

บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

3.1 การออกแบบ

3.1.1 ข้อกำหนดในการออกแบบ

1. เป็นเครื่องอบแห้งที่ใช้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหลัก
2. สามารถใช้พลังงานเสริมจากเตาไฟฟ้าได้ในกรณีมีแสงแดดไม่พอ หรือใช้อุ่นไล่ความชื้นเวลากลางคืน
3. ตัวเครื่องมีขนาดเหมาะสม เคลื่อนที่ เคลื่อนย้ายได้สะดวก มีขนาดกะทัดรัด น้ำหนักเบา ถอดประกอบง่าย ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บ ทำความสะอาดง่าย ทนทานต่อการใช้งาน
4. วัสดุที่ใช้สร้างสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด

3.1.2 วิธีการออกแบบแผงรับความร้อน

ข้อมูล

ช่วงความชื้น-ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำมาอบส่วนใหญ่จะมีช่วงความชื้นก่อนการอบแห้ง 70-90 % และหลังการอบแห้งจะมีความชื้นเหลือประมาณ 10-30 % ฉะนั้นจึงเลือกช่วงความชื้นก่อนอบและหลังอบเท่ากับ 80 และ 20 ตามลำดับ

เวลาที่ใช้ในการอบประมาณ 2-4 วัน

น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการอบประมาณ 10 กิโลกรัม

ประเทศไทยมีค่ารังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบบนพื้นราบต่อตารางเมตรต่อวัน = $17 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$

ประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งเท่ากับ 20%

ค่าความร้อนแฝงที่ใช้ในการระเหยน้ำเท่ากับ 2500 KJ/kg

การคำนวณ

- ความชื้นลดลงคิดเป็น $20 \times 100 / 80 = 25\%$ แสดงว่าผลิตภัณฑ์ก่อนอบ 10 kg เมื่ออบแห้งแล้วจะเหลือ $10 \times 0.25 = 2.5$ น้ำระเหยออก 7.5 kg

- ค่าความร้อนแฝงที่ใช้ในการระเหยน้ำเท่ากับ 2500 KJ/kg ฉะนั้น ค่าความร้อนแฝงที่ใช้ในการระเหยน้ำออก $7.5 \times 2500 = 18.75 \text{ MJ}$

- ค่ารังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบบนพื้นราบต่อตารางเมตรต่อวัน = $17 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$ ประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งเท่ากับ 20% เวลาที่ใช้ในการอบประมาณ 4 วัน จะได้ $17 \times 0.2 \times 4 = 13.6 \text{ MJ/m}^2$ จะได้พื้นที่รับแสง $18.75/13.6 = 1.38 \text{ m}^2$

- สำหรับการสร้างให้ได้ขนาดตามที่ออกแบบไว้ต้องคำนึงถึงวัสดุที่มีขายตามท้องตลาด จึงให้แผงรับความร้อนมีขนาด กว้าง 0.9m x ยาว 1.8m

3.2 การสร้างเครื่องอบแห้ง

3.2.1 แผงรับรังสีจากดวงอาทิตย์

มีลักษณะเป็นกล่องแบนขนาด $0.9 \times 1.80 \times 0.1 \text{ m}^3$ เป็นแผงรับรังสีที่ทำจาก แผ่นสังกะสีทาสีดำขนาด $0.9 \times 1.80 \text{ m}^2$ ปิดด้วยกระจกใส ระยะห่างระหว่างแผ่นสังกะสีกับกระจก 30 mm ภายในไม่มีอากาศไหลผ่าน ที่ได้แผ่นสังกะสีมีช่องสำหรับอากาศไหลผ่านกว้าง 30 mm ด้านหน้ามีตะแกรงกันแมลง สัตว์เล็กๆ และยังมีแผ่นสังกะสียาว 0.9 m ติดทำมุมเอียงทั้งบนและล่าง เพื่อช่วยให้ลมไหลเข้าช่องลม ด้านล่างต่อจากช่องลมมีฉนวนกันความร้อนออกจากแผงรับซึ่งภายนอกเป็นสังกะสีทาสีดำ ด้านในบุด้วยโฟมหนา 40 mm ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ประมาณ 100°C อากาศร้อนจากแผงรับรังสีจากดวงอาทิตย์จะไหลผ่านช่องอากาศเข้าไปยังตู้อบแห้ง

