

## ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดสอบและควบคุมคุณภาพอาหารทางเคมีและทางประสาทสัมผัส  
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

### 1. ความเป็นมา

การจัดหาเครื่องมือในโครงการนี้ได้วางแผนการใช้งานไว้เพื่อตอบสนองภารกิจของมหาวิทยาลัย  
และนโยบายของรัฐใน 3 ด้านคือ 1) ด้านการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อช่วย  
แก้ปัญหาของท้องถิ่น และ 3) เพื่อการให้บริการทางวิชาการแก่ท้องถิ่นและสังคม ดังนี้

1) ด้านการจัดการเรียนการสอน โดยที่มหาวิทยาลัยฯ เน้นการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาเรียนรู้  
ผ่านการปฏิบัติงาน หรือการลงมือทำ (Active Learning) โดยให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติ และมีส่วนร่วมในการ  
วิจัยของอาจารย์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตรเป็นหลักสูตรใหม่  
พ.ศ.2558 ในปีการศึกษา 2560 นี้มีนักศึกษา 3 ชั้นปี คือชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 รวม 244 คน จุดมุ่งหมายของ  
หลักสูตรนี้คือมุ่งเน้นจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยี  
การอาหาร เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และเทคโนโลยีการผลิตพืช เพราะความสามารถในการสร้างนวัตกรรมเป็น  
แนวทางที่สำคัญในการช่วยพัฒนาประเทศให้มีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง สามารถพึ่งพาตนเองได้ และเป็นสิ่ง  
ผลักดันให้มีการเติบโตพัฒนาของประเทศในระยะยาว

จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าวจึงนำไปสู่การวางแผนจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีทักษะ  
เฉพาะในการทำงาน (employable) โดยปกตินักศึกษาที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จะยังไม่มีทักษะในการ  
ทำงาน (unemployability) การวางแผนจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติงานอย่างจริงจัง  
สม่ำเสมอจะช่วยให้ศึกษามีทักษะเฉพาะทาง (skill) เพิ่มขึ้น และค้นพบสิ่งที่ตนเองถนัดหรือสนใจอย่าง  
แท้จริง รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาให้เพิ่มมากขึ้นด้วยอีกทางหนึ่ง ดังนั้นอุปกรณ์และเครื่องมือ  
ต่างๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกปฏิบัติจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนที่สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อมต้อง  
จัดหา นอกเหนือจากการวางแผนจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวมาข้างต้น นอกจากนั้น  
เครื่องมือและอุปกรณ์ในโครงการนี้ยังสำคัญต่อการทำงานวิจัยของนักศึกษาทั้งระดับปริญญาตรี ระดับ  
บัณฑิตศึกษา และงานวิจัยของคณาจารย์

2) ด้านการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่น การนำเครื่องมือที่จัดหาในโครงการนี้มาใช้ในการ  
วิจัยเชิงบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่นเป็นอีกเป้าหมายที่สำคัญในการวางแผนจัดหาชุดอุปกรณ์  
ห้องปฏิบัติการ

ทดสอบและควบคุมคุณภาพอาหารทางเคมีและทางประสาทสัมผัส ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา คณาจารย์ทางด้านเทคโนโลยีการอาหารในสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อม พิจารณาเห็นว่า การวิจัยเชิงบูรณาการกับท้องถิ่นเป็นภารกิจสำคัญ และเป็นแนวทางการวิจัยที่จะทำให้งานวิจัยมีคุณค่า สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ประกอบกับการที่รัฐกำลังดำเนินโครงการเมืองนวัตกรรมอาหาร (Food Innopolis) ซึ่งเป็น 1 ใน Super clusters ของรัฐบาลโดยมีกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้ดูแล ซึ่งโครงการนี้มีเป้าหมายเพื่อจัดวางประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางด้านการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ดังนั้นการประยุกต์นำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการอาหารของคณาจารย์ และการมีเครื่องมือ อุปกรณ์ในการวิจัยที่พร้อมเพียงจะช่วยให้บุคลากรของกลุ่มรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการอาหารทั้งอาจารย์ และนักศึกษาสามารถบูรณาการการเรียนการสอนแบบการลงมือปฏิบัติ และการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่นเข้าด้วยกันได้ โดยนำปัญหาของท้องถิ่นทั้งจากภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมอาหาร มาเป็นโจทย์ในการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา

3) การให้บริการทางวิชาการแก่ท้องถิ่น การบูรณาการในส่วนขององค์ความรู้ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ในการการผลิต และการตรวจสอบคุณภาพอาหารเพื่อให้บริการทางวิชาการแก่ท้องถิ่น และสังคมเป็นเป้าหมายในการทำงานของบุคลากรของกลุ่มรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการอาหาร สาขาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อเชื่อมโยงงานวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมกับภาคเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ครุภัณฑ์ในโครงการชุดอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการทดสอบและควบคุมคุณภาพอาหารทางเคมีและทางประสาทสัมผัส ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ยังสามารถช่วยสนับสนุนการบริการทางวิชาการแก่สังคมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานได้ ในหลายๆ โครงการ ได้แก่ โครงการ (1) Talent Mobility ซึ่งเป็นโครงการส่งเสริมให้นักวิจัยในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของภาครัฐในประเทศได้ไปทำงานในสถานประกอบการจริง เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทยให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น (2) โครงการ ITAP (Innovation and Technology Assistance Program) ซึ่งเป็นโครงการเพื่อให้บริการภาคอุตสาหกรรมในการวิจัย พัฒนา และยกระดับเทคโนโลยีการผลิตของประเทศ รวมทั้ง (3) โครงการห้องปฏิบัติการเรียนรู้สู่การพัฒนาชุมชนเชิงบูรณาการ (Social Lab) และโครงการหมู่บ้านราชมงคล เป็นต้น ซึ่งโครงการบริการทางวิชาการแก่สังคมเหล่านี้เป็นอีกหนึ่งภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญเพื่อการต่อยอดองค์ความรู้ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนอย่างแท้จริง และสร้างสรรค์สังคมที่มีความเข้มแข็งอย่างยั่งยืน

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อชุดอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการทดสอบและควบคุมคุณภาพอาหารทางเคมีและทางประสาทสัมผัส ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

2.2 เพื่อเตรียมความพร้อมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานในการดำเนินงานเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์ของชาติ และของมหาวิทยาลัยฯ

## 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคา รายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีรายชื่อในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์กับทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. แบบรูปรายการและคุณลักษณะเฉพาะ

ตามเอกสารแนบ

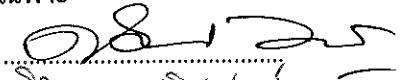
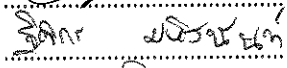
5. ระยะเวลาในการดำเนินการ

180 วันนับจากวันลงนามในสัญญา

6. วงเงินงบประมาณในการจัดหา

ราคางบประมาณทั้งสิ้น 2,811,500 บาท (สองล้านแปดแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน)

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงานและกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                               |              |                     |                                                                                     |
|-------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิพันธ์ | วงศ์สุทธาวาส | ประธานกรรมการ       |  |
| 2. นายฐิติกร                  | มหัสนันท์    | กรรมการ             |  |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประชิด   | อยู่หว่าง    | กรรมการและเลขานุการ |  |

  
ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

## คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

สำหรับการซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดสอบและควบคุมคุณภาพอาหารทางเคมีและทางประสาทสัมผัส  
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

### 1 โต๊ะปฏิบัติการกลาง จำนวน 2 ชุด

1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x2.40x0.90 เมตร

#### 1.2 พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP)

1.2.1 วัสดุทำด้วยแผ่นคอมแพคไฮเพรสเชอร์ลามิเนทชนิด Lab Grade ผ่าน กรรมวิธีชุบเคลือบแกน  
ในด้วยน้ำยาPhenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง

1.2.2 มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

1.2.3 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการ  
เปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบด้วยกรดซัลฟริกเข้มข้นไม่น้อยกว่า 77% เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง

1.2.4 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000, ISO 4586-2/BS EN 438, ANSI/NEMA LD3

1.2.5 ส่วนใต้ WORK TOP มีระบบ WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลซึมของหยดน้ำเข้าตู้

#### 1.3 ตู้ (Cubboard)

##### 1.3.1 โครงสร้างตู้

1.3.1.1 ส่วนแผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

1.3.1.2 โครงสร้างตู้ ส่วนแผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.

