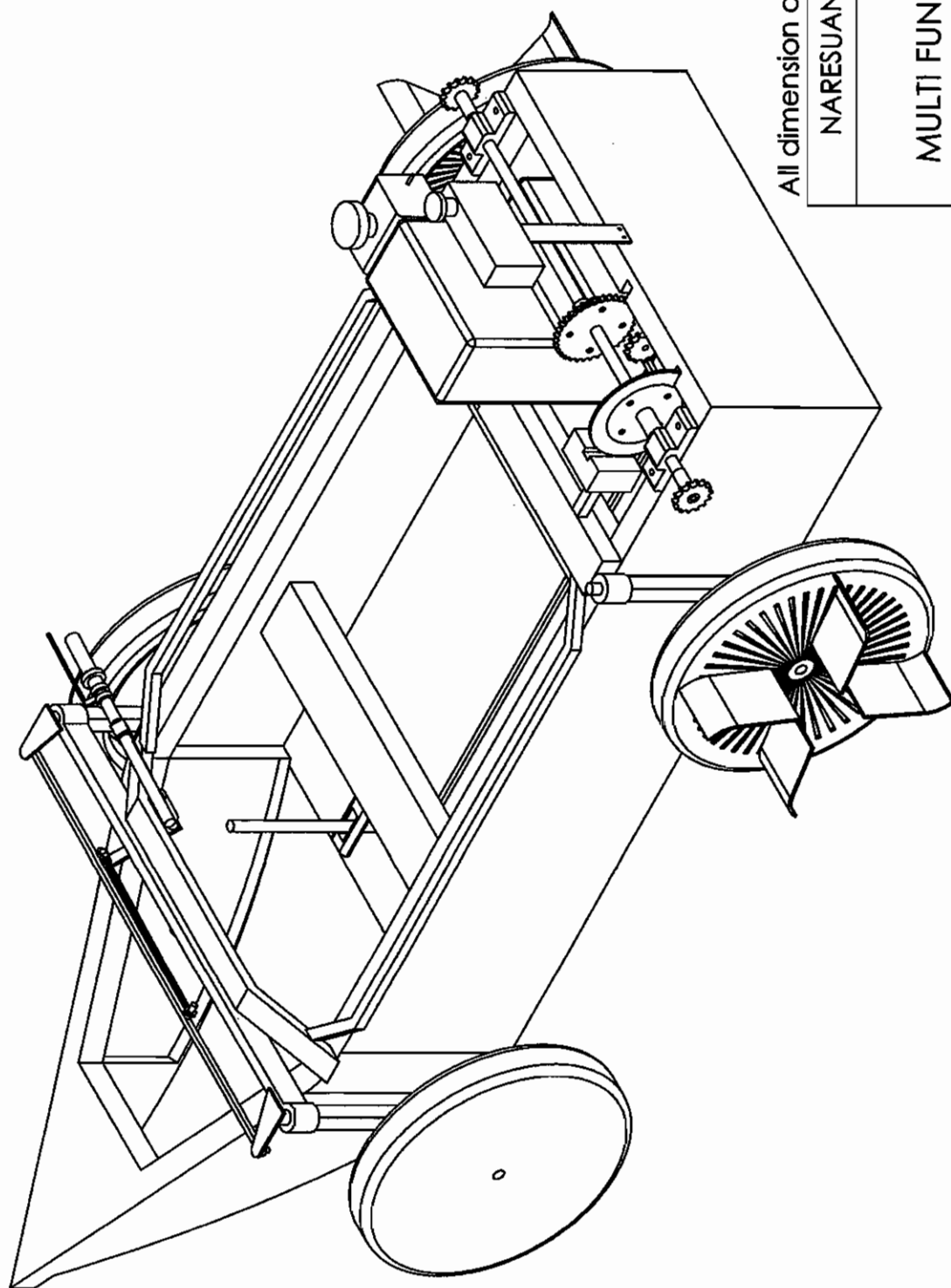


ภาคผนวก ก
แบบ (Drawing) เรือเอนกประสงค์



All dimension are in millimeters

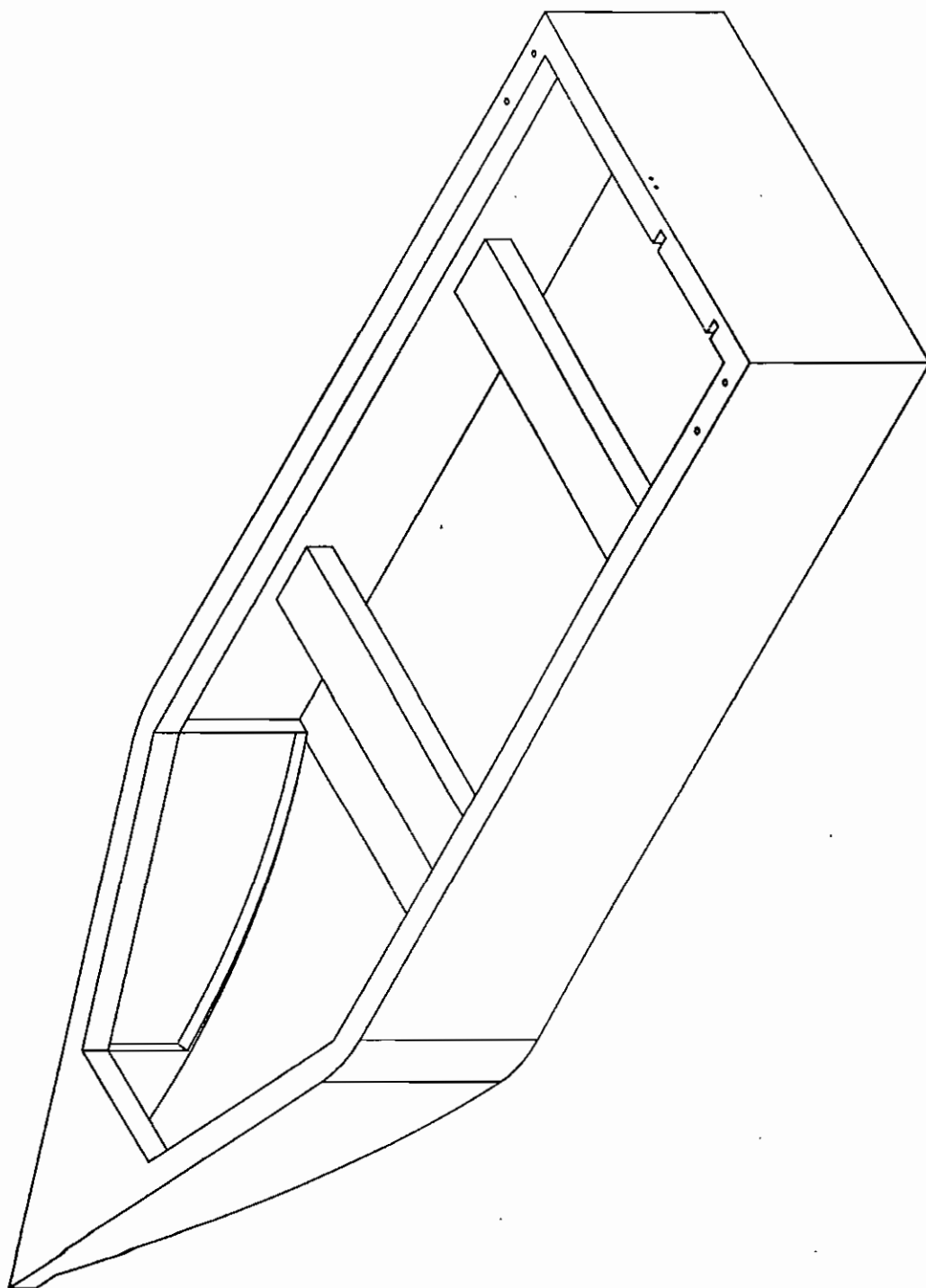
NARESUAN UNIVERSITY

MULTI FUNCTION BOAT

SCALE 1:10

PLATE 1

19/03/2006