3.2.2 ตู้อบแห้ง

โครงสร้างทำจากเหล็กขนาดพื้นที่หน้าตัด $25.4 \times 25.4 \text{ mm}^2$ ขนาดความสูง $0.9 \times 0.7 \times 1.36 \text{ m}^3$ ผนังด้านหน้าและด้านบนปิดด้วยกระจกใสหนา 3 mm ส่วนผนังด้านนอกของตู้เป็นเหล็ก ภายในบุด้วยฉนวนใยแก้วหนา 40 mm ภายนอกทาสีดำ ภายในตู้อบประกอบด้วยชั้นอบ 4 ชั้นสำหรับวางตะแกรงไม้ไผ่ ขนาดประมาณ $0.75 \times 0.7 \times 0.025 \text{ m}^3$ เฉพาะส่วนที่ใช้อบแห้งสูง 0.52 m ชั้นล่างสุดของชั้นวางเป็นช่องสำหรับรับความร้อนจากแผงรับแสงอาทิตย์ มีที่ยึดระหว่างตัวตู้กับแผงรับ ในกรณีที่ไม่ใช่แผงรับจะใช้แผ่นสังกะสีปิด ภายในด้านข้างของตู้มีช่องสำหรับแผ่ความร้อนทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมทั้ง 2 ข้างติดฉนวนด้านข้างของผนัง ซึ่งทางด้านล่างของตัวตู้ต่อกับปล่องของเตาไฟ และด้านบนต่อกับท่อระบายอากาศออกทางด้านหลังของตู้ซึ่งมีพัดลมขนาด 12 V ช่วยในการระบายอากาศ ส่วนปล่องสำหรับเตาไฟทำด้วยเหล็กเอียงทำมุมออกทางด้านข้างทุกด้าน ส่วนที่ครอบตัวเตามีขนาด $0.3 \times 0.3 \text{ m}^2$ แล้วแยกเข้าตู้ทางด้านข้างทั้ง 2 ข้าง ตัววางเตาสามารถเลื่อนได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ส่วนที่ขาดูมีลูกล้อติดเพื่อสะดวกในการเคลื่อนที่

3.3 เครื่องมือวัด ทดสอบและเก็บข้อมูล

การติดตั้งเครื่องอบแห้ง เพื่อให้แผงรับแสงอาทิตย์และตู้อบได้รับพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุด จะต้องจัดให้แผงรับแสงอาทิตย์และตู้อบอยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก เลือกสถานที่ที่ไม่มีร่มเงาบัง ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน อากาศถ่ายเทได้สะดวก

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด ทดสอบ และเก็บข้อมูลมีดังนี้

1. คาดาต็อกเกอร์ (Data Logger) เป็นเครื่องมือบันทึกข้อมูล ใช้ในการบันทึกค่าอุณหภูมิ
2. เทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple) ชนิด K ใช้วัดอุณหภูมิ ต่อเข้ากับ Data Logger วัดอุณหภูมิ

ณ จุดต่างๆ ดังนี้

T_1 อุณหภูมิอากาศไหลเข้าแผงรับแสงอาทิตย์ ($^{\circ}\text{C}$)

T_3 อุณหภูมิอากาศไหลออกแผงรับแสงอาทิตย์ ($^{\circ}\text{C}$)

T_2, T_4 อุณหภูมิอากาศภายในตู้อบ ($^{\circ}\text{C}$)

T_5 อุณหภูมิอากาศไหลออกจากตู้อบ ($^{\circ}\text{C}$)

3. ไพราโนมิเตอร์ ใช้วัดความเข้มรังสีรวม (G_T), W/m^2 ที่ตกกระทบบนระนาบของแผงรับรังสี

4. พรอท ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ

T_a อุณหภูมิอากาศแวดล้อม ($^{\circ}\text{C}$)

T_c อุณหภูมิในแผงรับแสงอาทิตย์ ($^{\circ}\text{C}$)

T_{out} อุณหภูมิอากาศไหลออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ ($^{\circ}\text{C}$)

T_{in} อุณหภูมิอากาศภายในตู้อบ ($^{\circ}\text{C}$)

5. เครื่องชั่งน้ำหนัก ใช้ชั่งมวลของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการอบทั้งก่อนอบและหลังอบ

6. เครื่องวัดความชื้นอัตโนมัติ (มอยส์เจอร์แคร์) ใช้หาความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการอบ ทั้ง

ก่อนอบและหลังอบ

3.4 ขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์สำหรับการอบแห้ง

ในการทดลองเครื่องอบแห้งจะใช้พริกเป็นผลิตภัณฑ์โดยมีขั้นตอนการเตรียมดังนี้

1. คัดคุณภาพพริกสดที่มีสีแดงจัด ไม่มีแผลจากการทำลายของแมลง และต้องเป็นพริกที่ไม่เน่า

2. ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำที่สะอาด ไม่ให้มีโคลน ดิน ทราย ปะปน และต้องไม่มีใบพริกหรือเศษพืชอื่นใดติดมา

3. แร่ฟริกตในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 50-100 ส่วนในล้านส่วน เป็นเวลานาน 30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อราและแบคทีเรียอื่นๆที่ติดมากับผลของฟริกต

-โซเดียมไฮโปคลอไรด์ คือ น้ำยาคลอรีน เพื่อใช้ฆ่าจุลินทรีย์ต่างๆ

-ส่วนในล้านส่วนคือ สารใดๆ ปริมาณ 1 ส่วน กระจายในสารอื่นอีกล้านส่วน

4. หลังจากนั้นนำฟริกไปลวกในน้ำเดือดนาน 1 นาที เพื่อไม่ให้มีกลิ่นอับ เหม็นหืน และเป็นชะลอการเปลี่ยนสี ซึ่งฟริกที่ได้จะมีสีแดงเข้มกว่าเดิมและมีผิวเรียบเป็นมัน สามารถคงคุณภาพสีได้นาน 2 เดือน หลังจากนั้นจะคล้ำลง เมื่อลวกได้ตามเวลาแล้วนำฟริกขึ้นมาวางบนตะแกรง รอสระเด็ดน้ำจนน้ำไม่หยดแล้วนำเข้าอบเพื่อทำให้แห้ง

