลังเท่ากับน้ำหนักของน้ำที่*ถูกแทนที่* ถ้าวัตถุหนักน้อยกว่าน้ำที่ถูกแทนที่ก็จะลอย เราเรียกกำลังเช่นนี้ว่า กำลังลอยตัว เรือจึงถูกสร้างให้มีน้ำหนักน้อยกว่าน้ำที่จะถูกแทนที่ กำลังดันขึ้นหรือการลอยตัวมีมากกว่ากำลังดันลงหรือน้ำหนักของวัตถุ แม้จะเป็นโลหะวัตถุ ถ้ามีรูปร่างเหมือนชามกาละมัง ก็จะมีกำลังลอยตัวและลอยได้ แต่ถ้ามีน้ำเติม มันก็จะจมโดยเร็ว การที่เรือจะลอยหรือจมลงนั้นขึ้นอยู่กับแรงสองแรงที่กระทำต่อเรือเป็นแรงสองแรงที่มีผลต่อการทรงตัวของเรือ อันได้แก่

ภาพที่ 48 แสดงภาพแรงพยุงให้ลอยตัว (Buoyancy)

1) แรงพยุงให้ลอยตัว (Buoyancy) แรงพยุงให้ลอยตัว เป็นแรงดันของน้ำรอบๆตัวเรือที่ดันให้เรือลอยสูงขึ้น ซึ่งจะมีทิศทาง ดันเข้าในแนวตั้งฉากกับผิวที่สัมผัสกับน้ำ ตามที่เห็นเป็นแนวลูกศรเล็กรอบๆตัวเรือดังในภาพ จากแรงดันรอบตัวเรือทำให้เสมือนมีแรงยกกลางลำเรือตามแนวลูกศรใหญ่ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 49 แสดงภาพแรงกดหรือแรงโน้มถ่วง (Gravity)

2) แรงกดหรือแรงโน้มถ่วง (Gravity) หรือแรง G เป็นแรงที่กดดันลงทุกจุดของเรือ โดยมีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ซึ่งขนาดของแรงที่กด คือน้ำหนักของตัวเรือรวมกับน้ำหนักของสิ่งต่างๆที่บรรทุกอยู่ในตัวเรือ ตามที่เห็นเป็นลูกศรเล็กในภาพ แรงกดโดยรวมจึงเป็นเสมือนแรงที่กดลงกลางลำเรือตามแนวลูกศรใหญ่ G เมื่อเรืออยู่ในภาวะที่การทรงตัวสมดุลหรือตั้งตรง แกนของแรงกด G และแกนของแรงยก B ที่ทำให้เรือลอยตัวจะอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ดังในภาพ ซึ่งหมายถึงเรือไม่ได้เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง

ภาพที่ 50 แสดงภาพจุดที่จะวัดอาการทรงตัวของเรือ

ตามทฤษฎีของ Pierre Bouguer นักคณิตศาสตร์ ชาวฝรั่งเศสเกี่ยวกับการทรงตัวของเรือกล่าวว่าขึ้นอยู่กับจุดที่เรียกว่า Metacenter ซึ่งเป็นจุดตัดระหว่างเส้นแนวตั้งที่ผ่านศูนย์กลางของเรือกับเส้นแนวตั้งซึ่งผ่านศูนย์กลางแกนแรงยกของตัวเรือ ซึ่งเขาได้พิสูจน์ว่าระยะห่างระหว่างจุด Metacenter หรือจุด M ในภาพกับจุดศูนย์ถ่วงของเรือหรือจุด G ในภาพ เป็น***จุดที่จะวัดอาการทรงตัวของเรือ ซึ่งระยะนี้โดยทั่วไปเรียกว่า ระยะ GM ซึ่งเป็นจุดสำคัญในการออกแบบเรือ*** ถ้าจุด G อยู่เหนือจุด M ก็จะเป็นอันตรายทำให้เรือจมหรือพลิกคว่ำ ถ้าระยะ GM มีน้อย จุดศูนย์ถ่วงของเรือก็จะอยู่ต่ำหรืออยู่ใกล้กับจุด M เรือจะมีอาการ

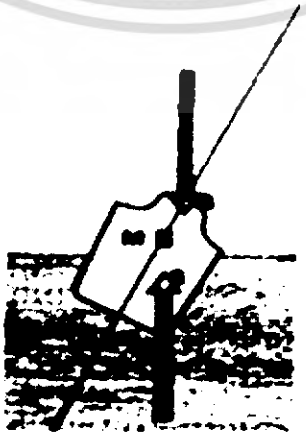
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคลงช้าๆ แต่อาจจะจมลงได้ถ้ามีการชน ถ้าระยะ GM ห่างมาก เรือก็จะมีอาการกระด้างหรือกระดอนใน แนวตั้ง ซึ่งอาจจะทำให้สินค้าที่บรรทุกเสียหายหรือจะเป็นอันตรายต่อผู้โดยสารได้ ระยะ GM ที่ปลอดภัยสำหรับเรือสินค้า คือ ไม่เกิน 5% ของความกว้างของเรือ ดังนั้นจึงเห็นว่าเรือบรรทุกสินค้าที่เดินทางในทะเลลึกจึงออกแบบให้ส่วนกว้างน้อยกว่าส่วนสูง เพื่อให้เรือนั้นมีการกระดอนหรือสั่นสะเทือนน้อย

จุดศูนย์ถ่วงของเรือขึ้นอยู่กับการกระจายน้ำหนักภายในเรือ ดังนั้นการเปลี่ยนตำแหน่งของสิ่งของ หรือการยกสิ่งของที่บรรทุกออกจากเรือ การใช้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์เรือที่สิ้นเปลืองในแต่ละชั่วโมงของการแล่นเรือเป็นปัจจัยสำคัญที่สถาปนิกผู้ออกแบบเรือจะต้องคำนึงถึง เพื่อคำนวณหาจุด M และหาค่าระยะ GM ตามสถานการณ์และเงื่อนไขที่เห็นได้ดังกล่าว

ภาพที่ 51 แสดงภาพ ระยะ GM สมดุล

ในภาพจะมีแรงสองแรงที่กระทำกับเรือ คือ แรงยก B และแรงกด G ที่จะทำให้เรือตั้งตรง เมื่อเรือเอียง จุด B จะเลื่อนไปทางเส้นที่เอียง ซึ่งตามทฤษฎีการทรงตัวของเรือจะวัดที่จุด M ซึ่งตามภาพ เมื่อเรือเอียง จุด Bเลื่อนไปอยู่ในแนวของเส้นที่เอียง ถ้าจุด M ยังอยู่สูงกว่าจุดศูนย์ถ่วง G แสดงว่าเรือนั้นยังอยู่ในภาวะดุลยภาพหรือทรงตัวอยู่ได้

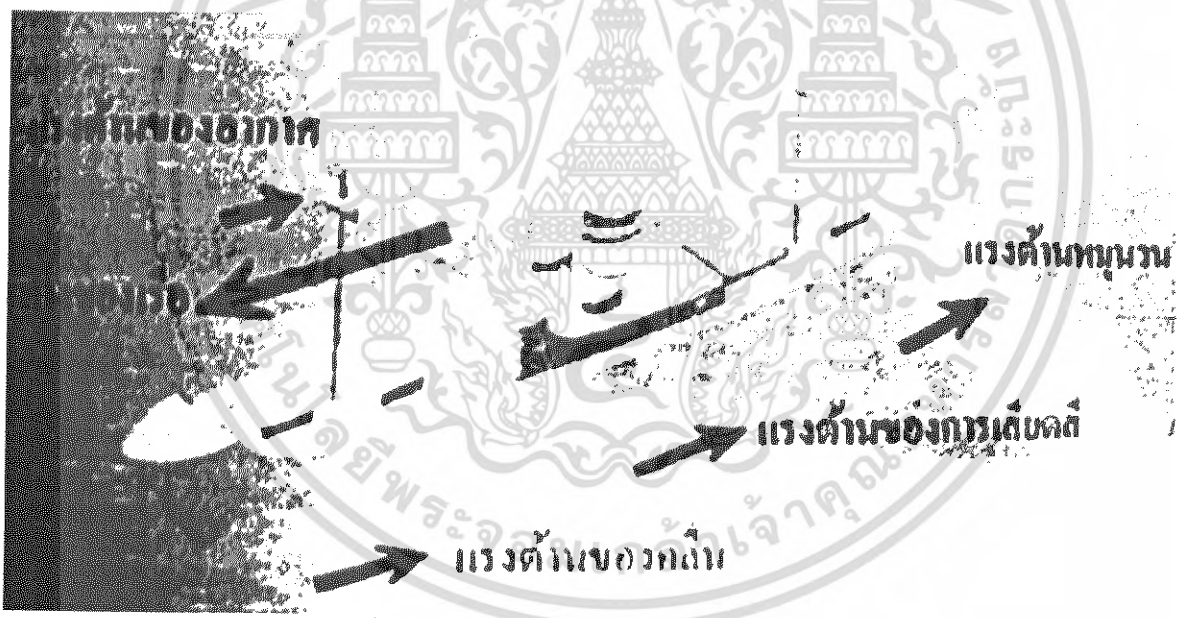


ภาพที่ 52 แสดงภาพระยะ GM ไม่สมดุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเรืออยู่ในสภาวะที่ทรงตัวอยู่ไม่ได้ หรือเมื่อเรือเอียง เนื่องจากเรือแคบและมีน้ำหนักกดมาก จุด G และจุด B ก็จะอยู่ห่างจากกันมากขึ้น เมื่อเรือเอียงจุดถ่วงหรือแรงกด G เลื่อนไปตามแนวเส้นที่เอียง พร้อมกับแรงยกคือจุด B ก็จะเลื่อนไปตามแนวเส้นที่เอียง เป็นผลให้จุด M เลื่อนต่ำลงมากกว่าจุด G ซึ่งจะเป็นผลทำให้เรือพลิกคว่ำ

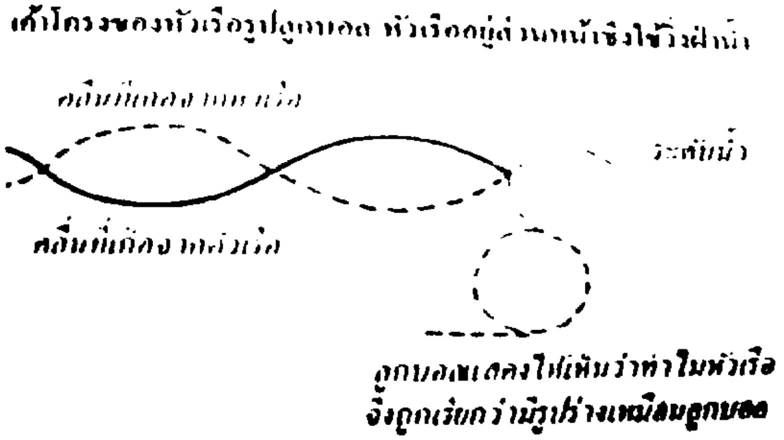
3) แรงต้านการเคลื่อนที่ของเรือ เรือต้องต่อสู้กับแรงต้านหลายชนิด แรงต้านที่สำคัญคือ น้ำ แต่อากาศก็มีส่วนในการต้านการเคลื่อนที่ของเรือด้วย ในขณะที่เรือเดินหน้าจะเกิดแรงต้านทั้งจากอากาศเหนือผิวน้ำและแรงต้านของคลื่นซึ่งเห็นได้ชัด คือคลื่นจะเพิ่มมากขึ้นถ้าเรือวิ่งเร็วขึ้น แรงต้านจากการเสียดสีระหว่างเรือและน้ำ และแรงต้านจากน้ำหมุนวนท้ายเรือ ผู้สร้างเรือออกแบบตัวเรือเพื่อให้มีแรงต้านทานน้อยที่สุด ขณะที่แล่นไปในน้ำจะต้องไม่ทำให้เกิดคลื่นหัวเรือที่ใหญ่เกินไป ด้วยเหตุนี้ตัวเรือจึงไม่มีรูปร่างเพรียวลมตลอด แต่มีหัวเรือแหลมเพื่อที่จะแหวกน้ำออกไปขณะที่วิ่งฝ่าน้ำ ทางด้านท้ายเรือ น้ำจะดันหมุนวนเข้ามารอบๆหางเสือและใบพัด



ภาพที่ 53 แสดงภาพแรงต้านการเคลื่อนที่ของเรือ

ภาพแรงต้านการเคลื่อนที่ของเรือเมื่อเรือแล่นไปจะดันให้น้ำไหลไปข้างหน้าเกิดเป็นลูกคลื่น ซึ่งเป็นทั้งแรงต้านและแรงปะทะทำให้เรือโคลง จึงมีการออกแบบหัวเรือเพื่อทำให้คลื่นที่หัวเรือมีแนวโน้มที่จะหักล้างซึ่งกันและกัน โดยหัวเรือแบบล่าสุดที่ร้างขึ้นคือ*หัวเรือรูปลูกบอล* ดังในภาพ ซึ่งจะทำให้คลื่นที่เกิดจากหัวเรือและคลื่นที่เกิดจากตัวเรือหักล้างกัน เมื่อเรือแล่นจึงเกิดคลื่นน้อยกว่าเรือแบบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



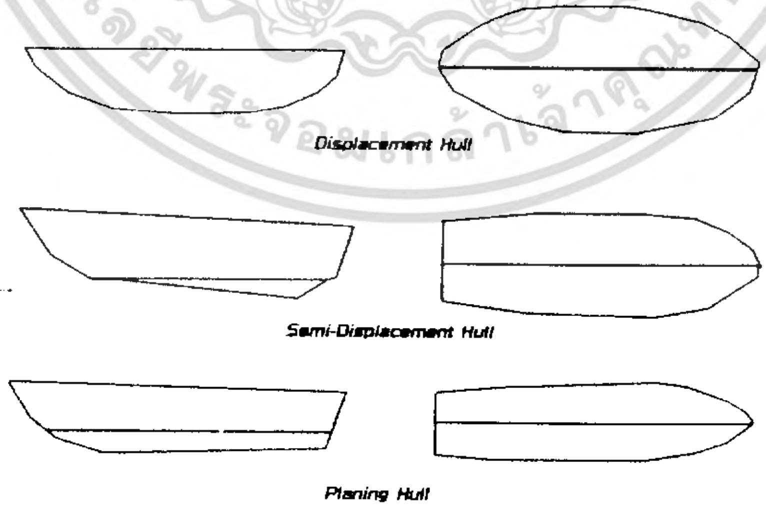
ภาพที่ 54 แสดงภาพการหักล้างกันของคลื่นที่หัวเรือ

ปัจจัยที่เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบเรือ

1. *รูปร่างของตัวเรือ* เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบตัวเรือให้เหมาะกับการใช้แล่นในคลองที่มีน้ำไม่ลึกมากหรือน้ำตื้น ปัจจัยที่พิจารณารูปร่างของตัวเรือคือแรงต้านและการทรงตัวของเรือ
2. *การทรงตัวของเรือ* การออกแบบเรือเพื่อให้เรือมีการทรงตัวที่ดี นั่นคือการทำให้ระยะ GM ของเรืออยู่ห่างกันน้อยที่สุด โดยการออกแบบให้ความกว้างของเรือน้อยกว่าความสูงของตัวเรือ

การทรงตัวที่ดีของเรือขึ้นอยู่กับรูปแบบของท้องเรือ ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. รูปแบบของท้องเรือเมื่อพิจารณาตามแนวยาวตลอดลำเรือ สามารถจำแนกได้เป็น 3 แบบ ตามรูปร่างในภาพ คือ



ภาพที่ 55 แสดงภาพท้องเรือเมื่อพิจารณาตามความยาวตลอดลำเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) *ท้องเรือแบบต้านน้ำ* (Displacement Hull)

เป็นรูปทรงของเรือแบบเก่าที่มีส่วนท้องมนกลม และมีหัวท้ายมนกลมเหมือนกัน จะเห็นเรือประเภทนี้ได้จากบรรดาเรือฉลอมบรรทุกข้าวสารหรือสินค้าอื่นๆ เรือประเภทนี้คนสมัยก่อนมีความคิดเห็นว่าท้องเรือที่กลมมนและลึกจะสามารถบรรทุกสิ่งของเรือได้มากกว่า แต่เมื่อนำเอาเครื่องยนต์มาติดตั้งจะต้องใช้เครื่องยนต์ที่มีกำลังสูง เพราะหัวเรือมีลักษณะดันน้ำออกไปตรงๆตลอดเวลา

2) *ท้องเรือแบบกึ่งต้านน้ำ (Semi-Planning Hull)*

เป็นลักษณะของท้องเรือที่มีมุมแคบลง หัวเรือจะแหวกน้ำออกด้านข้างทำให้ลดแรงต้านขณะเคลื่อนที่ ท้ายเรือจะถูกทำให้แบน เพื่อมิให้ตกร่องคลื่น และลดอาการโคลงตัวของเรือ เรือชนิดนี้ได้แก่ เรือสินค้าในยุคต่อมารวมถึงเรือประมงในบ้านเราด้วย

3) ท้องเรือแบบไม่ต้านน้ำ (Planing Hull)

มีท้องเรือเป็นตัววี ทางท้ายเรือจะแบน เมื่อเร่งความเร็วถึงระดับหนึ่ง หัวเรือจะยกขึ้นพ้นน้ำทำให้ท้องเรือลดแรงเสียดทาน จะมีความเร็วสูงมาก และบางแบบจะมีท้องเรือเป็นแบบ 2 ตอน จะลดพื้นที่ต้านน้ำลงได้มาก

2. รูปแบบของท้องเรือเมื่อพิจารณาตามแนวขวางหรือแนวตัด (Bottom) อาจจำแนกได้เป็น 7 ประเภทใหญ่ๆคือ

1) *ท้องเรือแบบแบน (The Simple flat Bottom)*

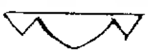
การทรงตัวดี ไม่ค่อยโคลง กินน้ำตื้น ควบคุมทิศทางลำบาก แต่มีแรงเสียดทานกับน้ำน้อยที่ความเร็วต่ำ เหมาะสำหรับแล่นช้าๆในน้ำนิ่ง

2) *ท้องเรือแบบกึ่งตัววี (Semi-V)*

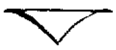
เป็นท้องเรือที่มีการทรงตัวดีเท่าๆกับเรือท้องแบนแต่กินน้ำลึกกว่า ท้องเรือแบบกึ่งตัววีจะมีมุมตัววีที่กว้างกว่าท้องเรือแบบวี ทำให้กินน้ำตื้นกว่า นิยมใช้กับเรือเร็วที่ติดตั้งเครื่องยนต์ภายนอก

3) *ท้องเรือแบบลอนวี (The Deep-Sea Deep V)*

เป็นท้องเรือที่มีการเพิ่มลอนตามแนวใต้ ท้องเรือจากหัวไปถึงท้ายเรือ ท้องเรือแคบและลึกกว่าท้องเรือกึ่งวีและเรือท้องแบน เป็นท้องเรือที่ทำความเร็วได้ดีแม้จะมีคลื่นมาก ยิ่งเรือมีความเร็วเพิ่มขึ้นเท่าไรยิ่งมีความโคลงตัวน้อยลงมากขึ้นเท่านั้น ใช้กับเรือเร็วที่ติดตั้งเครื่องยนต์ภายนอก ทำความเร็วได้สูงแต่ก่อให้เกิดคลื่นมาก นิยมใช้กับเรือแข่ง เรือตกปลา เรือลากสกี เป็นต้น

4) *ท้องเรือแบบคาธิดราล (The Complex Cathedral)* 

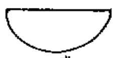
มีมุมวีทั้งสองข้าง เพื่อช่วยพยุงเรือมิให้โคลงและเพิ่มพื้นที่โดยสารในเรือ มุมเลี้ยวแคบกว่าท้องเรือแบบลอนวี (The Deep-Sea Deep V) การทรงตัวรับน้ำหนักดีทั้งสองด้าน สร้างยากและมีต้นทุนสูงกว่าท้องเรือแบบกึ่งวี เหมาะกับเรือตกปลาแบบครอบครัวและนักดำน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 20 ฟุต

5) *ท้องเรือแบบวี (The Semi displacement Hull)* 

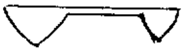
ท้องเรือเป็นรูปตัววีแต่มีมุมกางที่แคบและลึกเพิ่มพื้นที่โดยสารในเรือ กินน้ำลึก วงเลี้ยวกว้าง มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความโคลงน้อยกว่าท้องเรือแบบกึ่งวี นิยมใช้ทำเรือตกปลา เหมาะกับเรือที่มีการติดตั้งเครื่องยนต์ภายในไม่ว่าจะเป็นเครื่องยนต์เดี่ยวและเครื่องยนต์คู่

6) ท้องเรือแบบกลม (A Round-Bottomed Cruiser) 

เป็นท้องเรือที่มีความคงตัวมากถ้าบรรทุกน้ำหนักน้อย เพราะเรือจะลอยสูงขึ้น แต่ถ้าบรรทุกของหนักเรือจะจมลงทำให้กินน้ำลึกมากขึ้น การโคลงจะน้อยลง เคลื่อนที่ได้ช้าเพราะต้านน้ำมาก ง่ายต่อการสร้าง เช่น เรือเอี้ยมจุ๊น เรือบรรทุกข้าว

7) ท้องเรือแบบมัลติฮัล (Multihulls) 

ท้องเรือที่รวมท้องเรือที่มีขนาดเท่ากันเข้าด้วยกันในแนวขนานเพื่อช่วยในการรักษาความสมดุลของตัวเรือ ป้องกันการล่มและเพื่อสมรรถนะในการทำความเร็ว มีน้ำหนักเบาเนื่องจากวัสดุที่ใช้สร้างท้องเรือส่วนมากจะเป็น Plywood และ Fiber Glass สร้างได้ง่ายเพราะโครงสร้างไม่ซับซ้อน ใช้ล่องฝ่าคลื่นได้ดี สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

7.1) คาตามาลาน การเชื่อมต่อท้องเรือขนาดเท่ากันในแนวขนานด้วยท่ออลูมิเนียมที่เบาและแข็งแรงเข้าด้วยกัน

7.2) ไตรมาลาน การเชื่อมต่อท้องเรือขนาดเท่ากันในแนวขนานโดยมีท้องเรือหลักซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าไว้ตรงกลางเพื่อเป็นห้องโดยสาร

การวิเคราะห์เปรียบเทียบการเลือกรูปแบบท้องเรือตามแนวยาวตลอดลำเรือ

พิจารณารูปแบบของท้องเรือตามแนวยาว กับเงื่อนไขต่างๆ โดยให้คะแนนตามลำดับจากน้อยไปหามากดังนี้

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบรูปแบบท้องเรือตามแนวยาว

	รูปแบบของท้องเรือตามแนวยาว		
เงื่อนไข	**แบบต้านน้ำ**	**แบบกึ่งต้านน้ำ**	**แบบไม่ต้านน้ำ**
แรงต้านของตัวเรือที่น้อยกว่า	1	2	3
การทรงตัว	3	2	1
การซึมซับแรงกระแทก	3	2	1
การทำความเร็ว	1	2	3
การประหยัดเชื้อเพลิง	1	2	3
ความเหมาะสมกับภารกิจ	1	3	2
ความจุในการบรรทุกและรับน้ำหนัก	3	2	1
รวมการให้คะแนน	13	15	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป รูปแบบของท้องเรือเมื่อพิจารณาตามแนวยาวตลอดลำเรือ เลือกแบบกึ่งต้านน้ำเป็นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

การวิเคราะห์เลือกรูปแบบท้องเรือตามแนวขวาง หรือแนวตัดของเรือ

พิจารณารูปแบบของท้องเรือจากแนวขวางหรือแนวตัด กับเงื่อนไขต่างๆ โดยให้คะแนนจากน้อยไปหามาก

ตารางที่ 8 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเลือกรูปแบบท้องเรือตามแนวขวาง หรือแนวตัดของเรือ

เงื่อนไข	แบน	ลอนวี	คาธิดาล	วี	กลม	คาตามาลาน	ไตรมาลาน
แรงต้านที่น้อยกว่า	1	3	5	3	2	6	6
การทรงตัว	5	3	5	3	3	6	7
การกินน้ำตื้น	6	3	4	3	2	5	5
การทำความเร็ว	1	4	5	4	2	6	6
การประหยัดเชื้อเพลิง	1	3	5	3	2	6	6
ความจุในการบรรทุก	6	4	3	3	5	3	3
การใช้พื้นที่ใต้ท้องเรือ	6	4	4	4	5	2	3
เหมาะสมในการบริการ	5	4	5	4	4	6	7
รวมการให้คะแนน	31	27	37	27	25	34	43

สรุป รูปแบบของท้องเรือเมื่อพิจารณาตามรูปแบบของท้องเรือจากแนวขวางหรือแนวตัด แบบมัลติฮัลที่เป็นแบบไตรมาลานมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.5.2 โครงสร้างของตัวเรือทั่วไป

โครงสร้างหลักของเรือสามารถแบ่งตามส่วนสำคัญต่างๆได้ ดังนี้

1. ตัวเรือ (Hull) คือส่วนของเรือที่นับจากดาดฟ้าใหญ่ หรือดาดฟ้าบนสุดลงมา แบ่งเป็นส่วนตัวต่างๆได้ 3 ส่วนคือ

    1) ส่วนหัวเรือ (Bow Part)

    2) ส่วนกลางลำ (Mid Ship Part)

    3) ส่วนท้องเรือ (After Part)

ตัวเรือนอกจากแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆดังกล่าวแล้ว ยังแยกส่วนประกอบต่างๆได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. *กระดูกงู (Keel)* คือแผ่นโลหะหรือท่อนไม้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าเรือที่จะต่อนั้นเป็นเรือชนิดใด กระดูกงูจะอยู่ตอนล่างสุดของลำเรือทอดไปตามยาวของเรือตลอดลำ ถึงที่ติดต่อกับท่อนเหล็กหรือไม้ที่อยู่ตอนหัวเรือและท้ายเรือ กระดูกงูจะเป็นส่วนสำคัญที่สุดของเรือ เพราะส่วนต่างๆที่ประกอบเป็นเรือจะมีส่วนซึ่งติดต่อกับกระดูกงูแทบทั้งสิ้น ส่วนสำคัญอีกส่วนที่เป็นแผ่นเหล็กหรือไม้ยาว ซึ่งอยู่บนกระดูกงูตลอดหัวเรือและท้ายเรือ สำหรับยึดเหนี่ยวกระดูกงูคือกระดูกงูตั้ง

ข. *กงตั้ง (Transverse Frame)* เป็นแผ่นเหล็กหรือไม้หนาวางขวางเป็นมุมฉากกับกระดูกงู สำหรับเหนี่ยวแผ่นเหล็กหรือไม้ที่บุเรือยึดเหนี่ยววางตามยาว

ค. *กงตามยาว (Longitudinal Frame)* เป็นกงวางขนานไปกับกระดูกงูของเรือจากหัวเรือถึงท้ายเรือ และยึดกับกงตั้ง แต่อยู่ภายนอกของกงตั้งตามยาว เป็นส่วนสำคัญในการยึดเรือให้มั่นคง

ง. *ฝากั้นห้อง (Bulk Heads)* เป็นแผ่นโลหะหรือไม้วางได้ฉากกับกระดูกงู เป็นตัวกั้นหรือแบ่งส่วนของเรือ ฝากั้นห้องส่วนใหญ่จะมีประตูปิดเปิดได้ (Water Tight Door)

จ. *แผ่นท้ายเรือ (Transom)* เป็นแผ่นโลหะหรือไม้ที่มีลักษณะเดียวกับฝากั้นห้องแต่ไม่มีประตูปิดเปิดอยู่ส่วนท้ายของเรือ

ฉ. *ดาดฟ้าเรือ (Decks)* เป็นพื้นที่ราบอยู่บนตัวเรือ ลักษณะของดาดฟ้าเรือแต่ละประเภทจะแตกต่างไป เช่น เรือดาดฟ้าต่อเนื่องที่สูงที่สุดของเรือเรียกว่า ดาดฟ้าบน (Upper Deck) เป็นต้น

ช. *เปลือกเรือ (Skins)* คือโลหะหรือไม้ที่เป็นส่วนปิดหรือปกคลุมด้านนอกของกงตั้งตามยาวและส่วนประกอบต่างๆของหัวเรือรอยต่อของเปลือกเรือ หรือทำเป็นผนังกั้นน้ำเพื่อที่จะทำให้เรือลอยน้ำ

2. สะพานเดินเรือ (Super Structure) เรือทั่วไปมักจะมีสะพานเดินเรือที่เรียกกันทั่วไปว่า "เก๋งเรือ" ทำหน้าที่เป็นห้องบังคับการเดินเรือ ภายในสะพานเดินเรือจะมีพวงมาลัยและคันบังคับเรือ (Steering Wheel and Engine Control) สำหรับบังคับทิศทางเรือ เรือที่มี Super Structure ยาวตั้งแต่หัวเรือจรดท้ายเรือ เรียกว่าเรือนั้นมี Super Structure ตลอดลำ เรือที่มี Super Structure เป็นบางส่วน (ยาวไม่ตลอดลำ Partal Super Structure) แบ่งได้ 3 แบบ คือ

4) เก๋งส่วนตัว (Forcastle)

5) เก๋งส่วนกลาง

6) เก๋งส่วนท้ายเรือ (Bridge)

3. ระบบเครื่องจักรกล (Engineering System) นอกจากเรือในสมัยโบราณแล้ว เรือส่วนใหญ่สมัยนี้จะขับเคลื่อนด้วยเพลาเครื่องจักรทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังมีระบบที่สำคัญคือ ระบบพวงมาลัย เพลาใบจักร ใบจักรระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ข้อมูลการเลือกรูปแบบการจัดวางทุ่นใต้ท้องยานพาหนะ

ผลจาการสรุปการเลือกรูปแบบท้องเรือตามแนวขวางหรือแนวตัดได้ข้อสรุปว่าใช้ท้องเรือแบบไตรมาลานหรือท้องเรือแบบ 3 ทุ่นและพิจารณาจาการจัดสรรพื้นที่ใช้งานบนยานพาหนะ สิ่งที่ต้องเลือกต่อไปคือการจัดวางท้องเรือหรือทุ่นลอยน้ำ จึงมีการจัดวางได้ในหลายลักษณะซึ่งจะผลต่อประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน

ปัจจัยที่จะนำมาพิจารณาเป็นหลัก คือ

1. การไม่ก่อให้เกิดแรงต้าน
2. ความสมดุลในการปฏิบัติงาน

แบบที่ 1 ใช้ทุ่น 3 ทุ่นวางในรูปแบบด้านข้างทั้ง 2 ข้างเป็น 2 ทุ่นยาวและตรงกลางเป็นทุ่นสั้นอยู่ด้านหลัง

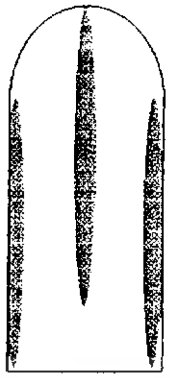
ภาพที่ 56 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่1

แบบที่ 2 ทุ่นทั้ง 3 ทุ่นมีการวางเรียงเสมอกัน

ภาพที่ 57 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่2

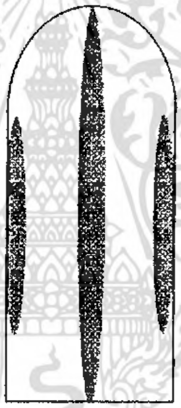
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 3 ทุ่นตรงกลางอยู่ด้านหน้าสุด โดยมีทุ่นด้านข้างทั้ง 2 ข้างถัดลงไปด้านหลัง



ภาพที่ 58 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่3

แบบที่ 4 ทุ่นที่ตรงกลางยาวที่สุดและมีทุ่นเล็กอยู่ทั้ง 2 ข้าง



ภาพที่ 59 แสดงภาพการวางทุ่นแบบที่4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 วิเคราะห์การจัดวางทุ่นในรูปแบบต่างๆ

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

เงื่อนไข	1	2	3	4
ไม่ก่อให้เกิดแรงต้าน	3	1	4	2
มีความสมดุลในการปฏิบัติงาน	2	4	3	2
ปลอดภัยในการขับขี่	2	4	4	3
รวมการให้ค่าความสำคัญ	7	9	11	7

สรุป เลือกการจัดวางทุ่นแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องยนต์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานพาหนะในโครงการ

เนื่องจากยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการไม่ใช่ยานพาหนะที่มีขนาดเล็กและมีน้ำหนักบรรทุกของผู้โดยสารและอุปกรณ์ช่วยเหลือปฐมพยาบาล อีกทั้งยังต้องการความสะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงานและการดูแลรักษาซ่อมแซมจึงจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องยนต์ ประเภท outboard motor 4 จังหวะที่มีขนาด cc เครื่องยนต์ที่มากพอสมควรได้

2.6.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องยนต์เรือที่นำมาพิจารณา

1. F200BET : Motor ของ Yamaha 4 จังหวะ กำลังส่ง 200 แรงม้า

ภาพที่ 60 แสดงภาพ Motor รุ่น F200BET ของ Yamaha

เนื่องจากได้มีคำแนะนำของอาจารย์ในความบกพร่องในแง่การใช้งานของเครื่องยนต์ที่ใช้กับยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการที่เป็นยานพาหนะที่มีขนาดเล็กและมีน้ำหนักบรรทุกของผู้โดยสารและอุปกรณ์ช่วยเหลือปฐมพยาบาล อีกทั้งยังต้องการความสะดวกรวดเร็วและไม่เป็นอันตรายในการปฏิบัติงาน จึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์ที่นำมาใช้กับยานพาหนะในโครงการใหม่

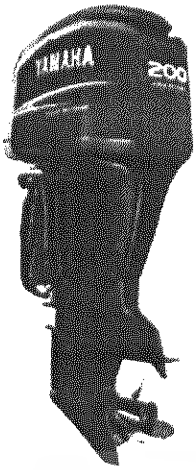
จึงนำมาพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้งานทั้งหมด 3 ชนิดด้วยกัน

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องยนต์เรือที่นำมาพิจารณาใหม่

1) เครื่องยนต์แบบ Outboard Engine

F200BET : Motor ของ Yamaha 4 จังหวะ กำลังส่ง 200 แรงม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 60 แสดงภาพ Motor รุ่น F200BET ของ Yamaha

ตารางที่ 10 แสดง Specification ของเครื่องยนต์เรือแบบ Outboard Engine

เครื่องยนต์:	4 จังหวะ 24 วาล์ว DOHC direct action 6 สูบ 1,741 ซีซี 3,352 ซีซี
แรงม้าสูงสุด:	200 แรงม้า (147.1kW) 5,500 รอบ
ระบบปั๊มน้ำมัน:	Fuel Injection
ระบบหล่อลื่น:	Wet sump
อัตราส่วนการกินน้ำมันสูงสุด:	66 ลิตร / ชม.
ระบบจุดระเบิด:	TCI Micro computer
ระบบสตาร์ท:	Electric
ความสูงช่องใบพัด:	X: 643 ม.ม.
น้ำหนัก:	40 Kg

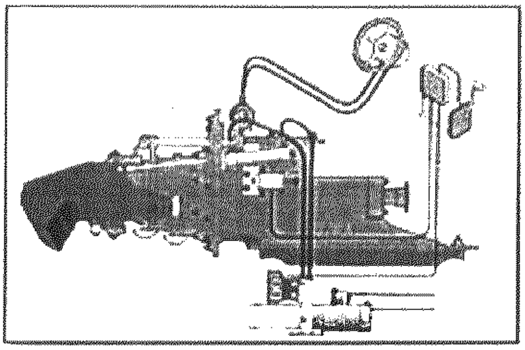
2) **เครื่องยนต์แบบ** Jet Engine

- *Hydromechanical*

การควบคุม Hydromechanical (HM Control) ดำเนินการโดยใช้สายเคเบิล (Cable) Type 33C แบบ push/pull ไปกระตุ้น Hydraulic Valve (ลิ้นเครื่องยนต์หรือลิ้นลูกสูบ) บนระบบควบคุม Jet โดย Valve จะส่งของเหลวที่เป็น hydraulic (hydraulic fluid) ไปยังหรือออกจากลูกสูบ ซึ่งลูกสูบก็จะไปเคลื่อน bucket หรือ scoop ให้ขึ้นและลง ทิศทางของหางเสือทำให้มองเห็นภาพการเคลื่อนไหวของ Bucket or Scoop ได้ โดยหางเสือในแนวดิ่ง = jet ที่อยู่เกียร์ว่าง

การควบคุม Hydromechanical (HM Control) อาจดำเนินการโดยใช้การควบคุมหางเสือก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

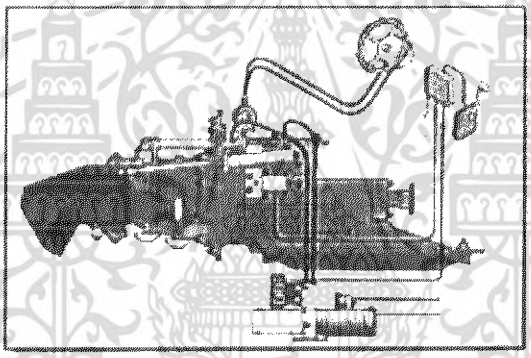


ภาพที่ 61 Typical hydromechanical system on single jet drive

- *Electrohydraulic*

การควบคุม Electrohydraulic (EH Control) โดยใช้สัญญาณไฟฟ้าในการสั่งการให้ hydraulic fluid ให้ไหลไปและกดเข้า/ออกในลูกสูบแบบ hydraulic ซึ่งจะไปเคลื่อน bucket หรือ scoop ให้ขึ้นและลงเช่นเดียวกับ HM Control แต่ระบบนี้จะทำให้รู้ตำแหน่งหรือทิศทางของหางเสือได้ดีกว่า

