

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

เพื่อทำการปรับห้องปฏิบัติการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ (ห้อง 2-101) ให้มีความเหมาะสมพร้อมใช้งานในด้านการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการชุมชน ห้องปฏิบัติการนี้มีเครื่องมือหนักที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมวัสดุบรรจุภัณฑ์ติดตั้งอยู่ เช่น เครื่องบดวัสดุขนาดใหญ่ (Grinder) เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้ง (Two roll mill) เครื่องขึ้นรูปวัสดุด้วยการกดอัดด้วยความร้อน (Hot compression) เครื่องขึ้นรูปแผ่นพลาสติก (Thermo forming) และเครื่องทดสอบการสั่นระหว่างการขนส่ง (Vibration) โดยที่ผ่านมาเครื่องมือเหล่านี้เมื่อทำงานจะเกิดกลิ่นเหม็นขึ้นมากในระหว่างการทำงาน และส่งกลิ่นรุนแรงออกนอกห้อง ซึ่งบริเวณใกล้เคียงคือห้องเรียนและห้องหน่วยโสตของคณะ กลิ่นเหม็นเหล่านี้เกิดจากการขึ้นรูปหรือผสมวัสดุต่างๆ ทำให้ห้องนี้มีสภาพไม่เหมาะสมต่อผู้ใช้งานและบริเวณโดยรอบ รวมไปถึงขาดอุปกรณ์เครื่องมือสิ่งจำเป็นต่างๆ เช่น โต๊ะเตรียมชิ้นงาน โดยที่ผ่านมา นักศึกษา หรือนักวิจัยที่ใช้ห้อง ต้องมีการเตรียมผสมชิ้นงานกับพื้นห้องบ้าง ขาดอ่างล้างอุปกรณ์ ขาดตู้เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ และพื้นที่ภายในห้องยังไม่ได้ถูกจัดแยกให้เป็นสัดส่วนที่เป็นระเบียบเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน นี้หากงบประมาณในการปรับปรุงห้องไม่ได้รับการจัดสรรจะส่งผลกระทบต่องานด้านการเรียนการสอนการวิจัยอีกทั้งงานบริการวิชาการชุมชนที่จำเป็นต้องใช้ห้องนี้ในส่วนช่วยพัฒนางานให้ชุมชนอีกด้วย ตลอดจนความปลอดภัยของผู้ที่มาใช้บริการห้องนี้ก็ย่อมอยู่ในความเสี่ยงเรื่องอันตรายต่อสุขภาพไปด้วยเนื่องจากกลิ่นในระหว่างกระบวนการค่อนข้างมีกลิ่นแรง อีกทั้งห้องนี้มีเครื่องจักรขนาดใหญ่ติดตั้งอยู่และไม่มีระบบความปลอดภัยที่เหมาะสมติดตั้งอยู่ เช่น สัญญาณเตือนภัยต่างๆ ในกรณีที่มีผู้ใช้งานเกิดอุบัติเหตุขี้อยู่ในเครื่องจักรที่ตัวเองใช้งาน รวมไปถึงระบบล้างสารเคมีฉุกเฉินเป็นต้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อทำการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ (ห้อง 2-101) ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยและเหมาะสมต่อผู้มาใช้งาน
- 2.2 เพื่อให้ได้ห้องที่มีความเหมาะสมต่องานด้านการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการชุมชน

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

- 3.5 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2545
- 3.9 ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้เกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อสร้าง/ปรับปรุง
- 3.10 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานก่อสร้างห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์หรือปรับปรุงห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,150,000 บาท (หนึ่งล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ต่อหนึ่งสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงาน ตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่จังหวัดเชื่อถือ โดยเป็นผลงานย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ทำงานแล้วเสร็จ จนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอและเอกสารการประกวดราคาจ้าง ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

4. สถานที่

อาคาร 2 ชั้น 1 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

5. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

- 5.1 ตามเอกสารแนบ 1 แบบก่อสร้าง “โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” จำนวน 32 หน้า
- 5.2 ตามเอกสารแนบ 2 รายละเอียดเพิ่มเติมงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร จำนวน 14 หน้า

6. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการคัดเลือกหรือผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาจ้างกับผู้ว่าจ้าง จะต้องรับประกันการชำรุดบกพร่องของงานและสินค้าที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี ในกรณีที่มีครุภัณฑ์ชำรุดใช้การไม่ได้ภายในระยะเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องจัดหาครุภัณฑ์ทดแทนให้แก่ผู้ว่าจ้างใช้งานระหว่างการซ่อมบำรุง

7. ระยะเวลาดำเนินการ

- 7.1 ระยะเวลายื่นราคา 60 วัน นับจากวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา
- 7.2 ระยะเวลาการปรับปรุงในสัญญาทั้งสิ้นจำนวน 120 วัน นับจากวันที่ให้เริ่มเข้าดำเนินงานหลังจากได้รับหนังสือแจ้งจากทางคณะฯ

8. ราคาากลาง, วงเงินงบประมาณ, งวดงานและการเบิกจ่าย

- 8.1 ราคาากลางสำหรับงานจ้างก่อสร้างโครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และ
ขั้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นเงิน 2,183,979.25
บาท (สองล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นสามพันเก้าร้อยเจ็ดสิบเก้าบาทยี่สิบห้าสตางค์)
- 8.2 วงเงินงบประมาณในการจัดหา 2,300,000 บาท (สองล้านสามแสนบาทถ้วน)
- 8.3 งวดงานและการเบิกจ่าย แบ่งออกเป็น 2 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายเงินร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญาจ้าง โดยจะจ่ายเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จไม่
น้อยกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณงานทั้งโครงการ และต้องส่งเอกสารดังต่อไปนี้

1. หนังสือส่งมอบงานพร้อมรายละเอียดปริมาณงาน
2. ภาพถ่ายผลงานปรับปรุงและภาพถ่ายขั้นตอนการทำงานตามปริมาณงาน
3. แผนงานปรับปรุง
4. Shop Drawing งานปรับปรุงทั้งหมด
5. เอกสารขออนุมัติวัสดุไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของวัสดุทั้งโครงการ
6. สำเนาใบสั่งซื้อครุภัณฑ์จัดซื้อทั้งหมดทุกรายการ

งวดที่ 2 จ่ายเงินร้อยละ 60 ของวงเงินตามสัญญาจ้าง โดยจะจ่ายเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จ
ครบถ้วนตามแบบรูปรายการ และตามสัญญาจ้าง และต้องส่งเอกสารดังต่อไปนี้

1. หนังสือส่งมอบงานพร้อมรายละเอียดปริมาณงาน
2. ภาพถ่ายผลงานปรับปรุงและภาพถ่ายขั้นตอนการทำงานตามปริมาณงาน
3. ส่ง As Built Drawing ในรูปแบบเอกสารต้นฉบับ ขนาดไม่ต่ำกว่ากระดาษ A3 1 ชุด
สำเนา 2 ชุด โดยต้องมีสถาปนิก วิศวกร ลงนามรับรองให้เป็นไปตามกฎหมาย พร้อมไฟล์
เอกสารในรูปแบบ Digital File และทำความสะอาดสถานที่ปรับปรุงให้มีความสะอาด
เรียบร้อย โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการภายใน 120 วัน นับจากวันที่กำหนดให้
เริ่มงานตามสัญญา

9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมเสนอแนะ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัว

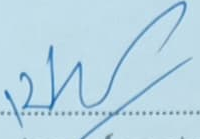
งานการเงิน การคลังและพัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ 2 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

โทรศัพท์ 0-5394-8209


โทรสาร 0-5394-8209

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อ
จัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการ
จัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และ
ห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง
โดยเฉพาะ เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อ
ใด ก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.เปรม ทองชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุรเชษฐ์ ณ เชียงใหม่)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวลัยลักษณ์ แผลงคำ)

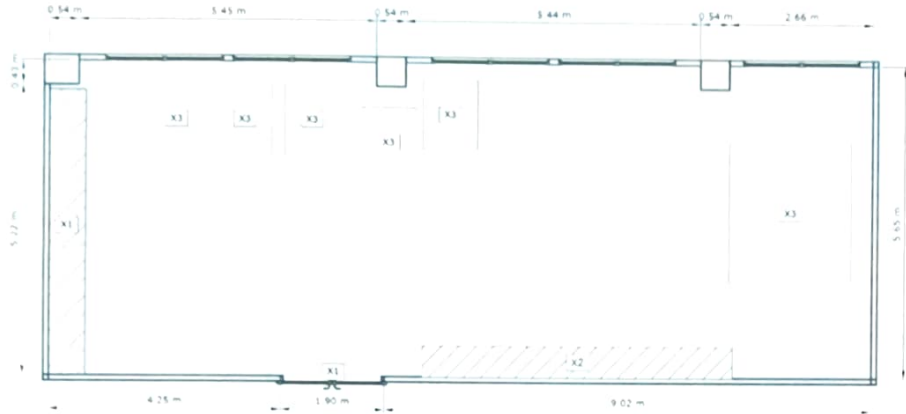
ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายวรพงษ์ ทับรัตน์)

ลงชื่อ..........ผู้ช่วยเลขานุการ
(เจ้าหน้าที่พัสดุ)

เอกสารแนบ 2

รายละเอียดเพิ่มเติมงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร โดยรายละเอียดงาน ดังนี้

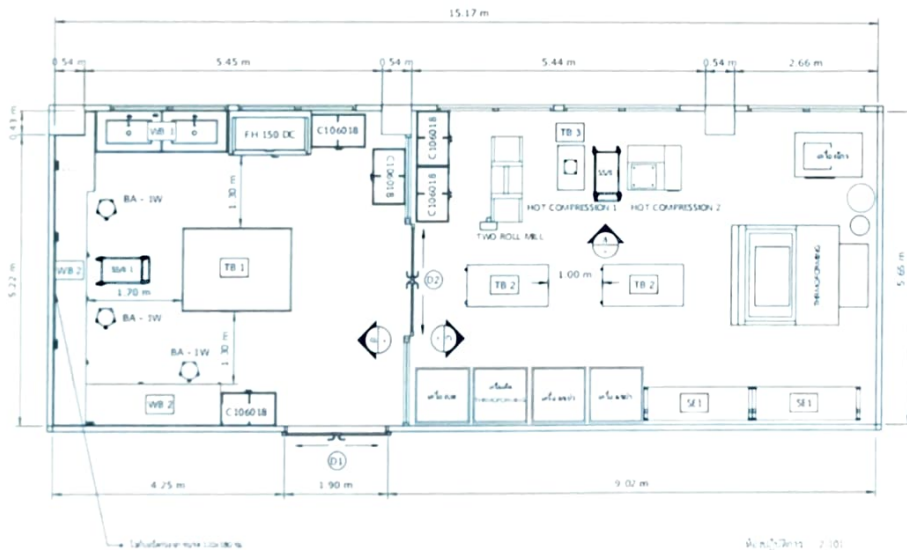


- X1 ระบุปรับปรุงและขยายขนาดของผนังและฝ้าเพดาน
- X2 ฝ้า และ ประตู
- X3 ระบุถึงอุปกรณ์เครื่องจักรที่วางตำแหน่งใหม่และขนาดเดิม

แปลนงานหรือย้าย หุบบนห้อง (ห้อง 2 101)

วันที่ 20/06/2017
หน้า 1 จาก 1

แปลนห้องเดิม



วันที่ 20/06/2017
หน้า 1 จาก 1

แปลนห้องใหม่ พร้อมเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการ

- 1.1 เปลี่ยนประตูทางเข้าจากประตูบานผลัก เปลี่ยนเป็นประตูกระจกบานเลื่อนคู่
- 1.2 กั้นห้องเป็นแบบอลูมิเนียมด้านล่างสูงไม่น้อยกว่า 90 ซม. ด้านบนเป็นกระจงใสพร้อมกรอบอลูมิเนียมสูงชนเพดาน พร้อมติดตั้งประตูกระจกบานเลื่อน

- 1.3 เดินระบบไฟ 3 เฟส พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์ของเดิมเพื่อรองรับเครื่องมือขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 5 จุด ตามตำแหน่งของเครื่องมือในแบบแปลน
 - 1.4 ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 60 x 60 ซม. ฝั่งห้องปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 25 ตร.ม.
 - 1.5 ทาสีผนังและฝ้าเพดาน รวมถึงเก็บความเรียบร้อย
 - 1.6 ติดตั้งพัดลมดูดอากาศ ขนาด 8 นิ้ว จำนวน 10 ชุด
 - 1.7 ติดตั้งระบบน้ำดี โดยใช้ท่อ PVC หรือใช้วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว เข้าโตะปฏิบัติการ ตามตำแหน่งในแบบแปลนระบบไฟฟ้าและระบบ สาธารณสุข
 - 1.8 ติดตั้งระบบน้ำทิ้ง โดยใช้ท่อ PVC หรือใช้วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. ขนาดไม่น้อยกว่า 1 1/2 นิ้ว ออกจากโตะปฏิบัติการ สู่ระบบน้ำทิ้งอาคาร ตามตำแหน่งในแบบแปลน ระบบไฟฟ้าและระบบสาธารณสุข
 - 1.9 ติดตั้งปล่องดูดควันขนาด 0.70 X 1.00 ม. เหนือเครื่อง Two Roll Mill โดยใช้มอเตอร์ขนาดไม่น้อย กว่า 1 แรง พร้อมใส่ฟิลเตอร์และชุดกันแมลงหน้ามอเตอร์ พร้อมใช้งาน
 - 1.10 ติดตั้งปล่องดูดควันขนาด 2.00 X 1.00 ม. ใช้มอเตอร์ขนาด 2 แรง เหนือเครื่อง Hot Compression พร้อมใส่ฟิลเตอร์และชุดกันแมลงหน้ามอเตอร์ พร้อมใช้งาน
 - 1.11 เดินระบบน้ำดีและน้ำทิ้งเพื่อรองรับอ่างล้างมือและก๊อกน้ำ
 - 1.12 ในกรณีที่เดินระบบน้ำดี น้ำทิ้ง แบบท่อลอยบนพื้นห้อง ทางบริษัทต้องติดตั้งรางครอบท่อบนพื้น ห้องให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการสะดุดล้มของผู้ใช้งาน
 - 1.13 ติดตั้งระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ อย่างน้อย 20 แอมป์ เข้าโตะปฏิบัติการติดผนัง
 - 1.14 ในกรณีที่เดินระบบไฟฟ้าจากเพดานห้อง ทางบริษัทจะต้องติดตั้งท่อร้อยสายไฟตามมาตรฐานให้ เรียบร้อย หรือในกรณีที่เดินระบบไฟฟ้าบนพื้นอาคาร ทางบริษัทต้องทำการติดตั้งรางครอบบนพื้น ห้องให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการสะดุดล้มของผู้ใช้งาน
2. งานครุภัณฑ์สิ่งทำห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ คณะ อดสาหกรรมเกษตร โดยรายละเอียดงาน ดังนี้
- 2.1 โตะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง (WB1) จำนวน 1 ตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 2.30 x 0.75 x 0.80 ม. (ยxลxส) มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 ส่วนของพื้นโตะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียง ซ้อนกัน ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติ ทนทานต่อกรด ต่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี
 - 2.1.2 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัว ตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย หนาไม่น้อย กว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม.
 - 2.1.3 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดภัย หนาไม่น้อย 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม.

- 2.1.4 มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP
- 2.1.5 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์หรือดีกว่า
- 2.1.6 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สี ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นที่ได้
- 2.1.7 อ่างน้ำทำจากวัสดุ POLYPROPYLENE จากการขึ้นรูปเปิดโมลด์เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 400 x 820 x 280 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี มีที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE ส่วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสีขาวขุ่นโปร่งแสงสามารถมองเห็นตะกอนสารเคมีได้ เพื่อต่อการซ่อมบำรุง
- 2.1.8 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ปลายก๊อกเร็วสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือได้
- 2.2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง พร้อมตู้แขวงลอย (WB2) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.1 ส่วนของโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง มีขนาดไม่น้อยกว่า 8.00x0.60x0.80 ม. (ยxลxส) มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี
- 2.2.1.2 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2
- 2.2.1.3 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษหนาไม่น้อย 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE)หนา 0.8 มม.
- 2.2.1.4 มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP
- 2.2.1.5 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์
- 2.2.1.6 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับ ความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สี ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นที่ได้
- 2.2.1.7 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC พร้อมหน้ากากปิด

2.2.2 ตู้แขวงลอย ชุดที่ 1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.30x0.60 ม. (ยxลxส) และ ชุดที่ 2 ขนาดไม่น้อยกว่า 1.60x0.30x0.60 ม. (ยxลxส) มีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 ตู้แขวงลอย ตัวตู้ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้

2.3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง (TB1) จำนวน 1 ตัว

2.3.1 ตัวโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 2000x1500x800 มม. (กxยxส)

2.3.2 โครงสร้างเหล็กพ่นสี แข็งแรงทนทาน

2.3.3 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE

2.3.4 หน้าโต๊ะหนา 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด ต่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี

2.4 โต๊ะสำหรับงานช่าง มีล้อเลื่อน (TB2) จำนวน 2 ตัว

2.4.1 ตัวโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 1500x750x800 มม. (กxยxส)

2.4.2 โครงสร้างเหล็กพ่นสี ถอดประกอบได้ แข็งแรงทนทาน

2.4.3 หน้าโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ดปิดทับด้วย PVC สีดำ มีความยืดหยุ่นสูง

2.4.4 หน้าโต๊ะหนา 28 มม. รับแรงกระแทกได้ดี ทนกรดและด่างได้

2.4.5 ตู้อันชักแข็งแรง รับน้ำหนักได้มาก ล็อกได้ เหมาะสำหรับใส่เครื่องมือ

2.4.6 ล้อ PU 3 นิ้ว ล้อเกลียว ติดเบรก 2 ล้อ

2.5 โต๊ะวางเครื่องมือ (TB3) จำนวน 1 ตัว

2.5.1 ตัวโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 500x800x300 มม. (กxยxส)

2.5.2 โครงสร้างเหล็กพ่นสี แข็งแรงทนทาน

2.5.3 ใช้สำหรับวางเครื่อง Hot Compression 1

2.6 รถเข็นอุปกรณ์ จำนวน 2 ตัว

2.6.1 ผลิตจากเหล็กคุณภาพดี พ่นเคลือบสีฝุ่นและอบความร้อน สีสิดทนแน่น

2.6.2 ลูกล้อจำนวน 4 ล้อ สามารถเคลื่อนที่อย่างสะดวกทั้งพื้นผิวเรียบ/ขรุขระ

2.6.3 ล้อยางพร้อมเบรก แข็งแรง หมุนได้ 360 องศา สามารถรับน้ำหนักได้ดี

2.6.4 ชั้นวางแต่ละชั้นมีขอบยกสูงขึ้นมา 9 ซม. ช่วยป้องกันสิ่งของร่วงหล่น

2.6.5 ช่วยประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

2.7 แก้อีห้อยปฏิบัติการ จำนวน 8 ตัว

2.7.1 แป้นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม แป้นที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 380 มม. มีความหนาไม่น้อยกว่า 47 มม. ตรงกลางแป้นนั่งว่าเป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.

2.7.2 ส่วนด้านใต้แป้นแก้อีมีโครงเหล็ก เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแป้น และเชื่อมติดกับแกนเกลียวแก้อีโดยรอบและมีโครงท่อเหล็ก แก้อีพันทับด้วย สีมงอุตสาหกรรม

2.8 ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.60 x 1.80 ม. (ย x ล x ส) จำนวน 6 ชุด

- 2.8.1 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE)
- 2.8.2 ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT
- 2.8.3 ส่วนหน้าบานกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ในกรอบไม้ปาติเกิลบอร์ด ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. โดยร่องกระจกจะมี รางพลาสติก PVC แบบฉีดยึดเป็นเส้นยาวตลอดแนวไม่มีรอยต่อในแต่ละด้านของกรอบบาน โดยรางพลาสติก PVC นี้จะใส่ตามร่องกรอบกระจกทั้ง 4 ด้าน โดยรอบเพื่อป้องกันความชื้นและไอสารเคมีเข้าสู่เนื้อไม้ที่เกาะเป็นร่องสำหรับใส่กระจก และเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม
- 2.8.4 มือจับทำด้วยโลหะรูปตัวซี (C) พร้อมกุญแจล็อก
- 2.9 ตู้ดูดไอสารเคมี จำนวน 1 ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.9.1 เป็นตู้ดูดควันหรือดูดไอสารเคมีที่เป็นพิษ ประโยชน์เพื่อทำการเตรียมสาร ผสมสาร ทดลองสารเคมีที่เป็นพิษ ในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ และป้องกันผู้ใช้งานไม่ให้ได้รับอันตรายจากกลิ่น ไอ ควันพิษจากสารเคมี
- 2.9.2 ตู้ดูดควันด้านบนมีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1500 x 793 x 1500 มม. ขนาดภายใน (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1300 x 592 x 1259 มม.
- 2.9.3 โครงสร้างตู้ผลิตจากโลหะ Electro-galvanized steel มีความแข็งแรงทนทาน เคลือบด้วย Zinc ป้องกันการกัดกร่อนจากสนิม ตัวตู้มีโครงสร้างแบบสองชั้น (dual-wall construction) ง่ายต่อการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้งาน
- 2.9.4 โครงสร้างตู้เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพชนิด Epoxy-polyester hybrid Isocide
- 2.9.5 โครงสร้างฉากกั้นด้านใน (baffle system) ผลิตจากวัสดุชนิดฟีนอลิก เรซิน (phenolic resin laminates)
- 2.9.6 ด้านหน้าตู้มีแผ่นแอร์ฟอยล์ (airfoil) ผลิตจากโลหะเคลือบอีพ็อกซี (epoxy powder-coated electrogalvanized steel) ช่วยเพิ่มการไหลผ่านของอากาศด้านหน้าตู้ได้สะดวก ลดการเกิดลมหมุนวนกลับ
- 2.9.7 มีปริมาตรอากาศ (Exhaust Volume) ไม่น้อยกว่า 824 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ที่ความเร็วลมด้านหน้าตู้ 0.5 เมตรต่อวินาที (Face velocity)
- 2.9.8 บริเวณพื้นที่ทำงาน (dished work top) สำหรับรองรับกรณีมีสารหก ผลิตจากฟีนอลิก เรซิน (phenolic resin) ทนต่อการกัดกร่อน
- 2.9.9 บานประตูสามารถเปิดใช้งานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 550 มม. ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ให้ค่าแรงลมภายในตู้ที่ยังคงปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน
- 2.9.10 Exhaust Collar จำนวน 1 ชุด ท่อทางออกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 305 มม.
- 2.9.11 ระบบแสงสว่างในตู้ติดตั้งด้านบน เป็นหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ ใช้อิเล็กทรอนิกส์บัลลาสต์ มีค่าความสว่างมากกว่า 800 ลักซ์
- 2.9.12 ได้รับมาตรฐาน American Standard ASHRAE 110-1995 รับรองโดยสถาบันจากต่างประเทศที่น่าเชื่อถือ

2.9.13 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ Sentinel Control System โดยมีกรทำงาน ดังนี้

2.9.13.1 มีปุ่มกดระบบสัมผัส สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่

- ปุ่ม เปิด- ปิด พัดลม พร้อมไฟแสดงการทำงาน
- ปุ่ม เปิด- ปิด หลอดไฟลูออเรสเซนต์ พร้อมไฟแสดงการทำงาน
- ปุ่ม เปิด-ปิด ปลั๊กไฟภายในตู้ พร้อมไฟแสดงการทำงาน
- ปุ่มตั้งค่าและเลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการแสดงที่จอแสดงผล
- ปุ่มยืนยันการตั้งค่า
- ปุ่มลูกศรขึ้นและลง เพื่อการตั้งค่าพารามิเตอร์หรือปรับเปลี่ยนค่าต่างๆ

2.9.13.2 มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่างๆ ดังนี้

- นาฬิกาเวลา
- ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow Velocities)
- สถานะของความเร็วลมที่เป็นปกติ (AIR SAFE)
- สถานะของความเร็วลมที่ผิดปกติ (AIR FAIL)

2.9.13.3 สามารถตั้งค่าการทำงานได้ ดังนี้

- ตั้งเวลาการ Warm เครื่องได้ 3-15 นาที หรือกว้างกว่า
- เปลี่ยนหน่วยความเร็วลมได้ 2 หน่วย คือ FPM และ m/s

2.9.13.4 อุปกรณ์ที่มาพร้อมตัวตู้ มีดังนี้

- ปลั๊กไฟติดตั้งด้านหน้าตู้ จำนวน 4 ปลั๊ก
- ก๊อกน้ำ จำนวน 1 ก๊อก
- PP Drip cup ติดตั้งบริเวณ worktop จำนวน 1 อัน
- Gas fitting จำนวน 1 อัน

2.9.14 ตู้ส่วนฐานล่าง

2.9.14.1 มีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1500 x 770 x 860 มม.

2.9.14.2 โครงสร้างตู้เคลือบด้วยอีพ็อกซีโพลีเอสเทอร์ผสมสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ (Epoxy-polyester hybrid Isocide) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

2.9.14.3 มีบานประตูเปิด-ปิดได้ 2 บาน พร้อมมีกุญแจล็อคด้านหน้า

2.9.14.4 ภายในตู้มีชั้นวาง สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อให้เหมาะกับสิ่งของที่นำเข้าจัดเก็บ

2.9.14.5 แผงผนังด้านหลังสามารถถอดออกได้ เพื่อการติดตั้งและดูแลบำรุงรักษา ระบบท่อต่างๆ

2.9.15 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า ISO 9001:2015, ISO14001, TUV

2.9.16 รับประกันคุณภาพอะไหล่ 1 ปี (ยกเว้นอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพตามการใช้งาน)

2.9.17 บริการตรวจเช็คระบบการทำงานของเครื่อง 2 ครั้ง (1 ครั้งหลังทำการติดตั้ง และอีก 1 ครั้งเมื่อครบระยะ 1 ปีหลังการใช้งาน) โดยเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยมีรายละเอียดการตรวจเช็คดังนี้

- วัดความเร็วลม (air velocity measurement)
 - ทดสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน (Smoke test)
 - วัดระดับเสียง (noise level test)
 - ทดสอบความเข้มแสงหลอดไฟ (Light Intensity Test)
 - ทดสอบประสิทธิภาพโดยรวม (Performance)
- 2.9.18 มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายและอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.9.19 ติดตั้งพัดลมดูดอากาศ พร้อมเดินท่อ PVC ดูดสารเคมีออกจากตัวอาคาร
- 2.9.20 ติดตั้งระบบน้ำดี โดยใช้ท่อ PVC มาตรฐาน มอก. ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2" เข้าตู้ดูดไอสารเคมี
- 2.9.21 ติดตั้งระบบน้ำเสีย โดยใช้ท่อ PVC มาตรฐาน มอก. ขนาดไม่น้อยกว่า 1 1/2" ออกตู้ดูดไอสารเคมี
- 2.10 ชั้นเหล็กวางของ จำนวน 2 ตัว
- 2.10.1 ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 60x200x200 ซม.
 - 2.10.2 รับน้ำหนัก เฉลี่ย 200 กก/ชั้น
 - 2.10.3 สามารถปรับความสูงของชั้นวางได้
 - 2.10.4 วัสดุเป็นเหล็กเคลือบสีกันสนิม
3. ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างวัสดุบรรจุภัณฑ์และขึ้นรูปต้นแบบบรรจุภัณฑ์ อุตสาหกรรมเกษตร โดยรายละเอียดงาน ดังนี้
- 3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 3.1.1 หน้าจอแสดงผล
 - 3.1.1.1 หน้าจอแสดงผลเป็น LCD Backlight สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำ ได้ตามมาตรฐาน IP65
 - 3.1.1.2 หน้าจอแสดงผลเลือกหน่วยในการชั่ง เป็น กิโลกรัม กรัม ปอนด์และออนซ์ได้
 - 3.1.1.3 มีฟังก์ชันการตรวจสอบน้ำหนักขาดเกิน (over/under check weighing) โดยสามารถแสดงสัญลักษณ์ด้วยไฟ LED เพื่อช่วยตรวจสอบน้ำหนัก
 - 3.1.2 แท่นชั่ง
 - 3.1.2.1 โครงสร้างภายในทำจากวัสดุ Painted Steel ที่มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน แท่นชั่งทำด้วยโลหะไร้สนิมสามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 30 กิโลกรัม และสามารถถอดฝาครอบออกเพื่อนำไปทำความสะอาดได้
 - 3.1.2.2 แท่นชั่งมีขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 350 มิลลิเมตร โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.005 กิโลกรัมกรัม ตลอดช่วงการชั่ง
 - 3.1.2.3 แท่นชั่งและโหลดเซลล์สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำ ได้ตามมาตรฐาน IP65
 - 3.1.2.4 โหลดเซลล์ได้รับการทดสอบที่ระดับ Safe Load Limit คือ ระดับที่แรงมากระทำแล้วโหลดเซลล์ยังไม่เสียหาย เท่ากับ 22.5 kg

3.1.2.5 โหลดเซลล์ได้รับการทดสอบที่ระดับ Ultimate Load Limit คือ ระดับที่แรง
มากกระทำแล้วโหลดเซลล์เกิดความเสียหาย เท่ากับ 45 kg

3.1.2.6 โหลดเซลล์ได้รับการทดสอบที่ระดับ Safe Side Load คือระดับที่แรงมา
กระทำกับโหลดเซลล์ด้านข้าง เท่ากับ 15 kg

3.1.3 มาตรฐานและการรับประกัน

3.1.3.1 เครื่องซึ่งได้รับการรับรองจาก OIML ของยุโรป ค่าความแม่นยำที่ class III
(3,000e)

3.1.3.2 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจาก
บริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือแต่งตั้งโดยตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจาก
บริษัทฯ ผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการใน
ระยะยาว

3.2 เครื่องซึ่ง 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

3.2.1 เป็นเครื่องซึ่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Precision Balance) แสดงผล
เป็นตัวเลขไฟฟ้า

3.2.2 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอสี ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว

3.2.3 มีระบบวัดน้ำหนักแบบ MonoBloc weighing cell

3.2.4 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3,200 กรัม (Weighing Capacity) โดยมีความละเอียดในการอ่านได้
0.01 กรัม (Readability)

3.2.5 มีปุ่ม Tare และ Zero แยกกันเพื่อความถูกต้องในการชั่ง สำหรับตัวอย่างที่ต้องชั่งโดยใช้
ภาชนะ และไม่ใช้ภาชนะ

3.2.6 มีปุ่ม Home เพื่อ Reset ทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ เพื่อป้องกันความสับสน
ในการทำงาน

3.2.7 โปรแกรมป้องกันการชั่งน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักที่กำหนดตามมาตรฐานระบบจัดการด้าน
คุณภาพ (Min Weight) เมื่อชั่งน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ หน้าจอแสดงสีแดงเตือนเมื่อชั่งต่ำกว่า
เกณฑ์ และสามารถตั้งค่าโดยผู้ใช้งานเองหรือจากเอกสารสอบเทียบ

3.2.8 มีระบบเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติเมื่อลูกน้ำไม่อยู่ตรงกลาง พร้อมระบบการช่วยเหลือผู้ใช้งานให้
สามารถปรับลูกน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น และมีลูกน้ำจริงที่ติดตั้งด้านหน้าเครื่อง เพื่อ
พิจารณาเปรียบเทียบด้วย

3.2.9 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินภายในเครื่อง (Built in Overload Protection) และมี
สัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ ทำให้เครื่องซึ่งสามารถ
ทนทานและมีอายุการใช้งานยาวนาน

3.2.10 มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 3
ระดับ

3.2.11 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้โดยสัมผัสโดยตรงที่หน้าจอ ไม่ต้องเข้าเมนูใดๆ โดยเลือก
หน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น กรัม และ มิลลิกรัม เป็นต้น

3.2.12 มีโปรแกรมคำนวณผลทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย (X), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D), ค่าความ
แตกต่าง (Diff), และค่าผลรวม (Sum)

- 3.2.13 สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ (Adjustment History Record) ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ค่า โดยแสดงรายละเอียด การปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในหรือภายนอก วันที่ เวลา และอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ พร้อมรายงานผลที่หน้าจอหลังจากปรับเทียบเสร็จ
- 3.2.14 งานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาด 170 X 190 มิลลิเมตร
- 3.2.15 สามารถเปลี่ยนแปลงภาษาได้ 15 ภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเยอรมัน ภาษาฝรั่งเศส ภาษาญี่ปุ่น ภาษาอิตาลี ภาษาจีน เป็นต้น
- 3.2.16 มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS 232 C และ ชนิด USB 2 ช่อง สำหรับ USB device และ USB host เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผล
- 3.2.17 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือแต่งตั้งโดยตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทฯ ผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
- 3.3 ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 3.3.1 ตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 7.5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า ใช้ได้กับงานหลากหลาย เช่น การอบแห้ง (Drying), การทดสอบตัวอย่าง (Material testing), การบ่ม (Curing), การเก็บรักษาตัวอย่าง (Heated storage) และการหลอมละลาย (Vulcanization)
- 3.3.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ SMARTSENSE™ MICROPROCESSOR PID CONTROL TECHNOLOGY แสดง ตัวเลขเป็นแบบ LED และมีระบบ Electronic Over-Temperature Protection
- 3.3.3 หัววัดอุณหภูมิเป็นแบบ Precision platinum temperature probe
- 3.3.4 มีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Variation) ที่ 150 องศาเซลเซียส ไม่เกิน ± 2.0 องศาเซลเซียส ค่าความกวัดแกว่ง ของอุณหภูมิ (Fluctuation) ที่ 150 องศาเซลเซียส ไม่เกิน ± 0.3 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.3.5 หน้าจอแสดงผลมี 2 หน้าจอ แยกเป็นอิสระต่อกัน โดยหน้าจอด้านซ้ายเป็นหน้าจอแสดงที่ค่าที่อ่านได้จริง หน้าจอ ด้านขวาเป็นหน้าจอที่แสดงการตั้งค่าการทำงาน
- 3.3.6 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ เวลา การแจ้งเตือน (Alarm) และโปรแกรมการทำงานได้
- 3.3.7 มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของ Heater, Alarm, Program ที่ด้านหน้าเครื่อง
- 3.3.8 สามารถเปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิจาก องศาเซลเซียสเป็นองศาฟาเรนไฮน์ได้
- 3.3.9 มีระบบป้องกันการเปลี่ยนการตั้งค่าจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต (User Programmable PIN)
- 3.3.10 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม แต่ละโปรแกรมสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 5 ขั้นตอน และสามารถเลือก ใช้งานแบบ 1 โปรแกรมไม่น้อยกว่า 50 ขั้นตอนได้
- 3.3.11 ระบบการทำความร้อนเป็นแบบ SOLARIST™ PRE-HEAT CHAMBER TECHNOLOGY มีฮีตเตอร์ติดตั้งทั้ง 4 ด้าน (ด้านข้าง-บน-ล่าง) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำความร้อน รวดเร็ว แม่นยำ สม่าเสมอในการควบคุมอุณหภูมิ
- 3.3.12 ตู้มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 110 ลิตร และมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 560 x 400 x 490 มม. (gxlxst)

- 3.3.13 ตัวเครื่องภายใน ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 แบบชิ้นเดียวขึ้นรูป ขอบโค้งมน ง่ายต่อการทำความสะอาด พร้อมชั้นวางจำนวน 2 ชั้น สามารถวางได้ทั้งหมด 6 ชั้น (เป็นอุปกรณ์ประกอบ)
- 3.3.14 ตัวเครื่องภายนอก ทำด้วยโลหะชนิด Electro galvanized steel เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของสารจุลชีพ (Epoxy-Polyester Antimicrobial powder-coated)
- 3.3.15 ตัวเครื่องภายนอกพื้นผิวเคลือบด้วยสาร ISOCIDE เพื่อกำจัดเชื้อแบคทีเรีย สามารถกำจัดได้ถึง 99.9% ภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากที่ใช้มีการเกาะจับที่พื้นผิวของตัวเครื่อง
- 3.3.16 มีขอบยางที่ประตูและที่ตัวเครื่อง เพื่อป้องกันการสูญเสียของอุณหภูมิภายในตู้
- 3.3.17 มีระบบการกระจายอากาศภายในตู้แบบ Force Convection ทำให้สามารถทำอุณหภูมิได้รวดเร็ว มีความสม่ำเสมอ และสามารถตั้งค่าความเร็วรอบของพัดลมได้
- 3.3.18 พัดลมกระจายความร้อนเป็นแบบ German made ebm-papst fan มีเสียงเบา พัดลมตั้งไม่มากกว่า 49 dB และไม่ต้องมีการดูแลบำรุงรักษา (Maintenance Free)
- 3.3.19 มีชุดปิด-เปิดการระบายอากาศภายในตู้ อยู่ด้านหน้าและปล่องระบายอยู่ด้านหลังเครื่อง
- 3.3.20 มี Safety Device ตามมาตรฐาน DIN 12880 Class 3.1 จะตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในสูงเกินกว่าค่าความปลอดภัย ที่ตั้งไว้และมีหลอดไฟแสดงการทำงาน
- 3.3.21 เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE, UL 61010-1, USA; CAN/CSA-22.2, No.61010-1; EN 61010-1, Europe; IEC 61010-1
- 3.3.22 มี Port RS 485 สำหรับต่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม
- 3.3.23 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 3.3.24 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 1 เฟส 50/60 เฮิรซ์ (ไซเคิล)
- 3.3.25 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือแต่งตั้งโดยตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทฯ ผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
- 3.4 เครื่องปั่นเหวี่ยง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 3.4.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลายแบบตั้งโต๊ะ (Multi Pro Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor, Swing-out rotor และ Microtiter plate rotor สามารถรองรับตัวอย่างขนาด 4x100 ml
- 3.4.2 โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี มาตรฐานเยอรมัน ทนต่อสารเคมี
- 3.4.3 ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD
- 3.4.4 มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะอาดในการใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปรงถ่าน (Maintenance -free induction drive Motor)
- 3.4.5 ตั้งความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ 200 ถึง 18,000 rpm โดยเลือกได้ครั้งละ 10 rpm
- 3.4.6 สามารถตั้งค่าความเร็วสูงสุด ในการปั่น 200 ถึง 18,000 rpm. ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 23,542 xg โดยเลือกปรับได้ครั้งละ 10 rpm
- 3.4.7 สามารถใช้ได้กับ Rotor ถึง 19 ชนิด และ Accessories ถึง 122 ชนิด
- 3.4.8 หน้าจอ Backlit LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) RPM / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน(running time), อัตราเร่ง/อัตราเบรก, โดยแยกออกจากกัน
- 3.4.9 มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงาน (Knob adjust)

- 3.4.10 มีปุ่ม “Quick Spin” สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
- 3.4.11 มีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเครื่องปั่นทำงานเสร็จเรียบร้อย
- 3.4.12 ตั้งเวลาในการทำงานได้ จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือต่อเนื่องได้
- 3.4.13 สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ 99 โปรแกรม
- 3.4.14 สามารถเลือกการเพิ่ม และลดความเร็วได้ (acceleration and deceleration rates) 10 ค่า (0-9)
- 3.4.15 มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 60 dB +/- 2dB(A)
- 3.4.16 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
- เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่พบหัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off)
 - มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกิน ค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น (Automatic Rotor Recognition)
 - มีระบบล็อกแบบมอเตอร์ สำหรับฝาปิดแบบอัตโนมัติ (Motor driven lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
 - ระบบป้องกันความเร็วสูงเกินจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อโรเตอร์ทำงานอยู่ (Overspeed protection auto-activated upon rotor installation)
 - ขณะตั้งค่าสามารถดูความเร็วในหน่วย RPM และ g-force ไปพร้อมกันได้ (Set and view speed in both rpm and g-force)
- 3.4.17 ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า (กxลxส) = 400x490x350 มิลลิเมตร
- 3.4.18 เครื่องมีน้ำหนักไม่เกินกว่า 43 กิโลกรัม (without rotor)
- 3.4.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 3.4.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย EN 61010-1:2010 ,EN 61010-2-020:2006 EMC:EN 61326-1:2013, FCC Part 15 Class B.
- 3.4.21 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์
- 3.4.22 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- หัวปั่น Angle Rotor สำหรับหลอดขนาดก้นกลมขนาด 50 มิลลิลิตร บรรจุได้สูงสุด จำนวน 6 หลอด ที่ความเร็วรอบ 12000 รอบต่อนาที หรือที่ค่าแรงเหวี่ยงไม่น้อยกว่า 13,550 xg จำนวน 1 หัวปั่น
- 3.4.23 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือแต่งตั้งโดยตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทฯ ผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการ บริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
- 3.5 เครื่องกึ่งขนาดเล็ก
- 3.5.1 เป็นเครื่องกึ่งขนาดเล็ก ปรับความเร็วรอบด้วยปุ่มหมุน ตั้งแต่ 50-2000 รอบต่อนาที
- 3.5.2 ระยะจากหัวจับถึงย่นศูนย์ ไม่น้อยกว่า 300 มม.
- 3.5.3 ขนาดงานโตสุดเหนือแท่น ไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 3.5.4 ขนาดรูผ่านหัวจับไม่น้อยกว่า 35 มม.
- 3.5.5 ขนาดหัวจับไม่น้อยกว่า 120 มม.
- 3.5.6 ขนาดความกว้างแท่นไม่น้อยกว่า 80 มม.
- 3.5.7 ขนาดเกลียวที่ทำได้ ไม่น้อยกว่า 0.5 - 3 มม.

3.5.8 ระยะเคลื่อนที่แกนขวาง ไม่น้อยกว่า 70 มม.

3.5.9 กำลังมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า 500 W

3.6 ชุดสว่านมือ

3.6.1 แรงดันไฟแบตเตอรี่ 18.0 V

3.6.2 แรงบิด (เบา/หนัก/สูงสุด) 28/50/50 Nm

3.6.3 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า (เกียร์ 1/เกียร์ 2) 0 – 460 / 0 – 1,800 รอบ/นาที

3.6.4 น้ำหนักไม่รวมแบตเตอรี่ 1.1 กก.

3.6.5 ชนิดของแบตเตอรี่เป็นแบบ ลิเทียมไอออน

3.6.7 อัตราการระแทกสูงสุด 27,000 ครั้ง/นาที

3.6.8 ขนาดของหัวจับดอก, ต่ำสุด/สูงสุด 1.5 / 13 มม.

3.7 ส่วนแทน

3.7.1 กำลังมอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 340 วัตต์

3.7.2 ความสามารถเจาะได้ไม่น้อยกว่า 13 มม.

3.7.3 ขนาดแกนรอบไม่น้อยกว่า 50 มม.

3.7.4 สามารถปรับความเร็วรอบได้อย่างน้อย 5 ระดับ

3.7.5 ขนาดฐานไม่น้อยกว่า 280 x 175 มม.

3.8 เครื่องบดตัวอย่าง

3.8.1 บดวัตถุบดได้หลากหลาย ทั้งสมุนไพร เครื่องเทศ และอื่นๆ

3.8.2 มอเตอร์ทองแดงแท้ 100%

3.8.3 วัสดุสแตนเลส 304 แข็งแรง ทนทาน ปลอดภัย

3.8.4 มาพร้อมใบมีดสแตนเลสคู่

3.8.5 ปรับเวลาการบ่นได้ตามต้องการ

3.8.6 บดละเอียด 44-250 ไมครอน