All dimension are in millimeters.

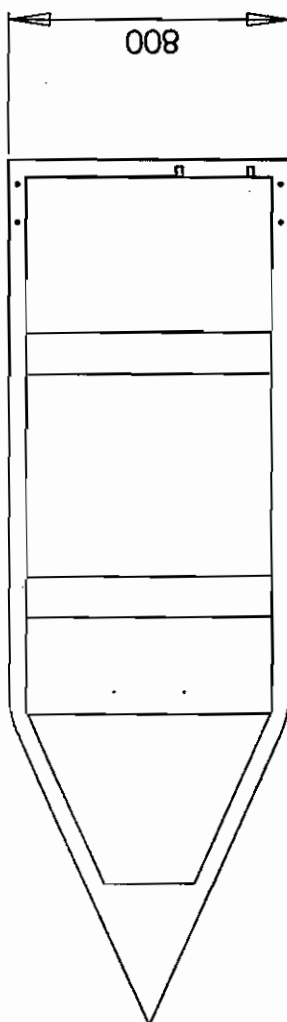
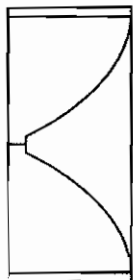
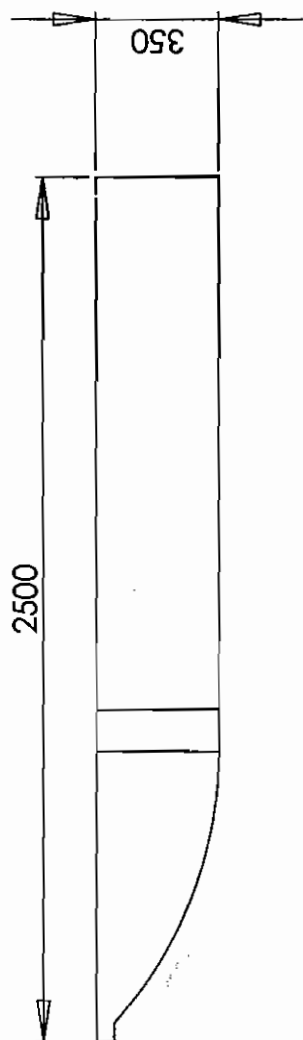
NARESUAN UNIVERSITY

ตัวเรือ

SCALE 1:10

PLATE 2

19/03/2006



All dimension are in millimeters.

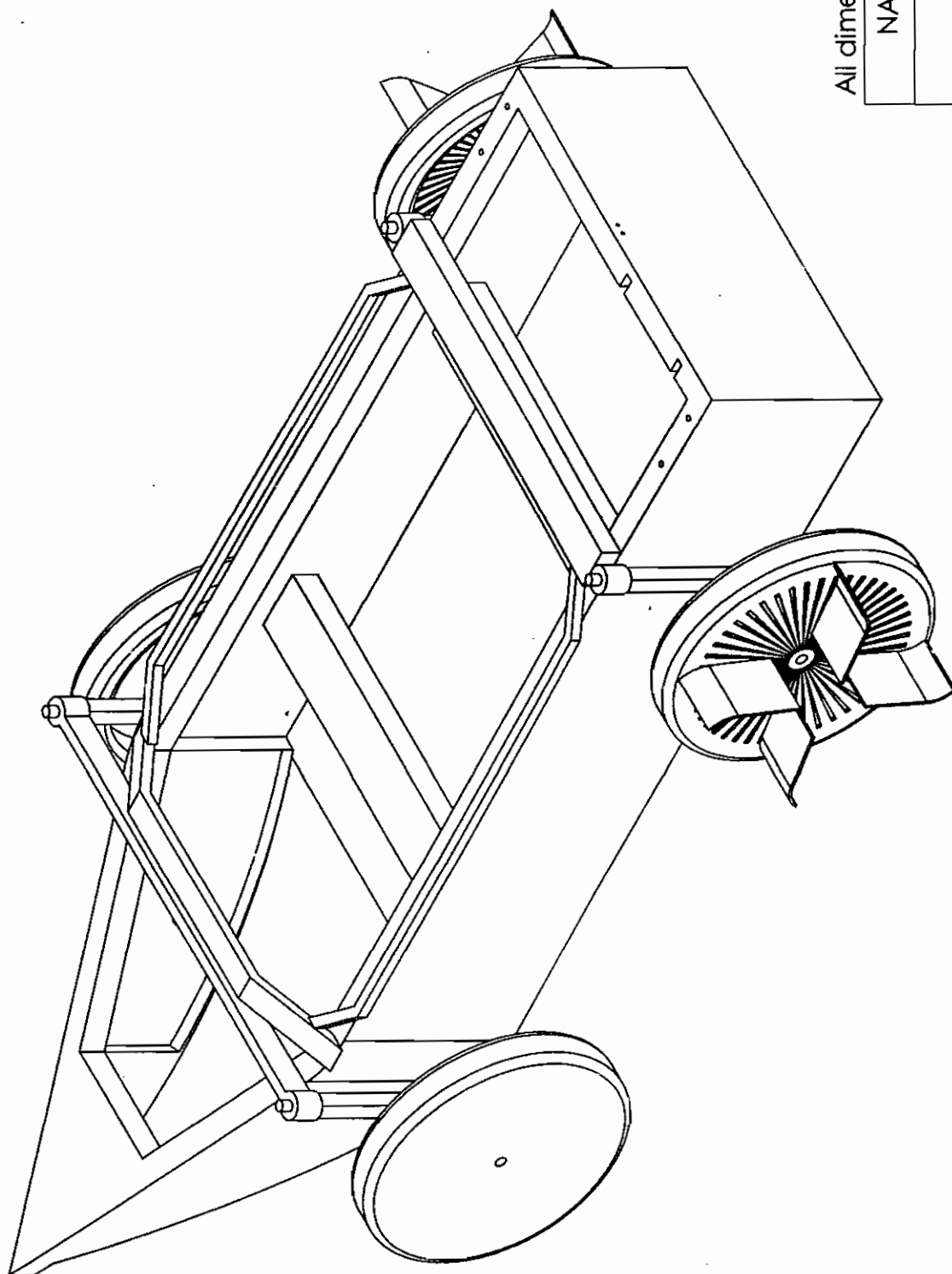
NARESUAN UNIVERSITY

ตัวเรือ (2)

SCALE 1:20

PLATE 3

19/032006



All dimension are in millimeters

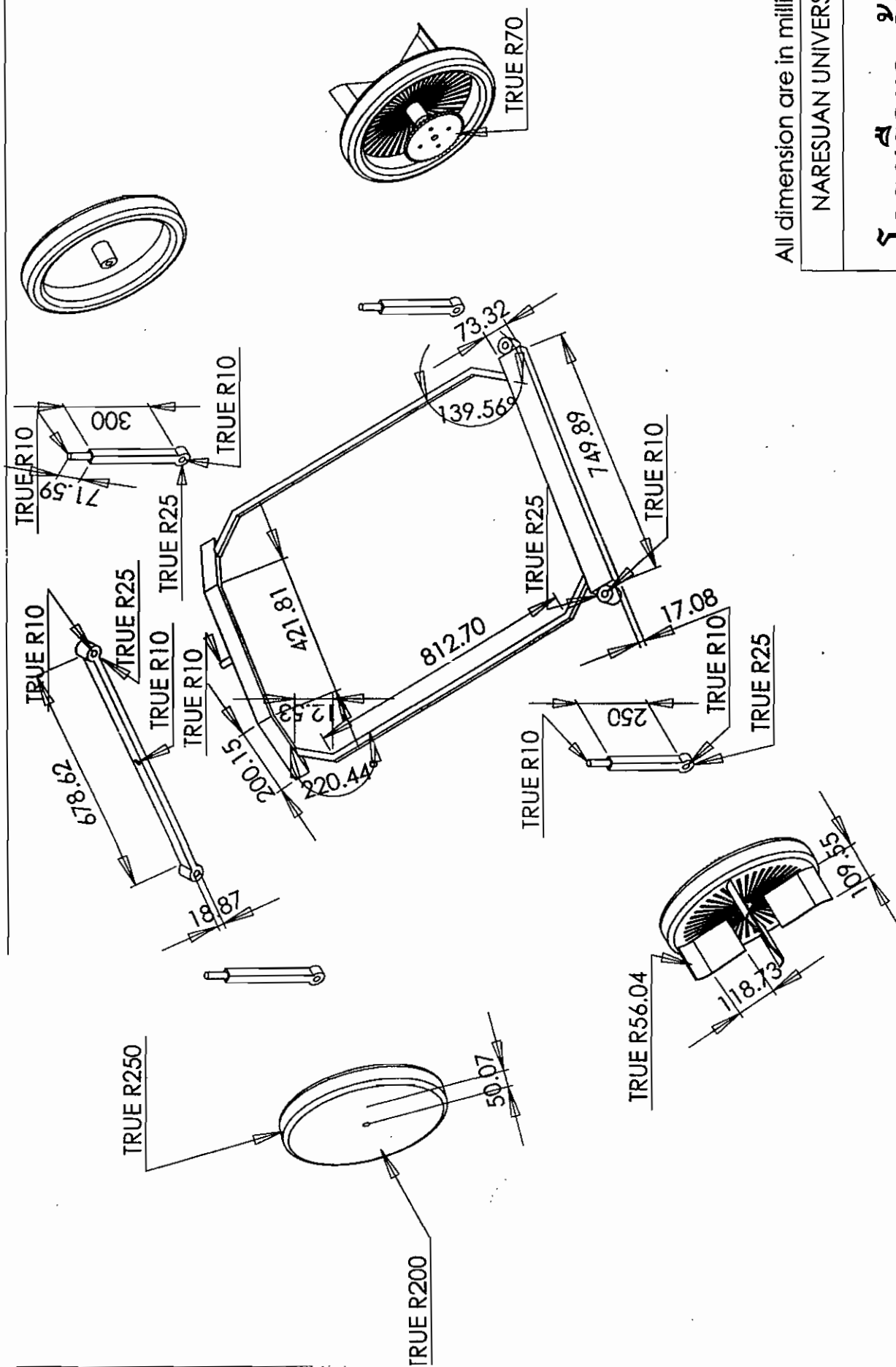
NARESUAN UNIVERSITY

โครงเรือและล้อ

SCALE 1:10

PLATE 4

19/03/2006



All dimension are in millimeters

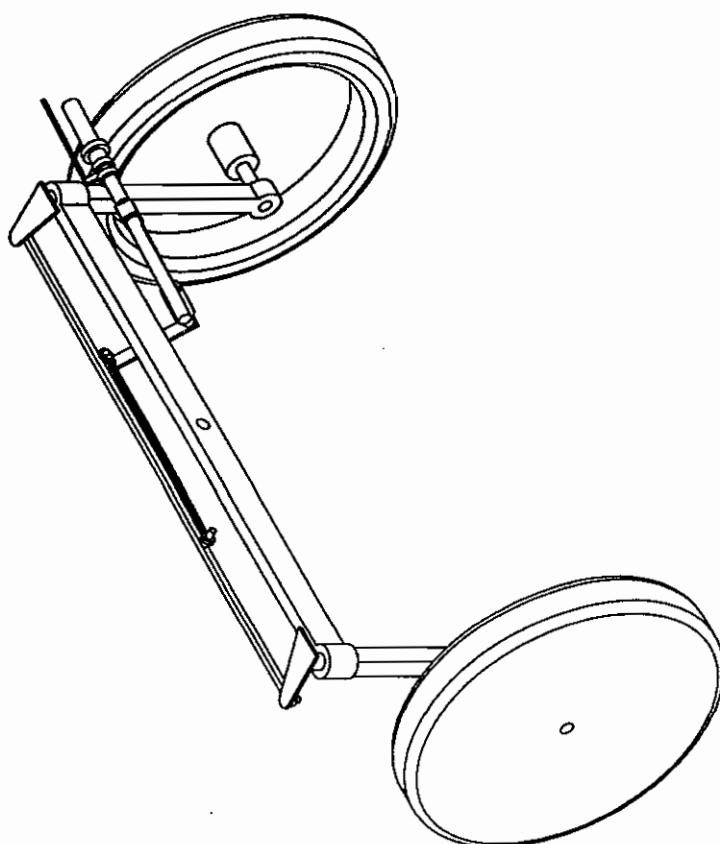
NARESUAN UNIVERSITY

โครงเรือและล้อ(2)

SCALE 1:1.5

PLATE 5

19/03/2006



All dimension are in millimeters

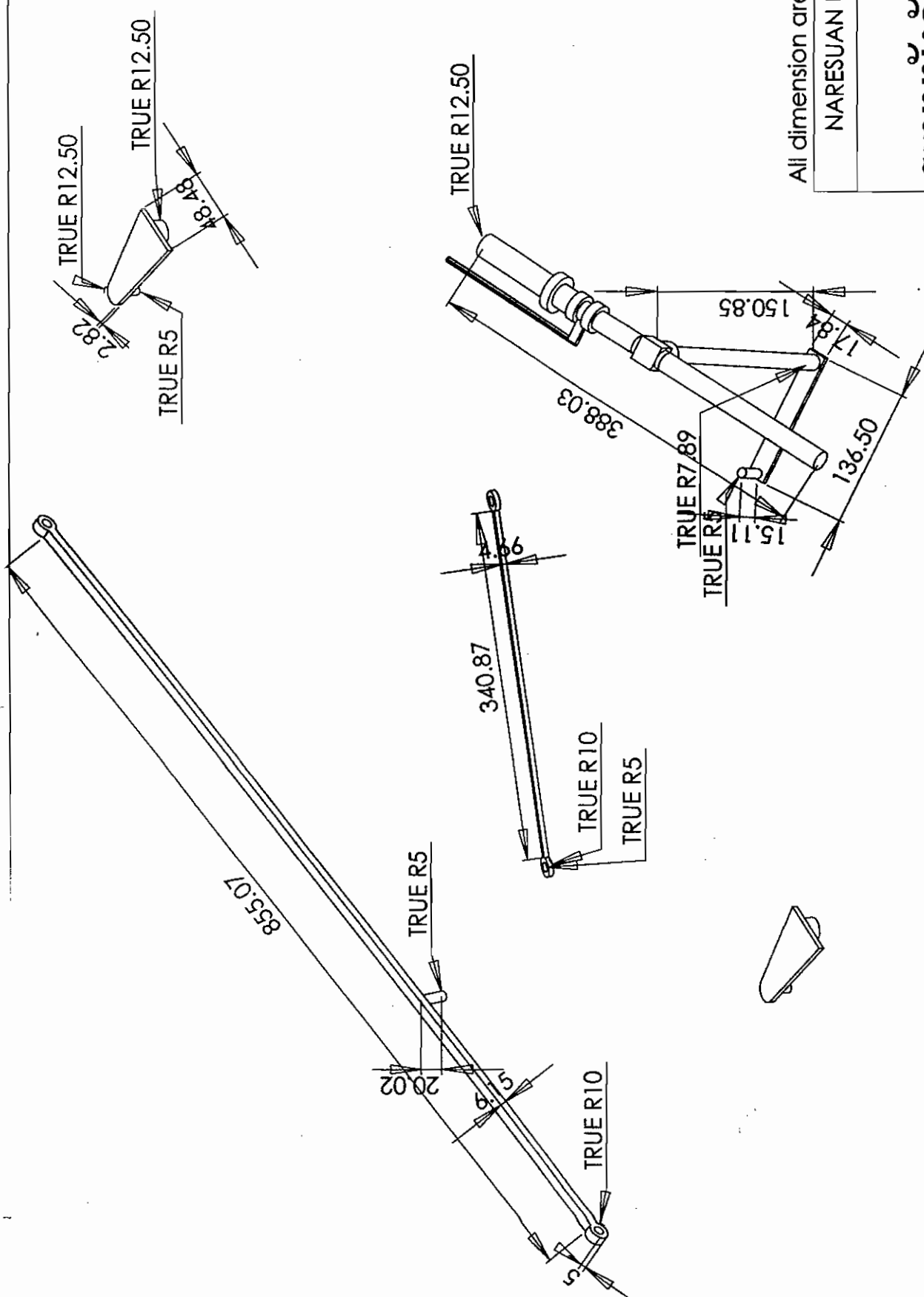
NARESUAN UNIVERSITY

ระบบบังคับเลี้ยว

SCALE 1:10

PLATE 6

19/03/2006



All dimension are in millimeters

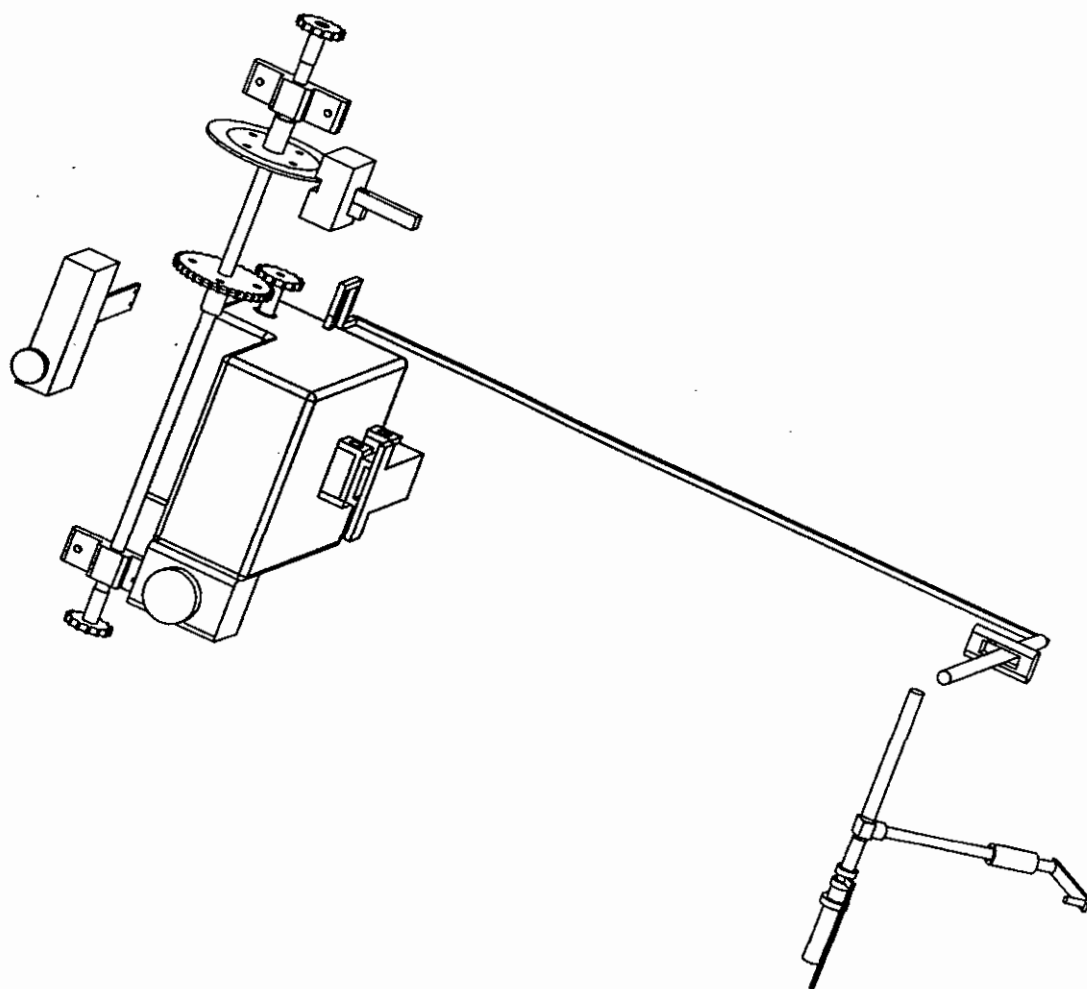
NARESUAN UNIVERSITY

ระบบบังคับเลื่อน(2)

SCALE 1:10

PLATE 7

19/03/2006



All dimension are in millimeters

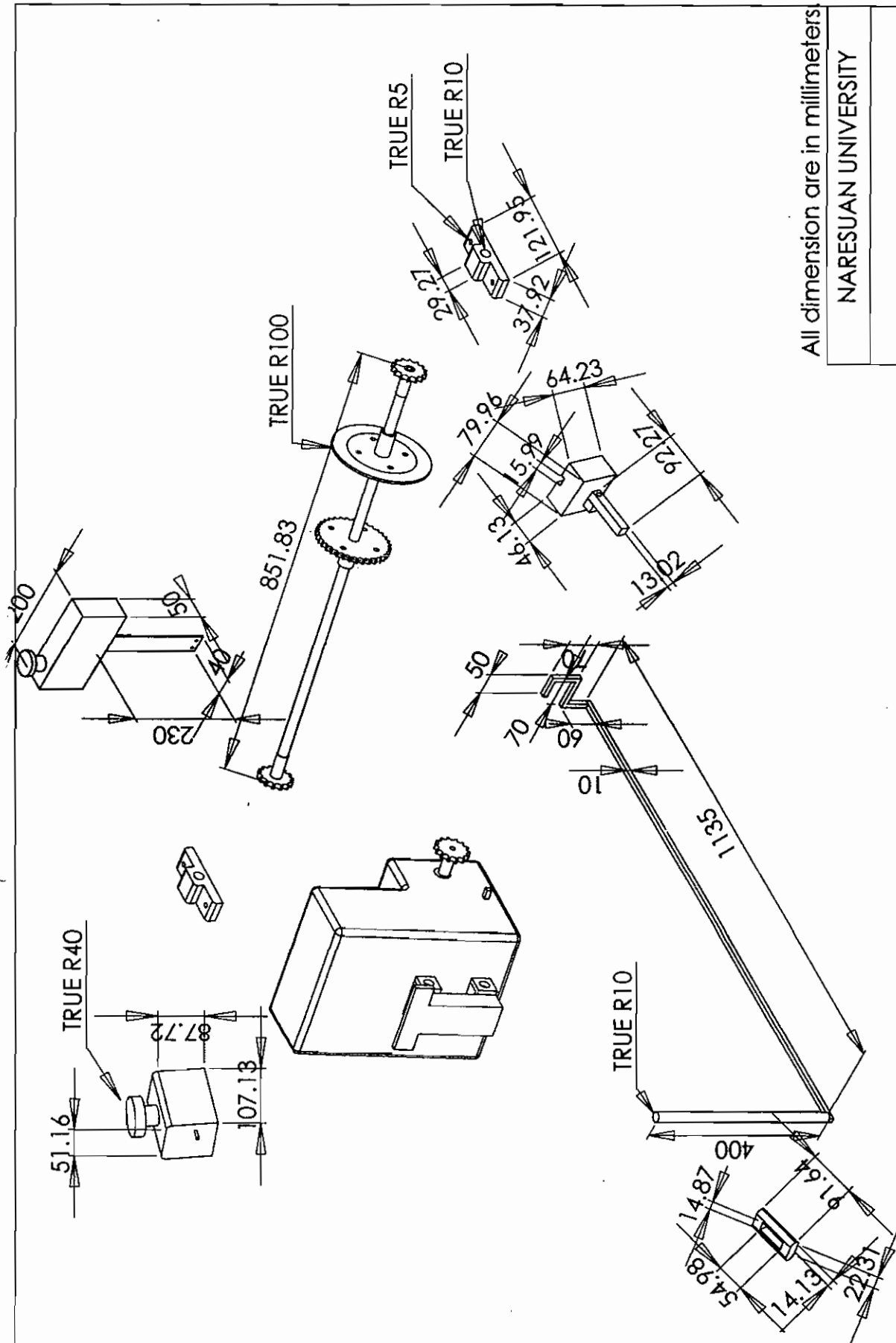
NARESUAN UNIVERSITY

ระบบส่งกำลัง

SCALE 1:10

PLATE 8

19/03/2006



All dimension are in millimeters

NARESUAN UNIVERSITY

ระบบส่งกำลัง(2)

SCALE 1:10 PLATE 9 19/03/2006

ภาคผนวก ข
ข้อมูลทางเทคนิคของเรือเอนกประสงค์
และ ตัวอย่างการคำนวณ

ข้อมูลทางเทคนิคของเรือเอนกประสงค์

ขนาดและน้ำหนัก

มิติภายนอก กว้าง x ยาว x สูง (ซม.)	130 x 250 x 80
ความกว้างช่วงล้อ	130 ซม.
ความกว้างระหว่างล้อหน้าถึงล้อหลัง	180 ซม.
น้ำหนักเรือเอนกประสงค์โดยประมาณ	90 กิโลกรัม
ความจุถังน้ำมัน	3 ลิตร
รัศมีวงเลี้ยว	4.5 เมตร

เครื่องยนต์

ความจุกระบอกสูบ	120 ซีซี.
-----------------	-----------

ระบบขับเคลื่อน

ระบบส่งกำลัง	5 สปีด
ระบบขับเคลื่อน	1 ล้อหลัง
ระบบเบรก	ดิสก์เบรก
ระบบบังคับเลี้ยว	ชักเกอร์มาน
ล้อยาง	20 x 2.50 นิ้ว

สมรรถนะ

ความเร็วสูงสุด	บนบก 50 กม./ชม. ในน้ำ 20 กม./ชม.
จำนวนที่นั่งโดยสาร	4 ที่นั่ง

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การหาจำนวนฟันเฟืองของล้อหลังที่เหมาะสม

จากการศึกษาข้อมูลของเครื่องยนต์ได้ข้อมูลพื้นฐานที่นำมาใช้ในการออกแบบเฟืองของล้อหลัง เพื่อให้ได้ความเร็วตามที่กำหนดไว้ คือ

ความเร็วของเรือเอนกประสงค์สูงสุดไม่เกิน 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (13.88 เมตรต่อ วินาที)

รัศมีของล้อหลัง เท่ากับ 0.245 เมตร

$$\begin{aligned}\text{เส้นรอบวงของล้อหลัง} &= 2\pi r \\ &= 2 \times 3.14 \times 0.245 \\ &= 1.54 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ความเร็วรอบที่สเทอล้อหน้า} &= \frac{13.88}{1.54} = 9 \text{ รอบต่อวินาที} \\ &= 540 \text{ รอบต่อนาที}\end{aligned}$$

นำมาคำนวณหาจำนวนฟันของสเทอล้อหลังได้ ดังนี้

N_1 = จำนวนฟันของสเตอร์หน้า = 14 ฟัน โดยปกติที่ติดกับเครื่องยนต์

N_2 = จำนวนฟันของสเตอร์หลัง = ต้องการหา

n_1 = ความเร็วรอบที่สเตอร์ล้อหน้า = 1,350 รอบ/นาที จากความเร็วเครื่องยนต์
มาตรฐาน ที่ระดับเกียร์ 3

n_2 = ความเร็วรอบที่สเตอร์ล้อหลัง = 540 รอบต่อนาที

จากสูตร

$$\begin{aligned}\frac{n_1}{n_2} &= \frac{N_2}{N_1} \\ N_2 &= \frac{N_1 n_1}{n_2} = \frac{14 \times 1,350}{540} = 35 \text{ ฟัน}\end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนฟันที่เหมาะสมที่ติดกับล้อหลัง คือ 35 ฟัน

2. หาแรงต้านการเคลื่อนที่บนบก

หลังจากทำการทดสอบขับเรือเนกประสงค์บนบก นำค่ามาคำนวณหาแรงต้านทานที่กระทำกับเรือเนกประสงค์ และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ความเร็วคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ ดังนี้

แรงต้านการเคลื่อนที่

$$R_t = R_r + R_a$$

R_r = แรงต้านการหมุนของล้อ

$$R_r = K_r W$$

$$K_r = 0.015 \text{ (ตารางที่ ค.1 ในภาคผนวก ค.)}$$

$$m = 90 \text{ kg}$$

$$W = mg$$

$$W = 90 \times 9.81 \text{ N}$$

$$W = 883 \text{ N}$$

$$R_r = 0.015 \times 883 \text{ N}$$

$$R_r = 13.24 \text{ N}$$

R_a = แรงต้านอากาศ

$$R_a = K_a A v^2$$

$$K_a = 0.13 \text{ (ตารางที่ ค.2 ในภาคผนวก ค.)}$$

$$A = BH$$

$$B = 0.8 \text{ m}$$

$$H = 0.35 \text{ m}$$

$$A = 0.8 \times 0.35 \text{ m}^2$$

$$A = 0.28 \text{ m}^2 \text{ (พื้นที่หน้าตัดของเรือที่มากที่สุด)}$$

$$R_a = 0.13 \times 0.28 \times (6.94)^2$$

$$R_a = 1.753 \text{ N}$$

$$\therefore R_t = 13.24 + 1.753 = 14.993 \text{ N} \approx 15 \text{ N}$$

ดังนั้น ความเร็วที่คลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ มาจากแรงต้านทานที่กระทำกับเรือเนกประสงค์

3. หาแรงต้านการเคลื่อนที่บนบก

หลังจากทำการทดสอบขับเรือเอกประสงค์ในน้ำ นำค่ามาคำนวณหาแรงต้านทานที่กระทำกับเรือเอกประสงค์ และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ความเร็วคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ ดังนี้

แรงต้านการเคลื่อนที่

$$R_t = R_r + R_a + R_f$$

$R_r =$ แรงต้านการหมุนของล้อ

$$R_r = K_r W$$

$$K_r = 0.015 \text{ (ตารางที่ ค.1 ในภาคผนวก ค.)}$$

$$m = 90 \text{ kg}$$

$$W = mg$$

$$W = 90 \times 9.81 \text{ N}$$

$$W = 883 \text{ N}$$

$$R_r = 0.015 \times 883 \text{ N}$$

$$R_r = 13.24 \text{ N}$$

$R_a =$ แรงต้านอากาศ

$$R_a = K_a A v^2$$

$$K_a = 0.13 \text{ (ตารางที่ ค.2 ในภาคผนวก ค.)}$$

$$A = BH$$

$$B = 0.8 \text{ m}$$

$$H = 0.35 \text{ m}$$

$$A = 0.8 \times 0.35 \text{ m}^2$$

$$A = 0.28 \text{ m}^2 \text{ (พื้นที่หน้าตัดของเรือที่มากที่สุด)}$$

$$R_a = 0.13 \times 0.28 \times (6.94)^2$$

$$R_a = 1.753 \text{ N}$$

$$R_f = \text{แรงต้านน้ำ}$$

$$R_f = C_f \rho \frac{V^2}{2} BL$$

$$N_R = \frac{LU}{v}$$

$$= \frac{2.50(25 \times 1000 / 3600)}{1 \times 10^{-6}} = 1.73 \times 10^7$$

$$C_f = \frac{0.455}{(\log N_R)^{2.58}}$$

$$= \frac{0.455}{(\log 1.73 \times 10^7)^{2.58}} = 0.00275$$

$$R_f = 0.00275 \times 1.0 \times \frac{(13.88)^2}{2} \times (0.35 + 0.8 + 0.35) \times 2.5$$

$$R_f = 0.00275 \times 1.0 \times 96.32 \times 1.5 \times 2.5$$

$$R_f = 0.99 \text{ N} \approx 1.0 \text{ N}$$

$$\therefore R_t = 13.24 + 1.753 + 1.0 = 15.99 \text{ N} \approx 16 \text{ N.}$$

ดังนั้น ความเร็วที่คลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ มาจากแรงต้านทานที่กระทำกับเรือเอนกประสงค์

ภาคผนวก ค

ตาราง

ตารางที่ ค.1 ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานการหมุนของล้อรถยนต์

สภาพของถนน	ค่าสัมประสิทธิ์ (K_r)
สภาพดี	0.01 - 0.116
ถนนเป็นกรวด	0.015 - 0.020
ถนนมีไม้อัดกันเรียบ	0.020 - 0.030
ถนนเป็นหิน	0.016 - 0.07
ถนนเป็นทราย	0.15 - 0.13

(ที่มา หนังสือกลศาสตร์ยานยนต์, เพลด็จ แสนเกษม)

ตารางที่ ค.2 ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของลม

ลักษณะของรถยนต์	ค่าสัมประสิทธิ์ (K_a)
รถจักรยานยนต์	0.13 - 0.15
รถยนต์นั่ง	0.20 - 0.35
รถตู้	0.25 - 0.40
รถบรรทุก	0.60 - 0.70

(ที่มา หนังสือกลศาสตร์ยานยนต์, เพลด็จ แสนเกษม)