การควบคุม Electrohydraulic (EH Control) อาจดำเนินการได้โดยการควบคุมหางเสือที่มีมิเตอร์และมีสวิตซ์ ซึ่งดีกว่ากลไกการใช้สายเคเบิลแบบ push/pull และการทำให้ bucket หรือ scoop ขึ้นและลงอาจทำได้โดยใช้การควบคุมโดย Joysticks

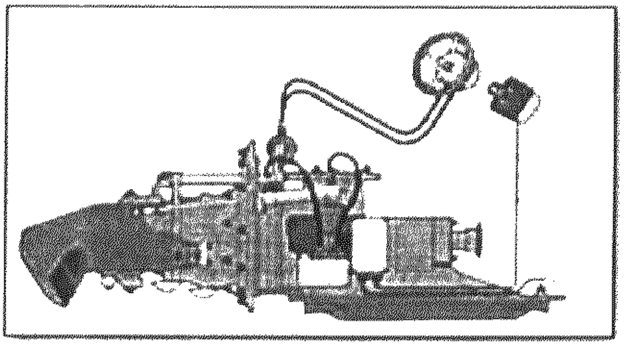


ภาพที่ 62 Typical eletrohydrolic system on single jet drive

- *Electrical Jog Control*

การควบคุม Electrical Jog (EJ Control) เป็นระบบที่ง่ายและถูกที่สุด ซึ่งถูกใช้บนเรือพาณิชย์และเรือหาปลา ระบบนี้ดำเนินการโดยใช้ joystick อันเดียวซึ่งส่งสัญญาณไฟฟ้าไปที่ valve เพื่อไปเคลื่อน bucket หรือ scoop ให้ขึ้นและลง โดย joystick จะกลับคืนสู่ตรงกลางเมื่อ bucket หรือ scoop อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการแล้ว เครื่องวัด/มิเตอร์วัดหางเสือมีเพื่อใช้ชี้ทิศทางหรือตำแหน่งของ bucket หรือ scoop ซึ่งระบบนี้อาจจะเพิ่ม Multiple operator stations (มักใช้เพื่อการกีฬาตกปลาและการพาณิชย์) เข้าไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



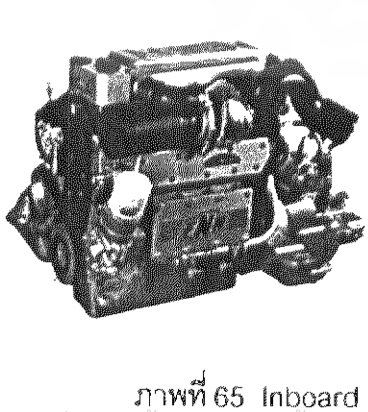
ภาพที่ 63 Typical eletric jogcontrol system on single jet drive

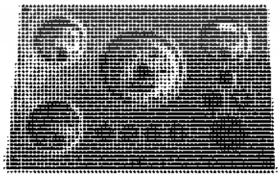
- *Advanced Control Systems*

เป็นการควบคุมที่สมบูรณ์แบบโดยใช้ microprocessors และ เครือข่ายการสื่อสาร ที่ใช้คอมพิวเตอร์ ระบบนี้ถูกรวมเข้ากับระบบการบินอัตโนมัติและ GPS เพื่อการควบคุมที่ถูกต้องและกำหนดตำแหน่งของเรือ

ภาพที่ 64 เครื่องยนต์ Jet กำลังขับ 300 hp

3) **เครื่องยนต์แบบ** Inboard Engine





FNM VDO Instrument Panel

ภาพที่ 65 Inboard Engine กำลังขับ 200 hp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดง Specification ของเครื่องยนต์เรือแบบ Inboard Engine

Engine Model	200 แรงม้า
Maximum Power at crankshaft	147 kw (200 แรงม้า) at 4000 rpm
Maximum Power at pop shaft	136 kw (185 แรงม้า) at 4000 rpm
Maximum Torque	393 Nm at 2600 rpm
Total Displacement	2387 c.c.
Numbers of Cylinders	5
Bore/Stroke	82x90, 4mm
Compression Ratio	18, 45:1
Combustion	Direct Injection
Aspiration	Turbodiesel Intercooled
Dry weight without gear box	280 kg
Cooling System	Water cooling system
Electric System	12 V

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ข้อมูลเครื่องยนต์เรือเพื่อเลือกใช้

ค่าความสำคัญ : 3 = เหมาะสมดี 2 = เหมาะสมปานกลาง 1 = ไม่เหมาะสม

เงื่อนไข	Outboard Engine	Inboard Engine	Jet Engine
ราคา	3	1	2
ความเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างความเร็วที่ต้องการ : ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	1	3	2
ขนาด,น้ำหนัก : สมรรถนะ	2	1	3
เหมาะสมกับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	2	1	3
มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	1	2	3
รวมค่าความสำคัญ	9	8	13

สรุป เนื่องจากยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการต้องการความรวดเร็วในการทำงานเพื่อป้องกันการสูญเสียที่เกิดขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติหน้าที่ จึงเลือกเครื่องยนต์แบบ Jet ควบคุมการขับขี่แบบ Electro hydraulic (EH Control) ซึ่งไม่มีใบพัดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ประสบเหตุ และเครื่องยนต์ไม่ขัดขวางในการปฏิบัติงาน รวมทั้งมีประสิทธิภาพและความเหมาะสมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลด้านขนาดสัดส่วนและสรีระศาสตร์ของมนุษย์ที่มีผลต่อการออกแบบ

2.7.1 น้ำหนักของผู้โดยสาร

น้ำหนักของผู้โดยสารถูกนำมาพิจารณาเพื่อการคำนวณหาขนาดของทุ่นศึกได้ข้อมูลจากที่มา : เออร์กอนอมิกส์ : วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย น.ต. สุทธิ ศรีบูรพา ดังนี้

ตารางแสดงขนาดร่างกายของผู้ใหญ่อายุ 19 – 65 ปี

ตำแหน่ง	ชาย				หญิง			
	เปอร์เซ็นไทล์				เปอร์เซ็นไทล์			
	5	50	95	SD	5	50	95	SD
1. ความสูงยืน	1625	1740	1855	70	1505	1510	1710	62
2. ความสูงระดับสายตา	1515	1630	1745	69	1495	1505	0610	61
3. ความสูงระดับไหล่	1325	1425	1535	66	1215	1310	1405	58
4.ความสูงระดับศอก	1005	1090	1180	52	930	1005	1085	46
5. ความสูงระดับสะโพก	540	920	1000	50	740	810	882	43
6. ความสูงระดับมือ	690	755	825	41	650	720	780	35
7. ความสูงระดับนิ้วมือ	690	655	720	38	560	625	685	38
8. ความสูงนั่ง	650	910	965	36	795	850	910	35
9. ความสูงระดับสายตาในท่านั่ง	735	790	845	35	685	740	795	33
10. ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	540	595	645	32	505	555	610	31
11. ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับศอก	198	245	295	31	189	235	280	29
12. ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขา	135	160	185	15	1253	155	180	17
13. ระยะจากก้นถึงขา	540	595	645	31	520	570	620	30
14. ระจะจากก้นถึงระดับของน่องตอนบน	440	495	550	32	462	570	530	.0
15. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	490	545	595	32	455	500	540	27
16. ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	395	440	490	29	355	400	445	27
17. ความกว้างของไหล่(ต้นแขน)	420	465	510	28	355	395	435	24
18. ความกว้างของไหล่(หัวไหล่)	365	400	430	20	325	355	385	18
19. ความกว้างของสะโพก	310	360	405	29	310	370	435	38
20. ความลึกของศอก	215	250	285	22	210	250	295	27
21. ความลึกของท้อง	220	270	325	32	205	255	305	30
22. ระยะจากไหล่ถึงศอก	330	365	395	20	300	330	360	17
23. ระยะจากศอกถึงนิ้วมือ	440	475	510	21	400	430	460	19
24. ระยะจากต้นแขนถึงนิ้วมือ	720	780	640	36	655	705	760	32
25. ระยะจากไหลถึงนิ้ว	670	665	715	32	555	600	650	29
26. ความยาวของศีรษะ	180	195	205	8	165	180	180	7
27. ความกว้างของศีรษะ	145	155	165	6	135	145	150	6
28. ความยาวของมือ	175	190	205	10	160	175	1908	9
29. ความกว้างของมือ	80	85	95	5	702	75	5	4
30. ความยาวของเท้า	245	265	285	14	15	235	255	12
31. ความกว้างของเท้า	85	95	110	6	80	90	100	6
32. ระยะกางแขน	1655	1790	1925	83	1490	1605	1725	71

ภาพที่ 66 แสดงภาพตารางแสดงเปอร์เซ็นไทล์ของร่างกายมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากตารางข้างต้น เราสามารถสรุปน้ำหนักเฉลี่ยผู้ชาย 95% Tile เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้คำนวณในอันดับต่อไป คือ *96.2 Kg.*

2.7.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของผู้โดยสาร

- ค่ามิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติต่างๆของร่างกายจะมีค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าเฉลี่ย (Mean) แต่การเลือกนำค่าวิกฤตเหล่านี้

ไปใช้นั้น ขึ้นอยู่กับการพิจารณา เช่น การกำหนดความสูงของประตูควรใช้ค่า Max แต่ถ้าเป็นการกำหนดความสูงของชั้นวาง จะใช้ค่า Min เพื่อให้คนตัวเล็กใช้ได้ด้วย ค่ามิติวิกฤตโดยมากมักใช้ Max เพื่อให้ทุกคนทุกขนาดใช้ได้ด้วย

- มิติปรับปรุง (Adjusted Body Dimension)

เป็นการนำค่ามิติวิกฤต (Critical Body Dimension) มาพิจารณาร่วมกับปัจจัยต่างๆตามความเหมาะสม

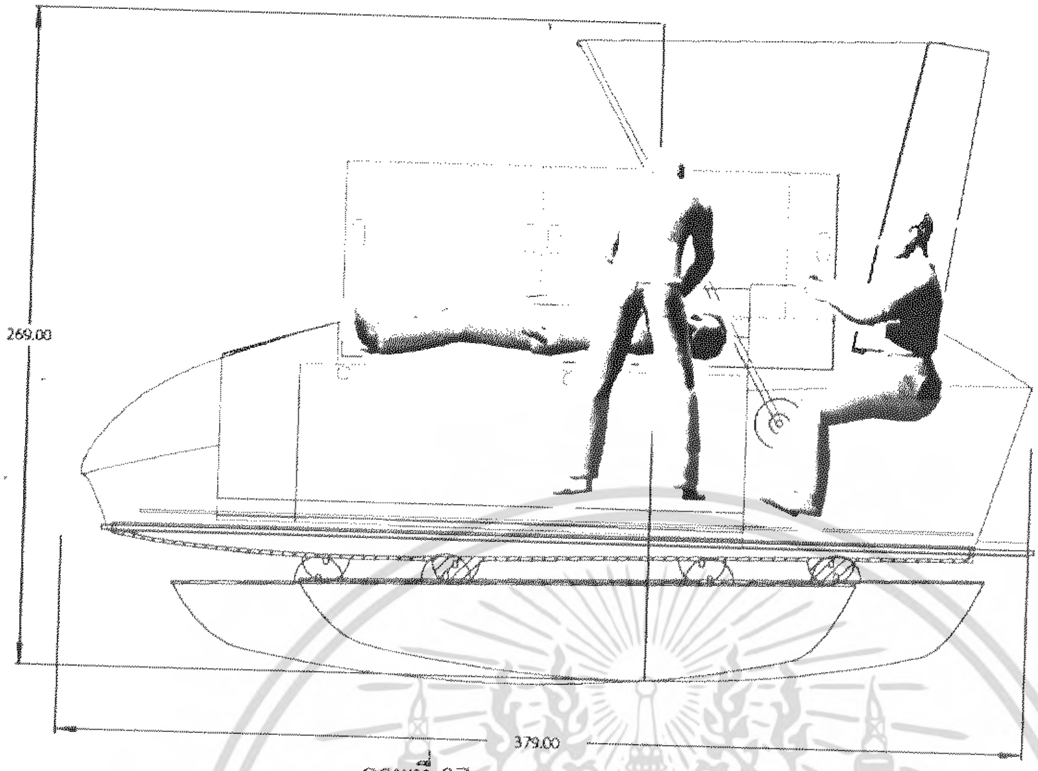
ได้แก่

1) ความหนาของรองเท้า (Foot Wear) ค่า Varies จาก 2.5 – 10 cm.
2) ที่ว่างเหนือศีรษะ (Head Room) ค่า 10 cm.(ต่ำสุด)
3) ความหนาของเครื่องแต่งกาย เสื้อ (Clothing) ค่า 2.5 cm

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์มิติส่วนต่าง ๆของร่างกายของผู้โดยสาร

มิติส่วนต่าง ๆของร่างกาย	มิติวิกฤต	มิติปรับปรุง	หมายเหตุ
Sitting Height Normal	93.0	93 + ที่ว่างเหนือศีรษะ(10) = 103	Men 95 Percentile
Buttock-Popliteal Length	43.2	43.2	Women 5 Percentile
Elbow-to-Elbow Breadth	50.5	50.5	Men 95 Percentile
Hip Breadth	40.4	40.4 + ความหนาของเครื่องแต่งกาย (2.5) = 42.9	Men 95 Percentile
Shoulder Breadth	48.3	48.3 + ความหนาของเครื่องแต่งกาย (2.5) = 50.8	Men 95 Percentile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



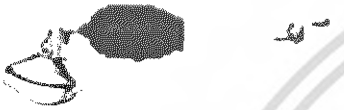
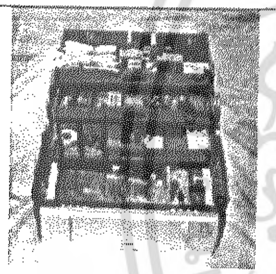
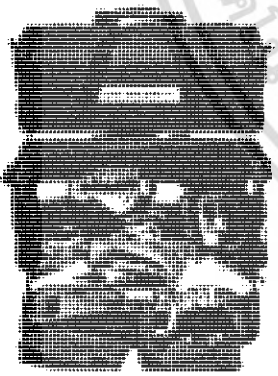
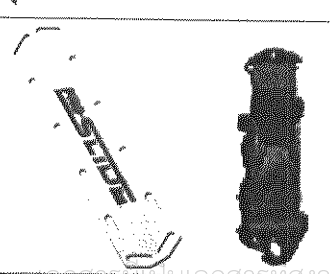
ภาพที่ 67 ภาพแสดง Package Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

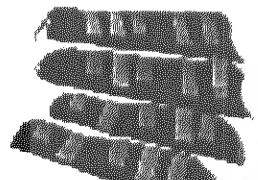
2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลที่ใช้ในยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ

2.8.1 ขนาดสัดส่วนและจำนวนของอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลที่นำมาใช้งานในยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ

ตารางที่ 14 แสดงขนาดสัดส่วนและจำนวนของอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลที่นำมาใช้งานในยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ

ชนิดของอุปกรณ์	รูปแบบการใช้งาน	จำนวน	ขนาดสัดส่วนของพื้นที่ที่ต้องการเก็บ (กว้าง x ยาว x สูง)
 ที่บีบลมช่วยหายใจ (Ambu bag) พร้อมหน้ากาก (Mask)	ใช้บีบเพื่อช่วยให้อากาศหายใจแก่ผู้ป่วยในการทำ CPR	1 ชิ้น	15 x 30 x 15 cm
 ชุดกล่องทำแผลใหญ่	ใช้ทำแผลให้กับผู้ที่เกิดบาดแผล	1 ชุด	25 x 40 x 20 cm
 ชุดกระเป๋าใส่ถังออกซิเจนและอุปกรณ์ช่วยหายใจ	ใช้เพื่อช่วยให้ออกซิเจนแก่ผู้บาดเจ็บในกรณีที่ชีพจรอ่อนและต้องการออกซิเจน	1 ชุด	25 x 40 x 25 cm
	ใช้หามผู้บาดเจ็บที่กระดูกหักหรือจมน้ำจากจุดเกิดเหตุขึ้นเรือ	1 ชิ้น	60 x 180 x 5 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลสนาม(Backboard)และ สายรัด			
 เฝือกอ่อนชนิดใส่คอ(Collar)1 ชิ้น,	ใส่ให้ผู้ป่วยที่กระดูกคอ เคลื่อนหรือหัก	1 ชิ้น	25 x 25 x 15 cm
 เฝือกอ่อนชนิดใส่แขนและขา (Arm Splint & Leg Splint)	ใส่ให้ผู้ป่วยที่กระดูกแขน หรือขาหักหรือเดาะ	ชนิดละ 1 ชิ้น	25 x 80 x 15 cm

รวมน้ำหนักอุปกรณ์ 36 Kg

สรุป น้ำหนักของอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลที่ใช้ในยานพาหนะในโครงการ คือ ประมาณ 36 Kg ไม่เกิน 50 Kg

ขนาดสัดส่วนในการวางอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลในยานพาหนะในโครงการ คือ ไม่เกิน 1 เมตร x 2 เมตร x 1 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่การใช้งานของยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการ

จากการวิเคราะห์การใช้งานทั้งหมดของพื้นที่ภายในยานพาหนะในโครงการต้องคำนึงถึงการใช้พื้นที่พื้นที่ดังต่อไปนี้

1. พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ขับขี่ยานพาหนะ 1 คน เป็นพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ขับยานพาหนะมีการใช้พื้นที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่ทั้งหมด

2. พื้นที่ส่วนเก็บอุปกรณ์ช่วยเหลือและพยาบาลเบื้องต้น เป็นพื้นที่ใช้เก็บอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลทั้งหมดมีการใช้พื้นที่ประมาณ 15 % ของพื้นที่ทั้งหมด

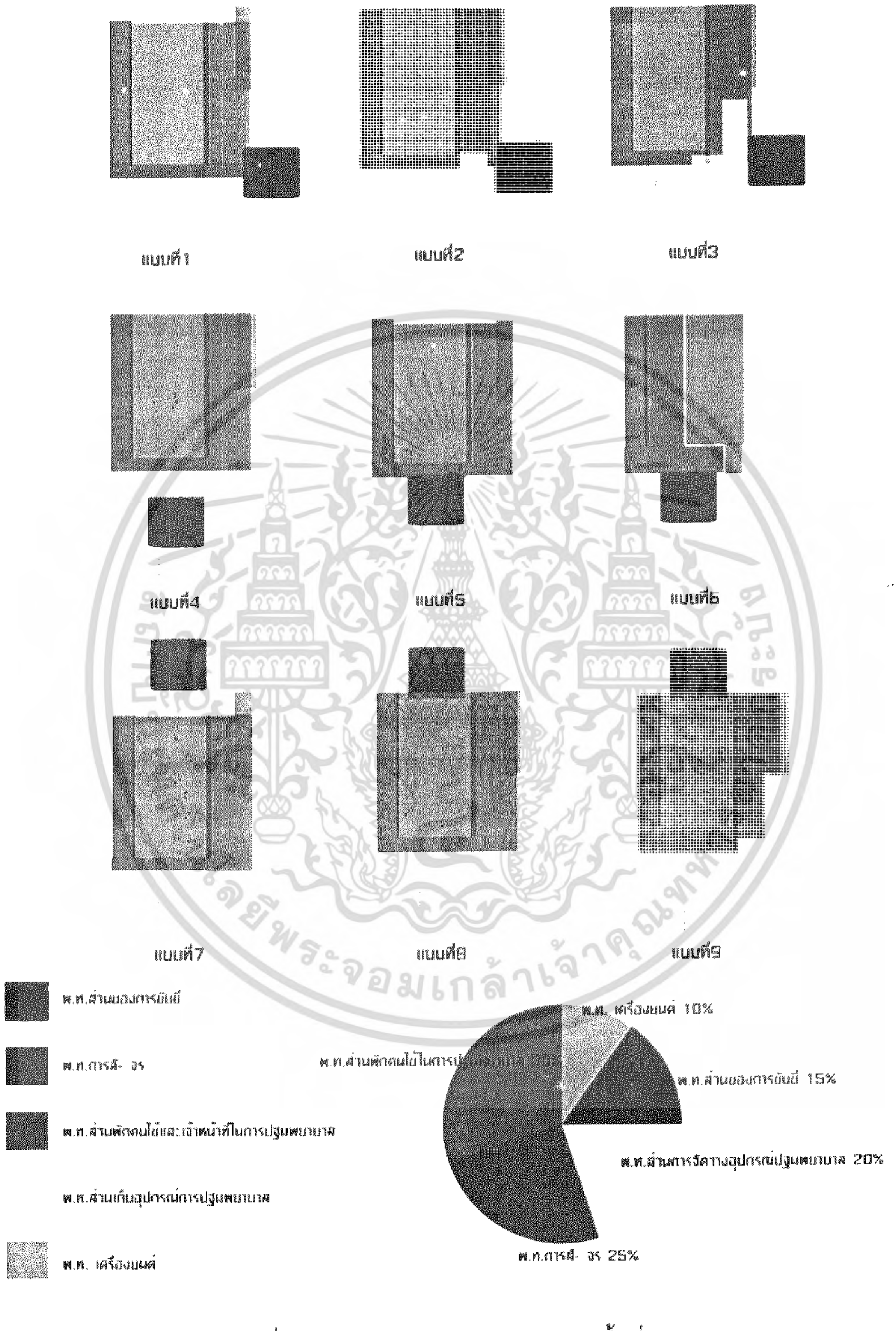
3. พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่พยาบาล 2 คน + พื้นที่ส่วนคนเจ็บ 2 คนหรือผู้บาดเจ็บ 1 คนกับผู้เกี่ยวข้องกับผู้บาดเจ็บ 1 คน + พื้นที่การปฐมพยาบาลเป็นพื้นที่ ที่เจ้าหน้าที่พยาบาล 2 คนใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ปฐมพยาบาลให้กับผู้ประสบภัย อย่างมาก 2 คนใช้พื้นที่ประมาณ 50 % ของพื้นที่ทั้งหมด

4. พื้นที่ส่วนการวางเครื่องยนต์ เป็นพื้นที่การวางเครื่องยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อนจำนวน 2 ตัว ใช้พื้นที่ประมาณ 15 % ของพื้นที่ทั้งหมด

จากพื้นที่ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์ตามหลักการจัดวางพื้นที่ของรถพยาบาลสามารถนำมาประยุกต์ใช้และสรุปการจัดสรรพื้นที่การใช้งานที่เหมาะสมที่สุดได้ดังนี้ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1 รูปแบบการจัดวางพื้นที่เพื่อการใช้งานในตัวยานพาหนะ



ภาพที่ 68 แสดงภาพการจำลองการจัดวางพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 วิเคราะห์การจัดวางพื้นที่การใช้งาน

	แบบที่1	แบบที่2	แบบที่3	แบบที่4	แบบที่5	แบบที่6	แบบที่7	แบบที่8	แบบที่9
ผู้ป่วยขึ้น-ลงได้สะดวก	+	+	+	+	+	+	+	+	+
การหยิบอุปกรณ์สะดวก	-	-	0	0	-	+	-	0	+
ทัศนะวิสัยผู้ขับขี่ยานพาหนะต่อการปฏิบัติงาน	0	0	0	+	+	+	-	-	-
สะดวกต่อการปฐมพยาบาล	-	-	+	0	-	+	-	0	+
พื้นที่ใช้สอยสูงสุด	-	-	-	0	0	+	-	0	+

+ = ดี 0 = ปานกลาง - = ไม่ดี

สรุป เลือกแบบที่ 6 เป็นแบบที่ใช้จัดวางพื้นที่การใช้งานของยานพาหนะในโครงการ

1. พื้นที่ทางเข้าออก: อยู่ด้านข้างเยื้องไปทางด้านหน้าของยานพาหนะเพื่อความสะดวกในการเทียบที่ด้านข้างยานพาหนะเพื่อขนย้ายผู้ป่วยระหว่างยานพาหนะกับท่าเทียบเรือ
2. พื้นที่ส่วนของการขับขี่: อยู่ทางด้านท้ายยานพาหนะและอยู่คนละด้านกับส่วนพยาบาลเพื่อความสะดวกต่อการเข้าออกของผู้ขับขี่ ทัศนะวิสัยที่ดีที่สุดต่อการขับขี่
3. พื้นที่ของเตียงคนไข้: อยู่ชิดด้านข้างยานพาหนะเพื่อความสะดวกต่อการให้การปฐมพยาบาลของเครื่องมือปฐมพยาบาลและขนย้ายผู้ป่วยเข้าออก
4. พื้นที่การจัดเก็บอุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาล: อยู่ทางด้านข้างของเตียงคนไข้เยื้องไปทางด้านท้ายของยานพาหนะเพื่อความสะดวกต่อการใช้งานกับคนไข้
5. ที่นั่งของเจ้าหน้าที่พยาบาล: อยู่ทางด้านหัวเตียงคนไข้เพื่อการดูแลคนไข้อย่างใกล้ชิด
6. พื้นที่การวางเครื่องยนต์: อยู่ทางด้านท้ายสุดของยานพาหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

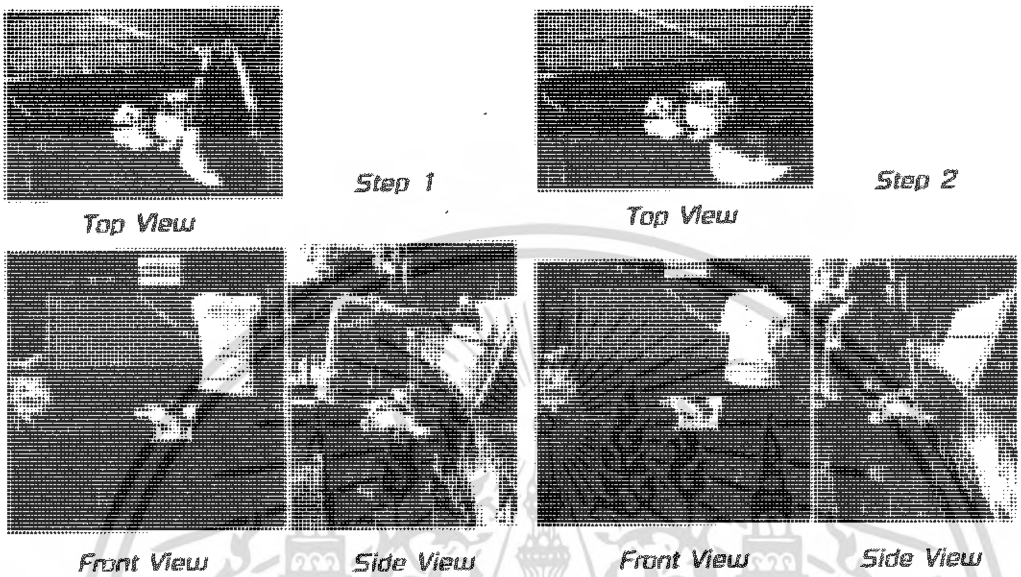
2.9.2 สรุปรูปแบบการจัดวางพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์พยาบาลและพื้นที่พักผู้บาดเจ็บ

ภาพที่ 69 แสดงภาพการจัดวางพื้นที่เก็บอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

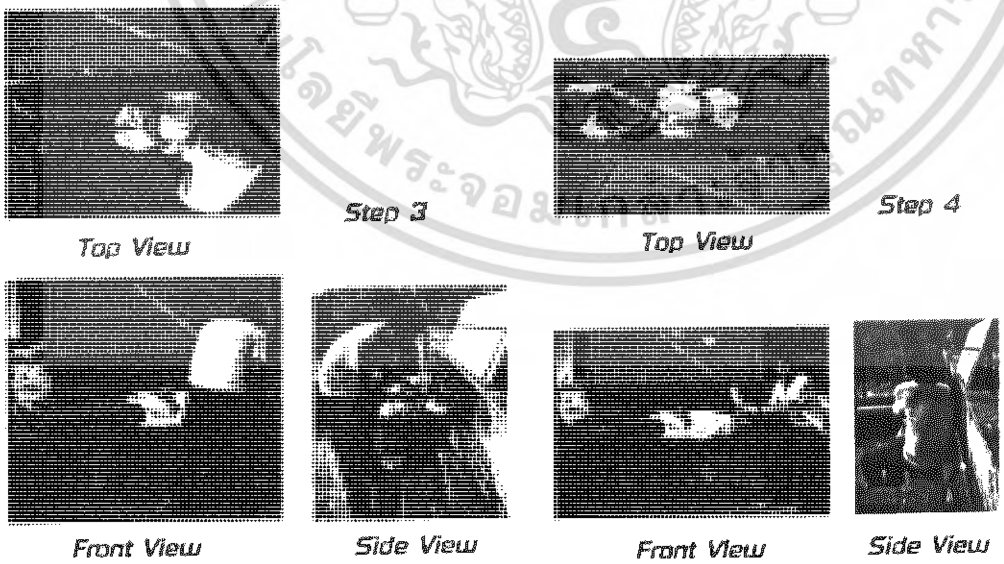
2.9.2.1 จากการสรุปรูปแบบการจัดวางพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์พยาบาลและพื้นที่พักผู้บาดเจ็บสามารถทดสอบการใช้งานระหว่างอุปกรณ์กับการให้พยาบาลโดยการทำ Tape Drawing ได้ดังนี้

Tape Drawing ขั้นตอนการนำ Ambu Bag มาใส่ให้ผู้บาดเจ็บ



ภาพที่ 70 แสดงภาพขั้นตอนการทำ Ambu Bag

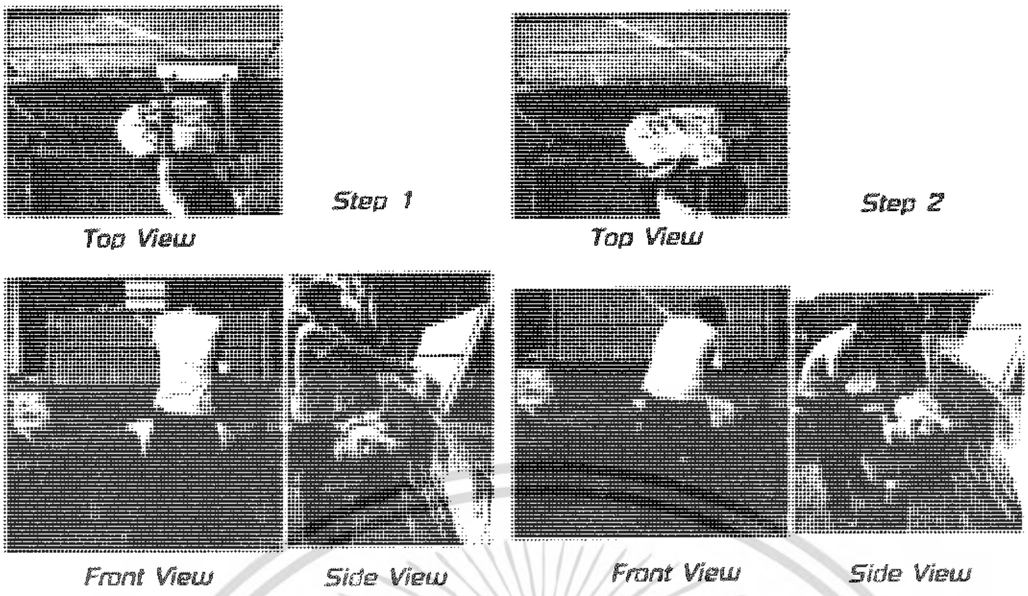
Tape Drawing ขั้นตอนการนำ Ambu Bag มาใส่ให้ผู้บาดเจ็บ (ต่อ)



ภาพที่ 70 แสดงภาพขั้นตอนการทำ Ambu Bag (ต่อ)

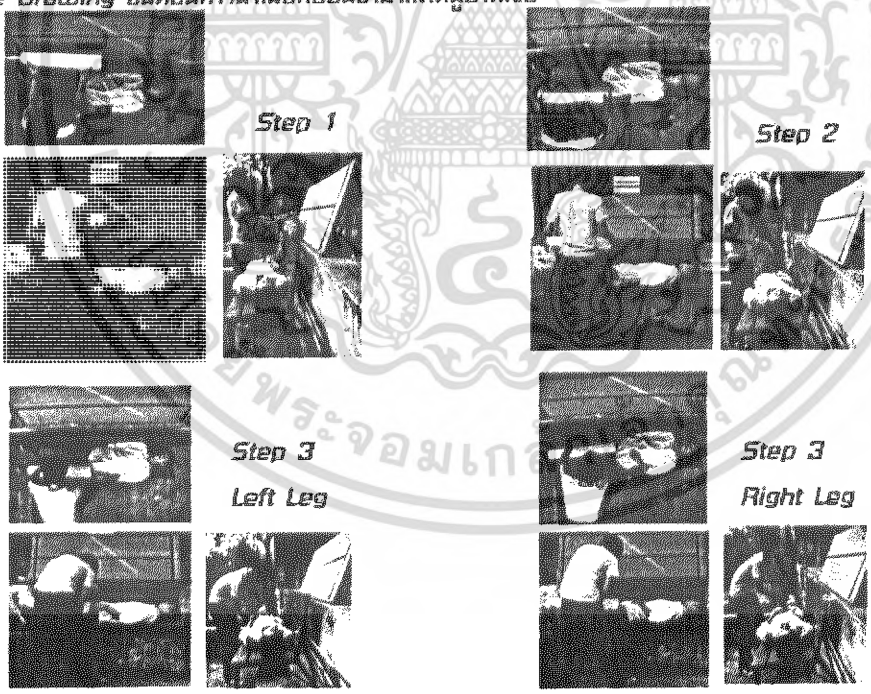
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tape Drawing ขั้นตอนการนำเฝือกอ่อนแขนมาใส่ให้ผู้บาดเจ็บ



ภาพที่ 71 แสดงภาพขั้นตอนการเข้าเฝือกอ่อน

Tape Drawing ขั้นตอนการนำเฝือกอ่อนขามาใส่ให้ผู้บาดเจ็บ



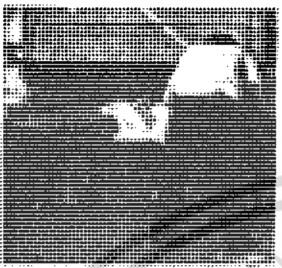
ภาพที่ 72 แสดงภาพขั้นตอนการเข้าเฝือกอ่อน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tape Drawing แสดงลักษณะการผายปอด

Top View

Detail

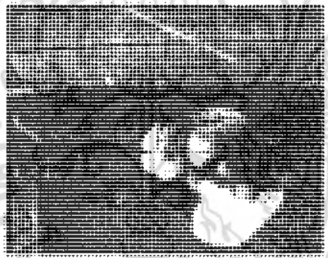


Front View

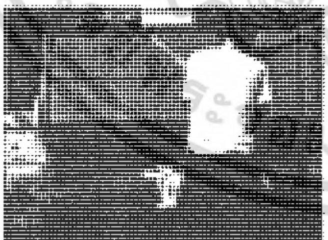
Side View

ภาพที่ 73 แสดงภาพขั้นตอนการผายปอด

Tape Drawing ลักษณะการปั๊มหัวใจให้แก่ผู้บาดเจ็บ



Top View



Front View

Side View

ภาพที่ 74 แสดงภาพขั้นตอนการปั๊มหัวใจ

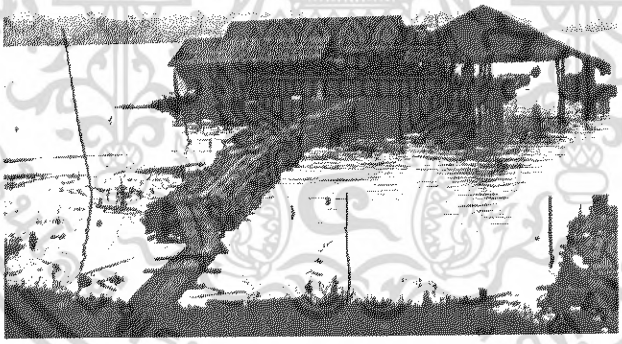
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

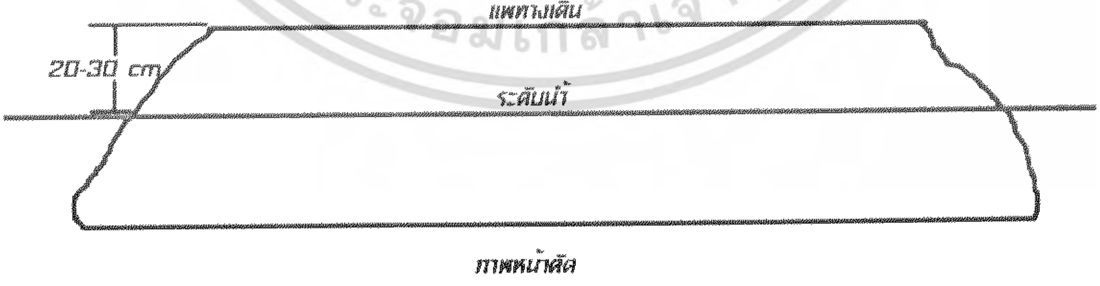
2.10 ข้อมูลเกี่ยวกับบริเวณเทียบท่าในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ เพื่อการเชื่อมต่อรับ-ส่งผู้ป่วยขึ้นฝั่งในกรณีศึกษา ณ เขื่อนวชิราลงกรณ

