



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือ

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

โดย

สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ร่วมกับ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 1

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลม

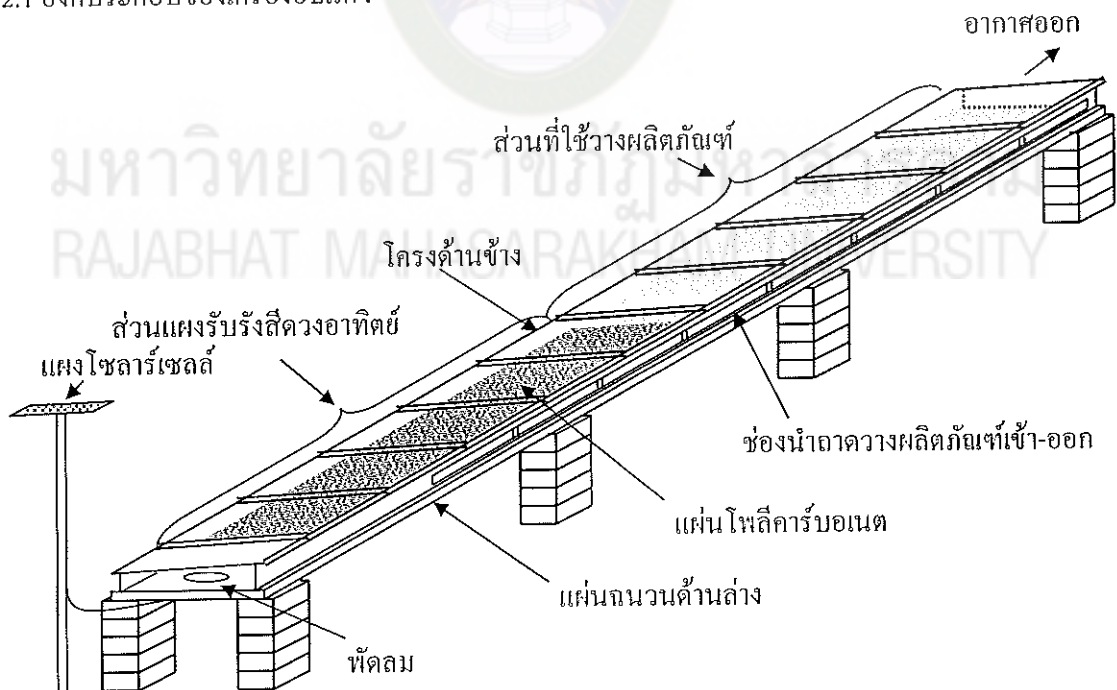
1. บทนำ

เครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ลม เป็นเครื่องอบแห้งที่เหมาะสมกับการอบแห้งผลไม้ เช่น กล้วย มะม่วง ขนุน เป็นต้น เครื่องอบแห้งดังกล่าว มีขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 14 เมตร ด้านบนปิดด้วยกระจก สามารถนำผลิตภัณฑ์เข้าออกทางด้านข้าง และมีพัดลมระบายอากาศซึ่งทำงานด้วยโซลาร์เซลล์ ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในเครื่องอบจะได้รับความร้อนทั้งจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบโดยตรงและความร้อนจากแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งเร็วและไม่ถูกรบกวนจากแมลงหรือเปียกฝน

2. องค์ประกอบและการติดตั้ง

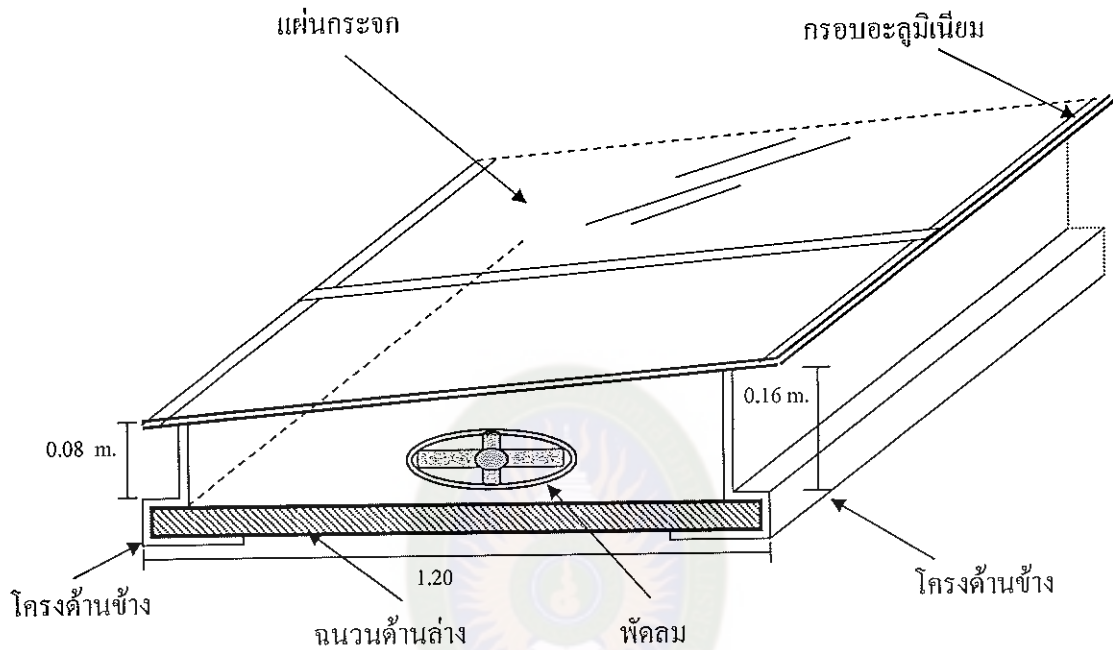
เครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ลมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ และส่วนบรรจุผลิตภัณฑ์ ตามแผนภูมิในรูปที่ 1.1

2.1 องค์ประกอบของเครื่องอบแห้ง

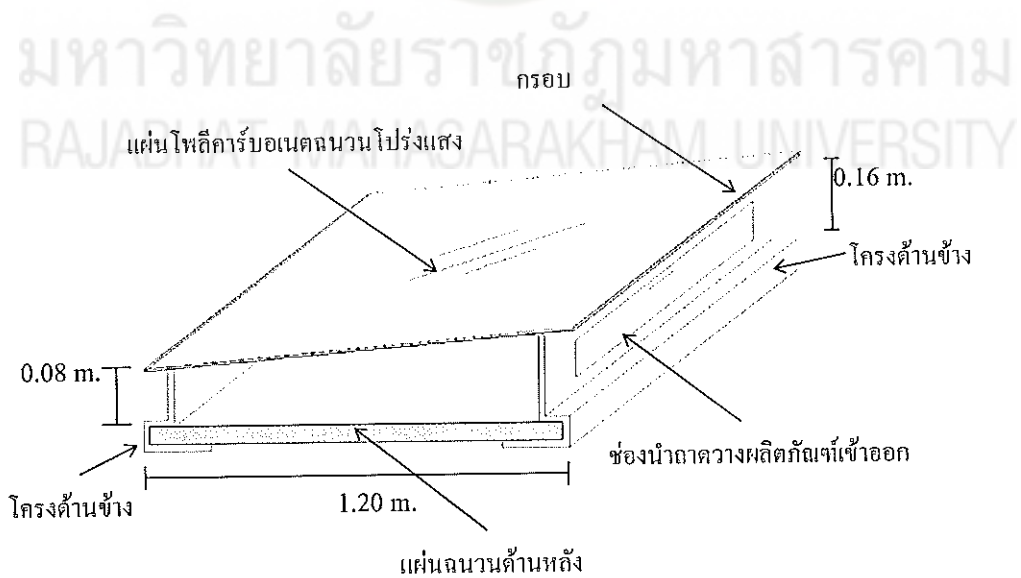


รูปที่ 1.1 แสดงองค์ประกอบทั้งหมดของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลม

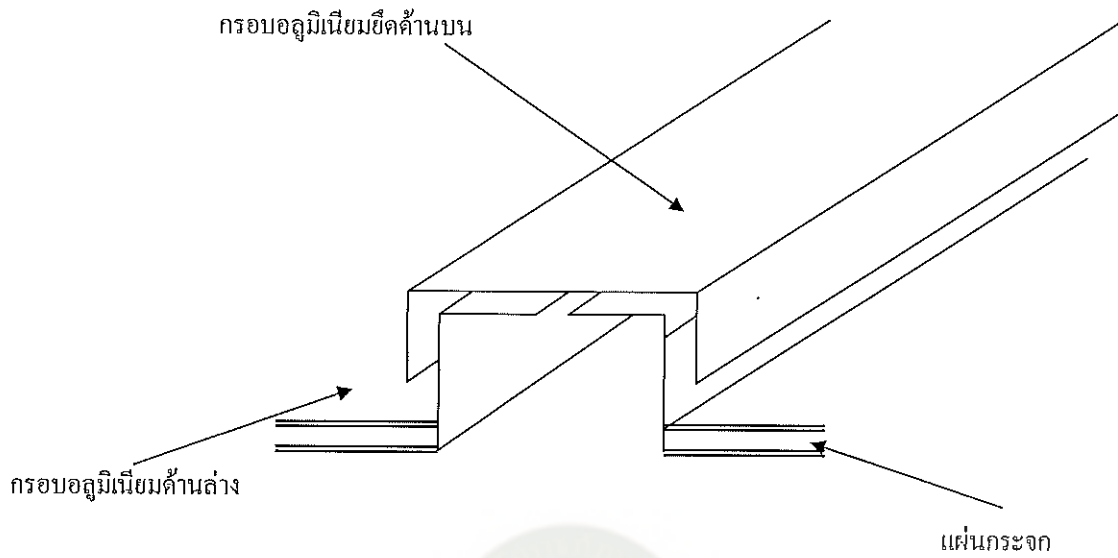
ทั้ง 2 ส่วนมีโครงสร้างเหมือนกันกล่าวคือ ด้านล่างจะเป็นแผ่นฉนวน ด้านบนปิดด้วยกระจก ด้านข้างเป็นแผ่นสังกะสีมีช่องสำหรับนำผลิตภัณฑ์เข้า - ออก



