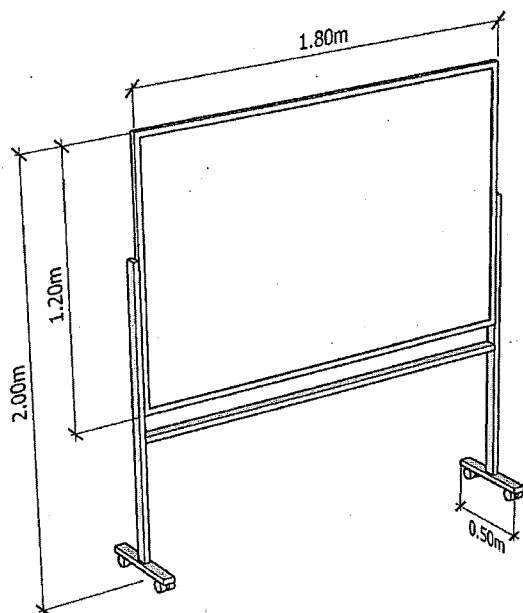


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดครุภัณฑ์ห้องประดิษฐ์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ ชั้น 1

ชุดครุภัณฑ์ห้องประดิษฐ์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ ประกอบด้วย

1. กระดานไวท์บอร์ดแบบล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด (F-2) มีรายละเอียด ดังนี้



- 1.1 กระดานมีขนาดไม่น้อยกว่า : 1800x500x2000 มม.(กxลxส)
- 1.2 หน้ากระดาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดปิดผิวโฟมเมก้า หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. พร้อมกรอบอลูมิเนียม
- 1.3 โครงสร้าง ทำจากเหล็กพ่นสี
- 1.4 มีรางวางแปรงลบกระดานและปากกา
- 1.5 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(Signature)

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดูเมืองใจ)

.....
(Signature)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

.....
(Signature)

(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)

.....
(Signature)

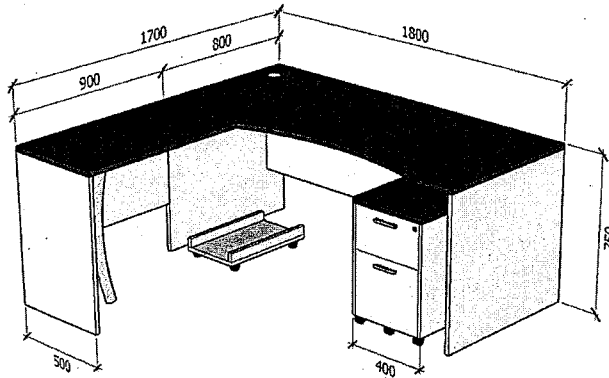
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

2. โต๊ะสำนักงาน จำนวน 1 ชุด (F-4L) มีรายละเอียด ดังนี้



2.1 โต๊ะสำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 1800x1700x750 มม.(กxลxส)

2.2 พื้นโต๊ะ (Bench top)

2.2.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

2.2.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.3 แผ่นข้างโต๊ะ

2.3.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

2.3.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้านล่างติดปุ่มกันชื้นด้วยพลาสติก Nylon

2.4 แผ่นบังขา

2.4.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

2.4.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.จิตนันทน์ ฤทธิมนี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

2.5 รายละเอียดตู้โมบาย

- 2.5.1 แผ่น TOP ตู้ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.5.2 ตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.5.3 หน้าบานลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนต ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.5.4 ก่องลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร พื้นลิ้นชักเป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร ปิดผิวสีขาว
- 2.5.5 อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” 15/16 และ 15/19 จากเยอรมัน ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.5.6 รางเลื่อนรับได้ก่องลิ้นชัก เป็นรางแบบรับได้ลิ้นชัก ขนาดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร รับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม (Dynamic Load)
- 2.5.7 มือจับเปิด-ปิด EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาวไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร
- 2.5.8 ส่วนที่ปลายขามีล้อ ชนิดล้อเป็นหมุนได้ทุกทิศทาง จำนวน 5 ล้อ

2.6 กุญแจ ชนิดพับได้

2.7 รุ่ยร้อยสายไฟ ฝาครอบพลาสติก สำหรับรุ่ยร้อยสายไฟ

2.8 เลือกสีภายในหลัง

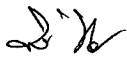
2.9 กระดุกรุ่ยร้อยสายไฟ ทำด้วย พลาสติกฉีดขึ้นรูป

- 2.10 ปลั๊กไฟฟ้า (SOCKET OUTLET) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลม ในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐาน การเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ มีช่อง LAN

2.11 ที่วาง CPU

- 2.11.1 แผ่นข้างและพื้น ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย เมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)

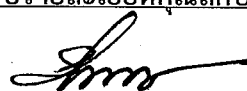


(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

2.11.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก ส่วนที่ปลายขามีล้อ ชนิดล้อเป็นหมุนได้ทุกทิศทาง
จำนวน 4 ล้อ

2.12 รูปแบบตามตัวอย่าง

3. เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ชุด (F-7) มีรายละเอียด ดังนี้



3.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 620x620x1190 มม.(กxลxส)

3.2 โครงเก้าอี้ เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

3.3 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

3.4 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)

3.5 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมียม

3.6 ขาเก้าอี้ ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก

3.7 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม.

3.8 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

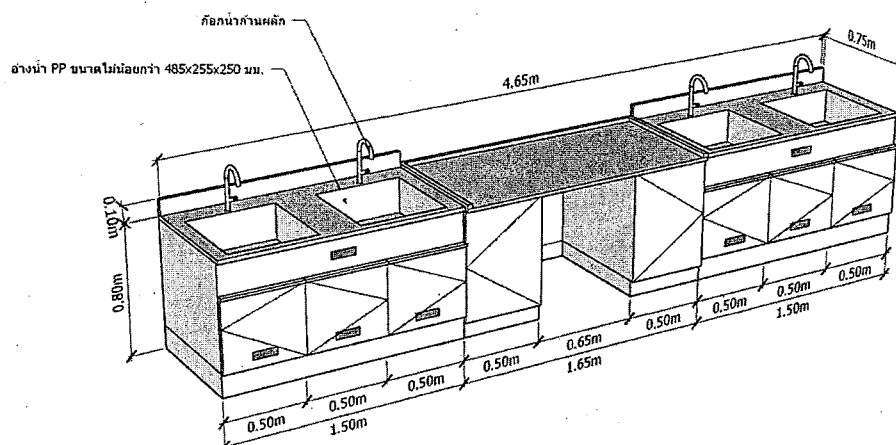
(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

4. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง จำนวน 1 ชุด (F-13) มีรายละเอียด ดังนี้



4.1 ขนาดไม่น้อยกว่า : 4650x750x800 มม.(กxลxส)

4.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

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

4.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส

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

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

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

4.2.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริม)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

4.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

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

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

4.3.4 พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้ โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

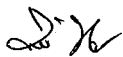
4.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

4.3.5.1 ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

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

4.3.5.3 ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

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

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

4.3.5.6 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

4.3.6 หน้าบานตู้ (Front Door)

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

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

4.3.7 บานพับลิ้นชัก

4.3.7.1 เป็นบานพับลิ้นชัก เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

4.3.7.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

4.3.7.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของลิ้นชัก ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

4.3.8 มือจับเปิด-ปิด

4.3.8.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

4.3.8.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

4.3.9 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

4.3.9.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

4.3.9.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

4.3.9.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

4.3.9.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

4.3.10 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

4.3.10.1 ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ
ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าได้กล่อง
ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่อง

4.3.11 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

4.3.11.1 ตัวรับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

4.3.11.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

4.3.12 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

4.4 ชุดอ่างล้าง มีรายละเอียด ดังนี้

4.4.1 ชุด Sink Unit

4.4.1.1 ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

4.4.1.2 ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรไพลีน “PP” (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่ากว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

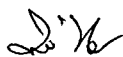
4.4.1.3 ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) สูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

4.4.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

4.4.2.1 เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

4.4.2.2 ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิธัมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

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

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

4.4.2.5 พร้อมเดือไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเดือไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

4.4.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

4.4.3.1 เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

4.4.3.2 ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

4.4.3.3 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และ หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)

4.4.3.4 ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อม ตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

4.4.4 บานพับถ้ว

4.4.4.1 เป็นบานพับถ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

4.4.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

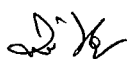
4.4.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับ บานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

4.4.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

4.4.5.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

4.4.5.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หายเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมน)

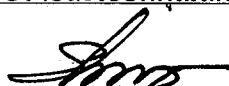


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุศักดิ์ นุ่มมีศรี)

4.4.5.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

4.4.5.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

4.4.6 มือจับเปิด-ปิด

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

4.4.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสารเคมีปลอดภัย

ไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอလာลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

4.4.8 สะดืออ่าง (Waste System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

4.4.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

4.4.9.1 ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

4.4.9.2 สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้างทำความสะอาด

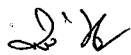
4.4.9.3 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

4.4.10 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) แบบก้านหลัก

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

4.5 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามเมืองใจ)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

5.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

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

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

5.3.4 พร้อมเคื่อยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวน เคื่อยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด, Max หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

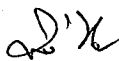
5.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

5.3.5.1 ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

5.3.5.2 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่น เมลามีน 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)

5.3.5.3 ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC.ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(อาจารย์ ดร.อัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

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

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

5.3.5.6 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

5.3.6 หน้าบานตู้ (Front Door)

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

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

5.3.7 บานพับถ่วง

5.3.7.1 เป็นบานพับถ่วง เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

5.3.7.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

5.3.7.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูน่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

5.3.8 มือจับเปิด-ปิด

5.3.8.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

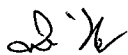
5.3.8.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

5.3.9 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

5.3.9.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

5.3.9.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไซอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

5.3.9.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

5.3.9.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

5.3.10 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

5.3.10.1 ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่อง ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ข้ายและขาของฐานและตัวกล่อง

5.3.11 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

5.3.11.1 เ้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

5.3.11.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

5.3.11.3 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

5.4 ชุดอ่างล้าง มีรายละเอียด ดังนี้

5.4.1 ชุด Sink Unit

5.4.1.1 ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

5.4.1.2 ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรไพลีน "PP" (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตรxสูง16มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

5.4.1.3 ส่วนหลังมีบัวกันน้ำ (Back Splash) สูง 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร

5.4.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

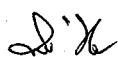
5.4.2.1 เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

5.4.2.2 ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

5.4.2.3 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



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิธมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

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

5.4.2.5 พร้อมเต็ยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเต็ยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

5.4.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

5.4.3.1 เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

5.4.3.2 ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

5.4.3.3 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)

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

5.4.4 บานพับถ้ว

5.4.4.1 เป็นบานพับถ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

5.4.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

5.4.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

5.4.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

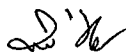
5.4.5.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

5.4.5.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

5.4.5.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

5.4.5.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาดูเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ชญนนท์ ฤทธิมณี)

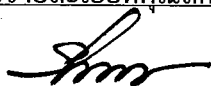


(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

5.4.6 มือจับเปิด-ปิด

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

5.4.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

ไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอလာลว์ และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช่วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

5.4.8 สะดืออ่าง (Waste System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 ดีกว่าหรือเทียบเท่า

5.4.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

5.4.9.1 ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

5.4.9.2 สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพิเศษผดุงทนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้าง ทำความสะอาด

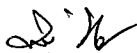
5.4.9.3 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

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

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรมประเภทห้องแล็บ ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองตามมาตรฐาน CZ 121 TO BS 2872 และ CZ 122 TO BS 2874 เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ (Full Gloss Epoxy Powder Coated) ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ในส่วนของ Nozzles ได้รับมาตรฐาน DIN 12898 ส่วน Hand wheels ทำด้วยวัสดุ Polypropylene สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับท่ออย่างหรือพลาสติกได้ ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ดีกว่าหรือเทียบเท่า

5.5 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิธัมณี)



(นายอุทัย ใจสักริณ)



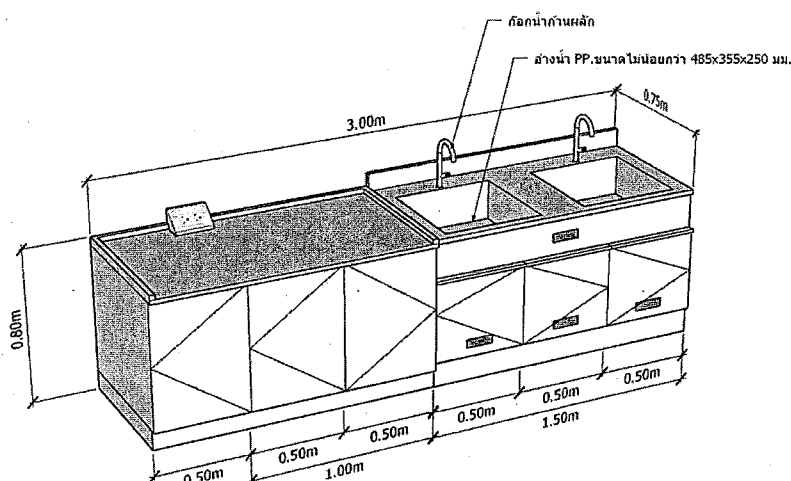
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

6. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง จำนวน 1 ชุด (F-15) มีรายละเอียด ดังนี้



6.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า : 3000x750x800 มม.(กxลxส)

6.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

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

6.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส

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

6.2.4 ผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45 องศา ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

6.2.5 ได้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดูเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

6.2.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

6.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

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

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

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

6.3.4 พร้อมเคื่อยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวน เคื่อยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิท (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

6.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

6.3.5.1 ช่างแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

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

6.3.5.3 ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)


.....
(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิณี)


.....
(นายอุทัย ใจสักเสรี)


.....
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

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

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

6.3.5.6 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

6.3.6 หน้าบานตู้ (Front Door)

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

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

6.3.7 บานพับลิ้นชัก

6.3.7.1 เป็นบานพับลิ้นชัก เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

6.3.7.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

6.3.7.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

6.3.8 มือจับเปิด-ปิด

6.3.8.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

6.3.8.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

6.3.9 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

6.3.9.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หานูเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

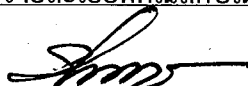


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

6.3.9.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

6.3.9.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

6.3.9.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

6.3.10 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

6.3.10.1 ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าได้กล่อง ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐานและตัวกล่อง

6.3.11 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

6.3.11.1 เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

6.3.11.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

6.3.12 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

6.4 ชุดอ่างล้าง มีรายละเอียด ดังนี้

6.4.1 ชุด Sink Unit

6.4.1.1 ส่วนของ Work Top ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ

6.4.1.2 ส่วนหลุมอ่างทำด้วยวัสดุโพลีโพรไพลีน (ขนาดตามรูปแบบ) มีขอบกันน้ำพิเศษชนิดมารีนเอด (Marine Edge) ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 มิลลิเมตร x สูง 16 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน

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

6.4.2 ตัวตู้ (Base Cupboard)

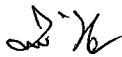
6.4.2.1 เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

6.4.2.2 ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

6.4.2.3 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0

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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

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

6.4.2.5 พร้อมเคื่อยไม้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 8x30 มิลลิเมตร จำนวนเคื่อยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด (สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้)

6.4.3 หน้าบานตู้ (Front Door)

6.4.3.1 เป็นไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Plywood) หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

6.4.3.2 ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

6.4.3.3 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt)

6.4.3.4 ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door Buffers) พร้อมตะแกรงปิดช่องระบายอากาศ (Ventilation Grill)

6.4.4 บานพับถ้ว

6.4.4.1 เป็นบานพับถ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

6.4.4.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

6.4.4.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบบล็อกเข้ากับขาของหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

6.4.5 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

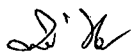
6.4.5.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

6.4.5.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

6.4.5.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

6.4.5.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรัดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมน)

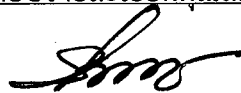


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

6.4.6 มือจับเปิด-ปิด

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

6.4.7 เป็นช่องระบบการจัดเก็บสาธารณูปโภคทุกระบบ

ไว้ด้านหลังของตู้ โดยมีช่องงานระบบด้านหลัง ที่ตำแหน่งบอลลวาล์ว และที่ดักกลิ่น เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง โดยไม่ใช้วิธีเจาะพื้นตู้และผนังตู้โดยเด็ดขาด

6.4.8 สะดืออ่าง (Waste System)

ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

6.4.9 ที่ดักกลิ่น (Anti-Siphon Bottle Traps System)

6.4.9.1 ทำด้วย Polypropylene โดย Prolines Mechanical Joint Plumbing System

6.4.9.2 สวมต่อกับสะดืออ่าง โดยตัวพักเศษผงตะกอนทำด้วย Polypropylene สีขาวขุ่น สามารถมองเห็นปริมาณของเศษตะกอนที่ตกค้างภายใน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการถอดล้าง ทำความสะอาด

6.4.9.3 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำให้เดินงานระบบได้สวยงามถูกต้อง

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

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

6.5 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.จัญนันท์ ฤทธิมนี)

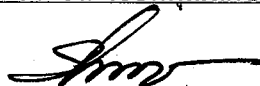


(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



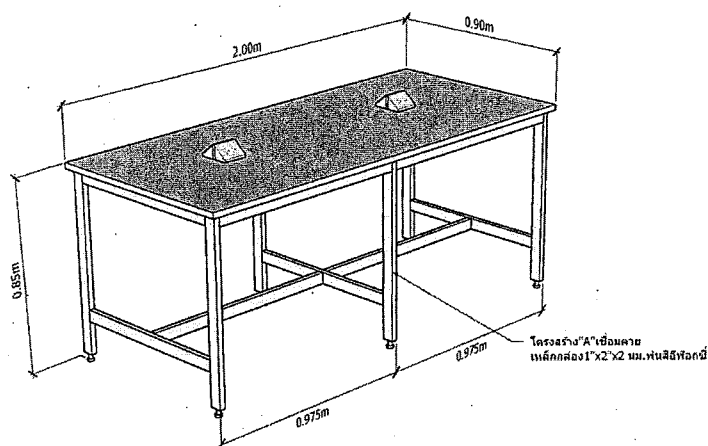
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7. โต๊ะปฏิบัติการกลาง จำนวน 10 ชุด (F-16) มีรายละเอียด ดังนี้



7.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า : 2000x900x850 มม.(กxลxส)

7.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

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

7.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN438

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

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

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

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดูเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7.3 โครงสร้างขาโต๊ะปฏิบัติการทั้งตัว

1. เป็นโครงเหล็กเชื่อมตาย ทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว x 2 มิลลิเมตร โดยผ่านการเคลือบผิวป้องกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) โดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายในและภายนอก โดยผ่านกระบวนการอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสีผงอีพ็อกซี่ 100% (Epoxy Powder) ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน

2. การพ่นสีผงอีพ็อกซี่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Painting Systems) และผ่านขบวนการอบสีด้วยระบบ Drying Over ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส ที่เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที เมื่อเสร็จสีอีพ็อกซี่ต้องมีผิวเรียบ และมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี

3. ปลายขาที่มีปุ่มปรับระดับขาขนาดเกลียว M10 ลักษณะรูปแบบทรงปิรามิดทำด้วยวัสดุ Nylon Six ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม และถูกออกแบบพิเศษเมื่อมีการปรับระดับขาเฟรมแผ่นรองขาจะไม่หมุนตามเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อพื้นห้อง

7.4 เตารับฝังพื้น (POP UP FLOOR SOCKET OUTLETS)

7.4.1 เตารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์

7.4.2 เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

7.4.3 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

7.5 กระดุกूर้อยสายไฟ ทำด้วย พลาสติกฉีดขึ้นรูป

7.6 รูปแบบตามตัวอย่าง

8. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 40 ชุด (F-17) มีรายละเอียด ดังนี้



8.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า : 570x570x470-710 มม.(กxลxส)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

8.2 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 365 x 45 มม. และมีรูปทรงโค้งเว้าถึงตรงกลางไม่น้อยกว่า 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็นรัศมี 20 มม.

8.3 เบาะรองรับที่นั่ง ทำจากเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. บั้มเป็นรูปถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 195 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรูไดเรคทราเกลียว M6 หัว BJ

8.4 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ขนาด 1 นิ้ว x 45 x 1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทาน

8.5 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว x 2.0 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ยาวไม่น้อยกว่า 315 มม. เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

8.6 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว

8.7 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว รอบขาพ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT)

8.8 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (SOLID PLASTIC) ฉีดเป็นทรงกรวยปิรามิดหุ้มเกลียวเหล็ก M12 แป้น เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1½" พร้อมล็อกด้วยน๊อต ทนต่อการกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี

8.9 รูปแบบตามตัวอย่าง

9. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอแสดงภาพไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว)

จำนวน 1 ชุด

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

9.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

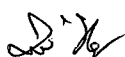
9.2.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

9.2.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

9.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

9.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

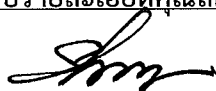


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 9.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ
ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- 9.2.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 9.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T
หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 9.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 9.2.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 9.2.10 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

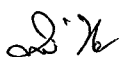
10. SMRT CLASS ROOM จำนวน 1 ชุด

10.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ พร้อมเครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 ตัว

10.1.1 ไมโครโฟน มีรายละเอียด ดังนี้

- 10.1.1.1 ใช้ย่านความถี่ 576 – 865 MHz UHF หรือดีกว่า
- 10.1.1.2 สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ
- 10.1.1.3 กำลังส่งน้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์
- 10.1.1.4 TONE FREQUENCY เท่ากับ 32.768 KHz
- 10.1.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 100 Hz -15,000 Hz
- 10.1.1.6 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน และมีไฟแสดงแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
- 10.1.1.7 หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone ชนิด Unidirectional
- 10.1.1.8 ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER
- 10.1.1.9 มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 126 dB SPL
- 10.1.1.10 ใช้แบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ระยะเวลาใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- 10.1.1.11 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 10.1.1.12 มีจุดต่อช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ชาร์ตไฟได้
- 10.1.1.13 มีเสาอากาศอยู่ภายในตัวเครื่อง
- 10.1.1.14 สามารถใช้งานได้ในระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร ในที่โล่งแจ้ง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

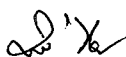
10.1.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ตัว

- 10.1.2.1 สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
- 10.1.2.2 ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super – Heterodyne
- 10.1.2.3 มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ 2 แบบ
- 10.1.2.4 MIC -60 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR หรือดีกว่า
- 10.1.2.5 LINE -20 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone jack หรือดีกว่า
- 10.1.2.6 ระดับสัญญาณขาเข้า -20 เดซิเบล ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม หรือดีกว่า
- 10.1.2.7 ความไวในการรับสัญญาณ 90 เดซิเบล หรือดีกว่า
- 10.1.2.8 ความไว Squelch 16 – 40 dbuv variable หรือดีกว่า
- 10.1.2.9 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 104 เดซิเบล
- 10.1.2.10 ความเพี้ยนฮาร์โมนิกไม่น้อยกว่า 1 %
- 10.1.2.11 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 – 15,000 Hz + 3dB
- 10.1.2.12 มีปุ่มปรับระดับสัญญาณ
- 10.1.2.13 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 10.1.2.14 มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง 2 ต้น (Diversity)

10.2 เครื่องขยายเสียงขนาด 120 วัตต์ จำนวน 1 ตัว

- 10.2.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 10.2.2 สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 10.2.3 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 10.2.4 สามารถปรับเสียงท้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 kHz
- 10.2.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz (+ 3dB)
- 10.2.6 สามารถต่อบันทึกเทปได้ Record : 0dB,600 ohms,Unbalanced
- 10.2.7 ช่องต่อกับลำโพงใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance ที่ 100V,70V และแบบ Low Impedance ที่ 4 ohms

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

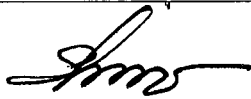


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 10.2.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB
- 10.2.9 มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under 1% ที่ 1 kHz
- 10.2.10 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- 10.2.11 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- 10.2.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 10.2.13 สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC

10.3 ลำโพงชนิด 2 ทาง (6.5 TWO-WAY SPEAKER) จำนวน 2 ตัว

- 10.3.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว (Polypropylene Woofer)
- 10.3.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว (Aluminium Dome Tweeter)
- 10.3.3 Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 60 Hz – 20 kHz
- 10.3.4 Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 101 dB
- 10.3.5 Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 107 dB
- 10.3.6 Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า 86 dB SPL
- 10.3.7 มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า 6
- 10.3.8 ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 10.3.9 มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 130 องศา
- 10.3.10 ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- 10.3.11 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
- 10.3.12 มีขาลำโพงพร้อมใช้งาน
- 10.3.13 ลำโพงทำด้วยวัสดุ UV Treated , High Impact ABS Polymer

10.4 ลำโพงติดเพดาน (8" Ceiling Speaker) จำนวน 6 ตัว

- 10.4.1 ลำโพงติดฝ้าเพดานขนาด 20 cm แบบ double cone-type
- 10.4.2 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40Hz - 20,000Hz
- 10.4.3 Sensitivity (SPL @ 1w/1m) ไม่น้อยกว่า 94 dB
- 10.4.4 ขอบหน้ากากและตะแกรง ทำด้วยเหล็ก

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนาทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

10.4.5 การติดตั้งด้วยขาสปริง ยึดกับตัวโครงฝ้า

10.4.6 ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 6 วัตต์

10.4.7 สามารถต่อลำโพงได้ แบบ 100 V

10.5 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ShortThrow จำนวน 1 ตัว

10.5.1 เป็นเครื่องฉายภาพชนิด 3 LCD Projector มีขนาดLCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว x 3 TFT

10.5.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 4,500 Ansi Lumens ระดับความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า True XGA (1024x768)

10.5.3 อัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000:1 แบบ IRIS and Eco Mode

10.5.4 รองรับความละเอียดของภาพ XGA

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

10.5.6 เลนส์โปรเจคเตอร์ $F = 1.8$; $f = 6.08$ mm

10.5.7 สามารถฉายภาพขนาด 80 นิ้วที่ระยะฉาย 0.748 เมตร

10.5.8 สามารถฉายภาพขนาด 50-100 นิ้ว

10.5.9 สามารถแก้ไขภาพสีเหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า ± 35 องศา (แบบ อัตโนมัติ) และสามารถปรับภาพสีเหลี่ยมคางหมูแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า ± 40 องศาและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า ± 40 องศา (แบบปรับมุม)

10.5.10 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อย ดังนี้

10.5.10.1 สัญญาณ Computer ช่องที่ 1 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง

(สามารถเลือกเป็น VGA IN / YPbPr / S-VIDEO IN)

10.5.10.2 สัญญาณ Computer ช่องที่ 2 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง

(สามารถเลือกเป็น VGA IN / VGA OUTได้)

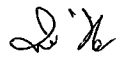
10.5.10.3 สัญญาณ C-Video จำนวน 1 ช่อง

10.5.10.4 สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน 2 ช่อง

10.5.10.5 สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง

10.5.10.6 สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)



(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)



(นายธนาทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 10.5.10.7 ควบคุม RS-232 จำนวน 1 ช่อง
 10.5.10.8 สัญญาณ RJ45 จำนวน 1 ช่อง
 10.5.10.9 สัญญาณ HDMI จำนวน 2 ช่อง (1 ช่อง Support MHL)
 10.5.10.10 สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน 1 ช่อง
 10.5.10.11 สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน 1 ช่อง
 10.5.11 มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์
 10.5.12 มีฟังก์ชันปรับภาพได้ทั้งหมด 6 แบบ User Image, Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard(Green) และ Color board
 10.5.13 รองรับสัญญาณความถี่ H = 15 – 100 KHz และ V = 48 – 85 Hz
 10.5.14 ใช้ไฟฟ้าขนาด 100-240 V , 50/60 Hz
 10.5.15 ตัวเครื่องรับประกัน 2 ปี ,หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมงหรืออย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

10.6 กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (INTERACTIVE BOARD ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว) จำนวน 1 ตัว

- 10.6.1 เป็นจอรับภาพสำหรับโปรเจคเตอร์ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว
 10.6.2 สามารถติดตั้งได้แบบแขวนผนังหรือแบบขาตั้งพร้อมล้อเลื่อน มีความแข็งแรง ทนทาน พื้นผิวสีขาวเรียบหรือสามารถติดตั้งโปรเจคเตอร์แบบ Short-throw แขวนยึดกับกระดานได้
 10.6.3 สามารถเขียนได้ทั่วทุกพื้นที่สีขาวเมื่อเปิดเต็มจอ โดยปากกาที่ใช้เป็นแบบชนิดไร้สาย และไม่ใช่ แบตเตอรี่ จำนวน 2 ด้าม
 10.6.4 ใช้เทคโนโลยีอินฟราเรด (Infrared Sensor) สามารถใช้งานด้วยนิ้วหรือปากกาสัมผัส ช่วยในการเขียนได้
 10.6.5 รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้ 5 จุด และสามารถเขียนต่างสีได้พร้อมกัน 5 สี
 10.6.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านระบบสาย USB Type A ทั้งสองด้านเพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งาน โดยใช้ไฟเลี้ยงผ่านสาย USB และไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่น
 10.6.7 ทำหน้าที่ช่วยในการ Presentation และสามารถ เขียนอธิบายเพิ่มเติมลงใน Presentation File และ ทำหน้าที่แทนเมาส์เสมือนทำงานบน Touch Screen ได้อย่างดี
 10.6.8 พื้นผิวกระดานเป็นชนิดลดแสงสะท้อนจากภายนอก

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



 (อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)



 (อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)

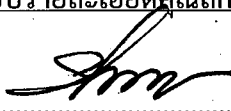


 (นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



 (นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

10.6.9 มีระบบชดเชยการควบคุมและการเขียน ของภาพสี่เหลี่ยมคางหมู เพื่อให้เกิดความแม่นยำทั้งกระดาน โดยการ Calibrate จุดสามารถเลือกได้ 4 จุด, 9 จุด, 12 จุด, 15 จุด และ 20 จุด เพื่อความแม่นยำของกระดาน

10.6.10 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า $12,800 \times 9,600$ และความแม่นยำของตำแหน่ง ± 1 มิลลิเมตร

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

10.6.12 คุณสมบัติซอฟต์แวร์ควบคุมกระดาน มีรายละเอียดดังนี้

10.6.12.1 เมนูการใช้งานสามารถเลือกภาษาได้หลายภาษา เช่น เมนูภาษาไทย อังกฤษ ,จีน

10.6.12.2 สามารถแสดงคำสั่ง ของฟังก์ชันมี Main Tool เพื่อสะดวกในการใช้งาน ในเบื้องต้น ไม่น้อยกว่า 50 คำสั่ง โดยสามารถเพิ่ม-ลด ปุ่มคำสั่งตามคำสั่งที่มีได้ และจัดเรียงปุ่มคำสั่งได้โดยอิสระ

10.6.12.3 โปรแกรมการเขียนกระดานสามารถเปิดด้วย ไอคอน โดยโปรแกรม สามารถเพิ่มหน้ากระดานใหม่ได้ ไม่จำกัด

10.6.12.4 โปรแกรมการเขียนกระดานมีฟังก์ชันออกแบบหน้ากระดาษ เพื่อให้สามารถเลือกใช้งาน 2 หน้ากระดาษในหน้าจอเดียวกันได้

10.6.12.5 สามารถแสดงไฟล์ภาพ เสียงและวิดีโอได้หลายรูปแบบ Media files (All Types)

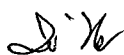
10.6.12.6 สามารถนำไฟล์เอกสารมาเปิดได้ที่หน้าจอของซอฟต์แวร์ควบคุม กระดานได้หลายรูปแบบดังนี้ .INTS, .IWB, .PDF, .DOC, .DOCX, .PPTX, .PPT, .XLS, .XLSX

10.6.12.7 สามารถบันทึกและส่งออกข้อมูลได้หลายรูปแบบ ดังนี้ .IWB, .INTS, .PNG, .JPG, .BMP, .PBM, .PGM, .PPM, .XBM, .XPM, .TIFF, .TIF, .PPT, .DOC, XLS, .PDF, .HTM, .JPEG

10.6.12.8 ฟังก์ชันเครื่องมือสร้างรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ สามารถแสดงมุมมอง แบบสามมิติได้ และแสดงภาพเคลื่อนไหวการคลี่รูปทรงเรขาคณิตสามมิติได้

10.6.12.9 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถสร้างรูปทรงเรขาคณิตให้สวยงามได้ จากการสร้างรูปที่ไม่สมบูรณ์ได้แก่ วงกลม, วงรี, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยมจัตุรัส, สี่เหลี่ยมผืนผ้า, สี่เหลี่ยมคางหมู, เส้นตรง, เส้นตรงมีหัวลูกศร,เส้นโค้ง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชัย หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)

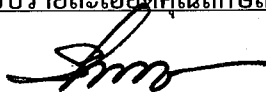


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



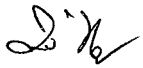
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 10.6.12.10 สามารถล๊อคและปลดล๊อครูปทรงต่างๆ, รูปภาพ, รูปวาด หรือตัวหนังสือได้
- 10.6.12.11 มีหน้าต่างแสดงภาพขนาดย่อของแผนงานต่างๆ เพื่อแสดงพื้นที่การใช้งานทั้งหมด
- 10.6.12.12 สามารถเขียนทับข้อความบนรูปภาพ, วิดีโอ และเว็บไซต์ได้
- 10.6.12.13 สามารถเปิดการใช้งานเต็มจอและย้ายเมนูไปมาได้อิสระ ทุกตำแหน่งบนหน้าจอ
- 10.6.12.14 มีฟังก์ชันกล้องถ่ายรูป สามารถเลือกรูปแบบการใช้งานได้ 3 รูปแบบ
- 10.6.12.15 มีฟังก์ชัน Global Page เพื่อดูพื้นที่การทำงานทั้งหมด ครบทั้งหน้า และสามารถเขียนได้ไม่จำกัดพื้นที่
- 10.6.12.16 สามารถบันทึกการนำเสนอเป็นภาพพร้อมเสียง ในรูปแบบไฟล์ วิดีโอ
- 10.6.12.17 มีฟังก์ชันสร้างกราฟ แบบ สมการยกกำลัง และ สมการตรีโกณมิติ และ สมการอิงตัวแปรเสริม (Parametric Equation) โดยที่ผู้ใช้งานสามารถปรับค่าต่างๆในสมการแล้วระบบจะเปลี่ยนกราฟให้อัตโนมัติตามสมการที่เขียน
- 10.6.12.18 สามารถขีดเขียน และบันทึกการขีดเขียนลงในโปรแกรม Microsoft Office ได้ทั้ง MS Word ,MS Excel และ MS Power Point
- 10.6.12.19 มีฟังก์ชัน Spotlight ที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงได้
- 10.6.12.20 สามารถอัปเดต Driver ผ่านเว็บไซต์ได้ฟรี
- 10.6.13 กระดาน Interactive Board ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโปรเจคเตอร์แบบ Short Throw

10.7 เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 2 OUT จำนวน 1 ตัว

- 10.7.1 เป็นเครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 2 OUT
- 10.7.2 สัญญาณวิดีโอขาเข้ามีแรงดันอยู่ที่ 0.5 - 1.0 Volts p-p
- 10.7.3 รองรับความละเอียดสูงสุด 4K ที่ 30Hz
- 10.7.4 มีช่องสัญญาณเสียงออกแบบ SPDIF+R/L analog audio output
- 10.7.5 ย่านความถี่แบนด์วิดธ์ไม่น้อยกว่า 2.97 Gbps

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

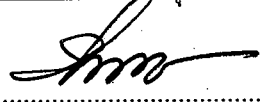

.....
(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)


.....
(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนี)


.....
(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)


.....
(นายธนาทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

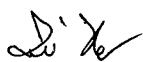
10.8 ตู้ Rack 15U จำนวน 1 ตู้

- 10.8.1 มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 15 U
- 10.8.2 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสีอย่างดี
- 10.8.3 มีช่องระบายอากาศ พร้อมพัดลม อย่างน้อย 1 ตัว
- 10.8.4 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย
- 10.8.5 มีประตูสำหรับเปิด-ปิด และกุญแจสำหรับล็อก

รายละเอียดอื่นๆ

1. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
2. ผู้ขายจะต้องนำเสนอแบบรูปรายการ (Shop Drawing) การติดตั้งและการวางตำแหน่งครุภัณฑ์ รวมถึงงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
3. ผู้ขายจะต้องนำเสนอตัวอย่างวัสดุและ/หรือแค็ตตาล็อก ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
4. ผู้ขายจะต้องทำการจัดหาหรือติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ หากมีเหตุผลและความจำเป็นที่ต้องติดตั้งขนาดน้อยกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยจะต้องมีการคิดคำนวณค่างานและระยะเวลาลดตามสัดส่วนที่ลดลงจากแบบรูปรายการ
5. หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงครุภัณฑ์ภายหลัง ผู้ขายต้องชี้แจงเหตุผลพร้อมเอกสารประกอบ และนำเสนอครุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติดีกว่าและเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยทุกกรณี พร้อมแนบแค็ตตาล็อกและรายละเอียดให้ครบถ้วน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวต้องได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้วเท่านั้น
6. ผู้ขายจะต้องทำการปรับย้ายตำแหน่งไฟฟ้า ปลั๊กไฟ หรือสวิตช์ไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับโต๊ะปฏิบัติการและการใช้งานได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ถือเป็นค่างานเพิ่มและเวลาเพิ่มจากสัญญาแต่อย่างใด
7. ในระหว่างดำเนินการผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาระบบไฟฟ้าและ/หรือน้ำประปา เพื่อให้สามารถปรับปรุงห้องปฏิบัติการฯ และติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา รวมถึงการทดสอบระบบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้จนกระทั่งการตรวจรับพัสดุแล้วเสร็จ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.อัญนันท์ ฤทธิมณี)

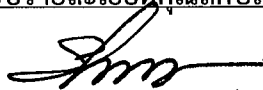


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)