1.3.1.3 ทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate)  
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และได้รับมาตรฐาน มอก.1163- 2536

1.3.1.4 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการขาไม้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัมต่อ

1 ตารางเมตร

1.3.1.4.1 พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้

1.3.1.4.2 โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคามาแสดงก่อนวัน

พิจารณาผล

##### 1.3.2 หน้าบานลิ้นชัก

1.3.2.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate)  
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และได้รับมาตรฐาน มอก.1163- 2536 ทั้งสองด้าน

1.3.2.2 ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่  
น้อยกว่า 2 มม.

##### 1.3.3 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

1.3.3.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure  
Laminate) ภายหลังปิดลามิเนทด้วยไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

### 1.3.3.2 ปิดขอบไม้ด้วย PVC

### 1.3.3.3 สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

## 1.3.4 การยึดต่อประกอบตู้

1.3.4.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วยอุปกรณ์ชนิด Cam Lock & Dowel และสามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

### 1.3.4.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

### 1.3.4.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

1.3.4.4 ปิดด้วยฉนวนพลาสติกไม่น้อยกว่า 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร

1.3.5 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

1.3.5.1 ผลการทดสอบค่าการพองตัวต้องไม่เกิน 0.06% ในเวลาทดสอบ 72 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ โดยแนบเอกสารผลการทดสอบในวันยื่นข้อเสนอ

## 1.4 ชั้นวางของกลางโต๊ะ

1.4.1 วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำ

1.4.1 ติดตั้งราวกันตกวัสดุทำพีวีซีชนิดแท่งตันเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 มม.

## 1.5 บานพับถ้ำ

1.5.1 เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว

1.5.2 เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นนั่ง โดยไม่ต้องคลายสกรู

1.5.3 มีฉนวนพลาสติกปิดไม่น้อยกว่า 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

1.5.4 แนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

## 1.6 รางลิ้นชัก

1.6.1 เป็นแบบรับได้กล่อง ตัวรางเป็นโลหะ ขุดสีฟ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

1.6.2 ต้องผ่านการทดสอบและรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 60,000 ครั้ง

1.6.3 แนบเอกสารหรือผลการทดสอบที่รับรองโดยหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา

### 1.7. กุญแจล็อคหน้าบานและลิ้นชัก

- 1.7.1 วัสดุทำด้วยอัลลอยด์
- 1.7.2 ติดตั้งด้วยสกรู
- 1.7.3 สีนิกเกิลชนิดเงา
- 1.7.4 พร้อมลูกกุญแจชนิดดอกพับได้
- 1.7.5 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

### 1.8 มือจับเปิด-ปิดตู้

- 1.8.1 เป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี
- 1.8.2 มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 21x50 มม.
- 1.8.3 มีหัวท้ายปิดด้วยพีวีซี. พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการเปื่อยขึ้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย
- 1.8.4 ติดตั้งกุญแจและป้ายชื่อได้
- 1.8.5 มือจับจะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลิ้นชัก

### 1.9 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ IEC

### 1.10 ขาตู้

- 1.10.1 ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- 1.10.2 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา
- 1.10.3 ภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อคขาตู้
- 1.10.4 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
- 1.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง จำนวน 4 ชุด

### 2.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x3.00x0.80 เมตร

### 2.2 พื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP)

- 2.2.1 วัสดุทำด้วยแผ่นคอมแพคไฮเพอร์สเซอร์ลามิเนทชนิด Lab Grade ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง
- 2.2.2 มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม.
- 2.2.3 ทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี

2.2.4 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่าง และไม่มี การเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบด้วยกรดซัลฟริกเข้มข้นไม่น้อยกว่า 77% เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง

2.2.5 ส่วนใต้ WORK TOP มีระบบ WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลซึมของหยดน้ำ เข้าตู้

## 2.3 ตัวตู้ Cubboard

### 2.3.1 โครงสร้างตู้

2.3.1.1 แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

2.3.1.2 แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.

2.3.1.3 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536

2.3.1.4 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการขาไม้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร

2.3.1.4.1 แนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้

2.3.1.4.2 ผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแนบเอกสารผลการทดสอบในวันยื่นข้อเสนอ

### 2.3.2 หน้าบานลิ้นชัก

2.3.2.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE

2.3.2.2 หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน

2.3.2.3 ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนา ไม่น้อยกว่า 2 มม.

### 2.3.3 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

2.3.3.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate)

2.3.3.2 ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

2.3.3.3 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

2.3.3.4 สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

### 2.3.4 การยึดต่อประกอบตู้

2.3.4.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วยอุปกรณ์ชนิด Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

2.3.4.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

2.3.4.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

2.3.4.4 ปิด ด้วยจุพพลาสติกไม่น้อยกว่า 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

2.3.5 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

2.3.5.1 ผลการทดสอบค่าการพองตัวต้องไม่เกิน 0.06% ในเวลาทดสอบ 72 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ โดยแนบเอกสารผลการทดสอบในวันยื่นข้อเสนอ

2.3.5.2 มีเอกสารยืนยันผลการทดสอบแนบมาพร้อม

## 2.4 บานพับถ้าย

2.4.1 เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

2.4.2 ทำด้วยสแตนเลส

2.4.3 มีระบบไฮโดรคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

2.4.4 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

2.4.5 มีจุพพลาสติกปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

2.4.6 แนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

## 2.5 รางลิ้นชัก

2.5.1 เป็นแบบรับได้กล่อง

2.5.2 ตัวรางเป็นโลหะ ชุบสีอีพ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก

2.5.3 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

2.5.4 ต้องผ่านการทดสอบและรองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ครั้ง พร้อมแนบเอกสารหรือผลการทดสอบ ที่รับรองโดยหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา

## 2.6 กุญแจล็อกหน้าบานและลิ้นชัก

2.6.1 วัสดุทำด้วยอัลลอยด์

2.6.2 ติดตั้งด้วยสกรู

2.6.3 สีนิกเกิลชนิดเงา

2.6.4 พร้อมลูกกุญแจชนิดดอกพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

## 2.7 มือจับเปิด-ปิดตู้

2.7.1 เป็นแบบ GRIP SECTION

2.7.1 วัสดุทำด้วยพีวีซี

2.7.3 มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 21x50 มม.

2.7.4 หัวท้ายปิดด้วยพีวีซี. พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบ ป้องกันการเปื่อยขึ้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

2.7.5 ติดตั้งกุญแจและป้ายชื่อได้

2.7.6 มือจับจะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก

2.8 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ IEC

## 2.9 ขาตู้

2.9.1 ทำจากพลาสติก ABS

2.9.2 มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

2.9.3 ปรับระดับความสูง-ต่ำได้

2.9.4 และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา

2.9.5 ภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดยึดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนา ไม่น้อยกว่า 13 มม.

2.9.6 ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อกขาตู้

2.9.7 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของ สารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

2.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 3. ตู้ดูดไอสารเคมี จำนวน 1 ชุด

3.1 มีขนาดไม่ต่ำกว่า 0.90x1.50x2.35 เมตร

3.2 รายละเอียดทั่วไป

3.2.1 ตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอรกและสารเคมีเป็นพิษ เป็นชนิด ระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM , AIR FOIL โดยออกแบบและติดตั้งพร้อมได้รับการรับรองตามมาตรฐาน BS EN 14175-1:2003, ASHRAE 110 สำหรับห้องปฏิบัติการมาตรฐาน ISO 17025

3.2.2 ขนาดของตู้ดูดควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.2.1 ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x1.50x0.90 ม. (กว้างxสูงxลึก)

3.2.2.2 ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.85x0.80 ม. (กว้างxสูงxลึก)

3.3 รายละเอียดตู้ดูดไอสารเคมีตอนบน

3.3.1 โครงสร้างภายนอก

3.3.1.1 ทุกชั้นเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) คือสามารถถอดตัวตู้ ด้านหน้าด้านซ้าย-ขวา และด้านหลัง

3.3.1.2 การยึดต่อประกอบเป็นไปด้วยความประณีตไม่เห็นจุดเชื่อมต่อของรูน็อตหรือสกรู

3.3.1.3 วัสดุทำด้วยเหล็กรีดเย็นชุบซิงค์ (Cold Rolled Steel)

3.3.1.3.1 ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

3.3.1.3.2 เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอกแล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE PAINTING SYSTEM) แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วน

3.3.1.3.3 โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานดังนี้

3.3.1.3.3.1 ผลทดสอบการกัดกร่อนแบบละอองเกลือ (SALT SPRAY) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117

3.3.1.3.3.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบหลักฐานการทดสอบเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา

### 3.3.2 โครงสร้างภายใน

3.3.2.1 ผนังข้างตู้ซ้าย-ขวา และแผ่นพื้นตู้ วัสดุทำด้วย COMPACT LAMINATE หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.3.2.2 ส่วนผนังหลังตู้วัสดุทำด้วย COMPACT LAMINATE หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.3.2.3 ผ่านการลบมุม

3.3.2.4 การเชื่อมต่อประกอบชิ้นงาน ประณีต ไม่เห็นจุดเชื่อมต่อของรูน็อตหรือสกรู

3.3.3 มี AIR FLOW BY PASS อยู่ทั้งสี่ด้าน ทำด้วยเหล็กรีดเย็นชุบซิงค์ (Cold Rolled Steel พ่นสี หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสีอีพ็อกซี ซึ่งทำให้ไม่เกิดสนิมอากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ตู้ไอระเหย

3.3.3.1 อากาศสามารถไหลเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน

3.3.3.2 สารเคมีจะต้องไม่ไหลย้อนกลับเข้าไปทำอันตรายต่อผู้ใช้งาน

3.3.3.3 ภายนอกหุ้มด้วยแผ่น PP เพื่อปิดกั้นสารเคมีไหลสู่ผู้ใช้งาน

### 3.3.4 บานประตูตู้ตู้ไอระเหยสารเคมี

3.3.4.1 เป็นกระจกนิรภัยใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

3.3.4.2 ชนิดแบบ T-Slide เปิด ได้ 2 ทาง (ขึ้นลง, ซ้ายขวา) ติดตั้งฝังอยู่ในกรอบอลูมิเนียม ฉีดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ทั้ง 4 ด้าน ด้านล่างของขอบอลูมิเนียม มีร่องสำหรับมือจับเลื่อนขึ้น-ลง พร้อมร่องสำหรับใส่เส้นสีกหลาด จำนวน 1 เส้น และด้านข้าง ด้านละ 2 เส้นเพื่อกันกระแทกพื้นตู้และลดเสียงดังของบานตู้

3.3.4.3 บานประตูตู้สามารถเลื่อนและหยุดได้ทุกระยะ โดยใช้ด้ามถ่วงน้ำหนัก สแตนเลสหุ้มด้วยพลาสติก พร้อมลูกกลิ้งไถลบนฉידหุ้มด้วยลูกปืนสำหรับใส่สวิตสวิง

3.3.4.4 รางประตู ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ทำด้วย PVC หรือ ABS ฉีดขึ้นรูป โดยฝังอยู่ในราง เหล็กยึดติดกับโครงตู้

3.3.5 หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18x2 วัตต์ พร้อมที่ครอบทำด้วยกระจกนิรภัย อยู่ในฝาครอบเหล็กชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ส่วนของฝาด้านบน สามารถเปิด-ปิด ได้เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง การยึดต่อประกอบอุปกรณ์เป็นไปด้วยความประณีตเรียบร้อย

### 3.3.6 มีปลั๊กไฟฟ้าชนิดคู่

3.3.6.1 ขนาด 220 โวลท์ 16 แอมป์

3.3.6.2 จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

3.3.6.3 ชนิดมีสวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด สำหรับแยกการใช้งานของแต่ละตัว

3.3.6.4 ได้รับมาตรฐาน มอก.824-2551 และ ISO9001

3.3.6.5 ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ ไฟฟ้า เสียบได้ทั้งปลั๊กไฟฟ้าชนิด 2 ขา และ 3 ขา

### 3.4 รายละเอียดตู้ตู้ไอสารเคมีตอนล่าง

3.4.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุแบบเดียวกับโครงสร้างตู้ตอนบน การเชื่อมต่อประกอบชิ้นงานเป็นไปด้วยความประณีตไม่เห็นจุดเชื่อมต่อของรูนอตหรือสกรู

3.4.2 ด้านหน้าเป็นบานประตูเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตู้

3.4.2.1 ส่วนหน้าบานมีระบบบานพับเป็น สปริงล็อก 3 จุด ต่อ 1 หน้าบาน เพื่อเสริมความแข็งแรงและสะดวกต่อการเปิด-ปิด

3.4.2.2 มือจับเปิด-ปิด ทำด้วย PVC GRIP SECTION

3.4.3 หน้าบานเปิด-ปิด

3.4.3.1 เป็นผนังสองชั้นเพื่อความแข็งแรงและสวยงาม

3.4.3.2 ด้านในแต่ละบานมีที่ใส่แผ่นงาน อย่างน้อยหน้าบานละ 1 ช่อง พร้อมซีลขอบประตู เพื่อป้องกันเสียงการทำงานของภายในตู้ตู้ไอระเหยสารเคมี

3.4.3.3 ติดตั้งตระแกรงระบายอากาศวัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน ขนาดไม่น้อยกว่า 21x12 เซนติเมตร แบ่งเป็นสองชั้น ส่วนแรกมีลักษณะทำมุมเฉียงไม่น้อยกว่า 45 องศา และส่วนที่สองมีรูระบายอากาศตลอดแผ่น และสามารถกันแมลงได้

3.4.4 ลักษณะภายในให้มีการแบ่งแยกช่องงานระบบอย่างชัดเจนไม่รวมกับช่องเก็บของ มีบานเปิด-ปิด และมีการปิดช่องงานระบบอย่างเรียบร้อย

### 3.5 อุปกรณ์ประกอบภายนอก

3.5.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท (POLYCOAT POWDER LACQUER) สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI. /10 BAR การยึดต่อประกอบประณีตไม่เห็นจุดเชื่อมต่อของรูนอตหรือสกรู

3.5.2 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท (POLYCOAT POWDER LACQUER) สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 PSI. / 7 BAR การยึดต่อประกอบประณีตไม่เห็นจุดเชื่อมต่อของรูนอตหรือสกรู

3.5.3 แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดควัน ประกอบด้วย (LCD DIGITAL MONITOR SYSTEM) จากโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001

3.5.3.1 เป็นชุดควบคุมที่ออกแบบบรรจุในกล่องควบคุมเดียวกันทั้งชุด ออกแบบให้เป็นระบบ MicroProcessor เพื่อความปลอดภัยและมีอายุการใช้งานยาวนาน หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LCD (Liquid Crystal Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 บรรทัด

3.5.3.2 แผงควบคุมการทำงานประกอบด้วยชุดที่แสดงเสียงและแสง (LED) และการแสดงผลการทำงานที่ หน้าจอแสดงผล (LCD) โดยมีการแสดงผลหน้าจอ ดังนี้

3.5.3.2.1 มีสวิทช์ ON/OFF ควบคุมการทำงานของตู้ดูดควัน ซึ่งแสดงสัญลักษณ์การทำงานที่หลอด LED และหน้าจอ LCD จะแสดงผล

3.5.3.2.2 มีสวิทช์ ON/OFF แสดงการทำงานของพัดลม (FAN) จะแสดงสัญลักษณ์การทำงานที่หลอด LED หน้าจอ LCD จะแสดงผล

3.5.3.2.3 มีสวิทช์ ON/OFF ระบบการทำงานของแสงสว่างภายในตู้จะแสดงสัญลักษณ์การทำงานที่ หลอด LED

3.5.3.2.4 มี Sensor วัดความแรงลมภายในตู้ ให้อยู่ในค่าที่กำหนด ซึ่งหากความแรงลมต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้จะมีสัญญาณเสียงและแสดงเตือนให้ทราบ (ALARM) พร้อมมีสวิทช์ตัดเสียง (MUTE) หน้าจอแสดงผลของระดับความเร็วลม (แบบตัวเลข)

3.5.3.2.5 แสดงวันและเวลาปกติบนหน้าจอ LCD มีปุ่มเซตค่า ของระบบการตั้งเวลา (TIMER)

3.5.3.2.3 มีเบรกเกอร์ติดตั้งที่หน้าตู้ สำหรับเปิด-ปิดเมนไฟฟ้าสำหรับตู้ดูดควันในกรณีที่เกิดการขัดข้อง หรือซ่อมแซม

### 3.6 อุปกรณ์ประกอบภายใน

#### 3.6.1 ก๊อคน้ำ

3.6.1.1 มีไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.6.1.2 ตัวก๊อกทำด้วยเหล็กเคลือบด้วยสารโพลีโคท (POLYCOAT POWDER LACQUER)

