

โครงการออกแบบรถเก็บขยะบริเวณชายหาด  
( THE BEACH CLEANER VEHICLE )



โดย  
นาย เอกภพ นนทรีย์

เลขหม.....  
เลขทะเบียน 45369  
จัน, เดือน, ปี 2 3 ค.ศ. 2544

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

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2544

โครงการออกแบบรถเก็บขยะบริเวณชายหาด  
( THE BEACH CLEANER VEHICLE )



โดย  
นาย เอกภพ นนทรีย์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

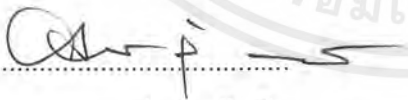
.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....  
( อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง	โครงการออกแบบรถยนต์เก็บขยะบริเวณชายหาด
	THE BEACH CREANER VEHICLE
ชื่อ	นายเอกภพ นนทรีย์
รหัสนักศึกษา	40025345
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบัน	เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ชายทะเลทางจังหวัดภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย เป็นแหล่งท่องเที่ยวและที่สำคัญสำหรับพักผ่อนของทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ ในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวตามชายหาดเฉลี่ยแล้วไม่ต่ำกว่า 2.3 ล้านคนต่อปี

ปัจจุบันการคมนาคมสะดวกมากขึ้น ชายหาดที่มีขนาดใหญ่และไปถึงได้ง่าย อาทิ ชายหาดบางแสน ชายหาดพัทยา ชายหาดชะอำ หรือชายหาดหัวหิน นั้นก็จะมีนักท่องเที่ยวมากเป็นพิเศษ และนักท่องเที่ยวที่มาหาความสำราญและพักผ่อนจำนวนไม่น้อยจะทำให้เกิดขยะตามกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งจำนวนมากที่ไม่ได้นำไปทิ้งในจุดหรือถังที่เตรียมไว้ จึงมีขยะต่างๆ ถูกทิ้งอยู่อย่างเกลื่อนกลาดบริเวณหาดทรายและบริเวณติดทะเล ทำให้เกิดภาพที่ไม่น่ามองสิ่งแวดล้อมถูกทำลายมากขึ้นตามลำดับ เป็นผลเสียต่อภาพลักษณ์ของการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศ

หน่วยงานที่รับผิดชอบในส่วนของชายหาด จึงมีภาระที่ต้องเก็บกวาด ขนขยะไปทิ้งและดูแลความสะอาด โดยการจัดพนักงานเก็บกวาดตามเวลาน้ำทะเลลงในตอนเช้า ซึ่งมีทั้งการใช้รถแทรกเตอร์และกำลังคนเดินเก็บ แต่เนื่องจากชายหาดที่ยาว เฉลี่ยแล้วไม่ต่ำกว่า 5 กิโลเมตร และจำนวนของขยะที่มีมากทั้งขยะที่เกิดจากคน และขยะที่เกิดจากธรรมชาติเอง รวมถึงการฝังตัวของขยะ ทำให้เป็นภาระหนักกับพนักงานเก็บกวาดซึ่งมีจำนวนน้อยมาก ทำให้เก็บกวาดไม่ทันกับเวลาน้ำทะเลขึ้น จึงเหลือขยะตกค้างเป็นจำนวนมาก

จากผลของการเก็บกวาดขยะไม่ทั่วถึง อันเนื่องจากสาเหตุข้างต้นแล้วสาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ เครื่องมือทุ่นแรงและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงรถซึ่งใช้รถแทรกเตอร์พ่วงระบบสายพานเก็บขยะนั้นไม่เหมาะสมกับการใช้งานในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้งานของคนขับ ระบบ

การเก็บการลำเลียงขยะ ด้านขนาดใหญ่เกินไปรวมไปถึงรูปลักษณะที่ไม่สวยงามกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

โครงการออกแบบรถเก็บขยะบริเวณชายหาด จึงเป็นโครงการที่จะให้ได้รถเก็บขยะที่มีความเหมาะสมกับชายหาดในประเทศ และสามารถตอบสนองความต้องการในการปฏิบัติหน้าที่ของพนักงานดังกล่าวได้ดี

โดยออกแบบให้โดยสารได้สองคน คือคนขับที่นั่ง และที่ยืนสำหรับผู้ช่วยด้านข้างตัวรถมีที่พิงและยึดเกาะ ระบบเก็บขยะจากฝืนทรายอยู่ด้านหน้า และมีระบบสายพานลำเลียงขยะลงสู่ถังบรรจุขยะบริเวณท้ายตัวรถ สามารถบรรจุขยะได้เต็มที่ 700 กก. และมีระบบยกถังได้สูง 168 ซม. เป็นรถที่ใช้ระบบขับเคลื่อนไฮดรอลิคแต่ติดทั้ง 4 ล้อและใช้ระบบไฮดรอลิคควบคุมการทำงานของกลไกต่าง ๆ มีหลังคากันแดดฝน และส่วนเก็บอุปกรณ์ทั้งที่มีขนาดเล็ก และอุปกรณ์เก็บกวาด ( คราด, ตะกราว) การออกแบบได้ดัดแปลงโครงสร้างของรถเก็บขยะชายหาด CHERRINGTON 3000 เพราะเป็นขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ชายหาดในประเทศ และใช้เครื่องยนต์ดีเซล 2 กระบอกสูบขนาด 1000 ซีซี. ออกแบบโดยมีแนวทางการคิดเรื่องรูปฟอร์มให้เหมาะสมกับสภาพบรรยากาศบริเวณชายหาด ใช้สีเหลืองและมีอุปกรณ์สะท้อนแสงรวมทั้งไฟวับวาบติดไว้ที่รถเพื่อความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ในปัจจุบันความเจริญทางด้านวัตถุและเทคโนโลยีอันทันสมัยได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของคนไทยมากขึ้น ในขณะที่ความรับผิดชอบต่อสังคมในตัวบุคคลเริ่มลดต่ำลง ดังจะเห็นได้จากการที่ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติต่าง ๆ

ตามที่รัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นแนวทางในการหารายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ชายหาดจึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทหนึ่งที่มีความสวยงามและเป็นที่ยอดนิยมที่นักท่องเที่ยวทั้งในและต่างประเทศให้เข้ามาท่องเที่ยว และพักผ่อนหย่อนใจ การเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวทำให้มีขยะเพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอยตกค้างบริเวณชายหาดเป็นจำนวนมาก เช่น ถุงพลาสติก เศษอาหาร ขวดแก้ว เป็นต้น ขยะมูลฝอยที่ตกค้างดังกล่าวสร้างความยุ่งยากในการเก็บกวาด ทำให้ชายหาดที่เคยสวยงามกลับเสื่อมโทรมลง เป็นผลให้ปริมาณนักท่องเที่ยวลดลง และยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์วิทยาบริเวณชายหาดและท้องทะเลอีกด้วย

ทางหน่วยงานเทศบาลตำบลในแต่ละท้องที่ที่เป็นผู้ดูแล แหล่งชายหาดท่องเที่ยวเหล่านั้น ๆ จึงได้มีการแก้ปัญหา โดยการใช้แรงคน และรถลงไปเก็บขยะในชายหาด ซึ่งรถเก็บขยะที่ใช้อยู่ เป็นรถที่ไม่มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ทำให้มีประสิทธิภาพในการเก็บขยะไม่เต็มที่ และเมื่อจะส่งซื้อรถประเภทนี้จากต่างประเทศก็มีราคาสูงมาก และยังมีหน้าที่ใช้สอยไม่ตอบสนองกับความต้องการในหลาย ๆ ด้าน

จึงเป็นเหตุให้ควรที่จะมีการออกแบบรถสำหรับเก็บกวาดขยะชายหาดแบบใหม่ให้มีความเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ชิ้นนี้คงไม่สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี หากข้าพเจ้าไม่มีบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้รวมไปถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึง ซึ่งได้ให้ความอุปถัมภ์และอนุเคราะห์ในด้านต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวนพริทธิ์: ที่ได้อุ้มชูเลี้ยงดู อบรมสั่งสอนตั้งแต่เยาว์จนกระทั่งปัจจุบัน อาจารย์คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ตรวจวิทยานิพนธ์กลุ่ม ID: ที่ได้ให้คำแนะนำ สั่งสอนและคำปรึกษาที่ดีตลอดระยะเวลา 5 ปีจนถึงการทำวิทยานิพนธ์ชิ้นนี้

**คุณประเสริฐ จินดาดี** หัวหน้าฝ่ายรักษาความสะอาด กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม

เมืองพัทยา: ที่อนุเคราะห์ข้อมูลการทำงานของพนักงานทำความสะอาดชายหาด

**คุณปรีชา ศุภปิติพร** ผู้จัดการฝ่ายขาย บริษัทวิเกอร์ เมอร์เจอร์ จำกัด: ที่อนุเคราะห์แผ่นซีดีตัว

อย่างรุดทำความสะอาดชายหาดและข้อมูลพื้นฐานด้านวิศวกรรม

**คุณเจษฎา กล้าหาญ** ฝ่ายเครื่องจักรกลหนัก บริษัทอิตัล-ไทยมหาชน จำกัด: ที่อนุเคราะห์หม้อวนวัด

โอรกเก็บขยะชายหาด

**พี่ชายบุญธรรม: เอกภูมิ (พี่เอก)** สอนงาน ช่วยเหลือกันตั้งแต่ปี 1 จนถึงปี 5

กำลังใจดี ๆ และความช่วยเหลือตลอดมา: ญาณิน เกษมโกศลศรี (ตุ่น)

**พี่น้องสายรหัส 45:** น้องๆ อรรพรรณ รัชตะชีวะนาวิณ (น้องโป), น้องไอหม

กำลังสำคัญในการทำโมเดลและวิทยานิพนธ์

**น้อง ๆ กำลังหนุน:**

**พิศิษฐ์ (น้องพิศิษฐ์), (น้องเจ), ณ์ทรรธา อัครโกเมนกุล(น้องนุ่นอ้วน), นวลพรรณ แก้วผนี้กรังคี (น้อง**

**เป้), ทัศนร สุวรรณยอด (น้องเพียว), (น้องเสื่อ), ธนิศรา บวรเนาวรักษ์ (น้องเบญ), พีรวัส เรืองเริง**

**กุลฤทธิ (น้องปอเล็ก) หนุนกันตั้งแต่แบบร่างจนถึง Final**

**พี่รหัสคนเดียวที่รักยิ่ง อรวี (พี่ต่าย) ที่ส่งข่าว ขนมน กำลังใจให้ตลอด**

**เพื่อน ๆ กำลังเสริม: เด่นพงศ์ จันทวัฒน์ (เด่น), พรવીดี เจียมจรรยา (ตุ๊กตา), วรพรรณ วรรณบุษ**

**ปวิช (ข้าง), เฉลิมพันธ์ ธโนปจัย (น้อย), ธีระศักดิ์ เตชะกิจขจร (โอ้), ธัญชลี สุทธิโสภาอารมณ์**

**(อุ้ม), วินัย ดาษตั้น (วิ), นพกานต์ (แมว) กำลังแรงเรื่อยๆ จน Final**

**สหายร่วมชะตาวิทยานิพนธ์กลุ่ม Transportation : กฤษณ์ พุฒพิมพ์ (ตั้ม), บงการ เสวตสุทธิ**

**พันธ์ (คิม), ชยาคมน์ ผดุงมาตวรกุล (ตุน), วิโรจน์ จินตโกศล(พีตี), นายปรีดีเทพ พันธุมวานิช**

**(พีใจ) ที่ร่วมฝ่าฟัน ให้คำปรึกษาและปรับทุกข์ตามประสาเป็นอย่างดี**

**เพื่อน ๆ ศอ. รุ่น 26 ความสนุกสนาน เฮฮา สุขทุกข์คละเคล้าร่วมกัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการตารางประกอบ

ตารางประกอบที่		หน้า
2.1.1.1	แสดงรายละเอียดรถแทรกเตอร์และรถสายพานร่อนขยะที่ใช้ ในพื้นที่ชายหาดบางแสน	23
2.1.2.1	แสดงรายละเอียดรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะบริเวณพื้นที่ หาดพัทยาและหาดจอมเทียน	36
2.1.3.1	แสดงรายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE HERRICANE	45
2.1.3.2	แสดงรายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ BOSS ECO2.0	50
2.1.3.3	แสดงรายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE JUNIOR1.2	53
2.1.3.4	แสดงรายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE POWER UNIT	56
2.1.3.5	แสดงรายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ CHERRINGTON 3000	65
2.1.3.6	แสดง รายละเอียดของรถสายพานร่อนขยะแบบเดินตาม CHERRINGTON 900	69
2.1.3.7	แสดงรายละเอียดของรถสายพานร่อนขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850	72
2.2.2.1.1	แสดงจำนวนพนักงานในแต่ละส่วน ความถี่ในการออกปฏิบัติงาน ใน 1 สัปดาห์ และจำนวนยานพาหนะที่ช่วยในการทำงานของเทศบาล ต.แสนสุข	87
2.2.2.1.2	แสดงจำนวนพนักงานและหน้าที่หลักในการออกปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง	88
2.2.2.2.1	แสดงจำนวนพนักงานในแต่ละส่วน ความถี่ในการออกปฏิบัติงาน ใน 1 สัปดาห์และจำนวนยานพาหนะที่ช่วยในการทำงาน ของเมืองพัทยา	90
2.2.2.2.2	แสดงจำนวนพนักงานและหน้าที่หลักในการออกปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง ของหาดพัทยา	91
2.2.3.1.1	แสดงอุปกรณ์ที่ต้องนำไปด้วยของรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนขยะ	95
2.2.3.1.2	แสดงอุปกรณ์ที่ต้องนำไปด้วยของรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ	100
2.2.4.2.1	แสดงน้ำหนักขยะบริเวณชายหาดท่องเที่ยวที่ได้มีการสำรวจ	134
2.2.4.3.1	แสดงขนาดสัดส่วนของขยะตามชายหาดที่สามารถวัดได้	138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.1.4.1	แสดงรายละเอียดขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ขนาดเล็ก	142
2.2.5.2.1	แสดงรายละเอียดและรูปแบบขนาดสัดส่วนของไฟสัญญาณเตือนแบบต่างๆ	145
2.2.5.2.2	แสดงผลวิเคราะห์การเลือกแบบไฟสัญญาณฉุกเฉิน	146
2.2.6.1.1	แสดงผลเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของรูปแบบรถเก็บขยะ	159
จากพนักงานเก็บกวาดและนักท่องเที่ยว		
2.2.6.2.1	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 1	168
2.2.6.2.2	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 2	169
2.2.6.2.3	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 3	170
2.2.6.2.4	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วย ในรูปแบบที่ 1	175
2.2.6.2.5	การวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วยในรูปแบบที่ 2	176
2.2.6.2.6	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วย ในรูปแบบที่ 3	177
2.2.6.2.7	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วย ในรูปแบบที่ 4	178
2.2.6.2.8	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วย ในรูปแบบที่ 5	179
2.2.6.2.9	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วย ในรูปแบบที่ 6	180
2.2.6.2.10	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบที่นั่งพนักงานผู้ช่วย	184
2.2.6.3.1	แสดงสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดแบ่งพื้นที่อุปกรณ์ต่าง	185
2.2.6.3.2	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบการจัดพื้นที่อุปกรณ์เก็บกวาด	187
2.2.6.3.3	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบการจัดพื้นที่อุปกรณ์ขนาดเล็ก	188
2.2.6.3.4	แสดงการสรุปการจัดพื้นที่ต่าง ๆ บนรถ	189
2.3.1.1	แสดงชื่อและขนาดของตะกอนและหินตะกอน	197
2.3.5.1.1	แสดงการตารางแสดงเวลาที่ต้องการบังคับและเวลาพระอาทิตย์ขึ้น – ลง	207
2.4.1.1.1	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบระบบการเก็บกวาด	220
2.4.1.2.1	แสดงข้อดีข้อเสียของระบบใช้	225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า	
2.4.1.2.2	แสดงการเลือกแบบระบบลำเลียงขยะ	225
2.4.2.1	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของเครื่องยนต์ทั้งสองชนิด	242
2.4.3.1	แสดงการเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อน	246
2.4.3.2	แสดงเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมทิศทางและความเร็ว	247
2.4.6.1	แสดงวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของยางทั้งสองชนิด	262
2.4.6.2	แสดงดัชนีการรับน้ำหนักของยาง	268
2.5.3.1	วิเคราะห์การเลือกแบบโครงสร้างหลังคา	281
2.5.3.2	วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียวัสดุโครงสร้างหลังคา 2 ชั้น	282
2.5.4.1	วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กท่อนัด	287
2.5.4.2	วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป	288
2.5.4.3	การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส	289
2.5.4.4	การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างที่นั่งแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อ	290
2.5.6.1	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบแถบเก็ลยทราย	297
2.5.8.1.1	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบโครงสร้างเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด	302
2.5.8.2.1	แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบโครงสร้างเก็บของ	304
2.6.2.1	แสดงเลือกวัสดุผลิตถังบรรจุขยะ	315
2.6.4.1	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุบุหุ้มส่วนที่นั่ง	321
3.1.1	แสดงการสรุปขอบเขตของโครงการ	325
3.1.2	แสดงการสรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม	326
3.1.3	แสดงการสรุปข้อมูล หน้าที่ของพนักงาน	326
3.1.4	แสดงการสรุปข้อมูลพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน	327
3.1.5	แสดงการสรุปข้อมูลขยะบริเวณชายหาด	328
3.1.6	แสดงการสรุปสัดส่วนของขยะตามชายหาด	329
3.1.7	แสดงการสรุปข้อมูลอุปกรณ์ที่ช่วยในการปฏิบัติงาน	330
3.1.8	แสดงการสรุปสีที่ใช้กับรถ	330
3.1.9	แสดงการสรุปข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ	331
3.1.10	แสดงการสรุปสรุปข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม	331

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		หน้า
3.1.11	แสดงการสรุปข้อมูลด้านระบบที่ใช้กับผลิตภัณฑ์	332
3.1.12	แสดงการสรุปข้อมูลโครงสร้างและกรรมวิธีการผลิต	333



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1.1.1 รถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร่อนขยะ	18
2.1.1.2 รถพ่วงสายพานร่อนขยะที่ใช้ที่หาดบางแสน	19
2.1.1.3 เพล่าอำนวยความสะดวกที่ต่อออกมาจากท้ายรถแทรกเตอร์เพื่อส่งกำลังไปให้ระบบสายพานในการทำงานเก็บขยะ	19
2.1.1.4 แสดงหมายเลขบอกชิ้นส่วนที่สำคัญของรถพ่วงสายพานเก็บขยะที่บางแสน	20
2.1.1.5 รูปด้านแสดงการทำงานของสายพานเก็บขยะ	21
2.1.1.6 สายพานแบบเหล็กแท่งร่อนที่ลำเลียงขยะขึ้นสู่ถังเก็บและร่อนทรายลงไประหว่างช่องของแท่งเหล็ก โดยแท่งเหล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม.	21
2.1.1.7 เพล่าอำนวยความสะดวกที่รวมระบบไฮดรอลิกเพื่อใช้ในการยกถังเก็บขยะ ปรับระดับแปรงกวาดให้ขึ้นสูงจากพื้นหรือติดพื้นและชุดไฮดรอลิกเพื่อปรับระดับสายพานลำเลียง	22
2.1.1.8 PLAN แสดงตำแหน่งที่นั่งคนขับและผู้ช่วยของรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร่อนขยะ	24
2.1.2.1 รถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ	27
2.1.2.2 แสดงหมายเลขบอกชิ้นส่วนสำคัญของระบบเก็บขยะรถ 3 ล้อแทรกเตอร์	28
2.1.2.3 ระบบการเก็บขยะมีชิ้นส่วนล่างคอยแตะขยะจากทรายและส่วนเหล็กขึ้นบนที่คล้ายพื้นหิวที่วางตัวอยู่เป็นระยะบนโซ่สายพานคอยกวาดเกลี่ยขยะขึ้นสู่สายพานลำเลียง	29
2.1.2.4 เมื่อเก็บขยะคนขับจะปรับระดับตัวระบบกวาดให้ตกลงไปในทรายเพื่อแคะเอาขยะที่ฝังตัวอยู่ขึ้นมา	29
2.1.2.5 แสดงการทำงานของระบบเก็บขยะรถ 3 ล้อแทรกเตอร์และการเคลื่อนที่ของโซ่และแท่งเหล็กมีพื้นหยักเป็นรอบ	30
2.1.2.6 แสดงเหล็กแผ่นพื้นเป็นแผ่นเหล็ก PERFORATE	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.1.2.7	ถึงเก็บขยะท้ายรถสามารถเปิดฝาได้	31
2.1.2.8	การยกถังบรรจุขยะเทลงในรถบรรทุก 6 ล้อ โดยสามารถยกได้สูงกว่า 2 ม.	31
2.1.2.9	บริเวณพื้นที่คนขับพวงมาลัยและแผงควบคุมการทำงานของรถ	32
2.1.2.10	แสดงแผงหน้าปัดและไฟสัญญาณต่าง ๆ	32
2.1.2.11	แสดงคั่นโยกบังคับการทำงานของระบบขับเคลื่อน ระบบยกเทและระบบการกินหน้าดินของอุปกรณ์กวาดขยะ	33
2.1.2.12	แผนภาพบอกรายละเอียดของหน้าปัดมาตรระดับต่างๆและคั่นโยกบังคับ	33
2.1.2.13	ไฟส่องสว่างที่พื้นเพื่อการมองเห็นการเก็บขยะ	34
2.1.2.14	ไฟสัญญาณเตือนที่ติดไว้บนโครงเหนือท่อไอเสียท้ายรถ	35
2.1.2.15	ภาพการใช้งานแผงบังคับและบริเวณพื้นที่ด้านหลังคนขับจะมีการเก็บอุปกรณ์ที่ใช้กวาดขยะของพนักงานผู้ช่วย	35
2.1.2.16	PLAN แสดงพื้นที่นั่งคนขับพนักงานผู้ช่วยและพื้นที่ระบบต่างๆของรถ	37
2.1.3.1	รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะ D'HOOOGHE HERRICANE	40
2.1.3.2	ด้านหน้าของรถพ่วงสายพานเก็บขยะจะเห็นชุดท่อเหล็กตะกุกขยะด้านหน้า	41
2.1.3.3	แสดงจุดต่อพ่วงรถสายพานกับรถแทรกเตอร์บริเวณเพลลาอำนวยการกำลัง	41
2.1.3.4	แสดงหมายเลขบอกชิ้นส่วนสำคัญของระบบเก็บขยะรถพ่วงสายพานยี่ห้อ D' HOOOGHE HERRICANE	42
2.1.3.5	แสดงระบบการทำงานของสายพานและชุดกวาดขยะโดยลูกศรสีแดงเป็นเส้นบอกทิศทางการหมุนของชุดกวาด และลูกศรสีน้ำเงินเป็นเส้นบอกทิศทางการเคลื่อนของสายพาน	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1.3.6 ภาพแสดงการปรับระดับของระบบกวาดขยะโดยจุด A คือจุดที่อยู่บนผิวทราาย จุด B คือจุดที่ระบบกวาดตกลงไปโดยสามารถลงไปได้ลึกที่สุด 30 ซม. จุด C บริเวณระบบเกลี่ยทราาย	43
2.1.3.7 แสดงการยกถังบรรจุขยะเตได้สูง 2.5 ม.ด้วยแขนไฮดรอลิก	44
2.1.3.8 สายพานร่วนขยะแบบเหล็กแห่งร้อนของรถพ่วงสายพานของ D'HOOGHE HERRICANE	44
2.1.3.9 บริเวณด้านหลังรถแสดงการเกลี่ยทราายให้เรียบสี่, กราฟฟิกและแถบสะท้อนแสงของรถรวมถึงไฟสัญญาณเตือนทำให้ผู้คนใกล้เคียงเห็นได้ชัดเจน	45
2.1.3.10 รถพ่วงสายพานร่วนขยะ BOSS ECO2.0	48
2.1.3.11 ระบบการทำงานเก็บขยะของสายพานและเหล็กสปริงที่เป็นตัวตะกุกขยะและกันขยะไม่ให้ไหลย้อนลงมา	49
2.1.3.12 เหล็กสปริงที่เรียงกันเป็นแถวและเป็นอิสระจากกัน	49
2.1.3.13 รูปด้านข้างของตัวรถ BOSS ECO2.0	49
2.1.3.14 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE JUNIOR	52
2.1.3.15 การเก็บโดยใช้ระบบท่อเหล็กตะกุกทราายและขยะ	52
2.1.3.16 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE POWER UNIT	55
2.1.3.17 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE POWER UNIT ด้านหลังแสดงการเกลี่ยทราายและไฟสัญญาณเตือน	56
2.1.3.18 รถแทรกเตอร์สายพาน3ล้อเก็บขยะ CHERRINGTON 3000	59
2.1.3.19 รถที่นำเข้าโดย บริษัทอิตัลไทย อุตสาหกรรม	59
2.1.3.20 ระบบเก็บขยะและชะขยะจากผืนทราาย	60
2.1.3.21 ระบบสายพานเกลี่ยขยะขึ้นไปสู่ถังเก็บและมีตะแกรงเหล็กกันการกระเด็นของขยะ	60
2.1.3.22 แสดงถังบรรจุขยะด้านหลังรถ	61
2.1.3.23 แสดงแขนไฮดรอลิกสำหรับยกเหยขยะ	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1.3.24 แสดงพื้นที่นั่งคนขับ พวงมาลัยและแผงบังคับระบบการทำงานของรถ	62
2.1.3.25 แสดงตำแหน่งของเครื่องยนต์ที่สามารถเปิดฝาตู้ได้	62
2.1.3.26 แสดงตำแหน่งของถังน้ำมันเชื้อเพลิง	63
2.1.3.27 แสดงระบบเลี้ยวล้อหน้าและมีแผ่นฝาเปิด ปิดได้	33
2.1.3.28 ภาพPLANแสดงตำแหน่งที่นั่งคนขับและเครื่องยนต์	64
2.1.3.29 รถเก็บขยะแบบเดินตาม CHERRINGTON 900	68
2.1.3.30 แสดงรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850	71
2.1.3.31 แสดงรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850 ด้านหน้า	71
2.1.3.32 แสดงรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850 ที่ประกอบที่นั่งสำหรับคนขับและล้อหลังเป็นอุปกรณ์เสริม	72
2.2.1.1 แสดงขนาดสัดส่วนของผู้ชาย 97.5%tile และ 2.5 %tile	76
2.1.1.2 แสดงขนาดสัดส่วนของผู้หญิง 97.5% tile และ 2.5%tile	77
2.1.1.3 แสดงทำนั่งขับรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะชายหาดของพนักงานขับรถ	78
2.1.1.4 แสดงทำนั่งขับรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานเก็บขยะชายหาดของพนักงานขับรถ	79
2.1.1.5 แสดงทำขึ้นรถสามล้อเก็บขยะชายหาดของพนักงานขับรถ (ผลิตภัณฑ์เดิม )	80
2.1.1.6 แสดงทำขึ้นรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะ (ผลิตภัณฑ์เดิม )	31
2.2.2.1.1 เทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัด ชลบุรี	83
2.2.2.1.2 การเก็บขยะในพื้นที่ร้านค้าข้างถนนริมหาด	84
2.2.2.1.3 การเก็บขยะในพื้นที่หาด	84
2.2.2.1.4 แสดงเรือเก็บขยะ	85
2.2.3.1.1 โรงเก็บรถและอุปกรณ์ทำความสะอาดของเทศบาล ต.แสนสุข	95
2.2.3.1.2 แสดงเส้นทางการเดินทางจากโรงเก็บรถถึงบริเวณที่จะเก็บกวาดหาดบางแสน	96
2.2.3.1.3 ภาพแสดงทางขึ้น - ลง จากถนนสายหลักขนานชายหาดสู่พื้นหาดทรายของหาดบางแสน	97
2.2.3.1.4 ภาพสถานที่จอดรถเก็บขยะของส่วนเก็บกวาดชายหาดพิทยาที่ใช้พื้นที่จอดรถร่วมกับรถเก็บขนขยะ	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.2.3.1.5	เส้นทางขึ้น – ลงจากถนนหลักลงสู่หาดทรายของหาดจอมเทียน	101
2.2.3.2.1	แผนภาพแสดงเส้นทางการเก็บกวาดของรถเก็บกวาดขยะชายหาด	103
2.2.3.2.2	พนักงานกวาดขยะชายหาดบางแสนกวาดขยะ รวมกันเป็นกองย่อยๆ	105
2.2.3.2.3	พนักงานกวาดขยะชายหาดจอมเทียนกวาดขยะ รวมกันเป็นกองย่อยๆ	105
2.2.3.2.4	รถแทรกเตอร์พ่วงสายพานร่อนขยะกำลังเก็บขยะหาดบางแสน	107
2.2.3.2.5	รถแทรกเตอร์เก็บขยะบริเวณหาดบางแสนกำลังโกยขยะ	107
2.2.3.2.1	แสดงขยะประเภทไม้ไผ่ที่พบมากในหาดบางแสน	109
2.2.3.2.2	แสดงการแก้ไขเศษเชือกอวนเข้าติดระบบการเก็บกวาด	111
2.2.3.2.3	แสดงการใช้มีดตัดเศษเชือกที่ติดอยู่	111
2.2.3.2.4	แผนภาพแสดงเส้นทางการเทขยะของรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานในกรณีที่ 1	114
2.2.3.2.5	แผนภาพแสดงเส้นทางการเทขยะของรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานในกรณีที่ 2	115
2.2.3.2.6	การเทขยะบนชายหาดของรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานร่อนขยะ	115
2.2.3.2.7	แผนภาพแสดงการนำรถขึ้นมาเทขยะที่รถบรรทุกขยะ 6 ล้อ	117
2.2.3.2.8	ภาพการถอยหลังของรถเพื่อจะเทขยะโดยมีผู้ช่วยคอยดูทางให้	119
2.2.3.2.9	ภาพการถอยหลังของรถเพื่อจะเทขยะขณะขึ้นมาจากบ่อกวักโดยมีผู้ช่วย คอยดูทางให้	119
2.2.3.2.10	แสดงการยกถังบรรจุขยะเทด้วยแขนไฮดรอลิก	120
2.2.3.2.11	แสดงการเทขยะลงสู่ท้ายรถบรรทุกขยะ 6 ล้อ	120
2.2.3.3.1	แสดงการเติมน้ำมันของรถแทรกเตอร์สามล้อหลังจากเสร็จสิ้นการทำงาน	124
2.2.4.2.1	แสดงแผนภาพวิธีการแบ่งพื้นที่สู่มในการเก็บขยะเพื่อนำมาหาค่าน้ำหนัก เฉลี่ยของขยะทั้งหาด	134
2.2.4.3.1	แสดงแผนภูมิแสดงสัดส่วนปริมาณขยะตามธรรมชาติ	136
2.2.4.3.2	แสดงแผนภูมิแท่งแสดงสัดส่วนของขยะที่เกิดจากนักท่องเที่ยวและ ผู้ประกอบการอาชีพต่างบริเวณชายหาด	137
2.2.4.4.1	แสดงขยะประเภทถุงพลาสติกที่พบมากที่สุด	140
2.2.4.4.2	แสดงขยะเศษอาหารและจานพลาสติก	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.2.4.4.3 แสดงเศษซากสำหรับรถยนต์ซึ่งมีขนาดไม่แน่นอน	141
2.2.4.4.4 แสดงเศษไม้ไผ่ที่เกิดจากอาชีพการเลี้ยงหอยใกล้ชายฝั่งมีความยาว 1 – 1.5 เมตร	141
2.2.4.4.5 แสดงขยะประเภทขวดแก้วที่มีทั้งขนาดใหญ่และเล็กหลายขนาด	141
2.2.4.5.1 แสดงตำแหน่งการวางตัวของขยะชายหาด	143
2.2.4.5.2 แสดงแผนภูมิประเภทของขยะและระดับความลึกโดยเฉลี่ยที่ขยะฝังตัวอยู่ในทราย	144
2.2.5.1.1 แสดงภาพแสดงขนาดสัดส่วนตะกราว	146
2.2.5.1.2 แสดงลักษณะของคราดเหล็ก	147
2.2.5.1.3 แสดงขนาดสัดส่วนของคราดเหล็ก	148
2.2.5.1.4 แสดงขนาดสัดส่วนของสายยางเมื่อม้วนเก็บไว้	148
2.2.5.1.5 แสดงขวดน้ำดื่มความจุ 1,1.5ลิตรพร้อมขนาดสัดส่วน	150
2.2.5.2.2.1 แสดงแผ่นสะท้อนแสงในรูปแบบต่างๆ	154 -155
2.2.6.2.1 แสดงภาพ PLAN ของรถที่นำมาใช้ในโครงการ	162
2.2.6.2.2 แสดงรูปด้านหน้าและด้านข้างรถที่นำรูปแบบมาใช้ในโครงการ	163
2.2.6.2.3 แสดงการปรับปรุงโครงสร้างรถจากแบบเดิมให้เหมาะสมขึ้น	164
2.2.6.2.4 แสดงการปรับปรุงตำแหน่งสายพานลำเลียงและระบบกวาดขยะจากพื้นทราย	165
2.2.6.2.5 แสดงภาพขนาดโครงสร้างที่เป็นขอบเขตในการออกแบบ	166
2.2.6.2.6 แสดงตำแหน่งของชิ้นส่วนที่สำคัญของรถ	167
2.2.6.2.7 แสดงตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 1	168
2.2.6.2.8 แสดงตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 2	169
2.2.6.2.9 แสดงตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 3	170
2.2.6.2.10 แสดงทำนั่งขับที่รถแทรกเตอร์และรถงานจักรกลขนาดใหญ่	171
2.2.6.2.11 แสดงทำนั่งขับที่รถแทรกเตอร์ขนาดกลางและขนาดเล็ก	172
2.2.6.2.12 แสดงทำนั่งขับที่รถในโครงการ	173
2.2.6.2.13 แสดงPLAN แสดงทำนั่งขับที่รถในโครงการ	174
2.2.6.2.14 แสดงการจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 1	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.2.6.2.15 แสดงการจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 2	176
2.2.6.2.16 แสดงการจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 3	177
2.2.6.2.17 แสดงการจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 4	178
2.2.6.2.18 แสดงการจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 5	179
2.2.6.2.19 แสดงการจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 6	180
2.6.6.2.20 แสดงทำนองของพนักงานช่วยแบบที่ 1	181
2.6.6.2.21 แสดงแสดงทำนองของพนักงานช่วยแบบที่ 2	182
2.6.6.2.22 แสดงแสดงทำนองของพนักงานช่วยแบบที่ 3	183
2.2.6.3.1 แสดงการจัดพื้นที่อุปกรณ์เก็บกวาดทั้ง 3 แบบ	186
2.2.6.3.2 แสดงการจัดพื้นที่อุปกรณ์ขนาดเล็ก	188
2.2.6.3.3 แสดงการจัดพื้นที่ขวดน้ำดื่ม	189
2.2.6.3.4 สรุปรูปการจัดพื้นที่ภายในรถ	190
2.2.6.3.5 ระดับความสูงของหลังคา	191
2.2.6.3.6 แสดงการยกเทของถังบรรจุขยะในจังหวัดที่ 1 และ 2	192
2.2.6.3.7 แสดงการยกเทของถังบรรจุขยะในจังหวัดที่ 3 และ 4	193
2.3.1.1 แสดงส่วนประกอบของหาดทราย	194
2.3.1.2 แสดงส่วนของหาดส่วนหลังหรือหาดแห้ง	194
2.3.1.3 แสดงส่วนของหาดส่วนหน้าหรือหาดเปียกในเวลาน้ำลง	195
2.3.1.4 แสดงความกว้างและมุมเอียงของหาดหน้ากว้าง	195
2.3.1.5 แสดงความกว้างและมุมเอียงของหาดหน้าแคบ	195
2.3.1.6 แสดงความกว้างและมุมเอียงของหาดสองชั้น	196
2.3.1.7 แสดงบริเวณการยุบตัวของผืนทรายในหาดส่วนหน้า	198
2.3.1.8 แสดงการขับเคลื่อนบนพื้นที่ทรายเปียกบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำทะเลซึ่งอยู่	199
2.3.1.9 แสดงความลึกโดยเฉลี่ยของการยุบตัวของทรายเปียก	199
2.3.1.10 แสดงความลึกโดยเฉลี่ยของการยุบตัวของทรายแห้ง	199
2.3.1.11 แสดงความลึกในการยุบตัวเมื่อรถเคลื่อนที่ผ่าน	200
2.3.1.12 แสดงเส้นทางถนนสายรองที่เป็นถนนคอนกรีต 2 เลน	200
2.3.1.13 แสดงเส้นทางถนนสายหลักขนานชายหาดที่เป็นถนนคอนกรีต 2 เลน	201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.3.1.14	แสดงเส้นทางลาดลงสู่หาดที่ชายหาดบางแสน	201
2.3.1.15	แสดงเส้นทางลาดลงสู่หาดที่ชายหาดพัทยาและหาดจอมเทียน	202
2.3.5.1.1	แสดงภาพแสดงมุมใต้	204
2.3.5.1.2	แสดงภาพแสดงมุมกระทำและมุมเบี่ยง	205
2.3.5.1.3	แสดงภาพแสดงมุมตัด	205
2.3.5.1.4	แสดงภาพแสดงการโคจรผ่านของดวงอาทิตย์	206
2.3.5.1.5	แสดงการโคจรและมุมแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางวันยาวมากที่สุด คือ ประมาณวันที่ 21 มิถุนายน	208
2.3.5.1.5	แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางวันยาวเท่ากับกลางคืน คือประมาณวันที่ 21 มีนาคม และประมาณวันที่ 23 กันยายน	208
2.3.5.1.6	แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางคืนยาวที่สุด คือ ประมาณวันที่ 21 ธันวาคม	209
2.3.5.1.7	แสดงการเกิดปรากฏการณ์ลมบก	210
2.3.5.1.8	แสดงการเกิดปรากฏการณ์ลมทะเล	211
2.4.1.1.1	แสดงชิ้นส่วนของระบบที่ 1	214
2.4.1.1.2	แสดงการทำงานของตะแกรงชะขยะ	215
2.4.1.1.3	แสดงการทำกาเก็บขยะ	215
2.4.1.1.4	แสดงรูปแสดงชิ้นส่วนรายละเอียดรูปแบบเก็บขยะรถที่บางแสน	216
2.4.1.1.5	แสดงรูปแสดงระบบการทำงานเก็บขยะของรถที่บางแสน	217
2.4.1.1.6	แสดงรูปแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนของระบบ	217
2.4.1.1.7	แสดงรูปแสดงการทำงานของระบบ	218
2.4.1.1.8	แสดงรายละเอียดชิ้นส่วน	219
2.4.1.1.9	แสดงการทำงานของระบบเก็บขยะ	219
2.4.1.1.10	แสดงระบบเก็บขยะที่ออกแบบใหม่	221
2.4.1.2.1	แสดงส่วนประกอบของชุดสายพานลำเลียง	221
2.4.1.2.2	แสดงวัสดุเหล็กเส้นที่ใช้เป็นสายพานลำเลียง	222
2.4.1.2.3	แสดงส่วนประกอบของโซ่	223

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.4.1.2.4 แสดงชนิดของโช้ทั้ง 3 แบบ	224
2.4.1.2.5 แสดงชุดโช้สายพานกวาด	224
2.4.1.2.6 แสดงรางสายพานที่ออกแบบแล้วใช้ในโครงการ	226
2.4.1.3.1 แสดงเครื่องยนต์เบนซินเป็นต้นกำลังของระบบ	229
2.4.1.3.2 แสดงปั้มไฮดรอลิกแบบเฟือง	229
2.4.1.3.3 แสดงแผนผังระบบกรองน้ำมันไฮดรอลิก	231
2.4.1.3.4 แสดงหม้อกรองน้ำมันไฮดรอลิก	231
2.4.1.3.5 แสดงปั้มไฮดรอลิกแบบลูกสูบชนิดปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้	232
2.4.1.3.6 แสดงสายหรือท่อส่งน้ำมันไฮดรอลิก	233
2.4.1.3.7 แสดงส่วนหัวของกระบอกลูกสูบ	235
2.4.1.3.8 แสดงก้านสูบ	235
2.4.1.3.9 แสดงลูกสูบในระบบไฮดรอลิก	236
2.4.1.3.10 แสดงแหวนแพ็กกิ้ง	236
2.4.1.3.11 แสดงลักษณะกระบอกลูกสูบไฮดรอลิกแบบแรม	238
2.4.1.3.12 แสดงลักษณะกระบอกลูกสูบไฮดรอลิกแบบแรม	239
2.4.1.3.13 แสดงภาพการทดลองการยกถังเท	240
2.4.1.3.14 แสดงส่วนประกอบของถังและระบบเหยยะ	240
2.4.1.3.15 แสดงจุดศูนย์ถ่วงของถังและระบบเหยยะ	241
2.4.2.1 แสดงรูปเครื่องยนต์ที่ใช้ในโครงการเป็นเครื่องยนต์ดีเซล 2กระบอกลูกสูบ ความจุกระบอกลูกสูบ 1000 cc	243
2.4.2.2 แสดงขนาดสัดส่วนของเครื่องยนต์	243
2.4.2.3 แสดงแบบของการถ่ายทอดกำลังโดยระบบไฮดรอสแตติกส์	245
2.4.2.4 แสดงระบบของการถ่ายทอดกำลังโดยแบบไฮดรอสแตติกส์ของรถในโครงการ	248
2.4.4.1 แสดงระบบบังคับเลี้ยวแบบธรรมดา	249
2.4.4.2 แสดงระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์ชนิดใช้ระบบไฮดรอลิกช่วยผ่อนแรง	249
2.4.4.3 แสดงระบบบังคับเลี้ยวแบบเพาเวอร์ชนิดใช้ระบบไฮดรอสแตติกช่วยผ่อนแรง	250
2.4.4.4 แสดงการเลี้ยวล้อหน้าล้อเดียว	251
2.4.4.5 แสดงการหันเลี้ยวล้อหน้า	251

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.4.4.6	แสดงการเลี้ยวล้อหลัง	252
2.4.4.7	แสดงการเลี้ยวล้อในทิศทางตรงข้ามกัน	252
2.4.4.8	แสดงการเลี้ยวล้อไปทิศทางเดียวกัน	253
2.4.4.9	แสดงการเลี้ยวกลางลำตัว	253
2.4.4.10	แสดงการเลี้ยวเป็นสัดส่วน	254
2.4.4.11	แสดงการเลี้ยวที่ชะลอการเลี้ยวกัน	255
2.4.5.1	แสดงระบบแบบคุม	256
2.4.5.2	แสดงระบบเบรคแบบจาน	256
2.4.5.3	แสดงส่วนประกอบของระบบเบรคแบบทำงานด้วยกลไกทางเมคคานิค	256
2.4.5.4	แสดงส่วนประกอบของระบบเบรคชนิดควบคุมการทำงานด้วยไฮดรอลิก	257
2.4.6.1	แสดงส่วนประกอบพื้นฐานของยาง	258
2.4.6.2	แสดงโครงสร้างยางแบบธรรมดา	261
2.4.6.3	แสดงโครงสร้างของยางเรเดียล	262
2.4.6.4	แสดงตัวอย่างเครื่องหมายบนแก้มยาง	263
2.4.6.5	แสดงตัวอย่างเครื่องหมายบนแก้มยาง	264
2.4.6.6	แสดงการเปรียบเทียบซีรีของยางยนต์	265
2.4.6.7	แสดงการบอกสัดส่วนของยาง	265
2.4.7.1	แสดงไฟหน้ารวมเป็นชุดเดียวกัน	270
2.4.7.2	แสดงลักษณะของหลอดไฟฟ้า	271
2.4.7.3	แสดงหลอดฮาโลเจน	271
2.5.1.1	แสดงโครงสร้าง CHASSIS ของรถในโครงการ	273
2.5.1.2	แสดงขนาดสัดส่วนของโครงสร้าง แชสซีส์ของรถในโครงการ	274
2.5.2.1	แสดงโครงสร้างถึงบรรจขยะของรถรถที่นำมาเป็นต้นแบบในโครงการ	275
2.5.2.2	แสดงถึงบรรจขยะของรถขนขยะ 6 ล้อ	276
2.5.2.3	แสดงถึงบรรจขยะริมชายหาด	276
2.5.2.4	แสดงส่วนประกอบของโครงสร้างการยกเทถึงบรรจขยะ	277
2.5.2.5	แสดงลำดับขั้นตอนการยกถึงขยะเท	278
2.5.3.1	แสดงโครงสร้างหลังคามีเสาค้ำยันด้านหลัง 2 เสา	279

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.5.3.2 แสดงโครงสร้างหลังคาแบบมีเสาค้ำยันทั้ง 4 ขา	280
2.5.3.3 แสดงโครงสร้างหลังคาแบบเป็นห้องโดยสรวรวมกัน	280
2.5.4.1.1 แสดงส่วนประกอบที่นั่งสำหรับพนักงานขับรถ	283
2.5.4.1.2 แสดงการปรับที่นั่งพนักงานขับรถ	284
2.5.4.1.3 แสดงส่วนประกอบที่พียงสำหรับผู้ช่วย	285
2.5.4.1.4 แสดงลักษณะท่ายืนของผู้ช่วยและสัดส่วนความสูงของที่พียง	286
2.5.4.1.5 แสดงโครงสร้างเบาะที่นั่งแบบเหล็กท่อดัด	287
2.5.4.1.6 แสดงโครงสร้างเบาะที่นั่งแบบเหล็กแผ่นมีขึ้นรูป	288
2.5.4.1.7 แสดงโครงสร้างเบาะที่นั่งแบบที่ทำจากไฟเบอร์กลาส	289
2.5.5.1 แสดงลักษณะการจับยึดของผลิตภัณฑ์ที่นำมาเป็นต้นแบบ	291
2.5.5.2 แสดงการยึดจับด้วยที่จับยึด 1 ที่	292
2.5.5.3 แสดงการยึดจับด้วยที่จับยึด 2 ตำแหน่งข้างทางขึ้นรถในแกนระนาบ หรือ 45° กับระนาบพื้น	292
2.5.5.4 แสดงส่วนประกอบโครงสร้างที่จับยึดของรถแทรกเตอร์	293
2.5.5.5 แสดงส่วนประกอบโครงสร้างที่จับยึด	293
2.5.5.6 แสดงตำแหน่งพื้นเหยียบบันไดขึ้นรถ	294
2.5.5.7 แสดงโครงสร้างส่วนประกอบบันไดพักเท้า	295
2.5.6.1 แสดงลักษณะโครงสร้างที่เกลี่ยทรายแบบแผ่นยาว	296
2.5.6.2 แสดงลักษณะโครงสร้างเกลี่ยทรายแบบเหล็กเส้น	296
2.5.6.3 แสดงลักษณะโครงสร้างเกลี่ยทรายแบบเหล็กแผ่น	297
2.5.7.1 แสดงตำแหน่งคันบังคับระบบกลไก ,มาตรวัดและหน้าที่การใช้งาน	298
2.5.8.1.1 ส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด รูปแบบที่ 1	300
2.5.8.1.2 ส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาดรูปแบบที่ 2	301
2.5.8.1.3 แสดงส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาดรูปแบบที่ 3	301
2.5.8.2.1 แสดงโครงสร้างแบบชั้นหลุม	302
2.5.8.2.2 แสดงโครงสร้างเก็บแบบบานพับด้านล่าง	303
2.5.8.2.3 แสดงโครงสร้างแบบกลองด้านในมีที่ปิด	303
2.6.6.1 แสดงหน้าตัดของเหล็กแชสซีส์	306

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.6.6.2 แสดงการเชื่อมต่อโครงสร้างตัวถังรถสายพานเก็บขยะซึ่งเป็นถังกะสีแผ่นบีมพับ	306
2.6.6.3 แสดงป็นฉัดพ่นสี	310
2.6.6.4 แสดงกรรมวิธีกาพ่นแบบไฟฟ้าสถิต	310
2.6.6.5 แสดงกรรมวิธีการจุ่มลงในอ่างสีที่ใช้ไฟฟ้า	311
3.2.1 แสดงโครงสร้างของหน่วยงานรับผิดชอบ	334
3.2.2 แสดงผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	334
3.2.3 แสดงขนาดสัดส่วนที่มีผลต่อโครงการ(Ergonomic)	335
3.2.4 แสดงพฤติกรรมเตรียมรถและอุปกรณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน	335
3.2.5 แสดงเส้นทางการเดินทางจากโรงเก็บรถถึงบริเวณเก็บกวาด	336
3.2.6 แสดงพฤติกรรมโดยรวมของการเก็บขยะชายหาด	336
3.2.7 แสดงพฤติกรรมเมื่อเกิดอุปสรรคขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน	337
3.2.8 แสดงพฤติกรรมเมื่อขยะเต็มถึงบรรจุท้ายรถ	337
3.2.9 แสดงพฤติกรรมหลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน	338
3.2.10 แสดงหน่วยงานการรับผิดชอบการเก็บขยะชายหาด	338
3.2.11 แสดงขยะบริเวณชายหาด	339
3.2.12 แสดงमुखข้ออุปกรณ์และสิ่งของ	339
3.2.13 แสดงการวิเคราะห์ความต้องการ	340
3.2.14 แสดงการพื้นที่ภายในรถ	340
3.2.15 แสดงการจัดพื้นที่ของพนักงานผู้ช่วย	341
3.2.16 แสดงหน่วยงานการรับผิดชอบการเก็บขยะชายหาด	341
3.2.17 แสดงสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	342
3.2.18 แสดงระบบต่างๆที่ใช้กับผลิตภัณฑ์	342
3.2.19 แสดงระบบต่างๆที่ใช้กับผลิตภัณฑ์	343
3.2.20 แสดงโครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง	343
3.2.21 แสดงโครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง	344
3.2.22 แสดงขอบเขตงาน	344
3.2.23 แสดงรูปแนวความคิดแรก	345
3.2.24 แสดงรูปพัฒนาแบบ	345

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
3.2.25	แสดงภาพทัศนียภาพ	346
3.2.26	แสดงภาพรูปด้าน	346
3.2.27	แสดงภาพรูปด้าน 2	347
3.2.28	แสดงภาพรูปตัด	347
3.2.29	แสดงภาพการประกอบและรายชื่อวัสดุ	348
3.2.30	แสดงภาพภายใน	348
3.2.31	แสดงหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( STUDY MODEL SCALE 1:10 )	349
3.2.32	แสดงหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( STUDY MODEL SCALE 1:10 )	349
3.2.33	แสดงหุ่นจำลองโปร่งเพื่อการทดสอบ ( WIREFRAME MODEL SCALE 1:5 )	350
3.2.34	แสดงหุ่นจำลองโปร่งเพื่อการทดสอบ ( WIREFRAME MODEL SCALE 1:5 )	350
4.1.1	แสดงขอบเขตของโครงการ	352
4.1.2	แสดงแนวคิดทางด้านรูปฟอร์มและแนวทางการออกแบบ	352
4.1.3	แสดงแนวทางการออกแบบที่ 1 ( DYNAMICS )	353
4.1.4	แสดงแนวทางการออกแบบที่ 2 ( FRIENDLY )	353
4.1.5	แสดงแนวทางการออกแบบที่ 3 ( HEAVY DUTY TOOL )	354
4.1.6	แสดงการพัฒนาการออกแบบ ( DEVELOPMENT )	354
4.1.7	แสดงทัศนียภาพจากด้านหน้าและด้านหลัง	355
4.1.8	แสดงรูปทรงภายนอกด้านบน,ด้านหน้า,ด้านข้างและด้านหลัง	355
4.1.9	แสดงภาพตัดจากด้านบนและรายละเอียดประกอบแบบ	356
4.1.10	แสดงภาพตัดตามยาวและรายละเอียดประกอบแบบ	356
4.1.11	แสดงภาพตัดตามขวางและรายละเอียดประกอบแบบ	357
4.1.12	แสดงการประกอบชิ้นส่วน	357
4.1.13	แสดงรายละเอียดประกอบแบบ	358
4.1.14	แสดงทัศนียภาพภายใน	358
4.1.15	แสดงการออกแบบคอนโซลและที่นั่งคนขับ	359
4.1.16	แสดงการออกแบบแผงคั่นบังค้ำกลไกและที่เก็บคราด	359
4.1.17	แสดงรายละเอียดส่วนคอนโซล	360
4.1.18	แสดงรายละเอียดส่วนที่วางขวดน้ำและที่นั่งคนขับ	360

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.19	แสดงรายละเอียดระบบขับเคลื่อนและแขนกลยึดทราย	361
4.1.20	แสดงรายละเอียดระบบกลไกการเก็บขยะ	361
4.1.21	แสดงรายละเอียดชิ้นส่วนแฉะทรายจากขยะและชุดสายพานลำเลียงด้านหน้า	362
4.1.22	แสดงรายละเอียดส่วนถังบรรจุถังขยะและชุดแขนยกเท	362
4.1.23	แสดงขั้นตอนการเทขยะออกจากถัง	363
4.1.24	แสดงการใช้งานในส่วนการเปิดปิดฝาถัง, การเปิดปิดตะแกรง ด้านบน, การหยิบขวดน้ำดื่ม, การหยิบคราด และการเปิดฝา กระป๋องดูเครื่องยนต์	363
4.1.25	แสดงข้อมูลขนาดสัดส่วนมนุษย์ที่นำมาใช้ในโครงการ	364
4.2.1	แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านหน้า	365
4.2.2	แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านข้างขวา	365
4.2.3	แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านข้างซ้าย	366
4.2.4	แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านหลัง	366
4.2.5	แสดงรายละเอียดหุ่นจำลองบริเวณที่นั่งคนขับและแผงบังคับ	367
4.2.6	แสดงการยกถังบรรจุขยะของหุ่นจำลอง	367
4.2.7	แสดงรายละเอียดหุ่นจำลองบริเวณที่เก็บคราดและตะกราว	368

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการแบบสั่งงาน

		หน้า
1.	MULTIVIEW(1)	369
2.	MULTIVIEW(2)	370
3.	PLAN	371
4.	SECTION (CROSS SECTION)	372
5.	SECTION (LONG SECTION)	373
6.	ASSEMBLY	374
7.	SPECIFICATION	375
8.	DETAIL( โครง CHASIS )	376
9.	DETAIL( ส่วนด้านหน้า )	377
10.	DETAIL( ส่วนกระจิงหน้า )	378
11.	DETAIL( โครงหลังคา )	379
12.	DETAIL( แผ่นหลังคา )	380
13.	DETAIL( ฐานครอบโครงเสาหลังคา )	381
14.	DETAIL( ครอบล้อย, กั้นโคลน )	382
15.	DETAIL( โครงสร้างหน้าพวงมาลัย )	383
16.	DETAIL( แผงบังคับ )	384
17.	DETAIL( เบาะที่นั่ง )	385
18.	DETAIL( ส่วนวางขวดน้ำ )	386
19.	DETAIL( ตัวถังด้านบน )	387
20.	DETAIL( ฝาเปิด-ปิด )	388
21.	DETAIL( ตัวถังด้านซ้าย )	389
22.	DETAIL( ตัวถังด้านขวา )	390
23.	DETAIL( ที่เหยียบด้านซ้าย )	391
24.	DETAIL( โครงยึดที่เหยียบด้านซ้าย )	392
25.	DETAIL( โครงเสาพิงผู้ช่วย )	393
26.	DETAIL( โครงยึดที่ยืนด้านผู้ช่วย )	394
27.	DETAIL( ชุดเก็บขยะและสายพานลำเลียงด้านหน้า )	395
28.	DETAIL( ที่ยึดคราด )	396

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
29. DETAIL( กล่องใส่คราด )	397
30. DETAIL( บานเปิดชุดสายพานด้านหลัง )	398
31. DETAIL( แถบเกลี่ยทราย )	399
32. DETAIL( โครงสร้างด้านหลัง )	400
33. DETAIL( ถังบรรจุขยะ )	401
34. DETAIL( ฝาปิดถังขยะ )	402
35. DETAIL( ตัวถังด้านซ้าย )	403
36. DETAIL( ไฟหน้า )	404



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
อนุมติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ญ
รายการแบบสังงาน	ป
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
ขอบเขตของโครงการ	4
ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	6
แนวทางการศึกษาวิจัย	15
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	16
<b>บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลวิเคราะห์</b>	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	17
2.1.1 รถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานเก็บขยะ	17
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.1.2 รถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	27
2.1.3 รถเก็บขยะที่ใช้ในต่างประเทศ	40
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.1.3.1 รถพ่วงที่ต้องต่อกับต้นกำลังอื่น	40
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.1.3.2 รถที่มีระบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง	52
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.1.3.3 รถขนาดเล็ก แบบเดินตาม	68
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
เปรียบเทียบวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2	ข้อมูลหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้บริโภค	74
2.2.1	ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งาน	74
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.2	ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของพนักงาน	82
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.3	ข้อมูลพฤติกรรมการทำงานปฏิบัติงานของพนักงาน	93
2.2.3.1	ข้อมูลการเตรียมรถและอุปกรณ์จากโรงเก็บรถแล้วเดินทาง	93
	มายังชายหาด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.3.2	ข้อมูลการทำงานเก็บกวาดบนชายหาด	103
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.3.3	ข้อมูลการนำรถกลับยังโรงจอดและทำความสะอาด	122
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.3.4	ข้อมูลระยะทางและระยะเวลาทั้งหมดในการทำงานแต่ละวัน	127
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.4	ข้อมูลของขยะบริเวณชายหาด	129
2.2.4.1	ข้อมูลความหมายของขยะและการแบ่งประเภทขยะ	129
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.4.2	ข้อมูลปริมาณขยะที่เกิดขึ้นบริเวณชายหาด	133
	โดยเฉลี่ยในแต่ละวัน วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.4.3	ชนิดของขยะที่พบเห็นบริเวณชายหาด	135
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.4.4	ขนาดสัดส่วนของขยะที่พบเห็นได้มากตามชายหาด	138
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.4.5	ลักษณะการวางตัวและการฝังตัวของขยะแต่ละชนิด	142
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.5	ข้อมูลอุปกรณ์ที่ช่วยในการปฏิบัติงาน	146
2.2.5.1	อุปกรณ์ที่ช่วยในการเก็บขยะต่าง ๆ	146
2.2.5.1.1	ขนาดสัดส่วนไม้กวาดทางมะพร้าว	146
2.2.5.1.2	ขนาดสัดส่วนตะกราว	147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.1.3	ขนาดสัดส่วนคราด	148
2.2.5.1.4	อุปกรณ์ขนาดเล็ก	149
2.2.5.1.5	ขวดน้ำดื่ม	150
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.5.2	อุปกรณ์ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ	152
2.2.5.2.1	อุปกรณ์ไฟสัญญาณเตือนแบบต่างๆ	
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.5.2.2	แผงวัดอุณหภูมิแสงแบบต่างๆ	
	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.2.5.3	แถบสีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย	156
2.2.6	ข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ	159
2.2.6.1	ข้อมูลวิเคราะห์สรุปการเลือกรูปแบบรถ ที่จะนำมาใช้ในโครงการ	159
2.2.6.2	ข้อมูลการจัดแบ่งพื้นที่สำหรับพนักงาน	165
2.2.6.3	ข้อมูลการจัดพื้นที่อุปกรณ์และสิ่งของต่างๆ	185
2.3	ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	194
2.3.1	สภาพภูมิประเทศ และผิวทางทางที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	194
2.3.2	ข้อมูลของภูมิอากาศที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	202
2.3.3	ข้อมูลมุมของแสงและการโคจรของแสงอาทิตย์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	204
2.3.4	ข้อมูลของการขึ้น ลงของน้ำทะเลในประเทศ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	211
2.4	ข้อมูลระบบต่างๆ ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์	214
2.4.1	ระบบการเก็บขยะ การลำเลียงขยะเข้าถังบรรจุ และการยกถังขึ้นเพื่อเทขยะ	214
2.4.1.1	ระบบเครื่องมือกลที่ใช้เก็บขยะจากสายสู่ระบบลำเลียง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	214
2.4.1.2	ระบบลำเลียงขยะเข้าสู่ถังบรรจุขยะวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	221

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.4.1.3 ระบบที่ใช้ยกถังบรรจุขยะขึ้นเทวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	226
2.4.2 ระบบเครื่องยนต์ ที่ใช้เป็นต้นกำลัง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	242
2.4.3 ระบบการส่งกำลัง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	244
2.4.4 ระบบระบบบังคับลิ้น วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	247
2.4.5 ระบบห้ามล้อ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	255
2.4.6 ระบบกันสะเทือน วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	257
2.4.7 ระบบไฟฟ้า ไฟส่องสว่างภายในและภายนอกตัวรถ	270
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.5 ข้อมูลด้านโครงสร้าง	273
2.5.1 โครงสร้างหลักของรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	273
2.5.2 ถังบรรจุขยะและโครงสร้างแขนยกเท	275
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.5.3 โครงสร้างโครงสร้างหลังคา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	279
2.5.4 ที่นั่งคนขับ และโครงสร้างผู้ช่วย วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	283
2.5.5 โครงสร้างที่จับยึด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	291
2.5.6 โครงสร้างแถบเกลียวทรายบริเวณด้านหลังรถ	296
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	
2.5.7 โครงสร้างแผงคอนโซล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	298
2.5.8 ที่เก็บอุปกรณ์ และสิ่งของต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	300
2.6 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	305
2.6.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถัง	305
2.6.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตถังเก็บขยะ	312
2.6.3 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตหลังคา	317
2.6.4 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนที่นั่ง	318
2.6.5 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตแผงคอนโซล	323

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
<b>บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ ( ผลงานในขั้นตอนแบบร่าง )</b>	<b>325</b>
3.1 สรุปผลการวิเคราะห์เป็นแนวทางการออกแบบ	325
3.2 แบบร่างและการวิเคราะห์การออกแบบ	334
3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล	334
3.2.2 การออกแบบและการพัฒนาการออกแบบ	345
3.2.3 การสรุปผลการออกแบบ	346
3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	351
<b>บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ ( ผลงานในขั้นตอนสุดท้าย )</b>	<b>352</b>
4.1 แผ่นเสนองาน ( PRESENTATION BOARD )	352
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง ( MODEL )	365
4.3 ภาพถ่ายย่อแบบสิ่งงาน ( DRAWING )	369
<b>บทที่ 5 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ</b>	<b>405</b>
5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	405
5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการวิทยานิพนธ์	406
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>407</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
ก. แบบสอบถามพนักงานเก็บกวาดขยะชายทะเลแห่งประเทศไทย	408
ข. แบบสอบถามนักท่องเที่ยวชายทะเลแห่งประเทศไทย	418
ค. ประวัติการศึกษา	429

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 1 บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ชายทะเลทางจังหวัดภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย เป็นแหล่งท่องเที่ยวและที่สำคัญสำหรับพักผ่อนของทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ ในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวตามชายหาดเฉลี่ยแล้วไม่ต่ำกว่า 2.3 ล้านคนต่อปี

ปัจจุบันการคมนาคมสะดวกมากขึ้น ชายหาดที่มีขนาดใหญ่และไปถึงได้ง่าย อาทิ ชายหาดบางแสน ชายหาดพัทยา ชายหาดชะอำ หรือชายหาดหัวหิน นั้นก็จะมีนักท่องเที่ยวมากเป็นพิเศษ และนักท่องเที่ยวที่มาหาความสำราญและพักผ่อนจำนวนไม่น้อยจะทำให้เกิดขยะตามกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งจำนวนมากที่ไม่ได้นำไปทิ้งในจุดหรือถังที่เตรียมไว้ จึงมีขยะต่าง ๆ ถูกทิ้งอยู่อย่างเกลื่อนกลาดบริเวณหาดทรายและบริเวณติดทะเล ทำให้เกิดภาพที่ไม่น่ามองสิ่งแวดล้อมถูกทำลายมากขึ้นตามลำดับ เป็นผลเสียต่อภาพลักษณ์ของการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศ

เทศบาลในตำบลหรืออำเภอที่ติดริมขอบในส่วนของชายหาด จึงมีภาระที่ต้องเก็บกวาด ขนขยะไปทิ้งและดูแลความสะอาด โดยการจัดพนักงานเก็บกวาดตามเวลาน้ำทะเลลงในตอนเช้า ซึ่งมีทั้งการใช้รถแทรกเตอร์และกำลังคนเดินเก็บ แต่เนื่องจากชายหาดที่ยาว เฉลี่ยแล้วไม่ต่ำกว่า 5 กิโลเมตร และจำนวนของขยะที่มีมากทั้งขยะที่เกิดจากคน และขยะที่เกิดจากธรรมชาติเอง รวมไปถึงการฝังตัวของขยะ ทำให้เป็นภาระหนักกับพนักงานเก็บกวาดซึ่งมีจำนวนน้อยมาก ทำให้เก็บกวาดไม่ทันกับเวลาน้ำทะเลขึ้นจึงเหลือขยะตกค้างเป็นจำนวนมาก

จากผลของการเก็บกวาดขยะไม่ทั่วถึง อันเนื่องจากสาเหตุข้างต้นแล้วสาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ เครื่องมือทุ่นแรงและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงรถซึ่งใช้รถแทรกเตอร์พ่วงระบบสายพานเก็บขยะนั้นไม่เหมาะสมกับการใช้งานในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้งานของคนขับ ระบบการเก็บการลำเลียงขยะ ด้านขนาดใหญ่เกินไปรวมถึงรูปลักษณะที่ไม่สวยงามกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม จึงทำให้ข้าพเจ้าในฐานะนักศึกษาวิชาออกแบบและนักท่องเที่ยวคนหนึ่ง มีความตั้งใจที่จะทำการค้นคว้าและศึกษาแนวทางในการออกแบบรถสำหรับเก็บกวาดขยะตามชายหาดที่มีอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เพื่อจะได้เป็นการทุ่นแรง ลดภาระ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บกวาดขยะของพนักงาน ช่วยให้เห็นภาพลักษณ์ของชายหาดซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ ยังเป็นที่ที่นักท่องเที่ยวและพักผ่อนต่อไปและนำเงินตราเข้าสู่ประเทศอีกทางหนึ่ง

โครงการออกแบบรถเก็บขยะบริเวณชายหาดเป็นความต้องการในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องต่าง ๆ คือ การเก็บขยะต้องการยานพาหนะที่สามารถเก็บกวาดขยะได้ทั่วถึง การลำเลียงขยะไปที่รถบรรทุก 6 ล้อรวดเร็ว สะดวกในการใช้งานของทั้งพนักงานขับและพนักงานช่วย มีความกระตือรือร้นคล่องตัวเหมาะกับหาดที่มีสิ่งกีดขวาง เช่น เตนท์ เตี้ยผ้าใบ และออกแบบ ให้มีความเอกรสนี่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประหยัดค้ค่าทั้งเรื่องการผลิตและน้ำมันเชื้อเพลิง บำรุงรักษาง่าย มีความทนทานแดดฝนและ  
ละอองน้ำทะเล และดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่ายอีกทั้งยังมีความสวยงามกลมกลืนกับ  
สภาพแวดล้อมตามชายหาด ซึ่งแนวทางดังกล่าวสามารถแก้ไขปัญหาทางการออกแบบ  
พัฒนาปรับปรุงให้ตอบสนองการใช้งานได้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

### 1.ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

สืบเนื่องจากปัญหาจากขยะที่มีมากทั้งจากคนที่มาท่องเที่ยว และจากธรรมชาติทำให้พนักงานเก็บกวาดและรถที่ใช้ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน อีกทั้งยังมีปัญหาของการใช้สอยอีกหลาย ๆ ด้านทำให้ทางเทศบาลที่ทำหน้าที่รับผิดชอบตามหาหนั้นๆมีความเห็นชอบและสนับสนุนที่จะให้ทำการออกแบบรถดังกล่าว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

### 2.ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

เนื่องจากโครงการที่ออกแบบโดยใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ ไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อรถประเภทนี้เข้ามา ทำให้เงินตราไม่รั่วไหลออกนอกประเทศ และยังช่วยรักษา รายได้จากการท่องเที่ยวให้มั่นคงและเพิ่มมากขึ้นในทางอ้อม

### 3.ความเป็นไปได้ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยทำให้สภาพแวดล้อมและทัศนียภาพบริเวณชายหาดมีความสะอาดสวยงาม ขณะลดน้อยลงโดยตรง เป็นจุดเริ่มต้น ในการณรงค์รักษาความสะอาดอีกทางหนึ่ง และยังช่วยอนุรักษ์ธรรมชาติประเภทนี้ไว้ให้ชนรุ่นหลังได้สืบทอดต่อไปด้วยด้วย

### 4.ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

โครงการนี้ออกแบบเพื่อตอบสนองการเก็บกวาดขยะตามชายหาด โดยออกแบบให้ใช้งาน สะดวกขึ้นมีความปลอดภัยและสวยงาม โดยชิ้นส่วนและกลไกต่าง ๆ สามารถผลิตได้ภายใน ประเทศและใช้เทคโนโลยีและระบบการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมได้ในประเทศเช่นเดียวกัน และยัง ได้ใช้หลักวิชาการที่ได้ร่ำเรียนมาแก้ไข้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความสมบูรณ์ทุกด้าน

## **สรุป**

โครงการออกแบบรถยนต์เก็บกวาดขยะบริเวณชายหาด เป็นโครงการที่สามารถช่วยลด ภาระทางด้านการเก็บขยะบริเวณชายหาด ช่วยทำให้สถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทนี้ยังคงความสวยงาม และดึงดูดให้นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติมาพักผ่อนหย่อนใจและหา ความสุขได้มากขึ้น อันจะทำให้รายได้จากการท่องเที่ยวของประเทศสูงขึ้น เป็นการสอดคล้องกับ ภาวะที่ประเทศชาติต้องการเงินตราจากต่างประเทศ เพื่อช่วยฟื้นฟูและพัฒนาประเทศต่อไป

### ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบรถยนต์เก็บขยะบริเวณชายหาด ขนาด 2 ที่นั่ง ( คนขับ 1 ที่นั่ง และผู้ช่วย 1 ที่นั่ง ) สามารถเก็บขยะที่พบบริเวณชายหาดได้ เช่น ถุงพลาสติก ขวดน้ำพลาสติก กระป๋องน้ำอัดลม และมีถังรองรับขยะที่รับน้ำหนักได้ 500-700 กก.
2. เป็นรถยนต์สำหรับเก็บขยะตามชายหาดที่มีนักท่องเที่ยวมาก และมีหาดที่ยาวไม่ต่ำกว่า 3 กม. เช่น หาดพัทยา หาดบางแสน หาดจอมเทียน หาดชะอำ เป็นต้น มีสมรรถนะที่เหมาะสมทั้งสภาพทรายแห้ง ทรายเปียก และบริเวณพื้นที่ลาดเอียง



3. ระยะทางในการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 12 -20 กม. / วัน มีพื้นที่รับผิดชอบต่อการปฏิบัติงาน ประมาณ 2-4 ตารางกิโลเมตร
4. เป็นรถของหน่วยงานรักษาความสะอาดของเขตการดูแลนั้น ๆ เช่น กองอนามัยเมืองพัทยา หรือเทศบาลตำบลแสนสุข เป็นต้น โดยผู้ใช้คือพนักงานขับที่ในหน่วยเก็บกวาดชายหาด
5. เป็นรถที่ใช้ระบบการขับเคลื่อน 4 ล้อ และมีการรับแรงแยกอิสระใช้เครื่องยนต์ดีเซลความจุกระบอกสูบไม่เกิน 1000 ซีซี 60 แรงม้า และเลี้ยวล้อหน้า
6. เป็นรถเก็บขยะด้วยระบบตะกุกขยะขึ้นมาจากทรายแล้วมีเครื่องมือนำเข้าสู่ระบบสายพานเพื่อลำเลียงเข้าถังบรรจุ ซึ่งใช้พลังงานและต้นกำลังเดียวกันกับระบบขับเคลื่อน
7. ถังบรรจุขยะสามารถเปิด ปิดได้ง่าย และมีระบบกลไกที่ยกขึ้นเท ได้ไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เพื่อเทบนรถบรรทุกขยะ 6 ล้อได้
8. มีสัญญาณไฟ กราฟฟิค วัตถุหรือสีสะท้อนแสง เตือนและบ่งบอกว่าเครื่องจักรกำลังทำงาน เพื่อความปลอดภัยของคนที่มาท่องเที่ยว
9. เป็นรถที่สะดวกสบายต่อการใช้งานของผู้ขับและผู้ช่วยดังนี้
  - มีหลังคากันแดด กันฝน ที่มีลักษณะโครงสร้างเบาแข็งแรงและมีความกลมกลืนกับตัวรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีที่นั่งของคนขับที่มีมุมที่นั่งสบาย ทำความสะอาดได้ง่าย แข็งแรง
  - มีที่นั่งของพนักงานผู้ช่วยที่นั่งสบาย ปลอดภัย และสามารถที่จะลุกและลงไปปฏิบัติงานได้ง่าย
  - มีที่เก็บอุปกรณ์ช่วยในการเก็บ เช่น คราด ไม้กวาดทางมะพร้าว ที่โยยขยะ ถุงมือให้มีความเป็นระเบียบ และสามารถหยิบใช้งานได้ง่าย
  - มีช่องที่สามารถเก็บน้ำดื่ม สำหรับพนักงานขับและผู้ช่วยให้หยิบง่ายและเป็นระเบียบ
10. ออกแบบให้มีแนวความคิดด้านรูปทรงกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมบริเวณชายหาด
11. ออกแบบให้สามารถใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตได้จากอุตสาหกรรมภายในประเทศมากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหา/ข้อบกพร่องและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา/ข้อบกพร่อง	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>1. ปัญหาการใช้แรงงานคน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนของพนักงานเก็บมีน้อยเมื่อเทียบกับพื้นที่ชายหาดทำให้ขยะหลงเหลืออยู่ตามหาดเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน</li> <li>- พื้นที่ที่เป็นทรายทำให้การเคลื่อนที่และการกวาดต้องใช้กำลังมากกว่าการเดินทางตามพื้นที่ปกติ</li> <li>- การเก็บขยะต้องกวาดมารวมกันก่อนแล้วโยยใส่บุงที่จากนั้นนำไปเทที่รถบรรทุก 6 ล้อ เป็นวิธีที่ล่าช้าหลายขั้นตอนจึงไม่ทันเวลาที่มืออยู่อย่างจำกัด</li> </ul>	<p><u>จากการวิเคราะห์ปัญหาแล้วได้มีแนวทางการแก้ไขดังนี้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบยานพาหนะที่มีความสามารถในการเก็บขยะ ทดแทนแทนแรงงานคนเดินเก็บ</li> <li>- ออกแบบเครื่องมือที่ขับเคลื่อนที่บนทรายได้โดยใช้เครื่องยนต์ ไม่ต้องใช้แรงงานคนในการลาก จูง หรือเข็น และบังคับด้วยคนขับ</li> <li>- ลดขั้นตอนการเก็บขยะโดยใช้ระบบการเก็บจากพื้นทรายโดยตรงแล้วลำเลียงเข้าสู่ถังเก็บ เมื่อเก็บจนขยะเต็มถึงบรรจุแล้วนำไปเทบนรถบรรทุก 6 ล้อ</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

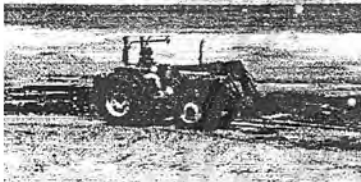
## ปัญหา/ข้อบกพร่อง

## แนวทางการแก้ปัญหา

## 2 ปัญหาเรื่องขนาดของตัวรถ

จากขนาดที่ใช้เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วพบว่าไม่เหมาะสมในหลาย ๆ ด้านคือ

- ไม่คล่องตัวเพราะสภาพขาดในประเทศมีความกว้างไม่มากเมื่อเวลาน้ำขึ้นและยังมีสิ่งกีดขวางอื่น เช่น เติ้นท์ เตียงผ้าใบ ทำให้การเลี้ยวกลับรถ หรือ ชอกแซกตามทางเป็นไปได้ยาก



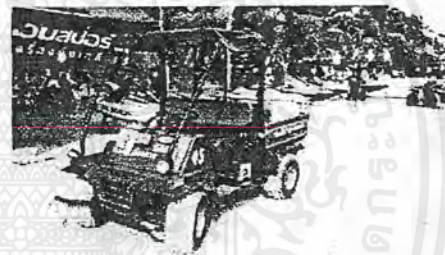
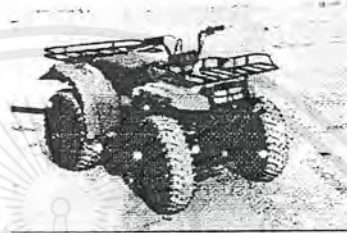
แสดงขนาดของแทรกเตอร์



รูปแสดงพื้นที่ความกว้างของหาดที่จำกัดและมีสิ่งกีดขวางหลายอย่าง

- มีความเป็นเครื่องจักรกลขนาดใหญ่เป็นการทำลายทัศนียภาพของหาด

- ออกแบบโดยให้รถมีขนาดเล็กลงความกว้างและความยาวน้อยลงสามารถเลี้ยว หรือ ใช้พื้นที่ในการตีวงแคบลง โดยนำขนาดของรถที่ใช้งานบนทรายแบบคล่องตัวมาเป็นแนวทาง เช่น มอเตอร์ไซด์ 4 ล้อวิบาก หรือรถตรวจการชายหาด



รูปแสดงรถที่มีความคล่องตัวที่ใช้บนหาดทรายได้ดี

- ออกแบบให้มีความสวยงามกลมกลืนกับสภาพทางธรรมชาติ

### ปัญหา/ข้อบกพร่อง

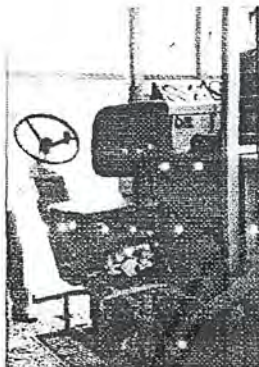
### แนวทางการแก้ปัญหา

#### 3 ปัญหาการใช้งานของคนขับและผู้ช่วย

รถสามล้อเก็บขยะระบบสายพาน

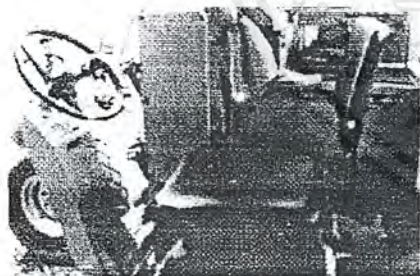
ปัญหาเกิดจากรถที่ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับ  
สรีระของคนไทยจึงเกิดการใช้งานที่ไม่สะดวก  
ดังนี้

- ที่นั่งคนขับสูง 0.55 เมตร นั่งไม่สบาย



รูปแสดงที่นั่งคนขับสูง 0.55 เมตร  
ซึ่งทำให้ขาคนขับไม่ถึงพื้น

-ระยะระหว่างพนักพิงถึงพวงมาลัย คือ 0.65  
เมตร ซึ่งเป็นระยะที่ห่างเกินไปต้องเหยียด  
แขนขับไม่สบาย



รูปแสดงระยะระหว่างพนักพิงถึงพวงมาลัย

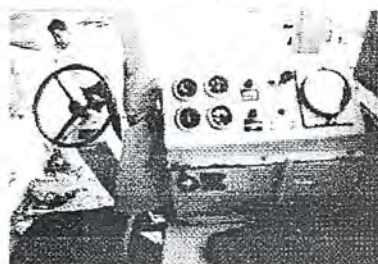
- ออกแบบให้ที่นั่งของคนขับถูกหลัก สรีระของ  
คนที่ใช้ดังรูป



## ปัญหา/ข้อบกพร่อง

## แนวทางการแก้ปัญหา

- เครื่องคันโยกบังคับต่าง ๆ อยู่ในบริเวณที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานและห่างจากที่นั่ง ต้องเอี้ยวตัวมาใช้งานลำบาก



รูปแสดงคันบังคับต่าง ๆ ที่อยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม

- เนื่องจากขยะบางประเภทไม่สามารถเก็บได้โดยเครื่องเก็บ เช่น เศือกอวน ไม้ไผ่ยาว ๆ จึงต้องมีพนักงานผู้ช่วยคอยลงไปเก็บ การเกาะไปกับรถ ทำให้เกิดความไม่สะดวก สะบายนและอันตราย



รูปแสดงที่ยืนเกาะด้านข้างของพนักงานผู้ช่วย

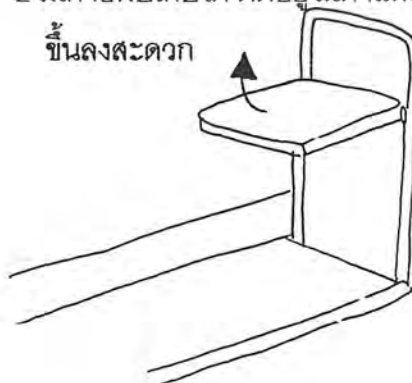
- ออกแบบให้คันบังคับต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานง่าย

- ออกแบบให้มีที่สำหรับผู้ช่วยให้สามารถขึ้นลงได้สะดวก มีที่ยึดเกาะเพื่อความปลอดภัย โดยมีแนวทางเลือกคือ

1 มีที่ยืนมีราวกันและพึงได้



2 มีเก้าอี้พับเก็บได้ ติดอยู่ในตำแหน่งที่ขึ้นลงสะดวก



## ปัญหา/ข้อบกพร่อง

## แนวทางการแก้ปัญหา

## ปัญหา/ข้อบกพร่องและแนวทางการแก้ปัญหา

## 4 ปัญหาเรื่องการเก็บขยะ

- การเก็บขยะบริเวณทรายเปียกไม่ได้เนื่องจากขยะติดกับทรายที่เปียกน้ำมาก

- ปัญหาทรายที่ติดมากับขยะมีจำนวนมากส่งผลให้เพิ่มน้ำหนักบรรทุก



รูปแสดงขยะที่มีทรายติดอยู่สร้างปัญหาในการเก็บ

- การทิ้งรอยล้อรถและการเกลี่ยทรายขึ้นมาทำให้เกิดความไม่สวยงาม



รูปแสดงรอยล้อรถเก็บขยะที่ทิ้งไว้

- ปัญหาการทรงตัวของรถในบริเวณที่มีความ

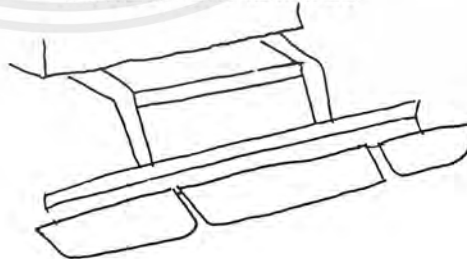
- มีเครื่องมือสำหรับตะกุกทรายขึ้นมาในลักษณะที่ใช้ในการเกษตร

- ระบบสายพานลำเลียงขยะควรเป็นตระแกรงหรือมีรูที่สำหรับปล่อยทรายลงมา และมีระบบเขย่าทำให้ทรายร่อนลงมาอีก



รูปแสดงระบบการเก็บของรถพ่วงที่มีประสิทธิภาพพอสมควรมาใช้และปรับปรุง

- ออกแบบมีลักษณะของแผ่นด้านท้ายตัวรถสำหรับเกลี่ยทรายให้เรียบ



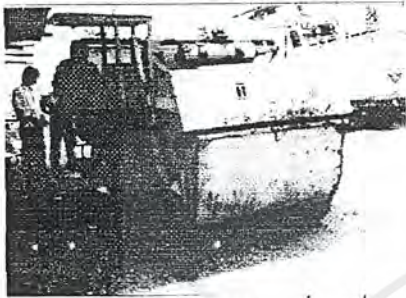
- นำระบบแยกการรับแรงอิสระทั้ง 4 ล้อมาเป็นแนวทางตัวอย่างของรถขับเคลื่อน 4 ล้อ เป็นต้น

ปัญหา/ข้อบกพร่อง

แนวทางการแก้ปัญหา

ลาดเอียงมาก

- ส่วนที่เป็นถังบรรจุขยะไม่มีที่จับ เปิด ปิด



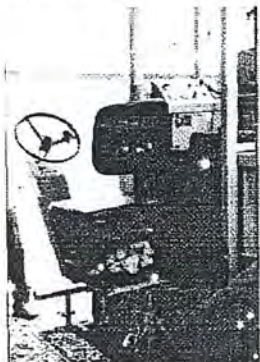
รูปแสดงส่วนถังบรรจุขยะที่ไม่มีที่จับ

5. ปัญหาความปลอดภัยของคนที่มาเที่ยว

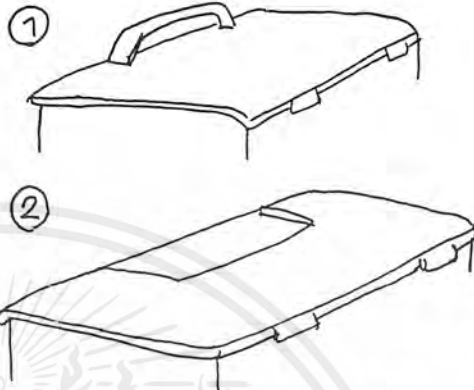
- รถที่ใช้ไม่มีไฟกระพริบเตือน หรือสัญลักษณ์บนตัวรถที่จะทำให้ผู้ที่มาท่องเที่ยว หลบหลีก และเข้าไปใกล้ จึงอาจทำให้เกิด อุบัติเหตุได้

6 ปัญหาเรื่องการดูแลรักษาและทำความสะอาด

- บริเวณที่นั่งคนขับเป็นเบาะหนาทำความสะอาด ยาก และมีชอกมูมมากเกิดความไม่สวยงาม ทำ ความสะอาดได้ยาก



- ออกแบบส่วนจับสามารถเปิดปิดถังบรรจุ ขยะได้ หรือออกแบบช่องแยกขนาดเล็ก อีก1ช่อง



- ใช้การออกแบบโดยมีแนวทางการใช้ไฟกระพริบ ที่เห็นได้ในระยะไกล หรือการใช้วัสดุหรือสารเรืองแสงติดอยู่ที่บริเวณรถ และอาจใช้สีที่บ่งบอกถึง การทำงานของเครื่องจักรมาใช้เป็นสีของตัวรถ

- ออกแบบให้ใช้วัสดุที่เบา แข็งแรง พื้น ผิวนุ่มสบายไม่มีชอกมูม สามารถทำความสะอาดโดยฉีดน้ำล้างได้ในส่วนต่างๆ เช่น ที่นั่งคนขับ และผู้ช่วย ส่วนพื้นรถส่วน หลังคาและโครงหลังคาส่วนBODY ที่ครอบตัวรถ

**ปัญหา/ข้อบกพร่อง**

แสดงภาวะที่นึ่งที่ทำความสะอาดยากไม่สวยงาม

-บริเวณภายนอกไม่มีสิ่งปกคลุมจากแสงแดด และละอองน้ำทะเล



รูปแสดงลักษณะที่ไม่มีสิ่งป้องกันบริเวณ ส่วนต่าง ๆ ซึ่งเป็นสนิมได้ง่าย

**7 ปัญหาไม่มีที่วาง หรือเก็บอุปกรณ์**

- ไม่มีที่เก็บอุปกรณ์สำหรับผู้ช่วย เช่น คราด ไม้กวาด ที่ตักขยะ ตะกรวย



รูปแสดงเครื่องมือที่ไม่มีที่เก็บและไม่สะดวก เมื่อจะหยิบใช้

- ไม่มีที่สำหรับเก็บน้ำดื่มสำหรับคนขับและผู้ช่วย

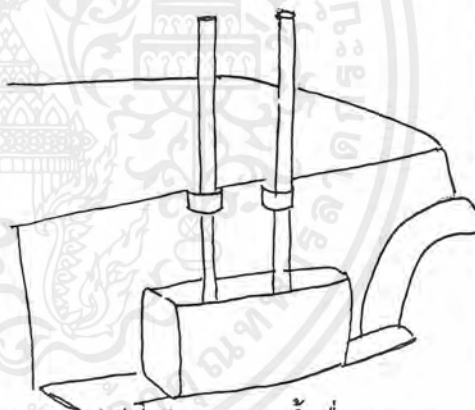


รูปแสดงการเก็บขวดน้ำดื่มไว้ได้เฉพาะ

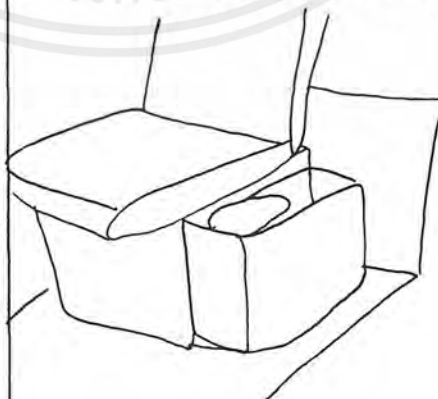
**แนวทางการแก้ปัญหา**

- บริเวณภายนอกต้องเลือกวัสดุที่กันสนิม และทนต่อการกัดกร่อนของน้ำทะเล และควรมีส่วนครอบปกปิดกันละอองน้ำทะเลแต่สามารถเปิดเพื่อซ่อมแซมได้

- ออกแบบที่เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้หยิบใช้ สะดวกและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

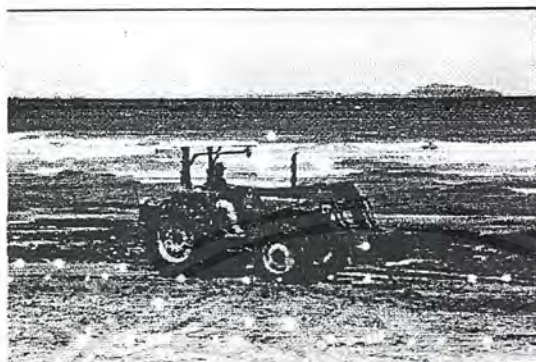


- ออกแบบให้มีที่เก็บและวางน้ำดื่มอาหาร



รูปแสดงรถเก็บขยะแต่ละชนิดที่ใช้บริเวณหาดพัทยา และหาดบางแสนในปัจจุบัน

1 รถแทรกเตอร์ เป็นรถที่ปกติใช้ในงานก่อสร้างมีขนาดกว้าง 2.60 เมตร ยาว 4.6 เมตรมี  
แขนดักทรายด้านหน้า



แสดงรูปรถแทรกเตอร์

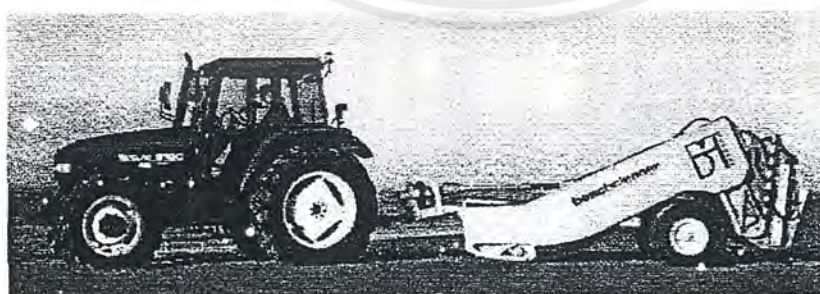
ปัญหา/ข้อบกพร่อง

- เป็นรถที่นำมาใช้งานคนละหน้าที่จึงใช้งานได้แค่เพื่อช่วยโยกขยะ รวมเป็นกองเท่านั้น  
แต่ไม่สามารถโยกขยะนำไปเทได้
- มีขนาดใหญ่ไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในเขตท่องเที่ยวตามธรรมชาติ

2 รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนขยะ

ใช้รถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตรเป็นตัวลากมีการพ่วงรถที่มีระบบตะกุกขยะ  
จากทรายแล้วลำเลียงเข้าไปยังถังด้านท้ายรถด้วยระบบสายพาน มีความ  
ยาวทั้ง

หมด 5 เมตร กว้าง 2.60 เมตร ระบบในการเก็บมีประสิทธิภาพดี



แสดงรูปรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนขยะ

ปัญหา/ข้อบกพร่อง

เนื่องจากเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศที่มีได้ออกแบบจากการแก้ปัญหาในสภาพชาย

หาดของประเทศไทยจึงมีข้อบกพร่องในเรื่องต่าง ๆ

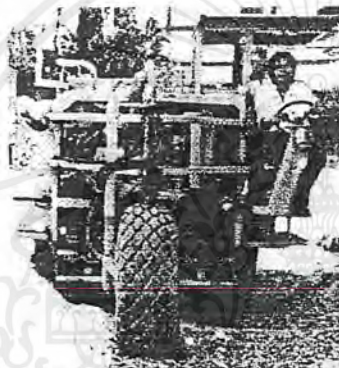
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปัญหาความยาวเมื่อรวมความยาวของทั้งรถแทรกเตอร์และรถพ่วงทำให้การเลี้ยวเป็นไปได้ยาก

- ปัญหาคนขับไม่สามารถมองเห็นการเก็บขยะเพราะระบบพ่วงอยู่ด้านหลัง
- ต้องนำมาพ่วงกับรถแทรกเตอร์เท่านั้น จึงสิ้นเปลืองงบในการซื้อ
- ล้อหลังของรถพ่วงมีขนาดเล็กเกินไป จมทรายได้ง่าย

### 3 รถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ

เป็นรถเก็บขยะตามชายหาดโดยใช้ระบบสายพานลำเลียงขยะจากด้านหน้าไป ถังเก็บด้านหลัง ขับเคลื่อนด้วยระบบไฮโดรริก ยาว 4.20 เมตร กว้าง 2.40 เมตร มีประสิทธิภาพในการเก็บพอสมควร



แสดงรูปรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ

### ปัญหา/ข้อบกพร่อง

- การเคลื่อนที่ค่อนข้างช้ามากเพราะใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยไฮโดรริก ทำให้ต้องใช้เวลานานในการเก็บมากกว่ารถชนิดอื่น
- การใช้งานของพนักงานขับมีความลำบากในเรื่องตำแหน่งการบังคับรถ แผงบังคับต่าง ๆ และตำแหน่งที่นั่งของคนขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการทำงานและความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ในการเก็บกวาดและใช้รถเก็บกวาดขยะของพนักงาน
2. ศึกษาลักษณะของขยะ ชนิดและปริมาณของขยะที่เกิดขึ้นบริเวณชายหาด
3. ศึกษาผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่ศึกษาอยู่ในด้านขนาด เครื่องยนต์ ช่วงล่าง การขับเคลื่อนที่มีการใช้อยู่และวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย
4. ศึกษาระบบการขับเคลื่อนที่เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพพื้นผิวที่เป็นทราย ทรายเปียกน้ำ และสภาพพื้นผิวที่มีความลาดเอียง
5. ศึกษาระบบการทำงานของไฮดรอลิก และระบบอื่นๆ นำมาวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียเพื่อเลือกนำมาใช้ในการออกแบบ
6. ศึกษาระบบการทำงานในส่วนการลำเลียง เช่นระบบสายพาน และระบบอื่นๆ วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย เพื่อนำมาใช้ในการลำเลียงขยะสู่ถังบรรจุ
7. ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งาน และกระบวนการการผลิตในประเทศ
8. ศึกษาขนาดสัดส่วนของคนไทยที่เหมาะสม และเกี่ยวข้องกับใช้งาน
9. ศึกษาขนาดสัดส่วนของเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้
  - คราด
  - ตระกราว
  - ที่โกยขยะ
  - ไม้กวาดทางมะพร้าว
10. ศึกษาอุปกรณ์เตือนในขณะเครื่องจักรกำลังใช้งาน กล้องไฟ แถบสารเรืองแสง และสีเกี่ยวกับเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ยานพาหนะสำหรับพนักงานทำความสะอาดบริเวณชายหาด ของหน่วยงานที่ดูแลความสะอาดตามพื้นที่ท่องเที่ยวชายหาดในประเทศ ที่ตอบสนองการใช้งานการเก็บขยะและแบ่งเบาภาระของพนักงานเดินเก็บ เก็บขยะได้รวดเร็วและทั่วถึงขึ้น
2. เป็นยานพาหนะที่มีความปลอดภัยของทั้งผู้ใช้งานและคนที่มาท่องเที่ยว
3. เป็นยานพาหนะที่มีความงาม ไม่ขัดกับสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ
4. ลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ และยังใช้งานได้เหมาะสมกว่า ราคาถูกกว่า เพราะเป็นการออกแบบและผลิตโดยศึกษาจากสภาพของประเทศและการใช้งานของคนไทย
5. ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติให้คงอยู่ต่อไป
6. ช่วยรักษาภาพลักษณ์ของสถานที่ท่องเที่ยวของประเทศให้เป็นแหล่งนำเงินตราเข้าประเทศต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 2 ค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

หน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดเก็บและขนย้ายขยะบริเวณชายหาดโดยทั่วไปคือ เทศบาลของตำบลหรืออำเภอที่ควบคุม ดูแลชายหาดที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในเขตของตน เช่น สำนักงานเทศบาลตำบลแสนสุข ดูแลบริเวณชายหาดบางแสน กองอนามัยและสิ่งแวดล้อมเมืองพัทยา ดูแลรับผิดชอบชายหาดพัทยาเหนือ กลาง ใต้ และหาดจอมเทียน

ส่วนหน่วยงานที่แยกออกมาจากหน่วยงานท้องถิ่นทั่วไปก็คือกรมป่าไม้ ที่จะรับผิดชอบและดูแลความสะอาดในเขตอุทยาน และวนอุทยานแห่งชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติเกาะตะรุเตา เป็นต้น และยังมีการใช้รถประเภทนี้กับชายหาดที่เป็นพื้นที่ส่วนบุคคลอาทิ ชายหาดหน้ารีสอร์ทหรือโรงแรมขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่หาดเป็นของตัวเอง

แต่ในการศึกษานี้จะมุ่งเน้นไปที่ชายหาดที่เป็นที่สาธารณะขนาดใหญ่และมีที่ตั้งที่สามารถสัญจรไปมาสะดวก เช่น หาดพัทยา บางแสน เป็นหลัก

### 2.1.1 ข้อมูลรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนเก็บขยะชายหาดบางแสน( ผลิตภัณฑ์เดิม )

รถที่ใช้ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 คันเป็นของ เทศบาล ต. แสนสุขรับผิดชอบชายหาดบางแสนทั้งหมดและเนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่มีชายหาดยาว (ประมาณ 6 กิโลเมตร )จึงต้องมีรถ 2 คัน ลักษณะของรถที่ใช้เป็นรถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตรทั่วไปเป็นรถขับเคลื่อน 4 ล้อสำหรับจุดลากและพ่วงรถพ่วงลักษณะพิเศษที่มีสายพานและตะแกรงเป็นอุปกรณ์ตะกุกขยะจากผืนทรายขึ้นมาแล้วร่อนทรายออกจากขยะจากนั้นสายพานจะลำเลียงขยะไปในถังบรรจุด้านท้ายรถพ่วง ถึงบรรจุสามารถเก็บขยะได้เต็มที่เที่ยวละประมาณ 1000-1200 กก.

การใช้งานจะมีพนักงานขับรถ 1 คน และพนักงานช่วยเหลือในการเก็บขยะที่ไปกับรถด้วยอีก 1 คนโดยจะคอยเก็บขยะที่มีขนาดใหญ่หรือขยะที่เก็บด้วยรถไม่ได้ จะเริ่มเก็บจากหัวหาดไล่ไปตามความยาวของหาดและเมื่อขยะเต็มถังบรรจุ ก็จะนำรถขึ้นมาที่ถนนริมชายหาดเพื่อเทขยะถ่ายลงสู่รถบรรทุก 6 ล้ออีกทอด โดยการยกเทจะมีแขนยกด้วยระบบไฮดรอลิกเป็นตัวยกถึงสามารถยกได้สูงจากพื้นประมาณ 2 เมตร แล้วจึงนำรถลงไปเก็บต่อเรื่อยไปจนสุดอีกด้านของหาด

รถแทรกเตอร์และรถพ่วงทั้งสองคันสั่งซื้อจากต่างประเทศ โดยมีการซื้อขายชุดคือซื้อรถพ่วงสายพานร่อนขยะและรถแทรกเตอร์ด้วยพร้อมกันอายุการใช้งานจนถึงปัจจุบันประมาณ 8 ปี

### ลักษณะทั่วไปของรถแทรกเตอร์ที่ใช้เป็นตัวจุดลากและส่งกำลัง

เป็นรถที่ปกติจะไว้ใช้งานทางการเกษตรทั่วไป เป็นรถขับเคลื่อน 4 ล้อ เป็นแบบใช้ล้อหน้าช่วยขับและสามารถใช้ขับทั้ง 4 ล้อหรือขับเพียง 2 ล้อก็ได้ และรถประเภทนี้จะมีเพลาอำนาจกำลังเป็นตัวที่เอาไว้พ่วงและส่งกำลังไปให้กับอุปกรณ์ทางด้านท้าย ภายในที่นั่งคนขับสามารถปรับระยะที่นั่งและมีหลังคากันแดดฝน

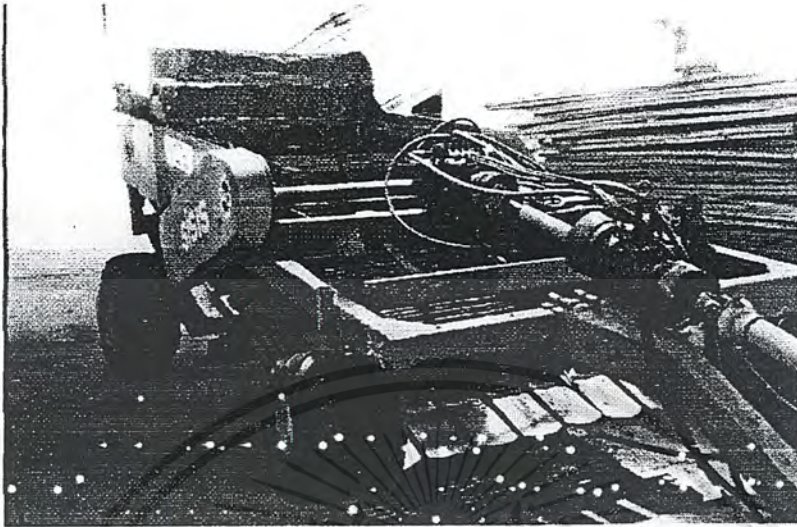


ภาพประกอบที่ 2.1.1.1 รถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร่อนขยะ

### ลักษณะทั่วไปของรถพ่วงสายพานร่อนขยะที่ใช้อยู่

เป็นรถที่สามารถกวาดเก็บ และแยกขยะต่างๆ เช่น ถุงพลาสติก กระป๋อง กระดาษ ตลอดจนขยะจากทะเล เช่น สลาร่ายทะเล ใบไม้ เศษไม้ขนาดเล็ก ออกจากทรายบนชายหาด โดยใช้ระบบกวาดและร่อน ซึ่งสามารถกวาดร่อนขยะออกจากทรายและลำเลียงขยะมาที่ถังเก็บขยะพร้อมทั้งปล่อยทรายออกสู่ชายหาด อุปกรณ์ในการใช้เปิดขยะและทรายขึ้นสู่สายพานร่อนขยะคือ แผ่นยางเป็นตอนๆ ติดไว้กับท่อเหล็ก ส่วนสายพานร่อนขยะเป็นสายพานลำเลียงแบบเหล็กแห่งร่อนมีขนาดของเหล็กแห่งเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ถังเก็บขยะด้านท้ายเป็นถังเหล็กขนาดบรรจุ 1.5 ลบ.ม. มีระบบไฮดรอลิกยกได้ถึงสูง 2 เมตร การขับเคลื่อนจะเคลื่อนไปตามรถแทรกเตอร์แต่จะมีระบบเบรคที่จะเบรคพร้อมรถแทรกเตอร์และปลดเบรคอัตโนมัติเมื่อถอยหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



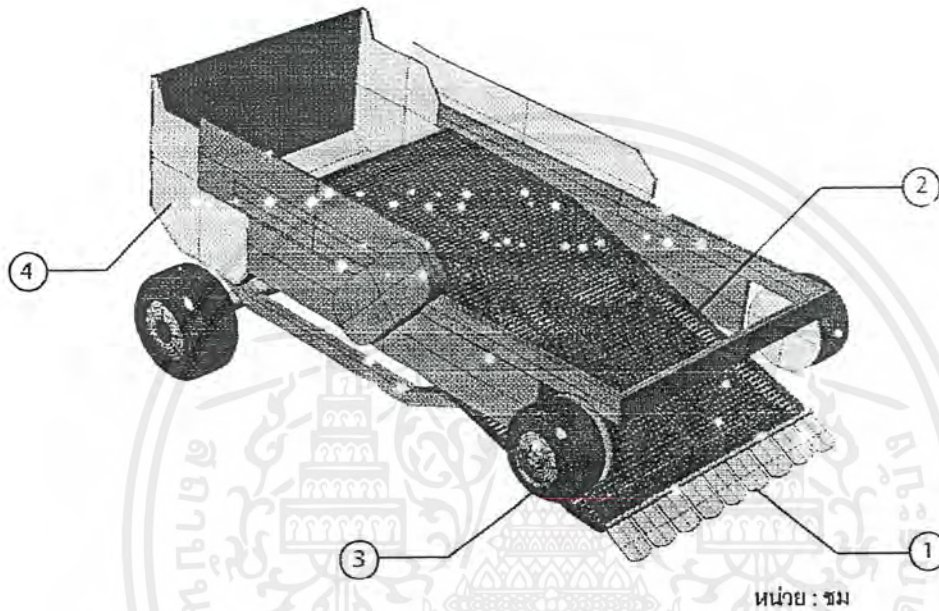
ภาพประกอบที่ 2.1.1.2 รถพ่วงส่ายพานร่อนระยะที่ใช้ที่หาดบางแสน



ภาพประกอบที่ 2.1.1.3 เพลลาอำนาจกำลังที่ต่อออกมาจากท้ายรถแทรกเตอร์เพื่อส่งกำลังไปให้ระบบสายพานในการทำงานเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

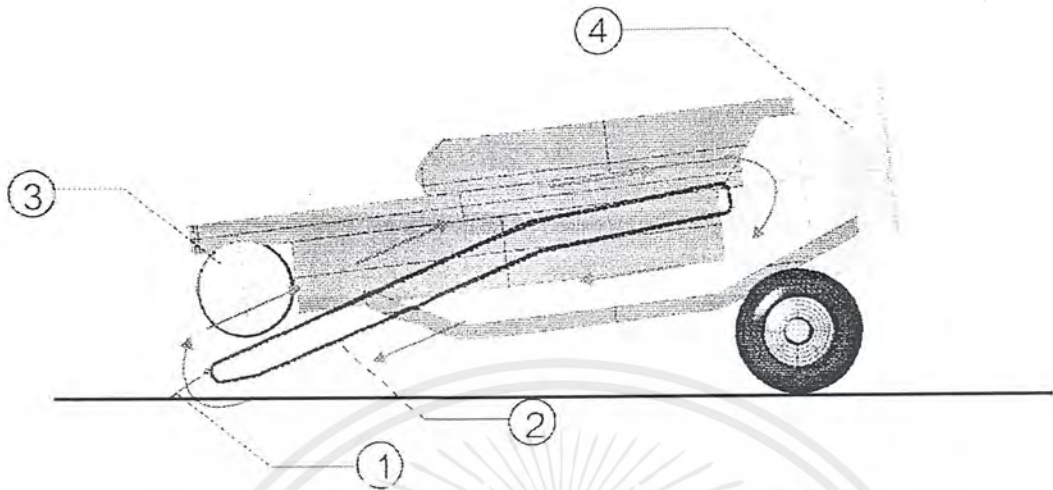
ระบบการเก็บขยะ รถพ่วงสายพานจะใช้กำลังที่ต่อมาจากรถแทรกเตอร์ในการขับเคลื่อนสายพานให้หมุน และมีอุปกรณ์ที่ไว้ใช้ในการกวาดขยะขึ้นมาจากพื้นทราย โดยจะแสดงแผนภาพและบอกชิ้นส่วนต่างๆดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.1.1.4 แสดงหมายเลขบอกชิ้นส่วนที่สำคัญของรถพ่วงสายพานเก็บขยะที่บางแสน

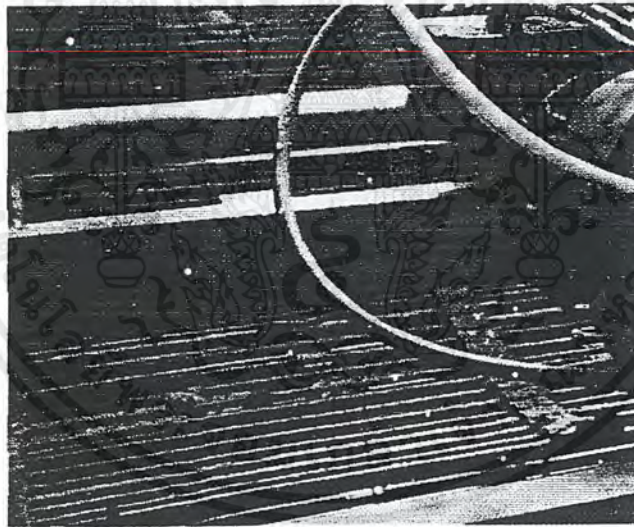
1. ชุดแม่เหล็กสำหรับกวาดขยะขึ้นมาจากทราย
2. เหล็กแท่งร่อนที่ยึดเรียงกันเป็นสายพานโดยเหล็กมีเส้นผ่านศ.ก.12มม.และมีระยะความห่างของเหล็ก10 มม. สำหรับร่อนทรายลงมา
3. ค้ำยันด้านหน้าล้อเพื่อเป็นตัวช่วยเคลื่อนที่เวลาเจอหลุมหรือเนินทรายสามารถปรับขึ้นลงได้
4. ค้ำยันด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



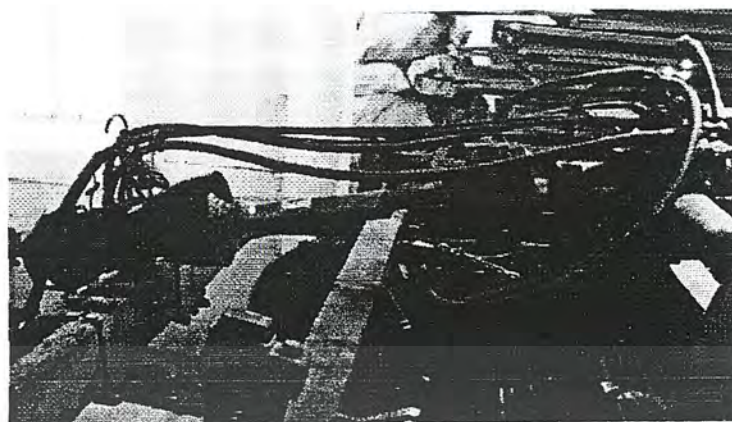
หน่วย: มม.

ภาพประกอบที่ 2.1.1.5 รูปด้านแสดงการทำงานของสายพานเก็บขยะ

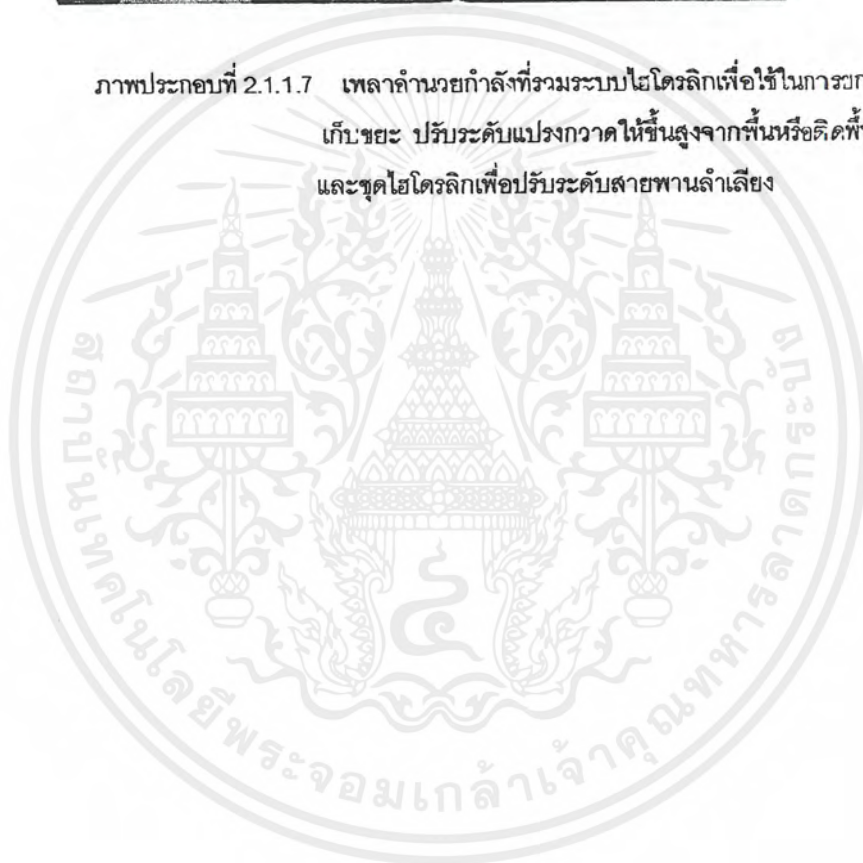


ภาพประกอบที่ 2.1.1.6 สายพานแบบเหล็กแห่งร้อนที่ลำเลียงขยะขึ้นสู่ถังเก็บ และร้อนทลายลงไประหว่างช่องของแห่งเหล็ก โดยแห่งเหล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.1.7 เพลากำหนดกำลังที่รวมระบบไฮโดรลิกเพื่อใช้ในการขกถึง  
เก็บขยะ ปรับระดับแรงกวาดให้ขึ้นสูงจากรันหรือติดพื้น  
และชุดไฮโดรลิกเพื่อปรับระดับสายพานลำเลียง



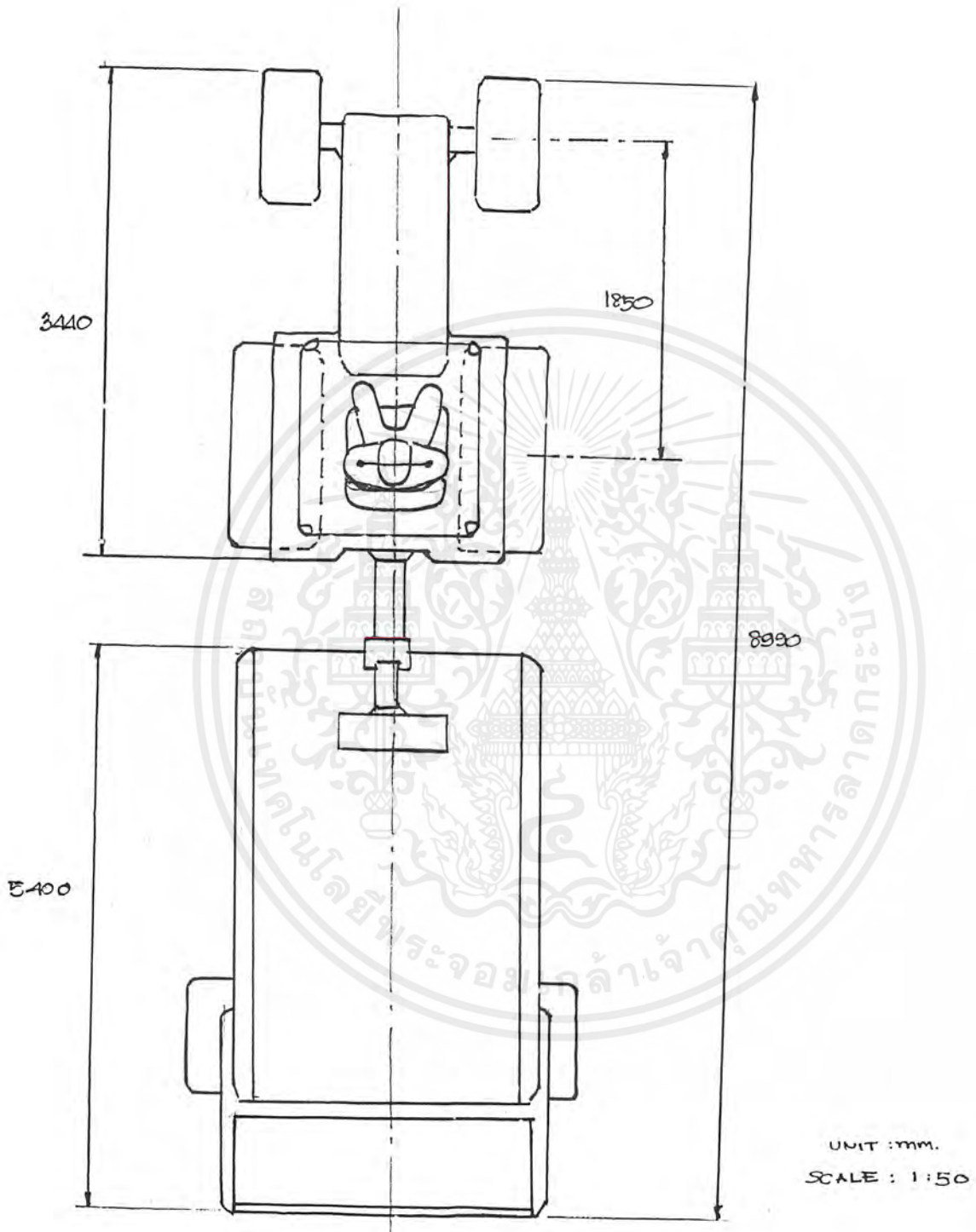
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร้อนขยะ

รถแทรกเตอร์		พอร์ด
ยี่ห้อ		พอร์ด
ความกว้าง ( มม.)		1820
ความยาว ( มม.)		3440
ความสูงจากพื้นถึงจุดต่ำสุดของรถ ( มม.)		550
ฐานล้อ ( มม.)		1850
ขนาดเครื่องยนต์ ( ซีซี. )		890 (ดีเซล)
กำลังสูงสุด (แรงม้าPS/รอบต่อนาที)		98/540
รถพ่วงสายพานร้อนขยะ		
ยี่ห้อ		SISIS(นำเข้าจากประเทศอังกฤษ)
ความกว้าง ( มม.)		2400
ความยาว ( มม.)		5400
ความสูง ( มม.)		1800
ความจุของถังเก็บขยะ (ลบ.ม.)		1.5
น้ำหนักบรรทุกขยะ (กก.)		1000
ความลึกในการทำความสะอาด ( ซม.)		200
หน้ากว้างในการทำความสะอาด ( มม.)		2000

ตารางประกอบที่ 2.1.1.1 รายละเอียดรถแทรกเตอร์และรถสายพานร้อนขยะที่ใช้ในพื้นที่  
ชายหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.1.8 PLAN แสดงตำแหน่งที่นั่งคนขับและผู้ช่วยของรถแทรกเตอร์  
และรถพ่วงสายพานร่อนขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์

ด้านขนาดสัดส่วน - มีความยาวมากเพราะเมื่อรวมความยาวของรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานเมื่อเวลาใช้งานปกติแล้วจะมีความยาวถึง 9 เมตรจึงเป็นอุปสรรคในการเลี้ยวรถ กลับรถหรือลัดเลาะไปในที่ที่จำกัดเพราะชายหาดในประเทศไทย โดยเฉลี่ยมีความกว้างไม่มากประกอบกับมีร้านค้าและกิจการต่าง ๆ ที่ลู่กล้าเข้าไปในหาดมากมาย จึงไม่สะดวกในการทำงานและทำให้การทำงานล่าช้า

### ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน

- การกวาดขยะจากพื้นทรายของเครื่องจะกวาดขยะหรือวัตถุต่าง ๆ อย่างหยาบๆ ขยะขนาดเล็กจึงเล็ดลอดไป ทำให้เก็บขยะชิ้นเล็กได้ไม่หมด
- สายพานที่ลำเลียงร่อนทรายได้ไม่หมดและมีทรายติดกับขยะลงสู่ถังเก็บขยะ ทำให้เพิ่มน้ำหนักขยะ
- ไม่มีการป้องกันการกระเด็นกระดอนของขยะเวลาถูกกวาดขึ้นไปสู่สายพานลำเลียงทำให้ขยะบางส่วนร่วงลงมาจากรถ

### ด้านการใช้งานของพนักงาน

- พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นระบบการกวาดขยะเพราะตำแหน่งของรถที่อยู่สูงด้านหน้าและตำแหน่งของตัวกวาดขยะที่อยู่ต่ำลงไปทำให้เป็นอุปสรรคในการเก็บขยะ
- การขึ้นและลงรถไปในตอนปฏิบัติงานของพนักงานผู้ช่วยไม่มีความสะดวกสบายและมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้

### ด้านอื่น ๆ

- รถไม่มีไฟกระพริบหรือสัญญาณเตือนผู้คนบริเวณใกล้เคียงว่ารถกำลังทำงาน
- ไม่มีพื้นที่เก็บอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้กวาดทางมะพร้าว ตะกราว
- ลักษณะของรถไม่สอดคล้องกันและดูเก่าไม่เหมาะสมกับบรรยากาศของสถานที่ท่องเที่ยว
- รถทิ้งรอยยางไว้ในการใช้งานทำให้เกิดความไม่สวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร่อนขยะที่ใช้ในพื้นที่ชายหาดบางแสน

- ข้อดี
1. สามารถเก็บขยะจากฝั่งทรายหาดได้จำนวนมากและรวดเร็วกว่าการใช้แรงงานคน
  2. การยกขยะออกจากถังเก็บลงสู่รถบรรทุกทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  3. ส่วนที่นั่งคนขับมีความสะดวกสบายและมีหลังคากันแดดได้และการใช้งานพวงมาลัยและแผงบังคับมีความสะดวก

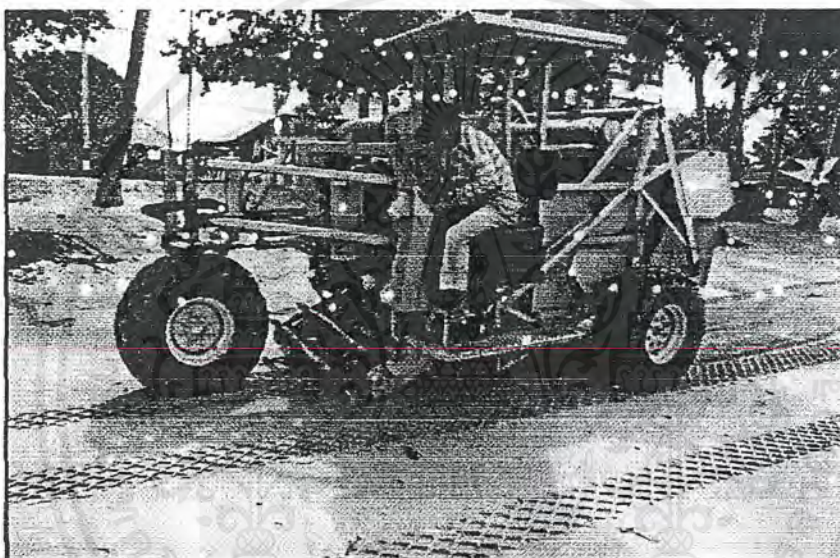
- ข้อเสีย
1. มีขนาดใหญ่และยาวเกินไปสำหรับการใช้งานกับชายหาดในประเทศไทย
  2. ต้องซื้อรถถึง 2 คันจึงมีราคาสูงมาก
  3. ต้องสิ้นเปลืองค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็น 2 เท่า
  4. ต้องใช้เวลาในการต่อพ่วงและมีอุปกรณ์ที่ต้องต่อพ่วงมาก
  5. ไม่มีประสิทธิภาพการเก็บขยะชิ้นเล็กๆ
  6. มีปัญหาในการมองระบบกวาดขยะของคนขับ
  7. ไม่ได้ออกแบบให้มีคนนั่งที่ 2
  8. ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่ดีและสัญญาณเตือนต่างๆ
  9. ไม่มีพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์เพิ่มเติม
  10. ไม่มีอุปกรณ์การเก็ยทรายให้อยู่ในสภาพเดิมเมื่อรถวิ่งผ่านไปแล้ว
  11. ไม่มีความสวยงามกลมกลืนและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 ข้อมูลรถแทรกเตอร์เก็บขยะชายหาดที่ใช้ในพื้นที่ชายหาดพัทยาและชายหาดจอมเทียน (ผลิตภัณฑ์เดิม)

เป็นรถของกองอนามัยและสิ่งแวดล้อมเมืองพัทยา ดูแลความสะอาดในชายหาดพัทยาเหนือ กลาง ใต้และหาดจอมเทียนโดย มีเพียงคันเดียวมพนักงานขับประจำรถ 1 คนและมีพนักงานผู้ช่วยอีก 1 คน คอยเก็บขยะบางชิ้นและคอยดูปริมาณขยะในถังบรรจุ

เป็นรถที่สั่งซื้อมาจากบริษัท อีดีลไทยอุตสาหกรรมจำกัดมีอายุการใช้งานจนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 7-9 ปี



ภาพประกอบที่ 2.1.2.1 รถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ

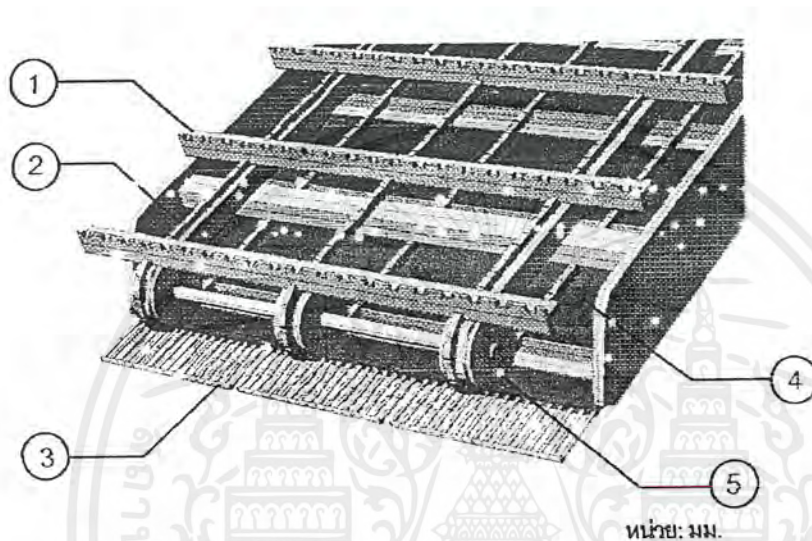
### ลักษณะทั่วไป

เป็นรถที่ขับเคลื่อนโดยการส่งกำลังของตัวเอง ขับเคลื่อนด้วยระบบไฮโดรสแตติกทั้ง 3 ล้อ ใช้การบังคับเลี้ยวล้อหน้า ไม่มีระบบเบรคมีเพียงการเดินเครื่องเดินหน้า -ถอยหลังมีส่วนเก็บขยะจากพื้นทรายแล้วกวาดขึ้นสายพานลำเลียงและร่อนขยะแล้วเข้าสู่ถังเก็บที่ด้านหลังท้ายรถ

ส่วนที่นั่งคนขับ พวงมาลัยและแผงบังคับระบบต่างๆของรถอยู่ด้านข้างฝั่งซ้ายของตัวรถ และมีหลังคากันแดดฝนมีพื้นที่หลังคนขับเพื่อให้พนักงานช่วยยืนเกาะขณะรถเคลื่อนที่ ในส่วนเครื่องยนต์ ถังน้ำมันและที่ไอเสียจะอยู่ด้านบนของตัวรถเหนือระบบสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการเก็บขยะ จะมีชิ้นส่วนด้านล่างเป็นลักษณะแผ่นตะแกรงเหล็กเป็นตอนๆคอย  
แฉะลงไปนทราย และจะมีแผ่นเหล็กคล้ายคราดที่ติดอยู่กับสายพานที่วิ่งวนปรมาตลอดคอยกวาด  
ขยะขึ้นมาบนสายพาน ระบบเก็บสามารถปรับระดับให้แปรงแฉะเหล็กนี้กดลงไปได้ลึกกว่า 15 ซม.  
เวลาทำการกวาดขยะ และปรับขึ้นได้เวลารถวิ่งปกติ



ภาพประกอบที่ 2.1.2.2 แสดงหมายเลขบอกชิ้นส่วนสำคัญของระบบเก็บขยะ  
รถ3ล้อแทรกเตอร์

1. แท่งเหล็กมีพื้นหยักสำหรับกวาดขยะจากทรายขึ้นสู่ระบบ แท่งเหล็กมีทั้งหมด 16 ชิ้น เรียงกันมีระยะห่าง 25 ซม.
2. ชุดใช้สำหรับขูดลากแท่งเหล็กให้เคลื่อนที่เป็นรอบ มีทั้งหมด 2ชุด
3. ชุดตะแกรงเหล็กสำหรับแฉะทรายและขยะจากพื้นทรายมี 3 ชั้นติดอยู่ด้านหน้าของแผ่นเหล็ก
4. แผ่นเหล็กพื้นความหนา 3 มม. เป็นเหล็ก PERFORATE SHEET METAL (เหล็กจู) เพื่อระบายทรายลงสู่พื้นด้านล่าง
5. งานขับโซ่ให้หมุนมีอยู่ด้านหน้าและด้านหลังทั้งหมด 6 งาน มีเส้นผ่าน ศก.10 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



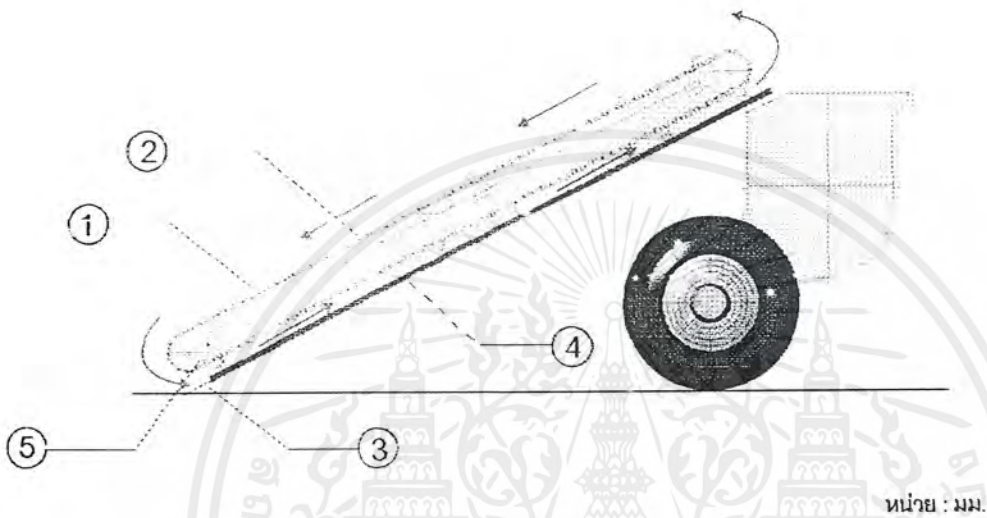
ภาพประกอบที่ 2.1.2.3 ระบบการเก็บขยะมีชิ้นส่วนล่างคอยชะขยะ  
จากทรายและส่วนเหล็กขึ้นบนที่คล้ายพื้นหวี  
ที่วางตัวอยู่เป็นระยะบนโซ่สายพานคอยกวาดเกลี่ย  
ขยะขึ้นสู่สายพานลำเลียง



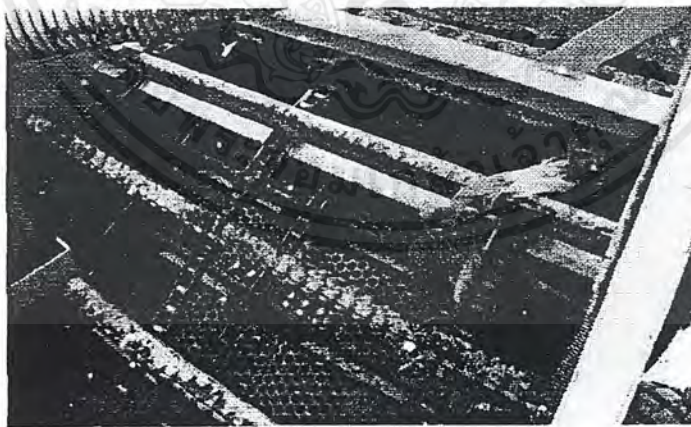
ภาพประกอบที่ 2.1.2.4 เมื่อเก็บขยะคนขับจะปรับระดับตัวระบบกวาด  
ให้ตกลงไปในทรายเพื่อชะเอาขยะที่ฝังตัวอยู่ขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลำเลียงและร่อนขยะใช้ระบบสายพานโดยเคลื่อนที่ด้วยแรงดูดจากไซ้ที่มี 2 เส้นเคลื่อนที่ขึ้น-ลง หมุนวนตามเข็มนาฬิกา นำขยะลงสู่ถังเก็บโดยมีการร่อนทรายลงสู่พื้นเพราะสายพานที่ใช้เป็นแบบแผ่นเหล็ก PERFORATE ที่มีหน้ากว้างประมาณ 1.5 ม. และมีรูเส้น ศก.20 มม.



ภาพประกอบที่ 2.1.2.5 แสดงการทำงานของระบบเก็บขยะรด 3 ล้อแทรกเตอร์ และการเคลื่อนที่ของไซ้และแท่งเหล็กมีพื้นหยักเป็นรอบ



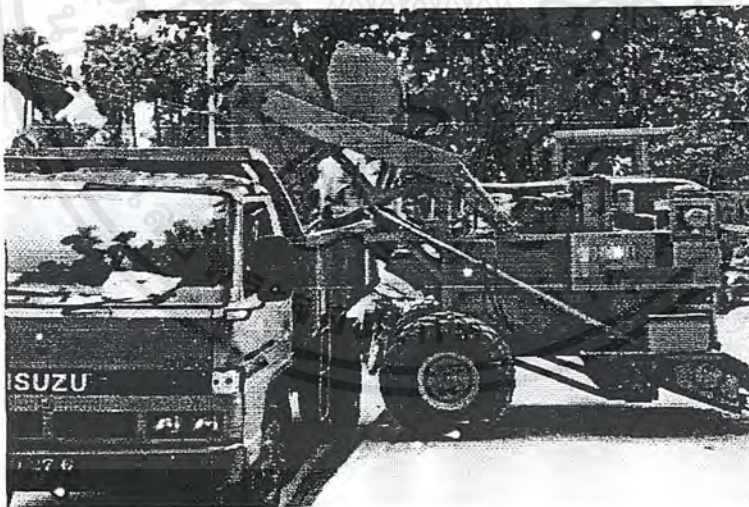
ภาพประกอบที่ 2.1.2.6 แสดงเหล็กแผ่นพื้นเป็นแผ่นเหล็ก PERFORATE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังบรรจุขยะจะรับขยะจากสายพานลำเลียง ลงสู่ถังโดยถังมีส่วนฝาเปิดได้ มีระบบการยกถังเพื่อการเทขยะลงบนรถบรรทุก 6 ล้อ ด้วยแขนไฮดรอลิก 2 แขน ที่สามารถยกถังเตได้สูงจากพื้น ประมาณ 2.50 ม.



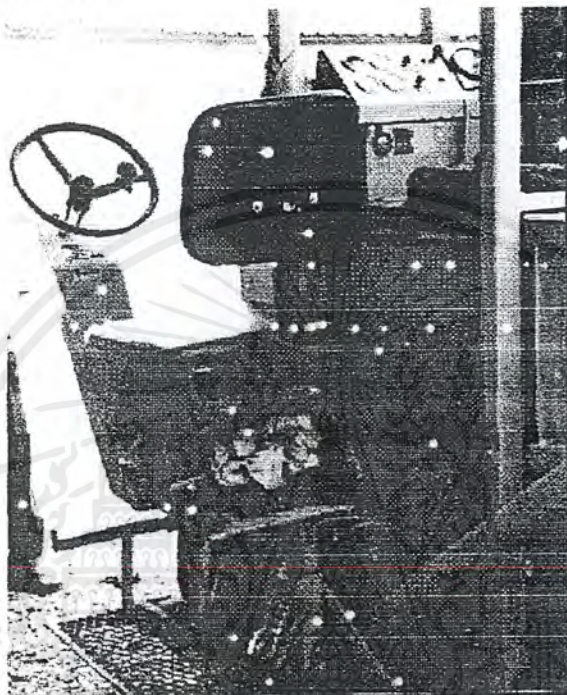
ภาพประกอบที่ 2.1.2.7 ถังเก็บขยะทำยรถสามารถเปิดฝาได้



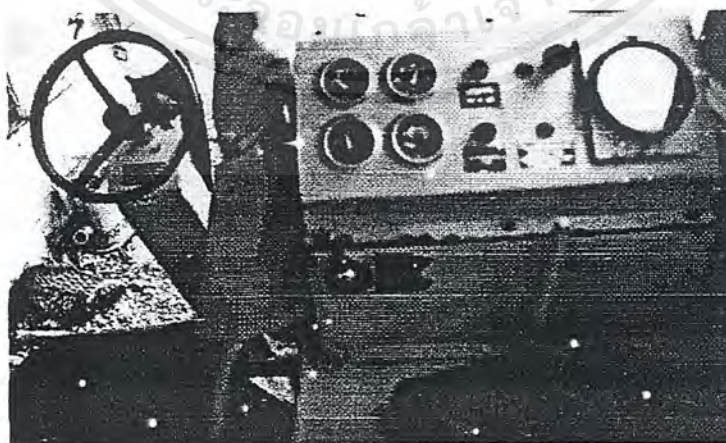
ภาพประกอบที่ 2.1.2.8 การยกถังบรรจุขยะเทลงในรถบรรทุก 6 ล้อ โดยสามารถยกได้สูงกว่า 2 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริเวณคนขับที่มีพื้นที่อยู่ด้านข้างตัวรถ มีเก้าอี้ที่นั่งที่มีพนักพิงส่วนหน้าเป็นพวงมาลัยบังคับทิศทางด้านขวามือเป็นนำปัทมวีดระดับต่างๆ ถัดไปเป็นคันบังคับต่างๆ มีโครงสร้างหลังคาบนตัวรถและมีหลังคากันแดดกันฝนพาดออกมา ข้างหลังคนขับมีที่ให้นอนได้ 1 คนพื้นที่เหยียบเป็นเหล็กกรูเพื่อการทำความสะดวกได้ง่าย



ภาพประกอบที่ 2.1.2.9 บริเวณพื้นที่คนขับพวงมาลัยและแผงควบคุมการทำงานของรถ

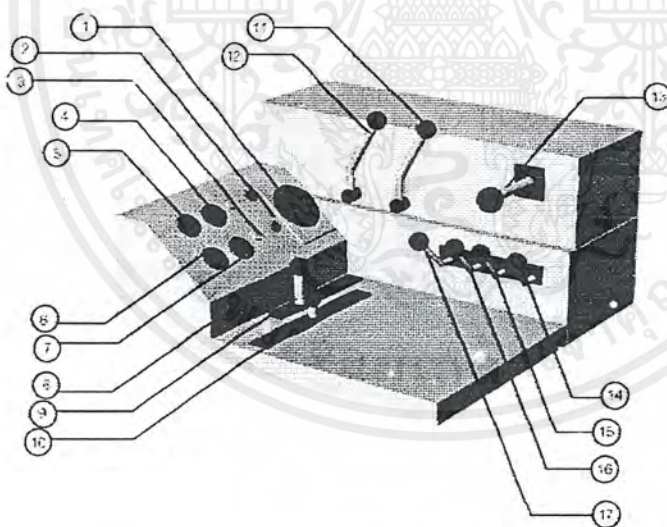


ภาพประกอบที่ 2.1.2.10 แสดงแผงหน้าปัดและไฟสัญญาณต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.2.11 แสดงคั่นโยกบังคับการทำงานของระบบ  
ขับเคลื่อน ระบบยกเทและระบบการกิน  
หน้าดินของอุปกรณ์กวาดขยะ



ภาพประกอบที่ 2.1.2.12 แผนภาพบอกรายละเอียดของหน้าปัทม์วัดระดับต่างๆและคั่นโยกบังคับ

1. หน้าปัดบอกความเร็ว
2. ไฟสัญญาณแสดงการทำงานของไฟหน้าและไฟส่องพื้น
3. ปุ่มกดการทำงานของไฟหน้าและไฟส่องพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าปัดแสดงอุณหภูมิความร้อนของมอเตอร์
5. หน้าปัดบอกระดับน้ำมันในถังน้ำมันไฮดรอลิก
6. หน้าปัดบอกระดับน้ำมันเชื้อเพลิง
7. หน้าปัดบอกค่าของกระแสไฟฟ้าภายในรถ
8. ระบุแฉกสตาร์ทเครื่องยนต์
9. คันเร่งความเร็ว
10. คันบังคับเบรคหน้า-ถอยหลัง
11. คันบังคับการทำงานของโช้บั่นสายพานลำเลียงขยะ
12. คันบังคับการสันตะเหือนของระบบลำเลียงเพื่อการร่อนทรายออกจากขยะ
13. คันบังคับการทำงานของโช้ให้ตึกกลับ
14. คันบังคับแขนไฮดรอลิกเพื่อยกถังบรรจุขยะขึ้น-ลง
15. คันบังคับการหยาดถังบรรจุขยะเพื่อเทขยะออกจากถัง
16. คันบังคับเริ่มการปั่นตีของระบบชะทรายและกวาดขยะจากพื้นทราย
17. คันบังคับการปรับระดับการกินหน้าดินให้สูง-ต่ำ

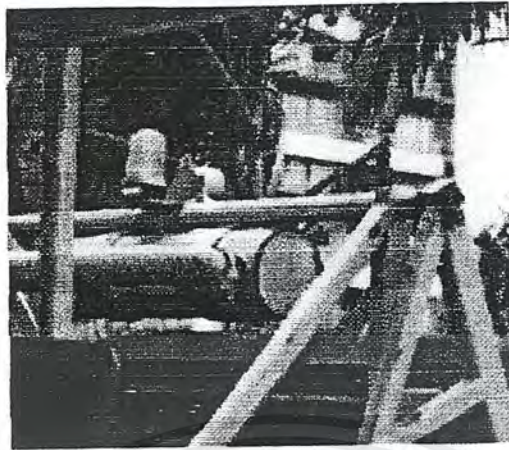
การบังคับคันบังคับต่างๆ พนักงานขับรถจะเป็นผู้ใช้ในเวลาการปฏิบัติงานจริงทั้งหมด ผู้ขับขี่จึงต้องมีความชำนาญพอสมควร

ส่วนไฟส่องสว่างนั้นเป็นไฟที่ต่อออกมาจากระบบไฟฟ้าในแบตเตอรี่ของรถ ประกอบด้วยไฟส่องสว่างหน้ารถ ไฟส่องสว่างเพื่อส่องพื้นทราย ไฟส่องสว่างบนสายพานลำเลียง และไฟสัญญาณกระพริบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

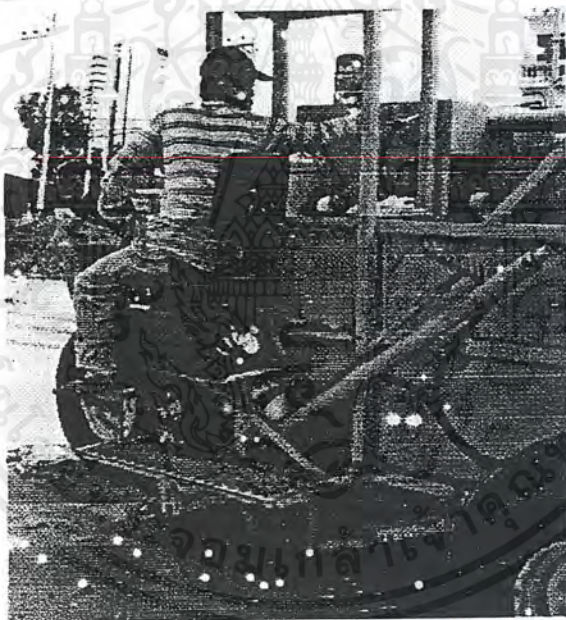


ภาพประกอบที่ 2.1.2.13 ไฟส่องสว่างที่พื้นเพื่อการมองเห็นการเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.2.14 ไฟล์สัญญาณเตือนที่ติดไว้บนโครงเหนือท่อไอเสียท้ายรถ



ภาพประกอบที่ 2.1.2.15 ภาพการใช้งานแผงบังคับและบริเวณพื้นที่  
ด้านหลังคนขับจะมีการเก็บอุปกรณ์ที่ใช้กวาด  
ขยะของพนักงานผู้ช่วย

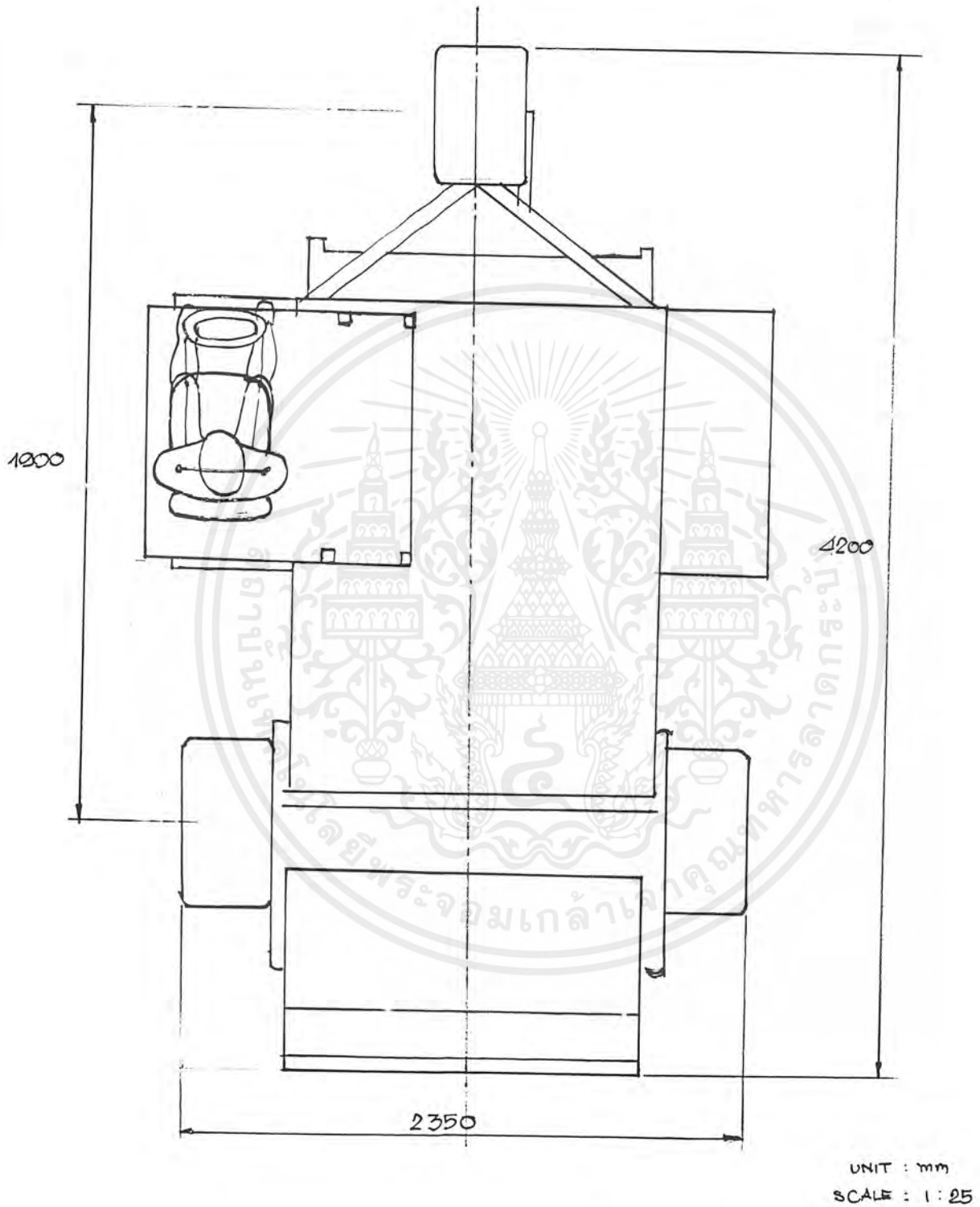
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะที่ใช้ในพื้นที่ชายหาดพัทยาและหาดจอมเทียน

รถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ		
ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)		บริษัท อิตัลไทย อุตสาหกรรม จำกัด
ความกว้าง ( มม.)		2350
ความยาว ( มม.)		4200
ความสูงจากพื้นถึงพื้นที่ที่เหยียบ ของคนขับ ( มม.)		620
ฐานล้อด้านกว้าง ( มม.)		1900
ฐานล้อด้านยาว ( มม.)		3000
ขนาดเครื่องยนต์ ( ซีซี. )		800
กำลังสูงสุด (แรงม้าPS/รอบต่อนาที)		85
ความจุน้ำมันเชื้อเพลิงสูงสุด (ลิตร)		50
ระบบการขับเคลื่อน		ไฮโดรสแตติก
ความจุของถังเก็บขยะ (ลบ.ม.)		1
น้ำหนักบรรทุกขยะ (กก.)		1000
ความลึกในการทำความสะอาด ( มม.)		150
หน้ากว้างในการทำความสะอาด ( มม.)		1600

ตารางประกอบที่ 2.1.2.1 รายละเอียดรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะบริเวณพื้นที่หาดพัทยาและหาดจอมเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.2.16 PLAN แสดงพื้นที่นั่งคนขับพนักงานผู้ช่วยและพื้นที่ระบบต่างๆของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์

- ด้านขนาดสัดส่วน - รถมีขนาดที่เหมาะสมกับชายหาดภายในประเทศ สามารถเลี้ยงและลัดเลาะได้อย่างคล่องตัว และสามารถถอยหลังได้สะดวกกว่ารถแทรกเตอร์พ่วงสายพาน
- บริเวณพื้นที่คนขับอยู่ด้านข้างภายนอกตัวรถ ทำให้รถมีขนาดความยาวน้อย
  - ความกว้างของรถที่กว้างทำให้รถทรงตัวได้ดี

## ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน

- การเก็บขยะด้วยระบบแผ่นเหล็กชะทรายและเหล็กพื้นหีกวาดขยะสามารถเก็บขยะได้รวดเร็ว แต่หน้ากว้างของระบบมีความกว้างน้อยกว่าแบบรถพ่วง
- ระบบใช้ขับเคลื่อนสายพานทำให้เกิดอุปสรรคเนื่องจากจะมีขยะจำพวกเชือกเข้ามาพันทำให้ระบบเกิดการติดขัด เสียเวลาการทำงาน
- การเคลื่อนที่ของรถมีความเร็วที่ช้ากว่ารถพ่วงสายพานเล็กน้อย
- มีปัญหาในการร่อนทรายออกจากขยะเพราะสายพานมีความยาวน้อยจึงร่อนทรายออกไม่หมด ทำให้เพิ่มน้ำหนักบรรทุกในถังเก็บ

## ด้านการใช้งานของพนักงาน

- เนื่องจากบริเวณคนขับอยู่ด้านข้าง ทำให้สามารถมองเห็นการเก็บขยะของระบบเก็บขยะได้ง่าย
- ที่นั่งของคนขับมีความสูงมากเกินไปและระยะระหว่างพวงมาลัยถึงพนักพิงมีความห่างมากไม่สามารถพิงได้ในเวลาการขับรถใช้งาน
- ตำแหน่งคันบังคับต่างๆ อยู่ในบริเวณที่ต้องเอี้ยวตัวมาใช้งานและอยู่สูงทำให้ใช้งานได้ยาก
- ความสูงจากพื้นถึงพื้นรถบริเวณคนขับสูง 60 ซม. ทำให้การขึ้นรถไม่สะดวก
- พื้นที่ของพนักงานผู้ช่วยในการยึมน้อยและไม่มีที่กั้นตกและที่ยึดเกาะ
- ต้องนำอุปกรณ์กวาดและเก็บขยะเสียบไว้บริเวณที่หยิบมาใช้งานได้ยากเพราะไม่มีพื้นที่เก็บเฉพาะ และไม่มีที่เก็บอุปกรณ์เล็กๆ น้อยๆ เช่น ถุงมือ มีด ขวดน้ำ

## ด้านอื่นๆ

- การทิ้งรอยล้ออย่างไวทำให้เกิดความไม่สวยงามกับชายหาด
- ไม่มีการป้องกันด้านหน้าทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุและการติดขัดของเครื่องกวาดขยะ
- ตัวรถมีภาพลักษณ์ที่เป็นเครื่องจักรสูงไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ

- ข้อดี**
1. เป็นรถที่ขับเคลื่อนด้วยกำลังของตัวเองไม่ต้องมีรถอีกคันมาเป็นตัวจุดลาก
  2. ขนาดของรถที่เล็กทำให้มีความคล่องตัวในการเลี้ยวและลัดเลาะในหาที่มีบริเวณแคบ
  3. มีความเร็วในการเก็บขยะมากกว่าการใช้แรงงานคน เก็บขยะได้ในปริมาณมาก
  4. ระบบยกขยะมีประสิทธิภาพดี
  5. ผู้ขับสามารถมองเห็นการเก็บขยะได้ง่ายเพราะระบบเก็บอยู่ด้านหน้าของคนขับ
  6. มีสัญญาณไฟเตือนขณะการเก็บ
  7. มีหลังคากันแดดกันฝนพนักงานคนขับ
- ข้อเสีย**
1. ระบบการเก็บขยะไม่สามารถเก็บขยะที่เป็นเส้นหรือร่างแหได้ เพราะจะติดขัดกับโซ่ขับเคลื่อนสายพาน
  2. ความลึกของการตะกุกทรายมีค่าไม่มากพอที่จะกวาดขยะที่ฝังตัวอยู่ในพื้นทรายมากๆ ขึ้นมาบนสายพานลำเลียงได้
  3. การร่อนทรายออกจากขยะทำได้น้อยทำให้มีทรายติดกับขยะลงสู่ถังบรรจุมาก
  4. ที่นั่งและตำแหน่งการใช้งานคันบังคับใช้งานไม่สะดวกสบาย
  5. ไม่มีพื้นที่การเก็บอุปกรณ์การใช้งานเสริมเช่น ไม้กวาด ถุงมือ มีด ฯลฯ
  6. ไม่มีส่วนยึดเกาะและส่วนที่นั่งของพนักงานผู้ช่วย

### 2.1.3 ข้อมูลรถเก็บขยะชายหาดของต่างประเทศ (ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง)

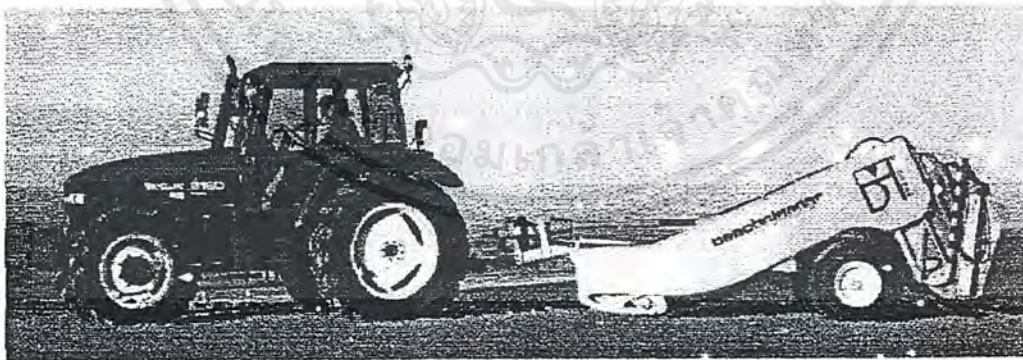
รถเก็บขยะตามชายหาดของต่างประเทศมีการผลิตในหลายๆชาติ และมีการซื้อขายส่ง ออกกันอย่างกว้างขวางทำให้มีการแข่งขันกันผลิตรายมาก รูปแบบของรถและลักษณะการเก็บ ขยะจึงมีความแตกต่างกันไป โดยได้แบ่งแยกลักษณะของรถเป็น 3 จำพวก และทั้งหมดมีข้อดีข้อเสีย แตกต่างกันไป

#### 2.1.3.1 รถเก็บขยะชายหาดที่ต้องต่อพ่วงกับต้นกำลังอื่น

รถเก็บขยะประเภทนี้มีลักษณะที่เหมือนกับรถพ่วงสายพานเก็บขยะที่ใช้อยู่ที่ชายหาดบางแสน แต่จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันในรายละเอียดซึ่งมีการผลิตรายออกมาในหลายๆบริษัท โดยจะเลือกมาทำการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียดังนี้

##### 2.1.3.1.1 รถพ่วงสายพานของบริษัท เดอ ฮูจจ์ เฮอริเคน (D'HOOGHE HERRICANE)

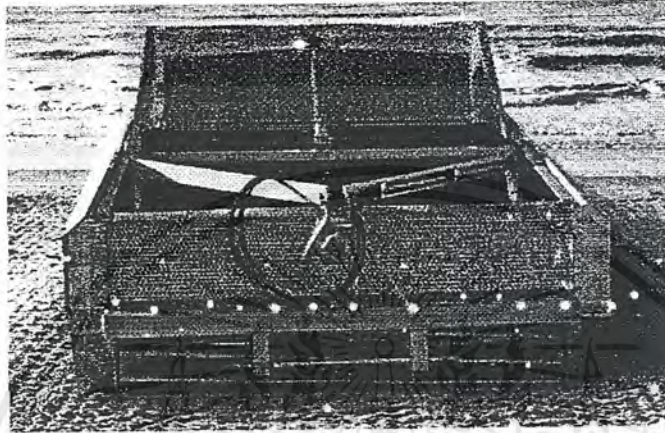
รถพ่วงสายพานเก็บขยะที่ผลิตในประเทศ เบลเยียม ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตรถสายพาน เก็บขยะมาหลายแบบ โดยรถพ่วงมีระบบการเก็บขยะที่ใช้แท่งเหล็กกลมหมุนตะกั่วขยะจากทรายขึ้นมาบนสายพานลำเลียงและร่อนทรายออกจากรันขยะจะไหลลงสู่ถังเก็บ และถังเก็บสามารถยกเทได้ สูง 2.50 ม. ตัวถังใช้วัสดุสแตนเลส (STAINLESS STEEL) ชุบสีอีพอกซี (EPOXY) เคลือบกันสนิม 4 ชั้น



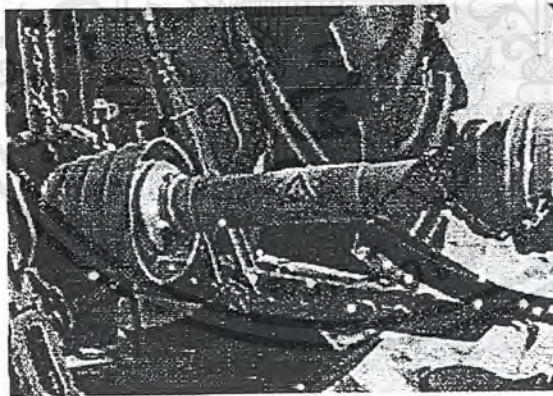
ภาพประกอบที่ 2.1.3.1 รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะ D'HOOGHE HERRICANE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไป ระบบการเก็บขยะของรถจะเป็นระบบเหล็กที่อหฺมุนเป็นเกลียวเรียงกันเวลาปฏิบัติงานจะกดลงไปนทรายเพื่อตะกุกทรายขึ้นมาพร้อมกับขยะจะเก็บขยะได้ทั้งขนาดใหญ่และขนาดปานกลาง สายพานลำเลียงเป็นแบบเหล็กแห่งร่อนกรองทราย



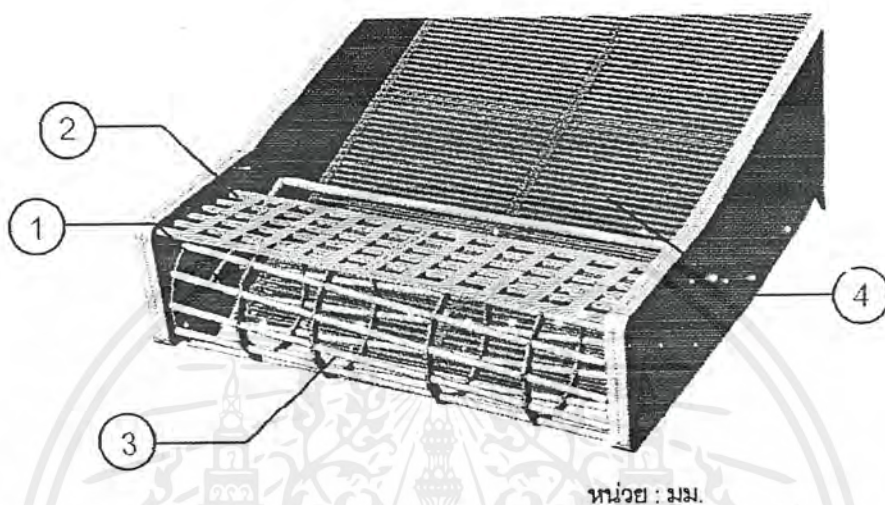
ภาพประกอบที่ 2.1.3.2 ด้านหน้าของรถพ่วงสายพานเก็บขยะจะเห็นชุดท่อเหล็กตะกุกขยะด้านหน้า



ภาพประกอบที่ 2.1.3.3 แสดงจุดต่อพ่วงรถสายพานกับรถแทรกเตอร์ บริเวณเพลลาอำนาจกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

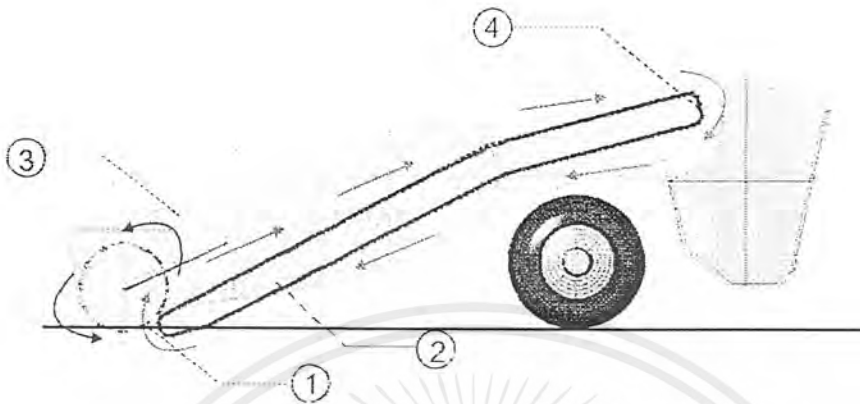
ระบบการเก็บขยะ ระบบการทำงานในการเก็บขยะจากทรายของ D'HOOGHE จะมีชุดเหล็ก  
ที่ออกแบบสำหรับตีกวาดขยะขึ้นมาบนสายพาน และมีแผ่นเหล็กด้านบนชุดกวาดขยะกันไม่ให้ขยะ  
กระเด็นออกจากตัวรถด้วย



ภาพประกอบที่ 2.1.3.4 แสดงหมายเลขบอกชิ้นส่วนสำคัญของระบบเก็บขยะรถพ่วงสายพาน  
ยี่ห้อ D' HOOGHE HERRICANE

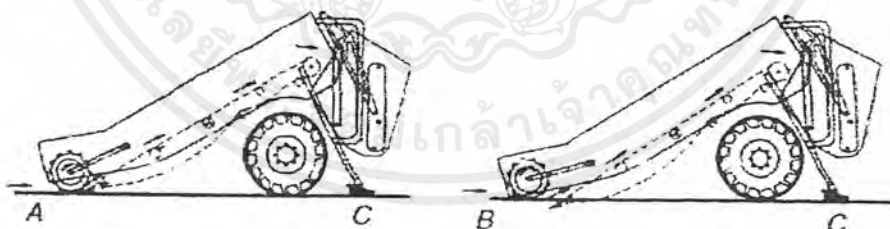
1. ชุดเหล็กกวาดเป็นเป็นท่อนสนิมเส้นผ่านศก.2.5 ซม.จำนวน 12 แท่งเรียงตัวเป็นเกลียว  
ยึดกับแผ่นวงกลมด้านข้างเส้นผ่านศก. 30 ซม.
2. ตะแกรงเหล็กกันการกระเด็นของขยะ
3. ไขยัดแท่งเหล็กกวาดขยะมี 4 ชุด
4. สายพานแบบเหล็กแท่งร่องที่ยึดเรียงกันเป็นสายพานโดยเหล็กมีเส้นผ่านศก.12  
มม.และมีระยะความห่างของเหล็ก10 มม. สำหรับร่องทรายลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



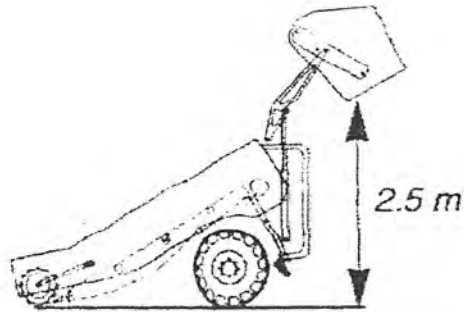
หน่วย : มม.

ภาพประกอบที่ 2.1.3.5 แสดงระบบการทำงานของสายพานและชุดกวาดขยะโดยลูกศรสีแดงเป็นเส้นบอกทิศทางการหมุนของชุดกวาด และลูกศรสีน้ำเงินเป็นเส้นบอกทิศทางการเคลื่อนของสายพาน

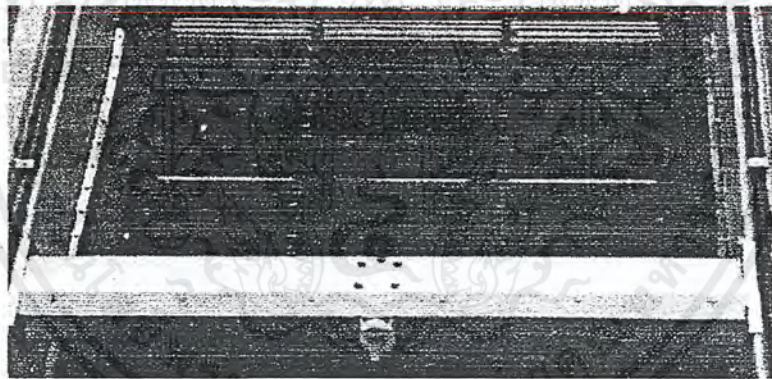


ภาพประกอบที่ 2.1.3.6 ภาพแสดงการปรับระดับของระบบกวาดขยะโดยจุด A คือจุดที่อยู่บนผิวทราย จุด B คือจุดที่ระบบกวาดกดลงไปโดยสามารถลงไปได้ลึกที่สุด 30 ซม. จุด C บริเวณระบบเกลี่ยทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.3.7 แสดงการยกถังบรรจุขยะเต๋ได้สูง 2.5 ม. ด้วยแขนไฮดรอลิก



ภาพประกอบที่ 2.1.3.8 สบายพานร้อนขยะแบบเหล็กแท่งร้อนของรถพ่วงสลายพาน  
ของ D'HOOGHE HERRICANE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.3.9 บริเวณด้านหลังรถแสดงการเกลี่ยทรายให้เรียบ  
ดี, กราฟฟิกและแถบสะท้อนแสงขอ รถรวมถึงไฟ  
สัญญาณเตือนทำให้ผู้คนใกล้เคียงเห็นได้ชัดเจน

รายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE HERRICANE

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)		D'HOOGHE
รุ่น		HERRICANE
ความกว้าง	( มม.)	2550
ความยาว	( มม.)	5400
ความสูง	( มม.)	2400
น้ำหนักบรรทุกขยะ	( กก.)	1500
ความลึกในการทำความสะดวก	( มม.)	300
หน้ากว้างในการทำความสะดวก	( มม.)	2000
ความต้องการของกำลังในการ จุดลาก	( แรงม้า)	85
การเกิดเสียงดัง	( dB)	77

ตารางประกอบที่ 2.1.3.1 รายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE HERRICANE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์

ด้านขนาดสัดส่วน – มีความยาวมากเมื่อต่อพ่วงเป็นอุปสรรคในการเลี้ยวและเคลื่อนที่กลับรถหรือ  
 ลัดเลาะไปในที่ที่จำกัดเพราะชายหาดในประเทศไทย โดยเฉลี่ยมีความกว้าง  
 ไม่มากประกอบกับมีร้านค้าและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ลู่ล้าเข้าไปในหาดมากมาย  
 จึงไม่สะดวกในการทำงานและทำให้การทำงานล่าช้า

### ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน

- การกวาดขยะจากพื้นทรายของเครื่องจะกวาดขยะหรือวัตถุต่าง ๆ อย่าง  
 ละเอียดกว่า ทำให้เก็บขยะชิ้นเล็กได้หมด
- สายพานที่ลำเลียงร่อนทรายได้ไม่หมดและมีทรายติดกับขยะลงสู่ถังเก็บขยะ  
 ทำให้เพิ่มน้ำหนักขยะ
- มีการป้องกันการกระเด็นกระดอนของขยะเวลาถูกกวาดขึ้นไปสู่สายพาน  
 ลำเลียงทำให้ขยะไม่ร่วงลงมาจากรถ

### ด้านการใช้งานของพนักงาน

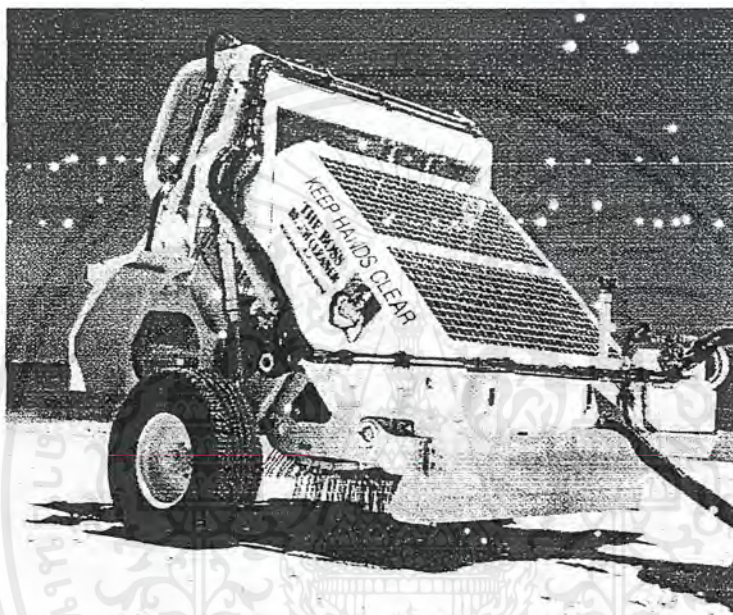
- พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นระบบการกวาดขยะเพราะตำแหน่งของ  
 รถที่อยู่สูงด้านหน้าและตำแหน่งของตัวกวาดขยะที่อยู่ต่ำลงไปทำให้เป็น  
 อุปสรรคในการเก็บขยะ

สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE HERRICANE

- ข้อดี
1. สามารถเก็บขยะจากผืนทรายหาดได้จำนวนมากและรวดเร็วกว่าการใช้แรงงานคน
  2. การยกเทขยะออกจากถังเก็บลงสู่รถบรรทุกทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  3. มีระบบกวาดขยะที่สามารถเก็บขยะได้หลายขนาดและหลายชนิดและยังลงไปในทรายได้ลึก 30 ซม.
  4. สัญญาณเตือนและสีที่ใช้กับรถสามารถบ่งบอกให้ผู้คนใกล้เคียงระวังได้ดี
- ข้อเสีย
1. มีขนาดใหญ่และยาวเกินไปสำหรับการใช้งานกับชายหาดในประเทศไทย
  2. ต้องซื้อรถถึง 2 คันจึงมีราคาสูงมาก
  3. ต้องสิ้นเปลืองค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็น 2 เท่า
  4. ต้องใช้เวลาในการต่อพ่วงและมีอุปกรณ์ที่ต้องต่อพ่วงมาก
  5. มีปัญหาในการมองระบบกวาดขยะของคนขับ
  6. ไม่ได้ออกแบบให้มีคนนั่งที่ 2
  7. ไม่มีพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์เพิ่มเติม

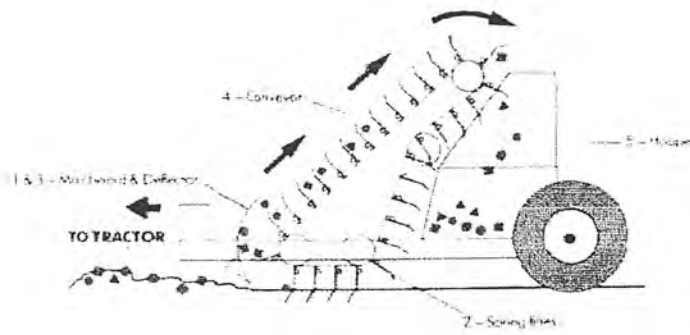
### 2.1.3.1.2 รถพ่วงสายพานเก็บขยะบอส อีโค2.0 (BOSS ECO2.0)

รถพ่วงสายพานเก็บขยะที่เป็นของบริษัทในประเทศออสเตรเลียมีลักษณะที่กระทัดรัดกว่าแบบแรกแต่มีความชันของสายพานมาก จึงทำให้รถมีความยาวน้อยลง ระบบการกวาดเก็บขยะเป็นเหล็กสปริงต่อเป็นชุดแยกอิสระจากกันในการตะกุกขยะและทรายขึ้นบนสายพาน และมีถังบรรจุขยะอยู่ด้านหลังตัวรถสามารถยกเทได้สูง 2.50 ม.

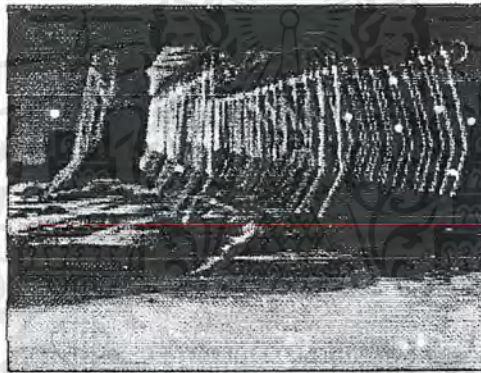


ภาพประกอบที่ 2.1.3.10 รถพ่วงสายพานร่อนขยะ BOSS ECO2.0

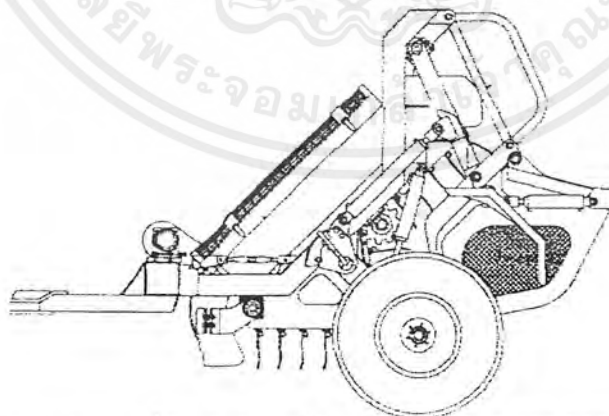
ระบบการเก็บขยะ รถพ่วงสายพาน BOSS ECO2.0 มีสายพานลำเลียงขยะที่สั้นแต่มีความชันจึงต้องมีชุดแขนเหล็กสปริงที่เป็นตัวกวาดขยะที่มาจากทรายแล้วรองขยะเคลื่อนตัวสู่ถังเก็บด้านหลังที่อยู่สูงขึ้นไป และเหล็กสปริงที่เรียงตัวกันเป็นแถวนี้ทำให้เก็บขยะที่มีขนาดเล็กได้ดี



ภาพประกอบที่ 2.1.3.11 ระบบการทำงานเก็บขยะของสายพาน และเหล็กสปริงที่เป็นตัวตะกุกขยะและกันขยะไม่ให้ไหลย้อนลงมา



ภาพประกอบที่ 2.1.3.12 เหล็กสปริงที่เรียงกันเป็นแถว และเป็นอิสระจากกัน



ภาพประกอบที่ 2.1.3.13 รูปด้านข้างของตัวรถ BOSS ECO2.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของรถพ่วงสายพานร้อนขยะ BOSS ECO2.0

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)		BOSS
รุ่น		ECO2.0
ความกว้าง	( มม.)	2550
ความยาว	( มม.)	3200
ความสูง	( มม.)	2600
น้ำหนักบรรทุกขยะ	(กก.)	2000
ความลึกในการทำความสะอาด	( มม.)	150
หน้ากว้างในการทำความสะอาด	( มม.)	2000
ความต้องการของกำลังในการ ดูดลาก	( แรงม้า)	50
การเกิดเสียงดัง	(dB)	77

ตารางประกอบที่ 2.1.3.2 รายละเอียดของรถพ่วงสายพานร้อนขยะ BOSS ECO2.0

**วิเคราะห์**

ด้านขนาดสัดส่วน – มีความยาวน้อยกว่าแบบแรกแต่ความสูงของรถทำให้เป็นการบดบังการมองเห็นเวลาจะถอยหลัง

**ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน**

- การกวาดขยะจากพื้นทรายของเครื่องจะกวาดขยะหรือวัตถุต่าง ๆ อย่างละเอียดมาก ทำให้เก็บขยะขึ้นเล็กได้หมด
- มีการป้องกันการกระเด็นกระดอนของขยะเวลาถูกกวาดขึ้นไปสู่สายพานลำเลียงทำให้ขยะไม่ร่วงลงมาจากรถ

**ด้านการใช้งานของพนักงาน**

- พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นระบบการกวาดขยะเพราะตำแหน่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถที่อยู่สูงด้านหน้าและตำแหน่งของตัวกวาดขยะที่อยู่ต่ำลงไปทำให้เป็นอุปสรรคในการเก็บขยะ

### สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ BOSS ECO2.0

- ข้อดี**
1. สามารถเก็บขยะจากฝั่งทรายเป็นจำนวนมากและมีความละเอียดในการเก็บขยะสูง
  2. การยกขยะออกจากถังเก็บลงสู่รถบรรทุกทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  3. การป้องกันการกระเด็นของขยะมีประสิทธิภาพดี
  4. สัญญาณเตือนสามารถบ่งบอกให้ผู้คนใกล้เคียงระวังได้ดีและสีรถมีความกลมกลืนกับธรรมชาติ
- ข้อเสีย**
1. มีความสูงมากบดบังการมองเห็นของคนขับเวลาถอยหลังรถ
  2. ต้องซื้อรถถึง 2 คันจึงมีราคาสูงมาก
  3. ต้องสิ้นเปลืองค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็น 2 เท่า
  4. ต้องใช้เวลาในการต่อพ่วงและมีอุปกรณ์ที่ต้องต่อพ่วงมาก
  5. มีปัญหาในการมองระบบกวาดขยะของคนขับ
  6. ไม่ได้ออกแบบให้มีคนนั่งที่ 2
  7. ไม่มีพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์เพิ่มเติม
  9. ไม่มีระบบการเกลี่ยทรายให้เรียบหลังจากรถวิ่งผ่านไปแล้ว

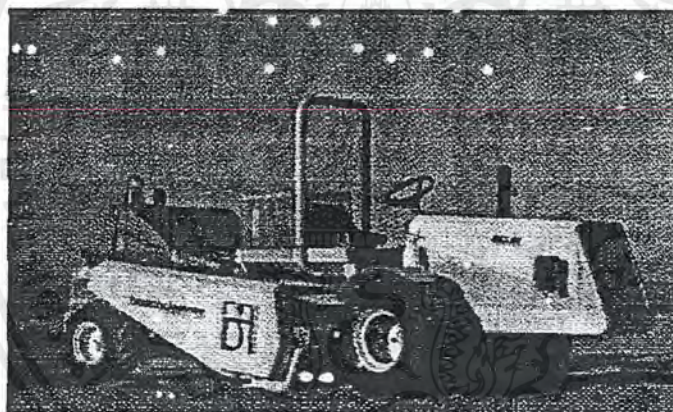
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3.2 รถเก็บขยะชายหาดที่มีระบบการขับเคลื่อนด้วยตัวเอง

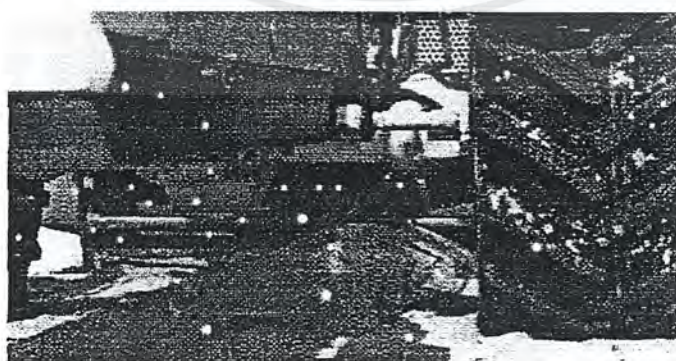
รถเก็บขยะประเภทนี้มีต้นกำเนิดมาจากการขับเคลื่อนเดียวกันกับที่ใช้ขับสายพานและอยู่ในรถคันเดียว มีหลายรูปแบบตามแต่บริษัทผู้ผลิตออกแบบมาและมีความแตกต่างกันของระบบโดยจะเลือกนำมาวิเคราะห์ดังนี้

#### 2.1.3.2.1 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ เดอ ฮูจยฺ จูเนียร์ 1.2(D'HOOGHE JUNIOR1.2)

เป็นรถอีกแบบหนึ่งที่บริษัทจากเบลเยียมผลิตออกมา มีการขับเคลื่อนของล้อด้วยระบบไฮดรอลิก เคลื่อนที่ด้วยความเร็วในการปฏิบัติงานประมาณ 8 กม./ชม. สามารถขับเคลื่อนแบบ 2 ล้อ และ 4 ล้อ เนื่องจากขับเคลื่อนด้วยระบบไฮดรอลิกจึงไม่ต้องใช้คลัทช์ในเวลาเร่งเครื่องเดินหน้า หรือทำการถอยหลัง ระบบการเก็บขยะจะเหมือนกับรุ่น HERRICANE แต่จะไม่มีแขนไฮดรอลิกยกถังบรรจุขยะในการเท มีเพียงแขนในการพลิกถังเทในระดับเดียวกับรถเท่านั้น



ภาพประกอบที่ 2.1.3.14 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE JUNIOR



ภาพประกอบที่ 2.1.3.15 การเก็บโดยใช้ระบบท่อเหล็กตะกวยทรายและขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของรถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE JUNIOR

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)		D'HOOGHE
รุ่น		JUNIOR1.2
ความกว้าง ( มม.)		1600
ความยาว ( มม.)		4700
ความสูง ( มม.)		2.15
น้ำหนักบรรทุกขยะ (กก.)		800
ความลึกในการทำความสะอาด ( มม.)		100
หน้ากว้างในการทำความสะอาด ( มม.)		1200
ความต้องการของกำลังในการ จุดลาก ( แรงม้า)		ขับเคลื่อนด้วยตัวเองเครื่องยนต์ดีเซล 70 แรงม้า
การเกิดเสียงดัง (dB)		78

ตารางประกอบที่ 2.1.3.3 รายละเอียดของรถฟ่งสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE JUNIOR1.2

วิเคราะห์

ด้านขนาดสัดส่วน - มีความยาวน้อยเพราะเป็นรถแบบคันเดียวจึงสะดวกในการเลี้ยวและคล่องตัวในการลัดเลาะไปในที่แคบๆ

ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน

- การกวาดขยะจากพื้นทรายของเครื่องจะกวาดขยะหรือวัตถุต่าง ๆ อย่างละเอียด ทำให้เก็บขยะขึ้นเล็กได้หมด
- มีการ์ดป้องกันการกระเด็นกระดอนของขยะเวลาถูกกวาดขึ้นไปสู่สายพานลำเลียงทำให้ขยะไม่ร่วงลงมาจากรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ด้านการใช้งานของพนักงาน

- พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นระบบการกวาดขยะเพราะตำแหน่งของรถที่อยู่สูงด้านหน้าและตำแหน่งของตัวกวาดขยะที่อยู่ต่ำลงไปทำให้เป็นอุปสรรคในการเก็บขยะ

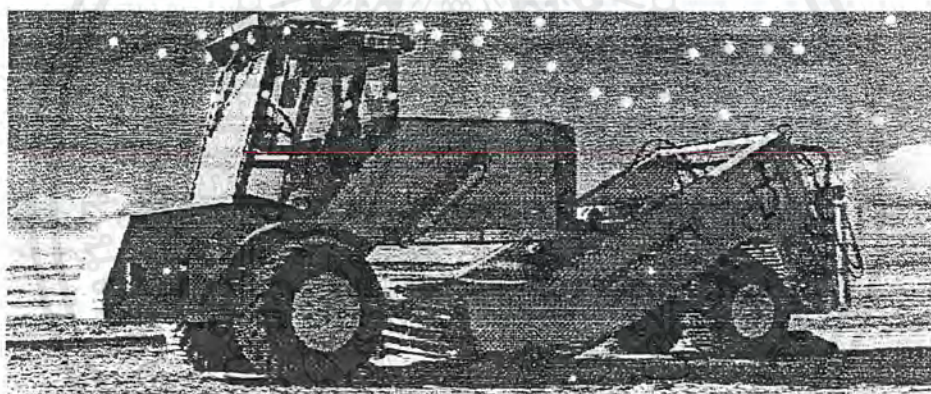
### สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถพ่วงสายพานร้อนขยะ D'HOOGHE JUNIOR1.2

- ข้อดี
1. สามารถเก็บขยะจากฝั่งทรายนวดได้จำนวนมากและมีความละเอียดในการเก็บขยะสูง
  2. สามารถขับเคลื่อนได้อย่างคล่องตัวและถอยหลังได้สะดวก
  3. การป้องกันการกระเด็นของขยะมีประสิทธิภาพดี
  4. สัญญาณเตือนสามารถบอกให้ผู้คนใกล้เคียงระวังได้ดีและสีรถมีความกลมกลืนกับธรรมชาติ
  5. ไม่ต้องใช้เวลาในการต่อพ่วงจึงปฏิบัติงานได้เร็วกว่า

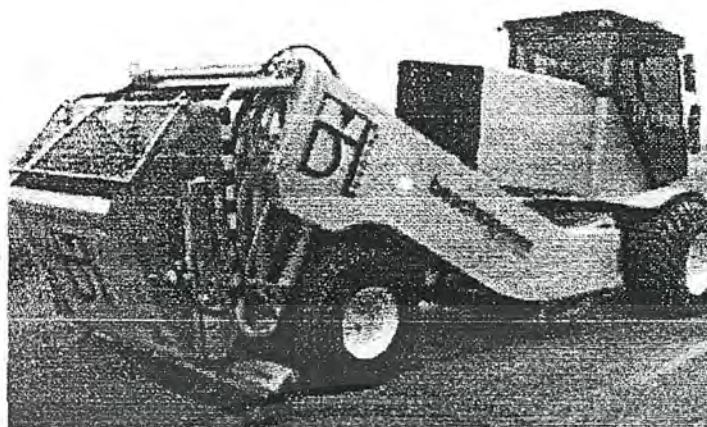
- ข้อเสีย
1. มีปัญหาในการมองระบบกวาดขยะของคนขับ
  2. ไม่มีหลังคากันแดดเวลาแดดออกจะร้อนมาก
  3. ไม่มีพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์เพิ่มเติม
  4. ไม่ได้ออกแบบให้มีคนนั่งที่ 2 และไม่มีที่จับยึดในการขึ้น-ลงจากรถ
  5. การเทขยะไม่สามารถยกเทได้สูงจึงไม่สามารถเทใส่รถที่มีความสูงมากได้

### 2.1.3.2 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ เดอ ฮูจยี่ พาวเวอร์ยูนิต (D'HOOGHE POWER UNIT)

เป็นรุ่นแรกของบริษัทที่มีระบบอัตโนมัติในการเก็บขยะ มีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากรุ่นอื่นเพราะมีแนวความคิดที่จะพยายามทำให้การใช้งานสะดวกสบายเหมือนในรถแทรกเตอร์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง หน้าที่การใช้งานต่างๆเป็นแบบอัตโนมัติ เช่นระบบการขับเคลื่อนเป็นแบบเกียร์อัตโนมัติ มีจุดศูนย์ถ่วงของรถอยู่ตรงกลางและช่วยกระจายแรงทำให้มีความมั่นคงในการทรงตัว ระบบการเก็บขยะจะใช้ระบบไฟฟ้าในการกำหนดระดับความลึกในการตะกุกทรายของแท่งเหล็กกวาด การยกแท่งบรรจุขยะสามารถยกได้สูง 2.5 ม. มีระบบสัญญาณการเตือนผู้คนรอบข้างครบ และมีห้องโดยสารคนขับที่ปิดกันด้วยกระจกกันแดดฝนได้ดีพร้อมทั้งกันเสียงด้วย



ภาพประกอบที่ 2.1.3.16 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE POWER UNIT



ภาพประกอบที่ 2.1.3.17 รถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE POWER UNIT  
ด้านหลังแสดงการเกลี่ยทรายและไฟสัญญาณเตือน

รายละเอียดของรถสายพานเก็บขยะขับเคลื่อน 4 ล้อ D'HOOGHE POWER UNIT

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)		D'HOOGHE
รุ่น		POWER UNIT
ความกว้าง ( มม.)		2850
ความยาว ( มม.)		7500
ความสูง ( มม.)		2850
น้ำหนักบรรทุกขยะ (กก.)		2000
ความลึกในการทำความสะดวก ( มม.)		300
หน้ากว้างในการทำความสะดวก ( มม.)		2400
ความต้องการของกำลังในการ จุดลาก ( แรงม้า)		ขับเคลื่อนด้วยตัวเองเครื่องยนต์ดีเซล180 แรงม้า
การเกิดเสียงดัง (dB)		79

ตารางประกอบที่ 2.1.3.4 รายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ D'HOOGHE POWER UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์

ด้านขนาดสัดส่วน – รถมีขนาดใหญ่เทอะทะมากทำให้อาจจะไม่คล่องตัวในการทำงานในชายหาด  
ของประเทศไทย

- ความสูงของรถทำให้การมีมุมมองการเห็นระยะต่างๆของคนขับมีมากขึ้น

### ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน

- การกวาดขยะจากพื้นทรายของเครื่องจะกวาดขยะหรือวัตถุต่าง ๆ อย่าง  
ละเอียด ทำให้เก็บขยะขึ้นเล็กได้หมด
- มีการป้องกันการกระเด็นกระดอนของขยะเวลาถูกกวาดขึ้นไปสู่ลานพาน  
ล้อเลี้ยงทำให้ขยะไม่ร่วงลงมาจากรถ

### ด้านการใช้งานของพนักงาน

- พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นระบบการกวาดขยะเพราะตำแหน่งของ  
รถที่อยู่สูงด้านหน้าและตำแหน่งของตัวกวาดขยะที่อยู่ต่ำลงไปทำให้เป็น  
อุปสรรคในการเก็บขยะ
- ห้องคนขับที่มีโครงสร้างและกระจกกันนั้นมทั้งข้อดีและข้อเสีย

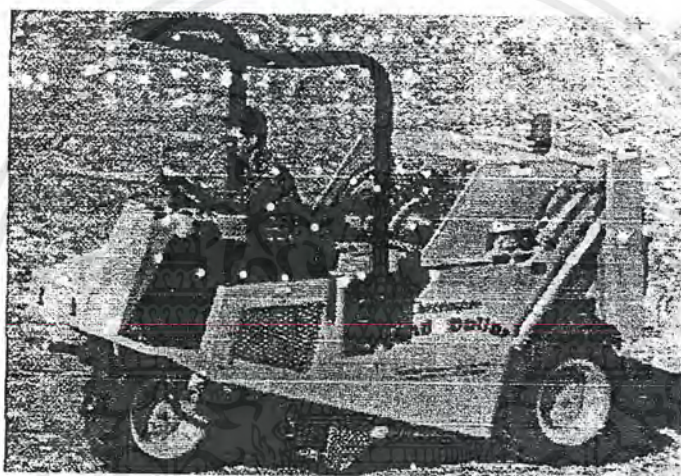
## สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถพ่วงสายพานร้อนชยะ D'HOOGHE POWER UNIT

- ข้อดี
1. สามารถเก็บชยะจากพื้นทรายหาดได้จำนวนมากและมีความละเอียดในการเก็บชยะสูง
  2. มีน้ำหนักว้างในการกวาดชยะมากทำให้เก็บชยะได้รวดเร็ว
  3. การ์ดป้องกันการกระเด็นของชยะมีประสิทธิภาพดี
  4. ห้องคนขับกันแดดฝนและเสียงทำให้ผู้ขับมีความสะดวกสบายมาก
  4. สัญญาณเตือนสามารถบ่งบอกให้ผู้คนใกล้เคียงระวังได้ดีและสีรถมีความกลมกลืนกับธรรมชาติ
  5. ไม่ต้องใช้เวลาในการต่อพ่วงจึงปฏิบัติงานได้เร็วกว่า

- ข้อเสีย
1. มีปัญหาในการมองระบบกวาดชยะของคนขับ
  2. อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายเพราะคนขับไม่ได้ยินเสียงภายนอกและอยู่ในตำแหน่งที่สูงไม่สามารถมองเห็นด้านใต้ของรถ
  3. ไม่มีพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์เพิ่มเติม
  4. ไม่ได้ออกแบบให้มีคนนั่งที่ 2 และไม่มีที่จับยึดในการขึ้น-ลงจากรถ
  6. มีขนาดใหญ่เทอะทะไม่คล่องตัว
  7. ราคาสูงมากและสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

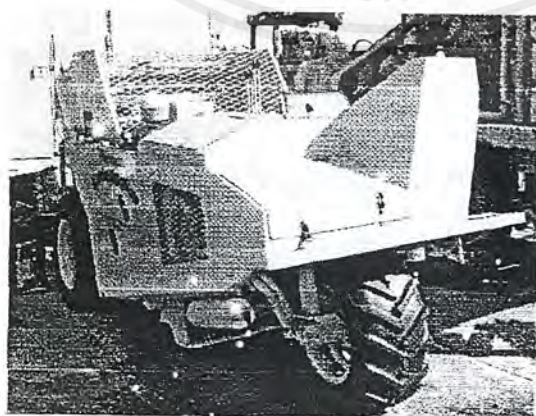
### 2.1.3.2.3 รถแทรกเตอร์สายพานเก็บขยะ 3 ล้อ CHERRINGTON 3000

รถแทรกเตอร์สายพานเก็บขยะ 3 ล้อของบริษัท CHERRINGTONผลิตในประเทศอังกฤษ ที่ชำนาญการผลิตรถแบบ3ล้อที่มีขนาดเล็กคล่องตัว เหมาะที่จะใช้กับหาดที่มีพื้นที่น้อยและมีสิ่งกีดขวางมาก เช่นหาดส่วนตัว หรือ คอร์ตวอลเลย์บอลชายหาด การขับเคลื่อนใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยไฮดรอสแตติก รวมทั้งระบบการบังคับเลี้ยว การเก็บขยะใช้ระบบที่เหมือนกันกับรถ 3 ล้อเก็บขยะที่หาดพัทยา แต่สายพานมีความชันมากกว่า ถึงบรรจุขยะอยู่ด้านหลังตัวรถยกเทได้สูง2.0ม. ที่นั่งคนขับอยู่ด้านหน้ารถ มีโครงหลังคาเพื่อยึดผ้าใบกันแดด



ภาพประกอบที่ 2.1.3.18 รถแทรกเตอร์สายพาน3ล้อเก็บขยะ CHERRINGTON 3000

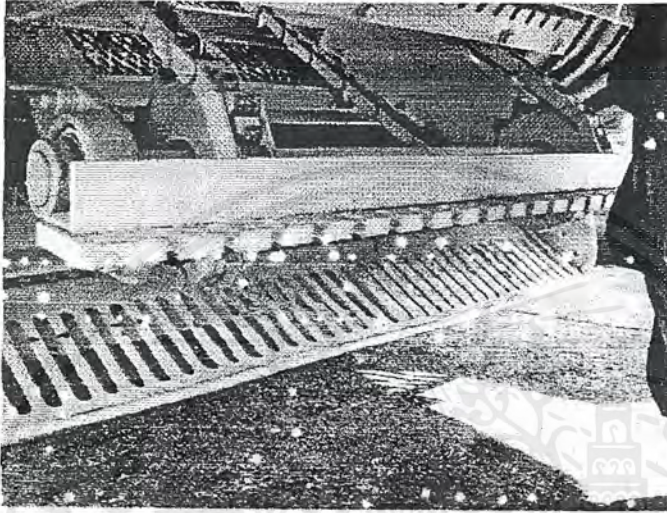
ในประเทศไทยได้มีการนำเข้ารถรุ่นนี้โดยบริษัท อิตัลไทยอุตสาหกรรม เพื่อนำมาขายให้กับโรงแรม หรือรีสอร์ทในหลาย ๆ แห่ง



ภาพประกอบที่ 2.1.3.19 รถที่นำเข้โดย บริษัทอิตัลไทย อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการเก็บขยะ ระบบการเก็บขยะมีเหมือนกับรถ 3 ล้อแทรกเตอร์ร้อนขยะที่ใช้อยู่ที่ พัทยา แต่มีความแตกต่างกันที่ ระบบใช้ชุดสายพานและเหล็กแท่งพื้นหยักมีเพียง 2 ชุดและหน้ากว้างของระบบเก็บกว้างเพียง 90 ซม. และเนื่องจากรถมีขนาดสั้นกว่าความชันของระบบสายพานจึงมีมากกว่าด้วย

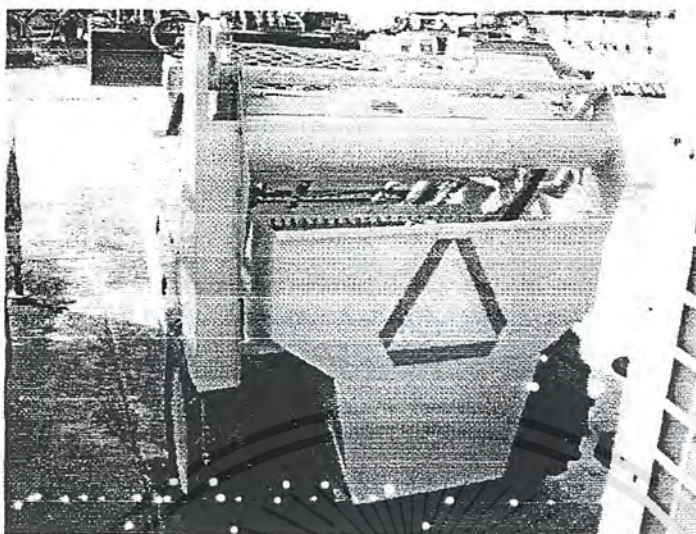


ภาพประกอบที่ 2.1.3.20 ระบบเก็บขยะและแฉะขยะจากฝันทวาย

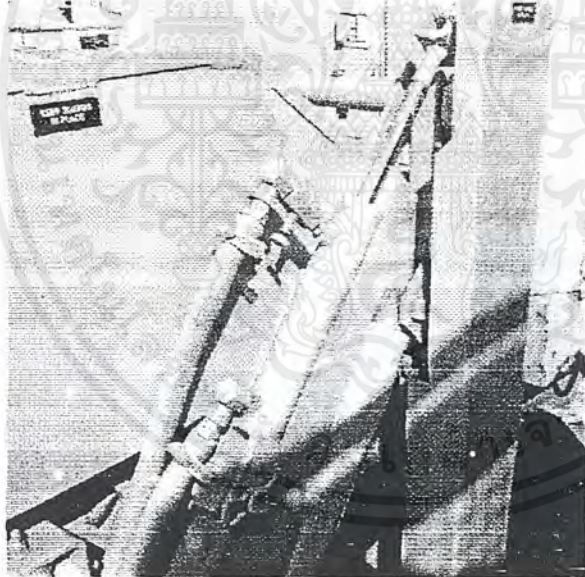


ภาพประกอบที่ 2.1.3.21 ระบบสายพานเกลี่ยขยะขึ้นไปสู่ถังเก็บและมีตะแกรงเหล็กกันการกระเด็นของขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



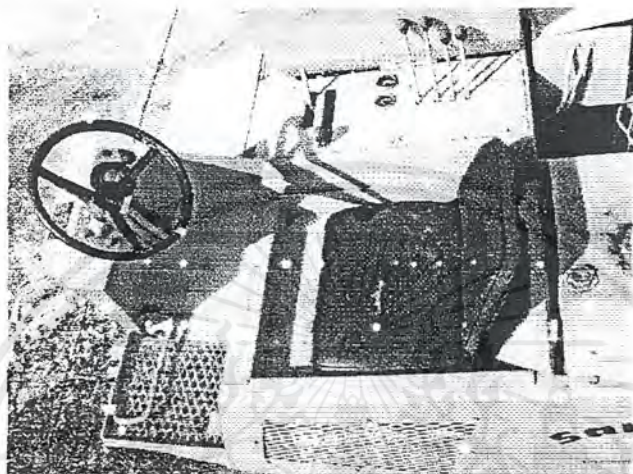
ภาพประกอบที่ 2.1.3.22 แสดงถึงบรรจุขยะด้านหลังรถ



ภาพประกอบที่ 2.1.3.23 แสดงแกนไฮโดรลิกสำหรับยกแท่ง

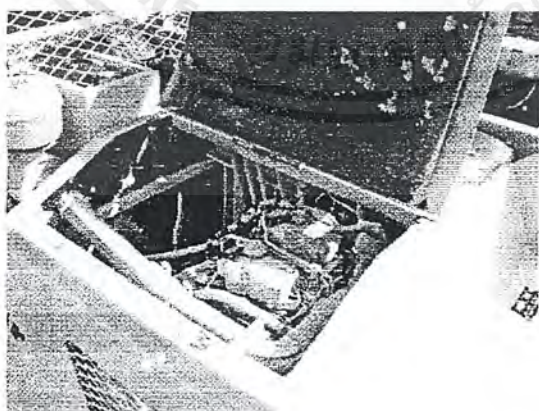
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริเวณพื้นที่คนขับ จะอยู่ด้านหน้าทางซ้ายของตัวรถมีพวงมาลัยบังคับทิศทางและหน้าปัดบอกระยะทางอยู่ด้านหน้าและมีคันบังคับต่าง ๆ พร้อมหน้าปัดบอกความเร็วและระดับน้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ด้านข้างขวามือ



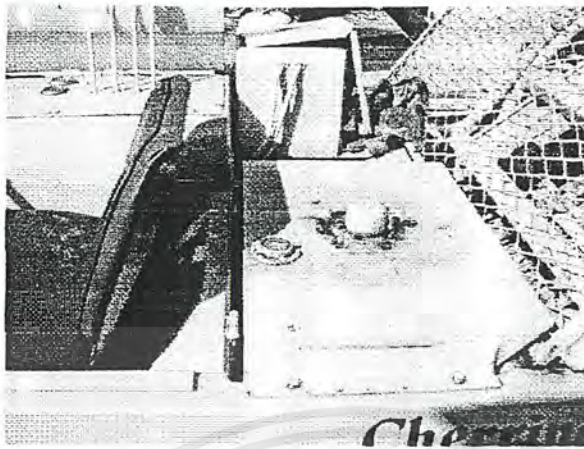
ภาพประกอบที่ 2.1.3.24 แสดงพื้นที่นั่งคนขับ พวงมาลัยและแผงบังคับระบบการทำงานของรถ

พื้นที่ตำแหน่งการวางเครื่องยนต์ เครื่องยนต์ของรถเป็นเครื่องยนต์ดีเซล 2 สูบอยู่ทางด้านขวาของตัวรถถัดจากแผงบังคับมีฝาเปิดปิดได้ ถัดไปเป็นหม้อกรองอากาศและแบตเตอรี่ ส่วนถังน้ำมันอยู่ด้านหลังของคนขับ



ภาพประกอบที่ 2.1.3.25 แสดงตำแหน่งของเครื่องยนต์ ที่สามารถเปิดฝาตู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

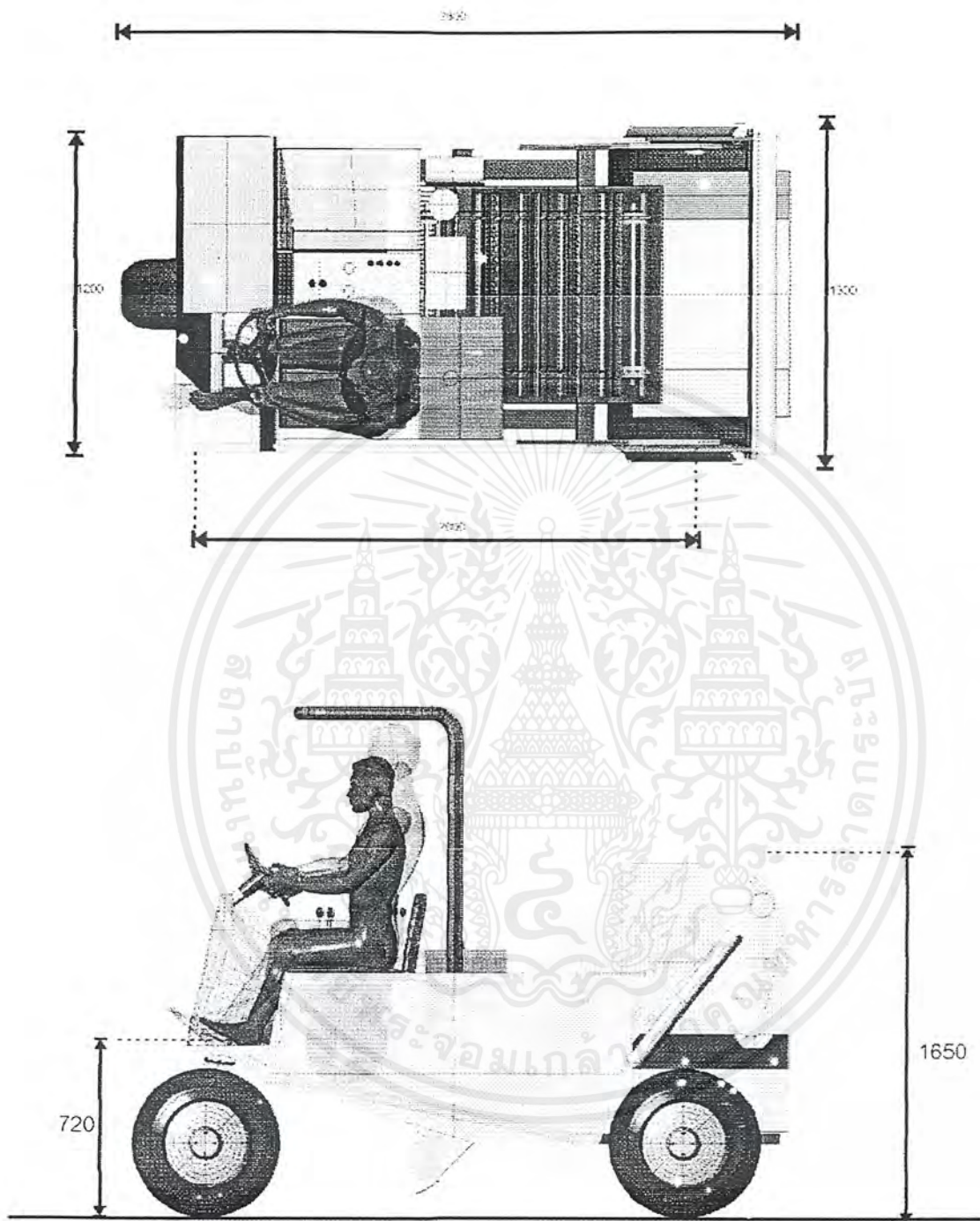


ภาพประกอบที่ 2.1.3.26 แสดงตำแหน่งของถังน้ำมันเชื้อเพลิง



ภาพประกอบที่ 2.1.3.27 แสดงระบบลิ้นวาล์วหน้าและมีแผ่นฝาปิด ปิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.3.28 ภาพPLANแสดงตำแหน่งที่นั่งคนขับและเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของรถแทรกเตอร์สายพาน3ล้อเก็บขยะ CHERRINGTON 3000

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)	CHERRINGTON
รุ่น	3000
ความกว้าง ( มม.)	1350
ความยาว ( มม.)	2800
ความสูง ( มม.)	1500
ความยาวฐานล้อ ( มม.)	2000
ความจุถังน้ำมัน ( ลิตร)	45
น้ำหนักบรรทุกขยะ ( กก.)	800
ความลึกในการทำความสะอาด ( มม.)	150
หน้ากว้างในการทำความสะอาด ( มม.)	1000
ความต้องการของกำลังในการ ดูดลาก ( แรงม้า)	ขับเคลื่อนด้วยตัวเองเครื่องยนต์ดีเซล35 แรงม้า ขนาด2 สูบ
การเกิดเสียงดัง (dB)	70

ตารางประกอบที่ 2.1.3.5 รายละเอียดของรถพ่วงสายพานร่อนขยะ CHERRINGTON 3000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์

ด้านขนาดสัดส่วน - รถมีขนาดเล็กมีความคล่องตัวสูง

- เป็นรถสามล้อมีต้นกำลังในตัวเองและระบบการเก็บขยะที่มีขนาดเล็ก

ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน

- การกวาดขยะจากพื้นทรายของเครื่องจะกวาดขยะหรือวัตถุต่าง ๆ อย่างละเอียด ทำให้เก็บขยะชิ้นเล็กได้หมด
- มีการป้องกันการกระเด็นกระดอนของขยะเวลาถูกกวาดขึ้นไปสู่สายพานลำเลียงทำให้ขยะไม่ร่วงลงมาจากรถ
- ระบบเก็บอยู่ด้านล่างใต้พื้นที่นั่งของคนขับอาจไม่สะดวกในการมองการทำงานในระบบ

ด้านการใช้งานของพนักงาน

- พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นระบบการกวาดขยะเพราะตำแหน่งของรถที่อยู่สูงด้านหน้าและตำแหน่งของตัวกวาดขยะที่อยู่ต่ำลงไปทำให้เป็นอุปสรรคในการเก็บขยะ
- ห้องคนขับไม่มีโครงสร้างหลังคากันแดดกันฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ CHERINGTON 3000

- ข้อดี
1. ขนาดของรถที่เล็กทำให้มีความคล่องตัวในการเลี้ยวและลัดเลาะในทางที่มีบริเวณแคบ
  2. มีความเร็วในการเก็บขยะมากกว่าการใช้แรงงานคน
  3. มีเสียงดังรบกวนน้อยเพราะเครื่องยนต์มีขนาดเล็ก
  4. ตำแหน่งการวางเครื่องยนต์ ระบบเก็บกวาดและถังน้ำวันต่างๆ ไม่สลับซับซ้อน
  5. มีแผ่นฝาปิดเครื่องยนต์และระบบเลี้ยวเพื่อความสวยงามและป้องกันการกระทำของละอองน้ำทะเล
  6. รูปทรงที่เล็กกะทัดรัดเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยว

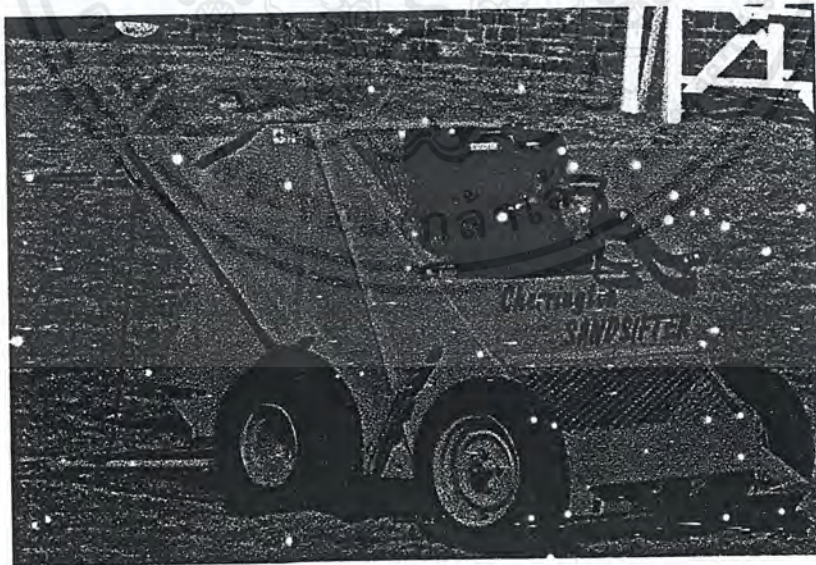
- ข้อเสีย
1. ระบบการเก็บขยะไม่สามารถเก็บขยะที่มีขนาดใหญ่ได้
  2. ความลึกของการตะกุกทรายมีค่าไม่มากพอที่จะกวาดขยะที่ฝังตัวอยู่ในพื้นทรายมากๆ ขึ้นมาบนสายพานลำเลียงได้
  3. การร่อนทรายออกจากขยะทำได้น้อยเพราะสายพานมีความยาวน้อย
  4. รถมีขนาดเล็กหน้ากว้างการกวาดน้อยทำให้ต้องเสียเวลาในการทำงานมาก
  5. ไม่มีพื้นที่การเก็บอุปกรณ์การใช้งานเสริมเช่น ไม้กวาด ถุงมือ มีด ฯลฯ
  6. ไม่มีส่วนยึดเกาะและส่วนที่นั่งของพนักงานผู้ช่วย
  7. ไม่มีหลังคากันแดดกันฝน

### 2.1.3.3 รถเก็บขยะขนาดเล็ก และรถเก็บขยะแบบเดินตาม

รถเก็บขยะขนาดเล็กและรถเก็บขยะแบบเดินตามนี้มีขนาดของตัวรถและขนาดของเครื่องยนต์ รวมถึงระบบเก็บเล็ก มีความกว้างของตัวรถไม่เกิน 1.50 เมตร และยาวไม่เกิน 2.80 จึงมีความคล่องตัวสูง สามารถลัดเลี้ยวไปในพื้นที่จำกัดได้ดี และมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่ารถแทรกเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ รถประเภทนี้มีทั้งแบบ 4 ล้อ และ 2 ล้อ

#### 2.1.3.3.1 รถเก็บขยะขนาดเล็กแบบเดินตาม CHERRINGTON 900

เป็นรถเก็บขยะแบบเดินตาม มี 4 ล้อขับเคลื่อน 2 ล้อหลังและบังคับเลี้ยวด้วยล้อหน้า ไม่มีที่นั่งของคนขับ แต่ต้องอาศัยการเดินตาม มีเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กอยู่ด้านหน้าและคันบังคับต่างๆ อยู่ด้านหลังบริเวณที่จับ และมีระบบเก็บขยะและกรองทรายด้านหน้าระหว่างล้อหน้าทั้งสอง ถัดมาเป็นสายพานลำเลียงสั้นและเฉียงขึ้นสู่ถังเก็บด้านหลัง



ภาพประกอบที่ 2.1.3.29 รถเก็บขยะแบบเดินตาม CHERRINGTON 900

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของรถสายพานเก็บขยะแบบเดินตาม CHERRINGTON 900

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)	CHERRINGTON
รุ่น	900
ความกว้าง ( มม.)	1275
ความยาว ( มม.)	2600
ความสูง ( มม.)	1300
น้ำหนักบรรทุกขยะ (กก.)	200
ความลึกในการทำความสะอาด ( มม.)	100
หน้ากว้างในการทำความสะอาด ( มม.)	900
ขนาดเครื่องยนต์ (แรงม้า)	13

ตารางประกอบที่ 2.1.3.6 รายละเอียดของรถสายพานร่อนขยะแบบเดินตาม CHERRINGTON 900

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

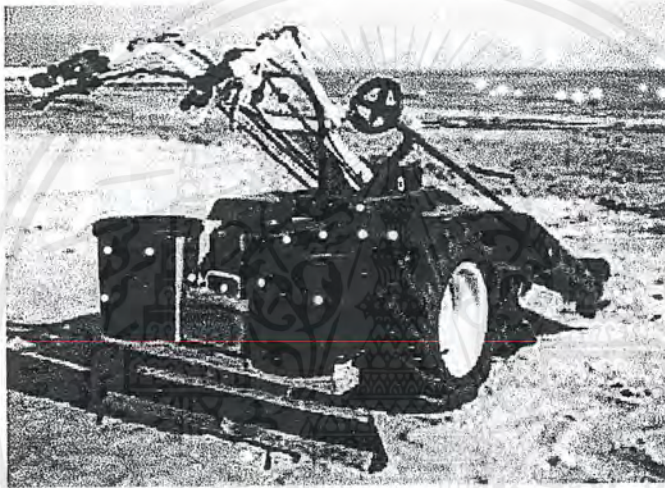
### สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถเก็บขยะแบบเดินตาม CHERRINGTON 900

- ข้อดี**
1. เป็นรถที่ขับเคลื่อนด้วยกำลังของตัวเองไม่ต้องมีรถอีกคันมาเป็นตัวขูดลาก
  2. ขนาดของรถที่เล็กทำให้มีความคล่องตัวในการเลี้ยวและลัดเลาะในทางที่มีบริเวณแคบ
  3. มีความเร็วในการเก็บขยะมากกว่าการใช้แรงงานคน
  4. ใช้งานง่ายกว่าการขับรถขนาดใหญ่ มองเห็นระบบเก็บขยะได้ชัดเจน
  5. รูปทรงที่เล็กกะทัดรัดเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ
- ข้อเสีย**
1. ต้องใช้คนเดินตามในการบังคับทำให้ช้ากว่าและคนบังคับเกิดความเหนื่อยลำได้ง่าย
  2. ระบบการเก็บขยะมีขนาดเล็กทำให้เก็บขยะที่มีขนาดใหญ่ไม่ได้
  3. การร่อนทรายออกจากขยะทำได้น้อยทำให้มีทรายติดกับขยะลงสู่ถังบรรจุมาก
  4. รถมีขนาดเล็กหน้ากว้างการกวาดน้อยทำให้ต้องเสียเวลาในการทำงานมาก
  5. อาจเกิดอุปสรรคเมื่อมีการขึ้นเนินทรายหรือลงหลุมทราย
  6. ไม่มีพื้นที่การเก็บอุปกรณ์การใช้งานเสริมเช่น ไม้กวาด ถังมือ มีด ฯลฯ
  7. ไม่มีส่วนยึดเกาะและส่วนที่นั่งของพนักงานผู้ช่วย
  9. ไม่มีหลังคากันแดดกันฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3.3.2 รถเก็บขยะขนาดเล็กแบบเดินตามประกอบที่นั่งได้ SANDMAN MODEL 850

เป็นรถแทรกเตอร์แบบ 2 ล้อเดินตามที่มีระบบการเก็บขยะและกรองทรายอยู่ด้านหน้ารถ และสามารถประกอบชุดที่นั่งสำหรับคนบังคับเครื่องได้เป็นรถ 4 ล้อ มีขนาดเล็กคล่องตัว เลี้ยวได้ง่าย มีถังเก็บขยะอยู่ 3 ใบคือถัง 1 เก็บขยะที่ติดกับระบบสายพานลำเลียงขยะและถังอีก 2 ใบ อยู่ใกล้กับคันบังคับรถเป็นถังที่ให้คนขับเก็บขยะมาใส่เองในกรณีที่ขยะมีขนาดใหญ่กว่าระบบเก็บขยะ



ภาพประกอบที่ 2.1.3.30 แสดงรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่ 2.1.3.31 แสดงรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850 ด้านหน้า และในรถรุ่นนี้สามารถที่จะประกอบชุดที่นั่งสำหรับคนบังคับรถได้ เพื่อสำหรับการใช้งานในระยะทางที่ยาวของหาด โดยจะมีที่นั่งที่ติดอยู่บนล้อมาพ่วงต่อกับจุดพ่วงต่อของรถได้



ภาพประกอบที่ 2.1.3.31 แสดงรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850 ที่ประกอบที่นั่งสำหรับคนขับและล้อหลังเป็นอุปกรณ์เสริม

รายละเอียดของรถสายพานเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850

ยี่ห้อ (ผู้ผลิต)		HBARBER
รุ่น		MODEL850
ความกว้าง ( มม.)		860
ความยาว ( มม.)		2580
ความสูง ( มม.)		1070
น้ำหนักบรรทุกขยะ (กก.)		200
ความลึกในการทำความสะอาด ( มม.)		100
หน้ากว้างในการทำความสะอาด ( มม.)		850
ขนาดเครื่องยนต์ (แรงม้า)		5.5

ตารางประกอบที่ 2.1.3.7 รายละเอียดของรถสายพานร่อนขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปข้อดี-ข้อเสียของรถเก็บขยะแบบเดินตาม SANDMAN MODEL 850

- ข้อดี**
1. เป็นรถที่ขับเคลื่อนด้วยกำลังของตัวเองไม่ต้องมีรถอีกคันมาเป็นตัวจุดลาก
  2. ขนาดของรถที่เล็กทำให้มีความคล่องตัวในการเลี้ยวและลัดเลาะในทางที่มีบริเวณแคบ
  3. สามารถดัดแปลงจากรถไถเดินตามที่ใช้ในประเทศได้ทำให้ต้นทุนอาจถูกลง
  3. มีความเร็วในการเก็บขยะมากกว่าการใช้แรงงานคน
  4. ใช้งานง่ายกว่าการขับรถขนาดใหญ่ มองเห็นระบบเก็บขยะได้ชัดเจน
  5. สามารถประกอบที่นึ่งเข้าไปได้ทำให้พนักงานขับรถสบายขึ้น
- ข้อเสีย**
1. ต้องใช้คนเดินตามในการบังคับทำให้ช้ากว่าและคนบังคับเกิดความเหนื่อยถ้าได้ง่าย(ถ้าไม่ได้ประกอบที่นึ่ง)
  2. ระบบการเก็บขยะมีขนาดเล็กทำให้เก็บขยะที่มีขนาดใหญ่ไม่ได้
  3. การร่อนทรายออกจากขยะทำได้น้อยทำให้มีทรายติดกับขยะลงสู่ถังบรรจุมาก
  4. รถมีขนาดเล็กหน้ากว้างการกวาดน้อยทำให้ต้องเสียเวลาในการทำงานมาก
  5. อาจเกิดอุปสรรคเมื่อมีการขึ้นเนินทรายหรือลงหลุมทราย
  6. ไม่มีพื้นที่การเก็บอุปกรณ์การใช้งานเสริมเช่น ไม้กวาด ถูมือ มีด ฯลฯ
  7. ไม่มีส่วนยึดเกาะและส่วนที่นึ่งของพนักงานผู้ช่วย
  9. ไม่มีหลังคากันแดดกันฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## โดยมีปัจจัยต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงดังนี้

1. อายุ ได้แก่ช่วงอายุของกลุ่มเจ้าหน้าที่ทั้งพนักงานขับรถและผู้ช่วย (ทั้งนี้ดูรายละเอียดได้จากผลสรุปของแบบสอบถามของพนักงานขับรถและผู้ช่วยต่อไป )

### 2. ระยะทางและระยะเวลาในการใช้งาน

ได้แก่ระยะทางและระยะเวลาในการทำงานของพนักงานขับรถและผู้ช่วย ( รายละเอียดในส่วนพฤติกรรมผู้ใช้งาน และผลสรุปของแบบสอบถาม )

### 3. หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย

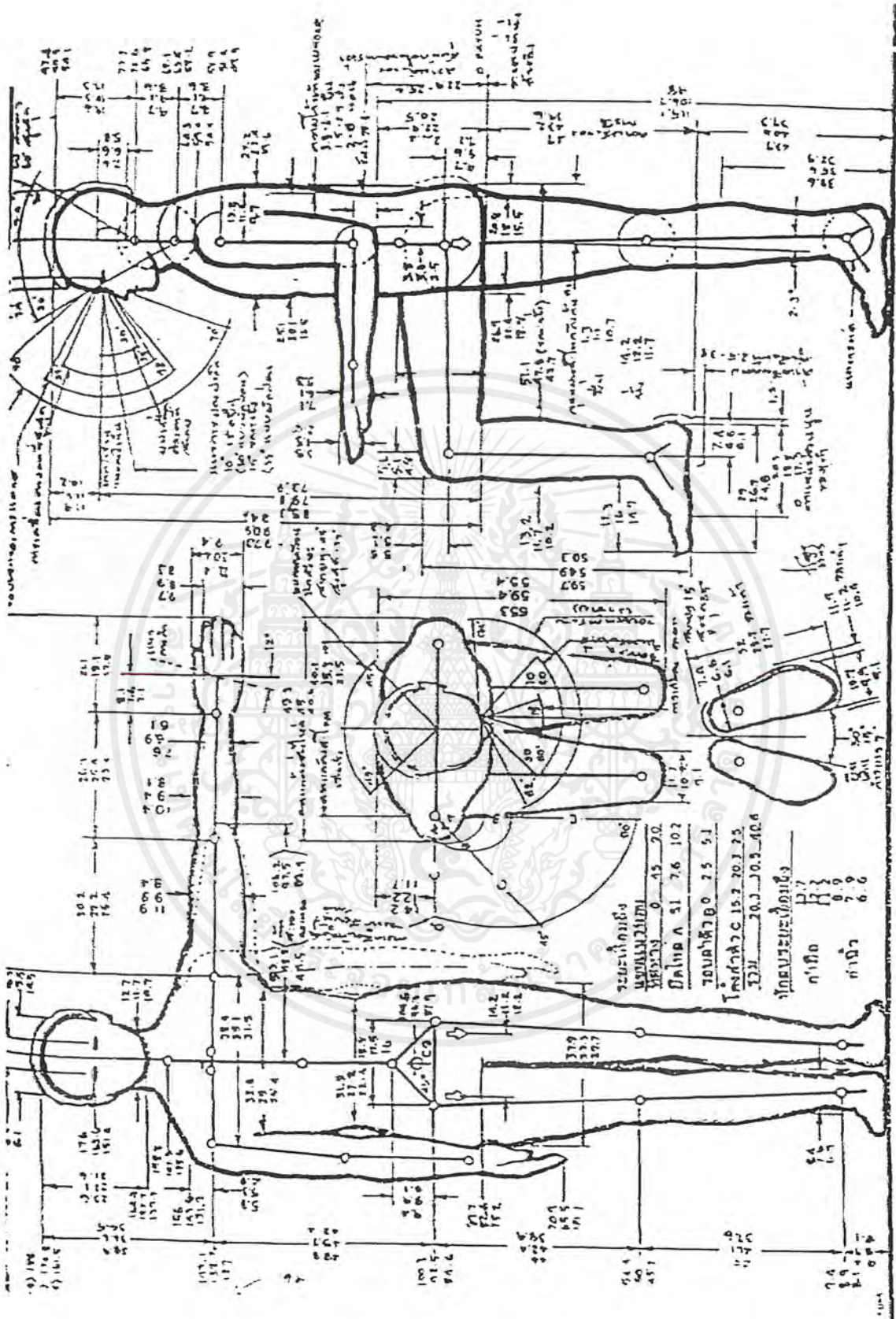
ได้แก่ ลักษณะการใช้งานของพนักงานขับรถ และพนักงานผู้ช่วยซึ่งจะมีความแตกต่างกัน เช่นพนักงานพ่วงและส่วนบังคับต่างๆ และมุมมองค่าในการมองของพนักงานขับที่ต้องสะดวก หรือที่จับยึด หรือระยะการก้าวขึ้น-ลงของพนักงานผู้ช่วยก็ต้องทำให้ใช้งานได้สะดวกเร็วและปลอดภัยเป็นต้น

### 4. สภาพแวดล้อมที่ใช้งาน

สภาพที่ต่างกันย่อมมีผลต่อการใช้งาน เช่นการใช้งานบนเนินทรายแห้ง การใช้งานบนที่น้ำทะเลขัง หรือบริเวณเนินทรายที่ลาดชัน เป็นต้น

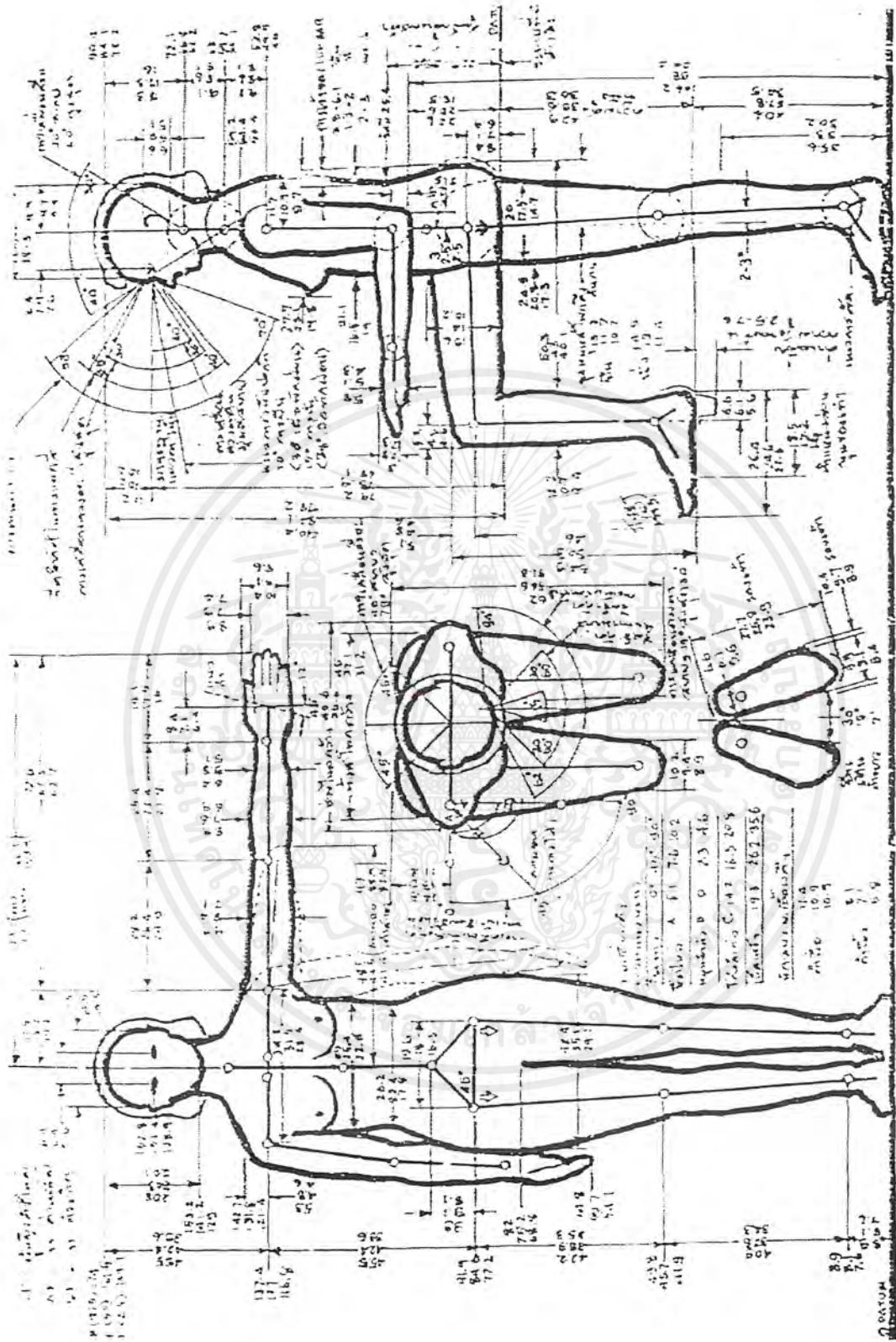
**สรุป** การออกแบบกำหนดค่ามิติต่างๆ โดยอ้างอิงจากขนาดสัดส่วน ของ  
ผู้ชาย 97.5%TILE , ผู้ชาย 2.5%TILE  
ผู้หญิง 97.5%TILE และผู้หญิง 2.5 %TILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



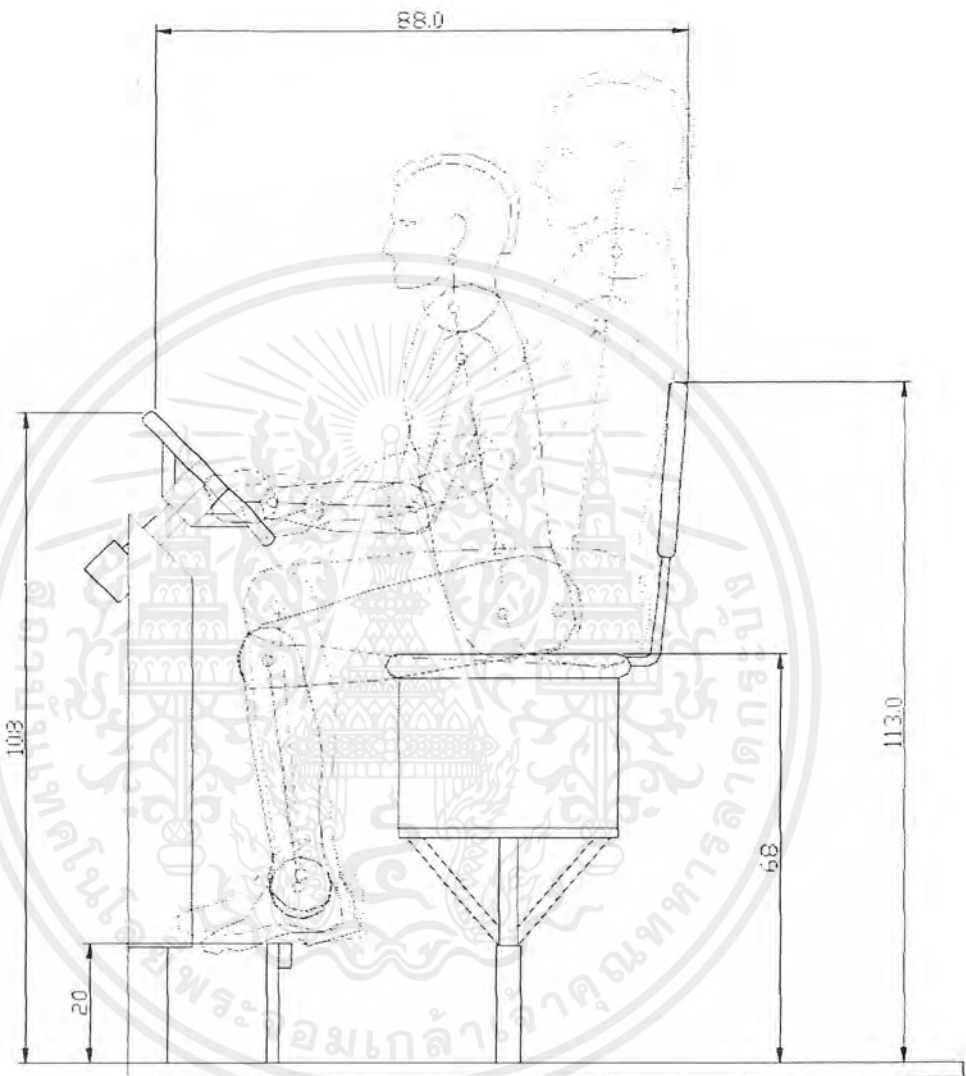
ภาพประกอบที่ 2.2.1.1 แสดงขนาดสัดส่วนของผู้ชาย 97.5%tile และ 2.5 %tile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.1.2 แสดงขนาดสัดส่วนของผู้หญิง 97.5% tile และ 2.5%tile

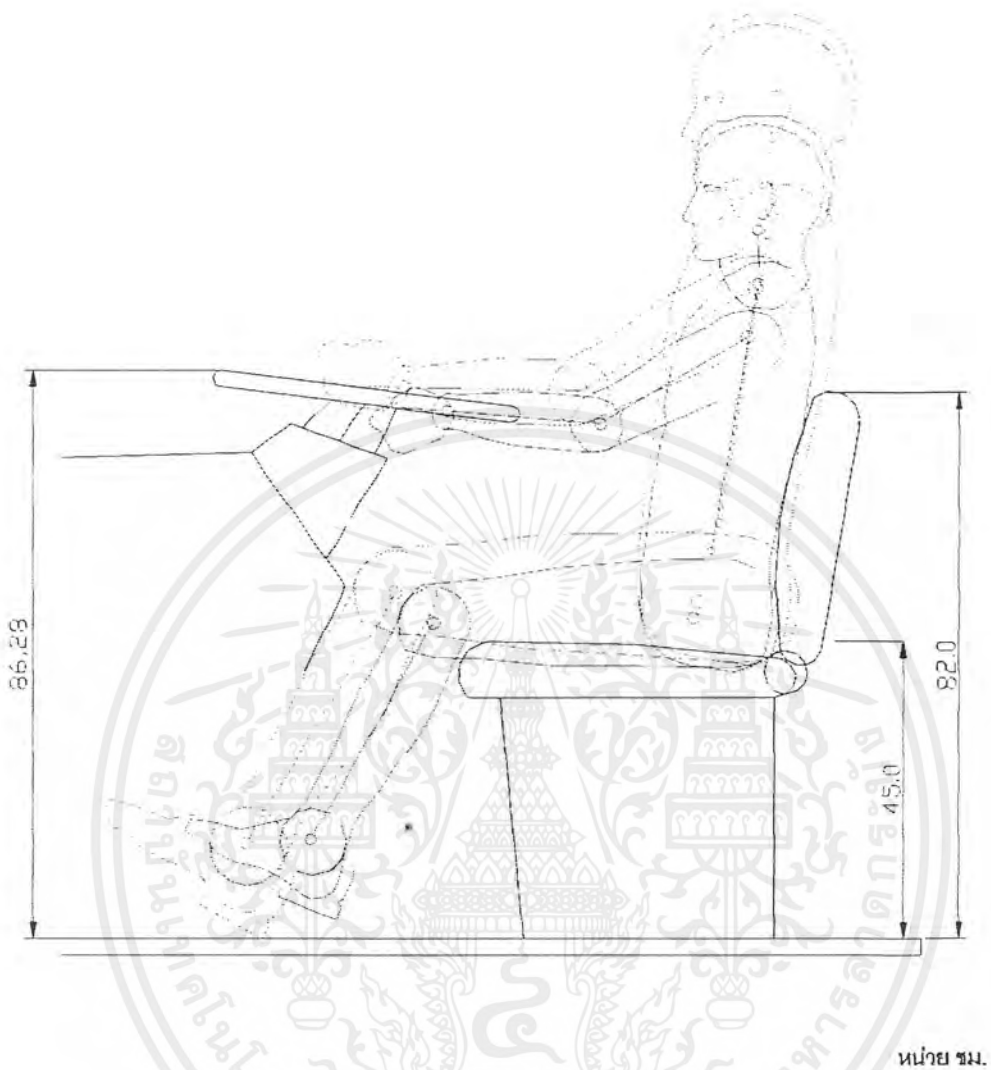
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน่วย ซม.

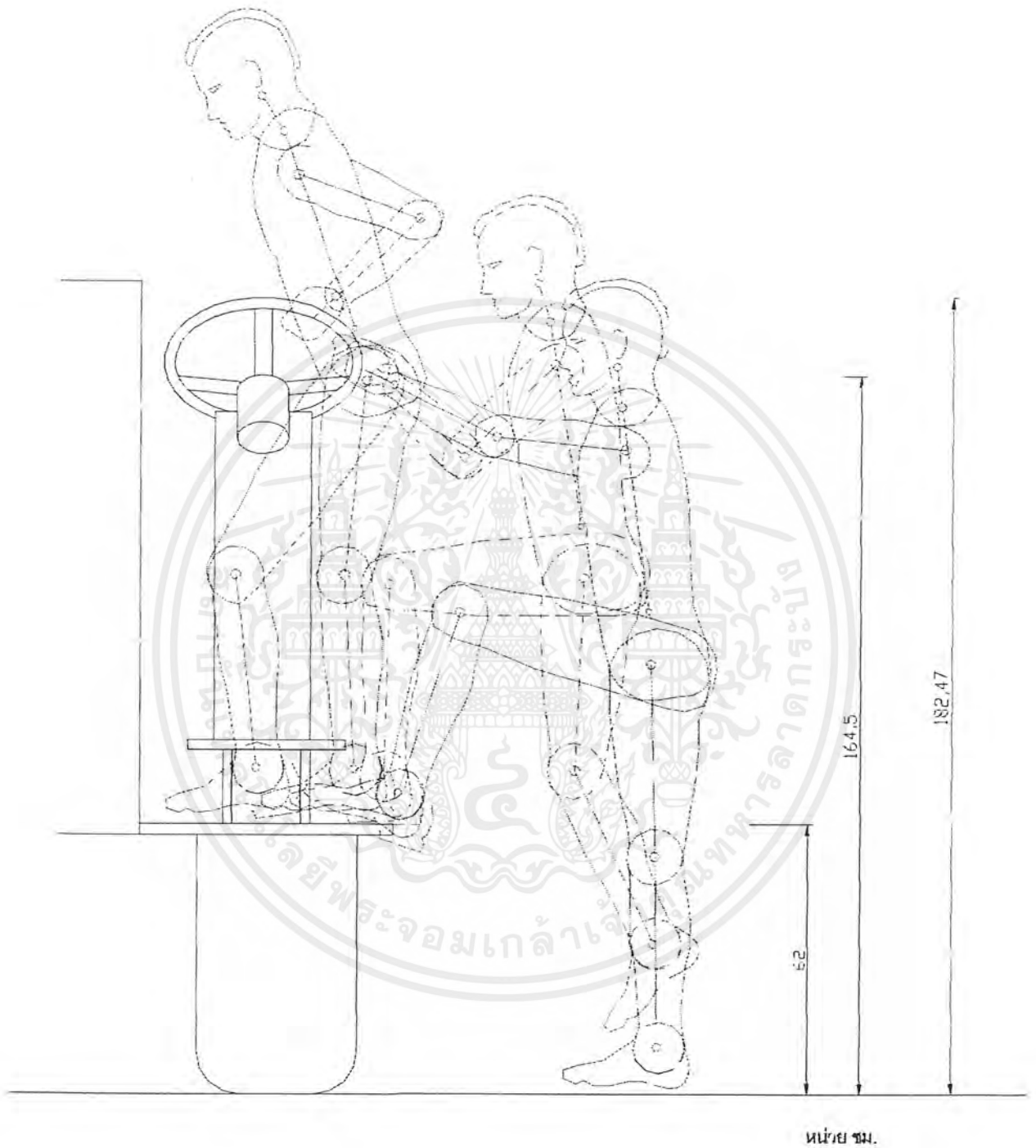
ภาพประกอบที่ 2.1.1.3 แสดงที่นั่งขั้วรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะชายหาดของพนักงานขั้วรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



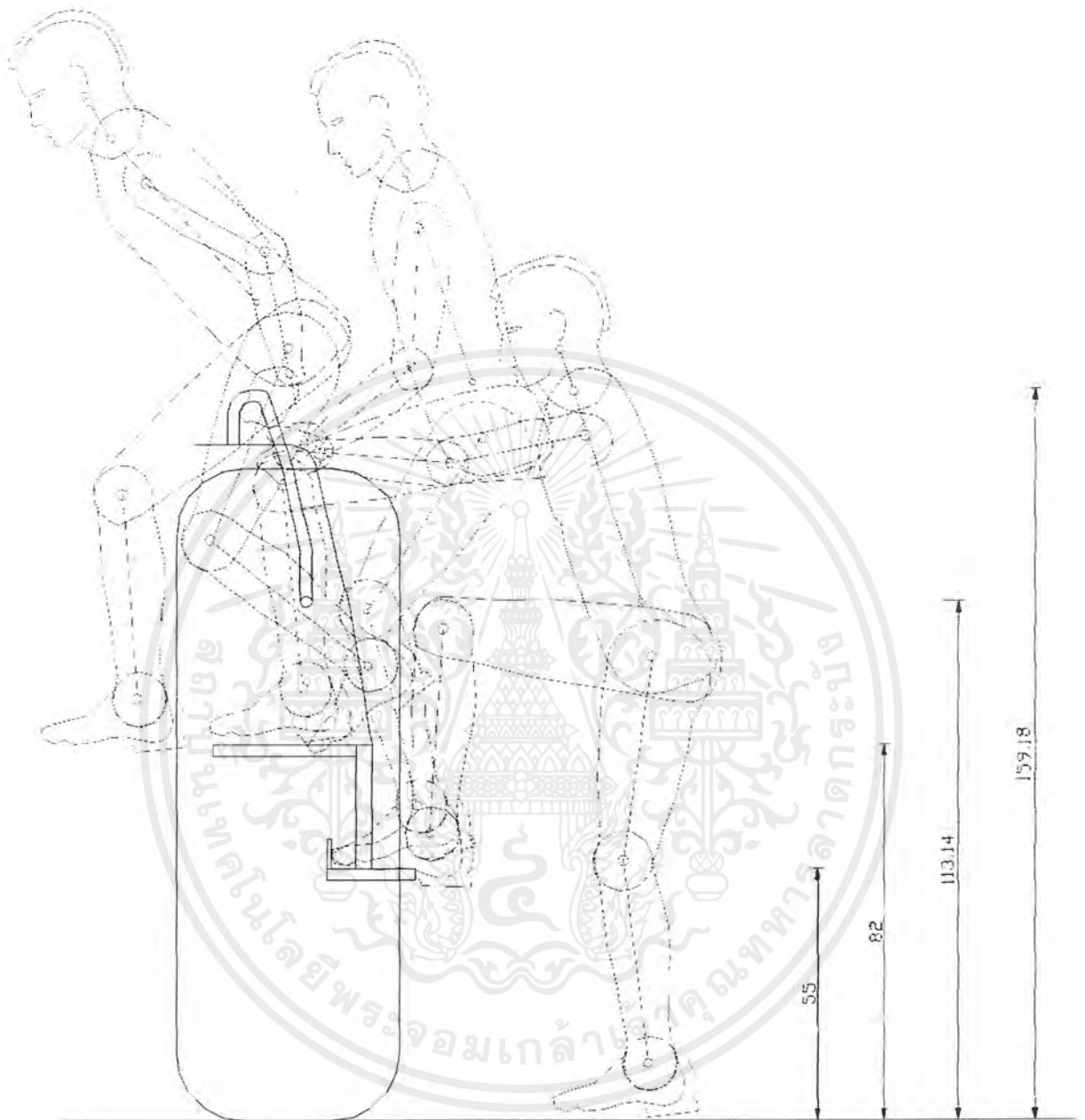
ภาพประกอบที่ 2.1.1.4 แสดงทำนั่งขับรถแทรกเตอร์ฟวงสายพานเก็บขยะชายหาดของพนักงานขับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.1.5 แสดงท่าขึ้นรถสามล้อเก็บขยะขนาดของพนักงานขับรถ (ผลิตภัณฑ์เดิม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.1.1.6 แสดงทำขึ้นรถแทรกเตอร์ฟ่วงรถสายพานเก็บขยะ (ผลิตภัณฑ์เดิม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของผู้ใช้งาน

ชายทะเลที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยทั้งชายหาดบนแผ่นดินใหญ่หรือชายหาดบนเกาะต่างๆ จะถูกจัดให้มีหน่วยงานราชการรับผิดชอบด้านการรักษาความสะอาด และจัดเก็บขยะตามพื้นที่ต่างๆ ซึ่งได้มีการแยกประเภทของหน่วยงานไว้ดังนี้

### 1. เทศบาล/สุขาภิบาล

เทศบาลหรือสุขาภิบาล (สุขาภิบาลคือหน่วยงานที่ยังไม่ได้ถูกยกระดับให้เป็นเทศบาล) เป็นหน่วยงานที่ขึ้นตรงกับกระทรวงมหาดไทย โดยเทศบาลหรือสุขาภิบาลจะมีอยู่ในทุกตำบลของประเทศ มีหน้าที่รับผิดชอบการทำความสะอาด จัดเก็บขยะไปเผาทำลายในพื้นที่ชายทะเลที่อยู่ในเขตของตน หรือรับผิดชอบร่วมกันในกรณีที่ ชายหาดนั้นๆ มีความยาวมากและคาบเกี่ยวหลายตำบล ตัวอย่างเทศบาลที่รับผิดชอบชายหาดท่องเที่ยว อาทิเช่น หาดบางแสนคือเทศบาลตำบลแสนสุข ในอ.เมือง จ.ชลบุรี หาดหัวหินคือเทศบาลตำบลหัวหิน อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ หรือหาดป่าตองก็คือเทศบาลตำบลป่าตอง อ.เมือง จ.ภูเก็ต เป็นต้น

### 2. กรมป่าไม้

กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นผู้ดูแลรักษาผลประโยชน์และป้องกันการบุกรุกทำลายในด้านต่างๆ ในอุทยานแห่งชาติ โดยอุทยานแห่งชาติทางทะเลมีทั้งที่เป็นชายหาดบนแผ่นดินและเป็นเกาะ หรือหมู่เกาะต่างๆ ที่มีชายหาดสำหรับท่องเที่ยว ซึ่งจะมีสำนักงานย่อยตั้งอยู่ในอุทยานแห่งชาตินั้นๆ อาทิเช่น สำนักงานอุทยานแห่งชาติตะรุเตา อ.เมือง จ.สตูล ที่ดูแลรักษาความสะอาดบนเกาะตะรุเตาและหมู่เกาะใกล้เคียง สำนักงานอุทยานแห่งชาติสิมิลันที่ดูแลหมู่เกาะสิมิลัน อ.คุระบุรี จ.พังงา เป็นต้น

### 3. เมืองพัทยา

เมืองพัทยาเป็นเขตการปกครองพิเศษที่อยู่นอกเหนือระบบการปกครองแบบเทศบาลหรือสุขาภิบาล เพราะเมืองพัทยามีขนาดใหญ่มีประชากรทั้งคนท้องถิ่นและนักท่องเที่ยวมากมายการปกครองจึงเป็นแบบพิเศษ โดยมีกองอนามัยและสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความสะอาดจัดเก็บขยะทั้งบริเวณทั่วไปและบริเวณชายหาด ทั้งชายหาดพัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ รวมถึงชายหาดจอมเทียนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการใช้รถเก็บกวาดขยะชายหาด ที่มีใช้ในประเทศไทยในปัจจุบันมีการใช้งานอยู่ 3 แห่งด้วยกันคือ 1.ชายหาดบางแสน ในความรับผิดชอบของเทศบาล ต.แสนสุข โดยมีรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนขยะจำนวน 2 ชุด ( รถแทรกเตอร์ 2 คัน และรถพ่วงสายพานร่อนขยะอีก 2 คัน )

2.ชายหาดพัทยาและหาดจอมเทียน ในความรับผิดชอบของ กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม เมืองพัทยาโดยมีรถแทรกเตอร์สามล้อร่อนขยะ 1 คัน

3.ชายหาดป่าตอง ในความรับผิดชอบของเทศบาล ต.ป่าตอง จ.ภูเก็ตโดยมีรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร่อนขยะ อย่างละ 1 คัน

และเนื่องจากช่วงเวลาในการศึกษาวิจัยในโครงการมีความจำกัดรวมถึงชายหาดท่องเที่ยวในประเทศไทยที่มีมากมายหลายแห่ง จึงเลือกมุ่งเน้นการศึกษาวิจัยในเรื่องพฤติกรรมของผู้ใช้จากชายหาดบางแสน ต.แสนสุข และชายหาดพัทยา เมืองพัทยา เป็นหลักเพราะระยะทางในการเดินทางไม่ไกลมากนักและตรงกับชายหาดท่องเที่ยวประเภทที่กล่าวไว้ในบทนำ

2.2.2.1 การแบ่งส่วนการรับผิดชอบการทำความสะอาดและจัดเก็บขยะของ เทศบาลตำบลแสนสุข เทศบาลตำบลแสนสุขมีการจัดส่วนการรับผิดชอบการทำความสะอาดเก็บกวาดขยะและจัดเก็บขยะเรียกว่ากองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามพื้นที่ที่แตกต่างกัน คือ



ภาพประกอบที่ 2.2.2.1.1 เทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ทั่วไป 1 ถนน ทางเท้า บาทวิถี แหล่งชุมชนที่อยู่อาศัย และหน้าอาคารร้านค้าต่างๆ ในเขตพื้นที่สาธารณะ โดยมีทั้งกำลังคน รถตุ๊กตุ่นและรถกวาดถนนช่วยในการปฏิบัติงาน จำนวนพนักงานในการเก็บกวาดในส่วนนี้มีประมาณ 15-20คน



ภาพประกอบที่ 2.2.2.1.2 การเก็บขยะในพื้นที่ร้านค้าข้างถนนริมหาด

- พื้นที่ชายหาด ตั้งแต่ร้านค้าริมหาดลงไปบนฝั่งทรายจนถึงส่วนที่น้ำทะเลซัดถึง มีความยาวของตัวหาดประมาณ 3 กิโลเมตรเศษ โดยใช้กำลังคนในการเดินเก็บกวาดขยะ และใช้รถวงล้อสายพานร่อนขยะและรถแทรกเตอร์ช่วยในการเก็บ จำนวนพนักงานเก็บกวาดในส่วนนี้จะมีประมาณ 5-8 คน แต่ถ้าอยู่ในช่วงที่มีนักท่องเที่ยวมาก (HIGH SEASON) จะมีการเกณฑ์พนักงานเก็บกวาดทั่วไปมาช่วยเหลือ



ภาพประกอบที่ 2.2.2.1.3 การเก็บขยะในพื้นที่หาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ชายทะเลออกไปจากฝั่งประมาณ 50 เมตร โดยการให้เรือท้องแบนเป็นยานพาหนะ ใช้ฉนวนล้อมเก็บขยะและให้พนักงานเก็บขยะขึ้นมาจากเรือโดยใช้สวิง จะมีพนักงานถูกสับเปลี่ยนมาเป็นผลัดๆละ 5-8คน

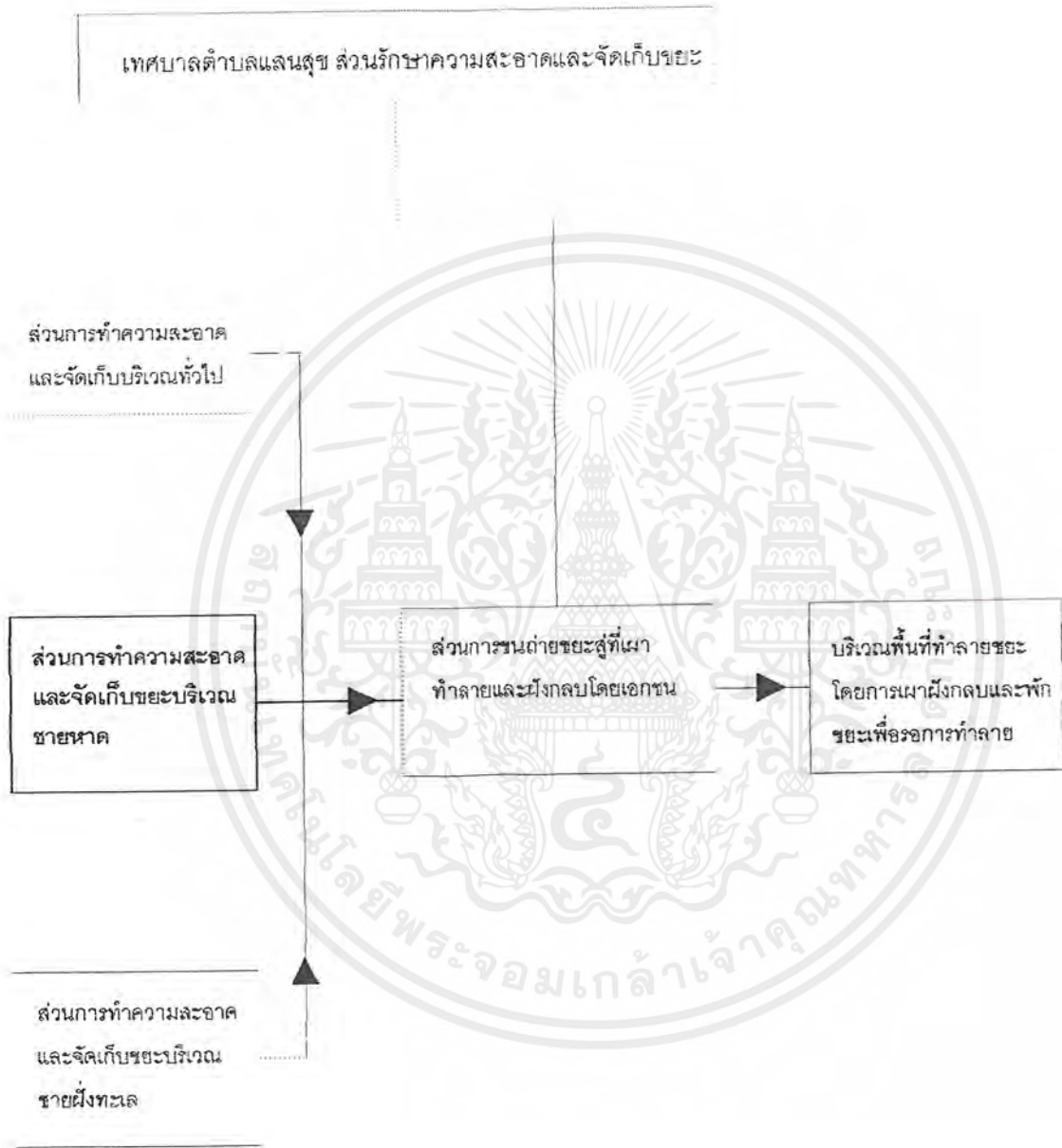


ภาพประกอบที่ 2.2.2.1.4 แสดงเรือเก็บขยะ

นอกจากการแบ่งพื้นที่ในการเก็บขยะแล้ว ยังมีส่วนของการนำขยะจากการเก็บกวาดของพนักงานเก็บกวาดและจากถังขยะสาธารณะทั่วไปโดยมีการเก็บโดยรถ 6 ล้อเก็บขยะแบบมีกระบะเทท้าย และรถเก็บขยะแบบบีบอัดเทท้ายด้วย การดำเนินการจัดการเป็นของตนเองและมีเอกชนที่รับสัมปทานมาเก็บขยะเพื่อช่วยรับภาระอีกทางหนึ่ง โดยขยะที่เก็บจากพื้นที่ทุกส่วนจะนำไปเททิ้งที่เผาทำลายและฝังกลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังสรุปการจัดแบ่งส่วนการจัดเก็บขยะและเส้นทางของขยะจากบริเวณต่างๆถึงแหล่งเผาทำลายของเทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนพนักงานในแต่ละส่วนและยานพาหนะช่วยในการทำงานของเทศบาล

ตำบลแสนสุข

ส่วนการรับผิดชอบการรักษา ความสะอาดและจัดเก็บ	จำนวนพนักงาน (คน)		ความถี่ในการเก็บขยะ ในสัปดาห์ (วัน)		ยานพาหนะช่วยทุ่นแรง (คัน)
	LOW SEASON	HIGH SEASON	LOW SEASON	HIGH SEASON	
ส่วนบริเวณทั่วไป	15 - 20	30 - 40	7	7	รถคูตฝุ่นถนน 2 รถกวาดขยะถนน 2
ส่วนบริเวณชายหาด	8 - 12	16 - 20	1-3	5 - 7	รถแทรกเตอร์พ่วง สายพานเก็บขยะ 2
ส่วนบริเวณชายฝั่งทะเล	3 - 5	6 - 10	0.5	1	เรือท้องแบนเก็บขยะ 1 ลำ
ส่วนขนถ่ายขยะสู่ที่เผา ทำลาย (พนักงานขับรถขนขยะ)	21	21	7	7	รถบรรทุกขยะ 6 ล้อ แบบเทท้าย 9

ตารางประกอบที่ 2.2.2.1.1 แสดงจำนวนพนักงานในแต่ละส่วน ความถี่ในการออกปฏิบัติงานใน 1 สัปดาห์ และจำนวนยานพาหนะที่ช่วยในการทำงาน ของเทศบาล.แสนสุข

สำหรับการจัดเก็บขยะบริเวณชายหาดของบางแสนนั้นจะมีการออกปฏิบัติงานทุกวันเพราะหาดบางแสนค่อนข้างใกล้กับปากแม่น้ำ ขยะจากปากแม่น้ำที่พัดเข้าฝั่งมีมาก (ดูรายละเอียดเพิ่มในหัวข้อ 2.3.2 ภูมิประเทศบริเวณชายหาด) ประกอบกับการเป็นชายหาดที่ใกล้เมืองหลวงไปมาสะดวกนักท่องเที่ยวจึงมีมากทำให้ขยะบริเวณชายหาดมีมากกว่าที่อื่นพนักงานทั้งพนักงานเก็บกวาดจึงจำเป็นต้องออกทำงานตลอดทุกวัน แต่มีการผลัดเวรกันโดยแต่ละผลัดจะมีจำนวนจำนวนคนประมาณ 5 - 8 คน ทั้งนี้ยังไม่รวมพนักงานขับรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานอีก 1 คนที่ต้องออกปฏิบัติงานทุกวัน (จำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถแทรกเตอร์ฟางสลายพานมี 2 ชุดแต่จะออกใช้เพียง 1 คันเนื่องจากงบประมาณจำกัด) โดยจะแสดงตารางจำนวนพนักงานและหน้าที่หลักของแต่ละฝ่ายในการปฏิบัติงาน 1 ผลัดดังนี้

พนักงาน	จำนวน (คน)		หน้าที่หลัก
	ช่วง Low season	ช่วง High season	
1.พนักงานเก็บกวาดและขนขยะ	8 - 12	15 - 20	1) เก็บกวาดขยะตามพื้นที่ทราย 2) เก็บขนขยะจากหาดขึ้นสู่รถขนขยะแบบเทท้าย 3) กวาดขยะรวมเป็นกองเพื่อช่วยรถแทรกเตอร์สลายพานกวาดร้อนได้เร็วขึ้น
2.พนักงานขับรถแทรกเตอร์ฟางรูดสลายพานร้อนขยะ	1	1	1) ขับรถ , บังคับกลไกในการเก็บขยะ, เทขยะ 2) ตรวจเช็คครกชั้นพื้นฐาน (น้ำมันเชื้อเพลิง , แรงดันลมยาง ) 3) ทำความสะอาดรถ
3.พนักงานผู้ช่วย	1	1 - 2	1) เก็บขยะต่างๆที่รถเก็บขยะเก็บไม่ได้หรือถ้าเก็บแล้วอาจทำให้ระบบขัดข้อง (เช่น ไม้ไผ่ยาวๆ หรือเศษเชือกอวน 2) ตรวจปริมาณขยะในถังบรรจุขยะท้ายรถขณะเก็บขยะบริเวณพื้นที่หาด

ตารางประกอบ 2.2.2.1.2 แสดงจำนวนพนักงานและหน้าที่หลักในการออกปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.2 การแบ่งส่วนการรับผิดชอบการทำความสะอาดและจัดเก็บขยะของ กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม เมืองพัทยา จ.ชลบุรี

กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม เมืองพัทยามีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบด้านความสะอาดทั่วทั้งเมืองพัทยา ซึ่งถือว่าเป็นเมืองใหญ่และมีประชากรรวมทั้งนักท่องเที่ยวจำนวนมาก ทำให้ต้องจัดจำนวนพนักงานทำความสะอาดในด้านต่างๆ ให้มีจำนวนมากตามไปด้วย รวมทั้งในส่วนของภาระงานเก็บขยะ ต้องร่วมมือกับเอกชนที่ได้รับสัมปทานในการช่วยเหลือทางหน่วยงานด้วย

ส่วนพนักงานเก็บกวาดขยะทั้งหมดจะถูกสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันไปทำความสะอาดในส่วนพื้นที่ทั่วไป, พื้นที่ชายหาดและพื้นที่ชายฝั่งทะเลโดยมีการแบ่งจำนวนคนในแต่ละจุดรวมทั้งยานพาหนะที่ช่วยทำงานดังนี้

ส่วนการรับผิดชอบการรักษาความสะอาดและจัดเก็บ	จำนวนพนักงาน (คน)		ความถี่ในการเก็บขยะ ในสัปดาห์ (วัน)		ยานพาหนะช่วยทำงาน (คัน)
	LOW SEASON	HIGH SEASON	LOW SEASON	HIGH SEASON	
ส่วนบริเวณทั่วไป	20 - 25	30 - 50	7	7	-
ส่วนบริเวณชายหาด	5 - 8	12 - 15	1 - 2	4 - 5	รถแทรกเตอร์ 3 ล้อ สายพานเก็บขยะ 1
ส่วนบริเวณชายฝั่งทะเล	3 - 5	6 - 10	0.5	1	เรือท้องแบนเก็บขยะ 1 ลำ
ส่วนขนถ่ายขยะสู่ที่เผาทำลาย (พนักงานขับรถขนขยะ)	30	30	7	7	รถบรรทุกขยะ 6 ล้อ แบบเทท้าย 33

ตารางประกอบที่ 2.2.2.1 แสดงจำนวนพนักงานในแต่ละส่วน ความถี่ในการออกปฏิบัติงานใน 1 สัปดาห์ และจำนวนยานพาหนะที่ช่วยในการทำงาน ของเมืองพัทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางจะเห็นได้ว่าจำนวนคนพนักงานในการเก็บขยะในพื้นที่ทั่วไป และส่วนการขนขยะโดยรถ 6 ล้อ มีจำนวนมากกว่าเทศบาล.แสนสุข เนื่องมาจากอาณาเขตพื้นที่กว้างขวางกว่ารวมทั้งจำนวนประชากร ทั้งนักท่องเที่ยวและผู้อยู่อาศัยก็มีมากกว่าและความถี่ในการเก็บขยะจะเก็บทุกวัน

ในส่วนการเก็บขยะบริเวณชายหาดนั้นมีการเก็บขยะตามแนวชายหาดพัทยาเหนือ กลางใต้ และหาดจอมเทียน มีความยาวรวมกันประมาณ 9 กิโลเมตรเศษ โดยหาดอยู่ติดกันเรียงกันไปจากแนวเหนือ-ใต้ พนักงานในส่วนนี้เป็นพนักงานที่ปกติจะเก็บกวาดตามพื้นที่ทั่วไป แล้วเมื่อถึงเวรผลัดของตนในวันไหนก็ต้องลงมาเก็บกวาด เพราะการเก็บขยะชายหาดที่พัทยาจะไม่ได้เก็บทุกวันเนื่องจากชายหาดอยู่ไกลจากปากแม่น้ำขยะจึงน้อยกว่าหาดบางแสน ในหนึ่งชุดการปฏิบัติงานในแต่ละวันจะประกอบด้วยพนักงานและหน้าที่หลักของพนักงานในฝ่ายต่างๆดังนี้

พนักงาน	จำนวน (คน)		หน้าที่หลัก
	ช่วง Low season	ช่วง High season	
1.พนักงานเก็บกวาดและขนขยะ	5 - 8	10 - 15	1) เก็บกวาดขยะตามฝั่งทราย 2) เก็บขนขยะจากหาดขึ้นสู่รถขนขยะแบบเทท้าย 3) กวาดขยะรวมเป็นกองเพื่อช่วยรถแทรกเตอร์สลายพานกวาดร้อนได้เร็วขึ้น
2.พนักงานขับรถแทรกเตอร์พ่วงรถสลายพานร้อนขยะ	1	1	1) ขับรถ ,บังคับกลไกในการเก็บขยะ, เทขยะ 2) ตรวจเช็คครกชั้นพื้นฐาน (น้ำมันเชื้อเพลิง , แรงดันลมยาง ) 3) ทำความสะอาดรถ
3.พนักงานผู้ช่วย	1	1	1) เก็บขยะต่างๆที่รถเก็บขยะเก็บไม่ได้หรือถ้าเก็บแล้วอาจทำให้ระบบขัดข้อง (เช่น ไม้ไผ่ยาวๆ หรือเศษเชือกอวน 2) ตรวจปริมาณขยะในถังบรรจุขยะท้ายรถขณะเก็บขยะบริเวณพื้นที่หาด

ตารางประกอบ 2.2.2.2 แสดงจำนวนพนักงานและหน้าที่หลักในการออกปฏิบัติงานในแต่ละครั้งของหาดพัทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาหน้าที่ของพนักงาน จะมุ่งเน้นถึงหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถ ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังนี้

สรุปหน้าที่ของพนักงานเก็บกวาดขยะบริเวณชายหาดที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถแทรกเตอร์สามล้อสายพานร่อนขยะ



**สรุป**  
 หน้าที่การเก็บขยะบริเวณชายหาดเป็นการรับผิดชอบของส่วนเฉพาะ ซึ่งรถที่ใช้เก็บขยะชายหาดจะมีผู้ทำหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงคือ พนักงานขับรถและพนักงานผู้ช่วย ส่วนพนักงานเก็บกวาดจะมีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้รถคือช่วยกวาดขยะมากองรวมกันให้รถเก็บขยะทำงานง่ายขึ้น

### 2.2.3 ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานเก็บขยะบริเวณชายหาด

การศึกษาพฤติกรรมกรรมการใช้งานรถเก็บขยะบริเวณชายหาด ต้องศึกษาถึงพฤติกรรมของพนักงานขับรถและพนักงานผู้ช่วยที่มีหน้าที่โดยตรงในการใช้งานและศึกษาพฤติกรรมของพนักงานเดินเก็บกวาด ซึ่งมีส่วนในทางอ้อมกับผลิตภัณฑ์ควบคู่กันไป โดยจะแบ่งขั้นตอนการศึกษาพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติตามหัวข้อดังนี้

- พฤติกรรมการเตรียมรถและอุปกรณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน
- พฤติกรรมการปฏิบัติงานเก็บกวาดบนชายหาด
- พฤติกรรมการดูแลและทำความสะอาดรถหลังจากปฏิบัติงาน

โดยจะศึกษาจากพื้นที่ 2 แห่งคือชายหาดบางแสน และชายหาดพัทยาเป็นหลัก และเพื่อการง่ายในการเรียกพนักงานในหน้าที่ที่ต่างกัน จึงจะเรียกแทนด้วยอักษรดังนี้

ตำแหน่งหน้าที่พนักงาน	อักษรเรียกแทน
1.พนักงานขับรถ	A
2.พนักงานผู้ช่วย	B
3.พนักงานเดินเก็บกวาด	C

#### 2.2.3.1 พฤติกรรมการเตรียมรถและอุปกรณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน

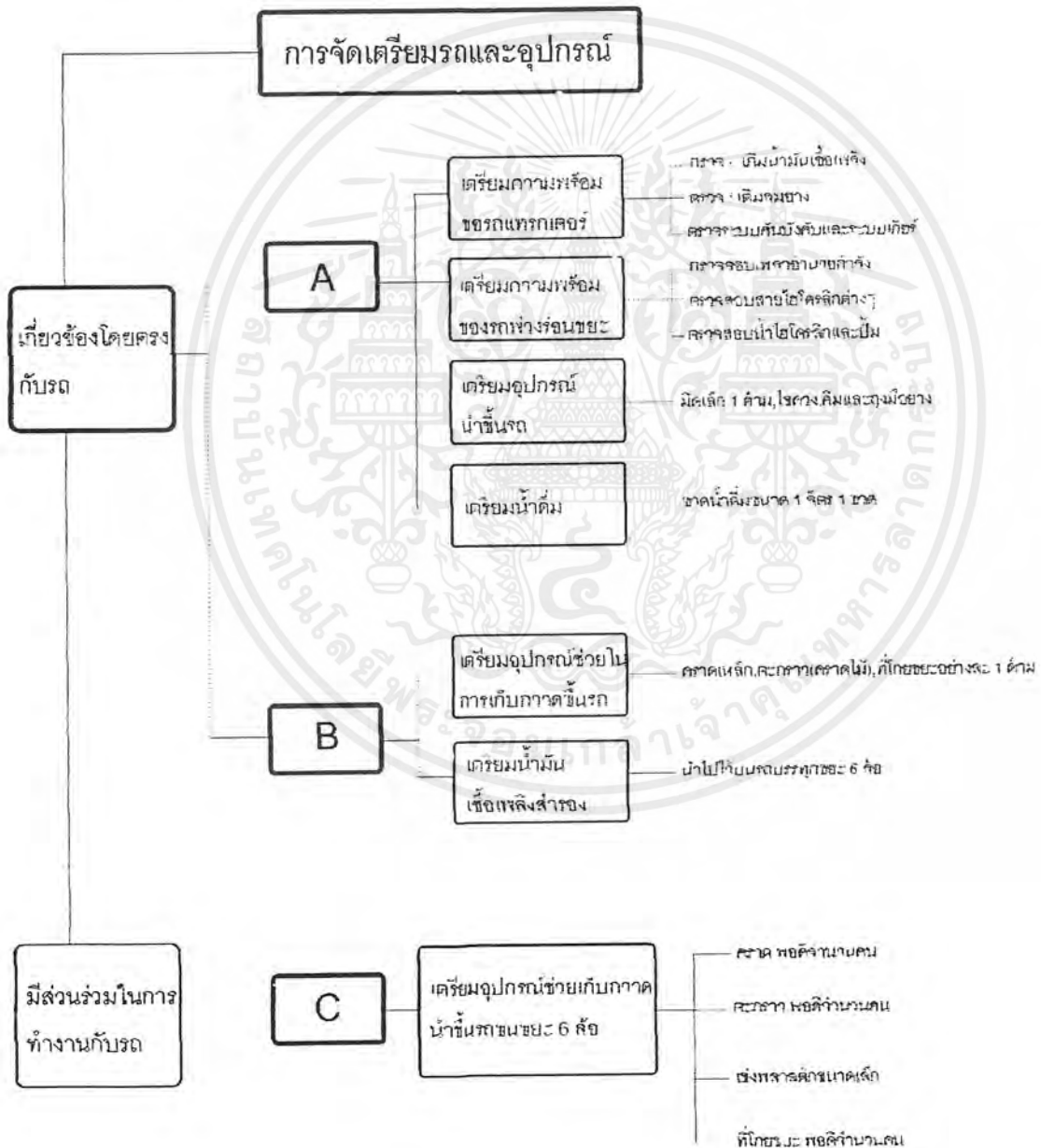
โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่การเตรียมรถและอุปกรณ์ในโรงเก็บรถ จนถึงการนำรถออกไปยังบริเวณชายหาดเพื่อปฏิบัติงาน

การเตรียมอุปกรณ์และตรวจเช็คสภาพทั่วไปของรถจะเริ่มตอนเช้าเวลาประมาณ 05.30น. (ดูจากระดับน้ำทะเลลงตอนเช้า) ในบริเวณโรงเก็บรถและอุปกรณ์ โดยเป็นหน้าที่ของพนักงานขับรถและผู้ช่วย ส่วนพนักงานเดินเก็บกวาดจะเตรียมอุปกรณ์ของฝ่ายตนไว้อีกพวกหนึ่ง แยกจากกันซึ่งจะเตรียมนำไปกับรถบรรทุกขยะ 6 ล้อ

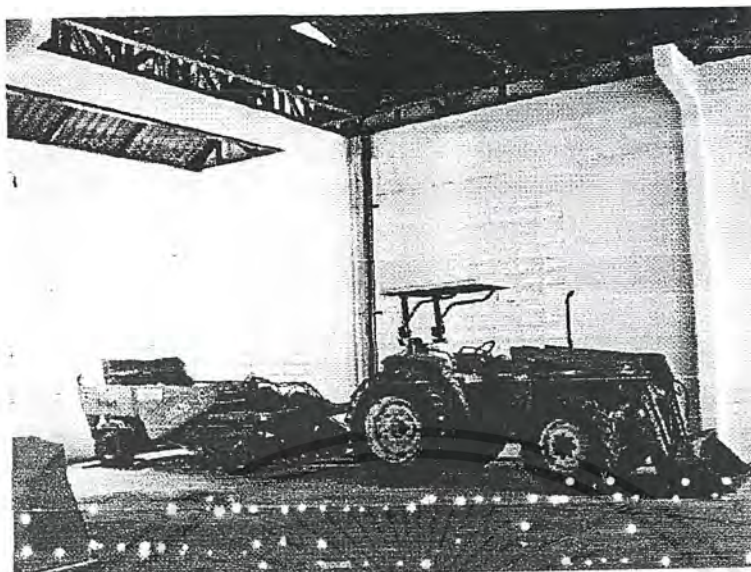
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมกรรมการเตรียมรถและอุปกรณ์ ของพนักงานเก็บกวาดชายหาดบางแสน  
 โรงเก็บรถและอุปกรณ์ตั้งอยู่ในพื้นที่เทศบาลใกล้กับตัวอาคาร และอยู่ห่างจากหาด  
 ประมาณ 200 เมตร

แผนผังพฤติกรรมกรรมการเตรียมรถและอุปกรณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.3.1.1 โรงเก็บรถและอุปกรณ์ทำความสะอาดของเทศบาลต.แสนสุข

จากแผนผังและและพฤติกรรมเตรียมอุปกรณ์ก่อนออกเก็บกวาดขยะพบว่าสิ่งของที่ต้องนำขึ้นรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานเก็บร่อนขยะมีดังนี้

รายการ	จำนวน	ตำแหน่งที่เก็บ
1. มีดพก	1 เล่ม	เก็บรวมไว้ในถุงเครื่องมือเก็บไว้ได้ที่นั่งคนขับ
2. ไซควง	1 ด้าม	เก็บรวมไว้ในถุงเครื่องมือเก็บไว้ได้ที่นั่งคนขับ
3. คีมขนาดเล็ก	1 ด้าม	เก็บรวมไว้ในถุงเครื่องมือเก็บไว้ได้ที่นั่งคนขับ
4. คราดเหล็ก	1 ด้าม	เสียบไว้บริเวณรถพ่วงสายพานด้านหลัง
5. ตะกราว	1 ด้าม	วางไว้บริเวณที่ถ่วงน้ำหนักรถแทรกเตอร์ด้านหลัง
6. ขวดน้ำดื่ม	1-2 ขวด	เก็บไว้ใต้เบาะที่นั่งคนขับ

ตารางประกอบที่ 2.2.3.1.1 อุปกรณ์ที่ต้องนำไปด้วยของรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนขยะ

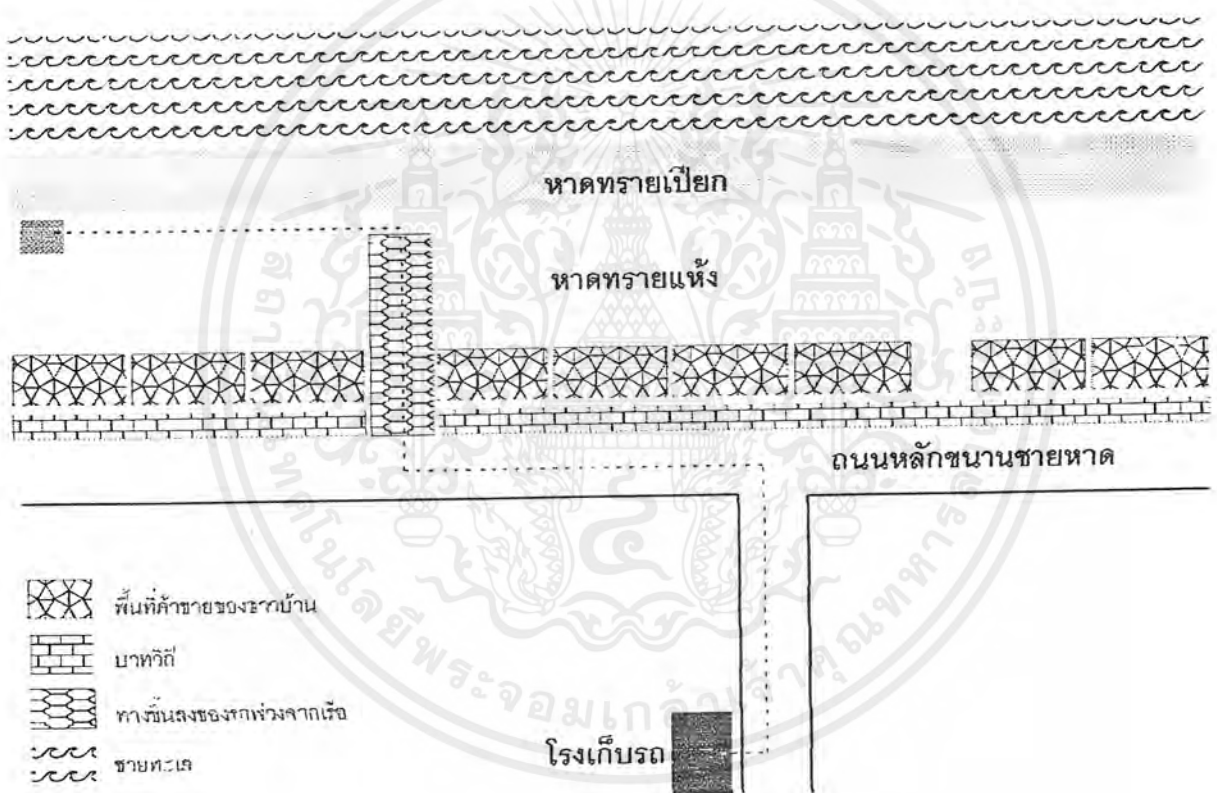
หมายถึง สิ่งของและอุปกรณ์ดังกล่าวจะแสดงรายละเอียดใน 2.2.5 และ 2.2.6 ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพนักงานเตรียมรถอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วพนักงานคนขับจะขับรถจากโรงเก็บไปที่  
ชายหาดโดยมีพนักงานผู้ช่วยโดยสารเกาะไปด้วย โดยระยะทางจากโรงเก็บรถถึงจุดเริ่มต้นที่จะ  
เริ่มเก็บกวาดประมาณ 1.5 กม.

ส่วนพนักงานเดินเก็บกวาดทั้งหมดจะโดยสารรถบรรทุกขยะ 6 ล้อ(ซึ่งยังไม่มีขยะ)  
ตามไปในบริเวณดังกล่าวแล้วเดินลงหาดเริ่มการปฏิบัติงานต่อไป

แผนภาพแสดงเส้นทางการเดินทางจากโรงเก็บรถสู่บริเวณที่จะเริ่มทำการเก็บกวาด



ภาพประกอบที่ 2.2.3.1.2 แสดงเส้นทางการเดินทางจากโรงเก็บรถถึงบริเวณที่จะเก็บกวาด  
หาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

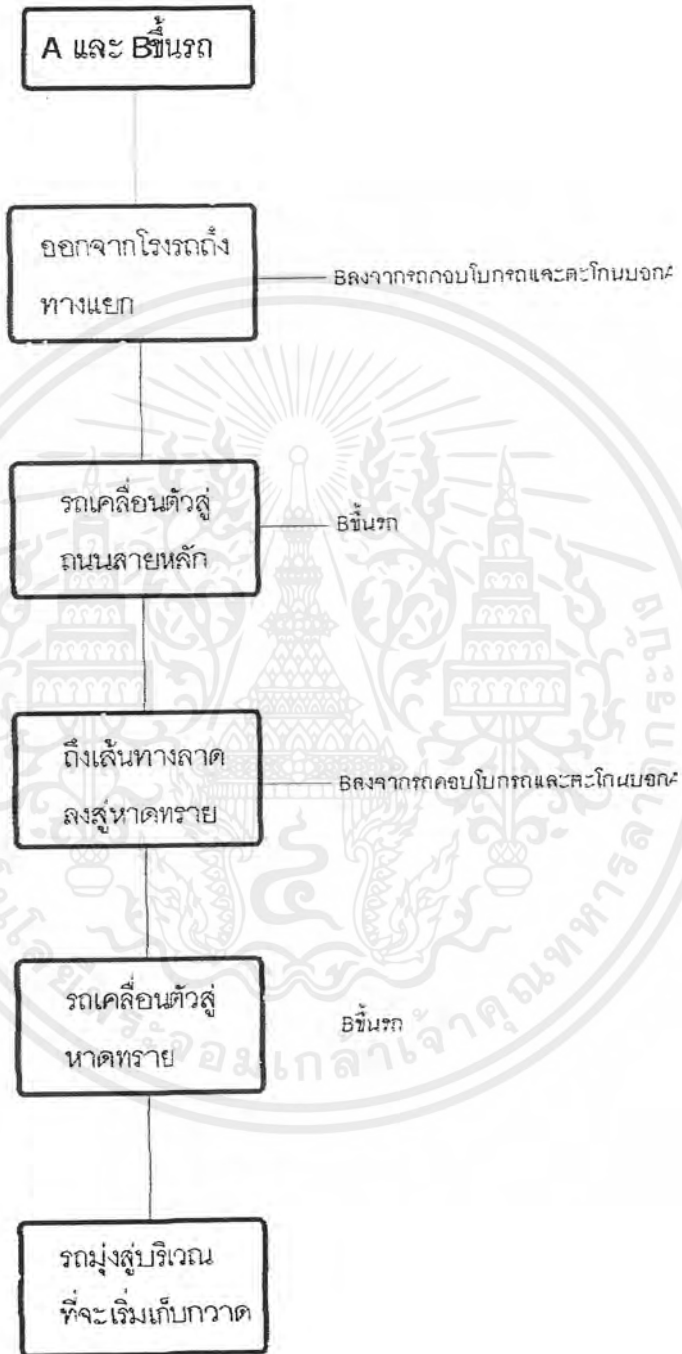


ภาพประกอบที่ 2.2.3.1.3 ภาพแสดงทางขึ้น – ลง จากถนนสายหลักขนานชายหาดสู่พื้นที่หาดทราย  
ของหาดบางแสน

หมายเหตุ รายละเอียดของทางลงสู่ชายหาดจะแสดงใน 2.3.5 ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

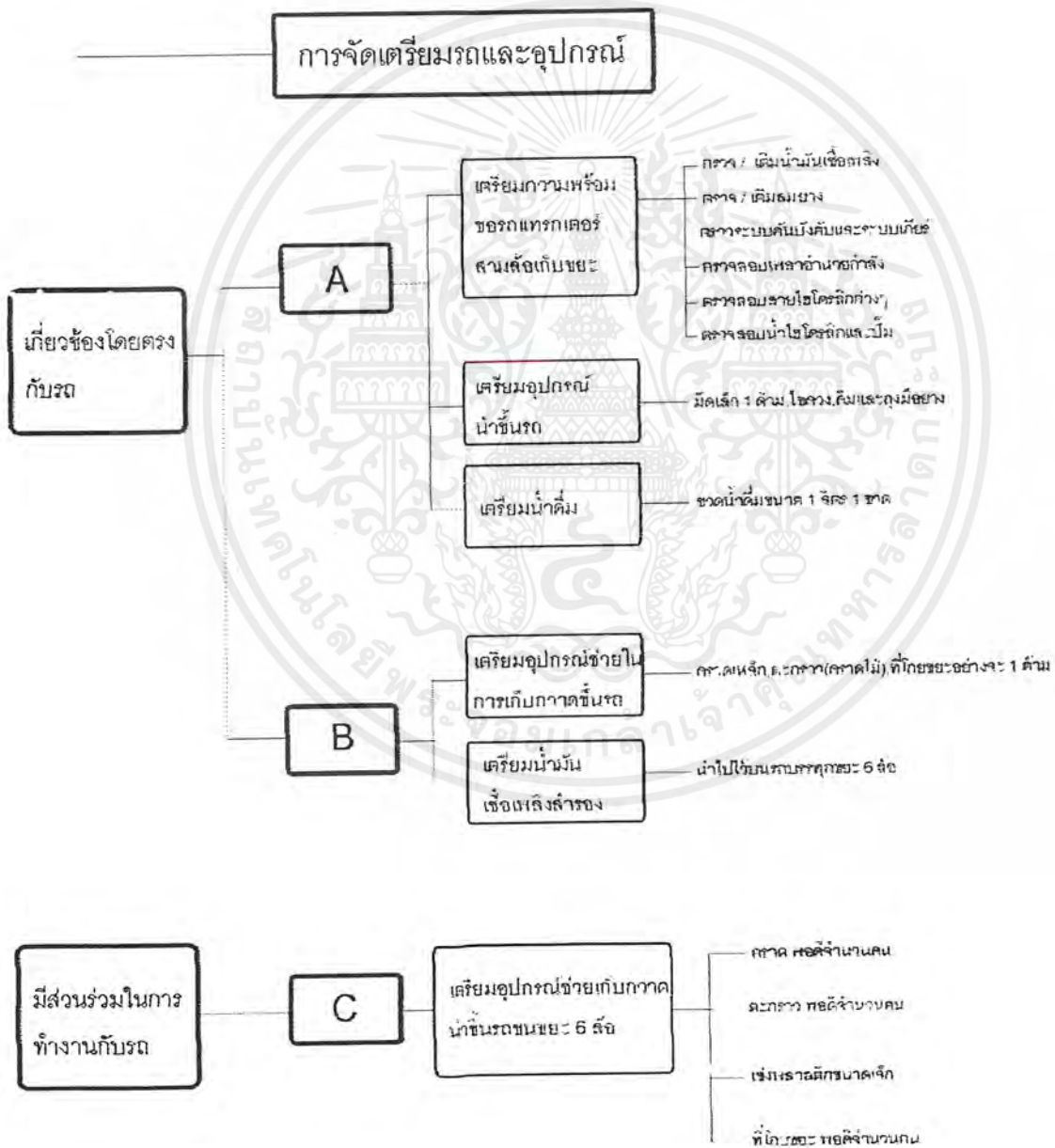
แผนผังพฤติกรรมระหว่างการเดินทางจากโรงเก็บรถจนถึงชายหาดบริเวณที่จะเริ่มต้นทำการเก็บ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมเตรียมรถและอุปกรณ์ของพนักงานเก็บกวาดชายหาดพัทยาและหาดจอมเทียน  
 สถานที่เก็บรถของกองอนามัยและสิ่งแวดล้อม เมืองพัทยาคตั้งอยู่ห่างจากศาลาว่าการเมือง พัทยา  
 ประมาณ 2 กม. และห่างจากชายหาดพัทยาและหาดจอมเทียนประมาณ 2และ3กม.ตามลำดับ

แผนผังการเตรียมรถและอุปกรณ์จากโรงเก็บก่อนปฏิบัติงานของพนักงานเก็บกวาดขยะชาย  
 หาดพัทยาและหาดจอมเทียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

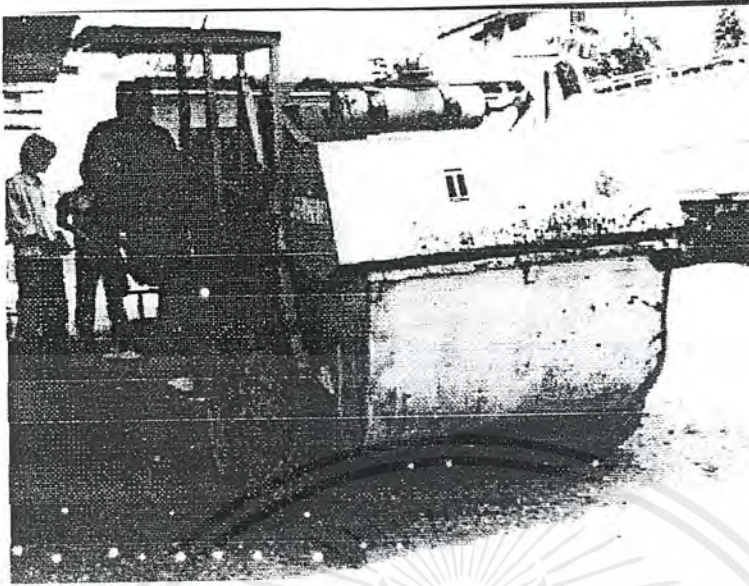
จากแผนผังและและพฤติกรรมกรรมการเตรียมอุปกรณ์ก่อนออกเก็บกวาดขยะพบว่าสิ่งของที่ต้องนำขึ้นรถ  
แทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะมีดังนี้

รายการ	จำนวน	ตำแหน่งที่เก็บ
1. มีดพก	1 เล่ม	สอดไว้บริเวณใกล้แผงคั่นบังค้ำข้างที่นั่งคนขับ
2. ไขควง	1 ด้าม	สอดไว้บริเวณใกล้แผงคั่นบังค้ำข้างที่นั่งคนขับ
3. คีมขนาดเล็ก	1 ด้าม	สอดไว้บริเวณใกล้แผงคั่นบังค้ำข้างที่นั่งคนขับ
4. คราดเหล็ก	1 ด้าม	เสียบไว้บริเวณข้างตัวรถ
6. ขวดน้ำดื่ม	1-2 ขวด	เก็บไว้ใต้เบาะที่นั่งคนขับ
7. สายยางสำหรับ ถายน้ำมันเชื้อเพลิง	1 เส้น	เก็บไว้ใต้เบาะที่นั่งคนขับ

ตารางประกอบที่ 2.2.3.1.2 อุปกรณ์ที่ต้องนำไปด้วยของรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ  
หมายเหตุ สิ่งของและอุปกรณ์ดังกล่าวจะแสดงรายละเอียดใน 2.2.5 และ 2.2.6 ต่อไป

ส่วนพฤติกรรมการเดินทางออกจากโรงเก็บรถสูญหายหาค่าจะมีพฤติกรรมที่เหมือนกันกับที่  
บางแสน แต่แตกต่างกันที่ระยะทางเพราะระยะทางจากที่เก็บรถของถึงหาดจอมเทียนจะไกลกว่า  
(การเริ่มเก็บขยะจะเริ่มจากหาดจอมเทียนก่อน) ซึ่งระยะทางประมาณ 3 กม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.3.1.4 ภาพสถานที่จัดครดเก็บขยะของส่วนเก็บกวาดชายหาดพิทยา  
ที่ไร้พื้นที่จัดครดร่วมกับรถเก็บขนขยะ 6 ล้อ



ภาพประกอบที่ 2.2.3.1.4 เส้นทางขึ้น - ลงจากถนนหลักลงสู่หาดทรายของหาดจอมเทียน

หมายเหตุ ฉายาระเบียดทางลงสู่ชายหาดจะแสดงใน 2.3.5 ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์** จากพฤติกรรมกรรมการเตรียมรถและอุปกรณ์ต่างๆก่อนออกปฏิบัติงานจนถึงการเดินทางจากโรงเก็บไปสู่หาดทรายทั้งส่วนของบางเส้นและพัทยานีมีปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ดังนี้

#### เรื่องการเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ

สิ่งของที่นำไปด้วยนั้นไม่มีตำแหน่งเก็บเฉพาะสำหรับอุปกรณ์แต่ละอย่างซึ่งพนักงานพยายามหาความเหมาะสมตามสภาพดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์เครื่องมือสำหรับพนักงานขับรถ - มีด้ามเล็ก, ไซควง, คีม พยายามเก็บรวบรวมไว้ในถุงและวางไว้ใต้ที่นั่งคนขับหรือเสียบไว้ใกล้แผงควบคุมเพื่อที่จะได้ใกล้มือหยิบใช้ง่าย

2. คราดเหล็ก, ตะกราว - วางไว้หรือเสียบไว้บริเวณที่ไม่เกะกะและหยิบใช้สะดวกแต่บริเวณดังกล่าวอาจไม่ปลอดภัยหรือมีความเสี่ยงที่จะตกได้ระหว่างทาง

3. สายยางเติมน้ำมันเชื้อเพลิง - เก็บม้วนไว้ใต้ที่นั่งคนขับ

4. ขวดน้ำดื่ม - เก็บไว้ใต้ที่นั่งคนขับเพื่อง่ายในการหยิบนำมาดื่ม

5. ถุงมือยางและเศษผ้า - สอดไว้ใต้เบาะที่นั่งและผูกติดไว้กับคันบังคับหรือเสาหลังคา

#### เรื่องที่นั่งของพนักงานผู้ช่วย

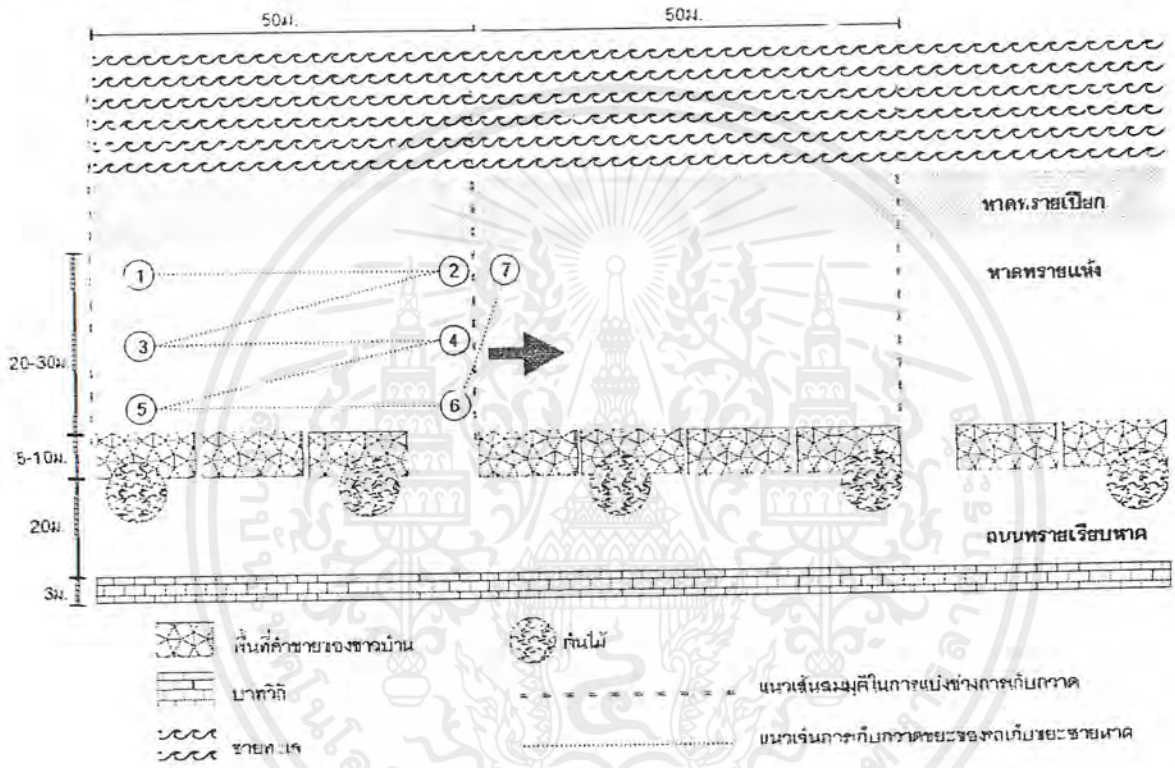
1. พนักงานผู้ช่วยไม่มีที่นั่งคนขับโดยเฉพาะต้องอาศัยบริเวณพื้นที่เหยียบขึ้น-ลงเป็นที่ยืนโดยสารจึงมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุ

2. เมื่อเวลาที่รถวิ่งบนถนนคอนกรีตหรือถนนสายหลักขนานกับหาดจะมีความเร็วพอสมควร (ประมาณ 25 - 30 กม./ชม.) ทำให้ต้องจับที่ยึดเกาะอย่างแน่นเพื่อป้องกันการพลัดตกจากรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3.2 พฤติกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานขับรถและผู้ช่วยในขณะที่ทำการเก็บกวาด

การเก็บกวาดบนชายหาดมีการทำงานร่วมกันระหว่างรถและพนักงานเดินเก็บกวาด โดยจะแบ่งพื้นที่เป็นช่วงๆ ยาวไปประมาณ 50 เมตรให้รถเก็บกวาดในพื้นที่ช่วงหนึ่งและให้พนักงานเดินกวาดในอีกช่วงหนึ่งถัดไป เมื่อรถทำการเก็บกวาดในพื้นที่แรกเสร็จรถก็จะเลื่อนไปเก็บกวาดในพื้นที่ถัดไปซึ่งเป็นพื้นที่ช่วงที่พนักงานเก็บกวาดได้ทำไปแล้ว



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.1 แผนภาพแสดงเส้นทางรถเก็บกวาดของรถเก็บกวาดขยะชายหาด

การเก็บกวาดจะเริ่มจาก 1 ไป 2 ซึ่งเป็นแนวแรกที่ติดกับชายหาดเปียก เพราะมีขยะเกยตื้นอยู่เป็นจำนวนมาก แล้วกลับมาเริ่มใหม่ที่ 3 ไป 4 จนถึงแนวสุดท้ายที่ติดกับดินที่เช่าของชาวบ้าน จากนั้นจึงไปเริ่มที่ 7 ซึ่งเป็นช่วงต่อมาที่พนักงานเดินเก็บกวาดได้ปฏิบัติงานไปแล้ว

ส่วนพนักงานเดินเก็บกวาด ที่มีส่วนร่วมกับรถเก็บขยะนั้นจะเริ่มทำการเก็บกวาดในแนวเส้นทางที่เหมือนกับรถคือเริ่มจากแนวที่ติดกับทรายเปียกก่อนโดยพฤติกรรมการเก็บกวาดจะมีขั้นตอนดังนี้

แผนผังพฤติกรรมกรรมการเก็บกวาดขยะของพนักงานเดินเก็บกวาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2 พนักงานกวาดขยะชายหาดบางแสนกวาดขยะ  
รวมกันเป็นกองย่อยๆ



ภาพประกอบที่ 2.2.3.3 พนักงานกวาดขยะชายหาดจอมเทียนกวาดขยะ  
รวมกันเป็นกองย่อยๆ

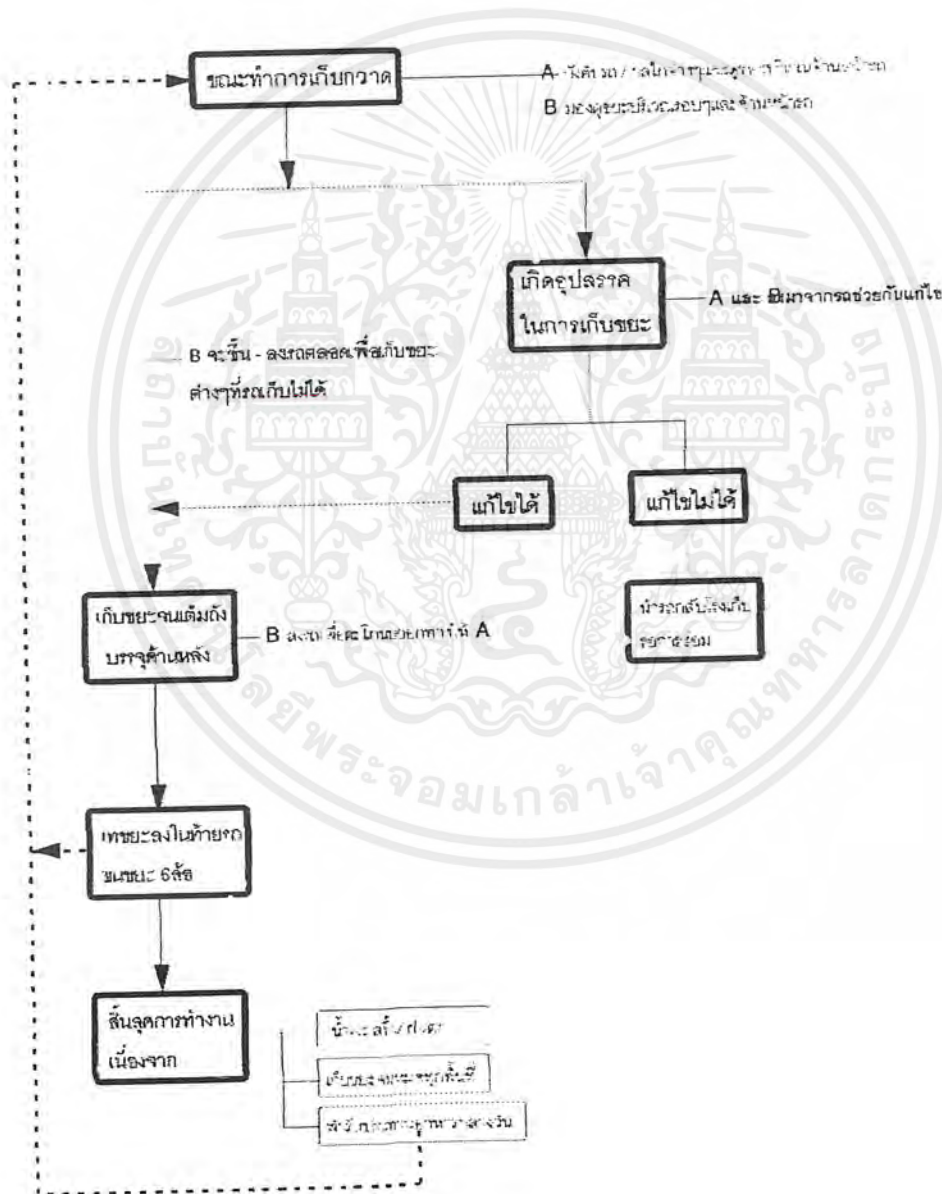
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมกาปฏิบัติงานของพนักงานขับรถและผู้ช่วยโดยรวมในขณะที่ทำการเก็บกวาดที่หาด

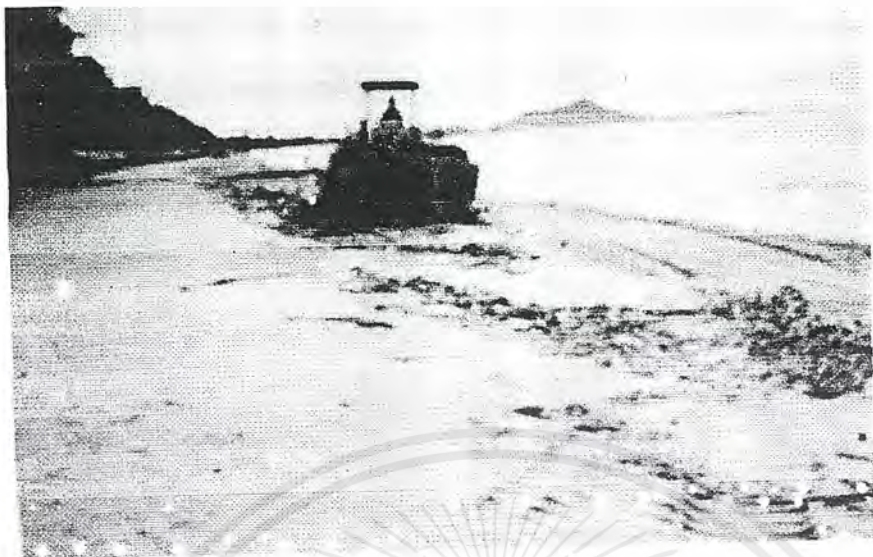
บางแสน

การทำการเก็บกวาดโดยรถแทรกเตอร์และรถพ่วงสายพานร้อนขยะจะวิ่งเก็บขยะด้วยความเร็วประมาณ 15 กม./ชม.ตามเส้นทางที่กล่าวไว้โดยมีพฤติกรรมโดยรวมดังนี้

แผนผังพฤติกรรมกาเก็บขยะด้วยรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะโดยรวมในการเก็บขยะแต่ละวัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.4 รถแทรกเตอร์พ่วงสายพานร่อนขยะกำลังเก็บขยะหาคบางแสน

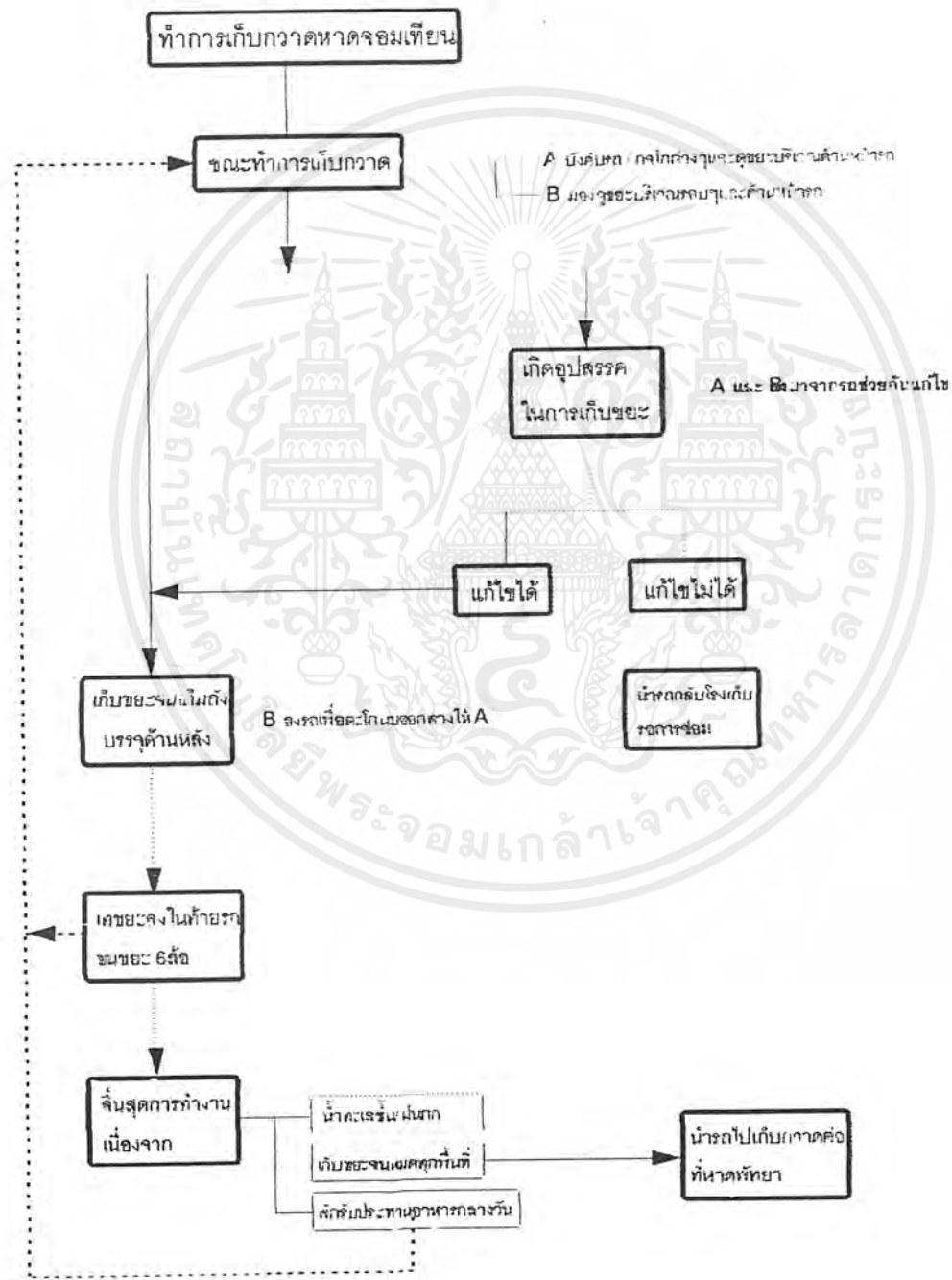


ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.5 รถแทรกเตอร์เก็บขยะบริเวณหาคบางแสนกำลังโกยขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมกาปฏิบัติงานของพนักงานขับรถและผู้ช่วยในขณะที่ทำการเก็บกวาดที่หน้าพิทยา และหาดจอมเทียน

การทำการเก็บกวาดโดยรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะจะวิ่งเก็บขยะด้วยความเร็วประมาณ 10 กม./ชม. ตามเส้นทางที่กล่าวไว้จากหาดจอมเทียนก่อนแล้วจึงนำรถไปเก็บต่อที่หน้าพิทยา โดยมีพฤติกรรมที่สรุปได้ดังนี้



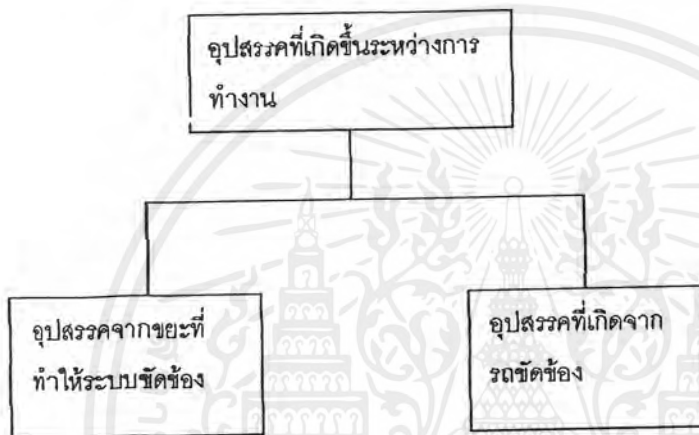
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3.2.1 พฤติกรรมพนักงานขับรถและผู้ช่วยเมื่อเกิดอุปสรรคขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

จากแผนผังพฤติกรรมโดยรวมจะเห็นว่าเมื่อเกิดอุปสรรคในการเก็บกวาดซึ่งโดยส่วนมากจะเป็นอุปสรรคที่เกิดจากขยะประเภทต่างๆ ที่รถไม่สามารถเก็บได้ เช่น ไม้ ไม้ยาวๆ หรือเศษเชือกอวนของชาวประมงที่เมื่อเก็บแล้วจะไปติดค้างทำให้ระบบติดขัด

ส่วนอุปสรรครถขัดข้องมีโอกาสเกิดขึ้นกับระบบเก็บกวาดแต่ในระบบอื่นจะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยส่วนมากเพราะมีการตรวจเช็คก่อนออกมาปฏิบัติงานดังที่กล่าวไปแล้ว

แผนผังการแบ่งประเภทของอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับรถ



พฤติกรรมของพนักงานขับรถและผู้ช่วยเมื่อพบอุปสรรคในเรื่องขยะประเภทต่างๆของรถ

แทรกดอเตอร์ฟ่วงรถสายพานร่อนขยะบางแสน

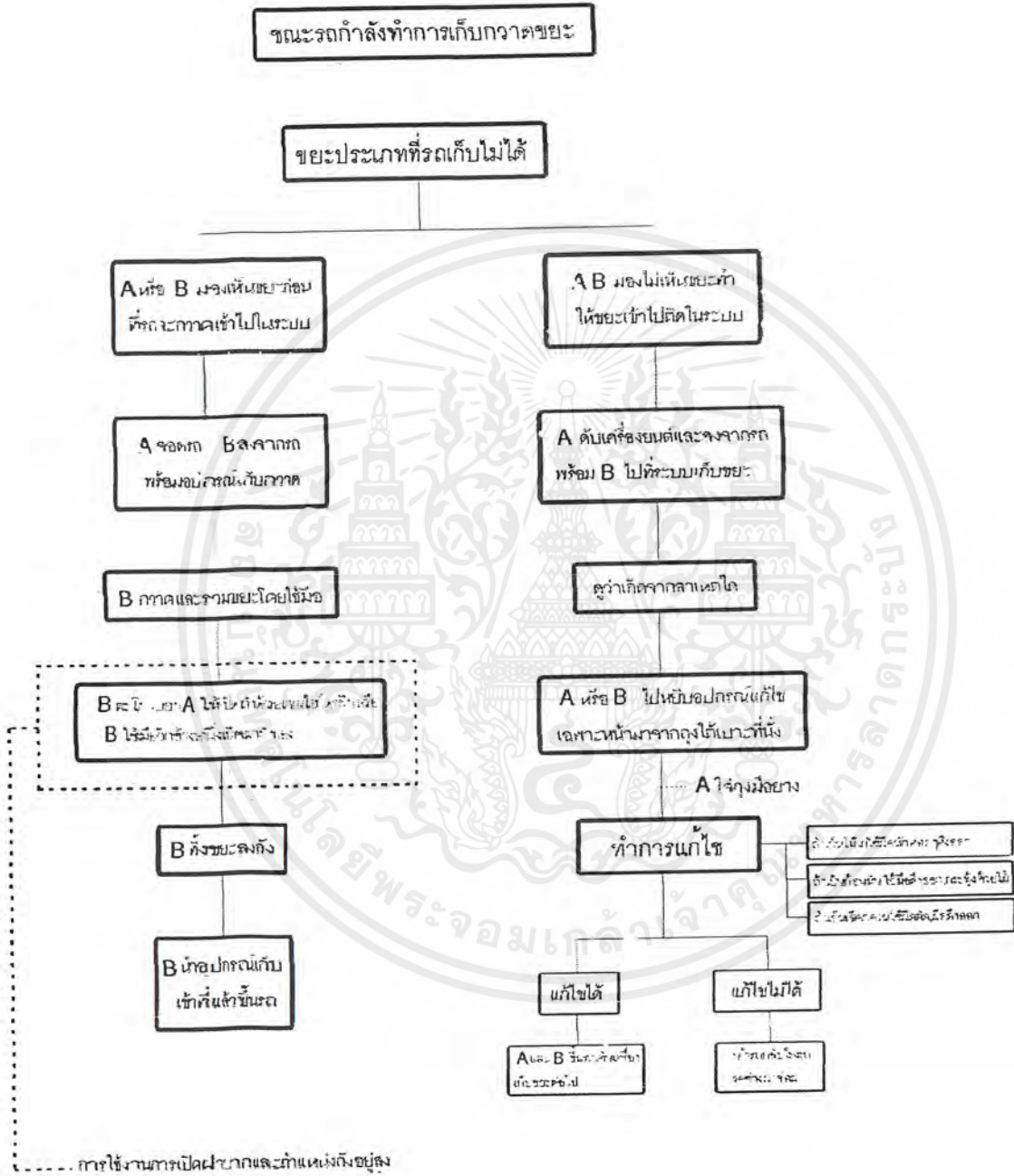
รถฟ่วงสายพานเก็บขยะจะพบปัญหาเรื่องการเก็บขยะประเภทไม้ ไม้ยาวๆ เพราะบริเวณนั้นมีกรเลี้ยงหยอมมาก ทำให้เกิดเศษไม้ ไม้ประเภทนี้มากตามไปด้วย



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.1 แสดงขยะประเภทไม้ ไม้ที่พบมากในหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

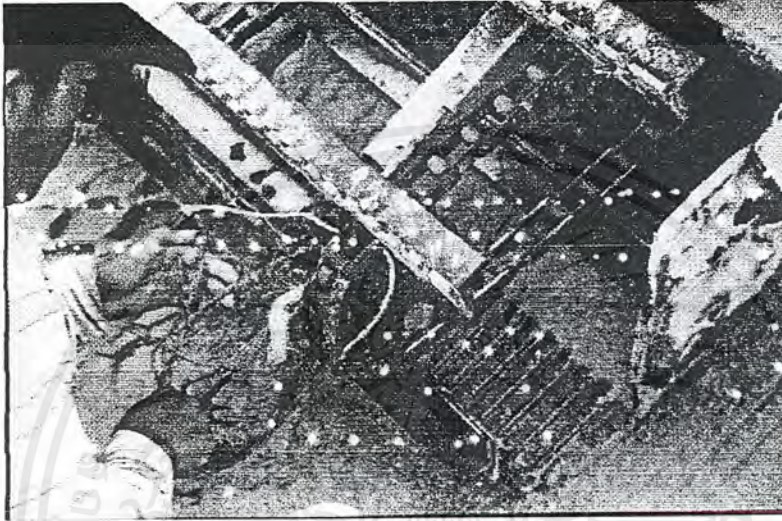
แผนผัง พฤติกรรมของพนักงานขับรถและผู้ช่วยเมื่อพบอุปสรรคในเรื่องขยะประเภทต่าง ๆ ของรถแทรกเตอร์ฟ่วงรถสายพานร่อนขยะบางแสน



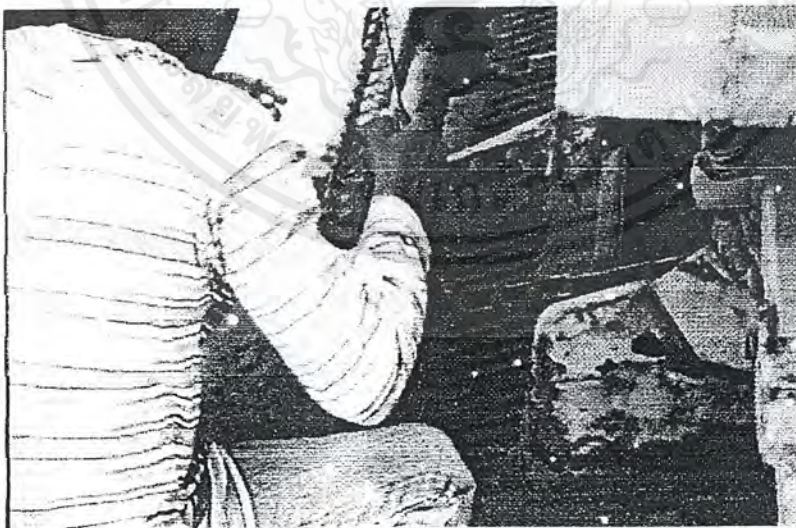
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของพนักงานขับรถและผู้ช่วยเมื่อพบอุปสรรคในเรื่องขยะประเภทต่าง ๆ ของรถ  
แทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ

ขยะที่เป็นอุปสรรคทำให้เกิดการติดขัดของระบบส่วนมากจะเป็นขยะจำพวกเชือกเศษ  
อวน และเศษไม้ไผ่การเกิดปัญหาของรถแทรกเตอร์สามล้อจะเกิดขึ้นบ่อยกว่าเพราะระบบชักรถด้วย  
โซ่ทำให้ขยะเข้าไปติดขัดได้ง่าย



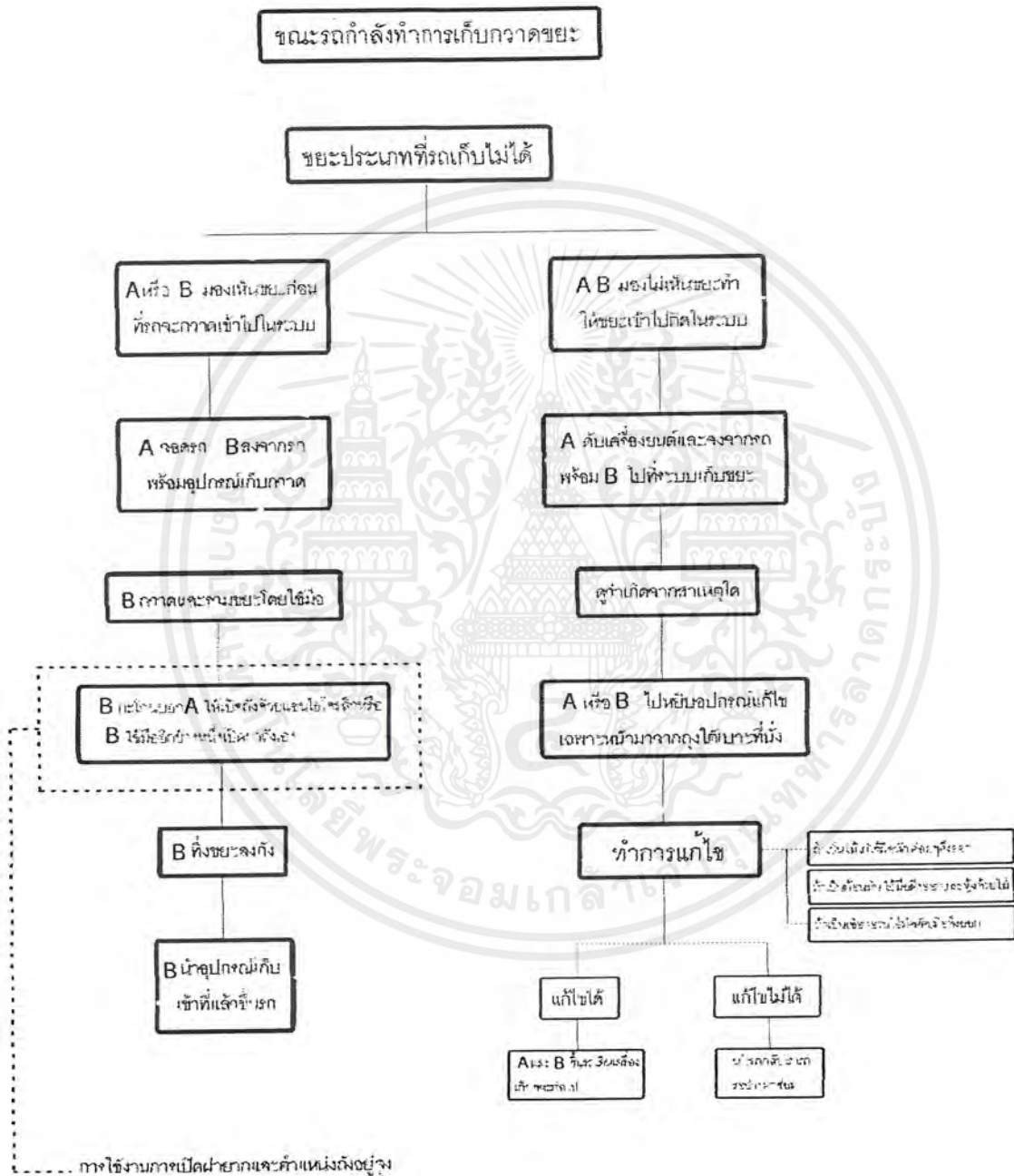
ภาพประกอบที่ 2.2.3.2 แสดงการแก้ไขเศษเชือกอวนเข้าติดระบบการเก็บกวาด



ภาพประกอบที่ 2.2.3.3 แสดงการให้มิดตัดเศษเชือกที่ติดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผัง พฤติกรรมของพนักงานขับรถและผู้ช่วยเมื่อพบอุปสรรคในเรื่องระยะประเภทต่าง ๆ ของรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะหาดพัทยาและหาดจอมเทียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิเคราะห์** - การเกิดปัญหาที่พบบ่อยครั้งคือขณะที่เข้าไปติดในระบบเก็บกวาดเนื่องจากสาเหตุคือ
- 1) รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานร่อนขยะมีระบบกวาดอยู่ด้านหลังคนขับและผู้ช่วยทำ  
ให้บ่อยครั้งที่พนักงานทั้งสองมองไม่เห็นขยะดังกล่าว
  - 2) รถสายพานสามล้อเก็บขยะมีระบบชักรอกแก้งกวาดเป็นแบบโซ่ทำให้ขยะเข้าไปติด  
ขัดได้ง่าย
- ถ้าหากคนขับหรือผู้ช่วยเห็นขยะก่อน ผู้ช่วยจะรีบลงไปเก็บด้วยอุปกรณ์ที่นำไปด้วย  
อุปกรณ์จึงต้องอยู่ใกล้มือในตำแหน่งที่สะดวกในการหยิบใช้งาน
  - การขึ้น-ลงจากรถของผู้ช่วยในการไปเก็บขยะจะเกิดขึ้นบ่อยมากทำให้ตำแหน่งที่ผู้ช่วย  
อยู่บนรถต้องขึ้น-ลงได้โดยสะดวกและปลอดภัยต่อการพลัดตก
  - เครื่องมือขนาดเล็กจำพวก มีด, ไขควง, คีมจะต้องถูกนำมาใช้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อ  
ระบบเกิดการติดขัด และการนำมาใช้จะหยิบมาทั้งหมดจึงควรมีพื้นที่เก็บเครื่องมือ  
ขนาดเล็กเหล่านี้
  - ขยะที่พนักงานผู้ช่วยเก็บแล้วจะต้องนำไปทิ้งที่ถังเก็บด้านหลังรถ จะเกิดปัญหาคือ
    - 1) ถ้าเป็นรถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะ ปากถังจะอยู่สูงจากพื้นมากทำให้ผู้  
ช่วยต้องยกขยะขึ้นจนสุดแขนแล้วทิ้งซึ่งเป็นการยากลำบาก
    - 2) ถ้าเป็นรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะผู้ช่วยจะต้องบอกให้คนขับบังคับแขนไฮดรอลิก  
ยกฝาขึ้น หรือใช้มืออีกข้าง (ถ้าในกรณีที่ถือขยะเพียงมือเดียว) เปิดฝาถังแล้วจึงทิ้ง  
ขยะลงไปซึ่งฝาดังกล่าวไม่มีมือจับในการเปิดทำให้การยกเปิดเป็นไปได้ด้วยความ  
ยากลำบาก

- |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>สรุป</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปแบบของระบบการเก็บขยะควรอยู่ด้านหน้าของคนขับและผู้ช่วยจะได้มองเห็นระบบการเก็บขยะโดยสะดวก</li> <li>- ตำแหน่งพื้นที่ของผู้ช่วยบนรถควรเป็นตำแหน่งที่ขึ้น-ลงได้สะดวกและปลอดภัย</li> <li>- อุปกรณ์เครื่องมือในการช่วยเก็บขยะเช่น คราด, ตะกราวควรเก็บในที่ที่หยิบใช้ง่ายและมีที่ปกปิดกันการเกิดอุบัติเหตุและตกสูญหาย</li> <li>- เครื่องมือขนาดเล็กควรมีที่เก็บไว้เป็นชุด</li> <li>- ฝาดังบรรจุขยะของรถควรมีที่จับเปิดหรือควรมีช่องต่างหากอีก 1 ช่อง</li> </ul> |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

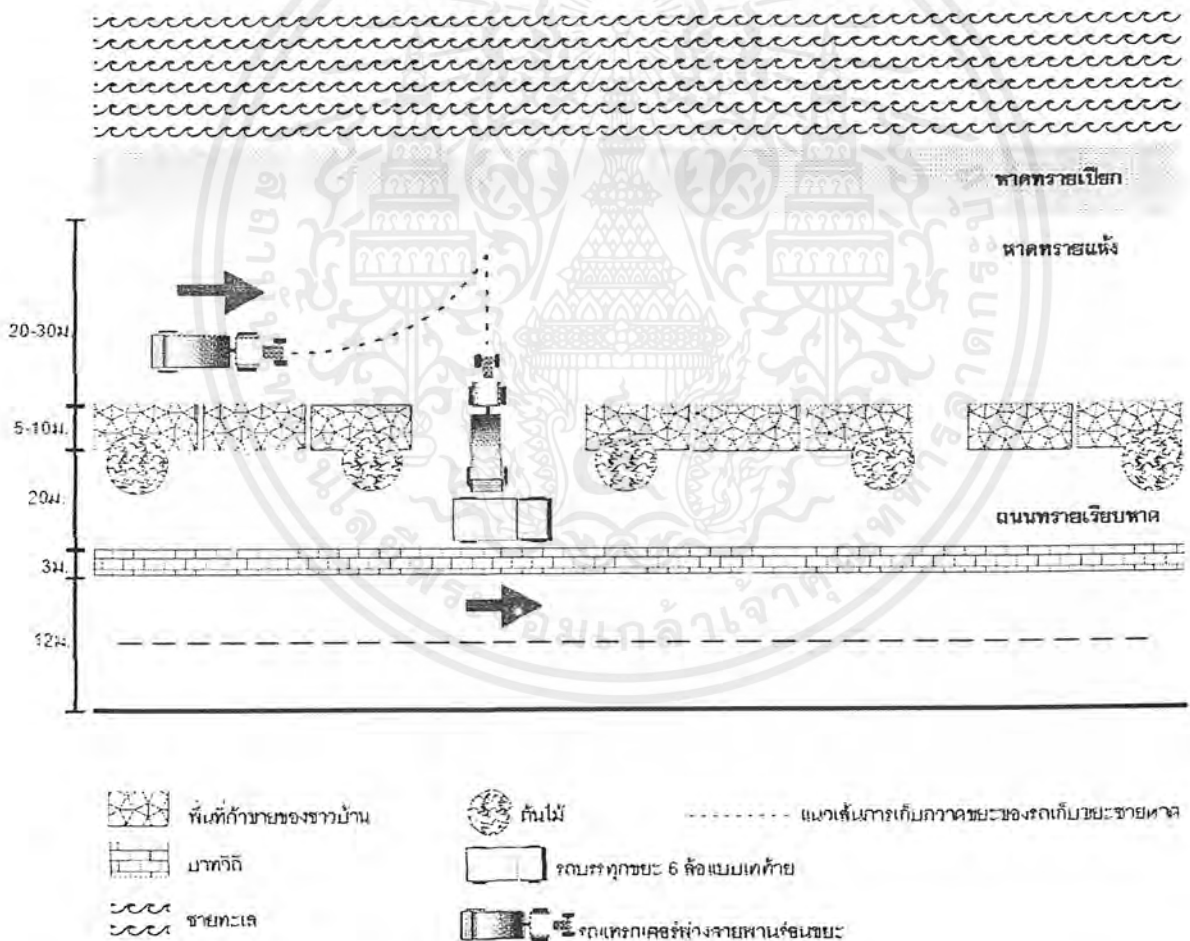
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.2.2 พฤติกรรมของพนักงานขับรถและผู้ช่วยเมื่อขยะเต็มถังบรรจุด้านหลังรถ

เมื่อการเก็บขยะดำเนินไประยะหนึ่ง ขยะที่เก็บร่อนขึ้นมาได้จะมีปริมาณเกือบเต็มถึงบรรจุ (ประมาณ 3 ใน 4 ของถัง) พนักงานขับรถก็จะต้องทำการนำขยะไปเทในรถบรรทุกขนขยะ 6 ล้อ ซึ่งจะคอยตามชุดปฏิบัติงานเก็บกวาดชายหาดไปตลอดการทำงาน พนักงานขับรถบรรทุกขยะ 6 ล้อจะขับรถอยู่บนถนนหลักที่ขนานกับหาดคอยรับขยะ และนำไปทิ้งที่เดียวเมื่อเสร็จสิ้นการทำงานในแต่ละวัน

หาดบางแสน

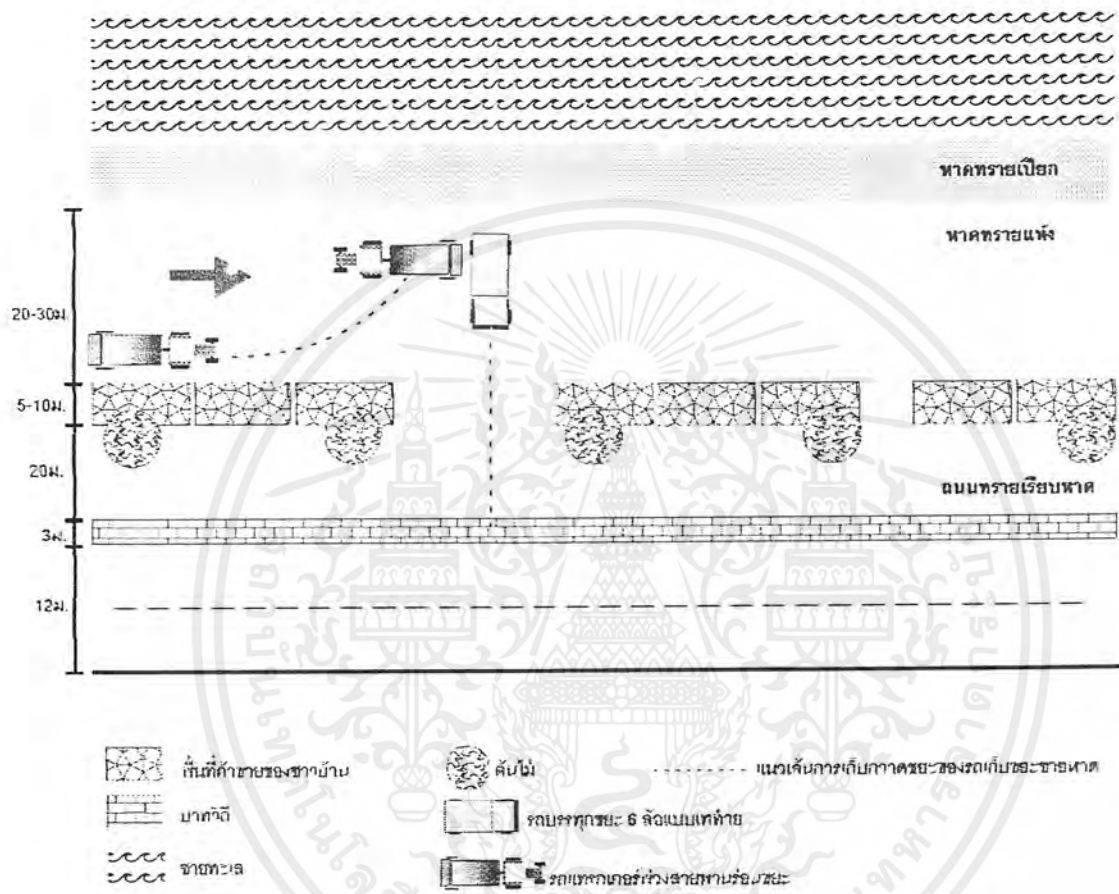
การนำรถไปเทขยะจะมี 2 แบบแล้วแต่สถานการณ์ คือในกรณีที่รถสามารถถอยหลังไปเทขยะได้รถบรรทุกขยะ 6 ล้อก็ไม่ต้องเข้าไปในหาดดังแผนภาพ



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.4 แผนภาพแสดงเส้นทางการเทขยะของรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานในกรณีที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกกรณี คือรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานไม่สามารถถอยหลังขึ้นเนินไปที่บริเวณรถ 6 ล้อจอดได้เพราะน้ำหนักบรรทุกในตอนนั้นอาจมากเกินไปหรือ เหมินทรายชั้นมาก จึงจำเป็นต้องให้รถบรรทุกขยะ 6 ล้อถอยรถเข้ามาแทน



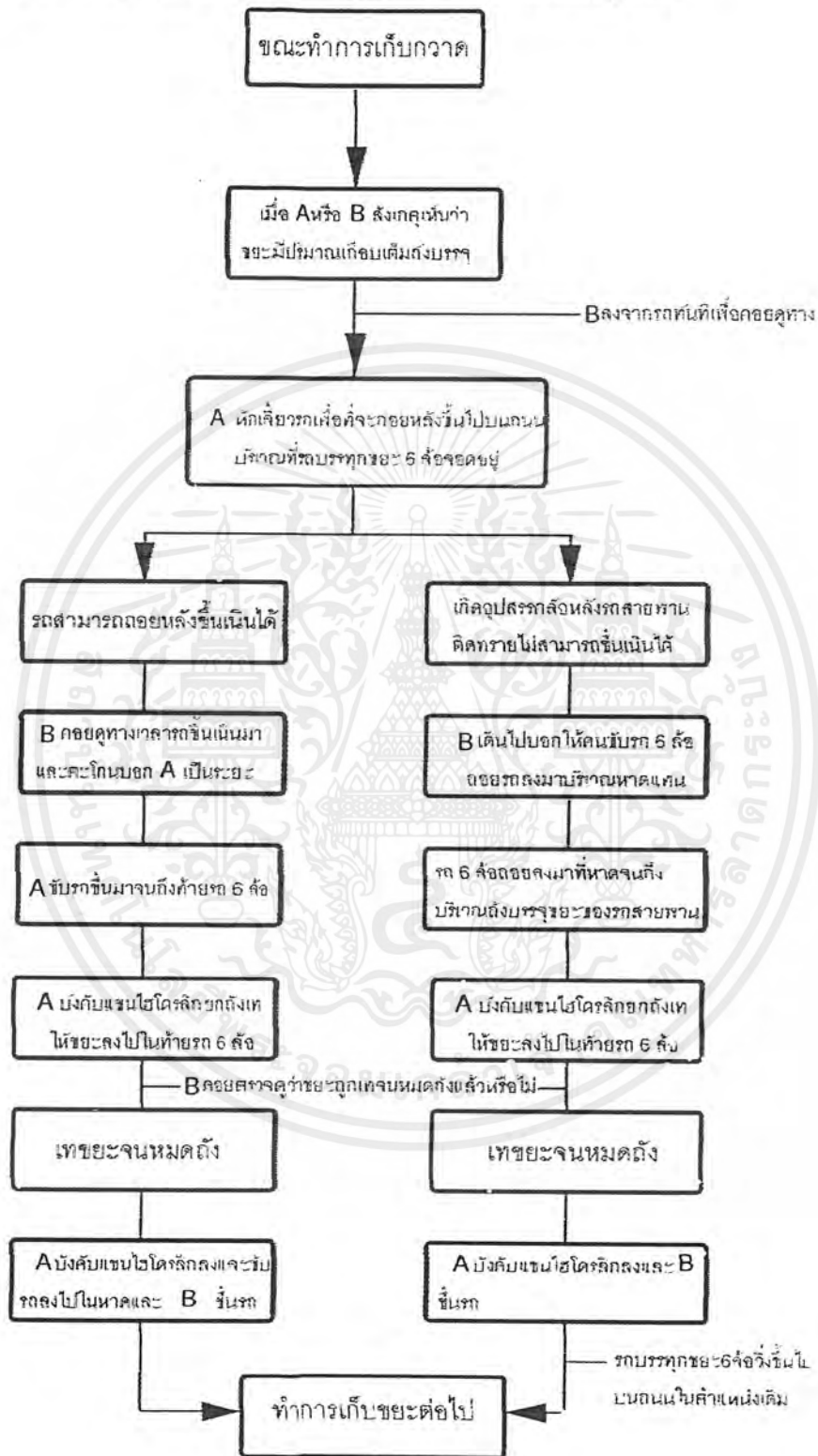
ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.5 แผนภาพแสดงเส้นทางการเทขยะของรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานในกรณีที 2



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.6 การเทขยะบนชายหาคของรถแทรกเตอร์พ่วงสายพานร้อขยะ

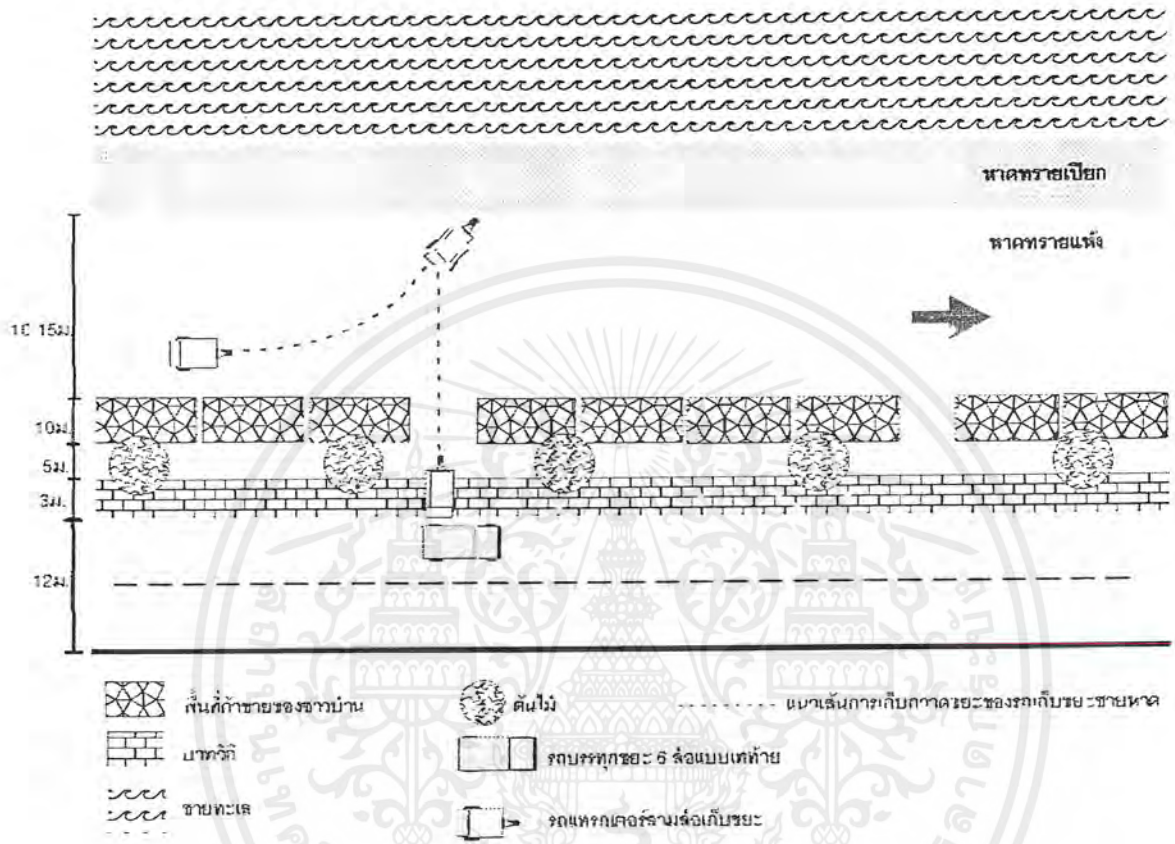
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังพฤติกรรมของคนขับและผู้ช่วยเมื่อขยะเต็มถังบรรจุมิดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

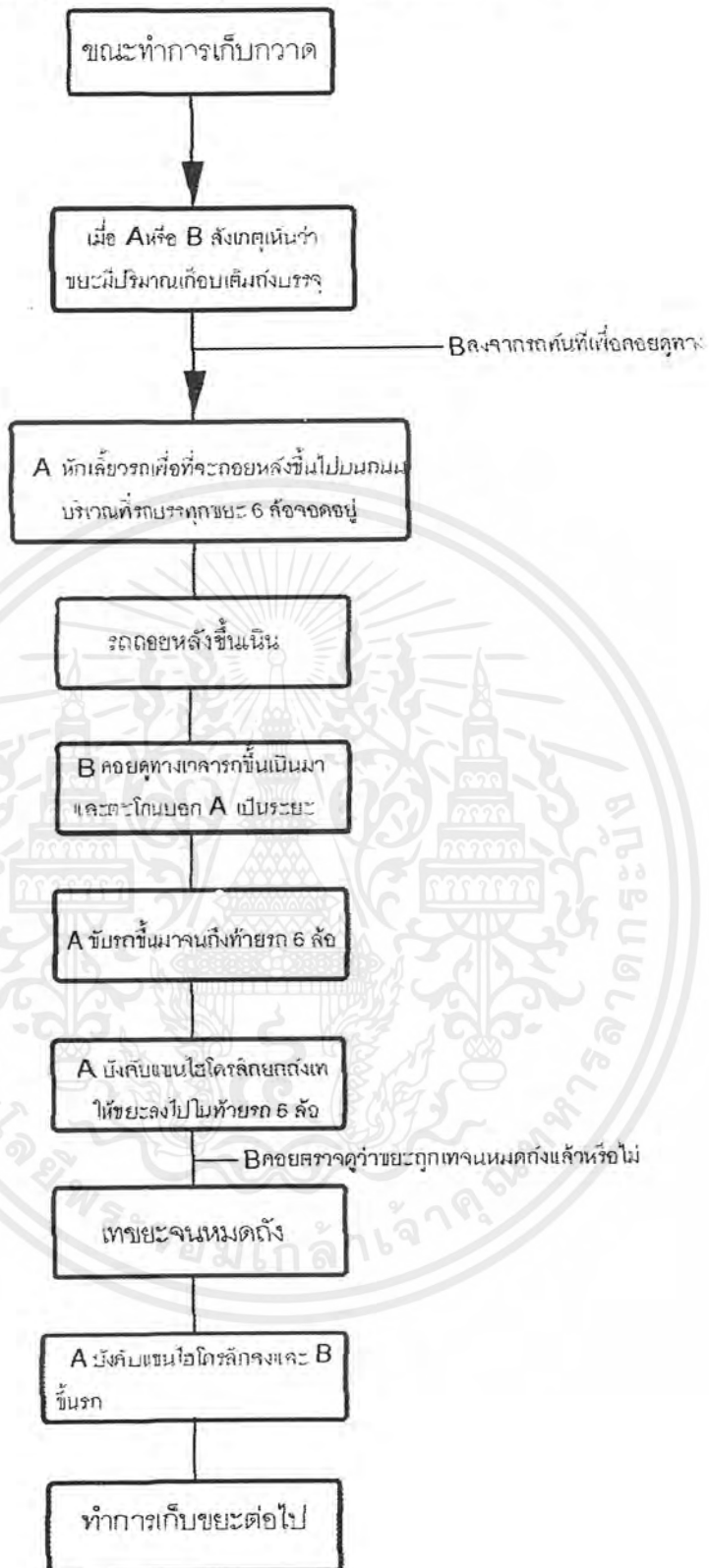
หาดพัทยา เมื่อขยะเต็มถังบรรจุน้ำจะนำรถขึ้นจากหาดโดยการถอยหลังขึ้นมา ยังบริเวณที่รถขนขยะ 6 ล้อจอดอยู่ (บริเวณที่จอดต้องเป็นบริเวณที่รถเก็บขยะสามารถถอยหลังขึ้นมาได้)



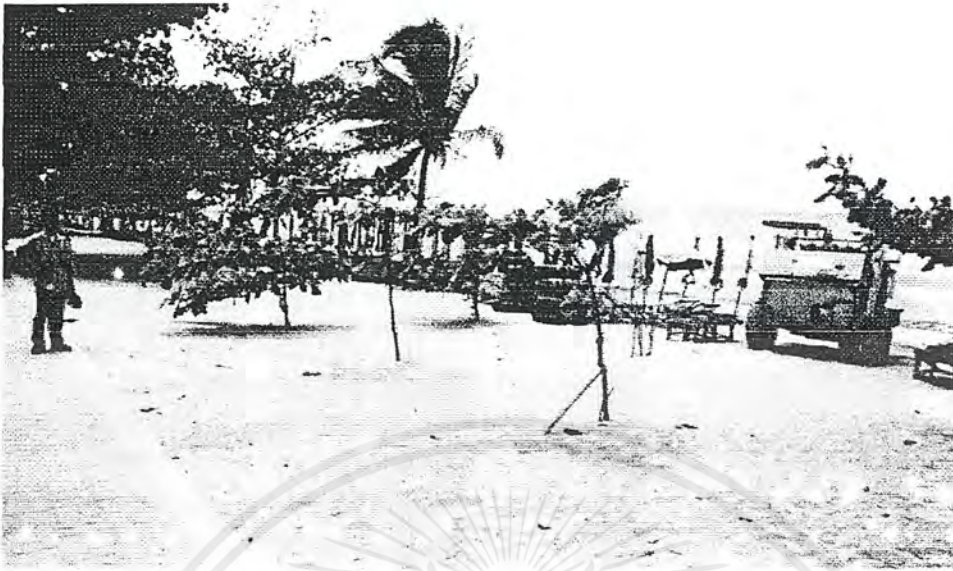
ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.7 แผนภาพแสดงการนำรถขึ้นมาเทขยะที่รถบรรทุกขยะ 6 ล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังพฤติกรรมของคนขับและผู้ช่วยเมื่อขยะเต็มถึงบรรจุมีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

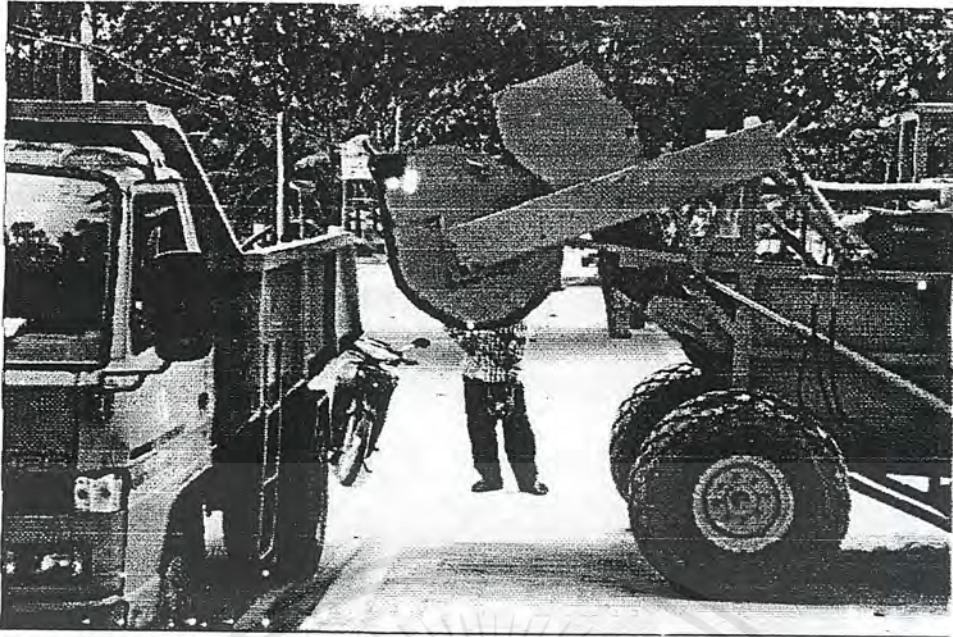


ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.8 ภาพการถอดหลังของรถเพื่อจะเทขยะโดยมีผู้ช่วยคอยดูทางให้

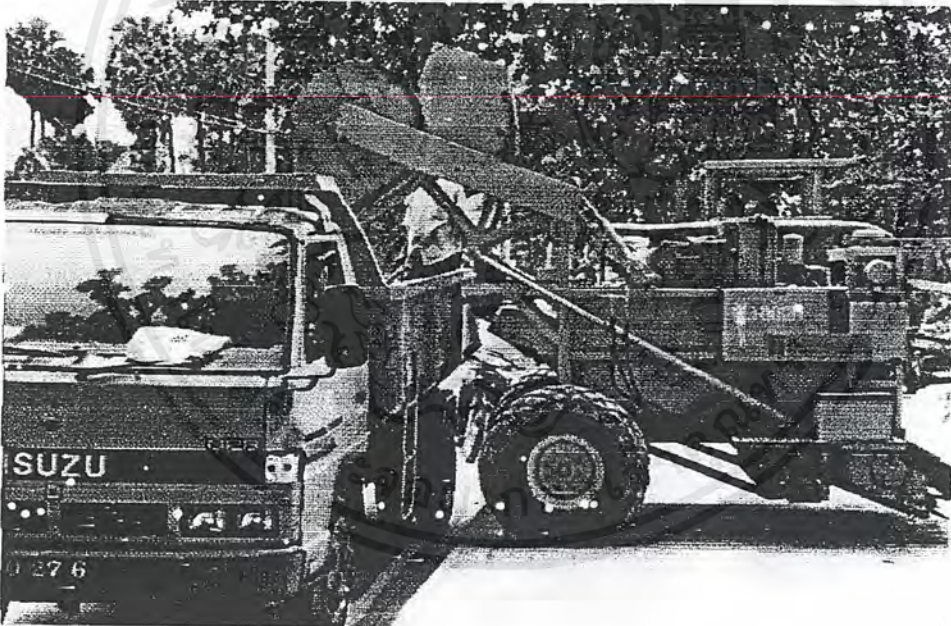


ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.9 ภาพการถอดหลังของรถเพื่อจะเทขยะขณะขึ้นมาจากบ่าวัดโดยมีผู้ช่วยคอยดูทางให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.10 แสดงการยกถังบรรจุขยะด้วยแขนไฮดรอลิก



ภาพประกอบที่ 2.2.3.2.11 แสดงการเทขยะลงสู่ท้ายรถบรรทุกขยะ 6 ล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ การนำรถเก็บขยะชายหาดขึ้นมาเทียบท้ายรถบรรทุกขยะ 6 ล้อจะมีอุปสรรคด้านต่าง ๆ คือ

- ขนาดของรถ

รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะจะมีปัญหา ในเรื่องของขนาดรถที่ยาวทำให้ การเลี้ยวและถอยหลังเป็นไปอย่างยากลำบาก เพราะพื้นที่ชายหาดไม่กว้างมากนัก และช่องช่องว่างของร้านค้าหรือร้านเช่าเต็นท์นั้นก็แคบ ส่วนการนำรถบรรทุกลงไปชายหาดนั้นไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

- การสื่อสารกันระหว่างคนขับและผู้ช่วย

เมื่อผู้ช่วยลงมาจากรถแล้ว ต้องสื่อสารกับคนขับ เพื่อบอกทางและระยะในการ ถอยหลังสู่ท้ายรถบรรทุกขยะ 6 ล้อ ซึ่งเป็นไปอย่างยากลำบาก และตำแหน่งของคนขับรถแทรกเตอร์ นั้นอยู่สูงจากพื้นมาก ยิ่งทำให้ผู้ช่วยต้องตะโกนบอกเพื่อให้คนขับได้ยิน

- สรุป**
- ในการออกแบบควรคำนึงถึงขนาดของรถให้มีขนาดที่สามารถเลี้ยวหรือ ถอยหลังได้อย่างคล่องตัว สามารถผ่านช่องแคบๆ ได้
  - ส่วนตำแหน่งคนขับควรออกแบบให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถเห็นและได้ยิน ผู้ช่วยเพื่อการสื่อสารกันจะได้ง่ายขึ้น ทั้งเมื่อผู้ช่วยอยู่บนรถหรือไม่ได้อยู่บนรถก็ตาม
  - ล้อหลังของรถควรคำนวณเลือกใช้ให้มีขนาดที่เหมาะสม เพื่อจะได้ไม่มี อุปสรรคในการรับน้ำหนักรถและการถอยหลังของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.3 พฤติกรรมของพนักงานขับรถและผู้ช่วยหลังจากเสร็จสิ้นการเก็บกวาด

2.2.3.3.1 พฤติกรรมการเดินทางกลับ

หลังจากเสร็จสิ้นการทำงานในแต่ละวันพนักงานขับรถและผู้ช่วยจะนำรถกลับไปเก็บในโรงจอดรถและอุปกรณ์โดยใช้เส้นทางเดิมเหมือนเที่ยวมา แต่ในระหว่างทางมีพฤติกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติสรุปได้ดังนี้

หาดบางแสน

ระยะทางระหว่างโรงจอดรถกับหาดนั้นไม่มากนัก พนักงานขับรถจึงสามารถขับรถกลับได้เลยและไปเติมน้ำมันเชื้อเพลิงบริเวณหน้าโรงจอดรถแล้วจึงนำรถไปทำความสะอาดแผนผังพฤติกรรมพนักงานขับรถและผู้ช่วยหลังจากเสร็จสิ้นการเก็บกวาด

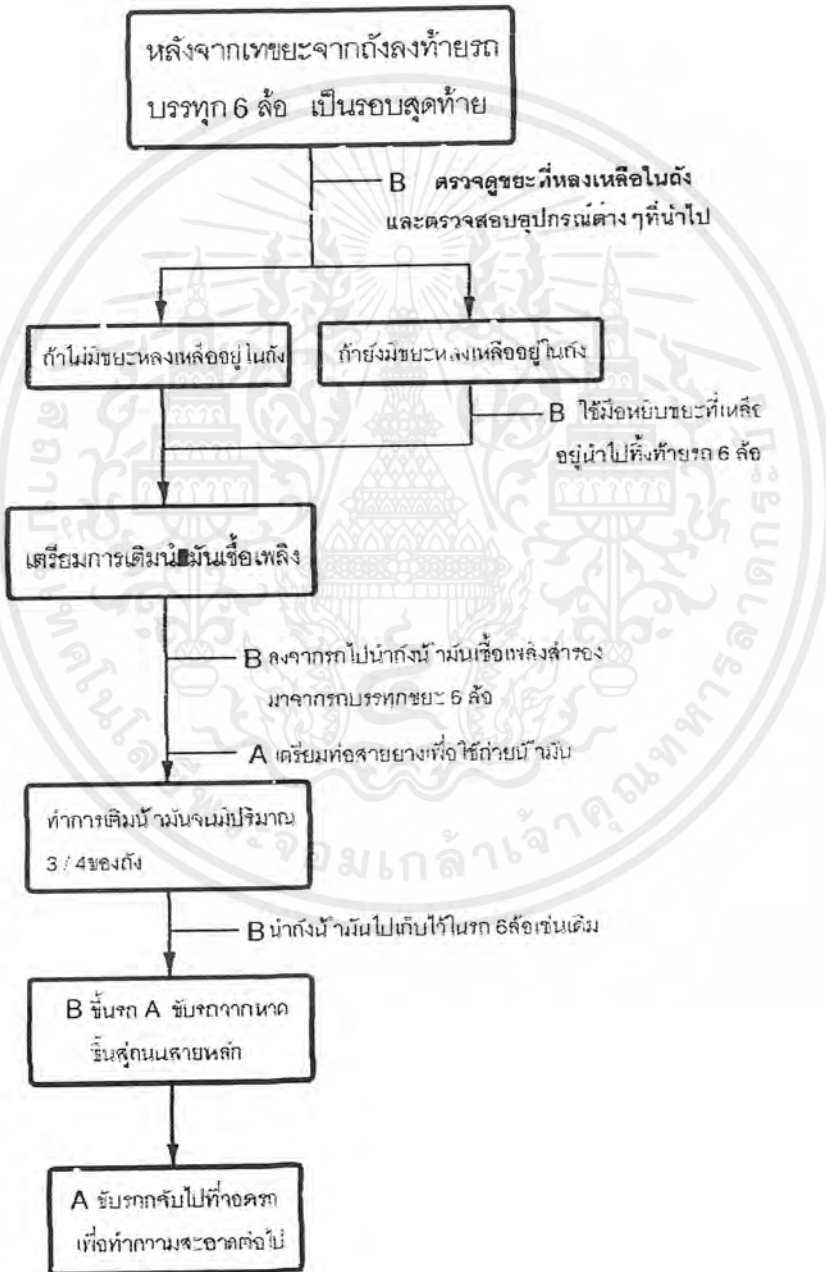


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

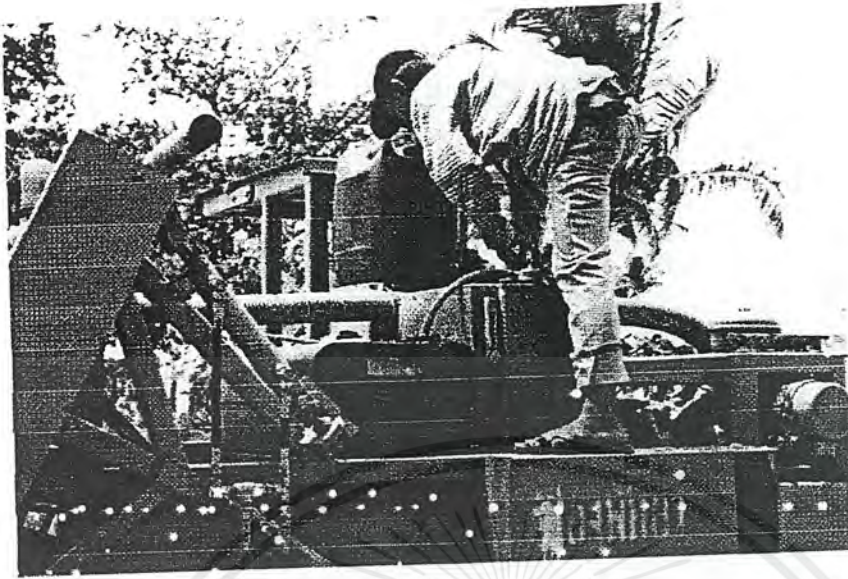
### หาค่าพิททาและหาค่าจอมเทียน

เนื่องจากระยะทางจากหาดไปถึงพื้นที่จอดเก็บรถมีความไกลพอสมควร จึงจำเป็นต้องมีการเติมน้ำมันไว้ก่อนที่จะทำการเดินทางกลับ โดยมีพฤติกรรมดังนี้

แผนผังพฤติกรรมพนักงานขับรถและผู้ช่วยหลังจากเสร็จสิ้นการเก็บกวาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.3.3.1 การเติมน้ำมันของรถแทรกเตอร์สามล้อหลังจากเสร็จสิ้นการทำงาน

วิเคราะห์ ระหว่างการเดินทางกลับมีการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเกิดขึ้น ซึ่งมีข้อสังเกตในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้  
ตำแหน่งถังน้ำมัน - ถังน้ำมันของรถจะอยู่ในตำแหน่งที่สูงต้องปีนขึ้นไป และต้องนำถังที่จะเอาไปถ่ายขึ้นไปด้วย จึงต้องมีความระมัดระวังอย่างสูงในการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัย

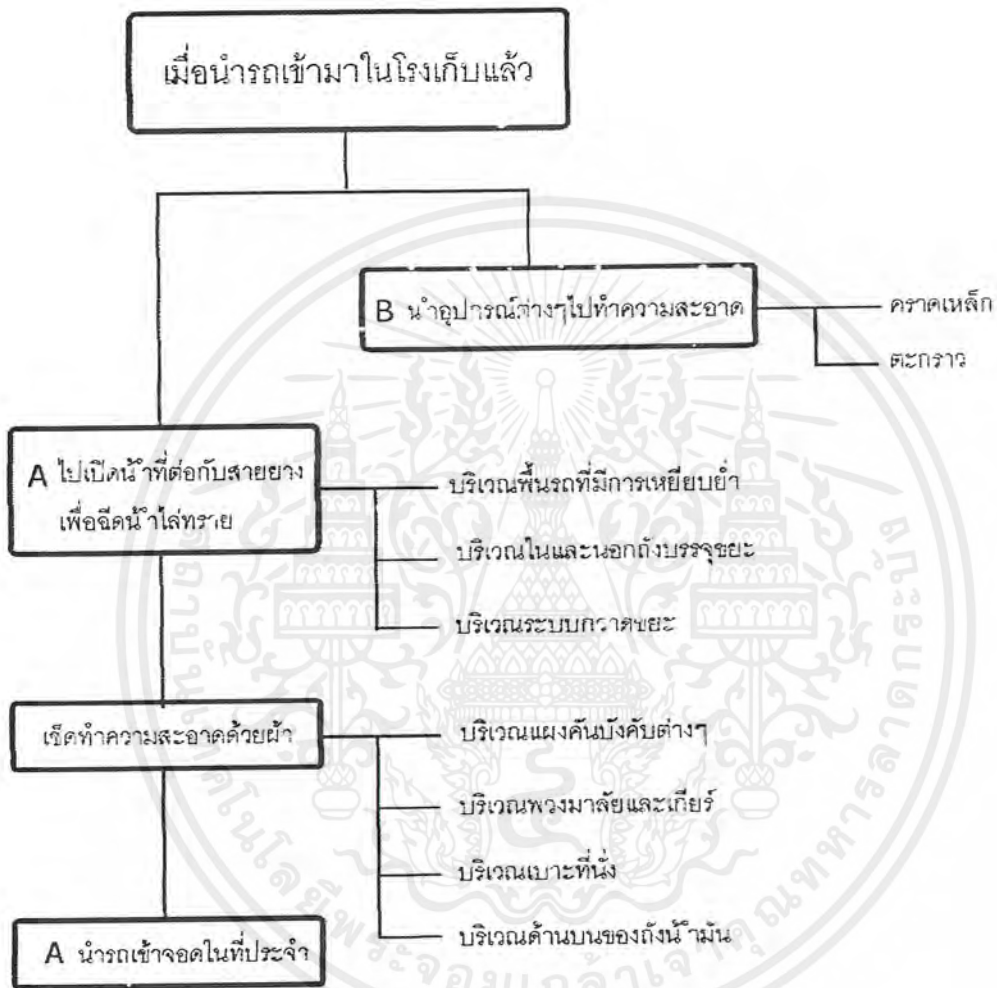
ตำแหน่งที่เก็บของสายยาง

- สายยางถ่ายน้ำมันจะเก็บไว้บริเวณใต้เบาะที่นั่งคนขับ ซึ่งมีสิ่งของเก็บไว้หลายอย่าง ทำให้อุปกรณ์อื่นมีการเปราะเป็ยคราบน้ำมัน โดยเฉพาะขวดน้ำดื่ม

**สรุป** - ควรออกแบบตำแหน่งของถังน้ำมันให้ง่ายต่อการเติม และมีฝาหือส่วนปิดเพื่อกันน้ำมันหกหรือกระฉอกเพื่อป้องกันอันตรายจากการลื่นไถล

- ตำแหน่งพื้นที่ในการเก็บสายยางถ่ายน้ำมันควรออกแบบให้เก็บโดยแยกจากอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อความปลอดภัย

2.2.3.3.2 พฤติกรรมการดูแลทำความสะอาดร่างกายหลังการใช้งานในแต่ละวัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ - การทำความสะอาดที่พนักงานขับรถและผู้ช่วยใช้คือ การใช้น้ำจากสายยางฉีดชะล้าง ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด

- สิ่งสกปรกที่ติดอยู่มากที่สุดคือ เศษทรายที่ติดมากับร่องเท้าของพนักงานทั้งสอง
- บริเวณที่มีทรายติดอยู่มากที่สุดคือ บริเวณบันไดเหยียบขึ้น - ลง และพื้นรถ
- ส่วนบริเวณแผงบังคับ, พวงมาลัยและส่วนเบาะที่นั่งเป็นส่วนที่ทำความสะอาดได้ยาก ต้องใช้ผ้าปิดและเช็ด

**สรุป** - การออกแบบต้องคำนึงถึงการทำความสะอาดเพราะรถต้องใช้งานกับทรายซึ่งส่วนที่ต้องคำนึงถึงมากคือ

- 1) บันไดสำหรับเหยียบขึ้น - ลง ต้องออกแบบและเลือกวัสดุให้ทำความสะอาดง่าย และมีพื้นผิวที่ป้องกันการลื่นเมื่อมีทรายหรือน้ำ
- 2) พื้นรถควรออกแบบให้มีช่องระบายทรายและรางระบายน้ำเวลาทำความสะอาด วัสดุที่เลือกนำมาใช้ควรกันสนิม
- 3) บริเวณพวงมาลัยและแผงบังคับกลไกต่างๆ ควรออกแบบให้เช็ดทำความสะอาดได้สะดวก
- 4) บริเวณเบาะที่นั่งคนขับควรออกแบบให้ล้างหรือเช็ดทำความสะอาดได้ง่ายไม่มีซอกมุม และวัสดุที่นำมาใช้ควรกันน้ำหรือสามารถโดนน้ำได้

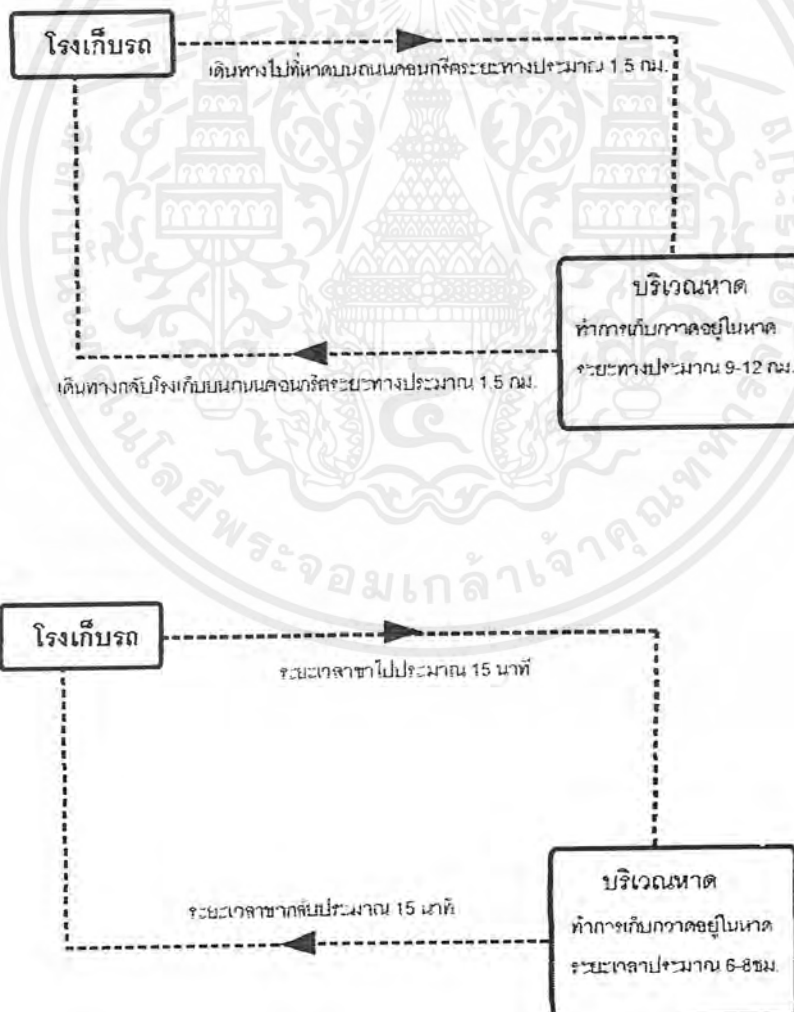
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3.4 ข้อมูลระยะทางและระยะเวลาในการออกปฏิบัติงานแต่ละวัน

#### หาดบางแสน

ระยะทางรวมในการออกปฏิบัติงานของพนักงานเก็บกวาดที่หาดบางแสนซึ่งระยะทางที่ออกจากโรงเก็บถึงหาดประมาณ 1.5 กม. และระยะทางในระหว่างปฏิบัติงานในชายหาดอีกประมาณ 9 – 12 กม. และเมื่อรวมระยะทางในขากลับอีก 1.5 กม. แล้วระยะทางการทำงานของรถในแต่ละวันจะประมาณ 12 – 15 กม.

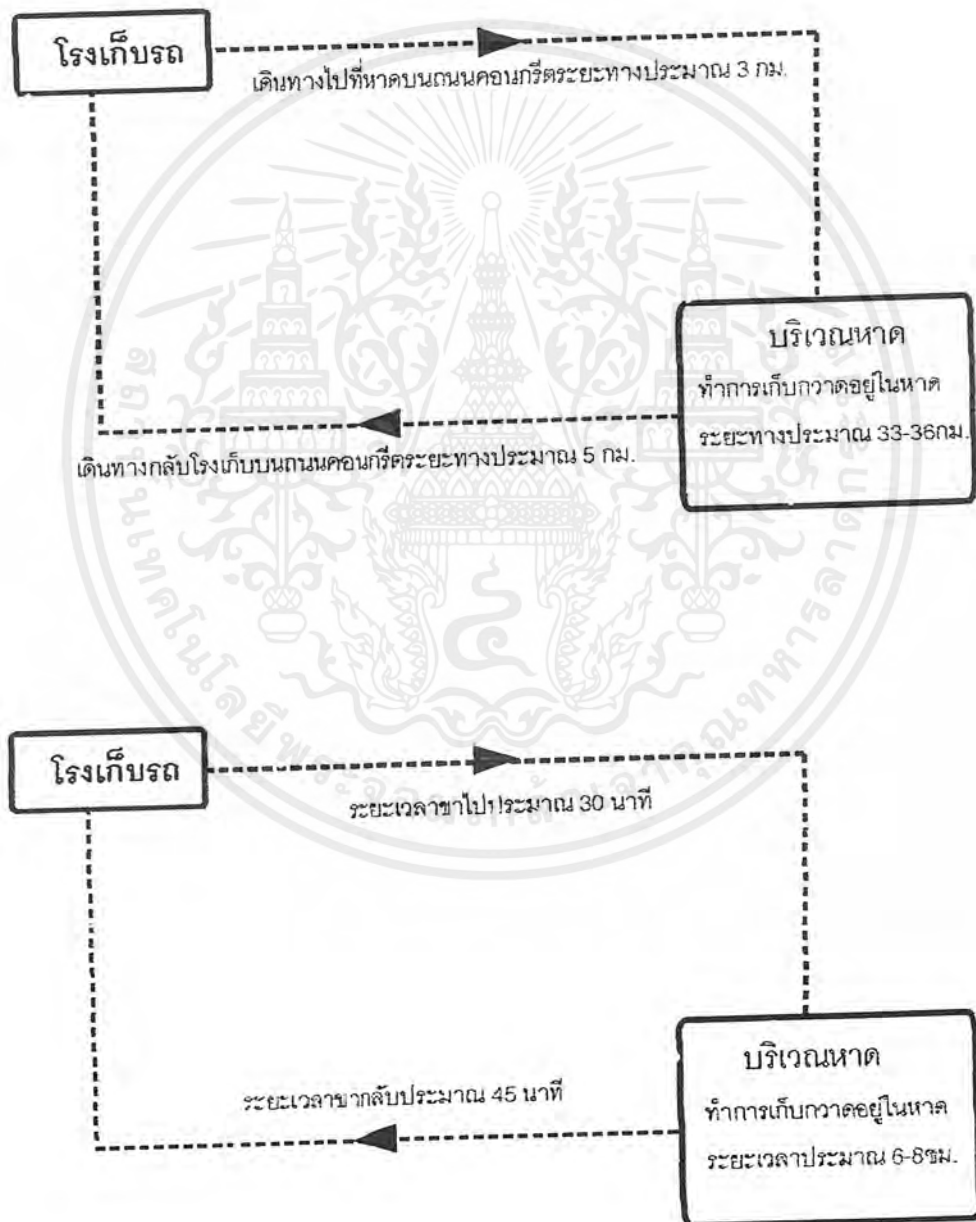
ระยะเวลาที่คนขับและผู้ช่วยใช้อยู่บนรถนั้นแบ่งเป็นเวลาที่รถวิ่งออกจากโรงเก็บถึงหาดประมาณ 15 นาที และใช้เวลาในการปฏิบัติงานอยู่ที่ชายหาดประมาณ 4 ชม. ในแต่ละช่วง (ในวันปกติที่ไม่ใช่วันที่มีนักท่องเที่ยวมาก) ซึ่งในวันปกติจะมีการทำงาน 2 ช่วงเวลารวมจึงเป็น 8 ชม. เมื่อรวมเวลาที่อยู่บนรถแล้วประมาณ 8 1/2 ชม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หาดพัทยาและหาดจอมเทียน

ระยะทางจากบริเวณที่จอดรถถึงหาดจอมเทียนประมาณ 3 กม. และเก็บขยะในหาดรวมระยะทางประมาณ 21 - 24 กม. และไปเก็บในหาดพัทยาซึ่งเป็นพื้นที่ต่อกันอีกประมาณ 12 - 15 กม. เมื่อรวมระยะทางกลับจากหาดพัทยาเหนือถึงโรงเก็บอีกประมาณ 5 กม. รวมแล้วระยะทางทั้งหมดที่คนขับและผู้ช่วยอยู่บนรถประมาณ 40 - 45 กม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 ข้อมูลขยะบริเวณชายหาด

### 2.2.4.1 ความหมายของขยะมูลฝอย (solid waste)

คือ สิ่งที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งมนุษย์ไม่ต้องการและทิ้ง ทิ้งที่มาจากเคหสถาน , สถานที่ประกอบการค้า , โรงงานอุตสาหกรรม หรือตามถนนหนทางที่สาธารณะ ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียตามมาทั้งเรื่องปัญหามลพิษ และสิ่งแวดล้อม ในที่นี้จะรวมถึงของเสียที่เกิดจากธรรมชาติด้วย ซึ่งจำเป็นต้องทำการจัดเก็บเหมือนกับขยะที่เกิดจากมนุษย์เช่นกัน

ลักษณะของขยะมูลฝอย ลักษณะของขยะมูลฝอย ส่วนมากจะอยู่ในรูปของแข็ง ( Solid Waste ) เป็นส่วนใหญ่ อาจมีน้ำหรือความชื้นปะปนบ้าง สิ่งปฏิกูลดังกล่าวนี้ อาจประกอบด้วย สารวัตถุชนิดต่างๆ ทั้งที่สามารถเนาเปื่อย สลายตัวได้ง่าย และอาจปะปนกันในอัตราส่วนต่างๆ กันไม่แน่นอน ปริมาณวัตถุและคุณภาพของขยะจะผันแปรได้โดยอาศัยองค์ประกอบหลายประการคือ

- 1) ลักษณะที่ตัวของท้องถิ่น
- 2) ฤดูกาล
- 3) อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน
- 4) ความหนาแน่นของประชากรในชุมชน
- 5) ลักษณะทางเศรษฐกิจ
- 6) บริการเก็บรวบรวมขยะและทำลายขยะ

การแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยนั้น มีปัจจัยในการแบ่งหลายแบบโดยพิจารณาจากองค์ประกอบทั้ง 6 ข้อที่กล่าวมา และการแบ่งประเภทของขยะที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางเป็นดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งประเภทของขยะในแผนภูมิจะพบว่า ขยะมีหลายประเภทมาก จึงมีการแบ่งประเภทหลักๆ ไว้ 10 ประเภทดังนี้

1. ผักผลไม้ และเศษอาหาร
2. กระดาษ
3. พลาสติก
4. ผ้า
5. ไม้
6. แก้ว
7. โลหะ
8. หิน กระจก เบ้า กระดุกสัตว์ และเปลือกหอย
9. ยางและหนัง
10. อื่นๆ

#### คำจำกัดความ

1. ผักผลไม้ และเศษอาหาร หมายถึง เศษผัก เศษผลไม้ เศษอาหารที่เหลือจากการเตรียมการปรุงและการบริโภค  
( ยกเว้นเปลือกหอย กระดุก ก้างปลา ชังข้าวโพด ก้านกระถิน ) เช่น ข้าวสุก เปลือกผลไม้ เนื้อสัตว์ ฯลฯ
2. กระดาษ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเยื่อกระดาษ ตัวอย่างเช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ แมกกาซีน หนังสือต่างๆ ใบปลิว การ์ด ถุงกระดาษ กระดาษอัด ฯลฯ
3. พลาสติก หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก ตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ของเล่นเด็กที่ทำด้วยพลาสติก ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ
4. ผ้า หมายถึง สิ่งทอต่างๆ ที่ทำมาตากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าย ลินิน ขนสัตว์ ผ้าไนลอน  
ตัวอย่างเช่น ผ้า เสื้อผ้า เศษผ้า ผ้าเช็ดมือ ถุงเท้า ฯลฯ
5. ไม้ หมายถึง วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ ไม้ไผ่ ฟาง หญ้า เศษไม้ รวมทั้งดอกไม้
6. แก้ว หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแก้ว  
ตัวอย่างเช่น กระจก ขวด หลอดไฟ เครื่องแก้ว ฯลฯ
7. โลหะ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างเช่น กระเบื้องโลหะ สายไฟ foil ภาชนะต่างๆ ตะปู ฯลฯ
8. หิน กระเบื้อง กระดุกสัตว์ และเปลือกหอย หมายถึง เศษหิน เศษกระดุกสัตว์ เปลือกหอย ตัวอย่างเช่น Ceramics เปลือกหอย กุ้ง ปู กระดุกสัตว์ ก้างปลา ฯลฯ
  9. ยางและหนัง หมายถึง วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางและหนัง หรือหนังเทียม ตัวอย่างเช่น เครื่องหนัง รองเท้า ลูกบอลหนัง กระเป๋าหนัง ฯลฯ
  10. อื่น ๆ หมายถึง วัสดุอื่นใดที่ไม่สามารถจัดกลุ่มเข้ากลุ่มต่างๆ ข้างต้น

สำหรับขยะมูลฝอยบริเวณชายหาดท่องเที่ยวที่เกี่ยวเนื่องกัน ก่อนที่จะมีการจัดประเภทและคิดถึงการจัดเก็บนั้น เราต้องควรจะต้องรู้ถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆ ที่ทำให้เกิดขยะบริเวณชายหาดท่องเที่ยวเสียก่อน ดังมีรายละเอียดคือ

### 1. ลักษณะที่ตั้งของท้องถิ่น

-ลักษณะที่ตั้งของท้องถิ่นมีผลต่อประเภทและปริมาณของขยะโดยบริเวณชายหาดท่องเที่ยวที่ตั้งอยู่ใกล้ปากแม่น้ำ เช่น ชายหาดบางแสน จะทำให้มีขยะที่ลอยออกมาจากแม่น้ำสู่ชายหาดมีจำนวนมาก หรือชายหาดที่มีลักษณะเป็นทะเลเปิดหรือเป็นอ่าวเข้าไป ก็จะทำให้มีขยะที่ถูกพัดเข้ามาสูงเช่นกัน ตัวอย่างของหาดประเภทนี้คือ หาดบางแสน เป็นต้น

### 2. ฤดูกาล

- ฤดูกาลมีผลต่อชนิดและปริมาณของขยะ เนื่องจากฤดูกาลทางธรรมชาติในประเทศไทยนั้น เหมาะให้นักท่องเที่ยวมาพักผ่อนตามชายหาดประมาณเดือนเมษายน-กรกฎาคม ซึ่งเป็นฤดูร้อน จะทำให้นักท่องเที่ยวมาก ซึ่งอาจจะเรียกช่วงแบบนี้ว่า ฤดูกาลท่องเที่ยว (HIGH SEASON) ก็ได้ ส่วนในช่วงเดือนสิงหาคม-มีนาคมนั้น เป็นฤดูฝนและฤดูหนาว เป็นช่วงที่นักท่องเที่ยวน้อย หรือจะเรียกว่า LOW SEASON ทำให้ช่วงนี้จะมีขยะน้อยลง

ฤดูกาลยังมีผลต่อขยะที่เกิดจากธรรมชาติด้วย เช่น เดือนมิถุนายน-สิงหาคม จะเป็นช่วงที่สาหร่ายทะเลเป็นจำนวนมากจะตายลง ทำให้ช่วงนี้มีซากสาหร่ายทะเลขึ้นมาเกยตื้นตามชายหาดท่องเที่ยวต่างๆ เป็นจำนวนมาก เป็นต้น

### 3. อุปนิสัยของประชาชนในชุมชน

-อุปนิสัยหรือกิจกรรมของนักท่องเที่ยวที่มักเกิดขึ้นบริเวณชายหาดนั้นก็จะเป็นกิจกรรมในเรื่องพักผ่อน และการละเล่นต่างๆ ซึ่งมีมากมาย ทำให้ขยะที่เกิดขึ้นก็จะมีหลากหลายชนิดเช่นกัน เช่น ขยะที่เกิดจากการรับประทานอาหาร เป็นต้น

### 4. ความหนาแน่นของประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความหนาแน่นของประชาชนในบริเวณชายหาดท่องเที่ยวก็คือ นักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการค้าขายนั่นเอง ซึ่งแต่ละแห่งความหนาแน่นของนักท่องเที่ยวจะไม่เท่ากัน หาดที่มีการคมนาคมสะดวก และใกล้ตัวเมือง ก็จะมีนักท่องเที่ยวมากกว่าชายหาดที่ไกลหรือเดินทางลำบาก เพราะฉะนั้นขยะที่เกิดขึ้นตามชายหาดที่มีนักท่องเที่ยวหนาแน่นจึงมีปริมาณมากกว่า เช่น ชายะบริเวณชายหาดพัทยา , บางแสน ฯลฯ

#### 5. ลักษณะทางเศรษฐกิจ

- ลักษณะทางเศรษฐกิจภายในบริเวณชายหาดท่องเที่ยวต่างๆ มักจะเป็นการค้าขายอาหาร เครื่องดื่ม และการให้เช่าเตียงผ้าใบหรือโต๊ะ และการเช่าเรือหรือห่วงยางต่างๆ ซึ่งบางแห่งก็จะมีการตั้งละเมียดเข้าไปในบริเวณหาด ทำให้พื้นที่ชายหาดนั้นน้อยลง และอีกส่วนมากที่จะทิ้งขยะต่างๆ ไว้ที่ชายหาด ทำให้ขยะที่เกิดจากกิจการค้าขายมีจำนวนมากเช่นเดียวกัน

#### 6. การเก็บรวบรวมขยะและแหล่งทำลายขยะ

การเก็บรวบรวมขยะเป็นปัจจัยสุดท้ายที่มีผลต่อขยะในบริเวณชายหาด ซึ่งการจัดเก็บในแต่ละแห่งไม่เหมือนกัน บางแห่งใช้คนในการเดินเก็บกวาดเพียงอย่างเดียว แต่อีกหลายๆแห่งก็ใช้เครื่องทุ่นแรงในการเก็บด้วยทำให้การเกิดขยะที่ตกค้างในหาดมีจำนวนที่ต่างกัน

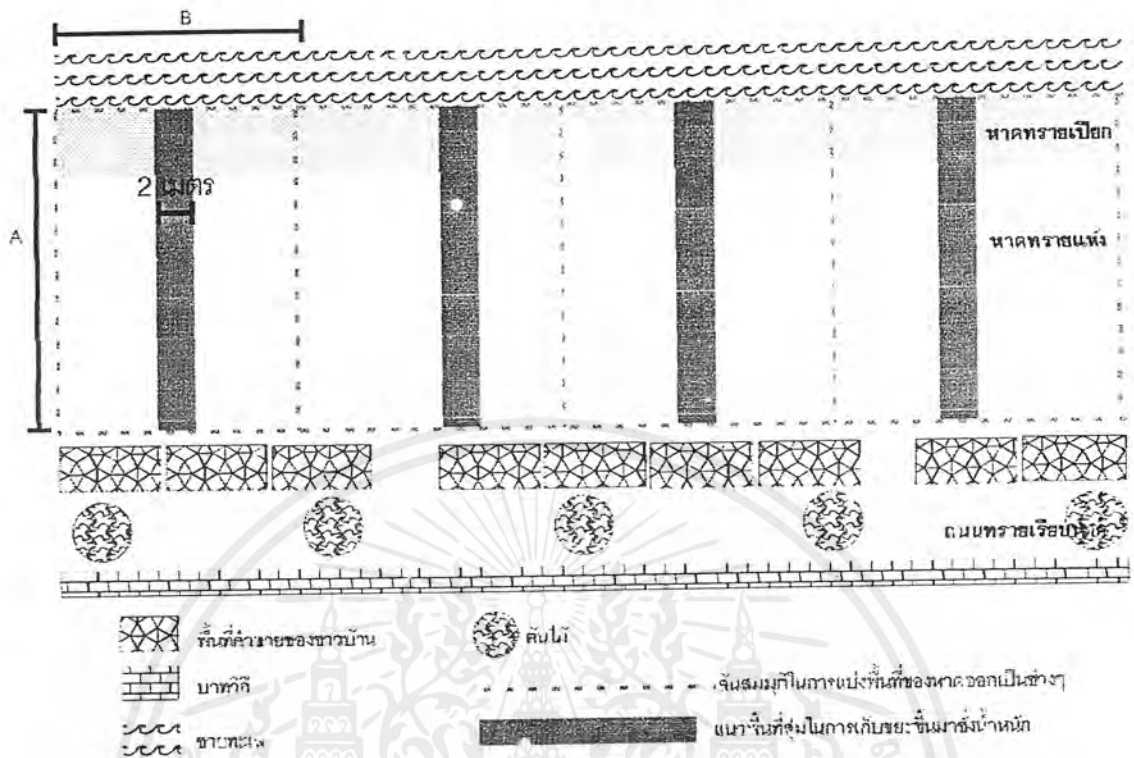
#### 2.2.4.2 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นบริเวณชายหาดโดยเฉลี่ยในแต่ละวัน

การศึกษาปริมาณของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันนั้นจะช่วยให้เราคำนวณรอบการเก็บขยะในแต่ละวันและปริมาตรความจุของถังบรรจุขยะของรถเก็บขยะชายหาดได้ด้วย โดยการศึกษาครั้งนี้ได้มีการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม และศึกษาจากข้อมูลปริมาณขยะของฝ่ายจัดการมูลฝอยชุมชน กองจัดการสารอันตราย และกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ ซึ่งได้มีการออกสำรวจชายหาดท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยม 2 แห่งคือ หาดบางแสน พัทยาและหาดจอมเทียน ซึ่งได้ทำการสำรวจปริมาณตกค้าง โดยการชั่งน้ำหนักขยะบนหาดและชายฝั่งทะเลออกไปประมาณ 20 เมตร การสำรวจครั้งนี้มีขึ้นเมื่อวันที่ 21-24 มิถุนายน 2544 ซึ่งถือเป็นช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว (HIGH SEASON) จึงสามารถนำค่าปริมาณขยะนี้ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อที่จะได้นำไปพิจารณาและคำนวณในเรื่องอื่นต่อไปได้

#### วิธีการหาค่าปริมาณขยะ

เนื่องจากชายหาดแต่ละแห่งมีพื้นที่มากเกินกว่าที่ทีมงานสำรวจเพียงไม่กี่คนจะเก็บขยะทั้งหมดได้ จึงได้มีการหาปริมาณขยะ โดยวิธีการสุ่มตรวจเป็นพื้นที่ประมาณช่วงๆ พื้นที่ช่วงหนึ่งประมาณ 100 ตารางเมตร และนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และคำนวณกับพื้นที่ชายหาดทั้งหมดเพื่อเป็นค่าน้ำหนักขยะที่เฉลี่ยรวมทั้งหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.4.2.1 แผนภาพวิธีการแบ่งพื้นที่สู่ในการเก็บขยะเพื่อนำมาหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของขยะทั้งหมด

จากแผนภาพพื้นที่หาในแต่ละช่วงจะคิดจาก  $A \times B$  เท่ากับ 500 ตารางเมตร โดย A คือ ความยาวของหา , B คือ ระยะความกว้าง

จากนั้นทำการเก็บขยะเป็นแนวเส้นตรงจากบนหาลงมาถึงส่วนทรายเปียกนำขยะไปชั่งน้ำหนักและคำนวณให้เป็นน้ำหนักในพื้นที่ช่วงนั้น ทำแบบนี้ทุกช่วงแล้วนำน้ำหนักของทุกช่วงมาหาค่าเฉลี่ยจากนั้นก็นำไปคำนวณกับพื้นที่ทั้งหมดของหา จะได้น้ำหนักเฉลี่ยของขยะทั้งหมด ตารางน้ำหนักของขยะบริเวณชายหาดท่องเที่ยวที่ได้มีการสำรวจ

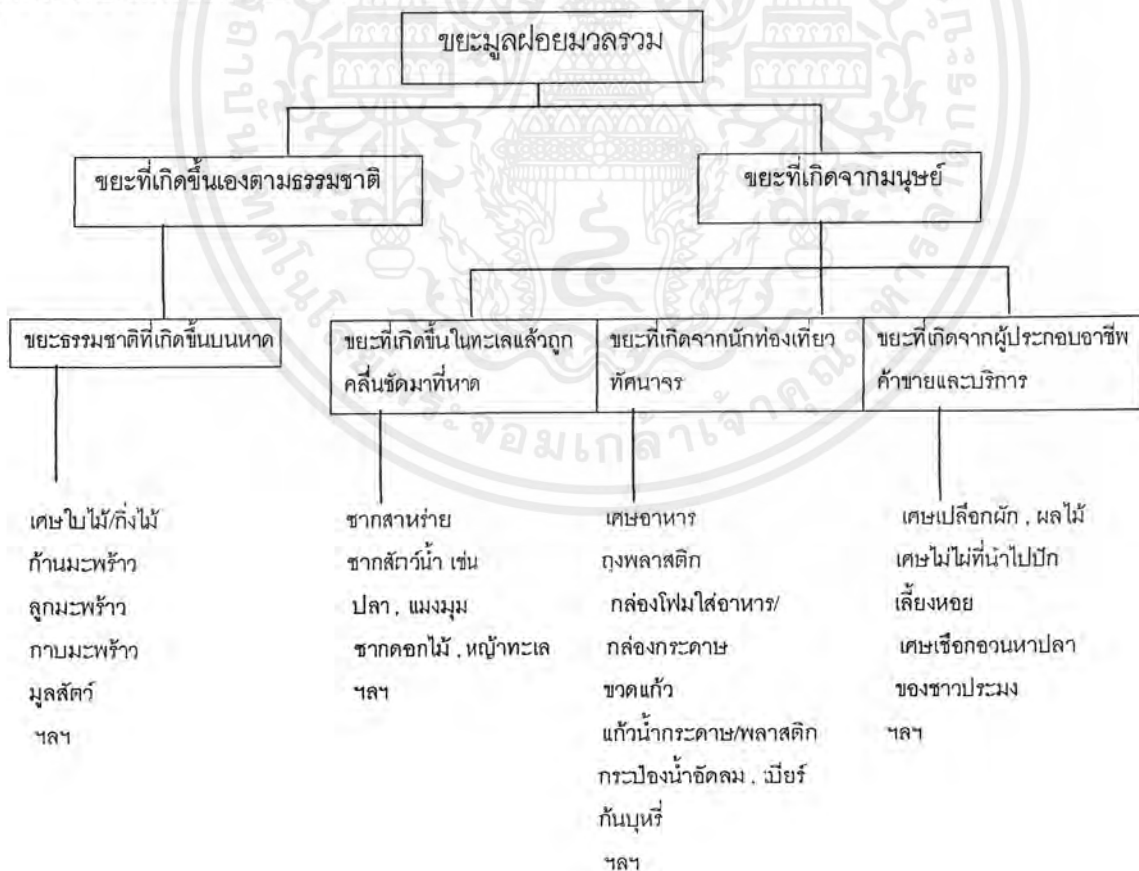
ชายหาด	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./100 ตร.ม.)	พื้นที่ชายหาดทั้งหมด (ตร.ม. )	ค่าประมาณขยะทั้งหมด ต่อวัน(ตัน)
หาดบางแสน	533	276,000	14.71
พัทยา	0.011	408,240	0.046 (46 kg )
จอมเทียน	2.313	361,200	8.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุป** -ปริมาณขยะในพื้นที่ชายหาดบางแสนมีน้ำหนักมากที่สุดคือ 14.71 ตัน ซึ่งถ้าใช้รถแทรกเตอร์ฟ่วงสายพานร่อนขยะ จะต้องมีการเก็บและนำไปเท ประมาณ 15 รอบ เป็นอย่างน้อย (ถับรรจขยะของรถขยะได้ประมาณ 1 ตัน)  
-ปริมาณขยะในชายหาดพัทยาและชายหาดจอมเทียนรวมกันแล้วมีน้ำหนัก 8.81 ตัน ต้องใช้รถสามล้อแทรกเตอร์เก็บขยะประมาณ 8-10 รอบเป็นอย่างน้อย (ถับรรจขยะของ รถขได้ประมาณ 1000 กิโลกรัม)

#### 2.2.4.3 ชนิดของขยะมูลฝอยบริเวณชายหาด

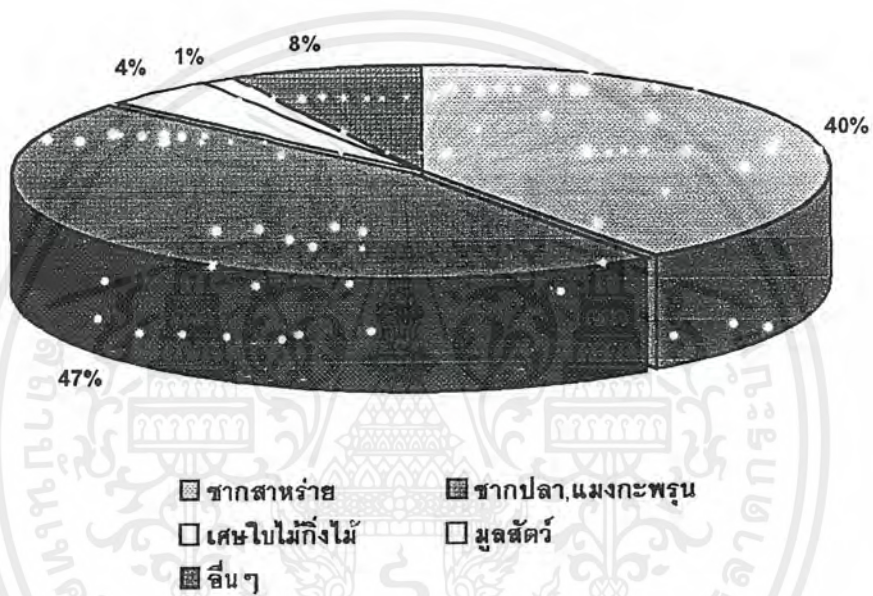
หากจะแยกชนิดของขยะบริเวณชายหาดแล้วเราจำเป็นต้องนำปัจจัยและองค์ประกอบของการเกิดขยะซึ่งได้กล่าวมาแล้วมาพิจารณาด้วย โดยวิธีการแบ่งชนิดของขยะได้ชัดเจนที่สุดคือ การแยกชนิดขยะตามแหล่งกำเนิดของขยะนั่นเอง ซึ่งจะแสดงเป็นแผนผัง ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนผังชนิดของขยะมูลฝอยแล้วเราจำเป็นต้องทราบจำนวนของขยะแต่ละชนิดเพื่อที่จะทำให้เราทราบสัดส่วนของขยะแต่ละประเภทว่ามีมากน้อยแตกต่างกันเพียงใด โดยข้อมูลสัดส่วนของปริมาณขยะนี้ได้จากแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นถามนักท่องเที่ยว และพนักงานเก็บกวาด ดังมีข้อมูลดังนี้

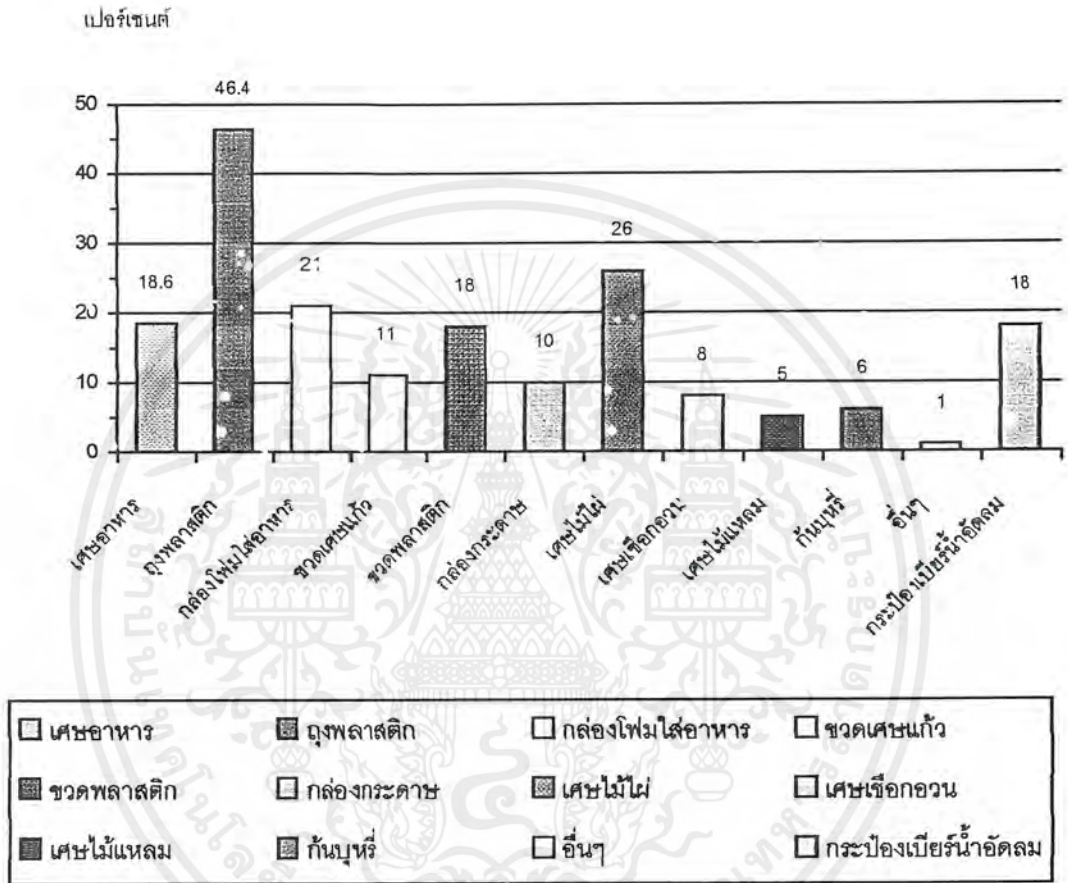
1. แผนภูมิแสดงปริมาณสัดส่วนของขยะที่เกิดจากธรรมชาติ



ภาพประกอบที่ 2.2.4.3.1 แผนภูมิแสดงสัดส่วนปริมาณขยะตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แผนภูมิแสดงสัดส่วนของขยะที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆบนชายหาดของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบอาชีพต่างๆ



ภาพประกอบที่ 2.2.4.3.2 แผนภูมิแท่งแสดงสัดส่วนของขยะที่เกิดขึ้นจากนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบอาชีพต่างบริเวณชายหาด

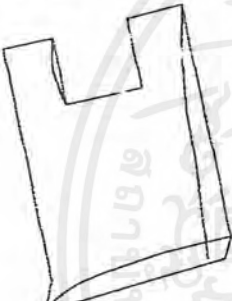

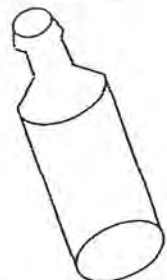
**สรุป** - ขยะที่เกิดจากมนุษย์ที่มีสัดส่วนทางปริมาณมากที่สุดคือ ขยะจากขยะพลาสติก รองลงมาคือ เศษไม้ และกล่องโฟมใส่อาหารตามลำดับ

- ขยะที่เกิดตามธรรมชาติที่มีสัดส่วนทางปริมาณมากที่สุดคือ ซากปลา, แมงกะพรุน รองลงมาคือ ซากสาหร่ายและใบไม้กิ่งไม้ตามลำดับ

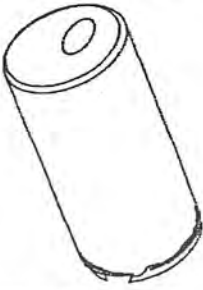



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.2.4.4 ขนาดสัดส่วนของขยะต่างๆที่มีผลต่อการเก็บกวาดของรถ

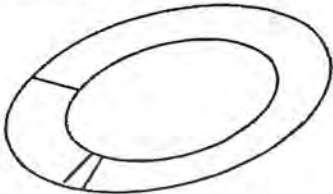
ขนาดสัดส่วนของขยะที่จะศึกษาเป็นสัดส่วนในค่า MAX , MIN และค่าเฉลี่ยด้วย เพราะขยะประเภทเดียวกันอาจมีขนาดต่างกันบ้างเล็กน้อย และอีกประการก็คือขยะที่ถูกทิ้งบางประเภทก็ยังคงสภาพเดิมอยู่ ส่วนบางประเภทก็จะเปลี่ยนสภาพไป จึงต้องมีการวัดขนาดทั้ง 2 สภาพที่เกิดขึ้นด้วย ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของขยะบริเวณชายหาดท่องเที่ยวที่สามารถวัดขนาดได้

ประเภทขยะ	ขนาดสัดส่วน x กว้าง x ยาว x สูง (ซ.ม.)	
	เมื่อยังคงสภาพเดิม	เมื่อแปรสภาพแล้ว
1. ขยะถุงพลาสติก 	30 x 20 x 2 (ค่าเฉลี่ย)	วัดไม่ได้
2. ขยะกล่องโฟมใส่อาหาร 	13 x 18 x 5 (ค่าเฉลี่ย)	13 x 18 x 2 (แยกเป็นสองส่วน)
3. ขวดแก้ว (เหล้า, เบียร์) 	13.5 x 5 x 5 (ค่าMIN)  29 x 7.5 x 7.5 (ค่าMAX)	กลายเป็นเศษแก้ววัดไม่ได้

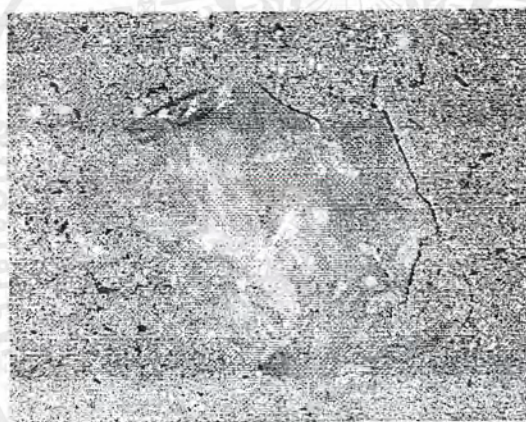
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทขยะ	ขนาดสัดส่วน x กว้าง x ยาว x สูง (ซ.ม.)	
	เมื่อยังคงสภาพเดิม	เมื่อแปรสภาพแล้ว
4. ครอบ (เบียร์, น้ำอัดลม) 	11.5 x 5 x 5 (ค่าเฉลี่ย)	ครอบบุง, บีแบน
5. เศษไม้ไผ่จากการเลี้ยงหอย 	เส้นผ่าศก. 5 ยาวประมาณ 150-200	
6. ก้านบุหรี่ 	3.5 x 0.7	ไม่ค่อยแปรสภาพ
7. ไม้เสียบลูกชิ้น 	15.5 x 0.2 (ค่าเฉลี่ย)	ไม่ค่อยแปรสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทขยะ	ขนาดสัดส่วน x กว้าง x ยาว x สูง (ซ.ม.)	
	เมื่อยังคงสภาพเดิม	เมื่อแปรสภาพแล้ว
8.จานพลาสติก, กระดาษ 	17 x 1 (ค่าเฉลี่ย)	ไม่ค่อยแปรสภาพ

ตารางประกอบที่ 2.2.4.3.1 แสดงขนาดสัดส่วนของขยะตามชายหาดที่สามารถวัดได้

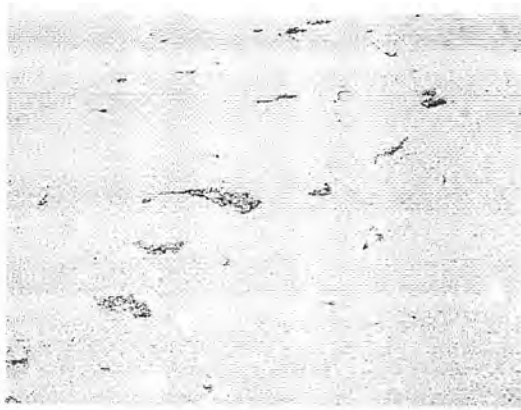


ภาพประกอบที่ 2.2.4.4.1 ขยะประเภทถุงพลาสติกที่พบมากที่สุด



ภาพประกอบที่ 2.2.4.4.2 ขยะเศษอาหารและจานพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.4.4.3 เศษซากสาหร่ายเกยตื้นซึ่งมีขนาดไม่แน่นอน



ภาพประกอบที่ 2.2.4.4.4 เศษไม้ไผ่ที่เกิดจากอาชีพการเลี้ยงหอยใกล้ชายฝั่ง  
มีความยาว 1 -1.5 เมตร



ภาพประกอบที่ 2.2.4.4.5 ขยะประเภทขวดแก้วที่มีทั้งขนาดใหญ่และเล็กหลายขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป - ขนาดของขยะบริเวณชายหาดแบ่งได้ 3 ขนาดคือ

ขยะขนาดใหญ่ จำพวกไม้ไผ่ ที่มีความยาว 1.5-2 เมตร และศก. 5-8 ซม.

- ขยะขนาดกลาง มีหลายจำพวกเช่นขวดพลาสติก ถุงพลาสติก ก่องกระดาศ  
กระป๋องต่าง ๆ ขนาดของขยะจำพวกนี้มีปริมาตรที่มากที่สุด = 30x30x10 ซม.

- ขยะขนาดเล็ก จำพวกก้นบุหรี่ ไม้เสียบลูกชิ้น เศษแก้ว ฝาเบียร์ เป็นต้น  
ขยะจำพวกนี้จะมีปริมาตรไม่เกิน เส้นผ่า ศก. ไม่เกิน 2 ซม.

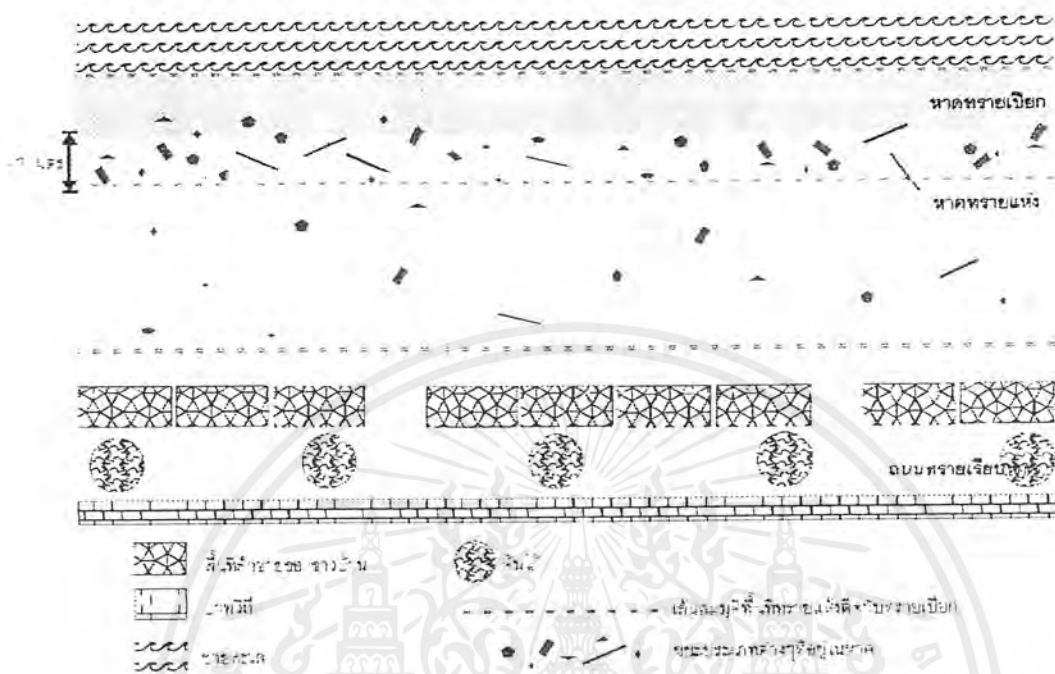
- และมีขยะอีกหลายประเภทที่ไม่สามารถวัดขนาดสัดส่วนได้เพราะเป็นขยะที่รูปร่างไม่แน่นอนและมักรวมตัวกันเป็นกลุ่มหรือร่างแหที่ติดกันเป็นแพ เช่น สาหร่ายทะเล เศษเชือกอวน ซากปลาแมงกระพรุน เศษถุงพลาสติกที่รวมตัวกันเป็นแพ

#### 2.2.4.5 ลักษณะการวางตัวและการฝังตัวของขยะแต่ละชนิด

การวางตัวของขยะ ขยะที่เกิดจากมนุษย์บริเวณชายหาดนั้น ถ้าเกิดบนผืนหาด ขยะจะกระจายอยู่ทั่วบริเวณ แต่จะสังเกตเห็นได้ว่าบริเวณรอบๆ เติร์ทเข้าของผู้ประกอบการค้าขายริมหาดจะไม่พบขยะเพราะเจ้าของร้านจะทำการเก็บกวาดขยะรอบๆ พื้นที่ของตน จึงจะไม่พบขยะอยู่ในบริเวณนั้น

แต่ในส่วนพื้นที่หาดทั้งหมดขยะที่วางตัวอยู่นานที่สุดก็คือบริเวณหาดเปียกที่ติดกับหาดแห้ง เพราะขยะทั้งที่เกิดจากมนุษย์และขยะธรรมชาติจะถูกพัดขึ้นมาจากทะเล และเมื่อน้ำทะเลลดลงขยะก็จะเกยตื้นอยู่ในแถบนี้เป็นทางยาวไปตลอดทั้งหาด ขยะที่เห็นชัดจะเป็นพวกสาหร่าย ซากปลา , แมงกระพรุน , ถุงพลาสติกต่างๆ เป็นต้น

### แผนภาพแสดงการวางตัวของขยะบริเวณชายหาด



ภาพประกอบที่ 2.2.4.5.1 แสดงตำแหน่งการวางตัวของขยะบริเวณชายหาด

#### การฝังตัวของขยะ

ขยะที่ตกค้างจากการเก็บกวาดของพนักงานเป็นเวลา 1-2 วัน จะเริ่มถูกฝังตัวในทรายที่พัดขึ้นมาจากน้ำทะเล หรือจากการเหยียบย่ำของนักท่องเที่ยว ทำให้พนักงานที่เก็บกวาดในวันต่อมามากจะเก็บขยะจำพวกนี้ได้ยาก เพราะมองไม่เห็นตัวขยะ การชะหรือตะกุกขึ้นมาต้องใช้กำลังมากทำให้ต้องเหน็ดเหนื่อยกว่าปกติ

การใช้รถที่มีระบบเก็บกวาดตะกุกขยะขึ้นมาจากในทรายจึงเป็นทางออกที่ดีที่สุดในการเก็บขยะจำพวกนี้ ฉะนั้นเราจึงควรศึกษาชนิดของขยะที่ฝังตัวในผืนทรายและระดับความลึกในการฝังตัว ได้มีการวิเคราะห์เป็นประเภทของขยะไว้ดังนี้

#### 1. ขยะที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางไม่คงรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ ขยะประเภทถุงต่างๆ จะมีจำนวนมากอยู่แล้ว ทำให้การตกค้างของขยะจำพวกนี้มีสูง กระจายอยู่ทั่วบริเวณหาด และมีระดับการฝังตัวอยู่ลึกในทรายเนื่องจากถุงพลาสติกต่างๆ จะรองรับทรายไว้ในถุงหรือนอกถุง ทำให้ทรายกดทับถุงให้จมลึกลงไปในทราย ทั้งทรายเปียกและทรายแห้ง นอกจากนี้ยังพวกใบไม้แห้ง กาบมะพร้าว เป็นต้น

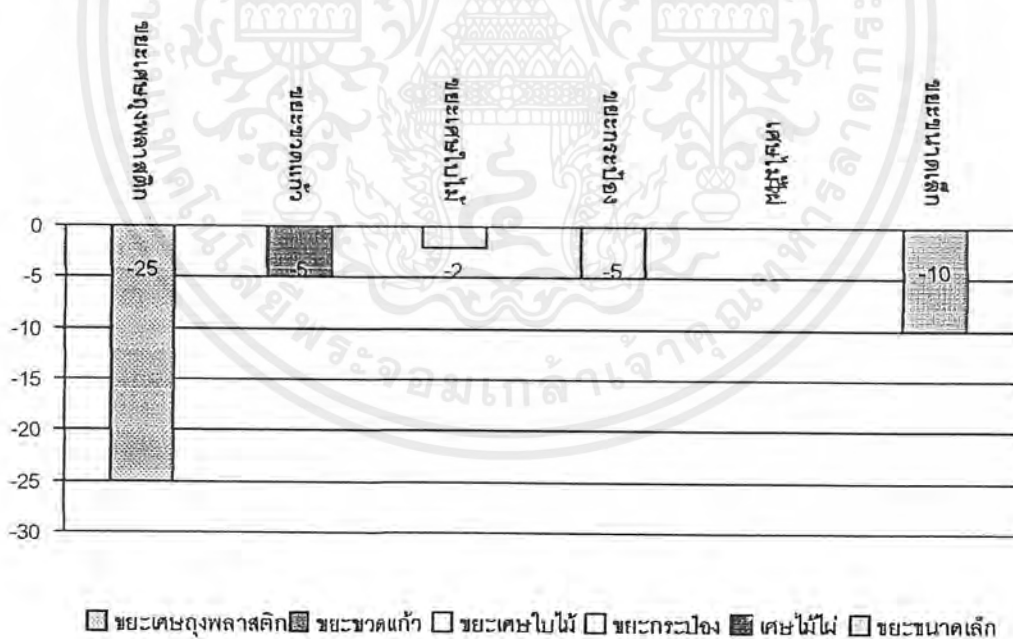
2. ขยะจำพวกขวดต่างๆ

ขวดแก้วจะมีน้ำหนักพอสมควรทำให้ไม่เกิดการพัดพาไปในที่อื่นแต่จะถูกกดทับโดยทราย ระดับของการฝังตัวยังพอมองเห็นเพราะทรายไม่กลบลงไปหมด ขยะจำพวกนี้ส่วนมากจะฝังตัวในทรายเปียก เช่น ขวดเหล้า, เบียร์, เครื่องดื่มอัดลม ฯลฯ

3. ขยะที่มีขนาดเล็กมากๆ

ขยะชิ้นเล็กๆ จะถูกทรายกลบลงไปในความลึกไม่มากนัก แต่จะถูกกลบให้ฝังตัวในทรายทั้งชิ้น ส่วนมากจะอยู่ในทรายแห้ง อาทิเช่น ก้นบุหรี่ เศษลูกไม้ที่ตกหรือปลิวมาจากต้นไม้ เศษไม้เสียบปลาหมึก ลูกชิ้น หลอดน้ำดื่ม ฯลฯ

แผนภูมิแสดงประเภทของขยะและระดับความลึกโดยเฉลี่ยที่ขยะฝังตัวอยู่ในทราย



ภาพประกอบที่ 2.2.4.5.2 แผนภูมิแสดงประเภทของขยะและระดับความลึกโดยเฉลี่ยที่ขยะฝังตัวอยู่ในทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุป - การวางตัวของขยะ**

ขยะจะกระจายตัวอยู่ทั่วหาดโดยมีบริเวณที่ขยะรวมตัวกันหนาแน่น ในช่วงที่หาดทรายแห้ง ติดกับหินทรายเปียก เพราะน้ำทะเลได้ซัดขยะมากองไว้บริเวณนี้ ทั้งขยะจากมนุษย์และขยะธรรมชาติ

**- การฝังตัวของขยะ**

ขยะประเภทถุงพลาสติกจะฝังตัวอยู่ในทรายลึกที่สุดประมาณ 15-20 เซนติเมตร ส่วนขยะที่คงรูปทรงอยู่ เช่น พวงขวดแก้วต่างๆ จะจมทรายอยู่ในระดับผิว 0-5 เซนติเมตร ส่วนขยะขนาดเล็ก ๆ จะปลิวและถูกทรายทับถมลึกลงไปประมาณ 0-10 เซนติเมตร



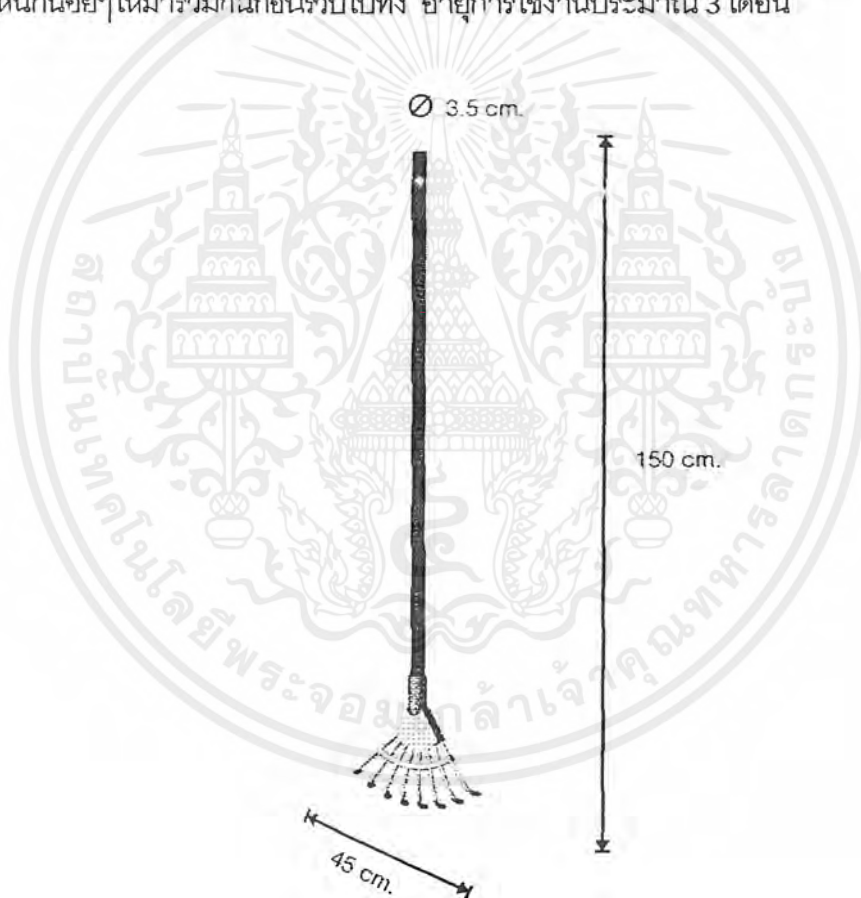
## 2.2.5 ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการปฏิบัติงาน

### 2.2.5.1 อุปกรณ์ที่ช่วยในการเก็บขยะของพนักงานผู้ช่วย

จากพฤติกรรมในระหว่างปฏิบัติงานผู้ช่วยต้องใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยในการเก็บขยะบางประเภทที่รถเก็บไม่ได้ อุปกรณ์ที่นำไปใช้งานด้วยมีดังนี้

#### 2.2.5.1.1 คราดไม้หรือตะกราว

ลักษณะตัวกวาดทำด้วยไม้ไผ่ ด้ามทำด้วยไม้ไผ่หรือไม้เนื้อแข็งใช้กวาดรวบรวมขยะที่มีน้ำหนักน้อยๆ ให้มารวมกันก่อนรวบรวมทิ้ง อายุการใช้งานประมาณ 3 เดือน

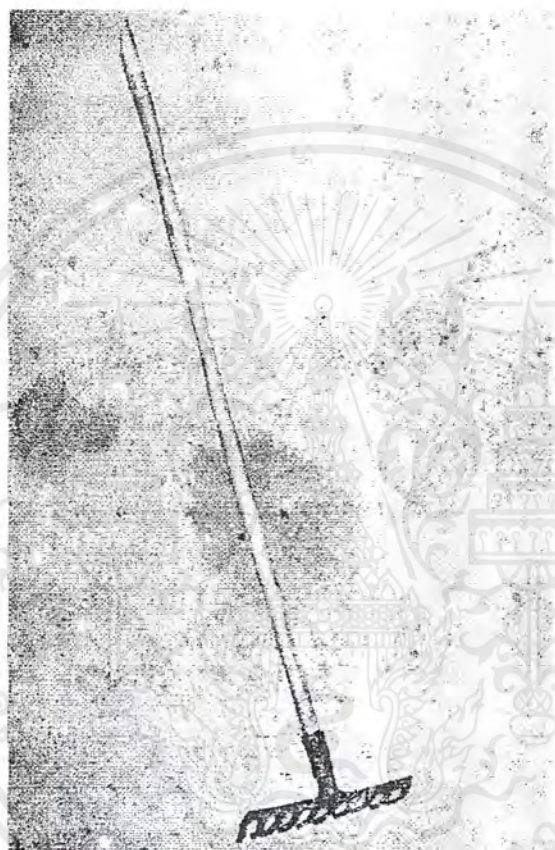


ภาพประกอบที่ 2.2.5.1.1 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนตะกราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

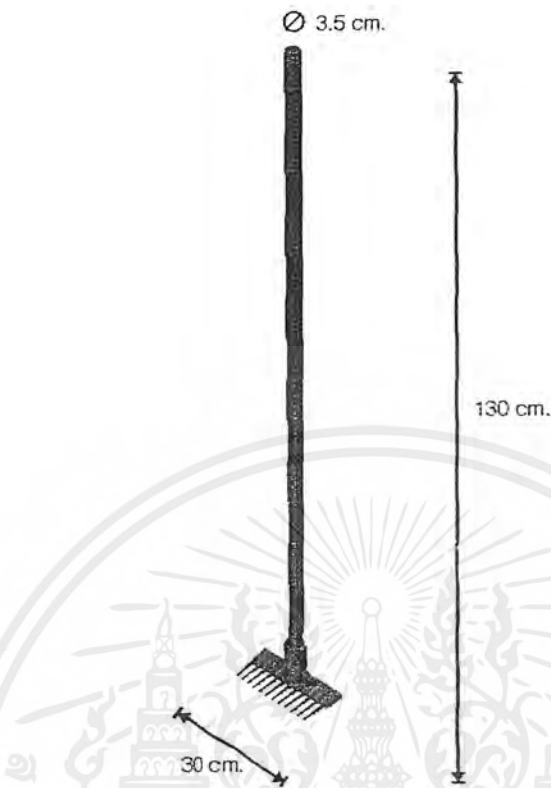
### 2.2.5.1.2 คราดเหล็ก

ตัวคราดทำด้วยเหล็กส่วนด้ามทำจากไม้ไผ่หรือไม้เนื้อแข็ง ใ้ใช้คราดขะมารวมกันหรือตะกุกขะที่ฝังตัวอยู่ในทราย มีอายุการใช้งานประมาณ 6 - 12 เดือน



ภาพประกอบที่ 2.2.5.1.2 แสดงลักษณะของคราดเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

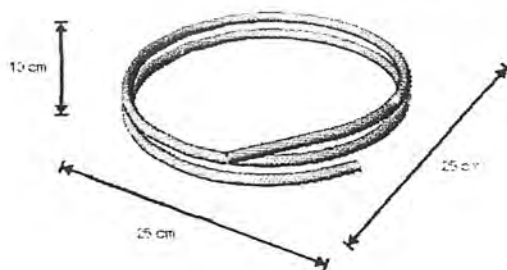


ภาพประกอบที่ 2.2.5.1.3 แสดงขนาดสัดส่วนของคราดเหล็ก

สรุป - อุปกรณ์ทั้งสองมีขนาดใกล้เคียงกันและควรจัดไว้ในตำแหน่งที่ใกล้พนักงานผู้ช่วย

#### 2.2.5.1.3 สายยางสำหรับถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

นำมาใช้ในตอนที่ต้องการเติมน้ำมันโดยการถ่ายจากถังน้ำมันสำรองสู่ถังน้ำมันของรถโดยผ่านสายยาง สายยางยาวประมาณ 1.50-2ม. เมื่อไม่ใช้งานจะม้วนเก็บไว้ได้เบาที่นึ่งคนขับ

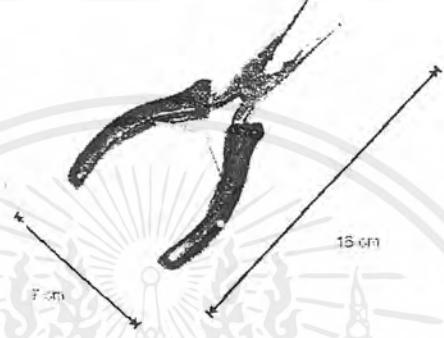

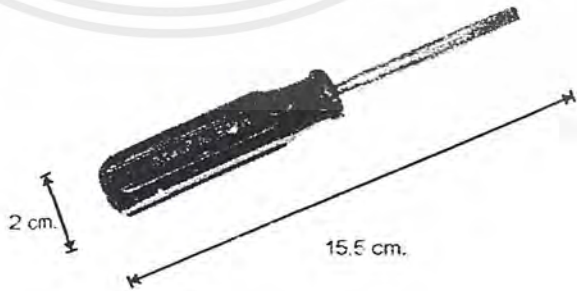


ภาพประกอบที่ 2.2.5.1.4 แสดงขนาดสัดส่วนของสายยางเมื่อม้วนเก็บไว้


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.2.5.1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือขนาดเล็กที่พนักงานขับรถนำไปด้วย

อุปกรณ์ต่างๆที่นำไปเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อเกิดการขัดข้องของระบบเก็บกวาดหรือระบบอื่นของรถ ซึ่งจะเก็บรวมไว้ในที่ใกล้เคียงกันหรือรวมใส่ถุงเครื่องมือไว้ได้เบาะที่นั่ง

เครื่องมือ	ขนาดสัดส่วน ( ซม.)
1.คีมขนาดเล็ก	
2.มีดขนาดเล็ก	
3.ไขควง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

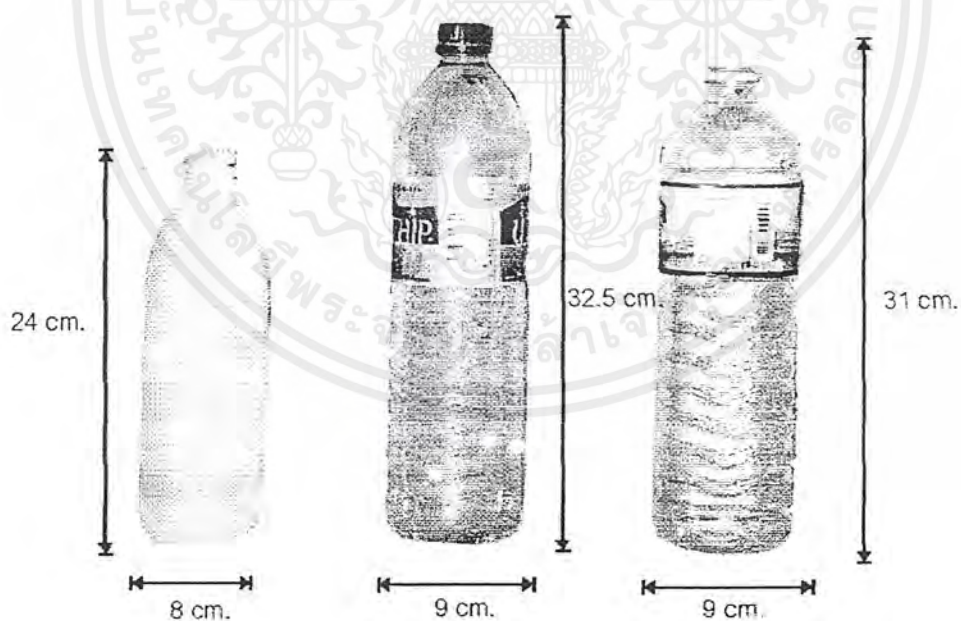
เครื่องมือ	ขนาดสัดส่วน ( ซม.)
4.ถุงมือยาง 1 คู่	 <p>(เมื่มนวมทับเหลือปริมาตร 18 x 15 x 5)</p>

ตารางประกอบที่ 2.2.5.1.4.1 แสดงรายละเอียดขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ขนาดเล็ก

#### 2.2.5.1.5 ขวดน้ำดื่มของพนักงานขับรถและผู้ช่วย

ขวดน้ำแบบขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร วางไว้ได้เบาะที่นั่ง 1-2 ขวดเพื่อที่จะไว้ดื่ม

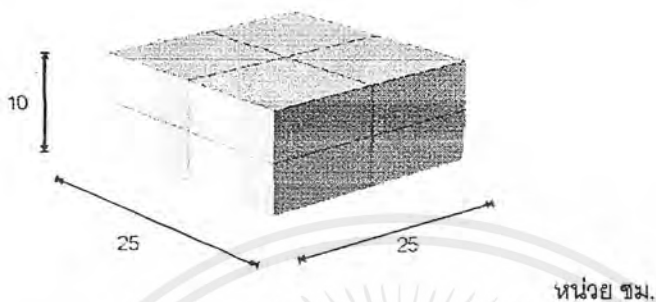
ระหว่างช่วงพัก



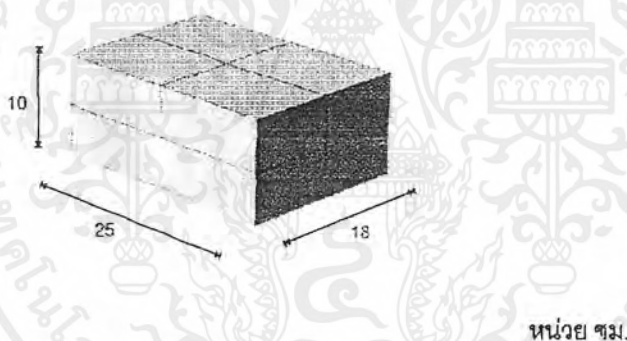
ภาพประกอบที่ 2.2.5.1.5 แสดงขวดน้ำดื่มความจุ 1,1.5ลิตรพร้อมขนาดสัดส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

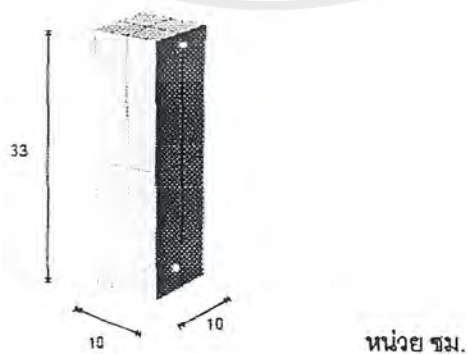
**สรุป** - พื้นที่เก็บสายยางควรอยู่ในพื้นที่ใกล้ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงของรถแยกต่างหากจากสิ่งของอื่น ๆ ปริมาตรพื้นที่เก็บไม่ควรน้อยกว่า  $25 \times 25 \times 10$  ซม.



- อุปกรณ์ขนาดเล็กควรเก็บไว้รวมกันในตำแหน่งใกล้คนขับให้สามารถหยิบได้ง่าย ปริมาตรพื้นที่เก็บไม่ควรน้อยกว่า  $25 \times 18 \times 10$  ซม.



- ขวดน้ำดื่มควรมีที่เก็บไว้ใกล้คนขับรถและผู้ช่วยสามารถหยิบได้ถึง ปริมาตรพื้นที่เก็บไม่ควรน้อยกว่า  $10 \times 10 \times 33$  ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5.2 อุปกรณ์เสริมพาหนะเพื่อช่วยในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

เนื่องจากรถในโครงการที่ทำการออกแบบเป็นรถที่มีเครื่องจักรกลระบบต่างๆทำงานพร้อมกับการขับเคลื่อนในพื้นที่สาธารณะ ดังนั้นจึงต้องมีการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดกับคนทั่วไปที่อยู่ในบริเวณนั้น เพราะฉะนั้นจึงต้องศึกษาอุปกรณ์เสริมเพื่อการป้องกันอุบัติเหตุดังนี้

#### 2.2.5.2.1 ไฟสัญญาณเตือน

ไฟสัญญาณเตือนหรือไฟฉุกเฉินเป็นอุปกรณ์เพื่อช่วยขอทางทั้งในตอนที่อยู่บนถนนหลวงและอยู่ในชายหาดเพื่อให้ผู้คนทั่วไปเห็นรถได้อย่างชัดเจนชัดเจน ไฟสัญญาณเตือนมีรูปแบบดังนี้

แบบที่	ระบบไฟ	การติดตั้ง	รูปแบบขนาดสัดส่วน
1	เป็นโคมไฟชนิด 4 ลำแสง (Four beam) ทำงานแบบหมุนรอบตัวใช้ไฟ กระแสตรง 24 โวลท์จาก แบตเตอรี่รถยนต์	ติดตั้งบนขาติดตั้ง อุปกรณ์สัญญาณบนหลังคา	 <p>กว้าง x ยาว x สูง = 20 x 20 x 20</p>
2	โคมไฟชนิด 2 ลำแสง ทำงานแบบหมุนรอบตัวใช้ไฟ กระแสตรง 12 โวลท์จาก แบตเตอรี่รถยนต์	ติดตั้งได้ 2 แบบคือ ติดบนอุปกรณ์ขาตั้งบนหลังคาหรือติดบนเสาเดี่ยว	 <p>กว้าง x ยาว x สูง = 14 x 14 x 18</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่	ระบบไฟ	การติดตั้ง	รูปแบบขนาดสัดส่วน
3	ไฟสัญญาณวาบ1 แฉกหมุนรอบตัว กระแสไฟ12 โวลท์ จากแบตเตอรี่ ยนต์	ติดตั้งได้2แบบคือ ติดบนอุปกรณ์ข้าง บนหลังคารถหรือติด บนเสาเดี่ยว	 <p>กว้าง x ยาว x สูง = 13.3 x 20 x 15</p>
4	ไฟสัญญาณแบบ ตอนแยกสีพร้อม เสียงเตือนระดับ ความดัง 85dB ใช้ไฟกระแสตรง24 โวลท์จาก แบตเตอรี่รถยนต์	ติดตั้งบนขาตั้ง อุปกรณ์บนหลังคารถ	 <p>กว้าง x ยาว x สูง = 20 x 38 x 9</p>

ตารางประกอบที่ 2.2.5.2.1 แสดงรายละเอียดและรูปแบบขนาดสัดส่วนของไฟสัญญาณเตือนแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปแบบไฟล้ญญาดเดือนทั้ง 4 แบบได้ทำการวิเคราะห์เลือกแบบจากตาราง

	ค่าความ สำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1.ให้ลำแสงในขนาดที่เหมาะสม	4	2	4	4	3
2.สามารถทำการติดตั้งได้ง่ายและมั่นคง	5	2	3	4	4
3.ขนาดเหมาะสมกับการติดตั้งกับรถ	3	2	4	4	3
รวม		6	11	12	10

ตารางประกอบที่ 2.2.5.2.2 แสดงผลวิเคราะห์การเลือกแบบไฟล้ญญาดฉุกเฉิน

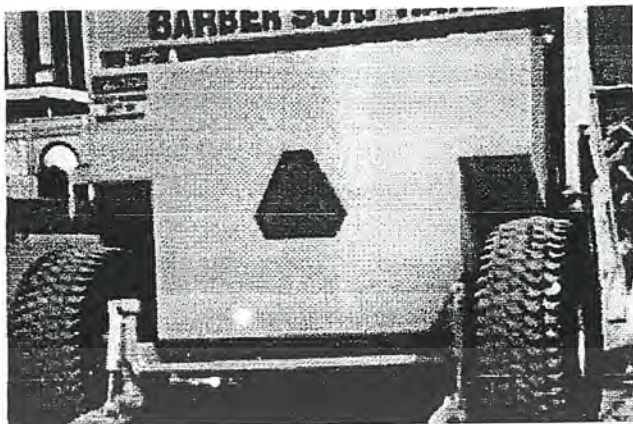
**สรุป** เลือกแบบไฟล้ญญาดเดือนในแบบที่ 3 มาเป็นแนวทางการออกแบบในโครงการ

#### 2.2.5.2.2 แผ่นวัสดุสะท้อนแสง

แผ่นวัสดุสะท้อนแสง ( Reflective sheeting ) สามารถช่วยให้คนทั่วไปมองเห็นรถได้ชัดเจนป้องกันการเกิดอุบัติเหตุได้ และยังทำหน้าที่แทนไฟล้ญญาดเดือนในกรณีที่ฝนตกหรือไฟล้ญญาดเดือนเกิดขัดข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.5.2.2.1 แสดงแผ่นสะท้อนแสงในรูปแบบต่างๆ

แผ่นสะท้อนแสงจะติดกับพื้นผิวด้วยกาว ซึ่งลักษณะรูปแบบจะสามารถติดตั้งได้ตามความต้องการ ส่วนประกอบของแผ่นสะท้อนแสงมีดังนี้

1. ฟิล์มชั้นนอก เป็นฟิล์มบางโปร่งใส โค้งงอได้ ผิวหน้าเรียบและทนทานต่อลมฟ้าอากาศ
2. ชั้นสะท้อนแสง เป็นชั้นที่อยู่ใต้ฟิล์มชั้นนอกประกอบด้วยสารสะท้อนแสง ซึ่งจะสะท้อนกลับในทิศทางที่ใกล้เคียงกับแสงที่ตกกระทบ
3. กาว อยู่ด้านหลังใช้เกาะยึดกับวัสดุผิวเรียบ ซึ่งกาวมีทั้งแบบแห้งและแบบเปียก
4. วัสดุปิดหลัง เป็นส่วนที่ลอกออกจากกาวเมื่อเวลาที่ต้องการจะปิดกับพื้นผิว

สีของแผ่นสะท้อนแสงมี 9 สี คือ

- สีขาว
- สีทอง
- สีน้ำตาล
- สีเหลือง
- สีส้ม
- สีแดง
- สีแดงเข้ม
- สีเขียว
- สีม่วงเงิน

โดยแผ่นสะท้อนแสงที่ดีต้องสามารถติดได้แน่นแผ่นอลูมิเนียมที่ผิวเรียบ และไม่หลุดลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5.3 สีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

การตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนอกจากผลิตภัณฑ์จะต้องการความงามในแง่ตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกถึงเป้าหมายสำหรับบอกการทำงานหรือเตือนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยบ่งบอกการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกและการกำหนดจากมาตรฐานสากลเพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจใช้สีใดๆก็ได้ ตามความต้องการของผู้ออกแบบและความนิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้งานด้านประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรต่าง ๆ ย่อมต้องมีสัญลักษณ์ของสีบอกตามมาตรฐานสากลเพื่อให้เข้าใจความหมายของส่วนต่าง ๆ ซึ่งอาจมีอันตราย หรือเตือนใจไว้ เช่น

เครื่องจักรที่เคลื่อนที่ช้า เช่น เครื่องบรรทุกหนัก รถจักรกลก่อสร้าง ควรใช้สีเหลืองเบา หรืออาจเป็นสีเหลืองที่บริเวณส่วนท้ายหรือกันชน และสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบา สะอาด รวมถึงการซ่อมสีก็ทำได้ง่าย หรือตัวอย่าง รถนักเรียนตามมาตรฐานสากลนั้นมักใช้สีในกลุ่มแดงแดงหรือสีเหลือง

เครื่องจักรทางไฟฟ้า อาจใช้สีกล่องสีน้ำเงิน โดยสีสีฟ้าภายในเป็นสีแสดงเพื่อเตือนถึงอันตรายหรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าแรงสูง ก็ใช้สีแดงเตือนไว้เช่นกัน สำหรับเครื่องมือในการรักษาพยาบาล กล่องสีแสดงหรือสีแสดงต่างๆ ใช้กากบาทสีเขียวบนพื้นขาว เป็นต้น

สีมาตรฐานงานสัญลักษณ์

มาตรฐานสัญลักษณ์นั้นโดยสากลนิยมใช้ทั้งสีและเครื่องหมาย แต่ตามมาตรฐานสากลแล้ว นิยมใช้สีเป็นสัญลักษณ์บอกเป็นส่วนใหญ่ โดยอาจจำกัดความหมายของสีแล้วแต่หรือเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งก็ได้ รวมถึงมาตรฐานส่วนใหญ่ เช่น สัญลักษณ์ของสีในการจราจร ซึ่งอาจกำหนดสัญลักษณ์ของสี เช่น การรถไฟตามถนน แทนความหมายต่างๆ เช่น

สีแดง	อันตราย
สีม่วง	หยุด
สีเหลือง	เตือน, ระวัง
สีน้ำเงิน	ระวังคนทำงาน
สีเขียว	ปลอดภัย

สมาคมความปลอดภัยระหว่างชาติ กำหนดหรือใช้สีสัญลักษณ์ หรือความหมายเป็นสากลดัง

าน

สีแดง	เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย
สีเขียว	วัตถุไม่เป็นอันตราย สีเทา, สีขาวหรือดำ อาจใช้ในกรณีนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำเงิน วัตถุหรือสารอันตราย เช่น ยาพิษ

สีม่วง วัตถุมีค่า, การใช้งานพิเศษมีคุณค่า

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีอันตรายหรือนำเป็นอันตราย เพื่อให้ระวังสำหรับการขนส่ง ฝ่ายบริการ

ด้านการพาณิชย์กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์บนป้ายแสดงไว้ด้วยตัวหนังสือ

สีแดง บนพื้น ขาว : ยาพิษ, วัตถุระเบิด, วัตถุเป็นพิษ

สีดำ บนพื้น เขียว : แก๊สมีความดัน

สีดำ บนพื้น แดง : สารไวไฟ, หรืออุปกรณ์เกี่ยวกับไฟ

สีดำ บนพื้น เหลือง : วัตถุไวไฟ หรือวัตถุที่ทำปฏิกิริยากับไฟ

สีดำ บนพื้น ขาว : สารเป็นกรด

หมายเหตุ สำหรับการใช้สีบอกสถานที่ซึ่งเป็นอันตรายหรือเตือนถึงที่ซึ่งไม่ต้องการความรุ่มรวยหรือเพื่อต้องการให้เป็นเป้าหมายให้ระมัดระวัง โดยมาตรฐานใช้สีระหว่างชาติ สีแสดงหรือสีลึ้มซึ่งมองเห็นได้ไกลดีมาก เพื่อเตือนว่ามีเป้าหมายอยู่ข้างหน้าที่ควรระวัง

#### อิทธิพลของสีต่อความรู้สึก

ขนาด

สีอ่อน ทำให้ดูใหญ่ขึ้น ตรงข้ามกับสีเข้ม!

น้ำหนัก

สีอ่อน ทำให้รู้สึกเบา

สีเข้ม ทำให้รู้สึกหนัก

ความแข็งแรง

สีร้อน หรือสีดำ ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย

อุณหภูมิ

สีร้อน ทำให้รู้สึกร้อน

สีเย็น ทำให้รู้สึกเย็น

ความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีงาช้าง เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

สีเหลืองอ่อนขาว ให้เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

สีน้ำเงินขาว ให้เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าและคุณภาพ

สีเทา เหมาะสมที่สุดอาจมีสีร้อนเน้นบ้างเล็กน้อย

ในทางอุตสาหกรรม การใช้สีผลิตภัณฑ์ควรใช้ตามสีซึ่งมีปริมาณขายดี เพราะสีช่วยเสริมคุณค่าอื่นด้วย เช่น ประโยชน์ใช้สอย และรูปแบบ



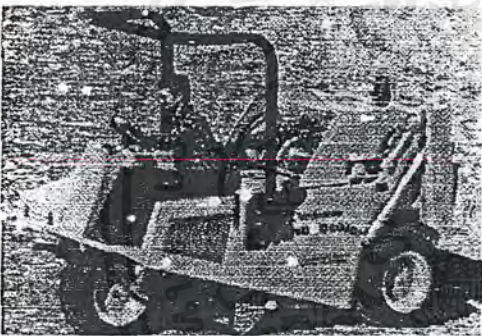

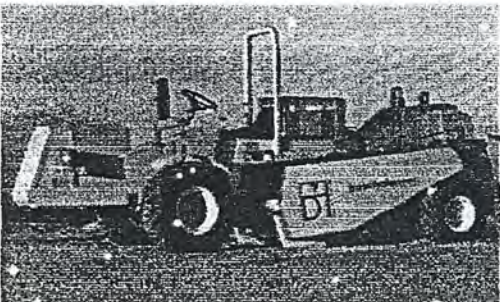
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.6 ข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ



ก่อนการจัดพื้นที่ภายในรถ ต้องมีการสรุปรูปแบบของโครงสร้างรถที่จะนำมาใช้ในโครงการนี้เสียก่อน โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลพฤติกรรมที่ได้กล่าวไปแล้ว และวิเคราะห์จากแบบสอบถามของพนักงานเก็บกวาดชายหาดและนักท่องเที่ยวโดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.6.1 วิเคราะห์ความเห็นของพนักงานเก็บกวาดและนักท่องเที่ยว

จากข้อมูลแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเรื่องรูปแบบของรถจากพนักงานเก็บกวาดซึ่งทำงานร่วมกับรถเป็นประจำ และนักท่องเที่ยวทั่วไปที่ไปเที่ยวตามชายหาด ซึ่งได้มีการนำตัวอย่างของรถที่มีรูปแบบแตกต่างกันให้เลือกในเรื่องความเหมาะสมในการใช้งานในประเทศไทยและมีผลดังนี้

	ความเห็นพนักงาน	ความเห็นนักท่องเที่ยว
	43 %	38 %
	36 %	8 %
	10 %	12 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ความเห็นพนักงาน	ความเห็นนักท่องเที่ยว
	3.3 %	24 %
	6.6 %	27 %

ตารางประกอบที่ 2.2.6.1.1 แสดงผลเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของรูปแบบรถเก็บขยะจากพนักงานเก็บกวาด และนักท่องเที่ยว

จากแบบสอบถามรูปแบบของรถจากพนักงานเก็บกวาดและนักท่องเที่ยวเลือก ลำดับที่ ถูกเลือกคือ

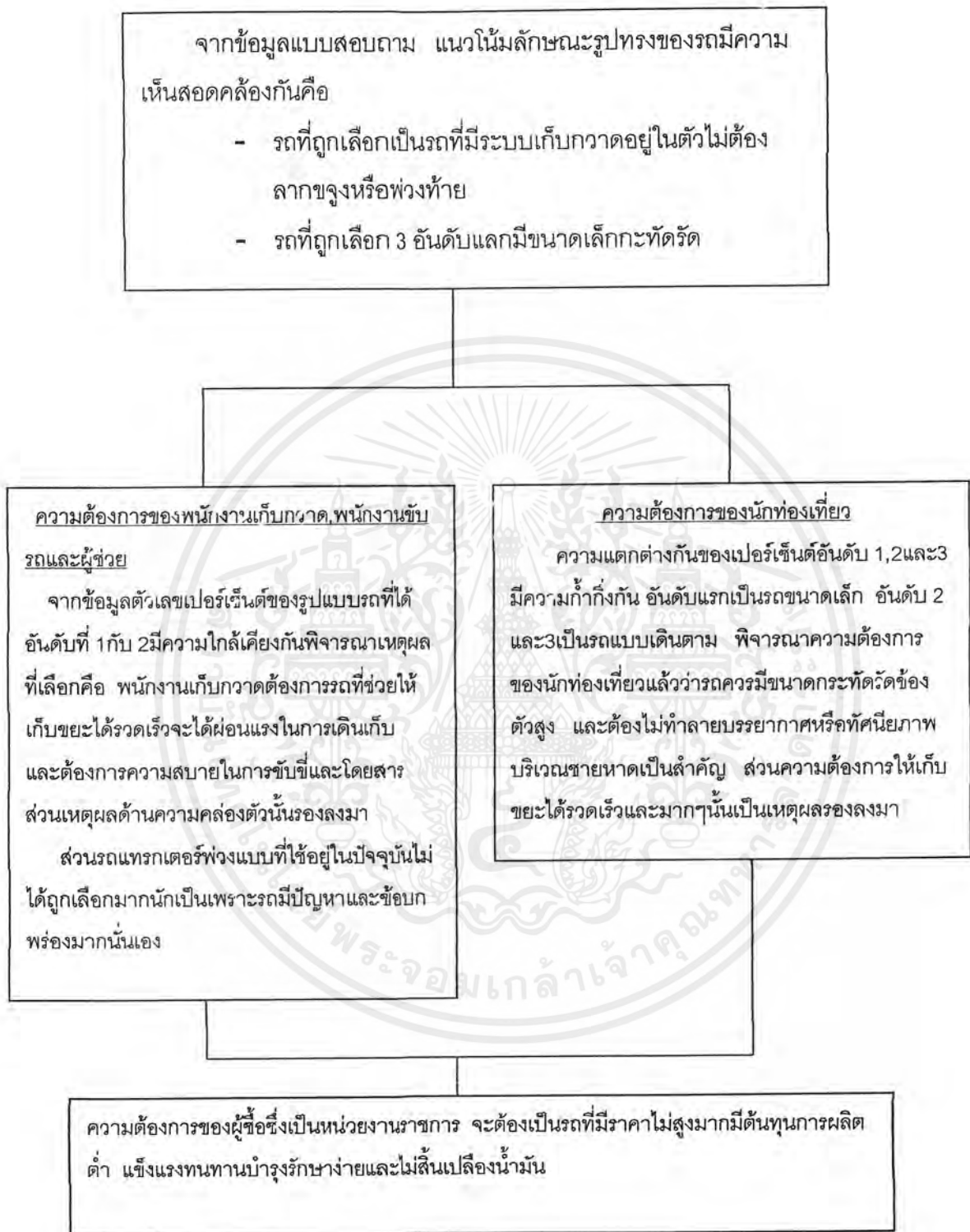
อันดับ 1 รถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะ CHERRINGTON 3000  
พนักงานเลือก 43 % นักท่องเที่ยวเลือก 38 %

อันดับ 2 รถแทรกเตอร์สายพานเก็บขยะ D' HOOGHE JUNIOR 1.2  
พนักงานเลือก 36 % นักท่องเที่ยวเลือก 12 %

อันดับ 3 รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะ D' HOOGHE HERRICANE  
พนักงานเลือก 10 % นักท่องเที่ยวเลือก 8 %

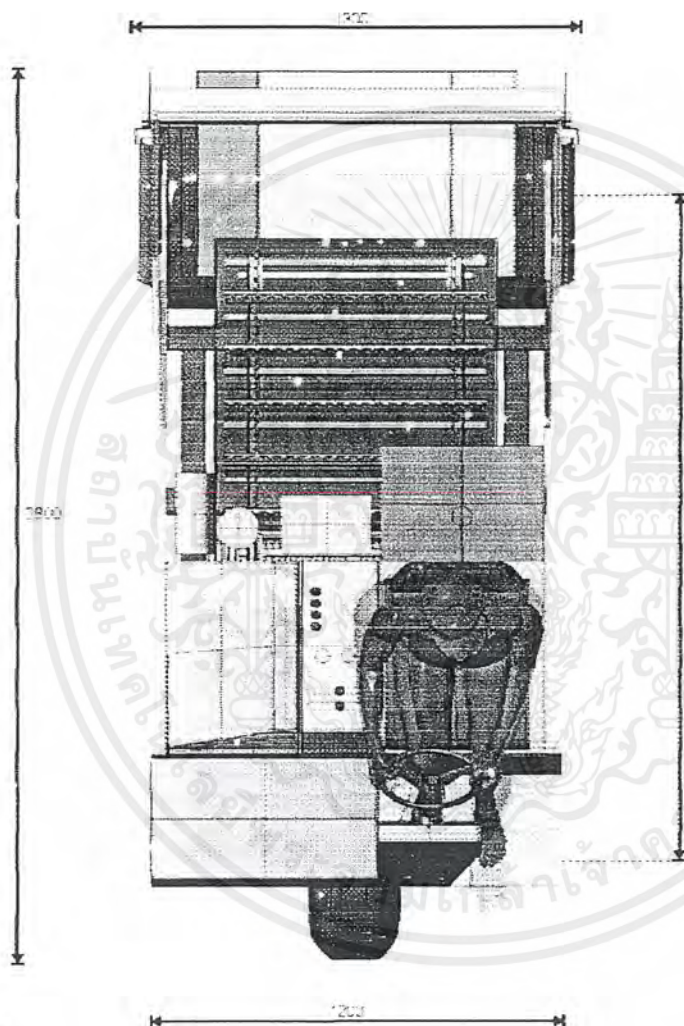
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของพนักงานเก็บกวาดและนักท่องเที่ยวต่อรูปแบบของรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

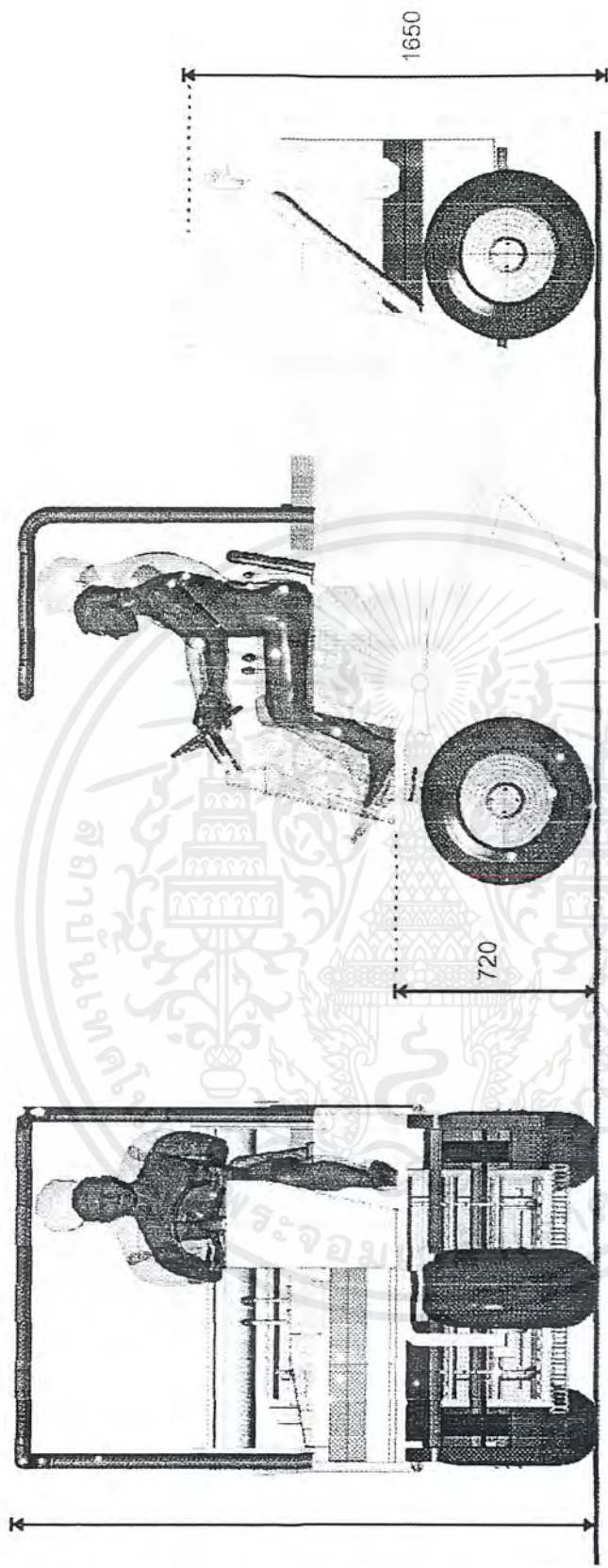
สรุป ความต้องการด้านรูปแบบของรถ คือ ต้องการรถที่มีขนาดเล็กกะทัดรัด เพื่อไม่เป็นการทำลายทัศนียภาพบริเวณชายหาดและเพื่อความคล่องตัวในการเก็บขยะได้อย่างรวดเร็ว แทนความต้องการที่จะต้องเก็บขยะได้คราวละมาก ๆ และรูปแบบของรถต้องช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกสบายขึ้นและมีความปลอดภัยทั้งต่อพนักงานและคนรอบข้าง รวมทั้งต้องมีต้นทุนการผลิตและราคาไม่สูงมากนัก มีความทนทานบำรุงรักษาง่ายและไม่สิ้นเปลืองน้ำมัน



unit mm. Scale 1 : 20

ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.1 แสดงภาพ PLAN ของรถที่นำมาใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



unit mm. Scale 1 : 20

ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.2 แสดงรูปด้านหน้าและด้านข้างรถที่นำรูปแบบมาใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การวิเคราะห์รถที่นำมาเป็นต้นแบบ

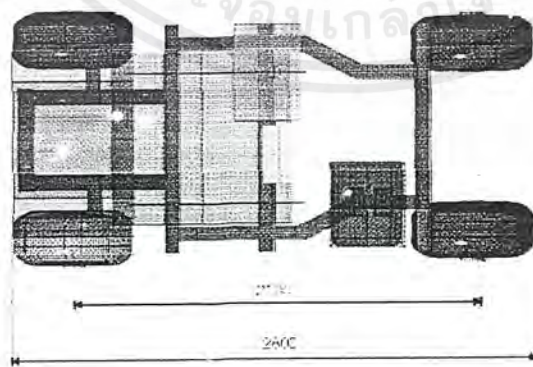
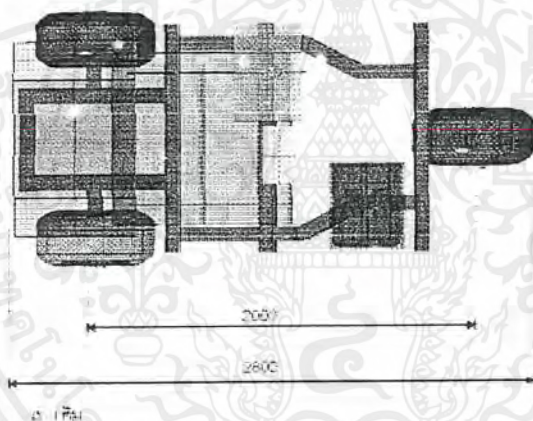
เนื่องจากรถที่ถูกเลือกมาใช้เป็นโครงฐานด้านขนาดสัดส่วนและรูปแบบนั้นยังมีปัญหาและข้อบกพร่องในส่วนต่าง ๆ ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการทางด้านพฤติกรรมของผู้ใช้งานอยู่บางประการ จึงต้องมีการวิเคราะห์เพื่อปรับเปลี่ยนและเพิ่มเติมในรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. ความเหมาะสมของล้อหน้า

รถมีการใช้ล้อหน้าล้อเดียวซึ่งมีข้อดีคือมีวงเลี้ยวแคบสามารถเลี้ยวได้ในพื้นที่น้อย แต่ก็มีข้อเสียในการทรงตัวบนผืนทรายและการที่ล้ออยู่ตรงกลางจะกีดขวางการทำงานของระบบเก็บขยะและทับขยะที่จะเก็บลงไปในทราย จึงต้องมีแนวทางแก้ไขโดยการปรับให้รถมี 2 ล้อหน้าแทนการมีล้อหน้าเดียว

#### 2. ระยะห่างของฐานล้อ

ฐานล้อเดิมมีระยะ 2000 มม. เมื่อพิจารณาจากพฤติกรรมที่ต้องยกถังขยะแล้วเพื่อความมั่นคงในการทรงตัวเวลาเทขยะจึงได้มีการปรับความกว้างของฐานล้อให้มีระยะเพิ่มขึ้นเป็น 2100 มม.

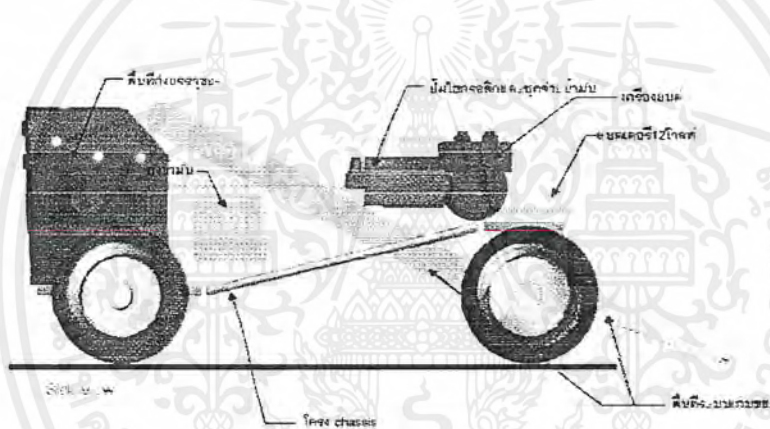
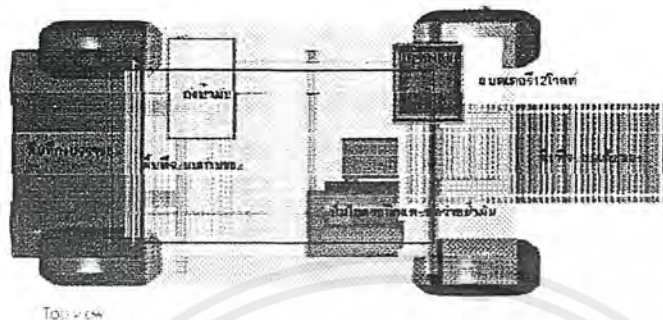


ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.3 แสดงการปรับปรุงโครงฐานรถจากแบบเดิมให้เหมาะสมขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ตำแหน่งของระบบกวาดและสายพานลำเลียง

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมระบบกวาดขยะจากพื้นทรายอยู่ในตำแหน่งที่คนขับมองไม่เห็น จึงมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งให้ระบบกวาดขยะเลื่อนมาอยู่ด้านหน้าและมีรางสายพานต่อไปถึงด้านหน้าด้วย



ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.4 แสดงการปรับปรุงตำแหน่งสายพานลำเลียงและระบบกวาดขยะจากพื้นทราย

#### 2.2.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลการจัดแบ่งพื้นที่สำหรับคนขับและผู้ช่วย

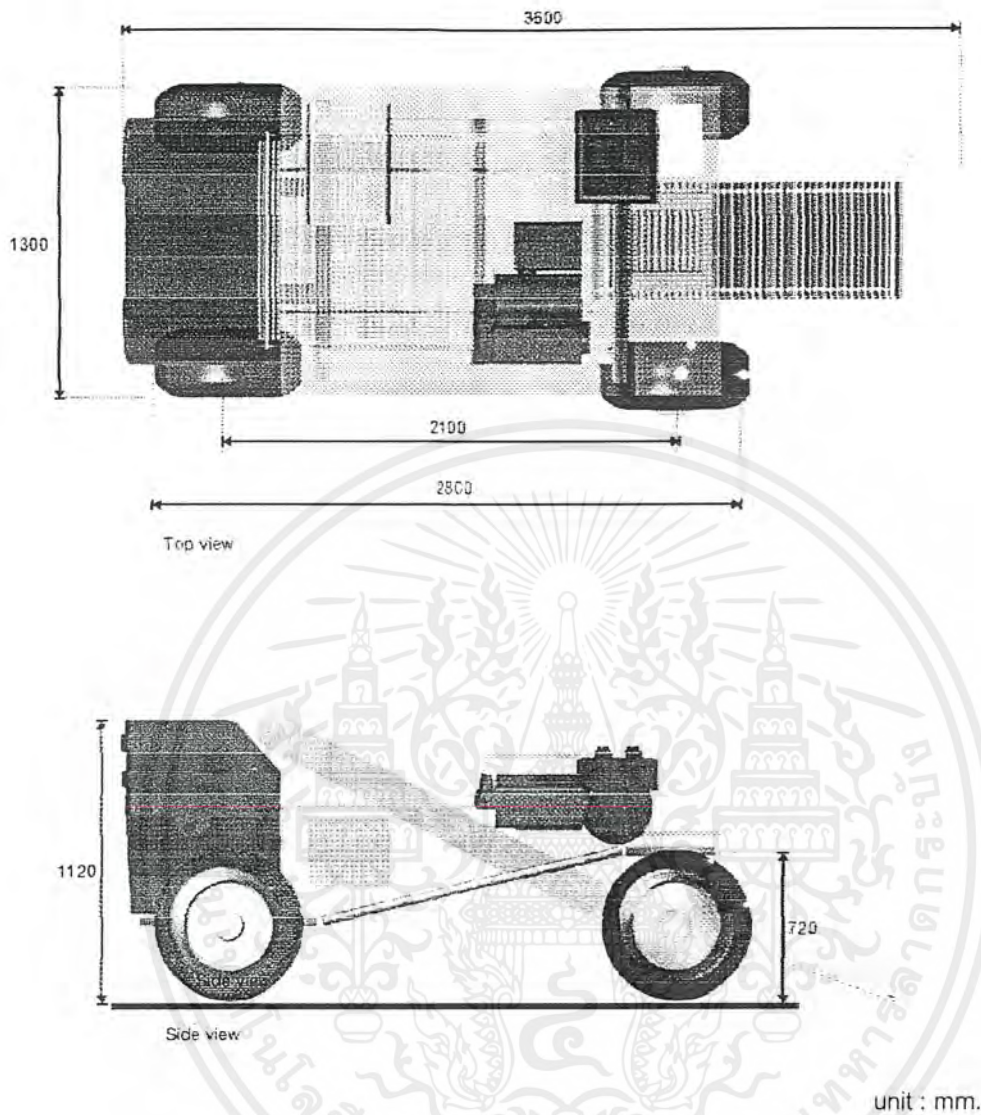
##### 2.2.6.2.1 การจัดตำแหน่งของคนขับและผู้ช่วยบนรถ (PLAN SETTING)

ในการจัดตำแหน่งพื้นที่ของคนขับและผู้ช่วยบนรถ ต้องกำหนดขอบเขตของขนาดพื้นที่รถทั้งหมด รวมถึงพื้นที่ของระบบการเก็บกวาดและตำแหน่งเครื่องยนต์ต่าง ๆ ของรถ ดังนี้

1. ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้มีมิติ กว้าง x ยาว คือ 2800 x 1300 มิลลิเมตร เพื่อการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า ขนาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ หากจำเป็นต้องมีขนาดใหญ่กว่าก็ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรให้ต่างจากเดิมมากนัก

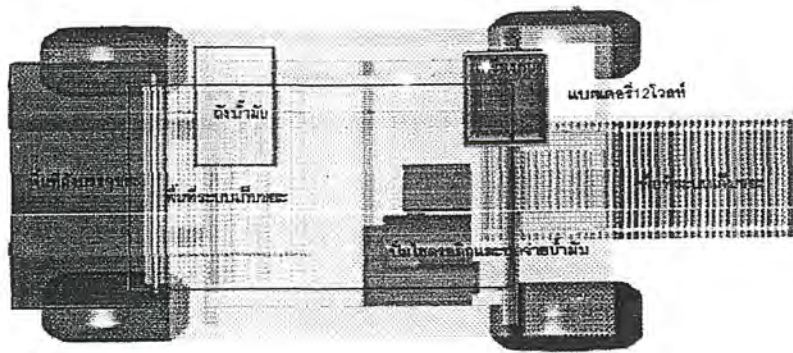


ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.5 ภาพขนาดโครงฐานที่เป็นขอบเขตในการออกแบบ

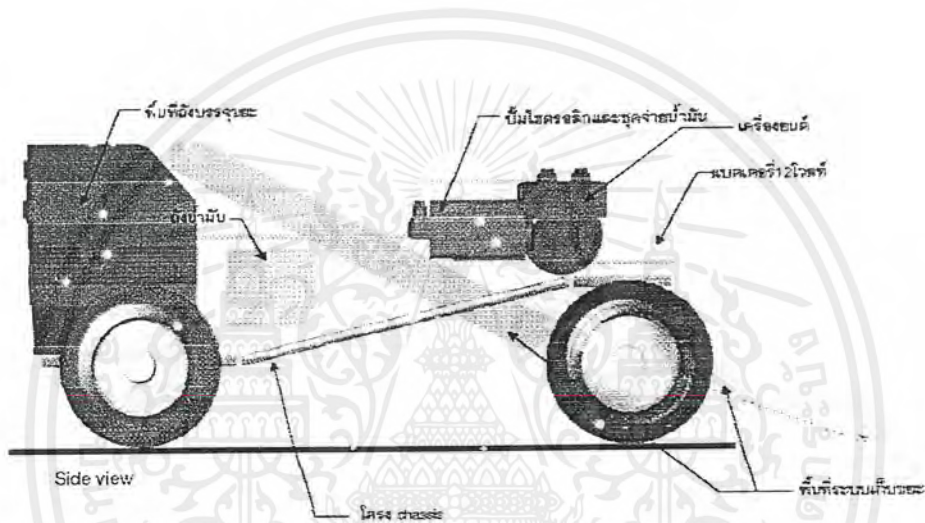
## 2.ตำแหน่งพื้นที่ของระบบเก็บกวาดและเครื่องยนต์

เนื่องจากรถที่ออกแบบเป็นรถที่มีระบบเครื่องจักรกลอยู่กลางลำรถ จึงต้องคำนึงถึงพื้นที่และตำแหน่งต่าง ๆ รวมถึงตำแหน่งเครื่องยนต์ ถังน้ำมันและถังรองรับขยะด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Top view



Side view

ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.6 แสดงตำแหน่งของชิ้นส่วนที่สำคัญของรถ

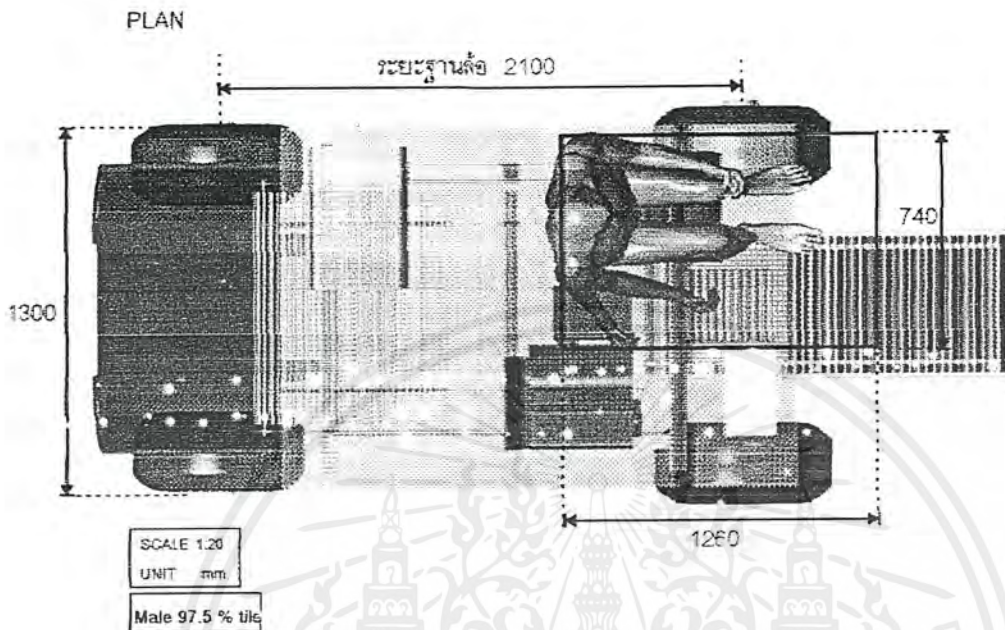
### 3. ความต้องการของคนขับและพนักงานผู้ช่วย

- คนขับรถนั่งอยู่ด้านหน้ามองเห็นพื้นที่ที่จะเก็บกวาดด้านหน้าอย่างชัดเจน (ไม่จำเป็นต้องไถ่ตำแหน่งขึ้น-ลง)

- พนักงานผู้ช่วย อยู่ในตำแหน่งที่สามารถสื่อสารกับคนขับได้ และอยู่ใกล้ตำแหน่งขึ้น-ลง สามารถขึ้นลงรถได้สะดวก

### การวิเคราะห์การจัดตำแหน่งของคนขับ

แบบที่ 1 การจัดตำแหน่งพื้นที่คนขับในแบบเดิมเหมือนกับรถที่นำมาเป็นต้นแบบในโครงการ



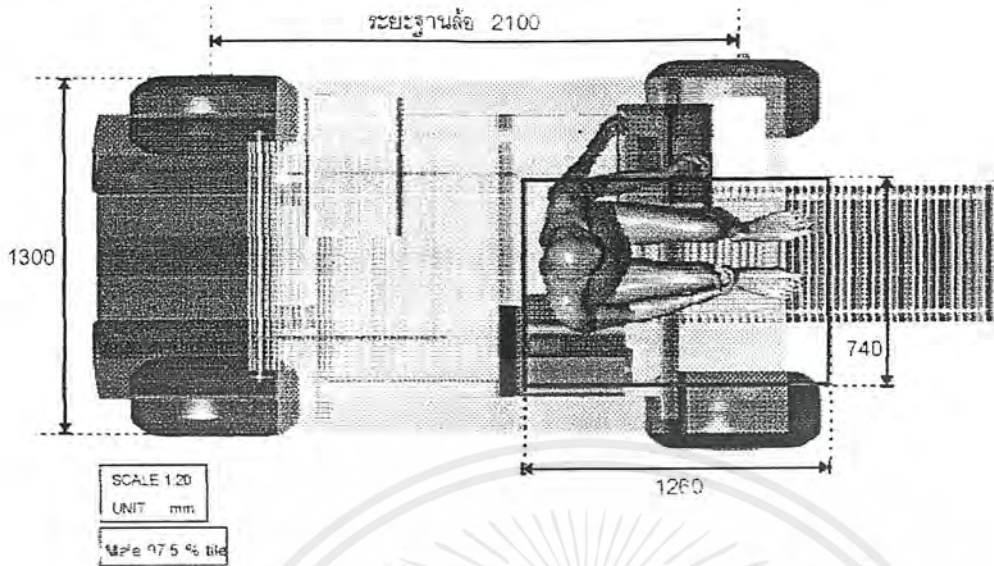
ภาพประกอบที่ 2.2.6.27 แสดงตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
1.มุมมองกว้าง สามารถมองเห็นขยะที่อยู่ด้านหน้าก่อนจะทำการเก็บขยะ 2.ประหยัดพื้นที่เพราะยังสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่อีกฝั่งได้	1.เนื่องจากพื้นที่คนขับอยู่ทางซ้าย (รถพวงมาลัยซ้าย) จึงไม่เหมาะกับกฎการเดินรถในประเทศไทย เพราะรถจำเป็นต้องวิ่งในถนนอยู่

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.1 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2 การจัดตำแหน่งคนขับให้อยู่ด้านหน้าตรงกลางเหมือนกับรถสามล้อเครื่อง  
PLAN



ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.8 แสดงตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 2

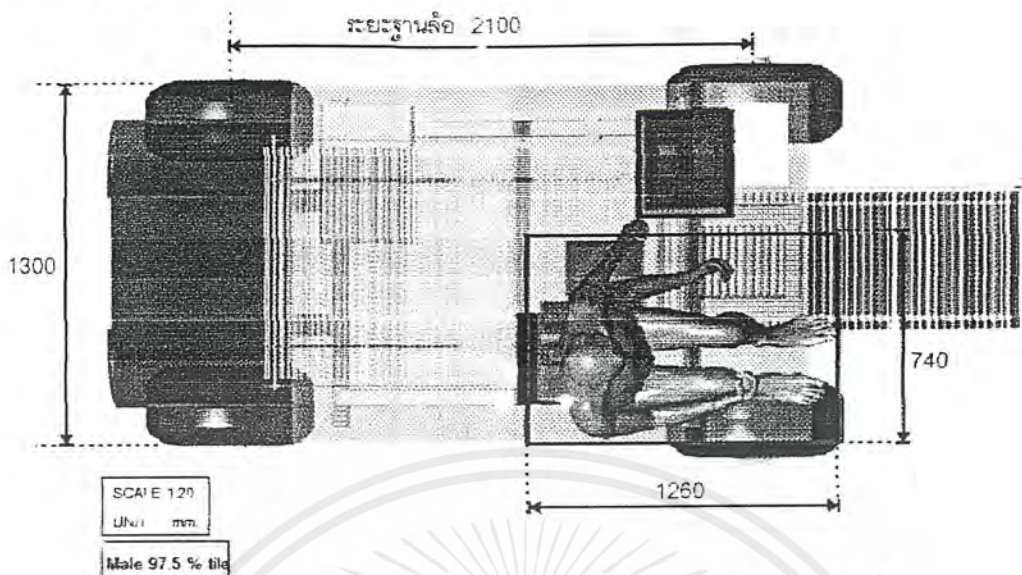
ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. มุมมองกว้าง สามารถมองเห็นระยะที่อยู่ด้านหน้าก่อนจะทำการเก็บชัดเจน</p> <p>2. เมื่อจะทำการถอยหรือมองกระจกข้างจะเห็นท้ายรถทั้งสองข้างชัดเจน</p>	<p>1. พื้นที่การนั่งขับตรงกึ่งกลางทำให้เสียพื้นที่ในการใช้สอย</p> <p>2. การขึ้นลงอาจลำบากมากกว่าอยู่ด้านข้างใดข้างหนึ่ง</p>

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.2 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 3 การจัดพื้นที่ตำแหน่งคนขับให้อยู่ขวามือด้านหน้าของรถ

PLAN



ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.9 แสดงตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 3

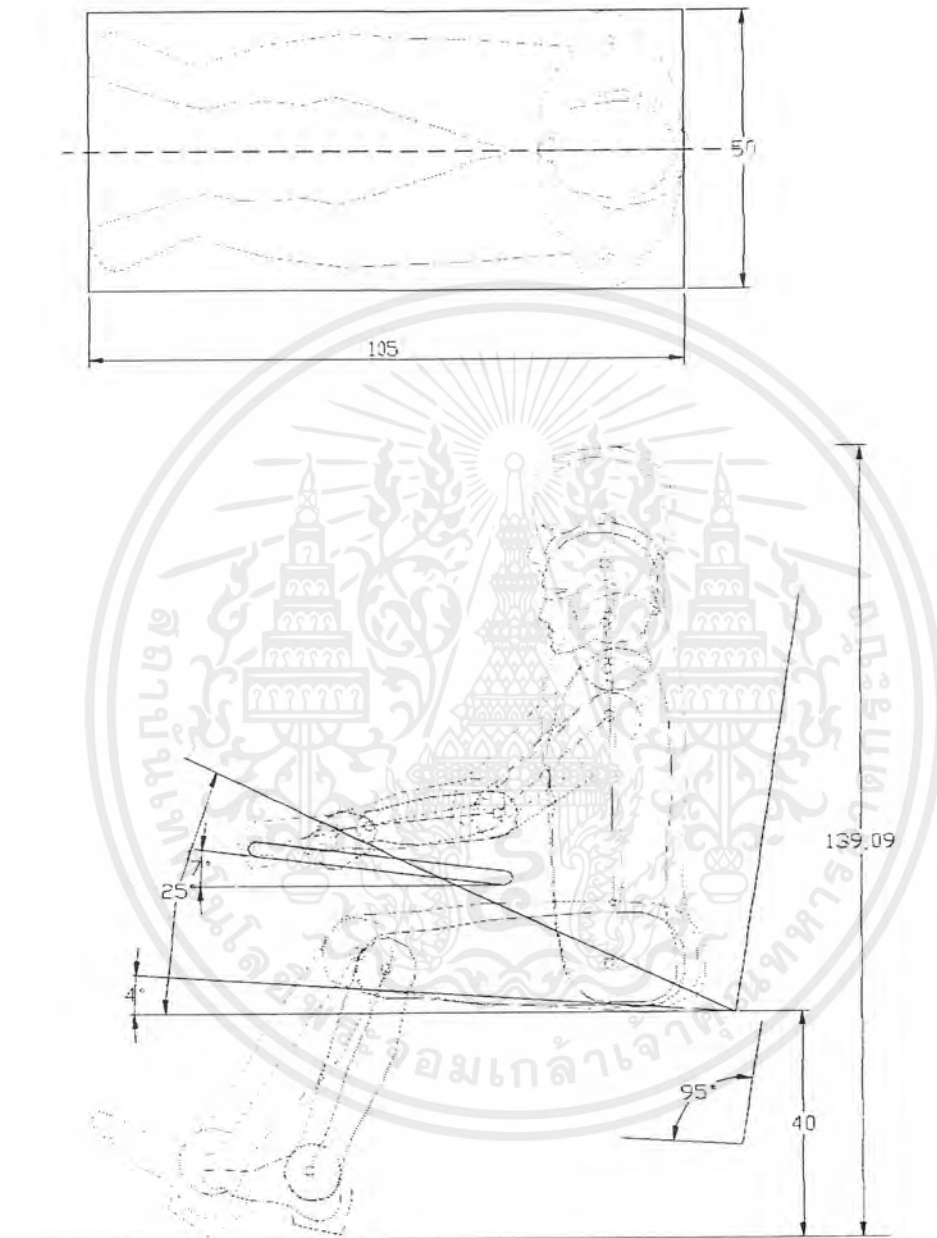
ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. มุมมองกว้าง สามารถมองเห็นขยะที่อยู่ด้านหน้าก่อนจะทำการเก็บขยะ</p> <p>2. ความเหมาะสมทางด้านกฎการเดินรถของประเทศไทย (รถขับพวงมาลัยขวา)</p>	

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.3 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งคนขับในรูปแบบที่ 3

จากรูปแบบการจัดตำแหน่งทั้งสามแบบปรากฏว่าเมื่อวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียแล้วรูปแบบของการนั่งขับชี้ในตำแหน่งด้านหน้าฝั่งขวา (พวงมาลัยขวา) ของรถมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้งด้านการใช้พื้นที่คุ้มค่า มุมมองการเห็นขยะด้านหน้าการขึ้นลง และการเดินรถในประเทศจึงเลือกรูปแบบที่ 3

- การวิเคราะห์ลักษณะท่าทางของคนขับรถ

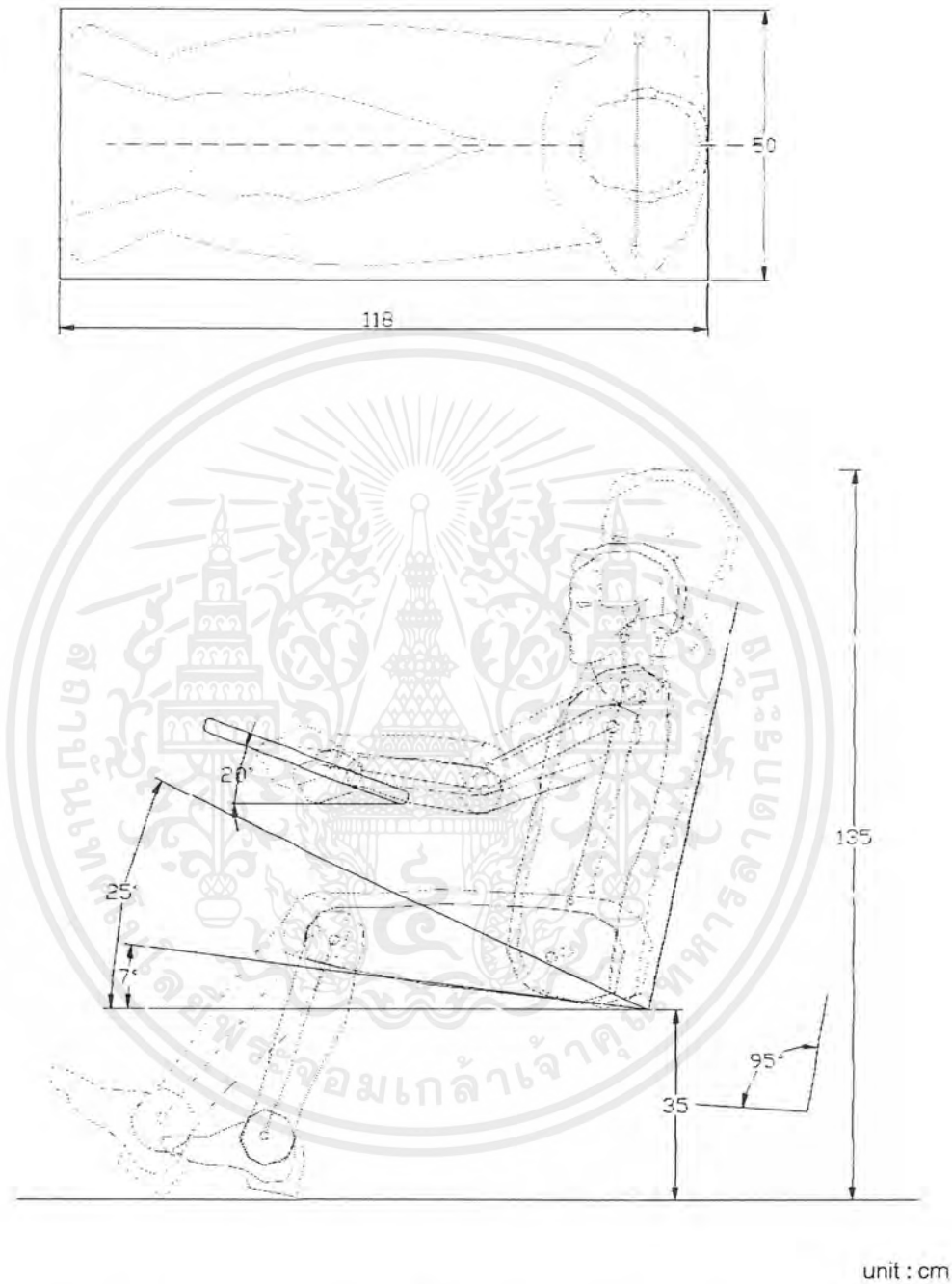
แบบที่ 1 ลักษณะท่าทางขับรถแทรกเตอร์และรถงานจักรกลขนาดใหญ่



ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.10 แสดงท่าทางขับรถแทรกเตอร์และรถงานจักรกลขนาดใหญ่ unit : cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2 ลักษณะทำนั้งขีบซีรดแทรกเตอร์ขนาดกลางและขนาดเล็ก

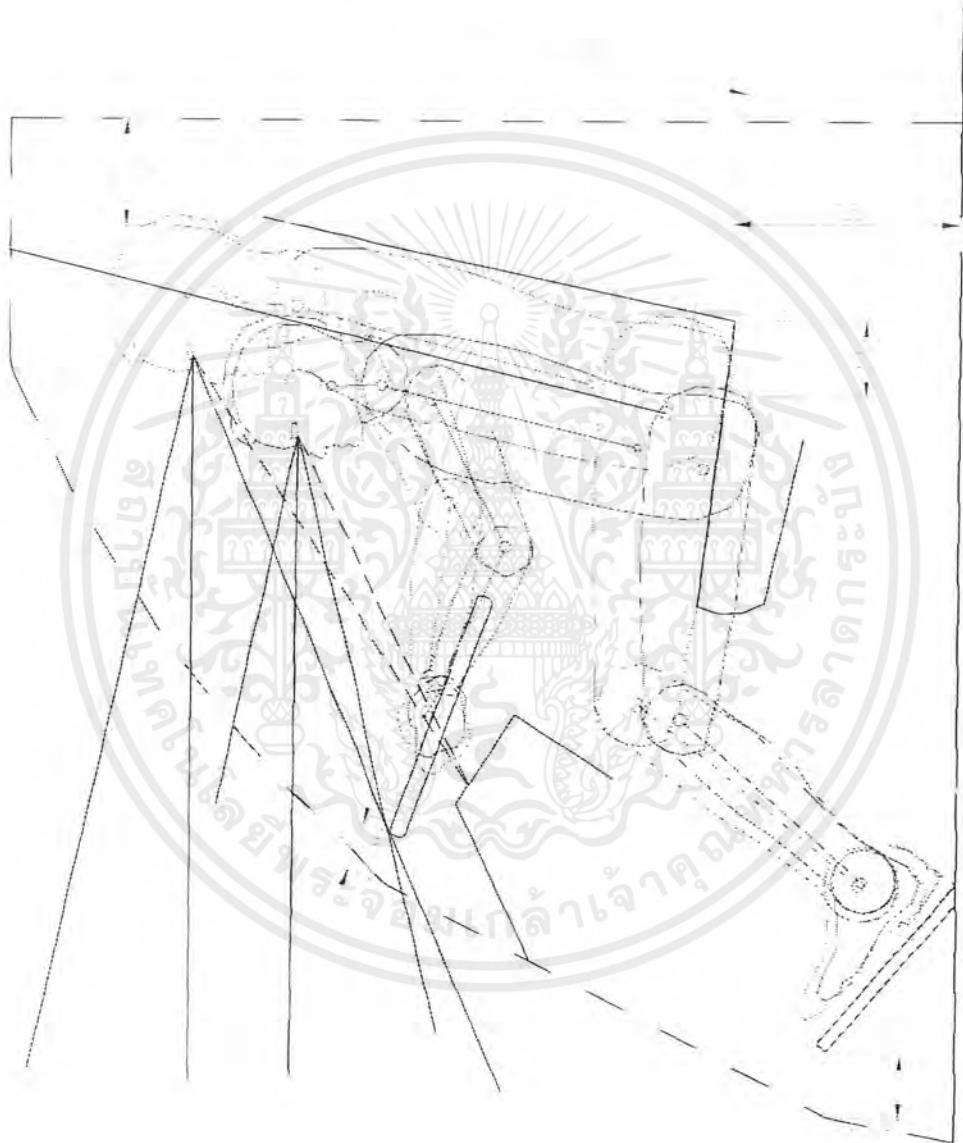


unit : cm

ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.11 แสดงทำนั้งขีบซีรดแทรกเตอร์ขนาดกลางและขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

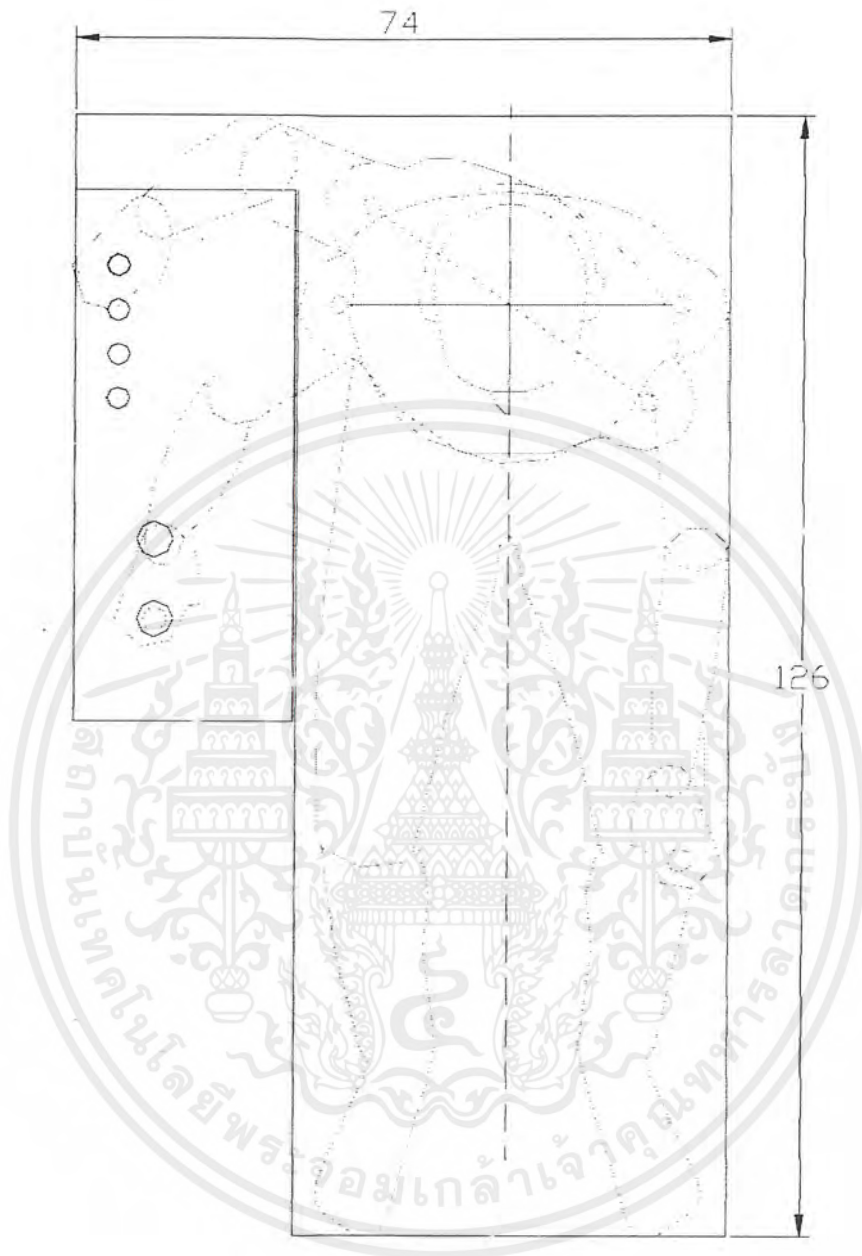
สรุป ลักษณะท่าทางของคนขับแบบที่ 2 เป็นลักษณะที่เหมาะสมกับพื้นที่และรูปแบบของรถในโครงการ ซึ่งเป็นรถแทรกเตอร์จักรกลขนาดเล็กเพราะฉะนั้นจึงเลือกท่าทางขับขี่ในแบบที่ 2



unit : cm

ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.12 แสดงท่าทางขับขี่รถในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



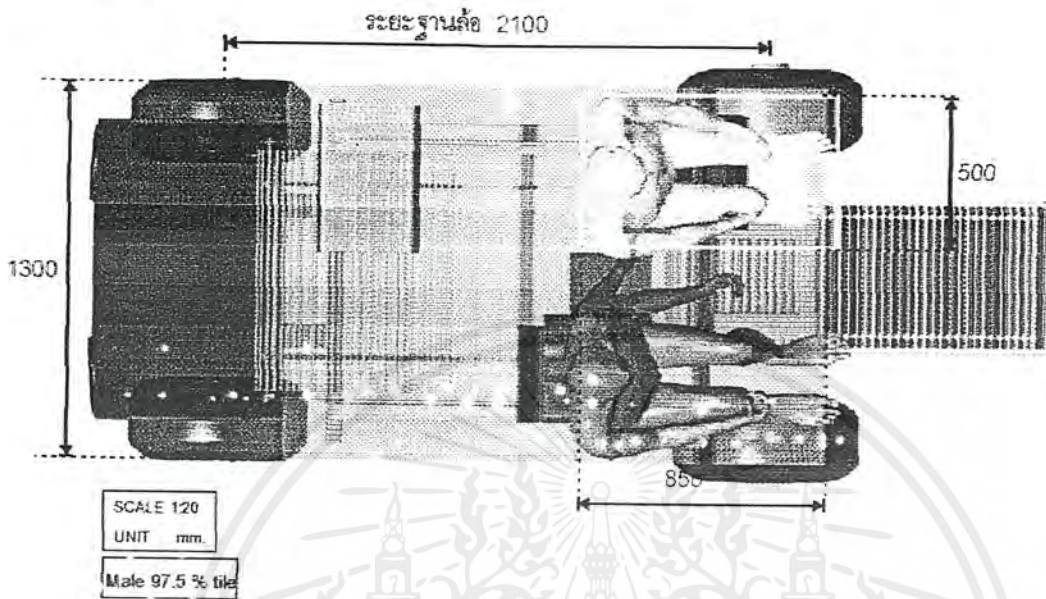
unit : cm

ภาพประกอบที่ 2.26.2.13 PLAN แสดงทำนั้งขับซอร์ดในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวิเคราะห์การจัดตำแหน่งของพนักงานผู้ช่วย

แบบที่ 1 การจัดตำแหน่งให้ผู้ช่วยนั่งข้างคนขับในด้านหน้าซ้ายโดยหันหน้าไปทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของรถ  
PLAN



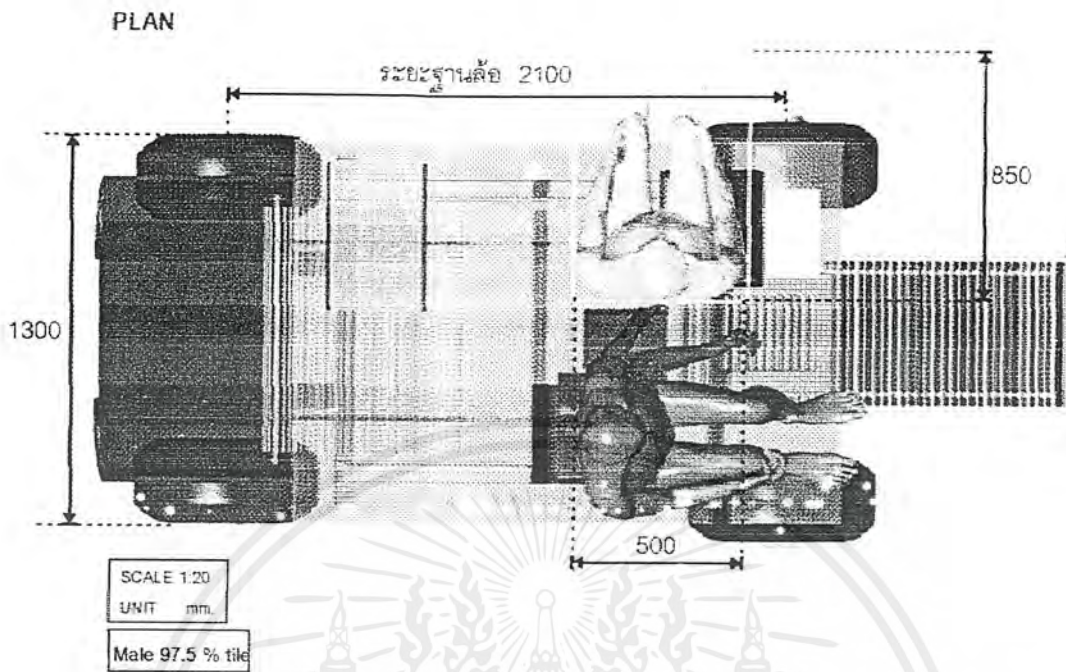
ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.14 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การหันหน้าไปทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของรถ เป็นลักษณะที่เหมาะสม	1 ไม่กระจายการมองเห็นทั่วทั้งหน้าและหลังรถ 2. การลุกขึ้นลงยังไม่มีความสะดวกและสะดวกรวดเร็ว 3. ใช้พื้นที่มาก

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.4 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานผู้ช่วยในรูปแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 2 การจัดให้ผู้ช่วยนั่งทางฝั่งซ้ายโดยหันข้างออกด้านนอกให้กับตัวรถ



ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.15 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 2

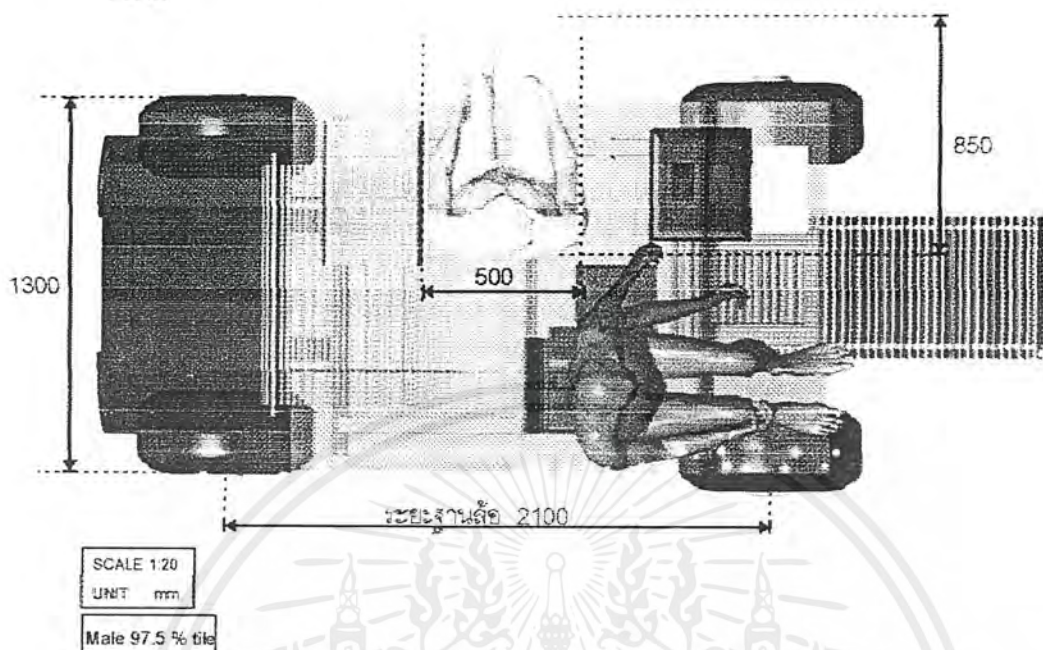
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.การกระจายมุมมองกว้างขึ้น</li> <li>2.สามารถเห็นปริมาณขยะภายในถัง</li> <li>3.สามารถขึ้น ลงได้รวดเร็วขึ้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.การหันข้างไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของรถ</li> <li>2.การขึ้น ลงรถต้องมีส่วนกันและที่อึดเกาะหลายแห่งเพราะอาจเกิดอันตรายได้ง่าย</li> </ol>

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.5 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วยในรูปแบบที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 3 การจัดตำแหน่งให้ผู้ช่วยอยู่ทางด้านฝั่งซ้ายของรถและเอียงลงมาจากคนขับ

PLAN



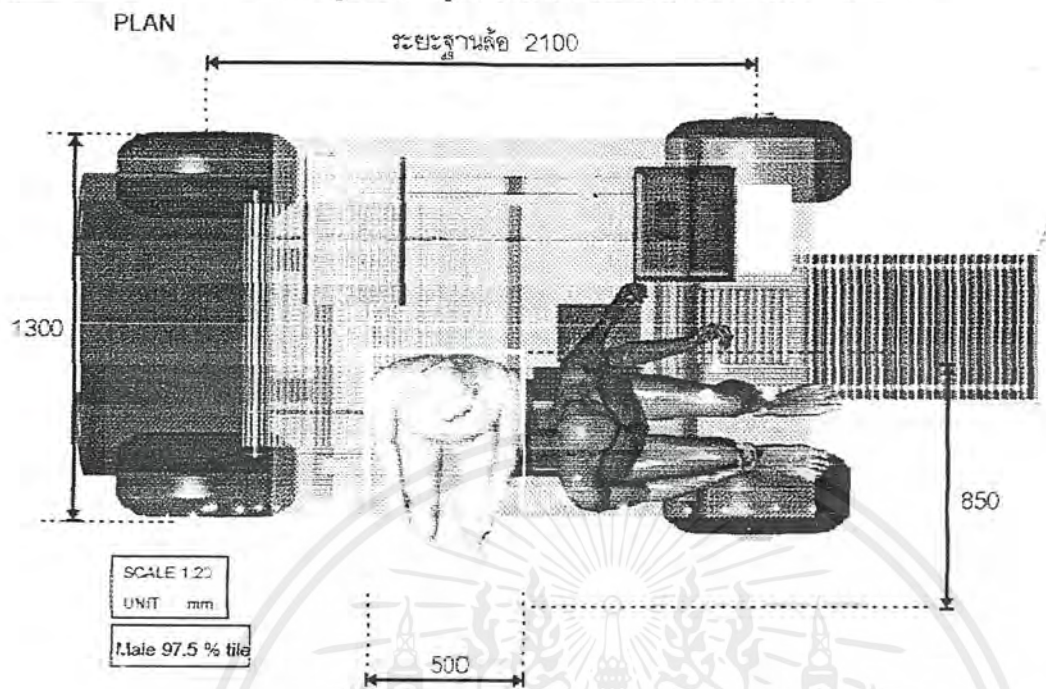
ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.16 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 3

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การกระจายมุมมองกว้างขึ้น</li> <li>2. สามารถเห็นปริมาณขยะภายในถึง</li> <li>3. สามารถขึ้น ลง ได้รวดเร็วขึ้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การหันข้างไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของรถ</li> <li>2. การขึ้น ลงรถต้องมีส่วนกันและที่ยึดเกาะหลายแห่งเพราะอาจเกิดอันตรายได้ง่าย</li> <li>3. เสียพื้นที่ในการใช้งานมาก</li> </ol>

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.6 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วยในรูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 4 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยให้อยู่ด้านหลังคนขับ โดยหันหน้าออกด้านข้าง



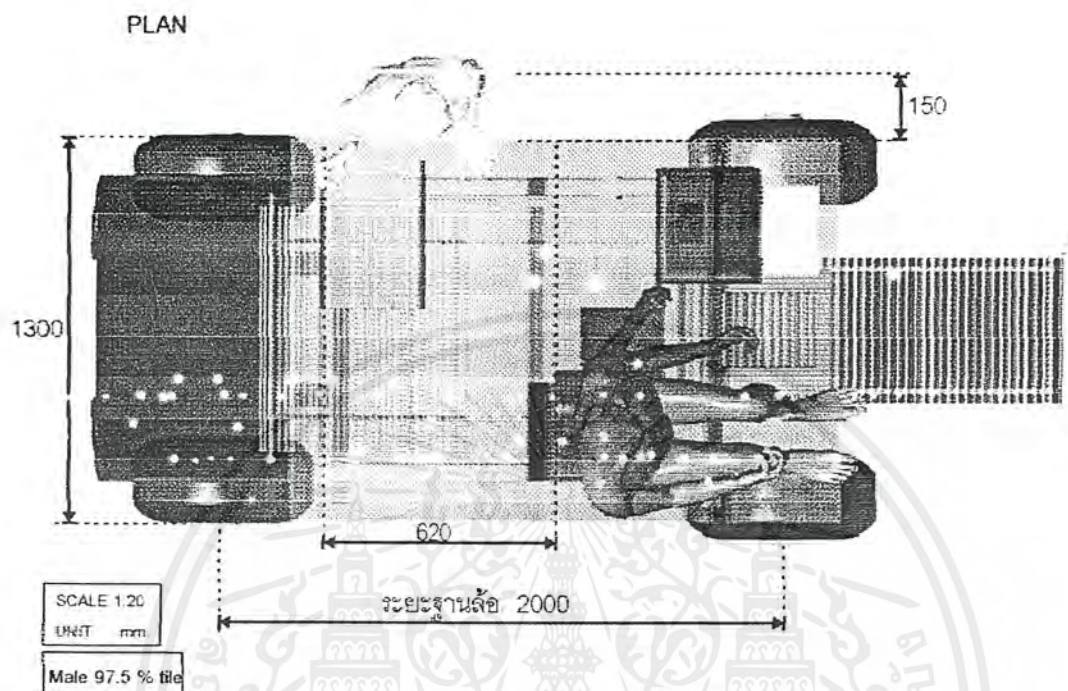
ภาพประกอบที่ 2.2.6.2 17 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 4

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การกระจายมุมมองกว้างขึ้น</li> <li>2. สามารถเห็นปริมาณขยะภายในถัง</li> <li>3. สามารถขึ้น ลง ได้รวดเร็วขึ้น</li> <li>4. ใช้พื้นที่น้อยเหลือพื้นที่เพิ่ม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การหันข้าง ไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของรถ</li> <li>2. การขึ้น ลงรถต้องมีส่วนกันและที่ยึดเกาะหลายแห่งเพราะอาจเกิดอันตรายได้ง่าย</li> </ol>

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.7 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วยในรูปแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 5 การจัดตำแหน่งให้ผู้ช่วยอยู่ก่อนไปทางหลังรถและจัดให้เป็นท่ายืนพิงเพื่อลดพื้นที่การใช้งานและยังสะดวกในการขึ้นลง



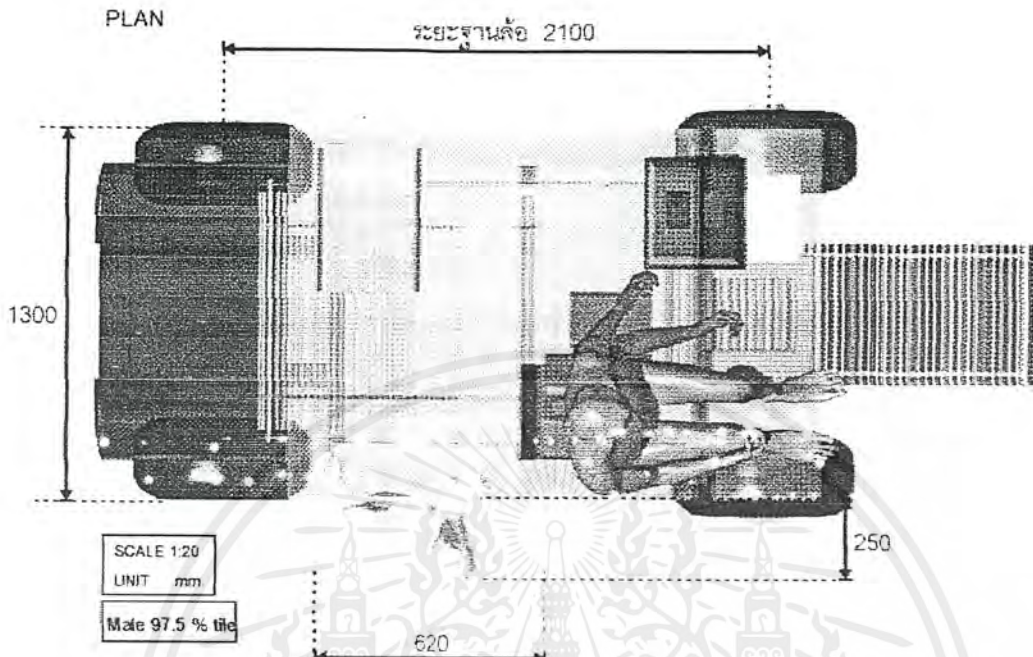
ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.18 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 5

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.การกระจายมุมมองกว้างขึ้น</li> <li>2.สามารถเห็นปริมาณขยะภายในถึง</li> <li>3.สามารถขึ้น ลงได้รวดเร็วขึ้น</li> <li>4.ใช้พื้นที่น้อยกว่าแบบนั่ง</li> <li>5.การหันหน้าไปทางเดียวกับรถไม่ขัดความรู้สึก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ต้องมีพื้นที่ด้านข้างเพิ่ม</li> <li>2.ความสบายลดลง</li> </ol>

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.8 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วยในรูปแบบที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 6 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยให้อยู่ก่อนไปทางด้านหลังรถและจัดให้เป็นที่ยืนพิงโดยอยู่ฝั่งเดียวกับคนขับ



ภาพประกอบที่ 2.2.6.2.19 การจัดตำแหน่งผู้ช่วยในรูปแบบที่ 6

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.การกระจายมุมมองกว้างขึ้น</li> <li>2.สามารถเห็นปริมาณขยะภายในถึง</li> <li>3.สามารถขึ้น ลงได้รวดเร็วขึ้น</li> <li>4.ใช้พื้นที่น้อยกว่าแบบนั่ง</li> <li>5.การหันหน้าไปทางเดียวกับรถไม่ขัดความรู้สึก</li> <li>6.โครงสร้างหลังคาสามารถครอบคลุมทั้งสองคนได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ต้องมีพื้นที่ด้านข้างเพิ่ม</li> <li>2.ความสบายลดลง</li> </ol>

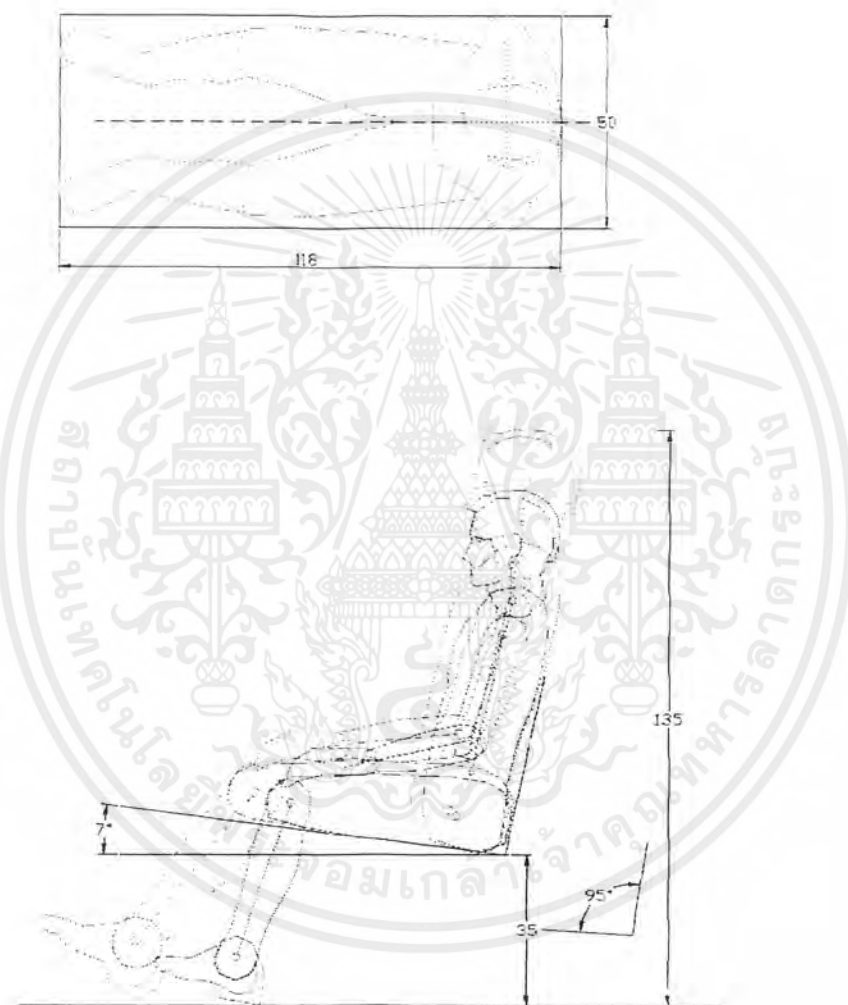
ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.9 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของการจัดตำแหน่งพนักงานช่วยในรูปแบบที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปแบบและการวิเคราะห์ข้อดี- ข้อเสียของการจัดตำแหน่งผู้ช่วย ปรากฏว่าการจัดพื้นที่โดยให้ผู้ช่วยอยู่ทางฝั่งเดียวกันกับคนขับ และหันหน้าไปในทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของรถนั้นเหมาะสมที่สุด ส่วนทำการยื่นพียงช่วยให้การขึ้นลงเป็นไปอย่างสะดวก และเสียพื้นที่บริเวณตัวรถน้อยกว่าแต่เพิ่มพื้นที่บริเวณด้านข้างออกไปเล็กน้อย จึงสรุปเลือกรูปแบบที่ 6

การพิจารณารูปแบบที่นั่งของผู้ช่วยดังนี้

แบบที่ 1

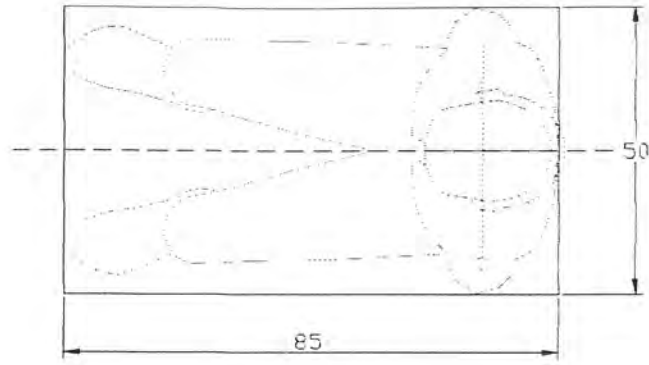


unit : cm

ภาพประกอบที่ 2.6.6.2.20 แสดงทำนั่งของพนักงานช่วยแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2

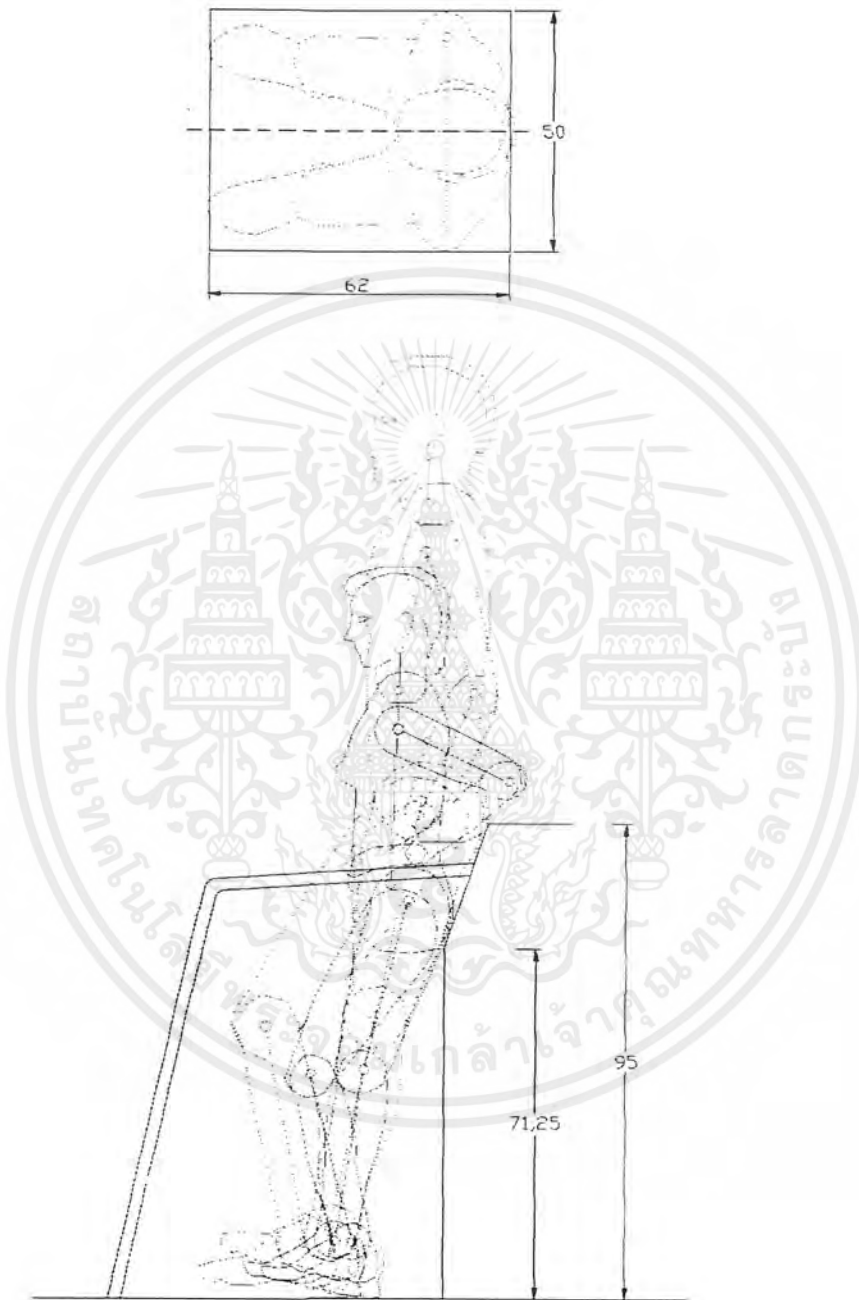


unit : cm

ภาพประกอบที่ 2.6.6.2.21 แสดงทำนองของพนักงานช่วยแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบที่ 3



unit : cm

ภาพประกอบที่ 2.6.6.2.22 แสดงทำนองของพนักงานช่วยแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแบบการนั่งทั้ง 3 แบบ จึงต้องมีการวิเคราะห์เลือกแบบ

	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
การลุกขึ้นลง เพื่อการทำงาน ที่สะดวกและรวดเร็ว	4	2	3	4
ความผ่อนคลายในท่านั่ง	4	4	3	2
การประหยัดพื้นที่	3	2	3	4
มุมมองการมองเห็นที่กว้าง	2	2	3	4
รวม		34	39	44

ตารางประกอบที่ 2.2.6.2.10 แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบที่นั่งพนักงานผู้ช่วย

**สรุป** - เลือกลักษณะท่านั่งของผู้ช่วยในแบบที่ 3 เพราะประหยัดพื้นที่ที่สุดการขึ้น-ลงเป็นไปอย่างรวดเร็วและมุมมองการมองกว้างที่สุด และผ่อนคลายตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.6.3 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ



จากพฤติกรรมการใช้งานและขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์แต่ละอย่างสามารถรวบรวมและสรุปเป็นข้อควรคำนึงถึงในการจัดแบ่งพื้นที่สำหรับสิ่งของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	ข้อควรคำนึงถึง	ขนาดสัดส่วน (ซม.)
1. โซ่ควง	รวบรวมไว้กับอุปกรณ์เล็กอื่นๆ ใกล้คนขับ	15.5 x 2 x 2
2. มิดดัมเล็ก	รวบรวมไว้กับอุปกรณ์เล็กอื่นๆ ใกล้คนขับ	25 x 2 x 1.5
3. คีม	รวบรวมไว้กับอุปกรณ์เล็กอื่นๆ ใกล้คนขับ	7 x 16 x 1.5
4. ถูงมือยาง	รวบรวมไว้กับอุปกรณ์เล็กอื่นๆ ใกล้คนขับ	18 x 15 x 5
5. คราดเหล็ก, ตะกราว	ใกล้ผู้ช่วยด้านข้างตัวรถ	30 x 10 x 150
6. สายยางถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง	ในพื้นที่ใกล้ถังน้ำมันเชื้อเพลิง	25 x 25 x 10
7. ขวดบรรจุน้ำดีมี	ใกล้คนขับและผู้ช่วยสามารถหยิบถึง	10 x 10 x 33

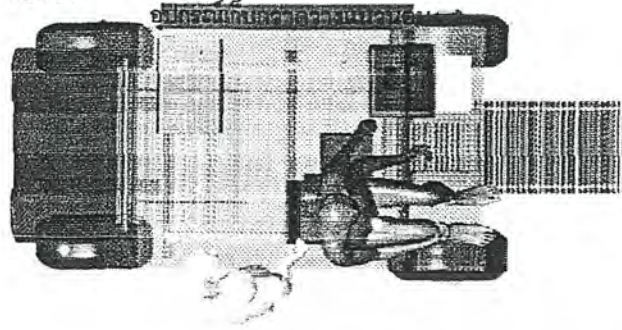
ตารางประกอบที่ 2.2.6.3.1 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดแบ่งพื้นที่อุปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.6.3.1 การจัดพื้นที่อุปกรณ์เก็บกวาดของพนักงานผู้ช่วย

อุปกรณ์ดังกล่าวคือ ตะกราวและคราดเหล็กโดยการจัดพื้นที่ 3 รูปแบบคือ

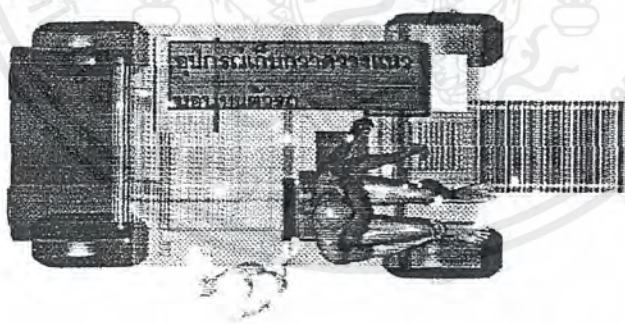
PLAN 1



PLAN 2



PLAN 3



ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.1 แสดงการจัดพื้นที่อุปกรณ์เก็บกวาดทั้ง 3 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์เลือกแบบการจัดพื้นที่อุปกรณ์เก็บกวาด

	ข้อดี	ข้อเสีย
รูปแบบที่ 1	1. ประหยัดพื้นที่ 2. จัดให้มีมิดชิดไม่มีส่วนยื่นให้อันตราย	1. การใช้งานไม่สะดวกเพราะต้องอ้อมไปหยิบ
รูปแบบที่ 2	1. ประหยัดพื้นที่ 2. จัดให้มีมิดชิดไม่มีส่วนยื่นให้อันตราย 3. ผู้ช่วยหยิบใช้งานได้ง่าย	
รูปแบบที่ 3	1. ไม่เกิดการตกหล่นได้ง่าย 2. หยิบใช้งานสะดวก	1. เปลืองพื้นที่มาก 2. จัดให้มีความมิดชิดได้ยาก

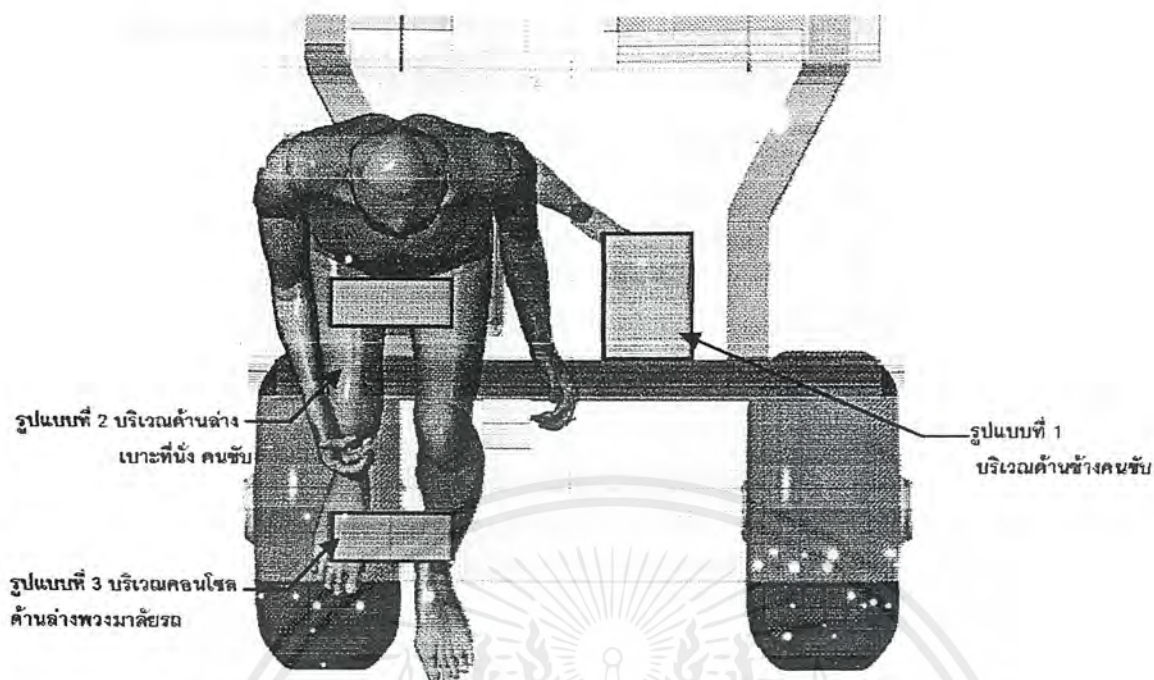
ตารางประกอบที่ 2.2.6.3.2 การวิเคราะห์เลือกแบบการจัดพื้นที่อุปกรณ์เก็บกวาด

**สรุป** จากการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของทั้งสามรูปแบบปรากฏว่ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะสามารถหยิบใช้งานสะดวก เพียงแต่จะต้องจัดให้แนบเข้าไปกับตัวรถเพื่อจะได้ไม่เกะกะทางขึ้น-ลง

## 2.2.6.3.2 การจัดพื้นที่อุปกรณ์ขนาดเล็ก

จากพฤติกรรมควรเก็บรวบรวมไม้ในทีเดียวกันโดยมีปริมาตรที่น้อยที่สุดที่สามารถจะเก็บอุปกรณ์ทั้งหมดได้คือ  $18 \times 25 \times 10$  โดยมีการพิจารณารูปแบบการจัดพื้นที่ทั้งหมด 3 รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.2 แสดงการจัดพื้นที่อุปกรณ์ขนาดเล็ก

การวิเคราะห์เลือกแบบการจัดพื้นที่อุปกรณ์ขนาดเล็ก

	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.การหยิบใช้งานสะดวก	4	3	2	4
2.ประหยัดพื้นที่ และไม่เกะกะ	4	3	3	3
3.ออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย	3	2	2	3
4.มีความมิดชิด	2	2	3	3
รวม		34	32	43

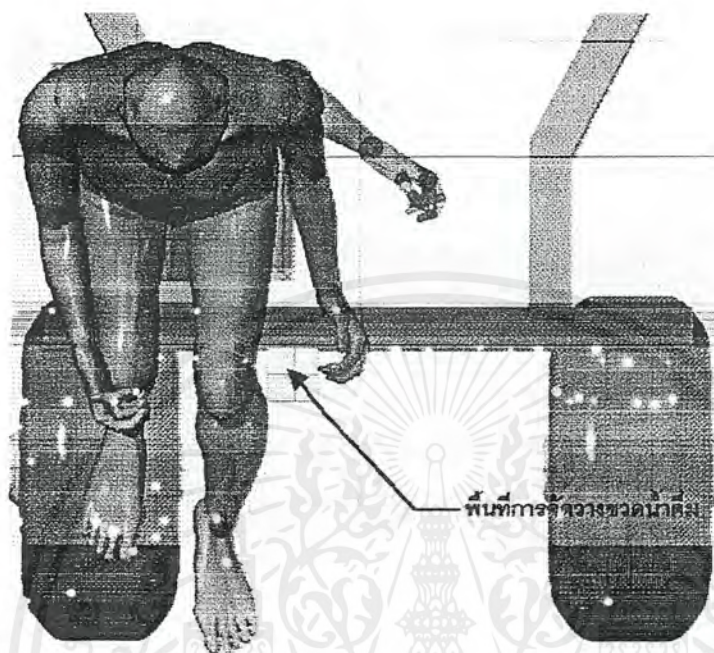
ตารางประกอบที่ 2.2.6.3.3 การวิเคราะห์เลือกแบบการจัดพื้นที่อุปกรณ์ขนาดเล็ก

**สรุป** เลือกรูปแบบการจัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.6.4.3 การจัดพื้นที่สำหรับขบวนน้ำ

จากการสรุปจากตาราง 2.2.6.3.6 ควรจัดวางบริเวณให้อยู่ด้านล่างถัดลงไปจากแผงบังคับใกล้คนขับ



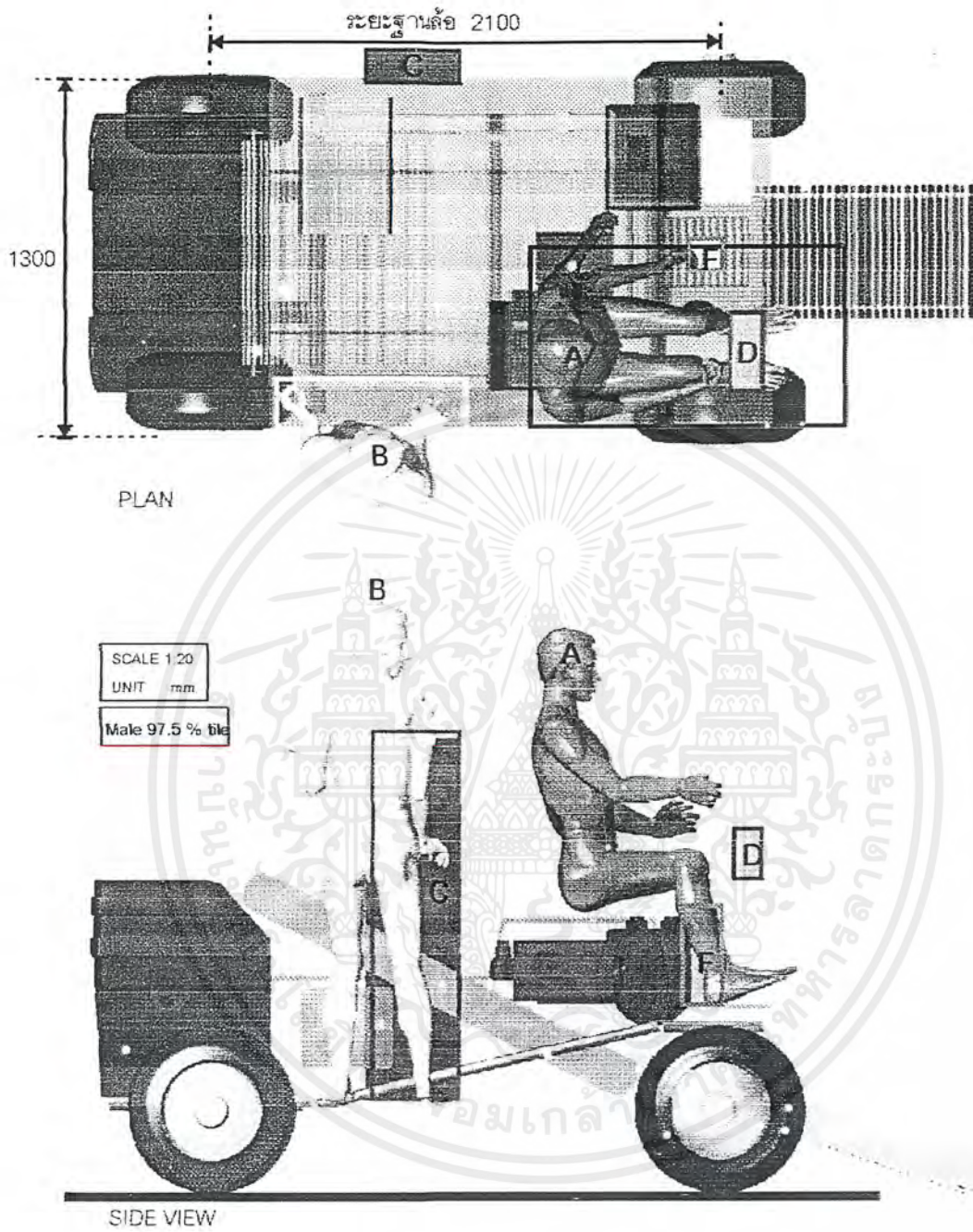
ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.3 แสดงการจัดพื้นที่ขบวนน้ำดี

### สรุปการจัดวางพื้นที่ภายในรถ

	รายการ	ตำแหน่ง
A	พนักงานขับรถ	ด้านหน้าฝั่ง ขวาของรถ
B	พนักงานผู้ช่วย	ค่อนข้างทางด้านหลังฝั่งขวาของรถ
C	พื้นที่เก็บอุปกรณ์เก็บกวาด	ด้านข้างรถฝั่งขวา
D	พื้นที่เก็บอุปกรณ์ขนาดเล็ก	ด้านหน้าบริเวณถัดลงมาจากพวงมาลัย
F	พื้นที่เก็บขบวนน้ำ	ถัดลงมาจากแผงบังคับใกล้คนขับ

ตารางประกอบที่ 2.2.6.3.4 สรุปการจัดพื้นที่ต่าง ๆ บนรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

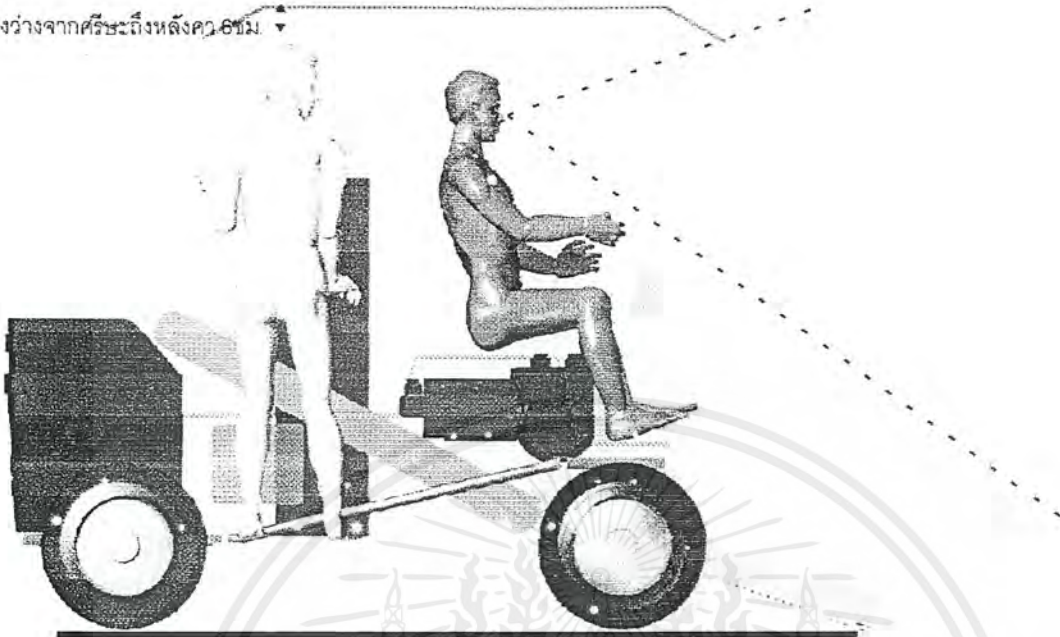


ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.4 โครงการจัดพื้นที่ภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสูงของหลังคา

ช่องว่างจากศีรษะถึงหลังคา 6 ซม.



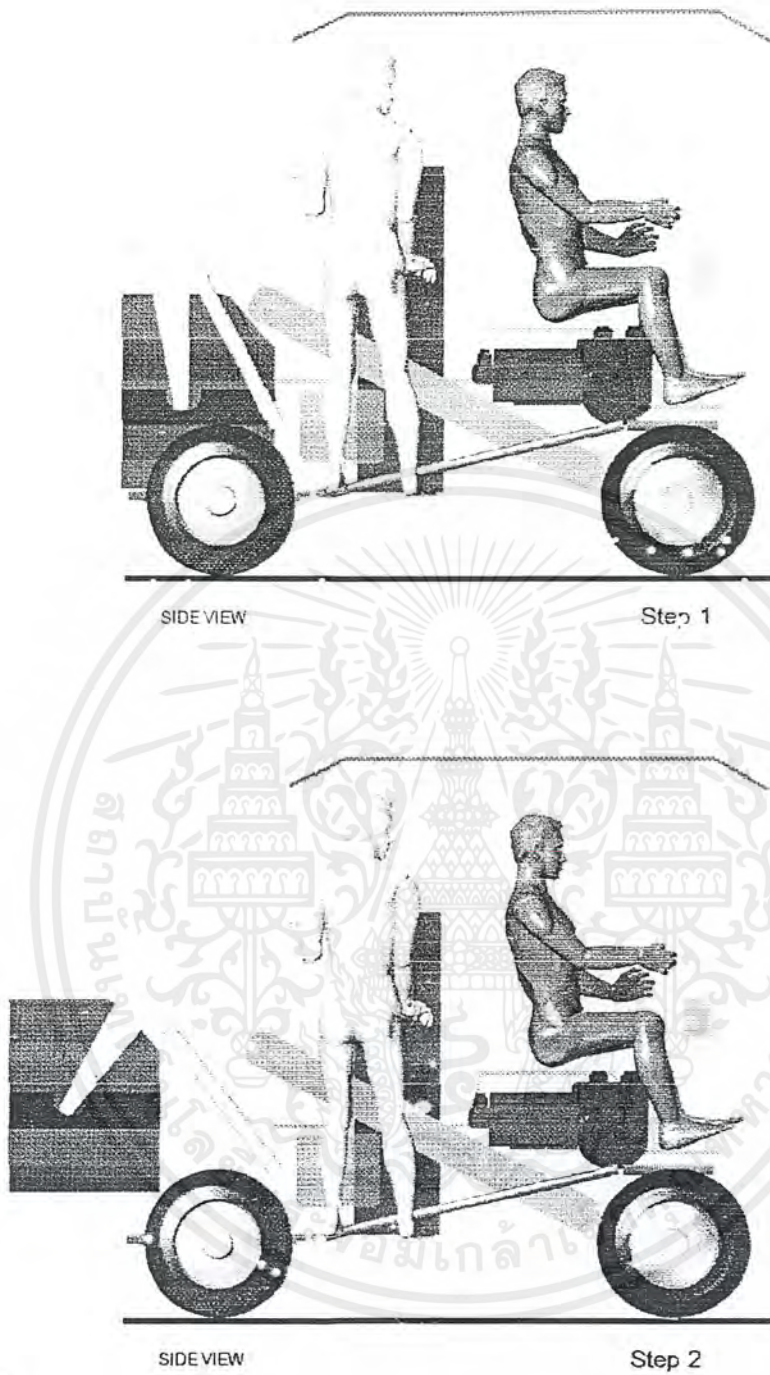
SIDE VIEW

ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.5 ระดับความสูงของหลังคา

### พื้นที่และระยะในการชกถึงบรรจยยะเท

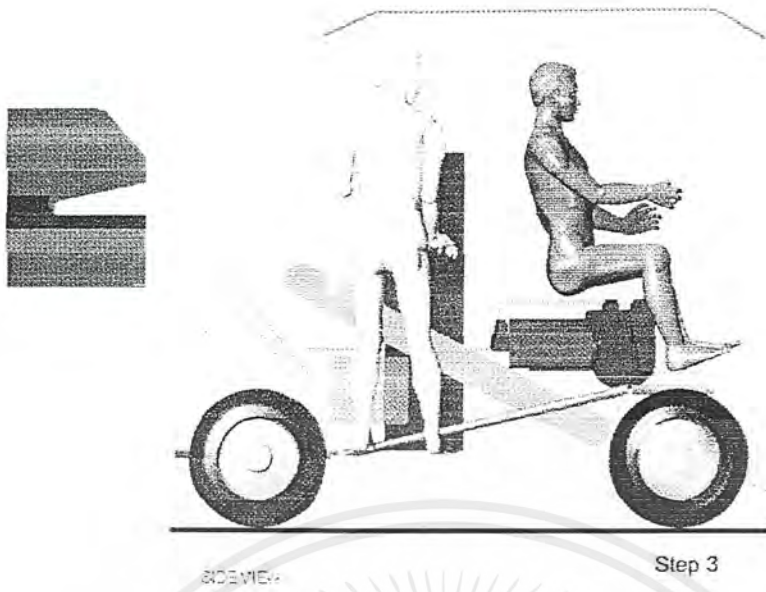
ในการเทขยะออกจากถังจะต้องเผื่อระยะการถอยหลังไปจอดให้พอดีกับกระบะของรถ 6 ล้อ และระยะความสูงของการยกจะต้องสูงกว่าขอบของกระบะด้วยคั้งขึ้นคอนในภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.6 แสดงการยกเทของดั่งบรรรุษยะในจังหวะที่ 1 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SIDE VIEW

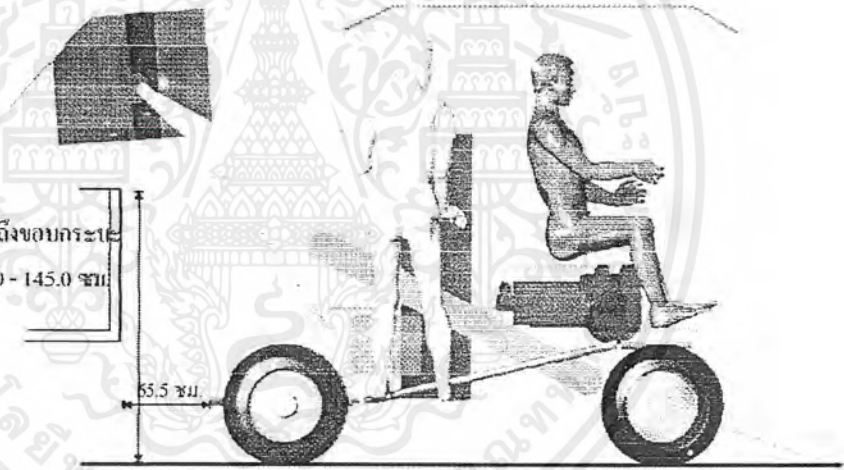
Step 3

ระยะความสูงที่ถึงยกเท้าได้สูงสุด

167.5 ซม.

ระยะความสูงจากพื้นถึงขอบกระดาน  
รถถึงขณะ 6 สั้ว 110.0 - 145.0 ซม.

65.5 ซม.



STEP 4

ภาพประกอบที่ 2.2.6.3.7 แสดงการยกเท้าของถึงบรรจขยะในจ้งหะที่ 3 และ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

### 2.3.1 ลักษณะทางนิภูมิประเทศและผิวทางที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

2.3.1.1 ลักษณะของชายหาด (Beach or Shore) บริเวณที่คลื่น และกระแสน้ำพัดพาวัตถุทับถมในลักษณะของทรายมาสะสมตัวกันเป็นหาด จะก่อให้เกิดเป็นหาดทรายขึ้น มักพบอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีเปลือกโลกเป็นหาดทราย หรือหินแกรนิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินแกรนิต เมื่อสลายตัว จะให้ทรายเม็ดกลมมน มีสีขาว ทำให้เป็นหาดทรายที่สวยงาม เช่น หาดต่างๆในจังหวัดภูเก็ต และหาดชะอำ-หัวหินในจังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ หาดทรายโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยสองส่วน คือ

-หาดส่วนหน้า (Fore Shore) หมายถึงหาดที่นับจากแนวน้ำลงต่ำสุดไปจนถึงยอดของสันทราย (Bem) ซึ่งเป็นแนวเขตหาดส่วนหน้าและหาดส่วนหลัง หาดส่วนนี้จะเป็นบริเวณที่อยู่ได้น้ำตลอดเวลา คือเมื่อน้ำขึ้นน้ำจะท่วม หรือเรียกอีกอย่างว่า หาดทรายแห้ง

-หาดส่วนหลัง (Back Shore) หมายถึงบริเวณหาดที่นับจากยอดสันทรายไปจรดขอบฝั่ง พื้นที่ส่วนนี้ปกติจะแห้ง ยกเว้นในขณะที่มีมรสุม คลื่นจะสามารถซัดเข้าไปถึงได้ หรือเรียกอีกอย่างว่า หาดทรายเปียก



ภาพประกอบที่ 2.3.1.1 แสดงส่วนประกอบของชายหาด



ภาพประกอบที่ 2.3.1.2 แสดงส่วนของหาดส่วนหลังหรือหาดแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.3.1.3 แสดงส่วนของหาดส่วนหน้าหรือหาดเปียกในเวลาน้ำลง

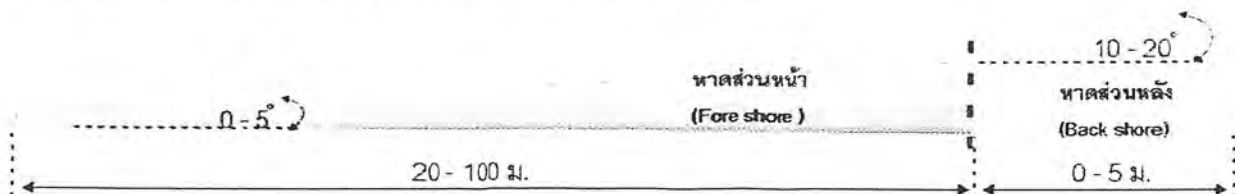
### 2.3.1.2 ลักษณะความกว้างและมุมเอียงของหาดที่พบจะมี 3 ประเภท คือ

1) หาดน้ำกว้าง เป็นหาดเรียบมีทั้งหาดส่วนหลังและหาดส่วนหน้า มีความชันน้อย คลื่นมักจะพัดมาไม่ถึงหาดส่วนหลัง หาดแบบนี้มีบริเวณกว้างขวาง เหมาะแก่การพักผ่อนต่างอากาศ เช่นหาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี



ภาพประกอบที่ 2.3.1.4 แสดงความกว้างและมุมเอียงของหาดน้ำกว้าง

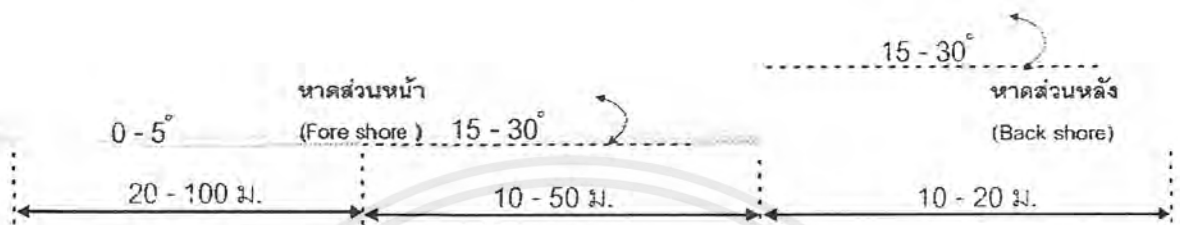
2) หาดหน้าแคบ เป็นหาดเรียบตั้งแต่ขอบฝั่งลงไปจนถึงแนวน้ำลงที่มีแต่หาดส่วนหน้าโดยไม่มีหาดส่วนหลัง ลักษณะของหาดมีความชันไม่มาก ลักษณะไม่เหมาะแก่การท่องเที่ยวและพักผ่อนเพราะหาดจะเปียกตลอดเวลาและมีหาดแห้งแคบมาก



ภาพประกอบที่ 2.3.1.5 แสดงความกว้างและมุมเอียงของหาดหน้าแคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **หาดสองชั้น** เป็นหาดไม่สู้เรียบนัก มีทั้งหาดส่วนหลังและหาดส่วนหน้า และมีที่ราบยื่นเป็นชานยื่นออกไปเป็นชั้นบางชั้นก็จะอยู่เหนือแนวน้ำลงเต็มที่ ลักษณะหาดค่อนข้างชัน หาดแบบนี้เหมาะแก่การเป็นสถานที่พักผ่อนที่พักผ่อนต่างอากาศเช่นกัน



ภาพประกอบที่ 2.3.1.6 แสดงความกว้างและมุมเอียงของหาดสองชั้น

การใช้งานของรถตามหาดในความกว้างของหาดที่แตกต่างกันมีผลต่อการเก็บขยะในเรื่องต่างๆ คือ

2. การใช้พื้นที่ในการเลี้ยวของรถ

ซึ่งโดยส่วนมากนั้นรถเก็บขยะจะทำการเก็บกวาดเฉพาะในส่วนหาดส่วนหลังหรือหาดแห้งเพราะบริเวณดังกล่าวจะมีขยะอยู่หนาแน่นกว่า ส่วนในหาดเปียกจะเป็นพนักงานเดินเก็บกวาด

ส่วนความลาดเอียงของหาดจะมีผลต่อเรื่องการทรงตัวของรถ ตั้งแต่ในการวิ่งเก็บขยะ หรือในการเลี้ยวกลับรถ

### 2.3.1.3 ความแตกต่างของพื้นผิวบนหาด

เนื่องจากหาดแต่ละแห่งจะมีวัตถุที่มากทับแตกต่างกัน จึงมีการเรียกชื่อหาดตามประเภทของวัตถุที่ทับถมบนหาดนั้นๆซึ่งจะมีผลต่อรถในการการขับเคลื่อนไปบนพื้นผิวหาดที่แตกต่างคือ

- **หาดหินหรือกรวด (Shingle Beach)** เป็นหาดที่ประกอบด้วยหินหรือกรวดขนาดใหญ่ เกิดจากการทับถมของเศษหินซึ่งถูกคลื่นซัดซัดสักระยะจนแบนเรียบและมน เช่นหาดเกาะหินงาม อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะตะรุเตา จ.สตูล

- **หาดทราย (Sand Beach)** มักพบอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีหินเปลือกโลกเป็นหินทรายหรือหินแกรนิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินแกรนิต เมื่อสลายตัวจะกลายเป็นทรายเม็ดเล็กกลมมน มีสีขาวทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เกิดหาดทรายที่สวยงาม เช่นหาดต่างๆใน จ.ภูเก็ต ,หาดชะอำ จ.เพชรบุรี,หาดหัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ และหาดสมิหรา จ.สงขลา

- หาดโคลน และที่ลุ่มราบชายเลน (Mud Flat) ในกรณีที่วัตถุที่ถมของคลื่นและ กระแสน้ำเป็นโคลนตะกอนละเอียด จะก่อให้เกิดเป็นหาดโคลน และที่ลุ่มราบชายเลนขึ้น หาดโคลนมีลักษณะเป็นลานบริเวณน้ำ เวลาขึ้นน้ำ น้ำจะท่วมมิดลานนั้น และเวลาน้ำลง จะแลเห็นลานโคลนที่ผิวหน้าขึ้นมา ตัวอย่างสำคัญ ได้แก่ ดอนหอยหลอดปากแม่น้ำกลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ส่วนที่ลุ่มราบชายเลนนั้น ก็เป็นหาดโคลนนั่นเอง แต่มักมีขนาดใหญ่ และมีตะกอนสะสมมากจน โผล่พ้นระดับน้ำขึ้นมา มีพืชบางชนิดที่เจริญเติบโตได้ เช่น ต้นแสม และ ต้นโกงกาง หากมีพืชขึ้นหนาแน่น เรียกว่า ป่าชายเลน หรือ ป่าเลนน้ำเค็ม หาดโคลน และที่ลุ่มราบชายเลนมีพบอยู่ตาม บริเวณใกล้ปากน้ำสายใหญ่ๆ ที่มีตะกอนจากแม่น้ำพัดมาเป็นจำนวนมาก

ตารางแบ่งลักษณะของวัตถุพื้นผิวบนหาดในแต่ละประเภท

ชื่อเรียกวัตถุ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง		ชื่อที่ใช้เรียกตะกอน	ชื่อเรียกเมื่อแข็งตัวเป็นหิน
	ม.ม.	นิ้ว		
ก้อนหินงมใหญ่ (Boulder)	➤ 256	➤ 10	ก้อนกรวด (Gravel)	หินกรวดมน (Conglomerate) หินกรวดเหลี่ยม (Breccia)
ก้อนหินมนเล็ก (Cobble)	64-256	2.5-10		
กรวด (Pebble)	4-64	0.16-2.5		
กรวดเล็ก (Granule)	2-4	0.09-0.16		
ทราย (Sand)	1/16-2	0.0025-0.09	ทราย (Sand)	หินทราย (Sandstone)
ทรายแป้ง (Silt)	1/256-1/16	0.00015- 0.0025	โคลน (Mud)	หินทรายแป้ง (Siltstone)
ดินเคลย์ (Clay)	< 1/256	< 0.00015		หินดินดาน (Shale) หินโคลน (Mudstone)

ตารางประกอบที่ 2.3.1.1 แสดงชื่อและขนาดของตะกอนและหินตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ที่เป็นหินมนขนาดใหญ่ถึงพื้นผิวที่เป็นกรวด จะไม่สามารถนำรถไปเก็บกวาดบริเวณดังกล่าวได้เนื่องจากระบบเก็บกวาดอาจเสียหายเนื่องจากความแข็งของหิน และกรวดที่มีขนาดใหญ่กว่าร่องระบายทรายจะทำให้เกิดการอุดตันได้

ส่วนพื้นผิวที่เป็นโคลนอาจทำให้เกิดการไหลตัวของและจมลงไปโคลน จึงไม่อาจนำรถลงไปในพื้นที่บริเวณดังกล่าวได้

#### 2.3.1.4 ความหนาแน่นและการยุบตัวของพื้นผิวหาดในแต่ละประเภท

สามารถแยกวิเคราะห์ได้ตามบริเวณของหาด คือ

**หาดส่วนหน้า** – เป็นหาดที่ถูกน้ำตลอดเวลามีความเปียกชื้น จึงทำให้ทรายบริเวณนั้นจับตัวทับถมกันแน่นสามารถรองรับน้ำหนักกดทับมาก ๆ ได้ แต่ในบางพื้นที่ที่ใต้ทรายเป็นน้ำทะเล หรือบริเวณติดน้ำทะเลยุบตัวหรือพังทลายของทรายได้ง่าย



ภาพประกอบที่ 2.3.1.7 แสดงบริเวณการยุบตัวของพื้นทรายในหาดส่วนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



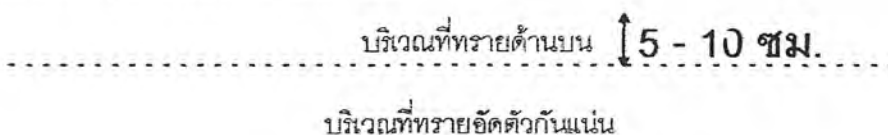
ภาพประกอบที่ 2.3.1.8 แสดงการขับเคลื่อนบนพื้นที่ทรายเปียกบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำทะเลซึ่งอยู่

ความลึกลงไปของการยุบตัวของหาดบริเวณทรายเปียก จากการสังเกตพบว่ามี ความลึก ประมาณ 5 - 10 ซม. (ในบริเวณที่มีทรายอัดแน่น )



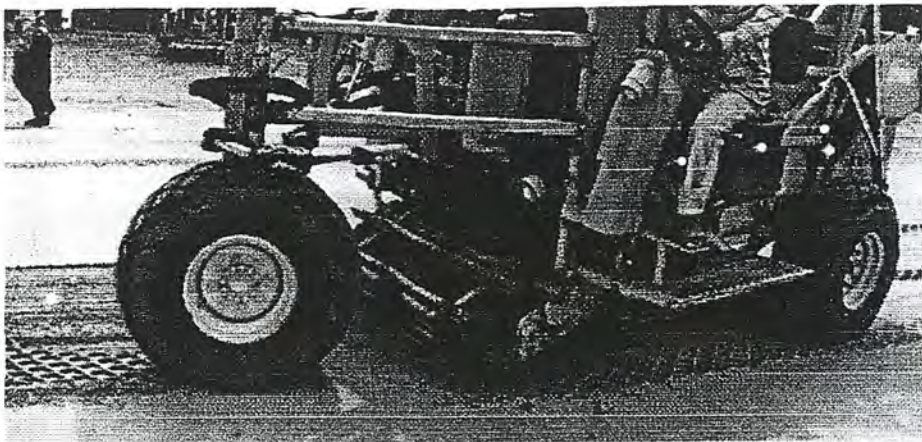
ภาพประกอบที่ 2.3.1.9 ความลึกโดยเฉลี่ยของการยุบตัวของทรายเปียก

หาดส่วนหลัง - เป็นหาดแห้งปกติจะไม่โดนน้ำการทับถมของทรายในส่วนหน้าไม่หนาแน่นมากนักแต่หากลึกลงไปประมาณ 10 ซม. ทรายด้านล่างนี้จะอัดตัวกันอย่างหนาแน่นและเป็นฐานของพื้นผิวให้ทรายไม่เกิดการพังทลายหรือยุบตัว รถจึงสามารถวิ่งในบริเวณนี้ได้หากยามีความหนาเกินความลึกของทรายในส่วนบน



ภาพประกอบที่ 2.3.1.10 ความลึกโดยเฉลี่ยของการยุบตัวของทรายแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

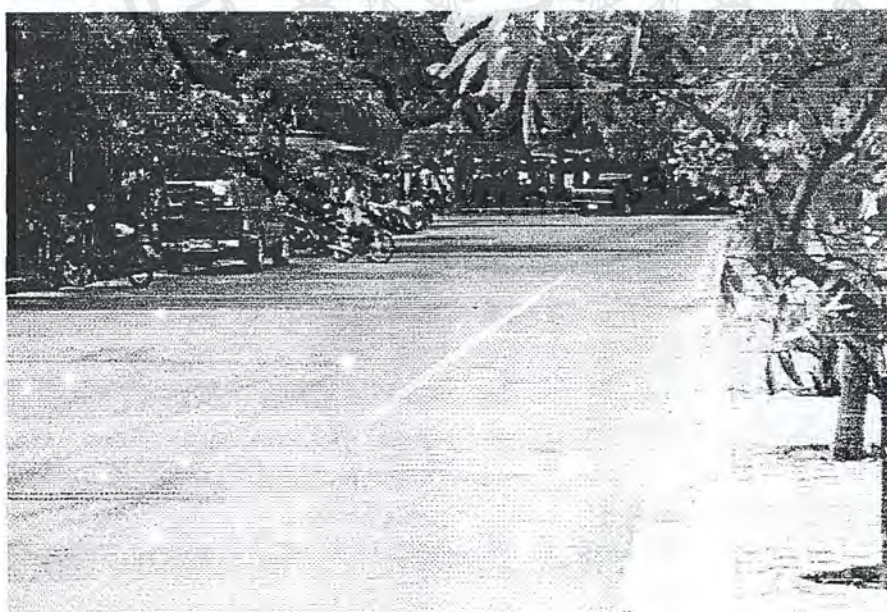


ภาพประกอบที่ 2.3.1.11 ความลึกในการยุบตัวเมื่อรถเคลื่อนที่ผ่าน

### 2.3.1.5 ลักษณะถนนที่ใช้ในการเดินทาง

ลักษณะทางที่ใช้ในการเดินรถสุขาภิบาลมีดังนี้

- ถนนเส้นที่ออกจากโรงรถ เป็นถนนสายรองที่มี 2 เลน รถแล่นสวนกันได้ ความกว้าง 12 เมตรเป็นถนนคอนกรีต



ภาพประกอบที่ 2.3.1.12 เส้นทางถนนสายรองที่เป็นถนนคอนกรีต 2 เลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถนนสายหลักขนานชายหาด เป็นถนน 2 เลน รถวิ่งสวนกันและสามารถจอดรถริมไหล่ทางด้วย ถนนกว้าง 12 เมตร



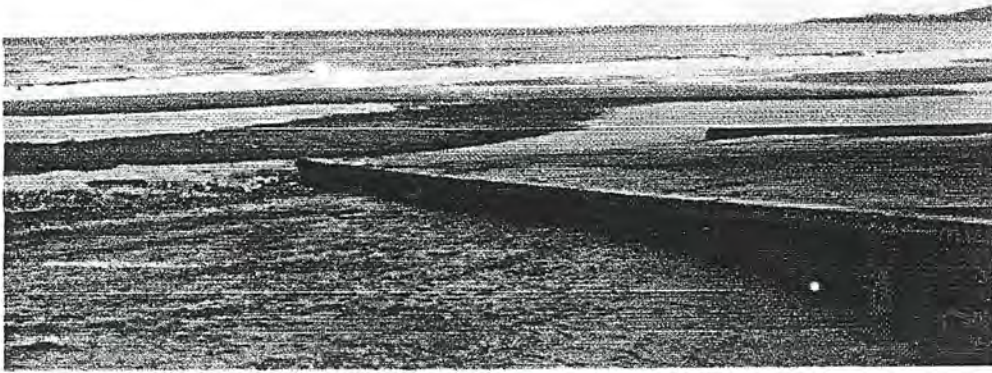
ภาพประกอบที่ 2.3.1.13 เส้นทางถนนสายหลักขนานชายหาดที่เป็นถนนคอนกรีต 2 เลน

- ลักษณะทางลงสู่หาด เป็นทางลาดจากถนนลงสู่หาดทราย เป็นทางปูนคอนกรีตกว้าง 5 เมตร ยาวประมาณ 15 เมตร มีความลาดเอียงประมาณ 5-10 องศา



ภาพประกอบที่ 2.3.1.14 เส้นทางลาดลงสู่หาดที่ชายหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.3.1.14 เส้นทางลาดลงสู่หาดที่ชายหาดพัทยาและหาดจอมเทียน

ลักษณะทางระหว่างชายหาดกับโรงเก็บรถ เป็นทางที่เรียบผิวการจราจรเป็นคอนกรีตจึงไม่มีปัญหาในการขับเคลื่อน แต่ต้องคำนึงรถรอบข้างที่สัญจรไปมาอยู่ เพราะต้องใช้ทางร่วมกัน ดังนั้นรถที่ออกแบบจึงจำเป็นต้องมีสัญญาณเตือนหรือสีแถบสะท้อนแสงเพื่อที่จะให้คนเห็นรถได้ชัดเจน

## 2.3.2 ลักษณะภูมิอากาศที่มีผลต่อการออกแบบ

ฤดูกาลของประเทศไทยในแต่ละภาคต่าง ๆ จะแตกต่างกัน โดยจะศึกษาเฉพาะภาคที่มีพื้นที่ติดทะเลเท่านั้น

### 2.3.2.1 ภาคตะวันออก

ฤดูฝน ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป และไปสิ้นสุดในเดือนพฤศจิกายน รวมระยะเวลาประมาณ 6 เดือน โดยมีช่วงที่มีฝนตกชุกมากคือเดือนสิงหาคม กันยายน และตุลาคม ฝนที่ตกในภาคตะวันออกส่วนใหญ่เป็นฝนเนื่องจากมรสุมตะวันออกเฉียงใต้

ฤดูหนาว ตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายน จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ รวมระยะเวลาประมาณ 3 เดือน ฤดูหนาวในภาคตะวันออกจะไม่หนาวมากเนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล ได้รับไอน้ำจากทะเล

ฤดูร้อน ตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ จนถึงปลายเดือนเมษายน รวมระยะเวลาประมาณ 3 เดือน ฤดูร้อนจะมีลมจากฝ่ายใต้ หรือตะวันออกเฉียงใต้พัดเข้าสู่อากาศจึงไม่ร้อนมากนัก ทำให้เหมาะเป็นที่พักตากอากาศในฤดูร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2.2 ภาคตะวันตก

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และสิ้นสุดประมาณปลายเดือนตุลาคม แต่ทางตอนใต้ของภาคจะสิ้นสุดกลางเดือนพฤศจิกายน โดยช่วงที่มีฝนตกชุกมากคือช่วงกลางเดือนสิงหาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม

ฤดูหนาว ตั้งแต่ต้นเดือนพฤศจิกายน หรือกลางเดือนพฤศจิกายน จนถึงสิ้นเดือนมกราคม โดยมีระยะเวลาประมาณ 2 เดือนครึ่งถึง 3 เดือน

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ จนถึงประมาณกลางเดือนพฤษภาคม รวมระยะเวลาประมาณ 3 เดือนครึ่ง ในทางตอนเหนือของภาคจะมีอากาศร้อนอบอ้าวมาก ส่วนทางตอนใต้ของภาคซึ่งอยู่ติดทะเลจะมีอากาศไม่ค่อยร้อนจัด จึงเหมาะแก่การพักผ่อนตากอากาศ

### 2.3.2.3 ภาคใต้

ฤดูกาลในภาคใต้ไม่อาจแบ่งเป็นฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาว อย่างในภาคอื่นๆ เนื่องจากช่วงเวลาฝนตกค่อนข้างยาวนาน จึงแบ่งฤดูในภาคใต้เป็น 2 ฤดู คือ

ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มต้นในเดือนพฤษภาคม เมื่อลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ภาคใต้ โดยจะมีฝนตกหนาแน่นทั้งฝั่งตะวันออก และตะวันตกของภาคใต้ ต่อมาเมื่อย่างเข้าเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป ฝนจะตกชุกมากเฉพาะฝั่งตะวันตก ส่วนฝั่งตะวันออกจะเบาบางลง เนื่องจากถ้ามีทิวเขากั้นบังลมไว้ ฝนจะค่อนข้างน้อยลงในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม และช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม เป็นระยะที่มีฝนตกน้อยที่สุด

ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มต้นในเดือนตุลาคม เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทย โดยจะพัดผ่านอ่าวไทยและนำความชื้นมา ทำให้ฝั่งตะวันออกของภาคใต้มีฝนตกหนาแน่นในช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนมกราคมจะมีฝนตกชุกมากทางตอนใต้ของภาค และฝนจะค่อยๆ น้อยลงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เนื่องจากมีลมตะวันออกเฉียงใต้เข้ามาแทนที่ ซึ่งเป็นลมร้อนชื้น

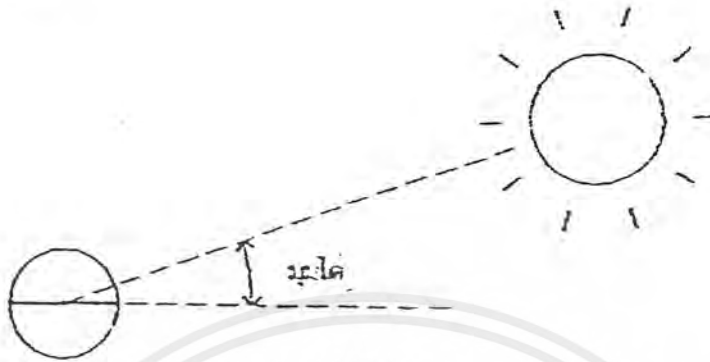
#### สรุป

- ฤดูร้อนโดยรวมของชายหาดท่องเที่ยวในประเทศไทย อยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ทำให้ช่วงนี้เหมาะแก่การท่องเที่ยว มีนักท่องเที่ยวมาก (High season) และอากาศมีความร้อนสูง ประมาณ 30 – 35 องศาเซลเซียส
- เดือนอื่นที่เหลือจะเป็นช่วงหน้าฝนและหน้าหนาว ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่เหมาะกับการท่องเที่ยวตามชายหาด ทำให้มีนักท่องเที่ยวน้อย (Low season) และมีผลต่อการออกแบบ ที่จำเป็นต้องมีหลังคากันแดดฝน

### 2.3.3 มุมของแสงและการโคจรของดวงอาทิตย์

#### 2.3.3.1 มุมที่เกิดจากตำแหน่งโคจรของดวงอาทิตย์

มุมไต่ ( Angle of Declination ) คือ มุมที่เกิดขึ้นเนื่องจากดวงอาทิตย์ทำมุมกับเส้นศูนย์สูตร (หรือระนาบของเส้นศูนย์สูตร)



ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.1 ภาพแสดงมุมไต่

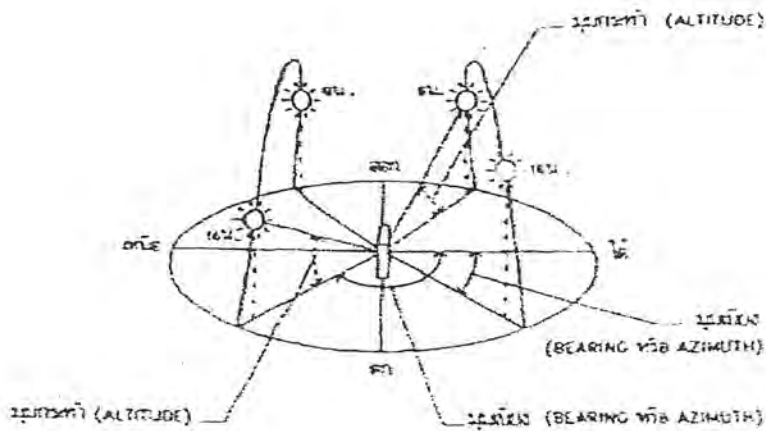
มุมแนวตั้ง ( Angle of Incidence ) คือ มุมระหว่างดวงอาทิตย์ กับแนวตั้งฉากของผนัง (ไม่  
ได้ใช้ในการหาเงา แต่ใช้ในการหาปริมาณความร้อนที่ผนัง หรืออาคารที่ได้รับ)

มุมกระทำ ( Altitude Angle ) คือ มุมที่ดวงอาทิตย์กระทำจริงทางแนวตั้งกับระนาบขอบฟ้า  
(อ่านค่าได้ด้วยมุมตัด ( Profile Angle ) กับมุมเบี่ยง ( Azimuth หรือ Bearing Angle )

มุมเบี่ยง ( Azimuth หรือ Bearing Angle ) คือ มุมตามแนวระดับที่ดวงอาทิตย์กระทำกับทิศ  
ใต้ ซึ่งในตอนเช้าจะหมุนไปทางตะวันออก และตอนบ่ายจะหมุนไปทางทิศตะวันตก Azimuth ใน  
ซีกโลกภาคเหนือ เช่น ประเทศไทย คือมุมที่ดวงอาทิตย์หมุนตามแนวระดับเบี่ยงกับทิศใต้  
Azimuth ในซีกโลกภาคใต้ คือ มุมที่ดวงอาทิตย์หมุนตามแนวระดับเบี่ยงกับทิศเหนือ

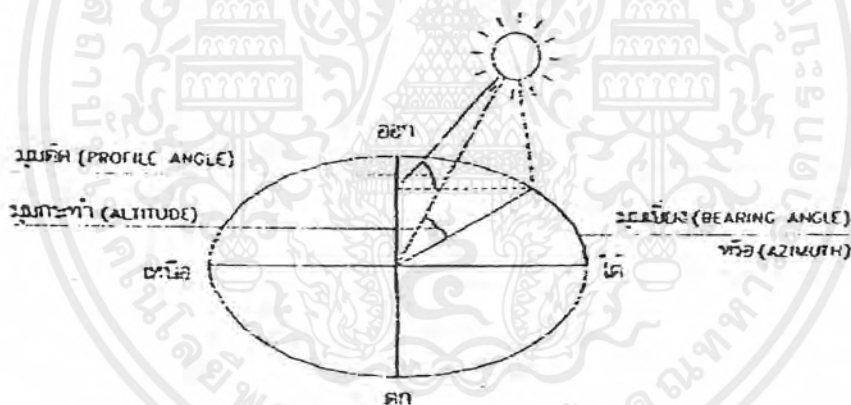
#### หมายเหตุ

ในบางแห่ง มุมเบี่ยง ( Azimuth ) คือมุมที่ดวงอาทิตย์กระทำตามแนวระดับเบี่ยงกับทิศเหนือ  
เท่านั้น มุมเบี่ยงของดวงอาทิตย์จะเห็นได้ชัดในตำบลที่อยู่ในซีกโลกเหนือ แต่ประเทศที่อยู่ใกล้เส้น  
ศูนย์สูตร เช่น ประเทศไทยจะเห็นชัดในตอนฤดูหนาว ดังปรากฏการณ์ที่เรียกว่า “ ตะวันอ้อมข้าว ”  
มุมเบี่ยงใช้ประโยชน์ในการนำไปพล็อตลงในแปลน เพื่อหาที่กันแดดตามแนวตั้ง ทำให้เกิดเงาบัง  
ช่องเปิดต่าง ๆ ของอาคาร



ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.2 ภาพแสดงมุมกระทำและมุมเฉียง

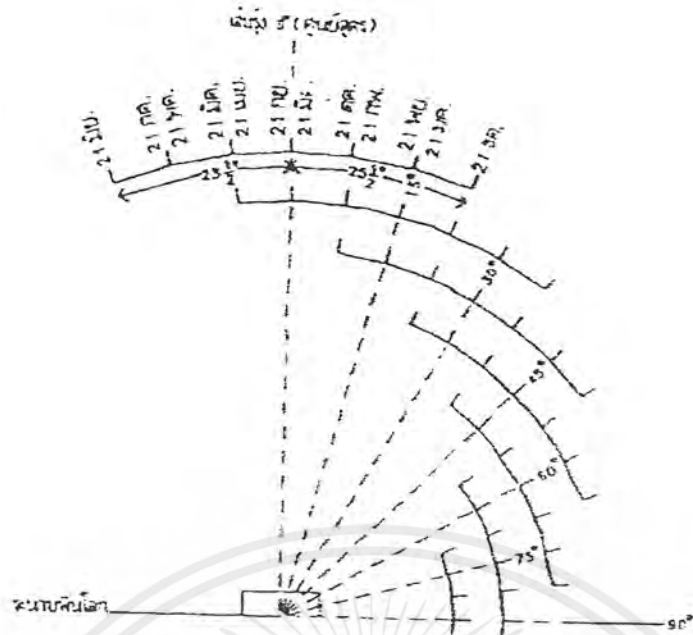
มุมตัด ( Profile Angle ) คือมุมที่ระดับของดวงอาทิตย์กระทำในระนาบที่ตั้งฉากกับผนังหรืออาคาร ค่าของมุมตัดจะแตกต่างกันออกไปจากค่าของมุมกระทำ และในการออกแบบ ค่ามุมตัด มีความสำคัญมากกว่ามุมกระทำ เพราะนำไปพล็อตหาค่าความลึกของที่บังแดดแน่นอนได้



ภาพประกอบที่ 2 3.5.1.3 ภาพแสดงมุมตัด

### การโคจรผ่านของดวงอาทิตย์จะต่างกันในแต่ละวัน

เนื่องจาก เส้นรุ้งต่างกัน ตำแหน่งการโคจรผ่านของดวงอาทิตย์ต่างกัน จึงต้องให้พล็อตหาหรือเลือกใช้ตารางสำเร็จสำหรับเส้นรุ้งที่ต้องการ จะเห็นได้จากเปรียบเทียบมุมเอที่ดวงอาทิตย์กระทำกับพื้นโลกในเวลาเที่ยงวันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.3.51.4 ภาพแสดงการโคจรผ่านของดวงอาทิตย์

- 0 = ที่ตำแหน่งจุดเส้นศูนย์สูตร , 90 = ที่ตำแหน่งขั้วโลก เมื่อการโคจรของดวงอาทิตย์จากจุดสังเกตการณ์ต่างกัน ตารางโคจรซึ่ง project จากแนวโคจรในเส้นรุ้งที่ต่างกัน ก็แตกต่างกันไปด้วย

### 2.3.3.2 อุณหภูมิที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน

ตารางแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี

เวลา (น.)	มค	กพ	มี ค	เม ษ	พ ค	มิ ย	ก ค	ส ค	ก ย	ตค	พย	ธ ว
00.00	21	24	26	27	26	26	25	25	25	25	24	23
02.00	21	23	23	27	26	25	25	25	25	25	24	22
04.00	20	23	25	26	25	25	25	25	25	25	25	21
06.00	19	23	25	26	26	26	25	25	25	25	25	22
08.00	24	26	28	30	29	28	28	28	27	28	27	24
10.00	26	30	31	32	30	30	30	29	29	29	29	28
12.00	30	31	32	33	31	31	31	30	30	30	30	29
14.00	30	32	33	34	29	32	30	31	30	30	30	30
16.00	29	30	31	32	27	30	29	29	29	29	29	29
18.00	26	28	28	29	26	29	27	27	27	27	27	26
20.00	24	27	27	28	26	28	26	26	26	26	26	25
22.00	23	26	26	27	26	27	26	26	25	26	25	23

----- เวลาดวงอาทิตย์ขึ้นลง

————— เวลาที่ต้องการบังแดด

ตารางประกอบที่ 2.3.5.1.1 ตารางแสดงเวลาที่ต้องการบังแดดและเวลาพระอาทิตย์ขึ้น - ลง

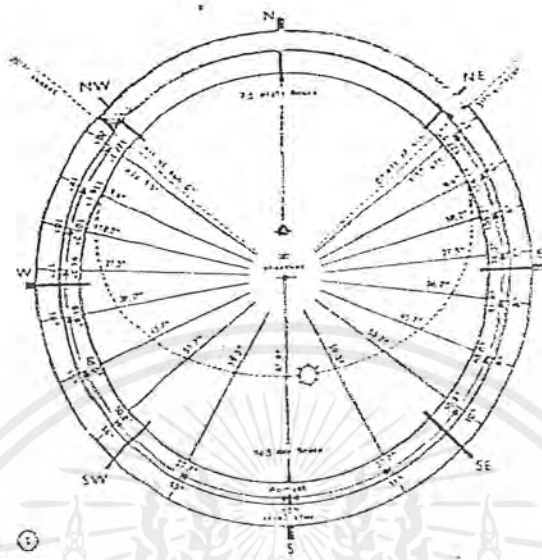
#### สรุป

จากตารางช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์ขึ้นประมาณ 6.00 น. แต่แสงแดดที่จะมีผลต่อผู้ใช้เมื่ออุณหภูมิสูง ดังนั้นจึงพิจารณาช่วงเวลาที่มอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากที่สุด และนำมาเฉลี่ยตลอดปีจะได้ ช่วงเวลาประมาณ 9.00 -15.00 น.

ซึ่งจะนำช่วงเวลาดังกล่าวมาพิจารณามุมทิศทางของแสงแดดที่มีผลต่อผู้ใช้ต่อไป

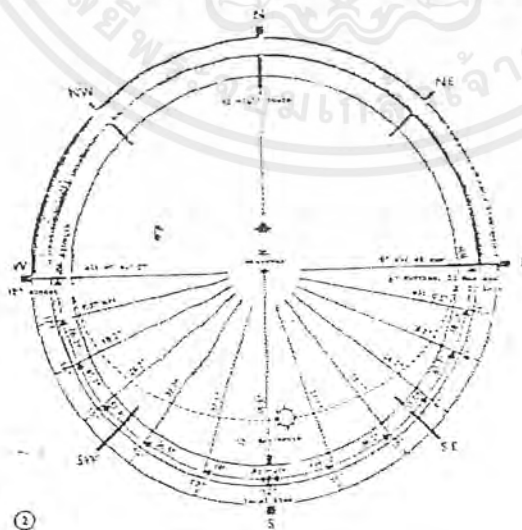
### มุมของแสงอาทิตย์

รูปที่ 1. แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางวันยาวมากที่สุด คือ ประมาณวันที่ 21 มิถุนายน



ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.5 แสดงการโคจรและมุมแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางวันยาวมากที่สุด คือ ประมาณวันที่ 21 มิถุนายน

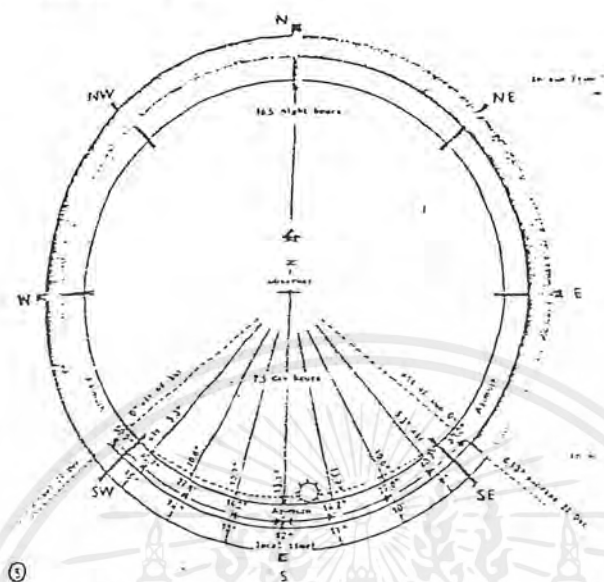
รูปที่ 2. แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางวันยาวเท่ากับกลางคืน คือประมาณวันที่ 21 มีนาคม และประมาณวันที่ 23 กันยายน



ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.5 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางวันยาวเท่ากับกลางคืน คือประมาณวันที่ 21 มีนาคม และประมาณวันที่ 23 กันยายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในชื่อของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3. แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางคืนยาวที่สุด คือ ประมาณวันที่ 21 ธันวาคม



ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.6 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ และมุมของแสงอาทิตย์ในวันที่มีช่วงเวลากลางคืนยาวที่สุด คือ ประมาณวันที่ 21 ธันวาคม

**สรุป** แสงแดดที่มีอุณหภูมิสูงจะอยู่ในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากดวงอาทิตย์จะอยู่ใกล้โลกมากที่สุดซึ่งฤดูร้อนจะมีช่วงเวลากลางวันยาวกว่ากลางคืน โดยจะพิจารณาถึงรูปที่ 1. ซึ่งเป็นวันที่ดวงอาทิตย์จะอยู่ใกล้โลกมากที่สุด และเนื่องจากช่วงเวลาแสงแดดมีผลต่อผู้ใช้จะอยู่ในช่วงเวลา ประมาณ 9.00 – 15.00 น. (จากการวิเคราะห์เรื่องช่วงเวลาแสงแดดมีอุณหภูมิสูง) ก็จะได้มุมที่น้อยที่สุดที่แสงแดดจะมีผลต่อผู้ใช้ คือ 45.7 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3.3 ข้อมูลลักษณะลมที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน

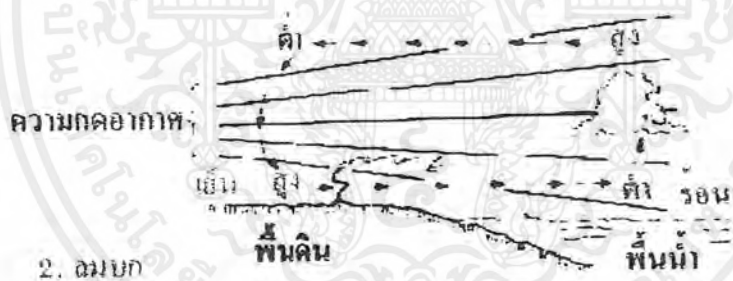
#### ลมท้องถิ่น

ลมท้องถิ่น เป็นลมที่เกิดขึ้นภายในช่วงถิ่นเนื่องจากอิทธิพลของภูมิประเทศและความเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ ลมท้องถิ่นแบ่งแยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

ลมบกและลมทะเล เป็นที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศหรือพื้นดินและพื้นน้ำเป็นลมที่พัดประจำวัน

#### ลมบก

ลมบก ( Land Breeze ) เกิดขึ้นในเวลากลางคืน เมื่อพื้นดินคายความร้อนโดยการแผ่รังสีออก จะคายความร้อนออกได้เร็วกว่าพื้นน้ำ ทำให้มีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งร้อนกว่าพื้นดินจะลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเหนือพื้นดินซึ่งเย็นกว่าจะไหลเข้าไปแทนที่ เกิดเป็นลมพัดจากฝั่งไปสู่ทะเล ซึ่งลมบกจะมีความแรงลมอ่อนกว่าลมทะเล จึงไม่สามารถพัดเข้าสู่ทะเลได้ระยะทางไกลเหมือนลมทะเล โดยลมบกสามารถพัดเข้าสู่ทะเลมีระยะทางเพียง 8 – 10 กิโลเมตร เท่านั้น



2. ลมบก

ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.7 แสดงการเกิดปรากฏการณ์ลมบก

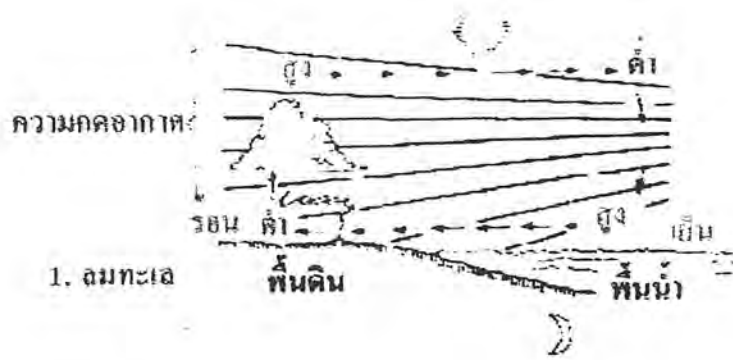
#### ลมทะเล

ลมทะเล ( Sea Breeze ) เกิดขึ้นในฤดูร้อนตามชายฝั่งทะเล ในเวลากลางวัน เมื่อพื้นดินได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นน้ำ และอากาศเหนือพื้นดินเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวลอยขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งเย็นกว่าจะไหลเข้าไปแทนที่ เกิดลมทะเลพัดเข้าหาฝั่ง มีระยะไกลถึง 16 – 48 กิโลเมตร และความแรงของลมจะลดลงเมื่อเข้าถึงฝั่ง

ลมทะเล มีความสำคัญต่ออุณหภูมิของอากาศในบริเวณชายฝั่ง ทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลง เช่น ก่อนที่ลมจะพัดเข้าไป พื้นดินมีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส แต่เมื่อลมพัดผ่านเข้าไปทำให้

#### อุณหภูมิลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.3.5.1.8 แสดงการเกิดปรากฏการณ์ลมทะเล

สรุป -ลมท้องถิ่นทั้งสองชนิดมีผลต่ออุณหภูมิบริเวณชายหาดโดยเฉพาะลมทะเลที่พัดเข้าฝั่งในตอนกลางวันจะทำให้อุณหภูมิลดลง

#### 2.3.4 การขึ้น ลงของน้ำทะเล

การขึ้น - ลงของน้ำในทะเลและมหาสมุทรจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องกัน เหมือนกับการหมุนเวียนของโลกิตภายในร่างกายของมนุษย์ โดยจะมีผลต่อการออกแบบและพฤติกรรมของการทำงานผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีการศึกษาปรากฏการดังกล่าวคือ

##### น้ำขึ้นลง (Tide)

เป็นการเคลื่อนไหวของน้ำทะเลแบบหนึ่ง ที่ทำให้ระดับน้ำชายฝั่งเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ประชากรที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลหรือปากแม่น้ำจะสังเกตเห็นว่า ในวันหนึ่ง ๆ จะปรากฏการเคลื่อนไหวของน้ำทะเลแบบนี้ขึ้น 2 ครั้ง ในช่วงที่ระดับน้ำทะเลลดต่ำลงจากชายฝั่งมาก และตามปากของแม่น้ำจะมีน้ำไหลลงสู่ทะเลอย่างรวดเร็ว ลักษณะดังกล่าวเรียกว่า “น้ำลง” (Low-tide) ในทางตรงกันข้าม บางเวลาจะมีกระแสน้ำไหลทวนจากน้ำขึ้นไปยังต้นน้ำ และจะทำให้ระดับน้ำตามชายฝั่งและในลำน้ำสูงขึ้น เรียกว่า “น้ำขึ้น” (Up-tide) สำหรับเรื่องราวเกี่ยวกับน้ำขึ้นน้ำลงที่น่าสนใจ และมีความเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของประชากรที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งเป็นอย่างมาก ที่จะนำรายละเอียดมากล่าวไว้ในลำดับต่อไปนี้ คือ

##### 1. ระยะเวลาการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเองไปทางทิศตะวันออก จึงทำให้ศูนย์กลางการเกิดน้ำขึ้นลงเลื่อนไปตามผิวโลกจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก ในบริเวณที่น้ำทะเลมีระดับสูงสุดแห่งหนึ่งเกิดขึ้น เรียกว่า “น้ำขึ้นเต็มที่” (High Water) ในขณะที่เดียวกันตำแหน่งที่อยู่ระหว่างจุดที่น้ำขึ้นสูงสุดสองแห่ง ระดับน้ำทะเลลดลงมาต่ำสุด เรียกว่า “น้ำลงเต็มที่” (Low Water) ศูนย์กลางที่เป็นตำแหน่งของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดนี้ จะสามารถนำมาใช้หาค่าน้ำระดับทะเลปานกลางได้แต่ต้องใช้เวลาที่ทำกาบบันที่กระดบน้ำเอาไว้หลาย ๆ ปีติดต่อกัน

ตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง 50 นาที ตำแหน่งของโลกในเมริเดียนเดิม จะหมุนมาตรงกับดวงจันทร์ครั้งหนึ่ง ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว จะทำให้ตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นโลกมีน้ำขึ้นลงเกิดขึ้น 2 ครั้ง แต่ละครั้งจะมีช่วงเวลาห่างกันราว  $12 \frac{1}{2}$  ชั่วโมง และในช่วงเวลาดังกล่าวน้ำลงที่เกิดขึ้นจะอยู่หลังช่วงที่น้ำขึ้นเต็มที่แล้ว  $6 \frac{1}{4}$  ชั่วโมง แต่เนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของโลกกว่าที่ตำแหน่งเมริเดียนเดิมจะมาตรงกับดวงจันทร์ในวันรุ่งขึ้นจะต้องใช้เวลาการหมุนเพิ่มอีก 50 นาที ดังนั้น น้ำขึ้นน้ำลงที่ปรากฏขึ้นในแต่ละวันจะช้าไปจากเดิมราว 50 นาที

## 2. ความผันแปรของระดับน้ำขึ้นลง

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ว่าแนวการโคจรของดวงจันทร์จะมีการเบี่ยงเบนเกิดขึ้นแต่ช่วงระยะการโคจรของดวงจันทร์ที่เคลื่อนขึ้นไปทางเหนือและลงมาทางใต้จะใช้เวลา 27.3 วัน ในระยะที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ขึ้นไปทางเหนือสุดศูนย์กลางการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงจะปรากฏตามแนวที่แสงถึงของดวงจันทร์ตกกระทบกับพื้นโลกด้วยคือ ตามแนวเส้นทรอปิก ออฟ แคนเซอร์ ในขณะที่เดียวกันศูนย์กลางของน้ำขึ้นลงที่อยู่ในตำแหน่งตรงกันข้าม จะปรากฏตามแนวเส้นทรอปิก ออฟแคปริคอร์น ซึ่งเดือนหนึ่งจะมีเพียง 2 วัน คือ ช่วงที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ขึ้นไปเหนือสุดและได้สูบน้ำขึ้นลงที่เกิดในช่วงดังกล่าวเรียกว่า “น้ำขึ้นลงเขตร้อน” ส่วนในช่วงที่แสงถึงของดวงจันทร์ตกกระทบลงในแนวศูนย์สูตร เดือนหนึ่งจะมีกลางการเกิดน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดจะปรากฏอยู่ตามแนวศูนย์สูตรทั้งสองแห่ง ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นลงดังกล่าว เรียกว่า “น้ำขึ้นลงศูนย์สูตร” (Equatorial Tide)

## 3. น้ำเกิดน้ำตาย

การเกิดน้ำขึ้นลง มิใช่ว่าจะสืบเนื่องมาจากแรงดึงดูดระหว่างโลกและดวงจันทร์เท่านั้นหากแต่ทว่า จะเป็นผลมาจากแรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ด้วย แม้ว่าดวงอาทิตย์จะมีมวลใหญ่กว่าดวงจันทร์ก็ตาม แต่ตำแหน่งของดวงอาทิตย์อยู่ห่างไกลโลกมาก จึงทำให้แรงดึงดูดน้อยกว่าดวงจันทร์ กล่าวคือ จะมีเพียง  $\frac{5}{11}$  ของดวงจันทร์เท่านั้น ดังนั้นดวงจันทร์จึงเป็นตัวควบคุมกระบวนการการเกิดน้ำขึ้นลงบนพื้นโลกที่สำคัญ

จากความสัมพันธ์เกี่ยวกับตำแหน่งของโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ปรากฏว่า ในตำแหน่งซิกซ์จีดวงจันทร์ โลกและดวงอาทิตย์จะมาอยู่ในแนวเดียวกัน จึงทำให้อำนาจแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์ร่วมกับดวงจันทร์ส่งมายังผิวโลกจึงทำให้พิสัยการเกิดน้ำขึ้นลงมีมาก ระดับน้ำที่ขึ้นสูงสุดในช่วงนี้ เรียกว่า “น้ำเกิด” (Spring Tide) ซึ่งจะปรากฏขึ้นมาทุก ๆ  $14 \frac{3}{4}$  วันของเดือนทางจันทร์คติ ดังนั้นเดือนหนึ่งจะมีเพียง 2 วัน คือ ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ และวันแรม 14 ค่ำหรือ 15 ค่ำ

แต่เมื่อดวงจันทร์โคจรมา อยู่ในตำแหน่ง “กึ่งปักข์” (Quadrature) คือ จะตรงกับวันขึ้น 8 ค่ำ และแรม 8 ค่ำ จึงทำให้อำนาจแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่ส่งมายังโลกเกิดหักล้างกันอันเป็นผลทำให้พิสัยการเกิดน้ำขึ้นลงลดน้อยลงลง เรียกว่า “น้ำตาย” หรือ “น้ำน้อย” ช่วงที่เกิดน้ำมากหรือน้ำเกิด ระดับความสูงของน้ำขึ้นจะสูงกว่าค่าระดับน้ำขึ้นปานกลางราว 20% และในช่วงน้ำตายหรือน้ำน้อย น้ำจะลดต่ำกว่าค่าน้ำลงปานกลางราว 20% เช่นเดียวกัน ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุป** การเกิดน้ำขึ้น - น้ำลงจะมีผลต่อการปฏิบัติงานทุกวันเพราะปรากฏการณ์นี้จะเลื่อนไป  
 ทุกๆวัน วันละ 50 นาที ตัวอย่างเช่นถ้าวันจันทร์น้ำลงต่ำสุดเวลา 6.00 น วันอังคารน้ำจะลงต่ำ  
 สุดเวลา 6.50 น. และคาบที่น้ำขึ้นสูงสุดถึงน้ำลงต่ำสุดจะประมาณ 6 ชม. 30 นาที



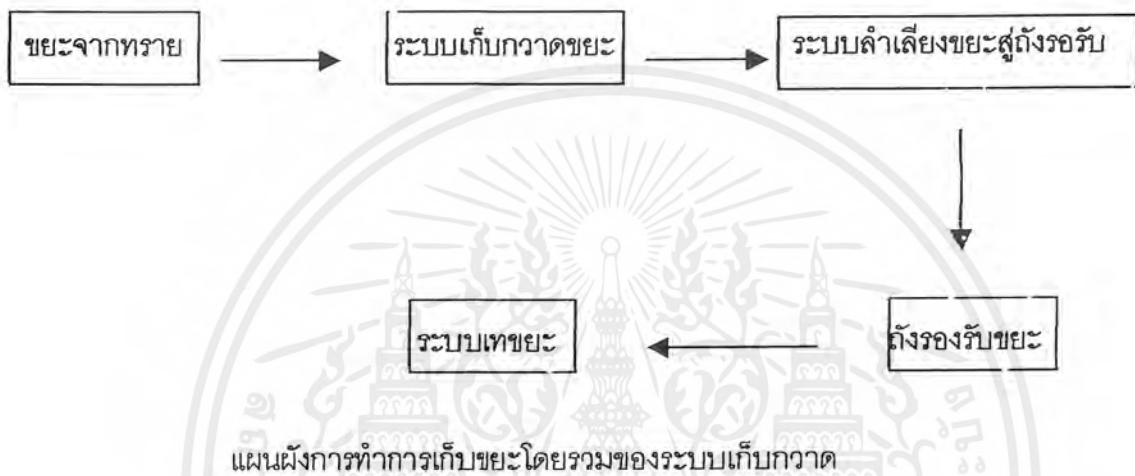
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ข้อมูลระบบต่างๆที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

### 2.4.1 ระบบการเก็บขยะ

ระบบการเก็บขยะมีระบบการย่อยที่ทำงานสัมพันธ์กัน 3 ระบบ คือ

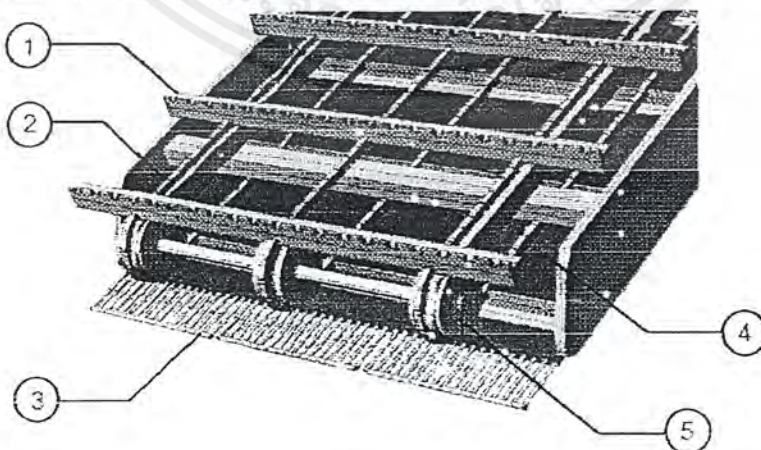
1. ระบบเก็บกวาดและตะกุกขยะจากผืนทรายขึ้นสู่ระบบลำเลียง
2. ระบบลำเลียงขยะ เพื่อลำเลียง เพื่อลำเลียงเข้าสู่ถังรองรับขยะ
3. ระบบรองรับถังขยะเพื่อเท



#### 2.4.1.1 ระบบเครื่องมือกลที่ใช้เก็บขยะจากทราย

ระบบเก็บเครื่องมือกลกวาดขยะที่ออกแบบเพื่อใช้งานในหาดทราย ซึ่งมีหลายแบบด้วยกัน ซึ่งเราจะนำมาพิจารณา เพื่อเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุด ดังนี้

แบบที่ 1 ระบบเก็บขยะและตะกุกขยะจากผืนทรายด้วยชุดตะแกรงเหล็ก เป็นระบบที่ใช้ในรถแทรกเตอร์สามล้อเก็บขยะเดิมที่ใช้อยู่ที่หาดพัทยา ความเร็วในการเก็บขยะ 10 กม./ชม.

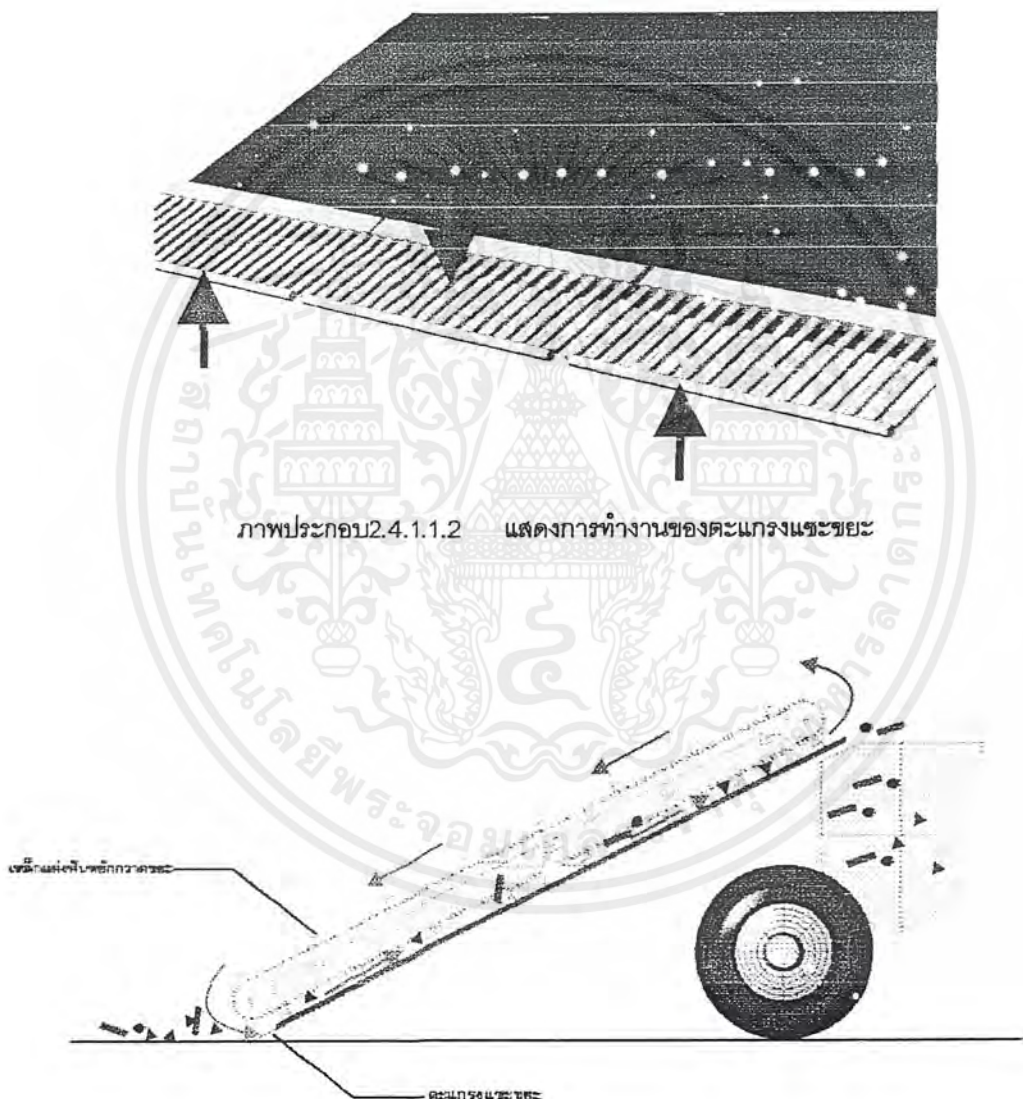


ภาพประกอบ 2.4.1.1.1 แสดงชิ้นส่วนของระบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แสดงส่วนประกอบ

1. ตะแกรงเหล็กชะทรายและขยะ สามารถสับขึ้น-ลง เพื่อประสิทธิภาพในการชะขยะสูงขึ้น
2. แท่งเหล็กปลายเป็นซี่พื้นหยัก สำหรับกวาดขยะขึ้นจากทรายสู่ถังเก็บ
3. ไซ้ดูดลากแท่งเหล็ก
4. เฟืองขับไซ้ขับเคลื่อนด้านบนต่อกับมอเตอร์ต้นกำลังขับเคลื่อน
5. เหล็กแผ่นพื้นแบบรู เพื่อระบายทรายลงสู่พื้นข้างล่าง



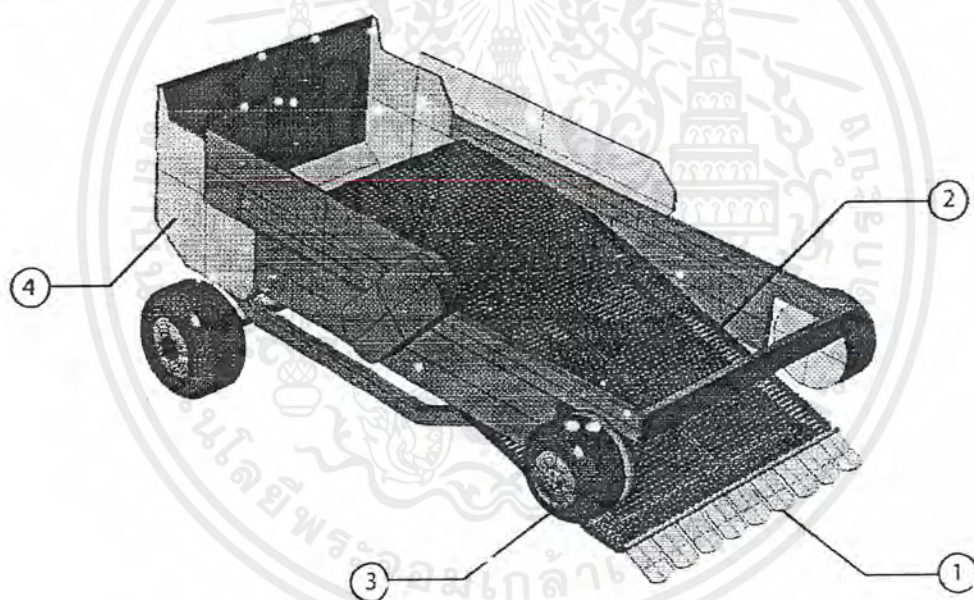
ภาพประกอบ 2.4.1.1.3 แสดงการทำการเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เก็บขยะได้หลายขนาดทั้งชิ้นเล็ก- ชิ้นใหญ่	1. ขยะที่เป็นเส้นเชือก สามารถเข้าไปพันกับเฟืองและโซ่ได้ง่าย
2. ทรายนหลุดจากขยะด้วยตะแกรงสั่นสะเทือนและระบายออกทางช่องของตะแกรงได้มาก	2. ระบบเก็บ ขับเคลื่อนในความเร็วที่ช้ามาก
	3. ไม่สามารถตะกุกลงไปในทรายได้ลึกมาก (ประมาณ 0 – 15 cm.)

### แบบที่ 2

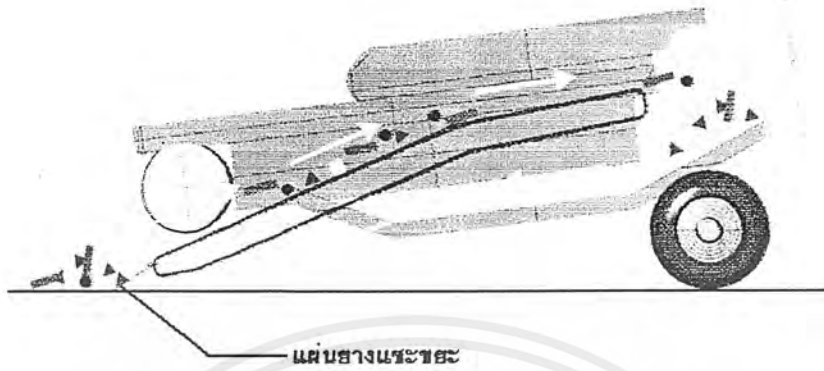
ระบบเก็บตะกุกขยะจากผืนทรายด้วยชุดแผ่นเหล็กติดยางแข็ง เป็นระบบที่ใช้กับรถพ่วงสายพานที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันที่หาดบางแสน ความเร็วในการเก็บขยะ 15 กม./ชม.



ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.4 รูปแสดงชิ้นส่วนรายละเอียดรูปแบบเก็บขยะรถที่บางแสน

1. แผ่นเหล็กติดยางชนิดแข็งไว้ด้านหน้า สำหรับชะทรายและขยะ
2. สายพานแบบเหล็กแห่งร้อน
3. ล้อทางด้านหน้า 2 ล้อเพื่อเป็นตัวช่วยเคลื่อนที่เวลามีเนินทราย - สามารถปรับขึ้นลงได้

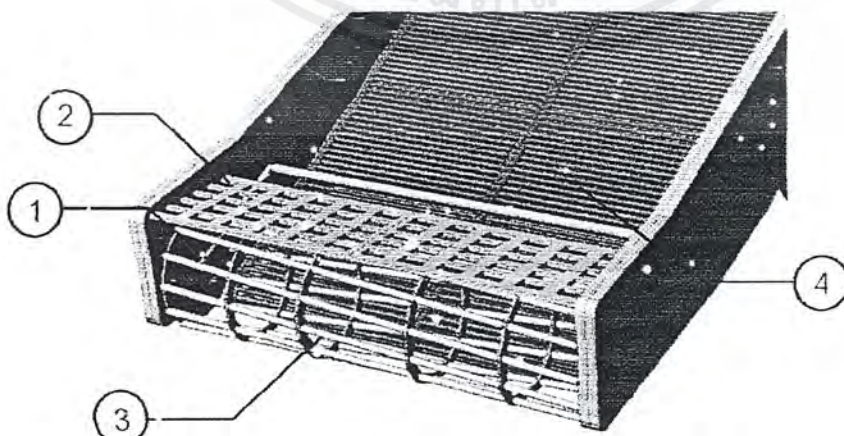
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.5 รูปแสดงระบบการทำงานเก็บขยะของรถที่บางแสน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การขับเคลื่อน พร้อมทั้งเก็บขยะได้ด้วยความรวดเร็ว 2. เก็บขยะได้หลายขนาด ตั้งแต่ขนาดกลาง - ใหญ่ 3. สามารถตะกุกกลงไปในทรายได้ลึก (ประมาณ 0 - 25 cm.)	1. ไม่สามารถเก็บขยะขนาดเล็กได้ 2. ไม่มีระบบสันทำให้ทรายยังติดอยู่กับขยะมาก

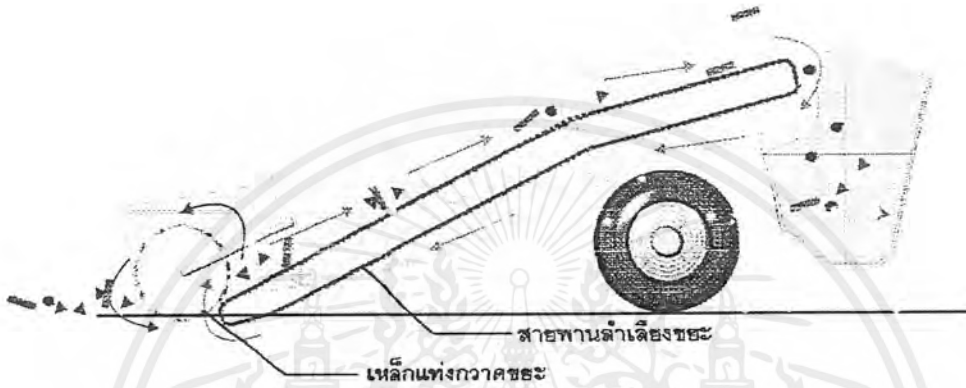
แบบที่ 3 ระบบเก็บและตะกุกขยะจากทราย โดยชุดเหล็กแท่งกลม หมุนดีขยะขึ้นสู่สายพานลำเลียง ความเร็วในการเก็บขยะประมาณ 15 กม./ชม.



ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.6 รูปแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชุดเหล็กกวาดเป็นเหล็กแท่งกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 cm. จำนวน 12 แท่งเรียงตัวกัน เป็นเกลียวภายในจานวงแหวนขับ
2. สายพานลำเลียงขยะ
3. แผ่นเหล็กกลมเป็นตัวหมุน ทำให้แท่งเหล็กกลมหมุนกวาดโดยจานหมุนต่อกับมอเตอร์ต้นกำลัง
4. สายพานแบบเหล็กแท่งร่อน

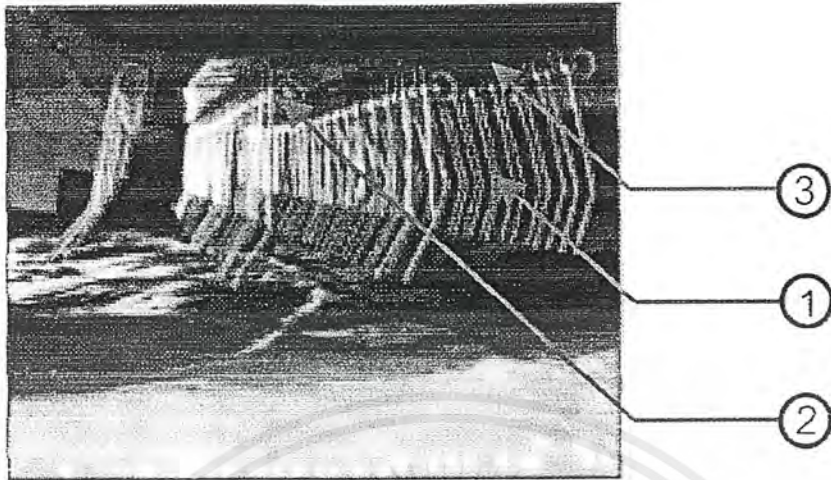


ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.7 รูปแสดงการทำงานของระบบ

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เก็บขยะได้ทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก</li> <li>2. ระบบสามารถเก็บขยะพร้อมทั้งขับเคลื่อนรถไปด้วยความเร็ว</li> <li>3. ระบบไม่ค่อยติดขัดเมื่อพบการเก็บขยะ ประเภท เชือกหรือร่างแห</li> <li>4. สามารถตะกุงลงไปในทรายได้ลึก (ประมาณ 0 – 30 cm.)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนทรายที่ติดอยู่กับขยะยังมีจำนวนมาก</li> <li>2. ขยะขนาดเล็กอาจเล็ดลอดออกจากระบบได้บ้าง</li> <li>3. ระบบต้องใช้พื้นที่มาก เพราะมีขนาดใหญ่</li> </ol>

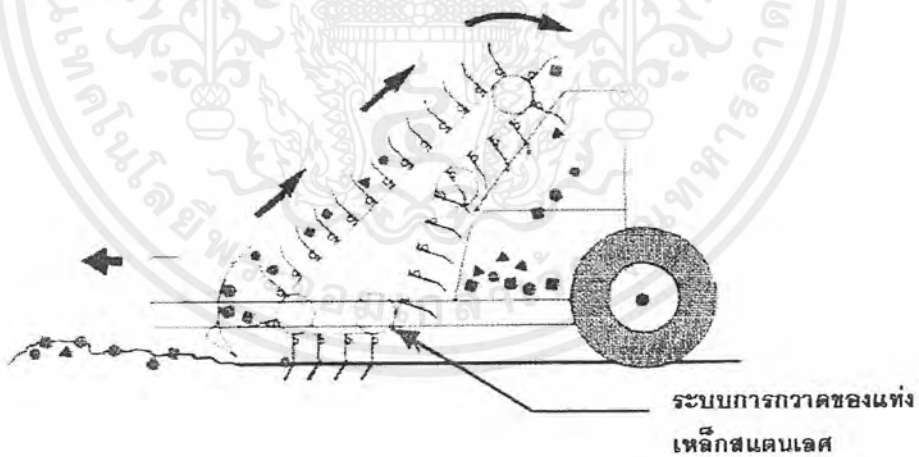
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 4 ระบบเก็บกวาดและตะกอยขยะ ด้วยชุดแปรงเหล็กสแตนเลส



ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.8 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วน

1. แท่งเหล็กสแตนเลสตัด ที่เป็นตัวตะกอยขยะจากทราย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1cm. ความยาวประมาณ
2. สายพานลำเลียง
3. แกนยึดชุดแท่งเหล็กกวาด



ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.9 แสดงการทำงานของระบบเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เก็บขยะได้ทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก 2. สามารถแยกทรายออกจากขยะได้ดี 3. ตะกั่วขยะได้ลึกพอสมควร (ประมาณ 0 - 20 cm.)	1. มีความบอบบาง ขำรุดได้ง่าย 2. กรรมวิธีการผลิตยุ่งยาก

จากรูปแบบของระบบเก็บขยะทั้งหมด ได้ทำการวิเคราะห์เลือกแบบโดยแสดงเป็นตาราง ดังนี้

	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1. ประสิทธิภาพในการเก็บขยะได้ครอบคลุมทุกขนาด	4	4	2	3	4
2. ความลึกในการตะกั่วขยะในทรายได้ลึก	3	3	4	3	3
3. ไม่เกิดการติดขัดเมื่อเก็บขยะประเภทเชือกหรือร่างแห	3	3	3	2	2
4. กรรมวิธีการผลิตไม่ซับซ้อน	2	3	4	2	2
5. มีความคงทน บำรุงรักษาง่าย	2	3	3	3	1
รวม		46	42	37	37

ตารางประกอบที่ 2.4.1.1.1 แสดงการวิเคราะห์เลือกแบบระบบการเก็บกวาด

**สรุป** เลือกระบบเก็บกวาดในแบบที่ 1 เป็นแนวทางในการออกแบบ

และเมื่อทำการพิจารณาจากแบบที่รับการเลือก จะเห็นว่าด้านข้างของชุดกวาดไม่มีที่กัน จึงมีการออกแบบให้มีแผงกัน เพื่อที่จะได้สามารถกันและรวบขยะให้เข้าสู่รางลำเลียงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.1.10 แสดงระบบเก็บขยะที่ออกแบบใหม่

#### 2.4.1.2 ระบบลำเลียงขยะเข้าสู่ถังรองรับขยะ

เมื่อระบบเก็บกวาด นำขยะจากพื้นทรายขึ้นสู่ตัวรถ ระบบลำเลียงต้องขนถ่ายขยะไปสู่ถัง ซึ่งการลำเลียงขยะ มีการใช้ระบบเครื่องกลหลายวิธี โดยมีลักษณะการทำงานต่างกัน แล้วแต่ความเหมาะสมของงาน เช่น

1. ระบบลำเลียงด้วยสายพาน
2. ระบบการลำเลียงด้วยท่อลมดูด

ในโครงการนี้ จะนำระบบลำเลียงด้วยสายพาน และระบบการลำเลียงด้วยใช้จักรรอกมาพิจารณาเท่านั้น เพราะมีความเหมาะสมกับงานมากกว่า

##### ระบบลำเลียงด้วยสายพาน (Belt Conveyor)

สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) เป็นระบบขนถ่ายวัสดุที่มีน้ำหนักต่อหน่วยต่างกัน ขนถ่ายได้ปริมาณมากๆ ในแนวระดับและแนวลาดเอียง ระบบสายพานลำเลียงเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วย สายพานซึ่งมีล้อหมุนให้วิ่งวนเป็นรอบ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง อันมีลักษณะต่างๆกัน เช่น สายพานหัว หรือยก สายพานเลื่อน

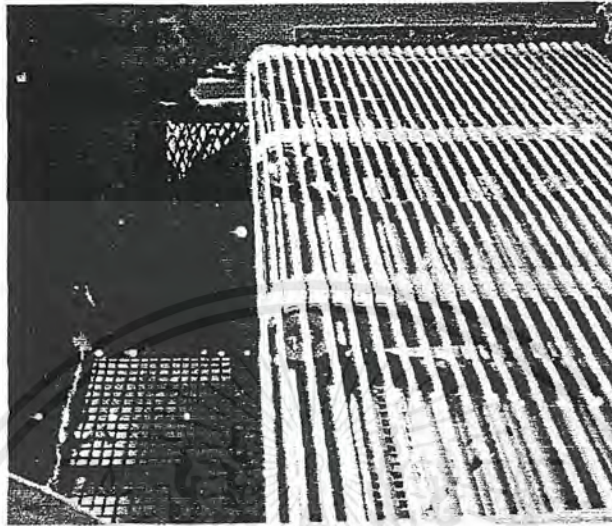
ระบบสายพานลำเลียง จะต้องมีระบบป้อนวัสดุเข้าด้วย ในโครงการนี้ ก็คือ ระบบเก็บขยะนั่นเองโดยต้นกำลังในการขับเคลื่อนคือแกนเพลลา ซึ่งได้รับการส่งกำลังมาจากมอเตอร์อีกทอดหนึ่ง



ภาพประกอบที่ 2.4.1.2.1 แสดงส่วนประกอบของชุดสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวสายพานขนส่งมักจะทำด้วย เส้นใย Textile , แผ่นยางหรือแผ่นยางเสริมเหล็กเส้น  
สายพานที่ใช้ในระบบลำเลียงขยะชายหาดมักเป็นแผ่นเหล็กลวด, ลวดตาข่ายหรือแท่งเหล็กเส้น  
กลม



ภาพประกอบที่ 2.4.1.2.2 แสดงวัสดุเหล็กเส้นที่ใช้เป็นสายพานลำเลียง

#### คุณสมบัติในการใช้งานของระบบลำเลียงแบบสายพาน

- ความจุสูงขนถ่ายวัสดุได้ จำนวนมาก ๆ
- ความสามารถในการลำเลียงได้ระยะทางไกล
- ง่ายต่อการออกแบบและติดตั้ง
- ขนถ่ายวัสดุได้แน่นอน กว้างขวาง
- สะดวกในการดัดแปลงไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

#### ระบบสายพานเหล็ก

ดังที่กล่าวมาไว้แล้วสายพานที่ใช้กับการลำเลียงขยะบริเวณชายหาดมักเป็นสายพาน  
เหล็ก ซึ่งมีหลายชนิด สายพานแบบนี้มีลักษณะโดยปกติจะกว้างไม่เกิน 1 เมตร และหนา  
0.6 ถึง 1.5 มม. เท่านั้น วัสดุเหล็กมีให้เลือกไว้ได้ตั้งแต่แผ่นเหล็กคาร์บอน ถึงแผ่นเหล็กไร้สนิม

มุมลาดมุมชันของสายพานเหล็กที่ไว้กับการขนถ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับชุดสายพานยาว  
ชุดสายพานเหล็กจะต้องลาดชันน้อยกว่าประมาณ  $5^{\circ}$  และหากความชันของระบบขนถ่ายมีมุม  
ลาดเอียงถึง  $45^{\circ}$  จะต้องสร้างผิวสายพานให้มีแผ่นกันวัสดุไหลติดไว้ด้วย

โดยที่สายพานเหล็กมีความแข็งแรงมากกว่า ดังนั้นจึงต้องรับสายพานขนาดใหญ่กว่า โดย  
การคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$D = (0.8 \dots 1.3) S$$

โดย  $D$  = ขนาด  $O$  จัดรับสายพาน หน่วย  $m$

$S$  = ความหนาของสายพานเหล็ก หน่วย  $m.m.$

ความเร็วแล่นของสายพาน นิยมใช้ความเร็วประมาณไม่เร็วกว่า  $1 \text{ m/s}$

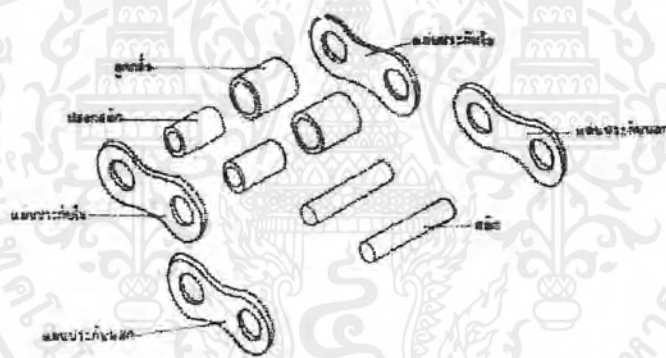
### ระบบสายพานโซ่ (chains Conveyor)

สายพานโซ่คือสายพานที่เป็นทั้งชุดขนถ่ายวัสดุ และชุดกำลังขับเคลื่อนพร้อมกันไป  
ในขณะเดียวกัน ระบบสายพานโซ่นั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) ชุดสายพานข้อลูกโซ่

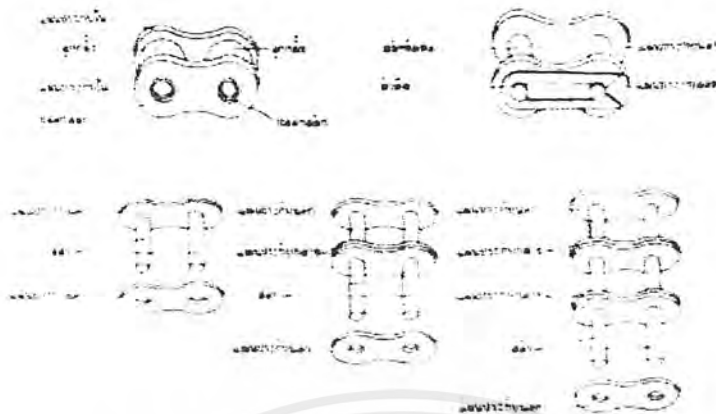
2) ชุดโซ่สายพานกวาด

ซึ่งระบบลำเลียงขยะของรถเก็บขยะชายหาดนั้นมีการใช้ ชุดโซ่สายพานกวาดซึ่งจะนำมา  
ศึกษา ชุดโซ่สายพานกวาดนั้นขนถ่ายวัสดุในแนวระนาบหรือแนวลาดเอียง โดยมีชุดกวาดพาแล่น  
ขนถ่ายพาหนะที่ใช้ดึงกวาดเป็นโซ่ จะเป็นโซ่เส้นเดียวหรือสองเส้นก็ได้

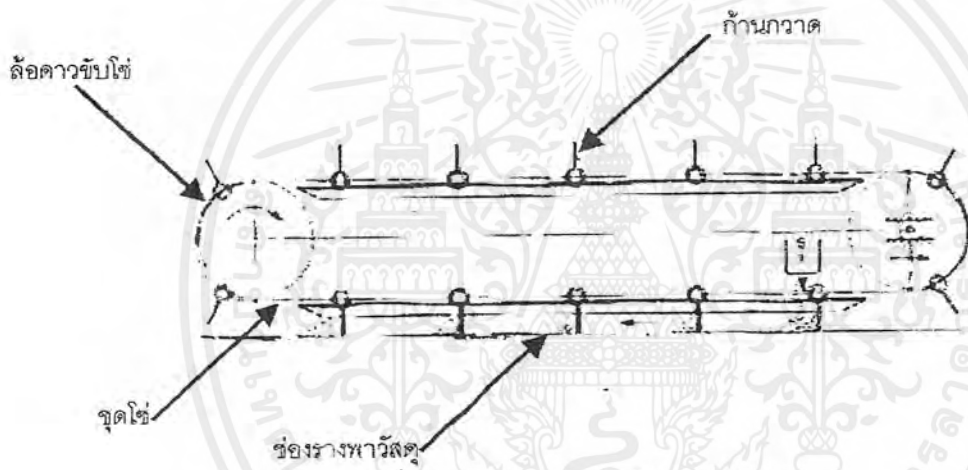


ภาพประกอบที่ 2.4.1.2.3 ส่วนประกอบของโซ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.2.4 ชนิดของไซ้ทั้ง 3 แบบ



ภาพประกอบที่ 2.4.1.2.5 ชนิดของไซ้สายพานกวาด

1. ล้อขับเคลื่อนไซ้ (เฟือง) เป็นตัวทำให้ไซ้หมุนต้นกำลังมาจากมอเตอร์โรตารี
  2. จุดไซ้ เป็นไซ้จุดอาจจะมี 1, 2 หรือ 3 จุดและมีได้สูงสุด 5 จุด
  3. ก้านกวาด เป็นตัวนำพาว์วัสดุไปตามรางหรือช่อง
  4. ช่องวางพื้น นำพาว์วัสดุไปสู่ช่องทางออกหรือปล่อยวัสดุออกจากระบบ
- วัสดุที่ขนถ่ายได้ดีด้วยระบบนี้ ควรเป็นเหล็ก ก้อนและปริมาณมวลที่แห้งไหลได้ง่าย หากมีสภาพเปียกชื้นเกาะติดเหนียวและไหลยากจะไซ้ไม่ได้
- ปกติความยาวช่วงขนถ่ายของระบบประเภทนี้มักยาวไม่เกิน 200 เมตร และความเร็วในการขนถ่ายน้อยกว่า 1m/s มุมลาดเอียงไม่ควรเป็น 40° ยิ่งลาดมากก็ยิ่งกินกำลังมากตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
-ใช้ขนถ่ายได้ทั้ง 2 ทิศทาง -จุดเข้าระบบและออกจากระบบจัดได้ง่าย -การติดตั้งง่ายต้นทุนต่ำ	-ใช้กำลังสูง (เปลืองพลังงาน) -ก้านกวาดสึกหรอเร็ว -อาจเกิดการติดขัดค้ำวัสดุมีสภาพไม่เหมาะสม -บำรุงรักษายาก

ตารางประกอบที่ 2.4.1.2.1 แสดงข้อดีข้อเสียของระบบไซ

จากระบบลำเลียงที่นำมาพิจารณาได้วิเคราะห์เพื่อการเลือกรูปแบบมาใช้งาน

ตารางวิเคราะห์การเลือกแบบระบบการลำเลียง

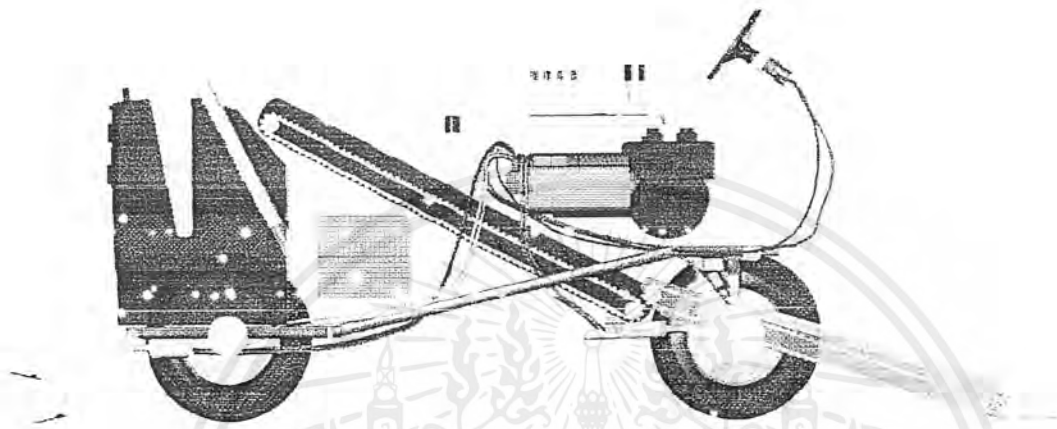
	ค่าความสำคัญ	ระบบลำเลียงแบบ สายพานเหล็ก	ระบบลำเลียงแบบไซ สายพานกวาด
1.ประสิทธิภาพในการ ลำเลียงขยะรวดเร็ว	4	3	3
2.ไม่เกิดปัญหาติดขัด ของระบบ เมื่อเก็บ ขยะประเภทเชือก หรือไม้ไผ่ยาว ๆ	3	3	2
3.การลำเลียงมุมลาด เอียงมีประสิทธิภาพ ขยะไม่ไหลกลับ	3	3	4
4.สิ้นเปลืองกำลังใน การดูดจากน้อย	3	3	2
5.ร่อนขยะออกจาก ทรายได้ดี	2	3	3
6.การประกอบติดตั้ง ง่าย	2	3	3
7.บำรุงรักษาทำความ สะอาดสะดวก	2	4	2
รวม		59	52

ตารางประกอบที่ 2.4.1.2.2 แสดงการเลือกแบบระบบลำเลียงขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป เลือกรูปแบบระบบการลำเลียงของด้วยสายพานแบบสายพานเหล็ก

และโครงสร้างที่ใช้กับโครงการจะมีการปรับให้ใช้ระบบสายพานเป็น 2 ราง คือรางแรกจะอยู่ด้านหน้าภายนอกตัวรถ สามารถขยับขึ้น ลงได้ ส่วนอีกรางจะอยู่ภายในตัวรถ และนำขยะไปปล่อยที่ถังบรรจุขยะดังรูป



ภาพประกอบที่ 2.4.1.2.6 แสดงรางสายพานที่ออกแบบแล้วไว้ในโครงการ

### 2.4.1.3 ระบบที่ใช้ยกถังบรรจุขยะขึ้นเท

ระบบยกถังขยะขึ้นเทรูปแบบของการใช้เครื่องกลผ่อนแรงที่นิยมใช้กันก็คือ

- 1.ระบบกลไกชุดรอกที่ขุดลากด้วยโซ่ ใช้กับการยกถังขยะเทของรถบรรทุกขยะ 6 ล้อ ในหลาย ๆ รุ่น
- 2.ระบบผ่อนแรงด้วยไฮดรอลิก ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมในการใช้งานของเครื่องจักรกลต่าง ๆ มากมาย

การออกแบบเป็นในโครงการนี้เลือกระบบผ่อนแรงด้วยระบบไฮดรอลิกในการยกถังบรรจุขยะเท เพราะประสิทธิภาพในการยกเทได้ดีมีความทันสมัยกว่า และก่อนที่จะออกแบบระบบการยกเทเราควรทราบข้อมูลพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกเสียก่อน

### ระบบไฮดรอลิก

คำว่า HYDRAULIC มาจากคำในภาษากรีก 2 คำ คือ HYDRO หมายถึงน้ำ และ AULIS ซึ่งหมายถึงท่อ (PIPE) เดิมคำว่า HYDRAULIC จึงหมายถึงเฉพาะการไหลของน้ำในท่อเท่านั้น แต่ในปัจจุบันคำนี้หมายถึงการไหลของของเหลวทุกชนิด ที่ใช้ในระบบเพื่อเป็นตัวกลางการถ่ายเทกำลังงานในการเปลี่ยนแปลงกำลังงานของไหลให้เป็นกำลังงานกล คือ ทำให้กระบอกสูบไฮดรอลิกและมอเตอร์ไฮดรอลิกทำงานตัวอย่างงานเช่น ระบบเบรกในรถยนต์ แม่แรงไฮดรอลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องอัดเกียร์อัตโนมัติ เครื่อง กว้าน รถแทรกเตอร์ และเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ระบบไฮดรอลิกจะต้องมีอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานดังนี้

1. อุปกรณ์กำลังไฮดรอลิก (PRIMARY COMPONENT)  
ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนปั๊มน้ำมันไฮดรอลิก เพื่อส่งจ่ายให้แก่ระบบไฮดรอลิก ประกอบด้วยเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า
2. อุปกรณ์เก็บและปรับปรุงคุณภาพไฮดรอลิก (STORAGE AND TREATMENT COMPONENT) ทำหน้าที่เป็นที่พักของน้ำมันขจัดสิ่งสกปรก ขจัดฟองอากาศ และระบายความร้อนของน้ำมันไฮดรอลิก ประกอบด้วยถังพักน้ำมันไฮดรอลิก ไล์กรองไฮดรอลิก และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้กับถังพักน้ำมัน
3. อุปกรณ์สร้างการไหล (TRANSFERRING COMPONENT)  
ทำหน้าที่สร้างอัตราการไหล ประกอบด้วยน้ำมันไฮดรอลิกชนิดต่าง ๆ
4. อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (CONTROLLING COMPONENT)  
หมายถึงวาล์วควบคุมชนิดต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิก เช่น วาล์วควบคุมทิศทางการไหล ใช้ควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของก้านสูบ วาล์วควบคุมอัตราการไหลใช้จำกัดปริมาณน้ำ น้ำมันที่เข้าสู่สูบเพื่อควบคุมความเร็วของก้านสูบ
5. อุปกรณ์การทำงาน (ACTUATOR OR WORKING COMPONENT)  
ทำหน้าที่เปลี่ยนกำลังงานของไหลให้เป็นกำลังงานกล เช่น กระบอสูบไฮดรอลิก หรือมอเตอร์ไฮดรอลิก
6. อุปกรณ์ในระบบท่อทาง (PIPING SYSTEM)  
ทำหน้าที่เป็นท่อทางการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกในระบบประกอบด้วยแป็บ (PIPE) ท่อ (TUBE) สายน้ำมันไฮดรอลิก (HOSES) ข้องอ (BENDING) และข้อต่อชนิดต่าง ๆ

### การใช้งานระบบไฮดรอลิก

ขอบข่ายงานต่าง ๆ ที่นำเอาระบบไฮดรอลิกไปใช้งานนั้น แบ่งออกเป็น 5 ส่วนคือ

1. ระบบไฮดรอลิกในโรงงานอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL HYDRAULIC)
2. ระบบไฮดรอลิกในอุตสาหกรรมเหล็กกล้า งานวิศวกรรมโยธา และสถานีกำเนิดไฟฟ้า (HYDRAULIC IN STEELWORKS , CIVIL ENGINEERING AND GENERATING STATIONS)
3. ระบบไฮดรอลิกในยานยนต์อุตสาหกรรม (MOBILE MACHINERY HYDRAULICS)
4. ระบบไฮดรอลิกในเรือเดินทะเล (HYDRALIC FOR MARINGE APPLICATIONS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.ระบบไฮดรอลิกในงานเทคนิคเฉพาะอย่าง (HYDRAULIC IN SPECIAL TECHNICAL APPLICATIONS)

### ข้อได้เปรียบของระบบไฮดรอลิก

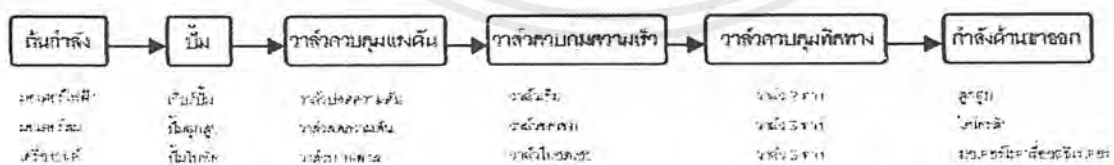
ระบบไฮดรอลิกมีข้อได้เปรียบหลายประการดังนี้

- 1.ง่ายต่อการควบคุม
- 2.การปรับเปลี่ยนความเร็วของลูกสูบหรือมอเตอร์ไฮดรอลิกกระทำได้ง่าย
- 3.แรงทวีคูณ
- 4.แรงคงที่
- 5.ตั้งขนาดของแรงที่ต้องการใช้งานได้
- 6.การทำงานกลับทิศทาง
- 7.ควบคุมการทำงานได้เที่ยงตรง แม่นยำ และถูกต้อง
- 8.กะทัดรัด
- 9.สามารถหยุดชะงัก เนื่องจากการรับโอเวอร์โหลดได้นาน
- 10.ปลอดภัย

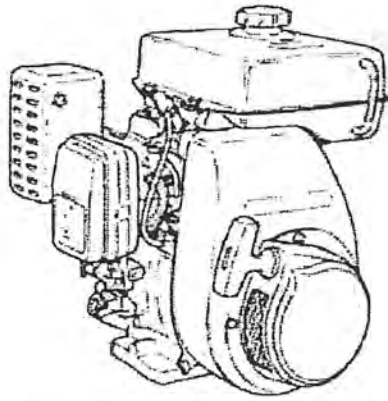
ที่มา : ไฮดรอลิกอุตสาหกรรม ขวัญชัย สนิทพิสัยสมบูรณ์ บ้านเพชร ชินินทร

### หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิก

วงจรไฮดรอลิกไม่ว่าวงจรจะเป็นอย่างไรก็ตามทุก ๆ วงจรที่ใช้ก็สามารถแยกลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ออกเป็นส่วน ๆ ได้อย่างชัดเจนดังรูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมแสดงระบบไฮดรอลิกส์

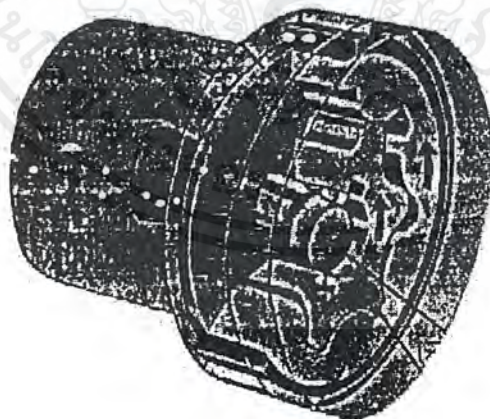


ต้นกำลัง ซึ่งอาจจะเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์ลม ในกรณีนี้ที่ตัวระบบไม่ได้เคลื่อนที่ต้นกำลังนี้มักเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า แต่ถ้าระบบเคลื่อนที่ตามงาน ต้นกำลังก็มักจะเป็นเครื่องยนต์ เช่น รถผสมคอนกรีตสำเร็จรูป หรือรถแทรกเตอร์ เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.1 เครื่องยนต์เบนซินเป็นต้นกำลังของระบบ

**ปั๊ม** เนื่องจากระบบไฮดรอลิกใช้ของเหลวเป็นตัวส่งผ่านกำลัง ความเร็ว และทิศทาง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่จะเปลี่ยนพลังงานจากรูปของแรงบิดและการหมุนให้ไปอยู่ในรูปของความดันและปริมาณการไหล (Flow rate) อุปกรณ์ชนิดนี้ก็คือปั๊ม ปั๊มที่สามารถให้ความดันออกมาได้ค่อนข้างสูงจำเป็นจะต้องเป็นปั๊มที่ช่องว่าง (clearance) และรั่วไหล (leakage) ต่ำ ดังนั้นปั๊มที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกจึงจำเป็นต้องเป็น Positive Displacement Pump เช่น ปั๊มลูกสูบ ปั๊มใบพัด (vane pump) หรือเกียร์ปั๊ม เป็นต้น ส่วนปริมาณของปั๊มนั้นจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับขนาดและรอบการหมุนของปั๊มเป็นส่วนหลัก



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.2 ปั๊มไฮดรอลิกแบบเฟือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วาล์วควบคุมแรงดัน** โดยทั่วไปแรงดันและปริมาณของเหลวที่ออกมาจากปั๊มมานั้น มักจะมีค่าคงที่ถ้า load และรอบการหมุนของปั๊มคงที่ แต่ในการปฏิบัติงานจริง ๆ แล้วอาจกล่าวได้ว่า รอบการหมุนของปั๊มค่อนข้างจะคงที่ในกรณีใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง แต่ถ้าใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังแล้ว รอบการหมุนของปั๊มจะเปลี่ยนไปตามรอบของเครื่องยนต์ ในทำนองเดียวกันว่า ถ้า load เปลี่ยนแปลงไปแรงดันที่ต้องการจากปั๊มก็จะเปลี่ยนไปด้วย เช่น แรงดันที่ต้องการให้ลูกสูบเคลื่อนที่เข้า หัวขึ้นงานจะน้อยกว่าแรงดันที่ต้องการให้ลูกสูบนั่นอัดขึ้นงาน และที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ เนื่องจาก Positive Displacement Pump มี clearance และ leakage น้อย ถ้าด้านขาออกของปั๊มถูกปิดตายผลจะทำให้แรงดันสูงขึ้น และปริมาณการไหลก็จะต่ำลงจนกระทั่งแรงดันสูงเกินค่าซึ่งจะทำให้อุปกรณ์อื่นเสียหายได้ เช่น ท่อแตก, มอเตอร์ไหม้ หรือวาล์วที่ใช้ควบคุมแรงดันนี้อาจจะมีหลายชั้นหรือชั้นเดียวก็ได้ และการทำงานก็อาจทำงานได้ใช้แรงดันหรือไฟฟ้ามาควบคุม สำหรับขนาดแรงดันที่ต้องการควบคุมนั้นก็ขึ้นอยู่กับแรงดันที่ต้องการทางด้าน output

**วาล์วควบคุมความเร็ว** เมื่อสามารถควบคุมแรงดันได้โดยใช้วาล์วควบคุมแรงดันแล้ว สิ่งที่จะต้องควบคุมต่อไปก็คือ ปริมาณการไหล (flow rate) ปริมาณการไหลนี้จะมีผลโดยตรงกับความเร็วรอบและขนาดของปั๊มเช่น ถ้าน้ำมันไหลได้ปริมาณสูงหรือเร็ว ผลจะทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่เร็วตามด้วยหรือไฮดรอลิกมอเตอร์หมุนเร็วตามไปด้วยวาล์วที่ใช้ควบคุมความเร็วอาจเป็นวาล์วเข็ม compensated valve หรือ Non-Compensated วาล์ว เป็นต้น

**วาล์วควบคุมทิศทาง** หลังจากที่ได้ควบคุมแรงดันและความเร็วแล้ว สิ่งสุดท้ายที่ต้องการจะควบคุมอีกอย่างก็คือทิศทาง เช่น ให้ลูกสูบเคลื่อนที่ไปข้างหน้าหรือถอยหลังกลับ หรือให้ไฮดรอลิกมอเตอร์หมุนทิศทางเช่นตามเข็มนาฬิกา เป็นต้น ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมทิศทางเช่น วาล์ว 2 ทาง, วาล์ว 3 ทาง, วาล์ว 4 ทาง หรือวาล์ว 5 ทาง ส่วนที่จะเป็นก็ตำแหน่งก็แล้วแต่การประยุกต์การใช้งาน

**กำลังด้านขาออก** ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่นำไปใช้งานจริง ๆ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของวาล์วทั้ง 3 อย่างที่กล่าวมาแล้ว ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ได้แก่ กระบอกลูกสูบ, ไฮดรอลิกมอเตอร์, โรตารีลิ้อสลีโรเตอร์

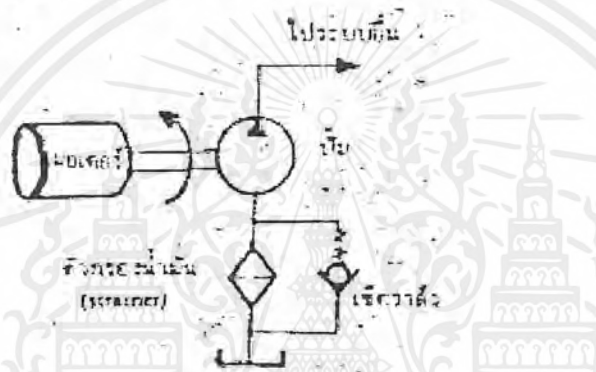
### ส่วนประกอบของต้นกำลังของเหลว

ต้นกำลัง ซึ่งได้แก่ มอเตอร์ และวิธีการ start ของมอเตอร์ , ปั๊ม , น้ำมันไฮดรอลิก, ถังเก็บน้ำมัน, ระบบกรองน้ำมัน

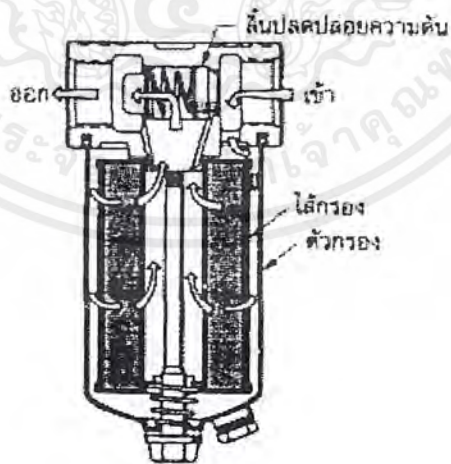
### การกะขนาดของปั๊ม

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าปั๊มที่จะนำมาใช้ในระบบไฮดรอลิก จำเป็นต้องเป็นปั๊มประเภท Positive displacement เท่านั้น ทั้งนี้ก็เพราะประเภทนี้จะให้แรงดันที่สูง และจัดได้ว่าเป็นปั๊มที่มีประสิทธิภาพทางปริมาตร (volumetric efficiency) สูง สามารถให้แรงที่สูงได้ถึง 10,000 ปอนด์/ตารางนิ้วเกจในจำพวกปั๊ม positive displacement นั้นปั๊มลูกสูบจะให้ประสิทธิภาพทางปริมาตรได้ค่อนข้างสูงกว่าแบบอื่น ทั้งนี้เพราะจุดที่ของเหลวจะรั่วซึมและไหลกลับมีน้อยกว่าแบบอื่น ๆ ในการกะขนาดปั๊มในระบบไฮดรอลิกมีดังนี้

1. การเดินท่อจากถังเก็บน้ำมันมายังตัวปั๊ม ทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปแล้วน้ำมันที่จะไหลเข้าปั๊มต้องสะอาดไม่มีสิ่งใดลอยแฝงมาด้วย ดังนั้นทางด้านขาเข้าของปั๊มจึงมักจะมีตัวกรองน้ำมัน (strainer) ซึ่งค่อนข้างละเอียด



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.3 แผนผังระบบกรองน้ำมันไฮดรอลิก



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.4 หม้อกรองน้ำมันไฮดรอลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ความดันคร่อมปั๊ม

3. จำนวนแกลลอน/นาทิจ หรือ ลิตร/นาทิจ ค่านี้คือค่าที่ต้องการปริมาณน้ำมันไปใช้งาน แคนตาล็อกของปั๊มที่มีขายกันนั้น จะบอกปริมาณการไหล/นาทิจของของเหลวที่รอบต่าง ๆ กัน จึงเป็นหน้าที่ของผู้ใช้เป็นผู้กำหนดเลือกจากแคตตาล็อก

4. ความหนืดน้ำมัน ความหนืดของน้ำมันมีผลทั้งประสิทธิภาพทางปริมาตรประสิทธิภาพรอบแรงเสียดทาน และการเกิดควิตชัน (Cavitation) ถ้าของเหลวมีความหนืดสูงจะทำให้การรั่วซึมและการไหลกลับเป็นไปได้น้อย ประสิทธิภาพก็จะสูงขึ้น แต่แรงเสียดทานก็จะสูงตามไปด้วย

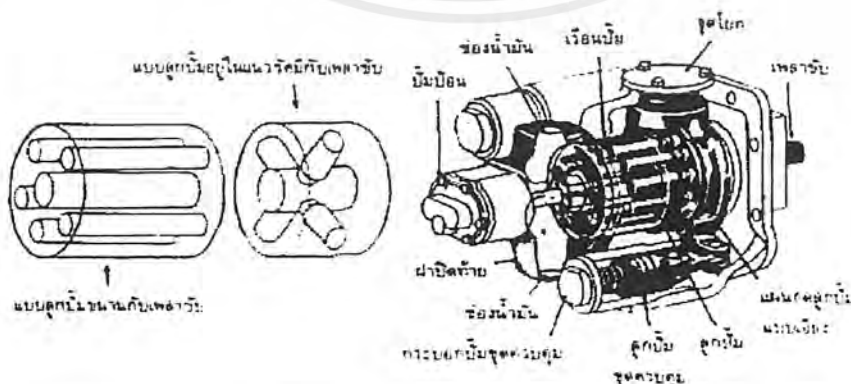
5. การทำงาน สม่ำเสมอหรือหยุดเป็นช่วง ๆ

6. ทัว ๆ ไป การติดตั้งต่าง ๆ ยากง่ายแค่ไหน และอื่น ๆ

เมื่อได้ลองพิจารณาทั้งหมดแล้ว ก็ถึงขั้นตอนที่มาจะขนาดกัน วิธีที่จะนำมาใช้ในการคะเนขนาดอย่างง่ายที่สุดได้แก่ การเปิดสเปคของปั๊มแล้วเช็คว่าความดันที่ปั๊มได้ และปริมาณการไหล ที่รอบการทำงานของมอเตอร์ วิธีนี้ง่ายและรวดเร็ว เพราะเพียงแค่การกางแคตตาล็อกดูแล้วเทียบเลย อย่างไรก็ตามในการเลือกปั๊มนอกจะต้องดูว่าปั๊มเป็นประเภทไหน (เช่น ลูกสูบ เวนหรือเกียร์) แล้ว อีกประการหนึ่งที่จะต้องพิจารณาคือ จะใช้ปั๊มแบบ fixed delivery หรือ variable delivery

ปั๊มแบบ fixed delivery จะหมายถึง ปั๊มที่ให้ค่าความดันขาออกและปริมาณการไหลค่อนข้างคงที่เมื่อรอบอยู่ที่ ปั๊มชนิดนี้จะให้ปริมาณการไหลลดลงทันที ถ้าเกิดความดันขาออกเพิ่มขึ้น

ปั๊มแบบ variable delivery ปั๊บบนนี้ถึงแม้ความดันขาออกจะเปลี่ยนแปลงไปแต่ปริมาณการไหลก็เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งทำได้โดยการปรับสกรูที่ปั๊ม



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.5 ปั๊มไฮดรอลิกแบบลูกสูบชนิดปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ถังเก็บน้ำมัน

ในระบบไฮดรอลิกขนาดเล็กและขนาดกลางส่วนใหญ่ถังเก็บน้ำมันจะอยู่ใต้มอเตอร์และปั๊ม แต่ในระบบที่ใหญ่มักจะตั้งมอเตอร์และปั๊มแยกจากถังเก็บน้ำมัน หน้าที่ของถังเก็บมีดังนี้

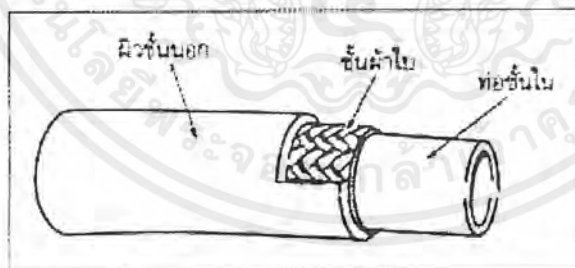
1. เก็บน้ำมัน น้ำมันจะต้องเพียงพอต่อที่จะจ่ายให้แก่ระบบทั้งหมด
2. ระบายความร้อนน้ำมัน
3. เก็บสิ่งสกปรก
4. ทางผ่านอากาศ

ขนาดของถังเก็บน้ำมัน ปริมาณของน้ำมัน ถังเก็บที่ขออนุญาตควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 3 เท่าของอัตราไหลของปั๊มทั้งหมด จากนั้นจึงต้องเผื่อส่วนของอากาศภายในถึงส่วนนี้ควรมีประมาณ 10-15% ของส่วนของน้ำมัน

ฐานของถังเก็บ ฐานฐานหรือด้านใต้ของถังควรมีขาโดยให้พื้นของถังเก็บสูงกว่าพื้นที่วางสักประมาณ 15 เซนติเมตร

ฐานเปิดทำความสะอาด ถังเก็บน้ำมันจึงจำเป็นต้องมีช่องเปิดขนาดใหญ่พอสมควร ถ้าเป็นวงกลมก็ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 6" ควรมีรูสำหรับถ่ายน้ำมัน ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1"

ขนาดท่อดูดและท่อกลับ ขนาดของท่อในระบบไฮดรอลิกไม่ว่าจะเป็นส่วนไหนของวงจร มีส่วนสำคัญมากเช่นกัน ถ้าใช้ท่อส่งน้ำมันที่มีขนาดเล็ก ผลักจะทำให้ น้ำมันไหลด้วยความเร็วที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้พลังงานสูญเสียมากขึ้น และความร้อนก็เพิ่มให้แก่ น้ำมันมากขึ้นเช่นกัน แต่ถ้าท่อมีขนาดใหญ่เกินไปก็อาจทำให้การทำงานช้าลงบ้างเล็กน้อยและราคาแพงขึ้น



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.6 สายหรือท่อส่งน้ำมันไฮดรอลิก

## น้ำมันไฮดรอลิก

น้ำมันไฮดรอลิกที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแยกออกได้ 2 ประเภท คือประเภทแรก สกัดแยกมาจากปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบที่ดูดขึ้นมา และอีกประเภทคือการสกัดขึ้นจากสารเคมีต่าง ๆ ซึ่งมักเรียกกันว่า น้ำมันสังเคราะห์ คุณสมบัติที่ดีของน้ำมันควรจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

-เป็นตัวหล่อลื่นที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความหนืดเหมาะสมกับงาน
- มีสถานะคงที่ทางเคมีและสิ่งแวดล้อม
- มีความสามารถในการส่งผ่านความร้อน
- มีค่า Bulk Modulus สูง
- ระเหยได้ยาก
- เกิดฟองอากาศได้ยาก
- น้ำหนักเบา
- ไม่ติดไฟ
- ไม่เป็นพิษ และทำปฏิกิริยากับวัตถุ

**การหล่อลิ้น** ตัวที่ใช้ในการวัดความหนืดของน้ำมัน คือ SSU หรือ SUS (Saybolt Universal Seconds) ที่ได้จากการให้น้ำมันไหลผ่านเครื่องมือพิเศษ แล้วจึงเวลาที่อุณหภูมิมาตรฐานน้ำมันไฮดรอลิกส่วนมากที่ใช้และมีขายกัน มักมีค่าความหนืดช่วง 135 ถึง SSU; 185 ถึง 230 SSU และ 275 ถึง 315 SSU ถ้าค่า SSU ต่ำ หมายถึง เวลาที่ใช้ให้น้ำมันปริมาณหนึ่งไหลผ่านน้อย ซึ่งแสดงความหนืดต่ำ

### ระบบไฮดรอลิกที่ใช้ในการยกถังเท

จากข้อมูลพื้นฐานในเรื่องระบบไฮดรอลิกเราจะมาศึกษาการทำงานของแขนยกถังเทของรถเก็บขยะชายหาด

การทำงานของระบบเริ่มจากต้นกำลังซึ่งในที่นี้คือเครื่องยนต์ ส่งผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปสู่กำลังด้านขาออก (Mechanical power unit) ที่เราจะศึกษา

#### ส่วนประกอบของกระบอกไฮดรอลิก

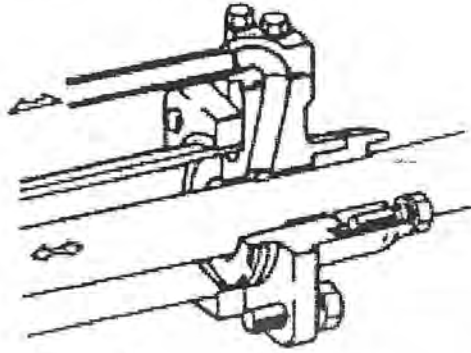
กระบอกไฮดรอลิกมีส่วนประกอบดังนี้

1.กระบอกสูบ (cylinder) เป็นกระบอกที่ผลิตได้มาตรฐาน ด้านท้ายถูกเชื่อมปิดมีรูให้น้ำมันเข้า รอยขีดที่เกิดขึ้นภายในผนังกระบอกสูบก็เนื่องมาจากมีเศษโลหะติดอยู่แหวนลูกสูบกับแหวน แพ็กกิ้ง ดังนั้นความสะอาดของน้ำมันในระบบจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก

2.ส่วนหัวกระบอกสูบ (cylinder head) ที่ส่วนหัวของกระบอกสูบเป็นฝาประกบและรัดแน่น พอดีกับก้านสูบ มีบุชทำจากโลหะอ่อนรับไว้ ส่วนด้านนอกมีซีลกันน้ำมันรั่วไหลออกกับซีลกันฝุ่น ที่ส่วนหัวจะมีช่องระบายอากาศออกสำหรับกระบอกสูบทำงานทางเดียว และรูให้น้ำมันเข้า-ออก สำหรับกระบอกสูบแบบทำงานสองทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนหัวของกระบอกสูบที่ใช้สำหรับการยก-วางเครื่องฟ่งท้ายด้วยกระบอกสูบแบบทำงานทางเดียวจะไม่มีฝาประกับปิดแต่จะเปิดไว้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.7 ส่วนหัวของกระบอกสูบ

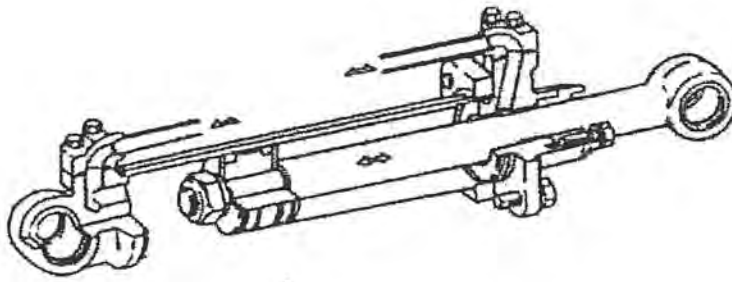
3. ก้านสูบ (piston rod) ก้านสูบต้องมีความแข็งแรงพอจะรับภาระการทำงานหนักได้ ผ่านการชุบแข็งและชุบสารโครเมียมเพื่อป้องกันการเกิดสนิมและง่ายต่อการรักษาความสะอาด ส่วนท้ายของก้านสูบมีขนาดสวมแน่นพอดีกับลูกสูบและยึดด้วยนอต ส่วนอีกด้านจะเคลื่อนตัวเข้า-ออกระหว่างกระบอกสูบในระหว่างการเคลื่อนตัวของลูกสูบ ก้านสูบที่หัวกระบอกสูบได้รับการป้องกันฝุ่นจากซีลและการรั่วไหล การเกิดรอยขีดกับก้านสูบเกิดขึ้นน้อยมาก ถ้าจะเกิดก็เกิดจากการเสียดสีกับบุชและซีล ข้อควรระวังก็คือเวลาถอดประกอบก้านสูบ อย่าให้เกิดรอยขีด สำหรับก้านสูบที่ทำงานให้กับการยก-วางเครื่องฟ่งท้าย ก้านสูบและลูกสูบไม่ยึดติดกัน แต่จะเป็นอิสระทั้งสองส่วน ทั้งนี้จุดประสงค์ก็คือต้องการให้มีระยะห่างระหว่างก้านสูบและลูกสูบเมื่อทำการวางเครื่องฟ่งท้ายจนสุดแล้ว



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.8 ก้านสูบ

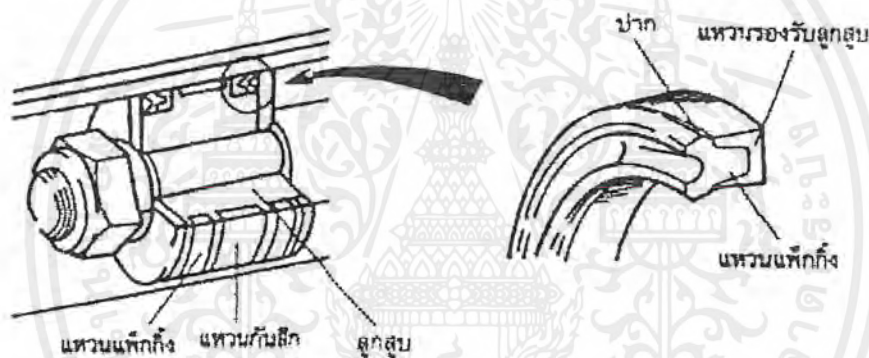
4. ลูกสูบ (piston) ดังแสดงในรูปที่ 6.3 ลูกสูบเป็นตัวที่รับความดันจากน้ำมันมาดันให้เคลื่อนตัวเข้า - ออกภายในผนังกระบอกสูบ ระยะห่างระหว่างลูกสูบและผนังกระบอกสูบมีความสำคัญต่อการเคลื่อนตัวของลูกสูบ ดังนั้นเพื่อให้ระยะห่างมีความพอดีและลูกสูบไม่สัมผัสโดยตรงกับผนังกระบอกสูบ ในลูกสูบบางชนิดจึงใส่แหวนแพ็กกิ้งเพื่อให้ลูกสูบกระชับแน่นกับกระบอกสูบและไม่เกิดการรั่วไหลของน้ำมันที่จะผ่านจากลูกสูบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.9 ลูกสูบในระบบไฮโดรลิค

5.แหวนแพ็กกิ้ง (packing) ดังแสดงในรูปที่ 6.4 ในระบบอวกสูบแบบทำงานสองทาง แหวนแพ็กกิ้งจะสวมอยู่ที่ลูกสูบทั้งสองด้าน เพื่อรับแรงดันขณะลูกสูบเคลื่อนตัวออกด้านหนึ่งและเมื่อลูกสูบเคลื่อนตัวเข้าอีกด้านหนึ่ง แหวนแพ็กกิ้งทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ความดันที่ลูกสูบรั่วไหล



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.10 แหวนแพ็กกิ้ง

6.แหวนลูกสูบ (piston ring) ทำจากเหล็กหล่อหรือเทฟลอน (teflon) ส่วนแหวนรองรับแหวนลูกสูบ (backing ring หรือ back-up ring) ทำจากยาง ทั้งแหวน ลูกสูบ และแหวนรองจะแนบกันพอดีในร่องแหวน โดยความสำคัญแล้วแหวนแพ็กกิ้งทำหน้าที่ป้องกันการรั่วไหลได้ดีกว่าแหวนลูกสูบ แต่ในกรณีที่มีลื่นในลูกสูบ น้ำมันสามารถผ่านแหวนลูกสูบได้โดยเฉพาะกระบอกสูบที่จัดไว้ในแนวตั้ง

7.ซีลกันฝุ่น (dust seal) มีหน้าที่สำคัญในการป้องกันไม่ไหแหวนแพ็กกิ้ง ก้านสูบ ถูกฝุ่นและสิ่งสกปรก อันจะทำให้แหวนแพ็กกิ้งเป็นรอยฉีกขาดได้ ซีลกันฝุ่นยังช่วยป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันได้ ซีลกันฝุ่นมีปากซีลคอยทำหน้าที่อยู่ 2 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.ปากซีลกันฝุ่น (dust lip) ปากซีลจะเป็นมุมคมคอยขูดฝุ่นไม่ให้เกาะติดกับก้านสูบ แต่ถ้าคมปากสึกหมด จะทำให้ฝุ่นละอองสิ่งสกปรกเข้ามาข้างในได้ การป้องกันที่ดีที่สุดทำได้โดยการทำ ความสะอาดก้านสูบทุกวัน

ข.ปากซีล (seal lip) จะป้องกันน้ำมันภายในกระบอกสูบรั่วไหลออกไป ปากซีลจะแนบสนิทพอดีกับก้านสูบ

### ชนิดของกระบอกไฮโดรลิก

กระบอกไฮโดรลิกแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

- 1.กระบอกไฮโดรลิกแบบทำงานทางเดียว
- 2.กระบอกไฮโดรลิกแบบทำงาน 2 ทาง

ซึ่งในระบบยกถังขยะของรถที่ออกแบบใช้แบบกระบอกไฮโดรลิกทำงานทางเดียว คือ ให้กำลังด้านขาออกในทิศทางเดียวเท่านั้นคือ ยกถังให้สูงขึ้นนั่นเอง

### กระบอกไฮดรอลิกแบบทำงานเดียว (Single Acting Cylinder)

กระบอกไฮดรอลิกแบบทำงานทางเดียว น้ำมันจะไหลเข้าไปดันลูกสูบเพียงด้านเดียว ส่วนทางด้านที่ไม่ได้ทำงานเป็นช่องระบายอากาศออก กระบอกไฮดรอลิกแบบนี้นิยมใช้กับรถ ฟาร์มแทรกเตอร์ การทำงานของกระบอกไฮดรอลิกเมื่อโยกคันบังคับในตำแหน่งยกเครื่องมือ น้ำมันจะไหลเข้าทางส่วนท้ายของกระบอกสูบ และดันให้ลูกสูบเคลื่อนตัวออก เมื่อยกเครื่องมือ ขึ้นจนถึงระดับที่ตั้งไว้แล้ว ล้อควบคุมทิศทางการไหลจะกลับมาอยู่ในตำแหน่งว่าง และปล่อยให้ น้ำมันจากปั๊มกลับอ่างเก็บ (สำหรับระบบไฮดรอลิกวงจรเปิด) หรือกักกั้นน้ำไม่ให้ผ่านไป (สำหรับระบบไฮดรอลิกวงจรปิด) และขณะเดียวกันล้อควบคุมทิศทางการไหลจะกักน้ำมันซึ่ง อยู่ระหว่างท้ายกระบอกสูบกับลิ้นไว้ ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องพ่วงท้ายยังคงยกเครื่องพ่วงท้ายอยู่ ในตำแหน่งเดิม และเมื่อต้องการจะวางเครื่องมือลงก็โยกคันบังคับไปยังตำแหน่งว่าง ล้อควบคุม ทิศทางการไหลจะปล่อยให้ น้ำมันที่กักอยู่ส่วนท้ายของกระบอกสูบไหลกลับอ่างเก็บน้ำหนักกดของ เครื่องมือตามแรงดึงดูดของโลก กระบอกไฮดรอลิกแบบทำงานทางเดียวยังแบ่งออกตามลักษณะ การทำงานได้เป็น 5 แบบคือ

- 1.กระบอกไฮโดรลิกแบบทำงานทางเดียวมีลูกสูบ
- 2.กระบอกไฮโดรลิกแบบแรม

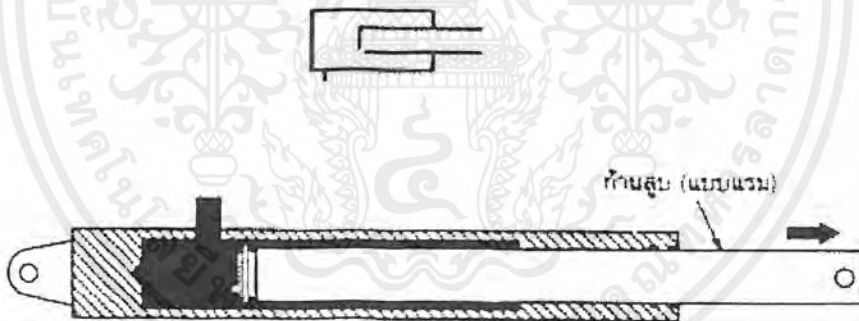
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระบอกไฮดรอลิกแบบทำงานทางเดียวมีก้านสูบ 2 ด้าน
4. กระบอกไฮดรอลิกแบบทำงานทางเดียวยึดออกเป็นท่อน ๆ
5. กระบอกไฮดรอลิกแบบแผ่นไดอะแฟรม

สำหรับรูปแบบกระบอกหรือแบบไฮดรอลิกที่ใช้กับการยกถังเทคือ กระบอกไฮดรอลิกแบบแรม (ram type cylinder) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

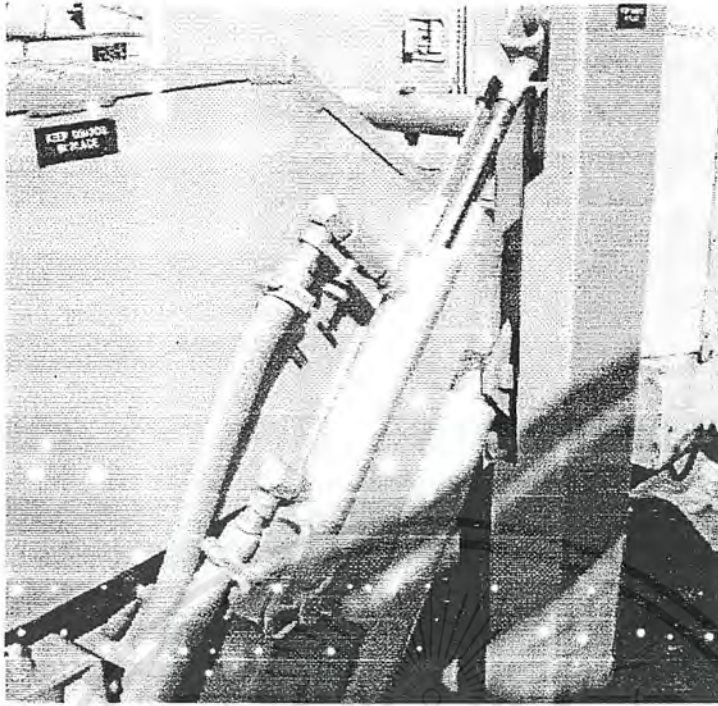
### กระบอกไฮดรอลิกแบบแรม (ram type cylinder)

กระบอกไฮดรอลิกแบบแรม (ram type cylinder) เป็นกระบอกสูบที่ทำงานทางเดียว โดยก้านสูบทำหน้าที่แทนลูกสูบ ดังนั้นกระบอกสูบแบบนี้จึงไม่มีลูกสูบ ก้านสูบมีขนาดใหญ่และแข็งแรงเพื่อรองรับการทำงานหนักได้ ก้านสูบส่วนท้ายไม่มีแหวนลูกสูบ และแหวนแพ็กกิ้งจะมีแหวนล๊อค (stop ring) ตัวเดียวเพื่อทำหน้าที่หยุดการเคลื่อนตัวของก้านสูบเมื่อสุดจังหวะการทำงาน การขูดขีดที่ผนังกระบอกสูบไม่ค่อยเกิดขึ้น และกระบอกสูบแบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีรูระบายอากาศอีกด้านหนึ่ง กระบอกไฮดรอลิกแบบแรมมีข้อได้เปรียบอยู่หลายประการ แต่การทำงานอยู่ภายนอกจะต้องตั้งกระบอกสูบขึ้นสำหรับการยกน้ำหนักของเครื่องมือขึ้น และอาศัยน้ำหนักของเครื่องมือกดลงเพื่อให้ก้านสูบเคลื่อนตัวกลับเช่น แขนยกของบุงก์หน้า



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.11 แสดงลักษณะกระบอกไฮดรอลิกแบบแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.12 แสดงลักษณะกระบอกไฮดรอลิกแบบแรม

### การคำนวณประสิทธิภาพการดันของกระบอกไฮดรอลิก

ประสิทธิภาพการดันของกระบอกไฮดรอลิก

แรงกระทำสู่ภายนอกเนื่องจากลูกสูบ (F) กิโลนิวตัน

แรงกระทำบนลูกสูบ ( $F_{\text{in}}$ ) กิโลนิวตัน

เมื่อ  $F = bW \cos \theta + a w \cos \theta$

$$F_{\text{in}} = 0.1 \times P \times A$$

B คือ ระยะทาง เป็นมิลลิเมตร (ดูรูป)

W คือ น้ำหนักของก้อนน้ำหนัก เป็นกิโลนิวตัน (ดูรูป)

θ คือ มุมเอียงของกระบอกไฮดรอลิกจากแนวดิ่ง เป็นองศา (ดูรูป)

a คือ ระยะทาง เป็นมิลลิเมตร (ดูรูปที่ 7)

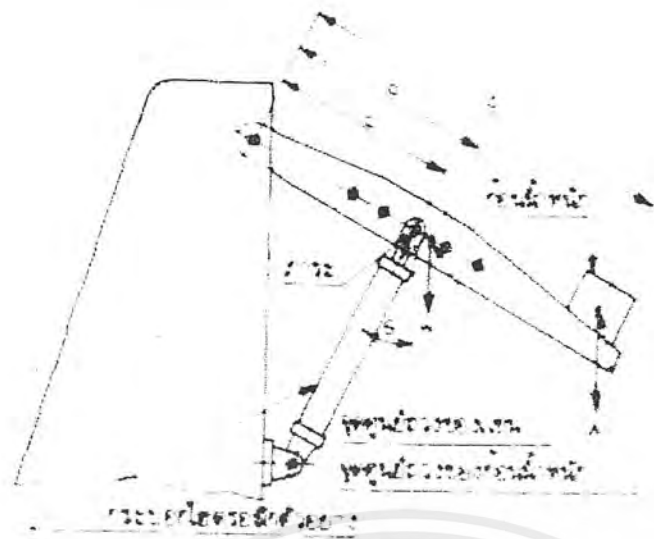
w คือ น้ำหนักของแขน เป็นกิโลนิวตัน (ดูรูป)

a คือ ระยะทาง เป็นมิลลิเมตร (ดูรูป)

P คือ ความดันที่กระทำบนลูกสูบ เป็นเมกะพาสคัล

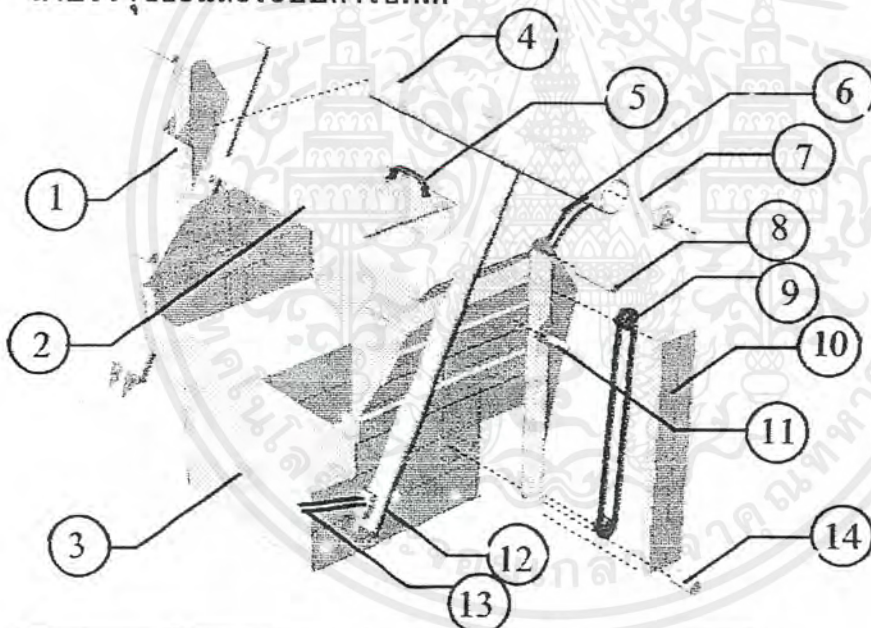
A คือ พื้นที่หน้าตัดประสิทธิภาพผลของลูกสูบ เป็นตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.13 ภาพการทดลองการยกถังเท

ถังบรรจุขยะและระบบการยกเท



No	จำนวน	รายการ	No	จำนวน	รายการ
1	2	แขนยกเท	10	1	สกรูเกลียวทึบ
2	1	ฝาปิดถัง	11	2	แกนหมุนท่อไฮดรอลิกแฉก
3	1	ถัง	12	2	แขนไฮดรอลิกมร.
4	1	แกนโครงสร้าง	13	1	สายไฮดรอลิก
5	1	ที่จับยกถัง	14	2	แกนหมุนเหล็กถังเท
6	1	ท่อไฮดรอลิกกับโซ่			
7	1	มอเตอร์ไฮดรอลิก			
8	2	แกนหมุนเขตรอก			
9	1	ชุดโร			

ภาพประกอบที่ 2.4.1.3.14 แสดงส่วนประกอบของถังและระบบขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2.4.2 ระบบเครื่องยนต์ ที่ใช้เป็นต้นกำลัง

เครื่องยนต์ ที่ใช้กับรถแทรกเตอร์ประเภทใช้งานดังในโครงการนี้มี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน หรือ เครื่องยนต์เบนซิน
2. เครื่องยนต์ดีเซล

### วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์ทั้ง 2 ชนิด

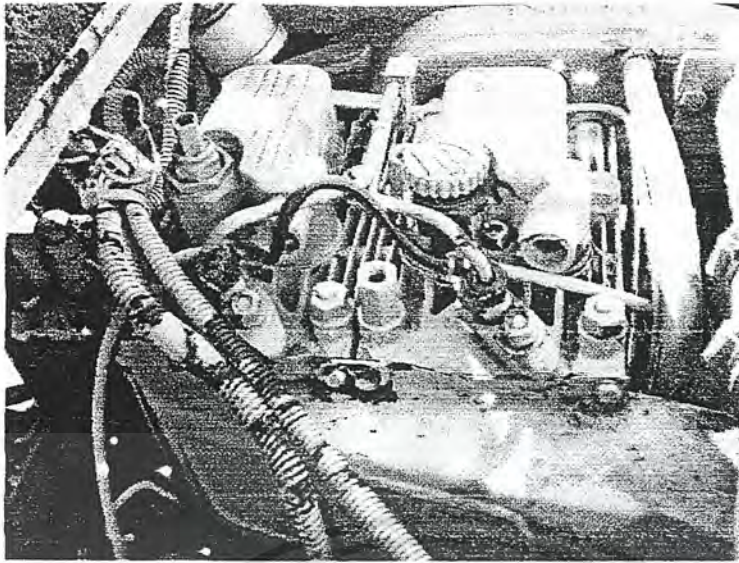
	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องยนต์เบนซิน	-มีน้ำหนักเบากว่าเนื่องจากมีอัตราส่วนกำลังอัดที่ต่ำกว่า จึงทำให้ช่วงชักกระบอกสูบสั้นกว่า เครื่องจึงมีขนาดเล็กกว่า -มีราคาถูกกว่าเครื่องยนต์ดีเซล -ราคาซ่อมถูกกว่า -มีการเผาไหม้สมบูรณ์กว่ามลพิษน้อยกว่า	-อัตราในการจุดจากต่ำกว่า -กินน้ำมัน -เครื่องยนต์มักจะมีเสียงบ่อย
เครื่องยนต์ดีเซล	-มีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่า -ประหยัดน้ำมัน -สามารถใช้งานหนักได้ทันทีหลังจากติดเครื่อง -ไม่เสียงบ่อย -มีแรงจุดของเครื่องสูงกว่า	-เมื่อแรกซื้อราคาจะแพงกว่าเครื่องยนต์เบนซิน -น้ำหนักมาก -ราคาซ่อมแพงกว่าเพราะการซ่อมมันยุ่งยากกว่า

ตารางประกอบที่ 2.4.2.1 การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของเครื่องยนต์ทั้งสองชนิด

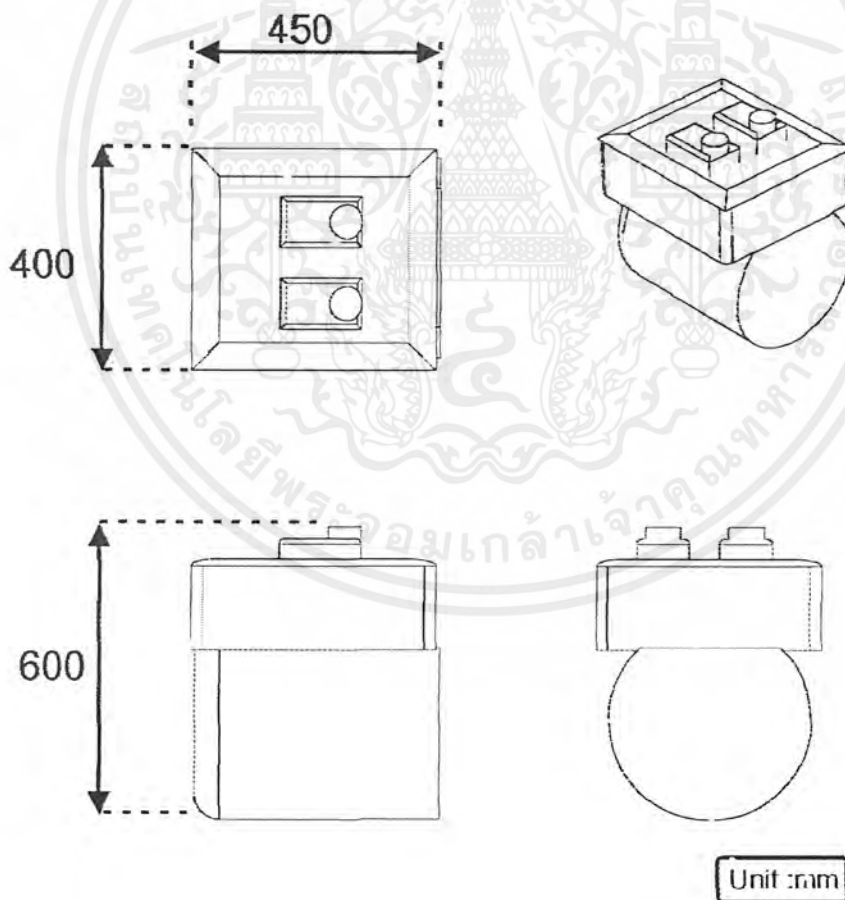
### ความต้องการด้านระบบเครื่องยนต์ของโครงการ

- เป็นเครื่องยนต์ที่มีปริมาณกระบอกสูบรวมกันไม่เกิน 1000 CC
- เป็นเครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน ทนทานบำรุงรักษาทำความสะอาดง่าย
- เป็นเครื่องยนต์ที่ก่อมลพิษทางอากาศน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.2.1 รูปเครื่องยนต์ที่ใช้ในโครงการเป็นเครื่องยนต์ดีเซล 2 ระบายออก  
สูบ ความจุกระบอกสูบ 1000 cc



ภาพประกอบที่ 2.4.2.2 ขนาดสัดส่วนของเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 ระบบการส่งกำลัง (Transmission System)

ระบบส่งกำลังที่นิยมใช้กับรถแทรกเตอร์ในปัจจุบันจำแนกออกได้เป็น 3 แบบด้วยกันคือ

- 1.แบบขับตรง (Direct Drive)
- 2.แบบเพาเวอร์ชิฟต์ (Power Shift) หรือ เพลาอำนาจกำลัง
- 3.แบบไฮโดรสแตติก (Hydrostatic)

สำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ถึงกลางมักจะนิยมใช้ระบบส่งกำลังแบบขับตรงและแบบเพาเวอร์ชิฟต์ เพราะมีแรงในการขุดลากสูง แต่สำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลางถึงขนาดเล็กในปัจจุบันจะนิยมการใช้ระบบส่งกำลังแบบไฮโดรสแตติก เนื่องจากส่วนประกอบน้อยและควบคุมง่าย และเนื้อที่ของการใช้ระบบส่งกำลังแบบไฮโดรสแตติกก็สามารถจัดให้เข้ากับรถที่ออกแบบในโครงการได้ง่ายกว่าไม่เกะกะหรือขัดขวางระบบเก็บขยะซึ่งอยู่กลางลำตัวรถ

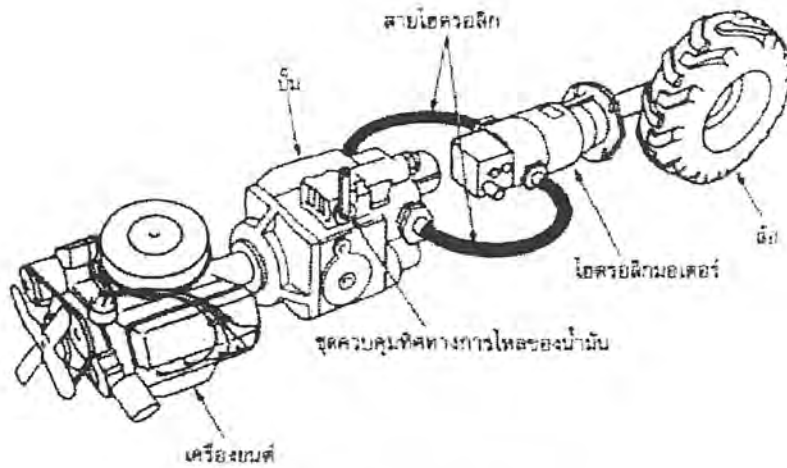
#### ระบบส่งกำลังแบบไฮโดรสแตติกส์

##### รูปแบบการถ่ายทอดกำลังโดยระบบไฮโดรสแตติกส์

ในระบบไฮโดรสแตติกส์ ปัมป์และมอเตอร์ไฮดรอลิกเปรียบเสมือนหัวใจของระบบ ปัมป์และมอเตอร์ที่ใช้กันอยู่นั้นมีอยู่ 2 ชนิดคือ ชนิดปริมาตรคงที่ (fixed displacement) ซึ่งปริมาตรของน้ำมันไฮดรอลิกที่ถูกพาไปในแต่ละรอบหมุนจะคงที่ และชนิดปริมาตรเปลี่ยนแปลง (variable displacement) ซึ่งปริมาตรของน้ำมันไฮดรอลิกที่ถูกพาไปในแต่ละรอบหมุนนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยปัมป์และมอเตอร์ไฮดรอลิกทั้ง 2 ชนิดนี้ทั่วไปจะเป็นแบบใช้ลูกสูบ (piston type) ซึ่งถ้าเป็นชนิดปริมาตรคงที่ก็จะใช้ แผ่นเอียงแบบคงที่ (fixed swashplate) และถ้าเป็นชนิดปริมาตรเปลี่ยนแปลงก็จะเป็น แผ่นเอียงแบบเปลี่ยนแปลงได้ (variable swashplate) แบบของการถ่ายทอดกำลังโดยระบบไฮโดรสแตติกส์ในที่นี้ก็หมายถึง การนำเอาปัมป์ไฮดรอลิกชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถทำได้ 4 แบบ คือ

- 1.ปัมป์แบบปริมาตรคงที่ที่ใช้กับมอเตอร์แบบปริมาตรคงที่ เป็นแบบที่ให้กำลังและแรงบิดคงที่ถ้าความเร็วรอบของปัมป์คงที่
- 2.ปัมป์แบบปริมาตรเปลี่ยนแปลงที่ใช้กับมอเตอร์แบบปริมาตรคงที่ เป็นแบบที่ความเร็วเปลี่ยนแปลงแต่แรงบิดคงที่
- 3.ปัมป์แบบปริมาตรคงที่ที่ใช้กับมอเตอร์แบบปริมาตรเปลี่ยนแปลง เป็นแบบที่ใช้กำลังคงที่
- 4.ปัมป์แบบปริมาตรเปลี่ยนแปลงที่ใช้กับมอเตอร์แบบปริมาตรเปลี่ยนแปลง เป็นแบบที่ให้ทั้งแรงบิดและกำลังคงที่ ไม่ว่าจะความเร็วรอบของปัมป์จะคงที่หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.2.3 แบบของการถ่ายทอดกำลังโดยระบบไฮดรอสแตติกส์

### ระบบไฮดรอสแตติกส์เมื่อเปรียบเทียบกับถ่ายทอดกำลังระบบอื่น

การถ่ายทอดกำลังที่ใช้ในเครื่องจักรกลที่ขับเคลื่อนด้วยตัวเองปัจจุบันมีอยู่ 3 ระบบคือ ระบบแรก คือ ระบบทางกลเป็นระบบที่ใช้คลัตช์และห้องเกียร์แบบธรรมดา ระบบที่สอง คือ ระบบไฮดรอดนามิกส์เป็นระบบที่ใช้ทอร์คคอนเวอร์เตอร์และห้องเกียร์แบบใช้น้ำมันช่วย ระบบที่สาม คือ ระบบไฮดรอสแตติกส์เป็นระบบที่ใช้ปั๊มและมอเตอร์ไฮดรอลิก ถ้าจะเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ระบบสำหรับรถแทรกเตอร์ดินตะขบในแง่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนและอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมก็สามารถเปรียบเทียบได้ตามตารางต่อไปนี้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อน ซึ่งแต่ละระบบจะต้องมีอุปกรณ์ตั้งแต่เครื่องยนต์ จนถึงล้อเฟืองมีดังนี้

อันดับที่	ระบบทางกล	ระบบไฮโดรนามิกส์	ระบบไฮดรอสแตติกส์
1	เครื่องยนต์	เครื่องยนต์	เครื่องยนต์
2	คลัตช์	ทอร์คคอนเวอร์เตอร์	-
3	ห้องเกียร์	ห้องเกียร์	-
4	-	-	ปั๊มไฮดรอลิก
5	เพลากลาง	เพลากลาง	สายไฮดรอลิก
6	ชุดเฟืองท้าย	ชุดเฟืองท้าย	-
7	เพลาช้าง	เพลาช้าง	-
8	คลัตช์สำหรับเลี้ยว	คลัตช์สำหรับเลี้ยว	-
9	เบรกสำหรับเลี้ยว	เบรกสำหรับเลี้ยว	-
10	-	-	มอเตอร์ไฮดรอลิก
11	ชุดขับเคลื่อนท้าย	ชุดขับเคลื่อนท้าย	ชุดขับเคลื่อนท้าย
12	ล้อเฟือง	ล้อเฟือง	ล้อเฟือง

ตารางประกอบที่ 2.4.3.1 เปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม** ซึ่งใช้ในการควบคุมให้รถแทรกเตอร์เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วและทิศทางที่ต้องการจะต้องมีดังนี้

อันดับที่	ระบบทางกล	ระบบไฮโดรไดนามิกส์	ระบบไฮดรอสแตติกส์
1	คันเร่งเครื่องยนต์	คันเร่งเครื่องยนต์	คันเร่งเครื่องยนต์
2	ที่เหยียบสำหรับเบรคเครื่องยนต์	ที่เหยียบสำหรับเบรคเครื่องยนต์	-
3	ที่เหยียบคลัตช์	-	-
4	คันเปลี่ยนเกียร์	คันเปลี่ยนเกียร์	-
5	คันควบคุมคลัตช์สำหรับเลี้ยวตัวขวา	คันควบคุมคลัตช์สำหรับเลี้ยวตัวขวา	-
6	คันควบคุมคลัตช์สำหรับเลี้ยวตัวซ้าย	คันควบคุมคลัตช์สำหรับเลี้ยวตัวซ้าย	-
7	ที่เหยียบเบรคของล้อเฟืองตัวขวา	ที่เหยียบเบรคของล้อเฟืองตัวขวา	-
8	-	-	-
9	-	-	คันควบคุมการเคลื่อนที่

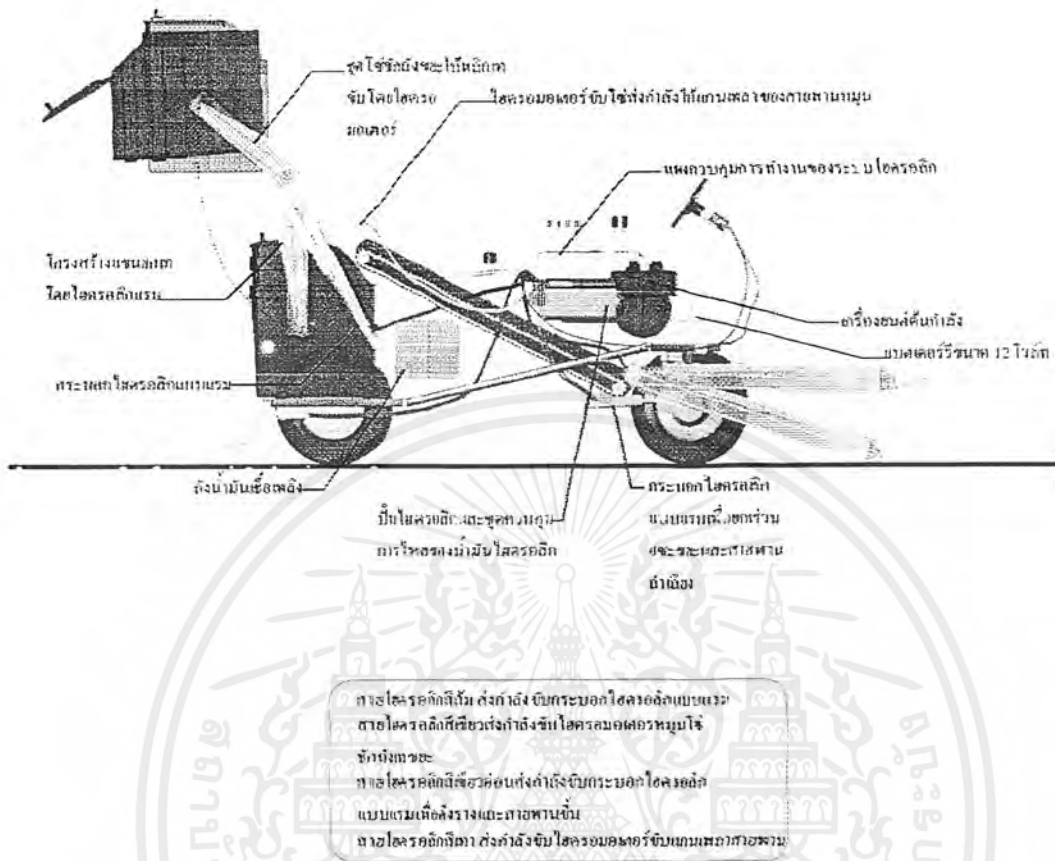
ตารางประกอบที่ 2.4.3.2 เปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมทิศทางและความเร็ว

### ข้อดีและข้อเสียของระบบไฮดรอสแตติกส์

จากการเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการขับเคลื่อน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมของการถ่ายทอดกำลังระบบต่าง ๆ จะเห็นว่าระบบไฮดรอสแตติกส์นั้นมีข้อดีก็คือ มีอุปกรณ์ที่ใช้การขับเคลื่อนน้อย ทำให้การซ่อมบำรุงง่ายและมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมน้อยก็แสดงว่าการควบคุมจะทำได้ง่ายกว่าระบบอื่น ๆ นอกจากนี้จากคุณสมบัติในการถ่ายทอดกำลังโดยใช้ของเหลว ทำให้ระบบไฮดรอสแตติกส์นี้ให้ความเร็วและแรงบิดค่าต่าง ๆ โดยไม่จำกัด และเครื่องยนต์จะไม่ทำงานเกินกำลัง

ส่วนข้อเสียของระบบไฮดรอสแตติกส์ก็คือ ประสิทธิภาพในการถ่ายทอดกำลังต่ำ เพราะมีการสูญเสียที่ปั๊มและมอเตอร์มากพอสมควร และเนื่องจากเป็นระบบที่พึ่งจะนำมาใช้ จึงหาช่างผู้ชำนาญในการซ่อมและบำรุงรักษายาก นอกจากนี้ระบบไฮดรอสแตติกส์ยังต้องการการดูแลที่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องความสะอาดของน้ำมัน หากดูแลไม่ดีพอก็จะเกิดการชำรุดได้ง่ายและสิ้นเปลืองค่าซ่อมแซมสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.2.4 ระบบของการถ่ายทอดกำลังโดยแบบไฮดรอลิกแต่ติคส์ของรถในโครงการ

2.4.4 ระบบบังคับเลี้ยว (steering System)

ได้แก่พวงมาลัย ล้อ และส่วนประกอบอื่น ๆ ระบบการบังคับเลี้ยวของแทรกเตอร์ในยุคแรก ๆ ยังไม่มีการนำเอาระบบไฮดรอลิก (Hydraulic) เข้ามาช่วย การหมุนพวงมาลัยจะกินแรงมาก ทั้งนี้เพราะในเวลาทำงานรถจะวิ่งอยู่ในทุ่งซึ่งเป็นที่ขรุขระตลอดเวลา ภายหลังเมื่อมีการพัฒนาด้านไฮดรอลิกขึ้นมาแล้วจึงได้มีการนำเอามาใช้กับแทรกเตอร์ เรียกว่าระบบ Power Steering ซึ่งช่วยให้การหมุนพวงมาลัยเบาและคล่องตัวมาก ในรถขนาดเล็กอาจจะไม่จำเป็นต้องมีระบบ Power Steering ซึ่งช่วยให้การหมุนพวงมาลัยเบาและคล่องตัวมาก ในรถขนาดเล็กอาจจะไม่จำเป็นต้องมีระบบ Power Steering แต่ในแทรกเตอร์ขนาดใหญ่จะต้องมีระบบนี้ มิฉะนั้นคนขับรถจะทำงานไม่ได้นาน เพราะเหน็ดเหนื่อยเกินไป แทรกเตอร์ที่ดีควรมีวง เลี้ยวแคบ ถ้ากว้างมากจะทำให้ทำงานได้ช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบังคับเลี้ยวที่นำมาพิจารณาทั้ง 3 แบบ คือ

- 1.แบบธรรมดา (manual Steering)
- 2.แบบเพาเวอร์ (power Steering)

### 1.ระบบบังคับเลี้ยวแบบธรรมดา

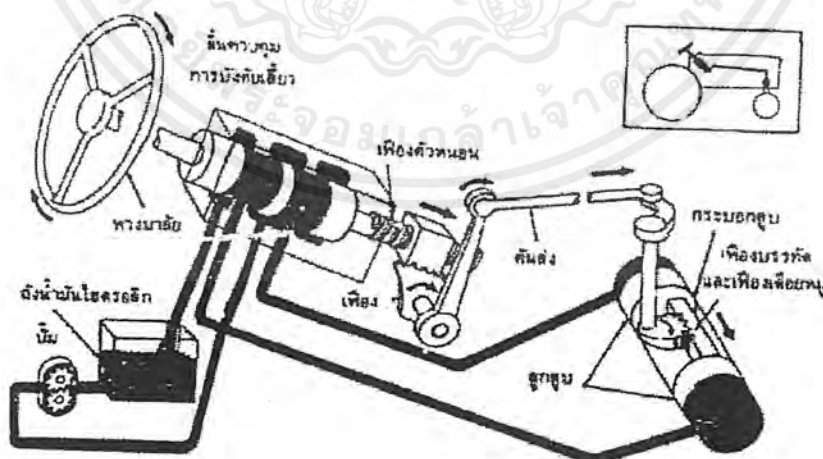
ใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กใช้ระบบการทำงานทางกลไก (MACHANIC) (บังคับจากพวงมาลัยต่อไปที่เพลาวงมาลัยแบน และคันส่ง เพื่อหักล้อ



ภาพประกอบที่ 2.4.5.1 แสดงระบบบังคับเลี้ยวแบบธรรมดา

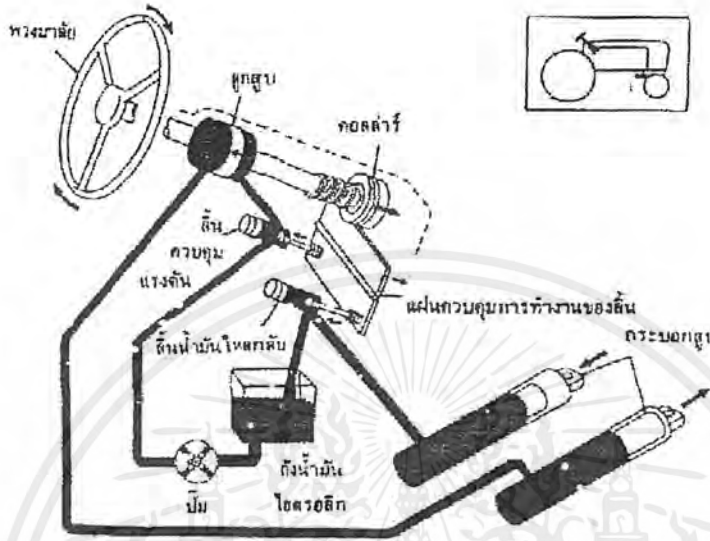
### 2.ระบบบังคับเลี้ยวแบบเพาเวอร์

ใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลางจนถึงใหญ่ เป็นระบบที่ใช้แรงดันของน้ำมันมาช่วยผ่อนแรงในการเลี้ยว ซึ่งยังจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบไฮดรอลิก (Hydraulic) กับแบบไฮดรอสแตติก (Hydrostatic)



ภาพประกอบที่ 2.4.5.2 แสดงระบบบังคับเลี้ยวเพาเวอร์ชนิดใช้ระบบไฮดรอลิกช่วยผ่อนแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.5.3 แสดงระบบบังคับเลี้ยวแบบเพาเวอร์ชนิดใช้ระบบไฮดรอลิกช่วยผ่อนแรง

**สรุป** เลือกระบบบังคับเลี้ยวแบบเพาเวอร์ชนิดใช้ระบบไฮดรอลิกช่วยผ่อนแรง เพราะรถที่ออกแบบในโครงการ ต้องการความสะดวกและคล่องตัวในการเลี้ยว ต้องการให้ได้วงเลี้ยวที่แคบที่สุด และระบบไฮดรอลิกยังใช้พื้นที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ น้อยกว่าระบบไฮดรอลิกแต่ติกด้วย

### การจัดแบบของการหันเลี้ยว

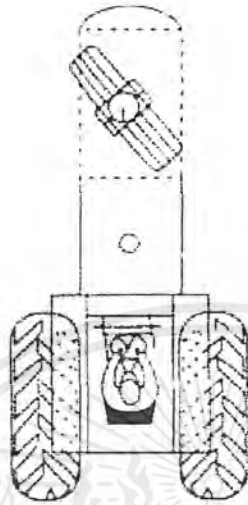
เมื่อสาวพวงมาลัยหมุนไปในด้านที่ต้องการแล้ว กลไกต่าง ๆ ในระบบบังคับเลี้ยวจะทำงาน ทำให้รถแทรกเตอร์เคลื่อนตัวไปตามทิศทางนั้น แต่การที่จะทำให้รถแทรกเตอร์เกิดการเลี้ยวได้นอกจากกลไกการบังคับเลี้ยวแล้วการเลี้ยวยังขึ้นอยู่กับล้อและยาง ถ้าไม่มีล้อและยาง การเลี้ยวก็จะไม่เกิดขึ้น ดังนั้นการจัดล้อและยางให้หันเลี้ยวจึงเป็นสิ่งสำคัญไม่น้อย ล้อที่ทำหน้าที่ในการหันเลี้ยวสามารถทำได้ทั้งล้อหน้าและล้อหลัง การจัดแบบของการหันเลี้ยวให้กับล้อ

มีวิธีการจัดดังต่อไปนี้

1.การเลี้ยวล้อหน้าล้อเดียว (Single Wheel Steering) เป็นการหันเลี้ยวของรถแทรกเตอร์ทำงานในแถวพืช (row crop tractor) ที่มีล้อหน้าเพียงล้อเดียวหรือเป็นรถแทรกเตอร์ 3 ล้อ

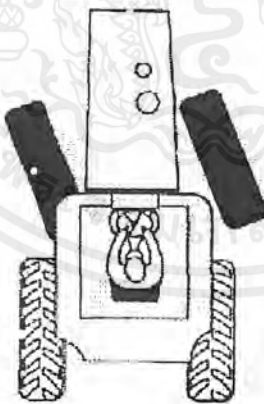
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(tricycle tractor) เสถียรภาพในการเลี้ยวไม่ค่อยดี ถ้าหันเลี้ยวด้วยความรวดเร็วอาจเกิดการพลิกคว่ำได้ เป็นการเลี้ยวเพียงจุดเดียวกลไกไม่ซับซ้อน และวงเลี้ยวแคบ



ภาพประกอบที่ 2.4.5.4 การเลี้ยวล้อหน้าล้อเดียว

2.การเลี้ยวล้อหน้า (Front Wheel Steering) เป็นการหันเลี้ยวของรถแทรกเตอร์ขับเคลื่อน 2 ล้อหลังทั่ว ๆ ไป และรถแทรกเตอร์ที่ขับเคลื่อน 4 ล้อ การหันเลี้ยวเป็นไปโดยที่ล้อหน้าทั้งสองหันเลี้ยวไปพร้อมกันในทิศทางเดียวกัน วงเลี้ยวมีองศาการเลี้ยวน้อย ทำให้มีวงเลี้ยวกว้าง

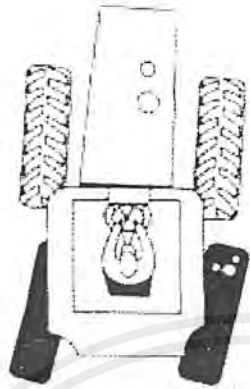


ภาพประกอบที่ 2.4.5.5 การหันเลี้ยวล้อหน้า

3.การเลี้ยวล้อหลัง (Rear Wheel Steering) เป็นการหันเลี้ยวที่ล้อหลังทั้งสองล้อทำหน้าที่หันเลี้ยวไปพร้อม ๆ กัน ขณะที่ล้อหน้าไม่ต้องทำการหันเลี้ยว ส่วนมากจะจัดการหันเลี้ยวแบบนี้กับรถแทรกเตอร์ เครื่องจักรกลเกษตร และเครื่องจักรกลหนักที่ส่วนหน้าต้องทำงาน หรือรับน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

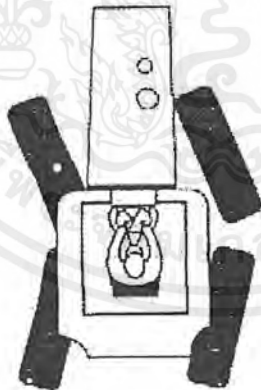
มาก เช่น รถตักหน้า (front loader) เครื่องเกี่ยวนวดธัญพืช เป็นต้น การหันเลี้ยวในขณะที่ทำงานเป็นไปด้วยความคล่องตัว



ภาพประกอบที่ 2.4.5.6 การเลี้ยวล้อหลัง

#### 4.การเลี้ยวสี่ล้อในทิศทางตรงข้าม (Four Wheel Steering or True Tracking Steering)

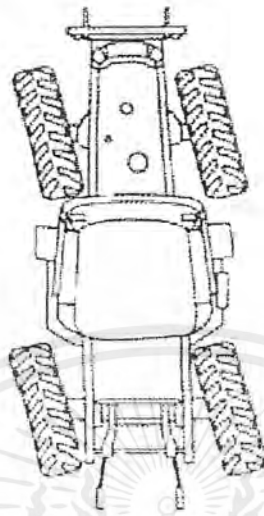
เป็นการหันเลี้ยวทั้งสองล้อหน้าและสองล้อหลัง โดยการหันเดียวของของสองล้อหน้าและสองล้อหน้าและสองล้อหลังจะเลี้ยวไปในทิศทาง เช่น ล้อหน้าทั้งสองเลี้ยวไปทางด้านขวาแต่ล้อหลังทั้งสองจะหันเลี้ยวไปทางด้านซ้าย สนับสนุนให้การเลี้ยวเป็นไปในทิศทางเดียวกันเร็วขึ้น วงเลี้ยวมีประมาณ 20 องศา เหมาะสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ขับเคลื่อน 4 ล้อ



ภาพประกอบที่ 2.4.5.7 การเลี้ยวสี่ล้อในทิศทางตรงข้ามกัน

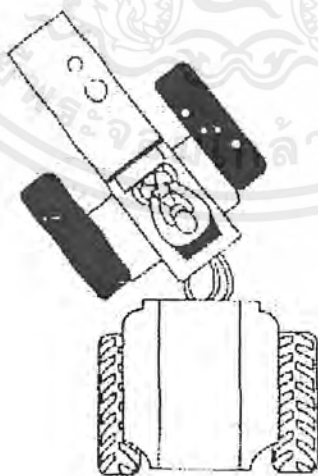
5.การเลี้ยวสี่ล้อไปในทิศทางเดียวกัน (Grab Steering) เป็นการหันเลี้ยวที่ล้อทั้งสี่ล้อหันเลี้ยวไปในทิศทางเดียวกัน ช่วยให้การหันเลี้ยวเป็นไปด้วยความรวดเร็ว มีใช้ในรถฟาร์มแทรกเตอร์ขับเคลื่อน 4 ล้อที่ทำงานตามไหล่เขา ตามพื้นที่ลาดเอียง และพื้นที่ที่จะทำให้ล้อไถลออกด้านข้าง หรืองานพ่นสารเคมีตามแนวพุ่มไม้ เพื่อไม่ให้รถวิ่งเข้าหาพุ่มไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.5.8 การเลี้ยวสี่ล้อไปทิศทางเดียวกัน

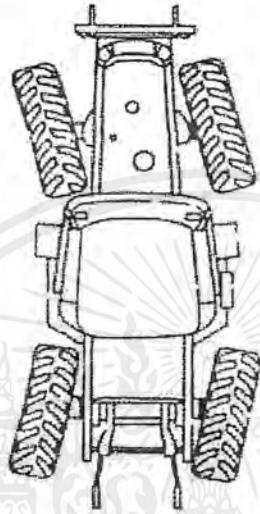
6.การเลี้ยวกลางตัว (Articulated Steering) หรือที่เรียกกันว่า รถเอวอ่อน โดยที่เพลาล้อหน้าและเพลาล้อหลังอยู่บนคนละตัวโครงและโครงทั้งสองต่อกันที่จุดหมุนตรงกลางตัวรถและเกิดการหันเลี้ยวที่จุดหมุนกลางลำตัวนี้ ซึ่งใช้ระบบไฮดรอลิกมาช่วยในการหันเลี้ยว ทำให้มีวงเลี้ยวแคบ เหมาะกับฟาร์มแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก



ภาพประกอบที่ 2.4.5.9 การเลี้ยวกลางลำตัว

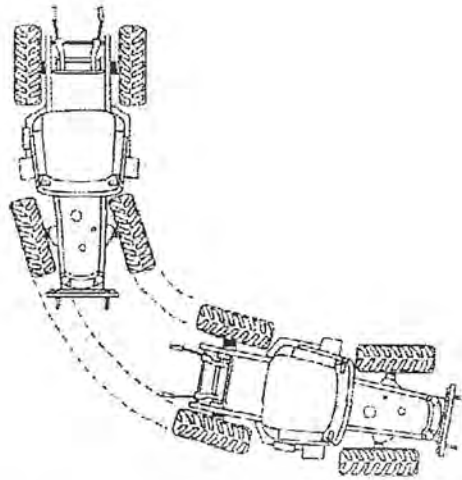
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การเลี้ยวที่เป็นสัดส่วน (Proportional Steering) จัดเป็นการหันเลี้ยวที่นำเอาระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ โดยล้อหลังจะทำการเลี้ยวช่วงละ 1 องศาเมื่อล้อหน้าทำการเลี้ยวไปแล้ว 2 องศา ทุก ๆ 2 องศาของล้อหน้าล้อหลังจะเลี้ยว 1 องศา แต่เป็นการเลี้ยวไปคนละทิศทาง วงเลี้ยวล้อหน้าจะเลี้ยวได้ถึง 40 องศา ส่วนล้อหลังเลี้ยวได้ 20 องศา ใช้กับรถฟาร์มแทรกเตอร์รุ่นใหม่ ๆ มีบางบริษัทเท่านั้นที่ผลิตระบบหันเลี้ยวลักษณะนี้



ภาพประกอบที่ 2.4.5.10 การเลี้ยวเป็นสัดส่วน

8. การเลี้ยวที่ชะลอการเลี้ยวกัน (Delay Steering) เป็นการหันเลี้ยวที่นำเอาระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์มาใช้อีกเช่นกัน การหันเลี้ยวมี 2 ขั้นตอน เมื่อเกิดการหันเลี้ยวขึ้นล้อหน้าทั้งสองจะทำการหันเลี้ยวไปก่อน จนกระทั่งล้อหน้าทำการเลี้ยวไปแล้ว 15 องศา ล้อหลังจึงทำการเลี้ยว ซึ่งการหันเลี้ยวในลักษณะเช่นนี้จะทำให้ส่วนท้ายไม่สะบัดออกโดยเร็วจนไปทำความเสียหายให้กับแถวพืชที่ปลูกหรือวัสดุสิ่งของที่อยู่ข้าง ๆ รถได้ล้อหน้ามีวงเลี้ยวประมาณ 40 องศา ล้อหลังมีวงเลี้ยว 20 องศา มีการนำมาใช้กับรถฟาร์มแทรกเตอร์ขับเคลื่อน 4 ล้อรุ่นใหม่



ภาพประกอบที่ 2.4.5.11 การเลี้ยวที่ชะลอการเลี้ยวกัน

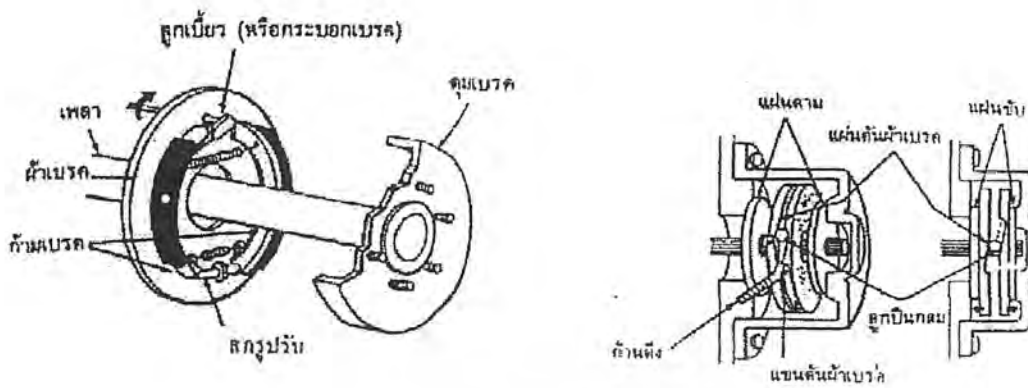
### สรุปการหันเลี้ยว

เลือกการหันเลี้ยวล้อแบบ 2 ล้อหน้าเพราะมีกลไกไม่ซับซ้อน เหมาะกับการใช้งานในบริเวณชายหาดเพราะวงเลี้ยวไม่กว้างมาก

### 2.4.5 ระบบเบรก

ระบบเบรกที่นิยมใช้กับรถแทรกเตอร์ในปัจจุบันมี 2 แบบ ได้แก่ เบรกแบบคัม (drum brakes) ที่มีก้ามเบรกและส่วนประกอบติดตั้งอยู่ภายในดรัมเบรก ซึ่งเมื่อมีการเหยียบเบรก ก้ามเบรกก็จะแบ่งตัวออกทำให้ผ้าเบรกที่ติดอยู่กับก้ามเบรกอัดตัวแน่นกับผิวภายในของดรัมทำให้เกิดการเบรก แบบนี้ส่วนใหญ่นิยมใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก อีกแบบหนึ่งได้แก่ เบรกแบบจาน (disk brakes) ซึ่งทำงานอยู่ในน้ำมันสำหรับการเบรกแบบนี้ จะเกิดจากการอัดตัวเข้าด้วยกันของจานเบรกภายในชุด แบบนี้นิยมใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ระบบเบรกทั้ง 2 แบบนี้ จะมีทั้งชนิดควบคุมการทำงานด้วยกลไกทางเมคคานิค และชนิดควบคุมการทำงานด้วยไฮดรอลิก แต่ส่วนใหญ่รถแทรกเตอร์ในปัจจุบันระบบเบรกจะเป็นชนิดควบคุมการทำงานด้วยไฮดรอลิก เบรกแต่ละข้างจะใช้กลไกควบคุมการทำงานแยกออกจากกัน จึงสามารถใช้เบรกข้างใดข้างหนึ่งก็ได้อย่างอิสระ อย่างไรก็ตามเบรกทั้ง 2 ข้าง ก็สามารถที่ล็อกเข้าด้วยกันเพื่อให้เบรกทั้ง 2 ข้างทำงานพร้อมกัน นอกจากนั้นยังมีการติดตั้งเบรกมือ ซึ่งควบคุม

คู่มือการทำงานด้วยกลไกทางเมคคานิคเพื่อใช้เบรคในขณะจอดรถแทรกเตอร์



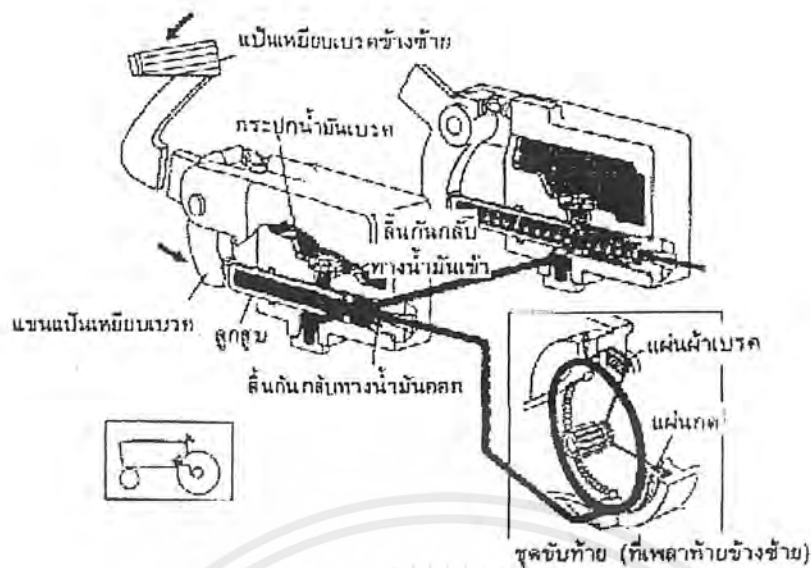
ภาพประกอบที่ 2.4.5.1 แสดงระบบแบบดรัม

ภาพประกอบที่ 2.4.5.2 แสดงระบบเบรคแบบจาน



ภาพประกอบที่ 2.4.5.3 แสดงส่วนประกอบของระบบเบรคแบบทำงานด้วยกลไกทางเมคคานิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.5.4 แสดงส่วนประกอบของระบบเบรคชนิดควบคุมการทำงานด้วยไฮดรอลิก

สรุป เลือกระบบเบรคแบบชนิดควบคุมการทำงานด้วยไฮดรอลิกเพราะระบบไม่จำเป็นต้องมีด้านควบคุมซึ่งเป็นการใช้เนื้อที่มาก และยังสามารถแยกใช้เบรคข้างใดข้างหนึ่งได้อย่างอิสระ ทำให้การเลี้ยวในวงแคบได้สะดวกขึ้น

## 2.4.6 ระบบกันสะเทือน

ระบบกันสะเทือนของรถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตร และการก่อสร้างต่างจากระบบกันสะเทือนของรถยนต์ทั่วไป ซึ่งมีระบบรับแรงกระแทกและดูดถึงแรงในแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของรถยนต์แต่ละชนิด

แต่รถแทรกเตอร์ใช้ยางรับแรงกระแทกและดูดซับความสะเทือน เพราะยางของรถมีความหนาและใหญ่ ดังนั้นรถแทรกเตอร์จึงไม่ต้องอาศัยระบบกันสะเทือนแบบรถยนต์ทั่วไป อีกทั้งรถจำเป็นต้องเจอกับสภาพพื้นผิวที่แตกต่างกันมากมายตั้งแต่ราบเรียบ ขรุขระ หลุมบ่อ และเปียกแฉะ โอกาสที่จะวิ่งบนถนนราบเรียบไม่มากอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องมีระบบกันสะเทือนแต่ใช้ยางรับน้ำหนักนี้เอง

สรุปหน้าที่ของยางรถแทรกเตอร์มีดังนี้

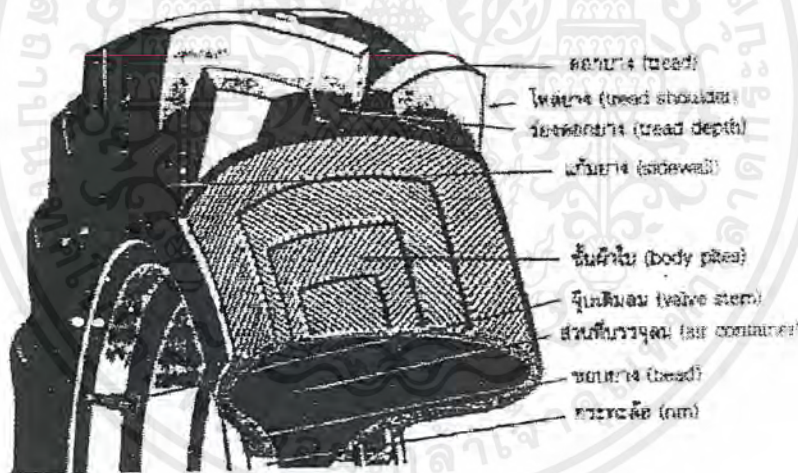
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รองรับน้ำหนักของเครื่องจักรกลเกษตรโดยให้มีแรงกดอัดตัวกับดินระดับต้น ๆ
2. ลดการสิ้นสະเทือนจากการวิ่งบนพื้นที่ขรุขระได้ดี ให้ความนุ่มนวลในการขับเคลื่อน
3. ให้ความเหมาะสมในการดูดลากและความเร็วในการเคลื่อนตัวและหยุดได้รวดเร็วเมื่อทำการห้ามล้อ
4. ช่วยให้สามารถบังคับรถได้ง่าย มีการทรงตัวในขณะที่เลี้ยวได้ดี และเปลี่ยนทิศทางไปได้ตามความประสงค์
5. ต้องมีความทนทานต่อการสึกหรอที่จะเกิดขึ้นได้กับสภาพการทำงานในสภาวะต่าง ๆ ได้

### โครงสร้างพื้นฐานของยาง (Principles of Tire Constru

โครงสร้างของยางจำแนกออกได้เป็น 4 ส่วนหลักคือ

1. เนื้อยาง (tread)
2. โครงยาง (carcass)
3. ผ้าใบเสริมหน้ายางและเข็มขัดรัดหน้ายาง (breaker or belt)
4. ขอบยาง (bead)



ภาพประกอบที่ 2.4.6.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของยาง

#### เนื้อยาง (Tread)

เนื้อยางแยกออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. หน้ายาง (tread) เป็นส่วนที่อยู่นอกสุดของยางที่สัมผัสกับพื้นผิวดินหรือพื้นผิวจราจร ทำหน้าที่ป้องกันสิ่งมีคมที่จะทำอันตรายต่อโครงของยาง บริเวณหน้ายางประกอบด้วยดอกยาง (tread pattern) และร่องยางเพื่อทำหน้าที่ในการยึดเกาะกับผิวหน้าดิน ทำให้มีแรงดูดลากที่ดี ดอกยางมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดจะให้ประสิทธิภาพในการทำงานต่างกันออกไปตามจุดประสงค์ในการใช้งาน ดังนั้นควรเลือกชนิดของดอกยางให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ดอกยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องมีความสูงและระยะห่างที่เหมาะสมเพื่อความสามารถในการดูดซับและทำความสะอาดตัวเอง หน้าที่ของโครงยางมีคุณสมบัติทนทานต่อการสึกหรอ

**2. ไหล่ยาง (Shoulder)** เป็นส่วนของเนื้อยางที่หน้าอยู่ถัดลงมาจากดอกยางทั้งสองข้าง หน้าที่ของไหล่ยางก็คือช่วยป้องกันความเสียหายไม่ให้เกิดขึ้นแก่โครงยางและยังมีส่วนช่วยถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นภายใน

**3. แก้มยาง (Sidewall)** เป็นส่วนนอกสุดของยางที่ไม่ได้สัมผัสกับผิวดิน ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับโครงยางและเป็นส่วนที่ยืดหยุ่นตัวได้มากที่สุดของยาง ยังเป็นบริเวณที่แสดงเครื่องหมายการค้า ขนาดของยาง ชนิดของยาง และจำนวนชั้นผ้าใบ แก้มยางเป็นส่วนที่อ่อนดัดนั้นไม่ควรขับรถใกล้สิ่งกีดขวางจนเกินไปเพราะแก้มยางจะเสียหายได้ ซึ่งเมื่อแก้มยางเสียหายแล้วส่วนใหญ่จะไม่ใช่อีกเนื่องจากไม่มีความปลอดภัย การซ่อมแก้มยางด้วยการก๊วยยางหรือการตามยาง ซึ่งใช้เศษแก้มยางที่ยังดีรองไว้ด้านในแล้วยึดด้วยสกรูและเบรคั้นเป็นวิธีการที่ไม่ปลอดภัยเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น

#### 4. โครงยาง (Carcass)

โครงยางเป็นส่วนประกอบหลักของยางที่มีความสำคัญในการรักษาความดันลมภายในยาง ทั้งนี้เพื่อให้ยางสามารถรับน้ำหนักได้มากและทนทานต่อแรงกระแทก โครงยางประกอบด้วยชั้นของผ้าใบที่มีการวางแบบวางขวางและวางตามแนวรัศมี โครงยางจะต้องมีความแข็งแรง เพื่อให้ยางสามารถบิดตัวจากรูปเดิมได้น้อยที่สุด

#### 5. ผ้าใบเสริมหน้ายางและเข็มขัดหน้ายาง

ผ้าใบเสริมหน้ายางและเข็มขัดหน้ายางคือส่วนที่อยู่ระหว่างหน้ายางกับโครงยาง ถ้าเป็นยางธรรมดา (bias tire) เรียกส่วนนี้ว่า ผ้าใบเสริมหน้ายาง (breaker) และหากเป็นยางเรเดียล (radial tire) ก็จะใช้เข็มขัดหน้ายาง (belt) ซึ่งทำหน้าที่ช่วยให้ยางมีความแข็งแรงขึ้น รับแรงกระแทกได้ดี และช่วยป้องกันไม่ให้โครงยางชำรุดเร็ว

#### 6. ขอบยาง (Bead)

บริเวณขอบยางนี้มีกลุ่มเส้นลวดหุ้มด้วยยางอยู่เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้ขอบยาง เมื่อล้อถูกหมุนจะทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางของยางออกจากกระทะล้อ แรงนี้พยายามจะฉุดให้ขอบยางหลุดออกจากกระทะล้อให้ได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ยางหลุดออกจากกระทะล้อที่ความเร็วรอบสูง จึงได้มีการนำผ้าใบติดหุ้มกลุ่มเส้นลวดรูปวงกลมให้แน่นพอดีกับกระทะล้อ หลังจากเติมลมเข้าภายในยางแล้วจะทำให้ขอบยางกระชับกับขอบล้อแน่นขึ้น ยางพอดีกับกระทะล้อและยังป้องกันความเสียหายตามขอบเนื่องจากการเสียดสี โดยเฉพาะสำหรับยางที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มียางในบริเวณขอบยางจะมีความสำคัญอย่างมาก เพราะเส้นลวดเหล่านี้จะต้องทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ลมภายในซึมออกมา กลุ่มเส้นลวดเป็นลวดเหล็กกล้า (high carbon steel) ที่ช่วยยึดส่วนปลายทั้ง 2 ข้างของโครงยางเอาไว้

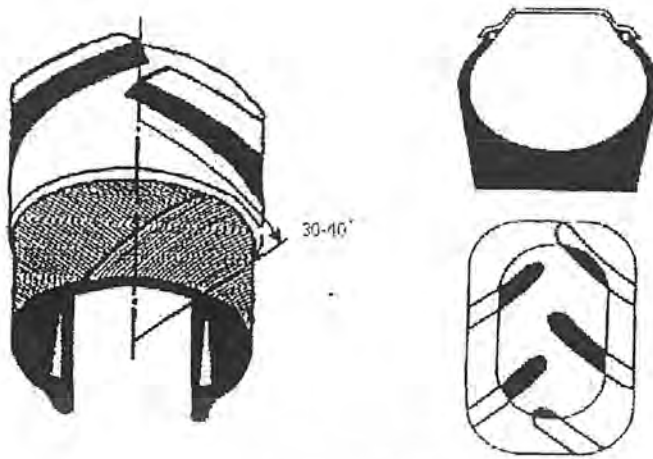
ในส่วนของขอบยางมีส่วนประกอบย่อยอื่น ๆ อีก เช่น ผ้าหุ้มขอบลวด (chafer) อยู่ด้านนอกสุดของขอบยาง มีลักษณะเป็นผ้าใบประสานกัน (canvas) โดยช่วยป้องกันโครงยางไม่ให้เกิดความเสียหายจากการถอดเข้าออกจากระท้อ ผ้าใบหุ้มขอบลวด (flipper) เป็นส่วนที่หุ้มขอบลวดและยางแข็งแรงรูปหน้าตัดสามเหลี่ยม (bead filler) ซึ่งมีหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างบริเวณส่วนขอบยางที่แข็งไปยังบริเวณแก้มยางส่วที่อ่อนและยืดหยุ่น หลุมสอดเครื่องมือ (pry notch) เป็นรอยหลุมลงไปบริเวณขอบยาง มีอยู่เพียงแห่งเดียว สำหรับสอดเครื่องมือถอดยางด้วยการจัดยางออกจากกระท้อ ปีกขอบยาง (flange cover) มีเฉพาะในยางที่มีลักษณะพิเศษเนื่องจากบริเวณขอบยางด้านนอกจะยื่นออกมาอีกคล้ายปากคลุมขอบกระท้อที่มีวนตัวลงมา ซึ่งมีส่วนช่วยในการป้องกันการทิ่มแทงหรือแทรกตัวเข้ามาระหว่างขอบยางและกระท้อของสิ่งมีคม ดิน ทราาย ใช้กับยางรถแทรกเตอร์ลากขุมหรืองานป่าไม้

### ประเภทของยางที่ใช้

ประเภทของยางที่จำแนกตามลักษณะโดยสร้างเป็นการพิจารณาการจัดวางของชั้นผ้าใบที่มีลักษณะซ้อนกันซึ่งมีผลต่อคุณสมบัติของยางต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

#### ยางธรรมดา (Bias Tire)

ส่วนใหญ่แล้วยางรถฟาร์มแทรกเตอร์และเครื่องจักรกลเกษตรมีโครงร่างของยางแบบนี้ ประกอบด้วยชั้นผ้าใบ 4-12 ชั้น ด้วยการวางผ้าใบแต่ละชั้นให้เส้นใยเรียงติดกันเป็นมุม 30-40 องศากับเส้นรอบวง การจัดให้เส้นใยไขว้ติดกันนั้นบางชนิดมีผ้าใบเสริมหน้ายางเพิ่มอีก เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของแก้มยางและดอกยางจะได้รับภาระจากแรงด้านข้างและตามแนวราบได้ดี ความแข็งแรงของแก้มยางสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้โดยเปลี่ยนแปลงมุมของการวางชั้นผ้าใบ เทียบกับแนวเส้นผ่าศูนย์กลางของยาง ยางธรรมดาให้การเคลื่อนตัวที่นุ่มนวลขณะขับเคลื่อนไม่สิ้นสะเทือนมาก แต่มีข้อเสียเมื่อดอกยางขยายตัวทำให้ดอกยางบิดเบี้ยวทำหน้าที่ได้ไม่สมบูรณ์

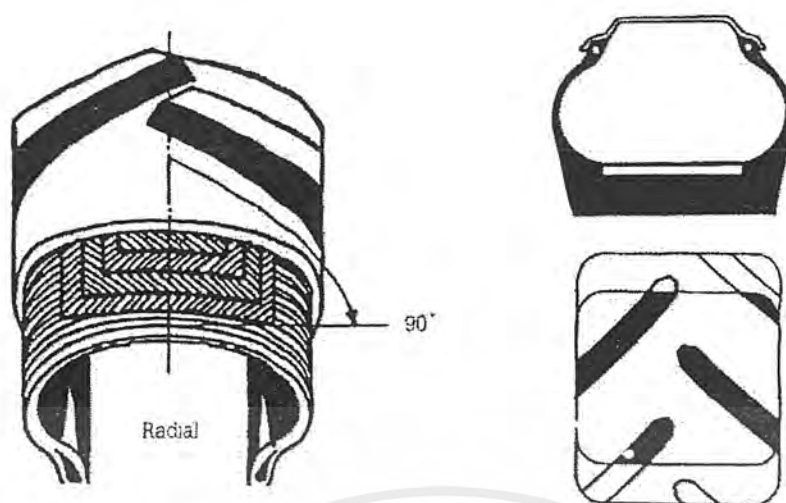


ภาพประกอบที่ 2.4.6.2 โครงสร้างยางแบบธรรมดา

### ยางเรเดียล (Radial Tires)

โครงสร้างของยางประเภทนี้มีเส้นใยวางเรียงตัวกันเป็นมุม 90 องศา หรือวางตามแนวรัศมีจากจุดศูนย์กลางของยางระหว่างขอบยางด้านหนึ่งถึงขอบยางอีกด้านหนึ่ง และมีเข็มขัดรัดหน้ายาง 4-12 ชั้นคาดไว้ ถึงแม้ว่าจะใช้ความเร็วสูงก็จะไม่ทำให้ยางเสียรูปทรง หรือเมื่อเลี้ยวรถข้อได้เปรียบของยางเรเดียลคือ เกิดการสิ้นเปลืองน้อยกว่า ทำให้การเลี้ยวเป็นไปด้วยความปลอดภัยประหยัดเวลาในการเตรียมดินประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่านี้ ขึ้นอยู่กับสภาพของดิน ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่สัมผัสผิวดินมากกว่าถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ให้ความนุ่มนวลในการขับขี่ เนื่องด้วยดอกยางสัมผัสกับพื้นผิวตลอดเวลาไม่เกิดการกระเด็นกระดอนยางที่มีขนาดเท่ากันนั้น ยางเรเดียลจะมีน้ำหนักมากกว่าทั้งนี้เพราะดอกยางเป็นครีบทัววีที่มีความสูงกว่ายางธรรมดาประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักที่มากกว่าช่วยลดปัญหาในการสิ้นเปลืองและเมื่ออายุการใช้งานยาวนานกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ให้กำลังในการดูดลากมากกว่า 5-8 เปอร์เซ็นต์ ยางเรเดียลมีทั้งชนิดที่ใช้ยางในและไม่ใช้ยางใน (tubeless) ยางที่ไม่ใช้ยางในจะมีไลเนอร์ (inner liner) หรือภายในเคลือบด้วยบิวทิล (butyl) เป็นส่วนที่ป้องกันการรั่วซึมของลมภายใน เมื่อถูกสิ่งแหลมคมทิ่มแทงยางจะไม่ระเบิดทันที แต่จะค่อย ๆ รั่วซึมออกทีละน้อย เนื่องจากยางจะบีบตัวช่วยอุดรอยรั่วไว้ ทำให้ช่วยลดอุบัติเหตุ สามารถบังคับต่อไปได้อีกโดยไม่ต้องเปลี่ยนยางหรือซ่อมปะยางทันทีในเวลานั้น ยางเรเดียลระบายความร้อนได้ดี สามารถทำการถอดและใส่เข้ากับกระทะล้อได้อย่างง่ายกว่าจับเติมลมไม่เสียหายง่ายเมื่อความดันลมลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.6.3 โครงสร้างของยางเรเดียล

ตารางข้อดีข้อเสียของการเลือกชนิดของยาง

	ข้อดี	ข้อเสีย
ยางธรรมดา	<ul style="list-style-type: none"> <li>-รับแรงจากด้านข้างและแนวราบได้ดี</li> <li>-การเคลื่อนตัวของรถนุ่มนวลไม่สะเทือนมาก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ดอกยางขยายตัวทำให้บิดเบี้ยว</li> <li>-ทำหน้าที่ได้ไม่สมบูรณ์</li> </ul>
ยางเรเดียล	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ไม่เสียรูปทรงของยาง</li> <li>-การสิ้นเปลืองน้อยกว่าทำให้ประหยัดได้อย่างปลอดภัย</li> <li>-ให้ความนุ่มนวลในการขับขี่</li> <li>-อายุการใช้งานมากกว่า</li> <li>-ให้กำลังจุดลากมากกว่า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-การผลิตซับซ้อน</li> <li>-ราคาสูงกว่ายางธรรมดา</li> <li>-เมื่อเกิดรูรั่วขนาดใหญ่ซ้ำที่เดิมจะจุดรอยรั่วนั้นไม่อยู่</li> </ul>

ตารางประกอบที่ 2.4.6.1 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของยางทั้งสองชนิด

**สรุป** เมื่อวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของยางทั้ง 2 ชนิดแล้ว เลือกยางแบบเรเดียลมาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เครื่องหมายบนแก้มยาง (Tire Marking)

การกำหนดเครื่องหมายบนแก้มยางจะเป็นสิ่งบอกขนาด สัดส่วน ชนิด ความสามารถในการรับน้ำหนักแหล่งผลิต และอื่น ๆ โดยจะปรากฏเป็นตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ เช่น ยางขนาดเดียวกันมีการเขียนที่แตกต่างกันคือ

แบบเก่า	18-26
ช่วงคาบเกี่ยว	23.1/18-26
ปัจจุบัน (นิ้ว)	23.1-26
ปัจจุบัน (มิลลิเมตร)	620-75-26

#### อธิบาย

26	หมายถึง	เส้นผ่าศูนย์กลางของกระทะล้อ (นิ้ว)
-	หมายถึง	ยางธรรมดา
75	หมายถึง	อัตราส่วนของยาง (0.75 หรือ 75 เปอร์เซ็นต์)
18	หมายถึง	ความกว้างของกระทะล้อ (นิ้ว)
23.1	หมายถึง	ความกว้างของยาง (นิ้ว)
620	หมายถึง	ความกว้างของยาง (มิลลิเมตร)

18.4R38  
ALL-PURPOSE  
DIRECTION OF ROTATION  
R-1

ภาพประกอบที่ 2.4.6.4 ตัวอย่างเครื่องหมายบนแก้มยาง

18.4	หมายถึง	ความกว้างของยาง (นิ้ว)
R	หมายถึง	ยางเรเดียล
30	หมายถึง	เส้นผ่าศูนย์กลางกระทะล้อ
142	หมายถึง	ดัชนีการรับน้ำหนัก 2,650 กิโลกรัม
A8	หมายถึง	ความเร็วที่กำหนดให้ใช้ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.6.5 ตัวอย่างเครื่องหมายบนแก้มยาง

710	หมายถึง	ความกว้างของยาง (มิลลิเมตร)
75	หมายถึง	อัตราส่วนของยาง
R	หมายถึง	ยางเรเดียล
34	หมายถึง	เส้นผ่าศูนย์กลางระหว่างขอบยางถึงขอบยาง (นิ้ว) หรือ เส้นผ่าศูนย์กลางกระทะล้อ
x	หมายถึง	ทะเบียนเครื่องหมายการค้า
M28	หมายถึง	ชนิดของดอกยาง
168	หมายถึง	ดัชนีการรับน้ำหนัก 5,600 กิโลกรัม
A8	หมายถึง	ความเร็วที่กำหนดให้ใช้ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
165/B	หมายถึง	ดัชนีการรับน้ำหนัก 5,150 กิโลกรัมที่ความเร็ว 50 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง
Tubeless	หมายถึง	ไม่ใช่ยางใน
Radial	หมายถึง	ยางเรเดียล

### อัตราส่วนของยาง

ในระยะแรก ๆ นั้น การกำหนดขนาดของยางให้ความสูงเท่ากับความกว้างของยาง อัตราส่วนของยางคือ อัตราส่วนระหว่างส่วนสูงกับส่วนกว้างของยาง  $h/b = 1.0$

$$\begin{array}{lcl} \text{อัตราส่วนของยาง} & = & h/b \\ \text{เมื่อ } h & = & \text{ส่วนสูงของยาง} \\ b & = & \text{ส่วนกว้างของยาง} \end{array}$$

ผลที่ได้จากการหาอัตราส่วนของยางมักเป็นจุดทศนิยม จึงจำเป็นต้องทำให้เป็นจำนวนเต็ม เพื่อความสะดวกในการเรียกโดยการคูณด้วย 100 แล้วเรียกว่า ซีรี่ (Series)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

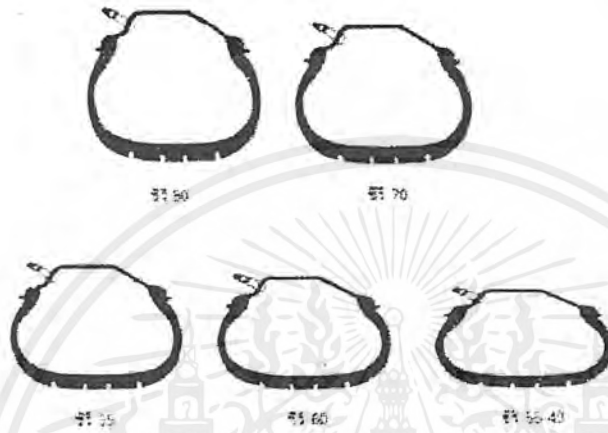
ซี่รี

$\frac{\text{ส่วนสูงของยาง}}{\text{ส่วนกว้างของยาง}} \times 100$

ส่วนกว้างของยาง

ปัจจุบันอัตราส่วนของยางพบว่าใช้กันเป็น 85 และ 75 เช่น 9.0/75 - 18

9.0 คือ ความกว้างของยาง (นิ้ว) 75 คือ 75% หรือ 0.75 และ 18 คือเส้นผ่าศูนย์กลางกระทล้อ (นิ้ว)



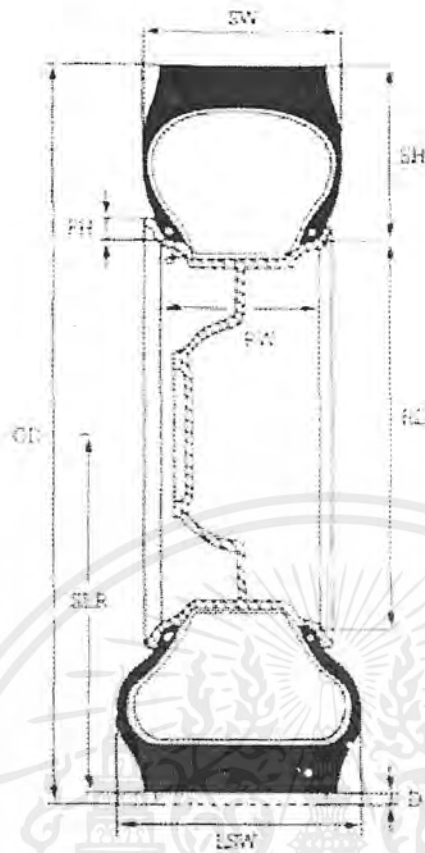
ภาพประกอบที่ 2.4.6.6 การเปรียบเทียบซี่รีของยางยนต์

### ขนาดของยาง (Tire Size)

ขนาดของยางจะบอกเป็นสัดส่วนทั้งหมดของยางและกระทล้อ กำหนดหน่วยเป็น นิ้ว มิลลิเมตร หรือใช้รวมกัน

การกำหนดขนาดของยาง แสดงดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.4.6.7 การบอกสัดส่วนของยาง

RD	หมายถึง	เส้นผ่าศูนย์กลางของกระทะล้อ
OD	หมายถึง	เส้นผ่าศูนย์กลางของยางตามปกติ ( เมื่อไม่ได้บรรทุก)
SLR	หมายถึง	เส้นรัศมีของยาง (เมื่อบรรทุก) ถึงจุดกึ่งกลางกระทะล้อ
D	หมายถึง	ระยะห่างของยางที่ยึดตัวลงหลังบรรทุก
SW	หมายถึง	ความกว้างของยางตามปกติ
LSW	หมายถึง	ความกว้างของยางหลังบรรทุก
SH	หมายถึง	ความสูงของยาง
RW	หมายถึง	ความกว้างของกระทะล้อ
FH	หมายถึง	ความสูงที่รองรับฐานขอบยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ดัชนีการรับน้ำหนัก (Load Index)

ยางต้องรองรับน้ำหนักของรถและเครื่องฟ่วงท้ายที่กดลงมาภายใต้ความดันภายในยางได้อย่างปลอดภัยความสามารถในการรับน้ำหนักจะบอกเป็นตัวเลขที่เรียกว่า ดัชนีการรับน้ำหนัก (LI) ดัชนีการรับน้ำหนักคือตัวเลขที่ใช้แทนความสามารถในการรับน้ำหนักของยาง 1 เส้นที่ความดันลมมาตรฐาน ถ้าตัวเลขดัชนีการรับน้ำหนักเป็นจำนวนมากก็แสดงว่าค่าความสามารถในการรับน้ำหนักของยางมีมากตาม ดัชนีการรับน้ำหนักจะมีควบคู่กันไปกับการใช้ความเร็ว ดังนั้นตัวเลขของดัชนีการรับน้ำหนักแสดงให้เห็นสัมพันธ์กับสัญลักษณ์ความเร็ว การรับน้ำหนักย่อมขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นผ้าใบ ซึ่งปัจจุบันดัชนีการรับน้ำหนักและสัญลักษณ์ความเร็วถูกกำหนดให้ใช้โดยองค์การทางเทคนิคกระทะล้อและยางแห่งยุโรป (European Tire and Rim Technical Organization) และองค์การมาตรฐานสากล (The International Standard Organization) ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน โดยบอกขีดความสามารถในการรับน้ำหนักเป็นกิโลกรัม ตามตารางต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าดัชนี	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ค่าดัชนี	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ค่าดัชนี	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ค่าดัชนี	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
84	500	112	1120	140	2500	168	5600
85	515	113	1150	141	2575	169	5800
86	530	114	1180	142	2650	170	6000
87	545	115	1215	143	2725	171	6150
88	560	116	1250	144	2800	172	6300
89	580	117	1285	145	2900	173	6500
90	600	118	1320	146	3000	174	6700
91	615	119	1360	147	3075	175	6900
92	630	120	1400	148	3150	176	7100
93	650	121	1450	149	3250	177	7300
94	670	122	1500	150	3350	178	7500
95	690	123	1550	151	3450	179	7750
96	710	124	1600	152	3550	180	8000
97	730	125	1650	153	3650	181	8250
98	750	126	1700	154	3750	182	8500
99	775	127	1750	155	3875	183	8750
100	800	128	1800	156	4000	184	9000
101	825	129	1850	157	4120	185	9250
102	850	130	1900	158	4250	186	9500
103	875	131	1950	159	4375	187	9750
104	900	132	2000	160	4500	188	10000
105	925	133	2060	161	4625	189	10300
106	950	134	2120	162	4750	190	10600
107	975	135	2180	163	4875	191	10900
108	1000	136	2240	164	5000	192	11200
109	1030	137	2300	165	5150	193	11500
110	1060	138	2360	166	5300	194	11800
111	1090	139	2430	167	5450	195	12150

ตารางประกอบที่ 2.4.6.2 ดัชนีการรับน้ำหนักของยาง

หมายถึงช่วงดัชนีของยางรถที่ใช้ใน

โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการกำหนดค่าดัชนีและเครื่องหมายต่าง ๆ ของยางรถยนต์แทรกเตอร์ เราจึงต้องคำนวณหาหน้าหนักบรรทุกทั้งหมดขอรถที่จะออกแบบ รวมทั้งหน้าหนักบรรทุกด้วย เพื่อนำมาหาขนาดของยางที่จะใช้ดังนี้

$$\text{-นน.ของรถ} = 1200$$

$$\text{-นนของขยะที่บรรทุกได้สูงสุด} = 800$$

$$\text{-นน.ของผู้โดยสารจำนวน 2 คน } 60 \times 2 = 120 \text{ กก.}$$

$$1500 + 500 + 120 = 2120 \text{ กก.}$$

จากตารางเราควรเลือกที่ นน. 2180

$$\text{ล้อแต่ละล้อจะรับน้ำหนัก} = 2180 / 4 = 530$$

ดังนั้นค่าดัชนีจึงเท่ากับ 83

จากค่าดัชนีเราจึงนำไปเลือกขนาด ของยาง และความหนาของยางคือ

$$\text{ขนาดเส้นผ่า ศก.} = 70 \text{ cm. หน้ากว้าง } 29 \text{ CM}$$



## 2.4.7 ระบบไฟฟ้า ไฟส่องสว่างของรถ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์ประกอบด้วย ระบบสตาร์ท ระบบไฟชาร์จระบบหัวเผา สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ระบบจุดระเบิดสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งบนตัวรถได้แก่ ไฟแสงสว่าง , เมตร , อุปกรณ์ไฟสัญญาณเตือน ซึ่งต่อตรงจากแบตเตอรี่ภายในตัวรถ

### ไฟแสงสว่าง

ไฟแสงสว่างให้ความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ

- ไฟสำหรับให้แสงสว่าง ได้แก่ ไฟหน้า ไฟส่องสว่างที่ระบบกวาดขยะ
- ไฟสำหรับเป็นเครื่องหมาย ได้แก่ ไฟจอด ไฟท้าย ไฟบอกระยะห่าง
- ไฟสำหรับให้สัญญาณ ได้แก่ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน

จะเห็นว่าไฟถอยหลังให้ทั้งแสงสว่างและเป็นสัญญาณด้วยพร้อมกัน ไฟเหล่านี้ประกอบด้วยสวิตช์ หลอดและโคม และจะให้ความสว่างและสีตามจุดประสงค์ ส่วนมากแล้วไฟเบรก ไฟท้าย ไฟเลี้ยว ฯลฯ จะติดตั้งที่บริเวณส่วนท้ายของรถยนต์ โดยมักจะทำร่วมเป็นชุดเดียวกัน ดังรูปที่ 1 เพื่อให้การออกแบบรูปทรงง่ายขึ้น และมีน้ำหนักเบา



ภาพประกอบที่ 2.4.7.1 ไฟหน้ารวมเป็นชุดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

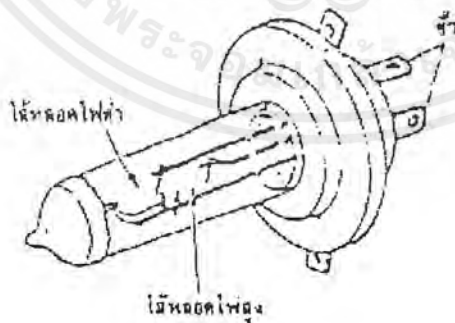
## หลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าที่ใช้อยู่ทั่วไป ส่วนมากจะเป็นแก้วภายในมีไส้และก๊าซเฉื่อย เช่น ก๊าซอาร์กอน ไส้ของหลอดซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแสงอาจเป็นไส้เดี่ยวหรือไส้คู่ก็ได้ หลอดแก้วจะยึดติดกับฐาน

หลอดไฟที่ใช้ในรถยนต์มีทั้งหลอดฮาโลเจนและหลอดธรรมดา หลอดฮาโลเจนจะมีคุณภาพสูงกว่าหลอดธรรมดา ทั้งในด้านของความสว่าง อายุการใช้งาน และให้ความเข้มของแสงที่แน่นอนกว่าในการใช้หลอดไฟนั้นไม่ควรจับที่ตัวหลอดแก้ว เพราะลายมือที่ติดอยู่บนหลอดจะส่งผลกระทบต่อการแผ่รังสีความร้อนของหลอด เนื่องจากในขณะที่ใช้งานหลอดจะมีความร้อนสูงมาก



ภาพประกอบที่ 2.4.7.2 ลักษณะของหลอดไฟฟ้า



ภาพประกอบที่ 2.4.7.3 หลอดฮาโลเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ไฟสัญญาณฉุกเฉิน

ไฟสัญญาณฉุกเฉินหรือไฟเตือนที่ระบายละเอียดไปแล้วใน 2.2.5 มีการต่อระบบไฟฟ้าแบบตรงกับแบตเตอรี่เดินสายไปยังจุดที่ต้องการติดตั้งโดยมีสวิตช์ปิดเปิดที่บริเวณแผงบังคับ

## อุปกรณ์ต่าง ๆ

### แตร

แตรของรถยนต์อาจเป็นแบบไฟฟ้าแบบลม แต่แบบไฟฟ้านิยมใช้กันมาก แตรลมมักใช้กับรถยนต์ขนาดใหญ่ รถยนต์บางคันใช้แตรซึ่งมีความถี่สูงร่วมกับความถี่ต่ำเพื่อให้เกิดเสียงแบบต่าง ๆ

## ผังวงจรไฟฟ้า

ผังวงจรไฟฟ้าโดยทั่วไปแสดงในรูปซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้า ต่อขนาดกับระบบไฟชาร์จและแบตเตอรี่โดยผ่านฟิวส์ อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชุดต่อกับขั้วบวกแบตเตอรี่ ประแสไหลจากแบตเตอรี่เข้าสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยสายไฟเส้นเดียว และไหลกลับแบตเตอรี่โดยผ่านรตัวถังหรือโครงฐานซึ่งทำหน้าที่เป็นสายดิน

## 2.5 ข้อมูลด้านโครงสร้าง

### 2.5.1 ข้อมูลโครงสร้างตัวถัง

จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานของรถจะใช้งานในพื้นที่ในทรายซึ่งไม่ราบเรียบเป็นหลัก รูปแบบของโครงสร้างตัวถังรถ จึงควรคำนึงถึงความต้องการดังนี้

1. จากสภาพทางที่ใช้ในผืนทรายที่มีความเป็นแอ่งเนินไม่ราบเรียบ

โครงรถจึงต้องรองรับแรงปิดได้ดี

2. การที่ต้องรองรับขยะในถังรองรับประมาณ 800 กก. ทำให้มีน้ำหนักบรรทุกมาก

โครงสร้างของรถจึงต้องรองรับน้ำหนักบรรทุกได้ดี

3. จากการที่รถต้องไถในการเก็บขยะคือต้องได้รับความสกดปรก รวมไปถึงเศษทราย รวมถึงน้ำทะเลที่ทำให้โครงสร้างถูกกัดกร่อนได้ง่าย โครงรถและตัวถังควร สามารถซ่อมแซมได้ง่าย

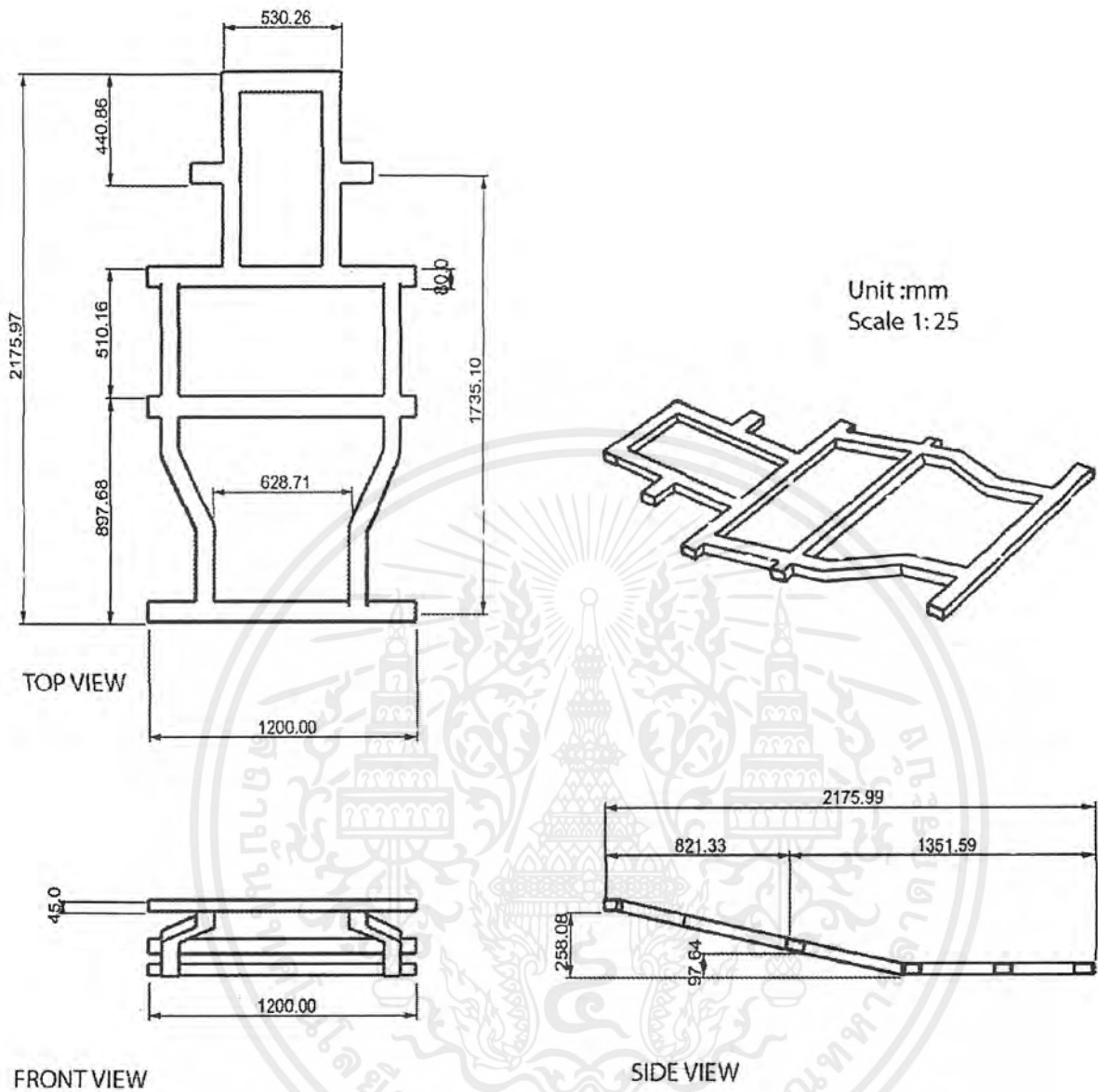
4. การที่เป็นรถสำหรับหน่วยงานราชการ ปัจจัยด้านงบประมาณในการจัดซื้อมีส่วนสำคัญค่อนข้างมาก จึงควรพิจารณาเลือก โครงรถที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ

โครงสร้างตัวถังรถแทรกเตอร์ประเภทใช้งานเฉพาะเช่น รถในโครงการเป็นโครงสร้างแบบ FRAME (CHASSIS) ซึ่งส่วนมากเป็นการออกแบบเฉพาะของบริษัทนั้น ๆ ซึ่งก็แล้วแต่รูปแบบของรถของทางบริษัทด้วยว่ามีรูปร่างเป็นเช่นไร ฉะนั้นในโครงการออกแบบรถเก็บขยะชายหาดนี้จึงนำเอาแบบโครงตัวถังของรถแทรกเตอร์ 3 ล้อของบริษัท CHERRINGTON รุ่น 3000 มาใช้เป็นแนวทาง เพราะเป็นรถที่ได้เลือกแล้วว่าเหมาะสมตามความต้องการในหัวข้อพฤติกรรมที่ได้กล่าวไปแล้ว



ภาพประกอบที่ 2.5.1.1 โครงสร้าง CHASSIS ของรถในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



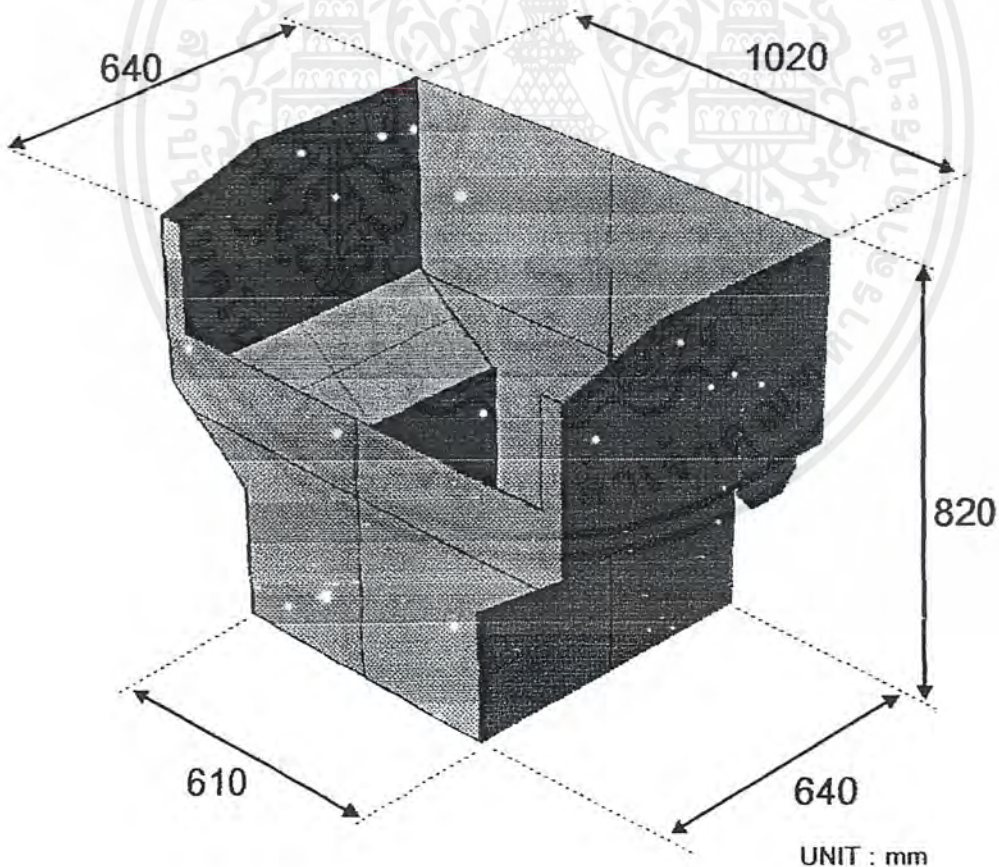
ภาพประกอบที่ 2.5.1.2 แสดงขนาดสัดส่วนของโครงสร้าง แชสซีส์ของรถในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.2 โครงสร้างถังบรรจุขยะ

ถังบรรจุขยะด้านท้ายรถต้องมีข้อคำนึงถึงคือ

- ถังบรรจุขยะได้มากที่สุด 500 กก. ซึ่ง ปริมาตรของถังคือ 500 ลบ.ซม. หรือ 0.5 ลบ.ม.
- ถังบรรจุต้องต่อเข้ากับระบบแบนไฮดรอลิกยกเทที่สามารถยกเทได้ในระดับความสูง 2.00 ม.
- ถังบรรจุขยะต้องมีฝาปิด - เปิด เวลาบังคับแบนไฮดรอลิกยกเท
- ถังบรรจุต้องให้คนขับหรือผู้ช่วยที่อยู่บนรถสามารถมองเห็นปริมาณขยะได้โดยไม่ต้องลงมาเปิดฝาดังดู
- ถังบรรจุต้องมีที่จับฝาดังเพื่อเปิด-ปิดได้โดยพนักงานผู้ช่วยเก็บกวาด
- ภายในถังด้านล่างควรมีระบายทรายออกจากถังเป็นบางส่วน

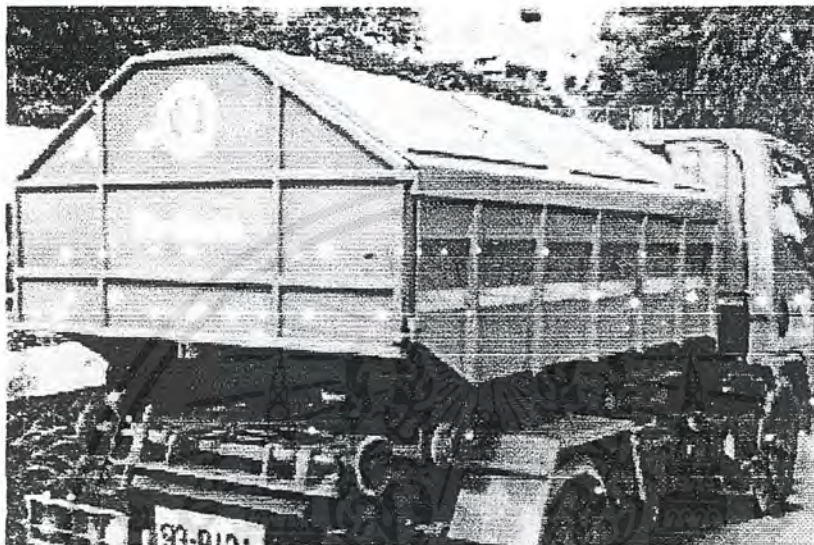


ภาพประกอบที่ 2.5.2.1 โครงสร้างถังบรรจุขยะของรถรถที่นำมาเป็นต้นแบบในโครงการ

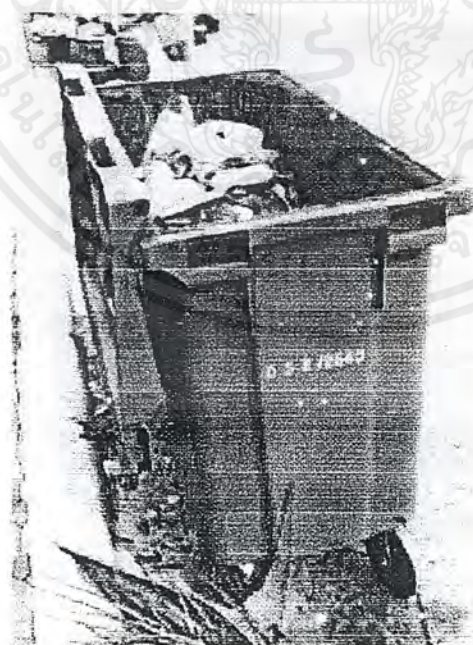
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การพิจารณาโครงสร้างถังบรรจุขยะจากผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ผลิตภัณฑ์รองรับหรือบรรจุขยะมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของหน้าที่การใช้งาน ซึ่งเราจะนำมาพิจารณาดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.5.2.2 ถังบรรจุขยะของรถขนขยะ 6 ล้อ



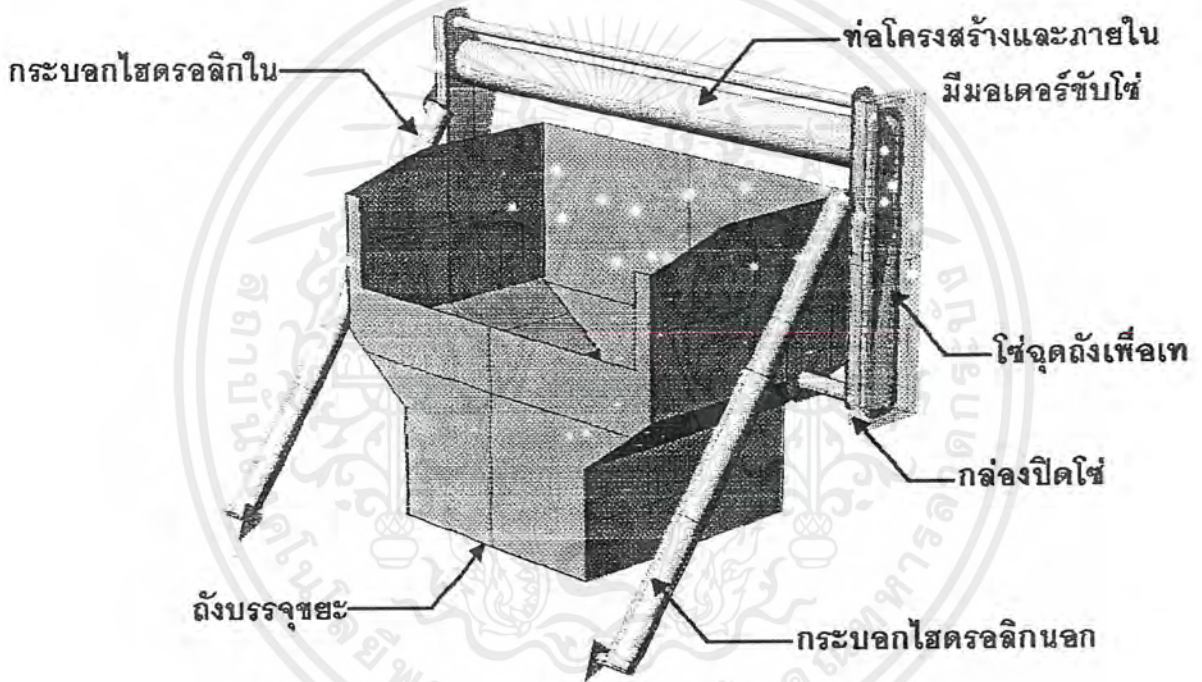
ภาพประกอบที่ 2.5.2.3 ถังบรรจุขยะริมชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการนำรูปแบบต่าง ๆ ของถังรองรับขยะมาวิเคราะห์พบว่า ตัวถังบรรจุควรวอกแบบให้มีรูปทรงที่เป็น RIGID FURM และต้องมีการปั๊มเหล็กหรือพลาสติกให้เกิดเป็นแนวเสริมแรง เพื่อความแข็งแรงของตัวถังบรรจุ

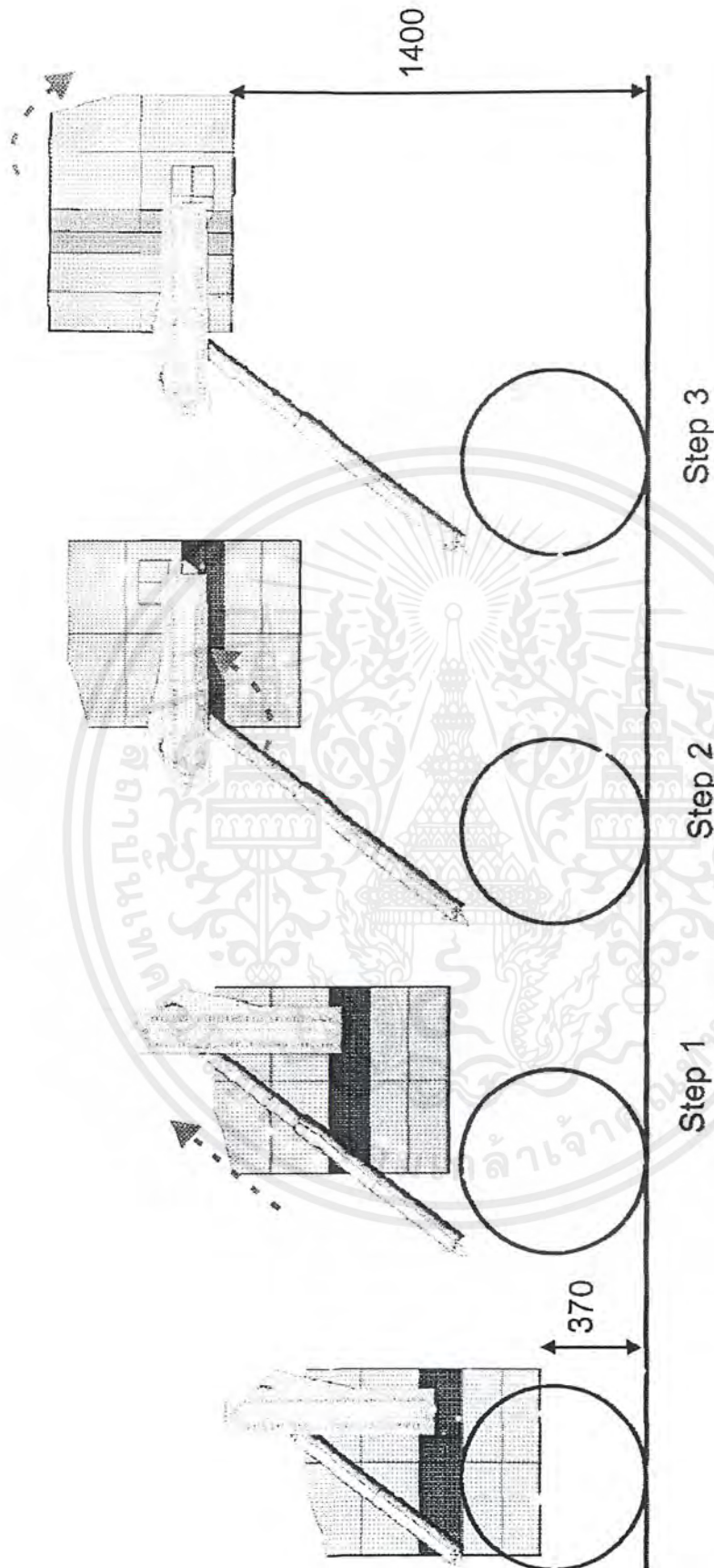
### โครงสร้างแบนยกถังขยะ

นอกจากการใช้กระบอกลิขสิทธิ์หรือแบนไฮดรอลิกในการยกถังบรรจุขยะ เพื่อเทแล้ว ยังต้องมีโครงสร้างช่วยยกและจุดหมุน เพื่อช่วยในการกระดกถังขยะอีกด้วย การพิจารณาแบนยกเทของอุปกรณ์เดิมดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.5.2.4 แสดงส่วนประกอบของโครงสร้างการยกถังบรรจุขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.5.2.5 แสดงลำดับขั้นตอนการยกถังขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3 โครงสร้างหลังคา

จากพฤติกรรมการทำงานของรถในเวลากลางวันในที่อยู่กลางแจ้งปัญหาเรื่องแสงแดดและฝนจึงมีผลต่อการปฏิบัติงาน ส่วนหลังคาจะช่วยลดปัญหาในนี้

#### ความต้องการด้านโครงสร้างหลังคา

1. หลังคาที่ปกป้องคนขับและผู้ช่วยจากแสงแดดและฝนได้
2. หลังคามีความแข็งแรงทำหน้าที่เป็น ROLL BAR ไปในตัวด้วย
3. สามารถติดตั้งไฟสัญญาณเตือนไว้ด้านบนได้

โครงสร้างหลังคาของรถแทรกเตอร์มีหลายแบบขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งาน โครงสร้างหลังคาที่นำมาพิจารณามีรูปแบบดังนี้

1. แบบที่ 1 โครงหลังคาแบบมีเสาโครงสร้างค้ำยัน 2 เสาทางด้านหลังและมีส่วนแผ่นหลังคายึดด้านบน ส่วนมากนิยมใช้โครงสร้างประเภทนี้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กและขนาดกลาง



ภาพประกอบที่ 2.5.3.1 โครงสร้างหลังคามีเสาค้ำยันด้านหลัง 2 เสา

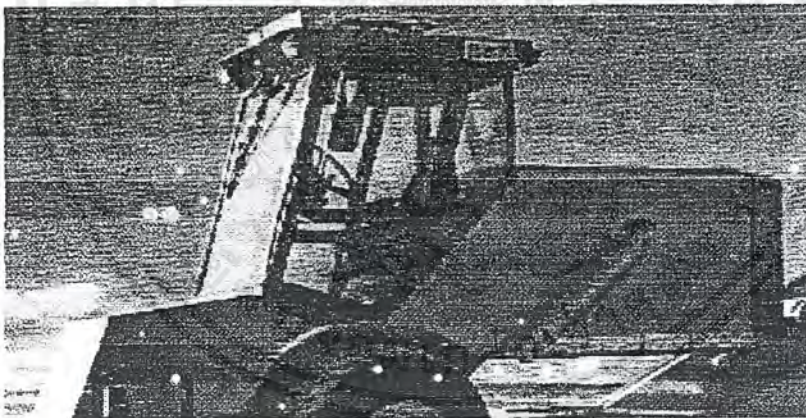
2. แบบที่ 2 โครงสร้างหลังคาแบบมีเสาค้ำยัน 4 เสา และมีแผ่นหลังคายึดด้านบนส่วนมากใช้กับรถขนาดกลางถึงขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.5.3.2 โครงสร้างหลังคาแบบมีเสาค้ำยันทั้ง 4 ขา

3.แบบที่3 โครงสร้างหลังคาแบบห้องโดยสาร โดยใช้โครงสร้างระบบ SANDWICH PANEL ส่วนหลังคาให้เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปเชื่อมติดกับโครงรับแรง และมีผนังทั้ง 4 ด้านมีกระจกชนิดด้านหน้าและด้านข้างอีกด้วยส่วนมากโครงประเทนี้จะใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่



ภาพประกอบที่ 2.5.3.3 โครงสร้างหลังคาแบบเป็นห้องโดยสารรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปแบบโครงสร้างหลังคาทั้ง 3 แบบ เราจึงนำมาวิเคราะห์เพื่อเลือกแบบ

	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.สามารถป้องกันแดดฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4	3	3	4
2.ความแข็งแรงของโครงสร้างและทำให้รถทรงตัวได้ดีขึ้น	4	3	4	4
3.ทัศนวิสัยในการมองเห็นไม่บดบัง	3	4	4	3
4.กรรมวิธีการผลิตและติดตั้งสะดวก	2	4	4	2
5.การบำรุงรักษาทำความสะอาดหลังการใช้งานสะดวก	1	4	4	2
6.ได้ยื่นและสื่อสารกับคนภายนอกได้	2	4	4	2
รวม		60	64	53

#### ตารางประกอบที่ 2.5.3.1 วิเคราะห์การเลือกแบบโครงสร้างหลังคา

**สรุป** เลือกรูปแบบโครงสร้างหลังคา แบบเสา 4 เสา ค้ำยันและมีแผ่นหลังคายึดติดด้านบน

โครงสร้างของแผ่นหลังคาด้านบน จากความต้องการด้านป้องกันความร้อนให้เหมาะสมกับภูมิอากาศและแสงแดดจัดตลอดทั้งวัน จึงเลือกโครงสร้างชั้นหลังคาแบบ 2 ชั้น ลักษณะของโครงสร้างหลังคาสองชั้น

มีรูปแบบที่เหมือน ๆ กันคือเป็นลักษณะหลังคาอีกชั้นหนึ่งอยู่เหนือโครงสร้างหลังคาจริง โดยให้มีช่องว่างระหว่างหลังคาทั้ง 2 เพื่อให้อากาศและอุณหภูมิถ่ายเทได้จะแตกต่างที่วัสดุที่ใช้ในการผลิต ที่พบคือ

- 1.โครงสร้างเหล็กบีม
- 2.โครงสร้างไฟเบอร์กลาส

ซึ่งอาจมีการבודฉนวนกันความร้อนอีกชั้นหนึ่ง เช่น โพลียูรีเทนโฟม

วิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุหลังคา 2 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อดี	ข้อเสีย
ไฟเบอร์กลาส	เป็นฉนวนความร้อนดีกว่าเหล็กบีม	มีความหนามากกว่า , ลักษณะผิวของงานไม่ดีเท่าเหล็กแผ่นบีมขึ้นรูป , ต้องมี RIB เสริมแรงเป็นจำนวนมากเช่นตามขอบเนื้องาน
เหล็กแผ่นบีมขึ้นรูป	มีความสอดคล้องกับระบบการผลิตรถยนต์และกรรมวิธีการบีมขึ้นรูปเหมือนกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ดังนั้นจึงสะดวกต่อผู้ผลิตในด้านวัสดุและการผลิตที่มีอยู่แล้ว, มีพื้นผิวที่เรียบและดีกว่า, มีความหนาน้อยกว่า	เป็นสนิม , เป็นฉนวนความร้อนไฟดีเท่าไฟเบอร์กลาส

ตารางประกอบ 2.5.3.2 วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียวัสดุโครงสร้างหลังคา 2 ชั้น

สรุป

เลือกใช้เหล็กแผ่นบีมขึ้นรูปเนื่องจากพิจารณาจากข้อดีแล้วเหล็กแผ่นบีมขึ้นรูปมีความสอดคล้องกับระบบการผลิตรถยนต์ของผู้ผลิตอยู่แล้วทั้งยังมีลักษณะผิวที่ดีกว่า ส่วนปัญหาด้านความร้อนสามารถแก้ปัญหาด้วยการบุด้วยโพลียูรีเทนโฟม

## 2.5.4 โครงสร้างที่นั่ง

จากการจัดพื้นที่สรุปได้ว่ามีรูปแบบของที่นั่ง 2 แบบคือ

### 2.5.4.1 ที่นั่งสำหรับคนขับ

#### ความต้องการด้านโครงสร้าง

พนักงานขับรถแต่ละคนมีขนาดร่างกายที่แตกต่างกันในขณะที่ตำแหน่ง heel point ของรถอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน จึงเกิดปัญหาระหว่างคนที่มีความสูงใหญ่และคนที่มีความสูงเล็ก และการใช้งานแผงบังคับคันโยกต่าง ๆ ต้องอยู่ในท่วงท่าที่สะดวก ฉะนั้นที่นั่งของพนักงานขับรถจึงควรสามารถปรับเปลี่ยนได้

-เป็นที่นั่งระดับความสูง 35 cm แบบเลื่อนหน้าหลัง ได้ (เพื่อขนาดสัดส่วนที่ต่างกันของแต่ละคน)

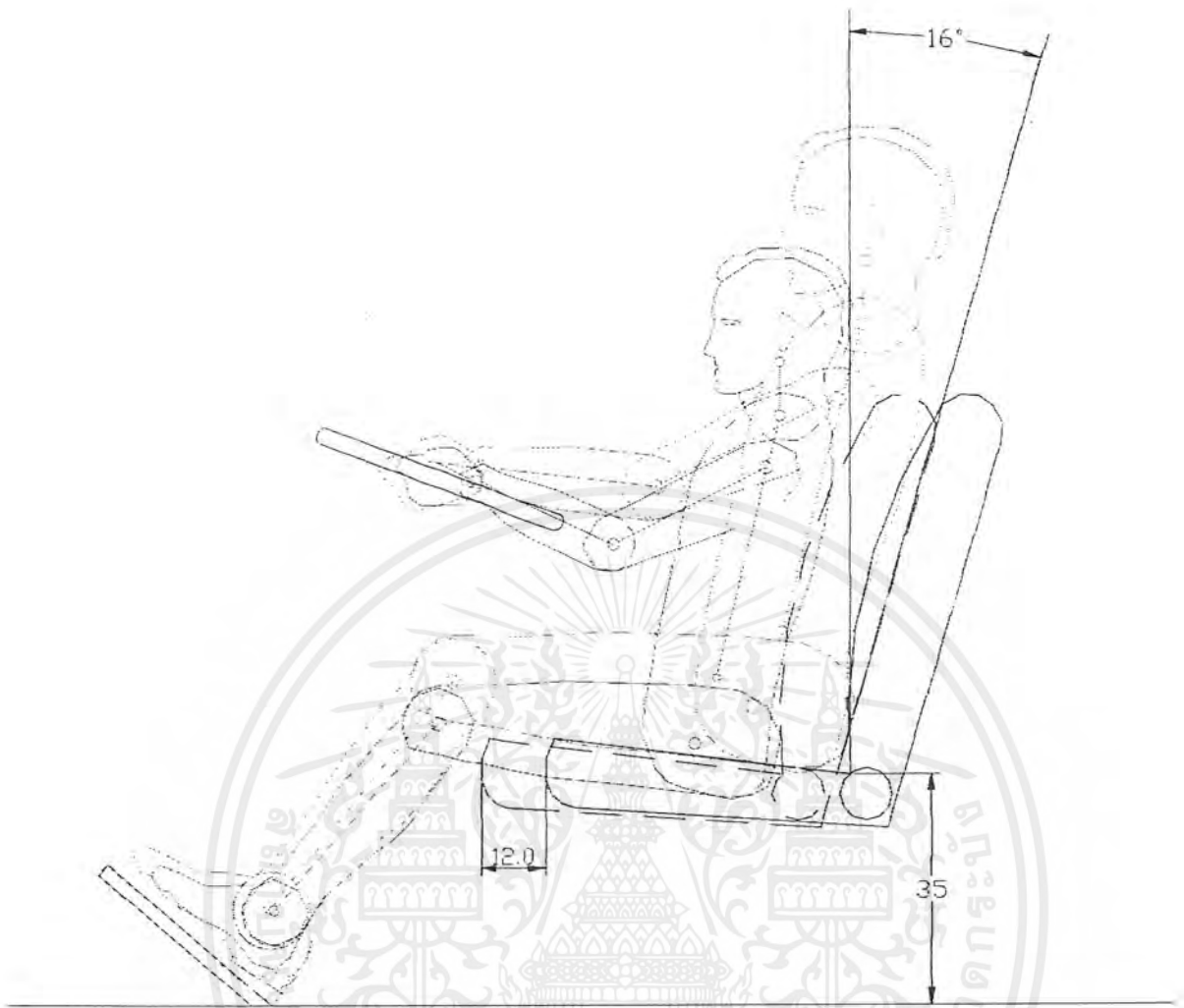
-ปรับเปลี่ยนหน้า – หลัง ระยะห่าง heel point – SRP ได้ตั้งแต่ 70-82 cm (สำหรับ mate 2.5% tile และ mate 97.5% tile )

-พนักพิงแบบตายตัวปรับมุมไม่ได้ แต่มุมของพนักพิงอยู่ในช่วงมุมที่น้อยสบาย  $12^{\circ}$  (นับจากเส้นตั้งฉากกับพื้นไป -  $12^{\circ}$ )



ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.1 ส่วนประกอบที่นั่งสำหรับพนักงานขับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



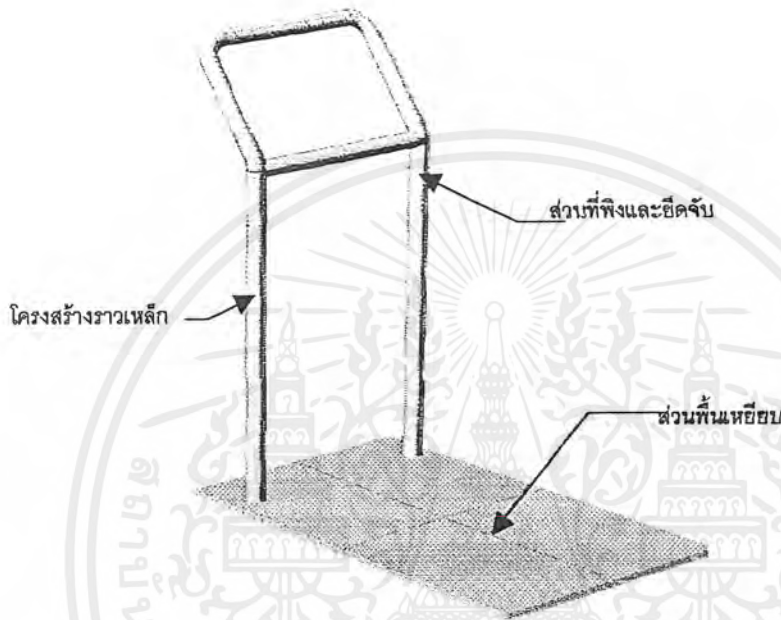
ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.2 การปรับที่นั่งพนักงานขับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.4.2 ที่นั่งสำหรับพนักงานผู้ช่วย

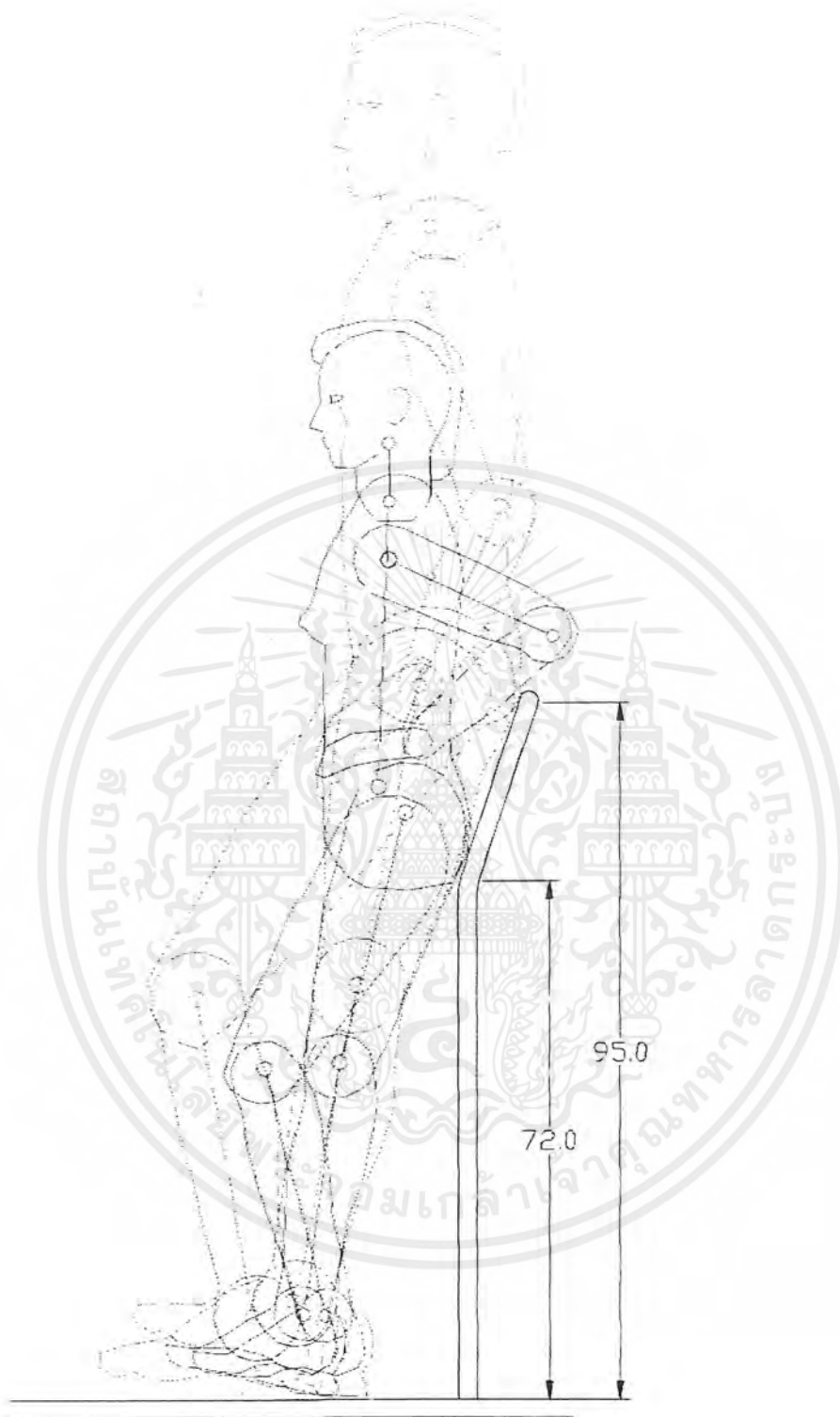
### ความต้องการด้านโครงสร้าง

ที่นั่งสำหรับผู้ช่วยเป็นลักษณะของการยื่นพียงเพื่อพักเท้าและมีที่ยึดจับเพื่อความปลอดภัย มีความสูง 75 ซม.



ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.3 ส่วนประกอบที่พียงสำหรับผู้ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MAN 97.5% tile

WOMAN 2.5% tile

ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.4 ลักษณะทำขึ้นของผู้ช่วยและสัดส่วนความสูงของที่พิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากสภาพขนาดของรถที่มีพื้นที่จำกัด ความต้องการที่จะประหยัดพื้นที่จึงเกิดขึ้น การออกแบบที่นั่งมีส่วนช่วยในการประหยัดพื้นที่ได้ รวมถึงความที่เป็นรถสำหรับใช้ในการทำงาน จึงมีได้มุ่งเน้นความสบายหรือความนุ่มนวลมากนัก เป็นผลให้การออกแบบที่นั่งควรออกแบบให้มีความบาง

### ประเภทของโครงสร้างที่นั่ง

1. โครงสร้างเหล็กท่อตัด มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.5 โครงสร้างเบาะที่นั่งแบบเหล็กท่อตัด

ข้อดี	ข้อเสีย
1.น้ำหนักเบา 2.ต้นทุนการผลิตต่ำ 3.สามารถผลิตให้บาง 4.ง่ายต่อการซ่อมแซม	1.ใช้เวลาในการผลิตค่อนข้างมาก 2.การผลิตค่อนข้างยุ่งยาก

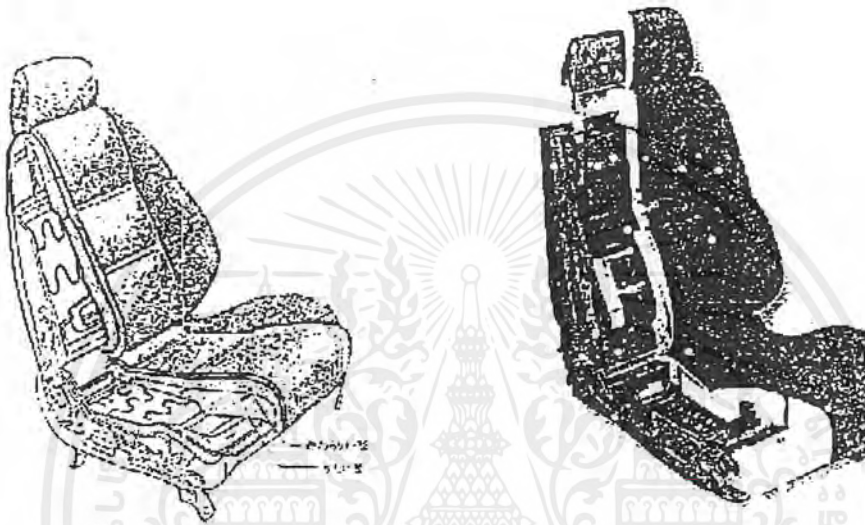
ตารางประกอบที่ 2.5.4.1 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กท่อตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.โครงสร้างเหล็กแผ่น มี 2 ลักษณะ คือ

2.1เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบมีสปริงรับน้ำหนัก จะมีลักษณะเหมือนโครงสร้างที่ทำจากท่อเหล็ก แต่จะเปลี่ยนจากเหล็กท่อมาเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป นอกนั้นส่วประกอบอื่น ๆ เหมือนเดิม

2.2เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบไม่มีสปริง จะมีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูปเป็นพนักพิงเบาะทั้งแผ่น หรือเป็นเบาะนั่งทั้งแผ่น แล้วใช้ฟองน้ำเป็นตัวรองรับน้ำหนักแทน



ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.6 โครงสร้างเบาะที่นั่งแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ผลิตได้รวดเร็วในระบบอุตสาหกรรม	1.ต้นทุนการผลิตสูง
2.สามารถพัฒนารูปแบบได้ง่าย	2.น้ำหนักมาก
	3.เมื่อเสียหายซ่อมแซมยาก

ตารางประกอบที่ 2.5.4.2 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้างแบบที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เป็นการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมเนื่องจากให้ความสวยงามและยังมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย หากเป็นการผลิตแบบ Mass Production จะนิยมผลิตด้วยพลาสติกแทน



ภาพประกอบที่ 2.5.4.1.6 โครงสร้างเบาะที่นั่งแบบที่ทำจากไฟเบอร์กลาส

มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำหนักเบา 2. สามารถพัฒนารูปแบบได้ง่าย	1. แข็งแรงน้อยกว่าเหล็ก

ตารางประกอบที่ 2.5.4.3 การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4. โครงสร้างแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อ** มีการใช้ชิ้นส่วนผสมกันระหว่างเหล็กท่อและเหล็กแผ่น เพื่อดึงข้อดีและข้อเสียของลักษณะเหล็กแต่ละแบบ คือชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงหรือต้องการความง่ายในการผลิตก็จะใช้เหล็กท่อ ส่วนชิ้นส่วนที่ต้องการความบางหรือน้ำหนักก็เลือกใช้เหล็กแผ่น

มีข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความเหมาะสมในการใช้วัสดุให้เหมาะสมกับคุณสมบัติวัสดุในแต่ละชิ้นส่วน 2. มีความเหมาะสมในด้านความแข็งแรงและน้ำหนักของเบาที่หนึ่งที่มีความพอดี	1. มีความซับซ้อนในการผลิตมากกว่าโครงสร้างแบบเหล็กท่อนูนรูป

ตารางประกอบที่ 2.5.4.4 การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างที่หนึ่งแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อ

การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนที่หนึ่ง

จากเหตุผลความต้องการด้านโครงสร้างที่หนึ่ง เมื่อพิจารณาข้อดีข้อเสียของโครงสร้างแต่ละรูปแบบแล้ว พบว่า โครงสร้างแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อ มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากสามารถรวมข้อดีของวัสดุที่ต่างชนิดกัน มาใช้เป็นส่วนประกอบบางโครงสร้างที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ

**สรุป เลือกใช้โครงสร้างแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.5 โครงสร้างที่จับยึด

เนื่องจากความสูงของรถทำให้การขึ้น-ลงรถของพนักงานต้องก้าวขาขึ้นมา และต้องอาศัยที่จับยึด เพื่งการดึงตัวเองขึ้นรถ ซึ่งผลิตภัณฑ์เดิมนั้นต้องอาศัยการยึดเกาะพวงมาลัย หรือส่วนอื่นที่พอจะให้จับได้ ทำให้เกิดความลำบาก และมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย



ภาพประกอบที่ 2.5.5.1 ลักษณะการจับยึดของผลิตภัณฑ์ที่นำมาเป็นต้นแบบ

การออกแบบที่จับยึด เพื่อการขึ้น-ลงรถจึงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหาโดยมีการแก้ปัญหาใน 2 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. โครงสร้างที่จับยึดและดึงตัวขึ้นรถ โดยที่ยึดจับต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ของตำแหน่งด้วยโดยมีการพิจารณาดังนี้

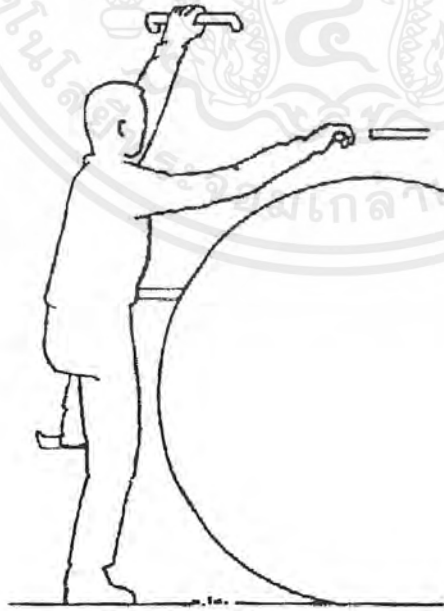
-การจับยึดด้วย ที่จับ 1 ตำแหน่ง ที่มีแกนในแนวตั้งจะทำให้เกิดการหมุนของลำตัวคนที่จับยึดรอบ ๆ จุดที่จับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



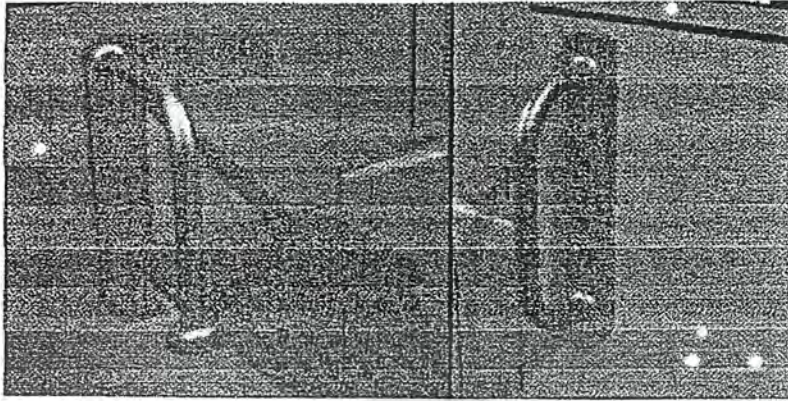
ภาพประกอบที่ 2.5.5.2 การยืดยึดด้วยที่จับยึด 1 ที่

-การจับยึดด้วยที่จับยึด 2 อัน การออกแบบที่จับ 2 ข้าง ช่วยกันดันทางขึ้นจะทำให้การขึ้นง่าย และปลอดภัยกว่า

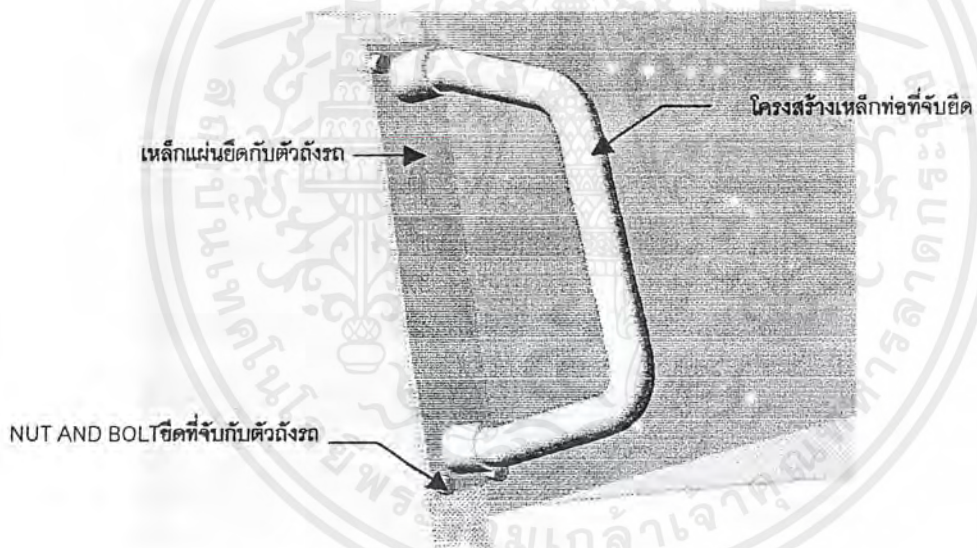


ภาพประกอบที่ 2.5.5.3 การยืดยึดด้วยที่จับยึด 2 ตำแหน่งข้างทางขึ้นรถในแกนระนาบหรือ  $45^\circ$  กับระนาบพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.5.5.4 ส่วนประกอบโครงสร้างที่จับยึดของรถแทรกเตอร์



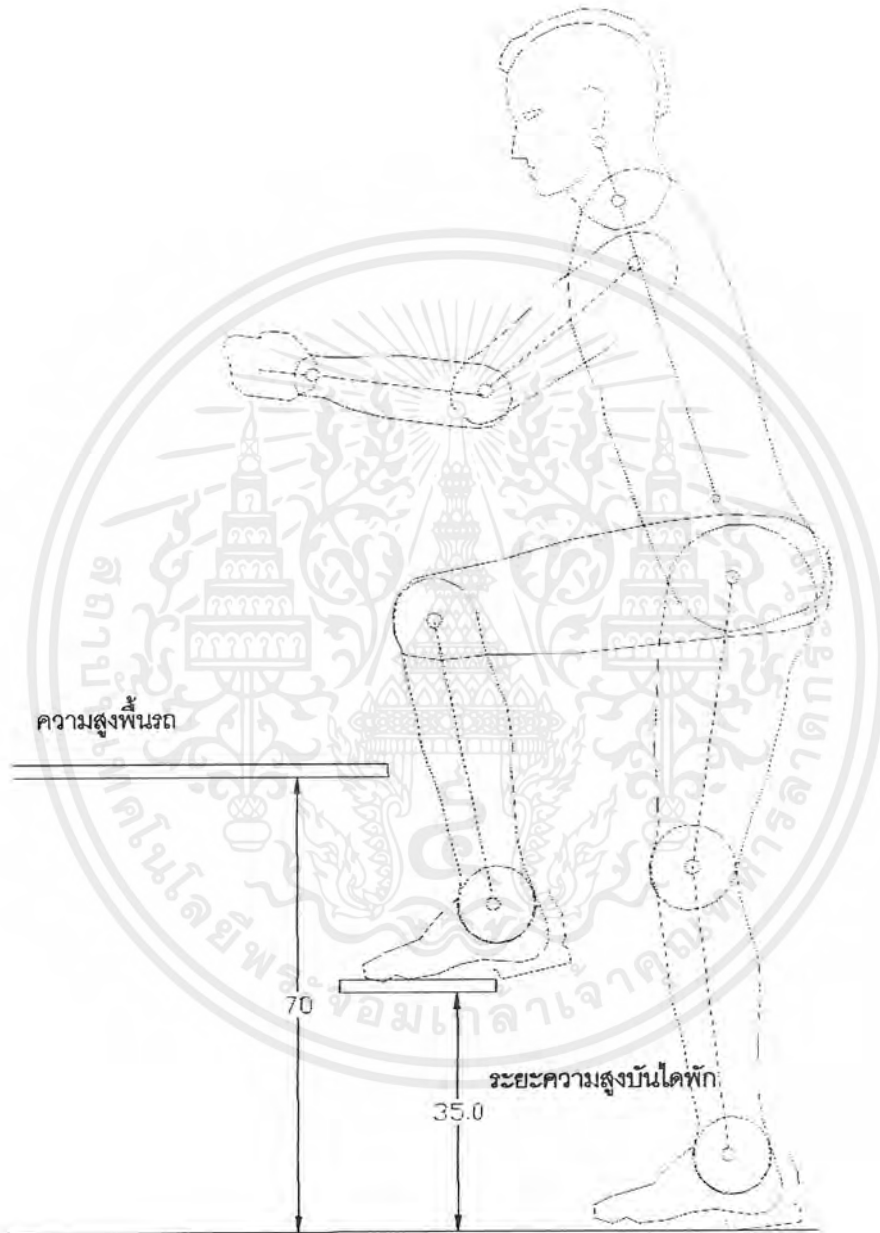
ภาพประกอบที่ 2.5.5.5 ส่วนประกอบโครงสร้างที่จับยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โครงสร้างพื้นเหยียบหรือบันไดขึ้นรถ

บันไดช่วยให้ระยะก้าวขาขึ้นลงน้อยลงทำให้การขึ้น - ลงมีความสะดวกและปลอดภัยเพิ่มขึ้น

ภัยเพิ่มขึ้น



UNIT: mm

MAN 97.5%TILE , WOMAN2.5%TILE

ภาพประกอบที่ 2.5.5.6 แสดงตำแหน่งพื้นเหยียบบันไดขึ้นรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของที่ยึดจับ และบันไดพักขึ้นรถนั้นอยู่ในตำแหน่งด้านข้างตัวรถโดยยึดกับ ส่วนตัวถังหลักต้องมีความแข็งแรง ทำความสะอาดง่าย

ส่วนบันไดพักเท้า ขึ้น-ลงรถ โครงสร้างที่ยึดกับตัวถังรถเป็นเหล็กที่ถอดได้ตามแบบและมี เหล็กแผ่น ประเภท เหล็กรู (PERFORETE SHEET METAL) หรือเหล็กแผ่นมีตาไก่ กันลื่น อยู่ ด้านบนโดยยึดด้วยนอตหรือเชื่อมติดกัน



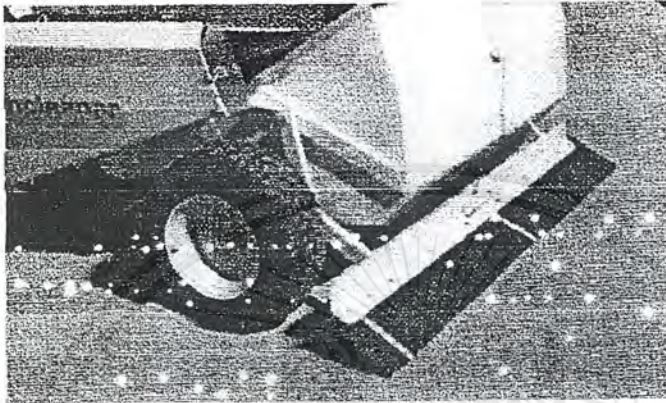
ภาพประกอบที่ 2.5.5.7 โครงสร้างส่วนประกอบบันไดพักเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.6 โครงสร้างแถบเกลี่ยทรายบริเวณหลังรถ

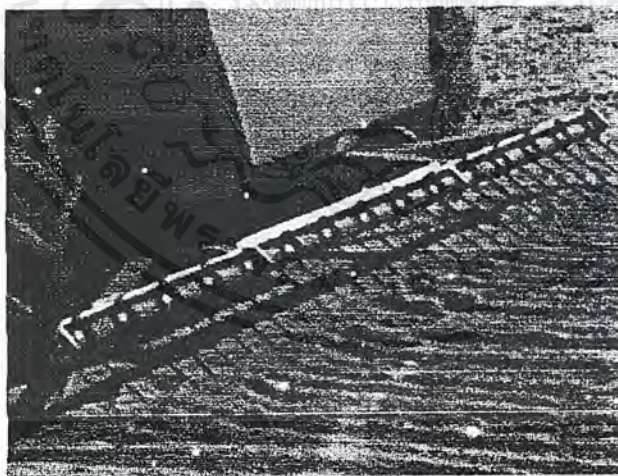
จากปัญหาการทิ้งรอยล้อรถไว้หลังจากทำการเก็บกวาด จึงทำให้มีความต้องการอุปกรณ์เกลี่ยทรายโดยมีการพิจารณา ถึงรูปแบบและโครงสร้างของแถบเกลี่ยทรายจากผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ดังนี้

**รูปแบบที่ 1** โครงสร้างแถบเกลี่ยทรายแบบแผ่นยางยึดติดกับโครงเหล็กด้านท้ายรถ



ภาพประกอบที่ 2.5.5.1 ลักษณะโครงสร้างที่เกลี่ยทรายแบบแผ่นยาว

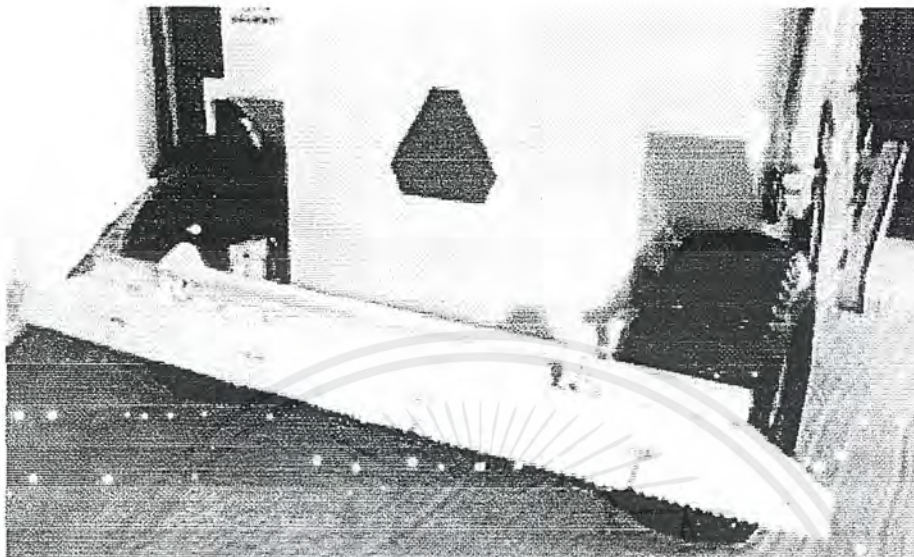
**รูปแบบที่ 2** โครงสร้างแถบเกลี่ยทรายแบบเหล็กเส้นยึดติดกับเหล็กท่อกลมด้านท้ายรถ



ภาพประกอบที่ 2.5.6.2 ลักษณะโครงสร้างเกลี่ยทรายแบบเหล็กเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปแบบที่ 3** โครงสร้างแถบเกลี่ยทรายแบบแผ่นเหล็ก มีรอยฟันปลาที่ปลายยึดติดกับโครงเหล็ก  
ท้ายรถ



ภาพประกอบที่ 2.5.6.3 ลักษณะโครงสร้างเกลี่ยทรายแบบแผ่นเหล็ก

**การวิเคราะห์เพื่อเลือกแบบ**

	ค่าความสำคัญ	รูปแบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.ความแข็งแรง	4	4	2	4
2.ประสิทธิภาพในการเกลี่ย ทรายให้เรียบ	3	3	4	3
3.วัสดุและขั้นตอนการผลิตง่าย	2	4	2	3
		33	24	31

ตารางประกอบที่ 2.5.6.1 วิเคราะห์เลือกแบบแถบเกลี่ยทราย

**สรุป** เลือกแบบโครงสร้างแถบเกลี่ยทรายแบบที่ 1 โดยเป็นชิ้นแผ่นยาง 4 แผ่นประกอบติด  
กับโครงเหล็กที่ติดกับท้ายรถโดยมีจุดหมุนเพื่อให้แถบเกลี่ยทรายสามารถยกขึ้น – ลง  
ได้ ตามความลาด-ชันของเนินทราย



โครงสร้างส่วนนี้เป็นการขึ้นรูปด้วยเหล็กแผ่นหรือโครงเหล็กท่อนัดข้างในส่วนหน้าที่ครอบ อาจเป็นวัสดุประเภท ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกแล้วแต่ความเหมาะสมและลักษณะการใช้งาน

วิเคราะห์โครงสร้างคอนโซลและแผงบังคับกลไกต่าง ๆ

โครงสร้างคอนโซลที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. โครงสร้างแบบข้างในเป็นโครงพลาสติก (ส่วนมากเป็นโพลีเอธิลีน) แล้วหุ้มด้วยโพลียูรีเทนโฟม โครงสร้างลักษณะนี้จะค่อนข้างยืดหยุ่นซึมซับแรงกระแทกขณะเกิดอุบัติเหตุได้ดี
2. โครงสร้างแบบแข็งประกอบจากชิ้นส่วนที่ฉีดจากพลาสติก (ส่วนมากเป็นโพลีเอธิลีน) โครงสร้างแบบนี้จะมีความทนทานมากกว่าแต่ก็ไม่ซึมซับแรงกระแทกดีเท่าโครงสร้างแบบที่ 1
3. โครงสร้างแบบผสมระหว่างโครงสร้างระหว่างแบบที่ 1 และ 2 คือส่วนที่ต้องการความทนทานก็จะใช้โครงสร้างโพลีเอธิลีน ส่วนที่ต้องการความปลอดภัยหรือต้องสัมผัสก็ใช้โครงสร้างโพลียูรีเทนโฟม แต่มีข้อเสียคือมีความชื้นซ้อนในการผลิต

**สรุป** เลือกใช้โครงสร้างแบบผสม เนื่องจากต้องการความทนทาน และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.8 โครงสร้างที่เก็บอุปกรณ์และสิ่งของต่าง ๆ

จากบทสรุปเรื่องการจัดพื้นที่ของอุปกรณ์ภายในรถจึงได้แยกวิเคราะห์เป็นส่วน ๆ ดังนี้

### 2.5.8.1 โครงสร้างที่เก็บอุปกรณ์เก็บกวาดของผู้ช่วย

อุปกรณ์เก็บกวาดประกอบด้วย คราดเหล็กและตะกราวซึ่งตำแหน่งที่ถูกเลือกจากการจัดพื้นที่คือ ด้านข้างตัวรถฝั่งที่นั่งของผู้ช่วย

จึงได้มีการพิจารณาโครงสร้างที่เก็บหรือที่ยึดอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

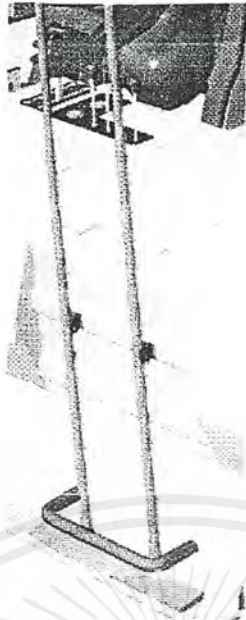
**รูปแบบที่ 1** เป็นท่อเหล็กกลวงติดอยู่ที่เหยียบด้านข้างเพื่อให้เสียบด้ามจับลงไปตั้งรูป และมีตัวล็อกที่กลางด้ามจับ



ภาพประกอบที่ 2.5.8.1.1 ส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด รูปแบบที่ 1

**รูปแบบที่ 2** เป็นท่อกลมดัดยึดกับตัวถังด้านข้างรถ กั้นตัวคราดและมีตัวล็อกที่ด้ามคราดตั้งรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.5.8.1.2 ส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาดรูปแบบที่ 2

**รูปแบบที่ 3** เป็นกล่องทำจากเหล็กแผ่นประกอบกันและมีรูระบายทรายที่ส่วนล่างกล่อง มีตัวล็อกบริเวณกลางด้ามของคราดดังรูป



ภาพประกอบที่ 2.5.8.1.3 ส่วนเก็บอุปกรณ์เก็บกวาดรูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การวิเคราะห์เลือกแบบโครงสร้างเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด

	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. ออกแบบให้แข็งแรงได้ง่าย	4	2	3	4
2. การหยิบของมาใช้งาน	4	3	2	3
3. ปลอดภัย	3	3	4	3
4. ป้องกันการตกหล่นได้ดี	2	2	3	3
รวม		33	38	40

ตารางประกอบที่ 2.5.8.1.1 การวิเคราะห์เลือกแบบโครงสร้างเก็บอุปกรณ์เก็บกวาด

สรุป เลือกแบบที่ 3 เพราะมีความมิดชิดและไม่เกะเกะ ไม่ตกหล่นได้ง่าย

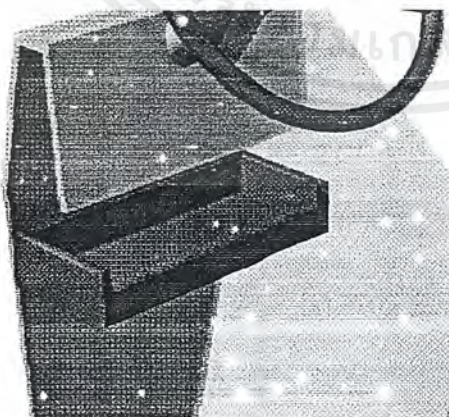
### 2.5.8.2 โครงสร้างส่วนที่เก็บอุปกรณ์ขนาดเล็กของคนขับ

จากบทสรุปการจัดพื้นที่ของอุปกรณ์ขนาดเล็ก ตำแหน่งที่ใช้ในการเก็บที่ถูกเลือกคือ บริเวณใต้เบาะที่นั่งของคนขับรถ

#### รูปแบบของโครงสร้างที่เก็บอุปกรณ์ขนาดเล็ก

จากพฤติกรรมและการจัดพื้นที่สรุปว่าตำแหน่งที่เก็บอยู่ใต้เบาะที่นั่งของพนักงานขับรถ จึงได้พิจารณาโครงสร้างที่เก็บ และการเปิดนำมาใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

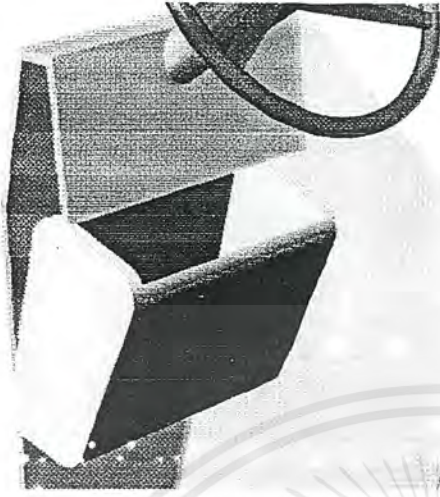
**รูปแบบที่ 1** ลักษณะเป็นชั้นมีหลุมลงไป



ภาพประกอบที่ 2.5.8.2.1 แสดงโครงสร้างแบบชั้นหลุม

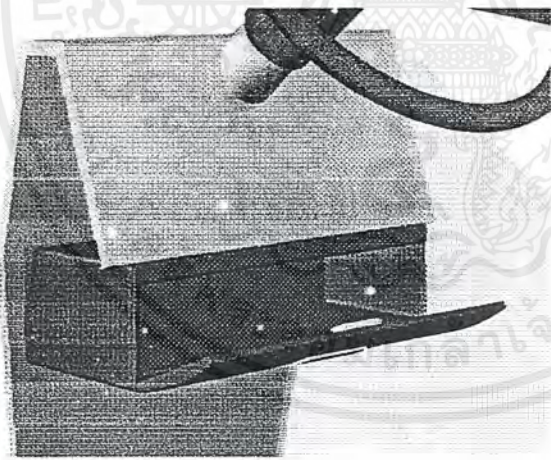
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปแบบที่ 2** ลักษณะโครงสร้างกล่องตะกร้าเหล็ก



ภาพประกอบที่ 2.5.8.2.2 แสดงโครงสร้างเก็บแบบบานพับด้านล่าง

**รูปแบบที่ 3** เป็นโครงสร้างกล่องภายในมีฝาปิดแบบบานพับและสามารถล็อกได้



ภาพประกอบที่ 2.5.8.2.3 แสดงโครงสร้างแบบกล่องด้านในมีที่ปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์การเลือกแบบ

	ค่าความ สำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.สามารถออกแบบให้ ผลิตได้ง่าย	4	4	3	3
2.มีความมิดชิดปลอดภัย	4	2	3	4
3.การหยิบของใช้งาน สะดวก	2	4	3	3
รวม		32	30	34

## ตารางประกอบที่ 2.5.8.2.1 วิเคราะห์เลือกแบบโครงสร้างเก็บของ

สรุป เลือกแบบที่ 3 เพราะการใช้งานอุปกรณ์ขนาดเล็กไม่ได้มีความถี่บ่อยมากจึงไม่จำเป็นต้องออกแบบให้หยิบใช้งานได้สะดวกมากนัก แต่ควรคำนึงถึงความมิดชิดและปลอดภัยมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ข้อมูลด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

### 2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถัง

#### วัสดุโครงสร้างตัวถัง

1. เหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET)
2. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี
3. เหล็กแผ่นไร้สนิม (STAINLESS STEEL SHEET)
5. อลูมิเนียมผสม มีส่วนผสมของแมกนีเซียม และแมงกานีส มีความแข็งแรงสูง แต่ทนการผุกร่อนไม่ดี จึงต้องเคลือบผิวด้วยวิธีการอลูไมต์ (ALUMITE TREATMENT)

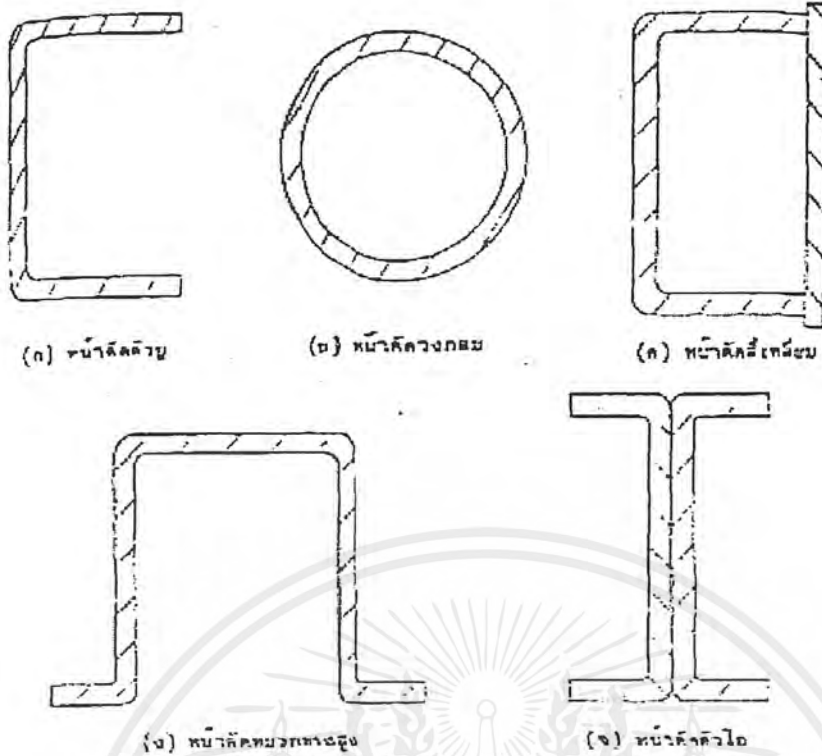
สำหรับในวงการอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ขณะนี้จะใช้ เหล็กแผ่นรีดเย็น และเหล็กแผ่นสังกะสี เพราะขึ้นรูปได้ดี ได้ผิวเรียบ เชื่อมง่าย และทนทานต่อการเกิดสนิม

การประกอบส่วนตัวถังใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. บีมขึ้นรูปแล้วประกอบแต่ละด้วยการเชื่อมไฟฟ้า ยึดติดกับโครงรถด้วย NUT-BOLT

#### วัสดุส่วนแชสซีส์

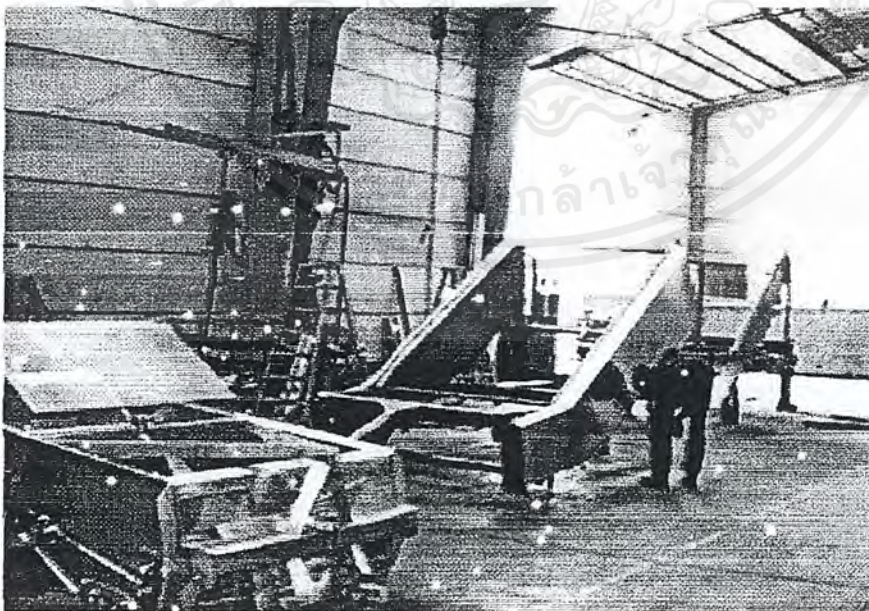
โครงแชสซีส์ที่เป็นเหล็ก 2 แท่ง วางตามยาวของตัวถังจะต้องแข็งแรงมาก เพราะต้องรับความเครียดจากการงอ และการบิดตัวผิดรูปร่าง เหล็กแท่งตามยาวเหล่านี้มีรูปร่างต่าง ๆ กัน ส่วนเหล็กตามขวางส่วนมากเป็นรูป CHANNEL แท่งเหล็กตามขวางจะยึดกับแท่งเหล็กตามยาว โดยวิธีเชื่อมหรือสกรูและรอยต่อจะเสริมด้วยแผ่นเหล็กหรือเหล็กฉาก (GUSSET)

การประกอบส่วนโครงสร้างแชสซีส์โดยใช้วัสดุเหล็กทรงน้ำตดรูปตัว C หรือสี่เหลี่ยม ประกอบท่อเหล็กกลมกลวงโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่



ภาพประกอบที่ 2.6.6.1 หน้าตัดของเหล็กแอสทิส

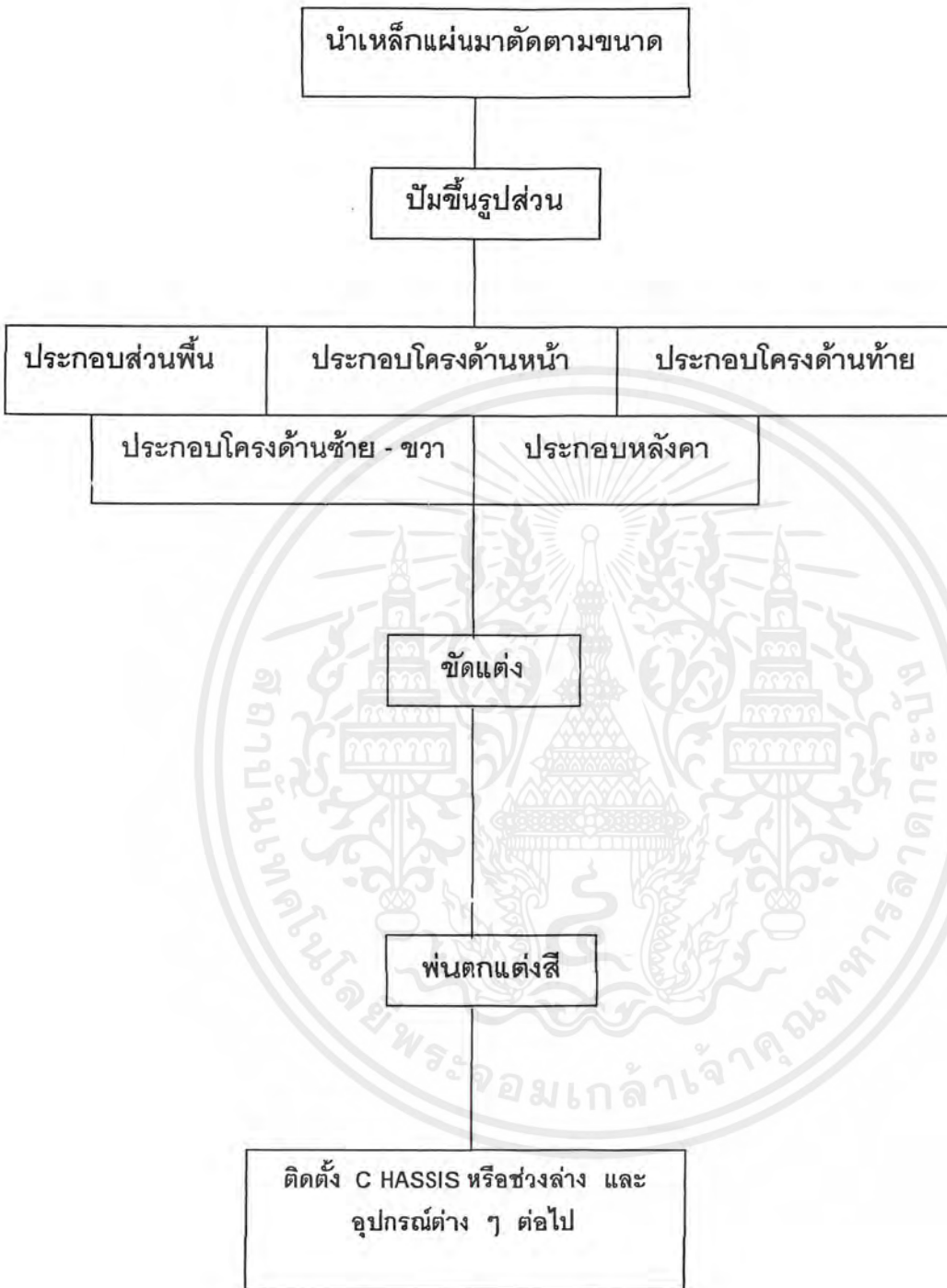
**วัสดุตัวถังด้านข้าง** - ใช้เหล็กแผ่นบางเคลือบสังกะสี ส่วนมากใช้วิธีปั๊มขึ้นรูปและนำมาประกอบกันโดยการเชื่อมและใช้น็อตหรือยิงรีเวต



ภาพประกอบที่ 2.6.6.2 การเชื่อมต่อโครงสร้างตัวถังรถสายพานเก็บขยะซึ่งเป็นสังกะสีแผ่นปั๊ม

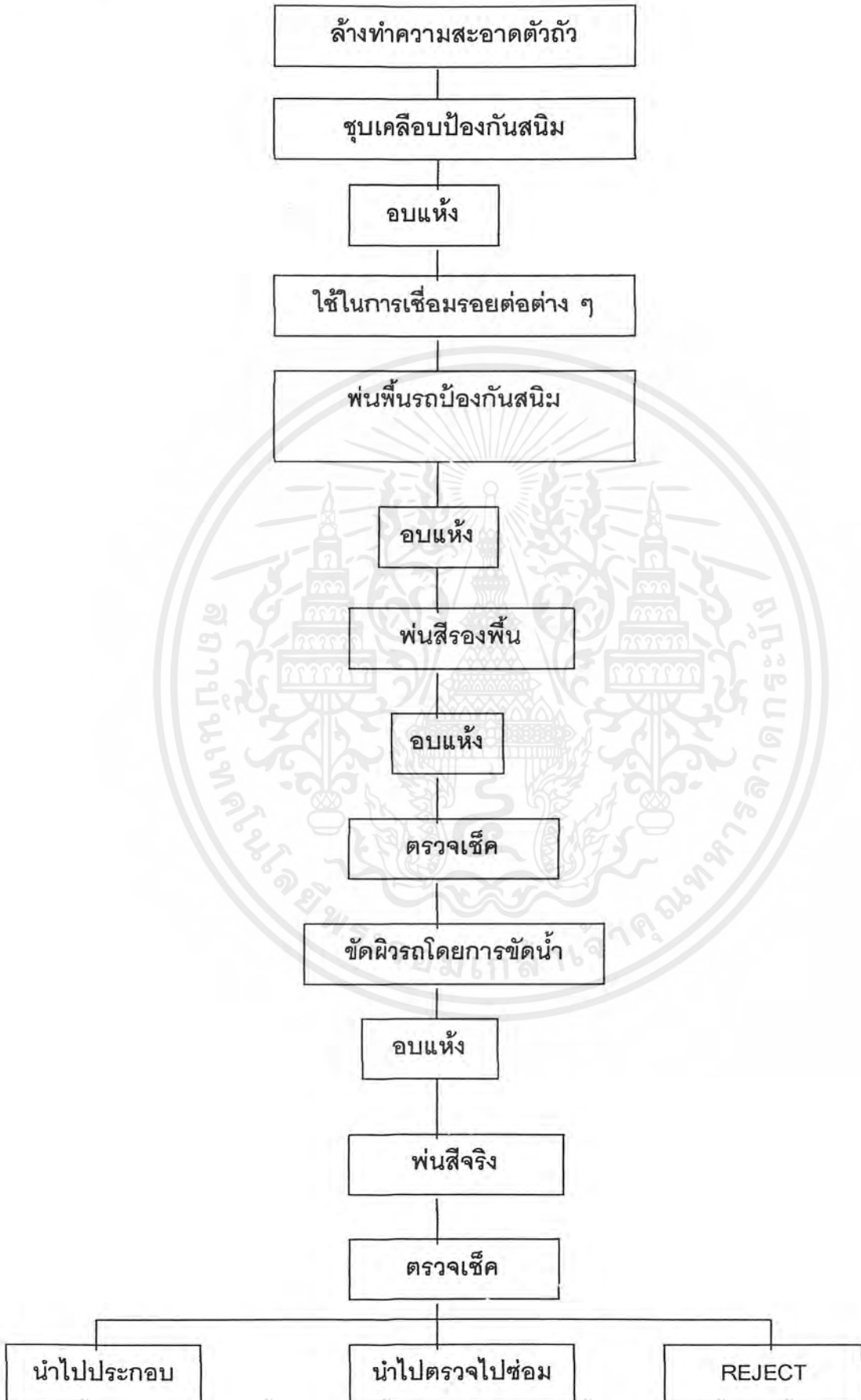
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการประกอบตัวถังรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการพ่นสีรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์อยู่ในพื้นที่ติดทะเล จึงทำให้เกิดการกัดกร่อนของวัสดุที่เป็นโลหะ อันเนื่องมาจากน้ำทะเลและละอองน้ำทะเล ทำให้ต้องป้องกันการกัดกร่อนอันจะทำให้ตัวถังและวัสดุต่าง ๆ ที่เป็นโลหะเป็นสนิม ด้วยการพ่นสีที่มีคุณสมบัติป้องกันการกัดกร่อนโดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

### การใช้สีพ่นทาป้องกันการกัดกร่อน

#### ประเภทของสีเพื่อใช้พ่นเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

**สีโคโลทาร์อีพ็อกซี** - เป็นสีที่เหมาะสมสำหรับใช้ทาหรือพ่นสิ่งที่เป็นเหล็กหรือทำด้วยเหล็ก เช่น เรือทอ สะพาน รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ใต้พื้นดินหรือใต้น้ำ เพื่อป้องกันการผุกร่อนจากอากาศที่มีความชื้นสูง น้ำ น้ำทะเล หรืออื่น ๆ

**ส่วนประกอบ** - สีโคโลทาร์อีพ็อกซีประกอบด้วยโคโลทาร์ บิทูเมนผงสีสารเร่งแข็ง อีพ็อกซีเรซิน ตัวทำละลายและส่วนประกอบอื่น ซึ่งแบ่งเป็นผสม 2 ส่วน และต้องนำมาผสมกันก่อนใช้งาน

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย อีพ็อกซีเรซินและตัวทำละลาย

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยสารเร่งแข็ง (HARDENER) และตัวทำละลาย

#### การใช้งาน

สีโคโลทาร์อีพ็อกซีมีกรรมวิธีการพ่นเหมือนการพ่นสีรถทั่วไปส่วนมากจะพ่นด้วยสเปรย์โดยการให้แรงงานพ่นหรือใช้หุ่นยนต์พ่นสี

#### สีน้ำมันเคลือบเงา

เป็นส่วนประสมของเรซิน สารละลายที่ระเหยง่ายมักจะแห้งในอากาศ ส่วนมากจะนิยมใช้สีเคลือบเงาสังเคราะห์ (Synthetic Resin Enamel) ที่ทนต่อรอยขีดข่วนได้ดี

การเคลือบสีด้วยวิธีอื่น สามารถกระทำโดยการพ่น จุ่ม หรือวิธีพ่นด้วยไฟฟ้า

ก.การพ่น (Spraying) ดังรูปที่ 9.8 ส่วนมากจะทำงานโดยใช้ความดันอากาศ อากาศจะอัดสีให้ฉีดผ่านหัวฉีดทำให้ละอองสีไปเกาะติดบนผิวชิ้นงาน การพ่นสียังแบ่งเป็นการพ่นร้อนและการพ่นเย็น

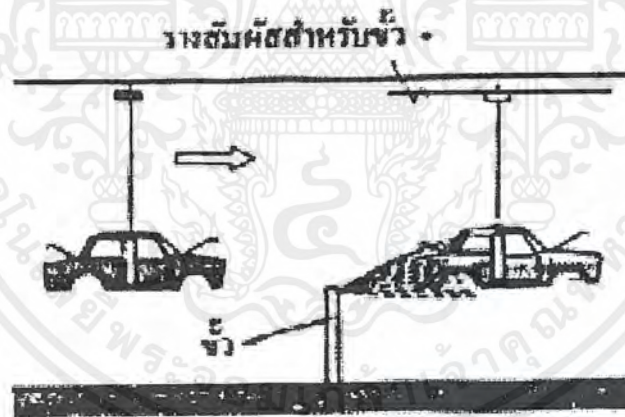
ในการพ่นเย็นจะใช้สารละลาย เช่น ทินเนอร์ละลายสีให้เจือจาง (ลดความหนืด) จนกระทั่งสีนั้นใช้พ่นได้ในการระเหยของสารละลาย (สีที่พ่นแล้วแห้งเร็วเกินไป) จะทำให้ผิวของสีหดย่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพ่นร้อนจะให้ความร้อนแก่อสีในอุปกรณ์ให้ความร้อน ซึ่งเป็นกระป๋องใส่สีและมีอุณหภูมิ  $50^{\circ}\text{C}$  ถึง  $120^{\circ}\text{C}$  มีผลทำให้ความหนืดของสีลดน้อยลง นำมาใช้พ่นได้โดยไม่ต้องใช้สารละลายความหนืด

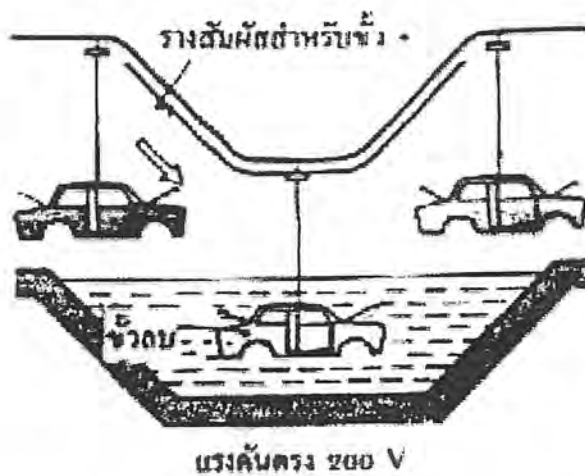


ภาพประกอบที่ 2.6.6.3 ปืนฉีดพ่นสี



ภาพประกอบที่ 2.6.6.4 กรรมวิธีกาพ่นแบบไฟฟ้าสถิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.6.6.5 กรรมวิธีการจุ่มลงในอ่างสีที่ใช้ไฟฟ้า

ข. การพ่นด้วยการรับประจุไฟฟ้าสถิต กรรมวิธีการพ่นแบบไฟฟ้าสถิต (ดังแสดงในรูปที่ 9.9) จะนำมาใช้กับการผลิตในอุตสาหกรรม (Mass Production) ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมผลิตตัวถังรถยนต์โดยที่ตัวถังรถยนต์จะต่อกับขั้วบวก ที่หัวฉีดพ่นสีจะเป็นขั้วลบมีแรงดันไฟฟ้าประมาณ 2000 โวลต์ ประจุไฟฟ้าลบ (ที่เป็นละอองสี) จะถูกประจุไฟฟ้าบวก (ที่เป็นตัวถังรถยนต์) ดูรับเอาไว้ ตัวหัวฉีดนี้จะเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติเข้าไปพ่นทั้งด้านในและนอกตัวถังรถ จึงทำให้ตำแหน่งด้านในที่ลึกเข้าไปได้รับสีเคลือบเท่ากัน

#### กรรมวิธีการจุ่มลงในอ่างสีด้วยไฟฟ้า

จากรูปที่ 9.10 เมื่อโมเลกุลของสีพลาสติกสังเคราะห์เล็ก ๆ ที่ลอยอยู่ในอ่างได้รับประจุไฟฟ้าลบจากอ่าง จะเกิดการเคลื่อนที่ไปยังตัวถังรถยนต์ (ขั้วบวก) กระบวนการนี้จะใช้เวลานานจนกว่าทุกตำแหน่งในตัวถังรถยนต์จะถูกเคลือบด้วยสี ทุกส่วนของตัวถังจะถูกเคลือบด้วยชั้นสีที่มีความเท่ากัน กรรมวิธีนี้เหมาะกับการรองสีพื้นครั้งแรก ดังนั้น ตัวถังรถยนต์ส่วนมากจะเคลือบสีพื้นครั้งแรกด้วยกรรมวิธีนี้

## 2.6.2 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตถังบรรจุขยะ

### เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20<sup>o</sup> ซ หลอมเหลวที่ 1539<sup>o</sup> ซ และจะเดือดเป็นไอที่ 2450<sup>o</sup> เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตดแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กก็มีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้กร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว, ชุบสารกันสนิม เช่นโครเมียม, สังกะสี หรือใช้วิธีการพ่นสีทาสีกันสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1.เหล็กหล่อ

2.เหล็กอ่อน

3.เหล็กกล้า แบ่งเป็น 3 ชนิด

-เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวยึดรถยนต์

-เหล็กกล้าประติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

-เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดคิลิ่ง ตะใบ เหล็กสกัด

4.เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม

ความแข็งแรงมากน้อยขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1.เหล็กเส้นกลมตัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

2.เหล็กแผ่น หนา 1/32 - 4 นิ้ว ขนาด 4 + 8 ฟุต

3.เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยม กว้าง 4/1 - 4 1/2 นิ้ว

4.ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว

5.เหล็กพืดหนา

6.เหล็กรูปตัว ยู และ ซี

### สรุปคุณสมบัติของเหล็ก

ข้อดี -มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี

-การขึ้นรูปได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การยึดประกอบและตักแต่งได้ง่าย
  - หาซื้อได้ง่าย
  - มีราคาถูก
- ข้อเสีย -เป็นสนิมผุกร่อนได้ง่าย
- มีน้ำหนักมาก
  - การบำรุงรักษาทำได้ยาก

### อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา และมีคุณสมบัติในการดัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดี ถึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0 ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ ในสภาวะปรกติ ไม่มีสีของเกลือและสารเป็นพิษปรากฏอยู่ อลูมิเนียมบริสุทธิ์ เป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าและความร้อนที่ด้อยกว่าที่อื่นนอกจากนั้นอลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟ และไม่เป็นสื่อ นำแม่เหล็กเช่นกัน

อลูมิเนียมสามารถทำเป็นรูปร่าง ต่าง ๆ ได้ เช่น เป็นแผ่น เส้น พรอยด์ ได้โดยวิธีการหล่อ รีด ขึ้นรูป บีม ดึง นอกจากนี้ยังสามารถตีขึ้นรูปด้วยค้อน ตีด้วยความร้อนมีคุณสมบัติในการกลึง ตักแต่งได้ง่าย แต่การใช้ความเร็วในการกลึงแต่งเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง ของการทำชิ้นส่วนอลูมิเนียม ฉะนั้นต้องเลือกความเร็วในการกลึงแต่งให้ถูกต้อง

อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ  $1220^{\circ}$  ฟ

อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายที่ระหว่าง  $900^{\circ}$  -  $1220^{\circ}$  ฟ (แล้วแต่ส่วนผสมของแต่ละชนิดที่ผสมอยู่)

อลูมิเนียมผสม เป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมสารอื่น ๆ ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนทำให้ อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป ในเรื่องความแข็งแรง การทนต่อการรับน้ำหนักสารที่นิยมผสมลงไปได้แก่ ซิลิกอน แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง มังกานีส

อลูมิเนียมอัลลอยด์ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายร้อยชนิด แต่มีที่นิยมนำมาใช้ทำชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ในเมืองไทยอยู่ไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดก็ใช้งานที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่ต้องการสำหรับงานนั้น ๆ

### สรุปคุณสมบัติของอลูมิเนียม

- ข้อดี -น้ำหนักเบามาก (1/3 เท่าของเหล็ก)
- ไม่เป็นสนิม
- ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
- หาซื้อได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขึ้นรูปได้ง่าย
- เมื่อชุบสีแล้วจะเพิ่มความแข็งแรงขึ้นมาก
- อายุการใช้งานพอประมาณ
- ราคาถูกกว่าสแตนเลส แต่แพงกว่าเหล็ก
- การบำรุงรักษาง่าย

ข้อเสีย -เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย  
-รับน้ำหนักได้ไม่มีการอ่อนตัว -ราคาแพงกว่าเหล็ก

### สแตนเลส

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของสแตนเลสสตีล

สแตนเลสสตีล เป็นโลหะเปลือยประเภท เฟอร์ริต ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิลและธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสสตีลมีมากมายหลายชนิดสามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมต่อความต้องการของเราได้ โดยปกติผิวของสแตนเลสสตีลจะมีผิวสีคล้ายเงิน และมีลักษณะเป็นมันสแตนเลสสตีล นิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาชนะใส่อาหาร งานสถาปัตยกรรมที่ต้องการความสวยงาม ใช้ได้ดีทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสี หรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการผุกร่อนเลย

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสสตีล ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไปขณะหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของกาซต่าง ๆ ด้วย

สแตนเลสสตีลมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก นิกเกิล โครเมียม

แบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามชนิดของโครงสร้าง คือ

1. Austenitic Stainless Steel

จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่นผสมประมาณ 2-4%

2. Martensitic Stainless Steel

จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 11.5-17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 1.2% ประเภทนี้มีความแข็งแรงอยู่มากแต่เปราะ

3. Ferritic Stainless Steel

จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% และประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปคุณสมบัติของสแตนเลส

- ข้อดี
- มีความแข็งแรงทนทานมาก
  - ไม่เกิดสนิม
  - อายุการใช้งานยาวนานมาก
  - ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
  - การบำรุงรักษาง่าย
  - ผิวมีความมันวาว นิยมใช้วิจิตรวิชุด
- ข้อเสีย
- มีน้ำหนักมาก
  - ราคาแพงมาก
  - การซื้อขายยาก
  - การผลิต พับขึ้นรูปได้ยาก
  - การซ่อมเชื่อมต่อทำให้ผิวงานเสีย

### วิเคราะห์วัสดุทำถังขยะ

ถังบรรจุขยะทำยรมีขนาด 0.5 ลบ.ม. รับน้ำหนักได้ 500 กิโลกรัม จะต้องมีความทนทานแข็งแรงและควรมีน้ำหนักเบา

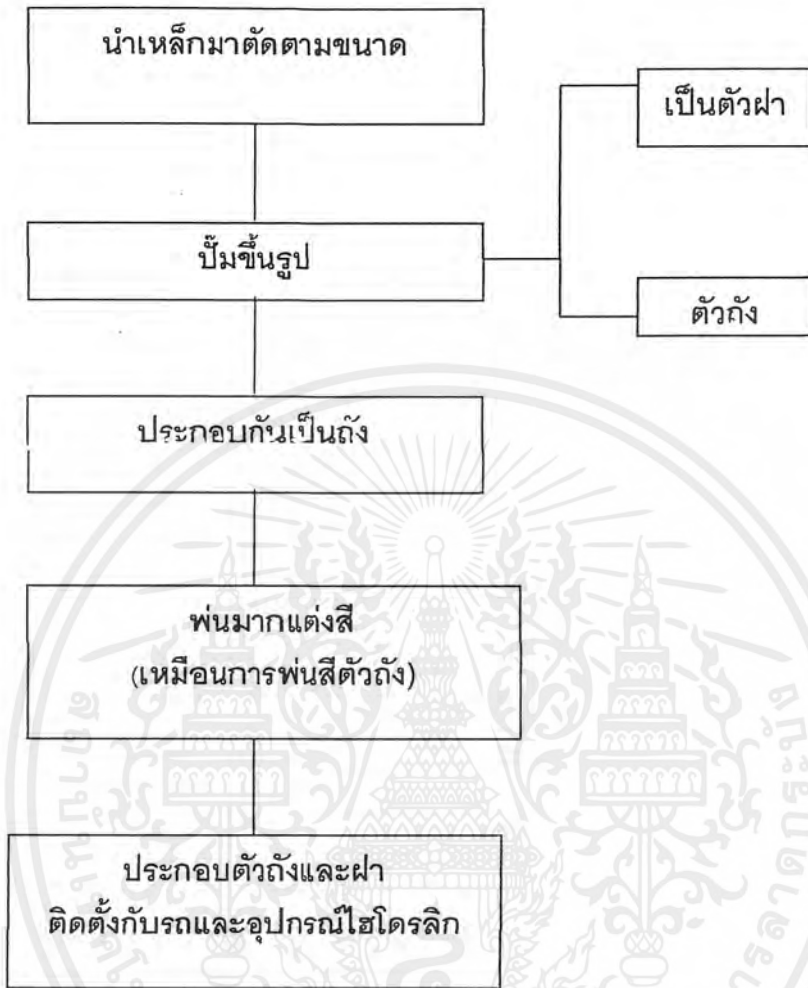
	เหล็ก	ไฟเบอร์	อลูมิเนียม
ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก	4	2	3
ไม่เป็นสนิมและไม่ผุ	2	4	4
น้ำหนักเบา	1	4	4
การสร้างเป็นรูปแบบต่าง ๆ	3	4	3
ความนิยมและความสะดวกในการผลิต	4	4	3
ไม่แตกหรือชำรุดง่าย	4	2	3
ราคา	4	2	2
	22	22	22

ตารางประกอบที่ 2.6.2.1 เลือกวัสดุผลิตถังบรรจุขยะ

**สรุป** การวิเคราะห์พบว่าเหล็กเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสม แต่เหล็กมีปัญหาคือน้ำหนักมาก ต้องแก้ด้วยการออกแบบเป็นส่วนโค้งหรือเป็นหยัก เพื่อความแข็งแรง หรือใช้วัสดุไฟเบอร์ช่วยในการทำตัวถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการประกอบถังบรรจุขยะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 วัสดุกรรมวิธีการผลิตหลังคา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างหลังคาสองชั้นวิเคราะห์ได้ว่าควรวีวัสดุเหล็ก  
 ปี่มขึ้นรูปดั่งนั้นกรรมวิธีการผลิตก็เหมือนกับการผลิตชิ้นส่วนอื่นที่เป็นเหล็กแผ่นปี่มขึ้นรูป  
 หนา 0.8 mm

#### ขั้นตอนการประกอบโครงสร้างหลังคาสองชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนที่นี้

จำนวนที่นี้ 2 ที่นี้ คือ สำหรับพนักงานขับรถและพนักงานผู้ช่วย

ความต้องการโดยรวมทางด้านวัสดุของส่วนที่นี้มีดังนี้

ให้ความสบายในการนั่ง  
 ทำความสะอาดง่าย  
 ต้นทุนไม่สูง  
 เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย และซ่อมแซมได้ง่าย

### วัสดุที่ใช้ทำที่นี้

วัสดุที่ใช้ทำที่นี้ สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโครงสร้าง โครงสร้าง ที่ใช้เหล็กท่อดัดขึ้นรูปก็จะใช้เหล็กท่อบเป็นหลักและมี ส่วนประกอบจำเป็นคือ สปริงรองเบาะรับอยู่ใต้พองน้ำ เพราะต้องการให้เบาะมีความยืดหยุ่นในการรับน้ำหนักของผู้ใช้ ส่วนโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นขึ้นรูป ก็จะใช้เหล็กแผ่นเป็นโครงสร้างสำคัญและใช้วัสดุอื่นประกอบ เช่น ส่วนขาอาจใช้เหล็กสแตนเลส หรืออลูมิเนียมพับขึ้นรูป ฯลฯ ส่วนพนักพิงหลังใช้เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

ในปัจจุบันมักจะใช้โครงสร้างแบบผสมเนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุด กล่าวคือ เป็นโครงสร้างที่ใช้เหล็กท่อดัดขึ้นรูปเป็นโครงสร้างหลัก แล้วมีโครงสร้างเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปเป็นโครงสร้างย่อยประกอบอีกที ทำให้ได้รูปแบบโครงสร้างที่ประหยัดและรับกับโครงสร้างสรีระของผู้ใช้มากที่สุด

2. ส่วนเบา สามารถแบ่งได้เป็น

-ตัวเบา ปัจจุบันนิยมใช้ยูรีเทนโฟมฉีดเป็นรูปร่างเบาที่นั่ง หรือพนักพิงให้เข้ากับสัดส่วนคนอีกทั้งราคาไม่แพงและผลิตไม่ยาก เหตุผลในการพิจารณาในการใช้โฟลียูรีเทนมีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. อายุการใช้งานนาน
5. เข้าเก็บสัดส่วนผู้ใช้ได้ดี

-ส่วนหุ้มบุมีให้เลือกหลายชนิด เช่น หนังแท้ หนังเทียม หรือผ้าใยสังเคราะห์แล้วแต่ลักษณะการใช้งานและความเหมาะสม โดยแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนี้

**หนังแท้** มีคุณสมบัติดังนี้ คือ

1. หนังแท้มีเอกลักษณ์และลวดลายของผิวโดยธรรมชาติ
2. สามารถดูดซับเหงื่อได้ดี
3. สามารถถ่ายเทอากาศและความชื้นได้ดี
4. มีความยืดหยุ่นตัวดี สร้างความรู้สึกสะดวกสบายในการทำงาน
5. มีอายุการใช้งานนาน
6. มีคุณสมบัติในการรักษารูปทรง
7. มีความเหนียวไม่ฉีกขาดง่าย

**หนังเทียม** เนื่องจากปัจจุบันหนังมีราคาแพงขึ้น เนื่องจากขาดแคลนหนังดิบ จึงใช้หนังเทียมทดแทน ซึ่งมีคุณสมบัติและลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ ยังมีราคาถูก สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับการใช้งานได้มากกว่าหนังแท้

**หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) สำเร็จรูป** นิยมใช้ทำเบาะรถยนต์ กระจับป๋า เข็มขัด รองเท้า เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ หนังเทียมแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1.PVC LEATHER แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1.PVC LEATHER CLOTHE คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้าฝ้ายนิยมใช้ทำกระจับป๋า ของชำร่วย เป็นต้น

1.2.SPONGE LEATHER CLOTH ประกอบด้วยหนังเทียม 3 ชั้น คือ ชั้นหนังเทียม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นฟองน้ำตรงกลางและชั้นผ้า มักนิยมใช้ทำเครื่องเฟอร์นิเจอร์ เบาะรถยนต์

2.PVC FLIM & SHEET แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1PVC FLIM มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลายสีและมีความหนาต่าง ๆ กัน นิยมใช้  
ทำเป็นแผ่นพลาสติกหุ้มสมุด หนังสือ

2.2PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบาง ชนิดบางนิยมใช้ทำรองเท้า  
ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

**หนังเทียมมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้**

- 1.เป็นวัสดุน้ำหนักเบา
- 2.สามารถกันน้ำได้ แต่มีรูเล็ก ๆ ที่อากาศผ่านเข้าออกได้
- 3.สามารถซักล้างทำความสะอาดง่าย
- 4.มีความแข็งแรงและยืดหยุ่นได้พอสมควร
- 5.สามารถผลิตให้มีสีต่าง ๆ พื้นผิวและพิมพ์ให้มีลวดลายต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
- 6.มีราคาถูก

**ขนาดของหนังเทียม**

ปัจจุบันจะวางขายในท้องตลาดโดยขายเป็นม้วนซึ่งมีหน้ากว้างต่าง ๆ กัน มีดังนี้ หน้ากว้าง 36 นิ้ว,  
40 นิ้ว และ 60 นิ้ว ตามลำดับ

สำหรับราคาจำหน่ายหนังเทียมแต่ละประเภทไม่เหมือนกัน แต่มีแนวโน้มราคาสูงขึ้น  
ตลอดเวลา เนื่องจากราคาวัตถุดิบสูงขึ้น แต่ก็ยังนับว่าถูกกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ใกล้เคียง เช่น ผ้า  
หนังสัตว์ เป็นต้น

**ผ้าใบ** หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอลายขัด (PLAIN WEAVE) มีเนื้อแน่น และแข็งแรง มี  
น้ำหนักต่อตารางเมตรตั้งแต่ 2001-1700 กรัม เส้นด้ายยืนและด้ายพุ่ง ที่ใช้ทออาจเป็นเส้นด้าย  
เส้นเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน (DOUBLED YARN) หรือตีเกลียวกัน (TWISTED YARN)

ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้วัสดุบุหุ้มส่วนที่นั่ง ได้นำวัสดุบุหุ้มทั้ง 3 ชนิดมาเปรียบเทียบ  
ข้อดี - ข้อเสียต่าง ๆ ดังนี้

	ข้อดี	ข้อเสีย
หนังแท้	-ทนทานกว่าวัสดุอื่น ๆ	-ราคาแพง -หาได้ยาก
หนังเทียม	-ทำความสะอาดง่าย -ระบายอากาศดีพอสมควร -ราคาถูก -หาได้ง่าย	-อายุการใช้งานสั้นกว่าหนังแท้
ผ้า	-ระบายอากาศได้ดี	-ทำความสะอาดยาก

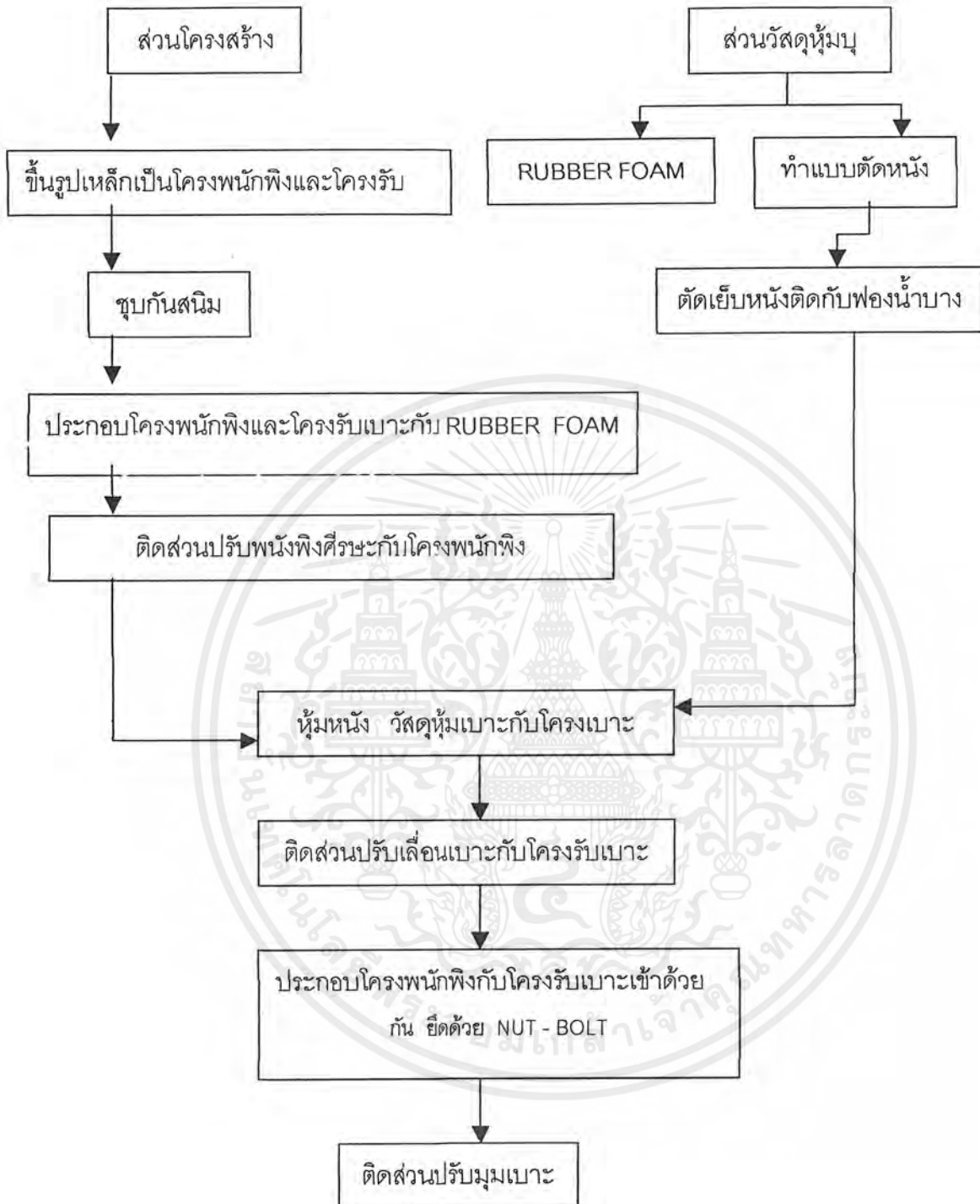
ตารางประกอบที่ 2.6.4.1 การวิเคราะห์เลือกวัสดุบุหุ้มส่วนที่นั่ง

สรุป

จากการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของวัสดุบุหุ้ม ทั้ง 3 ชนิด จะเห็นได้ว่าวัสดุที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุบุหุ้มส่วนที่นั่งมากที่สุด คือ หนังเทียม

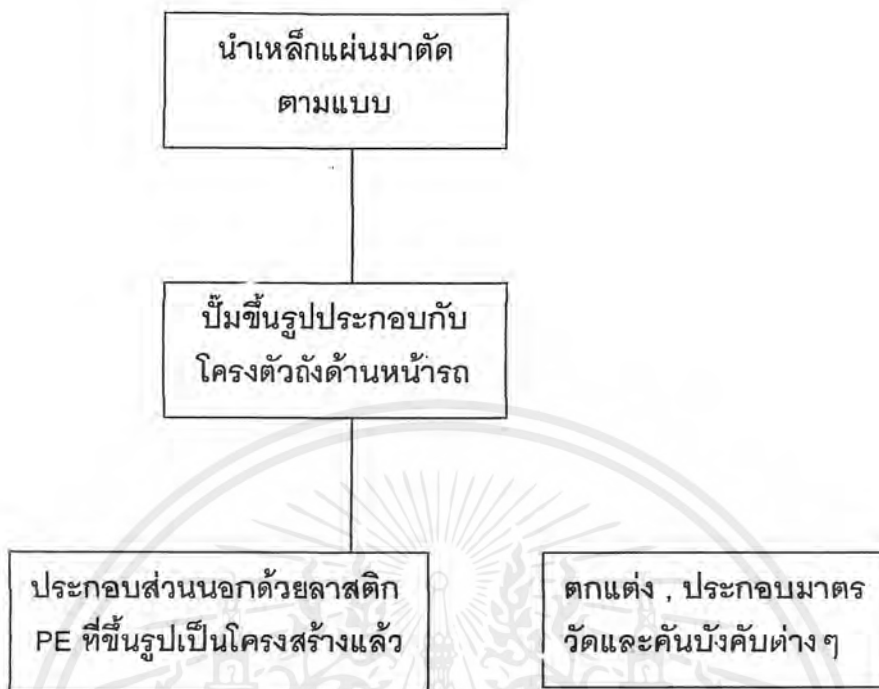
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังขั้นตอนการผลิตและประกอบส่วนที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.5 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตแผ่นบังคับและคอนโซล



วัสดุประเภทพลาสติกที่ใช้ทำแผงคอนโซลและแผงบังคับกลไก

Low Pressure Polyethylene ; High density หรือ ( Pehd )

-ชื่อทางการค้า : Hostalen : Vestolen A

-สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิและคงรูป ผิวแข็ง มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มค่าเชื้อได้

-ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน ( เช่น กระจา ก ถัง อ่าง ตระกร้า ) ของเด็กเล่นถึงขนส่งขอลเหลว ขวด ขึ้น ส่วนให้กับไฟแรงสูง เครื่องมือแพทย์ชิ้นส่วนทางเทคนิค กล้องต่าง ๆ

-อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : 105 องศาเซลเซียส

-การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดต่าง และแอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester , Ketone , Ethur , น้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องและไขมันได้น้อย ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon , Benzol และเบนซิน

-สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลงไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจามีแกนเปลวสีน้ำเงินและหยด

-กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข

-ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.94-0.93

กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

-อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0% - 4.0%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

#### 3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแนวทางการออกแบบ

##### สรุปขอบเขตของโครงการ

หน้าที่ใช้สอย	เป็นรถยนต์เพื่อช่วยในการเก็บกวาดขยะบริเวณชายหาดท่องเที่ยว
จำนวนที่นั่ง	2 คน รวมคนขับ
ระยะทาง	- การเดินทางจากโรงเก็บถึงหาดประมาณ 1.5 กม. - การทำงานบนหาด 9 – 12 ชม.
สภาพเส้นทาง	- ในขณะที่ทำงานเป็นพื้นทรายแห้ง - ในการเดินทางเป็นถนนคอนกรีต
โครงสร้าง	แชสซีส์ของรถเก็บขยะชายหาด
เครื่องยนต์	เครื่องยนต์ดีเซล 2 สูบ 1000 ซีซี
ที่นั่ง	คนขับอยู่ในท่าขับรถที่สบาย และผู้ช่วยเป็นการยื่นพิงพิงเท้า
ฟังก์ชันเสริม	- มีหลังคากันแดด ฝน - มีที่เก็บอุปกรณ์เก็บกวาดของพนักงานผู้ช่วย - มีแถบเกลี่ยทรายด้านหลัง
อุปกรณ์ติดรถเสริม	ไฟสัญญาณเตือนฉุกเฉิน

ตารางประกอบที่ 3.1.1 แสดงการสรุปขอบเขตของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

รูปแบบของรถ	- รถแทรกเตอร์ 3 ล้อเก็บขยะมีระบบเก็บขยะในตัว - รถแทรกเตอร์พ่วงรถสายพานเก็บขยะ
จำนวน(ที่นั่ง)เจ้าหน้าที่ พนักงาน	ทั้งหมด 2 คน 1. คนขับที่นั่งที่คนขับ 2. ผู้ช่วยยืนเกาะบริเวณทางขึ้นรถ
การจัดเก็บอุปกรณ์สิ่งของ	มีการจัดวางตามสภาพ และเนื้อที่ที่พอมืออยู่ ส่วนมากจะเก็บอยู่ที่ใต้เบาะที่นั่งคนขับ และเสียบไว้ข้างตัวรถ
ข้อดี	เก็บขยะได้จำนวนมากและหลายขนาด
ข้อเสีย	- ไม่สะดวกสบายกับผู้ใช้งาน และเสียงอับตรวยสูง

## ตารางประกอบที่ 3.1.2 แสดงการสรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

## สรุปข้อมูล หน้าที่ของพนักงาน

สัญลักษณ์	ตำแหน่ง	หน้าที่หลัก
A	คนขับรถ	ขับรถ ตรวจสอบเช็ครถขึ้นพื้นฐาน ทำความสะอาดรถ แก้ปัญหาต่างๆในขณะทำงาน
B	พนักงานผู้ช่วย	คอยช่วยเหลือคนขับ เก็บขยะที่รถไม่สามารถเก็บได้ คอยดูทาง

## ตารางประกอบที่ 3.1.3 แสดงการสรุปข้อมูล หน้าที่ของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมเตรียมรถและเดินทาง	
จากโรงรถมายังชายหาด	
A	ตรวจเช็คน้ำมันเชื้อเพลิง, น้ำมันไฮดรอลิก ระบบ
B	ต่างๆ นำอุปกรณ์ช่วยเก็บกวาดขึ้นรถ
พฤติกรรมในการเก็บขยะ	
A	คอยขับรด บังคับกลไกการเก็บขยะ ดูขยะที่จะ
B	เก็บด้านหน้ารถ สั่งการ B คอยดูขยะด้านหน้าที่รถจะเก็บ และบริเวณใกล้เคียง คอยดูขยะในถังบรรจุขยะด้านหลัง
พฤติกรรมเมื่อเกิดการติดขัดของระบบเก็บขยะ	
A	จอดรถ ดับเครื่องยนต์ ลงไปดูที่ระบบเก็บขยะ
B	พร้อมหยิบเครื่องมือไปด้วย ลงจากรถ คอยช่วยเหลือการแก้ไข และนำขยะที่ ทำให้ระบบขัดข้องไปที่ถังท้ายรถ
พฤติกรรมเมื่อขยะเต็มถังบรรจุ	
B	บอก A แล้วคอยบอกทางการถอยหลังของรถ
A	เพื่อขึ้นไปที่ฟุตบาทริมหาด ขับรดโดยดูทางและฟังเสียงบอกของ B
พฤติกรรมหลังจากเสร็จสิ้นงานในแต่ละวัน	
A	- ขับรถขึ้นมาบนถนน เติมน้ำมันเชื้อเพลิง - นำรถกลับโรงรถ - ขำระล้างทำความสะอาดรถ โดยการฉีดน้ำ และเช็ดด้วยผ้า
B	- ตรวจสอบในถังขยะท้ายรถ - โดยสารกลับโรงรถ - ทำความสะอาดเครื่องมือช่วยเก็บกวาด โดย การฉีดน้ำ

ตารางประกอบที่ 3.1.4 แสดงการสรุปข้อมูลพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลขยะบริเวณชายหาด

การจำแนกขยะบริเวณชายหาด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขยะที่เกิดจากมนุษย์</li> <li>- ขยะที่เกิดจากธรรมชาติ</li> </ul>
ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนและชนิดของขยะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะที่ตั้งของท้องถิ่น</li> <li>- ฤดูกาล - ฤดูกาลทางธรรมชาติ               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฤดูกาลท่องเที่ยว</li> </ul> </li> <li>- ลักษณะกิจกรรมของคนในพื้นที่</li> <li>- ความหนาแน่นของประชากร(นักท่องเที่ยว)</li> </ul>
ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนขยะเป็นน้ำหนัก</li> </ul>

ตารางประกอบที่ 3.1.5 แสดงการสรุปข้อมูลขยะบริเวณชายหาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสัดส่วนของขยะตามชายหาด

ระหว่างขยะที่เกิดจากมนุษย์ และจากธรรมชาติ	68% 32%
สัดส่วนของขยะตามธรรมชาติ	- ซากปลา,แมงกะพรุน 47% - ซากสาหร่าย 40% - อื่นๆ 8%
สัดส่วนของขยะที่เกิดจากมนุษย์	- ขวดพลาสติก 46.4% - เศษไม้ไผ่ 26% - กล่องโฟมใส่อาหาร 21% - เศษอาหาร 18.6% - กระป๋อง 18% - อื่นๆ
สรุปขนาดของขยะบริเวณชายหาด	- ขนาดใหญ่จำพวกไม้ไผ่ 1.5 – 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 – 8 ซม. - ขนาดกลางมีสัดส่วนไม่เกิน 30 x 30 x 10 ซม. - ขนาดเล็ก กว้าง x ยาว และเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2 ซม. - และขยะประเภทที่วัดขนาดสัดส่วนไม่ได้
การวางตัวของขยะ	รวมตัวกันหนาแน่นบริเวณรอยต่อระหว่างหาด เปียกและหาดแห้ง
การฝังตัวของขยะ	ความลึกมากที่สุดที่ขยะฝังตัวอยู่ 15 – 20 ซม.

ตารางประกอบที่ 3.1.6 แสดงการสรุปสัดส่วนของขยะตามชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลอุปกรณ์ที่ช่วยในการปฏิบัติงาน

	ตำแหน่งที่เก็บ	ขนาดสัดส่วน (ซม.)
1. อุปกรณ์เก็บกวาด (คราด, ตะกราว)	ด้านข้างฝั่งขวาติดกับบริเวณผู้ช่วยยืนอยู่	ยาว 130 – 150 ซม. ด้านเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 – 5 ซม. ความกว้างหน้ากวาด 30 - 45 ซม.
2. อุปกรณ์ขนาดเล็ก คีมขนาดเล็ก มีดขนาดเล็ก ไขควง ถุงมือยาง	เก็บรวมกันไว้ในส่วนเก็บบริเวณคอนโซลใต้พวงมาลัย	ขนาดปริมาตรที่เก็บ 25x18x10 ซม.
3. สายยางเติมน้ำมัน	ใกล้ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง	เมื่อม้วนจะมีปริมาตร 25x25x10 ซม. (ยาว 1-1.5 ม. เส้นผ่าศูนย์กลางท่อสายยาว 2-2.5 ซม.)
4. ขวดน้ำดื่ม	ติดแผงบังคัปด้านซ้ายมือของคนขับ	ขนาดที่เก็บปริมาตร 10x10x33 ซม.
อุปกรณ์เสริมติดรถ		
ไฟสัญญาณเตือนแบบแสงวาบหมุนรอบตัว ใช้ไฟ 12 v. จากแบตเตอรี่รถยนต์	บนหลังคา	ขนาด 13.3x20x15 ซม.
แถบแผ่นวัสดุสะท้อนแสง	ติดไว้บริเวณถังเก็บขยะและด้านข้างรถ	

ตารางประกอบที่ 3.1.7 แสดงการสรุปข้อมูลอุปกรณ์ที่ช่วยในการปฏิบัติงาน

## สรุปข้อมูลสีที่ใช้กับรถ

สรุปสีที่ใช้กับรถ	สีเหลืองเป็นสีหลัก ไม่น้อยกว่า 80%
-------------------	------------------------------------

ตารางประกอบที่ 3.1.8 แสดงการสรุปสีที่ใช้กับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ

การจัดพื้นที่	A นั่งฝั่งขวาของรถ(พวงมาลัยขวา) บริเวณด้านหน้ารถอยู่ในตำแหน่งขึ้น-ลงได้ค่อนข้างสะดวก B อยู่ด้านข้างนอกตัวรถทางฝั่งขวา ค่อนข้างไปทางด้านหลัง ขึ้น-ลงสะดวก
ที่นั่ง	A เป็นที่นั่งความสูง SRP.35 ซม. ขนาดกว้าง 40 ซม. ลึก 40 ซม. สามารถปรับเลื่อนเข้า ออก(จากจุดHeelpoint ถึงระยะแนวSRP.) = 65 – 82 ซม. B เป็นที่ยืนพิงมีความสูง ระดับแรก 71 ซม.และระดับที่2 95 ซม.
ระดับความสูงของหลังคา	สูงจากพื้นที่เหยียบของผู้ช่วยจนถึงหลังคา = 194 ซม.

## ตารางประกอบที่ 3.1.9 แสดงการสรุปข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ

## สรุปข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

สภาพภูมิประเทศ	- ชายหาดส่วนแห้ง - ทางจากโรงเก็บรถถึงถนนหลัก - ทางขนานชายหาด ลักษณะผิวเส้นทาง - ทรายละเอียดส่วนแห้ง - ทรายหยาบส่วนแห้ง - ทรายเปียก
สภาพภูมิอากาศ	- อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วประเทศประมาณ 27°C - มุมน้อยที่สุดของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่จะมีผลต่อการปฏิบัติหน้าที่ คือ 45.7° - มีลมทะเลช่วยทำให้อุณหภูมิลดลงช่วงปฏิบัติงาน
การขึ้นลงของน้ำทะเล	ช่วงระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดถึงน้ำลงสูงสุดประมาณ 6 ซม.ครึ่ง

## ตารางประกอบที่ 3.1.10 แสดงการสรุปสรุปข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลด้านระบบที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

ระบบเก็บกวาดขยะ	แบบตะแกรงแผ่นเหล็กมีช่องขลุให้ทรายระบายออก มีหน้ากว้างของระบบ=90 ซม.
ระบบลำเลียงขยะ	แบบสายพานเหล็กแห่งร่องเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 ซม. หน้ากว้างรางสายพาน= 90 ซม. และมีพื้นหวีติดอยู่ตลอดช่วงเหล็ก
ระบบยกถังขยะเท	ระบบไฮดรอลิกใช้กระบอกลไฮดรอลิกแบบแรม 2 แขน และมีระบบโซ่ชักเพื่อกระดกถังเท
เครื่องยนต์	เครื่องดีเซลปริมาตรกระบอกลสูบ 1000 ซีซี 2 สูบ วางขวาง
ระบบขับเคลื่อนและส่งกำลัง	ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ โดยส่งกำลังด้วยระบบไฮโดรสแตติกส์
ระบบกันสะเทือน	ยางไร้ยางใน หน้ากว้างความดันต่ำดูดซับแรงกระแทก หน้ากว้างยาง 29 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางยาง 70 ซม.
ระบบไฟฟ้า	จากแบตเตอรี่ 12 v.

ตารางประกอบที่ 3.1.11

แสดงการสรุปข้อมูลด้านระบบที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลโครงสร้างและกรรมวิธีการผลิต

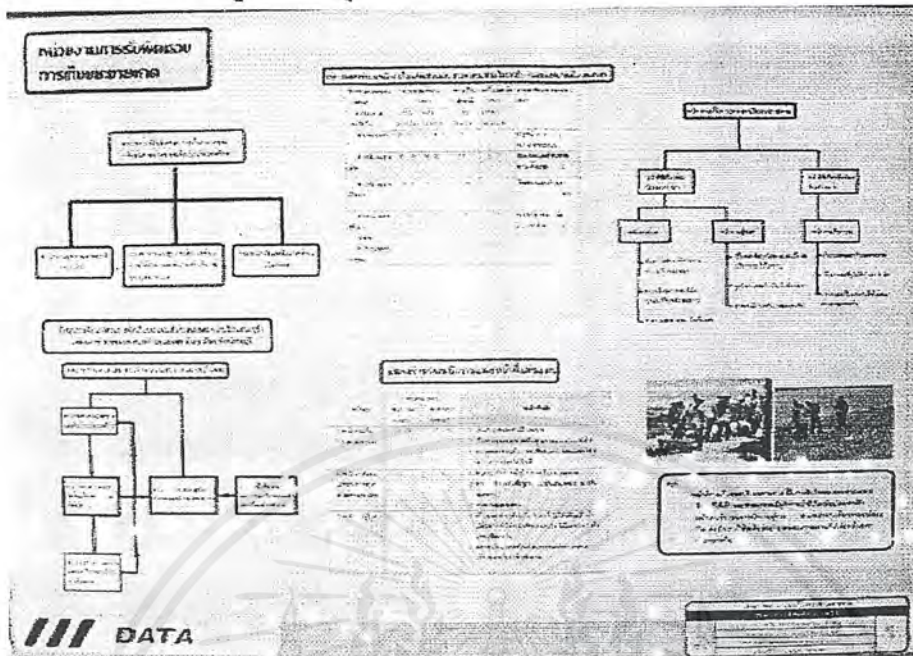
โครงสร้างรถ	ใช้โครงสร้างรถเก็บขยะ ระยะเวลาล้อยาว 1910 มม. กว้าง 1800 มม.
พื้นรถบริเวณคนขับ	72 ซม.
บริเวณผู้ช่วย	45 ซม.
โครงสร้างถังบรรจุขยะ	ปริมาตรไม่เกิน 0.5 ลบ.ม. ผลิตจากเหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูป ยึดเป็นถังด้วยการเชื่อม Spot Welding
โครงสร้างหลังคา	มีโครงค้ำยัน 4 เสารับแรง และมีแผ่นพลาสติกไฟเบอร์เสริมใยแก้ว เป็นหลังคาด้านบน
ส่วนที่นั่งคนขับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พนักพิงหลัง โครงสร้างแบบผสมระหว่างเหล็กท่อและเหล็กแผ่น บุด้วยโฟลียูเรเทนเป็นรูปทรงรับกับโครง</li> <li>- ส่วนที่นั่ง โครงแบบผสมระหว่างเหล็กท่อกับเหล็กแผ่นเสริมด้วยสปริงแนวนอน บุด้วยโฟลียูเรเทนเป็นรูปทรงรับกับโครง และมีส่วนยึดโครงสร้างของพนักพิง</li> <li>- ขายึดโครงสร้าง เหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูป เป็นส่วนยึดที่นั่งกับพื้นรถ</li> </ul>
ส่วนที่พิงของผู้ช่วย	เป็นเหล็กท่อตัดและยึดติดกับตัวถังรถกับเหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูปด้วย Nut&Bolt
ตัวถังรถ	วัสดุเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี และพ่นสีโกลทาร์อีพอกซี 4 ชั้น กันสนิม ยึดติดกันแบบ Spot Weiding บางส่วนใช้ Nut & Bolt
ที่จับยึด	อยู่บริเวณช่องทางขึ้นรถของคนขับ
บันไดเหยียบขึ้นรถ	อยู่บริเวณช่องทางขึ้นรถของคนขับสูงจากพื้น 35 ซม. แผ่นเหล็ก Perforate
แผงคอนโซลคนขับ	โครงใช้เหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูปประกอบ ด้านบนเป็นพลาสติกประเภท PEHD เช่นเดียวกับส่วนของมือจับ

ตารางประกอบที่ 3.1.12 แสดงการสรุปข้อมูลโครงสร้างและกรรมวิธีการผลิต

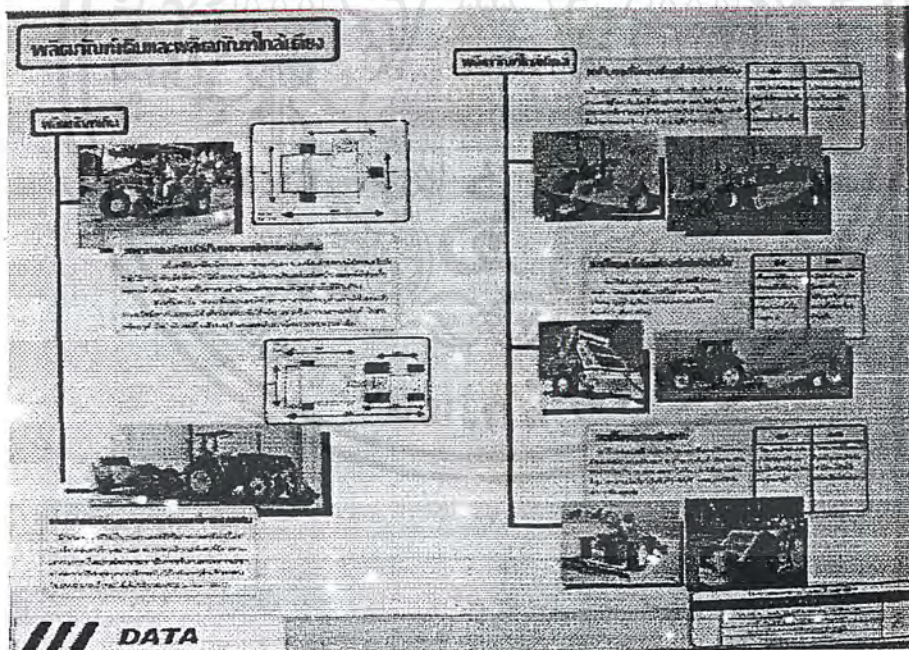
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 แบบร่างและการวิเคราะห์การออกแบบ

#### 3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

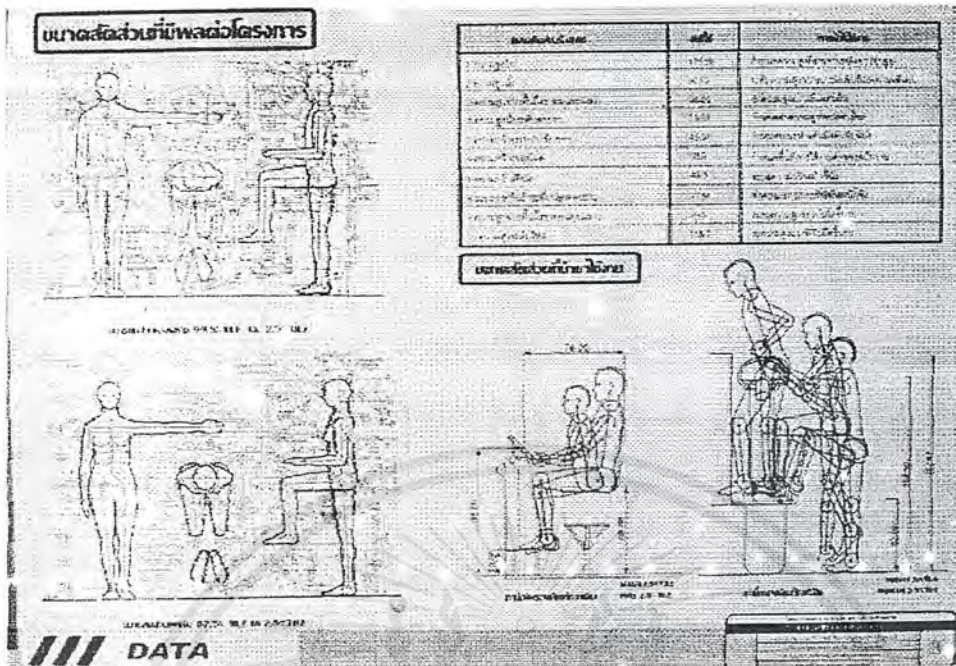


ภาพประกอบที่ 3.2.1 แสดงโครงสร้างของหน่วยงานรับผิดชอบ

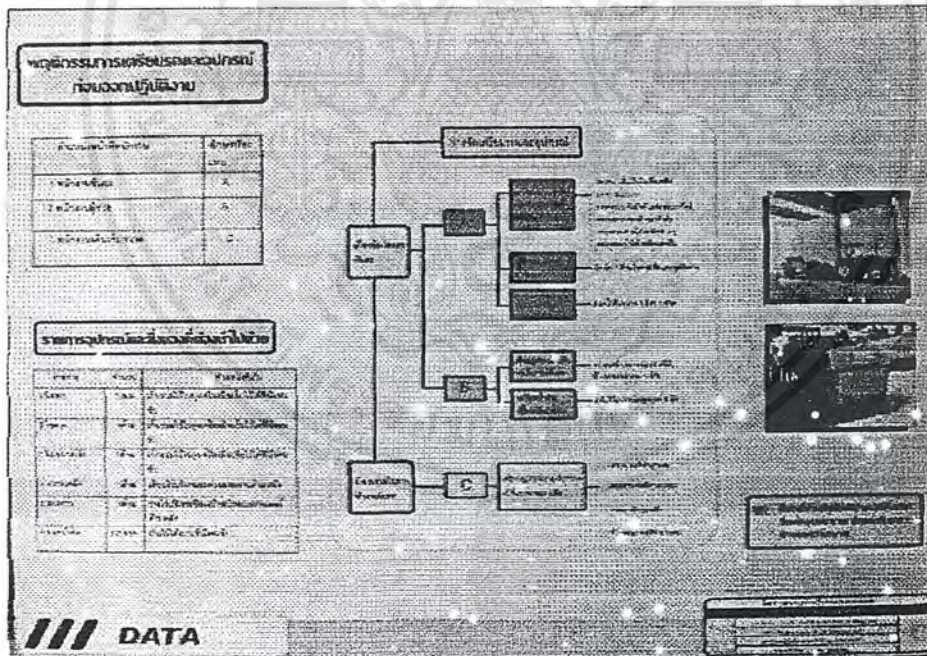


ภาพประกอบที่ 3.2.1 แสดงผลิตภัณฑ์ใหม่และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

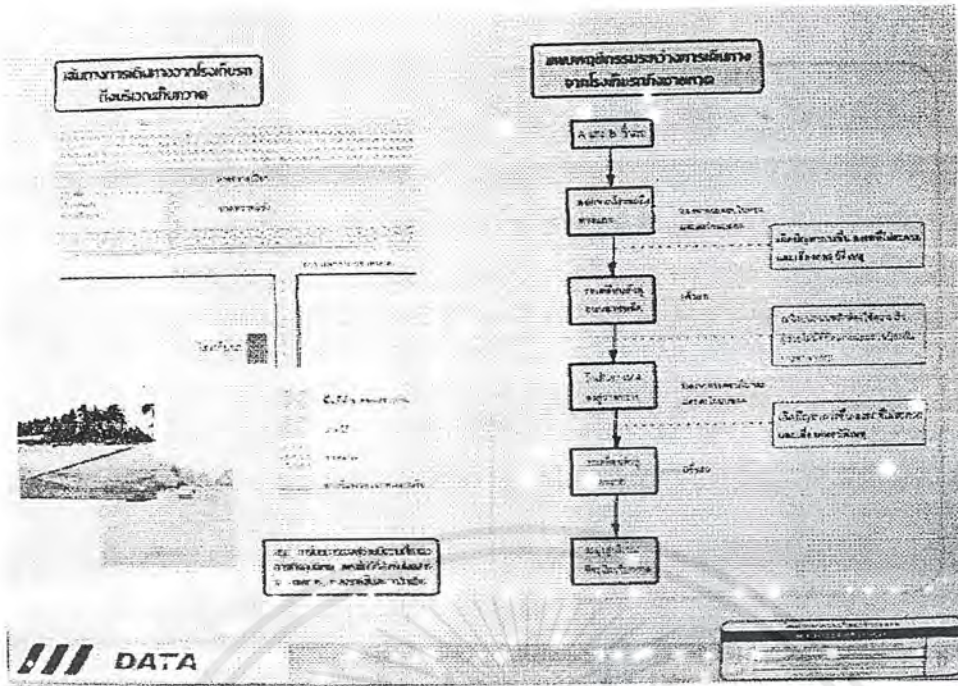


ภาพประกอบที่ 3.2.3 แสดงขนาดสัดส่วนที่มีผลต่อโครงการ(ergonomic)

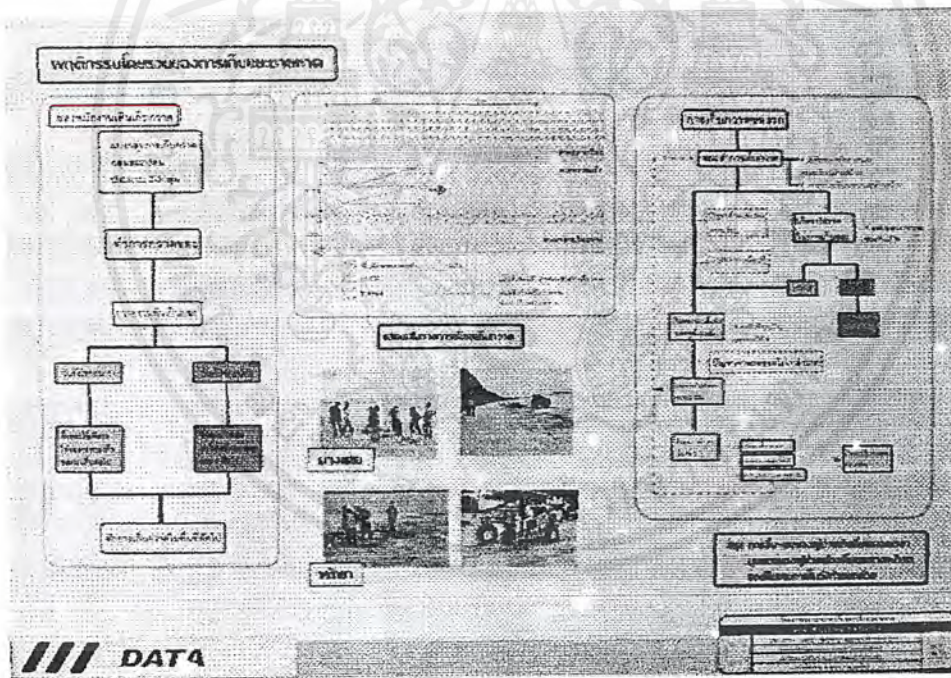


ภาพประกอบที่ 3.2.4 แสดงพฤติกรรมเตรียมพร้อมและอุปกรณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

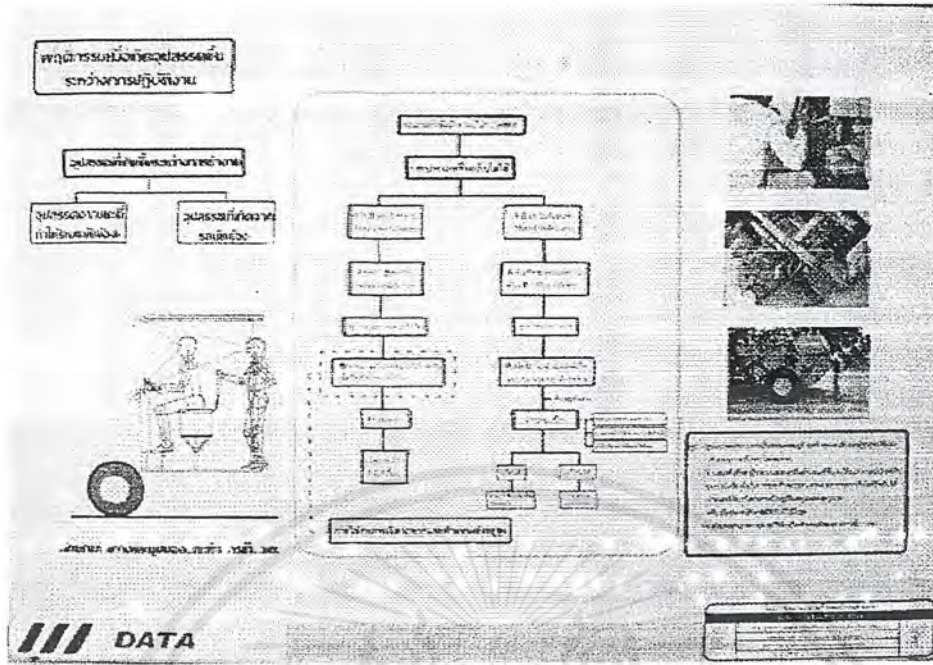


ภาพประกอบที่ 3.2.5 แสดงเส้นทางเดินทางจากโรงเก็บรถถึงบริเวณเก็บกวาด

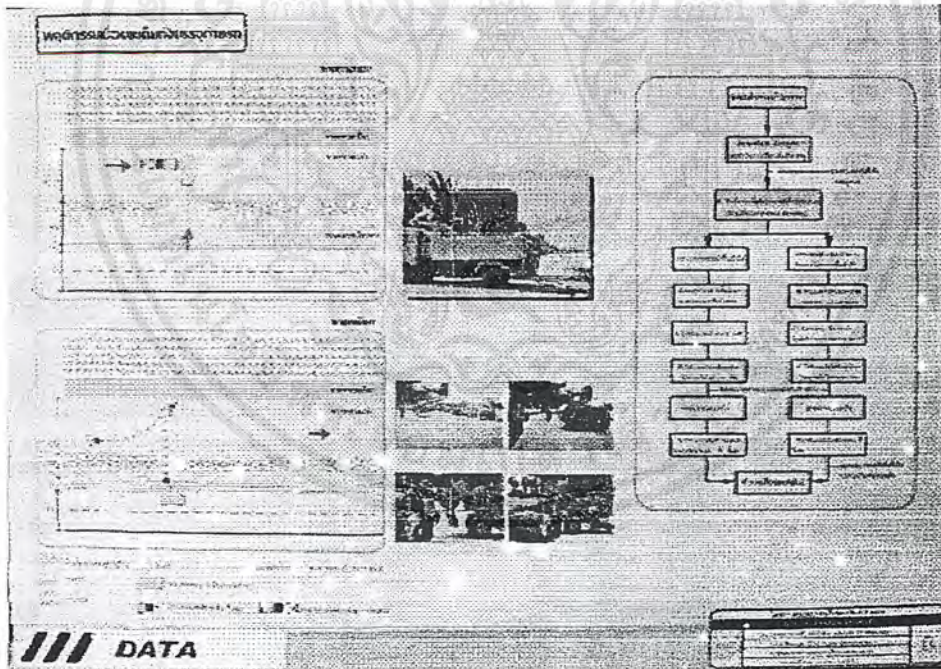


ภาพประกอบที่ 3.2.6 แสดงพฤติกรรมโดยรวมของการเก็บขยะชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

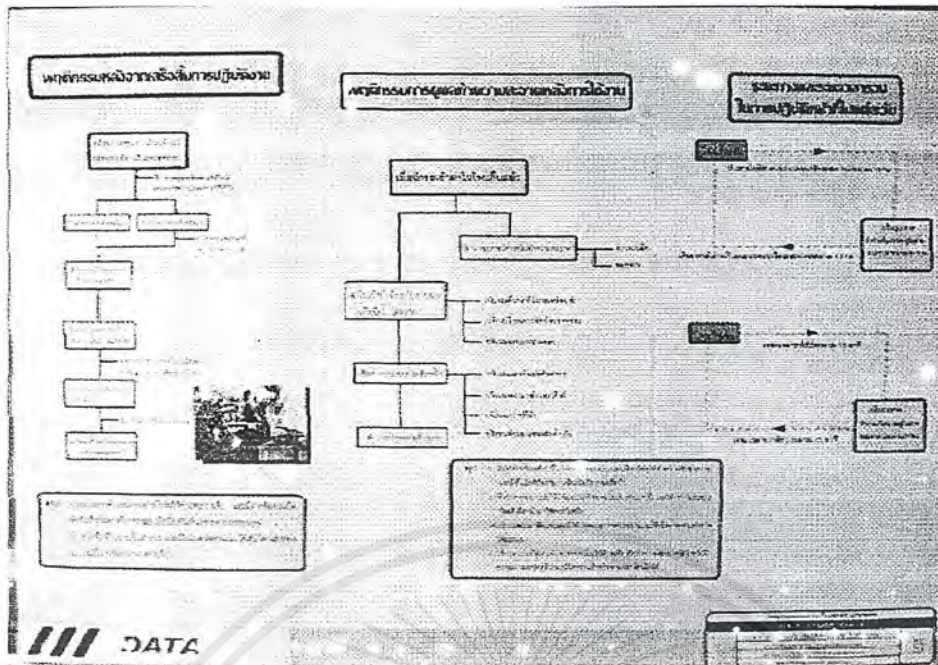


ภาพประกอบที่ 3.2.7 แสดงพฤติกรรมเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน

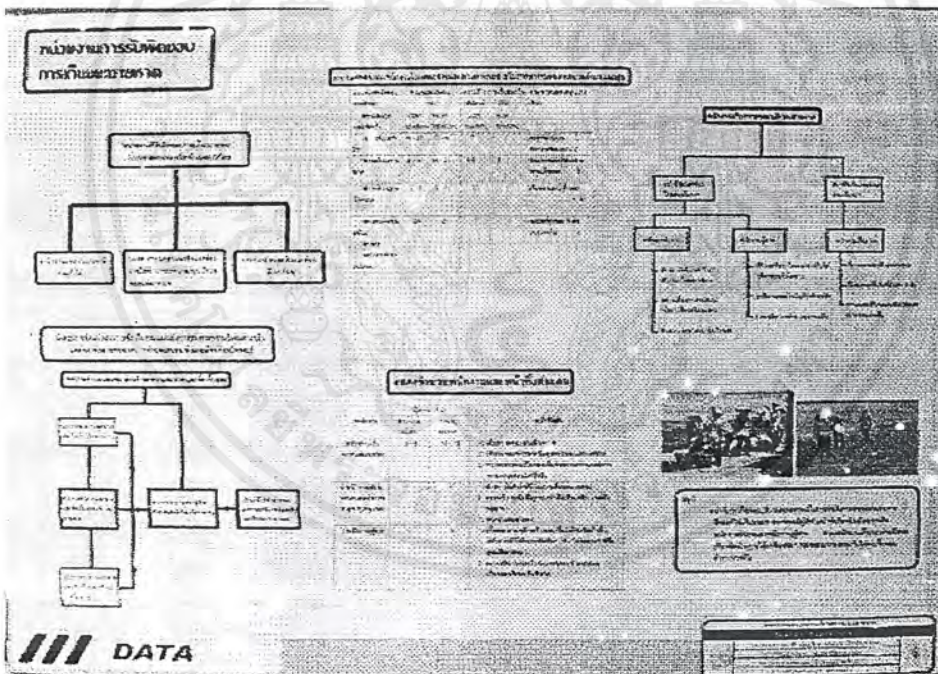


ภาพประกอบที่ 3.2.8 แสดงพฤติกรรมเมื่อขณะเต็มถึงบรรจุท้ายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

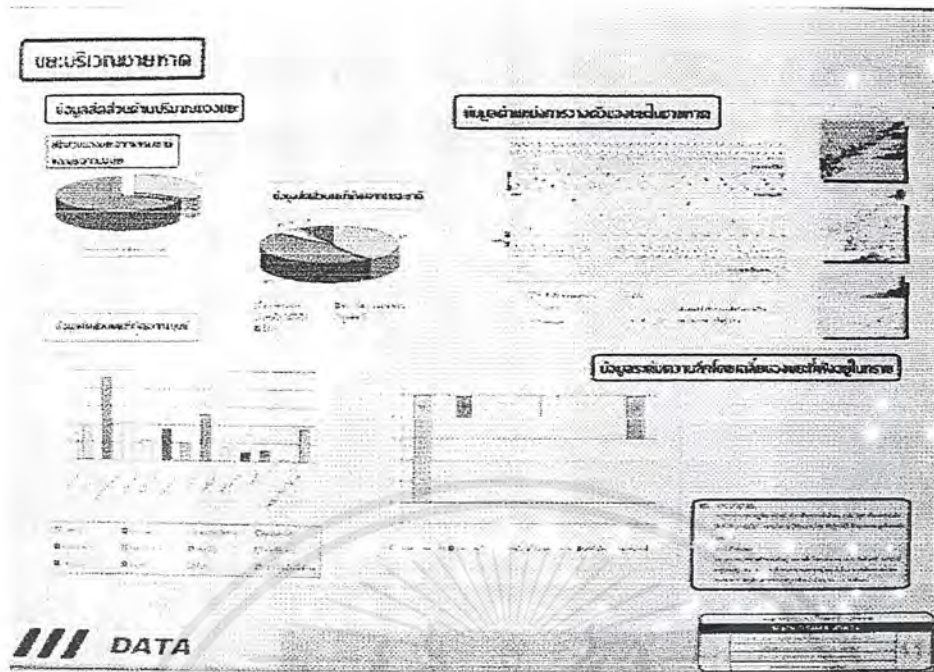


ภาพประกอบที่ 3.2.9 แสดงพฤติกรรมหลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

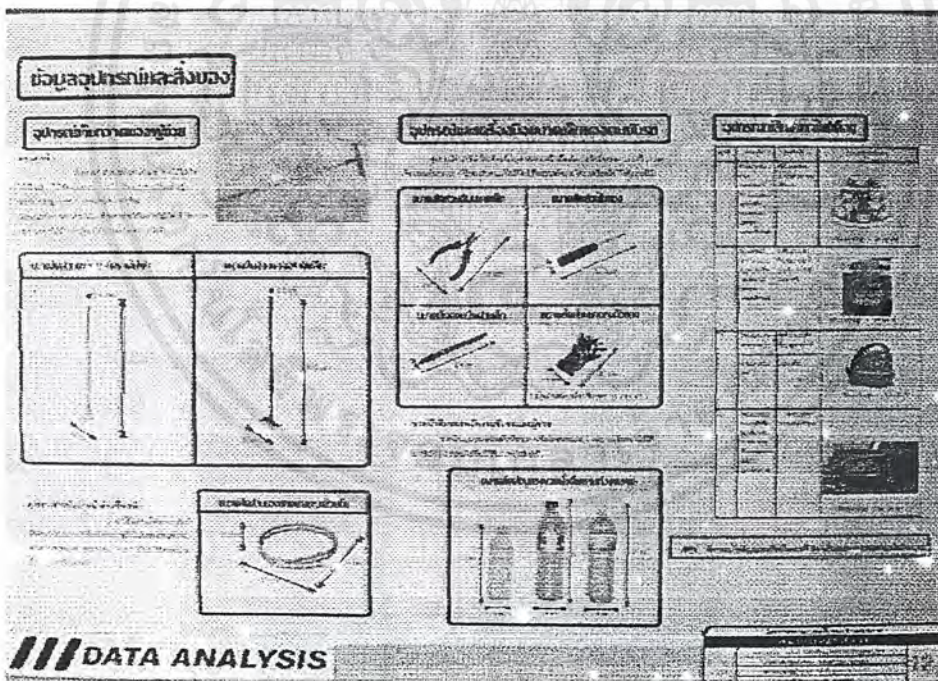


ภาพประกอบที่ 3.2.10 แสดงหน่วยงานการรับผิดชอบการเก็บขยะชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

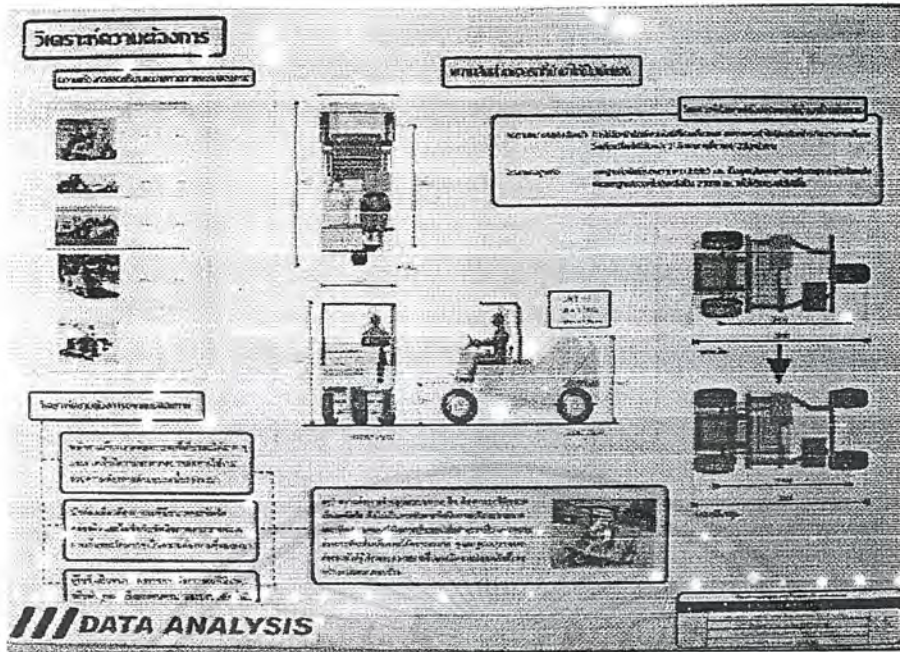


ภาพประกอบที่ 3.2.11 แสดงชยะบริเวณชายหาด

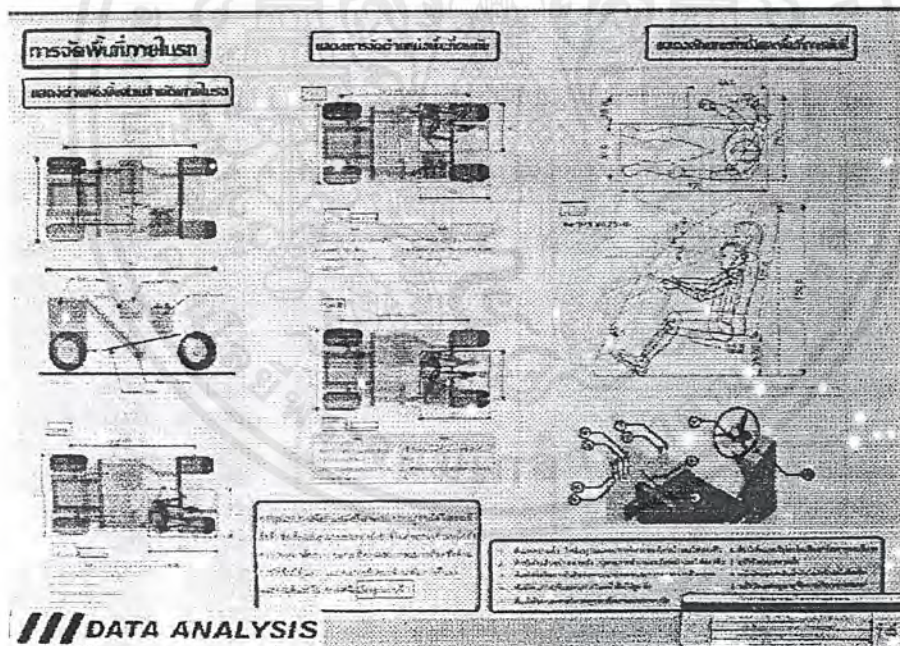


ภาพประกอบที่ 3.2.12 แสดงข้อมูลอุปกรณ์และสิ่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

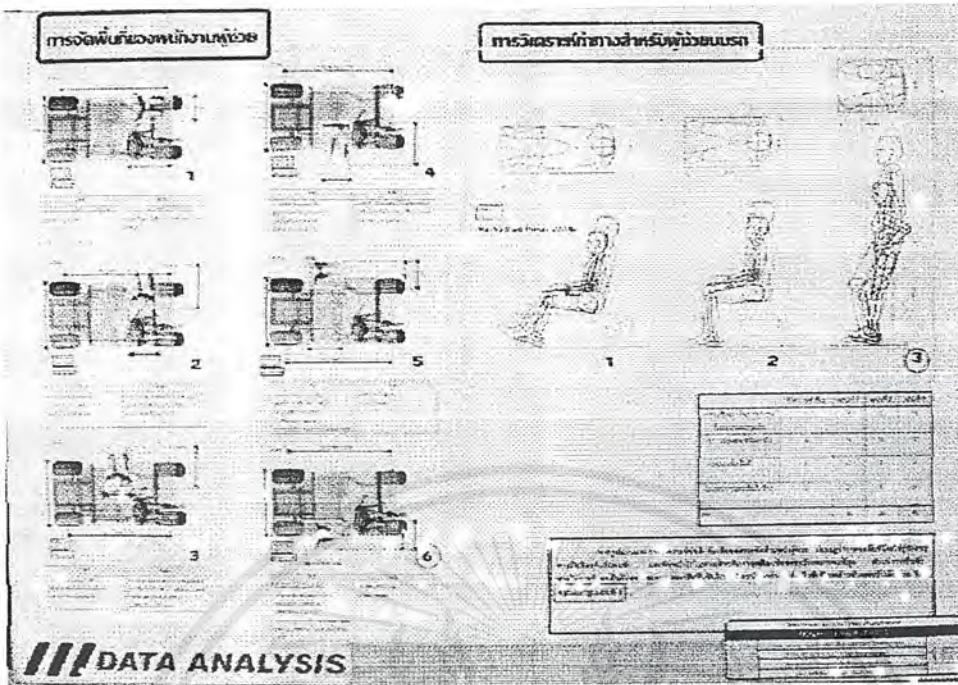


ภาพประกอบที่ 3.2.13 แสดงการวิเคราะห์ความต้องการ

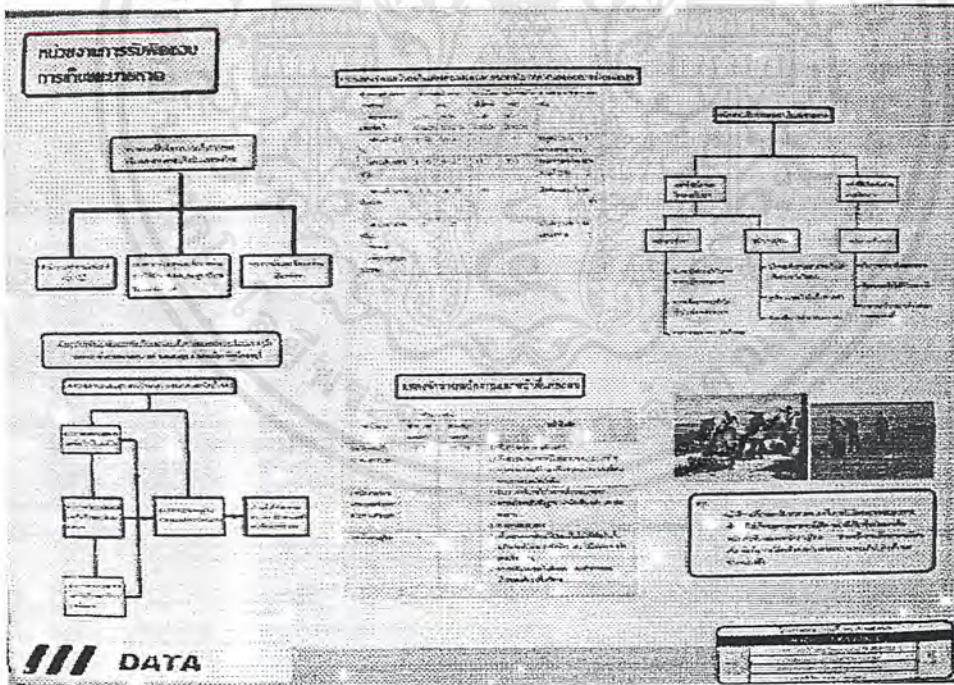


ภาพประกอบที่ 3.2.14 แสดงการพื้นที่กายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

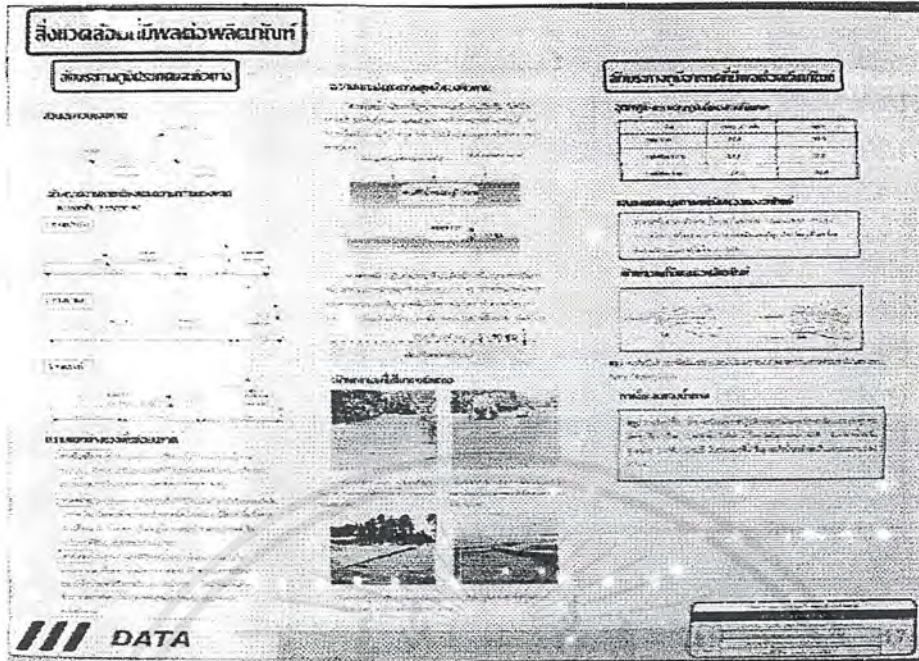


ภาพประกอบที่ 3.2.15 แสดงการจัดพื้นที่ของพนักงานผู้ช่วย

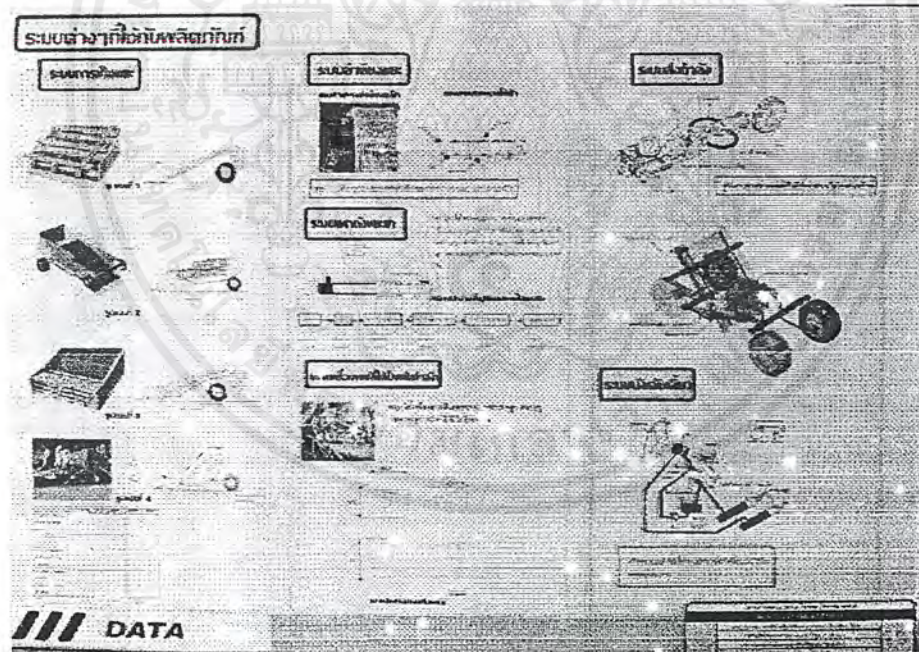


ภาพประกอบที่ 3.2.16 แสดงหน่วยงานการรับผิดชอบการเก็บขยะชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

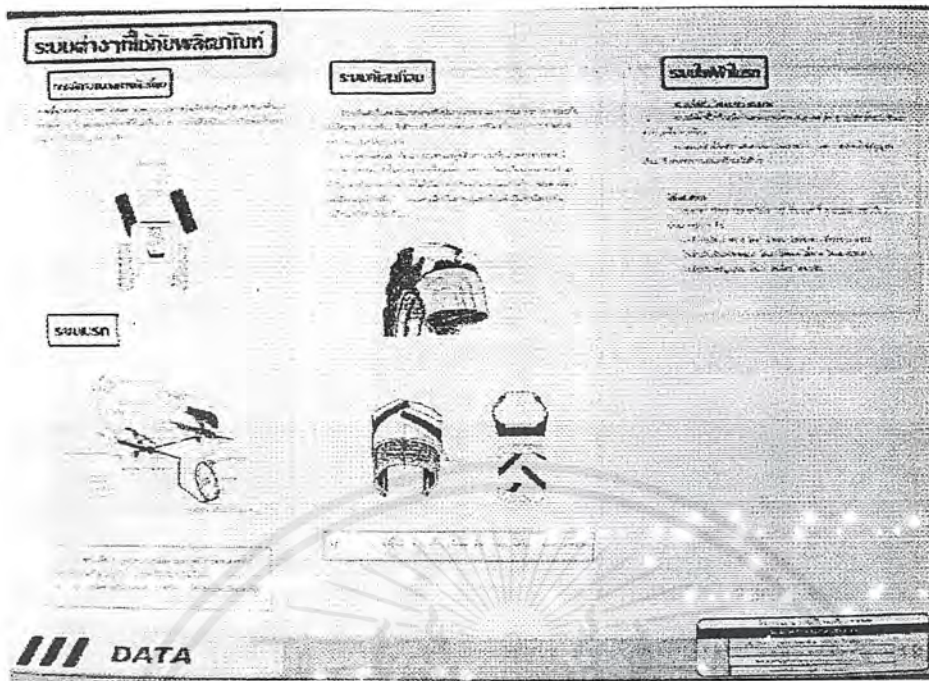


ภาพประกอบที่ 3.2.17 แสดงสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

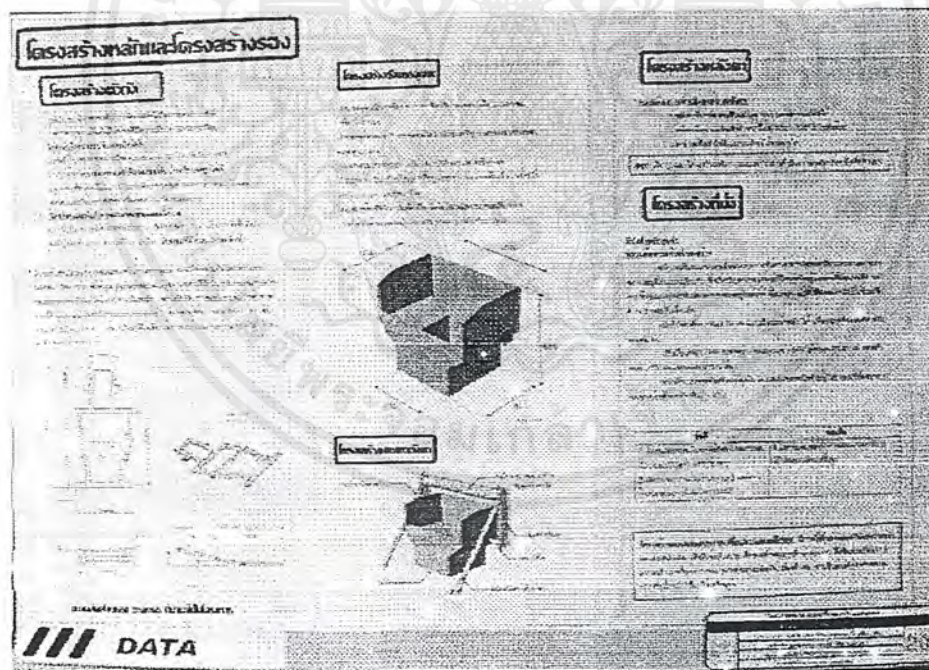


ภาพประกอบที่ 3.2.18 แสดงระบบต่างๆที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.2.19 แสดงระบบต่างๆที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

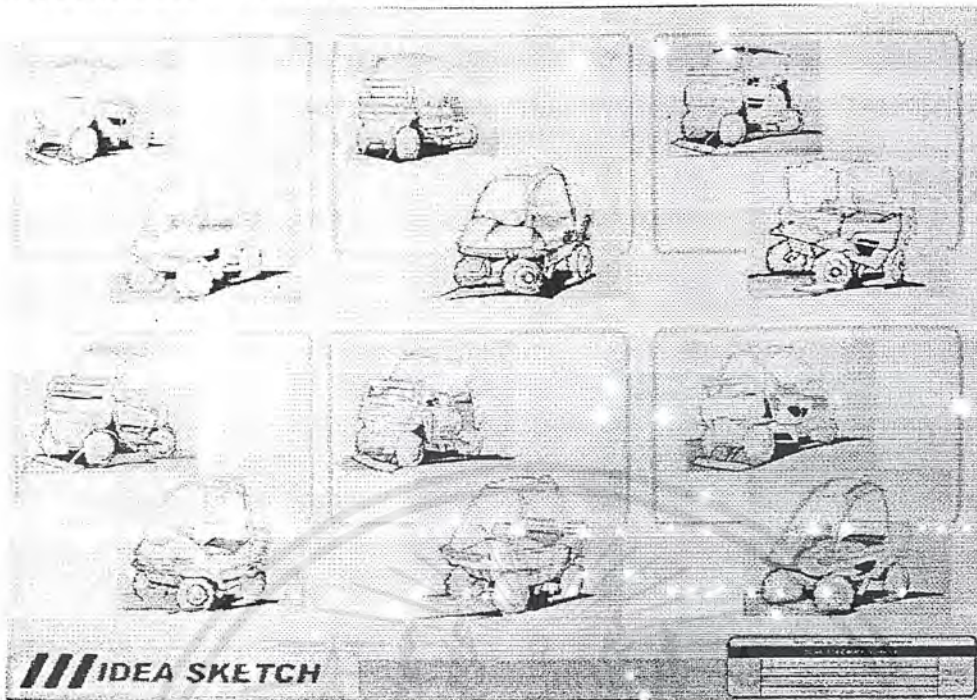


ภาพประกอบที่ 3.2.20 แสดงโครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง

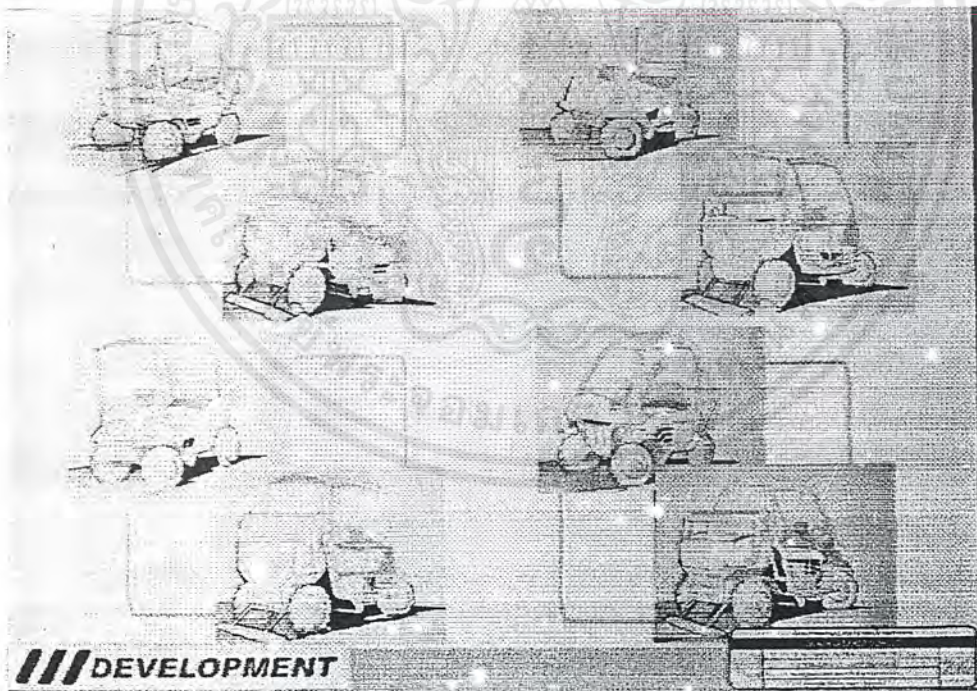
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.2.2 การออกแบบและการพัฒนาการออกแบบ



ภาพประกอบที่ 3.2.23 แสดงรูปแนวความคิดแรก



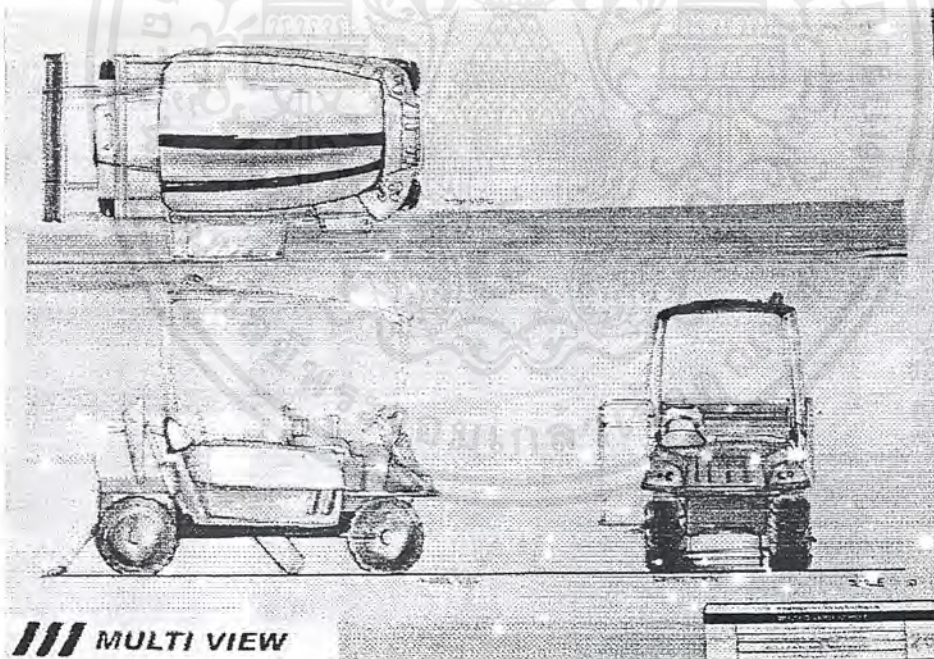
ภาพประกอบที่ 3.2.24 แสดงรูปพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การสรุปผลการออกแบบ

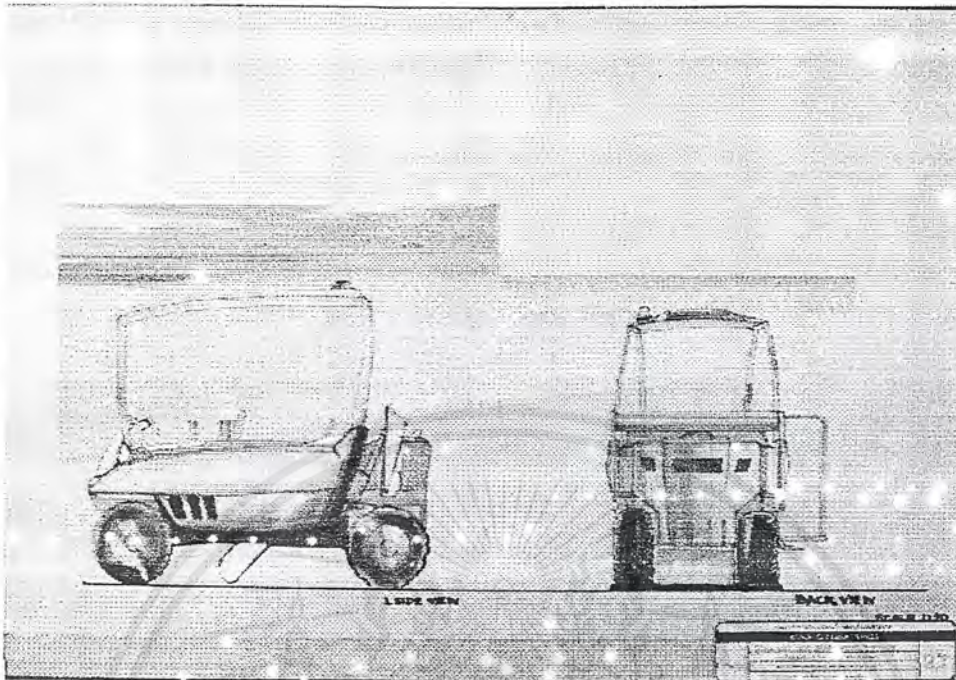


ภาพประกอบที่ 3.2.25 แสดงภาพทัศนียภาพ

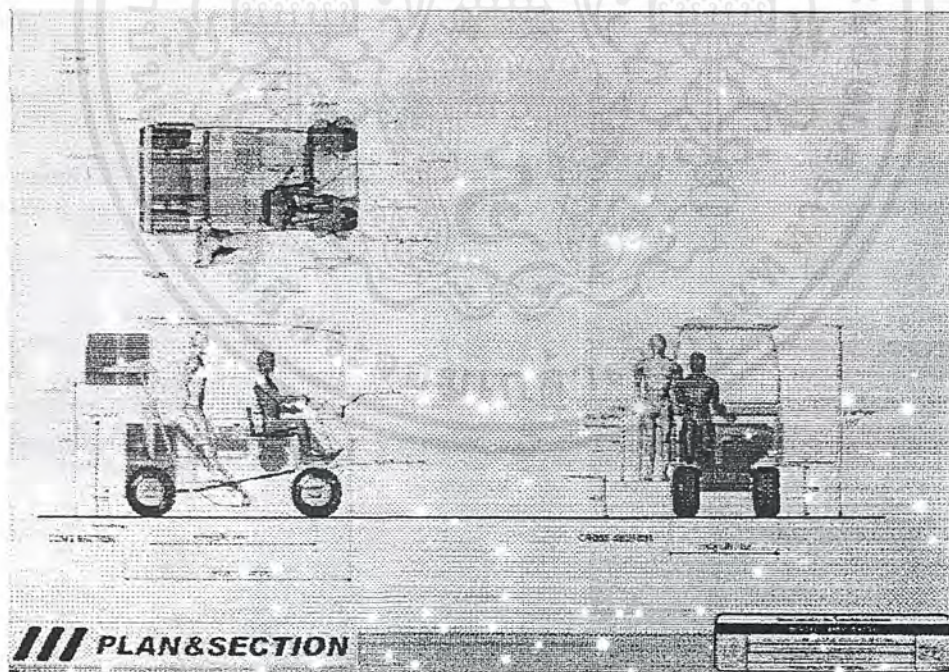


ภาพประกอบที่ 3.2.26 แสดงภาพรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

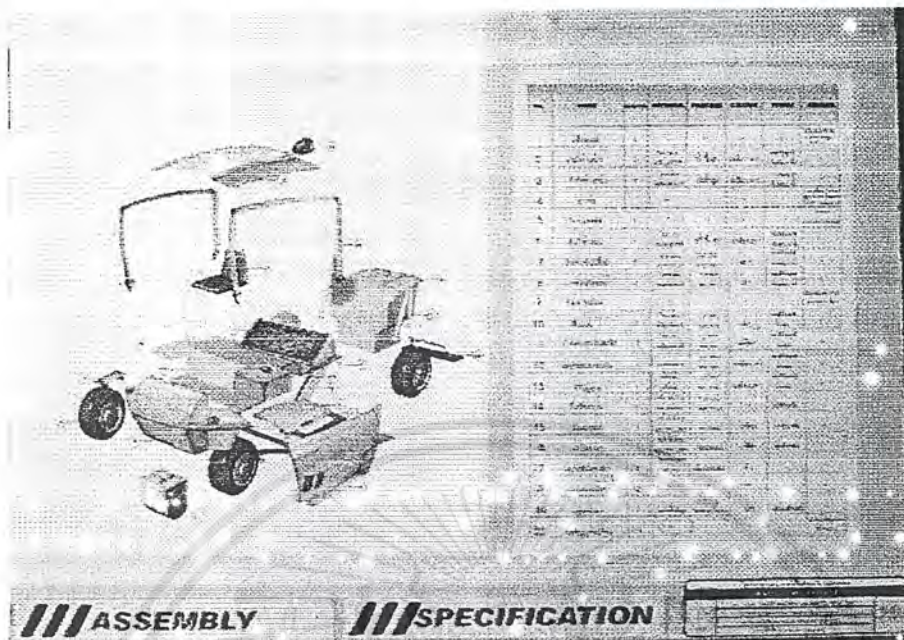


ภาพประกอบที่ 3.2.27 แสดงภาพรูปด้าน 2

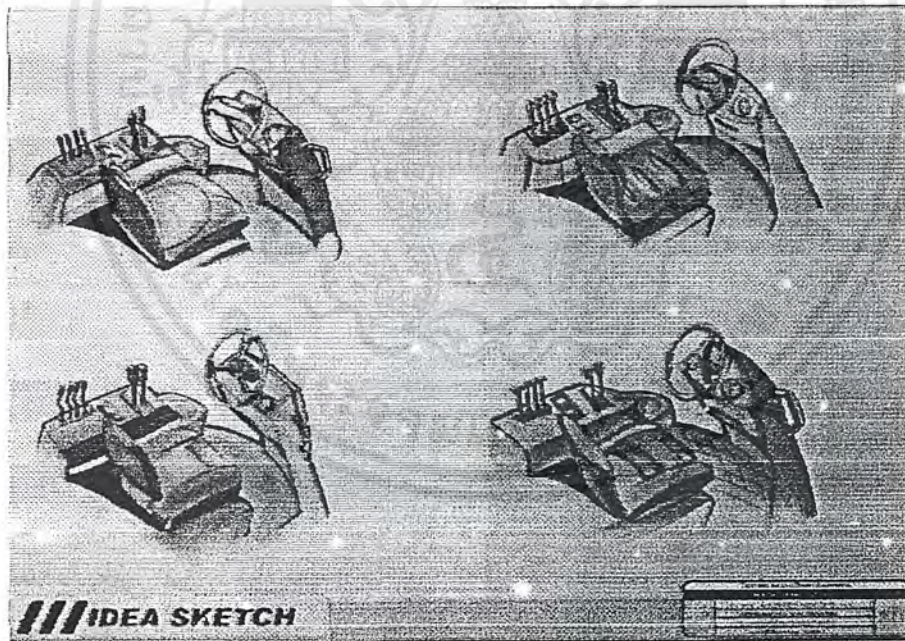


ภาพประกอบที่ 3.2.28 แสดงภาพรูปตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.2.29 แสดงภาพการประกอบและรายชื่อวัสดุ

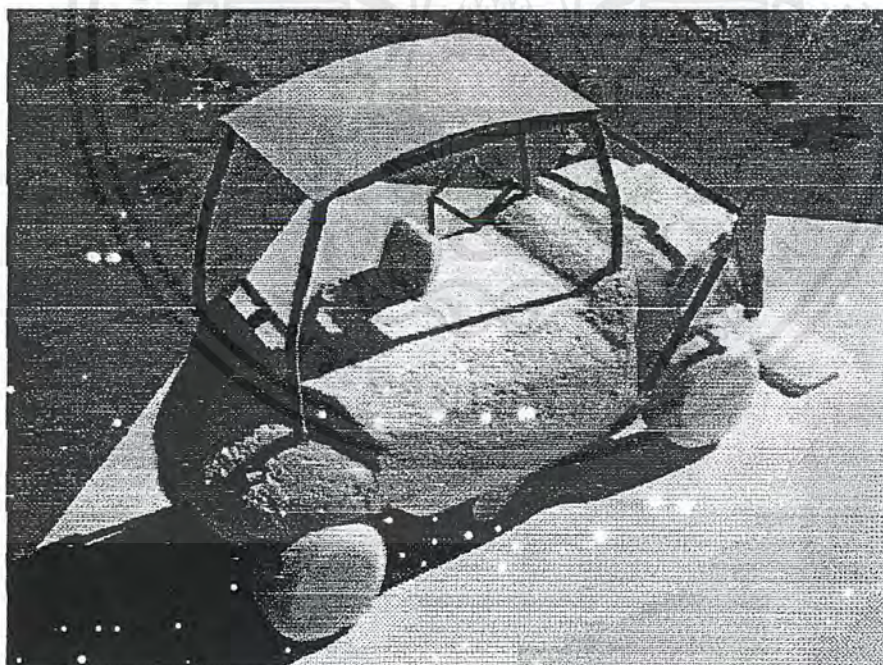


ภาพประกอบที่ 3.2.30 แสดงภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

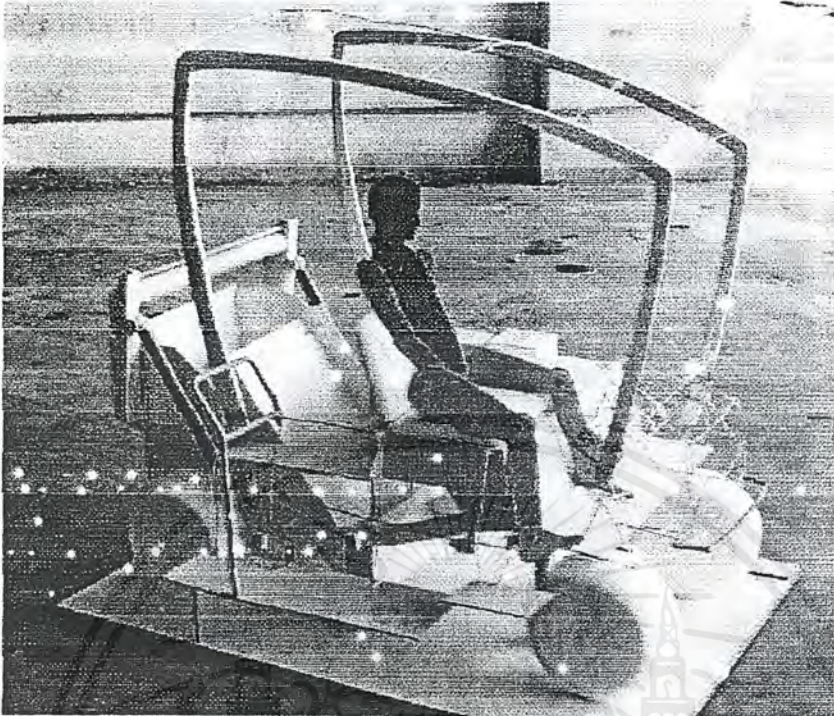


ภาพประกอบที่ 3.2.31 แสดงหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( STUDY MODEL SCALE 1:10 )

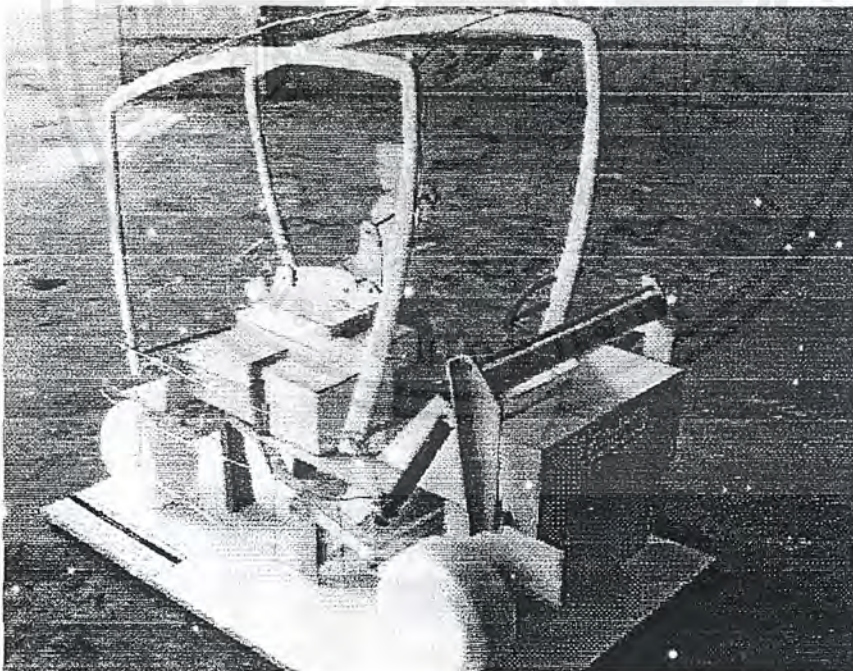


ภาพประกอบที่ 3.2.32 แสดงหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( STUDY MODEL SCALE 1:10 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.2.33 แสดงหุ่นจำลองโปรงเพื่อการทดสอบ (WIREFRAME MODEL SCALE 1:5 )



ภาพประกอบที่ 3.2.34 แสดงหุ่นจำลองโปรงเพื่อการทดสอบ (WIREFRAME MODEL SCALE 1:5 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ (ในขั้นตอนแบบร่าง)

1. ควรแสดงระบบไฮดรอลิกทั้งการส่งกำลังและการยกถังขยะให้ชัดเจนมากกว่าเดิม
2. ภาพ ASSEMBLY, SECTION ควรแสดงระบบขับเคลื่อนและสายขับไฮดรอลิกให้ชัดเจน
3. พื้นที่ส่วนเก็บคราด, ตะกรวยยังมีความเป็นไปได้น้อย ต้องปรับปรุงให้มีความเป็นไปได้และมีความสะดวกเวลาใช้งาน
4. อธิบายระบบเก็บขยะและลำเลียงขยะให้ชัดเจนมากกว่าเดิม
5. ปรับปรุงฝาปิดถังขยะให้มีความเป็นไปได้อย่างดีและสามารถปิดเปิดได้กว้างขึ้น
7. ควรแสดงส่วนเก็บอุปกรณ์และสิ่งของต่างๆให้ชัดเจนมากขึ้น
8. ส่วนที่ฟังของพนักงานผู้ช่วยควรออกแบบให้ผู้ใช้งานผ่อนคลายกว่าเดิม
9. ส่วนที่เคลื่อนที่ได้ควรแสดงภาพให้ดูเข้าใจมากขึ้นและมีเส้นโปรเจคต่างๆให้ชัดเจนครบถ้วน
10. ระบบเก็บขยะจากผืนทรายควรอยู่ในตำแหน่งที่คนขับมองเห็น เช่นด้านหน้าตัวรถ
11. โครงสร้างที่ยื่นของผู้ช่วยไม่แข็งแรงพอ ควรลดความกว้างลงและออกแบบโครงยึดให้แข็งแรงกว่าเดิม

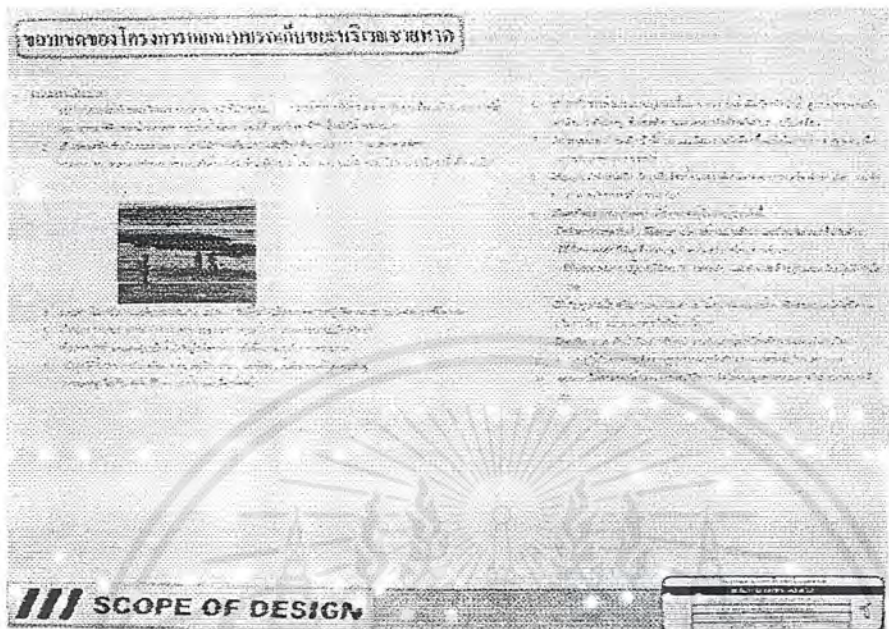


## บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ

### 4.1 แผ่นเสนองาน ( PRESENTATION BOARD )

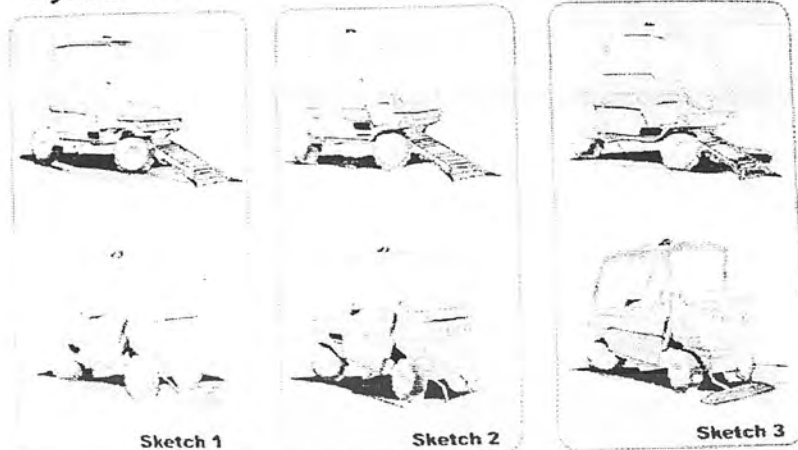


ภาพประกอบที่ 4.1.1 แสดงขอบเขตของโครงการ

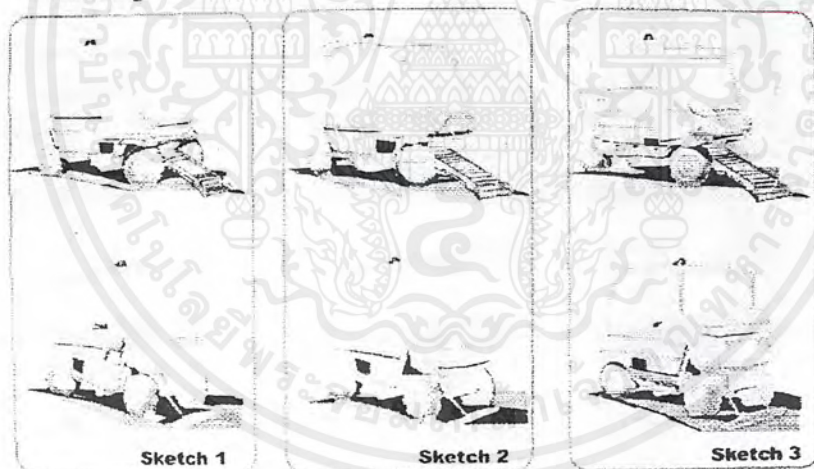


ภาพประกอบที่ 4.1.2 แสดงแนวคิดทางด้านรูปฟอร์มและแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Dynamics****/// SKETCH**

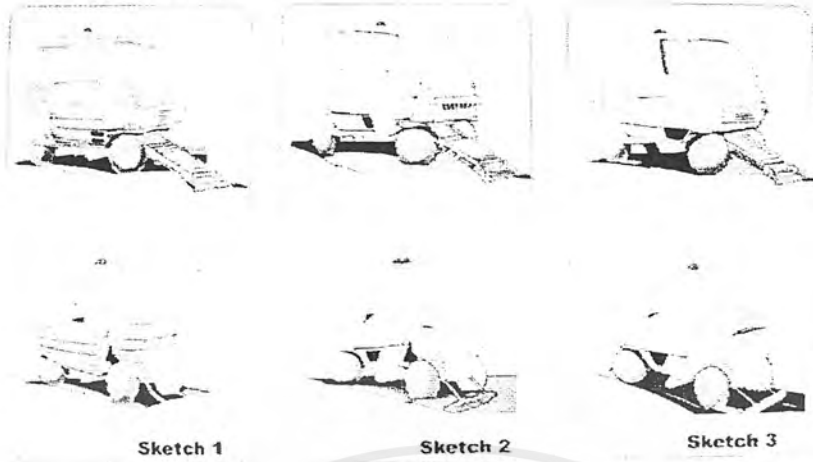
ภาพประกอบที่ 4.1.3 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 1 (DYNAMICS)

**Friendly****/// SKETCH**

ภาพประกอบที่ 4.1.4 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 2 (FRIENDLY)

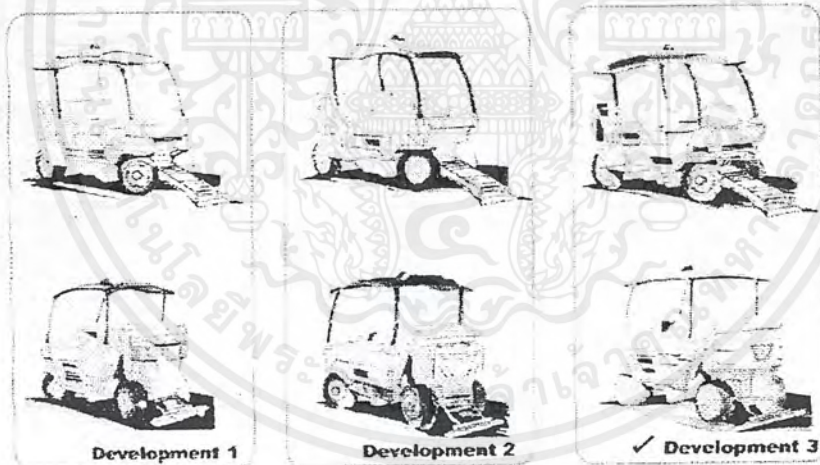
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Heavy Duty Tool



/// SKETCH

ภาพประกอบที่ 4.1.5 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 3 (HEAVY DUTY TOOL)



/// DEVELOPMENT

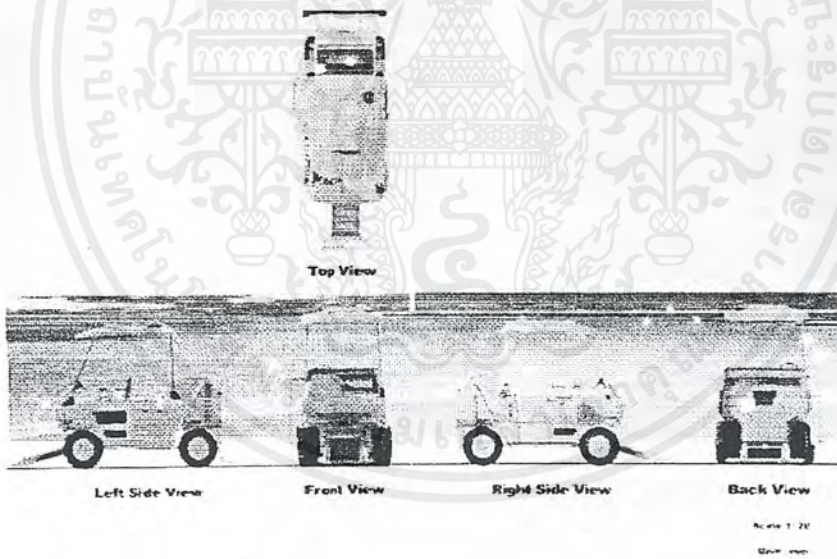
ภาพประกอบที่ 4.1.6 แสดงการพัฒนาการออกแบบ (DEVELOPMENT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**/// PERSPECTIVE**

ภาพประกอบที่ 4.1.7 แสดงทัศนียภาพจากด้านหน้าและด้านหลัง

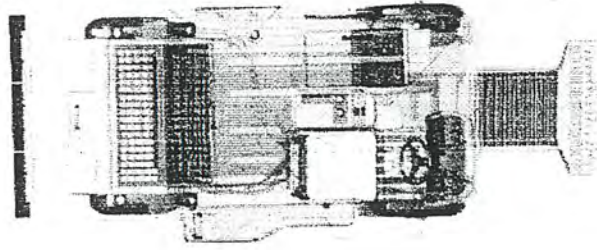


**/// MULTI VIEW**

ภาพประกอบที่ 4.1.8 แสดงรูปทรงภายนอกด้านบน,ด้านหน้า,ด้านข้างและด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

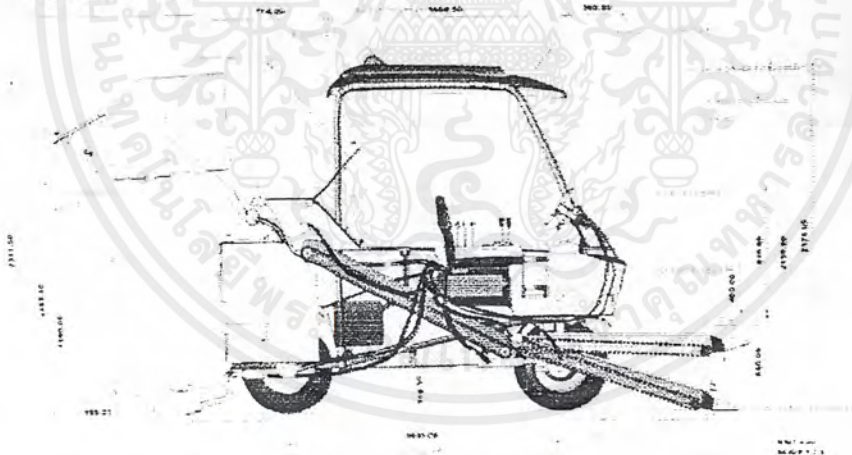
## SECTION PLAN



## /// PLAN

ภาพประกอบที่ 4.1.9 แสดงภาพตัดจากด้านบนและรายละเอียดประกอบแบบ

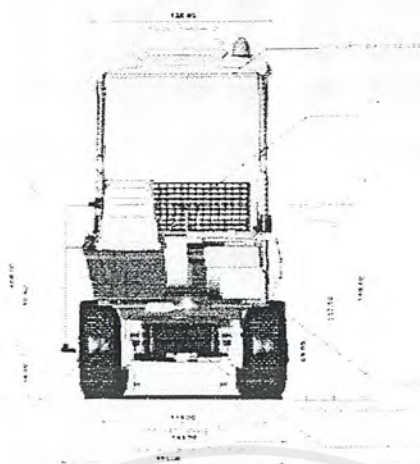
## SECTION A-A'



## /// SECTION

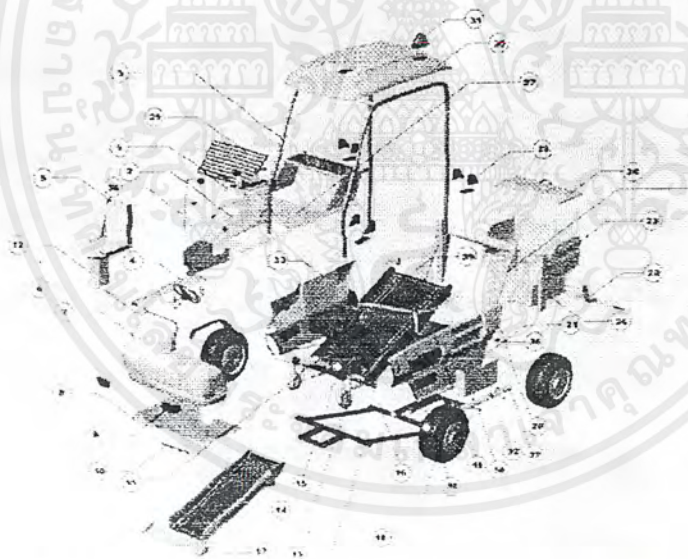
ภาพประกอบที่ 4.1.10 แสดงภาพตัดตามยาวและรายละเอียดประกอบแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SECTION  
CROSS SECTION

## SECTION

ภาพประกอบที่ 4.1.11 แสดงภาพตัดตามขวางและรายละเอียดประกอบแบบ



## ASSEMBLY

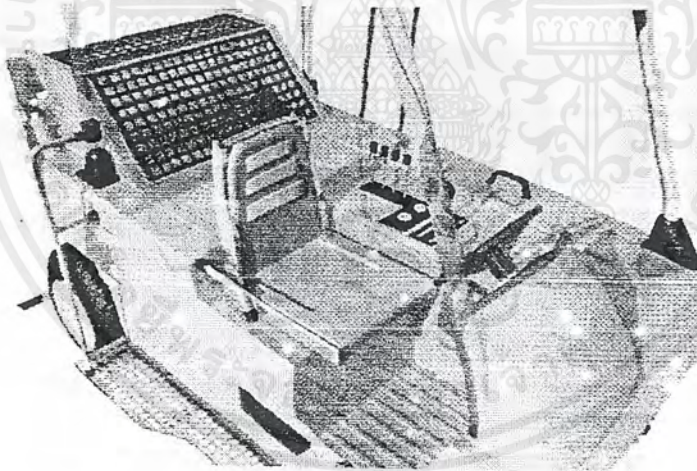
ภาพประกอบที่ 4.1.12 แสดงการประกอบชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	Search	Name	Native	Project	Unit	Quantity	Service
1		...	...	...	...	...	...
2		...	...	...	...	...	...
3		...	...	...	...	...	...
4		...	...	...	...	...	...
5		...	...	...	...	...	...
6		...	...	...	...	...	...
7		...	...	...	...	...	...
8		...	...	...	...	...	...
9		...	...	...	...	...	...
10		...	...	...	...	...	...
11		...	...	...	...	...	...
12		...	...	...	...	...	...
13		...	...	...	...	...	...
14		...	...	...	...	...	...
15		...	...	...	...	...	...
16		...	...	...	...	...	...
17		...	...	...	...	...	...
18		...	...	...	...	...	...
19		...	...	...	...	...	...
20		...	...	...	...	...	...
21		...	...	...	...	...	...
22		...	...	...	...	...	...
23		...	...	...	...	...	...
24		...	...	...	...	...	...
25		...	...	...	...	...	...
26		...	...	...	...	...	...
27		...	...	...	...	...	...
28		...	...	...	...	...	...
29		...	...	...	...	...	...
30		...	...	...	...	...	...
31		...	...	...	...	...	...
32		...	...	...	...	...	...
33		...	...	...	...	...	...
34		...	...	...	...	...	...
35		...	...	...	...	...	...
36		...	...	...	...	...	...
37		...	...	...	...	...	...
38		...	...	...	...	...	...
39		...	...	...	...	...	...
40		...	...	...	...	...	...
41		...	...	...	...	...	...
42		...	...	...	...	...	...
43		...	...	...	...	...	...
44		...	...	...	...	...	...
45		...	...	...	...	...	...
46		...	...	...	...	...	...
47		...	...	...	...	...	...
48		...	...	...	...	...	...
49		...	...	...	...	...	...
50		...	...	...	...	...	...

### /// SPECIFICATION

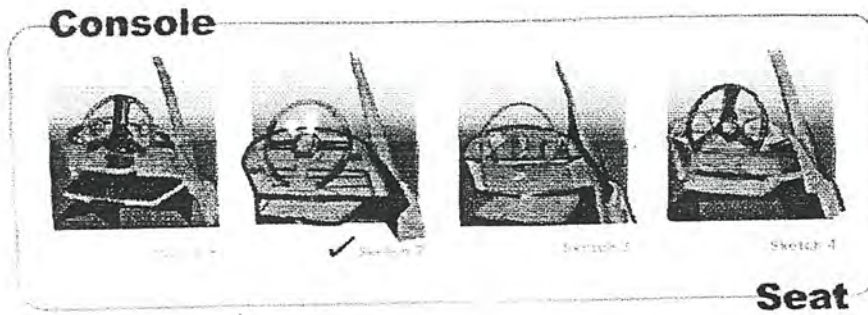
ภาพประกอบที่ 4.1.13 แสดงรายละเอียดประกอบแบบ



### /// INTERIOR

ภาพประกอบที่ 4.1.14 แสดงทัศนียภาพภายใน

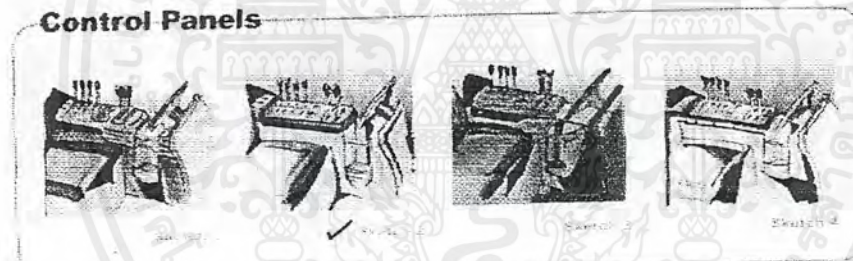
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



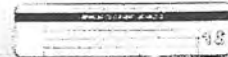
/// SKETCH



ภาพประกอบที่ 4.1.15 แสดงการออกแบบคอนโซลและที่นั่งคนขับ



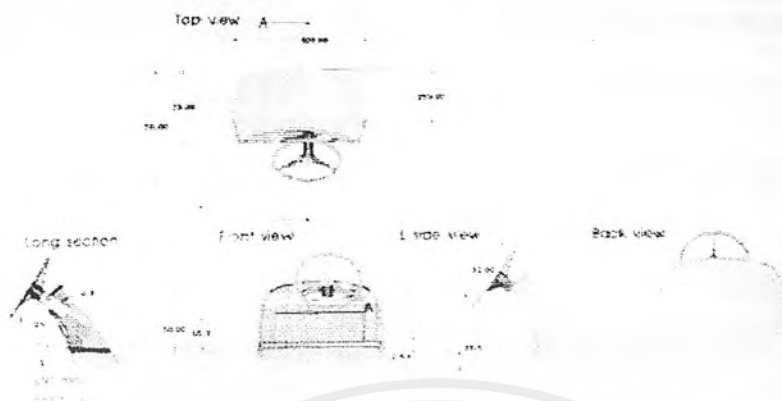
/// SKETCH



ภาพประกอบที่ 4.1.16 แสดงการออกแบบแผงคั่นมังคับกลไกและที่เก็บคราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

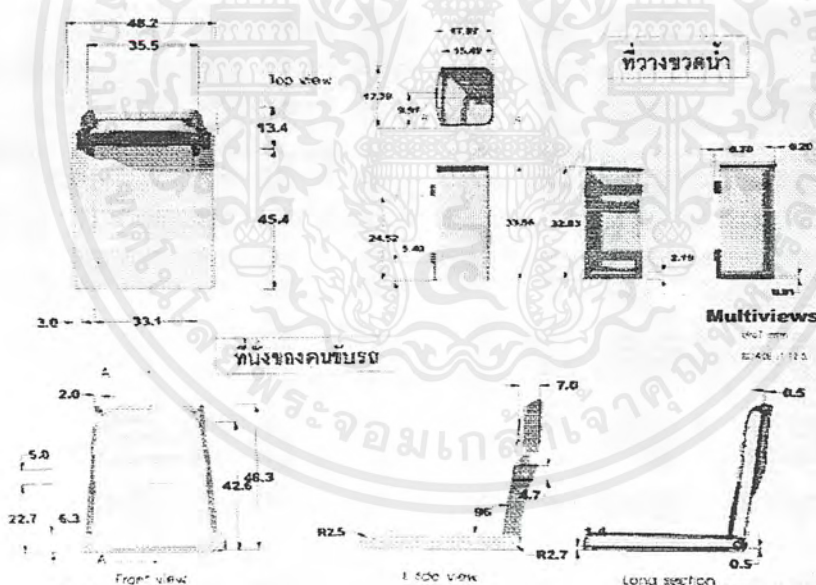
บริเวณคอนโซลและที่เก็บของ  
ขนาดเล็ก



Multiviews

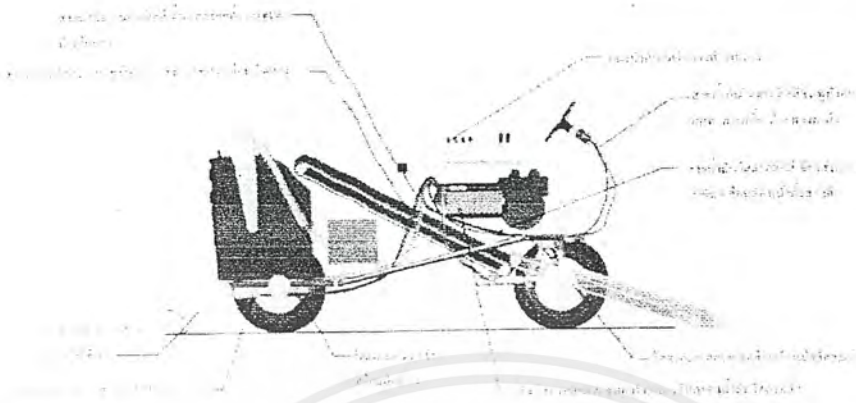
/// DETAIL

ภาพประกอบที่ 4.1.17 แสดงรายละเอียดส่วนคอนโซล



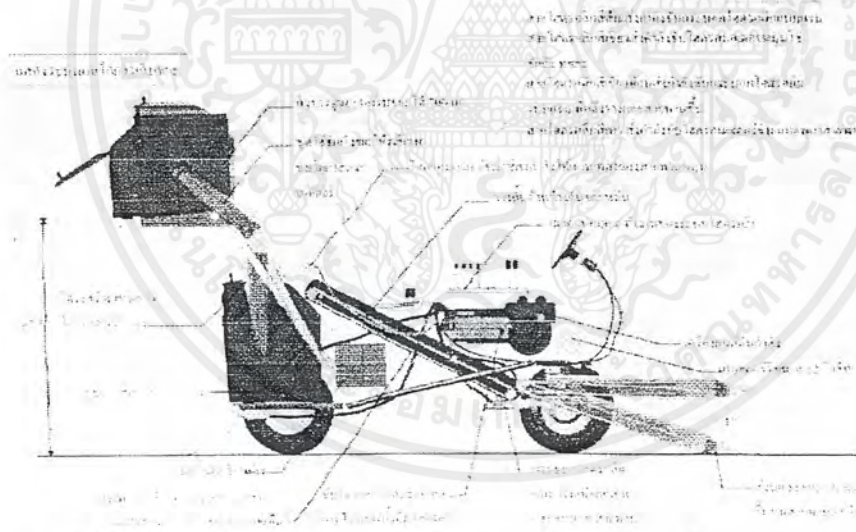
ภาพประกอบที่ 4.1.18 แสดงรายละเอียดส่วนที่วางขวดน้ำและที่นั่งคนขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**MECHANICS DETAIL**

ภาพประกอบที่ 4.1.19 แสดงรายละเอียดระบบขับเคลื่อนและแกนเกี่ยวยาว



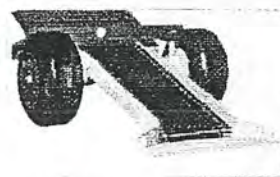
**MECHANICS DETAIL**

ภาพประกอบที่ 4.1.20 แสดงรายละเอียดระบบกลไกการเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปความละเอียดจากพื้นที่รอย  
และชุดสายพานลำเลียงด้านหน้า

แสดงบนไฮดรอลิกชุด  
สายพานลำเลียงและที่ระขะ  
ซึ่งติดตั้งอยู่ตามยาวตัวถัง



แสดงส่วนระขะของชุดสายพานลำเลียง  
หรือคานาชองรถยก



Top view Multiviews



Long section



Front view

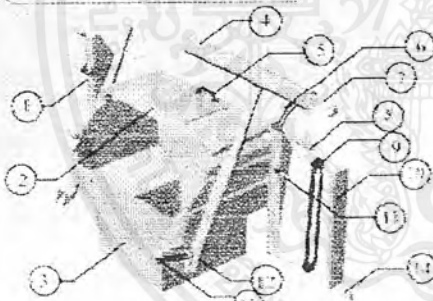


Side view

**MECHANICS DETAIL**

ภาพประกอบที่ 4.1.21 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วนระขะทราจจากขะและชุดสายพาน  
ลำเลียงด้านหน้า

ดึงบรรจุขะและระบบการยกเท

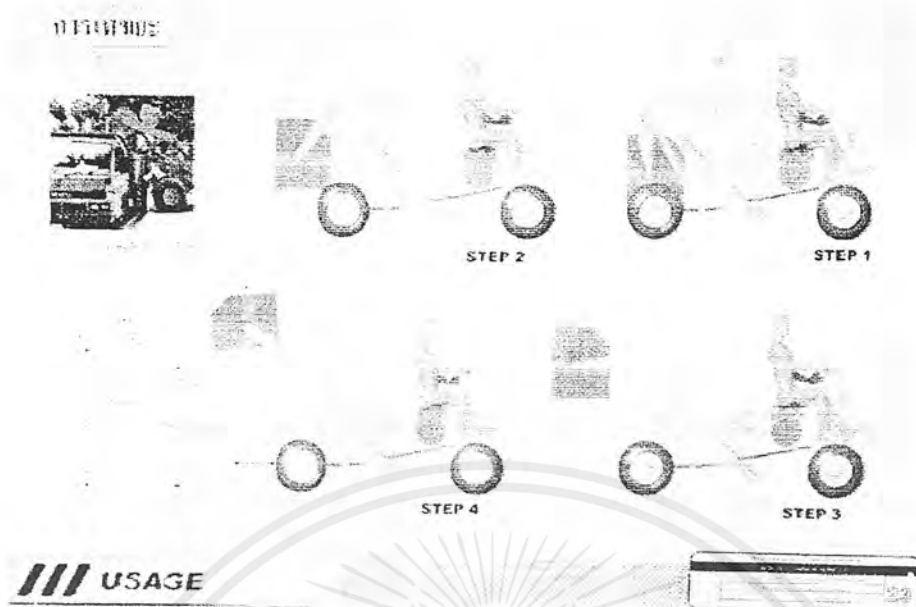


การคำนวณทางแรงดึงของชุด  
1. ...  
2. ...  
3. ...  
4. ...  
5. ...  
6. ...  
7. ...  
8. ...  
9. ...  
10. ...  
11. ...  
12. ...  
13. ...  
14. ...

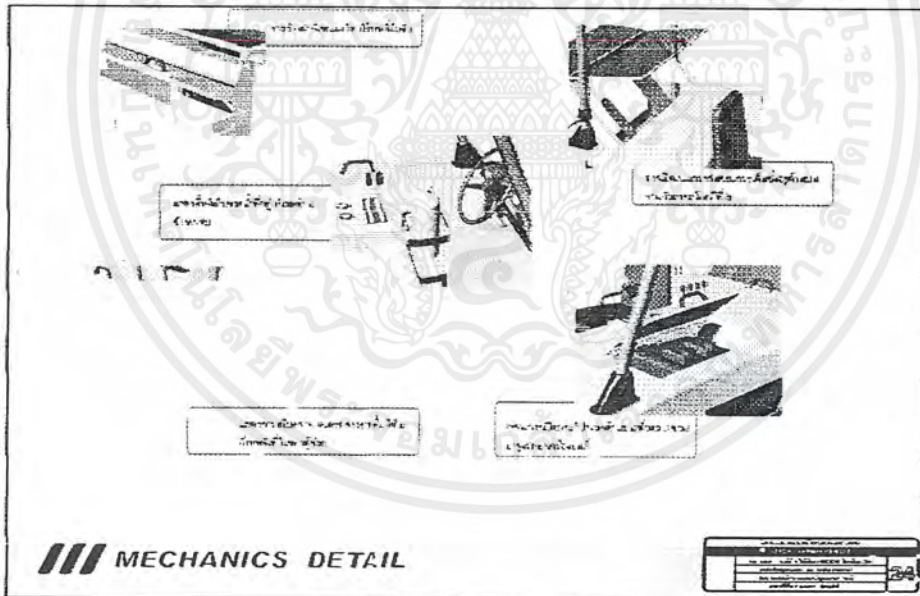
**MECHANICS DETAIL**

ภาพประกอบที่ 4.1.22 แสดงรายละเอียดส่วนดึงบรรจุถึงขะและชุดขนยกเท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

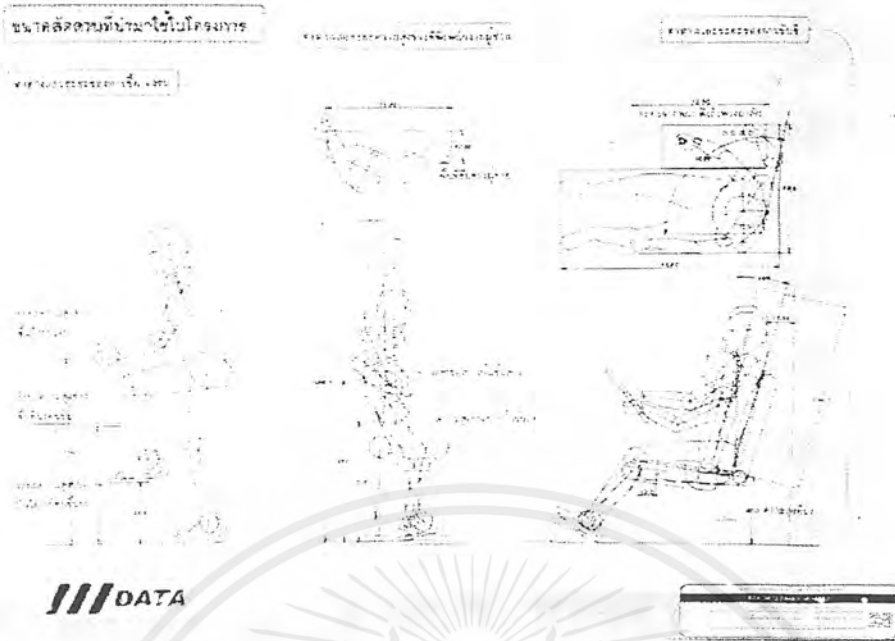


ภาพประกอบที่ 4.1.23 แสดงขั้นตอนการเหยยะออกจากถัง



ภาพประกอบที่ 4.1.24 แสดงการใช้งานในส่วนการเปิดปิดฝาถัง, การเปิดปิดตะแกรงด้านบน, การหีบขวดน้ำดื่ม, การหีบคราด และการเปิดฝากระป๋องเครื่องดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 4.1.25 แสดงข้อมูลขนาดสัดส่วนมนุษย์ที่นำมาใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง ( MODEL )



ภาพประกอบที่ 4.2.1 แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านหน้า



ภาพประกอบที่ 4.2.2 แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านข้างขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

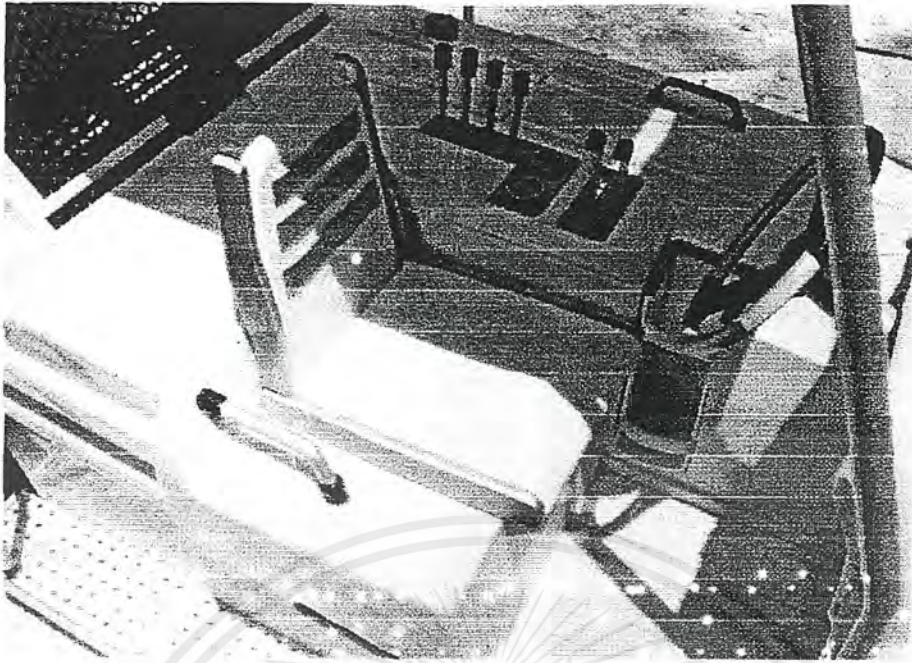


ภาพประกอบที่ 4.2.3 แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านข้างซ้าย

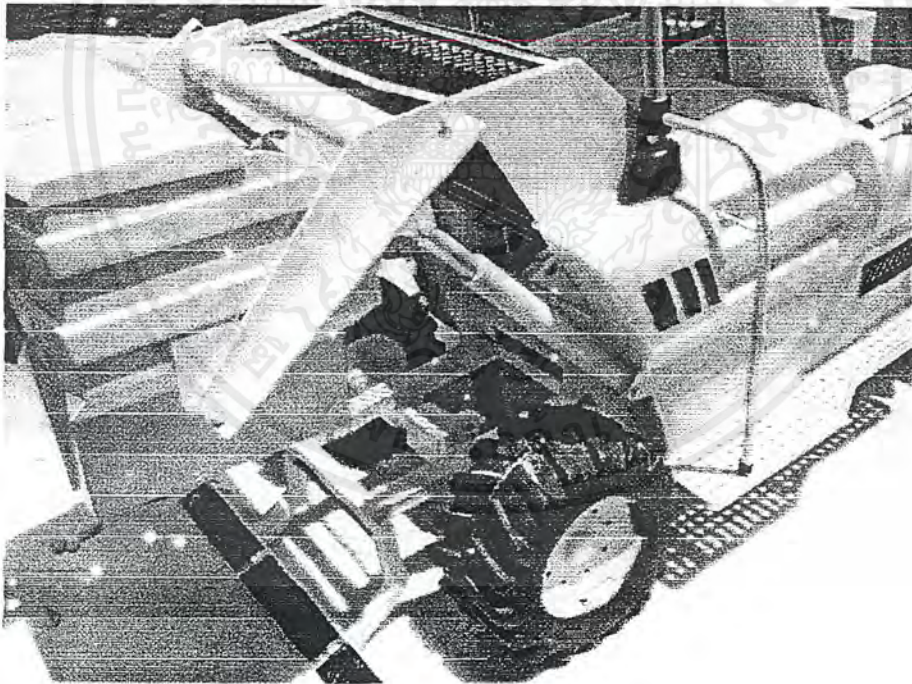


ภาพประกอบที่ 4.2.4 แสดงหุ่นจำลองขนาด 1 : 5 จากด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

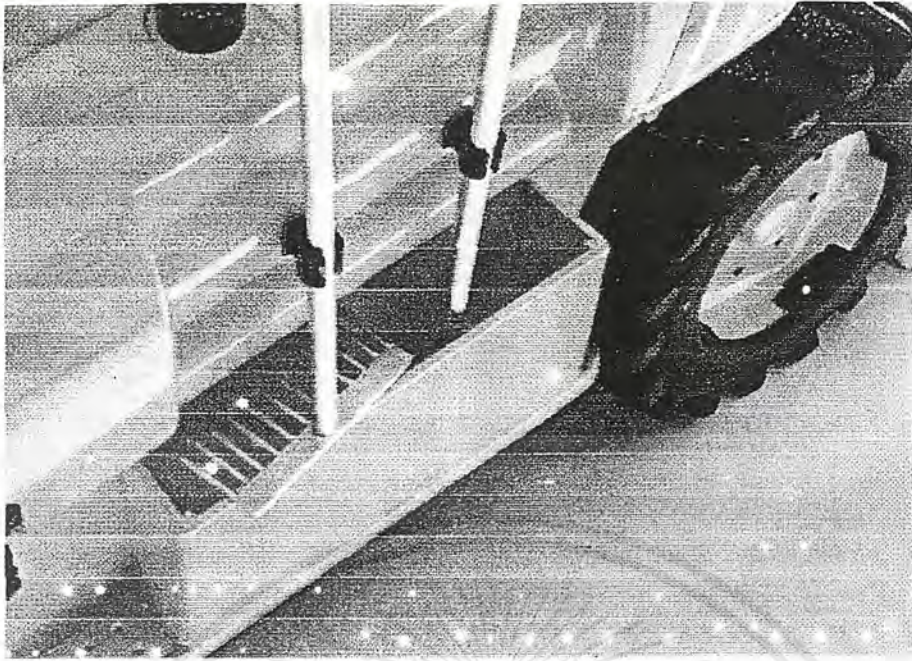


ภาพประกอบที่ 4.2.5 แสดงรายละเอียดหุ่นจำลองบริเวณที่นั่งคนขับและแผงบังคับ



ภาพประกอบที่ 4.2.6 แสดงการยกถึงบรรจุขยะของหุ่นจำลอง

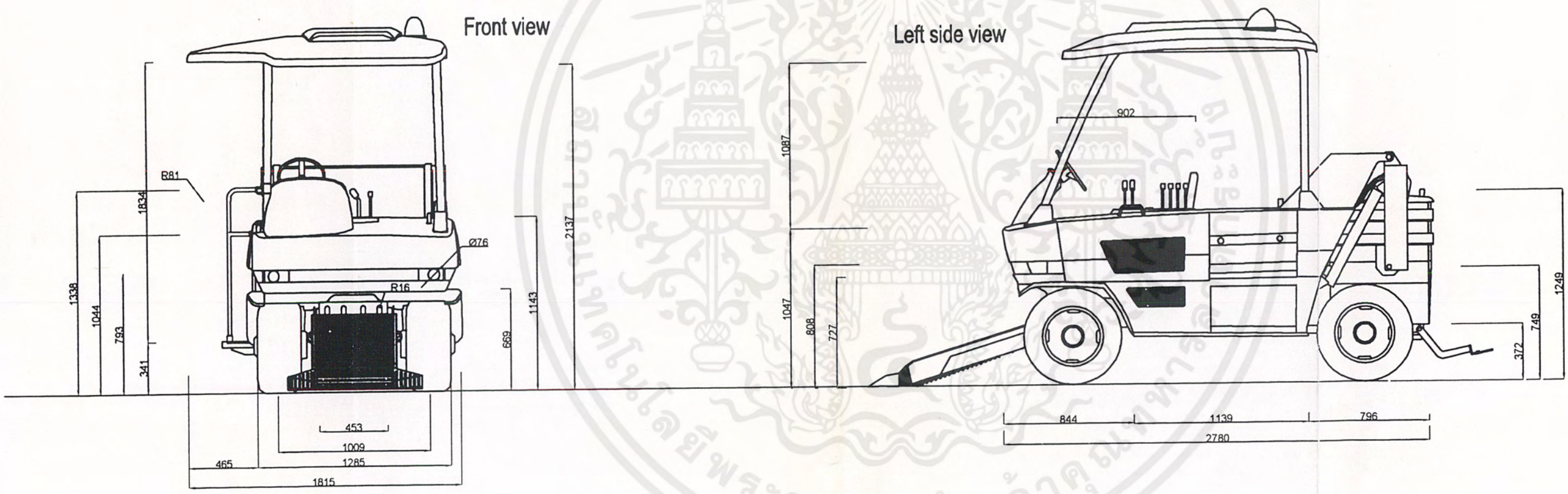
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 4.2.7 แสดงรายละเอียดหุ่นจำลองบริเวณที่เก็บคราดและตะกราว

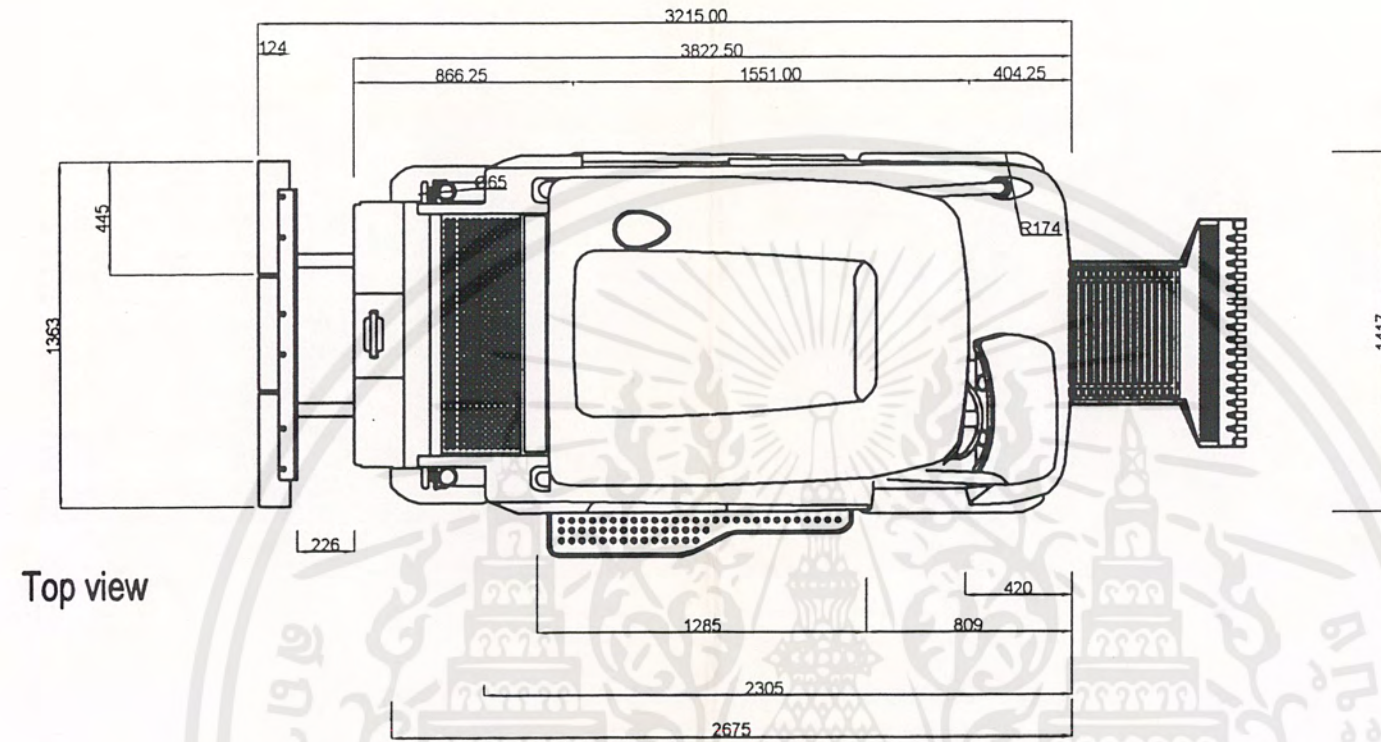


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



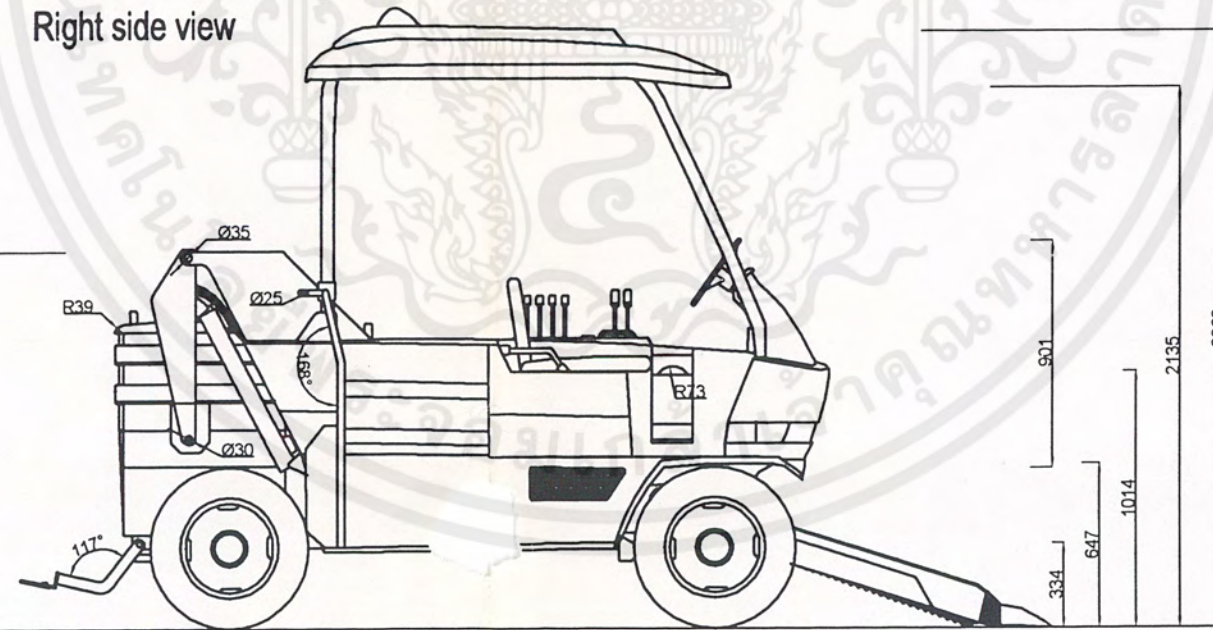
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 1	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME MULTIVIEW 1		SCALE: 1:30	

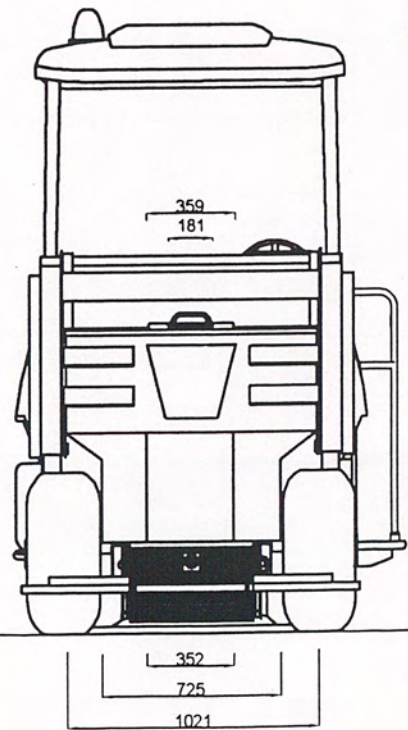


Top view

Right side view

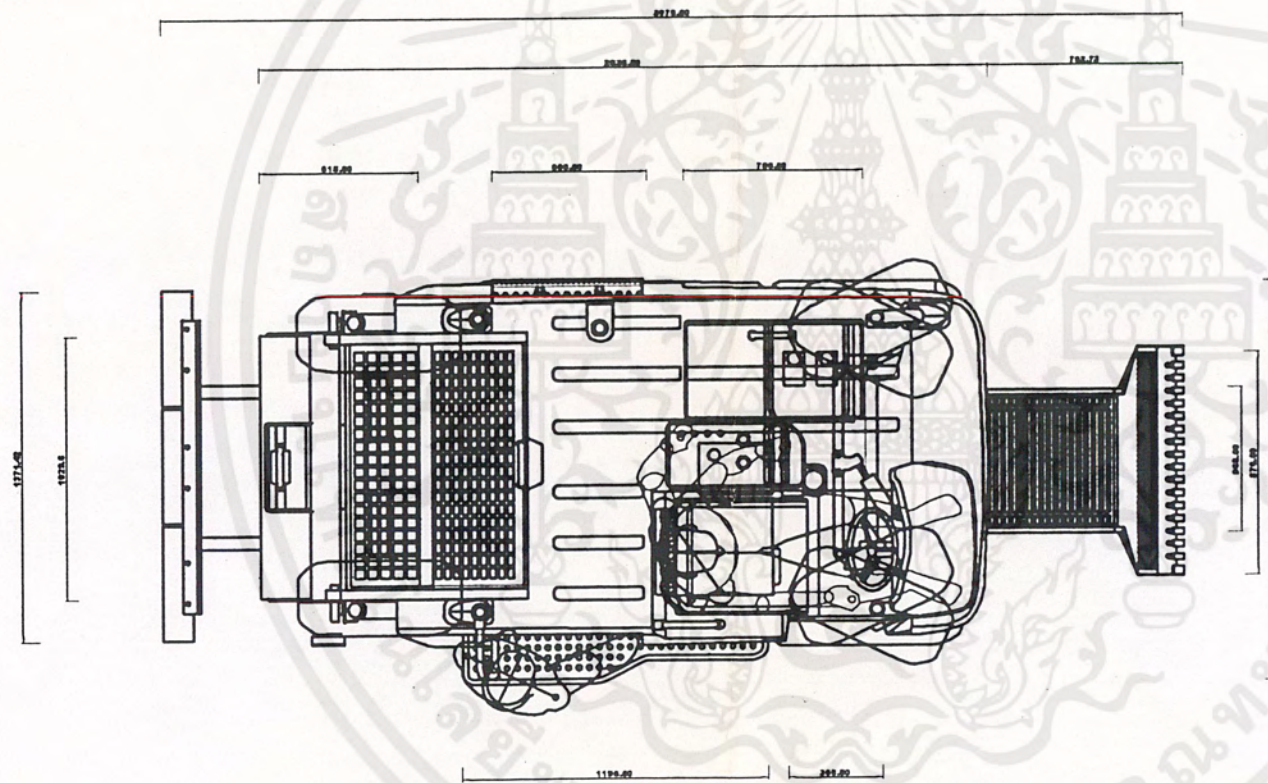


Back view



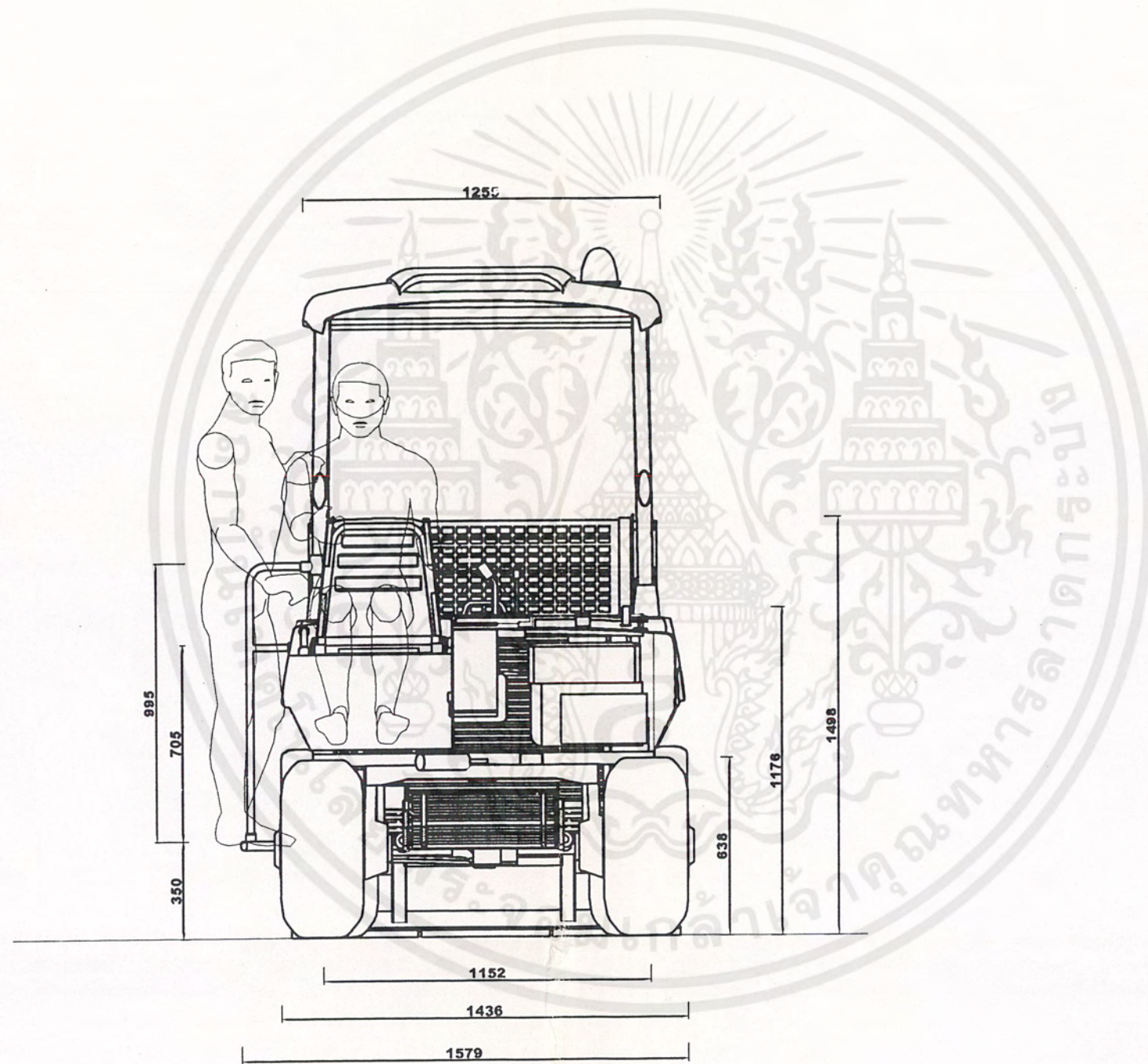
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 2	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME MULTIVIEW 2			SCALE: 1:30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ  
ไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้าน  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

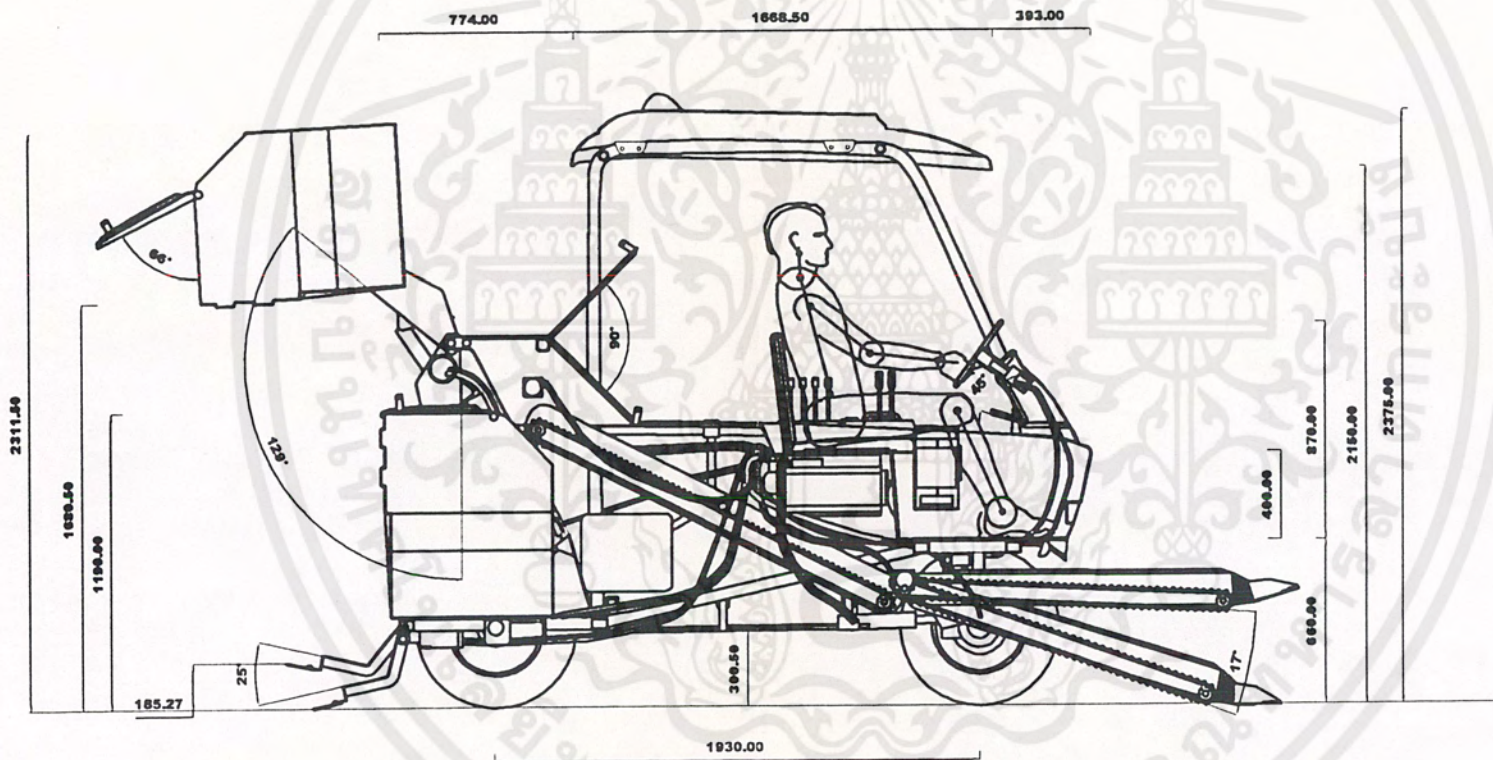
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpudungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
3	PART NAME PLAN		SCALE: 1:30



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 4	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME CROSS SECTION		SCALE: 1:30	

SECTION A-A'



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpodungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 5	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME LONG SECTION		SCALE: 1:30	

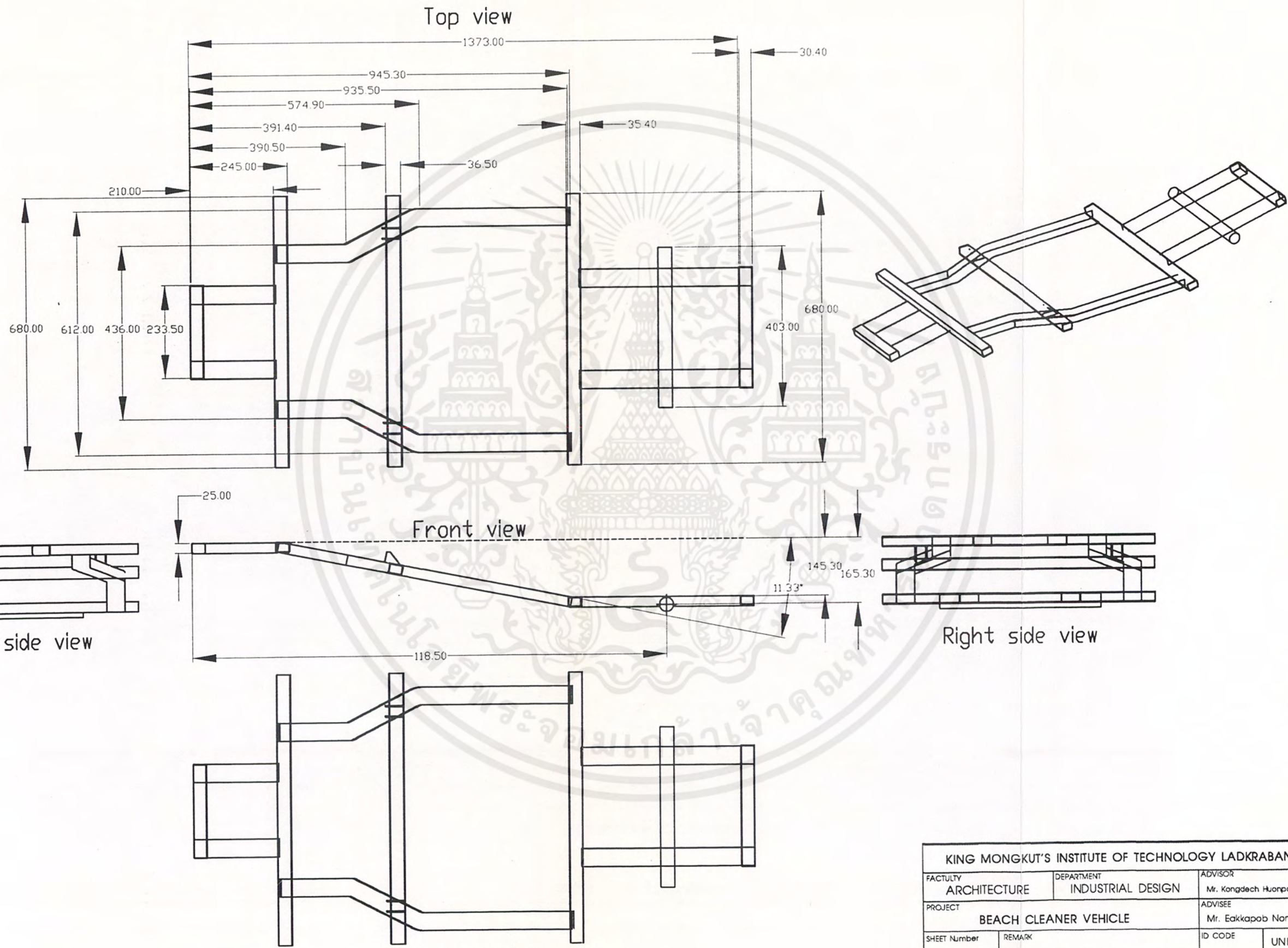


Quantity	Name	Material	Process	Colour	Finishing	Remark
1	แมงบังคับ	Steel Sheet	Welding, Press Mould	Yellow	Epoxy Colour	-
1	ฝา เปิด-ปิด	Steel Sheet	Press Mould, Welding	Yellow	Epoxy Colour	-
2	โครงหลังคา	Steel Profile	Bending, Welding	Grey	Epoxy Colour	-
1	โครงที่ยืนสำหรับผู้ช่วย	Steel Profile				
		Steel Sheet	Cutting, Bending, Welding	Grey / Yellow	Epoxy Colour	-
1	เบาะที่นั่ง	Polyurethane,				
		Steel	Press Mould	White / Grey	Epoxy Colour	-
3	แผ่นเหล็กยึดโครงที่ขึ้น	Steel Sheet	Casting	Grey	Epoxy Colour	-
1	ส่วนด้านหน้า	Steel Sheet	Press Mould	Yellow	Epoxy Colour	-
1	ส่วนกระบังหน้า	Steel Sheet	Press Mould	Grey	Epoxy Colour	-
2	ไฟหน้า	Glass	Press Mould	Grey	Epoxy Colour	-
1	ส่วนบังโคลนด้านหน้า	Steel Sheet	Press Mould	Grey	Epoxy Colour	-
1	บีมไฮโดรลิกและ					STP.
	ชุดควบคุมการไหล			Black	-	-
1	ส่วนวางขวดน้ำ	Plastic	Injection	Black	-	-
1	โครง Chassis	Steel Profile	Extrusion Welding	Red	Epoxy Colour	-
1	ไฮดรอมอเตอร์					STP.
1	ขับเคลื่อนล้อหน้า	-	-	-	-	STP. 12 Volt
1	แบตเตอรี่	-	-	-	-	1000 CC DESEL
1	เครื่องยนต์	-	-	-	-	-
1	ชุดเก็บขยะและ	Steel Sheet	Welding Spot Welding	Grey	Epoxy Colour	-
	สายพานลำเลียง	Steel Profile				
	ด้านหน้า					

No.	Quantity	Name	Material	Process	Colour	Finishing	Remark
18	4	ล้อยาง	-	-	-	-	ยางหน้ากว้าง 29 cm D. 70 cm
19	1	ถังน้ำมันเชื้อเพลิง	Steel Sheet	Welding Cutting	Grey	Epoxy Colour	-
20	2	ไฮดรอมอเตอร์ล้อหลัง	-	-	-	Epoxy Colour	-
21	1	ตัวถังด้านข้างซ้าย	Steel Sheet	Press Mould	Yellow	Epoxy Colour	-
22	1	แถบเกลียวทราย	Steel Sheet	Welding Cutting	Yellow/Black	Epoxy Colour	-
23	1	ถังบรรจุขยะ	Steel Sheet	Press Mould Welding	Yellow	Epoxy Colour	-
24	1	ฝาปิดถังขยะ	Steel Sheet	Press Mould Spot Welding	Yellow/Black	Epoxy Colour	-
25	1	ชุดแขนแยกเทควบ	Steel Sheet	Welding Spot Welding	Yellow	Epoxy Colour	กระบอกไฮโดรลิก STP.
26	1	ครอบปิดโรตารีถังเท	Steel Sheet	Spot Welding	Yellow	Epoxy Colour	-
27	1	ตัวถังด้านบน	Steel Sheet	Press Mould	Yellow	Epoxy Colour	-
28	8	ฐานครอบโครงเสาหลังคา	Plastic	Injection	Yellow	Epoxy Colour	-
29	1	บานเปิดชุดสายพานด้านหลัง	Steel Profile Steel Sheet	Welding	Yellow/Grey	Epoxy Colour	-
30	1	แผ่นหลังคา	Fiber Glass Rein Force	Mould Lay	Yellow	Epoxy Colour	-
31	1	ไฟสัญญาณ	-	-	-	-	STP. 12 Volt
32	1	กล่องใส่คราด	Steel Sheet	Spot Welding	Yellow	-	-
33	1	ตัวถังด้านขวา	Steel Sheet	Press Mould	Yellow	Epoxy Colour	-
34	2	ครอบล้อกันโคลน	Plastic	Press Mould	Grey	Epoxy Colour	-
35	2	ที่ยึดตามคราด	Steel Profile	Welding	Grey	Epoxy Colour	-
36	1	โครงเสาสำหรับผู้ช่วย	Steel Profile	Welding, Cutting, Bending	Grey	Epoxy Colour	-
37	1	แผ่นที่เหยียบเท้าด้านซ้าย	Steel Profile	Welding, Cutting, Bending	Grey,	Epoxy Colour	-
			Steel Sheet		Yellow		
38	2	แผ่นยึดที่เหยียบด้านซ้าย	Steel Sheet	Casting	Grey	Epoxy Colour	-
39	1	ชุดสายพานลำเลียงด้านใน	Steel Sheet	Welding Spot Welding	Grey	Epoxy Colour	-
			Steel Profile				

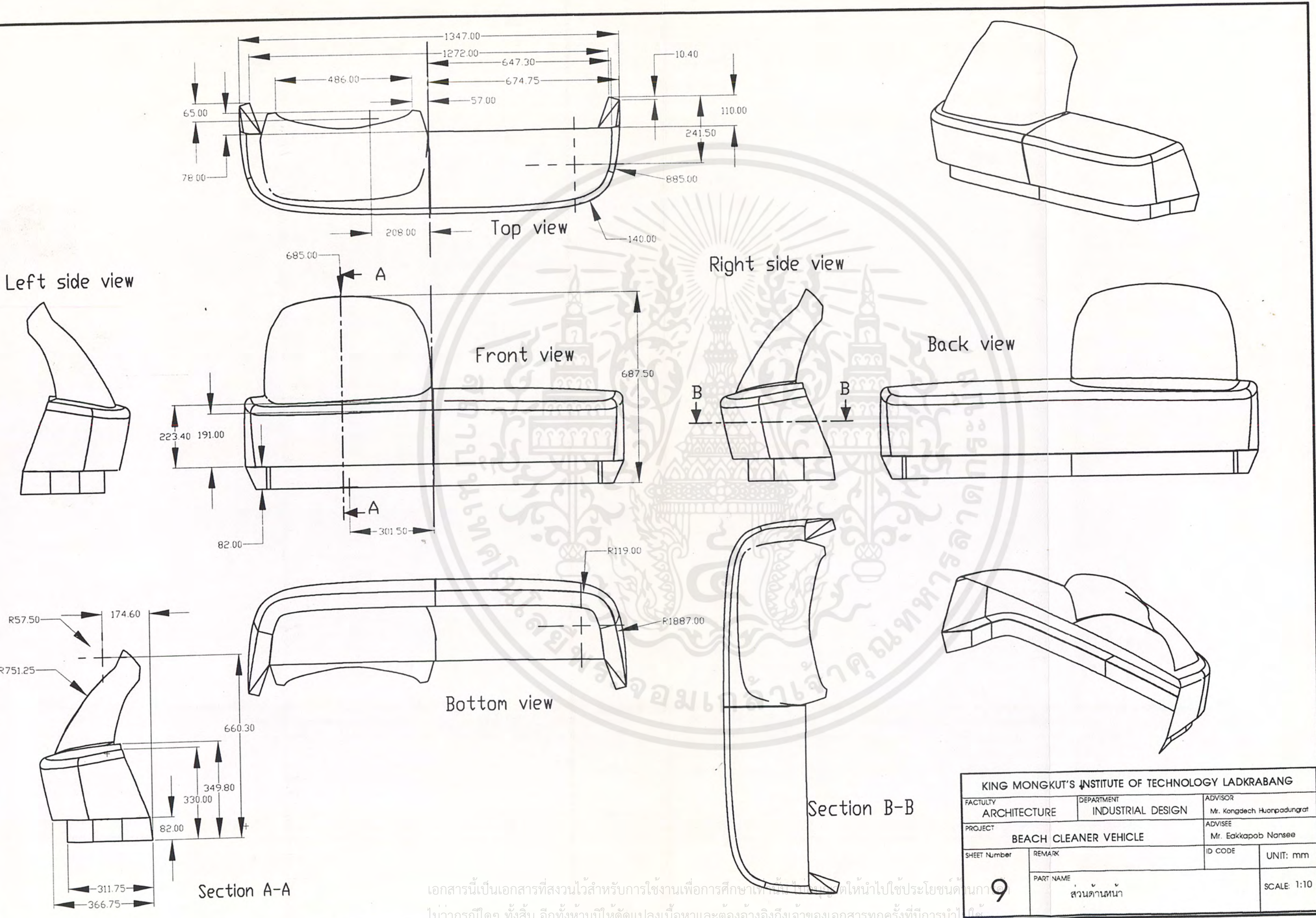
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huanpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 7	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME SPECIFICATION		SCALE:	



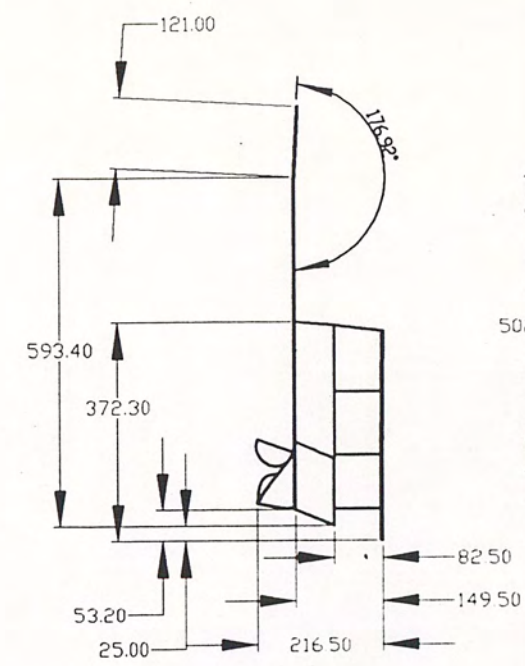
เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
8	โครง CHASIS		SCALE: 1:10

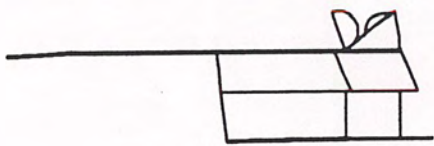


KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY	DEPARTMENT	ADVISOR	
ARCHITECTURE	INDUSTRIAL DESIGN	Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT			ADVISEE
BEACH CLEANER VEHICLE			Mr. Eakkapob Nonsee
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
9			
PART NAME			SCALE: 1:10
ส่วนด้านหน้า			

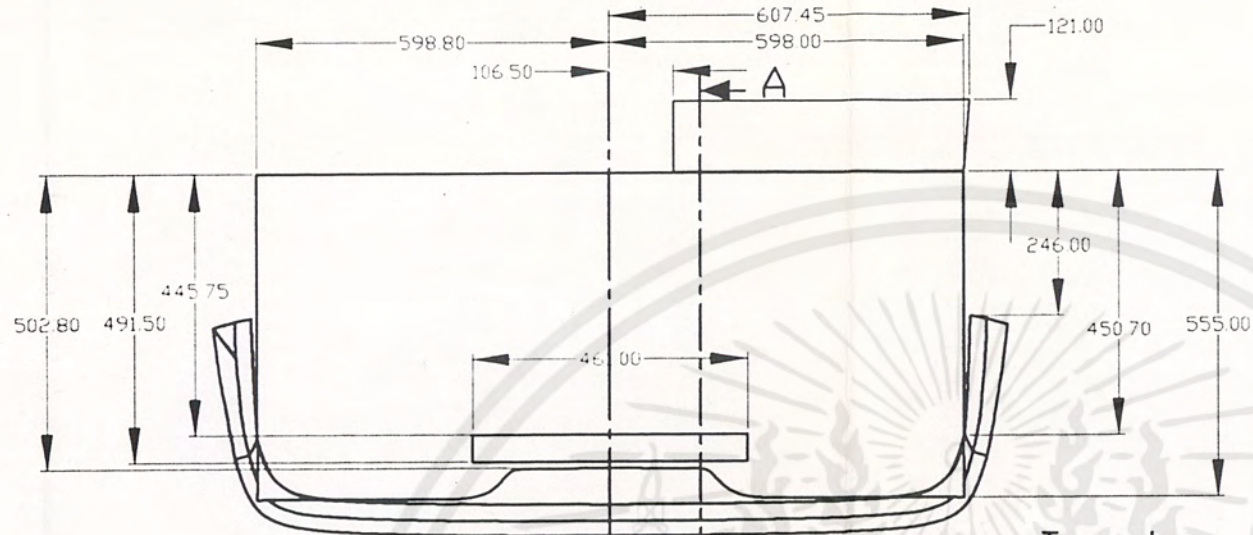
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น...  
 ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



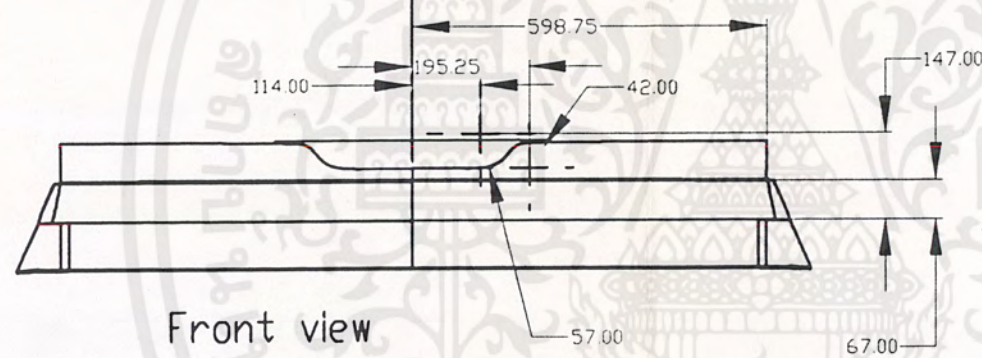
Section A-A



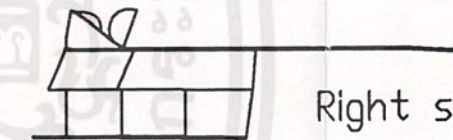
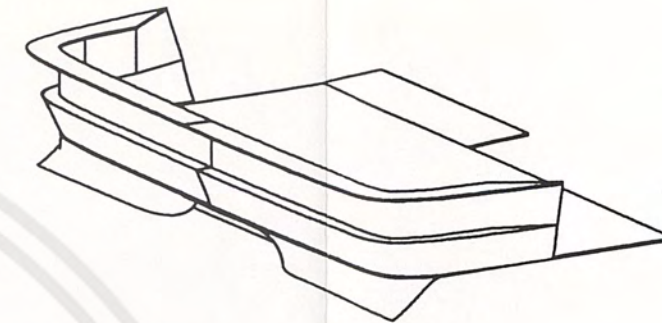
Left side view



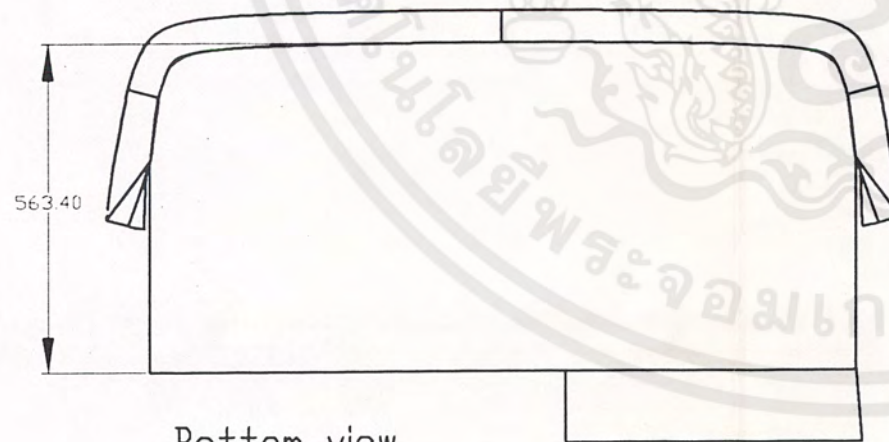
Top view



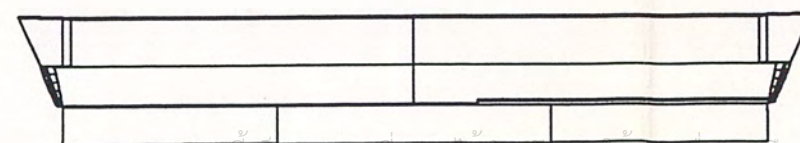
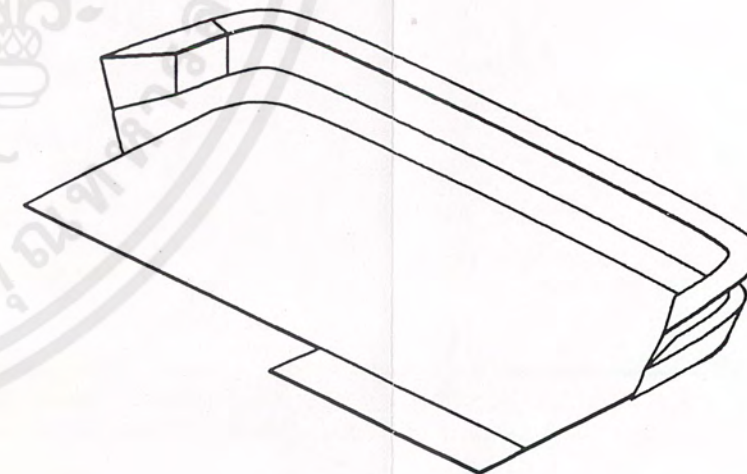
Front view



Right side view



Bottom view

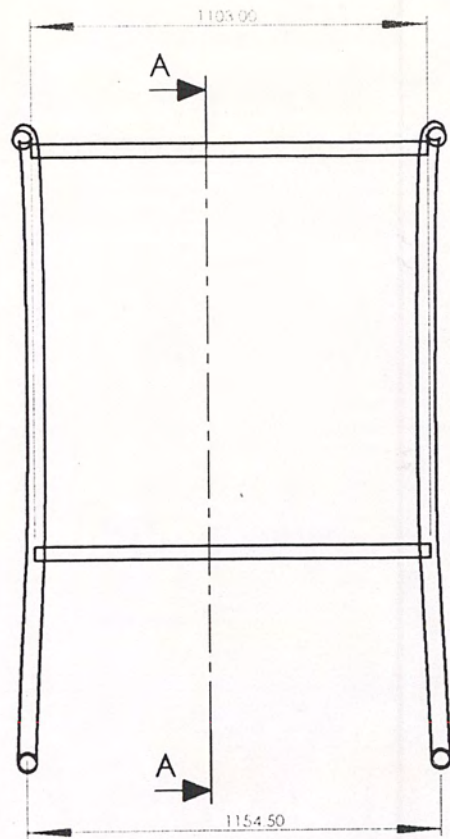


Back view

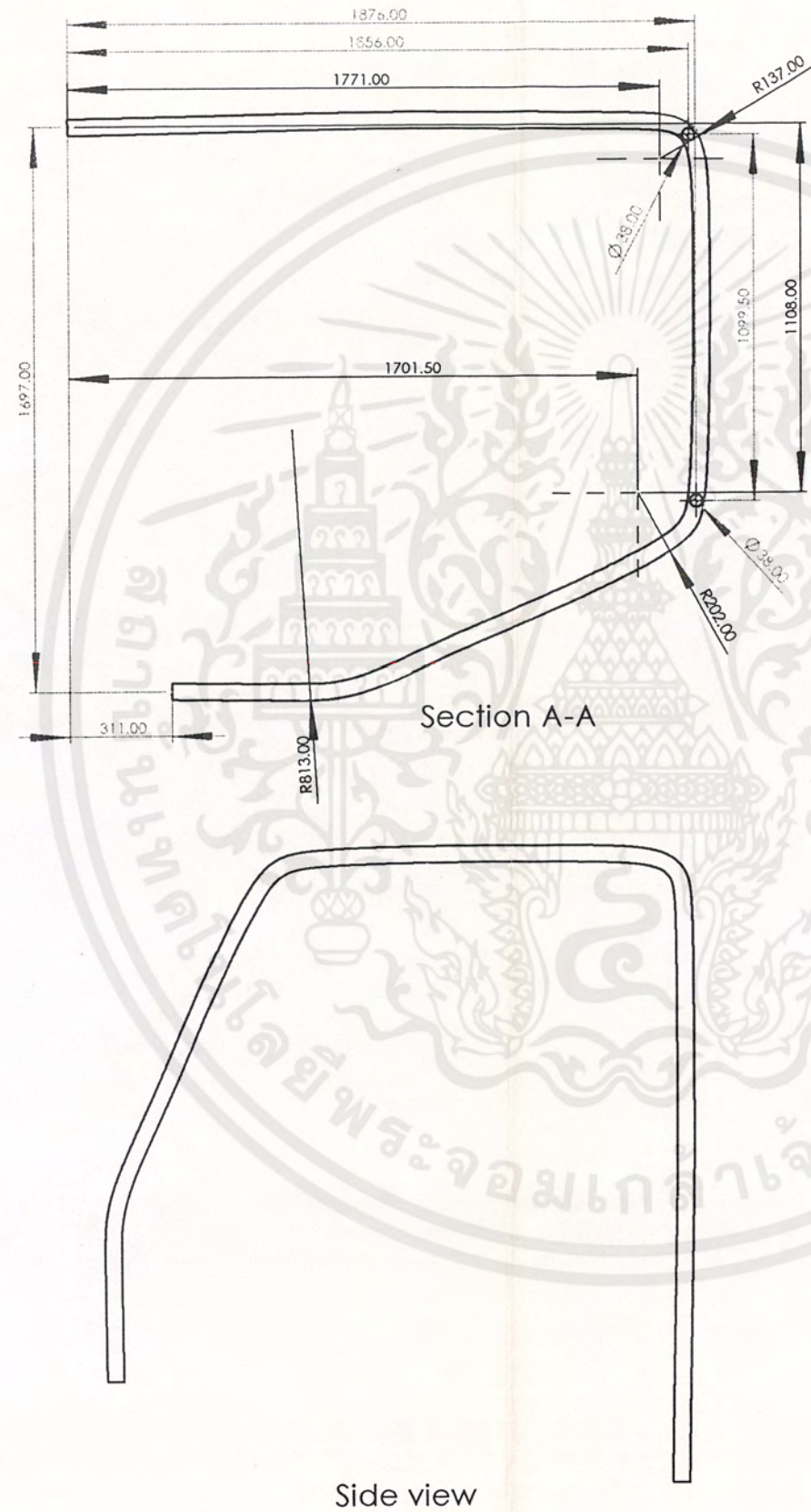
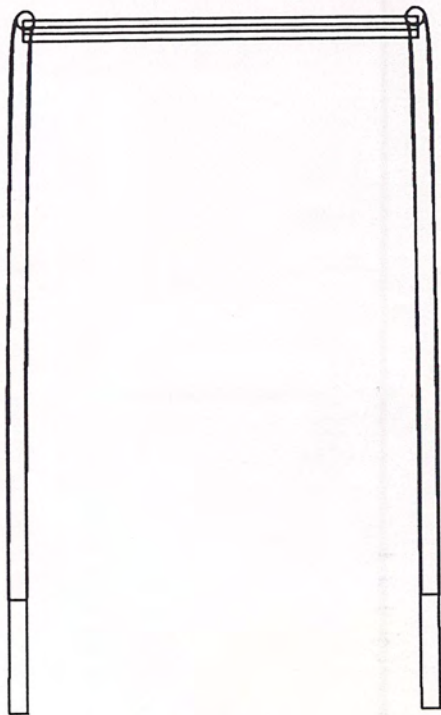
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 10	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ส่วนกระจังหน้า		SCALE 1:12.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำออกไปใช้

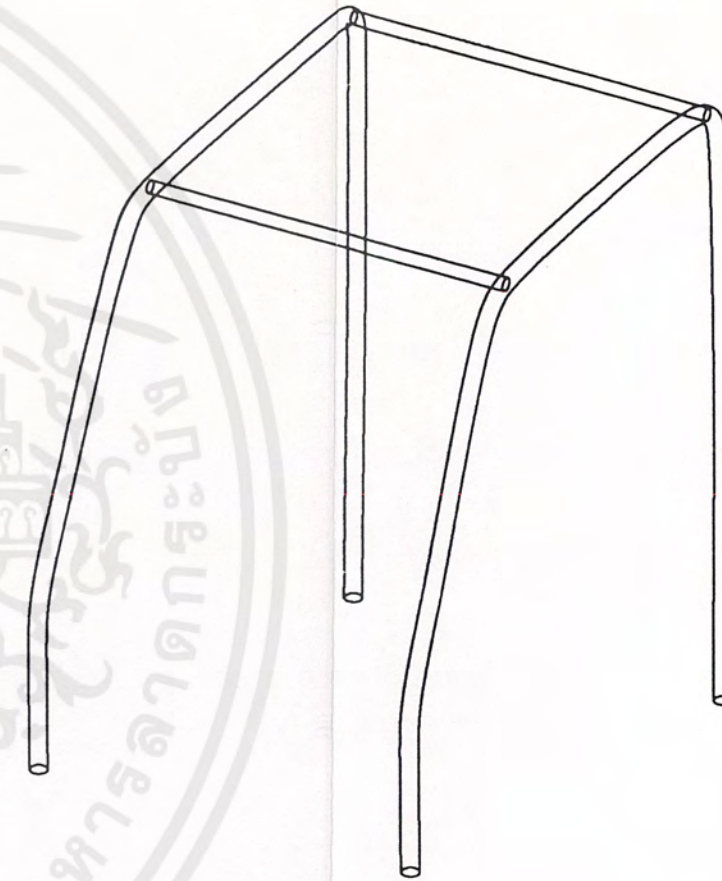
Top view



Front view

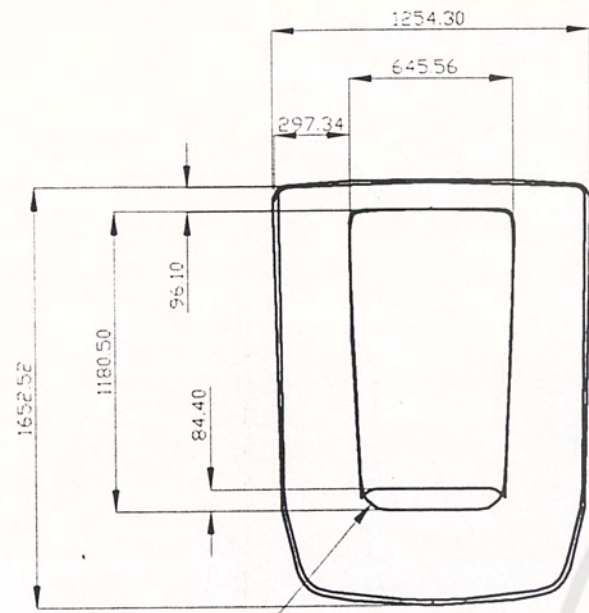


Side view

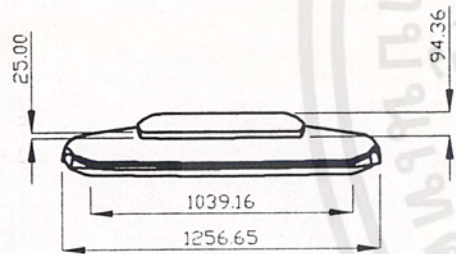
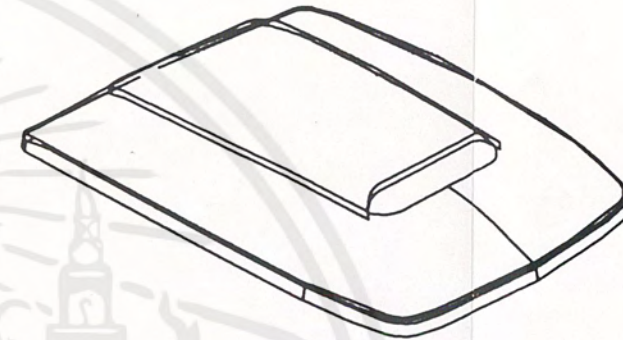


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

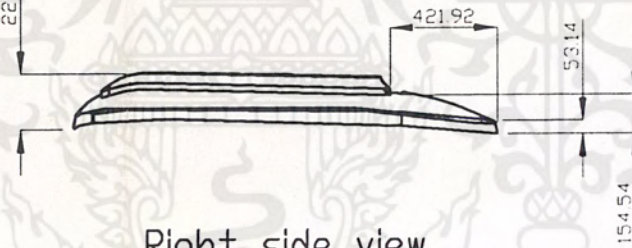
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huanpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 11	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME โครงหลังคา		SCALE 1:20	



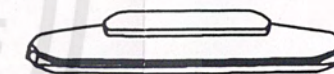
Top view



Front view



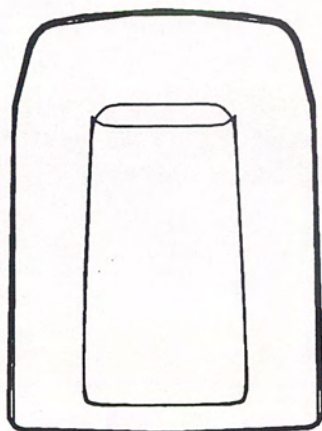
Right side view



Back view



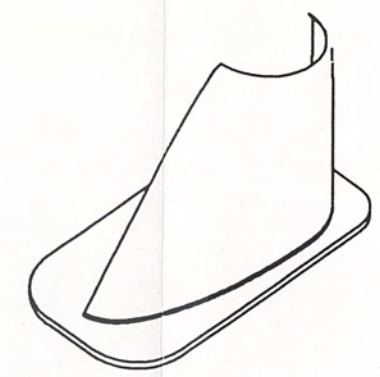
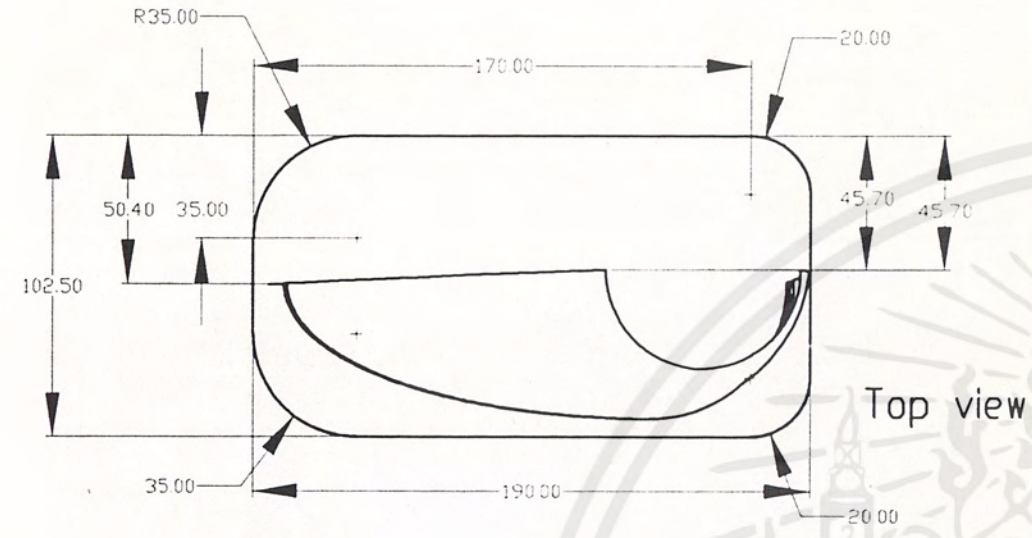
Left side view



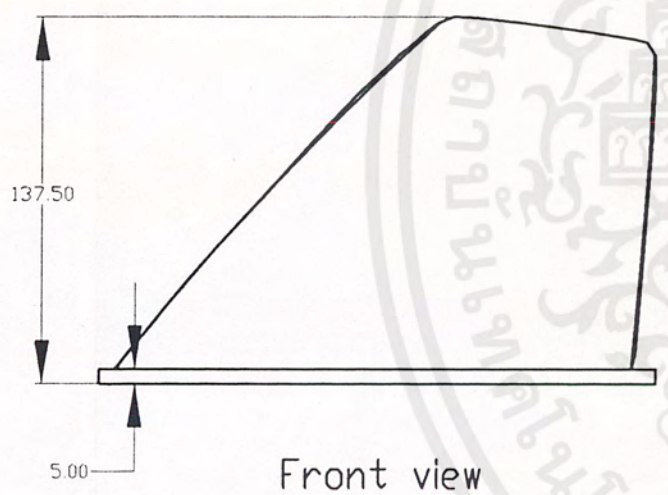
Bottom view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

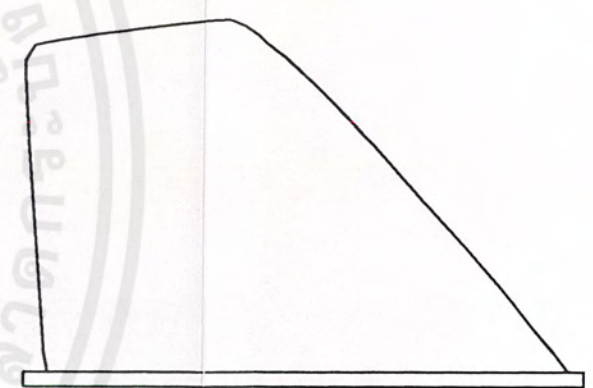
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 12	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME แผ่นหลังคา		SCALE 1:30	



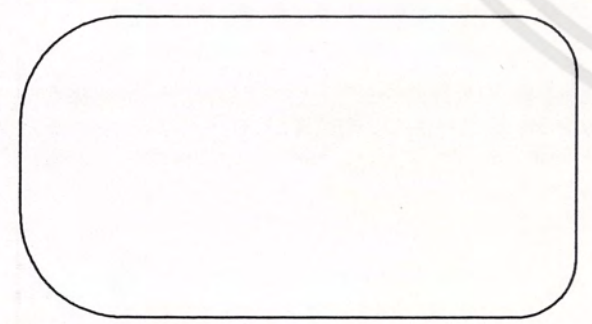
Left side view



Right side view



Back view

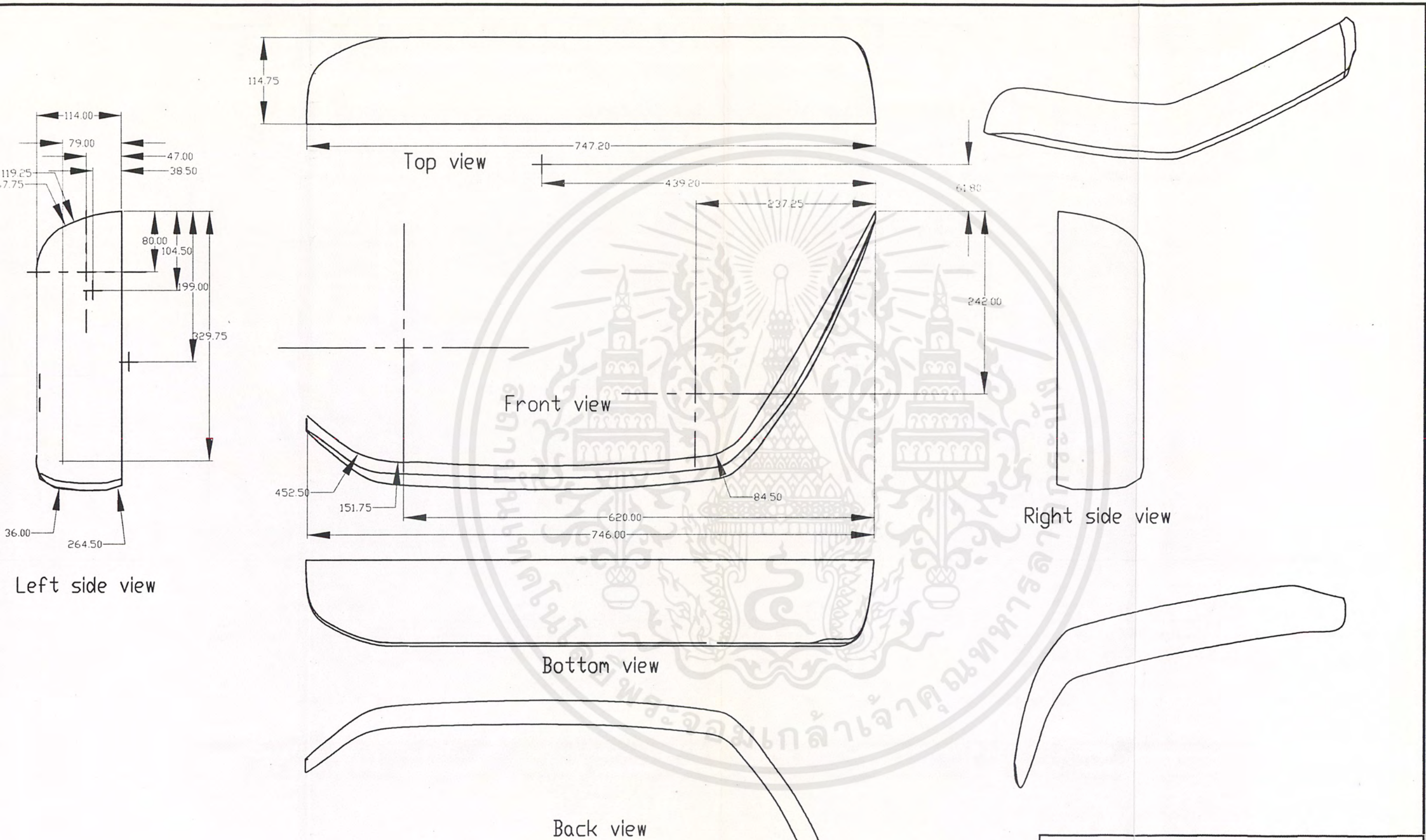


Bottom view



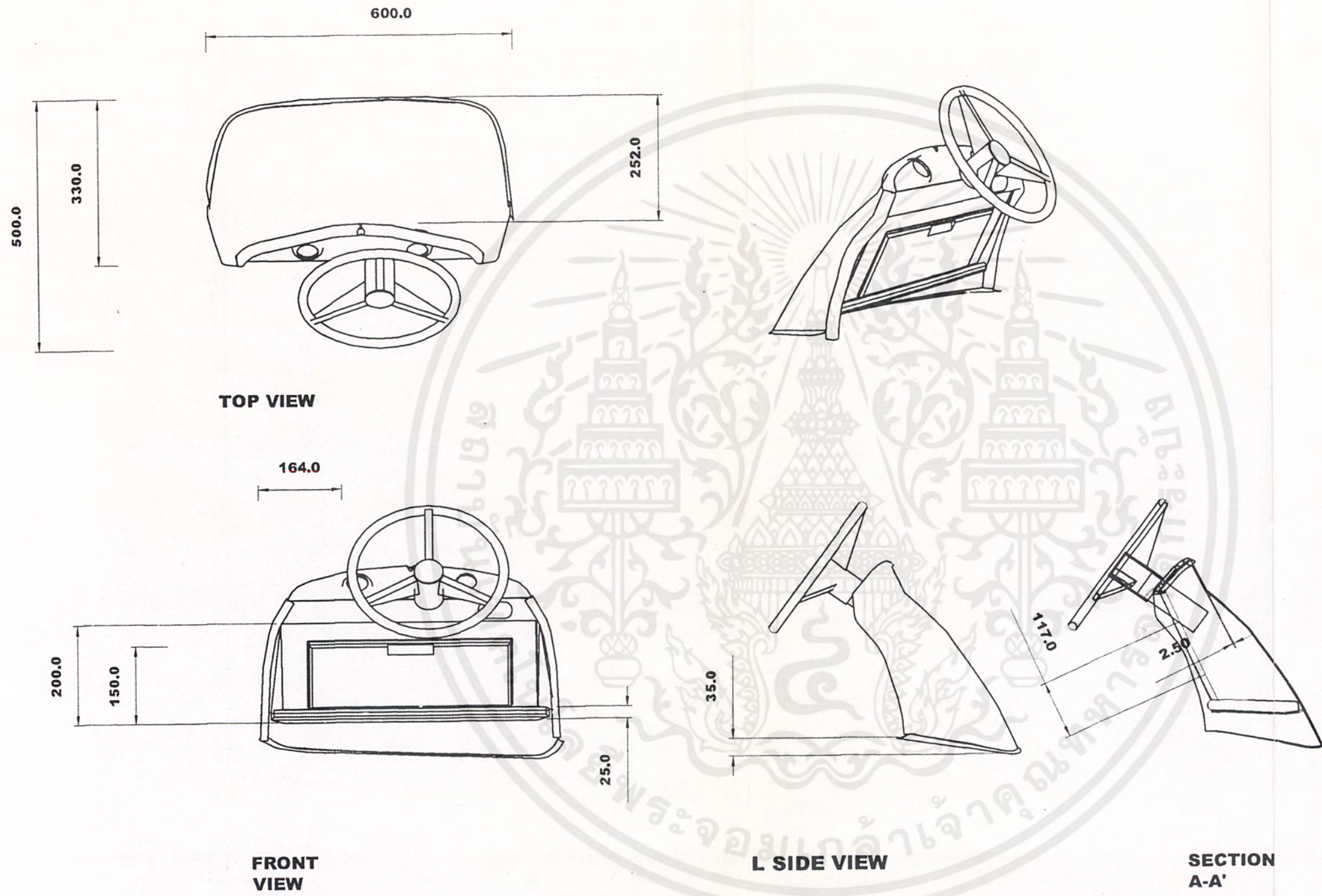
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpodungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 13	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ฐานครอบโครงเสาหลังคา		SCALE: 1:2	



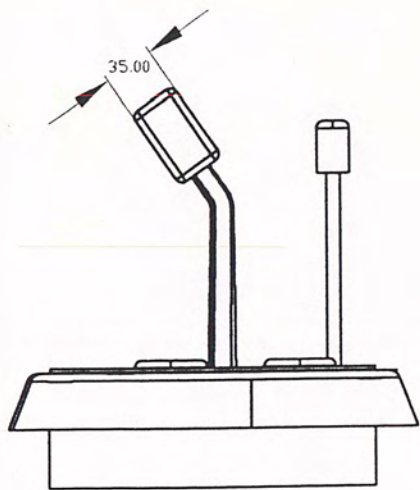
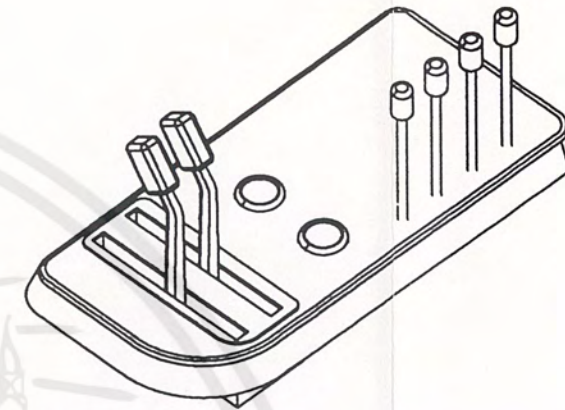
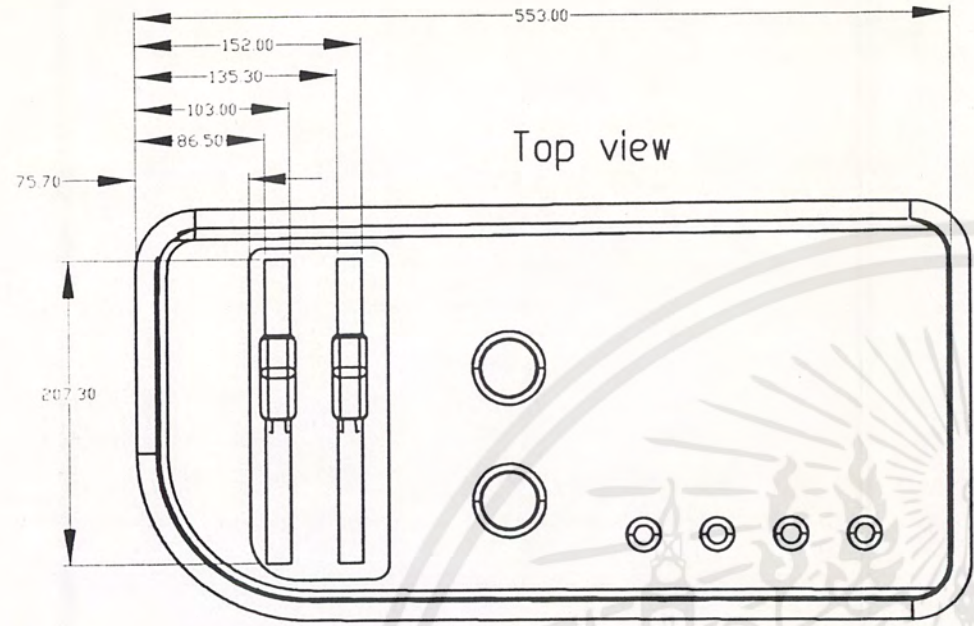
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 14	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ครอบล้อกันโคลน			SCALE: 1:5

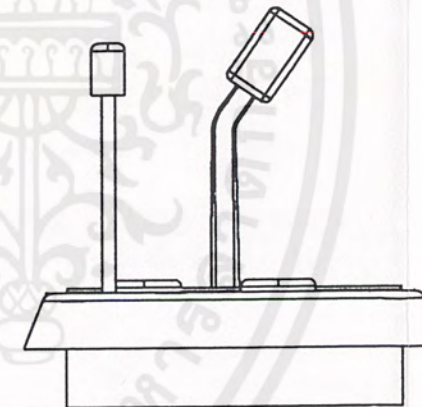
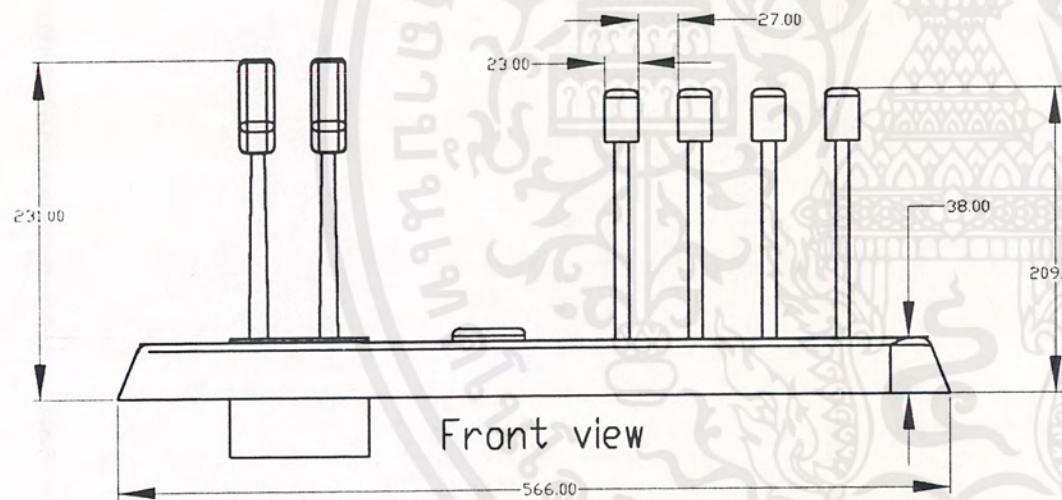


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้าน  
 15  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

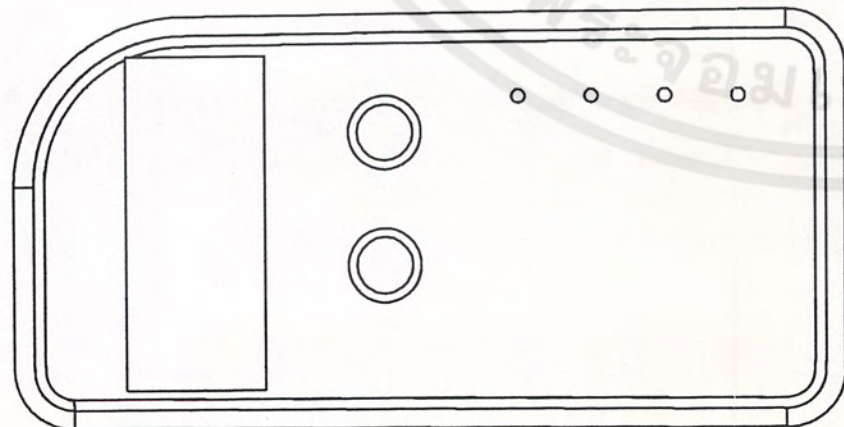
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 15	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME โครงสร้างหน้าพวงมาลัย		SCALE: 1:10	



Left side view

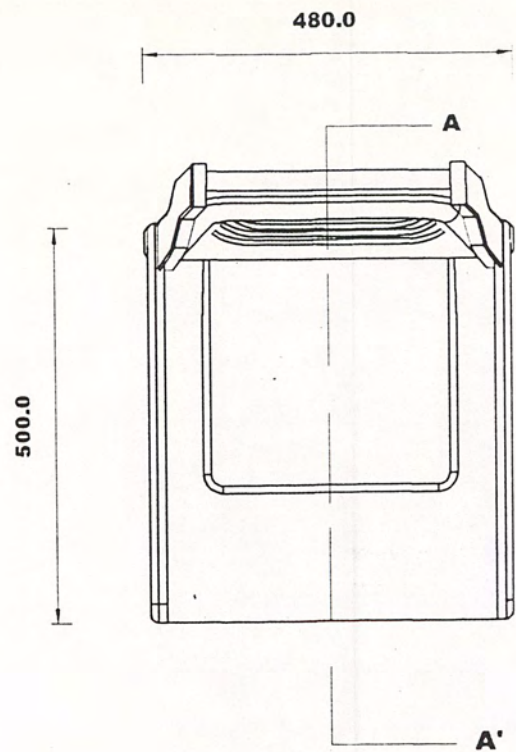


Right side view

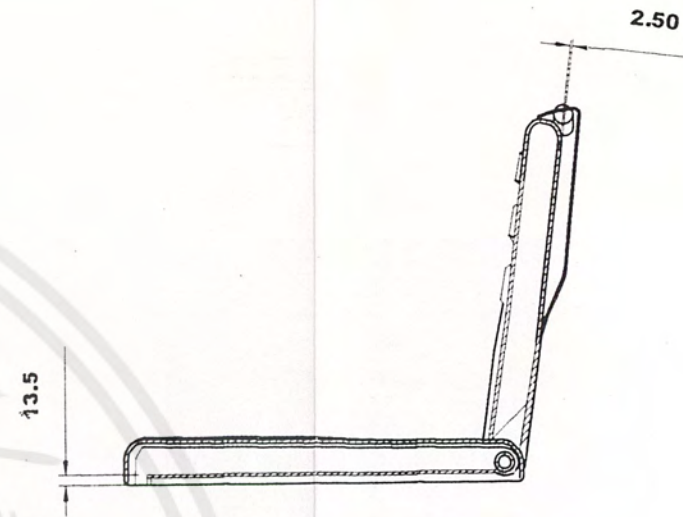


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

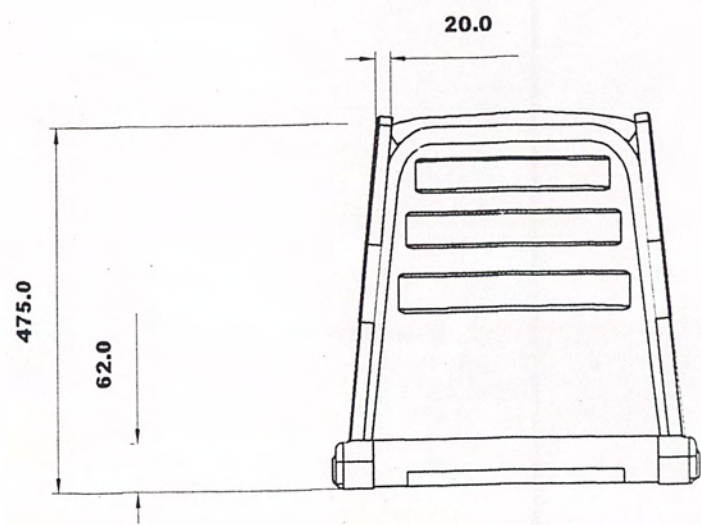
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungor	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
16	แผงบังคับ		SCALE: 1:5



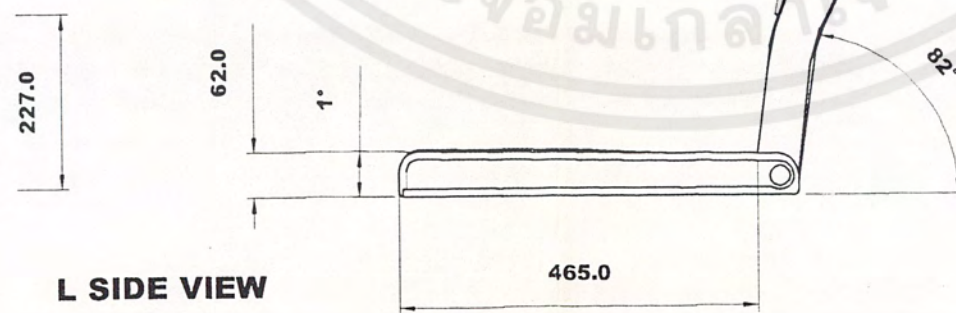
TOP VIEW



SECTION A-A'



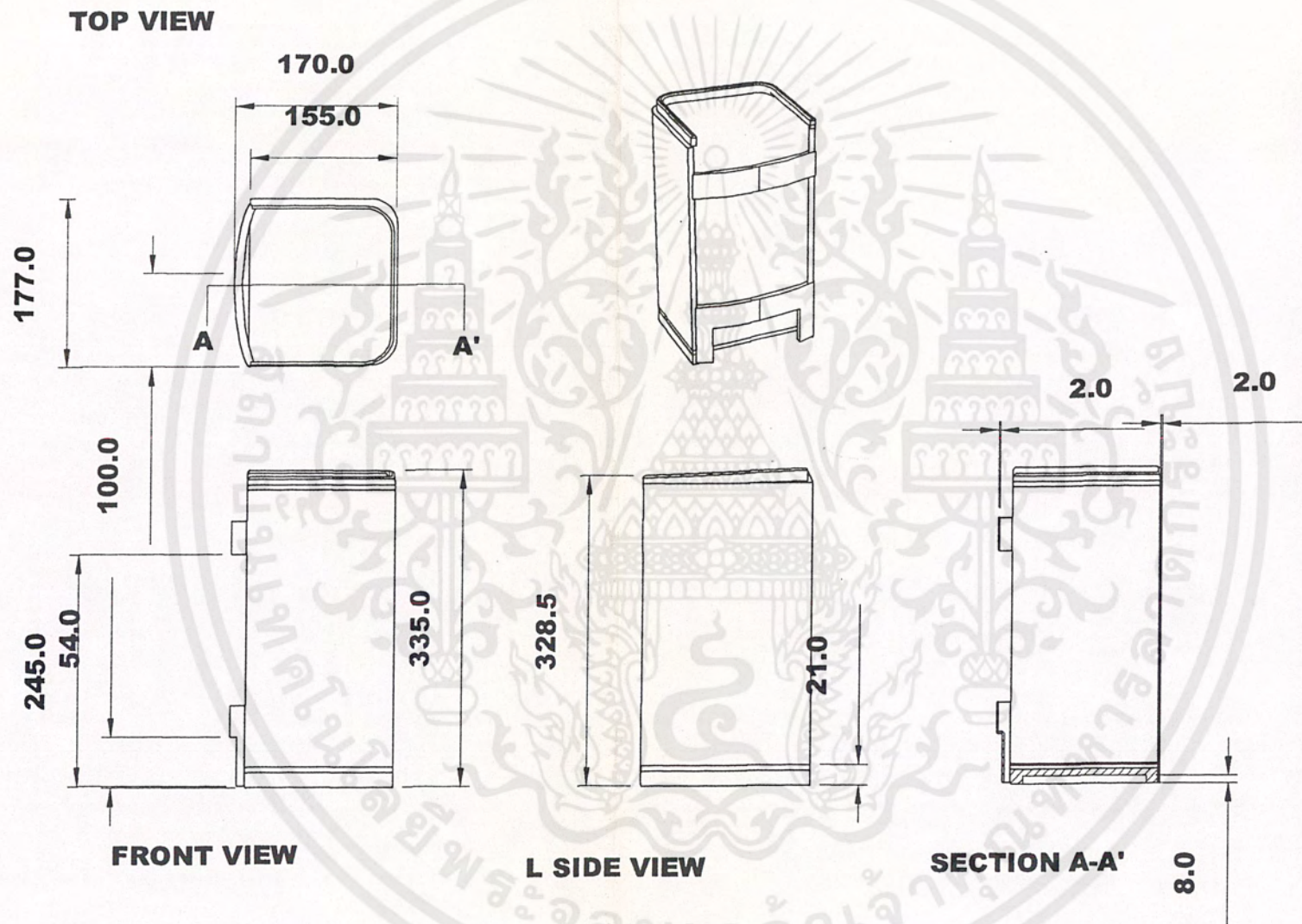
FRONT VIEW



L SIDE VIEW

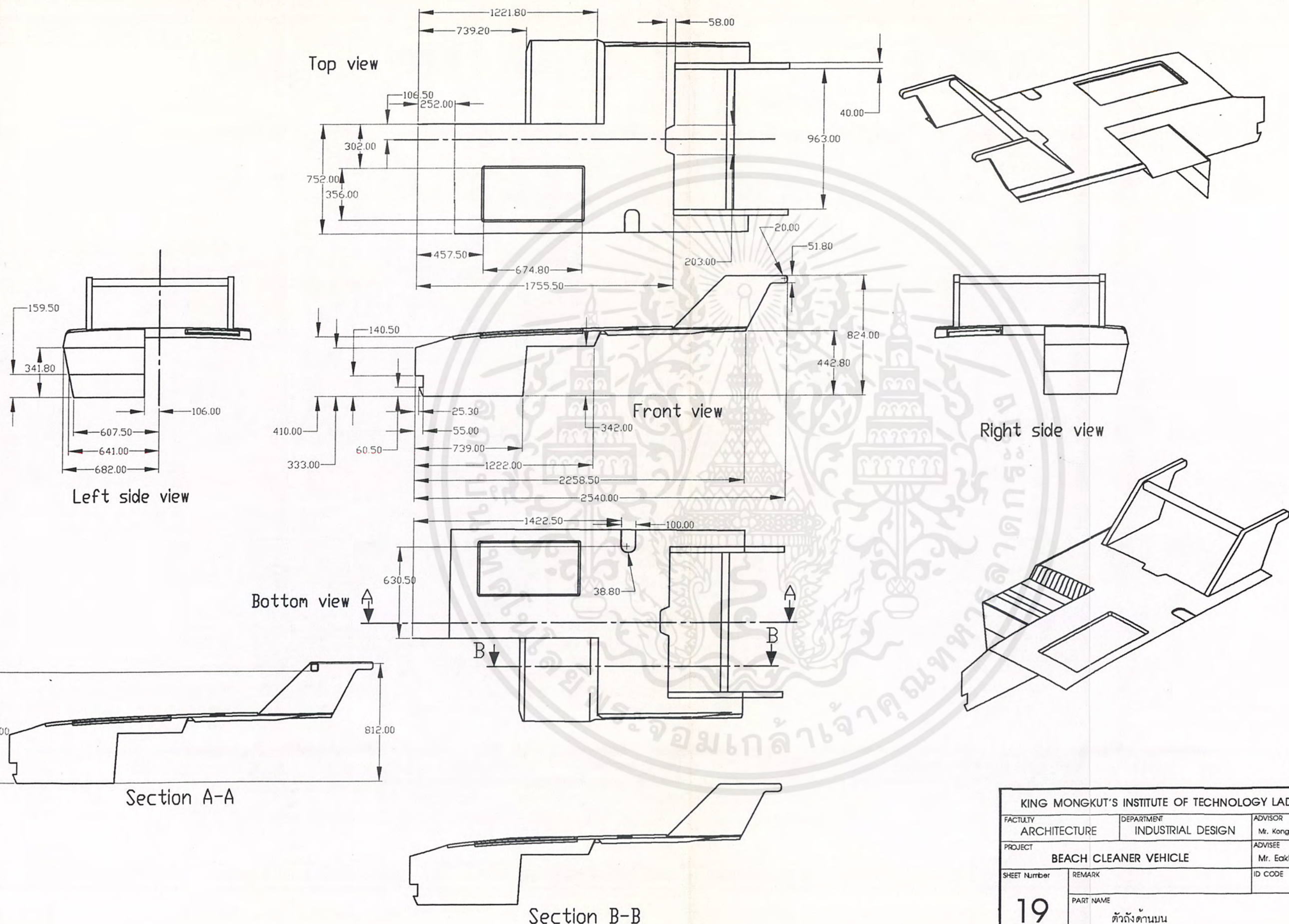
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้าน  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number ราคา	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
17	เบาะที่นั่ง		SCALE: 1:10



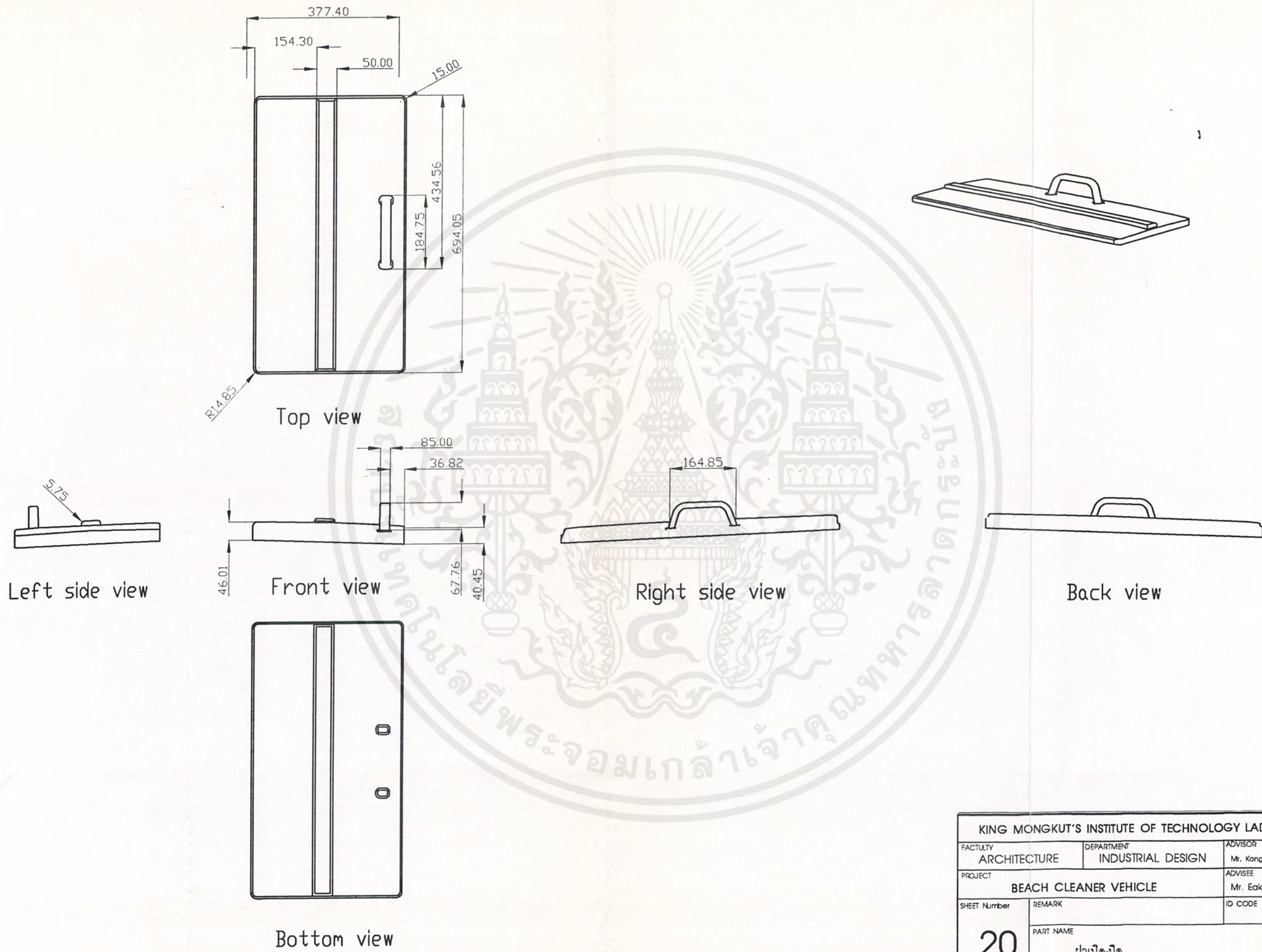
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number <b>18</b>	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ส่วนวางขวดน้ำ		SCALE: 1:5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



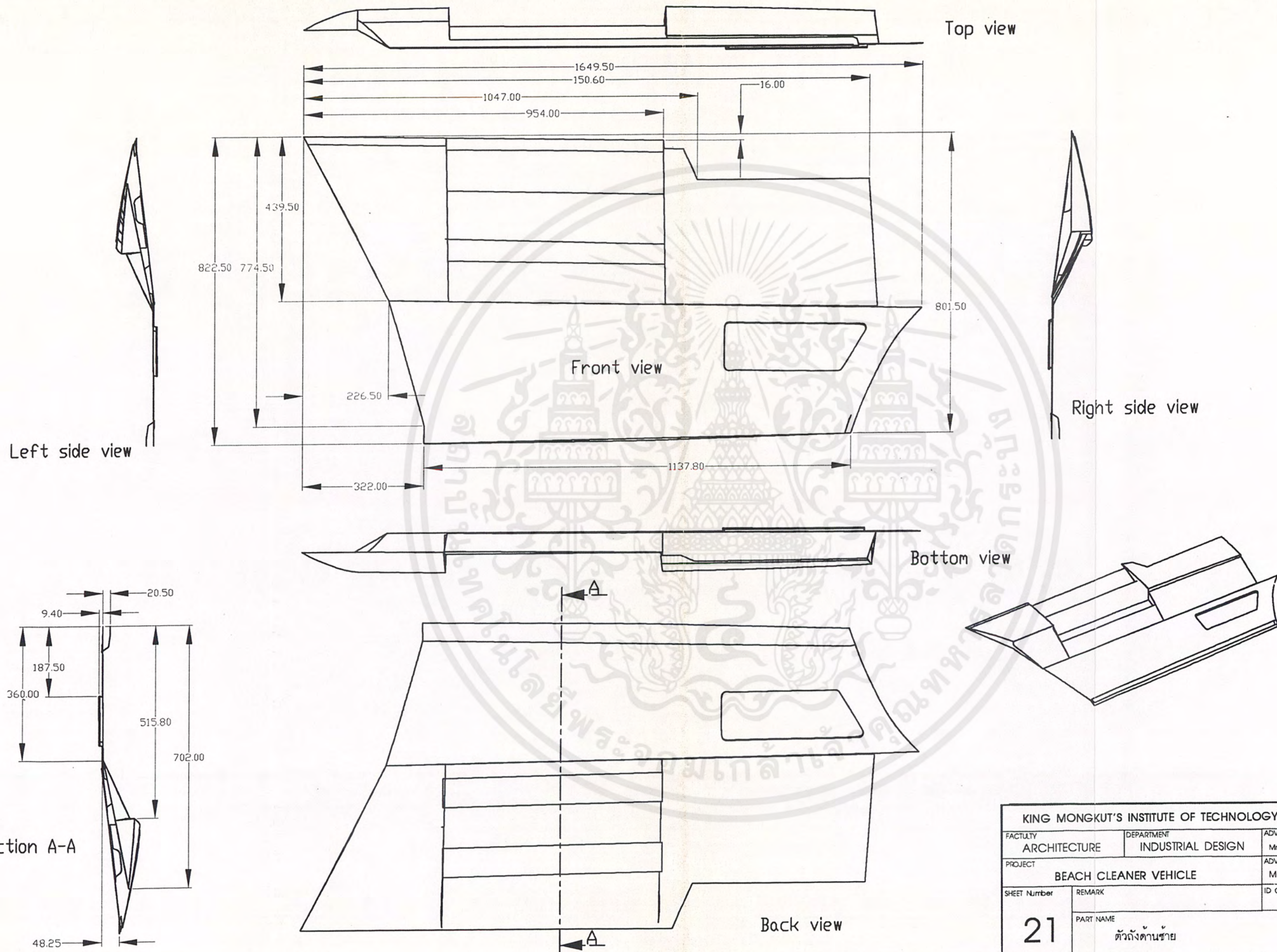
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 19	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ตัวถังด้านบน		SCALE: 1:25	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



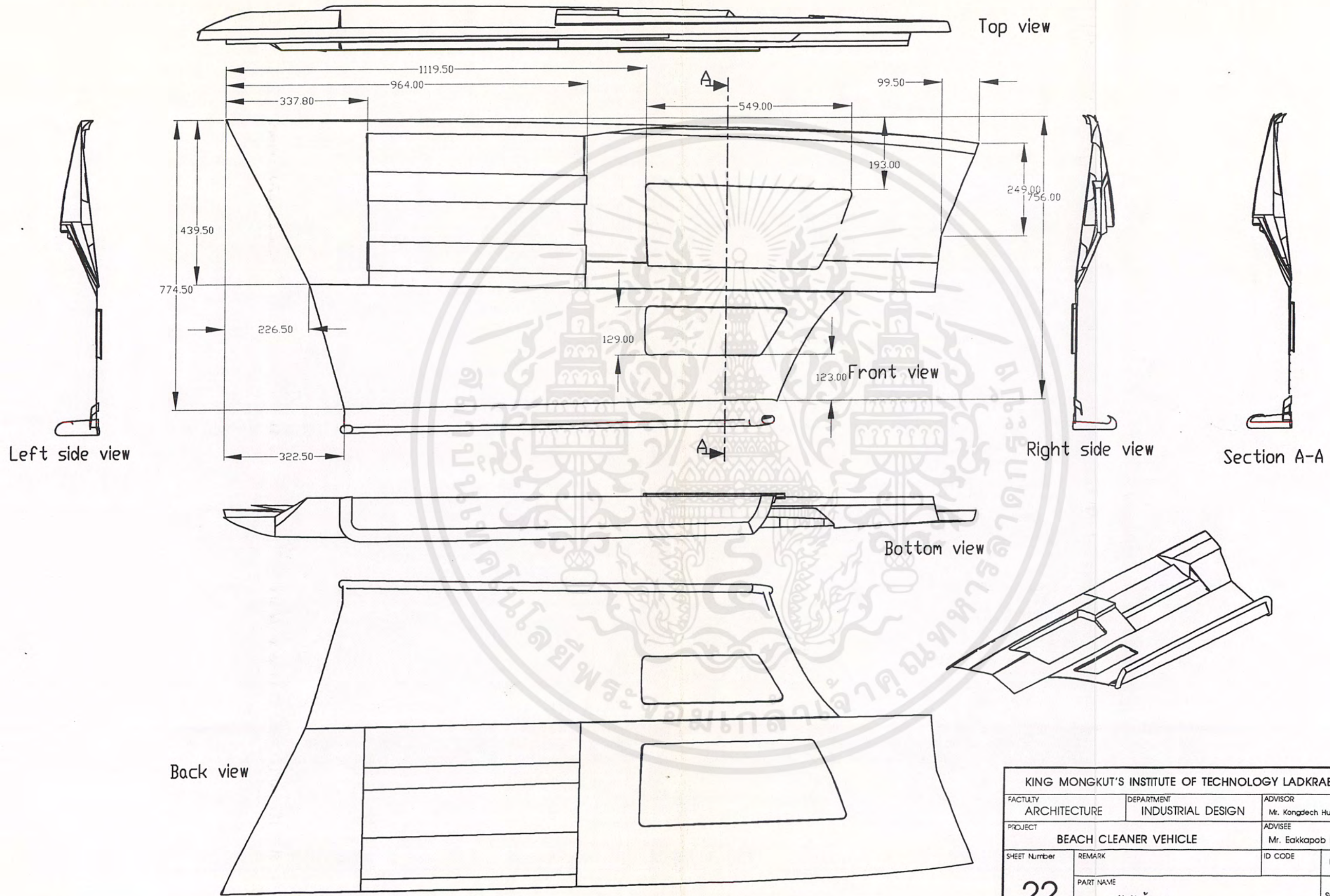
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTORY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number <b>20</b>	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ฝาเปิด-ปิด		SCALE: 1:10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



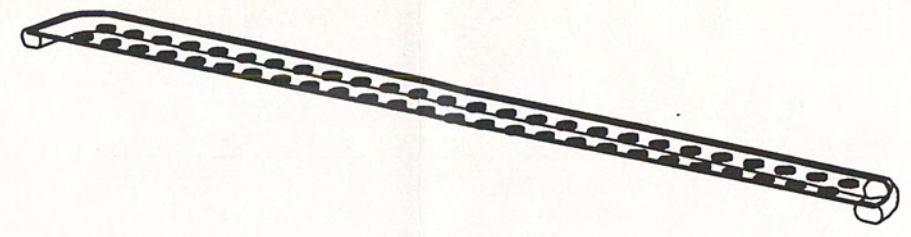
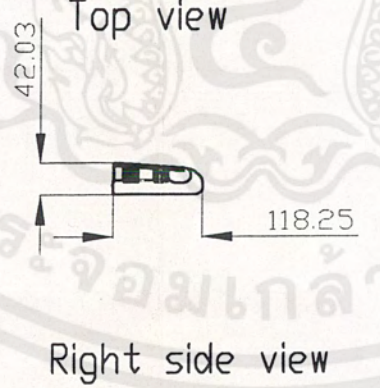
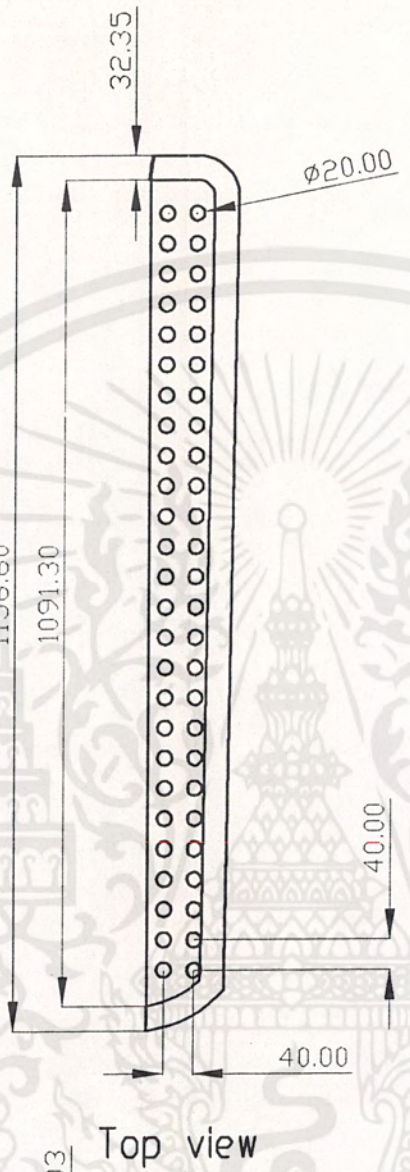
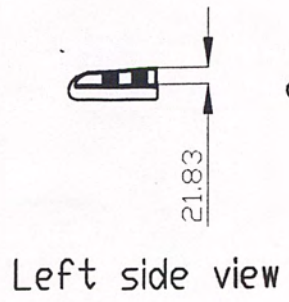
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 21	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ตัวถังด้านซ้าย		SCALE: 1:10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงานไวสาหรับการใชงานเพื่การศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปไซประโยชน์ดานการคา  
ไมวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

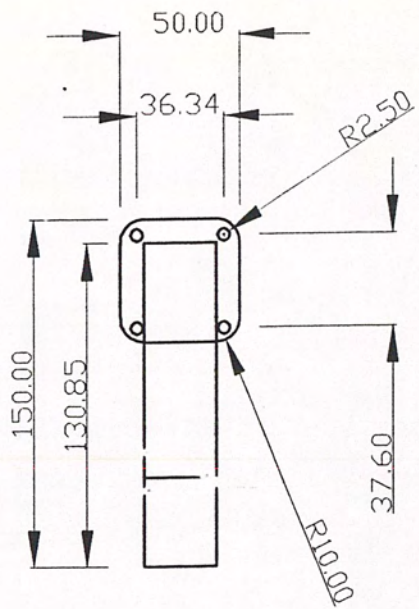


KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huanpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 22	REMARK ตัวถังด้านขวา	ID CODE	UNIT: mm
		SCALE: 1:10	

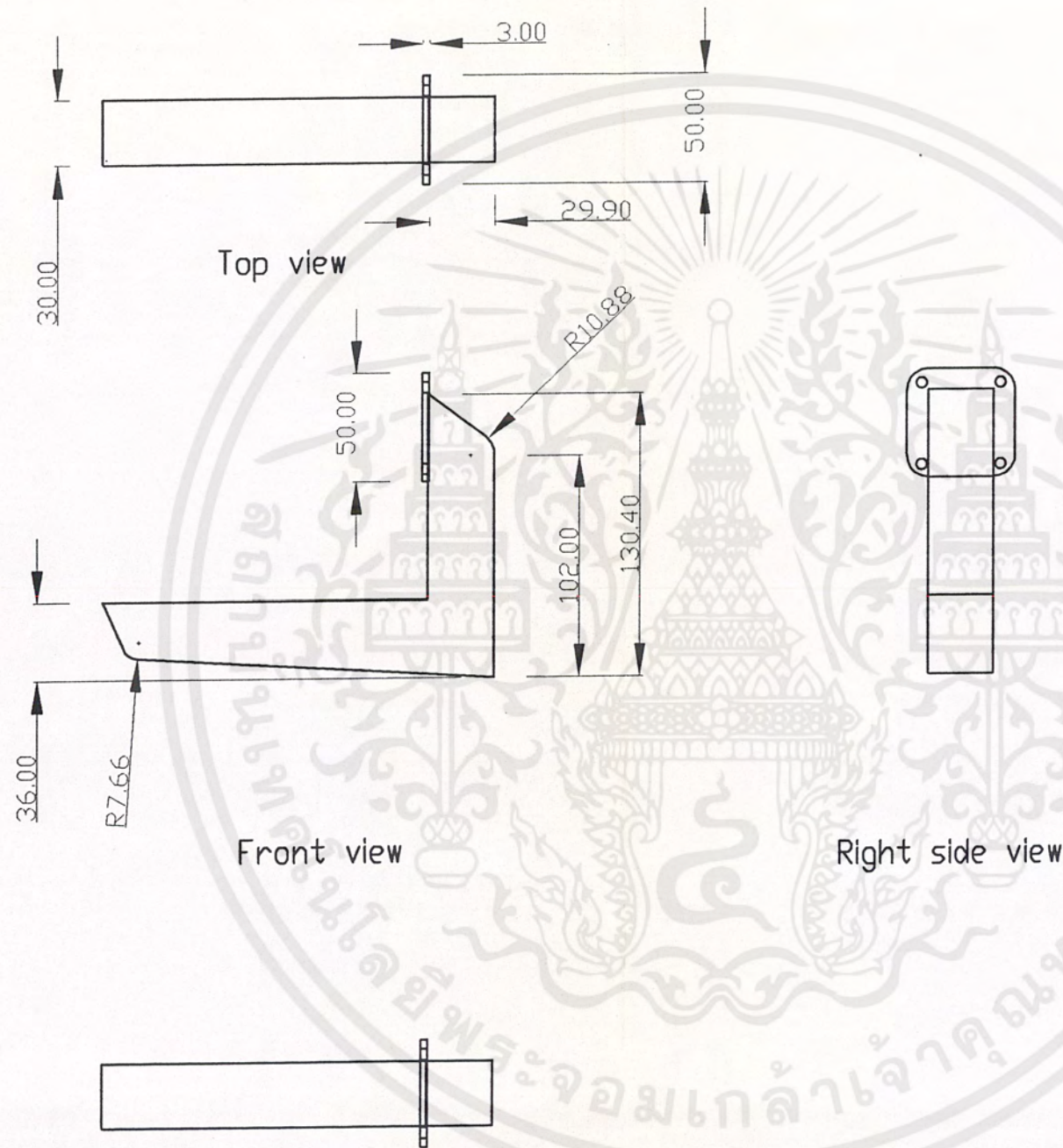
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



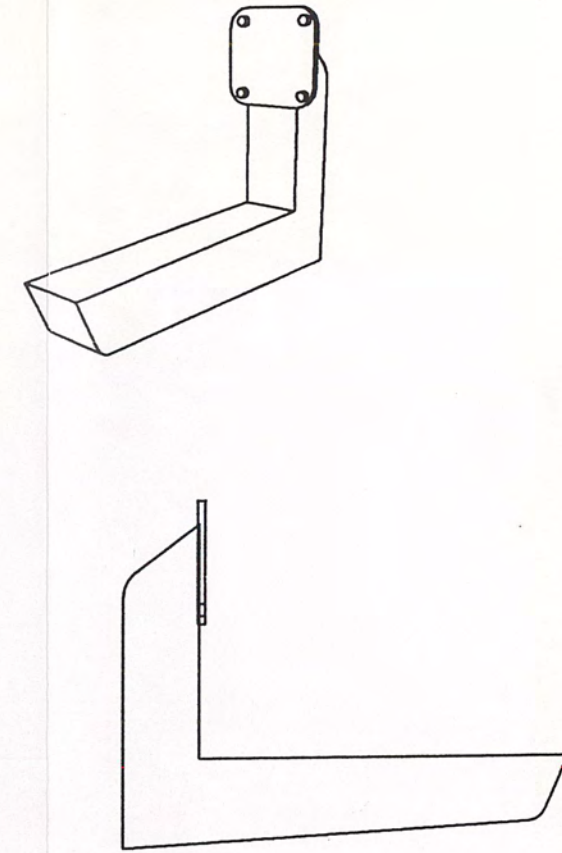
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
23	PART NAME ที่เหยียบคันซ้าย		SCALE: 1:10



Left side view

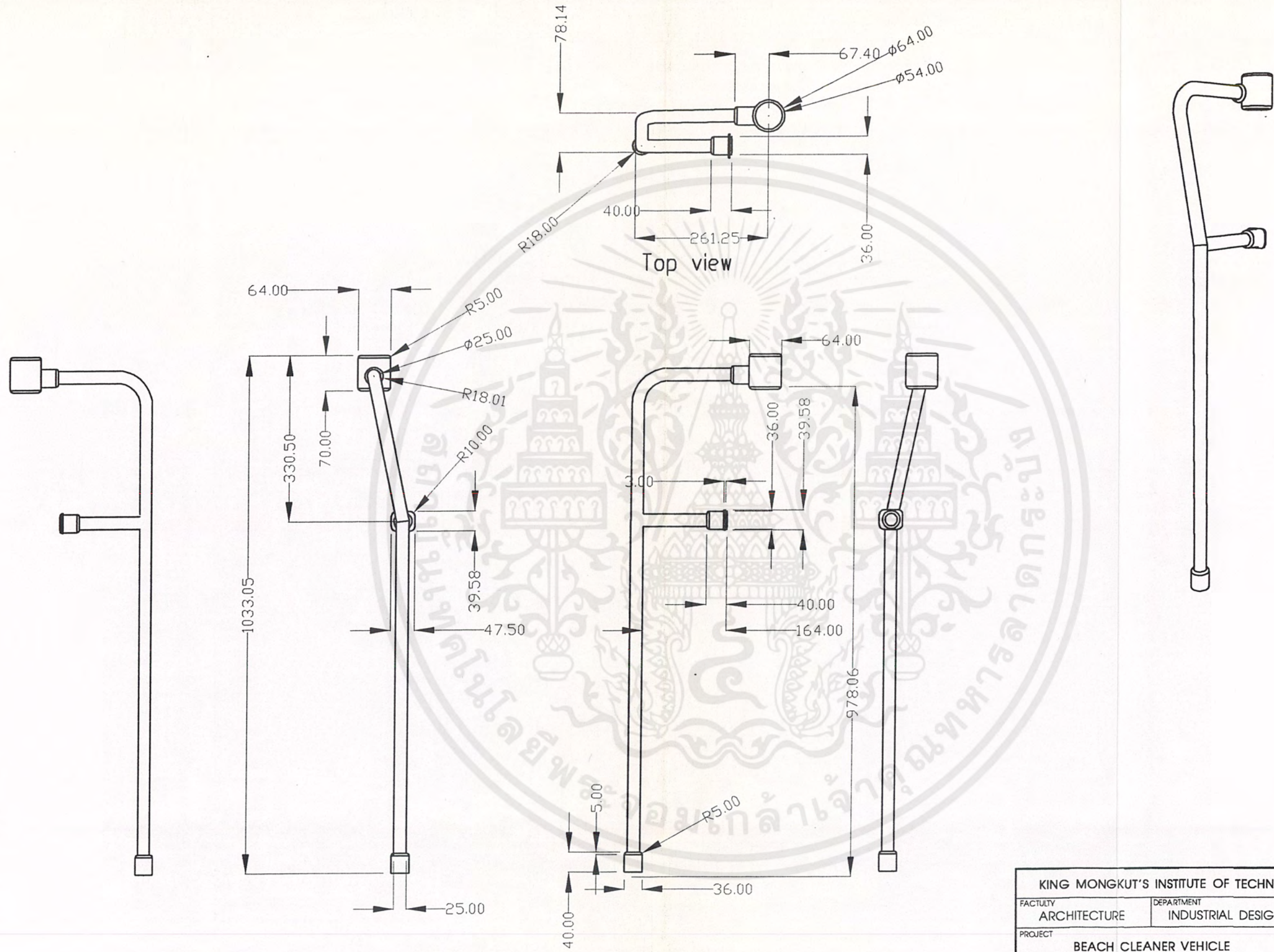


Bottom view



Back view

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 24	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME โครงยึดที่เทียบด้านซ้าย		SCALE: 1:3	



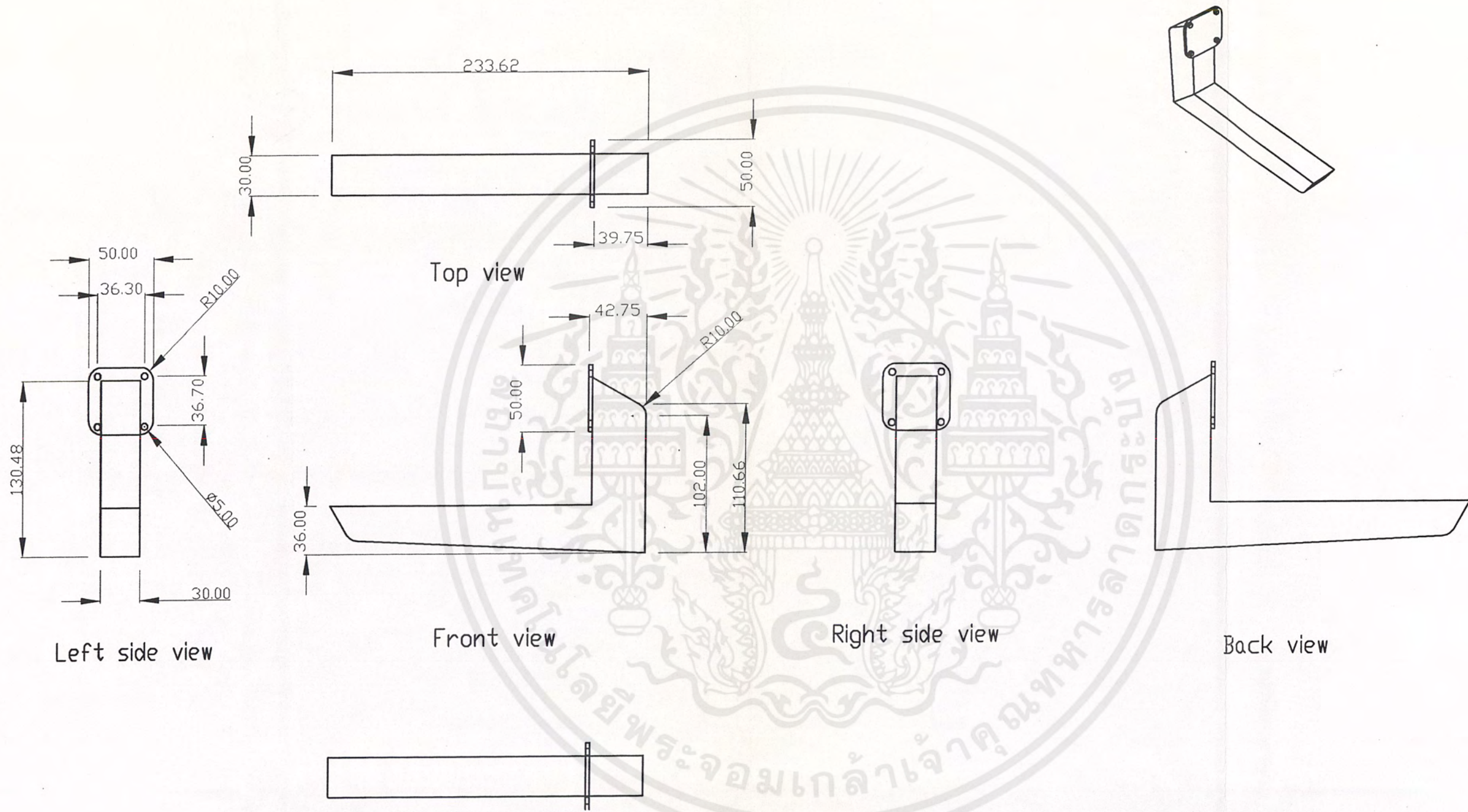
Back view

Left side view

Front view

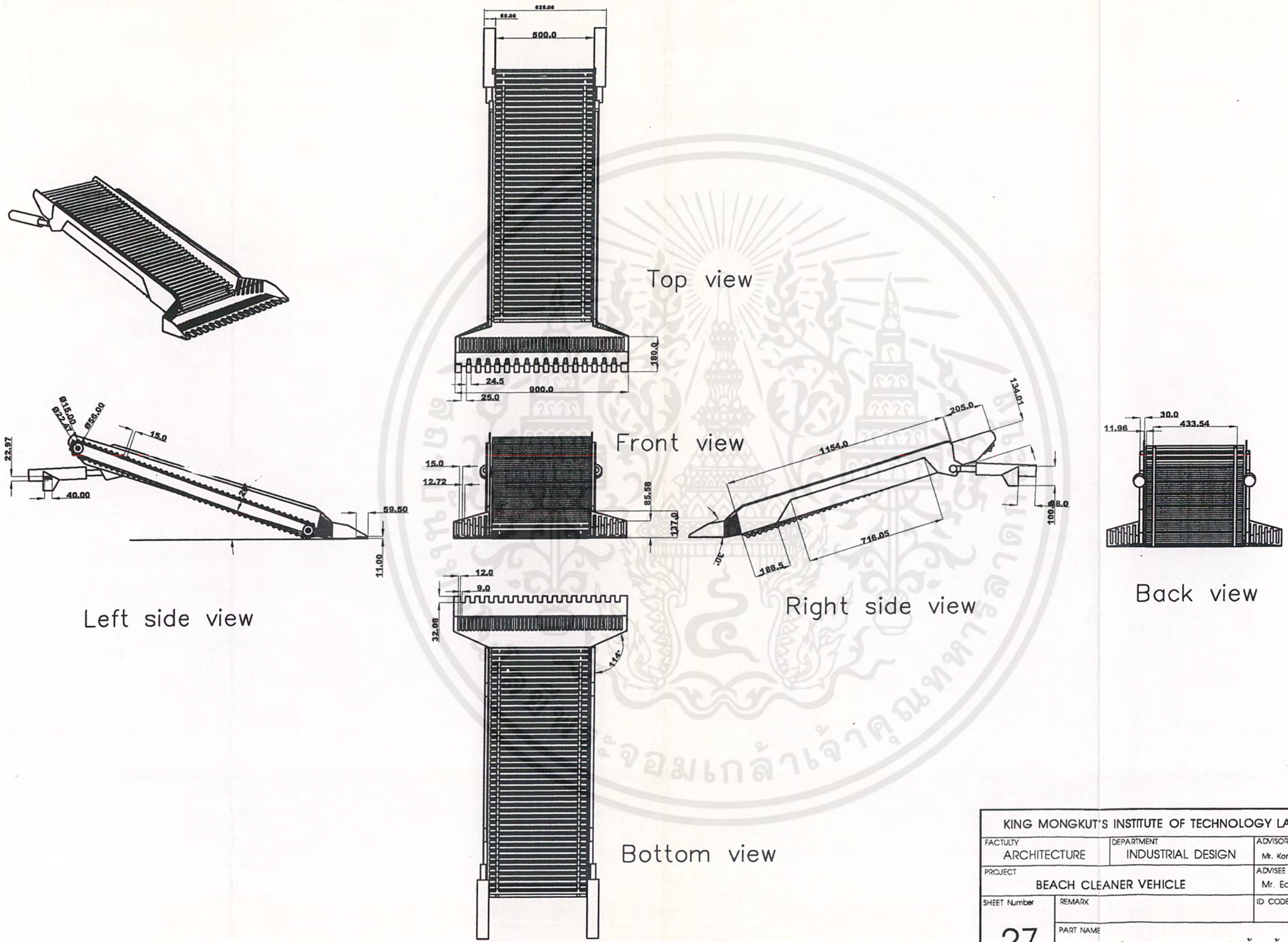
Right side view

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huanpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number <b>25</b>	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME โครงเสาพียงซ้าย		SCALE: 1:8	



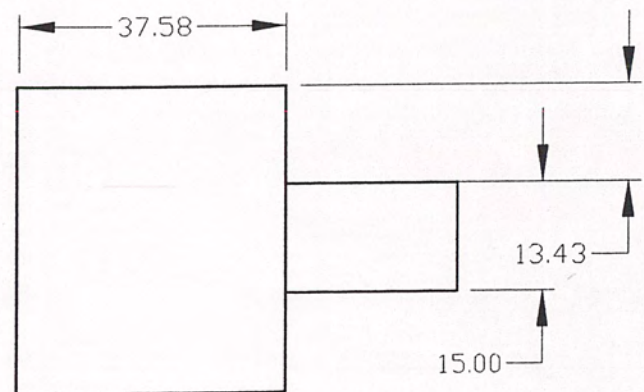
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
26	PART NAME โครงยึดที่ยึดด้านซ้าย		SCALE: 1:3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

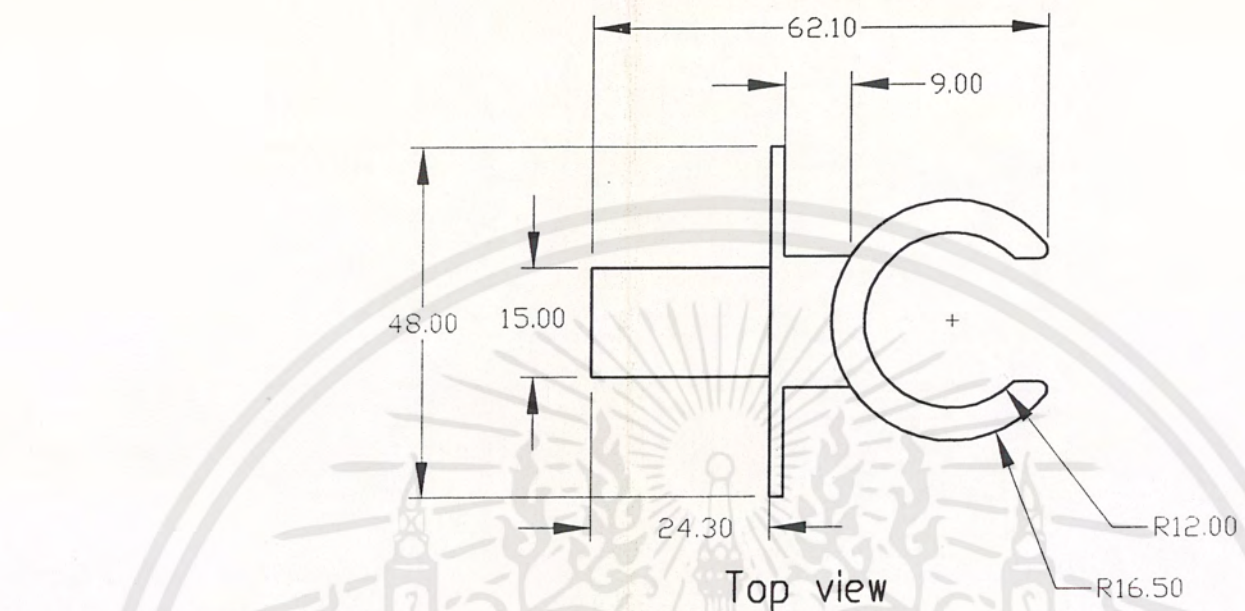


KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadlungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
27	ชุดเก็บขยะและสายพานลำเลียงด้านหน้า		SCALE: 1:20

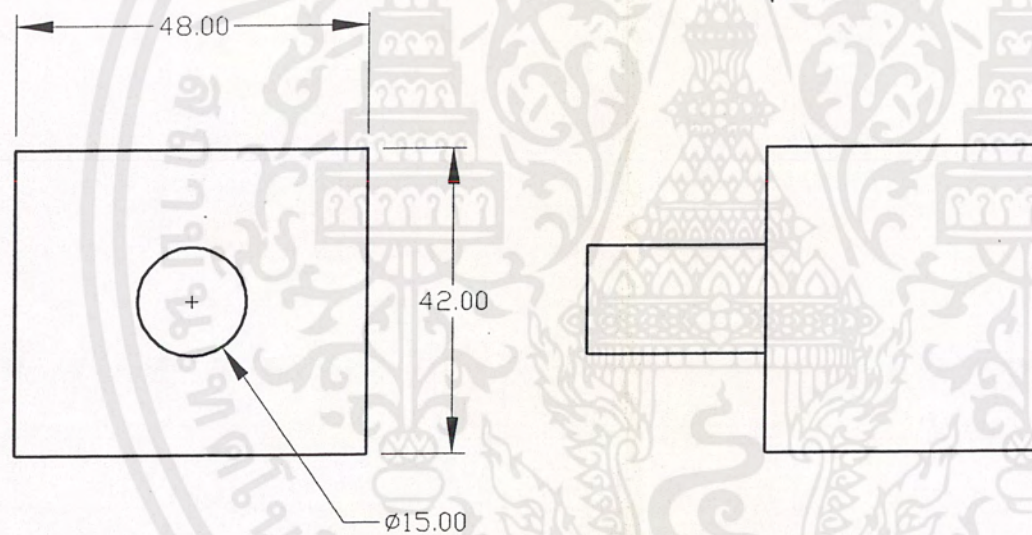
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



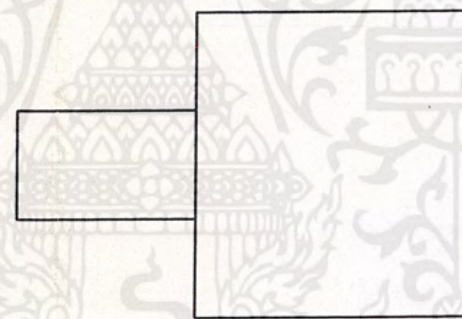
Back view



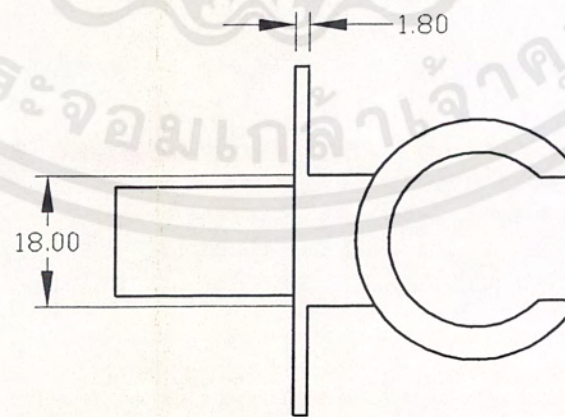
Top view



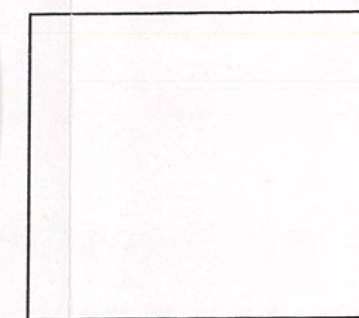
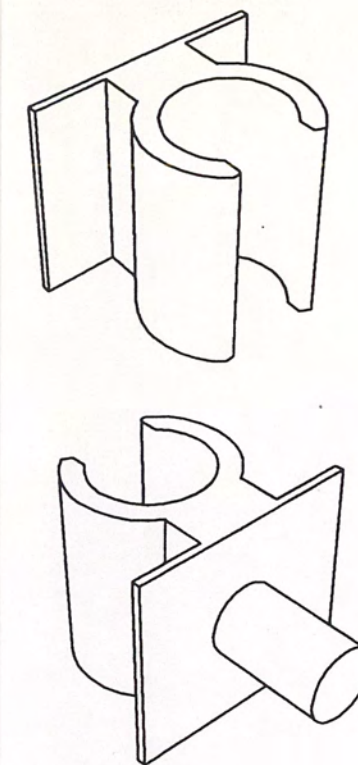
Left side view



Front view



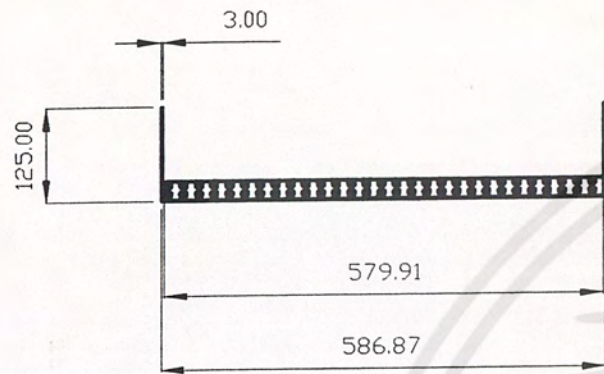
Bottom view



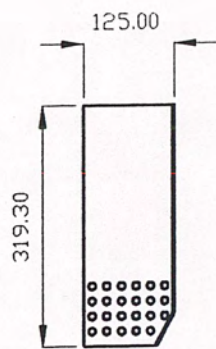
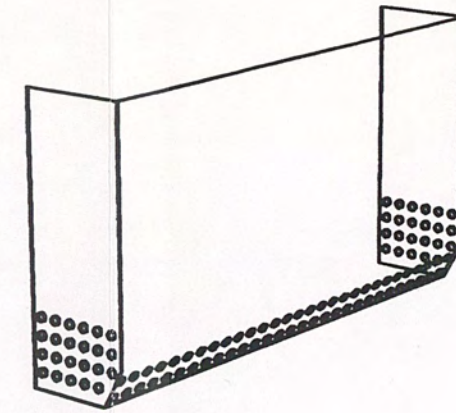
Right side view

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 28	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ที่ยึดคราด		SCALE: 1:1	

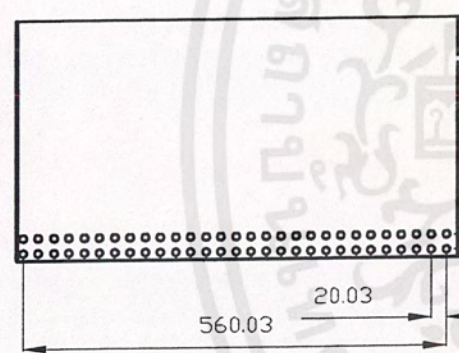
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



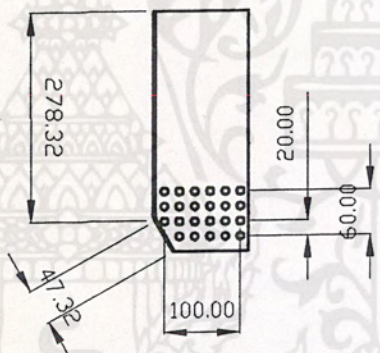
Top view



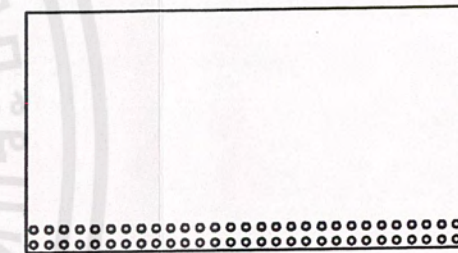
Left side view



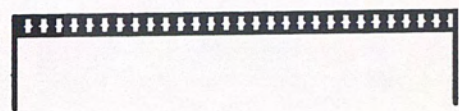
Front view



Right side view



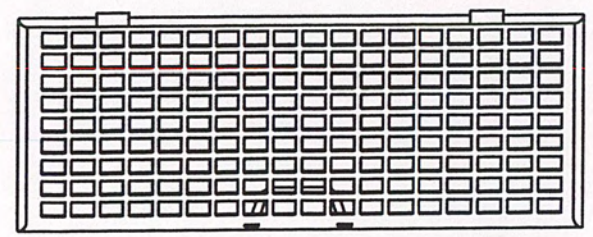
Back view



Bottom view

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number <b>29</b>	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME กล่องใส่คราด		SCALE: 1:10	

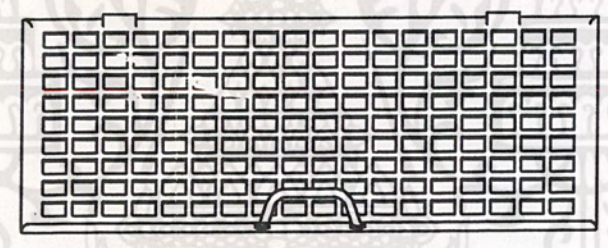
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



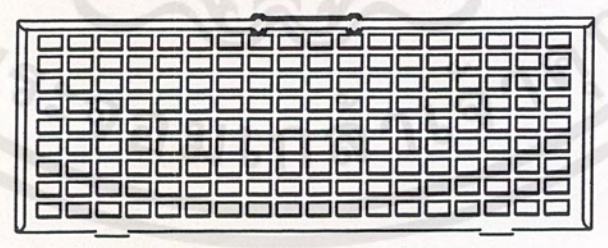
Back view



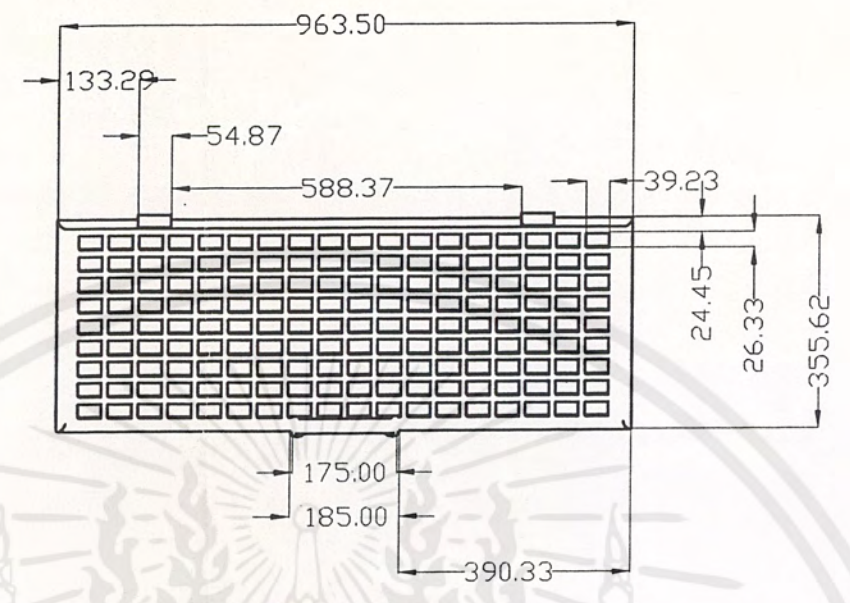
Left side view



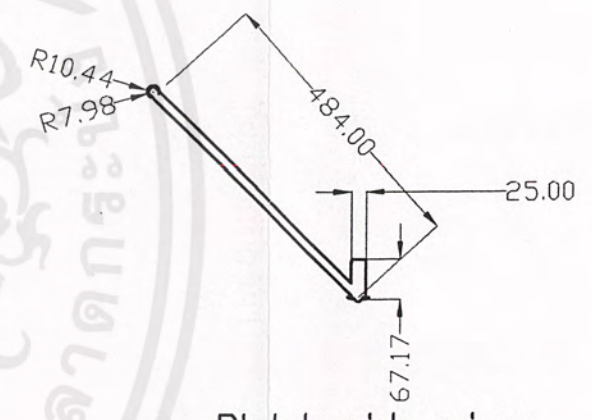
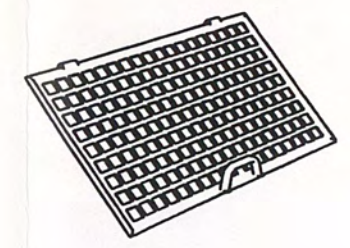
Front view



Bottom view



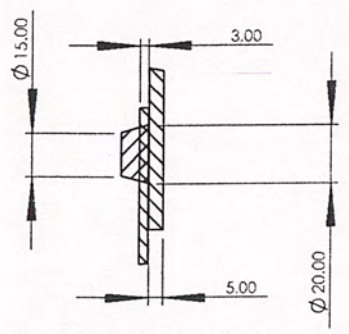
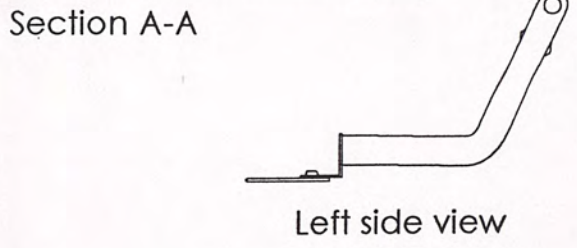
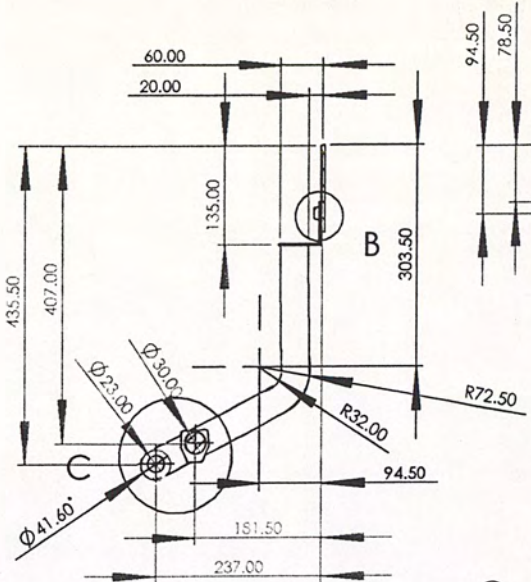
Top view



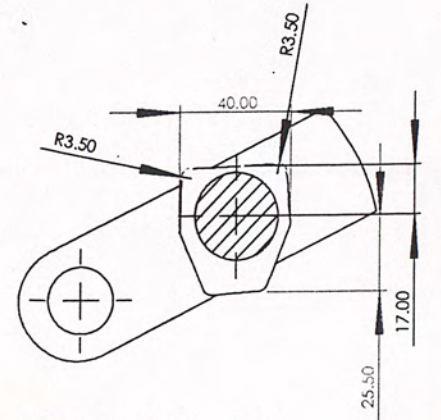
Right side view

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdach Huonpadlungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 30	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME บานเปิดชุดสายพานด้านหลัง		SCALE: 1:10	

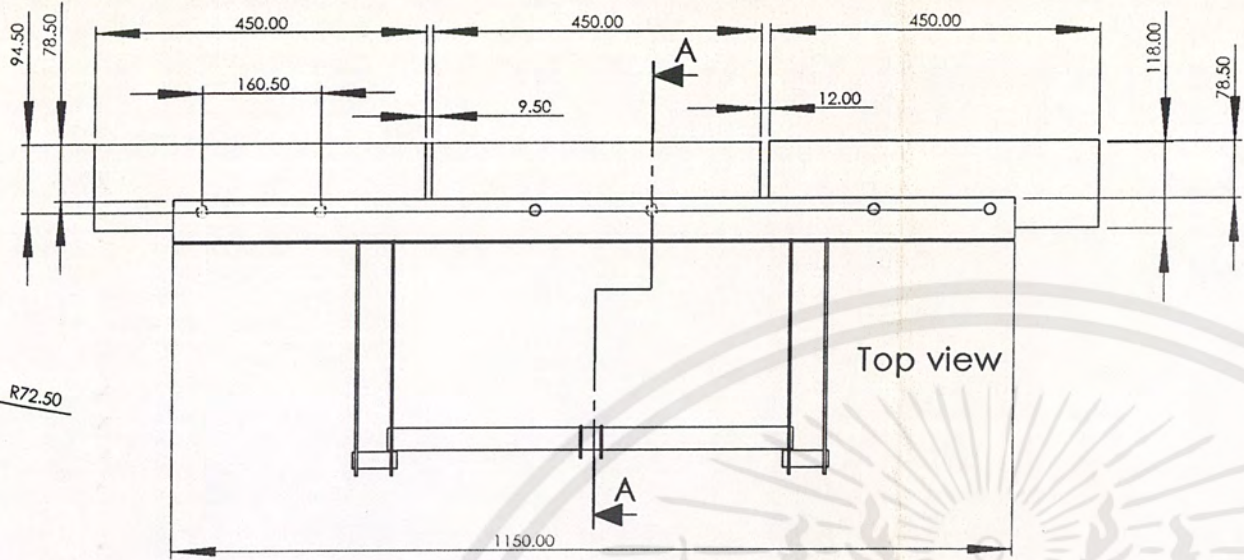
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



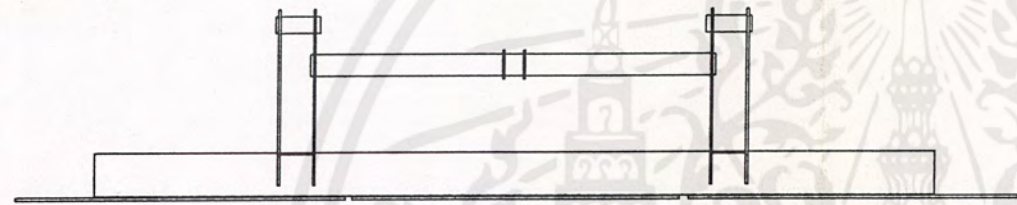
Detail B (1 : 250)



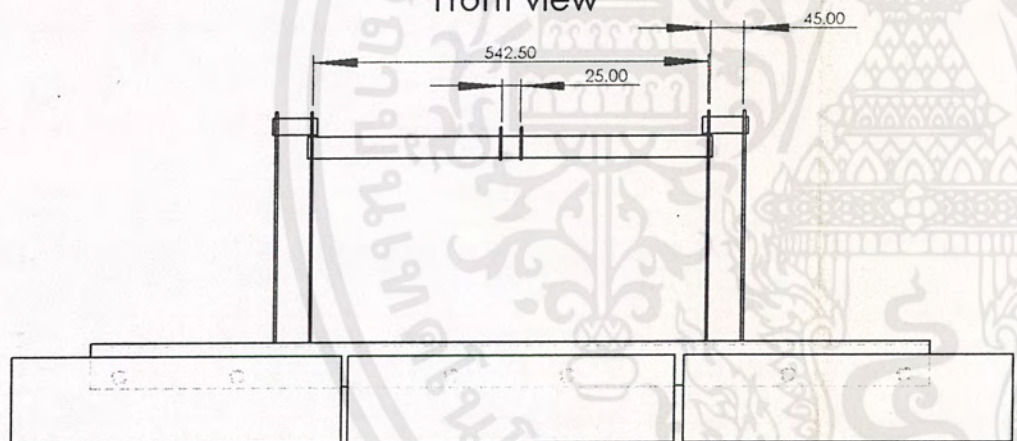
Detail C (1 : 250)



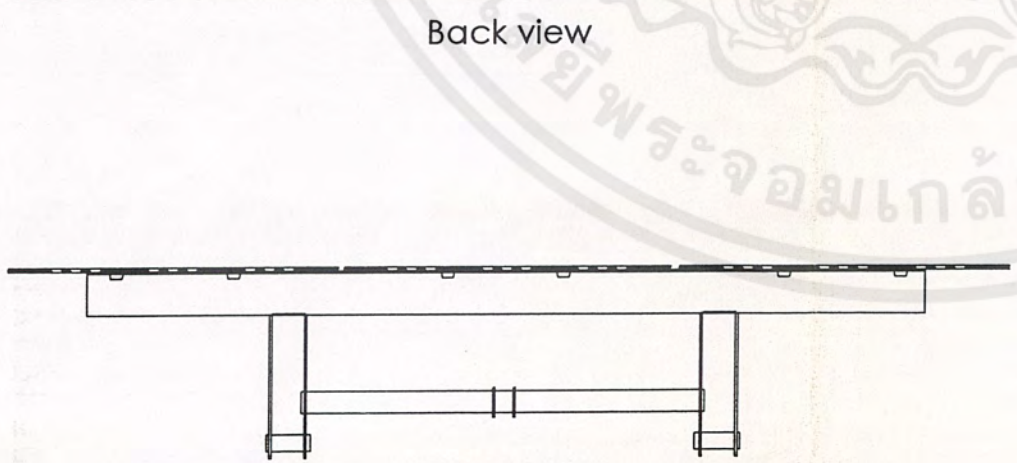
Top view



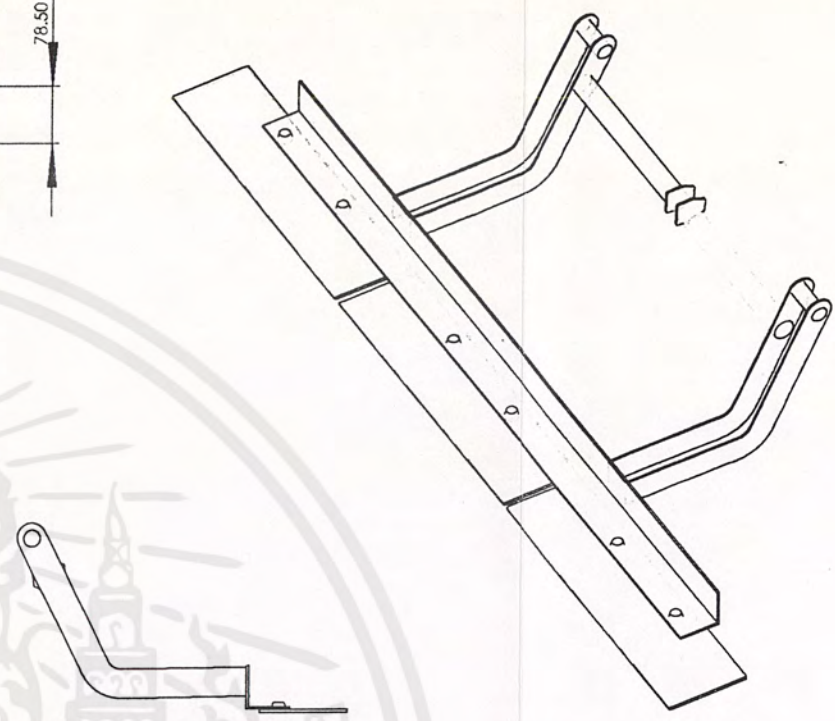
Front view



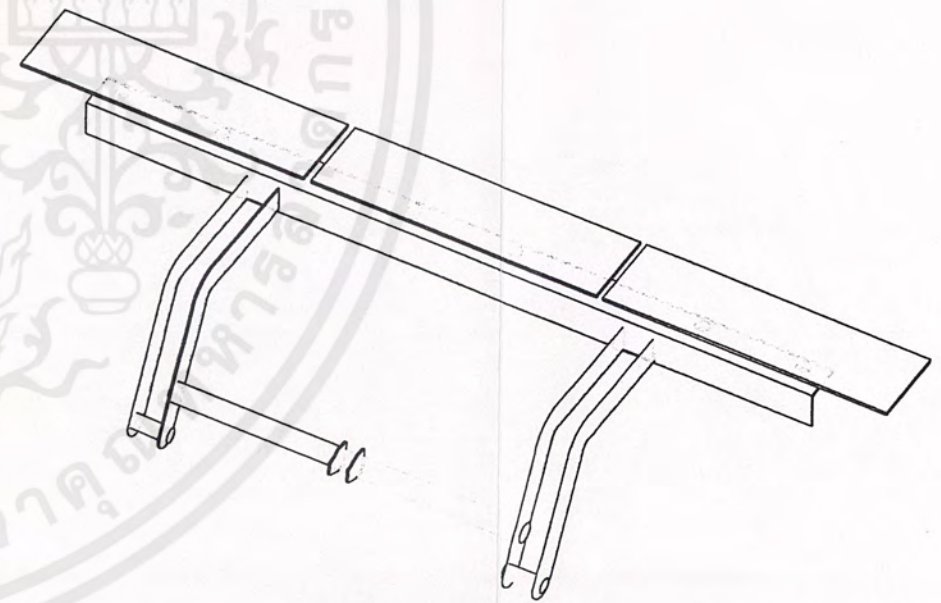
Back view



Bottom view

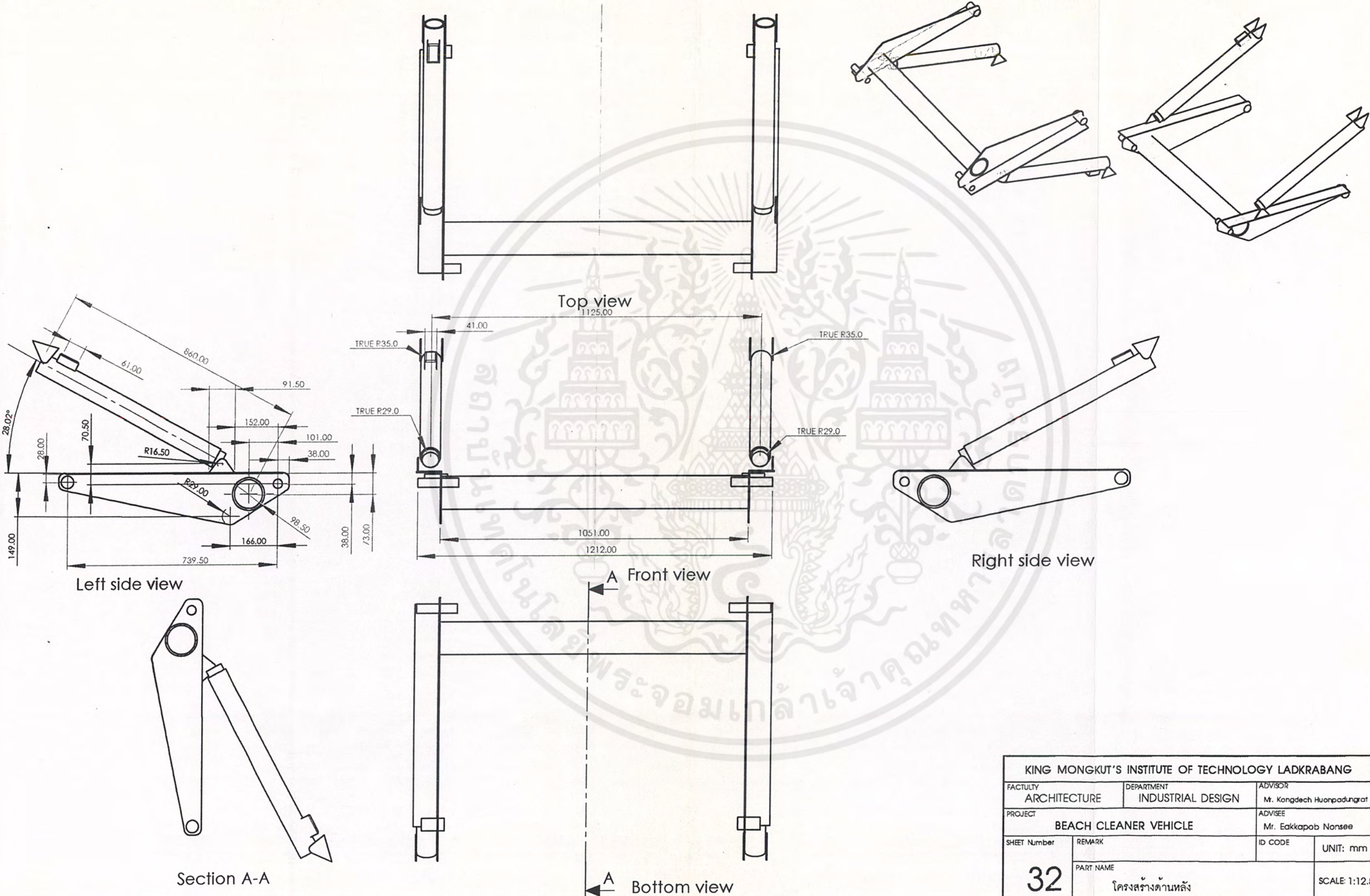


Right side view



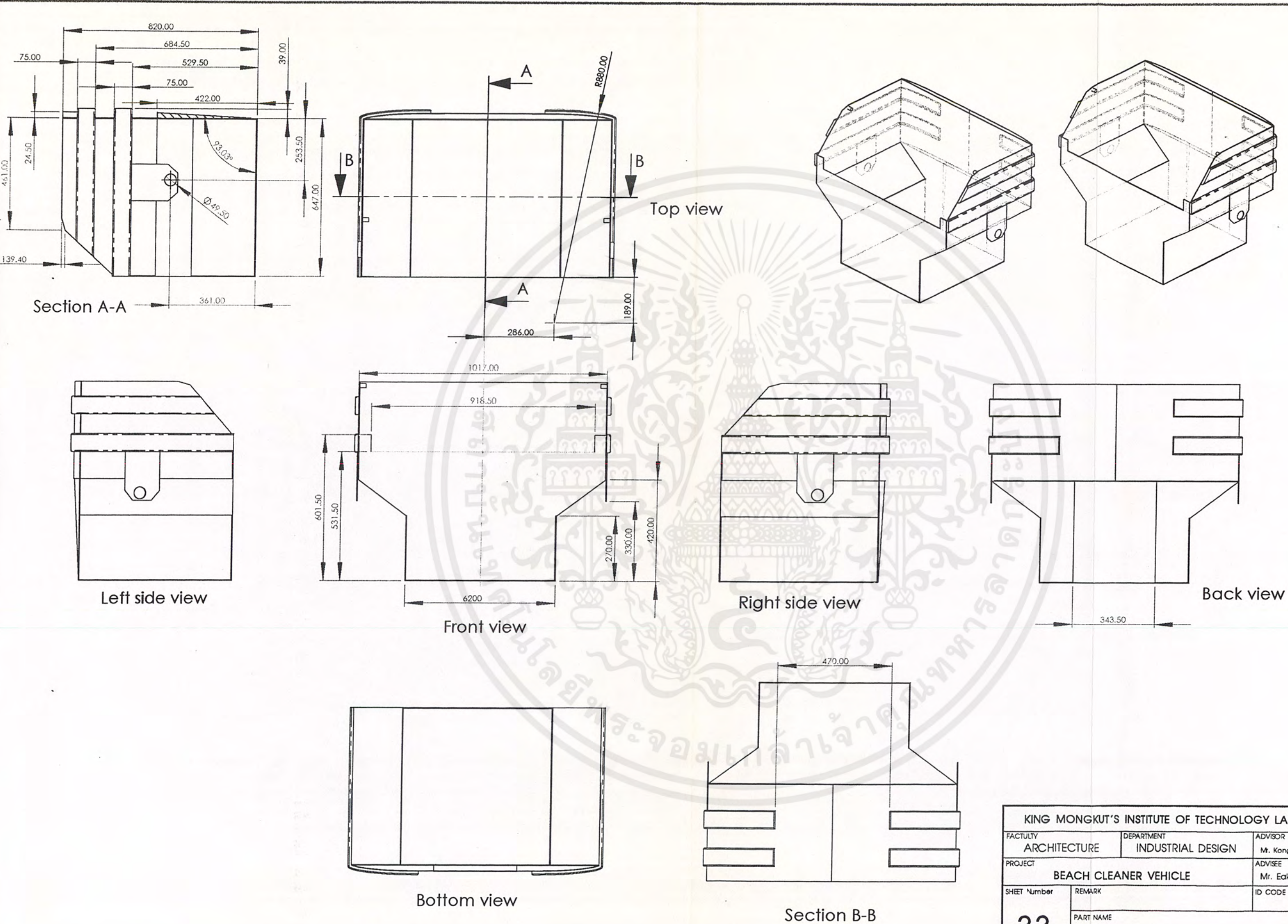
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huanpadinrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 31	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME แกนเกลี่ยทราย		SCALE 1:12.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ในประโยชน์ใดๆ  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



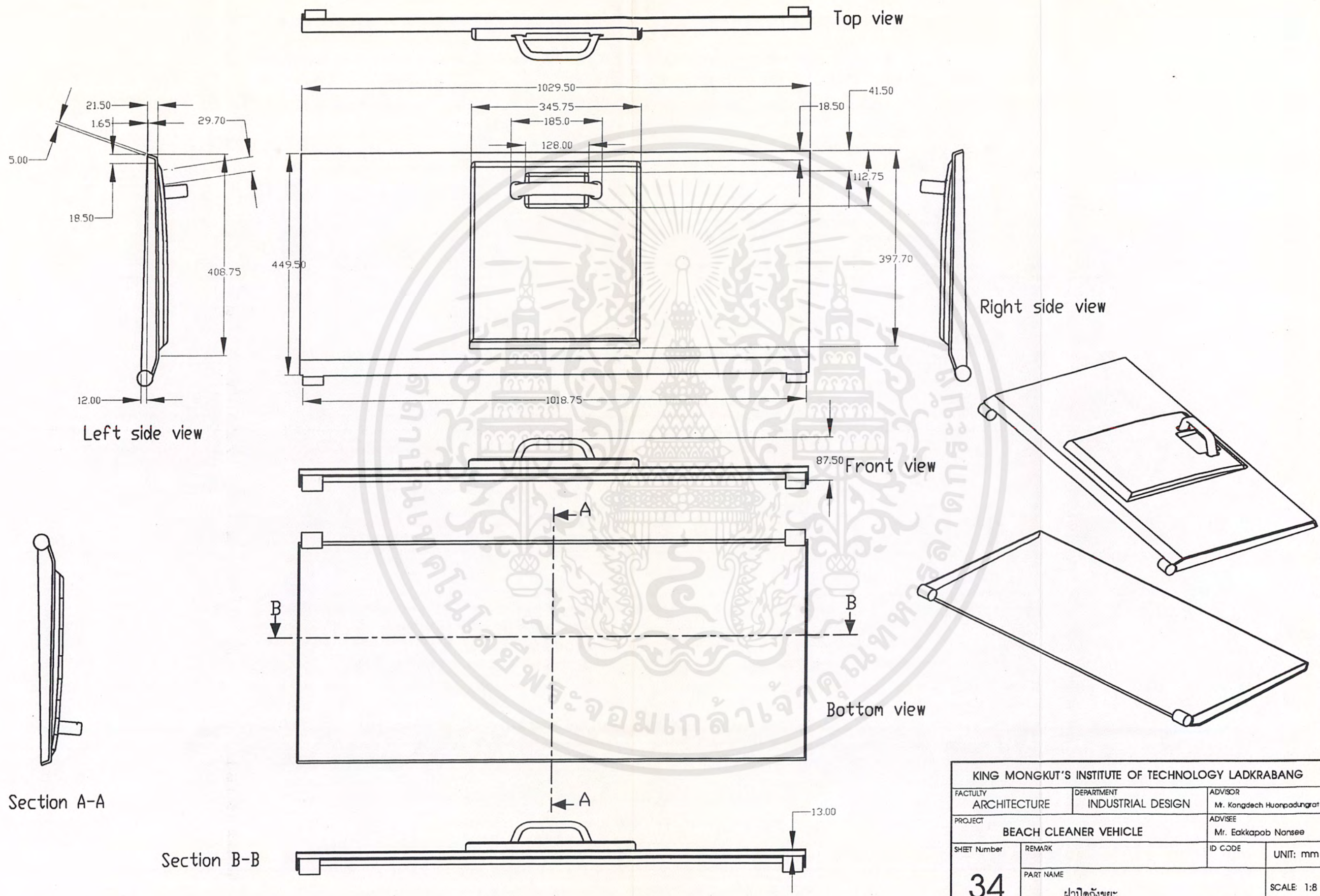
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number <b>32</b>	REMARK PART NAME โครงสร้างด้านหลัง	ID CODE	UNIT: mm SCALE 1:12.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number <b>33</b>	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ถังบรรจุขยะ		SCALE 1:15	

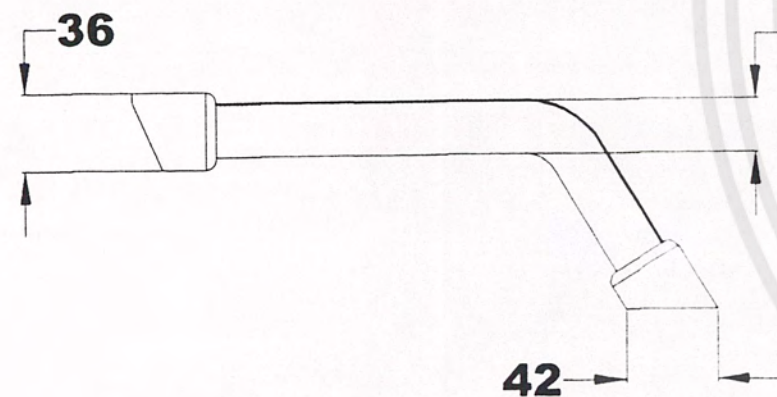
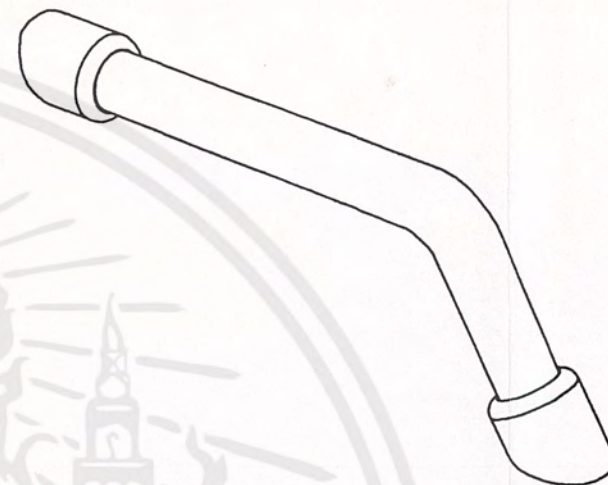
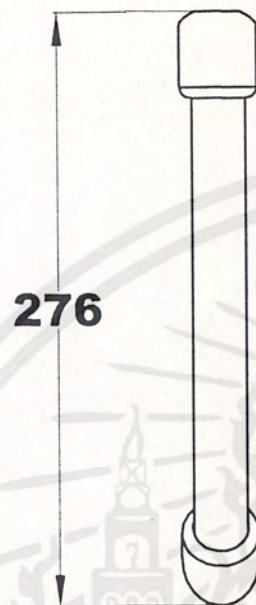
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huorpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nansee	
SHEET Number 34	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME ฝ้ามืดถังขยะ		SCALE 1:8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

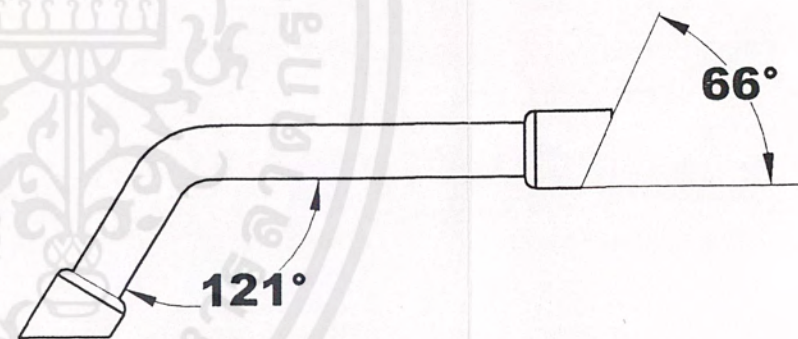
**TOP VIEW**



**R SIDE VIEW**



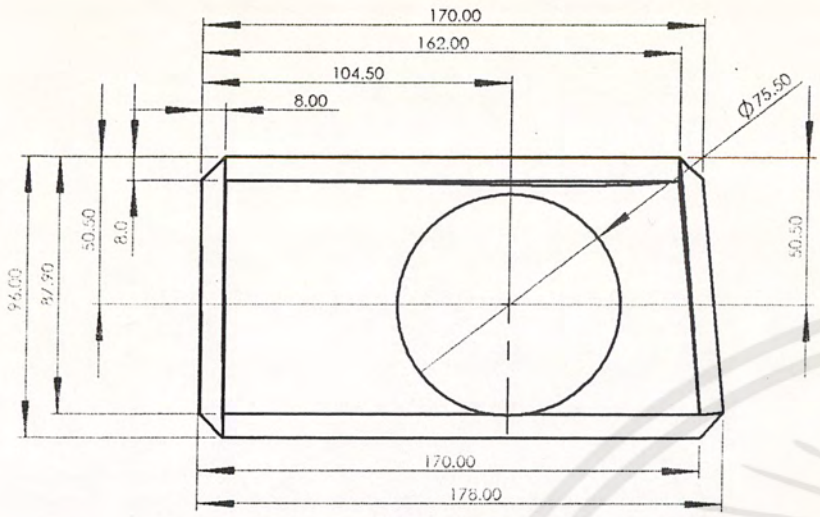
**FRONT VIEW**



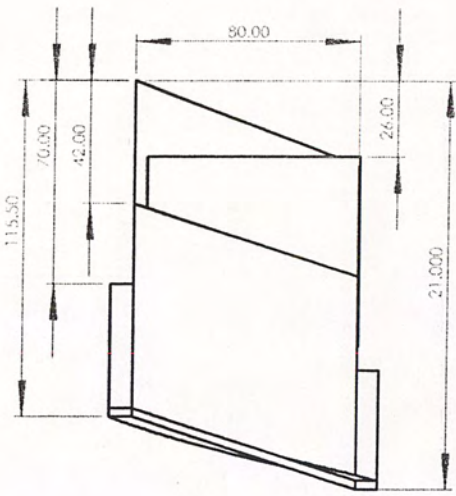
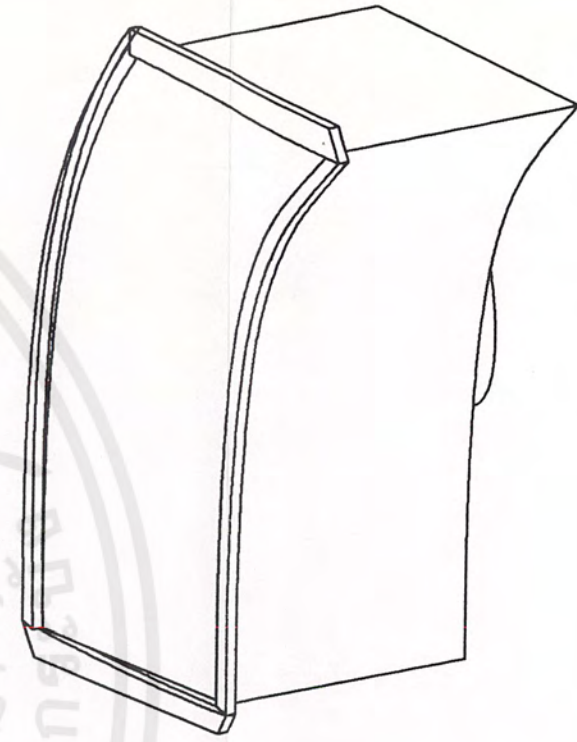
**L SIDE VIEW**

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTULTY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrot	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
35	PART NAME ตัวถังด้านซ้าย		SCALE

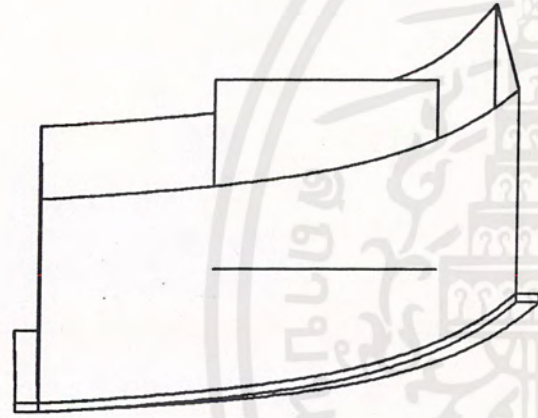
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวงนไวสหรับการใชงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใชประโยชน์ดานการคา  
ไมวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใหัดัดแปลงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช



Top view



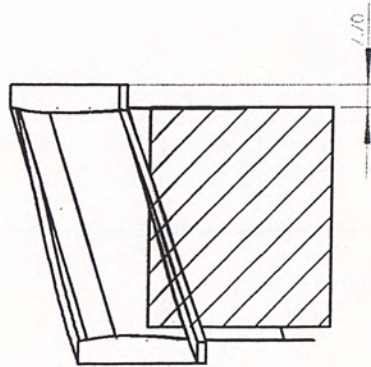
Left side view



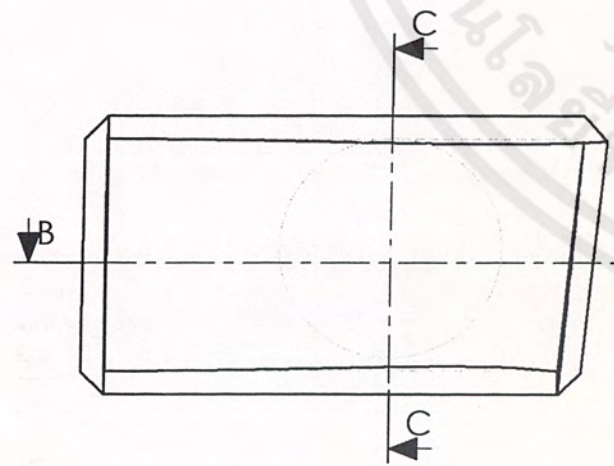
Front view



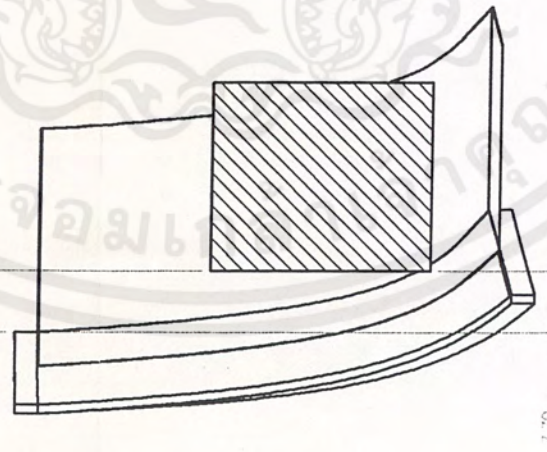
Right side view



Ssection C-C



Bottom view



Section B-B

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
FACTORY ARCHITECTURE	DEPARTMENT INDUSTRIAL DESIGN	ADVISOR Mr. Kongdech Huonpadungrat	
PROJECT BEACH CLEANER VEHICLE		ADVISEE Mr. Eakkapob Nonsee	
SHEET Number 36	REMARK	ID CODE	UNIT: mm
PART NAME โฟหน้า		SCALE 1:2.5	



## บทที่ 5 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

การออกแบบรถเก็บขยะบริเวณชายหาด ซึ่งได้พยายามแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาจากพฤติกรรมการใช้งานและความต้องการต่าง ๆ สามารถให้ความสะดวกสบาย,ความปลอดภัย,ความคล่องตัวในการปฏิบัติงานและตลอดจนได้รูปฟอร์มรถที่เหมาะสมกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมไม่ขัดกับบรรยากาศ จึงสามารถตอบสนองการใช้งานในหลาย ๆ ด้านได้ดีขึ้นไม่มากก็น้อย อันจะส่งผลให้ขยะบริเวณชายหาดที่ตกค้างมีจำนวนน้อยลงหรือถูกเก็บจนหมด

อย่างไรก็ตามวิทยานิพนธ์นี้เป็นการทำงานของนักศึกษาเพียงคนเดียวในช่วงระยะเวลาจำกัดจึงมีข้อจำกัดของความสมบูรณ์ หากจะมีการส่งเสริมพัฒนาต่อไปให้สามารถตอบสนองการใช้งานได้ดียิ่งขึ้น ก็จะเป็นประโยชน์ต่อทั้งหน่วยงานและสังคมต่อไป ซึ่งจากการทำงานที่ผ่านมา ประกอบกับการพิจารณาผลงานในขั้นตอนสุดท้ายสามารถสรุปเป็นข้อ:เสนอแนะได้ดังนี้

1. ร่างสายพานที่ยื่นออกมาด้านหน้ามีระยะความยาวมากเกินไป ควรหดสั้นลงอีกเพื่อความคล่องตัวในการเลี้ยว และความแข็งแรง
2. ควรติดกระจกที่ส่องด้านหน้าและด้านหลังของรถ เพื่อเพิ่มมุมมองการเห็น
3. ควรติดตั้งไฟสปอร์ไลท์เพิ่มด้านหน้าโดยเฉพาะบริเวณเก็บกวาดด้านหน้า เพื่อใช้ในตอนแสงสว่างไม่เพียงพอเช่น ตอนเช้ามือ หรือตอนฝนตก
4. ควรเพิ่มส่วนที่เก็บขยะที่ควรได้รับการคัดแยก เช่น ไม้ไผ่ขนาดยาว
5. ส่วนเก็บคราด และตะกราวควรออกแบบให้แนบติดกับตัวรถและหยิบใช้งานได้สะดวกมากกว่านี้

## 5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

1. ควรให้ส่วนหน้าของรถลาดต่ำลงหรือมีช่องที่สามารถมองทะลุไปเห็นระบบเก็บกวาดด้านหน้าได้สะดวกกว่านี้
2. ควรติดตั้งกระจกส่องหลัง และกระจกส่องด้านหน้าเพื่อเพิ่มมุมมองการเห็นให้กว้างยิ่งขึ้น
3. ตัวถังด้านบนควรปูเสริมด้วยวัสดุที่เป็นยางเพื่อเพิ่มความทนทานและสามารถทำความสะอาดได้สะดวกมากขึ้น
4. ในส่วนระบบกวาดขยะด้านหน้าควรมีระบบป้องกันหรือตัดการเดินหน้าเมื่อเกิดการกระแทกหรือชนกับวัสดุที่แข็งหรือทรายที่เปียกเพื่อป้องกันการเสียหายหรือชำรุดของระบบกวาด
5. ควรออกแบบสีสັນและกราฟฟิคบนตัวรถให้มีแนวทางหลากหลายมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. ข่าวสารคุณภาพน้ำ คพ.เดือน ก.ค.-ส.ค., กรุงเทพฯ : กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2544
- ชาญ ตันติสุขฤต. ธรณีวิทยา เล่ม 2. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2529
- ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์, 2531
- นัย บำรุงเวช. รถฟาร์มแทรกเตอร์ 2 ระบบไฮดรอลิก. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2543
- บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. เครื่องกลขนถ่าย ระบบขนถ่ายต่อเนื่อง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2522
- ประณต กุลประสูตร. แทรกเตอร์เพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ : โครงการสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรมไทย, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น, 2535
- ปรีดา แย้มเจริญวงศ์. การจัดการขยะมูลฝอย. ขอนแก่น : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2535
- มอก. 124 - 2518. สานพานแบนส่งกำลัง. กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2530
- มอก. 727 - 2540. สีเคลือบสีพ็อกซี. กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2540
- สมชัย เถาสมบัติ. ระบบขับเคลื่อนเครื่องจักรกลการเกษตร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์, 2531
- คงเดช หุ่นผดุงรัตน์. คู่มือประกอบการเรียนการสอนการออกแบบยานพาหนะชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- Wesley E. Woodson. Human Factors Design Handbook. Great Britain : McGraw - Hill Book Company, 1995



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มากกว่า 10 กม./วัน 18 คน คิดเป็น 60 %

5. เวลาเฉลี่ยที่ท่านเริ่มการเก็บกวาดในช่วงเช้า

( ) ก่อน 05.00น. ( ) 05.00น.-06.00น.

( ) 06.00น.-07.00น. ( ) 07.00น.-08.00น.

หลังจาก 08.00น.

สรุป- ก่อน 05.00น. 0%

05.00น.-06.00น. 4 คน คิดเป็น 13 %

06.00น.-07.00น. 8 คน คิดเป็น 26 %

07.00น.-08.00น. 18 คน คิดเป็น 60 %

หลังจาก 08.00 น. 0%

6. เวลาเฉลี่ยที่ท่านเริ่มการเก็บกวาดในช่วงบ่าย

( ) 13.00น.-14.00น. ( ) 14.00น.-15.00น.

( ) 15.00น.-16.00น. ( ) หลังจาก 16.00น.

สรุป- 13.00น.-14.00น. 22 คน คิดเป็น 73 %

14.00น.-15.00น. 8 คน คิดเป็น 26 %

15.00น.-16.00น. 0 %

หลัง 16.00น. 0%

7. ระยะเวลาทั้งหมดที่ท่านทำงานใน 1 วัน ( โดยเฉลี่ย )

( ) น้อยกว่า 4 ชม./วัน ( ) 4-6 ชม./วัน

( ) 6-8 ชม./วัน ( ) มากกว่า 8ชม./วัน

สรุป- น้อยกว่า 4 ชม./วัน 0%

4-6 ชม./วัน 11 คน คิดเป็น 36 %

6-8 ชม./วัน 19 คน คิดเป็น 63 %

มากกว่า 8 ชม./ วัน 0%

8. จำนวนวันที่ท่านต้องออกเก็บกวาดขยะชายหาดใน 1 สัปดาห์

( ) น้อยกว่า 3วัน ( ) 3-5 วัน

( ) 5-7 วัน

สรุป- 5-7 วัน 100 %

9. ช่วงวันในห้วงข้อใดที่ท่านคิดว่าต้องปฏิบัติหน้าที่ในการเก็บขยะมากที่สุด และเหน็ดเหนื่อยที่สุด

( ) ช่วงวันจันทร์ – ศุกร์ ( ) ช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ (ศุกร์,เสาร์,อาทิตย์)

( ) วันหยุดราชการต่าง ๆ ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป- วันหยุดราชการต่าง ๆ 100 %

การเก็บขยะในแต่ละวันจะมีกี่ช่วง

ถ้าเป็นช่วงเทศกาลหรือวันหยุดยาว ( ) 1 ช่วง ( ) 2 ช่วง

( ) 3 ช่วง ( ) 4 ช่วง

ถ้าเป็นช่วงวันปกติ ( ) 1 ช่วง ( ) 2 ช่วง

( ) 3 ช่วง ( ) 4 ช่วง

สรุป- ช่วงเทศกาล 1 ช่วง 26 คน คิดเป็น 86 %

2 ช่วง 4 คน คิดเป็น 13 %

ช่วงวันปกติ 1 ช่วง 100%

11. ช่วงเดือนใดที่ท่านคิดว่าต้องออกไปทำการเก็บกวาดขยะบ่อยครั้งมากที่สุด

( ) ช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม ( ) ช่วงเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน

( ) ช่วงเดือนธันวาคม-มีนาคม

สรุป- ช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม 100 %

12. จำนวนพนักงานเก็บกวาดที่ยืนเกาะบนสายพานร่อนขยะในขณะการเก็บขยะ

( ) 1 คน ( ) 2 คน ( ) 3 คน

( ) 4 คน ( ) มากกว่า 4 คนขึ้นไป

สรุป- 1 คน 100 %

13. ขยะที่ท่านพบเจอในการเก็บแต่ละครั้ง

ก.ขยะที่เกิดจากธรรมชาติ	จำนวน(โดยการประมาณ)ในพื้นที่ 1 ตารางกม.			
	น้อย (5-10ชิ้น)	ปานกลาง(10-20ชิ้น)	มาก(20-50ชิ้น)	มากที่สุด(มากกว่า50ชิ้น)
1. ก้านมะพร้าว	24	5	1	0
2. ลูกมะพร้าว	22	6	2	0
3. ชากปลา,แมงกะพรุน	0	7	18	5
4. เศษกิ่งไม้, ใบไม้	0	8	20	2
5. สานร่ายทะเล	0	4	11	14
6. มูลสัตว์	20	8	2	0
7. อื่นๆโปรดระบุ.....	-	-	-	-

สรุป- ก้านมะพร้าว น้อย 24 คน คิดเป็น 80 %

ปานกลาง 5 คน คิดเป็น 16 %

มาก 1 คน คิดเป็น 3%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	มากที่สุด 0 %
ลูกมะพร้าว	น้อย 22 คน คิดเป็น 73 % ปานกลาง 6 คน คิดเป็น 20% มาก 2 คน คิดเป็น 6 %
	มากที่สุด 0%
ซากสัตว์	น้อย 0 % ปานกลาง 7 คน คิดเป็น 23 % มาก 18 คน คิดเป็น 60 % มากที่สุด 5 คน คิดเป็น 16 %
เศษต้นไม้	น้อย 0% ปานกลาง 8 คน คิดเป็น 26 % มาก 20 คน คิดเป็น 66 % มากที่สุด 2 คน คิดเป็น 6 %
สาหร่ายทะเล	น้อย 0 % ปานกลาง 4 คน คิดเป็น 13 % มาก 11 คน คิดเป็น 36 % มากที่สุด 14 คน คิดเป็น 46 %
มูลสัตว์	น้อย 20 คน คิดเป็น 66 % ปานกลาง 8 คิดเป็น 26 % มาก 2 คน คิดเป็น 6% มากที่สุด 0 %

ก. ขยะที่เกิดจากมนุษย์	ปริมาณขยะ			
	น้อย(5-10ชิ้น)	ปานกลาง(10-20ชิ้น)	มาก(20-50ชิ้น)	มากที่สุด(มากกว่า50ชิ้น)
1.เศษอาหาร	8	14	4	4
2.ถุงพลาสติก	0	0	20	10
3.กล่องโฟมใส่อาหาร	0	2	18	10
4.กล่องกระดาษ	9	11	8	2
5.ขวดน้ำดื่มพลาสติก	8	12	10	0
6.ขวดแก้ว(เหล้า,เบียร์,น้ำอัดลม)	14	10	6	0
7.กล่องนม,น้ำผลไม้	15	7	8	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.กระป๋องน้ำอัดลม, เบียร์	7	11	12	0
9.ไม้เสียบลูกชิ้น, ปลาหมึก	21	7	2	0
10.จาน, ชามพลาสติก	25	2	3	0
11.ก้นบุหรี่, ซองบุหรี่	4	5	16	5
12. ลูกบอลเป่าลม	30	0	0	0
13.เศษเชือกอวน	13	16	1	0
14.เศษไม้ไผ่	0	17	7	6
15.อื่นๆโปรดระบุ.....				

สรุป- เศษอาหาร น้อย 8 คน คิดเป็น 26 %

ปานกลาง 14 คน คิดเป็น 46 %

มาก 4 คน คิดเป็น 13 %

มากที่สุด 4 คิดเป็น 13%

ถุงพลาสติก น้อย 0%

ปานกลาง 0%

มาก 20 คน คิดเป็น 66 %

มากที่สุด 10 คิดเป็น 33 %

กล่องโฟม น้อย 0 %

ปานกลาง 2 คน คิดเป็น 6 %

มาก 18 คน คิดเป็น 60 %

มากที่สุด 10 คน คิดเป็น 33%

กล่องกระดาษ น้อย 9 คน คิดเป็น 30 %

ปานกลาง 11 คิดเป็น 36 %

มาก 8 คน คิดเป็น 26 %

มากที่สุด 2 คน คิดเป็น 6 %

ขวดพลาสติก น้อย 8 คน คิดเป็น 26 %

ปานกลาง 12 คน คิดเป็น 40 %

มาก 10 คน คิดเป็น 33 %

มากที่สุด 0 %

ขวดแก้ว น้อย 14 คน คิดเป็น 46 %

ปานกลาง 10 คน คิดเป็น 33 %

มาก 6 คน คิดเป็น 20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มากที่สุด 0 %
- กล่องนม,น้ำผลไม้ น้อย 15 คน คิดเป็น 50 %  
ปานกลาง 7 คน คิดเป็น 23 %  
มาก 8 คิดเป็น 26 %  
มากที่สุด 0%
- กระป๋อง น้อย 7 คน คิดเป็น 23 %  
ปานกลาง 11 คน คิดเป็น 36 %  
มาก 12 คน คิดเป็น 40 %  
มากที่สุด 0%
- ไม้เสียบลูกชิ้น น้อย 21 คน คิดเป็น 70 %  
ปานกลาง 7 คน คิดเป็น 23 %  
มาก 2 คน คิดเป็น 6 %  
มากที่สุด 0%
- จานพลาสติก น้อย 25 คน คิดเป็น 83%  
ปานกลาง 2 คนคิดเป็น 6 %  
มาก 3 คน คิดเป็น 10 %  
มากที่สุด 0 %
- ก้น,ซองบุหรี่ น้อย 4 คน คิดเป็น 13 %  
ปานกลาง 5 คน คิดเป็น 16 %  
มาก 16 คน คิดเป็น 53 %  
มากที่สุด 5 คน คิดเป็น 16 %
- ลูกบอลเป่าลม น้อย 30 คน คิดเป็น 100 %  
ปานกลาง 0 %  
มาก 0%  
มากที่สุด 0%
- เศษเชือกอวน น้อย 13 คน คิดเป็น 43 %  
ปานกลาง 16 คน คิดเป็น 53 %  
มาก 1 คน คิดเป็น 3 %  
มากที่สุด 0%
- เศษไม้ไผ่ น้อย 0 %  
ปานกลาง 17 คน คิดเป็น 56 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก 7 คน คิดเป็น 23 %

มากที่สุด 6 คน คิดเป็น 20%

14. ชยะในหัวข้อใดที่ท่านคิดว่าเก็บกวาดได้ยากที่สุด (เลือกจากข้อ 13.)

ก. ชยะจากรรรมชาติ หมายเลข.....

ข. ชยะจากมนุษย์ หมายเลข.....

15. เหตุผลที่ท่านคิดว่าชยะในข้อ 14. ที่ท่านเลือกนั้นเก็บยากเพราะ

( ) เพราะชยะมีน้ำหนักมาก

( ) เพราะชยะมีขนาดเล็กมาก

( ) เพราะชยะมีขนาดใหญ่มาก

( ) เพราะชยะพันกับอุปกรณ์เก็บกวาด

( ) เพราะชยะฝังตัวอยู่ในพื้นทรายลึก

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

สรุป- ชยะมีน้ำหนักมาก 0 %

ชยะมีขนาดเล็กมาก 7 คน คิดเป็น 23 %

ชยะมีขนาดใหญ่มาก 0%

ชยะพันกับอุปกรณ์ 7 คน คิดเป็น 23 %

ชยะฝังตัวอยู่ในพื้นทรายลึก 16 คน คิดเป็น 53 %

16. อุปกรณ์ที่ท่านต้องนำติดตัวไปใช้ในการเก็บกวาด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ไม้กวาดทางมะพร้าวแบบด้ามสั้น

( ) ไม้กวาดทางมะพร้าวแบบด้ามยาว

( ) คราดเหล็ก

( ) คราดไม้ (ตะกราว)

( ) บุ้งกี๋

( ) ตะกร้าใส่ชยะ

( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สรุป- ไม้กวาดทางมะพร้าวด้ามสั้น 0%

ไม้กวาดทางมะพร้าวด้ามยาว 30 คน คิดเป็น 34 %

คราดเหล็ก 15 คน คิดเป็น 17 %

คราดไม้ 18 คน คิดเป็น 20 %

บุ้งกี๋ 15 คน คิดเป็น 17 %

ตะกร้าใส่ชยะ 10 คน คิดเป็น 11 %

17. วิธีที่ท่านใช้กวาดชยะจากผืนทรายแล้วนำไปเททิ้งในรถบรรทุก 6 ล้อ คือ

( ) กวาดรวมเป็นกองใหญ่ที่สุดแล้วโยใส่ตะกร้ายกไปทิ้งบนรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ( ) กวาดเป็นกองเล็ก ๆ แล้วโยยใส่ตะกร้าไปทิ้งบนรถ
- ( ) กวาดรวมเป็นกองแล้วให้รถสายพานร่อนขยะเก็บ
- ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

สรุป- กวาดรวมเป็นกองแล้วโยยใส่ตะกร้าไปทิ้งบนรถ 0 %  
 กวาดเป็นกองเล็ก ๆ แล้วโยยใส่ตะกร้าไปทิ้งบนรถ 19 คน คิดเป็น 34 %  
 กวาดรวมเป็นกองแล้วใส่สายพานร่อนเก็บขยะ 11 คน คิดเป็น 26 %  
 อื่น ๆ แล้วแต่จำนวนขยะ 22 คน คิดเป็น 52 %

18. ท่านเคยเก็บขยะจากพื้นทรายแล้วนำไปเททิ้งในถังของรถสายพานร่อนขยะหรือไม่

- ( ) เคย
- ( ) ไม่เคย

สรุป- เคย 18 คน คิดเป็น 60 %  
 ไม่เคย 12 คน คิดเป็น 40 %

19. ท่านคิดว่าถังเก็บขยะของรถสายพานร่อนขยะควรเป็นเช่นไรเพื่อให้ท่านใช้งานได้ง่ายขึ้น

- ( ) มีช่องสำหรับเทขยะใส่โดยไม่ต้องเปิดฝาถัง
- ( ) มีที่จับบริเวณฝาถังเพื่อสะดวกในการปิดเปิด
- ( ) มีถังต่างหากอีก 1 ใบแยกออกมา

สรุป- มีช่องสำหรับเทขยะไม่ต้องเปิดฝาถัง 10 คน คิดเป็น 33 %  
 มีที่จับบริเวณฝาถัง 18 คน คิดเป็น 60 %  
 มีถังอีก 1 ใบแยกออกมา 2 คน คิดเป็น 6 %

20. ถ้ามีการออกแบบ รถเพื่อใช้ในการกวาดขยะบริเวณชายหาดโดยเฉพาะ รูปแบบใดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยในการใช้งานบริเวณชายหาดในประเทศ กล่าวคือ ใช้เก็บขยะจากทรายแล้วลำเลียงไปสู่ถังขยะ มีความคล่องตัวสามารถหลบหลีกได้สะดวก, เตียงผ้าใบได้ (เลือกได้ 1 แบบ)

- ( ) แบบที่ 1
- ( ) แบบที่ 2
- ( ) แบบที่ 3
- ( ) แบบที่ 4
- ( ) แบบที่ 5

สรุป- แบบที่ 1 13 คน คิดเป็น 43 %  
 แบบที่ 2 11 คน คิดเป็น 36 %  
 แบบที่ 3 3 คน คิดเป็น 10 %  
 แบบที่ 4 1 คน คิดเป็น 3.3 %  
 แบบที่ 5 2 คน คิดเป็น 6.6 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21.ต่อจากข้อ 20 เหตุผลที่ท่านเลือกคือ ( เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- ( ) กะทัดรัดมีความคล่องตัวสูง ( ) เก็บขยะได้จำนวนมาก  
 ( ) รูปทรงสวยงามไม่ขัดกับทัศนียภาพ ( ) ผู้ขับที่มีความสะดวกสบาย  
 ( ) ถ้ามีความเห็นอื่นโปรดระบุ.....

สรุป- กะทัดรัดมีความคล่องตัวสูง 15 คน คิดเป็น 32 %  
 เก็บขยะได้จำนวนมาก 12 คน คิดเป็น 28 %  
 รูปทรงสวยงามเข้ากับทัศนียภาพ 10 คน คิดเป็น 23 %  
 ผู้ขับที่มีความสะดวกสบาย 9 คน คิดเป็น 21%  
 ความเห็นอื่น ๆ 0%

22.ท่านมีความเห็นอย่างไรกับรถสายพานร่อนขยะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1.สภาพของรถ ( แข็งแรง,สะอาด,สภาพดี )	7	10	13
2.ขนาดของรถที่เหมาะสมกับขนาดในประเทศไทย	2	9	19
3. ประสิทธิภาพในการเก็บกวาดขยะต่าง ๆ	12	15	3
4.ความปลอดภัยต่อผู้คนที่อยู่รอบข้าง	8	11	11
5.ความสวยงามเหมาะสมกับสถานที่ท่องเที่ยว	2	3	25

สรุป- สภาพรถ ดี 7 คน คิดเป็น 23 %  
 พอใช้ 10 คน คิดเป็น 33 %  
 ควรปรับปรุง 13 คน คิดเป็น 43 %

- ขนาดรถที่เหมาะสม ดี 2 คน คิดเป็น 6%  
 พอใช้ 9 คน คิดเป็น 30 %  
 ควรปรับปรุง 19 คน คิดเป็น 63 %

- ประสิทธิภาพ ดี 12 คน คิดเป็น 40 %  
 พอใช้ 15 คน คิดเป็น 50 %  
 ควรปรับปรุง 3 คน คิดเป็น 10 %

- ความปลอดภัยต่อผู้คนที่อยู่รอบข้าง ดี 8 คน คิดเป็น 26 %  
 พอใช้ 11 คน คิดเป็น 36 %  
 ควรปรับปรุง 11คน คิดเป็น 36 %

- ความสวยงามเหมาะสม ดี 2 คน คิดเป็น 6 %  
 พอใช้ 3 คน คิดเป็น 10 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรปรับปรุง 25 คน คิดเป็น 83 %

23. ข้อเสนอแนะในด้านการออกแบบรถเก็บกวาดขยะตามชายหาดที่ใช้ในประเทศไทย

- ด้านขนาดรูปร่าง ( ) ควรมีขนาดเล็กกะทัดรัดเพื่อความคล่องตัว
  - ( ) ควรมีขนาดใหญ่เพื่อทำการเก็บกวาดได้มากๆ
  - ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....
- ด้านความสวยงาม ( ) ควรมีรูปทรงที่ทันสมัยแบบรถสมัยใหม่
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่กลมกลืนธรรมชาติได้ดีกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่เป็นเครื่องจักรกลแบบรถแทรกเตอร์เพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ด้านความปลอดภัย ( ) ควรมีไฟสัญญาณเตือนเวลาทำงาน
  - ( ) ควรมีเสียงเตือนในเวลาทำงาน
  - ( ) ควรมีสีสันสะดุดตาและเตือนให้ระวัง เช่น สีเหลือง เป็นต้น
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ความคิดเห็นอื่น.....

- สรุป-
- ด้านขนาดรูปร่าง ควรมีขนาดเล็กกะทัดรัด 18 คน คิดเป็น 60 %
  - ควรมีขนาดใหญ่ง่ายในการเก็บกวาด 22 คน คิดเป็น 73 %
  - ความเห็นอื่น ๆ 0 %
  - ด้านความสวยงาม รูปทรงทันสมัยแบบรถสมัยใหม่ 7 คน คิดเป็น 25 %
  - รูปทรงกลมกลืนกับธรรมชาติได้ดี 12 คน คิดเป็น 42 %
  - รูปทรงเป็นเครื่องจักรกลแบบรถแทรกเตอร์ 9 คน คิดเป็น 32 %
  - ความเห็นอื่นๆ 0 %
  - ด้านความปลอดภัย มีไฟสัญญาณเตือนเวลาทำงาน 30 คน คิดเป็น 54 %
  - มีเสียงเตือนเวลาทำงาน 7 คน คิดเป็น 12 %
  - มีสีสันสะดุดตาและเตือนให้ระวังเช่น สีเหลือง 18 คน คิดว่า 32 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 7-10 ครั้งต่อปี 12 คน คิดเป็น 30%
- 11-15 ครั้งต่อปี 1 คน คิดเป็น 2.5%
- 16-20 ครั้งต่อปี 1 คน คิดเป็น 2.5%
- 20 ครั้งต่อปีขึ้นไป 3 คน คิดเป็น 7.5%

5. สถานที่ท่องเที่ยวตามชายทะเลที่ท่านมักเดินทางไปเสมอคือ

- ( ) ชายหาดบางแสน ( ) ชายหาดพัทยา ( ) ชายหาดหัวหิน  
( ) ชายหาดชะอำ ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

สรุป - ชายหาดบางแสน 11 คน คิดเป็น 27.5%

- ชายหาดพัทยา 16 คน คิดเป็น 40%
- ชายหาดหัวหิน 6 คน คิดเป็น 15%
- ชายหาดชะอำ 6 คน คิดเป็น 15%
- อื่นๆ....1 คน คิดเป็น 2.5%

6. เหตุผลที่ท่านมักเดินทางไปท่องเที่ยวพักผ่อนในข้อ 5 คือ

- ( ) สถานที่สวยงาม ( ) เดินทางไปกลับสะดวก  
( ) หาดทรายและน้ำทะเลสะอาด ( ) มีสิ่งอำนวยความสะดวก

พร้อม

- ( ) สงบนักท่องเที่ยว ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

สรุป - สถานที่สวยงาม 14 คน คิดเป็น 35%

- เดินทางไปกลับสะดวก 10 คน คิดเป็น 25 %
- หาดทรายและน้ำทะเลสะอาด 8 คน คิดเป็น 20%
- มีสิ่งอำนวยความสะดวกพร้อม 3 คน คิดเป็น 7.5%
- สงบนักท่องเที่ยว 5 คน คิดเป็น 12.5%

7. ช่วงเวลาที่ท่านมักจะไปเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวตามชายทะเลคือ

- ( ) ช่วงเดือนเมษายน - เดือนกรกฎาคม  
( ) ช่วงเดือนสิงหาคม - เดือนพฤศจิกายน  
( ) ช่วงเดือนธันวาคม - เดือนมีนาคม

สรุป - ช่วงเดือนเมษายน - เดือนกรกฎาคม 24 คน คิดเป็น 60 %

- ช่วงเดือนสิงหาคม - เดือนพฤศจิกายน 10 คน คิดเป็น 25 %
- ช่วงเดือนธันวาคม - เดือนมีนาคม 6 คน คิดเป็น 15 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. วันที่ท่านมักจะเลือกมาท่องเที่ยวชายทะเล

- ( ) วันธรรมดา ( วันจันทร์-ศุกร์ )  
 ( ) วันหยุดสุดสัปดาห์ ( เสาร์-อาทิตย์ )  
 ( ) วันหยุดราชการติดต่อกันหลายวัน

สรุป - วันธรรมดา 11 คน คิดเป็น 27.5 %

- วันหยุดสุดสัปดาห์ 8 คน คิดเป็น 20 %
- วันหยุดราชการติดต่อกันหลายวัน 21 คน คิดเป็น 52.5 %

9. จำนวนสมาชิกในการเดินทางมาท่องเที่ยวตามชายทะเล (รวมตัวท่านด้วย)

- ( ) 1-3 คน      ( ) 4-6 คน      ( ) 7-10 คน  
 ( ) 10-15 คน      ( ) 15-20 คน      ( ) 20 คนขึ้นไป

สรุป - จำนวนสมาชิก 1-3 คน มี 9 คน คิดเป็น 22.5 %

- จำนวนสมาชิก 4-6 คน มี 13 คน คิดเป็น 32.5 %
- จำนวนสมาชิก 7-10 คน มี 12 คน คิดเป็น 30 %
- จำนวนสมาชิก 10-15 คน มี 3 คน คิดเป็น 7.5 %
- จำนวนสมาชิก 15-20 คน มี 2 คน คิดเป็น 5 %
- จำนวนสมาชิก 20 คนขึ้นไป มี 1 คน คิดเป็น 2.5 %

10. ช่วงเวลาที่ท่านกิจกรรมในบริเวณชายหาดคือ

- ( ) 06.00น. - 09.00น.      ( ) 09.00น. - 12.00น.      ( ) 12.00น. -  
 15.00น.  
 ( ) 15.00น. - 18.00น.      ( ) 18.00น. - 24.00น.      ( ) 24.00น. -

05.00น.

สรุป - เวลา 06.00น. - 09.00น. 6 คน คิดเป็น 15 %

- เวลา 09.00 น. - 12.00น. 6 คน คิดเป็น 15 %
- เวลา 12.00น. - 15.00น. 1 คน คิดเป็น 2.5 %
- เวลา 15.00น. - 18.00น. 14 คน คิดเป็น 35 %
- เวลา 18.00น. - 24.00 น. 13 คน คิดเป็น 32.5 %
- เวลา 24.00น. - 05.00 น. 0 คน คิดเป็น 0 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. กิจกรรมที่ท่านมักจะเลือกทำในขณะที่อยู่บริเวณชายหาดคือ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |                                                           |                                                      |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> เล่นน้ำทะเล                      | <input type="checkbox"/> นอนอาบแดด                   |
| <input type="checkbox"/> เช่าเตียงผ้าใบนั่งรับประทานอาหาร | <input type="checkbox"/> เดินเล่น                    |
| <input type="checkbox"/> นั่งคุยสนทนา, ร้องรำทำเพลง       | <input type="checkbox"/> เล่นเครื่องเล่นที่มีให้เช่า |
| <input type="checkbox"/> อื่น ๆ                           |                                                      |

สรุป- กิจกรรมเล่นน้ำทะเล 29 คน คิดเป็น 26.60 %

- กิจกรรมนอนอาบแดด 4 คน คิดเป็น 3.66 %
- กิจกรรมเช่าเตียงผ้าใบนั่งรับประทานอาหาร 29 คน คิดเป็น 26.60 %
- กิจกรรมเดินเล่น 18 คน คิดเป็น 16.51 %
- กิจกรรมนั่งคุยสนทนา, ร้องรำทำเพลง 20 คน คิดเป็น 18.34 %
- กิจกรรมเล่นเครื่องที่มีให้เช่า 9 คน คิดเป็น 8.25 %
- กิจกรรมอื่น ๆ 0 คน คิดเป็น 0 %

12. ถ้าท่านต้องการรับประทานอาหารในบริเวณชายหาดระหว่างการพักผ่อนแต่ละครั้ง ท่านจะอย่างไร

- ซื้อจากร้านค้าบริเวณริมหาด     เตรียมมาเองแล้วเข้าไปบริเวณ

ชายหาด

- เตรียมมาเองแล้วหาที่รับประทานอาหารโดยไม่เข้าไป

สรุป- ซื้อจากร้านค้าบริเวณริมหาด 30 คน คิดเป็น 75 %

- เตรียมมาเองแล้วเข้าไปบริเวณชายหาด 5 คน คิดเป็น 12.5 %
- เตรียมมาเองแล้วหาที่รับประทานอาหารไม่เข้าไป 5 คน คิดเป็น 12.5 %

13. ชยะที่มักเกิดขึ้นหลังจากการทำกิจกรรมต่าง ๆของท่านในการมาพักผ่อนแต่ละครั้ง

ชนิดของชยะ	ปริมาณชยะ บวกเป็นจำนวนขึ้น (คาดคะเน)			
	น้อย (1-3 ขึ้น)	ปานกลาง (3-5 ขึ้น)	มาก (5-10 ขึ้น)	มากที่สุด (10-20 ขึ้น)
1. เศษอาหาร	16 คน	10 คน	9 คน	5 คน
2. ถูพลาสติก	11 คน	19 คน	7 คน	3 คน
3. กล่องโฟมใส่อาหาร	12 คน	18 คน	7 คน	3 คน
4. กล่องกระดาษ	16 คน	16 คน	5 คน	3 คน
5. ขวดน้ำดื่มพลาสติก	10 คน	22 คน	6 คน	2 คน
6. ขวดแก้ว (เหล้า, เบียร์, น้ำอัดลม)	16 คน	18 คน	2 คน	4 คน
7. กะถันนม, น้ำผลไม้	18 คน	15 คน	6 คน	1 คน
8. กระป๋องน้ำอัดลม, เบียร์	17 คน	14 คน	4 คน	5 คน
9. ไม้เสียบลูกชิ้น, ปลาหมึก	14 คน	15 คน	7 คน	4 คน
10. จาน, ชามพลาสติก	15 คน	12 คน	9 คน	4 คน
11. ก้นบุหรี่, ของบุหรี่	22 คน	9 คน	7 คน	2 คน
12. ลูกบอลเป่าลม	21 คน	11 คน	3 คน	5 คน
13. เศษเชือกอวน	23 คน	9 คน	3 คน	5 คน
14. เศษไม้ไผ่	20 คน	17 คน	3 คน	-
15. อื่น ๆ .	-	-	-	-

สรุป- เศษอาหาร	น้อย 16 คน คิดเป็น 40 %	ปานกลาง 10 คน คิดเป็น 25 %	มาก 9 คน คิดเป็น 22 %	มากที่สุด 5 คน คิดเป็น 12 %
- ถูพลาสติก	น้อย 11 คน คิดเป็น 27 %	ปานกลาง 19 คน คิดเป็น 47 %	มาก 7 คน คิดเป็น 17 %	มากที่สุด 3 คน คิดเป็น 7 %
- กล่องโฟมใส่อาหาร	น้อย 12 คน คิดเป็น 30 %	ปานกลาง 18 คน คิดเป็น 45 %	มาก 7 คน คิดเป็น 17 %	มากที่สุด 3 คน คิดเป็น 7 %
- กล่องกระดาษ	น้อย 16 คน คิดเป็น 40 %	ปานกลาง 16 คน คิดเป็น 40 %	มาก 5 คน คิดเป็น 12 %	มากที่สุด 3 คน คิดเป็น 7 %
- ขวดน้ำดื่มพลาสติก	น้อย 10 คน คิดเป็น 25 %	ปานกลาง 22 คน คิดเป็น 55 %	มาก 6 คน คิดเป็น 15 %	มากที่สุด 2 คน คิดเป็น 5 %
- ขวดแก้ว(เหล้า, เบียร์, น้ำอัดลม)	น้อย 16 คน คิดเป็น 40 %	ปานกลาง 18 คน คิดเป็น 45 %		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กล่องนม,น้ำผลไม้	มาก 2 คน คิดเป็น 5% น้อย 18 คน คิดเป็น 45 % มาก 6 คน คิดเป็น 15 %	มากที่สุด 4 คน คิดเป็น 10 % ปานกลาง 15 คน คิดเป็น 37 % มากที่สุด 1 คน คิดเป็น 2 %
- กระจกป้องกันอัคคีภัย,เบียร์	น้อย 17 คน คิดเป็น 42% มาก 4คน คิดเป็น 10 %	ปานกลาง 14 คน คิดเป็น 35 % มากที่สุด 5 คน คิดเป็น 12 %
- ไม้เสียบลูกชิ้น,ปลาหมึก	น้อย 14 คน คิดเป็น 35 % มาก 7 คน คิดเป็น 17 %	ปานกลาง 15 คน คิดเป็น 37 % มากที่สุด 4 คน คิดเป็น 10 %
- จาน,ชามพลาสติก	น้อย 15 คน คิดเป็น 37 % มาก 9 คน คิดเป็น 22 %	ปานกลาง 12 คน คิดเป็น 30 % มากที่สุด 4 คน คิดเป็น 10 %
- ก้านบุหรี่,ซองบุหรี่	น้อย 22 คน คิดเป็น 55 % มาก 7 คน คิดเป็น 17 %	ปานกลาง 9 คน คิดเป็น 22 % มากที่สุด 2 คน คิดเป็น 5 %
- ลูกบอลเป่าลม	น้อย 21 คน คิดเป็น 52 % มาก 3 คน คิดเป็น 7 %	ปานกลาง 11 คน คิดเป็น 27 % มากที่สุด 5 คน คิดเป็น 12 %
- เศษเชือกอวน	น้อย 23 คน คิดเป็น 57 % มาก 3 คน คิดเป็น 7 %	ปานกลาง 9 คน คิดเป็น 22 % มากที่สุด 5 คน คิดเป็น 12 %
- เศษไม้ไผ่	น้อย 20 คน คิดเป็น 50 % มาก 3 คน คิดเป็น 7 %	ปานกลาง 17 คน คิดเป็น 42% มากที่สุด 0 คน คิดเป็น 0 %

14. ขณะที่เกิดจากธรรมชาติ (ก้านมะพร้าว, เศษไม้ไผ่, สหรัยทะเล) ที่ท่านมักพบเห็นบ่อยครั้งในขณะพักผ่อนตามชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่เกิดจากธรรมชาติ	ปริมาณขยะ			
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ก้านมะพร้าว	14	13	7	6
2. ลูกมะพร้าว	7	11	17	5
3. ซากปลา, แฉงกะพรุน	8	6	17	9
4. เศษกิ่งไม้, ใบไม้	8	18	8	6
5. สานห้ายทะเล	6	12	10	12
6. มูลสัตว์	7	9	7	17
7. อื่น ๆ	-	-	-	-

สรุป- ก้านมะพร้าว

มากที่สุด 14 คน คิดเป็น 35%

มาก 13 คน คิดเป็น 32 %

ปานกลาง 7 คน คิดเป็น 17 %

น้อย 6 คน คิดเป็น 15 %

- ลูกมะพร้าว

มากที่สุด 17 คน คิดเป็น 7%

มาก 11 คน คิดเป็น 27 %

ปานกลาง 17 คน คิดเป็น 42 %

น้อย 5 คน คิดเป็น 12%

- ซากปลา, แฉงกะพรุน

มากที่สุด 8 คน คิดเป็น 20 %

มาก 6 คน คิดเป็น 15 %

ปานกลาง 17 คน คิดเป็น 42 %

น้อย 9 คน คิดเป็น 22 %

- เศษกิ่งไม้, ใบไม้

มากที่สุด 8 คน คิดเป็น 20%

มาก 18 คน คิดเป็น 45 %

ปานกลาง 8 คน คิดเป็น 20 %

น้อย 6 คน คิดเป็น 15 %

- สานห้ายทะเล

มากที่สุด 6 คน คิดเป็น 18 %

มาก 12 คน คิดเป็น 30 %

ปานกลาง 10 คน คิดเป็น 25%

น้อย 12 คน คิดเป็น 30 %

- มูลสัตว์

มากที่สุด 7 คน คิดเป็น 17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก 9 คน คิดเป็น 22 %

ปานกลาง 7 คน คิดเป็น 17 %

น้อย 17 คน คิดเป็น 42 %

- ขยะอื่น ๆ 0 %

15. ขยะต่างๆที่ท่านพบเห็นบริเวณชายหาดที่มีมากขึ้นนั้น ท่านคิดว่าควรมีการจัดการเช่นไร

- ( ) เพิ่มพนักงานเก็บกวาดขยะให้จำนวนมากขึ้น
- ( ) เพิ่มเที่ยวในการเก็บขยะของพนักงานจากเช้า/เย็นเป็น เช้า/กลางวัน/เย็น
- ( ) ใช้รถเก็บขยะที่ใช้ในชายหาดโดยเฉพาะมาช่วยทุ่นแรงคน
- ( ) ถ้ามีความเห็นที่แตกต่างโปรดระบุ.....

สรุป- เพิ่มพนักงานเก็บกวาดขยะให้มีจำนวนมากขึ้น 22 คน คิดเป็น 55 %

- เพิ่มเที่ยวในการเก็บขยะของพนักงาน 8 คน คิดเป็น 20 %
- ใช้รถเก็บขยะที่ใช้ในชายหาดโดยเฉพาะ 8 คน คิดเป็น 20 %
- ความเห็นอื่น ๆ เช่น การปลูกฝังจิตสำนึกให้นักท่องเที่ยว 2 คน คิดเป็น 5 %

16. ท่านเคยพบเห็นการใช้รถที่ไว้ใช้เก็บขยะบริเวณชายหาด(บนฝั่งทราย)โดยเฉพาะหรือไม่

- ( ) เคย จากที่.....
- ( ) ไม่เคย

สรุป- เคยพบ 9 คน คิดเป็น 22 % ซะอำ 7 คน คิดเป็น 17 %

กทม. 2 คน คิดเป็น 5 %

- ไม่เคยพบ 31 คน คิดเป็น 77 %

17. ถ้ามีรถที่ใช้เก็บกวาดขยะบริเวณชายหาด เพื่อช่วยทุ่นแรงคนที่พนักงานที่ต้องเดินเก็บกวาด และช่วยประหยัดเวลาในการเก็บกวาดด้วย(ดังในรูป) ท่านจะเห็นด้วยหรือไม่

- ( ) เห็นด้วย
- ( ) ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

สรุป- เห็นด้วย 35 คน คิดเป็น 87 %

ไม่เห็นด้วย 5 คน คิดเป็น 12 %

18. ถ้ามีการออกแบบ รถเพื่อใช้ในการกวาดขยะบริเวณชายหาดโดยเฉพาะ รูปแบบใดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยในการใช้งานบริเวณชายหาดในประเทศ กล่าวคือ ใช้เก็บขยะจากทรายแล้วลำเลียงไปสู่ถังขยะ มีความคล่องตัวสามารถหลบหลีกได้สะดวก, เติียงผ้าใบได้ (เลือกได้ 1 แบบ)

- ( ) แบบที่ 1
- ( ) แบบที่ 2
- ( ) แบบที่ 3
- ( ) แบบที่ 4
- ( ) แบบที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความปลอดภัย
  - ควรปรับปรุง 3 คน คิดเป็น 12%
  - ดี 11 คน คิดเป็น 45 %
  - พอใช้ 12 คน คิดเป็น 50 %
  - ควรปรับปรุง 1 คน คิดเป็น 4 %
- ความสวยงามเหมาะสมกับสถานที่
  - ดี 9 คน คิดเป็น 37 %
  - พอใช้ 13 คน คิดเป็น 54 %
  - ควรปรับปรุง 2 คน คิดเป็น 8 %

21. ข้อเสนอแนะในด้านการออกแบบรถเก็บกวาดขยะตามชายหาดที่ใช้ในประเทศไทย

- ด้านขนาดรูปร่าง
  - ( ) ควรมีขนาดเล็กกะทัดรัดเพื่อความคล่องตัว
  - ( ) ควรมีขนาดใหญ่เพื่อทำการเก็บกวาดได้มาก ๆ
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ด้านความสวยงาม
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่ทันสมัยแบบรถสมัยใหม่
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่กลมกลืนได้ดีกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่เป็นเครื่องจักรกลแบบรถแทรกเตอร์เพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ด้านความปลอดภัย
  - ( ) ควรมีไฟสัญญาณเตือนเวลาทำงาน
  - ( ) ควรมีเสียงเตือนในเวลาทำงาน
  - ( ) ควรมีสีสันสะดุดตาและเตือนให้ระวังเช่น สีเหลือง เป็นต้น
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ความคิดเห็นอื่น.....

- สรุป-
- ด้านขนาดรูปร่าง
    - ควรมีขนาดเล็กกะทัดรัด 29 คน คิดเป็น 72 %
    - ควรมีขนาดใหญ่เพื่อเก็บกวาดได้มาก 11 คน คิดเป็น 27 %
    - อื่น ๆ 0%
  - ด้านความสวยงาม
    - ควรมีรูปทรงทันสมัยแบบรถสมัยใหม่ 10 คน คิดเป็น 25 %
    - ควรมีรูปทรงที่กลมกลืนได้ดีกับธรรมชาติ 23 คน คิดเป็น 57 %
    - ควรมีรูปทรงเป็นเครื่องจักรกลเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน 7 คน คิดเป็น 7 %
    - อื่น ๆ 0 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความปลอดภัย
  - ควรปรับปรุง 3 คน คิดเป็น 12%
  - ดี 11 คน คิดเป็น 45 %
  - พอใช้ 12 คน คิดเป็น 50 %
  - ควรปรับปรุง 1 คน คิดเป็น 4 %
- ความสวยงามเหมาะสมกับสถานที่
  - ดี 9 คน คิดเป็น 37 %
  - พอใช้ 13 คน คิดเป็น 54 %
  - ควรปรับปรุง 2 คน คิดเป็น 8 %

21. ข้อเสนอแนะในด้านการออกแบบรถเก็บกวาดขยะตามชายหาดที่ใช้ในประเทศไทย

- ด้านขนาดรูปร่าง
  - ( ) ควรมีขนาดเล็กกะทัดรัดเพื่อความคล่องตัว
  - ( ) ควรมีขนาดใหญ่เพื่อทำการเก็บกวาดได้มาก ๆ
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ด้านความสวยงาม
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่ทันสมัยแบบรถสมัยใหม่
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่กลมกลืนได้ดีกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น
  - ( ) ควรมีรูปทรงที่เป็นเครื่องจักรกลแบบรถแทรกเตอร์เพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ด้านความปลอดภัย
  - ( ) ควรมีไฟสัญญาณเตือนเวลาทำงาน
  - ( ) ควรมีเสียงเตือนในเวลาทำงาน
  - ( ) ควรมีสีสันสะดุดตาและเตือนให้ระวังเช่น สีเหลือง เป็นต้น
  - ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ความคิดเห็นอื่น.....

- สรุป- ด้านขนาดรูปร่าง
  - ควรมีขนาดเล็กกะทัดรัด 29 คน คิดเป็น 72 %
  - ควรมีขนาดใหญ่เพื่อเก็บกวาดได้มาก 11 คน คิดเป็น 27 %
  - อื่น ๆ 0%
- ด้านความสวยงาม
    - ควรมีรูปทรงทันสมัยแบบรถสมัยใหม่ 10 คน คิดเป็น 25 %
    - ควรมีรูปทรงที่กลมกลืนได้ดีกับธรรมชาติ 23 คน คิดเป็น 57 %
    - ควรมีรูปทรงเป็นเครื่องจักรกลเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน 7 คน คิดเป็น 7 %
    - อื่น ๆ 0 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านความปลอดภัย มีสัญญาณไฟเตือนเวลาทำงาน 16 คน คิดเป็น 40%
  - มีเสียงเตือนเวลาทำงาน 15 คน คิดเป็น 37 %
  - มีสีสันสะดุดตาเตือนให้ระวังเช่น สีเหลือง 8 คน คิดเป็น 20 %
  - อื่น ๆ ๗๐ %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี :	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
มัธยมศึกษาตอนปลาย :	โรงเรียนปทุมคงคา
มัธยมศึกษาตอนต้น :	โรงเรียนปทุมคงคา
ประถมศึกษา :	โรงเรียนอินทรมพรรยอนุสรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้