



รายการประกอบแบบ
โครงการ

ปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์
และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

งานออกแบบและก่อสร้าง
กองนโยบายและแผน
สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

รายการ
โครงการปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
งบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. 2563

คณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการ

หัวหน้างานออกแบบและก่อสร้าง	นายจักรกริช	พรหมราชฤทธิ์
สถาปนิก	นายจักรกริช	พรหมราชฤทธิ์
วิศวกรไฟฟ้า		
วิศวกรโยธา		
ผู้จัดทำแบบรูป	นายอรรถกร	จันทะเคียน
ผู้ประมาณราคา	นายอรรถกร	จันทะเคียน
ผู้พิมพ์รายการ	นายอรรถกร	จันทะเคียน
แบบรูปทั้งหมด	จำนวน	27 แผ่น (รวมปก)
รายการประกอบทั้งหมด	จำนวน	121 แผ่น (รวมปก)
หน้าปกโครงการ	จำนวน	1 แผ่น
รายชื่อคณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการ	จำนวน	1 แผ่น
สารบัญรายการประกอบแบบรูป	จำนวน	1 แผ่น
หมวดที่ 1 วัสดุประสงค์	จำนวน	5 แผ่น
หมวดที่ 2 รายการทั่วไป	จำนวน	12 แผ่น
หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม	จำนวน	10 แผ่น
หมวดที่ 4 งานระบบไฟฟ้า	จำนวน	7 แผ่น
หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล	จำนวน	6 แผ่น
หมวดที่ 6 งานครุภัณฑ์	จำนวน	74 แผ่น
หมวดที่ 5 มาตรฐานอ้างอิง	จำนวน	5 แผ่น

สารบัญรายการประกอบแบบรูป

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์	1
หมวดที่ 2 รายการทั่วไป	6
1. การดำเนินการ	6
2. วัสดุก่อสร้าง	9
3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง	11
4. งานดิน	12
5. งานฐานราก	12
6. งานผูกเหล็ก	12
7. งานคอนกรีต	13
8. งานไม้แบบ	14
9. การรักษาคอนกรีต	15
10. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน	15
11. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.	16
12. ขอบเขตงานอื่น ๆ	16
13. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง	16
หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม	18
หมวดที่ 4 วิศวกรรมไฟฟ้า	28
หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล	35
หมวดที่ 6 งานครุภัณฑ์	41
หมวดที่ 7 มาตรฐานอ้างอิง	115

หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีความประสงค์ปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. งานปรับปรุง

1.1. งานปรับปรุงห้อง 714

- 1.1.1. งานขัดสีวงกบประตู และหน้าต่าง
- 1.1.2. งานขัดเคลือบผิวพื้นเดิมใหม่
- 1.1.3. งานปิดฝารางระบายน้ำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ขนาด หน้ากว้างไม่น้อยกว่า 0.17 ม. ยาว 20.00 ม.
- 1.1.4. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.2. งานปรับปรุงห้อง 716

- 1.2.1. งานขัดสีวงกบประตู และหน้าต่าง
- 1.2.2. งานขัดเคลือบผิวพื้นเดิมใหม่
- 1.2.3. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.2.4. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.3. งานปรับปรุงห้อง 717

- 1.3.1. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.3.2. งานขัดสีวงกบประตู และหน้าต่าง
- 1.3.3. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.4. งานปรับปรุงห้อง 732

- 1.4.1. งานติดตั้งผนังยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. ตีปิด 2 ด้าน โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. @ 0.60x0.60 ม. พร้อมทาสีอะคริลิกแท้ 100%
- 1.4.2. งานติดตั้งประตูอะลูมิเนียมบานเปิดเดี่ยว

1.5. งานปรับปรุงห้อง 736

- 1.5.1. งานรื้อถอนประตูไม้เดิม และทำการติดตั้งประตูอะลูมิเนียม

1.6. งานปรับปรุงห้อง 12202

- 1.6.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.6.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.6.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.6.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.6.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.7. งานปรับปรุงห้อง 12205

- 1.7.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.7.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.7.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.7.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.7.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.8. งานปรับปรุงห้อง 12215

- 1.8.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.8.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.8.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.8.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.8.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.9. งานปรับปรุงห้อง 12305

- 1.9.1. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.9.2. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.

1.10. งานปรับปรุงห้อง 12306

- 1.10.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.10.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.10.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.10.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.10.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.11. งานปรับปรุงห้อง 12313

- 1.11.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.11.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.11.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.11.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.11.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.12. งานปรับปรุงห้อง 12316

- 1.12.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.12.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.12.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.12.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.12.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.13. งานปรับปรุงห้อง 12318

- 1.13.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.13.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.13.3. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.13.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.13.5. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด

1.14. งานปรับปรุงห้อง 12404

- 1.14.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.14.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.14.3. งานรื้อถอนแผ่นฝ้าเพดาน และขนนำไปทิ้ง
- 1.14.4. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.

- 1.14.5. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.14.6. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด
- 1.14.7. งานติดตั้งฝ้าเพดานแบบ T-bar ใหม่
- 1.14.8. งานติดตั้งโคมไฟขนาด 2x36 w. พร้อมหลอด LED ขนาด 15 w. ชนิดฝังฝ้าเพดาน

1.15. งานปรับปรุงห้อง 12406

- 1.15.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.15.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.15.3. งานรื้อถอนแผ่นฝ้าเพดาน และขนนำไปทิ้ง
- 1.15.4. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.15.5. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.15.6. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด
- 1.15.7. งานติดตั้งฝ้าเพดานแบบ T-bar ใหม่
- 1.15.8. งานติดตั้งโคมไฟขนาด 2x36 w. พร้อมหลอด LED ขนาด 15 w. ชนิดฝังฝ้าเพดาน

1.16. งานปรับปรุงห้อง 12409

- 1.16.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.16.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.16.3. งานรื้อถอนแผ่นฝ้าเพดาน และขนนำไปทิ้ง
- 1.16.4. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.16.5. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.16.6. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด
- 1.16.7. งานติดตั้งฝ้าเพดานแบบ T-bar ใหม่
- 1.16.8. งานติดตั้งโคมไฟขนาด 2x36 w. พร้อมหลอด LED ขนาด 15 w. ชนิดฝังฝ้าเพดาน

1.17. งานปรับปรุงห้อง 12413

- 1.17.1. งานรื้อถอนหน้าต่างของเดิมออกทั้งหมด
- 1.17.2. งานติดตั้งหน้าต่างอะลูมิเนียมบานเลื่อนคู่พร้อมช่องแสงติดตาย
- 1.17.3. งานติดตั้งผนังยิปซัมหนา 9 มม. ตีปิด 2 ด้าน โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี หนา 0.5 มม.
- 1.17.4. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ผนังยิปซัม และบริเวณที่รื้อถอนหน้าต่าง

1.18. งานปรับปรุงห้อง 12418

- 1.17.1. งานรื้อถอนครุภัณฑ์เดิม
- 1.17.2. งานรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำความสะอาดเพื่อเตรียมทำพื้นใหม่
- 1.17.3. งานรื้อถอนแผ่นฝ้าเพดาน และขนนำไปทิ้ง
- 1.17.4. งานทำผิวพื้นใหม่ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม.
- 1.17.5. งานทาสีอะคริลิกแท้ 100% ฝ้าเพดาน และผนังภายในห้องทั้งหมด
- 1.17.6. งานทาสีน้ำมันหน้าต่าง ประตู และวงกบทั้งหมด
- 1.17.7. งานติดตั้งฝ้าเพดานแบบ T-bar ใหม่
- 1.17.8. งานติดตั้งโคมไฟขนาด 2x36 w. พร้อมหลอด LED ขนาด 15 w. ชนิดฝังฝ้าเพดาน

1.19. งานปรับปรุงชั้นดาดฟ้าอาคาร 12

- 1.18.1. งานรื้อถอนวัสดุกันซึมเดิม
- 1.18.2. งานขัด ทำความสะอาดผิวก่อนทำการติดตั้งวัสดุกันซึมใหม่

1.18.3. งานเปลี่ยนลูกยางรองน็อตยึดหลังคา

1.20. งานปรับปรุงระบบระบายน้ำโสโครก ห้องน้ำชั้นที่ 1

1.18.1. งานรื้อถอนท่อระบายน้ำทั้งห้องน้ำชั้นที่ 1 ที่มีการรั่วซึมและชำรุด

1.18.2. งานต่อเชื่อมท่อระบายน้ำทั้งห้องน้ำชั้นที่ 1 ที่มีการรั่วซึมและชำรุด ให้สมบูรณ์ และใช้งานได้

ปกติ

1.18.3. งานเปลี่ยนท่อระบายน้ำหลักและต่อเชื่อมให้เรียบร้อย

1.18.4. งานสูบน้ำที่ขังออก และทำความสะอาดให้เรียบร้อย

2. งานติดตั้งครุภัณฑ์

- 2.1 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 714
- 2.2 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 715
- 2.3 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 716
- 2.4 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 717
- 2.5 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12202
- 2.6 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12205
- 2.7 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12215
- 2.8 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12219
- 2.9 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12305
- 2.10 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12306
- 2.11 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12313
- 2.12 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12316
- 2.13 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12317
- 2.14 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12320
- 2.15 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12404
- 2.16 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12405
- 2.17 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12406
- 2.18 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12409
- 2.19 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12413
- 2.20 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12418
- 2.21 งานติดตั้งครุภัณฑ์ห้อง 12424

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 งานปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง SITE CLEARING

3.1.1 การเตรียมงาน

3.1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITEWORK ต่างๆ และเส้นทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง

3.1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่างๆ ตรวจสอบความถูกต้อง ของหมุด หลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอน

แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้คณะกรรมการ ฯ ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นตอนต่อไป

3.1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้ เพียงพอ และพร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบทุกประการ โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ดี

3.1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติรวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย

3.1.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่นและสาธารณูปโภค ช่างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำ ของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และ เป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

2.1.2 งานปรับพื้นที่

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน และขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างแล้ว ให้ดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกัน พร้อมทั้งจะดำเนินการ วางผังก่อสร้างอาคาร กำหนดแนว และระดับเริ่มต้นก่อสร้าง ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบตามสัญญาต่อไป

หมวดที่ 2 รายการทั่วไป

1. การดำเนินงาน

1.1 สถานที่ก่อสร้าง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างใดที่จะทำการก่อสร้างในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ ผู้รับจ้างจะต้องไปดูสถานที่ เพื่อรับทราบสภาพของสถานที่และตำแหน่งที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะกำหนดและชี้ให้ผู้รับจ้างทราบในวันดูสถานที่

1.2 โรงงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะปลูกสร้างโรงงานชั่วคราวและโรงเก็บวัสดุได้ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้ เมื่อผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนโรงงานและโรงเก็บวัสดุต่าง ๆ ออกไปนอกมหาวิทยาลัยฯ และปรับบริเวณให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย จนเป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

1.3 ฝีมือและแรงงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือมาทำงานก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบรูปรายการก่อสร้าง และได้มาตรฐานการก่อสร้างตามหลักวิชาช่างที่ดี งานบางประเภทที่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญในการติดตั้งโดยเฉพาะ ให้ผู้รับจ้างจัดหาช่างแต่ละสาขามาดำเนินการ

1.4 คุณภาพของวัสดุ วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่นำมาก่อสร้างต้องมีคุณภาพดีได้รับการรับรองจากมอก.และถูกต้องตามรูปแบบรายการ เป็นของใหม่ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และต้องนำมาเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบในที่ปลอดภัย โดยมีให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมสภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดความชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพหามาใช้ทำการก่อสร้างเป็นอันขาด และผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณมหาวิทยาลัยให้หมด

1.5 ปัญหาในการดำเนินงาน

1.5.1 กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง หรืออุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง สั่งแก้ไขปัญหาประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที

1.5.2 ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามรูปแบบรายการ คณะกรรมการตรวจการจ้าง มีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการได้ทันที โดยผู้รับจ้างจะเรียกชดเชยค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

1.5.3 หากปรากฏว่าแบบรูปรายการขาดรายละเอียด ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง มีสิทธิ์ให้รายละเอียดเพิ่มเติมได้แล้วแต่ลักษณะของงาน เพื่อช่วยให้แบบรูปรายการชัดเจน และผู้รับจ้างจะต้องทำโดยไม่คิดเงิน หรือเวลาเพิ่มแต่อย่างใด

1.5.4 ในกรณีแบบรูปกับรายการ ไม่ตรงกัน ให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้ดำเนินประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.6 การวางผัง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการวางผังอาคาร โดยทำให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการทุกประการ เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจว่าถูกต้องแล้ว จึงดำเนินการก่อสร้างได้ การวัดระยะต่าง ๆ ในผังให้ถือตัวเลขที่แสดงในรูปแบบ และหรือระยะศูนย์กลางเสาแต่ละต้นเป็นเกณฑ์

1.7 ระดับอาคาร การกำหนดระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารจะกำหนดให้ในวันดูสถานที่ โดยให้พิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1.7.1 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างมีระดับต่ำกว่าถนนซึ่งน้ำท่วมไม่ถึง ให้กำหนดระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารสูงกว่าถนนนั้น 30 ซม. โดยวัดจากส่วนที่สูงที่สุดของถนนเส้นนั้น ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดให้

1.7.2 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างอาคาร มีระดับสูงกว่าถนนเกิน 30 ซม. และเป็นถนนที่น้ำท่วมไม่ถึง ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดระดับของอาคารให้ แต่ถ้าสูงกว่าถนนไม่เกิน 30 ซม. ให้ปฏิบัติตามข้อ 1.7.1

1.7.3 ในกรณีที่จะใช้อาคารข้างเคียง เป็นจุดอ้างอิง ในการทำระดับ ± 0.00 ม. ของอาคาร ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดโดยยึดหลักเกณฑ์ตามข้อ 1.7.1 และ 1.7.2

1.7.4 การถมดินหรือปรับระดับดิน โดยรอบอาคาร ต้องถมหรือปรับให้ถึงระดับ ± 0.00 ม. ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป โดยให้ถอยระยะห่างตั้งฉากจากศูนย์กลางของเสาและรอบบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง เป็นระยะ 3.00 ม. หรือตามที่แสดงในแบบรูป จากนั้นให้ทำความเอียงลาด 1:1 ส่วนที่เอียงลาดให้ใช้ดินเหนียวถมกันดินพัง ในกรณีที่ท้องถื่นนั้นไม่มีดินเหนียว อนุญาตให้ใช้ดินลูกรังอัดแน่นแทนได้ สำหรับบ้านพักทั้งหมด ให้ปรับระดับดินเหมือนข้างต้นทุกประการ แต่ระยะดินถมโดยรอบให้ใช้ระยะตามแบบเป็นเกณฑ์ และการถมดินให้นำดินนอกบริเวณมหาวิทยาลัยมาถม

1.8 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.8.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าและอุปกรณ์ ตามชนิดและจำนวนที่กำหนด ไว้ในแบบรูป รายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในที่ชื้นหรือถูกฝนจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจนใช้งานได้ดี

1.8.2 ให้ผู้รับจ้างต่อสายไฟฟ้า จากตัวอาคาร บรรจบกับสายไฟฟ้าประธาน (MAIN) ภายนอกอาคารจนใช้งานได้ หรือในกรณีที่จำเป็นต้องมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อกับหม้อแปลงให้ผู้รับจ้างเพื่อความยาวของสายไฟฟ้าจากอาคาร จนถึงจุดกำหนดที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับมหาวิทยาลัย และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน

1.8.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้ปฏิบัติดังนี้

- ให้แบ่งออกเป็นวงจรย่อย โดยแต่ละวงจรต้อง เป็นไปตามแบบรูปรายการ

- แต่ละวงจรจะต้องมีอุปกรณ์ตัดตอนควบคุม โดยใช้ฟิวส์หรือสวิตช์ ตัดตอน ซึ่งจะกำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

1.8.4 ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในรายการ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงติดตั้งได้

1.8.5 ผู้รับจ้างต้องนำใบรับรองการตรวจการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

การดำเนินงานการติดตั้งไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ตลอดจนการตรวจรับรองของการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.9 การทาสีและตกแต่ง

1.9.1 ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้สีตามที่กำหนด ไว้ในรายการ อย่างใดอย่างหนึ่ง ต้องเป็นสีใหม่ ไม่เก็บไว้นานจนเสื่อมคุณภาพ

1.9.2 ในการทาสี ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

-ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และถ้าสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป

- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน

- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน

1.9.3 ข้อกำหนดการทาสี

-พื้นที่ทาสีภายใน หมายถึงงานทาสีผนังภายในห้องโดยรอบ วงกบพร้อมบานประตูและบานหน้าต่าง และงานผ้าเพดาน รวมถึงงานทอติดตั้งลอยภายในห้อง ยกเว้นบานกระจกกรอบอลูมิเนียม ผนังกระเบื้องหรือหินแกรนิต หินอ่อน ผิวสแตนเลส หรือรามีเนต

-พื้นที่ทาสีภายนอก หมายถึงงานทาสีผนังภายนอกโดยรอบอาคาร เสาลอย คานและโครงสร้างอาคาร วงกบพร้อมบานประตูและบานหน้าต่างภายนอก และงานผ้าเพดาน และงานผ้าเพดาน รวมถึงงานทอติดตั้งลอยภายในห้อง ยกเว้นบานกระจกกรอบอลูมิเนียม ผนังกระเบื้องหรือหินแกรนิต หินอ่อน ผิวสแตนเลส หรือรามีเนต และพื้นระเบียงส่วนที่อยู่ภายนอก หรือผิววัสดุกันซึม

-ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้

-ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่ที่จะทาให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้

-ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

1.9.4 การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แคลค วานิช ซีฟิง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

1.10 การใช้ไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้น้ำและไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยก่อนจึงจะใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องจ่ายเงินค่าน้ำ ไฟฟ้า ให้แก่มหาวิทยาลัยในส่วนที่เกินไปจากค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งทางมหาวิทยาลัยต้องจ่ายเป็นประจำอยู่แล้ว

1.11 การใช้ถนนและบริเวณ ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำให้ถนนและบริเวณมหาวิทยาลัยเกิดการชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้เป็นที่ยอมรับร้อยอยู่ในสภาพเดิม ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างจะเรียกจ่ายค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.12 การใช้วัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดให้แบบรูปหลายรายการ

1.12.1 ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับอนุญาตหมายเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิดและขนาดเดียวกัน

1.12.2 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว แต่มีผู้

ได้รับอนุญาตไม่ถึงสามราย ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรม

1.12.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมไว้ ให้ผู้รับจ้างใช้ตามคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในรายการหมวดอื่นๆ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้วให้ถือ หมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

2.วัสดุก่อสร้าง

2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภทที่ 1 มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.1.2 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อส่วนที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น บ่อเกรอะทางเท้า ฯลฯ หรือใช้ผสมปูนก่อ ปูนฉาบ ฯลฯ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

2.1.3 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่ๆ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นและแข็งตัวจับเป็นก้อน

2.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภท ผสมคอนกรีตปนกันหรือเทติดต่อกันในขณะที่คอนกรีตที่เทไว้ก่อนยังไม่แข็งตัว

2.2 ทราช

2.2.1 ทราชที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องเป็นทราชหยาบน้ำจืดที่สะอาด (โดยมีฝุ่นปนน้อยที่สุด) และไม่มีด่างหรือกรด หรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์สารหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่จะให้คุณสมบัติของคอนกรีตเสื่อมเสีย ทราชหยาบต้องมีขนาด 1.55 ม.ม. ถึง 3 ม.ม.

2.2.2 ทราชที่ใช้ในการผสมปูนก่อหรือปูนฉาบให้ใช้ทราชละเอียดน้ำจืดที่สะอาด ทราชละเอียดต้องมีขนาด 0.5 ม.ม. – 1.5 ม.ม.

2.3 หิน หินหรือกรวดที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องไม่มีลักษณะผุ หรือ เปราะเป็นหินย่อย มีขนาดถูกต้องตามเบอร์ 1, 2 เว้นแต่งาน TOPING พื้น ค.ส.ล. ก้อนสม่ำเสมอไม่คละก้น ในกรณีที่ใช้กรวดแทนหินขนาดของกรวดต้องเท่ากับขนาดของหิน และก่อนนำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องล้างน้ำสะอาด

2.4 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.4.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เป็นสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริแตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย็น โดยไม่มีรอยปริเกิดขึ้นตามผิว

2.4.2 เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กชนิด SR-24 มีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 (ห้ามใช้เหล็กกริดซ้ำ มอก. 211-2527)

2.4.3 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้ตามชั้นคุณภาพ SD-40 มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2548

2.5 เหล็กรูปพรรณ เป็นเหล็กโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) ซึ่งผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปต่างๆ ใช้ในงานโครงสร้าง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังนี้

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM 400 มอก. 1227-2537

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC 400 มอก. 1228-2537

2.6 เหล็กกลวง เป็นเหล็กโครงสร้างชนิดมีตะเข็บเชื่อมทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) สามารถเชื่อมได้ มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 107-2533 ชั้นคุณภาพ HS 41

2.7 เหล็กแผ่น ต้องเป็นเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) เหนียวไม่มีรอยแตกร้าวไม่มีสนิมขุมส่วนที่ต้องฝังติดกับเนื้อคอนกรีตต้องไม่เป็นสนิม น้ำมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด

2.8 น้ำ น้ำที่ใช้ในการก่อสร้างต้องใช้น้ำสะอาด ไม่มีคุณสมบัติเป็นน้ำกระด้าง ไม่มีรสกร่อยปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ตะไคร่น้ำ จอก แหน การก่อสร้าง ณ สถานที่ที่มีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปา ถ้าที่ใดไม่มีน้ำประปาอนุญาตให้ใช้น้ำจากบ่อ คูคลองได้ แต่น้ำนั้นต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น

2.9 อิฐ อิฐก่อก่อให้ใช้อิฐที่มีคุณภาพดี โดยทั่วไปเป็นอิฐเผาสุกไม่อ่อน และเปราะผิปรกติ มีขนาดสม่ำเสมอ แผ่นไม่คดงอจนเกินไป และไม่มีสิ่งสกปรกหรืออินทรีย์วัตถุเกาะติดอยู่ ถ้ามีสิ่งสกปรกจับแน่นจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

2.10 ปูนขาว ใช้ปูนขาวที่มีคุณภาพดี เนื้อนิ่ม ละเอียด ไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนหรือเป็นก้อนแข็งขนาดของเม็ดปูนขาวไม่ต่ำกว่า 0.40 มม.

2.11 ไม้

ไม้ทั้งหมดที่นำมาใช้จะต้องเป็นไม้ที่ไม่มีรู ตา แตกร้าว คดโก่ง กระพี้ มากผิดปกติ และต้องผ่านการอบหรือตากแห้งมาแล้วอย่างดี เป็นไม้ที่ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าประเภท 2

ไม้เนื้อแข็งที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารทั่วไป ซึ่งมีได้ระบุชื่อไม้ไว้ในแบบรูปหรือรายการเป็นการเฉพาะเมื่อนำไปใช้ในการประกอบโครงสร้าง ส่วนหนึ่งส่วนของอาคาร ให้พิจารณาตามบัญชีดังต่อไปนี้

ไม้ที่ใช้ทำวงกบ , ประตูหน้าต่าง ให้ใช้ไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

บัญชีที่ 1

1. ไม้แดง	Xyli xylocarpa tuba
2. ไม้ประดู่	pterocarpus spp.
3. ไม้เต็ง	Shorea obtusa Wall.
4. ไม้รัง	Shorea siamensis Miq.
5. ไม้เคี่ยม	Cotyleobium melanoxylon Pierre
6. ไม้เคี่ยมคะนอง	shorea henryana pierre
7. ไม้หลุมพอง	Intsia bakeri prain
8. ไม้ก้านเกรา	Fagraea fragrans Roxb.
9. ไม้บันนาค	Mesua ferrea Linn.
10. ไม้ตะเคียนทอง	Hopea odorata Roxb.
11. ไม้ตะเคียนชัน	Balanocarpus heimii king
12. ไม้ตะเคียนหิน	Hopea ferrea pierre.

13. ไม้ชัน ,เต็งตานี	<i>shorea therealii</i> pierre ex Laness.
14. ไม้รักฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth
15. ไม้ฉากหรือพันชาด	<i>Erythrophleum teysmannii</i> Craib
16. ไม้ตะแบกเลือด หรือมะเกลือเลือด	<i>terminalia mucronata</i> craib et Hutch
17. ไม้กระพี้เขาควาย	<i>Dalbergia cultrata</i> Grah. Ex Benth
18. ไม้เล็ง,หยี	<i>Dialium cochinchinense</i> pierre
19. ไม้กาสามปีก ตีนนก	<i>Vitex peduncularis</i> Wall. Ex Schauer
20. ไม้เลียงมัน	<i>Berrya ammonilla</i> Roxb.
21. ไม้กระถินพิมาน	<i>Acacia tomentosa</i> Willd.
22. ไม้ขนนาง	<i>Homalium tomentosum</i> Benth.
23. ไม้แคทราย	<i>Stereospermum neuramthum</i> kurz
24. ไม้สารธร ไม้กระพี้เขาควาย	<i>Millettia leucantha</i> kurz
25. ไม้มะค่าแต้	<i>Sindora Siamensis</i> Teijsm.ex Miq
26. ไม้ตะแบกใหญ่	<i>Lagerstroemia Duperreana</i> Pierre
27. ไม้ตะเคียนราก	<i>Hopea Latifolia</i> Syming
28. ไม้ก้อหิน ไม้กะทิต	<i>Phoebe Paniculata</i> Nees
29. ไม้เลียงพรั้นางแอ	<i>Crallia brachiata</i> Merr.
30. ไม้พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb.

3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง

3.1 การเก็บซีเมนต์และปูนขาว การเก็บซีเมนต์และปูนขาวไว้ในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บมีหลังคาคลุมและฝาปิดอย่างมิดชิด มิให้ฝนสาดเข้าได้โดยเด็ดขาด และควรยกพื้นสูงอย่างน้อย 30 ซม. เพื่อป้องกันน้ำฝนและความชื้นได้เป็นอย่างดี

3.2 การกองทราย หิน และกรวด ให้กองไว้ในที่สะอาด เป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรกปะปนได้ง่าย หรือมีน้ำโสโครกไหลผ่าน ถ้ากองไว้บนดินต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะกองให้เรียบร้อย และห้ามใช้ทรายบริเวณที่ติดกับผิวดิน หรือที่มีดินปะปน การกองทรายหยาบและทรายละเอียดต้องกองให้ห่างกัน ส่วนหินหรือกรวดไม่แบ่งกองตามขนาดไม่ปะปนกัน

3.3 การเก็บอิฐ ให้มีโรงเก็บและปูพื้น หรือจะวางเรียงในบริเวณที่อิฐไม่ถูกสิ่งสกปรกก็ได้

3.4 การเก็บเหล็ก ให้สร้างโรงเก็บยกพื้นหรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันเหล็กไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครก กรด ต่าง เกลือ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี

3.5 การเก็บไม้ ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น ปลวก ได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งมีลมโกรกได้โดยสะดวก

- หมายเหตุ การสร้างโรงเก็บวัสดุทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องสร้าง ให้เสร็จก่อนที่จะนำวัสดุมาในบริเวณก่อสร้าง

4. งานดิน

4.1 การขุดดิน สำหรับการทำรากฐานหรือขุดบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้ดินเกิดพังทลาย โดยการลาดเอียงให้พอเหมาะหรือสร้างแผงไม้กัน

ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการขุดดิน เช่น พบดินแข็งหรือศิลา ขุดต่อไปไม่ได้ตามความลึก ในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

4.2 การถมดินหรือทราย ก่อนที่จะถมดินหรือทราย ต้องตกแต่งบริเวณให้เรียบรียก่อนโดยการ เอาตอไม้ รากไม้ หรือเศษไม้ ออกให้หมด ดินหรือทรายที่นำมาถมต้องไม่มีรากไม้ เศษไม้ ต้นหญ้ามากเกินสมควร การถมต้องทำเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 30 ซม. แต่ละชั้นต้องพรมน้ำให้ชุ่มและใช้เครื่องอัดกระทุ้ง (ชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งจะกำหนดให้ในขณะทำการก่อสร้าง) จนได้ระดับที่ต้องการ หากดินถมยุบตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ หรือซ่อมแซมความเสียหาย

5. งานรากฐาน

5.1 ความลึกของรากฐาน ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างฐานรากตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ ความลึกของฐานรากให้ถือความลึกจากระดับดินเดิม (ดินที่ยังไม่ถม) เป็นเกณฑ์ในกรณีที่พื้นดินเดิม มีระดับแตกต่างกันมาก ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

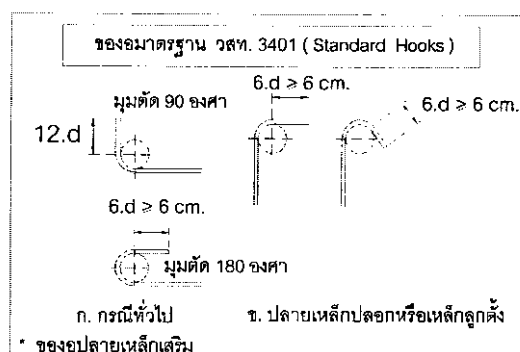
5.2 การทำฐานรากชนิดตอกเข็ม ให้ตอกเข็มตามขนาด และระยะห่างที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบเสมอกัน แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทราย หรือหิน (แล้วแต่จะกำหนดไว้ในแบบ) อัดตามชอกหัวเข็มกระทุ้งให้แน่นแล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับหัวเข็ม แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แห้งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อเทฐานรากต่อไป

5.3 การทำฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม ต้องแต่งระดับดินด้านข้าง และกันหลุมให้เรียบ แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทรายหยาบ แล้วเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับ แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แห้งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อเทฐานรากต่อไป

5.4 การตั้งไม้แบบฐานราก ก่อนเทคอนกรีตฐานรากต้องตั้งไม้แบบให้ได้ขนาดตามขนาดฐานรากที่กำหนดไว้ในแบบรูปเสียก่อน ความหนาของไม้แบบไม่ต่ำกว่า 1"

6. งานต่อเชื่อม งานตัดเหล็ก งานผูกเหล็ก และระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก ให้ปฏิบัติโดยให้ยึดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1007-34 (3400 รายละเอียดเหล็กเสริม)

6.1 การตัดเหล็ก ต้องไม่งอกลับไปมาจนเสียกำลัง การงอปลายเหล็กให้ตัดดังลักษณะนี้



6.2 การตัดเหล็กคอกม้าของคานต้องตัดบนม้านัดเหล็กให้ได้ขนาดถูกต้องก่อนนำไปประกอบในแบบ

6.3 การผูกเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมคานเล็กให้ผูกสำเร็จก่อนนำเข้าไปประกอบ ส่วนเสริมคานใหญ่ให้นำเหล็กปลอกไปวางก่อนแล้วสอดเหล็กนอน เหล็กคอกม้าตามลำดับ

6.4 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม ต้องห่างกันพอที่เนื้อคอนกรีตจะลงไปอัดผสานกันโดยสมบูรณ์ ถ้าเหล็กเสริมเป็นชั้น ๆ ให้เว้นระยะระหว่างผิวเหล็กอย่างน้อย 2.5 ซม. โดยใช้ท่อนเหล็ก $\varnothing$ 25 มม. วางขวาง และมีระยะห่างไม่เกิน 1.50 ม.

6.5 ลวดผูกเหล็กต้องเป็นเหล็กเหนียว ไม่เป็นสนิมขุม การผูกให้ผูกแบบพันสาแหลกบิดเกลียวพอแน่นแล้วพันปลายเข้าไว้ด้านใน เบอร์ 18

6.6 ก่อนวางเหล็กลงในแบบ ต้องใช้ลูกปูนซีเมนต์ ทราาย (1:1) หล่อให้ได้ตามขนาดหน้าระหว่างเหล็กกับไม้แบบ ขนาดของลูกปูนที่ใช้กำหนดดังนี้

ลูกปูนหนุนตะแกรงฐานรากหนาประมาณ 8 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็กหนาประมาณ 2.5 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ(เฉพาะ Slab) หนาประมาณ 2 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กท้องคานที่สัมผัสกับดินหนาประมาณ 6 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่ไม่ได้สัมผัสกับดิน หนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่สัมผัสกับดิน (ตอม่อ) ประมาณ 7 ซม. (ให้เพิ่มเนื้อคอนกรีต)

6.7 การต่อเหล็กสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กให้ยึด ตามข้อ 6 เป็นเกณฑ์

7. งานคอนกรีต

7.1 การผสมคอนกรีต

7.1.1 เครื่องมือผสม โดยทั่วไปให้ใช้เครื่องมือผสมแบบถังหมุนด้วยเครื่องยนต์ (Rotating Drum Mixer) นอกจากการก่อสร้างปลักย่อย จึงจะอนุญาตให้ผสมด้วยมือในกระบะได้

7.1.2 วัสดุผสมคอนกรีต ซีเมนต์ หิน หรือ กรวด และน้ำ ต้องมีคุณสมบัติดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 2.1, 2.2 และ 2.3

7.1.3 อัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ซึ่งจะต้องมีกระบะตวงให้ได้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนด การผสมต้องผสมคลุกเคล้าซีเมนต์ ทราาย หิน หรือกรวด และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงเนื้อเดียวกัน

7.1.4 กรณีที่ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสูง ให้ผู้รับจ้างดูในรายการหมวดที่ 3

7.2 การเทคอนกรีต

7.1.2 ก่อนเทคอนกรีตลงในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจจ้างตรวจดูแบบขนาดของเหล็ก การผูกและวางเหล็กถูกต้องเรียบร้อย ต้องล้างแบบให้ชุ่มน้ำก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นว่าถูกต้องและเรียบร้อยแล้วจึงให้เทคอนกรีตได้

7.2.2 คอนกรีตต้องผสมเสร็จใหม่ๆ ห้ามใช้ที่ผสมไว้นานกว่า 30 นาที

7.2.3 ต้องใช้เครื่องมือสั่นคอนกรีต (VIBRATOR) ในการเทคอนกรีตทุกครั้งยกเว้นแต่ละกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้เครื่องมือชนิดอื่นแทนได้ ขณะเทต้องไม่เร็วเกินไปและไม่ช้า

เกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปคอนกรีตจะไม่ยุบตัว และถ้าช้าเกินไปส่วนผสมจะแยกกัน และพึงระวังอย่าให้เครื่องสั่นไปกระทบเหล็กเสริมจนหลวมหรือหลุดออกจากตำแหน่งที่อยู่

7.2.4 การเทคอนกรีต ที่ไม่สามารถหล่อให้เสร็จในคราวเดียวได้ต้องเตรียมผิวต่อสำหรับการเทครั้งต่อไป โดยกันไม่ตราบๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ดังนี้

- เสา ให้เทถึงระดับ ต่ำจากท้องคาน 3 ซม.
- คาน ให้เทถึงกลางคาน โดยใช้ไม้กัน
- พื้น ให้เทถึงกลางแผ่นโดยใช้ไม้กัน

ขณะที่ผิวตอก่อตัว (Setting) พอหมาดๆ ให้ตกแต่งผิวต่อโดยใช้แปรงโลหะปิดปูนทรายออกจากผิวหินให้หมด แล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด หาสีของที่สะอาด เช่น ผ้าคลุมไว้เมื่อเทต่อให้ตรวจดูความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและรดน้ำให้ชุ่มก่อนเท

7.2.5 การเทคอนกรีตตามส่วนของโครงสร้างต่างๆต้องปฏิบัติดังนี้

- การเทหล่อคานยาว ให้เทจากเสารับทั้งสองออกไปบรรจบที่กลางคาน
- การเทหล่อคานยื่น (Cantilever Beam) ให้เทจากโคนคานไปหาปลายคาน
- การเทพื้นหรือกันสาดที่ติดกับคานต้องเทให้เสร็จในคราวเดียวกัน

8. งานไม้แบบ

8.1 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยึดหดตัวได้น้อยที่สุด (ไม่เกิน 0.20%) ไม่ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1" ไม่บิดเบี้ยว โค้งงอ ไม้แบบที่ใช้หล่อคอนกรีตรูปพรรณ หรือลายวิจิตรอนุญาตให้ใช้ขนาดอื่นได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้แผ่นเหล็กแทนไม้แบบได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

8.2 การประกอบไม้แบบ. ต้องประกอบไม้แบบให้แน่นสนิท ไม่ให้มีรูรั่วที่จะทำให้น้ำปูนไหลออกมาได้ ต้องติดตั้งอยู่ในลักษณะที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อความดันของเนื้อคอนกรีตและแรงกระแทกกระทั้นของเครื่องสั่นคอนกรีตได้อย่างดี ขนาดและระดับต้องถูกต้องตามรูปแบบ

แบบหล่อต้องทำให้ถอดแบบได้ง่าย มีช่องสำหรับล้างแบบหรือเทคอนกรีตห้ามใช้ดินอุดภายในแบบ ไม้แบบต้องสะอาด ไม่เปื้อนสี น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพ

ในระหว่างที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวในไม้แบบ ห้ามกระทบกระเทือนไม้แบบเป็นอันขาด

8.3 การถอดไม้แบบ จะกระทำได้ตามลักษณะโครงสร้าง และระยะเวลาดังต่อไปนี้

- แบบด้านข้างของเสา คาน กำแพง ถอดเมื่อครบ 2 วัน
- แบบด้านล่างรองรับพื้นกันสาด คาน ถอดเมื่อครบ 15 วัน แต่จะต้องค้ำ กลางพื้น ปลายกันสาด กลางคานต่อไปอีก 14 วัน

โครงสร้างบางส่วนที่จำเป็นต้องถอดแบบต่างจากเวลาที่กำหนดไว้ข้างต้น ให้ผู้รับจ้างสอบถามจากกรรมการควบคุมงานก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงถอดได้

เมื่อถอดไม้แบบออกแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้กรรมการควบคุมงานตรวจก่อน ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งบกพร่อง เช่น คอนกรีตมีรูพรุน หรือเหล็กมีลักษณะ จะต้องแจ้งให้กรรมการควบคุมงานพิจารณาแก้ไข ส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนั้นให้เรียบร้อยก่อน

การซ่อมแซมคอนกรีตที่มีรูพรุนให้ใช้ ซีเมนต์:ทราย =1:1 ผสมน้ำเหลว พอควรอุดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน ก่อนอุดต้องรดน้ำปูน (น้ำ +ปูนซีเมนต์) ที่ผิวคอนกรีตให้ชุ่ม หรือใช้วัสดุอื่นตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณากำหนด

9 . การรักษาคอนกรีต

ภายใน 24 ชั่วโมง ที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องป้องกันคอนกรีตไม่ให้ถูกแดด น้ำ หรือ ฝน และห้ามกระทบกระเทือนใดๆ ทั้งสิ้น หลังจากที่ได้ถอดไม้แบบออกแล้ว ให้บ่มคอนกรีตอย่างน้อย 7 วัน ถ้าเป็นเสาหรือคานใช้กระสอบคลุมและรดน้ำใช้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ส่วนที่เป็นพื้นหรือกันสาด ให้ใช้น้ำเทราดให้ชุ่มหรือขังน้ำไว้ หรือใช้วิธีการอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร

10. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน ให้ปฏิบัติดังนี้

10.1 อิฐหรือซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อกที่จะนำไปก่อต้องรัดน้ำให้ชุ่ม

10.2 ส่วนผสมของปูนให้ได้สัดส่วนดังนี้

1. ปูนก่อกว้างไป

ซีเมนต์:ปูนขาว:ทรายหยาบ 1:1:2 (โดยปริมาตร)

2. ปูนกรุผนังกระเบื้องเคลือบ และปูกระเบื้องพื้น-

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:2 (โดยปริมาตร)

3. ปูนฉาบผิวหน้าภายใน

ซีเมนต์:ปูนขาว :ทรายละเอียด 1:1:2 - 4 (โดยปริมาตร)

4. ปูนฉาบผิวหน้าภายนอก

ซีเมนต์ :ปูนขาว:ทรายละเอียด 1:1:5 (โดยปริมาตร)

5. ปูนฉาบกันน้ำ

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:1 (โดยปริมาตร)

10.3 การผสมปูนขาวและทรายสำหรับฉาบจะต้องหมักไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชม. และเมื่อนำมาผสมกับซีเมนต์ ถ้านานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามใช้

10.4 การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม. และการฉาบปูนเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ 5 ซม.

10.5 แนวปูนก่อต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม. การเรียงก่อต้องกดวัสดุก่อให้แน่น และใช้เกรียงอัดปูนตามซอกไม่ให้มีรู แนวก่อต้องได้ระดับ ผืนผนังที่ก่อต้องเรียบและได้ตั้งแลดูเป็นระดับเดียวกัน ทั้งทางนอนและทางตั้ง

10.6การก่อผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น ค.ส.ล. โดยใช้เหล็กเสริม 2 Ø 6 มม. ระยะห่าง 20 ซม. การใส่เอ็น ค.ส.ล. ให้ใส่ตรงตำแหน่งต่อไปนี้

-ผนังก่อพื้นใหญ่ต้องมีเอ็นทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตร.ม. ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-รอบวงกบประตู หน้าต่าง ช่องลมและช่องแสงที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-ตรงมุมห้องที่ผนังก่อชนกันหรือสิ้นสุดผนัง

ในการใส่เอ็น ค.ส.ล. ไม่ว่าจะเป็นทางตั้งหรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก 2 Ø 6 มม. ไว้ในเสาและคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคอนกรีต

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนทรายเพิ่มความเหนียวลื่น เพื่อใช้ในงานหล่อ หรือฉาบแทนปูนขาว ให้ผู้รับจ้างเสนอชนิดของน้ำยาที่ใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงใช้ได้

11. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.

11.1 พื้น ค.ส.ล. ที่จะต้องปูทับด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่น โม่เสก หรือกระเบื้องต้องปรับระดับพื้นให้เรียบและได้ระดับเดียวกันด้วยปูนทราย (ปูนซีเมนต์+ทราย) โดยให้ความหนาไม่เกิน 2 ซม.

11.2 พื้น ค.ส.ล. ที่วางบนดินทั้ง Slab on Ground และ Slab on Beam ให้ผู้รับจ้างอัดทรายให้แน่นหนาประมาณ 10 ซม. ปูด้วยแผ่นพลาสติกอย่างหนา รอยต่อซ้อนกันไม่น้อยกว่า 10 ซม. ก่อนเทคอนกรีตและเสริมเหล็กตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

12. ขอบเขตงานอื่น ๆ

12.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงาน พร้อมครุภัณฑ์และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

12.2 ให้ผู้รับจ้างทำตารางดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง 1 ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

12.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือแคตตาล็อกที่เลือกใช้ตามรายการที่กำหนดส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการได้

12.4 ในกรณีที่มีการก่อสร้างอยู่ใกล้อาคารอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างอาคารและที่พักคนงาน

12.5 อาคารสูงเกิน 3 ชั้น ที่ก่อสร้างใกล้อาคารอื่น ต้องมีเครื่องป้องกันในแนวดิ่ง โดยรอบอาคารที่ก่อสร้าง

12.6 ในกรณีที่งานก่อสร้างที่มีวงเงินตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ให้มีการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

1) รายละเอียดของป้าย ประกอบด้วย

1.1 ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)

1.2 ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

1.3 ปริมาณงานก่อสร้าง

1.4 ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

1.5 ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการก่อสร้าง

1.6 วงเงินค่าก่อสร้าง

1.7 ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

2) สำหรับงานก่อสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ต้องมีที่ติดตั้งป้าย ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานอย่างน้อย 2 จุด

12.7 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบก่อสร้าง As-built Drawing และ CD บันทึกข้อมูลแบบก่อสร้างจริง ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

12.8 สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องใช้ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

13. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ดังต่อไปนี้

13.1 ค่าปรับกรณีทำงานเกินกว่าระยะเวลาตามสัญญาจ้างให้ยึดตามสัญญาจ้าง

13.2 ค่าควบคุมงานนอกเวลา

การปฏิบัติงานนอกเวลา ต้องแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าเพื่อขออนุมัติ ทั้งนี้ สำหรับการก่อสร้าง นอกเวลาราชการ คือ วันจันทร์ถึงอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 17.00 น. เป็นต้นไป ผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าตอบแทนแก่ผู้ควบคุมงาน ในอัตราวันละ 300 บาท/คน โดยศูนย์ประสานงานก่อสร้างจะจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมงานไม่เกิน 2 คน/งาน/วัน ตามความจำเป็น เช่น กรณีการเทคอนกรีต การเดินสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร หรืออื่น ๆ

- 13.3 ค่าควบคุมงาน กรณีดำเนินการก่อสร้างหลังหมดสัญญาจ้าง
- 13.4 ค่าใช้จ่ายในการจัดประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้าง และผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้
 - 1) เอกสารการประชุม
 - 2) บันทึกร่วมประชุมประจำวัน
 - 3) เครื่องดื่มและอาหารว่าง
- 13.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสารประกอบการส่งงวดงานประจำงวด
- 13.6 ค่าใช้จ่ายในการส่งวัสดุส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อขออนุมัติ
- 13.7 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบวัสดุ กำลังวัสดุ งานระบบและอื่น ๆ
- 13.8 ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า

การใช้น้ำประปา และไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กรณีติดตั้งมิเตอร์มหาวิทยาลัยคิดค่าใช้จ่าย ดังนี้

 - 1) ค่าน้ำประปา หน่วยละ 15 บาท
 - 2) ค่าไฟฟ้า หน่วยละ 6 บาท
 - 3) ชำระเงินทุกสิ้นเดือนที่งานการเงินชั้นล่าง อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 13.9 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำ Shop Drawing As-built Drawing และสำเนา
- 13.10 ค่าใช้จ่ายหรือค่าธรรมเนียมอื่นใด ที่เรียกเก็บจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น เทศบาล ทางหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การประปาส่วนภูมิภาค โทรศัพท์ เป็นต้น
- 13.11 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามสัญญาจ้าง

หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม

โครงการ งานปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ รายการที่เข้าช้อนกับหมวด รายการทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดในรายการงานสถาปัตยกรรม ดังนี้

1.1 งานผิวพื้น

- พื้นหินขัดเดิม ทำความสะอาดและลงน้ำยาขัดเคลือบใหม่
- พื้นเดิมทำการรื้อถอนผิวพื้นเดิม และทำการกรูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 0.60x0.60 ม. (สี และลวดลายผู้รับจ้างนำเสนอให้คณะกรรมการเลือก)

1.2 รายการผิวผนัง

- ผนังยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. ปิดทับสองด้าน ฉาบเรียบ ทาสีอะคริลิกแท้ 100% โครงคร่าวเหล็ก ชูบสังกะสีหนา 0.50 มม. @ 0.60x0.60 ม.
- ผนังอาคารเดิม ทำการขัดสีเดิม ทำความสะอาด ทาสีอะคริลิกแท้ 100%

1.3 งานฝ้าเพดาน

- งานรื้อถอนฝ้าเพดานเดิม และทำการติดตั้งฝ้าเพดานชนิด ที-บาร์ แผ่นยิปซัมบอร์ดขนาด 1.20x0.60 ม. หนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชูบสังกะสีหนา 0.5 มม.

1.4 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง

ให้ใช้วัสดุที่มี มอก. เช่น กรณียานไม้อัดอย่างสำเร็จรูปที่มี มอก. แต่มีความจำเป็นต้องประกอบบานใหม่ ให้เป็นไปตามแบบ ก็ให้ใช้ไม้อัดอย่างที่มี มอก. 178-2538 มาประกอบเป็นตัวบานแทนได้ แบ่งเป็นบานต่างๆ ดังนี้

ส่วนประตู

- ประตูอะลูมิเนียมบานเปิดเดี่ยว

รายละเอียดการดำเนินการผิวพื้น

งานพื้นผิว ผิวปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 24"x24" เกรด A มีมอก.37-2529 สีลาย ให้ผู้รับจ้าง เสนอให้คณะกรรมการฯ เลือก

1). ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณา ตรวจสอบ

1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- ก. แปลน และรูปด้านของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นให้ชัดเจน
- ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือ เส้นขอบคิ้ว PVC และ เศษของกระเบื้องทุกส่วน
- ค. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน
- ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆ เป็นต้น

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการปู ปูกระเบื้อง ตามระบุ ในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2). วัสดุ

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ

2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ

2.3 ให้ใช้กระเบื้องชั้นคุณภาพที่ 1 ขนาดให้เป็นไปตามแบบ คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 37-2529 กระเบื้องดินเผาปูพื้น เป็นกระเบื้องสำหรับปูพื้นทั้งหมด

3). วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิว

ก. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสก๊ตเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

ข. เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในงานฉาบปูน ชูตขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆอยู่

ค. หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้อง

ง. การเตรียมแผ่นกระเบื้อง ให้นำไปแช่น้ำ ก่อนนำมาใช้

จ. ก่อนปูกระเบื้อง ให้ราดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปูกระเบื้อง โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.2 การปูกระเบื้อง

ก. ทำการหาแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน แนวกระเบื้องทั่วไปให้ห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

ข. ทำความสะอาดผิวปูนทรายรองพื้นให้สะอาด ปราศจากคราบไขมัน และเศษปูนทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่วกันเริ่มปูกระเบื้องตามแนวที่แบ่งไว้ โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด

ค. จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง การเข้ามุมกระเบื้องต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศาประกบเข้ามุมเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ง. กัดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่โพรงจะต้องรื้อออกและทำการปูใหม่

จ. ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสี่เป็นไปตามที่ระบุ

ฉ. ไม่อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

ช. หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทั้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกกระแทกกระเทือนเป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 วัน ยานวรอยต่อด้วยกาวซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิกกำหนดให้

ซ. ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ดัง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบร้อยใดๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

ฉ. ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

ญ. ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ชัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

ฎ. กระเบื้องดินเผาที่ไม่ได้เคลือบผิว หลังจากปูเสร็จแล้ว จะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบสีประเภท PENETRATION SEALER ให้ทั่วพื้นอย่างน้อย 2 เที่ยว
รายละเอียดการดำเนินการผิวผนัง

ผนังยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. ตีปิด 2 ด้าน โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี หนา 0.5 มม. @ 0.60x0.60 ม. ทาสีอะคริลิกแท้ 100%

รายละเอียดการดำเนินการงานประตุน้ำต่าง

ประตุน้ำต่างที่นำมาติดตั้งในงานก่อสร้าง จะต้องเป็นไปตามแบบและขนาดที่ได้กำหนดก่อสร้าง และผู้รับจ้าง จะต้องวัดขนาดประตุน้ำต่างที่แท้จริงโดยละเอียด จากสถานที่ก่อสร้างอีกครั้ง ก่อนปฏิบัติการ

การติดตั้งประตู - หน้าต่าง

1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตุน้ำต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีข้อยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายให้กับประตุน้ำต่างหรือผนัง การประกอบติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและความชำนาญเฉพาะด้านการติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่องอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง

2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกันซึมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อ

ป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็กยื่น 2 dia 9 มม. เหล็กปลอก dia 6 มม. @ 0.20

ประตูไม้ (Wood Doors)

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและ รายการละเอียด

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งประตูไม้ พร้อมวงกบไม้ วงกบอลูมิเนียม วงกบเหล็ก ประตูช่อง Duct และประตูไม้อื่นๆ

2.วัสดุ

1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียดให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่างตามระบุ

2) วงกบอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบและรูปและรายการละเอียด หมวดประตู หน้าต่างอลูมิเนียม

3) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุกห้องและทางเข้าห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดสัก (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดและชนิดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลง

4) ประตูและหน้าต่างไม้สัก ให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ

5) อุปกรณ์สำหรับประตู ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด หมวดอุปกรณ์สำเร็จ

6) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

7) ประตูและวงกบ PVC ให้ใช้ตามมาตรฐานมอก.

3.การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงรายละเอียดในแบบรูปและรายการก็ตาม

4.การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทาสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows)

1.ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมกระจกติดตาย-กรอบอลูมิเนียมวงกบอลูมิเนียม และงานอลูมิเนียมอื่นๆ ตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ยึดรูปแบบและดำเนินการดังนี้

2.คุณสมบัติของวัสดุ

1) เนื้อของอลูมิเนียม จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท 7/6063

2) ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสี Natural Anodized หรือตามระบุในแบบและความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) + 2 Micron

3) ขนาดความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุในแบบ โดยทั่วไป ความหนาของอลูมิเนียม จะเป็นดังนี้

อลูมิเนียมชุดบานเลื่อน และชุดช่องแสงทั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

อลูมิเนียมชุดประตูสวิง ชุดรางแขวน และชุดบานกระทุ้งความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

ชุดหน้าต่าง-ประตูบานเลื่อน มีปีกกันน้ำขนาดกว้าง 2 ซม. โดยรอบ

ชุด Curtain Wall ความหนาอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2.0 มม. และเสริมเหล็กถ้า

จำเป็น

3.แบบขยาย

แบบขยายแสดง Section และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรูปเป็นเพียงข้อกำหนดเพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ Section และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Section และรายละเอียดต่างๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างจึงจะทำการติดตั้งได้

- 1) Section ต่างๆ เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วจะต้องมีน้ำหนักรวม/ความยาวไม่น้อยกว่า 95% ของน้ำหนักรวม/ความยาวที่กำหนดในแบบ
- 2) มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูป
- 3) มาตรฐานในการกันน้ำ (Water Tight) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ
- 4) Section ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีขนาด ความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (Allowable Tolerance) ตาม มอก.284-2530

4.แบบใช้งาน

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (Shop Drawing) และตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้
- 2) แบบใช้งาน จะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การยึด การกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด

5.การประกอบและติดตั้ง

- 1) ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคานให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้
- 2) การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบและรายการละเอียด
- 3) การติดตั้งอลูมิเนียม จะต้องกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ
- 4) การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ตั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือ

โครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง

- 5) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย Calking Compound ชนิด One Part Polyurethane หรือ Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyurethane Joint Backing เสียก่อน ที่จะทำการ Caulking

- 6) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรงและเรียบร้อย เป็นไปตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี

- 7) การต่ออลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องแข็งแรง สนิทและเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดีอุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

- 8) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย Bituminum Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

อุปกรณ์

- 1) ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพลาสติกทำด้วย Nylon

2) ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย Stainless Steel สำหรับส่วนที่มองเห็น อนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD-Plated ได้ทุกระยะ 40 ซม.

3) ฉากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ Section แต่ละอัน

4) ยางขอบกระจก ให้ใช้ยาง PVC ผลิตในประเทศ

5) Door Closer สำหรับบานเปิดทุกบานให้ใช้ชนิดฝังในพื้น หรือในเฟรมก็ได้แต่ต้องไม่มีกรณีประตูแบบ Heavy Duty Double Action สามารถเปิดค้าง 90 องศา ขนาดของ Door Closer และวิธีการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6) กุญแจสำหรับประตูบานเปิดทุกช่อง ให้ใช้ Dead Lock ชนิด Heavy Duty

7) กลอนสำหรับประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ชนิดฝังเรียบในบาน Flush Bolt

8) อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง Aluminum บานเลื่อน โครงและกล่องรางเลื่อนจะต้องตรง ไม่คดงอติด ลูกล่อสำหรับบานเลื่อนประตูหรือหน้าต่างบานละ 2 ชุด ลูกล่อจะต้องเป็น Nylon แข็ง แกนระบบลูกปืน มีความแข็งแรงคล่องตัวและทนทานต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี ขนาดและชนิดของลูกล่อต้องใช้ให้เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูหรือหน้าต่าง

9) กุญแจสำหรับประตูหน้าต่างบานเลื่อนพร้อมมือจับอลูมิเนียมชนิดฝังในบาน

Standard One Point

10) ประตูและหน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบป้องกันมิให้ลื้อหลุดจากราง เฉพาะประตู และหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร รางเลื่อนตัวล่างจะต้องเจาะรูขนาด 6 มม. ระยะห่าง 30 ซม. เพื่อระบายน้ำออกจากราง

11) มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวด Fiber Glass หรือ Aluminium ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 313-2522

12) อุปกรณ์หน้าต่างบานเปิดหรือกระทุ้ง บานพับปรับระดับขนาดไม่ต่ำกว่า 16" หรือตามคำ

แนะนำของบริษัทผู้ผลิต มือจับ Lock ชนิด Whit Matic ได้ในตัว ตรงกลางบานหน้าต่าง

5.3.7 การทำความสะอาด

วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องพ่น Stripable PVC Coating เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

วัสดุ อุปกรณ์

นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ชนิดชนิดชุบโครเมียมหรือ Stainless Steel ผิวมันและเรียบไม่ขรุขระ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.บานพับ

ให้ใช้บานพับ Stainless โดยมีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้

1) ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 90 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด

2) ประตูไม้ขนาดกว้างเกิน 110 ซม. ขึ้นไปให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด

3) ประตูบานเปิดเหล็กทั้งหมดให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืน (Ball Bearing Hinge) ขนาด 4" x 5" ติดบานละ 4 ชุด หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเหล็ก

2. กุญแจ

ถ้าในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการ คือ กุญแจลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นตัวกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 สำหรับอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นหรือสูงกว่า (เว้นแต่ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น) ระบบกุญแจจะต้องมีลูกกุญแจ Master Key 3 ดอก/ชั้น และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้ผู้ว่าจ้าง กลอนห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูป สี่เหลี่ยมโครเมี่ยมมัน และให้ใช้กุญแจตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) กุญแจ A ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจ และล็อกภายในด้วยปุ่มกด หรือบิดล็อกลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 การติดตั้งกุญแจชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเดียว โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด และประตูบานคู่ทุกช่องช่องละ 1 ชุด (ยกเว้นประตูบานเปิดคู่สแตนเลส และประตูที่ระบุในข้อ 2-6 ต่อไปนี้)

2) กุญแจ B ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อกภายในด้วยปุ่มกด หรือลูกบิดทำด้วย Stainless Steel กุญแจชุด B ให้ติดที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำสาธารณะตามข้อ 3)

3) กุญแจชุด C กุญแจสำหรับห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดทำด้วย Stainless Steel หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่ากุญแจชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำรวม (ห้องน้ำสาธารณะ) บานละ 1 ชุด

4) กุญแจชุด D กุญแจลูกบิดชนิดภายนอกล็อกตลอดเวลา ภายในเป็นแป้นบิดล็อก

5) กุญแจชุด E (ทางเข้าห้องน้ำย่อย) ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อก และคลายล็อกด้วยกุญแจลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 กุญแจชุด D ให้ติดที่ทางเข้าประตูห้องน้ำย่อย บานละ 1 ชุด

6) กุญแจ F ให้ใช้กุญแจ Exit Devices มือผลักดันในเป็นชนิด Flat Bar Panic Exit Device (TOUCH BAR) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยกุญแจ ลูกบิดด้านนอก กุญแจชุด F ให้ติดที่ประตูเข้าบันไดหนีไฟทั่วไปทุกประตู ประตูละ 1 ชุด

7) กุญแจชุด G กุญแจช่อง DUCT (ENGINEERING KEY) ให้ใช้ติดต่อที่ประตู DUCT ทุกช่องๆละ 1 ชุด

8) H กุญแจคล้องสายยูใช้ห้อยเดียวกับลูกบิด

9) MASTER KEY กุญแจชุด A,D,E,F,H และกุญแจของประตูลูมิเนียมและกุญแจบานกระจกเปลือย และกุญแจประตูทุกชนิด ยกเว้นเอ็นจีเนียริงคีย์จะต้องเป็นกุญแจยี่ห้อเดียวกันและจะต้องมี MASTER KEY ประจำชั้น ชั้นละ 1 ชุด พร้อมทั้ง GRAND MASTER KEY ประจำอาคาร นอกจากนี้จะต้องทำ Grand Grand Master Key กับอาคารข้างเคียงในระบบเดียวกันอีกด้วย(ตามข้อกำหนดการทำ MASTER KEY)

3. DOOR CLOSER

ประตูให้ติดตั้ง DOOR CLOSER

1) ชนิดเปิดทางเดียว (Single Action) ให้ใช้ชนิด STANDARD-DUTY สามารถเปิดค้าง 90 องศา ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู บานละ 1 ชุด ติดตั้งที่บานประตูที่กว้างไม่เกิน 100 มม. บานละ 1 ชุด และต้องมี UL LISTED รับรองคุณภาพ

2) DOOR CLOSER (สำหรับที่ใช้กับประตูทางเข้าห้องน้ำรวม) ให้ใช้ชนิด STANDARD DUTY ชนิดไม่เปิดค้าง ติดตั้งบานละ 1 ชุด มี UL

3) DOOR CLOSER สำหรับประตูกันไฟให้ใช้ชนิดไม่เปิดค้าง โดยปรับให้สามารถผลักบานประตูได้สนิทติดตั้งที่บานประตูเหล็ก บานละ 1 ชุด มี UL

4) ชนิดเป็นสองทาง (DOUBLE ACTION) ให้ใช้ชนิดฝังพื้น สามารถเปิดค้างได้ และสามารถปรับองศาการตั้งค้างได้ในตัวใช้คีย์เอง และสามารถรับน้ำหนักได้ 300 กก.

4.ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับอุปกรณ์ และมีขนาดที่แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์

5.กันชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งกันชนประตูดังนี้

1) ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู Duct) ให้ติดกันชนปุ่มยางกันชน ชนิดมีขอยึดบานประตู ทำด้วย Stainless Steel ติดบานละ 1 ชุด

2) ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดกันชนชนิดมีปุ่มยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel เสนอตัวอย่างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

6.กลอน

ประตูช่องที่มีบานเปิด 2 บาน ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านขวา 2 ตัวที่ด้านบน และด้านล่างของบาน กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิดฝังเรียบในบานติดตั้งด้านความหนาของบานประตูช่องรับกลอน ประตูจะต้องทำด้วยโลหะชนิดเดียวกับกลอนฝังเรียบในพื้นที่ ขนาด 6" ผิวทำด้วย Stainless Steel

7.มือจับ

- ประตูทุกบานที่เป็นบานคู่ให้ติด DUMMY TRIM บานละ 1 ชุด
- ในส่วนของประตูช่องชาร์ป ให้ติดตั้งมือจับฝังเรียบในบาน ผิวทำด้วย Stainless Steel

8.รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด ให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

9.อุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

10.ประตูบานสวิงใช้อุปกรณ์ดังนี้

- DOOR CLOSER
- DEAD LOCK
- FLUSH BOLT

11.ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนใช้อุปกรณ์ดังนี้

- ROLLER
- FLUSH PULL HANDLE/LOCK

12.หน้าต่างบานกระทุ้งใช้อุปกรณ์ดังนี้

- 4 BAR HINGE ขนาด 10", 14", 18" และขนาด 20"
- HANDLE/LOCK

13. วัสดุยาแนวและ SEALANT

ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทุกชิ้นให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนจึงทำการติดตั้งได้

การติดตั้ง

การติดตั้งอุปกรณ์สำเร็จ สำหรับประตูหน้าต่างจะต้องเป็นไปตามระบุในรูปแบบและรายการละเอียด และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายทุกประการ

การทำความสะอาด

ภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยพร้อมทั้งหาเครื่องป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เสียหาย เช่น ห่อหุ้มด้วยพลาสติก เป็นต้น จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย อุปกรณ์ที่เสียหายจะต้องเปลี่ยนใหม่จึงส่งมอบงานได้

งานทากันซึมอะครีลิก

ซีเมนต์ทากันซึมชนิดยืดหยุ่น (ชนิดส่วนผสมเดียว)

เป็นซีเมนต์ทากันซึมชนิดยืดหยุ่นแบบส่วนผสมเดียวใช้งานง่ายเพียงผสมน้ำทนต่อสภาวะอากาศได้ดีปล่อยเปลี่ยนได้ทนรังสี UV มีคุณสมบัติในการปิดรอยร้าวได้ดีสามารถใช้ในพื้นที่ที่มีโอกาสขยับเคลื่อนไหว ผิวงานที่เสร็จแล้วมีความคงทนไม่หลุดล่อน มีแรงยึดเกาะที่ดีไม่มีสารพิษ

คุณสมบัติ

- มีความอ่อนตัวสูงปกปิดรอยร้าวได้ดีสำหรับพื้นผิวที่ทำการเคลื่อนตัวไม่เกิน 0.75 มม.
- ปล่อยเปลี่ยนได้ทนรังสี UV ทนต่อสภาวะอากาศได้ดี
- สามารถทนแรงดันน้ำได้มากกว่า 1.5 bar โดยไม่รั่วซึม
- ไม่มีสารพิษ (Non-toxic) สามารถใช้เก็บน้ำดื่มและทาผนังพื้นบ่อเลี้ยงปลาได้
- สามารถทาสีทับหรือปูกระเบื้องทับได้
- แรงยึดเกาะสูงสามารถแปลงผิวให้เป็นคอนกรีตได้ เช่น โลหะ โฟม ไม้ พลาสติก เป็นต้น

ลักษณะการใช้งาน

เหมาะสำหรับงานกันซึมในงานซีเมนต์ทั่วไป และอื่นๆ เช่น ดาดฟ้า หลังคา ระเบียง ห้องน้ำ สระว่ายน้ำ อ่างเก็บน้ำ แทงค์เก็บน้ำ บ่อเลี้ยงปลา อุโมงค์ ห้องใต้ดิน วางแผ่นทางเดิน ดาดฟ้าเพื่อทำสวนลอยฟ้าพื้นที่ที่มีโอกาสขยับเคลื่อนไหวหาก่อนปูกระเบื้อง หรือทาทับหน้าบนโครงสร้างทาทับกระเบื้องเดิมที่รั่วซึมก่อนปูกระเบื้องใหม่ทับได้ (โดยไม่ต้องรื้อกระเบื้อง) ทาบนวัสดุ เช่น โลหะ ไม้ เรซิน โฟม เพื่อเปลี่ยนพื้นผิวเป็นคอนกรีตก่อนปูกระเบื้องหรือตกแต่ง

ข้อแนะนำการใช้งาน

การเตรียมผิว

- พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น เศษปูน น้ำมันและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ
- หากพื้นผิวมีรอยแตกร้าว ควรซ่อมรอยแตกร้าวก่อน โดยใช้วัสดุซ่อมแซมที่เหมาะสม
- พรมน้ำลงบนพื้นผิว เพื่อลดความร้อนจากพื้นผิว

อัตราส่วนผสม

ซีเมนต์หากันซึม 2.5 กก. ต่อน้ำ 1 ลิตร หรือซีเมนต์หากันซึม 2.5 – 2.7 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน โดยปริมาณ

การผสม

- ซีเมนต์หากันซึมเทลงน้ำผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดปั้นด้วยสว่านความเร็วต่อประมาณ 150 รอบต่อนาที (150 rpm) ผสมให้เข้ากัน
- หลังจากผสมแล้วควรใช้งานให้หมดภายใน 1 ชั่วโมงเมื่อส่วนผสมเริ่มแข็งตัวห้ามเติมน้ำแล้วนำกลับมาใช้งานควรทิ้งแล้วผสมใหม่

การใช้งาน

- ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งทาลงบนพื้นผิวให้ทั่ว 2 รอบ
- โดยในการทารอบที่ 2 หลังจากทาครั้งแรกแห้ง 30-90 นาทีและให้ทาในทิศทางตั้งฉากกับรอบแรก
- หลังจากทาแล้วควรปกป้องพื้นผิวไม่ให้โดนน้ำ 3 วัน
- การปูกระเบื้องบนพื้นผิวควรทำหลังจากปล่อยให้พื้นผิวแห้งตัวอย่างน้อย 3 วัน
- ในกรณีที่ต้องการให้พื้นแห้งน้ำ ควรปล่อยให้พื้นผิวแห้งตัวอย่างน้อย 7-14 วัน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

อัตราการใช้

1-1.5 กก. / ตร.ม. / 2เที่ยว

หมวดที่ 4 งานระบบไฟฟ้า

งานปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ รายการที่เข้าซ้อนกับหมวดรายการทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดในรายการ งานระบบไฟฟ้า ดังนี้

รายละเอียดการดำเนินการงานสายไฟฟ้าแรงต่ำ

ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (System Voltage) ไม่เกิน 400 Y/230 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับกรรมวิธี และสถานที่ติดตั้งใช้งานตามกำหนดในหมวดนี้ เว้นแต่จะมี กฎ-ระเบียบ หรือข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

ชนิดของสายไฟฟ้า

1 ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น สายไฟฟ้าทั้งชนิดแกนเดี่ยว (Single Core) และหลายแกน (Multi Core) ต้องเป็นชนิดตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl chloride (PVC) และถ้ามีเปลือก (Sheathed) ต้องเป็น PVC เช่นกัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ 70 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2531 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- 2) สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อ (Conduit) หรือวางในรางวางสาย (Wire way) ติดตั้งในสถานที่แห้งและสถานที่เปียกที่ไม่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำโดยทั่วไปกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดแกนเดี่ยว (Single Core) ตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 4 (ชนิด THW)
- 3) สายไฟฟ้าที่ใช้วางฝังดินโดยตรง (Direct Burial) หรือ เดินร้อยในท่อฝังดิน (Under Ground Duct) หรือในสถานที่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำ ให้ใช้สายชนิดมีเปลือกหุ้ม (Sheathed Cable) ทั้งแกนเดี่ยว และหลายแกน ตาม มอก.11-2531 ตาราง ที่ 6, 7, 8 หรือ 14 (ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD) แล้วแต่กรณี
- 4) สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรการที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้าหรือเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนหรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง ตามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable มีเปลือกหุ้ม ตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 9 หรือ ตารางที่ 15 แล้วแต่กรณี

2 สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ก่อให้เกิดความร้อนสูงเช่น หลอดไส้ (Incandescent Lamp), Gas Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดทนความร้อนสูง ตัวนำทองแดง หุ้มด้วยฉนวนยางที่ทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ แล้วหุ้มด้วยฉนวนใยหิน (Asbestos) ก่อนหุ้มด้วยเปลือกนอกด้วยวัสดุที่เหมาะสมอีกชั้นหนึ่ง

3 สายไฟฟ้าที่ใช้ในสถานที่อันตราย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งสายไฟในสถานที่อันตราย ของ ว.ส.ท

4 สีสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 ตามวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสีของสายไฟเป็นตามรายการต่อไปนี้

4.1. สายไฟเฟส A	สีน้ำตาล
4.2. สายไฟเฟส B	สีดำ
4.3. สายไฟเฟส C	สีเทา
4.4. สายไฟเฟส Neutral	สีฟ้า
4.5. สายดิน	สีเขียวแถบเหลือง

การติดตั้ง

- 1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้
 - 1) ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว ในแต่ละช่วงโดยปลายท่อทั้งสองด้าน ต้องเป็นกล่องพักสาย กล่องดึงสาย หรือกล่องต่อสายสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า
 - 2) การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
 - 3) การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า
 - 4) การดัดโค้งหรือออสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และไม่น้อยกว่าคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า (ถ้ามี)
 - 5) การต่อสายใต้ดินหรือบริเวณที่เปียกชื้น หรือโดนน้ำได้ต้องหุ้มด้วยสารกันความชื้นมิให้เข้าไปในหัวต่อได้ เช่น สารประเภทซิลิโคน หรือ Epoxy
- 2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า
 - 1) การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด หรือให้ต่อสายใต้ในช่วงที่สามารถเข้าตรวจสอบได้โดยง่าย สำหรับการเดินสายในรางวางสายชนิดต่างๆ
 - 2) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
 - 3) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง
 - 4) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้งานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด
 - 5) ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

หมายเหตุ : การต่อสายไฟฟ้าชนิดพิเศษที่มีข้อกำหนดเฉพาะให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้านั้นๆ

การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

- 1 สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี
- 2 สำหรับ Feeder และ Sub Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี
- 3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

รายละเอียดการดำเนินการงานสวิตช์และเต้ารับ

ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งทั้งสวิตช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่างๆ และเต้ารับไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติ และ/หรือ กรรมวิธีในการผลิตไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในหมวดนี้ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

สวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป

- 1 สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, TumbleQuiet Type แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- 2 ขนาด Ampere Rating ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ 250 โวลต์ โดยใช้ Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- 3 สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศ ต้องเป็นชนิด Illuminating Lamp ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- 4 Cover Box ต้องเป็น Anodized Aluminium หรือ High Grade Plastic
- 5 Metal Box สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย Hot-Dip Galvanized โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 6 การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover Plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร
- 7 กรณีที่ระบุให้ติดตั้งให้ติดลอยให้ติดตั้ง โดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอยการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการได้
- 8 สวิตช์ไฟฟ้าแบบกันระเบิดต้องเป็นแบบใช้ในสถานที่อันตราย ประเภทที่ 1 แบบที่ 2 ตามมาตรฐาน ว.ส.ท 501-6 (ก) ขนาด Ampere Rating ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบนใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 2 ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- 3 เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 4 Cover Box และ Metal Box ให้เป็น Anodized Aluminium หรือ High Grade Plastic

5 ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิตช์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 6,7 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางตัวรับ เป็น 0.9 เมตร กรณีที่ตัวรับอยู่ในตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ นอกเหนือจากนั้นให้ติดตั้งสูง 0.3 เมตร หรือตามแบบกำหนด

6 ตัวรับไฟฟ้าแบบกันระเบิดต้องเป็นแบบใช้ในสถานที่อันตราย ประเภทที่ 1 แบบที่ 2 ตามมาตรฐาน ว.ส.ท 501-12 ขนาด Ampere Rating ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

การติดตั้ง

การติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสม และตามความเห็นชอบ ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และตัวรับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้าในขณะทดสอบฉนวนของ สายไฟฟ้า

รายละเอียดการดำเนินการงานอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทาง ไฟฟ้า-สื่อสาร อื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณ วิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไป ด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดทาสถู อุปกรณ์และการติดตั้งเป็นไปตาม ข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

ท่อร้อยสายไฟฟ้า

1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ ท่อโลหะต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน มอก. 770 - 2533 และ/ หรือ ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้

1) ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอย หรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 348

2) ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง และห้ามใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC Article 345

3) ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง ตามกำหนดใน NEC Article 346

4) ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ คอมพิวเตอร์ ไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไป ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 350

5) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock NUT, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector

2 ท่อ พีวีซี (PVC Conduit)

1) ท่อ พีวีซี ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. และ/หรือ BS 6099 คงทนต่อการกัดกร่อนจาก น้ำมัน, ไขมัน, เกลือ และ inorganic acid ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. และไม่เกิน 50 มม. ความหนาของผนังท่อต้องไม่น้อยกว่า 1.8 มม.

3) ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ดินตื้น, ชอนในผ้าเพดาน, ฝังในคอนกรีต และบริเวณที่จะไม่ได้รับความเสียหายเชิงกล (Mechanical damage)

4) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ เช่น Coupling, Bushing, Junction Box และ Connector ต้องเหมาะสมกับสภาพการติดตั้งและการใช้งาน สีสันต้องเป็นสีเดียวกันกับท่อ

5) ท่ออ่อน (Flexible Conduit) เป็นท่ออ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

6) การติดตั้งท่อ พีวีซี ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

1) ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง

2) การติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการดัดงอ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC

3) ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

4) ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

5) การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

6) การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

7) แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นแต่ละกรณีไป

4 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring)

อนุญาตให้ใช้ได้กับการเดินสายภายในอาคารทั่วไป ยกเว้น ที่ได้ระบุว่าห้ามใช้ในเรื่องนั้นๆ โดยสายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งด้วย

1) การเดินสายผ่านผนังหรือสิ่งก่อสร้างต้องมีการป้องกันความเสียหาย เนื่องจากฉนวนหรือเปลือกนอกถูกบาดด้วยสิ่งแหลมคม

2) สิ่งจับยึดเพื่อติดตั้งต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่ทำให้ฉนวนของสายชำรุด ระยะห่างระหว่างจุดจับยึด ไม่เกิน 20 ซม.

3) การต่อและการต่อแยกให้ทำได้เฉพาะในกล่องสำหรับงานไฟฟ้าตามที่ได้อนุญาต

4) ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5) การเดินสายให้ติดตั้งเรียงเป็นชั้นเดียว ห้ามติดตั้งซ้อนกัน

6) ไม่อนุญาตให้ใช้การเดินสายบนผิวในกรณีดังต่อไปนี้

6.1) ในบริเวณที่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ

6.2) ในสถานที่อันตราย นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเรื่องนั้น

6.3) ในระบบแรงสูง

WIREWAY

1 WIREWAY ต้องพับขึ้นรูปจาก elector galvanized steel ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบปิด

2 การติดตั้งใช้งาน Wire way ต้องเป็นไปตาม NEC Article 300 และ Article 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

3 WIREWAY ที่ติดตั้งในแนวตั้ง (Vertical) จะต้องมีการ Supporting bar อยู่ภายใน WIREWAY เพื่อยึดสายเคเบิลทุกๆ ระยะ 40 ซม.

รางเคเบิล (Cable Tray)

1 รางเคเบิล จะต้องทำด้วยโลหะอาบสังกะสี (galvanized) มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่ โดยไม่บิดตัว ขอบข้างรางและชั้นของรางจะต้องเรียบไม่มีความคมของขอบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิล อันเกิดจากการติดตั้ง

2 ความหนาของแผ่นเหล็กที่นำมาใช้ทำรางเคเบิล จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.6 มม. และความสูงของขอบราง จะต้องไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 12 มม.

3 ให้ใช้รางเคเบิลแบบมีช่องระบายอากาศ และกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน โดยวิธี Hot-dipped galvanized

4 อุปกรณ์จับยึดรางเคเบิล จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ และผ่านกรรมวิธี Hot - dipped galvanized โดยรางเคเบิลจะวางอยู่บนอุปกรณ์จับยึดนี้มีระยะห่างโดยทั่วไปเป็น 1200 มม. และที่ระยะ 250 มม. ที่จุดตรงต่อ หรือจุดต่อโค้ง

5 กรณีติดตั้งภายนอกอาคารให้มีฝาครอบรางด้วย

6 การติดตั้ง ใช้งานรางเคเบิล (Cable Tray) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท หัวข้อ 5.15 การเดินสายในรางเคเบิล (Cable Tray)

กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเด้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสาย ต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อ หรือ อลูมิเนียมหล่อ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร

2 กล่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ด้วยการชุบ Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี

3 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่างๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UL Listed)

4 ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตาม กำหนดใน NEC Article 373

5 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

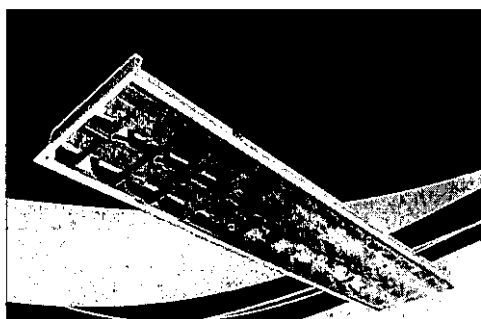
6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบ ให้มีรหัสสีทากายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

13.5.7 กล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ และเต้ารับแบบนับน้ำฝนได้ที่ใช้ติดเกาะผนังใช้ชนิดโลหะหล่อ (DIB Cost) ฟันสีและอบ

การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุกๆ ช่วงให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

ดวงโคมไฟ ขนาด 2x36 w. ครอบตะแกรงถักแผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ชนิดผิวดำเพดาน พร้อมหลอดไฟ LED ขนาด 15 w. 2 หลอดใน 1 โคม



- 1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 %
- 2) มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง (Total Reflectance) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 3) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.
- 4) ขนาดโดยประมาณกว้าง 310 x ยาว 1220 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER
- 5) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล

งานปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (อาคาร 7 และอาคาร 12) รายการที่
เข้าชื้อกับหมวดรายการทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดในรายการงานระบบสุขาภิบาล ดังนี้

รายละเอียดการดำเนินการสุขาภิบาล

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 การตรวจสอบแบบ

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ ของงาน
สุขาภิบาล – ดับเพลิง เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งและหากมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้ง หรือข้อผิดพลาด
ให้สอบถามจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสินก่อน
ดำเนินการใด ๆ

1.2 แผนงานการติดตั้งระบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานการติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล – ดับเพลิง ของทั้งโครงการให้คณะกรรมการ
ตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา รวมทั้งแผนงาน
ย่อยในระหว่างดำเนินงาน และสรุปผลรายงานความก้าวหน้าเสนอต่อคณะกรรมการ ฯ

1.3 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างพร้อมทั้งงานในระบบอื่น เพื่อไม่ให้เกิด
การกีดขวางซึ่งกันและกัน และสะดวกต่อการใช้งาน ในการนี้หากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวท่อ หรือ
ตำแหน่งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างสามารถกระทำได้โดยจัดทำ แบบใช้งาน แสดงแนวท่อ และอุปกรณ์ในบริเวณนั้น
เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

1.4 แบบสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING)

ภายหลังการติดตั้งงานระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบสร้างจริง (AS – BUILT
DRAWING) พร้อมลงนามวิศวกร สถาปนิก และผู้ควบคุมงานการติดตั้งระบบ ส่งมอบให้คณะกรรมการ
ตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานในวันส่งมอบงาน แบบและ File CD As-built Drawing
ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ , เครื่องมือ , แรงงาน บริการในการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวก
ทางด้านระบบประปา สุขาภิบาล และระบบดับเพลิง ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
และคณะกรรมการควบคุมงาน ซึ่งระบุไว้ในแบบและรายการที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

- 2.1 ระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และภายในโครงการ
- 2.2 ระบบท่อสุขาภิบาลภายในอาคาร และภายในโครงการ
- 2.3 ระบบเครื่องสูบน้ำและการควบคุมเครื่องสูบน้ำ
- 2.4 ระบบท่อดับเพลิงภายในอาคาร

2.5 ระบบท่อประปาภายนอกอาคาร การวางท่อเพื่อต่อเข้าไปในอาคาร และซ่อมแซมหรือตกแต่งให้คงสภาพเหมือนเดิม หรือตามแบบกำหนดการประสานงานหรืออำนวยความสะดวกอื่นใดที่จำเป็นโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

2.6 การตัดบรรจบท่อของการประปาส่วนท้องถิ่น เช่น มาตรวัดน้ำ, ประตุน้ำ ค่าธรรมเนียมที่การประปาส่วนท้องถิ่นเรียกเก็บและ / หรืออื่น ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

2.7 งานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และใช้งานได้ดีตามแบบและรายการ หรือตามความเหมาะสมของงาน

3. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

3.1 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามที่มีระบุในแบบแปลน หรือรายละเอียดประกอบแบบผลิตภัณฑ์เทียบเท่า จะพิจารณาจากลักษณะผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพคุณภาพ และค่าใช้จ่ายของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

ต้องเป็นของใหม่ และผ่านการอนุมัติให้ใช้งานได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งได้ วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ติดตั้งไปก่อนได้รับการอนุมัติใช้งาน หากผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้ว ไม่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนทันที และนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุด ก่อนการติดตั้ง

วัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ หากชำรุดให้คัดออกและนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง

3.4 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุดภายหลังการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบการใช้งาน หากมีการชำรุดของ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้าง ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.5 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เสริมความสมบูรณ์ของระบบ

วิธีการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ระบุชัดเจนในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำให้สมบูรณ์ตามความเหมาะสมของงาน และให้ใช้งานได้ดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. การติดตั้งระบบสุขาภิบาล

4.1 มาตรฐานการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามข้อกำหนดใน แบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบ มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร (วสท. 1004 – 16) และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

4.2 แนวท่อและการเดินท่อ

ในการติดตั้งท่อ แนวท่อต้องตรง และได้ตั้ง โดยขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารก่อนการติดตั้ง ต้องตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมท่อที่เดินลอย แนวท่อต้องแนบชิดกับผิวของคาน ผนังกันหรือเสา แล้วแต่กรณีโดยให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อยสวยงาม ในกรณีที่ต้องเดินท่อผ่านเสา คานหรือพื้น ค.ส.ล. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง SLEEVE ทำด้วยเหล็กเหนียว และต้อง

ทำ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

ท่อระบายอากาศ ให้ต่อทะลุเพดานชั้นดาดฟ้า อย่างน้อย 0.30 เมตร ปลายท่อติดตั้งตามแบบรายละเอียด และหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องทำการอุดรอยต่ออย่างดี ไม่ให้เกิดการรั่วซึม

4.3 อุปกรณ์ประกอบท่อประปา

ท่อที่ต้องหักโค้ง หรือท่อแยก ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบท่อเพื่อการนั้นโดยเฉพาะ ห้ามดัดงอ หรือเจาะเชื่อมท่อโดยเด็ดขาด

การต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ให้ใช้อุปกรณ์ที่ผู้ผลิตแนะนำ

4.4 ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

ในกรณีที่ท่อประปาระบุให้ใช้ท่อ พีวีซี ข้อต่อตัวสุดท้ายก่อนต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์หรือก๊อกน้ำ ให้ใช้ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

4.5 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์

ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องเหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และทำการยึด - แขนงให้มั่นคงโดยท่อที่มาต่อเชื่อมต้องคงตัวอยู่ได้ไม่ล้ม เมื่อถอดวาล์ว หรืออุปกรณ์นั้นออก การต่อเชื่อมสำหรับขนาด 50 มม. และเล็กกว่า ใช้การต่อแบบเกลียวและมี ยูเนียนอยู่ทางด้านท้ายเสมอ

สำหรับขนาด 65 มม. และใหญ่กว่า ใช้การต่อแบบหน้าจาน

4.6 STOP VALVE

ให้ติดตั้ง STOP VALVE สำหรับสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่อไปนี้

- 1) โถส้วมนั่งราบชนิดมีถังพักน้ำ (FLUSH TANK) เป็นชนิดสามทางใช้คู่กับสายฉีดชำระ (HOSE FAUCET)
- 2) สายฉีดชำระ (HOSE FAUCET) เป็นชนิดสามทางใช้คู่กับโถส้วมชักโครกชนิดมีหม้อน้ำ (FLUSH TANK)
- 3) อ่างล้างหน้า (LAVATORY)

4.7 ความลาดเอียง

ท่อระบายน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง ต้องวางให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 ยกเว้นระบุไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

4.8 อุปกรณ์ประกอบท่อสุขาภิบาล

- 1) การลดขนาดท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสมเท่านั้น
- 2) ท่อแยก ให้ใช้ ข้อต่อแยก Y ประกอบกับข้อโค้ง หรือ TY ยาว เว้นไว้แต่ท่อแยกจากแนวราบสู่แนวตั้ง อาจใช้ ข้อต่อแยก TY สั้น ได้หากพื้นที่ไม่อำนวย
- 3) การหักเลี้ยวโดยทั่วไปใช้ข้อโค้งยาว 90 องศา เว้นไว้แต่ท่อที่ต่อเข้าโถส้วม จากแนวตั้งเข้าแนวราบ อาจใช้ ข้อโค้งสั้น 90 องศา

4.9 การติดตั้ง FLOOR CLEAN OUT

ให้ติดตั้งตามที่มีระบุในแบบแปลน และติดตั้งเพิ่มเติมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- 1) จัดให้มีที่ทุกระยะ 15 ม. สำหรับท่อขนาด 100 มม. และเล็กกว่า และที่ทุกระยะ 25 ม. สำหรับท่อขนาด 150 มม. และใหญ่กว่า
- 2) ในที่ ที่ท่อเปลี่ยนทิศทาง เกินกว่า 45 องศาได้
- 3) ที่ฐานของท่อในแนวตั้ง (BASE OF STACK)

4) ขนาดที่ใช้ ให้ใช้ตามขนาดท่อที่ถูกติดตั้ง แต่ไม่เกิน 100 มม.

4.10 การยึด - แขนว

ท่อที่เดินลอยต้องทำการยึด - แขนว หรือทำแท่นรองรับท่อ ทั้งแนวราบ และแนวตั้งอย่างมั่นคง แข็งแรง โดยระยะระหว่างจุดยึด - แขนวท่อ มีดังนี้

ขนาดและชนิดของท่อ		ระยะห่างมากที่สุด
Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า	(GSP.)	3.00 ม.
Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า	(PVC.)	1.50 ม.
Ø = 25 มม. - Ø = 80 มม.	(GSP.)	2.00 ม.
Ø = 50 มม. - Ø = 80 มม.	(PVC.)	1.50 ม.
Ø = 15 มม. - Ø = 20 มม.	(PB.)	1.00 ม.

4.11 การทาสี (เฉพาะท่อดับเพลิงหรือตามแบบกำหนด)

ท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อ วาล์ว ที่ยึดแขนวท่อ และงานเหล็กอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานท่อ ต้องได้รับการทาสี โดยถือปฏิบัติดังนี้

1) ท่อและส่วนประกอบ ที่อยู่บนดินและมองเห็นได้ ให้ทาสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีจริงตามอีก 2 ชั้น

2) ท่อและส่วนประกอบ ที่ฝังดิน ให้ทาสีด้วยฟลินโค้ท 2 ชั้น

3) สีที่ใช้ทาในการทาสี ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4) ท่อที่มองเห็น ทาสีน้ำมัน SHADE สีที่ใช้ทา เป็นดังนี้

- ท่อประปา ทาสี น้ำเงิน
- ท่อระบบน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ทาสี น้ำตาล
- ท่อระบายน้ำโสโครก ทาสี ดำ
- ท่ออากาศ ทาสี ขาว
- ท่อดับเพลิงทาสีแดง
- คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสามารถเปลี่ยนแปลงสีได้ตามความเหมาะสม ดังนั้นก่อนทาสีให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการ ฯ ก่อนดำเนินการ

4.12 การป้องกัน

ท่อที่ติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ โดยที่จะต้องรองานอื่น หรือพักชั่วคราว ให้ปิดปลายท่อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงท่อ และจัดหาเครื่องป้องกันการเสียหาย

5. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม

5.1 วิธีการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และใช้อุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และจัดให้มี

- 1) การปรับแต่งเครื่องให้ได้ ALIGNMENT
- 2) มีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน เช่น แผ่นยางรอง VIBRATION ISOLATOR , FLEXIBLE CONNECTOR
- 3) การปรับแต่งเครื่องให้มีเสียงดังน้อยที่สุด
- 4) ข้อลดสำหรับเครื่องสูบน้ำ
 - ท่อคู่ดใช้ข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)
 - ท่อส่งใช้ข้อลดตรง (CONCENTRIC REDUCER)

5.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมโดยยึดหลักว่าต้องสะดวกต่อการใช้งาน แนวท่อต่าง ๆ ไม่กีดขวางกัน และท่อน้ำต้องไม่อยู่ใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า ในการนี้ผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ และแนวท่อทั้งหมดที่มีในห้องเครื่อง มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ตู้ควบคุม

ประกอบและติดตั้งด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของ กฟน. กฟภ. NEC โดยจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมการทำให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบ

5.4 คู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยเป็นหลัก พร้อม SPARE PART LIST และสถานที่จำหน่าย เป็นรูปเล่มโดยส่งร่าง ให้ผู้รับจ้างพิจารณา ก่อนจัดทำ และส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน จำนวน 5 ชุด ในวันส่งมอบงาน

6. การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง

6.1 ชนิดของท่อประปา – ท่อดับเพลิง

6.1.1. ชนิดท่อประปา

ท่อน้ำประปา ใช้ท่อ PVC. ขนาดตามแบบระบุให้ใช้ท่อ PVC.ชั้นคุณภาพ 13.5

(มอก. 17-2532)

ท่อส้วม_ ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC. ชั้นคุณภาพ 8.5

(มอก. 17-2532)

ข้อต่อ PVC_ ให้ใช้น้ำยาประสานท่อ PVC. (มอก. 1132-2534)

6.1.2. ชนิดท่อดับเพลิง

ท่อดับเพลิงต้องเป็นท่อเหล็กดำ (Schedule 10) ที่สามารถทนแรงดันได้สูง ตามมาตรฐาน ASTM A795

6.2 ท่อส่วนที่ฝังในพื้นหรือผนัง

ก่อนการฉาบปูนปิดทับ ให้ทำการทดสอบท่อน้ำว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ หากพบรอยรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมและทดสอบใหม่ จนไม่ปรากฏรอยรั่วซึม จึงสามารถฉาบปูนปิดทับได้ ในกรณีที่ฉาบปูนปิดทับไปแล้วยังปรากฏการรั่วซึมอีก ยังคงเป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องทำการแก้ไขจนกระทั่งไม่ปรากฏการรั่วซึม

6.3 ภายหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

เมื่อท่อในระบบได้ทำการติดตั้งทั้งหมดแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดภายใต้แรงดันน้ำ หากแรงดันน้ำลด ให้ทำการตรวจหารอยรั่วซึม และทำการแก้ไขทำการทดสอบอีก จนกว่าแรงดันน้ำไม่ลดภายในระยะเวลากำหนด จึงถือว่าผ่านการทดสอบท่อ และทำการทำความสะอาดท่อต่อไป

6.4 การทดสอบท่อ

กระทำโดยใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปในระบบ ด้วยความดันน้ำมากกว่าความดันใช้งาน 50 % แต่ไม่น้อยกว่า 100 PSI. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม.

7. การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ

7.1 การทดสอบท่อก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์

1) ทดสอบโดยใช้น้ำสำหรับแต่ละส่วนของระบบ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่สูงสุด ทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 3 ม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่พบรอยรั่วถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบโดยใช้อากาศ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ทดสอบภายใต้ความดันอากาศ 5 PSI เป็นเวลา 15 นาที หากความดันไม่ลด ถือว่าผ่านการทดสอบ

7.2 การทดสอบภายหลังการติดตั้งสุขภัณฑ์แล้ว

1) ทดสอบด้วยควัน

ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมด และพ่นควันเข้าสู่ระบบ เมื่อควันลอยออกจากปลายท่ออากาศ แล้วจึงปิดปากท่อ และอัดความดัน ให้ได้ความดันน้ำสูง 2.5 ซม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่ปรากฏควันออกจากท่อ และข้อต่อถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบด้วยกลี้นสระแทน

ใช้น้ำมันสระแทน หนัก 60 กรัม ต่อท่อแนวตั้ง 1 ท่อ เทลงในท่อหากไม่ปรากฏกลี้นถือว่าผ่านการทดสอบ

8. การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ

8.1 ท่อและอุปกรณ์

ภายหลังการทดสอบท่อในระบบสุขาภิบาล - ดับเพลิงแล้ว ให้ทำการล้างท่อ จากนั้นจึงทำการฆ่าเชื้อ โดยใช้ผงคลอรีนละลายน้ำให้มีความเข้มข้น 100 ppm. และทิ้งไว้ 12 ชม. จึงล้างทิ้งด้วยน้ำสะอาด

8.2 ถังเก็บน้ำ

ก่อนทำความสะอาดถังน้ำ ให้เก็บเศษวัสดุออกให้หมดแล้วจึงล้างผิวในถังให้สะอาดเติมน้ำที่มีสารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 200 ppm. จนเต็มถังและทิ้งไว้นาน 12 ชม. จึงถ่ายน้ำทิ้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด

9. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานการติดตั้งระบบ สุขาภิบาล - ดับเพลิง เป็นระยะเวลาตามสัญญา นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องมาตรวจสอบระบบอย่างน้อย 5 ครั้ง และทำรายงานผลการทดสอบ ในกรณีที่มีการชำรุดให้ทำการแก้ไข อุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ต้องเปลี่ยนใหม่ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการในระยะเวลาอันควร คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสงวนสิทธิ์เข้าดำเนินการแทน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะหักจากเงินค้ำประกันผลงาน

หมวดที่ 6 งานครุภัณฑ์

อาคาร 12

ชั้น 2 สาขาฟิสิกส์

ประกอบด้วย

1. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12202 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|--------|
| 1.1 2-IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.75 x 0.85 เมตร | |
| 1.2 2-IB2 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 9 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.10 x 1.20 x 0.85 เมตร | |
| 1.3 2-WB2 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้าง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 7.82 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 1.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 72 ตัว |
| 1.5 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ตัว |

2. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12205 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|--------|
| 2.1 2-IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.75 x 0.85 เมตร | |
| 2.2 2-IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 3 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 x 1.20 x 0.85 เมตร | |
| 2.3 2-WB3 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้าง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 7.70 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 2.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 30 ชุด |
| 2.5 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

3. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12215 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|--------|
| 3.1 2-IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 4 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 x 1.20 x 0.85 เมตร | |
| 3.2 2-WB4 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้ง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 7.92 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 3.3 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 40 ชุด |
| 3.4 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

4. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12219 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|-------|
| 4.1 2-WB5 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้ง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.58 x 0.75 x 0.80 เมตร | |

ชั้น 3 สาขาเคมี

ประกอบด้วย

5. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12305 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|--------|
| 5.1 3-IB4 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 3 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.85 × 1.20 × 0.85 เมตร | |
| 5.2 3-WB7 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 7.58 × 0.75 × 0.80 เมตร | |
| 5.3 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 24 ชุด |
| 5.4 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

6. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12306 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|--------|
| 6.1 3-IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 × 0.75 × 0.85 เมตร | |
| 6.2 3-IB5 โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมเก้าอี้ | 6 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 × 1.50 × 0.85 เมตร | |
| 6.3 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 62 ชุด |
| 6.4 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

7. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12313 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|--------|
| 7.1 3-IB2 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 × 0.75 × 0.85 เมตร | |
| 7.2 3-IB4 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 3 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.85 × 1.20 × 0.85 เมตร | |
| 7.3 3-WB3 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 5.20 × 0.75 × 0.80 เมตร | |
| 7.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 29 ชุด |
| 7.5 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

8. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12316 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|--------|
| 8.1 3-IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 × 0.75 × 0.85 เมตร | |
| 8.2 3-IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 3 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 × 1.20 × 0.85 เมตร | |
| 8.3 3-WB6 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.64 × 0.75 × 0.80 เมตร | |
| 8.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 44 ชุด |
| 8.5 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

9. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12317 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- 9.1 3-WB2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $3.62 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร

10. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12318 ROOM)

- 10.1 3-WB4 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $6.34 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร
- 10.2 3-WB5 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $2.25 \times 0.75 \times 0.80$ ม.
- 10.3 3-BT1 โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่งพร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $0.80 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร
- 10.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ 7 ชุด

11. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12320 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- 11.1 3-IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $2.00 \times 0.75 \times 0.85$ เมตร
- 11.2 3-IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง 3 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $3.00 \times 1.20 \times 0.85$ เมตร
- 11.3 3-WB1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $3.64 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร
- 11.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ 33 ชุด
- 11.5 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ 1 ชุด

ชั้น 4 สาขาชีววิทยา**ประกอบด้วย****12. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12404 ROOM)**

- 12.1 4-WB1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $3.91 \times 0.75 \times 0.80$ เมตร

13. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12405 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- 13.1 4-IB2 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ 1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $2.00 \times 0.75 \times 0.85$ เมตร
- 13.2 4-IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง 6 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า $3.00 \times 1.50 \times 0.85$ เมตร
- 13.3 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ 48 ชุด
- 13.4 BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ 1 ชุด

14. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12406 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|------|---|--------|
| 14.1 | 4-IB2 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์
ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.75 x 0.85 เมตร | 1 ชุด |
| 14.2 | 4-IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง
ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 x 1.50 x 0.85 เมตร | 6 ชุด |
| 14.3 | BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 48 ชุด |
| 14.4 | BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

15. ห้องเรียนปฏิบัติการวิเคราะห์น้ำ (12413 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|------|--|--------|
| 15.1 | 3-IB5 โต๊ะปฏิบัติการกลาง
ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 x 1.50 x 0.85 เมตร | 2 ชุด |
| 15.2 | CC3 ตู้เก็บสารเคมี 2 ตอน บานกระจก 2 ด้าน
ตอนล่างขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.60 x 1.00 เมตร
ตอนบนขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.60 x 0.80 เมตร | 2 ตู้ |
| 15.3 | ชุดล้างตัวฉุกเฉิน SE-210D/SS | 1 ชุด |
| 15.4 | BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 23 ชุด |

16. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12418 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|------|---|--------|
| 16.1 | 4-IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์
ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.75 x 0.85 เมตร | 1 ชุด |
| 16.2 | 4-IB4 โต๊ะปฏิบัติการกลาง
ขนาดไม่น้อยกว่า 2.10 x 1.50 x 0.85 เมตร | 6 ชุด |
| 16.3 | 4-WB4 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้าง
ขนาดไม่น้อยกว่า 3.91 x 0.75 x 0.80 เมตร | 1 ชุด |
| 16.4 | BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 41 ชุด |
| | BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

17. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12424 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|------|--|-------|
| 17.1 | 4-WB5 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้ง
ขนาดไม่น้อยกว่า 5.16 x 0.75 x 0.80 เมตร | 1 ชุด |
| 17.2 | 4-WB6 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้ง
ขนาดไม่น้อยกว่า 1.25 x 0.75 x 0.80 เมตร | 1 ชุด |

18. ห้องเรียนปฏิบัติการ (12409 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|------|--|-------|
| 18.1 | 4-WB3 โต๊ะปฏิบัติการติดตั้ง
ขนาดไม่น้อยกว่า 2.86 x 0.75 x 0.80 เมตร | 1 ชุด |
|------|--|-------|

อาคาร 7

ประกอบด้วย**19. ห้องเรียนปฏิบัติการ (714 ROOM)**

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|--------|
| 19.1 IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์ | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.75 x 0.85 เมตร | |
| 19.2 IB3 โต๊ะปฏิบัติการกลาง | 4 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00 x 1.50 x 0.85 เมตร | |
| 19.3 WD1 กระดานไวท์บอร์ด | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 3.60 x 1.20 เมตร | |
| 19.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 32 ชุด |
| BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 1 ชุด |

20. ห้องเก็บสารเคมี (715 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|--|-------|
| 20.1 WB4 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมตู้แขวนลอย | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 2.50 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 20.2 CC6/1 ตู้เก็บสารเคมี 2 ตอน | 2 ชุด |
| ตอนล่างขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.90 x 0.80 เมตร | |
| ตอนบนขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.40 x 1.00 เมตร | |
| 20.3 CC6 ตู้เก็บสารเคมี 2 ตอน บานกระจก 2 ด้าน | 6 ตู้ |
| ตอนล่างขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.60 x 0.80 เมตร | |
| ตอนบนขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 0.30 x 1.00 เมตร | |
| 20.4 ตู้เก็บสารเคมีไวไฟ 29-201267-030 | 1 ตู้ |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 0.595 x 1.195 x 2.075 เมตร | |

21. ห้องเตรียมปฏิบัติการ (716 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|--------|
| 21.1 WB5 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 4.00 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 21.2 WB6 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 7.56 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 21.3 WB7/E โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง | 1 ชุด |
| ขนาดไม่น้อยกว่า 1.30 x 0.75 x 0.80 เมตร | |
| 21.4 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ | 60 ชุด |

22. ห้องเรียนปฏิบัติการ (717 ROOM)

มีรายละเอียดดังนี้

22.1 IB1 โต๊ะปฏิบัติการสาธิตอาจารย์	1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.75 x 0.85 เมตร	
22.2 IB4 โต๊ะปฏิบัติการกลาง	3 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า 5.60 x 1.20 x 0.80 เมตร	
22.3 WB8 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง	1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า 2.40 x 0.75 x 0.80 เมตร	
22.4 WD1 กระดานไวท์บอร์ด	1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า 1.20 x 3.60 เมตร	
22.5 WB9 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้าง	1 ชุด
ขนาดไม่น้อยกว่า 3.10 x 0.75 x 0.80 เมตร	
22.6 BA-1 เก้าอี้ปฏิบัติการ	60 ชุด
BA-2 เก้าอี้ปฏิบัติการ	1 ชุด

โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

ชั้น 2 สาขาฟิสิกส์

1. โต๊ะปฏิบัติการ (2-IB1, 2-IB2, 2-IB3, 2-WB2, 2-WB3, 2-WB4, 2-WB5)

1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมี เข้าตัวตู้

1.2 โครงสร้างเป็นเหล็กกล่องสีเหลี่ยมผืนผ้าขนาด 25 x 50 มม. (± 1.5 มม.) หนา 2.3 มม. (± 0.3 มม.) ชุบซิงค์ฟอสเฟต เคลือบกันสนิมโดยกรรมวิธี Dipping เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วน และอบแห้งด้วยกรรมวิธี Drying Oven และต่อเนื่องเข้าพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึง ด้วยระบบ Drying Oven ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสี จะหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี **ชิ้นงานเหล็กพ่นสี แล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้** ที่ปลายขามีปุ่มปรับระดับรองรับเพื่อปรับระดับความสูง – ต่ำ ได้ เพื่อแก้ปัญหาพื้นห้องไม่ได้ระดับ (ตามรูปแบบ)

- 1.3 ปุ่มปรับระดับโครงขาเหล็กมีขนาด M 10 ฐานรูปทรงสี่เหลี่ยมปิรามิด ทำด้วยวัสดุพลาสติก NYLON SIX หากมีการปรับระดับสูง – ต่ำ ปุ่มรองขาจะไม่หมุนตาม โดยต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัม (ตามรูปแบบ)
- 1.4 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาวทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาวทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ฉีดขึ้นรูป และได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเต๋อไม้ขนาดไม่น้อยกว่า สันผ่าศูนย์กลาง 8 มม. x 30 มม. เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด, MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย ทั้งนี้โครงสร้างของโต๊ะจะต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร ในเวลาทดสอบ ไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ (ตามรูปแบบ)
- 1.5 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบ ค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.13% ภายในเวลา 72 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสาร ผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักร เพื่อความเรียบร้อย (ตามรูปแบบ)
- 1.6 มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 20.9 x 51 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 43.6 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส ฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย (ตามรูปแบบ)
- 1.7 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์ (ZDA3) ซุปนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลือง ซุปนิเกิล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.8 ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATED) สีขาว หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ หน้าบานเจาะช่องระบายอากาศเพื่อป้องกันความชื้น พร้อม GRILL พลาสติกระบายอากาศ (ตามรูปแบบ)

- 1.9 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้ พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING) (ตามรูปแบบ)
- 1.10 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 (ตามรูปแบบ)
- 1.11 รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี (EPOXY COATED) ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกถ้วยทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.12 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยื่นรูป ขนาด 90 x 160 x 90 มม. (ก x ย x ส) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด - ด่าง ได้ดี (ตามรูปแบบ)
- 1.13 อ่างน้ำทำจากวัสดุ POLYPROPYLENE จากการขึ้นรูปเปิดโมลด์เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี พร้อมสะดืออ่างในตัว โดยมีผล การทดสอบค่าการทนสารเคมีไม่น้อยกว่า 60 ชนิด ตามมาตรฐาน ASTM หรือ BS EN STANDARD จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ ที่หลุมอ่างมีร่องน้ำช่วยในการระบายน้ำไม่ให้เกิดน้ำขังภายในอ่าง และมีระบบป้องกันน้ำล้น (OVER FLOW) เป็นเนื้อเดียวกันกับอ่างจากการเปิดโมลด์อยู่ภายนอกตอนหลังของอ่างน้ำ ภายในอ่างมีชุดผาตั้งเปิด - ปิดกักขังน้ำหรือปล่อยน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 110 มม. มีโซ่คล้องผาปิดกับตัวก๊อกรน้ำทำด้วย POLYPROPYLENE อีกทั้งบริเวณก้นอ่างมีลักษณะรูปถ้วยขนาด 70 มม. ลึก 32 มม. เพื่อดักตะกอนต่างๆ ก่อนการไหลสู่ระบาย และมีชุดดักตะกอนอีกหนึ่งชั้นสามารถถอดออก นำตะกอนและสิ่งอุดตันต่างๆ ออกได้ง่ายจากด้านในอ่าง โดยผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างอ่างน้ำตามคุณลักษณะที่กำหนดมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ตามรูปแบบ)
- 1.14 ที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสีขาวย่นโปร่งแสงสามารถมองเห็นตะกอนสารเคมีได้ เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง หรือประกอบได้ทุกแห่ง โดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.15 ก๊อกรน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกรทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี เป็นก๊อกรที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกรเร็วสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก สามารถทนแรงดันได้ ไม่น้อยกว่า 147 PSI และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 13792 และ DIN 12898 (ตามรูปแบบ)
- 1.16 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

2. แก้วปฏิบัติการผู้สอน

- 2.1 แปนสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน โฟม แปนที่นึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแปนนั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 2.2 ส่วนด้านใต้แปนแก้วมีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแปนแก้วโดยใช้สกรูขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวแก้วโดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแปนแก้วพันทับด้วยสีกงอุตสาหกรรม
- 2.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พันทับด้วยสีกง
- 2.4 เสาคโครงสร้างแก้วทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 2.5 ความสูงแปนแก้วสามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 2.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาแก้วรอบด้านพันสีกงอุตสาหกรรม
- 2.7 ขาแก้วจำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาแก้ว 530 มม. ปลายขาแก้วมีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 2.8 โครงพนักพิงทำจากเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มม. พันสีกงอุตสาหกรรม ส่วนพนักพิงทำจากโพลีเอทิลีน โฟม
- 2.9 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

3. แก้วปฏิบัติการนักเรียน

- 3.1 แปนสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน โฟม แปนที่นึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแปนนั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 3.2 ส่วนด้านใต้แปนแก้วมีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแปนแก้วโดยใช้สกรูขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวแก้วโดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแปนแก้วพันทับด้วยสีกงอุตสาหกรรม
- 3.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พันทับด้วยสีกงอุตสาหกรรม
- 3.4 เสาคโครงสร้างแก้วทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 3.5 ความสูงแปนแก้วสามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 3.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาแก้วรอบด้านพันสีกงอุตสาหกรรม
- 3.7 ขาแก้วจำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาแก้ว 530 มม. ปลายขาแก้วมีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 3.8 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

ชั้น 2 สาขาเคมี

1. โต๊ะปฏิบัติการ (3-IB1, 3-IB2,3-IB3, 3-IB4, 3-IB5, 3-WB1, 3-WB2,3-WB3, 3-WB4, 3-WB5, 3-WB6, 3-WB7)

- 1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
- 1.2 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาวทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาวทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือยไม้ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด, MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย ทั้งนี้ โครงสร้างของโต๊ะจะต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร ในเวลาทดสอบ ไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ (ตามรูปแบบ)
- 1.3 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.13% ภายในเวลา 72 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย (ตามรูปแบบ)
- 1.4 มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 20.9 x 51 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 43.6 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส ฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปิกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย (ตามรูปแบบ)

- 1.5 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์ (ZDA3) ซุปนิเกิ้ล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลืองซูปนิเกิ้ล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.6 ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATED) สีขาว หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวยกันน้ำ หน้าบานเจาะช่องระบายอากาศเพื่อป้องกันความชื้น พร้อม GRILL พลาสติกระบายอากาศ (ตามรูปแบบ)
- 1.7 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับ ความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING) (ตามรูปแบบ)
- 1.8 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะซูปนิเกิ้ล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ (พร้อมแนบเอกสารแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 (ตามรูปแบบ)
- 1.9 รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเอง โดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะซูปอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกถ้วยทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.10 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยื่นรูป ขนาด 90 x 160 x 90 มม. (ก x ย x ส) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด - ด่าง ได้ดี (ตามรูปแบบ)
- 1.11 อ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE ขนาดไม่น้อยกว่า 425 x 556 x 250 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี (ตามรูปแบบ)
- 1.12 อ่างน้ำทำจากวัสดุ POLYPROPYLENE จากการขึ้นรูปเปิดโมลด์เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี พร้อมสะดืออ่างในตัว โดยมีผล การทดสอบค่าการทนสารเคมีไม่น้อยกว่า 60 ชนิด ตามมาตรฐาน ASTM หรือ BS EN STANDARD จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ ที่หลุมอ่างมีร่องน้ำช่วยในการระบายน้ำไม่ให้เกิดน้ำขังภายในอ่าง และมีระบบป้องกันน้ำล้น (OVER FLOW) เป็นเนื้อเดียวกันกับอ่างจากการเปิดโมลด์อยู่ภายนอกตอนหลังของอ่างน้ำ ภายในอ่างมีชุดฝาตึงเปิด - ปิดกักขังน้ำหรือปล่อยน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 110 มม. มีโซ่คล้องฝาปิดกับตัวก๊อกน้ำทำด้วย POLYPROPYLENE อีกทั้งบริเวณก้นอ่างมีลักษณะรูปถ้วยขนาด 70 มม. ลึก 32 มม. เพื่อดักตะกอนต่างๆ ก่อนการไหลสู่ระบาย และมีชุดดักตะกอนอีกหนึ่งชั้นสามารถถอดออก นำตะกอนและสิ่งอุดตันต่างๆ ออกได้ง่ายจากด้านในอ่าง โดย

ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างอ่างน้ำตามคุณลักษณะที่กำหนดมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ตามรูปแบบ)

- 1.13 สะดืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED ส่วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสีขาวขุ่นโปร่งแสงสามารถมองเห็นตะกอนสารเคมีได้ เพื่อต่อการซ่อมบำรุง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง หรือประกอบได้ทุกแห่ง โดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.14 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีอีพ็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียบสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI และเป็นไปตามมาตรฐาน N 13792 และ DIN 12898 (ตามรูปแบบ)
- 1.15 ชั้นวางของบนโต๊ะปฏิบัติการ ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษหนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A มีราวกันตกทำด้วยสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มม. โดยปลายสแตนเลสทั้งสองด้านมีจุกยางปิดเพื่อกันไอสารเคมี และเพื่อความสวยงามเรียบร้อย ตัวยึดราวกันตกทำด้วยโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ฉีดขึ้นรูปโค้งรับท่อสแตนเลสพอดิ ขนาดไม่น้อยกว่า 15x10x45 มม. (กว้าง x ลึก x สูง) สามารถถอดและใส่ราวสแตนเลสได้ง่าย
- 1.16 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

2. โต๊ะวางเครื่องชั่ง (3-BT1)

- 2.1 ส่วนของพื้นโต๊ะ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลายและสารเคมีทั่วไปได้อย่างดีไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมี
- 2.2 โครงสร้างทำด้วยเหล็กชุบซิงค์ฟอสเฟต หนา 1 มม. ชนิด KNOCK DOWN พ่นสีผงอีพ็อกซีสามารถทนกรดได้ดี โดยผ่านการทดสอบการทนความชื้นของสี Humidity Test 400 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน ASTM D2247 พร้อมแนบเอกสารจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้มาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตัวโต๊ะสามารถใส่ตัวถ่วงน้ำหนักได้ภายในเพื่อเพิ่มน้ำหนักให้ความมั่นคงแก่โต๊ะ
- 2.3 แผ่นท้อปวางเครื่องชั่งทำด้วยวัสดุหินแกรนิต มีความหนา 18 มม. ขนาด 300 x 400 มม. โดยมียางรองรับ (VIBRATION RUBBER) เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของเครื่องชั่ง
- 2.4 ชั้นวางของใต้โต๊ะมีความลึก 20 ซม. เป็นวัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็นชุบซิงค์ฟอสเฟต หนา 1 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี สามารถทนกรดได้ดี

2.5 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

- 2.5.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
- 2.5.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม
- 2.5.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1.5 ppm/K
- 2.5.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ไม่เกิน 2 วินาที
- 2.5.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
- 2.5.6 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งาน เมื่อถึงเวลาที่ควรปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา
- 2.5.7 สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)
- 2.5.8 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
- 2.5.9 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจานชั่ง 90 มิลลิเมตร
- 2.5.10 ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทุกด้าน
- 2.5.11 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
- 2.5.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
 - 2.5.12.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions)
 - 2.5.12.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผล การชั่ง (stability signal) ได้ 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast
 - 2.5.12.3 สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ Bright, Medium และ Eco mode โดยความสว่างของหน้าจอจะลดลงเมื่อไม่มีการใช้งาน 2 นาที ได้ 2 ระดับ คือ stable และ unstable
- 2.5.13 จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า
- 2.5.14 มี Interface แบบ mini USB
- 2.5.15 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Checkweighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing, Components (Totalization), Statistics, Conversion

- 2.5.16 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยเลือกจากการสัมผัสบนหน้าจอ
- 2.5.17 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking)
- 2.5.18 มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล
- 2.5.19 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
- 2.5.20 มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี
- 2.5.21 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1/IEC 61326-1)
- 2.5.22 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องจากพนักงานบริการหลังการขายที่ได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
- 2.5.23 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

3. เก้าอี้ปฏิบัติการผู้สอน

- 3.1 แป้นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนโฟม แป้นที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแป้นนั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 3.2 ส่วนด้านใต้แป้นเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแป้นเก้าอี้โดยใช้สกรูขนาด $\varnothing 6$ มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแป้นเก้าอี้พันทับด้วยสียงอุตสาหกรรม
- 3.3 ปлокส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม.หนา 1.2 มม. พันทับด้วยสียง
- 3.4 เสาคอนกรีตเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 3.5 ความสูงแป้นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 3.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้านพันสียงอุตสาหกรรม
- 3.7 ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. (± 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. (± 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับและมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 3.8 โครงพนักพิงทำจากเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มม. พันสียงอุตสาหกรรม ส่วนพนักพิงทำจากโพลีเอทิลีนโฟม
- 3.9 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

4. แก้วปฏิบัติการนักเรียน

- 4.1 แป้นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนโฟม แป้นที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแป้นนั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 4.2 ส่วนด้านใต้แป้นเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแป้นเก้าอี้โดยใช้สกรู ขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแป้นเก้าอี้พ่นทึบด้วยสีผงอุตสาหกรรม
- 4.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พ่นทึบด้วยสีผงอุตสาหกรรม
- 4.4 เสาโครงสร้างเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็ก ยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 4.5 ความสูงแป้นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 4.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้าน พ่นสีผงอุตสาหกรรม
- 4.7 ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 4.8 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

ชั้น 4 สาขาชีววิทยา

1. โต๊ะปฏิบัติการ (3-IB5, 4-IB1, 4-IB2, 4-IB3, 4-IB4, 4-WB1, 4-WB3, 4-WB4, 4-WB5, 4-WB6)
 - 1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
 - 1.2 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือยไม้ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม. x 30 มม. เพื่อ

เสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย ทั้งนี้โครงสร้างของตู้จะต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร ในเวลาทดสอบ ไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจาก หน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ (ตามรูปแบบ)

- 1.3 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษหนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.13% ภายในเวลา 72 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักร เพื่อความเรียบร้อย (ตามรูปแบบ)
- 1.4 มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 20.9 x 51 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 43.6 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส ฉีดยาขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเป็กร้าวหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย (ตามรูปแบบ)
- 1.5 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์ (ZDA3) ซุปนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดได้ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลืองซุปนิเกิล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.6 ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำ หนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATED) สีขาว หนา 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ หน้าบานเจาะช่องระบายอากาศเพื่อป้องกันความชื้น พร้อม GRILL พลาสติกระบายอากาศ (ตามรูปแบบ)
- 1.7 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING) (ตามรูปแบบ)
- 1.8 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ (นำเอกสารแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 (ตามรูปแบบ)
- 1.9 รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูก

- ล้อทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและสิ้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.10 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีแผ่นนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดขึ้นรูป ขนาด 90x160x90 มม. (ก x ย x ส) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด – ด่าง ได้ดี (ตามรูปแบบ)
 - 1.11 อ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE ขนาดไม่น้อยกว่า 425 x 556 x 250 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี (ตามรูปแบบ)
 - 1.12 อ่างน้ำทำจากวัสดุ POLYPROPYLENE จากการขึ้นรูปเป็ดโมลด์เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี พร้อมสะดืออ่างในตัว โดยมีผล การทดสอบค่าการทนสารเคมีไม่น้อยกว่า 60 ชนิด ตามมาตรฐาน ASTM หรือ BS EN STANDARD จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ ที่หลุมอ่างมีร่องน้ำช่วยในการระบายน้ำ ไม่ให้เกิดน้ำขังภายในอ่าง และมีระบบป้องกันน้ำล้น (OVER FLOW) เป็นเนื้อเดียวกันกับอ่างจากการเป็ดโมลด์ อยู่ภายนอกตอนหลังของอ่างน้ำ ภายในอ่างมีชุดฝาตั้งเปิด – ปิดกักขังน้ำหรือปล่อยน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 110 มม. มีโซ่คล้องฝาปิดกับตัวก๊อกรน้ำทำด้วย POLYPROPYLENE อีกทั้งบริเวณก้นอ่างมีลักษณะรูปถ้วยขนาด 70 มม. ลึก 32 มม. เพื่อดักตะกอนต่างๆ ก่อนการไหลสู่ระบาย และมีชุดดักตะกอนอีกหนึ่งชั้นสามารถถอดออก นำตะกอนและสิ่งอุดตันต่างๆ ออกได้ง่ายจากด้านในอ่าง โดยผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างอ่างน้ำตามคุณลักษณะที่กำหนดมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ตามรูปแบบ)
 - 1.13 สะดืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED ส่วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสีขาวขุ่นโปร่งแสงสามารถมองเห็นตะกอนสารเคมีได้ เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง หรือประกอบได้ทุกแห่ง โดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
 - 1.14 ก๊อกรน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกรน้ำทำด้วยทองเหลืองพ่นสีฟ็อกซี เป็นก๊อกรน้ำที่เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกรน้ำสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 13792 และ DIN 12898 (ตามรูปแบบ)
 - 1.15 ชั้นวางของบนโต๊ะปฏิบัติการ ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A มีราวกันตกทำด้วยสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มม. โดยปลายสแตนเลสทั้งสองด้านมีจุกยางปิดเพื่อกันไอสารเคมี และเพื่อความสวยงามเรียบร้อย ตัวยึตราวกันตกทำด้วยโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ฉีดขึ้นรูปโค้งรับท่อสแตนเลสพอดี ขนาดไม่น้อยกว่า 15x10x45 มม. (กว้าง x ลึก x สูง) สามารถถอดและใส่ราวสแตนเลสได้ง่าย
 - 1.16 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

2. แก้วปฏิบัติการผู้สอน

- 2.1 แผ่นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน โฟม แผ่นที่หนึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแผ่นนั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 2.2 ส่วนด้านใต้แผ่นแก้วมีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแผ่นแก้วโดยใช้สกรู ขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวแก้วอีกรอบและมีโครงท่อเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแผ่นแก้วพันทับด้วย สีสองอุตสาหกรรม
- 2.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พันทับด้วยสีสอง
- 2.4 เสาโครงสร้างแก้วทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็ก ยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 2.5 ความสูงแผ่นแก้วสามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 2.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาแก้วอีกรอบด้าน พันสีสองอุตสาหกรรม
- 2.7 ขาแก้วจำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาแก้ว 530 มม. ปลายขาแก้วมีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 2.8 โครงพนักพิงทำจากเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มม. พันสีสองอุตสาหกรรม ส่วนพนักพิงทำจาก โพลีเอทิลีน โฟม
- 2.9 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

3. แก้วปฏิบัติการนักเรียน

- 3.1 แผ่นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน โฟม แผ่นที่หนึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแผ่นนั่งไว้เป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 3.2 ส่วนด้านใต้แผ่นแก้วมีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแผ่นแก้วโดยใช้สกรู ขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวแก้วอีกรอบและมีโครงท่อเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแผ่นแก้วพันทับด้วย สีสองอุตสาหกรรม
- 3.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พันทับด้วยสีสอง อุตสาหกรรม
- 3.4 เสาโครงสร้างแก้วทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็ก ยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 3.5 ความสูงแผ่นแก้วสามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 3.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาแก้วอีกรอบด้าน พันสีสองอุตสาหกรรม
- 3.7 ขาแก้วจำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25x50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาแก้ว 530 มม. ปลายขาแก้วมีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

อาคาร 7

1. โต๊ะปฏิบัติการ (โครงสร้างตัวตู้ไม้) (IB1, IB3, IB4, WB4, WB5, WB6, WB8, WB9)

- 1.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อการกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และ สารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
- 1.2 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 6 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือไม้ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย ทั้งนี้โครงสร้างของโต๊ะจะต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร ในเวลาทดสอบ ไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ (ตามรูปแบบ)
- 1.3 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ผ่านการทดสอบค่าการบวมน้ำต้องไม่เกิน 0.13% ภายในเวลา 72 ชั่วโมง พร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่น่าเชื่อถือได้ พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักร เพื่อความเรียบร้อย (ตามรูปแบบ)
- 1.4 มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 20.9 x 51 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 43.6 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส ฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย (ตามรูปแบบ)
- 1.5 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์ (ZDA3) ชุบนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVEL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลืองชุบ

นิกเกิล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)

- 1.6 ส่วนของตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำหนา 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATED) สีขาว หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ หน้าบานเจาะช่องระบายอากาศเพื่อป้องกันความชื้น พร้อม GRILL พลาสติกระบายอากาศ (ตามรูปแบบ)
- 1.7 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING) (ตามรูปแบบ)
- 1.8 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้พร้อมแนบเอกสารแสดงต่อคณะกรรมการเพื่อประกอบการพิจารณา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 (ตามรูปแบบ)
- 1.9 รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกถ้วยจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.10 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีมันนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยื่นรูป ขนาด 90 x 160 x 90 มม. (ก x ย x ส) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด - ด่าง ได้ดี (ตามรูปแบบ)
- 1.11 อ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE ขนาดไม่น้อยกว่า 425 x 556 x 250 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ เป็นอย่างดี (ตามรูปแบบ)
- 1.12 อ่างน้ำทำจากวัสดุ POLYPROPYLENE จากการขึ้นรูปเปิดโมลด์เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี พร้อมสะดืออ่างในตัว โดยมีผล การทดสอบค่าการทนสารเคมีไม่น้อยกว่า 60 ชนิด ตามมาตรฐาน ASTM หรือ BS EN STANDARD จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ ที่หลุมอ่างมีร่องน้ำช่วยในการระบายน้ำไม่ให้น้ำขังภายในอ่าง และมีระบบป้องกันน้ำล้น (OVER FLOW) เป็นเนื้อเดียวกันกับอ่างจากการเปิดโมลด์ อยู่ภายนอกตอนหลังของอ่างน้ำ ภายในอ่างมีชุดฝาตั้งเปิด - ปิดกักขังน้ำหรือปล่อยน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 110 มม. มีโซ่คล้องฝาปิดกับตัวก๊อกรน้ำทำด้วย POLYPROPYLENE อีกทั้งบริเวณก้นอ่างมีลักษณะรูปถ้วยขนาด 70 มม. ลึก 32 มม. เพื่อดักตะกอนต่างๆ ก่อนการไหลสู่ระบาย และมีชุดดักตะกอนอีกหนึ่งชั้นสามารถถอดออก นำตะกอนและสิ่งอุดตันต่างๆ ออกได้ง่ายจากด้านในอ่าง โดยผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างอ่างน้ำตามคุณลักษณะที่กำหนด มาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อประกอบการพิจารณา (ตามรูปแบบ)

- 1.13 สะดืออ่าง (WASTES) และที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED ส่วนล่างของที่ดักกลิ่นเป็นสีขาวขุ่นโปร่งแสงสามารถมองเห็นตะกอนสารเคมีได้ เพื่อ่ายต่อการซ่อมบำรุง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง หรือประกอบได้ทุกแห่ง โดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 1.14 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นสีฟ็อกซี เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีปลายก๊อกเรียบสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 13792 และ DIN 12898 (ตามรูปแบบ)
- 1.15 ชั้นวางของบนโต๊ะปฏิบัติการ ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A มีราวกันตกทำด้วยสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มม. โดยปลายสแตนเลสทั้งสองด้านมีจุยยางปิดเพื่อกันไอสารเคมี และเพื่อความสวยงามเรียบร้อย ตัวยึดราวกันตกทำด้วย โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ฉีดขึ้นรูปโค้งรับท่อสแตนเลสพอดี ขนาดไม่น้อยกว่า 15x10x45 มม. (กว้าง x ลึก x สูง) สามารถถอดและใส่ราวสแตนเลสได้ง่าย
- 1.16 ตู้แขวนลอย ตัวตู้ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ หน้าบานกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ในกรอบไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A โดยร่องกระจกจะมี รางพลาสติก PVC แบบฉีดเป็นเส้นยาวตลอดแนวไม่มีรอยต่อในแต่ละด้านของกรอบบาน โดยรางพลาสติก PVC นี้จะใส่ตามร่องกรอบกระจกทั้ง 4 ด้าน โดยรอบเพื่อป้องกันความชื้นและ ไอสารเคมีเข้าสู่เนื้อไม้ที่เขาสเป็นร่องสำหรับใส่กระจก และเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม พร้อมมือจับ PVC GRIP SECTION และมีกุญแจล็อก (ตามรูปแบบ)
- 1.17 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)
2. โต๊ะปฏิบัติการ (โครงสร้างตู้เหล็ก) (WB7/E)
- 2.1 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกัน ในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM – E – 84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด – ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด – ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

- 2.2 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูปหนา 1 มม. ซุปซิงค์ฟอสเฟตเคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้าง แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 นาที สีมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไฮดรอกไซด์และกรด และการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ผนังภายในทั้งด้านซ้ายและขวาต้องมีรูรับขึ้นเพื่อใส่ชั้นปรับระดับสำหรับวางชั้นวางของภายในตู้ ด้านหลังตู้เป็นแผ่นเหล็กหนา 1 มม. พับขึ้นรูป สามารถถอดเข้า – ออก ได้ เพื่อถอดเซอร์วิสงานระบบด้านหลังตู้
- 2.3 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก เป็นผนัง 2 ชั้น เมื่อปิดแล้วจะไม่มีเสียงดัง ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นพับขึ้นรูปหนา 1.2 มม. ซุปซิงค์ฟอสเฟตเคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้าง แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผง ทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไฮดรอกไซด์และกรด และทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ พร้อมแนบเอกสารจากหน่วยงานราชการมาแสดงต่อคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุ ที่หน้าบานด้านในติดปั๊มยางสีใสเพื่อป้องกันการกระแทก และลดเสียงดังเมื่อปิดหน้าบานตู้ มือจับพับขอบเป็นชิ้นเดียวกับหน้าบานหนา 1.2 มม. ตัวมือจับพับขอบหนารวมเสมอหน้าบาน บริเวณมือจับดึงพับขอบลงมา ไม่น้อยกว่า 50 มม. เพื่อสะดวกในการจับ ดึงเปิด – ปิด
- 2.4 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY จำนวนเบอร์ไม่ซ้ำกัน 3000 เบอร์ โครงสร้างผลิตจากซิงค์ (ZDA3) ซุปนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดใส่ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลืองชุบนิเกิล สวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 2.5 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้
- 2.6 แผ่นปิดช่องว่างระหว่างตู้ทำด้วยพลาสติก ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
- 2.7 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON ระบบ SOFT CLOSE ปิดหน้าบานแล้วไม่เกิดเสียงดัง สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า 80,000 รอบ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

- 2.8 รางลื่นชัก เป็นชนิดรางเลื่อนลูกปืนใหญ่ชนิด SOFT – CLOSING BALL BEARING SLIDE 2 ตอน สามารถรับน้ำหนักได้ดี วัสดุโลหะแข็งแรง เมื่อเปิดจนสุดรางลื่นชักจะไม่หลุดออกมา
- 2.9 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยึดขึ้นรูป ขนาด 90 x 160 x 90 มม. (ก x ย x ส) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด – ด่าง ได้ดี
- 2.10 ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
- 2.11 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

3. ตู้เก็บอุปกรณ์ (CC3, CC6, CC6/1)

- 3.1 ส่วนของ WORK TOP เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 28 มม. ตลอดทั้งแผ่นตอนบนปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 แบบ POSTFORM โค้งมนเข้าใต้ WORK TOP 4 ซม. ส่วนที่เหลือ ใต้ TOP ปิดด้วยวัสดุกันความชื้น และส่วนขอบใต้ WORK TOP มี WATER DROP EDGE SYSTEM ป้องกันน้ำไม่ให้ไหลย้อนเข้าตัวตู้
- 3.2 ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A
- 3.3 หน้าบาน (ตู้ตอนบน) ลักษณะบานเลื่อนเปิด - ปิด วัสดุทำด้วยกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- 3.4 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก (ตัวตู้ตอนล่าง) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A
- 3.5 มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 20.9 x 51 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาด ไม่น้อยกว่า 21 x 43.6 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส่ฉีดยึดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกชื้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย
- 3.6 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับ ความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING)
- 3.7 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ รอบการเปิดไม่น้อยกว่า 100,000 รอบ

ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ (พร้อมแนบเอกสารแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 (ตามรูปแบบ)

- 3.8 รางลื่นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลื่นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ ตัวรางลื่นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกลื่นพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลื่นชักออกมาจนสุดลื่นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกลื่นทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลื่นชักจะมีเสียงเบาและลื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (ตามรูปแบบ)
- 3.9 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

4. ตู้เก็บสารเคมีไวไฟ

- 4.1 เป็นตู้เก็บสารเคมีที่สามารถทนไฟได้เป็นเวลา 90 นาที (Type 90)
- 4.2 ประตู เป็นผนัง 2 ชั้น และมีกลไกการปิดประตูไว้อัตโนมัติ เมื่อเกิดความร้อนจะส่งผลให้มีกลไกการปิดประตูอัตโนมัติ เมื่อมีอุณหภูมิสูงเกิน 48 องศาเซลเซียส
- 4.3 โครงสร้างของตู้ภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พ่นทาบด้วยสีผงชนิดพิเศษทนการกัดกร่อนสารเคมี โครงสร้างภายในทำด้วยวัสดุ เหมือนโครงสร้างภายนอก ด้านหลังเป็นผนัง 2 ชั้น เพื่อระบายอากาศ
- 4.4 ตอนบนของตู้มีช่องระบายอากาศ พร้อมติดตั้งระบบปิดช่องระบายอากาศอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิภายนอกตู้เกิน 70 องศาเซลเซียส
- 4.5 ตัวตู้มีชุดอุปกรณ์สายกราวด์ เพื่อป้องกันการติดไฟ
- 4.6 บานประตูตู้มีมือจับทั้งซ้ายและขวา พร้อมกุญแจล็อกที่ตำแหน่งมือจับ
- 4.7 ถาดกักเก็บ ติดตั้งที่ชั้นล่างสุดด้วยปริมาตรการกักเก็บไม่ต่ำกว่า 10% ของปริมาตรความจุของขวดสารเคมี ที่เก็บในตู้ วัสดุทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พ่นทาบด้วยสีผงชนิดพิเศษทนการกัดกร่อนสารเคมี
- 4.8 ฝาปิดถาดกักเก็บเป็นแผ่นรางที่เป็นฐานเจาะด้านใต้สามารถถอดออกได้ เพื่อการยกไปทำความสะอาด และการระบายออกของไอของถาดกักเก็บ
- 4.9 มีการติดตั้งซีลชนิดพิเศษ มีคุณสมบัติไม่ลามไฟโดยรอบขอบประตูตู้ เพื่อปิดพื้นและปกป้องสภาพภายในตู้จากความร้อนภายนอก
- 4.10 มีชั้นวางปรับระดับได้ ยกขอบรอบด้านทั้งหมด 4 ถาด แต่ละชั้นรับน้ำหนักได้ถึง 75 Kg.
- 4.11 มาตรฐานการผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน EN 14470-1 หรือเทียบเท่า
- 4.12 ชุดท่อระบายไอสารเคมีและชุดพัดลม เป็นชุดระบบเพิ่มเติมผู้ใช้งานสามารถติดตั้งเพิ่มได้ในภายหลัง (Option)
- 4.13 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

5. แก้วปฏิบัติการผู้สอน

- 5.1 แผ่นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนหนาแน่นปานกลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแผ่นนั่งเว้าเป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 5.2 ส่วนด้านใต้แผ่นเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแผ่นเก้าอี้โดยใช้สกรูขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแผ่นเก้าอี้พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม
- 5.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พ่นทับด้วยสีผง
- 5.4 เสาคอนกรีตเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 5.5 ความสูงแผ่นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 5.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้านพ่นสีผงอุตสาหกรรม
- 5.7 ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25x50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 5.8 โครงพนักพิงทำจากเหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มม. พ่นสีผงอุตสาหกรรม ส่วนพนักพิงทำจากโพลีเอทิลีนหนาแน่นปานกลาง
- 5.9 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

6. แก้วปฏิบัติการนักเรียน

- 6.1 แผ่นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนหนาแน่นปานกลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแผ่นนั่งเว้าเป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
- 6.2 ส่วนด้านใต้แผ่นเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแผ่นเก้าอี้โดยใช้สกรูขนาด $\varnothing$ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแผ่นเก้าอี้พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม
- 6.3 ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม
- 6.4 เสาคอนกรีตเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 6.5 ความสูงแผ่นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
- 6.6 ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้านพ่นสีผงอุตสาหกรรม
- 6.7 ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. ($\pm$ 1.5 มม.) หนา 1.2 มม. ($\pm$ 0.3 มม.) เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขา ลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคมที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 6.8 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

7. ชุดอุปกรณ์ล้างตัวฉุกเฉิน (EMERGENCY SHOWER)

- 7.1 โคมครอบหัวสเปรย์น้ำ (SHOWER HEAD SHELL) ผลิตจากสแตนเลส มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 210 มม.
- 7.2 วาล์วน้ำฝักบัวล้างตัวผลิตจากสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า $\frac{3}{4}$ " และวาล์วน้ำฝักบัวล้างตัวผลิตจากสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า $\frac{1}{2}$ "
- 7.3 มือจับสำหรับดึงวาล์วน้ำของ SHOWER ผลิตจากสแตนเลส เพลตตัน ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม.
- 7.4 ก๊อกล้างตา (EYEWASH YOKE) ผลิตจากโพลีโพรพิลีน ฉีดขึ้นรูปชุบโครเมียม ทนกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี
- 7.5 ถาดรองน้ำ (BOWL) ส่วนของ EYE WASH ผลิตจากสแตนเลส มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 270 มม.
- 7.6 มือจับวาล์วเปิด – ปิด (VALVE HANDLE) ผลิตจากสแตนเลส เกรด 316 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. และมีวาล์วดีก สามารถปรับแรงดันน้ำได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- 7.7 สะตือรองถาดน้ำ ผลิตจากสแตนเลส ฝาครอบสะตืออ่างผลิตจากอลูมิเนียมกลึงขึ้นรูป มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มม.
- 7.8 ฐานเสา (BASE) ผลิตจากแผ่นสแตนเลสเส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 7.9 เท้าเหยียบเปิด – ปิด VALVE (SLIP FOOT PADDEL) ผลิตจากสแตนเลส หนา 2.0 มม. พร้อมอุปกรณ์ใช้ดึงเปิด VALVE HANDEL
- 7.10 ป้ายสัญลักษณ์ EMERGENCY SHOWER พร้อมโซ่สแตนเลส
- 7.11 ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

8. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยการดูดกลืนแสงของอะตอมชนิดเปลวไฟ (Flame atomizer)

1. ส่วนกำเนิดแสง (Light source) มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 เป็นชนิดลำแสงคู่ (Double beam)
 - 1.2 ประกอบด้วย หลอด Hollow Cathode 8 หลอดแบบหมุน มีระบบจ่ายไฟอิสระทุกหลอด สามารถเลือกใช้งานได้ง่ายด้วยระบบอัตโนมัติ โดยการสั่งการจากคอมพิวเตอร์ในการหมุนหลอดให้อยู่ในตำแหน่งที่จะใช้งาน และมีระบบจ่ายไฟ สำหรับหลอดชนิด Super lamp 1 หลอด เพื่อเพิ่มความไวในการวิเคราะห์ และมีค่า Detection limit ที่ดีขึ้น
 - 1.3 มีระบบอุ่นหลอดสำหรับภาควิเคราะห์ธาตุถัดไป (automatically warming)
 - 1.4 ตัวเครื่องมีการจัดวาง Optic แบบ Asymmetric modulation
2. ส่วนกำเนิดอะตอมอิสระด้วยเปลวไฟ (Flame atomizer) มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 ห้องฉีดสารละลาย (Spray chamber) ทำจาก Inert polypropylene ทนกรด และสารกัดกร่อน
 - 2.2 มีหัวเผา (Burner) ทำจากโลหะไทเทเนียม (Titanium) ทนการกัดกร่อน และสามารถใช้งานกับก๊าซ air/acetylene ได้
 - 2.3 Nebulizer ผลิตจากวัสดุ Platinum-iridium
 - 2.4 มีระบบตรวจสอบระดับของเหลวในส่วน Liquid trap
 - 2.5 หัวเผามีระบบปรับตำแหน่งในด้าน บน-ล่าง และซ้าย-ขวา ด้วยระบบ Motorize vertical only movement (MVOM)

- 2.6 มีระบบหมุนหัวเผาอัตโนมัติ (automatic burner rotation) โดยสามารถ ปรับมุมหัวเผา ด้วยเซอร์โวล์ควบคุม โดยสามารถปรับแต่งได้ครั้งละ 0.1 องศา ในช่วง 0-90 องศา
3. ส่วนคัดกรองแสง (Monochromator) มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1 ระบบแยกคลื่นแสงเป็นแบบ Ebert - Fastie ที่มีช่วง focal length ทำงานได้ดีในช่วงความยาวคลื่น 175-900 นาโนเมตร ควบคุมความยาวคลื่นได้จากคอมพิวเตอร์
 - 3.2 สามารถปรับช่องแสงได้ 20 ค่าในช่วง 0.1 ถึง 2 นาโนเมตร หรือดีกว่า โดยเพิ่มได้ครั้งละ 0.1 นาโนเมตร
 - 3.3 มี Grating มีความละเอียด 1800 เส้นต่อมิลลิเมตร
 - 3.4 มีระบบหาความยาวคลื่นอัตโนมัติ (Automatic wavelength scan)
4. ส่วนรับสัญญาณ (Detector) มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1 ส่วนรับสัญญาณ (Detector) เป็นชนิดหลอด Photomultiplier tube (PMT) สามารถใช้งานได้ ในช่วงความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 185-900 นาโนเมตร
5. ระบบปรับสัญญาณรบกวน (Background correction)
 - 5.1 มีระบบปรับสัญญาณรบกวนโดยใช้ Deuterium Lamp ซึ่งปรับลดสัญญาณรบกวนได้ดีในช่วง 175-425 นาโนเมตร
6. ระบบความปลอดภัย (Safety) ให้แก่ผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้
 - 6.1 มีระบบ Safety interlock mechanism มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของความดันก๊าซ
 - 6.2 มีระบบตรวจสอบเปลวไฟอัตโนมัติ (เครื่องจะทำการตัดระบบก๊าซโดยอัตโนมัติในกรณีที่เปลวไฟ เกิดดับ)
 - 6.3 มีระบบตรวจสอบ Oxidant flow ในกรณีที่มี flow ไม่เพียงพอ ตัวเครื่องจะปรับการจุดเปลวไฟ ให้เหมาะสม หรือดับเปลวไฟ
 - 6.4 มีระบบตรวจสอบหัวเผากรณีเกิดความผิดปกติระบบจะไม่จ่ายก๊าซเชื้อเพลิง
 - 6.5 สามารถตรวจสอบระบบความปลอดภัยได้จากโปรแกรมควบคุมการทำงานและแสดงสถานะขณะ ทำงานอย่างชัดเจนง่ายต่อการตรวจสอบ
7. เป็นผลิตภัณฑ์ ที่ได้ตามมาตรฐาน ISO 9001
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ มีบริการตรวจเช็คบริการตรวจเช็คบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในระยะเวลาการรับประกัน
9. อุปกรณ์ประกอบ

9.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ (ขาว-ดำ)	จำนวน 1 ชุด
9.2 ระบบดูดควันภายนอก (Exhaust hood) พร้อม พัดลมดูด	จำนวน 1 ชุด
9.3 อุปกรณ์แก๊ส	จำนวน 1 ชุด
9.3.1 แก๊ส Acetylene พร้อมถังและหัวปรับแรงดันแก๊ส	จำนวน 1 ชุด
9.3.2 Air compressed	จำนวน 1 ชุด
9.4 หลอด Hollow cathode lamp (HCL)	จำนวน 8 หลอด
9.5 เครื่องสำรองไฟ 3 KVA	จำนวน 1 ชุด
9.6 ชุดโต๊ะสำหรับวางเครื่อง	จำนวน 1 ชุด
10. ผู้รับจ้างจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 คน (นำเอกสารมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)

9. รายละเอียดกระดานไวท์บอร์ด (WD 1 ขนาด 3.60 x 1.20 ม.)

1. ทำจากไม้อัด หนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท สีขาว ตลอดทั้งแผ่น
2. ขอบหุ้มด้วยอลูมิเนียมหนา 0.8 มม.
3. ที่วางแปรงลบกระดานเป็นอลูมิเนียม หนา 1 มม.
4. ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน เป็นไม้ชนอ้อย บุด้วยกำมะหยี่

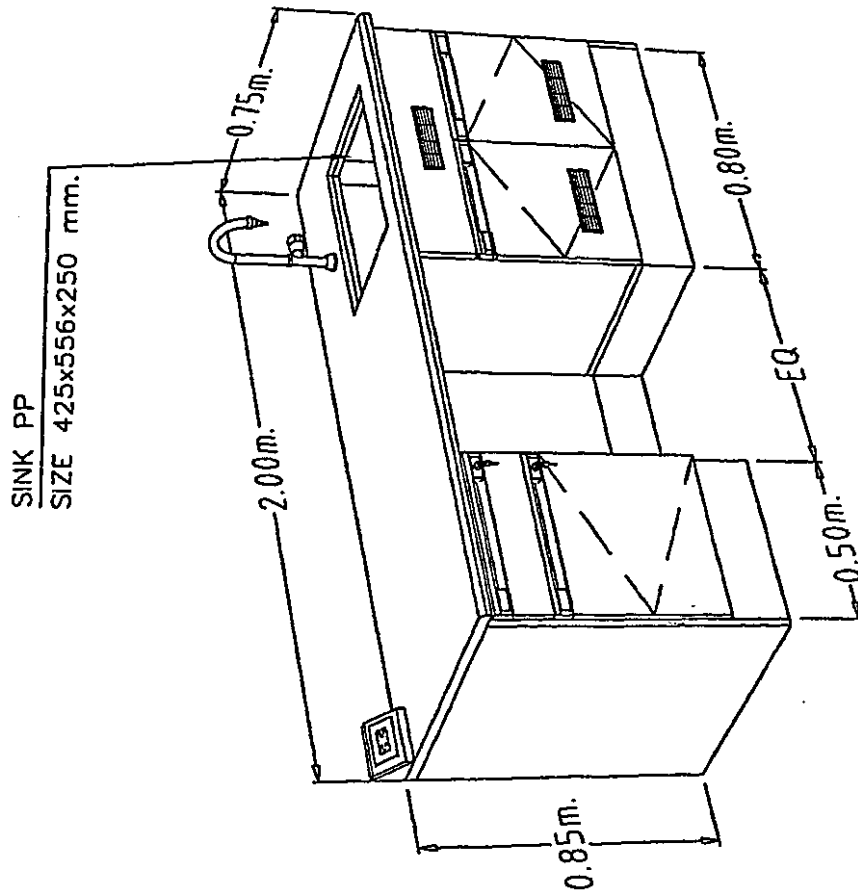
หมายเหตุ :

2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ออกแบบ, ผลิต และติดตั้งด้านเฟอร์นิเจอร์แลป และตู้ดูดไอสารเคมี ห้องปฏิบัติการโดยตรง และได้รับรองมาตรฐาน ISO14001, ISO18001, TIS18001, ISO9001, OHSAS18001 หรือ ISO45001 และ SEFA EXECUTIVE พร้อมแสดงเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา

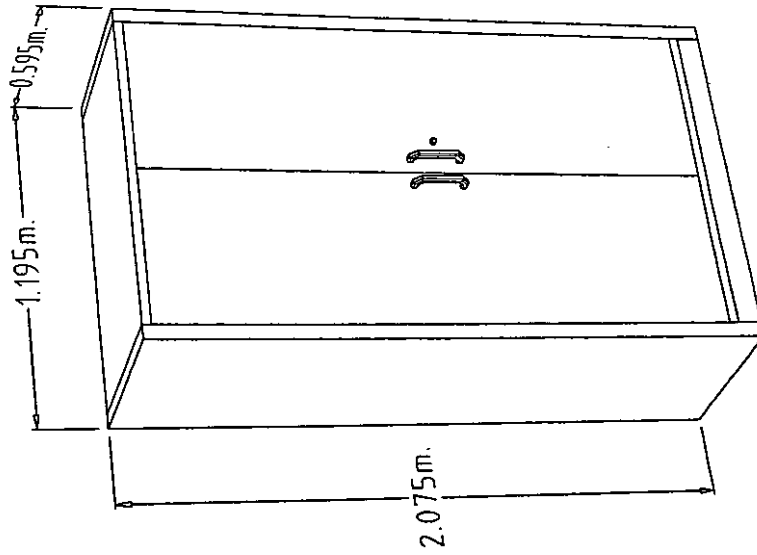
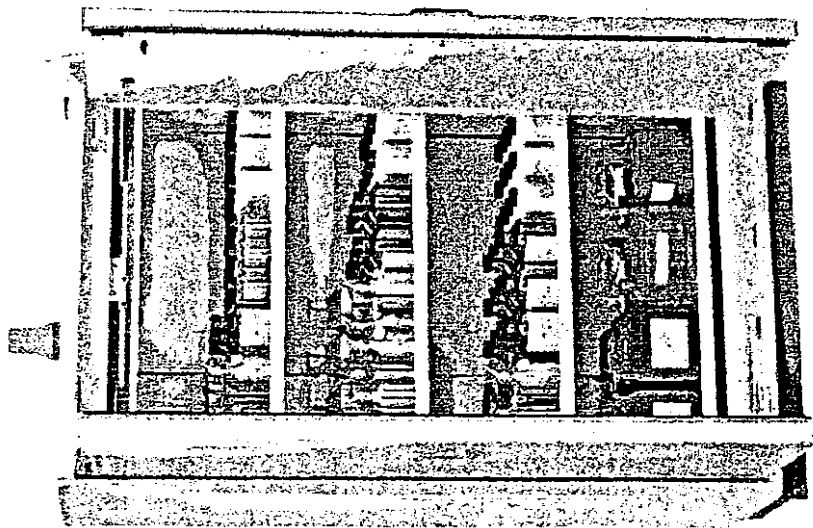
Technical drawing of a kitchen unit with dimensions:

- Overall width: 1.20m.
- Overall depth: 0.85m.
- Top section width: 1.00m.
- Top section depth: 0.25m.
- Top section height: 0.30m.
- Bottom section width: 0.75m.
- Bottom section depth: 0.25m.
- Bottom section height: 0.25m.
- Overall height: 3.00m.
- Overall depth: 2.25m.
- Overall width: 1.50m.

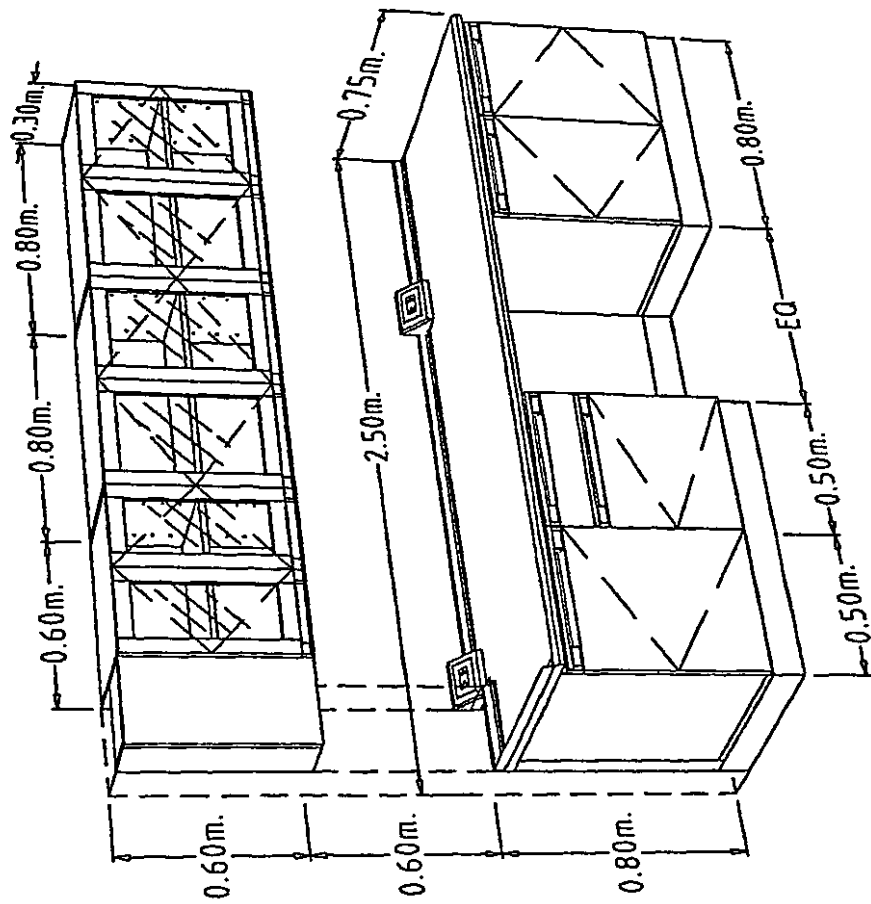
Item/Ref	Quantity	Title :	Room: ห้อง 714		Floor: -
Designed by	Drawn by	Checked by	PERPECTIVE OF ISLAND BENCH		File Name : IB3
-	Suthep		Approved by -	Date	Scale
				23/12/62	NTS



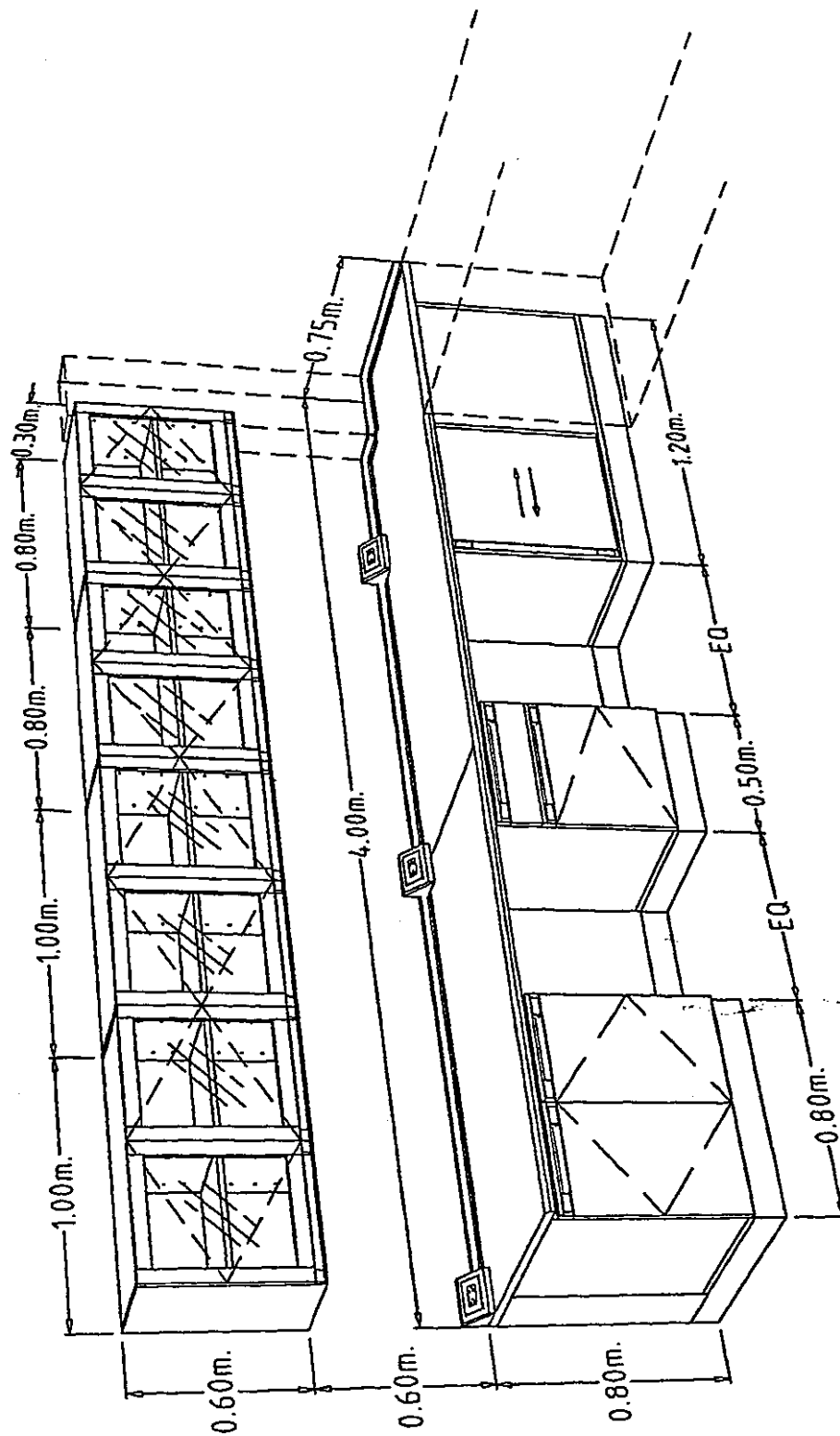
Room:	Floor:
Room:	Floor:
Room:	Floor:
PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH	
Itemref	Quantity
Designed by	Drawn by
	Suthep
Title :	
Checked by	Approved by - Date
File Name : IB1	
Sale by	Date
23/12/62	
Scale	
NTS	



Itemref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	KBS 716	7
-	Kriengyut	Approved by - Date	PERSPECTIVE OF CABINET	
		Date	File Name :	29-201267-030
		26/9/62	Sale by	Scale
				NTS

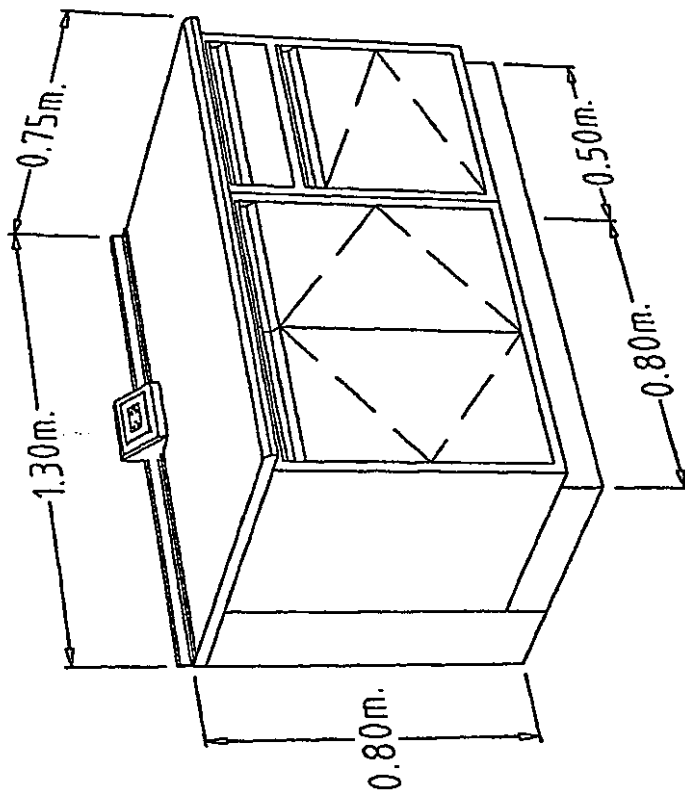


Itemref	Quantity	Title	Room	File Name	Floor
Designed by	Drawn by	Checked by	Room: 716	WB4	7
	Suthap	Approved by - Date	File Name : WB4	Date	Scale
			23/12/82	NTS	

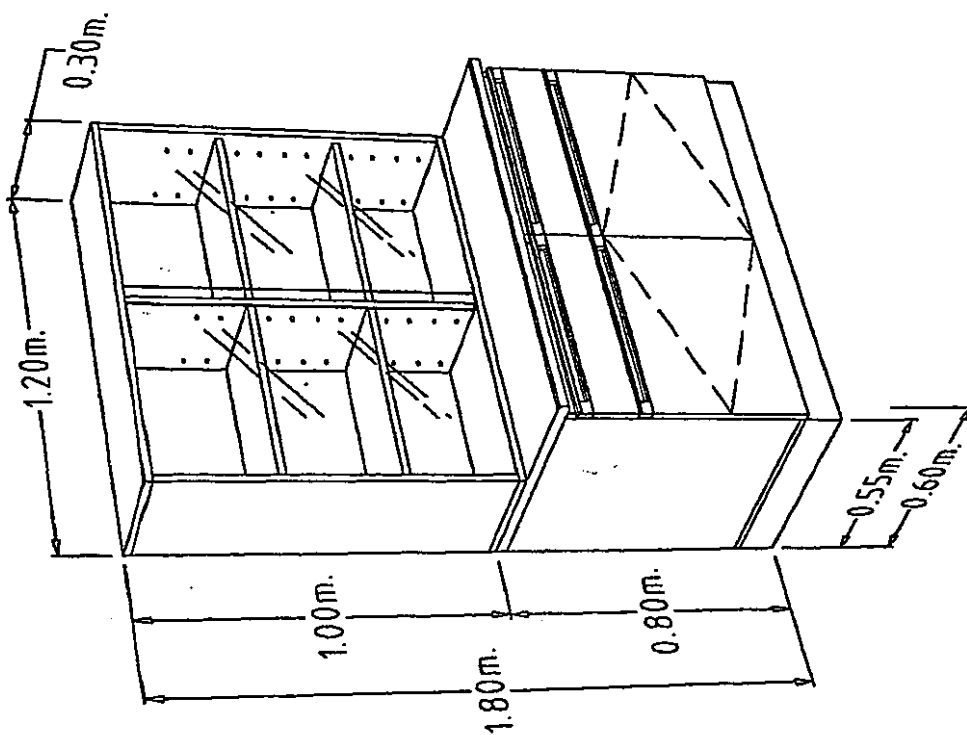


Itemref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	Room: 718 11m: 718	Floor: 7
	Suthep	Approved by - Date	File Name: WB5	
		Sale by	Date	Scale
			23/12/62	NTS

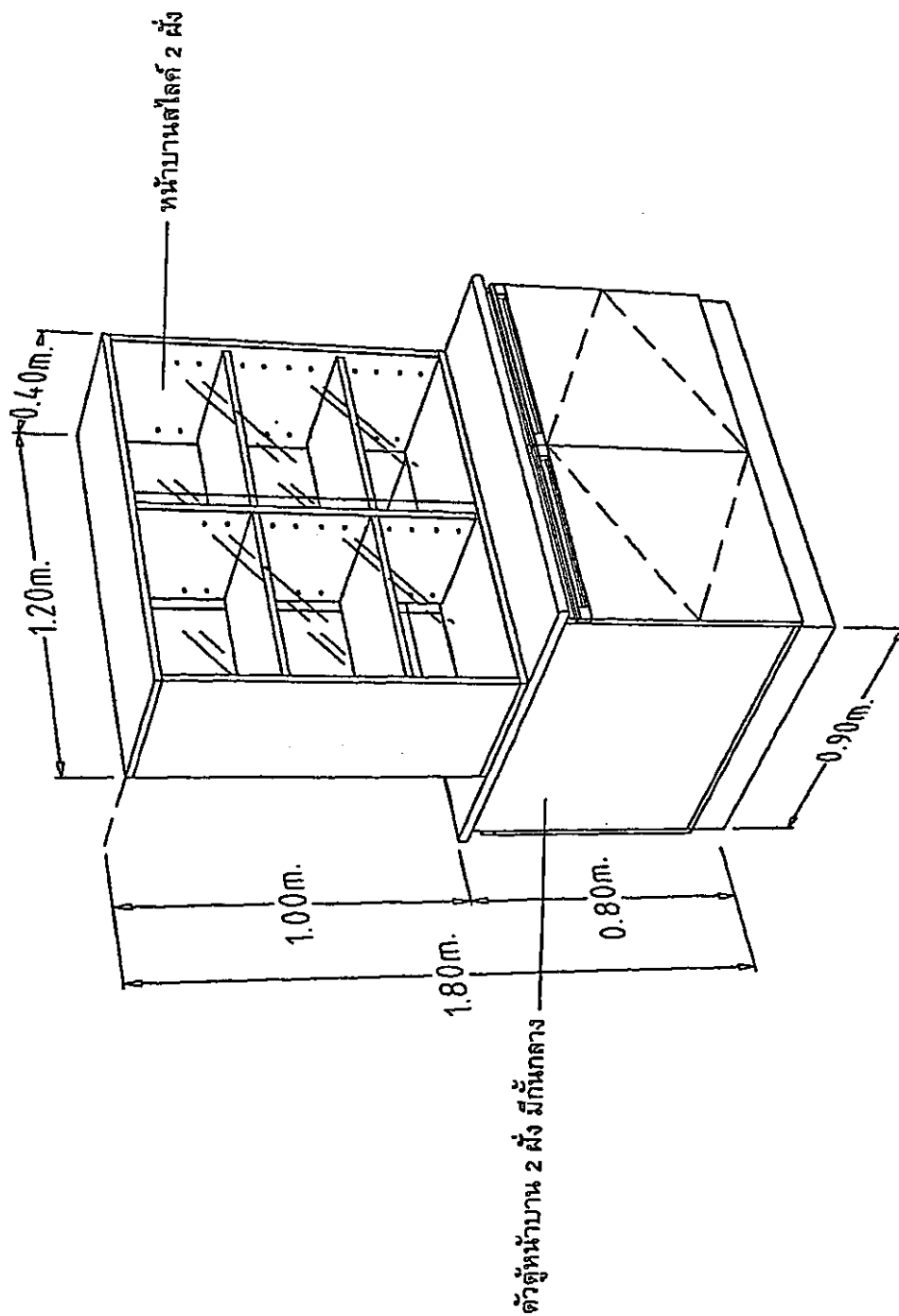
Itemref	Room:		Room 716 1st 719		Floor:	7
Designed by	Quantity	Title:	PERSPECTIVE OF WALL BENCH			
Drawn by	Checked by	Approved by - Date	Sale by	Date	File Name :	WB6
Suthep					23/12/62	Scale NTS



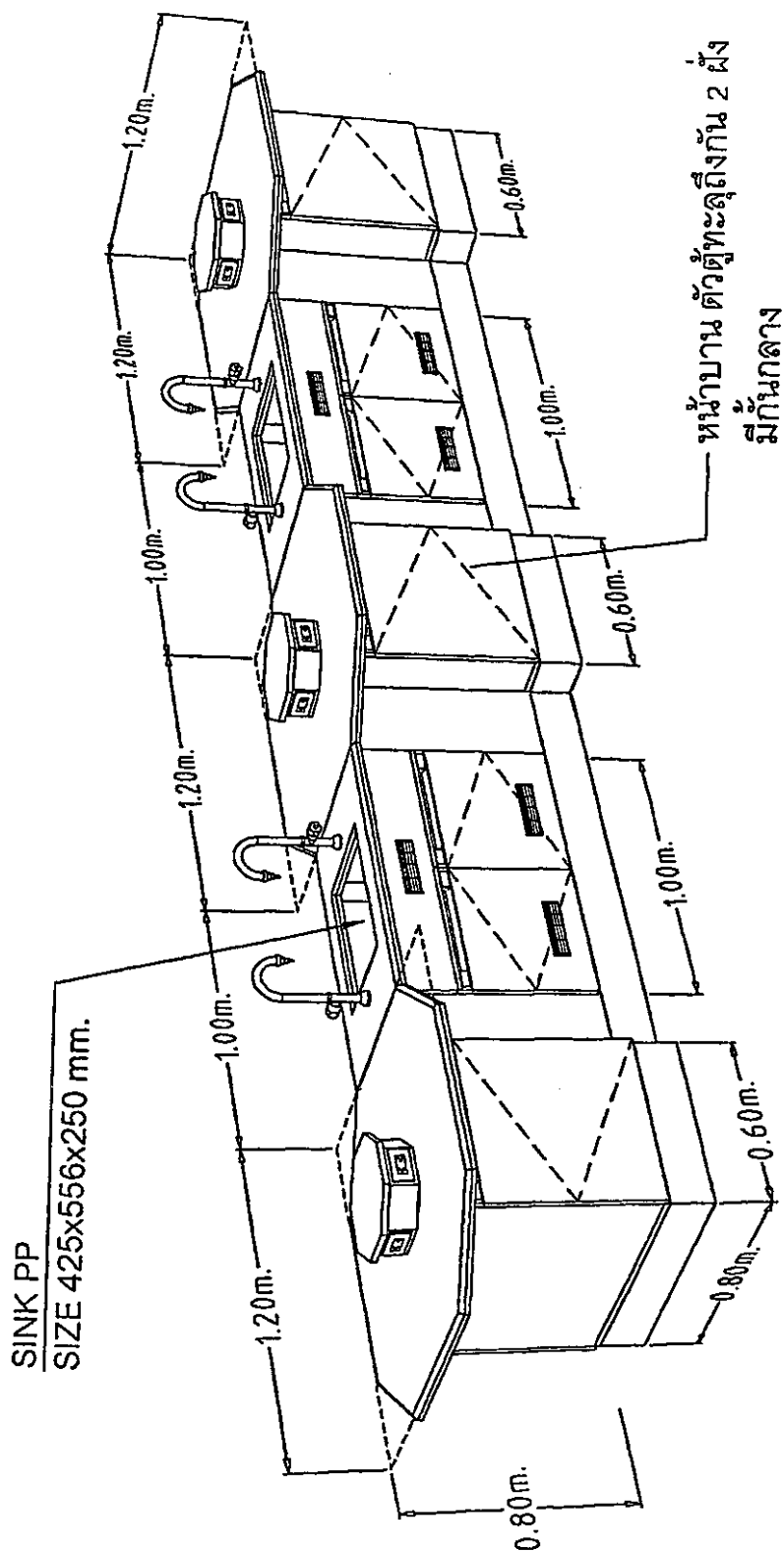
Itemref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	1803 716 1193 715	7
-	Suthep	Approved by - Date	PERSPECTIVE OF STEEL WALL BENCH	
		Sale by	File Name : WB7/E	
		Date	23/12/62	Scale
				NTS



Room:	Room: 719				Floor:	-
Room:	Room: 716				File Name:	CC6
Itemref	Quantity	Title: PERSPECTIVE OF CHEMICAL CABINET		Checked by	Date	Scale
Designed by	Drawn by	Approved by - Date	Sale by	23/12/62	NTS	
	Suthep					



Room:	ห้อง 719				Floor:	-
Room:	ห้อง 718				File Name:	CC8/1
Itemref	Quantity	Title:	PERPECTIVE OF CHEMICAL CABINET	File Name:	CC8/1	Scale
Designed by	Drawn by	Checked by	Approved by - Date	Sale by	Date	23/12/62
	Suthep					NTS



Item Ref Designed by -	Quantity Drawn by Sutnep	Title Checked by	PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH Approved by - Date	Room: 103 717	Floor: -
			File Name :	IB4	
			Date	23/12/62	
			Scale	NTS	

Title: PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH

File Name	ID

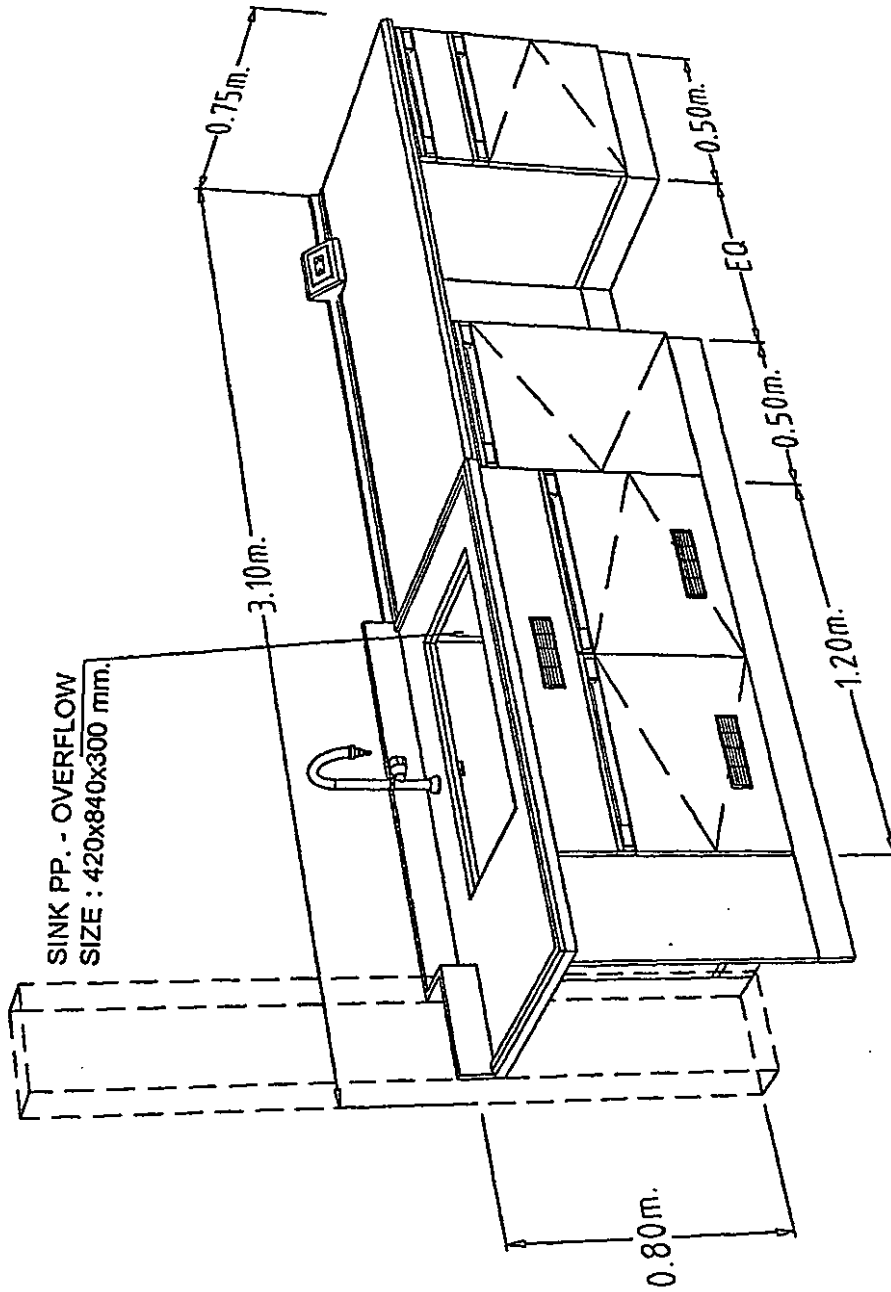
File No.

RESPECTIVE OF ISLAND BENCH

RESPECTIVE OF ISLAND BENCH

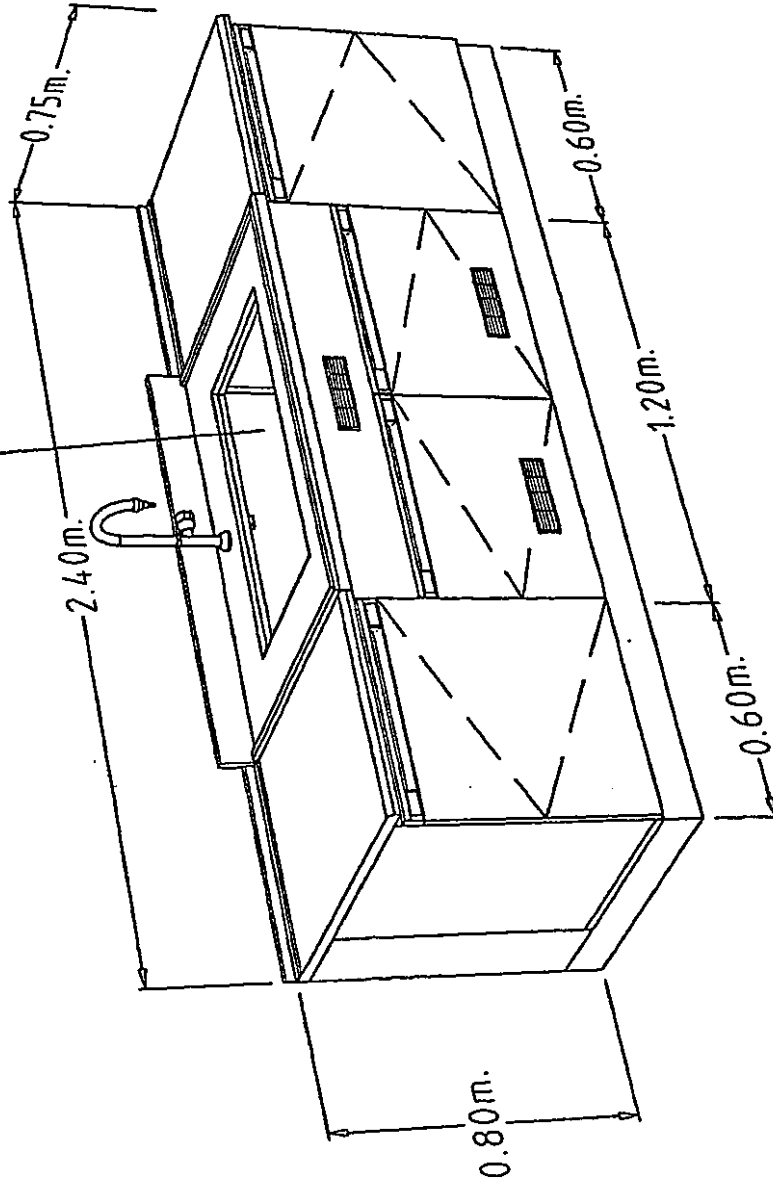
1

1

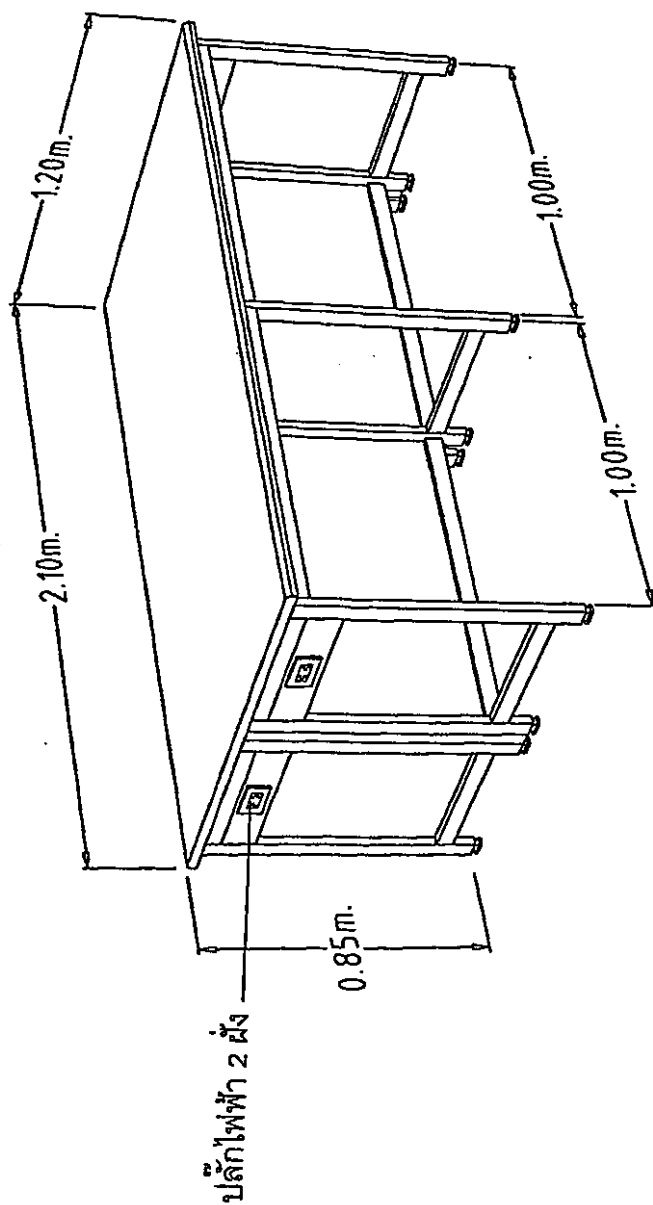


Itemref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	WB9 717	7
	Suthep	Approved by - Date	PERPECTIVE OF WALL BENCH	
		Sale by	File Name :	
			Date	
			23/12/62	
			Scale	
			NTS	

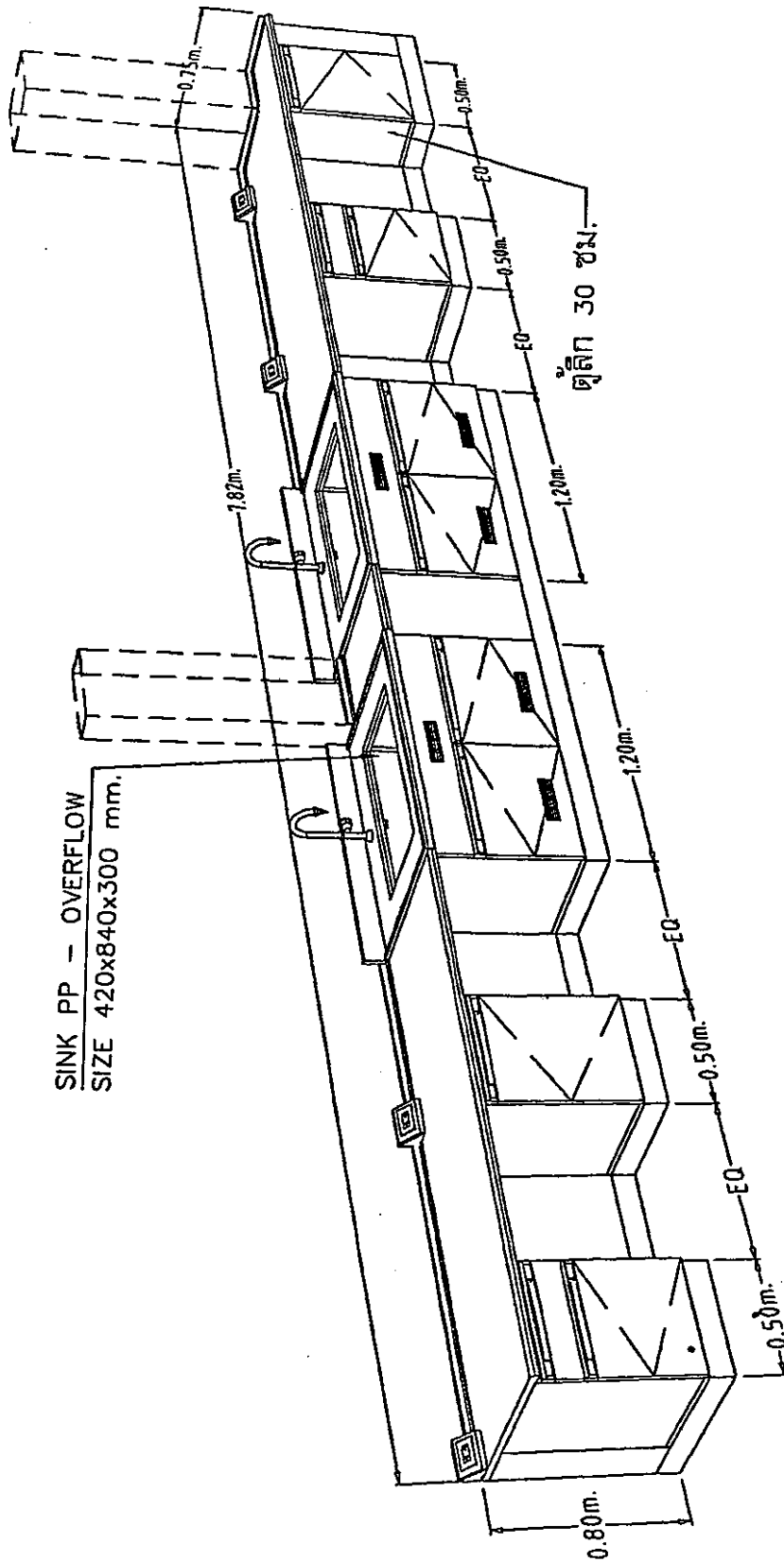
SINK PP. - OVERFLOW
 SIZE : 420x840x300 mm.



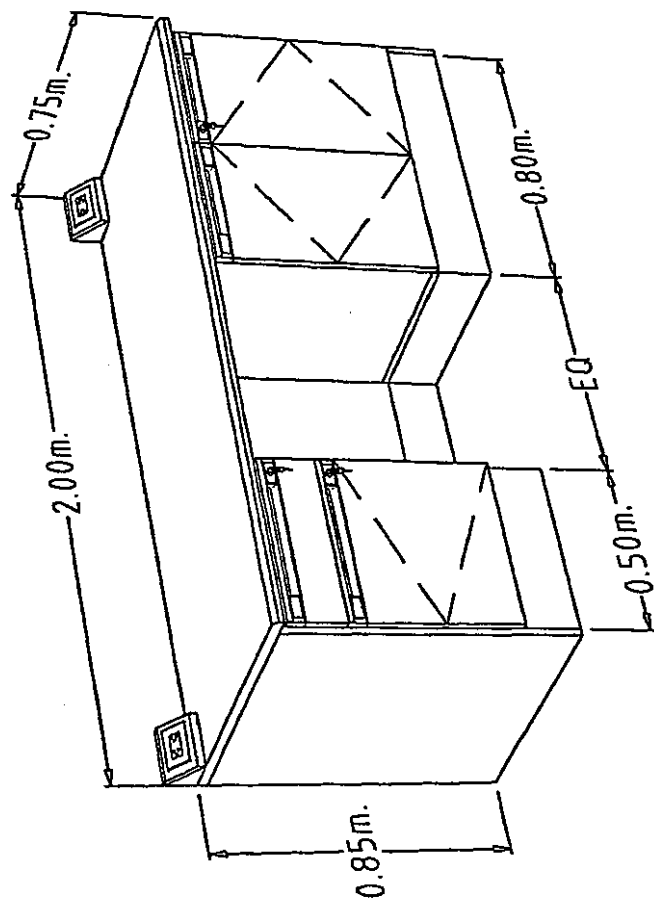
Itemref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	ห้อง 717	7
	Suthep	Approved by - Date	PERSPECTIVE OF WALL BENCH	
		File Name :	WB8	
		Date	23/12/62	Scale
				NTS



Room:		ห้อง 12202 LAB ฟลิ้นท์		Floor:	2
Itemref	Quantity	Title : PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH		File Name :	2-IB2
	Designed by	Checked by	Approved by - Date	Sale by	Date
-	Drawn by Suthep				Scale
				23/12/62	NTS

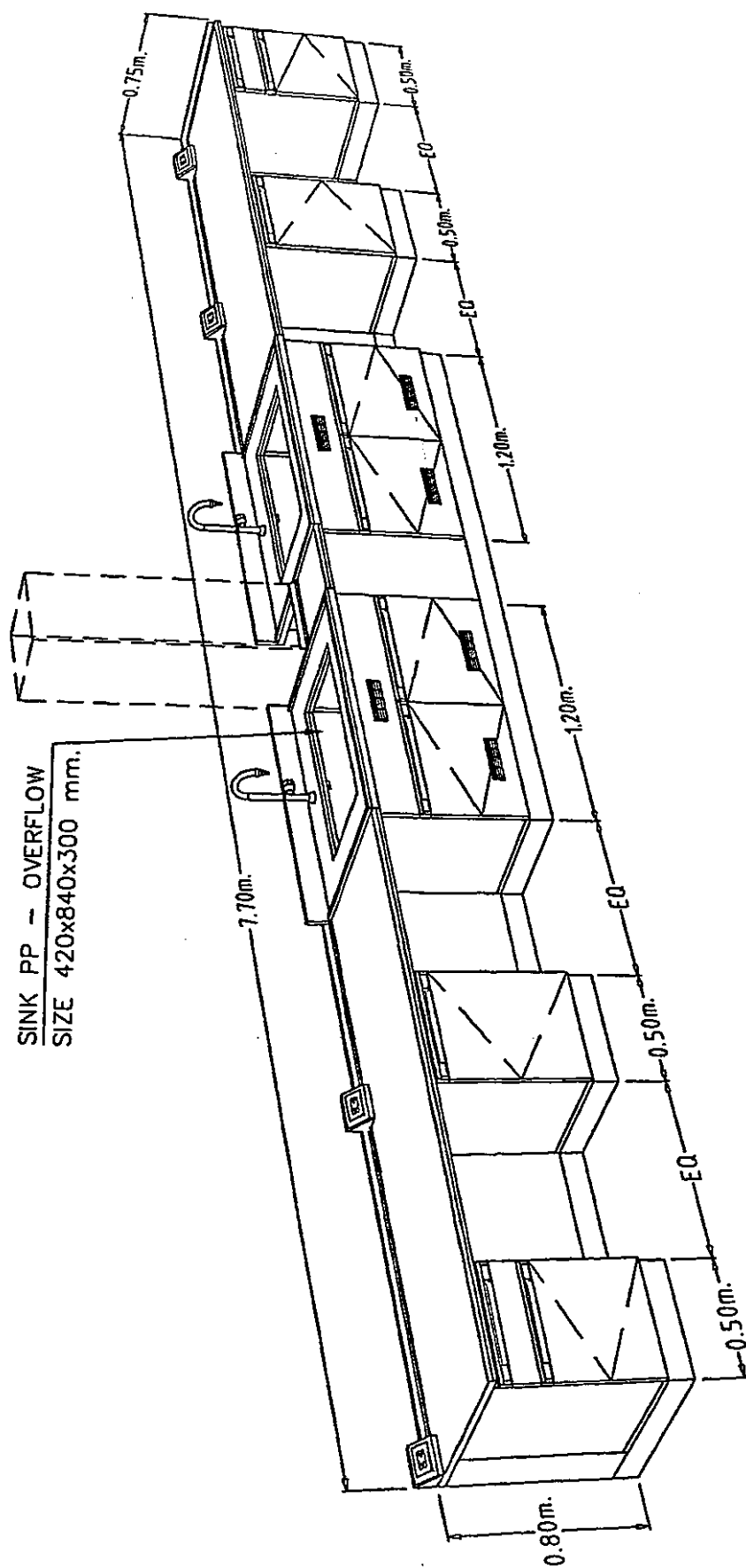


Item ref	Quantity	Title:	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	ห้อง 12202 LAB พืชภัณฑ์	2
-	Suthep	Approved by - Date	PERSPECTIVE OF WALL BENCH	
		Sale by	File Name : 2-WB2	
		Date	Scale	
		23/12/62	NTS	

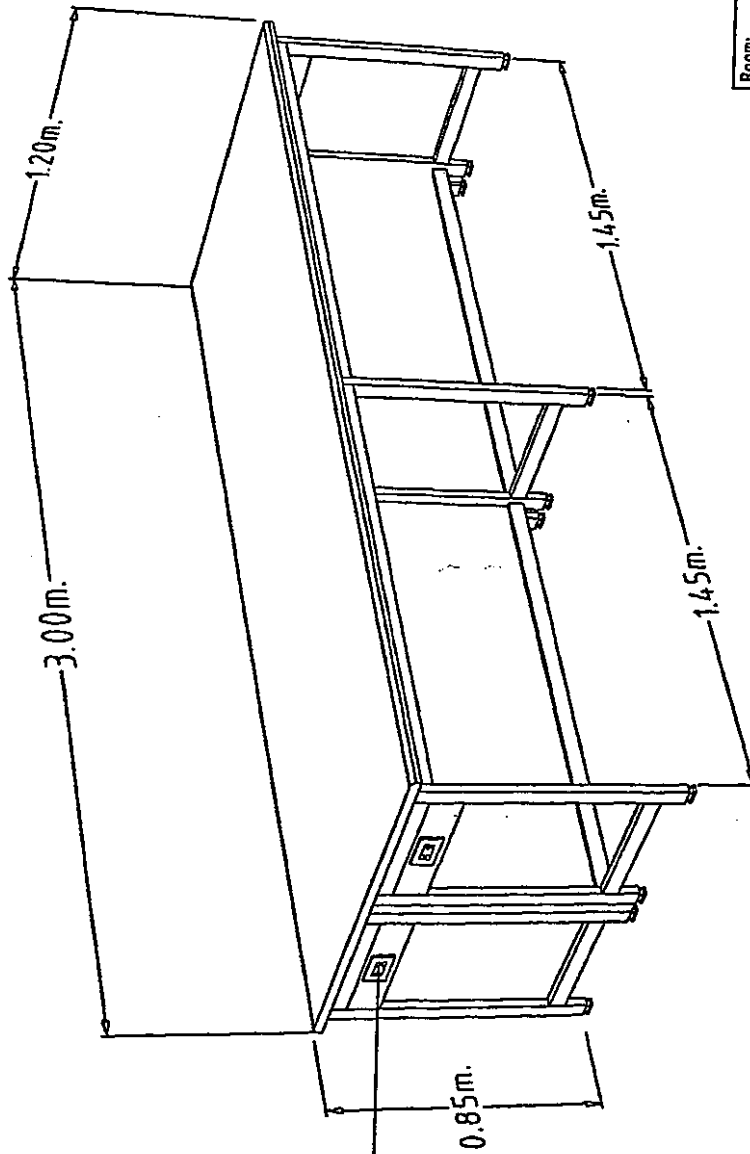


Room:		Floor:	2
Room:	ห้อง 12202 LAB พลิคส์	Floor:	2
Room:	ห้อง 12205 LAB พลิคส์	Floor:	2
Room:		Floor:	2

Itemref	Quantity	Title :	PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH		File Name : 2-IB1	
			Designed by	Checked by	Approved by - Date	Date
	Drawn by			Sale by		Scale
	Suthep				23/12/62	NTS



Item ref	Quantity	Title 1	PERSPECTIVE OF WALL BENCH	File Name :	2-WB3
Designed by	Drawn by Suthap	Checked by	Approved by - Date	Date	Scale
				23/12/62	NTS
Room:	ห้อง 12205 LAB ผนัง				
Floor:	2				
Room:					
Floor:	2				



ปลั๊กไฟฟ้า 2 ช่อง

0.85m.

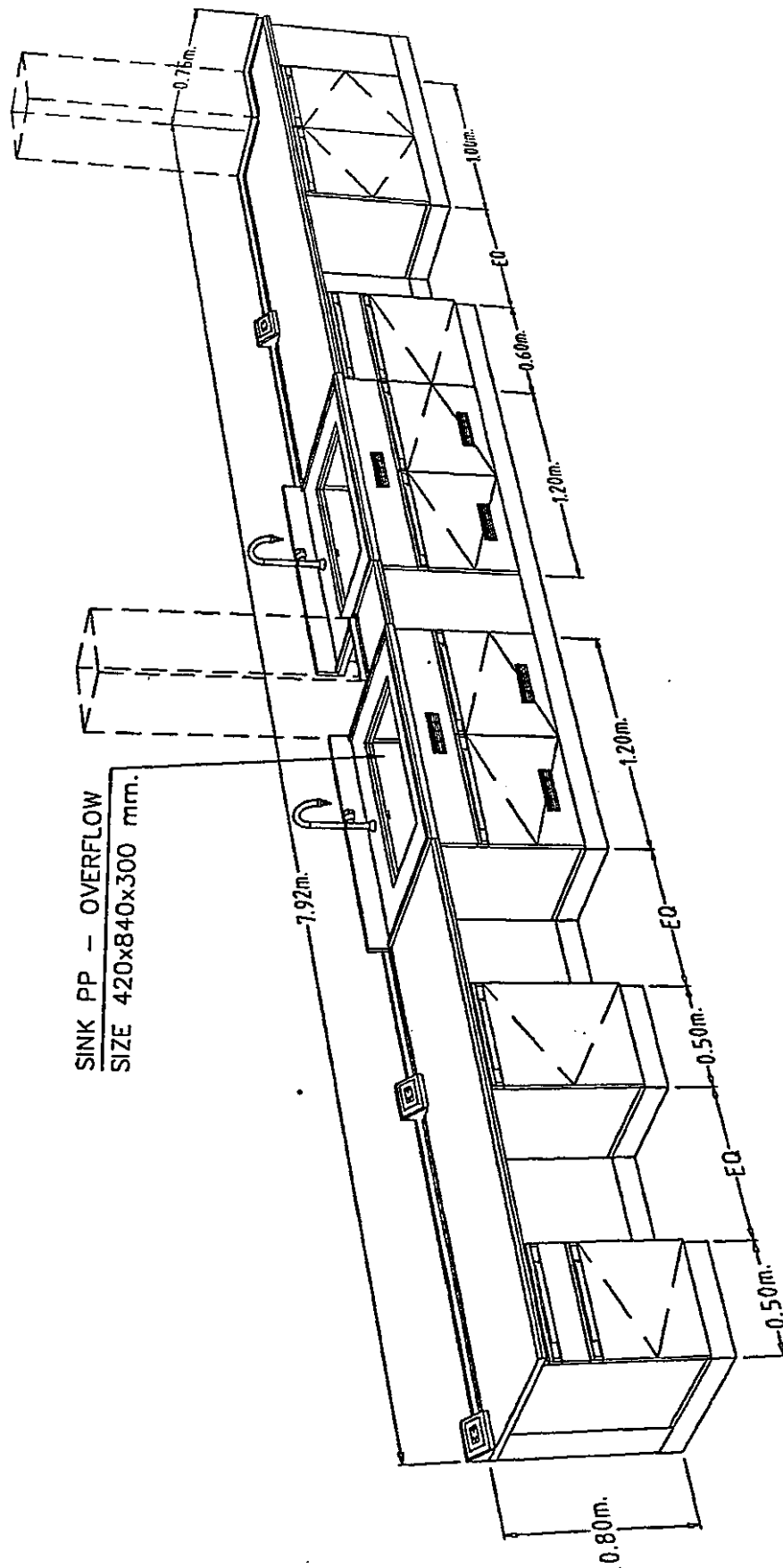
1.45m.

1.45m.

1.20m.

3.00m.

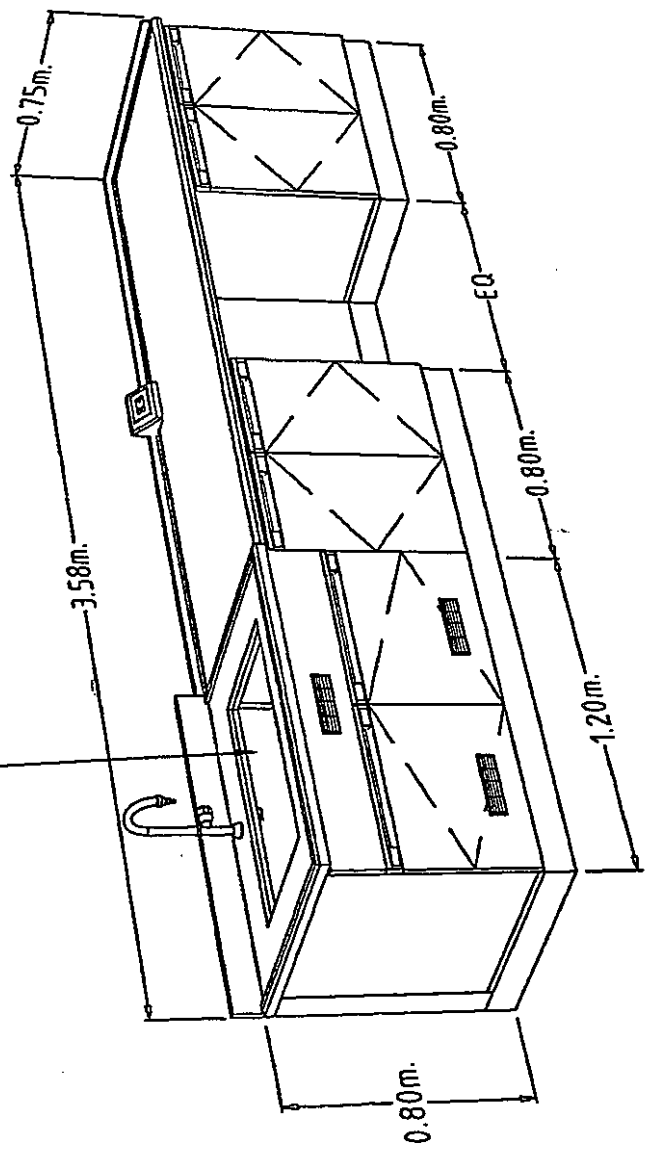
Room:		Floor:	2
Room:	ห้อง 12205 LAB พืชิกส์	Floor:	2
Room:		Floor:	2
Room:	ห้อง 12215 LAB พืชิกส์	Floor:	2
Itemref	Quantity	Title :	PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name : 2-IB3
	Suthep	Approved by - Date	Date
		23/12/62	State
			NTS



SINK PP - OVERFLOW
SIZE 420x840x300 mm.

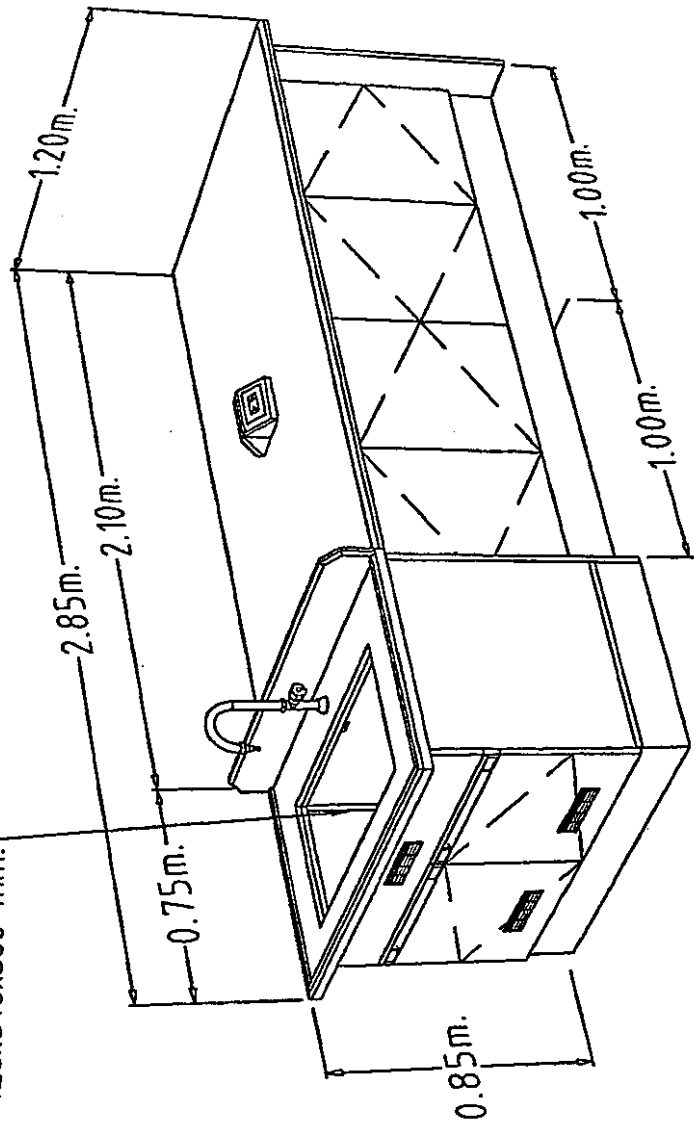
Itemref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	ห้อง 12215 LAB ฝึก	2
	Suthep	Approved by - Date	PERPECTIVE OF WALL BENCH	
		Sale by	File Name : 2-WB4	
		Date	23/12/62	
		Scale	NTS	

SINK PP - OVERFLOW
SIZE 420x840x300 mm.



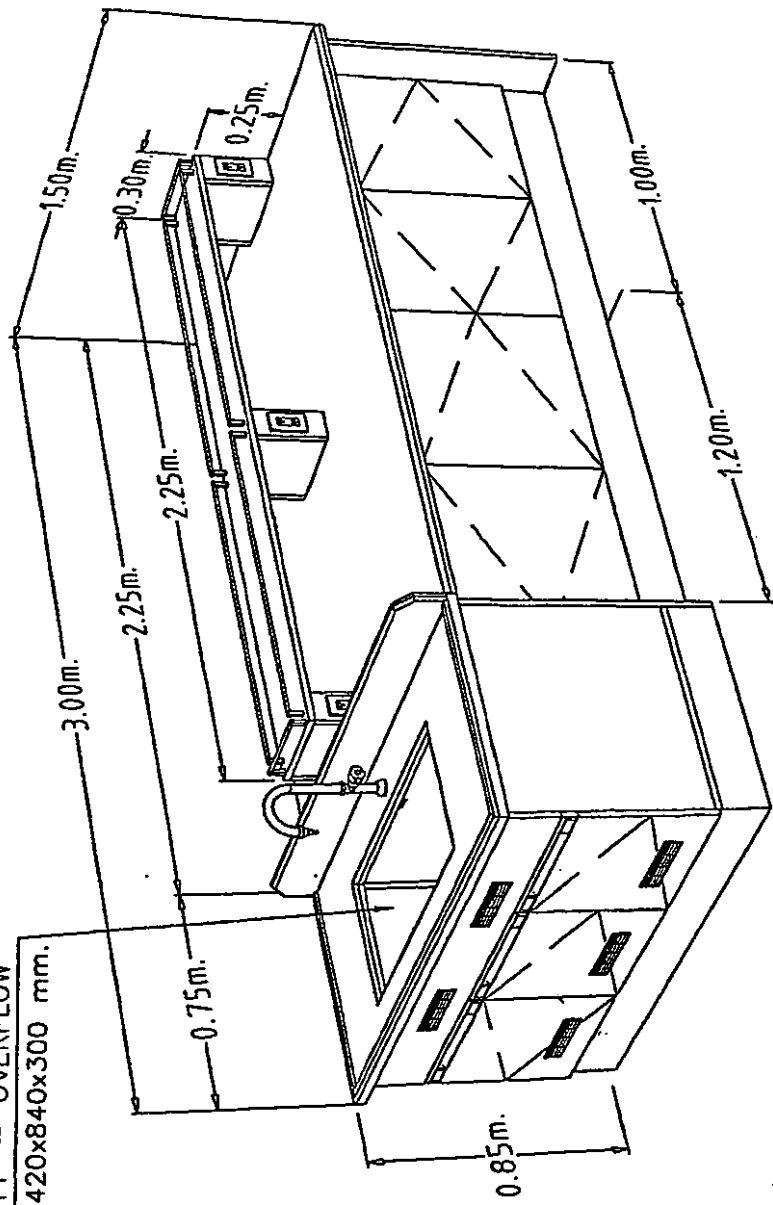
Room: 403 12219				Floor: 2	
Itemref Designed by -	Quantity Drawn by Suthep	Title: PERSPECTIVE OF WALL BENCH		File Name : 2-WB5	
		Checked by		Date	
		Approved by - Date		Scale	
				23/12/62 NTS	

SINK PP - OVERFLOW
SIZE 420x840x300 mm.

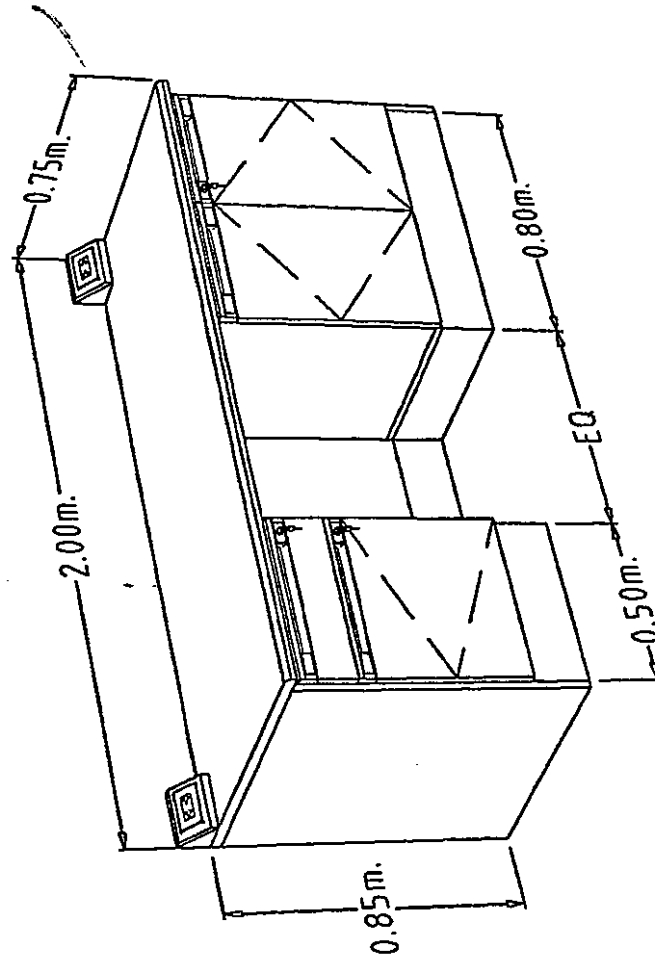


Room:		Floor:	3
Room:	ห้อง 12305 สหกรณ์	Floor:	3
Itemref/	Quantity	Title :	PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name : 3-1B4
	Suthsep	Approved by - Date	Date
		Sale by	23/12/62
		Scale	NTS

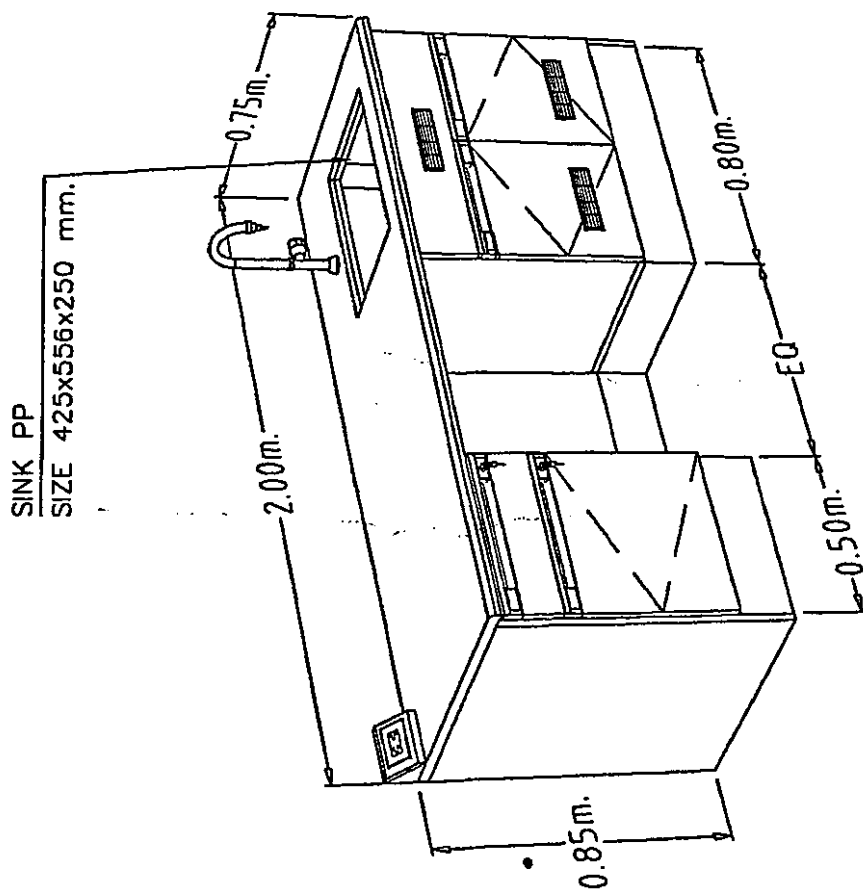
SINK PP - OVERFLOW
SIZE 420x840x300 mm.



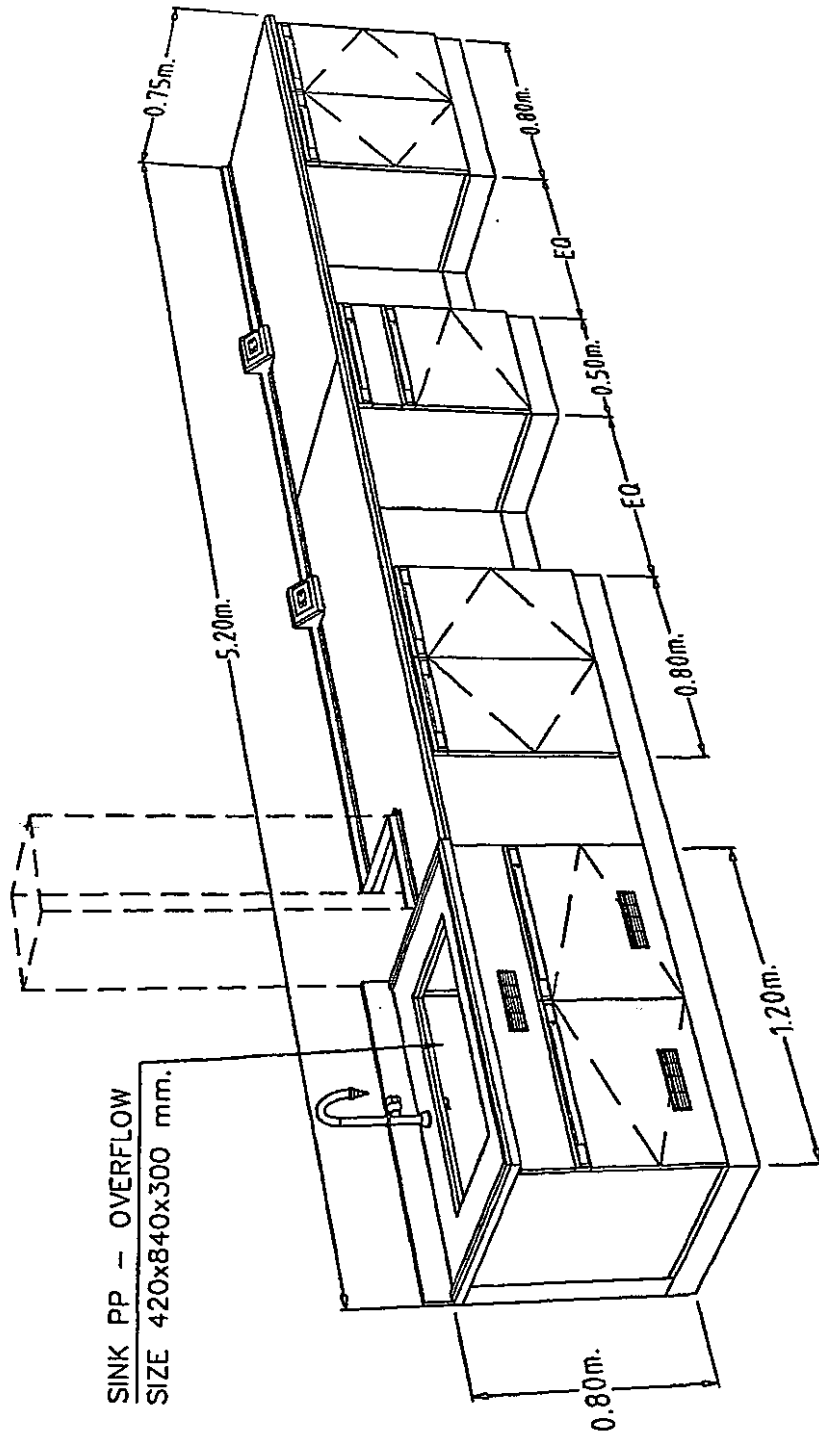
Itemref	Quantity	Title :	Room	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	ห้อง 12308 LAB เกษี	3
	Suthep		PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH	File Name : 3-IB5
		Approved by - Date	Sale by	Date
				23/12/62
				Scale
				NTS



Room:	ห้อง 12306 LAB เกมี	Floor:	3
Room:	ห้อง 12316 สหกรณ์	Floor:	3
Room:	ห้อง 12320 สหกรณ์	Floor:	3
Itemref	Quantity	Title :	PERPECTIVE OF ISLAND BENCH
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name : 3-IB1
-	Suthep	Approved by - Date	Date
		Sale by	Scale
		23/12/62	NTS

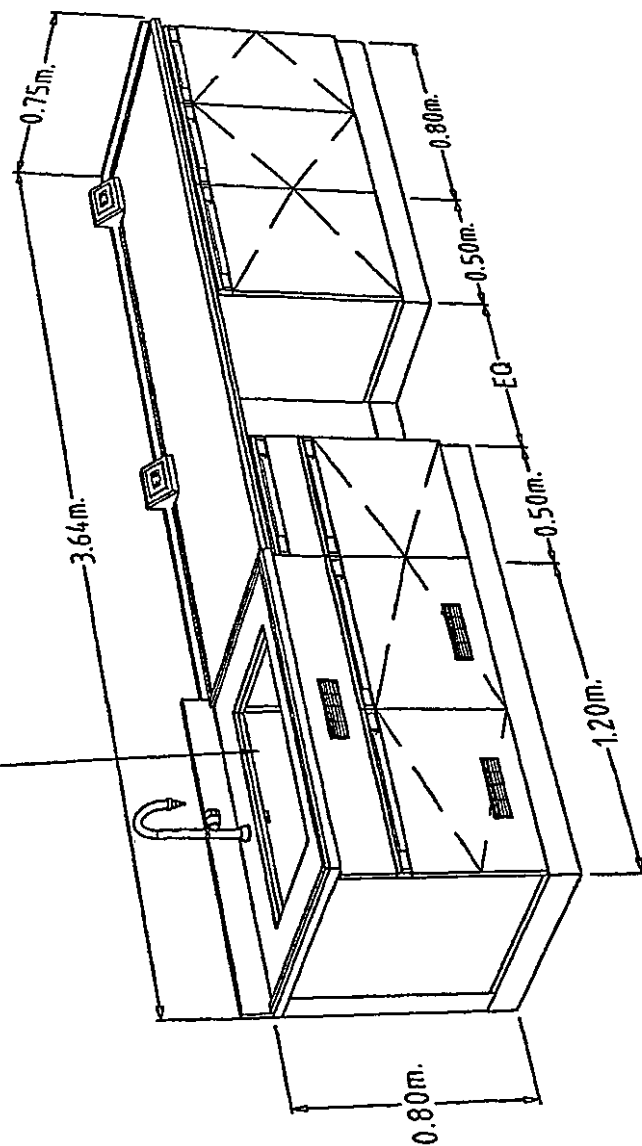


Room: ห้อง 12313 ครัวใหม่		Floor: 3	
Itemref Designed by	Quantity	Title: PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH	File Name: 3-182
	Drawn by Suthep	Checked by	Date
		Approved by - Date	23.12/62
		Sale by	Scale NTS

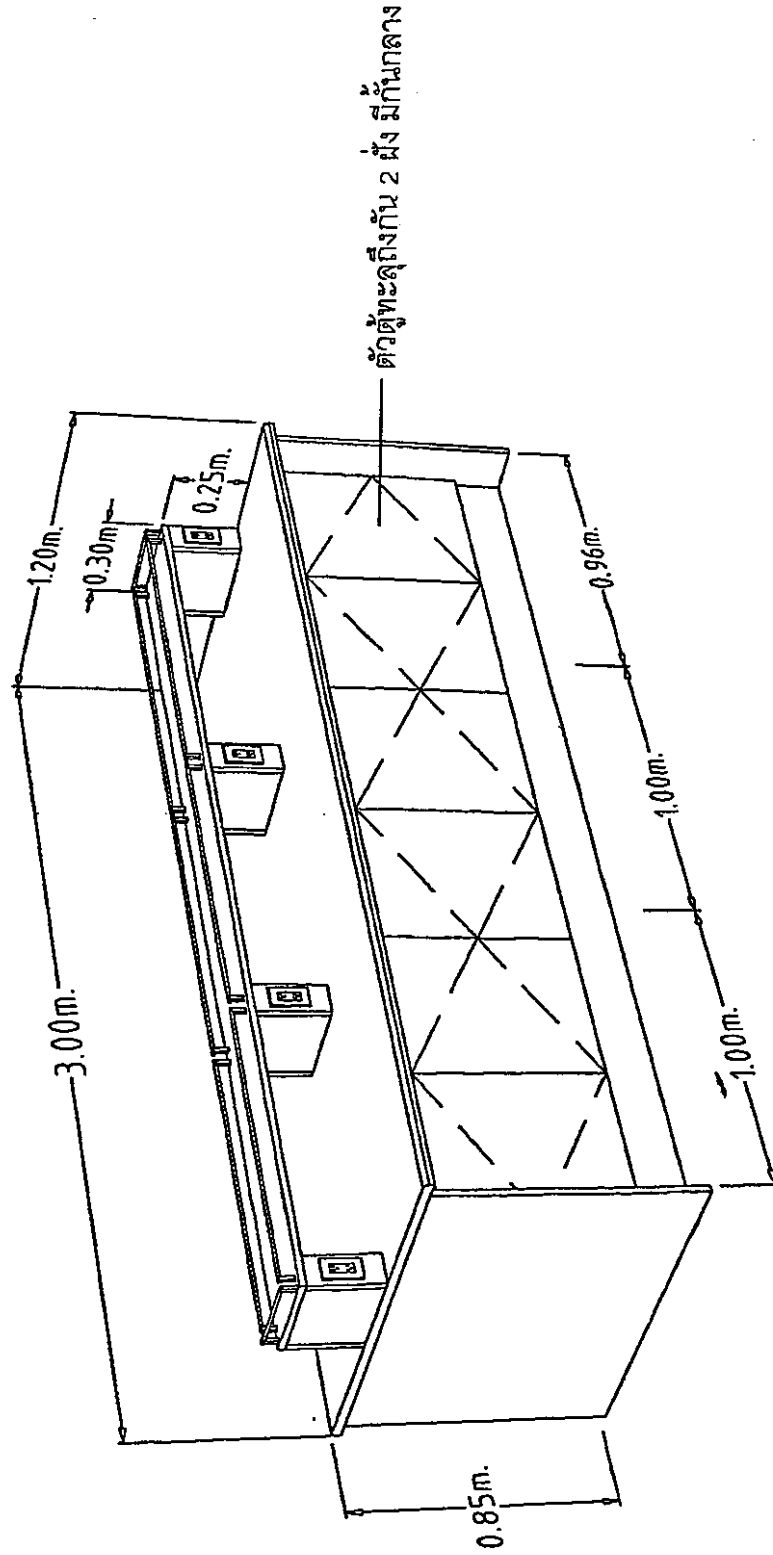


Room:	ห้อง 12313 อาคาร 3	Floor:	3
Item Ref:	Quantity	Title:	PERSPECTIVE OF WALL BENCH
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name: 3-WB3
-	Suthep	Approved by - Date	Date
		Sale by	State
			23/12/62
			NTS

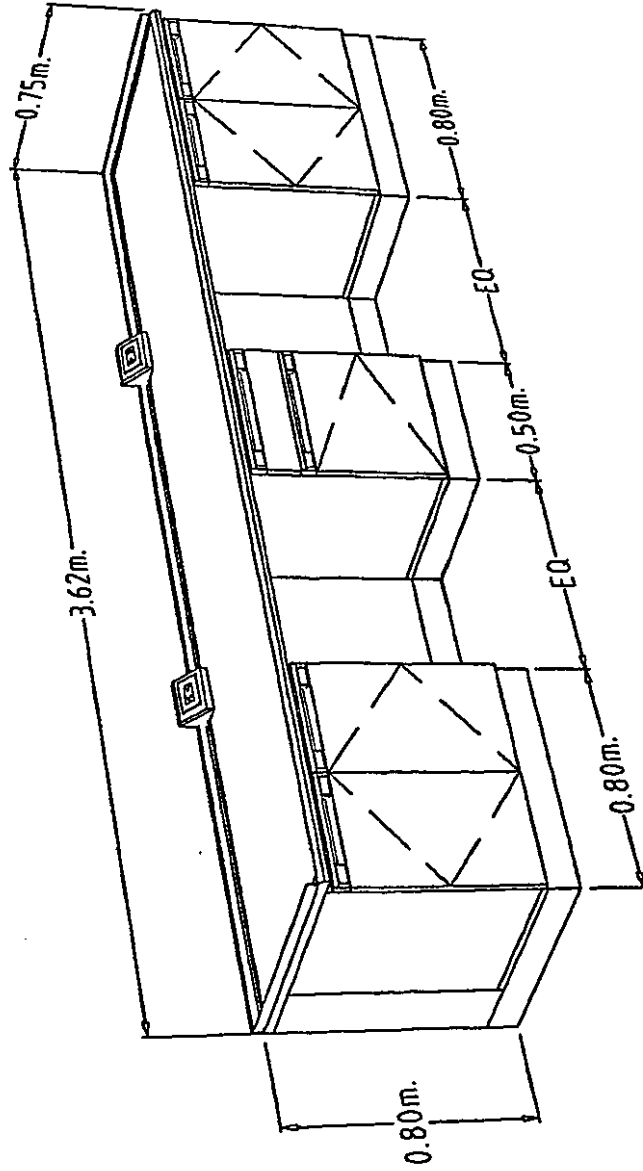
SINK PP - OVERFLOW
SIZE 420x840x300 mm.



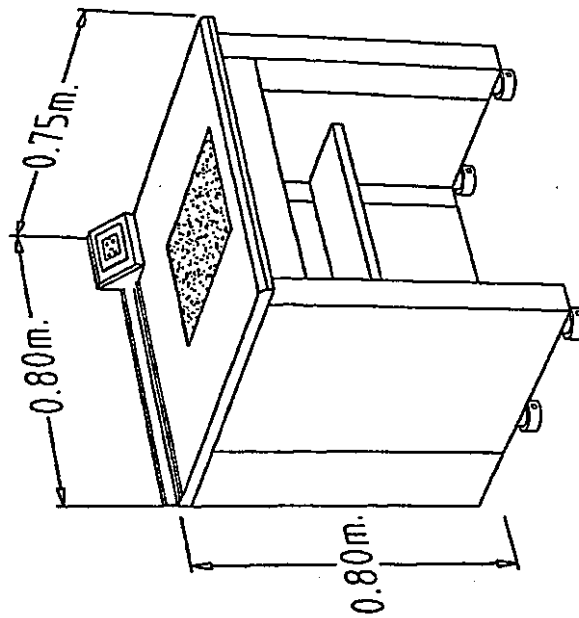
Itemref	Quantity	Title :	Room: ห้อง 12316 ครัว/ห้องน้ำ	Floor: 3
Designed by	Drawn by	Checked by	PERSPECTIVE OF WALL BENCH	
	Suthep	Approved by - Date	File Name : 3-WB6	Scale
		Sale by	Date 23/12/62	NTS



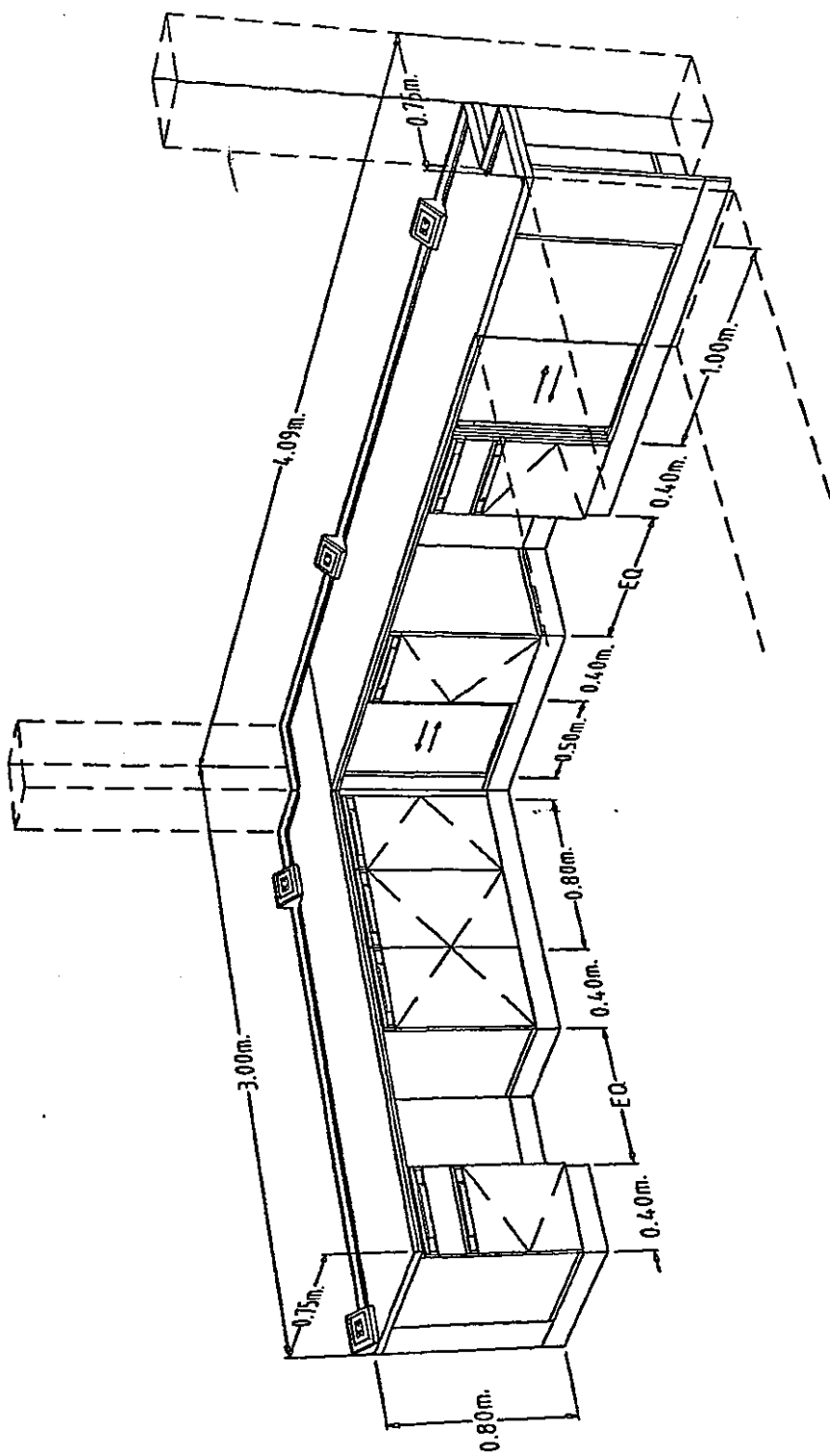
Room:	ห้อง 12318 สาขาเคมี	Floor:	3
Room:	ห้อง 12320 สาขาเคมี	Floor:	3
Itemref	Quantity	Title :	PERPECTIVE OF ISLAND BENCH
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name : 3-1B3
	Suthep	Approved by - Date	Date
		Sale by	23/12/62
		Scale	NTS



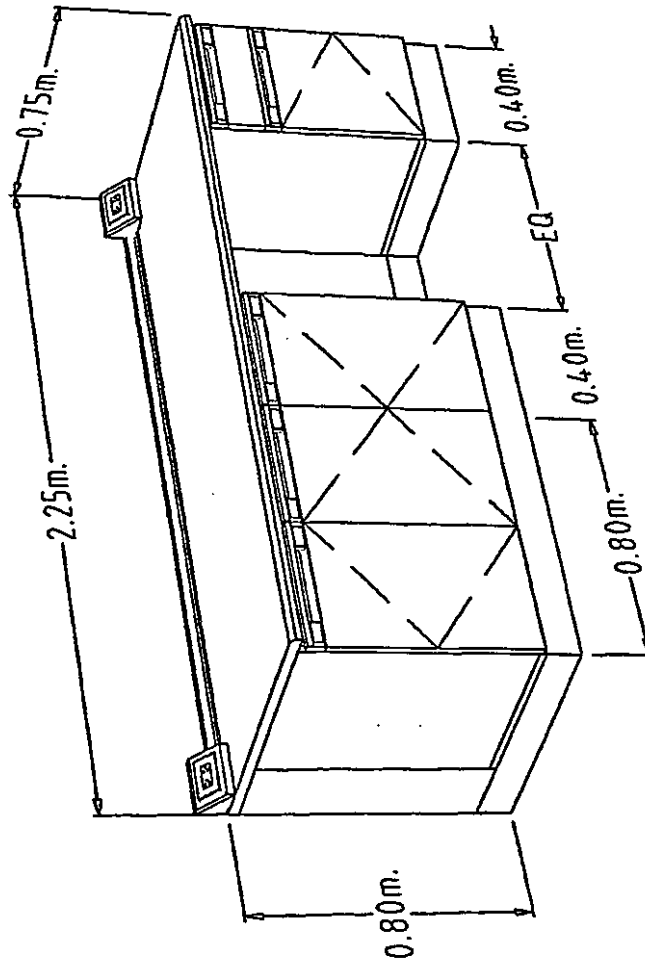
Item Ref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	ห้อง 12317 วิทยาเดช(GC)	3
-	Suthep	Approved by - Date	File Name : 3-WB2	
		Sale by	Date	Scale
			23/12/62	NTS