3.5 ขั้นตอนในการทดลองและเก็บข้อมูล

3.5.1 การทดลองอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้ง

สำหรับแหล่งกำเนิดของพลังงานความร้อนที่ใช้ในการอบแห้งมีทั้งจากแผงรับแสงอาทิตย์และจากเตาไฟ ซึ่งจะใช้แผงรับแสงอาทิตย์เมื่อท้องฟ้าแจ่มใส แสงแดดดีคือ มีค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ 450 W/m^2 ขึ้นไป หรือมีอุณหภูมิที่แผงรับรังสีประมาณ 45°C ขึ้นไป ในกรณีที่ใช้เตาไฟร่วมกับแผงรับแสงอาทิตย์เมื่อมีความชื้นในบรรยากาศสูง ท้องฟ้ามีดครึ้มไม่ค่อยมีแดดหรือแดดอ่อนๆ หรือมีค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน ต่ำกว่า 450 W/m^2 มีอุณหภูมิที่แผงรับรังสีต่ำกว่า 45°C ในกรณีที่ฝนตก ไม่มีแดดเลยหรือช่วงเวลากลางคืนจะใช้เตาไฟช่วยโดยไม่ต้องใช้แผงรับแสงอาทิตย์ เวลาสำหรับการอบแห้งในแต่ละวันเริ่มตั้งแต่ 9.00 น.-17.00 น.

ขั้นตอนในการทดลองอบแห้งในกรณีใช้แผงรับแสงอาทิตย์

1. ชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ซึ่งแต่ละชั้นหนักเท่าๆกัน ชั้นละ 2.5 kg รวมแล้ว 10 kg และในแต่ละชั้นต้องกระจายผลิตภัณฑ์ให้สม่ำเสมอ
2. วัดปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ในแต่ละชั้นก่อนอบ นำผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องอบแห้ง แล้วเปิดพัดลมดูดอากาศ
3. ติดตั้งไพราโนมิเตอร์ให้เอียงทำมุมเดียวกับแผงรับแสงอาทิตย์
4. เปิด Data Logger เพื่อเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ทุกๆ 10 นาที
5. วัดค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ , อุณหภูมิอากาศแวดล้อม , อุณหภูมิในแผงรับแสงอาทิตย์ , อุณหภูมิอากาศไหลออกแผงรับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศภายในตู้อบ ทุกๆ 15 นาที
6. เมื่อครบกำหนดเวลา วัดความชื้นและชั่งน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ หลังจากการอบแห้งในแต่ละชั้น

7. สำหรับการเก็บ จะใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น
8. นำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในตาราง
9. นำผลที่ได้มาคำนวณ
10. ทำขั้นตอนที่ 1-9 ทุกวัน จนกระทั่งได้ % ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่อบแห้ง

แล้วตามต้องการ

หมายเหตุ ** สำหรับการตากแห้งด้วยเครื่องอบแห้งในกรณีใช้แผงรับแสงอาทิตย์ ในแต่ละวัน จะมีการสลับชั้น จากชั้นที่มีอัตราการแห้งต่ำสุด ไปอยู่ชั้นบนสุดและชั้นที่มีอัตราการแห้งต่ำรองลงมาไปอยู่ชั้นล่างสุด สำหรับชั้นที่มีอัตราการอบแห้งสูงก็นำมาไว้ชั้น 2 และ 3 ซึ่งเมื่อสลับชั้นแล้วในแต่ละชั้น จะมีอัตราการอบแห้งใกล้เคียงกัน

ขั้นตอนในการทดลองอบแห้งในกรณีใช้เตาไฟ

1. ชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ซึ่งแต่ละชั้นหนักเท่าๆกัน ชั้นละ 2.5 kg รวมแล้ว 10 kg และในแต่ละชั้นต้องกระจายผลิตภัณฑ์ให้สม่ำเสมอ
2. วัดปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ในแต่ละชั้นก่อนอบ นำผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องอบแห้ง แล้วเปิดพัดลมดูดอากาศ
3. ติดตั้งเตาไฟ โดยใส่เชื้อเพลิงทุกครั้งชั่วโมง ครั้งละ 0.25-0.5 kg
4. เปิด Data Logger เพื่อเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ทุกๆ 10 นาที
5. วัดค่า อุณหภูมิอากาศแวดล้อม, อุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ และอุณหภูมิอากาศภายในตู้อบ ทุกๆ 15 นาที
6. เมื่อครบกำหนดเวลา วัดความชื้นและชั่งน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ หลังจากการอบแห้งในแต่ละชั้น
7. สำหรับการเก็บ จะใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น
8. นำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในตาราง
9. นำผลที่ได้มาคำนวณ
10. ทำขั้นตอนที่ 1-9 ทุกวัน จนกระทั่งได้ % ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่อบแห้ง

แล้วตามต้องการ

หมายเหตุ ** สำหรับการตากแห้งด้วยเครื่องอบแห้งในกรณีใช้เตาไฟ ในแต่ละวันจะมีการสลับชั้น จากชั้นที่มีอัตราการแห้งต่ำสุด ไปอยู่ชั้นล่างสุดและชั้นที่มีอัตราการแห้งต่ำรองลงมาไปอยู่ชั้นบนสุด สำหรับชั้นที่มีอัตราการอบแห้งสูงก็นำมาไว้ชั้น 2 และ 3 ซึ่งเมื่อสลับชั้นแล้วในแต่ละชั้นจะมีอัตราการอบแห้งใกล้เคียงกัน

ขั้นตอนในการทดลองอบแห้งในกรณีใช้แผงรับแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาไฟ

1. ชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ซึ่งแต่ละชั้นหนักเท่าๆกัน ชั้นละ 2.5 kg รวมแล้ว 10 kg และในแต่ละชั้นต้องกระจายผลิตภัณฑ์ให้สม่ำเสมอ
2. วัดปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ในแต่ละชั้นก่อนอบ นำผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องอบแห้ง แล้วเปิดพัดลมดูดอากาศ
3. ติดตั้งไพราโนมิเตอร์ให้เอียงทำมุมเดียวกับแผงรับแสงอาทิตย์ และติดตั้งเตาไฟ โดยใส่เชื้อเพลิงทุกครั้งชั่วโมง ครั้งละ 0.25-0.5 kg
4. เปิด Data Logger เพื่อเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ทุกๆ 10 นาที
5. วัดค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์, อุณหภูมิอากาศแวดล้อม, อุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้, อุณหภูมิในแผงรับแสงอาทิตย์, อุณหภูมิอากาศไหลออกแผงรับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศภายในตู้อบ ทุกๆ 15 นาที
6. เมื่อครบกำหนดเวลา วัดความชื้นและชั่งน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ หลังจากการอบแห้งในแต่ละชั้น
7. สำหรับการเก็บ จะใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น
8. นำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในตาราง
9. นำผลที่ได้มาคำนวณ
10. ทำขั้นตอนที่ 1-9 ทุกวัน จนกระทั่งได้ % ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งแล้วตามต้องการ

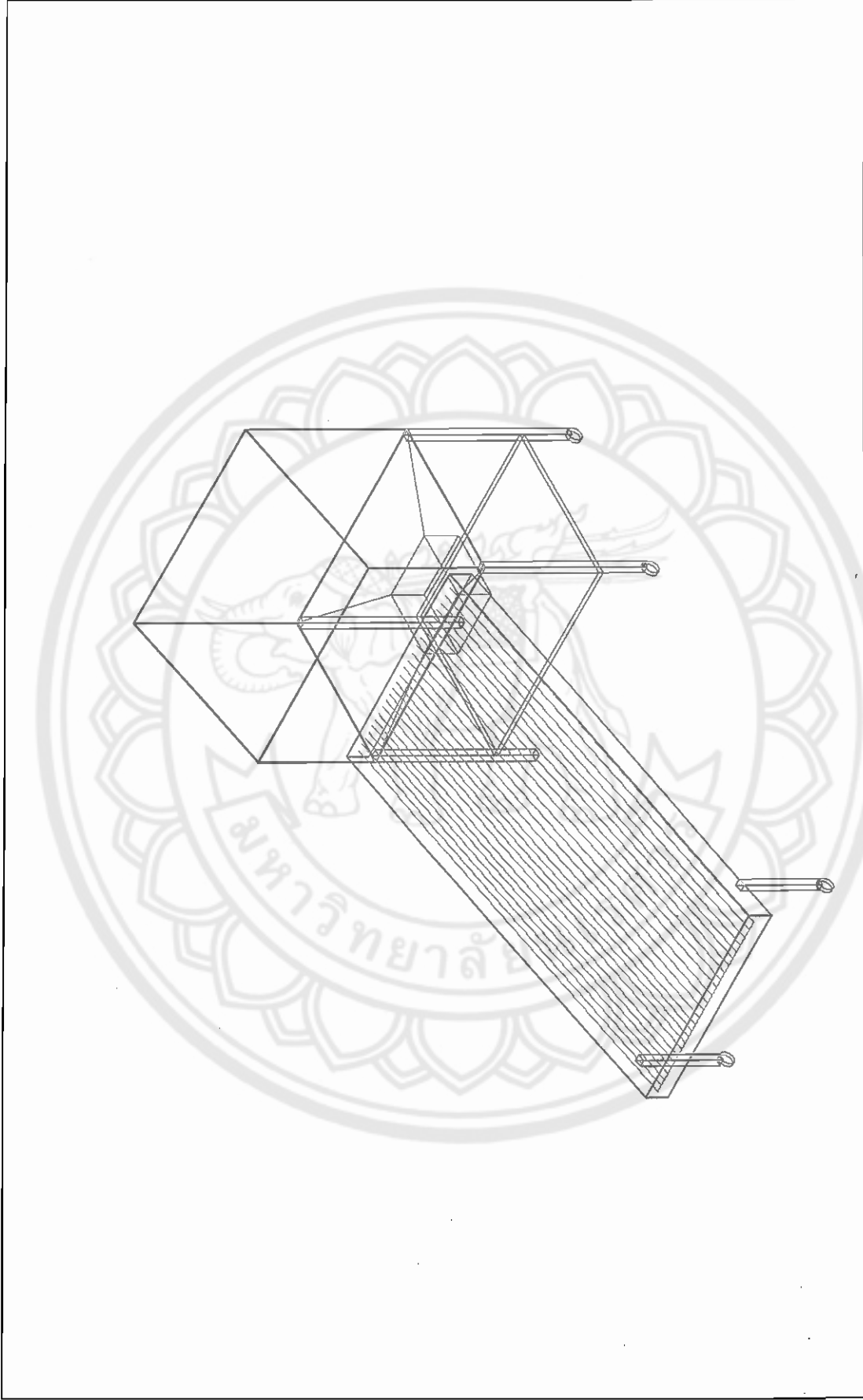
3.5.2 การทดลองอบแห้งแบบธรรมชาติมีขั้นตอนดังนี้