3.6.1.3 สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI/10 BAR

3.6.1.4 ปลายก๊อกเรียบเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้

3.6.1.5 ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Front Control Valve

#### 3.6.2 ก๊อกแก๊ส

3.6.2.1 มีไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.6.2.2 ตัวก๊อกทำด้วยเหล็กเคลือบด้วยสารโพลีโคท (POLYCOAT POWDER LACQUER))

3.6.2.3 เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะในห้องปฏิบัติการ

3.6.2.4 สามารถทนแรงดันไม่น้อยกว่า 100 PSI./7 BAR

3.6.2.5 ปลายก๊อกเรียบ เล็กสามารถสวมด้วยท่อยางได้

### 3.6.2.6 ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Front Control Valve

3.6.3 สะดืออ่าง ระบบ Mechanical Joint วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน ผ่านการทดสอบและรับรองการทนสารเคมี ตาม มาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 80 ชนิด โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

3.6.4 ที่ดักกลืน ระบบ Mechanical Joint วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน ผ่านการทดสอบและรับรองการทนสารเคมี ตาม มาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 80 ชนิด โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แกนสามารถปรับระดับความสูง ต่ำได้ ไม่น้อยกว่า 16 ซม.

## 3.7 พัฒลมตุ้ดไอสารเคมี

### 3.7.1. พัฒลมเป็นระบบ LOW PRESSURE CENTRIFUGAL DIRECT DRIVE, FORWARD CURVE

3.7.2 ตัวกล่องพัฒลมทำด้วยโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ผ่านการทดสอบและรับรองการทนสารเคมี ตาม มาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 80 ชนิด โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

3.7.3 ตัวใบพัดทำด้วย PP ชนิดเดียวกับกล่อง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว มีซี่ของ ใบพัดไม่น้อยกว่า 40 ซี่ต่อใบ

3.7.4 แท่นของพัฒลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำ

3.7.5 หน้าแปลนใบพัดและแกนเพลลาทำด้วยสแตนเลส

3.7.6 มีความสามารถดูดไอสารเคมีจากตู้ควันได้ดี โดยมีค่า FACE VELOCITY ไม่น้อยกว่า 100 FPM. เมื่อเปิดกระจกสูง 30 ซม.

### 3.7.7 มอเตอร์แบบกันน้ำ (IP 55)

3.7.7.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1 HP ใช้กับไฟฟ้า 220 / 380 V, 50 Hz, 1/3 Phase

3.7.7.2 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1400 RPM.

3.7.7.3 พัฒลมตุ้ดควันผลิตโดยโรงงานที่ผ่านการรับ รองคุณภาพมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001

## 3.8 ระบบท่อระบายควัน

3.8.1 ท่อควัน พีวีซี. ชนิดมี มอก. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว (คำนวณตามความเหมาะสม ของหน้างาน) พร้อมข้องอ หน้าแปลน และอุปกรณ์ยึดท่อ

3.8.2 การติดตั้งท่อระบายควัน จุดที่มีการต่อท่อควัน ข้องอ หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

3.8.3 การเดินท่อควัน ต้องเดินท่อจากหลังตู้ควันไปยังพัฒลม ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร และปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน กันนก เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อควัน โดยปลายท่อทางออกให้อยู่สูงขึ้นไปบนหลังคาอาคาร

3.8.4 หลังจากติดตั้งตุ้ดควันเสร็จแล้วผู้เสนอราคาต้องทำการวัดลมหน้าตู้โดยใช้เครื่องมือที่ผ่านมาสอบเทียบจากหน่วยงานราชการมาทำการทดสอบและต้องมี TEST REPORT อีกครั้งหนึ่ง

3.8.5 ต้องเป็นสินค้าที่ผู้ผลิตได้ผ่านการรับรองมาตรฐานสากล OHSAS หรือ มอก. แล้ว

3.8.6 ติดตั้งจนสามารถใช้งานได้

3.8.7 มีช่างเทคนิคอบรมการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษา

3.8.8 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยจำนวน 2 เล่ม

3.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

#### 4. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 30 ตัว

4.1 เบาะรองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดไม่ต่ำกว่า 380x48 มม.

4.2 แผ่นรับที่รองนั่ง

4.2.1 แผ่นรับที่รองนั่ง ทำจากเหล็กแผ่น ขนาดไม่น้อยกว่า 165x165 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2.8 มม. ส่วนกลางขึ้นรูปเป็นทรงสี่เหลี่ยม 2 ชั้น ชั้นที่ 1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 88x88 มม. ชั้นที่ 2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 50x50 มม.

4.2.2 ส่วนกลางรับแกนปรับระดับหรือใช้ปรับระดับ เป็นเหล็กกลิ้งขึ้นรูป ด้านบนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 37 มม. หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.

4.2.3 ส่วนกลางมีบูธเหล็กกลิ้งเชื่อมติดกับแผ่นเหล็กชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 เพื่อเพิ่มความแข็งแรง พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat) ยึดติดกับเบาะด้วยน็อต ขนาด M6 อย่างน้อย 4 ตัว

4.3 โครงสร้างขา 5 แฉก

4.3.1 ทำด้วยอลูมิเนียมชนิดขึ้นรูปชนิดผิวส้ม

4.3.2 ขนาดของแต่ละแฉก มีความกว้างไม่น้อยกว่า 45 มม.

4.3.3 ขามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 440 มม. แต่ไม่เกิน 460 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat)

4.3.4 ปลายขาทุกด้านต้องมีเกลียวสำหรับใส่ปุ่มรับปลายขา

4.4 ที่พักเท้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 410 มม. ทำด้วยโลหะกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat)

4.5 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder Coat)

4.6 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ มากกว่า 500 มม.

4.7 ปอดกบังเกลียว ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 มม.

มีอุปกรณ์ยึดกับแผ่นรับที่ที่นั่งส่วนปอดสามารถหมุนฟรีได้โดยรอบและเมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนโลหะ

4.8 การปรับความสูง-ต่ำ ใช้ระบบ “แกนเกลียว” ซึ่งสามารถปรับความสูง-ต่ำ ด้วยการหมุนด้วยมือ

#### 4.9 ปุ่มปรับระดับขา ทำด้วยพลาสติกฉีดเป็นทรงกลม

4.9.1 ส่วนกลางมีแกนเกลียวเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 10 มม.

4.9.2 หัวบอลกลมฝังอยู่สามารถปรับองศาได้รอบตัวเพื่อแก้ไขปัญหาพื้นห้องไม่เรียบ

4.9.3 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 45 มม.

4.9.4 ส่วนยึดปุ่มปรับระดับขาใช้เกลียวน็อต ขนาดไม่น้อยกว่า 10 มม. ขันยึดติดกับขาอลูมิเนียม

#### 4.10 แก้อัปเดตการต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม

4.10.1 แนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้โดย ผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

4.11 ผู้ผลิต ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

4.12 ขนาดของแก้อัปเดตระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน  $\pm$  ได้ไม่เกิน 3 %

4.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 5 ตู้เก็บสารเคมีแบบมีท่อ จำนวน 2 ชุด

5.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x1.20x2.00 เมตร

#### 5.2 โครงสร้าง

5.2.1 โครงสร้างทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ทุกด้าน (COLD ROLLED STEEL) ผิวเหล็กเคลือบด้วยซิงค์และเคลือบทับด้วยฟอสเฟต (PHOSPHATE DATING ROLLED STEEL) ผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซีชนิดสีผง (CONDUCTIVE EPOXY POWER COATED PAINTWORK) โดยเป็นแบบอิเล็กโตรสแตติก โดยผ่านกระบวนการอบสีที่ความร้อนอย่างน้อย 200 องศาเซลเซียส สีที่พ่นออกมามีลักษณะเป็นผิวสัมผัส ทนทานต่อการกัดกร่อนของไอสารเคมี

5.2.2 ผนังภายนอกตู้ทุกด้านสามารถถอดเข้าออกได้อย่างอิสระเพื่อการซ่อมบำรุงเปลี่ยนอุปกรณ์หรือเพิ่มการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ

5.2.3 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย และหมุนได้รอบตัว พร้อมขาตั้งให้ยกกันที่ในตัว

5.2.4 ผนังตู้ด้านในบุด้วยแผ่นพีวีซีโฟม (P.V.C.FOAM SHEET) ทนทานต่อไอสารเคมีได้ดี

5.2.5 ประตูเปิด-ปิด เป็นกระจกนิรภัยกรอบโลหะเคลือบสีอีพ็อกซี

5.2.5.1 สามารถปรับเปลี่ยนให้เปิดได้ทั้งทางซ้ายและขวาขึ้นกับสถานที่ใช้งาน

5.2.5.2 มีมือจับเป็นรางพีวีซี

#### 5.3 ระบบกำจัดไอสารเคมี

5.3.1 การกำจัดไอสารเคมี เป็นระบบ AUTOMATIC BY PASS

5.3.2 ผนังภายในตู้ด้านหลังเจาะช่องระบายขนาดต่างๆ ระบายไอสารเคมีเป็นไปโดยสมดุลทั้งตู้

### 5.3.3 ระบบพัดลม

5.3.3.1 พัดลมทางตรง (Axial fan) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 ชุด เพื่อทำหน้าที่ระบายอากาศ มิให้เกิดการตกค้างของไอสารเคมี โครงสร้างเป็นโลหะเคลือบอีพ็อกซี และใบพัดเป็น Phenolic resin มีมอเตอร์ขับเคลื่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 1/24 แรงม้า

5.3.3.2 การทำงานจะระบายไอสารเคมีที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีการทำงานของพัดลมโดยสามารถตั้งสลับเวลาการทำงานตามอัตราการเกิดไอของชนิดสารเคมีได้

5.3.4 เดินท่อระบายอากาศจากด้านบนของตู้ไปยังด้านนอกอาคารด้วยท่อพีวีซี ทั้งชนิด Flexible Pipe และ Rigid Pipe

### 5.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

5.4.1 ชั้นวางสารเคมีทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้

5.4.1.1 มีถาดรอง (Tray) ภายในทำด้วย Polypropylene โดยมีขอบสูงแบบไร้ตะเข็บไม่ต่ำกว่า 2 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการหกของสารเคมีไหลออกภายนอกตู้ และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี

5.4.2 มีเครื่องตั้งเวลา เพื่อสลับการทำงานของชุดพัดลม ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.4.3 มีเครื่องนับชั่วโมงการทำงานเพื่อการซ่อมบำรุง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.4.4 มีสวิทช์การทำงานและไฟบอกการทำงาน (Visual Light) ไม่น้อยกว่า 3 ชุด

ประกอบด้วย

5.4.4.1 สวิทช์ ควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Switch) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.4.4.2 สวิทช์ ควบคุมการทำงานพัดลม ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.4.4.3 สวิทช์ ควบคุมการทำงานของแสงสว่าง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.4.5 มีฟิวส์ตัดการทำงานแต่ละประเภท ไม่น้อยกว่า 3 ชุด

5.5 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารประกอบในวันยื่นเสนอ

5.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TS 18001

5.7 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 6 ตู้เก็บสารเคมีทั่วไป จำนวน 2 ชุด

6.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x1.20x1.80 เมตร

6.2 ตัวตู้ (Cubboard)

6.2.1 โครงสร้างตู้

6.2.1 แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. /แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.

6.2.2 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และได้รับมาตรฐาน มอก.1163- 2536

6.2.3 ขาไม้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร

6.2.4 แบบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้โดยผลการ ทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแบบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

#### 6.2.2 หน้าบานตู้บานกระຈก

6.2.2.1 วัสดุทำด้วยกระຈกใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ฝังอยู่ในกรอบไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

6.2.2.2 ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน

6.2.2.3 ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

#### 6.2.3 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

6.2.3.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate)

6.2.3.2 ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

6.2.3.3 ปิดขอบไม้ด้วย PVC

6.2.3.4 สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

#### 6.2.4 การยึดต่อประกอบตู้

6.2.4.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วยอุปกรณ์ชนิด Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

6.2.4.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

6.2.4.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

6.2.4.4 ปิดด้วยฉกพลาสติก 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร

6.2.5 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

6.2.5.1 มีผลการทดสอบค่าการพองตัวต้องไม่เกิน 0.06% ในเวลาทดสอบ 72 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ โดยแบบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

#### 6.3 บานพับถ่วง

6.3.1 เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

6.3.2 ทำด้วยสแตนเลส

6.3.3 มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

6.3.4 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนุ่่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

6.3.5 มีฉกพลาสติกปิดไม่น้อยกว่า 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

6.3.6 พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

#### 6.4 กุญแจล็อกหน้าบานและลิ้นชัก

6.4.1 วัสดุทำด้วยอัลลอยด์

6.4.2 ติดตั้งด้วยสกรู

6.4.3 มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 45 มม.

6.4.4 สีนิกเกิลชนิดเงา

6.4.5 พร้อมลูกกุญแจชนิดดอกพับได้

6.4.6 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

#### 6.5 มือจับเปิด-ปิดตู้วัสดุทำด้วยโลหะรูปตัวซี (C)

#### 6.6 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS

6.6.1 มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้

6.6.2 สามารถรับน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา

6.6.3 ภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อกขาตู้

6.6.4 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมี และน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

6.7 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

6.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, OHSAS 18001, TIS 18001

6.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 7 โต๊ะชิม จำนวน 10 ชุด

7.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80x 0.80x2.00 เมตร

#### 7.2 โครงสร้างโต๊ะ

7.2.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

7.2.2 ปิดขอบไม้ด้วย PVC

7.2.3 ประกอบตู้ด้วยเดือยไม้อัดกาว

7.2.4 สามารถถอดและต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย

7.3 มีหลอดฟลูออเรสเซนต์ไม่น้อยกว่า 18 วัตต์

7.4 มีไฟรางอาหารสีแดง-เขียว

7.5 แต่ละช่องต้องมีช่องสำหรับรับ-ส่ง อาหาร เป็นลักษณะหน้าบานสไลด์

7.5.1 ให้ส่งแบบตรวจสอบก่อนสร้างทำจริง

7.6 มีหลอดไฟกลมแสดงการเตือนว่าได้ชิมเสร็จ

7.7 มีสวิตช์เปิด-ปิด หลอดไฟกลม สีเขียวและสีแดง

7.8 มีกรรวยน้ำทิ้งรูปวงกลม

7.8.1 วัสดุทำด้วยโพลีโพรพีลีนเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว BSP.หนา 3 มม. พร้อมฝาชั้นล๊อค

7.8.2 ด้านบนมีตระแกรงดักผงพร้อมฝาดักผงที่สามารถถอดเข้าออกได้

7.9 มีที่ดักกลิ่น

7.9.1 วัสดุทำด้วยโพลีโพรพีลีน เป็นระบบ MECHANICAL JOINT

7.9.2 มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว

7.9.3 แกนสามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 10 ซม.

7.9.4 ผ่านการทดสอบและรับรองการทนสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 100 รายการ ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ

7.9.5 โดยเอกสารใบรับรองจะต้องออกภายใต้หน่วยงานเดียวกันเท่านั้น

7.9.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารผลการทดสอบการทนสารเคมีที่แท้จริงจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

7.10 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น

7.10.1 พื้นตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท (Polycoat Powder Lacquer) เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป

7.10.2 ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก

7.10.3 ก๊อกสามารถสวึงซ้าย-ขวาได้

7.10.4 ก๊อกทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 psi

7.10.5 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

7.11 ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

7.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TIS 18001

7.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

8 โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาด 1.20x1.80x0.90 ม จำนวน 2 ชุด

8.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x1.80x0.90 เมตร

8.2 ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP)

8.2.1 วัสดุทำด้วยแผ่นคอมแพคไฮเพรสเชอร์ลามิเนทชนิด Lab Grade ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง

8.2.2 มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม.

8.2.3 สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี

8.2.4 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่าง และไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบด้วยกรดซัลฟริกเข้มข้นไม่น้อยกว่า 77% เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง

8.2.6 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 ,ISO 14001:2004

8.2.7 ส่วนใต้ WORK TOP มีระบบ WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลซึมของหยดน้ำเข้าตู้

### 8.3 ตัวตู้ Cubboard

#### 8.3.1 โครงสร้างตู้

8.3.1.1 แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

8.3.1.2 แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.

8.3.1.3 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

8.3.1.4 ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536

8.3.1.5 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการขาไม้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา

#### 8.3.2 หน้าบานลิ้นชัก

8.3.2.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

8.3.2.2 ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน

8.3.2.3 ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

8.3.2.4 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

#### 8.3.3 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

8.3.3.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate)

8.3.3.2 ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

8.3.3.3 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนา ไม่น้อยกว่า 1 มม.

8.3.3.4 สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

### 8.3.4 การยึดต่อประกอบตู้

8.3.4.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้ โดยไม่เกิดความเสียหาย

8.3.4.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

8.3.4.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy

8.3.4.4 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

8.3.4.5 ปิดด้วยจุพพลาสติก 4 จุด พร้อมเต็อยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

8.3.5 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

8.3.5.1 ผลการทดสอบค่าการพองตัวต้องไม่เกิน 0.06% ในเวลาทดสอบ 72 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารรับรองการทดสอบจากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ

### 8.4 บานพับถ้วย

8.4.1 เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

8.4.2 ทำด้วยสแตนเลส

8.4.3 มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

8.4.4 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่น

8.4.5 ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

8.4.6 พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

### 8.5 รางลิ้นชัก

8.5.1 เป็นแบบรับได้กล่อง

8.5.2 ตัวรางเป็นโลหะ ชุบสีอีพ็อกซี่

8.5.3 วัสดุเป็นโลหะมีลู่กลึงพลาสติก

8.5.4 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

8.5.5 ต้องผ่านการทดสอบและรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 60,000 ครั้ง

8.5.5.1 พร้อมแนบเอกสารหรือผลการทดสอบ ที่รับรองโดยหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้

8.5.5.2 โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

### 8.6 กุญแจล็อคหน้าบานและลิ้นชัก

8.6.1 วัสดุทำด้วยอัลลอยด์

8.6.2 ติดตั้งด้วยสกรู

8.6.3 สีนิกเกิลชนิดเงา

8.6.4 พร้อมลูกกุญแจชนิดดอกพับได้ ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

8.7 มือจับเปิด-ปิดตู้เป็นแบบ GRIP SECTION

8.7.1 วัสดุทำด้วยพีวีซี.

8.7.2 มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 21x50 มม.

8.7.3 มีหัวท้ายปิดด้วยพีวีซี พร้อม CARD LABEL

8.7.4 ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส เพื่อปิดขอบป้องกันการเปื่อยขึ้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

8.7.5 ติดตั้งกุญแจและป้ายชื่อได้

8.7.6 มือจับนี้จะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลิ้นชัก

8.8 ปลั๊กไฟฟ้า

8.8.1 เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน

8.8.2 ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ

8.8.3 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ IEC

8.9 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม ต่อขาภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อกขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

8.10 ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ ISO 17025 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารรับรองการผ่านการอบรมมาพร้อม

8.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TIS 18001

8.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

9. ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด

9.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x1.00x1.80 เมตร

9.2 ตัวตู้ Cubboard

9.2.1 วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีนฟิล์ม ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวยกกันน้ำทุกด้าน

9.2.1.1 โครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการไม่ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร

9.2.1.2 พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

### 9.2.2 หน้าบานตู้บานกระຈก

9.2.2.1 วัสดุทำด้วยกระຈกใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ฝังอยู่ในกรอบไม้ปาติเกลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

### 9.2.3 หน้าบานตู้บานทึบ

9.2.3.1 วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำ ทุกด้าน

### 9.2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

9.2.4.1 วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำ ทุกด้าน

9.2.4.2 สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

### 9.2.5 การยึดต่อประกอบตู้

9.2.5.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วยอุปกรณ์ชนิด Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้ โดยไม่เกิดความเสียหาย

9.2.5.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

9.2.5.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

9.2.5.4 ปิด ด้วยจุพพลาสติก 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

9.2.6 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

9.2.6.1 มีผลการทดสอบค่าการพองตัวต้องไม่เกิน 0.06% ในเวลาทดสอบ 72 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

### 9.3 บานพับถ้าย

9.3.1 เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

9.3.2 ทำด้วยสแตนเลส

9.3.3 มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

9.3.4 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

9.3.5 มีจุพพลาสติกปิดไม่น้อยกว่า 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

9.3.6 พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

#### 9.4 คุญแจล็อคหน้าบานและลิ้นชัก

9.4.1 วัสดุทำด้วยอัลลอยด์

9.4.2 ติดตั้งด้วยสกรู

9.4.3 สีนิกเกิลชนิดเงา

9.4.4 พร้อมลูกกุญแจชนิดดอกพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

#### 9.5 มือจับเปิด-ปิดตู้วัสดุทำด้วยโลหะรูปตัวซี (C)

#### 9.6 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS

9.6.1 มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

9.6.2 ปรับระดับความสูง-ต่ำได้

9.6.3 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม ต่อขา

9.6.4 ภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดยึดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อกขาตู้

9.6.5 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการ

ไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

9.7 ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ ISO 17025 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารรับรองการผ่านการอบรมมาพร้อม

9.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TIS 18001

9.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 10 เคาน์เตอร์อ่างล้าง จำนวน 4 ชุด

10.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x1.20x0.80 เมตร

10.2 ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP)

10.2.1 วัสดุทำด้วยแผ่นคอมแพคไฮเพอร์สเซอร์ลามิเนทชนิด Lab Grade ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง

10.2.2 ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม.

10.2.3 สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี

10.2.4 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่าง และไม่มี การเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบด้วยกรดซัลฟูริกเข้มข้นไม่น้อยกว่า 77% เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง

10.2.5 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001

10.2.6 ส่วนใต้ WORK TOP มีระบบ WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันการไหลซึมของ  
หยดน้ำเข้าตู้

### 10.3 ตัวตู้

#### 10.3.1 โครงสร้างตู้

10.3.1.1 แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

10.3.1.2 แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.

10.3.1.3 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536

10.3.1.4 ขาไม้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

#### 10.3.2 หน้าบานลิ้นชัก

10.3.2.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

10.3.2.2 ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

#### 10.3.3 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

10.3.3.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ภายหลังปิดลามิเนทไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

10.3.3.2 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

10.3.3.3 ปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

#### 10.3.4 การยึดต่อประกอบตู้

10.3.4.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วยอุปกรณ์ชนิด Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

10.3.4.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

10.3.4.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

10.3.4.4 ปิด ด้วยจุกพลาสติก 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร

10.3.5 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

10.3.5.1 มีผลการทดสอบค่าการพองตัวต้องไม่เกิน 0.06% ในเวลาทดสอบ 72 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

#### 10.4 บานพับถ้วย

10.4.1 เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

10.4.2 ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

10.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขาของหุ่นยนต์ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

10.4.4 มีจุดพลาสติกปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.4.5 แนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

#### 10.5 มือจับเปิด-ปิดตู้เป็นแบบ GRIP SECTION

10.5.1 วัสดุทำด้วยพีวีซี มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 21x50 มม.

10.5.2 มีหัวท้ายปิดด้วยพีวีซี พร้อม CARD LABEL

10.5.3 ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใสเพื่อปิดขอบป้องกันการเปื่อยขึ้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

10.5.4 ติดตั้งกุญแจและป้ายชื่อได้

10.5.5 มือจับจะต้องฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานและหน้าลิ้นชัก

#### 10.6 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

10.6.1 ปรับระดับความสูง-ต่ำได้

10.6.2 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา

10.6.3 ภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูปหนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อกขาตู้

10.6.4 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตู้ตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้

#### 10.7 อ่างน้ำ

10.7.1 อ่างน้ำวัสดุทำด้วย Polypropylene ฉีดขึ้นรูป

10.7.2 ขนาดหลุมอ่างไม่น้อยกว่า 390x790x300 มม. หนา 8 มม.

10.7.3 มีสะดืออ่างเป็นชิ้นเดียวกับอ่าง พร้อม Over Flow

10.7.4 ด้านล่างเป็นเกลียว ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว สามารถขันล๊อคกับที่ดักกลิ่นได้พอดี

10.7.5 สามารถทนการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

10.7.6 ผ่านการทดสอบการทนสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM D543 ไม่น้อยกว่า 100 รายการ ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ

10.7.7 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารการรับรองซึ่งออกภายใต้หน่วยงานเดียวกัน

#### 10.8 ที่ดักกลืน

10.8.1 วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน

10.8.2 เป็นระบบ MECHANICAL JOINT

10.8.3 มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว

10.8.4 แกนสามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 16 ซม.

10.8.5 ผ่านการทดสอบพร้อมทั้งได้รับการรับรองการทดสอบเคมีตามมาตรฐาน ASTM โดยเอกสารใบรับรองจะต้องออกภายใต้หน่วยงานเดียวกัน

10.8.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารผลการทดสอบการทดสอบเคมีตัวจริง จากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้

#### 10.9 ก๊อมน้ำ 1 ทางตั้งพื้น

10.9.1 พื้นตัวก๊อมน้ำทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท (Polycoat Powder Lacquer)

10.9.2 เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป

10.9.3 ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก

10.9.4 สามารถสวิงซ้าย-ขวาได้ ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 psi

10.9.5 ผลิตกันที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

10.10 ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ ISO 17025 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารรับรองการผ่านการอบรมมาพร้อม

10.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TIS 18001

10.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

#### 11 ตู้แช่แข็ง จำนวน 1 เครื่อง

11.1 ความจุไม่น้อยกว่า 9.5 คิว หรือไม่น้อยกว่า 269 ลิตร

11.2 เป็นตู้แช่แข็งแบบฝาพับ

11.3 สามารถปรับอุณหภูมิได้ถึง -20 องศาเซลเซียส

11.4 คอยล์เย็นผลิตจากทองแดง 100%

11.5 ตัวเครื่องเคลือบสารป้องกันสนิม

11.6 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของคอมเพรสเซอร์

11.7 มีท่อระบายน้ำทิ้งข้างใต้ตู้

11.8 มีลูกล้อเลื่อน

11.9 มีกุญแจล็อค

11.10 มีตะกร้าอย่างน้อย 2 ชั้น และตะแกรงวางสินค้าอย่างน้อย 2 ชั้น

11.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 12. ตู้แช่เย็น จำนวน 1 เครื่อง

12.1 เป็นตู้แช่เย็น 2 ประตู ความจุไม่น้อยกว่า 36.5 คิว หรือไม่น้อยกว่า 1,030 ลิตร

12.1 ปรับอุณหภูมิได้ในช่วง 1 - 5 องศาเซลเซียส

12.3 มีชั้นวางปรับระดับได้จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชั้น

12.4 ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital Thermostat

12.5 สามารถลดการเกิดฝ้าและหยดน้ำด้วยกระจกฉนวน 2 ชั้น แบบ Low-E

12.6 มีพัดลมกระจายความเย็นแบบคู่

12.7 ขาดังมีล้อเลื่อนและปรับระดับได้

12.8 ประตูตู้กระจกใส ภายในมีไฟสำหรับดิสเพลย์เครื่องดื่ม

12.9 มีระบบประตูปิดอัตโนมัติ

12.10 ผนังด้านในตู้บุ Thermo Foaming Plastic ป้องกันการซูดซิด และไม่เกิดสนิม

12.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 13. ตู้เก็บเครื่องแก้ว จำนวน 4 ชุด

13.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x1.20x1.80 เมตร

13.2 ตัวตู้

13.2.1 โครงสร้างตู้

13.2.1.1 แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

13.2.1.2 แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชัก ใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.

13.2.1.3 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536

13.2.1.4 ขาไม้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อย กว่า 1,000 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

13.2.2 หน้าบานตู้

13.2.2.1 วัสดุทำด้วยกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ฝังอยู่ในกรอบไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

13.2.2.2 ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้งสองด้าน

13.2.2.3 ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

### 13.2.3 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ

13.2.3.1 วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ภายหลังปิดลามิเนทไม้มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

13.2.3.2 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

13.2.3.3 สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

### 13.2.4 การยึดต่อประกอบตู้

13.2.4.1 ต่อยึดประกอบตู้ด้วยอุปกรณ์ชนิด Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

13.2.4.2 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด

13.2.4.3 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

13.2.4.4 ปิด ด้วยจุกพลาสติก 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร

13.2.5 การปิดขอบพีวีซีให้ปิดทุกด้าน ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และใช้สารเคลือบพิเศษ มีคุณสมบัติกันน้ำ

13.2.5.1 มีผลการทดสอบมีค่าการพองตัวไม่เกิน 0.06% ในเวลา 72 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ ที่เป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชน

13.2.5.2 โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอ โดยแนบเอกสารในวันยื่นข้อเสนอ

### 13.3 บานพับถ้วย

13.3.1 เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

13.3.2 ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

13.3.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียสื่อกเข้ากับขาของหุ่น

13.3.4 ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

13.3.5 มีจุกพลาสติกปิดไม่น้อยกว่า 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

13.3.6 พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle จากห้องแลปที่เชื่อถือได้

### 13.4 กุญแจล็อกหน้าบานและลิ้นชัก

13.4.1 วัสดุทำด้วยอัลลอยด์

13.4.2 ติดตั้งด้วยสกรู

13.4.3 สีนิกเกลชนิดเงา

13.4.4 พร้อมลูกกุญแจชนิดดอกพับได้

13.4.5 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

### 13.5 มือจับเปิด-ปิดตู้วัสดุทำด้วยโลหะรูปตัวซี ( C )

### 13.6 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS

13.6.1 มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

13.6.2 ปรับระดับความสูง-ต่ำได้

13.6.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา

13.6.4 ภายนอกของขาเป็นพีวีซีฉีดขึ้นรูปผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 รางสำหรับใช้ล็อกขาตู้

13.6.5 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมี และน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

13.7 ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ ISO 17025 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยแนบเอกสารรับรองการผ่านการอบรมมาพร้อม

13.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TIS 18001

13.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

#### 14 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

14.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์

14.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 3,100 กรัม

14.3 อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.01 กรัม หรือดีกว่า

14.4 มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม

14.5 มีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.02 กรัม

14.6 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตรา การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 3 ppm/K

14.7 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ภายในเวลาไม่เกิน 1.5 วินาที

14.8 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

14.9 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา

14.10 สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)

14.11 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิคสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

14.12 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางงานชั่งไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร และตัวเครื่องมีขนาด (D x W x H) ไม่น้อยกว่า 350 x 200 x 90 มิลลิเมตร

14.13 มีระบบป้องกันการช้้น้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีช้้น้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

14.14 สามารถปรับตั้งเครื่องช้้นให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

14.14.1 สามารถปรับตั้งเครื่องช้้นให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการช้้น (Ambient conditions) ได้ 2 ระดับ คือ stable และ unstable

14.14.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการช้้น(stability signal) ได้ 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast

14.14.3 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode

14.15 จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า

14.16 มี Interface แบบ mini USB

14.16.1 ใช้ในการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล โดยจะเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติเมื่อทำการต่อสาย

14.16.2 สามารถถ่ายข้อมูลไปยังเครื่องโปรแกรม Microsoft Windows ได้โดยตรง

14.16.3 สามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ทั้งแบบ SBI และ xBPI

14.17 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Check weighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing Components (Totalization), Statistics, Conversion

14.18 สามารถเลือกหน่วยการช้้นได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม,ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยการสัมผัสบนหน้าจอในการเลือก (เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ)

14.19 มีระบบการช้้นน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห้่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking)

14.20 มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล

14.21 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

14.22 มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี

14.23 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

14.24 ได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility; EN 61326-1/IEC 61326-1)

14.25 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001

14.26 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 15 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

15.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์

15.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม

15.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 1.5$  ppm/K

15.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ไม่เกิน 2 วินาที

15.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

15.6 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่จะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าน้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา

15.7 สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)

15.8 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

15.9 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจานชั่งไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร และตัวเครื่องมีขนาด (D x W x H) ไม่น้อยกว่า 360 x 216 x 320 มิลลิเมตร

15.10 ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทุกด้าน โดยมีความสูงไม่ต่ำกว่า 209 มิลลิเมตร

15.11 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

15.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

15.12.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ 2 ระดับ คือ stable และ unstable

15.12.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast

15.12.3 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode

15.13 จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า

15.14 มี Interface แบบ mini USB

15.14.1 ใช้ในการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล โดยจะเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติเมื่อทำการต่อสาย

15.14.2 สามารถถ่ายข้อมูลไปยังเครื่องโปรแกรม Microsoft Windows ได้โดยตรง

15.14.3 สามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ทั้งแบบ SBI และ xBPI

15.15 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Check weighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing, Components (Totalization), Statistics, Conversion

15.16 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยเลือกจากการสัมผัสบนหน้าจอ

15.17 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking)

15.18 มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล

15.19 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

15.20 มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี

15.21 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

15.22 ได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1/IEC 61326-1)

15.23 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001

15.24 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 16 ตู้อบลมร้อน ขนาด 114 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

16.1 เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 8 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้