รูปที่ 1.2 แสดงองค์ประกอบส่วนแผงรับรังสีดวงอาทิตย์



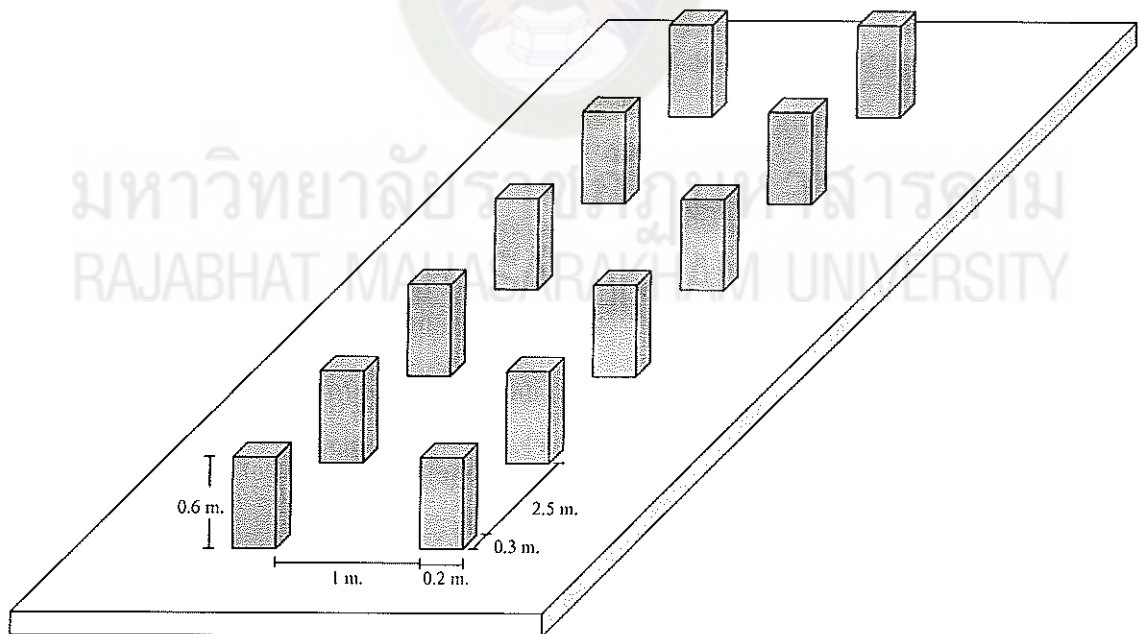
รูปที่ 1.3 แสดงองค์ประกอบส่วนที่ใช้วางผลิตภัณฑ์



รูปที่ 1.4 แสดงองค์ประกอบส่วนเชื่อมรอยต่อระหว่างกรอบของแผ่นกระຈกที่ปิดด้านบน

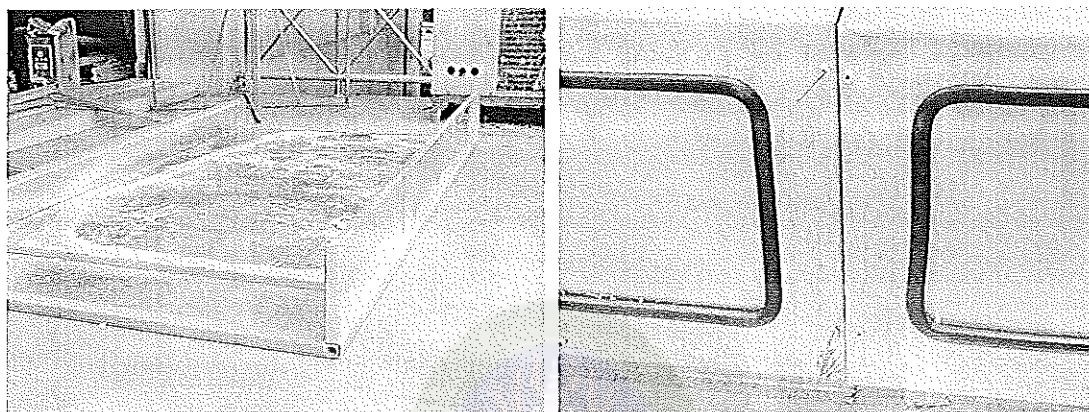
2.2 วิธีติดตั้งเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลม

1. ก่อฐานติดตั้งด้วยบล็อกคอนกรีตโดยมีขนาดตามรูป



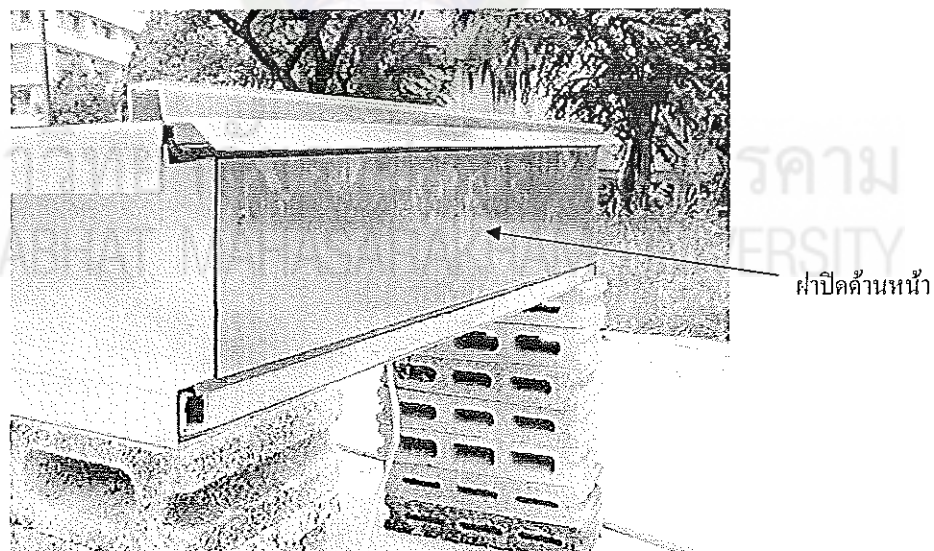
รูปที่ 1.5 แสดงลักษณะฐานตั้ง

2. วางโครงด้านข้างบนบล็อกคอนกรีตฐานตั้ง
3. ประกอบแผงรับรังสีดวงอาทิตย์และส่วนบรรจุผลิตภัณฑ์เข้าด้วยกัน บนฐานตั้งและประกอบขยโครงด้านข้าง โดยแต่ละแผงจะมีเดือยเชื่อมต่อกัน แผงที่มีช่องสำหรับใส่พัดลมจะเป็นส่วนหัวของเครื่องอบแห้ง



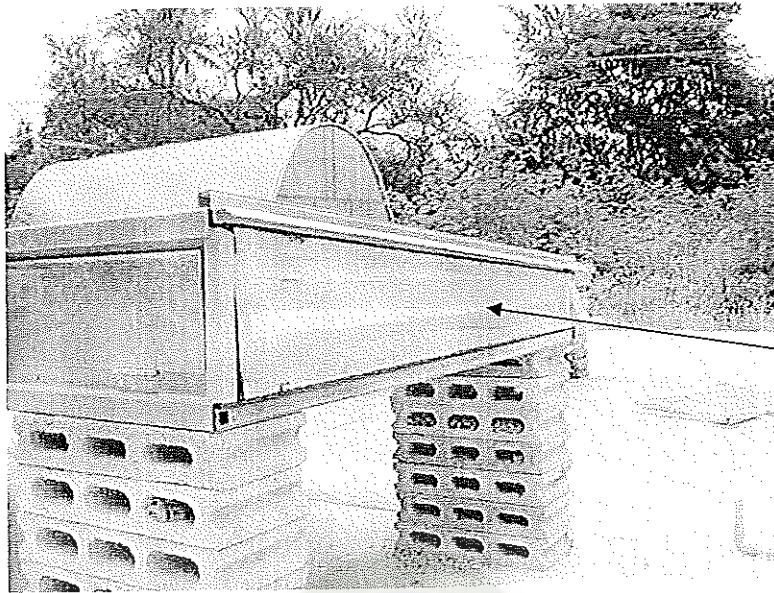
รูปที่ 1.6 แสดงการติดตั้งฝาด้านข้าง

4. ใส่ฝาปิดด้านหน้าในส่วนหัวของเครื่องอบแห้ง ดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 แสดงการติดตั้งฝาปิดด้านหน้า

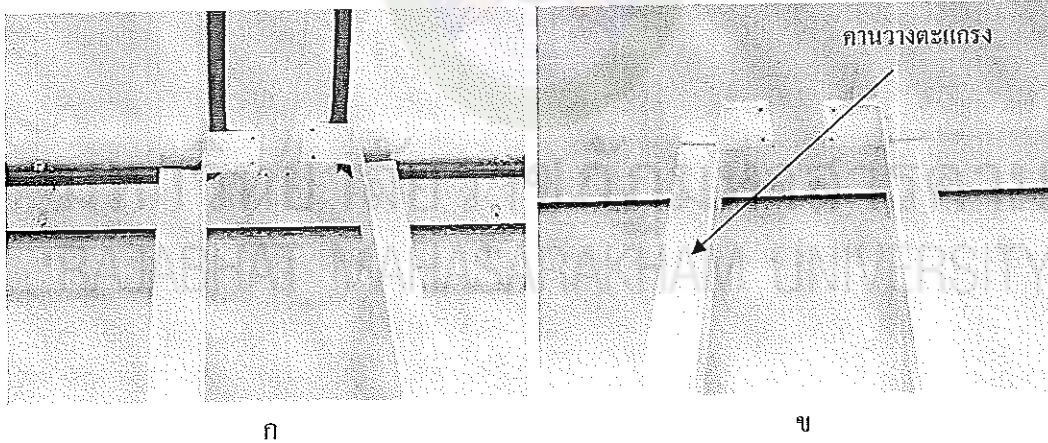
5. ปิดตะแกรงลวดด้านล่างของเครื่องอบแห้งดังรูปที่ 1.8



