10. ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ห้อง ณ อาคารฟิสิกส์ ชั้น 2 ประกอบด้วย

10.1 (F-2) โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 1,800 x 1,200 x 850 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 10 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

10.1.1.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

10.1.1.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี

10.1.1.3 สามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 <u>โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา</u>

10.1.1.4 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

10.1.1.5 วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

10.1.1.6 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

10.1.2 โครงสร้างขาโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัว

10.1.2.1 เป็นโครงเหล็กเชื่อมตาย ทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" x 2 มิลลิเมตร โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zing Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านกระบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ๊อกซี่ 100% (Epoxy Powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน

10.1.2.2 การพ่นสีผงอีพ๊อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Over ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส เมื่อแล้วเสร็จต้องมีผิวเรียบมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับขาขนาดเกลียว M10 ลักษณะรูปแบบทรงปิรามิดทำด้วยวัสดุ Nylon Six สามารถรับน้ำหนักได้ 200 กิโลกรัม เมื่อมีการปรับระดับขาเฟรมแผ่นรองขาจะไม่หมุนตาม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.2 (F-3) โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 4,400 x 750 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.2.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง มีรายละเอียดดังนี้

10.2.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

(1) Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

(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

(4) ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

(5) ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

(6) ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในสุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

10.2.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

(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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(3) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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)

(4.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.2.1.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

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

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

10.2.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.2.1.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

10.2.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

10.2.1.7 มีกุญแจล็อค

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.2.2 ชุดอ่างล้าง ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 485 x 355 x 250 มม. มีรายละเอียดดังนี้

10.2.2.1 ชุด Sink Unit

(1) ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

(2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพไพรลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

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

10.2.2.2 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 ปิด พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

10.2.2.3 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) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.2.2.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.2.2.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(2) และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์

(3) ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

10.2.2.6 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

10.2.2.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

(1) มีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอลวาลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

10.2.2.8 สะดืออ่าง (Waste System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

10.2.2.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน โดยสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

(1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็ป ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

10.3. (F-4) โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 1,950 x 400 x 800 มม.(กxลxส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.3.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

10.3.1.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

10.3.1.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 <u>โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา</u>

10.3.1.3 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

10.3.1.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

10.3.1.5 ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

10.3.1.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในสุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.3.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

10.3.2.2 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

10.3.2.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

10.3.2.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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 สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

10.3.2.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) เป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.3.2.7 โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลัง โดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap

10.3.2.8 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

10.3.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

10.3.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

10.3.4 บานพับถ้วย

10.3.4.1 เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

10.3.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

10.3.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.3.5 มือจับเปิด-ปิด

10.3.5.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

10.3.5.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

10.3.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

10.3.6.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

10.3.6.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.3.6.3 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

10.3.6.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

10.3.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150 x D90 x H90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

10.3.7.1 ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

10.3.7.2 ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

10.3.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

10.3.8.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

10.3.8.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

10.3.9 มีกุญแจล็อค

10.4 (F-5) กระดานไวท์บอร์ด ขนาดไม่น้อยกว่า 4,800 x 40 x 1,200 มม. (กxลxส) จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

10.4.1 แผ่นไวท์บอร์ด ทำด้วยกระจกลามิเนตสีขาวขุ่น หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

10.4.2 แผ่นหลังกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเปลือย ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร

10.4.3 กรอบกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว(Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

10.4.4 ที่วางแปรง ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.พ่นสี Epoxy

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.5 (F-10) โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 2,400 x 750 x 850 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.5.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง มีรายละเอียดดังนี้

10.5.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

(1) Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

(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

(4) ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^{0} ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

(5) ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

10.5.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

(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) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือย ไม้ต่อ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

ตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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)

(4.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

10.5.1.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

10.5.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.5.1.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าสิ้นซักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

10.5.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

10.5.1.7 มีกุญแจล็อค

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.5.2 **ชุดอ่างล้าง** ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 485 x 355 x 250 มม. มีรายละเอียดดังนี้

10.5.2.1 ชุด Sink Unit

(1) ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

(2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพไพรลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

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

10.5.2.2 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 ปิด พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8 x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

10.5.2.3 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) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.5.2.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.5.2.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(2) และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์

(3) ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

10.5.2.6 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

10.5.2.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

(1) มีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอลวาลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

10.5.2.8 สะดืออ่าง (Waste System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

10.5.2.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน โดยสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

(1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็ป ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

10.6 (F-16) เก้าอี้สำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 620 x 620 x 1,190 มม. (กxลxส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.6.1 โครงเก้าอี้ เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

10.6.2 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

10.6.3 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง. ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)

10.6.4 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมี่ยม

10.6.5 ขาเก้าอี้ ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก

10.6.6 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 50 มม.

10.7 (F-17) เก้าอี้ปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า 570 x 570 x 470-710 มม. (กxลxส) จำนวน 60 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.7.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยยางผสมฟุ่นไม้ไม่ลามไฟ ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 375 x 45 มม. (กว้างxหนา) และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกลงตรงกลางอย่างน้อย 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็น R ไม่น้อยกว่า 20 มม.

10.7.2 แป้นรับที่รองนั่ง ทำจากเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ปั๊มเป็นรูปถ้วยขนาดไม่น้อยกว่า Ø 195 มม. พ่นสีผงอีพ๊อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรูไดเรคตร้าเกลียว M6 หัว BJ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.7.3 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั้มขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 45 x1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผงอีพ๊อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทาน

10.7.4 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะไม่น้อยกว่า Ø 2" x 2.0 มม. พ่นสีผงอีพ๊อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ยาวไม่น้อยกว่า 220 มม.เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

10.7.5 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียวไม่น้อยกว่า Ø 1"

10.7.6 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลมไม่น้อยกว่า Ø 5/8" รอบขาพ่นสีผงอีพ๊อกซี่(EPOXY POWDER COAT)

10.7.7 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (solid plastic) ฉีดเป็นทรงกรวยปิรามิดหุ้มเกลียวเหล็ก M12 แป้น Ø 1½" พร้อมล็อกด้วยน็อต

10.8 (F-22) โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมตู้แขวนลอย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.8.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 3050x750x800 มม. (กxลxส) มีรายละเอียดดังนี้

10.8.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

(1) Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนา 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 <u>โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา</u>

(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

(4) ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(6) ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในสุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

10.8.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

(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) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) 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)

(4.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

(6) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลัง โดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

10.8.1.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

10.8.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.8.1.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.8.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

10.8.1.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

(1) ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

(2) ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

10.8.1.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

(1) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

(2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

10.8.1.9 มีกุญแจล็อก

10.8.2 ตู้แขวนลอย ขนาดไม่น้อยกว่า 3050x400x800 มม. (กxลxส) มีรายละเอียดดังนี้

10.8.2.1 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-Down System)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

(2) เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (MELAMINE RESIN FILM) ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

(3) ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC เกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 16 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหายสะดวกในการซ่อมบำรุง

(7) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure Of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลัง (Back Service) ออกได้ เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws จำนวน 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

10.8.2.2 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 มิลลิเมตร

(3) เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(4) ลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC.เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร. ด้วยกาว (Hot Melt) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

(5) อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ METAL TO METAL สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

(6) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure Of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลัง (Back Service) ออกได้ เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws จำนวน 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap

(7) ในส่วนของหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน โดยจะต้องสลับกันได้ทุกตู้แขวนลอยเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกันและสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

10.8.2.3 หน้าบาน เปิด-ปิดตู้แขวนลอย

(1) ทำด้วยกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.อยู่ตรงกลาง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(2) กรอบทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC. เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักรและหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบานเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน

(4) กรอบไม้ทุกชิ้นประกอบด้วยระบบ 100% Fully Knock-Down System

(5) สามารถทำการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนเป็นบางชิ้นที่เสียหายได้ ด้านในกรอบเสริมคิ้วยางโดยรอบเพื่อป้องกันกระจกแตกเสียหาย และสามารถถอดเปลี่ยนกระจกได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

10.8.2.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

10.8.2.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

10.8.2.6 มีกุญแจล็อค

10.9 (F-30) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.8 GHz และมีเทคโนโลยีสัญญาณเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องการใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

10.9.2 หน่วยประมวลผลกลางขนาด (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.9.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2GB หรือ

2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

10.9.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

10.9.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GBจำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

10.9.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

10.9.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อย กว่า 1 ช่อง

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

10.9.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

10.9.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

10.10 (F-32) SMART CLASS ROOM จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

10.10.1 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 จอ มีรายละเอียดดังนี้

10.10.1.1 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว

10.10.1.2 ควบคุมการขึ้นลง และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

10.10.1.3 ปรับความสูงของจอได้ทุกตำแหน่ง และหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุด หรือ ลงสุด

10.10.1.4 สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบแขวนเพดานหรือยึดติดกับผนัง

10.10.1.5 เนื้อจอสีขาวเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ มีขอบสีดำทั้ง 4 ด้าน

10.10.1.6 มีรีโมทไร้สาย ส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.10.2 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

10.10.2.1 เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ เช่น วัตถุ 3 มิติ ฟิล์มสไลด์ แผ่นใส หนังสือ เป็นต้น

10.10.2.2 มีอุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพแบบ CCD หรือ CMOS ขนาดไม่ต่ำกว่า 1/3 นิ้ว

10.10.2.3 สามารถใช้ร่วมกับโทรทัศน์ โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ ได้

10.10.2.4 มีความละเอียด (Resolution) ไม่ต่ำกว่า 850,000 พิกเซล

10.10.2.5 สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 16 x (2 xOptical , 8 x Digital)

10.10.2.6 มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และมีไฟส่องสว่างด้านล่าง ชนิด LED

10.10.2.7 มีช่องต่อสัญญาณ Input/Output อย่างน้อย RGB x 2 , S-video x1 , Video x1 , USB RS-232 และช่องสำหรับใส่ SD Card

10.10.2.8 ปรับความคมชัดของภาพได้แบบ Auto

10.10.2.9 สามารถบันทึกสื่อ 3 มิติ หรือ วัตถุต่าง ๆ และแสดงผลที่หน้าจอได้ทั้งภาพและเสียง

10.10.2.10 สามารถบันทึกเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ลง SD Card ได้

10.10.2.11 สามารถควบคุมได้ด้วยรีโมทคอนโทรล

10.10.3 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

10.10.3.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดียว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอ

10.10.3.2 ใช้ LCD Panel หรือ ระบบ DLP ความละเอียดภาพที่ True XGA (1,024 x 768 pixels) หรือดีกว่า

10.10.3.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3500 ANSI lumens

10.10.3.4 อัตราความคมชัด (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000 : 1

10.10.3.5 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว หรือดีกว่า

10.10.3.6 มีช่องต่อสัญญาณแบบ HDMI หรือ Display Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

10.10.3.7 มีช่องต่อสัญญาณแบบ VIDEO ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

10.10.3.8 มีช่องต่อสัญญาณแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.10.3.9 มีช่องต่อสัญญาณสำหรับ Computer ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

10.10.3.10 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone

10.10.4 ขาแขวนโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.10.4.1 ชุดขาแขวนโปรเจคเตอร์ขายาว

10.10.4.2 สามารถติดตั้งได้ด้วยตนเอง

10.10.4.3 ขาปรับระดับได้ตั้ง 50 – 100 ซม.

10.10.4.4 ระบบก้านล็อคปรับระดับองศาได้ตามต้องการ

10.10.4.5 พร้อมที่เก็บสายสัญญาณ และ ฝาครองปิดเพดาน

10.10.4.6 ติดตั้งได้กับโปรเจคเตอร์หลายยี่ห้อ

10.10.4.7 รองรับน้ำหนักได้สูง 15 กิโลกรัม หรือดีกว่า

10.10.5 จอ TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.10.5.1 ระดับความละเอียดของจอภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล

10.10.5.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

10.10.5.3 แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight

10.10.5.4 สามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้ (Smart TV)

10.10.5.4 ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง

10.10.5.5 ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ ภาพ เพลง และภาพยนตร์

10.10.5.6 มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว

10.10.5.7 มีลำโพงในตัว กำลังขับไม่น้อยกว่า 20 วัตต์

10.10.6 ชุดขาแขวน LED จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

10.10.6.1 ขาแขวนทีวี แบบติดเพดาน 32-57 นิ้ว หมุนได้ 360 องศา

10.10.6.2 รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 40kg

10.10.6.3 ปรับก้มเงย 15 องศา ซ้ายขวา 360 องศา หรือดีกว่า

10.10.6.4 ใช้ได้กับทุกรุ่น ทุกยี่ห้อ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

10.10.7 รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ และทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน

10.10.7.1 ท่อ VPC สีขาว หรือ ท่อเฟกอ่อน หรือ รางสำหรับเก็บสาย

10.10.7.2 สายสัญญาณ HDMI และ VGA

10.10.7.3 การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่าง ๆ บนฝ้าเพดานต้องเดินในท่อ PVC สีขาว หรือ ท่อเฟกอ่อน ส่วนที่เดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เดินในท่อ PVC หรือ รางครอบสายที่เหมาะสม สวยงาม มีสีที่กลมกลืนกับของห้อง

10.10.7.4 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ที่นำเสนอเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยให้เสนอแบบแปลนการติดตั้งระบบ SMART CLASS ROOM (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

10.11 ข้อกำหนดทั่วไป

10.11.1 โต๊ะปฏิบัติการ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

10.11.2 กระดานไวท์บอร์ด , เก้าอี้ , คอมพิวเตอร์ , SMRT CLASS ROOM รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

11.ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางทฤษฎี จำนวน 1 ห้อง ณ อาคารฟิสิกส์ ชั้น 3 ประกอบด้วย

11.1 (F-8) โต๊ะพับ ขนาดไม่น้อยกว่า 1,600 x 600 x 750 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

11.1.1 พื้นโต๊ะ ทำด้วยไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ทั้ง 2 ด้าน ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทกความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

11.1.2 โครงโต๊ะ ส่วนใหญ่ทำด้วยอลูมิเนียม ชิ้นส่วนผ่านขบวนการฉีดขึ้นรูปสำเร็จ อาทิเช่น คานกลาง , คานรับTOP , เสารับขาโต๊ะ โดยส่วนขาโต๊ะด้านล่าง เป็นแบบ 2 แฉก ปั้มขึ้นรูปสำเร็จ ทำด้วยเหล็กชุบด้วยโครเมี่ยม ปลายขาติดลูกล้อชนิดมีเบรค ส่วนโครงสำหรับวางแผ่นพื้นโต๊ะ มีการเสริมเทคนิคคุณสมบัติพิเศษ โดยติดตั้งระบบตัวล็อค ชนิดแบบเชื่อมต่อเป็นชุดสายสริง สามารถใช้มือกดเปิด-ปิดตัวล็อคที่ทำการติดตั้งไว้ใต้แผ่นโต๊ะได้อย่างสะดวก สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ยึดระหว่างโครงกับแผ่นพื้นโต๊ะ โดยการฝังพุกตัวหนอน ยึดด้วยน๊อตเกลียว M6

11.1.3 แผ่นบังขา ทำด้วยไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ทั้ง 2 ด้าน ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วย PVC ป้องกันการกระแทกความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

11.1.4 เสือกสีภายหลัง

11.2 (F-9) ตู้เตี้ยเก็บเอกสาร ขนาดไม่น้อยกว่า 800 x 400 x 840 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 18 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

11.2.1 แผ่น TOP ตู้ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

11.2.2 ตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้านล่างติดขาปรับระดับ ด้วยพลาสติก Nylon สามารถปรับระดับได้

11.2.3 ชั้นวางของ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร

11.2.4 หน้าบานตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนท ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

11.2.5 ใช้อุปกรณ์ Knock Down

11.2.6 บานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

11.2.7 มือจับ EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาวไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร

11.2.8 เลือกสีภายหลัง

11.3 (F-22) เก้าอี้สำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 620 x 620 x 1,070 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 12 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

11.3.1 โครงเก้าอี้ เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

11.3.2 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

11.3.3 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง. ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)

11.3.4 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมี่ยม

11.3.5 ขาเก้าอี้ ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก

11.3.6 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 50 มม.

11.4 (F-26) กระดานไวท์บอร์ดแบบล้อเลื่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 2,400 x 500 x 2,000 มม. (กxลxส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

11.4.1 หน้ากระดาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดปิดผิวโฟเมก้า หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. พร้อมกรอบอลูมิเนียม

11.4.2 โครงสร้าง ทำจากเหล็กพ่นสี แข็งแรง ทนทาน

11.4.3 มีรางวางแปรงลบกระดานและปากกา

11.4.4 ขนาดแผ่นกระดาน (กว้างxยาว) ไม่น้อยกว่า 1200 x 2400 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

11.5 (F-48) SMART CLASS ROOM จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

11.5.1 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 จอ มีรายละเอียดดังนี้

11.5.1.1 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว

11.5.1.2 ควบคุมการขึ้นลง และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

11.5.1.3 ปรับความสูงของจอได้ทุกตำแหน่ง และหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุด หรือ ลงสุด

11.5.1.4 สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบแขวนเพดานหรือยึดติดกับผนัง

11.5.1.5 เนื้อจอสีขาวเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ มีขอบสีดำทั้ง 4 ด้าน

11.5.1.6 มีรีโมทไร้สาย ส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ

11.5.2 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

11.5.2.1 เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดียว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอ

11.5.2.2 ใช้ LCD Panel หรือ ระบบ DLP ความละเอียดภาพที่ True XGA (1,024 x 768 pixels) หรือดีกว่า

11.5.2.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3500 ANSI lumens

11.5.2.4 อัตราความคมชัด (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000 : 1

11.5.2.5 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว หรือดีกว่า

11.5.2.6 มีช่องต่อสัญญาณแบบ HDMI หรือ Display Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

11.5.2.7 มีช่องต่อสัญญาณแบบ VIDEO ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

11.5.2.8 มีช่องต่อสัญญาณแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

11.5.2.9 มีช่องต่อสัญญาณสำหรับ Computer ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

11.5.2.10 มีฟังก์ชันการแก้ไข Key Stone

11.5.3 ขาแขวนโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

11.5.3.1 ชุดขาแขวนโปรเจคเตอร์ขายาว

11.5.3.2 สามารถติดตั้งได้ด้วยตนเอง

11.5.3.3 ขาปรับระดับได้ตั้ง 50 – 100 ซม.

11.5.3.4 ระบบก้านล็อคปรับระดับองศาได้ตามต้องการ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

11.5.3.5 พร้อมที่เก็บสายสัญญาณ และ ฝาครองปิดเพดาน

11.5.3.6 ติดตั้งได้กับโปรเจคเตอร์หลายยี่ห้อ

11.5.3.7 รองรับน้ำหนักได้สูง 15 กิโลกรัม หรือดีกว่า

11.5.6 รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ และทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน

11.5.6.1 ท่อ VPC สีขาว หรือ ท่อเฟกอ่อน หรือ รางสำหรับเก็บสาย

11.5.6.2 สายสัญญาณ HDMI และ VGA

11.5.6.3 การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่าง ๆ บนผ้าเพดานต้องเดินในท่อ PVC สีขาว หรือ ท่อเฟกอ่อน ส่วนที่เดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เดินในท่อ PVC หรือ รางครอบสายที่เหมาะสม สวยงาม มีสีที่กลมกลืนกับของห้อง

11.5.6.7 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ที่นำเสนอเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยให้เสนอแบบแปลนการติดตั้งระบบ SMART CLASS ROOM (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

11.6 ข้อกำหนดทั่วไป

11.6.1 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

<u>ชุดครุภัณฑ์เพื่อใช้สำหรับอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี</u>

12. ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน จำนวน 1 ห้อง ติดตั้ง ณ ชั้น 2 อาคารเคมี ประกอบด้วย

12.1 (F-1) โต๊ะอาจารย์ผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 2,300 x 750 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

12.1.1.2 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

12.1.1.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 <u>โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา</u>

12.1.1.3 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

12.1.1.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

12.1.1.5 ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

12.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

12.1.2.2 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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.1.2.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

12.1.2.4 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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 สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

12.1.2.7 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.1.3 กล่องลิ้นชัก (Drawer Box)

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

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

12.1.4 หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door & Drawer)

12.1.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

12.1.5 รางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก

12.1.5.1 เป็นรางแบบรับใต้ลิ้นชัก ขนาดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่

12.1.5.2 ลูกล้อพลาสติก ลื่นและเงียบสนิทรางลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม (Dynamic Load)

12.1.5.3 เป็นรางระบบ Double Stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของลิ้นชัก และเมื่อดึงลิ้นชักจนสุดจะมีตัวล็อคทำให้ลิ้นชักไม่หลุดออกมา

12.1.5.4 รางมีระบบ Self-Closing Drawer Runner Bottom Mounted โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ

12.1.6 บานพับถ้วย

12.1.6.1 เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

12.1.6.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

12.1.6.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.1.7 มือจับเปิด-ปิด

12.1.7.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ศร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.1.8.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

12.1.8 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

12.1.8.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

12.1.8.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

12.1.8.3 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

12.1.8.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

12.1.9 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

12.1.9.1 ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

12.1.9.2 ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

12.1.10 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

12.1.10.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

12.1.10.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.2 (F-2) โต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 2300 x 750 x 800 มม. (กxลxส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.2.1 โต๊ะอาจารย์ผู้สอน มีคุณลักษณะดังนี้

12.2.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

(1) Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

(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

(4) ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

(5) ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

12.2.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

(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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(3) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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)

(4.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.2.1.3 หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door & Drawer)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

12.2.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.2.1.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

12.2.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.2.1.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

(1) ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

(2) ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

12.2.1.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

(1) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

(2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

12.2.1 ชุดอ่างล้าง ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 485 x 355 x 250 มม. มีรายละเอียดดังนี้

12.2.1.1 ชุด Sink Unit

(1) ส่วนของ Work Top และหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพไพรลีน (PP) (ขนาดตามรูปแบบ)

(2) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

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

12.2.1.2 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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-down Systems ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป พร้อม Plastic Cap พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

12.2.1.3 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 พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

12.2.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.2.1.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

(4) ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.2.1.6 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

12.2.1.7 ช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

(1) โดยมีช่องงานระบบด้านหลังของตู้ ที่ตำแหน่งบอลวาลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

12.2.1.8 สะดืออ่าง (Waste System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

12.2.1.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

(2) สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้างทำความสะอาด

(3) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

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

(1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็ป ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.3 (F-3) โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างล้าง ขนาดไม่น้อยกว่า 2940 x 1200 x 900 มม. (ก xล x ส) จำนวน 9 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.3.1 โต๊ะปฏิบัติการกลาง มีรายละเอียดดังนี้

12.3.1.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

(1) Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

(2) สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

(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

(4) ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

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

12.3.1.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

(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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(3) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

(4) ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(4.1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(4.2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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)

(4.3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

(6) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดย ใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap

(7) ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.3.1.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก (Front Door & Drawer)

(1) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

12.3.1.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.3.1.5 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

(2) ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 2 1 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

12.3.1.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

(4) ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

12.3.1.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150 x D90 x H90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(1) ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

(2) ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

12.3.1.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

(1) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

(2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

12.3.2 ชุดอ่างล้าง ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 485 x 355 x 250 มม. มีรายละเอียดดังนี้

12.3.2.1 ชุด Sink Unit

(1) ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

(2) ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพไพรลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

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

12.3.2.2 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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(4) การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-down Systems ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป พร้อม Plastic Cap ปิด พร้อมเดือยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8 0 x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

12.3.2.3 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 พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

12.3.2.4 บานพับถ้วย

(1) เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

(2) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

(3) เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.3.2.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

(1) เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

(2) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(3) สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

(4) ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.3.2.6 มือจับเปิด-ปิด

(1) เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

12.3.2.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

(1) มีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอลวาลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

12.3.2.8 สะดืออ่าง (Waste System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

12.3.2.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

(1) ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

(2) สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้างทำความสะอาด

(3) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

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

(1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็ป ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.4 (F-6) โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 8000 x 600 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.4.1 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

12.4.1.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

12.4.1.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

12.4.1.3 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

12.4.1.4 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45^0 ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

12.4.1.5 ใต้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10 x 3.5 x 2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

12.4.1.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในสุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

12.4.2 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

12.4.2.2 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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.4.2.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Mudolar Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด,Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

12.4.2.4 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า16 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 สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

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

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

12.4.2.7 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.4.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก (Front Door)

12.4.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

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

12.4.4 บานพับถ้วย

12.4.4.1 เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

12.4.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

12.4.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.4.5 มือจับเปิด-ปิด

12.4.5.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

12.4.5.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

12.4.6 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

12.4.6.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

12.4.6.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

12.4.6.3 สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

12.4.6.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

12.4.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) ขนาดไม่เกิน W150 x D90 x H90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.4.7.1 ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP

12.4.7.2 ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย

12.4.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

12.4.8.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

12.4.8.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

12.5 (F-8) ตู้ดูดควันไอสารเคมี ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 990 x 2450 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 3 ตู้ มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.5.1 รายละเอียดทั่วไป

12.5.1.1 ตู้ดูดควันไอสารเคมี แบบ Automatic ByPass System สำหรับดูดควันไอสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยได้รับมาตรฐาน EN 14175 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

12.5.1.2 ตู้ตอนบนภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 990 x 1600 มิลลิเมตร (กว้างxลึกx สูง) วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ด้วยระบบไฟฟ้า และเคลือบ Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

12.5.1.3 ตู้ตอนล่างภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 850 x 850 มิลลิเมตร (กว้างxลึกx สูง) วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ด้วยระบบไฟฟ้า และเคลือบ Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบ ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

12.5.1.4 ตู้ตอนบนภายในส่วนใช้งาน ขนาดไม่น้อยกว่า 1330 x 720 x 1230 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) วัสดุโพลีโพรพิลีน(Polypropylene) ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี พร้อมแนบตารางแสดงการทนสารเคมีจากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

12.5.1.5 ขนาดช่องใช้งานเมื่อเปิดบานกระจกแนวดิ่ง ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 620 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.5.2 รายละเอียดตู้ตอนบน ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 990 x 1600 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

12.5.2.1 โครงสร้างตู้ภายนอกทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ ด้วยระบบไฟฟ้า พับขึ้นรูปเป็นระบบ 100% Fully Knock-down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีผง Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบไม่เก็บฝุ่น ด้วยระบบ Electrostatic และอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส ทนต่อการขีดข่วนและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

12.5.2.2 โครงสร้างภายในพื้นที่ส่วนใช้งาน ด้านบนและด้านหลังมีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (Baffle) สามารถปรับระยะและถอดออกได้ ภายในตู้ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) พื้นผิวเรียบเป็นมันเงา ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี และได้รับการทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่น้อยกว่า 72 ชม. มีช่องแสงสว่างด้านบน ปิดช่องด้วยกระจกนิรภัยลามิเนตใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันไอสารเคมี และการแตกกระจาย พร้อมมีช่องที่ผนังตู้ ขนาดไม่น้อยกว่า 180x500 มิลลิเมตร สำหรับติดก๊อก และซ่อมบำรุงงานระบบได้สะดวกสามารถถอดออกได้

12.5.2.3 พื้นตู้ส่วนใช้งานสามารถรับน้ำหนักได้ 2000N (นิวตั้น) และถอดเปลี่ยนได้ในกรณีที่เสียหาย มีกรวยสำหรับน้ำทิ้งด้านใน วัสดุพื้นตู้ทำจากวัสดุเซรามิคสีดำ หนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร พื้นผิวเรียบทนความร้อนได้อย่างน้อย 1,000 องศาเซลเซียส

12.5.2.4 บานประตูเปิด-ปิด เลื่อนขึ้น-ลงแนวดิ่ง (Vertical) เป็นกรอบเฟรมอลูมินั่มมีลักษณะโค้งมน พร้อมช่องบานเปิด-ปิด เลื่อนซ้าย-ขวา แนวนอน (Horizontal) วัสดุทำด้วยกระจกนิรภัยใสลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร การเลื่อนขึ้นลงแนวดิ่งเป็นระบบ T-Slide สามารถหยุดหน้าบานได้ทุกระยะด้วยชุดถ่วงสมดุลเดี่ยว อยู่หน้าตู้สามารถถอดเข้า-ออกได้ ด้วยระบบ SLIDE LOCK ซ่อมบำรุงได้จากด้านหน้า และมีระบบป้องกันอันตรายจากกรณีสายถ่วงสมดุลขาด 1 ด้าน

12.5.2.5 ชุดโคมไฟ ซึ่งทำเป็นลักษณะการเรียงซ้อนกันในระบบแนวตั้ง เรียกว่า "LIGHTING VERTICAL BASE, TRAY AND COVER SAFETY CONTROL SYSTEM" ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า 840 X 240 X 110 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. เคลือบผิวกันสนิมและพ่นทับด้วย Epoxy Powder 100% โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี เป็นระบบ 100% Fully Knock-Down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ชิ้นใดชิ้นหนึ่งเสียหาย สำหรับการประกอบเป็นตัว Frame Lighting Vertical System สำเร็จรูป พร้อม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

ด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า หลอดไฟแสงสว่างชนิดคอมแพ็ค 220-240 V. ไม่น้อยกว่า 20 W. โดยแยกวงจรออกเป็น 2 ชุด เพื่อป้องกันชุดใดชุดหนึ่งเสื่อมหรือเสีย จะมีไฟแสงสว่างสำรองไว้อีก 1 ชุด มีช่องระบายความร้อนได้เป็นอย่างดี พร้อมแผ่นสะท้อนแสงสะดวกในการซ่อมบำรุงและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย และติดแผ่นกระจกนิรภัย ลามิเนตใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของกรด – ด่าง และสารเคมี โดยมีค่าความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 400 LUX

12.5.2.6 มีช่อง Air Foil เพื่อบังคับทิศทางการไหลของอากาศหน้าตู้และป้องกันการเกิด Turbulence ทำด้วย วัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) เสริมแรงด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูป สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และสามารถเปิด-ปิด เพื่อร้อยสายไฟฟ้าได้

12.5.2.7 มีก๊อกน้ำภายในตู้ 1 ชุด ขนาดไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy ปลายก๊อกสามารถสวมท่อยางได้ พร้อมทั้งชุดควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ (Front Control Valve) 1ชุด ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วย Epoxy มือหมุนทำด้วยวัสดุโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) ทนการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และทนแรงดันได้ 147 psi

12.5.2.8 เต้ารับไฟฟ้า (15A 250V.AC) เต้ารับคู่ 3 สาย มีสวิทช์ เปิด-ปิดในตัว จำนวน 2 ชุด 4 เต้ารับ เพื่อสะดวกต่อการใช้อุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าที่หน้าตู้ ในการปฏิบัติงานภายในตู้

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

12.5.3 รายละเอียดตู้ตอนล่างภายนอก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 850 x 850 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)

12.5.3.1 โครงสร้างตู้ทำด้วยวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบกัลวาไนซ์ ด้วยระบบไฟฟ้า พับขึ้นรูปเป็นระบบ 100% Fully Knock-down System สามารถถอดประกอบได้ทุกชิ้นส่วน เคลือบผิวกันสนิมด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีผง Epoxy Powder 100% แบบผิวเรียบไม่เก็บฝุ่น ด้วยระบบ Electro Static อบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส ทนต่อการขีดข่วนและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.5.3.2 บานประตูเปิด-ปิดแบบสวิง มีระบบบานพับ 270 องศา จำนวน 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน มีมือจับแบบ Grip Section Post form Handle Emulation System ทำจากวัสดุ PVC ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 20 x 50 มิลลิเมตร ฝังอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้ มีช่องใส่ป้ายชื่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 x 50 x 95 มิลลิเมตร ทั้งด้านซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากพลาสติก ABS พร้อม Label Cover Mark ขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 75 x 3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคลิลิคใสฉีดขึ้นรูป แผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้งซ้าย-ขวา และหน้าบานมีตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill) ทำจากวัสดุพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 125 x 250 มิลลิเมตร พร้อมมีแผ่นกรองฝุ่น (Filter)

12.5.3.3 มีสะดืออ่างและที่ดักกลิ่น ป้องกันกลิ่นจากท่อน้ำทิ้งไหลย้อนกลับ ทำจากวัสดุโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) สามารถทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี และสามารถปรับระดับ สูง - ต่ำ โดยตัวที่ดักกลิ่นมีลักษณะสีขาวขุ่น ก้นรับตะกอนแบบมองเห็นตะกอน สามารถถอดเอาตะกอนออกทิ้งได้ เพื่อสะดวกต่อการติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบน้ำทิ้ง

12.5.4 รายละเอียดระบบควบคุมไฟฟ้า

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

12.5.4.2 มีชุดควบคุมและป้องกันมอเตอร์พัดลมด้วยชุด Magnetic และ Overload เพื่อป้องกันความเสียหายในกรณีแรงดันไฟฟ้าตก หรือกระแสไฟฟ้าเกิน

12.5.4.3 อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องอยู่ในกล่องเก็บระบบไฟฟ้าด้านหน้าตู้

12.5.5 รายละเอียดแผงควบคุมการทำงานแบบ โปรแกรมสัมผัส

12.5.5.1 มีปุ่มสวิทช์สัมผัส เปิด-ปิด Power, Fan และ Lighting ซึ่งมีไฟ LED บอกสถานะ และรูปสัญลักษณ์การทำงานต่าง ๆ โดยสีเขียว=ปลอดภัย, สีแดงกระพริบพร้อมเสียงเตือน=ไม่ปลอดภัย และมีปุ่มระงับหรือหยุดเสียงเตือนอยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

12.5.5.2 มีจอแสดงผลค่าความเร็วลมหน้าตู้แบบ LCD และอ่านค่าเป็นหน่วย FPM และ MPS ได้ และจอ LCD สามารถตั้งค่าต่าง ๆของระบบควบคุมในขณะปฏิบัติงานได้ อยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

12.5.5.3 มีระบบเตือนระยะความสูงของหน้าบานตู้ อยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

12.5.5.4 มีระบบตั้งเวลาเตือนในการปฏิบัติงาน อยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

12.5.5.5 มีระบบตั้งเวลา เปิด-ปิดการทำงานของระบบได้ อยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.5.5.6 มีระบบตั้งเวลาหน่วงการทำงานหลังปิดระบบแล้ว อยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

12.5.5.7 มีระบบ Control รองรับการเพิ่มระบบบำบัดสารเคมีด้วย Wet Scrubber อยู่ในแผงควบคุมแบบสัมผัส

12.5.5.8 มีระบบ Control รองรับการเพิ่มระบบบำบัดสารเคมีด้วยระบบ Filter Scrubber อยู่ในแผงควบคุม แบบสัมผัส

12.5.5.9 รายการทั้งหมดจะต้องอยู่ในแผงควบคุมเดียวกันติดไว้ด้านหน้าตู้

12.5.6 รายละเอียดท่อและมอเตอร์ระบบพัดลมระบายอากาศ

12.5.6.1 ท่อระบายอากาศและข้อต่อต่าง ๆ ทำด้วยวัสดุ PVC

12.5.6.2 ปลายท่อต้องมีอุปกรณ์กันนก และน้ำฝน อยู่ภายนอกอาคาร

12.5.6.3 มอเตอร์แบบ Out door Type ตามมาตรฐาน IP55 พร้อมฝาครอบมอเตอร์แบบระบายอากาศได้ และมี SAFETY SWITCH ตามมาตรฐาน IP66 โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

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

12.5.6.5 ความเร็วลมหน้าตู้ จะต้องวัดค่าความเร็วลมให้ได้ตามมาตรฐาน EN14175 / ASHRAE110 ที่กำหนด พร้อมเอกสารการตรวจวัดค่าความเร็วลมจากบริษัทผู้ผลิต และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดจะต้องได้รับรองการสอบเทียบทุกเครื่อง ผู้รับรองจะต้องผ่านการอบรมตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

12.5.6.6 มีอุปกรณ์ปรับลดหรือเพิ่มความเร็วลมหน้าตู้ได้ (Damper)

12.5.7 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย อย่างน้อย 1 ฉบับ

12.5.6 ผู้ผลิตจะต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.6 (F-9) โต๊ะวางเครื่องชั่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 x 750 x 800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 2 ตัว
มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.6.1 โครงสร้างโต๊ะ (Balance Bench Structure)

12.6.1.1 ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด, พับ และเจาะ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems โดยทุกชิ้นส่วนต้องผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านขบวนการการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ๊อกซี่ 100% (Epoxy Powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (Concuctive Epoxy Powder Coating) การพ่นสีผงอีพ๊อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Oven ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 180-200 องศาเซลเซียส เมื่อเสร็จสีอีพ๊อกซี่ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน และสีต้องเป็นผิวเรียบ โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

12.6.1.2 ขาโต๊ะ ทั้ง 2 ข้าง ใส่ถุงทรายละเอียดแห้งเพื่อถ่วงน้ำหนักและเพื่อลดแรงสั่นสะเทือน (Anti-Vibration) พร้อมขาปรับระดับแบบลูกดิ่ง (Adjustable Plumb System) ทำด้วยวัสดุพลาสติกไนล่อน 6 สีขาว ป้องกันการกัดกร่อนของกรดด่างได้เป็นอย่างดี

12.6.2 พื้นโต๊ะ

12.6.2.1 ทำด้วยแผ่นหินแกรนิตดำอาฟริกา (Black Granite Africa) ความหนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร พร้อมระบบ Water Drop Edge System เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำเข้าตัวโต๊ะพร้อมขัดมันส่วนขอบด้านข้างที่มองเห็นทำการลบคมขัดมัน

12.6.2.2 ส่วนด้านหลังของ Table Top มีกล่องงานระบบ (Wire way) วัสดุทำจากยูพีวีซี (UPVC) ขนาดไม่น้อยกว่า 100 x 50 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับคู่ 3 สาย มีสวิทซ์ เปิด-ปิดในตัว (16A 250V.AC) อย่างน้อย 2 ชุด ซึ่งได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD <u>โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา</u>

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.6.2.3 พื้นที่ใช้วางเครื่องชั่งแยกออกเป็นอิสระกับหน้าโต๊ะ ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 400 มิลลิเมตร รองรับด้วยวัสดุลดแรงสั่นสะเทือน (High Absorption Rubber) จำนวน 6 จุด/พื้นที่การใช้งาน สามารถปรับระดับเพื่อหาจุดสมดุลได้โดยอิสระพร้อม Anti-Vibration Cement Base System ถ่วงน้ำหนักเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนได้เป็นอย่างดี โดยวางอยู่บนคานเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.80 มิลลิเมตร โดยวิธีตัด, เจาะและพับ ขึ้นรูปด้วยระบบ CNC Systems การทำสีเหมือนโครงสร้างโต๊ะทุกขั้นตอน

12.7 (F-11) ชั้นวางอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 x 400 x 1800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 3 ชั้น
มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.7.1 เสาและคานของชั้นวาง เป็นเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มม. เคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้น โดยผ่านขบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี่ (Epoxy) ชนิดสีผงทั่วถึงด้วยระบบ Drying Oven ที่ความร้อน ไม่น้อยกว่า 200 องศา เมื่อเสร็จสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

12.7.2 ชั้นวางของ (SHELF) เป็นเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป เคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) พ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี่ (Epoxy) ชนิดผงที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 200^0 เมื่อเสร็จสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน

12.8 (F-12) ตู้ล็อคเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 500 x 1800 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 3 ตู้
มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.8.1 TOP บนตู้

12.8.1.1 ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ทั้งสองด้าน

12.8.1.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC. หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.8.2 ตัวตู้แผ่นด้านข้าง

12.8.2.1 ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. และแผ่นด้านหลังเป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

12.8.2.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

12.8.3 ชั้นวางของ

12.8.3.1 ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 รู ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

12.8.3.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

12.8.4 หน้าบานตู้แบบเปิด-ปิด

12.8.4.1 ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด (Particle Board) หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

12.8.4.2 ปิดขอบด้านหน้าด้วย PVC. หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC. หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มม. ด้วยกาว(Hot Melt) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร

12.8.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

12.8.5.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 6 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์

12.8.5.2 ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

12.8.5.3 ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

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

12.8.5.5 ตัวปิดมุมขา ทำด้วยวัสดุ Polyvinyl Chloride (PVC) ฉีดขึ้นรูปสำเร็จ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 40 x 110 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ยึดติดกับแผ่นไม้ด้วยสกรูเกลียวปล่อยสีดำ จำนวน 4 จุด

12.8.6 บานพับถ้วย

12.8.6.1 เป็นบานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

12.8.6.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ 110 องศา

12.8.6.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อคเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อม Plastic Cap ปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

12.8.7 มือจับ EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาวไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร

12.8.8 มีกุญแจล็อค

12.9 (F-14) กระดานไวท์บอร์ด ขนาดไม่น้อยกว่า 3600 x 1200 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 1 แผ่น มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.9.1 แผ่นไวท์บอร์ด ทำด้วยกระจกลามิเนตสีขาวขุ่น หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

12.9.2 แผ่นหลังกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดเปลือย ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร

12.9.3 กรอบกระดานไวท์บอร์ด ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว(Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

12.9.4 ที่วางแปรง ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.พ่นสี Epoxy

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.10 (F-15) เก้าอี้สำนักงานพนักพิงต่ำมีท้าวแขน ขนาดไม่น้อยกว่า 620 x 620 x 1070 มม. (กxลxส) จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.10.1 โครงเก้าอี้ เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

12.10.2 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

12.10.3 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง. ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)

12.10.4 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมี่ยม

12.10.5 ขาเก้าอี้ ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก

12.10.6 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 50 มม.

12.11 (F-16) เก้าอี้ปฏิบัติการแป้นไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 420 x 420 x 530-630 มม. (ก x ล x ส) จำนวน 54 ตัว มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

12.11.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยไม้ยางพารา(SOLID RUBBER WOOD) กลึงกลมขนาดไม่น้อยกว่า Ø 300 x 30 มม. อัดน้ำยารักษาเนื้อไม้ผ่านกรรมวิธีอบแห้งแล้วพ่นทับด้วยแลคเกอร์อย่างดี

12.11.2 แป้นรับที่รองนั่ง ทำจาก SOLID STEEL PLATE หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 150 X 150 มม. พ่นสีผงอีพ๊อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรู (WOOD TAPPING SCREW)

12.11.3 เพลาแกนเกลียวปรับระดับ ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 1"x 6" มีเกลียวโดยตลอดปรับขึ้นลงได้ไม่ต่ำกว่า 100 มม. ชุบซิงค์เพลตติ้ง พร้อมมีระบบล็อคที่นั่ง ไม่ให้หลุดจากปลอกเวลาหมุนปรับระดับ

12.11.4 โครงสร้างขา ทำจากเหล็กท่อ (ROUND STEEL PIPE) ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 3/4" จำนวน 4 ขา ดัดขึ้นรูปป้องกันการล้มจากการนั่งแบบโยกเอียง พ่นสีผงอีพ๊อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) อบด้วยความร้อน 180°- 200°C ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที มีความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน ทนต่อการกัดกร่อนของไอเคมีได้เป็นอย่างดี

12.11.5 ที่พักเท้า เป็นห่วงสำหรับวางเท้า ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 415 มม. เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน

12.11.6 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.12 งานระบบภาพและเสียง จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

12.12.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.1.1 ใช้ในย่านความถี่ 576 – 865 MHz UHF หรือดีกว่า

12.12.1.2 สามรถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ

12.12.1.3 กำลังส่งน้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์

12.12.1.4 TONE FREQUENCY เท่ากับ 32.768 KHz

12.12.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 100 Hz –15,000 Hz

12.12.1.6 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน และมีไฟแสดงแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน

12.12.1.7 หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone ชนิด Unidirectional

12.12.1.8 ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER

12.12.1.9 มีค่าสัญญาณอินพุทสูงสุดไม่น้อยกว่า 126 dB SPL

12.12.1.10 ใช้แบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลท์ ระยะการใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง

12.12.1.11 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ –10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า

12.12.1.12 มีจุดต่อช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ชาร์ตไฟได้

12.12.1.13 มีเสาอากาศอยู่ภายในตัวเครื่อง

12.12.1.14 สามารถใช้งานได้ในระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร ในที่โล่งแจ้ง

12.12.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.2.1 สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ

12.12.2.2 ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super – Heterodyne

12.12.2.3 มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ 2 แบบ

12.12.2.4 MIC –60 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR หรือดีกว่า

12.12.2.5 LINE –20 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone jack หรือดีกว่า

12.12.2.5 ระดับสัญญาณขาเข้า –20 เดซิเบล ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม หรือดีกว่า

12.12.2.6 ความไวในการรับสัญญาณ 90 เดซิเบล หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.12.2.7 ความไว Squelch 16 – 40 dbμv variable หรือดีกว่า

12.12.2.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 104 เดซิเบล

12.12.2.9 ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า 1 %

12.12.2.10 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 – 15,000 Hz + 3dB

12.12.2.11 มีปุ่มปรับระดับสัญญาณ

12.12.2.12 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ –10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า

12.12.2.13 มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง 2 ต้น (Diversity)

12.12.3 ไมโครโฟนชนิดไดนามิค จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.3.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic

12.12.3.2 ด้ามจับทำด้วย Die – cast Aluminum

12.12.3.3 มีสวิทช์เปิด/ปิดไมโครโฟน

12.12.3.4 มีสายพร้อมปลั๊กยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

12.12.3.5 Output เป็นแบบชนิด Balanced

12.12.3.6 มุมการรับเสียงชนิด Unidirectional

12.12.3.7 ความต้านทาน 600 โอห์ม Balanced หรือดีกว่า

12.12.3.8 ความไวของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า –52 dB

12.12.3.9 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 Hz –15,000 Hz

12.12.4 เครื่องผสมสัญญาณเสียง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.4.1 มีช่องสัญญาณอินพุทโมโนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และสเตอริโอไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

12.12.4.2 มีช่องสัญญาณ Auxiliary ให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

12.12.4.3 มีช่องสัญญาณออก แบบ Master L / R

12.12.4.4 มี Monitor output L / R ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

12.12.4.5 มี Faders ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 60 มม.

12.12.4.6 มี EQ แบบ 3 band และ Mid–Frequency

12.12.4.7 มีปุ่ม Phantom Power +48V สำหรับไมโครโฟน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.12.4.8 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า 2 Track L / R แบบ RCA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

12.12.4.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออก Record Out L / R แบบ RCA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

12.12.4.10 มีไฟ LED แสดงความแรงของสัญญาณ Output ไม่น้อยกว่า 10 ดวง

12.12.4.11 ตอบสนองความถี่ Frequency response (-1 dB) at main output ไม่น้อยกว่า 20 Hz to 20 kHz (-1dB)

12.12.4.12 มีค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิคที่ 1kHz เท่ากับ 0.005% หรือดีกว่า

12.12.4.13 มีค่า Noise เท่ากับ -97 dBu หรือดีกว่า

12.12.5 เครื่องขยายเสียง จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.5.1 เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดสเตอริโอ

12.12.5.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 500+500 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม

12.12.5.3 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 700+700 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม

12.12.5.4 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20Hz – 20kHz

12.12.5.5 มีค่าความต้านทานทางอินพุทไม่น้อยกว่า 20 กิโลโอห์ม (Balanced)

12.12.5.6 มีค่า Damping Factor 100 หรือดีกว่า

12.12.5.7 มีค่า Input Sensitivity ไม่น้อยกว่า 1.2 Vrms

12.12.5.8 มีสวิทซ์ปิด-เปิด อยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง

12.12.5.9 มีพัดลมระบายความร้อน

12.12.6 ลำโพงชนิด 2 ทาง จำนวน 4 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.6.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว (Polypropylene Woofer)

12.12.6.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว (Aluminium Dome Tweeter)

12.12.6.3 Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 60 Hz – 20 kHz

12.12.6.4 Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 101 dB

12.12.6.5 Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 107 dB

12.12.6.6 Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า 86 dB SPL

12.12.6.7 มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า 6

12.12.6.8 ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.12.6.9 มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 130 องศา

12.12.6.10 ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม หรือดีกว่า

12.12.6.11 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้

12.12.6.12 มีขาลำโพงพร้อมใช้งาน

12.12.6.13 ลำโพงทำด้วยวัสดุ UV Treated , High Impact ABS Polymer

12.12.7 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.7.1 เป็นเครื่องฉายภาพชนิด LCD Panel x 3 ขนาดไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว

12.12.7.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 Lumens ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า True XGA (1,024 x 768)

12.12.7.3 อัตราส่วน Contrast Ratio: ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1

12.12.7.4 รองรับความละเอียดของภาพตั้งแต่ VGA , SVGA , XGA , SXGA , WXGA , UXGA , Mac

12.12.7.5 สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ 4:3 (Standard) และ 16:9 (Compatible) ได้

12.12.7.6 มีอัตราส่วนการซูมภาพแบบออฟติคอลได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า

12.12.7.7 เลนส์โปรเจคเตอร์ F = 1.6~1.76 ; f = 19.158~23.018 mm

12.12.7.8 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว

12.12.7.9 สามารถแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า +/- 35 องศา (แบบอัตโนมัติ) และสามารถปรับภาพสี่เหลี่ยมคางหมูแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 40 องศา และแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/- 40 องศา (แบบปรับมุม)

12.12.7.10 มีช่องสัญญาณต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

(1) สัญญาณ Computer ช่องที่ 1 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
(สามารถเลือกเป็น VGA IN / YPbPr / S-VIDEO IN)

(2) สัญญาณ Computer ช่องที่ 2 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
(สามารถเลือกเป็น VGA IN / VGA OUT ได้)

(3) สัญญาณ C-Video จำนวน 1 ช่อง

(4) สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน 2 ช่อง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

