

โครงการออกแบบบรรดสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก
(THE VEHICLE FOR THE GROUP OF EXTINGUISHERS)



โดย
นาย พรเทพ คล่องอาวุธ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 41199
วัน, เดือน, ปี 1.9 S.A. 2544

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

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543 -44

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรม
ศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
อาจารย์(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก

THE VEHICLE FOR THE GROUP OF EXTINGUISHERS

ชื่อ นายพรเทพ คล่องอาวุธ

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

จากภาวะภัยแล้งที่มีความรุนแรงขึ้นทุกปี ทำให้ไฟป่าที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งมีแนวโน้มมีความรุนแรงมากขึ้น โดยที่ไฟป่าเป็นตัวทำลายซึ่งทรัพยากรธรรมชาติ, ชีวิตสัตว์ป่า ตลอดจนทำให้ป่าไม้หยุดชะงักการเจริญเติบโต ขาดคุณสมบัติในการกักน้ำ และไม่สามารถรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมต่อไปได้

ศูนย์ควบคุมไฟป่า เป็นหน่วยงานภาคสนามที่ดูแลรับผิดชอบในการสำรวจ และวิจัยข้อมูลไฟป่า รวมถึงงานป้องกันไฟป่า และปฏิบัติการดับไฟป่า โดยศูนย์ควบคุมไฟป่ามีหน่วยย่อยเป็นสถานีควบคุมไฟป่าแยกกระจายอยู่ในแต่ละพื้นที่ สถานีควบคุมไฟป่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานดับไฟป่า โดยงานดับไฟป่านั้น กำลังคนถือเป็นกำลังหลักที่เข้าไปทำการดับไฟป่า โดยการเข้าปฏิบัติงานดับไฟป่าจะใช้การจัดกำลังพลเข้าทำการดับไฟเป็นในลักษณะของหมู่ดับไฟป่า ซึ่งหนึ่งหมู่จะมีเจ้าหน้าที่ 14 คน (หมู่ดับไฟขนาดใหญ่) แต่จากการศึกษาพฤติกรรมในการจัดแบ่งหน้าที่การทำงานจริงกลับไม่เป็นดังเช่น การจัดแบ่งจำนวนคนตามหน้าที่ข้างต้นซะทีเดียว ทั้งนี้เนื่องมาจากกรณีที่ทางเจ้าหน้าที่ใช้งานในแต่ละพื้นที่บางที่ก็มีความแตกต่างกัน บางก็มีการจัดแปลนการนั่งไปกับรถที่ต่างกัน หรือบ้างก็เกิดจากการให้ความสำคัญของหัวหน้าสถานีควบคุมไฟป่าในการขนส่งกำลังคนที่แตกต่างกัน หรือเกิดจากการใช้งานรถในหน้าที่ที่แตกต่างกัน ทั้งหมดนี้ทำให้มีการกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถไม่แน่นอน และมีผลดี-ผลเสียต่อการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน และยังส่งผลกระทบต่อการจัดแบ่งหน้าที่การทำงานที่แตกต่างกัน

จึงได้ทำการวิเคราะห์หาแนวทางการกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถใหม่ที่มีความเหมาะสม ตรงตามความต้องการในหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำการวิเคราะห์จากข้อดี - ข้อเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละแบบปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดแนวทางที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานจริงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากการวิเคราะห์ถึงผลดี-ผลเสียสามารถสรุปออกมาเป็นขอบเขตของโครงการได้ดังนี้ คือ เป็นรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก โดย

มีหน้าที่หลัก คือ

1. ลาดตระเวนตรวจหาไฟป่า
2. ขนส่งเจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติการดับไฟป่า

หน้าที่รอง คือ

1. บรรทุกน้ำ เพื่อไปช่วยเหลือในงานดับไฟป่า
2. จัดเก็บอุปกรณ์ช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟ

ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ 8 นาย คือ หัวหน้าหมู่ดับไฟป่า 1 นาย เจ้าหน้าที่ขับรถ 1 นาย เจ้าหน้าที่ใช้ถังฉีดน้ำ 2 นาย เจ้าหน้าที่ใช้ไม้ดับไฟ 4 นาย มีพื้นที่การรับผิดชอบไม่ต่ำกว่า 200 ตารางกิโลเมตร ระยะทางไม่ต่ำกว่า 20 กิโลเมตร มีระบบช่วงล่าง ล้อ และยางที่เหมาะสมทั้งสภาพภูมิประเทศป่า และพื้นที่ราบถนนลาดยาง ใช้โครงสร้างตัวถังในกลุ่มของรถประเภทกระบะ OFF ROAD ความจุกระบอกสูบไม่ต่ำกว่า 2,500 ซีซี

ซึ่งในขอบเขตของโครงการในเบื้องต้นนั้น ตัวรถจะติดตั้งอุปกรณ์ผาลไถสำหรับช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟด้วย แต่เมื่อผ่านในขั้นตอนแบบร่างแล้วจึงได้ตัดออก ด้วยเหตุผลว่าผาลไถจะเพิ่มภาระให้กับตัวรถมากเกินไป รวมทั้งตัวรถเองจะมีประสิทธิภาพไม่พอที่จะติดตั้งอุปกรณ์ตัวนี้ ดังนั้น จึงได้ตัดอุปกรณ์ผาลไถออกไป

หลังจากนั้นจึงได้ทำการศึกษาถึงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานต่างๆ แล้วจึงทำการวิเคราะห์จัดพื้นที่ในรถ โดยแยกเป็นการจัดพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า การจัดพื้นที่สำหรับน้ำกับเครื่องปั้มน้ำ และการจัดพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ดับไฟป่ากับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทั้งหมด ซึ่งในการวิเคราะห์การจัดพื้นที่นั้น ได้ทำ Model 1:5 ทดลองในการจัดพื้นที่

เมื่อได้แนวทางในการจัดพื้นที่ใหม่แล้ว จึงได้ทำการออกแบบและพัฒนาการออกแบบตามแนวทางที่วางไว้จนถึงขั้นตอนสุดท้าย จึงได้รถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าที่มีลักษณะ ดังนี้คือ

เป็นรถ OFF ROAD ขับเคลื่อน 4 ล้อแบบ Part Time ติดตั้งอุปกรณ์วินช์และการ์ดสำหรับกันกระแทกด้านหน้า ตัวรถเป็นลักษณะเปิดโล่ง เพื่อให้รถมีลักษณะโปร่งเบา คล่องตัว จัดลักษณะการนั่งให้เจ้าหน้าที่ขับรถ เจ้าหน้าที่ใช้ไม้ดับไฟและหัวหน้าหมู่ดับไฟป่านั่งหันไปทางด้านหน้า ส่วนเจ้าหน้าที่ใช้ไม้ดับไฟด้านหลังนั่งหันหน้าออกด้านข้าง ที่บันไดด้านข้างส่วนหน้าเป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์ครอบหรือราโค้ ที่นั่งด้านหน้าสองที่ออกแบบเป็นที่จัดเก็บถังเพรสเซอร์ด้านละถัง ที่โครงเสาด้านหลังสองด้าน เป็นที่วางถังฉีดน้ำดับไฟขนาด 20 ลิตร ส่วนด้านหลังเป็นที่สำหรับล็อคเก็บขวาน ส่วนด้านข้างรถตอนหลังเป็นที่ติดตั้งไม้ดับไฟที่สามารถหยิบได้สะดวกจากภายนอกรถ ทางตอนท้ายวางที่ม้วนสายยาว 100 เมตรและเครื่องปั้มน้ำขนาด 4 แรงม้า รุ่น P206 ของ Rabbit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งต่อออกมาจากถังบรรจุน้ำขนาด 300 ลิตร ที่จัดวางอยู่บริเวณใต้ที่นั่งตอนท้าย ส่วนที่นั่งทางตอนท้ายนั้น พนักพิงหลังสามารถเปิดลงมาได้ เป็นที่จัดเก็บมีดพร้าสำหรับทำแนวกันไฟ จำนวน 8 อัน ส่วนใต้ที่นั่งก็เป็นที่วางสัมภาระของแต่ละคน รวมทั้งเป็นที่เก็บพลั่วไฟป่า ด้านหลังมีไฟสปอร์ตไลท์ สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานในเวลากลางคืน สามารถปรับขึ้น - ลงและหันซ้าย - ขวาได้ ทางด้านบนเป็นส่วนจัดเก็บหลังคาผ้าใบ ที่สามารถกางออกมาได้ในขณะลาดตระเวนตรวจหาไฟ และมีการจัดวางล้ออะไหล่ไว้ด้านบน รวมทั้งมีไฟฉุกเฉินที่ด้านข้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ทุกวันนี้ ในสังคมเมืองที่เราอาศัยอยู่ เราแทบจะไม่ค่อยรู้เลยว่า ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคมนั้น เกิดไฟฟ้าขึ้นอยู่ทุกปี และแทบจะเกือบทุกชั่วโมง ซึ่งถึงแม้ไฟฟ้าที่เกิดในประเทศเราจะไม่รุนแรงเท่าในต่างประเทศ แต่ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นก็ได้สร้างความเสียหายให้แก่ทรัพยากรป่าไม้ และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ มากมาย ทั้งสัตว์ป่า ดิน และน้ำ ตลอดจนทำลายสมดุลธรรมชาติของระบบนิเวศน์ในป่า ซึ่งยากยิ่งนักที่จะแก้ไขให้ฟื้นคืนสภาพเดิมได้อีก

การมีโอกาสได้เข้าไปศึกษาถึงเรื่องราวเกี่ยวกับไฟฟ้า ได้ฟังคำพูดจากเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า ได้ทราบถึงความเหนื่อยยากในการรักษาไว้ซึ่งธรรมชาติป่าที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้เกิดความเข้าใจ และตระหนักถึงความรุนแรง รวมทั้งผลเสียของไฟฟ้าที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้เกิดความรู้ลึกสะทอนถึงตัวเอง ว่าน่าจะมีส่วนช่วยในนำวิชาที่ได้เรียนรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์

ดังนั้นจึงหวังว่า โครงการออกแบบบรรทัดสำหรับเจ้าหน้าที่หมุดดับไฟฟ้าขนาดเล็กนี้ จะมีส่วนช่วยให้ทางเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าได้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการดับไฟฟ้าให้สำเร็จได้ลุส่ง ทำให้เกิดไฟฟ้าน้อยลง ช่วยรักษาไว้ซึ่งธรรมชาติ และระบบนิเวศน์ในป่าให้ดำรงอยู่ต่อไป รวมทั้งช่วยให้เกิดการตื่นตัว และเล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันป้องกันไฟฟ้าอย่างจริงจัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางประกอบที่		หน้า
2.2.1	แสดงจำนวนศูนย์ควบคุมไฟฟ้า และสถานีควบคุมไฟฟ้า	27
2.3.1.3	รายละเอียดรถเดิม	57
2.3.2.1	Specification of ALL TERRIAN VEHICLES	64
2.3.2.2	Specification of IFEX MOTORCYCLES	65
2.3.2.3	Specification of THE IFEX FIREHUNTER	67
2.3.2.4	Specification of DUAL INTRUDER SKID	68
2.3.2.5	Specification of HOSE REEL SKID	69
2.3.2.6	Specification of IFEX 1 LITER IMPULSE GUN	70
2.3.3.1	รายละเอียด TOYOTA HILUX TIGER	72
2.3.3.2	รายละเอียด ISUZU RODEO LS 4WD 3000 TURBO	74
2.3.3.3	รายละเอียด FORD RANGER DOUBLECAB 4x4	76
2.3.3.4	รายละเอียด MAZDA B2900 FIGHTER DOUBLECAB 4WD	78
2.3.3.5	รายละเอียด MITSUBISHI STRADA GRANDIS 4WD	80
2.4.2.1	ตำแหน่ง และหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละคนในหมู่ดับไฟฟ้า ขนาดใหญ่	87
2.4.2.2	แสดงรูปแบบการนั่งในแต่ละกรณีที่ส่งผลกระทบต่อจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถ	88
2.4.2.3	รูปแบบการทำงานรถแบบขนส่งกำลังคนอย่างเดียว	90
2.4.2.4	รูปแบบการทำงานรถแบบขนส่งกำลังคน และน้ำ	91
2.4.2.5	ข้อดี – ข้อเสียของรูปแบบการขนส่งในแบบต่างๆ	92
2.4.2.6	แนวทางพัฒนาที่ 1	94
2.4.2.7	แนวทางพัฒนาที่ 2	95
2.4.2.8	แนวทางพัฒนาที่ 3	96
2.4.2.9	วิเคราะห์สรุปหาแนวทางที่เหมาะสม	97
2.4.3.1.1	วิเคราะห์อุปสรรคที่เกี่ยวข้องในการทำแนวกันไฟ	102
2.4.3.1.2	วิเคราะห์ความถี่ในการหยิบใช้งาน	103
2.4.3.2.1	ลักษณะการชิงเผา	104
2.4.3.2.2	อุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับการชิงเผา	106
2.4.3.3	วิเคราะห์อุปสรรคที่เกี่ยวข้องในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางประกอบที่	หน้า	
2.4.3.4.1	อุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่แต่ละคนถือเดินทางไป	114
2.4.3.4.2	อุปกรณ์ทั้งหมด ในการเดินทางไปที่ดับไฟฟ้าที่เกิดในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	116
2.4.4	สรุปขนาดสัดส่วน และข้อพิจารณาการจัดเก็บอุปกรณ์ในการดับไฟฟ้า	134
2.4.5	สรุปขนาดสัดส่วน และข้อพิจารณาการจัดเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการปฏิบัติงาน	139
2.4.6.1.1	วิเคราะห์เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า	144
2.4.6.1.2	การคำนวณน้ำหนักรวมของรถ	145
2.4.6	สรุปขนาดสัดส่วน และข้อพิจารณาการจัดเก็บอุปกรณ์เสริมต่างๆ	152
2.4.7.1.1	ทำนองที่ระดับความสูงต่างๆ	154
2.4.7.1.2	การวิเคราะห์หน้าที่และความต้องการของหัวหน้าหมุดดับไฟ	155
2.4.7.1.3	การวิเคราะห์หน้าที่และความต้องการของเจ้าหน้าที่ขับรถ	155
2.4.7.1.4	การวิเคราะห์หน้าที่และความต้องการของเจ้าหน้าที่ถังฉีดน้ำ	155
2.4.7.1.5	การวิเคราะห์หน้าที่และความต้องการของเจ้าหน้าที่ไม้ดับไฟ	156
2.4.7.2.1	การจัดพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร	157
2.4.7.2.2	เครื่องมือปั้มน้ำรุ่นต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์เลือก	159
2.4.7.2.3	วิเคราะห์การเลือกใช้ปั้มน้ำ	160
2.4.7.3.1	สรุปอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เพื่อการจัดพื้นที่	161
2.4.7.3.2	สรุปอุปกรณ์เสริมต่างๆ เพื่อการจัดพื้นที่	161
2.4.7.4	วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของแต่ละแนวทางการจัดพื้นที่	173
2.5.2.1	อุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละภาค	179
2.5.2.2	อุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่าง ๆ ในแต่ละฤดู	179
2.5.2.3	การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์	180
2.6.1	วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างแบบ MONOCOQUE และ CHASSIS	184
2.6.2.1	ลักษณะการขึ้น - ลง	186
2.6.2.2	วิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างการเปิดประตู	187
2.6.3.1	ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กท่อตัด	189
2.6.3.2	ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กแผ่นปั้มขึ้นรูป	190
2.6.3.3	ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส	191
2.6.3.4	ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อ	192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางประกอบที่		หน้า
2.7.2	เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของวัสดุหุ้มส่วนที่นั่ง	206
2.7.3	การวิเคราะห์เลือกวัสดุในการผลิตส่วนจذبที่กสำหรับหัวหน้าหมุดไฟฟ้า	212
2.7.4	การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำแผ่นหลังคากันความร้อน	215
2.8.1	ข้อดี - ข้อเสียของเครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์เบนซิน	220
2.8.2.1	ชุดเกียร์ในระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ Part Time	225



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1.1	18
2.1.4	21
2.2.3.1	29
2.2.3.2	32
2.2.4.1	34
2.2.4.2	36
2.2.4.3	37
2.2.4.4	37
2.3.1.1	51
2.3.1.2	51
2.3.1.3	52
2.3.1.4	52
2.3.1.5	53
2.3.1.6	53
2.3.1.7	54
2.3.1.8	54
2.3.1.9	55
2.3.1.10	55
2.3.1.11	56
2.3.1.12	56
2.3.1.13	57
2.3.1.14	59
2.3.1.15	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.3.1.16	ในกรณีที่ยับรถทุก Slip-on Tank ไปด้วยเจ้าหน้าที่จะนั่งทับอุปกรณ์และถ่วงน้ำหนักไปซึ่งไม่ปลอดภัยต่อการเดินทางเป็นอย่างมาก	59
2.3.1.17	ลักษณะการจัดวาง Slip-on Tank และอุปกรณ์ไปกับตัวรถ	59
2.3.1.18	อุปกรณ์ดับไฟป่ามีการจัดวางลงในพื้นที่กระบะท้ายที่ไม่แน่นอน	60
2.3.1.19	การจัดวางถังฉีดน้ำดับไฟ	60
2.3.1.20	การจัดวางไม้ดับไฟจะพยายามวางตามยาวของตัวรถ	60
2.3.1.21	การจัดวางครอบหรือราโค	60
2.3.1.22	ตำแหน่งการนั่งของหัวหน้าหมู่ดับไฟป่า	61
2.3.1.23	เนื่องจากเป็นรถประเภท OFF ROAD ที่มีความสูงมาก การขึ้นลงจึงต้องใช้การปีนขึ้น ซึ่งไม่สะดวกมากนัก	61
2.3.1.24	แปลนการจัดตำแหน่งการนั่งแบบไม้พาดขวาง	62
2.3.1.25	แปลนการจัดตำแหน่งการนั่งแบบนั่งยาวสองแถว	63
2.3.2.1	ALL TERRIAN VEHICLES	64
2.3.2.2	IFEX MOTORCYCLES	65
2.3.2.3.1	THE IFEX FIREHUNTER	66
2.3.2.3.2	ปืนฉีดน้ำคู่	66
2.3.2.4	DUAL INTRUDER SKID	68
2.3.2.5	HOSE REEL / HOSE REEL SKID	69
2.3.2.6	IFEX 1 LITER IMPULSE GUN	70
2.3.3.1	TOYOTA HILUX TIGER	71
2.3.3.2	ISUZU RODEO LS 4WD	73
2.3.3.3	FORD RANGER DOUBLECAB 4x4	75
2.3.3.4	MAZDA B 2900 FIGHTER DOUBLECAB 4WD	77
2.3.3.5	MISUBISHI STRADA GRANDIS 4WD	79
2.4.1.1	ขนาดสัดส่วนผู้ชาย 97.5%tile และ 2.5%tile	82
2.4.1.2	ขนาดสัดส่วนและการใช้พื้นที่ในรถยนต์	83
2.4.1.3	มุมมองตาในการเคลื่อนไหวของร่างกายในส่วนต่างๆ	84
2.4.1.4	แสดงการนั่งในรถกระบะของเดิม	85
2.4.1.5	แสดงการขึ้น - ลงรถกระบะของเดิม	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.4.4.1	ถังน้ำดับไฟ ขนาด 20 ลิตร	125
2.4.4.2.1	ไม้ดับไฟ	126
2.4.4.2.2	การวางเก็บไม้ดับไฟภายในศูนย์ฯ ขณะไม่ได้ใช้งาน	126
2.4.4.3.1	ครอบหรือราไค่	127
2.4.4.3.2	ส่วนหัวของครอบมีลักษณะคล้ายจอบ และคราด	127
2.4.4.4	ถังเพรสเซอร์ (ถังน้ำอัดลม)	128
2.4.4.5.1	มิดพรั้า	129
2.4.4.5.2	การใช้มิดพรั้าทำแนวกันไฟ	129
2.4.4.6	ขวาน	130
2.4.4.7	เลื่อย	131
2.4.4.8	พลั่วไฟฟ้า	132
2.4.4.10	คอบจุดไฟ	133
2.4.5.1.1	ถังน้ำมันสำรอง	135
2.4.5.1.2	สายต่อสำหรับเติมน้ำ	135
2.4.5.2	ขนาดสัดส่วนกล่องสองทางไกล	136
2.4.5.3	วิทยุสื่อสาร	136
2.4.5.4	ขนาดสัดส่วนสมุดจดบันทึก	137
2.4.5.5	ขนาดสัดส่วนแผนที่	137
2.4.5.6	ขนาดสัดส่วนกระเป๋าสัมภาระ	138
2.4.5.7	ขนาดสัดส่วนกระติกน้ำ	138
2.4.6.1.1	Winch รุ่น HS 9500	140
2.4.6.1.2	Winch รุ่น XD 9000	140
2.4.6.1.3	Winch รุ่น M 8000	141
2.4.6.1.4	Winch รุ่น M 6000	141
2.4.6.1.5	Winch รุ่น HS 9500i	141
2.4.6.1.6	Winch รุ่น XD 9000i	142
2.4.6.1.7	Winch รุ่น X 8000i	142
2.4.6.1.8	Winch รุ่น M 8274-50	142
2.4.6.1.9	Winch รุ่น MULTI MOUNT	142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า
2.4.6.1.10 Winch รุ่น M 6000 SDP	143
2.4.6.1.11 Winch ขนาดใหญ่	143
2.4.6.1.12 ระยะจุดยึดรอกไฟฟ้า	143
2.4.6.2.1 ถังดับเพลิงในรถยนต์	146
2.4.6.2.2 วิธีใช้เครื่องดับเพลิง	147
2.4.6.3 ลักษณะของยาง MUD TERRIAN และยาง ALL TERRIAN	148
2.4.6.4 ลักษณะกล่อง และกระเป๋ายาบาลแบบต่างๆ	149
2.4.6.5.1 อุปกรณ์ GPS แบบต่างๆ	150
2.4.6.5.2 แสดงการใช้งาน GPS	151
2.4.6.5.3 แสดงการใช้ GPS ในการนำทางทั้งทางบก ทางอากาศ และทางน้ำ	151
2.5.1.1 เส้นทางระหว่างเมือง	175
2.5.1.2 เส้นทางเข้าหมู่บ้าน	176
2.5.1.3 เส้นทางเข้าป่า	176
2.5.1.4 เส้นทางในภูมิประเทศป่า	177
2.5.1.5 เส้นทางในภูมิประเทศป่า	177
2.6.3.1 โครงสร้างแบบเหล็กท่อนัด	189
2.6.3.2 โครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป	190
2.6.3.3 โครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส	191
2.6.4.1 รูปทรงของรถในลักษณะต่างๆ ที่มีผลทางด้านอากาศพลศาสตร์ที่แตกต่างกัน	195
2.6.4.2 รูปทรงของรถที่มีผลต่อการรับแรงทางด้านข้าง	196
2.7.1.1 หน้าตัดเหล็กแชสซีส์	198
2.7.1.2 กรรมวิธีการผลิตรถยนต์	201
2.7.1.3 ขั้นตอนการพ่นสี และลำดับชั้นของสี	203
2.8.1.1 การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	219
2.8.1.2 เครื่องยนต์ 1KZ-TEขนาด 3,000 ซีซี	220
2.8.1.3 การวางเครื่องยนต์ตามยาว และตามขวาง	222
2.8.1.4 การทำงานของเกียร์	223
2.8.3.1 สปริงแผ่น	227
2.8.3.2 สปริงขด	228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	หน้า	
2.8.3.3	ทอชั้นบาร์	229
2.8.3.4	สปริงอากาศแบบต่างๆ	230
2.8.3.5	ใช้ก้อปแบบทรงกระบอก	231
2.8.3.6	ใช้ก้อปแบบคาน	232
2.8.3.7	เหล็กกันโคลง	232
2.8.3.8	ยางกันกระแทก	233
2.8.3.9	ระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง	234
2.8.3.10	ระบบแขวนล้อแบบอิสระ	235
2.8.3.11	ปีกนกขวางแบบสามเหลี่ยม	236
2.8.3.12	ปีกนกขวางมีหนวดกึ่ง	236
2.8.3.13	การติดปีกนกตามยาวจะต้องมีเหล็กรับแรงด้านข้าง เพื่อกันรอยโย้ไปมา	237
2.8.3.14	ปีกนกเฉียง ปกติใช้สำหรับระบบแขวนล้ออิสระล้อหลัง	237
2.8.3.15	ระบบแขวนล้อแบบแมกเฟอริสันสตรีทในล้อหน้ารถยนต์	238
2.8.3.16	ระบบแขวนล้อแบบแมกเฟอริสันสตรีทที่ล้อหลัง	238
2.8.4	ส่วนประกอบต่างๆ ของระบบบังคับเลี้ยว	242
2.8.5.1	ลักษณะของดรัมเบรก	243
2.8.5.2	ลักษณะของดิสก์เบรก	243
2.8.6.1	ไฟหน้าแบบรวมเป็นชุดเดียวกัน	244
2.8.6.2	ลักษณะของหลอดไฟฟ้า	245
2.8.6.3	หลอดฮาโลเจน	245
2.8.6.4	ลักษณะของเลนส์ไฟหน้าที่มีการโค้งแตกต่างกัน	246
2.8.6.5	ไฟหน้าแบบปิดผนึก	247
2.8.6.6	ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก	247
2.8.6.7	ไฟหน้าเดี่ยว	247
2.8.6.8	ไฟหน้าแบบฮาโลเจน	248
2.8.6.9	การจัดวางไฟหน้าคู่	248
3.2.1	ข้อมูลเกี่ยวกับไฟป่า และข้อมูลสำนักควบคุมไฟป่า	260
3.2.2	ข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะเดิม	260
3.2.3	ข้อมูลยานพาหนะใกล้เคียง	261

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่		หน้า
3.2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า	261
3.2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า (ต่อ)	262
3.2.6	แสดงการวิเคราะห์แนวทางการจัดแบ่งหน้าที่ใหม่	262
3.2.7	ข้อมูลพฤติกรรมการทำแนวกันไฟ	263
3.2.8	ข้อมูลพฤติกรรมการชิงเผา	263
3.2.9	ข้อมูลพฤติกรรมการลาดตระเวนตรวจหาไฟฟ้า	264
3.2.10	ข้อมูลพฤติกรรมการดับไฟฟ้า	264
3.2.11	ข้อมูลพฤติกรรมการดับไฟฟ้าในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึง	265
3.2.12	ข้อมูลพฤติกรรมการดับไฟฟ้าในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่าย	265
3.2.13	แสดงการจัดพื้นที่ในส่วนของเจ้าหน้าที่	266
3.2.14	แสดงการจัดพื้นที่ในส่วนของพื้นที่น้ำ เครื่องปั้มน้ำ และอุปกรณ์ดับไฟฟ้า	266
3.2.15	แสดงการวิเคราะห์การจัดแปลนด้วย Model Study	267
3.2.16	แสดงการวิเคราะห์การจัดแปลนด้วย Model Study	267
3.2.17	ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพเส้นทาง	268
3.2.18	แสดงขั้นตอนการ Sketch	268
3.2.19	แสดงขั้นตอนการ Sketch	269
3.2.20	แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบ	269
3.2.21	แสดงทัศนียภาพด้านหน้า และด้านหลัง	270
3.2.22	แสดงรูปด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง และด้านบน	270
3.2.23	แสดงการจัดแปลนภายใน	271
3.2.24	แสดงภาพตัดตามยาว	271
3.2.25	แสดงภาพตัดตามขวาง	272
3.2.26	แสดงภาพการประกอบชิ้นส่วน และรายละเอียดประกอบแบบ	272
3.2.27	แสดงการจัดพื้นที่ด้วย Model Study ขนาด 1 : 5	273
3.2.28	แสดงการจัดพื้นที่อุปกรณ์ไม้ดับไฟด้วย Model Study ขนาด 1 : 5	273
3.2.29	แสดงการทดลองการจัดที่นั่งสำหรับเจ้าหน้าที่ด้านหน้าด้วย Model Study ขนาด 1 : 5	274
3.2.30	แสดงการทดลองการจัดที่นั่งสำหรับเจ้าหน้าที่ด้านหลังด้วย Model Study ขนาด 1 : 5	274

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่		หน้า
3.2.31	แสดงการจัดพื้นที่ของถังน้ำดับไฟด้วย Model Study ขนาด 1 : 5	275
3.2.32	แสดงการจัดพื้นที่ในส่วนเครื่องปั้มน้ำ และที่ม้วนสายยางด้วย Model Study ขนาด 1 : 5	275
4.1.1	สรุปขอบเขตโครงการและสรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ	278
4.1.2	สรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ (ต่อ)	278
4.1.3	แสดงแนวคิดทางด้านรูปฟอร์มและแนวทางการออกแบบ	279
4.1.4	แสดงแนวทางการออกแบบที่ 1	279
4.1.5	แสดงแนวทางการออกแบบที่ 2	280
4.1.6	แสดงการพัฒนาการออกแบบ	280
4.1.7	แสดงการออกแบบส่วนที่นั่งและพวงมาลัย	281
4.1.8	แสดงภาพทัศนียภาพด้านหน้า-ด้านหลัง	281
4.1.9	แสดงภาพทัศนียภาพ	282
4.1.10	แสดงรูปทรงภายนอกด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน	282
4.1.11	แสดงรูปทรงภายนอกด้านหลัง และด้านข้าง	283
4.1.12	แสดงภาพตัดด้านบน (PLAN) และรายละเอียดประกอบแบบ	283
4.1.13	แสดงภาพตัดตามยาว A และรายละเอียดประกอบแบบ	284
4.1.14	แสดงภาพตัดด้านขวาง และรายละเอียดประกอบแบบ	284
4.1.15	แสดงภาพตัดตามยาว B และรายละเอียดประกอบแบบ	285
4.1.16	แสดงภาพการประกอบชิ้นส่วน	285
4.1.17	แสดงรายละเอียดประกอบแบบ	286
4.1.18	แสดงทัศนียภาพภายใน	286
4.1.19	แสดงรายละเอียดส่วนที่นั่งหัวหน้าหม้อดับไฟ และเจ้าหน้าที่ขับรถ	287
4.1.20	แสดงรายละเอียดส่วนที่นั่งเจ้าหน้าที่ใช้ถังฉีดน้ำดับไฟ	287
4.1.21	แสดงรายละเอียดส่วนที่นั่งเจ้าหน้าที่ใช้ไม้ดับไฟ	288
4.1.22	แสดงรายละเอียดส่วนแผงคอนโซลด้านหน้า	288
4.1.23	แสดงรายละเอียดส่วนการ์ดกันกระแทก วินช์ และยางอะไหล่	289
4.1.24	แสดงรายละเอียดส่วนล้อคถึงฉีดน้ำดับไฟ ขวาน และส่วนที่ม้วนสายยาง	289
4.1.25	แสดงรายละเอียดส่วนไฟสปอร์ตไลท์ และส่วนเก็บหลังคาผ้าใบ	290
4.1.26	แสดงรายละเอียดส่วนเก็บไม้ดับไฟ ตัวล้อค และส่วนเก็บคราด	290

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่		หน้า
4.1.27	แสดงรายละเอียดส่วนเครื่องปั้มน้ำ ส่วนเติมน้ำ และส่วนวางถังน้ำมันสำรอง	291
4.2.1	ทัศนียภาพด้านหน้าขวาของโมเดล 1 : 5	292
4.2.2	ทัศนียภาพด้านหลังขวาของโมเดล 1 : 5	292
4.2.3	ภาพด้านหน้าของโมเดล 1 : 5	293
4.2.4	ภาพด้านหลังของโมเดล 1 : 5	293
4.2.5	ทัศนียภาพภายในจากทางด้านหลังของโมเดล 1 : 5	294
4.2.6	ทัศนียภาพภายในจากทางด้านหน้าของโมเดล 1 : 5	294
4.2.7	แสดงรายละเอียดส่วนเก็บไม้ตบไฟของโมเดล 1 : 5	295
4.2.8	แสดงรายละเอียดส่วนเก็บครอบไฟฟ้าของโมเดล 1 : 5	295
4.2.9	แสดงรายละเอียดส่วนหน้ารถของโมเดล 1 : 5	296
4.2.10	รายละเอียดส่วนที่นั่งด้านหลังที่เปิดออกมาได้ของโมเดล 1 : 5	296
4.2.11	รายละเอียดส่วนไฟสปอร์ตไลท์ของโมเดล 1 : 5	297
4.2.12	แสดงการเปิดส่วนหลังคาเก็บแดดด้านหลังของโมเดล 1 : 5	297

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการแบบสั่งงาน

		หน้า
1	TOP VIEW	299
2	FRONT VIEW, BACK VIEW	300
3	LEFT VIEW	301
4	RIGHT VIEW	302
5	PLAN	303
6	LONG SECTION A	304
7	CROSS SECTION	305
8	LONG SECTION B	306
9	ASSEMBLY	307
10	SPECIFICATION	308
11	PART 1, PART 2	309
12	PART 3, PART 4	310
13	PART 5, PART 6, PART 7	311
14	PART 8	312
15	PART 9, PART 11	313
16	PART 10, PART 13	314
17	PART 12	315
18	PART 14	316
19	PART 15	317
20	PART 16	318
21	PART 17	319
22	PART 18 - 19	320
23	PART 20	321
24	PART 21, PART 22	322
25	PART 23, PART 24	323
26	PART 25	324
27	PART 26	325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		หน้า
28	PART 27	326
29	PART 28, PART 30	327
30	PART 29	328
31	PART 31	329
32	PART 32, PART 33	330
33	PART 34	331
34	PART 35	332
35	PART 36	333
36	PART 37	334
37	PART 38	335
38	PART 39, PART 40	336



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
อนุมติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ณ
รายการภาพประกอบ	ญ
รายการแบบสั่งงาน	ท
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
ปัญหาและแนวทางแก้ไข	7
ขอบเขตของโครงการ	14
แนวทางการศึกษาวิจัย	16
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	17
บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิเคราะห์	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า	18
2.1.1 ความหมาย และชนิดของไฟฟ้า	18
2.1.2 องค์ประกอบของไฟฟ้า	19
2.1.3 พฤติกรรมของไฟฟ้า	20
2.1.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดไฟฟ้า	21
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักควบคุมไฟฟ้า	23
2.2.1 ภารกิจหน้าที่ของสำนักควบคุมไฟฟ้า	24
2.2.2 ทฤษฎีในการควบคุมไฟฟ้า	26
2.2.3 งานป้องกันไฟฟ้า และการจัดการเชื้อเพลิง	29
2.2.4 การตรวจหาไฟ	34
2.2.5 การจัดองค์กรดับไฟฟ้า	40
2.2.6 แผนระดมพลดับไฟฟ้า	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.2.7 ขั้นตอนดำเนินการก่อนเข้าทำการดับไฟ	47
2.2.8 วิธีการเข้าดับไฟป่า	47
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	51
2.3.1 ยานพาหนะเดิมที่ทางศูนย์ควบคุมไฟป่าใช้อยู่	51
2.3.1.1 รถดับเพลิงขนาดใหญ่ IVECO	52
2.3.1.2 รถดับเพลิงขนาดใหญ่ UNIMOG	54
2.3.1.3 รถ SLIP-ON TANK	57
2.3.2 ข้อมูลยานพาหนะและอุปกรณ์ของทางต่างประเทศ	64
2.3.2.1 ALL TERRIAN VEHICLES	64
2.3.2.2 IFEX MOTORCYCLES	65
2.3.2.3 THE IFEX FIRE HUNTER	66
2.3.2.4 DUAL IMTRUDER SKID	68
2.3.2.5 HOSE REEL / HOSE REEL SKID	69
2.3.2.6 IFEX 1 LITER IMPULSE GUN	70
2.3.3 ข้อมูลยานพาหนะใกล้เคียง	71
1. ข้อมูลรถ TOYOTA HILUX TIGER	71
2. ข้อมูลรถ ISUZU RODEO LS 4WD	73
3. ข้อมูลรถ FORD RANGER DOUBLECAB 4x4	75
4. ข้อมูลรถ MAZDA B2900 FIGHTER DOUBLECAB 4WD	77
5. ข้อมูลรถ MISUBISHI STRADA GRANDIS 4WD	79
2.4 ข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมการใช้งาน	81
2.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน	81
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า	87
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.4.3 ข้อมูลพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน	98
2.4.3.1 พฤติกรรมการใช้รถ เพื่อไปทำแนวกันไฟ	100
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.4.3.2 พดติกรรมการใช้รถ เพื่อไปทำทำการชิงเผา วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	104
2.4.3.3 พดติกรรมการใช้รถลาดตระเวนตรวจหาไฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	107
2.4.3.4 พดติกรรมการใช้รถในงานดับไฟฟ้า วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	111
2.4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการดับไฟฟ้า และทำแนวกันไฟ	125
2.4.4.1 ถังน้ำดับไฟ ขนาด 20 ลิตร	125
2.4.4.2 ไม้ดับไฟ	126
2.4.4.3 ครอบ หรือราโค่	127
2.4.4.4 ถังเพรสเซอร์	128
2.4.4.5 มีดพริ้ว	129
2.4.4.6 ขวาน	130
2.4.4.7 เลื่อย	131
2.4.4.8 พลั่วไฟฟ้า	132
2.4.4.9 หินลับมีด	132
2.4.4.10 คบจุดไฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	133
2.4.5 ข้อมูลอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน	135
2.4.5.1 ถังน้ำมันสำรอง	135
2.4.5.2 กล้องส่องทางไกล	136
2.4.5.3 วิทยุสื่อสาร	136
2.4.5.4 สมุดจดบันทึก	137
2.4.5.5 แผนที่	137
2.4.5.6 กระเป๋าสัมภาระ	138
2.4.5.7 กระจกน้ำสวนตัว วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	138
2.4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ	140
2.4.6.1 รอกไฟฟ้า	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.4.6.2 ถึงดับเพลิงประจำรถ	146
2.4.6.3 ยาง และยางอะไหล่	148
2.4.6.4 กล่องพยาบาล	149
2.4.6.5 อุปกรณ์สำหรับนำทาง GPS	150
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.4.7 ข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ	153
2.4.7.1 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า	153
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.4.7.2 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร และตัวเครื่องสูบน้ำ	157
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.4.7.3 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ดับไฟฟ้า	161
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.4.7.4 การวิเคราะห์แนวทางจัดพื้นที่ทั้งหมด	162
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.5 ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	175
2.5.1 ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ และสภาพเส้นทาง	175
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.5.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	179
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.5.3 กฎหมาย และพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	182
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.6 ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง	184
2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างตัวถัง	184
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างการเปิดประตู และการขึ้นลง	186
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
2.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนที่นั่ง	189
วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.6.4 ข้อมูลด้านอากาศพลศาสตร์ที่มีผลต่อโครงการ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	193
2.7 ข้อมูลวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	197
2.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตตัวถัง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	197
2.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตส่วนที่นั่ง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	204
2.7.3 ข้อมูลวัสดุ และการผลิตส่วนจุดบันทึกของหัวหน้าหมุดไฟฟ้า วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	209
2.7.4 ข้อมูลวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตหลังคากันความร้อนสำหรับเจ้าหน้าที่นั่งทางตอนท้ายรถ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	213
2.8 ข้อมูลด้านระบบต่างๆ	217
2.8.1 ข้อมูลระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง และระบบเกียร์	217
2.8.2 ข้อมูลระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ	224
2.8.3 ข้อมูลระบบกันสะเทือน	227
2.8.4 ข้อมูลระบบบังคับเลี้ยว	240
2.8.5 ข้อมูลระบบห้ามล้อ	243
2.8.6 ข้อมูลระบบไฟฟ้า และไฟส่องสว่าง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	244
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	250
3.1 สรุปผลการวิเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบ	250
3.2 แบบร่าง และการวิเคราะห์การออกแบบ	260
- การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	
- การออกแบบ และการพัฒนาการออกแบบ	
- การสรุปผลการออกแบบ	
3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	276

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ	277
4.1 แผ่นเสนองาน (PRESENTATION BOARD)	278
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง (MODEL)	292
4.3 แบบสิ่งงาน (DRAWING)	298
บทที่ 5 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะ	337
5.1 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของนักศึกษา	338
5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	339
บรรณานุกรม	340
ภาคผนวก	
ก. ความเสียหายจากไฟฟ้า	341
ข. เนื้อที่ป่าไม้	344
ค. ประวัติการศึกษา	352

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

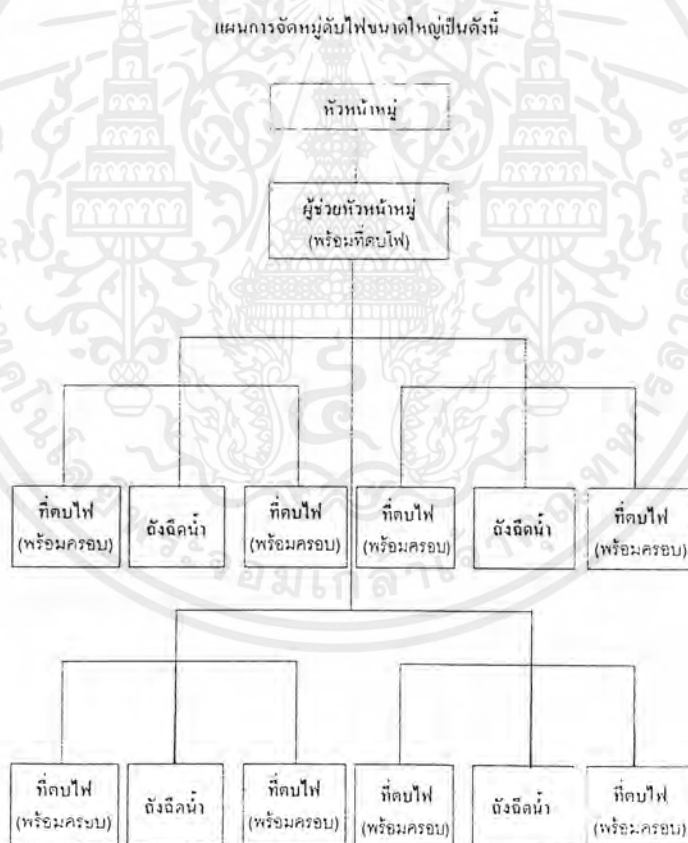


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

จากภาวะภัยแล้งที่มีความรุนแรงขึ้นทุกปี ทำให้ไฟป่าที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งมีแนวโน้มมีความรุนแรงมากขึ้น โดยที่ไฟป่าเป็นตัวทำลายซึ่งทรัพยากรธรรมชาติ, ชีวิตสัตว์ป่า ตลอดจนทำให้ป่าไม้หยุดชะงักการเจริญเติบโต ขาดคุณสมบัติในการกักน้ำ และไม่สามารถรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมต่อไปได้

ศูนย์ควบคุมไฟป่า เป็นหน่วยงานภาคสนามที่ดูแลรับผิดชอบในการสำรวจ และวิจัยข้อมูลไฟป่า รวมถึงงานป้องกันไฟป่า และปฏิบัติการดับไฟป่า โดยศูนย์ควบคุมไฟป่ามีหน่วยย่อยเป็นสถานีควบคุมไฟป่าแยกกระจายอยู่ในแต่ละพื้นที่ สถานีควบคุมไฟป่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานดับไฟป่า โดยงานดับไฟป่านั้น กำลังคนถือเป็นกำลังหลักที่เข้าไปทำการดับไฟป่า โดยการเข้าปฏิบัติงานดับไฟป่าจะใช้การจัดกำลังพลเข้าทำการดับไฟเป็นในลักษณะของหมู่ดับไฟป่า ซึ่งหนึ่งหมู่จะมีเจ้าหน้าที่ 14 คน (หมู่ดับไฟขนาดใหญ่) ซึ่งมีการจัดแบ่งหน้าที่การทำงาน ดังนี้

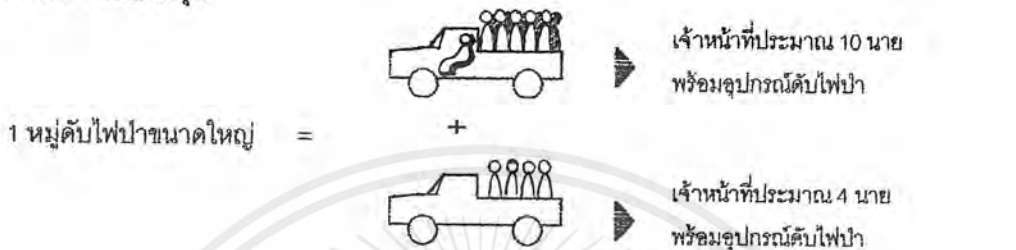


ในการดับไฟป่าในแต่ละครั้งนั้น ก็มีการจัดจำนวนหมู่ดับไฟเข้าทำการดับไฟป่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของไฟ เช่น ตามข้อมูลเอกสารแผนการปฏิบัติงานดับไฟป่าระดับ 1 ก็จะใช้หมู่ดับไฟป่าจำนวน 2 หมู่ ถ้าเป็นไฟป่าระดับ 2 ก็จะใช้หมู่ดับไฟป่าจำนวน 8 หมู่ เป็นต้น ในการทำงานก็จะแบ่งการทำงานกันไปในแต่ละหมู่ โดยมีการติดต่อ และประสานงานกันตลอดเวลา

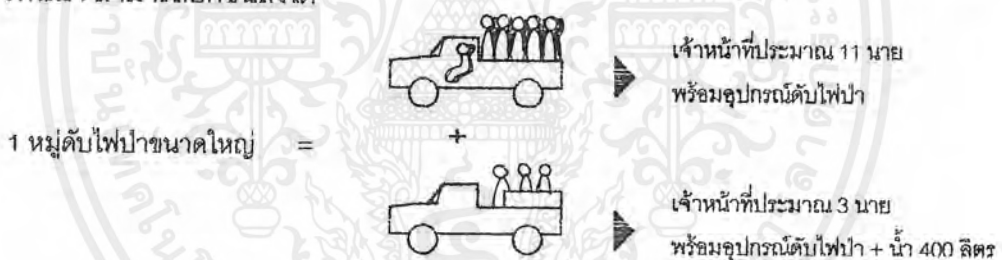
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเข้าไปดับไฟป่า หนึ่งหมู่ดับไฟจะใช้รถกระบะในการขนส่งกำลังคน จำนวน 2 คัน แบ่งแยกกันไปพร้อมกับอุปกรณ์ในการดับไฟป่า โดยในการจัดแบ่งกำลังคนไปในรถแต่ละคันก็ไม่มี การจัดแบ่งที่แน่นอนตายตัว รวมทั้งในการเกิดไฟป่าในพื้นที่ที่แตกต่างกันก็ ทำให้มีการบรรทุกในส่วน ของน้ำ ที่แตกต่างกันไปอีกด้วย ซึ่งตรงนี้สามารถสรุปเพื่อให้เห็นภาพในการปฏิบัติงานได้ ดังนี้

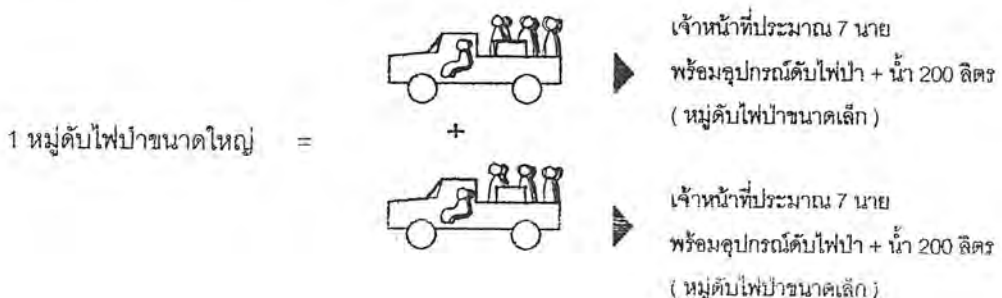
1. ในกรณีไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่เป็นป่าลึกรถไม่สามารถเข้าถึงได้ รถกระบะนี้จะเน้นใช้ ในการขนส่งกำลังคน และอุปกรณ์ดับไฟป่าให้เข้าไปใกล้พื้นที่ได้มากที่สุด ให้ทางเจ้าหน้าที่สามารถเดิน เข้าไปได้ในเส้นทางที่สั้นที่สุด



2. ในกรณีไฟป่าเกิดในพื้นที่ใกล้ถนน หรือรถสามารถเข้าถึงได้ รถกระบะจะใช้ในการ บรรทุกน้ำไปด้วย เพื่อจะไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดับไฟ ซึ่งถังบรรจุน้ำที่บรรทุกไปนี้มีชื่อเรียกว่า Slip-on Tank สามารถบรรจุน้ำได้ประมาณ 400 ลิตร ประกอบด้วยตัวเครื่องยนต์ Honda G200 5.2 HP และตัวเครื่องพ่นน้ำ สามารถยกขึ้นลงได้



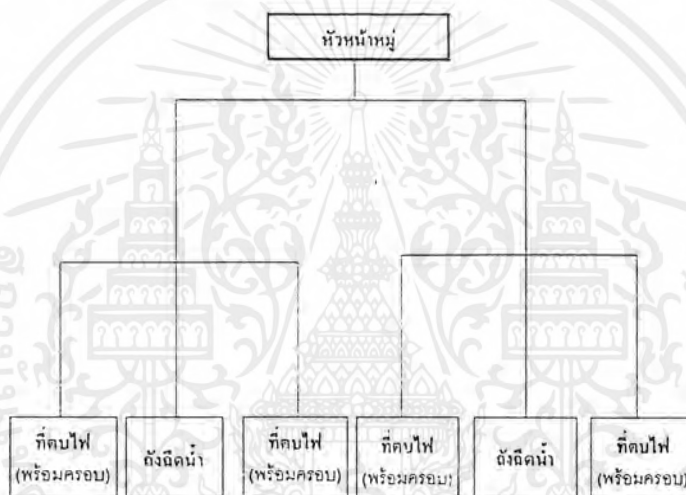
เมื่อมองในการปฏิบัติงานโดยรวมแล้ว ก็คือ ในการปฏิบัติงานต่อครั้งของหมู่ดับไฟ 14 คน จะใช้ยานพาหนะจำนวน 2 คัน และน้ำ 400 ลิตรที่จะเอาไปด้วยหรือไม่ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เกิดไฟป่า จากตรงนี้จึงมีแนวความคิดว่า น่าจะมีการออกแบบจัดแบ่งกำลังคน และน้ำเสียใหม่ เพื่อให้เกิดความ เป็นระเบียบเรียบร้อย และเกิดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากกว่า โดยการจัดแบ่งเจ้าหน้าที่พร้อม อุปกรณ์ดับไฟป่า และน้ำออกเป็น 2 ส่วน แยกกันไปตามแต่ละคันรถเท่าๆ ซึ่งจัดแบ่งแบบใหม่ ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแบ่งแบบใหม่นี้ จะทำให้ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าขนาดเล็กหรือเมื่อต้องการจัดแบ่งกระจายกำลังออกไป เพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ก็สามารถแบ่งกระจายได้โดยง่าย เพราะรถทั้งสองคันมีสมรรถนะที่เหมือนกันอยู่แล้ว และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการฉีดน้ำจากเดิมที่มีอยู่ที่รถคันเดียว เป็นการฉีดน้ำได้ด้วยรถทั้ง 2 คัน นอกจากนี้ การจัดแบ่งเช่นนี้จะไม่ทำให้ระบบหน้าที่การทำงานภายในหมู่ดับไฟฟ้าขนาดใหญ่ (14 คน) เสียไป เพราะการจัดแบ่งเจ้าหน้าที่ออกเป็น 2 ส่วนในรถแต่ละคันนั้น จะทำให้ระบบหน้าที่การทำงานของเจ้าหน้าที่ที่แบ่งเป็นในลักษณะของหมู่ดับไฟฟ้าขนาดเล็ก (7 คน) พอดี นั่นหมายถึง เจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟฟ้าขนาดเล็ก 2 หมู่นี้ ก็จะทำงานร่วมกันเป็น 1 หมู่ดับไฟฟ้าขนาดใหญ่ (14 คน) ดังเช่นเดิมนั่นเอง

แผนผังการจัดหมู่ดับไฟขนาดเล็กเป็นดังนี้



ส่วนในเรื่องของการบรรทุกถังน้ำ 400 ลิตร ที่ต้องยกขึ้นลง ตามแต่ตำแหน่งการเกิดไฟฟ้าที่จะเกิดในที่สามารถเข้าถึงได้ หรือเข้าถึงไม่ได้นั้น ก็แบ่งให้บรรทุกน้ำ 200 ลิตร ติดไปกับรถในแต่ละคันเลย ไม่ต้องยกขึ้นยกลง ซึ่งในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่ไม่สามารถนำรถเข้าไปได้ รถก็ยังทำหน้าที่ในการขนส่งกำลังคนได้เหมือนเดิม ส่วนน้ำ 200 ลิตร ก็ไม่ได้ไปเพิ่มภาระในการบรรทุกให้เพิ่มขึ้นมากนัก แต่จะเป็นการช่วยในการสำรองเติมน้ำ (ถังน้ำสะพายหลัง 20 ลิตร) ให้แก่ ทางเจ้าหน้าที่ เพื่อเดินทางเข้าไปดับไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง

และนอกจากการปรับปรุงการจัดแบ่งกำลังคน และน้ำ เพื่อให้เกิดการประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแล้ว ยานพาหนะที่ทางศูนย์ควบคุมไฟฟ้าใช้อยู่นี้ ยังมีปัญหาที่ยังไม่เหมาะสมต่อการใช้งานอีกหลายอย่าง เนื่องจากการนำรถกระบะขับเคลื่อน 4 ล้อโดยทั่วไปมาใช้งาน ไม่ได้มีการออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อใช้ในงานดับไฟฟ้า จึงยังมีปัญหาที่ไม่เหมาะสมอยู่ เช่น ปัญหาเรื่องแสงสว่างใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่กระบะตอนท้ายของรถ ซึ่งเป็นส่วนที่จัดเก็บหรือวางอุปกรณ์ที่ไปกับตัวรถ รวมทั้งเป็นที่นั่งของเจ้าหน้าที่นั้น ไม่มีระบบให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในเวลากลางคืน หรือ ปัญหาในเรื่องของการนั่งที่เหมาะสมต่อการลุกปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ปัญหาในส่วนพื้นที่ทำงานของหัวหน้าหมู่ที่จำเป็นต้องจดบันทึก, คู่มือที่ และทำการติดต่อสื่อสารประสานงานกับหน่วยอื่นๆ ปัญหาการป้องกันตัวรถจากการกระทบกระแทกกับต้นไม้ระหว่างปฏิบัติงาน ปัญหาการจัดเก็บและวางอุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสมต่อการหยิบใช้งาน ปัญหาในเรื่องความปลอดภัยของตัวเจ้าหน้าที่ ในการจับยึดขณะเดินทางที่อาจเกิดการกระเด็นกระดอนได้ง่ายจากสภาพเส้นทาง รวมถึงปัญหาภาพลักษณ์ของยานพาหนะที่แสดงออกถึงความ เป็นรถของศูนย์ควบคุมไฟฟ้า เป็นต้น

จากปัญหาความไม่เหมาะสมต่างๆ เหล่านี้ สามารถสรุปแนวทางในการออกแบบพัฒนา ยานพาหนะที่ใช้ในงานดับไฟป่านี้ใหม่เป็น "โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก" สามารถบรรทุกเจ้าหน้าที่ได้ จำนวน 8 คน คือ เจ้าหน้าที่ขับรถ 1 นาย และหมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก 1 หมู่ (จำนวน 7 นาย) สามารถบรรทุกน้ำได้ 200 ลิตร และสามารถตอบสนองต่อความต้องการทางด้านต่างๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานได้ โดยการพัฒนาแก้ไข จากปัญหาที่เกิดขึ้น และคำนึงถึงพฤติกรรมการใช้งาน การจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีความจำเป็นในการดับไฟป่า รวมถึงคำนึงในเรื่องของวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าแก่การลงทุนในการผลิต ซึ่งทั้งหมดนี้จะส่งผลให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่ามีความสำเร็จลุล่วง และมีประสิทธิภาพได้มากยิ่งขึ้น เกิดไฟป่าน้อยลง เป็นผลดีต่อประเทศชาติทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

เนื่องจากรถกระบะขับเคลื่อน 4 ล้อที่ทางสถานีควบคุมไฟฟ้าใช้งานอยู่นั้น เป็นรถกระบะโดยทั่วไป ไม่ได้มีการออกแบบมาเพื่องานดับไฟฟ้าโดยเฉพาะ จึงทำให้ยังมีปัญหาความไม่เหมาะสมอยู่ในหลายๆ ด้าน เกิดเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งมีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาการออกแบบรถให้มีความเหมาะสมต่อพฤติกรรมการทำงาน และเพื่อเพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติงานดับไฟฟ้าโดยเฉพาะนั้น จึงเป็นผลดีต่อทางสถานีควบคุมไฟฟ้า และกรมป่าไม้ และตอบสนองนโยบายทางด้านงานดับไฟฟ้า ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

ในปัจจุบันการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้หลักมาสู่ประเทศ สิ่งหนึ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวให้มุ่งมาสู่ประเทศไทย นอกเหนือจากศิลปวัฒนธรรม และรอยยิ้มอันเป็นมิตรของคนไทยแล้วก็ได้แก่ สภาพความงดงามตามธรรมชาติของป่าเขาลำเนาไพรที่มีความเขียวชอุ่ม มีธารน้ำตกใสเย็น และสิ่งสารพัดวิเศษต่างๆ ตามธรรมชาติมากมาย ซึ่งการนันทนาการในรูปแบบนี้เป็นผลดีอย่างยิ่งต่อการเสริมสร้างสุขภาพจิตที่ดีของมนุษย์ในสังคม และยังทำให้เศรษฐกิจของประเทศเจริญรุ่งเรืองไปอีกด้วย โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟฟ้าขนาดเล็ก จึงมีส่วนช่วยเหลือในการรักษาไว้ซึ่งความเขียวชอุ่ม และความงดงามตามธรรมชาติ ส่งผลให้เศรษฐกิจของชาติดีขึ้น และเสริมสร้างสุขภาพจิตที่ดีแก่คนในสังคม

3. ความเป็นไปได้ทางด้านสภาพแวดล้อม

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟฟ้าขนาดเล็กนี้ จะช่วยส่งผลให้การดับไฟป่ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดปัญหาไฟไหม้ป่าน้อยลง ป่าไม้อุดมสมบูรณ์ดีขึ้น เป็นการรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และรักษากระบวนการวิวัฒนาการของป่าไม้และสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่ดำรงชีวิตอยู่ในป่า ช่วยทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล ทั้งหมดนี้ล้วนแล้วแต่ทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นทั้งสิ้น

4. ความเป็นไปได้ทางการออกแบบ

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟฟ้าขนาดเล็ก เป็นโครงการออกแบบพัฒนาโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานมาจากรถกระบะประเภท OFF ROAD เช่น TOYOTA HILUX TIGER, ISUZU RODEO 4WD, FORD RANGER เพื่อให้รถสามารถตอบสนองความต้องการ และสอดคล้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมในการใช้งาน เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ


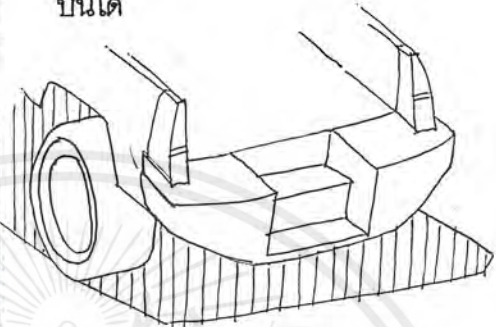
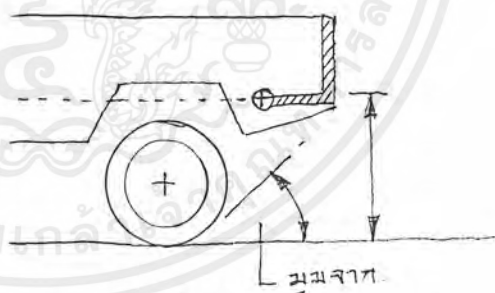
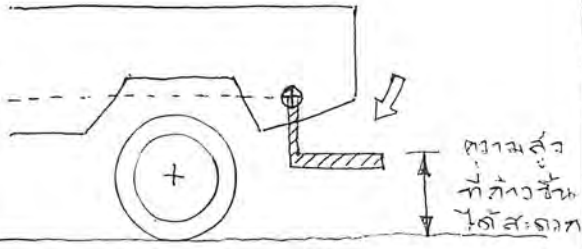
สรุป

โครงการออกแบบบอร์ดสำหรับเจ้าหน้าที่หมุดดับไฟป่าขนาดเล็ก เป็นโครงการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาที่แท้จริงด้วยหลักการออกแบบ ซึ่งมีความเป็นไปได้ทั้งทางด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการออกแบบ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดประสิทธิภาพแก่การทำงาน และเกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด สอดคล้องกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>1. ปัญหาการขึ้น - ลงรถ</p> <p>เนื่องจากเป็นรถกระบะ OFF ROAD ทำให้ตัวรถมีช่วงล่างที่สูง จึงไม่สะดวกต่อการขึ้นลง</p>  <p>เนื่องจากช่วงล่างที่สูง เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน ทำให้เกิดความลำบากในการขึ้น-ลง.</p>	<p>1. ออกแบบให้สามารถขึ้น - ลงได้โดยสะดวกมากว่าเดิม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้ส่วนกันชนท้ายมีลักษณะเป็นขั้นบันได  <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้ฝากระบะท้ายสามารถเปิดลงมาแล้วเกิดเป็นขั้นบันไดที่สามารถขึ้นลงได้โดยสะดวก  <p>ไม่ทำให้มุมจากของรถมีองศาที่น้อยเกินไป.</p> 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

2. ปัญหาเรื่องการนั่ง

เนื่องจากการนำรถกระบะโดยทั่วไปมาใช้ งาน ตัวเบาะที่นั่งจึงมีความหนา และเน้นความสบายในการนั่งซึ่งมากเกินไป มีความสูงของเบาะที่ต่ำเกินไป ซึ่งทำให้ไม่เกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน รวมทั้งความหนาของเบาะ ทำให้เสียพื้นที่ประโยชน์ให้สลาย



แนวทางแก้ไข

2. ออกแบบตัวเบาะที่นั่งใหม่ให้สูงขึ้น ทำให้อยู่ในท่าที่พร้อมต่อการที่จะลุกปฏิบัติงานได้มากกว่า แต่ยังคงความสบายในการนั่งเหมือนเดิม และออกแบบให้บางลง เพื่อประหยัดพื้นที่



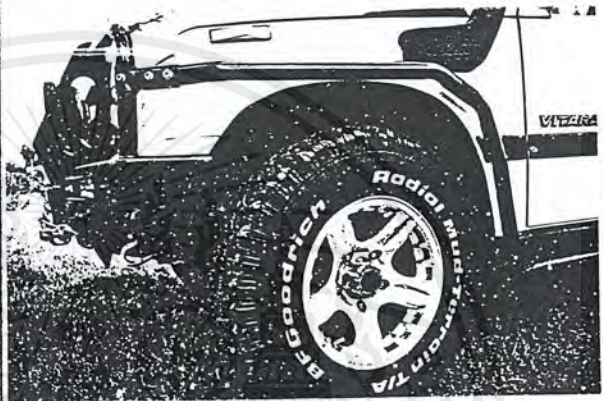
ปัญหา

แนวทางแก้ไข

3. ปัญหาการป้องกันตัวรถ

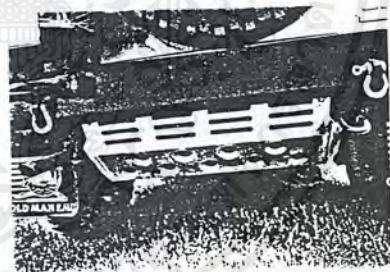
ในการเข้าไปดับไฟป่าของรถ จำเป็นต้องเจอต้นไม้ที่กีดขวางเส้นทางมากมาย โอกาสการเกิดการปะทะกับต้นไม้ก็มีมาก แต่ตัวรถเป็นรถปรับปรุงมาจากรถกระบะที่ใช้ในสภาพทางปกติ จึงไม่มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการป้องกันการกระแทกต่างๆ หรือการขีดข่วนจากต้นไม้

3. ออกแบบรถให้มีการป้องกันตัวรถ เช่น มีกันชนด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้างที่ทนต่อการกระแทก การขีดข่วน แต่ไม่เทอะทะเกินไปจนขาดความคล่องตัว และมีเหล็กกันกระแทกที่ด้านล่างลำตัวรถ



รถกระบะที่ใช้ มีสารป้องกันตัวรถ สำหรับใช้ในสภาพทางปกติ ไม่ต้องการสารกันกระแทก หรือขีดข่วนอะไรมา

ใช้สารกันกระแทกด้านข้าง



ใช้สารกันกระแทกด้านล่าง

ปัญหา

4. ปัญหาในส่วนของพื้นที่การทำงานของหัวหน้าหมู

ในการปฏิบัติงานของหัวหน้าหมู บางครั้งจำเป็นต้องใช้แผนที่ในการดูลักษณะทางภูมิศาสตร์ เพื่อช่วยในการวางแผนเข้าทำการดับไฟ และใช้อุปกรณ์สื่อสารในการประสานงานกับหน่วยอื่นๆ ทั้งทางภาคพื้นดินด้วยกัน และทางอากาศ แต่ยานพาหนะเดิม ซึ่งเป็นการนำรถกระบะโดยทั่วไปมาใช้งานนั้น ไม่ได้มีการออกแบบพื้นที่ในการปฏิบัติภารกิจเพื่อรองรับในตรงนี้เลย

5. ปัญหาเรื่องแสงสว่าง

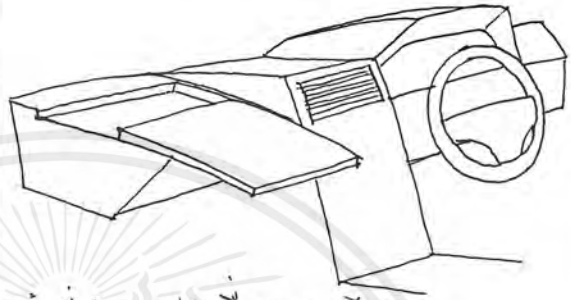
รถกระบะที่ปรับปรุงมานั้น เวลาที่ปฏิบัติงานในตอนกลางคืน การใช้อุปกรณ์ที่ส่วนกระบะท้ายรถจะทำได้ไม่สะดวก เพราะไม่มีอุปกรณ์ให้แสงสว่างที่ตัวกระบะท้าย เจ้าหน้าที่จึงต้องใช้ไฟฉายตามทีติดตัวมา ประกอบกับแสงสว่างของไฟส่องหน้ารถ และไฟส่องท้าย ซึ่งไม่สะดวกต่อการปฏิบัติหน้าที่นัก



- ▶ พื้นที่ตอนกลาง ซึ่งเป็นที่เก็บอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และ ใช้งานมากที่สุดนั้น ไม่มีระบบแสงสว่างในการปฏิบัติงานในตอนกลางคืน.

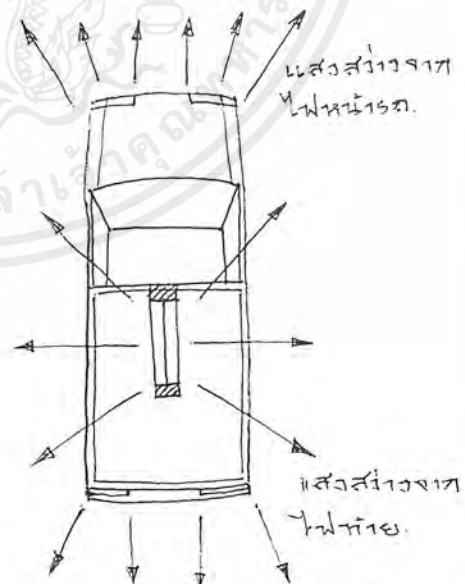
แนวทางแก้ไข

4. ออกแบบให้พื้นที่ในส่วนแผงคอนโซลด้านหน้ารถสามารถปรับยื่นออกมาได้ เพื่อใช้ในการจัดบันทึกและวางคู่มือที่ รวมทั้งออกแบบให้มีที่วางอุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร มีไฟส่องสว่างสำหรับคู่มือที่ และมีอุปกรณ์บอกตำแหน่ง GPS.



พื้นที่ที่วางานปรับยื่นออกมาได้.

5. ออกแบบให้มีระบบแสงส่องสว่างสำหรับส่วนกระบะตอนท้าย ซึ่งเป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อการปฏิบัติงานในตอนกลางคืน โดยวิเคราะห์การวางตำแหน่งไฟส่องสว่างให้มีความเหมาะสมต่อความสะดวกในหยิบการใช้อุปกรณ์



- ▶ ออกแบบให้มีไฟส่องสว่างวางในส่วนตอนกลางของรถ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

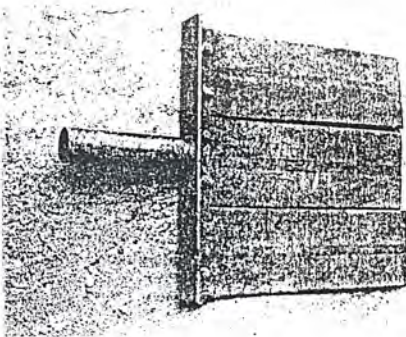
แนวทางแก้ไข

6. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดเก็บอุปกรณ์ และ เครื่องมือเสริมอื่น ๆที่มีความจำเป็น เนื่องจากยานพาหนะเดิมไม่ได้มีการออกแบบ ให้มีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่เหมาะสม รวมทั้งไม่มี เครื่องไม้เครื่องมือที่จำเป็นบางอย่าง ดังนี้

6.1 ถังฉีดน้ำดับไฟ ขนาดบรรจุ 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง



6.2 ไม้ดับไฟ จำนวน 4 ด้าม



6. ออกแบบให้มีที่จัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ จัดวางใน ตำแหน่งที่เหมาะสม

6.1 ออกแบบให้มีที่วางถังน้ำดับไฟ ขนาด 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง วางในตำแหน่งใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ถังน้ำดับไฟ

6.2 ออกแบบให้มีที่จัดเก็บไม้ดับไฟ วางใน ตำแหน่งใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ไม้ดับไฟ

ปัญหา

แนวทางแก้ไข

6. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดเก็บอุปกรณ์ และ เครื่องมือเสริมอื่น ๆที่มีความจำเป็น (ต่อ)

6.3 ครอบหรือราไค่ จำนวน 4 ด้าม



6.3 ออกแบบให้มีส่วนจัดเก็บครอบ วางใน ตำแหน่งที่เหมาะสม สำหรับการแยกเชื้อเพลิง

6.4 ถังเพรสเซอร์ (ถังน้ำอัดลม) จำนวน 1 ถัง



6.4 ออกแบบให้มีที่จัดวางถังเพรสเซอร์ สำหรับ ใช้ในกรณีที่ต้องการดับไฟลงในทันที เช่น ไฟกำลังไหม้ข้ามแนวกันไฟ เป็นต้น

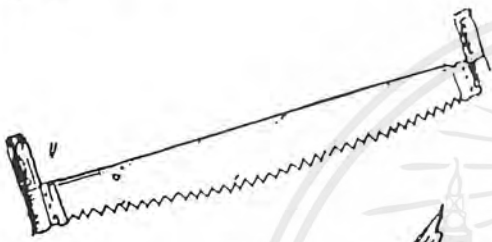
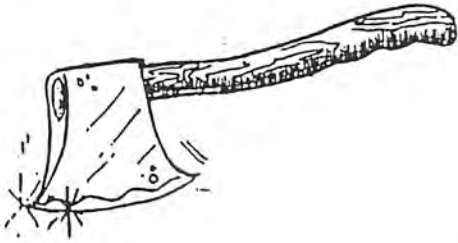
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

แนวทางแก้ไข

6. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดเก็บอุปกรณ์ และ เครื่องมือเสริมอื่น ๆที่มีความจำเป็น (ต่อ)

6.5 ขวาน, เลื่อย, พลั่วไฟฟ้า และคบจุดไฟ จำนวนอย่างละอัน



พลั่วไฟฟ้า

6.6 อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น

7. ปัญหาเกี่ยวกับภาพลักษณ์ของตัวรถ เนื่องจากเป็นรถกระบะที่นำมาปรับปรุงใช้ใน งานดับไฟฟ้า จึงไม่มีภาพลักษณ์ที่แสดงความเป็น รถที่ใช้ในการดับไฟฟ้า

6.5 ออกแบบให้มีที่จัดเก็บขวาน, เลื่อย, พลั่ว ไฟฟ้า และคบจุดไฟ สำหรับใช้ช่วยในการทำแนวกัน ไฟ

6.6 ออกแบบให้มีส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ปฐม พยาบาลเบื้องต้น สำหรับใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุ

7. ออกแบบตัวรถให้มี IMAGE ที่ดูสมบุกสมบัน แข็ง แกร่งเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในป่า โดยนำแรง บันดาลใจมาจากสัตว์ป่า เช่น เสือ, แรด, วัวกระทิง เป็นต้น

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก สำหรับบรรทุกเจ้าหน้าที่จำนวน 8 คน ซึ่งมีการแบ่งหน้าที่กัน ดังนี้

1.1 เจ้าหน้าที่ขับรถ จำนวน 1 นาย ทำหน้าที่ขับรถ และควบคุมดูแลการใช้อุปกรณ์ที่ตัวรถ

1.2 หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก จำนวน 7 นาย แบ่งหน้าที่เป็น

- หัวหน้าหมู่ดับไฟป่า จำนวน 1 นาย ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารประสานงาน นำทาง และควบคุมการปฏิบัติงานของลูกหมู่
- เจ้าหน้าที่ใช้อุปกรณ์ถังน้ำดับไฟ จำนวน 2 นาย
- เจ้าหน้าที่ใช้อุปกรณ์ที่ตบไฟ จำนวน 4 นาย

2. แบ่งแยกหน้าที่ของตัวรถ ได้ดังนี้

2.1 หน้าที่หลัก แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

- กรณีไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ หน้าที่คือ บรรทุกขนส่งกำลังคน และอุปกรณ์ดับไฟป่าให้เข้าไปใกล้ในตำแหน่งที่เกิดไฟป่า เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเดินเท้าเข้าไปปฏิบัติงานดับไฟป่าได้ในเส้นทางที่สั้นที่สุด
- กรณีไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่ยานพาหนะสามารถเข้าถึงได้ หน้าที่คือ ขนส่งกำลังคนพร้อมอุปกรณ์ดับไฟป่า และน้ำ เพื่อเข้าช่วยฉีดน้ำบริเวณขอบไฟ หรือบริเวณแนวกันไฟ เพื่อชะลอและจำกัดขอบเขตการลุกลามของไฟ

2.2 หน้าที่รอง

- ช่วยสำรองเติมน้ำในถังน้ำดับไฟ 20 ลิตรของเจ้าหน้าที่
- ช่วยเหลือการดับไฟทางอ้อม โดยมีผาโคลนสำหรับไถดิน เพื่อช่วยในการทำแนวกันไฟ
- จัดเก็บอุปกรณ์ สำหรับช่วยทำแนวกันไฟ คือ ขวาน, เลื่อย, พลับไฟป่า และคอบจุดไฟ (ใช้ในการชิงเผา เพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิง)

3. ออกแบบตัวรถใหม่ให้มีระบบช่วงล่าง, ล้อและยางที่เหมาะสมทั้งสภาพภูมิประเทศที่เป็นป่าเขา เส้นทางสมบุกสมบันเป็นหลุมบ่อ และพื้นที่ราบ เส้นทางถนนลาดยาง

4. ออกแบบโดยใช้แชสซีส์ และโครงสร้างตัวถังในกลุ่มของรถประเภทกระบะ OFF ROAD อาทิ เช่น TOYOTA HILUX TIGER, ISUZU RODEO 4WD, FORD RANGER เป็นต้น มีความจุกระบอกสูบไม่ต่ำกว่า 2,500 ซีซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถถังบรรจุน้ำได้ 200 ลิตร โดยต่อเข้ากับตัวเครื่องพ่นน้ำ และม้วนสายยางฉีดน้ำ ความยาว 50 เมตร ที่ดึงออกมาใช้งานได้ที่
6. ออกแบบตัวรถให้มีการป้องกันการกระแทกจากต้นไม้ริมทางรอบคัน ยกตัวอย่างเช่น มีกันชน ด้านหน้าขนาดใหญ่แบบเสริมแรงในทิศทางที่ด้านแรงกระแทก ไซด์บาร์กันกระแทกด้านข้าง เหล็กกันกระแทกด้านล่างตัวรถ รวมทั้งออกแบบการป้องกันการปะทะอันจะเกิดกับกระจกหน้ารถ และเจ้าหน้าที่ที่นั่งทางตอนท้ายของตัวรถ
7. มีสปอร์ตไลท์ให้แสงสว่างสำหรับส่วนที่เป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ทั้งเวลากลางวัน และกลางคืน โดยวิเคราะห์การวางตำแหน่งไฟส่องสว่างให้มีความเหมาะสมต่อความสะดวกในหยิบการใช้อุปกรณ์
8. มีเบาะที่นั่งที่มีความหนาลดลง แต่ยังคงมีความสบายเช่นเดิม เพื่อประหยัดพื้นที่ใช้สอย รวมทั้งออกแบบให้เหมาะในการนั่งที่พร้อมต่อการลุกขึ้นปฏิบัติงานได้โดยสะดวก
9. ออกแบบส่วนของแผงคอนโซลด้านหน้า ให้มีพื้นที่สำหรับวางคู่มือที่ และจุดบันทึกของหัวหน้าหมู่ รวมทั้งออกแบบที่สำหรับวางวิทยุสื่อสาร และระบบให้แสงสว่างในการทำงานภายในรถ
10. ออกแบบให้มีการจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้
 - 10.1 ถังฉีดน้ำดับไฟขนาด 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง วางในตำแหน่งใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ถังดับไฟ
 - 10.2 สายยางฉีดน้ำสำหรับต่อเพิ่มความยาวจากเดิมอีก 50 เมตร
 - 10.3 ไม้ดับไฟ จำนวน 4 ด้าม วางในตำแหน่งใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ไม้ดับไฟ
 - 10.4 ครอบ จำนวน 4 ด้าม สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ไม้ดับไฟ ใช้ในการแยกเชื้อเพลิง
 - 10.5 ถังเพรสเซอร์ (ถังน้ำอัดลม) จำนวน 1 ถัง สำหรับใช้ในกรณีต้องการดับไฟลงในพื้นที่ เช่น ไฟกำลังไหม้ข้ามแนวกันไฟ เป็นต้น
 - 10.6 ขวาน, เลื่อย, พลั่วไฟฟ้า และคอบจุดไฟ จำนวนอย่างละอัน
 - 10.7 อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น
11. ออกแบบให้สามารถขึ้นลงรถได้โดยสะดวก เช่น มีบันไดขึ้นลงพับเก็บได้ หรือฝากระบะท้ายสามารถเปิดเป็นบันไดได้ เป็นต้น
12. ติดตั้งอุปกรณ์ฆ่าไฟสำหรับไถดินทางตอนหน้ารถ เพื่อช่วยในการทำแนวกันไฟ สามารถปรับขึ้นลงได้ด้วยระบบไฮดรอลิค
13. ออกแบบ IMAGE ของรถให้มีสไตล์แบบ ALL TERRIAN ดูสมบุกสมบัน แข็งแกร่งเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในป่า และเสริมสร้างภาพลักษณ์ของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า โดยนำแรงบันดาลใจ (Inspiration) มาจากสัตว์ป่า
14. ออกแบบให้สามารถใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า และหน่วยงานที่รับผิดชอบ
 - 1.1 ความหมายและชนิดของไฟฟ้า
 - 1.2 องค์ประกอบการเกิดไฟฟ้า
 - 1.3 สาเหตุของการเกิดไฟฟ้า
 - 1.4 หน่วยงานที่ทำหน้าที่ดับไฟฟ้า
 - 1.5 แนวทางการควบคุมไฟฟ้า
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะเดิมที่ใช้อยู่ รวมถึงยานพาหนะใกล้เคียง
 - 2.1 รูปแบบ ขนาดสัดส่วน
 - 2.2 คุณสมบัติ การใช้งาน และประโยชน์ใช้สอย
3. ศึกษาเกี่ยวกับรถกระบะประเภท OFF ROAD โดยศึกษาในเรื่องของ รูปแบบ โครงสร้าง
4. ศึกษาข้อมูลด้านการดับไฟฟ้า
 - 4.1 ขั้นตอน และพฤติกรรมกรปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า
 - 4.2 ปัญหา และอุปสรรคในการปฏิบัติงาน
5. ศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของคนไทยที่เหมาะสม และเกี่ยวข้องกับการใช้งาน
6. ศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดับไฟฟ้า
7. ศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์
8. ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในกระบวนการผลิตภายในประเทศ
9. ศึกษาเรื่องหลักอากาศพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ และการเคลื่อนที่ของของไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. รถสำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า ที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และภูมิประเทศ สามารถตอบสนองต่อหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยอย่างแท้จริงแก่เจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า ทำให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการภารกิจได้โดยสะดวก เพิ่มความสามารถ และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดจำนวนการเกิดไฟฟ้า ส่งผลให้เกิดดุลยภาพทางสิ่งแวดล้อม รักษาไว้ซึ่งความงดงามของธรรมชาติป่าไม้
3. ส่งเสริมการใช้วัสดุ และอุตสาหกรรมการผลิตภายในประเทศ ก่อให้เกิดการจ้างงาน และลดปัญหาการว่างงาน
4. ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่หน่วยงาน แสดงถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติการกิจ
5. ช่วยประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อหยานพาหนะ โดยทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานมากกว่าเดิม ในราคาที่ถูกลงและคุ้มค่ากว่า
6. ช่วยยกระดับมาตรฐานงานปฏิบัติการดับไฟฟ้าของชาติให้ทัดเทียมนานาชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิเคราะห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้า

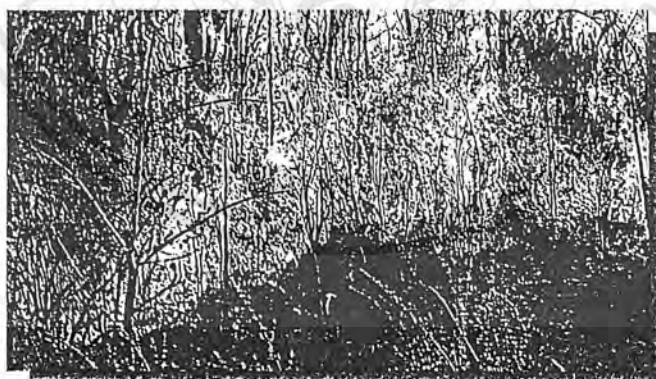
2.1.1 ความหมายและชนิดของไฟฟ้า

ไฟฟ้า หมายถึงไฟที่เกิดขึ้นจากสาเหตุอันใดก็ตาม แล้วลุกลามไปได้โดยอิสระ ปราศจากการควบคุม ทั้งนี้ไม่ว่าไฟนั้นจะลุกลามไหม้ในป่าธรรมชาติ หรือสวนป่า

คนส่วนมากมักจะเข้าใจว่า ไฟป่า คือ ไฟที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ไฟผ่า หรือกิ่งไม้เสียดสีกัน ส่วนไฟที่เกิดจากคนจุดจะไม่เรียกว่าไฟป่า แต่ทั้งนี้โดยความหมายที่ใช้กันอยู่ทั่วโลกแล้ว คำว่า Forest Fire หรือ Wild Fire หมายถึงไฟที่เกิดขึ้นจากคนจุดด้วย

1. ไฟใต้ดิน คือไฟที่เผาไหม้เชื้อเพลิงที่ฝังทับถมอยู่ในดิน มักจะเกิดในประเทศในเขตอบอุ่น หรือที่สูงจากระดับน้ำทะเลมากๆ ซึ่งอากาศหนาวเย็นทำให้อัตราการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ ทำให้มีการสะสมตัวของอินทรีย์วัตถุเป็นชั้นหนาอยู่บนหน้าดิน ไฟชนิดนี้จะลุกลามไปช้าๆ ใต้ผิวดิน ในบางครั้งยากที่จะสังเกตเห็นได้ เพราะเปลวไฟหรือแสงสว่างไม่โผล่ขึ้นมาบนดินเลย ทั้งวันก็มีน้อยมาก ไฟชนิดนี้อาจเป็นสาเหตุของไฟชนิดอื่นต่อไฟได้ และยากต่อการดำเนินการดับไฟ ในประเทศไทยเกิดไฟใต้ดินเป็นบางครั้งในป่าพรุทางภาคใต้

2. ไฟผิวดิน คือไฟป่าที่เผาไหม้เชื้อเพลิงบนผิวดิน ไฟชนิดนี้เผาไหม้ลุกลามไฟตามพื้นป่าซึ่งเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ ได้แก่ หญ้า ใบไม้ ที่ตกสะสมบนผิวดิน รวมทั้งลูกไม้ วัชพืช ไม้พุ่มทั้งหลาย ไฟชนิดนี้มีการลุกลามอย่างรวดเร็ว และอาจก่อให้เกิดไฟชนิดอื่นขึ้นได้ ความรุนแรงขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของเชื้อเพลิงบนพื้นป่า และลักษณะเชื้อเพลิง ไฟป่าที่เกิดขึ้นในประเทศไทยส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทนี้



2.1.1 ไฟป่าที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นไฟผิวดิน

3. ไฟเรือนยอด คือไฟป่าที่ลุกลามไปตามเรือนยอดของต้นไม้ โดยเฉพาะในป่าสนของเขตอบอุ่น ซึ่งไม้จำพวกนี้มียางช่วยให้เกิดการลุกลามได้ดี ไฟเรือนยอดมักจะรุนแรงมากยากต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการดับไฟ และสามารถสร้างความเสียหายให้แก่ป่าอย่างมาก ไฟป่าชนิดนี้สามารถแยกย่อยลงไปอีกเป็น 2 ประเภท

3.1 ไฟเรือนยอดที่ต้องอาศัยไฟผิวดินเป็นสื่อ คือไฟป่าที่ลุกลามไปตามเรือนยอดของไม้ชั้นบน แต่ต้องอาศัยไฟที่ลุกลามไปตามพื้นป่าเป็นตัวนำเชื้อเพลิงไปสู่เรือนยอดต้นอื่นที่อยู่ใกล้เคียง ไฟชนิดนี้มักเกิดในป่าที่ต้นไม้มีเรือนยอดอยู่ห่างกัน และพื้นที่ประกอบด้วยหญ้าหรือวัชพืชอื่นๆ ที่เป็นเชื้อเพลิงได้ดี การลุกลามจากยอดไม้ต้นหนึ่งไปสู่ยอดไม้อีกต้นหนึ่งจะต้องอาศัยการลุกลามของหญ้าหรือเชื้อเพลิงอื่นบนพื้นป่าเป็นตัวนำเปลวไฟ และให้ความร้อนจนต้นไม้ที่ไฟผิวดินลุกลามไปถึงแห้งและร้อนจนถึงจุดลุกไหม้ ลักษณะไฟป่าชนิดนี้จะเห็นไฟผิวดินลุกลามไปก่อนและตามด้วยไฟเรือนยอด

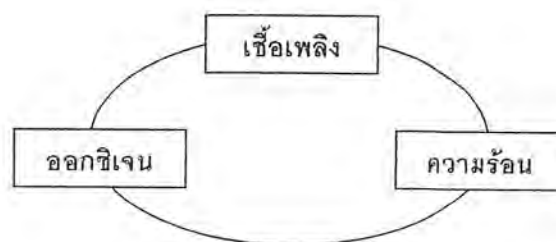
3.2 ไฟเรือนยอดที่ไม่ต้องอาศัยไฟผิวดิน เกิดในป่าที่มีต้นไม้ยืนต้นที่ติดไฟได้ง่ายและเรือนยอดแน่นทึบติดต่อกัน เช่น ป่าในเขตอบอุ่น การลุกไหม้จะเป็นไปอย่างรุนแรงเรือนยอดของต้นไม้ที่ถูกไฟไหม้จะให้ความร้อนและจุดเพลิงให้แก่ต้นข้างเคียง ซึ่งก่อให้เกิดการลุกลามไปเรื่อยๆ ลุกไฟจากเรือนยอดจะตกลงบนพื้นดิน และลุกลามพื้นป่าตามไปด้วยทำให้ป่าถูกเผาไหม้อย่างราบพนาสูญ การดับไฟทำได้ยากมากและอันตรายมาก

2.1.2 องค์ประกอบของไฟป่า

ไฟป่าเกิดจากสันดาป ซึ่งในการสันดาปจะต้องมีองค์ประกอบ 3 สิ่ง มารวมกัน ได้แก่

1. เชื้อเพลิง เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดไฟป่า ได้แก่ ต้นไม้ ไม้พุ่ม กิ่งไม้ ใบไม้ กอไผ่ ลูกไม้เล็กๆ หญ้า และวัชพืชอื่นๆ
2. ออกซิเจน มีอยู่ทั่วไปในอากาศในป่า
3. ความร้อน แหล่งของความร้อนที่ทำให้เกิดไฟป่า แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งความร้อนตามธรรมชาติ เช่นฟ้าผ่า หรือการเสียดสีของกิ่งไม้ และแหล่งความร้อนจากมนุษย์ซึ่งจุดไฟด้วยสาเหตุต่างๆ กัน

องค์ประกอบทั้ง 3 สิ่งนี้ เรียกว่า สามเหลี่ยมไฟ หากขาดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งไปไฟจะไม่เกิดขึ้น ความรู้ข้อนี้สามารถนำมาใช้เป็นพื้นฐานกำหนดวิธีการป้องกันไฟป่าและดับไฟป่า



องค์ประกอบของไฟป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 พฤติกรรมของไฟฟ้า

คือเรื่องราวที่กล่าวถึงการเกิดไฟฟ้า และลักษณะการไหลลู่กลามของไฟฟ้าตามสภาวะแวดล้อมในขณะนั้น พฤติกรรมของไฟฟ้าที่สำคัญ ได้แก่ ทิศทางไฟ อัตราความเร็วในการลู่กลาม ความสูง เปลวไฟ และความร้อนแรงของไฟ

เมื่อเกิดไฟไหม้ขึ้นในครั้งหนึ่งๆ ส่วนของไฟด้านที่ลู่กลามไปตามทิศทางลม เรียกว่าหัวไฟ ซึ่งจะมีอัตราลู่กลามรวดเร็วที่สุด เปลวไฟยาวที่สุด และความร้อนของไฟมากที่สุด ในขณะที่เดียวกันส่วนของไฟที่อยู่ใต้ลมและลู่กลามตั้งฉากกับทิศทางลมไปทั้งสองด้านคือ ซ้ายและขวา เรียกว่าข้างไฟหรือปีกไฟ ซึ่งมีอัตราการลู่กลามและความร้อนแรงปานกลาง

พฤติกรรมของไฟฟ้าจะผันแปรไปตามสภาวะสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญมี 3 ปัจจัย คือ

1. เชื้อเพลิง ลักษณะของเชื้อเพลิงที่แตกต่างกัน จะมีผลให้พฤติกรรมของไฟฟ้าแตกต่างกันด้วยเช่นกัน ทั้งนี้สามารถแยกลักษณะของเชื้อเพลิงที่มีผลต่อพฤติกรรมของไฟได้ 4 ลักษณะคือ

1.1 ความชื้นของเชื้อเพลิง หากเชื้อเพลิงมีความชื้นสูง ย่อมยากต่อการติดไฟและการลู่กลามก็เป็นไปได้ช้า ในทางตรงกันข้าม เชื้อเพลิงที่มีความชื้นต่ำ หรือเชื้อเพลิงแห้งย่อมติดไฟได้ง่าย ลู่กลามรวดเร็ว และให้ความร้อนสูง

1.2 ขนาดของเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงขนาดเล็ก เช่น กิ่งไม้เล็กๆ ใบไม้ หญ้าแห้ง จะไหม้และลู่กลามได้รวดเร็วกว่าเชื้อเพลิงขนาดใหญ่ เช่น กิ่งไม้ขนาดใหญ่ ท่อนไม้ ไม้ยืนตาย แต่มีความร้อนแรงน้อยกว่า

1.3 ปริมาณของเชื้อเพลิง หากมีเชื้อเพลิงมากไฟย่อมรุนแรงมีความร้อนสูง อันตรายมากก็มีมาก

1.4 ความต่อเนื่องของเชื้อเพลิง เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไฟลู่กลามได้เร็วหรือช้าหากระยะห่างระหว่างเชื้อเพลิงกลุ่มหนึ่งไปอีกกลุ่มหนึ่งห่างกันมาก ไฟก็ยากจะลู่กลามข้ามไปได้ แต่หากเชื้อเพลิงอยู่ชิดติดกันอย่างต่อเนื่อง ไฟก็สามารถลู่กลามไปได้รวดเร็วและต่อเนื่องด้วยเช่นกัน

2. ลักษณะอากาศ ลักษณะอากาศที่สำคัญและมีผลต่อพฤติกรรมของไฟฟ้า ได้แก่

2.1 อุณหภูมิ มีผลต่อความช้าเร็ว ในการแห้งของเชื้อเพลิง อุณหภูมิสูงเชื้อเพลิงย่อมแห้งได้ง่ายกว่าอุณหภูมิต่ำ เชื้อเพลิงแห้งย่อมง่ายต่อการติดไฟและลู่กลามได้รวดเร็ว

2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ ถ้าอากาศมีความชื้นสูง ย่อมทำให้เชื้อเพลิงมีความชื้นสูงตามไปด้วย จึงยากต่อการติดไฟ และการลู่กลามเป็นไปได้ช้ากว่าในกรณีที่อากาศมีความชื้นต่ำ

2.3 ลม เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พฤติกรรมของไฟเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดทั้งทิศทางและอัตราความเร็วของไฟขึ้นอยู่กับทิศทางและความเร็วของลม นอกจากนี้ลมยังเป็นตัวช่วยเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และลดออกซิเจนให้แก่กองไฟ ทำให้การลุกไหม้รุนแรงแตกต่างกันไปได้ ไฟที่จวนจะดับอยู่แล้ว อาจลุกขึ้นมาได้อีกหากมีลมช่วย

3. ภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของไฟ ได้แก่

3.1 ความลาดชัน เป็นตัวกำหนดอัตราความเร็วและทิศทางของไฟ โดยปกติไฟจะลุกลามขึ้นไปตามความลาดชันของภูเขาอยู่เสมอ และการลุกลามจะเป็นไปได้รวดเร็วกว่าไหม้ลงเขาหรือไหม้ไปตามที่ราบ ทั้งนี้เพราะยอดของเปลวไฟจะพุ่งขึ้นไปก่อน ทำให้เชื้อเพลิงด้านบนแห้ง และติดไฟได้ง่าย

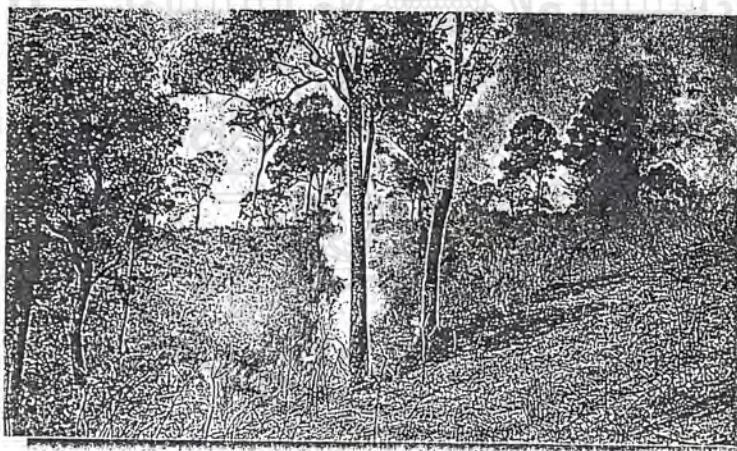
3.2 ทิศทางของความลาดชัน ด้านลาดชันของภูเขาซึ่งรับแสงแดดมากกว่าเชื้อเพลิงจะแห้งมากกว่า และลุกไหม้ได้เร็วกว่า โดยเฉพาะหากเป็นด้านรับลมด้วยแล้วการลุกลามของไฟจะเร็วมาก

2.1.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดไฟป่า

ปัจจุบันในประเทศไทย ไม่พบไฟป่าที่เกิดขึ้นจากสาเหตุธรรมชาติ เช่น กิ่งไม้เสียดสี หรือฟ้าผ่า ทั้งนี้ไฟป่าที่เกิดขึ้นทุกครั้งจึงเกิดจากการกระทำของคน สาเหตุที่ทำให้คนจุดไฟเผาป่า แยกออกได้เป็น 2 สาเหตุใหญ่

1. จุดไฟโดยวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง

1.1 เผาไร่ เพื่อกำจัดวัชพืชและเตรียมพื้นที่เพาะปลูก โดยปราศจากการควบคุม ทำให้ไฟลุกลามเข้าป่า เกิดเป็นไฟป่าขึ้น

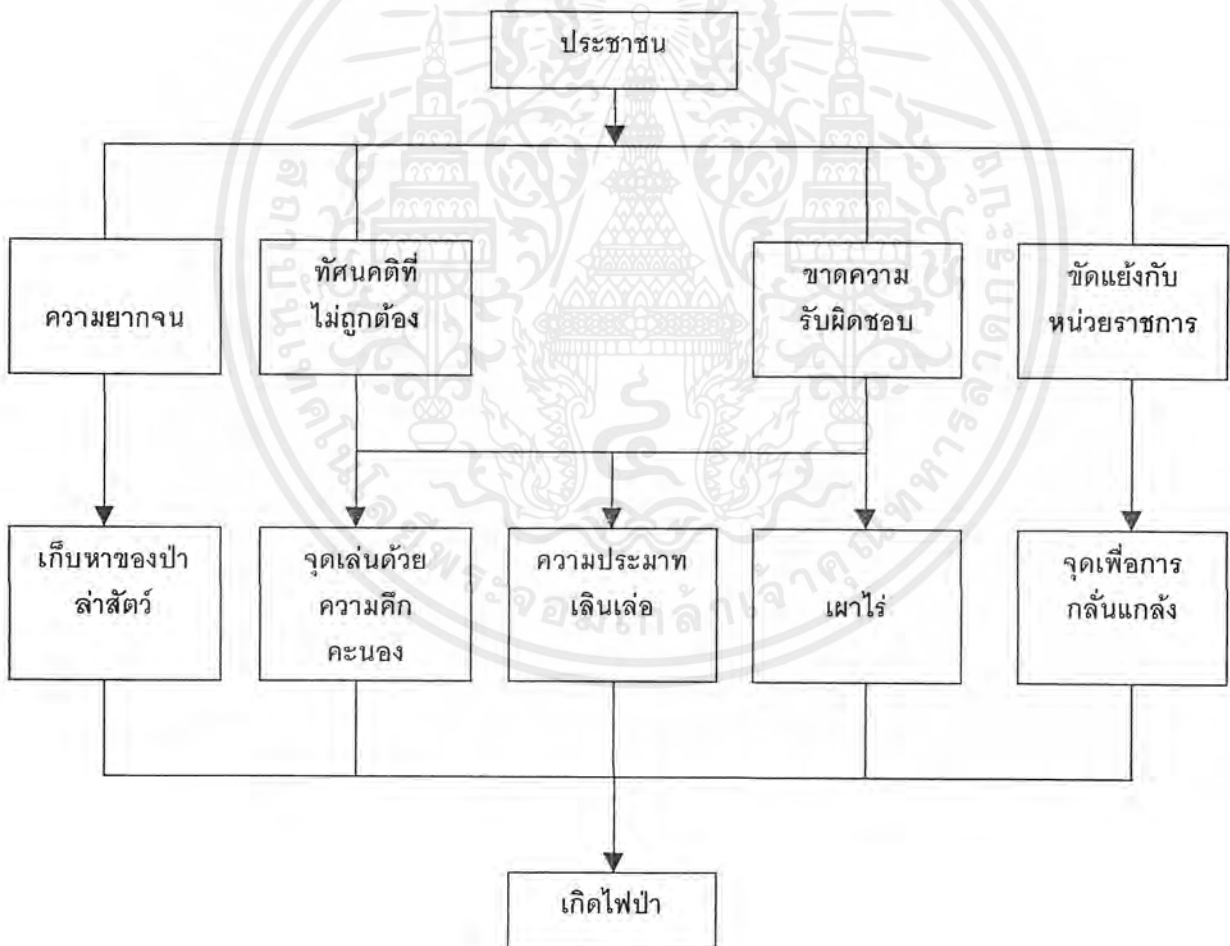


2.1.4 ไฟป่าที่เกิดขึ้นแล้วแต่เกิดจากมนุษย์ทั้งสิ้น

1.2 ล่าสัตว์ จุดไฟเพื่อให้สัตว์หนีไฟออกจากที่ซ่อนสะดวกในการล่า สำหรับพรานล่านกจะจุดไฟเผาป่า เพื่อให้แมลงที่อยู่บนพื้นป่าบินหนีไฟขึ้นสู่อากาศ นกจะพากันมาจับแมลงกิน พรานจะยิงนกอีกทอดหนึ่ง เหล่านี้เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

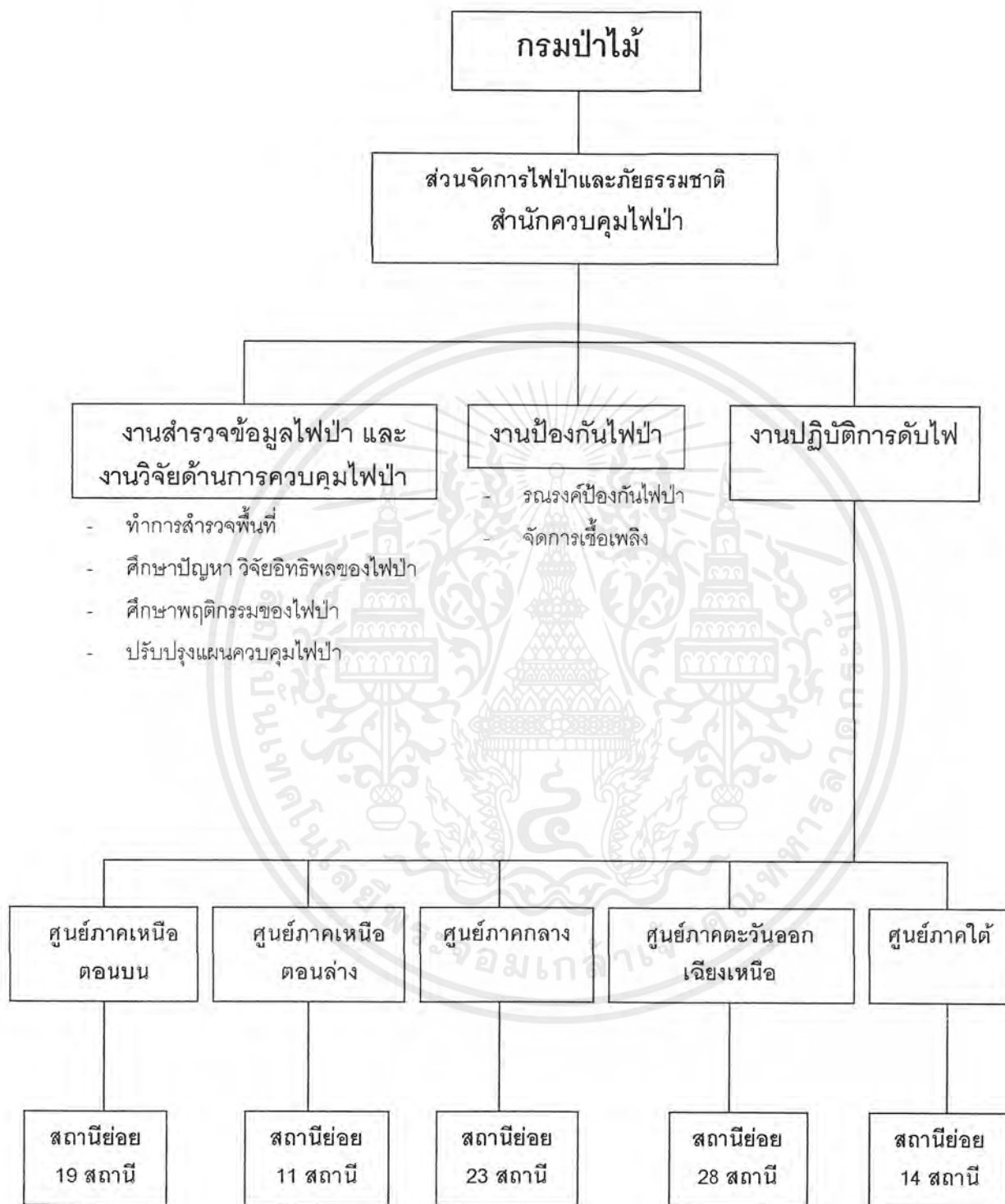
- 1.3 เกือบหาของป่า เช่น ไข่มดแดง เห็ด ไบตองตึง ฟืน เป็นต้น
 - 1.4 เพื่อความสะดวกในการเดินผ่านป่า จุดไฟเผาให้ป่าโล่งง่ายต่อการเดินผ่าน คนที่เดินป่าในเวลากลางคืน มักจุดไฟเผาป่าเพื่อให้แสงสว่างง่ายต่อการเดินทาง
 - 1.5 เลี้ยงสัตว์ มักเกิดในบริเวณเขตป่าที่ติดต่อกับหมู่บ้าน ชาวบ้านจะจุดไฟเผาป่า เพื่อให้หญ้าแตกใบอ่อน เป็นอาหารสัตว์เลี้ยง เช่น วัว ควาย
 - 1.6 ไฟที่จุดโดยคนที่เข้าไปพักผ่อนในป่า เช่น หุงต้มอาหาร ให้แสงสว่าง ให้ความอบอุ่น หรือไฟจากก้นบุหรี่ที่ผู้จุดปล่อยปละละเลย ไม่ได้ดับเสียให้สนิท จนทำให้เกิดการลุกลามกลายเป็นไฟป่า
 - 1.7 จุดเพื่อกลั่นแกล้ง เช่น ในกรณีที่ชาวบ้านในพื้นที่เกิดความขัดแย้งกับหน่วยงานของทางราชการในท้องที่ เช่น สวนป่า อุทยานแห่งชาติ ฯลฯ ก็มักแกล้งโดยการจุดไฟเผาป่า
2. จุดไฟโดยความคึกคะนอง ปราศจากเหตุผลใดๆ



แผนผังแสดงการเกิดไฟป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักควบคุมไฟฟ้า



แผนผังแสดงภาระกิจหลัก 3 ประการ ของสำนักควบคุมไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ภารกิจหน้าที่ของสำนักควบคุมไฟฟ้า

ภายหลังจากที่มีมติคณะรัฐมนตรีเรื่องการแก้ไขปัญหาในปี 2524 แล้วนั้น กรมป่าไม้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงงานควบคุมไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และได้รับอนุมัติกรอบอัตรากำลังจัดตั้งเป็นฝ่ายควบคุมไฟฟ้า ซึ่งต่อมาได้ขยายโครงสร้างเป็นส่วนจัดการไฟฟ้าและภัยธรรมชาติ ในสังกัดของสำนักป้องกันและปราบปราม เพื่อรับผิดชอบการแก้ไขปัญหาไฟฟ้าในพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศ โดยมีภารกิจหลัก 3 ประการ เพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างครบวงจร คือ

1. การสำรวจข้อมูลไฟฟ้าและการวิจัยด้านการควบคุมไฟฟ้า
2. การป้องกันไฟฟ้า
3. การปฏิบัติงานดับไฟฟ้า

1. การสำรวจข้อมูลไฟฟ้าและการวิจัยด้านการควบคุมไฟฟ้า

ได้แก่ การสำรวจพื้นที่ที่มีปัญหาไฟฟ้าทั่วประเทศ เพื่อให้ทราบสภาพปัญหาในแต่ละท้องที่ และการวิจัยในเรื่องอิทธิพลของไฟฟ้า พฤติกรรมของไฟฟ้า ทิศนคติของประชาชนต่อปัญหาไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการกำหนด และปรับปรุงแผนงานควบคุมไฟฟ้าให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การป้องกันไฟฟ้า

แบ่งออกเป็นสองกิจกรรมหลักคือ

2.1 การรณรงค์ป้องกันไฟฟ้า โดยที่ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่า ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมีสาเหตุมาจากประชาชนเป็นผู้จุดทั้งสิ้น ดังนั้นแนวทางแก้ไขปัญหาไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพที่สุดก็คือ การดำเนินการในทุกวิธีทางที่จะป้องกันไม่ให้ประชาชนจุดไฟเผาป่าอีกต่อไป ทั้งนี้โดยการประชาสัมพันธ์ ชี้แนะให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ ความจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ตลอดจนผลเสียอันจะเกิดจากการจุดไฟเผาป่า เพื่อให้ประชาชนเกิดทัศนคติที่ถูกต้องต่อปัญหาไฟฟ้า เลิกจุดไฟเผาป่า และหันมาร่วมมือกันป้องกันไฟฟ้า

2.2 การจัดการเชื้อเพลิง โดยการทำแนวกันไฟและชิงเผาในพื้นที่ที่มีความสำคัญสูง หรือพื้นที่ที่ล่อแหลมต่อการเกิดไฟฟ้า เช่น มีวัชพืชหนาแน่น พื้นที่ป่าสองข้างถนนซึ่งมีโอกาสเกิดไฟฟ้าได้ง่าย และเมื่อเกิดแล้วไฟนั้นจะมีความรุนแรงมากยากต่อการควบคุมการจัดการเชื้อเพลิงมีวัตถุประสงค์เพื่อลดโอกาสในการเกิดไฟฟ้า และถ้าเกิดไฟฟ้าขึ้น ไฟนั้นจะมีความรุนแรงน้อยกว่าเดิม ทำให้สามารถเข้าควบคุมได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การปฏิบัติงานดับไฟ

ในปัจจุบัน ส่วนจัดการไฟฟ้าและภัยธรรมชาติ มีหน่วยงานในภาคสนามที่รับผิดชอบการดับไฟฟ้า เรียกว่า ศูนย์ควบคุมไฟฟ้า ทั้งสิ้นจำนวน 5 ศูนย์ คือ (1) ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคเหนือตอนบน (2) ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคเหนือตอนล่าง (3) ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (4) ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคกลาง และ (5) ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคใต้ ในแต่ละศูนย์มีหน้าที่ เป็นศูนย์บริหารจัดการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าครบวงจร ฝึกอบรมไฟฟ้าแก่ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ประชาสัมพันธ์ป้องกันไฟฟ้า ล้ำรวจและวางแผนเพื่อการควบคุมไฟฟ้า ดับไฟฟ้าในพื้นที่ที่รับผิดชอบ กำกับและบริการเครื่องมือดับไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการดับไฟฟ้าในภาวะวิกฤต รวมทั้งควบคุมดูแล และติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานของสถานีควบคุมไฟฟ้าในสังกัด

โดยในแต่ละศูนย์ประกอบด้วย สถานีควบคุมไฟฟ้า และค่ายต่างๆ ดังนี้

ศูนย์ควบคุมไฟฟ้า	สถานี	ค่ายฯ	รวม
1. ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคเหนือตอนบน			
ศูนย์ภาคเหนือที่ 1	14	1	15
ศูนย์ภาคเหนือที่ 2	4	-	4
รวม	18	1	19
2. ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคเหนือตอนล่าง			
ศูนย์ภาคเหนือที่ 3	11	-	11
รวม	11	-	11
3. ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคกลาง			
ศูนย์ภาคกลางที่ 1	6	1	7
ศูนย์ภาคกลางที่ 2	8	-	8
ศูนย์ภาคกลางที่ 3	8	-	8
รวม	22	1	23
4. ศูนย์ควบคุมไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ			
ศูนย์ภาค ตอ./น.ที่ 1	7	1	8
ศูนย์ภาค ตอ./น.ที่ 2	11	-	11
ศูนย์ภาค ตอ./น.ที่ 3	9	-	9
รวม	27	1	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ควบคุมไฟป่า	สถานีฯ	ค่ายฯ	รวม
5. ศูนย์ควบคุมไฟป่าภาคใต้			
ศูนย์ภาคใต้ที่ 1	5	-	5
ศูนย์ภาคใต้ที่ 2	4	-	4
ศูนย์ภาคใต้ที่ 3	5	-	5
รวม	14	-	14

ตาราง 2.2.๕.1 แสดงจำนวนศูนย์ควบคุมไฟป่า และสถานีควบคุมไฟป่า

สรุป : ศูนย์ควบคุมไฟป่า	5	ศูนย์
สถานีควบคุมไฟป่า	92	สถานี
ค่ายพัฒนาการควบคุมไฟป่า	3	ค่าย

2.2.2 ทฤษฎีในการควบคุมไฟป่า

การควบคุมไฟป่า (Forest Fire Control) หมายถึงระบบการแก้ไขปัญหาไฟป่าอย่างครบวงจร กล่าวคือเริ่มต้นจากการป้องกันมิให้เกิดไฟป่า โดยศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดไฟป่าในแต่ละท้องถิ่น แล้ววางแผนป้องกัน หรือกำจัดสาเหตุนั้นเสีย หากได้ผลไฟป่าก็จะไม่เกิด แต่โดยทางปฏิบัติแล้วแม้จะมีการป้องกัน (Prevention) ดีอย่างไรก็ตาม ไฟป่าก็ยังมีโอกาสเกิดขึ้นได้ ฉะนั้นจึงต้องกำหนดมาตรการอื่นๆ ตามมา คือการเตรียมการดับไฟป่า (Presuppression) การตรวจหาไฟ (Detection) การจัดองค์กรเข้าดับไฟป่า (Suppression) เมื่อมีไฟเกิดขึ้น และสิ่งสุดท้ายคือ การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Evaluation) ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนของทฤษฎีการควบคุมไฟป่า เป็นดังนี้ คือ

1. การป้องกันไฟป่า (Prevention) คือความพยายามในทุกวิถีทางที่จะไม่ให้เกิดไฟป่าขึ้นในทางทฤษฎีคือ การแยกองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งออกจากองค์ประกอบของไฟ ในทางปฏิบัติดำเนินการได้ดังนี้

1.1 แยกความร้อนออก ความร้อนในองค์ประกอบสามเหลี่ยมไฟเกิดจาก 2 สาเหตุคือ จากคนและจากธรรมชาติ แต่สำหรับประเทศไทยแล้วไฟป่าเกิดจากคนจุดทั้งสิ้น ไม่มีรายงานสาเหตุของไฟป่าจากธรรมชาติ เช่น กิ่งไม้เสียดสีกัน หรือฟ้าผ่าเลย การป้องกันคนไม่ให้จุดไฟ ก็โดยการประชาสัมพันธ์ในทุกรูปแบบ เพื่อให้ประชาชนทราบถึงอันตรายอันเกิดจากไฟป่า เพื่อให้เลิกจุดไฟเผาป่า นอกจากนี้มาตรการในทางลบ คือ การใช้กฎหมายบังคับเอาความผิดกับผู้จุดไฟเผาป่าก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการป้องกันไม่ให้ประชาชนจุดไฟเผาป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 แยกเชื้อเพลิงออก เชื้อเพลิงที่ทำให้เกิดไฟฟ้า ได้แก่ บรรดาไบโอดีเซล กังไม้แห้ง หญ้า ไม้พื้นล่าง ไม้พุ่ม ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในป่า การแยกเชื้อเพลิงออกจากองค์ประกอบสามเหลี่ยมไฟ ในทางปฏิบัติทำได้ในระดับหนึ่ง คือ การลดปริมาณเชื้อเพลิง ได้แก่ การชิงเป่ากำจัดเชื้อเพลิง และการตัดการต่อเนื่องของเชื้อเพลิงโดยการทำแนวกันไฟ

1.3 แยกอากาศ คือ ออกซิเจน การป้องกันไฟฟ้าโดยแยกอากาศออก ในทางปฏิบัติยังเป็นไปได้อย่างมาก เพราะออกซิเจนเป็นองค์ประกอบของอากาศที่ฟุ้งกระจายอยู่โดยทั่วไปในทุกๆ ที่ ซึ่งยากที่จะควบคุมหรือกำจัดออกจากบริเวณใดบริเวณหนึ่งตามต้องการได้

2. การเตรียมการดับไฟฟ้า (Presuppression) แม้ว่าจะมีมาตรการป้องกันไฟฟ้าอย่างดีแล้ว แต่ไฟป่าก็ยังมีโอกาสเกิดขึ้นได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมความพร้อม เพื่อดับไฟป่าก่อนหน้าที่จะถึงฤดูไฟป่า ซึ่งต้องเตรียมการใน 3 ทาง คือ

2.1 เตรียมคน คือการจัดองค์กรดับไฟป่า เตรียมความพร้อมของพนักงานดับไฟป่า

2.2 เตรียมเครื่องมือ ได้แก่ เครื่องมือดับไฟป่าทุกชนิด รวมไปถึงเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ อุปกรณ์การสื่อสาร และยานพาหนะ

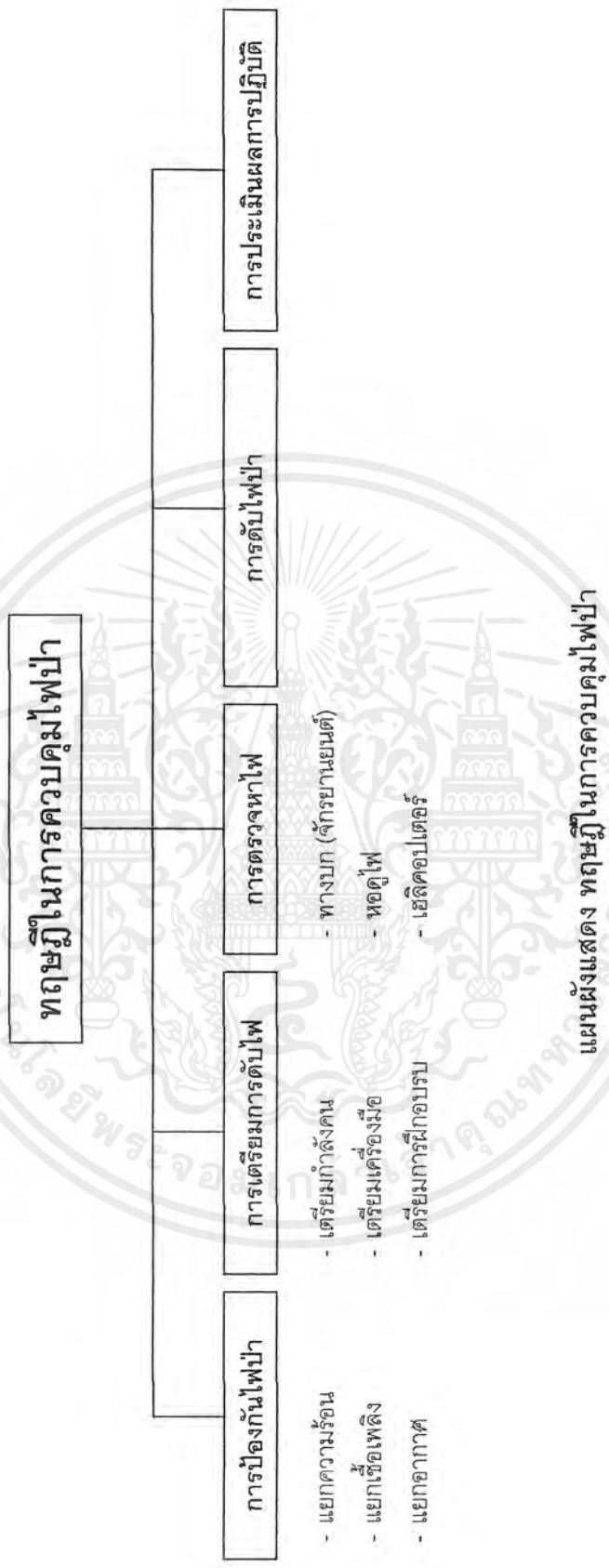
2.3 การฝึกอบรม คือการอบรมพนักงานดับไฟป่าให้มีความรู้และทักษะ ในการใช้เครื่องมือดับไฟป่า ตลอดจนยุทธวิธีในการดับไฟป่า เพื่อให้มีขีดความสามารถและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานดับไฟป่า

3. การตรวจหาไฟ (Detection) ในช่วงฤดูไฟป่า การลาดตระเวนตรวจหาไฟ ถือเป็นหัวใจหลักของการปฏิบัติงานดับไฟป่า การตรวจหาไฟก็เพื่อให้ทราบว่ากำลังเกิดไฟไหม้ป่าขึ้นที่ใด เพื่อที่จะดำเนินการดับไฟป่าต่อไป การตรวจหาไฟทำได้หลายวิธี เช่น ใช้พลลาดตระเวน ใช้หอดูไฟ หรือตรวจหาไฟทางอากาศโดยเครื่องบิน เป็นต้น

4. การดับไฟป่า (Suppression) การดับไฟป่าเป็นขั้นตอนของงานควบคุมไฟป่าที่หนักที่สุดและเสียอันตรายที่สุด การจัดรูปแบบในการดับไฟ น่าจะเป็นงานศิลปะการต่อสู้ขั้นสูงสุดมากกว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ เนื่องจากทฤษฎีในการดับไฟป่าที่แน่นอนไม่อาจเขียนได้ ทั้งนี้เนื่องจากการปฏิบัติงานต้องพลิกแพลงไปตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา อย่างไรก็ตามการกำหนดเทคนิคและกลยุทธ์ในการดับไฟ ก็เป็นสิ่งจำเป็นในการไปตัดแปลงใช้ให้เหมาะสมกับการดับไฟป่าแต่ละครั้ง

5. การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Evaluation) ได้แก่ การประเมินผลการปฏิบัติงานในทุกๆ ขั้นตอน ตลอดจนประเมินผลความเสียหายที่เกิดจากไฟป่า เพื่อใช้ข้อมูลในการปรับปรุงแผนงานควบคุมไฟป่าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

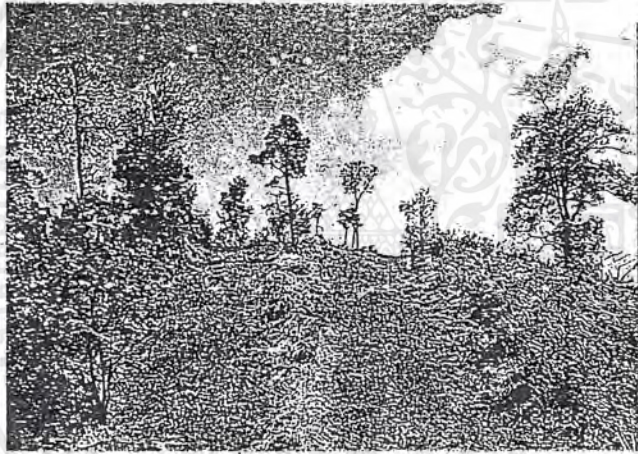


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 งานป้องกันไฟฟ้า และการจัดการเชื้อเพลิง

การทำแนวกันไฟ (Firebreak of Fuel break)

แนวความคิดในการทำแนวกันไฟ ก็เพื่อตัดทอนความต่อเนื่องของเชื้อเพลิงที่มีอันตรายสูง เป็นการป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามเข้าไปในพื้นที่ที่จะป้องกัน หรือลุกลามออกจากพื้นที่ที่กำหนด ทั้งนี้โดยมีการคาดการณ์ล่วงหน้าถึงทิศทางของไฟ แล้วจึงทำแนวกันไฟได้แก่ (Firebreak) ต่างกับแนวกันไฟในการดับไฟทางอ้อม (Fire line) ตรงที่ Firebreak จะทำเอาไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะเกิดไฟไหม้ แต่ Fire line จะทำในขณะที่กำลังเกิดไฟไหม้ แนวกันไฟมักจะทำเฉพาะในพื้นที่ที่มีเชื้อเพลิงมาก และต่อเนื่องเป็นพื้นที่กว้าง หรือทำเพื่อป้องกันบริเวณที่มีทรัพย์สินมีค่า เช่น สวนป่า อาคารบ้านเรือน หรือแหล่งชุมชน นอกจากนี้แนวกันไฟยังใช้ประโยชน์ในการเป็นเส้นทางตรวจการณ์ระวังไฟ และเป็นเส้นทางสำหรับลำเลียงเจ้าหน้าที่ และเครื่องมือดับไฟป่า หรือใช้เป็นแนวสำหรับการดับไฟทางอ้อมโดยวิธีเผากลับได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.2.3.1 แนวกันไฟ

1. การสร้างแนวกันไฟ

แนวกันไฟที่สร้างจะประกอบด้วย 2 ชั้น คือ ชั้นนอกเป็นแนวกว้างที่กำจัดไม้พุ่ม และไม้พื้นล่างออกจนหมด ชั้นในเป็นแนวที่แคบลงอยู่ภายในแนวแรก ซึ่งจะกำจัดเชื้อเพลิงออกจนหมดจนถึงผิวน้ำดิน แนวกันไฟสามารถสร้างได้ 6 วิธี คือ

1.1 ใช้แรงงาน หรือเครื่องจักรกล ในต่างประเทศโดยเฉพาะในยุโรป และอเมริกาการสร้างแนวกันไฟจะใช้เครื่องจักรกลหนัก เช่น รถแทรกเตอร์ และรถบูลโดเซอร์ไถแนว แต่สำหรับในประเทศไทย การทำแนวกันไฟส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคน และเครื่องมือเกษตรที่ใช้อยู่ทั่วไป หรือเครื่องมือที่พัฒนามาเพื่อการทำแนวกันไฟโดยเฉพาะ คือ ครอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ใช้สารเคมี เช่น ยากำจัดวัชพืช หรือพวกสารยับยั้งการงอกของวัชพืชตลอดจนถึง สารเคมีหน่วงการไหม้ไฟ (Fire retardant chemical) จำพวกไดแอมดมเนียม และโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต ซึ่งใช้ฉีดพ่นไปบนพืชจำพวกหญ้า หรือเชื้อเพลิงเบาอื่น ๆ แล้วปล่อยให้แห้ง ทำให้เชื้อเพลิงไม่ไหม้ไฟ แต่เมื่อถึงฤดูฝนสารเคมีเหล่านี้ก็จะถูกฝนชะล้างไปการทำแนวกันไฟโดยวิธีนี้อาจจะยังไม่เหมาะสมที่จะใช้ในประเทศไทย เนื่องจากสารเคมีมีราคาสูงนอกจากนี้ยังอาจมีพิษของสารเคมีตกค้างอยู่ในดิน หรือถูกชะล้างลงน้ำ ก่อให้เกิดปัญหาดิน และน้ำเป็นพิษได้

1.3 ใช้พืช โดยการปลูกพืชที่เป็นสีเขียวตลอดปี ไม่ผลัดใบ เป็นแนวกันไฟอย่างดีเยี่ยม ควบคุมเท่าที่มันยังคงความเขียวอยู่ พืชที่เลือกมาปลูกในแนวกันไฟจะต้องเป็นพืชที่ไม่ผลัดใบ มีเรือนยอดหนาที่ปกคลุมดิน ทำให้แสงแดดส่องถึงพื้นดินได้น้อย ทำให้มีวัชพืชขึ้นน้อยตามไปด้วย การทำแนวกันไฟโดยวิธีนี้อาจใช้การชลประทานเข้าช่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการให้น้ำแก่พืชในแนวกันไฟอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีสีเขียวอยู่ตลอด และไม่ผลัดใบ ในประเทศไทยได้มีการนำวิธีนี้มาประยุกต์ใช้ในหลายพื้นที่ ปรากฏว่าได้ผลค่อนข้างดีโดยต้นไม้ที่นำมาปลูกในแนวกันไฟแล้วให้ผลดี ได้แก่ ต้นสะเดาช้าง กระถินณรงค์ เป็นต้น

1.4 ใช้น้ำ วิธีการนี้คล้าย ๆ กับวิธีใช้พืช หากแต่ไม่ต้องปลูกพืชขึ้นใหม่ แต่เป็นการใช้น้ำแก่พืชที่ขึ้นอยู่เดิมแล้ว ให้คงความเขียว ซ่อมอยู่ตลอดเวลา โดยการวางท่อน้ำตามแนวความยาวของแนวกันไฟแล้วติดตั้งสปริงเกอร์สำหรับให้น้ำเป็นช่วง ๆ หรือเจาะรูที่ท่อน้ำเป็นช่วง เพื่อให้ น้ำหล่อเลี้ยงพื้นที่ตลอดแนวกันไฟ ทำให้พื้นดินตลอดแนวกันไฟชุ่มน้ำ และพืชที่ขึ้นอยู่จะเขียวอยู่ตลอดเวลา แนวกันไฟชนิดนี้เรียกว่า แนวกันไฟเปียก (Wet Fire break) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งไฟได้ดีมาก แต่การลงทุนสร้างก็สูงมากด้วย ในประเทศไทยมีการทดลองทำที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ตามพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งปรากฏว่าได้ผลดีมาก

1.5 ใช้การเผา โดยการเผากำจัดวัชพืชเป็นแนว เพื่อกำจัดวัชพืชที่สะสมอยู่ทั้งหมดออกไป และเป็นการกระตุ้นให้เกิดการงอกของพืชสดซึ่งไม่ติดไฟ วิธีนี้ส่วนใหญ่เกษตรกรในประเทศไทยจะนิยมใช้ในการทำแนวกันไฟ เพื่อป้องกันบ้านเรือนหรือเรือกลสวนไร่ นา แต่การเผาเพื่อทำแนวกันไฟจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุม มิฉะนั้นไฟจะลามเข้าป่าได้

1.6 ใช้แนวธรรมชาติ แนวที่อยู่แล้วโดยธรรมชาติ เช่น ลำห้วย แนวผาหิน ที่ไม่มีพืชขึ้นหรือแนวที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ แนวถนน ทางรถไฟ แนวสายไฟฟ้าแรงสูงเหล่านี้สามารถปรับปรุงและดัดแปลงให้เป็นแนวกันไฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความกว้างของแนวกันไฟ

ในทางปฏิบัติแนวกันไฟจะกว้างมากน้อยแค่ไหนไม่สามารถกำหนดให้แน่นอนได้ เพราะขึ้นกับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ลักษณะเชื้อเพลิง สภาพภูมิประเทศ ตลอดจนลักษณะอากาศในพื้นที่ แนวกันไฟอาจกว้างเพียง 5 – 10 เมตร หรืออาจกว้างถึง 100 – 200 เมตร ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของไฟในพื้นที่นั้นๆ แต่อย่างน้อยที่สุด แนวกันไฟจะต้องกว้างกว่าความยาวของเปลวไฟ (Flame length) ในแนวราบ

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการพิจารณาขนาดความกว้างของแนวกันไฟ มีดังนี้

- 2.1 แนวกันไฟในพื้นที่ลาดชัน ต้องทำกว้างกว่าในพื้นที่ราบ
- 2.2 ถ้าปริมาณเชื้อเพลิง และความสูงของเชื้อเพลิงยิ่งมาก แนวกันไฟก็ต้องยิ่งทำกว้าง
- 2.3 พื้นที่ที่เชื้อเพลิงส่วนใหญ่เป็นหญ้า จะให้ลุคไฟปลิวไปได้ไกล แนวกันไฟจะต้องกว้าง
- 2.4 ในพื้นที่โล่งมีลมแรง แนวกันไฟจะต้องกว้างมาก เพราะลุคไฟสามารถปลิวไปได้ไกล

3. การซ่อมบำรุงแนวกันไฟ

แนวกันไฟที่สร้างเสร็จเรียบร้อย จะสามารถอำนวยความสะดวก และทำให้หน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต้องการบำรุงรักษาซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้อยู่เสมอ ดังนี้

- 3.1 หมั่นตรวจตรา และกวาดเก็บเชื้อเพลิงที่ตกลงมาทับถมอยู่บนพื้นแนวกันไฟชั้นใน และกำจัดไม้พุ่ม ไม้พื้นล่างที่ขึ้นใหม่ในแนวกันไฟชั้นนอกอยู่เสมอ
- 3.2 ระวังไม่ให้มีไม้ล้มพาดขวางแนวกันไฟ เพราะเมื่อเกิดไฟไหม้ ไฟจะลามข้ามแนวกันไฟเข้ามาได้
- 3.3 แนวกันไฟที่ใช้ประโยชน์เป็นเส้นทางตรวจหาไฟ ถ้าเลี้ยงคน และเครื่องมือเข้าไปดับไฟจะต้องคอยซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้อยู่เสมอ

4. ประสิทธิภาพของแนวกันไฟ

แนวกันไฟที่ทำขึ้นล่วงหน้าเพื่อป้องกันไฟป่า จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันไฟมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน คือ

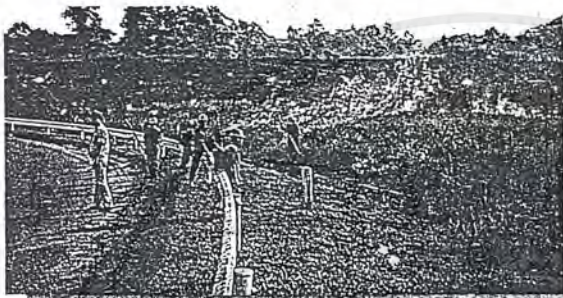
4.1 ถ้าไฟเกิดใกล้แนวกันไฟ และลุกลามเข้าหาแนวกันไฟ แนวกันไฟจะมีประสิทธิภาพมากในการหยุดยั้งความเร็วของไฟ เนื่องจากไฟเพิ่งเริ่มเกิด ยังมีขนาดเล็กอัตราการลุกลามและความรุนแรงยังมีน้อย

4.2 หากไฟที่เกิดห่างจากแนวกันไฟมาก และพัฒนาเป็นไฟขนาดใหญ่ ลุกลามรวดเร็ว โดยเฉพาะหากมีลุคไฟปลิว แนวกันไฟจะมีประโยชน์น้อยในการหยุดยั้งไฟ แต่อย่างไรก็ตามใน

กรณีนี้แนวกันไฟยังคงมีประโยชน์มากในการใช้เป็นเส้นทางลำเลียงคน และเครื่องมือดับไฟ และใช้เป็นแนวในการเผากลับได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง

การชิงเผา (Early Burning)

คือ การเผาในช่วงก่อนถึงฤดูไฟป่า และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแล โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะลดปริมาณเชื้อเพลิงลง เมื่อถึงฤดูไฟป่าหากเกิดไฟไหม้ขึ้น ความรุนแรงของไฟจะลดลงทำให้สามารถควบคุมไฟได้ง่ายขึ้น การชิงเผาคควรปฏิบัติเฉพาะในพื้นที่ที่มีการสะสมของเชื้อเพลิงเป็นปริมาณมาก หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าสูงเป็นพิเศษเท่านั้น



ภาพที่ 2.2.3.2

การชิงเผา เพื่อกำจัดเชื้อเพลิง

1. เทคนิคในการชิงเผา

การชิงเผาอาจก่อให้เกิดอันตราย และความเสียหายต่อป่าไม้ สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สินของมนุษย์ได้ ดังนั้นผู้ปฏิบัติจึงต้องมีความรู้ความชำนาญในเรื่องพฤติกรรมของไฟเป็นอย่างดี ตลอดจนต้องศึกษาสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปในขณะที่จะทำการชิงเผา จัดเตรียมความพร้อมเพียงในเรื่องกำลังพล และเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะใช้ในการควบคุมไฟป่า การชิงเผามีข้อควรพิจารณาในการปฏิบัติ ดังนี้

1.1 การชิงเผาต้องทำในช่วงก่อนถึงฤดูแล้ง ซึ่งเชื้อเพลิงยังมีความชื้นสูง ทั้งนี้เพื่อให้มีผลกระทบต่อป่าไม้ และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ตลอดจนทำให้ไฟที่จุดมีความรุนแรงน้อยสามารถควบคุมได้ง่าย

1.2 ต้องทำแนวกันไฟรอบพื้นที่ที่จะทำการชิงเผาเสียก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามออกไปทำความเสียหายต่อพื้นที่ข้างเคียง ทั้งนี้อาจจะพิจารณาใช้ลำห้วย หรือถนนเป็นแนวกันไฟได้เป็นบางส่วน

1.3 ต้องทำการชิงเผาในช่วงเวลาที่ลมสงบ อากาศไม่ร้อนจัด และความชื้นในอากาศสูง อันจะทำให้ไฟลุกลามไปอย่างช้า ๆ ไม่รุนแรงมากนัก ง่ายต่อการควบคุม ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการชิงเผาอยู่ระหว่าง 2.00 น. ถึง 5.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 หากการชิงเผาทำในพื้นที่ราบ จะต้องจุดไฟจากแนวกันไฟด้านใต้ลม เพื่อให้ไฟลุกลามสวนทางลม ทำให้อัตราการลุกลามของไฟไม่รวดเร็วนัก จากนั้นอาจจุดไฟเป็นหย่อม ๆ กระจายทั่วพื้นที่ เพื่อให้การปฏิบัติงานรวดเร็วขึ้น ทั้งนี้จะต้องระมัดระวังไม่ให้ไฟข้ามแนวกันไฟด้านใต้ลม

1.5 หากการชิงเผาทำในพื้นที่ที่มีความลาดชัน จะต้องทำแนวกันไฟด้านบนเขาให้กว้างเป็นพิเศษ และจุดไฟจากแนวกันไฟด้านบนเขา เพื่อให้ไฟลุกลามลงมาตามลาดเขา อัตราการลุกลามของไฟจะช้ากว่าการปล่อยให้ไฟลุกลามขึ้นไปตามลาดเขา โดยวิธีนี้กำลังคน และเครื่องมือส่วนใหญ่ต้องอยู่ที่แนวกันไฟด้านบนเขา เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟที่จุดลุกลามข้ามแนวกันไฟขึ้นมา เมื่อไฟลุกลามลงลาดเขาได้ประมาณครึ่งหนึ่งของระยะทางซึ่งเห็นว่าปลอดภัยแล้ว ก็สามารถจุดไฟจากแนวกันไฟด้านล่างให้ไฟลุกลามขึ้นเขา และมาบรรจบกับไฟที่ใหม่ลงมาตามลาดเขา อันจะทำให้การปฏิบัติงานรวดเร็วขึ้น

1.6 ในการชิงเผาทุกครั้ง จะต้องวางแผนเรื่องกำลังคน และเครื่องมือที่จะใช้ เพื่อควบคุมไม่ให้ไฟลุกลามออกมานอกพื้นที่ที่ต้องการชิงเผา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

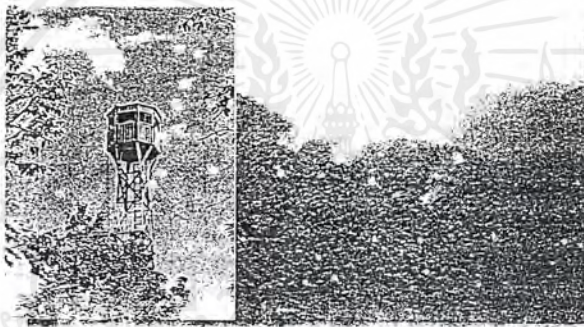
2.2.4 การตรวจหาไฟ

วิธีการตรวจหาไฟ

การตรวจหาไฟสามารถทำได้หลาย ๆ วิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ และงบประมาณที่มีอยู่ ซึ่งสามารถแบ่งการตรวจหาไฟออกเป็น 3 วิธีการหลัก คือ

1. การตรวจหาไฟทางกึ่งอากาศ

ได้แก่ การใช้หอดูไฟ หรือจุดสังเกตการณ์ต่าง ๆ บนที่สูง เช่น ยอดเขา หรือหน้าผา เป็นต้น การตรวจวิธีนี้จุดตรวจการณ์จะอยู่กับที่ พื้นที่ที่ตรวจคือพื้นที่โดยรอบจุดตรวจการณ์วิธีนี้เหมาะที่จะใช้ตรวจหาไฟในพื้นที่ที่เป็นที่ราบกว้างใหญ่



ภาพที่ 2.2.4.1 การตรวจหาไฟโดยหอดูไฟ

1.1 อุปกรณ์ประจำหอดูไฟ

- เครื่องเล็งทิศทางไฟ
- แผนที่ระวาง 1 : 50,000
- กล้องส่องทางไกล
- เครื่องมือดับไฟป่า 1 ชุดเล็ก (ที่ดับไฟ 2 อัน, ภาชนะ 2 อัน, ถังฉีดน้ำ 2 ถัง)
- อุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร
- สมุดจดรายงานไฟไหม้

1.2 ข้อกำหนดในการสร้างหอดูไฟ

- จุดที่ตั้งหอดูไฟควรเป็นที่สูงในพื้นที่นั้น ซึ่งสามารถสังเกตการณ์พื้นที่โดยรอบได้เป็นบริเวณกว้าง ความสูงของหอดูไฟอยู่ระหว่าง 5 - 25 เมตร ขึ้นอยู่กับทำเลที่ตั้งหอดูไฟ และความสูงของต้นไม้โดยรอบ หอดูไฟต้องสูงพ้นยอดไม้ของต้นไม้ที่อยู่โดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความปลอดภัยของหอดูดาวต้องสร้างในทิศทางที่ไม่ต้านลมมากเกินไปและบริเวณโดยรอบฐานต้องกำจัดวัชพืชให้หมด เพื่อป้องกันมิให้ไฟป่าลุกลามมาทำอันตรายตัวหอดูดาวได้

- มีอุปกรณ์ประจำหอดูดาวครบถ้วน
- จุดที่ตั้งหอดูดาว ต้องสามารถหมายลงในแผนที่ได้อย่างถูกต้องแน่นอน ทั้งนี้เพื่อใช้ควบคุมกับเครื่องเล็งทิศทางไฟ

1.3 ข้อดีของการตรวจหาไฟด้วยหอดูดาว

- สามารถตรวจการณ์พื้นที่ได้กว้าง
- ประหยัดค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- โดยการใช้เครื่องเล็งทิศทางไฟ สามารถกำหนดจุดที่เกิดไฟไหม้ได้อย่างถูกต้อง
- สามารถใช้เป็นแม่ข่ายในการติดต่อสื่อสารทางวิทยุ เพื่อการประสานงานดับไฟป่า และเพื่อกิจกรรมอื่น ๆ ได้

- ใช้เป็นที่ชมวิวดูได้ในชวงนอกฤดูไฟป่า

1.4 ข้อเสีย

- มีความยากลำบากในการก่อสร้าง เพราะมักต้องก่อสร้างในบริเวณที่เป็นที่สูง เป็นอุปสรรคในการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้าง
- ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูง
- ต้องมีค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาอยู่เสมอ เพื่อให้หอมีสภาพมั่นคงแข็งแรงปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน
- ไม่เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน เพราะหากเกิดไฟไหม้ในหุบเขา หอดูดาวจะตรวจการณ์ไม่พบ หรือพบเมื่อไฟนั้นพัฒนาเป็นไฟขนาดใหญ่แล้ว
- หากทัศนวิสัยไม่ดี สภาพอากาศมีเมฆหมอกมาก การตรวจการณ์จะไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่

2. การตรวจหาไฟทางภาคพื้นดิน

2.1 การตรวจหาไฟโดยใช้พลเดินเท้า เหมาะกับพื้นที่ขนาดเล็ก ๆ ซึ่งไม่มีถนนแต่มีเส้นทางเดินเท้าในป่า และสภาพพื้นที่ไม่เหมาะกับการใช้ยานพาหนะใด ๆ พลเดินเท้าตรวจหาไฟ อาจจัดเป็นชุด ๆ ละ 7 คน ทำหน้าที่หมุดดับไฟป่าขนาดเล็กไปด้วยในตัว ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องมือดับไฟป่าติดไปด้วย ในระหว่างการลาดตระเวนตรวจระวังไฟไปตามเส้นทางต่าง ๆ

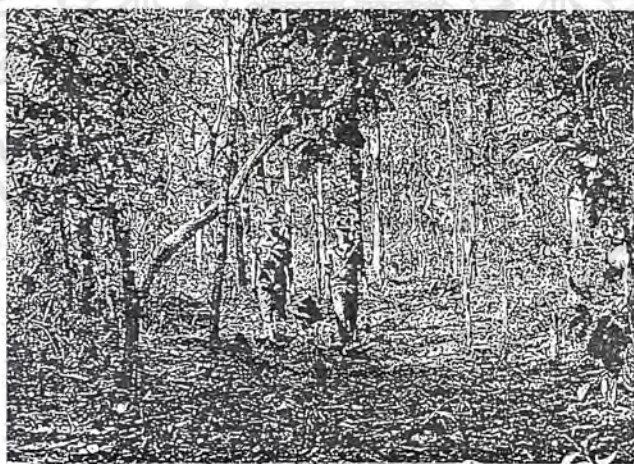
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ข้อดี

- สามารถตรวจการณืได้ใกล้ชิดบริเวณที่เกิดไฟฟ้าได้มากที่สุด ทำให้ทราบตำแหน่งที่แน่นอน และรายงานสถานการณ์ไฟไหม้ในขณะนั้นอย่างถูกต้อง
- เมื่อพลไฟสามารถเข้าถึงไฟได้ทันที ถ้าเป็นไฟขนาดเล็กสามารถดับไฟนั้นได้เลย ถ้าเป็นไฟขนาดใหญ่จะควบคุมไม่ให้ไฟนั้นขยายตัวออกไปอย่างรวดเร็ว เพื่อประวิงเวลารอหน่วยดับไฟที่กำลังเดินทางมาสมทบ
- สามารถประชาสัมพันธ์ป้องกันไฟฟ้าแก่ประชาชนที่อยู่รอบ ๆ พื้นที่ป่าได้ในเวลาเดียวกัน
- สามารถตรวจปราบปรามการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า จุดไฟเผาป่าได้ในเวลาเดียวกัน
- ประหยัดค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ปฏิบัติงานได้ในทุกสภาพอากาศ ทั้งกลางวันและกลางคืน

2.1.2 ข้อเสีย

- รัศมีการตรวจการณืแคบ จึงใช้ได้เฉพาะในพื้นที่เล็ก ๆ
- หากพื้นที่เป็นที่ราบ การตรวจการณืโดยวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพน้อยมาก
- การย้ายจุดตรวจการณืแต่ละจุดใช้เวลามาก



ภาพที่ 2.2.4.2 การตรวจหาไฟโดยพลเดินเท้า

2.2 การตรวจหาไฟโดยใช้จักรยานยนต์ และรถยนต์ เหมาะกับพื้นที่ที่มีเส้นทางคมนาคมโดยรอบป่า เช่น ถนน ทางตรวจการณื ทางซ้กลากไม้ ทางเกวียนหรือแม้แต่แนวกันไฟ โดยเจ้าหน้าที่ตรวจหาไฟจะมีเครื่องมือดับไฟป่าติดไปด้วยเช่นกัน

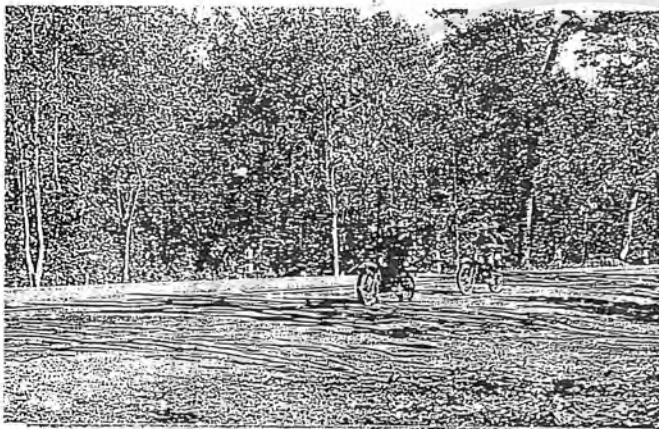
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ข้อดี

- สามารถเคลื่อนย้ายจุดตรวจการณได้รวดเร็ว ทนต่อเหตุการณ์
- สามารถประชาสัมพันธ์ป้องกันไฟฟ้า และตรวจปราบปรามการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า จุดไฟเผาป่าได้ในเวลาเดียวกัน
- ปฏิบัติงานได้ในทุกสภาพอากาศ ทั้งกลางวันและกลางคืน

2.2.2 ข้อเสีย

- สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมาก
- ไม่สามารถใช้วิธีนี้ได้ในพื้นที่ที่ไม่มีเส้นทางคมนาคม

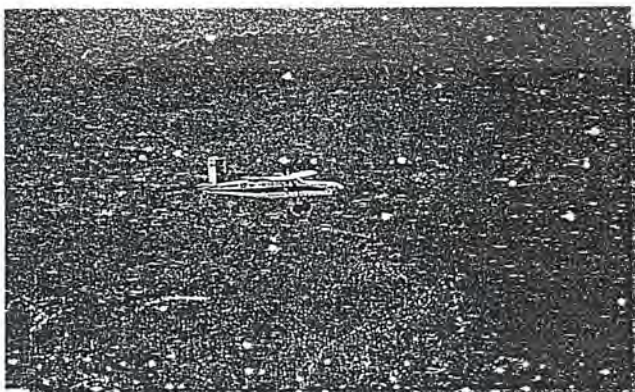


ภาพที่ 2.2.4.3

การตรวจหาไฟโดยรถยนต์

3. การตรวจหาไฟทางอากาศ

ในพื้นที่ที่มีหน้าผาสูงชัน ทิวเขาสลับซับซ้อน มีหุบเหว จุดอับที่การตรวจการณโดยหอดูไฟมองไม่เห็น และการตรวจการณทางภาคพื้นดินเป็นไปได้ลำบาก ควรใช้การตรวจหาไฟทางอากาศ โดยการใช้อากาศยาน เครื่องบิน และเฮลิคอปเตอร์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.2.4.4

การตรวจหาไฟทางอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ข้อดี

- รัศมีการตรวจการณีกว้าง ไม่มีจุดอับ สามารถตรวจการณได้อย่างทั่วถึงทั้งพื้นที่
- สามารถค้นพบไฟได้อย่างรวดเร็ว ทราบตำแหน่งเกิดไฟไหม้ที่แน่นอนแม่นยำ
- ใช้เวลาน้อยแต่ตรวจพื้นที่ได้กว้างมาก และสามารถย้อนกลับมาที่จุดที่สงสัยได้ในเวลาอันสั้น
- สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของไฟป่าในขณะนั้น และชี้แนวทางหมุดดับไฟให้เข้าถึงบริเวณไฟไหม้ได้ โดยเส้นทางที่สั้นที่สุด และสะดวกที่สุด
- ใช้เป็นแม่ข่ายในการสื่อสารทางวิทยุในการประสานงานดับไฟป่า
- สามารถทำหน้าที่ดับไฟป่าโดยโปรยสารเคมีดับไฟไปได้ในเวลาเดียวกัน

3.2 ข้อเสีย

- ค่าใช้จ่ายสูงมาก
- ต้องฝึกหัดนักบินเพื่อการนี้โดยเฉพาะ
- การตรวจหาไฟถูกจำกัดโดยเงื่อนไขสภาพอากาศ หากสภาพอากาศไม่ดีเครื่องบินก็ไม่สามารถขึ้นปฏิบัติงานได้
- ไม่เหมาะที่จะใช้ตรวจหาไฟในเวลาากลางคืน เนื่องจากไม่ปลอดภัย

หลักการเบื้องต้นในการตรวจหาไฟ

1. ก่อนฤดูไฟป่า ต้องสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานโดยละเอียด เพื่อให้คุ้นเคยกับสภาพภูมิประเทศให้มากที่สุด
2. จุดจำภูมิประเทศ และรายละเอียดต่าง ๆ ให้มากที่สุด เช่น ตำแหน่งของลำห้วย แหล่งน้ำ หมู่บ้าน ไร่สวน ชนิดของป่า แนวคันเขา พื้นที่สูงชัน พื้นที่ล่อแหลมต่อการเกิดไฟป่า พื้นที่ที่ชาวบ้านเข้าไปใช้ประโยชน์อยู่เสมอ ทั้งนี้โดยอาจทำเป็นแผนที่แสดงตำแหน่ง และจุดบันทึกไว้ในสมุดเพื่อช่วยจำ
3. ฝึกการพิจารณาแยกชนิดของควันไฟว่าเกิดจากสาเหตุอะไร เช่น ควันไฟที่เกิดจากการหุงต้ม เกิดจากการเผาถ่าน เกิดจากการจุดไฟเผาไร่ หรือเกิดจากไฟป่า โดยควันไฟจากการหุงต้ม มักมีควันสีขาวเบาบาง มีขนาดเล็ก และไม่ลุกลามขยายออกไปไกล ควันไฟจากการเผาไร่จะทราบได้จากความข้านาญพื้นที่ โดยดูว่าตำแหน่งที่ไฟไหม้เป็นบริเวณที่มีพื้นที่เกษตรกรรมอยู่หรือไม่ ถ้าเป็นควันไฟจากไฟป่าจะสังเกตเห็นว่า ขนาดของไฟจะใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ และควันไฟจะเคลื่อนที่ขยายวงออกไปอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รายงานการเกิดไฟไหม้ ต้องใช้ข้อความสั้น แต่ได้ใจความชัดเจน โดยมีสิ่งที่ต้องรายงาน คือ

- ตำแหน่งที่เกิดไฟไหม้
- ขนาดความรุนแรงของไฟ
- ทิศทางการเคลื่อนที่ของไฟ
- เส้นทางที่ควรใช้ในการขนส่งหม้อดับไฟเข้าไปปฏิบัติงาน



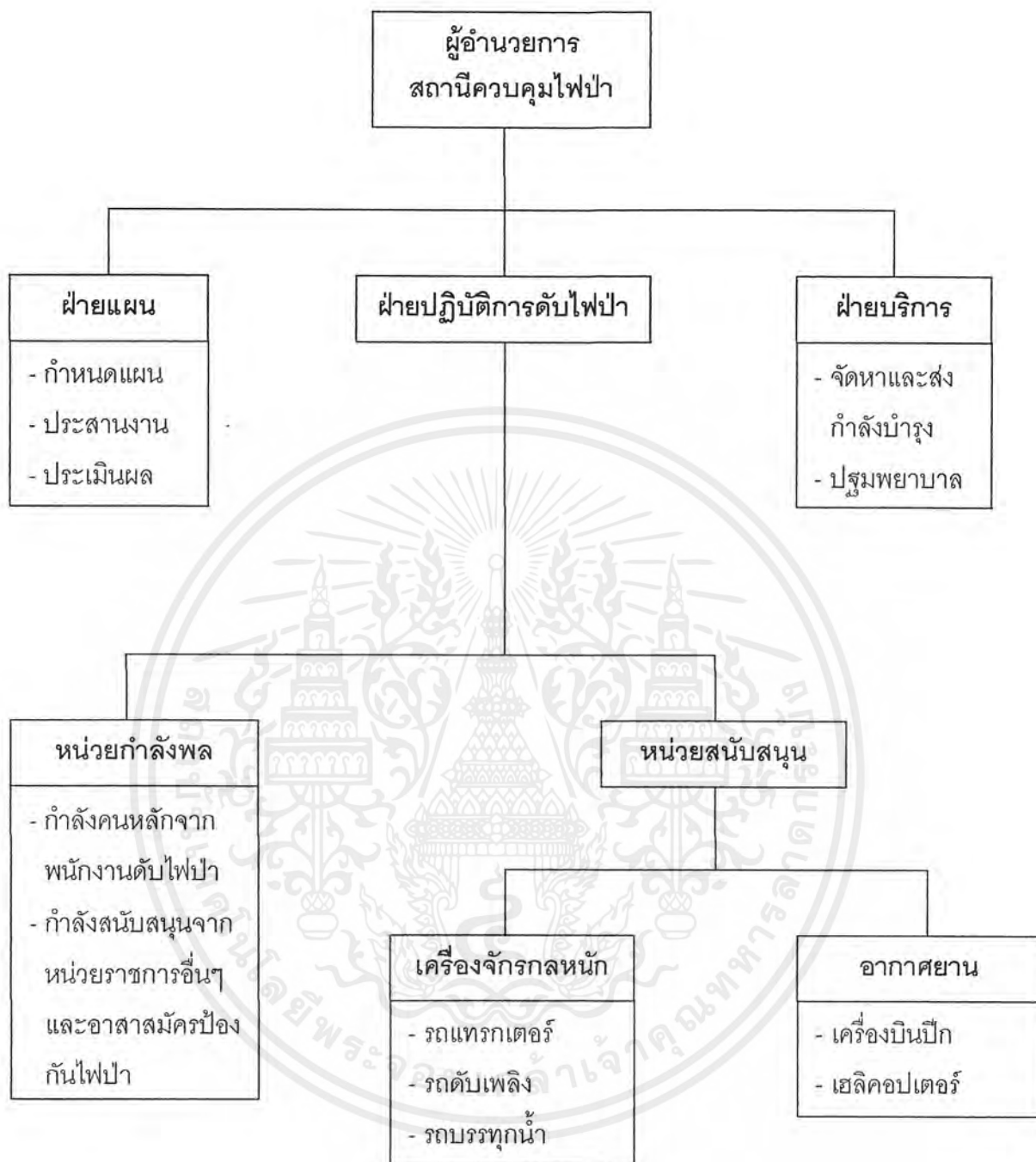
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การจัดการดับไฟฟ้า

โดยทั่วไปแล้ว ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมักเป็นไฟผิวดิน ซึ่งมีความรุนแรงไม่มากนักเมื่อเทียบกับประเทศในเขตอบอุ่นอย่างเช่นทางยุโรปและอเมริกา ดังนั้นในการดับไฟจึงใช้กำลังคนหรือหม้อดับไฟฟ้าเป็นกำลังหลัก พร้อมด้วย การสนับสนุนจากรถดับเพลิงหรืออากาศยานก็เพียงพอที่จะควบคุมไฟฟ้าเอาไว้ได้แล้ว

แต่ในปัจจุบัน เนื่องจากภาวะภัยแล้งที่มีความรุนแรงขึ้นทุกปี ทำให้ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งมีความรุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีไม้ไผ่กระจายอยู่ทั่วไป เมื่อเกิดไฟไหม้เนื่องจากเชื้อเพลิงแห้งจัด ไฟจึงลุกลามได้รวดเร็ว มีปริมาณความร้อนสูง จนบางครั้งลุกลามติดต้นไม้ใหญ่เกิดเป็นไฟเรือนยอดและแผ่ขยายการลุกลามกินบริเวณกว้างขวางจนกลายเป็นไฟขนาดใหญ่ ทำให้กำลังของหน่วยควบคุมไฟฟ้าที่รับผิดชอบในทีนั้นไม่สามารถควบคุมไฟเอาไว้ได้ ต้องขอกำลังสนับสนุนจากหน่วยควบคุมไฟฟ้าข้างเคียง และกำลังคนจากหน่วยราชการอื่นๆ ตลอดจนบางครั้งต้องเอาเครื่องจักรกลหนัก เช่น แทรกเตอร์เข้ามาช่วยทำแนวกันไฟ หรือขอรถดับเพลิงและอากาศยานเข้ามาช่วยสนับสนุนการดับไฟ

ในกรณีเช่นนี้ซึ่งต้องระดมกำลังและอุปกรณ์จำนวนมากเข้ามาปฏิบัติงานดับไฟร่วมกัน และต้องปฏิบัติงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้การวางแผนดับไฟฟ้า การจัดการดับไฟฟ้าตลอดจนการอำนวยความสะดวกดับไฟมีความยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นเพื่อให้การดับไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการจัดการกรในงานควบคุมไฟฟ้าให้เป็นไปอย่างมีระบบ มีหน้าที่ในการรับผิดชอบปฏิบัติงานแบ่งแยกกันเป็นสัดส่วน ทำให้ไม่เกิดปัญหาความวุ่นวายในการปฏิบัติงาน โดยมีการจัดแผนผังระบบงาน ดังนี้



แผนผังระบบหน้าที่การทำงานของฝ่ายต่างๆ ภายในสถานีควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ในแต่ละฝ่ายจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

1. ฝ่ายแผน มีหน้าที่ดังนี้ คือ

1.1 กำหนดแผน ซึ่งประกอบไปด้วย

- แผนการดับไฟป่า
- แผนจัดหากำลังพล อุปกรณ์ เครื่องจักรกล อากาศยาน ฯลฯ
- แผนส่งกำลังบำรุง
- แผนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

1.2 ประสานการปฏิบัติงาน ติดตามสถานการณ์

1.3 รวบรวมข้อมูลการรายงาน และประเมินผล

2. ฝ่ายปฏิบัติการ มีหน้าที่ดังนี้ คือ

2.1 จัดกำลังพล โดยจัดเป็นรูปหมู่ดับไฟ จัดสายบังคับบัญชาให้แก่กำลังพลหน่วยต่างๆ คือ

- หน่วยกำลังหลักพนักงานดับไฟป่า
- หน่วยกำลังสนับสนุนจากหน่วยราชการอื่นๆ
- หน่วยสนับสนุนจากอาสาสมัครป้องกันไฟป่า

2.2 จัดสายบังคับบัญชาให้แก่หน่วยเครื่องจักรกลหนัก และหน่วยอากาศยาน

2.3 ควบคุมและบัญชาการหน่วยกำลังพล หน่วยเครื่องจักรกล และหน่วยอากาศยานให้ปฏิบัติงานตามแผนดับไฟป่าที่กำหนดไว้

3. ฝ่ายบริการ มีหน้าที่ดังนี้

3.1 จัดหากำลังพล เครื่องจักรกล และอากาศยาน ตามที่กำหนดไว้ในแผนจัดหา

3.2 จัดหาและจัดส่งกำลังบำรุงในรายการต่อไปนี้

- อาหารและน้ำ
- อุปกรณ์ดับไฟป่าทั้งกลางวันและกลางคืน
- อุปกรณ์การพักผ่อนในป่า
- เวชภัณฑ์เพื่อการปฐมพยาบาลขั้นต้น

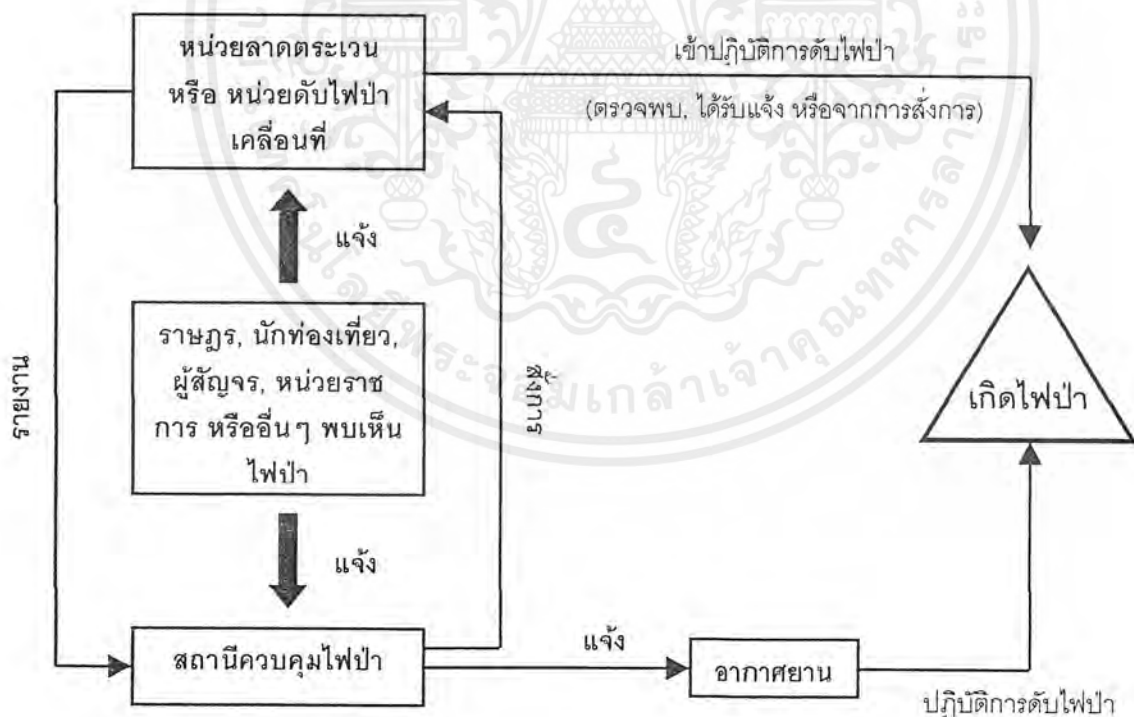
3.3 กำหนดมาตรการการและวิธีการในการลำเลียงผู้บาดเจ็บออกจากป่าในกรณีฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 แผนระดมพลดับไฟฟ้า

เมื่อมีการตรวจพบไฟฟ้าเกิดขึ้น ทั้งการตรวจพบโดยชาวบ้าน หรือการตรวจพบจากหน่วยลาดตระเวนเคลื่อนที่ จะมีการแจ้งเข้าไปยังสถานีควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่ที่รับผิดชอบ และเมื่อทางสถานี ได้ทราบถึงข้อมูลไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้ว ก็จะมีการประเมินสถานการณ์ระดับความรุนแรงของไฟ เพื่อกำหนดแผนระดมกำลังตามที่วางไว้ โดยแผนการระดมกำลังพลในการดับไฟฟ้า สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 1 สถานการณ์ควบคุมได้
 - ไฟฟ้าเพิ่งเกิด และถูกตรวจพบทันที หรือ
 - เพิ่งตรวจพบไฟฟ้า โดยไฟได้ลุกลามไปแล้วเป็นเนื้อที่ ไม่เกิน 100 ไร่
2. แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 2 สถานการณ์รุนแรง
 - เพิ่งตรวจพบไฟฟ้า โดยไฟได้ลุกลามไปแล้วเป็นเนื้อที่ มากกว่า 100 ไร่ หรือ
 - ไฟฟ้าที่แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 1 ไม่สามารถควบคุมได้ ภายในเวลา 3 วัน
3. แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติ
 - ไฟฟ้าที่แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 2 ไม่สามารถควบคุมได้ ภายในเวลา 15 วัน



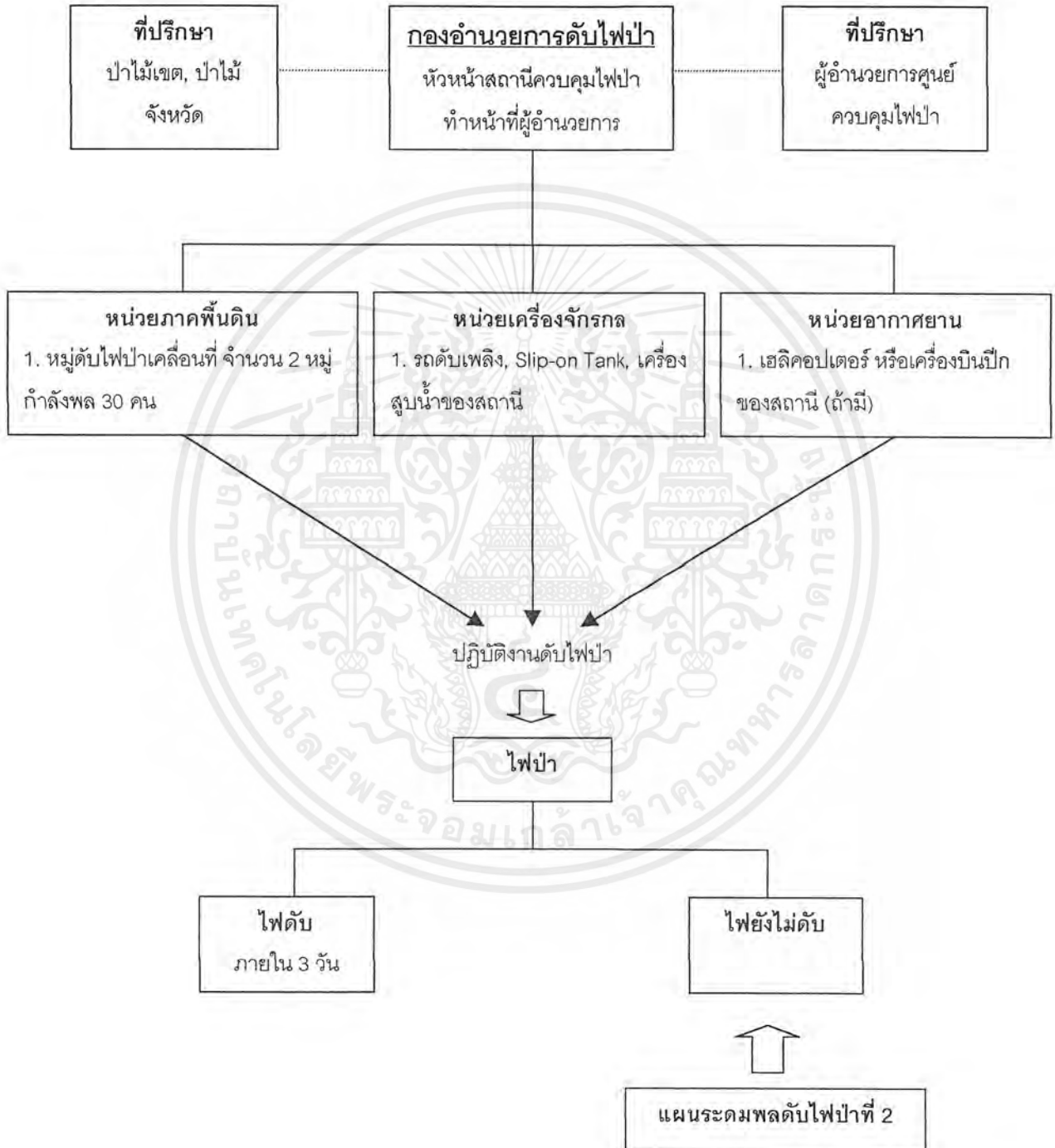
แผนผังแสดงรูปแบบการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 1 สถานการณ์ควบคุมได้

สถานการณ์

- ไฟฟ้าเพิ่งเกิด และถูกตรวจพบทันที หรือ
- เพิ่งตรวจพบไฟฟ้า โดยไฟได้ลุกลามไปแล้วเป็นเนื้อที่ ไม่เกิน 100 ไร่

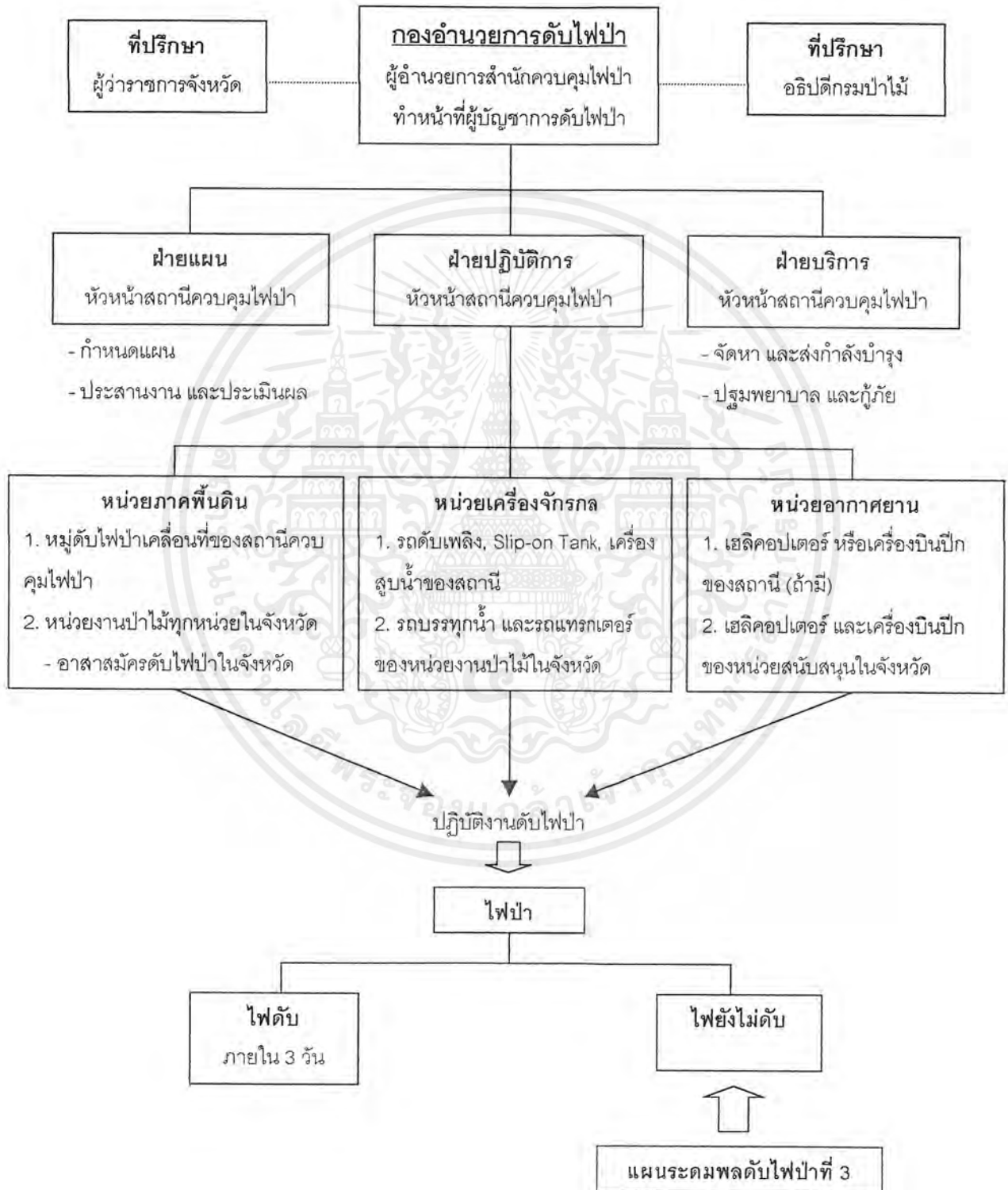


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 2 สถานการณ์รุนแรง

สถานการณ์

- เพิ่งตรวจพบไฟฟ้า โดยไฟได้ลุกลามไปแล้วเป็นเนื้อที่ มากกว่า 100 ไร่ หรือ
- ไฟฟ้าที่แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 1 ไม่สามารถควบคุมได้ ภายในเวลา 3 วัน

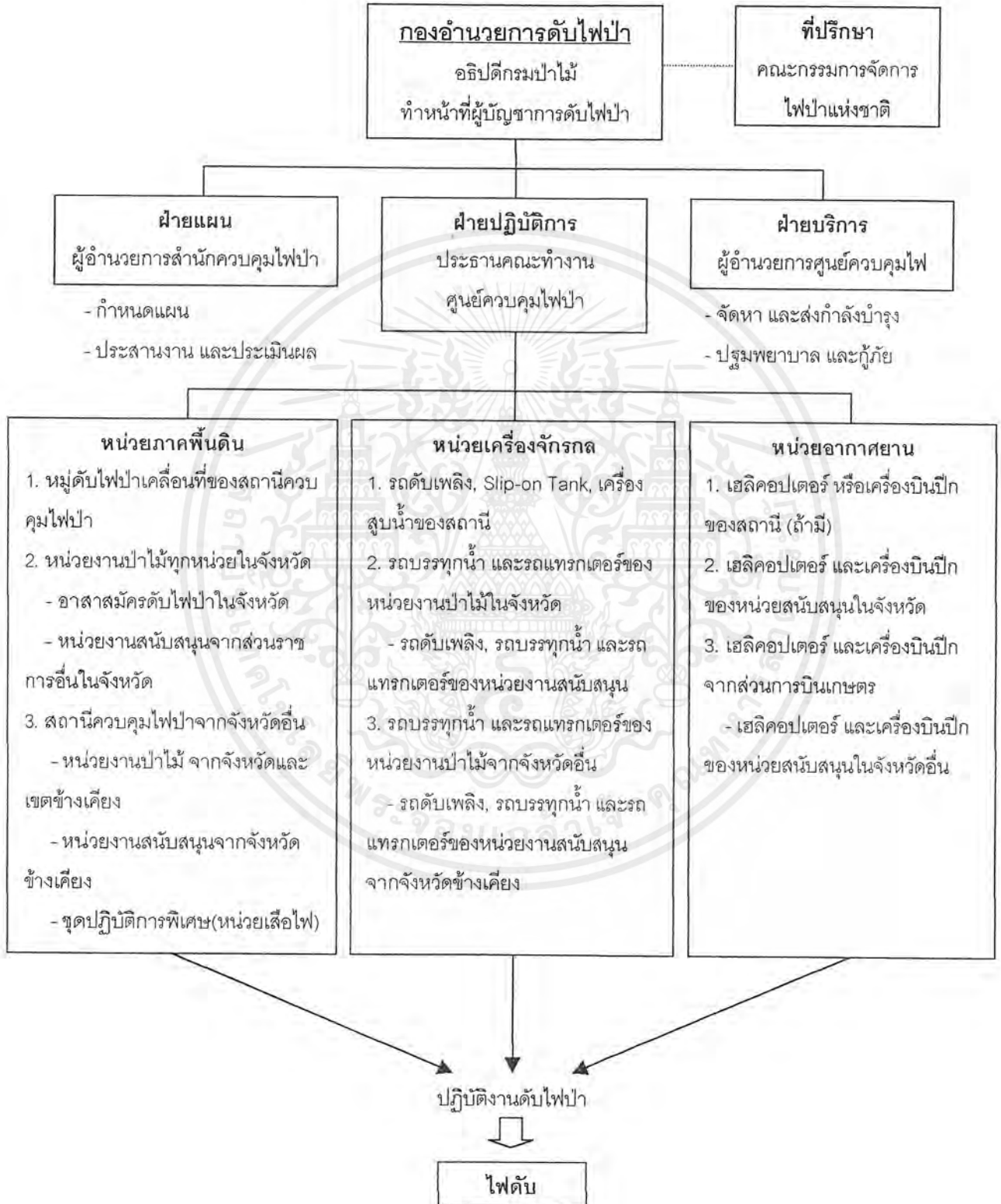


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติ

สถานการณ์

- ไฟฟ้าที่แผนระดมพลดับไฟฟ้าที่ 2 ไม่สามารถควบคุมได้ ภายในเวลา 15 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 ขั้นตอนดำเนินการก่อนเข้าทำการดับไฟ

1. การประเมินสถานการณ์

ก่อนเข้าดับไฟหัวหน้าหน่วยดับไฟป่าจะต้องศึกษาสภาวะ หรือพฤติกรรมของไฟในขณะนั้นเสียก่อน เพื่อที่จะได้เข้าทำการดับไฟได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ โดยมีปัจจัยที่ต้องพิจารณา ดังนี้

1.1 เชื้อเพลิง ต้องพิจารณาถึงชนิด ขนาด ปริมาณ การจัดเรียงตัว ความต่อเนื่อง ฯลฯ

1.2 ภูมิประเทศ พิจารณาความลาดชัน ทิศด้านลาด อุปสรรคทางธรรมชาติ เช่น หน้าผา ล้ำห้วย แนวถนน ฯลฯ

1.3 ภูมิอากาศ ทิศทางและความเร็วของลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ฯลฯ

1.4 แหล่งน้ำ เส้นทางคมนาคม เส้นทางสำหรับล่าถอย

1.5 บริเวณหรือสิ่งมีค่า เช่น บริเวณสวนป่า บริเวณอาคารสถานที่ บริเวณที่มีผู้อยู่อาศัย ฯลฯ

1.6 กำลังคน และอุปกรณ์ในการดับไฟป่าที่มีอยู่ในขณะนั้น ต้องพิจารณาถึงความเพียงพอ และความเหมาะสมของกำลังคนและเครื่องมือ

2. การวางแผนปฏิบัติงาน

เมื่อประเมินสถานการณ์แล้ว จะนำข้อมูลทั้งหมดมาวางแผนเพื่อกำหนดวิธีการ และกลยุทธ์ที่ใช้ในการเข้าดับไฟ ในกรณีที่ประเมินสถานการณ์แล้ว ปรากฏว่ากำลังพลหรืออุปกรณ์ไม่เพียงพอ ให้ขอกำลังสนับสนุนต่อไป จากนั้นให้ส่งกำลังคนเข้าไปดับไฟตามแผนที่วางไว้ทันที

2.2.8 วิธีการเข้าดับไฟป่า

วิธีการเข้าดับไฟป่า หมายถึง รูปแบบหลักที่ใช้ในการเข้าดับไฟป่าของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า ซึ่งมี 2 วิธีหลัก คือ

1. การดับทางตรง

คือ วิธีการใช้เครื่องมือดับไฟป่าเข้าทำการดับไฟโดยตรงที่ขอบของไฟ วิธีนี้ใช้ในกรณีที่ไฟมีความร้อนแรงไม่มากนัก ทำให้พนักงานดับไฟป่าสามารถเข้าไปปฏิบัติงานที่ขอบของไฟได้ โดยพยายามเริ่มดับที่ส่วนหัวไฟก่อน เพื่อหยุดการแพร่กระจายลูกกลมของไฟ เมื่อควบคุมหัวไฟได้แล้วจึงกระจายกำลังออกไปดับไฟที่ปีกทั้งสองด้านจนบรรจบกันที่หางไฟ แต่ถ้าหากหัวไฟมีความร้อนแรงจนไม่อาจเข้าถึงได้ ก็อาจเริ่มดับไฟที่ปีกไฟทั้งสองด้านก่อน แล้วค่อยๆ บีบเข้าทางหัวไฟ ทำให้หัวไฟเล็กลงเรื่อยๆ จนควบคุมได้ในที่สุด

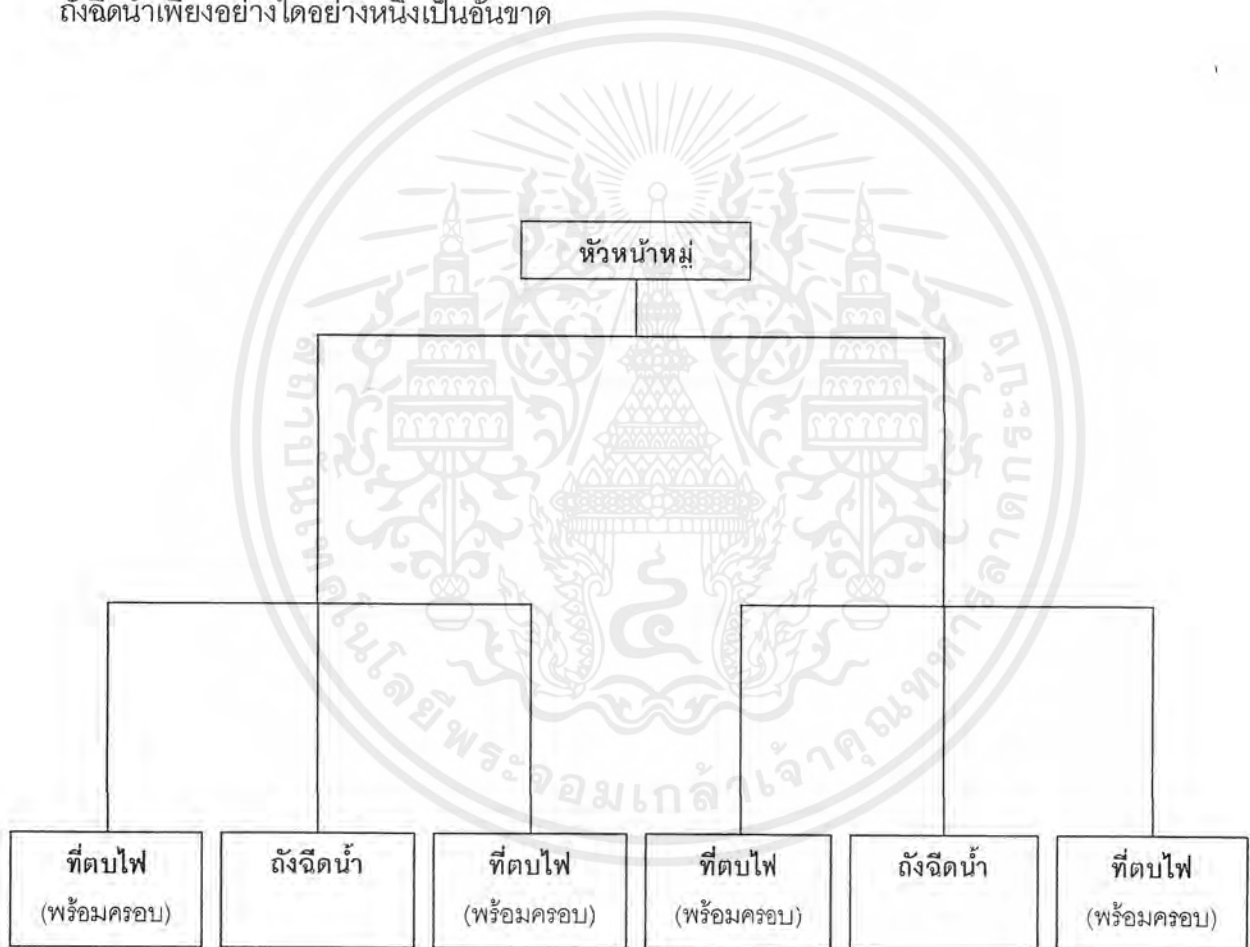
เครื่องมือหลักที่ใช้ในการดับไฟโดยวิธีนี้ ได้แก่ ถังฉีดน้ำ พลุไฟป่า และที่ตบไฟ โดยการใช้พลุไฟตบดินทรายสาดกลบไฟหรือใช้น้ำฉีดน้ำเข้าไปก่อน เพื่อลดความร้อนแรงของไฟลง แล้วจึงใช้ที่ตบไฟเข้าตบจนไฟดับ

ในการเข้าทำการดับไฟ เพื่อความสะดวกในการบัญชาการ จะใช้การจัดเป็นรูปหมู่ดับไฟป่า ซึ่งสามารถแบ่งตามขนาดได้ 2 ขนาด ดังนี้

1.1 หมู่ดับไฟขนาดเล็ก มีกำลัง 7 นาย แบ่งหน้าที่การปฏิบัติงาน ดังนี้

- หัวหน้าหมู่ดับไฟ 1 นาย
- ถังฉีดน้ำดับไฟ 2 นาย
- ที่ดับไฟ 4 นาย (พร้อมครอบหรืออุปกรณ์ทำแนวกันไฟอื่นๆ)

ในขณะที่เข้าปฏิบัติงาน หมู่ดับไฟนี้จะกระจายออกเป็น 2 หมู่ย่อย หมู่ละ 3 นาย คือ ที่ดับไฟ 2 นาย และถังฉีดน้ำดับไฟ 1 นาย โดยถือเป็นกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติงานว่า ถังฉีดน้ำและที่ดับไฟจะต้องทำงานควบคู่กันไปเสมอ ในอัตราส่วน 2 : 1 จะไม่มีการแยกปฏิบัติงานโดยมีเฉพาะที่ดับไฟ หรือ ถังฉีดน้ำเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอันขาด



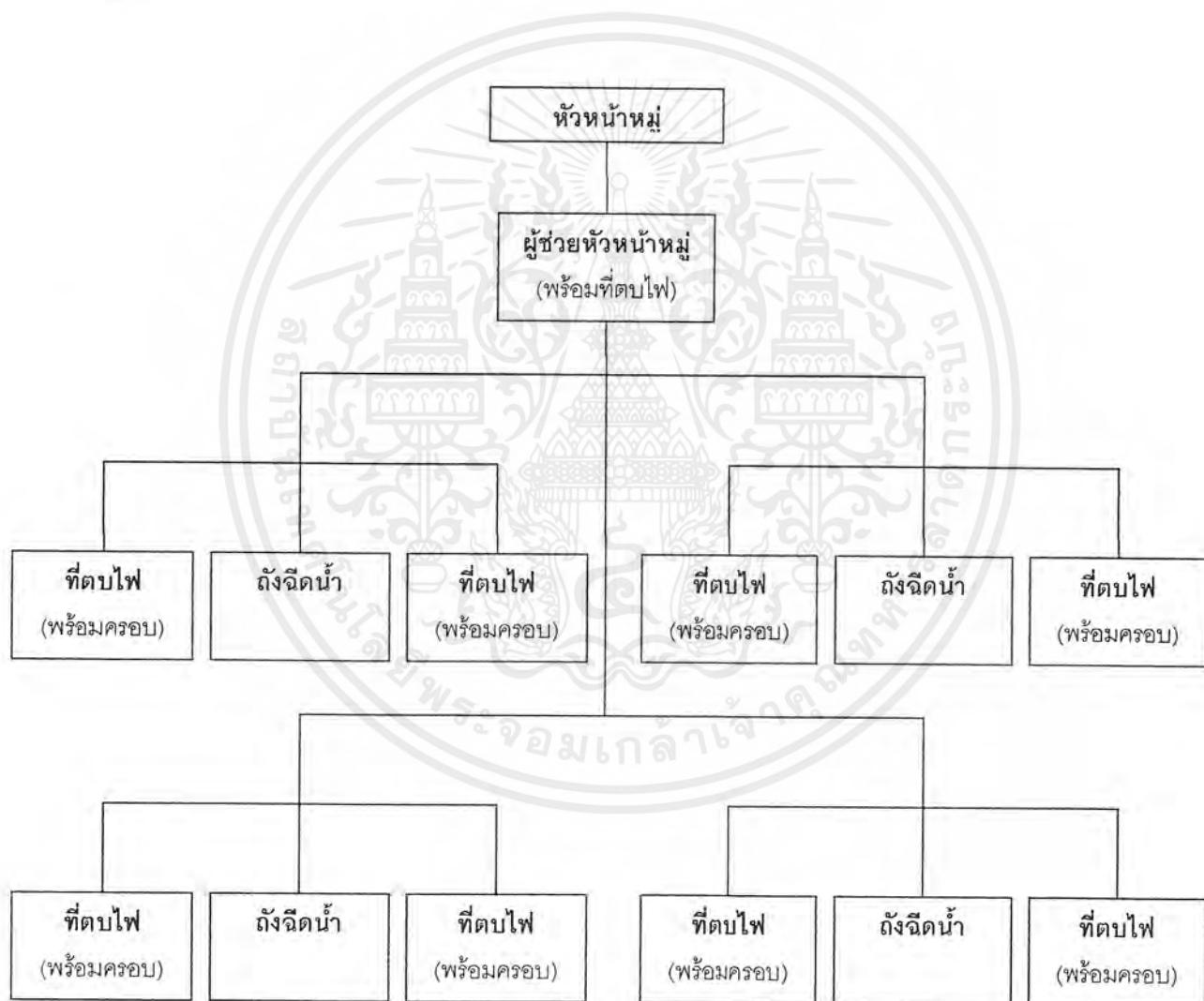
แผนผังการจัดหมู่ดับไฟป่า ขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 หมู่ดับไฟขนาดใหญ่ มีกำลัง 14 นาย แบ่งหน้าที่ ดังนี้

- หัวหน้าหมู่ดับไฟป่า 1 นาย
- ผู้ช่วยหัวหน้าหมู่ 1 นาย (พร้อมที่ดับไฟ)
- ถังฉีดน้ำดับไฟ 4 นาย
- ที่ดับไฟ 8 นาย (พร้อมครอบ)

ในขณะปฏิบัติงาน หมู่ดับไฟนี้จะกระจายออกเป็น 4 หนุ่ยย่อย หมู่ละ 3 คน ในอัตราส่วนที่ดับไฟ 2 นาย ต่อถังฉีดน้ำ 1 นาย เช่นเดียวกับในการจัดหมู่ดับไฟขนาดเล็ก โดยผู้ช่วยหัวหน้าหมู่มีหน้าที่ช่วยควบคุมการปฏิบัติงานของหนุ่ยย่อยตามที่หัวหน้าหมู่ดับไฟมอบหมาย และเข้าช่วยเสริมการดับไฟในหนุ่ยย่อยที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นครั้งคราว



แผนผังการจัดหมู่ดับไฟป่า ขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การดับไฟทางอ้อม

การดับไฟวิธีนี้ใช้ในกรณีที่ไฟมีความรุนแรงมาก จนไม่สามารถเข้าไปดับที่ขอบไฟได้โดยวิธีดับทางตรง หรือในกรณีที่ไฟไหม้ในบริเวณที่มีอันตรายต่อการปฏิบัติงาน เช่น ใกล้หน้าผาหรือหุบเหว ก็จำเป็นต้องใช้วิธีดับทางอ้อม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

2.1 ดับด้วยแนวกันไฟ (Fire Line) คือ การทำแนวกันไฟไปรอบๆ ไฟนั้น โดยมุ่งสกัดที่แนวหัวไฟก่อน นอกจากจะมีข้อจำกัดที่ไม่อาจทำได้ เช่น สภาพภูมิประเทศไม่อำนวย หรือไฟลุกลามเร็วเกินไป ก็อาจเริ่มสกัดกันที่ด้านหลังก่อน สิ่งสำคัญในการดับไฟด้วยแนวกันไฟ คือ จะต้องจำไว้เสมอว่า แนวกันไฟที่ทำขึ้นจะมีหน้าที่เพียงเพื่อหยุดยั้งความรุนแรงและความรวดเร็วในการลุกลามของไฟเท่านั้น แต่ไม่สามารถทำให้ไฟดับลงได้โดยสิ้นเชิงด้วยตัวของแนวกันไฟเอง ดังนั้นเมื่อไฟลุกลามมาจนชนแนวกันไฟ ซึ่งไฟจะลดความรุนแรงลงมา ตลอดจนความสูงของเปลวไฟจะลดลง จนสามารถเข้าไปดับไฟที่ขอบไฟโดยวิธีการดับไฟทางตรงได้ จะต้องให้พนักงานดับไฟเข้าไปปฏิบัติหน้าที่ทันที และดับไฟนั้นให้ได้ที่บริเวณแนวกันไฟนั้นนั่นเอง หากปล่อยให้ไฟลุกลามข้ามแนวกันไฟไปได้แล้ว การทำแนวกันไฟก็จะเป็นการสูญเปล่าโดยสิ้นเชิง

2.2 ดับด้วยไฟ เป็นวิธีการที่ค่อนข้างเสี่ยง ซึ่งถ้าหากเกิดความผิดพลาดจะทำให้ไฟยิ่งลุกลามใหญ่โต จึงต้องใช้ในกรณีที่มีความจำเป็นจริงๆ เช่น ไฟกำลังลุกลามเข้าสู่พื้นที่มีค่า หรือบริเวณที่มีประชาชนอาศัยอยู่ โดยขั้นตอนการดับจะต้องทำการสร้างแนวกันไฟเสียก่อน หลังจากทำแนวกันไฟแล้วแทนที่จะรอดดับไฟเมื่อไฟลุกลามมาถึงแนว แต่จะใช้วิธีการจุดไฟจากแนวกันไฟ เพื่อให้ไฟเผาผลาญลุกลามสวนทางกับแนวลุกลามของไฟป่า เมื่อแนวของไฟป่าและแนวของไฟเผาผลาญลุกลามมาชนกัน ไฟก็จะดับเนื่องจากขาดเชื้อเพลิง ซึ่งในการใช้วิธีนี้ต้องมีการควบคุมโดยผู้ที่มีความชำนาญจริงๆ เพราะการจุดไฟที่แนวกันไฟเพื่อให้ไฟลุกลามสวนทางลมกลับไปหาด้านที่ไฟป่ากำลังลุกลามมานั้น อาจเกิดการผิดพลาด โดยไฟอาจลุกลามข้ามแนวกันไฟที่ทำ ก่อให้เกิดไฟไหม้ขึ้นอีกฟากหนึ่งได้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

2.3.1 ยานพาหนะเดิมที่ทางศูนย์ควบคุมไฟฟ้าใช้อยู่

ยานพาหนะที่ใช้ในงานดับไฟฟ้าที่มีใช้งานในศูนย์ควบคุมไฟฟ้า หรือสถานีควบคุมไฟฟ้านั้น สามารถจัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. รถดับเพลิงขนาดใหญ่ ประกอบด้วย รถ IVECO และรถ UNIMOG
2. รถกระบะ Slip-on Tank



ภาพที่ 2.3.1.1

รถ IVECO และรถ UNIMOG



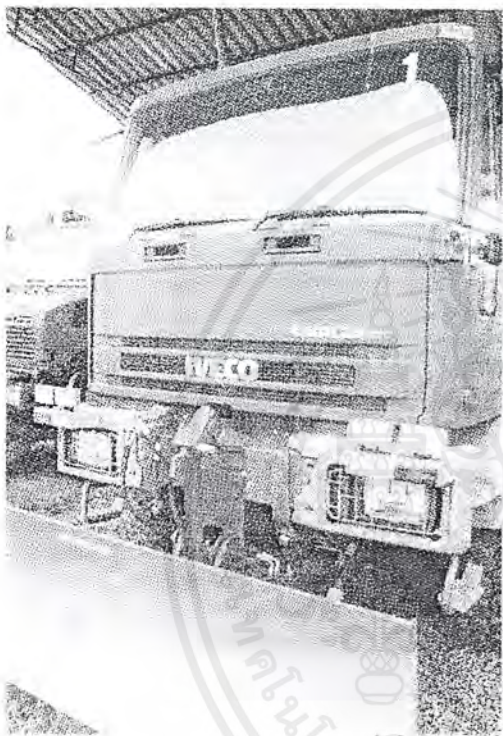
ภาพที่ 2.3.1.2

รถ Slip-on Tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.1 รถดับเพลิงขนาดใหญ่ IVECO

ภาพที่ 2.3.1.3
รถดับเพลิง IVECO ที่ใช้ในงานดับไฟฟ้า



ภาพที่ 2.3.1.4
ด้วยขนาดของตัวรถที่สูงใหญ่ ทำให้ไม่สามารถช่วยงานดับไฟฟ้าได้ดีเท่าที่ควรนัก

ลักษณะทั่วไป

เป็นรถดับเพลิงขนาดใหญ่ สามารถบรรทุกน้ำได้ 4,000 ลิตร และผสมโฟมดับไฟได้ มีสายยางฉีดน้ำยาว 100 เมตร พร้อมติดตั้งมีปืนฉีดน้ำแรงดันสูงด้านบนรถ ทางด้านหน้าติดตั้งผาลไถสำหรับทำแนวกันไฟ

หน้าที่

ให้การสนับสนุนการดับไฟขนาดใหญ่ โดยการช่วยฉีดน้ำ เพื่อลดความรุนแรงของไฟ ทำให้กำลังคนสามารถเข้าดับไฟได้ หรือคอยช่วยเหลือสนับสนุนการเติมน้ำให้แก่ รถ Slip-on Tank เข้าไปดับไฟอีกทอดหนึ่ง ในกรณีที่รถ IVECO ไม่สามารถเข้าไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

1. สามารถบรรทุกน้ำได้มาก ทำให้มีประสิทธิภาพในการช่วยดับไฟได้สูง
2. มีปืนฉีดน้ำแรงดันสูง
3. สามารถช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟได้
4. เหมาะสำหรับการดับไฟป่าที่เกิดในพื้นที่ใกล้ถนน ทุงหญ้า หรือที่ที่ยานพาหนะสามารถเข้าไปได้

ข้อเสีย

1. มีขนาดสูงใหญ่ยากต่อการเข้าไปในพื้นที่ป่าลึก ทำให้ไม่สามารถช่วยงานดับไฟป่าได้ดีเท่าที่ควร
2. เนื่องจากเป็นรถดับเพลิงที่ดัดแปลงมาจากรถดับเพลิงในเมือง ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับการดับไฟป่าโดยเฉพาะ จึงยังไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้ดีเท่าที่ควร



ภาพที่ 2.3.1.5

ปืนฉีดน้ำแรงดันสูงประจำรถ IVECO

ภาพที่ 2.3.1.6
ส่วนของฉาไลต์ด้านหน้า
สำหรับทำแนวกันไฟ



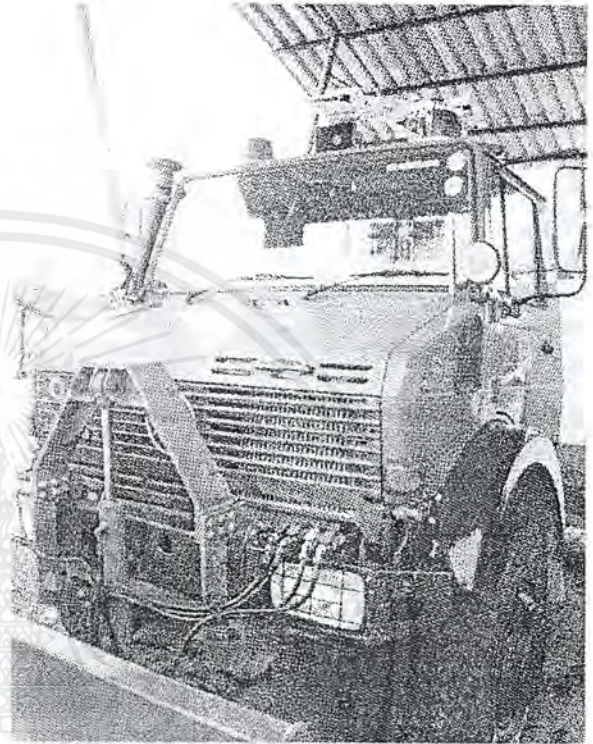
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 รถดับเพลิงขนาดใหญ่ UNIMOG



ภาพที่ 2.3.1.7

รถ UNIMOG เป็นรถดับเพลิงของบริษัทเบนซ์ ที่ปรับปรุงมาใช้ในงานดับไฟฟ้า



ภาพที่ 2.3.1.8

รถ UNIMOG มีข้อดีกว่ารถ IVECO ตรงที่มีขนาด ความสูงน้อยกว่า และมีอุปกรณ์พิเศษต่างๆ มากมาย

ลักษณะทั่วไป

เป็นรถดับเพลิงขนาดใหญ่ ขับเคลื่อน 4 ล้อ บรรทุกน้ำได้ 3,000 ลิตร มีสายยางฉีดน้ำยาว 100 เมตร จำนวน 2 ชุด ติดตั้งปืนฉีดน้ำแรงดันสูงควบคุมทิศทางการฉีดได้จากภายในตัวรถ ฉีดได้ไกล 80 เมตร ทางตอนท้ายรถติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบผสมไฟมดับไฟได้ และต่อสายยางฉีดน้ำได้อีก 4 ทาง ส่วนทางด้านหน้าติดตั้งฆาตโถสำหรับทำแนวกันไฟ

หน้าที่

ให้การสนับสนุนการดับไฟขนาดใหญ่ โดยการช่วยฉีดน้ำ เพื่อลดความรุนแรงของไฟ ทำให้กำลังคนสามารถเข้าดับไฟได้ หรือคอยช่วยเหลือสนับสนุนการเติมน้ำให้แก่ รถ SLIP ON TANK เข้าไปดับไฟอีกทอดหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

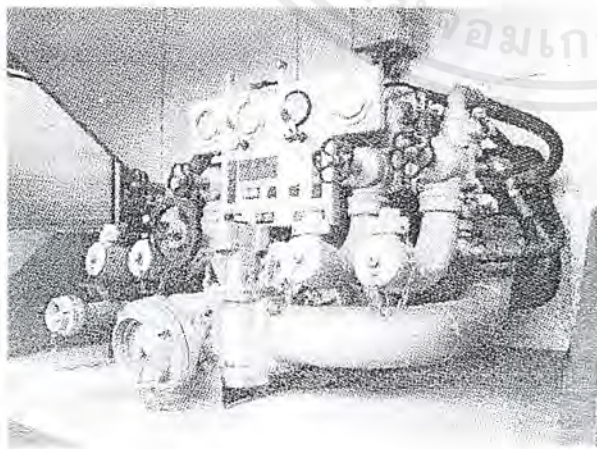
1. ตัวรถมีประสิทธิภาพสูงกว่า IVECO มาก ทั้งเรื่องของป็นฉัดน้ำแรงดันสูง เครื่องสูบน้ำ และการต่อสายยางฉัดน้ำต่างๆ
2. มีขนาดความสูงน้อยกว่า IVECO ทำให้มีความคล่องตัวมากกว่า
3. สามารถช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟได้
4. เหมาะสำหรับการดับไฟป่าที่เกิดในพื้นที่ใกล้ถนน ทุ่งหญ้า หรือที่ที่ยานพาหนะสามารถเข้าไปได้

ข้อเสีย

1. ถึงแม้จะมีขนาดสูงน้อยกว่า IVECO แต่ก็ยังไม่สามารถช่วยงานดับไฟป่าได้ดีเท่าที่ควร
2. เนื่องจากมีระบบต่างๆ มากมาย ทำให้ยากต่อการใช้งาน และยากต่อการดูแลรักษา

ภาพที่ 2.3.1.9

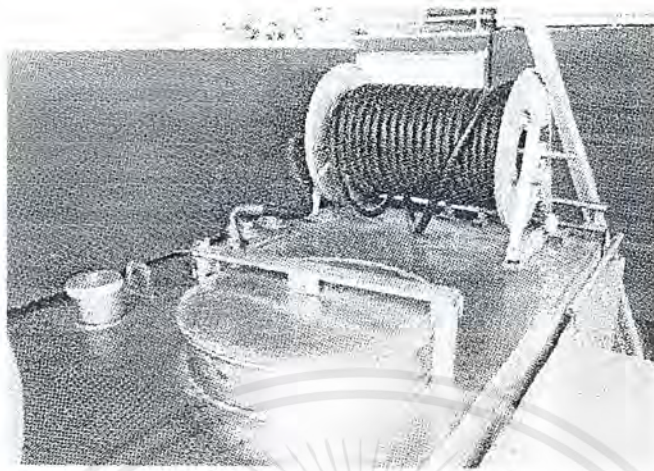
ป็นฉัดน้ำแรงดันสูงของรถ UNIMOG
ที่สามารถบังคับทิศทางได้จากภายใน



ภาพที่ 2.3.1.10

เครื่องสูบน้ำที่ติดตั้งอยู่ทางตอนท้ายรถ
สามารถต่อสายยางฉัดน้ำได้อีก 4 ทาง
และผสมโฟมดับไฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.1.11

สายยางต่อฉีดน้ำยาว 100 เมตร จำนวน 2 ชุด ติดตั้งอยู่ทั้งด้านซ้ายและขวาของตัวรถ



ภาพที่ 2.3.1.12 ส่วนผลาญไถของรถ UNIMOG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 รถ SLIP ON TANK

ลักษณะทั่วไป

เป็นรถกระบะขับเคลื่อน 4 ล้อ ทัวไปที่ใช้น้ำมันบรรทุกตัวถัง Slip-on Tank ซึ่งประกอบด้วยตัวเครื่องยนต์ HONDA G 200 5.2 HP และเครื่อง Sprayer ประกอบเข้ากับถังบรรจุน้ำขนาด 400 ลิตร มีสายยางฉีดน้ำยาว 50 เมตร ม้วนอยู่ในที่เก็บเส้นผ่าศูนย์กลาง 46.5 ซม. สายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.2 ซม.



ภาพที่ 2.3.1.13

รถ Slip-on Tank

รายละเอียดรถเดิม (TOYOTA HILUX)		
ความยาว	(ม.ม.)	4,720
ความกว้าง	(ม.ม.)	1,690
ความสูง	(ม.ม.)	1,760
ระยะฐานล้อ	(ม.ม.)	2,850
กระบะภายใน	ความยาว	(ม.ม.) 2,160
	ความกว้าง	(ม.ม.) 1,465
	ความสูง	(ม.ม.) 405
น้ำหนักรถ	(กก.)	1,470
ขนาดเครื่องยนต์	(ซีซี)	2,779
กำลังสูงสุด	(แรงม้า PS/รอบต่อนาที)	95 / 4,000
ระบบกันสะเทือน	หน้า	แหนบซ้อนและใช้คอปททรงกระบอ
	หลัง	แหนบซ้อนและใช้คอปททรงกระบอ ติดตั้งทแยงมุมกัน

2.3.1.3 รายละเอียดรถเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

โดยปกติรถ Slip-on Tank ก็คือ รถกระบะขับเคลื่อน 4 ล้อ โดยทั่วไปที่นำมาใช้ในงานดับไฟป่า ซึ่งรถกระบะนี้ใช้ในหลายหน้าที่ขึ้นอยู่กับนำไปใช้งาน เช่น ใช้ในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ ใช้ในการขนส่งกำลังเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าเข้าไปดับไฟ หรือใช้ในการบรรทุก Slip-on Tank เข้าไปช่วยเหลือในการดับไฟ ซึ่งตรงนี้ไม่ได้มีการจัดแบ่งหน้าที่ของตัวรถอย่างชัดเจน แต่สามารถสรุปหน้าที่การปฏิบัติงานได้ ดังนี้

1. ใช้ในการจัดการเชื้อเพลิง
2. ใช้ในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ
3. ใช้ในปฏิบัติการดับไฟป่า

หมายเหตุ : หน้าที่การปฏิบัติงานจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อ 2.4.2

ข้อดี

1. ช่วยงานดับไฟป่าได้เป็นอย่างดี เพราะมีขนาดเล็กกว่า IVECO และ UNIMOG มาก
2. ใช้ช่วยเหลือในงานดับไฟป่าได้หลายอย่าง
3. เดินทางได้ครวระหลายคน

ข้อเสีย

1. เป็นการนำรถกระบะทั่วไปมาดัดแปลงใช้ ไม่ได้มีการออกแบบมาโดยเฉพาะ ทำให้ยังมีปัญหาในการการใช้งานอยู่หลายอย่าง
2. ไม่มีที่จัดเก็บอุปกรณ์ในการดับไฟป่าอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย
3. เนื่องจากเป็นรถประเภท OFF ROAD เพื่อใช้งานในภูมิประเทศป่า ตัวรถจึงมีช่วงล้อและกระบะสูง ทำให้ขึ้นลงได้ลำบาก รวมทั้งไม่สะดวกในการ
4. ไม่มีการจัดแปลนการนั่งที่แน่นอน ส่งผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการเดินทาง โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่นั่งส่วนท้ายรถ
5. ไม่มีการป้องกันการกระแทกทางด้านต่างๆ ที่ดีพอ
6. เป็นรถที่มีภาพลักษณ์ต่างๆ ไป ไม่สื่อถึงความเป็นหน่วยควบคุมไฟป่า
7. ไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการเดินทางในภูมิประเทศป่า เช่น รอกไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.1.14

การจัดที่นั่งส่วนกระบะท้าย โดยใช้ไม้วางพาด

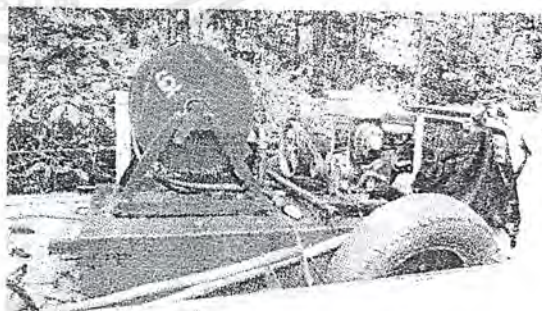
ภาพที่ 2.3.1.15
ลักษณะการนั่งที่กระบะท้าย
เพื่อไปทำแนวกันไฟ



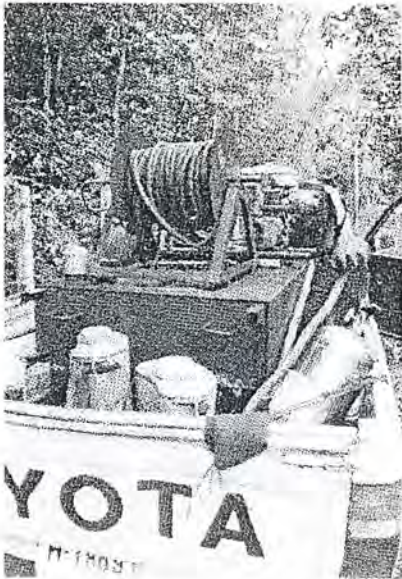
ภาพที่ 2.3.1.16

ในกรณีที่บรรทุก Slip-on Tank ไปด้วย
เจ้าหน้าที่จะนั่งทับอุปกรณ์และถังน้ำไป
ซึ่งไม่ปลอดภัยต่อการเดินทางเป็นอย่างมาก

ภาพที่ 2.3.1.17
ลักษณะการจัดวาง Slip-on Tank และ
อุปกรณ์ไปกับตัวรถ



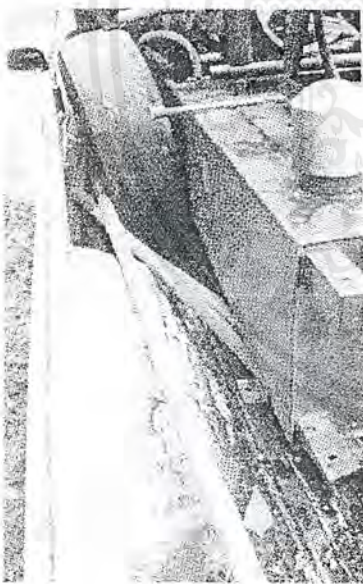
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.1.18 อุปกรณ์ดับไฟป่ามีการจัดวางลงในพื้นที่กระบะท้ายที่ไม่แน่นอน



ภาพที่ 2.3.1.19 การจัดวางถังฉีดน้ำดับไฟ



ภาพที่ 2.3.1.20 การจัดวางไม้ดับไฟจะพยายามวางตามยาวของตัวรถ



ภาพที่ 2.3.1.21 การจัดวางครอบหรือราไค่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.1.22

ตำแหน่งการนั่งของหัวหน้าหมู่ดับไฟฟ้า

ภาพที่ 2.3.1.23

เนื่องจากเป็นรถประเภท OFF ROAD
ที่มีความสูงมาก การขึ้นลงจึงต้องใช้การปีนขึ้น
ซึ่งไม่สะดวกมากนัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.1.24 แผนการจัดตำแหน่งการนั่งแบบไม้พาดขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3.1.25 แพลนการจัดตำแหน่งการนั่งแบบนั่งยาวสองแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ข้อมูลยานพาหนะและอุปกรณ์ของทางต่างประเทศ

2.3.2.1 ALL TERRIAN VEHICLES

ข้อมูลทั่วไป :

เป็นรถประเภท ATV (All Terrain Vehicles) ของบริษัท IFEX ใช้ในงานดับไฟในภูมิประเทศที่ยากต่อการเข้าถึง ช่วยเพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดับไฟในการหาตำแหน่งของไฟได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันมีใช้ในหน่วยงานที่โคโล ตัวรถเป็นของ Honda Four Trax Foreman มีถังบรรจุน้ำได้ 50 ลิตร ต่อเข้ากับที่ม้วนสายยาว 55 เมตร พร้อมด้วยปืนฉีดน้ำของ IFEX เอง



ภาพที่ 2.3.2.1 ALL TERRIAN VEHICLES

SPECIFICATION:

type	Honda Four Trax Foreman 395 cc air cooled single cylinder 4-stroke
water/agent tank capacity	50 liter
air cylinder	2 liter, 300 bar
operating pressure	6 / 25 bar
pressure regulator	300/25/6 bar
min/max agent per impulse shot	0.25 / 1.0 liter
velocity (at muzzle)	120 m/sec
maximum shot length	16 meters
width of spray	3 meters
average droplet size	2 to 200 micron
hose reel	55 meter coaxial hose
shots	50 x 1.0 liter

ตาราง 2.3.2.1 Specification of ALL TERRIAN VEHICLES

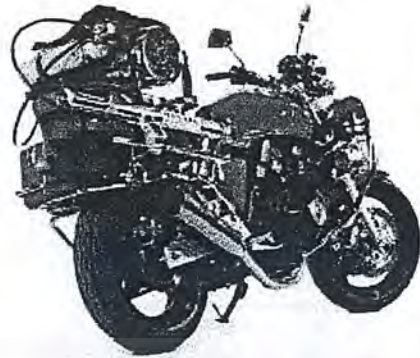
ข้อมูลจาก <http://www.ifex3000.de>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 IFEX MOTORCYCLES

ข้อมูลทั่วไป :

มอเตอร์ไซค์ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงของ IFEX ใช้ในการดับเพลิงในช่วงเริ่มแรกก่อนที่ยานพาหนะอื่นๆ จะเข้ามาถึง โดยมากใช้ในงานดับไฟในเมืองที่มีการจราจรติดขัด ตัวรถมอเตอร์ไซค์ติดตั้งเครื่องหลังที่บรรจุน้ำได้ 13 ลิตร ประกอบกับปืนฉีดน้ำขนาด 1 ลิตร ฉีดได้ไกล 16 เมตร



ภาพที่ 2.3.2.2 IFEX MOTORCYCLES

SPECIFICATION:

water/agent tank capacity	13 liter
air cylinder	2 liter, 300 bar
operating pressure	6 / 25 bar
pressure regulator	300/25/6 bar
min/max agent per impulse shot	0.25 / 1.0 liter
velocity (at muzzle)	120 m/sec
maximum shot length	16 meters
width of spray	3 meters
droplet size	2 to 200 micron

ตาราง 2.3.2.2 Specification of IFEX MOTORCYCLES

ข้อมูลจาก <http://www.ifex3000.de>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

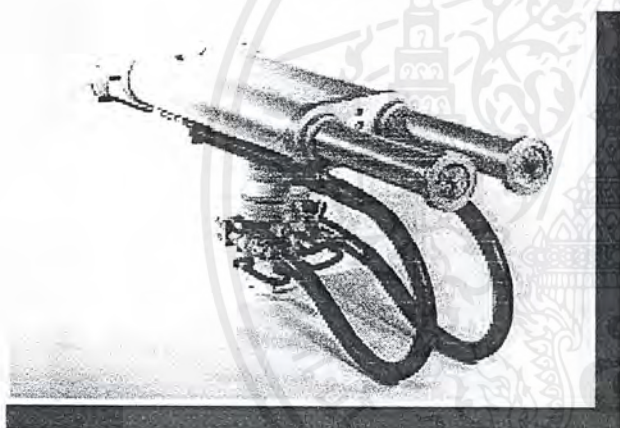
2.3.2.3 THE IFEX FIREHUNTER

ข้อมูลทั่วไป :

เป็นรถดับเพลิงของ IFEX ใช้ตัวถังของรถ Hummer ติดตั้งถังบรรจุน้ำขนาด 1,000 ลิตร พร้อมด้วยเครื่องปั้มน้ำ 800 ลิตร/วินาที ที่ 6 บาร์ และถังอากาศอัดขนาด 6 ลิตร และ 20 ลิตร โดยถังขนาด 6 ลิตร จำนวน 4 ถัง สำหรับต่อเข้ากับม้วนสายยางกับปืนฉีดน้ำขนาด 1 ลิตร ส่วนถังขนาด 20 ลิตร จำนวน 4 ถัง สำหรับต่อเข้ากับปืนฉีดน้ำคู่ขนาดใหญ่ ปืนฉีดน้ำขนาดใหญ่ที่ติดตั้งตอนบนของ



ภาพที่ 2.3.2.3.1 THE IFEX FIREHUNTER



ภาพที่ 2.3.2.3.2 ปืนฉีดน้ำคู่

รถสามารถสลับกันยิงได้ โดยขณะที่ปืนข้างหนึ่งกำลังชาร์จ ปืนอีกข้างก็สามารถยิงได้ทันที ซึ่งในการชาร์จน้ำและอากาศ เพื่อทำการยิงในแต่ละครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 6 วินาที ส่วนการยิงและการบังคับทิศทางสามารถทำได้ที่ตัวด้ามปืน หรือจะเพิ่มอุปกรณ์เป็นการบังคับด้วยรีโมทก็ได้

ข้อดี :

1. มีความรวดเร็วและว่องไว สามารถใช้งานได้ดีทั้งในเมือง และในภูมิประเทศป่า
2. ไม่ต้องหาแหล่งน้ำ ในบริเวณที่เกิดไฟไหม้
3. มีปืนฉีดน้ำคู่ขนาดใหญ่ (12 ลิตร) ที่ยิงได้ไกลถึง 60 เมตร
4. สามารถผสมโฟมดับไฟได้
5. ใช้เวลาการชาร์จในการยิงแต่ละครั้งเพียง 6 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIFICATION:

material cylinder	aluminum F 52
water pump capacity	800 liter/min at 6 bar
water pump engine	2 cyl 4stroke; 18 hp
control unit	PLC Omron Sysmac
voltage	12 or 24 V DC
high speed valve / piston	aluminum F 52 / titanium
pistol grip and trigger	cast aluminum
pan and tilt mechanism	carbon steel; pneumatic lock
water / agent tank capacity	1000 liter
hose reel units	optional; with 30 to 100 m hose
air cylinders for hose reel	4 x 6 liter / 300 bar
air cylinders for cannons	4 x 20 liter / 200 bar
overall length x diameter	1850 x 200 mm
overall weight	966 kg
min/max agent per impulse shot	3.0 / 12.0 liter
velocity at muzzle	120 m/sec = 432 km/h
maximum shot length	64 meters

ตาราง 2.3.2.3 Specification of THE IFEX FIREHUNTER

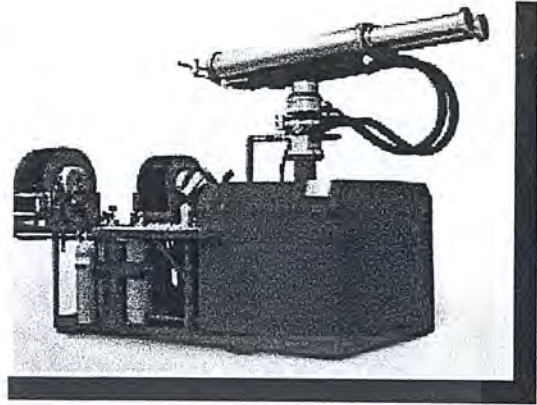
ข้อมูลจาก <http://www.ifex3000.de>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.4 DUAL INTRUDER SKID

ข้อมูลทั่วไป :

ชุดปืนฉีดน้ำของ IFEX สำหรับติดตั้งบนรถกระบะ หรือรถบรรทุกขนาดเล็ก สามารถบรรจุน้ำได้ 1,000 ลิตร ติดตั้งปืนฉีดน้ำคู่ขนาด 12 ลิตร ยิงได้ไกล 64 เมตร และมีปั้มน้ำ 18 HP พร้อมด้วยที่ม้วนสายยาง 2 ชุด ยาวประมาณ 100 เมตร มิติโดยรวมประมาณ 2,400 x 1,080 x 1,200 mm. (L x W x H) มีถังอากาศอัดขนาด 6 ลิตร จำนวน 4 ถัง สำหรับต่อเข้ากับที่ม้วนสายยางกับปืนฉีดน้ำขนาด 1 ลิตร และถังอากาศอัดขนาด 20 ลิตร จำนวน 4 ถัง สำหรับต่อเข้ากับปืนฉีดน้ำคู่ขนาดใหญ่



ภาพที่ 2.3.2.4 DUAL INTRUDER SKID

SPECIFICATION:

water/agent tank capacity	1000 liter
intruder cannon capacity	12 liter
length x height x width	2400 x 1200 x 1080 mm
air cylinder for cannons	4 x 20 liter, 200 bar
air cylinders for hose reels	4x 6 liter / 300 bar
air pressure regulator	8 x 300 / 25 bar
operating / test pressure	25 bar / 50 bar
overall weight	965.5 kg
water pump capacity	800 liter/min at 6 bar
water pump engine	2 cylinder 4 stroke - 18Hp
water pressure	5 to 8 bar
control unit	PLC Omron Sysmac
power supply to pump engine	truck batteries
voltage	12 or 24 V DC
start / stop pump	remote control panel
pan and tilt mechanism	carbon steel
recharge and release mechanism	semi automatic
recharge time	3 - 4 sec at 5 to 7 bar
valve opening and closing time	20 milliseconds
max. shot length	64 meters
width of spray 20 meters from the gun	4.5 meters
effective fire extinguishing distance	10 to 40 meters

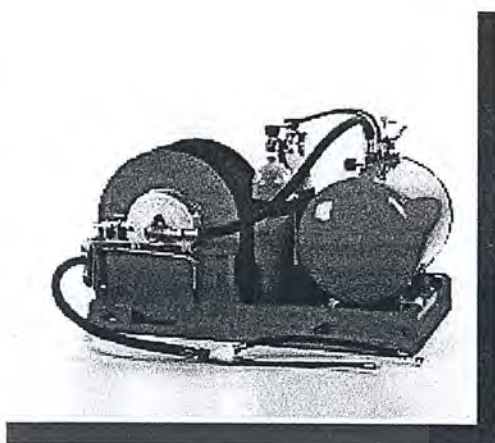
ตาราง 2.3.2.4 Specification of DUAL INTRUDER SKID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.5 HOSE REEL / HOSE REEL SKID

ข้อมูลทั่วไป :

ชุดสายยางฉีดน้ำของ IFEX มีความยาวหลายขนาดให้เลือกตั้งแต่ 30, 55, 80 และ 100 เมตร สามารถยกขึ้นลงได้สะดวก มีน้ำหนักรวมประมาณ 150 กก. (ถังเปล่า) มีถังอากาศอัดขนาด 6 ลิตร จำนวน 4 ถัง มีมิติโดยรวมประมาณ (L x W x H) 1,150 X 660 x 830 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2.3.2.5 HOSE REEL / HOSE REEL SKID

SPECIFICATION:

hose length	30 / 55 / 80 / 100 meters
reel: length x width x height	570 x 630 (870) x 546 mm
reel: overall diameter	570 mm
skid: overall length x width x height	1150 (slide 770) x 660 x 830 mm
overall weight unit	62 / 77 / 93 / 109 kg
weight, empty skid	150 kg
skid: water tank capacity	72.5 meters
air cylinders skid	2 x 6 litres, 200 bar
pressure regulator skid	2 x 300 / 25 / 6 bar
operating / test pressure	water 6 / air 25 bar // 40 bar
safety valve relief/opening pressure	6.8 bar
water / air connection unit	3/4" / 8 mm
Y connection	aluminum F 52
material cylinder; skid	carbon steel; galvanized
surface treatment	2 layers epoxy
water and air hoses	flexible hoses, snap on connection

ตาราง 2.3.2.5 Specification of HOSE REEL SKID

ข้อมูลจาก <http://www.ifex3000.de>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.6 IFEX 1 LITER IMPULSE GUN

ข้อมูลทั่วไป :

ปืนฉีดน้ำของ IFEX ขนาด 1 ลิตร น้ำหนัก 6.8 กก. ทำจากสแตนเลส ยิงได้ไกลประมาณ 16 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่กระบอก 70 มิลลิเมตร ยาว 800 มิลลิเมตร อัตราการยิงต่อหนึ่งครั้งใช้น้ำประมาณ 0.25 – 1 ลิตร มีสายสะพายทำจากผ้า NOMEX



ภาพที่ 2.3.2.6 IFEX 1 LITER IMPULSE GUN

SPECIFICATION:

water/agent tank capacity	1 liter
overall length / diameter	800 mm / 70 mm
weight, empty	6.8 kg
material cylinder	stainless steel SS 304
shoulder strap	flame resistant Nomex
high speed valve / piston	aluminum F 52 / titanium
pistol grip and trigger	cast aluminum
muzzle diaphragm	special rubber
release valve	SS 304 body - aluminum slide
water and air hoses	snap on connections
min/max agent per impulse shot	0.25 / 1.0 liter
max shot length	16 meters
width of spray / x meters from the gun	3.0 meters / 5 meters
operating / test pressure	25 bar / 40 bar
safety valve relief/opening pressure	35 bar
valve opening and closing time	20 milliseconds
velocity at muzzle	120 m/sec = 432 km/h
average droplet size	2 to 200 micron

ตาราง 2.3.2.6 Specification of IFEX 1 LITER IMPULSE GUN

ข้อมูลจาก <http://www.ifex3000.de>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ข้อมูลยานพาหนะใกล้เคียง

1. ข้อมูลรถ TOYOTA HILUX TIGER



ภาพที่ 2.3.3.1
TOYOTA HILUX TIGER

ลักษณะทั่วไป

กระบะขับเคลื่อน 4 ล้อ ของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ความจุ 2,986 ซีซี 97 แรงม้า ที่ 4,000 รอบต่อนาที ระบบกันสะเทือนด้านหน้าแบบปีกนกคู่ และทอร์ชันบาร์ พร้อมเหล็กกันโคลง และระบบตัดต่อกำลังอัตโนมัติ A.D.D. ด้านหลังเป็นแหนบซ้อน และใช้คอปไฟว์ พร้อมลิมิเต็ดสลิปกันชนหน้าหลังชุบโครเมียม พวงมาลัยเพาเวอร์ปรับระดับได้ ระบบโครงสร้างแบบ GOA และระบบเบรค ABS แบบ 4 เซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดทางเทคนิคของ TOYOTA HILUX TIGER (Specification)

รายละเอียด	HILUX TIGER
เครื่องยนต์	
แบบ	ดีเซล 4 สูบ เรียงเป็นแนวเดียวกัน 8 วาล์ว OHC เทอร์โบ
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี)	2,982
ความโตกระบอกสูบxช่วงชัก (ม.ม.)	96 x 103.0
ความจุถังน้ำมัน (ลิตร)	71
ระบบขับเคลื่อน	
ระบบคลัตช์	ระบบจานแห้งแผ่นเดียวประกอบกับสปริงแบบพื้นหวี
ระบบเกียร์	เกียร์ครบทุก 5 สปีด
ระบบพวงมาลัย	
ชนิด	แบบบอลแอนดันทันท์ พร้อมเพาเวอร์
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.)	6.6
ระบบเบรก	
หน้า - หลัง	ดีสก์เบรกล้อหน้าแบบมีคัมบริบายความร้อน ดรัมเบรกล้อหลัง พร้อมหม้อลมช่วยเบรก และวาล์วปรับอัตราแรงดันน้ำมันเบรก (SUPER LSPV) พร้อมระบบ LTS
ระบบกันสะเทือน	
หน้า	ปีกนกคู่และทอร์ชันบาร์ พร้อมเหล็กกันโคลง และระบบตัดต่อกำลังอัตโนมัติ (A.D.D.)
หลัง	แหนบซ้อนและใช้ค้ำพวงกระบอกติดตั้งแยกมุมกัน พร้อมลิ้มเตดสลิป
ยาง	255/70 R15
มิติและความจุ	
ความยาว (ม.ม.)	4,730
ความกว้าง (ม.ม.)	1,690
ความสูง (ม.ม.)	1,795
ความยาวฐานล้อ (ม.ม.)	2860
ความกว้างฐานล้อหน้า - หลัง (ม.ม.)	1,485/1,470
ความสูงใต้ท้องรถ (ม.ม.)	225
กระบอกภายใน	
ยาว	1,620
กว้าง	1,450
สูง	405
น้ำหนักกรด (กก.)	1,600

ตาราง 2.3.3.1 รายละเอียด TOYOTA HILUX TIGER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลรถ ISUZU RODEO LS 4WD



ภาพที่ 2.3.3.2

ISUZU RODEO LS 4WD

ลักษณะทั่วไป

รถกระบะขนาด 3,000 ซีซี เครื่องยนต์รหัส 4JH1 – T กำลังสูงสุด 120 แรงม้า ที่ 3,800 รอบต่อนาที แรงบิดสูงสุด 24.9 กก. - ม. ที่ 2,000 รอบต่อนาที จุดเด่นของเครื่องยนต์รุ่นนี้ คือ นำเอาระบบ CCI (ISUZU COMPUTER CONTROLLED INJECTION) มาควบคุมจังหวะ และปริมาณการฉีดจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นไปอย่างแม่นยำด้วยชุดเซนเซอร์ตรวจวัดการทำงานอย่างละเอียด ช่วยให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้หมดจด อีกทั้งยังมีระบบฉีดจ่ายเชื้อเพลิงแรงดันสูง HPI (ISUZU HIGH PRESSURE FUEL INJECTION) สามารถฉีดละอองน้ำมันเข้าไปในห้องเผาไหม้ได้ละเอียด จุดระเบิดเต็มที

ระบบช่วงล่างแบบ AUSSIE SUSPENTION ระบบขับเคลื่อนสี่ล้อแบบพาร์ทไทม์ มีระบบ SHIFT- ON-THE-FLY แบบ FLY-in-FOUR สามารถเปลี่ยนระบบขับเคลื่อนจากสองล้อมาเป็นสี่ล้อ หรือจากสี่ล้อมาเป็นสองล้อได้โดยไม่ต้องหยุดรถ ที่ความเร็วไม่เกิน 100 กม. / ชม. พร้อมระบบเฟืองท้ายแบบลิมิเต็ดสลิป

โครงสร้างตัวถังแบบ Crumple Zone สามารถดูดซับแรงกระแทกเพื่อการยุบตัวที่ส่งผลกระทบต่อผู้โดยสารภายในน้อยที่สุด ประตูเสริมคานเหล็กนิรภัยลดการกระแทกด้านข้าง กระฉกนิรภัย 2 ชั้น และกระจกกรองแสงแบบ Green Glass พร้อมไฟหน้าแบบซีนอน (XENON)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

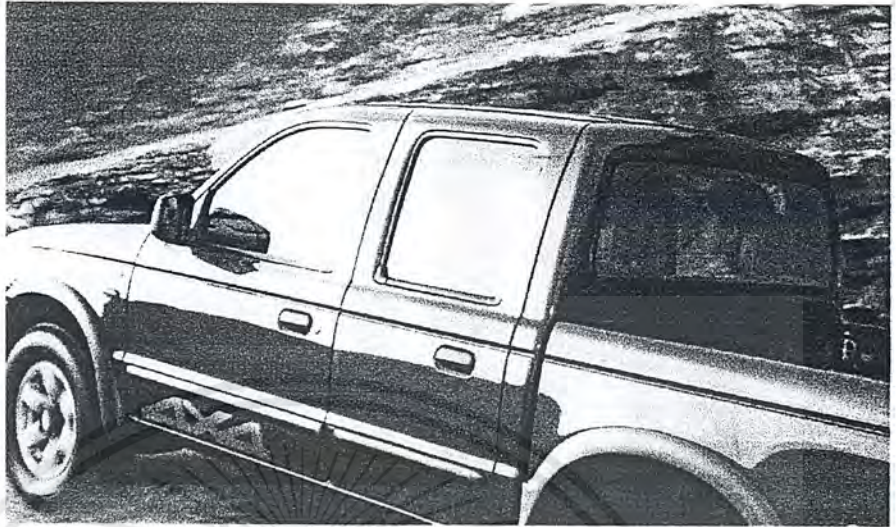
รายละเอียดทางเทคนิคของ ISUZU RODEO LS 4WD 3000 TURBO ใหม่ (Specification)

รายละเอียด	RODEO LS
เครื่องยนต์	
แบบ	ระบบ OHV 4 สูบ In Line ไดเร็กอินเจกชัน เทอร์โบ ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี)	2,999
กำลังสูงสุด (PS / รอบต่อนาที)	120/3,800
อัตราส่วนกำลังอัด	18.7 : 1
ระบบจ่ายเชื้อเพลิง	ปั๊มหัวฉีดเชื้อเพลิงพร้อมระบบ CCI
ระบบขับเคลื่อน	
แบบ	สี่ล้อ พาร์ทไทม์
ระบบคลัตช์	สปริงแบบแห้งแผ่นเดียว
ระบบเกียร์	5 เกียร์เดินหน้า พร้อมทรานสเฟอร์, ซิงโครเมทพร้อมโอเวอร์ไดรฟ์
ระบบพวงมาลัย	
ชนิด	แบบลูกปืนหมุนรอบตัว มีเพาเวอร์ช่วย แกนพวงมาลัยสามารถยุบตัวได้
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.)	6.1
ระบบเบรก	
หน้า	ดิสก์เบรกแบบมีศรีบระบายความร้อน
หลัง	ดรัมเบรกแบบลีดดิง/เทรลลิ่ง
ระบบกันสะเทือน	
หน้า	แบบอิสระปีกนก 2 ชั้น ทอร์ชันบาร์และมีเหล็กกันโคลงใช้ก้อพแก๊ส
หลัง	ลิฟสปริงรูปครึ่งวงรี ใช้วัสดุทำด้วยเหล็กกล้า พร้อมใช้ก้อพแก๊สติดตั้งไว้สลับ
ยาง	205 / 80R 16
มิติและความจุ	
ความยาว (ม.ม.)	4,975
ความกว้าง (ม.ม.)	1,690
ความสูง (ม.ม.)	1,740
ความยาวฐานล้อ (ม.ม.)	3,025
ความกว้างฐานล้อหน้า - หลัง (ม.ม.)	1,440/1,445
ความสูงได้ท้องรถ (ม.ม.)	230
กระษะภายใน	
ยาว	1,845
กว้าง	1,530
สูง	447
ความจุถังน้ำมัน (ลิตร)	75
น้ำหนักรถ (กก.)	1,600

ตาราง 2.3.3.2 รายละเอียด ISUZU RODEO LS 4WD 3000 TURBO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลรถ FORD RANGER DOUBLECAB 4x4



ภาพที่ 2.3.3.3
FORD RANGER
DOUBLECAB 4x4

ลักษณะทั่วไป

รถกระบะดับเบิลแคบ 4 ประตู 2,892 ซีซี 93 แรงม้า ขับเคลื่อนสี่ล้อแบบพาร์ทไทม์ พร้อมระบบ SHIFT-IN-THE-FLY แต่ต้องหยุดรถก่อนในครั้งแรก แล้วจึงโยกคันเกียร์เข้าสู่ระบบ ให้ไฟ RFW ติด เพื่อให้ระบบฮัลโบลอดด้านหน้าลอคเข้ากับเพลาน้ำ หลังจากไฟ RFW ติดก็สามารถเปลี่ยนเกียร์จากระบบ 2H เป็น 4H หรือจาก 4H มาเป็น 2H ได้โดยไม่ต้องหยุดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดทางเทคนิคของ FORD RANGER DOUBLECAB 4x4 2.9 ใหม่ (Specification)

รายละเอียด	RANGER DOUBLECAB 4x4
เครื่องยนต์	
แบบ	ดีเซล 4 สูบ 12 วาล์ว
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี)	2,892
กำลังสูงสุด (PS / รอบต่อนาที)	93 / 4,000
แรงบิดสูงสุด (กก.- ม. / รอบต่อนาที)	20.1 / 2,500
ระบบขับเคลื่อน	
แบบ	สี่ล้อ พาร์ทไทม์
ระบบเกียร์	เกียร์ธรรมดา 5 จังหวะ
ระบบพวงมาลัย	
ชนิด	แบบลูกปืนหมุนรอบตัว มีเพาเวอร์ช่วย
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.)	6.8
ระบบเบรก	
หน้า	ดิสก์เบรก
หลัง	ดรัมเบรก
ระบบกันสะเทือน	
หน้า	แบบอิสระปีกนกคู่ ทอร์ชันบาร์ และมีเหล็กกันโคลง ใช้แก๊ส
หลัง	เพลาแข็ง แหนบแบบเบอร์ลินฮายด์ พร้อมใช้แก๊สติดตั้งไขว้สลับ
ยาง	205 R 16
มิติและความจุ	
ความยาว (ม.ม.)	5,005
ความกว้าง (ม.ม.)	1,695
ความสูง (ม.ม.)	1,753
ความยาวฐานล้อ (ม.ม.)	3,000
ความกว้างฐานล้อหน้า - หลัง (ม.ม.)	1,430/1,420
ความสูงใต้ท้องรถ (ม.ม.)	208
ความจุถังน้ำมัน (ลิตร)	70
น้ำหนักกรวด (กก.)	1,661

ตาราง 2.3.3.3 รายละเอียด FORD RANGER DOUBLECAB 4x4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อมูลรถ MAZDA B 2900 FIGHTER DOUBLECAB 4WD



ภาพที่ 2.3.3.4
MAZDA B 2900 FIGHTER
DOUBLECAB 4WD

ลักษณะทั่วไป

เป็นรถกระบะดับเบิลแค็บ เครื่องยนต์รหัส W 9 4 สูบ 12 วาล์ว ความจุ 2,892 ซีซี 93 แรงม้าที่ 4,000 รอบต่อนาที ระบบช่วงล่างด้านหน้าเป็นแบบอิสระปีกนกคู่ ส่วนด้านหลังเป็นแบบเพลาแข็งกับแหนบแบบเบอร์ลินอายส์ โชคอัพไขว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดทางเทคนิคของ MAZDA B 2900 FIGHTER DOUBLECAB 4WD (Specification)

รายละเอียด	B2900 FIGHTER
เครื่องยนต์	
แบบ	ดีเซล 4 สูบเรียง 12 วาล์ว
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี)	2,892
กำลังสูงสุด (PS / รอบต่อนาที)	93 / 4,000
แรงบิดสูงสุด (กก.- ม./ รอบต่อนาที)	20.1 / 2,500
ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง	หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ มัลติพอยท์
ระบบขับเคลื่อน	
แบบ	สี่ล้อ พาร์ทไทม์
ระบบเกียร์	เกียร์ธรรมดา 5 จังหวะ
อัตราทดเฟืองท้าย	1 : 4.444
ระบบพวงมาลัย	
ชนิด	แบบลูกปืนหมุนรอบตัว มีเพาเวอร์ช่วย
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.)	6.3
ระบบเบรก	
หน้า	ดิสก์เบรก
หลัง	ดรัมเบรก
ระบบกันสะเทือน	
หน้า	อิสระปีกนกคู่ ทอร์ชันบาร์ ใช้แก๊ส
หลัง	เพลาแข็ง แหนบแบบเบอร์ลินอายส์ พร้อมใช้แก๊สแก๊สติดตั้งไขว้สลับ
มิติและความจุ	
ความยาว (ม.ม.)	5,005
ความกว้าง (ม.ม.)	1,695
ความสูง (ม.ม.)	1,753
ความยาวฐานล้อ (ม.ม.)	3,000
ความกว้างฐานล้อหน้า - หลัง (ม.ม.)	1,430/1,420
ความสูงใต้ท้องรถ (ม.ม.)	208
ความจุถังน้ำมัน (ลิตร)	70

ตาราง 2.3.3.4 รายละเอียด MAZDA B 2900 FIGHTER DOUBLECAB 4WD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อมูลรถ MISUBISHI STRADA GRANDIS 4WD



ภาพที่ 2.3.3.5
MISUBISHI STRADA
GRANDIS 4WD

ลักษณะทั่วไป

เป็นกระบะดับเบิ้ลแคบ ความจุ 2,835 ซีซี 4 สูบ 8 วาล์ว รหัสเครื่อง 4M40 ที่ให้พลังดี ไม่ตก ประหยัดน้ำมันพอสมควร ภายนอกใช้สีแบบทูโทน กระจกหน้าชุบโครเมียม โคมไฟหน้าขนาดใหญ่แบบตาเพชร กันชนหน้าขนาดใหญ่พ่นสีเดียวกับตัวรถ กระจกมองข้างไฟฟ้า ฝาท้ายแบบเปิดจุดเดียว พร้อมไฟเบรคดวงที่สามแบบฝัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดทางเทคนิคของ MITSUBISHI STRADA GRANDIS 4WD ใหม่ (Specification)

รายละเอียด	STRADA GRANDIS 4WD
เครื่องยนต์	
แบบ	ดีเซล 4 สูบแถวเรียง SOHC โดเรคท์แอคทีฟ โอเวอร์เฮดแคมชาฟท์
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี)	2,835
กำลังสูงสุด (PS / รอบต่อนาที)	101 / 4,000
แรงบิดสูงสุด (กก.- ม./ รอบต่อนาที)	20.0 / 2,000
อัตราส่วนกำลังอัด	21 : 1
ระบบจ่ายเชื้อเพลิง	ปั๊มหัวฉีดเชื้อเพลิงแบบโรเตอร์
ระบบขับเคลื่อน	
แบบ	สี่ล้อ พาร์ทไทม์
ระบบเกียร์	เกียร์ธรรมดา 5 จังหวะ
ระบบพวงมาลัย	
ชนิด	แบบลูกปืนหมุนวนรอบตัว มีเพาเวอร์ช่วย
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.)	6.4
ระบบเบรก	
หน้า	ดิสก์เบรก พร้อมช่องระบายความร้อน
หลัง	ดรัมเบรก พร้อมแอลเอสทีวี
ระบบกันสะเทือน	
หน้า	แบบอิสระปีกนกคู่ ทอร์ชันบาร์ และมีเหล็กกันโคลง
หลัง	แหนบแผ่นซ้อน พร้อมใช้ก๊อปปี้วาล์ว
มิติและความจุ	
ความยาว (ม.ม.)	4,920
ความกว้าง (ม.ม.)	1,775
ความสูง (ม.ม.)	1,770
ความยาวฐานล้อ (ม.ม.)	2,960
ความกว้างฐานล้อหน้า - หลัง (ม.ม.)	1,465/1,480
ความสูงใต้ท้องรถ (ม.ม.)	215
ความจุถังน้ำมัน (ลิตร)	75
น้ำหนักรถ (กก.)	1,625

ตาราง 2.3.3.5 รายละเอียด MITSUBISHI STRADA GRANDIS 4WD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมการใช้งาน

2.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน

ในความเป็นจริงขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันไป จึงจำเป็นต้องอาศัยค่าทางสถิติมาใช้ เพื่อการเลือกและนำค่าที่เหมาะสมมากำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ ให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานที่เหมาะสม

โดยข้อควรคำนึงในการเลือกใช้ค่าตัวเลขมิติต่างๆ มีดังนี้

1. ค่ามิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

เช่น ค่าสูงสุด (MAX), ค่าต่ำสุด (MIN) หรือค่าเฉลี่ย (MEAN) ของมิติร่างกาย ซึ่งต้องพิจารณาเลือกใช้ค่าเหล่านี้ให้เหมาะสม เช่น พนักงานเบาะควรเลือกใช้ค่า MAX ส่วนความลึกของที่นั่งควรใช้ค่า MIN เป็นต้น

2. มิติปรับปรุง (ADJUSTED BODY DIMENSION)

ค่ามิติต่างๆ จากตารางมักเป็นค่าที่วัดได้จากตัวอย่าง แต่ในการนำมาใช้จริง ต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานจริงด้วย เช่น ความสูงของร่างกาย ต้องคำนึงว่า ในการใช้งานจริงผู้ใช้จะต้องสวมรองเท้าด้วย ดังนั้นตัวเลขที่นำมาใช้นั้น จึงต้องนำมาปรับปรุง เพื่อความถูกต้อง

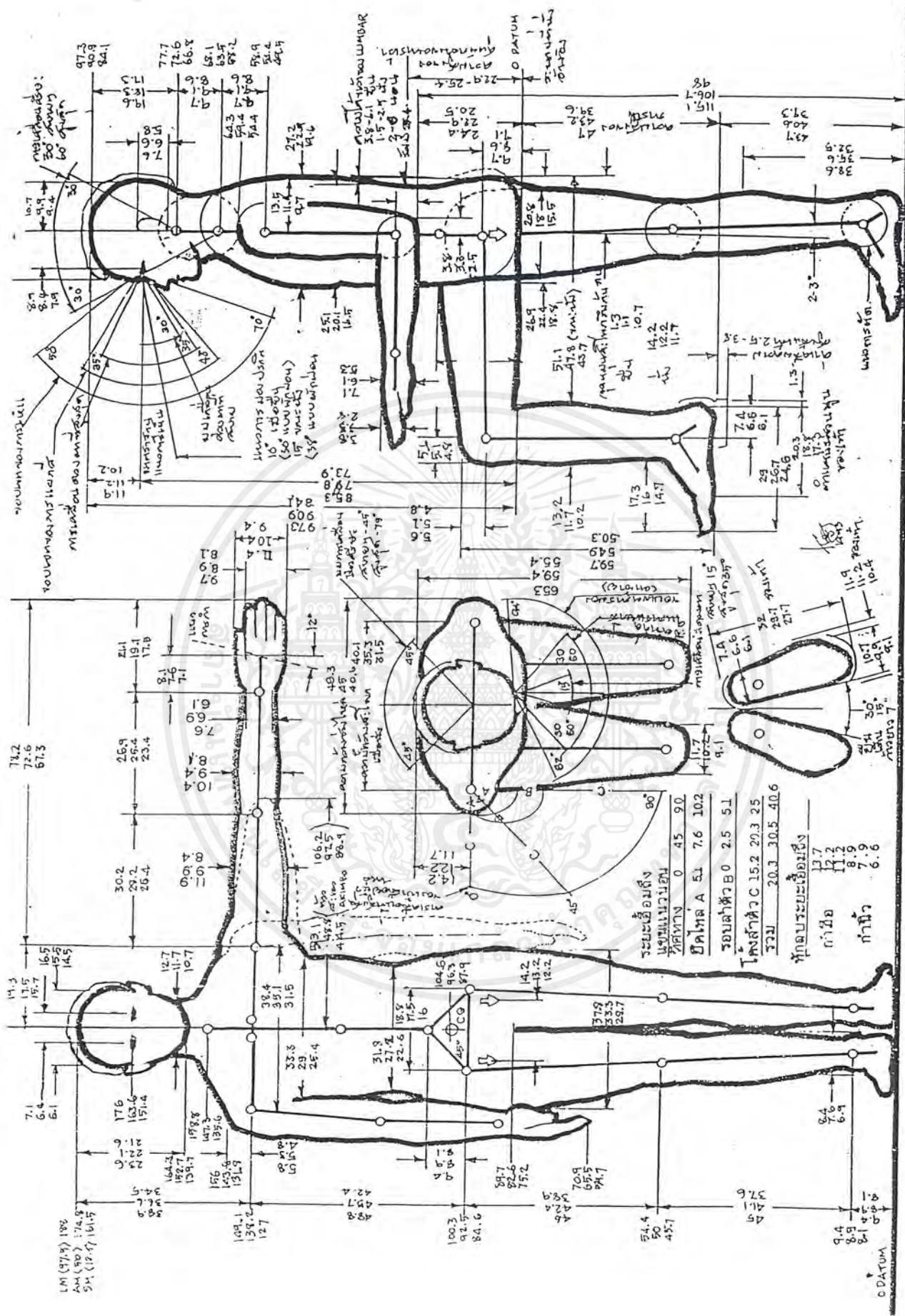
นอกจากจะต้องเลือกใช้ค่าตัวเลขมิติต่างๆ ให้เหมาะสมแล้ว การกำหนดค่ามิติต่างๆ ยังต้องอ้างอิงจากกลุ่มผู้ใช้งาน และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. อายุของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า ซึ่งโดยเฉลี่ยเป็นผู้ชายอายุ 25 – 50 ปีโดยประมาณ
2. ระยะทาง และระยะเวลาการใช้งาน
3. หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย
4. สภาพแวดล้อมที่ใช้งาน

สรุปแนวทางการออกแบบ :

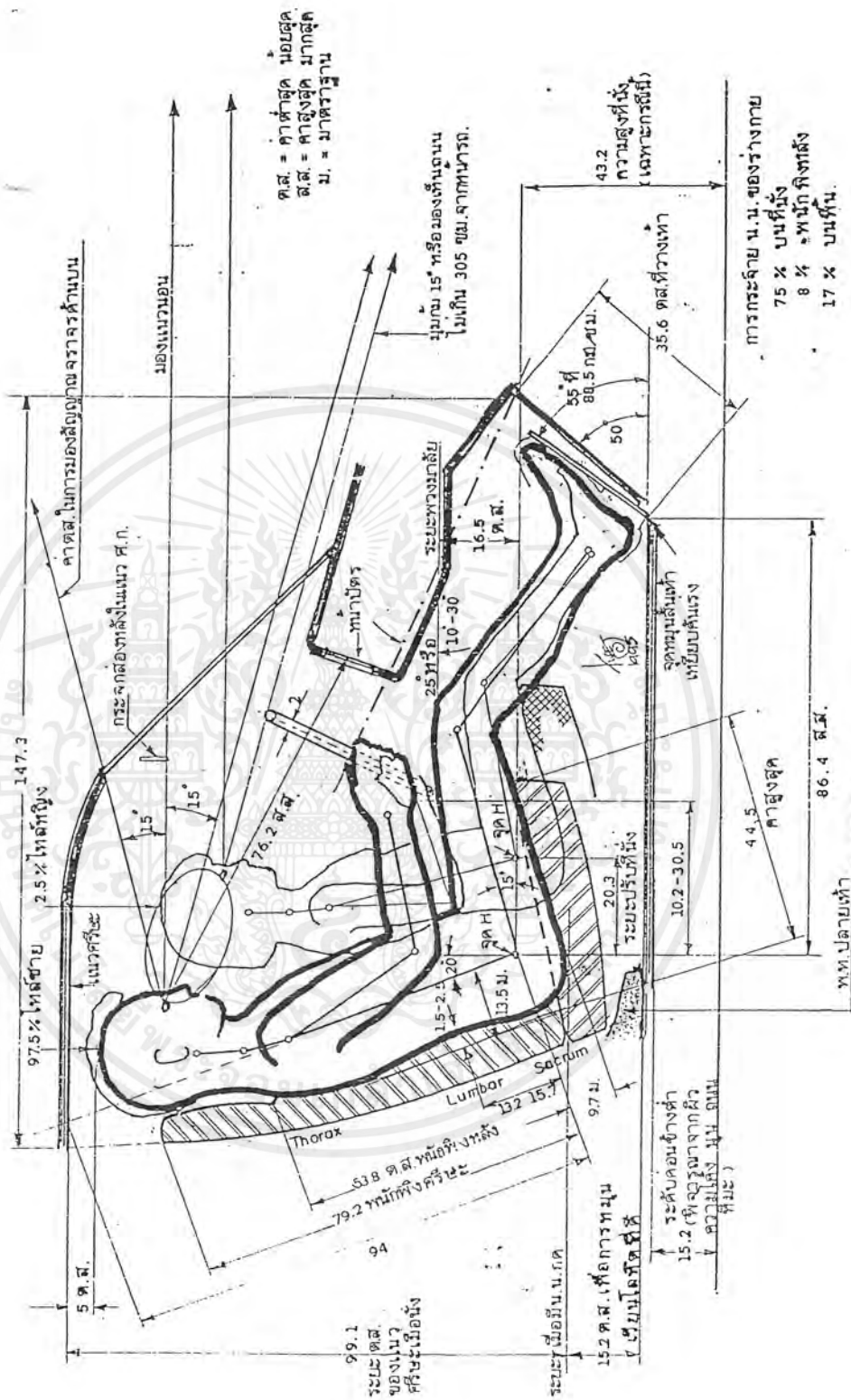
ออกแบบโดยอ้างอิงจากขนาดสัดส่วนของผู้ชาย อายุ 20 – 60 ปี ที่ 97.5%tile และ 2.5%tile รวมทั้งพิจารณาถึงหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ระยะเวลาการใช้งาน และสภาพแวดล้อมประกอบ เพื่อให้สามารถกำหนดขนาดสัดส่วนต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



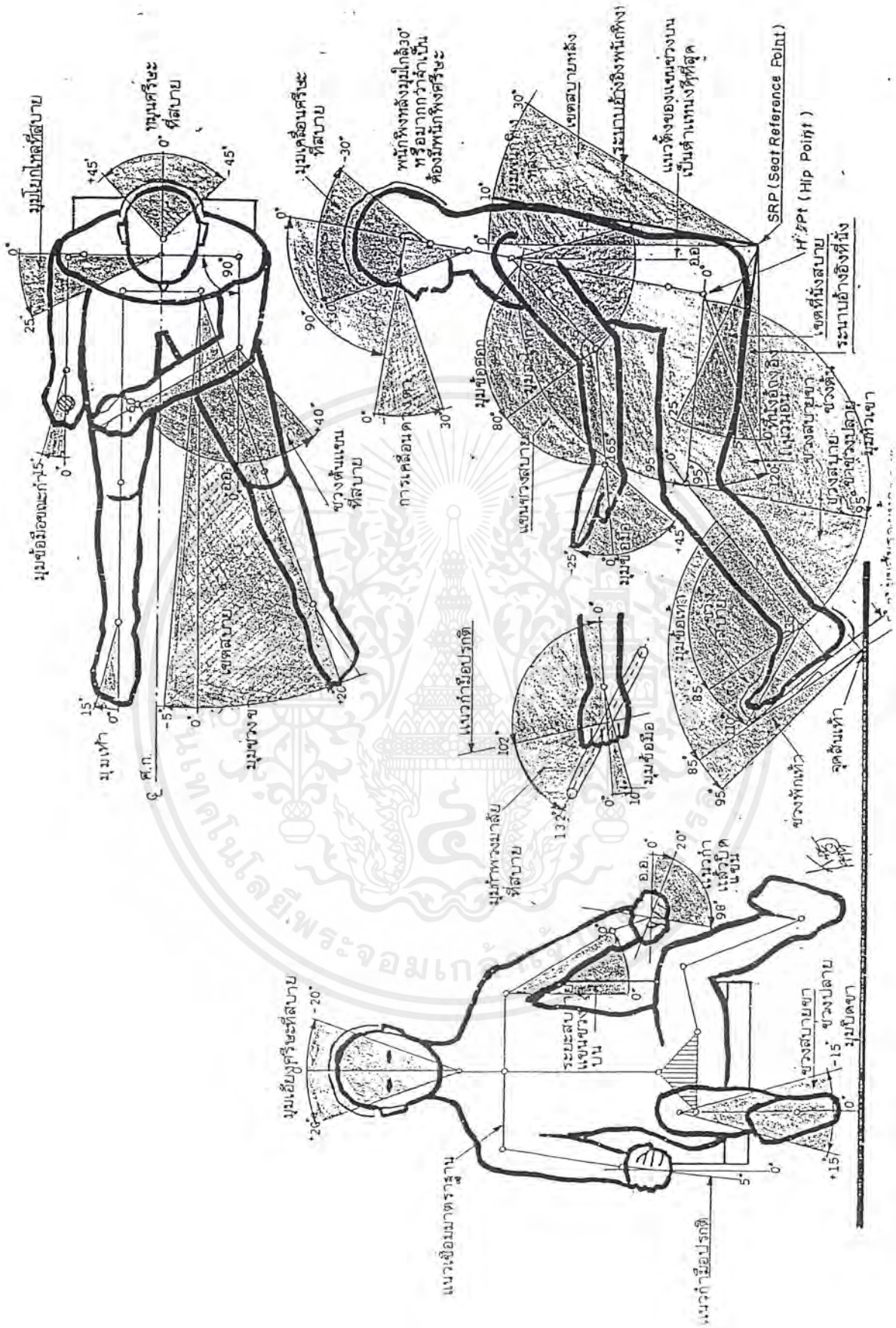
ภาพที่ 2.4.1.1 ขนาดสัดส่วนผู้ชาย 97.5%tile และ 2.5%tile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



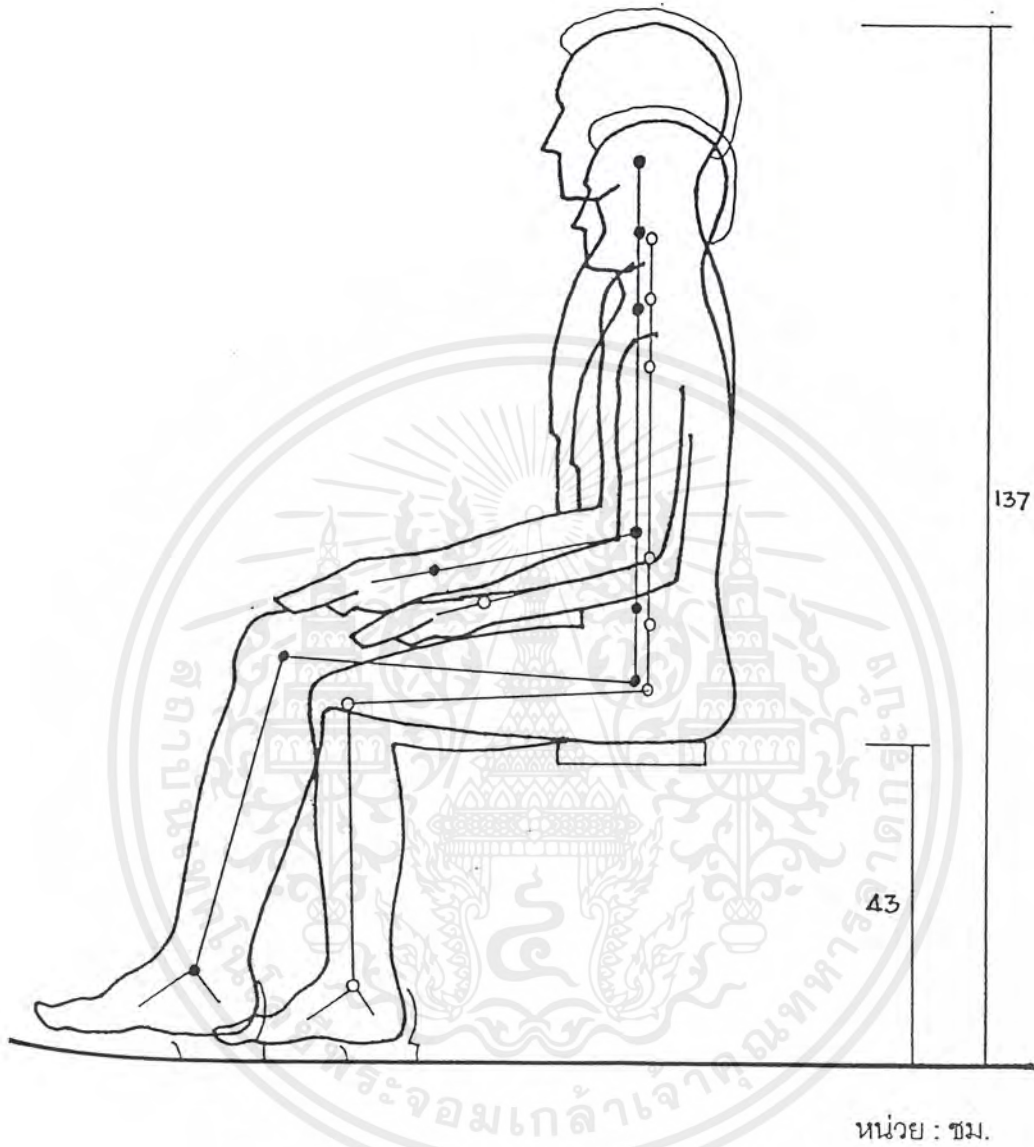
ภาพที่ 2.4.1.2 ขนาดสัดส่วนและการใช้พื้นที่ในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



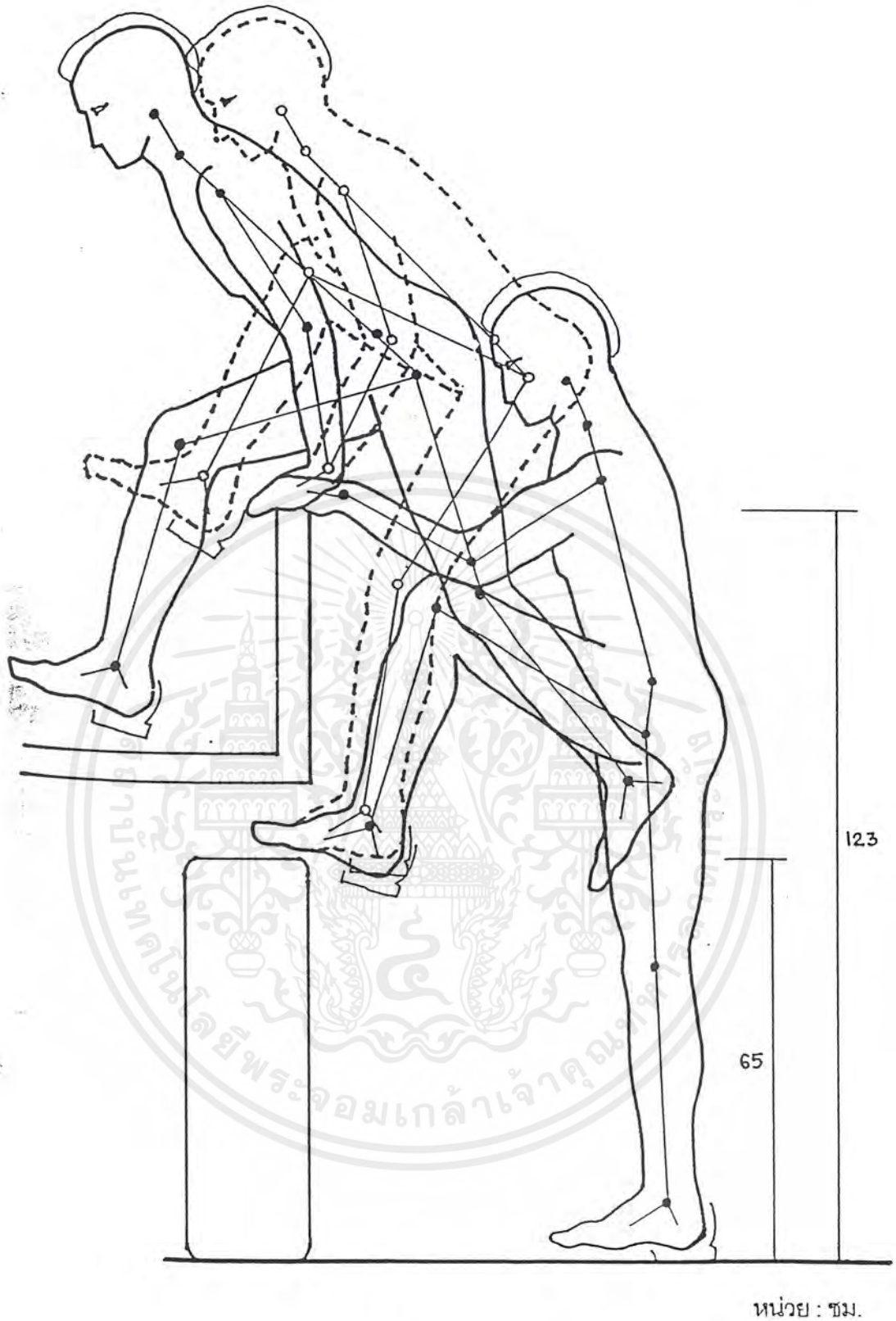
ภาพที่ 2.4.1.3 มุมองศาในการเคลื่อนไหวของร่างกายในส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.1.4 แสดงการนั่งในรถกระบะของเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.1.5 แสดงการขึ้น-ลงรทกระบะของเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า

หน้าที่ในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านการจัดการเชื้อเพลิง
2. ด้านการลาดตระเวนตรวจหาไฟ และ
3. ด้านการปฏิบัติงานดับไฟฟ้า

โดยส่วนใหญ่หน้าที่หลักของเจ้าหน้าที่ก็ คือ การดับไฟนั่นเอง ซึ่งจากที่ได้อธิบายไปแล้ว ในหัวข้อ 2.2.6 ว่า การดับไฟปามีทั้งการดับไฟทางตรง และการดับไฟทางอ้อม โดยการดับไฟทางตรงนั้น เป็นการดับไฟโดยเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าเข้าทำการดับไฟโดยตรงด้วยอุปกรณ์ดับไฟ และเข้าทำการดับไฟเป็นในลักษณะของหมู่ดับไฟฟ้า

จากตรงนี้จะทราบได้ว่า ในการปฏิบัติงานในแต่ละครั้งเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟฟ้า จะมีการจัดแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานกันอย่างไร แล้วจึงทำการศึกษาถึงพฤติกรรม และความต้องการในแต่ละตำแหน่งหน้าที่ต่อไป

ซึ่งในการแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานตามทฤษฎี เจ้าหน้าที่จะแบ่งหน้าที่การทำงานตามแผนผังของหมู่ดับไฟฟ้าขนาดใหญ่ จำนวน 14 คน ดังนี้

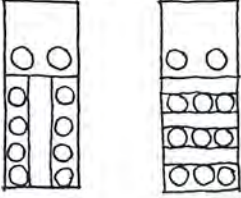
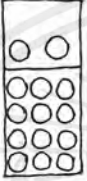