ตะแกรงลวดปิดค้ำนท้าย

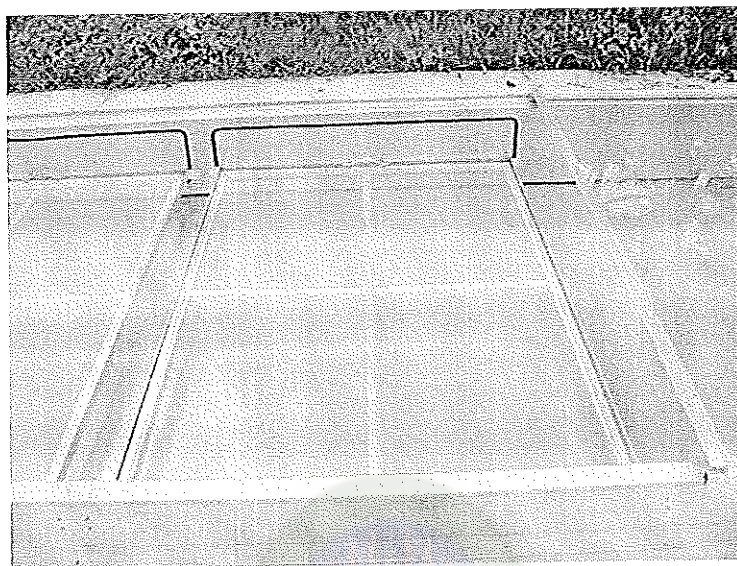
รูปที่ 1.8 แสดงการติดตั้งฝาปิดค้ำนท้าย

- 6. ยึดแผ่นอะลูมิเนียมรูปตัว L สำหรับรองรับใบตะแกรงที่ใช้ตากผลิตภัณฑ์กับฝาข้างทั้ง 2 ด้านด้วยรีเวียงดังรูปที่ 1.9



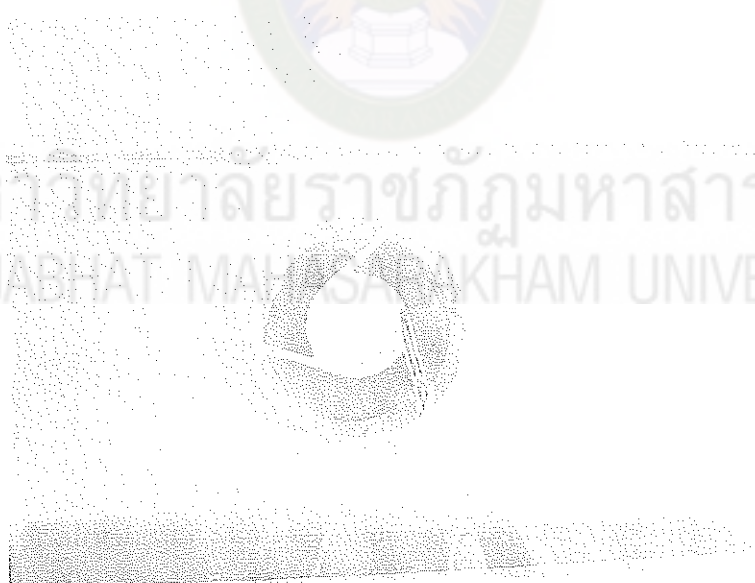
รูปที่ 1.9 แสดงการติดตั้งคานวางตะแกรงกับโครงข้างทั้ง 2 ด้าน (ก) ด้านที่มีช่องใส่ผลิตภัณฑ์ (ข) ด้านตรงข้าม

7. วางตะแกรงบนคานรองรับ (รูปที่ 1.10)



รูปที่ 1.10 แสดงตะแกรงที่อยู่ในเครื่องอบ

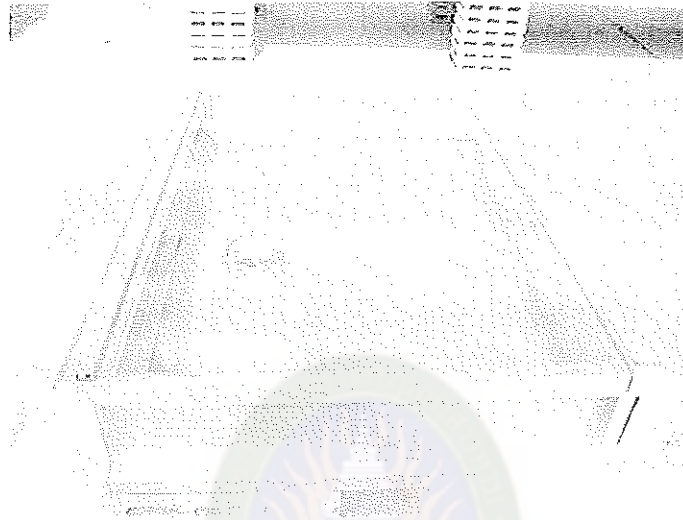
8. ติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่ช่องซึ่งเจาะไว้ที่แผ่นฉนวนด้านล่าง แผ่นแรก (ด้านหัว) ดังรูปที่ 1.11



รูปที่ 1.11 แสดงการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ

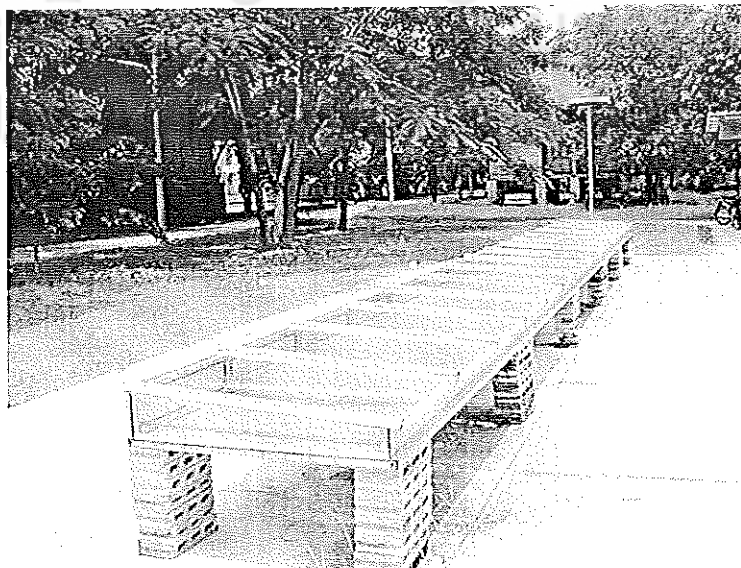
9. นำกระจกและกรอบปิดด้านบนมาประกบกันโดยใช้ซิลิโคนซีตของกระจกกับกรอบปิดด้านบน ชั้นตอนนี้อาจใช้เวลาาน ดังนั้นควรทำก่อนที่จะทำการประกอบเครื่องอบแห้ง หลังจากซี

ลิโตนหนึ่งสามารถนำกรอบมาปิดด้านบนของเครื่องอบแห้ง โดยเรียงจากส่วนหัวของเครื่องอบแห้งไปยังส่วนท้ายของเครื่องอบแห้ง และนำฝาครอบมาครอบรอยต่อระหว่างกรอบปิดด้านบนของเครื่องอบแต่ละคู่ ดังรูปที่ 1.12



รูปที่ 1.12 แสดงติดตั้งกรอบปิดด้านบนของเครื่องอบ

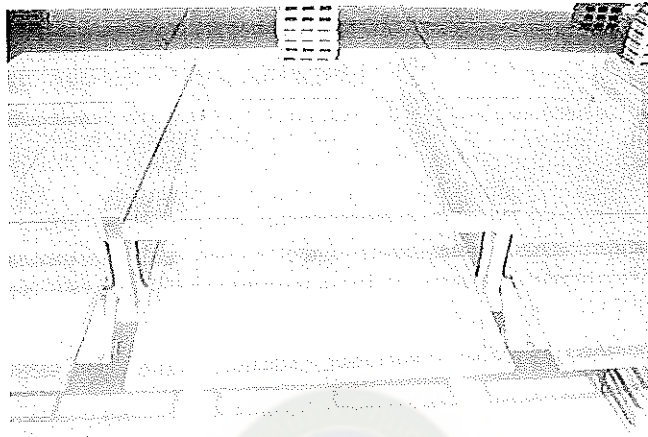
10. นำโซลาร์เซลล์ติดกับเสาโซลาร์เซลล์ จากนั้นทำการเดินสายไฟให้เรียบร้อยก่อน แล้วจึงทำการตั้งเสาโซลาร์เซลล์ บริเวณส่วนหัวของเครื่องอบแห้ง จากนั้นทำการต่อสายไฟและสวิตช์เปิด-ปิดเข้ากับพัดลม



รูปที่ 1.13 แสดงเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

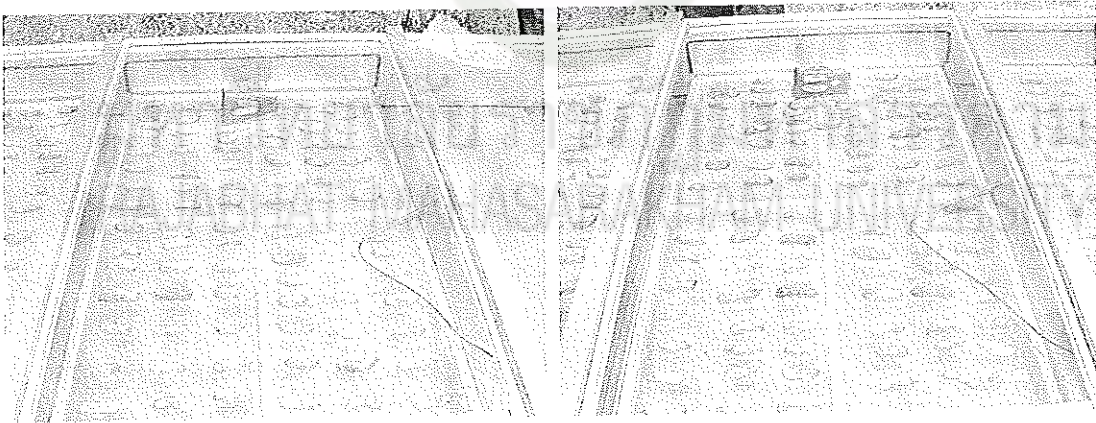
3. การใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลม

1. นำตะแกรงวางผลิตภัณฑ์ที่ออกจากเครื่องอบแห้ง (รูปที่ 1.14)



รูปที่ 1.14 แสดงช่องปิดเปิดด้านข้างสำหรับนำผลิตภัณฑ์เข้าออก

2. นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมไว้วางลงบนตะแกรง
3. นำตะแกรงที่วางผลิตภัณฑ์ใส่เข้าไปในเครื่องอบแห้ง



รูปที่ 1.15 แสดงตัวอย่างการอบกล้วย

4. ถ้าอุณหภูมิภายในเครื่องอบสูงเกินไปให้ทำการเปิดช่องใส่ผลิตภัณฑ์เพื่อลดอุณหภูมิลง

4. การบำรุงรักษาเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ลม

การดูแลรักษาเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ลมสามารถทำได้ดังนี้

1. ก่อนใช้งานเครื่องอบแห้งทุกครั้งต้องทำความสะอาดกระจก เพื่อให้เครื่องอบแห้งสามารถรับแสงอาทิตย์ได้เต็มที่
2. หลังจากทำการอบแห้งเสร็จในแต่ละครั้งควรทำความสะอาดตะแกรงสำหรับใส่ผลิตภัณฑ์ให้สะอาด
3. ตรวจสอบพัดลมว่าหมุนตลอดเวลาหรือไม่ในช่วงเวลากลางวัน ถ้าพัดลมขัดข้อง ให้ทำการเปลี่ยนพัดลม
4. ควรเช็ดทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์อย่างน้อยอย่างน้อยเดือนละครั้ง และควรปรับแผงโซลาร์เซลล์ให้แสงอาทิตย์ตกตั้งฉากตอนเที่ยงวันประมาณเดือนละ 1 ครั้ง
5. ถ้าเกิดรอยร้าวบริเวณรอยต่อระหว่างขอบกระจกกับกรอบให้ใช้ซิลิโคนอุดรอยร่วนั้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก

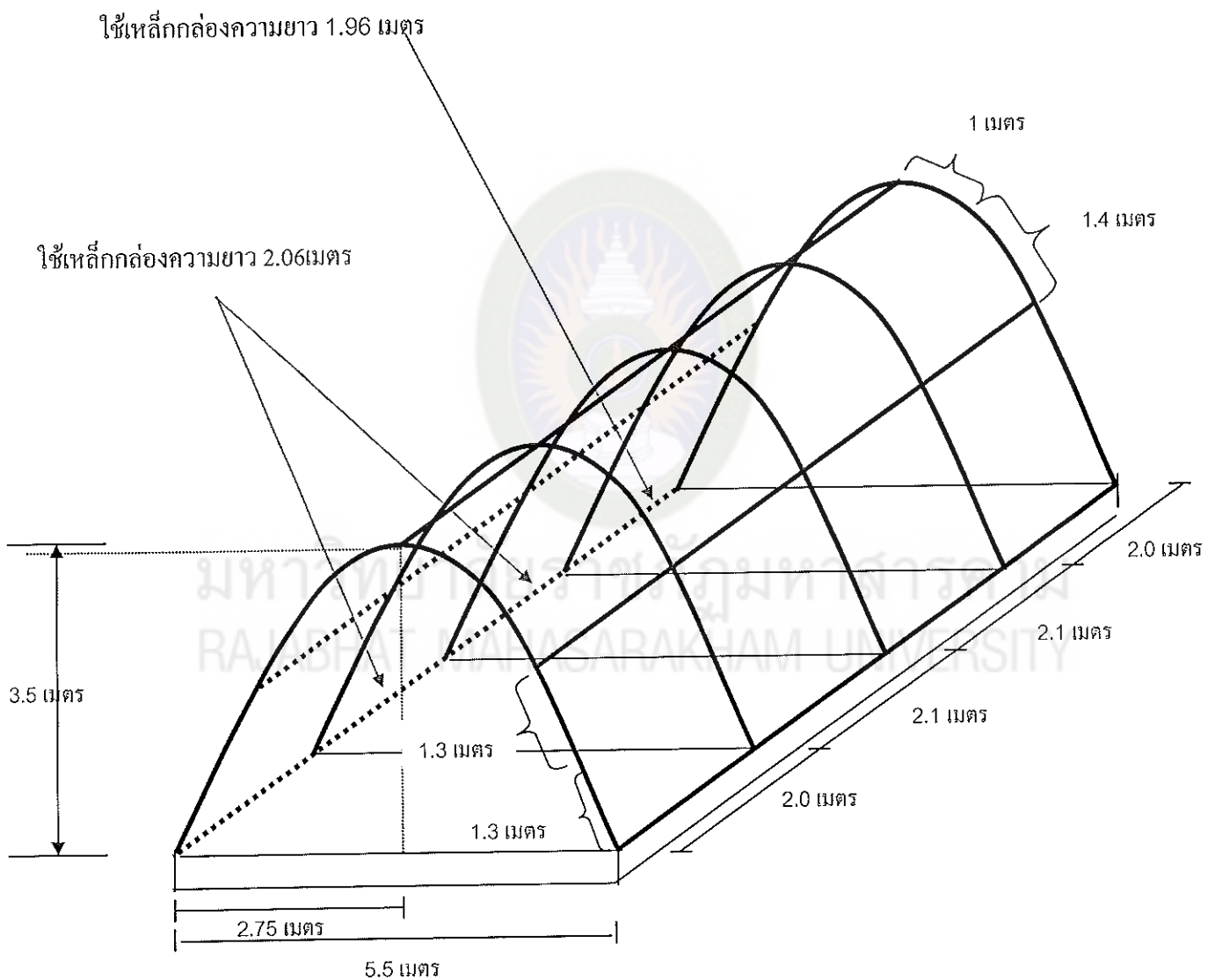
1. บทนำ

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจกใช้หลักการเรือนกระจก (greenhouse effect) กล่าวคือเมื่อรังสีดวงอาทิตย์ส่องผ่านกระจกหรือพลาสติกใสเข้าไปภายใน จะถูกผลิตภัณฑ์และองค์ประกอบต่างๆ ภายในเรือนกระจกดูดกลืนรังสีแล้วเปลี่ยนเป็นความร้อน วัสดุภายในเรือนกระจกจะแผ่รังสีอินฟราเรดออกมา แต่ไม่สามารถผ่านกระจกออกมาภายนอกได้ ทำให้อุณหภูมิในเรือนกระจกสูงขึ้นและถ่ายเทความร้อนให้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องอบแห้งแบบเรือนกระจกที่พัฒนาขึ้นนี้จะใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตแทนกระจกเนื่องจาก สามารถติดตั้งได้ง่าย น้ำหนักเบา และแสงอาทิตย์ผ่านได้ดี เครื่องอบแห้งดังกล่าวมีขนาดพื้นที่ฐาน 5 x 8 ตารางเมตร มีพัดลมระบายอากาศซึ่งทำงานด้วยโซลาร์เซลล์ เครื่องอบแบบนี้เหมาะสมกับการอบแห้งเครื่องเทศ ตัวอย่างเช่น พริก และใบมะกรูด นอกจากนี้ยังสามารถอบแห้งผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ด้วยเช่น ก๋วยเตี๋ยวและอาหารทะเล เป็นต้น

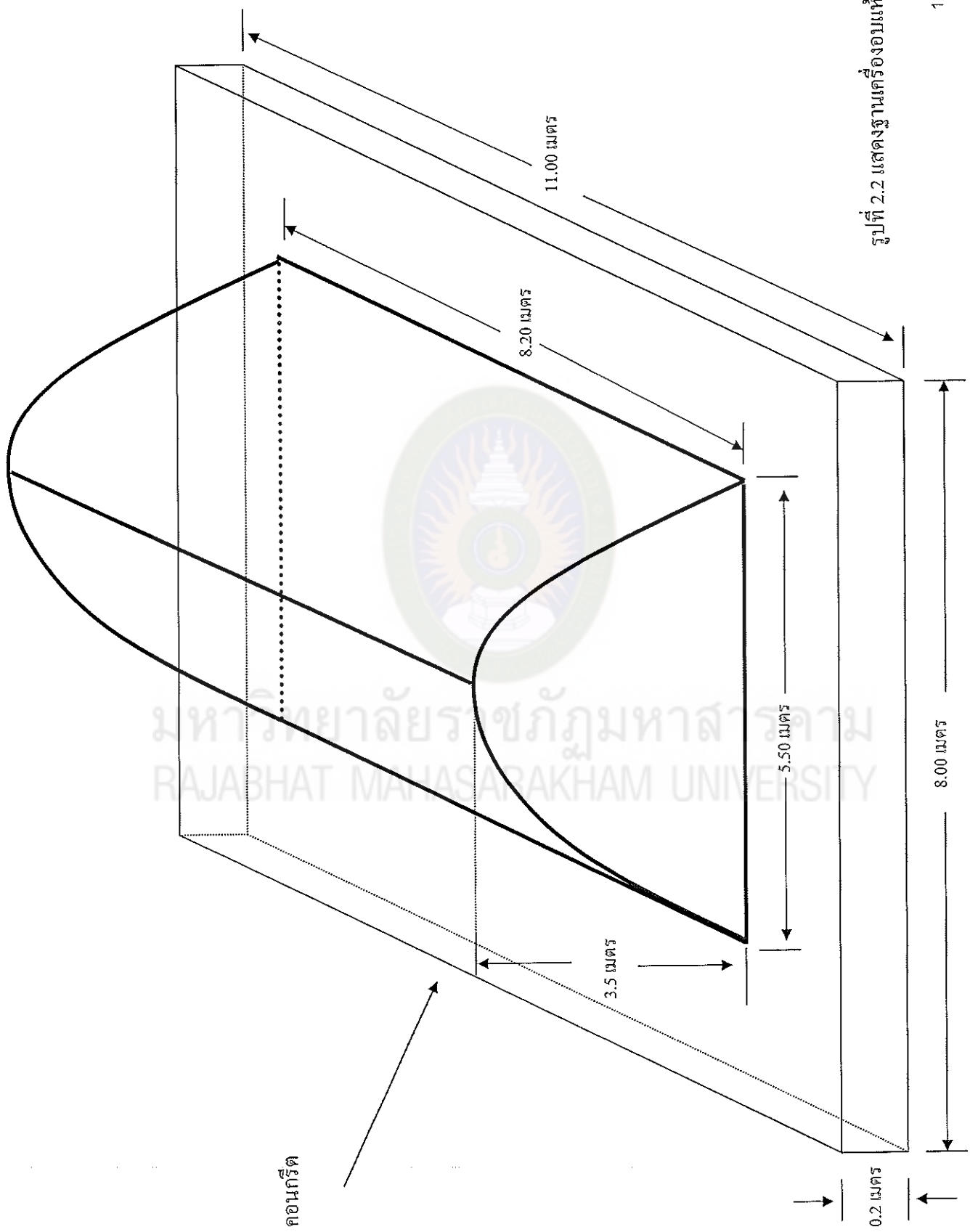
2. องค์ประกอบและการติดตั้ง

2.1 องค์ประกอบของเครื่องอบแห้ง

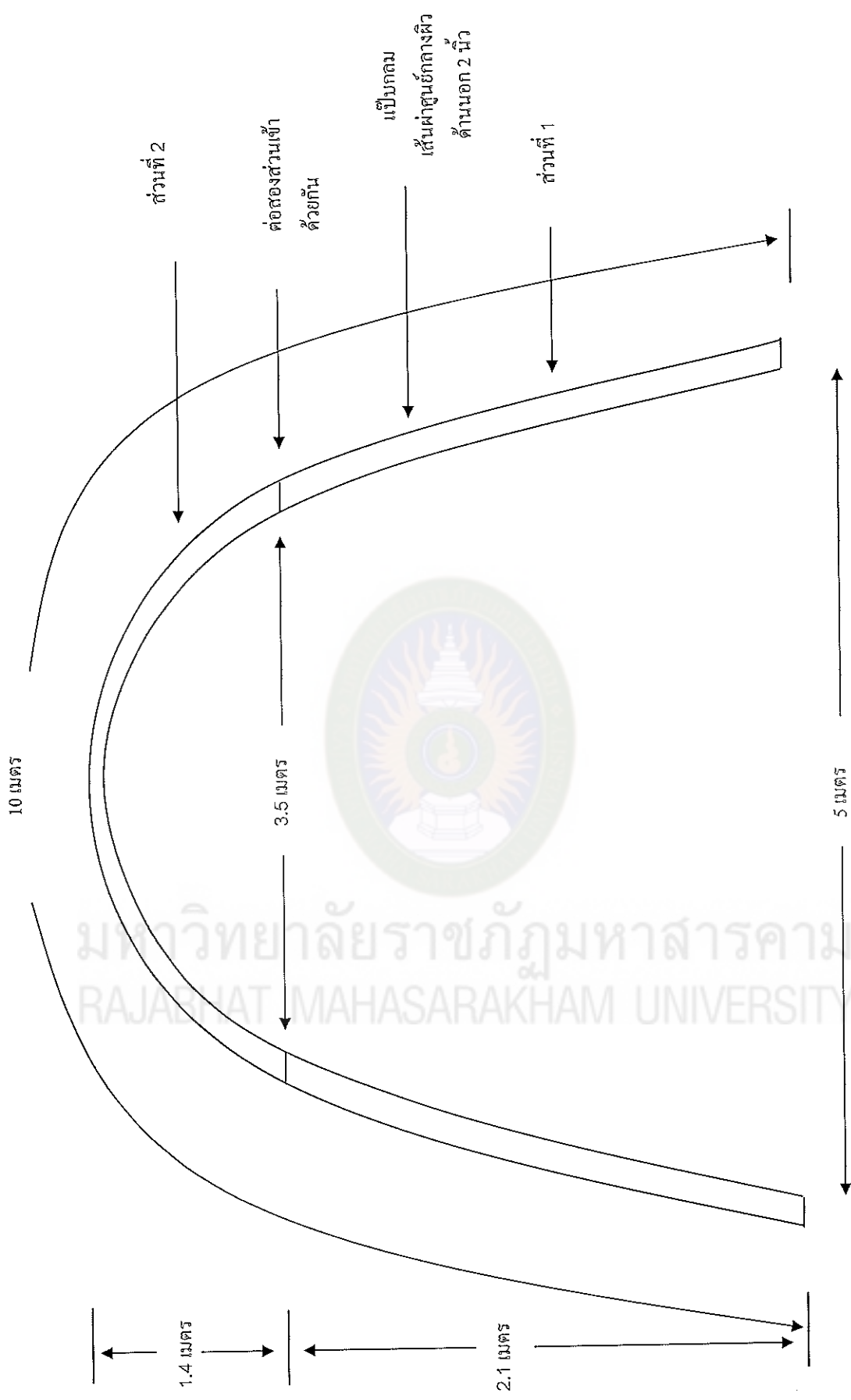
เครื่องอบแห้งแบบเรือนกระจกประกอบด้วยหลังคาโค้งซึ่งปิดด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนต และพื้นคอนกรีต โดยมีชั้นวางผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใน และมีพัดลมระบายอากาศซึ่งทำงานด้วยโซลาร์เซลล์



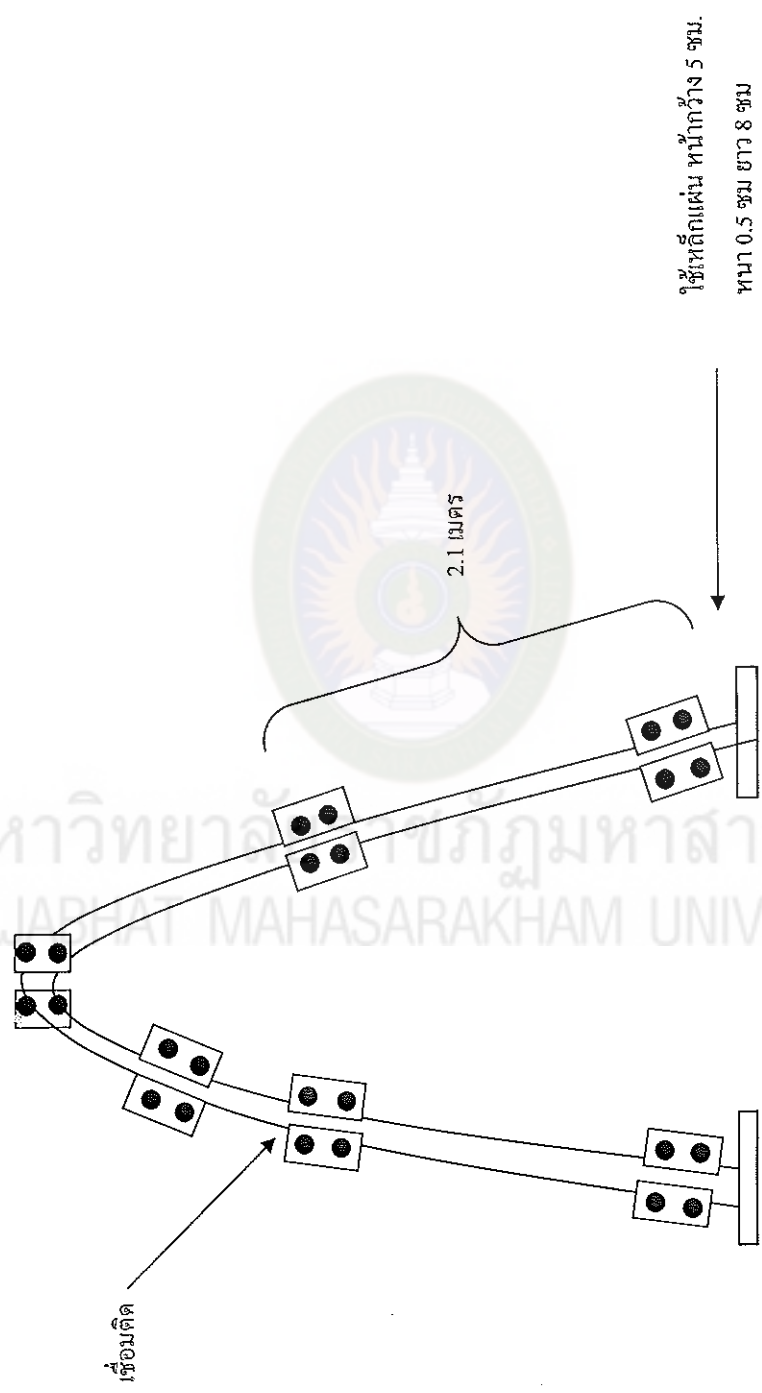
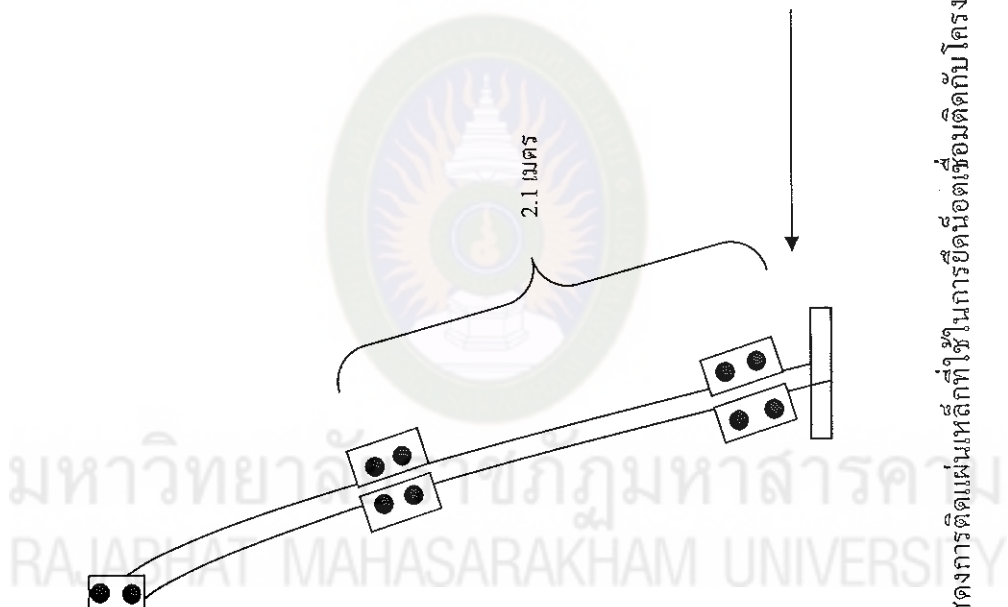
รูปที่ 2.1 แสดง โครงสร้างของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก



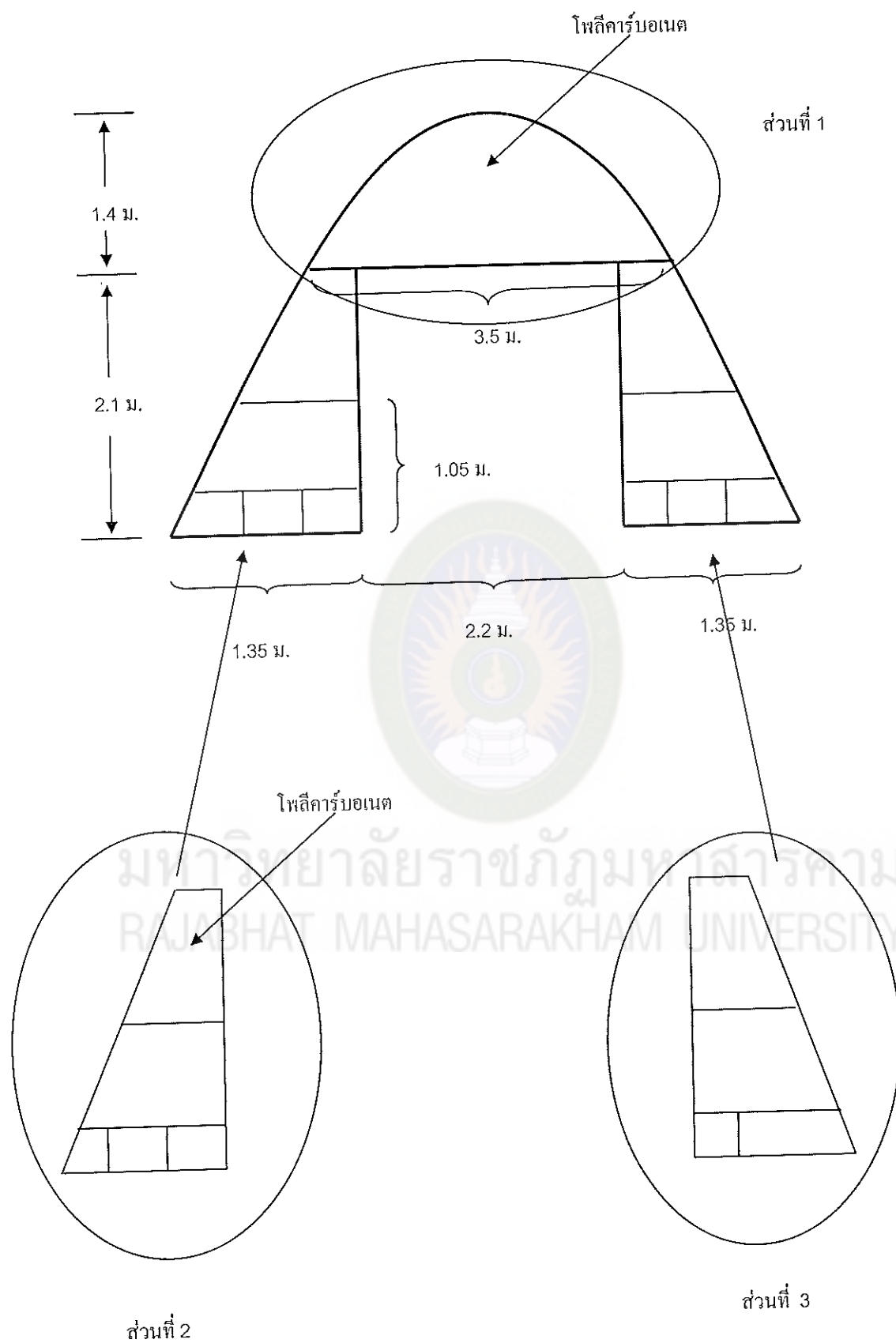
รูปที่ 2.2 แสดงฐานเครื่องอบแห้ง



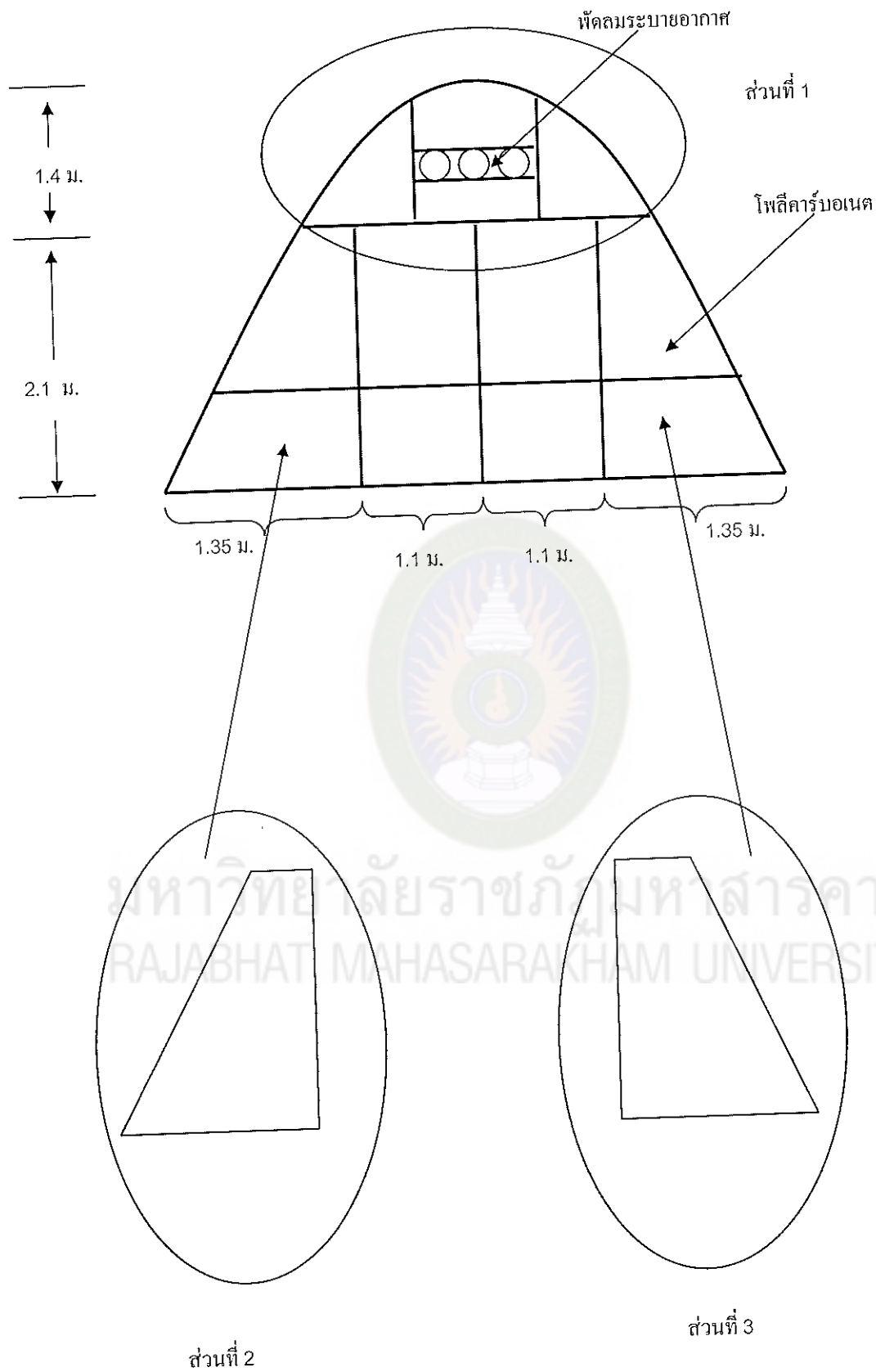
รูปที่ 2.3 แสดงโครงเหล็กโค้งของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก



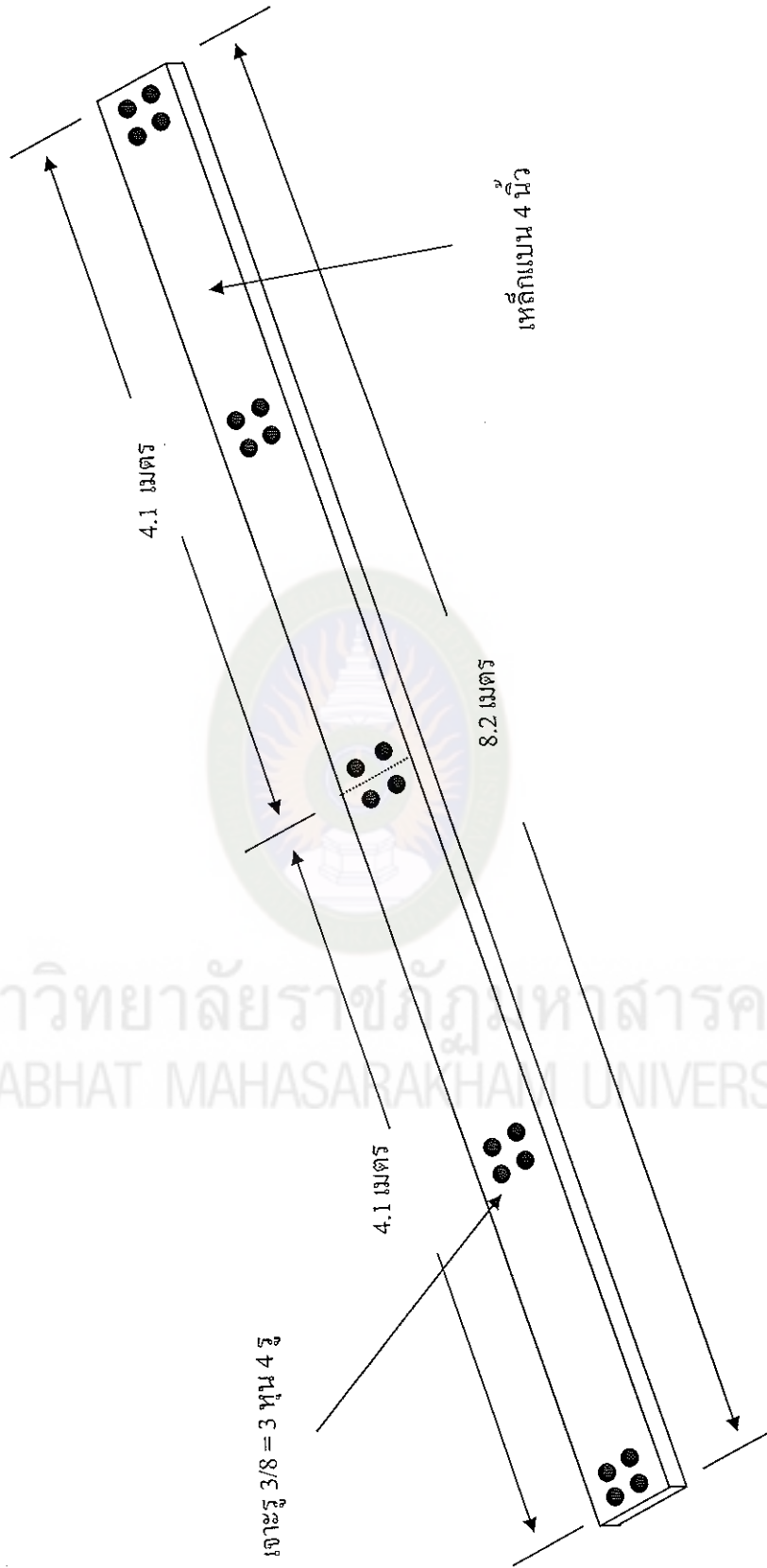
รูปที่ 2.4 แสดงการติดตั้งหลักที่ใช้ในการเชื่อมต่อเชื่อมติดกับ โครงหลัก



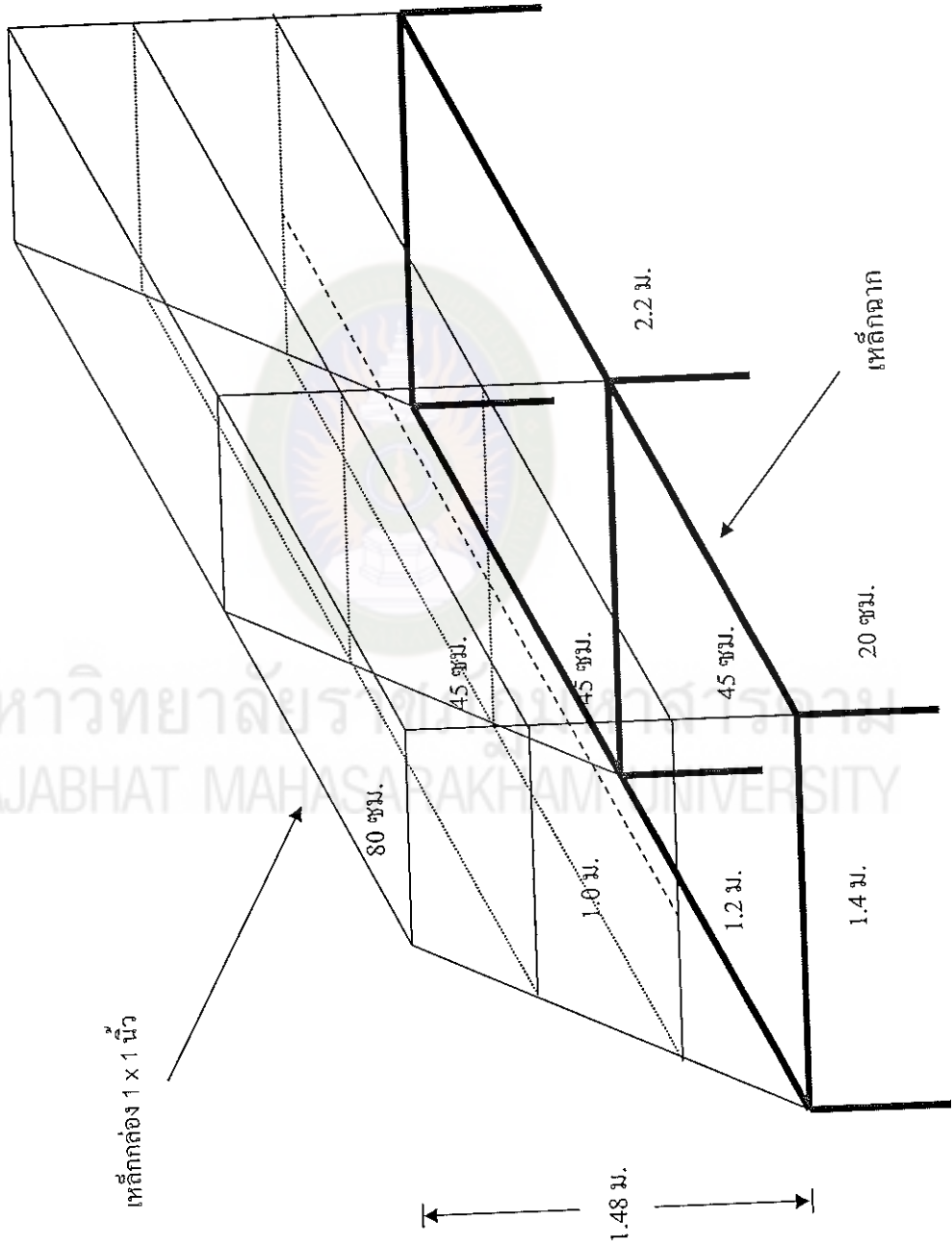
รูปที่ 2.5 โครงด้านหน้าของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก



รูปที่ 2.6 โครงค้ำหลังของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์



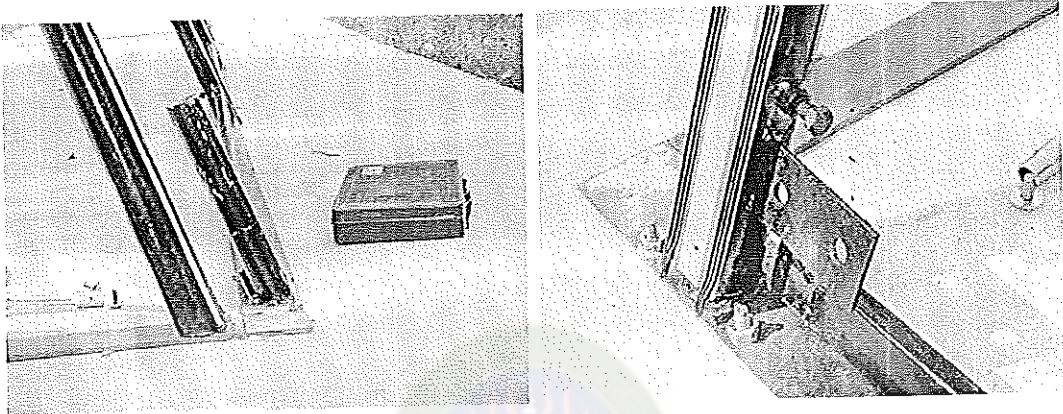
รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะแผ่นเหล็กที่ฐานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือน



รูปที่ 2.8 แสดงชั้นวางผลิตภัณฑ์

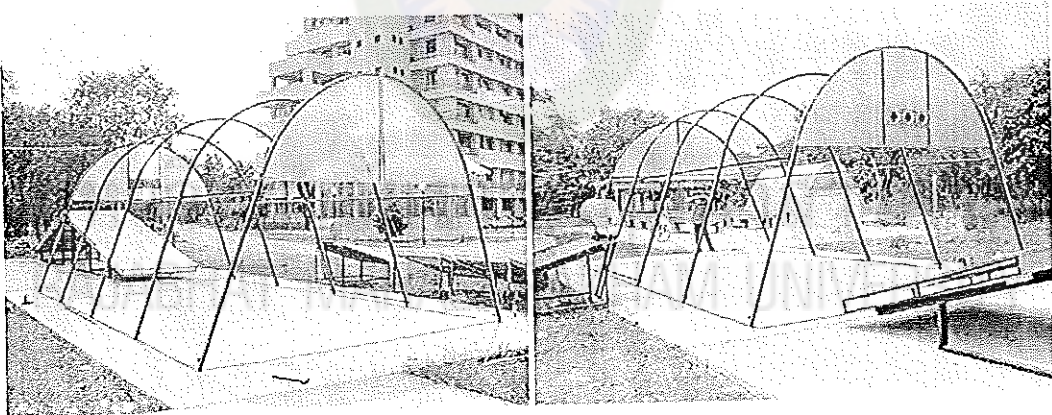
2.3 การติดตั้งเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก

1. นำฐานรองรับโครงหลังคาของเครื่องอบแห้งไปยึดติดกับพื้นคอนกรีตที่ได้เตรียมไว้แล้ว



รูปที่ 2.11 แสดงการติดตั้งฐานเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก

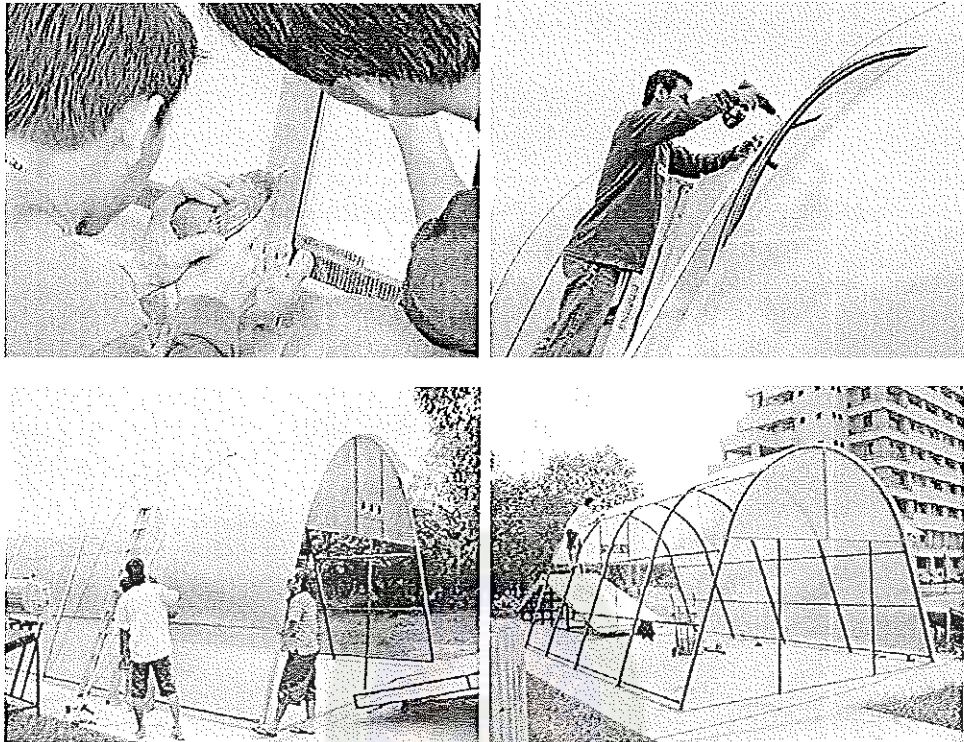
2. นำโครงหลังคาเป็นเหล็กโค้งยึดกับฐานที่เตรียมไว้ ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แสดงการติดตั้ง โครงหลังคา

3. ติดตั้งโครงเหล็กย่อยบน โครงหลังคาเพื่อให้เกิดความแข็งแรง

4. ติดแผ่นโพลีคาร์บอเนตจากฐานด้านใดด้านหนึ่งแล้วทำการยึดแผ่นโพลีคาร์บอเนตเข้ากับเสาโครงด้วยชุดอะลูมิเนียมสำเร็จรูปและรีเวส (รูปที่ 2.13)



รูปที่ 2.13 แสดงการติดแผ่น โพลีคาร์บอเนตเข้ากับ โครงเครื่องอบแห้ง

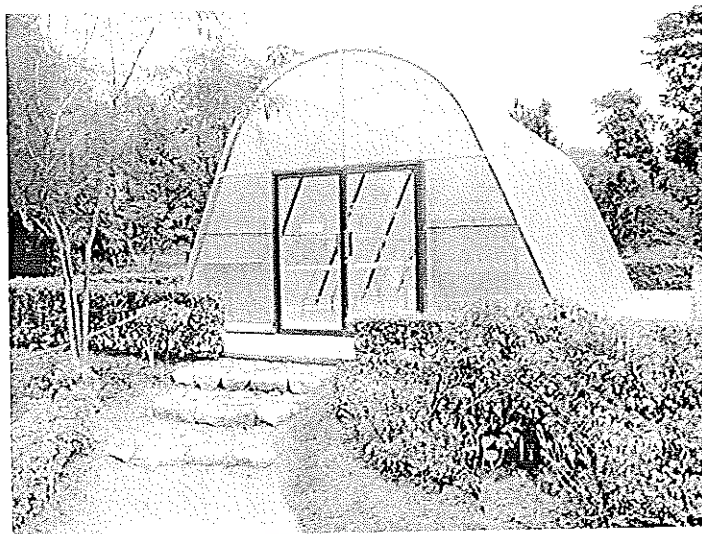
โดยก่อนทำการติดแผ่น โพลีคาร์บอเนตควรทำการอุดช่องอากาศของแผ่น โพลีคาร์บอเนตด้วยซิลิโคนทุกช่องเพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำและแมลงต่างๆ

5. ทำการอุดรอยต่อทั่วทั้งเครื่องอบแห้งด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันการรั่วและซึมของ น้ำหลังจากการติดตั้งแผ่น โพลีคาร์บอเนตแล้ว

6. ทำการประกอบชั้นวางผลิตภัณฑ์

7. ทำการติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่พัดลมระบายอากาศ

8. ทำการติดตั้งประตูกระจกสำเร็จรูปดังรูปที่ 2.14

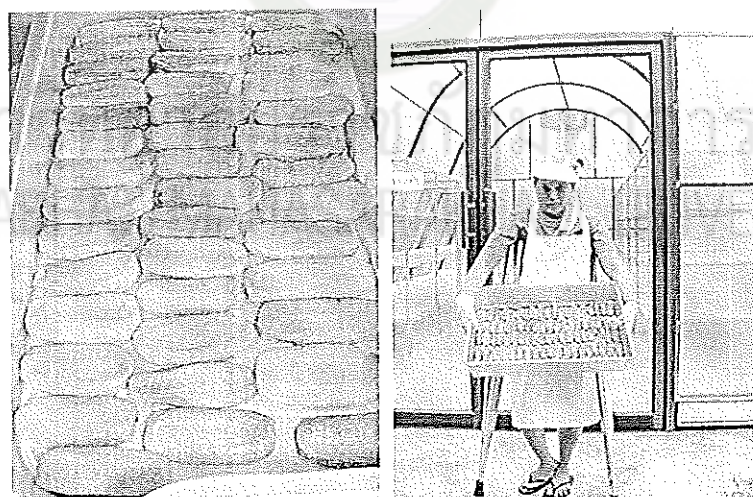


รูปที่ 2.14 แสดงเครื่องอบแห้งที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. การใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก

1. เตรียมผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาอบแห้ง เช่น กล้วย ต้องเลือกกล้วยที่มีความสุกงอมแล้ว ปลอกเปลือก กรณีมะม่วงต้องปลอกเปลือกแล้วตัดเป็นชิ้นบางๆ
2. นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมไว้วางบนตะแกรงอะลูมิเนียม
3. นำตะแกรงวางบนชั้นวางผลิตภัณฑ์ในเครื่องอบแห้ง
4. ปล่อยผลิตภัณฑ์ทิ้งไว้จนกระทั่งผลิตภัณฑ์แห้งตามความต้องการจึงนำออกจากเครื่องอบ



4. การบำรุงรักษาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก

การบำรุงรักษาเครื่องอบแห้งแบบนี้ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนแต่มีข้อพึงระวังดังนี้คือ

1. ต้องหมั่นตรวจและทำความสะอาดแผ่นโพลีคาร์บอเนตอยู่เสมอโดยการใช้ผ้าเช็ดหรือฉีดพ่นน้ำหลังคา้านนอก
2. หากพบรอยร้าวที่แผ่นโพลีคาร์บอเนตให้ใช้ซิลิโคนใสอุดรอยร่วนั้น
3. หมั่นตรวจการทำงานของพัดลมระบายอากาศอยู่เสมอว่าทำงานเป็นปกติหรือไม่ เนื่องจากถ้าพัดลมระบายอากาศมีปัญหา จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของผลิตภัณฑ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY