


|  |  |
|--|--|
| <br>a member of NSTDA | ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ   |
|  | สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ   |
|  | เรื่อง : จัดจ้างทำเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการพร้อมติดตั้ง<br>อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B ชั้น 2 |

ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มีความประสงค์ที่จัดจ้างทำเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการพร้อมติดตั้ง ณ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B ชั้น 2 เพื่อเตรียมการเข้าใช้งานพื้นที่ห้องปฏิบัติการทดลองอาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) ในการรองรับการย้ายห้องปฏิบัติการจาก Biotec Pilot Plant Module 6-7มายังอาคาร INC2 โดยให้การทำงานวิจัยเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่ส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพในการทำงานวิจัย และเพื่อการใช้งานในระยะยาว โดยออกแบบ คัดเลือกวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งที่ดำเนินการโดยผู้ประกอบการที่มีความรู้ความสามารถและความเป็นมืออาชีพ เพื่อให้ห้องปฏิบัติการมั่นคง สะอาด ปลอดภัย ใช้งานสะดวก และไม่สิ้นเปลืองงบประมาณในการบำรุงรักษา

เอกสารฉบับนี้ประกอบด้วยคุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา ข้อกำหนดทั่วไป และข้อกำหนดทางเทคนิคของโครงการ เพื่อให้การดำเนินงานจ้างมีประสิทธิภาพ และได้เฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 รายละเอียดโครงการ และงบประมาณในการดำเนินงาน

|                    |   |
|--------------------|---|
| เจ้าของโครงการ     | ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ<br>สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  |
| สถานที่โครงการ     | ณ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B ชั้น 2<br>อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ตำบลคลองหนึ่ง<br>อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 |
| งบประมาณค่าจัดจ้าง | 22,000,000 บาท  |

## หมวดที่ 2 ขอบเขตงาน

ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการจัดทำเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการพร้อมติดตั้ง ภายในอาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B ชั้น 2 โดยต้องจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานตามที่กำหนด เพื่อใช้ดำเนินการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด และดำเนินการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์และงานระบบประกอบที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ พร้อมใช้งานได้อย่างครบถ้วน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อกำหนดดังนี้

2.1 ดำเนินการจัดทำเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการพร้อมติดตั้ง อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B ชั้น 2 ให้เป็นไปตามแบบรูป รายละเอียดประกอบแบบ และรายละเอียดคุณลักษณะ

2.2 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ประปา ตามลักษณะของอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง ในการติดตั้งระบบน้ำทิ้ง ให้ผู้รับจ้างเชื่อมระบบท่อลงท่อน้ำเสีย ส่วนท่อน้ำดีให้เชื่อมต่อท่อและมีวาล์วควบคุมทุกส่วน

2.3 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งระบบสายดินของเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการ แยกออกจากระบบสายดินเดิมของอาคาร

2.4 เชื่อมต่อระบบสาธารณูปโภค และระบบประกอบอาคารต่างๆ ของอาคารให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

2.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ ที่จะตัดสินใจและดำเนินการต่าง ๆ ที่จำเป็นในการหาข้อมูล ต่าง ๆ เพื่อกำหนดราคาที่จะเสนอโดยตนเองทั้งสิ้น อาทิ

2.5.1 ค่าเตรียมงาน การกันพื้นที่ ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจสอบ ค่าทดสอบ ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับ ค่าวัสดุ-อุปกรณ์ ค่าเครื่องมือ ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าขนย้ายวัสดุและอุปกรณ์ที่เหลือใช้ออกไปเก็บไว้ภายนอกบริเวณที่ก่อสร้าง ทำความสะอาดอาคาร ค่าประสานงาน ค่าดำเนินการและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานนี้ เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ชำระทั้งสิ้นและถือเป็นค่าจ้างเหมาสำหรับงานตามรายการนี้

2.5.2 ลักษณะและสภาพของสถานที่ ที่จะดำเนินงาน

2.5.3 ปริมาณและสภาพของงาน วัสดุต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งให้ทันตามระยะเวลาและการใช้งานจากผู้ว่าจ้าง

2.5.4 ข้อมูลที่จำเป็นทั้งหลายอันเกี่ยวกับความเสี่ยงภัย ความผันผวนของเหตุการณ์ ซึ่งอาจมีผลมาถึง หรือมีผลเป็นการกระทบกระเทือนต่อการเสนอราคาของตน

2.5.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องรับผิดชอบในปัจจัยอื่น ๆ ทุกอย่าง รวมทั้งยินยอมและรับรู้ที่จะเสนอราคาให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ตามแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบ รวมทั้งเอกสารเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่ได้ จัดส่งให้ระหว่างเสนอราคา ซึ่งผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องให้มีการเปลี่ยนแปลงราคาที่เขาเสนอ หรือขอขยายเวลาระยะเวลาการทำงาน โดยอ้างว่าไม่รู้ ไม่เข้าใจ หรือเข้าใจผิดมิได้

2.6 ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้าง ต้องจัดทำแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และแผนงานการดำเนินงาน แสดงต่อผู้ว่าจ้างภายใน 10 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา

2.7 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และ/หรือ ข้อกำหนดทางวิชาการ และ/หรือ ข้อกำหนดทางวิศวกรรม ที่ประกอบสัญญาจ้าง

2.8 ก่อนและในระหว่างการทำงาน หากปรากฏว่าแบบ และ/หรือ ข้อกำหนดทางวิชาการไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อนผิดไปอย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะขอความกระจ่างชัด (ความชัดเจน) เป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการทุกครั้ง คำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างให้ถือเป็นข้อยุติเด็ดขาดที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม

2.9 ถ้างานอันหนึ่งอันใดมิได้มีระบุไว้ในรูปแบบและรายละเอียด แต่มีความจำเป็นต้องทำให้เกิดความถูกต้องสมบูรณ์ในเชิงวิชาการหรือมาตรฐาน ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะจัดการทำแบบแสดงรายละเอียด (SHOP DRAWING) เพื่อขอคำวินิจฉัยเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การให้ความเห็นชอบในแบบแสดงรายละเอียด มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบ หากเกิดกรณีผิดพลาดเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างยังคงรับผิดชอบในแบบและผลงานนั้นทั้งหมด

2.10 ผู้ว่าจ้าง สงวนสิทธิ์ที่จะปรับเปลี่ยนแบบรูปหรืออุปกรณ์ ฯ ตามความเหมาะสมหรือสภาวะแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับงานของผู้ว่าจ้างเป็นสำคัญ

2.11 ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสาร เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน 15 วัน หลังการส่งมอบงาน ดังนี้

2.11.1 แบบ As-built ต้นฉบับเป็นกระดาษขาวขนาด A3 จำนวน 3 ชุด

2.11.2 แผ่น CD FILE As-built Drawing จำนวน 3 ชุด โดยใช้โปรแกรม Auto CAD รุ่นปี 2000

2.11.3 จัดส่งคู่มือการใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ชุด

2.11.4 อบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

### หมวดที่ 3 การเสนองาน

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อก วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และเอกสารรับรองที่ใช้ประกอบเฟอร์นิเจอร์ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการที่กำหนด พร้อมลงนามและประทับตราบริษัทฯ โดยผู้มีอำนาจลงนามหรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ มาให้ในวันยื่นซอง เพื่อประกอบการพิจารณา และหลังจากที่ผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้ผ่านการพิจารณาคุณสมบัติทางเทคนิคแล้ว จึงค่อยนำสินค้าตัวอย่างมาให้ทดสอบตามข้อกำหนดหรือพาไปทดสอบสินค้าตัวอย่างที่โรงงานหรือโชว์รูม ภายใน 7 วันทำการ เพื่อทำการทดสอบการใช้งานและความปลอดภัยในการใช้งาน โดยมีรายการดังต่อไปนี้

3.1.1 โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมชั้นวางสารกลางโต๊ะและอ่างน้ำ ขนาดและคุณลักษณะตาม รายการที่ 1(B) จำนวน 1 ชุด พร้อมให้คณะกรรมการทดสอบเรื่องการใช้งานครบถ้วนและทดสอบ Fully knock down สามารถถอดประกอบเข้า-ออกได้โดยไม่เกิดความเสียหาย ตามที่คณะกรรมการต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามคุณลักษณะที่กำหนด

3.1.2 ตู้ดูดควันไอกรดสารเคมี ขนาดและคุณลักษณะตามรายการที่ 7 จำนวน 1 ชุด และชุดกำจัดไอกรดสารเคมี ระบบน้ำ+ฟิลเตอร์ ขนาดและคุณลักษณะตามรายการที่ 8 จำนวน 1 ชุด พร้อมให้คณะกรรมการทดสอบการทำงานครบถ้วน และความปลอดภัยการใช้งาน ตามที่คณะกรรมการต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.3 โต๊ะวางเครื่องชั่ง ขนาดและคุณลักษณะตามรายการที่ 12 จำนวน 1 ชุด พร้อมให้คณะกรรมการทดสอบการใช้งานครบถ้วน ตามที่คณะกรรมการต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.4 ตู้ใต้โต๊ะแบบบานเปิดขวา ขนาดและคุณลักษณะตามรายการที่ 10 จำนวน 1 ชุด พร้อมให้คณะกรรมการทดสอบการใช้งานครบถ้วน ตามที่คณะกรรมการต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.5 ตู้ใต้โต๊ะแบบมีลิ้นชัก 3 ชั้น ขนาดและคุณลักษณะตามรายการที่ 11 จำนวน 1 ชุด พร้อมให้คณะกรรมการทดสอบการใช้งานครบถ้วน ตามที่คณะกรรมการต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 3.1.6 อุปกรณ์บานพับตู้ ต้องผ่านการทดสอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง ให้ยื่นเอกสารใบรับรองหรือผลการทดสอบ ที่รับรองโดยหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เพื่อให้คณะกรรมการสามารถตรวจสอบการทดสอบได้
- 3.1.7 รางลิ้นชัก เป็นแบบรางลิ้นชักรับได้ลิ้นชัก ต้องผ่านการทดสอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง ให้ยื่นเอกสารใบรับรองหรือผลการทดสอบ ที่รับรองโดยหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เพื่อให้คณะกรรมการสามารถตรวจสอบการทดสอบได้
- 3.1.8 เตารับไฟฟ้าและเตาเสียบไฟฟ้า มีฝาปิดกันน้ำ พร้อมกล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่าง วัสดุทำด้วย Polypropylene ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 90x150x90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าได้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย คุณลักษณะที่กำหนดตามรายการที่ 3 ข้อ 3.13, 3.14 จำนวน 1 ชุด
- 3.1.9 เตารับไฟฟ้า (Socket Outlet) แบบ Pop up เตารับคู่ 3 สาย ขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกันพร้อมม่านนิรภัย เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD คุณลักษณะที่กำหนดตามรายการที่ 2 ข้อ 2.13 จำนวน 1 ชุด
- 3.1.10 Euro Screw เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย และได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแนบสำเนาใบรับรองมาตรฐาน
- 3.1.11 Fully knock down และอุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้แบบ Metal to Metal ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย และได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแนบสำเนาใบรับรองมาตรฐาน
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติที่เสนอกับคุณสมบัติกลาง
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องทำแบบรูป แสดงโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการที่เป็นระบบ Fully knock down ในส่วนของโต๊ะปฏิบัติการกลาง ตามรายการครุภัณฑ์รายการที่ 1, 2 และโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ตามรายการครุภัณฑ์รายการที่ 3
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องส่งแบบรูปขยายรายละเอียดเฟอร์นิเจอร์แต่ละรายการทุกรายการ ตามขนาดที่ระบุทุกขนาด
- 3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องเขียนภาพ Perspective ภาพรวมของการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด อย่างน้อย 2 มุมมอง
- 3.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องเขียนแบบรูปรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งการเดินไลน์ท่อตู้ดูดควันไอกรดสารเคมี พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งการติดตั้งชุดกำจัดไอกรดสารเคมีระบบน้ำ+ฟิลเตอร์บนชั้นดาดฟ้าของอาคาร
- 3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องแสดงการคำนวณประสิทธิภาพของชุดกำจัดไอกรดสารเคมีระบบน้ำ+ฟิลเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง
- 3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องแสดงการคำนวณโหลดน้ำหนักแบบ Point Load ของบริเวณที่ติดตั้งร่วมได้ อย่างถูกต้องของชุดกำจัดไอกรดสารเคมีระบบน้ำ+ฟิลเตอร์ต่อชุดและทั้งหมดที่ติดตั้งบนชั้นดาดฟ้าของอาคาร
- 3.9 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องแสดงการคำนวณขนาดแรงลมของพัดลมตู้ดูดควันไอกรดสารเคมี ได้อย่างถูกต้อง
- 3.10 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องยื่นเอกสารใบรับรอง หรือผลการทดสอบ คุณสมบัติกาวกันน้ำ ที่รับรองโดยหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เพื่อให้คณะกรรมการสามารถตรวจสอบการทดสอบได้ เพื่อประกอบการ

พิจารณาในวันยื่นซอง โดยมีคุณสมบัติกาวกันน้ำ สามารถทนกันน้ำ โดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว

3.11 ผู้เสนอราคาจะต้องทำสารบัญชีข้อมูลวัสดุที่ใช้, รายชื่อผู้ผลิต, ประเทศที่ผลิต, มาตรฐานที่ได้รับ, รุ่นวัสดุที่ใช้ และนำเสนอแค็ตตาล็อกตามรายการที่กำหนดในตารางสารบัญครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการ

### 3.12 การขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์

ผู้ประสงค์จะเสนอราคามีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายละเอียดประกอบแบบได้ในหลักการคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือแพงกว่าผู้เสนอราคาจะขอเทียบเท่าได้ โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของรายการวัสดุอุปกรณ์ การขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ สามารถทำได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- มีระบุในรายการว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า” “หรือเทียบเท่า”
- วัสดุที่ระบุ ในท้องตลาดมีไม่พอหรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต

โดยผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแสดงหลักฐานประกอบโดยชัดเจน ทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์การพิจารณาตัดสิน วัสดุรายการเทียบเท่า อยู่ในดุลพินิจผู้ว่าจ้างและถือเป็นที่สุด

3.13 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องเสนอแผนงานการดำเนินงานการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์

3.14 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ ชำนาญการ มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี เป็นวิศวกรหรือสถาปนิก ระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรหรือภาคีสถาปนิก อย่างน้อย 1 คน เพื่อเป็นผู้ควบคุมงาน โดยแนบประวัติการทำงานและสำเนาใบประกอบวิชาชีพ พร้อมเอกสารการแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อยู่ประจำหน่วยงานอย่างน้อย 1 คน โดยแนบหลักฐานใบวุฒิบัตรของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย พร้อมเอกสารแต่งตั้งบุคคลดังกล่าว

3.15 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา จะต้องเสนอเอกสารแผนการดำเนินงานความปลอดภัยในการทำงาน

3.16 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ไม่สามารถร้องเรียกค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ที่เกิดจากการเสนองานครั้งนี้ โดยถือว่าผู้เสนองานยินยอมที่จะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเสนองานเอง

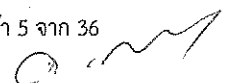
## หมวดที่ 4 เงื่อนไขและระยะเวลา

กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญาจ้าง

## หมวดที่ 5 ผลงานที่ผ่านมา และคุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

ต้องมีผลงานรับจ้างทำเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการพร้อมติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในวงเงินค่าจ้างไม่น้อยกว่า 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) เป็นสัญญาฉบับเดียว โดยมีหนังสือรับรองผลงานของผู้ว่าจ้าง และสำเนาคู่สัญญา หรือสำเนาข้อตกลงเป็นหนังสือซึ่งรับรองสำเนาถูกต้อง มาให้ในวันยื่นซองเสนอราคา โดยต้องเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตาม กฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติเชื่อถือและผู้เสนอราคาจะต้องเป็นบริษัทผู้ผลิตและติดตั้งที่ผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถึงวันยื่นซอง พร้อมสำเนาใบรับรองมาเพื่อประกอบการพิจารณา

## หมวด 6 บุคลากร



ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ ชำนาญการ มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี เป็นวิศวกร หรือสถาปนิก ระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรหรือภาคีสถาปนิก อย่างน้อย 1 คน เพื่อเป็นผู้ควบคุมงานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อยู่ประจำหน้างาน อย่างน้อย 1 คน

#### หมวดที่ 7 คุณสมบัติของพื้นที่

อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) อาคาร B เป็นอาคารสูง 9 ชั้น โครงสร้าง คสล. ภายในอาคารประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องสำนักงานและห้องประชุม

#### หมวดที่ 8 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

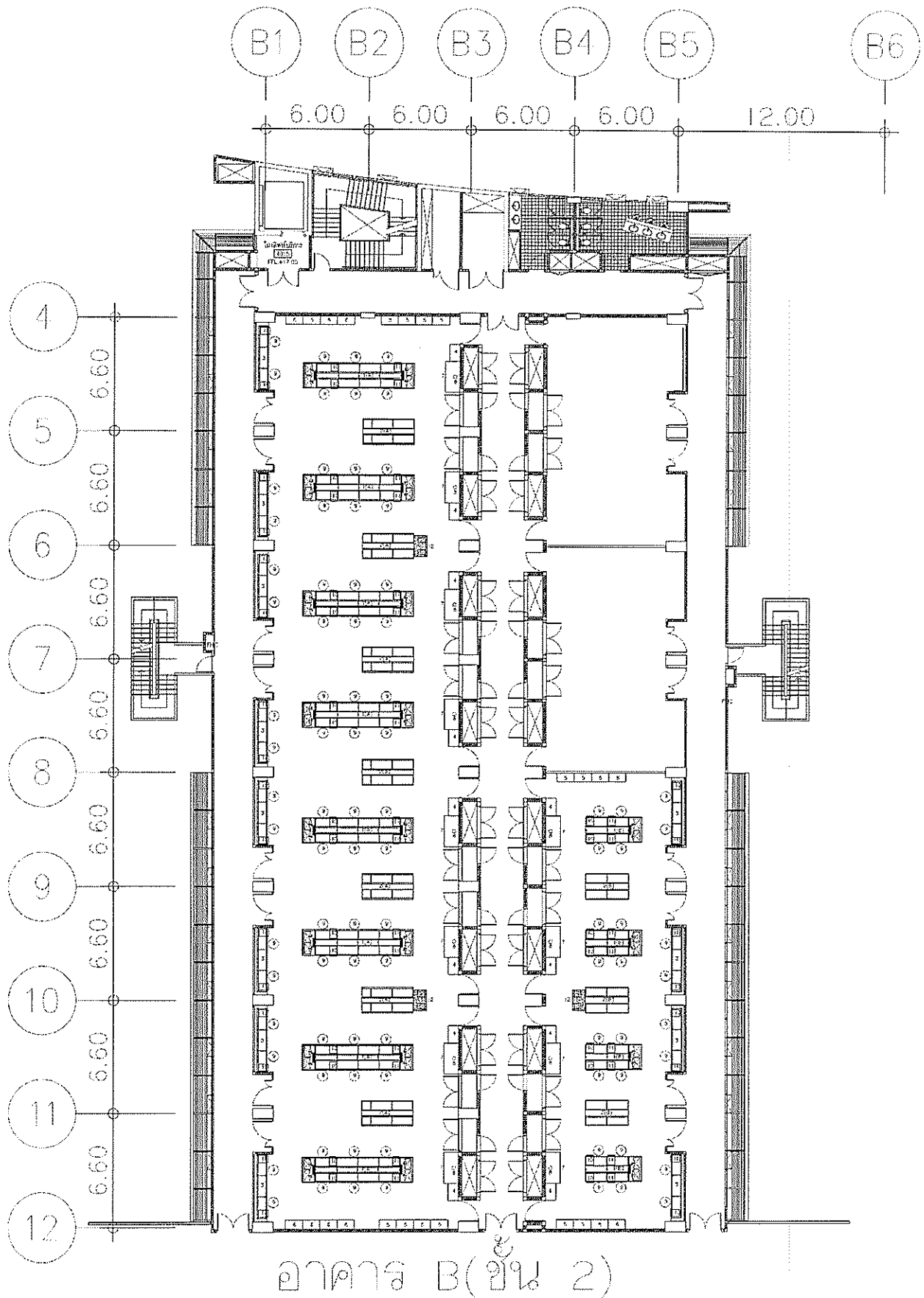
ผู้เสนอราคา ซึ่งได้ทำสัญญา เป็นผู้รับจ้างกับสำนักงานฯ จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่สำนักงานฯ ได้รับมอบงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข ให้อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดีดังเดิม ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับทางสำนักงานฯ

#### หมวดที่ 9 การจัดการความปลอดภัยในการทำงาน

- 9.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดแผนการดำเนินงานความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อควบคุมอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการทำงาน โดยให้ถือว่าแผนงานดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งในสัญญา
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยฯ อยู่ประจำโครงการ โดยทำหน้าที่ดำเนินงานเพื่อกำกับดูแล การทำงาน เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน
- 9.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พอเพียงและตามความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานให้แก่พนักงานทุกคน
- 9.4 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมพื้นที่กันเขตการทำงาน จัดเตรียมเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อการนำไปใช้ปฏิบัติงานตลอดเวลา
- 9.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้อปฏิบัติ และข้อแนะนำด้านความปลอดภัยของสำนักงานฯ ทั้งที่กำหนดก่อนการดำเนินงานและที่กำหนดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอยู่ อย่างครบถ้วนและเหมาะสม ตามเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือผู้ควบคุมงานของสำนักงานฯ ได้แจ้งให้ทราบ
- 9.6 กรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น ทางผู้ว่าจ้างฯ ไม่รับผิดชอบค่าเสียหาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นใดๆ ทั้งสิ้น

#### หมวดที่ 10 การชำระเงิน

ผู้ว่าจ้าง จะชำระค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา ภายใน 30 วัน หลังจากผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานพร้อมติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์ และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว



อาคาร B (ชั้น 2)

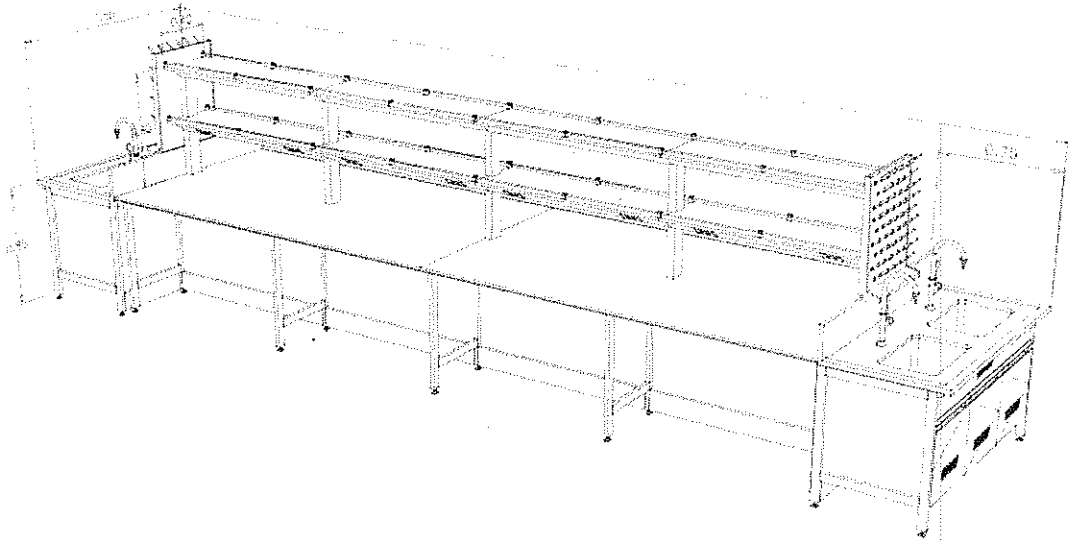
คุณลักษณะเฉพาะของเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

|   |              |
|---|--------------|
| รายการที่ 1 โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมชั้นวางสารกลางโต๊ะและอ่างน้ำ | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 2 โต๊ะปฏิบัติการกลาง                                  | จำนวน 10 ชุด |
| รายการที่ 3 โต๊ะปฏิบัติการตีคผนัง                               | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 4 ตู้เก็บสารเคมีทั่วไป                                | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 5 ตู้เก็บสารเคมีประเภทไวไฟ                            | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 6 ตู้เก็บสารเคมีประเภทสารกัดกร่อน                     | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 7 ตู้ดูดควันไอกรดสารเคมี                              | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 8 ชุดกำจัดไอสารเคมี ระบบน้ำ+ฟิลเตอร์                  | จำนวน 12 ชุด |
| รายการที่ 9 เก้าอี้ปฏิบัติการ                                   | จำนวน 88 ชุด |
| รายการที่ 10 ตู้ใต้โต๊ะแบบบานเปิดขวา                            | จำนวน 36 ชุด |
| รายการที่ 11 ตู้ใต้โต๊ะแบบมีลิ้นชัก 3 ชั้น                      | จำนวน 36 ชุด |
| รายการที่ 12 โต๊ะวางเครื่องชั่ง                                 | จำนวน 3 ชุด  |



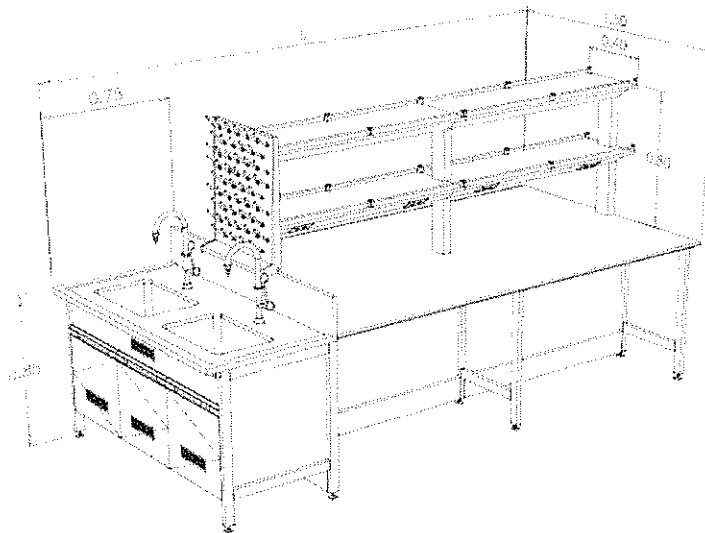
รายการที่ 1 โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมชั้นวางสารกลางโต๊ะและอ่างน้ำ จำนวน 12 ชุด

รายการที่ 1(A) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 1.50x6.50x0.85 เมตร จำนวน 8 ชุด



ภาพตัวอย่าง

รายการที่ 1(B) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 1.50x3.25x0.85 เมตร จำนวน 4 ชุด



ภาพตัวอย่าง

โต๊ะปฏิบัติการกลาง คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 1.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 50x25 มิลลิเมตรหนา 2.3 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐาน มอก. เป็นระบบ Fully knock down สามารถถอดประกอบเข้า-ออกได้โดยไม่เกิดความเสียหาย สามารถปรับระดับขาได้
- 1.2 โครงสร้างของเหล็กชั้นเป็นรูปทรงมาตรฐานเคลือบด้วยสี Epoxy โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านกระบวนการเคลือบผิวป้องกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมให้ทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอกด้วย

กระบวนการอบแห้งและต่อเนื่องเข้าพันทับด้วยสี Epoxy โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์และผ่านกระบวนการอบสีที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที ชนิดทนต่อการขีดข่วนและสารเคมีได้ดี ให้ได้ความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน เพื่อการยึดเกาะตัวที่ดีของสี ให้ผู้เสนอราคาแสดงกรรมวิธีการผลิตประกอบการพิจารณา

- 1.3 เสริมความแข็งแรงของโต๊ะด้วยคานบนหน้า ขนาดไม่น้อยกว่า 25x50x3 มิลลิเมตร และคานบนหลัง ขนาดไม่น้อยกว่า 50x50x3 มิลลิเมตร และคานหลังล่างขนาดไม่น้อยกว่า 50x130x3 มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูป (พันเคลือบสีเช่นเดียวกันกับข้อ 1.2)
- 1.4 ส่วน SUPPORT และ JOINTING เป็นเหล็กแผ่นรีดเย็น พับและบีมขึ้นรูปหนา 3 มิลลิเมตร  $\pm$  0.30 มิลลิเมตร การต่อประกอบใช้ระบบ Fully knock down แบบ Metal to metal โดยใช้ Directra และ Connector screws พร้อม Plastic cap ปิดหัวทุกจุด เพื่อป้องกันไอรยะเหยสารเคมีกักร้อน
- 1.5 รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม ต่อพื้นที่โต๊ะ 1 ตารางเมตร
- 1.6 ปลายขาโครงเหล็กมีตัวปรับระดับความสูง-ต่ำเพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่เรียบ ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารเคมีได้ดี และไม่หักเปราะง่าย โดยสามารถถอดเปลี่ยนเป็นชิ้นๆ ได้เมื่อเกิดการเสียหาย
- 1.7 ปุ่มปรับระดับขา มีขนาด M 10 ปลายขาทำด้วยวัสดุ Nylon six ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม เมื่อมีการปรับระดับขา ปุ่มรองขาจะไม่หมุนตาม
- 1.8 ช่องปิดงานระบบการจับเก็บสารอนุภาค ทำจากเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนา 1.0 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป ผ่านการพันสี Epoxy ติดตั้งด้านหลังของตู้ โดยเมื่อปิดแล้วจะต้องไม่เห็นงานระบบด้านหลัง โดยแผ่นปิดดังกล่าวสามารถถอดเข้า-ออกได้อย่างสะดวกในการซ่อมบำรุง
- 1.9 Bolt & Nut ต้องทนต่อการสึกกร่อน และคงทนแข็งแรง ไม่เป็นสนิมง่าย
- 1.10 พื้นหน้าโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) ทำจากแผ่น Solid Grade Laminate ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร สามารถทนการขีดข่วน และการกระแทกได้ดี ด้านบนของขอบเรียบเสมอกัน ไม่ดูดซับความชื้น (ไม่บวมน้ำ) และทนการลามไฟ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล พื้นหน้าโต๊ะมีคุณสมบัติในการทนการกัดกร่อนของสารประเภทกรด Hydrochloric Acid 37%, Sulphuric Acid 33%, Nitric Acid 65%, Acetic Acid 99% และสารเคมีประเภท Acetone, Ethyl Acetate ฯลฯ ได้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยจะไม่มีการเกิดปฏิกิริยากับพื้นผิวหน้าโต๊ะ และสามารถทนอุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน EN 438 และได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Trespa TopLab plus หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย
- 1.11 บริเวณส่วนใต้ของแผ่นหน้าโต๊ะจะต้องทำการเจาะร่อง drip groove เพื่อป้องกันการไหลย้อนของน้ำเข้าไปโดนโครงสร้างเหล็กและตู้ใต้โต๊ะ โดยขอบโต๊ะทำการลบคมด้วยการตีโปรไฟด้วย R 10 มิลลิเมตร พร้อมปิดเงาด้วยเครื่องจักรให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่มีการแต่งสีหรือทาสี
- 1.12 พื้นหน้าโต๊ะปฏิบัติการให้ใช้ขนาดของแผ่นเต็มตามขนาดมาตรฐาน ในกรณีที่เกิดขนาดมาตรฐาน ให้ต่อเศษได้ไม่เกิน 1 แผ่น
- 1.13 เต้ารับไฟฟ้า (socket outlet) เป็นเต้ารับคู่ 3 สาย พร้อมสายดิน ขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน พร้อมมี่านนิรภัยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยสายดินต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าสาย Line หรือ Neutral

- 1.14 มีเบรกเกอร์ 16 แอมป์ เพื่อควบคุมการเปิดและปิดวงจรไฟฟ้า แบบไม่อัตโนมัติ แต่สามารถเปิดวงจรได้อัตโนมัติ ถ้ามีกระแสไหลผ่านเกินกว่าค่าที่กำหนด เบรกเกอร์จะทำงานทันที เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ เบรกเกอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD (ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบในการติดตั้งภายหลัง)
- 1.15 ต่อสายดินกับตัวโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว โดยใช้ระบบสายดินร่วมกับเต้ารับไฟฟ้า

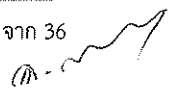
#### ชั้นวางสารกลางโต๊ะ คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 1.16 โครงสร้างชั้นวางสารกลางโต๊ะ (Central Stack Shelf) ทั้งระบบเป็น Fully knock down สามารถถอดประกอบเข้า-ออกได้โดยไม่เกิดความเสียหาย โดยการต่อประกอบยึดด้วยระบบ Metal To Metal โดยใช้ Connector Screws พร้อม Plastic Cap ปิดเพื่อป้องกันไอสารเคมี
- 1.17 เสา (Column) ทำด้วยเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 100 มิลลิเมตร หนา 2.3 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร เคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชั้น ส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอกโดยผ่านขบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี Epoxy ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งในและนอก (Conductive Epoxy Powder Coating) การพ่นสีใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting System) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 – 200 องศาเซลเซียส ที่เวลาอย่างน้อย 10-15 นาที เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี
- 1.18 คานบน (Top Shaft) และคานกลาง (Central Shaft) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) โดยวิธีการพ่นขึ้นรูปด้วยเครื่องจักรทันสมัย เคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชั้น ส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอกโดยผ่านขบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี Epoxy ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งในและนอก (Conductive Epoxy Powder Coating) การพ่นสีใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting System) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 – 200 องศาเซลเซียส ที่เวลาอย่างน้อย 10-15 นาที เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี
- 1.19 ส่วนของ Stack Shelf เป็นไม้อัดกันน้ำ โดยต้องได้รับมาตรฐาน มอก.178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนทที่สามารถทนสารเคมีกัดกร่อนได้ มีราวกันตกเป็น PVC หนา 3/8 นิ้ว โดยมีตัวล๊อคราวกันตกแบบก้ามปูทำจากวัสดุ Polypropylene เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน และสะดวกในการถอดบำรุงรักษา

#### อ่างน้ำ คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

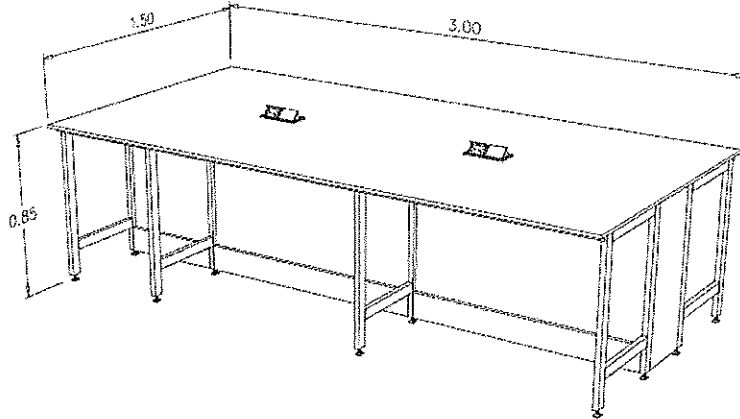
- 1.20 แผ่น Top ของโต๊ะอ่างน้ำทำด้วย Epoxy Resin ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร Top มีขอบยกกระดืบสูง ป้องกันน้ำไหลลงพื้น กว้าง 1 นิ้ว สูง 6 มิลลิเมตร ขอบด้านหลังมีแผ่น Epoxy Resin กันน้ำไหลสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถทนความร้อนได้ถึง 600 องศาเซลเซียส โดยไม่แตกหรือพอง และไม่ลามไฟ มีคุณสมบัติในการทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี

- 1.21 อ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 500 x 380 x 250 มิลลิเมตร ทำด้วย Epoxy Resin พร้อมสะดืออ่างและที่ดักก๊ลินทำด้วย Polypropylene สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างและสารเคมีได้ดี มีตัวอ่างน้ำติดตั้งได้ Top
- 1.22 ตัวตู้ได้อ่างน้ำ มีหน้าบานตู้ 3 บาน มีอุปกรณ์บานพับเป็นแบบบานเปิดได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หน้าบานทำด้วยไม้อัดกันน้ำ ได้รับมาตรฐาน มอก.178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนททั้งสองด้าน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล ปิดขอบ 3 ด้านด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว ส่วนด้านหน้าปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ประกอบเป็นตู้สำเร็จรูป ด้วยระบบ Fully knock down ซึ่งสามารถถอดประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย
- 1.23 มือจับเปิด-ปิดหน้าบานตู้ทำจากวัสดุ Aluminum Alloy และพ่นเคลือบด้วยสี Epoxy Powder Coating ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 20x50 มิลลิเมตร ฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้ มีช่องใส่ป้ายชื่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20x50x80 มิลลิเมตร ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS หรือสามารถติดกุญแจล็อกลงในช่องใส่ป้ายชื่อ มีแผ่นหน้ากาก ขนาดไม่น้อยกว่า 30x60x3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสชนิดขึ้นรูป ส่วนกุญแจล็อกหรือแผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้งซ้าย-ขวา หรือจะใส่เฉพาะแผ่นป้ายอย่างเดียวก็ได้
- 1.24 ก๊อกน้ำหนึ่งทางแบบตั้งพื้นสำหรับติดตั้งตรงอ่างน้ำ ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy (Epoxy) เซรามิค Valve ที่เปิดเป็นแบบปีก เป็นก๊อกที่ใช้สำหรับในห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับสายยางหรือท่อพลาสติกได้ ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 psi เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001 ตัวก๊อกน้ำสามารถหมุนได้รอบทิศทางอย่างน้อย 1 หัว เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย
- 1.25 ที่แขวนเครื่องแก้วและอุปกรณ์ทดลอง (Pegboard) ทำด้วยวัสดุ Polypropylene มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxสูง) 550x700 มิลลิเมตร พร้อมก้านแขวนหลอดทดลองด้วยวัสดุ Polypropylene มีขนาดก้านยาวไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร จำนวนก้านไม่น้อยกว่า 19 ก้าน และขนาดก้านยาวไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 36 ก้าน รวมก้านทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 55 ก้าน ได้รับมาตรฐาน ISO 9001



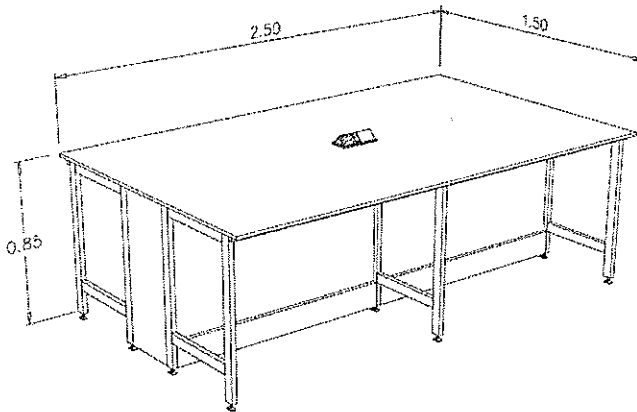
รายการที่ 2 โต๊ะปฏิบัติการกลาง จำนวน 10 ชุด

รายการที่ 2(A) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 1.50x3.00x0.85 เมตร จำนวน 7 ชุด



ภาพตัวอย่าง

รายการที่ 2(B) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 1.50x2.50x0.85 เมตร จำนวน 3 ชุด



ภาพตัวอย่าง

โต๊ะปฏิบัติการกลาง คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 2.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 50x25 มิลลิเมตร ทหนา 2.3 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐาน มอก. เป็นระบบ Fully knock down สามารถถอดประกอบเข้า-ออกได้โดยไม่เกิดความเสียหาย สามารถปรับระดับขาได้
- 2.2 โครงสร้างของเหล็กขึ้นเป็นรูปทรงมาตรฐานพื้นเคลือบด้วยสี Epoxy โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านกระบวนการเคลือบผิวป้องกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมให้ทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก ด้วยกระบวนการอบแห้งและต่อเนื้อเข้าพันทับด้วยสี Epoxy โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์และผ่านกระบวนการอบสีที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที ชนิดทนต่อการขีดข่วนและ

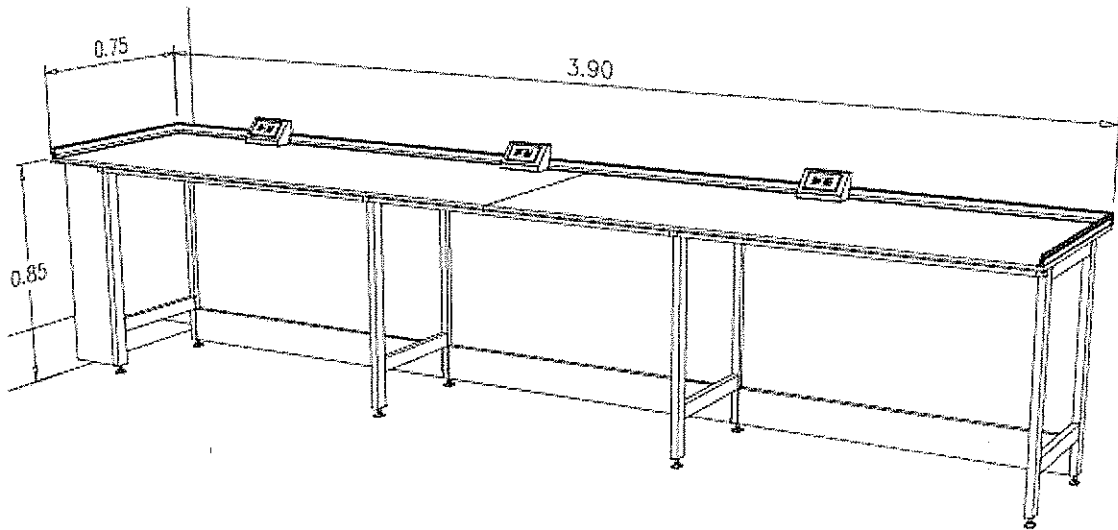
- สารเคมีได้ดี ให้ได้ความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน เพื่อการยึดเกาะตัวที่ดีของสี ให้ผู้เสนอราคาแสดงกรรมวิธีการผลิตประกอบการพิจารณา
- 2.3 เสริมความแข็งแรงของโต๊ะด้วยคานบนหน้า ขนาดไม่น้อยกว่า 25x50x3 มิลลิเมตรและคานบนหลัง ขนาดไม่น้อยกว่า 50x50x3 มิลลิเมตร และคานหลังล่างขนาดไม่น้อยกว่า 50x130x3 มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูป (พ่นเคลือบสีเช่นเดียวกันกับข้อ 2.2)
  - 2.4 ส่วน Support และ Jointing เป็นเหล็กแผ่นรีดเย็น พับและบีมขึ้นรูปหนา 3 มิลลิเมตร  $\pm$  0.30 มิลลิเมตรการต่อประกอบใช้ระบบ Fully knock down แบบ Metal to metal โดยใช้ Directra และ Connector screws พร้อม Plastic cap ปิดหัวทุกจุด เพื่อป้องกันไอระเหยสารเคมีกัดกร่อน
  - 2.5 รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม ต่อพื้นที่โต๊ะ 1 ตารางเมตร
  - 2.6 ปลายขาโครงเหล็กมีตัวปรับระดับความสูง-ต่ำเพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่เรียบ ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารเคมีได้ดี และไม่หักเปราะง่าย โดยสามารถถอดเปลี่ยนเป็นชิ้นๆ ได้เมื่อเกิดการเสียหาย
  - 2.7 ปุ่มปรับระดับขา มีขนาด M 10 ปลายขาทำด้วยวัสดุ Nylon six ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม เมื่อมีการปรับระดับขา ปุ่มรองขาจะไม่หมุนตาม
  - 2.8 ช่องปิดงานระบบการจับเก็บสารอันตราย โภค ทำจากเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนา 1.0 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป ผ่านการพ่นด้วยสี Epoxy ติดตั้งด้านหลังของตู้ โดยเมื่อปิดแล้วจะต้องไม่เห็นงานระบบด้านหลัง โดยแผ่นปิดดังกล่าวสามารถถอดเข้า-ออกได้อย่างสะดวกในการซ่อมบำรุง
  - 2.9 Bolt & Nut ต้องทนต่อการสึกกร่อน และคงทนแข็งแรง ไม่เป็นสนิมง่าย
  - 2.10 พื้นหน้าโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) ทำจากแผ่น Solid Grade Laminate ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร สามารถทนการขีดข่วน และการกระแทกได้ดี ด้านบนของขอบเรียบเสมอกัน ไม่ดูดซับความชื้น (ไม่บวมน้ำ) และทนการลามไฟ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล พื้นหน้าโต๊ะมีคุณสมบัติในการทนการกัดกร่อนของสารประเภทกรด Hydrochloric Acid 37%, Sulphuric Acid 33%, Nitric Acid 65%, Acetic Acid 99% และสารเคมีประเภท Acetone, Ethyl Acetate ฯลฯ ได้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยจะไม่มีการเกิดปฏิกิริยากับพื้นผิวหน้าโต๊ะ และสามารถทนอุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน EN 438 และได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Trespa TopLab plus หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย
  - 2.11 บริเวณส่วนใต้ของแผ่นหน้าโต๊ะจะต้องทำการเจาะร่อง drip groove เพื่อป้องกันการไหลย้อนของน้ำเข้าไปโดนโครงสร้างเหล็กและตู้ใต้โต๊ะ โดยขอบโต๊ะทำการลบคมด้วยการตีโปรไฟด้วย R 10 มิลลิเมตร พร้อมปิดเงาด้วยเครื่องจักรให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่มีการแต่งสีหรือทาสี
  - 2.12 พื้นหน้าโต๊ะปฏิบัติการให้ใช้ขนาดของแผ่นเต็มตามขนาดมาตรฐาน ในกรณีที่เกินขนาดมาตรฐาน ให้ต่อเศษได้ไม่เกิน 1 แผ่น
  - 2.13 เตารับไฟฟ้า (socket outlet) เป็นแบบ Popup เป็นเตารับคู่ 3 สาย พร้อมสายดิน ขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน พร้อมม่านนิรภัยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยสายดินต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าสาย Line หรือ Neutral
  - 2.14 มีเบรกเกอร์ 16 แอมป์ เพื่อควบคุมการเปิดและปิดวงจรไฟฟ้า แบบไม่อัตโนมัติ แต่สามารถเปิดวงจรได้อัตโนมัติ ถ้ามีกระแสไหลผ่าน เกินกว่าค่าที่กำหนด เบรกเกอร์จะทำงานทันที เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อ

อุปกรณ์ เบรกเกอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD (ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบในการติดตั้ง  
ภายหลัง

2.15 ต่อสายดินกับตัวโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว โดยใช้ระบบสายดินร่วมกับเต้ารับไฟฟ้า

รายการที่ 3 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง จำนวน 12 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.75x3.90x0.85 เมตร



ภาพตัวอย่าง

โต๊ะปฏิบัติการติดผนังคุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

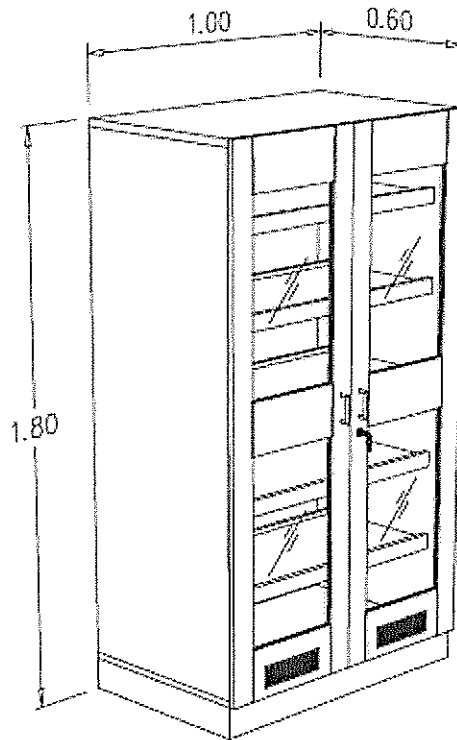
- 3.1 โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 50x25 มิลลิเมตร ทหนา 2.3 มิลลิเมตร  $\pm 0.25$  มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐาน มอก. เป็นระบบ Fully knock down สามารถถอดประกอบเข้า-ออกได้โดยไม่เกิดความเสียหาย สามารถปรับระดับขาได้
- 3.2 โครงสร้างของเหล็กขึ้นเป็นรูปทรงมาตรฐานพันเคลือบด้วยสี Epoxy โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านกระบวนการเคลือบผิวป้องกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมให้ทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอกด้วยกระบวนการอบแห้งและต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี Epoxy โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์และผ่านกระบวนการอบสีที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที ชนิดทนต่อการขีดข่วนและสารเคมีได้ดี ให้ได้ความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน เพื่อการยึดเกาะตัวที่ดีของสี ให้ผู้เสนอราคาแสดงกรรมวิธีการผลิตประกอบการพิจารณา
- 3.3 เสริมความแข็งแรงของโต๊ะด้วยคานบนหน้า ขนาดไม่น้อยกว่า 25x50x3 มิลลิเมตรและคานบนหลัง ขนาดไม่น้อยกว่า 50x50x3 มิลลิเมตร และคานหลังล่างขนาดไม่น้อยกว่า 50x130x3 มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูป (พันเคลือบสีเช่นเดียวกับข้อ 3.2)
- 3.4 ส่วน Support และ Jointing เป็นเหล็กแผ่นรีดเย็น พับและปั๊มขึ้นรูปหนา 3 มิลลิเมตร  $\pm 0.30$  มิลลิเมตร การต่อประกอบใช้ระบบ Fully knock down แบบ Metal to metal โดยใช้ Directra และ Connector screws พร้อม Plastic cap ปิดหัวทุกจุด เพื่อป้องกันไอระเหยสารเคมีกัดกร่อน
- 3.5 รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม ต่อพื้นที่โต๊ะ 1 ตารางเมตร
- 3.6 ปลายขาโครงเหล็กมีตัวปรับระดับความสูง-ต่ำเพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่เรียบ ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารเคมีได้ดี และไม่หักเปราะง่าย โดยสามารถถอดเปลี่ยนเป็นชิ้นๆ ได้เมื่อเกิดการเสียหาย



- 3.7 ปุ่มปรับระดับขา มีขนาด M 10 ทำด้วยวัสดุ Nylon six ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม เมื่อมีการปรับระดับขา ปุ่มรองขาจะไม่หมุนตาม
- 3.8 ช่องปิดงานระบบการจับเก็บสารอนุภาค ทำจากเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนา 1.0 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป ผ่านการพ่นด้วยสี Epoxy ติดตั้งด้านหลังของตู้ โดยเมื่อปิดแล้วจะต้องไม่เห็นงานระบบด้านหลัง โดยแผ่นปิดดังกล่าวสามารถถอดเข้า-ออกได้อย่างสะดวกในการซ่อมบำรุง
- 3.9 Bolt & Nut ต้องทนต่อการสึกกร่อน และคงทนแข็งแรง ไม่เป็นสนิมง่าย
- 3.10 พื้นหน้าโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) ทำจากแผ่น Solid Grade Laminate ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร สามารถทนการขีดข่วน และการกระแทกได้ดี ด้านบนของขอบเรียบเสมอกัน ไม่ดูดซับความชื้น (ไม่บวมน้ำ) และทนการลามไฟ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล พื้นหน้าโต๊ะมีคุณสมบัติในการทนการกัดกร่อนของสารประเภทกรด Hydrochloric Acid 37%, Sulphuric Acid 33%, Nitric Acid 65%, Acetic Acid 99% และสารเคมีประเภท Acetone, Ethyl Acetate ฯลฯ ได้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยจะไม่มีการเกิดปฏิกิริยากับพื้นผิวหน้าโต๊ะ และสามารถทนอุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน EN 438 และได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Trespa TopLab plus หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย
- 3.11 บริเวณส่วนใต้ของแผ่นหน้าโต๊ะจะต้องทำการเจาะร่อง drip groove เพื่อป้องกันการไหลย้อนของน้ำเข้าไปโดนโครงสร้างเหล็กและตู้โต๊ะ โดยขอบโต๊ะทำการลบคมด้วยการตีโปรไฟด้วย R 10 มิลลิเมตร พร้อมปิดเงาด้วยเครื่องจักรให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่มีการแต่งสีหรือทาสี
- 3.12 พื้นหน้าโต๊ะปฏิบัติการให้ใช้ขนาดของแผ่นเต็มตามขนาดมาตรฐาน ในกรณีที่เกินขนาดมาตรฐาน ให้ต่อเศษได้ไม่เกิน 1 แผ่น
- 3.13 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 90x150x90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซิล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า ส่วนที่ 2 มีระบบ Clip lock ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย
- 3.14 เต้ารับไฟฟ้า เป็นเต้ารับคู่ 3 สาย พร้อมสายดิน ขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลม ในตัวเดียวกัน พร้อมม่านนิรภัยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยสายดินต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าสาย Line หรือ Neutral
- 3.15 มีเบรกเกอร์ 16 แอมป์ เพื่อควบคุมการเปิดและปิดวงจรไฟฟ้า แบบไม่อัตโนมัติ แต่สามารถเปิดวงจรได้อัตโนมัติ ถ้ามีกระแสไหลผ่านเกินกว่าค่าที่กำหนด เบรกเกอร์จะทำงานทันที เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ เบรกเกอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD (ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบในการติดตั้ง)
- 3.16 ต่อสายดินกับตัวโครงสร้างโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว โดยใช้ระบบสายดินร่วมกับปลั๊กไฟฟ้า

รายการที่ 4 ตู้เก็บสารเคมีทั่วไป จำนวน 12 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.60x1.00x1.80 เมตร



ภาพตัวอย่าง

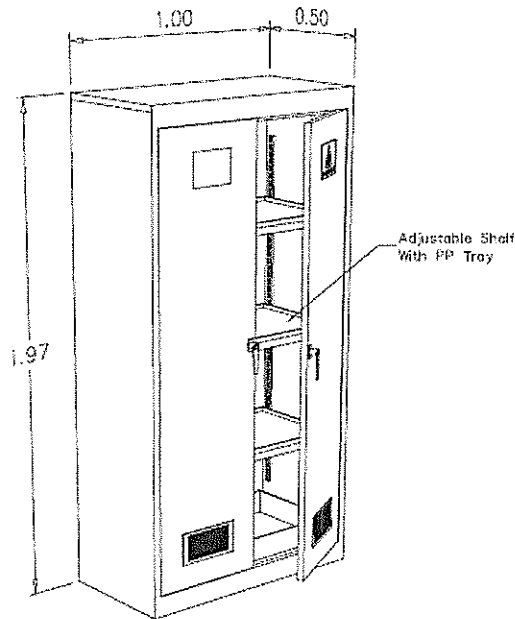
ตู้เก็บสารเคมีทั่วไป คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 4.1 โครงสร้างหลักทำด้วยไม้อัด (Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนทที่ทนสารเคมีกัดกร่อนได้ ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว ปิดสนิทแน่นแข็งแรง โดยระหว่างรอยต่อของไม้อัดกับรอยต่อขอบ PVC ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร
- 4.2 ส่วนของหน้าบานตู้เป็นระบบบาน เปิด - ปิด ทำขอบหน้าตู้กระจกใสเป็นชนิดกระจกนิรภัยลามิเนท หนา 6 มิลลิเมตร ด้วยเป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนท (High Pressure Laminate)
- 4.3 ภายในตู้มีชั้นวางขวดสารเคมียึดถาวรกลางตู้จำนวน 1 ชั้น และมีชั้นวางขวดสารเคมีปรับระดับได้จำนวน 4 ชั้น โดยทุกชั้นทำด้วยไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนท (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน และปิดขอบโดยรอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

- 4.4 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำเป็นพลาสติก ABS สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ต่อหนึ่งขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนทสี ดำ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำและป้องกันการไหลซึมของสารเคมี และน้ำ เข้าตัวตู้ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร ที่ยึดขาตู้เป็นระบบ Clip Lock โดยโครงสร้างทำด้วยเหล็กแผ่นรีด เย็น (Cold Rolled Steel Sheet) No.19 ความหนา 1 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
- 4.5 มือจับเปิด - ปิด เป็นสแตนเลสสตีล รูปตัวซี พร้อมกุญแจล็อกตู้

รายการที่ 5 ตู้เก็บสารเคมีประเภทไวไฟ จำนวน 12 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.50x1.00x1.97 เมตร



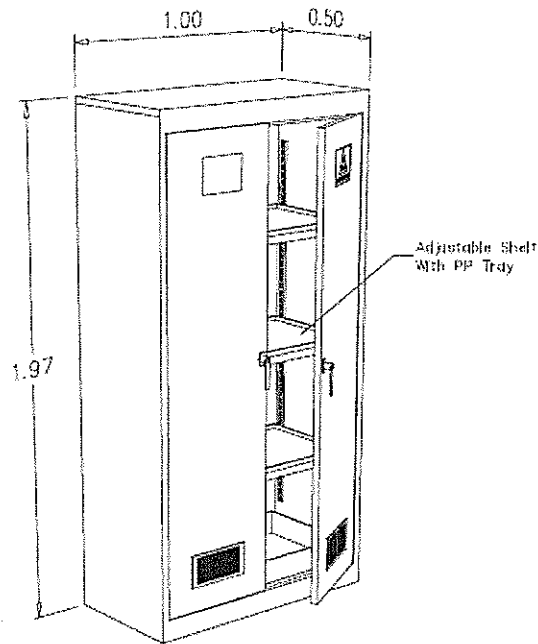
ภาพตัวอย่าง

ตู้เก็บสารเคมีประเภทไวไฟ คุณสมบัติเฉพาะ มีดังนี้

- 5.1 ตู้เก็บสารเคมีผลิตจากเหล็กชุบ Galvanized ทหนา 1.2 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร เคลือบสี Epoxy สีเหลือง ทำให้สามารถป้องกันและต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี
- 5.2 ชั้นภายใน ซึ่งปรับระดับได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ผลิตจากเหล็กชุบ Galvanized ทหนา 1.2 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสี Epoxy ทำให้สามารถป้องกันและต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี พร้อมถาดรอง (Tray) ภายในทำด้วย Polypropylene โดยมีขอบสูงแบบไร้ตะเข็บ ไม่ต่ำกว่า 2 เซนติเมตร ป้องกันการหกรั่วของสารเคมีไหลออกภายนอกตู้ และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
- 5.3 มีประตูบานเปิด 2 บาน โดยมีสลักยึดบานประตูทั้ง 2 บาน
- 5.4 ติดป้ายและสัญลักษณ์บริเวณหน้าตู้ตามประเภทของสารเคมี
- 5.5 มีกุญแจล็อก

รายการที่ 6 ตู้เก็บสารเคมีประเภทสารกัดกร่อน จำนวน 12 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.50x1.00x1.97 เมตร



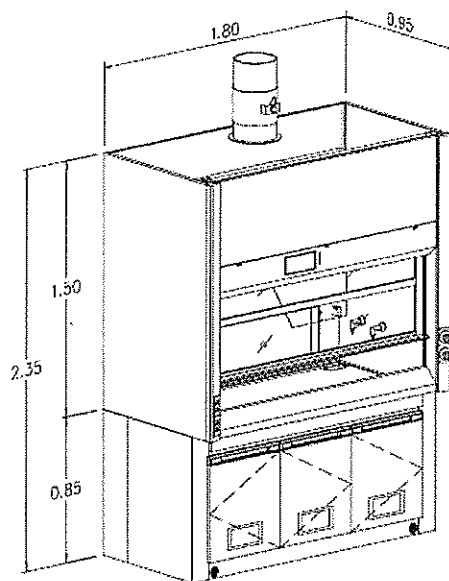
ภาพตัวอย่าง

ตู้เก็บสารเคมีประเภทกัดกร่อน คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 6.1 ตู้เก็บสารเคมีผลิตจากเหล็กชุบ Galvanized หนา 1.2 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร เคลือบสี Epoxy สีเทา ทำให้สามารถป้องกันและต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี
- 6.2 ชั้นภายใน ซึ่งปรับระดับได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ผลิตจากเหล็กชุบ Galvanized หนา 1.2 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร เคลือบด้วยสี Epoxy ทำให้สามารถป้องกันและต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี พร้อมถาดรอง (Tray) ภายในทำด้วย Polypropylene โดยมีขอบสูงแบบไร้ตะเข็บ ไม่ต่ำกว่า 2 เซนติเมตร ป้องกันการหกรั่วของสารเคมีไหลออกภายนอกตู้ และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
- 6.3 มีประตูบานเปิด 2 บาน โดยมีสลักยึดบานประตูทั้ง 2 บาน
- 6.4 ติดป้ายและสัญลักษณ์บริเวณหน้าตู้ตามประเภทของสารเคมี
- 6.5 มีกุญแจล็อก

รายการที่ 7 ตู้ดูดควันไอกรดสารเคมี จำนวน 12 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.95x1.80x2.35 เมตร



ภาพตัวอย่าง

### ตู้ดูดควันไอกรดสารเคมี คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

#### 7.1 รายละเอียดทั่วไป

7.1.1 ตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำเร็จรูป Knock down system สำหรับดูดควันไอกรดและสารเคมีที่เป็นพิษในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ Automatic Bypass System โดยแต่ละตู้ทำงานเป็นอิสระแยกจากกัน มีระบบท่อระบายอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมการทำงานของพัดลม ไฟฟ้า และแสงสว่างแยกจากกัน

7.1.2 ขนาดของตู้ แบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- ส่วนบนใช้สำหรับการทดลอง
- ส่วนล่างใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์

7.1.3 บริษัทที่ผลิตและติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายตู้ดูดควันไอกรดสารเคมีจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมกับมีหลักฐานอ้างอิงถึงการออกแบบ ผลิต และติดตั้ง ที่เป็นไปตามมาตรฐาน BS EN 14175, BS 7258

#### 7.2 รายละเอียดตู้ดูดควันตอนบน (Working area part)

7.2.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) No.18 ความหนา 1.2 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร ทุกชิ้นส่วนทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (Fully knock down) สามารถถอดตัวตู้ด้านหน้า, ด้านข้างซ้าย-ขวา และด้านหลัง เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย การซ่อมบำรุงภายหลัง และสามารถเปลี่ยนทุกชิ้นส่วนได้ เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc phosphate coating โดยกรรมวิธี Dipping

เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอก โดยผ่านขบวนการอบแห้ง และต่อเนื่องเข้าพ่นด้วยสี Epoxy ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอก (Conductive epoxy powder coating) การพ่นสีใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic painting system) และผ่านขบวนการอบสีที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส ที่เวลาอย่างน้อย 10-15 นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีเป็นผิวเรียบ จะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้ดี

7.2.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบนซึ่งเป็นพื้นที่ใช้งาน Working area part ทำด้วยวัสดุ FRP (Fiber Reinforced Plastic) และส่วนของผิวที่ใช้งาน (Surface working) เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดีและสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.68 x 1.62 x 1.15 เมตร

7.2.3 ส่วนของแผ่น Work top ภายในตู้ตู้คควัน ปูด้วย แผ่นวัสดุเซรามิก ความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร สามารถทนสารเคมีต่าง ๆ ได้ดี ยกเว้นกรด Hydrofluoric และ สารเคมีประเภทต่างรุนแรง ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 1,200 องศาเซลเซียส มีความแข็งแรงทนทาน ด้านทานรอยขีดข่วน และง่ายต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา และรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม

7.2.4 พื้นตู้ส่วนใช้งานด้านในสุดมีกรวย ที่ทำด้วยวัสดุ FRP (Fiber Reinforced Plastic) หรือ PP (Polypropylene)

7.2.5 บานประตูตู้คควัน เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลง แบบแนวตั้ง (Vertical Type) พร้อมช่องบานเปิด-ปิด เลื่อนซ้าย-ขวา แนวนอน (Horizontal) เป็นกระจกนิรภัยใสลามิเนตหนา 6 มิลลิเมตร มอก.1222-2539 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 แขนห้อยสายลวดสลิงแสดนเลสกับตัวรอก ซึ่งทำจากวัสดุในลอนชนิด U-Shape ขนาด 40 มิลลิเมตร หุ้มบนตลับลูกปืน (Ball bearing) แบบระบบ T-Slide สามารถเลื่อนขึ้น-ลงแนวตั้งได้ทุกระยะ โดยสามารถเลื่อนขึ้นลงได้อย่างง่ายโดยผู้ใช้งานไม่ต้องใช้แรงในการเลื่อนมาก โดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุลเตี้ยอยู่ด้านหน้าตู้สามารถถอดเข้า-ออก ได้ด้วยระบบ Slide lock สามารถซ่อมบำรุงได้จากด้านหน้า และมีระบบป้องกันอันตรายจากกรณีสายถ่วงสมดุลขาด หน้าบานจะไม่หล่นลงมาเพื่อป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้งาน มีมือจับเลื่อนขึ้น-ลง วัสดุทำด้วยแผ่น Solid Phenolic Resin ผ่านกรรมวิธีเสริมแรงและความเหนียวของ Cellulose Fiber จนเป็นเนื้อเดียวกันด้วยแรงดันและความร้อนสูง เคลือบผิวด้วยเมลามีน ทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีคุณสมบัติทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 130 องศาเซลเซียส พร้อมรางกระจกทำด้วย PVC หรือ Phenolic resin เพื่อความแข็งแรง มีช่องเลื่อนซ้าย - ขวา

7.2.6 ด้านหน้าส่วนสัมผัสต่อการใช้งาน บริเวณตำแหน่ง Air foil ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ตามรายละเอียด ข้อ 7.2.1 และมีแผ่น Polypropylene ครอบด้านหน้า ส่วนสัมผัสเพื่อป้องกันการกระแทกและสารเคมีได้ดี

7.2.7 ภายในตู้คควัน ผนังด้านหลังเป็นแผ่นบังค้ำทิศทางการไหลของอากาศ (Baffle) ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ภายใน ตามรายละเอียดข้อ 7.2.2 โดยบังค้ำให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน

### 7.3 รายละเอียดตู้คควันตอนล่าง (Storage Part)

7.3.1 ตู้คควันตอนล่างสำหรับใช้เป็นที่เก็บของโดยแบ่งประโยชน์ใช้สอยออกเป็น 4 ส่วน

- ส่วนที่ 1 ไว้เก็บถังแก๊สขนาดไม่เกินกว่า 15 กิโลกรัม

- ส่วนที่ 2 เป็นชั้นเก็บของสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ 3 ระดับ
- ส่วนที่ 3 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบไว้ด้านหลังของตู้ โดยเมื่อเปิดหน้าบานตู้แล้วจะต้องมองไม่เห็นตำแหน่งของงานระบบท่อต่างๆ โดยมีแผ่นปิดงานระบบด้านหลังสามารถถอดเข้า-ออกได้อย่างสะดวก พร้อมกับมีแผ่นหน้าบานเปิด-ปิด ตรงตำแหน่งบอลวาล์ว เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และซ่อมบำรุงโดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นและผนังตู้
- ส่วนที่ 4 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบไว้ด้านข้างของตู้ สามารถถอดเข้า-ออกได้อย่างสะดวกต่องานระบบต่างๆ และซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะผนังตู้

7.3.2 โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับข้อ 7.2.1

7.3.3 ด้านหน้าเป็นบานประตูเปิด-ปิด จำนวน 3 บาน แบ่งตัวตู้เป็น 2 ส่วน ทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตัวตู้ ส่วนหน้าบานมีระบบบานพับเป็นแบบบานเปิดได้ไม่น้อยกว่า 160 องศา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 จำนวน 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน เพื่อป้องกันการกักตัวของสารเคมีและความชื้น โดยเสริมความแข็งแรงและสะดวกต่อการเปิด-ปิดได้เป็นอย่างดี มือจับเปิด-ปิด เป็น Aluminum alloy ขนาดไม่น้อยกว่า 20x50 มิลลิเมตร ฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้ มี Channel cap ขนาดไม่น้อยกว่า 20x50x80 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip section post form handle ทั้งด้านข้างซ้าย-ขวาของมือจับ ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการ (Card label channel) มีแผ่นพลาสติก (Label cover mark) ฉีดขึ้นรูปเพื่อปิดขอบป้องกันการเป็ยกันและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้าย

7.3.4 หน้าบานเปิด-ปิด มีรูระบายอากาศ (Air grill) ทำจากวิศวกรรมพลาสติก (ABS Injection Molding) ขนาด 125x250 มิลลิเมตร โดยมีแผ่นตะแกรงป้องกันแมลงเข้าภายในตู้ตอนล่าง

7.4 รายละเอียดอุปกรณ์ภายนอกตู้ตู้ควบคุม

7.4.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (Front Control Valve) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy มือหมุนเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างและสารเคมี สามารถทนแรงดัน (Maximum Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 10 บาร์ ภายในหัวจ่ายเป็น Ceramic Head Valve ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

7.4.2 ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ (Front Control Valve) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy มือหมุนเปิด-ปิดทำด้วยวัสดุทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างและสารเคมี สามารถทนแรงดัน (Maximum Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 0.2 บาร์ ภายในหัวจ่ายเป็น Ceramic Head Valve ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

7.4.3 เต้ารับไฟฟ้า เป็นเต้ารับคู่ 3 สาย ขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ พร้อมสวิตช์เปิด-ปิด ในตัว มีม่านนิรภัย (Duplex with Safety Shutter) เสียบได้ทั้งแบบกลมและแบนในตัวเดียวกัน โดยติดตั้งอยู่ทั้ง 2 ข้างของตู้ตู้ควบคุม อย่างน้อยข้างละ 2 ชุด เพื่อสะดวกต่อการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในตู้ โดยไม่ต้องต่อปลั๊กพ่วง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยสายดินต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าสาย Line หรือ Neutral

7.5 รายละเอียดอุปกรณ์ภายในตู้ตู้ควบคุม

7.5.1 ก๊อคน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้วหรือ 1/2 นิ้ว BSP ปลายก๊อกเรียวย่อยเล็กสามารถสวมด้วยท่ออย่างหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายใน ควบคุมการเปิด-ปิดด้วย Front Control Valve ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกด้านหน้าตู้ ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001



- 7.5.2 ก๊อกแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้วหรือ1/2 นิ้ว BSP ปลายก๊อกเรียวกเล็กสามารถสวมด้วยท่อยางหรือพลาสติก ได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายใน ควบคุมการเปิด-ปิดด้วย Front Control Valve ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอก ด้านหน้าตู้ ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 7.5.3 สะต้อ่างน้ำทิ้ง (Chemical Waste System) ทำจากวัสดุ Polypropylene สีดำ ผลิตจากบริษัทหรือโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 7.5.4 ที่ดักกลิ่น (Bottle Trap) ทำจากวัสดุ Polypropylene สีดำ ผลิตจากบริษัทหรือโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 7.5.5 ชุดโคมไฟชนิดกันระเบิด ซึ่งทำเป็นลักษณะการเรียงซ้อนกันในระบบแนวตั้ง ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า 845 x 180 x 110 มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร เคลือบผิวกันสนิมและพ่นทับด้วยสี Epoxy โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี เป็นระบบ Fully knock down สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน โดยไม่ทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย สำหรับการประกอบเป็นตัว Frame lighting vertical system สำเร็จรูป พร้อมด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า หลอดไฟแสงสว่างชนิดคอมแพ็ค 220-240 โวลต์ ไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวน 2 ชุด โดยได้แยกวงจรออกเป็น 2 ชุด เพื่อป้องกันชุดใดชุดหนึ่งเสื่อมหรือเสียก็จะมีไฟแสงสว่างสำรองไว้อีก 1 ชุด และมีช่องระบายความร้อนได้เป็นอย่างดี พร้อมสะดวกในการซ่อมบำรุงและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย และติดแผ่นกระจกนิรภัยป้องกันการกัดกร่อนของกรด - ด่าง และสารเคมี
- 7.5.6 มีชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 20 แอมแปร์ สำหรับป้องกันไฟฟ้าเกิน โดยตัดไฟอัตโนมัติด้วยระบบไร้ฟิวส์ (No Fuse) จำนวน 2 ชุด คือ ชุดควบคุมภาค Power ระบบระบายลมและชุดควบคุมภาคจ่ายไฟ 200-240 โวลต์ ซึ่งเป็นระบบป้องกันอันตรายและตัดไฟจากไฟรั่ว ไฟฟ้าลัดวงจรด้วย Earth Leakage Breaker
- 7.5.7 มีชุด Service Box System เพื่อจัดเก็บ Magnetic, Overload Power, Earth Leakage Breaker และแผงควบคุมการทำงานด้านหน้าตู้ตู้ควบคุม ขนาดไม่เกิน (กว้างxยาวxสูง) 90x1620x210 มิลลิเมตร ที่ด้านหน้าตู้เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน และสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษา และเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจเช็คระบบได้ง่ายและถูกต้องแม่นยำ วัสดุทำจากเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) No.18 ความหนา 1.2 มิลลิเมตร ± 0.25 มิลลิเมตร เคลือบผิวกันสนิมและพ่นทับด้วยสี Epoxy โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี เป็นระบบ Fully knock down สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน โดยไม่ทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย
- 7.6 รายละเอียดพัดลมตู้ควบคุม
- 7.6.1 มอเตอร์แบบกันน้ำ (Outdoor Type) ตามมาตรฐาน IP55
- 7.6.2 พัดลมเป็นระบบ Low Pressure Centrifugal Fan Direct Drive System ตามมาตรฐาน ISO 5801
- 7.6.3 ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุ Polypropylene ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี เป็นแบบ Forward Curved ผลิตโดยกรรมวิธี Injection Molding ถ่วงใบพัดด้วยระบบ Dynamic Balance ศูนย์เที่ยงตรง สามารถหมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ 1,400 รอบ/นาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่งหรือสั่น พัดลมและมอเตอร์เป็นชนิดขับเคลื่อนโดยตรง และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 5801

- 7.6.4 ตัวเสื่อพัดลม ทำด้วยวัสดุ Polypropylene ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี ผลิตโดยกรรมวิธี Injection Molding ด้านหน้าของหน้าแปลนพัดลมสามารถถอดประกอบได้เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงและสะดวกต่อการติดตั้ง
- 7.6.5 ตัวพัดลมจะมีคุณสมบัติในการดูดควันไม่น้อยกว่า 2,500-4,000 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง และประสิทธิภาพประหยัดไฟฟ้า ไม่มีเสียงรบกวนเกินมาตรฐานความปลอดภัย
- 7.6.6 หน้าแปลนใบพัดทำด้วยวัสดุ Polypropylene ครอบแกนเพลลามอเตอร์เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของไอสารเคมีได้เป็นอย่างดี เพื่อยืดอายุในการใช้งานของมอเตอร์ได้ดีขึ้น
- 7.6.7 มีความสามารถดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดควัน โดยมีค่า Face Velocity 100 ฟุต/นาที หรือ ประมาณ 0.5 เมตร/วินาที เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 เซนติเมตร หรือมีค่าความเร็วลมของหน้าตู้ อย่างสม่ำเสมอ การติดตั้งจะต้องมีอุปกรณ์เครื่องวัดลมและสามารถแสดงผลค่าความเร็วลมที่แท้จริงหน้าตู้ Hood ที่แผงควบคุมการทำงาน โดยแสดงผลความเร็วลมแท้จริงหน้าตู้ Hood ต้องแปรผันตามพื้นที่หน้าตัดของบานเลื่อนหน้าตู้ (SASH) ซึ่งกรรมการจะทำการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดความเร็วลม
- 7.6.8 สามารถปรับลดและเพิ่มความเร็วลมได้ตามความเหมาะสมด้วย Butterfly Damper System หรือระบบที่ดีกว่า

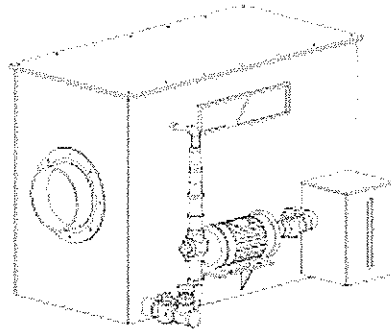
7.7 รายละเอียดแผงควบคุมการทำงานหน้าตู้ดูดควันระบบ LCD Digital monitor system

- 7.7.1 สวิตช์ Power กดเปิด - ปิด การทำงานหลัก
- 7.7.2 สวิตช์ Fan กดเปิด - ปิด พัดลมดูดไอสารเคมี
- 7.7.3 สวิตช์ Light กดเปิด - ปิด ไฟแสงสว่างในตู้ดูดไอสารเคมี
- 7.7.4 ไฟสัญญาณรูปพัดลม (Green pilot lamp) แสดงการทำงานพัดลมดูดไอสารเคมี (Fan)
- 7.7.5 ไฟสัญญาณรูปหลอดไฟ (Green pilot lamp) แสดงการทำงานไฟแสงสว่างในตู้ดูดไอสารเคมี (Light)
- 7.7.6 จอแสดงผลการทำงานของตัวควบคุมหลัก (LCD Digital monitor system)
- 7.7.7 สวิตช์ Mode กดเลือกการทำงานในโหมดต่าง ๆ
- 7.7.8 สวิตช์ Enter กดเข้าสู่การทำงาน - จบการทำงาน หรือบันทึกค่าที่ต้องการ
- 7.7.9 สวิตช์  $\Delta$  สำหรับเพิ่มค่าในโหมดการทำงานต่าง ๆ
- 7.7.10 สวิตช์  $\nabla$  สำหรับลดค่าในโหมดการทำงานต่าง ๆ
- 7.7.11 สวิตช์ Mute กดค้างไว้สักครู่เพื่อเงียบเสียงเตือนที่กำลังตั้งอยู่
- 7.7.12 มีไฟแสดงสถานะความเร็วลม (Airflow) ว่าปลอดภัยเป็นสัญญาณไฟสีเขียว (Green pilot lamp) และเมื่อไม่ปลอดภัย จะแสดงสัญญาณไฟสีแดง (Red pilot lamp) พร้อมเสียงเตือน
- 7.7.13 ไฟแสดงสถานะบานเลื่อนหน้าตู้ (SASH) ว่าปลอดภัยเป็นสัญญาณไฟสีเขียว (Green pilot lamp) และเมื่อไม่ปลอดภัย จะแสดงสัญญาณไฟสีแดง (Red pilot lamp) พร้อมเสียงเตือน
- 7.7.14 สวิตช์ Speed เพื่อเลือกความเร็วของพัดลมช่วยเติมอากาศ Auxiliary air 4 ระดับ คือ ปิด - ความเร็วต่ำ (Low) - ความเร็วปานกลาง (Medium) - ความเร็วสูง (High)
- 7.7.15 ไฟสัญญาณแสดงสถานะความเร็วของลม Auxiliary air (Green pilot lamp) เป็น 3 ระดับคือ ต่ำ - กลาง - สูง (Low - Medium - High)
- 7.7.16 สวิตช์ Pump กดเปิด - ปิด ป้อนสเปรย์น้ำดักไอสารเคมีใน Scrubber tank



- 7.7.17 ไฟสัญญาณสีเขียวแสดงการทำงานของปั๊มน้ำ
- 7.7.18 ไฟแสดงสถานะระดับน้ำใน Scrubber tank ว่ายังเต็มอยู่ในระดับปลอดภัยจะแสดงสัญญาณไฟสีเขียว (Green pilot lamp) ที่ Full หรือต่ำเกินไปในระดับไม่ปลอดภัย จะแสดงสัญญาณไฟสีแดง (Red pilot lamp) ที่ Empty พร้อมเสียงเตือน
- 7.7.19 ไฟสัญญาณแสดงปริมาณลมผ่านฟิลเตอร์เป็น อย่างน้อย 3 ระดับคือ
- Fail (Red pilot lamp) แสดงสถานะฟิลเตอร์เมื่อหมดอายุการใช้งาน หรือเกิดการอุดตันพร้อมเสียงเตือน
  - Fail (Yellow pilot lamp) แสดงสถานะฟิลเตอร์เมื่อใกล้หมดอายุการใช้งาน หรือเริ่มมีการอุดตันพร้อมเสียงเตือน
  - Good (Green pilot lamp) แสดงสถานะฟิลเตอร์ที่ดีใช้งานได้ตามปกติ
- 7.7.20 มีระบบหน่วงเวลามอเตอร์ โดยเมื่อกดปุ่มปิดการใช้งาน เมื่อปิดมอเตอร์พัดลม มอเตอร์พัดลมจะทำงานต่อไปอีกประมาณ 5 นาที เพื่อคุตไอกรตสารเคมี ออกจากระบบท่อระบายอากาศ ขณะหลังเลิกใช้งาน
- 7.8 รายละเอียดระบบท่อระบายควัน
- 7.8.1 ท่อควัน PVC ชั้นคุณภาพที่ 5 ใช้ตามการคำนวณแรงดันลม สามารถทนกรด-ด่าง และสารเคมีได้ดี พร้อมข้ออแบบโค้งกว้าง หน้าแปลน อุปกรณ์ท่อที่เป็นวัสดุชนิดเดียวกัน
- 7.8.2 การติดตั้งท่อระบายควันจุดที่มีการต่อท่อควัน ข้ออ หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกันกับข้อ 7.8.1
- 7.8.3 การเดินท่อควันต้องเดินท่อจากหลังตู้ดูดควันไปยังพัดลมซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร และปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน ตาข่ายกันนก โดยเป็นหมวกหรือเป็นปากฉลามปล่อยออกตามความเหมาะสมของหน้างาน และมีระบบป้องกันอากาศไหลย้อนกลับ
- 7.9 คู่มือการใช้งานแบบย่อ พร้อมเคลือบพลาสติกใส จำนวนเท่ากับรายการ

รายการที่ 8 ชุดกำจัดไอสารเคมี ระบบน้ำ+ฟิลเตอร์ จำนวน 12 ชุด



ภาพตัวอย่าง

ชุดกำจัดไอสารเคมี ระบบน้ำ คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 8.1 ชุดกำจัดไอสารเคมี (Venturi packing media water spray) แบบประสิทธิภาพสูง ใช้สำหรับบำบัดไอสารเคมีชนิดละลายน้ำ โดยผ่านกระบวนการบำบัดด้วยระบบสเปรย์น้ำ ด้วยความเร็วสูง พร้อมดูดซับด้วยตัวกลางก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร เพื่อรักษาสภาพแวดล้อม
- 8.2 พื้นที่ติดตั้งชุดกำจัดไอสารเคมี ต้องมีขนาดพื้นที่แนวราบ ไม่เกิน 1.28 ตารางเมตร
- 8.3 ตัวตู้ทำจากวัสดุ Polypropylene ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร สามารถถอดด้านบนออกได้ เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- 8.4 ภายในตู้ส่วนล่าง เป็นส่วนเก็บน้ำหมุนเวียนเพื่อบำบัดไอสารเคมี สามารถเก็บน้ำได้ 200 ลิตร โดยมีช่องแสดงระดับน้ำภายในตู้ และมีวาล์วสำหรับปล่อยน้ำทิ้งเพื่อเปลี่ยนถ่ายน้ำ
- 8.5 ภายในส่วนบน เป็นส่วนบำบัดไอสารเคมี ประกอบด้วย
  - 8.5.1 หัวสเปรย์พิเศษ Spiral jet spray nozzle ชนิด Full cone spray pattern ทำจากวัสดุ Polypropylene ซึ่งออกแบบพิเศษ เพื่อให้ใช้กับน้ำที่มีตะกอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.8 มิลลิเมตร ผ่านได้โดยไม่อุดตัน และมีมุมกว้างของการพ่นไม่น้อยกว่า 120 องศา
  - 8.5.2 ตัวกลางดักจับไอสารเคมีชนิดพิเศษ Air scrubber helix media ทำจากวัสดุ Polypropylene ขนาด (กว้างxสูง) 100 x 100 มิลลิเมตร โดยมีพื้นที่ผิว (Surface area) ไม่น้อยกว่า 110 ตารางเมตร/ลูกบาศก์เมตร ช่องว่าง (Void) 95 % มีน้ำหนักเบา และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 8.6 มีชุดดักละอองน้ำ (Drift eliminator) ทำจากวัสดุ PVC เพื่อดักละอองน้ำก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก
- 8.7 มีช่องเติมสารเคมีเพื่อปรับสภาพน้ำ และตรวจสอบสภาพน้ำ
- 8.8 ปั้มน้ำแบบ Centrifugal pump for chemical IP55 ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ สามารถจ่ายน้ำได้ตั้งแต่ 50-230 ลิตร/นาที
- 8.9 ชุดวาล์ว และกลไกเติมน้ำ เปิด-ปิด อัตโนมัติในระดับที่กำหนดไว้เพื่อป้องกันความเสียหายของ ปั้มน้ำ

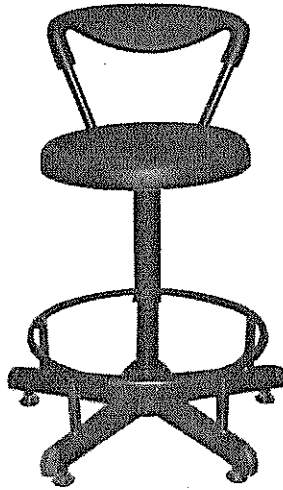
- 8.10 มีสวิตช์ควบคุมการทำงานของชุดกำจัดไอสารเคมี (Horizontal wet scrubber) อยู่ในชุดเดียวกับสวิตช์ควบคุมการทำงานของตู้ดูดไอสารเคมี (Fume hood) เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- 8.11 มีระบบสัญญาณเตือนด้วยเสียง (Alarm) พร้อมแสงไฟ (Pilot lamp) เมื่อปริมาณน้ำในตู้ กำจัดสารเคมีลดลงจนไม่เพียงพอต่อการหมุนเวียนเพื่อป้องกันความเสียหายของปั๊มน้ำ

**ฟิลเตอร์ คุณสมบัติเฉพาะ มีดังนี้**

- 8.12 ชุดกำจัดกลิ่นไอสารเคมี (Filter Scrubber) แบบ Knock Down System สำหรับดักไอสารเคมีที่เป็นพิษในห้องปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์
  - 8.12.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วย Fiberglass (FRP) ชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนสารเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ และสามารถทนความร้อนได้อย่างน้อย 100 องศาเซลเซียส
  - 8.12.2 โครงสร้างภายในทำด้วย Fiberglass (FPR) ชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนสารเคมี และทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ และสามารถทนความร้อนได้อย่างน้อย 100 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยช่องใส่ Filter ซึ่งเป็น Activated Carbon Filter with Aluminum Frame (Mat:Synthetic+Activated Carbon) ขนาด 24x24x12 นิ้ว จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดักกลิ่นไอสารเคมีได้ เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย
- 8.13 มีหน้าแปลนไว้สำหรับถอดเปลี่ยน Activated Carbon Filter โดยยึดด้วยน็อตสแตนเลส เพื่อสะดวกในการบำรุงและดูแลรักษา
- 8.14 ชุดกำจัดกลิ่นไอสารเคมี (Filter Scrubber) ต้องติดตั้งร่วมกับตู้ดูดควันไอสารเคมี (Fume Hood) ชุดกำจัดไอสารเคมีชนิด Activate Carbon Filter

รายการที่ 9 เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 88 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.59X0.59X0.47-0.71 เมตร



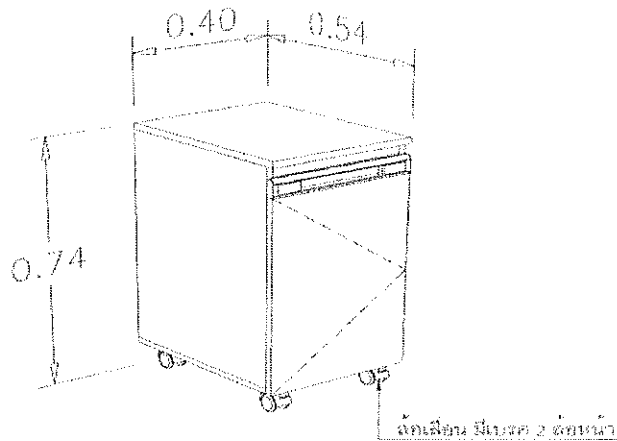
ภาพตัวอย่าง

เก้าอี้ปฏิบัติการ คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

- 9.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 365 มิลลิเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร และมีรูปทรงโค้งเว้าถึงกลางตรงกลางอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร พร้อมขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็น R 20 มิลลิเมตร
- 9.2 แป้นรับที่รองนั่ง ทำจากเหล็กแผ่นหนา 2.0 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร บีมเป็นรูปด้วยขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 199 มิลลิเมตร พื้นสีผง Epoxy พร้อมยึดสกรูไดเรคทรา์เกิลียว M6 หัว BJ
- 9.3 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว x ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร พื้นด้วยสี Epoxy ยาว 315 มิลลิเมตร เมื่อปรับขึ้นสูงสุด ช่วยบังไม่เห็นแกนเกิลียวโลหะ แกนกลางส่วนใน สำหรับปรับระดับ ทำด้วยโลหะเกิลียว เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว หมุนและปรับระดับสูง-ต่ำได้ด้วยวิธี หมุนเกิลียว โดยหมุนขึ้นสุดแป้นนั่งต้องไม่หลุด โดยความสูงหมุนปรับต่ำสุดอยู่ที่ 0.47 เมตร ถึงสูงสุด 0.71 เมตร
- 9.4 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว รอบขา พื้นด้วยสี Epoxy
- 9.5 โครงสร้างขาเก้าอี้ 5 แฉก ทำด้วยโลหะบีมขึ้นรูป ส่วนปลายโค้งมน ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว x 1.5 มิลลิเมตร พื้นด้วยสี Epoxy ปลายขารองรับด้วยพลาสติก (Solid plastic) สีดำ ทุ่มเกิลียวเหล็กพร้อมล้อด้วยน๊อต สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม

รายการที่ 10 ตู้ใต้โต๊ะแบบบานเปิดขวา จำนวน 36 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.40X0.54X0.74 เมตร



ภาพตัวอย่าง

ตู้ใต้โต๊ะแบบบานเปิดขวา คุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

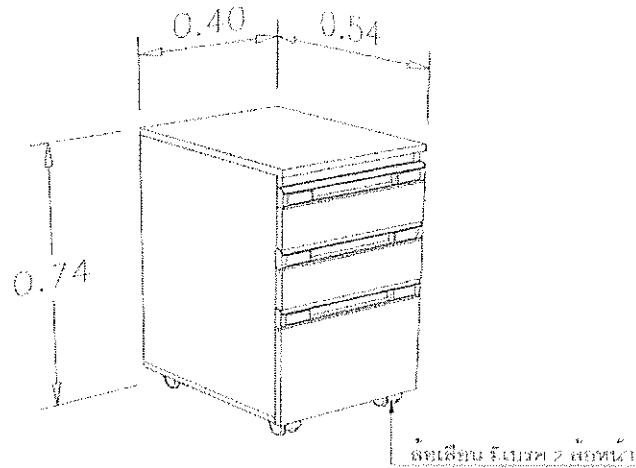
- 10.1 ตัวตู้ใต้โต๊ะ ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ ได้รับมาตรฐาน มอก. 178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนท หนาไม่น้อยกว่า 0.80 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐานระดับสากล ปิดขอบ 3 ด้าน ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว
- 10.2 แผ่น Top ของตู้มีขนาดกว้างเท่ากับตู้ และยาวไม่น้อยกว่า 0.54 เมตร พร้อมมือจับแบบฝังได้แผ่น Top ของตู้
- 10.3 ส่วนด้านหน้าปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ประกอบเป็นตู้สำเร็จรูป ด้วยอุปกรณ์ Fully knock down ที่ได้รับมาตรฐานระดับสากล ซึ่งสามารถถอดประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย
- 10.4 หน้าบานตู้ ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ ได้รับมาตรฐาน มอก. 178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนท ที่ได้รับมาตรฐานระดับสากล ทั้งสองด้าน และปิดขอบโดยรอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำ โดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- 10.5 อุปกรณ์บานพับ เป็นบานพับด้วย เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูน่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุดต่อ 1 หน้าบาน ทั้งนี้ บานพับยังมีระบบ Double Safety Lock ป้องกันบานประตูเลื่อนหล่น และใช้ได้กับบานไม้หนาตั้งแต่ 16-23 มิลลิเมตร เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ส่วนการยึดบานพับกับตัวตู้โดยใช้สกรูชนิดพิเศษ Euro Screws 4 จุดต่อ 1 หน้าบาน
- 10.6 ด้านล่างของตู้ติดตั้งลูกล้อ เป็น Nylon Six มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับเคลื่อนย้าย ตัวล้อนี้อมีระบบล้อคล้อให้อยู่กับที่

- 10.7 แผ่นชั้นภายในตู้ จำนวน 3 ช่อง ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ ได้รับมาตรฐาน มอก. 178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนท เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล ทั้งสองด้าน และปิดขอบ 3 ด้านด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว หนาไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร ส่วนด้านหน้าปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร สามารถปรับระดับได้ตลอดแนว
- 10.8 มือจับเปิด-ปิดหน้าบานตู้ ทำจากวัสดุ Aluminium Alloy และเคลือบด้วยสี Epoxy ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 20x50 มิลลิเมตร ฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้ มีช่องใส่ป้ายชื่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20x50x80 มิลลิเมตร ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS หรือสามารถติดกัญแจต็อกกลงในช่องใส่ป้ายชื่อ มีแผ่นหน้ากาก ขนาดไม่น้อยกว่า 30x60x3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสฉีดขึ้นรูป ส่วนกัญแจ ล็อคหรือแผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้งซ้าย-ขวา หรือจะใส่เฉพาะแผ่นป้ายอย่างเดียวก็ได้



รายการที่ 11 ตู้โต๊ะแบบมีลิ้นชัก 3 ชั้น จำนวน 36 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.40x0.54x0.74 เมตร



ภาพตัวอย่าง

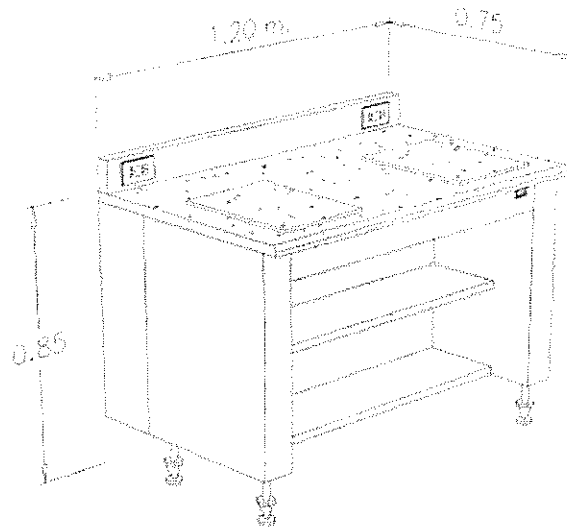
ตู้โต๊ะแบบมีลิ้นชัก 3 ชั้น คุณสมบัติเฉพาะ มีดังนี้

- 11.1 ตัวตู้โต๊ะ ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ ได้รับมาตรฐาน มอก. 178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนท ทั้งสองด้านด้วย High Pressure เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล ปิดขอบ 3 ด้าน ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว
- 11.2 แผ่น Top ของตู้มีขนาดกว้างเท่ากับตู้ และยาวไม่น้อยกว่า 0.54 เมตร พร้อมมือจับแบบฝังได้แผ่น Top ของตู้
- 11.3 ส่วนด้านหน้าปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ประกอบเป็นตู้สำเร็จรูป ด้วยอุปกรณ์ Fully knock down เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล ซึ่งสามารถถอดประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย
- 11.4 ด้านล่างของตู้ติดตั้งลูกล้อ เป็น Nylon Six มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับเคลื่อนย้าย ตัวล้อนี้อะบบล็อกล้อให้อยู่กับที่ ตัวลิ้นชักสามารถดึงออกมาใช้งานที่ความลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร
- 11.5 ตัวตู้โต๊ะประกอบด้วย ตัวลิ้นชักสามชั้น โดยชั้นที่ 1 และ 2 มีระยะห่างระหว่างชั้นไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และชั้นที่ 3 ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร เรียงจากข้างบนลงข้างล่าง ฝาลิ้นชักด้านข้างสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และ 20 เซนติเมตร ตามลำดับ ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ ได้รับมาตรฐาน มอก. 178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนท เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากลทั้งสองด้าน และปิดขอบ 3 ด้านด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว ส่วนด้านหน้าปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- 11.6 หน้าลิ้นชัก (Front Door & Drawer) เป็นไม้อัดกันน้ำ (Exterior Plywood) ได้รับมาตรฐาน มอก.178-2549 หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปิดผิวลามิเนททั้งสองด้านด้วย High Pressure ทั้งสองด้าน และปิดขอบด้วย

- PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.3 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาวกันน้ำ ที่มีคุณสมบัติทนน้ำโดยผ่านการทดสอบหาค่าการพองตัว ผลที่ได้จากการทดสอบแช่น้ำ 24 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่เกิน 0.48% และเมื่อแช่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่มีการพองตัว โดยลบมุมมน ด้วยเครื่องจักร พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 2 จุด เพื่อลดเสียงในกรณีเปิด-ปิดหน้าลิ้นชัก โดยเป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศแถบ ยุโรป อเมริกา หรือออสเตรเลีย และได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 11.7 รางลิ้นชัก เป็นรางแบบรับได้ลิ้นชัก ขนาด 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบ Epoxy ลูกล้อพลาสติกเส้นและดึง เข้า-ออกได้สะดวก รางลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัม (Dynamic load) และเป็นรางระบบ Double stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของลิ้นชัก และเมื่อดึงลิ้นชักจนสุดจะมีตัวล็อกทำให้ลิ้นชักไม่หลุด ออกมา เหมาะกับการใช้งานได้เป็นอย่างดี มีระบบ Self-closing drawer runner bottom mounted เพื่อ ป้องกันการแกว่ง ลักษณะเป็นแบบ Double captive โดยรางข้างหนึ่งที่ยึดกับผนังตู้มีลักษณะงุ่มเข้าทั้งบนและ ล่าง ป้องกันลูกล้อตกรางซึ่งออกแบบพิเศษ เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือออสเตรเลีย ที่ได้รับ มาตรฐาน ISO 9001 ส่วนการยึดรางลิ้นชักกับตู้ตู้ โดยใช้สกรูชนิดพิเศษ Euro screws 4 จุดต่อ 1 ลิ้นชัก
- 11.8 ด้านล่างของตู้ติดตั้งลูกล้อ เป็น Nylon six มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับเคลื่อนย้าย ตัวล้อมี ระบบล็อกล้อให้อยู่กับที่
- 11.9 มือจับเปิด-ปิดหน้าบานลิ้นชัก ทำจากวัสดุ Aluminium alloy และเคลือบด้วยสี Epoxy ขนาดหน้าตัดไม่น้อย กว่า 20x50 มิลลิเมตร ฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานลิ้นชัก มีช่องใส่ป้ายชื่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20x50x80 มิลลิเมตร ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS หรือสามารถติดก๊วยแจ็ลออกลงในช่อง ใส่ป้ายชื่อ มีแผ่นหน้ากาก ขนาดไม่น้อยกว่า 30x60x3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสฉีดยื่นรูป ส่วน ก๊วยแจ็ลออกหรือแผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้งซ้าย-ขวา หรือจะใส่เฉพาะแผ่นป้ายอย่างเดียวก็ได้

รายการที่ 12 โต๊ะวางเครื่องชั่ง จำนวน 3 ชุด

ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 0.75x1.20x0.85 เมตร



ภาพตัวอย่าง

โต๊ะเครื่องชั่งคุณลักษณะเฉพาะ มีดังนี้

โต๊ะวางเครื่องชั่ง (Balance Bench) เป็นโต๊ะมาตรฐานวางเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่งโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

12.1 โครงสร้างหลัก (Main Structure) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนา 1.50 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด พับ และเจาะ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc phosphate coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านขบวนการการอบแห้ง และต่อเนื่อง เคลือบด้วยสี Epoxy ทัวถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (Conductive epoxy powder coating) การพ่นสี Epoxy ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic painting systems) และผ่านขบวนการอบสี ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที เมื่อเสร็จสี Epoxy ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน และสีต้องเป็นผิวเรียบ โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

12.2 โครงสร้างผนัง (Side panel box structure) และโครงสร้างส่วนต่างๆ (General part structure) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนา 1.20 มิลลิเมตร  $\pm$  0.25 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด พับ เจาะ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems การทำสีเหมือนข้อ 12.1 ทุกขั้นตอน พร้อมกับใส่ถุงทรายละเอียดแห้งเพื่อถ่วงน้ำหนักในแต่ละขาถ่วง (Legs and side panel box) ของโต๊ะวางเครื่องชั่งทั้ง 4 ขา เพื่อลดแรงสั่นสะเทือน (Anti-Vibration) อีกชั้นหนึ่ง

12.3 Table top ทำด้วยแผ่นหินแกรนิตดำแอฟริกา (Black Granite Africa) ความหนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร พร้อมเซาะร่องที่ด้านล่างกันน้ำไหลย้อนเข้าใต้โต๊ะและชั้นวางใต้โต๊ะ พื้นที่ใช้วางเครื่องชั่งแยกออกเป็นอิสระกับหน้าโต๊ะขนาด 300 x 400 มิลลิเมตร รองรับด้วยวัสดุลดแรงสั่นสะเทือน (High absorption rubber) จำนวน

- 4 จุด สามารถปรับระดับเพื่อหาจุดสมดุลได้โดยอิสระพร้อม Anti-Vibration Cement Base System ถ่วงน้ำหนักเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนได้เป็นอย่างดี
- 12.4 ส่วนด้านหลังของ Table top มีกล่องงานระบบ (Wire way) วัสดุทำจาก UPVC ขนาดไม่น้อยกว่า 100x50 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร โดยมีคุณสมบัติไม่ลามไฟเพื่อป้องกันสาเหตุจากการเป็นต้นเพลิงเมื่อเกิดการชำรุด และติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าชนิดผ่านนิรภัยแบบเต้ารับคู่ขนาด 15 แอมป์ 3 Pin flush socket 220-250 โวลต์ ซึ่งได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD
- 12.5 มีเบรกเกอร์ 16 แอมป์ เพื่อควบคุมการเปิดและปิดวงจรไฟฟ้า แบบไม่อัตโนมัติ แต่สามารถเปิดวงจรได้อัตโนมัติ ถ้ามีกระแสไหลผ่าน เกินกว่าค่าที่กำหนด เบรกเกอร์จะทำงานทันที เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ เบรกเกอร์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD
- 12.6 ต่อสายดินกับตัวโครงสร้างโต๊ะเครื่องชั่ง เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว
- 12.7 โครงสร้างขาปรับระดับ เป็นขาปรับระดับออกแบบเป็นพิเศษเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนที่มาจากพื้นได้เป็นอย่างดี เป็นขาปรับระดับแบบลูกตั้ง (Adjustable plumb system) ทำด้วยโลหะตัน (Solid steel) กิ่งขึ้นรูปเคลือบผิวกันสนิม (Zinc phosphate) และเคลือบด้วยสี Epoxy และสีต้องเป็นผิวเรียบ (Epoxy powder coating)