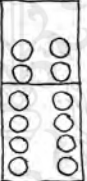
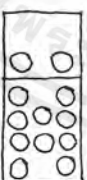
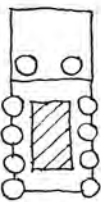
ตำแหน่ง	สัญลักษณ์ (แทนตำแหน่ง)	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าหมู่ดับไฟฟ้า	A	1 คน	วางแผน ควบคุมการปฏิบัติงาน และสั่งการลูกหมู่ รวมทั้งติดต่อสื่อสาร และประสานงานกับหน่วยอื่นๆ
ผู้ช่วยหัวหน้าหมู่	B	1 คน	ช่วยควบคุมการปฏิบัติงานของหมู่ย่อย
เจ้าหน้าที่ถือถังฉีดน้ำ	C	4 คน	ใช้อุปกรณ์ถังฉีดน้ำ โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ใช้ไม้ดับไฟอีก 2 คน
เจ้าหน้าที่ถือไม้ดับไฟ	D	8 คน	ใช้ไม้ดับไฟ ทำงานประสานกับเจ้าหน้าที่ถือถังฉีดน้ำ

ตาราง 2.4.2.1 ตำแหน่ง และหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละคนในหมู่ดับไฟฟ้า ขนาดใหญ่

แต่จากการศึกษาพฤติกรรมในการจัดแบ่งหน้าที่การทำงานจริงกลับไม่เป็นดังเช่น การจัดแบ่งจำนวนคนตามหน้าที่ข้างต้นซะทีเดียว ทั้งนี้เนื่องมาจากรถที่ทางเจ้าหน้าที่ใช้งานในแต่ละพื้นที่ บางทีก็มีความแตกต่างกัน บ้างก็มีการจัดแปลนการนั่งไปกับรถที่ต่างกัน หรือบ้างก็เกิดจากความสำคัญของหัวหน้าสถานีควบคุมไฟฟ้าในการขนส่งกำลังคนที่แตกต่างกัน หรือเกิดจากการใช้งานรถในหน้าที่ที่แตกต่างกัน ทั้งหมดนี้ทำให้มีการกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถไม่แน่นอน ซึ่งบางครั้งในการบรรทุกกำลังคนไปกับรถกลับมีไม่ถึง 14 คน ตามจำนวนของหมู่ดับไฟฟ้าขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

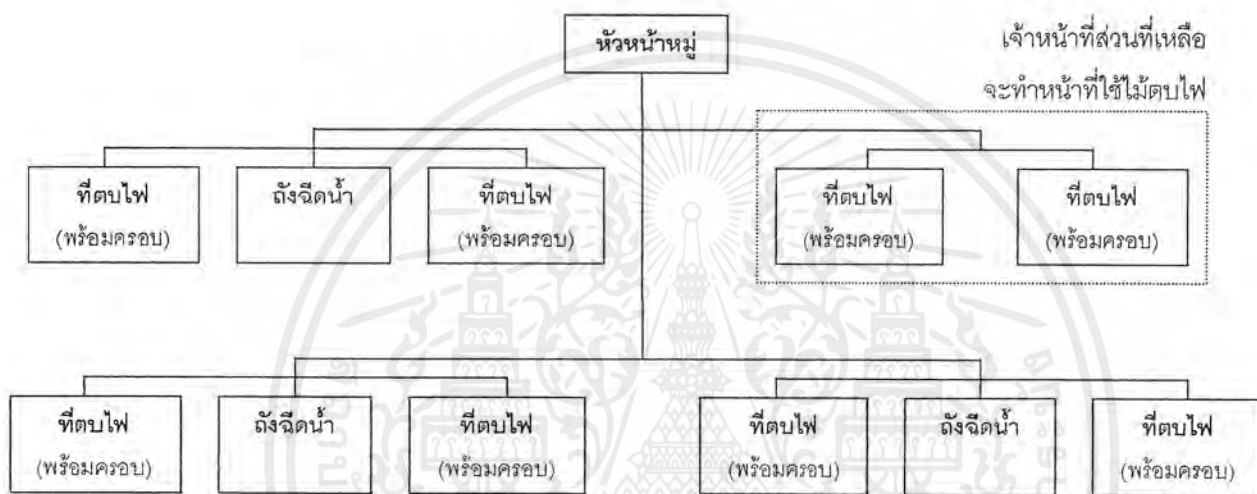
วิเคราะห์รูปแบบการจัดแบ่งจำนวนคนไปกับรถที่เกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ ในแต่ละสาเหตุ

รูปแบบ	ลักษณะในการนั่งเดินทางไปกับรถ	จำนวนคนที่ไปได้	
ความแตกต่างเกี่ยวกับการจัดแบ่งการนั่ง	กรณีใช้รถกระบะที่มีการดัดแปลงที่นั่งท้ายกระบะ  <p>○ = เจ้าหน้าที่ดับเพลิง</p>	<ul style="list-style-type: none"> มีการนั่งอยู่ 2 แบบ คือ ในกรณีทำเป็นที่นั่งยาวสองแถวด้านข้าง และแบบใช้ไม้พาดวางขวางกับตัวรถ นั่งข้างหน้า 2 - 3 คน ข้างหลัง 8 - 9 คน 	10 - 12 คน
	กรณีนั่งอัดรวมกันไปในพื้นที่กระบะท้าย 	<ul style="list-style-type: none"> นั่งข้างหน้า 2 - 3 คน ข้างหลัง 10 - 11 คน ท้ายกระบะนั่งอัดรวมกันไป โดยนั่งทับพวกอุปกรณ์ต่างๆ 	12 - 14 คน
ความแตกต่างจากใช้รถที่ต่างกัน	กรณีใช้รถกระบะแบบไม่ CAB (เก่า) 	<ul style="list-style-type: none"> นั่งข้างหน้า 2 - 3 คน ข้างหลัง 8 - 9 คน 	10 - 12 คน
	กรณีใช้รถกระบะแบบมี CAB (ใหม่) 	<ul style="list-style-type: none"> นั่งข้างหน้า 4 - 5 คน ข้างหลัง 8 - 9 คน 	12 - 14 คน
ความแตกต่างจากการใช้รถในหน้าที่ที่ต่างกัน	กรณีใช้รถกระบะในการขนส่งกำลังคนอย่างเดียว 	<ul style="list-style-type: none"> นั่งข้างหน้า 2 - 3 คน ข้างหลัง 8 - 9 คน 	10 - 12 คน
	กรณีใช้รถกระบะในการขนส่งกำลังคนและถัง Slip-on Tank  <p>▨ = Slip-on Tank</p>	<ul style="list-style-type: none"> นั่งข้างหน้า 2 - 3 คน ข้างหลัง 8 - 9 คน เจ้าหน้าที่มักจะนั่งขอบกระบะรถไป 	10 - 12 คน

ตาราง 2.4.2.2 แสดงรูปแบบการนั่งในแต่ละกรณีส่งผลต่อจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 2.4.2.2 จะเห็นได้ว่า ในการใช้รถเพื่อไปปฏิบัติงานนั้น มีการนำเจ้าหน้าที่ไปเป็นจำนวนที่ไม่แน่นอนแล้วแต่สถานการณ์ ซึ่งส่วนมากสิ่งที่เกิดขึ้นคือ รถไม่สามารถบรรทุกกำลังคนทั้งหมดดับไฟที่มีถึง 14 คนได้ทั้งหมด ดังนั้นในการแบ่งปฏิบัติงานจึงไม่ตรงตามแผนผังของหมู่ดับไฟป่าขนาดใหญ่ ยกตัวอย่างเช่นในกรณีที่เจ้าหน้าที่ไปได้ 12 คน การจัดแบ่งหน้าที่จะเริ่มจากต้องมีหัวหน้าหมู่ 1 คน จากนั้นจำนวนลูกหมู่ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกกลุ่มๆ กลุ่มละ 3 คน (ถือถังฉีดน้ำ 1, ถังไม้ดับไฟ 2) ส่วนเศษจำนวนคนที่เหลือจากการแบ่งกลุ่มมักจะทำหน้าที่ใช้อุปกรณ์ไม้ดับไฟเพิ่มเติมเสริมกับกลุ่มต่างๆ แทน



แผนผังตัวอย่างการจัดแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานในกรณีมีเจ้าหน้าที่ จำนวน 12 คน

จากทั้งหมดที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ มีเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถในจำนวนที่ไม่แน่นอนแล้วแต่รูปแบบ ซึ่งในแต่ละรูปแบบจะมีผลดี-ผลเสียต่อการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน และยังส่งผลต่อการจัดแบ่งหน้าที่การทำงานที่แตกต่างกันด้วย (ตามแผนผังข้างต้น)

ดังนั้นก่อนที่จะทำการศึกษาถึงพฤติกรรมการทำงานในแต่ละส่วน สิ่งแรกที่ต้องทำคือ ต้องทำการวิเคราะห์ถึงรูปแบบที่เกิดขึ้นต่างๆ เสียก่อน เพื่อที่จะกำหนดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไปกับรถที่แน่นอนตลอดจนรูปแบบที่เหมาะสม แล้วจึงค่อยศึกษาถึงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อจะได้ทำการออกแบบรถที่มีความเหมาะสม และตรงตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าอย่างแท้จริงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิเคราะห์ถึงรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อสรุปถึงขอบเขตของจำนวนเจ้าหน้าที่ที่เดินทางไปกับรถ ซึ่งส่งผลต่อการปฏิบัติงาน และเหมาะสมกับการใช้งานของรถมากที่สุด จะทำการแบ่งกลุ่มของรูปแบบก่อน โดยใช้การแบ่งกลุ่มตามลักษณะการบรรทุกหรือการขนส่งของรถเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มลักษณะ ดังนี้

1. การใช้รถขนส่งกำลังคนอย่างเดียว (พร้อมอุปกรณ์)
2. การใช้รถขนส่งกำลังคน (พร้อมอุปกรณ์) และน้ำ (Slip-on Tank)

โดยในแต่ละกลุ่มลักษณะ มีรูปแบบที่เกิดขึ้น ดังนี้




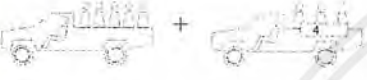



1. ลักษณะแบบขนส่งกำลังคนอย่างเดียว

รูปแบบ	กรณีที่เกิดขึ้น	การจัดแบ่งหน้าที่
<p>1. ขนส่งกำลังคนได้ไม่ถึง 14 คน</p>  <p>$\hat{\Delta} \approx 10-12$ $\text{for } \approx 10-12$ $\text{H}_2\text{O No.}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● เพราะใช้รถดัดแปลงกระบะท้ายแบบสองแถวหรือสามแถวขวาง ● อาจใช้รถแบบไม่มี CAB ● ใช้รถลาดตระเวนตรวจหาไฟ ● หรือในกรณีที่ตำแหน่งที่จะไปอยู่ใกล้ อาจใช้วิธีวิ่งรับส่งคน 2 รอบ 	<p>ใช้การจัดแบ่งหน้าที่คล้ายกับแผนผังหมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่ โดยเจ้าหน้าที่ที่เหลือในการแบ่งกลุ่มแบบ 3 คน จะทำหน้าที่ใช้อุปกรณ์ไม้ดับไฟ</p>
<p>2. ขนส่งกำลังคนไปทั้งหมด 14 คน</p>  <p>$\hat{\Delta} = 14$ $\text{for } 14$ $\text{H}_2\text{O No.}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ใช้รถแบบมี CAB และนั่งท้ายกระบะเบียดกันไป โดยนั่งทับอุปกรณ์ดับไฟป่า ● ในบางสถานีฯ ที่เน้นการขนส่งกำลังคนไปดับไฟป่าให้ได้มากที่สุด ● ในบางสถานีฯ ที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่ที่รถไม่สามารถเข้าถึงได้ 	<p>ใช้การจัดแบ่งหน้าที่ตามแผนผังหมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่ปกติ</p>
<p>3. ขนส่งกำลังคนไป 14 คน แต่มีการแยกกันไป</p>  <p>$\hat{\Delta} = 10$ $\hat{\Delta} = 4 +$ $\text{for } 10$ $\text{for } 4 +$ $\text{H}_2\text{O No.}$ $\text{H}_2\text{O No.}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถไม่สามารถเข้าถึงได้ และต้องการกำลังคนไปดับไฟมากกว่าหนึ่งหมู่ จึงใช้การแบ่งกระจายกันไป โดยรถคันหนึ่งจะบรรทุกคนประมาณ 10 คน ส่วนคนที่เหลือจะไปนั่งรวมกับรถอีกคันที่อาจมีคนในอีกหมู่ดับไฟป่ามาหนึ่งรวมด้วย 	<p>ถึงจะแยกกันไป แต่เมื่อไปถึงตำแหน่งที่เกิดไฟป่า ก็จะแบ่งหน้าที่การทำงานตามแผนผังหมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่เช่นเดิม</p>

ตาราง 2.4.2.3 รูปแบบการใช้งานรถแบบขนส่งกำลังคนอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะแบบขนส่งกำลังคน และน้ำ

รูปแบบ	กรณีที่เกิดขึ้น	การจัดแบ่งหน้าที่
<p>1. คนและน้ำไปด้วยกัน</p>  <p>$\Delta = 11-12$  for 11-12  400 ลิตร.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าได้ นั่งรถไปทำทำการชิงเผา (จึงเอาน้ำไปด้วย) ต้องการใช้น้ำ เพื่อไปช่วยสนับสนุนในการดับไฟ ในบางสถานี ที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่ ที่รถสามารถเข้าถึงได้ 	<p>มักจะบรรทุกเจ้าหน้าที่ไปได้ไม่ครบตามหม้อดับไฟป่าขนาดใหญ่อยู่แล้ว แต่ก็แบ่งหน้าที่การทำงานคล้ายกับแผนผังหม้อดับไฟป่าขนาดใหญ่ โดยเจ้าหน้าที่ที่เหลือในการแบ่งกลุ่มแบบ 3 คน จะทำหน้าที่ใช้อุปกรณ์ไม้ดับไฟ</p>
<p>2. คนและน้ำแยกกันไป</p>  <p>$\Delta = 10-11$ $\Delta = 3-4$  for 10-11  for 3-4  400 ลิตร.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าได้ ในบางสถานีจะจัดแบ่งรถบรรทุกน้ำเป็นหน่วยสนับสนุน ที่แยกการทำงานต่างหาก ไม่รวมเป็นหนึ่งหม้อดับไฟกับรถอีกคัน โดยจะตามไปเมื่อได้รับการขอใช้น้ำสนับสนุนในการดับไฟป่า ในบางสถานีรถทั้งสองคันจะทำงานในลักษณะหนึ่งหม้อดับไฟป่า 14 คน โดยเดินทางไปปฏิบัติงานด้วยกัน 	<ul style="list-style-type: none"> รถคันแรกที่จะแบ่งหน้าที่ตามแผนผังหม้อดับไฟป่าขนาดใหญ่ ส่วนอีกคันที่ตามไปเป็นเหมือนอีกหนึ่งหน่วยที่ทำหน้าที่สนับสนุนการฉีดน้ำ ทำงานประสานกันแบบเดียวกับแผนผังหม้อดับไฟป่าขนาดใหญ่

ตาราง 2.4.2.4 รูปแบบการใช้งานรถแบบขนส่งกำลังคน และน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในแต่ละรูปแบบมีข้อดี - ข้อเสีย ดังนี้

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย	
ลักษณะแบบขนส่งกำลังคนอย่างเดียว	1. ขนส่งกำลังคนได้ไม่ถึง 14 คน	1. เหมาะสำหรับการขนส่งกำลังคนไปดับไฟในพื้นที่ที่รถไม่สามารถเข้าถึงได้ 2. ตัวรถรับภาระในการบรรทุกที่ไม่มากเกินไป	1. ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้ จะไม่มีน้ำช่วยในการลดความรุนแรงของไฟ 2. จะจัดแบ่งหน้าที่กันตามแผนผังของหมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่ไม่ได้
	2. ขนส่งกำลังคนไปทั้งหมด 14 คน	1. มีจำนวนเจ้าหน้าที่มาก 2. สามารถจัดแบ่งหน้าที่การทำงานได้ตามแผนผังการจัดแบ่งหน้าที่ของหมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่	1. มีน้ำหนักบรรทุกมาก รถรับภาระสูง 2. รถมีอัตราการเสื่อมสภาพเร็ว 3. มักจะใช้การนั่งเบียดกันไป ทำให้ไม่ปลอดภัยในการเดินทาง 4. มีความแออัดสูง และไม่มีการจัดวางอุปกรณ์ที่เหมาะสม 5. ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้ จะไม่มีน้ำช่วยในการลดความรุนแรงของไฟ
	3. ขนส่งกำลังคนไป 14 คน แต่มีการแยกกันไป	1. มีจำนวนเจ้าหน้าที่มาก 2. เหมาะสำหรับรูปแบบการขนส่งกำลังคนไปดับไฟป่าที่มีหมุดดับไฟมากกว่าหนึ่งหมุด 3. มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยที่ตัวรถไม่ต้องรับภาระการบรรทุกมาก	1. มีการสิ้นเปลืองน้ำมันมากกว่า 2. ขาดลักษณะความเป็นกลุ่มก้อน หรือเป็นทีมเดียวกัน 3. ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้ จะไม่มีน้ำช่วยในการลดความรุนแรงของไฟ
ลักษณะแบบขนส่งกำลังคนและน้ำ	1. คนและน้ำไปด้วยกัน	1. มีประสิทธิภาพในการดับไฟมาก ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้	1. ไม่สามารถบรรทุกเจ้าหน้าที่ไปได้ครบหนึ่งหมุดดับไฟป่า ในกรณีที่ไฟป่าได้ 12 คน ก็จะปฏิบัติงานกันแค่ 12 คน 2. มีน้ำหนักบรรทุกมาก รถรับภาระสูง 3. รถมีอัตราการเสื่อมสภาพเร็ว
	2. คนและน้ำแยกกันไป	1. มีจำนวนเจ้าหน้าที่มาก 2. หน่วยสนับสนุนในรถอีกคันที่มาเสริมจะแบ่งแยกกันทำงาน ทำให้ไม่ต้องแบ่งคนมาใช้อุปกรณ์ที่ Slip-on Tank 3. มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน รวมทั้งมีการกระจายภาระการบรรทุกได้บางส่วน	4. รถบรรทุกน้ำที่มาช่วยทีหลังจะเป็นในลักษณะทีมสนับสนุนอีกทีมที่แบ่งแยกการทำงานกัน 5. ตัวรถคันหลังจะไม่คุ้มค่าต่อการเดินทางมาสนับสนุน ถ้าบรรทุกน้ำมาได้แค่ 400 ลิตร เพราะในเมื่อมีลักษณะเป็นทีมสนับสนุน ที่แยกหน้าที่การทำงานต่างหาก ก็น่าจะบรรทุกน้ำมา มากกว่านี้ จะคือเป็นหน่วยสนับสนุนอย่างแท้จริง

ตาราง 2.4.2.5 ข้อดี - ข้อเสียของรูปแบบการขนส่งในแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางข้อดี – ข้อเสียของรูปแบบลักษณะการเดินทางต่างๆ นั้นจะเห็นได้ว่า รูปแบบในการขนส่งกำลังคนอย่างเดียว มักใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่รถไม่สามารถเข้าถึงได้ ส่วนรูปแบบในการขนส่งกำลังคน และน้ำ (Slip-on Tank) มักใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้ ซึ่งน้ำที่นำไปก็เพื่อไปเพิ่มศักยภาพในการดับไฟ หรือช่วยลดความรุนแรงของไฟให้ทางเจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติการดับไฟโดยตรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นในการที่จะเลือกเอารูปแบบในการบรรทุกหรือขนส่งของรถแบบใดแบบหนึ่งมาเป็นแนวทางปฏิบัติเลย ก็ย่อมมีทั้งข้อดีรวมทั้งเกิดข้อเสียตามด้วย

จากตรงนี้ จึงเห็นควรว่า น่าจะทำการวิเคราะห์หาแนวทางใหม่ที่มีความเหมาะสมตรงตามความต้องการในหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำการวิเคราะห์จากข้อดี – ข้อเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละแบบปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดแนวทางที่เหมาะสมต่อการทำงานจริงๆ

โดยข้อกำหนดของแนวทางที่จะทำการศึกษาพัฒนาจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. พัฒนาโดยมีความเหมาะสมต่อการใช้งานรถในทั้งสองลักษณะ (ขนส่งกำลังคนอย่างเดียว, ขนส่งทั้งกำลังคนและน้ำ)
2. พัฒนาโดยนำข้อดีจากการขนส่งทั้งสองลักษณะมาใช้
3. พัฒนาโดยแก้ไขปัญหาจากข้อเสียเดิมที่เกิดขึ้น ให้มีน้อยที่สุด

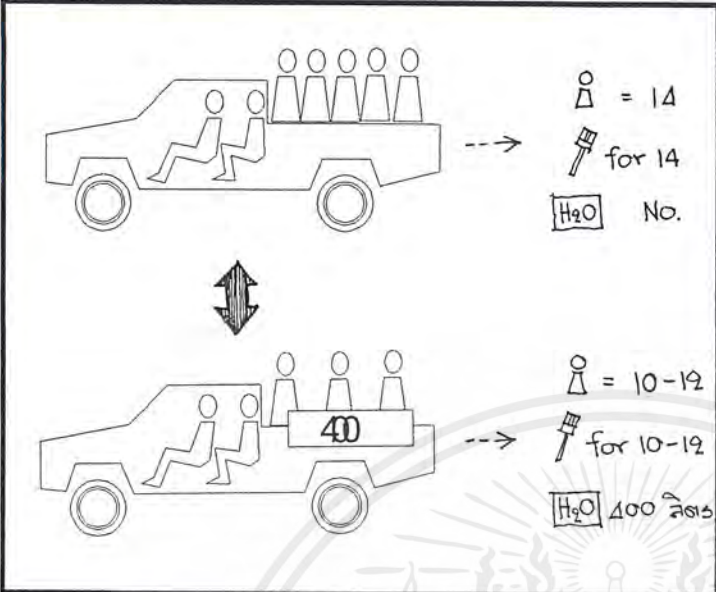
สรุปแนวทางพัฒนา :

1. ตัวรถต้องมีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อใช้งาน และส่งผลดีต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ไม่ว่าจะไฟฟ้าจะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่รถสามารถ หรือไม่สามารถเข้าถึงได้
2. ต้องสามารถจัดแบ่งหน้าที่การทำงานภายในทีมที่ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
3. ตัวรถต้องมีน้ำหนักบรรทุกที่ไม่มาก หรือไม่รับภาระมากเกินไป เพื่อให้มีความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน และมีอัตราการเสื่อมสภาพที่ช้าลง
4. ต้องส่งผลให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
5. มีแนวโน้มที่จะสามารถนำไปออกแบบพัฒนาการจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ต่อได้อย่างเหมาะสม
6. เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์หาแนวทางใหม่ :

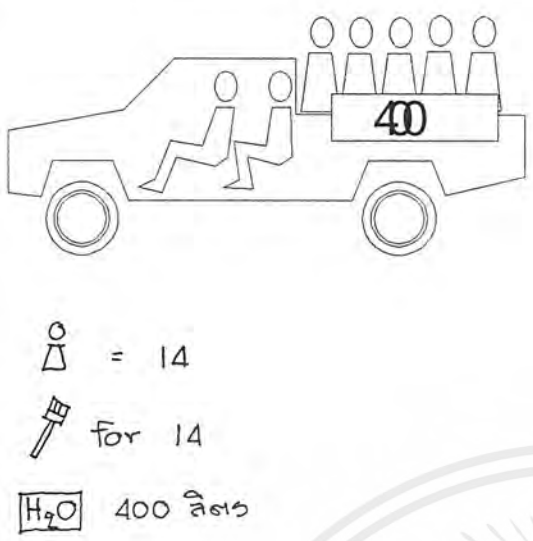



แนวทางที่ 1

		ลักษณะแนวทาง เป็นการนำแนวทางปฏิบัติแบบเดิม มาพัฒนา นั่นคือ รถใช้ในการขนส่งกำลังคน อย่างเดียว กับการขนส่งกำลังคนและน้ำ โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่จะใช้งาน เช่น เมื่อไฟป่าเกิดในที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้ก็ยก Slip-on Tank ขึ้นไปกับรถด้วย เพื่อไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดับไฟ แต่ถ้าเมื่อไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึง ก็ใช้รถในการขนส่งกำลังคนแต่เพียงอย่างเดียว เป็นต้น
ข้อดี	ข้อเสีย	
<ol style="list-style-type: none"> รถสามารถตอบสนองต่อหน้าที่ในการใช้งานทั้งสองลักษณะได้อย่างครบถ้วนเหมือนเดิม ในการเปลี่ยนลักษณะการบรรทุกไปมา ไม่ทำให้ตัวรถรับภาระการบรรทุกมากหรือน้อยจนเกินไป เพราะเมื่อเปลี่ยนมาบรรทุกทั้งคน และน้ำ น้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในส่วนของน้ำหนักของคนที่ลดจำนวนลงไป จึงไม่ทำให้เกิดน้ำหนักบรรทุกที่มากขึ้นนัก 	<ol style="list-style-type: none"> เสียเวลามากในการยกน้ำขึ้นลงในแต่ละครั้ง เมื่อนำน้ำไปด้วยทีมในการปฏิบัติงานก็ต้องลดจำนวนลงด้วย เกิดปัญหาที่ยุงยากตามมา เช่น จะต้องเอา Slip-on Tank ไปเก็บไว้ไหนเมื่อไม่ใช้งาน การยก Slip-on Tank ขึ้นลงบ่อยๆ ทำให้เกิดความเสียหาย และเสื่อมสภาพได้เร็ว ต่อตัวรถและ Slip-on Tank เอง ในกรณีที่เดินทางไปแบบไม่นำน้ำไป หากเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องการใช้น้ำขึ้นมา ก็ไม่สามารถกลับมาเติมน้ำได้ เพราะการกลับไปนำน้ำมาจะเป็นการเสียเวลาเป็นอย่างมาก 	

ตาราง 2.4.2.6 แนวทางพัฒนาที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

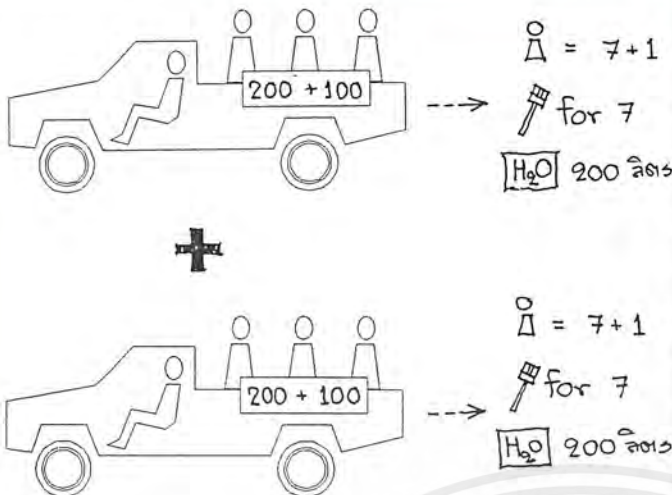
แนวทางที่ 2

ลักษณะแนวทาง	
 <p>  = 14  for 14  400 ลิตร </p>	
<p>จากแนวทางที่ 1 ที่มีปัญหาในเรื่องของการต้องยก Slip-on Tank ขึ้นลง และจำนวนคนที่ขาดหายไปเมื่อติดตั้ง Slip-on Tank ดังนั้นจึงคิดแนวทางที่ 2 ขึ้น เพื่อลดปัญหาดังกล่าว โดยแนวทางที่ 2 จะเป็นการรวมแนวทางในการบรรทุกทั้ง 2 ลักษณะเข้าไว้ด้วยกัน โดยออกแบบให้รถสามารถบรรทุกเจ้าหน้าที่ได้ทั้งหมด 14 คน ตามจำนวนเจ้าหน้าที่หมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่ และมีการบรรทุกน้ำไป 400 ลิตร (Slip-on Tank) ติดตั้งไปเลย ทำให้ไม่ต้องยกขึ้นยกลงให้เสียเวลา</p>	
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> รถสามารถตอบสนองต่อหน้าที่ในการใช้งานทั้งสองลักษณะได้อย่างครบถ้วนเหมือนเดิม มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสูง เพราะมีสิ่งจำเป็นต่องานดับไฟป่าทุกอย่าง (คน, อุปกรณ์, น้ำ) อยู่กับรถตลอดเวลา ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถไม่สามารถเข้าถึงได้ รถก็ยังบรรทุกเจ้าหน้าที่ไปดับไฟได้ 14 คนตามหมุดดับไฟป่าขนาดใหญ่ ส่วนน้ำที่นำไปด้วยก็ยังสำรองไว้สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ไปถึงฉีดน้ำเต็มในเวลาที่น่าหมดได้อีก การออกแบบให้ Slip-on Tank ติดตั้งอยู่บนรถตลอดเวลา ทำให้ไม่ต้องเสียเวลายกขึ้นยกลง 	<ol style="list-style-type: none"> ตัวรถมีน้ำหนักบรรทุกเพิ่มมากขึ้น เมื่อเทียบกับเดิม ทำให้ขาดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ตัวรถมีอัตราเสื่อมสภาพเร็วขึ้นมาก แนวโน้มที่จะทำให้รถมีขนาดใหญ่ขึ้นมีมาก ส่งผลให้การเข้าไปในพื้นที่ภูมิประเทศป่าทำได้ลดลง จัดการพื้นที่สำหรับคนจำนวนมาก โดยไม่ให้ตัวรถมีขนาดใหญ่เกินไป มีโอกาสทำให้เกิดความแออัดในการนั่งสูง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการเดินทางได้มาก

ตาราง 2.4.2.7 แนวทางพัฒนาที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางที่ 3

ลักษณะแนวทาง	
	
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> รถสามารถตอบสนองต่อหน้าที่ในการใช้งานทั้งสองลักษณะได้อย่างครบถ้วนเหมือนเดิม มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสูง เพราะมีสิ่งจำเป็นต่องานดับไฟป่าทุกอย่าง (คน, อุปกรณ์, น้ำ) อยู่กับรถตลอดเวลาคล้ายกับแนวทางที่ 2 เพียงแต่แบ่งแยกเป็น 2 คัน มีน้ำหนักในการบรรทุกลดลงมาก ทำให้รถมีความคล่องตัวที่สูงกว่า และไม่เกิดการเสื่อมสภาพของรถที่เร็วเกินไป ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่รถไม่สามารถเข้าถึงได้ การนำน้ำไปด้วยก็ยังสามารถสำรองไว้สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ถังฉีดน้ำเต็มในเวลาที่น่าหมด เช่นเดียวกับแนวทางที่ 2 สามารถแบ่งแยกกระจายกำลังเข้าทำการดับไฟได้ดีกว่า เพราะเท่ากับว่ามีทีมปฏิบัติงานประสานกัน 2 ทีม ในเมื่อรถแต่ละคันมีน้ำหนักในการบรรทุกน้อยลง ทำให้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณน้ำในรถแต่ละคันได้อีกด้วย 	<ol style="list-style-type: none"> มีความสิ้นเปลืองน้ำมันมากกว่า เพราะเท่ากับใช้รถเป็น 2 คันต่อหนึ่งหน่วยดับไฟป่า ใช้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง

ตาราง 2.4.2.8 แนวทางพัฒนาที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์สรุปหาแนวทางที่เหมาะสม :

โดยหัวข้อที่ใช้ในการพิจารณานำมาจาก สรุปแนวทางพัฒนา ที่ทำการวิเคราะห์ก่อนที่จะหาแนวทางใหม่

หัวข้อที่ใช้ในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	แนวทางที่ 1	แนวทางที่ 2	แนวทางที่ 3
มีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อใช้งานและส่งผลดีต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ไม่ว่าจะไฟป่าจะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่รถสามารถ หรือไม่สามารถเข้าถึงได้	6	5 (30)	6 (36)	6 (36)
สามารถจัดแบ่งหน้าที่การทำงานภายในทีมที่ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม	5	4 (20)	5 (25)	5 (25)
มีน้ำหนักบรรทุกที่ไม่มาก หรือไม่รับภาระมากเกินไป มีความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน และมีอัตราการเสื่อมสภาพที่ไม่เร็วเกินไป	4	3 (12)	2 (8)	4 (16)
ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	3	2 (6)	1 (3)	3 (9)
เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้	2	2 (4)	2 (4)	0 (0)
มีแนวโน้มที่จะสามารถนำไปออกแบบพัฒนาการจับเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ต่อได้อย่างเหมาะสม	1	0 (0)	0 (0)	1 (1)
รวม		72	76	87*

ตาราง 2.4.2.9 วิเคราะห์สรุปหาแนวทางที่เหมาะสม

สรุปแนวทางการออกแบบ :

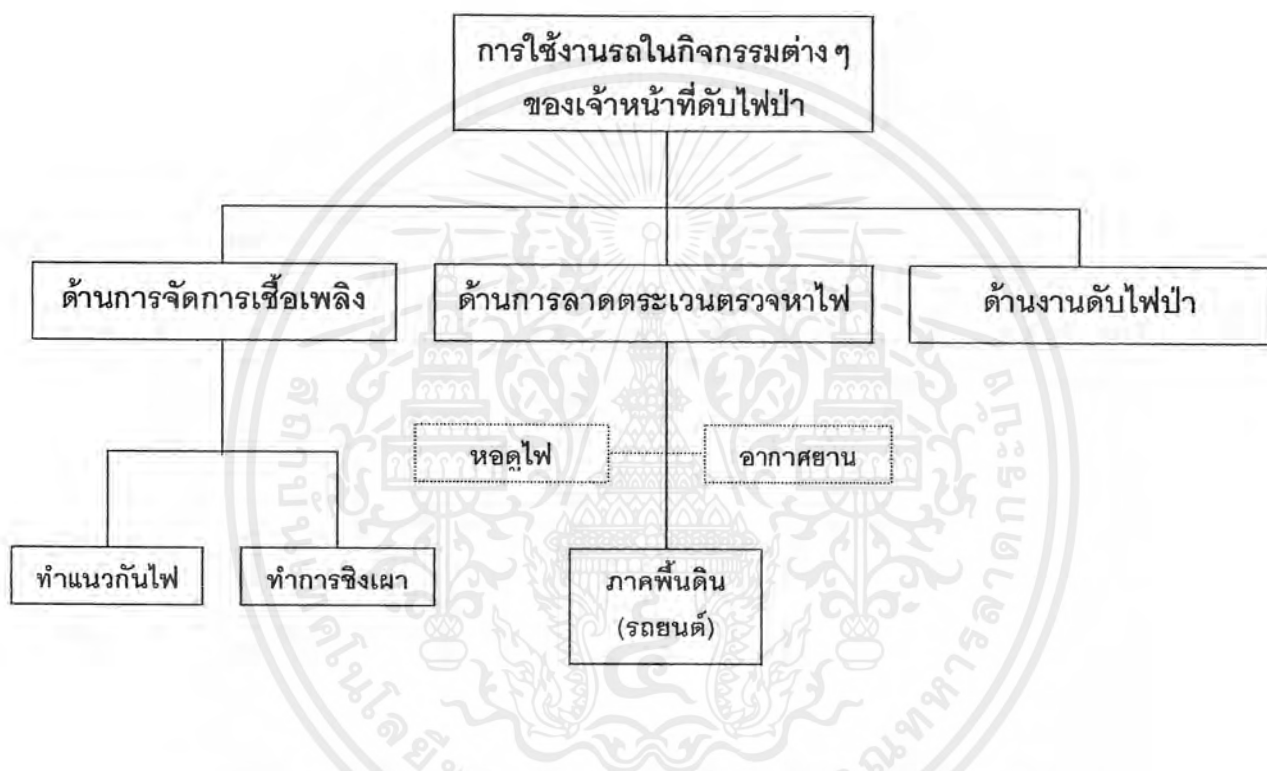
ออกแบบโดยใช้การจัดแบ่งหน้าที่ การบรรทุกขนส่งกำลังคน อุปกรณ์ และน้ำตามแนวทางพัฒนาที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ข้อมูลพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน

ก่อนที่จะทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า เพื่อทำการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้านั้น สิ่งที่ต้องทราบก่อน คือ ต้องทราบว่าเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าใช้รถในการทำอะไบบ้าง เพื่อที่จะได้แยกพฤติกรรมออกเป็นอย่างไร แล้วทำการศึกษาวิเคราะห์ในแต่ละพฤติกรรมโดยละเอียดอีกทีหนึ่ง

จากการจัดแบ่งหน้าที่การทำงานของเจ้าหน้าที่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้งานรถ สามารถแบ่งได้ ดังนี้



จากแผนผังการจัดแบ่งการใช้งานรถในกิจกรรมต่างๆ ของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า จะเห็นได้ว่าเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าใช้รถในการทำกิจกรรม 3 ด้าน คือ

1. ใช้รถเพื่องานด้านการจัดการเชื้อเพลิง (ทำแนวกันไฟ, ทำการชิงเผา)
2. ใช้รถเพื่องานด้านการลาดตระเวนตรวจหาไฟ
3. ใช้รถเพื่องานด้านการดับไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป : ในการศึกษาพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน จะทำการศึกษาลำดับเรื่องดังนี้ คือ

- 2.4.3.1 พฤติกรรมการใช้รถเพื่อไปทำแนวกันไฟ
- 2.4.3.2 พฤติกรรมการใช้รถเพื่อไปทำการชิงเผา
- 2.4.3.3 พฤติกรรมการใช้รถลาดตระเวนตรวจหาไฟ
- 2.4.3.4 พฤติกรรมการใช้รถในงานดับไฟป่า

โดยพฤติกรรมที่จะทำการศึกษาลำดับหัวข้อข้างต้นนี้ เป็นพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ซึ่งมีการแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานแบบหมุนเวียนไปมาขนาดใหญ่ตามเดิม มิได้เป็นการจัดแบ่งหน้าที่ตามแนวทางใหม่ที่สรุปในหัวข้อ 2.4.2



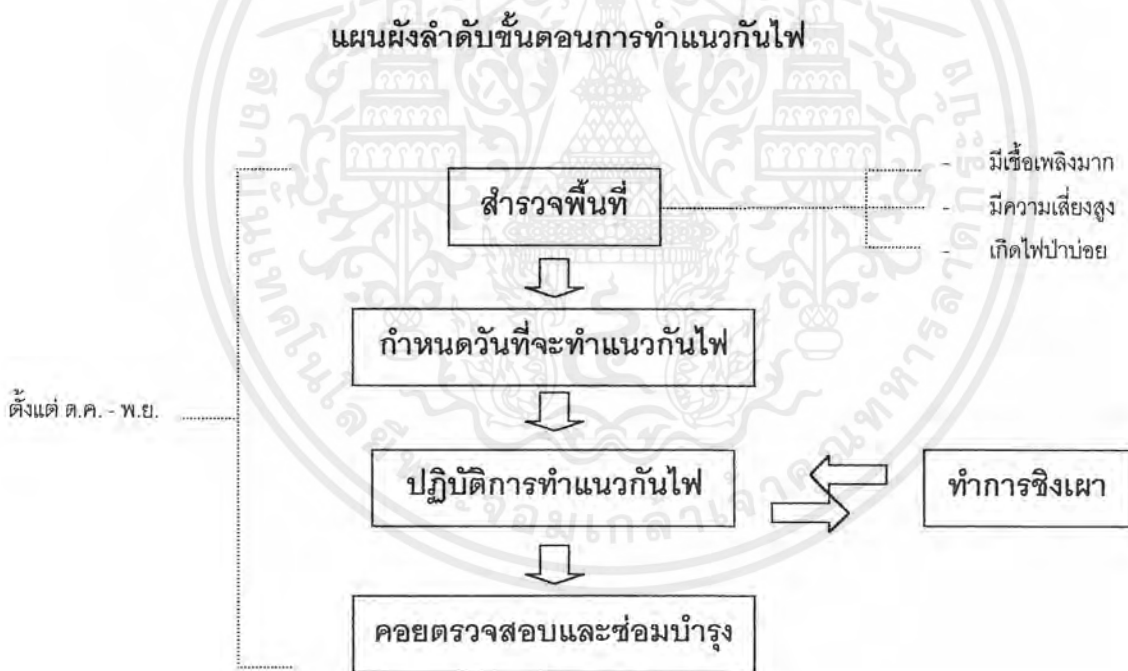
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.1 พฤติกรรมการใช้รถเพื่อไปทำแนวกันไฟ (ตามการจัดแบ่งหน้าที่แบบเดิม)

ขั้นตอนการทำแนวกันไฟ

ในช่วงก่อนถึงฤดูไฟ ทางเจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบ และซ่อมแซมทำแนวกันไฟเพื่อเป็นการจัดการเชื้อเพลิงก่อนที่จะมีไฟป่าเกิดขึ้น ทำให้เมื่อในเวลามีไฟป่าเกิดขึ้น ไฟป่าจะได้มีความรุนแรงน้อยลง และเป็นการป้องกันไฟป่า

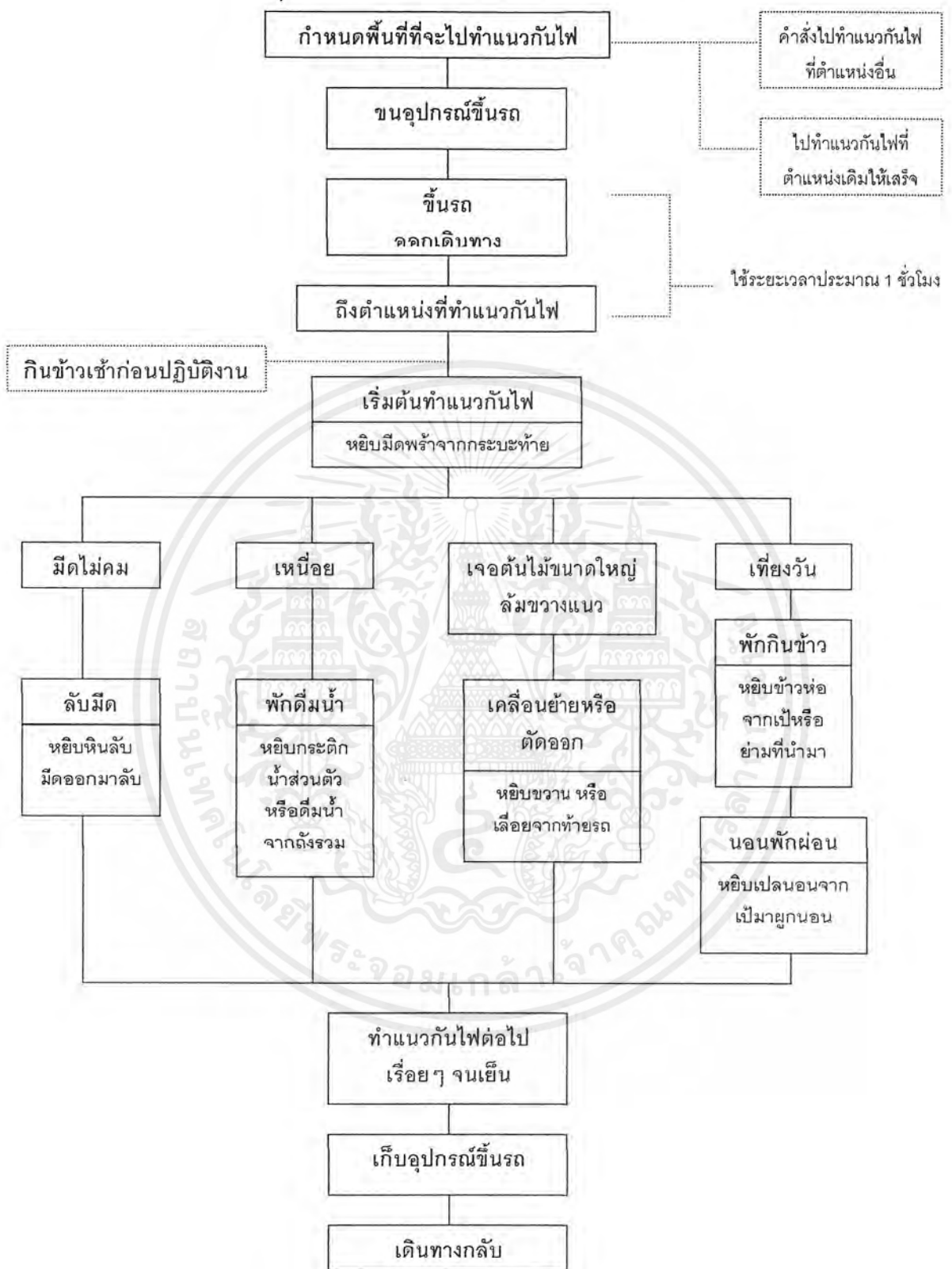
ในการทำแนวกันไฟ เริ่มแรกจะเป็นการสำรวจพื้นที่ก่อน โดยพื้นที่ที่จะทำแนวกันไฟจะเป็นพื้นที่ที่มีการสะสมของเชื้อเพลิงเป็นจำนวนมาก และมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าสูง หรือเป็นพื้นที่ที่มักจะเกิดไฟป่าอยู่เป็นประจำ แต่โดยมากแล้วในการทำแนวกันไฟจะเป็นในลักษณะการซ่อมบำรุงแนวกันไฟเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพเช่นเดิม เมื่อทำการสำรวจแล้วก็กำหนดวางแผนที่จะทำการซ่อมแซมแนวกันไฟ แล้วจึงเริ่มต้นทำแนว และคอยตรวจสอบบำรุงแนวกันไฟจนถึงฤดูกาลเกิดไฟป่า



การทำแนวกันไฟจะใช้ระยะเวลาตั้งแต่ทำการสำรวจ จนทำแนวกันไฟเสร็จอยู่หลายวัน เจ้าหน้าที่จะค่อยๆ ทำแนวกันไฟไปเรื่อยๆ ในแต่ละวันจนเสร็จ แนวกันไฟที่ต้องทำก็มีอยู่หลายที่ แต่ทุกที่เจ้าหน้าที่ต้องทำให้เสร็จก่อนถึงฤดูไฟป่าเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

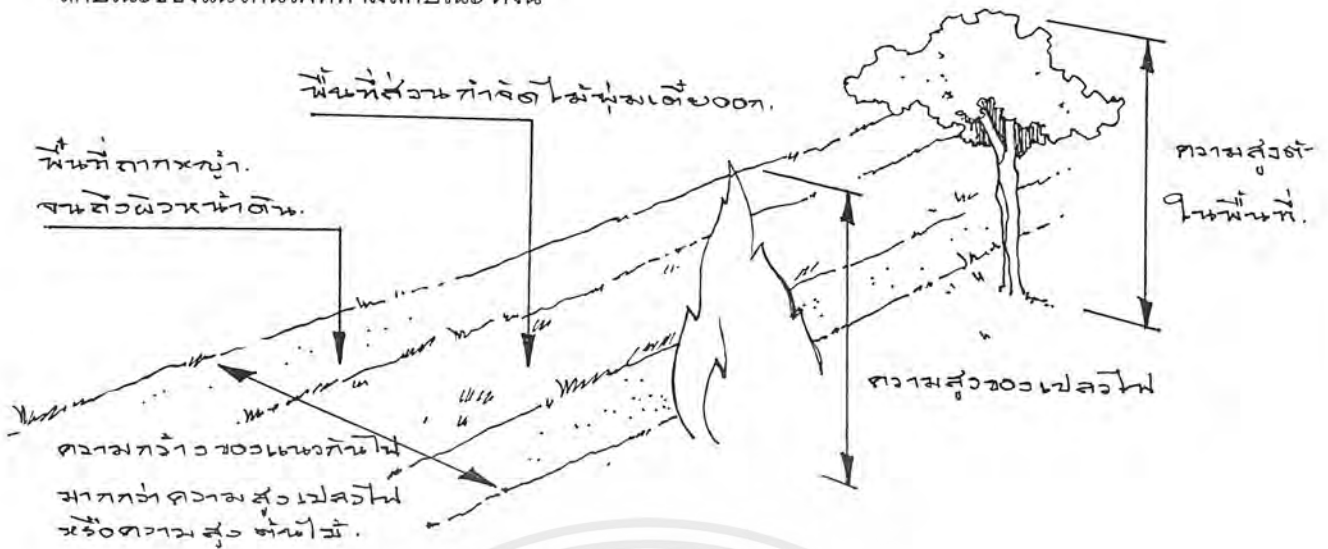
ซึ่งในส่วนของพฤติกรรมการใช้รถในการไปทำแนวกันไฟของเจ้าหน้าที่ในแต่ละวันจะเป็น ดังนี้



แผนผังพฤติกรรมกรไปทำแนวกันไฟในแต่ละวัน
(แบบเดิม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของแนวกันไฟที่มีลักษณะ ดังนี้



วิเคราะห์พฤติกรรมการทำแนวกันไฟ จะเห็นได้ว่ามีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

อุปกรณ์	จำนวน	การใช้งาน	ตำแหน่งการจัดเก็บ
1. มีดพร้า	ตามจำนวน เจ้าหน้าที่	ถางหญ้า	พื้นที่กระบะท้าย
2. ขวาน	1	ตัดไม้ขนาดใหญ่	พื้นที่กระบะท้าย หรือหลังเบาะหน้า
3. เลื่อย	1	ตัดไม้ขนาดใหญ่	พื้นที่กระบะท้าย หรือหลังเบาะหน้า
4. ครอบ / ราไต้	2 - 3	- ครอบเอาเศษหญ้า มารวมกัน - ขุดถากตัดวัชพืช	พื้นที่กระบะท้าย
5. กระจเป่า, เป้ หรือย៉าม	ตามจำนวน เจ้าหน้าที่	ใส่อาหารกลางวัน, เปล นอน ฯลฯ	พื้นที่กระบะท้าย หรือหลังเบาะหน้า
6. อุปกรณ์ใส่น้ำดื่ม - กระจตักน้ำส่วนตัว หรือ - ถังน้ำดื่มรวม	ตามจำนวน เจ้าหน้าที่ หรือถังน้ำรวม 1 ถัง	ใส่น้ำสำหรับดื่ม	พกติดกับตัว หรือวางไว้ภายในท้าย กระบะรถ
7. หินลับมีด	1 - 2	ลับมีด	ในกระจเป่า หรือวางไว้ที่พื้นที่กระบะ

ตาราง 2.4.3.1.1 วิเคราะห์อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการทำแนวกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ความถี่ในการหยิบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานแวนกันไฟ

อุปกรณ์	ระดับความถี่ในการหยิบใช้งาน
1. มีดพริ้ว	1
2. ขวาน	3
3. เลื่อย	3
4. ครอบ / ราโค้	1
5. กระเป่า, เป้ หรือย่าม	2
6. อุปกรณ์ใส่น้ำดื่ม	1
7. หินลับมีด	2

ตาราง 2.4.3.1.2 วิเคราะห์ความถี่ในการหยิบใช้งาน

หมายเหตุ : ระดับ 1 = หยิบใช้งานบ่อย, ระดับ 2 = หยิบใช้งานกลาง, ระดับ 3 = หยิบใช้งานน้อย

สรุปผลการวิเคราะห์ :

ออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานแวนกันไฟ ดังนี้

1. มีดพริ้ว 2. ขวาน 3. เลื่อย 4. ครอบ / ราโค้

5. กระเป่า, เป้ หรือย่าม 6. อุปกรณ์ใส่น้ำดื่ม 7. หินลับมีด

โดยทำการวิเคราะห์หาตำแหน่งการวางตามระดับความถี่ในการหยิบใช้งาน

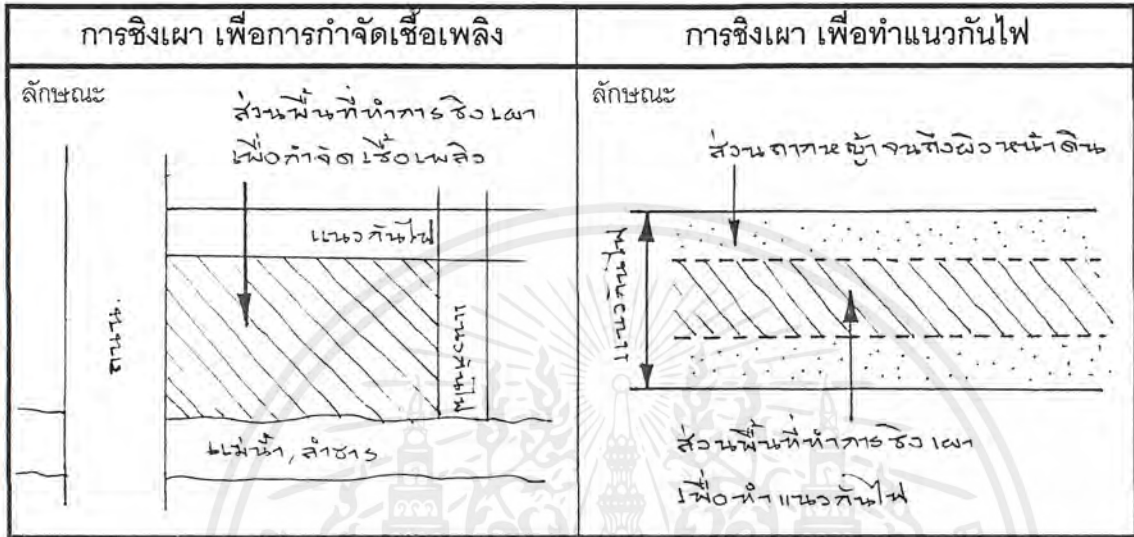
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.2 พฤติกรรมการใช้รถเพื่อไปทำการชิงเผา

พฤติกรรมการชิงเผามีอยู่ 2 กรณี คือ

1. การชิงเผา เพื่อกำจัดเชื้อเพลิง
2. การชิงเผา เพื่อทำแนวกันไฟ

โดยแต่ละกรณีมีลักษณะ ดังนี้



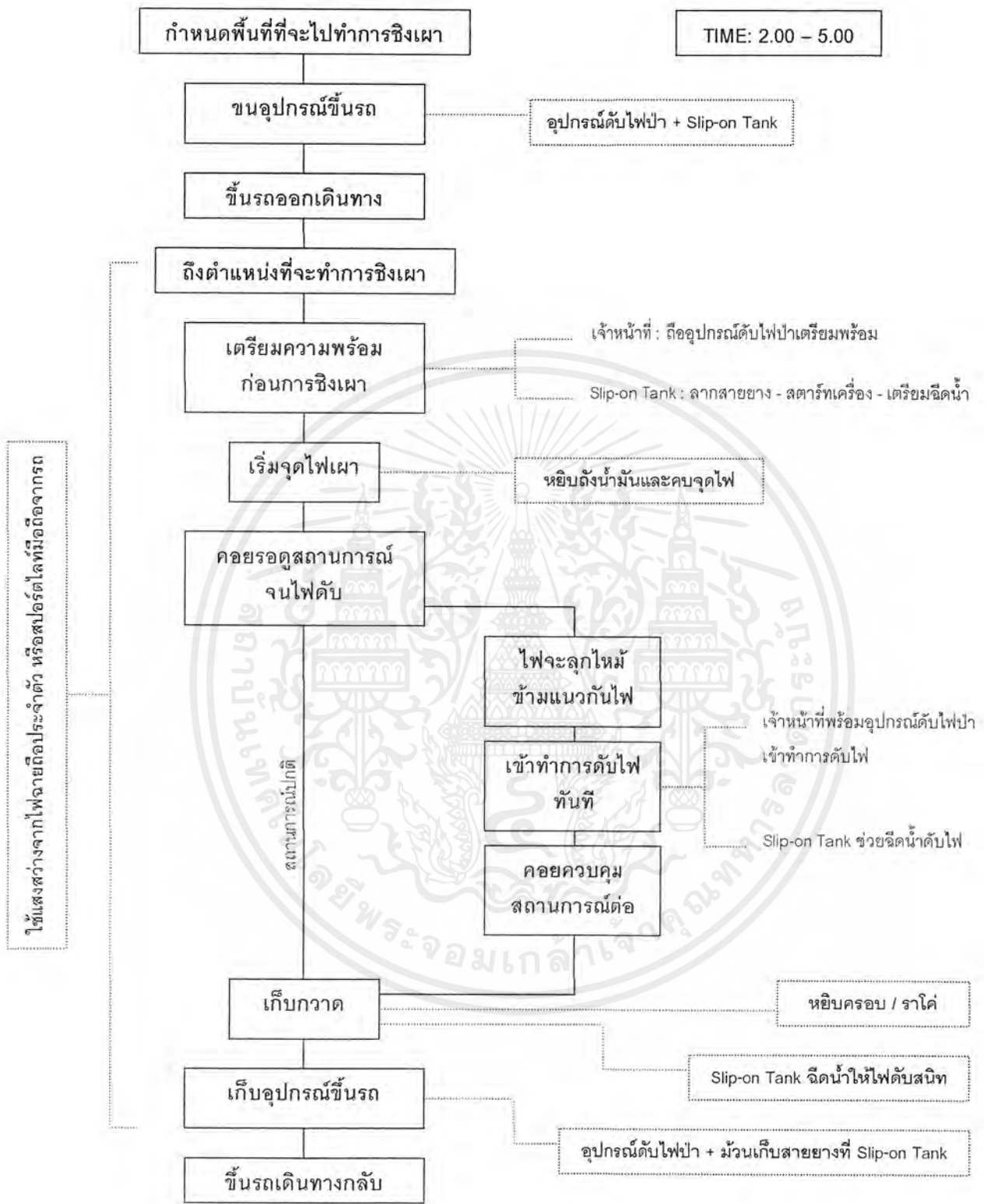
ตาราง 2.4.3.2.1 ลักษณะการชิงเผา

แผนผังลำดับขั้นตอนก่อนทำการชิงเผา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังพฤติกรรมขณะทำการการชิงเผา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการชิงเผา สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การใช้งานรถ เพื่อไปทำการชิงเผาจะเป็นในลักษณะการขนส่งทั้งกำลังคน และน้ำ นั่นคือ บรรทุก Slip-on Tank ไปปฏิบัติงานด้วย เพื่อช่วยควบคุมสถานการณ์ไม่ให้ไฟเกิดการไหม้ข้ามแนว
2. การไปทำการชิงเผาจะกระทำในช่วงเวลา 2.00 – 5.00 โดยในการปฏิบัติงานในเวลากลางคืนนี้ จะใช้แสงสว่างในการทำงานจากไฟฉายส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ หรืออาจจะมีไฟสปอร์ตไลท์มือถือที่ต่อมาจากตัวรถ ซึ่งยังคงไม่มีความสะดวกต่อการปฏิบัติงานทำการชิงเผามากนัก
3. จากการศึกษานิติกรรม จะเห็นได้ว่ามีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการชิงเผา ดังนี้

อุปกรณ์	จำนวน	การใช้งาน	ตำแหน่งการจัดเก็บ
1. คบจุดไฟ	1 - 2	ใช้ในการจุดไฟ เพื่อทำการชิงเผา และเพื่อการเผากลับในการดับไฟทางอ้อม	ช่องหลังที่นั่งทางด้านหน้ารถ หรือวางชิดไว้ด้านในกระบะท้าย
2. ถังน้ำมัน (ถังน้ำมันสำรอง)	1	ใช้เพื่อการชิงเผา และการเผากลับ รวมทั้งสำหรับเติมในกรณีที่มีน้ำมันหมด	วางชิดไว้ด้านในกระบะท้าย

ตาราง 2.4.3.2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการชิงเผา

สรุปแนวทางการออกแบบ :

ออกแบบให้รถสามารถบรรทุกไปน้ำช่วยในการชิงเผาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ออกแบบให้รถมีระบบให้แสงสว่าง เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน

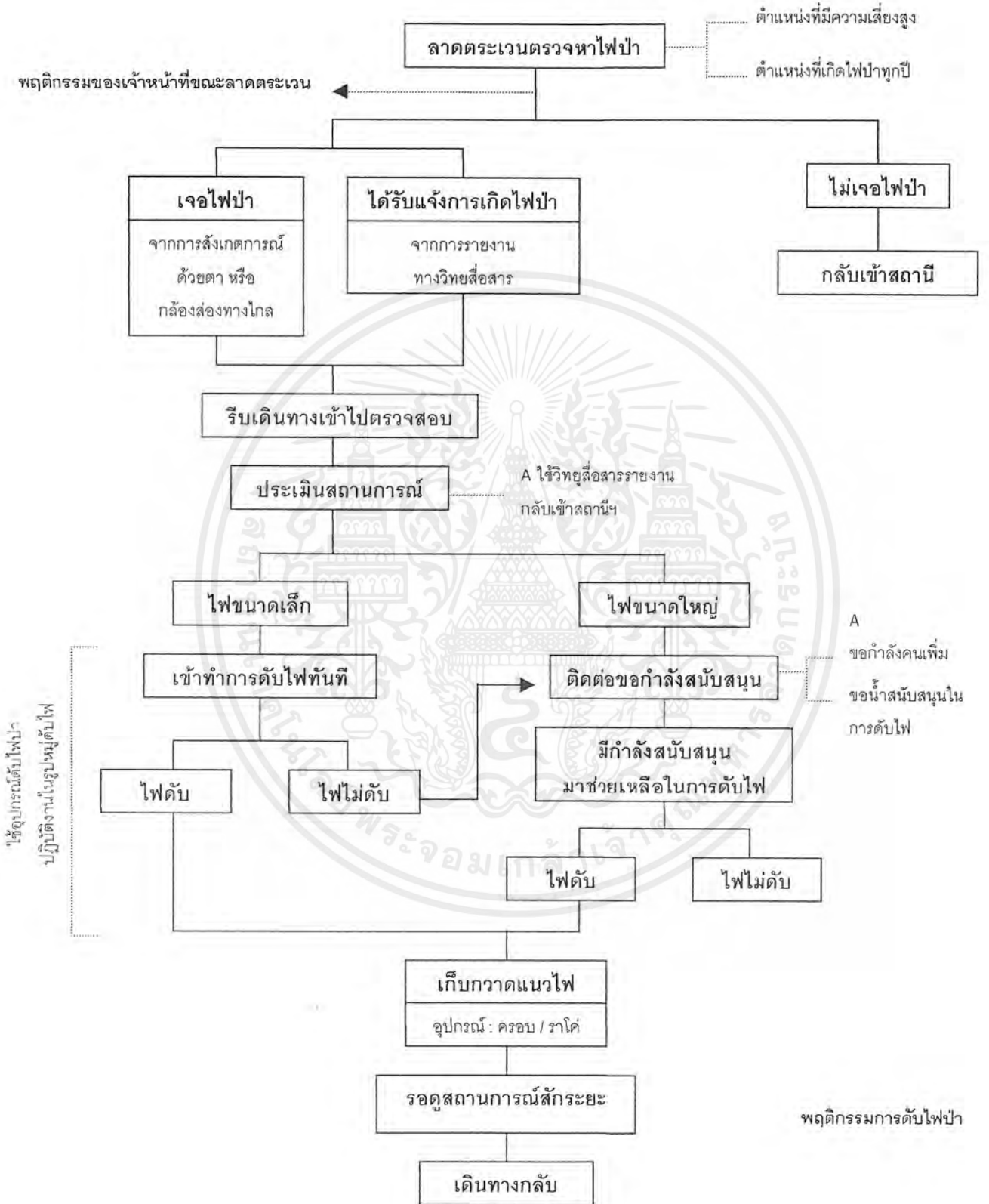
ออกแบบให้มีที่จัดเก็บสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการชิงเผา ดังนี้

1. คบจุดไฟ
2. ถังน้ำมันสำรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

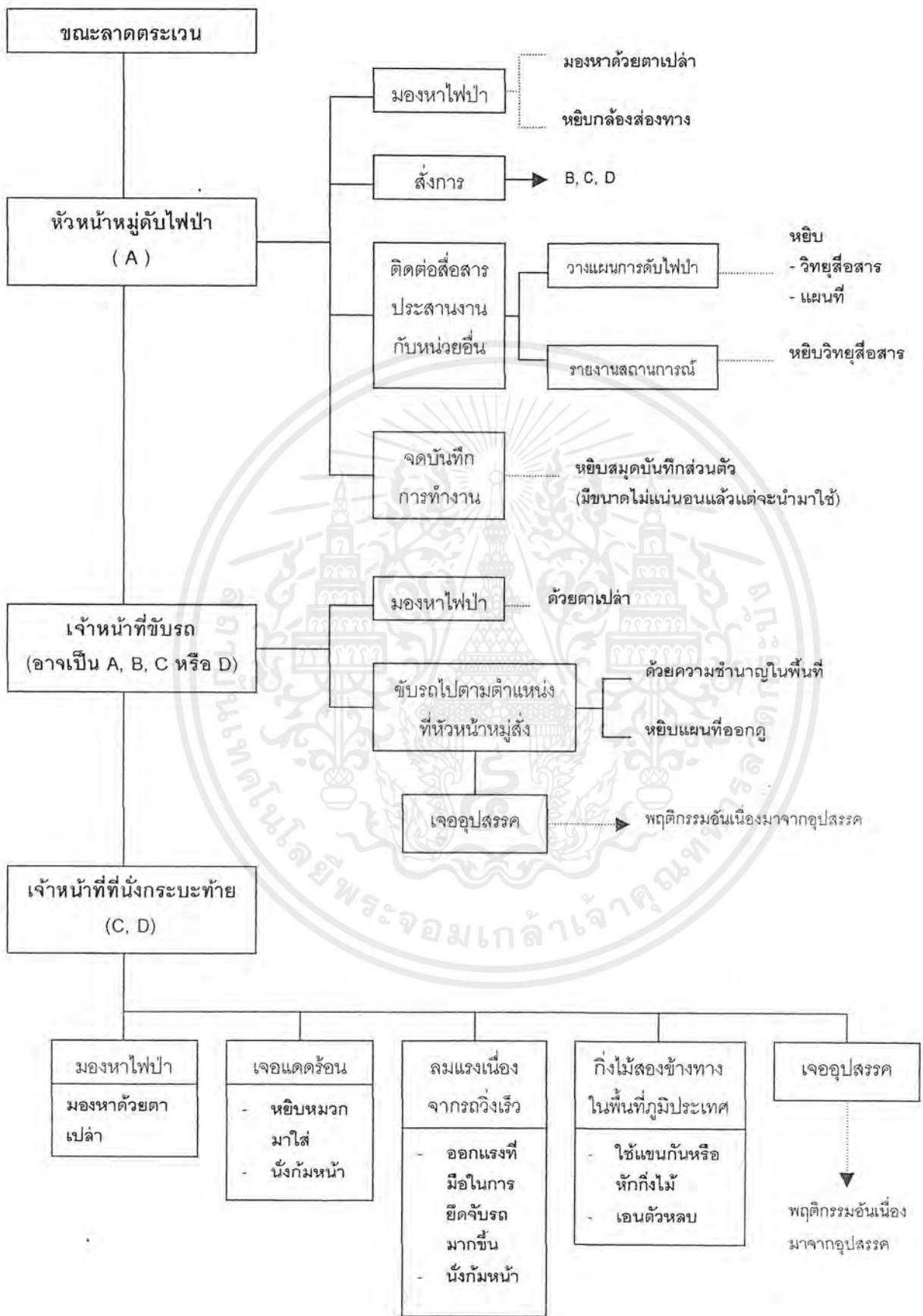
2.4.3.3 พฤติกรรมการใช้รถลาดตระเวนตรวจหาไฟ

แผนผังขั้นตอนพฤติกรรมการลาดตระเวนตรวจหาไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ขณะลาดตระเวนตรวจหาไฟฟ้า (แบบเดิม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการลาดตระเวนตรวจหาไฟ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในการลาดตระเวนเจ้าหน้าที่จะต้องพร้อมที่จะปฏิบัติงานเสมอ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานดับไฟป่าจึงต้องมีอยู่ในรถตลอดเวลา
2. พฤติกรรมในการลาดตระเวน และพฤติกรรมการดับไฟป่ามีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยพฤติกรรมการดับไฟป่าอาจจะเกิดขึ้น หรือไม่เกิดขึ้นนั้นไม่แน่นอน ในบางสถานการณ์ไฟป่าที่ตรวจพบอาจไม่สามารถดับได้ภายในเวลาวันเดียว ซึ่งจำเป็นต้องอยู่ทำการดับไฟเป็นเวลานานหลายวัน (พักแรมในป่า) ดังนั้นในการลาดตระเวน เจ้าหน้าที่ดับไฟป่ามักจะเตรียมสัมภาระอาหารติดตัวไปเผื่อด้วยเสมอ ซึ่งจากการสัมภาษณ์ สัมภาระที่จัดเตรียมไปมักจะจัดเตรียมเผื่อสำหรับ 2 วัน
3. ในขณะที่ทำการลาดตระเวนตรวจหาไฟ เจ้าหน้าที่ทุกคนจะทำหน้าที่สังเกตการณ์ เพื่อมองหาไฟป่า ดังนั้นทุกตำแหน่งที่นั่นควรมีทัศนวิสัยที่ดี สามารถมองออกมารอบนอกได้อย่างชัดเจน
4. พื้นที่ในส่วนของเจ้าหน้าที่ที่นั่งกระบะท้าย มักจะไม่มีกำบังกันต่างๆ จากสภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศขณะเดินทาง
5. จากแผนผังพฤติกรรมจะเห็นได้ว่า มีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการลาดตระเวนตรวจหาไฟป่า ดังนี้

อุปกรณ์	จำนวน	การใช้งาน	ตำแหน่งการจัดเก็บ
1. กล้องส่องทางไกล	1 - 2	สังเกตการณ์, มองหาไฟ	ช่องเก็บของที่คอนโซลด้านหน้า
2. วิทยุสื่อสาร	1 - 2	ใช้รายงานสถานการณ์ และติดต่อวางแผนการดับไฟป่า	เหน็บติดเอว หรือ ติดตั้งที่แผงคอนโซลด้านหน้า
3. สมุดจดบันทึก	1	บันทึกการทำงาน, สถานการณ์, เวลา ฯลฯ	เก็บไว้ที่ตัว หรือ เก็บไว้ในช่องเก็บของด้านหน้า
4. แผนที่	1	ตรวจสอบเส้นทาง และวางแผนการเข้าทำการดับไฟ	ช่องเก็บของที่คอนโซลด้านหน้า

ตาราง 2.4.3.3 วิเคราะห์อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

ออกแบบรถให้มีส่วนจับเก็บอุปกรณ์ดับไฟฟ้าที่พร้อมที่จะปฏิบัติงานได้เสมอ

ออกแบบให้มีพื้นที่จัดเก็บสัมภาระส่วนตัว ในกรณีต้องพักแรมในป่า

ออกแบบให้ทุกที่นั่งมีทัศนวิสัยในการสังเกตการณ์ที่ดี มองเห็นภายนอกได้อย่างชัดเจน

ออกแบบให้ตัวรถสามารถป้องกันปัญหาต่างๆ จากสภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศขณะเดินทางได้

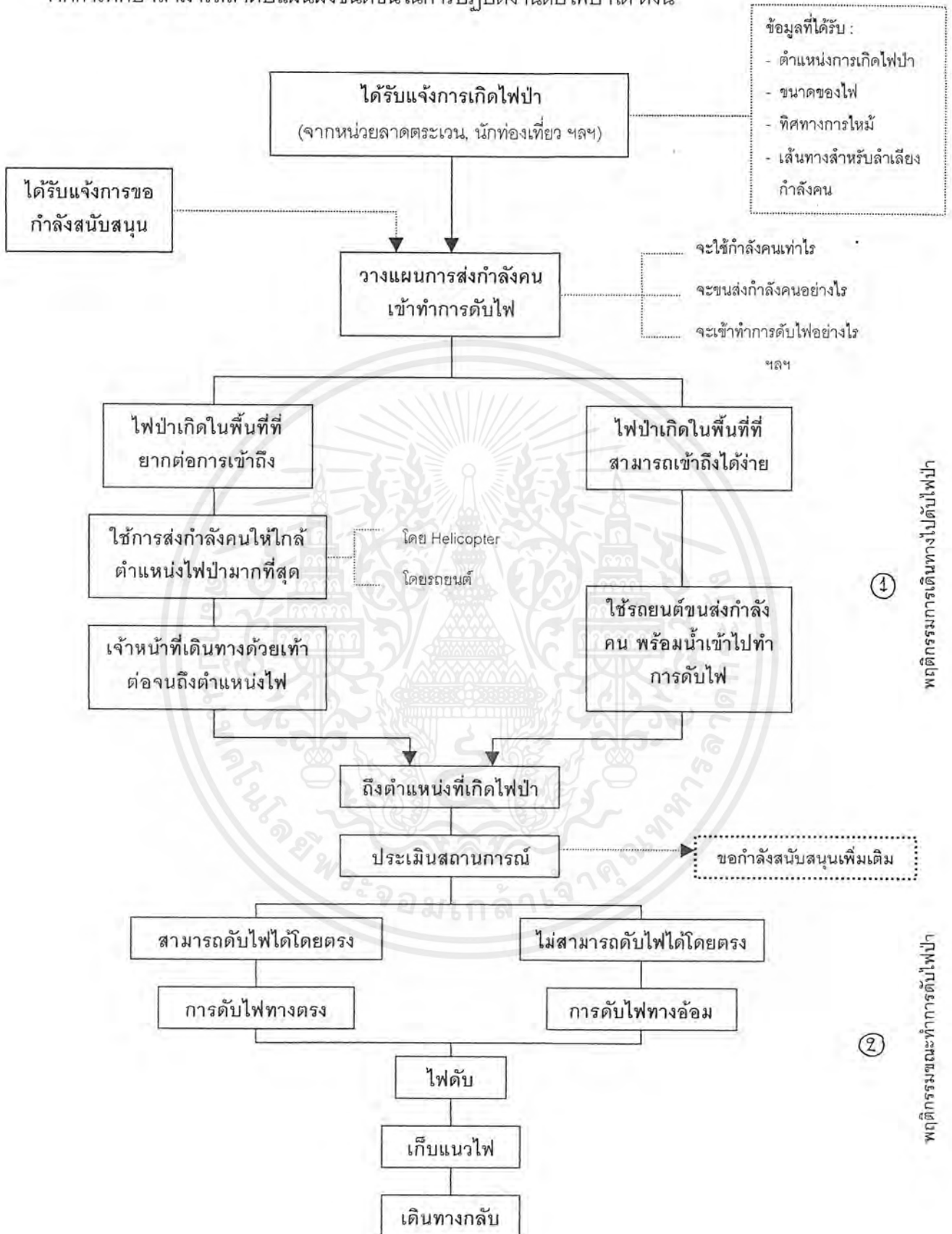
ออกแบบให้มีที่จัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลาดตระเวน ดังนี้

1. กล้องส่องทางไกล
2. วิทยุสื่อสาร
3. สมุดจดบันทึก
4. แผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.4 พหุติกรรมการใช้รถในงานดับไฟฟ้า

จากการศึกษาสามารถลำดับแผนผังขั้นตอนในการปฏิบัติงานดับไฟฟ้าได้ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนผังลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงานดับไฟฟ้า จะเห็นได้ว่า หลังจากที่ทางสถานีควบคุมไฟฟ้าได้รับแจ้งการเกิดไฟฟ้า และทำการวางแผนการต่างๆ แล้ว จะเกิดกลุ่มของพฤติกรรม อยู่ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. พฤติกรรมการเดินทางไปที่ดับไฟฟ้า และ
2. พฤติกรรมขณะทำการดับไฟฟ้า

ดังนั้น เพื่อให้ได้เข้าใจถึงลักษณะการปฏิบัติงานที่แท้จริง จึงได้แยกทำการศึกษาในแต่ละกลุ่มของพฤติกรรม ดังนี้

1. พฤติกรรมการเดินทางไปที่ดับไฟฟ้า

พฤติกรรมในส่วนนี้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากการวางแผนว่า จะขนส่งกำลังเข้าไปทำการดับไฟอย่างไร ใช้หม้อดับไฟกี่หม้อ หรือแต่ละหม้อจะเข้าทำการดับไฟกันอย่างไรเรียบร้อยแล้ว

ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์ถึง พฤติกรรมการเดินทางเข้าไปดับไฟนั้น สามารถแบ่งแยกลักษณะในการเดินทางเพื่อไปที่ดับไฟฟ้า ออกได้เป็น 2 ประเภท ตามพื้นที่ที่เกิดไฟฟ้า ดังนี้

- 1.1 พฤติกรรมการเดินทางไปที่ดับไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง
(จะใช้สัญลักษณ์ A1 แทนการเรียกในลำดับต่อไป)
- 1.2 พฤติกรรมการเดินทางไปที่ดับไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย
(จะใช้สัญลักษณ์ B1 แทนการเรียกในลำดับต่อไป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 พฤติกรรมการเดินทางไปด้วยไฟป่า ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง

ในการเดินทางเข้าไปดับไฟป่า ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึงนี้ จะใช้การขนส่งกำลังอยู่ 2 อย่าง คือ การส่งกำลังคนด้วยเฮลิคอปเตอร์ และการส่งกำลังคนด้วยรถยนต์ แต่ในส่วนของภารกิจวิเคราะห์นี้ จะทำการศึกษารายละเอียดเฉพาะในส่วนของการส่งกำลังคนด้วยรถเท่านั้น ซึ่งในการขนส่งกำลังคนด้วยรถยนต์มีแผนผังของพฤติกรรม ดังนี้



แผนผังพฤติกรรม A1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์แผนผังพฤติกรรมการเดินทางไปดับไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่
 ภายนอกการเข้าถึง สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นในลักษณะแบบการขนส่งกำลังคนอย่างเดียว โดยขนส่งกำลังคนให้เดินทางต่อ
 เข้าไปดับไฟฟ้าอีกที
2. รถยนต์ที่ใช้เดินทางไปจะหาที่จอดไว้ในที่ที่ปลอดภัย หรือไม่ก็อาจกลับไปรับกำลังคน
 มาสมทบเพิ่มเติม
3. จากการวิเคราะห์ถึงพฤติกรรม สามารถสรุปอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ที่เจ้าหน้าที่แต่ละคน
 ถือไป โดยแบ่งแยกตามตำแหน่งหน้าที่ ได้ดังนี้

ตำแหน่งหน้าที่ (เดิม)	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (ที่แต่ละคนถือไป)
A	วิทยุสื่อสาร สมุดบันทึก กระเป๋าสัมภาระ (+ ไฟฉาย) กระติกน้ำส่วนตัว
B	ไม้ดับไฟ กระเป๋าสัมภาระ (+ ไฟฉาย) กระติกน้ำส่วนตัว
C	ถังฉีดน้ำ กระเป๋าสัมภาระ (+ ไฟฉาย) กระติกน้ำส่วนตัว
D	ไม้ดับไฟ ครอบ / ราไค้ กระเป๋าสัมภาระ (+ ไฟฉาย) กระติกน้ำส่วนตัว

ตาราง 2.4.3.4.1 อุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่แต่ละคนถือเดินทางไป

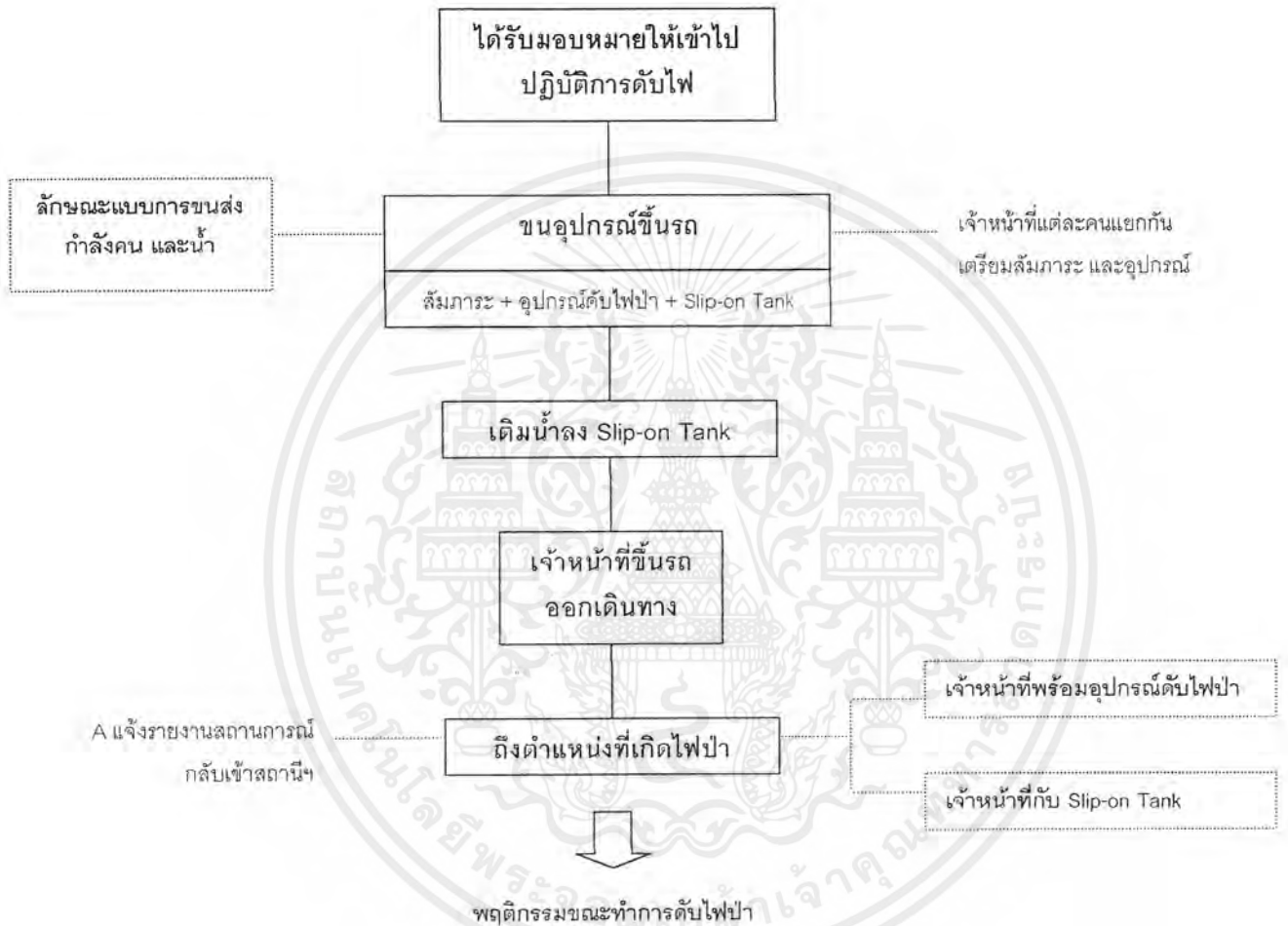
สรุปแนวทางการออกแบบ :

ออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับจัดวางอุปกรณ์ ดังกล่าว โดยพิจารณาตำแหน่งการจัดวาง
 ตามความสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคนกับอุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 พฤติกรรมการเดินทางไปด้วยดับไฟป่า ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายนี้ จะมีความแตกต่างจากการเดินทางไปด้วยดับไฟป่าที่เกิดในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง โดยสำคัญคือ จะใช้ลักษณะการขนส่งกำลังคนและน้ำ เพื่อให้เข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดับไฟ รวมทั้งเป็นการสำรองน้ำให้เจ้าหน้าที่ที่ถือถังฉีดน้ำอีกด้วย ซึ่งแผนผังรายละเอียดในการปฏิบัติงานเป็น ดังนี้



แผนผังพฤติกรรม B1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์แผนผังพฤติกรรมการเดินทางไปดับไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นลักษณะแบบการขนส่งกำลังคน และน้ำ โดยให้น้ำไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดับไฟ รวมทั้งเป็นการสำรองน้ำให้เจ้าหน้าที่ถือถังฉีดน้ำอีกด้วย
2. ในการยก Slip-on Tank ขึ้นรถต้องใช้เวลาพอสมควร ดังนั้นในบางสถานีฯ จะยก Slip-on Tank ขึ้นติดตั้งไว้บนรถ และเติมน้ำให้พร้อมตลอดเวลาเลยในช่วงฤดูไฟป่า เพื่อให้สามารถออกปฏิบัติงานได้ทันที
3. ในส่วนของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน จะคล้ายกับอุปกรณ์ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง เพียงแต่จะมีน้ำและอุปกรณ์บางอย่างเพิ่มเข้ามา โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะเก็บไว้ที่ตัวรถ เมื่อต้องการใช้งานจึงคอยหยิบออกมา ดังนั้นในการวิเคราะห์ในส่วนนี้ จึงเป็นการแสดงถึง ตำแหน่งที่วางอุปกรณ์ต่างๆ ในตัวรถ ซึ่งมีการจัดวาง ดังนี้

อุปกรณ์	การใช้งาน	ตำแหน่งการจัดเก็บ
1. ถังฉีดน้ำ	ใช้ฉีดน้ำลดความรุนแรงของไฟ โดยทำงานร่วมกับไม้ดับไฟ ในอัตราส่วน 1 : 2	พื้นที่กระบะ โดยหาที่วางตามความเหมาะสม เช่น วางฉีดฝากระเบะ ด้านนอก
2. ไม้ดับไฟ	ใช้ดับดับไฟ โดยทำงานร่วมกับไม้ดับไฟในอัตราส่วน 2 : 1	วางที่พื้นที่กระบะด้านข้างตามความยาวของรถ
3. ครอบ / ราโค	ใช้สำหรับแยกเชื้อเพลิง	ด้านข้างตามความยาวของรถ
4. กระเป๋าสัมภาระ	ใส่สัมภาระส่วนตัว และอาหาร (สำหรับ 2 วัน)	หลังที่นั่งด้านหน้า และที่พื้นที่กระบะ โดยพยายามวางชิดด้านใน
5. อุปกรณ์ใส่น้ำดื่ม (กระติกน้ำ / ถังน้ำดื่มรวม)	บรรจุน้ำดื่ม	ติดไว้กับตัว หรือถ้าเป็นถังรวมจะวางไว้ที่พื้นที่กระบะ
6. อุปกรณ์ในการลาดตระเวน (กล้องส่องทางไกล, วิทยุสื่อสาร)	ใช้สังเกตการณ์, ติดต่อสื่อสาร	ตามตารางอุปกรณ์ในการลาดตระเวน (2.4.3.3.1)
7. อุปกรณ์ทำแนวกันไฟ (มีดพรว้า, ขวาน, เลื่อย ฯลฯ)	ใช้ในกรณีต้องทำแนวกันไฟฉุกเฉิน (Fire Line)	ตามตารางอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ (2.4.3.1.1)
8. อุปกรณ์ทำการชิงเผา (ควบคุมไฟ, ถังน้ำมันสำรอง)	ใช้ในการทำการเผาถีบ (การดับไฟทางอ้อม)	ตามตารางอุปกรณ์ทำการชิงเผา (2.4.3.2.1)
9. SLIP-ON TANK	บรรจุน้ำไปช่วยสนับสนุนในการดับไฟ	วางตรงกลางชิดด้านในรถ โดยนำวางรถเก่ามากับกระแทก

ตาราง 2.4.3.4.2 อุปกรณ์ทั้งหมด ในการเดินทางไปดับไฟฟ้าที่เกิดในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากตาราง 2.4.3.4.2 จะเห็นได้ว่า ในการเดินทางไปด้วยไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายนี้ มีการนำอุปกรณ์ไปด้วยหลายอย่าง แต่ไม่ได้มีการจัดวางโดยพิจารณาถึงการใช้งานมากนัก เพียงแต่หาที่วางตามเหมาะสมเท่านั้น

สรุปแนวทางการออกแบบ :

ออกแบบให้รถสามารถตอบสนองต่อความต้องการในการบรรทุกน้ำ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการปฏิบัติงาน

ออกแบบตามแนวความคิดจากการวิเคราะห์เรื่องการจัดแบ่งหน้าที่ โดยทำให้มีน้ำสำรองอยู่บนรถตลอดเวลา ไม่ต้องยกขึ้นยกลง เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

ออกแบบให้มีพื้นที่การจัดวางอุปกรณ์ดังกล่าวในตาราง 2.4.3.4.2 โดยวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ในการใช้งานของเจ้าหน้าที่ต่ออุปกรณ์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พฤติกรรมขณะทำการดับไฟป่า

ในการปฏิบัติงานดับไฟป่า มักจะไม่มีขั้นตอนในการทำงานที่ระบุแน่นอนตายตัว พฤติกรรมที่เกิดขึ้นล้วนขึ้นอยู่กับสถานการณ์ข้างหน้า และการตัดสินใจของหัวหน้าหมู่ดับไฟป่า

ดังนั้นการวิเคราะห์ศึกษาถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นขณะทำการดับไฟป่า จะช่วยให้เกิดความเข้าใจถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อให้สามารถทำการออกแบบโครงการซึ่งจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการ และพฤติกรรมการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่ได้อธิบายเกริ่นถึง พฤติกรรมเมื่อเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าเดินทางมาถึงตำแหน่งการเกิดไฟป่าแล้ว ดังแผนผัง



แต่จากที่พฤติกรรมขณะทำการดับไฟป่านี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากพฤติกรรมการเดินทางมาดับไฟป่าอีกที ดังนั้นพฤติกรรมในส่วนนี้ จึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ตามพฤติกรรมการเดินทางมาดับไฟป่า ดังนี้

2.1 พฤติกรรมขณะทำการดับไฟป่า ซึ่งมาจากพฤติกรรม A1*

(จะเรียกแทนว่า พฤติกรรม A2)

2.2 พฤติกรรมขณะทำการดับไฟป่า ซึ่งมาจากพฤติกรรม B1**

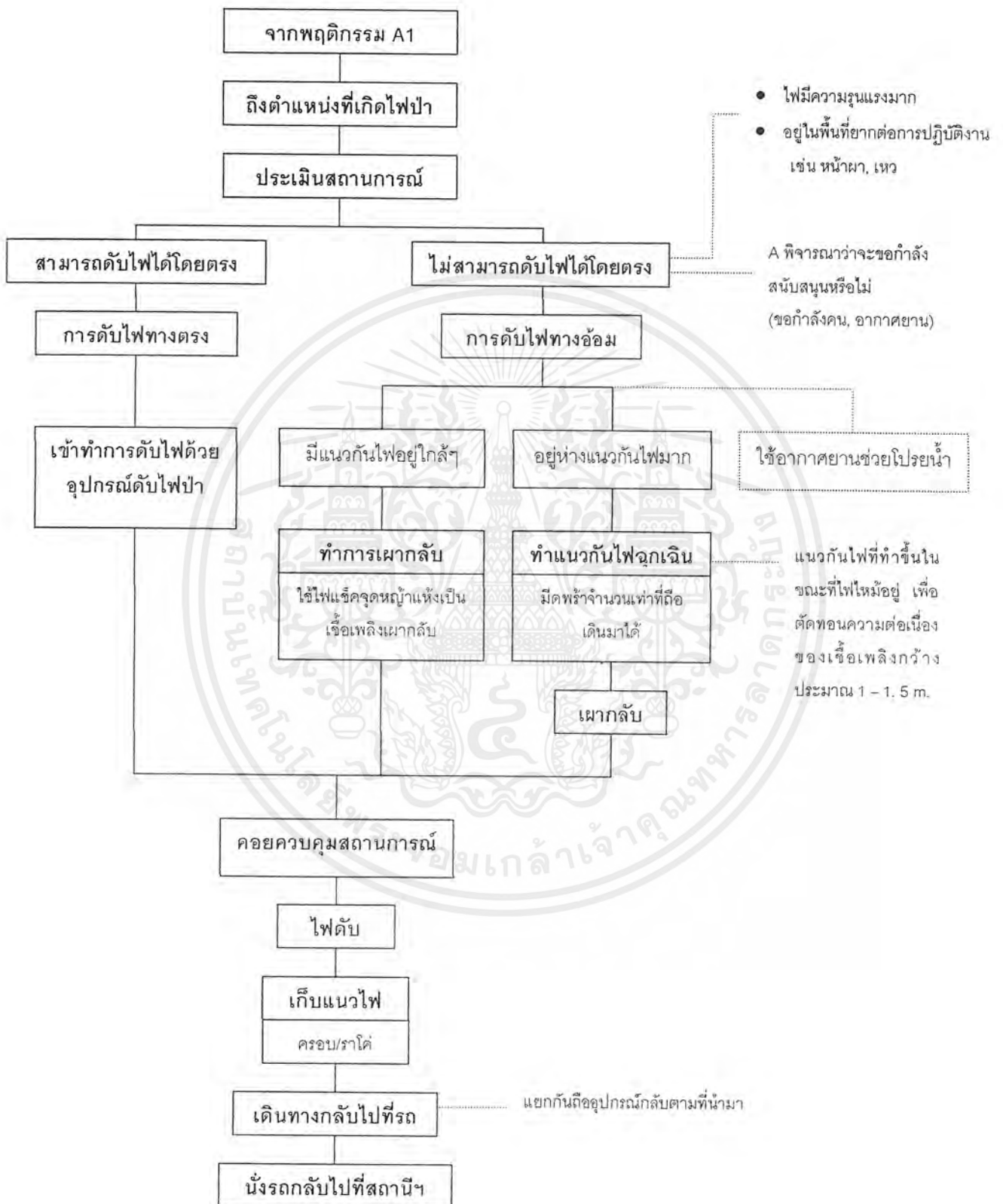
(จะเรียกแทนว่า พฤติกรรม B2)

* พฤติกรรม A1 หมายถึง พฤติกรรมการเดินทางไปดับไฟป่า ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง

** พฤติกรรม B1 หมายถึง พฤติกรรมการเดินทางไปดับไฟป่า ในกรณีที่ไฟป่าเกิดในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

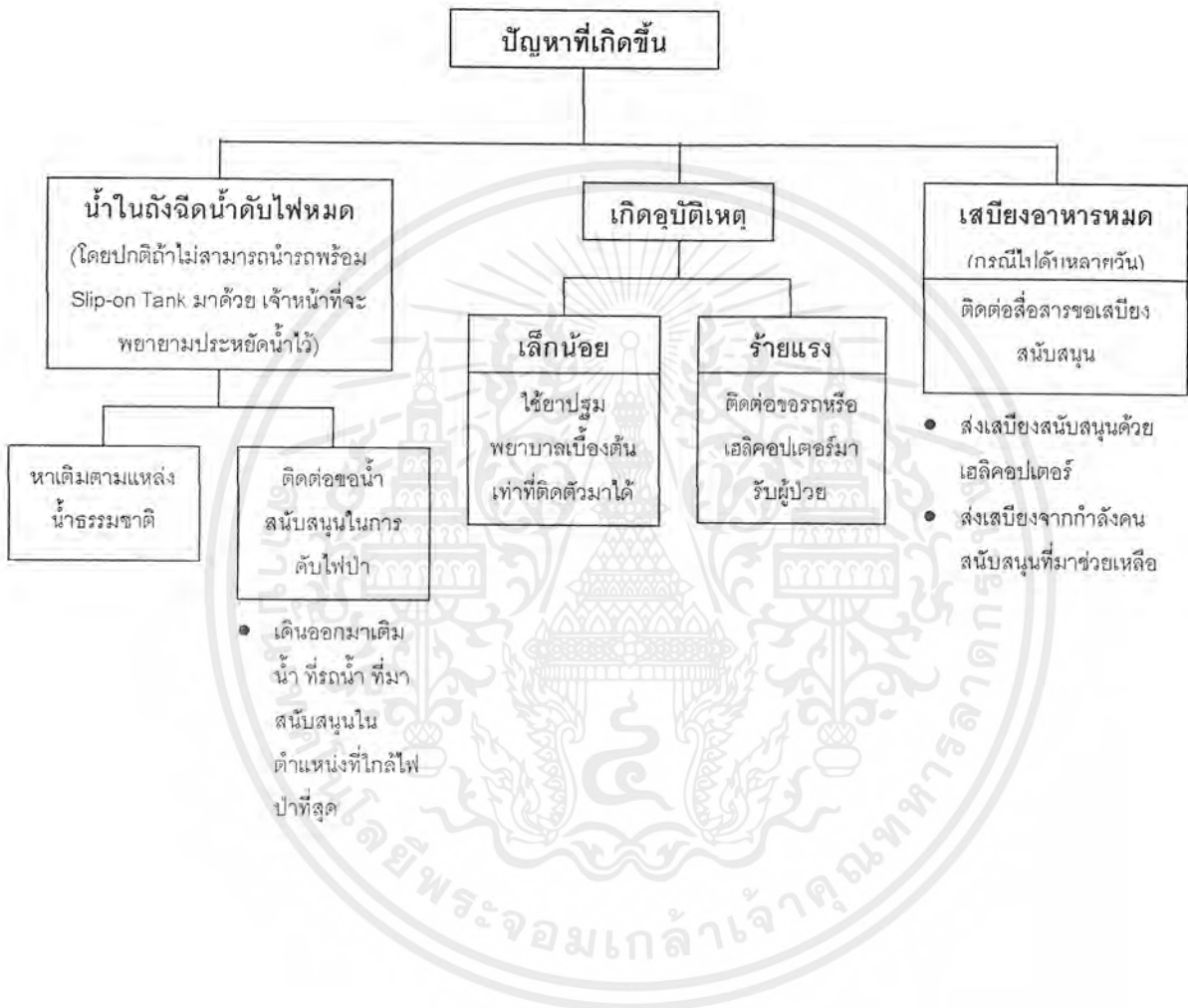
2.1 พฏัตติกรรมขณะทำการดับไฟป่า ซึ่งมาจากพฏัตติกรรม A1
(จะเรียกแทนว่า พฏัตติกรรม A2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นขณะทำการดับไฟฟ้าแล้ว ยังมีพฤติกรรมอื่นอีก ที่เกิดขึ้นใน ขณะที่เจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติหน้าที่ดับไฟฟ้า ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าว เป็นพฤติกรรมที่เกิดเนื่องมาจาก ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน

พฤติกรรมอันเนื่องมาจากปัญหาในขณะปฏิบัติงาน
(กรณีมาจาก A2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์พฤติกรรม A 2 และพฤติกรรมอื่นเนื่องมาจากปัญหาในขณะปฏิบัติงานสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. พฤติกรรมการทำงานขณะทำการดับไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึง การปฏิบัติงานจะเป็นการแบ่งหน้าที่ตามแผนผังหมุดดับไฟฟ้าปกติ โดยพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดจะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และการตัดสินใจของหัวหน้าหมุดดับไฟฟ้าว่าจะใช้วิธีการใด เพื่อเข้ายับยั้งไฟฟ้าที่เกิดขึ้น ณ. เวลานั้น
2. อุปกรณ์ที่ใช้ก็คือ อุปกรณ์เท่าที่นำมาได้จากรถ (ตาราง 2.4.3.4.1 อุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่ถือเดินทางมา)
3. เมื่อมาถึงตำแหน่งที่ต้องเดินทางเข้าดับไฟฟ้าแล้ว รถที่นั่งมาจะไม่ช่วยส่งผลต่อดับไฟฟ้านัก จนกว่าจะเจ้าหน้าที่จะเดินทางกลับ
4. ยาหรืออุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นเป็นสิ่งที่เจ้าหน้าที่ต้องเตรียมมาเอง ไม่มีการออกแบบกล่องหรือที่เก็บสำหรับยา และอุปกรณ์ปฐมพยาบาลโดยเฉพาะสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานดับไฟฟ้า

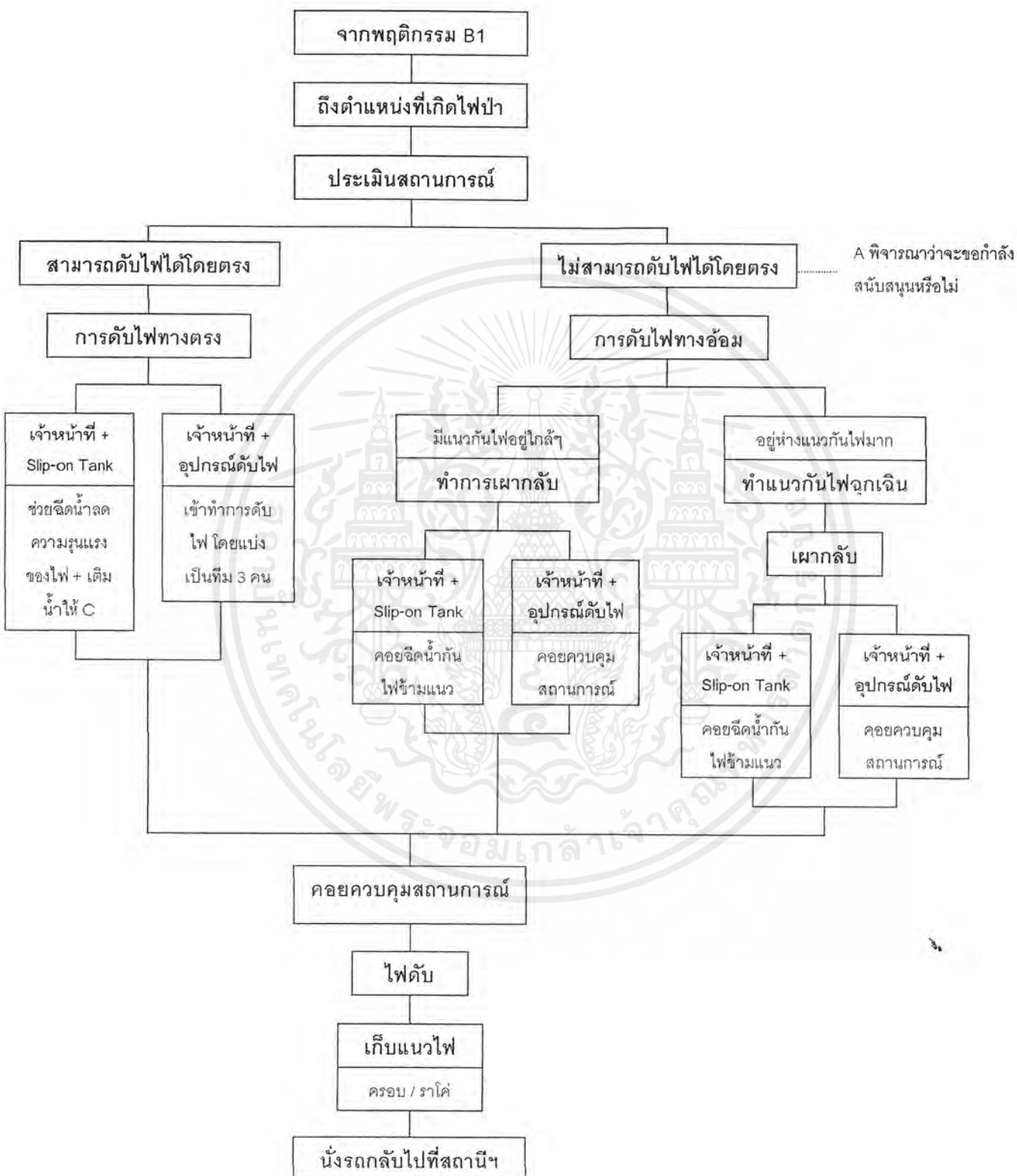
สรุปแนวทางออกแบบ :

ออกแบบให้รถมีส่วนช่วยเหลือในงานดับไฟฟ้า แม้ไฟฟ้าจะเกิดในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึง เช่น มีน้ำสำรองสำหรับเติมให้กับเจ้าหน้าที่ถือถังฉีดน้ำ เป็นต้น

ออกแบบให้รถ มีกล่องใส่ยาปฐมพยาบาล และอุปกรณ์ช่วยชีวิตเบื้องต้น ที่สามารถสละพาย หรือนำไปในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

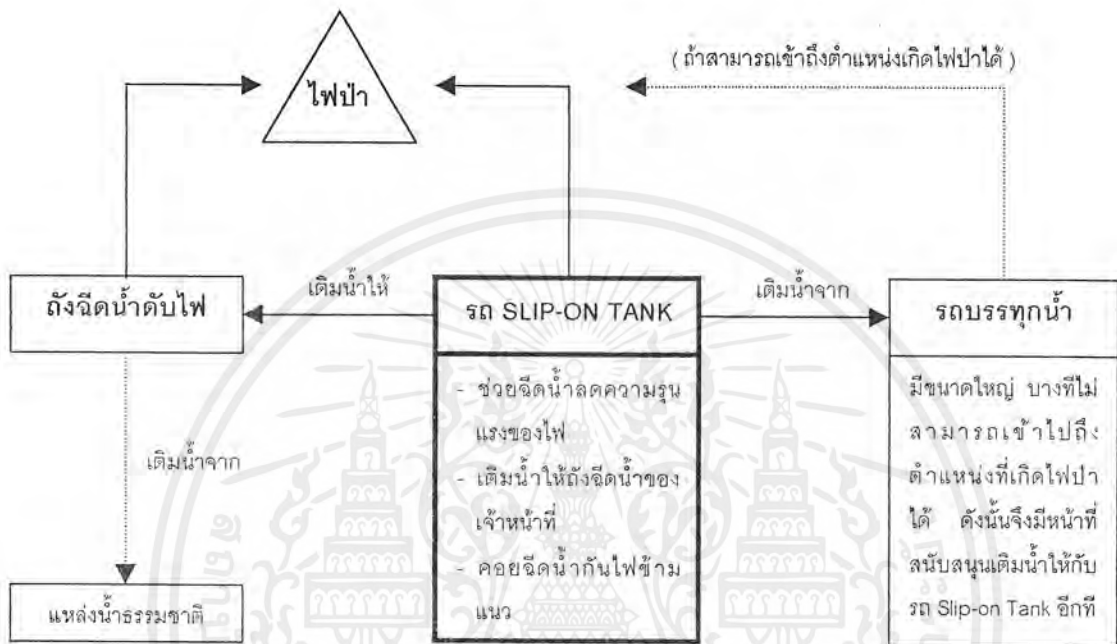
2.2 พฏัตติกรรรมขณะทำการดับไฟป่า ซึ่งมาจากพฏัตติกรรรม B1 (จะเรียกแทนว่ พฏัตติกรรรม B2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมขณะทำการดับไฟฟ้า B2 นี้ มีพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่อื่นเนื่องมาจากปัญหาในการปฏิบัติงานคล้ายกับที่กล่าวมาแล้วในกรณีของพฤติกรรม A2 เพียงแต่จะมีการใช้น้ำที่มีความต่างออกไป ซึ่งแผนผังในการใช้น้ำในกิจกรรมการดับไฟฟ้าตามพฤติกรรม B2 มีลักษณะ ดังนี้

แผนผังการใช้น้ำในงานดับไฟฟ้า



จากการวิเคราะห์พฤติกรรม B2 และแผนผังในการใช้น้ำในกิจกรรมการดับไฟฟ้าตามพฤติกรรม B2 นั้น สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. พฤติกรรมการทำงานขณะทำการดับไฟฟ้า ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ที่รถสามารถเข้าถึงได้ จะมีการแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานออกเป็น เจ้าหน้าที่ที่ทำงานกับ Slip-on Tank และเจ้าหน้าที่กับอุปกรณ์ดับไฟฟ้า
2. อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานในพฤติกรรมนี้ คือ อุปกรณ์ที่นำมาพร้อมกับรถตามตารางที่ 2.4.3.4.2
3. ตามแผนผังการใช้น้ำในงานดับไฟฟ้า จะเห็นได้ว่า การเติมน้ำที่รถ Slip-on Tank จะเติมได้จากรถบรรทุกน้ำที่จะมาช่วยสนับสนุนเติมน้ำให้ ซึ่งโดยส่วนมากจะเข้ามาได้ไม่ถึงตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้า
4. ตัวเครื่อง (Honda G200 5.2HP + Sprayer) ของรถ Slip-on Tank ไม่สามารถสูบน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

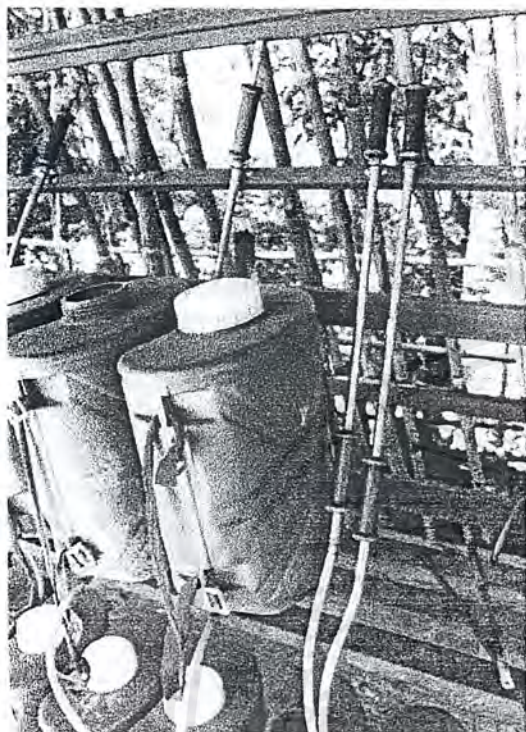
สรุปแนวทางการออกแบบ :

ออกแบบโดยวิเคราะห์หาปริมาณน้ำใหม่ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และทำให้รถสามารถ
สูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใสในถังเก็บได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการดับไฟฟ้า และทำแนวกันไฟ



ภาพที่ 2.4.4.1
ถังน้ำดับไฟ ขนาด 20 ลิตร

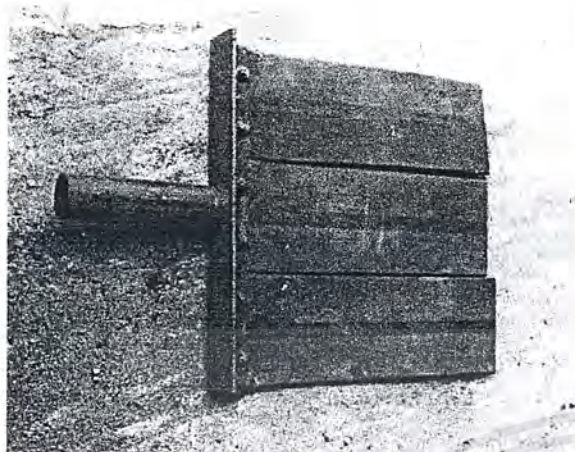
2.4.4.1 ถังน้ำดับไฟ ขนาด 20 ลิตร

ลักษณะทั่วไป : มีลักษณะคล้ายถังฉีดน้ำสำหรับฉีดยาฆ่าแมลงที่ใช้ในงานด้านการเกษตร ทำจากพลาสติก ขนาด (กว้างxยาวxสูง) ประมาณ 20x33x39 ซม. ด้านหลังโค้งเข้ากับแผ่นหลัง มีสายสะพาย 2 เส้น สำหรับใช้คล้องไหล่ในขณะสะพาย ด้านล่างของถังหรือที่ฐานของถังมีรูให้น้ำออก เพื่อต่อเข้ากับสายยางเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10.5 ซม. มายังกระบอกสูบ ซึ่งใช้มือถือ เพื่อสูบน้ำให้พุ่งออกที่ปลายกระบอกสูบ มีฝาเปิดด้านบนถัง เพื่อเป็นช่องทางเติมน้ำ มีความจุประมาณ 15 – 20 ลิตร สามารถฉีดน้ำได้ไกลประมาณ 5 เมตร

การใช้งาน : ใช้สำหรับฉีดน้ำเพื่อลดความร้อนของไฟ เพื่อให้เครื่องมืออื่นๆ เช่น ที่ดับไฟสามารถเข้าไปทำงานดับไฟที่ขอบของไฟได้ โดยการฉีดน้ำเข้าไปที่บริเวณฐานของไฟ ซึ่งเชื้อเพลิงกำลังติดไฟอยู่ นอกจากนั้นยังใช้ในงานเก็บกวาด โดยฉีดดับไฟที่เหลือค้างอยู่ตามจุดต่างๆ เช่น ตอไม้ ขอนไม้ และใช้ฉีดพรมแนวค้ำ เพื่อให้เชื้อเพลิงบริเวณนั้นมีความชื้นสูงติดไฟได้ยากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4.4.2.1 ไม้ตบไฟ



ภาพที่ 2.4.4.2.2
การวางเก็บไม้ตบไฟภายใน
ศูนย์ฯ ขณะไม่ได้ใช้งาน

2.4.4.2 ไม้ตบไฟ

ลักษณะทั่วไป : ใช้สำหรับตบคลุมไฟ ทำให้อากาศไม่สามารถเข้าไปทำปฏิกิริยาสันดาปได้ต่อไป มีลักษณะคล้ายกับไม้กวาด มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนหัว ซึ่งทำด้วยผ้าใบหนาๆ เคลือบด้วยยาง (ส่วนใหญ่ใช้สายพานลำเลียงมาตัดเป็นแผ่นขนาดตามที่ใช้งาน) ขนาดประมาณ 30x31 ซม. ต่อเข้ากับส่วนที่เป็นด้ามไม้ยาวประมาณ 2 เมตร ด้วยเหล็กประกบต่อด้าม ยึดแผ่นผ้าใบกับเหล็กประกบด้วยน็อต

การใช้งาน : ใช้การตะปบส่วนหัวของไม้ตบไฟให้แผ่นผ้าใบคลุมไฟ เพื่อทำให้อากาศไม่สามารถเข้าไปทำปฏิกิริยากับเชื้อเพลิง โดยการตะปบติดต่อกันเป็นช่วงๆ หลายๆ ครั้งจนไฟดับ การใช้งานที่ตบไฟจะใช้ในการดับไฟทางตรง คือสามารถเข้าไปดับไฟที่ขอบของไฟได้ เหมาะสำหรับการดับไฟเชื้อเพลิงเบา เช่น ไม้แห้ง หรือหญ้า เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.4.3.1 ครอบหรือราโค้



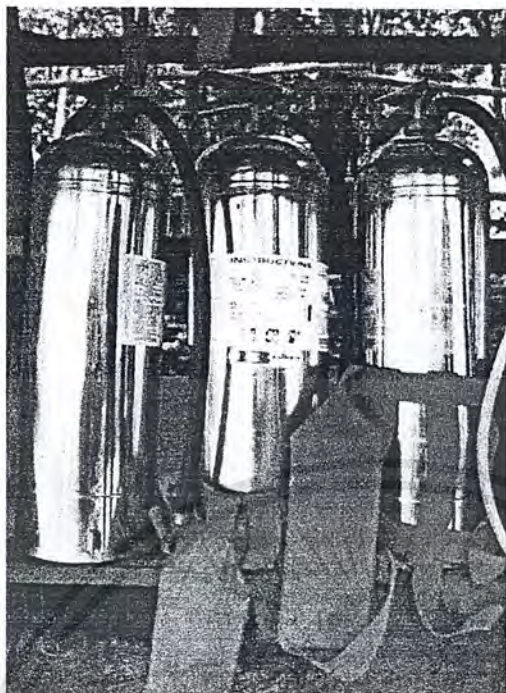
ภาพที่ 2.4.4.3.2

ส่วนหัวของครอบมีลักษณะคล้ายจอบ และคราด

2.4.4.3 ครอบ หรือราโค้

ลักษณะทั่วไป : ดัดแปลงมาจากคราด และจอบ โดยด้านหนึ่งมีลักษณะเป็นหน้าจอบ ส่วนอีกด้านเป็นคราด เป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการแยกเชื้อเพลิงออกจากองค์ประกอบของสามเหลี่ยมไฟ หรือใช้ในการแยกเชื้อเพลิงให้ขาดการต่อเนื่อง เพื่อให้ไฟไม่สามารถลุกลามต่อไปได้ ดังนั้นจึงมีหน้าที่หลักในการทำแนวกันไฟ ทั้งแนวกันไฟถาวร และแนวกันไฟเพื่อดับไฟทางอ้อม นอกจากนี้ยังใช้ในการรวมกองเชื้อเพลิง เพื่อการชิงเผาได้อีกด้วย

การใช้งาน : จะใช้ด้านจอบในการขุดตากตัดวัชพืช ไม้เล็กๆ หรือตอไม้ที่โผล่พื้นดิน ส่วนด้านคราดใช้ในการคราดเชื้อเพลิงให้ออกพ้นบริเวณแนวกันไฟ หรือใช้คราดนำเชื้อเพลิงที่จะกำจัดออกมารวมกองกันเพื่อทำการชิงเผา



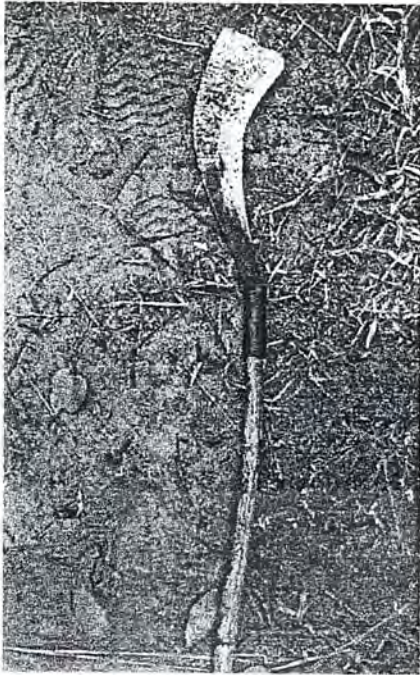
ภาพที่ 2.4.4.4
ถังเพรสเซอร์ (ถังน้ำอัดลม)

2.4.4.4 ถังเพรสเซอร์ (ถังน้ำอัดลม)

ลักษณะทั่วไป : เป็นถังน้ำอัดแรงดันภายใน ขนาด 10 ปอนด์

การใช้งาน : ส่วนใหญ่จะใช้ในกรณีต้องการดับไฟลงโดยทันที เช่น ไฟที่กำลังจะข้ามแนว
กันไฟ เป็นต้น การใช้งานจะใช้ได้ประมาณ 20 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.4.5.1

มีดพรวน



ภาพที่ 2.4.4.5.2

การใช้มีดพรวนทำแนวกันไฟ

2.4.4.5 มีดพรวน

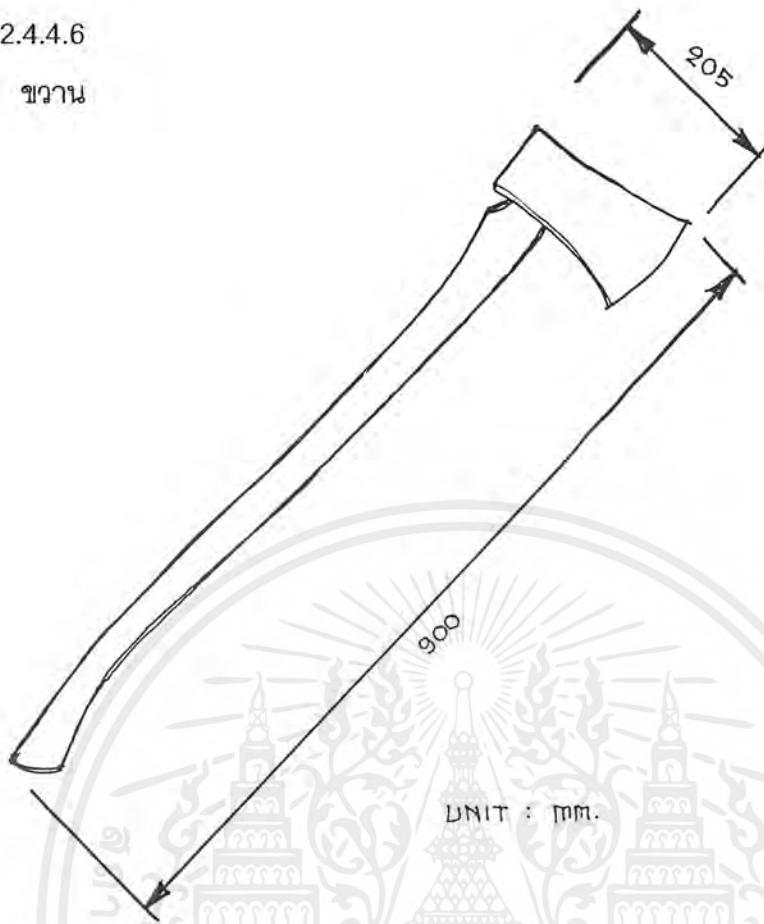
ลักษณะทั่วไป : เป็นมีดพรวนสำหรับถางหญ้า ยาวประมาณ 60 – 80 ซม. ด้ามทำด้วยไม้ไผ่ นำมาเสียบต่อกับตัวมีดที่เป็นโลหะ

การใช้งาน : ใช้ในการถางหญ้าทำแนวกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4.4.6

ขวาน



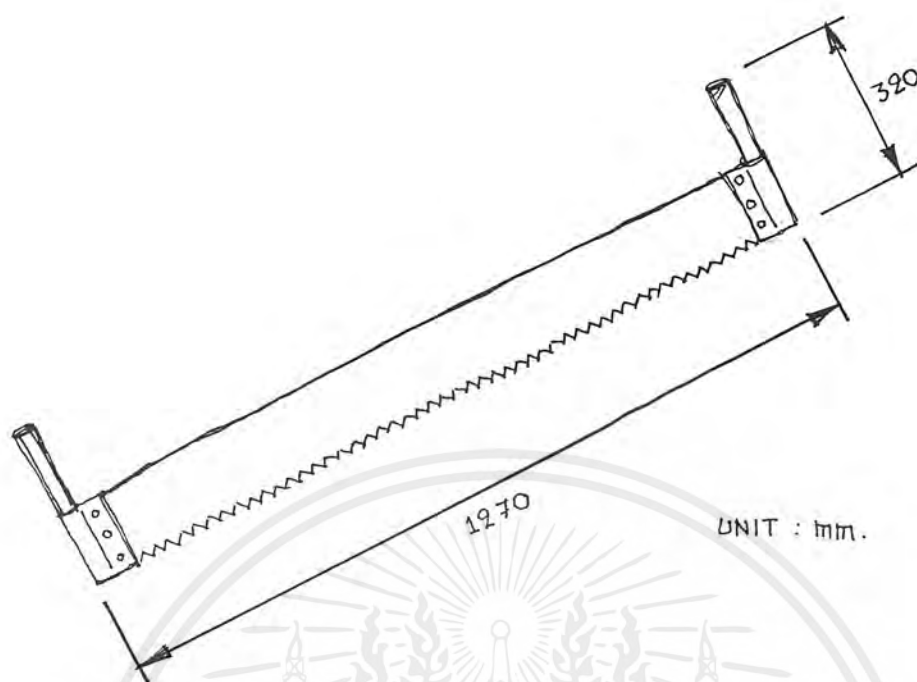
2.4.4.6 ขวาน

ลักษณะทั่วไป :

การใช้งาน :

- ใช้ถากต้นไม้ ตอไม้ หรือทอนไม้ เพื่อเอาส่วนที่ไฟไหม้ ออกมิให้ไฟลุกลามไปสู่ส่วนที่ยังไม่ถูกไฟไหม้ นอกจากนี้ยังใช้ถากต้นไม้ เพื่อหมายแนวที่จะตัดแนวกันไฟ
- ใช้สำหรับริดกิ่งไม้ที่อยู่ใกล้พื้นดิน เพื่อป้องกันไฟผิวดินลุกลามติดขึ้นไปตามต้นไม้ใหญ่
- ใช้สำหรับตัดโค่นต้นไม้ขนาดใหญ่ เพื่อทำแนวกันไฟ หรือโค่นไม้แห้งยืนตาย หรือต้นไม้ที่ถูกไฟไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

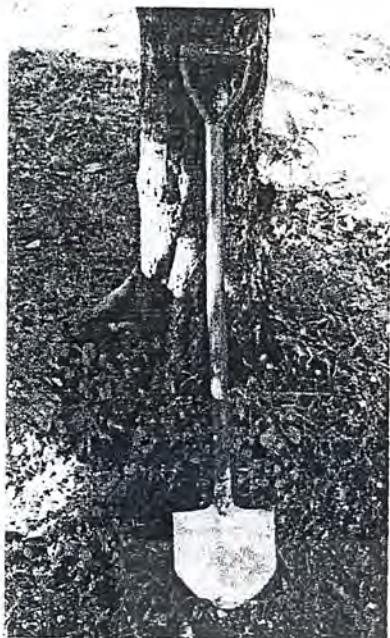


ภาพที่ 2.4.4.7 เลื่อย

2.4.4.7 เลื่อย

ลักษณะทั่วไป :

การใช้งาน : ใช้ตัดทอนต้นไม้ กิ่งไม้ หรือขอนไม้ เพื่อทำแนวกันไฟ หรือเคลียร์พื้นที่ทำที่
พักแรมชั่วคราวในป่า ตลอดจนใช้ในการเคลียร์พื้นที่สำหรับเฮลิคอปเตอร์ เพื่อส่งกำลังสนับสนุน



ภาพที่ 2.4.4.8

พลั่วไฟฟ้า

2.4.4.8 พลั่วไฟฟ้า

ลักษณะทั่วไป : ดัดแปลงมาจากพลั่วที่ใช้ในการเกษตร หรืองานก่อสร้าง โดยใช้เหล็กที่หนากว่าและตัวใบพลั่วมีขนาดที่เล็กกว่า รูปทรงของใบพลั่วจะคล้ายรูปหัวใจหรือรูปใบโพธิ์ คือปลายใบจะเรียวแหลม และมีคมสามด้านทั้งด้านปลายแหลมและด้านข้างทั้งสองด้าน

การใช้งาน :

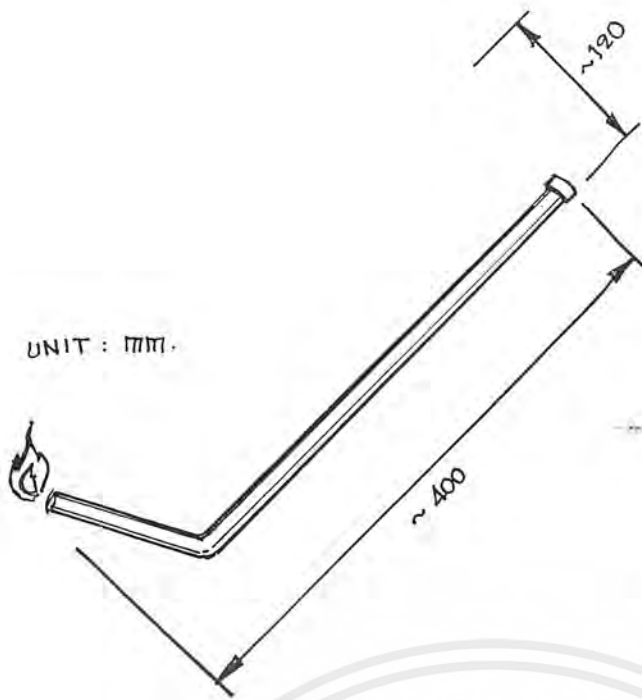
- ใช้ในการขุดดินทราย เพื่อแยกส่วนของเชื้อเพลิงออกจากส่วนที่ยังไม่ไหม้ หรือใช้ขุดดินทราย สำหรับนำไปสาดคลุมไฟเพื่อการดับไฟ
- ใช้ด้านคมทั้งสองด้านในการตัดต้นไม้ หรือหญ้าเล็กๆ หรือถากไม้ในการทำแนวกันไฟ หรือแยกเชื้อไฟเพื่อทำการชิงเผา
- ใช้ถากต้นไม้ ตอไม้ หรือขอนไม้ หรือรากไม้ที่โผล่พ้นดิน เพื่อกำจัดส่วนที่ถูกไฟไหม้ออก
- ใช้ตักและสาดดินทรายไปคลุมไฟ เพื่อลดความร้อน หรือป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปรวมกับเชื้อเพลิง
- ใช้สำหรับตบไฟในการดับเศษไฟเล็กๆ น้อยๆ ที่กระจัดกระจายอยู่

2.4.4.9 หินลับมีด

ลักษณะทั่วไป : เป็นหินสำหรับลับมีดขนาดประมาณ 4x10 ซม.

การใช้งาน : สำหรับลับมีด ขวาน หรือ เลื่อยในการทำแนวกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.4.10
คบจุดไฟ

2.4.4.10 คบจุดไฟ

ลักษณะทั่วไป : เป็นเครื่องมือสำหรับจุดไฟ เพื่อใช้สำหรับการชิงเผากำจัดเชื้อเพลิง หรือ ใช้จุดไฟเผาถ่านในการดับไฟทางอ้อม โดยคบไฟที่มีช่างานมืออยู่ 2 แบบ คือ

แบบอเมริกา มีลักษณะเป็นกระบอกหรือถังบรรจุน้ำมันขนาด 2 ลิตร มีท่อเล็กยาวที่หัวถึง ต่อไปยังไส้ตะเกียงที่ปลาย ท่อมีหน้าที่นำน้ำมันที่ตัวถังออกมาที่ไส้ตะเกียง โดยมีวาล์วเปิดปิด ด้านหัวถังมีรูสำหรับเติมน้ำมันและระบายอากาศ ด้านข้างของตัวถังจะมีที่จับเป็นห่วงรูปไข่ คบจุดไฟชนิดนี้สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็ว และใช้งานติดต่อกันได้เป็นเวลานาน

แบบยุโรป ทำจากท่อเหล็ก (แป้นน้ำปะปา) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 ซม. ยาวประมาณ 1 เมตร ดัดปลายด้านหนึ่งให้งอแล้วเอาไส้ตะเกียงจุกเข้าไปที่ด้านงอนี้ จากนั้นเติมน้ำมันเข้าไปทาง ปลายเปิดอีกด้าน ซึ่งใช้เป็นที่จับในตัวยึด หลังจากนั้นก็ปิดฝาให้แน่น น้ำมันจะไหลลงมาตามท่อ จนหล่อเลี้ยงไส้ตะเกียงที่ปลายอีกด้านหนึ่งที่ติดตั้งไว้

การใช้งาน : คบจุดไฟแบบอเมริกามีวาล์วเปิดปิด ก่อนใช้จึงต้องเปิดวาล์วเพื่อให้ น้ำมัน จากถังไหลมาหล่อเลี้ยงไส้ตะเกียงที่ปลายท่อ โดยการจับมือถือของคบจุดไฟ กดด้านที่เป็นท่อลง ดิน เพื่อให้ น้ำมัน ไหลลงมาที่ไส้ตะเกียงปลายท่อ ในกรณีของคบจุดไฟแบบยุโรป ให้จับคบจุดไฟ บริเวณปลายเปิดด้านเติมน้ำมัน โดยให้ปลายเปิดด้านที่ติดตั้งและมีไส้ตะเกียงอยู่ชี้ลงดิน เพื่อให้ น้ำมัน ไหลลงมาหล่อเลี้ยงที่ไส้ตะเกียง จากนั้นจุดไฟที่บริเวณไส้ตะเกียง เมื่อไส้ตะเกียงติดไฟ หยด ไฟจะเริ่มหยดลงมาจากไส้ตะเกียง ในกรณีที่จุดไฟเผาเป็นแนวยาว ให้ถือคบจุดไฟเดินไปตาม แนวที่จะจุดไฟ โดยหันไส้ตะเกียงชี้ลงดิน ให้ห่างจากพื้นดินหรือตัวเชื้อเพลิงพอประมาณ ลุกไฟจาก ไส้ตะเกียงจะหยดไปเรื่อยๆ ตามแนวที่เดิน ทำให้ได้แนวของไฟตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน สามารถวิเคราะห์และสรุปแนวทางในการพิจารณาการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

อุปกรณ์	จำนวน	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. ถังฉีดยาน้ำดับไฟ	2	20 x 33 x 39	วางใกล้เจ้าหน้าที่ C
2. ไม้ดับไฟ	4	31 x 150 x 4	วางใกล้เจ้าหน้าที่ D
3. ครอบ / ราโค	4	24 x 150 x 21.5	วางใกล้เจ้าหน้าที่ D
4. ถังเพรสเซอร์	2	17 x 25 x 61.5	หยิบได้สะดวกจากนอกรถ
5. มีดพร้า	8	10 x 85 x 3	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
6. ขวาน	2	20.5 x 90 x 4.1	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
7. เลื่อย	1	32 x 127 x 3.5	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
8. พลั่วไฟป่า	2	24 x 128 x 4	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
9. หินลับมีด	2	5 x 18 x 1	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
10. คบจุดไฟ	1	12 x 40 x 2.5	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ

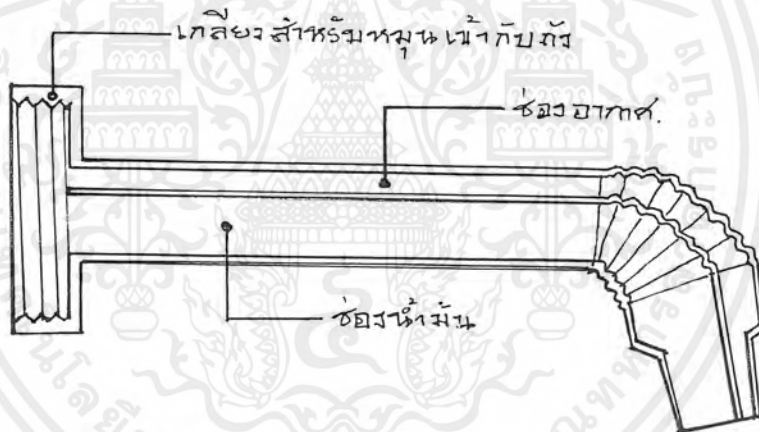
ตาราง 2.4.4 สรุปขนาดสัดส่วน และข้อพิจารณาการจัดเก็บอุปกรณ์ในการดับไฟป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ข้อมูลอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 2.4.5.1.1 ถังน้ำมันสำรอง



ภาพที่ 2.4.5.1.2 สายต่อสำหรับเติมน้ำมัน

2.4.5.1 ถังน้ำมันสำรอง

ลักษณะทั่วไป : เป็นถังน้ำมันแบบมีสายต่อระหว่างถังน้ำมันสำรองกับถังน้ำมันรถ โดยมีระบบป้องกันสูญญากาศในลักษณะแยกส่วนกันระหว่างช่องน้ำมัน และช่องอากาศ ทำให้สามารถเติมน้ำมันได้สะดวกและปลอดภัย

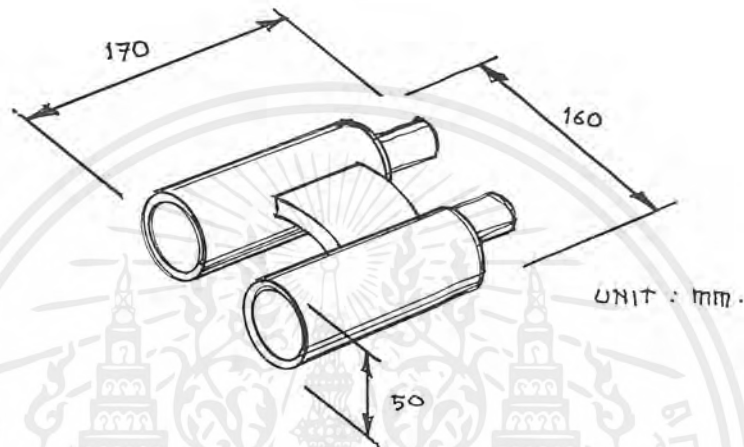
การใช้งาน : สำหรับสำรองน้ำมันไว้ในกรณีที่น้ำมันหมดในพื้นที่ป่า และใช้เป็นเชื้อเพลิงในการจุดไฟสำหรับการชิงเผา เพื่อกำจัดเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.2 กล้องส่องทางไกล

ลักษณะและการใช้งาน : เป็นอุปกรณ์สำหรับขยายภาพในระยะไกล โดยในงานดับไฟป่า เจ้าหน้าที่จะใช้กล้องส่องทางไกลในการสังเกตการณ์ขณะลาดตระเวนตรวจหาไฟป่า เพื่อจะได้ทราบถึงตำแหน่งที่เกิดไฟป่า และรายงานตำแหน่งการเกิดได้อย่างถูกต้อง

ตำแหน่งที่ควรพิจารณาในการจัดเก็บ คือ ตำแหน่งใกล้หัวหน้าหม้อดับไฟ ที่เป็นคนที่ต้องรายงานสถานการณ์ และตำแหน่งการเกิดไฟป่าให้หน่วยอื่นๆ ได้รับทราบ



ภาพที่ 2.4.5.2 ขนาดสัดส่วนกล้องส่องทางไกล

2.4.5.3 วิทยุสื่อสาร

ลักษณะและการใช้งาน : เป็นอุปกรณ์ในการสื่อสารระหว่างหน่วยต่างๆ ให้ทราบถึงสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน โดยส่วนใหญ่หัวหน้าหมู่จะเก็บไว้กับตัวหรือไม่ก็ติดตั้งไว้ที่แดชบอร์ดของรถยนต์



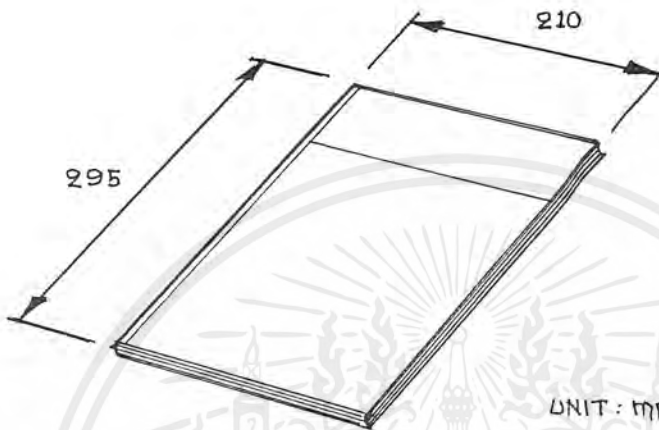
ภาพที่ 2.4.5.3 วิทยุสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.4 สมุดจดบันทึก

ลักษณะและการใช้งาน : ใช้ในการจดบันทึกการทำงาน เช่น เวลาเข้าทำการดับไฟ ตำแหน่งไฟฟ้า เป็นต้น โดยส่วนใหญ่สมุดที่ใช้ในการจดบันทึกจะมีขนาดใหญ่ไม่เกินกระดาษ A4 หรืออาจเท่ากับครึ่งหนึ่งของกระดาษ A4

ตำแหน่งที่ควรพิจารณาสำหรับการจัดเก็บ ก็คือ ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับหัวหน้าหมู่ดับไฟ ซึ่งทำหน้าที่ในการจดบันทึก เช่น ตำแหน่งแดชบอร์ดด้านหน้า

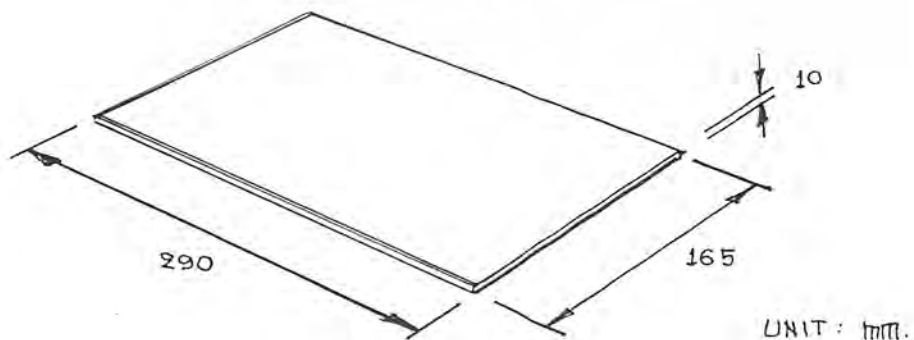


ภาพที่ 2.4.5.4 ขนาดสัดส่วนสมุดจดบันทึก

2.4.5.5 แผนที่

ลักษณะและการใช้งาน : เป็นแผนที่ขนาด 1 : 50,000 สำหรับใช้ในการวางแผนเข้าทำการดับไฟฟ้า

ตำแหน่งที่ควรพิจารณาสำหรับการจัดเก็บ ก็คือ ตำแหน่งใกล้หัวหน้าหมู่ดับไฟฟ้า

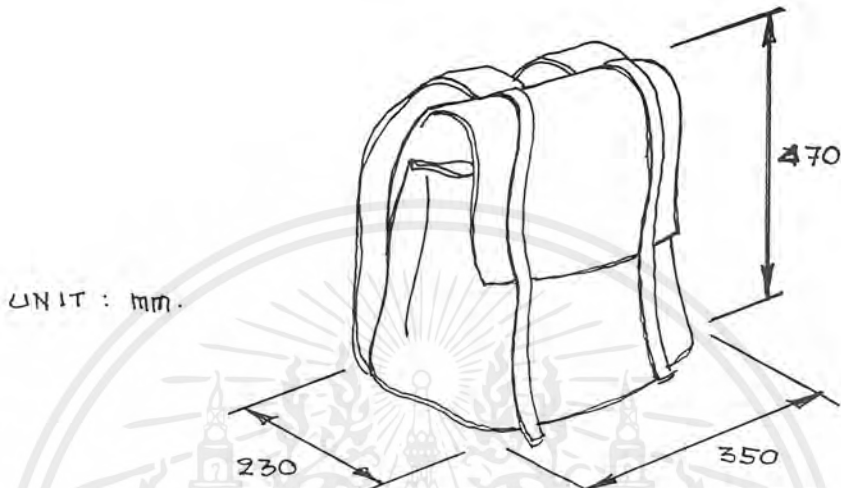


ภาพที่ 2.4.5.5 ขนาดสัดส่วนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.6 กระเป๋าสัมภาระ

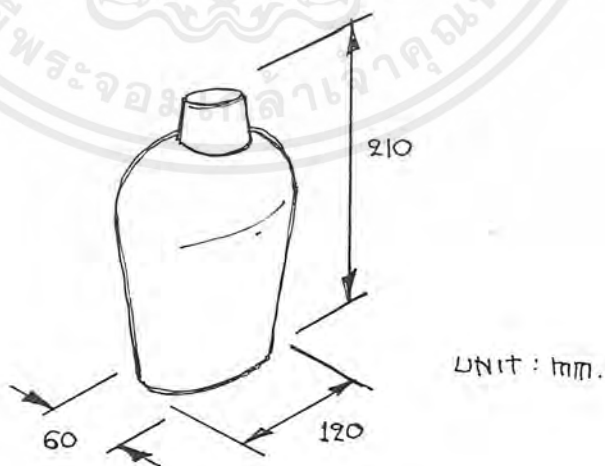
ลักษณะและการใช้งาน : ส่วนใหญ่จะเป็นเป้ทหาร ทางเจ้าหน้าที่จะใช้บรรจุสัมภาระเพื่อเข้าไปปฏิบัติงาน โดยส่วนมากจะบรรจุอาหารกระป๋องเข้าไปเผื่อในกรณีที่ต้องพักแรมในป่า ซึ่งอาหารที่เตรียมเข้าไปนั้นจะสำรองไว้สำหรับ 3 มื้อ นอกจากนั้นก็ใช้กระเป๋าในการบรรจุพวกสิ่งของจำเป็นอื่นๆ อีกเช่น ไฟฉาย หมวก ผ้าใบ หรือเปลนอน



ภาพที่ 2.4.5.6 ขนาดสัดส่วนกระเป๋าสัมภาระ

2.4.5.7 กระติกน้ำส่วนตัว

ลักษณะและการใช้งาน : สำหรับบรรจุน้ำดื่มไปในป่า โดยส่วนมากจะเก็บไว้ร่วมกับเป้สัมภาระ



ภาพที่ 2.4.5.7 ขนาดสัดส่วนกระติกน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน สามารถวิเคราะห์และสรุปแนวทางในการพิจารณาการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

อุปกรณ์	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. ถังน้ำมันสำรอง	17x35x52	อากาศถ่ายเทได้สะดวก, ปลอดภัยจากการกระทบกระแทก
2. กิ่งสองทางไกล	16x17x5	ใกล้เจ้าหน้าที่ A (หัวหน้าหมุดดับไฟป่า)
3. วิทยุสื่อสาร	5x7.5x34	ใกล้เจ้าหน้าที่ A (หัวหน้าหมุดดับไฟป่า)
4. สมุดจดบันทึก	21x29.5	ใกล้เจ้าหน้าที่ A (หัวหน้าหมุดดับไฟป่า)
5. แผนที่	16.5x29x1	ใกล้เจ้าหน้าที่ A (หัวหน้าหมุดดับไฟป่า)
6. กระเป๋าสัมภาระ	23x35x47	ใกล้ตำแหน่งการนั่งของแต่ละคน
7. กระติกน้ำส่วนตัว	6x12x21	ใกล้ตำแหน่งการนั่งของแต่ละคน

ตาราง 2.4.5 สรุปขนาดสัดส่วน และข้อพิจารณาการจัดเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ

2.4.6.1 รอกไฟฟ้า (WINCH)

ถึงแม้รถสำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าของเดิมจะไม่มีติดตั้งรอกไฟฟ้า แต่จากพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องเกี่ยวเนื่องกับสภาพภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่ป่าอยู่เสมอ รอกไฟฟ้าจึงถือเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อการเดินทางในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เป็นอย่างมาก

ดังนั้นในการเดินทางไปปฏิบัติงาน จึงควรมีการติดตั้งอุปกรณ์รอกไฟฟ้าไว้ที่รถสำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางให้ดียิ่งขึ้น

WINCH ประเภทต่างๆ

1. WARN WINCHES ชนิดปกติ (สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของกล่องคอนโทรลได้)

เหมาะสำหรับติดตั้งเข้ากับกันชนมาตรฐานรุ่นที่สามารถติดตั้ง Winch ไปได้ภายในกันชนหน้า เมื่อติดตั้งภายในกันชนจะเป็นการซ่อนไม่ให้เห็นตัว Winch โดยใช้ความสวยงามและแข็งแรงของกันชนประกอบเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 2.4.6.1.1 Winch รุ่น HS 9500

แรงดึง 9500 ปอนด์ / 4309 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.6 แรงม้า

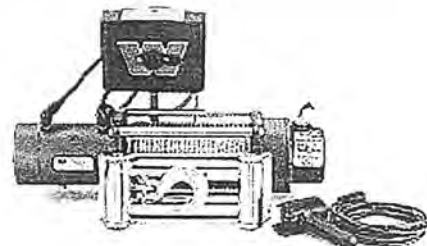
สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 30 เมตร

ภาพที่ 2.4.6.1.2 Winch รุ่น XD 9000

แรงดึง 9000 ปอนด์ / 4082 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.6 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 30 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.6.1.3 Winch รุ่น M 8000

แรงดึง 8000 ปอนด์ / 3629 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.8 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 24 เมตร

ภาพที่ 2.4.6.1.4 Winch รุ่น M 6000

แรงดึง 6000 ปอนด์ / 2722 กิโลกรัม

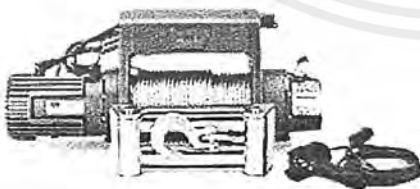
มอเตอร์ 4.8 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 24 เมตร



2. WARN WINCHES ชนิดกล่องคอนโทรลในตัว

Winch ชนิดนี้นิยมติดเพื่อโซว์ตัว Winch ซึ่งจะติดตั้งเข้ากับแท่น Winch แบบเปิดโล่งหรือแท่น Winch ที่สร้างขึ้นมาเอง ข้อแตกต่างสำหรับ Winch ชนิดนี้จากชนิดปกติ คือ เมื่อเทียบต่อรุ่นที่มีขนาดแรงดึงเท่ากัน สายสลิงของ Winch ชนิดนี้จะยาวกว่า



ภาพที่ 2.4.6.1.5 Winch รุ่น HS 9500i

แรงดึง 9500 ปอนด์ / 4309 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.6 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 38 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4.6.1.6 Winch รุ่น XD 9000i

แรงดึง 9000 ปอนด์ / 4082 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.6 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 38 เมตร

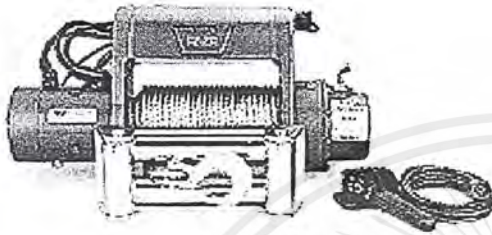


ภาพที่ 2.4.6.1.7 Winch รุ่น X 8000i

แรงดึง 8000 ปอนด์ / 3629 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.8 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 30 เมตร



3. WARN WINCHES ชนิดพิเศษรุ่นต่างๆ

Winch ชนิดพิเศษรุ่นต่างๆ สำหรับการใช้งานตามความเหมาะสมในกรณีต่างๆ

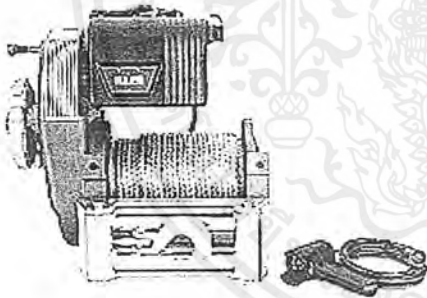
ภาพที่ 2.4.6.1.8 Winch รุ่น M 8274-50

แรงดึง 8000 ปอนด์ / 3600 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.6 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 46 เมตร

เหมาะสำหรับนักแข่งขันทที่ต้องการความรวดเร็ว

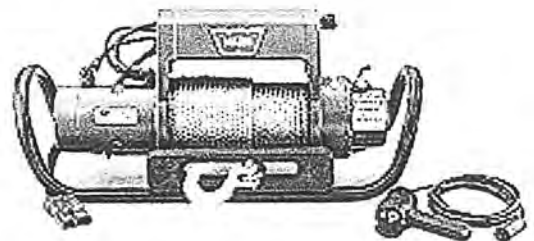


ภาพที่ 2.4.6.1.9 Winch รุ่น MULTI MOUNT

เป็นอุปกรณ์ที่สามารถต่อเข้าได้กับชุดลากเรือ

มีทั้งรุ่นที่ใช้กับ Winch รุ่น XD9000i

และ รุ่น XD8000i ที่ใช้งานได้สะดวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.6.1.10 Winch รุ่น M 6000 SDP

แรงดึง 6000 ปอนด์ / 2722 กิโลกรัม

มอเตอร์ 4.8 แรงม้า

สายสลิงขนาด 8 มม. ยาว 15 เมตร

สามารถต่อเข้ากับชุดลากเรือได้ เช่น Multi Mount

ภาพที่ 2.4.6.1.11 Winch ขนาดใหญ่

มีรุ่น M10000 และ M12000

ขนาด 10000 และ 12000 ปอนด์

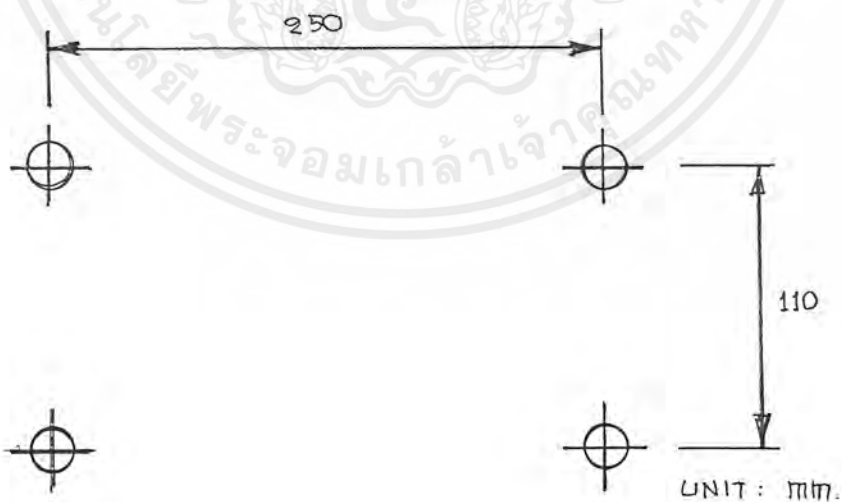
ขนาดของสายสลิง 9.5 มม. ซึ่งใหญ่กว่าปกติ



การติดตั้งรอกไฟฟ้า

ตามปกติรถยนต์ทั่วไปที่จะติดตั้งรอกไฟฟ้า จะต้องติดตั้งแท่นยึดก่อน ซึ่งแท่นยึดดังกล่าวจะเป็นชิ้นเดียวกับกันชนที่เป็นอุปกรณ์เสริมเพื่อการตกแต่ง

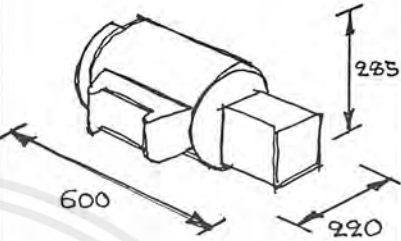
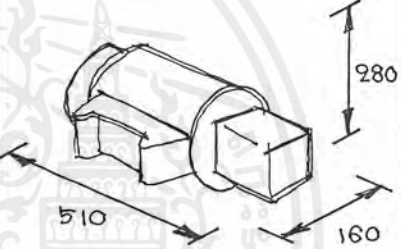
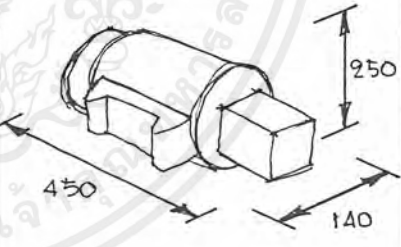
ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงตำแหน่งการยึดรอกไฟฟ้า ซึ่งมักจะมีจุดยึดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยมีระยะรูนี้ด ห่างกันกัน ดังนี้



ภาพที่ 2.4.6.1.12 ระยะจุดยึดรอกไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์เลือกกรอกไฟฟ้า (WINCH) ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน โดยทำการเลือกกรอกไฟฟ้าที่มีแรงดึง (ปอนด์/กก.) ที่แตกต่างกัน 3 ขนาดมาวิเคราะห์

แบบที่	ขนาดแรงดึง (ปอนด์/กก.)	ขนาดมอเตอร์ (แรงม้า)	ขนาดสายสลึง x ความยาว	ขนาดสัดส่วน UNIT : มม.
1	12,000/5,400	4.8	9.5 mm. x 38 m.	
2	9,000/4,082	4.6	8 mm. x 30 m.	
3	6,000/2,722	4.8	8 mm. x 24 m.	

ตาราง 2.4.6.1.1 วิเคราะห์เลือกใช้รอกไฟฟ้า

ในการสรุปเลือกนำรอกไฟฟ้าที่เหมาะสมมาใช้ จะทำการพิจารณาจากน้ำหนักรวมทั้งหมดของรถ โดยเลือกใช้รอกไฟฟ้าที่มีแรงดึงมากกว่าน้ำหนักรวมของรถ 2 เท่าขึ้นไปมาใช้งาน ดังนั้นจึงควรทำการคำนวณน้ำหนักรวมของรถทั้งหมดเสียก่อน เพื่อที่จะทำการเลือกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนวณน้ำหนักรวมของรถ (โดยประมาณ)

น้ำหนักรถเปล่า		1,600
น้ำหนักอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต้องบรรทุก (โดยประมาณ)		500
น้ำหนักน้ำ		300
น้ำหนักคน	(55 x 8)	440
น้ำหนักรวมทั้งหมด	(โดยประมาณ)	2,840

ตาราง 2.4.6.1.2 การคำนวณน้ำหนักรวมของรถ

สรุป :

เลือกใช้รถไฟฟ้าแบบที่ 1 ขนาดแรงดึง 12,000 / 5,400 (ปอนด์ / กก.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.2 ถึงดับเพลิงประจำรถ

ลักษณะทั่วไป : โดยมากเป็นเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง (DRY CHEMICAL) ซึ่งบรรจุผงเคมี ที่มีคุณภาพในการดับเพลิงแตกต่างกันไปตามลักษณะตัวยาเคมี โดยผงเคมีแต่ละอย่างมีความแตกต่างกัน ดังนี้

- ผงเคมี Sodium Bicarbonate และ Potassium Bicarbonate ผงทั้งสองชนิดนี้ น้ำหนัก 1 ปอนด์ สามารถกระจายตัวออกควบคุมผิวหน้าของเชื้อเพลิงได้พื้นที่ 1,100 ตารางฟุต ผลที่กระจายตัวออกมานี้ จะทำให้ไอเชื้อเพลิงขาดอากาศ ไฟจึงดับ
- ผงเคมี Potassium Chloride ผงเคมีนี้ 1 ปอนด์ สามารถกระจายตัวออกควบคุมผิวหน้าของเชื้อเพลิงได้พื้นที่ 1,800 ตารางฟุต ผงที่กระจายตัวออกมานี้ จะทำให้เชื้อเพลิงขาดอากาศ ไฟจึงดับลง และผงเคมีจะทำปฏิกิริยาดูดกลืนความร้อน ทำให้ปฏิกิริยาการเผาไหม้ลดลง
- ผง Ammonium Phosphate ผงเคมีนี้ 1 ปอนด์ ปอนด์ สามารถกระจายตัวออกควบคุมผิวหน้าของเชื้อเพลิงได้พื้นที่ 1,500 ตารางฟุต ผงที่กระจายตัวออกมานี้ จะทำให้เชื้อเพลิงขาดอากาศ ไฟจึงดับลง และผงเคมีจะทำปฏิกิริยาดูดกลืนความร้อน ทำให้ปฏิกิริยาการเผาไหม้ลดลง นอกจากนั้นยังเกิดก๊าซไนโตรเจนและละอองน้ำ ทำให้สามารถควบคุมการเผาไหม้ของไฟประเภท ก. (ไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ผ้า ไม้ และกระดาษ)

ถึงดับเพลิงที่นิยมใช้ในรถยนต์นี้ มีขนาดประมาณ 2 ปอนด์ มีระดับความสามารถในการดับเพลิง (FIRE RATING) เท่ากับ 2A - 2B ขนาดถังเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว สูง 10 1/2 นิ้ว เวลาในการฉีดประมาณ 7 วินาที ระยะในการฉีด 5 - 8 เมตร



ภาพที่ 2.4.6.2.1 ถึงดับเพลิงในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งาน : ฉีดเหนือลมและฉีดที่ตรงฐานของไฟ ไม่ควรฉีดเกิน 2 เมตร และไม่ควรห่างเกิน 4 เมตร (ระยะที่หวังผลได้ดี)

วิธีใช้เครื่องดับเพลิง



ภาพที่ 2.4.6.2.2 วิธีใช้เครื่องดับเพลิง

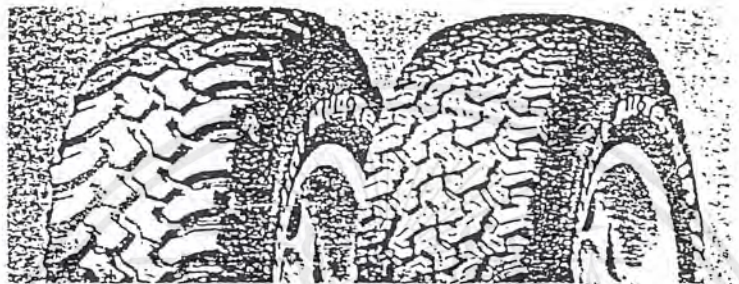
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.3 ยางและยางอะไหล่

ยางสำหรับรถ OFF ROAD แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ยาง MUD TERRIAN ดอกยางมีลักษณะเป็นบั้งขนาดใหญ่ มีร่องลึก สามารถสลัดดินโคลนที่เข้ามาติดดอกยางได้ดี มีการสึกหรอช้า แต่วิ่งทางเรียบจะมีเสียงดัง

2. ยาง ALL TERRIAN ดอกยางมีลักษณะเป็นบั้งขนาดใหญ่ แต่มีร่องตื้น สลัดโคลนได้ไม่ดี ทำให้ดินอุดตันทันดอกยาง ล้อมักหมุนฟรี แต่จะยึดเกาะถนนบนทางเรียบได้ดี และมีเสียงเบา



ยางMUD TERRAIN

ยางALL TERRAIN

ภาพที่ 2.4.6.3 ลักษณะของยาง MUD TERRIAN และยาง ALL TERRIAN

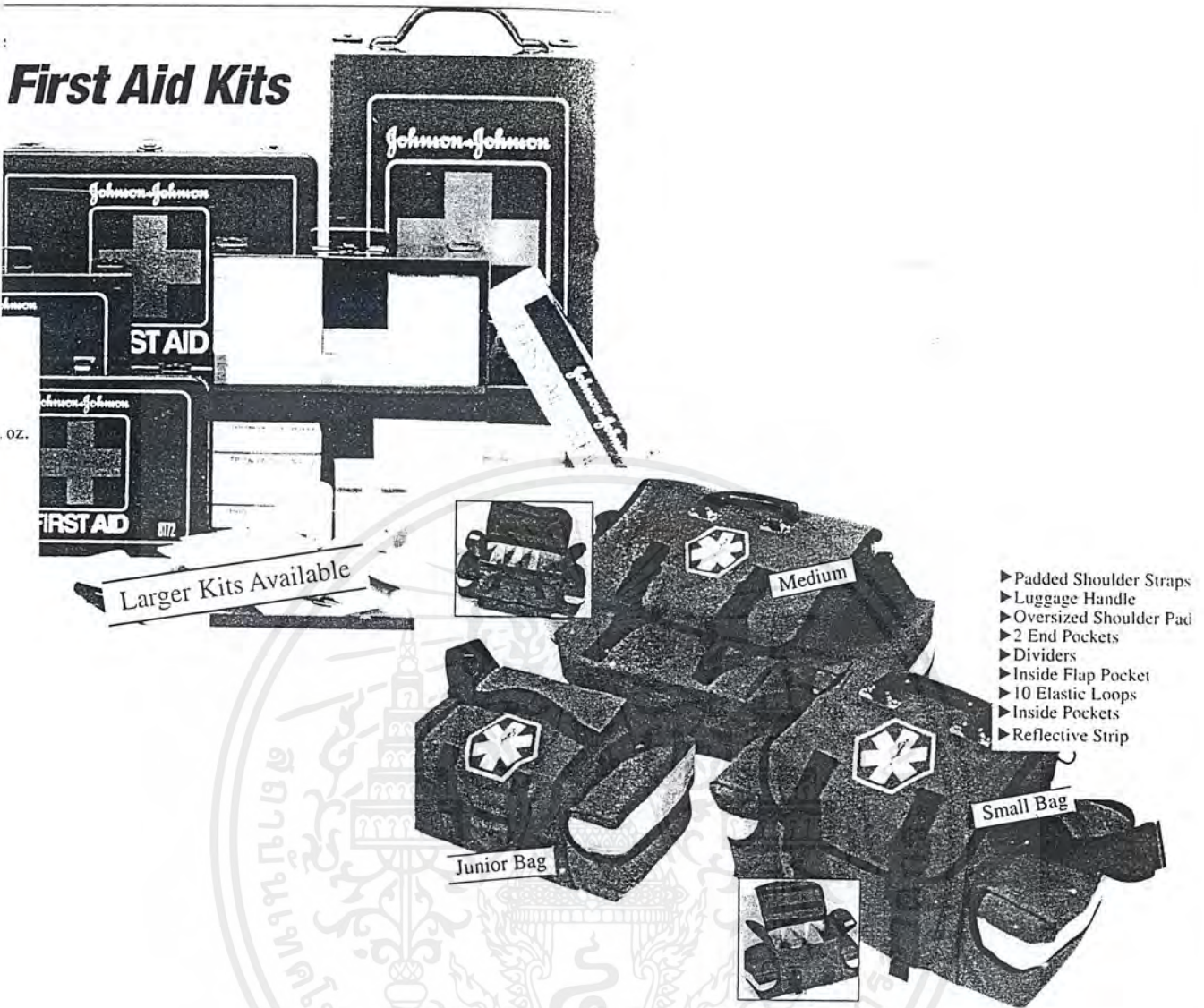
จากสภาพลักษณะเส้นทางที่เจ้าหน้าที่ดับไฟป่าต้องเข้าไปปฏิบัติงาน จะเห็นได้ว่า มักจะเป็นสภาพเส้นทางที่เป็นเส้นทางในภูมิประเทศของป่ามากกว่า ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ยางแบบ MUD TERRIAN ที่มีความเหมาะสมต่อภูมิประเทศป่ามากกว่า

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกใช้ยางแบบ MUD TERRIAN รุ่น BF Goodrich Mud Terrain T/A ขนาด 265/75R 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.4 กล่องพยาบาล



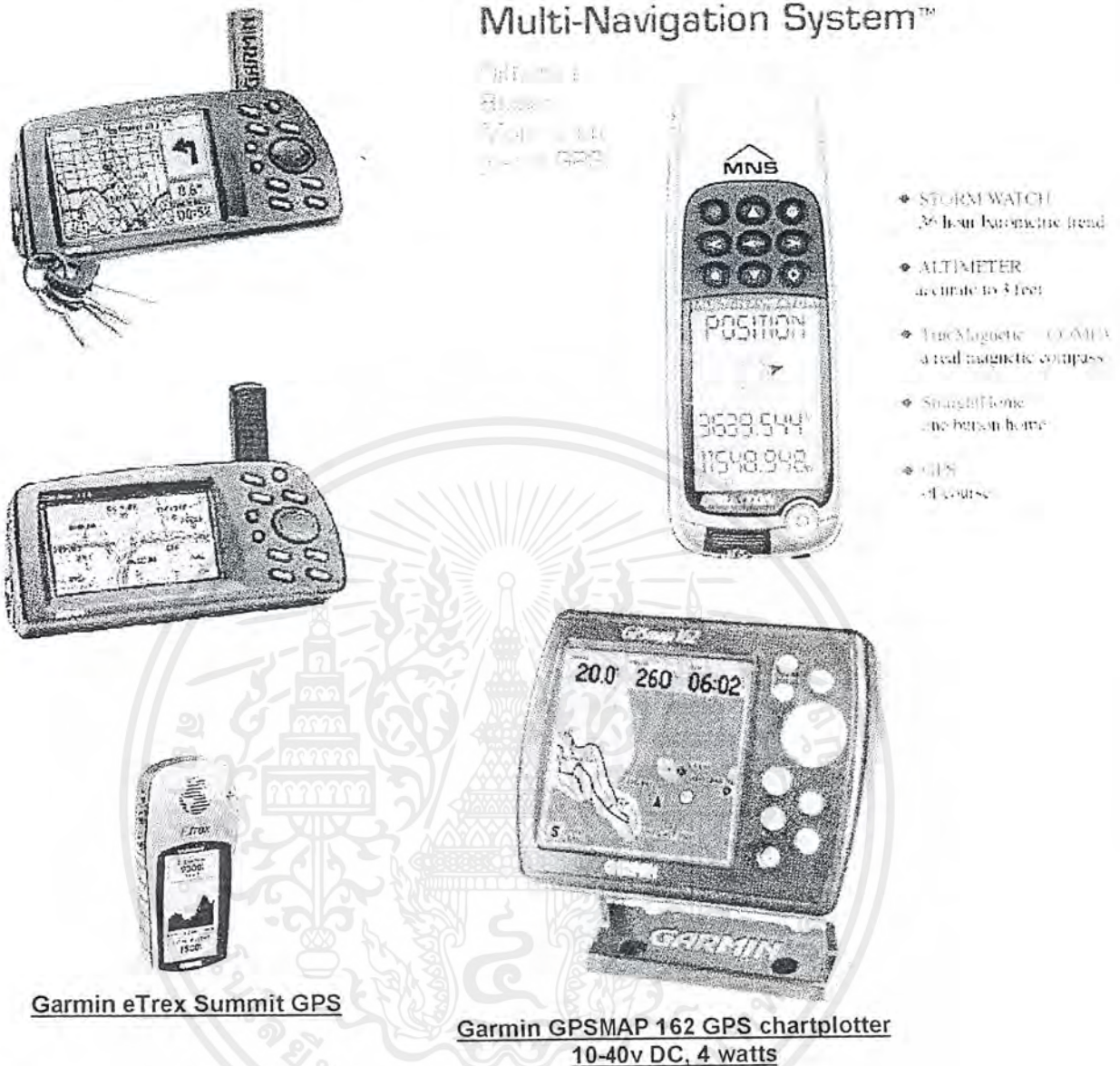
ภาพที่ 2.4.6.4 ลักษณะกล่อง และกระเป๋าพยาบาลแบบต่างๆ

ลักษณะทั่วไป : เป็นกระเป๋าหรือกล่องบรรจุยาปฐมพยาบาลเบื้องต้น โดยจะบรรจุพวก ผ้าปิดแผล สก็อตเทปปิดแผล ผ้ากอซ ยาล้างแผล และกรรไกร สำหรับทำแผลที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน

การใช้งาน : สำหรับใช้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นในขณะปฏิบัติงาน เช่น เกิดไฟลวก หรือ แผลถลอกจากการเดินทาง รวมทั้งอันตรายจากพวกแมลงสัตว์กัดต่อย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.5 อุปกรณ์สำหรับนำทาง GPS (Global Positioning System)

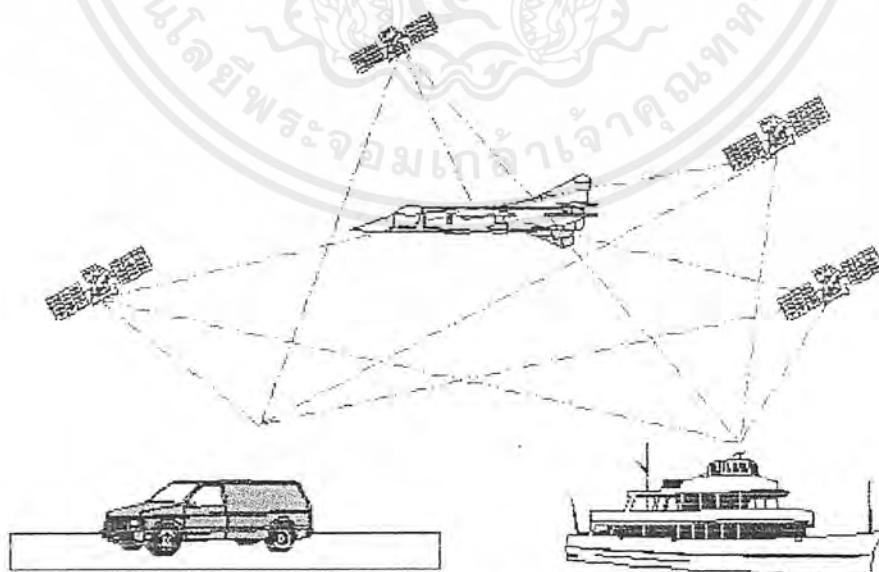


ภาพที่ 2.4.6.5.1 อุปกรณ์ GPS แบบต่างๆ

ลักษณะทั่วไป : เป็นอุปกรณ์สำหรับบอกตำแหน่ง ทำงานโดยใช้ดาวเทียมในการคำนวณหาจุดพิกัดที่อยู่บนโลก มีรูปร่างหลายแบบ หลายขนาด มีทั้งเป็นแบบมือถือสำหรับการเดินป่า รวมทั้งแบบติดตั้งในรถยนต์สำหรับการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งาน : ในงานดับไฟป่า GPS เป็นอุปกรณ์เสริมที่มีขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เช่น ช่วยเหลือในการเดินทางในสภาพภูมิประเทศป่า ทำให้โครงการออกแบบรถนี้มีมาตรฐานเดียวกัน คือ เจ้าหน้าที่ดับไฟป่าสามารถปฏิบัติงานได้ในทุกพื้นที่ ไม่จำเป็นต้องเป็นพื้นที่ที่คุ้นเคย หรือพื้นที่ที่ปฏิบัติงานอยู่เป็นประจำ ดังนั้นเมื่อเกิดไฟป่าขึ้น เจ้าหน้าที่ในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ หรือจังหวัดใกล้เคียงก็จะสามารถเข้ามาช่วยเหลือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่มีอุปกรณ์ GPS ช่วยเหลือในการเดินทางในภูมิประเทศที่ไม่คุ้นเคยนี้ และนอกจากนั้น GPS ยังจะช่วยให้เกิดการประสานงานที่ดีระหว่างฝ่ายปฏิบัติงานภาคพื้นดิน และทางอากาศยาน รวมถึงใช้ในการวางแผนเข้าทำการดับไฟป่าอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอุปกรณ์เสริมทั้งหมด สามารถวิเคราะห์และสรุปแนวทางในการพิจารณาการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

อุปกรณ์	จำนวน	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. รอกไฟฟ้า	1	22 x 60 x 28.5	ติดตั้งอยู่ทางด้านหน้ารถ
2. ถังดับเพลิงประจำรถ	1	8 x 10 x 40	เจ้าหน้าที่ B สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก
3. ยางอะไหล่	1	79.75 x 79.75 x 26.5	ไม่เกะกะต่อการปฏิบัติงาน, ดูแลรักษาง่าย
4. ก่องพยาบาล	1	20 x 20 x 12.5	ควรอยู่ภายในรถ
5. GPS	1	แบบติดตั้งในรถยนต์	อยู่บริเวณแผงคอนโซลด้านหน้า

ตาราง 2.4.6 สรุปขนาดสัดส่วน และข้อพิจารณาการจัดเก็บอุปกรณ์เสริมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ

การจัดพื้นที่ภายในรถ แบ่งการจัดออกได้เป็น 3 ส่วน คือ

2.4.7.1 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า (๘ คน)

2.4.7.2 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร และตัวเครื่องสูบน้ำ

2.4.7.3 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ดับไฟฟ้า

2.4.7.1 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า

เนื่องจากเจ้าหน้าที่แต่ละคนมีหน้าที่การปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นแต่ละคนจึงมีความเหมาะสมกับตำแหน่งการนั่งที่ต่างกัน ซึ่งการพิจารณาการจัดตำแหน่งการนั่งให้เกิดความเหมาะสมที่สุดต่อการปฏิบัติงานนั้น จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. หน้าที่หลักของแต่ละคน

เพื่อสามารถจัดตำแหน่งการนั่งที่สามารถตอบสนองต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

2. ความสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน

เพื่อทำการจัดตำแหน่งการนั่งให้ใกล้เคียงกัน จะได้เกิดการประสานงานที่ดี

3. ฐานะทางตำแหน่งหน้าที่

เช่น หัวหน้าหมู่ดับไฟฟ้าควรมีตำแหน่งการนั่งที่แสดงถึงความสำคัญกว่า เป็นต้น

4. ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เช่น การจัดตำแหน่งการนั่งให้เจ้าหน้าที่ปลอดภัยจากการกึ่งไม้ตามริมทาง

5. การใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า

เพื่อให้ใช้พื้นที่น้อยที่สุด แต่เกิดประโยชน์สูงสุด

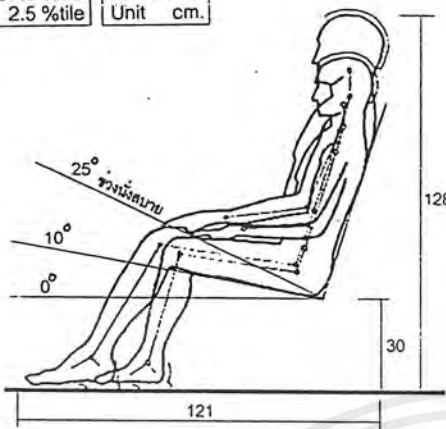
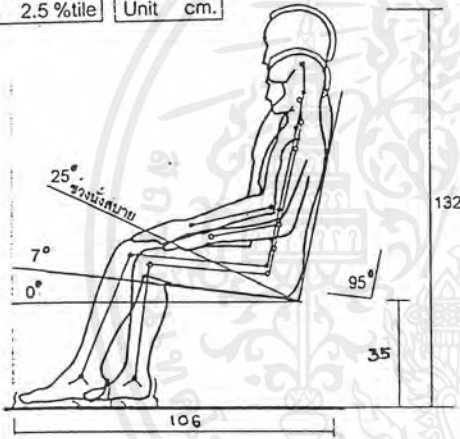
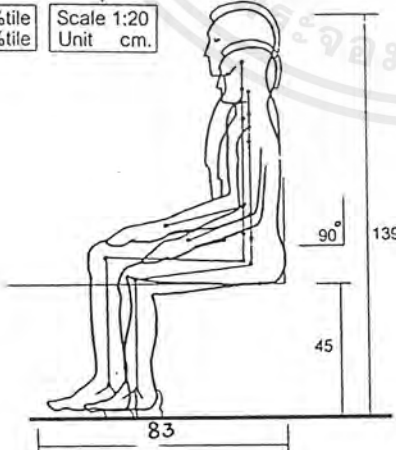
6. ระยะเวลาในการนั่ง

เพื่อกำหนดมุมในการนั่ง ทำให้เจ้าหน้าที่เกิดความสบายในการเดินทาง แต่สามารถลุกขึ้นปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว

การกำหนดท่านั่งและมุมการนั่ง

ท่านั่งและมุมการนั่งที่นำมาพิจารณา เพื่อนำไปกำหนดการเลือกท่านั่งที่เหมาะสมกับพฤติกรรม และความต้องการของเจ้าหน้าที่แต่ละคน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่	ลักษณะ
<p>1. ระดับความสูง 30 ซม. มุมพนักเอียง 98 °</p> <p>Male 97.5 %tile Male 2.5 %tile</p> <p>Scale 1:20 Unit cm.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นที่นั่งที่ผ่อนคลายที่สุด - ต้องการระยะความยาวในแนวนอนมากที่สุด (121 ซม.) - ต้องการระยะความสูงน้อยที่สุด (128 ซม.)
<p>2. ระดับความสูง 35 ซม. มุมพนักเอียง 95 °</p> <p>Male 97.5 %tile Male 2.5 %tile</p> <p>Scale 1:20 Unit cm.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นที่นั่งที่ผ่อนคลายในระดับหนึ่ง - ต้องการระยะความยาวในแนวนอนน้อยกว่าแบบที่ 1 (106 ซม.) - ต้องการระยะความสูงมากกว่าแบบที่ 1 (132 ซม.)
<p>3. ระดับความสูง 45 ซม. มุมพนักเอียง 90 °</p> <p>Male 97.5 %tile Male 2.5 %tile</p> <p>Scale 1:20 Unit cm.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นที่นั่งที่ให้ความรู้สึกตื่นตัว ลูกขึ้นยืนได้ง่าย และสะดวกมากที่สุด แต่ในการนั่งเป็นเวลานานจะทำให้เมื่อยได้ - ต้องการระยะความยาวในแนวนอนน้อยที่สุด (83 ซม.) - ต้องการระยะความสูงมากที่สุด (139 ซม.)

ตารางที่ 2.4.7.1.1 ที่นั่งที่ระดับความสูงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์หน้าที่ และความต้องการของเจ้าหน้าที่แต่ละคนในหมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก

หัวหน้าหมู่ดับไฟป่า (สัญลักษณ์ A)		
หน้าที่หลัก	ความต้องการ	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการณ์ในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ - สั่งการ - ติดต่อสื่อสารประสานงานกับหน่วยอื่น - จัดบันทึกการทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตำแหน่งที่นั่งด้านหน้าที่สามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่คนอื่นๆ ได้ - ตำแหน่งการนั่งที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ - พื้นที่ในการจัดบันทึก - มุมการนั่งผ่อนคลายที่ 30 ซม. 	<ul style="list-style-type: none"> - กล้องส่องทางไกล - อุปกรณ์นำทาง (แผนที่,GPS.) - วิทยุสื่อสาร

ตารางที่ 2.4.7.1.2 การวิเคราะห์หน้าที่ และความต้องการของหัวหน้าหมู่ดับไฟ

เจ้าหน้าที่ขับรถ (สัญลักษณ์ B)		
หน้าที่หลัก	ความต้องการ	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - ขับรถ - ช่วยสังเกตการณ์ - ดูแล ซ่อมบำรุงรถ - ช่วยเหลือในกิจการดับไฟป่า โดยดูแลอยู่ที่ตัวรถ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตำแหน่งที่นั่งด้านหน้ารถ มีทัศนวิสัยที่ดี - ที่นั่งปรับได้ - อยู่ใกล้กับ A - มุมการนั่งผ่อนคลายที่ 30 ซม 	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์นำทาง (แผนที่,GPS.) - ถังดับเพลิงฉุกเฉินสำหรับรถ

ตารางที่ 2.4.7.1.3 การวิเคราะห์หน้าที่ และความต้องการของเจ้าหน้าที่ขับรถ

เจ้าหน้าที่ใช้ถังฉีดน้ำ (สัญลักษณ์ C)		
หน้าที่หลัก	ความต้องการ	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการณ์ในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ - ใช้อุปกรณ์ถังฉีดน้ำ โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ไม่ดับไฟ - ช่วยเหลือในกิจกรรมการดับไฟป่าอื่นๆ เช่น ทำแนวกันไฟ ทำการชิงเผา 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถหยิบใช้ถังฉีดน้ำได้โดยสะดวก - ตำแหน่งการนั่งที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ - ตำแหน่งการนั่งที่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ไม่ดับไฟอีก 2 คนในกลุ่มของการปฏิบัติงาน - มุมการนั่งที่ 35 ซม. หรือ 45 ซม. - สามารถขึ้นลงได้สะดวก 	<ul style="list-style-type: none"> - ถังฉีดน้ำดับไฟ

ตารางที่ 2.4.7.1.4 การวิเคราะห์หน้าที่ และความต้องการของเจ้าหน้าที่ถังฉีดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ใช้ไม้ตบไฟ (สัญลักษณ์ D)		
หน้าที่หลัก	ความต้องการ	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการณ์ในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ - ใช้อุปกรณ์ไม้ตบไฟ โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ถึงจุดน้ำ - ช่วยเหลือในกิจกรรมการดับไฟป่าอื่นๆ เช่น ทำแนวกันไฟ ทำการชิงเผา 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถหยิบใช้ไม้ตบไฟ และครอบได้โดยสะดวก - ตำแหน่งการนั่งที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ - ตำแหน่งการนั่งที่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ถึงจุดน้ำ - มุมการนั่งที่ 35 ซม. หรือ 45 ซม. - สามารถขึ้นลงได้สะดวก 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ตบไฟ - ครอบ / ราโค

ตารางที่ 2.4.7.1.5 การวิเคราะห์หน้าที่และความต้องการของเจ้าหน้าที่ใช้ไม้ตบไฟ

สรุปความต้องการ ตำแหน่ง และมุมการนั่งของแต่ละคน

A และ B นั่งที่ระดับความสูง 30 ซม.

A และ B นั่งทางด้านหน้ารถ โดย B อยู่ทางขวา

A สามารถพูดคุยสั่งการกับ B, C, D ได้

มีพื้นที่สำหรับการจดบันทึกของ A และมีที่จัดเก็บกล่องส่องทางไกล, อุปกรณ์นำทาง (แผนที่, GPS.) และวิทยุสื่อสารอยู่ใกล้ตำแหน่งการนั่ง

มีพื้นที่จัดเก็บถังดับเพลิงฉุกเฉินที่ตำแหน่งใกล้ B

ถึงจุดน้ำดับไฟวางอยู่ในตำแหน่งใกล้ C

ไม้ตบไฟ และครอบวางอยู่ในตำแหน่งใกล้ D

C, D นั่งที่ระดับความสูง 35 หรือ 45 ซม.

C, D สามารถขึ้นลงรถได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

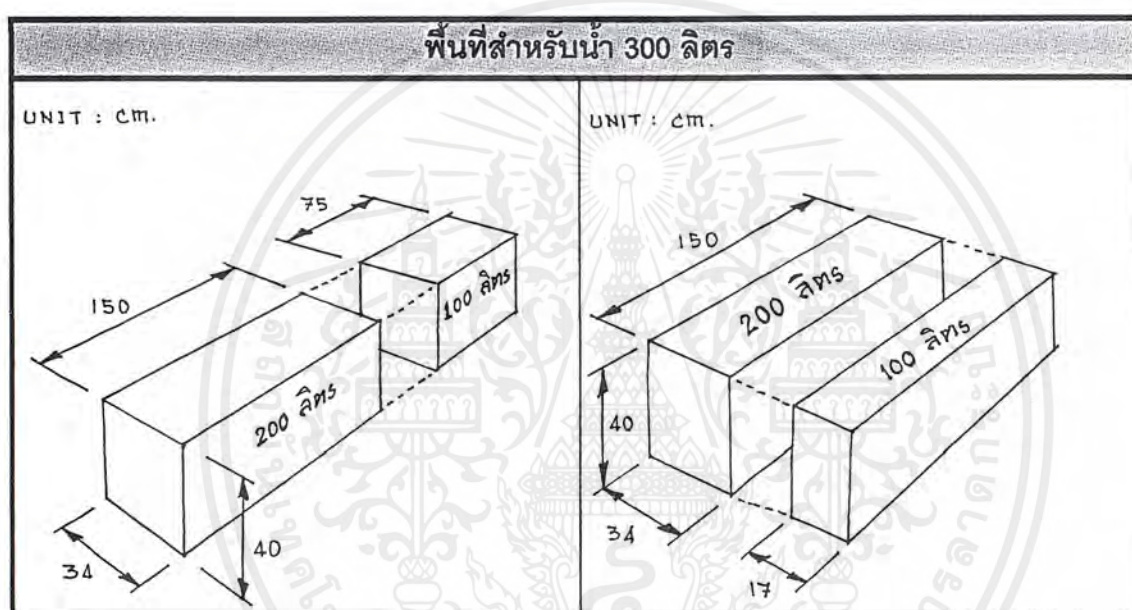
2.4.7.2 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร และตัวเครื่องสูบน้ำ

แบ่งแยกการวิเคราะห์การจัดพื้นที่เป็น 2 ส่วน คือ

1. การจัดพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร
2. การจัดพื้นที่สำหรับตัวเครื่องสูบน้ำ

1. การจัดพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร

ทำการวิเคราะห์ด้วยการจัดพื้นที่ด้วย Model 3 มิติ ซึ่งการจัดแบ่งน้ำ เพื่อไปทำการจัดพื้นที่ที่จะทำ Space ของน้ำ แยกออกเป็นน้ำ 200 ลิตร + น้ำ 100 ลิตร เพื่อให้สามารถนำมาจัดวางได้หลากหลายมากกว่า โดยรูปแบบ Space ของน้ำที่จะนำไปจัดพื้นที่ มีดังนี้



ตาราง 2.4.7.2.1 การจัดพื้นที่สำหรับน้ำ 300 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดพื้นที่สำหรับตัวเครื่องสูบน้ำ

เนื่องจากการดับไฟป่าแตกต่างจากการดับไฟที่เกิดขึ้นโดยทั่วไป ซึ่งเน้นการใช้น้ำในการดับไฟให้สงบลง ส่วนไฟป่าจะเน้นการใช้น้ำเพื่อไปลดความรุนแรงของไฟให้ทางเจ้าหน้าที่สามารถเข้าทำการดับไฟ หรือเข้าทำการดับไฟโดยตรงได้

ดังนั้นความสำคัญในการพิจารณาเลือกใช้จึงมีความแตกต่างกัน ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องสูบน้ำสำหรับงานดับไฟป่า มีดังนี้

2.1 น้ำหนักตัวเครื่อง

เป็นสิ่งแรกที่สำคัญในการพิจารณา เพราะการเข้าไปดับไฟป่าต้องผ่านสภาพเส้นทางในภูมิประเทศที่เป็นป่า การบรรทุกน้ำหนักจำนวนมากไปกับตัวรถ จะทำให้รถขาดความคล่องตัวในการเดินทาง อาจเข้าไปถึงตำแหน่งไฟป่าได้ไม่ทันการ หรืออาจส่งผลให้รถมีประสิทธิภาพในการบุกตะลุยเข้าไปในป่าได้น้อยลง


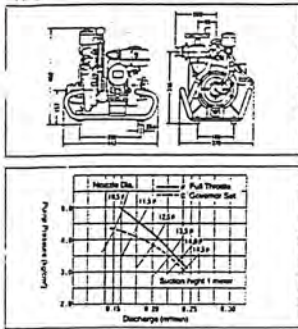
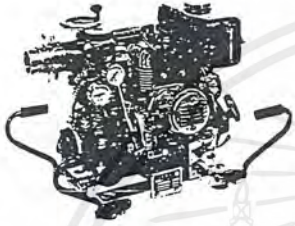
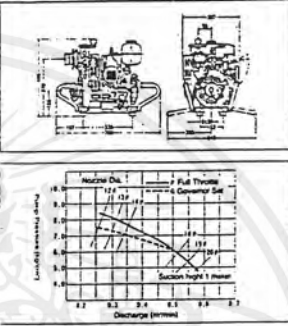
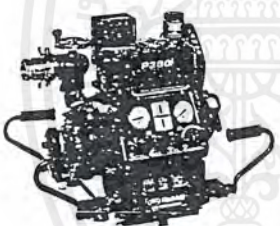
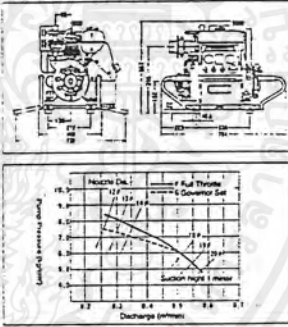
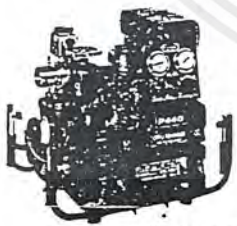
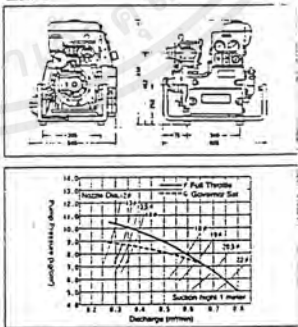
2.2 ขนาดพื้นที่ตัวเครื่อง

ขนาดของตัวเครื่องมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักที่จะเป็น ถ้าตัวเครื่องมีขนาดใหญ่ก็จะส่งผลให้มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นด้วย นอกจากนั้นขนาดของตัวเครื่องที่ไม่ใหญ่เกินไปจะทำให้สามารถจัดพื้นที่ได้ง่าย และเป็นการประหยัดพื้นที่อีกด้วย

2.3 ประสิทธิภาพในการสูบน้ำ

เพื่อสามารถเลือกตัวเครื่องที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อการใช้งานมากที่สุด แต่เป็นสิ่งที่พิจารณารองลงมาจากร้านหนัก และขนาดของตัวเครื่อง

เครื่องปั้มน้ำรุ่นต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์เลือก (ขนาดไม่เกิน 30 PS)

รุ่น	ขนาดสัดส่วน
<p>P206</p>  <p>Dry Weight : 19kg Ratec Discharge : 206l/min Starting : Recoil</p>	<p>4PS</p> 
<p>P380LM</p>  <p>Dry Weight : 30kg Rated Discharge : 530l/min Starting : Recoil Rope</p>	<p>15PS</p> 
<p>P380S</p>  <p>Dry Weight : 53kg Rated Discharge : 530l/min Starting : Cell Recoil Rope</p>	<p>15PS</p> 
<p>P440</p>  <p>Dry Weight : 71kg(S) 61kg (M) Rated Discharge : 640l/min Starting : Cell (S) Recoil (S)(M) Rope (S)(M)</p>	<p>22PS</p> 

ตาราง 2.4.7.2.2 เครื่องปั้มน้ำรุ่นต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

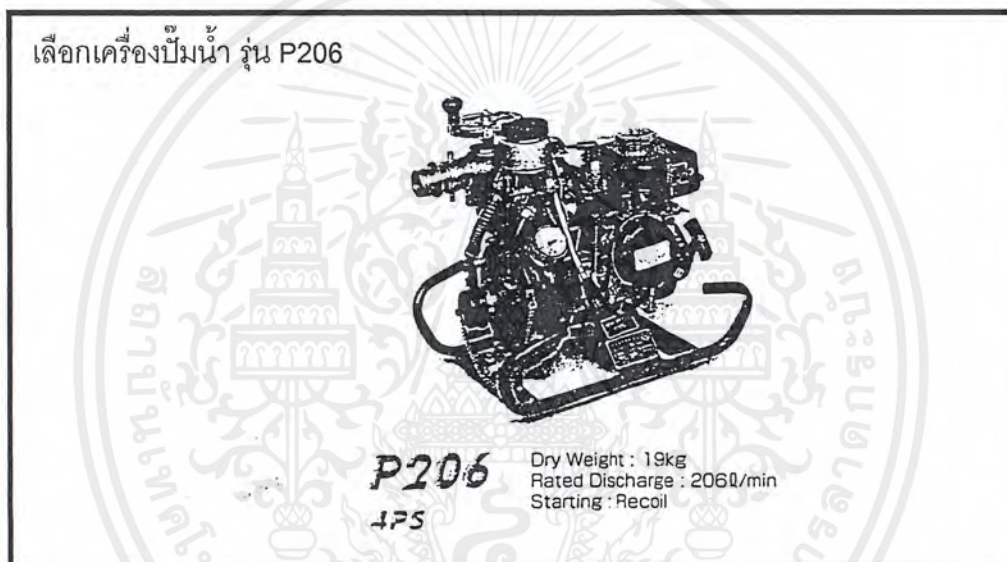
วิเคราะห์การเลือกใช้เครื่องปั้มน้ำ

ข้อพิจารณา	ค่าความสำคัญ	P206	P380LM	P380S	P440
น้ำหนัก	6	6 (36)	5 (30)	4 (24)	3 (18)
ขนาดตัวเครื่อง	5	5 (25)	4 (20)	3 (15)	2 (10)
ประสิทธิภาพ	4	1 (4)	2 (8)	3 (12)	4 (16)
รวม	15	65	68	51	44

ตาราง 2.4.7.2.3 วิเคราะห์การเลือกใช้ปั้มน้ำ

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพตัวเครื่องดูจากค่า Rated Discharge (l/min)

สรุปการเลือกใช้ :



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7.3 การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ดับไฟฟ้า

จากการศึกษาพฤติกรรมในการปฏิบัติงานทั้งหมด สามารถสรุปอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อทำการจัดพื้นที่ ได้ดังนี้

อุปกรณ์	จำนวน	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. ถังฉีดน้ำดับไฟ	2	20 x 33 x 39	วางใกล้เจ้าหน้าที่ C
2. ไม้ดับไฟ	4	31 x 150 x 4	วางใกล้เจ้าหน้าที่ D
3. ครอบ / ราโค	4	24 x 150 x 21.5	วางใกล้เจ้าหน้าที่ D
4. ถังเพรสเซอร์	2	17 x 25 x 61.5	หยิบได้สะดวกจากนอกรถ
5. มีดพร้า	8	10 x 85 x 3	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
6. ขวาน	2	20.5 x 90 x 4.1	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
7. เลื่อย	1	32 x 127 x 3.5	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
8. พลั่วไฟฟ้า	2	24 x 128 x 4	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
9. หินลับมีด	2	5 x 18 x 1	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
10. คบจุดไฟ	1	12 x 40 x 2.5	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
11. ถังน้ำมันสำรอง	1	17 x 35 x 52	อากาศถ่ายเทได้สะดวก, ปลอดภัยจากการกระแทก กระแทก
12. กอล์ฟสองทางไกล	1	16 x 17 x 5	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
13. วิทยุสื่อสาร	1	5 x 7.5 x 34	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
14. สมุดจดบันทึก	1	21 x 29.5	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
15. แผนที่	1	16.5 x 29 x 1	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
16. กระเป๋าสัมภาระ	8	23 x 35 x 47	ใกล้ตำแหน่งการนั่งของแต่ละคน
17. กระติกน้ำส่วนตัว	8	6 x 12 x 21	ใกล้ตำแหน่งการนั่งของแต่ละคน

ตาราง 2.4.7.3.1 สรุปอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เพื่อการจัดพื้นที่

อุปกรณ์	จำนวน	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. รอกไฟฟ้า	1	22 x 60 x 28.5	วางทางด้านหน้ารถ
2. ถังดับเพลิงประจำรถ	1	8 x 10 x 40	เจ้าหน้าที่ B สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก
3. ยางอะไหล่	1	79.75 x 79.75 x 26.5	ไม่เกะกะต่อการปฏิบัติงาน, ดูแลรักษาง่าย
4. กอล์ฟพยาบาล	1	20 x 20 x 12.5	ควรวางภายในรถ

ตาราง 2.4.7.3.2 สรุปอุปกรณ์เสริมต่างๆ เพื่อการจัดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

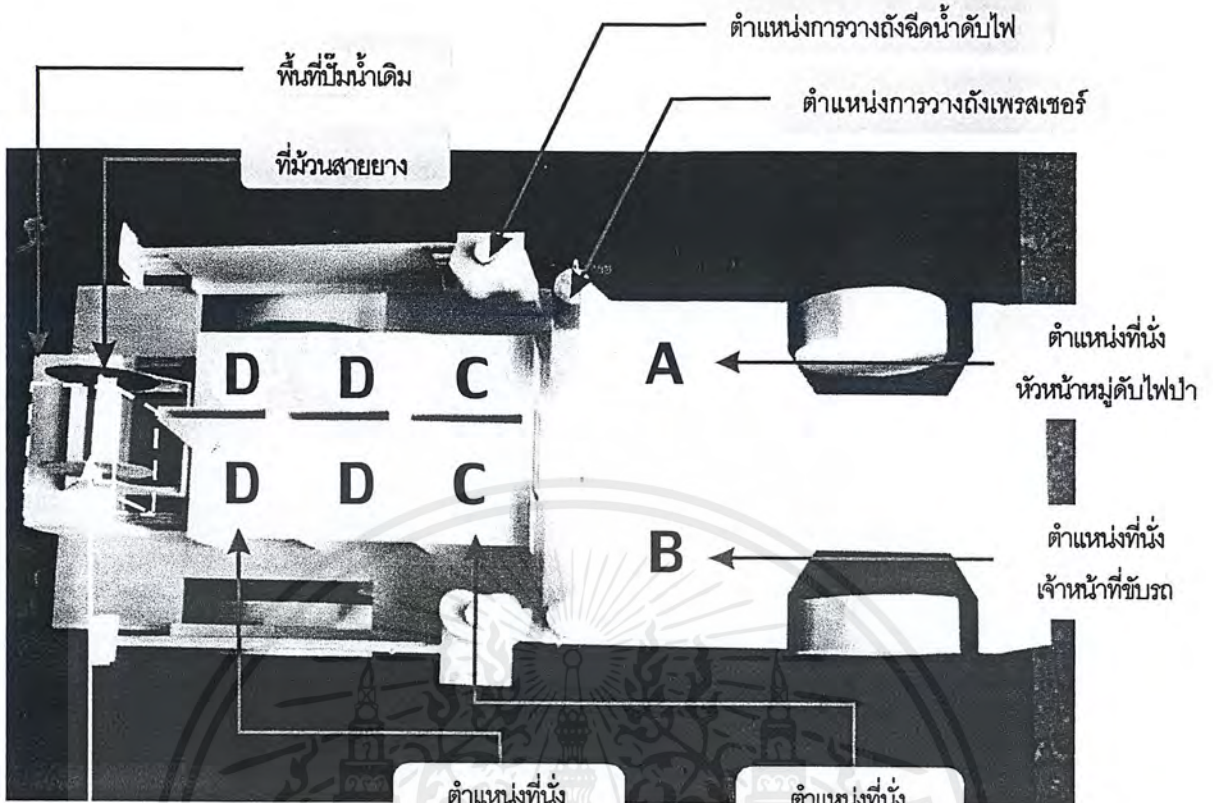
2.4.7.4 การวิเคราะห์แนวทางจัดพื้นที่ทั้งหมด

จากการสรุปแนวทางในการออกแบบในส่วนต่างๆ ทั้งหมด จึงได้นำมาทำ MODEL STUDY เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการจัดพื้นที่ทั้งหมด ทั้งสำหรับเจ้าหน้าที่ และอุปกรณ์ แล้วจึงเลือกแนวทางการจัดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดสรุปเป็นแนวทางพัฒนาต่อไป

โดยในการวิเคราะห์เลือกนั้น มีข้อพิจารณา ดังนี้

1. พิจารณาถึงความสัมพันธ์ของตำแหน่งการนั่งของเจ้าหน้าที่แต่ละคน กับอุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่นั้นใช้งาน
2. ความสะดวกในการใช้งานอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ที่ควรหยิบได้สะดวกจากนอกรถ ก็ควรวางอยู่ริมด้านนอก ส่วนอุปกรณ์ที่มีการหยิบใช้งานน้อยครั้ง ก็ควรจัดวางไว้ชิดด้านใน เป็นต้น
3. มีความเหมาะสมต่อลักษณะการปฏิบัติงาน เช่น ในการใช้รถเพื่อลาดตระเวนตรวจหาไฟ ตำแหน่งการนั่งของเจ้าหน้าที่ ก็ควรอยู่ในลักษณะที่สามารถมองเห็น และสังเกตการณ์ไฟฟ้าได้ดี เป็นต้น
4. มีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน
5. สามารถขึ้น – ลงได้สะดวกรวดเร็ว
6. ประหยัดพื้นที่

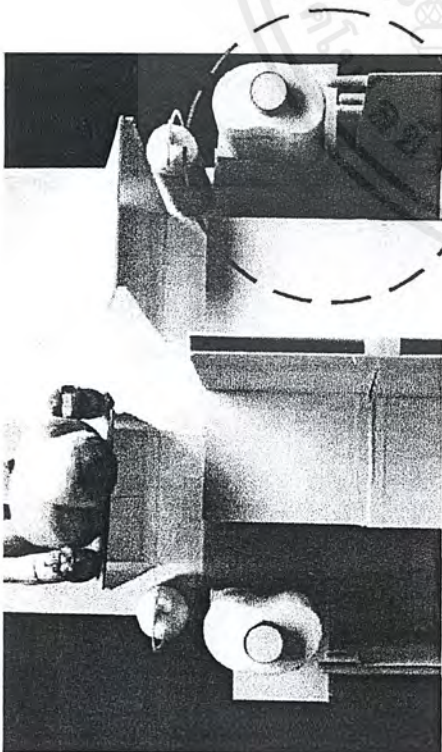
ซึ่งแนวทางที่ได้จัดพื้นที่ เพื่อทำการวิเคราะห์มี 5 แนวทาง ดังนี้



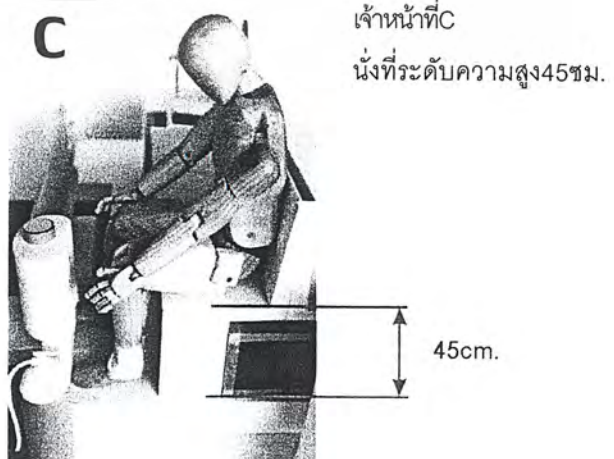
เครื่องปั้มน้ำ P206

ตำแหน่งที่นั่งเจ้าหน้าที่ดับไฟ

ตำแหน่งที่นั่งเจ้าหน้าที่ถังฉีดน้ำ



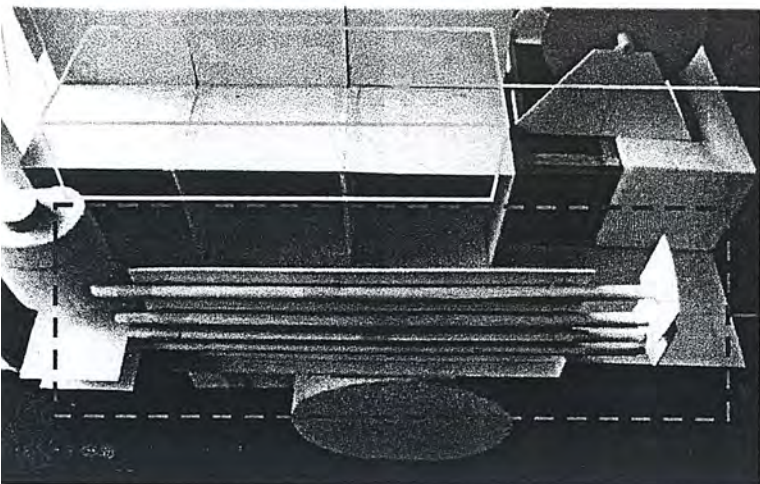
ถังฉีดน้ำดับไฟวางในตำแหน่งที่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ C



เจ้าหน้าที่ C นั่งที่ระดับความสูง 45 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่สำหรับน้ำ200ลิตร



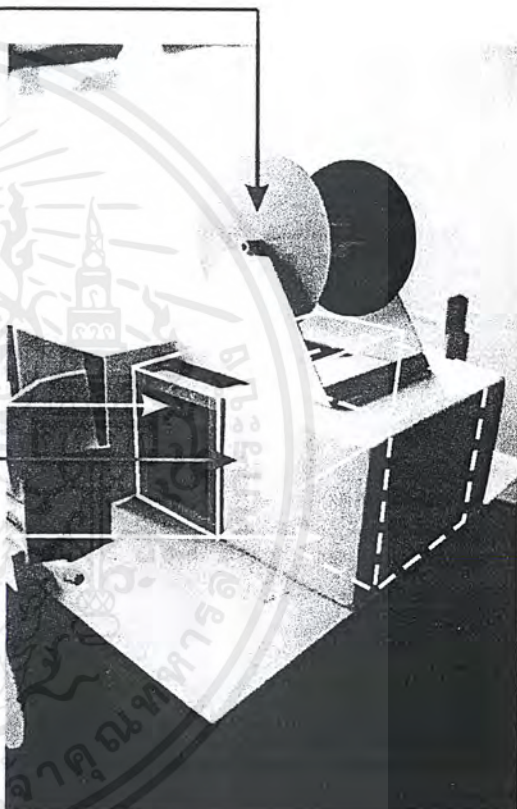
ไม้ตบไฟและครอบจัดวาง
ตามยาวด้านข้างตัวรถ
สามารถหยิบได้สะดวก
จากภายนอกรถ

ที่ม้วนสายยาง

พื้นที่แทนน้ำขนาด100ลิตร
(ที่เพิ่มขึ้นมา)

พื้นที่เครื่องปั้มน้ำเดิม

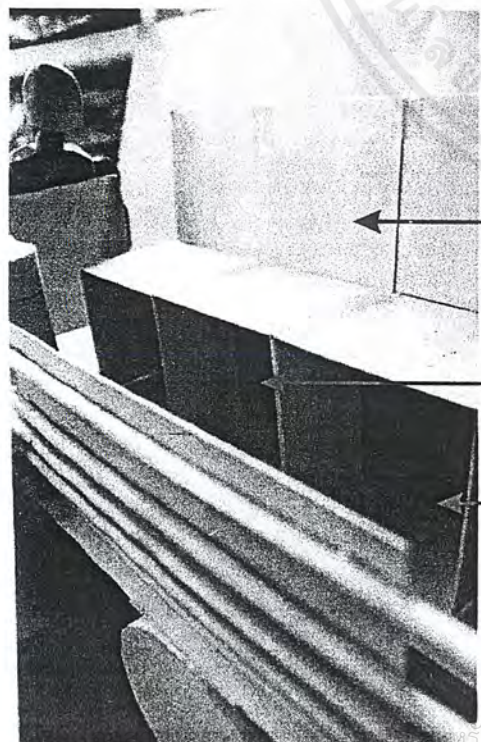
พื้นที่สำหรับเครื่องปั้มน้ำP206



เจ้าหน้าที่ในกลุ่มปฏิบัติงาน3คน
นั่งเป็นแถวอยู่ฝั่งเดียวกัน

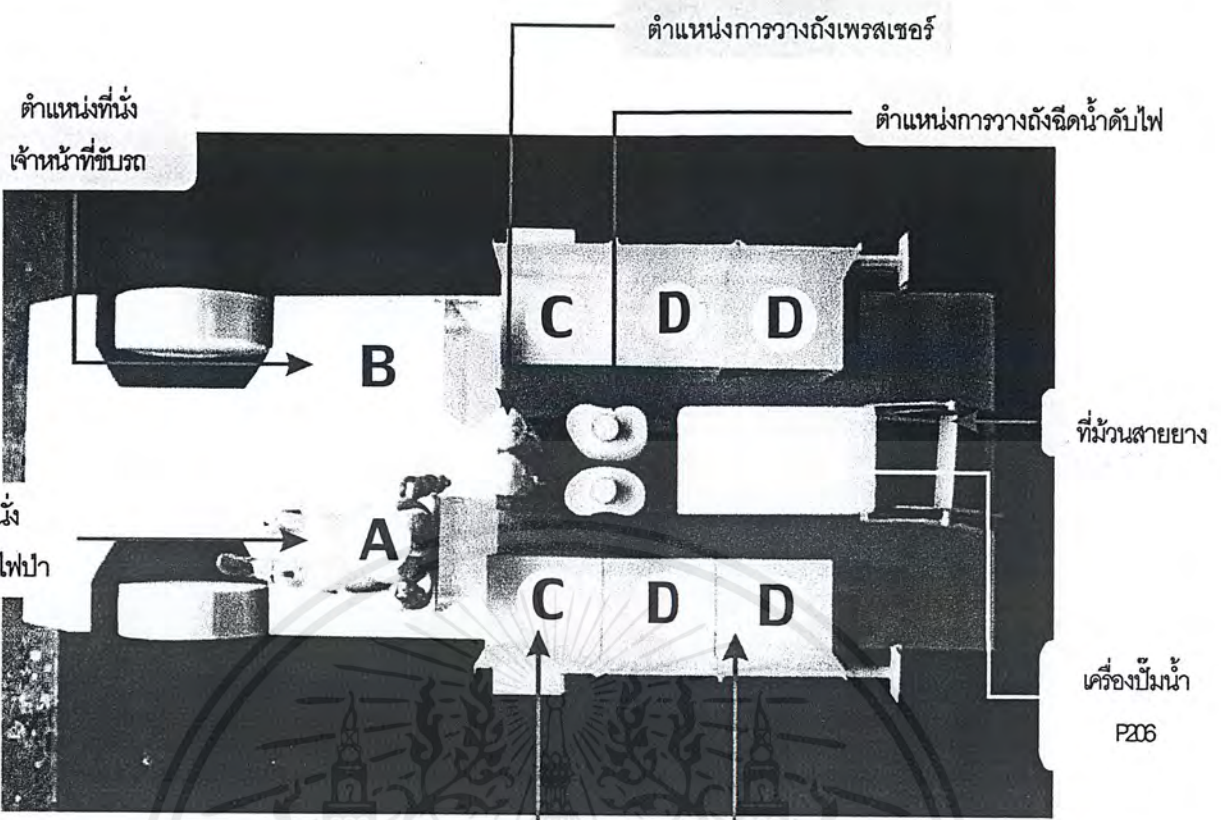
พื้นที่แทนถังบรรจุน้ำขนาด200ลิตร

ช่องเก็บสัมภาระส่วนตัว



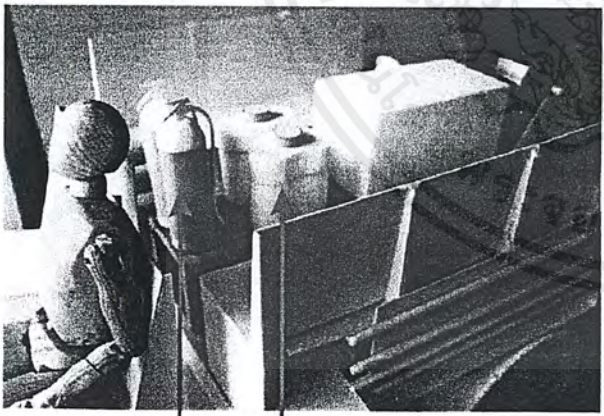
รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางB



ตำแหน่งที่ติดตั้งเจ้าหน้าที่ดับไฟ

ตำแหน่งที่ติดตั้งเจ้าหน้าที่ฉีดน้ำ



ถังฉีดน้ำวางอยู่ตรงข้ามเจ้าหน้าที่ที่ใช้งาน

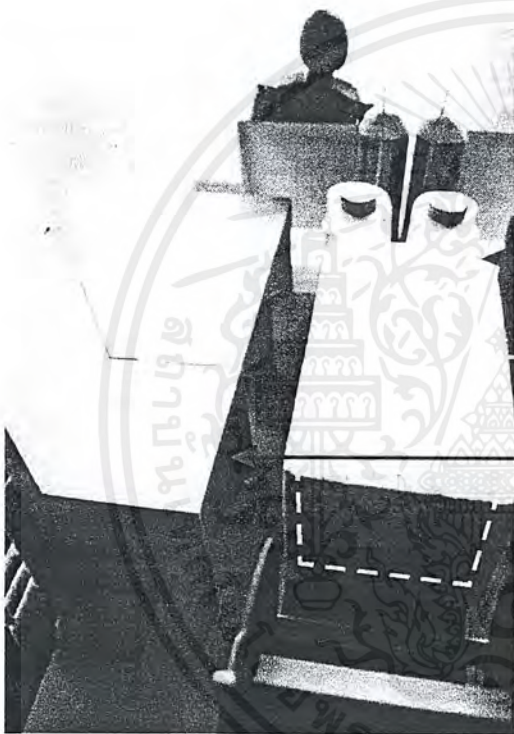
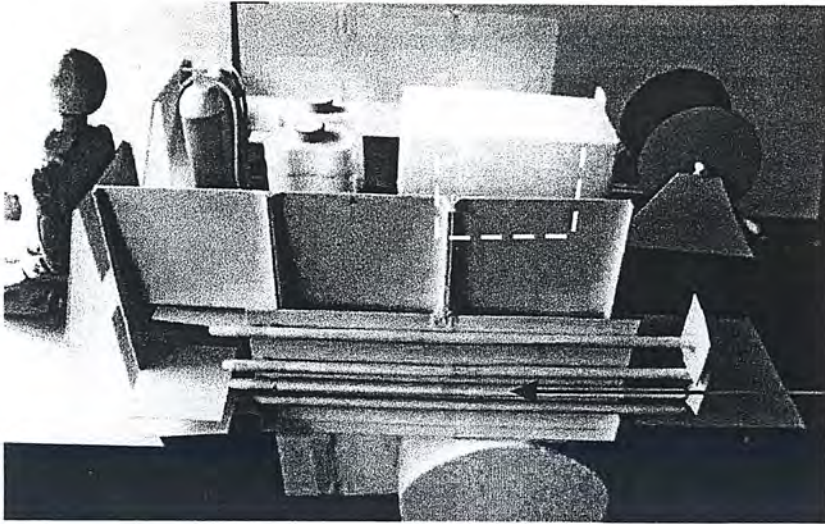
ถังเพรสเซอร์วางอยู่ด้านในสุด

เจ้าหน้าที่ C
นั่งที่ระดับความสูง 45 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้ดับไฟและครอบวางเรียงตามยาว
ไว้ข้างรถโดยใช้ของที่รัดเก็บรวม
กับได้เบาะที่นั่ง



พื้นที่เครื่องปั้มน้ำเดิม

พื้นที่สำหรับเครื่องปั้มน้ำP206

พื้นที่สำหรับจัดเก็บสัมภาระ

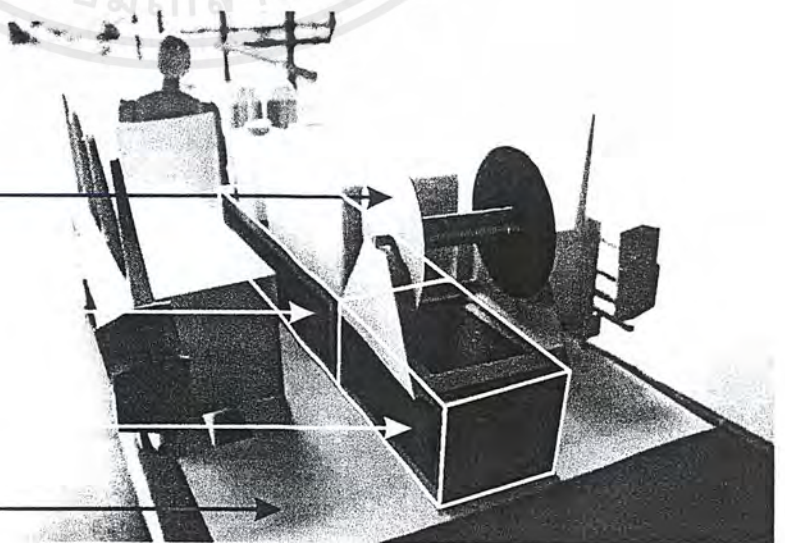
ได้ที่นั่งของเจ้าหน้าที่แต่ละคน

ที่มีวนสายยาง

พื้นที่ตั้งบรรจุน้ำ200ลิตร

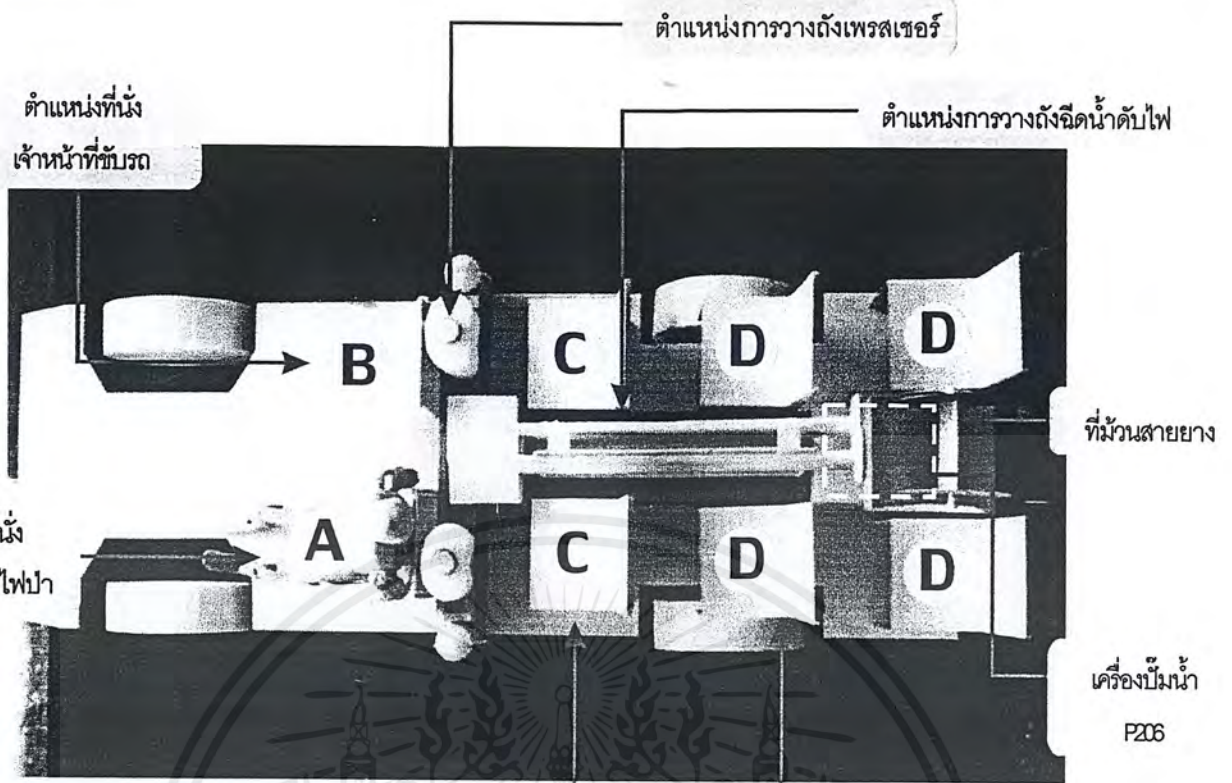
พื้นที่ตั้งบรรจุน้ำ100ลิตร

ทางขึ้นลงที่เป็นไปได้



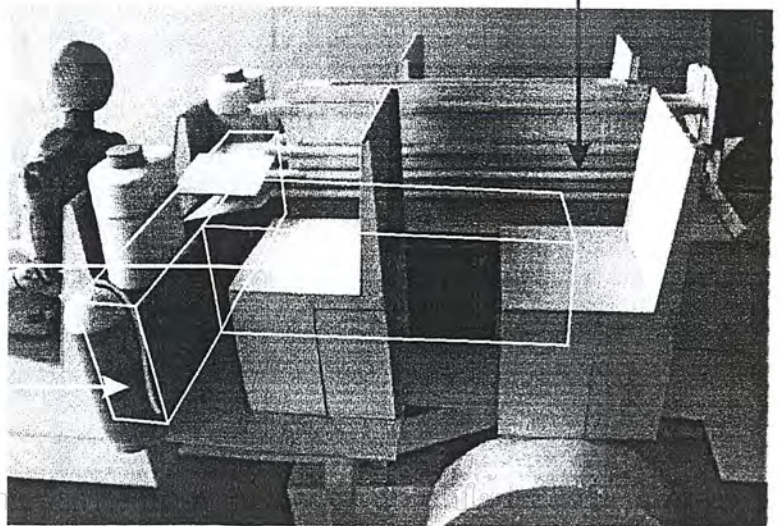
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางC



ช่องทางขึ้นลงที่เป็นไปได้ (ข้างๆเจ้าหน้าที่C)

ไม้ดับไฟและครอบจัดเรียงตามยาวอยู่ตรงกลาง

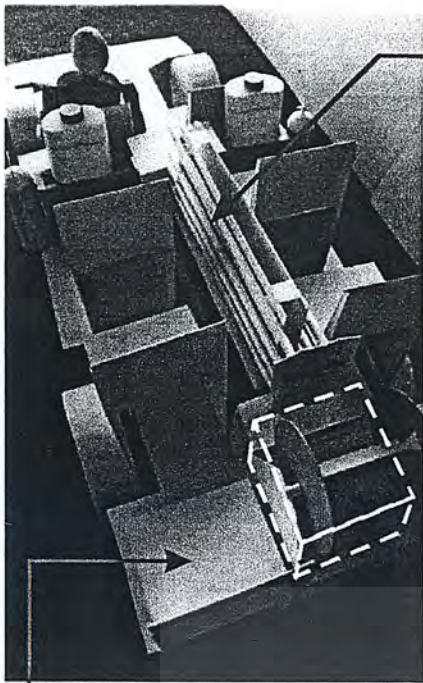


พื้นที่น้ำขนาด200ลิตร

พื้นที่น้ำขนาด100ลิตร

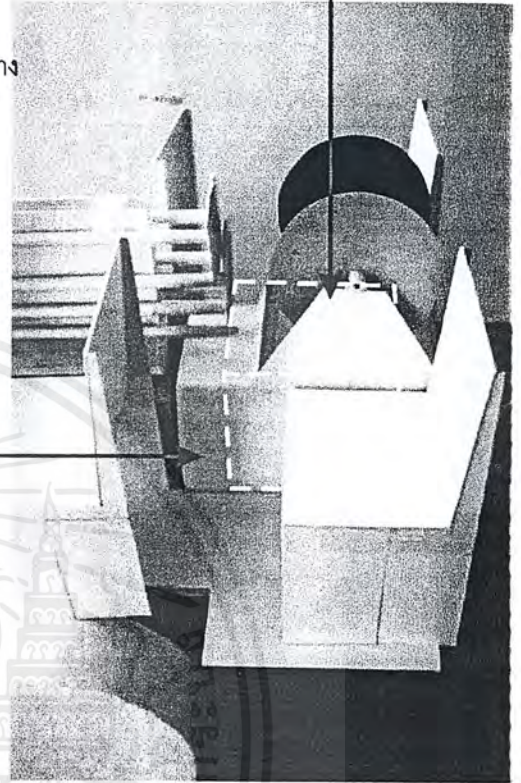
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้ดับไฟและครอบจัดเรียง
ตามยาวอยู่ตรงกลางตัวรถ



พื้นที่SPACEของ
เครื่องบิน F206

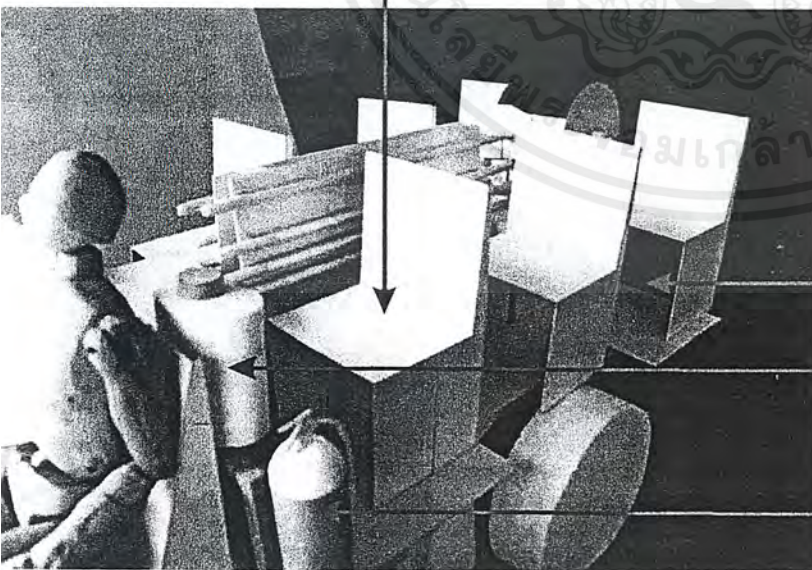
ตำแหน่งที่วางที่ม้วนสายยาง



SPACEของ
เครื่องบินเดิม

เจ้าหน้าที่D

เจ้าหน้าที่C



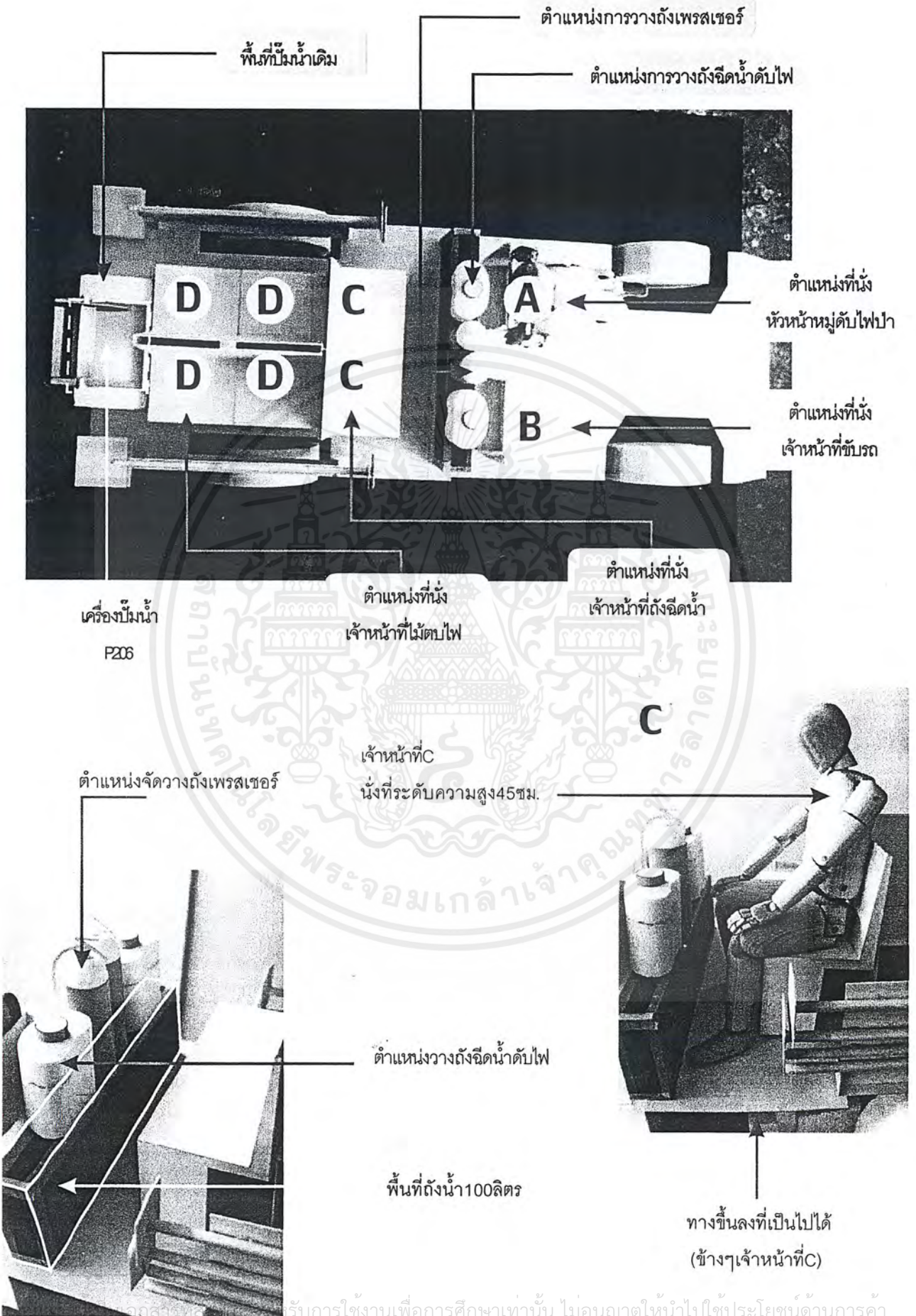
พื้นที่สำหรับเก็บสัมภาระส่วนตัว

ถังดับไฟ

ถังเพรสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

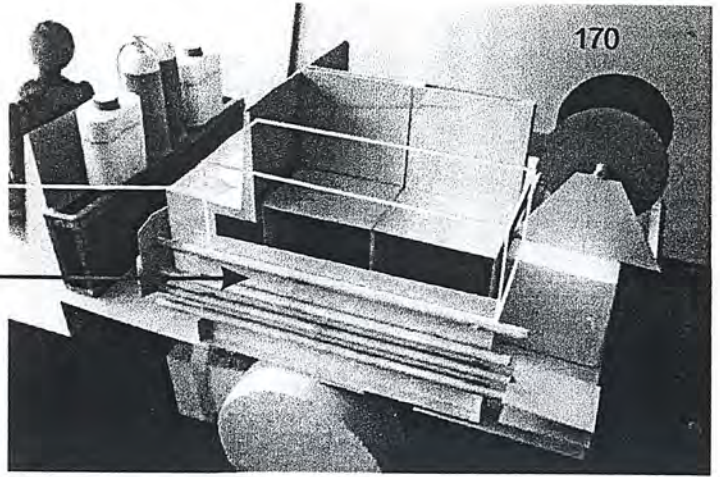
แนวทางD



บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่สำหรับน้ำ200ลิตร

การจัดเก็บไม้ตบไฟและครอบ



พื้นที่เครื่องสูบน้ำเดิม

ที่ม้วนสายยาง

เครื่องสูบน้ำP206

ทางขึ้นลงที่เป็นไปได้

ใต้ที่นั่งเป็นพื้นที่เก็บ
สัมภาระส่วนตัว

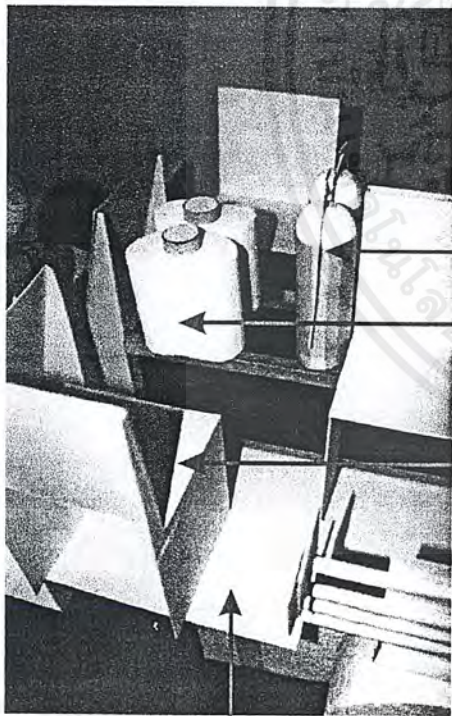
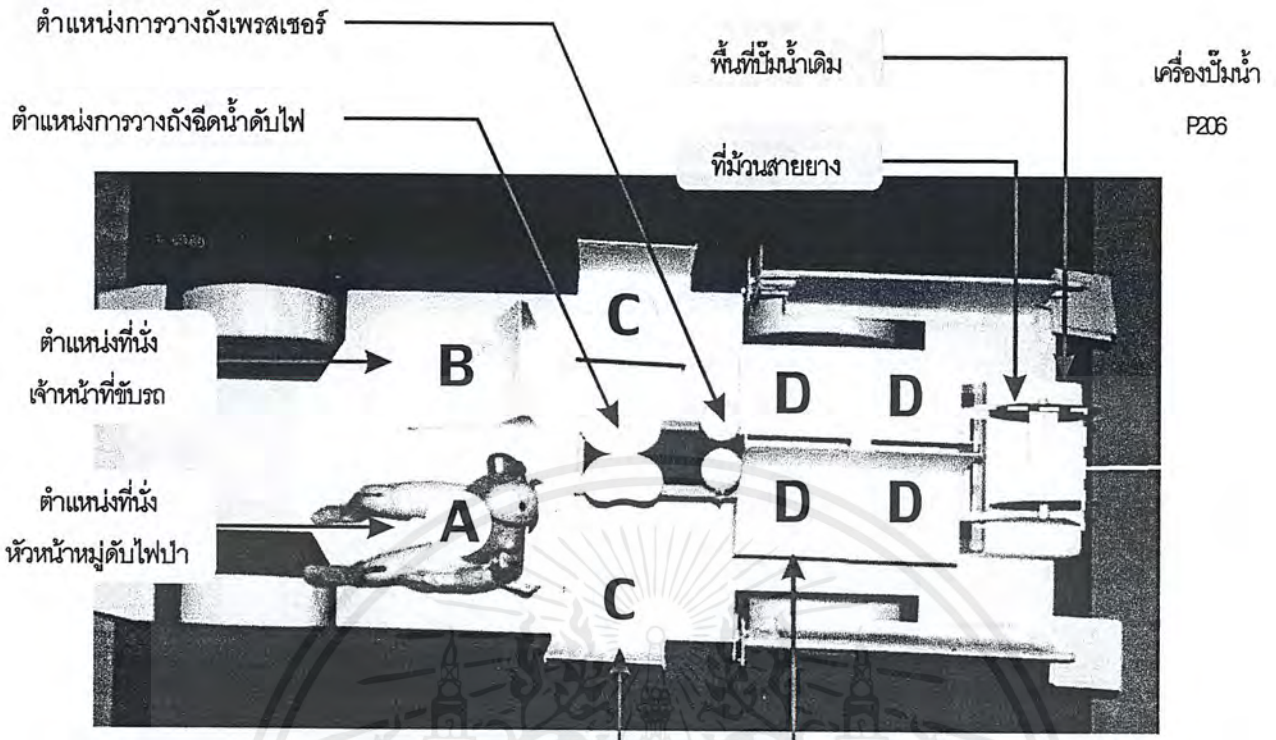
เจ้าหน้าที่D
นั่งที่ระดับความสูง45ซม.

ไม้ตบไฟและครอบ
จัดเก็บตามยาวตัวรถ

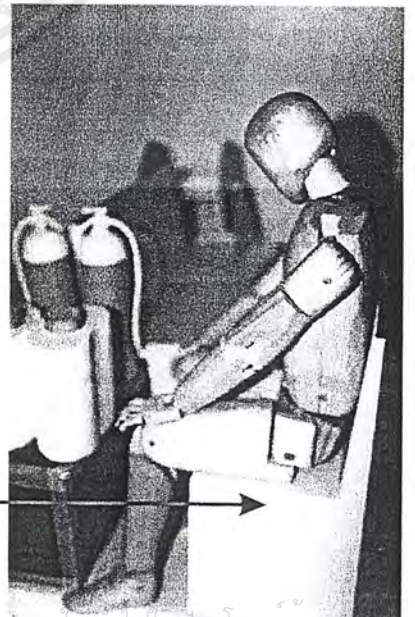
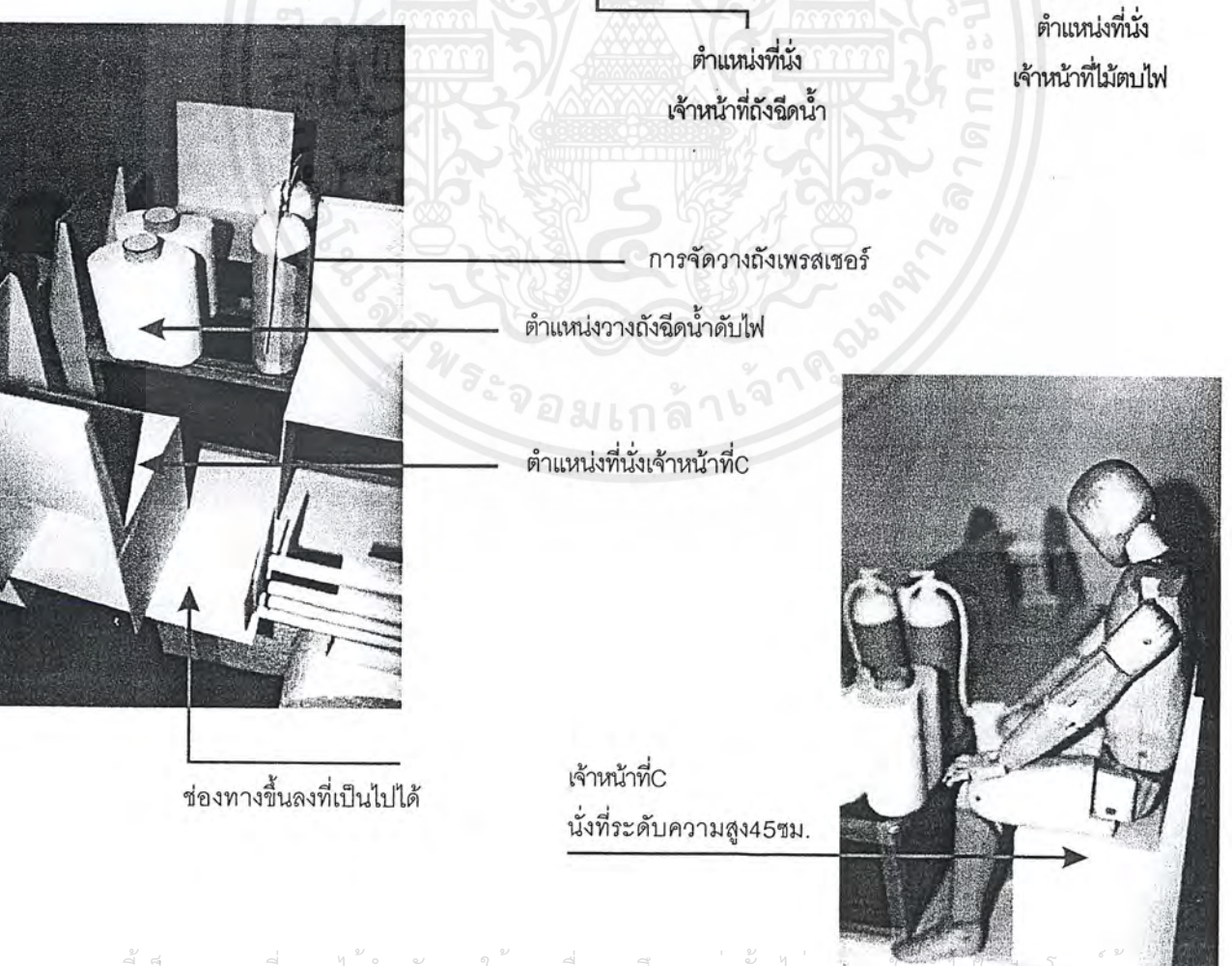


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางE



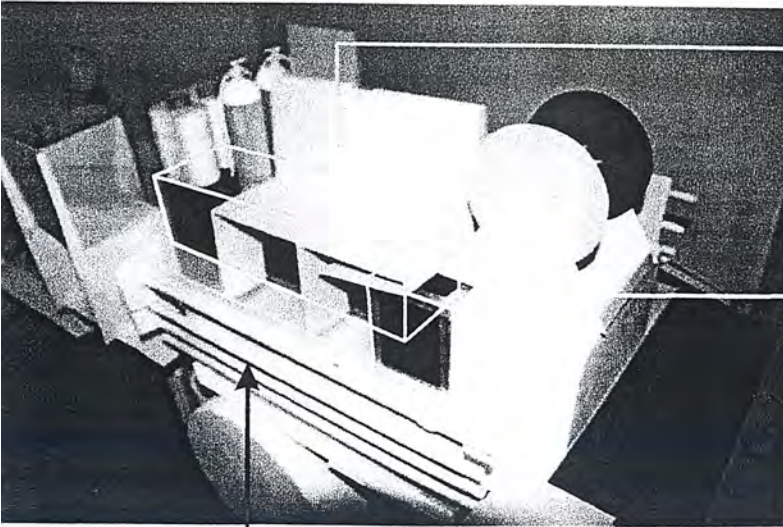
ช่องทางขึ้นลงที่เป็นไปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

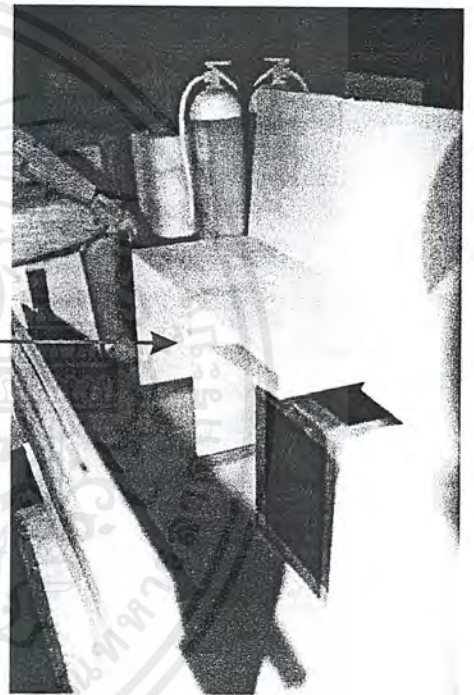
พื้นที่น้ำ200ลิตร

พื้นที่น้ำ100ลิตร



ไม้ตบไฟและครอบจัดเรียงตามยาวข้างตัวรถ

ช่องเก็บสัมภาระส่วนตัว

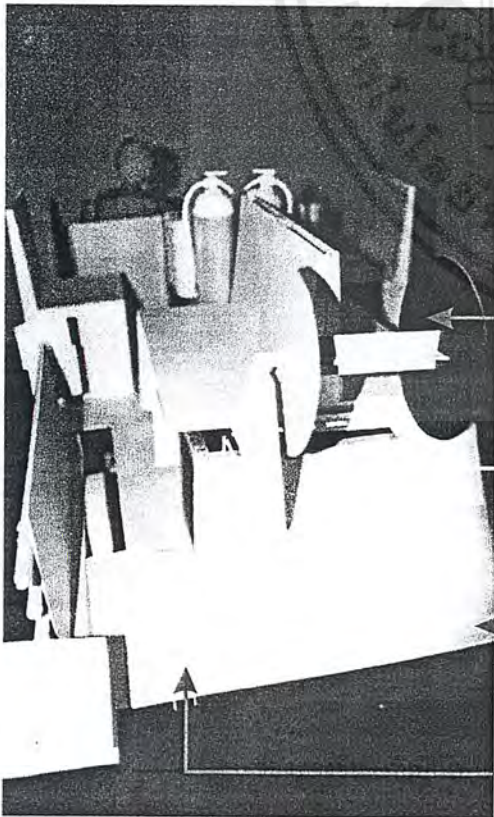


ที่ม้วนสายยาง

พื้นที่สำหรับเครื่องปั๊มP206

พื้นที่เครื่องปั๊มเดิม

ช่องทางขึ้นลงที่เป็นไปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของแต่ละแนวทาง

แนวทาง	ข้อดี	ข้อเสีย
แนวทาง A	<ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่ด้านหลังสามารถสังเกตการณ์ด้านข้าง ขณะลาดตระเวนได้ดี 2. ส่วนเครื่องปั๊มและที่ม้วนสายยางอยู่ด้านหลัง ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีทางขึ้น-ลงของเจ้าหน้าที่ด้านหลังทางเดียว คือ ทางตอนท้ายรถ 2. เจ้าหน้าที่ C จำเป็นต้องถือถังน้ำ 20 ลิตรลงทางท้ายรถ
แนวทาง B	<ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ดี 2. การจัดเก็บไม้ดับไฟอยู่ที่ที่นั่งพอดิ ซึ่งช่วยในการประหยัดพื้นที่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่ C จำเป็นต้องถือถังน้ำ 20 ลิตรลงทางท้ายรถ 2. การใช้งานเครื่องปั๊ม จำเป็นต้องขึ้นมาใช้บนรถทุกครั้ง 3. มีทางขึ้น-ลงของเจ้าหน้าที่ด้านหลังทางเดียว คือ ทางตอนท้ายรถ 4. สังเกตการณ์ขณะลาดตระเวนได้ไม่ค่อยดี
แนวทาง C	<ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่แต่ละคนมีทางขึ้น-ลงที่สะดวกของตัวเอง 2. เจ้าหน้าที่ C สามารถหยิบถังน้ำ 20 ลิตรขึ้น-ลงได้ง่าย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การหยิบใช้งานไม้ดับไฟ และครอบ ซึ่งมีความยาวมากไม่สะดวก 2. พื้นที่การใช้งานเครื่องปั๊ม และที่ม้วนเก็บสายยางน้อยเกินไป 3. เจ้าหน้าที่ D สองคนด้านหลังอยู่ห่างไม้ดับไฟที่ต้องใช้ประจำ มากเกินไป 4. มีการติดต่อสื่อสารกันที่ไม่ดีนัก 5. สังเกตการณ์ได้ไม่รอบทิศทางนัก
แนวทาง D	<ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์แต่ละอย่างสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่ที่ใช้ดี 2. มีการจัดแบ่งการขึ้น-ลงที่ดี คือ A,B และ C ขึ้น-ลงด้านข้าง ส่วน D ขึ้น-ลงด้านท้ายรถ 3. เจ้าหน้าที่ C สามารถหยิบถังน้ำ 20 ลิตรขึ้น-ลงได้ง่าย 4. ส่วนเครื่องปั๊มและที่ม้วนสายยางอยู่ด้านหลัง ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน 5. มีมุมมองในการสังเกตการณ์เกือบทุกทิศทาง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นที่สำหรับขึ้น-ลงด้านท้ายอาจน้อยเกินไป 2. การติดต่อสื่อสารกันยังไม่ดีเท่าที่ควร
แนวทาง E	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการจัดแบ่งการขึ้น-ลงที่ดี คือ A,B และ C ขึ้น-ลงด้านข้าง ส่วน D ขึ้น-ลงด้านท้ายรถ 2. ส่วนเครื่องปั๊มและที่ม้วนสายยางอยู่ด้านหลัง ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่ C นั่งหันหน้าเข้าด้านใน 2. การติดต่อสื่อสารกันจาก C ไป D มีทางลงมา กัน ทำให้เกิดความไม่สะดวก 3. เจ้าหน้าที่ C ยังหยิบถังน้ำ 20 ลิตรขึ้น-ลงไม่สะดวกเท่าที่ควร 4. พื้นที่สำหรับขึ้น-ลงด้านท้ายอาจน้อยเกินไป

ตาราง 2.4.7.4 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของแต่ละแนวทางการจัดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า แนวทาง D มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะมีความสัมพันธ์ของเจ้าหน้าที่ และอุปกรณ์ที่ใช้งานเป็นอย่างดี สามารถหยิบใช้อุปกรณ์ต่างได้สะดวก มีมุมมองในการสังเกตการณ์เกือบทุกทิศทาง และมีการจัดแบ่งการขึ้น - ลงที่ดี

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกแนวทางการจัดพื้นที่แบบ D เป็นแนวทางเพื่อพัฒนาต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

2.5.1 ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ และสภาพเส้นทาง

ในการใช้งานรถของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า พบว่ามีความเกี่ยวข้องกับสภาพเส้นทางทุกๆ เส้นทางลักษณะ ซึ่งสภาพเส้นทางดังกล่าวสามารถแบ่งแยกประเภทได้ ดังนี้

1. เส้นทางระหว่างเมือง
2. เส้นทางเข้าหมู่บ้าน
3. เส้นทางเข้าป่า
4. เส้นทางในภูมิประเทศป่า

1. เส้นทางระหว่างเมือง

มีลักษณะเป็นถนนลาดยาง หรือเป็นดินลูกรัง มี 2 เลน กว้างประมาณ 6 - 12 เมตร



ภาพที่ 2.5.1.1 เส้นทางระหว่างเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เส้นทางเข้าหมู่บ้าน

โดยมากจะเป็นถนนดินลูกรัง รถวิ่งได้เลนเดียว แต่พอสวนกันได้ สองข้างทางเป็นต้นไม้ หรือพืชทางการเกษตรมีความกว้างประมาณ 3 – 5 เมตร



ภาพที่ 2.5.1.2
เส้นทางเข้าหมู่บ้าน



3. เส้นทางเข้าป่า

เป็นถนนดินลูกรัง สองข้างทางเป็นต้นไม้ มีระดับความสูง – ต่ำที่ไม่แน่นอนแล้วแต่ภูมิภาค มีความกว้างประมาณ 1.5 – 1.8 เมตร

ภาพที่ 2.5.1.3

เส้นทางเข้าป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.1.4 เส้นทางในภูมิประเทศป่า

4. เส้นทางในภูมิประเทศป่า

เป็นเส้นทางที่ไม่มีขนาดแน่นอน หรืออาจเรียกได้ว่าไม่มีเส้นทางก็ว่าได้ เพราะในภูมิประเทศเช่นนี้การเดินทางเข้าไปได้มากน้อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะป่าในภูมิประเทศว่า จะมีระยะห่างของต้นไม้มากน้อยเพียงใดที่รถจะสามารถบุกลุยเข้าไปได้



ภาพที่ 2.5.1.5 เส้นทางในภูมิประเทศป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของพื้นผิวเส้นทาง

1. พื้นผิวคอนกรีต

เป็นพื้นผิวแบบแข็ง (RIGID PAVEMENT) เป็นการบดทรายให้ราบเรียบแล้วราดทับด้วยปูนซีเมนต์ ผิวคอนกรีตเมื่อแห้งสมบูรณ์ดี จะมีความแข็งแรงมาก มีอายุการใช้งานนานที่สุด มีความฝืดของผิวที่ต้านทานไม่ให้รถเสียหลักสูง (SKIDDING RESISTANCE)

2. พื้นผิวยางมะตอย

เป็นพื้นผิวแบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE PAVEMENT) ลาดด้วยยางแอสฟัลต์ (ASPHALT) ผิวถนนไม่แข็งเท่าผิวคอนกรีต มีความฝืดต่อผิวน้อยกว่าผิวคอนกรีต และอายุการใช้งานสั้นกว่า

3. พื้นผิวลูกรัง

เป็นดินลูกรังอัดแน่น ผสมกับหินและกรวด มีผิวหยาบกว่า แต่ยืดหยุ่นกว่าถนนลาดยาง จึงเกิดเป็นหลุมบ่อได้ง่าย เวลาแห้งจะมีความฝืดของผิวน้อยกว่ายางแอสฟัลต์ เวลาเปียกดินจะกลายเป็นโคลนจับที่หินกรวดทำให้ลื่นมาก

4. พื้นผิวหินหรือกรวด

เป็นหินหรือกรวดอัดมีผิวหยาบมากที่สุด และมีความยืดหยุ่นสูงกว่าผิวลูกรังมาก มีความฝืดของผิวน้อยกว่าถนนลูกรังมาก เพราะหินมีผิวลื่น โดยเฉพาะเวลาเปียก

5. พื้นผิวดินหรือทราย

มีความแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ ซึ่งลักษณะผิวดินจะมีเนื้อละเอียดร่วน มีความยืดหยุ่นสูงที่สุด มีลักษณะเป็นหลุมบ่อ บ้างก็มีหินก้อนใหญ่ เวลาเปียกดินจะกลายเป็นโคลน ทำให้ลื่นมากที่สุด

สรุป :

จากการศึกษาถึงลักษณะเส้นทางต่างๆ ที่รถจำเป็นต้องเคลื่อนที่ผ่าน ทำให้ในการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ใช้ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ
2. มีลักษณะที่สามารถบุกตะลุยในพื้นที่ภูมิประเทศได้ดี เช่น มีความสูงของพื้นรถ มีมุมจาก และมุมปะทะมา เป็นต้น
3. มีระบบช่วงล่าง, ล้อ และยางที่เหมาะสมกับสภาพเส้นทาง
4. มีวัสดุป้องกันรถจากสภาพภูมิประเทศ เช่น กันกระแทกใต้ท้องรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

1. **อุณหภูมิ** พื้นที่ของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน ทุกส่วนของประเทศจะได้รับรังสีของดวงอาทิตย์ในแนวตั้งฉาก อุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วงเดือนเมษายน และพฤษภาคม โดยที่อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วประเทศตลอดปี จะมีค่าประมาณ 27°C และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32°C ต่ำสุดเฉลี่ย 22°C

ตารางอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่าง ๆ

ภาค	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)
ภาคเหนือ	
- ตอนบน	26.1
- ตอนล่าง	27.3
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
- ตอนบน	26.4
- ตอนล่าง	26.7
ภาคกลาง	28.1
ภาคตะวันออกเฉียงใต้	27.8
ภาคใต้	
- ฝั่งตะวันออก	27.2
- ฝั่งตะวันตก	27.3

ตาราง 2.5.2.1 อุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละภาค

ตารางอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่าง ๆ ในแต่ละฤดู

ภาค	ฤดูหนาว ($^{\circ}\text{C}$)	ฤดูร้อน ($^{\circ}\text{C}$)	ฤดูฝน ($^{\circ}\text{C}$)
ภาคเหนือ	11.6	34.3	30.8
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10.2	35.1	30.2
ภาคกลาง	22.7	33.0	28.8
ภาคตะวันออก	22.0	33.0	28.5
ภาคใต้	-	-	30.1

ตาราง 2.5.2.2 อุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่าง ๆ ในแต่ละฤดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **แสงแดด** แสงแดดเป็นรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีพลังงานความร้อน ในแต่ละวันโลกจะหมุนรอบดวงอาทิตย์ทำให้แสงตกกระทบโลกในมุมที่แตกต่างกัน ส่งผลให้มีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน

ตารางการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์

เวลา	รังสีดวงอาทิตย์	อุณหภูมิ
3.00 – 6.00 น.	-	ต่ำที่สุด
6.00 – 9.00 น.	ลำแสงเฉียง ความเข้มน้อย	เริ่มสูงขึ้น
ลำแสงเฉียงทำมุม 45.7°		
9.00 – 12.00 น.	ลำแสงเริ่มตั้งตรง	สูงมากขึ้น
12.00 น.	ลำแสงตั้งฉากความเข้มมาก	สูงมากขึ้น
12.00 – 15.00 น.	ลำแสงเริ่มเฉียงความเข้มมาก	สูงที่สุด
ลำแสงเฉียงทำมุม 45.7°		
15.00 – 18.00 น.	ลำแสงเฉียง ความเข้มลดลง	ลดลง
19.00 – 3.00 น.	-	ลดลงเรื่อย ๆ

ตาราง 2.5.2.3 การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์

จากตารางจะเห็นได้ว่า ช่วงเวลาที่แสงแดดมีความร้อนสูงในแต่ละวัน คือ ช่วงเวลา 9.00 – 15.00 น. ซึ่งดวงอาทิตย์มีมุมลำแสง 45.7 องศา

สรุป :

มุมน้อยที่สุดของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่จะมีผลต่อการปฏิบัติการกิจของเจ้าหน้าที่ในรถ คือ 45.7°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลม ที่พัดผ่านประเทศไทยแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ

3.1 ลมประจำเวลา เป็นลมเฉื่อยที่พัดประจำอยู่ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในรอบวัน มีลมที่สำคัญ ได้แก่

- ลมบก เป็นลมที่พัดประจำตอนกลางคืน พัดจากพื้นดินออกไปสู่ทะเล
- ลมทะเล เป็นลมที่พัดประจำตอนกลางวัน พัดจากทะเลขึ้นสู่พื้นดิน
- ลมภูเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางคืน พัดลงลาดเขา
- ลมหุบเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางวัน พัดขึ้นลาดเขา

3.2 ลมประจำฤดู เป็นลมที่พัดอยู่อย่างเด่นชัดในช่วงฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งในรอบปี แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- ลมมรสุมฤดูร้อน พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้มายังทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
- ลมมรสุมฤดูหนาว พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือมายังทิศตะวันตกเฉียงใต้

3.3 ลมประจำถิ่น เป็นลมที่พัดประจำในท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง จะพัดไม่รุนแรงนัก ที่สำคัญมี 2 ชนิด คือ

- ลมตะเภา (ลมพืथा) พัดจากอ่าวไทยเข้าสู่พื้นดิน
- ลมว่าว (ลมข้าวเบา) พัดลงมาตามลำน้ำเจ้าพระยา

3.4 พายุหมุน ถ้ามีพายุหมุนพัดเข้าสู่ประเทศไทยก็จะทำให้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ถ้าเกิดหลายลูกติดกันอาจทำให้น้ำท่วมฉับพลันได้ พายุหมุนที่เข้ามาในไทยมีความรุนแรงมากที่สุด คือ พายุไซนร้อน (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลางไม่เกิน 117 กม./ชม.) แต่ส่วนมากพายุหมุนที่เข้ามายังประเทศไทยจะมีความรุนแรงแค่พายุดีเปรสชัน (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลางไม่เกิน 61 กม./ชม.) ส่วนบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนมากที่สุดในประเทศไทยคือ จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.5.3 กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

แม้ว่าสภาพโดยทั่วไป จะเป็นรถที่ถูกต้องแบบมาสำหรับใช้งานในป่า แต่จากหน้าที่และพฤติกรรมการปฏิบัติหน้าที่ที่จะเห็นได้ว่า ในความเป็นจริงรถจะต้องแล่นไปในทุกๆ ที่ ไม่ว่าจะในป่าหรือบนทางหลวง ดังนั้นจึงควรศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณไฟ และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อที่จะได้นำมาเป็น ข้อคำนึงถึงในการออกแบบรถให้สามารถให้บนถนนหลวงได้อย่างถูกกฎหมาย

ข้อมูลกฎหมายเกี่ยวกับสัญญาณไฟและอุปกรณ์ต่าง ๆ

กฎกระทรวงฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2525) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522

ข้อ 1 รถยนต์ต้องมี และใช้เครื่องอุปกรณ์สำหรับรถ ดังต่อไปนี้

1) โคมไฟหน้า

- (ก) โคมไฟแสงพุ่งไกล ใช้ไฟแสงขาว จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกัน ข้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง สูงจากพื้นทางราบถึงจุดศูนย์กลางดวงโคมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร แต่ไม่เกิน 1.35 เมตร ในกรณีที่เป็นรถยนต์สามล้อ ให้ใช้โคมไฟแสงพุ่งไกลเพียงดวงเดียว โดยติดไว้ที่กลางหน้ารถ
- (ข) โคมไฟแสงพุ่งต่ำ ใช้ไฟแสงขาว จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่หน้ารถข้างซ้ายและขวา สูงจากพื้นทางราบถึงจุดศูนย์กลางดวงโคมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร แต่ไม่เกิน 1.35 เมตร ในกรณีที่เป็นรถยนต์สามล้อ ให้ใช้โคมไฟแสงพุ่งต่ำเพียงดวงเดียว โดยติดไว้ที่กลางหน้ารถ
- (ค) โคมไฟเล็ก ใช้ไฟแสงขาวหรือแสงเหลือง จำนวน 2 ดวงติดอยู่ในระดับเดียวกันที่หน้ารถข้างซ้ายและขวา แห่งละ 1 ดวง ทั้งนี้ ให้รวมถึงรถยนต์สามล้อด้วย ไฟแสงพุ่งไกล ไฟแสงพุ่งต่ำและไฟเล็กจะรวมอยู่ในโคมไฟเดียวกันก็ได้

2) โคมไฟท้ายรถ

- (ก) โคมไฟท้าย ใช้ไฟแสงแดง จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่ท้ายรถ ข้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง
- (ข) โคมไฟหยุด ใช้ไฟแสงแดง จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่ท้ายรถ ข้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง
- (ค) โคมไฟส่องป้ายทะเบียนรถ ใช้ไฟแสงขาว ติดท้ายรถสองที่ป้ายทะเบียนรถ มีความสว่างสามารถอ่านป้ายทะเบียนรถได้ชัดเจนในระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร จากท้ายรถ แต่ต้องมีที่บังมิให้แสงพุ่งออกไปทางท้ายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคมไฟท้ายและโคมไฟส่งป้ายทะเบียนรถต้องส่องแสงสว่างพร้อมกับโคมไฟหน้ารถ แต่โคมไฟหยุดต้องส่องแสงสว่างเมื่อใช้ห้ามล้อเท้า

- 3) เครื่องสัญญาณไฟเลี้ยว ชนิดไฟกระพริบ จำนวน 4 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่หน้ารถและท้ายรถ ข้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง ไฟด้านหน้าใช้แสงขาวหรือเหลือง ไฟด้านท้ายใช้แสงแดงหรือเหลือง ไฟเลี้ยวทุกดวงในข้างเดียวกันต้องกระพริบพร้อมกันในขณะที่รถเลี้ยวซ้ายหรือเลี้ยวขวา
- 4) เครื่องปิดน้ำฝน มีใบปิดฝนที่กระจกหน้ารถอย่างน้อย 1 ใบ ที่ใช้การได้ดีและมีขนาดที่สามารถปิดน้ำฝนได้เนื้อที่กว้างพอที่ผู้ขับรถมองเห็นภาพการจราจรด้านหน้ารถได้อย่างชัดเจน
- 5) เครื่องมองหลัง ซึ่งเป็นกระจกเงา ติดอยู่ในที่ที่ผู้ขับสามารถมองเห็นภาพการจราจรด้านข้างและด้านหลังได้ทุกขณะอย่างชัดเจน
- 6) ที่บังแดดสำหรับผู้ขับรถ
- 7) ห้ามล้อมือ และห้ามล้อเท้า ที่ใช้การได้ดี
- 8) แตร ที่ดังพอสมควร
- 9) ท่อไอเสียพร้อมด้วยเครื่องระงับเสียง
- 10) กันชน ทั้งกันชนหน้าและกันชนท้าย ที่มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและมีความปลอดภัยในการใช้ เว้นแต่รถยนต์สามล้อจะมีเฉพาะกันชนท้ายแต่เพียงอย่างเดียวก็ได้ และรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลหรือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกินเจ็ดคน จะมีเฉพาะกันชนหน้าแต่เพียงอย่างเดียวก็ได้
- 11) เครื่องวัดความเร็ว ที่ใช้การได้ดี สามารถอ่านความเร็วของรถเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง และต้องมีแสงสว่างทำให้สามารถอ่านความเร็วในเวลากลางคืนได้
- 12) แผ่นบังโคลน เฉพาะรถยนต์นั่งหรือรถบรรทุก ที่มีน้ำหนักไม่เกิน 1,600 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลด้านโครงสร้าง

2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างตัวถัง

ข้อในการพิจารณาเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ในการปฏิบัติการดับไฟป่า มีดังนี้

1. โครงสร้างต้องมีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพเส้นทางที่สมบุกสมบัน
2. เนื่องจากต้องบรรทุกเจ้าหน้าที่จำนวน 8 คน และน้ำอีก 300 ลิตร ตัวรถจึงควรมีโครงสร้างที่สามารถรองรับน้ำหนักในการบรรทุกได้ดี
3. จากสภาพเส้นทางที่ทุรกันดารที่ทำให้รถต้องถูกกระทบกระแทกบ่อย โครงสร้างรถจึงควรสามารถซ่อมแซมได้ง่าย
4. เนื่องจากเป็นรถที่ใช้ในหน่วยงานราชการ จึงควรมีราคาต้นทุนการผลิตที่ต่ำ

โดยโครงสร้างตัวถังที่นำมาใช้ในการพิจารณามี ดังนี้

วิเคราะห์เปรียบเทียบ ข้อดี - ข้อเสีย ของโครงสร้างแต่ละแบบ		
โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
MONOCOQUE	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการกระจายน้ำหนักที่ดี ทงตัวได้ดีกว่า และมีความปลอดภัยมากกว่า 2. มีน้ำหนักเบา 3. ผลิตได้รวดเร็วในระบบอุตสาหกรรม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ซ่อมแซมดูแลรักษายาก 2. ไม่เหมาะต่อการบรรทุกน้ำหนักมากๆ 3. มีต้นทุนการผลิตสูง
CHASSIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถรับน้ำหนักการบรรทุกได้ดี 2. แข็งแรงทนทาน 3. ซ่อมแซมดูแลรักษาได้ง่าย 4. มีต้นทุนการผลิตต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีน้ำหนักมาก 2. มีการกระจายแรงที่ไม่ดีนัก 3. ในผลผลิตมีชิ้นตอนมาก

ตาราง 2.6.1 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างแบบ MONOCOQUE และ CHASSIS

จากข้อดี และข้อเสียดังกล่าว จะเห็นได้ว่า โครงสร้างแบบ CHASSIS มีข้อดีที่ตรงตามหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยในการใช้งาน ที่ต้องการความแข็งแรงทนทาน สามารถรับน้ำหนักในการบรรทุกได้ดี ดูแลรักษาง่าย และมีต้นทุนการผลิตต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกใช้โครงสร้างแบบ CHASSIS ซึ่งมีความแข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักใน
การบรรทุกได้ดี ดูแลรักษาง่าย และมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างการเปิดประตู และการขึ้นลง

จากรูปแบบการจัดแปลนการนั่ง จะสามารถแบ่งแยกลักษณะการขึ้น - ลงของเจ้าหน้าที่ได้ ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

ลักษณะการขึ้น - ลง	เจ้าหน้าที่	ประตูขึ้น - ลง
1. ขึ้น - ลงด้านข้างรถ	- หัวหน้าหมู่ (A) - เจ้าหน้าที่ขับรถ (B) - เจ้าหน้าที่ถังฉีดน้ำ (C)	ประตูหน้าซ้าย ประตูหน้าขวา ประตูหลังซ้ายและขวา
2. ขึ้น - ลงทางตอนท้ายรถ	- เจ้าหน้าที่ไม้ดับไฟ (D)	ขึ้น - ลงทางตอนท้ายรถ

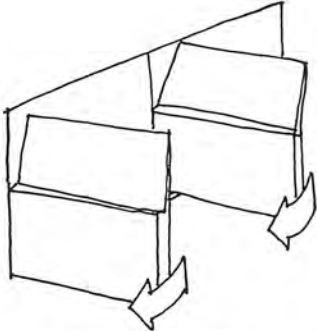
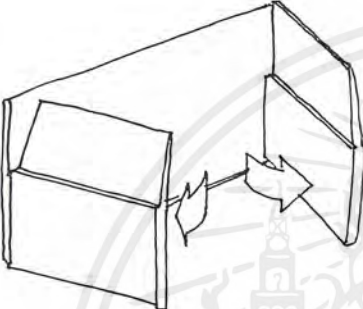
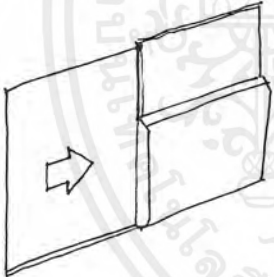
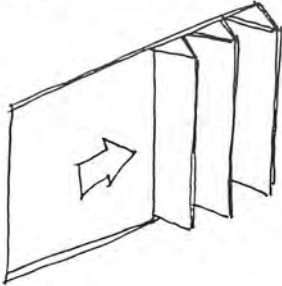
ตาราง 2.6.2.1 ลักษณะการขึ้น - ลง

จะเห็นได้ว่ามีประตูที่เกี่ยวข้องต่อเจ้าหน้าที่อยู่ 4 ประตู คือ ประตูด้านหน้าซ้าย - ขวา และประตูด้านหลังซ้าย - ขวา

ซึ่งข้อพิจารณาลักษณะโครงสร้างในการเปิดของประตู มีดังนี้

1. สามารถเปิด - ปิดได้สะดวก ให้เจ้าหน้าที่สามารถขึ้น - ลงได้อย่างรวดเร็ว
2. มีความแข็งแรงทนทาน เหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศ
3. สามารถป้องกันกิ่งไม้ข้างทางจากเจ้าหน้าที่ได้

ลักษณะโครงสร้างการเปิดประตูที่นำมาวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสม มีดังนี้

รูปแบบการเปิดประตู	ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. แบบเปิดปกติในทิศทางเดียวกัน</p> 	<ol style="list-style-type: none"> เปิด-ปิดง่าย มีความแข็งแรงพอสมควร ต้นทุนต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ประหยัดพื้นที่ในการเปิด
<p>2. แบบเปิดปกติอ้าออกจากกัน</p> 	<ol style="list-style-type: none"> เปิด-ปิดได้สะดวก มีช่องขึ้น-ลงกว้าง ทำให้ขึ้น-ลงได้สะดวกมากกว่า มีความแข็งแรงพอๆ กับแบบแรก ต้นทุนต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ประหยัดพื้นที่ในการเปิด
<p>3. แบบบานเลื่อน</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ประหยัดพื้นที่ในการเปิดมาก มีช่องทางขึ้น-ลงกว้างมาก 	<ol style="list-style-type: none"> มีชิ้นส่วนมาก ไม่ทนทานต่อสภาพทางที่สกปรก ต้นทุนสูง
<p>4. แบบบานเฟี้ยม</p> 	<ol style="list-style-type: none"> มีช่องทางขึ้น-ลงกว้างพอสมควร ประหยัดพื้นที่การเปิดพอสมควร 	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ทนทานต่อสภาพทางที่สกปรก ต้นทุนสูง ดูแลรักษายาก ปิด-เปิดไม่ค่อยสะดวกมากนัก

ตาราง 2.6.2.2 วิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างการเปิดประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางจะเห็นได้ว่า การเปิดแบบปกติจะมีความเหมาะสมมากกว่าแบบบานเลื่อน และบานเฟี้ยม ซึ่งไม่ทนต่อสภาพการใช้งานในเส้นทางที่สมบุกสมบัน ส่วนบานประตูเปิดแบบปกติที่อัดออกจากกัน จะมีความสะดวกในการขึ้น-ลงมากกว่าแบบเปิดปกติในทิศทางเดียวกัน เพราะมีช่องทางในการขึ้น-ลงเมื่อเปิดที่มากกว่า ดังนั้นจึงเลือกใช้โครงสร้างบานประตูแบบเปิดอัดออกจากกัน

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกใช้โครงสร้างบานประตูแบบเปิดออกจากกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนที่นั่ง

ประเภทของโครงสร้างที่นั่ง

1. โครงสร้างเหล็กท่อตัด มีข้อดี - ข้อเสียดังนี้

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

ตาราง 2.6.3.1 ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กท่อตัด



ภาพที่ 2.6.3.1 โครงสร้างแบบเหล็กท่อตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างเหล็กแผ่น มี 2 ลักษณะ คือ

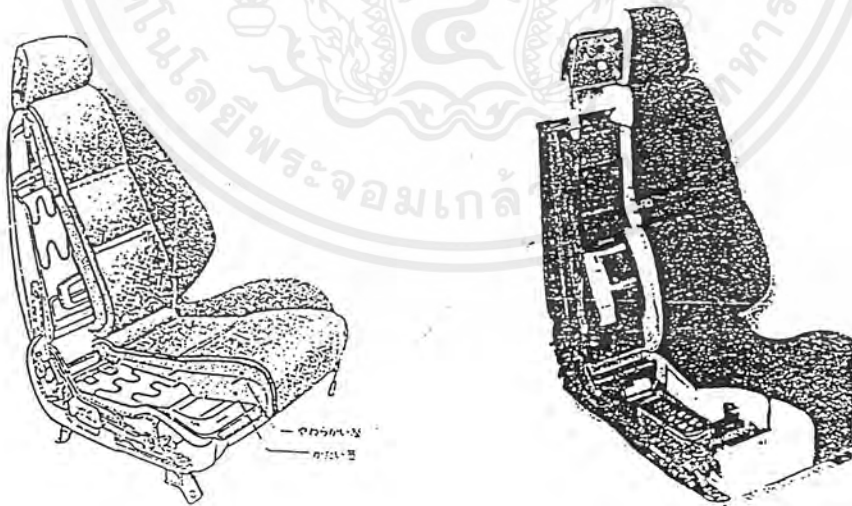
2.1 เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบมีสปริงรับน้ำหนัก จะมีลักษณะเหมือนโครงสร้างที่ทำจากท่อเหล็ก แต่จะเปลี่ยนจากเหล็กท่อมาเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป นอกนั้นส่วนประกอบอื่น ๆ เหมือนเดิม

2.2 เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบไม่มีสปริง จะมีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูป เป็นพนักพิงเบาะทั้งแผ่น หรือเป็นเบาะนั่งทั้งแผ่น แล้วใช้ฟองน้ำเป็นตัวรองรับน้ำหนักแทน

มีข้อดี - ข้อเสีย ดังนี้

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

ตาราง 2.6.3.2 ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป



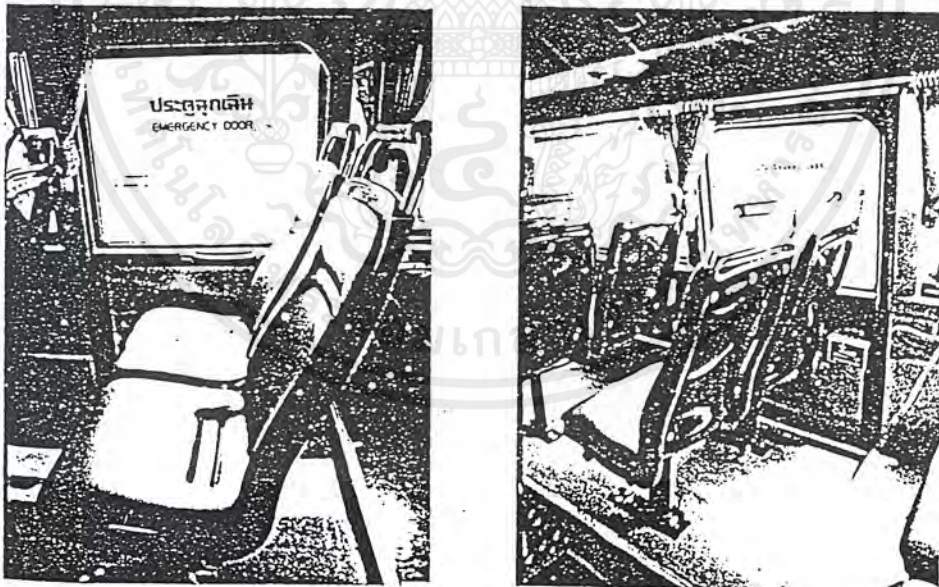
ภาพที่ 2.6.3.2 โครงสร้างที่นั่งแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส เป็นการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมเนื่องจากให้ความสวยงามและยังมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ซ่อมแซมและบำรุงรักษาง่าย หากเป็นการผลิตแบบ Mass Production จะนิยมผลิตด้วยพลาสติกแทน
- มีข้อดี - ข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำหนักเบา	1. แข็งแรงน้อยกว่าเหล็ก
2. สามารถพัฒนารูปแบบได้ง่าย	

ตาราง 2.6.3.3 ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส



ภาพที่ 2.6.3.3 โครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โครงสร้างแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน เป็นดีทั้งข้อดี และข้อเสียของลักษณะเหล็กแต่ละแบบ คือ ชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงหรือต้องการความง่ายในการผลิตก็จะใช้เหล็กท่อน ส่วนชิ้นส่วนที่ต้องการความบางหรือน้ำหนักเบา ก็เลือกใช้เหล็กแผ่น
- มีข้อดี – ข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความเหมาะสมในการใช้วัสดุให้เหมาะสมกับคุณสมบัติวัสดุในแต่ละชิ้นส่วน 2. มีความเหมาะสมในด้านความแข็งแรง และน้ำหนักของเบาที่หนึ่งที่มีความพอดี	1. มีความซับซ้อนในการผลิตมากกว่าโครงสร้างแบบเหล็กท่อนรูป

ตาราง 2.6.3.4 ข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างที่หนึ่งแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน

จากเหตุผลความต้องการด้านโครงสร้างที่หนึ่ง เมื่อพิจารณาข้อดี – ข้อเสียของโครงสร้างแต่ละรูปแบบแล้ว พบว่า โครงสร้างแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถรวมข้อดีของวัสดุที่ต่างชนิดกัน มาใช้เป็นส่วนประกอบทางโครงสร้างที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ

สรุปแนวทางการออกแบบ :

ควรเลือกใช้โครงสร้างที่หนึ่งแบบผสมระหว่างเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน

2.6.4 ข้อมูลด้านอากาศพลศาสตร์ที่มีผลต่อโครงการ

การปรับปรุงทางด้านอากาศพลศาสตร์อาจเป็นวิธีทางปฏิบัติที่ดีที่สุดจะให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพของการประหยัดเชื้อเพลิงที่ดีที่สุด เพราะค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการปรับปรุงด้านอื่น เช่น การลดขนาดตัวรถ หรือวัสดุที่เบากว่าซึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพนี้จะต้องนำความรู้ทางด้านพลศาสตร์มาออกแบบรถด้วย เพราะมีผลอย่างมากมายเรื่องรูปร่างลักษณะของรถ เช่น แรงประทะของลมที่มีผลต่อรถ ดังนั้นในการออกแบบจะต้องทำให้รถมีรูปร่างเพียวลมมีแรงประทะน้อยที่สุด ซึ่งมักเป็นปัญหาใหญ่สำหรับนักออกแบบเพราะนอกจากจะต้องออกแบบให้ได้ผลทางอากาศพลศาสตร์ที่ดีแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความสวยงามด้วย

ผู้ชำนาญด้านอุโมงค์ลมชี้ให้เห็นว่า ในขณะที่รถวิ่งผ่านอากาศไปจะมีแรงชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากความกดดันต่ำของอากาศเหนือตัวรถทำให้เกิดแรงยกขึ้น (คล้ายกับของเครื่องบิน) การใช้สปอยเลอร์จะช่วยให้แรงยกลดลง แต่ไม่ได้ช่วยลดแรงประทะของอากาศกลับเพิ่มแรงประทะให้มากขึ้นอีก

จากการทดลอง เพื่อหารูปแบบของรถยนต์ที่เหมาะสมนั้นนักออกแบบที่มีนั้นลงมาพิจารณาดูการออกแบบเครื่องบินซึ่งเครื่องผ่านอากาศ แล้วหันมาดูรูปแบบของ “หยดน้ำ” ซึ่งตกลงมาอย่างอิสระจะเห็นได้ว่ามีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนั้นรูปแบบที่ดีที่สุดของรถยนต์ควรจะ เป็นลักษณะคล้ายหยดน้ำ แต่ทว่ารูปแบบของหยดน้ำจะเหมาะสมกับเครื่องบินเท่านั้น การจะนำมาดัดแปลงใช้กับรถยนต์เป็นสิ่งที่ยาก นอกจากรถยนต์จะไม่เหมือนเครื่องบินแล้วรถยังต้องติดกับพื้น และการที่ส่วนท้ายของรถจะต้องให้ยาวเหมือนกับรูปร่างของหยดน้ำนั้นย่อมเป็นไปได้ ในทางปฏิบัติที่ใช้การขับขึ้นถนน ทั้งยังทำให้ความจุผู้โดยสารลดลงอีกด้วย

ก่อนที่จะได้ศึกษาทางพลศาสตร์นั้น ก็ควรที่จะทราบความจริงที่ว่า การที่รถจะวิ่งผ่านอากาศไปได้ จะต้องสามารถเอาชนะแรงประทะของอากาศซึ่งเพิ่มมากขึ้นเมื่อรถมีความเร็วมากขึ้น กล่าวคือ มันจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของความเร็วรถ เช่น เมื่อรถมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า แรงประทะเนื่องจากอากาศจะเพิ่มเป็นสี่เท่า (แรงประทะของอากาศเมื่อรถมีความเร็ว 60 ไมล์ต่อชั่วโมง เป็นสี่เท่าของแรงประทะอากาศเมื่อรถมีความเร็ว 30 ไมล์ต่อชั่วโมง) ด้วยเหตุนี้อาจสามารถโต้แย้งได้ว่า พลศาสตร์ไม่มีความสำคัญต่อการออกแบบรถยนต์เลย เว้นแต่ เมื่อรถนั้นใช้ความเร็วสูง แต่กรณีรูปแบบทางพลศาสตร์ก็มีมากมายสำหรับใช้กับรถที่มีความเร็วต่าง ๆ กัน

พื้นที่หน้าตัดรถยิ่งมากแรงประทะยิ่งสูง เนื่องมาจากแรงประทะของอากาศที่มีต่อตัวรถ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่หน้าตัดรถ ดังนั้นขนาดของรถยนต์ต้องมีผลต่อประสิทธิภาพทางอากาศพลศาสตร์ ลองเปรียบเทียบง่าย ๆ ระหว่างระประจำทางกับรถนั่งส่วนตัว จะเป็นได้ชัดเจนว่า แรงประทะอากาศที่มีต่อรถประจำทางย่อมมีมากกว่ารถยนต์นั่งส่วนตัว ในเมื่อขับด้วยความเร็วเท่า

กัน เพราะเมื่อมีพื้นที่หน้าตัดยิ่งมากแรงปะทะอากาศยิ่งสูง เพราะฉะนั้นการลดพื้นที่หน้าตัดของรถลงยิ่งจะทำให้แรงปะทะของอากาศลดลงด้วย

การออกแบบตัวรถประเภทนี้

รถที่มีความเร็วไม่เกิน	120	กม./ชม. จะไม่ต้องคำนึงถึงด้านอากาศพลศาสตร์
รถที่มีความเร็วไม่เกิน	160	กม./ชม. ควรคำนึงบ้าง
รถที่มีความเร็วไม่เกิน	200	กม./ชม. ต้องคำนึงถึงด้านอากาศพลศาสตร์

ในการออกแบบจึงควรนำหลักการบางอย่างมาใช้ เช่น การบังคับกระแสลมที่ผ่านมาปะทะด้านหน้าเพื่อลดแรงปะทะให้น้อยลง ซึ่งมีผลช่วยให้ลดอัตราการใช้เชื้อเพลิง และช่วยรักษาสภาพการทรงตัวของรถให้มั่นคงมากขึ้นอีกด้วย หลักการดังกล่าวคือออกแบบกระบังลมด้านหน้ารถให้มีลักษณะเพรียวลม เพื่อบังคับให้อากาศส่วนใหญ่ไหลผ่านไปด้านบนของรถ ส่วนด้านล่างอากาศจะผ่านน้อยลง

R. G. S. WHITE นักค้นคว้าเรื่องอุโมงค์ลม พบว่าจากการทดลองในอุโมงค์ลม การที่จะให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านลมต่ำสุดนั้นด้านหน้ารถควรต้องมีลักษณะโค้ง ได้รถต้องมีลักษณะเรียบ ส่วนหลังคาจะต้องมีลักษณะลาดจากหลังคาถึงส่วนท้ายหรือที่เรียกว่า "Fast Back"

แฟลคเตอร์ทางพลศาสตร์ที่สำคัญอันหนึ่ง ซึ่งถูกกำหนด โดยรูปร่างภายนอกของรถยนต์ก็คือรูปแบบเงื่อนไขที่ผิวรถอันเป็นผลมาเนื่องจากแรงเสียดทานของอากาศที่ไหลผ่านพื้นผิวรถ แต่เนื่องจากพื้นผิวรถมิได้ราบเรียบสม่ำเสมอจนตลอด อาจมีส่วนโค้งเว้าเป็นผลให้อากาศที่ไหลผ่านเกิดการเบี่ยงเบน ตั้งแต่หัวจรดท้าย ดังนั้นในการกำหนดค่าของรูปแบบแรงปะทะจึงต้องคำนึงถึงค่าแฟลคเตอร์ต่าง ๆ อีกมากมาย ซึ่งเป็นเรื่องของเทคนิคขั้นสูงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE FOR ESTIMATING AERODYNAMIC DRAG BASED ON VISUAL CHARACTERISTICS

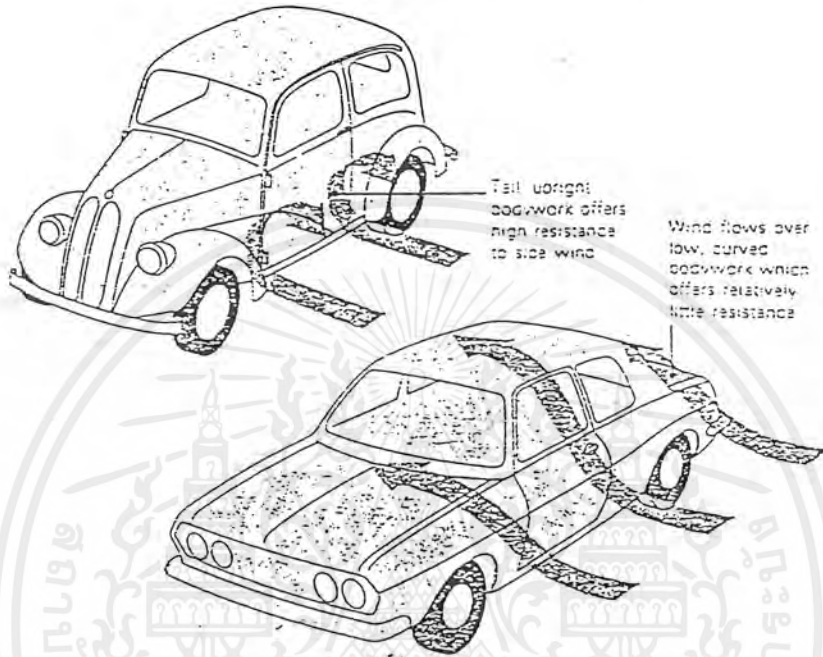
1 (BEST)	2	3	4	5	6 (WORST)
 APPROXIMATELY SEMICIRCULAR	 WELL-ROUNDED OUTER QUARTERS	 ROUNDED CORNERS WITHOUT PROTUBERANCES	 ROUNDED CORNERS WITH PROTUBERANCES*	 SQUARED TAPERING-IN CORNERS	 SQUARED CONSTANT-WIDTH FRONT
 FULLY WRAPPED-ROUND (APPROXIMATELY SEMICIRCULAR)	 WRAPPED-ROUND ENDS	 BOWED	 FLAT		
 WELL OR MEDIUM-TAPERED TO REAR	 TAPERING TO FRONT AND REAR (MAX WIDTH AT B-PILLAR) OR APPROX CONSTANT WIDTH	 TAPERING TO FRONT (MAX. WIDTH AT REAR)	a. FENDER MIRRORS, INCLUDE IN PROTUBERANCES IF AT FENDER LEADING END. OTHERWISE ADD 1. b. ADD: 1 FOR UPRIGHT WINDSHIELD; 1 FOR PROMINENT FLANGES OR RAIN GUTTERS. c. ADD: 3 FOR SEPARATE FENDERS (ABOVE BUMPER LEVEL); 2 FOR RAISED BUILT-IN HEADLAMPS; 4 FOR SMALL SEPARATE HEADLAMPS; 7 FOR LARGE SEPARATE HEADLAMPS. d. ADD: 3 FOR HIGH FINS OR SHARP LONGITUDINAL EDGES TO TRUNK; 2 FOR SEPARATE FENDERS. NOTE: ALL RATINGS IN THIS ROW ASSUME TRUNK IS ROUNDED LATERALLY. NOTE: THE WORD "TAPER" OR "TAPERED" REFERS TO THE PLAN VIEW.		
 WELL OR MEDIUM-TAPERED TO REAR	 SMALL TAPER TO REAR OR CONSTANT WIDTH	 OUTWARD TAPER (OR FLARED-OUT FINS)			
 LOW SQUARED FRONT SLOPING UP	 HIGH TAPERED SQUARED HOOD	 MEDIUM HEIGHT ROUNDED FRONT SLOPING UP	 ROUNDED FRONT WITH HORIZONTAL HOOD	 HIGH SQUARED FRONT WITH HORIZONTAL HOOD	
 ROUNDED	 SQUARED (INCLUDING FLANGES OR GUTTERS)	 FORWARD-PROJECTING PEAK			
 FASTBACK (ROOFLINE CONTINUOUS TO TAIL)	 SEMI-FASTBACK (WITH DISCONTINUITY IN LINE TO TAIL)	 SQUARED ROOF WITH TRUNK EDGE SQUARED	 ROUNDED ROOF AND TRUNK	 ROUNDED ROOF WITH SHORT OR NO TRUNK	
 FLUSH HOOD AND FENDERS, WELL-ROUNDED BODY SIDES	 HIGH COWL, LOW FENDERS	 HOOD FLUSH WITH ROUNDED-TOP FENDERS	 HOOD FLUSH WITH SQUARED-EDGE FENDERS	 DEPRESSED HOOD, WITH HIGH SQUARED-EDGE FENDERS	
 FLUSH FLOOR, LITTLE PROJECTING MECHANISM	INTERMEDIATE	 INTEGRAL PROJECTING STRUCTURE AND MECHANISM	INTERMEDIATE	DEEP CHASSIS	

ภาพที่ 2.6.4.1 รูปทรงของรถในลักษณะต่างๆ ที่มีผลทางด้านอากาศพลศาสตร์ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากรูปทรงที่แหวกอากาศไปทางด้านหน้าได้ดีแล้ว จะต้องรับแรงจากด้านข้างซึ่งมักจะเป็นกระแสลมประจำ เช่นบริเวณชายทะเลหรือกลางทุ่ง

WIND RESISTANCE AND DESIGN



ภาพที่ 2.6.4.2 รูปทรงของรถที่มีผลต่อการรับแรงทางด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

2.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถัง

วัสดุส่วนโครงสร้างตัวถัง

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

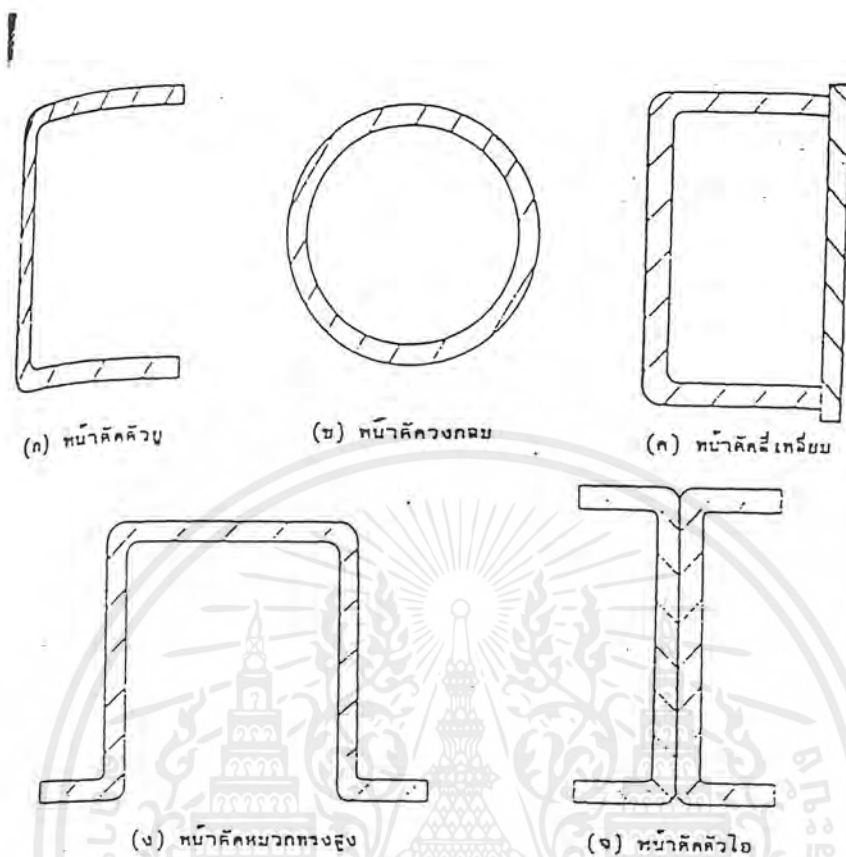
สำหรับในวงการอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ขณะนี้ จะใช้ เหล็กแผ่นรีดเย็น และเหล็กแผ่นสังกะสี เคาะขึ้นรูปได้ดี ได้ผิวเรียบ เชื่อมง่าย และทนทานต่อการเกิดสนิม

การประกอบส่วนตัวถังใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. ปั้นขึ้นรูปแล้วประกอบแต่ละส่วนด้วยการเชื่อมไฟฟ้า ยึดติดกับโครงรถด้วย NUT-BOLT

วัสดุส่วนแชสซีส์

โครงแชสซีส์เป็นเหล็ก 2 แท่ง วางตามยาวของตัวถัง จึงจะต้องแข็งแรงมาก เพราะต้องรับความเครียดจากการงอ และการบิดตัวผิดรูปร่าง เหล็กแท่งตามยาวเหล่านี้มีรูปร่างต่าง ๆ กัน ส่วนเหล็กตามขวาง ส่วนมากเป็นรูป CHANNEL แท่งเหล็กตามขวางจะยึดกับแท่งเหล็กตามยาว โดยวิธีเชื่อมหรือสลัก และรอยต่อจะเสริมด้วยแผ่นเหล็กหรือเหล็กฉาก (GUSSET)

การประกอบส่วนโครงสร้างแชสซีส์ โดยใช้วัสดุเหล็กวางน้ำัดรูปตัว C หรือสี่เหลี่ยม ประกอบกับเหล็กกลมกลวงโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.7.1.1 หน้าตัดเหล็กแชสซีส์

วัสดุส่วนประตู

ส่วนโครงบานประตู

- ใช้เหล็กแผ่นบางเคลือบสังกะสีสำหรับด้านนอก ด้านในใช้เหล็กแผ่นบาง ปิดพื้นผนังด้วยการหุ้มบุด้วยหนังเทียม

มือจับด้านนอก

- โลหะชุมโครเมียม, โลหะพ่นสี, พลาสติกโพลีเอเทิน

มือจับเลื่อนกระจก

- ใช้พลาสติกโพลีเอเทิน

มือจับบานเปิด - ปิดด้านใน

- ใช้พลาสติกโพลีเอเทิน

ที่เปิดประตู และปุ่มล๊อคประตู

- ใช้พลาสติกโพลีเอเทิน

ส่วนหุ้มขอบประตู

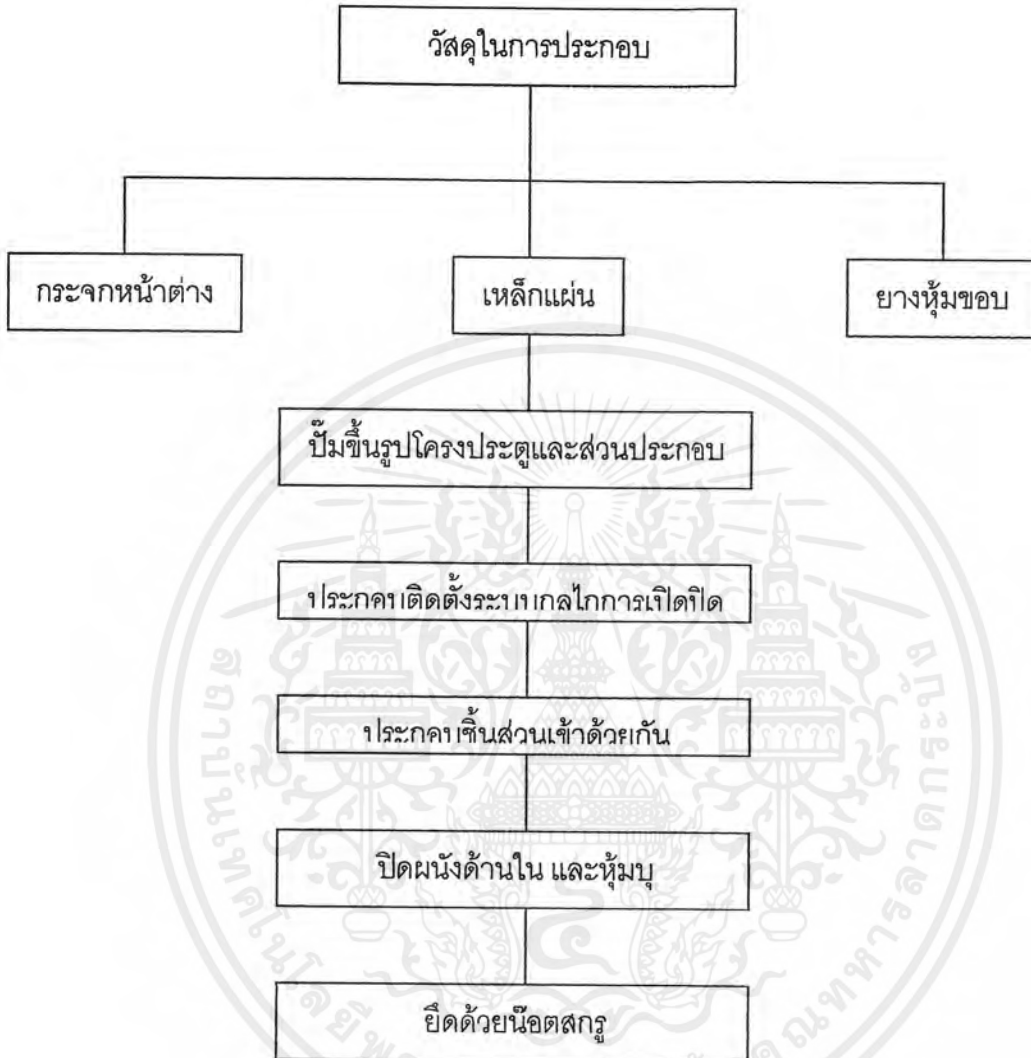
- ใ้ยาง

บานพับประตู

- เหล็กแผ่นบางพับขึ้นรูป

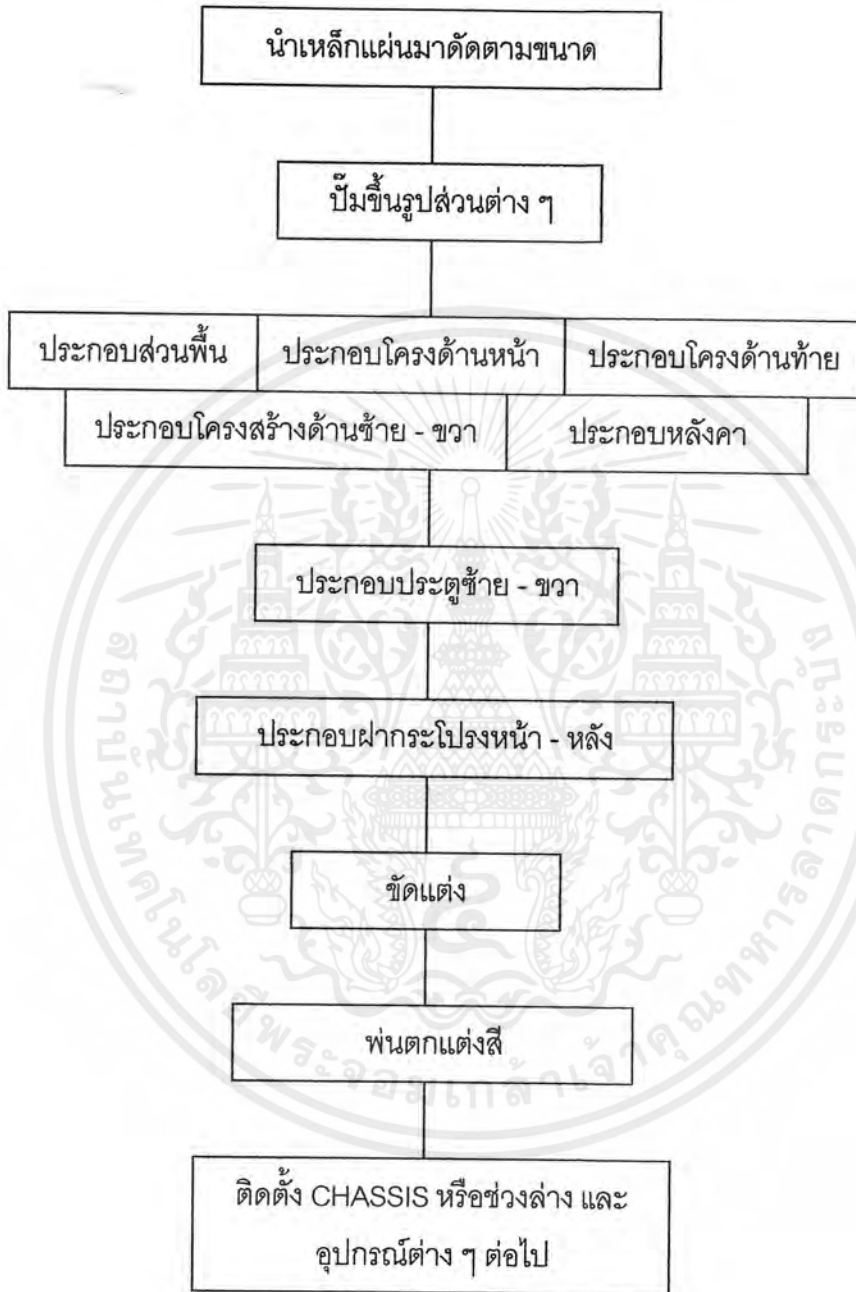
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการประกอบประตู



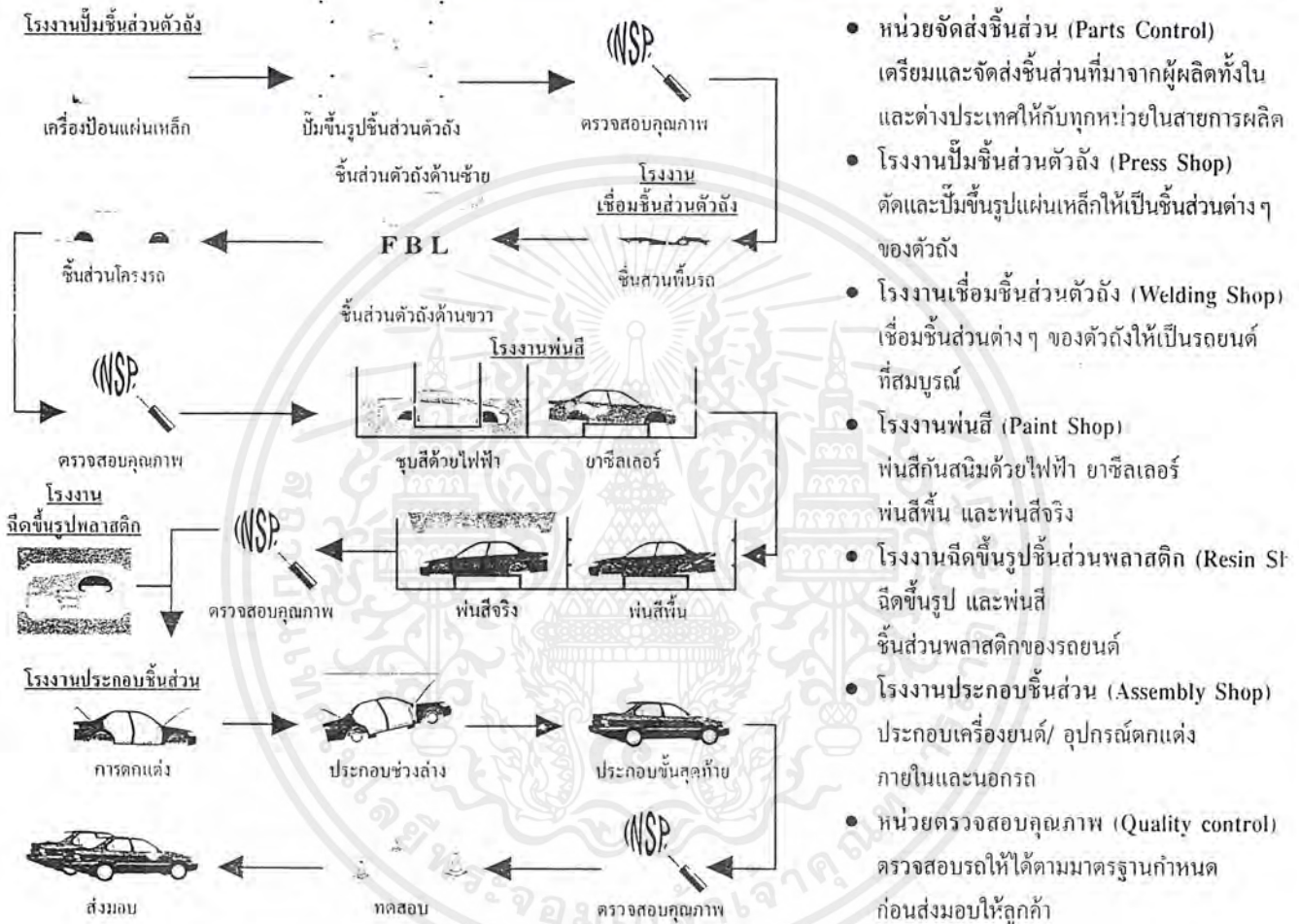
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการประกอบตัวถังรถยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

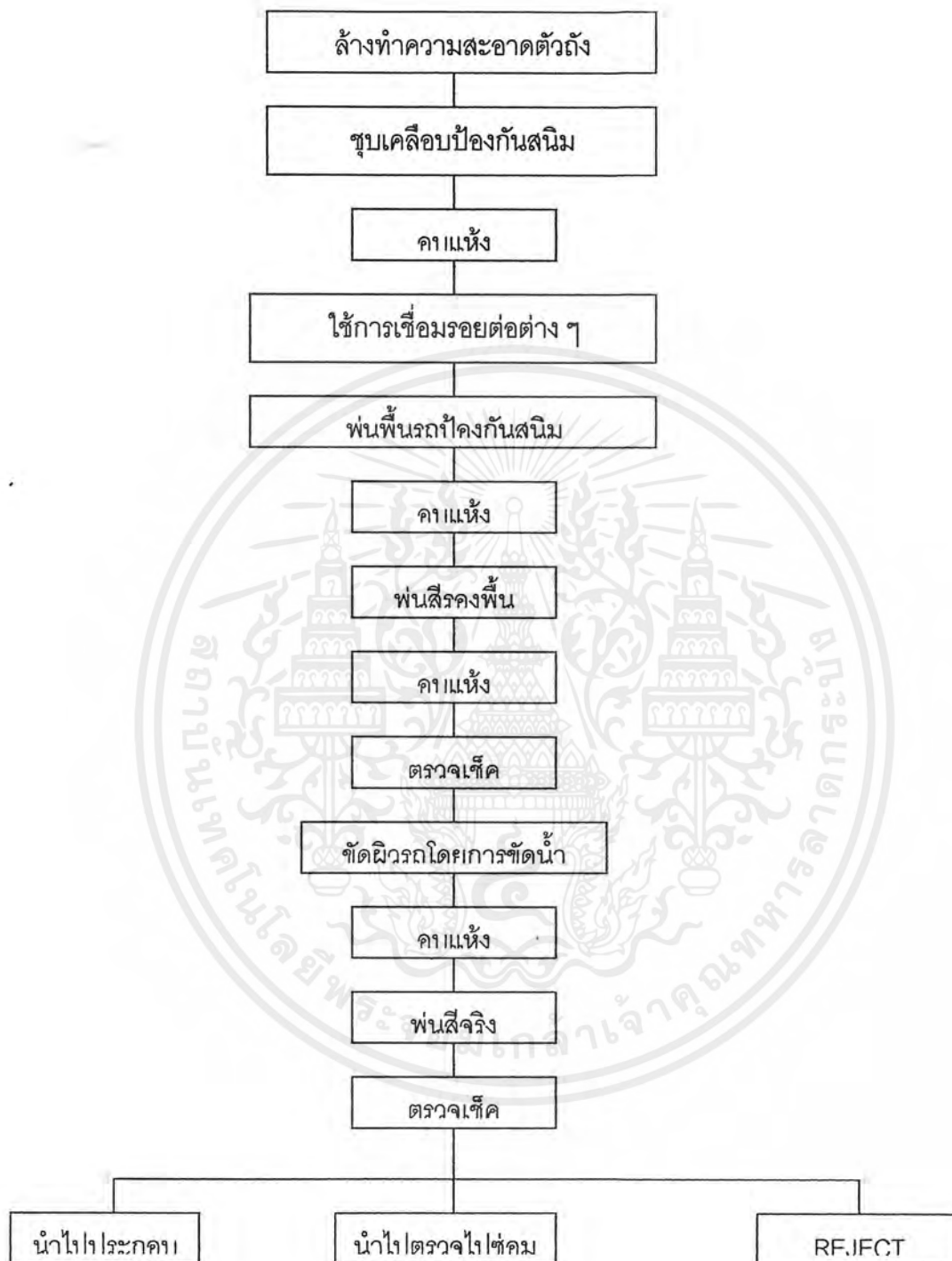
กระบวนการ ผลิต รถยนต์



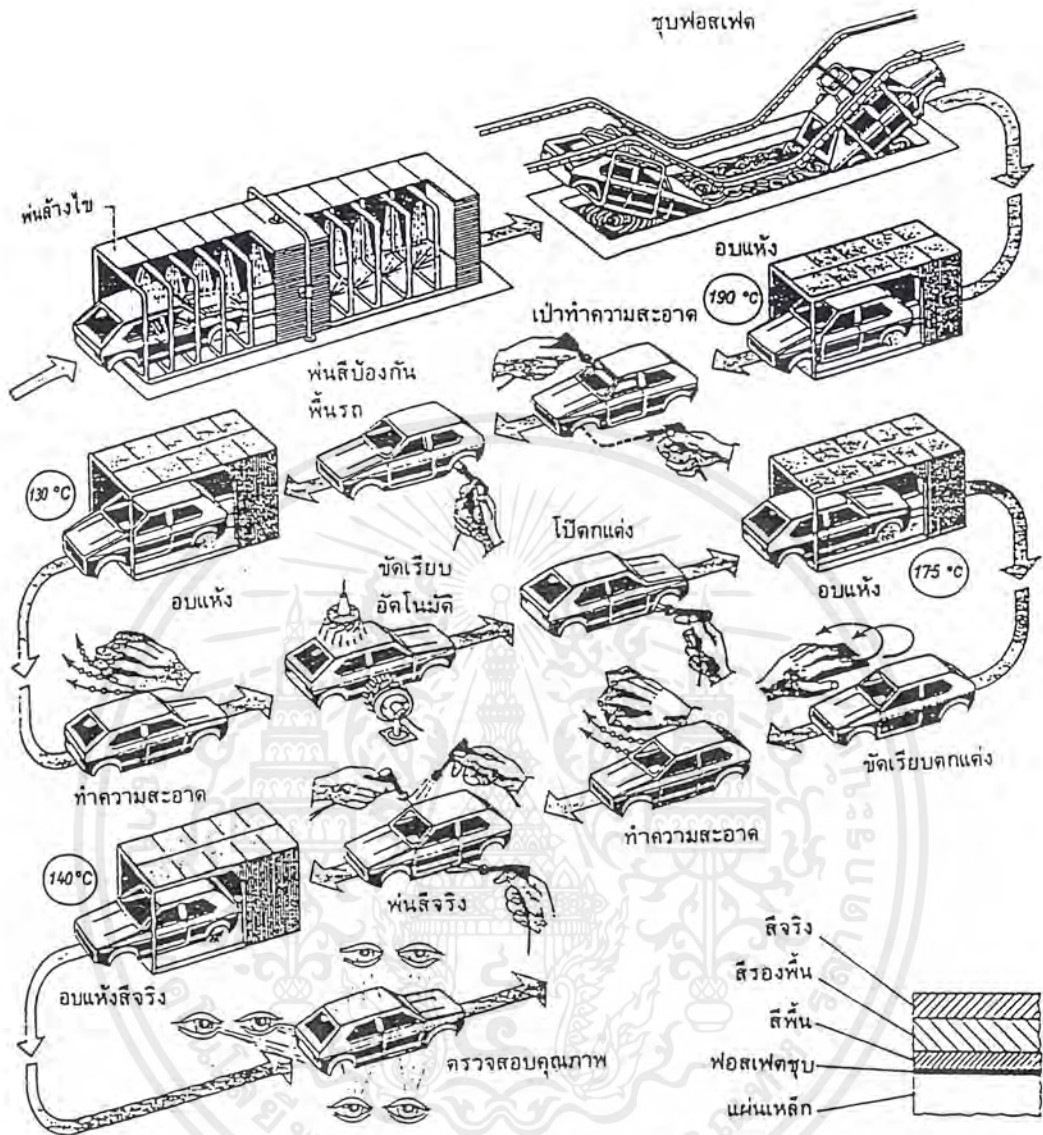
ภาพที่ 2.7.1.2 กรรมวิธีการผลิตรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการพ่นสี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7.1.3 ขั้นตอนการพ่นสี และลำดับชั้นของสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนที่นั้

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุหุ้มเบาะเป็น ดังนี้

1. ให้ความสบายในการนั่ง
2. มีความทนทานต่อสภาพการใช้งาน
3. ระบายอากาศได้ดี
4. ดูแลรักษา และทำความสะอาดได้ง่าย
5. ราคาถูก หาได้ง่าย

วัสดุที่ใช้ทำที่นั้

วัสดุที่ใช้ทำที่นั้ สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโครงสร้าง โครงสร้างที่ใช้เหล็กท่อตัดขึ้นรูปก็จะใช้เหล็กท่อเป็นหลัก และมีส่วนประกอบจำเป็น คือ สปริงรองเบาะรับอยู่ใต้พองน้ำ เพราะต้องการให้เบาะมีความยืดหยุ่นในการรับน้ำหนักของผู้ใช้

ส่วนโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นขึ้นรูป ก็จะใช้เหล็กแผ่นเป็นโครงสร้างหลักและใช้วัสดุอื่นประกอบ เช่น ส่วนขาอาจใช้เหล็กสแตนเลส หรืออลูมิเนียมพับขึ้นรูป ฯลฯ ส่วนพนักพิงหลังใช้เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

ในปัจจุบันมักจะใช้โครงสร้างแบบผสมเนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุด กล่าวคือเป็นโครงสร้างที่ใช้ท่อตัดขึ้นรูปเป็นโครงสร้างหลัก แล้วมีโครงสร้างเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปเป็นโครงสร้างย่อยประกอบอีกที ทำให้ได้รูปแบบโครงสร้างที่ประหยัดและรับกับโครงสร้างสรีระของผู้ใช้มากที่สุด

2. ส่วนเบาะ สามารถแบ่งได้เป็น

- **ตัวเบาะ** ปัจจุบันนิยมใช้ยูรีเทนโฟมฉีดเป็นรูปร่างเบาะนั้ หรือพนักพิงให้เข้ากับสัดส่วนคนอีกทั้งราคาไม่แพงและผลิตไม่ยาก โดยเหตุผลในการพิจารณาใช้โพลียูรีเทนโฟม มีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. อายุการใช้งานนาน
5. บำรุงรักษาง่าย
6. เข้ากับสัดส่วนผู้ใช้ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนหุ้มบุ มีให้เลือกหลายชนิด เช่น หนังแท้ หนังเทียม หรือผ้าใยสังเคราะห์แล้วแต่ลักษณะการใช้งาน และความเหมาะสม โดยแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนี้

หนังแท้ มีคุณสมบัติดังนี้ คือ

1. หนังแท้มีเอกลักษณ์ และลวดลายของผิวโดยธรรมชาติ
2. สามารถดูดซับเหงื่อได้ดี
3. สามารถถ่ายเทอากาศ และความชื้นได้ดี
4. มีความยืดหยุ่นตัวดี สร้างความรู้สึกสะดวกสบายในการใช้งาน
5. มีอายุการใช้งานนาน
6. มีคุณสมบัติในการรักษารูปร่าง
7. มีความเหนียวไม่ฉีกขาดง่าย

หนังเทียม เนื่องจากปัจจุบันหนังแท้มีราคาแพงขึ้นเนื่องจากขาดแคลนหนังดิบ จึงใช้หนังเทียมทดแทน ซึ่งมีคุณสมบัติ และลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ ยังมีราคาถูก สามารถดัดแปลงให้เหมาะกับการใช้งานได้มากกว่าหนังแท้

หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) สำเร็จรูป นิยมใช้ทำเบาะรถยนต์ กระเป๋า เข็มขัด รองเท้า เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

หนังเทียมแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. PVC LEATHER แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 1.1.1 PVC LEATHER CLOTH คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้าฝ้ายนิยมนำมาใช้ทำกระเป๋า ของชำร่วย เป็นต้น
- 1.1.2 SPONGE LEATHER CLOTH ประกอบด้วยหนังเทียม 3 ชั้น คือ ชั้นหนังเทียม ชั้นฟองน้ำตรงกลาง และชั้นผ้า นิยมนำมาใช้ทำเครื่องเฟอร์นิเจอร์ เบาะรถยนต์

2. PVC FLIM & SHEET แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 1.1.1 PVC FLIM มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลายสี และมีความหนาต่าง ๆ กัน นิยมใช้ทำเป็นแผ่นพลาสติกหุ้มสมุด หนังสือ
- 1.1.2 PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบาง ชนิดบางนิยมนำมาใช้ทำรองเท้า ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังเทียมมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้

1. เป็นวัสดุน้ำหนักเบา
2. สามารถกันน้ำได้ แต่มีรูเล็ก ๆ ที่อากาศผ่านเข้าออกได้
3. สามารถซักล้างทำความสะอาดง่าย
4. มีความแข็งแรง และยืดหยุ่นได้พอสมควร
5. สามารถผลิตให้มีสีต่าง ๆ พื้นผิว และพิมพ์ให้มีลายต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
6. มีราคาถูก

ขนาดของหนังเทียม

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

สำหรับราคาจำหน่ายหนังเทียมแต่ละประเภทไม่เหมือนกัน แต่มีแนวโน้มราคาสูงขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากราคาวัตถุดิบสูงขึ้น แต่ก็ยังนับว่าถูกกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ใกล้เคียง เช่น ผ้า หนังสัตว์ เป็นต้น

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอลายขัด (PLAIN WEAVE) มีเนื้อแน่น และแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตรตั้งแต่ 2001 – 1700 กรัม เส้นด้ายยืนและด้ายพุ่ง ที่ใช้ทออาจเป็นเส้นด้ายเส้นเดียว หรือหลายเส้นควบกัน (DOUBLED YARN) หรือตีเกลียวกัน (TWISTED YARN)

จากวัสดุหุ้มส่วนที่นั่งทั้ง 3 ชนิด ที่นำมาเลือกใช้ สามารถนำมาเปรียบเทียบถึงข้อดี - ข้อเสียต่างๆ ได้ดังนี้

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

ตาราง 2.7.2 เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของวัสดุหุ้มส่วนที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

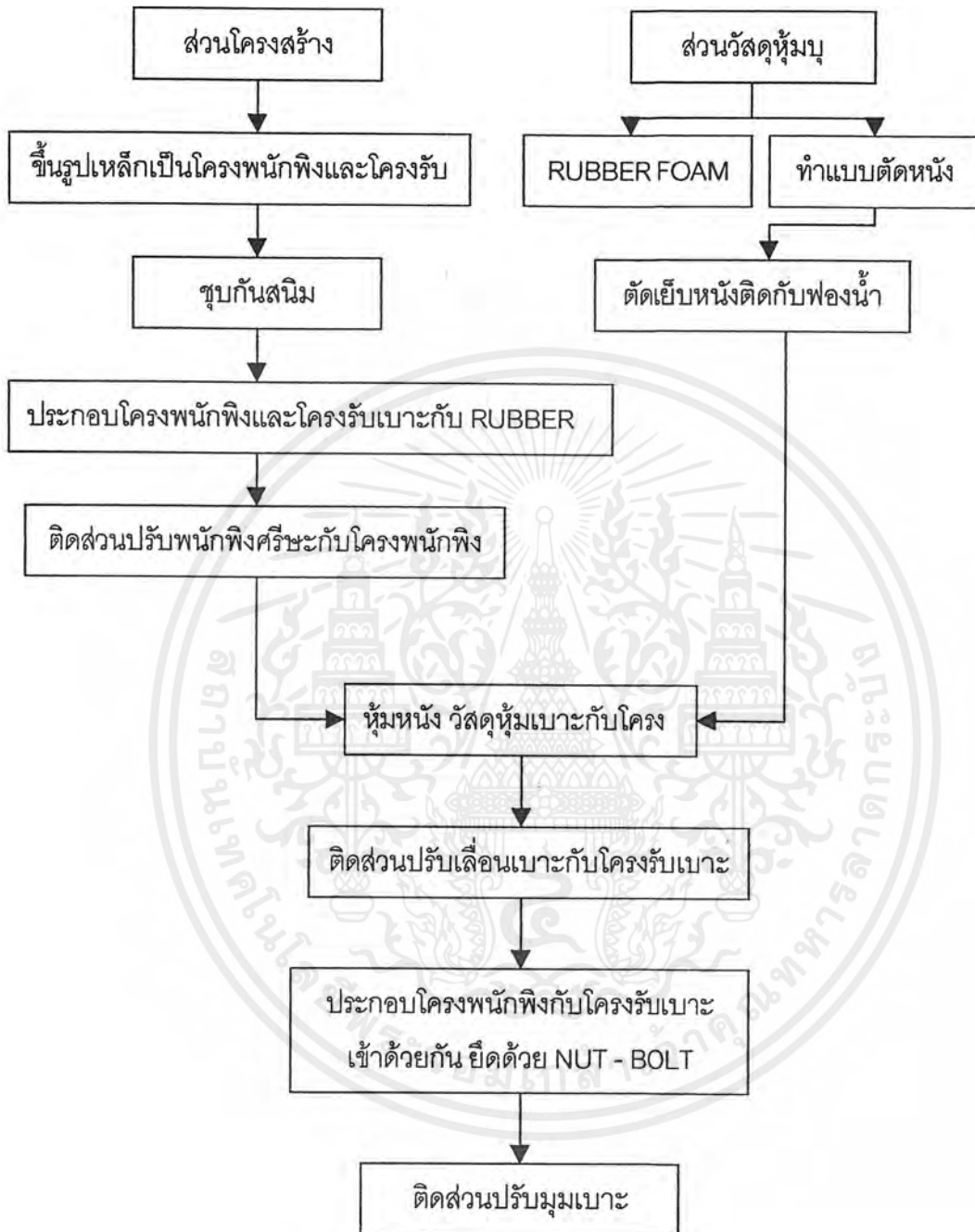
สรุปแนวทางการออกแบบ :

จากการพิจารณาถึงข้อดี - ข้อเสียของวัสดุบุหุ้ม ทั้ง 3 ชนิด จะเห็นได้ว่า วัสดุที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุบุหุ้มส่วนที่นึ่งมากที่สุด คือ ผนังเตียม ซึ่งมีราคาถูก ระบายอากาศได้ดี และทำความสะอาดได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังขั้นตอนการผลิต และประกอบส่วนที่หนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 ข้อมูลวัสดุและการผลิตส่วนจตบันทิกของหัวหน้าหมุดไฟฟ้า

วัสดุที่นำมาพิจารณา เป็นวัสดุประเภทพลาสติกขึ้นรูป (THERMOPLASTIC) ซึ่งแบ่งเป็นชนิดต่างดังนี้

พลาสติก Thermoplastic ที่ใช้ในกรรมวิธีการฉีด

1. Polystyrene แบบธรรมดา (PS)

- ชื่อทางการค้า : Polystyrene III, VT, EF Vestyron D, LO
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลักษณะต่างๆ เช่นทรงกระบอก ทรงเหลี่ยม หรือเม็ดคล้ายไข่มุก สีเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางถึงสีเข้ม
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีแข็งมากคงขนาด มีค่า Dielectricity ที่ดี ทนต่อความชื้นและน้ำ ไม่มีรสและไม่มีการกัด มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและโทรคมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระเทือนมา เครื่องใช้ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขูดไหล และภาชนะขนาดเล็ก
- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : Max' 60-75 c
- การทนต่อสารเคมี: ทนต่อกรด ต่าง แอลกอฮอล์ และน้ำมันแร่ ทนต่อน้ำมันสัตว์ และพืชได้จำกัด ไม่ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน
- กลิ่นคล้ายของหวาน
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 30 บาท

2. Acrylnitrile – Butadien – Styrene (ABS)

- ชื่อทางการค้า : Novodur W, W20, H; Laustran; Vestodur
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดย้อมสี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล)
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : เหนียว ทนการกระทบ มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบเสียง ทนต่อดินฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมสภาพ มีค่า Dielectricity ที่ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ส่วนประกอบภายในรถยนต์ Body และส่วนประกอบของเครื่องใช้ในบ้าน โทรศัพท เครื่องใช้ในบ้านและในครัวถึงสำหรับขนส่งของเหลว Body และส่วนประกอบที่สำคัญของวิทยุ โทรทัศน์ เทปอัดเสียง และของเด็กเล่น
- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max, 60-80 c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนและด่างอ่อน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ไม่ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, Chlorinated hydrocarbon

- กลิ่น คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง กัดจมูก
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะเวลาตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%
- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 40-45 บาท

3. High Pressure Polyethylene; low density (LDPE)

- ชื่อทางการค้า : Lupolen K; Trolen 200

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี (ขาวนม) และผสมสีโปร่งแสงและทึบเสี้ยว

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โกงตัวได้มาก ทนความร้อนได้สูง ผิวไม่แข็ง มีค่า Dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถึง เป็นต้น) ของเล่นเด็ก ดอกไม้เทียม หีบห่อของ เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : Max' 85-95 c

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, น้ำมันเครื่องและไขมันได้

จำกัด

- กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข อ่อน

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.92-0.94 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะเวลาตัวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0

- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 36 บาท

4. Low Pressure Polyethylene : high density (HDPE)

- ชื่อทางการค้า : Hostalen ; Vestolen A

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง (สีนม) และอาจผสมสีอ่อนโปร่งแสงจนถึงสีเข้ม

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนต่ออุณหภูมิและคงรูปผิวแข็ง มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้นค่าซื้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า) ของเล่นเด็กถึงชนสงฆ์ของเหลว ขวด ขึ้น ส่วนใช้กับไฟแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค กล้องต่างๆ

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : 105 องศาเซลเซียส

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดต่าง และแอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester, Ketone, Ethur, น้ำมันเครื่องและไขมันได้น้อย ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน

- สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปล่งไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวเจ้ามีแก๊สเปลวสีน้ำมันเงินและหยด

- กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.94-0.96 กรัม/ลูกบาศก์

เซนติเมตร

- อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0% -4.0%

5. Polypropylene (PP)

- ชื่อทางการค้า : Hostaken PP, Luparen, Vestolen P

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดและผสมสีโปร่งแสงจนถึงทึบแสง

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง แรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ซ้ำเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120c ได้ ไม่ดูดซึมน้ำ จะเปราะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0c

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า และขวดเป็นต้น) ของเล่นเด็ก ชิ้นส่วนงานละเอียดและชิ้นส่วนทางไฟฟ้า หมวกกันน็อค สันรองเก้าอี้

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 120-130 c.

- การทนต่อสารเคมี : กรดอ่อน ต่างอ่อน แอลกอฮอล์, Ester, Ketone, Ether, น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด ไม่ทนต่อ กรดแก่ ต่าง Chlorinated hydrocarbon Benzol และเบนซิน

- กลิ่นคล้ายพาราฟินอ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.91 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะเวลาหดตัวอยู่ระหว่าง 1.2-2.5 % ถ้าเป็นแบบไหลง่าย และ 2-3 % ถ้าเป็นแบบ

ไหลยาก

- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 23.5-25 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์เลือกวัสดุในการผลิตส่วนจดบันทึกสำหรับหัวหน้าหมุดไฟฟ้า

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	PS	ABS	LDPE	HDPE	PP
1 ความแข็งแรง ทนทาน	4	2 (8)	3 (12)	3 (12)	4 (16)	4 (16)
2 มีน้ำหนักเบา	3	1 (3)	1 (3)	2 (6)	2 (6)	3 (9)
3 ผลิตง่าย	2	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)
4. ราคาถูก	1	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
รวม		15	19	23	26	29*

ตาราง 2.7.3 การวิเคราะห์เลือกวัสดุในการผลิตส่วนจดบันทึกสำหรับหัวหน้าหมุดไฟฟ้า

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกพลาสติก Polypropylene (PP) ใช้ในการผลิตส่วนจดบันทึกสำหรับหัวหน้าหมุดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตหลังคากันความร้อนสำหรับเจ้าหน้าทีที่นั่งทางตอนท้ายรถ

จากการสรุปแนวทางในการออกแบบอันเนื่องมาจากพฤติกรรมขณะลาดตระเวนตรวจหาไฟนั้น สรุปได้อย่างหนึ่งว่า ควรออกแบบให้ตัวรถสามารถป้องกันปัญหาต่างๆ จากสภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศขณะเดินทางได้

หลังคากันแดดสำหรับเจ้าหน้าที่ที่นั่งตอนท้ายรถ จึงมีขึ้นเพื่อช่วยลดปัญหาทางด้านสภาพภูมิอากาศขณะเดินทางไปปฏิบัติงาน โดยในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นหลังคากันแดดนั้น มีข้อในการพิจารณา ดังนี้

1. มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อสภาพภูมิอากาศ หรือทนความร้อนได้ดี
2. มีน้ำหนักเบา
3. ทำความสะอาดและดูแลรักษาได้ง่าย

วัสดุที่นำมาพิจารณาเลือก มีดังนี้

1. ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าผ้ายืดที่ทอแบบลายซัด (PLAIN Weave) มีเนื้อแน่นและแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตร ตั้งแต่ 200-1,700 กรัม เส้นด้ายยีน และด้วยฟุ้งที่ใช้อาจจะเป็นเส้นด้ายเดี่ยว หรือเป็นส่วนควบกัน (Doubled yem) หรือตีเกลียว (Twisted yam)

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. มีเนื้อแน่นและแข็งแรง
2. มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่น
3. ทนต่อแรงขีดข่วนและแรงดึงได้ดี ขึ้นอยู่กับการทอ
4. มีการตกแต่งย้อมสีได้หลายสี
5. เมื่อนำมาเย็บเป็นรูปทรงมีความคงรูป

ผ้าใบได้ถูกนำไปใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์หลายชนิด ที่ต้องการความแข็งแรงทนทาน หรือการรับน้ำหนัก เช่น เก้าอี้ผ้าใบ กระเป๋าผ้าใบ ฯลฯ มักเป็นวัสดุที่นิยม แต่เมื่อถูกแดดสีจะซีด

2. ผ้าพลาสติก

ผ้าพลาสติก มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียม ชนิด PVC Leather cloth แต่จะแตกต่างกันตรงที่ผ้าพลาสติกจะประกอบด้วยผ้าเป็นหลัก แต่หนังเทียมจะประกอบด้วยหนังเป็นหลัก

ผ้าพลาสติก ผลิตขึ้นโดยการรวม ขบวนการ 2 วิธีเข้าด้วยกัน โดยการรวมผ้า ชนิดต่างๆ อาจจะเป็นผ้าอัดเส้นใย ผ้าทอ หรือผ้าถักก็ได้ แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบเพื่อป้องกันไม่ให้หดหรือยับ อีกทั้งยังเป็นการเสริมความแข็งแรงทนทานอีกด้วย ซึ่งมีการเคลือบเพียงบางๆ น้ำสามารถซึมผ่านได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนาๆ จนสามารถกันน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าว เรียกว่า การตกแต่งผ้า ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. ใช้น้ำลักษณะผงแห้งอัดติดบนผ้ารองพื้น
2. ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพ่น

คุณสมบัติโดยทั่วไป

ไม่ดูดน้ำ ผิวเรียบไม่เปื้อนง่าย สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง นุ่ม ราคาถูก

3. ผ้าร่ม

ผ้าร่มหรือแผ่น Fly sheet ทอจากเส้นใยโพลีเอไมด์ (ไนลอน) หรือพวกเอสเตออร์ มีความเหนียวทนทาน ทนต่อความร้อน แสงแดด อายุการใช้งานยาวนาน น้ำหนักเบา เมื่อใช้ไปนานๆ ไม่เกิดการทรอยแตก ผ้าร่มมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

- ผ้าสะท้อนน้ำ ซึ่ง น้ำตกลงมาจากถูกสะท้อน ออกไป แต่มีบางส่วนเหลืออยู่ เมื่อสะท้อนไปนานๆ น้ำค่อยๆ ซึมเป็นเม็ดเข้ามา
- แบบกันน้ำ โดยปกติจะมีน้ำหนัก 69 กรัม ต่อตารางเมตร ทนแรงดึงได้อย่างน้อย 510 นิวตันในแนวพุ่ง และ 550 นิวตันในแนวด้านยืน สามารถทนแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตรต่อนาที

4. ผ้าใบไนลอน

ผ้าใบไนลอน เป็นผ้าที่ทอจากเส้นใยไนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติ ที่มีความเหนียวทนทานและมีน้ำหนักเบา ไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งเมื่อนำเส้นใยไนลอนมาทอเป็นผ้าใบ จะมีคุณสมบัติ ดังนี้

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. มีสีสรรมากมายตามความต้องการ
2. มีความเหนียวกว่าผ้าใบธรรมดา
3. มีความต้านทานราผ้า และการเสียดสี ต้านทานการเก็บรักษานานๆ
4. มีน้ำหนักเบา
5. ไม่ดูดซึมน้ำ เมื่อเปียกจะแห้งเร็ว ดังนั้นเมื่อซักแล้วไม่ต้องนำไปตากแดด

5. ผ้าคูราคอน

เป็นผ้าที่มาจากวัสดุ โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ผลิตเป็นเส้นใยมากที่สุด ในประเทศญี่ปุ่น

คุณสมบัติ โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ เมื่อผลิตเป็นเส้นใยต้องนำไปทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัสให้ทนน้ำให้ได้เสียก่อน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดดีเทอร์ริงเกลขึ้นมาแทน ที่อาจเสด็จถึงได้

ขบวนการผลิต โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ใช้ ปูนขาวและถ่านโค้ก เป็นวัตถุดิบ เมื่อผ่านขบวนการต่างๆ มาแล้ว สารประกอบนี้จะละลาย ในน้ำกรด เป็นเส้นใย ทำให้แข็งโดยการผ่านลงไปใยปรับปรุงใหม่สามารถทำให้แข็งโดยไม่ต้องผ่านน้ำ

ตัวอย่างการนำไปใช้ นิยมทำเครื่องแบบนักเรียน เสื้อฝน เสื้อคลุม ร่ม ด้าย

วิเคราะห์วัสดุสำหรับใช้ทำแผ่นหลังคากันความร้อน

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ผ้าใบ	ผ้าพลาสติก	ผ้าร่ม	ผ้าใบไนลอน	ผ้าคูราคอน
1. ทนทานทนความร้อนได้ดี	3	2 (6)	2 (6)	3 (9)	3 (9)	2 (6)
2 มีน้ำหนักเบา	2	0 (0)	0 (0)	2 (4)	1 (2)	1 (2)
3 ดูแลรักษาง่าย	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)
รวม		7	7	14	12	9

ตาราง 2.7.4 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำแผ่นหลังคากันความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกใช้ผ้าร่วม ในการผลิตแผ่นหลังคากันความร้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ข้อมูลด้านระบบต่าง ๆ

2.8.1 ข้อมูลระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง และระบบเกียร์

เครื่องยนต์

สามารถแบ่งประเภทเครื่องยนต์ตามลักษณะกรรมวิธีการทำงานได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ลักษณะการเผาไหม้เชื้อเพลิง

1.1 เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้เชื้อเพลิงภายใน (INTERNAL COMBUSTION ENGINE)

ลักษณะคือ จะใช้การจุดเชื้อเพลิงให้เผาไหม้ขึ้นภายในกระบอกสูบ เพื่อให้กลายเป็นพลังต้นการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้น้ำมันโซล่า

1.2 เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้เชื้อเพลิงภายนอก (EXTERNAL COMBUSTION ENGINE)

ลักษณะคือ ใช้วิธีเผาไหม้เชื้อเพลิงภายนอกกระบอกสูบ ได้แก่ เครื่องจักรไอน้ำ หรือเครื่องยนต์ได้นำ ซึ่งใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง เพื่อต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำไปขับเคลื่อนลูกสูบในกระบอกสูบ

2. ลักษณะการใช้เชื้อเพลิง สามารถแบ่งประเภทเครื่องยนต์ได้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1 เครื่องยนต์ดีเซล (DIESEL ENGINE) ใช้น้ำมันโซล่าเป็นเชื้อเพลิง ทำให้เป็นเครื่องยนต์ที่มีกำลังสูงกว่าเครื่องยนต์อื่น ๆ

2.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน (GASOLINE ENGINE) ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง อยู่ในประเภทเครื่องยนต์ที่มีกำลังต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซล

2.3 เครื่องยนต์กึ่งดีเซล (SEMI – DIESEL ENGINE) เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเผาไหม้ยาก หรือเรียกว่า เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้ โดยมีลักษณะจุดระเบิด เชื้อเพลิงโดยความร้อนจากหัวเผา (HOTBULE) ก่อนทำการติด เครื่องยนต์แบบนี้มีกำลังอัดน้อยกว่าเครื่องยนต์ดีเซลเล็กน้อย

2.4 เครื่องยนต์ก๊าซ (GAS ENGINE) ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงสำหรับการทำงานของเครื่องยนต์

โดยหลักการทั่วไป เครื่องยนต์ทุกชนิดย่อมต้องอาศัยเชื้อเพลิงเป็นพลังงาน เชื้อเพลิงจะต้องมีส่วนผสมของออกซิเจนมาทำการเผาไหม้กับไฮโดรเจน เพื่อให้เกิดความร้อนและพลังดัน เครื่องยนต์ทุกชนิดจะมีกำลังมากน้อยก็ต้องขึ้นอยู่กับ

- ขนาด และจำนวนลูกสูบ
- ช่วงระยะห่างการชักเข้าชักออกของลูกสูบ
- พลังดันจากการอัดไอดี
- จำนวนรอบของเครื่องยนต์ที่เร่งได้เต็มอัตรา

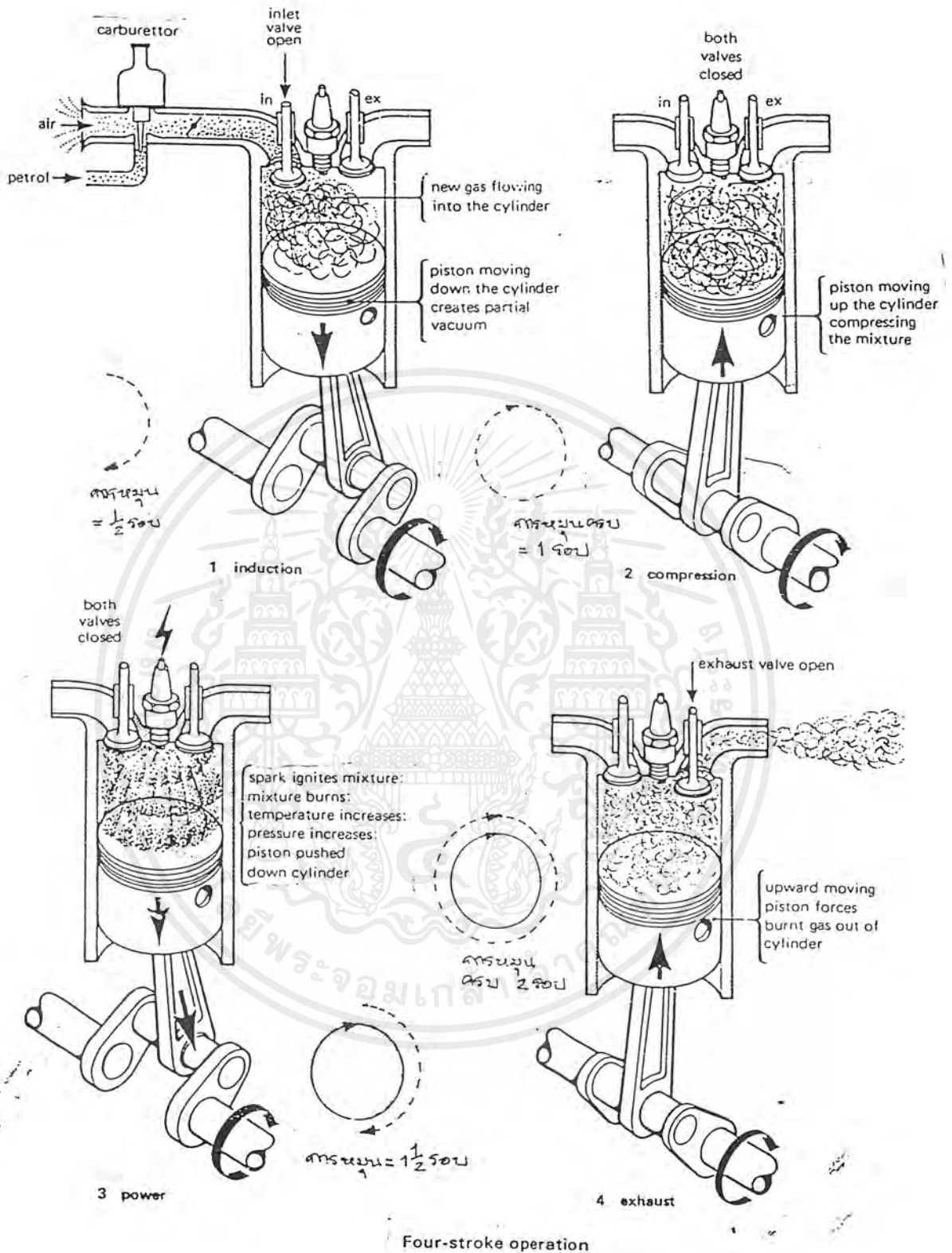
3. ลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

3.1 เครื่องยนต์ 2 จังหวะ หรือ 2 ไซเคิล มีลักษณะเครื่องยนต์หมุน 1 รอบ จะมีการจุดระเบิดหรือเผาไหม้เชื้อเพลิง 1 ครั้ง

3.2 เครื่องยนต์ 4 จังหวะ หรือ 4 ไซเคิล มีลักษณะเครื่องยนต์หมุน 2 รอบ จะมีการระเบิดหรือเผาไหม้เชื้อเพลิง 1 ครั้ง

เครื่องยนต์ทั้งสองชนิดนี้ มีกลวัตรในการทำงานอยู่ 4 จังหวะ คือ

1. จังหวะดูดไอดี (SUCTION STROKE)
2. จังหวะอัดไอดี (COMPRESSION STROKE)
3. จังหวะระเบิด หรือเผาไหม้ไอดี (EXPANSION STROKE)
4. จังหวะคายไล่ไอเสียออก (EXHAUST STROKE)



ภาพที่ 2.8.1.1 การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณาการเลือกใช้เครื่องยนต์ที่เหมาะสมต่อโครงการเป็น ดังนี้

1. มีกำลังสูง และประหยัดเชื้อเพลิง
2. บำรุงดูแลรักษาง่าย

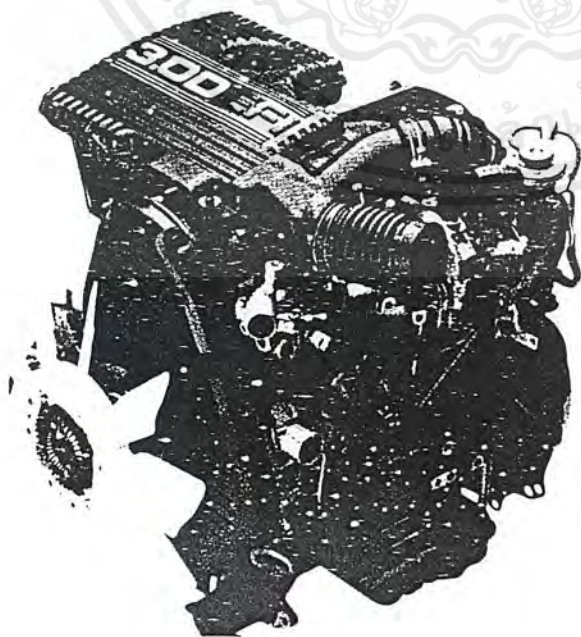
เปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของเครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์เบนซิน

ประเภทเครื่องยนต์	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องยนต์ดีเซล	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีกำลังสูงในรอบต่ำ 2. ประหยัดเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์เบนซิน 3. ดูแลรักษาง่าย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีเสียงดัง 2. อัตราเร่งไม่ดี
เครื่องยนต์เบนซิน	<ol style="list-style-type: none"> 1. อัตราเร่งดี 2. เสียงไม่ดังเหมือนเครื่องดีเซล 3. การเผาไหม้สมบูรณ์กว่าเครื่องยนต์ดีเซล จึงเกิดมลพิษน้อยกว่า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์ดีเซล 2. ต้องการการดูแลรักษามากกว่าเครื่องยนต์ดีเซล

ตารางที่ 2.8.1 ข้อดี – ข้อเสียของเครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์เบนซิน

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่มีกำลังสูง ประหยัดเชื้อเพลิง และดูแลรักษาง่ายกว่า



ภาพที่ 2.8.1.2

เครื่องยนต์ 1KZ-TE ขนาด 3,000 ซีซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังของรถใช้ระบบเพลลาต่อจากเครื่องยนต์ โดยเริ่มต้นจาก Fly Wheel เครื่องยนต์ผ่านไปยังคลัชต์ กระจุกเกียร์ เพลากลาง และสิ้นสุดลงที่เพลาท้าย

ล้อช่วยแรง (Fly Wheel) เป็นจานเหล็กที่มีน้ำหนัก ทำงานโดยอาศัยแรงเฉื่อยในตัวของมัน ช่วยให้เครื่องเดินเรียบขึ้น ไม่ส่งกำลังแบบกระตุกเป็นจังหวะตามการระเบิด ในกระบอกสูบ

คลัชต์ อยู่ระหว่างล้อช่วยแรง และชุดเกียร์ ทำหน้าที่ส่งกำลังจากล้อช่วยแรงไปยังชุดเกียร์ และปลดกำลัง เมื่อเหยียบปลดคลัชต์เพื่อเปลี่ยนเกียร์

ชุดเกียร์ ประกอบด้วยเฟืองขนาดต่างๆ อยู่ในห้องเกียร์ ทำหน้าที่ทดแรง และรอบหมุนจากเครื่องยนต์ให้ได้แรงบิดที่พอเหมาะ สำหรับความเร็วและภาวะการใช้งาน เช่น ขึ้นเขา ออกรถ หรือ วิ่งด้วยความเร็วสูงๆ

ระบบออโตเมติก และกึ่งออโตเมติก เนื่องจากการเหยียบคลัชต์และเข้าเกียร์ ถึงแม้ว่าผู้ขับจะมีความชำนาญมาก ก็ยังทำให้เกิดการสึกหรอในส่วนครัชท์ และชุดเกียร์ การเหยียบคลัชต์บ่อยๆ จะทำให้เกิดความอ่อนล้าได้ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นระบบของกึ่งออโตเมติก และออโตเมติกขึ้น ระบบกึ่งออโตเมติกนั้นผู้ขับเพียงเลือกเกียร์ที่ต้องการ ระบบคลัชต์จะทำงานโดยอัตโนมัติ ส่วนระบบออโตเมติกคลัชต์และเกียร์ทำงานอัตโนมัติ มีกลไกควบคุม ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของรถและคันเร่ง ระบบออโตเมติกนี้ช่วยถนอมคลัชต์ และชุดเกียร์ได้เป็นอย่างดี แต่ราคาก็แพงขึ้นด้วย

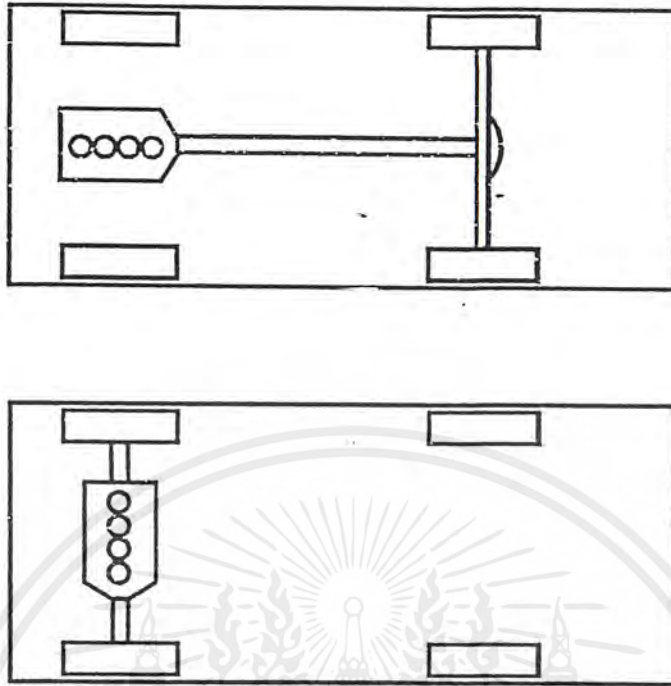
เฟืองท้าย ทำหน้าที่ทดรอบจากเพลากลางให้ได้รอบพอเหมาะสำหรับล้อขับเคลื่อน และเปลี่ยนแนวการหมุนไป 90 องศา ในชุดเฟืองท้ายนี้มีจุดปรับความเร็วชุดหนึ่ง เพื่อปรับให้ความเร็วของล้อขับเคลื่อนทั้งสองไม่เท่ากันเมื่อเวลาเลี้ยวโค้ง เพราะล้อที่อยู่ด้านนอกของโค้งจะต้องหมุนเร็วกว่าด้านในไม่เช่นนั้นจะเกิดการไถล ซึ่งจะทำให้ล้อสึกหรอมาก

ข้อต่อยูนิเวอร์ซัล เป็นข้อต่อที่ใช้ระหว่างเพลากลาง และเฟืองท้าย เนื่องจากเวลาใช้งานแนวของล้อหลังจะกระด้างขึ้นลงตลอดเวลาตามสภาพถนน ทำให้แนวเพลากลางบิดขึ้นลงด้วย ทั้งระยะห่างระหว่างชุดเกียร์ และเฟืองท้ายก็ไม่คงที่ เราจึงต้องใช้ข้อต่อนี้เพื่อให้สามารถปรับระยะแนวการหมุนได้ตามสภาวะ

ระบบส่งกำลังที่ไม่ใช้เพลากลาง

การส่งกำลังแบบนี้ ทำได้โดยการติดตั้งเครื่องยนต์ไว้ใกล้กับล้อขับเคลื่อนเครื่องยนต์ คลัชต์ ชุดเกียร์ และเฟืองท้ายจะติดเป็นชุดเดียวกับติดตั้งบนคลัชต์

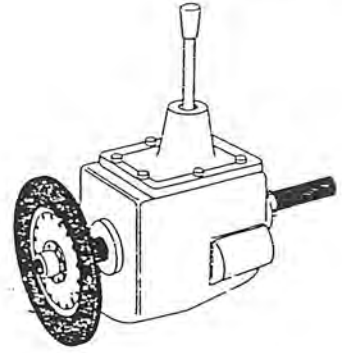
การวางเครื่องยนต์สำหรับระบบส่งกำลังไม่ใช้เพลากลางนี้ทำได้ 2 แบบใหญ่ ๆ คือ วางตามยาวและวางขวาง แต่ละแบบยังแยกย่อยออกไปได้อีก



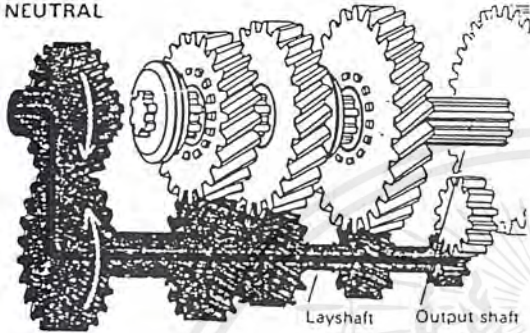
ภาพที่ 2.8.1.3 การวางเครื่องยนต์ตามยาว และตามขวาง

ระบบเกียร์

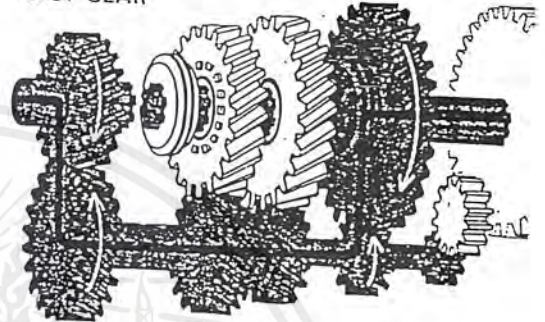
ในห้องเกียร์รถยนต์ประกอบด้วย เกียร์หลายชุด สวมอยู่บนเพลา 2 อัน เกียร์เหล่านี้จะกระทบกันอยู่ตลอดเวลา การโยกคันเกียร์เพื่อเข้าเกียร์หนึ่ง หรือเกียร์ใดก็คือ การทำให้เกียร์นั้น ๆ ยึดกับเพลาเกียร์ชุดนั้นจะทำหน้าที่ส่งกำลังในขณะที่ชุดอื่นหมุนฟรี สังเกตว่าเกียร์ชุดที่สวมบนเพลาล่าง จะติดตายกับเพลาแต่เกียร์ชุดบนจะสวม โดยมีแบริ่ง ซึ่งทำให้เกียร์หมุนฟรีบนเพลาได้ เกียร์แต่ละคู่จะมีขนาดต่างกันเพื่อให้สามารถทดรอบได้หลายแบบ ถ้าเป็นรถยนต์แบบ 4 เกียร์ ก็จะต้องมีเกียร์ทั้งหมด 4 คู่ และเกียร์ถอยหลังอีก 1 ชุด ซึ่งประกอบด้วย 3 ตัว



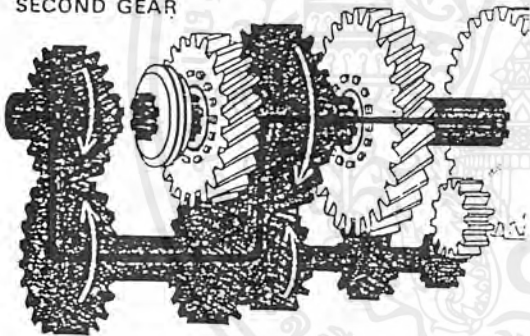
NEUTRAL



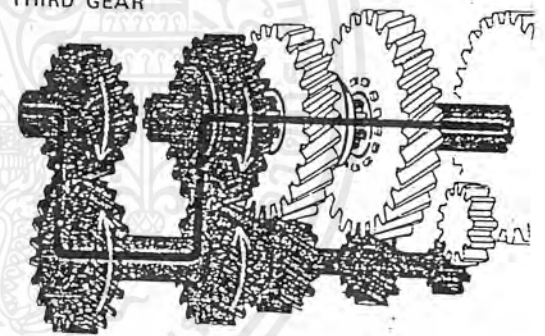
FIRST GEAR



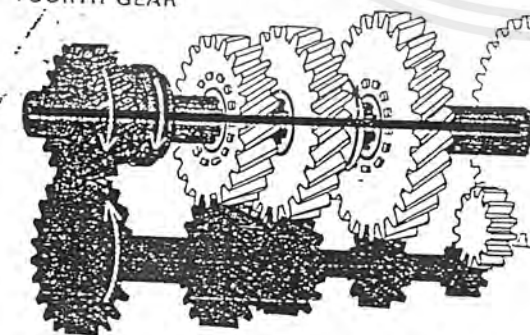
SECOND GEAR



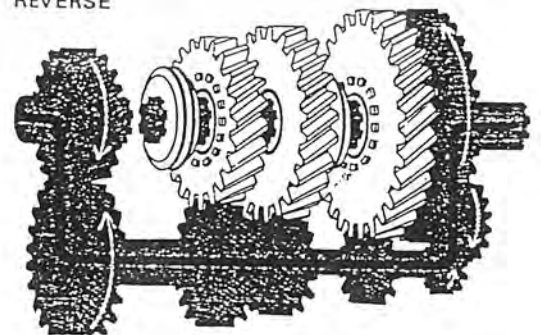
THIRD GEAR



FOURTH GEAR



REVERSE



ภาพที่ 2.8.1.4 การทำงานของเกียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 ข้อมูลระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ

ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ เป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจากระบบขับเคลื่อน 2 ล้อ เพื่อการส่งกำลังที่ดียิ่งขึ้น มีการพัฒนาอยู่ 2 ลักษณะพื้นฐาน คือ ระบบที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบขับเคลื่อน 2 ล้อหลัง และระบบที่พัฒนามาจากระบบขับเคลื่อน 2 ล้อหน้า

นอกจาก 2 ลักษณะพื้นฐานการออกแบบข้างต้น ยังมีการแบ่งลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบถาวร (Full Time) และระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบชั่วคราว (Part time)

ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Part Time

การออกแบบระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Part Time ที่เน้นหนักด้านการลุย และจุดลาก จำเป็นต้องใช้แบบ Part Time ตามชื่อ เป็นเพราะการออกแบบการส่งกำลังของรถยนต์ที่ใช้ระบบขับเคลื่อนแบบนี้ มักจะมีการควบคุมการหมุนของล้อทั้งสองคู่ที่ไม่เหมาะสมกับการใช้ความเร็วสูง ถ้าจำเป็นต้องใช้ความระมัดระวัง ทั้งยังต้องยอมรับการสึกหรอและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นด้วย

ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Part Time 4 WD จึงจะพบในรถยนต์ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ชนิดวิบาก เช่น Off Road เพราะจะต้องมีการใช้งานในทุกสภาพเส้นทาง มิได้ใช้งานแบบปกติเหมือนรถยนต์ทั่วไป อีกสาเหตุที่ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Part Time จะต้องใช้งานแบบชั่วคราว เพราะวาระบบส่งกำลังมักจะมีการจำกัดหรือควบคุมการส่งกำลังระหว่างล้อคู่หน้า และล้อคู่หลัง เพื่อการขับเคลื่อน และมักจะจำกัดแบบตายตัว โดยไม่เน้นถึงประสิทธิภาพการเกาะถนน หรือความปลอดภัยในการขับขี่ จึงสามารถใช้งานได้แค่ Part Time ชั่วคราวอย่างระมัดระวัง

ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Part Time จะมีชุดเกียร์พิเศษเพื่อเลือกขับเคลื่อน 4 ล้อ หรือ 2 ล้อ ดังนี้

ตำแหน่งเกียร์	ลักษณะการใช้งาน
<p>2H</p> 	<p>ระบบขับเคลื่อน 2 ล้อ สำหรับใช้ในการขับเคลื่อน ท้องถนนสภาพปกติทั่วไป</p>
<p>4H</p> 	<p>สำหรับการขับเคลื่อนสภาพเส้นทางที่เปียกและ หรือทางดินที่ลื่นชัน ซึ่งต้องการแรงบิดมากใน ระดับหนึ่ง</p>
<p>4L</p> 	<p>สำหรับการขับเคลื่อนสภาพเส้นทางที่ต้องการ กำลังสูงในการปีนไต่เป็นพิเศษ ไม่เน้นความเร็ว เช่น การลุยแ่งโคลนลึก ขึ้นเขาสูงชัน</p>

ตาราง 2.8.2.4 ชุดเกียร์ในระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ Part Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Full Time

ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Full Time หรือแบบถาวร ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาต่อเนื่องจากระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ Part Time ส่วนใหญ่จะเน้นหนักนำมาใช้งานกับรถยนต์นั่ง

ในการใช้งานจะไม่มีคันโยกปรับเลือกระบบการขับเคลื่อน จะสามารถใช้ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อตลอดเวลา เพื่อการเกาะถนนและการทรงตัวที่ดีกว่าระบบขับเคลื่อน 2 ล้อ จะไม่มีอาการใดๆ ส่อให้เห็นถึงการฝืนการควบคุม หรือการสิ้นเปลืองที่เกิดขึ้นในบางสภาวะได้เลย

สรุป :

เลือกใช้ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ PART TIME ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการบุกตะลุยในสภาพเส้นทางวิบาก และสามารถสับเปลี่ยนเป็นแบบขับเคลื่อน 2 ล้อได้ เพื่อลดการสึกหรอในสภาพเส้นทางปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 ข้อมูลระบบกันสะเทือน

ระบบกันสะเทือนมีหน้าที่ในการรองรับน้ำหนักต่าง ๆ รวมทั้งตัวรถ ที่กระทำลงบนล้อหน้า และล้อหลัง เพื่อผ่านการสะเทือนจากถนน และช่วยทำให้ผู้ขับขี่สามารถบังคับรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทุกสภาพของความเร็ว และน้ำหนักบรรทุก

รถยนต์ในปัจจุบันใช้สปริงเป็นตัวรองรับน้ำหนัก สปริงจะติดตั้งอยู่ระหว่างโครงรถและเพลาล้อ หรือคานหน้า จะยุบตัวเล็กน้อยและรักษาระดับความสูงของรถให้คงที่ เมื่อรับน้ำหนักรถ สปริงจะยุบหรือยืดตัวเมื่อล้อรถพบกับความขรุขระของผิวถนน

ส่วนประกอบของระบบกันสะเทือน

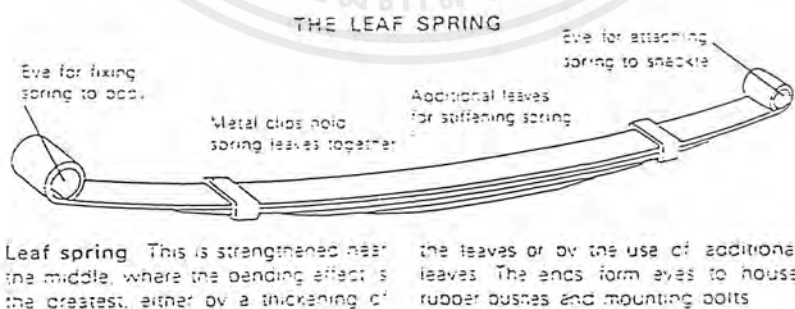
1. สปริง

สปริงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบกันสะเทือน ซึ่งอยู่ระหว่างโครงฐาน (ตัวถัง) กับเพลา สปริงทำหน้าที่ดูดกลืนแรงกระแทก และการสั่นสะเทือน

● สปริงแผ่น

ประกอบด้วยแผ่นสปริงหลายแผ่นซ้อนกัน และมีลักษณะโค้ง มักใช้กับกันสะเทือนหน้า และหลังแบบเพลาแข็ง

กันสะเทือนแบบสปริงแผ่นมีโครงสร้างที่ง่าย เพราะสปริงแผ่นทำหน้าที่ช่วยยืดเพลาให้อยู่ได้มั่นคง และใช้ความฝืดระหว่างแผ่นช่วยในการดูดกลืนการสั่นสะเทือน แต่สปริงแผ่นมีแนวโน้มที่จะสึกหรอ และเกิดเสียงดังได้ง่ายกว่ากันสะเทือนแบบอื่น



ภาพที่ 2.8.3.1 สปริงแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● สปริงขด

มักใช้กับกันสะเทือนแบบอิสระ สปริงขดทำจากเส้นเหล็กกล้าขดเป็นรูปสปริง มีความยืดหยุ่นสูง และจะหดตัวเมื่อมีแรงกดกระทำ ความเค้นบนสปริงเกิดจากทอร์กเนื่องจากแรงกด และเกิดขึ้นทุกส่วนของสปริง

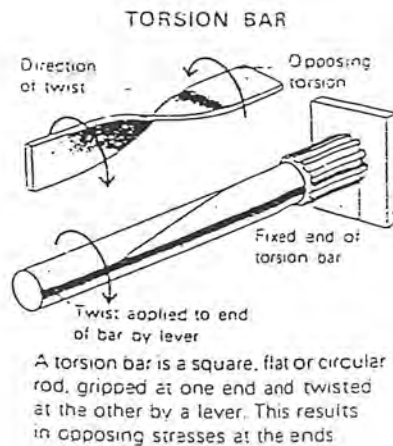
สปริงขดมีโครงสร้างง่าย แต่ดูกลไกการสันสะเทือนน้อยกว่าสปริงแผ่น ซึ่งใช้ความถี่ระหว่างแผ่นสปริงในการดูกลไกการสันสะเทือนสปริงขดจะไม่ตอบสนองต่อแรงที่กระทำด้านข้าง จึงต้องการกลไกยึดให้เพลลาอยู่ในตำแหน่งได้ ดังนั้นโครงสร้างจึงมีความยุ่งยากมากขึ้น



● ทอร์ชันบาร์

ใช้สำหรับกันสะเทือนแบบอิสระ ทอร์ชันบาร์เป็นแท่งเหล็กกล้า ทำหน้าที่เป็นสปริง โดยทั่วไปปลายข้างหนึ่งของทอร์ชันบาร์จะตรึงไว้กับโครงสร้าง และปลายด้านตรงข้ามจะยึดกับกลไก ในขณะที่ล้อเคลื่อนที่ขึ้นและลงจะถ่ายทอดการเคลื่อนที่ผ่านกลไกไปยังสปริงทอร์ชันบาร์ และจะดูกลไกแรงกระทำในขณะที่เกิดการบิดตัวสามารถดูกลไกการสันสะเทือนได้น้อยกว่าสปริงแผ่น

สปริงทอร์ชันบาร์อาจจัดวางในตำแหน่งขนานกับตัวถังรถยนต์ (ทิศทางตามยาว) หรือทำมุมฉากกับตัวถังรถยนต์ (ทิศทางตามขวาง) การจัดวางตามความยาวของรถยนต์มีข้อดีคือ มีสิ่งกีดขวางน้อยในแนวความยาวของทอร์ชันบาร์ และไม่ต้องการเนื้อที่มากในการติดตั้ง



ภาพที่ 2.8.3.3 ทอชั่นบาร์

- **สปริงอากาศ**

เป็นถุงยืดหยุ่นซึ่งบรรจุด้วยอากาศภายใต้ความดัน เพื่อรองรับน้ำหนักของรถยนต์ เมื่อล้อพบกับสันนูนบนถนน อากาศจะถูกอัดตัวมากขึ้นเพื่อดูดกลืนแรงกระแทก สปริงอากาศมักใช้กับรถยนต์โดยสารขนาดใหญ่

ข้อดีของสปริงอากาศเปรียบเทียบกับสปริงโลหะ

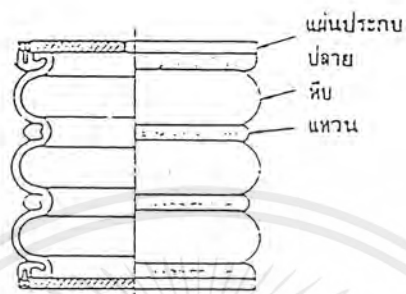
ข้อดี

- ให้ความนิ่มนวลอย่างมาก
- วาล์วระดับจะปรับความดันอากาศอย่างอัตโนมัติ ความสูงจากพื้นถนนถึงพื้นรถสามารถรักษาไว้ให้คงที่ได้โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภาระ
- ความแข็งตึงของสปริงเพิ่มขึ้นตามภาระที่บรรทุก จึงทำให้ผู้ขับขี่ที่มีความรู้สึกแตกต่างกันน้อยมากระหว่างภาระที่บรรทุกเบา และภาระหนัก

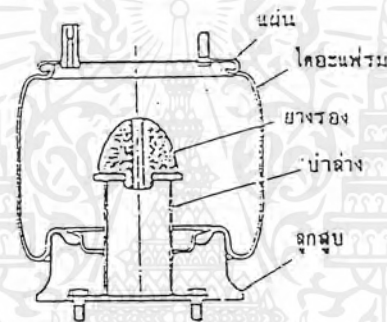
ข้อเสีย

- สปริงอากาศมีโครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน เพราะต้องใช้คอมเพรสเซอร์ และวาล์วระดับซึ่งทำหน้าที่ปรับความดันอากาศอย่างอัตโนมัติ
- สปริงอากาศไม่สามารถต้านแรงกระแทกภายนอกในทิศทางด้านข้างได้ดังนั้นจึงต้องมีกลไกยึดเพลาให้คงอยู่ในตำแหน่งของมันเช่นเดียวกับสปริงชนิด

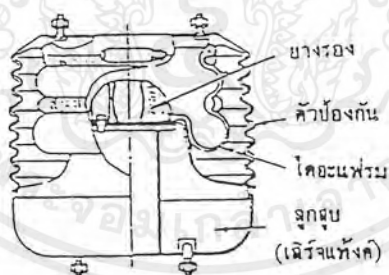
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) สปริงอากาศแบบหีบ



(ข) แบบโคอะเฟรม



(ค) สปริงอากาศแบบรวม

ภาพที่ 2.8.3.4 สปริงอากาศแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไข้ก๊อป์

ไข้ก๊อป์มีความจำเป็น เพราะสปริงจะมีการสั่นอย่างต่อเนื่องเมื่อถูกแรงกระทำ ไข้ก๊อป์จะช่วยดูดซับการสั่นสะเทือนให้เร็วที่สุด และมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสบายในการขับขี่ เช่นเดียวกับความปลอดภัย โดยทั่วไปแล้ว ไข้ก๊อป์จะมีลูกสูบเคลื่อนที่ภายในกระบอกที่เต็มไปด้วยน้ำมันหล่อลื่น แรงจุดของไข้ก๊อป์อาจคงที่หรือเปลี่ยนแปลงก็ได้ ไข้ก๊อป์สองแบบที่ใช้คือแบบทรงกระบอก และแบบคาน

1. ไข้ก๊อป์แบบทรงกระบอก

ไข้ก๊อป์แบบนี้แบ่งตามการทำงานออกเป็นสองแบบด้วยกัน คือ แบบจังหวะเดียว โดยทำงานในการต้านแรงกด และแบบสองจังหวะซึ่งต้านทั้งแรงกดและแรงดึง เพื่อให้ผู้ขับขี่รู้สึกสบายมากขึ้นจะต้องปรับไข้ก๊อป์ในลักษณะที่ทำให้เกิดแรงหน่วงมากเมื่อถูกกด และแรงหน่วงน้อยกว่าเมื่อขยายตัว การปรับทำได้โดยเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลผ่านวาล์ว

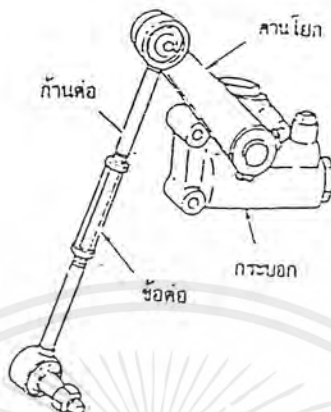


ภาพที่ 2.8.3.5 ไข้ก๊อป์แบบทรงกระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้กัปแบบคาน

การสิ้นสะท้อนจะถูกดูดกลืน เฉพาะเมื่อคานโยกลดระดับลงโดยการตั้งของก้านต่อ ใช้กัปแบบคานมีน้ำหนักมาก และราคาแพง จึงมักใช้กับรถบรรทุกขนาดใหญ่บางคัน

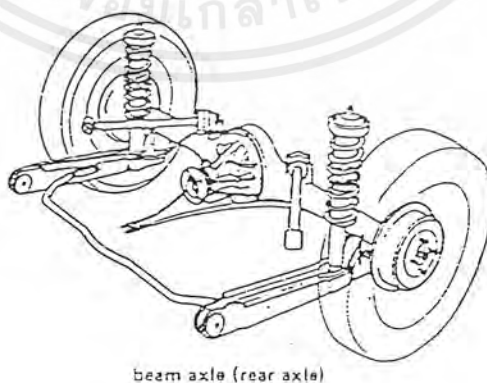


ภาพที่ 2.8.3.6 ใช้กัปแบบคาน

3. เหล็กกันโคลง

เหล็กกันโคลงจะใช้กับระบบกันสะท้อนอิสระ โดยมีลักษณะเป็นแท่งเหล็กกล้ายาว ใช้ในการลดการเอียงของรถยนต์ในขณะที่เลี้ยวหรือวิ่งบนถนนขรุขระ ทำให้ผู้ขับขี่สบายมากขึ้น

เหล็กกันโคลงทำจากเหล็กกล้าสปริง และยึดที่ปลายทั้งสองกับแกนกันสะท้อนล่างข้างซ้ายและขวา ตรงกลางยึดด้วยบูชซึ่งยางกันโคลงรถยนต์ เมื่อล้อทั้งสองถูกดันขึ้นพร้อมกัน เหล็กกันโคลงจะไม่มีผลอะไร แต่ถ้าทั้งขึ้นลงสลับกัน การบิดจะเกิดขึ้น และแรงต้านของเหล็กกันโคลงจะช่วยลดการเอียงของรถยนต์

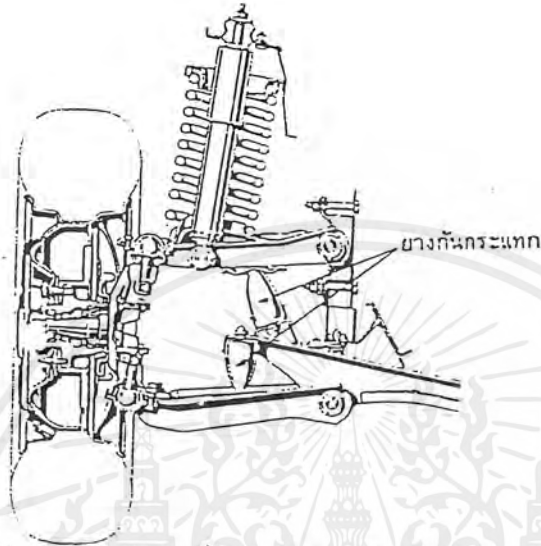


ภาพที่ 2.8.3.7 เหล็กกันโคลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ยางกันกระแทก (Rubber Bumpers)

ยางกันกระแทกเป็นก้อนยางโตขนาดกำปั้น ทำหน้าที่กันกระแทกระหว่างโครงรถกับคานรถ หรือคานหน้ากับปีกนกหรือตัวถังรถกับปีกนก เพื่อป้องกันการกระแทกระหว่างโลหะกับโลหะระหว่างชิ้นส่วนที่ติดกับตัวถังรถกับชิ้นส่วนแขวนล้อ ณ จุดที่ถึงพิกันของการหดและการยืดของสปริง



ภาพที่ 2.8.3.8 ยางกันกระแทก

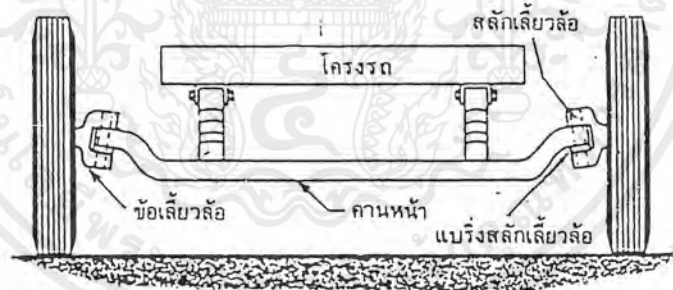
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของระบบแขวนล้อ

การแขวนล้อหรือติดตั้งล้อ ขึ้นอยู่กับการใช้งานของรถยนต์ เช่น รถบรรทุกต้องการความแข็งแรง รถนั่งต้องการความนุ่มนวล รถสปอร์ตต้องการเล่นเร็ว เป็นต้น การแขวนล้อจึงได้รับการออกแบบให้เหมาะกับการรับน้ำหนัก หรือความนุ่มนวลนั่งสบาย หรือให้รถเกาะถนนทรงตัวดีโดยมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบคานแข็ง กับแบบแขวนล้ออิสระ

1. ระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง (Solid Axle Suspension)

ในระหว่างการพัฒนาเครื่องยนต์สมัยต้น ๆ และรถยนต์บรรทุกในปัจจุบัน จะใช้ระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง เพราะเป็นแบบพื้นฐานและแข็งแรง เพลาติดล้อทั้งสองข้างของรถจะเป็นตัวเดียวหรือต่อกัน มีความแข็งเป็นตัวยุ่เดียวกันเหมือนคาน การเคลื่อนไหวของล้อด้านหนึ่งจะมีผลต่อล้ออีกด้านหนึ่ง หมายความว่าถ้าล้อด้านใดด้านหนึ่งเกิดการกระแทก หรือป็นก้อนหินตกหลุม ล้ออีกด้านหนึ่งจะได้รับแรงที่เกิดจากการกระแทก และเอียงตามไปด้วย เพราะเพลาล้อทั้งสองยึดอยู่แข็งเป็นแนวเดียวกันตลอด

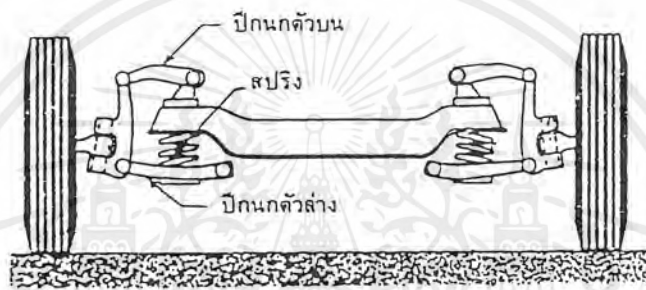


ภาพที่ 2.8.3.9 ระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบแขวนล้ออิสระ หรือระบบแขวนล้อเดี่ยว (Independent Suspension)

เป็นแบบที่นิยมใช้กันทั่วไปในล้อหน้ารถนั่งรถปิคอัพ และล้อหลังรถนั่งบางรุ่นของรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ การที่เรียกการแขวนล้อแบบนี้ว่า อิสระ (independent) เพราะว่าล้อแต่ละล้อของคานหน้า หรือคานหลัง ต่างเป็นอิสระต่อกันและกัน ทั้งการเคลื่อนที่ขึ้นลง และมุมของล้อที่กระทำกับพื้นถนน เพลาล้อของแต่ละล้อติดต่อกับตัวถังรถโดยมีแขนต่อแบบต่าง ๆ หลายแบบ เช่น ปีกนก และแขนยึด เป็นต้น



ภาพที่ 2.8.3.10 ระบบแขวนล้อแบบอิสระ

2.1 แบบของปีกนก (Type of Support Arm)

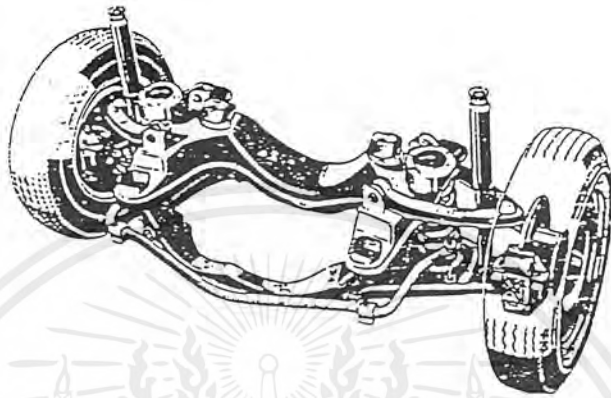
ปีกนกหรือแขนยึดเป็นส่วนหนึ่ง ในการติดตั้งล้อสำหรับระบบแขวนล้ออิสระรถยนต์ในปัจจุบันได้พัฒนาออกมาหลายแบบให้เหมาะสม และสัมพันธ์กับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบขับเคลื่อนล้อหน้า (front wheel drive) ระบบกันสะเทือนที่ใช้อากาศเป็นตัวรับน้ำหนัก (air suspension) ระบบแขวนล้อแบบแมคเฟอร์สันสตรัท เป็นต้น ปีกนกได้นำมาใช้ในแบบต่าง ๆ คือ ปีกนกขวาง ปีกนกตามยาว และปีกนกทแยง

2.1.1 ปีกนกขวาง (Control Arms หรือ Wishbones)

ปีกนกขวางเป็นเหล็กยึดโยงเพื่อติดตั้ง หรือแขวนล้อโดยที่จุดหมุนของปีกนกขวางขนานกับตัวรถ และปีกนกเคลื่อนไหวขึ้นลงในแนวขวางกับตัวรถ ปีกนกแบบนี้เมื่อล้อเคลื่อนขึ้นลงจะทำให้ระยะช่วงล้อ (wheel track) เปลี่ยนไป มีใช้อยู่ 2 แบบใหญ่ ๆ คือ แบบสามเหลี่ยม และแบบมีแขนยึด หรือหนวดกุ้ง

1. ปีกนกขวางแบบสามเหลี่ยม

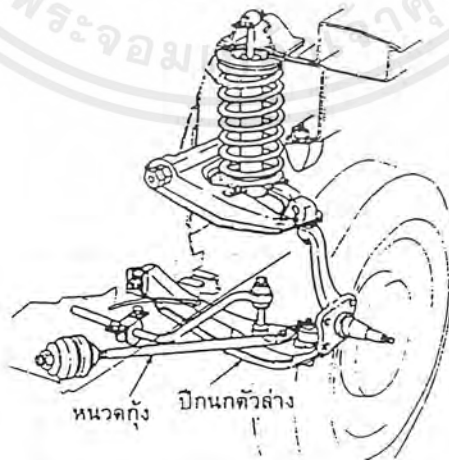
จุดหมุนของปีกนกจะมีจุดยึดสองจุด ดังนั้นปีกนกขวางจึงสามารถรับแรงที่กระทำได้ทั้งทางด้านหน้าและด้านหลัง ในการใช้งานปีกนกขวางแบบสามเหลี่ยมจะใช้ตัวเดียว หรือสองตัวบนล่างของแต่ละล้อขึ้น อยู่กับการใช้สปริงด้วย



ภาพที่ 2.8.3.11 ปีกนกขวางแบบสามเหลี่ยม

2. ปีกนกขวางมีหนวดกึ่ง

ปีกนกขวางแบบนี้มีจุดหมุนเพียงจุดเดียว จึงไม่สามารถรับแรงทางด้านหน้า และหลังของรถยนต์ได้ ต้องมีแกนยึดหรือหนวดกึ่ง (strut) มาเป็นตัวช่วยรับแรงนี้ไว้ไม่ให้ล้อโยกไปมาทางด้านหน้า และหลังของรถยนต์ ในการใช้งานใช้เป็นปีกนกตัวล่างเพียงตัวเดียว หรือมีปีกนกสามเหลี่ยมเป็นปีกนกตัวบนอีกก็ได้

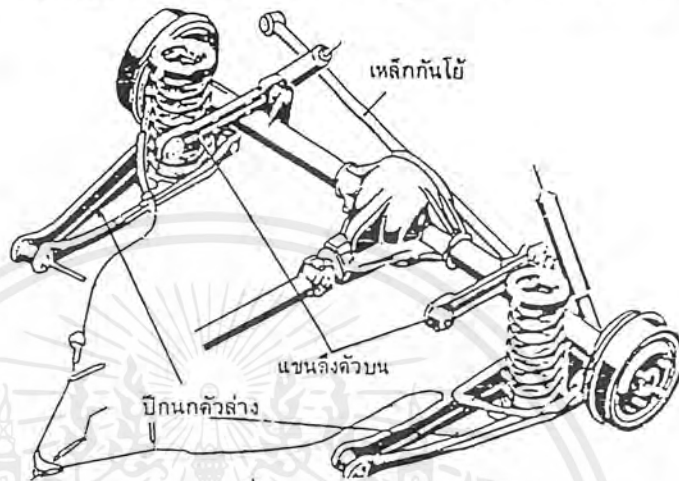


ภาพที่ 2.8.3.12 ปีกนกขวางมีหนวดกึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ปีกนกตามยาว (Trailing Arms)

ในระบบแขวนล้ออิสระของรถยนต์นั่งที่ใช้อากาศอัด (compressed air) ระบบไฮดรากลैส (hydra gas spring) ทอร์ชันบาร์ หรือแมคเฟอร์สันสตรัท เป็นตัวรับน้ำหนักทำหน้าที่ยึดหยุ่นระหว่างล้อกับตัวรถ นิยมใช้ปีกนกตามยาวเป็นตัวยึดโยงแขวนล้อ เข้ากับตัวรถ บางแบบอาจใช้สองตัวหรือตัวเดียวแล้วแต่การออกแบบ แต่การใช้ปีกนกตามยาวในระบบแขวนล้ออิสระจะมีผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระยะฐานล้อ (wheel base) ของรถเมื่อล้อรถเดินขึ้นมา

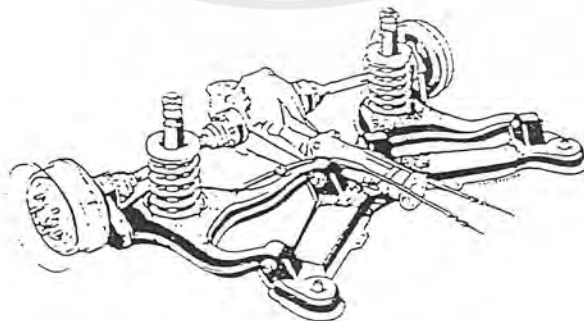


ภาพที่ 2.8.3.13

การติดปีกนกตามยาวจะต้องมีเหล็กรับแรงด้านข้าง เพื่อกันรถโย้ไปมา

2.1.3 ปีกนกเฉียงหรือปีกนกทแยง (Semi-Trailing Arms)

ผลจากการใช้ปีกนกขวางทำให้ระยะช่วงล้อ (wheel track) เปลี่ยนไป และทำให้ดอกยางของล้อทางด้านในของตัวรถสึกเร็ว ส่วนผลจากการใช้ปีกนกตามยาว ทำให้ระยะฐานล้อ (wheel base) เปลี่ยนไปเพื่อเป็นการแก้ปัญหา ดังกล่าวจึงทำให้เกิดการพัฒนาปีกนกเฉียงขึ้น โดยจะมีจุดหมุนของปีกนกซึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมที่ทำมุมเฉียงกับตัวรถ

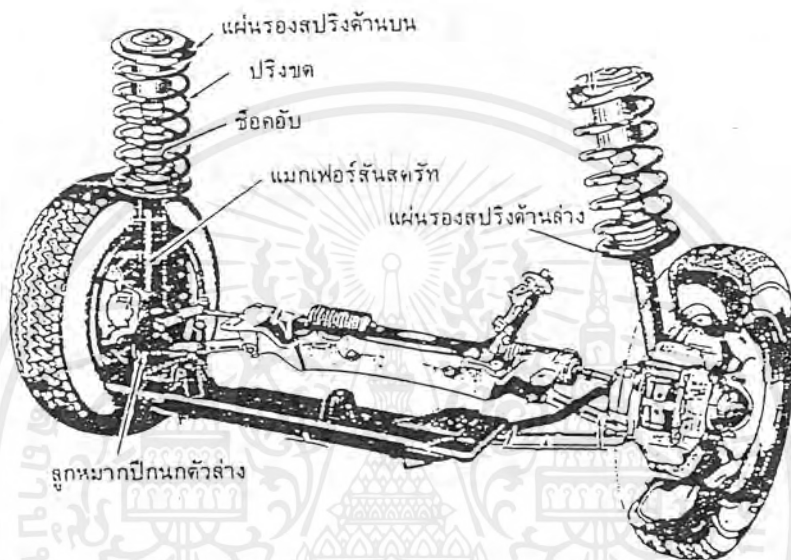


ภาพที่ 2.8.3.14 ปีกนกเฉียง ปกติใช้สำหรับระบบแขวนล้ออิสระล้อหลัง

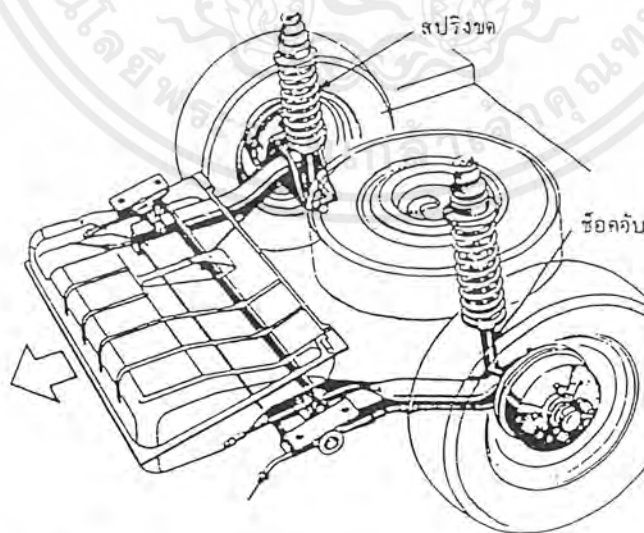
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบแขวนล้อแบบแมกเฟอร์สัน (Macpherson Strut Suspension)

การพัฒนาของระบบแขวนล้อได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถ เพื่อความง่ายแก่การบำรุงรักษา และเพื่อความสะดวกแก่การซ่อมแก้ไข ปัจจุบันรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจึงใช้ระบบแขวนล้อแบบแมกเฟอร์สัน เพราะสามารถถอดซ่อม ออกมาทั้งชุดของอุปกรณ์ ชิ้นส่วนการแขวนล้อเข้ากับตัวถัง โดยใช้ชุดของสตรัทซึ่งเป็นเสมือนไม้ค้ำ หรือขาที่มีสปริง ประกอบด้วยสปริงขาด และช็อคอัพเป็นชุดเดียวกัน ด้านบนของสตรัทจะติดกับ ตัวถังรถข้างล่าง จะติดกับปีกนก ระบบแขวนล้อ แบบแมกเฟอร์สันเป็นการแขวนล้อแบบหนึ่งของระบบอิสระ



ภาพที่ 2.8.3.15 ระบบแขวนล้อแบบแมกเฟอร์สันสตรัทในล้อหน้ารถยนต์



ภาพที่ 2.8.3.16 ระบบแขวนล้อแบบแมกเฟอร์สันสตรัทที่ล้อหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางการออกแบบ :

เลือกใช้ระบบกันสะเทือน ดังนี้

- ระบบกันสะเทือนหน้า เป็นแบบอิสระ (ปีกนก) เนื่องจากให้การทรงตัวที่ดี และใช้สปริงทอร์ชั่นบาร์ร่วมกับโชคอัพทรงกระบอก เนื่องจากมีความแข็งแรง และใช้เนื้อที่ในการติดตั้งน้อย
- ระบบกันสะเทือนหลัง เป็นแบบคานแข็ง เพราะมีความแข็งแรงทนทาน และรับน้ำหนักได้ดี และใช้สปริงแผ่นร่วมกับโชคอัพทรงกระบอก เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักได้ดี และมีต้นทุนการผลิตต่ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4 ข้อมูลระบบบังคับเลี้ยว (STEERING SYSTEM)

หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว

ระบบบังคับเลี้ยวมีหน้าที่เป็นตัวนำให้รถแล่นไปตามทิศทาง ที่ผู้ขับขี่ต้องการล้อหน้าจะหมุนหรือบิดเลี้ยวไปทางด้านใดด้านหนึ่งออกไปจากทิศทางตรงที่ถือว่า เป็นตำแหน่งอยู่จุดกลางของการหมุนเลี้ยวล้อ ทำให้รถแล่นไปตามการบิดเลี้ยวของล้อหน้า ล้อหน้าทั้งสองด้านของรถติดตั้งอยู่บนเพลาล้อ (SPINDEL) ซึ่งสามารถบิดเลี้ยวได้โดยมีสลักล้อหน้า (KINT PIN หรือ WHEEL PIVOT) เป็นจุดหมุนเลี้ยวล้อ และมีแขนเลี้ยวล้อขาไก่เลี้ยวล้อ (STEERING KNUCKLE) เชื่อมติดหรือยึดแน่นอยู่กับเพลาล้อ แขนเลี้ยวล้ออีกด้านหนึ่งจะยึดติดกับคั่นส่ง (TIE ROD) โดยลูกหมากคั่นส่ง (STEERING BALL JOINT) คั่นส่งจะต่อเข้ากับแขนกระปุกเฟืองพวงมาลัย (PITMAN ARM) ในกระปุกเฟืองพวงมาลัยจะประกอบด้วยชุดเฟืองทดซึ่งทดการหมุนของพวงมาลัยกับแขนกระปุกเฟืองพวงมาลัย เพื่อให้ออกแรงเพียงเบา ๆ หรือออกแรงให้น้อยที่สุดในการหมุนพวงมาลัย

การทำงานของระบบบังคับเลี้ยว

เมื่อหมุนพวงมาลัย กระปุกเฟืองพวงมาลัยจะทำให้แขนกระปุกเฟืองพวงมาลัยแกว่งไปทางด้านหนึ่งหรือด้านตรงข้าม การเคลื่อนที่แบบนี้จะส่งไปยังแขนเลี้ยวล้อโดยผ่านคั่นส่ง ขณะที่แขนเลี้ยวล้อเคลื่อนที่จะเป็นเหตุให้ล้อบิดเบี้ยวไปด้านใดด้านหนึ่ง ดังนั้นรถจึงถูกบังคับให้แล่นไปตามทิศทางที่ต้องการ

ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว

ประกอบขึ้นด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนกระปุกพวงมาลัย และส่วนคั่นส่งคั่นส่ง

1. ส่วนเฟืองพวงมาลัย (STEERING GEAR COMPONENT) ประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วนตั้งแต่พวงมาลัย แกนพวงมาลัย และเฟืองพวงมาลัย

พวงมาลัย (STEERING WHEEL) เป็นล้อกลมมีวงรอบขนาดมือจับพอเหมาะและมีรอยกั้นเส้น ระหว่างวงรอบกับคุมพวงมาลัยจะมีก้านต่อแฉกเดี่ยว 2 แฉก หรือ 3 แฉก แล้วแต่ออกแบบพวงมาลัยเป็นชิ้นส่วนอันแรกของระบบบังคับเลี้ยวที่บังคับโดยคนขับ รถสมัยใหม่ส่วนมากจะออกแบบพวงมาลัยให้สามารถโยกขึ้น – ลง หรือเลื่อนไปหน้า – หลัง อันทำให้ง่ายแก่การปรับตำแหน่งพวงมาลัยให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการขับ การที่สามารถทำดั่งนี้ได้พวงมาลัยจะได้รับการ

ออกแบบสร้าง โดยให้แกนพวงมาลัยมีข้อต่ออ่อน และข้อต่อเลื่อนแบบกลิ้งทางไกลติดตั้งอยู่ระหว่างพวงมาลัยกับเฟืองพวงมาลัย

แกนพวงมาลัย หรือเพลพวงมาลัย (STEERING SHAFT) ระหว่างพวงมาลัยกับเฟืองพวงมาลัย จะมีแกนหรือเพลเป็นตัวต่อการหมุนอยู่ เพลานี้จะมีปลอกหุ้มไว้ข้างแบบจะมีข้อต่ออ่อน และข้อต่อเลื่อนติดอยู่เพื่อให้สามารถปรับตั้งตำแหน่งพวงมาลัยได้บางแบบเป็นปลอกตรงเพียงอันเดียวจากพวงมาลัยถึงเฟืองพวงมาลัยเลย

เฟืองพวงมาลัย (STEERING GEAR) เป็นตัวเปลี่ยนการเคลื่อนที่เป็นวงกลมจากการหมุนพวงมาลัยไปเป็นการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของคันทักส่งในเฟืองพวงมาลัยจะมีชุดเฟืองทดเพื่อต้องการลดการเคลื่อนที่แต่เพิ่มแรง และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ก่อนที่จะบังคับให้คันทักคันทักทำงาน

2. ส่วนคันทักคันทักส่ง (LINKAGE ELEMENT) เป็นส่วนที่เชื่อมต่อล้อหน้าทั้งสองให้บิดเลี้ยวไปด้วยกัน และต่อเข้ากับแกนเฟืองพวงมาลัย ซึ่งได้รับการบังคับโดยคนขับ การเชื่อมต่อกันระหว่างล้อรถซึ่งเต็นขึ้นลงตลอดเวลาเข้ากับกระปุกพวงมาลัยซึ่งยึดแน่นอยู่กับตัวรถจำเป็นจะต้องมีการเอนตัวที่จุดต่อได้มาก ๆ ดังนั้นส่วนนี้จึงประกอบขึ้นด้วยข้อเลี้ยวล้อ แกนเลี้ยวล้อ คันทัก คันทักส่ง และลูกหมากคันทักส่ง

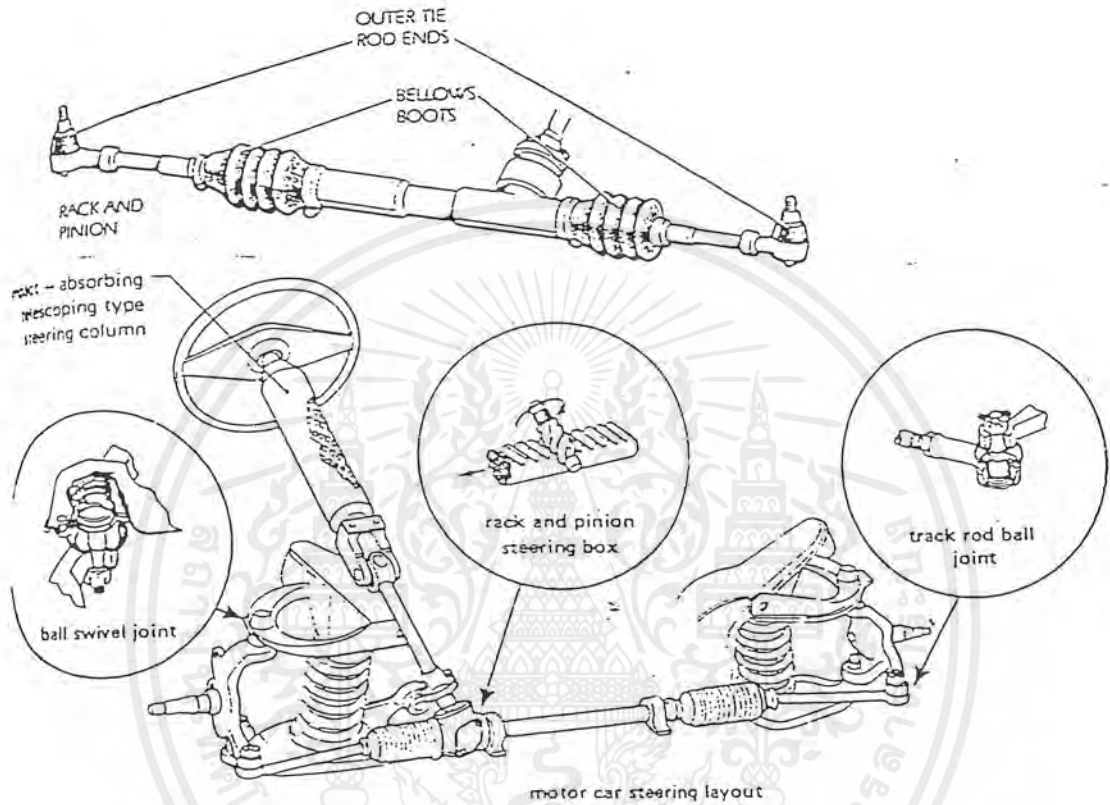
ประเภทของระบบบังคับเลี้ยว

1. ระบบบังคับเลี้ยวธรรมดา (MANUAL STEERING SYSTEMS) หรือการขับเลี้ยวด้วยมือ ผู้ขับต้องออกแรงกระทำเพื่อหมุนพวงมาลัย แล้วกลไกต่าง ๆ จากพวงมาลัย เฟืองพวงมาลัย คันทัก คันทักส่ง และล้อหน้าก็จะบิดเลี้ยวออกจากแนวตรงไปทางซ้ายหรือขวา ตามที่ผู้ขับต้องการ

2. ระบบบังคับเลี้ยวกำลังช่วยเสริมการเลี้ยว (POWER ASSISTED SYSTEMS) ในการเลี้ยวจะบังคับโดยแรงของคนขับหมุนพวงมาลัย และมีกำลังมาเพิ่มช่วยในการบิดล้อเลี้ยวทำให้ผู้ขับออกแรงน้อย โดยมีชุดอุปกรณ์ขับเคลื่อนกำลัง (POWER STEERING UNIT) เป็นตัวออกกำลังช่วยเสริมการเลี้ยวระหว่างพวงมาลัย กับล้อหน้าทั้งสองยังมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ คันทักคันทักส่งติดตั้งอยู่ ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ขับเคลื่อนกำลังเกิดชำรุด หรือไม่ติดเครื่องยนต์คนขับก็ยังสามารถบังคับเลี้ยวล้อหน้าได้แต่ต้องออกแรงมาก ระบบนี้ใช้กำลังช่วยเสริมจากลมอัด อุปกรณ์ไฟฟ้า และความดันไฮดรอลิกใช้ติดตั้งในรถนั่งขนาดใหญ่ และรถบรรทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบบังคับเลี้ยวไฮดรอลิก (HYDRAULIC POWER STEERING SYSTEM) ระบบนี้เป็นระบบบังคับเลี้ยวกำลังอย่างแท้จริง เพราะการควบคุมบังคับเลี้ยวทำโดยพลังไฮดรอลิก ล้วนระหว่างพวงมาลัย กับล้อหน้าจะไม่มีก้านต่อ หรือคั่นซี่ก้านส่งเชื่อมโยงต่อถึงกัน ดังนั้นถ้าชุดอุปกรณ์พัง ไม่ทำงาน คนขับไม่สามารถที่จะบังคับให้เลี้ยวได้ตามต้องการ ติดตั้งใช้ในรถแทรกเตอร์ฟาร์ม หรือเครื่องจักรกลหนัก



ภาพที่ 2.8.4 ส่วนประกอบต่างๆ ของระบบบังคับเลี้ยว

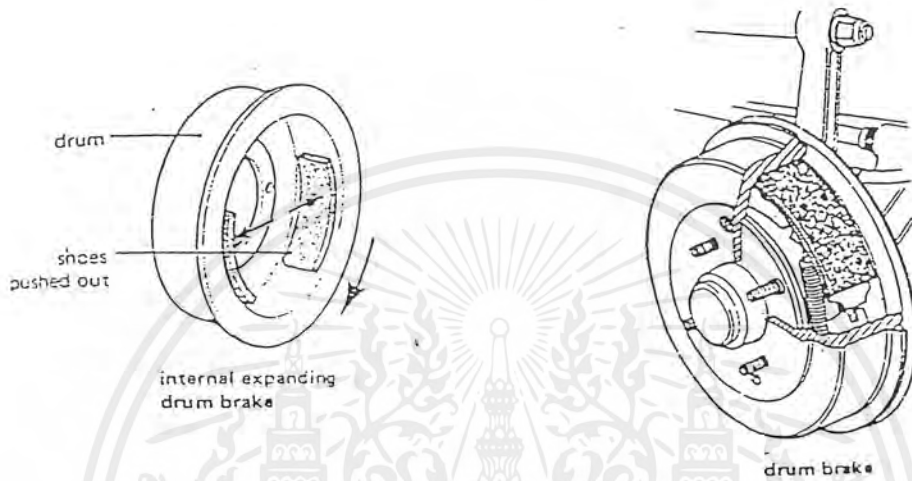
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.5 ข้อมูลระบบห้ามล้อ

เบรกมีหน้าที่ชะลอความเร็วของรถหรือทำให้รถหยุด รถยนต์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้เบรกแบบไฮดรอลิก เป็นตัวดันห้ามล้อ ปกติเบรกมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. ดรัมเบรก

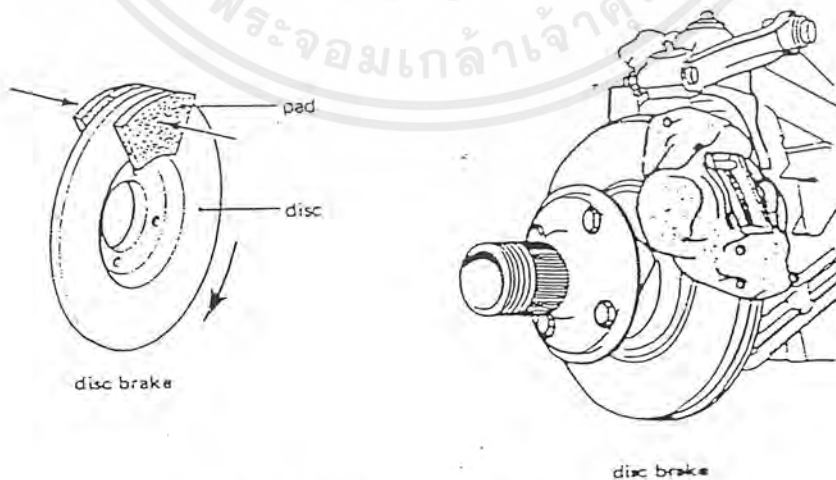
แรงดันน้ำมันจะไหลไปตามท่อขวางวงจรไปยังกระบอบเบรกที่ล้อ ผลักดันให้ฝักเบรกต่างออกเสียดสีกับผิวหน้าของดรัม ทำให้หมุนช้าลงหรือหยุด



ภาพที่ 2.8.5.1 ลักษณะของดรัมเบรก

2. ดิสก์เบรก

แรงดันของน้ำมันที่ผู้ขับส่งผ่านเท้าไปยังแม่ปั๊มเบรกไปดันลูกสูบเบรกที่คาลิปเปอร์เลื่อนผ้าเบรกทั้งสองบีบแผ่นดิสต์ให้หมุนช้าลง หรือหยุด



ภาพที่ 2.8.5.2 ลักษณะของดิสก์เบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.6 ข้อมูลระบบไฟฟ้า และไฟส่องสว่าง

ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับรถยนต์ประกอบด้วย ระบบสตาร์ท ระบบไฟชาร์จ ระบบจุดระเบิด (สำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน) หรือระบบหัวเผา (สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งบนโครงรถยนต์ ได้แก่ ไฟแสงสว่าง แตร อุปกรณ์ปัดน้ำฝน อุปกรณ์ล้างกระจก เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้างกล่าว อาจใช้วงจรของเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อเพิ่มความละเอียดเที่ยงตรงในการทำงาน และเพิ่มสมรรถนะของระบบไฟฟ้า

ไฟแสงสว่าง

ไฟแสงสว่างให้ความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ คือ ไฟสำหรับให้แสงสว่าง, ไฟสำหรับเป็นเครื่องหมาย และไฟสำหรับให้สัญญาณ

- ไฟสำหรับให้แสงสว่าง ได้แก่ ไฟหน้า ไฟตัดหมอก ไฟข้าง ไฟห้องโดยสาร ไฟแผงหน้าปัด ไฟถอยหลัง และไฟป้ายทะเบียน
- ไฟสำหรับเป็นเครื่องหมาย ได้แก่ ไฟจอด ไฟท้าย และไฟบอกระยะห่าง
- ไฟสำหรับให้สัญญาณ ได้แก่ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟแสดงอัตราเร็ว ไฟถอยหลัง และไฟเบรก

จะเห็นว่าไฟถอยหลังให้ทั้งแสงสว่าง และเป็นไฟสัญญาณด้วยพร้อมกัน ไฟเหล่านี้ประกอบด้วย สวิตช์ หลอดและโคม และจะให้ความสว่าง และสีตามจุดประสงค์ ส่วนมากแล้วไฟเบรก ไฟท้าย ไฟเลี้ยว ฯลฯ จะติดตั้งที่บริเวณส่วนท้ายของรถยนต์ โดยมากจะร่วมเป็นชุดเดียวกัน เพื่อให้การออกแบบรูปทรงง่ายขึ้น และมีน้ำหนักเบา



ภาพที่ 2.8.6.1 ไฟหน้าแบบรวมเป็นชุดเดียวกัน

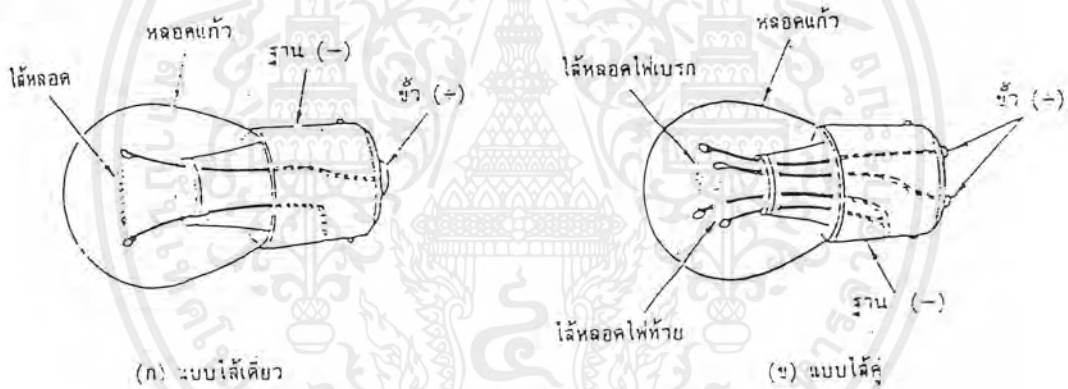
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากไฟแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีไฟแสดง และไฟเตือนซึ่งจะบอกให้ผู้ขับขี่ทราบ ว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ในรถทำงานเป็นปกติหรือไม่ เช่น ในรถยนต์บางคันจะมีระบบเตือนเป็นสัญญาณเสียง เมื่ออัตราเร็วสูงเกินไป รถยนต์บางคันจะมีเครื่องบันทึกอัตราเร็วรถยนต์ชั่วคราว และระยะทางที่วิ่งได้ และมาตรน้ำมันซึ่งจะแสดงน้ำมันกับบรรทุกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากน้ำมันกับบรรทุกเกิน

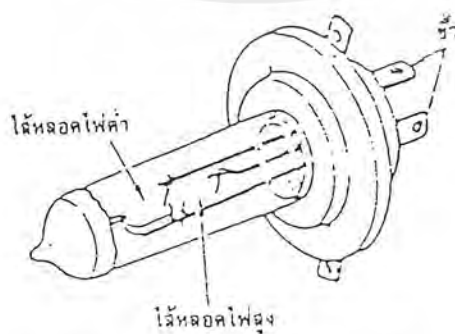
หลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าที่ใช้อยู่ทั่วไป ส่วนมากจะเป็นแก้วภายในมีไส้และก๊าซเฉื่อย เช่น ก๊าซอาร์กอน ไส้ของหลอดซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแสงอาจเป็นไส้เดี่ยวหรือไส้คู่ก็ได้ หลอดแก้วจะยึดติดกับฐาน

หลอดไฟที่ใช้ในรถยนต์มีทั้งหลอดฮาโลเจน และหลอดธรรมดา หลอดฮาโลเจนจะมีคุณภาพสูงกว่าหลอดธรรมดา ทั้งในด้านของความสว่าง อายุการใช้งาน และให้ควมสามเข้มของแสงที่แน่นอนกว่าในการใช้หลอดไฟนั้นไม่ควรจับที่ตัวหลอดแก้ว เพราะลายมือที่ติดอยู่บนหลอดจะส่งผลกระทบต่อการแผ่รังสีความร้อนของหลอด เนื่องจากในขณะที่ใช้งานหลอดจะมีความร้อนสูงมาก

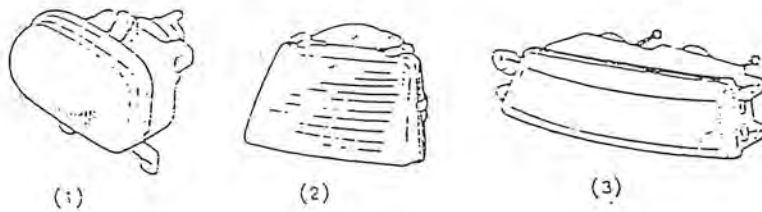


ภาพที่ 2.8.6.2 ลักษณะของหลอดไฟฟ้า



ภาพที่ 2.8.6.3 หลอดฮาโลเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8.6.4 ลักษณะของเลนส์ไฟหน้าที่มีการโค้งแตกต่างกัน

ไฟหน้า แบ่งเป็น 2 ลักษณะ

ไฟหน้าแบบปิดผนึก และแบบกึ่งปิดผนึกเป็นที่นิยมใช้กันมาก ด้านหน้าของโคมจะมีแผ่นสะท้อน และมีเลนส์อยู่ด้านหน้า แสงสว่างจากไส้หลอดจะรวมตัวให้เข้มมากขึ้นด้วยแผ่นสะท้อน และพุ่งตรงไปข้างหน้า และรวมแสงด้วยเลนส์

แผ่นสะท้อนทำด้วยโลหะหรือกระจก และโค้งเป็นรูปพาราโบลอยด์ ตัวเลนส์มีปริมาตรจำนวนมากซึ่งช่วยหักเหแสงให้พุ่งตรงไปยังผิวถนนข้างหน้า นอกจากเลนส์ที่มีลักษณะกลมหรือเหลี่ยมแล้ว ยังมีเลนส์ที่มีลักษณะโค้งด้วย

1. ไฟหน้าแบบปิดผนึก

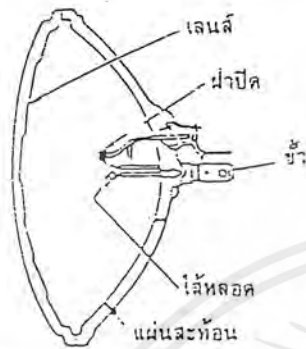
ไฟหน้าแบบปิดผนึก คือหลอดไฟซึ่งรวมทุกอย่างไว้ใน ชุดเดียวกันโดยใช้กระจกเคลือบอะลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อน ไฟหน้าแบบปิดผนึกจำนวนมากจะมีฝาปิดบนไส้หลอดเพื่อปิดกั้นแสงที่พุ่งขึ้นจากไส้หลอด เพื่อลดการสะท้อนของแสงบริเวณส่วนหน้าของคนขับในกรณีที่ฝนตกหรือเกิดหมอก ทำให้การมองเห็นชัดเจนขึ้น

2. ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก

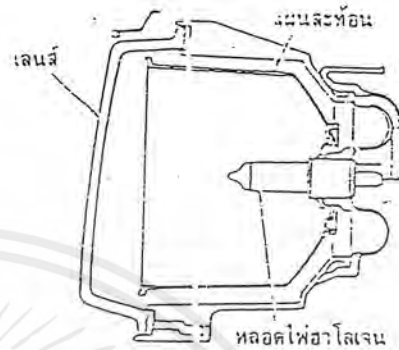
ถึงแม้ว่าเลนส์ และแผ่นสะท้อนจะรวมอยู่เป็นชุดเดียวกันก็ตาม ก็ยังสามารถถอดหลอดไฟออกจากด้านหลังของโคมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟหน้ามีหน้าที่ในการให้แสงสว่างบนถนน และจะต้องไม่ให้แสงพุ่งเข้าตาผู้ขับที่รถคันอื่นที่วิ่งสวนทางมา การกระจายความเข้มของแสงเป็นปัจจัยสำคัญของไฟหน้า ความเข้มของแสงสว่างจะมากบริเวณศูนย์กลาง และแสงจะอ่อนบริเวณด้านข้าง ไฟหน้าสามารถเลือกได้สองจังหวะ คือ จังหวะไฟสูง ซึ่งใช้กับการขับบนถนนว่าง และไฟต่ำที่ใช้กับถนนที่มีรถยนต์วิ่งสวนทางไปมาตลอดเวลา



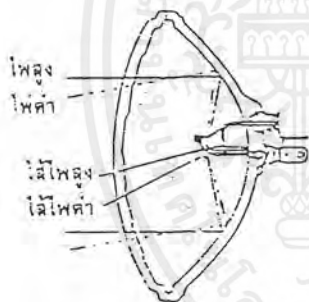
ภาพที่ 2.8.6.5 ไฟหน้าแบบปิดผนึก



ภาพที่ 2.8.6.6 ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก

ไฟหน้าของรถยนต์มีสองแบบด้วยกันคือ ไฟหน้าเดี่ยว และไฟหน้าคู่

ไฟหน้าเดี่ยว ไฟหน้าเดี่ยวหมายถึงรถยนต์ที่มีไฟหน้าข้างละหนึ่งดวง ในดวงไฟมีไส้สองเส้น เส้นหนึ่งสำหรับไฟสูง และอีกเส้นหนึ่งสำหรับไฟต่ำ ไส้เส้นแรกอยู่ที่ตำแหน่งไฟกึ่งของแผ่นสะท้อนเพื่อให้ได้แสงจากไส้ในแนวระดับเมื่อสะท้อนจากแผ่นสะท้อน

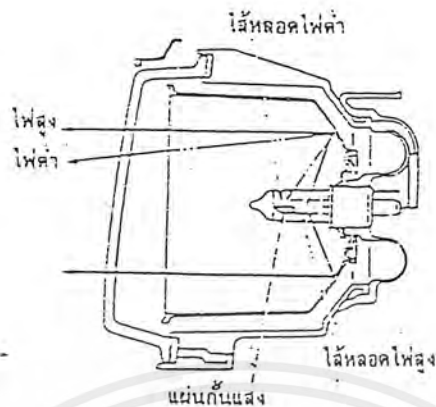


ภาพที่ 2.8.6.7 ไฟหน้าเดี่ยว

เมื่อผู้ขับขี่เลือกสวิตช์ไฟต่ำ ลำแสงจะสะท้อนในทิศทางพุ่งลงข้างล่าง และบริเวณด้านข้างในระยะ 10 เมตร ของไฟสูง และไฟต่ำ

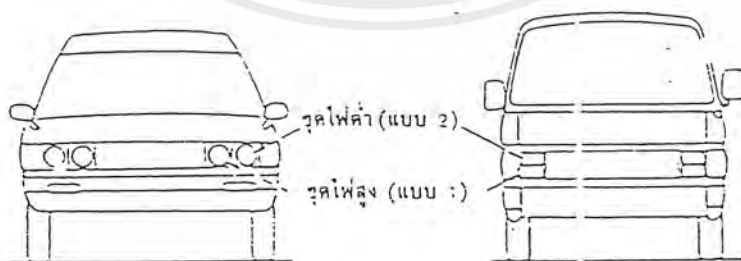
ไฟหน้าฮาโลเจน มีไส้ไฟต่ำที่ตำแหน่งข้างหน้าของไฟกึ่ง และแผ่นกันแสงอยู่ใต้ไส้ไฟต่ำ ความเข้มของไฟสูงฮาโลเจน คล้ายกับของไฟหน้าทั่วไป แต่จะต่างกันในด้านไฟต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8.6.8 ไฟหน้าแบบฮาโลเจน

ไฟหน้าคู่ คือ รถยนต์ที่มีไฟหน้าข้างละหนึ่งคู่ สามารถลดปัญหาการมองเห็น และปัญหาไฟส่องหน้าผู้ขับขี่ในรถยนต์คันที่วิ่งสวนทางมาได้ดี การกระจายความเข้มของการส่องสว่างทั้งไฟสูง และไฟต่ำเป็นไปด้วยดี ไฟหน้าคู่ใช้โคมสองชุดรวมเป็นชุดเดียวกัน ด้วงหนึ่งจะให้เฉพาะไฟสูง ส่วนอีกดวงหนึ่งจะให้ไฟต่ำ และไฟสูงเสริมพร้อม ๆ กัน



ภาพที่ 2.8.6.9 การจัดวางไฟหน้าคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ต่าง ๆ

เมตร

เมตรของรถยนต์อาจเป็นแบบไฟฟ้าหรือแบบลม แต่แบบไฟฟ้านิยมใช้กันมาก เมตรลมมักใช้กับรถยนต์ขนาดใหญ่ รถยนต์บางคันใช้เมตรซึ่งมีความถี่สูงร่วมกับความถี่ต่ำเพื่อให้เกิดเสียงแบบต่าง ๆ

อุปกรณ์ปิดน้ำฝน

ทำหน้าที่เพิ่มการมองเห็นของผู้ขับขี่ให้ชัดเจนในกรณีที่ฝนตก และทำให้การขับขี่ปลอดภัยมากขึ้น

อุปกรณ์ล้างกระจก

จะฉีดน้ำบนกระจกหน้าเพื่อล้างสิ่งสกปรกออกจากกระจก ทำให้อุปกรณ์ปิดน้ำฝนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดการขีดข่วนบนกระจก

เครื่องปรับอากาศ และเครื่องระบายอากาศ

อุณหภูมิของอากาศในรถยนต์สามารถควบคุมให้เย็นสบายได้ด้วยเครื่องปรับอากาศ และเครื่องระบายอากาศ เครื่องปรับอากาศช่วยลดอุณหภูมิภายใน และลดความชื้นด้วย ทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกสบายในขณะขับขี่

ผังวงจรไฟฟ้า

ผังวงจรไฟฟ้าโดยทั่วไปแสดงในรูปซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อขนานกับระบบไฟชาร์จ และแบตเตอรี่โดยผ่านฟิวส์ อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชุดต่อกับขั้วบวกแบตเตอรี่ กระแสไหลจากแบตเตอรี่เข้าอุปกรณ์ด้วยสายไฟเส้นเดียว และไหลกลับแบตเตอรี่โดยผ่านตัวถังหรือโครงสร้างซึ่งทำหน้าที่เป็นสายดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแนวทางการออกแบบ

สรุปขอบเขตของโครงการ

หน้าที่ใช้สอย	เป็นรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านขนาดเล็ก <u>หน้าที่หลัก</u> - ลาดตระเวนตรวจหาไฟฟ้า - ขนส่งเจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติภารกิจดับไฟฟ้า <u>หน้าที่รอง</u> - บรรทุกน้ำ เพื่อไปช่วยเหลือในงานดับไฟฟ้า - จัดเก็บอุปกรณ์ช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟ
จำนวนเจ้าหน้าที่	8 คน ประกอบด้วย : - หัวหน้าหมู่บ้านดับไฟฟ้า 1 นาย - เจ้าหน้าที่ขับรถ 1 นาย - เจ้าหน้าที่ใช้ถังฉีดน้ำ 2 นาย - เจ้าหน้าที่ใช้ไม้ดับไฟ 4 นาย
ระยะทาง / พื้นที่การรับผิดชอบ	ระยะทาง : ไม่ต่ำกว่า 20 กิโลเมตร พื้นที่การรับผิดชอบ : ไม่ต่ำกว่า 200 ตารางกิโลเมตร
สภาพเส้นทาง	เหมาะสำหรับเส้นทาง - ลาดยาง - ทางลูกรัง - ทางในภูมิประเทศป่า
โครงสร้าง	ใช้โครงสร้างแบบแชสซีของรถกระบะขับเคลื่อน 4 ล้อ
เครื่องยนต์	เครื่องยนต์ดีเซล ไม่ต่ำกว่า 2,500 ซีซี
ภาพลักษณ์	แข็งแกร่ง สมบุกสมบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

รถดับเพลิงขนาดใหญ่		
รถ IVECO	หน้าที่	- ช่วยสนับสนุนฉีดน้ำ เพื่อลดความรุนแรงของไฟ - เติมน้ำให้รถ Slip-on Tank ไปดับไฟอีกทอดหนึ่ง
	ข้อดี	- บรรทุกน้ำได้มาก ช่วยเหลือในการดับไฟได้ดี - สามารถช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟได้
	ข้อเสีย	ขนาดใหญ่ ไม่เหมาะในการเข้าไปพื้นที่ป่าลึก
รถ UNIMOG	หน้าที่	- ช่วยสนับสนุนฉีดน้ำ เพื่อลดความรุนแรงของไฟ - เติมน้ำให้รถ Slip-on Tank ไปดับไฟอีกทอดหนึ่ง
	ข้อดี	- บรรทุกน้ำได้มาก ช่วยเหลือในการดับไฟได้ดี - สามารถช่วยเหลือในการทำแนวกันไฟได้ - มีความคล่องตัวมากกว่า IVECO
	ข้อเสีย	มีขนาดใหญ่ และยากต่อการดูแลรักษา

รถ SLIP-ON TANK	
จำนวนเจ้าหน้าที่	ประมาณ 10 – 14 คน ไม่แน่นอน
หน้าที่ใช้สอย	1. ใช้ในงานจัดการเชื้อเพลิง 2. ใช้ในการลาดตระเวนตรวจหาไฟ 3. ใช้ในปฏิบัติการดับไฟป่า
การจัดเก็บสัมภาระ	มีการจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบ โดยส่วนใหญ่จะจัดเก็บอยู่ 2 ส่วน คือ 1. ส่วนภายในห้องโดยสาร 2. ส่วนกระเบาะท้าย
ข้อดี	- มีขนาดเล็ก คล่องตัวกว่า IVECO และ UNIMOG - ใช้ในกิจกรรมได้หลายอย่าง
ข้อเสีย	- เป็นการนำรถกระบะโดยทั่วไปมาใช้ ไม่ได้มีการออกแบบโดยเฉพาะ - ไม่มีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบ - รถมีความสูงมากขึ้นลงลำบาก - ไม่ปลอดภัยในการเดินทาง - ไม่มีการป้องกันตัวรถจากภูมิประเทศที่ตีพอส - สภาพภาพลักษณ์ของหน่วยควบคุมไฟป่า - ขาดอุปกรณ์ช่วยในการเดินทาง เช่น รอกไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมการใช้งาน

สรุปข้อมูลขนาดสัดส่วนผู้ใช้

ผู้ใช้งาน	เจ้าหน้าที่เป็นผู้ชายอายุ 20 – 40 ปี ขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณา คือ - MALE 97.5 %tile - MALE 2.5 %tile
-----------	--

สรุปข้อมูลหน้าที่ของเจ้าหน้าที่

แนวทางเดิม :

หน้าที่	1. จัดการเชื้อเพลิง 2. ลาดตระเวนตรวจหาไฟ 3. ปฏิบัติงานดับไฟป่า	
ตำแหน่งและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน (แนวทางเดิม 10 – 14 คน)		
สัญลักษณ์	ตำแหน่ง	หน้าที่
A	หัวหน้าหมู่ดับไฟป่า	วางแผน, ควบคุมการปฏิบัติงาน, สั่งการ และติดต่อสื่อสาร
B	ผู้ช่วยหัวหน้าหมู่	ช่วยควบคุมการปฏิบัติงาน
C	เจ้าหน้าที่ถังจีบน้ำดับไฟ	ใช้อุปกรณ์ถังจีบน้ำดับไฟ และประสานงานกับเจ้าหน้าที่ไม้ดับไฟ
D	เจ้าหน้าที่ไม้ดับไฟ	ใช้อุปกรณ์ไม้ดับไฟ และประสานงานกับเจ้าหน้าที่ถังจีบน้ำดับไฟ

แนวทางใหม่ :

ลักษณะแนวทางใหม่	จำนวนเจ้าหน้าที่	8 คน	
	อุปกรณ์ดับไฟป่า	สำหรับ 8 คน	
	น้ำ	300 ลิตร	
ตำแหน่งและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน (แนวทางใหม่ 8 คน)			
สัญลักษณ์	ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
A'	หัวหน้าหมู่ดับไฟป่า	1	วางแผน, ควบคุมการปฏิบัติงาน, สั่งการ และติดต่อสื่อสาร
B'	เจ้าหน้าที่ขับรถ	1	ขับรถ, ดูแลการใช้งานอุปกรณ์ที่ตัวรถ และช่วยเหลือในการดับไฟ
C'	เจ้าหน้าที่ถังจีบน้ำดับไฟ	2	ใช้อุปกรณ์ถังจีบน้ำดับไฟ และประสานงานกับเจ้าหน้าที่ไม้ดับไฟ
D'	เจ้าหน้าที่ไม้ดับไฟ	4	ใช้อุปกรณ์ไม้ดับไฟ และประสานงานกับเจ้าหน้าที่ถังจีบน้ำดับไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลพฤติกรรมการทำงาน

พฤติกรรมการทำแนวกันไฟ :

การสร้างแนวกันไฟ	ทำได้ 6 วิธี คือ 1. ใช้แรงงานคน / เครื่องจักร 2. ใช้สารเคมี 3. ใช้พืช	4. ใช้น้ำ 5. ใช้การเผา 6. ใช้แนวธรรมชาติ
ความกว้างแนวกันไฟ	มากกว่าความสูงของเปลวไฟ (ไม่แน่นอน) ขึ้นอยู่กับ - ลักษณะเชื้อเพลิง - สภาพภูมิประเทศ - ลักษณะอากาศในพื้นที่	
ช่วงเวลาการทำงาน	- ทำในช่วงก่อนถึงฤดูไฟ - ทำตอนกลางวัน / ในแต่ละวัน	
ลักษณะการใช้รถ	เป็นการขนส่งกำลังคนอย่างเดียว (มักไม่นำน้ำไป ยกเว้นไปชิงเผาด้วย)	
อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	1. มีดพร้า 2. ขวาน 3. เลื่อย 4. ครอบ / ราโค	5. กระเป๋าสัมภาระ 6. อุปกรณ์บรรจุน้ำดื่ม 7. หินลับมีด

พฤติกรรมการชิงเผา :

รูปแบบ	มี 2 กรณี คือ 1. การชิงเผา เพื่อกำจัดเชื้อเพลิง 2. การชิงเผา เพื่อทำแนวกันไฟ
ช่วงเวลาการทำงาน	ส่วนมากเป็นช่วงเวลา 2.00 – 5.00 น.
ลักษณะการใช้รถ	ขนส่งกำลังคน และน้ำไปด้วย
อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	1. คบจุดไฟ 2. ถังน้ำมัน (จากถังน้ำมันสำรอง)

พฤติกรรมการลาดตระเวน :

ระยะทาง	ไม่ต่ำกว่า 20 กิโลเมตร
ระยะเวลา	3 – 12 ชั่วโมง
พฤติกรรมขณะลาดตระเวน	A : มองหาไฟป่า สังการ B, C, D ติดตอสื่อสาร และจดบันทึก B : มองหาไฟป่า ขับรถไปตามที่ A สังการ C, D : มองหาไฟป่า
อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	1. กล้องส่องทางไกล 2. วิทยุสื่อสาร 3. สมุดจดบันทึก 4. แผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมกรดับไฟฟ้า :

การแจ้งการเกิดไฟฟ้า	ข้อมูลที่ได้รับ : - ตำแหน่งไฟฟ้า - ขนาดไฟฟ้า - ทิศทางการไหม้ - เส้นทางลำเลียงกำลังคน
---------------------	--

พฤติกรรมการเดินทางไปดับไฟฟ้า		
กรณีไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ ยากต่อการเข้าถึง	ลักษณะการใช้รถ	เป็นแบบการขนส่งกำลังคนอย่างเดียว เมื่อถึงตำแหน่ง - จอดรถไว้ในที่ปลอดภัย - ขับกลับมารับกำลังคนเพิ่ม
	พฤติกรรม	- เจ้าหน้าที่แยกกันถืออุปกรณ์ และสัมภาระเข้าไปในพื้นที่ - A ติดต่อสื่อสาร รายงานสถานการณ์
	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (ที่ถือไป)	1. วิทยุสื่อสาร 2. ถังฉีดน้ำดับไฟ 3. ไม้ดับไฟ 4. สัมภาระ 5. กระติกน้ำส่วนตัว
กรณีไฟฟ้าเกิดในพื้นที่เข้า ถึงได้ง่าย	ลักษณะการใช้รถ	เป็นแบบการขนส่งกำลังคน และน้ำ
	พฤติกรรม	- A ติดต่อสื่อสาร รายงานสถานการณ์ - ปฏิบัติงานแยกเป็น เจ้าหน้าที่พร้อมอุปกรณ์ และเจ้าหน้าที่กับ Slip-on Tank
	การติดตั้ง Slip-on Tank	1. ยกขึ้นลง ตามสถานการณ์ 2. ติดตั้งถาวรไว้บนรถ ในช่วงฤดูไฟ
	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	1. ถังฉีดน้ำดับไฟ 2. ไม้ดับไฟ 3. ครอบ / ราโค้ 4. สัมภาระ 5. อุปกรณ์ใส่น้ำดื่ม 6. อุปกรณ์ในการลาดตระเวน 7. อุปกรณ์ทำแนวกันไฟ 8. อุปกรณ์ทำการชิงเผา 9. Slip-on Tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมขณะทำการดับไฟฟ้า		
ขณะทำการดับไฟฟ้า (กรณีไฟฟ้าเกิดในพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง)	น้ำในถังหมด	- หาเติมตามแหล่งน้ำธรรมชาติ - ติดต่อขอน้ำสนับสนุน
	เกิดอุบัติเหตุ	- ใช้ยาปฐมพยาบาลเบื้องต้นเท่าที่ติดตัวมา - ติดต่อขอรถหรือเฮลิคอปเตอร์มารับผู้ป่วย
	เสบียงอาหารหมด	- ส่งเสบียงสนับสนุนด้วยเฮลิคอปเตอร์ - ส่งเสบียงจากกำลังคนสนับสนุนที่มาช่วยเหลือ
ขณะทำการดับไฟฟ้า (กรณีไฟฟ้าเกิดในพื้นที่เข้าถึงได้ง่าย)	การแบ่งหน้าที่	1. เจ้าหน้าที่ + อุปกรณ์ดับไฟฟ้า 2. เจ้าหน้าที่ + Slip-on Tank
	การใช้น้ำใน Slip-on Tank	- ใช้ฉีดลดความรุนแรงของไฟ - ใช้เติมถังฉีดน้ำดับไฟ - ใช้ฉีดกันไฟไหม้แนว

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	จำนวน	ขนาดสัดส่วน (กว้างxยาวxสูง / หน่วย : ซม.)
ถังฉีดน้ำดับไฟ	2	20 x 33 x 39
ไม้ดับไฟ	4	31 x 150 x 4
ครอบ / ราโค	4	24 x 150 x 21.5
ถังพรสเซอร์	2	17 x 25 x 61.5
มิดพรว	8	10 x 85 x 3
ขวาน	2	20.5 x 90 x 4.1
เลื่อย	1	32 x 127 x 3.5
พลั่วไฟฟ้า	2	24 x 128 x 4
หินลับมีด	2	5 x 18 x 1
คบจุดไฟ	1	12 x 40 x 2.5
ถังน้ำมันสำรอง	1	17 x 35 x 52
กล่องส่องทางไกล	1	16 x 17 x 5
วิทยุสื่อสาร	1	5 x 7.5 x 34
สมุดจดบันทึก	1	21 x 29.5
กระเป๋าสัมภาระ	8	23 x 35 x 47
อุปกรณ์ใส่น้ำดื่ม	8	6 x 12 x 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์เสริม		
รถไฟฟ้า	ขนาดแรงดึง	12,000 / 5,400 (ปอนด์ / กก.)
	ขนาดล้อ	22 x 60 x 28.5
	ขนาดสายสลิง x ความยาว	9.5 mm. x 38 m.
ถังดับเพลิงประจำรถ	ชนิด	ผงเคมีแห้ง
	ขนาดล้อ	8 x 10 x 40
ยางอะไหล่	รุ่น	BF Goodrich 265/75 R16
	ขนาดล้อ	79.75 x 79.75 x 26.5
กล่องพยาบาล	ขนาดล้อ	20 x 20 x 12.5

สรุปข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ

การพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่		
หัวหน้าผู้ดับไฟป่า (A')	ความต้องการ	<ul style="list-style-type: none"> - ตำแหน่งที่นั่งด้านหน้าที่สามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่คนอื่นๆ ได้ - ตำแหน่งการนั่งที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ - พื้นที่ในการจัดบันทึก - มุมการนั่งผ่อนคลายเป็น 30 ซม.
	อุปกรณ์หลักที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> - กล้องส่องทางไกล - อุปกรณ์นำทาง (แผนที่, GPS.) - วิทยุสื่อสาร
เจ้าหน้าที่ขับรถ (B')	ความต้องการ	<ul style="list-style-type: none"> - ตำแหน่งที่นั่งด้านหน้ารถ มีทัศนวิสัยที่ดี - ที่นั่งปรับได้ - อยู่ใกล้กับ A - มุมการนั่งผ่อนคลายเป็น 30 ซม.
	อุปกรณ์หลักที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์นำทาง (แผนที่, GPS.) - ถังดับเพลิงฉุกเฉินสำหรับรถ
เจ้าหน้าที่ใช้ถังฉีดน้ำ (C')	ความต้องการ	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถหยิบใช้ถังฉีดน้ำได้โดยสะดวก - ตำแหน่งการนั่งที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ - ตำแหน่งการนั่งที่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ผู้ดับไฟอีก 2 คนในกลุ่มของการปฏิบัติงาน - มุมการนั่งที่ 35 ซม. หรือ 45 ซม. - สามารถขึ้นลงได้สะดวก
	อุปกรณ์หลักที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> - ถังฉีดน้ำดับไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ใช้ไม้ตบไฟ (D')	ความต้องการ	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถหยิบใช้ไม้ตบไฟ และครอบได้โดยสะดวก - ตำแหน่งการนั่งที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ - ตำแหน่งการนั่งที่ใกล้กับเจ้าหน้าที่ตั้งฉีดน้ำ - มุมการนั่งที่ 35 ซม. หรือ 45 ซม. - สามารถขึ้นลงได้สะดวก
	อุปกรณ์หลักที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ตบไฟ - ครอบ / ราโค
สรุปความต้องการ	<ul style="list-style-type: none"> - A และ B นั่งที่ระดับความสูง 30 ซม. ทางด้านหน้ารถ โดย B อยู่ทางขวา - A สามารถพูดคุยสั่งการกับ B, C, D ได้ - มีพื้นที่สำหรับการจดบันทึกของ A และมีที่จัดเก็บกล่องสองทางไกล, อุปกรณ์นำทาง (แผนที่, GPS.) และวิทยุสื่อสารอยู่ใกล้ตำแหน่งการนั่ง - มีพื้นที่จัดเก็บถังดับเพลิงฉุกเฉินที่ตำแหน่งใกล้ B - ตั้งฉีดน้ำดับไฟวางอยู่ในตำแหน่งใกล้ C - ไม้ตบไฟ และครอบวางอยู่ในตำแหน่งใกล้ D - C, D นั่งที่ระดับความสูง 35 หรือ 45 ซม. - C, D สามารถขึ้นลงรถได้สะดวก 	

การจัดพื้นที่สำหรับน้ำ และเครื่องสูบน้ำ		
น้ำ 300 ลิตร	พื้นที่ที่ใช้ (W x L x H) 67 x 150 x 30	
เครื่องสูบน้ำ	รุ่น	206
	เครื่องยนต์	เบนซินผสม 1 สูบ ระบายความร้อนด้วยอากาศ
	ปริมาตรกระบอกสูบ	78.5 ซีซี
	ขนาด (W x L x H)	370 x 447 x 460
	น้ำหนัก	19 กิโลกรัม
	ความสามารถในการสูบน้ำ	206 ลิตร/นาที
	ขนาดท่อดูด / ส่ง	1.5 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดพื้นที่สำหรับอุปกรณ์			
อุปกรณ์หลัก	จำนวน	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. ถังชนิดน้ำดับไฟ	2	20 x 33 x 39	วางใกล้เจ้าหน้าที่ C
2. ไม้ดับไฟ	4	31 x 150 x 4	วางใกล้เจ้าหน้าที่ D
3. ครอบ / ราโค	4	24 x 150 x 21.5	วางใกล้เจ้าหน้าที่ D
4. ถังเพชรเซอร์	2	17 x 25 x 61.5	หยิบได้สะดวกจากนอกรถ
5. มีดพรว้า	8	10 x 85 x 3	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
6. ขวาน	2	20.5 x 90 x 4.1	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
7. เลื่อย	1	32 x 127 x 3.5	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
8. พลั่วไฟฟ้า	2	24 x 128 x 4	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
9. หินลับมีด	2	5 x 18 x 1	จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกับอุปกรณ์ทำแนวกันไฟ
10. คบจุดไฟ	1	12 x 40 x 2.5	ใกล้ถังน้ำมันสำรอง
11. ถังน้ำมันสำรอง	1	17 x 35 x 52	อากาศถ่ายเทได้สะดวก, ปลอดภัยจากการกระแทก
12. กล่องสองทางไกล	1	16 x 17 x 5	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
13. วิทยุสื่อสาร	1	5 x 7.5 x 34	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
14. สมุดจดบันทึก	1	21 x 29.5	ใกล้เจ้าหน้าที่ A
15. กระเป๋าสัมภาระ	8	23 x 35 x 47	ใกล้ตำแหน่งการนั่งของแต่ละคน
16. กระติกน้ำส่วนตัว	8	6 x 12 x 21	ใกล้ตำแหน่งการนั่งของแต่ละคน
อุปกรณ์เสริม	จำนวน	ขนาดสัดส่วน	ข้อพิจารณาในการจัดเก็บ
1. รอกไฟฟ้า	1	22 x 60 x 28.5	วางทางด้านหน้ารถ
2. ถังดับเพลิงประจำรถ	1	8 x 10 x 40	เจ้าหน้าที่ B สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก
3. ยางอะไหล่	1	79.75 x 79.75 x 26.5	ไม่เกะกะต่อการปฏิบัติงาน, ดูแลรักษาง่าย
4. กล่องพยาบาล	1	20 x 20 x 12.5	ควรอยู่ภายในรถ

สรุปข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

สภาพภูมิประเทศ	<p>ประเภทเส้นทาง :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เส้นทางระหว่างเมือง 2. เส้นทางเข้าหมู่บ้าน 3. เส้นทางเข้าป่า 4. เส้นทางในภูมิประเทศ <p>ลักษณะผิวเส้นทาง :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นผิวคอนกรีต 2. พื้นผิวยางมะตอย 3. พื้นผิวดินลูกรัง 4. พื้นผิวดินหรือกรวด 5. พื้นผิวดินหรือทราย
สภาพภูมิอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วประเทศตลอดปี มีค่าประมาณ 27°C - มุมน้อยที่สุดของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อการปฏิบัติภารกิจของเจ้าหน้าที่ในรถ คือ 45.7°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลทางด้านโครงสร้าง

โครงสร้างฐานรถ	โครงสร้าง Chassis ของ TOYOTA HILUX TIGER ระยะฐานล้อ 2,860 มม.	
โครงสร้างการเปิดประตู	ลักษณะ	เป็นเหล็กแผ่นบีมขึ้นรูป เปิดในลักษณะสองบานข้างออกจากกัน
	การขึ้น - ลง	- A, B, C ขึ้นลงทางด้านข้างรถ - D ขึ้นลงทางตอนท้ายรถ
โครงสร้างส่วนที่นั่ง	เป็นแบบเหล็กแผ่นผสมเหล็กท่อ	

สรุปข้อมูลวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

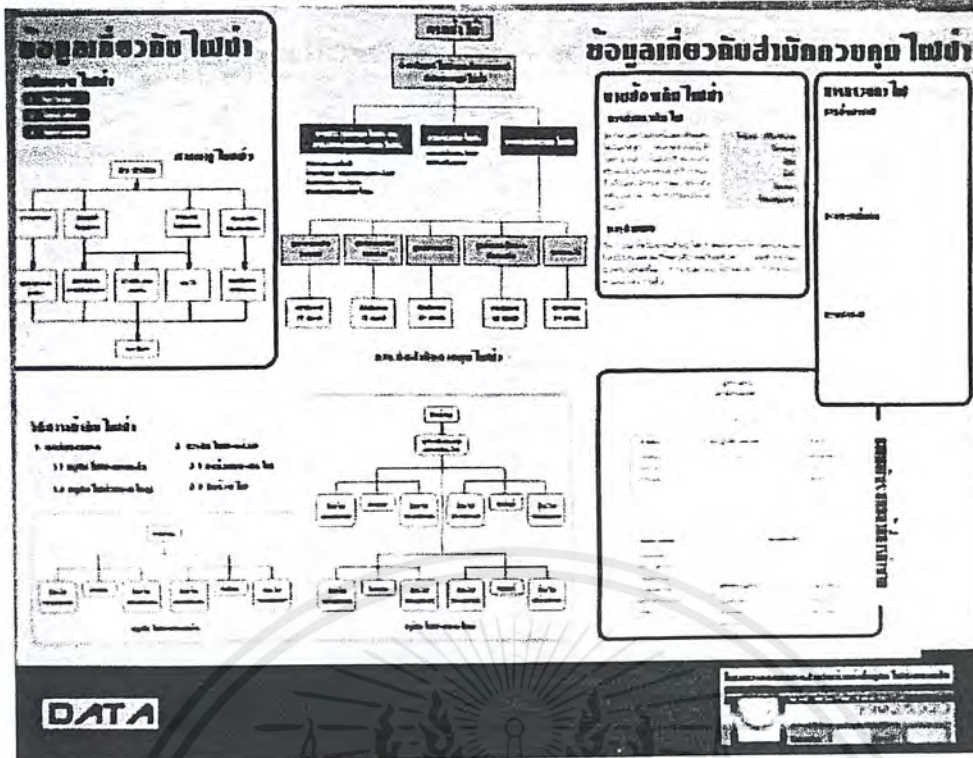
ตัวถังรถ	เป็นเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ยึดด้วยการเชื่อมแบบ Spot Welding และ Nut & Bolt
ส่วนที่นั่ง	เป็นโฟลียูเรเทนโฟมหุ้มด้วยหนังเทียม
ส่วนจุดบันทึกของหัวหน้าหมู่	ขนาด 30 x 29.5 ซม. ทำจากพลาสติกประเภท Polypropylene (PP)
ส่วนหลังคากันความร้อน	เป็นโครงสร้างเหล็กท่อบิดด้วยผ้าร่วม

สรุปข้อมูลทางด้านระบบต่างๆ

ระบบเครื่องยนต์	เครื่องยนต์ดีเซล ปริมาตรกระบอกสูบ 3,000 ซีซี	
ระบบขับเคลื่อน	ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบ PART TIME	
ระบบกันสะเทือน	ล้อหน้า	อิสระปีกนก 2 ชั้น และทอร์ชันบาร์
	ล้อหลัง	คานแข็ง สปริงแผ่น
ระบบเบรก	ดิสก์เบรกล้อหน้า ดรัมเบรกล้อหลัง	
ระบบไฟส่องสว่าง	1. ไฟสำหรับหาลูปกรณ์	ความต้องการ : - สำหรับให้แสงสว่างในส่วนเก็บอุปกรณ์ - ติดตั้งตำแหน่งแน่นอนตายตัว
	2. ไฟสำหรับการปฏิบัติงาน	ความต้องการ : - สำหรับให้แสงสว่างในการปฏิบัติงานตอนกลางคืน (นอกตัวรถ) - มีลำแสงส่องได้ไกล กว้าง และสว่างมาก
	3. ไฟสำหรับการเดินทางของรถ	ความต้องการ : - สำหรับให้แสงสว่างในการเดินทาง - ควรอยู่ด้านหน้า และหลังรถ
	4. ไฟถ้อเดินสำหรับเจ้าหน้าที่	ความต้องการ : - สำหรับเจ้าหน้าที่ถ้อเดินทางไปที่ตำแหน่งอื่นที่ห่างจากตัวรถมากๆ - เคลื่อนย้าย และชาร์ตไฟได้ที่ตัวรถตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แบบร่างและการวิเคราะห์การออกแบบ

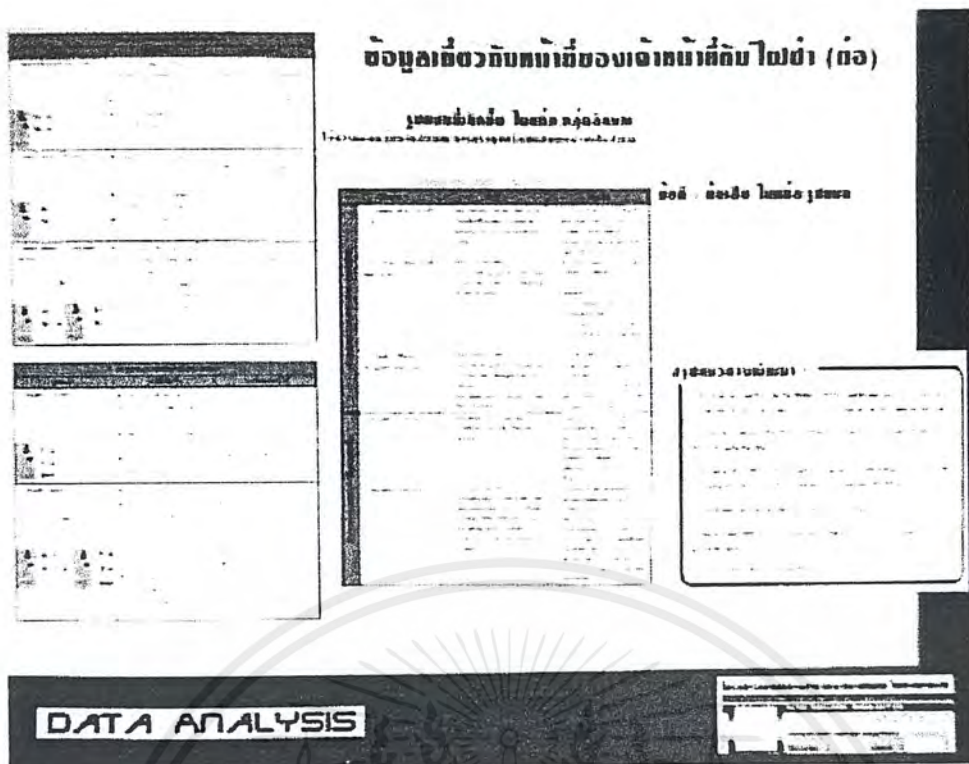


ภาพที่ 3.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับไฟฟ้าและข้อมูลสำนักควบคุมไฟฟ้า

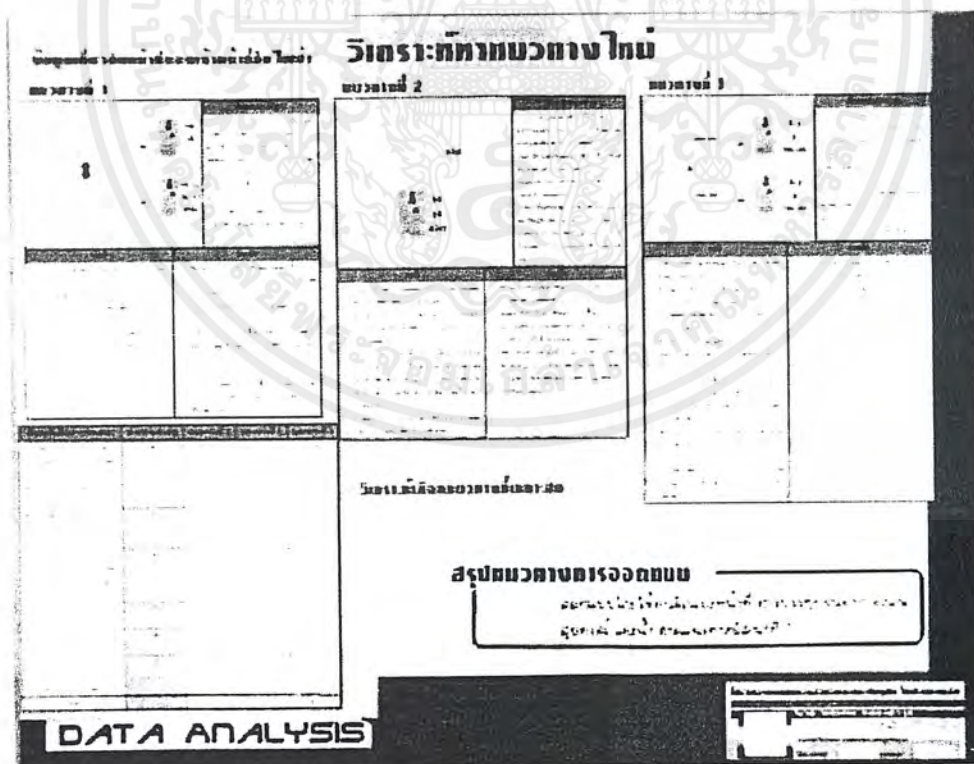


ภาพที่ 3.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

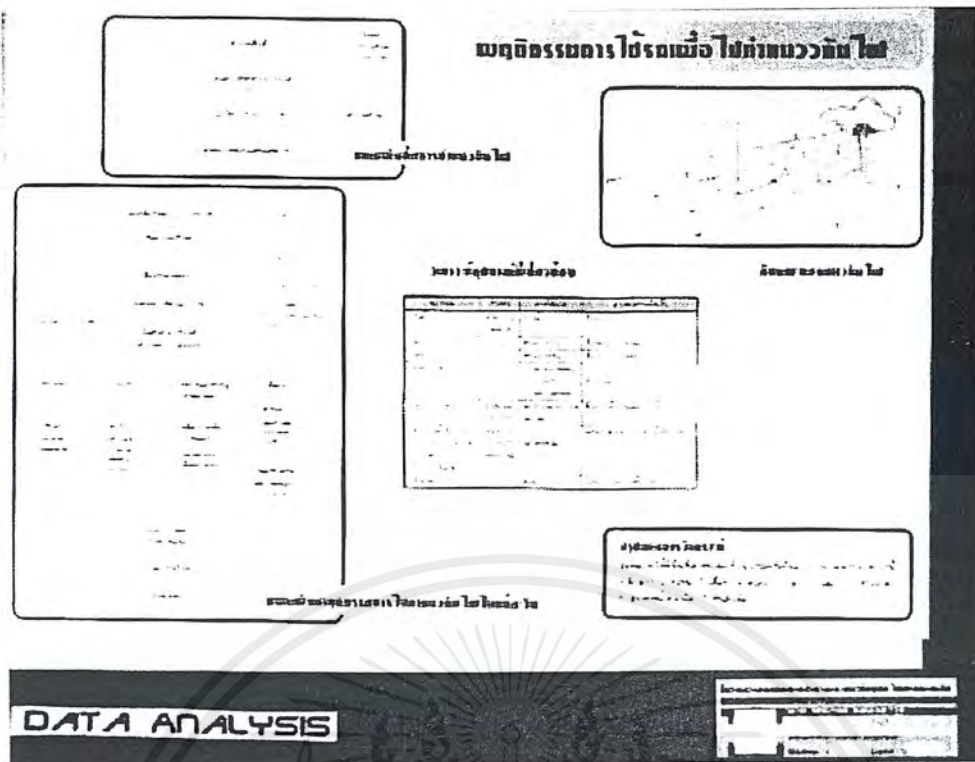


ภาพที่ 3.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า(ต่อ)

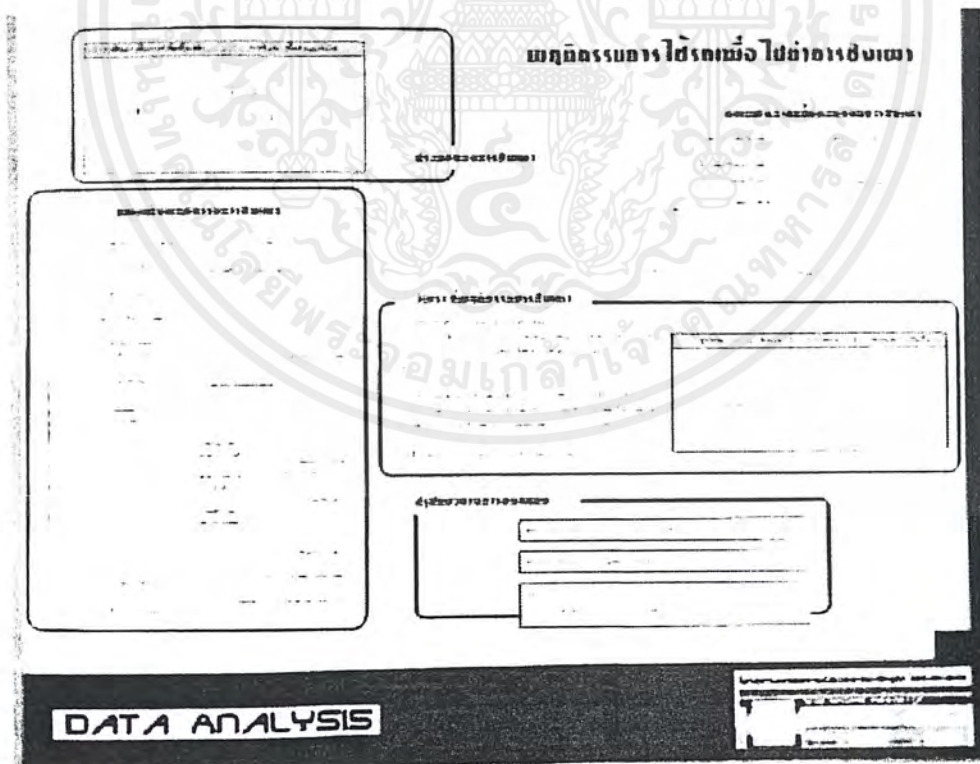


ภาพที่ 3.2.6 แสดงการวิเคราะห์แนวทางการจัดแบ่งหน้าที่ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

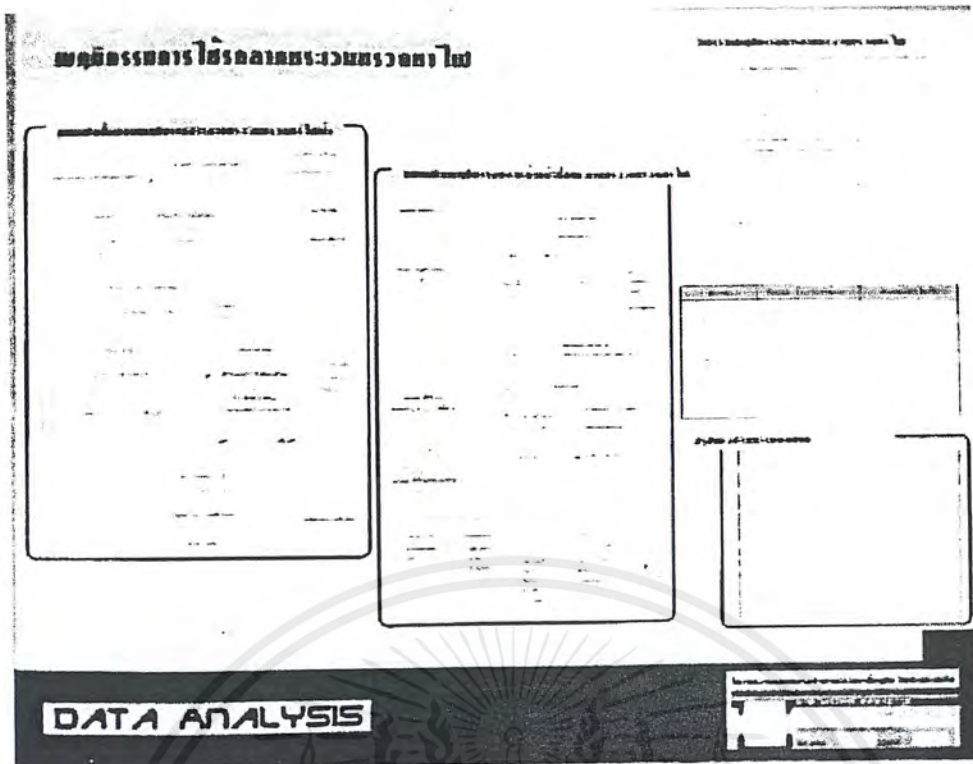


ภาพที่ 3.2.7 ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการทำแนวกันไฟ

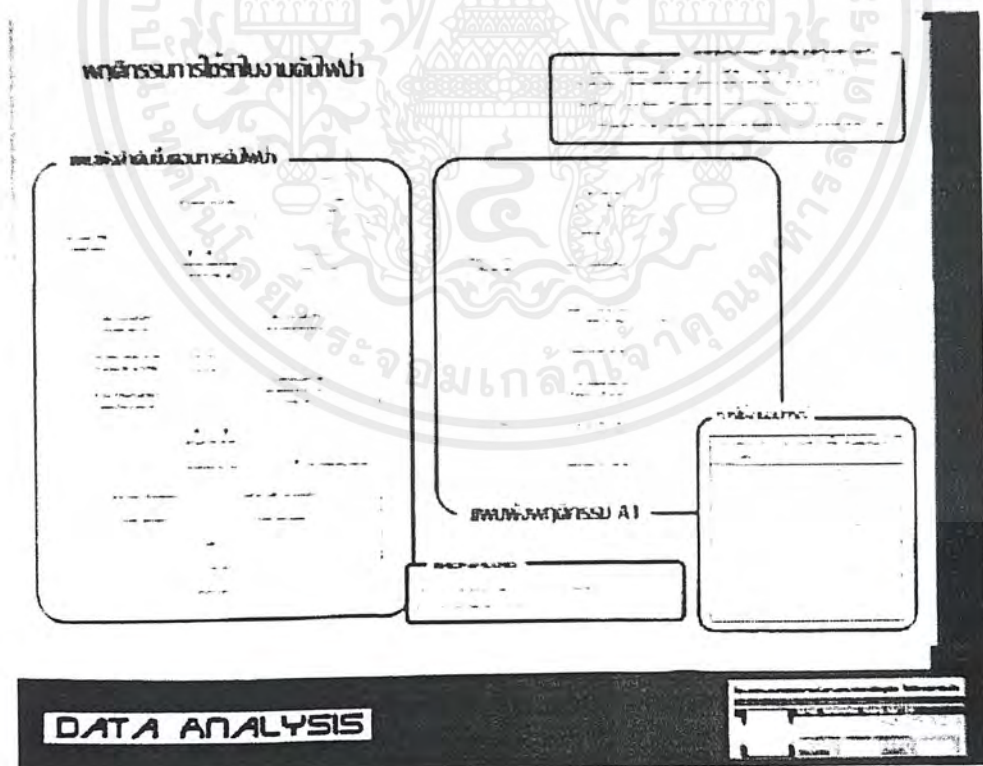


ภาพที่ 3.2.8 ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการชิงเผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

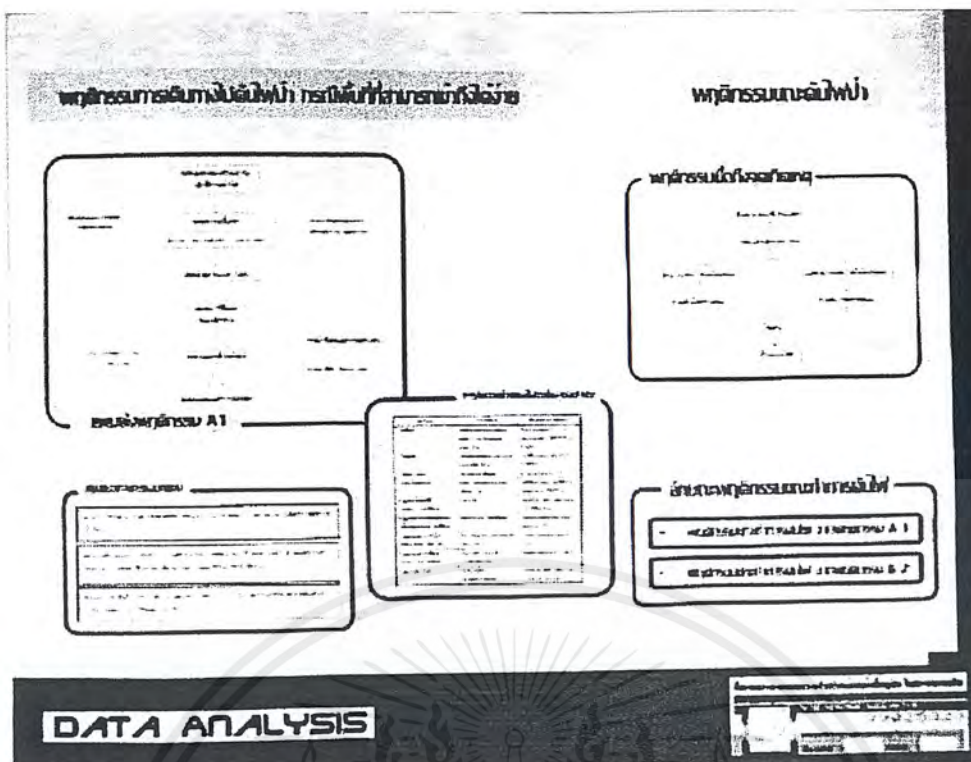


ภาพที่ 3.2.9 ข้อมูลพฤติกรรมรถลาดตระเวนตรวจหาไฟป่า

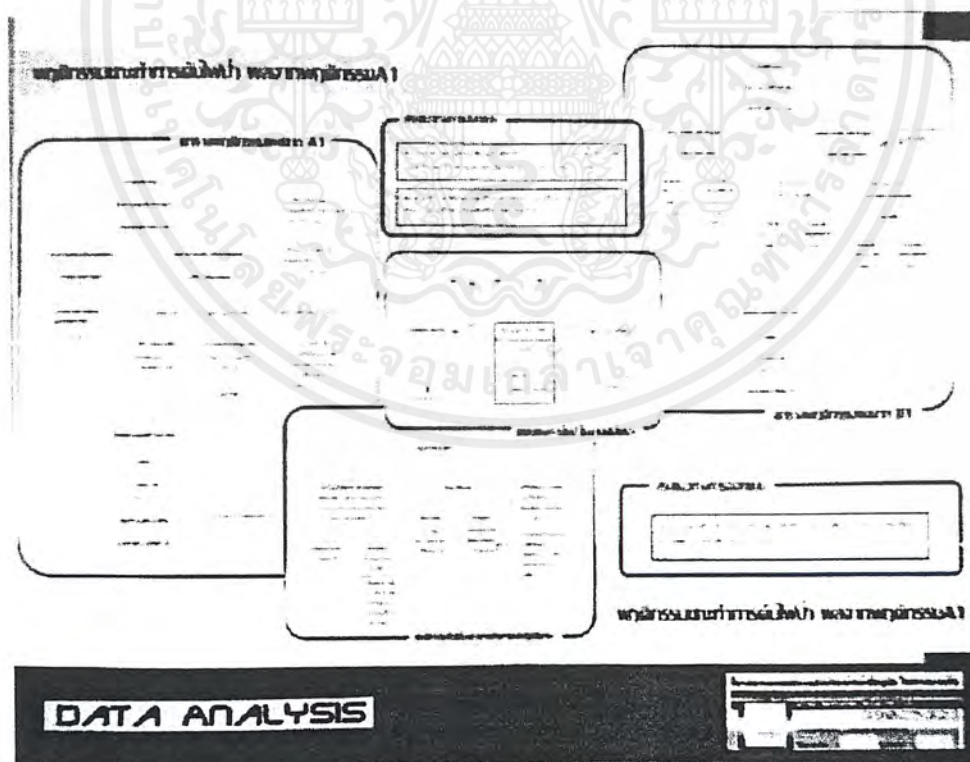


ภาพที่ 3.2.10 ข้อมูลพฤติกรรมรถดับไฟป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

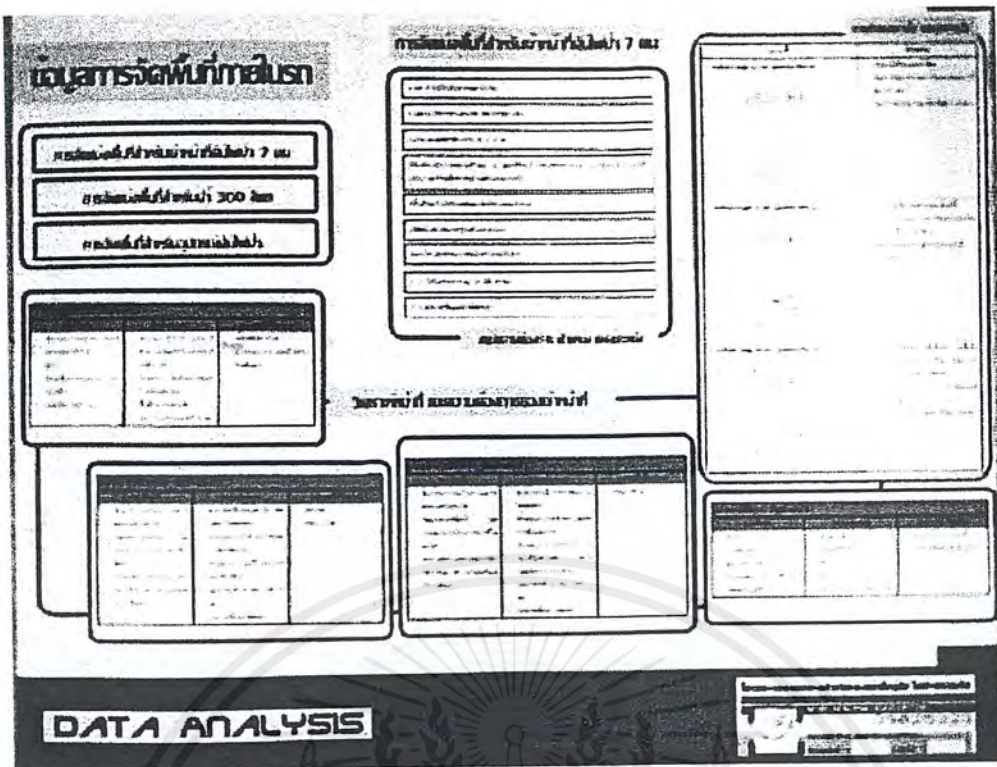


ภาพที่ 3.2.11 ข้อมูลเหตุการณ์การดับไฟฟ้าในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึง

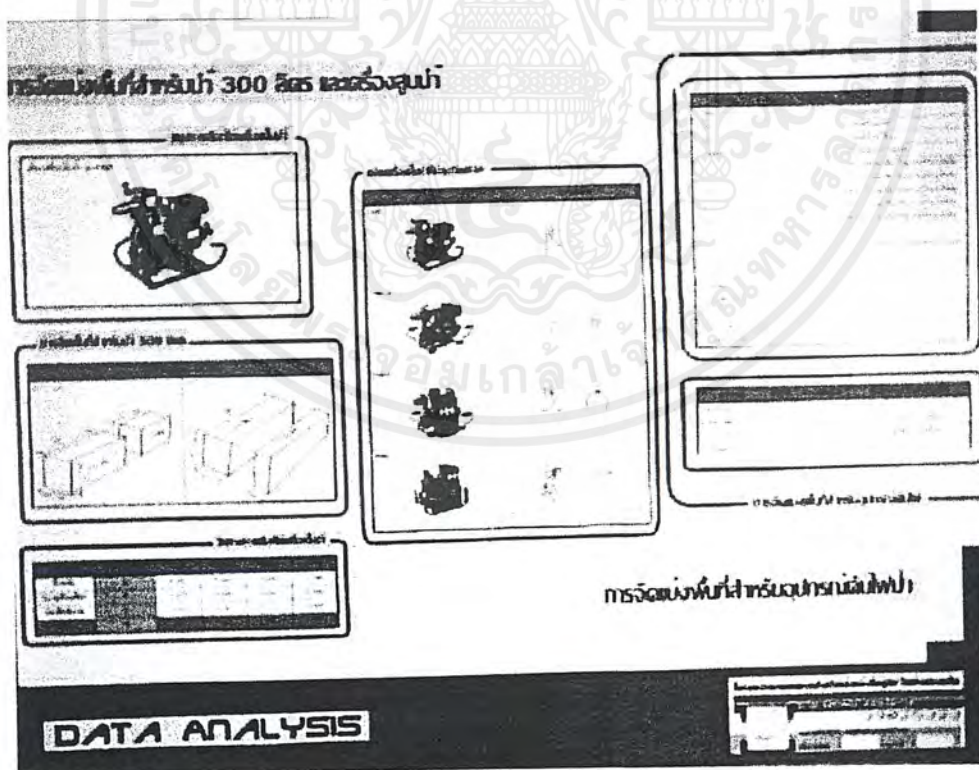


ภาพที่ 3.2.12 ข้อมูลเหตุการณ์การดับไฟฟ้าในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2.13 แสดงการจัดพื้นที่ในส่วนหน้าของเจ้าหน้าที่



ภาพที่ 3.2.14 แสดงการจัดพื้นที่ในส่วนหน้าของพื้นที่นี้ เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ดับไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

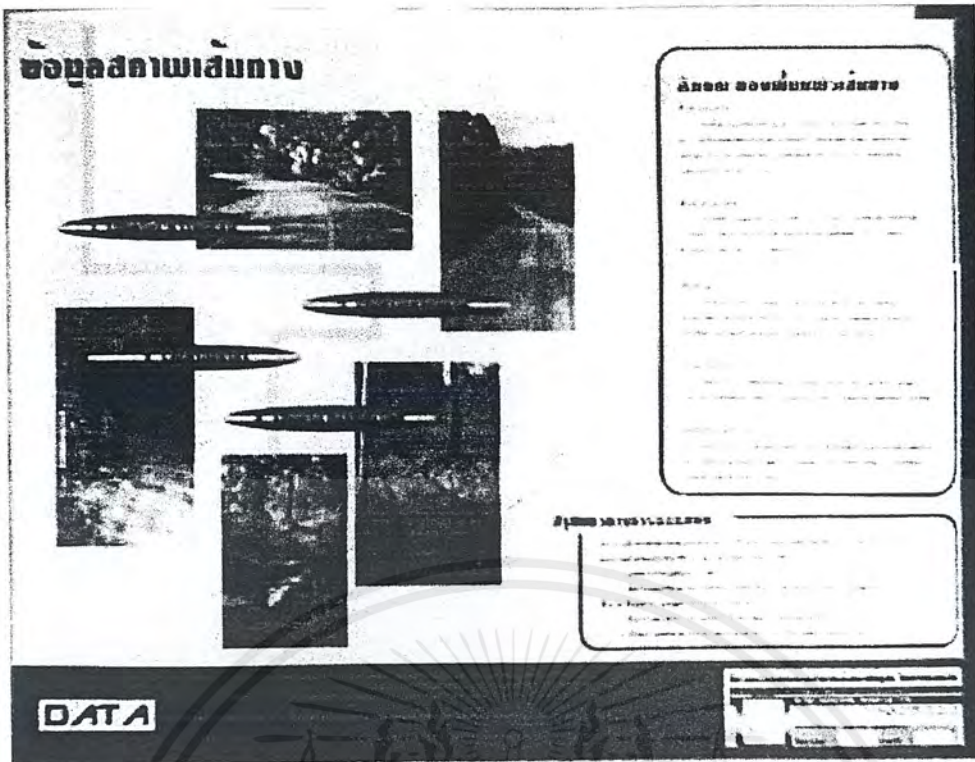


ภาพที่ 3.2.15 แสดงการวิเคราะห์การจัดแปลนด้วย Model Study



ภาพที่ 3.2.16 แสดงการวิเคราะห์การจัดแปลนด้วย Model Study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

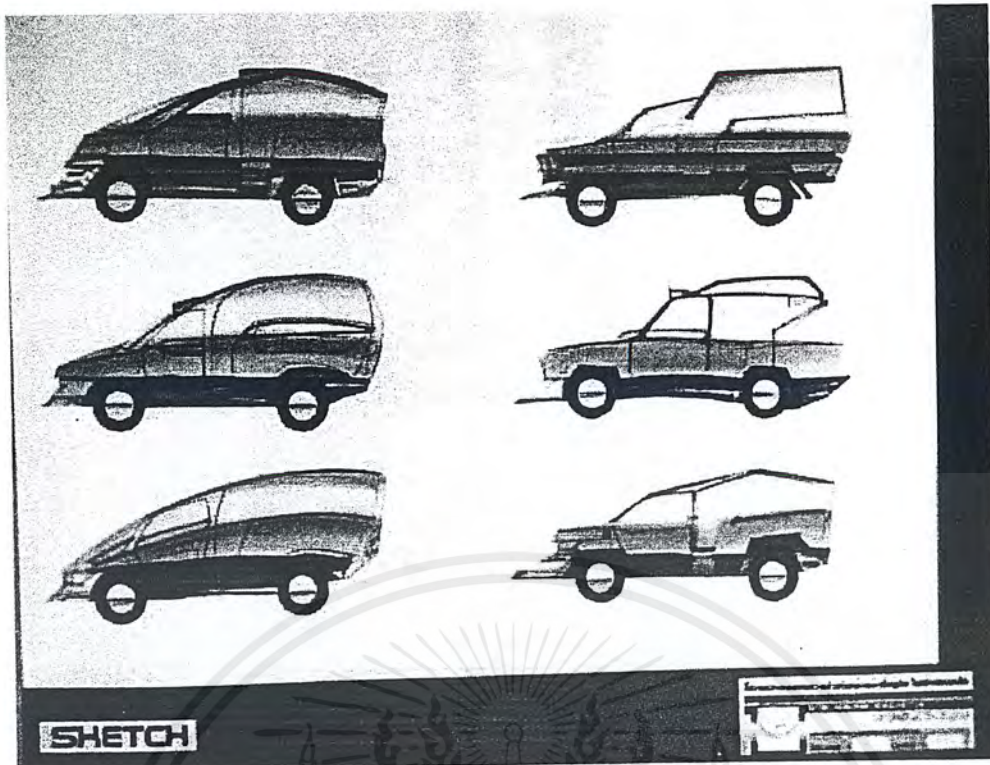


ภาพที่3.2.17 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพเส้นทาง

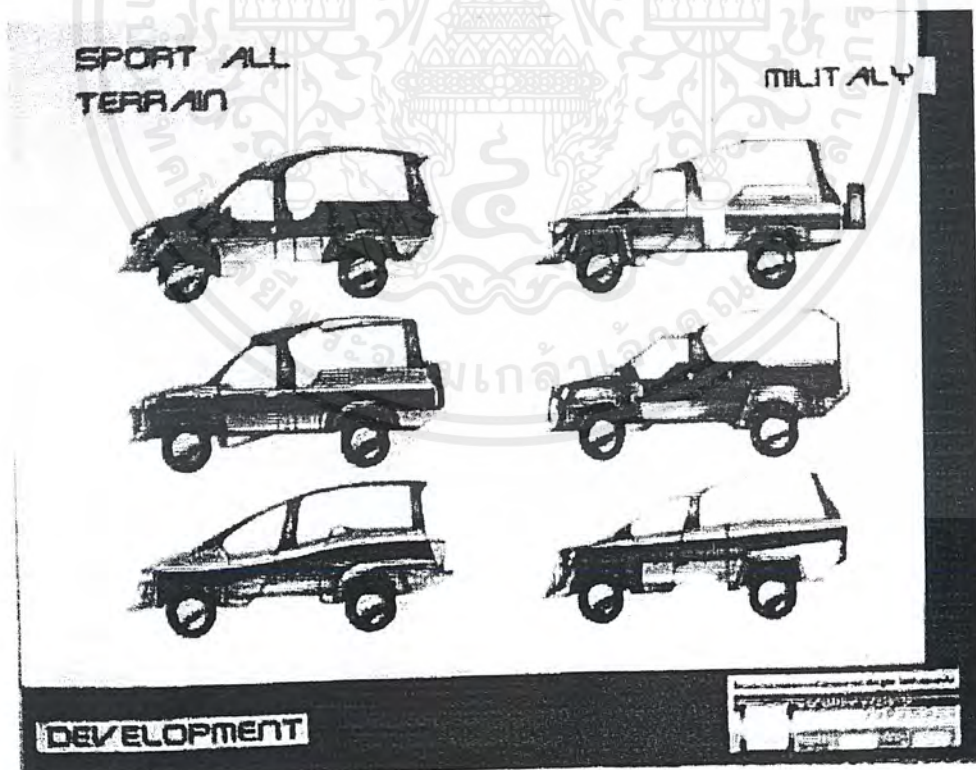


ภาพที่3.2.18 แสดงขั้นตอนการSketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

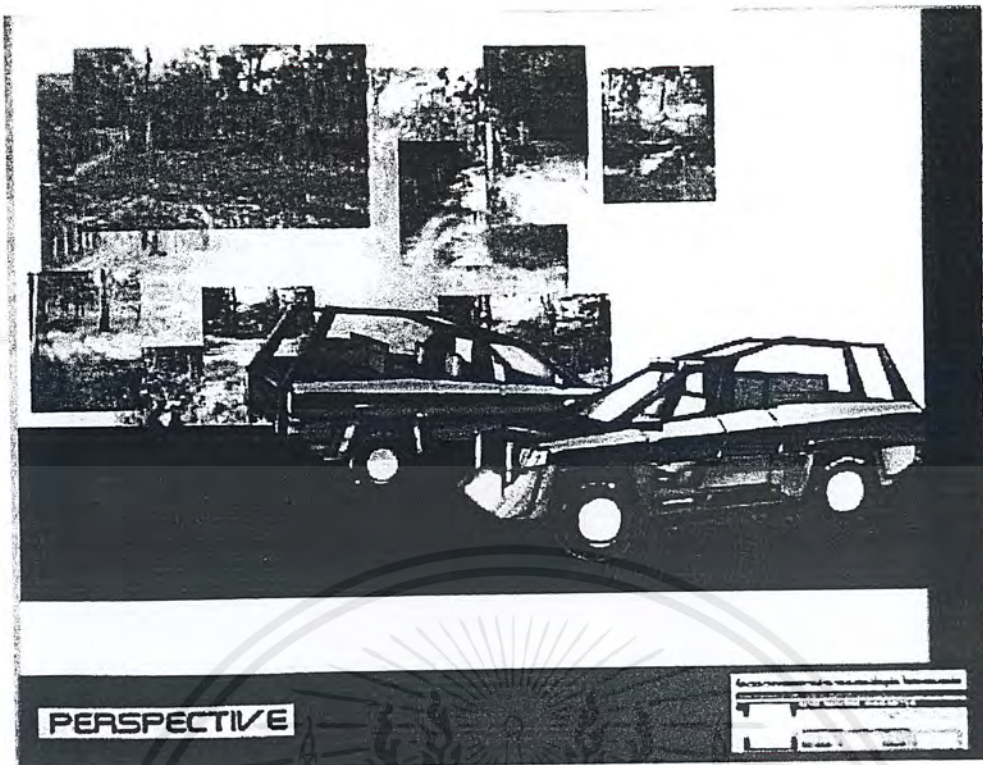


ภาพที่ 3.2.19 แสดงขั้นตอนการ Sketch

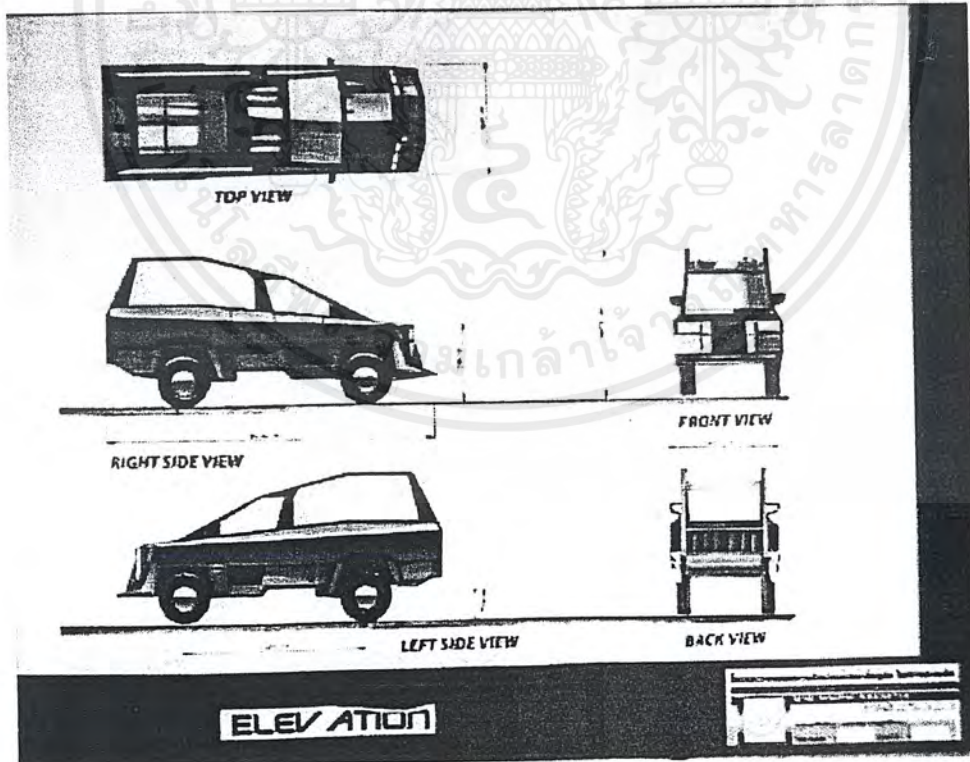


ภาพที่ 3.2.20 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

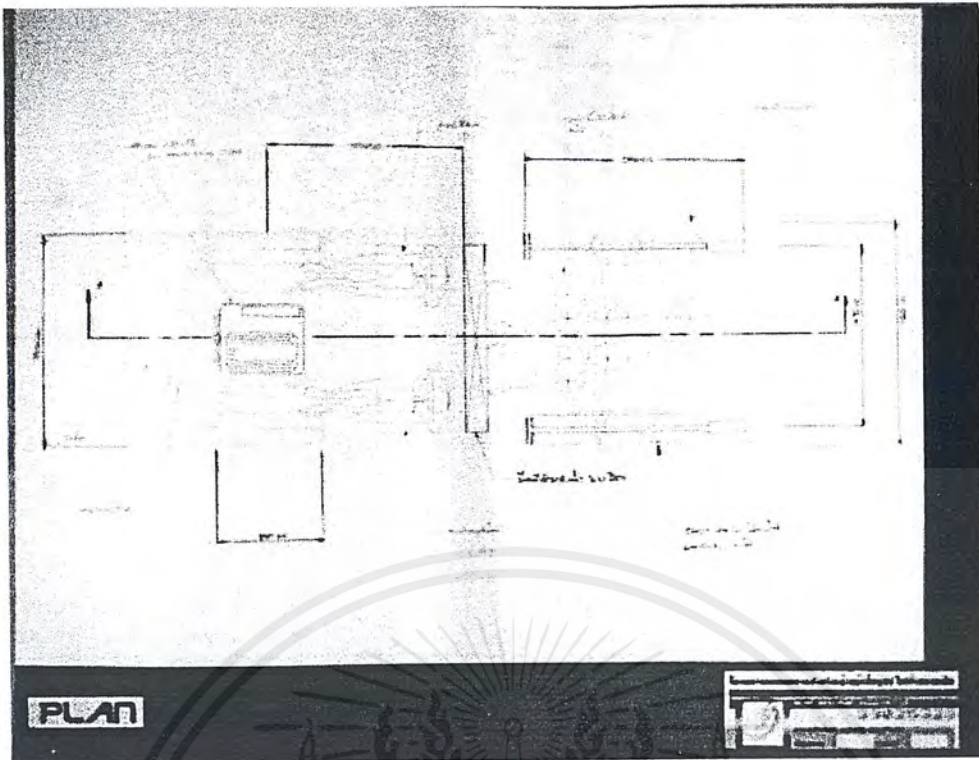


ภาพที่ 3.2.21 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าและด้านหลัง

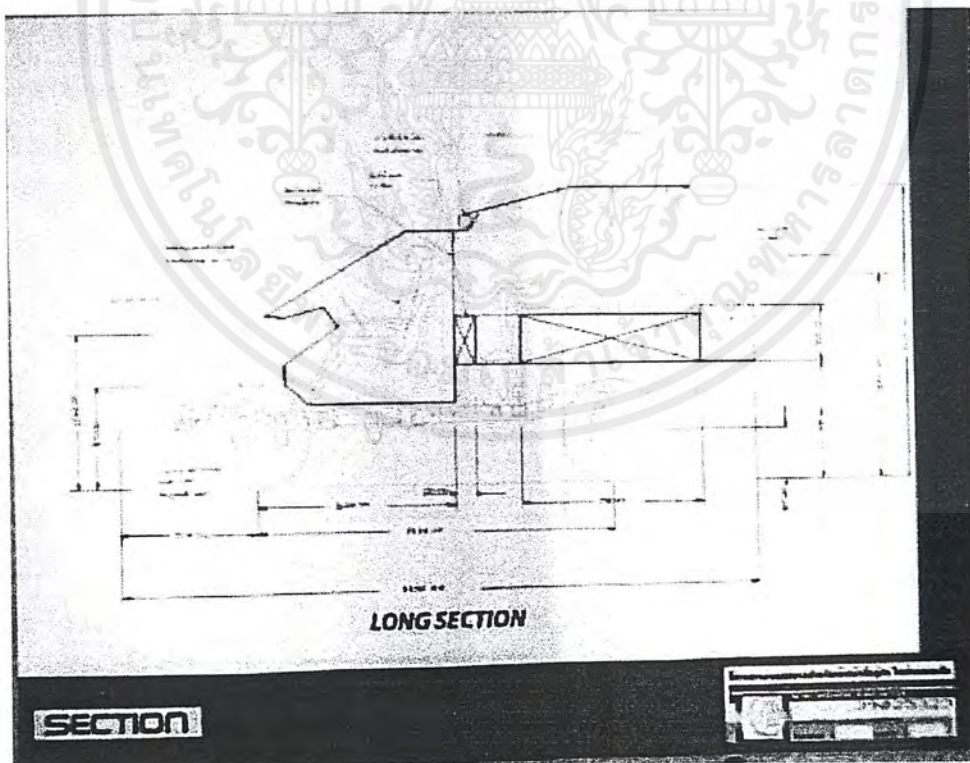


ภาพที่ 3.2.22 แสดงรูปด้านหน้าด้านข้างด้านหลังและด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

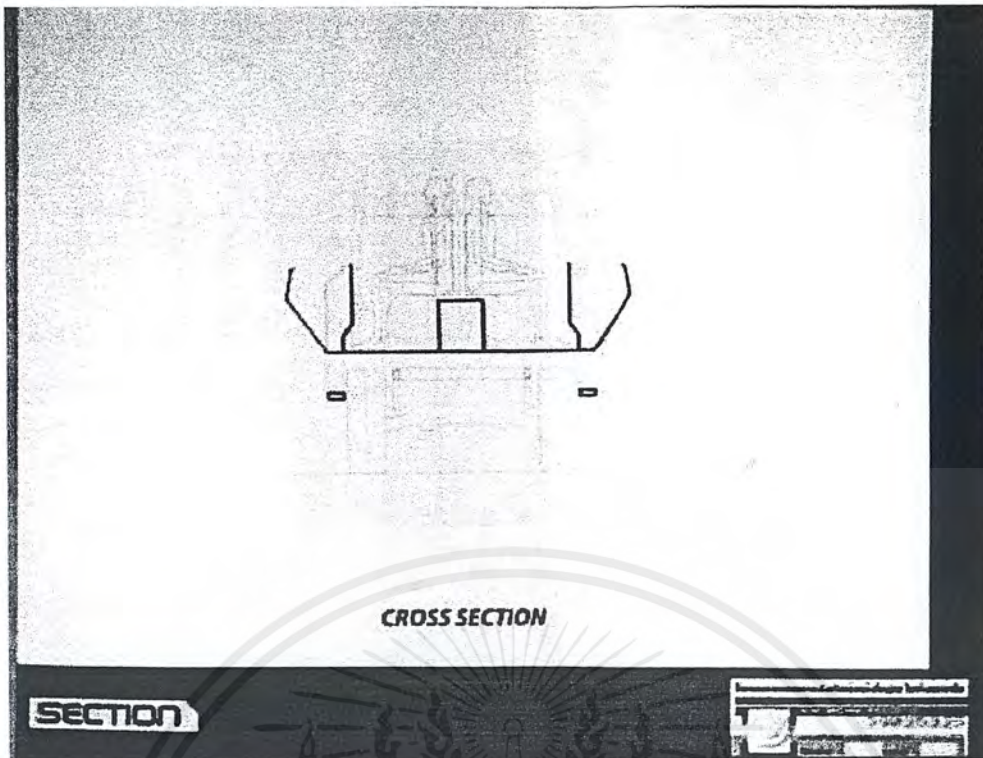


ภาพที่ 3.2.23 แสดงการจัดแปลนภายใน

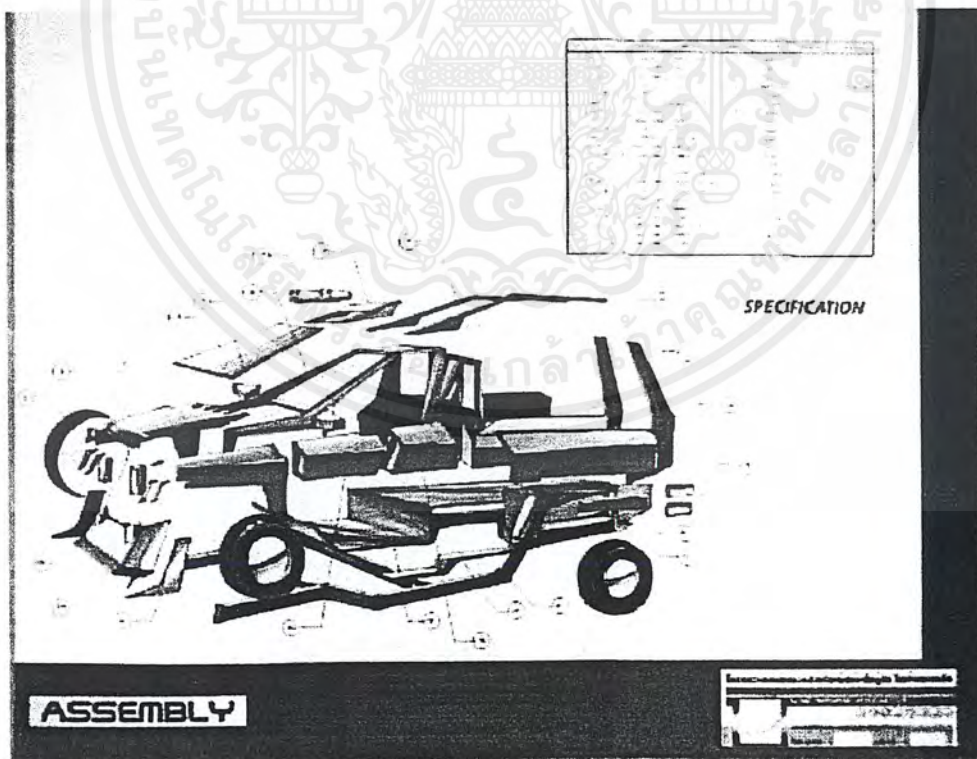


ภาพที่ 3.2.24 แสดงภาพตัดตามยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

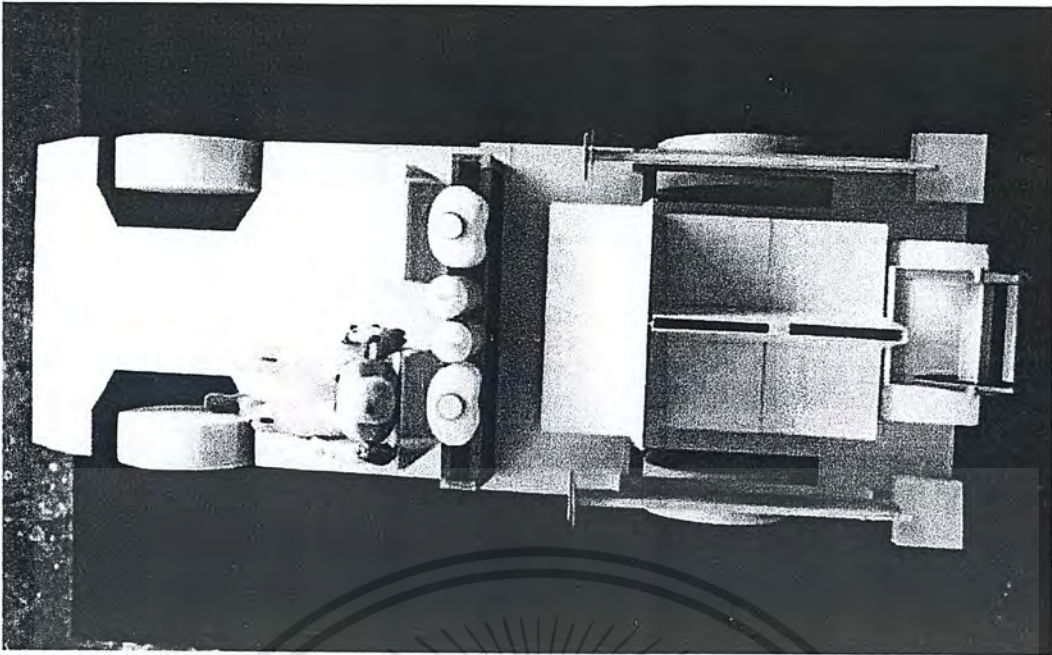


ภาพที่ 3.2.25 แสดงภาพตัดตามขวาง

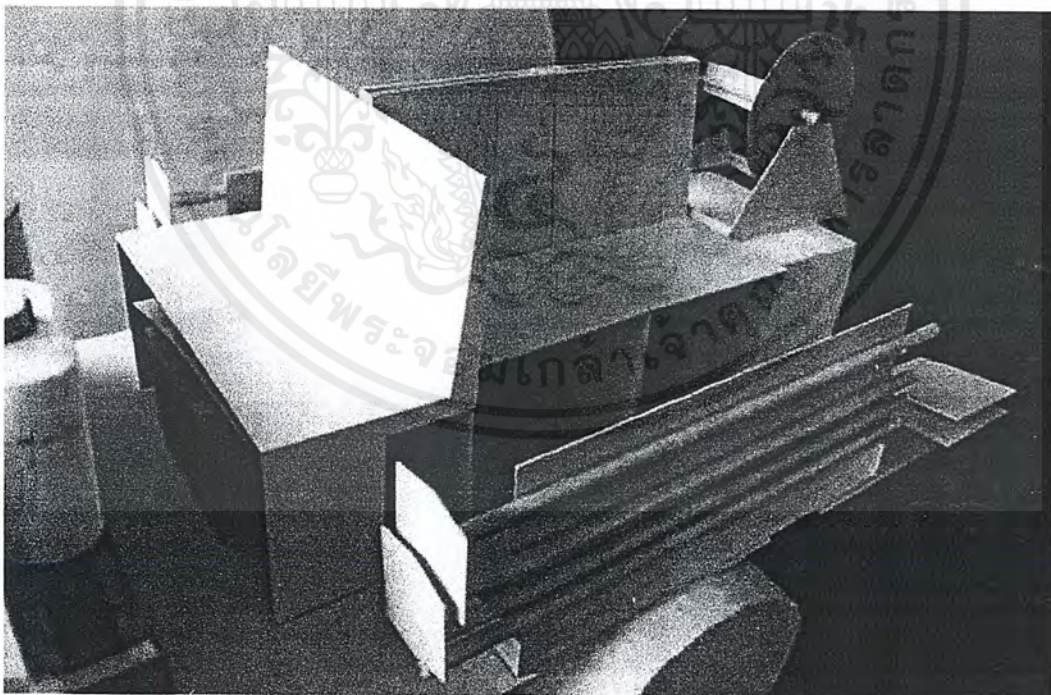


ภาพที่ 3.2.26 แสดงภาพการประกอบชิ้นส่วนและรายละเอียดประกอบแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

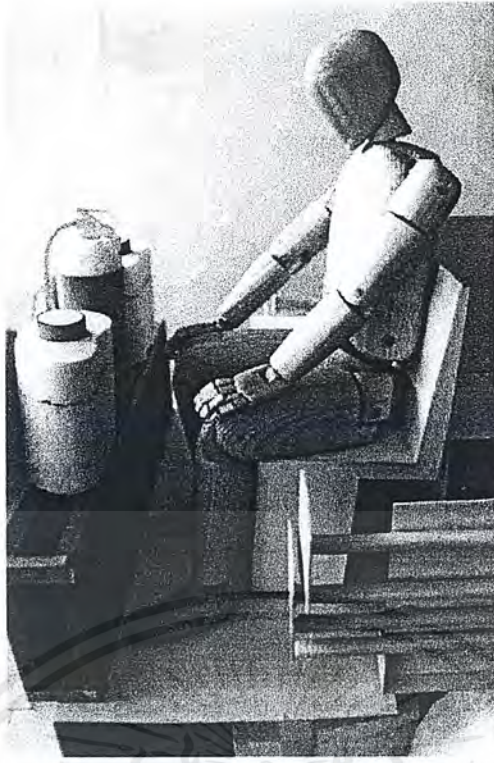


ภาพที่ 3.2.27 แสดงการจัดพื้นที่ด้วย Model Study ขนาด 1:5



ภาพที่ 3.2.28 แสดง การจัดพื้นที่อุปกรณ์ไม้ตบไฟด้วย Model Study ขนาด 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

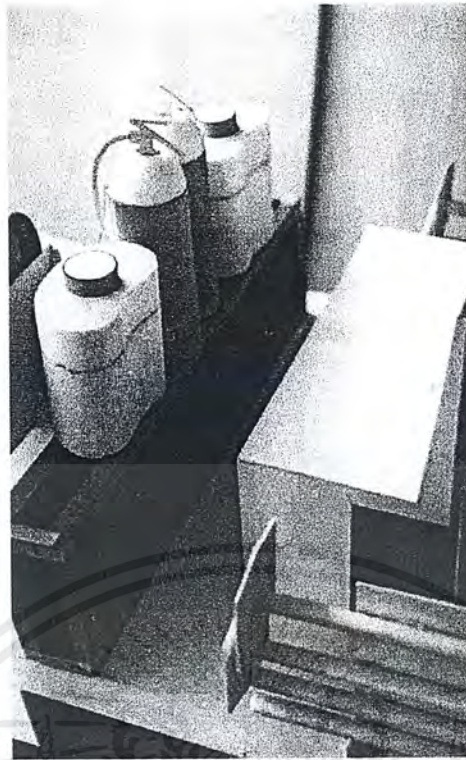


ภาพที่3.2.29 แสดงการทดลองการจัดที่นั่งสำหรับ
เจ้าหน้าที่ด้านหน้าด้วยModelStudyขนาด1:5

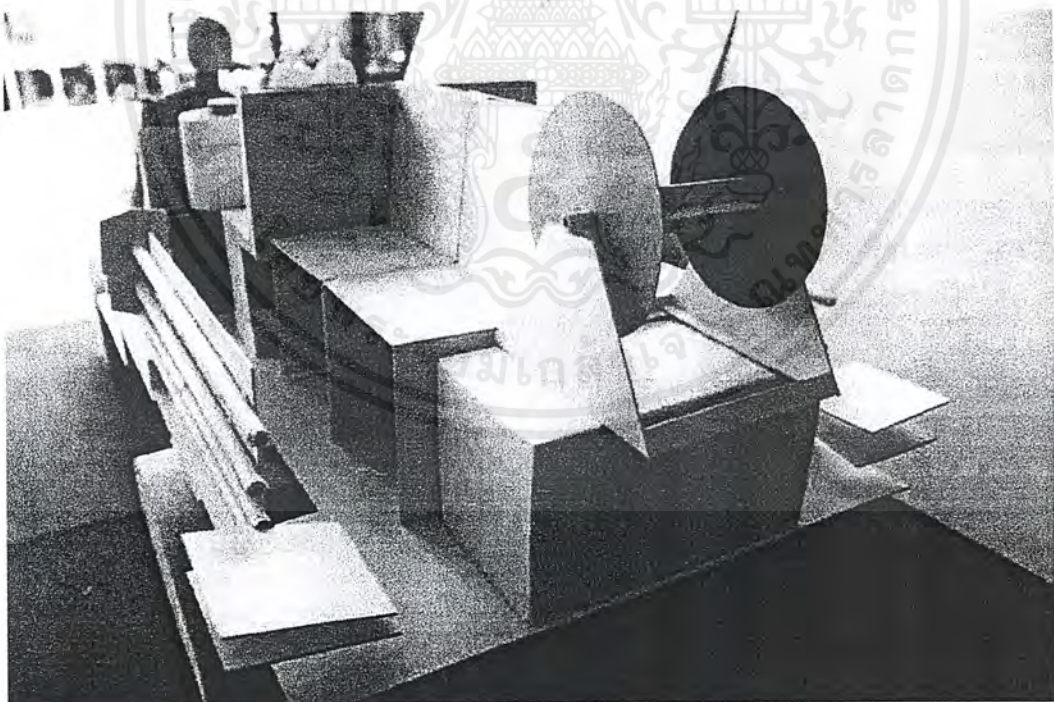


ภาพที่3.2.30แสดงการทดลองการจัดที่นั่งสำหรับ
เจ้าหน้าที่ด้านหลังด้วยModelStudyขนาด1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่3.2.31 แสดงการจัดพื้นที่ของถังน้ำดับไฟด้วยModelStudyขนาด1:5



ภาพที่3.2.32แสดง การจัดพื้นที่ในส่วนเครื่องปั้มน้ำ
และที่ม้วนสายยางด้วยModelStudyขนาด1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ ตรวจวิทยานิพนธ์ (ในขั้นตอนแบบร่าง)

1. ส่วนของฉากด้านหลังดูอันตรายเกินไป และจะสร้างภาระให้ตัวรถมากเกินไป ไม่เหมาะสมในการใช้งาน รวมทั้งตัวรถจะมีประสิทธิภาพไม่พอต่อการใช้ไถดินเพื่อทำแนวกันไฟ
2. ควรปรับปรุงการนั่งของเจ้าหน้าที่ เช่น เจ้าหน้าที่ถังฉีดน้ำสามารถลดระดับในการนั่งลงมาได้
3. โครงเสาหน้ารถมีความเอียงมากเกินไป ทำให้เจ้าหน้าที่สองคนด้านหน้าขึ้น – ลงลำบาก
4. ภาพลักษณ์ของรถยังดูไม่สมบูรณ์สมบัตินเท่าที่ควร
5. มีไฟส่องสว่างน้อยเกินไป และควรมีไฟฉุกเฉินเพิ่มเติม
6. ขาดรายละเอียดส่วนย่อย เช่น ตำแหน่งถังน้ำมัน, รายละเอียดภายในห้องโดยสาร, การเติมน้ำ, การม้วนสายยางฉีดน้ำ เป็นต้น
7. ขั้นตอนการออกแบบ และการพัฒนาแบบ ควรแสดงเป็นลักษณะ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

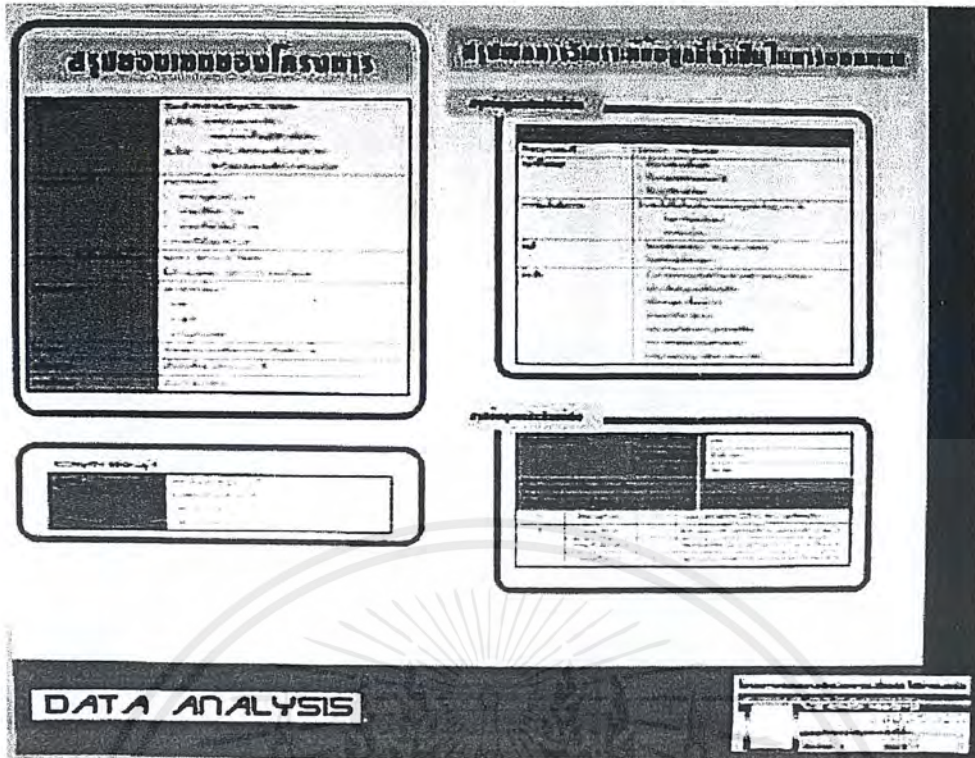
บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

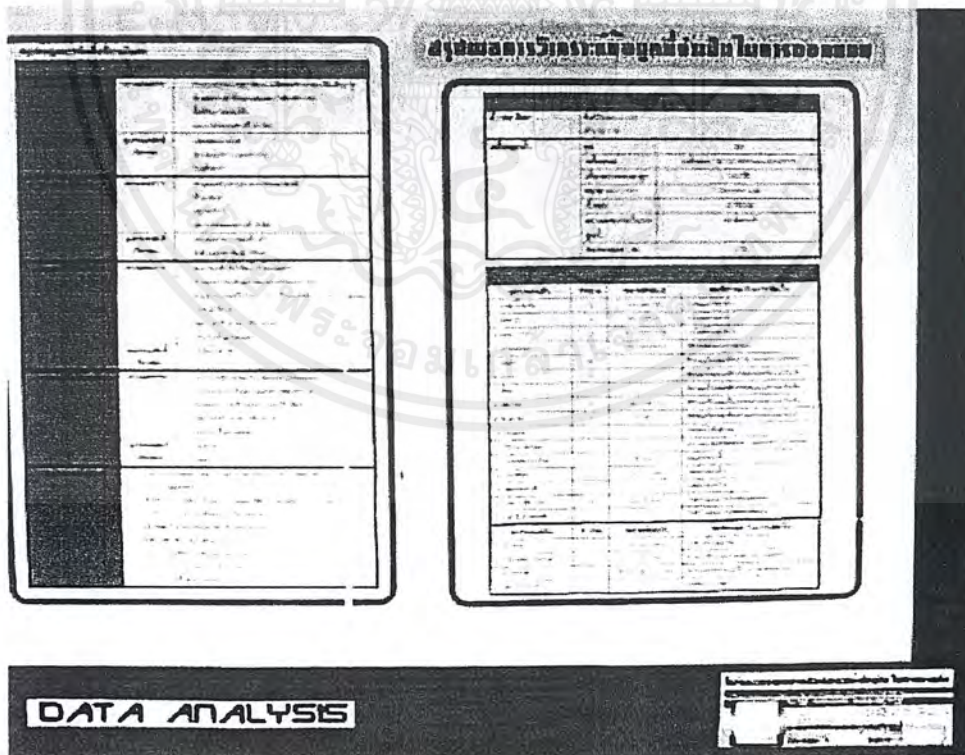


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 แผ่นเสนอผลงาน(PRESENTATION BOARD)

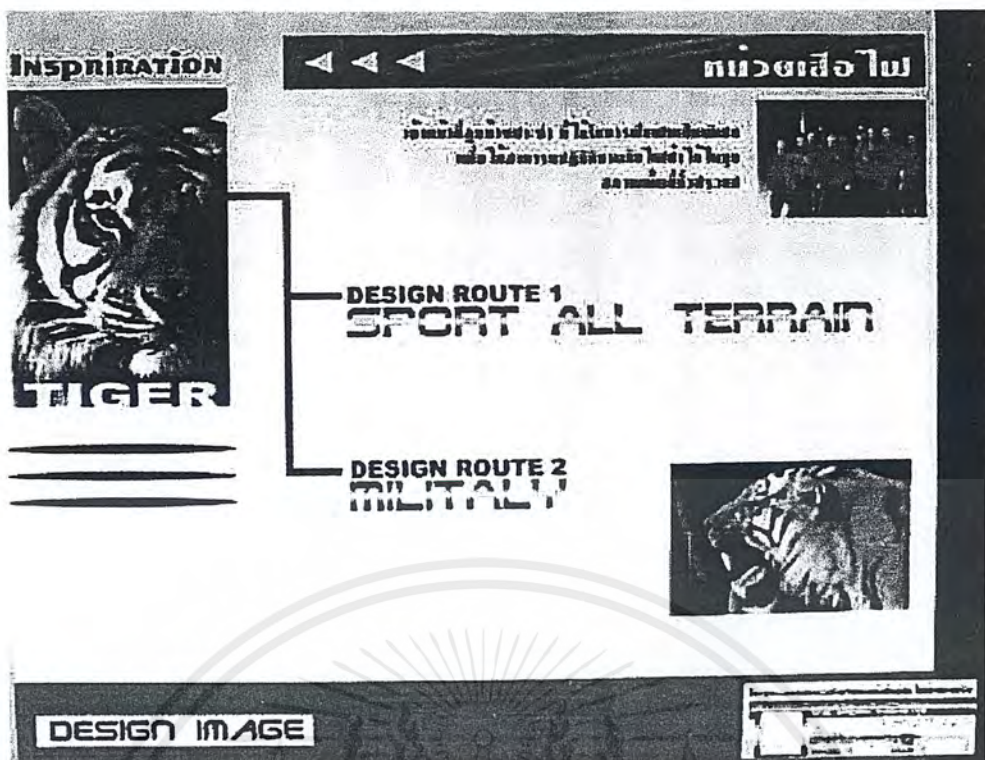


ภาพที่ 4.1.1 สรุปขอบเขตโครงการและสรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ

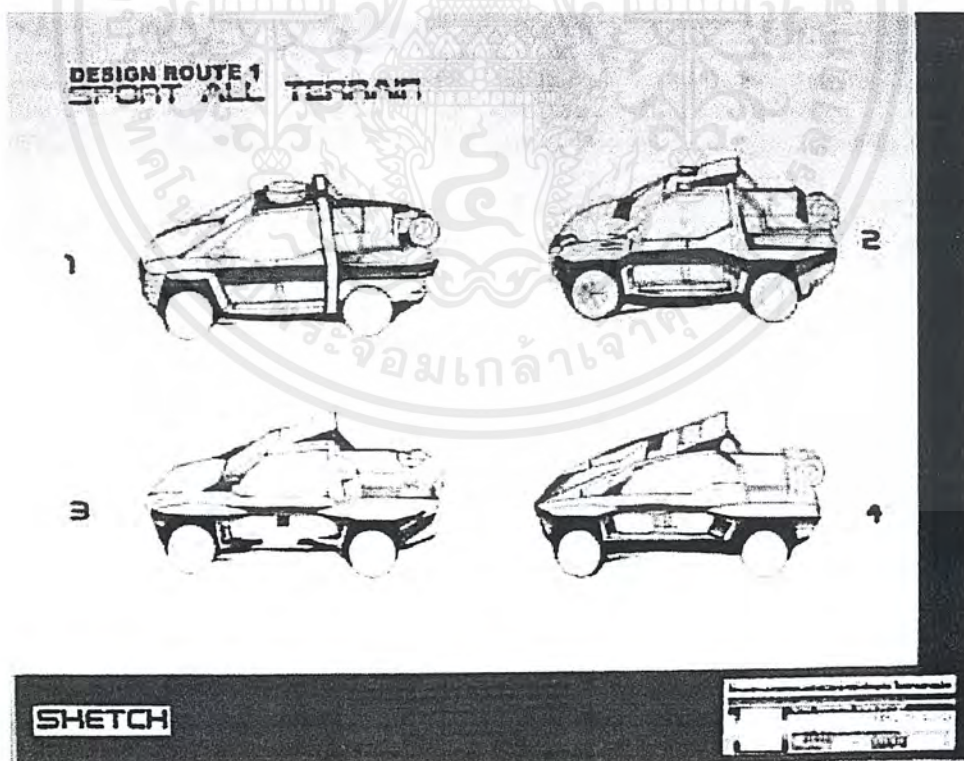


ภาพที่ 4.1.2 สรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

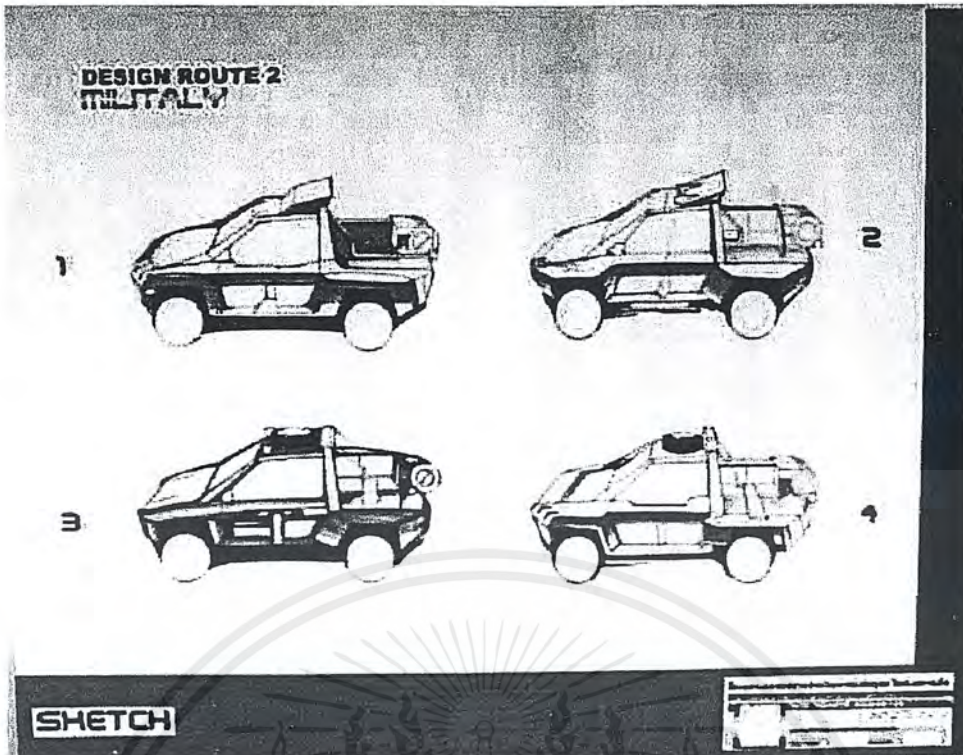


ภาพที่ 4.1.3 แสดงแนวคิดทางด้านรูปฟอร์มและแนวทางการออกแบบ

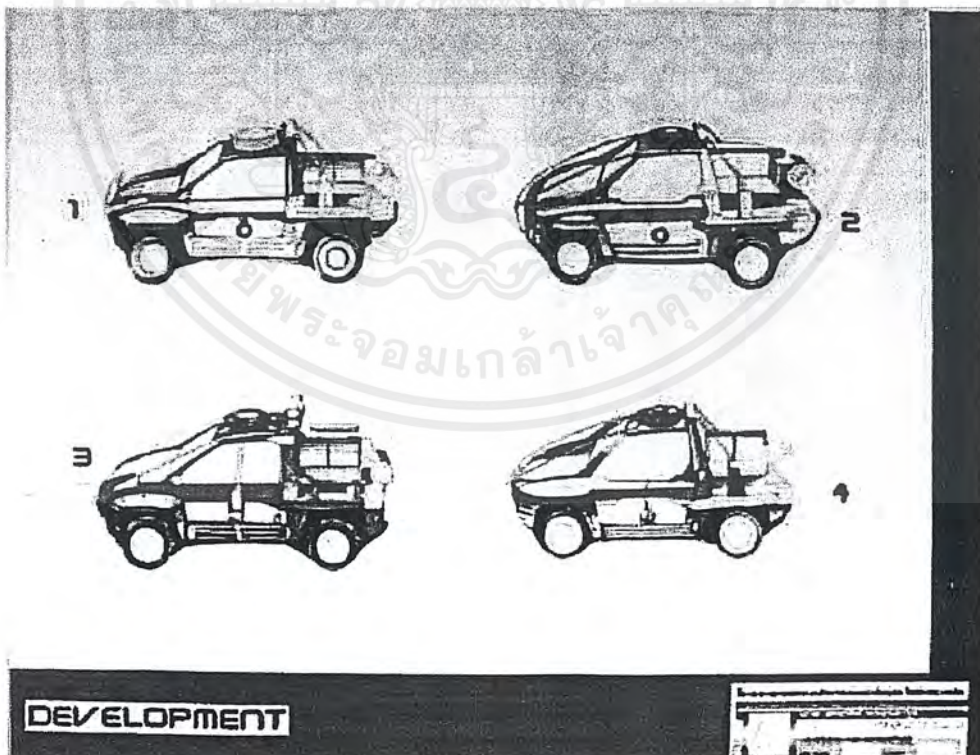


ภาพที่ 4.1.4 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

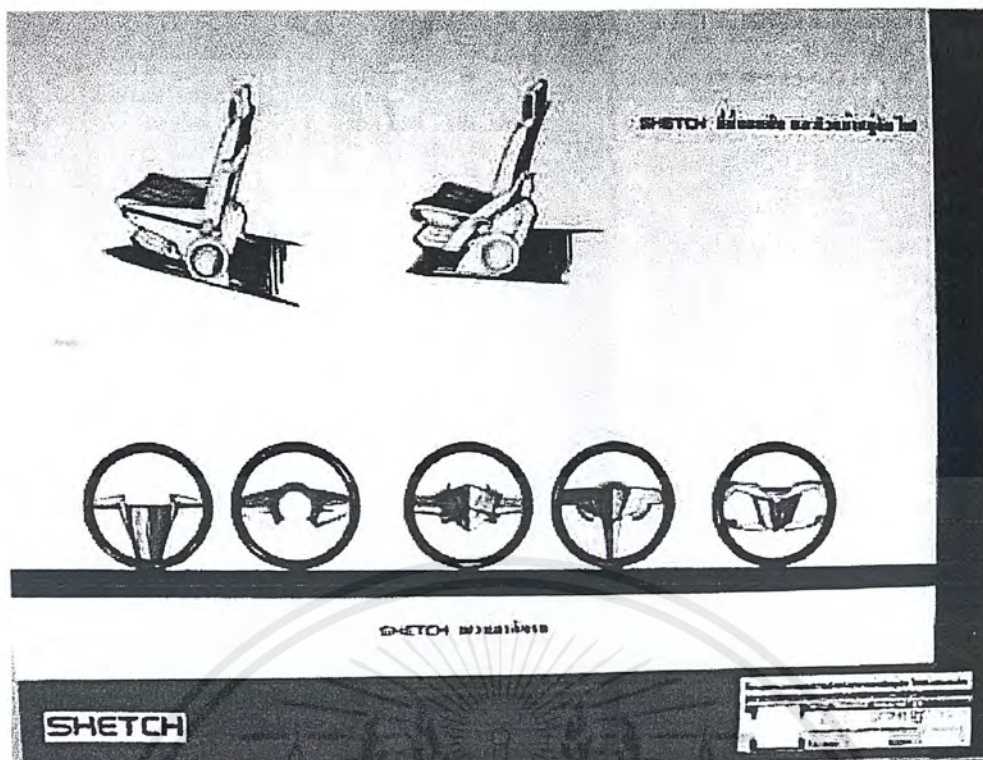


ภาพที่ 4.1.5 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 2

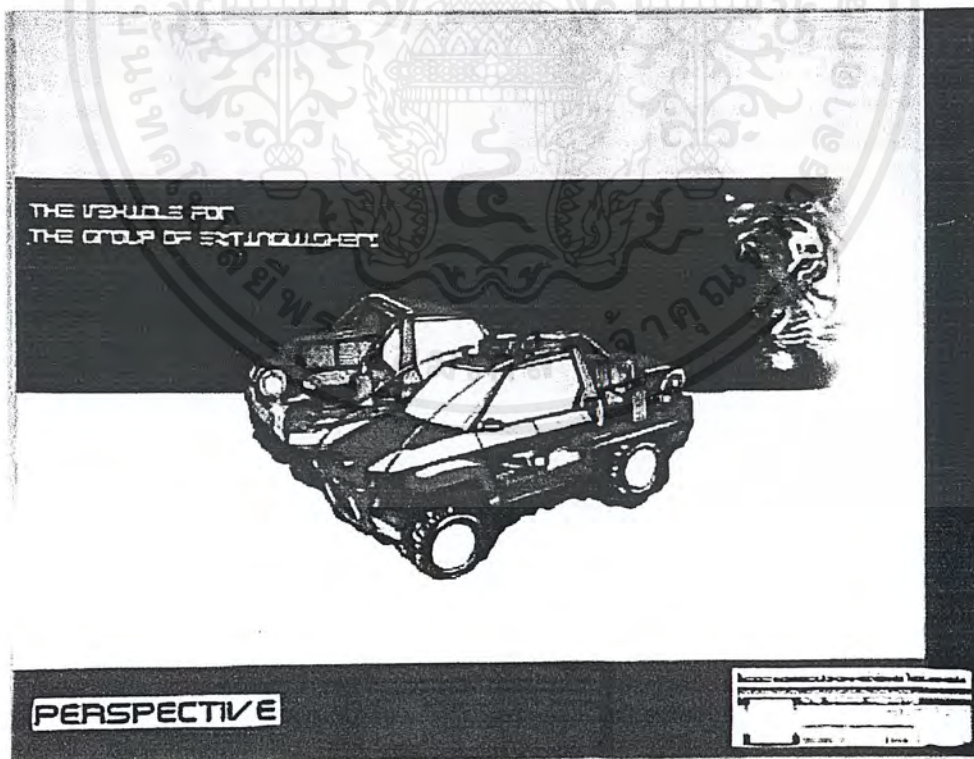


ภาพที่ 4.1.6 แสดงการพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1.7 แสดงการออกแบบส่วนที่นั่งและพวงมาลัย

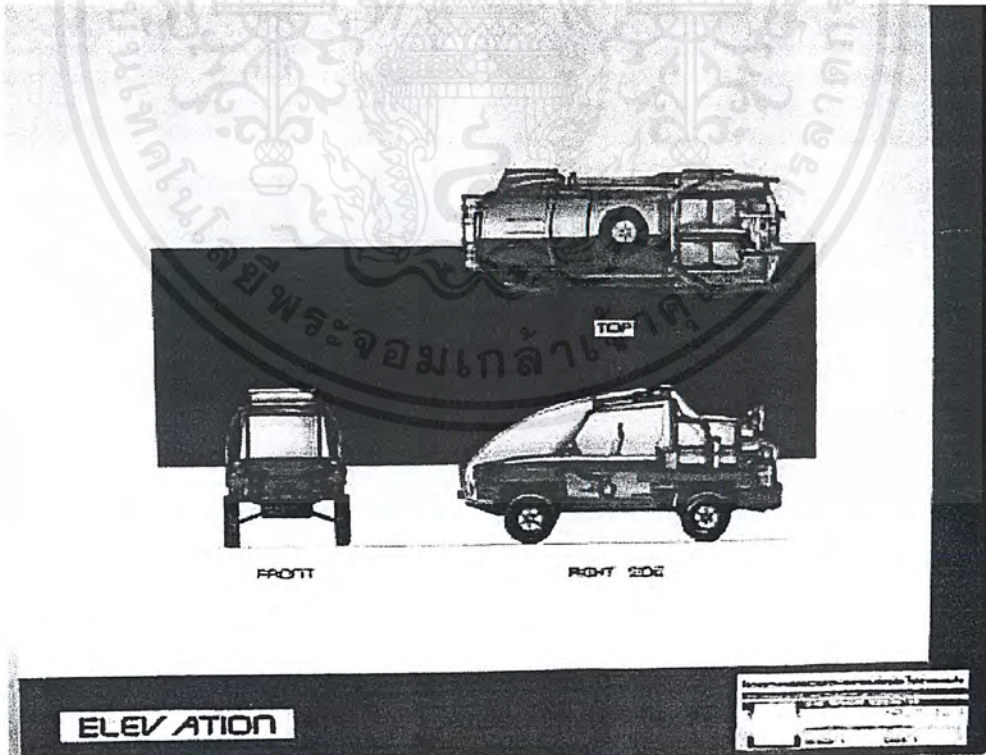


ภาพที่ 4.1.8 แสดงภาพทัศนียภาพด้านหน้า-หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

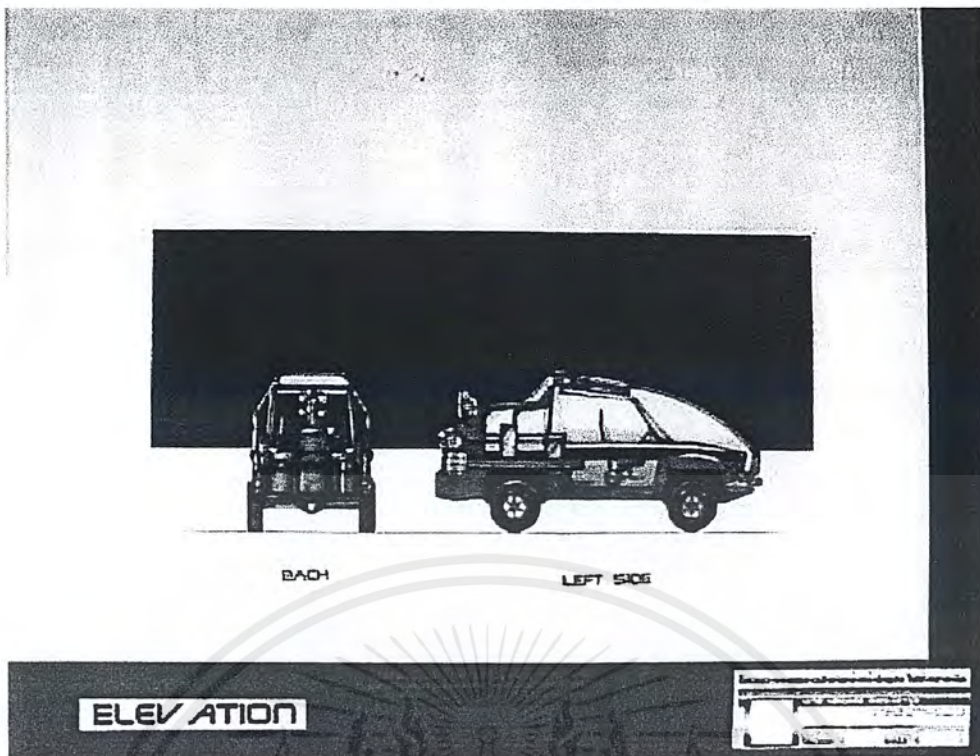


ภาพที่ 4.1.9 แสดงภาพทัศนียภาพ

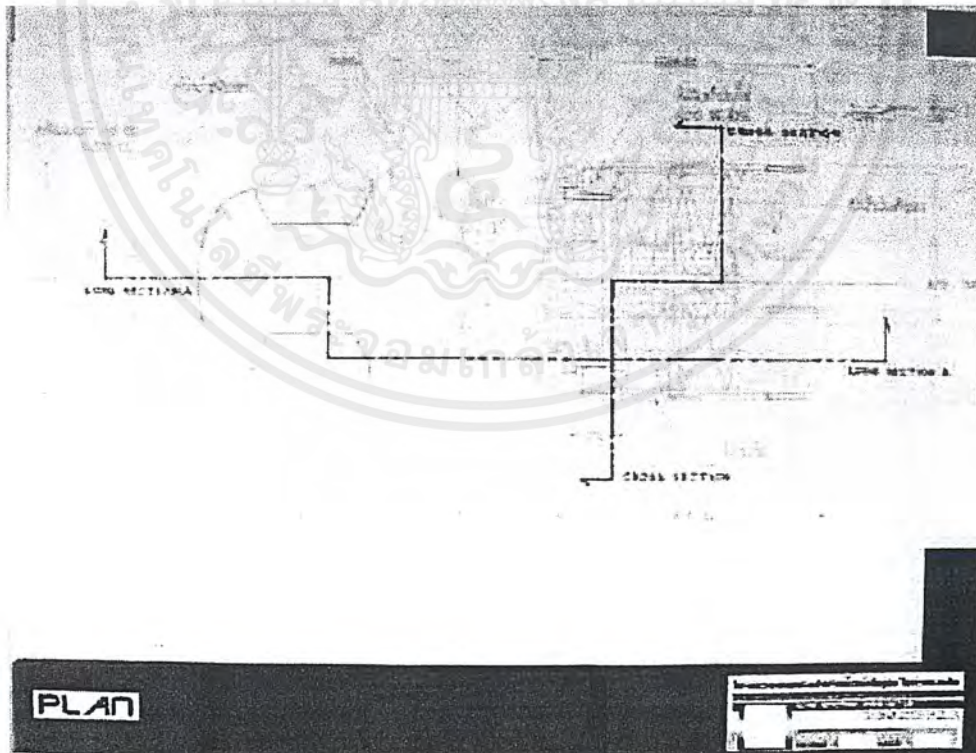


ภาพที่ 4.1.10 แสดงรูปทรงภายนอกด้านหน้าด้านข้างและด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

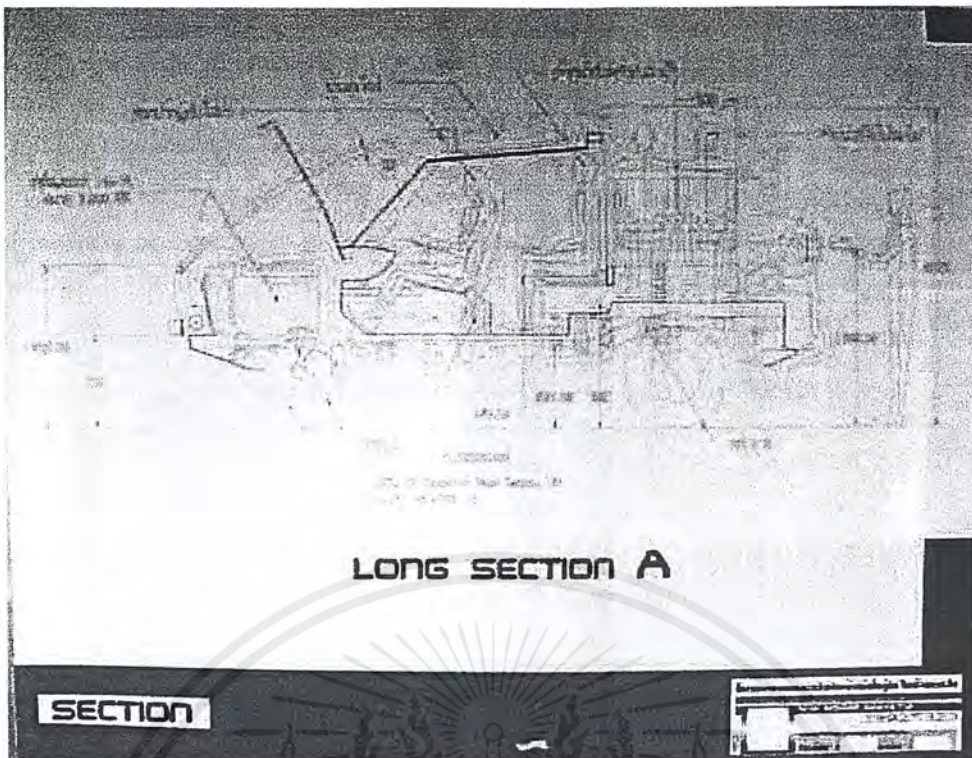


ภาพที่ 4.1.11 แสดงรูปทรงภายนอกด้านหลังและด้านข้าง

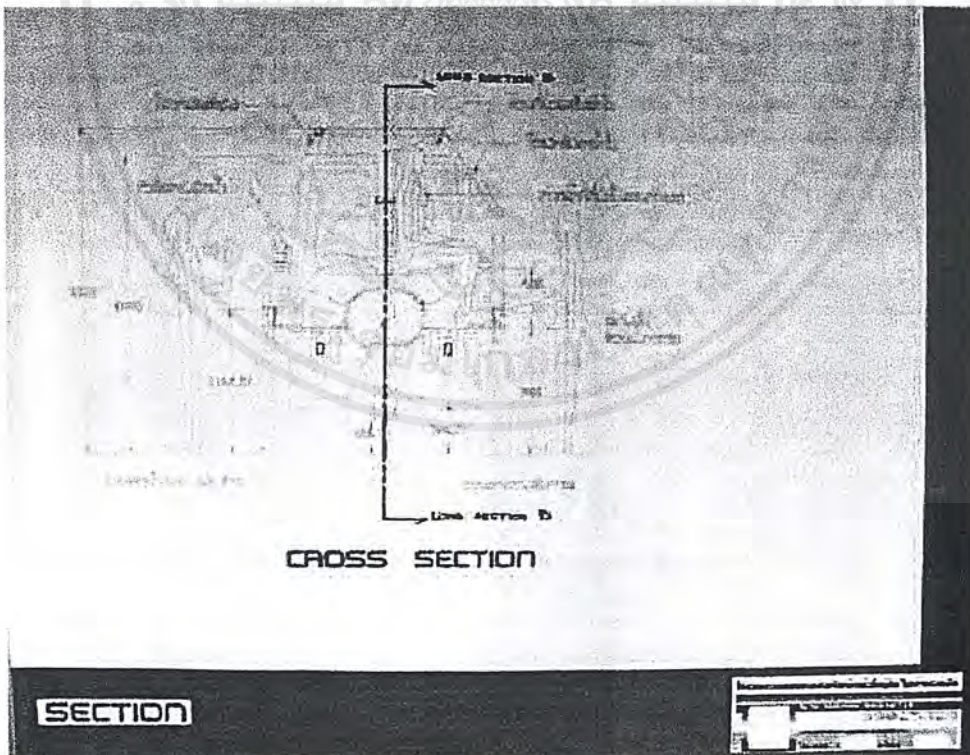


ภาพที่ 4.1.12 แสดงภาพตัดด้านบน (PLAN) และรายละเอียดประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

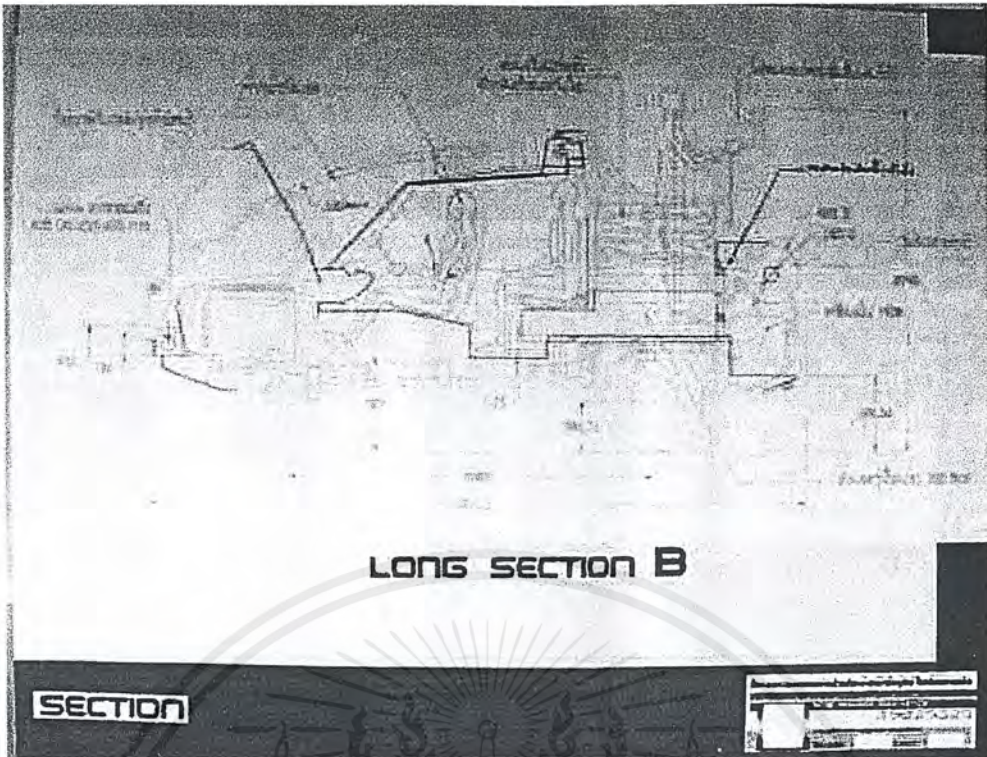


ภาพที่ 4.1.13 แสดงภาพตัดตามยาว A และรายละเอียดประกอบ

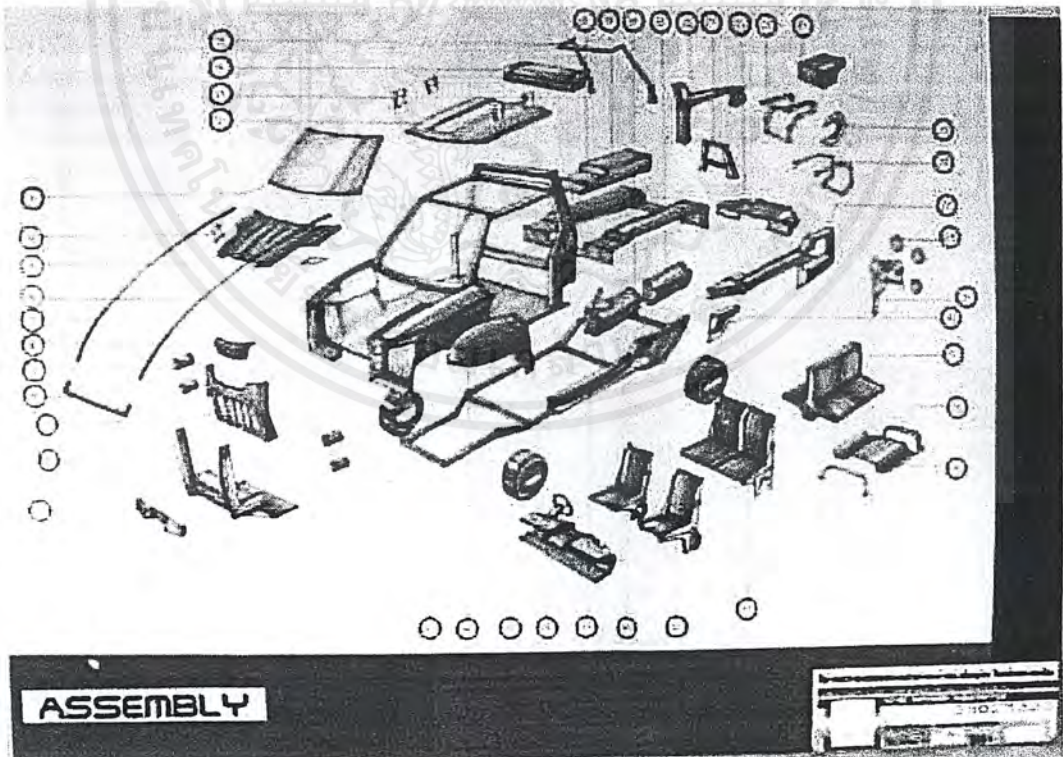


ภาพที่ 4.1.14 แสดงภาพตัดด้านขวางและรายละเอียดประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

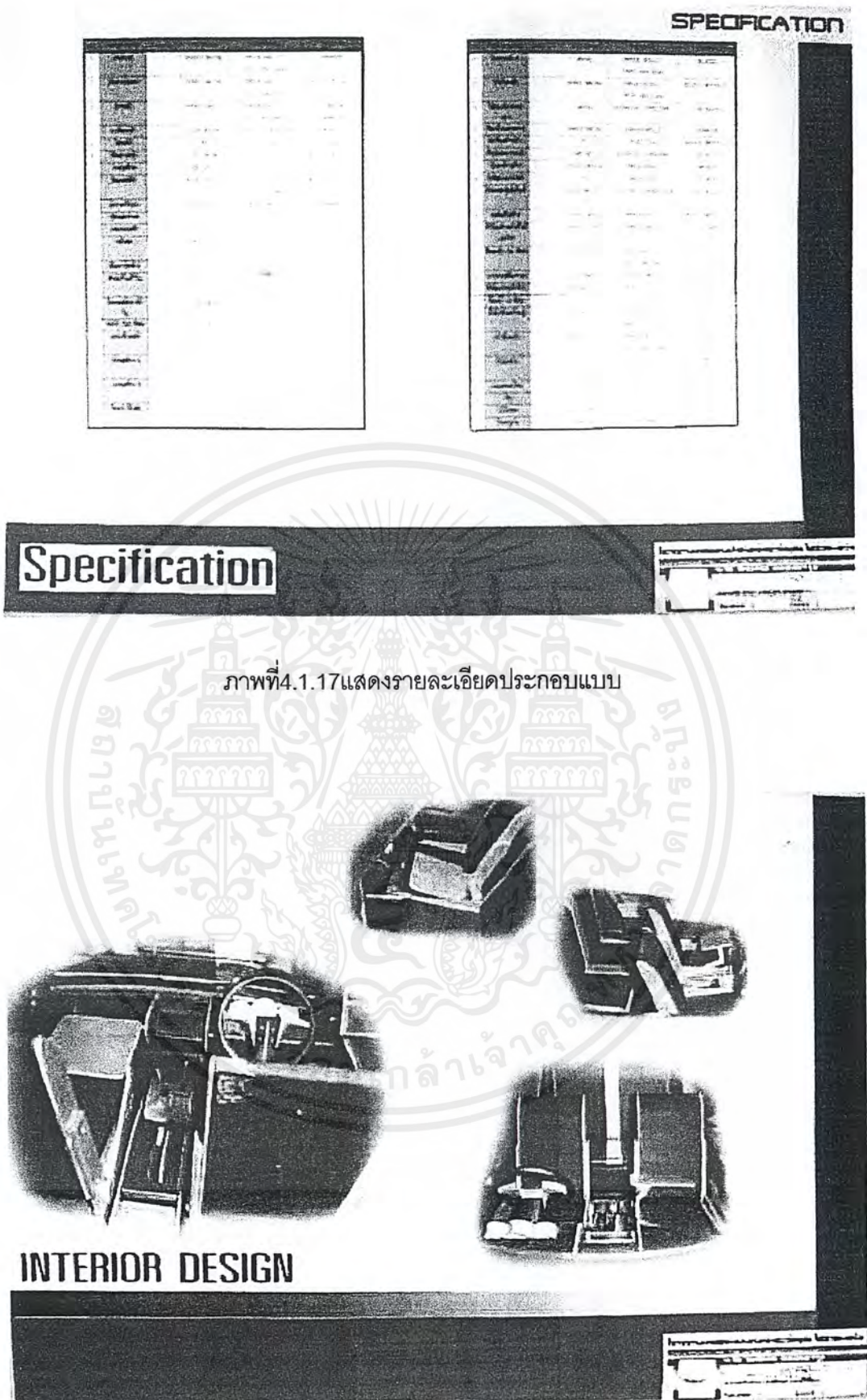


ภาพที่ 4.1.15 แสดงภาพตัดตามยาว B และรายละเอียดประกอบ



ภาพที่ 4.1.16 แสดงภาพการประกอบชิ้นส่วน

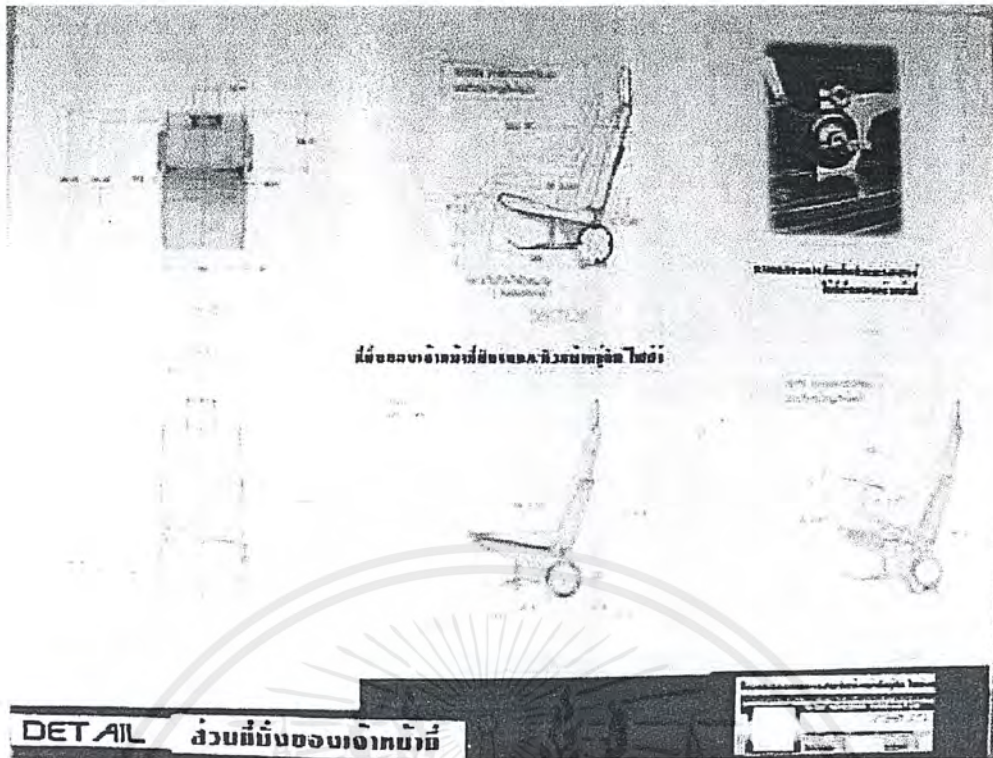
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1.17 แสดงรายละเอียดประกอบแบบ

ภาพที่ 4.1.18 แสดงทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

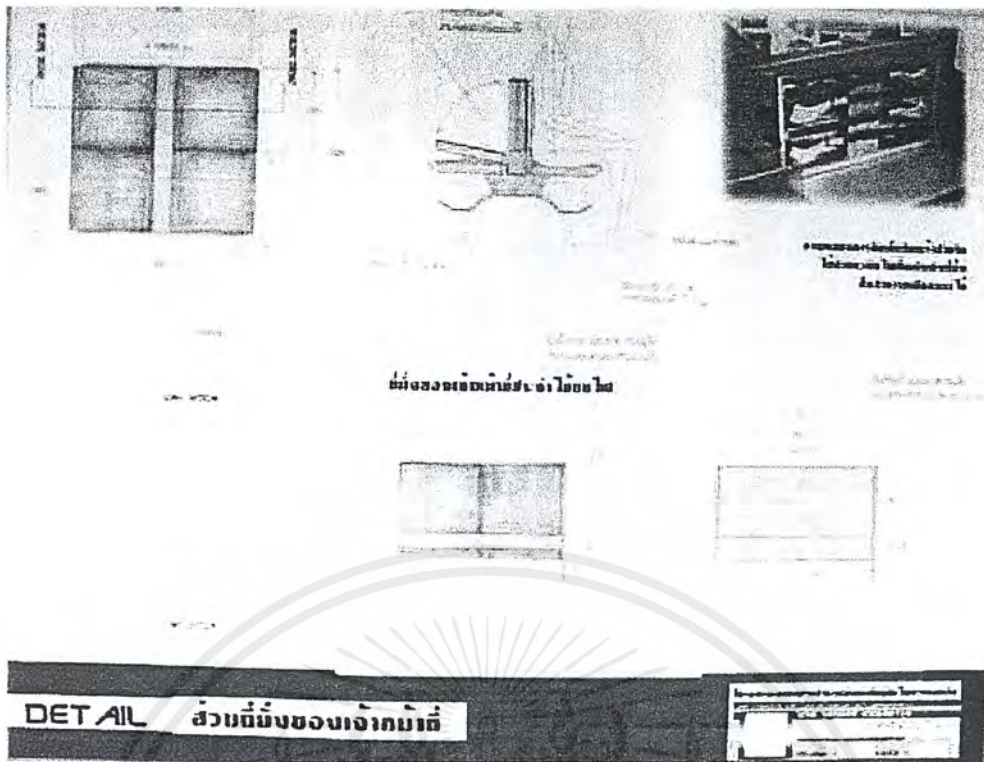


ภาพที่ 4.1.19 แสดงรายละเอียดส่วนที่นั่งหัวหน้าหม้อดิบไฟและเจ้าหน้าที่ขับรถ

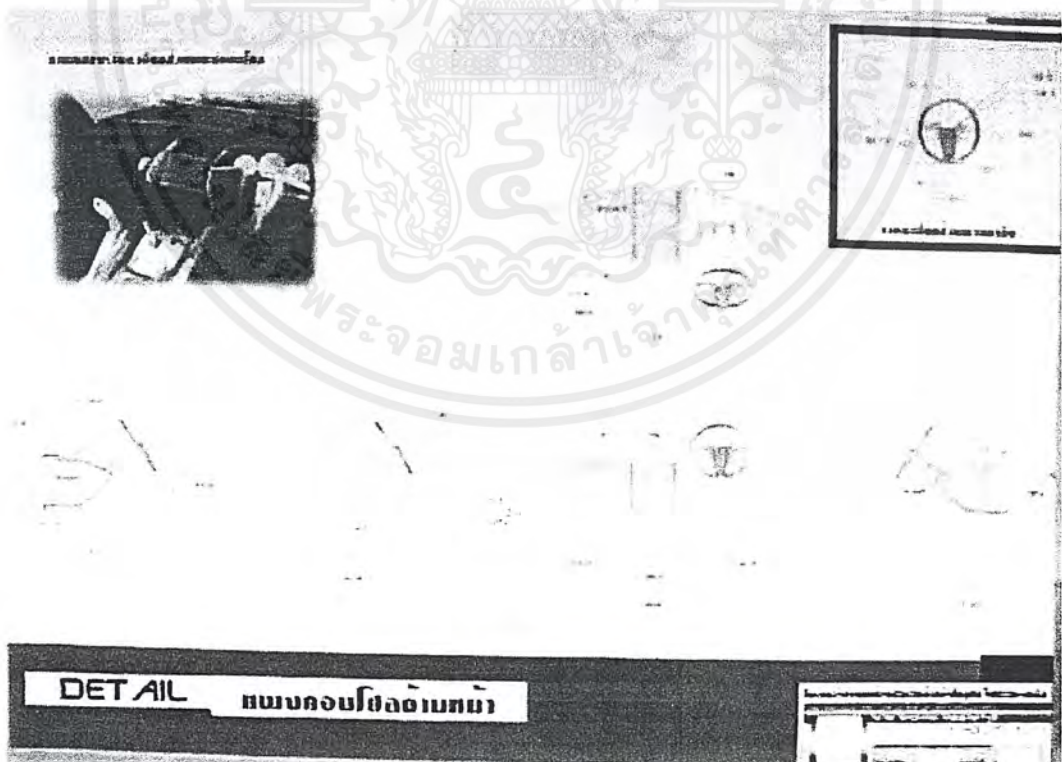


ภาพที่ 4.1.20 แสดงรายละเอียดส่วนที่นั่งเจ้าหน้าที่ใช้ถังฉีดน้ำดับไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

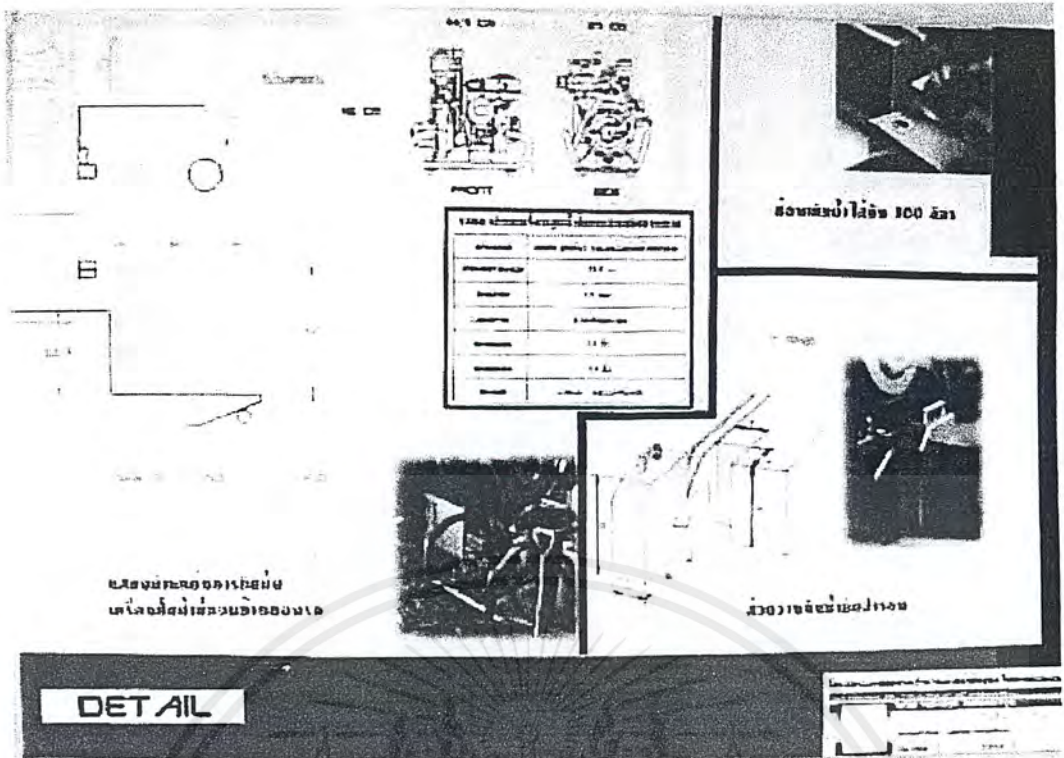


ภาพที่ 4.1.21 แสดงรายละเอียดส่วนที่นั่งเจ้าหน้าที่ใช้ไม้ตบไฟ



ภาพที่ 4.1.22 แสดงรายละเอียดส่วนแผงคอนโซลด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



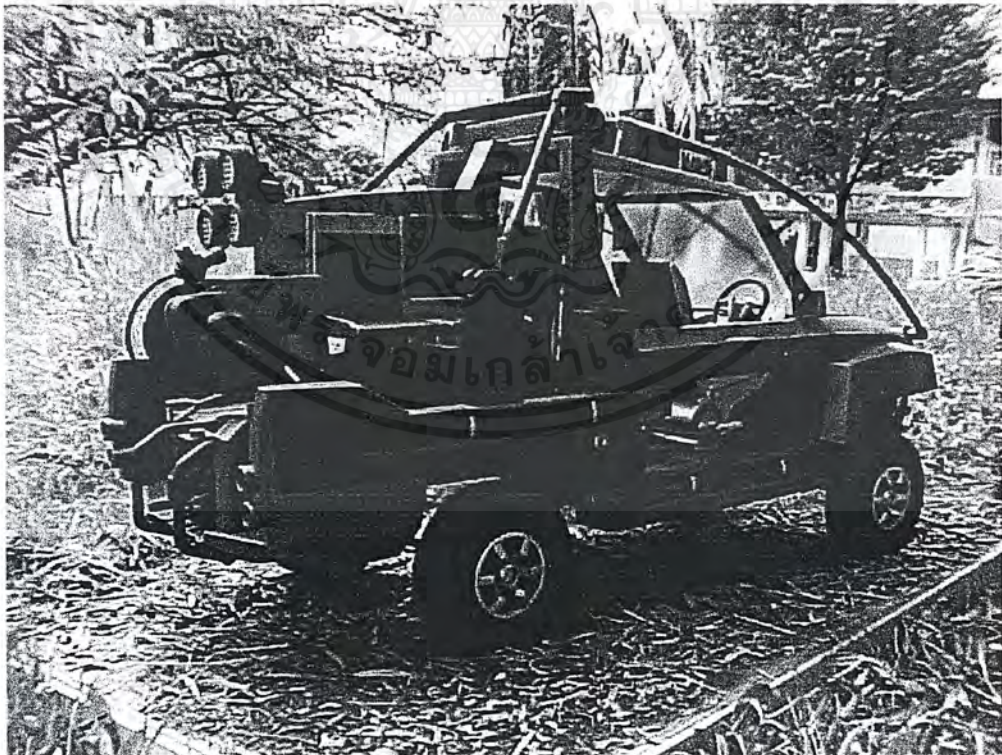
ภาพที่ 4.1.27 แสดงรายละเอียดส่วนเครื่องปั่นนํ้า ส่วนเติมนํ้า และส่วนวางถังนํ้ามันสำรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง(MODEL)

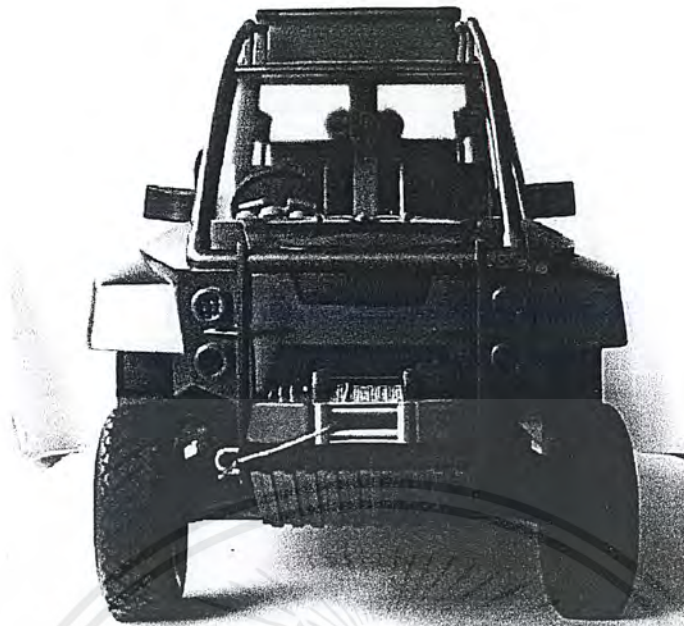


ภาพที่4.2.1ทัศนียภาพด้านหน้าขวาของโมเดล1:5

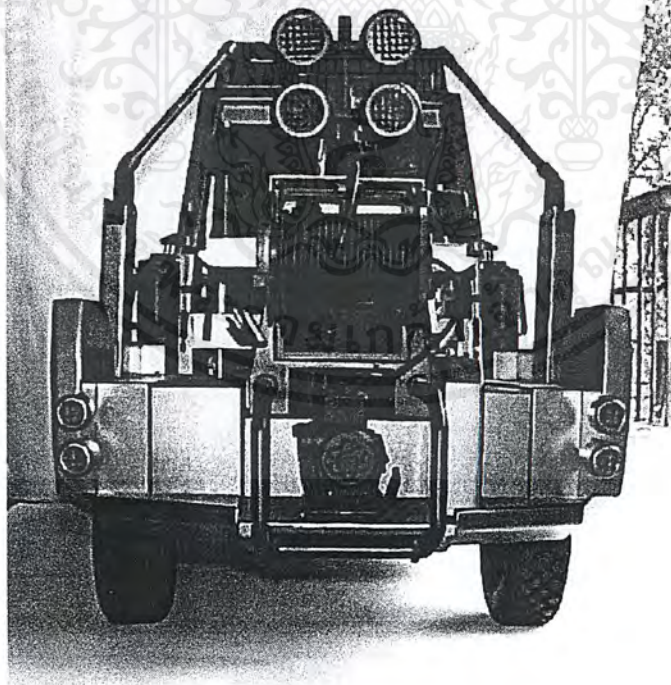


ภาพที่4.2.2ทัศนียภาพด้านหลังขวาของโมเดล1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

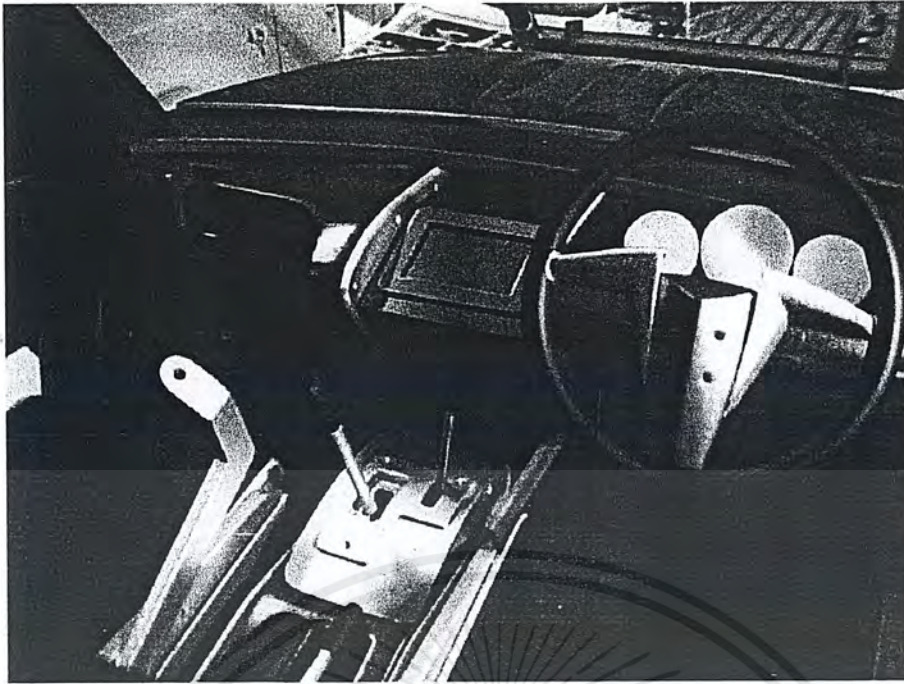


ภาพที่ 4.2.3 ภาพด้านหน้าของโมเดล 1:5

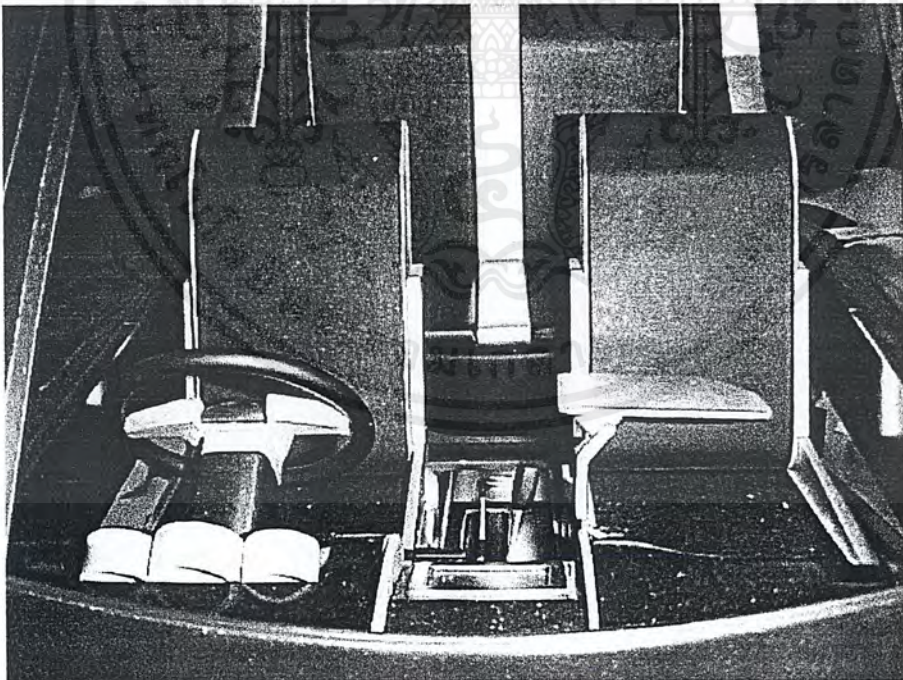


ภาพที่ 4.2.4 ภาพด้านหลังของโมเดล 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

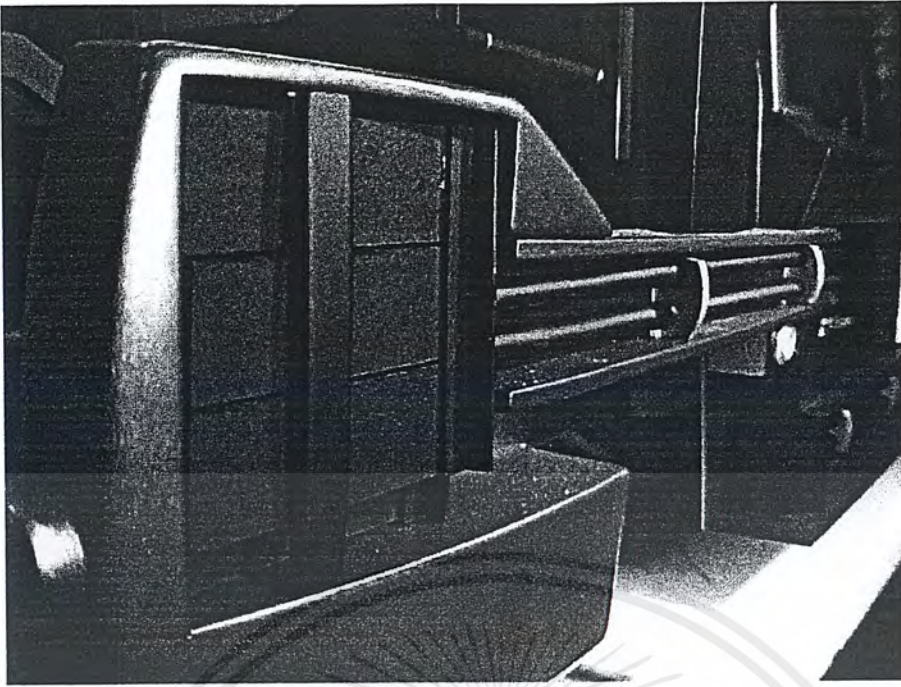


ภาพที่4.2.5ทัศนียภาพภายในจากทางด้านหลังของโมเดล1:5

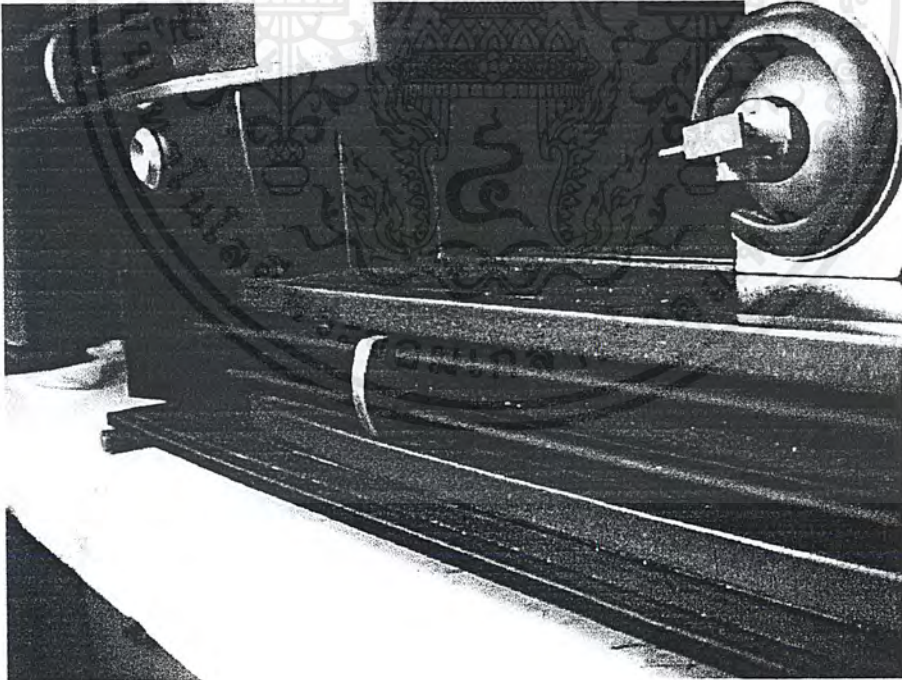


ภาพที่4.2.6ทัศนียภาพภายในจากทางด้านหน้าของโมเดล1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

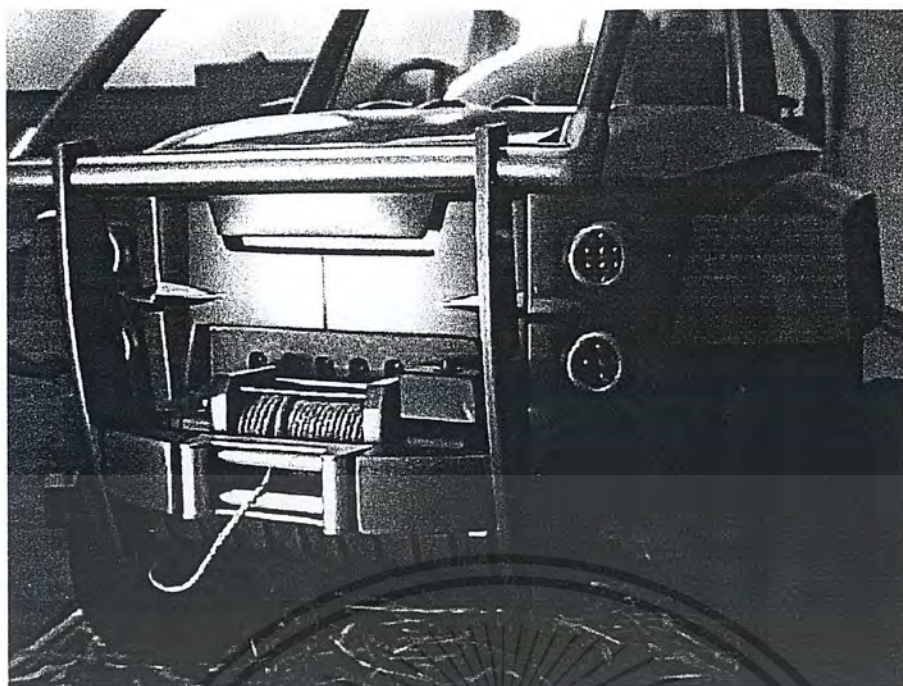


ภาพที่4.2.7แสดงรายละเอียดส่วนเก็บไม้ตบไฟของโมเดล1:5

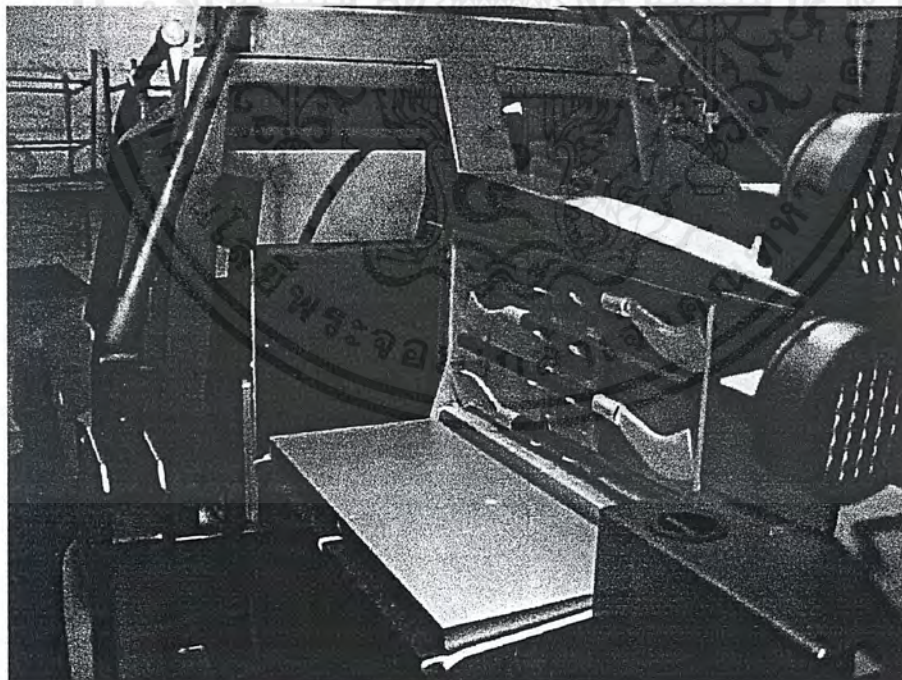


ภาพที่4.2.8แสดงรายละเอียดส่วนจัดเก็บครอบไฟฟ้าของโมเดล1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

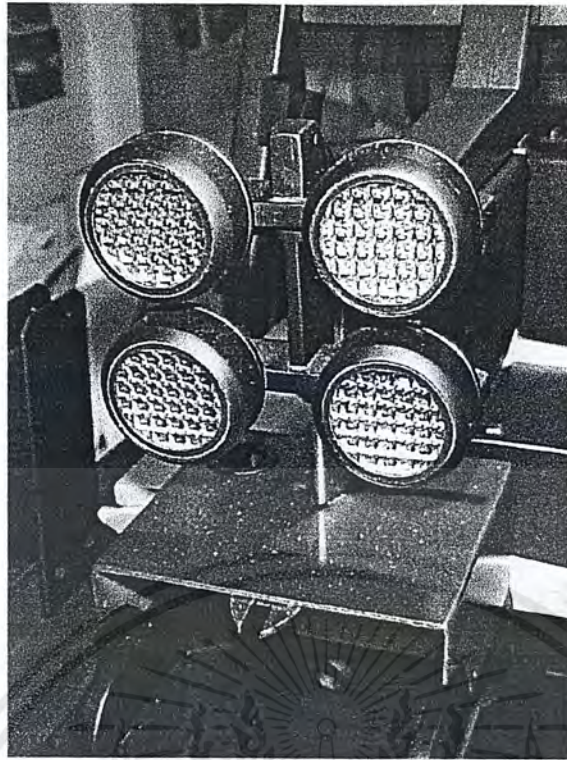


ภาพที่4.2.9รายละเอียดส่วนหน้ารถของโมเดล1:5

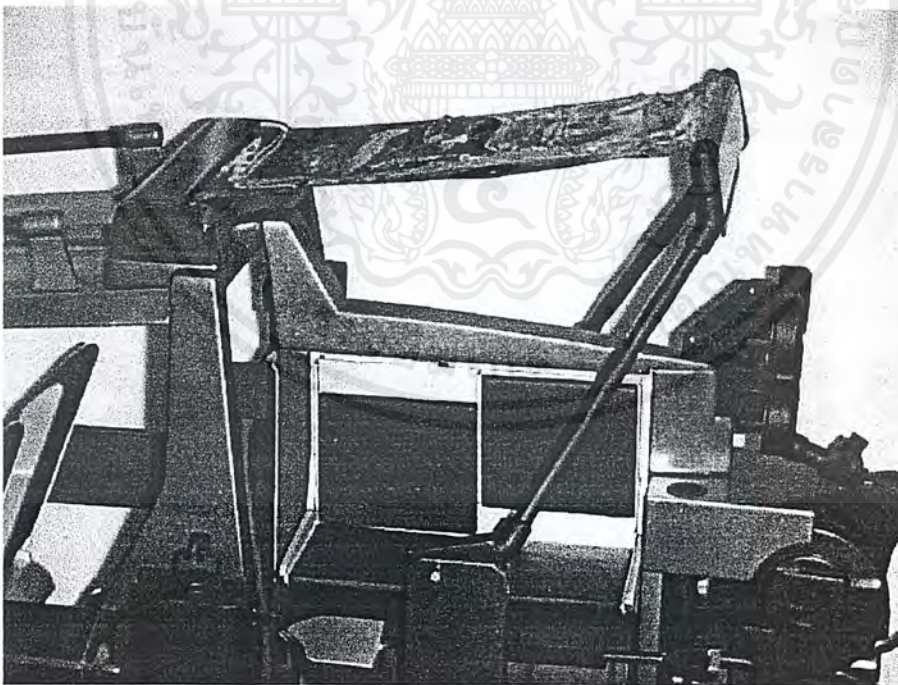


ภาพที่4.2.10รายละเอียดส่วนที่นั่งด้านหลังที่เปิดออกมาได้ของโมเดล1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่4.2.11รายละเอียดส่วนไฟสปอร์ตไลท์ของโมเดล1:5



ภาพที่4.2.12แสดงการเปิดส่วนหลังคาแก้วด้านหลังของโมเดล1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 แบบสั่งงาน (DRAWING)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WORKING DRAWING

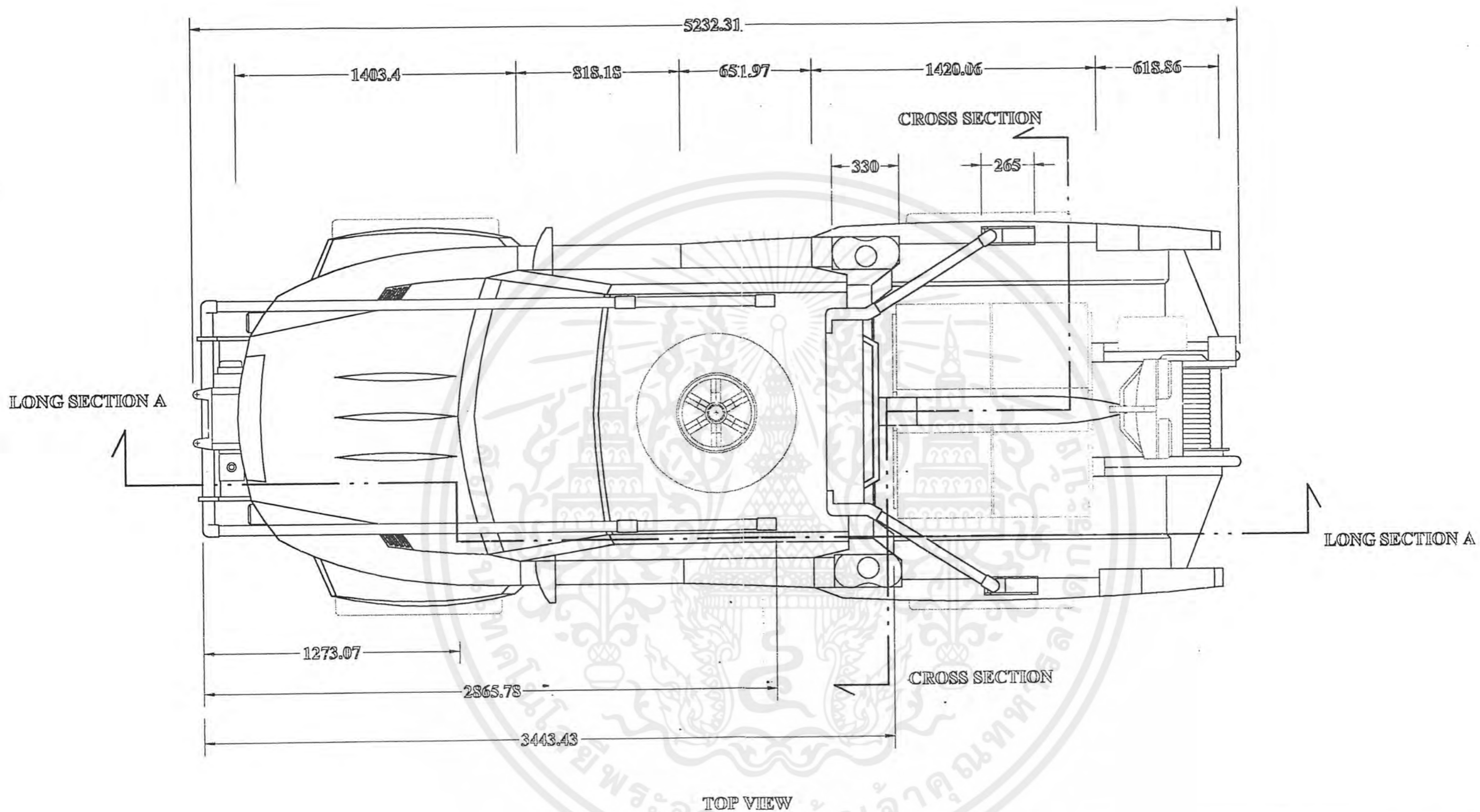
โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หยุดดับ ไฟป่าขนาดเล็ก

THE VEHICLE FOR THE GROUP OF EXTINGUISHERS

นาย พรเทพ คลองอาว

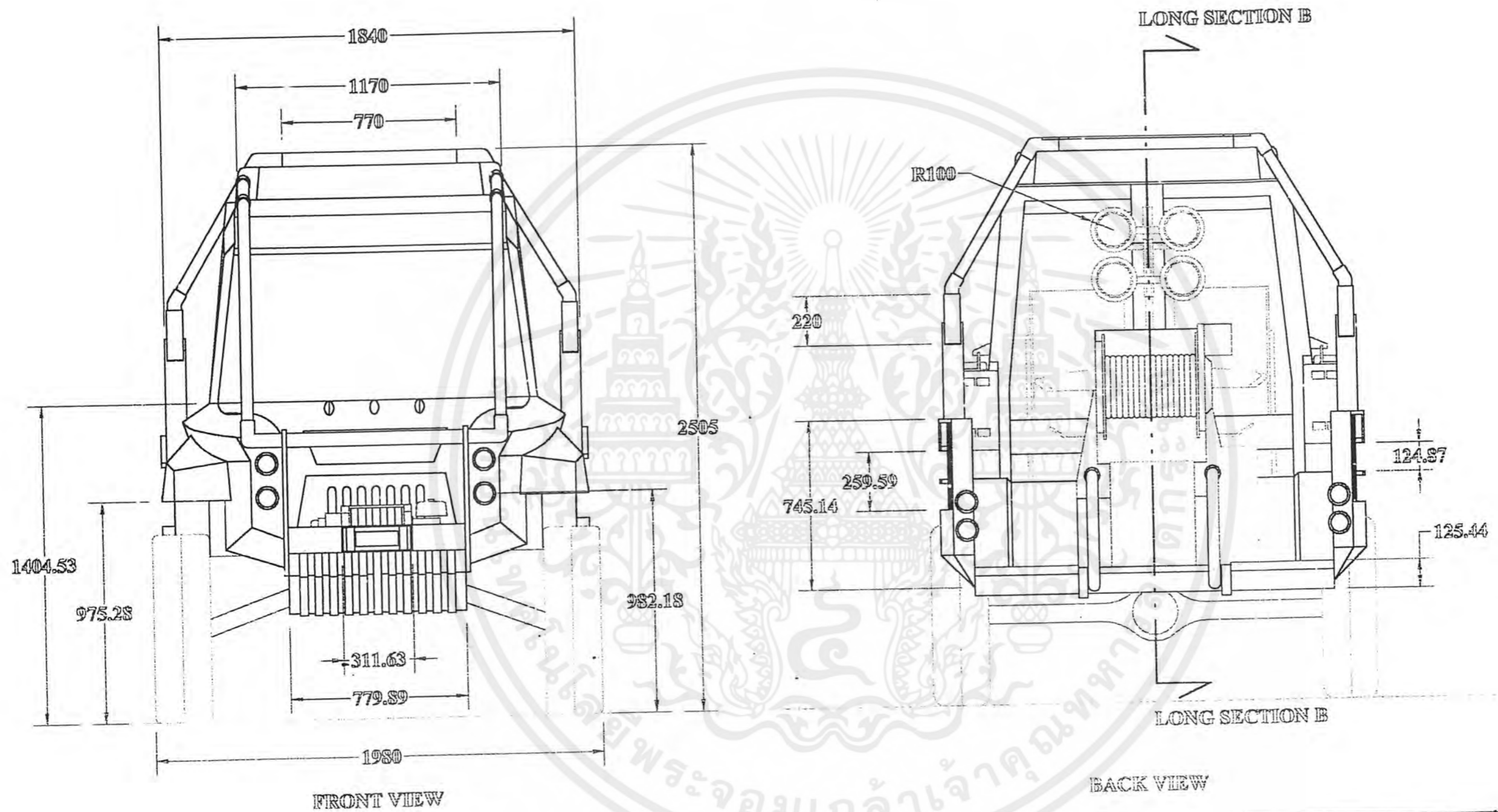
๖๖๖๖๖๖๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบบรอดสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเด็ก	
นาย พรเทพ คงอาวุธ รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



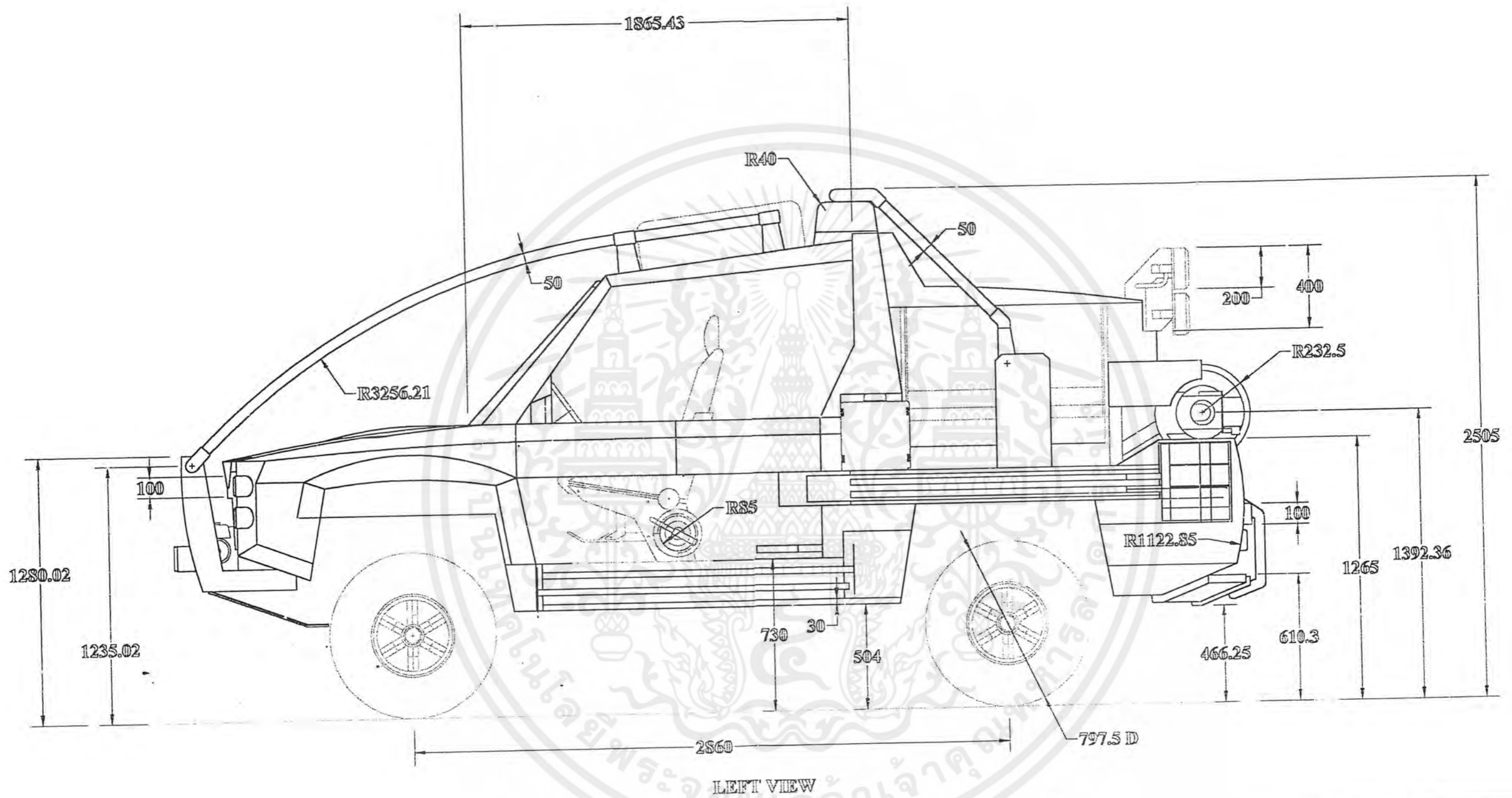
โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าชนบท

นาย พรเทพ คลองอาวุธ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

SCALE UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



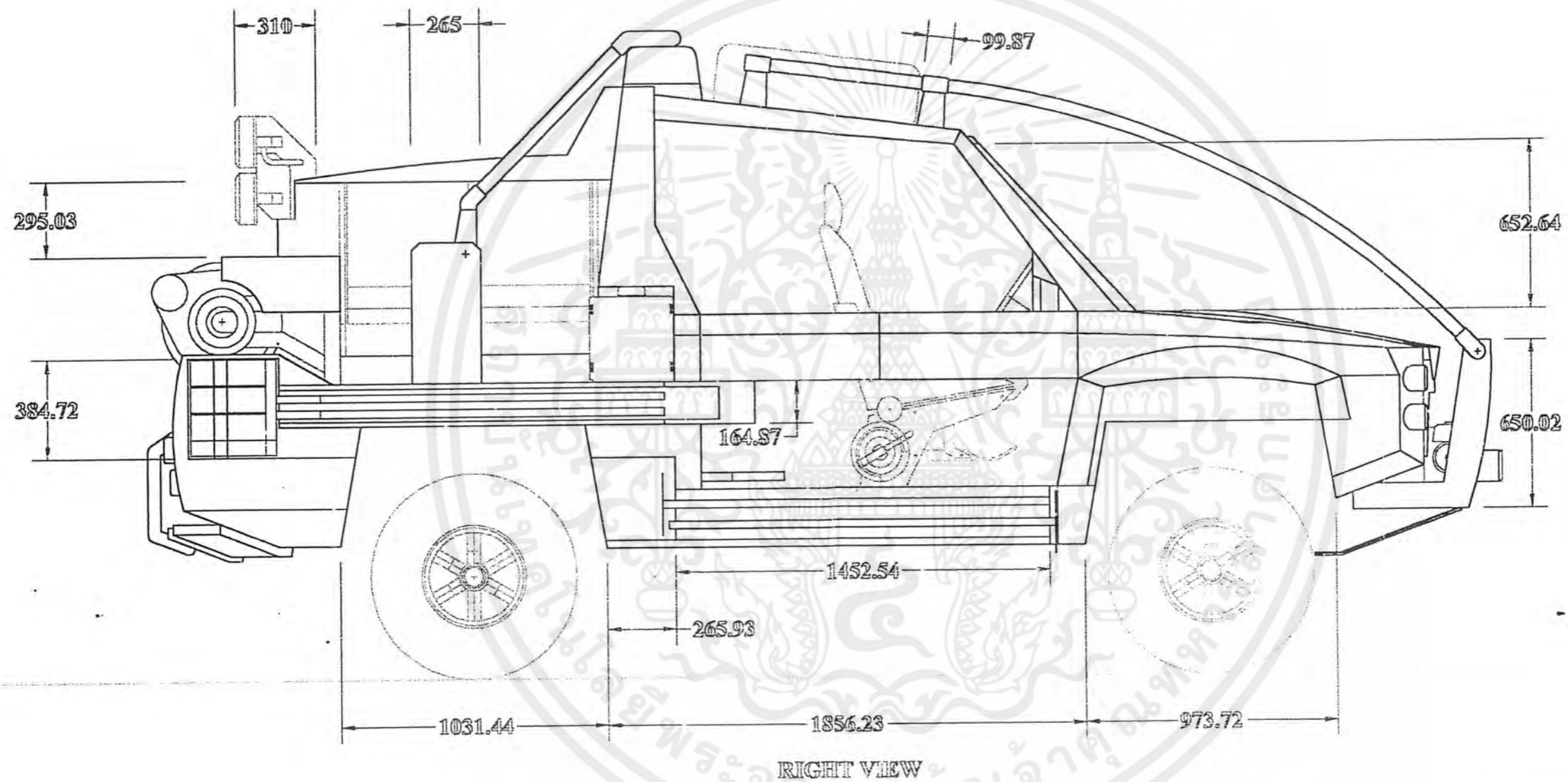
โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่ใหญ่ดับไฟป่าขนาดเด็ก

นาย พรเทพ คงอาวุธ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

SCALE

UNIT



โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หญิงดับไฟป่าขนาดเล็ก

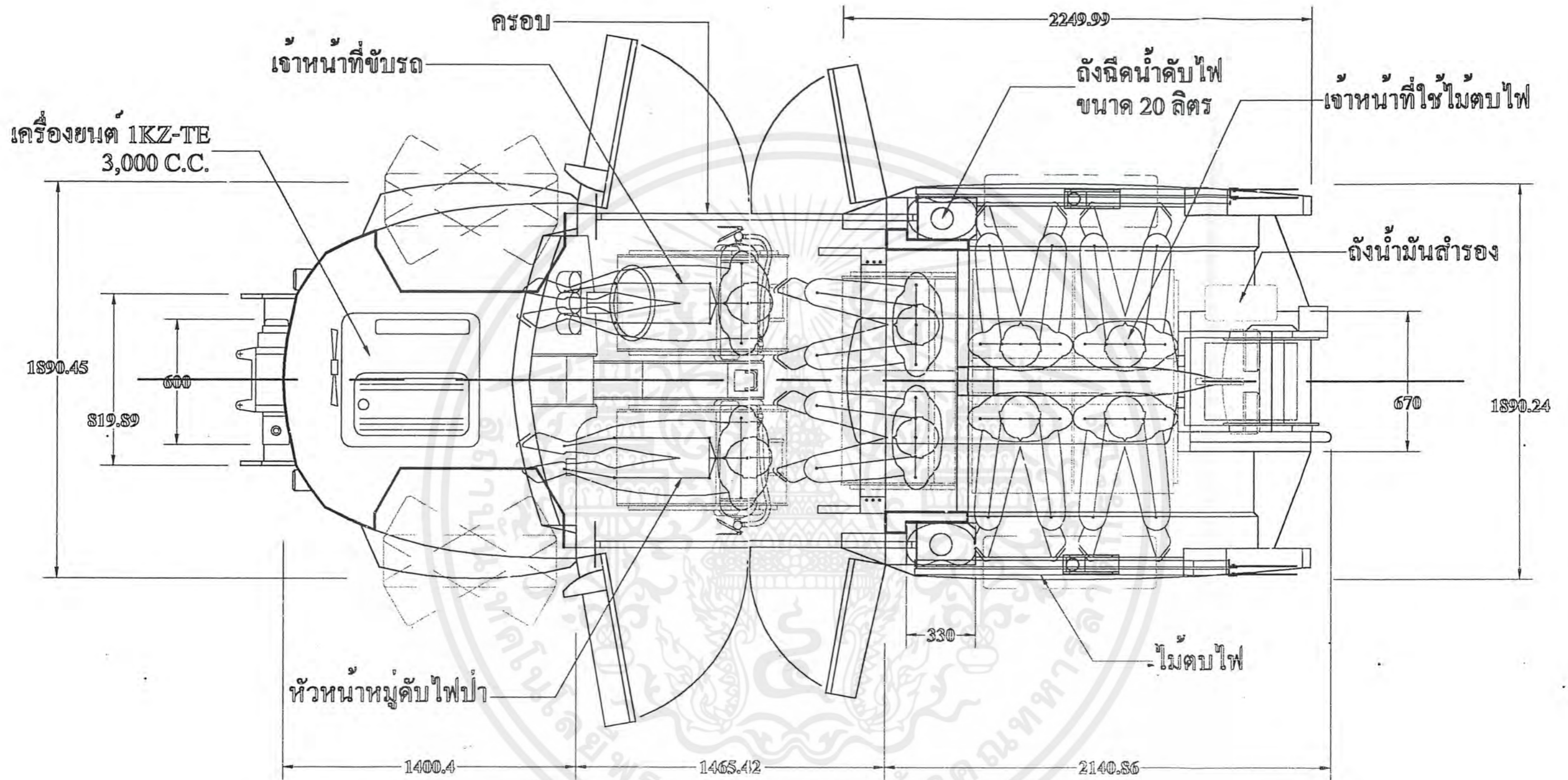
นาย พรเทพ คงอาวุธ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PLAN

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟป่าขนาดเล็ก

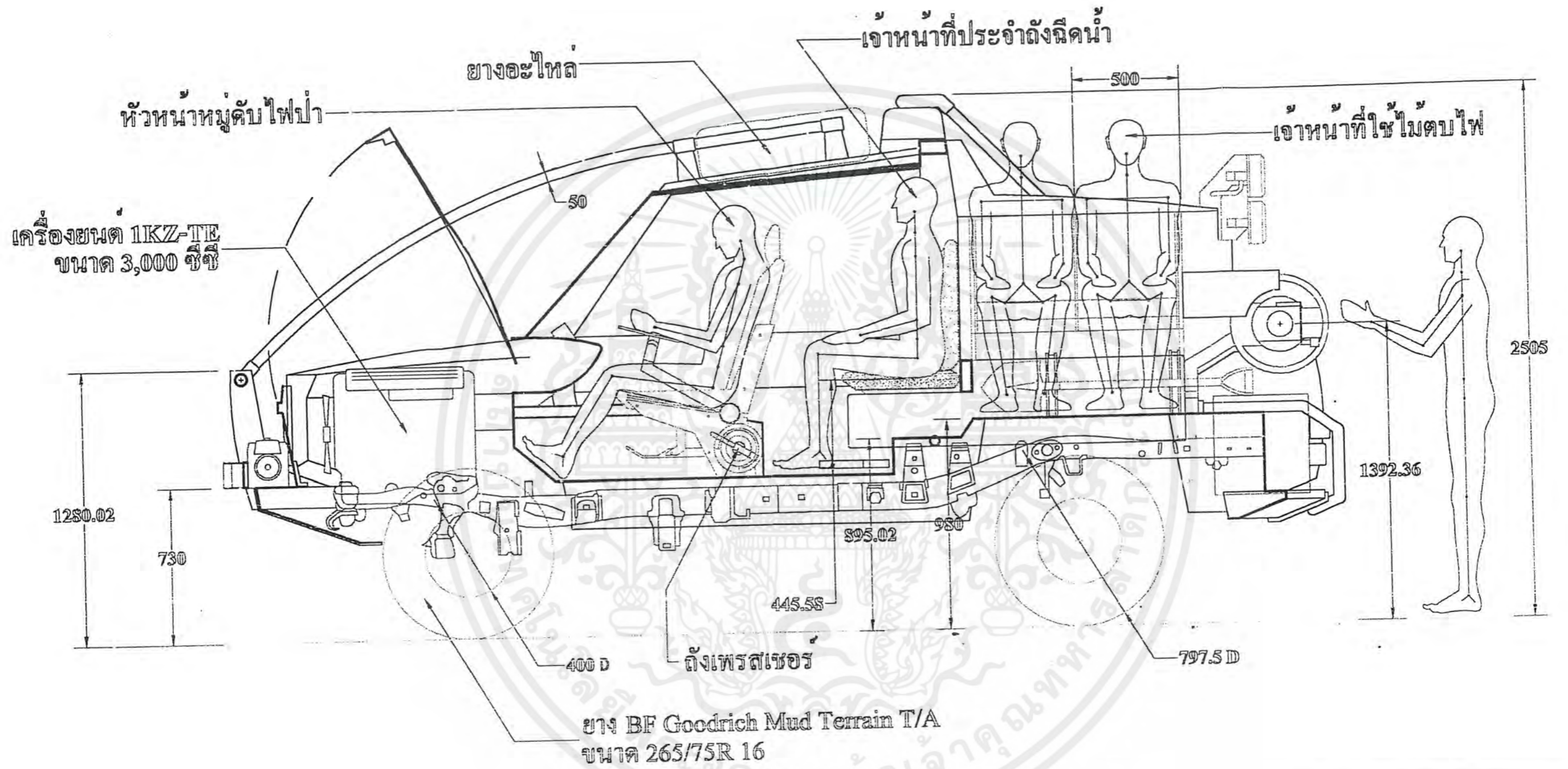
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

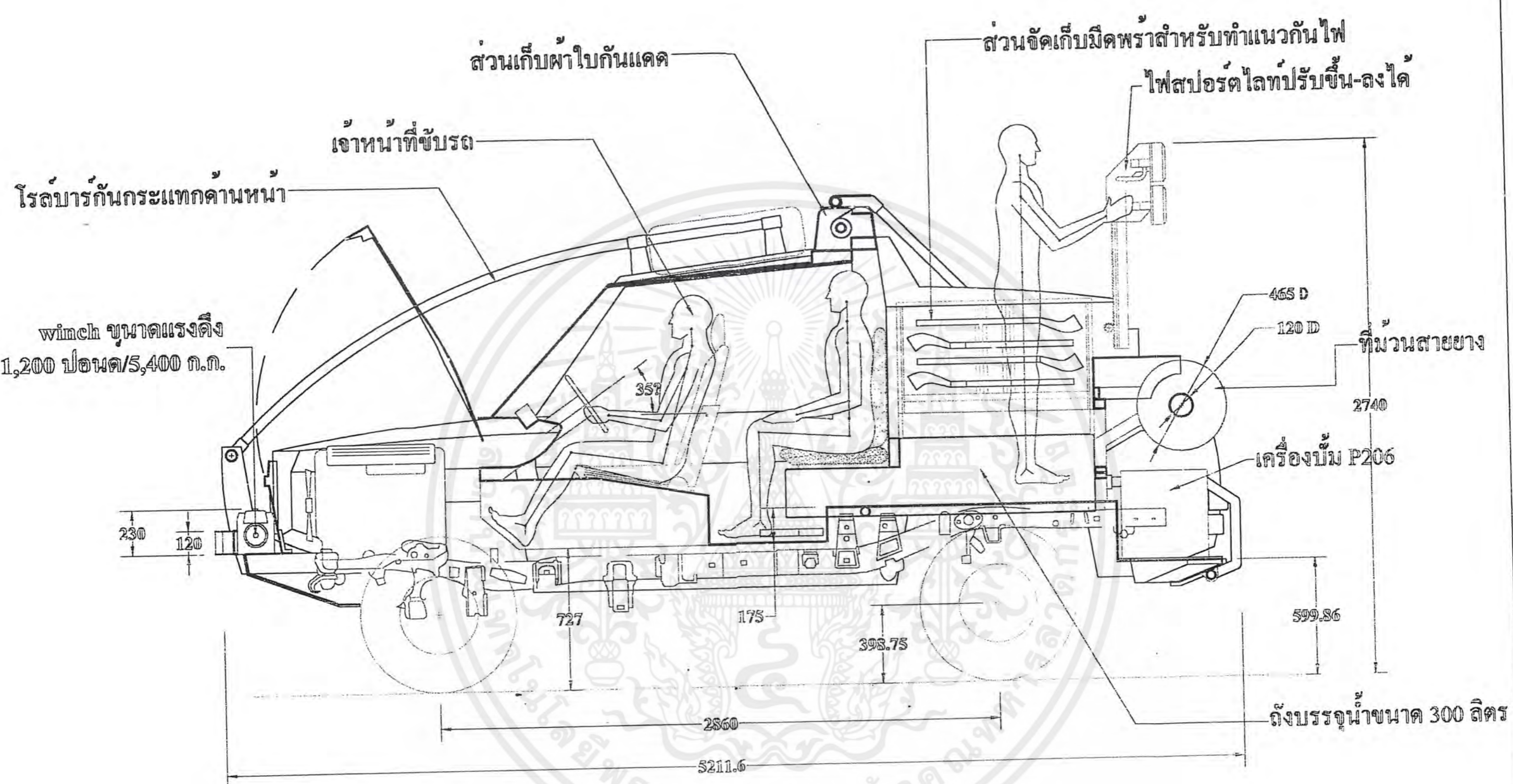
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LONG SECTION A

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หุ้มคัปไฟป่าขนาดเล็ก	
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

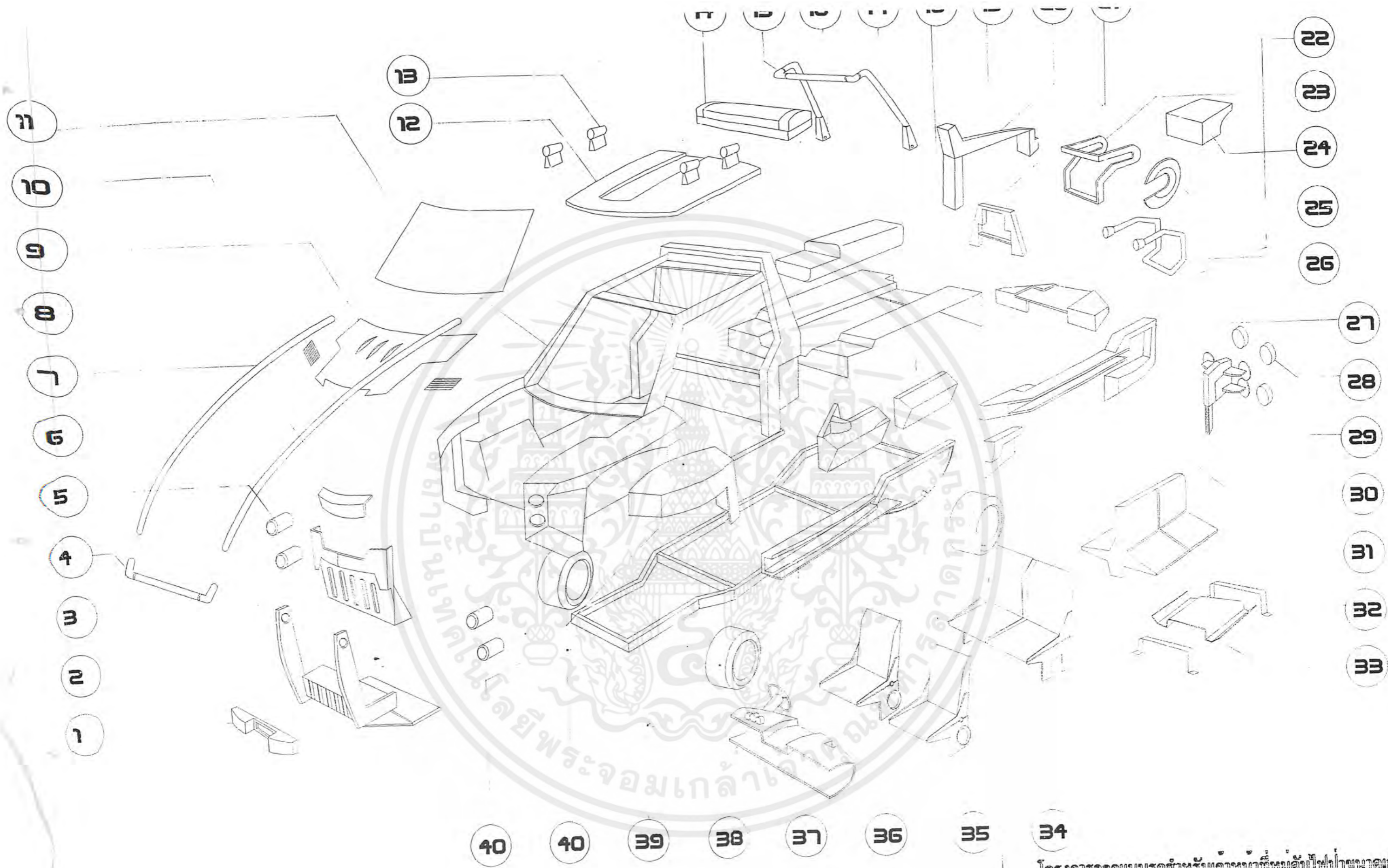
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LONG SECTION B

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก	
นายพรเทพ คลองอาวูช รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าชนบท

นาย พรเทพ คงอาจ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NO.	PART NAME	QUANTITY	MATERIAL	PROCESS	COLOR
1.	กันฉนวน	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	ORANGE
2.	กันกระแทก	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK METALLIC
3.	ฝาหน้า	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK METALLIC + ORANGE
4.	การ์ดหน้า	1	TUBE METAL	EXTRUDE + WELDING	ORANGE
5.	ฝาหน้า	2	PP.	INJECTION	ORANGE
6.	ปิดฝาหน้า	1	NYLON 66	INJECTION	BLACK METALLIC
7.	การ์ดข้าง	2	TUBE METAL	EXTRUDE + BENDING	FLAT BLACK
8.	โครงหลัง	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK METALLIC
9.	ฝากระโปรง	1	SHEET METAL	PRESS MOLD	ORANGE
10.	ช่องอากาศ	2	PP.	INJECTION	FLAT BLACK
11.	กระจกหน้า	1	GLASS		TRANSPARENT
12.	หลังคา	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	ORANGE
13.	ยึดการ์ดข้าง	2	METAL	CASTING + WELDING	ORANGE
14.	ส่วนเก็บน้ำ	1	SHEET METAL + PP.	PRESS MOLD + INJECTION	BLACK METALLIC
15.	โครงหลังคา	1	TUBE METAL	EXTRUDE + CASTING	FLAT BLACK
16.	ถังน้ำ 300 ลิตร	1	SHEET METAL	WELDING	FLAT BLACK
17.	แผ่นพื้นหลัง	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK
18.	ประตูข้าง A	2	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK METALLIC
19.	ประตูข้าง B	2	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK METALLIC
20.	ปิดท้ายหลัง	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	ORANGE

NO.	PART NAME	QUANTITY	MATERIAL	PROCESS	COLOR
21.	โครงหลัง A	1	METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK
22.	บันไดหลัง	1	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	BLACK METALLIC
23.	โครงมันสายยาง	1	METAL	EXTRUDE + WELDING	FLAT BLACK
24.	ปิดมันสายยาง	1	SHEET METAL	PRESS MOLD	ORANGE
25.	ฝาปิดด้านข้าง	1	PP.	INJECTION	BLACK METALLIC
26.	กันกระแทกหลัง	1	TUBE METAL	EXTRUDE + BENDING	FLAT BLACK
27.	โครงด้านข้าง	2	SHEET METAL	PRESS MOLD	ORANGE
28.	ฟิลเลอร์โลโก้	2	PP.	INJECTION	FLAT BLACK
29.	โครงสปอร์ไลท์	1	SHEET METAL + PP.	WELDING + INJECTION	FLAT BLACK
30.	แผ่นปิดข้าง	2	SHEET METAL	PRESS MOLD	BLACK METALLIC
31.	ที่นั่งเจ้าหน้าที่ไม่ดับไฟ	1	METAL + PU.	PRESS MOLD	FLAT BLACK + SILVER
32.	ล้อคัง 300 ลิตร	2	SHEET METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	FLAT BLACK
33.	ราววางสัมภาระ	1	SHEET METAL	PRESS MOLD	FLAT BLACK
34.	ที่นั่งเจ้าหน้าที่ดับไฟ 20 ลิตร	1	METAL + PU.	PRESS MOLD + SPOT WELDING	FLAT BLACK + SILVER
35.	ที่นั่งหัวหน้าหมู่	1	METAL + PU.	PRESS MOLD + SPOT WELDING	FLAT BLACK + SILVER
36.	เก้าอี้คนขับ	1	METAL + PU.	PRESS MOLD + SPOT WELDING	FLAT BLACK + SILVER
37.	บันไดข้าง	1	SHEET METAL + PP.	PRESS MOLD + INJECTION	BLACK METALLIC + ORANGE
38.	แผงคอนโซล	1	PP.	INJECTION	BLACK METALLIC
39.	ล้อ	4			
40.	บังโคลน	2	SHEET METAL	PRESS MOLD	ORANGE
41.	โครงฐาน	1	METAL	PRESS MOLD + SPOT WELDING	FLAT BLACK

SPECIFICATION

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านขนาดเล็ก

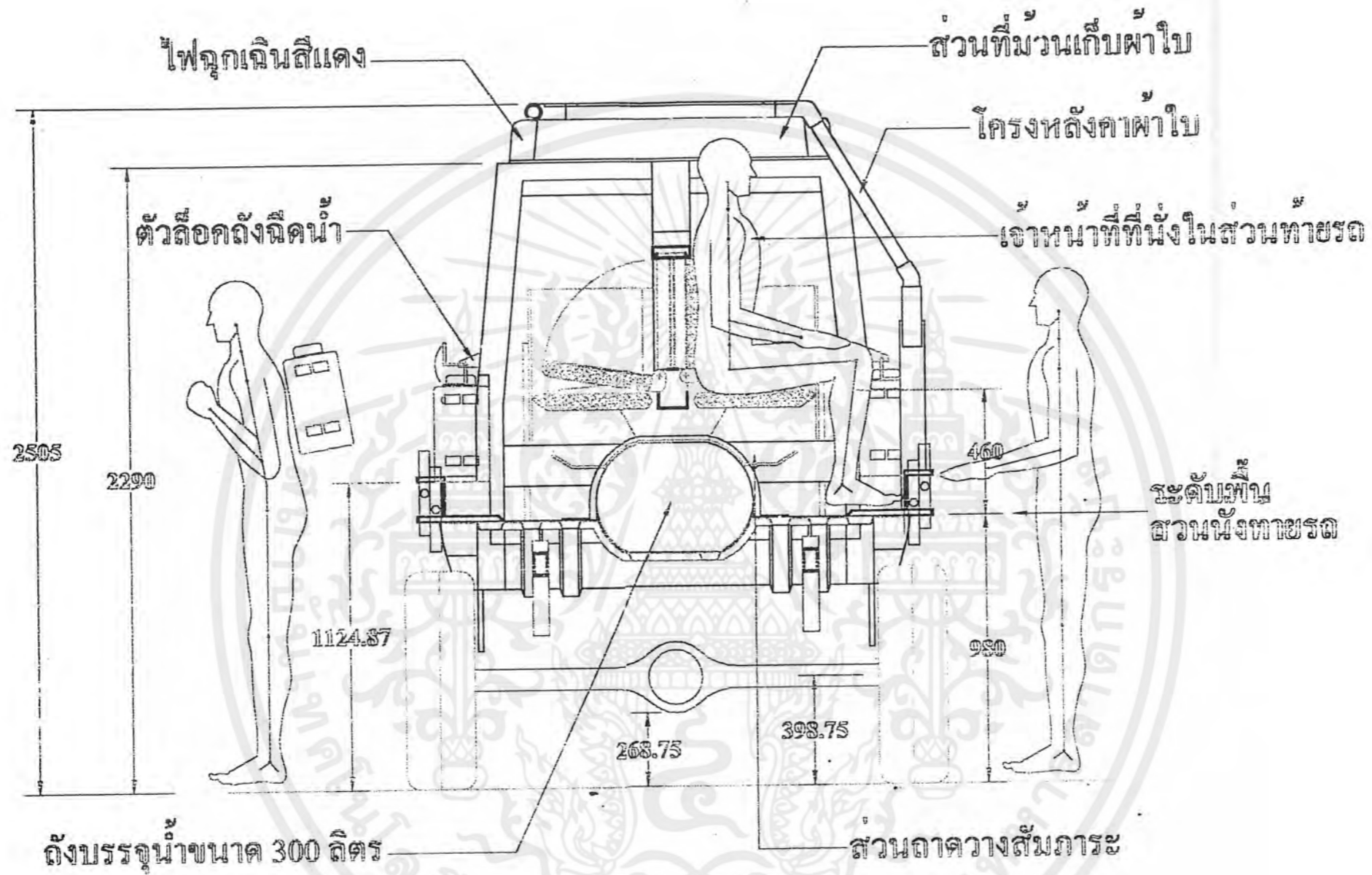
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CROSS SECTION

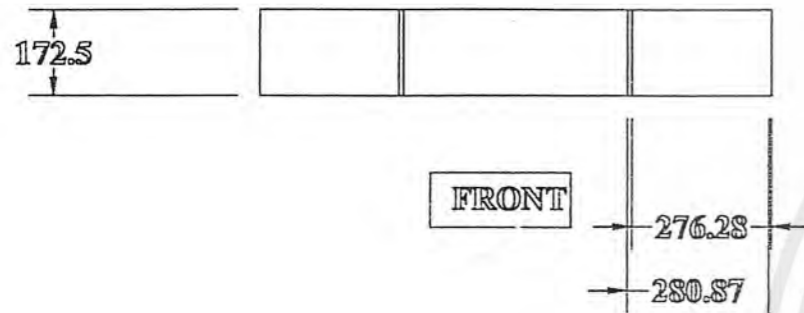
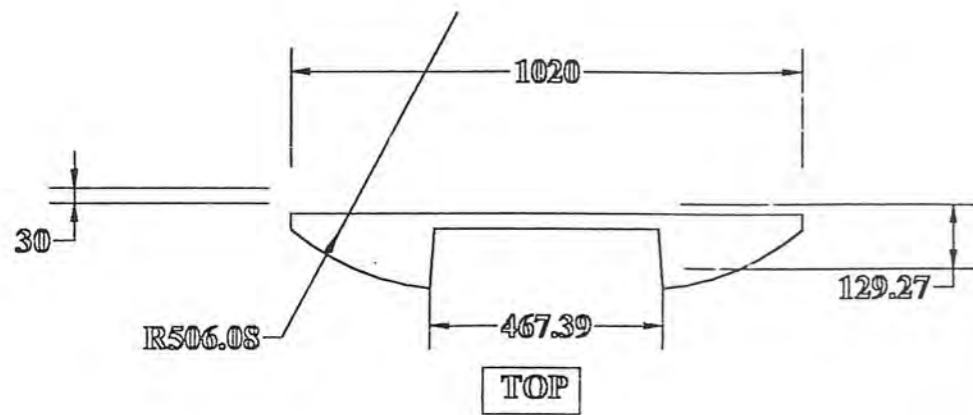
โครงการออกแบบรถสำหรับเด็กที่หมักด้วยไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323

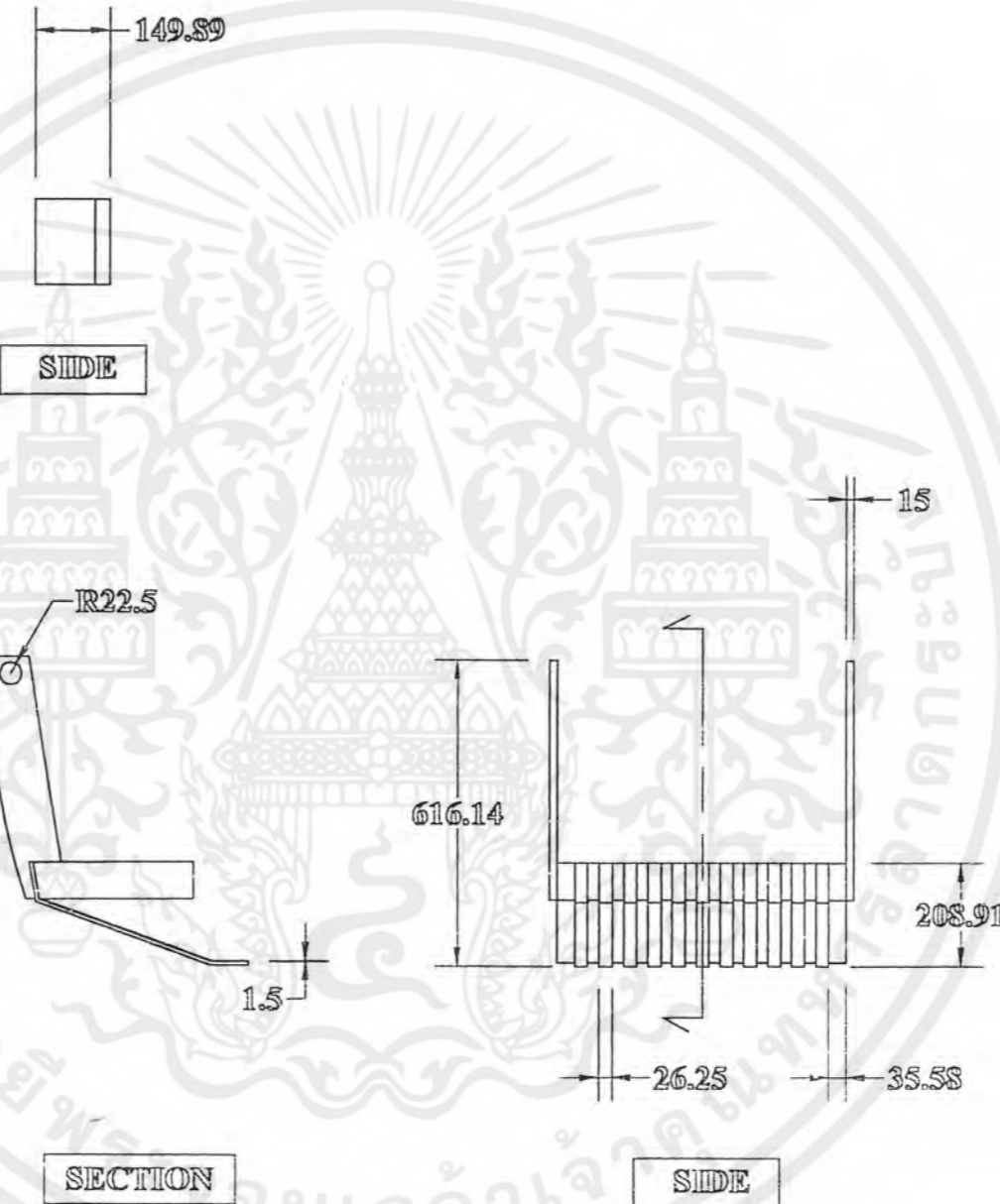
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

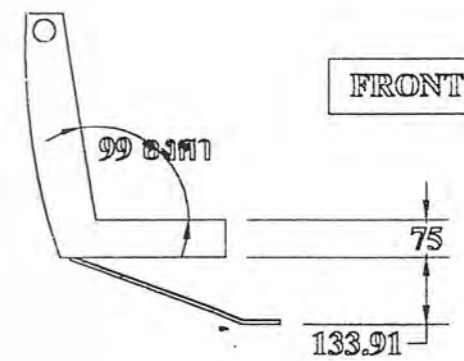
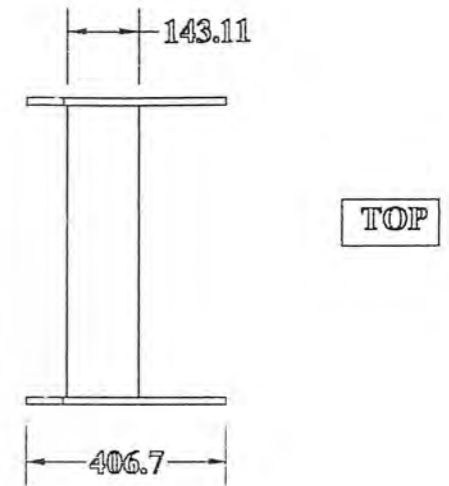
UNIT



PART 1
SCALE 1 : 10



PART 2
SCALE 1 : 20



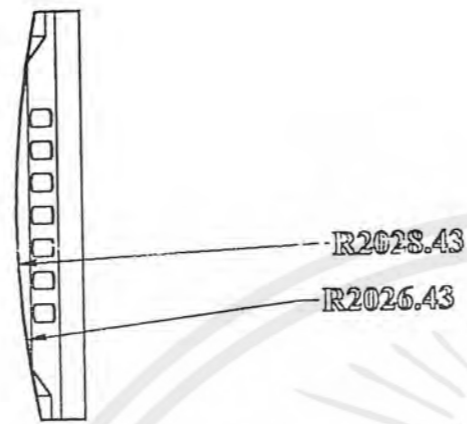
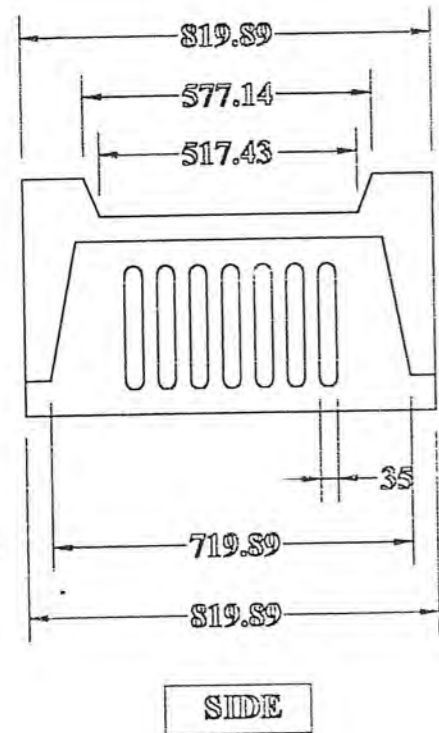
โครงการออกแบบรดน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คงอรุณ รหัส 39025323

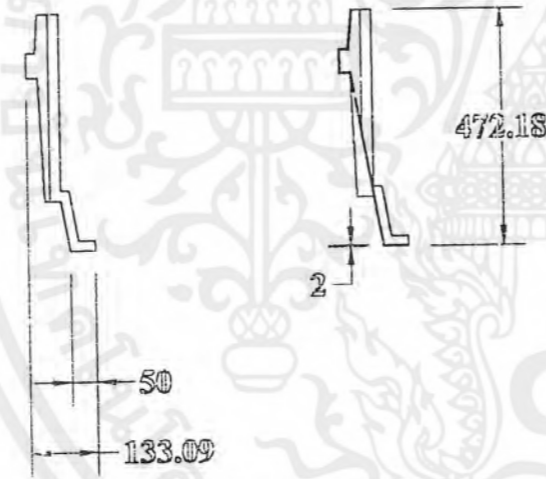
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

SCALE UNIT

PART 3
SCALE 1:15



TOP

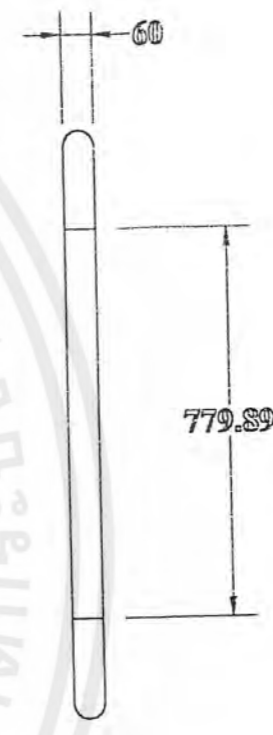


FRONT

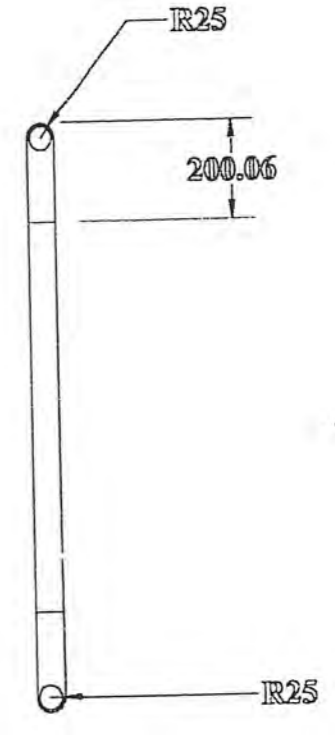
SECTION



L. SIDE



FRONT

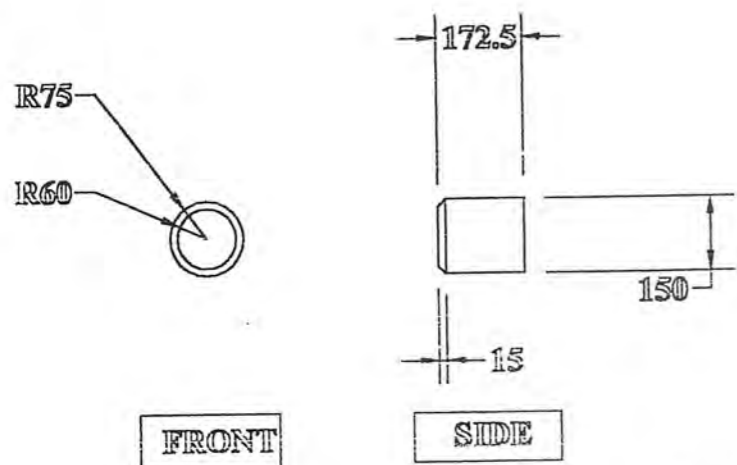


R. SIDE

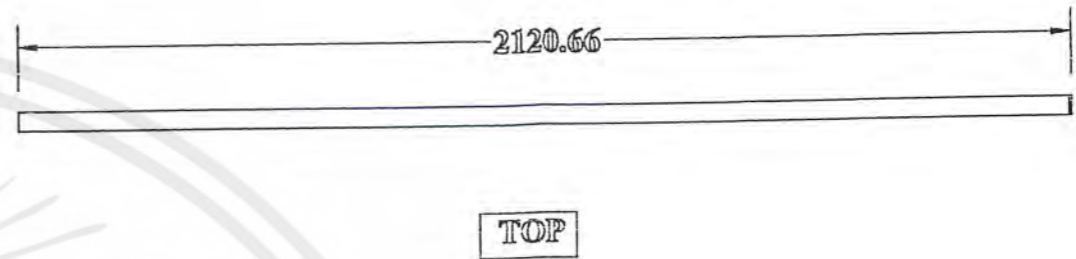
PART 4
SCALE 1:10

โครงการออกแบบรดน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาด ๕๓๓

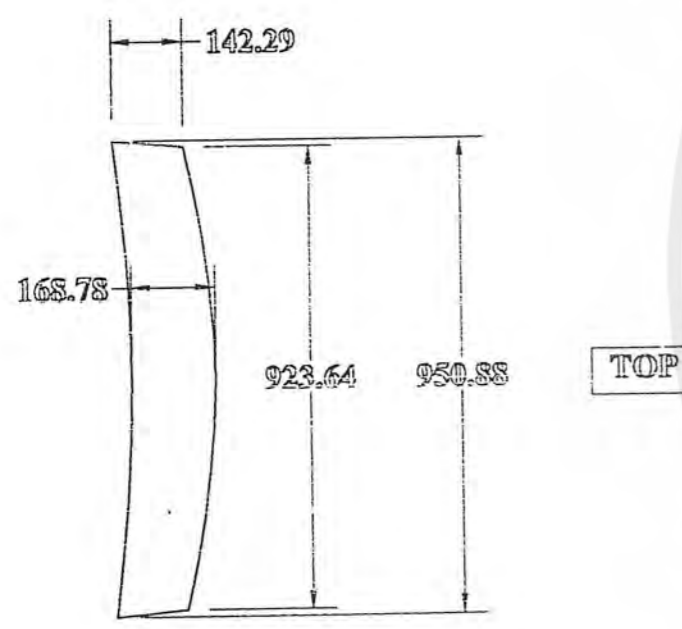
นาย พรเทพ คงอาจ รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT



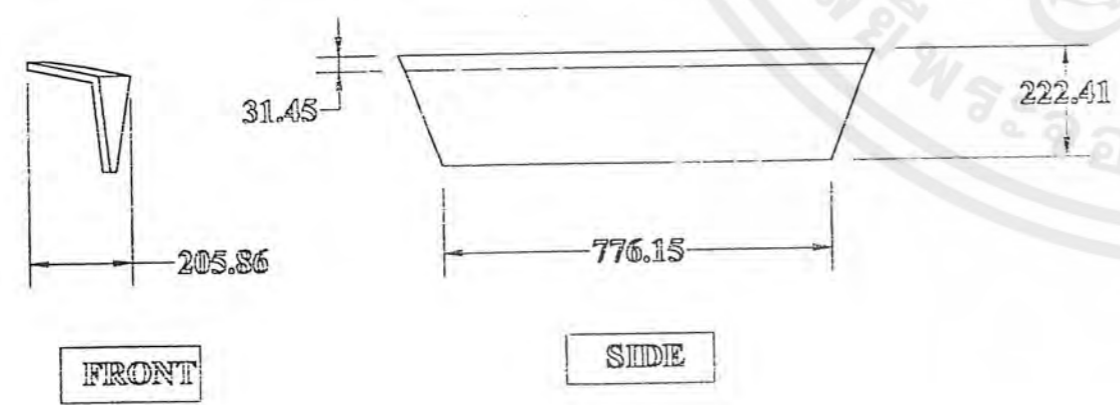
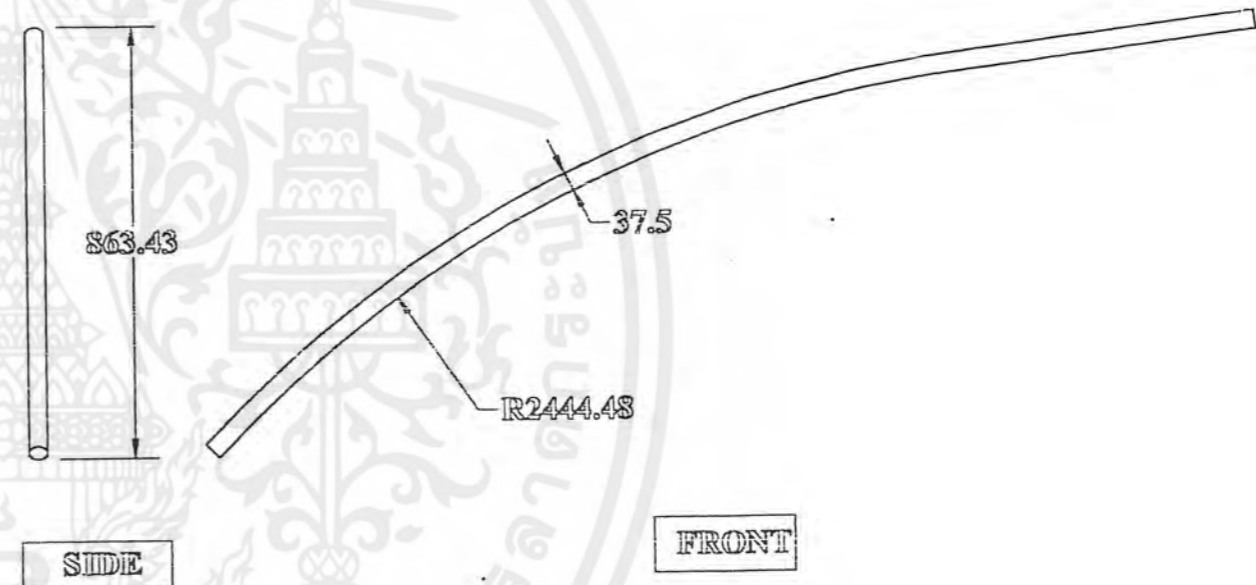
PART 7
SCALE 1 : 20



PART 5
SCALE 1 : 10

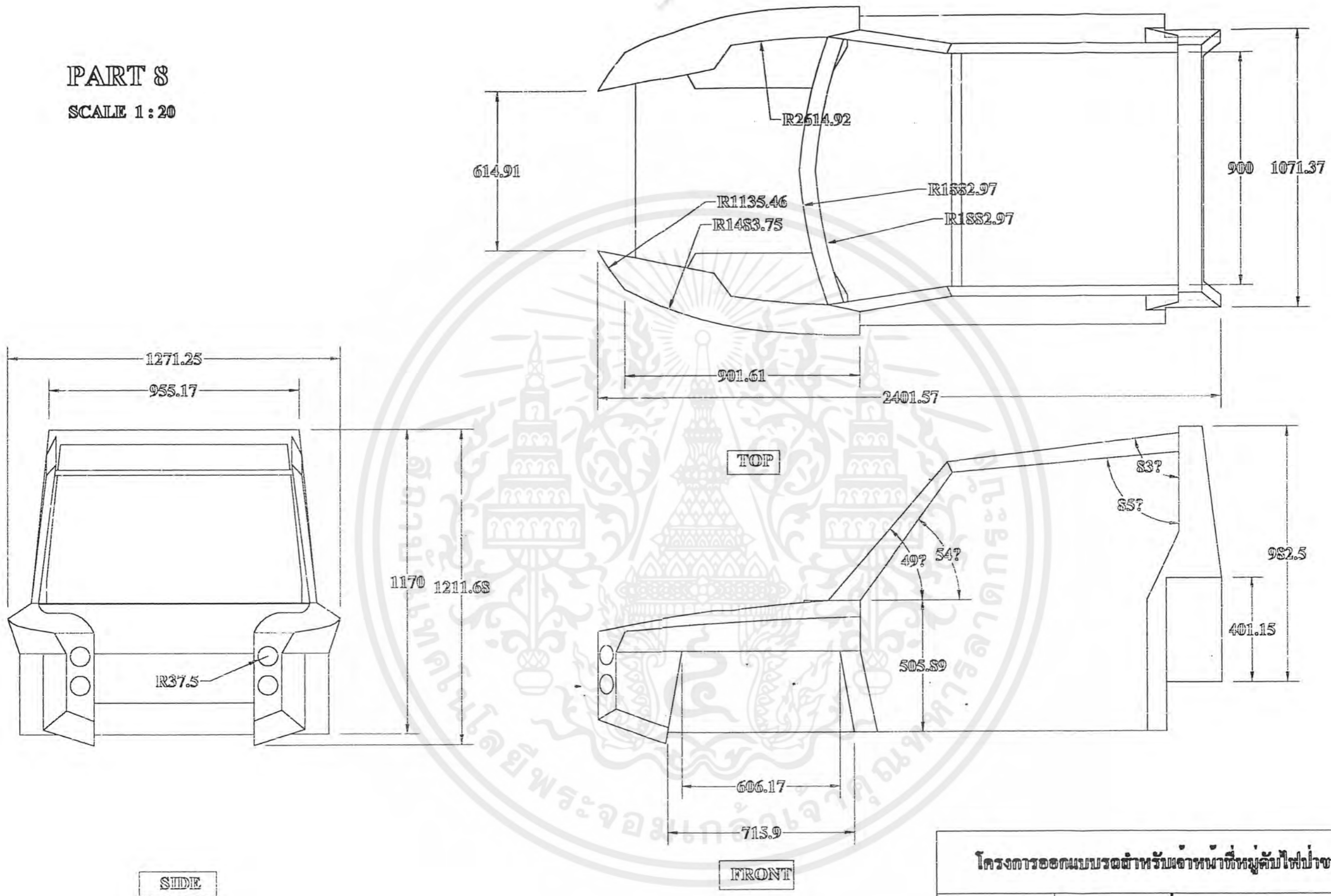


PART 6
SCALE 1 : 10



โครงการออกแบบบรรดสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดคณคึก	
นาย พรเทพ คดองอาวูช รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

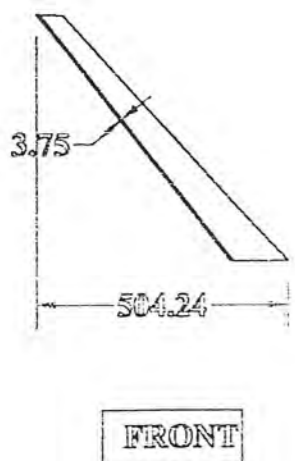
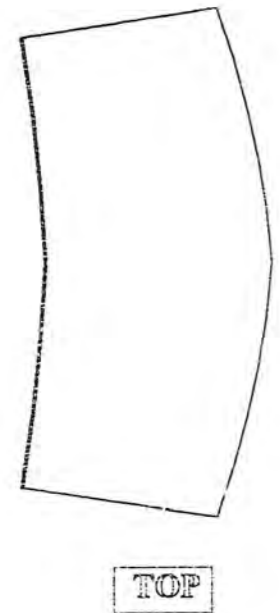
PART 8
SCALE 1 : 20



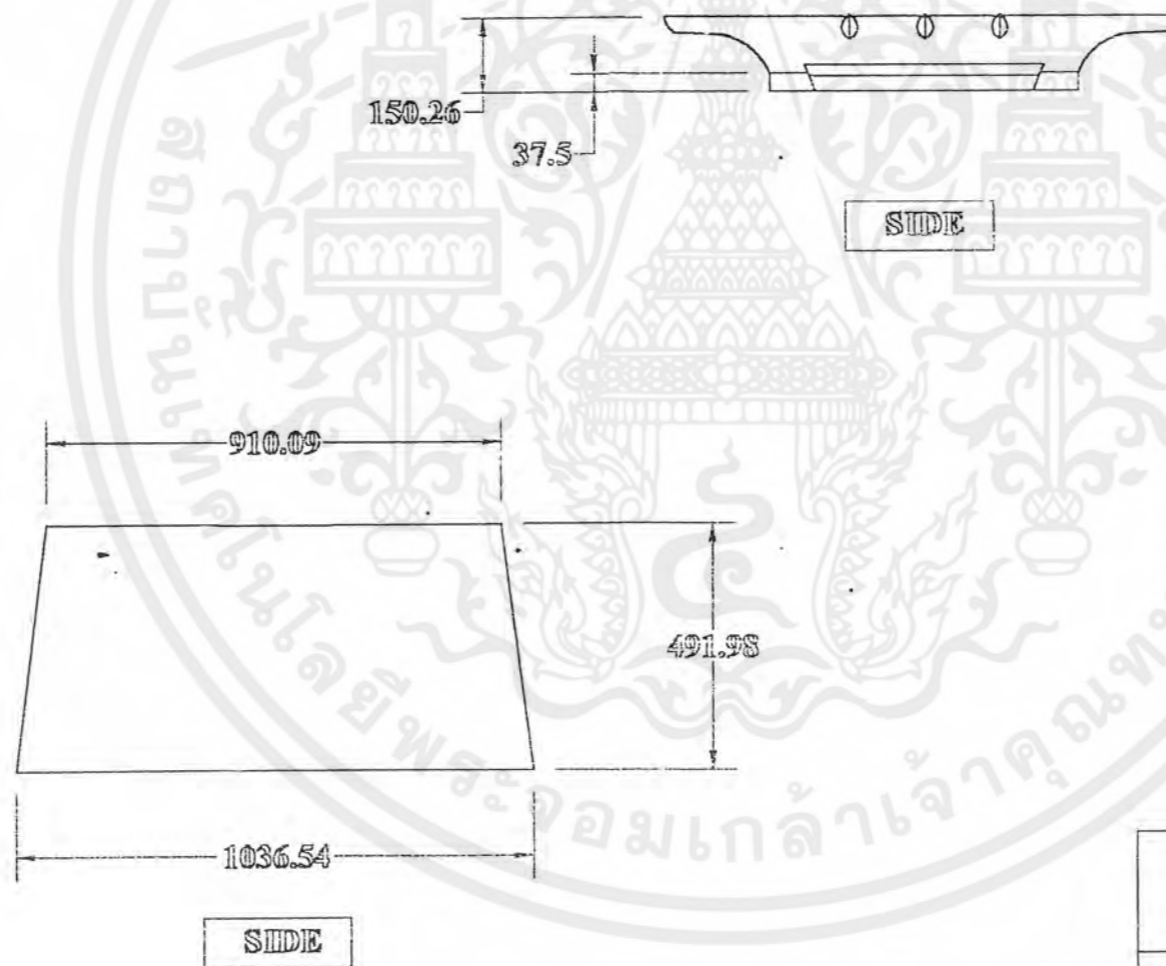
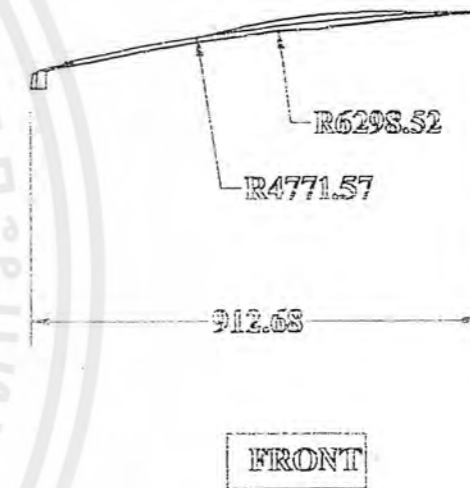
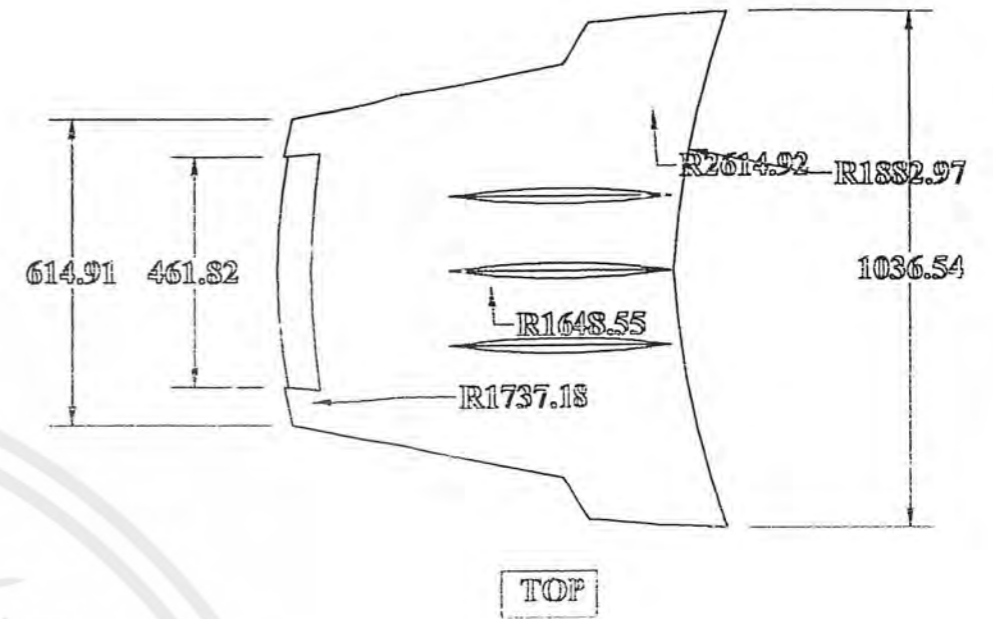
โครงการออกแบบบรรดสำหรับเจ้าหน้าที่หม้อดับไฟป่าขนาดเด็ก	
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 11
SCALE 1 : 20



PART 9
SCALE 1 : 20



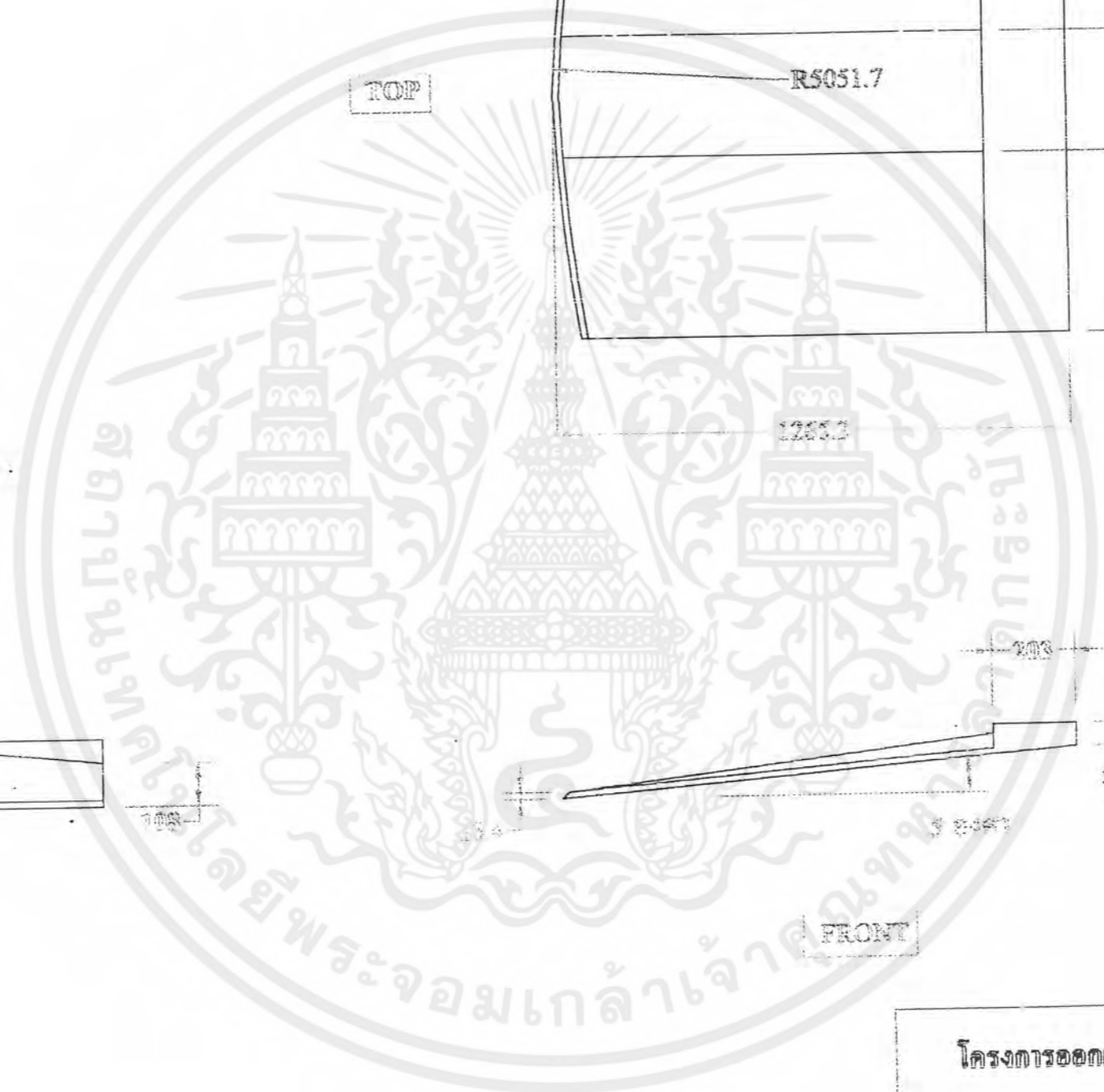
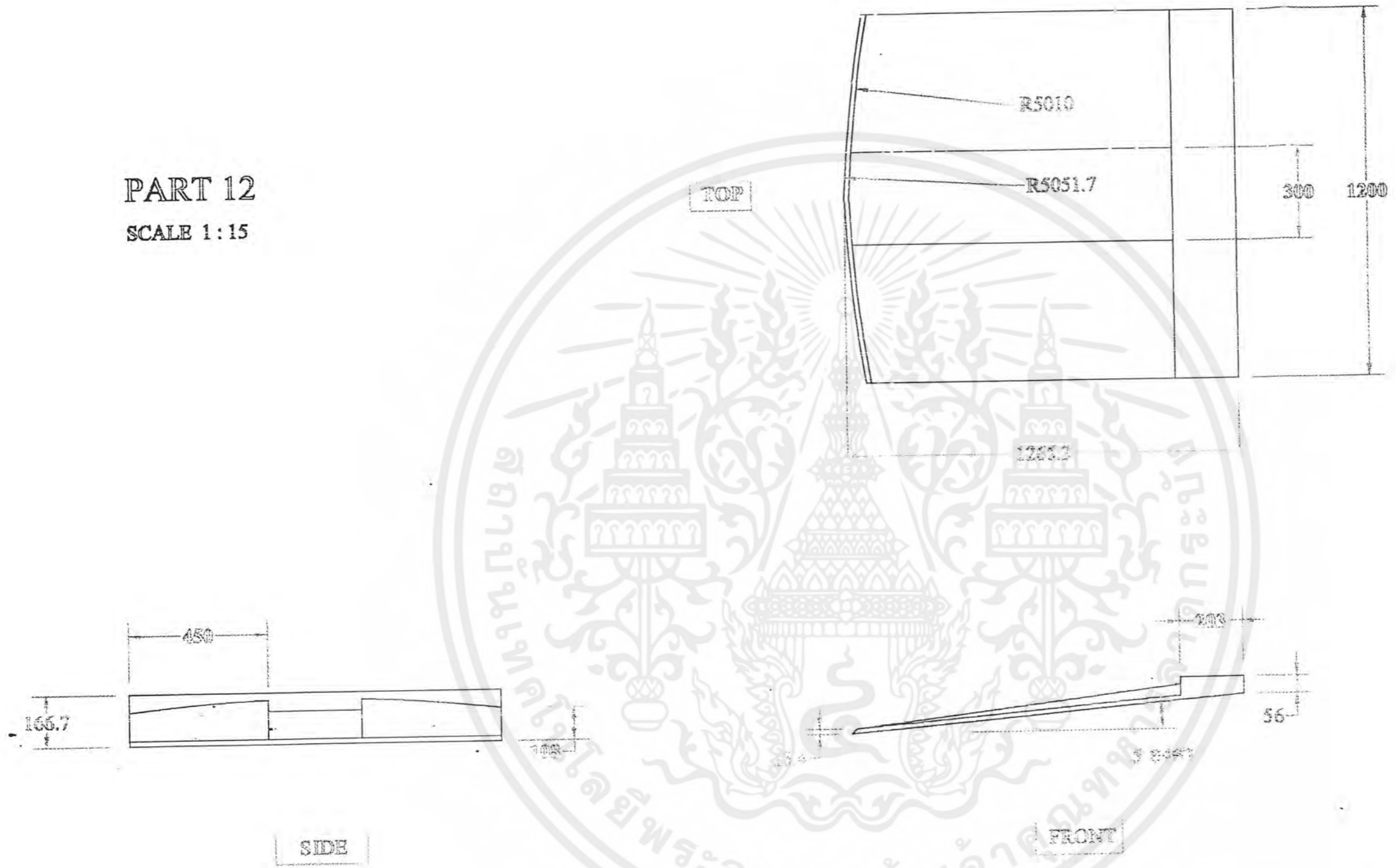
โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเด็ก

นาย พรเทพ คตองอาจ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

SCALE UNIT

PART 12
SCALE 1 : 15

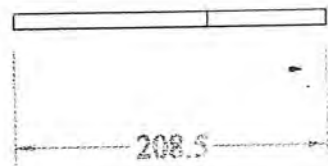
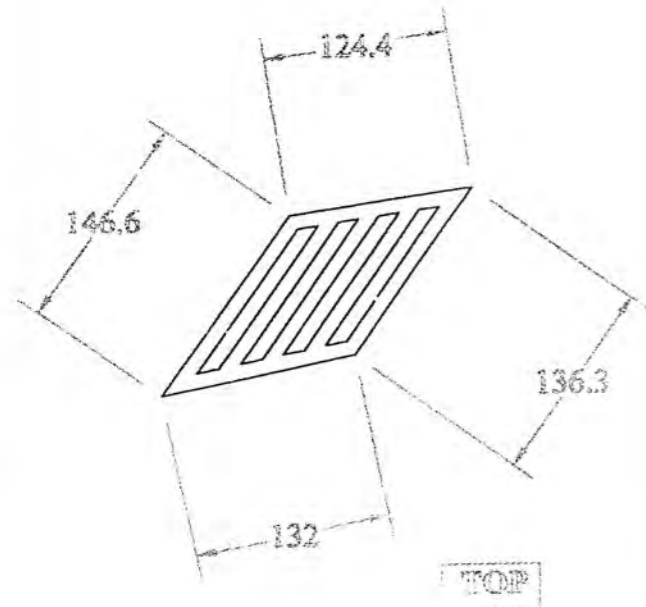


โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก	
นาย พรเทพ คลองอาวุธ รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

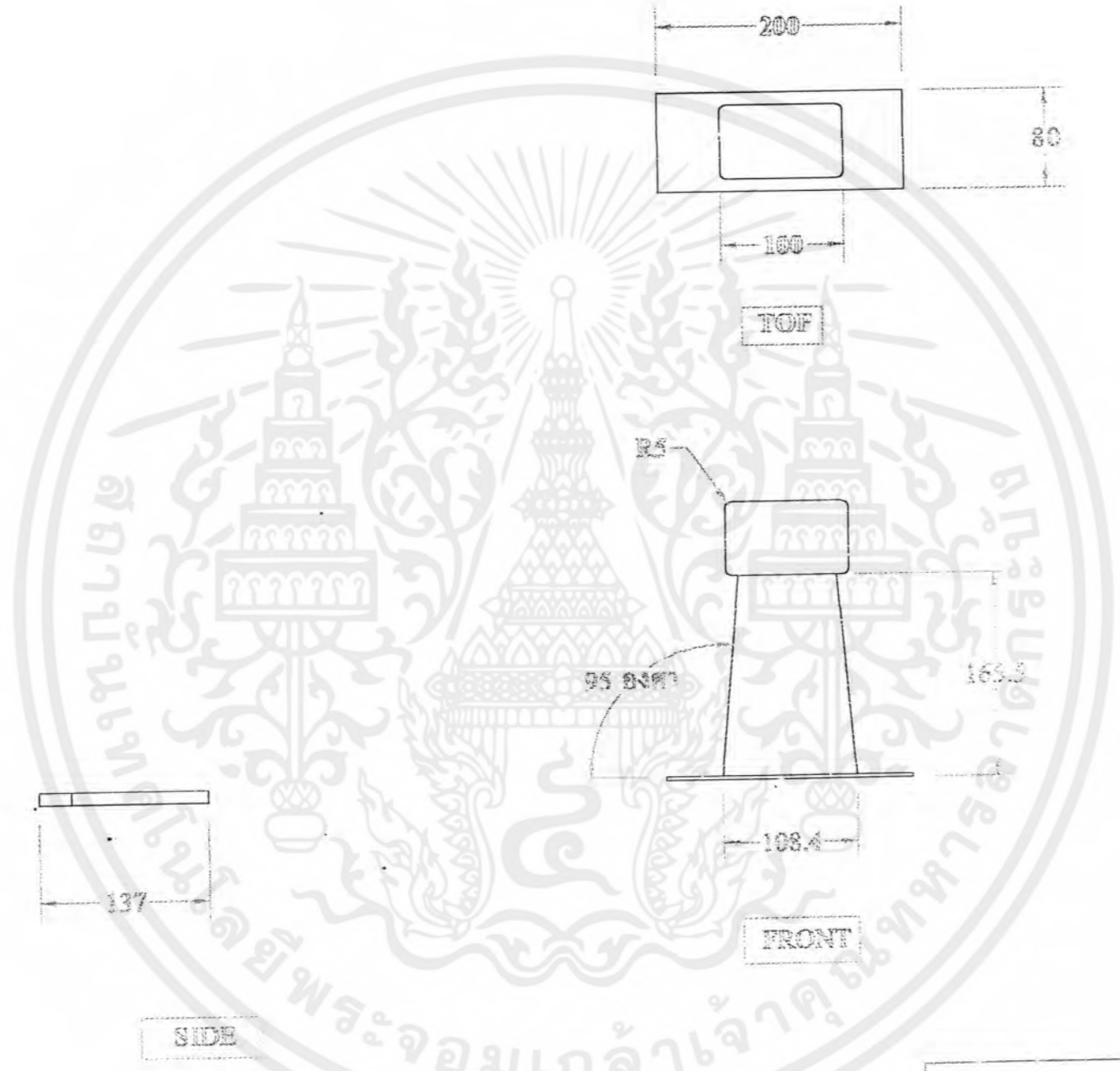
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 10

SCALE 1:5

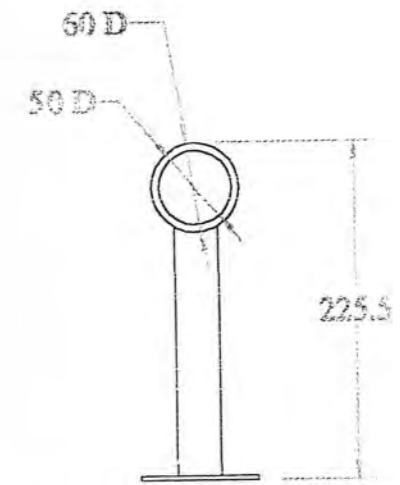


FRONT



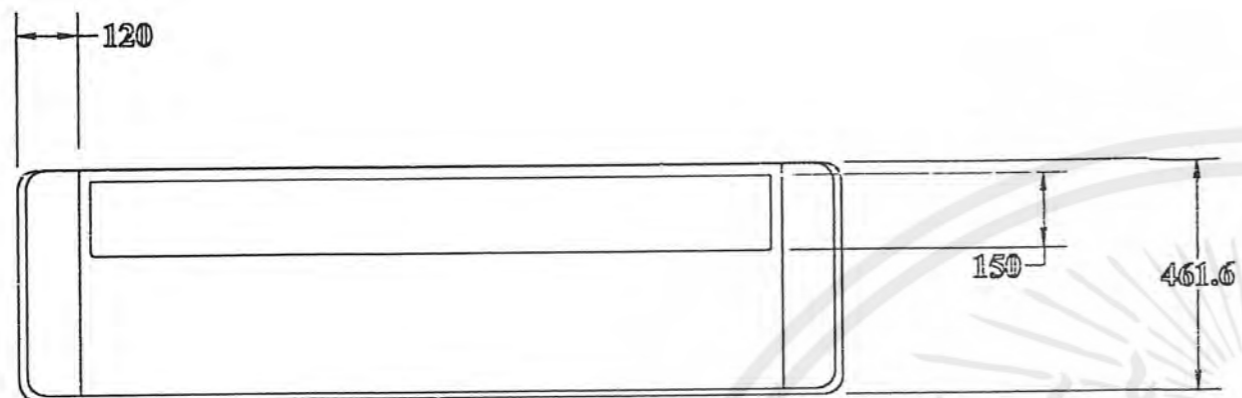
PART 13

SCALE 1:5



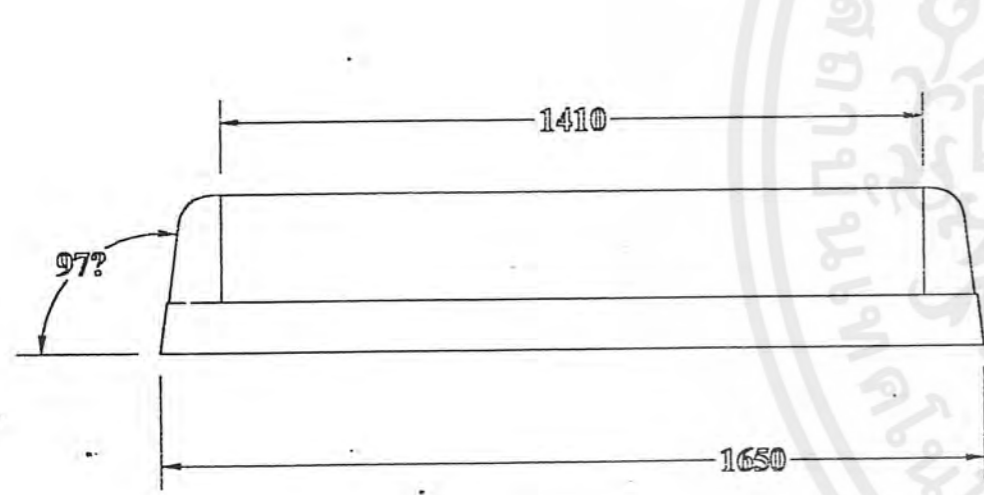
SIDE

โครงการออกแบบรดน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก	
นายพรเทพ คลองอาวุธ รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

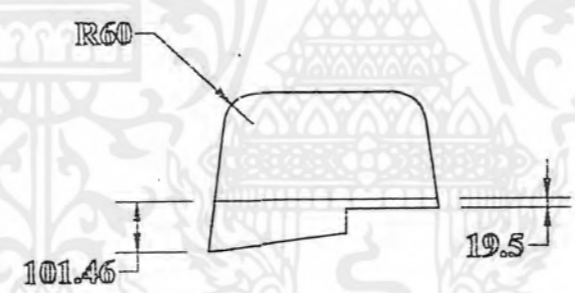


TOP

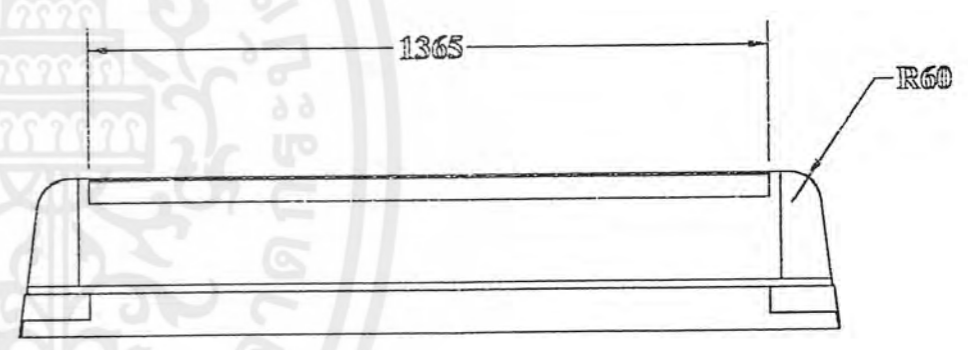
PART 14
SCALE 1 : 10



FRONT



SIDE

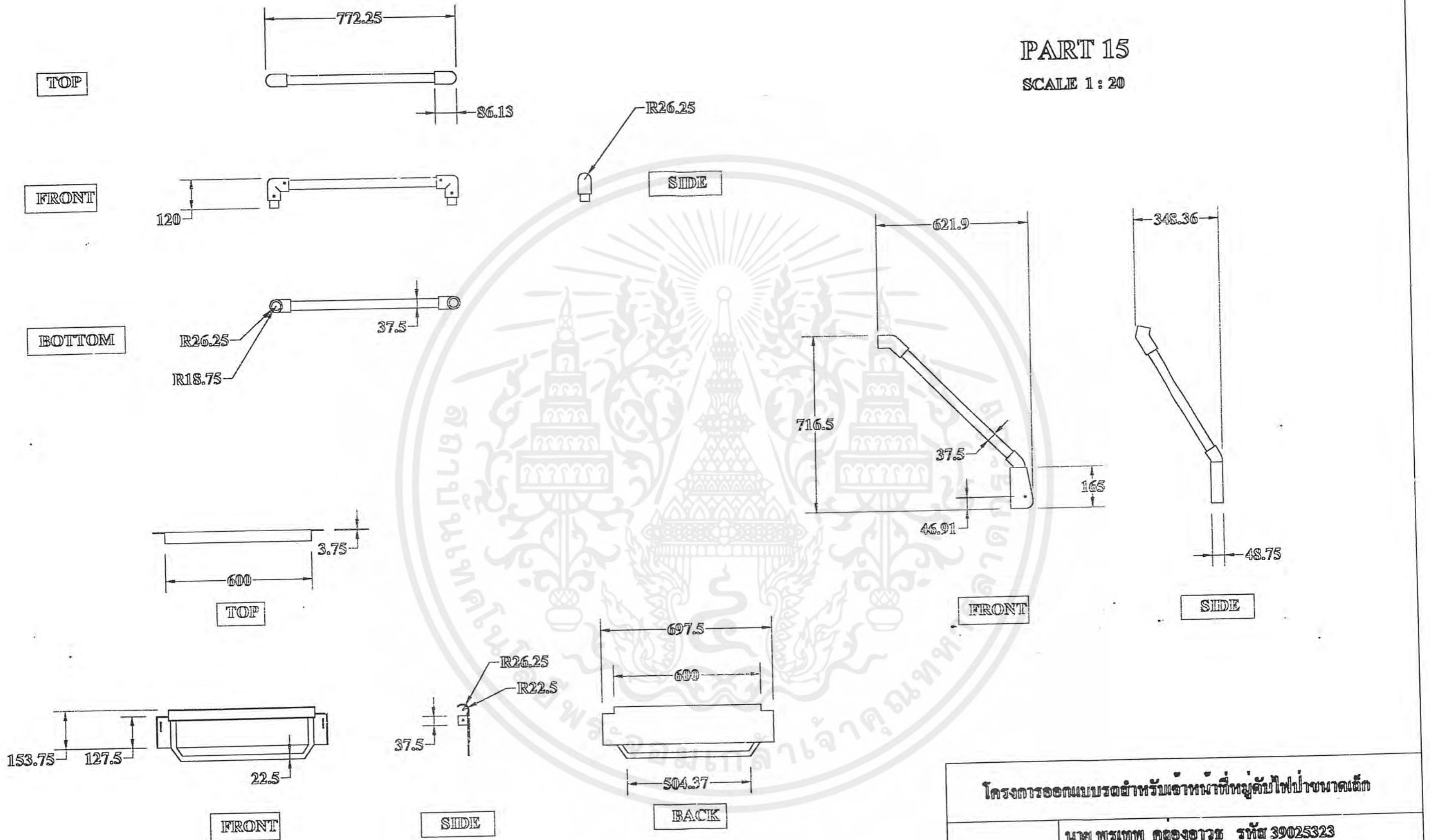


BACK

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเด็ก	
นาย พรเทพ คตองอาวูช รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

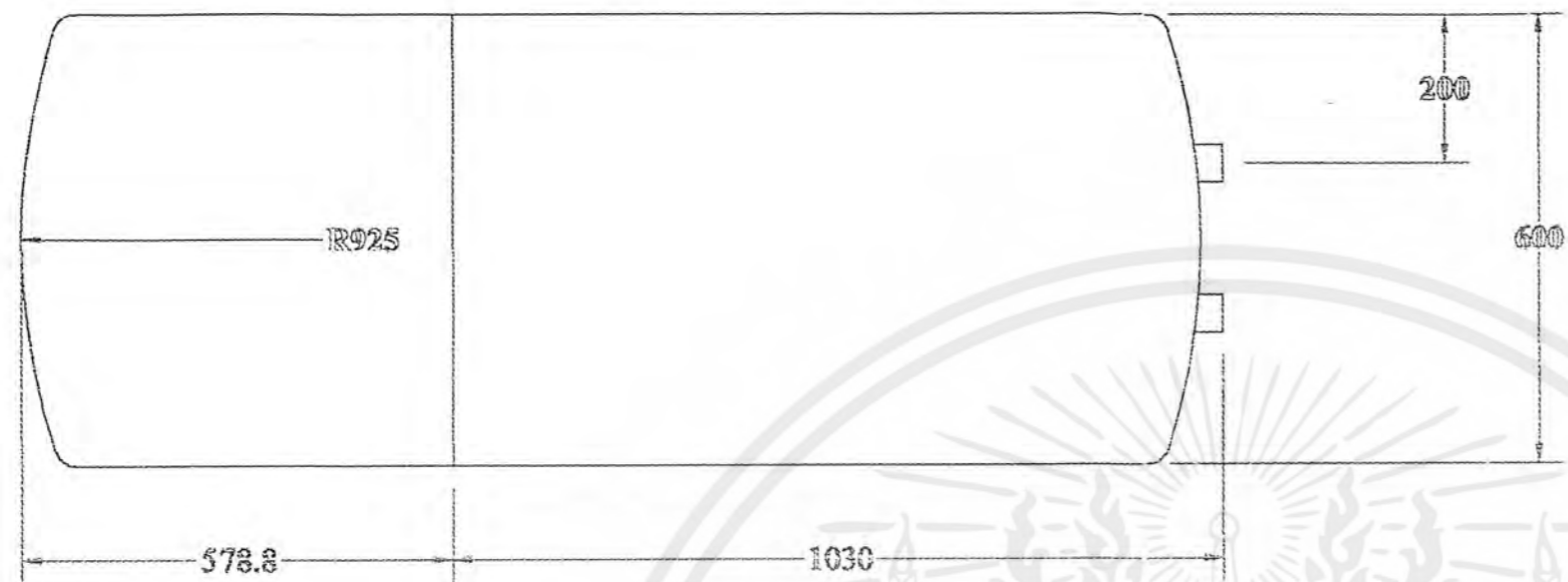
PART 15

SCALE 1 : 20

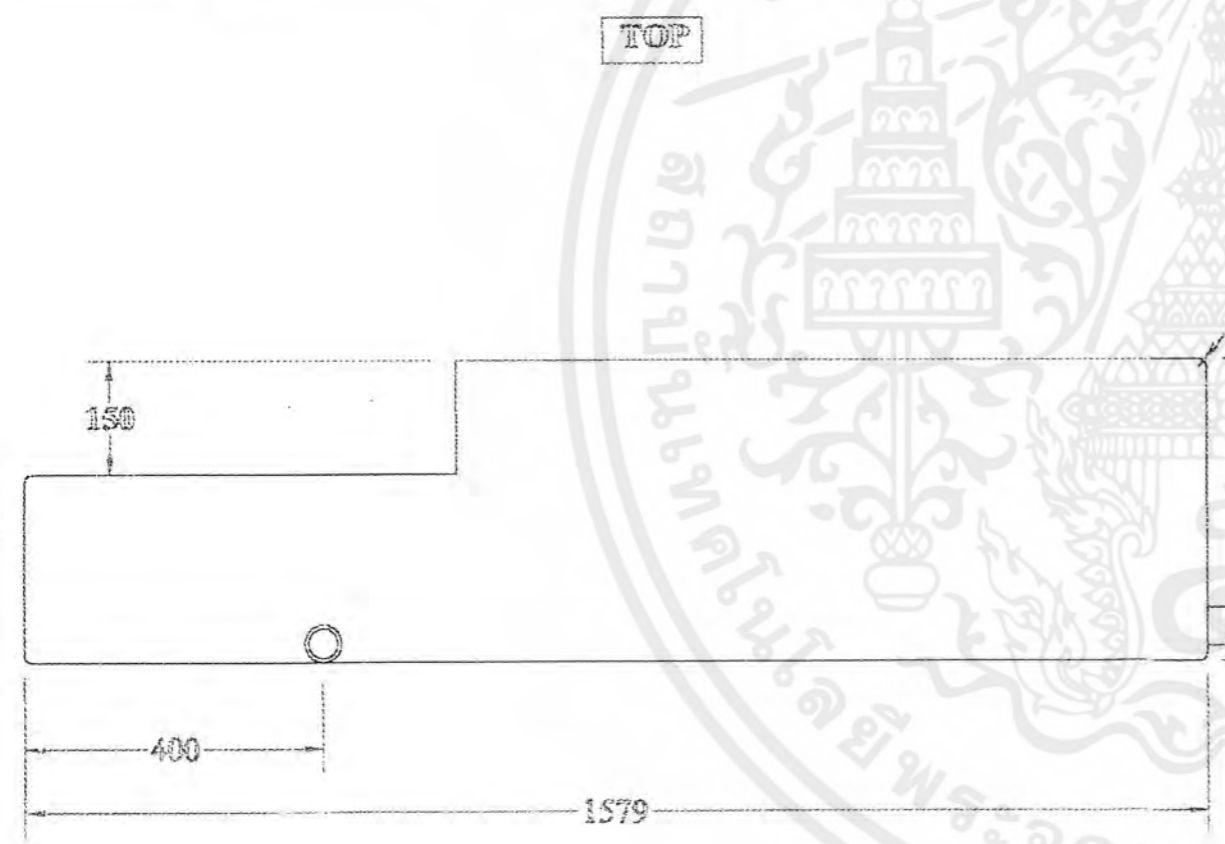


โครงการออกแบบรถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คดองอาวุธ รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

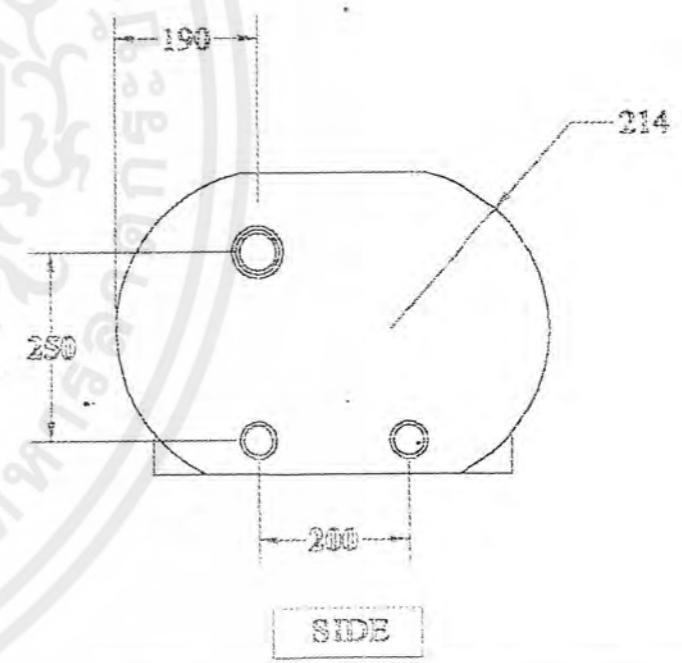


PART 16
SCALE 1 : 10



TOP

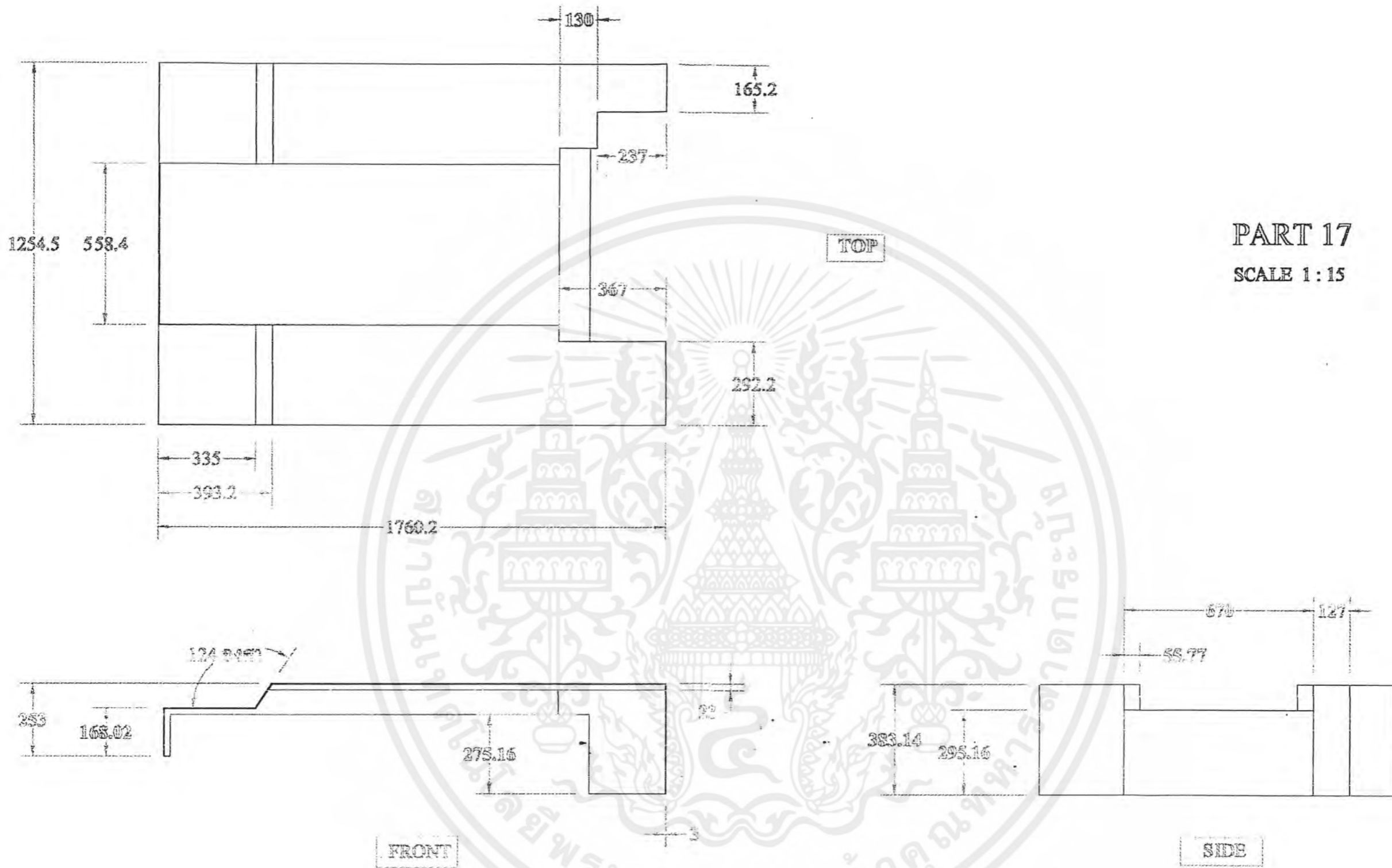
FRONT



SIDE

โครงการออกแบบบรรดสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านเด็ก	
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

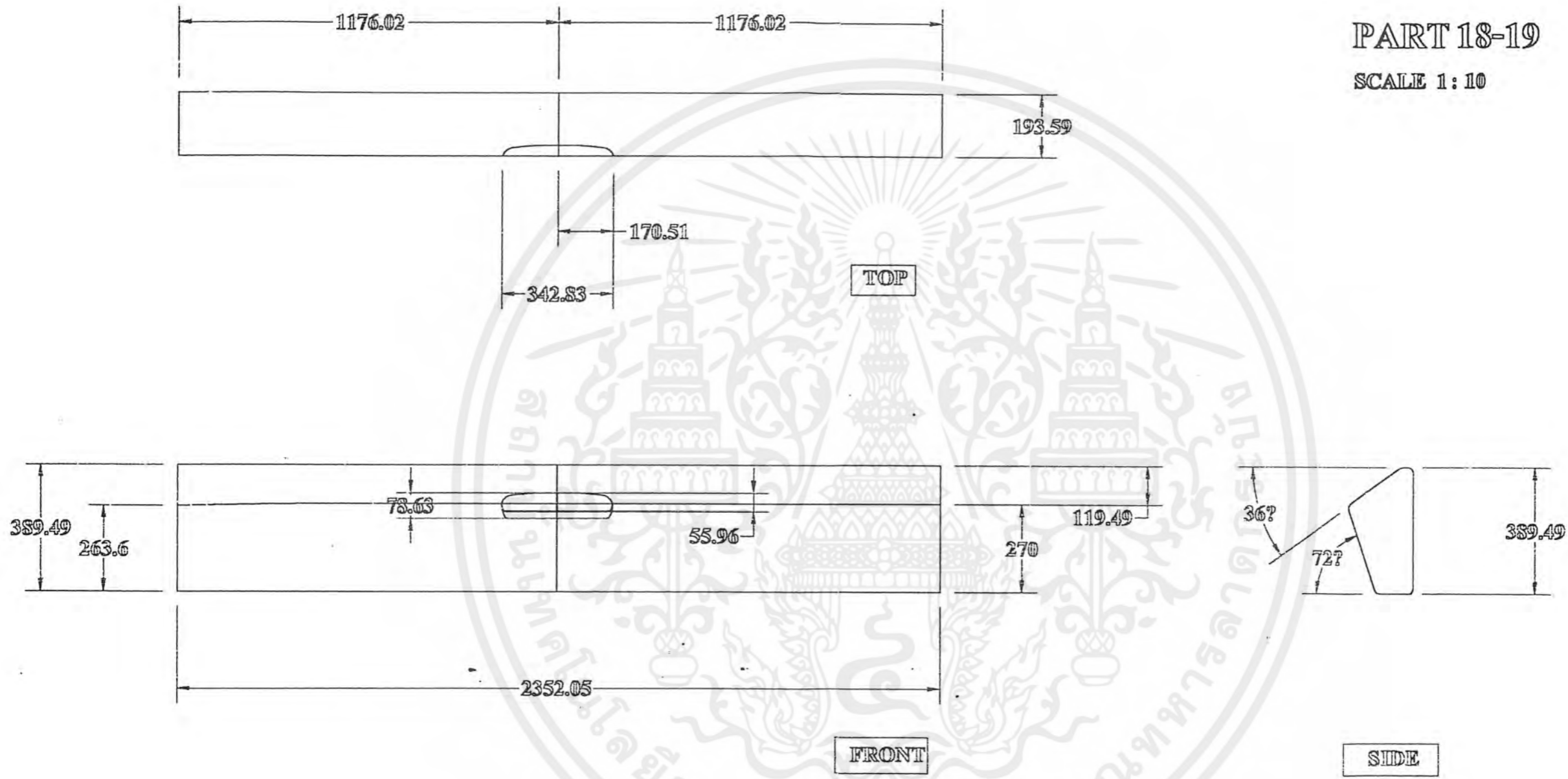
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PART 17
SCALE 1 : 15

โครงการออกแบบรดน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านเด็ก	
นาย พรเทพ คลองอาวูช รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



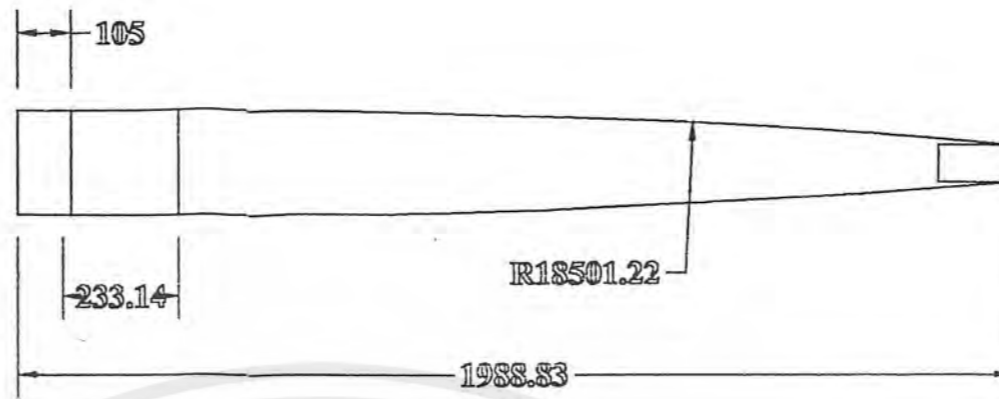
PART 18-19
SCALE 1:10

โครงการออกแบบระบบจำหน่ายไฟฟ้าระดับไฟฟ้าขนาดเคชีก	
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

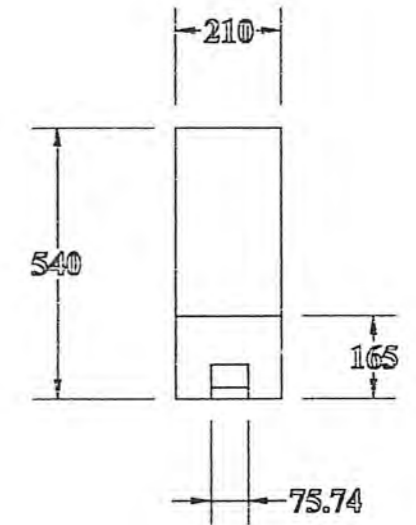
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 20

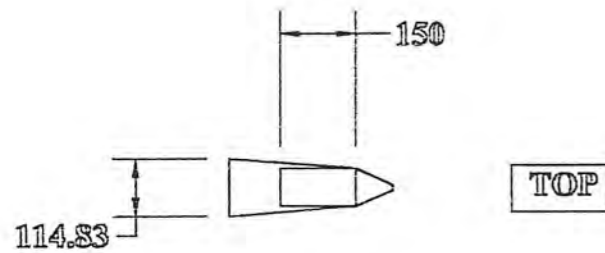
SCALE 1:10



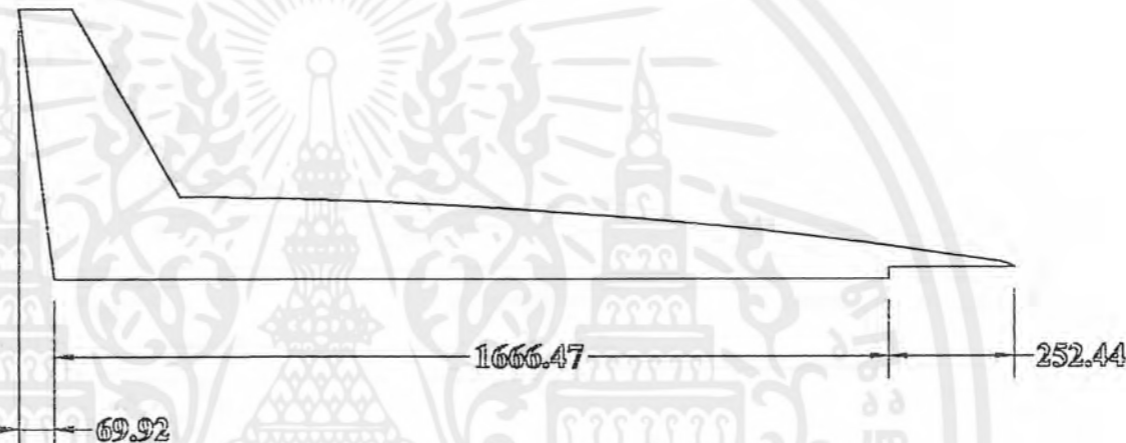
TOP



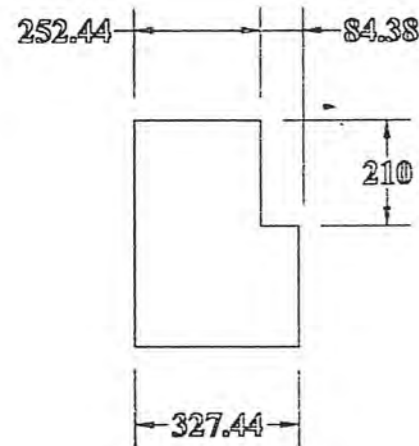
SIDE



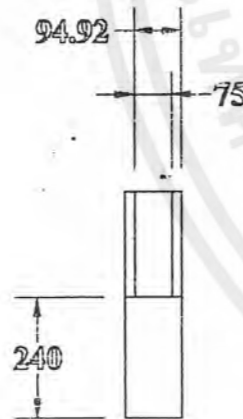
TOP



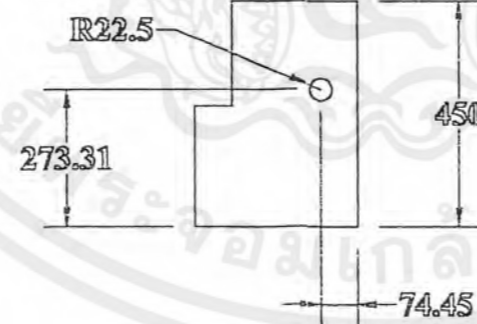
FRONT



FRONT



SIDE



BACK

โครงการออกแบบบรรณสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าชนบท

นาย พรเทพ คงอาวุธ รหัส 39025323

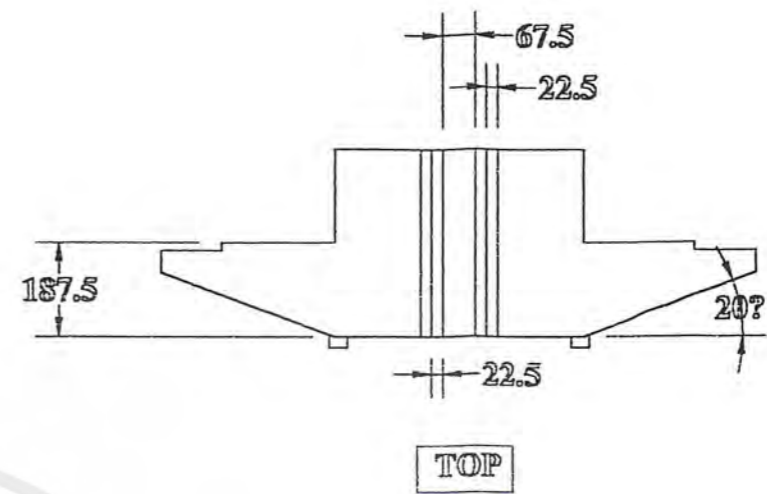
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

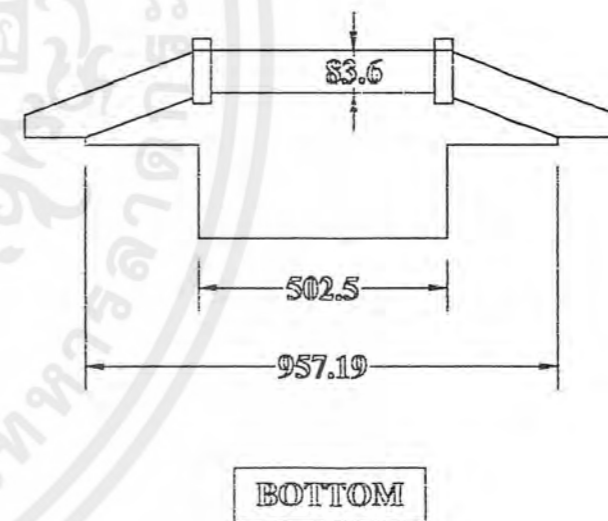
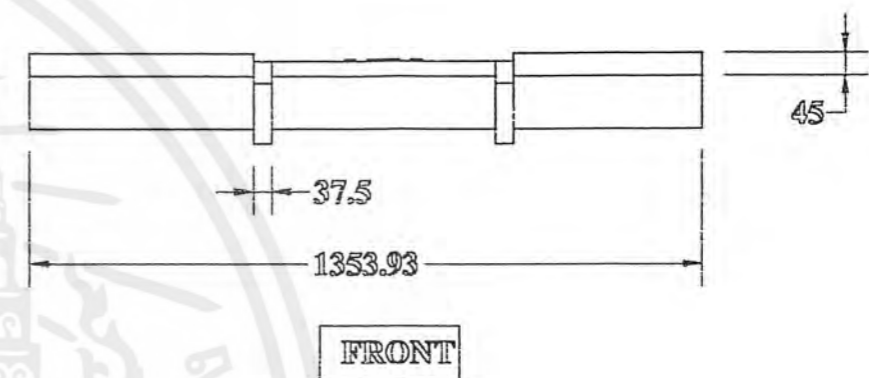
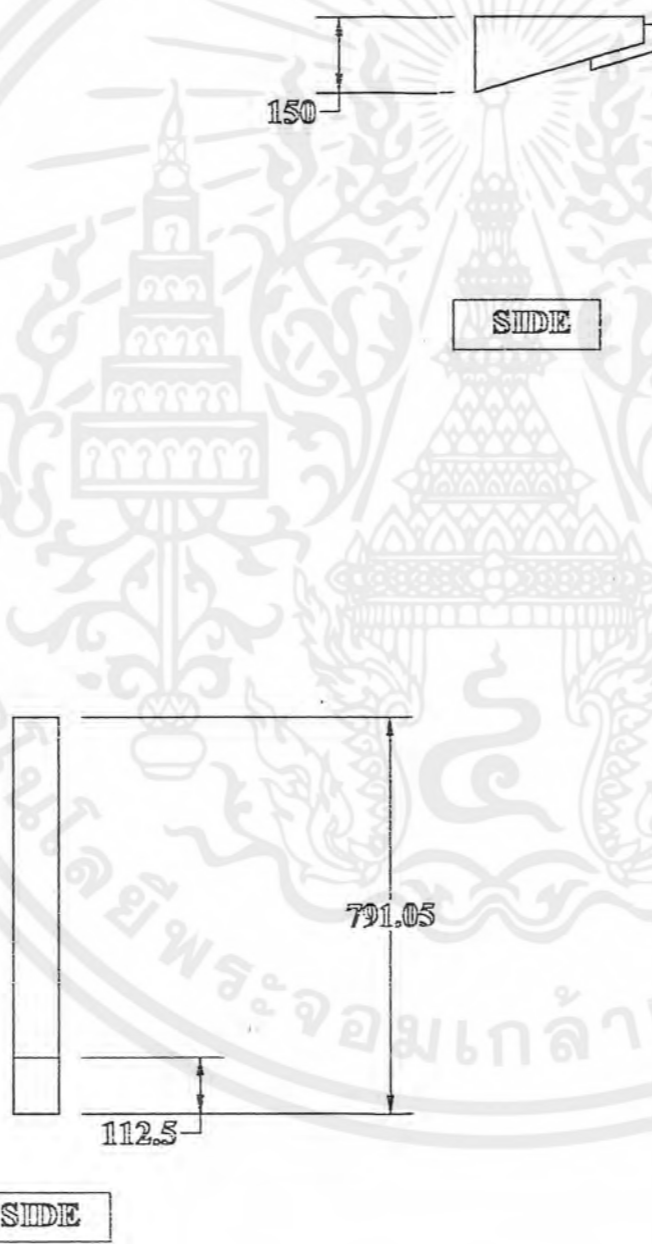
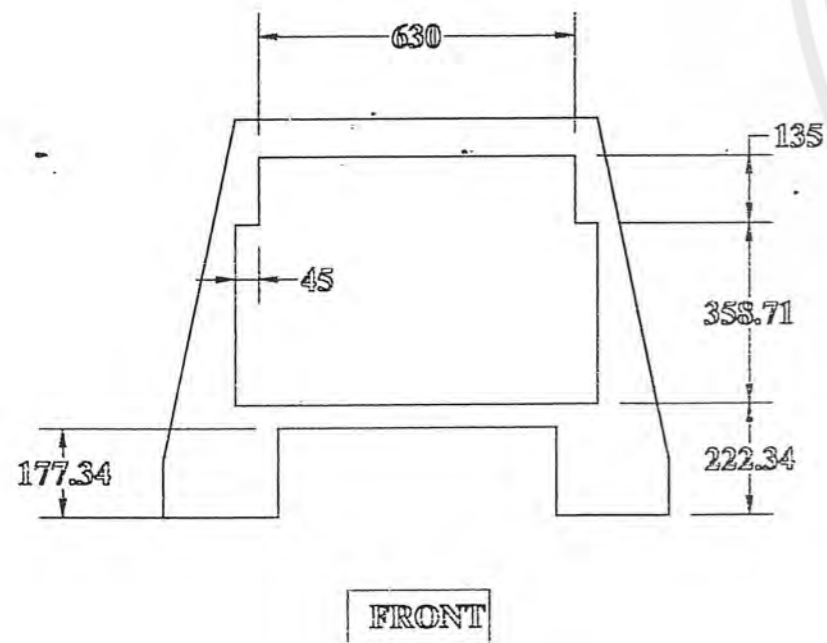
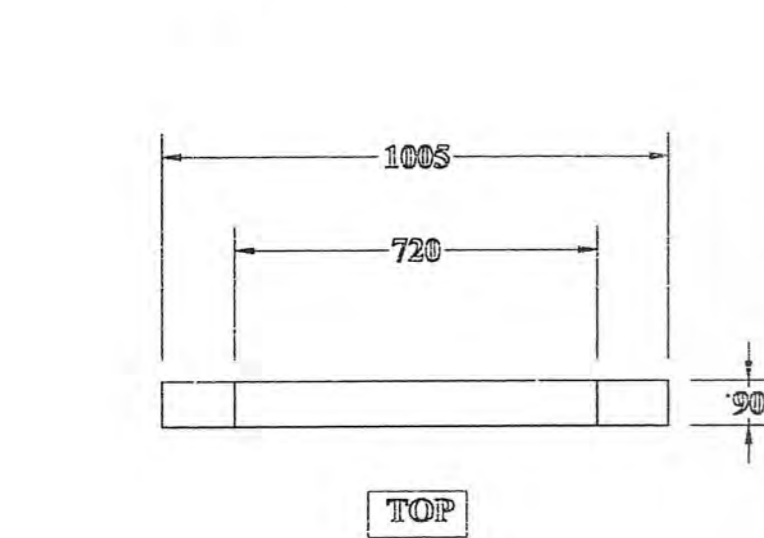
PART 22

SCALE 1 : 20



PART 21

SCALE 1 : 10



โครงการออกแบบบรรดสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดคึก

นาย ทรเทพ คดองอรุณ รหัส 39025323

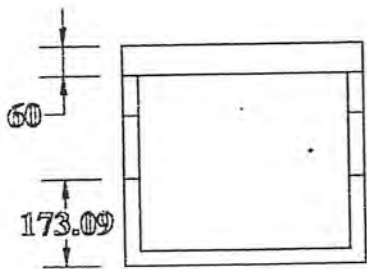
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

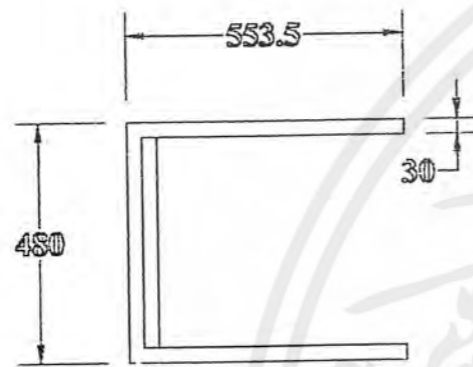
UNIT

PART 23

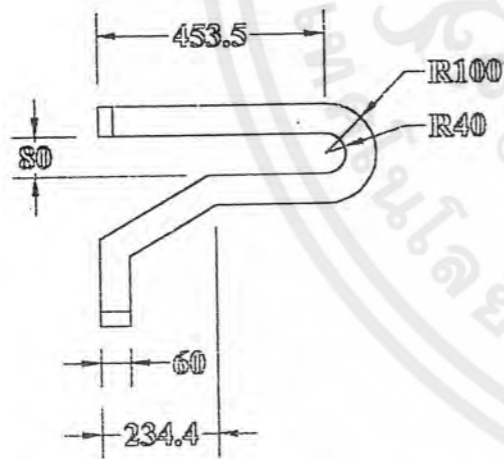
SCALE 1:15



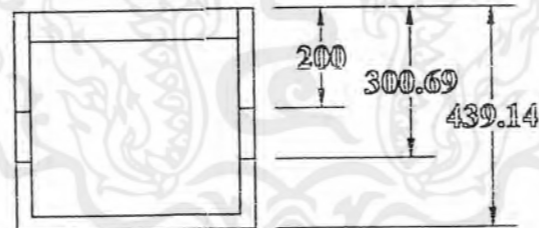
L. SIDE



TOP



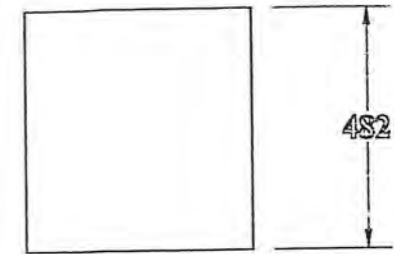
FRONT



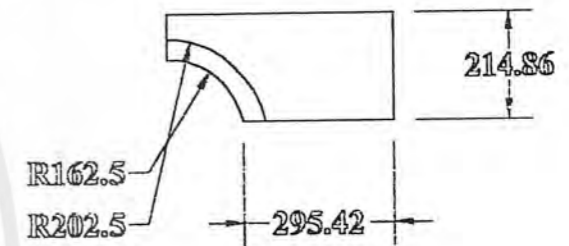
R. SIDE

PART 24

SCALE 1:15



TOP



FRONT



SIDE

โครงการออกแบบรดน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คงอาวุธ รหัส 39025323

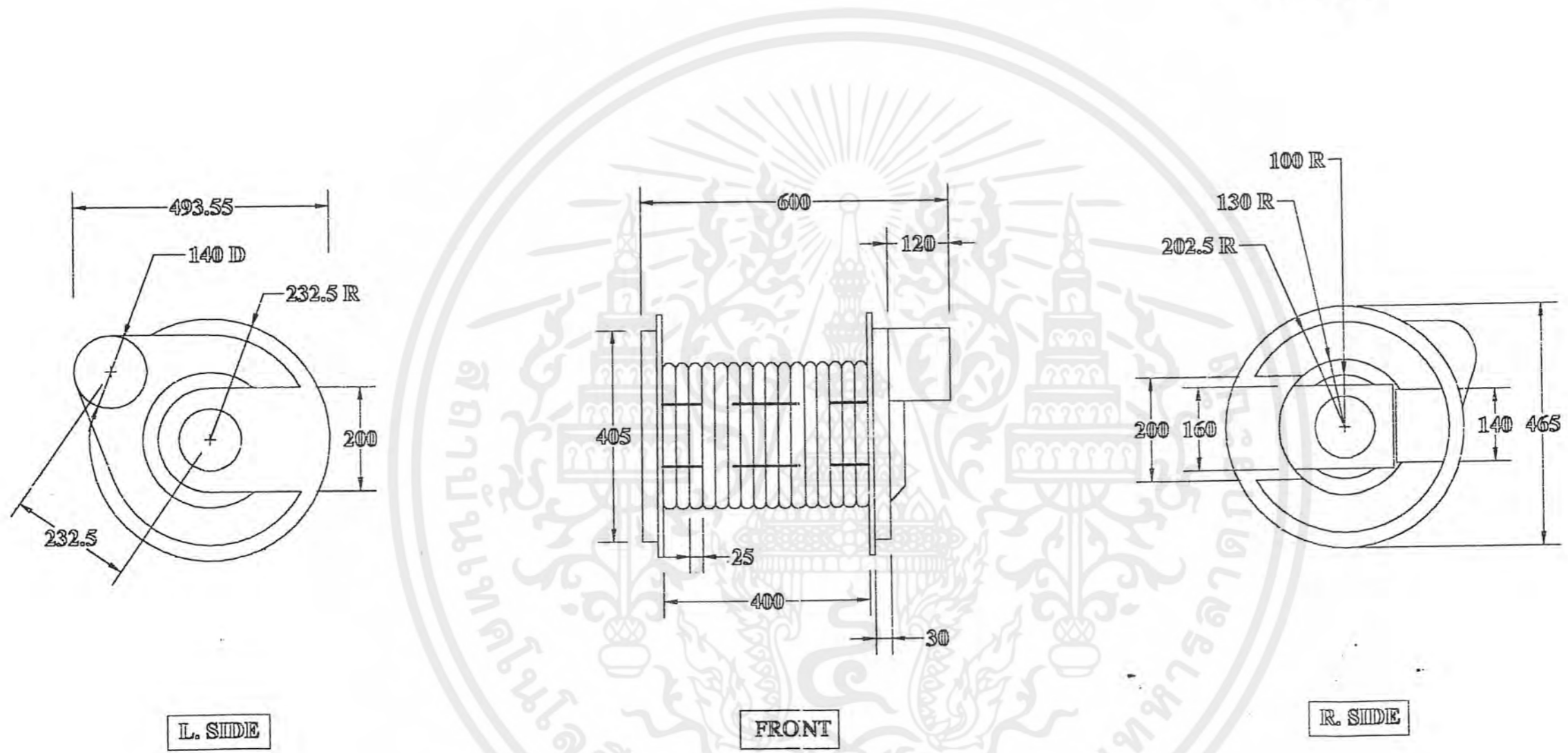
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

PART 25

SCALE 1 : 10



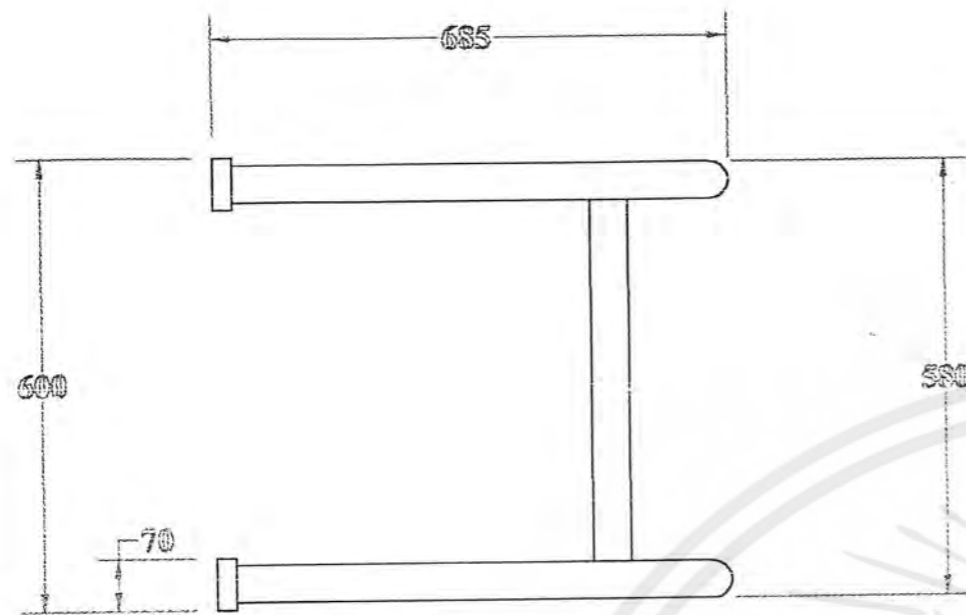
โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไซปรัส

นาย พรเทพ คลองอาวุธ รหัส 39025323

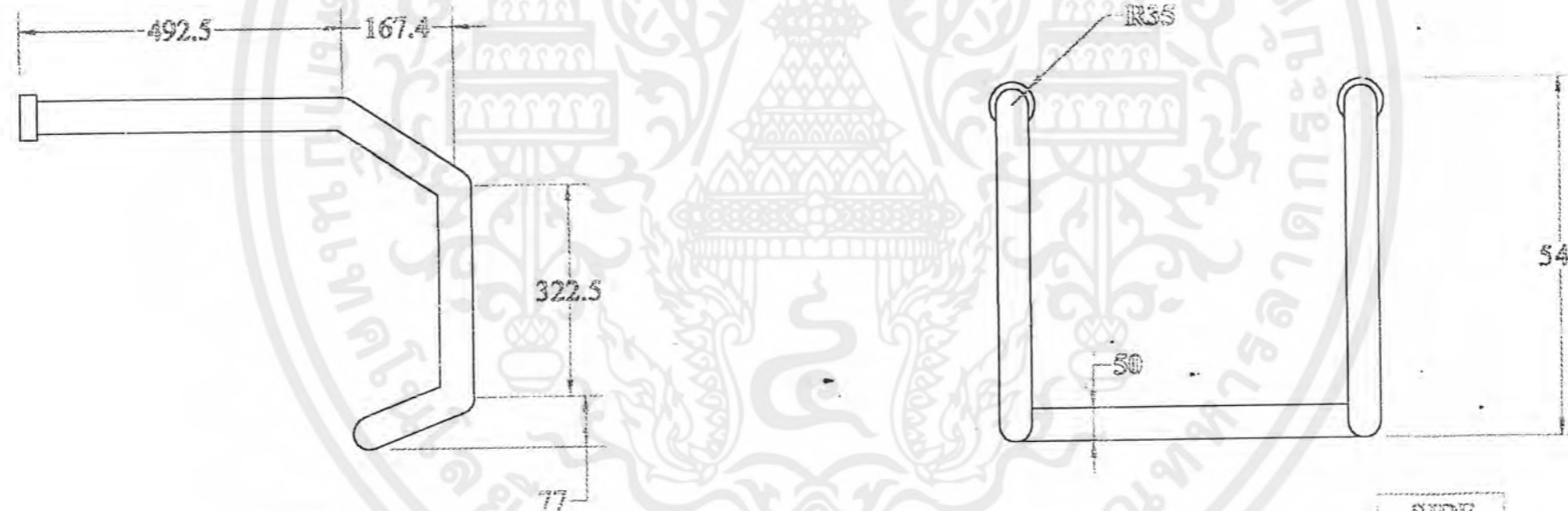
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT



TOP



FRONT

SIDE

PART 26

SCALE 1 : 10

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นายพรเทพ กลองอาวุธ รหัส 39025323

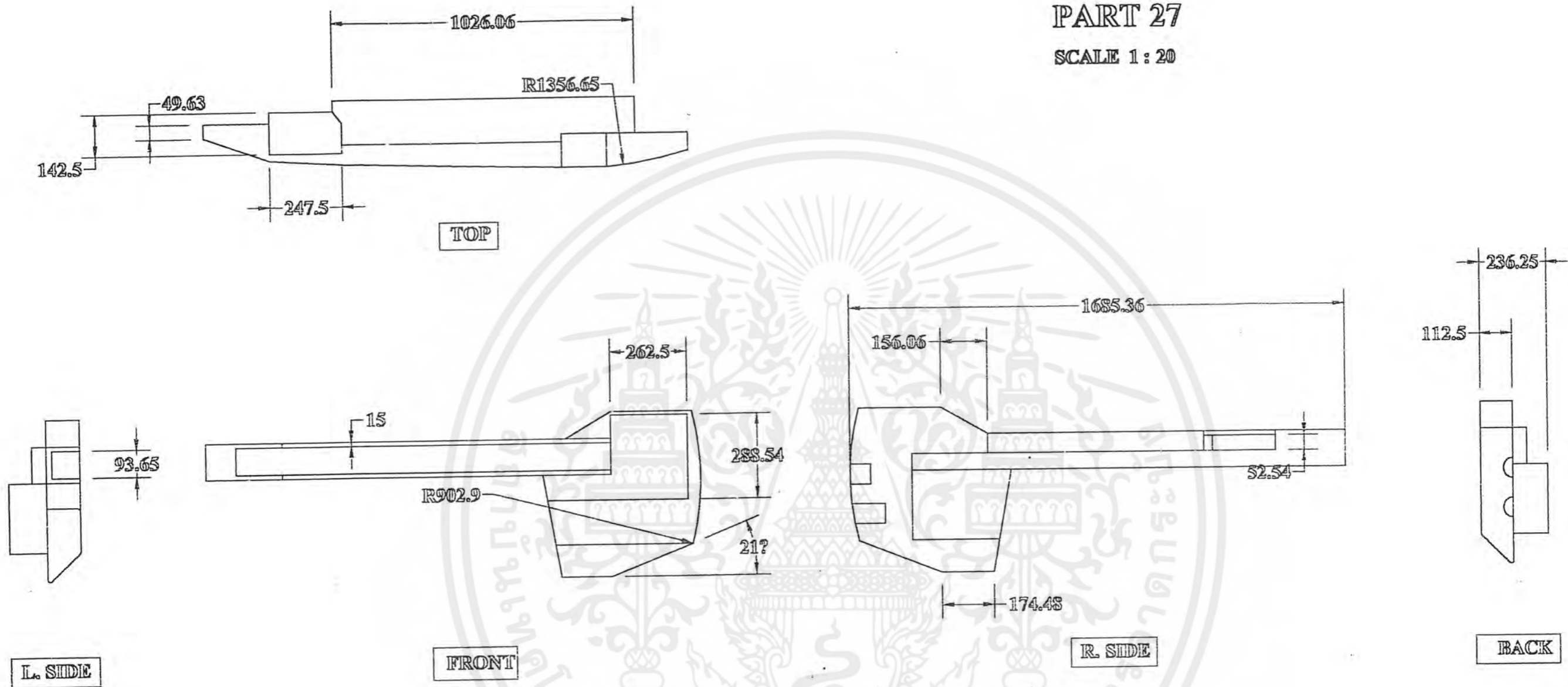
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

PART 27

SCALE 1 : 20



โครงการออกแบบบรรดสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คตองอาวูร รหัส 39025323

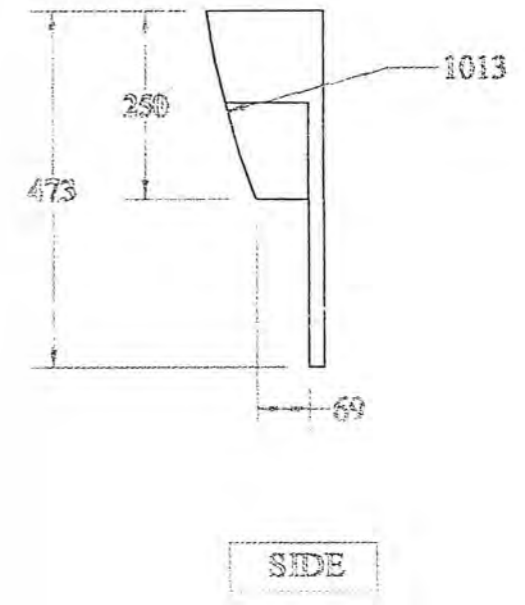
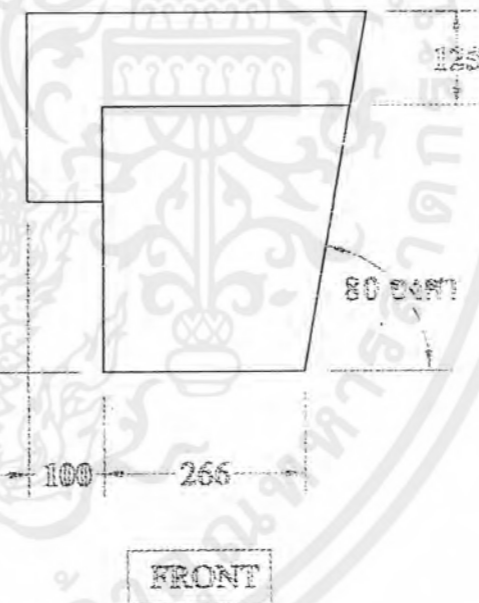
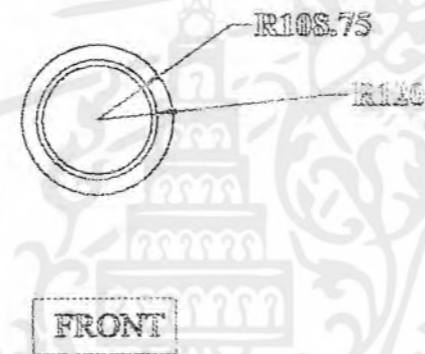
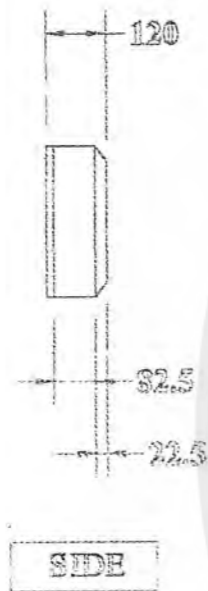
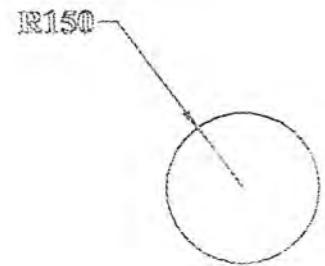
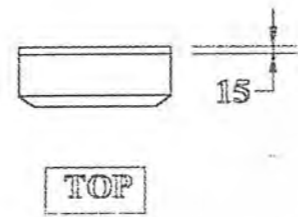
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

PART 28

SCALE 1 : 10



PART 30

SCALE 1 : 10

โครงการออกแบบรดน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟป่าขนาดเด็ก

นายพรเทพ กลองอาวุธ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

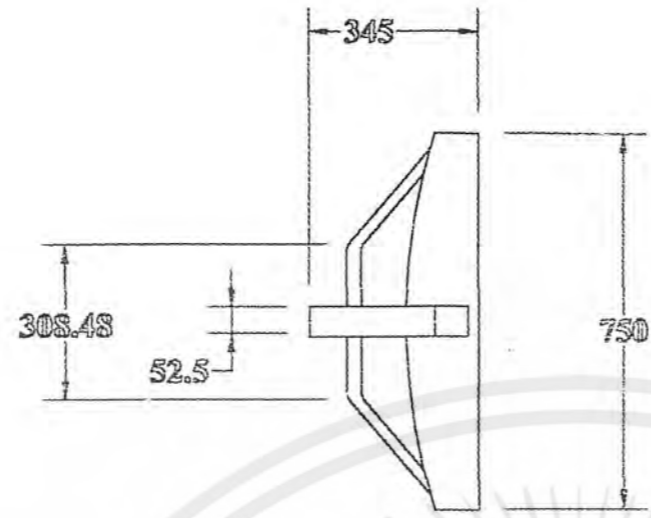
SCALE

UNIT

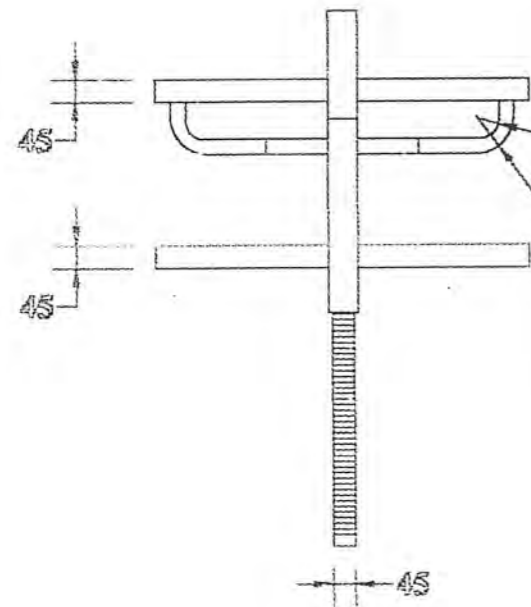
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 29

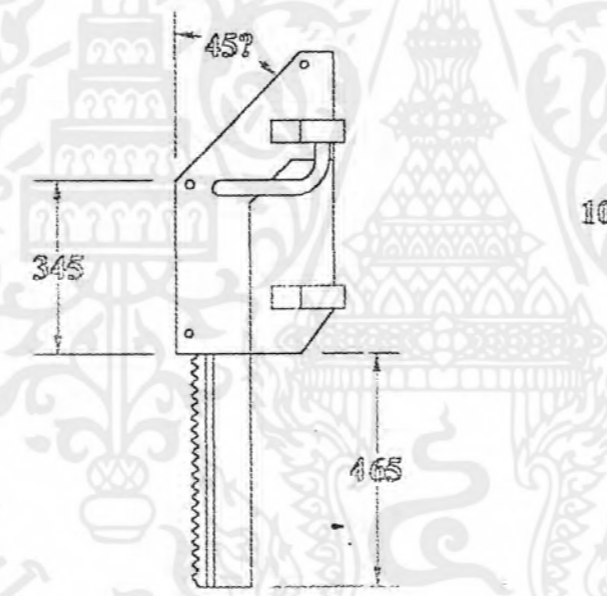
SCALE 1 : 10



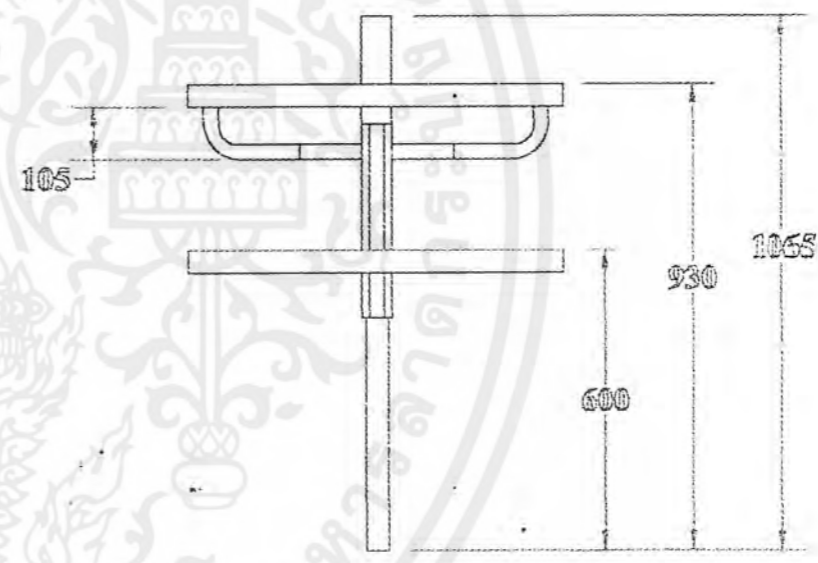
TOP



L. SIDE



FRONT



R. SIDE

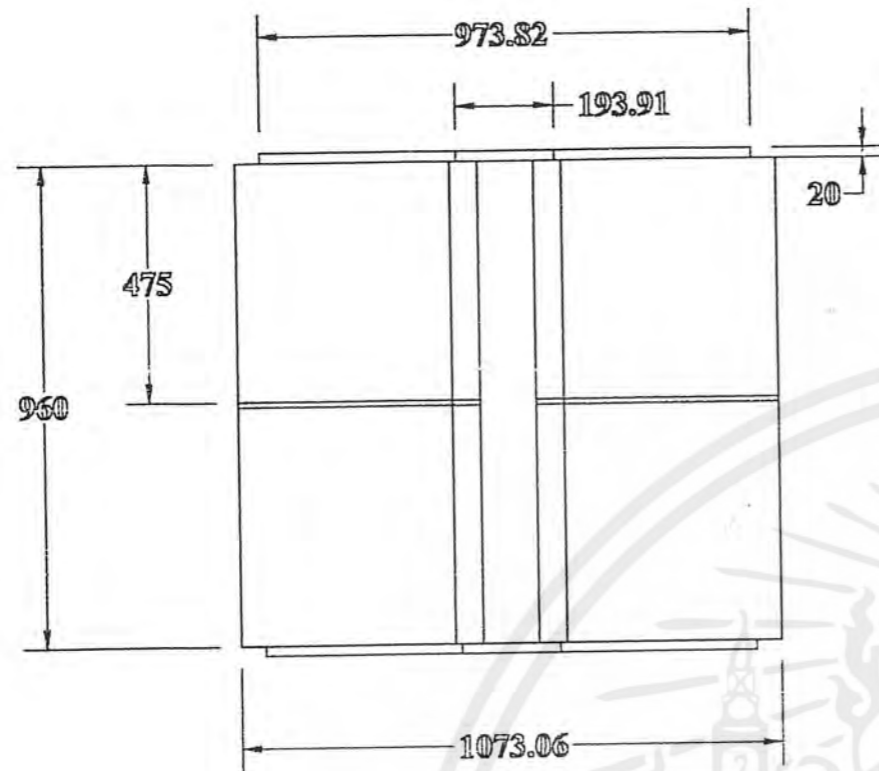
โครงการออกแบบบรรณสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดชั้ก

นายพรเทพ กลองอาวุธ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE UNIT

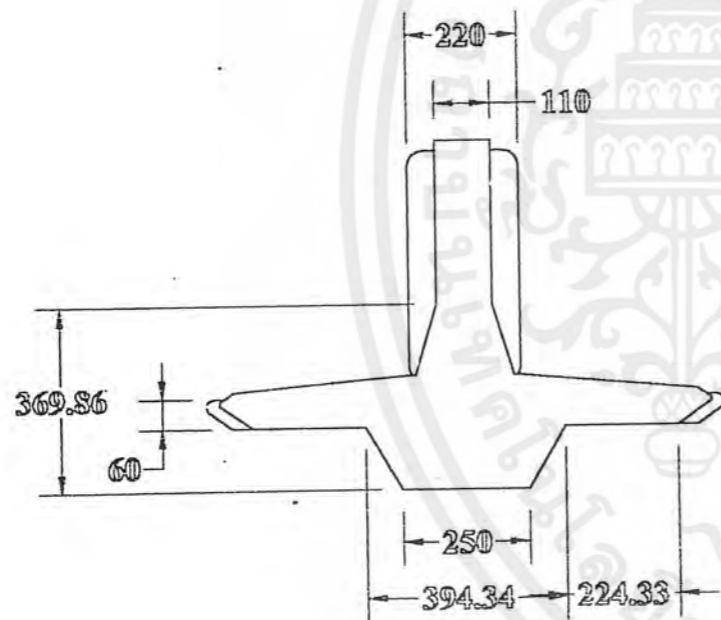
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



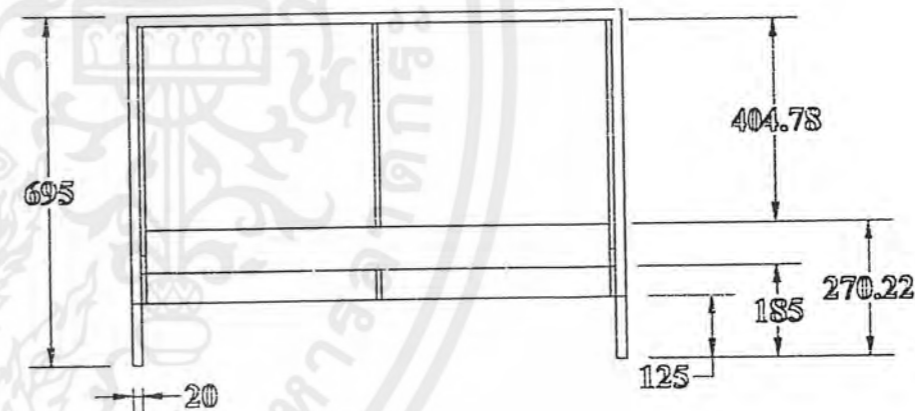
TOP

PART 31

SCALE 1 : 15



FRONT



SIDE

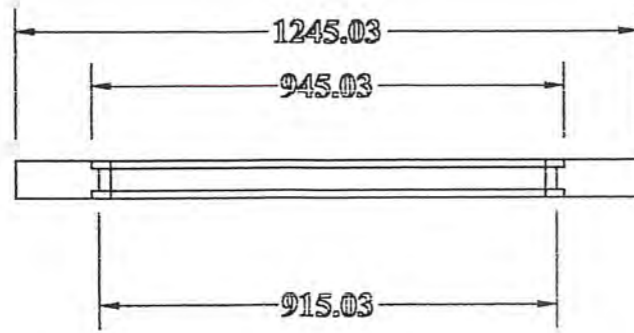
โครงการออกแบบรตสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คตองอรุณ รหัส 39025323

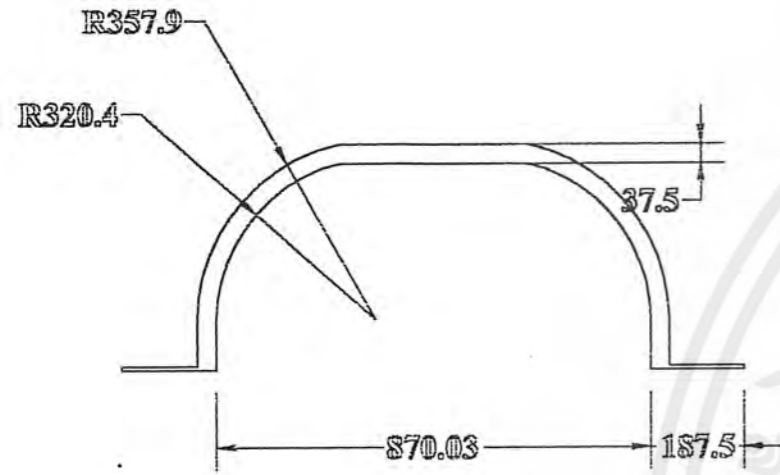
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

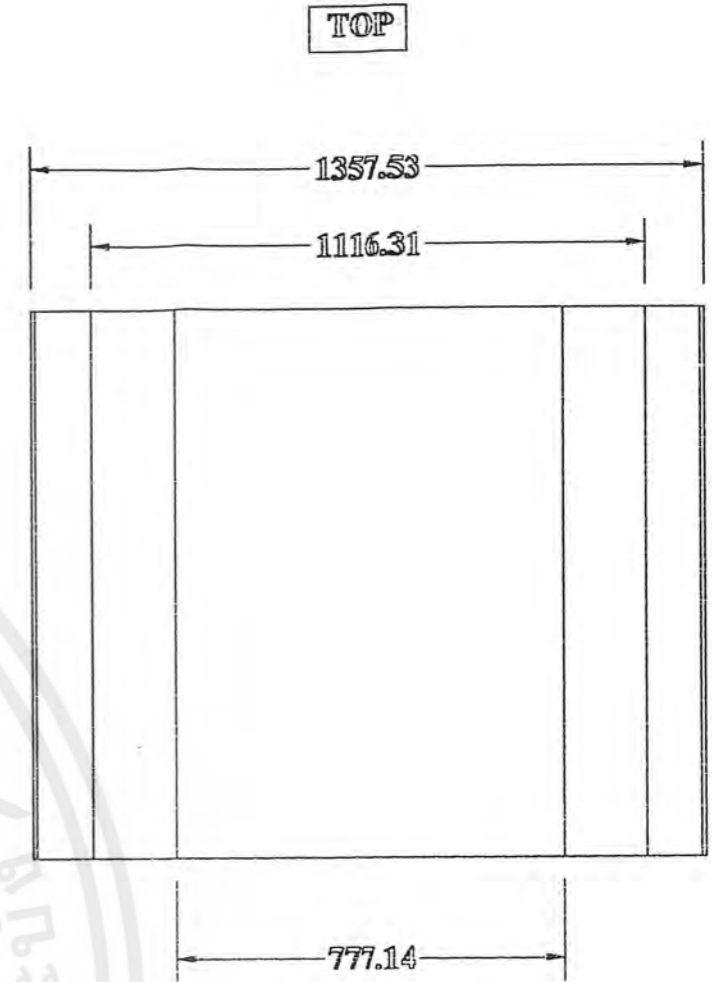
UNIT



TOP

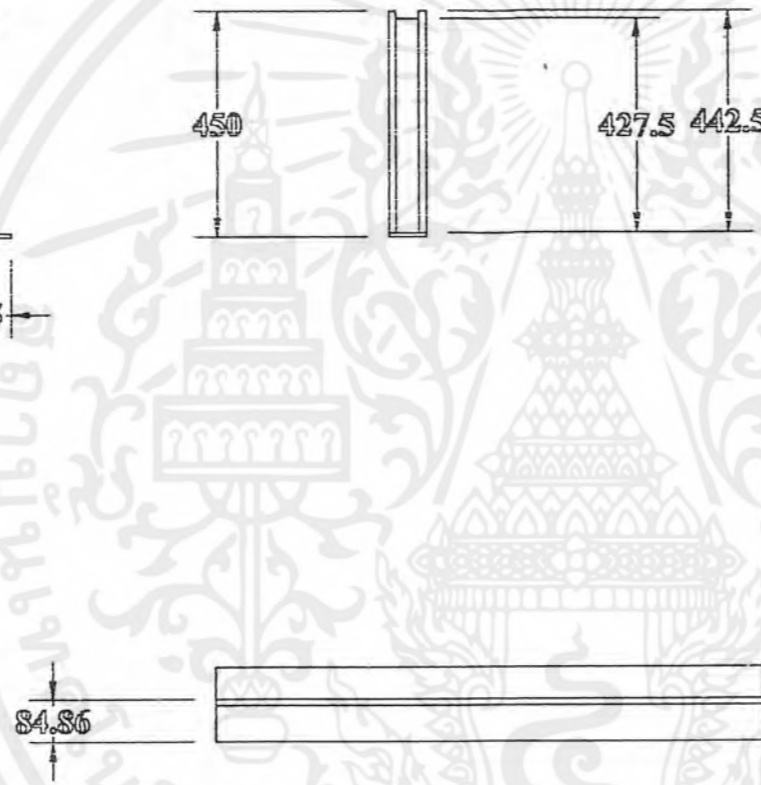


FRONT

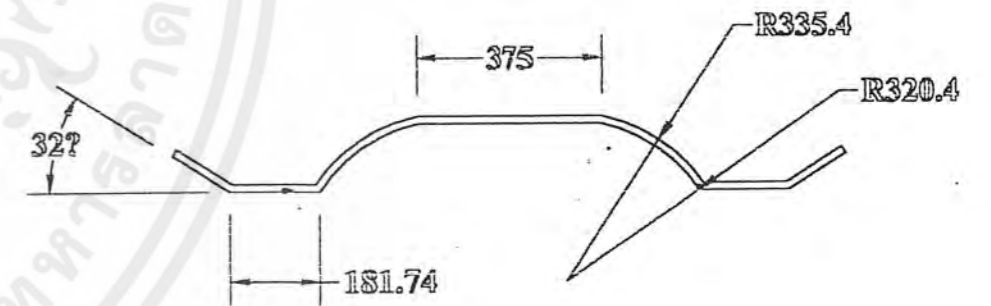


FRONT

PART 32
SCALE 1:10



SIDE



FRONT

PART 33
SCALE 1:10

โครงการออกแบบบรอดสำหรับเจ้าหน้าที่ใหญ่ดับไฟป่าขนาดเด็ก

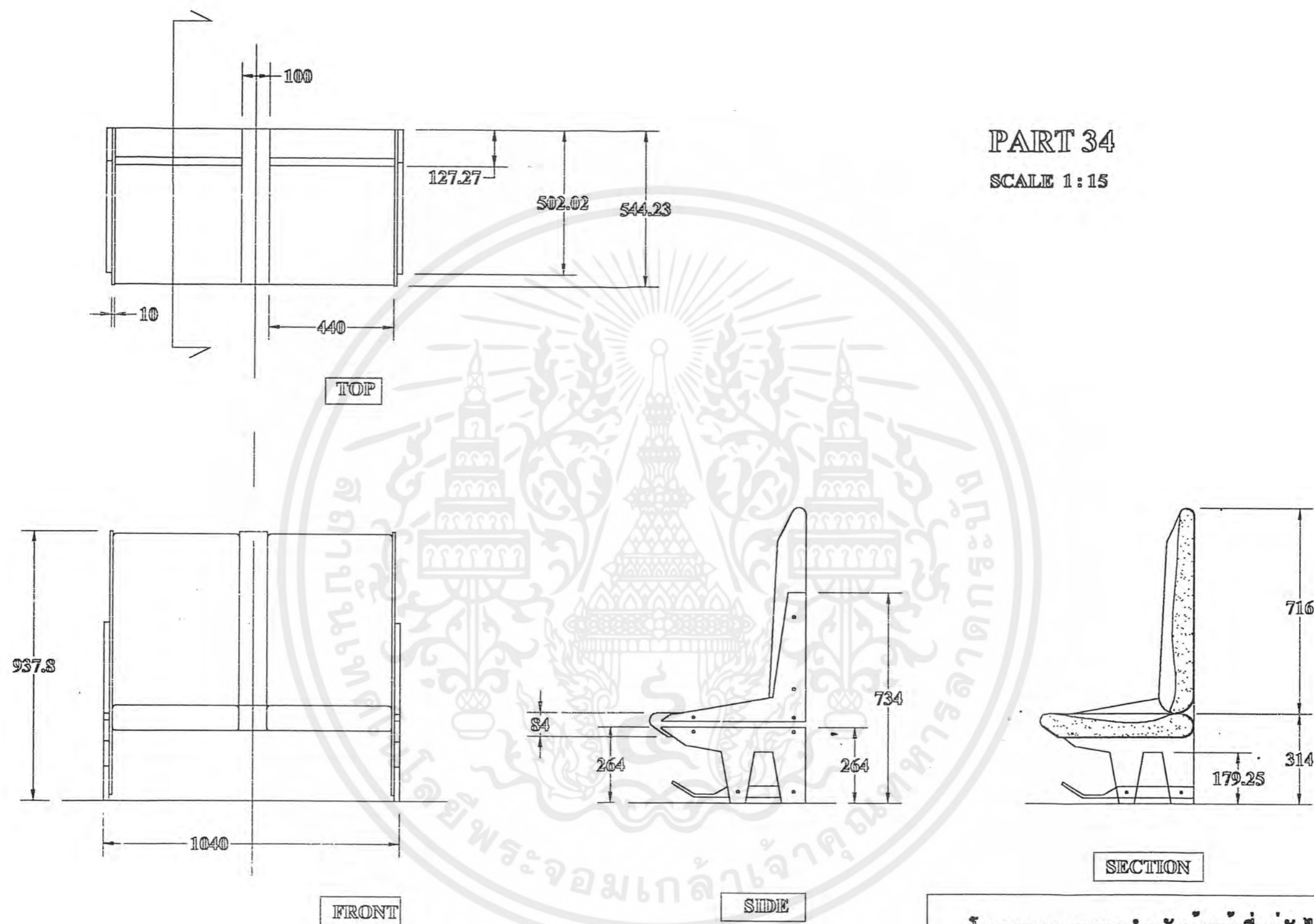
นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

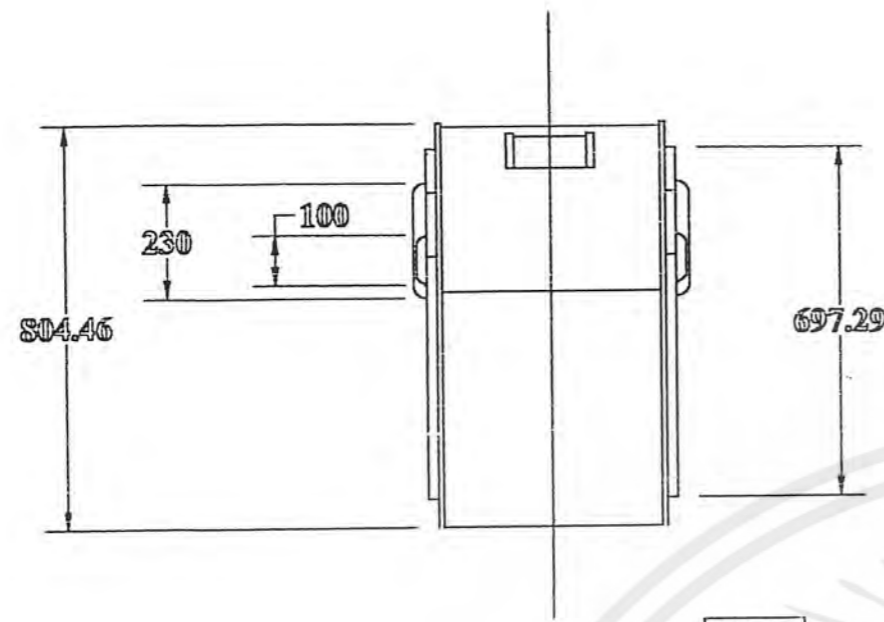
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PART 34
SCALE 1:15

โครงการออกแบบเบาะสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่ดับไฟป่าขนาดเล็ก	
นาย พรเทพ คองอาวุธ รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

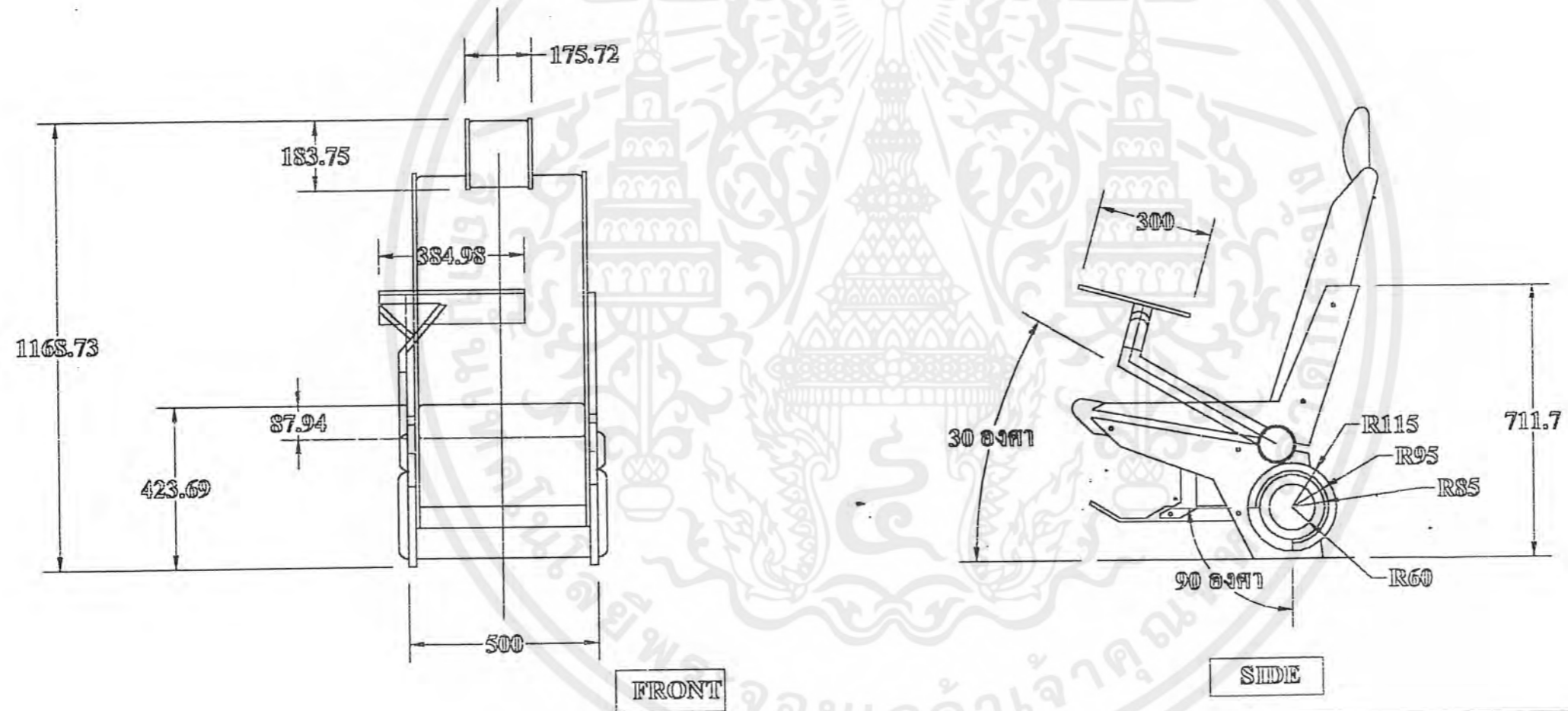
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PART 35

SCALE 1:15

TOP



FRONT

SIDE

โครงการออกแบบเบาะสำหรับเจ้าหน้าที่หญิงดับไฟป่าขนาดเล็ก

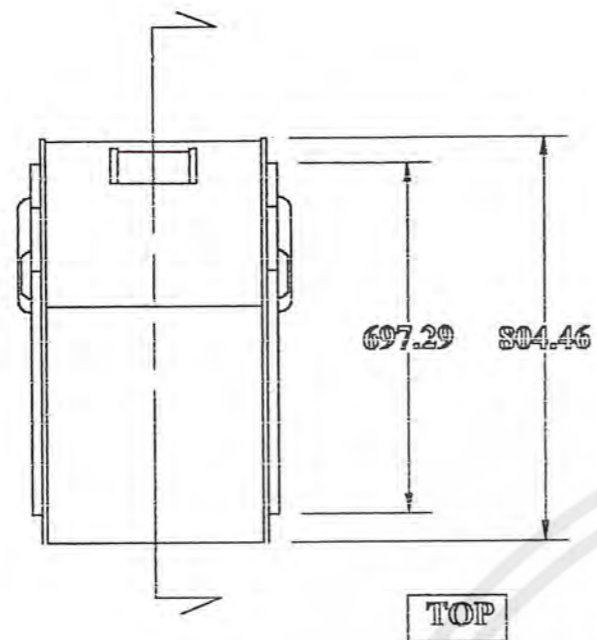
นาย พรเทพ คองอาวู รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

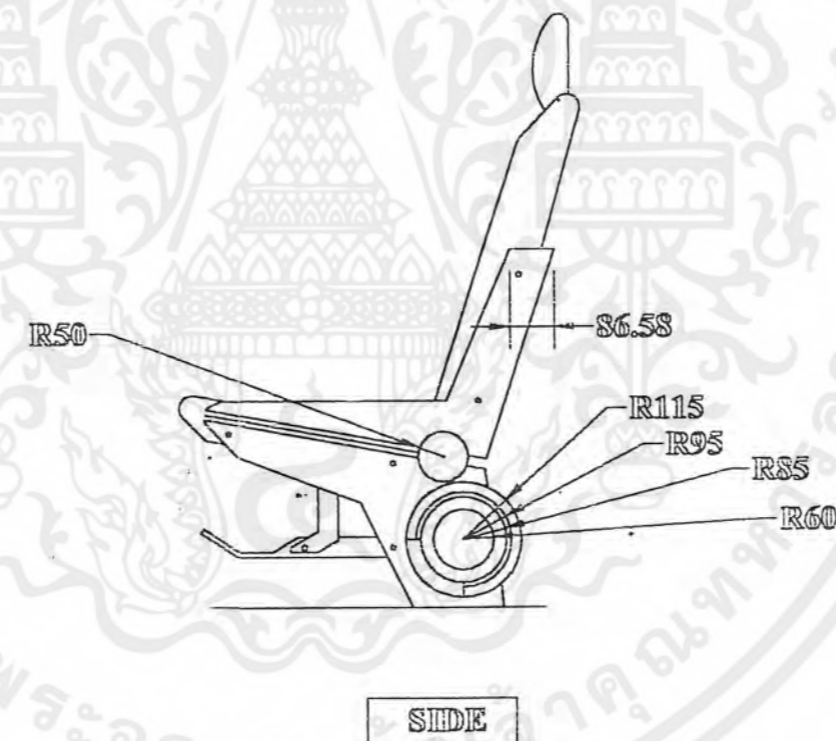
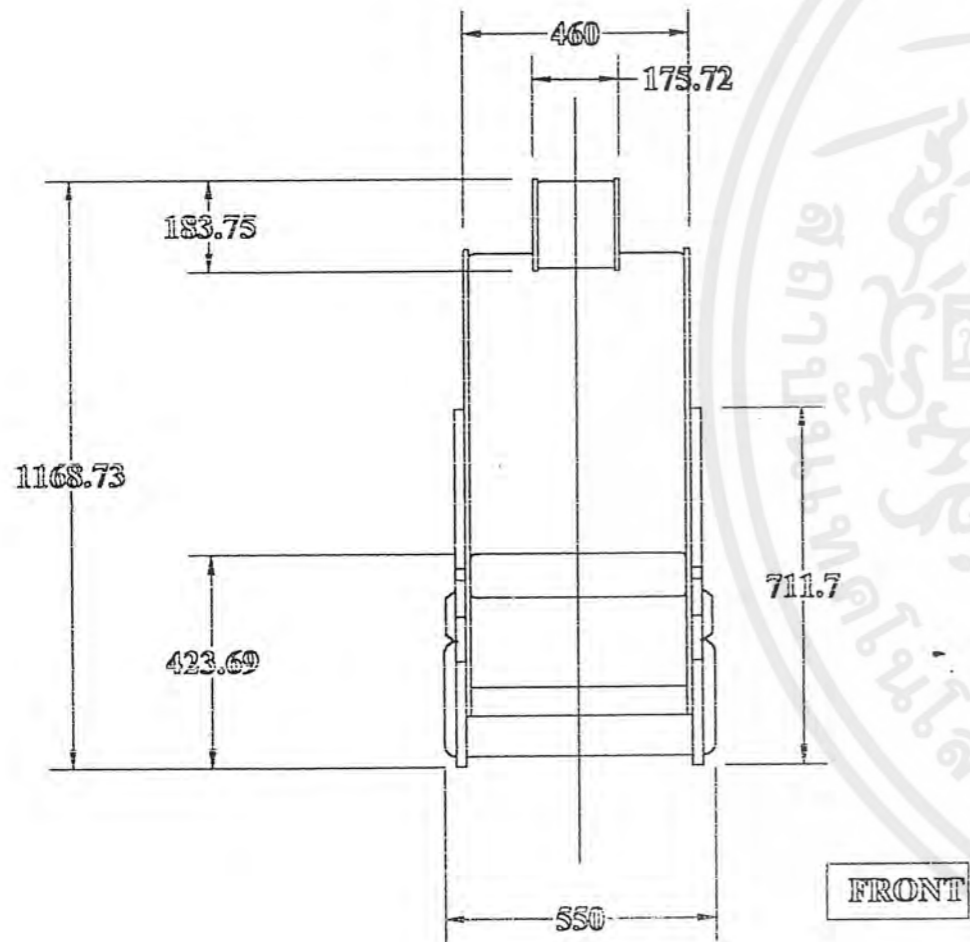
UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PART 36

SCALE 1 : 15



โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คดองอาวุธ รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

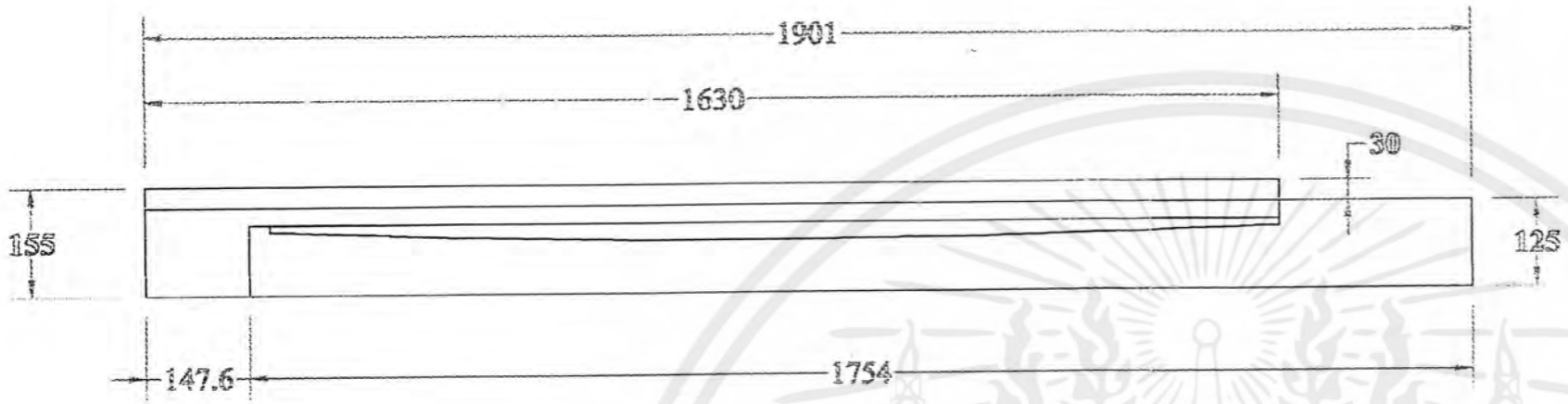
SCALE

UNIT

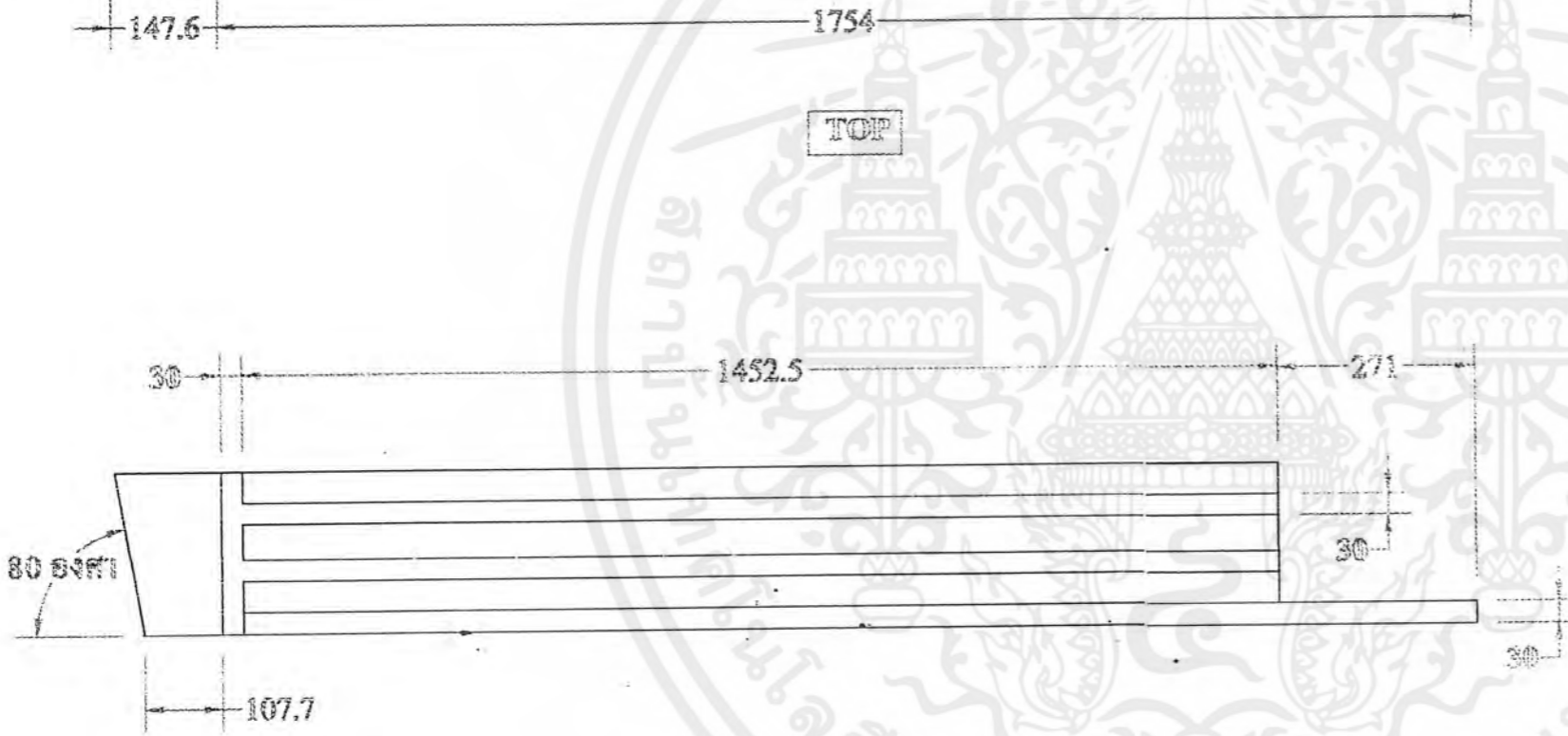
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 37

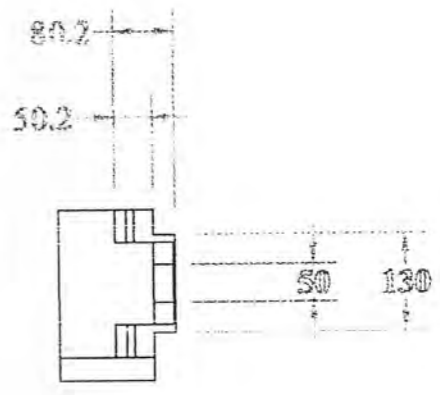
SCALE 1 : 10



TOP



FRONT



SIDE

โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก

นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323

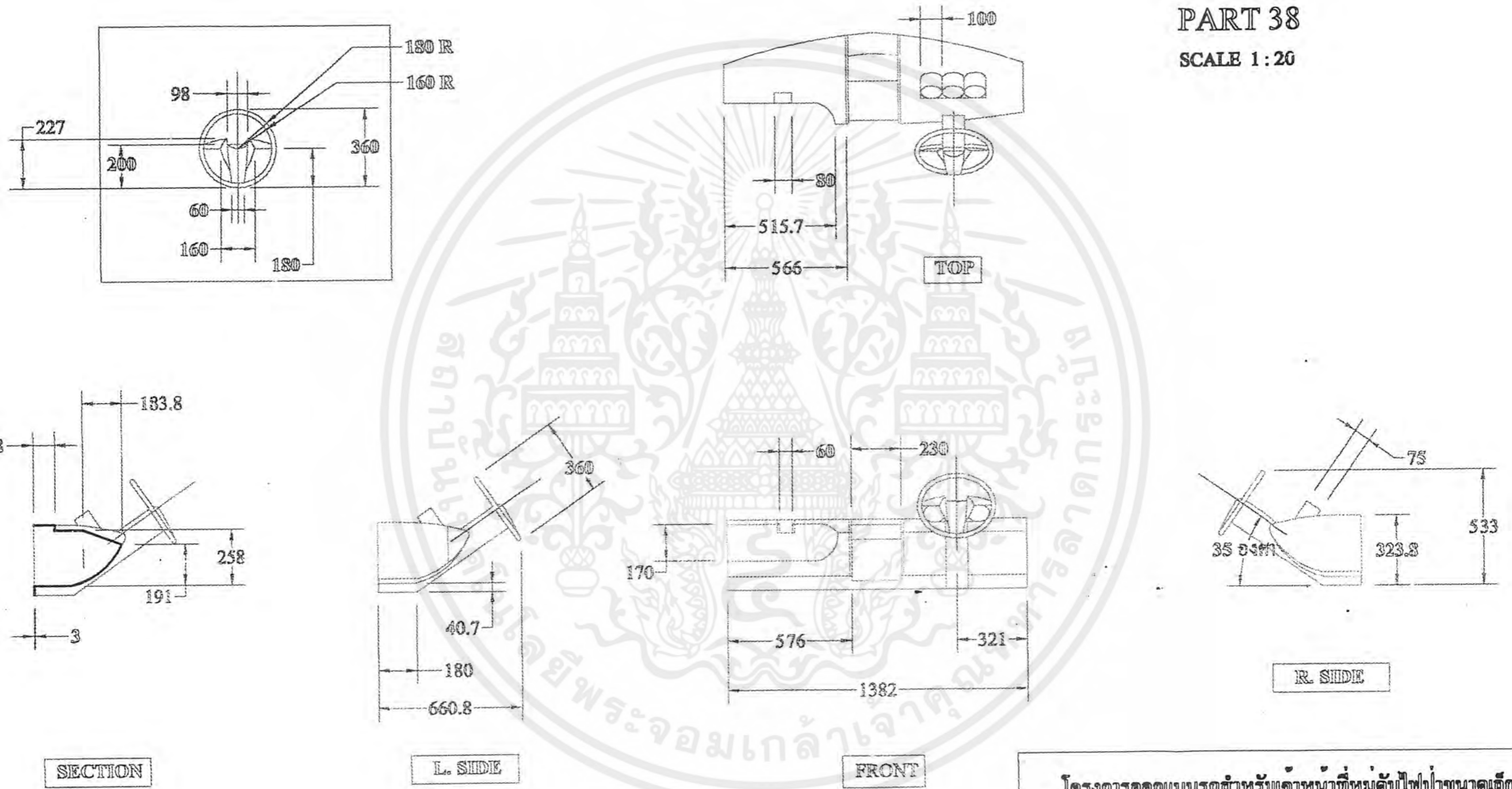
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

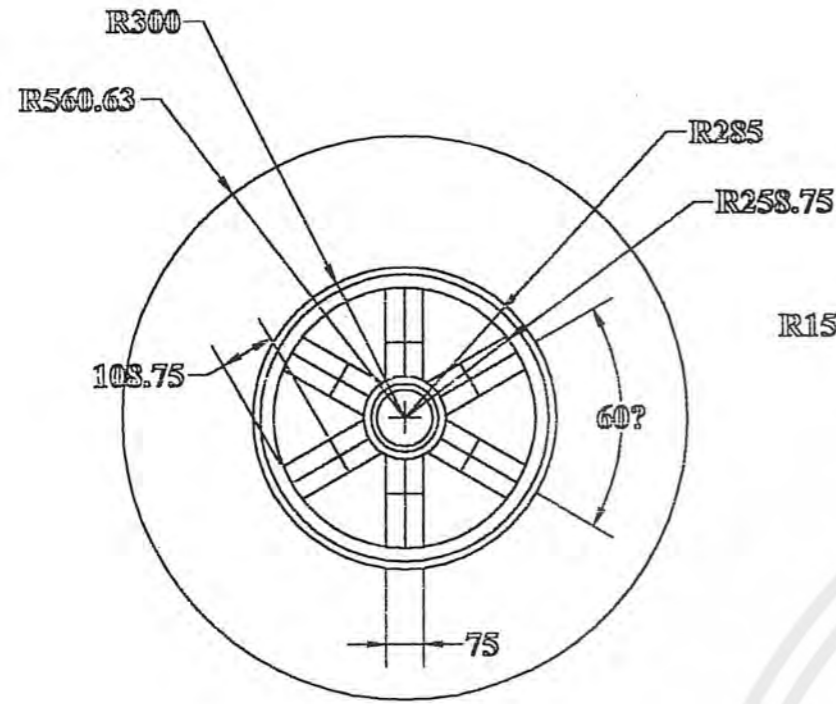
PART 38

SCALE 1:20

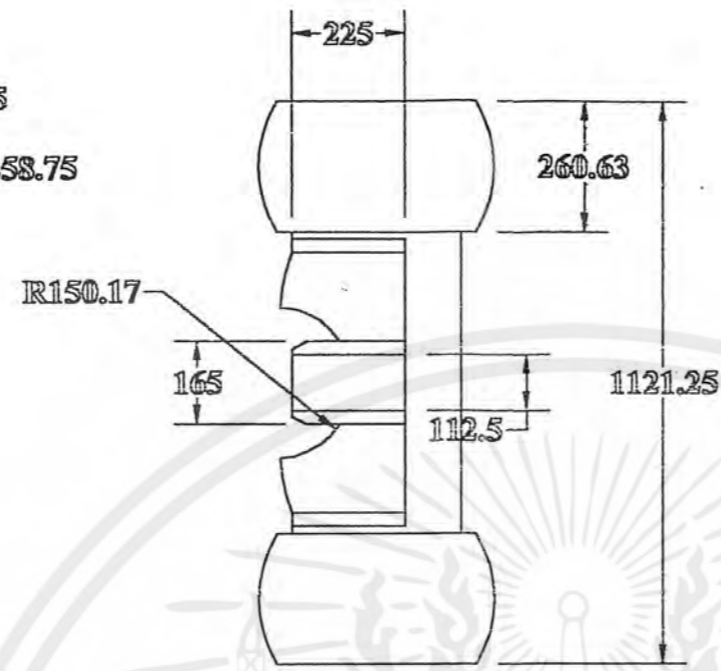


โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเล็ก	
นายพรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
SCALE	UNIT

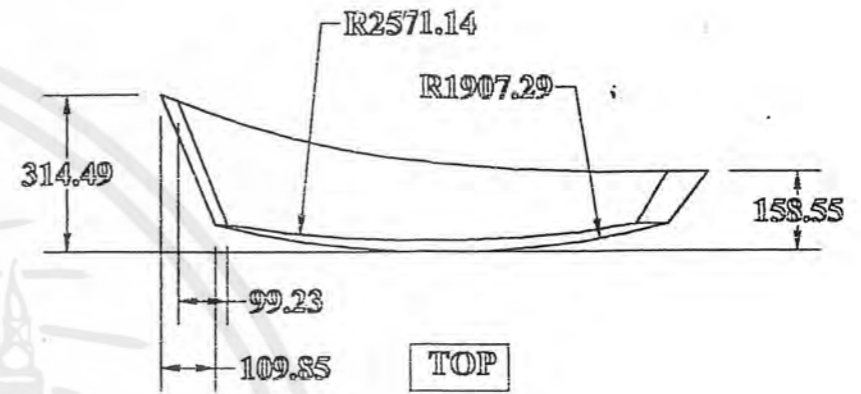
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT

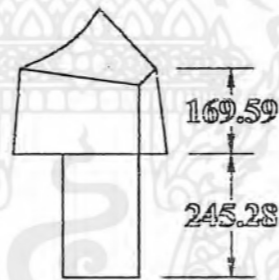


SECTION



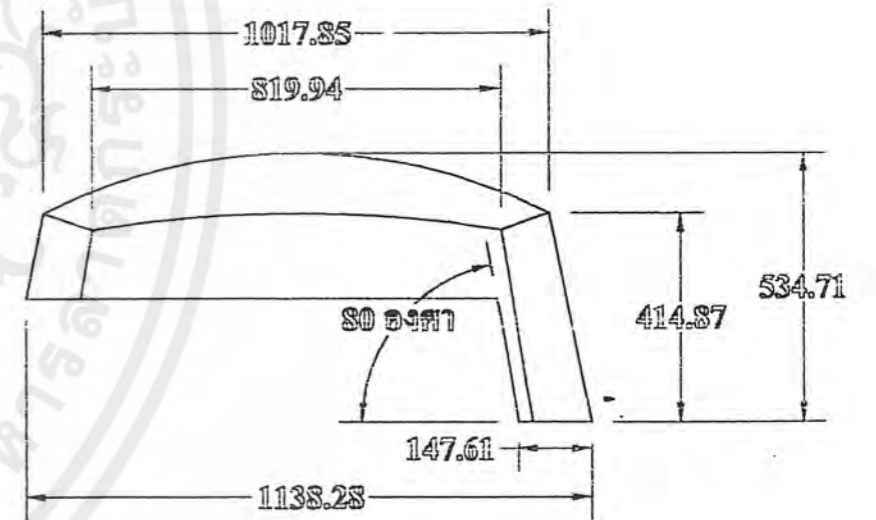
TOP

PART 39
SCALE 1:10



SIDE

PART 40
SCALE 1:15



โครงการออกแบบบรรณสำหรับเจ้าหน้าที่หมู่บ้านไฟฟ้าขนาดเค็ด

นาย พรเทพ คลองอาวูร รหัส 39025323

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

SCALE

UNIT

บทที่ 5

สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

การทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ"โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมุดดับไฟป่าขนาดเล็ก" นี้ ทำให้ข้าพเจ้าได้ทราบถึงปัญหา และขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติงานดับไฟป่ามากมาย รวมทั้งได้เข้าใจว่า ในการออกแบบนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ และต้องทำการศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่างๆ อีกเยอะ

โดยเฉพาะหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่ข้าพเจ้าได้ทำนี้ มีรายละเอียดมากมายที่ต้องคิดพิจารณา และเคลียร์รายละเอียด แต่ด้วยความรู้ความสามารถของข้าพเจ้าเท่าที่มี รวมกับการทำงานด้วยตัวเองเป็นส่วนใหญ่ งานที่ออกมาจึงยังขาดความสมบูรณ์ และยังมีคุณภาพที่ไม่ค่อยดีนัก

แต่อย่างไรก็ตาม ข้าพเจ้าก็ได้พยายามทำด้วยความตั้งใจ และทำให้ดีที่สุดเท่าที่ทำได้ เพราะอย่างน้อยข้าพเจ้าก็คิดว่า โครงการออกแบบรถสำหรับเจ้าหน้าที่หมุดดับไฟป่านี้ ก็จะสามารถตอบสนองความต้องการทางด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ได้ไม่มากนักน้อย

ในส่วนตรงนี้ ข้าพเจ้า จึงใคร่ขอเสนอแนะในสิ่งอื่นๆ อันนอกเหนือจากการเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ที่ได้แนะนำไว้ ดังนี้

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การออกแบบการจัดเก็บน้ำให้มากกว่านี้
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของระบบไฟส่องสว่าง โดยเฉพาะไฟสปอร์ตไลท์สำหรับการปฏิบัติงาน
3. น่าจะสามารถออกแบบรถให้มีรูปฟอร์มที่สัมพันธ์กับฟังก์ชันการใช้งานมากกว่านี้ เพราะในบางส่วนฟังก์ชัน ทำให้เกิดฟอร์มที่ไม่ค่อยกลมกลืน และลงตัวกับรถเท่าที่ควร
4. ควรทำการวิเคราะห์ รูปแบบ ในส่วนต่างๆ ที่ทำการออกแบบให้มากกว่าเดิม
5. ควรพยายามออกแบบตัวรถให้เตี้ยลงมากกว่านี้
6. ควรศึกษาในเรื่องของโครงสร้าง การถ่ายเทแรง การรับน้ำหนัก รวมทั้งวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเพิ่มเติมอีก
7. จะต้องขยัน และพยายามบริหารและจัดแบ่งเวลาในการทำงาน รวมทั้งศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม และขอคำปรึกษาจากอาจารย์มากๆ จะทำให้ได้งานที่มีคุณภาพ และสมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ ตรวจวิทยานิพนธ์

1. การ์ดด้านหน้ากันอะไรไม่ค่อยได้ และไม่มีการป้องกันทางด้านข้าง
2. รอกไฟฟ้าอยู่ค่อนข้างหน้ามากเกินไป
3. ไฟหน้ามีขนาดเล็กเกินไป รวมทั้งขาดไฟเลี้ยวในตำแหน่งที่รถคันอื่นสามารถมองเห็นได้สะดวก
4. มีช่องอากาศเข้าระบายความร้อนน้อยเกินไป
5. ควรใช้ประตูแบบปิดหมด และมีกระจกข้างมากกว่า เพราะแบบเปิดโล่งจะกันแมลงไม่ได้
6. ประตูเปิดไม่ได้ และล็อกอยู่ด้วยกันไม่ได้
7. ไม่ควรวางถังเพรสเซอร์ไว้แนวนอน เพราะหยิบใช้งานลำบาก และขาดตัวล็อกไม่ให้ถังเลื่อนออกมา
8. ไม่ควรใช้หนังเทียมทำเป็นเบาะ ถ้าต้องทำเป็นรถแบบเปิดโล่ง
9. เบาะปรับระยะไม่ได้ และไม่แข็งแรง มองดูแหลมๆ อันตรายต่อคนนั่งหลัง
10. การวางล้ออะไหล่ไว้บนหลังคา ต้องออกแบบโครงสร้างให้สามารถถ่ายเทน้ำหนักลงโครงเสา ด้านข้างได้
11. ไฟฉุกเฉินถูกบดบังมากเกินไป
12. ขาดโครงสร้างสำหรับจับยึดขณะปีนขึ้นรถ รวมทั้งที่สำหรับยึดเกาะขณะเดินทาง
13. โครงสร้างตัวจุดหมุนพับของโครงหลังคาผ้าใบดูเกะกะเกินไป
14. ขาดรายละเอียดในส่วนของไฟสปอร์ตไลท์ด้านหลัง เช่น รายละเอียดของไฟที่ใช้ ส่วนเก็บแบตเตอรี่ของไฟ รวมทั้งไฟสปอร์ตไลท์ปรับได้ไม่สูงกว่าตัวรถมากนัก จึงทำให้ใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ
15. ควรมีการดัดป้องกันทำยารถมากกว่านี้
16. ขาด Graphic on Product

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- , แนวทางควบคุมไฟฟ้า. ส่วนจัดการไฟฟ้าและภัยธรรมชาติ สำนักป้องกันและปราบปราม กรมป่าไม้, 2539
- วิทยานิพนธ์เรื่อง "โครงการออกแบบรถยนต์นั่งตรวจการณ์เพื่อป้องกันและปราบปรามการลักลอบทำลายป่า", พินิจฐ์ ชลิตสุวรรณ
- คงเดช หุ่นผดุงรัตน์, คู่มือประกอบการเรียนการสอนการออกแบบยานพาหนะ ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
- , รถเนกประสงค์ ฉบับพิเศษ, บริษัท ยานยนต์สแควร์ จำกัด, 2541
- , นิตยสาร OFF ROAD MAGAZINE ฉบับที่ 67,70,72,บริษัท ฝรั่งปรีซ์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด, 2543-2544
- , นิตยสาร 4 WHEELS ฉบับที่ 99,101,106,107,บริษัท สำนักพิมพ์ 4 ล้อ จำกัด, 2543
- W.S.DARLEY&CO., DARLEY FIRE FIGHTING EQUIPMENT CATALOG: U.S.A.
- www.wsdarley.com
- www.ifex3000.de

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสียหายจากไฟป่า

ในด้านเศรษฐกิจ

1. ป่าเต็งรัง	เสียหายคิดเป็นเงินไร่ละ	5,717 บาท
2. ป่าเบญจพรรณ	เสียหายคิดเป็นเงินไร่ละ	2,460 บาท
3. ป่าสน	เสียหายคิดเป็นเงินไร่ละ	3,792 บาท

รายละเอียดความเสียหาย

1. ป่าเต็งรัง เสียหายคิดเป็นเงินเฉลี่ยไร่ละ 5,717 บาท มีรายละเอียดคือ
 - กิ่งไม้ เศษไม้ ปลายไม้เสียหาย 0.24 ม.³ / ไร่ (คิดราคาค่าไม้พื้น ม.³ ละ 25 บาท)
 - ลูกไม้ 2,971 ต้น/ไร่ (กล้าไม้ต้นละ 10 บาท) เป็นเงิน 4,456.5 บาท
 - ไม้วัยรุ่นน 96 ต้น/ไร่ (ราคาต้นละ 10 บาท) เป็นเงิน 960 บาท/ไร่
 - ไม้พื้นล่างตาย 589.28 กก./ไร่ (คิดเป็นปุ๋ยพืชสด 294.64 กก.ๆ ละ 1 บาท) เป็นเงิน 294.64 บาท/ไร่
2. ป่าเบญจพรรณ เสียหายคิดเป็นเงินไร่ละ 2,600 บาท มีรายละเอียดคือ
 - กิ่งไม้ เศษไม้ ปลายไม้เสียหาย 10.32 ม.³ / ไร่ เป็นเงิน 258 บาท/ไร่
 - ลูกไม้ตาย 640 ต้น/ไร่ เป็นเงิน 960 บาท/ไร่
 - ไม้วัยรุ่นนตาย 23 ต้น/ไร่ เป็นเงิน 230 บาท/ไร่
 - ไม้พื้นล่างตาย 1,545.6 กก./ไร่ (คิดเป็นปุ๋ยพืชสด 772.8 กก.) เป็นเงิน 240 บาท/ไร่
 - ไม้ไผ่ตาย 30 ลำ/ไร่ (ลำละ 8 บาท) เป็นเงิน 240 บาท/ไร่
3. ป่าสน เสียหายคิดเป็นเงินเฉลี่ยไร่ละ 3,792 บาท มีรายละเอียดคือ
 - ลูกไม้ตาย 2,400 ต้น/ไร่ เป็นเงิน 3,600 บาท/ไร่
 - ไม้วัยรุ่นนตาย 7.5 ต้น/ไร่ เป็นเงิน 75 บาท/ไร่
 - ซากพืชที่ร่วงหล่น 235 กก./ไร่ (คิดเป็นปุ๋ยพืชสด 115.5 กก.) เป็นเงิน 117.5 บาท/ไร่

ในด้านพืชพรรณ

1. อัตราการเจริญเติบโตของไม้วัยรุ่นนลดลง 20 - 25 %
2. ไม้วัยรุ่นนตายประมาณ 40 %
3. ลูกไม้และไม้พื้นล่างตายเป็นส่วนมาก และ กิ่งไม้ตายประมาณ 80 %
4. ไม้ในสวนป่าอายุ 1 - 5 ปีตายประมาณ 20 %

ในด้านดินและน้ำ

1. ทำให้น้ำไหลบ่าหน้าดินเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าตัว
2. การชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้น 3 - 30 เท่าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสูญเสียจากการที่ดินและน้ำเสื่อมคุณภาพ และการขุดร่องน้ำที่สิ้นเงินคิดเป็นเงินประมาณ 400,000 - 800,000 ล้านบาท/ปี

ที่มา :รายงาน ไฟป่าและผลกระทบต่อระบบป่าไม้ในประเทศไทยเสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จัดทำโดยคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2534



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบสถิติการเกิดไฟฟ้าในประเทศไทย
ระหว่างเดือน ตุลาคม - มิถุนายน ปีงบประมาณ 2542 และ 2543
ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2543

ภาค	พื้นที่ รับผิดชอบ ปี 2542		ต.ค. 2541 - มิ.ย. 2542			พื้นที่ รับผิดชอบ ปี 2542			ต.ค. 2542 - ปัจจุบัน				ความแตกต่างเปรียบเทียบปี 2542		
	ความถี่ (ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	ความถี่ (ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	มูลค่า (บาท)	ความถี่ (ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	มูลค่า (บาท)	ความถี่ (ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	มูลค่า (บาท)	ความถี่ (ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
ภาคเหนือ	9,403,083	4,849	4,849	49,192	165,088,352	12,557,318	60,352.9	202,544,332	654.00	11,160.90	37,455,980.4	654.00	11,160.90	37,455,980.4	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	7,565,076	1,911	1,911	68,206	228,899,336	8,562,919	47,987.4	161,045,714	917.00	20,218.60	67,853,621.6	917.00	20,218.60	67,853,621.6	
ภาคกลาง	7,027,074	969	969	59,067	198,228,852	8,618,070	48,647.0	163,259,332	310.00	10,420.00	34,969,520.0	310.00	10,420.00	34,969,520.0	
ภาคใต้	5,491,934	71	71	5,590	18,760,040	6,929,434	3,653.0	12,259,468	27.00	1,937.00	6,500,572.0	27.00	1,937.00	6,500,572.0	
รวม	29,487,167	7,800	7,800	182,055	610,976,580	36,667,741	160,640.3	539,108,846.8	1,908.00	21,414.70	71,867,733.2	1,908.00	21,414.70	71,867,733.2	

หมายเหตุ : 1. มูลค่าความเสียหายเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 3,356 บาท

2. ปีงบประมาณ 2543 รวมโครงการพระราชดำริและสถานีควบคุมไฟฟ้าอีก 17 สถานี

เนื้อที่ป่าไม้ Forest Area

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทยระหว่างปี 2531 - 2541 เป็นรายจังหวัด
Table 1 The Comparison of Forest Existing and Its Periodic Change between 1988 - 1998

จังหวัด/ภาค	(1) เนื้อที่ทั้งหมด Total Area ตร.กม. sq.km.	(2) เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติ National Forest Reserves ตร.กม. sq.km.		เนื้อที่ป่าไม้ Forest Area												Province/Region
				(3) 2531 - 1988		(4) 2532 - 1989		(5) 2534 - 1991		(6) 2536 - 1993		(7) 2538 - 1998		(8) 2541 - 1998		
		ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	
1. เชียงราย	11,678.37	10433.10		4,344	37.20	4,311	36.91	4110	35.19	3,991	34.17	3,866	33.10	3,819	32.70	Chiang Rai
2. เพชรบูรณ์	6,335.06	682.81		2,785	43.96	2,763	43.61	2,564	40.47	2,504	39.53	2,443	38.56	2,421	38.22	Phayao
3. เชียงใหม่	20,107.06	19555.83		15,204	75.62	15,170	75.45	14,741	73.31	14,420	71.72	14,232	70.78	14,060	69.93	Chiang Mai
4. ลำพูน	4,505.88	2928.06		2,550	56.59	2,547	56.53	2,324	51.58	2,207	48.98	2,155	47.83	2,132	47.32	Lamphun
5. แม่ฮ่องสอน	12,681.26	11181.64		9,252	72.96	9,243	72.89	9,157	72.21	9,050	71.37	8,935	70.46	8,767	69.13	Mac Hong Son
6. ลำปาง	12,533.96	8573.70		8,775	70.01	8,772	69.99	8,329	66.45	8,106	64.67	7,893	62.97	7,835	62.51	Lampang
7. น่าน	11,472.07	10395.57		5,123	44.66	5,109	44.53	4,971	43.33	4,813	41.95	4,805	41.88	4,792	41.77	Nan
8.แพร่	6,538.60	4763.02		2,554	39.06	2,550	39.00	2,488	38.05	2,435	37.24	2,421	37.03	2,411	36.87	phrae
9. อุตรดิตถ์	7,838.59	5280.07		3,189	40.68	3,186	40.65	3,057	39.00	3,043	38.82	3,029	38.64	3,017	38.49	Uttaradit
10. เพชรบูรณ์	12,668.42	6325.53		2,961	23.37	2,952	23.30	2,732	21.57	2,586	20.41	2,521	19.90	2,456	19.39	Phetchabun
11. พิษณุโลก	10,815.85	5083.68		2,882	26.65	2,878	26.61	2,503	23.14	2,428	22.45	2,407	22.25	2,390	22.10	Phitsanulok
12. สุโขทัย	6,596.09	2769.56		2,524	38.27	2,510	38.05	2,292	34.75	2,262	34.29	2,229	33.79	2,216	33.60	Sukhothai
13. กำแพงเพชร	8,607.49	5241.55		2,242	26.05	2,227	25.87	2,147	24.94	2,098	24.37	2,049	23.80	2,003	23.27	kamphaeng Phet
14. พิจิตร	4,531.01	6.26		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Phichit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัด/ภาค	เนื้อที่ป่าไม้ Forest Area														
	(1) เนื้อที่ ทั้งหมด Total Area ตร.กม. sq.km.	(2) เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติ National Forest Reserves ตร.กม. sq.km.	(3) 2531 - 1988		(4) 2532 - 1989		(5) 2534 - 1991		(6) 2536 - 1993		(7) 2538 - 1995		(8) 2541 - 1998		Province/Region
			ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	
15. นครสวรรค์	9,597.68	2,110.87	8.57	818	8.52	721	7.51	685	7.14	673	7.01	662	6.90	Nakhon Sawan	
16. อุทัยธานี	6,730.25	4,525.10	40.30	2,709	40.25	2,689	39.95	2,620	38.93	2,591	38.50	2,584	38.39	Uthai Thani	
17. ตาก	16,406.65	12,108.43	76.08	12,477	76.05	12,318	75.08	11,983	73.04	11,637	70.93	11,492	70.04	Tak	
ภาคเหนือ	169,644.29	111,964.78	80,402	47.39	80,222	47.29	77,143	45.47	75,231	44.35	73,637	43.55	73,057	43.06	North
1. กาฬสินธุ์	6,946.75	1,831.32	645	9.28	637	9.17	598	8.61	596	8.58	594	591	8.51	Kalasin	
2. ขอนแก่น	10,885.99	2,716.03	932	8.56	917	8.42	844	7.75	833	7.65	815	812	7.46	Khon Kaen	
3. ชัยภูมิ	12,778.29	3,303.74	3,154	24.68	3,146	24.62	3,135	24.53	3,078	24.09	3,058	3,011	23.56	Chaiyaphum	
4. นครราชสีมา	7,332.28	3,338.84	543	7.41	540	7.36	492	6.71	484	6.60	470	463	6.31	Nong Khai	
5. นครพนม	5,512.67	2,935.04	642	11.65	640	11.61	595	10.79	571	10.36	566	563	10.21	Nakhon Phanom	
6. บุคคาหาร	4,339.83	1,072.71	1,553	35.78	1,544	35.58	1,353	31.18	1,347	31.04	1,342	1,331	30.67	Mukdahan	
7. มหาสารคาม	5,291.68	406.90	51	0.96	49	0.93	38	0.72	35	0.66	34	33	0.62	Maha Sarakham	
8. อุดรธานี	11,730.30	7,219.79	2,398	15.38	2,395	15.36	1,893	16.14	1,881	16.04	1,873	1,847	15.75	Udon Thani	
9.หนองบัวลำภู	3,859.09						303	7.85	300	7.77	299	293	7.59	NongbuaLumphoo	
10. นครราชสีมา	20,493.96	7,782.78	2,582	12.60	2,577	12.57	2,340	11.42	2,294	11.19	2,258	2,223	10.85	Nakhon Ratchasima	
11.บุรีรัมย์	10,321.88	2,800.11	598	5.79	596	5.77	536	5.019	530	5.13	527	524	5.08	Buri Ram	
12.ร้อยเอ็ด	8,299.45	766.89	226	2.72	222	2.67	195	2.35	191	2.30	189	187	2.25	Roi Et	
13.เดช	11,424.61	6,963.37	3,281	28.72	3,264	28.57	2,936	25.70	2,924	25.59	2,912	2,889	25.29	Loei	
14.สุรินทร์	8,124.06	1,784.45	340	4.19	338	4.16	300	3.69	278	3.42	275	270	3.32	Surin	
15.ศรีสะเกษ	8,839.98	2,038.90	795	8.99	786	8.89	746	8.44	726	8.21	722	706	7.99	Si Sa Kat	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัด/ภาค	(1) เนื้อที่ทั้งหมด Total Area ตร.กม. sq.km.	(2) เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติ National Forest Reserves ตร.กม. sq.km.	เนื้อที่ป่าไม้ Forest Area												Province/Region
			(3) 2531 - 1988		(4) 2532 - 1989		(5) 2534 - 1991		(6) 2536 - 1993		(7) 2538 - 1995		(8) 2541 - 1998		
			ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	
16.สตลนคร	9,605.76	2,723.44	1,578	16.43	1,568	16.32	1,437	14.96	1,417	14.75	1,393	14.50	1,361	14.17	Sakon Nakhon
17.อุบลราชธานี	15,744.84	6,508.57	3,891	20.58	3,887	20.56	2,548	16.18	2,510	15.94	2,495	15.85	2,477	15.73	Ubon Ratchathani
18.อำนาจเจริญ	3,161.26		484	11.63	480	11.53	1,120	35.43	1,093	34.57	1,065	33.69	1,034	32.71	Umnad Chareun
19.ยโสธร	4,161.66	1,140.52					390	9.37	385	9.25	378	9.08	369	8.87	Yasothon
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	168,854.34	55,333.40	23,693	14.03	23,586	13.97	21,799	12.91	21,473	12.72	21,265	12.59	20,984	12.43	North - east
1.กาญจนบุรี	19,483.15	8,023.18	11,234	57.66	11,218	57.58	10,831	55.59	10,742	55.13	10,673	54.78	10,528	54.04	Kanchanaburi
2.ชัยนาท	2,469.74	125.33	8	0.32	8	0.32	8	0.32	6	0.24	6	0.24	6	0.24	Chai Nat
3.เทพบุรี	6,199.75	1,776.17	275	4.44	275	4.44	215	3.47	197	3.18	195	3.15	191	3.08	Lop Buri
4.สระบุรี	3,576.49	628.58	83	2.32	83	2.32	76	2.12	59	1.65	50	1.40	45	1.26	Sareburi
5.พระนครศรีอยุธยา	2,556.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Phra Nakhon Si Ayutthaya
6.ปทุมธานี	1,525.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pathum Thani
7.กรุงเทพมหานคร	1,565.22	-	-	-	-	-	-	-	2	0.13	2	0.13	2	0.13	Bangkok
8.ราชบุรี	5,196.46	1,864.95	1,424	27.40	1,422	27.36	1,337	25.73	1,317	25.34	1,313	25.27	1,307	25.15	Raichaburi
9.เพชรบุรี	6,225.14	3,836.16	2,236	35.92	2,235	35.90	2,220	35.66	2,188	35.15	2,171	34.87	2,145	34.46	Phetchaburi
10.ประจวบคีรีขันธ์	6,367.62	2,813.69	1,376	21.61	1,375	21.59	1,327	20.84	1,271	19.96	1,260	19.79	1,228	19.29	Prachuap Khiri Khan
11.สุพรรณบุรี	5,358.01	1,320.16	608	11.35	607	11.33	602	11.24	595	11.10	592	11.05	566	10.56	Suphan Buri
12.สมุทรสาคร	827.35	25.93	-	-	-	-	-	-	18	2.06	15	1.72	17	1.95	Samut Sakhon
13.สมุทรสงคราม	416.71	-	-	-	-	-	-	-	10	2.40	9	2.16	11	2.64	Samut Songkhram
14.สมุทรปราการ	1,004.09	-	-	-	-	-	-	-	3	0.30	2	0.20	3	0.30	Samut Prakan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดภาค	(1) เนื้อที่ทั้งหมด Total Area ตร.กม. sq.km.	(2) เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติ National Forest Reserves ตร.กม. sq.km.	เนื้อที่ป่าไม้ Total Area								Province/Region				
			(3) 2531 - 1988		(4) 2532 - 1989		(5) 2534 - 1991		(6) 2536 - 1993			(7) 2538 - 1995		(8) 2541 - 1998	
			ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%		ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%
15.นนทบุรี	622.30	-	17,244	25.59	17,244	25.55	16,616	24.65	16,408	24.34	16,049	23.81	-	-	Nothaburi
16.นครปฐม	2,168.33	-	1,425	23.71	1,425	23.61	1,205	20.05	1,104	18.37	1,019	16.96	-	-	Nakhon Pathom
17.อ่างทอง	968.37	-	1,393	42.24	1,393	42.15	1,159	35.14	1,132	34.32	1,095	32.26	-	-	Ang Thong
18.สิงห์บุรี	822.48	-	1,339	32.10	1,339	32.06	1,288	30.40	1,226	29.39	1,181	28.32	-	-	Sing Buri
ภาคกลาง	67,398.70	20,414.15	17,244	25.59	17,244	25.55	16,616	24.65	16,408	24.34	16,288	24.17	16,049	23.81	Central
1.ชุมพร	6,009.01	3,110.55	1,425	23.71	1,425	23.61	1,205	20.05	1,104	18.37	1,019	16.96	1,019	16.96	Chumphon
2.ระนอง	3,298.05	2,227.68	1,393	42.24	1,393	42.15	1,159	35.14	1,132	34.32	1,095	32.26	1,064	32.26	Ranong
3.พังงา	4,170.89	2,408.68	1,339	32.10	1,339	32.06	1,288	30.40	1,226	29.39	1,181	28.32	1,142	27.38	Phang Nga
4.สุราษฎร์ธานี	12,891.47	5,829.75	3,397	26.35	3,397	26.28	3,283	25.47	3,166	24.56	3,044	23.61	3,011	23.36	Surat Thani
5.ภูเก็ต	543.03	169.30	40	7.37	40	7.37	38	7.00	26	4.79	24	4.42	24	4.42	Phuket
6.กระบี่	4,708.51	2,265.52	450	9.56	450	9.54	447	9.49	391	8.30	338	7.18	319	6.77	Krabi
7.นครศรีธรรมราช	9,942.50	3,079.45	1,438	14.46	1,438	14.42	1,409	14.17	1,274	12.81	1,261	12.68	1,229	12.36	Nakhon Si Thammarat
8.ตรัง	4,917.52	2,361.28	1,010	20.54	1,010	20.52	1,001	20.36	957	19.46	955	19.42	935	19.01	Trang
9.พัทลุง	3,424.47	1,210.35	512	14.95	512	14.92	487	14.22	472	13.78	469	13.70	438	12.79	Phatthalung
10.สตูล	2,478.98	1,167.96	680	27.43	680	27.39	582	23.48	566	22.83	561	22.63	528	21.30	Satun
11.สงขลา	7,393.89	2,010.67	869	11.75	869	11.74	624	8.44	594	8.03	581	7.86	572	7.74	Song Khla
12.ปัตตานี	1,940.36	159.44	49	2.53	49	2.47	47	2.42	45	2.32	45	2.32	44	2.27	Pattani
13.ยะลา	4,521.08	1,069.48	1,231	27.23	1,231	27.23	1,181	26.12	1,144	25.28	1,143	25.28	1,115	24.66	Yala
14.นราธิวาส	4,475.43	1,113.04	797	17.81	797	17.81	718	16.04	711	15.89	705	15.75	685	15.31	Marathiwat
ภาคใต้	70,715.19	28,183.15	14,630	20.69	14,630	20.65	13,449	19.02	12,808	18.11	12,455	17.61	12,125	17.15	South

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัด/ภาค	เนื้อที่ป่าไม้ Forest Area												Province/Region			
	(1) เนื้อที่ ทั้งหมด Total Area ตร.กม. sq.km.	(2) เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติ National Forest Reserves ตร.กม. sq.km.		(3) 2531 - 1988		(4) 2532 - 1989		(5) 2534 - 1991		(6) 2536 - 1993		(7) 2538 - 1995		(8) 2541 - 1998		
		ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.		%	ตร.กม. sq.km.	%
1. ชนบุรี	4,363.00	1,450.23	5.89	251	5.75	246	5.64	244	5.59	243	5.57	241	5.52	Chon Buri		
2. ระยอง	3,552.00	821.99	6.76	232	6.53	221	6.22	218	6.14	214	6.02	209	5.88	Rayong		
3. จันทบุรี	6,338.00	2,546.72	30.25	1,905	30.06	1,895	29.90	1,881	29.68	1,873	29.55	1,867	29.46	Chinhaburi		
4. ตราด	2,819.00	1,365.70	28.02	790	28.02	784	27.81	773	27.42	758	26.89	752	26.68	Trat		
5. ตะขิงทร	5,351.00	2,427.37	23.64	1,237	23.12	1,199	22.41	1,195	22.33	1,193	22.29	1,159	21.66	Cha Choeng Sao		
6. ปราจีนบุรี	4,762.36	5,862.90	24.11	2,869	23.99	1,639	34.42	1,632	34.27	1,624	34.10	1,598	33.55	Prachin Buri		
7. สระแก้ว	7,195.14	-	2,883	24.11	2,869	23.99	1,209	16.80	1,207	16.78	1,204	16.73	1,200	16.68	Sa Kaew	
8. นครนายก	2,122.00	-	482	22.71	502	23.66	498	23.47	484	22.81	482	22.71	481	22.67	Nakhon Nayok	
ภาคตะวันออก	36,502.50	14,474.91	7,834	21.46	7,786	21.33	7,691	21.07	7,634	20.91	7,591	20.80	7,507	20.57	East	
รวมทั้งประเทศ	513,115.02	230,370.39	143,803	28.03	143,417	27.95	136,554	26.64	133,554	26.03	131,485	25.62	129,722	25.28	Whole Kingdom	

หมายเหตุ : 1. เนื้อที่ป่า หมายถึง เนื้อที่ป่าชนิดต่างๆ ได้แก่ ป่าดงดิบ ป่าสน ป่าชายเลน ป่าเบญจพรรณ ป่าดงรัง ป่าเต็งรัง ป่าดงดิบ ป่าไผ่ และสวนป่า ไม่ว่าจะอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่าโครงการ ป่าสัมปทาน หรือเนื้อที่ป่าแห่งอื่นๆ ที่สามารถแปลตีความได้จากภาพถ่าย LANDSAT - TM มาตราส่วน 1 : 250,000 แต่ไม่รวมถึงเนื้อที่สวนยางพารา และสวนผลไม้

- เนื้อที่จังหวัด ภาค และประเทศ ยึดตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2526 ที่ให้ใช้หลักฐานการสำรวจของกรมแผนที่ทหารเมื่อปี พ.ศ. 2521 เป็นหลักอ้างอิง ส่วนเนื้อที่จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดสระแก้วที่ตั้งขึ้นใหม่ ได้จากการสำรวจของกรมการปกครองเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2536
- เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติเป็นเนื้อที่รวมทั้งหมดตามที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา จนถึงสิ้นปี 2541
- เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติเป็นเนื้อที่รวมทั้งหมดตามที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2532 ได้จากการแปลตีความภาพถ่าย LANDSAT - 4 และ 5 บันทึกภาพในปี พ.ศ. 2532 และ 2533
- เนื้อที่ป่าไผ่ พ.ศ. 2534 ได้จากการแปลตีความภาพถ่าย LANDSAT - 5 (TM) บันทึกภาพในปี พ.ศ. 2534 ได้จากการตรวจสอบภาพถ่ายพื้นที่เดิมบางจุดในปี พ.ศ. 2534 และ 2535
- เนื้อที่ป่าไผ่ พ.ศ. 2536 ได้จากการแปลตีความภาพถ่าย LANDSAT - 5 (TM) บันทึกภาพในปี พ.ศ. 2536 ได้จากการตรวจสอบภาพถ่ายพื้นที่เดิมบางจุดในปี พ.ศ. 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เนื้อที่ป่าในปี พ.ศ. 2538 ได้จากการแปลตีความภาพถ่ายเทียม LANDSAT - 5 (TM) บันทึกภาพในปี พ.ศ. 2538
8. เนื่องจากในปี พ.ศ. 2537 ได้มีการนำภาพถ่ายเทียม LANDSAT - 5 (TM) Geocoded มาตราส่วนขนาดใหญ่ 1 : 50000 ที่บันทึกภาพในปี พ.ศ. 2536 มาแปลตีความสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนทั่วประเทศ ทำให้สามารถสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร และสมุทรสงครามได้ จึงนำผลมาปรับปรุงข้อมูลเนื้อที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2536 ให้สมบูรณ์ด้วย และเพื่อให้ได้มาตรฐานเดียวกันในการแปลตีความหาเนื้อที่ป่าของปี พ.ศ. 2538 ของ 4 จังหวัดดังกล่าว จึงใช้ภาพที่มีขนาดมาตราส่วน 1 : 50000 เช่นเดียวกัน

9. เนื้อที่ป่าในปี พ.ศ. 2541 ได้จากการแปลตีความภาพถ่ายเทียม LANDSAT - 5 (TM) บันทึกภาพในช่วงระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2541 แต่ยังไม่ได้ทำการสำรวจ

ตรวจสอบทางภาคพื้นดิน

10. การคำนวณเปอร์เซ็นต์เนื้อที่ป่าที่ยังเหลืออยู่และเนื้อที่ป่าที่ลดลง ชัดเนื้อที่จังหวัด ภาค และประเทศ เป็นเกณฑ์

1.1. การตรวจสอบความถูกต้องในภูมิภาค คำนึงการตามหลัก Stratified random sampling.

ที่มา : กรมป่าไม้

- (1) กรมแผนที่ทหาร
- (2) เนื้อที่ตามทีประภาศในราชกิจจานุเบกษา รวบรวมถึงกฎกระทรวงฉบับที่ 1239 (พ.ศ. 2538)
- (3), (4) ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT - 4 , 5
- (5) ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT - TM
- (6), (7), (8) ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT - 5 (TM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทยข้ามภาคตามชนิดของป่าที่ 2525

Table 2 Forest Area by Type and Region in 1982

ชนิดของป่า Type of Forest	ภาค (Region)												รวม Total	
	ภาคเหนือ North		ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ North - east		ภาคตะวันออก East		ภาคกลาง Central		ภาคใต้ South		รวม			
	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%	ตร.กม. sq.km.	%		
1. ป่าเต็งรัง Tropical evergreen forest	25,568	29.14	9,305	35.95	6,216	77.70	12,449	67.23	14,323	87.11	67,861	43.33		
2. ป่าผสมผลัดใบ Mixed deciduous forest	25,006	28.49	2,618	10.11	1,113	13.91	5,192	28.04	0	0.00	33,929	21.67		
3. ป่าดงดิบ Dry dipterocarp forest	34,318	39.11	13,819	53.38	253	3.16	540	2.92	0	0.00	48,930	31.25		
4. ป่าชายเลน Mangrove forest	0	0.00	0	0.00	418	5.23	335	1.81	2,119	12.89	2,872	1.83		
5. ป่าสน Pine forest	2,018	2.30	144	0.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2,162	1.38		
6. ป่าละม้าย Serub forest	846	0.96	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	846	0.54		
7. สวนยางพารา Para - rubber plantation area	0	0.00	0	0.00	(650)		0		(15,200)		(15,850)			
รวม* Total*	87,756	56.04	25,886	16.53	8,000	5.11	18,516	11.82	16,442	10.50	156,600	100.00		

หมายเหตุ : * ไม่รวมเนื้อที่สวนยางพารา

Note : * Excluding the pararubber plantation area

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 จำนวนเนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติ

Table 4 Number and Area of National Forest Reserves

ภาค Region	2537 1994		2538 1995		2539 1996		2540 1997		2541 1998	
	ป่า unit	ตร.กม. sq.km.	ป่า unit	ตร.กม. sq.km.	ป่า unit	ตร.กม. sq.km.	ป่า unit	ตร.กม. sq.km.	ป่า unit	ตร.กม. sq.km.
เหนือ North	257	111,983.02	257	111,964.78	257	111,964.78	257	111,964.78	257	111,964.78
ตะวันออกเฉียงเหนือ North - east	352	55,130.90	353	55,333.40	353	55,333.40	353	55,333.40	353	55,333.40
กลาง และ ตะวันออก Central and East	143	34,889.06	143	34,889.06	143	34,889.06	143	34,889.06	143	34,889.06
ใต้ South	468	28,183.15	468	28,183.15	468	28,183.15	468	28,183.15	468	28,183.15
รวม Total	1,220	230,186.13	1,221	230,370.39	1,221	230,370.39	1,221	230,370.39	1,221	230,370.39

หมายเหตุ : 1. เนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติในตารางนี้เป็นเนื้อที่รวมทั้งหมดตามที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ยังไม่ได้หักเนื้อที่ซ้อนทับและเนื้อ

ที่เพิกถอนเพื่อใช้ประโยชน์

2. จังหวัดนครสวรรค์ กำแพงเพชร และอุทัยธานี รวมอยู่ในภาคเหนือ

Note : 1. Total area of the national forest reserves appeared in this table compiled from the maps and their corresponding area published

in the government gazette which occasionally overlapped each other and some areas have already been revoked from the reserved

category for other used.

2. In the North , included Nakhon Sawan , Kamphaeng Phet and Uthao Thani.