2.10.1 ลักษณะท่าเทียบที่มีอยู่ ณ เขื่อนวชิราลงกรณ

จากการที่ได้ศึกษาข้อมูล ณ สถานที่จริง บริเวณ เขื่อนวชิราลงกรณนั้นมีชุมชนชาวบ้าน และสถานประกอบการท่องเที่ยวในเขื่อนอยู่โดยรอบเป็นจำนวนมาก และบริเวณเหล่านั้นจะมีท่าเทียบที่เป็นโป๊ะหรือแพที่ยื่นออกมาเพื่อให้ยานพาหนะที่ออกแบบในโครงการได้เทียบท่าหลังจากที่ได้ช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติภัยทางน้ำได้เข้าฝั่งได้โดยง่ายและอยู่บริเวณใกล้ จึงสามารถแบ่งประเภทของท่าที่ยานพาหนะในโครงการจะใช้เทียบได้ดังนี้

1. ท่าเทียบที่เป็นทางเดินยื่นออกไปในน้ำแบบที่ 1 เป็นท่าเทียบที่ชาวบ้านทำจากการนำไม้มาผูกติดกัน มีลักษณะเป็นแพทางเดินลอยน้ำ ใช้สำหรับเป็นทางเดินไปยังแพที่พัก หรือ ขึ้น – ลง เรือและแพ ท่าประเภทนี้จะไม่สูงกว่าระดับน้ำมากนัก

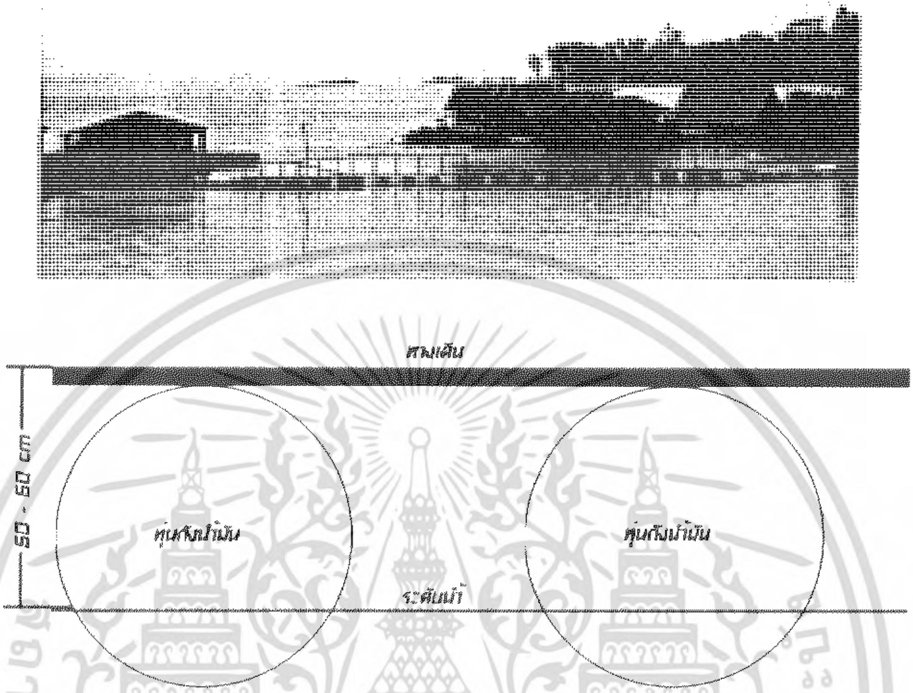




ภาพที่ 75 แสดงภาพท่าเทียบที่เป็นทางเดินยื่นออกไปในน้ำแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

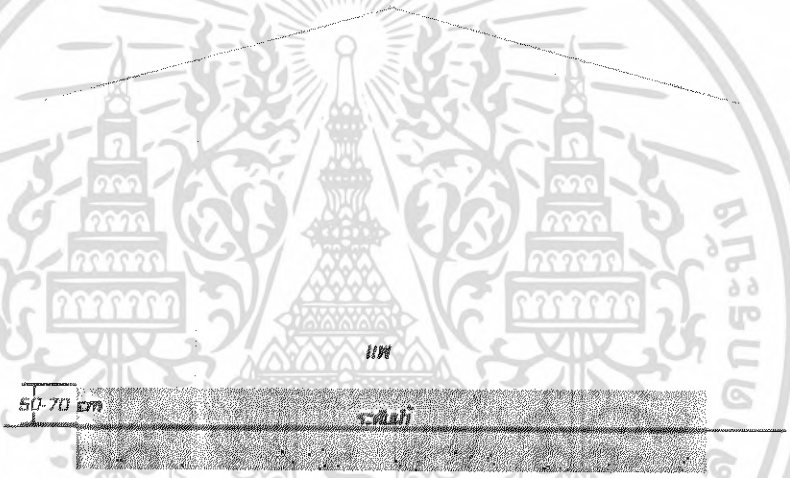
2.ท่าเทียบที่เป็นทางเดินยื่นออกไปในน้ำแบบที่ 2 เป็นท่าเทียบที่ทำจากนำถังน้ำมันมาเป็นทุ่นลอยน้ำและด้านบนเป็นการนำไม้กระดานแผ่นมาต่อกันเป็นทางเดิน ใช้สำหรับเป็นทางเดินไปยังแพที่พัก หรือขึ้น – ลง เรือและแพ ท่าประเภทนี้จะสูงกว่าระดับน้ำมากกว่าแบบที่ 1



ภาพที่ 76 แสดงภาพท่าเทียบที่เป็นทางเดินยื่นออกไปในน้ำแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ท่าเทียบที่เป็นแพท่องเที่ยวหรือแพพักอาศัย มีลักษณะเป็นแพท่องเที่ยวของสถานประกอบการเอกชนหรือแพที่พักอาศัยของชาวบ้านที่อยู่ติดฝั่ง



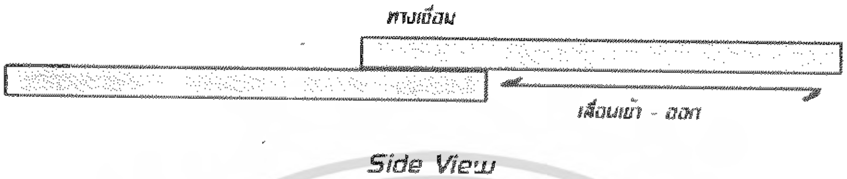
ภาพที่ 77 แสดงภาพท่าเทียบที่เป็นแพท่องเที่ยวหรือแพพักอาศัยชาวบ้านที่อยู่ติดฝั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.2 ลักษณะการเทียบท่าของยานพาหนะ

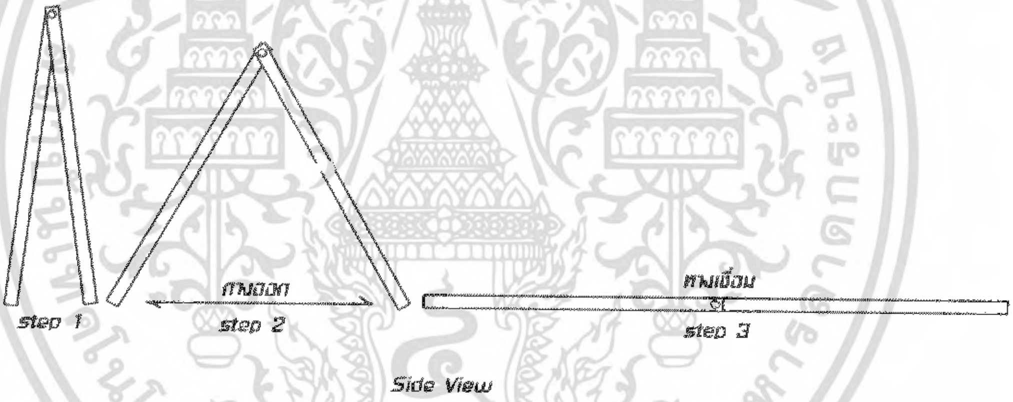
จากลักษณะท่าเทียบข้างต้นที่นำเสนอจึงมีแนวคิดที่แก้ปัญหาการเชื่อมต่อทางด้านข้างของยานพาหนะขึ้นสู่ท่าเทียบเรือเพื่อนำผู้ป่วยขึ้นบนฝั่ง โดยมีแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบดังต่อไปนี้

1. ทางเชื่อมที่เป็นแบบเลื่อน เข้า–ออก ทางเชื่อมลักษณะนี้มีการทำงานคือ จะทำการเลื่อนออกเพื่อเป็นทางเชื่อมไปยังท่าเทียบ และจะทำการเลื่อนเก็บเข้ากับยานพาหนะตามเดิมเมื่อใช้งานเสร็จ



ภาพที่ 78 แสดงภาพทางเชื่อมแบบเลื่อนเข้า-ออก

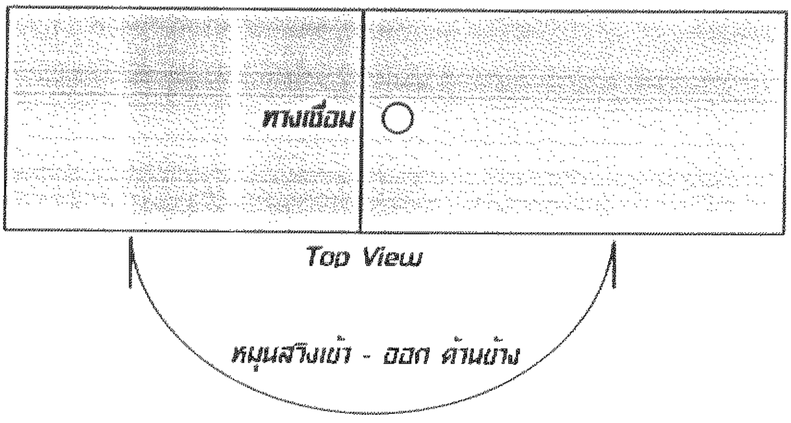
2. ทางเชื่อมที่เป็นแบบพับเข้า-กางออก ทางเชื่อมลักษณะนี้มีลักษณะการทำงานคือจะทำการกางออกเชื่อมต่อกับท่าเทียบเมื่อต้องใช้งาน และจะพับเก็บเข้ากับยานพาหนะเมื่อใช้งานเสร็จ



ภาพที่ 79 แสดงภาพทางเชื่อมแบบพับ เข้า-ออก

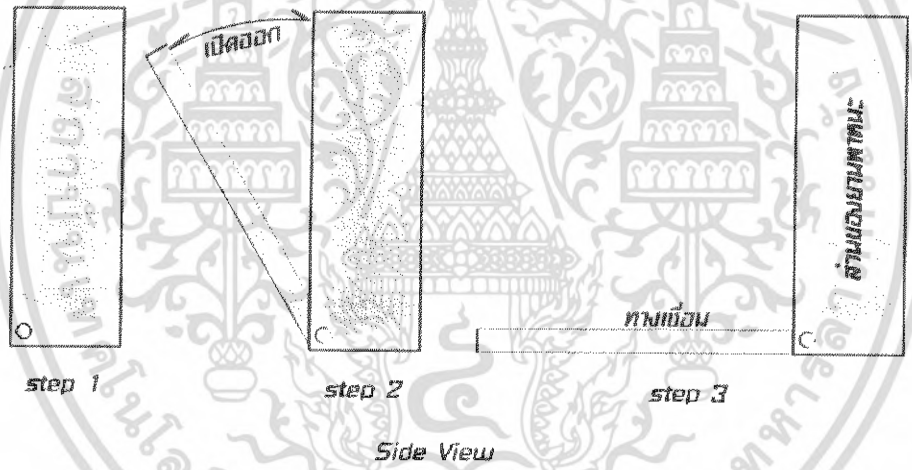
3. ทางเชื่อมที่เป็นแบบหมุนสวิง ทางเชื่อมลักษณะนี้มีลักษณะการทำงานคือ จะทำการหมุนสวิงออกมาด้านข้างเมื่อใช้งานเป็นทางเชื่อมต่อกับท่าเทียบ และจะทำการหมุนสวิงกลับเพื่อเก็บเข้ากับยานพาหนะตามเดิมเมื่อใช้งานเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 80 แสดงภาพบานเลื่อนแบบหมุน

4. ทางเชื่อมที่เป็นแบบพับเข้า-เปิดออก ทางเชื่อมลักษณะนี้มีลักษณะการทำงานคือ จะเปิดออกจากตัวยานพาหนะเมื่อใช้เป็นทางเชื่อมต่อกับท่าเทียบ และจะพับเก็บเข้ากับยานพาหนะเมื่อใช้งานเสร็จ



ภาพที่ 81 แสดงภาพบานเลื่อนแบบพับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ลักษณะทางเชื่อมระหว่างตัวยานพาหนะกับท่าเทียบ

ค่าความสำคัญ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 4 = ไม่ดี

เงื่อนไข	**ทางเชื่อมที่เป็นแบบเลื่อนเข้า–ออก**	**ทางเชื่อมที่เป็นแบบพับเข้า-กางออก**	**ทางเชื่อมที่เป็นแบบหมุนสวิง**	**ทางเชื่อมที่เป็นแบบพับเข้า-เปิดออก**
การใช้พื้นที่น้อยในการทำงาน	4	2	1	3
เทียบกับท่าที่ต่างระดับ(สูงกว่าหรือต่ำกว่า)กันกับยานพาหนะได้	2	3	1	4
ง่ายต่อการขนย้ายผู้ป่วยไม่ทำให้เป็นอุปสรรค	2	3	1	4
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	1	2	4
รวมค่าความสำคัญ	11	9	5	15

จากการวิเคราะห์ในตารางจะเห็นได้ว่าทางเชื่อมแบบที่ 4 เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานมากที่สุด แต่ข้อดีของแบบที่ 1 ในการประหยัดพื้นที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกันได้จึงมีแนวคิดในการออกแบบทางเชื่อมแบบสรุปคือ **เลือกแนวทางการออกแบบทางเชื่อมที่เป็นแบบพับเข้า-เปิดออก และสามารถเลื่อนเข้าออกในตัวได้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนประกอบต่าง ๆของเรือ วิเคราะห์และสรุปผล

2.11.1 การเลือกวัสดุโครงสร้างหลักของเรือ วิเคราะห์และสรุปผล

การเลือกวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเรือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการกำหนดว่าเรือที่ผลิตออกมานั้น จะเป็นเรือที่มีคุณภาพ คุ้มกับราคา เหมาะสมต่อสภาพการใช้งาน ฯลฯ ดังนั้นเกณฑ์การเลือกวัสดุจะควบคู่ไปกับกรรมวิธีการผลิต โดยการพิจารณาจากประเภทของเรือชนิดต่างๆ ว่ามีคุณสมบัติอย่างไร โดยแบ่งประเภทได้ ดังนี้

เรือไม้

1) มีลักษณะโครงสร้างสลับซับซ้อนมากกว่าเรือประเภทอื่นๆ
2) การต่อเรือไม้ต้องอาศัยผู้มีประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับธรรมชาติของไม้
3) เวลาที่ใช้ในการต่อนานกว่าวัสดุอื่นๆ เพราะต้องรอให้ไม้แห้งสนิท และเกิดความอยู่ตัว ในแต่ละส่วน จึงต้องทำตามลำดับ
4) ทุก 6 เดือนจะต้องนำขึ้นอุดหมันหรือขันใหม่ โดยเฉพาะตามรอบต่อของเนื้อไม้ในส่วนต่างๆ
5) การซ่อมแซมค่อนข้างยากกว่าวัสดุอื่นๆ เพราะต้องเปลี่ยนไม้เป็นแผ่นๆบริเวณที่ชำรุด.. และต้องทำตามขั้นตอนในการต่อเรืออีก
6) ถ้ามีการบำรุงรักษาตามกำหนดก็จะมีอายุการใช้งานประมาณ 10-15 ปี
7) ด้านความปลอดภัย เมื่อเกิดการชนหรือกระทบกระแทก ไม้อาจแตกเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ แต่การลอยตัวของไม้จะดี
8) การต่อเรือไม้ราคาถูกกว่าวัสดุประเภทอื่น เพราะอู่ต่อเรือในเมืองไทยมีมาก และเป็นวัสดุที่นิยมในเมืองไทย
9) การต่อเรือไม้ในปัจจุบันมีราคาแพงมาก เนื่องจากจำนวนป่าไม้ในเมืองไทยลดลง ทำให้ต้องสั่งไม้จากต่างประเทศเข้ามา

เรือเหล็ก

1) การออกแบบไม่ยากนัก เพราะโครงสร้างสามารถทำการเชื่อมต่อกันได้ง่ายๆ และความแข็งแรงของโครงสร้างดี สามารถออกแบบได้ทุกลักษณะ
2) ต่อง่าย เนื่องจากเหล็กเป็นวัสดุที่เชื่อมได้ แผ่นเหล็กสามารถเคาะแต่งเข้ารูปร่างได้ง่าย และไม่ต้องรอธรรมชาติอย่างไม้
3) เรือเหล็กมีข้อเสียที่เป็นสนิม ดังนั้นทุก 6 เดือน จะต้องนำขึ้นมาขัดแต่ง และซ่อมแซมส่วนที่เป็นสนิมหรือชำรุด ทาสีกันสนิมใต้แนวน้ำ
4) ในการซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดก็ตัดเหล็กไปเสริมเชื่อมปิดได้ง่ายกว่าไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) อายุการใช้งานน้อยกว่าเรือไม้ เพราะผุกร่อนเร็วกว่าไม้ แม้จะใช้เหล็กชนิดที่เป็นสนิมช้าก็ตามที
6) ถ้ามีการชนอาจฉีกหรือหักได้ ซึ่งจะทำให้เรือรั่วและจมได้เร็ว
7) สำหรับความแพร่หลายในการต่อนั้นเป็นที่นิยมพอสมควร เพราะการต่อไม่ยากนัก แต่ค่าแรงและวัสดุยังอยู่ และอู่ต่อเรือเหล็กยังมีน้อย
8) ราคาวัสดุนั้นถูกกว่าอลูมิเนียมและไฟเบอร์กลาส แต่แพงกว่าไม้

เรืออลูมิเนียม

1) สามารถออกแบบรูปร่างและโครงสร้างได้ทุกลักษณะคล้ายเรือเหล็ก
2) การต่อยากกว่าเรือเหล็กตรงที่การเชื่อมจะยากกว่า เนื่องจากจุดหลอมเหลวของอลูมิเนีแต่ก็ต่อง่ายกว่าเรือไม้
3) ใช้เวลาในการต่อพอๆกับเรือเหล็ก
4) การเป็นสนิมช้ากว่าเรือเหล็ก แต่ทุก 8-10 เดือนต้องนำมาตรวจสอบซ่อมแซมแบบเดียวกับเรือเหล็กตามส่วนที่ผุกร่อนโดยมากมักเป็นส่วนท้ายเรือ
5) การซ่อมแซมเหมือนเรือเหล็ก แต่เชื่อมยากกว่า
6) อายุการใช้งานทนทานกว่าเรือเหล็ก เพราะไม่ค่อยเป็นสนิม แต่มีการผุกร่อนเร็วกว่าไม้
7) ด้านความปลอดภัยคล้ายเรือเหล็ก แต่อลูมิเนียมเบากว่า
8) ไม่ค่อยเป็นที่นิยมในเมืองไทยเพราะต่อยาก และราคาแพง อู่ต่อและเชื่อมมีน้อย ได้แก่ อู่กัปตันอู่ซิลก์ลาย และอิตัลไทยมารีน
9) ราคาวัสดุแพงพอๆกับไฟเบอร์กลาส

เรือไฟเบอร์กลาส

1) สามารถออกแบบเป็นรูปร่างต่างๆได้ทุกรูปแบบ ออกแบบได้มากกว่าเรือเหล็กและเรืออลูมิเนียม แต่ต้องคำนึงถึงการออกแบบด้วย เนื่องจากเรือไฟเบอร์กลาสต้องมีแม่แบบที่เหมาะสมกับการสร้างครั้งละหลายๆลำ เพราะแม่แบบใช้ได้หลายครั้ง
2) เวลาที่ใช้ในการต่อเรือช้ากว่าเรือเหล็กและเรืออลูมิเนียม เนื่องจากต้องใช้น้ำยาเคมีช่วย ต้องทิ้งให้แห้งเป็นส่วนๆแล้วจึงนำมาประกอบกัน
3) การบำรุงรักษาน้อยมาก 8-10 เดือนก็ตกแต่งทาสีใหม่
4) การซ่อมแซมทำได้ง่ายกว่าเรือทุกประเภท
5) อายุการใช้งานจะนานกว่าวัสดุอื่นๆ เนื่องจากไม่เป็นสนิม และความคงทนมากกว่า การซึมของน้ำไม่มีเลย
6) เมื่อเกิดการชนหรือกระแทกอาจแตกหรือร้าวได้ แต่วัสดุมีน้ำหนักเบา
7) ต้นทุนการผลิตจะต่ำ ถ้าหากทำการผลิตเป็นจำนวนมากๆ
8) ราคาวัสดุพอๆกับเรืออลูมิเนียม แพงกว่าเรือเหล็กและเรือไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรือพลาสติก

1) สามารถออกแบบเป็นรูปร่างต่างๆได้ทุกรูปแบบ ออกแบบได้มากกว่าเรือเหล็กและเรืออลูมิเนียม แต่ต้องคำนึงถึงการออกแบบด้วย เนื่องจากเรือไฟเบอร์กลาสต้องมีแม่แบบที่เหมาะสมกับการสร้างครั้งละหลายๆลำ เพราะแม่แบบใช้ได้หลายครั้ง
2) เวลาที่ใช้ในการต่อเรือรวดเร็ว
3) ใช้พลาสติกคุณภาพสูง (Polyethylene) มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทกและสามารถดูแลรักษาได้ง่าย
4) อายุการใช้งานจะนานกว่าวัสดุอื่นๆเพราะไม่เป็นสนิม และความคงทนมากกว่า การซึมของน้ำไม่มีเลย
5) ลงทุนสูง แต่ต้นทุนการผลิตจะต่ำ ถ้าหากทำการผลิตเป็นจำนวนมากๆ
6) ราคาวัสดุพอๆกับเรืออลูมิเนียม แพงกว่าเรือเหล็กและเรือไม้

ตารางที่ 17 การประมาณราคาและอัตราส่วนของวัสดุ

วัสดุ	ราคา / กก.	ราคา / ลิตร	ราคา / ตรม.	ค่าเฉลี่ยแรงดึงแรงอัด กก/ตรซม.	ราคาเมื่อหนาเท่ากัน
ไฟเบอร์กลาส	35	60	178.4	1500	1
ไม้	14	15	90	1000	0.374
เหล็ก	15	117	93.6	3000	0.975
อลูมิเนียม	50	113.5	113.5	1500	1.992

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ราคาการผลิตและกรรมวิธีการผลิต

1 = ราคาสูงมาก 2 = ราคาสูง 3 = ราคาปานกลาง 4 = ราคาต่ำ 5 = ราคาต่ำมาก

วัสดุ	ราคาอุปกรณ์	ราคาแม่แบบ	ค่าพลังงาน	ค่าแรง	สรุป
ไฟเบอร์กลาส	2	3	4	3	12
ไม้	3	-	4	4	11
เหล็ก	3	2	2	4	11
อลูมิเนียม	3	3	3	4	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 วิเคราะห์วัสดุที่ทำโครงสร้างหลักของเรือ

4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ไม่ดี

คุณสมบัติ	เรือไม้	เรือเหล็ก	เรือ อลูมิเนียม	เรือไฟ เบอร์กลาส	เรือ พลาสติก
ความแข็งแรงทนทาน	3	4	4	3	3
อายุการใช้งานยาวนาน	3	1	2	4	4
ความทนทานต่อการกัดกร่อนของสนิม	3	1	2	4	4
ความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ	1	1	2	4	4
ความสะดวกในการซ่อม	1	3	2	3	2
ความง่ายในการออกแบบรูปทรง	2	3	3	4	4
การบำรุงรักษาต่ำ	2	1	2	4	4
น้ำหนักน้อย	3	1	2	3	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต่ำ	2	4	3	3	4
ความเหมาะสมในระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรม	1	3	3	4	4
ราคาวัสดุ	3	2	1	2	2
ความเหมาะสมในการลงทุน	1	2	2	4	1
รวมการให้คะแนน	24	24	26	44	40

สรุป เลือกไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุทำโครงสร้างเรือ

กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างของเรือ

ดังที่ได้พิจารณาในการเลือกวัสดุที่จะมาทำเรือ เราจึงควรทราบถึงความหมายของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส (ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว : Fiber Glass Reinforced Plastics หรือเรียกย่อว่า FRP หรือ GRP) คือผลิตภัณฑ์พลาสติกพวก Unsaturated Polyester Resin หรือ Epoxy Resin ซึ่งอยู่ในรูปพลาสติกเหลว นำมาเสริมแรงด้วยใยแก้ว (Fiber Glass) ซึ่งใช้เป็นโครงสร้างเสริมความแข็งแรง แต่พลาสติกเหลวเหล่านี้จะนำมาผสมกับตัวเร่งปฏิกิริยา (Acculerator หรือ Promoter) และตัวทำให้แข็ง (Hardener หรือ Catalyst) ซึ่งจะทำให้เดปฏิกิริยาเคมี (Polymerization) เปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวไปเป็นพลาสติกแข็งและจะไม่คืนรูปอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรือ FRP มีพื้นฐานทางด้านความแข็งแรงของวัสดุ และคุณลักษณะของ Fiberglass Laminates ที่สามารถจะสร้างได้หลายแบบ อาจเป็นแผ่น Shell ชิ้นเดียวที่ไม่มีโครงยึดหรือเป็นแผ่น Shell ที่มีโครง (Ribs & Frame & Stiffener) ยึดก็ได้หรืออาจเป็น Sandwich Construction ของแผ่น Shell 2 ชั้นหรือหลายชั้นที่มีไส้เป็นวัสดุความหนาแน่นต่ำ (Low Density Core) หรือเป็นโครงสร้างผสมของลักษณะเหล่านี้ก็ได้เช่นกัน ขึ้นอยู่กับว่ามีความต้องการเรืออย่างไร ซึ่งมีปัจจัยที่พิจารณากล่าวได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1) ขนาดตัวเรือ
2) รูปร่างความสวยงาม
3) ลักษณะการใช้งาน
4) การเสริมความแข็งแรง
5) ประสบการณ์ผู้ต่อเรือ
6) ปริมาณจำนวนเรือที่จะต่อ
7) อุปกรณ์การสร้างที่มี
8) ข้อพิจารณาทางธุรกิจ

การเลือกวิธีการสร้างอาจมีคำตอบมากกว่าหนึ่งสำหรับเรือที่ออกแบบมาแล้วและเตรียมจะสร้าง แต่จะมีเพียงคำตอบเดียวที่จะเหมาะสม ทั้งด้านโครงสร้างและการประหยัดค่าใช้จ่าย ในการสร้างเรือเล็กจำนวนมากๆ อู่ต่อเรืออาจสร้างต้นแบบมาลำหนึ่ง (Prototype) เพื่อศึกษาและทดสอบทั้งความแข็งแรงสมรรถนะ และความเหมาะสมกับการเป็น Mass Production จึงทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงปรับปรุงวิธีการที่จะผลิตได้ ก่อนที่จะเริ่มผลิตจริงๆ แต่สำหรับเรือขนาดใหญ่ที่จำนวนไม่มากนักต้องใช้การศึกษาวิเคราะห์อย่างระมัดระวังทั้งด้านความแข็งแรงของโครงสร้างและด้านความคุ้มค่าในการลงทุนควบคู่กัน

ชนิดของตัวเรือ FRP : Fiber Glass Reinforced Plastics มีรูปแบบต่างๆ อธิบายได้ ดังนี้

1) แบบโครงสร้างชั้นเดียวที่ไม่มีตัวยึด (Unstiffened Single Skin)

ตัวเรือแบบนี้เป็นแบบที่ง่ายที่สุด คือเป็นแผ่นเปลือกชั้นเดียว ไม่มีโครงยึด แผ่นเปลือกประกอบด้วย แผ่น FRP ที่มีรูปร่างตามแบบ มีชั้นของ Rasin เสริมใย Fiberglass ทับกันหลายชั้น จนได้ความหนาที่ต้องการ

การสร้างตัวเรือชนิดนี้ใช้กับเรือเล็กความเร็วต่ำ ความยาวประมาณไม่เกิน 18 ฟุต ภายในตัวเรือมักจะมีอุปกรณ์ที่ช่วยเสริมความแข็งแรงโดยทางอ้อม เช่น ทุ่นประคองให้เรือลอยตัว (Buoyancy Tank) และกระทงเรือตามขวางอยู่ด้วย สำหรับตัวเรือแบบนี้จะใช้ได้กับ Molding Method และหลักอีกข้อหนึ่งที่ควรทราบคือ ตัวเรือแบบนี้จะมีความแข็งแรงตามลักษณะความโค้งของแผ่นเปลือก ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้กับตัวเรือที่มีลักษณะแบนเรียบ เป็นพื้นที่มากๆ และอีกวิธีหนึ่งในการเสริมความแข็งแรงให้กับเปลือก คือทำ Spray Strip ซึ่งพบได้มากในเรือท้องวี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แบบผนังชั้นเดียวที่มีโครง (Single Skin with Framming)

สำหรับตัวเรือที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และต้องการพื้นผิวแบบเรียบบริเวณกว้าง ตัวเรือแบบโครงสร้างชั้นเดียวที่ไม่มีตัวยึด (Unstiffened Single skin) จะไม่แข็งแรงและอ่อนตัวได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องทำให้ตัวเรือแข็งแรง แต่เราจะไม่ใช้วิธีเพิ่มความหนาให้แผ่นเปลือก เพราะถึงแม้จะเป็นไปได้ตามทฤษฎีแต่จะยากในการทำ Molding และสิ้นเปลืองมาก ดังนั้นจึงมีการเสริม Stiffener ให้แก่ตัวเรือ เพื่อให้แข็งแรง โดยมีน้ำหนักเบาและประหยัดค่าใช้จ่าย Stiffener ที่เสริมเข้าไปก็อาจดัดแปลงให้มีประโยชน์ใช้สอยได้เช่น เป็นกล่องเก็บของ ตู้ติดผนัง (Bunk Locker) ฯลฯ ได้อีก โครงสร้างที่เสริมเข้าไป โดยทั่วไปมี 2 ระบบ คือ ตามยาว (Longitudinal) และตามขวาง จะยึดถือเอาตามทิศทางของ Frames ที่มีจำนวนมากกว่าและขนาดเล็กกว่า ซึ่งรองรับแผ่น Shell เป็นหลัก จะเห็นว่ามี Frame เล็กๆ ติดอยู่กับแผ่น Shell ตามขวาง และมี Frame ขนาดใหญ่แต่จำนวนน้อยกว่ารองรับอยู่ตามยาว เรือในรูปแบบนี้เรียกว่า โครงสร้างตามขวาง

หากต้องการความแข็งแรงบางจุด ก็สามารถเสริม Frame เข้าไปตามต้องการของ Local Load ได้ ในเรือไม้ระบบโครงจำเป็นต้องเป็นตามขวางเพื่อยึดแผ่นไม้ ตัวเรือที่วางตามแนวยาว แต่ในเรือ FRP ไม่มีเหตุผลนี้จึงเป็นอิสระในการเลือกระบบโครง สำหรับ FRP ขนาดเล็ก ส่วนประกอบตัวเรือจะวางตามขวางซึ่งสามารถสนับสนุนโครงเล็กๆตามยาวได้ และในเรือ FRP ขนาดใหญ่ที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกสบายในเรือก็สามารถใช้ตู้เก็บของ หิ้ว หรือเคาน์เตอร์เป็นโครงสร้างตามยาวได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้เรือ FRP ส่วนใหญ่มีระบบโครงสร้างตามยาว (Longitudinal Framming) ในเรือขนาดเล็ก Frame อาจจะเป็นแท่ง Fiber แบบ Unidirection หน้าตัดสี่เหลี่ยม ยึดไปกับแผ่น Shell Frame ชนิดนี้สามารถสร้างได้ง่าย และให้มีลักษณะโค้งตามรูปร่างตัวเรือได้สะดวก สำหรับเรือขนาดใหญ่และมี Load มากขึ้น หากจะใช้ Solid Stiffener แบบเรือเล็กก็จะทำให้ต้นทุนสูงและน้ำหนักมาก จึงนิยมใช้ Stiffener หลายชั้น หน้าตัดมีรูปร่างต่างๆกัน เช่น ครึ่งวงกลม สี่เหลี่ยม เป็นต้น

ไส้ (Core or Form) ที่ใช้จะทำหน้าที่เพียงให้ Fiberglass มีรูปร่างตามต้องการเท่านั้น จึงนิยมใช้วัสดุน้ำหนักเบา ใช้งานง่ายและทนทานต่อกรรมวิธีในชั้น Molding เท่านั้น เช่น อาจเป็นกระดาษแข็ง ไม้บัลซา (Balza Wood) หรือโฟม การใช้ Stiffener ชนิดนี้ทำให้ผู้ออกแบบสามารถเพิ่มความแข็งแรงของหน้าตัดได้ง่ายๆ ด้วยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของหน้าตัด โดยไม่ต้องเพิ่มความหนาของชั้น Fiberglass สำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรงมากจะใช้เส้นใยแบบ Woven Roving กับ Stiffener ซึ่งก็มีความหนาใกล้เคียงกับแผ่นตัวเรือนั่นเอง ส่วนงานภายในที่ต้องการความเรียบ ทั้งแผ่น Shell และ Stiffener ก็ปูทับด้วยใยแก้วแบบ Colth ติดต่อกันเป็นผืนเดียวได้เลย

การยึดติด Stiffener เข้ากับแผ่น Shell มี 2 วิธี วิธีแรกที่นิยมใช้กันคือ ยึดเข้าด้วยกันในระหว่างขบวนการ Molding ก่อนที่ชั้น Shell จะแข็งตัว วิธีนี้ใช้ได้กับการ Molding ทุกแบบ แต่อาจจะยุ่งยากบ้างกับวิธี Matched Metal Molding เพราะ Mate Portion (Mold ตัวผู้) จะต้องมีรูปร่างเว้ารับ Stiffener ที่ซับซ้อน แต่วิธีนี้ให้ความแข็งแรงของรอยต่อดี อีกวิธีหนึ่งคือ การยึดติดเข้าด้วยกันหลังจากแผ่น Shell แข็งตัวแล้ว (Seondary Bonding) วิธีนี้ง่ายแต่ให้ความแข็งแรงของรอยต่อไม่ดีนัก หลักการที่ต้องคำนึงถึงคือ พื้นที่สัมผัสกันจะต้องมากพอเพื่อให้ Shear Stress อยู่ในขอบเขตที่ปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้ในการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) โครงสร้างแบบประกบกันหรือแบบทับซ้อน (Sandwich Construction)

ตัวเรือแบบนี้จะเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนและมีวิธีการทำที่ยุ่งยากที่สุด ประกอบด้วยแผ่น Fiberglass Laminates 2 แผ่นประกบกัน ระหว่างแผ่นจะมี Core หรือไส้เป็นวัสดุน้ำหนักเบา จุดประสงค์ของโครงสร้างแบบนี้คือ เพิ่มความแข็งแรงให้กับแผ่น FRP โดยไม่ต้องใช้แผ่น FRP ดันความหนามาก ซึ่งจะทำให้มีน้ำหนักมากและราคาแพง ในโครงสร้างแบบนี้จะถือว่า แผ่น Shell FRP ทั้ง 2 ด้านจะรับความเค้นดัด (Bendingstress) ทั้งหมด และการโก่งงอ (Deflection) ส่วน Core หรือไส้รับความเค้นเฉือน (Local Crushing Load) และป้องกัน (Bucking) จากแรงกด (Compression) ที่กระทำกับแผ่น FRP เนื่องจากความแข็งแรงของ Sandwich Construction ขึ้นอยู่กับการรับแรงของแผ่น FRP ทั้ง 2 แผ่นร่วมกันเป็น Unit เดียวกัน วัสดุไส้จึงต้องสามารถยึดแผ่น Shell ทั้งสองได้อย่างแน่นหนาและสามารถรับ Load ที่กล่าวข้างต้นได้ การเลือกวัสดุไส้ของ Sandwich Construction จึงต้องกระทำอย่างรอบคอบ การใช้งาน Sandwich Construction จะนิยมใช้กับชิ้นงานที่มีพื้นกว้างๆ แบบราบและเป็นส่วนที่รับ Load และต้องการความแข็งแรง รวมทั้งต้องการความสวยงาม โดยหลีกเลี่ยงการติด Stiffener ที่ดูเกะกะไม่สวยงาม สำหรับโครงสร้างที่ซับซ้อนอาจใช้ Core แบบ Foamed in Place Resin ฉีดเข้าไปในแบบ Mold ของ Coe ส่วนของเรือที่ใช้ Sandwich Construction คือ Bulkhead ดาดฟ้า(Deck) หรือ Cabin Top ในเรือใหม่ได้มีการทดลองวัสดุหลายอย่างมาใช้เป็น Core แต่ที่ปรากฎว่านิยมใช้ คือ ไม้บัลซ่า Formed Resin และโครงรวงผึ้ง (Honey Combs) วัสดุทำ Core สำหรับแผ่น Shell และดาดฟ้า (Weather Deck) จะต้องสามารถป้องกันการซึม (Migration) ของน้ำผ่านชั้นของ Core และระหว่างรอยต่อของ Core กับแผ่น FRP ด้วย คุณสมบัติที่ดีและเป็นที่ต้องการมากคือ น้ำหนักเบา เนื่องจากทำให้ตัวเรือมีน้ำหนักเบา แต่สามารถบรรทุกน้ำหนัก (Useful Load) ได้มากขึ้น หรือทำให้เรือวิ่งได้เร็วมากกว่าชิ้นที่ขนาดเครื่องยนต์เท่ากันกับเรือที่มีน้ำหนักมากกว่า สำหรับวัสดุ Core ประเภทไม้บัลซ่าและ Unicellular Foamed Plastic สามารถจะให้ความลอยตัวเพิ่มขึ้นแต่ Core แบบรังผึ้งก็อาจจะให้ความลอยตัวได้ถ้ามีความระมัดระวังในการชุบเรซินให้สนิททุกส่วน เพราะเคยมีโครงสร้างแบบรวงผึ้งนี้ ถ้าจะใช้กับโครงสร้างกันน้ำที่เป็นตัวเรือได้ ต้องมีประสบการณ์มากเป็นพิเศษและใช้กับส่วนที่ให้ประโยชน์สูงสุดจริงๆเท่านั้น และมักใช้กับโครงสร้างลักษณะแผ่นเรียบ เช่น ดาดฟ้า Cabin Bulkhead เป็นส่วนมาก