1. วัดความชื้นและชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ก่อนตากแห้ง รวม 2.5 kg
2. นำผลิตภัณฑ์ตากบนผ้าใบซึ่งมีพื้นที่สำหรับการตากเท่ากับพื้นที่ 1 ชั้นในตู้อบแห้ง มีการกระจายผลิตภัณฑ์ พอๆกับในตู้อบแห้ง
3. เมื่อครบกำหนดเวลา (ตากที่เวลาเท่ากันกับการอบแห้งด้วยตู้อบ) วัดความชื้นและชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์หลังการตากแห้ง
4. สำหรับการเก็บ จะใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น
5. นำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในตาราง
6. ทำขั้นตอนที่ 1-5 ทุกวัน จนกระทั่งได้ % ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งแล้วตามต้องการ

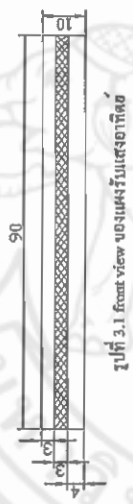
3.6 การวิเคราะห์และทดสอบหาประสิทธิภาพ

1. หาค่าอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ (\dot{m}_a)
2. หาประสิทธิภาพของแผงรับรังสี (η_p)
3. หาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้ง (η)
4. หาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาไฟ (η_T)
5. เปรียบเทียบความชื้นและลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก เครื่องอบแห้งกับแบบธรรมชาติ
6. เปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างการใช้เครื่องอบแห้งกับแบบธรรมชาติ





FACULTY OF ENGINEERING MAEWSUAN UNIVERSITY		
ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS		
SCALE	DN BY: VALEPORH INSRU	DRAWING
DATE: 9/02/44	CODE: 40360976	PLATE: 1-01



รูปที่ 3.1 front view ของแผงรับแสงอาทิตย์



รูปที่ 3.2 ภาพหน้าตัดลานกางของแผงรับแสงอาทิตย์

FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY

ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS

SCALE

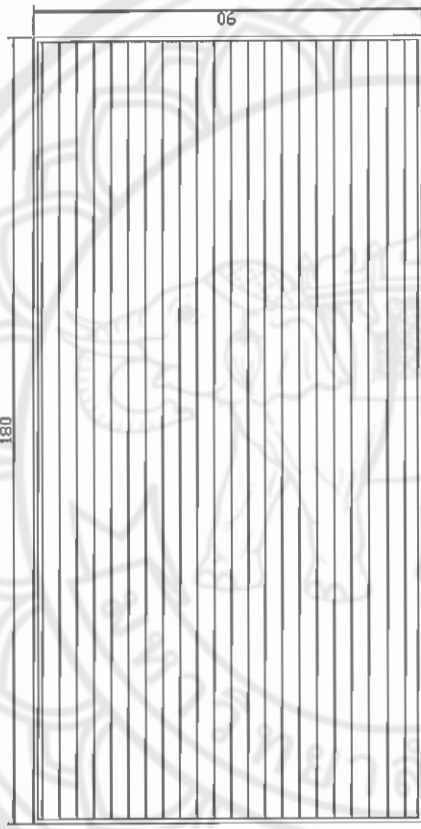
DRAWING

DN BY: VALEEFORN INSRI

DATE: 9/02/44

CODE: 40360976

PLATE: I-01



รูปที่ 3.3 top view ของแม่พิมพ์



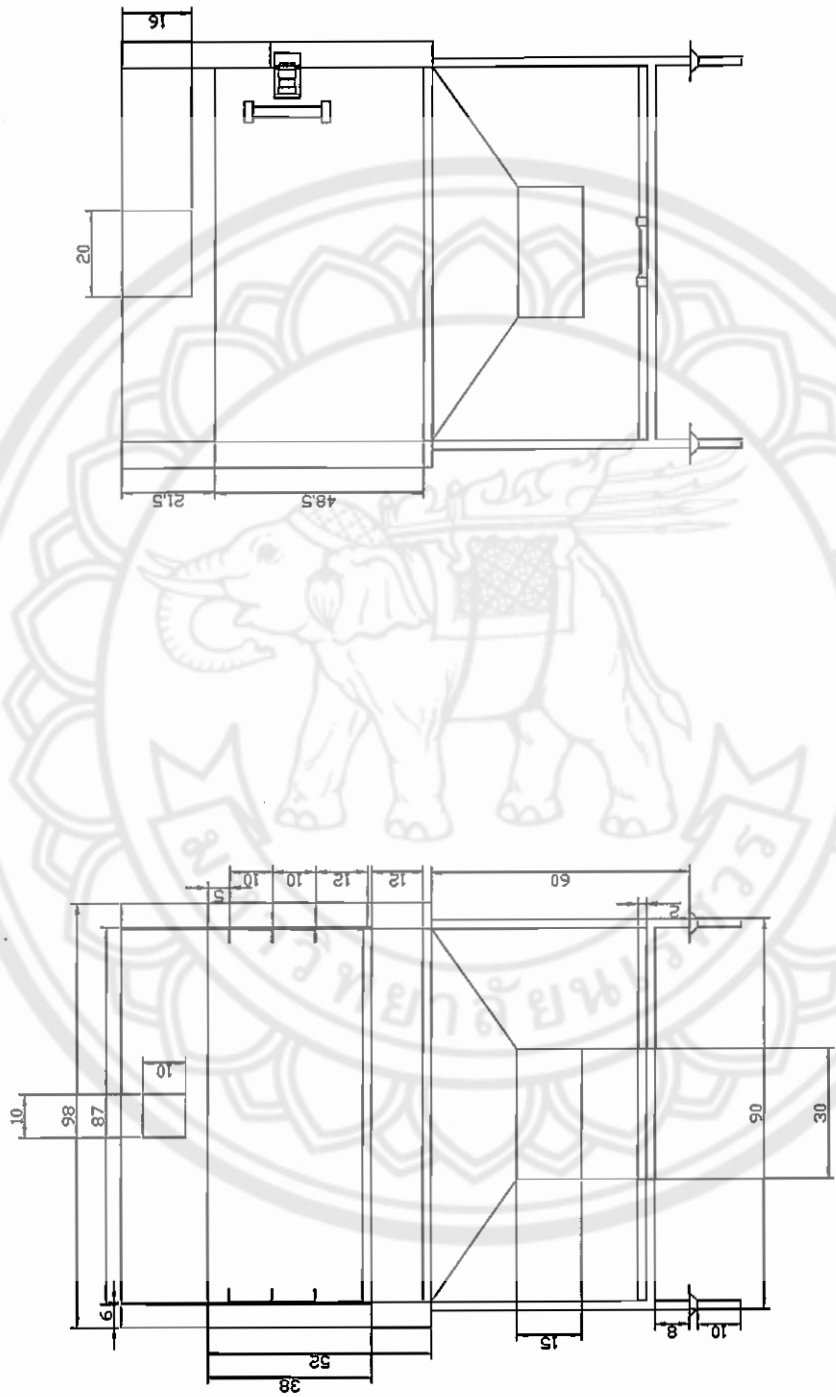
รูปที่ 3.4 side view ของแม่พิมพ์

FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY

ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS

SCALE: IN BY: VALEPORN INSRI DRAWING

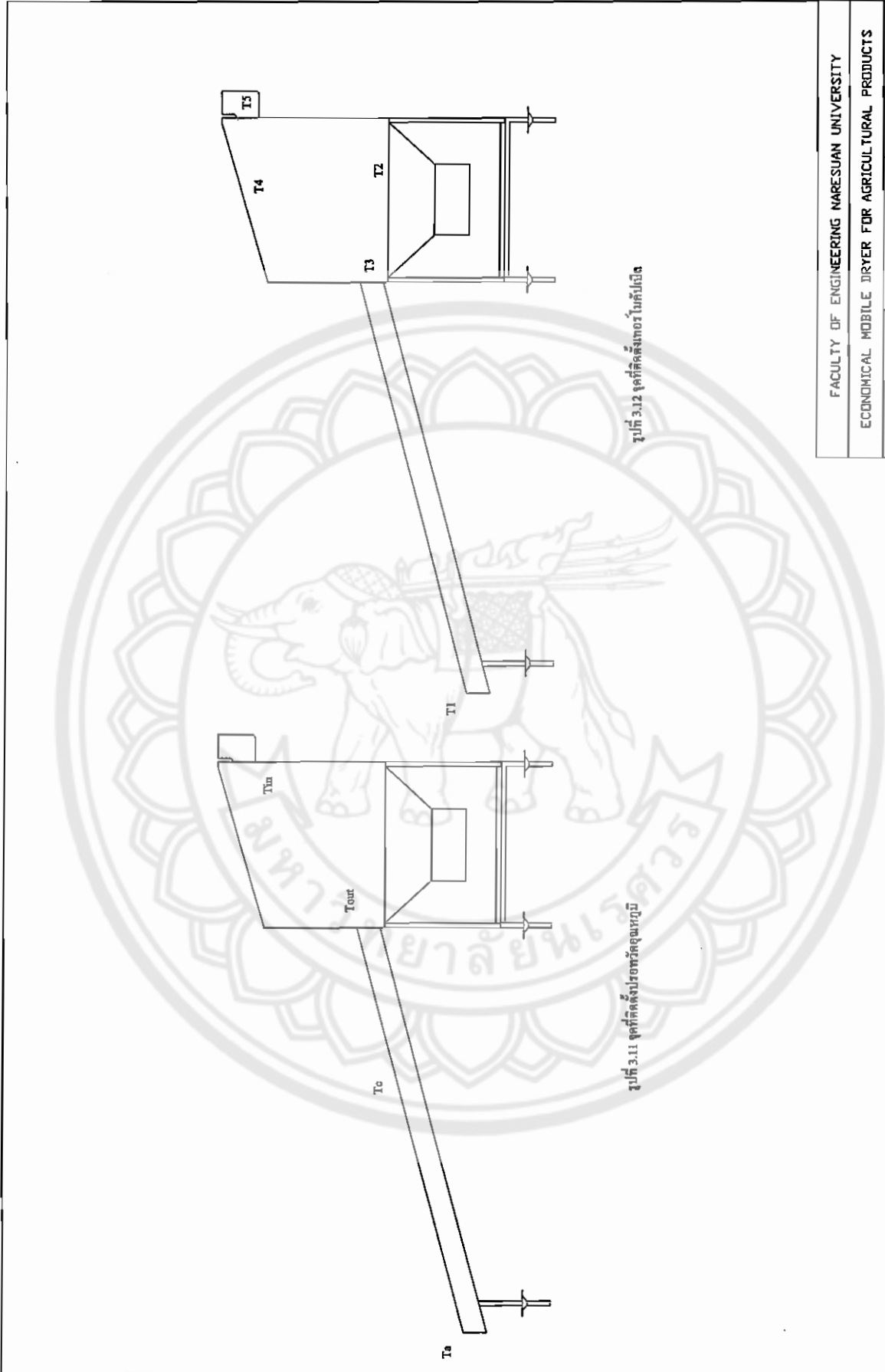
DATE: 9/02/44 CODE: 40360976 PLATE: I-01



รูปที่ 3.6 back view ของเครื่อง

รูปที่ 3.5 front view ของเครื่อง

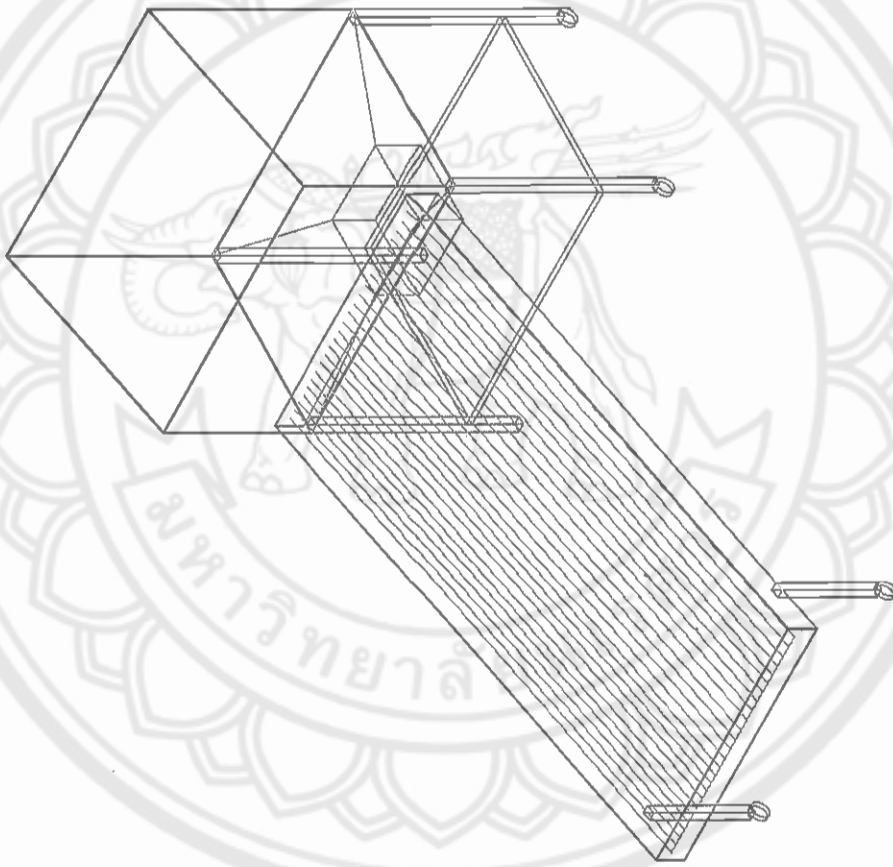
FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY	
ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS	
SCALE	DN BY: WALEEPORN INSRI DRAWING
DATE: 9/02/44	CODE: 40360976 PLATE: 1-01



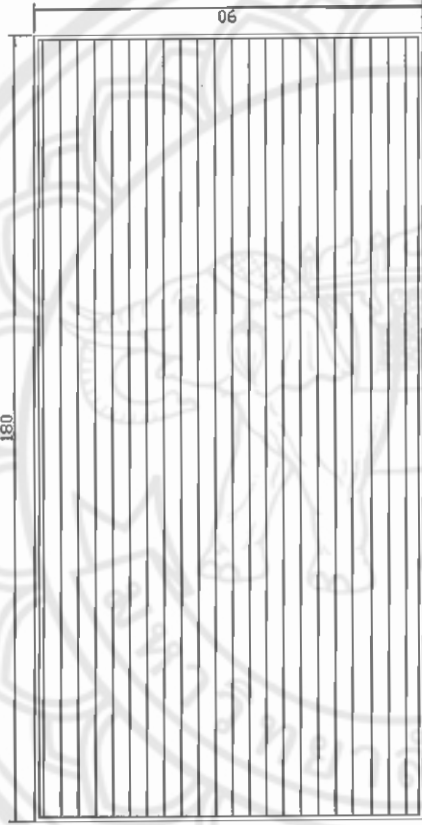
รูปที่ 3.12 จุดติดตั้งท่อน้ำในถังน้ำ

รูปที่ 3.11 จุดติดตั้งประกอบชุดอุปกรณ์

FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY	
ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS	
SCALE	DN BY: WALEEORN INSRI DRAWING
DATE: 9/02/44	CODE: 40360976 PLATE: 1-02



FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY	
ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS	
SCALE	DR BY: VALEEPORN JUSRI DRAWING
DATE: 9/02/44	CODE: 40360976 PLATE: 1-01

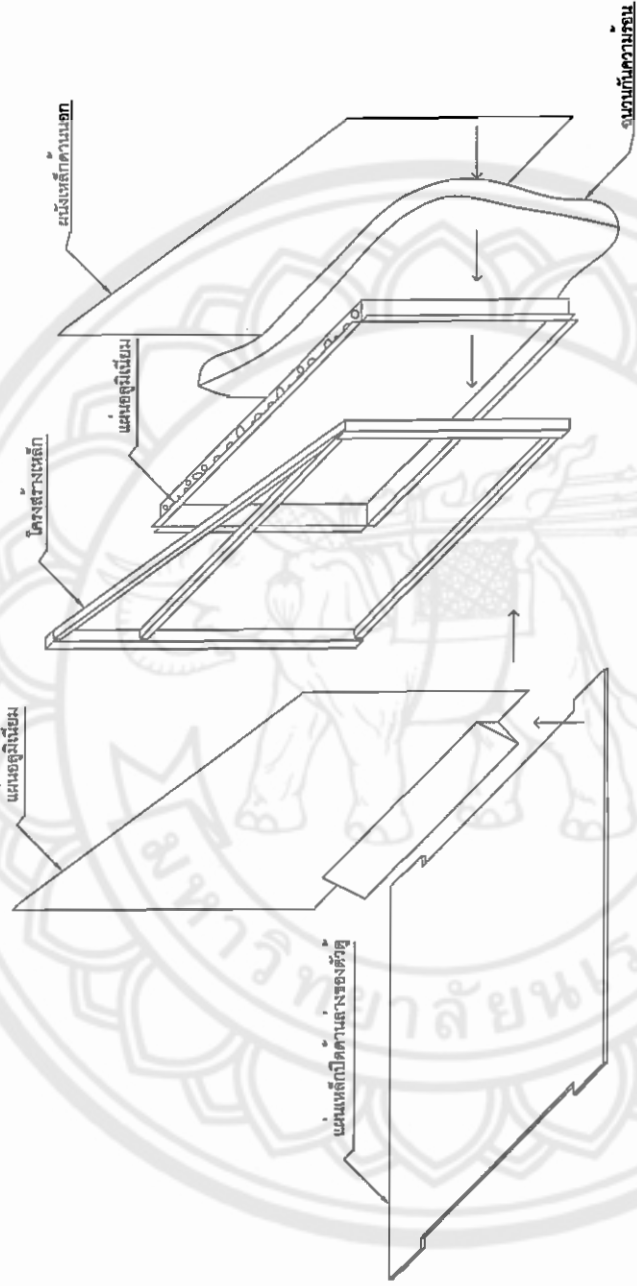


รูปที่ 3.3 ฝา หนึ่งของเครื่องอบแห้ง



รูปที่ 3.4 side-view ของเครื่องอบแห้ง

FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY	
ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS	
SCALE	DR BY: VALEEDORN INSRU DRAWING
DATE: 9/02/44	CODE: 40360976
	PLATE: 1-01



รูปที่ 3.9 การประกอบชิ้นส่วนของตัว

FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY

ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS

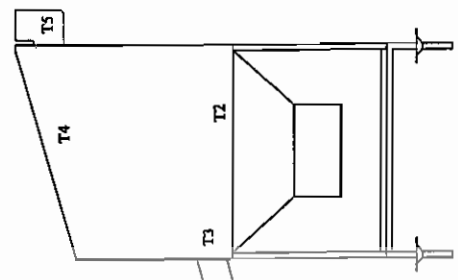
SCALE

DR. BY: VALEEFORN INSEI DRAWING

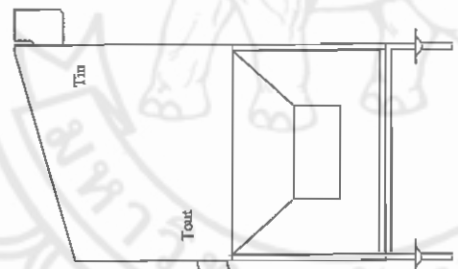
DATE: 9/02/44

CODE: 40360976

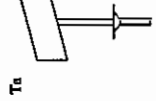
PLATE: 1-01



รูปที่ 3.12 จุดติดตั้งทอร์มันท์แปด



รูปที่ 3.11 จุดติดตั้งพร้อมท่อหมุน



FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY	
ECONOMICAL MOBILE DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCTS	
SCALE	DN BY: WALEEPOORN UNSRI DRAWING
DATE: 9/02/44	CODE: 40360976 PLATE: 1-02