(5) สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง

(6) สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง

(7) ควบคุม RS-232 จำนวน 1 ช่อง

(8) สัญญาณ RJ45 จำนวน 1 ช่อง

(9) สัญญาณ HDMI จำนวน 2 ช่อง
(1 ช่อง Support MHL)

(10) สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน 1 ช่อง

(11) สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน 1 ช่อง

12.12.7.11 มีระบบ Auto Ceiling สำหรับกรณีแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์แล้วสัญญาณภาพเห็นเป็นปกติ

12.12.7.12 มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์

12.12.7.13 รองรับสัญญาณวีดีโอ ในแบบ PAL, SECAM, NTSC, 480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, และ 1080p

12.12.7.14 มีฟังก์ชั่นปรับภาพได้ทั้งหมด 6 แบบ User Image, Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard(Green) และ Color bboard

12.12.7.15 สามารถแสดงผลงาน (presentation) ในรูปแบบของ jpg และ pdf ผ่าน USB Thumb Drive ที่ต่อโดยตรงกับโปรเจคเตอร์ที่ช่อง USB Type A

12.12.7.16 สามารถแสดงจอภาพจากคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านทางช่องทาง USB Type B โดยไม่จำเป็นต้องต่อสาย VGA หรือ HDMI และสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพและเสียง

12.12.7.17 สามารถแสดงภาพโดยผ่านสายแลน (RJ45 Port) ได้โดยตรงโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นมาช่วย

12.12.7.18 สามารถรองรับการแสดงผลจาก 4 แหล่งสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Source) พร้อมกันในหน้าจอเดียวจากการผ่านสายแลน โดยใช้อุปกรณ์เสริมเพียง Switching HUB

12.12.7.19 รองรับการแสดงผลผ่านโปรเจคเตอร์หลายตัวพร้อมกันในลักษณะเป็น Network โดยแยก IP ของแต่ละเครื่องจากคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว โดยผ่านสายแลนและอุปกรณ์เสริมเพียง Switching HUB

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.12.7.20 รองรับการควบคุมโปรเจคเตอร์ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้สายแลน

12.12.7.21 สามารถตั้งเปิดเครื่องได้แบบอัตโนมัติเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า

12.12.7.22 สามารถตั้งรหัส PIN สำหรับล็อคการใช้งานเครื่องได้ 3 หลัก

12.12.7.23 สามารถเปลี่ยนภาพโลโก้ของเครื่องได้

12.12.7.24 รองรับสัญญาณความถี่ H = 15 – 100 KHz และ V = 48 –85 Hz

12.12.7.25 สามารถเลือกการ coolong เมื่อปิดโปรเจคเตอร์ได้ 3 แบบ ดังต่อไปนี้ 0Sec , 60Sec และ แบบปกติ

12.12.7.26 ตัวเครื่องรับประกัน 2 ปี ,หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง หรือ อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

12.12.7.27 มีซอฟต์แวร์ช่วยสอนที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ ที่สามารถทำการเขียน ลบ แก้ไข ทำไฮไลท์ เพิ่มเติม ลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อเน้นข้อความหรือเพื่อสร้างเส้น ,รูปทรงเลขาคณิต ลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมกับสามารถจัดเก็บ (Save) สิ่งที่ทำเพิ่มเติมกลับลงบนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบไฟล์ภาพในฟอร์แมต .jpg , bmp , html รวมถึง .gpg และสามารถย่อหรือขยายรูปได้เมื่ออยู่ในโหมดแสดงผลปกติสิ่งที่ผู้ใช้งานเขียนจะย่อลงมาให้อัตโนมัติ

12.12.8 จอรับภาพ (Wall Screen 150 นิ้ว) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.8.1 เป็นจอรับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และ เคลื่อนตัวราบเรียบ

12.12.8.2 มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิดที่สามารถควบคุมการเลื่อนจอขึ้นลงได้ทุกตำแหน่ง และหยุดอัตโนมัติเมื่อเลื่อนขึ้นสุด–ลงสุด

12.12.8.3 มีสวิทช์ควบคุมการขึ้นลงของจอภาพได้ (POSITION CONTROL SWITCH) เพื่อควบคุมการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

12.12.8.4 เนื้อจอสีขาว (Matt White) ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้ มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว (เส้นทแยงมุม) หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

12.12.8.5 กระบอกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดกับผนังหรือแขวนเพดานได้

12.12.8.6 มีสวิทช์ควบคุมแบบมีสายใช้งานร่วมกับรีโมทแบบไร้สาย รีโมทมี 2 ชนิด คือ IR (Infared Reciever) หรือ ชนิด RF (Radio frequency) โดยให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง (เป็นอุปกรณ์เสริม)

12.12.8.7 ตัวรับสัญญาณไร้สายทั้งแบบ IR (Infared Reciever) และ RF (Radio frequency) มีตัวรับสัญญาณอยู่ในกล่องเดียวกัน

12.12.8.8 มีระบบตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์

12.12.9 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS 3KVA) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.9.1 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 KVA (2100 Watts)

12.12.9.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220V ± 25 %

12.12.9.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220V± 5 %

12.12.9.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วง

12.12.9.5 ควบคุมการทำงานอย่างแม่นยำด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร

12.12.9.6 มี Stabilizer สำหรับปรับแรงดันไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

12.12.9.10 สามารถดูค่าทางไฟฟ้าจากจอ LCD ของ UPS ได้แก่ Battery Level, Load Level, Input /Output Voltage , Input & Battery Voltage Info

12.12.9.11 ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 , มอก 1291 <u>โดยแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา</u>

12.12.10 ตู้ Rack 15U จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

12.12.10.1 เป็นระบบ Modular Knock Down

12.12.10.2 มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 15 U

12.12.10.3 สามารถเปิดฝาหน้า ฝาหลัง ได้ และข้างได้

12.12.10.4 มีช่องระบายอากาศ พร้อมพัดลม อย่างน้อย 2 ตัว

12.12.10.5 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี .มณีโกศล)

12.12.11 รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ และทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน

12.12.11.1 ท่อ VPC สีขาว หรือ ท่อเฟกอ่อน หรือ รางสำหรับเก็บสาย

12.12.11.2 สายสัญญาณ HDMI และ VGA

12.12.11.3 สายสัญญาณเสียง AUDIO

12.12.11.4 สายสัญญาณเสียง ลำโพง

12.11.11.5 การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่าง ๆ บนฝ้าเพดานต้องเดินในท่อ PVC สีขาว หรือ ท่อเฟกอ่อน ส่วนที่เดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เดินในท่อ PVC หรือ รางครอบสายที่เหมาะสมสวยงาม มีสีที่กลมกลืนกับของห้อง

12.11.11.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ที่นำเสนอเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยให้เสนอแบบแปลนการติดตั้งระบบภาพและเสียง (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

12.13 ข้อกำหนดทั่วไป

12.13.1 โต๊ะปฏิบัติการฯ , โต๊ะวางเครื่องชั่ง , ตู้ดูดไอสารเคมี , ชั้นวางอุปกรณ์ ตู้ล็อคเกอร์ , รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

12.13.2 กระดานไวท์บอร์ด , เก้าอี้ , งานระบบภาพและเสียง รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี (ยกเว้นเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี ,หลอดภาพรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง หรืออย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล) (อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดเละ)

(นายอุทัย ใจสักเสริญ) (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)