16.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD

16.3 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาเซลเซียสต่อนาที (Ramp function)

16.4 มีค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature uniformity) ไม่เกิน + 2 เคลวิน ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน + 0.4 เคลวิน

16.5 สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off) ได้ไม่น้อยกว่า 9 วัน

16.6 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 114 ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 51 x 53 x 42.5 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

16.7 ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome-plated สามารถเลื่อนชั้นเข้า-ออกได้อย่างสะดวก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชั้น

16.8 มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT. line® (Advanced Preheating Chamber Technology) เพื่อทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Natural convection

16.9 โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool เพื่อลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ และทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป

16.10 ใช้เวลาไม่เกิน 60 นาที โดยประมาณ (Heating-up time) ในการทำความร้อนให้ถึงอุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 150 องศาเซลเซียส (Recovery Time) เมื่อเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที

16.11 สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอ และต้องมีท่อระบายอากาศ (Exhaust duct) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร ด้านหลังของเครื่อง

16.12 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด Galvanized steel sheet with RAL7035 powder coating สามารถทนรอยขีดข่วนได้

16.13 ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบไม่น้อยกว่า 1 บาน

16.14 มี Safety device class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิจะต้องมีข้อความสั้นเตือนบนจอแสดงผล

16.15 เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN 61010-2-010:2003, โดยโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001

16.16 ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50 ไซเคิล (Hz)

16.17 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 17 ตู้อบลมร้อน ขนาด 400 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

17.1 เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation)  $\pm 0.3$  เคลวิน ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส (ทำการทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส)

17.2 มีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature uniformity)  $+ 2.5$  เคลวิน ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส (ทำการทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส)

17.3 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-control มีโปรแกรมตั้งเวลาสำหรับควบคุมการทำงานของตู้อบได้ในช่วง 0 - 99.59 ชั่วโมง แสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

17.3.1 ตั้งเวลาให้ตู้อบทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous operation)

17.3.2 ตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off)

17.3.3 ตั้งช่วงเวลาเปิดโดยตู้อบจะยังไม่ทำงานตามเวลาหน่วงที่ตั้งไว้ และจะเริ่มทำงานตามอุณหภูมิที่ต้องการก็ต่อเมื่อเวลาหน่วงนั้นครบกำหนด (Delayed on)

17.3.4. ตั้งเวลาเปิดและปิดเฉพาะอุณหภูมิที่ใช้งาน โดยตู้อบจะทำงานตามเวลาที่กำหนดไว้ หลังจากอุณหภูมิภายในตู้ถึงอุณหภูมิที่ต้องการ และหยุดการทำงานเมื่อครบเวลาที่กำหนด (Temperature dependent delayed off)

17.4 สามารถตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิภายในตู้ได้เป็นองศาเซลเซียสต่อนาที (Ramp Function)

17.5 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 400 ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 100 x 80 x 50 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

17.6 ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางและหุ้บบนแบบโค้งมนสำหรับการเลื่อนชั้นชนิด Chrome Plate เข้า-ออก จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชั้น

17.7 มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT.line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยมีแผงกันความร้อนระหว่าง Heater และผนังภายในตู้ ทำให้เกิดการปรับระดับความร้อนของอากาศก่อนเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่ใช้งานภายในตู้ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ และมีการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection (Mechanical convection)

17.8 สามารถปรับตั้งความเร็วของพัดลมได้

17.9 โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Rock Wool เพื่อสามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้และผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป และสามารถวางไว้ในห้องปรับอากาศหรือใกล้เครื่องมืออื่น ๆ ได้

17.10 ใช้เวลาไม่เกิน 40 นาที (Heating-up time) ในการทำความร้อนให้ถึงอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 150-250 องศาเซลเซียส และใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 150 องศาเซลเซียส (Recovery Time) เมื่อเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที (ทำการทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส)

17.11 มีปุ่มเลื่อนเพื่อปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ (Ventilation flap) อยู่ด้านหน้าเครื่อง และมีท่อระบายอากาศ (Rear exhaust) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร อยู่ด้านหลังเครื่อง

17.12 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด Galvanized steel sheet with complete powder coating สามารถทนรอยขีดข่วนได้

17.13 ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 2 บาน มีตัวล็อคประตูสองตำแหน่งบน และล่าง เพื่อป้องกันการสูญเสียของอุณหภูมิ

17.14 มี Safety device class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ โดยมีสัญญาณแสงเตือน

17.15 มี Interface RS 422 (สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม APT-COM®) สำหรับการควบคุมการทำงานของตู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ สามารถสั่งพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ผลได้โดยตรงโดยปรับตั้งการรายงานผลเป็นช่วงเวลาได้ มี CD สอนการใช้จำนวน 1 แผ่น

17.16 เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, IEC/CEI 61010-2-010:2003 และ IP20 โดยโรงงานได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001

17.17 ใช้แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 380 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ (Hz) 3 เฟส

17.18 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 18 โต๊ะวางเครื่องชั่ง จำนวน 1 ชุด

18.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x0.90x0.80 เมตร

18.2 โครงสร้างของโต๊ะ

18.2.1 ทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็น NO.18 หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

18.2.2 ผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซีชนิดสีผง (CONDUCTIVE EPOXY POWER COATED PAINTWORK) โดยเป็นแบบอีเล็คโตรสแตติก โดยผ่านกระบวนการอบสีที่ความร้อนอย่างน้อย 200 องศาเซลเซียส เมื่อพ่นเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 80 ไมครอน (101-106 กรัม/ตรม.) ลักษณะสีที่พ่นออกได้จะเป็นผิวส้ม

18.3 ส่วนพื้นโต๊ะ

18.3.1 วัสดุทำด้วยแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab Grade ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง

18.3.2 มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี

18.3.3 สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135 องศาเซลเซียส

18.3.4 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่าง และไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบด้วยกรดซัลฟูริกเข้มข้นไม่น้อยกว่า 77% เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง

18.4 ส่วนพื้นที่ใช้วางเครื่องชั่ง

18.4.1 ทำด้วยหินแกรนิต ความหนาไม่น้อยกว่า 18 มม.

18.4.2 ขนาดหลุมสำหรับวางเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า 300x400 มม.

18.4.2 รองรับด้วย VIBRATION RUBBER

18.5 ส่วนล่างของโต๊ะเครื่องชั่งมีชั้นวางอุปกรณ์ ทำด้วยเหล็กเคลือบสี จำนวน 1 ชั้น

18.6 ภายในบรรจุด้วยวัสดุถ่วงน้ำหนัก

18.7 ปลั๊กไฟ เป็นปลั๊กชนิดคุนในตัว ใช้ได้กับไฟ 220 โวลท์ พร้อมสายกราวด์ในตัว ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 สามารถใช้กับปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน จำนวน 2 ชุด

18.8 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้ทั้ง 4 ขา

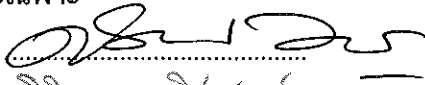
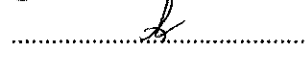
18.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

บริษัทต้องจัดทำ (1) แผนการติดตั้ง (2) การฝึกอบรม และ/หรือการสาธิต-สอนการใช้งาน และ (3) การส่งมอบเครื่องมือ อุปกรณ์ ให้มหาวิทยาลัยฯ ภายใน 30 วันหลังการลงนามสัญญา ในกรณีที่มีการฝึกอบรมบริษัทต้องส่ง

หลักฐานรายงานการฝึกอบรมให้มหาวิทยาลัยฯ ภายใน 15 วันหลังการจัดฝึกอบรม บริษัทจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ในชุดครุภัณฑ์นี้ทั้งหมด และค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม และ/หรือการสาธิต-สอนการใช้งาน

19. แต่ละเครื่องมีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา 1 ชุด
20. บริษัทต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งอุปกรณ์ชุดครุภัณฑ์นี้มายังมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา พร้อมติดตั้งเครื่องให้พร้อมใช้งาน
21. สาธิตการใช้งานให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
22. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ พิจารณาจาก เกณฑ์ราคา
23. กำหนดส่งมอบ 180 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงานและกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                                            |                     |                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิพันธุ์ วงศ์สุทรวาส | ประธานกรรมการ       |  |
| 2. นายจิติกร มหิสนันท์                     | กรรมการ             |  |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประชิด อยู่หว่าง      | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ..........ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน