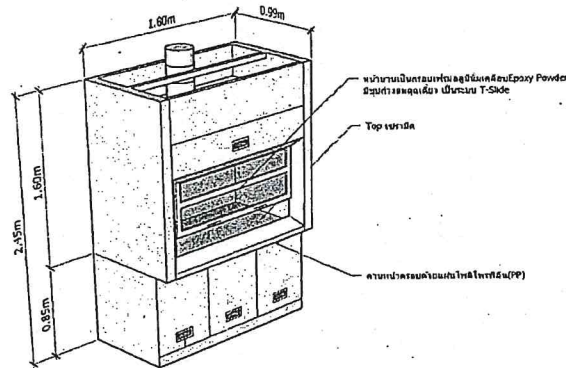


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการชีวพิษพื้นฐาน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการชีวพิษพื้นฐาน ประกอบด้วย

1. ตู้ดูดควันไอสารเคมี จำนวน 1 ชุด (F-3) มีรายละเอียด ดังนี้



1.1 รายละเอียดทั่วไป

1.1.1 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 1800x990x2450 มิลลิเมตร (กxลxส)

1.1.2 ตู้ดูดควันไอสารเคมี แบบ Automatic ByPass System สำหรับดูดควันไอสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยได้รับมาตรฐาน EN 14175

1.1.3 ตู้ตอนบนภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1800 x 990 x 1600 มิลลิเมตร (กxลxส)
วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ด้วยระบบไฟฟ้า และเคลือบ Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

1.1.4 ตู้ตอนล่างภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1800 x 850 x 850 มิลลิเมตร (กxลxส)
วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ด้วยระบบไฟฟ้า และเคลือบ Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบ ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

1.1.5 ตู้ตอนบนภายในส่วนใช้งาน ขนาดไม่น้อยกว่า 1630 x 720 x 1230 มิลลิเมตร (กxลxส)
วัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

1.1.6 ขนาดช่องใช้งานเมื่อเปิดบานกระจกแนวตั้ง ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 620 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มมีศรี)

1.2 รายละเอียดตู้คอนบน

1.2.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1800 x 990 x 1600 มิลลิเมตร (กxลxส)

1.2.2 โครงสร้างตู้ภายนอกทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ ด้วยระบบไฟฟ้า พับขึ้นรูปเป็นระบบ 100% Fully Knock-down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีผง Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบ ไม่เก็บฝุ่น ด้วยระบบ Electrostatic และอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-15 นาที ทนต่อการขีดข่วนและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

1.2.3 โครงสร้างภายในพื้นที่ส่วนใช้งาน ด้านบนและด้านหลังมีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (Baffle) สามารถปรับระยะและถอดออกได้ เพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษาและทำความสะอาด ภายในตู้ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) พื้นผิวเรียบเป็นมันเงา ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี และได้รับการทดสอบที่อุณหภูมิห้อง ไม่น้อยกว่า 72 ชม. มีช่องแสงสว่างด้านบน ปิดช่องด้วยกระจกนิรภัยลามิเนตใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร พร้อมมีช่องที่ผนังตู้ ขนาดไม่น้อยกว่า 180x500 มิลลิเมตร (กxส) สำหรับติดก๊อ๊ก และช่องบำรุงงาน

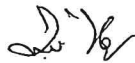
1.2.4 พื้นตู้ส่วนใช้งานสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2000N (นิวตัน) และถอดเปลี่ยนได้ในกรณีที่เกิดเสียหาย มีการระบายน้ำทั้งด้านใน วัสดุพื้นตู้ทำจากวัสดุเซรามิคสีดำ หนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร พื้นผิวเรียบทนความร้อนได้ 1,000 องศาเซลเซียส

1.2.5 บานประตูเปิด-ปิด เลื่อนขึ้น-ลงแนวตั้ง (Vertical) เป็นกรอบเฟรมอลูมิเนียม มีลักษณะโค้งมน พร้อมช่องบานเปิด-ปิด เลื่อนซ้าย-ขวา แนวนอน (Horizontal) วัสดุทำด้วยกระจกนิรภัยใสลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร การเลื่อนขึ้นลงแนวตั้งเป็นระบบ T-Slide สามารถหยุดหน้าบานได้ทุกระยะด้วยชุดถ่วงสมดุลเดียว อยู่หน้าตู้สามารถถอดเข้า-ออกได้ ด้วยระบบ SLIDE LOCK ช่องบำรุงได้จากด้านหน้า และมีระบบป้องกันอันตรายจากกรณีสายถ่วงสมดุลขาด 1 ด้าน

1.2.6 มีชุดปรับปริมาณการดูดอากาศ (DAMPER)

1.2.7 ชุดโคมไฟ ซึ่งทำเป็นลักษณะการเรียงซ้อนกันในระบบแนวตั้ง เรียกว่า "LIGHTING VERTICAL BASE, TRAY AND COVER SAFETY CONTROL SYSTEM" ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า 840 X 240 X 110 มิลลิเมตร (กxลxส) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร เคลือบผิวกันสนิมและพ่นทับด้วย Epoxy Powder 100% โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี เป็นระบบ 100% Fully Knock-Down System สามารถถอด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มศิริ)

ประกอบได้ทุกชิ้นส่วน โดยไม่ทำให้ชิ้นใดชิ้นหนึ่งเสียหาย สำหรับการประกอบเป็นตัว Frame Lighting Vertical System สำเร็จรูป พร้อมด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า หลอดไฟแสงสว่างชนิดคอมแพ็ค 220-240 V. ไม่น้อยกว่า 20 W. โดยแยกวางจรรอออกเป็น 2 ชุด เพื่อป้องกันชุดใดชุดหนึ่งเสื่อมหรือเสีย จะมีไฟแสงสว่างสำรองไว้อีก 1 ชุด มีช่องระบายความร้อนได้เป็นอย่างดี พร้อมแผ่นสะท้อนแสงสะดวกในการซ่อมบำรุงและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย และติดแผ่นกระจกนิรภัย ลามิเนตใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการกักความร้อนของกรด - ด่าง และสารเคมี โดยมีค่าความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 400 LUX

1.2.8 มีช่อง Air Foil เพื่อบังคับทิศทางลมของอากาศหน้าตู้และป้องกันการเกิด Turbulence ทำด้วย วัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) เสริมแรงด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูปสามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และสามารถเปิด-ปิด เพื่อร้อยสายไฟฟ้าได้

1.2.9 มีก๊อกน้ำภายในตู้ 1 ชุด ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy ปลายก๊อกสามารถสวมต่ออย่างได้ พร้อมทั้งชุดควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ (Front Control Valve) 1 ชุด ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy มือหมุนทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ตามมาตรฐานของ DIN 12898 ทนการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 psi

1.2.10 เติร์บไฟฟ้า (15A 250V.AC) เติร์บคู่ 3 สาย มีสวิตช์ เปิด-ปิดในตัว จำนวน 2 ชุด 4 เติร์บ เพื่อสะดวกต่อการใช้อุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าที่หน้าตู้ ในการปฏิบัติงานภายในตู้

1.2.11 มีกล่องจัดเก็บงานระบบไฟฟ้า (Electric Service Box System) เพื่อจัดเก็บอุปกรณ์ควบคุม และสั่งการระบบไฟฟ้า ด้านหน้าตู้ สามารถเปิด-ปิด ได้สะดวก ด้วยระบบแม่เหล็กและบานพับโพลีโพรพิลีน (Polypropylene)

1.3 รายละเอียดตู้ตอนล่างภายนอก

1.3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 850 x 850 มิลลิเมตร (กxลxส)

1.3.2 โครงสร้างตู้ทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ ด้วยระบบไฟฟ้า พับขึ้นรูปเป็นระบบ 100% Fully Knock-down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีผง Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบ ไม่เก็บฝุ่น ด้วยระบบ Electro Static อบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-15 นาที ทนต่อการขีดข่วนและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริณ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มศิริ)

1.3.3 บานประตูเปิด-ปิดแบบสวิง มีระบบบานพับไม่น้อยกว่า 270 องศา จำนวน 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานและเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 มีมือจับแบบ Grip Section Post form Handle Emulation System ทำจากวัสดุ PVC ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 20x50 มิลลิเมตร (กxส) ฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้ มีช่องใส่ป้ายชื่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20x50x95 มิลลิเมตร (กxลxส) ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS พร้อม Label Cover Mark ขนาดไม่น้อยกว่า 30x75x3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสฉีดยื่นรูป แผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้ง ซ้าย-ขวา และหน้าบานมีตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill) ทำจากวัสดุพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 125x250 มิลลิเมตร (กxส) พร้อมมีแผ่นกรองฝุ่น (Filter)

1.3.4 มีสื่อบำบัดและที่ดักกลิ่น ป้องกันกลิ่นจากท่อน้ำทิ้งไหลย้อนกลับ ทำจากวัสดุโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และสามารถปรับระดับ สูง - ต่ำ โดยตัวที่ดักกลิ่นมีลักษณะสีขาวขุ่น กันรับตะกอนแบบมองเห็นตะกอน สามารถถอดเอาตะกอนออกทิ้งได้ เพื่อสะดวกต่อการติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบน้ำทิ้ง

1.4 รายละเอียดระบบควบคุมไฟฟ้า

1.4.1 มีชุดเซอร์กิตเบรกเกอร์ ภาค Power 20 A. จำนวน 1 ชุด และ ภาค Control 20 A. เป็นระบบป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด หรือลัดวงจรด้วย (Earth Leakage Breaker) จำนวน 1 ชุด

1.4.2 มีชุดควบคุมและป้องกันมอเตอร์พัดลมด้วยชุด Magnetic และ Overload เพื่อป้องกันความเสียหายในกรณีแรงดันไฟฟ้าตก หรือกระแสไฟฟ้าเกิน

1.4.3 อุปกรณ์ใน ข้อ 1.4.1 และ 1.4.2 จะต้องอยู่ในกล่องเก็บระบบไฟฟ้า ด้านหน้าตู้

1.5 รายละเอียดแผนควบคุมการทำงานแบบ โปรแกรมสัมผัส

1.5.1 มีปุ่มสวิตช์สัมผัส เปิด-ปิด Power, Fan และ Lighting ซึ่งมีไฟ LED บอกสถานะ และรูปสัญลักษณ์การทำงานต่าง ๆ โดยสีเขียว=ปลอดภัย, สีแดงกระพริบพร้อมเสียงเตือน=ไม่ปลอดภัย และมีปุ่มระงับหรือหยุดเสียงเตือนอยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.2 มีจอแสดงผลค่าความเร็วลมหน้าตู้แบบ LCD และอ่านค่าเป็นหน่วย FPM และ MPS ได้ และจอ LCD สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ของระบบควบคุมในขณะที่ปฏิบัติงานได้ อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.3 มีระบบเตือนระยะความสูงของหน้าบานตู้ อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.4 มีระบบตั้งเวลาเตือนในการปฏิบัติงาน อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.5 มีระบบตั้งเวลา เปิด-ปิดการทำงานของระบบได้ อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิรมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายจันทรรักษ์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

1.5.6 มีระบบตั้งเวลาหน่วยการทำงานหลังปิดระบบแล้ว อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.7 มีระบบ Control รองรับการเพิ่มระบบบำบัดสารเคมีด้วย Wet Scrubber อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.8 มีระบบ Control รองรับการเพิ่มระบบบำบัดสารเคมีด้วยระบบ Filter Scrubber อยู่ในแผนควบคุมแบบสัมผัส

1.5.9 รายการในข้อ 1.5.1-1.5.8 จะต้องอยู่ในแผนควบคุมเดียวกันติดไว้ด้านหน้าตู้

1.6 รายละเอียดท่อและมอเตอร์ระบบพัดลม ระบายอากาศ

1.6.1 ท่อระบายอากาศทำด้วยวัสดุ PVC

1.6.2 ข้อต่อต่าง ๆ ทำด้วยวัสดุ PVC

1.6.3 ปลายท่อต้องมีอุปกรณ์กันนก และน้ำฝน อยู่ภายนอกอาคาร

1.6.4 มอเตอร์แบบ Out door Type ตามมาตรฐาน IP55 พร้อมฝาครอบมอเตอร์แบบระบายอากาศได้ และมี SAFETY SWITCH ตามมาตรฐาน IP66

1.6.5 พัดลมทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ทุกชิ้นส่วนสามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี เป็นระบบ Low Pressure Centrifugal Fan Direct Drive System ใบพัดแบบ Forward Curved Dynamic Balance ที่มีประสิทธิภาพในการดูดตามความเหมาะสมของสภาพหน้างาน เพื่อประหยัดพลังงาน และไม่มีเสียงรบกวนเกินมาตรฐานกำหนด

1.6.6 ความเร็วลมหน้าตู้ จะต้องวัดค่าความเร็วลมให้ได้ตามมาตรฐาน EN14175 / ASHRAE110 ที่กำหนด พร้อมเอกสารการตรวจวัดค่าความเร็วลมจากบริษัทผู้ผลิต และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดจะต้องได้รับรองการสอบเทียบทุกเครื่อง

1.6.7 มีอุปกรณ์ปรับลดหรือเพิ่มความเร็วลมหน้าตู้ได้ (Damper)

1.7 ต้องแนบเอกสารการรับรองมาตรฐานต่าง ๆ ที่ระบุไว้

1.8 คู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย 1 ฉบับ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

2.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

2.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

2.3.2 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

2.3.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

2.3.4 เดือยไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร (gxส) จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

2.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

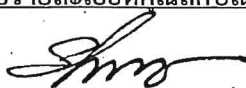


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

(4) อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ขนาดเกลียว M4 ยาวไม่น้อยกว่า 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

(5) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบ ด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหย สารเคมี

(6) โดยโครงสร้างตู้ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1200 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร ในเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 800 ชั่วโมง

2.4 กล่องลิ้นชัก (Drawer Box)

2.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

2.4.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

2.5 หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door)

2.5.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

2.5.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมน ด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมบุยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

2.6 รางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก

2.6.1 เป็นรางแบบรับใต้ลิ้นชัก ขนาดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่

2.6.2 ลูกกลิ้งพลาสติก ลื่นและเงียบสนิทรางลิ้นชักรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม (Dynamic Load)

2.6.3 เป็นรางระบบ Double-Stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของลิ้นชัก และเมื่อดึงลิ้นชักจนสุด จะมีตัวล็อกทำให้ลิ้นชักไม่หลุดออกมา เหมาะกับการใช้งานได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ได้ออกแบบรางเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการแกว่งของลิ้นชักน้อยที่สุด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

2.6.4 รางยังมีระบบ Self-Closing Drawer Runner Bottom Mounted เมื่อถึงตำแหน่งประมาณ 70 มิลลิเมตร ก่อนปิด โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ

2.7 บานพับถั่ว

2.7.1 เป็นบานพับถั่ว เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

2.7.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

2.7.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

2.8 มือจับเปิด-ปิด

2.8.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

2.8.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร (กxส) โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร (กxลxส) สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

2.9 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

2.9.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

2.9.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

2.9.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

2.9.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

2.10 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่อง

ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่อง

2.11 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

2.11.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

2.11.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

2.12 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หานเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิ์มณี)

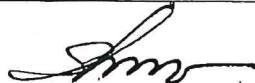


(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



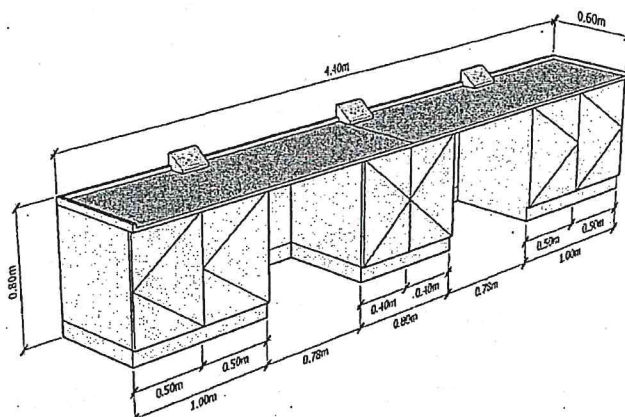
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง จำนวน 1 ชุด (F-5) รายละเอียดโต๊ะปฏิบัติการติดผนัง



3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 4400x600x800 มิลลิเมตร (กxลxส)

3.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

3.2.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

3.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438

3.2.3 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลงกับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.2.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45 องศา ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

3.2.5 ใต้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร (กxลxส) เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

3.2.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วิชัย หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิธัมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

3.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

3.3.2 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

3.3.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดยื่นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

3.3.4 เตี้ยไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร (กxส) จำนวนเตี้ยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยสวดหรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

3.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนา 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3.3.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ขนาดเกลียว M4 ยาวไม่น้อยกว่า 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

3.3.7 โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

3.3.8 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการ

3.4 หน้าบานตู้ (Front Door)

3.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

3.4.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมน ด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

3.5 บานพับถ้าย

3.5.1 เป็นบานพับถ้าย เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

3.5.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา

3.5.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ข้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

3.6 มือจับเปิด-ปิด

3.6.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

3.6.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร (กxส) โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้า บานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร (กxลxส) สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

3.7 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

3.7.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

3.7.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

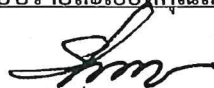


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3.7.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

3.7.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

3.8 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

ขนาดไม่เกิน 150x90x90 มิลลิเมตร (กxลxส) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่อง

ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่อง

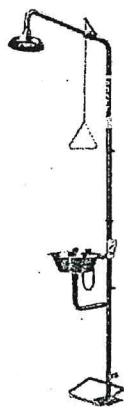
3.9 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

3.9.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

3.9.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

3.10 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

4. ชุดล้างตัวและล้างตาฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด (F-6) มีรายละเอียด ดังนี้



4.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 770x2259 มิลลิเมตร (กxลxส)

4.2 ชุดชำระล้างตัวและล้างตาฉุกเฉินสีเขียว

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรีอุย)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

เป็นชุดชำระล้างตัวและตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้นสำหรับใช้ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ (FLOOR MOUTING BODY & EYE EMERGENCY SHOWER DOUBLE CONTROL) ชนิดควบคุมได้ 3 แบบ คือ ใช้ดึง, ผลัก และใช้เท้าเหยียบ ขนาดไม่น้อยกว่า 790 x 2320 มิลลิเมตร (กxส) ทำด้วยทองเหลืองพ่นเคลือบสีด้วยสี EPOXY POWDER COATING แบบมีเสาและท่อในตัว (STAND) ทำด้วยท่อโลหะพ่นเคลือบด้วยสี EPOXY POWDER COATING

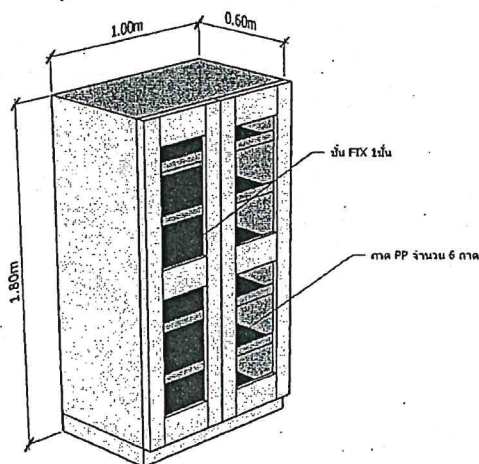
4.3 ดึง/PULL

เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเข้าในส่วนของร่างกาย ให้ผู้ถูกสารเคมีสามารถทำการดึงคันชักดังกล่าวลงแล้วยืนในตำแหน่งของฝักบัวที่อยู่เหนือศีรษะเพื่อให้สามารถทำการเจือจางสารเคมีในเบื้องต้นอย่างน้อย 15-30 นาที เสร็จแล้วนำส่งแพทย์ทันที

4.4. ผลัก/PUSH หรือ เหยียบ/TO STAMP PUSH

เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเข้าตาให้ผู้ถูกสารเคมีสามารถทำการผลักหรือเหยียบที่ STAMP แล้วก้มหน้าไปยังอ่างชำระล้างตาโดยด่วน เพื่อให้สามารถทำการเจือจางของอุบัติเหตุในเบื้องต้นอย่างน้อย 15-30 นาที เสร็จแล้วนำส่งแพทย์ทันที

5. ตู้เก็บสารเคมีชนิดผง จำนวน 1 ชุด (F-7) มีรายละเอียด ดังนี้



ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริม)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

1.1 โครงสร้างหลัก

- (1) ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 1000x600x1800 มิลลิเมตร (กxลxส)
- (2) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

1.2 ส่วนของหน้าบานตู้เป็นระบบบาน เปิด-ปิด

หน้าบานตู้เป็นกรอบไม้ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนท (High Pressure Laminate) ตรงหน้าบานเป็นกระจกใสหนา 6 มิลลิเมตร พร้อมมีระบบ Air Grill System

1.3 ภายในตู้

- (1) มีชั้นวางขวดสารเคมียึดตายกลางตู้ จำนวน 1 ชั้น และมีชั้นวางขวดสารเคมี สามารถปรับระดับได้จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น โดยทุกชั้นทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

- (2) ถาดรองขวดสารเคมีทำด้วยวัสดุ โพลีโพรไพลีน Polypropylene (PP) ฉีดขึ้นรูป พื้นถาดออกแบบเป็นลอนพร้อมยกขอบ ป้องกันการรั่วซึมของสารเคมีและป้องกันสารเคมีไหลออกภายนอกถาด จำนวน 6 ถาด

1.4 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

เป็นพลาสติก ABS สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนทสีดำ ส่วนสูง ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ที่ยึดขาตู้เป็นระบบ Clip Lock โดยโครงสร้างทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น

1.5 มือจับเปิด - ปิด เป็นสแตนเลสสตีล

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.อัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



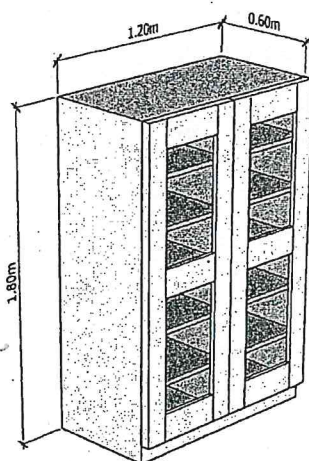
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นมมีศรี)

6. ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องแก้ว จำนวน 2 ชุด (F-8) มีรายละเอียด ดังนี้



6.1 โครงสร้างหลัก

6.1.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

6.1.2 ปิดขอบด้วย PVC. คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

6.2 ส่วนของหน้าบานตู้เป็นระบบบาน เปิด - ปิด

หน้าบานทำจาก กระดาษหนา 6 มิลลิเมตร พร้อมค้ำยันล๊อคกระจกรอบด้าน พร้อมกรอบแนวตั้งมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร และแนวนอนกว้างไม่น้อยกว่า 163 มิลลิเมตร ทำจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate)

6.3 ภายในตู้

มีชั้นวางขวดสารเคมียึดตายกลางตู้ จำนวน 2 ชั้น และมีชั้นวางขวดสารเคมีปรับระดับได้ จำนวน 8 ชั้น โดยทุกชั้นทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

6.4 บานพับถ้าย

6.4.1 เป็นบานพับถ้าย เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

6.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิ์ธมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

6.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ สำหรับการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

6.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

6.5.1 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำเป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 6 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา

6.5.2 ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร

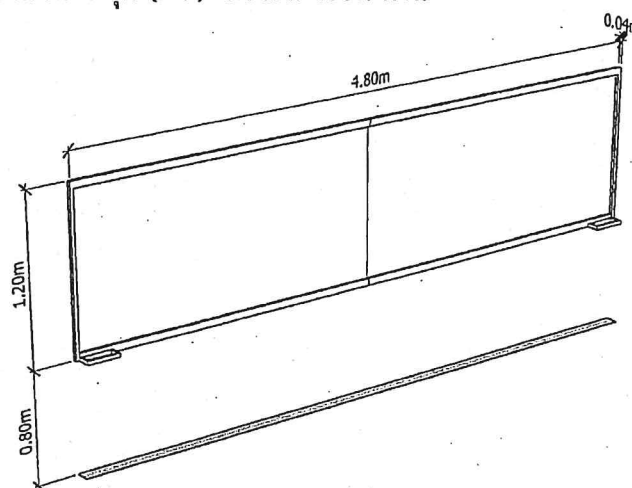
6.5.3 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

6.5.4 ที่ยึดขาตู้เป็น (Clip Lock) โครงสร้างทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น No.19 ความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มิลลิเมตร (Cold Rolled Steel Sheet) โดยเคลือบผิวกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

6.5.5 ตัวปิดมุมขา ทำด้วยวัสดุ Polyvinyl Chloride (PVC) ฉีดขึ้นรูปสำเร็จ ขนาดไม่น้อยกว่า 40x40x110 มิลลิเมตร (กxลxส) หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ยึดติดกับแผ่นไม้ด้วยสกรูเกลียวปล่อยสีดำ จำนวน 4 จุด

6.6 มือจับเปิด - ปิด เป็นสแตนเลสสตีล

7. กระดานไวท์บอร์ด จำนวน 1 ชุด (F-9) มีรายละเอียด ดังนี้



ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริม)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7.1 กระดานขนาดไม่น้อยกว่า 4800x40x1200 มิลลิเมตร (กxลxส)

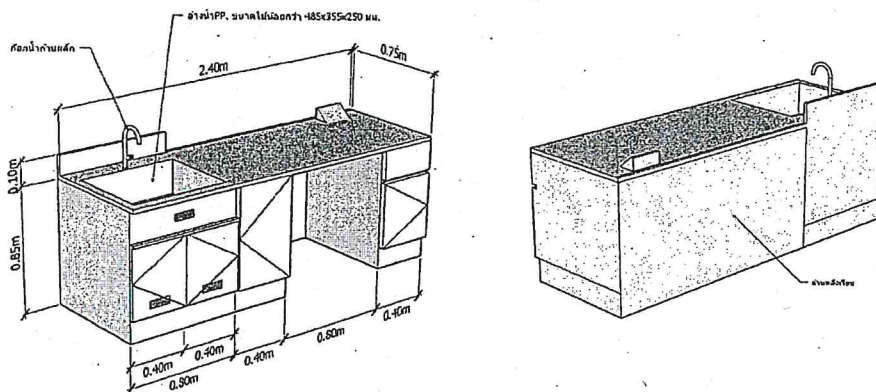
7.2 แผ่นไวท์บอร์ด ทำด้วยกระจกลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

7.2.1 แผ่นหลังกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film)

7.2.2 กรอบกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

7.2.3 ที่วางแปรง ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตรพ่นสี Epoxy

8. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างล้าง จำนวน 1 ชุด (F-14) มีรายละเอียด ดังนี้



8.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 2400x750x800 มิลลิเมตร (กxลxส)

8.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

8.2.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

8.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(Signature)

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

(Signature)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(Signature)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

(Signature)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

8.2.3 ทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

8.2.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45° ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

8.2.5 ใต้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า $10 \times 3.5 \times 2$ มิลลิเมตร (gxlxส) เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

8.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

8.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาวยาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

8.3.2 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

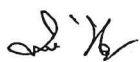
8.3.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดย่นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

8.3.4 เดือไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร $\times$ 30 มิลลิเมตร (gxส) จำนวนเดือไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

8.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

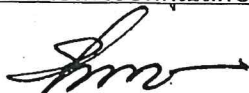


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

(4) อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ขนาดเกลียว M4 ยาวไม่น้อยกว่า 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

(5) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันการสนิมจากไอระเหยสารเคมี

8.4 หน้าบานตู้ (Front Door)

8.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

8.4.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

8.5 บานพับลิ้ว

8.5.1 เป็นบานพับลิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

8.5.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 องศา

8.5.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูน ย้งต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชัย หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิ์ธำนิ)

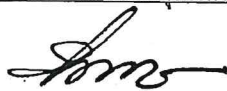


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

8.6 มือจับเปิด-ปิด

8.6.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

8.6.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร(กxส) โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร (กxลxส) สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

8.7 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

8.7.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

8.7.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

8.7.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ภายนอกของขาเป็นไม้อัด

หนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

8.7.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

8.8 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

8.9 ชุดอ่างล้าง มีรายละเอียด ดังนี้

8.9.1 ชุด Sink Unit

(1) ส่วนของ Work Top วัสดุเดียวกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

(2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุ PP มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge)

ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

(3) ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

8.9.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

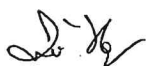
(1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

(2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

(3) ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักรและส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงระหว่างรอยต่อของไม้อัดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป้ว หรือแต่งสี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-down Systems ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นี๊ดขึ้นรูป พร้อม Plastic Cap ปิดเพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

(5) เดือยไม้เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร(กxส) จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวดหรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

8.9.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

- (1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- (2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน
- (3) ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)
- (4) ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมบุยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

8.9.4 บานพับถ้ว

- (1) เป็นบานพับถ้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
- (2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา
- (3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

8.9.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

- (1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้
- (2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- (3) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ
- (4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อร์ดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หานูเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

8.9.6 มือจับเปิด-ปิด

เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร(กxส) โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลื่นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร (กxลxส) สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

8.9.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสารารูปโปกทุกระบบ

ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอလာลว และที่ตักกลืน เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

8.9.8 สะดืออ่าง (Waste System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

8.9.9 ที่ตักกลืน (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

(2) สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น

สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้าง ทำความสะอาด โดยสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

8.9.10 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบก้านผลัก

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองตามมาตรฐาน CZ 121 TO BS 2872 และ CZ 122 TO BS 2874 เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ในส่วนของ Nozzles ได้รับมาตรฐาน DIN 12898 ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



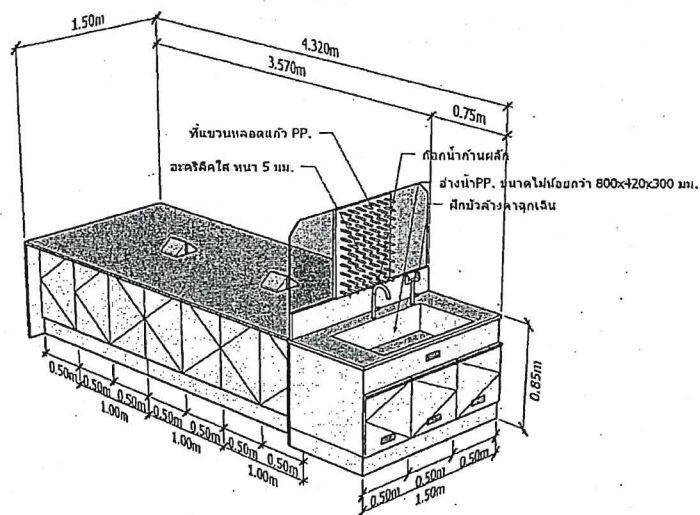
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

9. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างล้าง จำนวน 1 ชุด (F-15) มีรายละเอียด ดังนี้



9.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 4320x750x800 มิลลิเมตร (กxลxส)

9.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

9.2.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

9.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438

9.2.3 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

9.2.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45° ด้วยเครื่องจักร พร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

9.2.5 ใต้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธิญนันท์ ฤทธิมนี)

(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

9.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

9.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

9.3.2 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

9.3.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นิดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

9.3.4 เดือไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร (กxส) จำนวนเดือไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

9.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หายเมืองใจ)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

9.3.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาวไม่น้อยกว่า 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

9.3.7 โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

9.3.8 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

9.4 หน้าบานตู้ (Front Door)

9.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

9.4.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

9.5 บานพับถ้าว

9.5.1 เป็นบานพับถ้าว เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

9.5.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 องศา

9.5.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ การติดตั้งและปรับบานเข้า-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

9.6 มีมือจับสำหรับเปิด-ปิด ตู้

9.6.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

9.6.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร (gxลxส) สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

9.7 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

9.7.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

9.7.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิ์ฉิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

9.7.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

9.7.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

9.8 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

9.9 ชุดอ่างล้าง มีรายละเอียด ดังนี้

9.9.1 ชุด Sink Unit

(1) ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุเดียวกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

(2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุ PP มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge)

ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

(3) ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

9.9.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

(1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

(2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

(3) ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักรและส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงระหว่างรอยต่อของไม้อัดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-down Systems ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป พร้อม Plastic Cap ปิดเพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

(5) เติบไม้เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเตี้ยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวดหรือสกรูเกลียวป้อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มมีศรี)

9.9.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

- (1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- (2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน
- (3) ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)
- (4) ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

9.9.4 บานพับถ้าย

- (1) เป็นบานพับถ้าย เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
- (2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา
- (3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

9.9.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

- (1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้
- (2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- (3) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ
- (4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

9.9.6 มือจับเปิด-ปิด

เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

9.9.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสารอนุภาคทุกระบบ

ไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอလာลว่ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

9.9.8 สะดืออ่าง (Waste System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing

9.9.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

(2) สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะอาดในการถอดล้าง ทำความสะอาด

(3) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

9.9.10 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบก้านผลึก

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองตามมาตรฐาน CZ 121 TO BS 2872 และ CZ 122 TO BS 2874 เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ในส่วนของ Nozzles ได้รับมาตรฐาน DIN 12898 ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

9.9.11 ชุดล้างตาแบบ 2 หัวจ่าย

ติดตั้งบนพื้นโต๊ะสามารถดึงออกมาได้ ทำด้วยทองเหลืองพ่นเคลือบสีด้วยสี Epoxy Powder Coating ขนาดความสูงรวมไม่น้อยกว่า 455 มิลลิเมตร ปลายหัวจ่ายและยางกันกระแทกทำมุม 45 องศา

9.9.12 แผ่นอะคริลิกใสกั้นน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ฉันทน์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



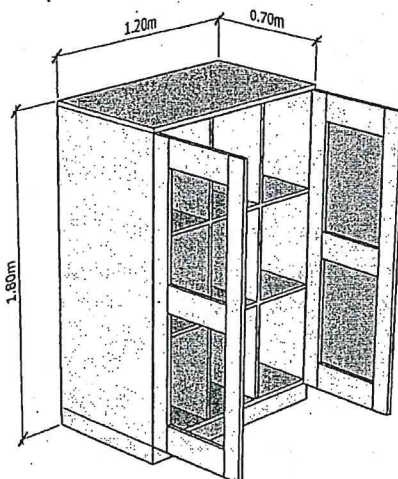
(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

10. ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์ จำนวน 5 ชุด (F-16) มีรายละเอียดดังนี้



10.1 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 1200x600x1800 มิลลิเมตร (กxลxส)

10.2 โครงสร้างหลัก

10.2.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

10.2.2 ปิดขอบด้วย PVC. คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

10.3 ส่วนของหน้าบานตู้เป็นระบบบาน เปิด - ปิด

หน้าบานทำจาก กระดาษใยหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร พร้อมด้วยยางล้อกระจะจรรอบด้าน พร้อมกรอบแนวตั้งมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร และแนวนอนกว้างไม่น้อยกว่า 163 มิลลิเมตร ทำจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate)

10.4 ภายในตู้

มีชั้นวาง ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

10.5 บานพับถ้าย

10.5.1 เป็นบานพับถ้าย เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

10.5.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

10.5.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

10.6.1 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำเป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 6 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา

10.6.2 ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

10.6.3 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ

10.6.4 ที่ยึดขาตู้เป็น (Clip Lock) โครงสร้างทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น No.19 ความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มิลลิเมตร (Cold Rolled Steel Sheet) โดยเคลือบผิวกันสนิม (Zinc Phosphate Coating). ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้

10.6.5 ตัวปิดมุมขา ทำด้วยวัสดุ Polyvinyl Chloride (PVC) ฉีดขึ้นรูปสำเร็จ ขนาดไม่น้อยกว่า 40x40x110 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ยึดติดกับแผ่นไม้ด้วยสกรูเกลียวปล่อยสีดำ จำนวน 4 จุด

10.6.6 มือจับเปิด - ปิด เป็นสแตนเลสสตีล รูปตัวซี

11. เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ชุด (F-27) มีรายละเอียดดังนี้



11.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 620x620x1190 มิลลิเมตร (กxลxส)

11.2 โครงเก้าอี้ เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

11.3 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชร หามเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 11.4 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง ด้วยแก๊ส (Gas Lift)
 11.5 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมียม
 11.6 ขาเก้าอี้ ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก
 11.7 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

12. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 48 ชุด (F-28) มีรายละเอียด ดังนี้



- 12.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 570x570x470-710 มิลลิเมตร (กxลxส)
 12.2 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 365 x 45 มิลลิเมตร (กxส) และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกตรงกลางอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็นรัศมี 20 มิลลิเมตร
 12.3 แป้นรองรับที่นั่ง ทำจากเหล็กแผ่นหนา 2.0 มิลลิเมตร บีมเป็นรูปถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 195 มิลลิเมตรพ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรูไดเรคตร้าเกลียว M6 หัว BJ
 12.4 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะบีมขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว x 45 x 1.5 มิลลิเมตร (กxลxส) ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทาน
 12.5 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว x 2.0 มิลลิเมตร(กxส) พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ยาวไม่น้อยกว่า 315 มิลลิเมตร เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ
 12.6 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
 12.7 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว รอบขาพ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมน)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มศิริ)

12.8 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (SOLID PLASTIC) ฉีดเป็นทรงกรวยปิรามิดทึบเกลียวเหล็ก M12 เป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว พร้อมล๊อคด้วยน๊อต ทนต่อการกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี

12.9 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ ได้

13. SMART CLASS ROOM จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

13.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ พร้อมเครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 ตัว

13.1.1 ไมโครโฟน มีรายละเอียด ดังนี้

- 13.1.1.1 ใช้ในย่านความถี่ 576 – 865 MHz UHF หรือดีกว่า
- 13.1.1.2 สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ
- 13.1.1.3 กำลังส่งน้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์
- 13.1.1.4 TONE FREQUENCY เท่ากับ 32.768 KHz
- 13.1.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 100 Hz -15,000 Hz
- 13.1.1.6 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน และมีไฟแสดงแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
- 13.1.1.7 หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone ชนิด Unidirectional
- 13.1.1.8 ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER
- 13.1.1.9 มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 126 dB SPL
- 13.1.1.10 ใช้แบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ระยะเวลาใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- 13.1.1.11 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 13.1.1.12 มีจุดต่อช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ชาร์ตไฟได้
- 13.1.1.13 มีเสาอากาศอยู่ในตัวเครื่อง
- 13.1.1.14 สามารถใช้งานได้ในระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร ในที่โล่งแจ้ง

13.1.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ มีรายละเอียด ดังนี้

- 13.1.2.1 สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
- 13.1.2.2 ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super – Heterodyne
- 13.1.2.3 มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ 2 แบบ
- 13.1.2.4 MIC -60 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

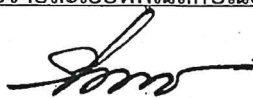


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 13.1.2.5 LINE -20 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone jack หรือดีกว่า
- 13.1.2.6 ระดับสัญญาณขาเข้า -20 เดซิเบล ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม หรือดีกว่า
- 13.1.2.7 ความไวในการรับสัญญาณ 90 เดซิเบล หรือดีกว่า
- 13.1.2.8 ความไว Squelch 16 – 40 dbuv variable หรือดีกว่า
- 13.1.2.9 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 104 เดซิเบล
- 13.1.2.10 ความเพี้ยนฮาร์โมนิกน้อยกว่า 1 %
- 13.1.2.11 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 – 15,000 Hz + 3dB
- 13.1.2.12 มีปุ่มปรับระดับสัญญาณ
- 13.1.2.13 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 13.1.2.14 มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง 2 ต้น (Diversity)

13.2 เครื่องขยายเสียงขนาด 120 วัตต์ จำนวน 1

- 13.2.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 13.2.2 สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 13.2.3 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 13.2.4 สามารถปรับเสียงทุ้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 kHz
- 13.2.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz (+ 3dB)
- 13.2.6 สามารถต่อบันทึกลงได้ Record : 0dB,600 ohms,Unbalanced
- 13.2.7 ช่องต่อกับลำโพงใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance ที่ 100V,70V และแบบ Low Impedance ที่ 4 ohms
- 13.2.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB
- 13.2.9 มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under 1% ที่ 1 kHz
- 13.2.10 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- 13.2.11 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- 13.2.12 มีไฟแสดงสถานการณ์การทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 13.2.13 สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชัย หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

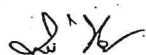
13.3 ลำโพงติดเพดาน (8" Ceiling Speaker) จำนวน 10 ตัว

- 13.3.1 ลำโพงติดฝ้าเพดาน ขนาด 20 cm แบบ double cone-type
- 13.3.2 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40Hz - 20,000Hz
- 13.3.3 Sensitivity (SPL @ 1w/1m) ไม่น้อยกว่า 94 dB
- 13.3.4 ขอบหน้ากากและตะแกรง ทำด้วยเหล็ก
- 13.3.5 การติดตั้งด้วยขาสปริงยึดกับตัวโครงฝ้า
- 13.3.6 ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 6 วัตต์
- 13.3.7 สามารถต่อลำโพงได้ แบบ 100 V

13.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ShortThrow จำนวน 1 ตัว

- 13.4.1 เป็นเครื่องฉายภาพชนิด 3 LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว x 3 TFT
- 13.4.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 4,500 Ansi Lumens ระดับความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า True XGA (1024x768)
- 13.4.3 อัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000:1 แบบ IRIS and Eco Mode
- 13.4.4 รองรับความละเอียดของภาพ XGA
- 13.4.5 สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ 4:3 (Standard) และ 16:9 (Compatible) ได้
- 13.4.6 เลนส์โปรเจคเตอร์ F = 1.8; f = 6.08 mm
- 13.4.7 สามารถฉายภาพขนาด 80 นิ้วที่ระยะฉาย 0.748 เมตร
- 13.4.8 สามารถฉายภาพขนาด 50-100 นิ้ว
- 13.4.9 สามารถแก้ไขภาพสีเหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 35 องศา (แบบอัตโนมัติ) และสามารถปรับภาพสีเหลี่ยมคางหมูแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 40 องศาและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/- 40 องศา (แบบปรับมุม)
- 13.4.10 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 13.4.10.1 สัญญาณ Computer ช่องที่ 1 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
(สามารถเลือกเป็น VGA IN / YPbPr / S-VIDEO IN)
 - 13.4.10.2 สัญญาณ Computer ช่องที่ 2 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
(สามารถเลือกเป็น VGA IN / VGA OUT ได้)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

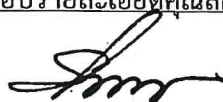


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 13.4.10.3 สัญญาณ C-Video จำนวน 1 ช่อง
- 13.4.10.4 สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน 2 ช่อง
- 13.4.10.5 สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
- 13.4.10.6 สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
- 13.4.10.7 สัญญาณ RJ45 จำนวน 1 ช่อง
- 13.4.10.8 สัญญาณ HDMI จำนวน 2 ช่อง (1 ช่อง Support MHL)
- 13.4.10.9 สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน 1 ช่อง
- 13.4.10.10 สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน 1 ช่อง
- 13.4.11 มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์
- 13.4.12 มีฟังก์ชันปรับภาพได้ทั้งหมด 6 แบบ User Image, Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard (Green) และ Color board
- 13.4.13 รองรับสัญญาณความถี่ $H = 15 - 100 \text{ KHz}$ และ $V = 48 - 85 \text{ Hz}$
- 13.4.14 ใช้ไฟฟ้าขนาด 100-240 V , 50/60 Hz
- 13.4.15 ตัวเครื่องรับประกัน 2 ปี ,หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมงหรืออย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

13.5 กระดานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ตัว

- 13.5.1 เป็นจอรับภาพสำหรับโปรเจคเตอร์ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว
- 13.5.2 สามารถติดตั้งได้แบบแขวนผนังหรือแบบขาตั้งพร้อมล้อเลื่อน มีความแข็งแรง ทนทาน พื้นผิวสีขาวเรียบหรือสามารถติดตั้งโปรเจคเตอร์แบบ Short-throw แขวนยึดกับกระดานได้
- 13.5.3 สามารถเขียนได้ทั่วทุกพื้นที่สีขาวเมื่อเปิดเต็มจอ โดยปากกาที่ใช้เป็นแบบชนิดไร้สาย และไม่ใช่ แบตเตอรี่ จำนวน 2 ด้าม
- 13.5.4 ใช้เทคโนโลยีอินฟราเรด (Infrared Sensor) สามารถใช้งานด้วยนิ้วหรือปากกาสัมผัสช่วยในการเขียนได้
- 13.5.5 รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้ 5 จุด และสามารถเขียนต่างสีได้พร้อมกัน 5 สี
- 13.5.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านระบบสาย USB Type A ทั้งสองด้านเพื่อถ่ายทอดการใช้งานโดยใช้ไฟเลี้ยงผ่านสาย USB และไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่น

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

13.5.7 ทำหน้าที่ช่วยในการ Presentation และสามารถ เขียนอธิบายเพิ่มเติมลงใน Presentation File และ ทำหน้าที่แทนเมาส์เสมือนทำงานบน Touch Screen ได้อย่างดี

13.5.8 พื้นผิวกระดานเป็นชนิดลดแสงสะท้อนจากภายนอก

13.5.9 มีระบบชดเชยการควบคุมและการเขียน ของภาพสีที่เสื่อมค้างหม เพื่อให้เกิดความแม่นยำ ทั้งกระดาน โดยการ Calibrate จุดสามารถเลือกได้ 4 จุด, 9 จุด, 12 จุด, 15 จุด และ 20 จุด เพื่อความแม่นยำของกระดาน

13.5.10 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12,800 x 9,600 และความแม่นยำของตำแหน่ง ± 1 มิลลิเมตร

13.5.11 มีโปรแกรมช่วยในการ Presentation ที่สนับสนุนการทำงานบน MS Windows 7, Window 8, Vista, Window 10 และ MS Windows XP และสามารถใช้งานร่วมกับ Microsoft Office ได้

13.5.12 คุณสมบัติซอฟต์แวร์ควบคุมกระดาน มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เมนูการใช้งานสามารถเลือกภาษาได้หลายภาษา เช่น เมนูภาษาไทย ,อังกฤษ ,จีน
- (2) สามารถแสดงคำสั่ง ของฟังก์ชันมี Main Tool เพื่อสะดวกในการใช้งานในเบื้องต้น ไม่น้อยกว่า 50 คำสั่ง โดยสามารถเพิ่ม-ลด ปุ่มคำสั่งตามคำสั่งที่มีได้ และจัดเรียงปุ่มคำสั่งได้โดยอิสระ
- (3) โปรแกรมการเขียนกระดานสามารถเปิดด้วย ไอคอน โดยโปรแกรมสามารถเพิ่มหน้า กระดานใหม่ได้ ไม่จำกัด
- (4) โปรแกรมการเขียนกระดานมีฟังก์ชันออกแบบหน้ากระดาษ เพื่อให้สามารถเลือกใช้งาน 2 หน้ากระดาษในหน้าจอเดียวกันได้
- (5) สามารถแสดงไฟล์ภาพ เสียงและวีดิโอได้หลายรูปแบบ Media files (All Types)
- (6) สามารถนำไฟล์เอกสารมาเปิดได้ที่หน้าจอของซอฟต์แวร์ควบคุมกระดานได้หลายรูปแบบดังนี้ .INTS, .IWB, . PDF, .DOC, .DOCX, .PPTX, .PPT, .XLS, .XLSX
- (7) สามารถบันทึกและส่งออกข้อมูลได้หลายรูปแบบ ดังนี้ .IWB, .INTS, .PNG, .JPG, .BMP, .PBM, .PGM, .PPM, .XBM, .XPM, .TIFF, .TIF, .PPT, .DOC, XLS, .PDF, .HTM, .JPEG
- (8) ฟังก์ชันเครื่องมือสร้างรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ สามารถแสดงมุมมองแบบสามมิติได้ และแสดงภาพเคลื่อนไหวการคลี่รูปทรงเรขาคณิตสามมิติได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.อัษฎนันท์ ฤทธิมนต์)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

(9) มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถสร้างรูปทรงเรขาคณิตให้สวยงามได้จากการสร้างรูปที่ไม่สมบูรณ์ได้แก่ วงกลม, วงรี, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยมจัตุรัส, สี่เหลี่ยมผืนผ้า, สี่เหลี่ยมคางหมู, เส้นตรง, เส้นตรงมีหัวลูกศร, เส้นโค้ง

(10) สามารถล๊อคและปลดล๊อครูปทรงต่างๆ, รูปภาพ, รูปวาด หรือตัวหนังสือได้

(11) มีหน้าต่างแสดงภาพขนาดย่อของแผนงานต่างๆ เพื่อแสดงพื้นที่การใช้งานทั้งหมด

(12) สามารถเขียนทับข้อความบนรูปภาพ, วิดีโอ และเว็บไซต์ได้

(13) สามารถเปิดการใช้งานเต็มจอและย้ายเมนูไปมาได้อิสระ ทุกตำแหน่งบนหน้าจอ

(14) มีฟังก์ชันกล้องถ่ายรูป สามารถเลือกรูปแบบการใช้งานได้ 3 รูปแบบ

(15) มีฟังก์ชัน Global Page เพื่อดูพื้นที่การทำงานทั้งหมด ครบทั้งหน้า และสามารถเขียนได้ไม่จำกัดพื้นที่

(16) สามารถบันทึกการนำเสนอเป็นภาพพร้อมเสียง ในรูปแบบไฟล์ วิดีโอ

(17) มีฟังก์ชันสร้างกราฟ แบบ สมการยกกำลัง และ สมการตรีโกณมิติ และ สมการอิงตัวแปรเสริม (Parametric Equation) โดยที่ผู้ใช้งานสามารถปรับค่าต่างๆในสมการแล้วระบบจะเปลี่ยนกราฟให้อัตโนมัติตามสมการที่เขียน

(18) สามารถขีดเขียน และบันทึกการขีดเขียนลงในโปรแกรม Microsoft Office ได้ทั้ง MS Word ,MS Excel และ MS Power Point

(19) มีฟังก์ชัน Spotlight ที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงได้

(20) สามารถอัปเดต Driver ผ่านเว็บไซต์ได้ฟรี

13.5.13 กระดาน Interactive Board ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโปรเจคเตอร์แบบ ShortThrow

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

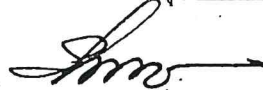


(นายอุทัย ใจสักเสริญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

13.6 เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 2 OUT จำนวน 1 ตัว

- 13.6.1 เป็นเครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 2 OUT
- 13.6.2 สัญญาณวิดีโอขาเข้ามีแรงดันอยู่ที่ 0.5 - 1.0 Volts p-p
- 13.6.3 รองรับความละเอียดสูงสุด 4K ที่ 30Hz
- 13.6.4 มีช่องสัญญาณเสียงออกแบบ SPDIF+R/L analog audio output
- 13.6.5 ย่านความถี่แบนด์วิดท์ไม่น้อยกว่า 2.97 Gbps

13.7 เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 4 OUT จำนวน 1 ตัว

- 13.7.1 เป็นเครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 4 OUT
- 13.7.2 ความละเอียดสัญญาณภาพขาออก 480i - 1080p50/60.4K*2K@24/30, 4k2k@60Hz with 12bit YCBCR 4:2:0,
- 13.7.3 รองรับแบนด์วิดท์ไม่น้อยกว่า 10.2 Gbps
- 13.7.4 มีช่อง USB สำหรับชาร์ตอุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์มือถือ และ power bank จำนวน 1 ช่อง

13.8 ตัวขยายสัญญาณ HDMI Extender จำนวน 2 ชุด

- 13.8.1 ขยายสัญญาณ HDMI ด้วย สาย LAN
- 13.8.2 สามารถขยายสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร หรือดีกว่า
- 13.8.3 รองรับสาย CAT5E / 6
- 13.8.4 ขยายสัญญาณ HDMI ได้ระดับ 1080 Full HD หรือดีกว่า
- 13.8.5 ในชุดมีเครื่องส่งสัญญาณและเครื่องรับ
- 13.8.6 กำลังไฟ: DC 5V

13.9 LED TV ขนาด 55 นิ้วพร้อมขาแขวน จำนวน 2 เครื่อง

- 13.9.1 หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 13.9.2 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 3840 x 2160p
- 13.9.3 มีช่องเสียบสัญญาณแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 13.9.4 มีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

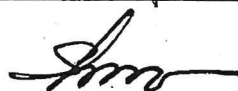


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

13.10 ตู้ Rack 15U จำนวน 1 ตู้

- 13.10.1 มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 15 U
- 13.10.2 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสีอย่างดี
- 13.10.3 มีช่องระบายอากาศ พร้อมพัดลม อย่างน้อย 1 ตัว
- 13.10.4 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย
- 13.10.5 มีประตูสำหรับเปิด-ปิด และกุญแจสำหรับล็อก

14. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอแสดงผลไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว)

จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

14.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

14.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

14.2.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

14.2.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

14.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

14.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

14.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

14.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

14.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

14.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

14.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

14.9 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิธัมมิ)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



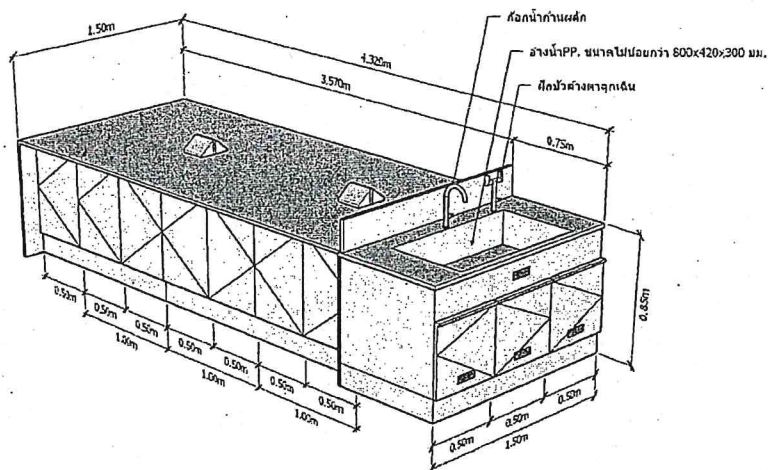
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

15. ใต้ปฏิบัติการกลางพร้อมอย่างล่าง จำนวน 2 ชุด (F-45) มีรายละเอียดดังนี้



15.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 4320x1500x850 มิลลิเมตร (กxลxส)

15.2 ฟันโต๊ะ (Bench Top)

15.2.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

15.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส

15.2.3 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

15.2.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45 องศาด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

15.2.5 ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร(กxลxส) เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

L. H.

(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)

12

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิธัมมิ)

R

(นายอุทัย ใจสักเสรีญ์)

Top:

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

Ans

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

15.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

15.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

15.3.2 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

15.3.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นิดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

15.3.4 เดือยไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร (gxส) จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

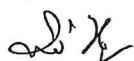
15.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนา 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายจันทร์พย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มมีศรี)

15.3.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ขนาดเกลียว M4 ยาวไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุดต่อตัวตู้

15.3.7 โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบ ด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหย สารเคมี

15.3.8 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

15.4 หน้าบานตู้ (Front Door & Drawer)

15.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

15.4.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปั๊มยางกัน กระแทก (Door & Drawer Buffers)

15.5 บานพับถ่วง

15.5.1 เป็นบานพับถ่วง เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

15.5.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 องศา

15.5.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหน้าบาน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

15.6 มือจับเปิด-ปิด

15.6.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

15.6.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร (กxส) โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้า บานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร (กxลxส) สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาดูเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ฉันทน์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริม)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

15.7 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

- 15.7.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้
- 15.7.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- 15.7.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ
- 15.7.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

15.8 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

- 15.8.1 ขนาดไม่เกิน 150x90x90 มิลลิเมตร (กxลxส) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ
- ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าได้กล่อง
- ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่อง

15.9 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

- 15.9.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน
- 15.9.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

15.10 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

15.11 ชุดอ่างล้าง มีรายละเอียด ดังนี้

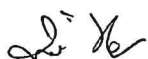
15.11.1 ชุด Sink Unit

- (1) ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ
- (2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน "PP" มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน
- (3) ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

15.11.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

- (1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- (2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชัย หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.อัษฎนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

(3) ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักรและส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงระหว่างรอยต่อของไม้อัดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-down Systems ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นิดขึ้นรูป พร้อม Plastic Cap ปิดเพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

(5) เดือยไม้เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

15.11.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

- (1) เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- (2) ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน
- (3) ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)

(4) ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปั๊มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

15.11.4 บานพับถ้ว

- (1) เป็นบานพับถ้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
- (2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 องศา
- (3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

15.11.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

- (1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้
- (2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ใจสักเสริม)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

15.11.6 มือจับเปิด-ปิด

เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร (กxส) โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

15.11.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

ไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอလာลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

15.11.8 สะดืออ่าง (Waste System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

15.11.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

(2) สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้าง ทำความสะอาด

(3) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

15.11.10 ที่แขวนหลอดแก้วทดลอง (PEGBOARDS)

(1) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE มีขนาดไม่น้อยกว่า 550 x 700 มิลลิเมตร (กxส)

(2) ก้านแขวนหลอดทดลองทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE มีขนาดก้านไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร จำนวนก้านไม่น้อยกว่า 19 ก้าน

(3) ขนาดก้านยาวไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 36 ก้าน

(4) รวมก้านทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 55 ก้าน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

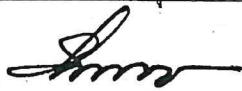


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

15.11.11 ชุดล้างตาแบบ 2 หัวจ่าย

ติดตั้งบนพื้นโต๊ะสามารถดึงออกมาได้ ทำด้วยทองเหลืองพ่นเคลือบสีด้วยสี Epoxy Powder Coating โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ได้รับมาตรฐานการรับรองจาก DIN EN ISO 9001:2000 ขนาดความสูงรวมไม่น้อยกว่า 455 มิลลิเมตร ปลายหัวจ่ายและยางกันกระแทกทำมุม 45 องศา เพื่อความปลอดภัยและสะดวกต่อการใช้งาน มีฝาปิดยางกันกระแทกเมื่อไม่ได้ใช้งาน

15.11.12 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบก้านผลัก

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ในส่วนของ Nozzles ได้รับมาตรฐาน DIN 12898 ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene ตามมาตรฐาน DIN 12920 : 1995 - 10 สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่ออย่างหรือพลาสติกได้

16. เครื่องทำน้ำ RO จำนวน 1 ชุด

- 16.1 เครื่องกรองน้ำ RO โครงสร้างทำจาก Stainless มีขนาดไม่น้อยกว่า 800X800X900 มิลลิเมตร (กxลxส)
- 16.2 ถังเก็บน้ำ PP ขนาดไม่น้อยกว่า 200 ลิตร และมีก๊อกน้ำ PP สำหรับเปิดน้ำ RO
- 16.3 มีชุดกรองน้ำก่อนเข้าเครื่อง (Pre-filter) ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว ดังนี้
 - 16.3.1 PP Filter (Polypropylene)
 - 16.3.2 Carbon filter
 - 16.3.3 Resin filter
 - 16.3.4 Ultra filter
 - 16.3.5 Mixbed Resin
- 16.4 RO membrane ระบบ RO (Reverse Osmosis) มีความสามารถในการกรองถึง 0.0001 ไมครอน โดยสามารถผลิตน้ำ RO ได้ไม่น้อยกว่า 600 GPD
- 16.5 มีปั๊มแรงดัน (Pressure Pump) จำนวน 2 ชุด สำหรับไส้กรอง RO (RO membrane)
- 16.6 มีถังพักน้ำชนิดแรงดัน ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร สำหรับนำไปผลิตน้ำ DI จะดันน้ำจากถังพักน้ำผ่าน Mixbed Resin

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หานยูเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

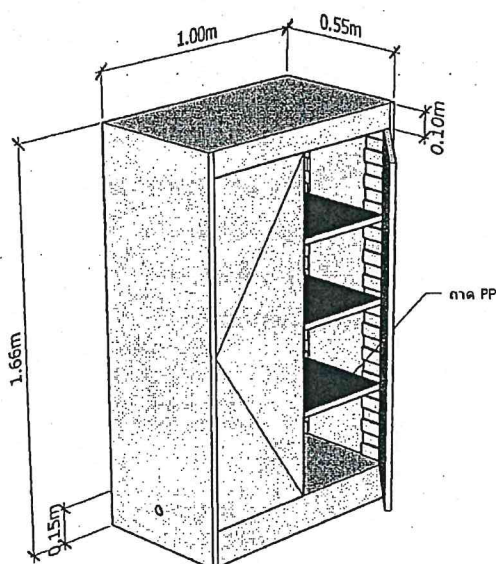
ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 16.7 มีถังเก็บน้ำ PP สำหรับเก็บน้ำ DI ขนาดไม่น้อยกว่า 28 ลิตร และมีก๊อกน้ำสำหรับ เปิดใช้น้ำ
- 16.8 มีลูกลอย เปิด-ปิดน้ำในถังพักน้ำ ระบบการทำงานของ RO. จะหยุดเมื่อตรวจพบระดับน้ำเต็มถัง
- 16.9 เครื่องกรองน้ำ ทำงานแบบอัตโนมัติ และมีสวิทช์ เปิด - ปิด เครื่อง กรองน้ำ
- 16.10 มีไส้กรองสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ประกอบด้วย
- 16.10.1 PP Filter (Polypropylene)
 - 16.10.2 Carbon filter
 - 16.10.3 Resin filter
 - 16.10.4 Ultra filter
 - 16.10.5 Mixbed Resin

17. ตู้เก็บสารเคมีประเภทกัดกร่อน จำนวน 1 ชุด (F-41) มีรายละเอียดดังนี้



17.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1000x550x1660 มิลลิเมตร (กxลxส)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

17.2 โครงสร้างหลักตู้เก็บสารเคมี

ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี มีความแข็งแรง มี SPILL รองรับการหกรั่วไหลของสารเคมีไม่ให้ออกมาจากตู้รั่วได้ไม่น้อยกว่า 40% ของปริมาณจัดเก็บ

17.3 แผ่นชั้นและตัวรับชั้นภายในตู้

ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร แผ่นชั้นสามารถปรับระยะแผ่นชั้นได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร จากศูนย์กลาง พร้อมถาดรอง (Tray) ทำด้วยโพลีโพรพิลีน (PP) โดยมีการยกขอบสูงไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ป้องกันการหกรั่วของสารเคมีไหลออกภายนอกตู้

17.4 ส่วนของหน้าบานตู้เปิด-ปิดแบบสวิง

ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร สามารถเปิดหน้าบานได้ 180 องศา ด้วยบานพับที่ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) พร้อมระบบความปลอดภัย แบบกลอนล็อกหน้าบานภายในตู้ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) มีมือจับในการเปิด-ปิด มีกุญแจล็อกในตัวเดียวกันกับมือจับ

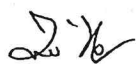
17.5 มีช่องสำหรับต่องานระบบระบายอากาศไอสารเคมีภายในตู้ได้ พร้อมฝาปิด

ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ข้างตู้ทั้งสองด้าน

รายละเอียดและเงื่อนไขอื่นๆ

1. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
2. ผู้ขายจะต้องนำเสนอแบบรูปรายการ (Shop Drawing) การติดตั้งและการวางตำแหน่งครุภัณฑ์ รวมถึงงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
3. ผู้ขายจะต้องนำเสนอตัวอย่างวัสดุและ/หรือแค็ตตาล็อก ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
4. ผู้ขายจะต้องทำการจัดหาหรือติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ หากมีเหตุผลและความจำเป็นที่ต้องติดตั้งขนาดน้อยกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยจะต้องมีการคิดคำนวณค่างานและระยะเวลาตลอดตามสัดส่วนที่ลดลงจากแบบรูปรายการ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ไจสักริณ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

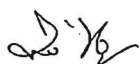
ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

5. หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงครุภัณฑ์ภายหลัง ผู้ขายต้องชี้แจงเหตุผลพร้อมเอกสารประกอบ และนำเสนอครุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติดีกว่าและเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยทุกกรณี พร้อมแนบแคตตาล็อกและรายละเอียดให้ครบถ้วน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวต้องได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้วเท่านั้น
6. ผู้ขายจะต้องทำการปรับย้ายตำแหน่งไฟฟ้า ปลั๊กไฟ หรือสวิตช์ไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับโต๊ะปฏิบัติการ และการใช้งานได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ถือเป็นค่างานเพิ่มและเวลาเพิ่มจากสัญญาแต่อย่างใด
7. บริษัทผู้ผลิตจะต้องมีบุคลากรที่ผ่านการอบรมตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 อย่างน้อย 5 ท่าน พร้อมแสดงเอกสารที่ผ่านการอบรมแนบภายหลังลงนามในสัญญา เพื่อแสดงถึงศักยภาพในการตรวจวิเคราะห์มาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
8. ในระหว่างดำเนินการผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาระบบไฟฟ้าและ/หรือน้ำประปา เพื่อให้สามารถปรับปรุงห้องปฏิบัติการฯ และติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา รวมถึงการทดสอบระบบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้จนกระทั่งการตรวจรับพัสดุแล้วเสร็จ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

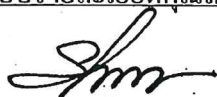


(นายอุทัย ใจสักเสริม)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)