4) โครงสร้างแบบผสม (Composite Construction)

ความหนาของ Composite ในอุตสาหกรรมต่อเรือ หายถึงเรือที่มีโครงสร้าง (Framming) เป็นวัสดุชนิดหนึ่ง และแผ่น Shell และดาดฟ้า (Shell & Deck) ทำด้วยวัสดุอีกชนิดหนึ่ง ในแวดวงเรือ FRP จะหมายถึงเรือที่มีแผ่น Shell แลดาดฟ้าเป็น FRP Laminates และมีโครง (Frames) เป็นไม้หรือโลหะ ซึ่งมักนิยมใช้ไม้กันมาก การสร้าง FRP แบบ Composite Construction นี้อาจมีปัญหาทางเทคนิคดังที่จะกล่าวต่อไป แต่การสร้างอย่างมีหลักการก็สามารถทำให้สำเร็จได้ในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะของไฟเบอร์กลาส

แผ่นไฟเบอร์กลาสเกิดจากการรวมตัวกันของใยแก้ว (Glass Fiber) ซึ่งมีความแข็งแรงสูงยึดติดกันโดยมี Resin ซึ่งมีคุณสมบัติความแข็งแรงต่ำเป็นตัวประสาน ใยแก้วจะรับและกระจายแรงเป็นการเสริมแข็งแรงให้แก่ชิ้นไฟเบอร์กลาส ถึงแม้เฉพาะตัวใยแก้วเองจะรับ Tensile Strength ได้ถึง 1,723,700 – 2,757,920 kn/m^3 (250,000 – 400,000 Lbf./in^3) แต่เมื่อนำมาสร้างเป็นแผ่นไฟเบอร์กลาสแล้ว การกระจายภาระของมันก็ยังไม่สามารถทำให้ชิ้นไฟเบอร์กลาสรับ Strength ได้เท่าตัวใยแก้ว โครงสร้างของแต่ละชิ้นประกอบด้วยสารเสริมแรงประมาณ 20-60 % โดยน้ำหนัก โดยความแข็งแรงของมันขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารเสริมแรง ซึ่งปริมาณของสารเสริมแรงที่นำมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับชนิดและกระบวนการผลิต (Molding Process) ปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความแข็งแรงของไฟเบอร์กลาสคือ Resin การตกแต่งทางเคมีของชิ้นงาน และการจัดเรียงของวัสดุ การเลือกชนิดของสารเสริมแรง Resin และวิธีผลิตขึ้นอยู่กับความต้องการเฉพาะ เช่น ความแข็งแรงต่อหน่วยสูง ควรนำมาเปรียบเทียบกับวัสดุอื่นๆ เช่น ไม้อลูมิเนียม และเหล็ก ก่อนเลือกใช้จริงเพื่อให้ได้ความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง Mold-in Stiffener หรือ Sandwich Construction จะถูกนำมาใช้ การใช้วิธี Sandwich ทำโดยเชื่อมชั้นของไฟเบอร์กลาสติดกับแกนวัสดุความหนาแน่นต่ำ เช่น Honeycomb, Foam Plastic, Balza Wood และเมล็ดพลาสติกน้ำหนักเบาฝังใน Resin จากการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็วของวัตถุดิบพื้นฐานและกระบวนการผลิตทำให้ราคาของวัสดุถูกลง และโครงสร้างชนิดต่างๆถูกนำมาใช้อย่างต่อเนื่อง

<u>โครงสร้างของ FRP (Fiber Glass Reinforced Plastics)</u>

FRP = Unsaturated Polyester Resin or Epoxy Resin + Glass Fiber + Accelerator + Hardener (Catalyst)

กรรมวิธีการผลิตงานไฟเบอร์กลาสในระบบอุตสาหกรรม

1) ผลิตแบบใช้มือทา (Hand Lay-Up)

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ลงทุนน้อยและนิยมใช้ที่สุด

2) ผลิตแบบใช้เครื่องพ่น (Spray-Up)

กรรมวิธีการผลิตเหมือนแบบใช้มือทาเพียงแต่ใยแก้วที่ใช้เป็นท่อสั้นๆพ่นออกมาพร้อมกับ Polyester Resin แรงอัดจะทำให้เส้นใยแก้วเกาะกับ Polyester Resin และใช้ลูกกลิ้งรีดทับอีกครั้ง

3) ผลิตแบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding)

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ต้องการความแข็งแรงสูง ต้องใช้แรงอัดสูง และความร้อนประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิต แม่แบบเป็นโลหะผิวเรียบมัน (Hardchrome) หรืออีพอกซี่ผสมผงโลหะก็ได้ ชิ้นงานจะมีผิวเรียบ 2 ด้าน เรียกการผลิตแบบนี้ว่า การใช้แม่แบบอัดร้อน (Hot Press Molding) แต่ถ้าเป็นการผลิตสำหรับงานชิ้นเล็กลงทุนต่ำ ใช้เครื่องกดแบบเกลียวอัด น็อตขันยึด หรือการใช้แม่แบบอัดเย็น (Cold Press Molding)

4) ผลิตแบบ SMC (Sheet Molding Compound)

การผลิตคล้ายกับแม่แบบอัด (Matched Molding) เพียงแต่ต้องเตรียมส่วนผสมให้เป็นแผ่นเสียก่อน เพื่อสะดวกในการทำงาน ลดเวลาในการผลิตเอง

5) ผลิตแบบอัดเหลว (Premix Molding)

กรรมวิธีการผลิตคล้ายแบบใช้แม่แบบอัด (Matched Molding) แต่ใช้ใยแก้วชนิดเส้นสั้น (Chopped Stands) ผสมกับ Polyester Resin คลุกเป็นก้อนแล้ววางบนแม่แบบในปริมาณที่พอดีกดแม่แบบ ให้ความร้อนทิ้งให้แข็งตัว จึงถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ เหมาะสำหรับการผลิตงานปริมาณมากๆ

6) ผลิตแบบถุงอัดอากาศ (Pressure-Bag Molding)

กรรมวิธีการผลิตคล้ายแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น คือวางแผ่นใยแก้วหรือพ่นเส้นใยแก้วพร้อมกับ Polyester Resin ลงบนแม่แบบ วางถุงยางทับลงไป กดแผ่นยึด (Platen) ตอนบนลงห่างจากแม่แบบพอสมควร อัดอากาศเข้าไปในถุงยาง ถุงยางจะขยายตัว อัดใยแก้วผสม Polyester Resin แนบสนิทกับแม่แบบตอนล่าง ทิ้งไว้จนแข็งตัวปล่อยอากาศออกจากถึง ถอดชิ้นงานออก กรรมวิธีแบบนี้ไม่ค่อยนิยมนัก

7) ผลิตแบบถุงสุญญากาศ (Vacuum-Bag Molding)

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ตรงข้ามกับแบบ Pressure Bag Molding คือแม่แบบเป็นตัวผู้ แทนที่จะอัดอากาศเข้าไปในถุงยางกลับดูดอากาศออกทำให้เกิดระบบสุญญากาศภายในถุงยาง รัดตัวลงตามส่วนโค้งเว้าของแม่แบบ กดใยแก้วผสม Polyester Resin ให้แนบสนิทกับแม่แบบ กรรมวิธีนี้ไม่ค่อยนิยมใช้

8) ผลิตแบบฉีด (Injection Molding หรือ Resin Transfer Molding : RTM)

กรรมวิธีการผลิตกำลังได้รับการพัฒนาขึ้นมา เนื่องจากการลงทุนเรื่องอุปกรณ์ไม่สูงนักสามารถจะฝังชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ไม้ หรือโฟมแข็งไว้ในชิ้นงานได้ การผลิตนี้ใช้ลมอัดต่ำประมาณไม่เกิน 10 kp/cm^2 ใยแก้วผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) เหมาะที่สุดสำหรับการใช้งาน แต่น้ำยาประสานผืนใยแก้วควรละลายใน Polyester Resin ได้ง่าย (Low Soluble Binder) และ Polyester Resin ที่ใช้ควรเป็นแบบใส (Low Viscosity) หากจะใช้ชนิดธรรมดาควรเติมโมโนสไตรีน ประมาณ 10-20 % การผลิตแบบนี้สามารถทำชิ้นงานที่มีรูปร่างกว้างขวางมากกว่าชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์วิธีการผลิตจากไฟเบอร์กลาส

4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ไม่ดี

กรรมวิธีการผลิต	**ต้นทุนการผลิต**	**ความเหมาะสม**	**ความสะดวกสบาย**	**รวม**
HAND LAY - UP	4	3	3	41
SPRAY - U	2	3	4	34
MATCHED MOLDING	1	3	1	16
MOLDING COMPOUND	1	1	1	12
PREMIX MOLDING	1	1	1	12
PRESSURE – BAG MOLDING	1	1	1	12
VACUUM – BAG MOLDING	1	1	1	12
INJECTION MOLDING	1	1	1	12

สรุป เลือกกรรมวิธีการผลิตแบบ HAND LAY UP

2.11.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างของเก๋งเรือ

จากการพิจารณาคุณสมบัติต่างๆของวัสดุที่ทำเก๋งเรือ ซึ่งเป็นโครงสร้างหลักส่วนที่ 2 ของเรือ พบว่าไฟเบอร์กลาสมีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดตามที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลมา

ปัจจุบันเรือที่ทำด้วยไฟเบอร์กลาสทั้งลำเป็นที่ยอมรับในด้านการเป็นที่ยอมรับในด้านความคงทนแข็งแรง ต้นทุนการผลิตไม่แพง และซ่อมแซมง่าย

สรุป เลือกไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุทำโครงสร้างเก๋งเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุในการทำเก๋งเรือไฟเบอร์กลาส

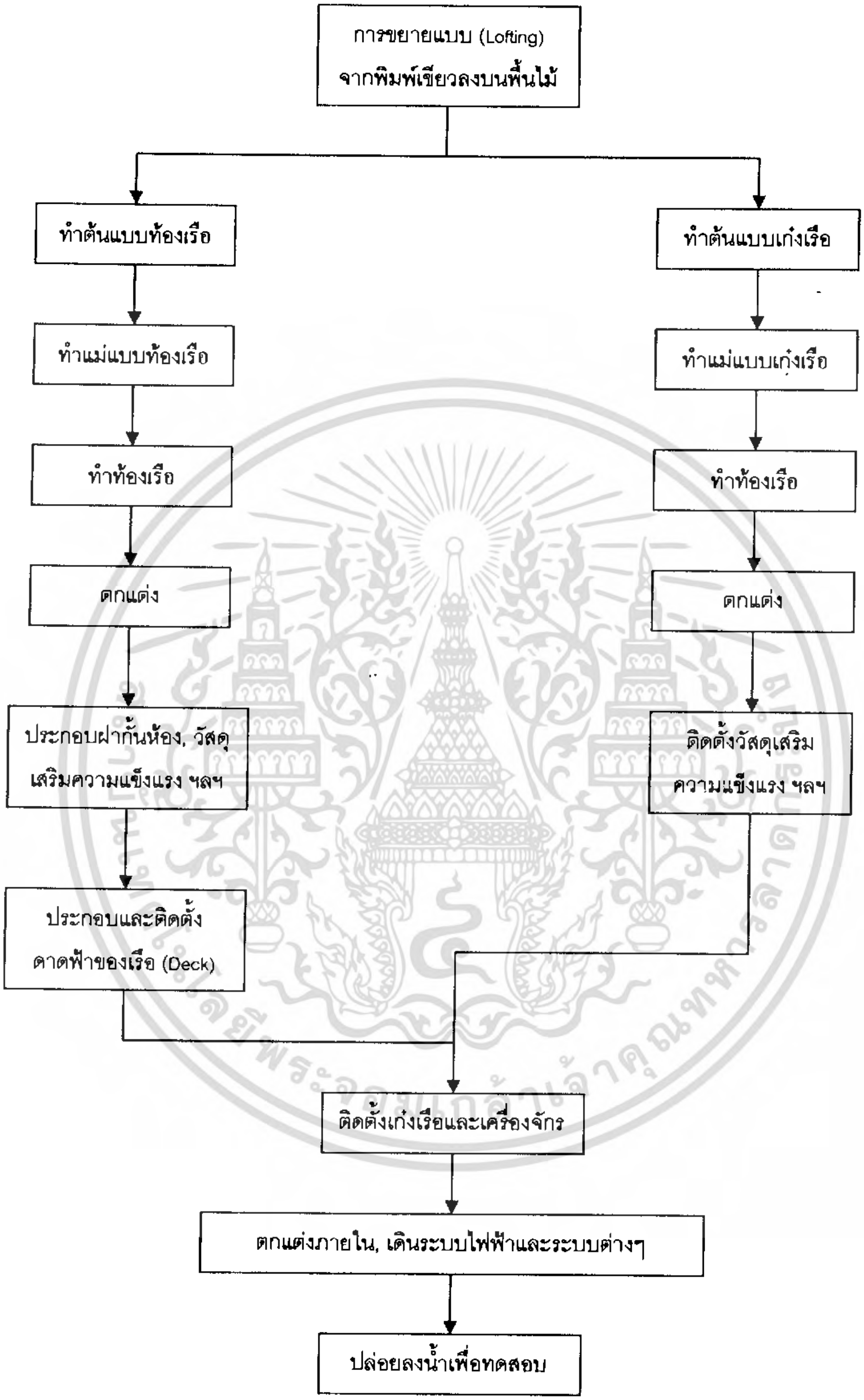
ใช้วัสดุเหมือนกับการทำห้องเรือไฟเบอร์กลาสทุกอย่าง เพราะเป็นงาน FRP เหมือนกัน

กรรมวิธีการผลิตเก๋งเรือไฟเบอร์กลาส

ขั้นตอนการผลิตเหมือนกับการทำห้องเรือไฟเบอร์กลาสทุกอย่าง เพราะเป็นงาน FRP เหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันตรงที่รูปร่างและการขัดตกแต่งเท่านั้น ซึ่งขั้นตอนการผลิตได้กล่าวมาแล้วในการทำห้องเรือไฟเบอร์กลาสข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการต่อเรือไฟเบอร์กลาสโดยรวม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.3 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตหลังคา

วัสดุส่วนโครงสร้างหลังคา ต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติแข็งแรง ซึ่งมีอยู่หลายชนิดคือ

1. เหล็ก
2. อลูมิเนียม
3. แสตนเลส

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของวัสดุในการทำโครงสร้างหลังคา

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
เหล็ก	• มีความแข็งแรง • ขึ้นรูปได้ง่าย • ราคาถูก • ยึดประกอบตกแต่งง่าย	• เป็นสนิมผุกร่อนง่าย • น้ำหนักมาก • บำรุงรักษายาก
อลูมิเนียม	• น้ำหนักเบา • ไม่เป็นสนิม • ทนต่อการกัดกร่อน • ขึ้นรูปได้ง่าย • อายุการใช้งานพอประมาณ • บำรุงรักษาง่าย	• เกิดรอยขูดขีดง่าย • รับน้ำหนักไม่ดี
แสตนเลส	• มีความแข็งแรงมาก • ไม่เกิดสนิม • อายุการใช้งานยาวนานมาก • ทนต่อการกัดกร่อน • บำรุงรักษาง่าย	• น้ำหนักมาก • ราคาแพง

สรุป เลือกแสตนเลสเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการทำโครงสร้างหลังคา เพราะมีความแข็งแรงมาก สามารถรับน้ำหนักได้ดี และบำรุงรักษาง่าย มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผนังหลังคา

ส่วนผนังหลังคาต้องมีเพื่อเป็นส่วนที่ป้องกันฝนตก เพื่อไม่ให้อุปกรณ์ช่วยเหลือและปฐมพยาบาลเสียหาย และช่วยคุ้มครองป้องกันผู้บาดเจ็บ

จากการพิจารณาพบว่า ไฟเบอร์กลาสมีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีความคงทนแข็งแรง ต้นทุนในการผลิตต่ำ และซ่อมแซมง่าย

สรุป เลือกไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุทำส่วนผนังหลังคา

กรรมวิธีการผลิตส่วนผนังหลังคาไฟเบอร์กลาส

ขั้นตอนการผลิตเหมือนการทำท้องเรือและเก๋งเรือ แต่แตกต่างกันที่รูปร่างและการขัดตกแต่ง

2.11.4 ข้อมูลวัสดุที่นั่ง

ในส่วนของพื้นที่ที่นั่งที่เป็นไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุหลักที่ผลิตโดยกรรมวิธี Hand Lay-Up จะมีการแทรกโครงสร้างที่มีส่วนเป็นเบาะบุหุ้ม เพื่อความสบาย เนื่องจากไฟเบอร์กลาสไม่สามารถระบายความร้อน จึงจำเป็นต้องมีเบาะบุหุ้มเพื่อการระบาย

รูปแบบของโฟมที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุผลิตเบาะมีมากมายหลายชนิด ดังนี้

1) โพลียูเรเทน (Poly Urethene)

เป็นโฟมชนิดหนึ่งซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย โดยมีการแบ่งลักษณะของคุณสมบัติเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1.1) โพลีอีเทอร์ (Poly Eater) เป็น PU ที่ลักษณะเซลล์ภายในของโฟมมีลักษณะเป็นเซลล์ปิด ทำให้มีคุณสมบัติในการไม่ดูดซับและอมน้ำ เป็นชนิดที่สามารถนำมาใช้ผลิตเบาะที่นั่งได้

1.2) โพลีเอสเตอร์ (Poly Ester) เป็น PU ที่ลักษณะเซลล์ภายในของโฟมมีลักษณะเป็นเซลล์เปิด (Open Sell) ซึ่งจะดูดซับน้ำได้ ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทอื่น

2) โพลีเอทิลีน (Poly Etherene)

เป็นโฟมลักษณะเซลล์ปิด ปัจจุบันนิยมใช้กันโดยทั่วไป ทั้งในการผลิตเบาะ และในงานอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ เช่น รองเท้าฟองน้ำ มีราคาถูก

3) Neoprene Foam (เครื่องหมายการค้า)

เป็นโฟมลักษณะเซลล์ปิดที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดเนื่องจากมีความหนาแน่นสูงในปัจจุบัน ในการผลิตอุปกรณ์ชูชีพ ในลักษณะของไส้โฟมที่อยู่ภายใน

4) EPDM (Synthetic Rubber)

เป็นโฟมลักษณะเซลล์ปิด ซึ่งในปัจจุบันใช้เสริมภายในของชิ้นส่วนกันชนของรถยนต์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของโฟมชนิดต่างๆ

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
โพลียูรีเทน	• มีความหลากหลายทั้งในแบบ Close Sell และ Open เหมาะกับการใช้งานในอุตสาหกรรมทั่วไป	• ในชนิดของ Close Sell มีความหนาแน่นไม่เพียงพอและยังมีที่ดูดซับน้ำได้
โพลีเอทิลีน	• ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเบาะในปัจจุบัน • มีลักษณะ Close Sell • ราคาถูก	• ความหนาแน่นอยู่ในระดับปานกลาง
โพลีคลอโรพรีน	• มีคุณภาพที่ดีมาก ความหนาแน่นสูง • เหมาะกับงานที่ต้องใช้กับน้ำ	• ราคาแพง • น้ำหนักมากเมื่อเทียบกับโฟมชนิดอื่น
EPDM	• มีคุณภาพดี • สามารถรับแรงได้ดี ใช้ในชิ้นส่วนของกันชนรถยนต์	• ราคาแพง

สรุปข้อมูลวัสดุที่นั่ง เลือกใช้โพลีคลอโรพรีน เพราะเป็นโฟมชนิดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานที่ต้องใช้กับน้ำมากที่สุด

การผลิตส่วนเบาะที่นั่ง ทำได้โดยใช้โพลีคลอโรพรีนขึ้นรูปทับโครงสร้าง แล้วหุ้มทับด้วยหนังเทียม (PVC) ตามกรรมวิธีการผลิตอุตสาหกรรมปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 ข้อมูลทางด้านกฎหมายพระราชบัญญัติเกี่ยวกับยานพาหนะทางน้ำ

1. **สัญญาณเตือน** เป็นเครื่องเตือนภัยเพื่อป้องกันการถูกชน จากการศึกษาพระราชบัญญัติทางนี้ข้อบังคับไว้ ดังนี้ ข้อว่าด้วยแตรหวีดเป่าด้วยแรงสตรีม

มาตรา 122 ห้ามมิให้เรือกำปั่นไฟหรือเรือกลไฟเล็ก ที่ทอดสมอหรือกำลังเดินเรืออยู่เป่าแตรหวีดนอกจากเพื่อความสะดวกในการเดินเรือหรือเพื่อไม่ให้โดนกันกับเรืออื่น และห้ามเป่าแตรนานเกินสมควร ข้อบังคับนี้สามารถใช้ได้กับแตรเรือยนต์เหมือนกัน

มาตรา 123 ภายในเขตท่าเรือกรุงเทพฯ ห้ามมิให้เรือลำใดใช้แตรที่มีเสียงห้าวหรือเสียงครวญครางเว้นแต่เรือที่มาจากต่างประเทศที่ไม่มีแตรอย่างอื่น

2. **สัญญาณไฟ** เป็นเครื่องเตือนภัยจากการเดินเรือ มีข้อบังคับจากพระราชบัญญัติทางน้ำดังนี้

หมวดที่ 6 ข้อบังคับเบ็ดเตล็ด (ข) ว่าด้วยโคมไฟ มาตรา 104 เรือกลไฟเล็กและเรือยนต์ทุกลำ เมื่อเวลาเดินเรือต้องมีไฟสีเขียวไว้ข้างแคมขวาดวงหนึ่ง ดวงไฟสีแดงไว้ข้างแคมซ้ายดวงหนึ่ง และโคมไฟสีขาวแขวนไว้ในที่เด่นสูงจากดาดฟ้าเรือ ให้ถูกต้องตามกำหนดไว้ในข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ

จากข้อบัญญัติดังกล่าว จึงต้องมีตำแหน่งโคมไฟที่แน่นอนจึงต้องมีดวงไฟติดตั้งไว้ภายในเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

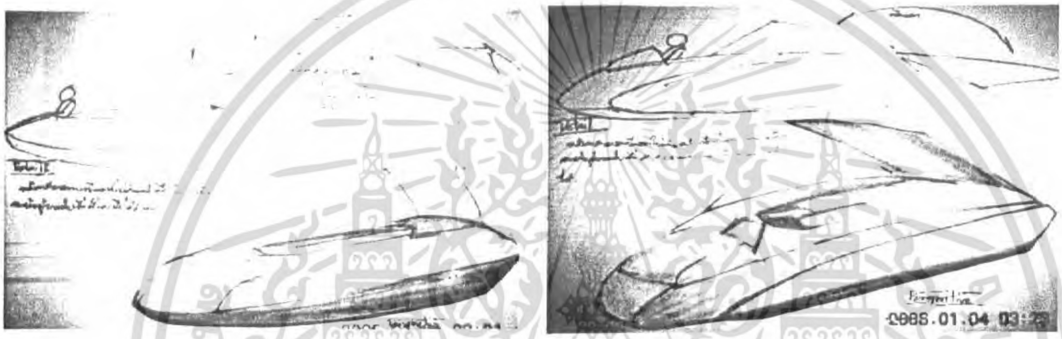
3.1 ขั้นตอนการออกแบบ

จากการพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านข้อจำกัดต่างๆ พบว่า ยานพาหนะพยาบาลทางน้ำที่ออกแบบในโครงการจะมีการแยกสัดส่วนในการใช้งาน เพื่อปฏิบัติหน้าที่หลายส่วน โดยต้องคำนึงถึงการให้พื้นที่พยาบาลแก่ผู้บาดเจ็บเป็นหลัก และส่วนประกอบอื่นๆต้องเอื้อต่อการใช้งานทางด้านขนส่งผู้ป่วยขึ้น-ลง จากยานพาหนะโดยสะดวกปลอดภัย

3.2 การออกแบบขั้นต้น

เนื่องจากผลสรุปจากบทที่ 2 สามารถระบุวัสดุและกรรมวิธีได้เป็น ใช้วัสดุ Fiber Glass กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างเรือแบบ FRP (Fiber Glass Reinforced Plastics) โดยวิธี Hand Lay-up

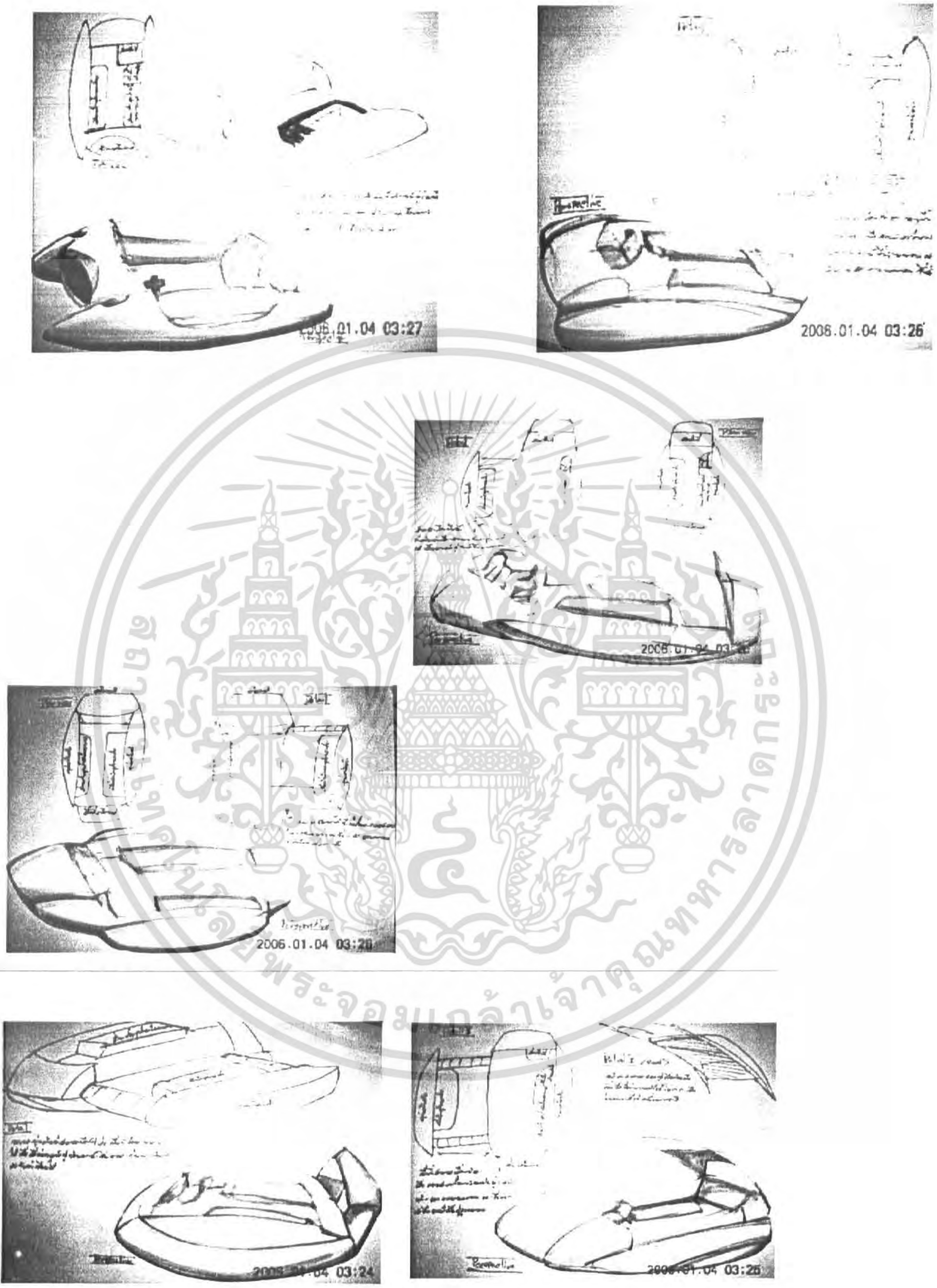
<u>แนวทางที่ 1</u> เป็นการออกแบบโดยใช้ส่วนหลังคาที่พับเก็บและกางออก เป็นทางเดินเชื่อม เพื่อขนย้ายผู้ป่วยขึ้น-ลงจากยานพาหนะ



ภาพที่ 82 การออกแบบในแนวทางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

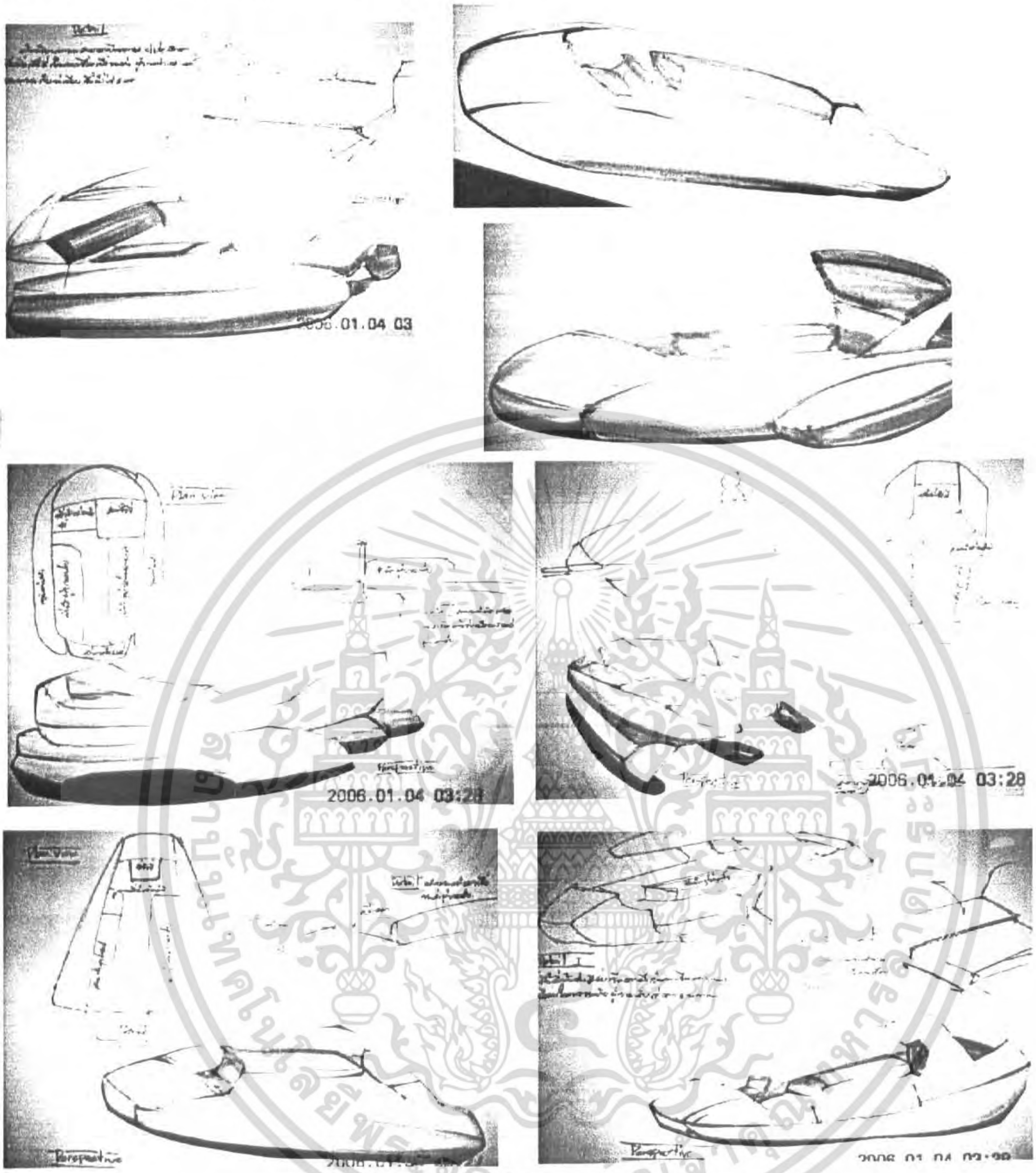
<u>แนวทางที่ 2</u> เป็นการออกแบบโดยให้มีส่วนทุ่นเรือด้านข้างสามารถยืด-หดเข้าออก เพื่อเพิ่มพื้นที่ด้านข้างเพื่อการขนย้ายผู้ป่วยที่สะดวกรวดเร็ว



ภาพที่ 83 การออกแบบในแนวทางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางที่ 3 ออกแบบโดยมีทางเปิดด้านข้างเป็น space เพื่อขนย้ายผู้ป่วยขึ้น-ลง อาจมีหลังคาเพื่อป้องกันแสงแดดหรือฝนที่จะให้การคุ้มกันผู้บาดเจ็บ



ภาพที่ 84 การออกแบบในแนวทางที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 วิเคราะห์ การเลือกแนวทางเพื่อนำไปพัฒนาแบบ

เงื่อนไข	แนวทางที่1	แนวทางที่2	แนวทางที่3
รูปformที่แปลกใหม่สวยงาม	2	3	1
การใช้งานที่เอื้อประโยชน์ต่อธุรกิจการท่องเที่ยว	1	2	2
ความเหมาะสมต่อการใช้งานและความสะดวกต่อการช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ	2	3	1
ต้นทุนการผลิตที่เท่ากันกับประโยชน์ที่ได้รับที่มากกว่า	1	3	2
สามารถพัฒนาแนวความคิดเป็นรูปแบบการใช้งานที่เหมาะสมได้	2	3	1
รวม	8	14	7

สรุป เลือกแนวทางที่ 2 มาเป็นแบบในขั้นตอนการพัฒนาแบบ (Design Development) ต่อไป โดยยึดหลักจากตารางการวิเคราะห์ข้างต้น

3.3 การพัฒนาแบบ

เมื่อได้แนวความคิดในแบบที่ 2 ในขั้นตอนแบบขั้นต้น โดยนำมาพัฒนาทางด้านรูปลักษณ์ สัดส่วน โดยพัฒนาแบบออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

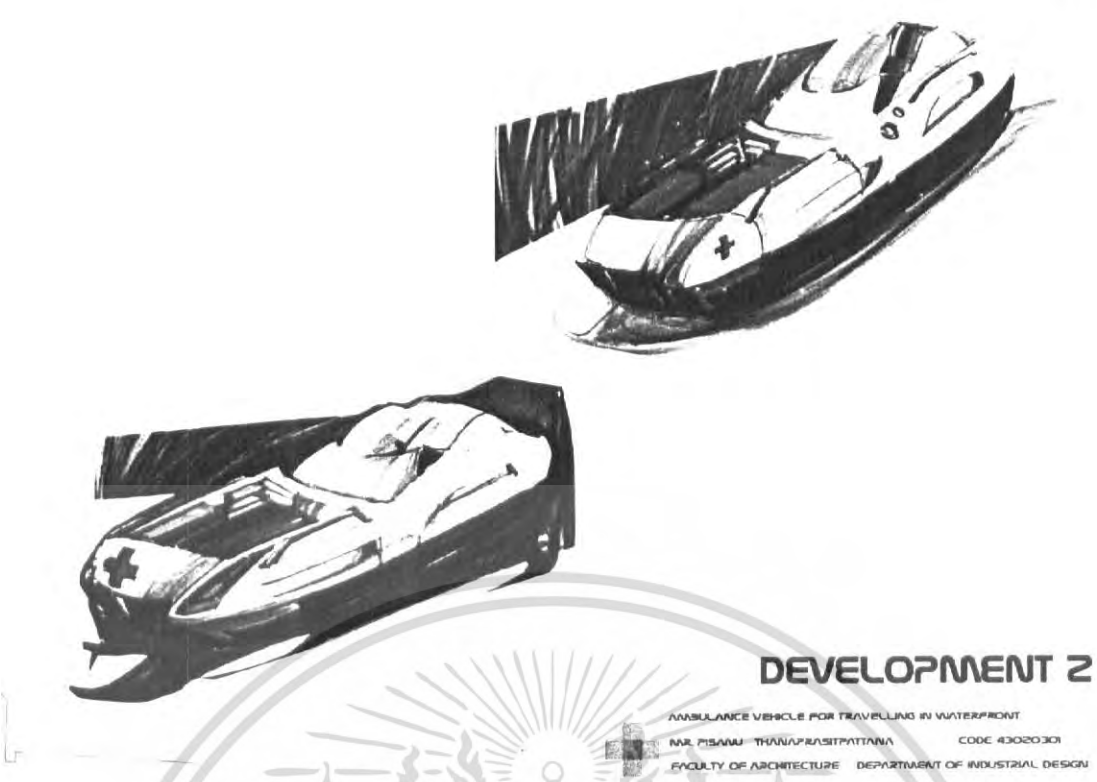
แบบที่ 1 เป็นการแยกส่วนระหว่างส่วนขับขี่กับส่วนพยาบาลออกจากกันได้ เพื่อแยกการใช้งาน ส่วนพยาบาลอยู่ด้านหน้าและส่วนขับขี่อยู่ด้านหลังมีที่ครอบด้านบนแบบ Capsule ครอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 85 การพัฒนาแบบที่ 1

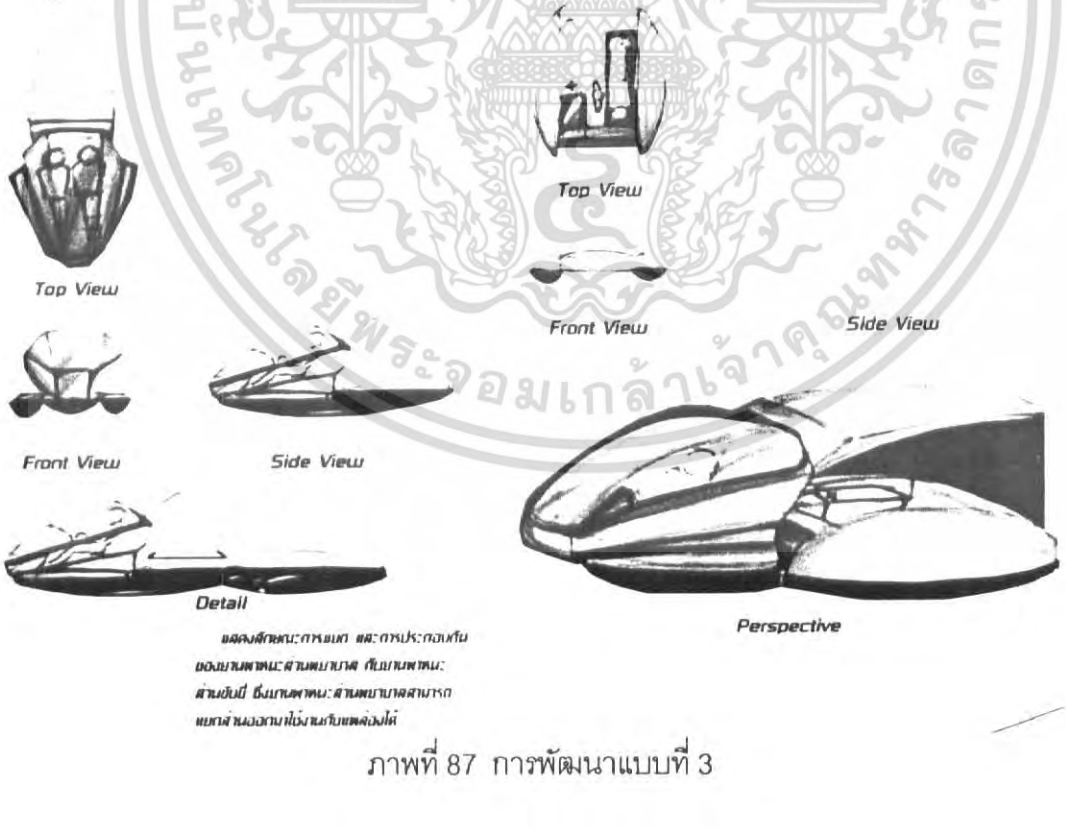
แบบที่ 2 คล้ายแบบที่ 1 แต่รูปลักษณ์แตกต่างกัน คือ จะไม่มีหลังคาครอบ เน้นรูปแบบที่โฉบเฉี่ยว ดูรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 86 การพัฒนาแบบที่ 2

แบบที่ 3 เป็นการแยกส่วนเหมือนกับแบบที่ 1 และส่วนขับขี่มี Capsule ครอบเหมือนกัน แต่ส่วนขับขี่ย้ายมาอยู่ด้านหน้าแทน และมีหลังคาบังส่วนพยาบาลด้านหลัง

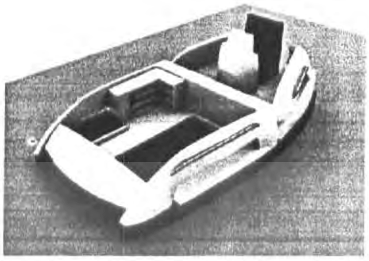


ภาพที่ 87 การพัฒนาแบบที่ 3

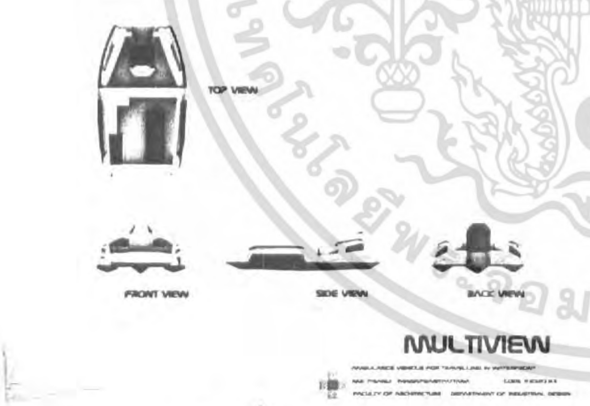
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาแบบทั้งหมด จึงตัดสินใจเลือกแบบที่ 2 เนื่องจากมีรูปลักษณ์ที่ลงตัว เรียบง่าย ไม่ยุ่งยากในกรรมวิธีการผลิต ในขณะที่รูปแบบการช่วยเหลือก็คล้ายกับแบบอื่นๆ

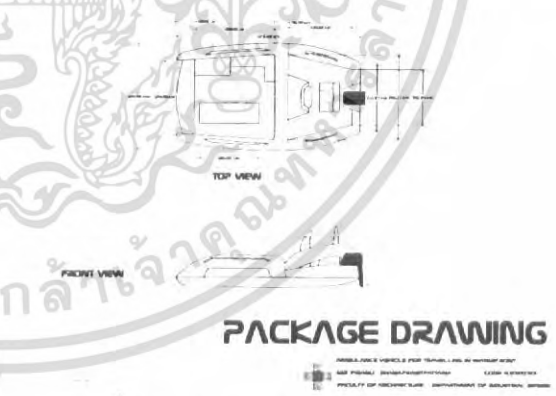
3.4 การประเมินขั้นตอนแบบร่าง



ภาพที่ 88 ภาพทัศนียภาพของแบบร่าง

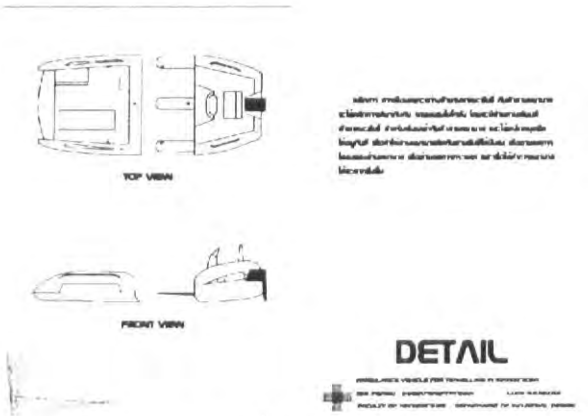


ภาพที่ 89 ภาพ Multiview

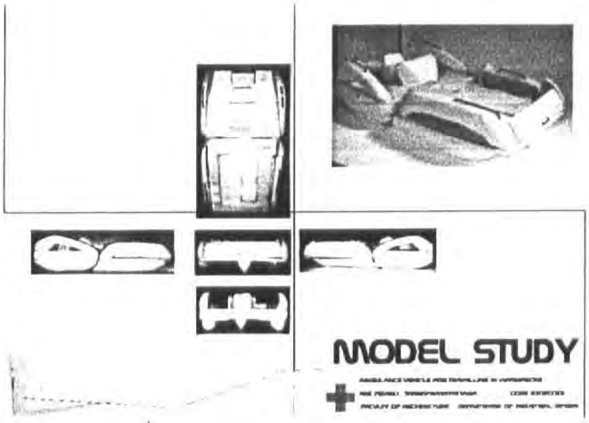


ภาพที่ 90 ภาพ Package drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 91 ภาพ Detail



ภาพที่ 92 ภาพ Model Study

จากการประเมินในขั้นตอนแบบร่าง พบข้อบกพร่อง 4 เรื่องหลักๆ คือ อุปกรณ์กับการกำหนดวาง Plan ยังไม่สอดคล้องกับการใช้งาน

ขนาดพื้นที่การพยาบาลคนเจ็บยังมีขนาดที่ไม่เหมาะสม

แนวทางการแยกส่วนยานพาหนะออกจากกัน ยุ่งยาก และไม่ตอบสนอง function การใช้งาน

ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะมีการแก้ไขในขั้นตอนต่อไป

3.5 การปรับปรุงแบบ

จากการประเมินขั้นตอนแบบร่างของคณะกรรมการ ที่จะต้องมีการปรับปรุงสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

3.5.1 อุปกรณ์กับการกำหนดวาง Plan ยังไม่สอดคล้องกับการใช้งาน และขนาดพื้นที่การพยาบาลคนเจ็บยังมีขนาดที่ไม่เหมาะสม

ได้วิเคราะห์ว่า การวางที่พักคนไข้บริเวณกลางลำของยานพาหนะไม่เหมาะสม เนื่องจากสิ้นเปลืองพื้นที่โดยไม่จำเป็น และทำให้ยานพาหนะมีพื้นที่ขนาดใหญ่เทอะทะ และการใช้งานอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นกับผู้ป่วยเป็นไปได้ยาก เนื่องจากมีระยะห่างจากกัน

จากการพิจารณาพบว่า ปัญหาการจัดวางอุปกรณ์ที่อยู่บริเวณห่างจากที่พักคนไข้ยังไม่เหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นจึงได้มีการวิเคราะห์จากการศึกษาและทำ tape drawing ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพขั้นตอนการนำอุปกรณ์พยาบาลจากออกมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการผายปอดให้ผู้หมดสติ

Detail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการปั๊มหัวใจให้ผู้หมดสติ

สรุปแนวทางแก้ปัญหา : จากการศึกษาวิเคราะห์ สามารถสรุปแนวทางได้ว่า ส่วนเก็บอุปกรณ์พยาบาลกับส่วนที่พักคนไข้ควรอยู่ติดกันเพื่อความประหยัดเนื้อที่ และเพื่อประโยชน์ต่อการใช้อุปกรณ์พยาบาลต่อคนไข้ และความสะดวกในการทำงานของเจ้าหน้าที่

3.5.2 แนวทางการแยกส่วนยานพาหนะยุ่งยาก และไม่ตอบสนอง function การใช้งาน

จากการได้วิเคราะห์ศึกษาและเข้าปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา พบว่า ยานพาหนะไม่ควรแยกส่วนออกจากกัน เพราะยุ่งยากต่อการใช้งาน ไม่ตอบสนอง function ของการใช้งาน และก่อให้เกิดปัญหาต่างๆในการปฏิบัติหน้าที่ มีข้อจำกัดในการใช้งานมากกว่า

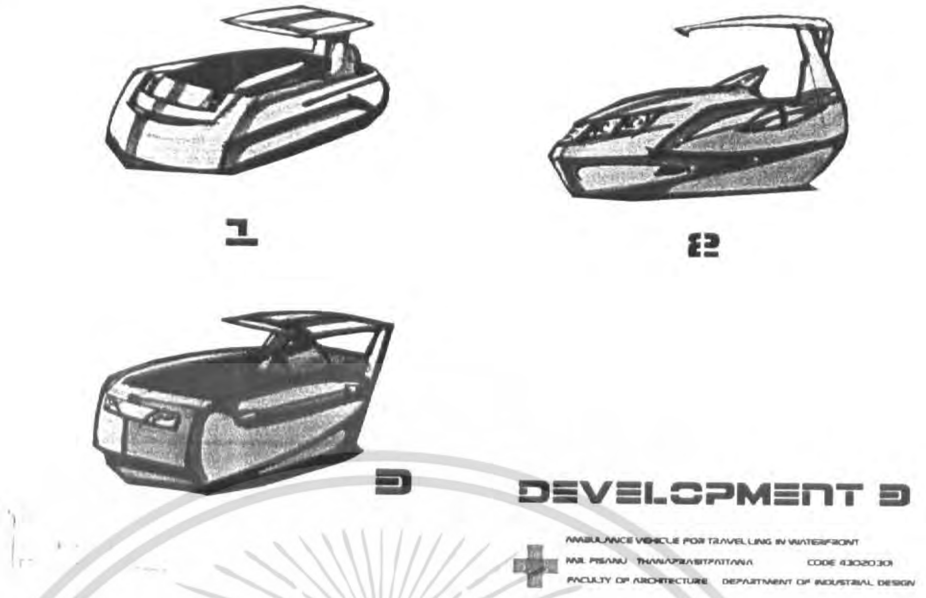
สรุปแนวทางแก้ปัญหา : ยานพาหนะพยาบาลทางน้ำควรเป็นยานพาหนะที่ไม่แยกส่วนออกจากกันเพื่อความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และตอนสนอง function การทำงานที่มากกว่า

3.5.3 ยานพาหนะควรมีส่วนคลุมเพื่อป้องกันแสงแดดและฝน ให้กับผู้ประสบภัยที่อยู่บนยานพาหนะ

มีแนวความคิดการออกแบบหลังคาให้กับยานพาหนะเพิ่มขึ้น โดยมีสองแนวทางคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) หลังคาชนิดแข็งตายตัว ไม่สามารถพับเก็บได้ เป็นหลังคาที่ใช้วัสดุแข็งในการผลิต ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ดังภาพ



ภาพที่ 93 แสดงภาพการพัฒนาแบบหลังขั้นตอนแบบร่าง แบบที่ 1

2) หลังคาแบบผ้าใบ สามารถพับได้ เป็นหลังคาที่มีคานเหล็กใช้ขึงผ้าใบสามารถพับเก็บและกางออก เพื่อใช้งานได้ ดังภาพ

ภาพที่ 94 แสดงภาพการพัฒนาแบบหลังขั้นตอนแบบร่าง แบบที่ 2

สรุปแนวทางแก้ปัญหา : ใช้หลังคาแบบพับได้ เนื่องจากวัสดุมีน้ำหนักเบากว่าและต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า เมื่อไม่ต้องการใช้งานก็สามารถพับเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การออกแบบที่นั่งและคอนโซลขับขี่ของเจ้าหน้าที่ขับขี่

การออกแบบส่วนเหล่านี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ความเหมาะสมกับการใช้งานที่ง่ายและรูปลักษณ์ที่ดูไม่ซับซ้อน ใช้สีที่เหมาะสมกับการพยาบาล

ภาพที่ 95 แสดงภาพการออกแบบที่นั่ง และ Console คนขับ

สรุป จากการวิเคราะห์เบื้องต้นที่กล่าวมา สามารถสรุปแบบที่นั่งและคอนโซลผู้ขับขี่ได้ดังภาพด้านล่าง

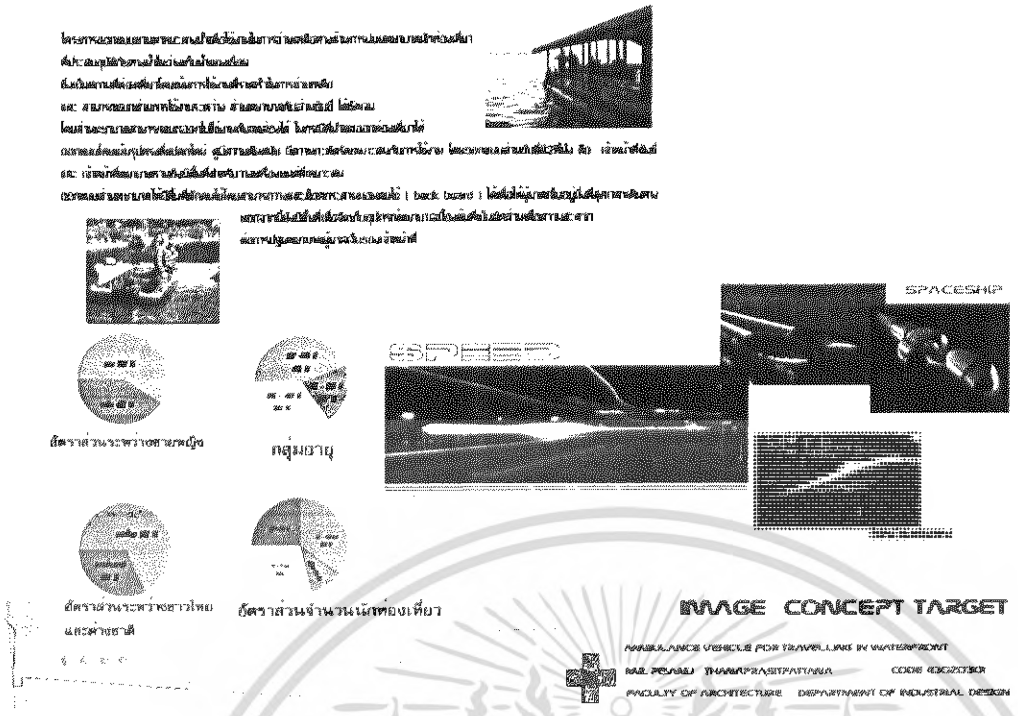
ภาพที่ 96 แสดงภาพการสรุปแบบที่นั่ง และ Console คนขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

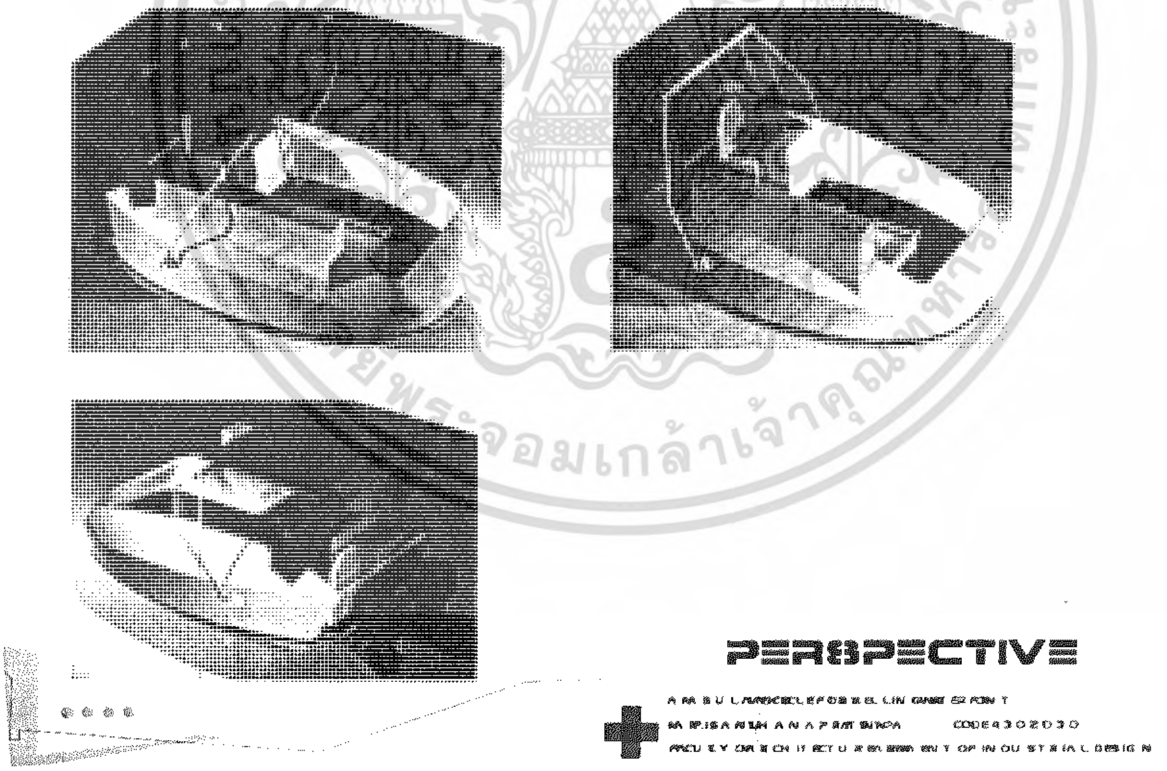
บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

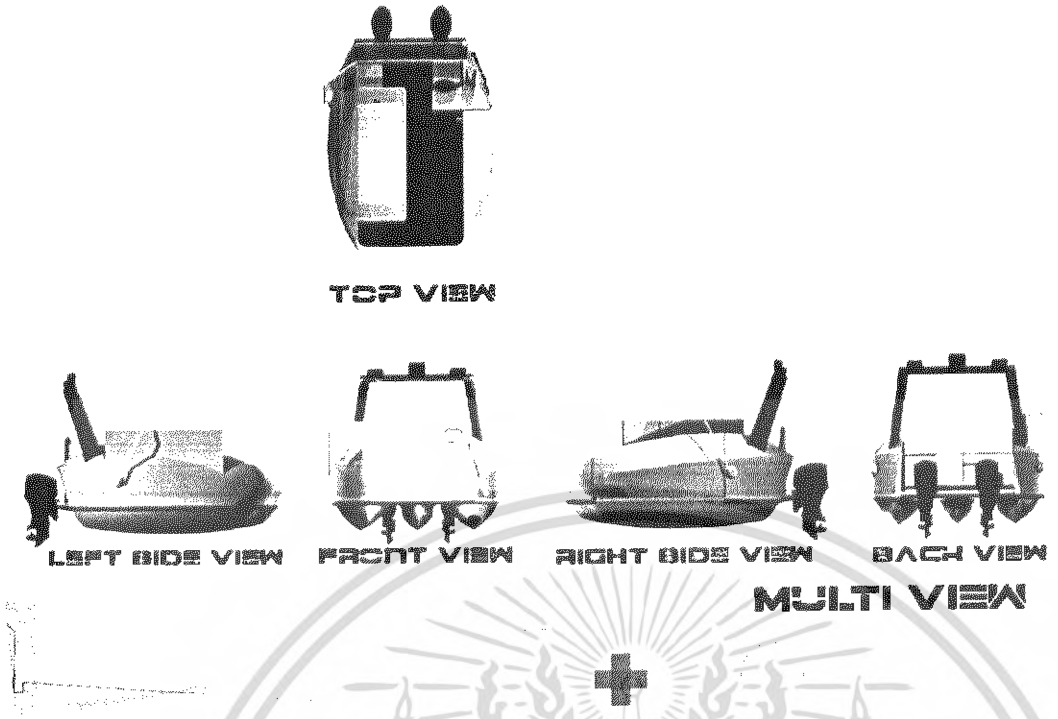


ภาพที่ 97 แสดงภาพแผ่นนำเสนอแนวความคิด

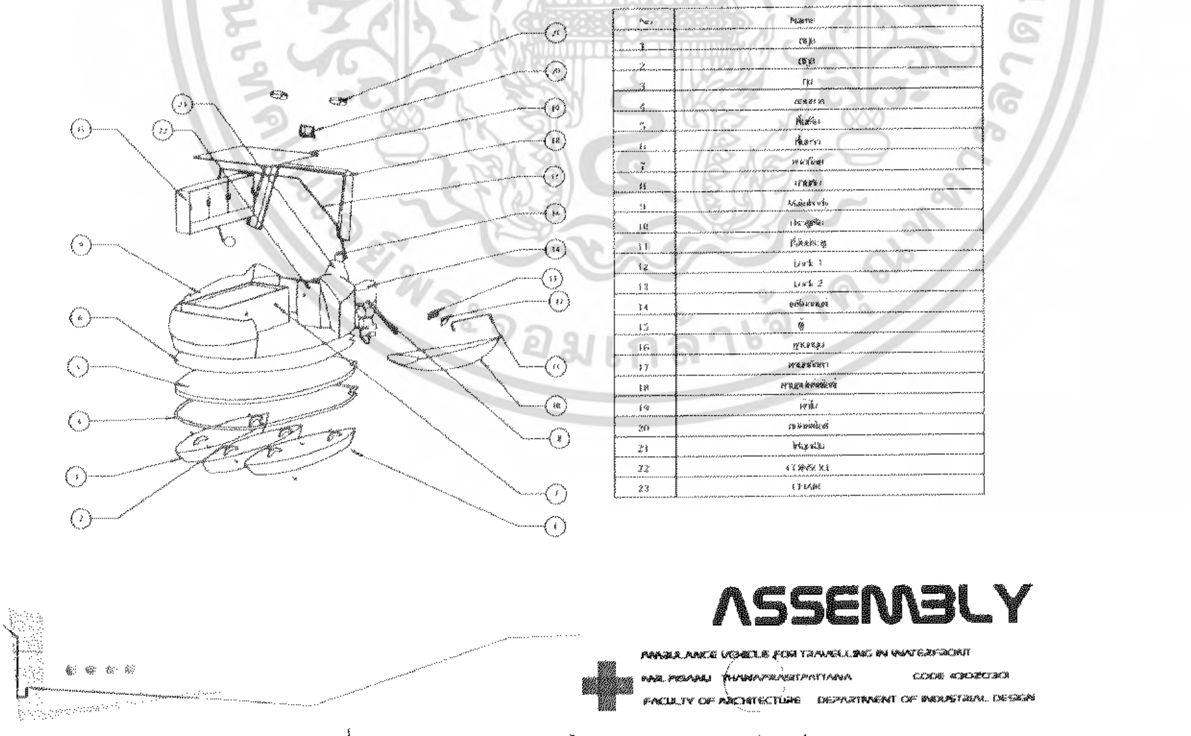


ภาพที่ 98 แสดงภาพแผ่นนำเสนอรูปในมุมมองทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

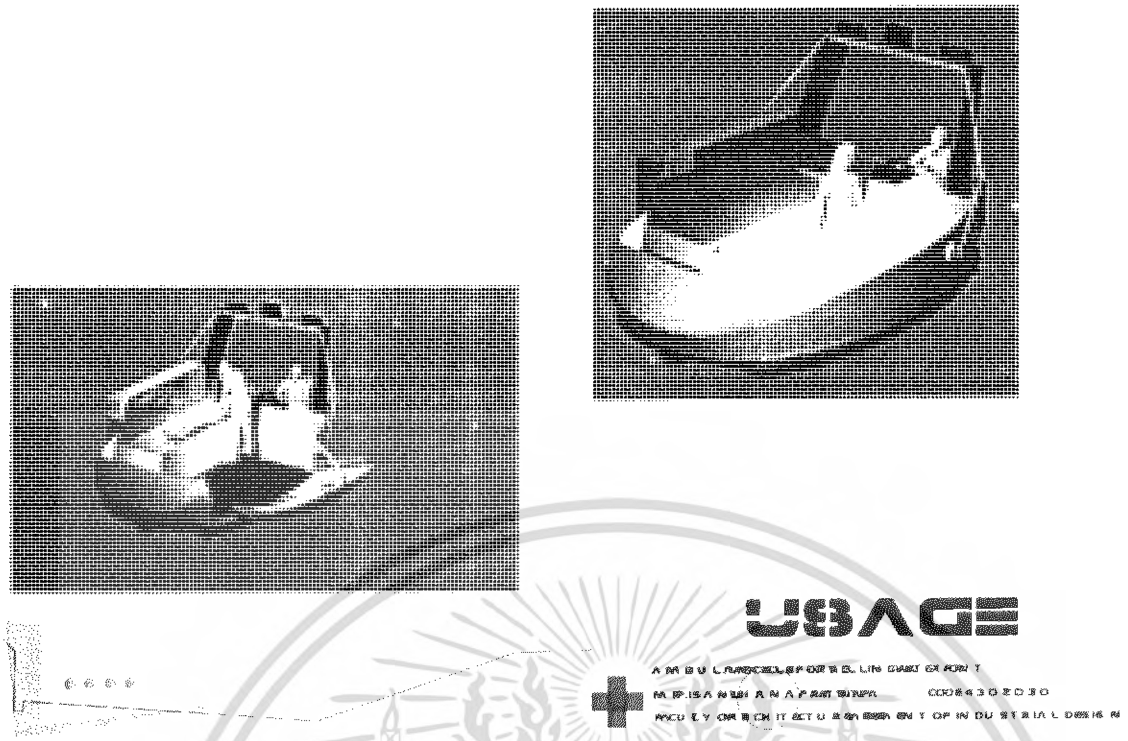


ภาพที่ 99 แสดงภาพแผ่นนำเสนอรูปด้าน



ภาพที่ 100 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพแสดงส่วนประกอบ

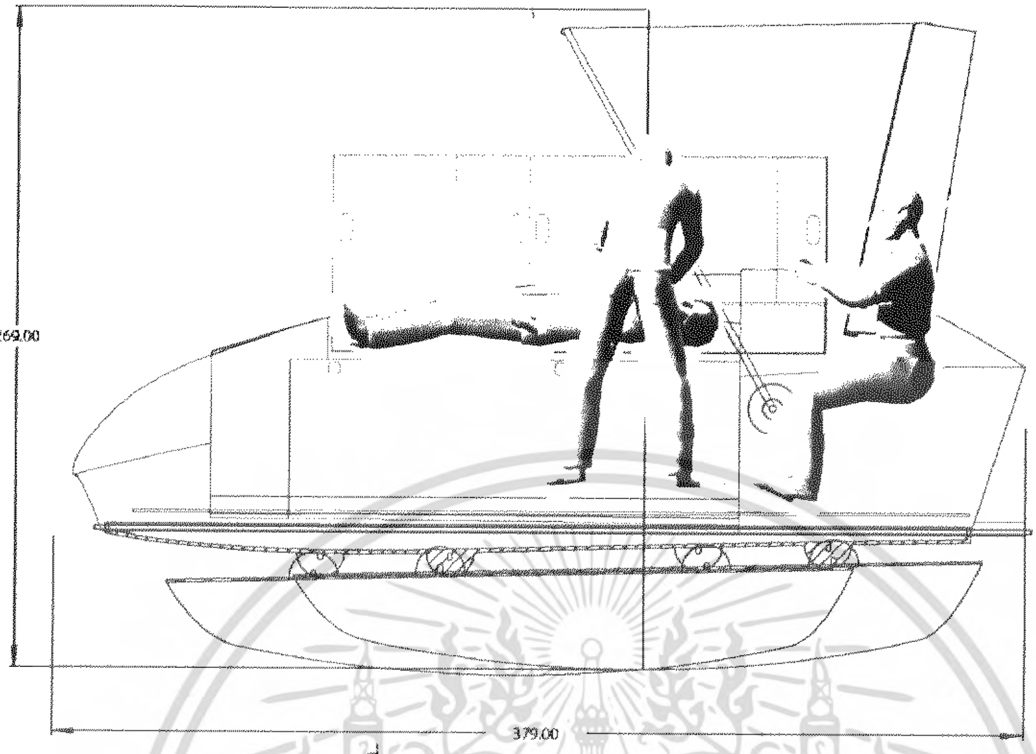
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



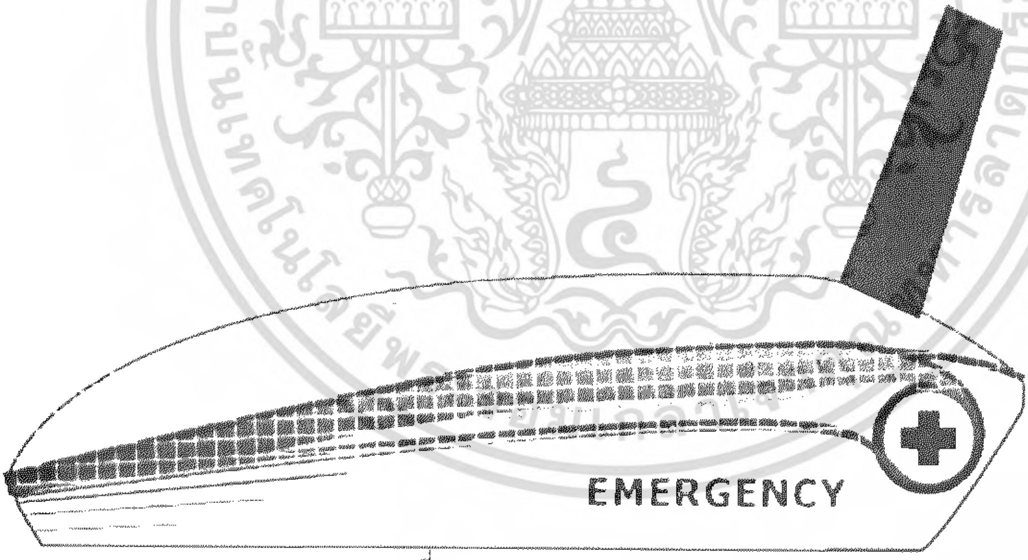
ภาพที่ 101 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพแสดงการใช้งาน

ภาพที่ 102 แสดงภาพแผ่นนำเสนอภาพตำแหน่งของส่วนต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

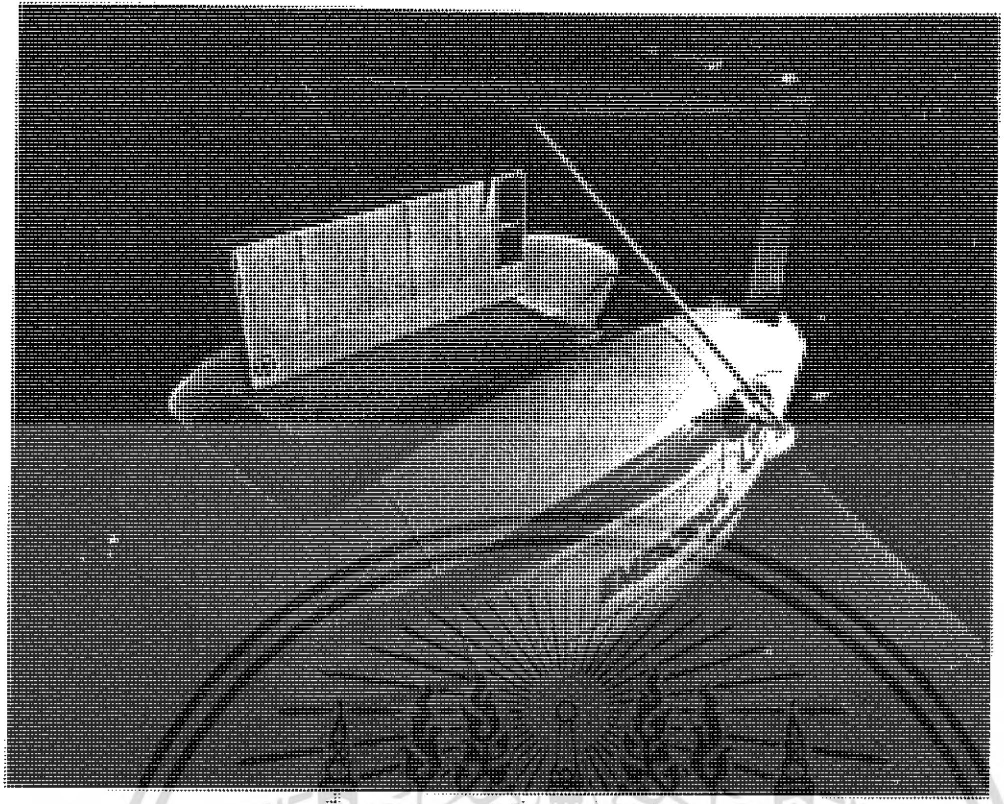


ภาพที่ 103 แสดง Package Drawing

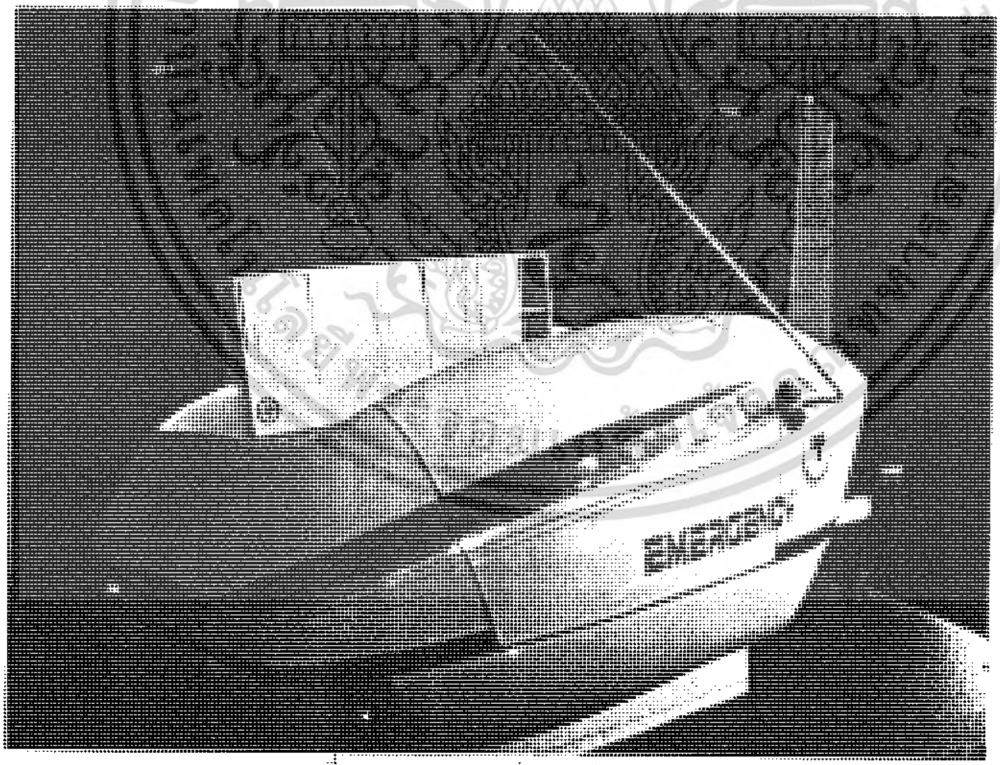


ภาพที่ 104 แสดงลาย Graphic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

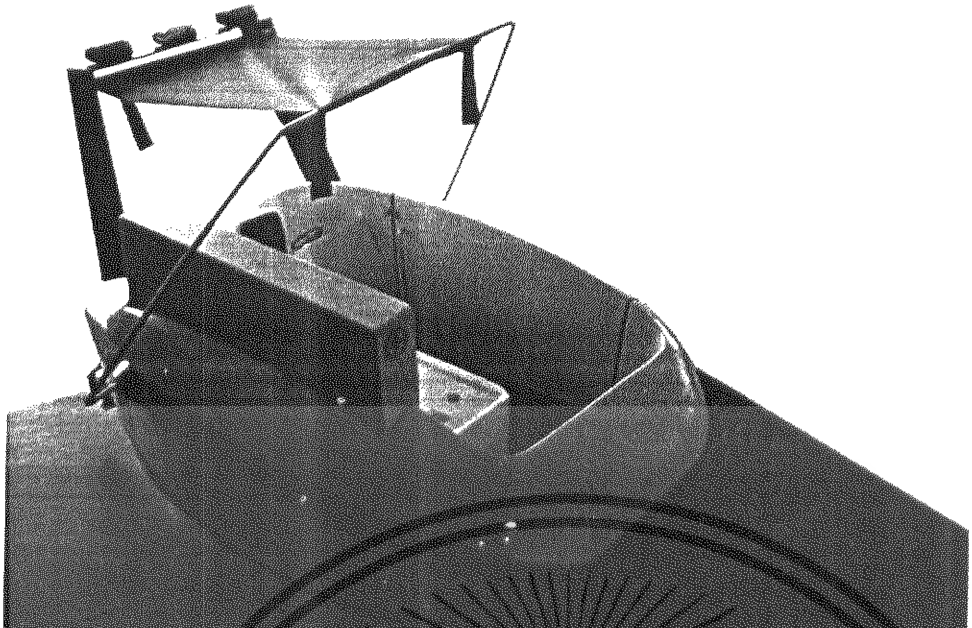


ภาพที่ 105 รูปแสดงทัศนียภาพด้านหน้าขวา

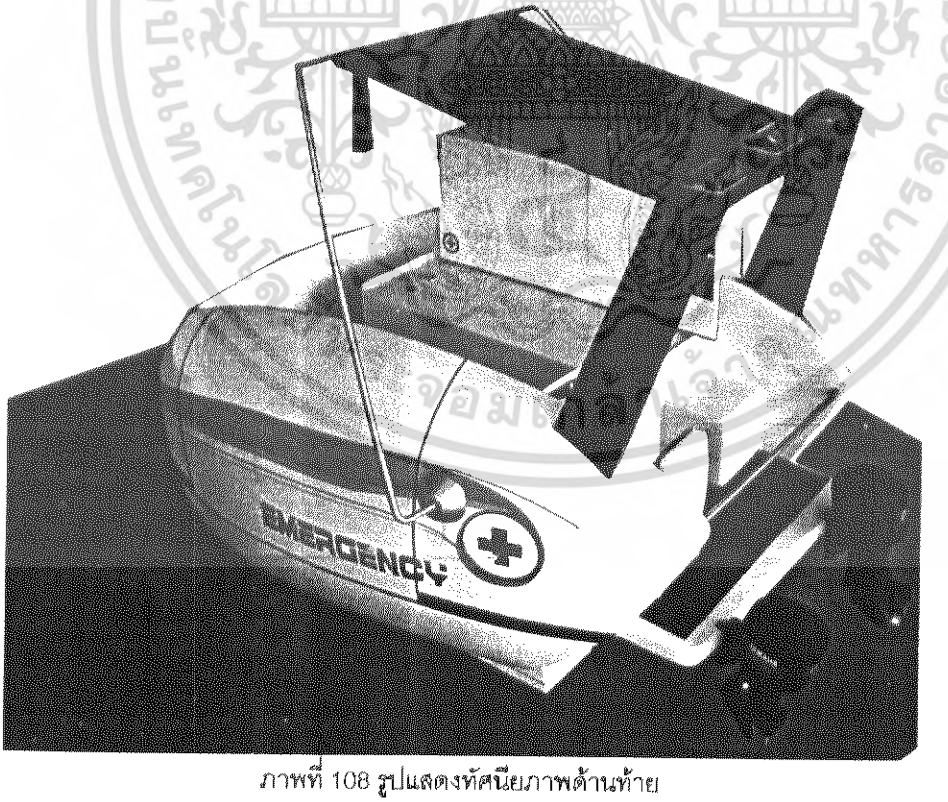


ภาพที่ 106 รูปแสดงทัศนียภาพด้านหน้าขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

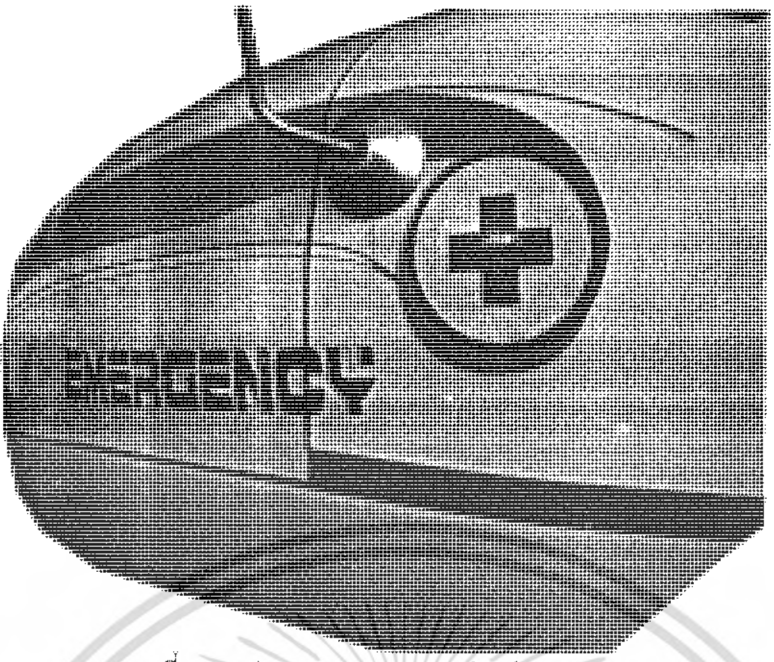


ภาพที่ 107 รูปแสดงทัศนียภาพด้านหน้าซ้าย



ภาพที่ 108 รูปแสดงทัศนียภาพด้านท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 109 รูปแสดงลาย Graphic ด้านข้าง

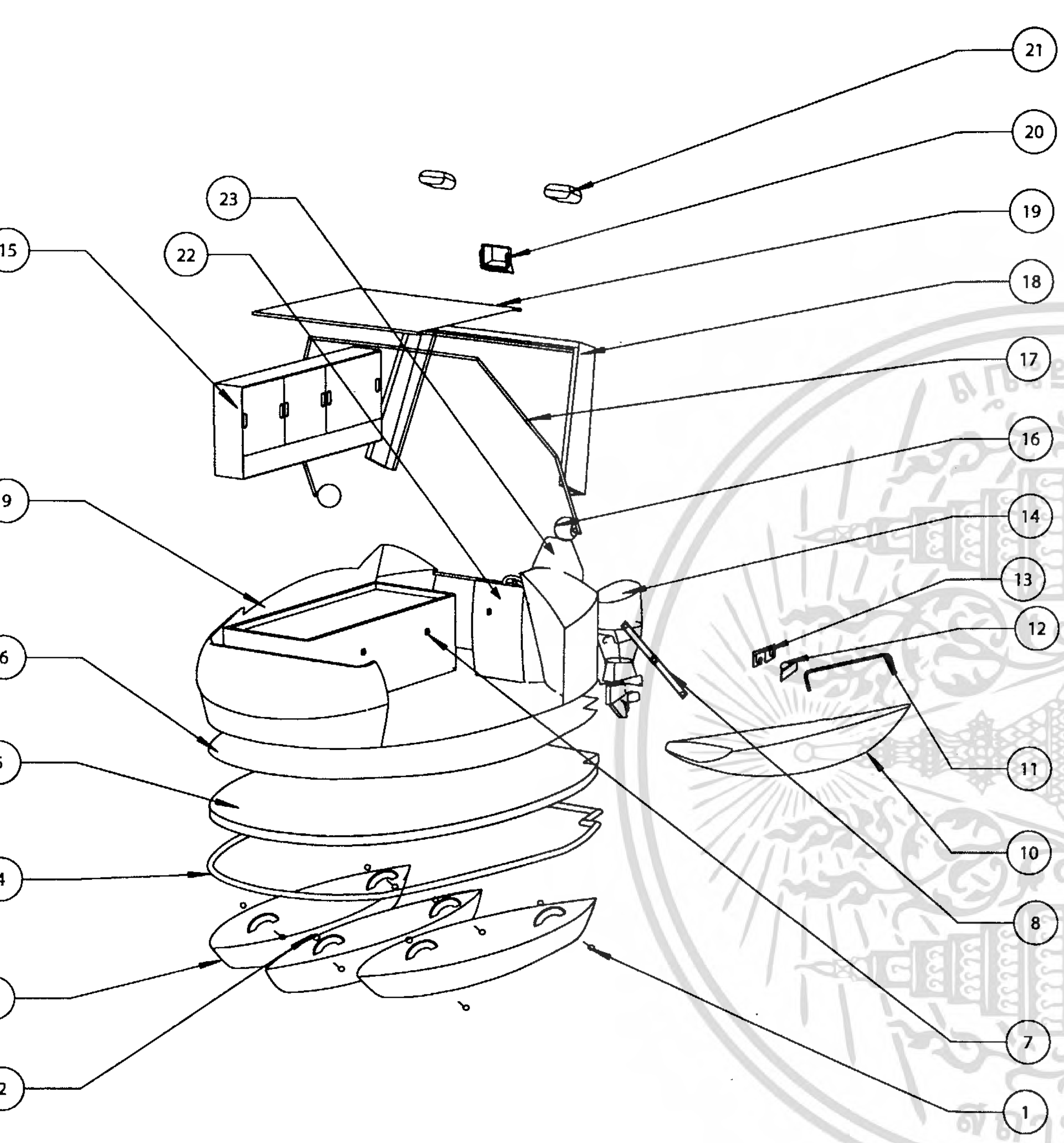
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึก ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้อง ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTIVIEWS

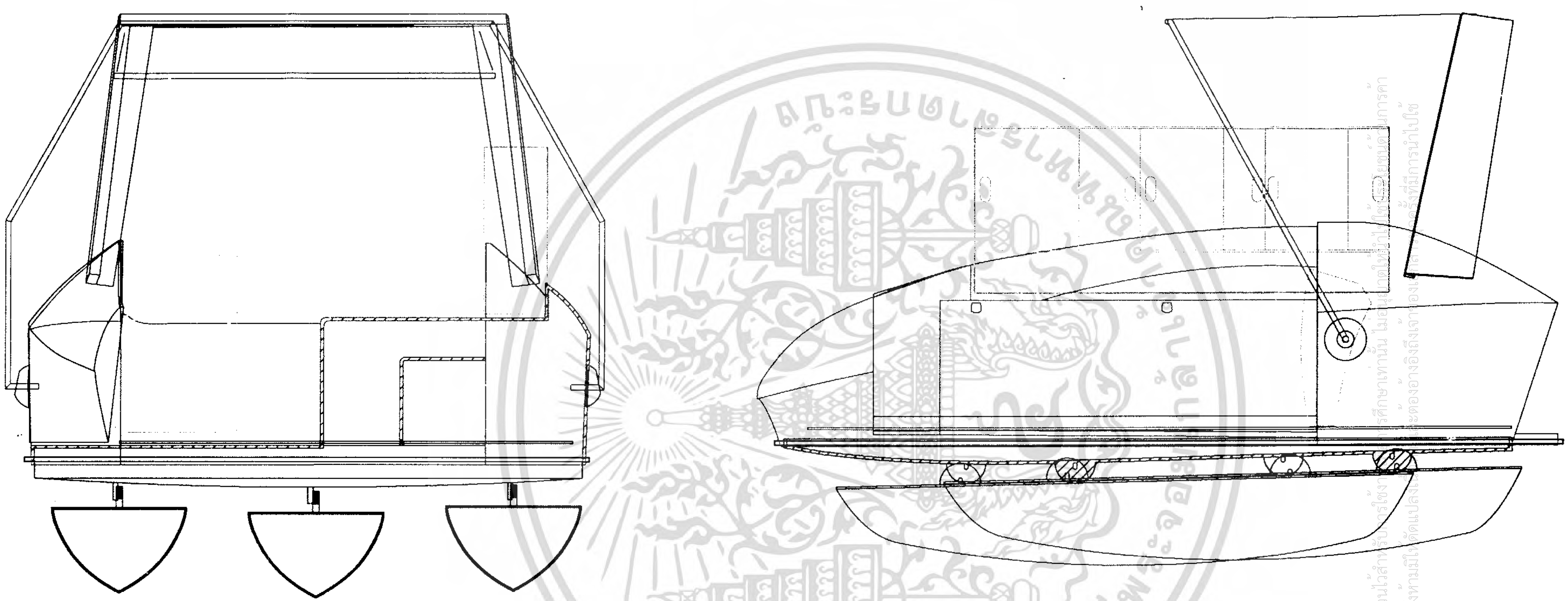
King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang		
	Faculty of Architecture	
	Department of Industrial Design	
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana	
page 1	43020301	scale 1 : 50	unit : mm



ASSEMBLY

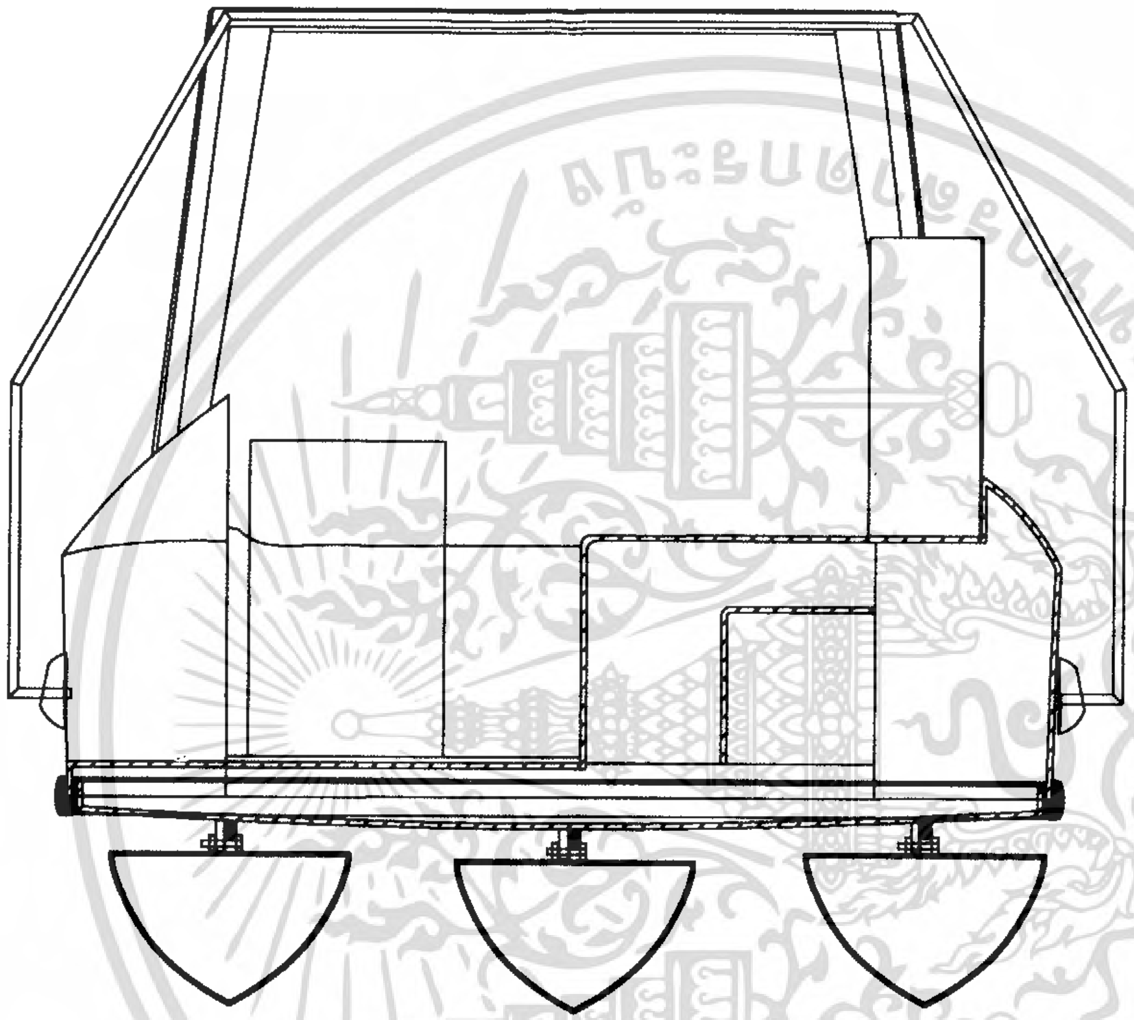
No	Name
1	Screw
2	Screw
3	ทุ่น
4	ขอบยาง
5	พื้นเรือ
6	พื้นยาง
7	ห่วงล็อค
8	บานพับ
9	Mainbody
10	ประตูเรือ
11	ที่จับประตู
12	Lock 1
13	Lock 2
14	เครื่องยนต์
15	ตู้
16	ฐานหมุน
17	คานหลังคา
18	คานสปอร์ตไลต์
19	ผ้าใบ
20	สปอร์ตไลต์
21	ไฟฉุกเฉิน
22	Console
23	Chair

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang		
	Faculty of Architecture	
	Department of Industrial Design	
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana	
page 2	43020301	unit : mm



LAY OUT

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 3	43020301	scale 1 : 25	unit : mm



SECTION

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 4	43020301	scale 1 : 25	unit : mm

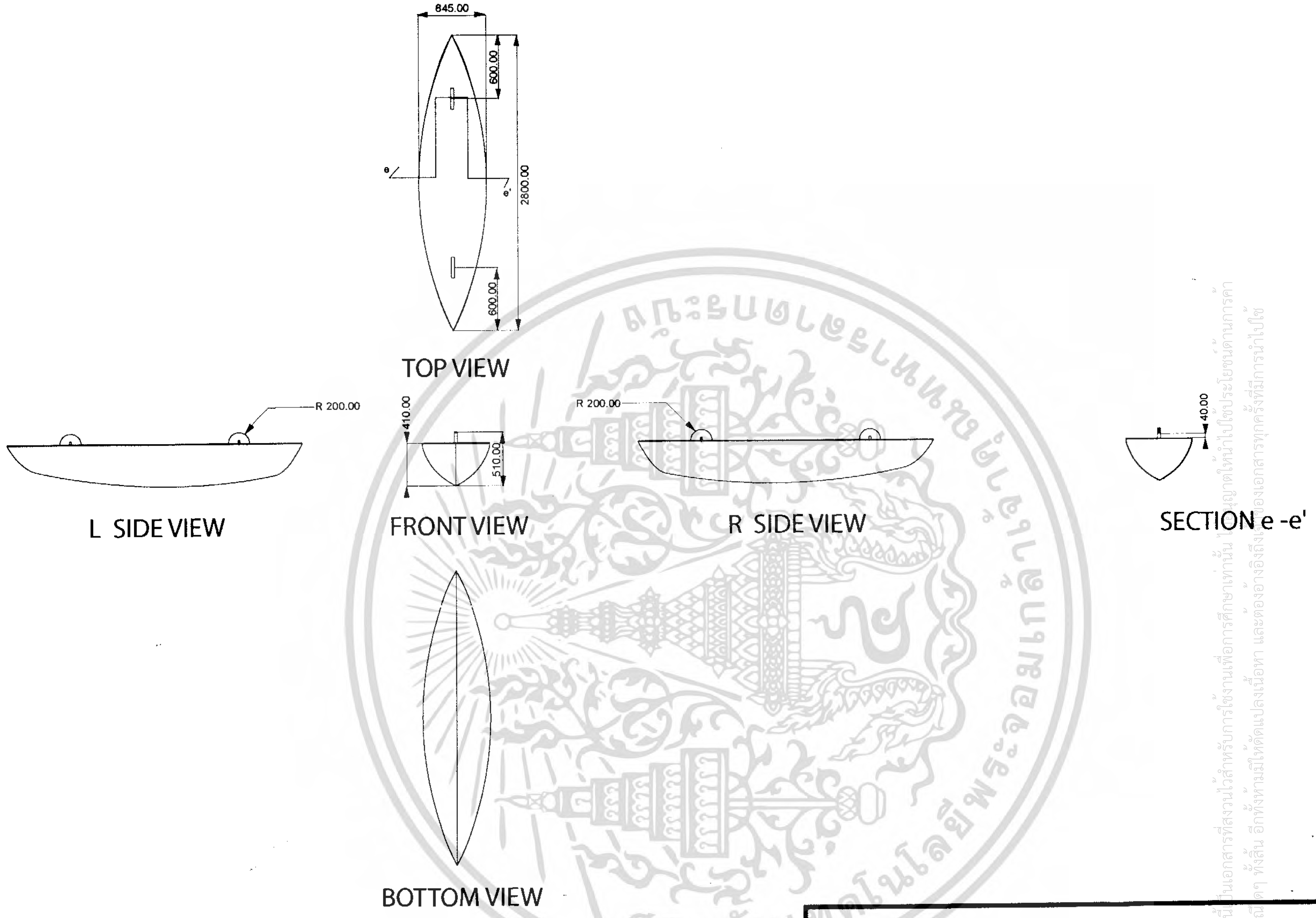
เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No	Name	MATERIAL	PROCESS	FINISHING	QUALTITY	REMARK
1	Screw	อลูมิเนียม	-	-	6	standard part
2	Screw	อลูมิเนียม	-	-	6	standard part
3	ทุ่น	ไฟเบอร์	casting	black	3	-
4	ขอบยาง	ยาง	casting	black	1	
5	พื้นเรือ	ไฟเบอร์	casting	black	1	-
6	พื้นยาง	ยาง	casting	black	1	-
7	ห่วงล็อค	เหล็ก	-	-	2	standard part
8	บานพับ	เหล็ก	-	-	2	-
9	Mainbody	ไฟเบอร์	casting	white	1	-
10	ประตูเรือ	ไฟเบอร์	casting	white	1	-
11	ที่จับประตู	อลูมิเนียม	ตัด-ดัด	-	1	-
12	Lock 1	อลูมิเนียม	พับขึ้นรูป	-	1	-
13	Lock 2	อลูมิเนียม	พับขึ้นรูป	-	1	-
14	เครื่องยนต์	เหล็ก	-	-	1	standard part
15	ตู้	PS (HIGH-IMPACT)	ตัด-ประกอบ	white	1	-
16	ฐานหมุน	อลูมิเนียม	casting	-	2	-
17	คานหลังคา	อลูมิเนียม	ตัด-ดัด	-	1	-
18	คานสปอร์ตไลต์	ไฟเบอร์	casting	-	1	-
19	ผ้าใบ	โพลีเอสเตอร์	-	red	1	-
20	สปอร์ตไลต์	-	-	-	1	standard part
21	ไฟฉุกเฉิน	-	-	-	2	standard part
22	Console	ไฟเบอร์	casting	white	1	-
23	Chair	ไฟเบอร์	casting	white	1	-

SPECIFICATION

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang		
	Faculty of Architecture	
	Department of Industrial Design	
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana	
page 5	43020301	unit : mm

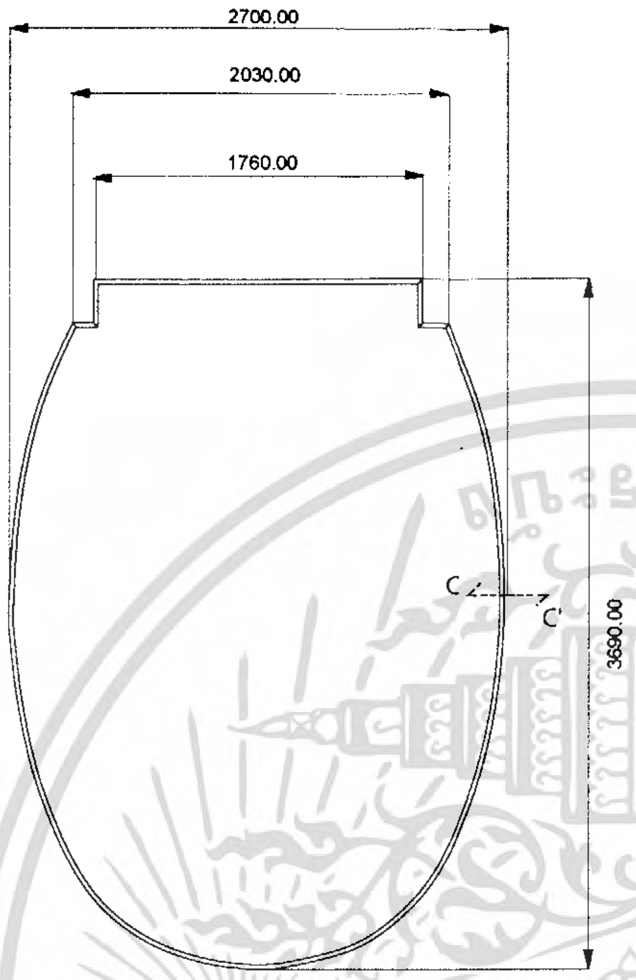
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



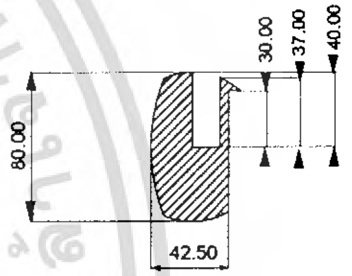
ทุ่น

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
3	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 6	43020301	scale 1 : 40	unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



SECTION C - C'
SCALE 1 : 4

L SIDE VIEW

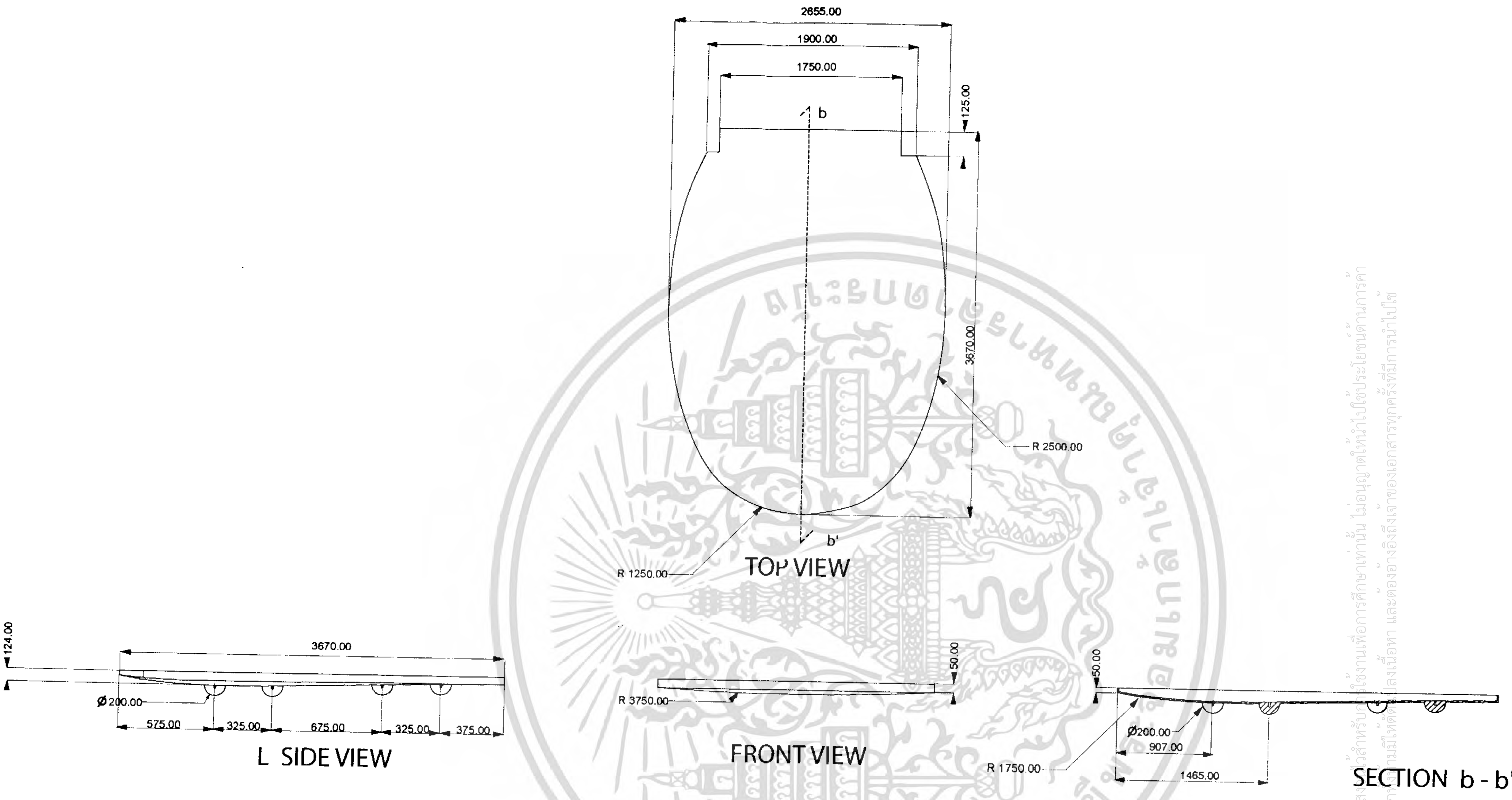
FRONT VIEW

R SIDE VIEW

ขอบยาง

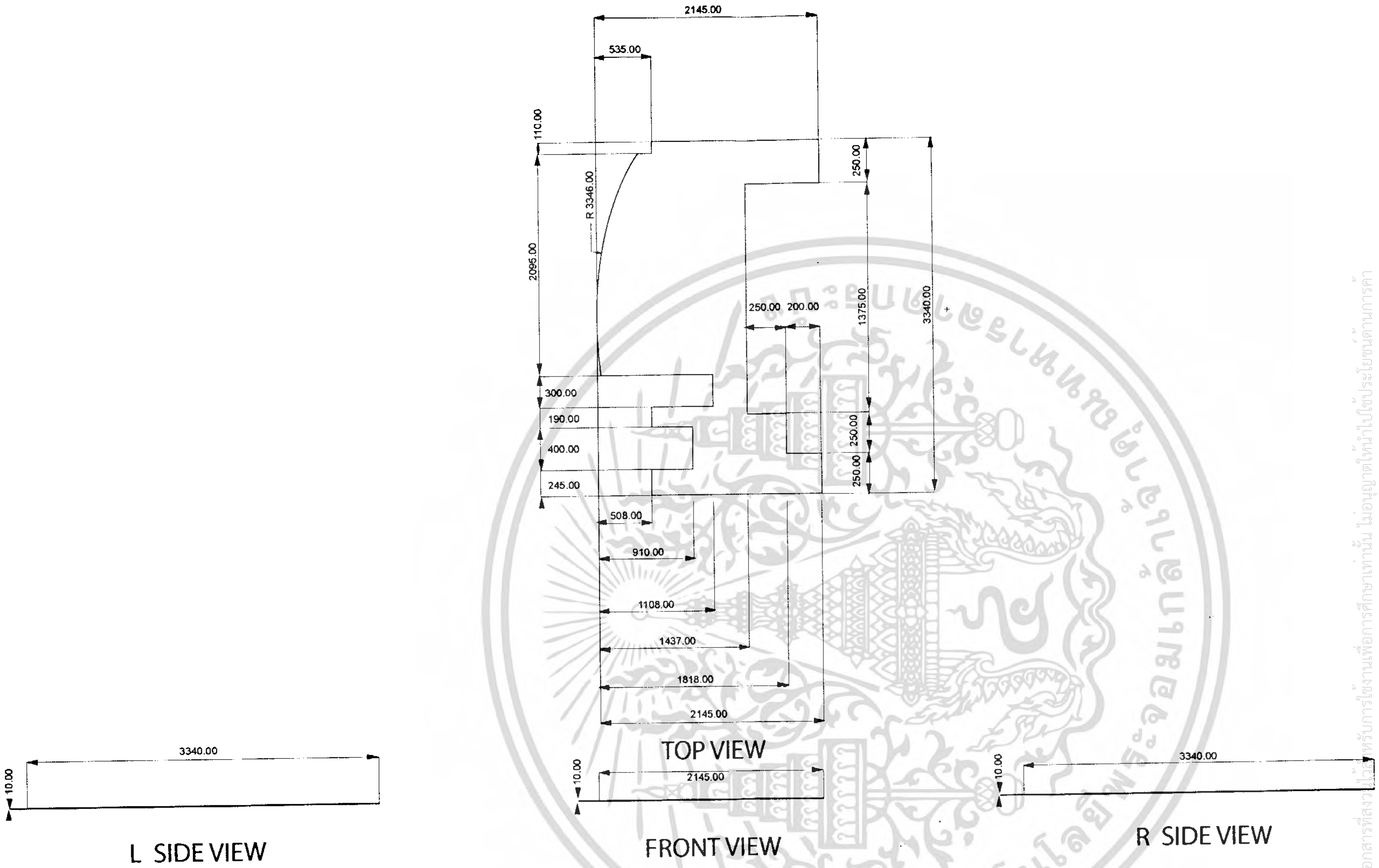
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
4	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 7	43020301	scale 1 : 40	unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



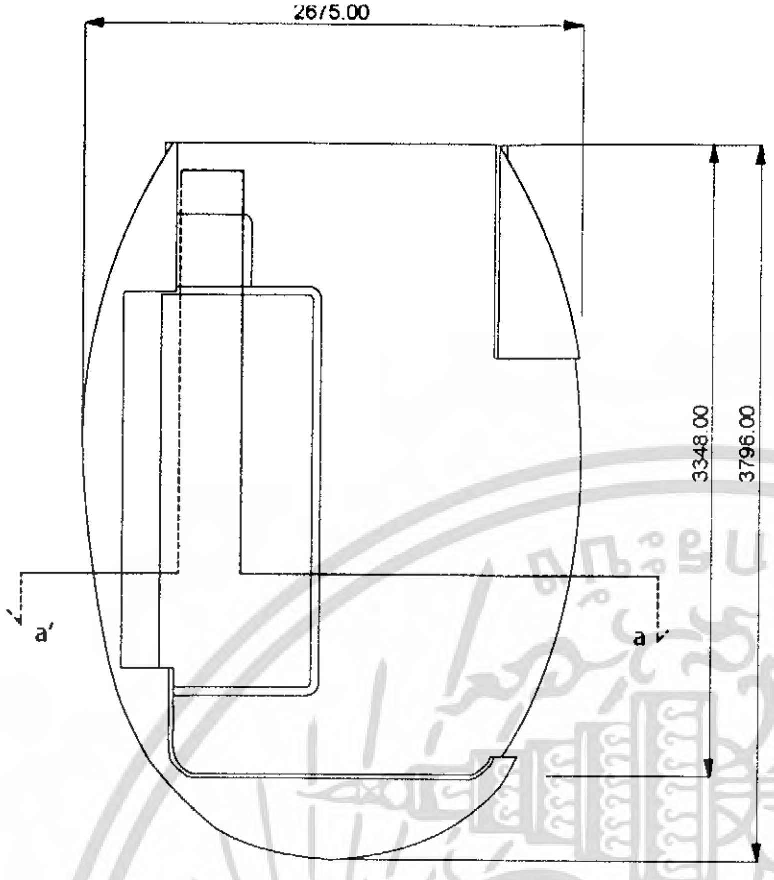
พื้นเรือ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
5	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 8	43020301	scale 1 : 40	unit : mm

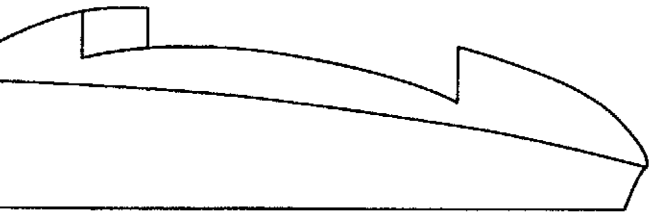


พื้นยาง

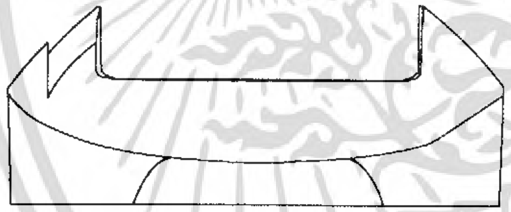
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
6	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 9	43020301	scale 1 : 40	unit : mm



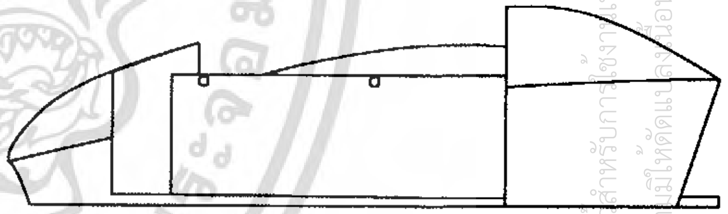
TOP VIEW



L SIDE VIEW



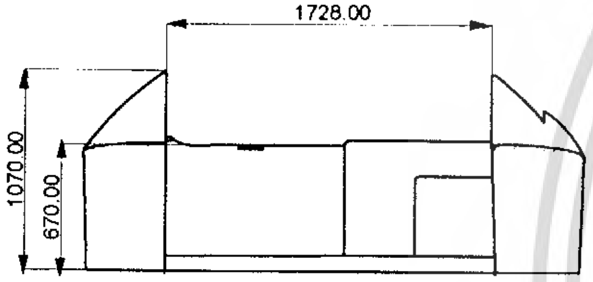
FRONT VIEW



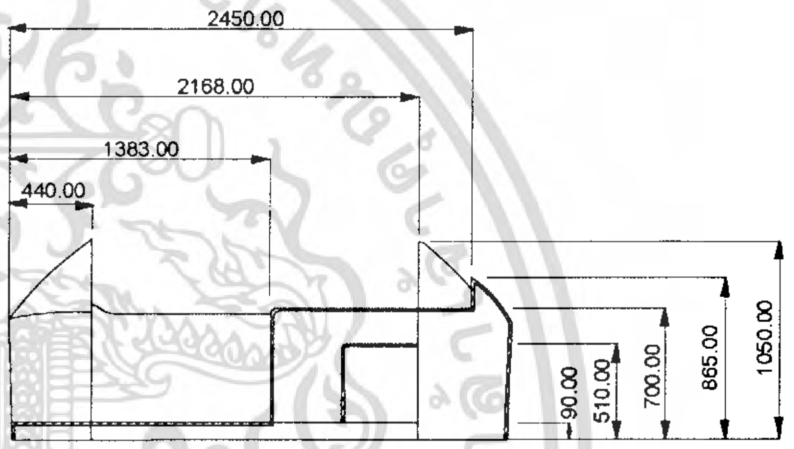
R SIDE VIEW

Main Body

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
9	Faculty of Architecture	
	Department of Industrial Design	
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana	
page 11	43020301	scale 1 : 40	unit : mm



BACK VIEW

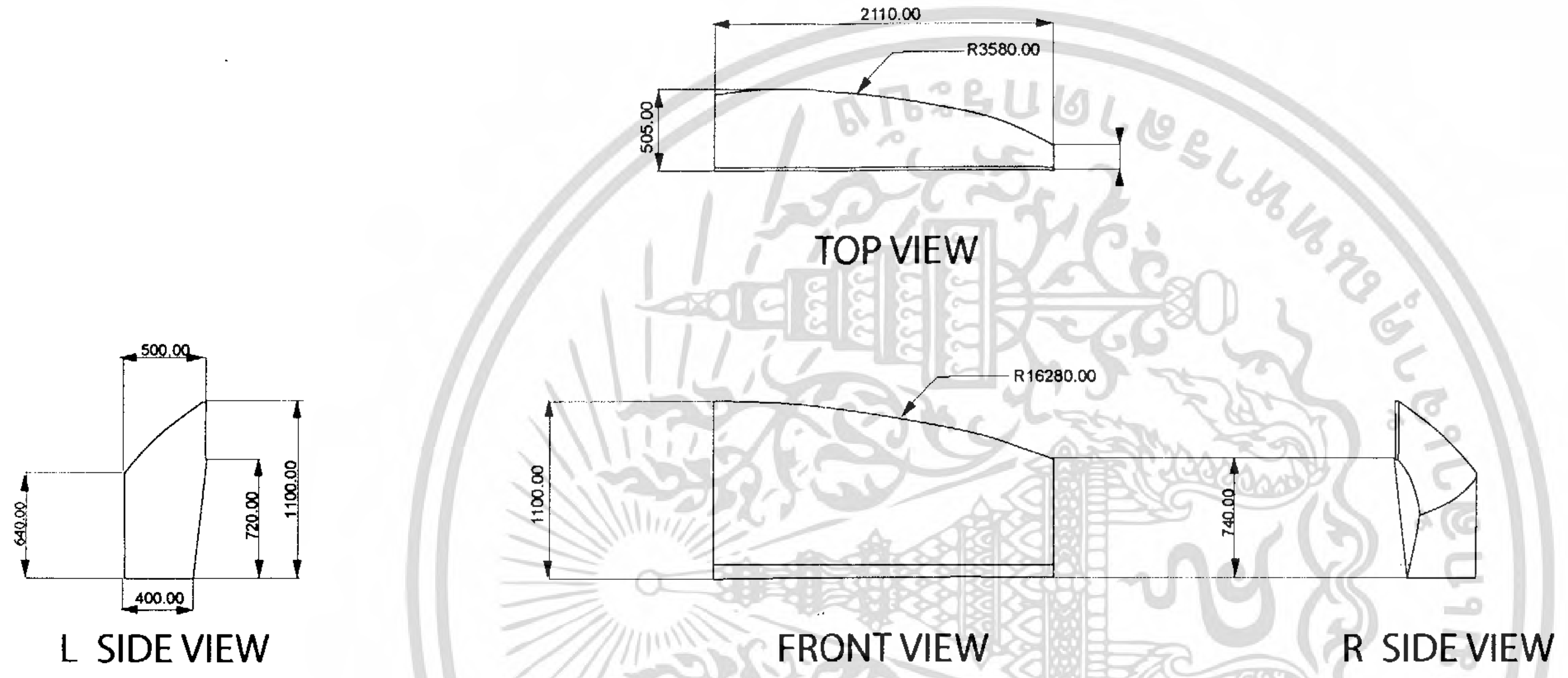


SECTION a-a'

Main Body

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
9	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 10	43020301	scale 1 : 40	unit : mm

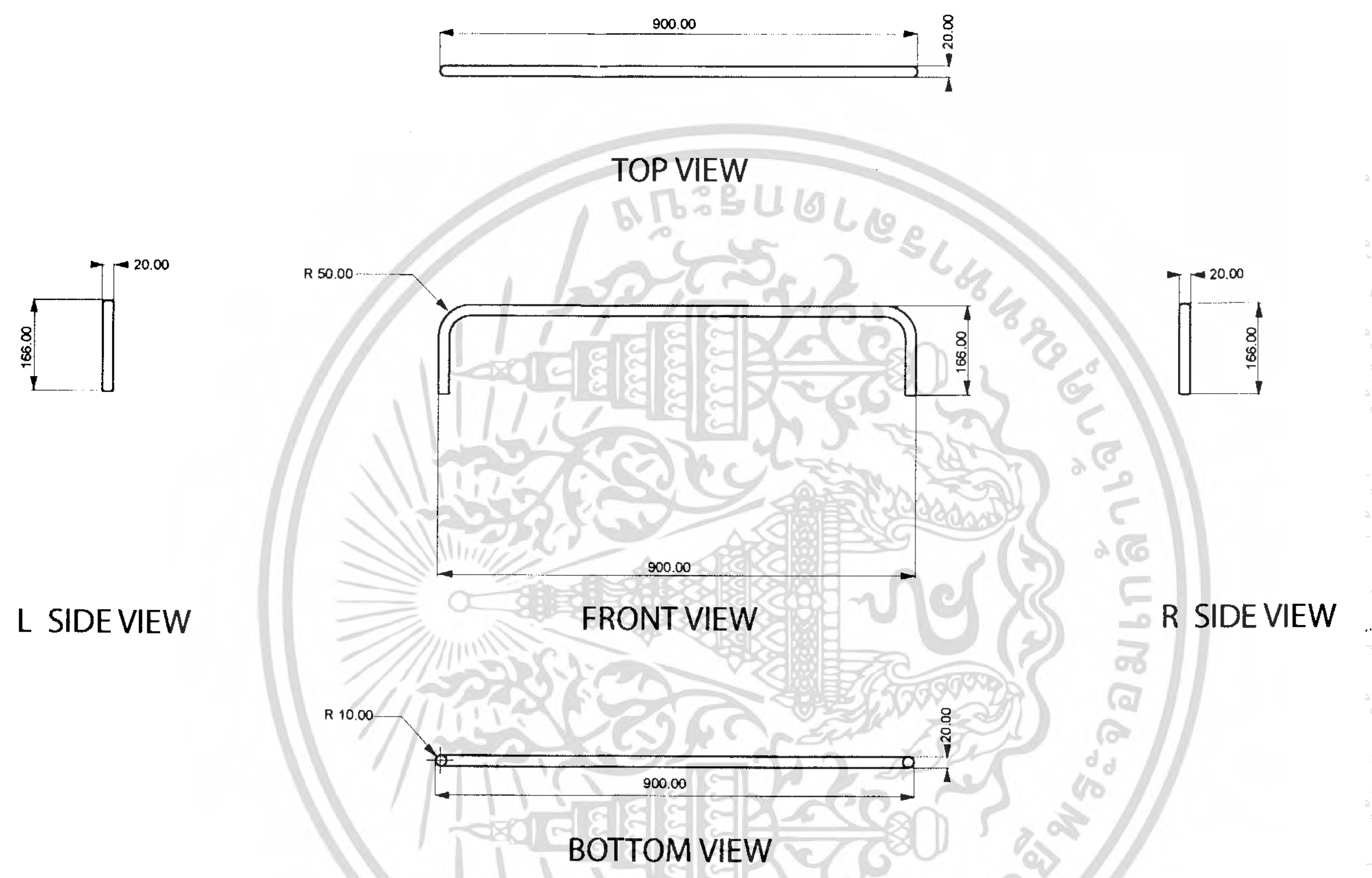
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประตูเรือ

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang		
10	Faculty of Architecture	
	Department of Industrial Design	
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana	
page 12	43020301	scale 1 : 40	unit : mm

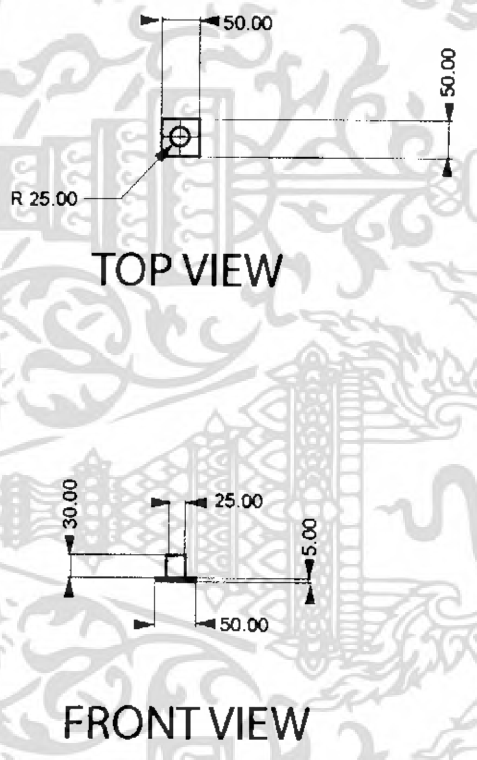
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่จับประตู

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
11	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 13	43020301	scale 1 : 10	unit : mm

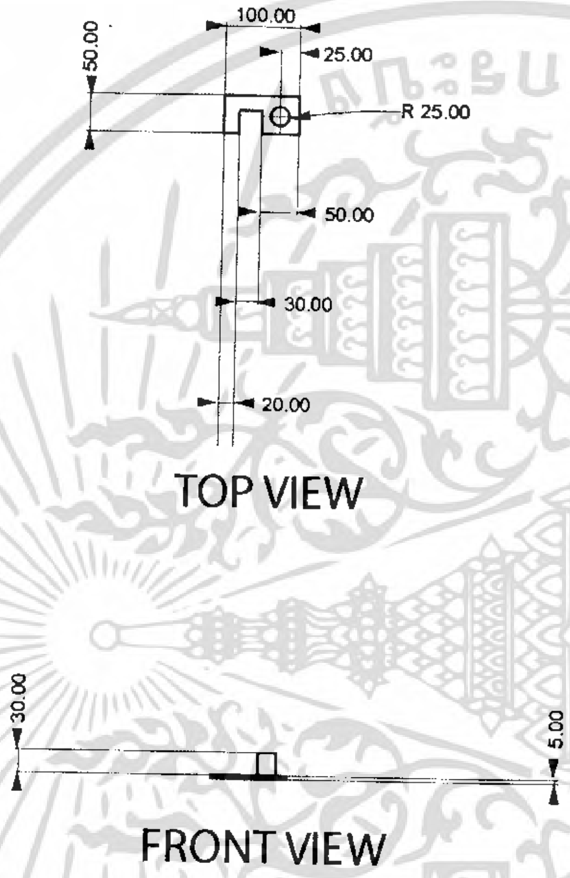
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



lock 1

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
12	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 14	43020301	scale 1 : 10	unit : mm

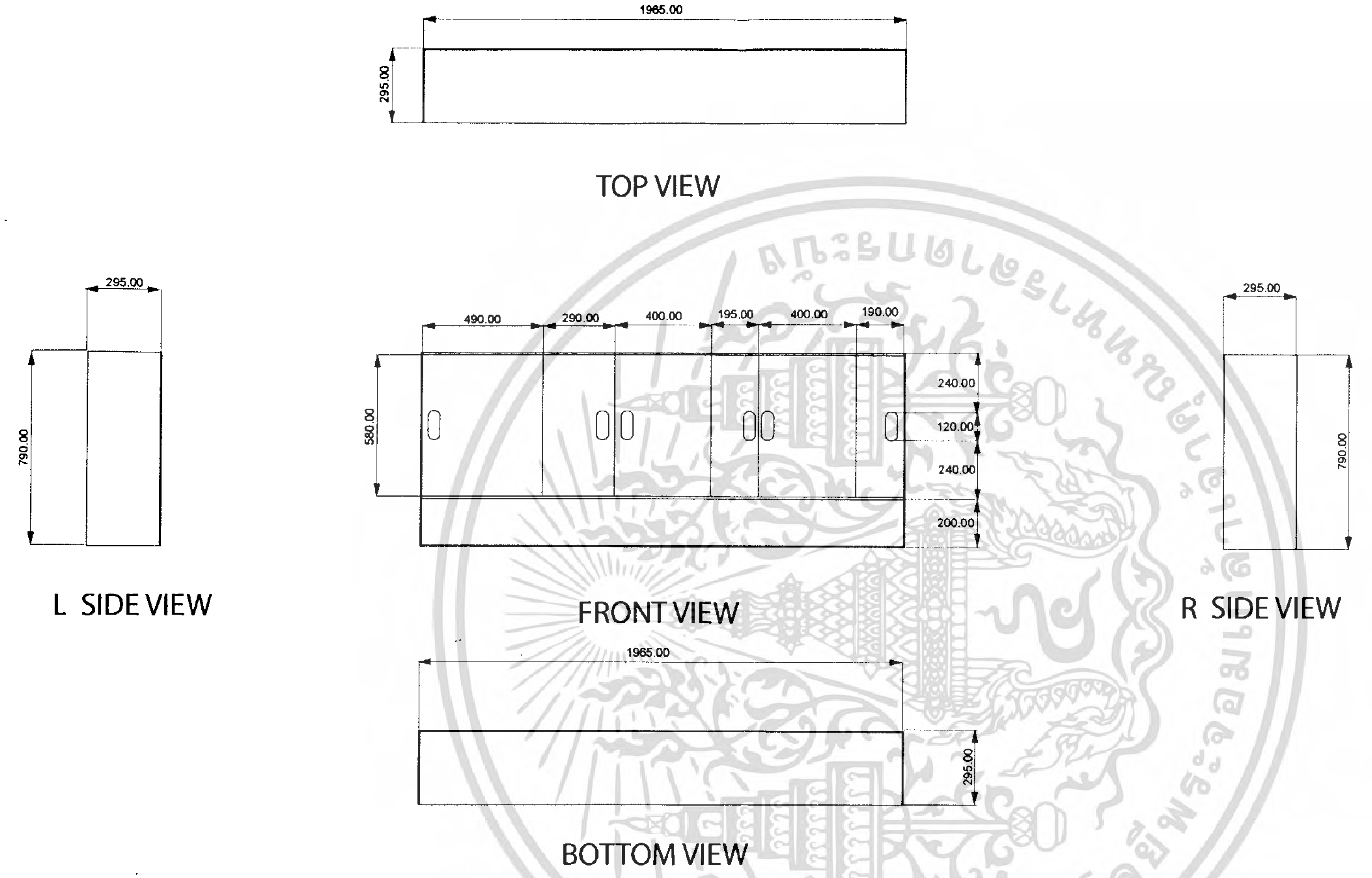
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



lock 2

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
13	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 15	43020301	scale 1 : 10	unit : mm

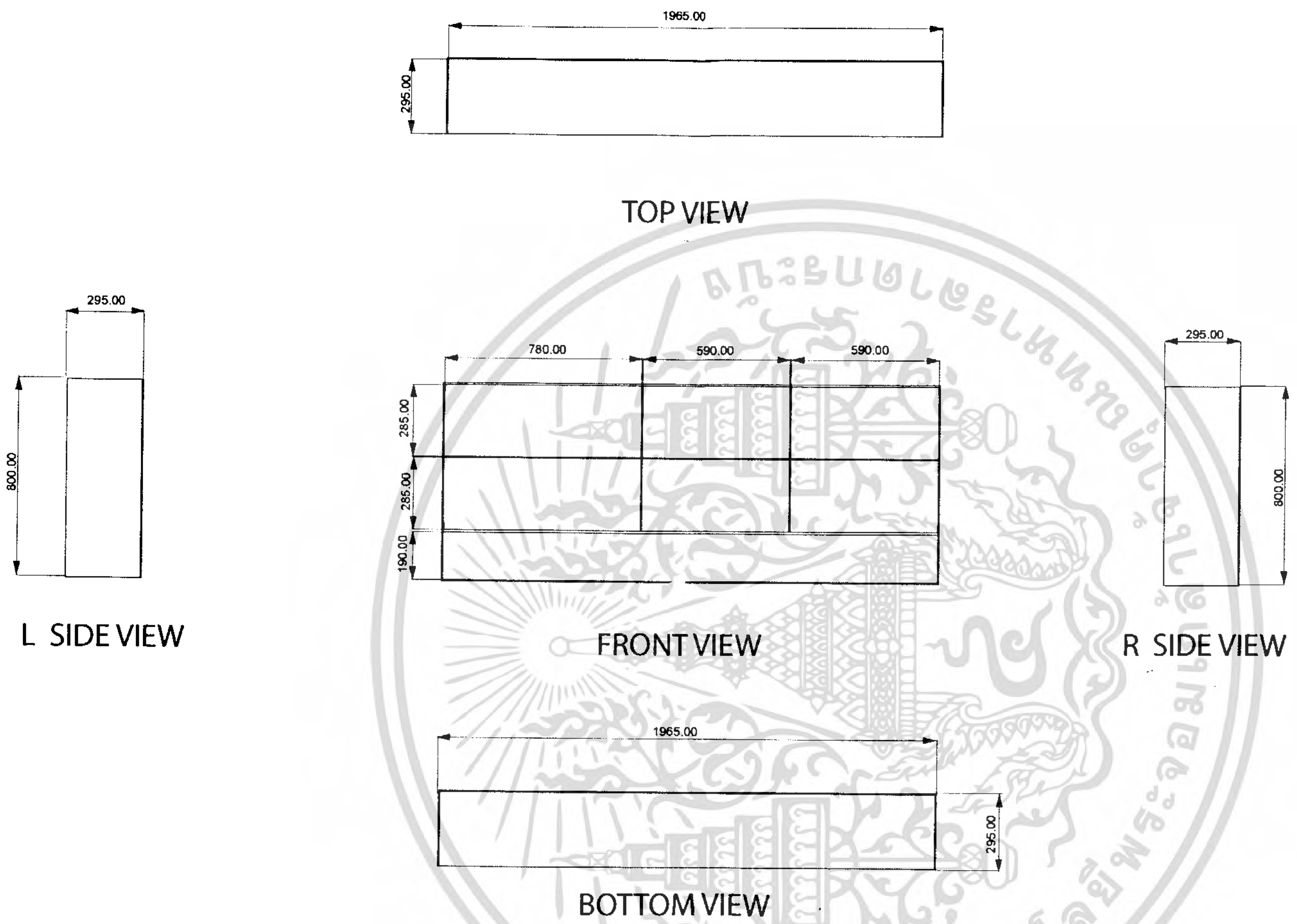
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตู้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
15	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 16	43020301	scale 1 : 20	unit : mm

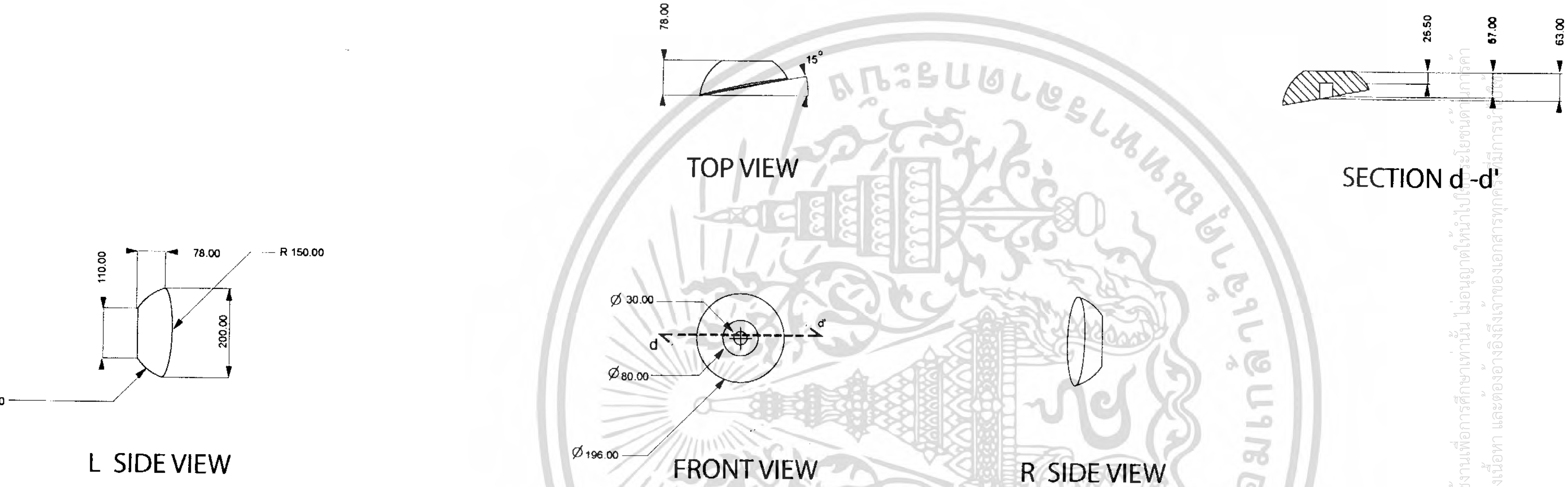
...เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
...ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตู้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
15	Faculty of Architeture		
	Department of Industrial Design		
	Mr.Pisanu Thanaprasitpattana		
page 17	43020301	scale 1 : 20	unit : mm

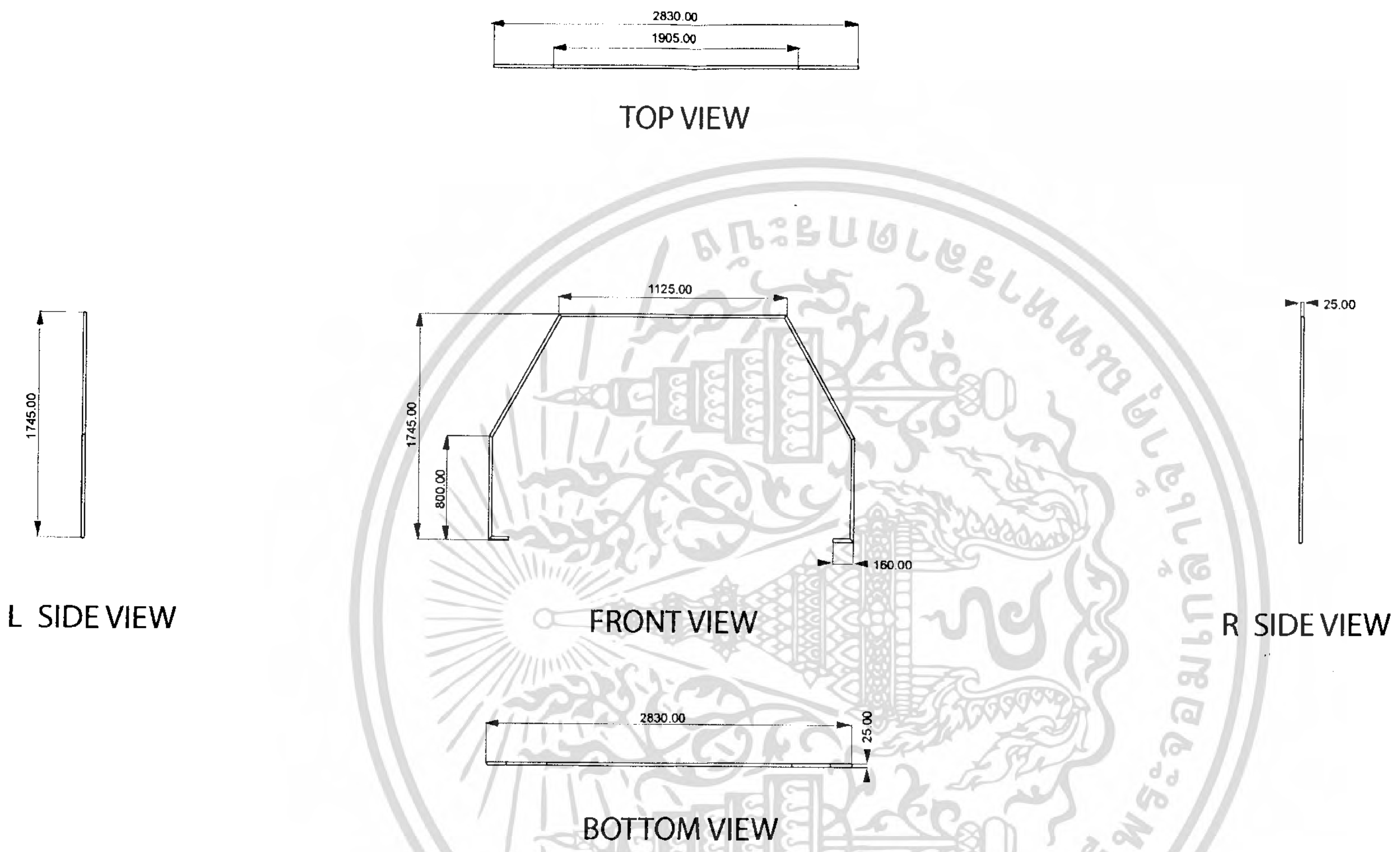
...เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
...ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ฐานหมุน

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
16	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 18	43020301	scale 1 : 10	unit : mm

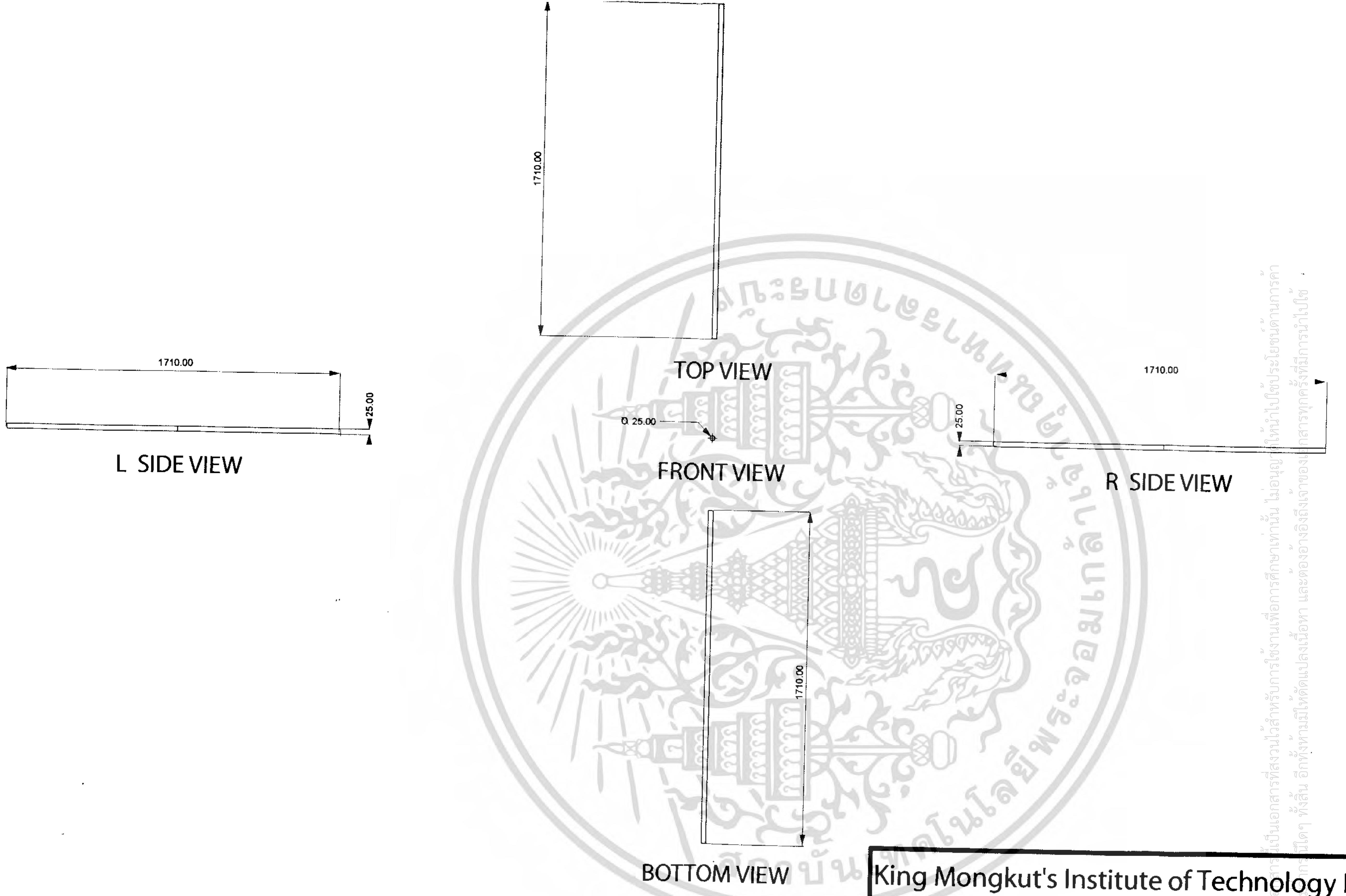
เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คานหลังคา

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
17	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 19	43020301	scale 1 : 40	unit : mm

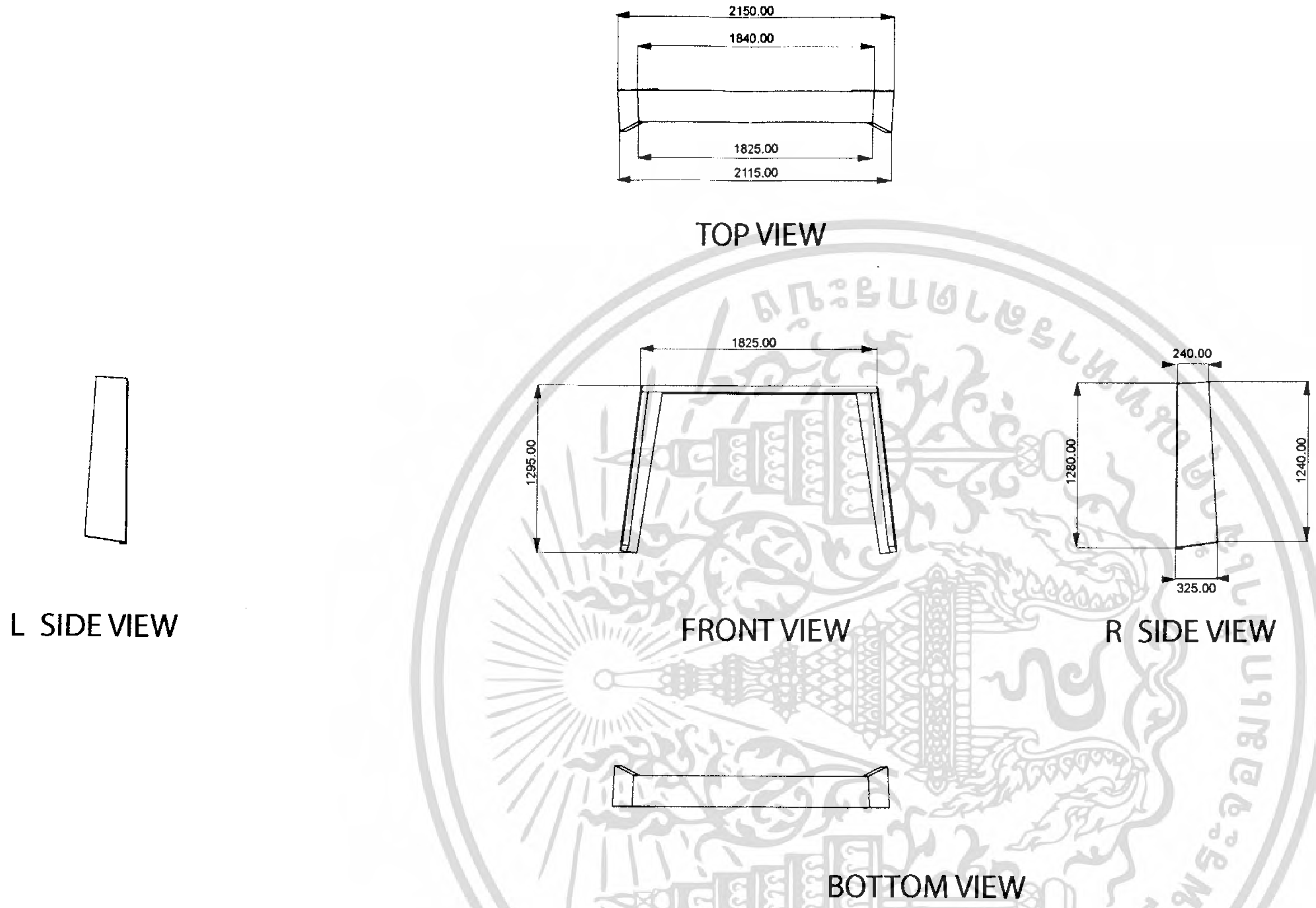
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คานสปอร์ตไลต์

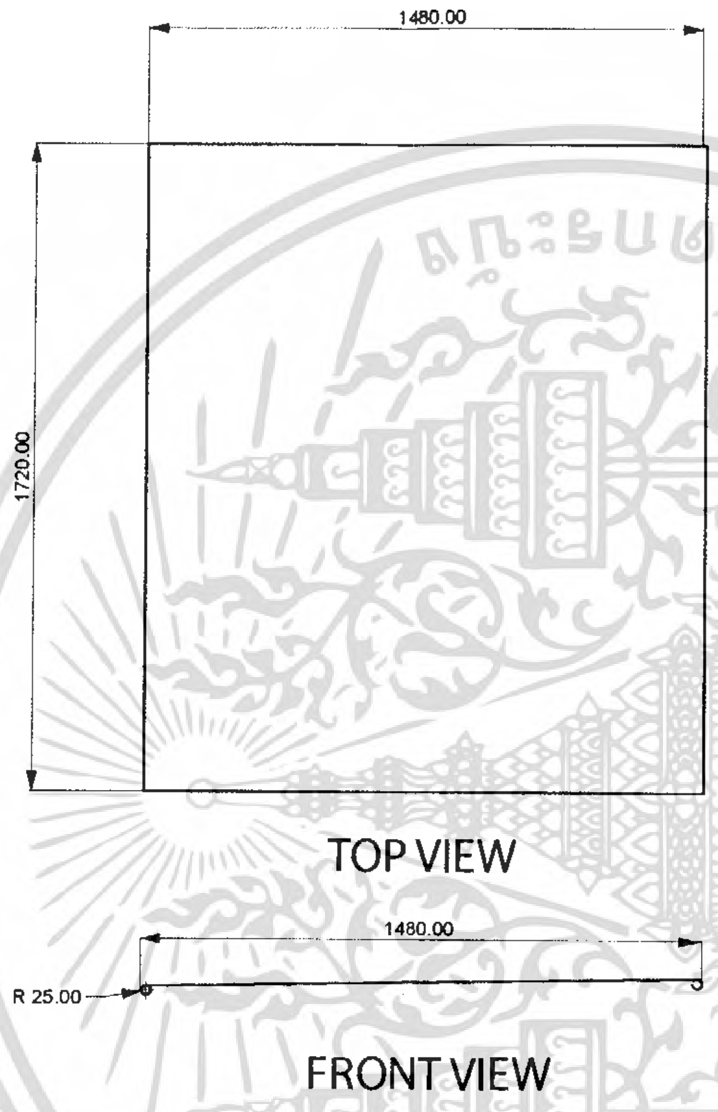
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
18	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 20	43020301	scale 1 : 20	unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คานสปอร์ตไลต์

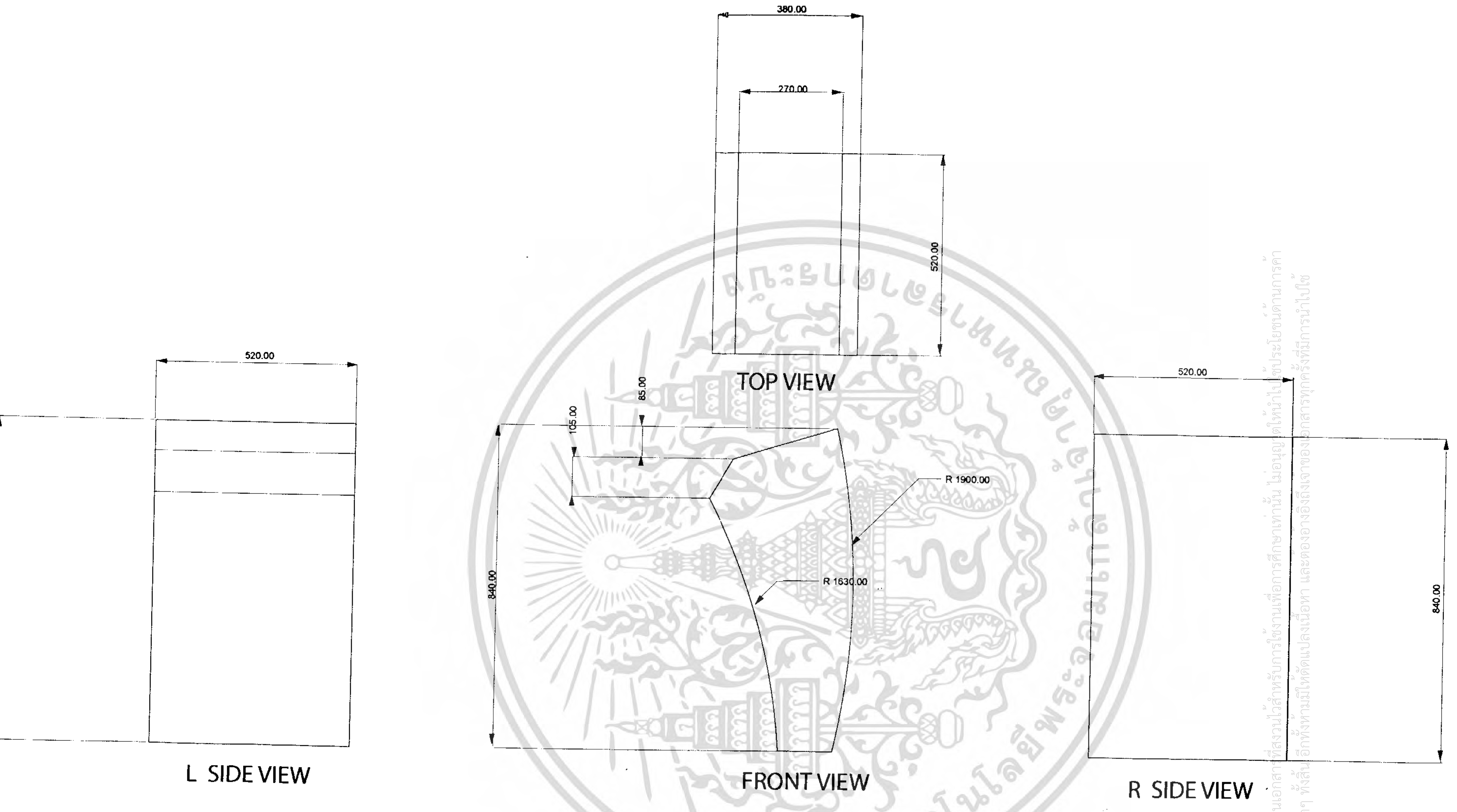
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
18	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 21	43020301	scale 1 : 40	unit : mm



ผ้าใบ

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang			
19	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 22	43020301	scale 1 : 20	unit : mm

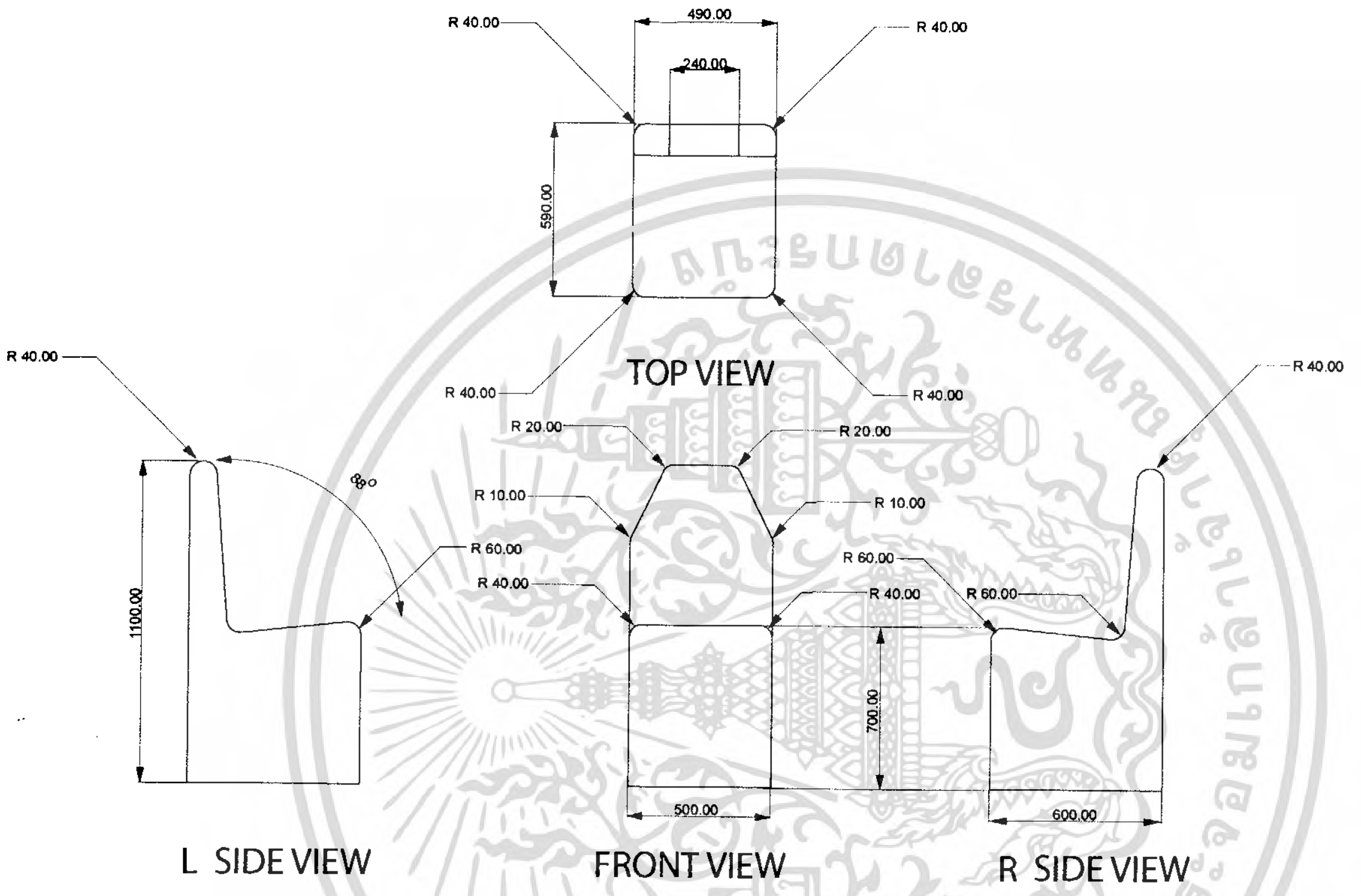
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Console

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			
22	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 23	43020301	scale 1 : 10	unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



chair

King Mongkut's Instisute of Technology Ladkrabang

23	Faculty of Architecture		
	Department of Industrial Design		
	Mr. Pisanu Thanaprasitpattana		
page 24	43020301	scale 1 : 20	unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ในทางการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบผลงาน และข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1) เรื่อง scale ของเรือและผู้ประสบภัยต้องแน่ชัด ดูความเหมาะสมของพื้นที่บนเรือ การมี space มากจะส่งผลดีในการให้ความช่วยเหลือมากกว่า

2) การขนส่งคนเจ็บระหว่างเรือไปยังรถดูแล้วยังไม่แน่ชัด

3) การช่วยเหลือปฐมพยาบาลบนเรือเป็นอย่างไร ขนาดไหน ลักษณะการช่วยเหลือเป็นอย่างไร

4) ควรปรับปรุงการออกแบบให้มีพื้นที่การใช้สอยที่ดีขึ้น

5) รูปทรงดูเทอะทะไปล้ำสมัยเกินไปโดยใช่เหตุไม่เหมาะสมกับการใช้งานที่เป็นสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นต่างจังหวัดตามธรรมชาติ

6) เครื่องยนต์ชนิด outboard engine เกะกะและไม่ตอบสนองการทำงานอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน

5.2 สรุปผลการออกแบบผลงาน และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

1) ควรมีที่ผูกเรือกับฝั่งหรือเวลาเทียบท่า

2) ควรมีไฟให้แสงสว่างเมื่อปฏิบัติงานในตอนกลางคืน

3) ควรวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเรื่องที่เกิดขึ้นจริงกับเรื่องที่ได้วิเคราะห์มา

4) ควรมีที่ชำระล้างสิ่งสกปรก ในส่วนของน้ำดี และที่เก็บน้ำเสีย และขยะติดเชื้อ

5) ทุกอย่างควรมี scale ที่เหมาะสม

5.3 สรุปผลการออกแบบผลงานของนักศึกษา

จากการออกแบบและสรุปวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ทราบความต้องการในการช่วยเหลือของผู้ประสบภัย จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้น ข้าพเจ้าจึงเห็นว่าการออกแบบและการผลิตควรทำให้เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมกับการช่วยเหลือ โดยยังมีปัญหาในการใช้งานบนเรือและสัดส่วนการจัดวางอุปกรณ์บนเรือ พื้นที่บนเรือต้องช่วยส่งเสริมให้เข้าช่วยเหลือได้โดยง่าย วิธีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยขึ้น – ลงเรือในรูปแบบต่างๆสิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ต้องการการวิเคราะ และสรุปผลเพื่อตอบสนองความต้องการที่ดีที่สุดออกมา แต่ทั้งนี้การออกแบบของข้าพเจ้ายังไม่ถือว่าดีที่สุดและยังสามารถพัฒนาการออกแบบในหลายๆด้านให้ดีขึ้นได้มากกว่านี้ ข้าพเจ้าจึงนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์นี้ไปพัฒนาแบบให้ดียิ่งขึ้นและตอบสนองการใช้งานให้ดีมากขึ้นกว่านี้ และหากมีผู้ใดประสงค์จะพัฒนาแบบให้ดียิ่งขึ้นข้าพเจ้ายินดีสนับสนุนเพื่อประโยชน์แก่สาธารณชนในภายภาคหน้าได้

จากการสรุปข้อเสนอแนะที่คณะกรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษาให้ข้อเสนอแนะมาจึงได้ทำการแก้ไขการออกแบบในบางส่วนของบทที่ 4 เพื่อเสนอการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานให้มากขึ้นกว่าเดิมโดยเน้นส่วนสำคัญและสรุปได้ดังต่อไปนี้

- พื้นที่ว่างที่มากขึ้น
- การใช้พื้นที่ใช้สอยที่คุ้มค่าโดยการจัดเก็บอุปกรณ์ใต้ที่พักคนไข้
- ใช้เครื่องยนต์ที่เหมาะโดยเลือใช้เครื่องยนต์แบบ jet engine ที่ไม่เกะกะและไม่มีส่วนก่อให้เกิดอันตราย
- การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ง่ายและสะดวกกว่าเดิมโดยขึ้นจากน้ำทางท้ายเรือ และเทียบท่าขึ้งฝั่งทางด้านข้างเรือ
- มีอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีมากขึ้น คือ ที่ผูกยานพาหนะ ไฟส่องเพื่อการทำงานในตอนกลางคืน ที่ทิ้งสิ่งสกปรกติดเชื้อ

และได้วิเคราะห์ scenario ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยก่อนการออกแบบได้ดังนี้

Scenario เสนอขั้นตอนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในรูปแบบต่าง ๆ

มีสติ

โยนห่วงยางให้เกาะ

ดึงขึ้นยานพาหนะทางด้านหลัง

หมดสติ

เจ้าหน้าที่ลงน้ำพร้อม backboard เพื่อพยุงผู้ป่วยวางบน backboard

นำผู้ป่วยที่อยู่บน backboard ขึ้นยานพาหนะ

นำขึ้นที่พักผู้ป่วย

ทำ cpr ให้ผู้หมดสติโดยใช้อุปกรณ์ ambu bag

ทำการปั๊มหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ป่วยที่กระดูกหัก

จากแพท่องเที่ยว

นำ backboard จากยานพาหนะไปรับผู้บาดเจ็บที่แพ

นำตัวผู้ป่วย รัดติด backboard เพื่อนำขึ้นยานพาหนะ
ที่เทียบท่าด้านข้างแพ

จัดการใส่เฝือกอ่อนเฉพาะที่ให้กับผู้ป่วย
ก่อนยึดตัวผู้ป่วยติดเหมือนเดิมเพื่อนำส่งโรงพยาบาล

เมื่อถึงฝั่ง นำผู้ป่วยที่อยู่บน backboard
ขึ้นฝั่งจากการเทียบท่าด้านข้างกับแพ หรือท่าเทียบ

นำผู้ป่วยขึ้นรถพร้อม backboard ส่งโรงพยาบาล

จากในน้ำ

เจ้าหน้าที่ลงน้ำพร้อม backboard
เพื่อพยุงผู้ป่วยวางบน backboard

นำผู้ป่วยที่อยู่บน backboard ขึ้นยานพาหนะ

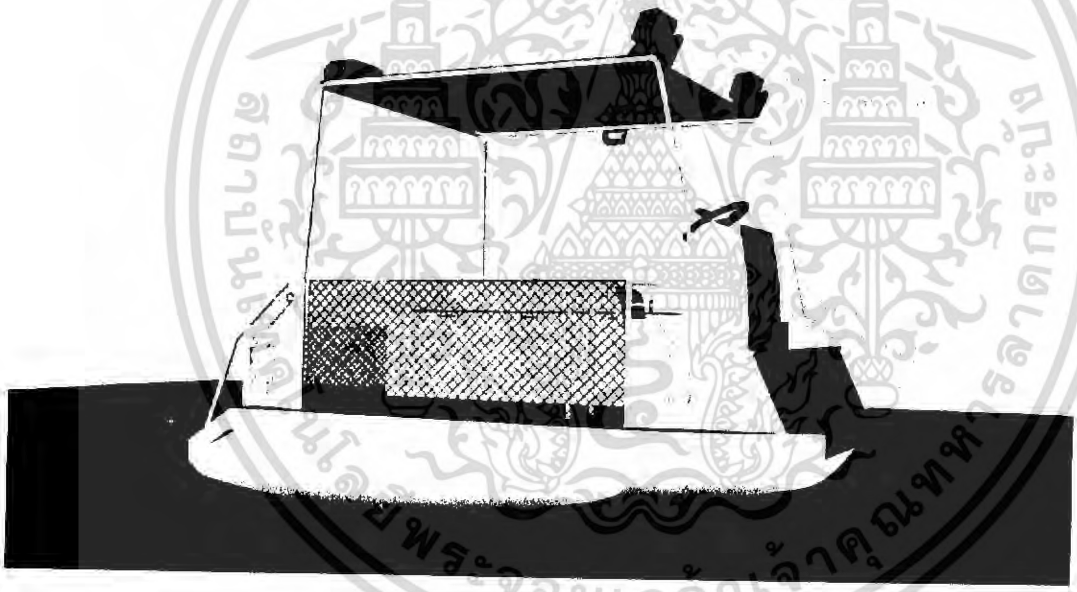
นำขึ้นที่พักผู้ป่วย

จัดการใส่เฝือกอ่อนเฉพาะที่ให้ผู้ป่วย

เมื่อถึงฝั่ง นำตัวผู้ป่วยที่อยู่บน backboard
ขึ้นฝั่งจากการเทียบท่าด้านข้างแพ หรือท่าเทียบ

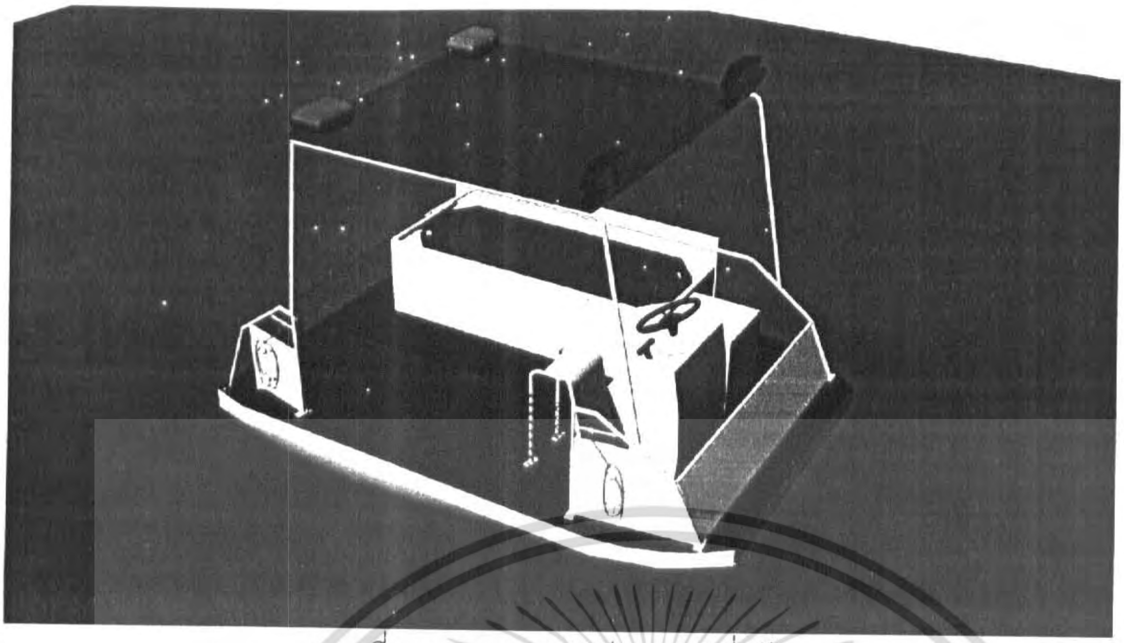
นำผู้ป่วยที่นอนบน backboard ขึ้นรถส่งโรงพยาบาล

จึงสามารถออกแบบยานพาหนะในโครงการได้ใหม่ดังนี้

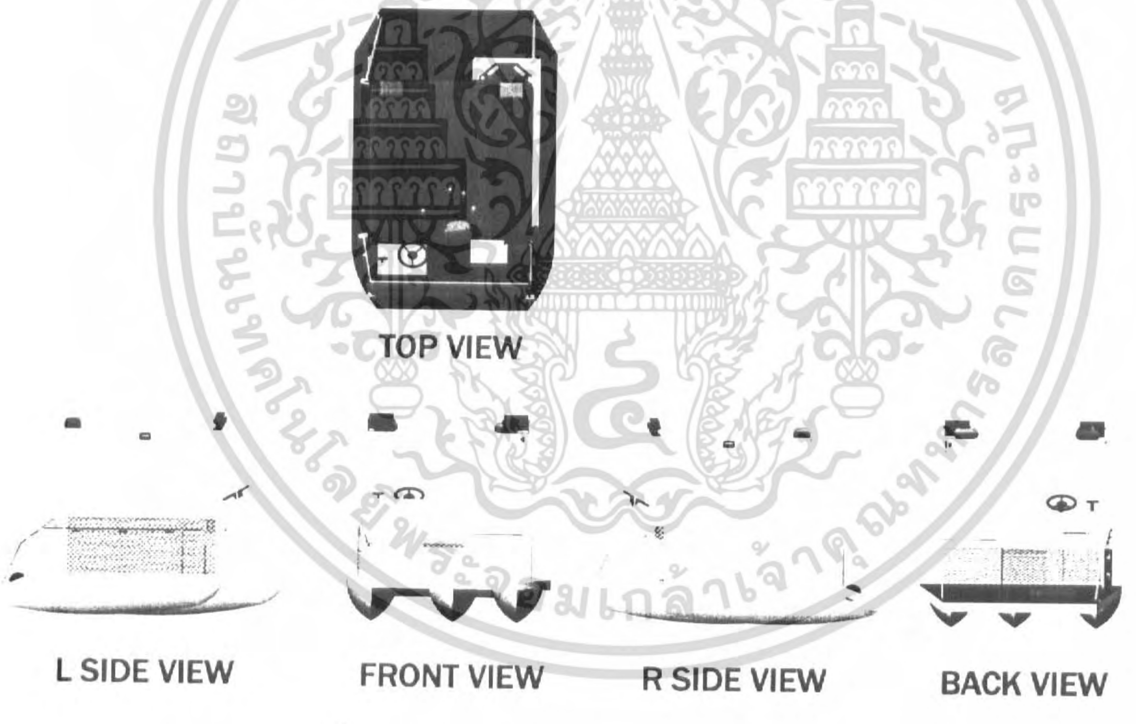


ภาพที่110 แสดงภาพทัศนียภาพตัวที่แก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

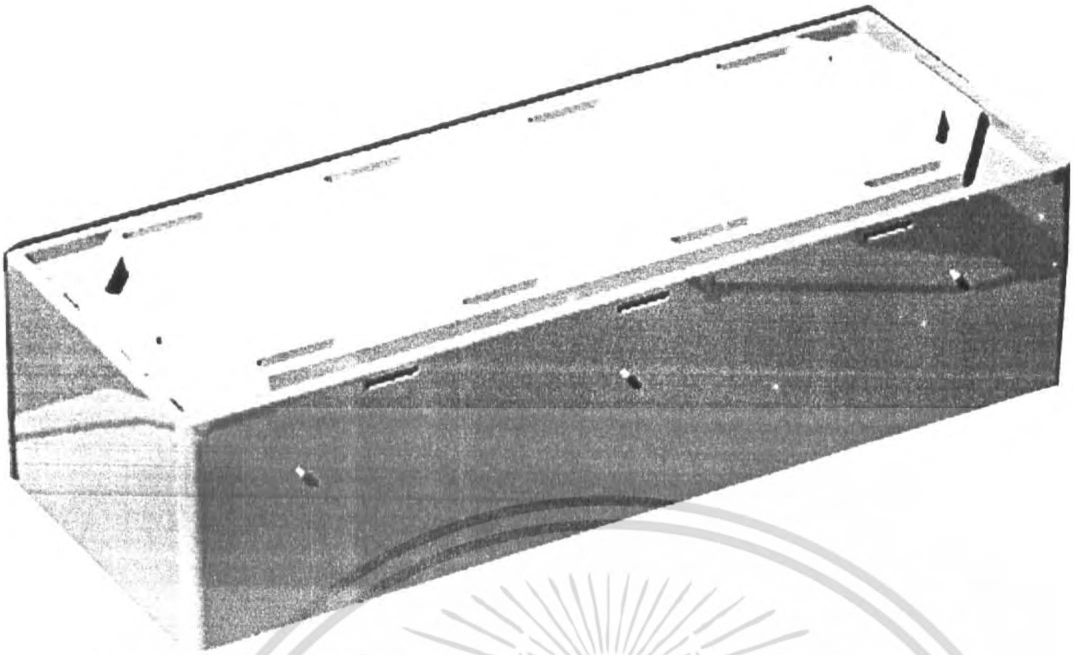


ภาพที่111 แสดงภาพทัศนียภาพตัวที่แก้ไข



ภาพที่112 แสดงภาพรูปด้านตัวที่แก้ไข

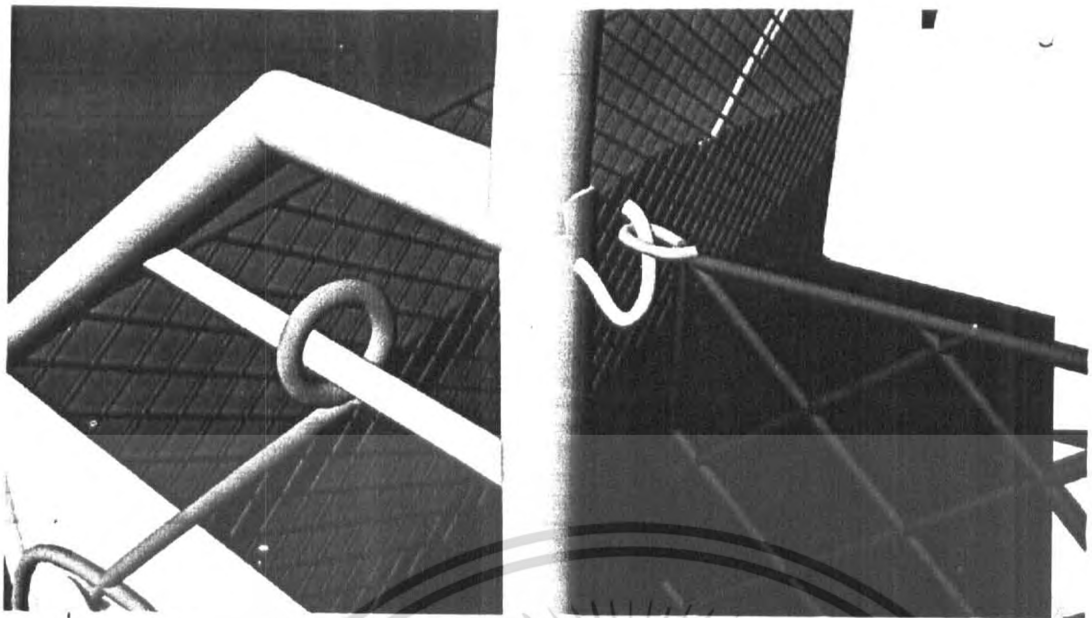
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



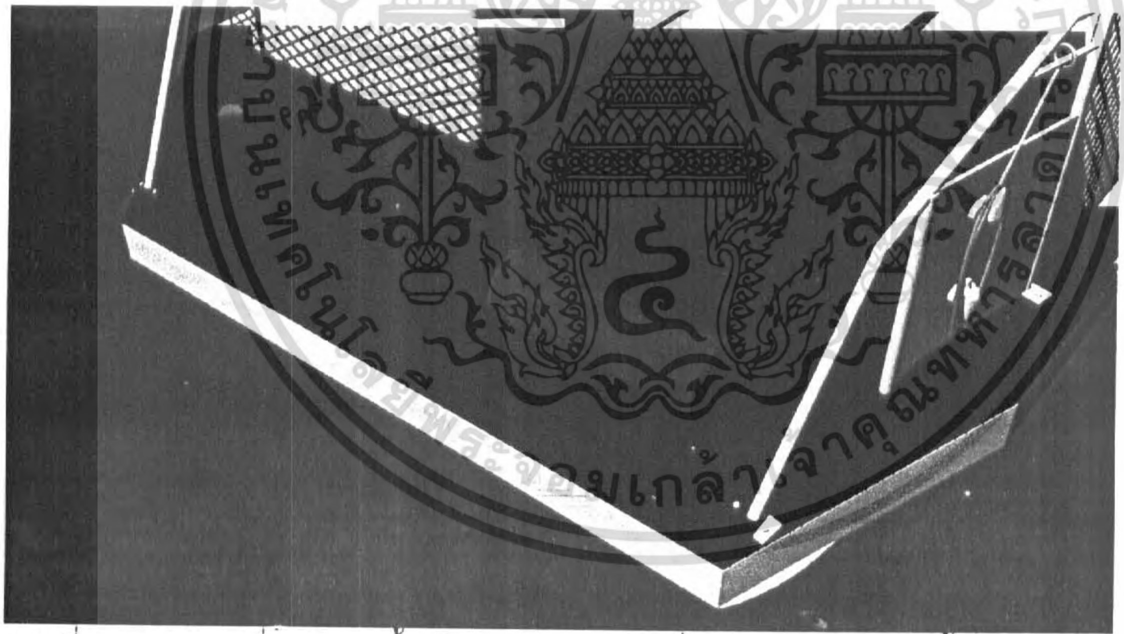
ภาพที่113 แสดงภาพรายละเอียดที่พักคนไข้ซึ่งเป็นที่ว่าง backboard และมีช่อง lock

ภาพที่114 แสดงภาพรายละเอียดที่เก็บเชือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

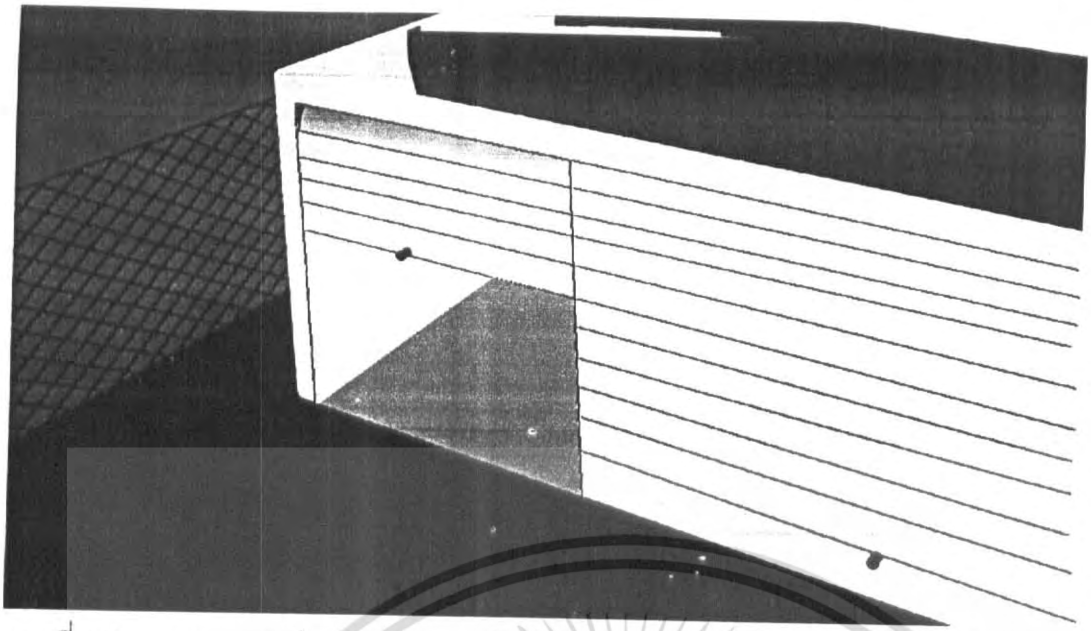


ภาพที่ 115 แสดงการคล้องของเชือกกับยานพาหนะสำหรับคล้องเวลาเทียบท่า และการคล้องตาข่ายปิดด้านข้างเรือ



ภาพที่ 116 แสดงลูกเลื่อนบริเวณพื้นเอียงด้านหลังสำหรับเลื่อน backboard คนไข้ขึ้นทางท้ายเรือ

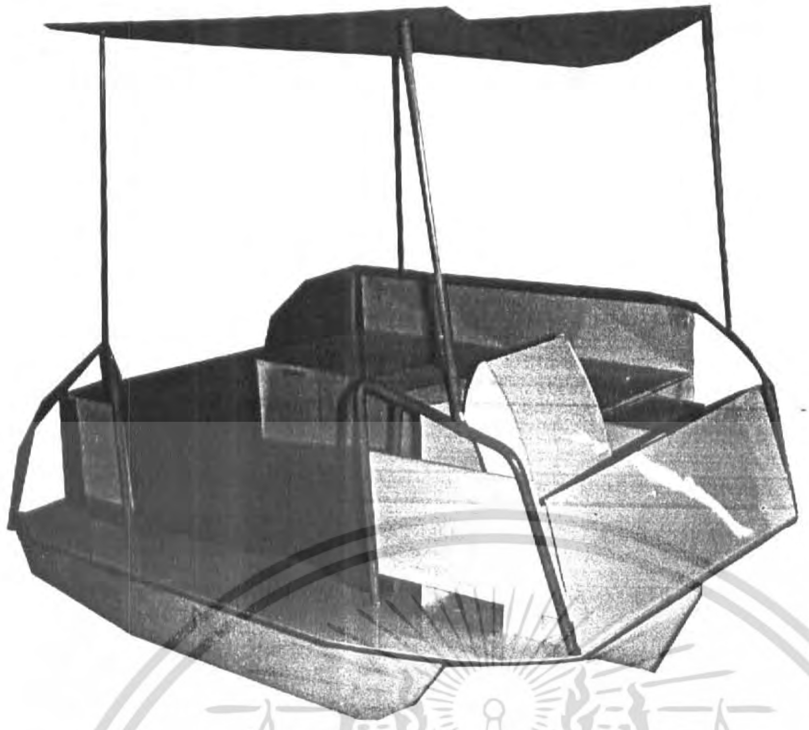
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 117 แสดงรายละเอียดลักษณะการเปิดตู้เก็บอุปกรณ์พยาบาลด้านล่างที่พักคนไข้ซึ่งเป็นลักษณะการเลื่อนขึ้น

ภาพที่ 118 แสดงไฟส่องเพื่อการทำงานในตอนกลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 119 แสดงทัศนียภาพด้านหน้า

ภาพที่ 120 แสดงทัศนียภาพด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ข้อมูลประกอบการอ้างอิงเบื้องต้น

www.rescueone.com ค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเรือกู้ภัย Rescue One Boat เมื่อเดือน พ.ค. 2548

www.search-rescue.net ค้นคว้าข้อมูลด้านอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ เมื่อเดือน มิ.ย. 2548

www.copyright-free-picture.org.uk/ships-boat ค้นหารูปภาพเรือเร็วกู้ภัย (Speed Boat) เพื่อใช้อ้างอิงในการเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เมื่อเดือน พ.ค. 2548

www.joshie.com ค้นคว้ารูปแบบการเดินทางและการใช้งานของเรือในลักษณะต่าง เมื่อเดือน มิ.ย. 2548

www.spectrum-aeromed.com ค้นคว้าข้อมูลลักษณะการจัดวางหุ่นใต้ท้องเรือและการขับเคลื่อน เมื่อเดือน ส.ค. 2548

www.patientlink.com ค้นหารูปภาพการช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำและอุปกรณ์ในการช่วยเหลือและรูปแบบการจัดวางพื้นที่การให้พยาบาลในรถพยาบาล เมื่อเดือน พ.ค. 2548

www.sover.net ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับการขับขี่เรือเพื่อการเดินทาง เมื่อเดือน ก.ค. 2548

www.southalley.com ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์จำเป็นที่ใช้งานภายในเรือและใช้งานของเรือในแหล่งน้ำจืดขนาดใหญ่ เมื่อเดือน ก.ค. 2548

www.jostimages.de ค้นหารูปภาพการใช้งานของเรือในแต่ละรูปแบบ เมื่อเดือน ก.ค. 2548

www.thaitambon.com/kanchanaburi ค้นหารูปภาพเขื่อนวชิราลงกรณและการทำกิจกรรมของนักท่องเที่ยว เมื่อเดือน พ.ค. 2548

www.tat.or.th/kanchanaburi ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยว การทำกิจกรรมนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวเขื่อนวชิราลงกรณ และภาพแผนที่บริเวณเขื่อน เมื่อเดือน มิ.ย. 2548

www.mercury-marine.com ค้นคว้าข้อมูลเครื่องยนต์ติดท้ายเรือยี่ห้อ Mercury 225 แรงม้า เมื่อเดือน ก.ค. 2548

www.suzuki.com/boatengine/outboardengine ค้นคว้าข้อมูลเครื่องยนต์ติดท้ายเรือยี่ห้อ Suzuki 250 แรงม้า เมื่อเดือน ก.ค. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

นายพิษณุ ธนประสิทธิ์พัฒนา รหัสนักศึกษา 43020301

ปี 2531-2532	**ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2**	โรงเรียนศรีหฤทัย อ.ขลุง จ.จันทบุรี
ปี 2533-2536	**ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6**	โรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ อ.เมือง จ.จันทบุรี
ปี 2537-2542	**ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6**	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี
ปี 2543-2548	**ระดับอุดมศึกษา ปริญญาตรี**	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

www.yamaha-motor.co.th/outboardengine — ค้นคว้าข้อมูลเครื่องยนต์ติดท้ายเรือยี่ห้อ Yamaha 200 แรงม้า เมื่อเดือน ก.ค. 2548

www.ultrajet.com/jetengine ค้นคว้าข้อมูลของเครื่องยนต์เรือประเภทเครื่อง jet เมื่อเดือน มี.ค. 2549

www.savelives.com ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยชีวิตสำหรับผู้ประสบภัยทางน้ำ เมื่อเดือน ก.ค. 2548

หนังสือ "การปฐมพยาบาลและการพยาบาลฉุกเฉิน" โดย วิภาพร วรหาญ และคณะ พิมพ์เมื่อ เดือน พฤษภาคม 2547 เพื่อค้นคว้าข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้กระดูกหัก และเกิดบาดแผล

หนังสือ "การกู้ชีวิต CPR 2003" โดย วิจิตรา กุสุมภ์ พิมพ์เมื่อ เดือน สิงหาคม 2546 เพื่อค้นคว้าข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้จมน้ำ และการทำ CPR แก่ผู้หมดสติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้