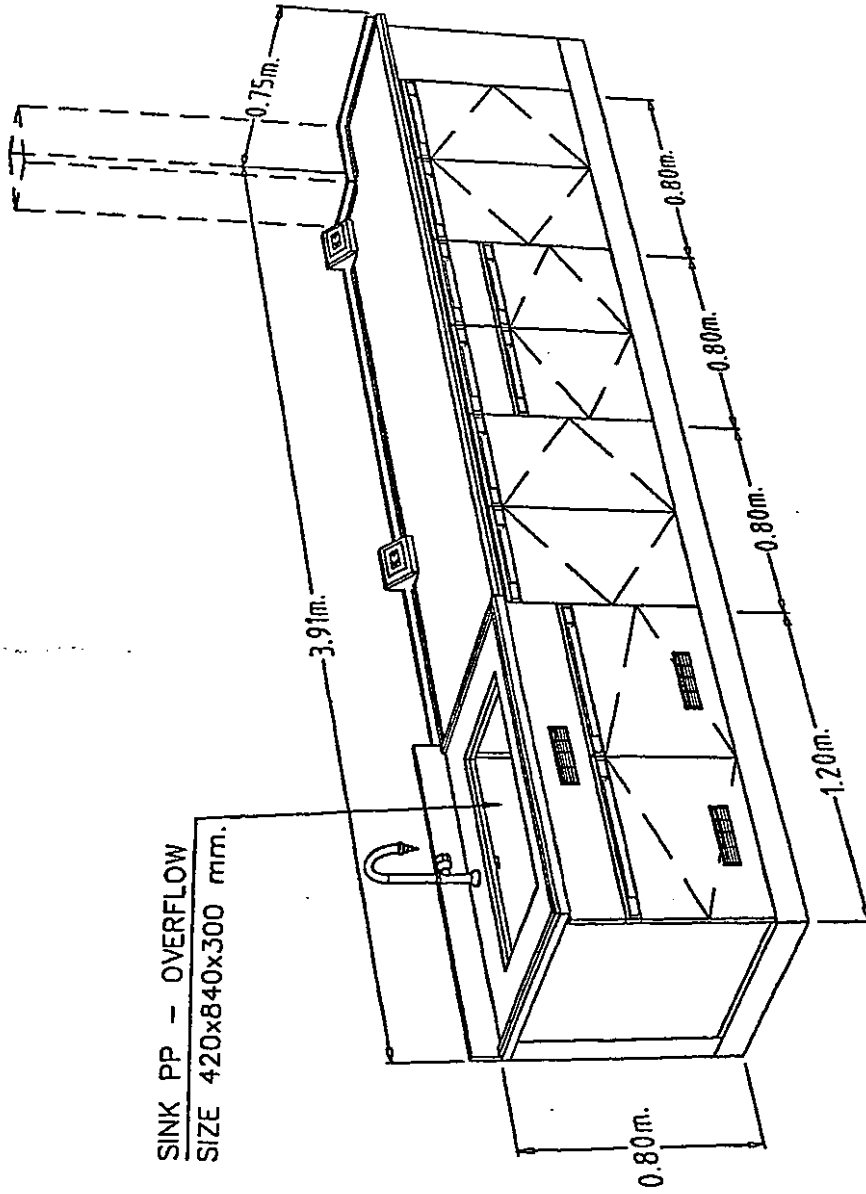
Itemref	Quantity	Title :	Room: ห้อง 12318 ศาลาพักผ่อน	Floor: 3
Designed by	Drawn by	Checked by	PERSPECTIVE OF WALL BENCH	
-	Suthep	Approved by - Date	File Name : 3-BT1	Date
		Sale by	Scale	
			23/12/62	NTS



Itemref	Quantity	Title :		Room :	Floor :
Designed by	Drawn by	Checked by	Approved by - Date	File Name : 3-WB4	3
	Suthep		Date	23/12/62	NTS
PERPECTIVE OF WALL BENCH			Scale		

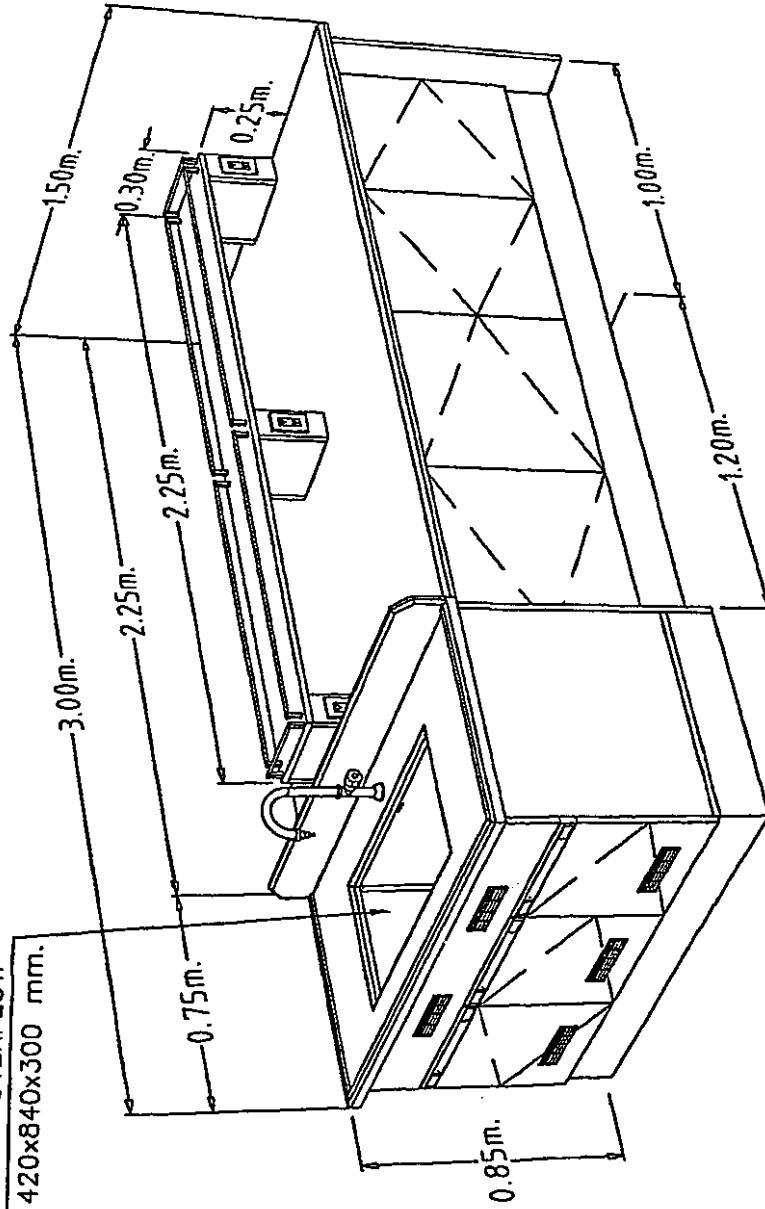


Item ref	Quantity	Title :	Room:	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	ห้อง 12318 อาคารใหม่	3
	Suthep	Approved by - Date	PERPECTIVE OF WALL BENCH	
		Sale by	File Name : 3-WBS	
		Date	23/12/62	Scale
				NTS



Room:	ห้อง 12404 ศาลาผู้ว่า			Floor:	4
Itemref	Quantity	Title :		PERSPECTIVE OF WALL BENCH	
Designed by	Drawn by	Checked by	Approved by - Date	File Name :	4-WB1
-	Suthep		Sale by	Date	23/12/62
				Scale	NTS

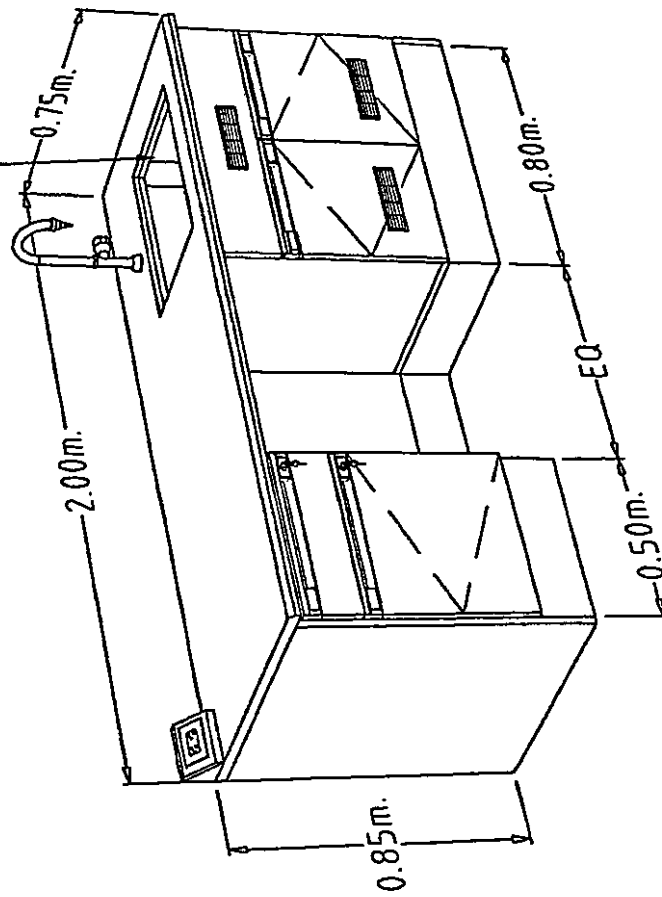
SINK PP - OVERFLOW
 SIZE 420x840x300 mm.



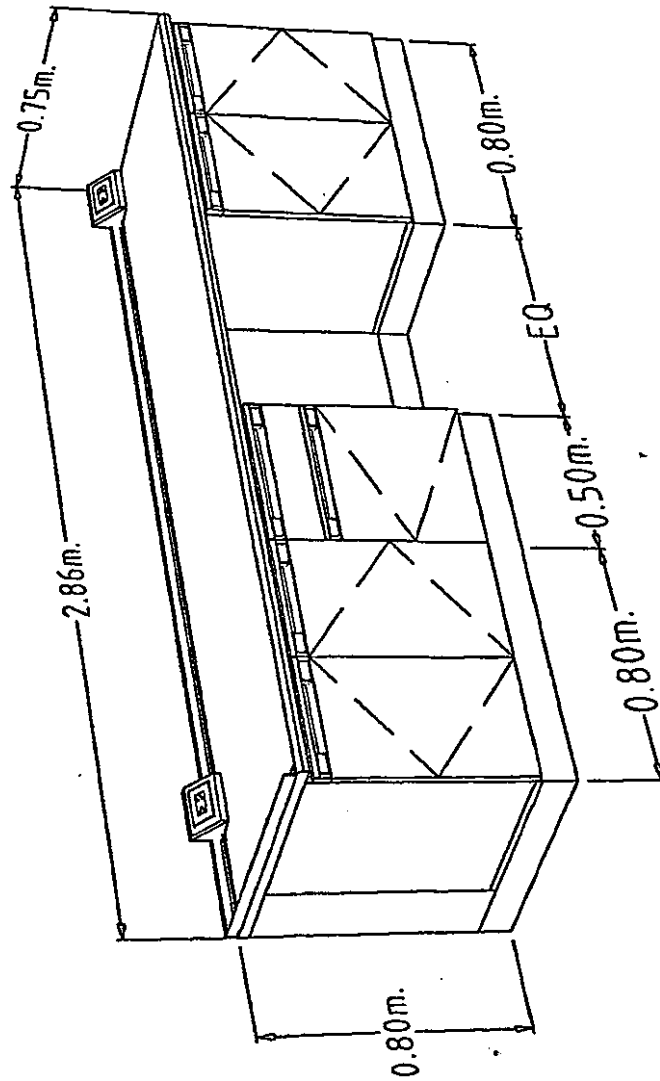
Item Ref	Quantity	Title :	Room:	File No	Floor:
Designed by	Drawn by	Checked by	PERPECTIVE OF ISLAND BENCH	12405	4
-	Suthep	Approved by - Date	File Name : 4-1B3		
		Date	Scale		
		23/12/62	NTS		

SINK PP

SIZE 425x556x250 mm.

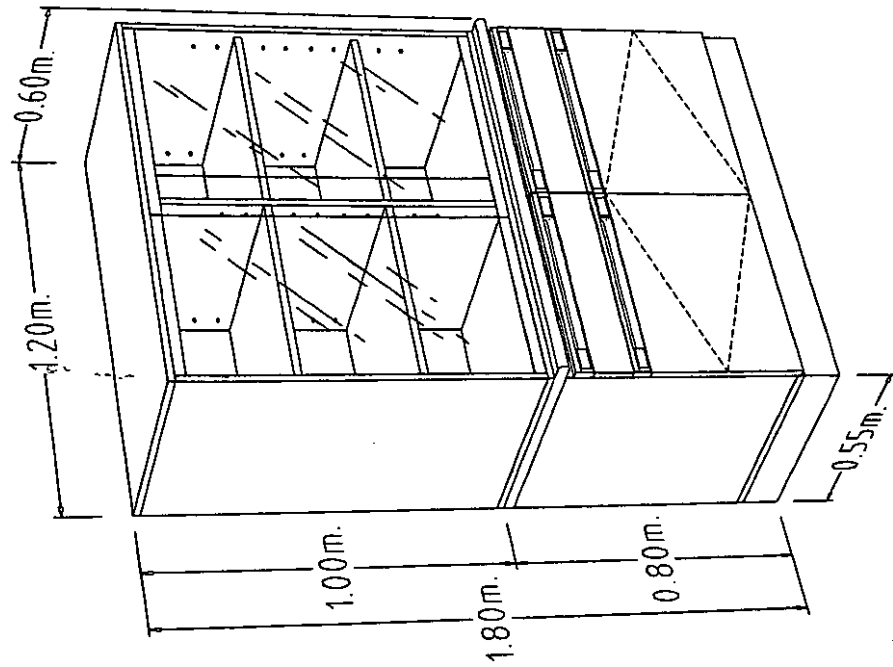


Room: 103 12408 LRP: 12.408		Floor: 4	
Itemref	Quantity	Title:	File Name:
Designed by	Drawn by	Checked by	4-182
	Suthep	Approved by - Date	Date
		23/12/62	NTS



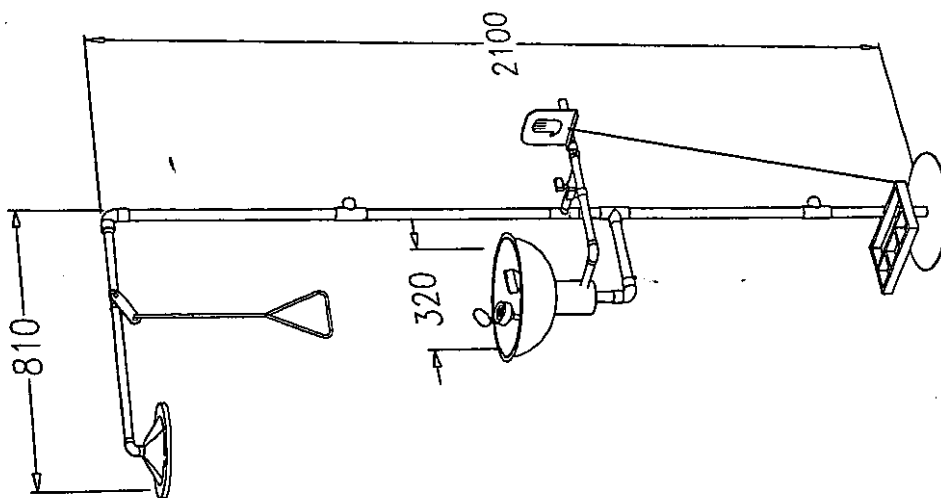
Room: ห้อง 12409 สภาวชิร				Floor: 4	
Itemref	Quantity	Title :		PERPECTIVE OF WALL BENCH	
		Checked by		File Name :	4-WB3
Designed by	Drawn by	Approved by - Date		Date	
		Suthep		Sale by	Scale
				23/12/62	
				NTS	

OWNER : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



Room :	ห้อง 12412.	Floor :	4.
--------	-------------	---------	----

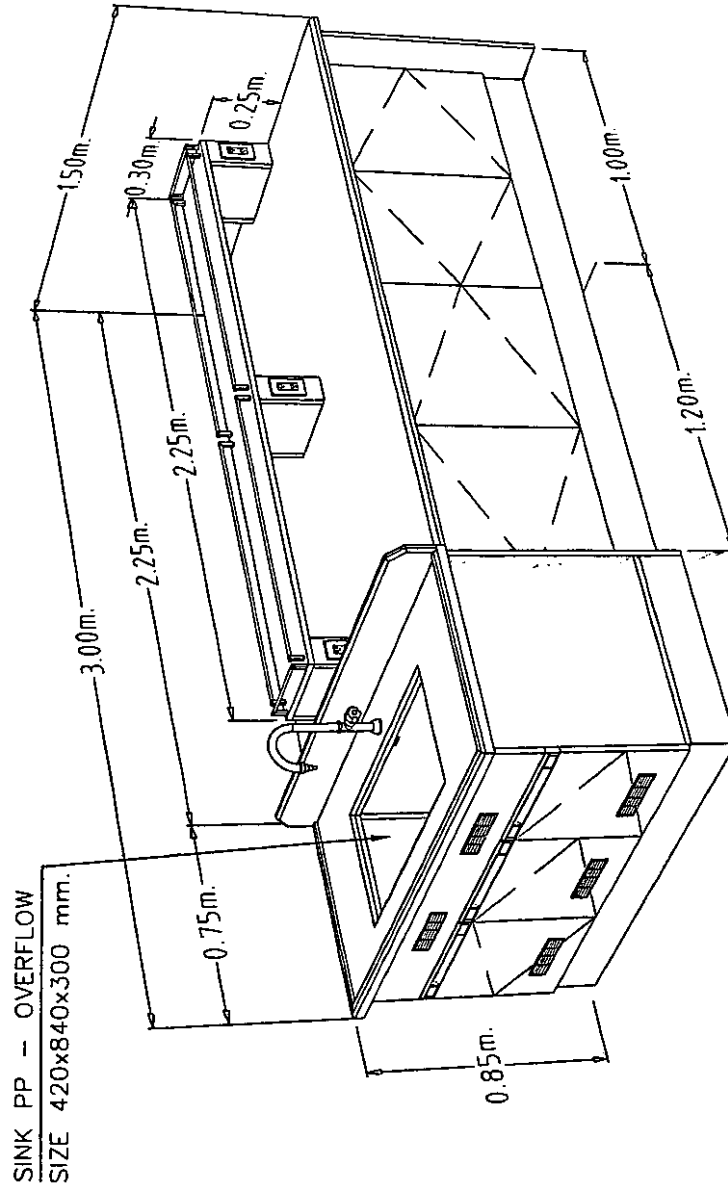
File name : CC3



SE-210D/SS

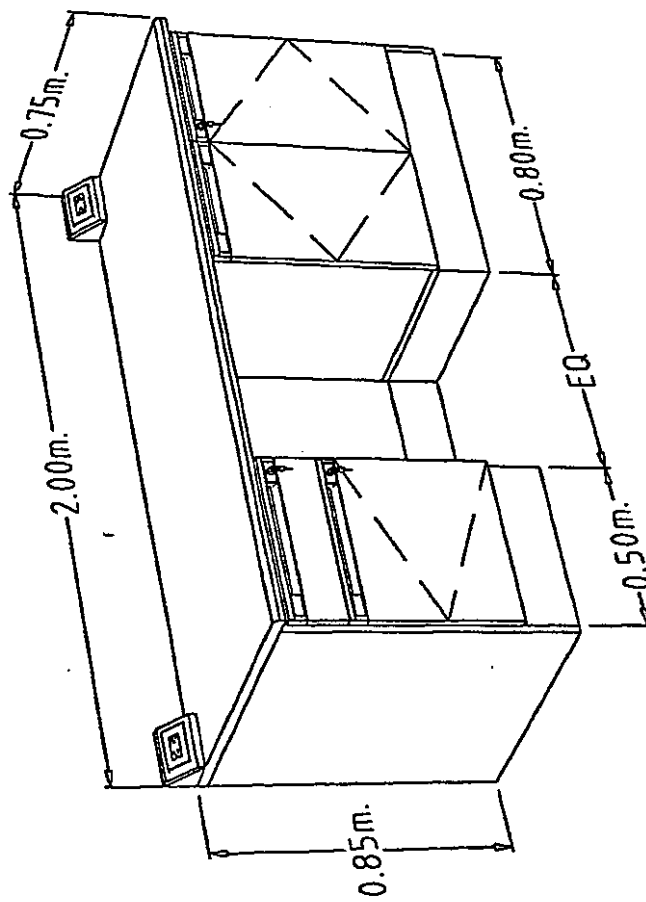
Room: 1203 12A13 Lab 31011111111111111111	Floor: 4
---	----------

OWNER : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

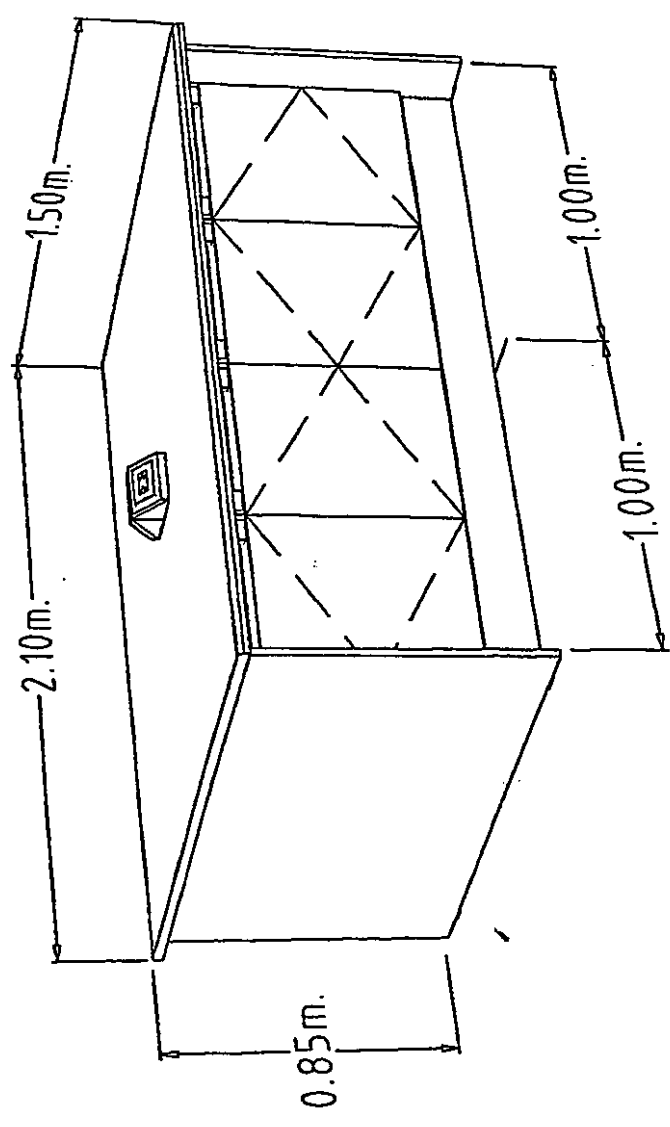


Room : ห้อง 12413, Floor : 4.

File name : 3-IB5



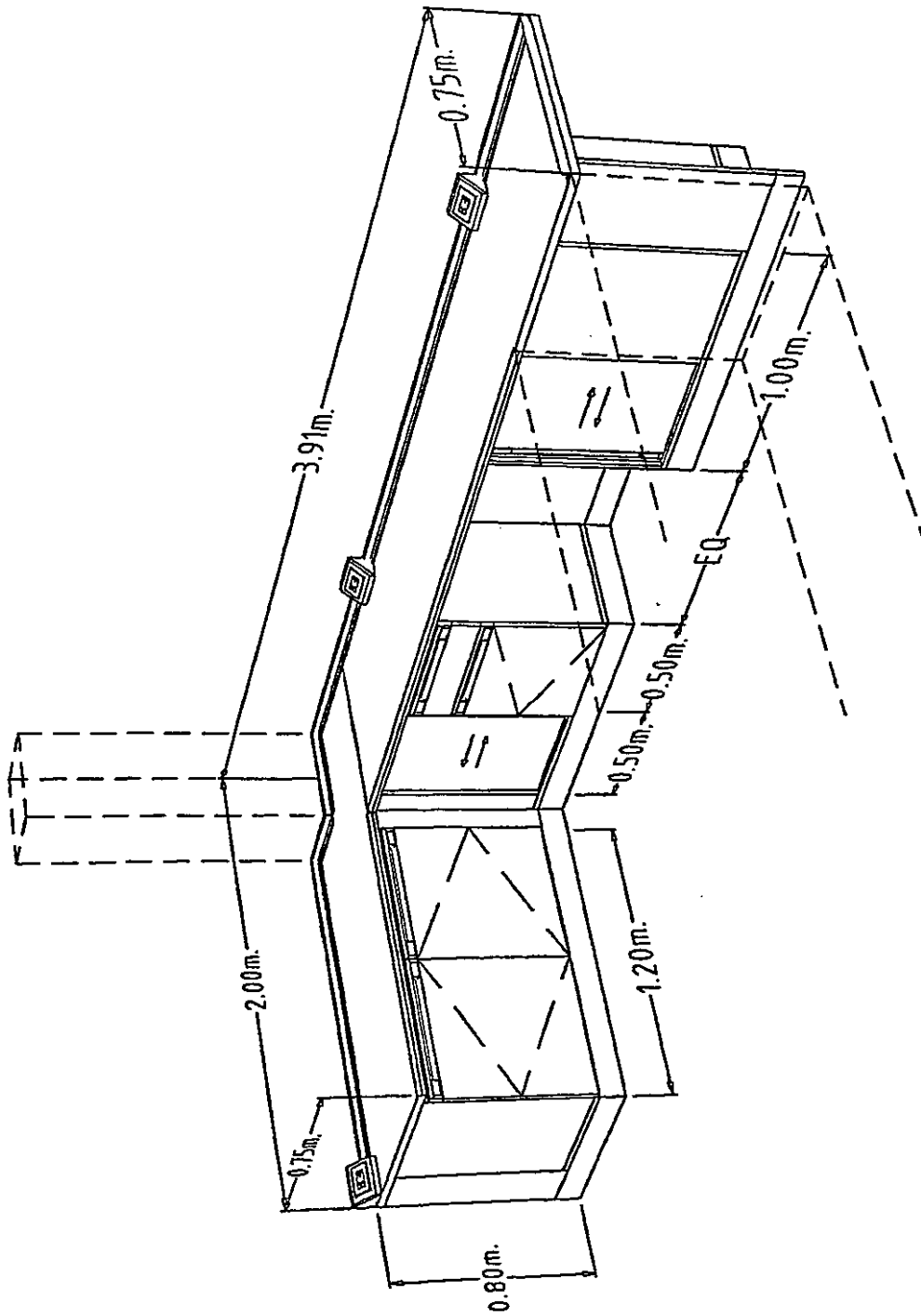
Room: ห้อง 12418 ตาหัวคิว		Floor: 4	
Item ref Designed by	Quantity Drawn by Suthap	Title : PERSPECTIVE OF ISLAND BENCH	File Name : 4-IB1
		Checked by	Date
		Approved by - Date	23/12/62
			Scale NTS



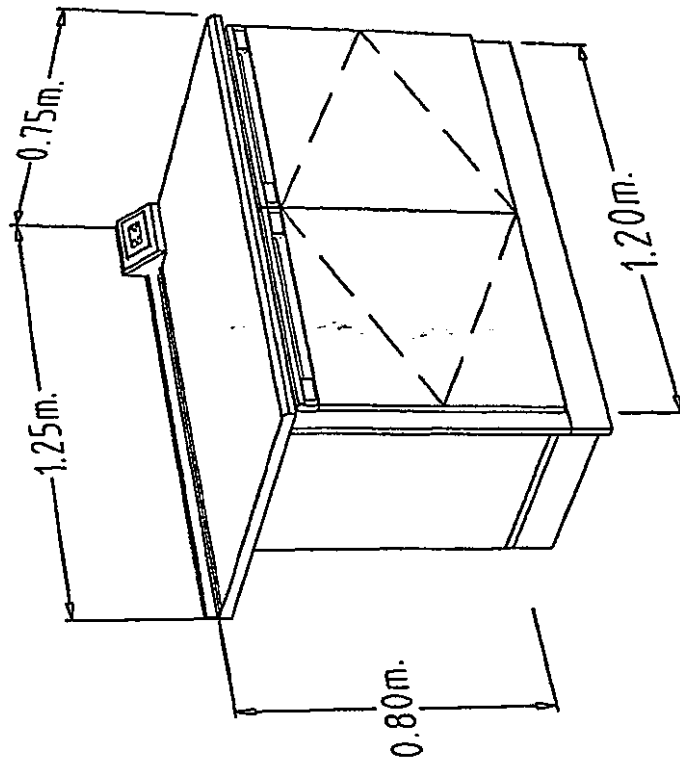
Itemref	Quantity	Title :	Room	Floor
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name : 4-IB4	4
-	Suthep	Approved by - Date	Sale by	Date
		23/12/62	Scale	NTS

Technical drawing of a sink unit (SINK PP - OVERFLOW) showing dimensions and components. The unit is rectangular with a total length of 3.91m and a total width of 1.20m. The depth is 0.75m. The unit is divided into sections with a width of 0.80m each. The drawing includes a side view showing the sink basin and a top view showing the internal structure and dimensions. A label points to the sink basin with the text: SINK PP - OVERFLOW SIZE 420x840x300 mm.

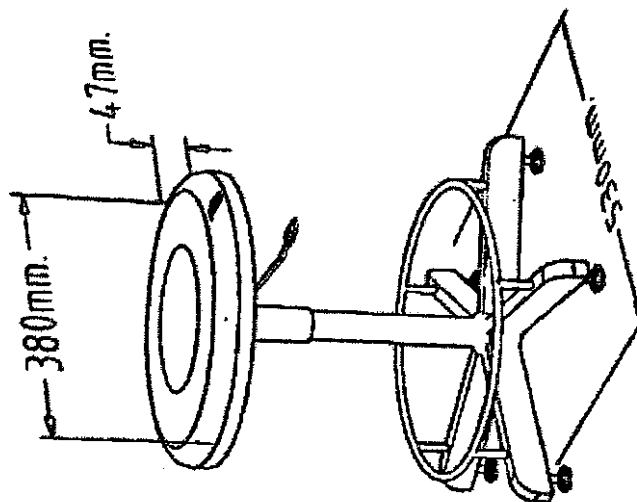
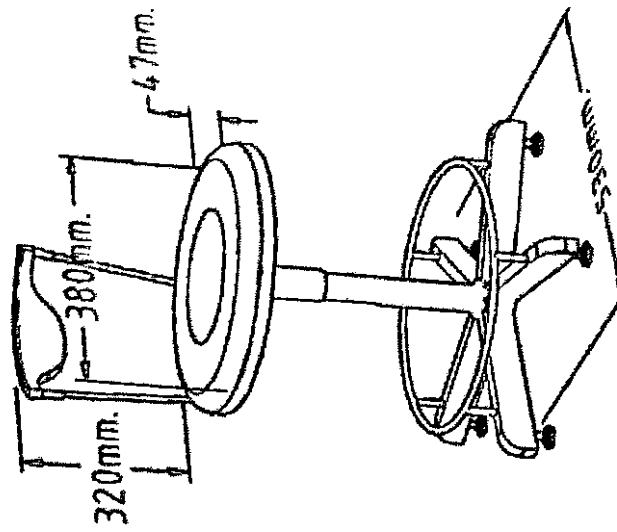
Itemref	Quantity	Title	Room	Floor
Designed by	Drawn by	Checked by		
-	Suthep	Approved by - Date	ห้อง 12418 ตยวทีระ	4
PERSPECTIVE OF WALL BENCH			File Name :	4-WB4
			Sale by	Date
				23/12/62
				Scale
				NTS



Room:	ห้อง 12424 วิทยาลัย			Floor:	4
Itemref	Quantity	Title :	PERSPECTIVE OF WALL BENCH		
Designed by	Drawn by	Checked by	Approved by - Date	File Name :	4-WB5
-	Suthep		Sale by	Date	23/12/62
				Scale	NTS



Room: ห้อง 12424 อาคาร ๖๖		Floor: 4	
Itemref	Quantity	Title :	PERSPECTIVE OF WALL BENCH
Designed by	Drawn by	Checked by	File Name : 4-WB6
-	Suthep	Approved by - Date	Date
		Sale by	Scale
		23/12/62	NTS

BA-1BA-2

มาตรฐานอ้างอิง

1. วัตถุประสงค์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำส่งวัสดุตามรายการโดยยึดหลัก

- 1.1 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี มอก.
- 1.2 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว
- 1.3 วัสดุใดไม่มีในรายการมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ตามแบบรูปรายการ
- 1.4 หากมีข้อขัดแย้งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณา

2. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

- | | |
|------------|--|
| 2.1 มอก. | (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) |
| 2.2 วสท. | (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์) |
| 2.3 AASHTO | (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS) |
| 2.4 ACI | (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) |
| 2.5 ANSI | (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE) |
| 2.6 ASTM | (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS) |
| 2.7 AWS | (AMERICAN WELDING SOCIETY) |
| 2.8 BS | (BRITISH STANDARD) |
| 2.9 JIS | (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD) |
| 2.10 UL | (UNDERWRITER LABORATORIES INC.) |

3. มาตรฐาน มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) แบ่งตามประเภทวัสดุหมวดต่าง ๆ ดังนี้

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
	หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง		
1	เหล็กเส้นกลม	มีมอก. 20-2543	มาตรฐานบังคับ
2	เหล็กข้ออ้อย	มีมอก. 24-2548	มาตรฐานบังคับ
3	ลวดผูกเหล็ก	มีมอก. 138-2535	
4	เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM400	มีมอก. 1227-2537	มาตรฐานบังคับ
5	เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC400	มีมอก. 1228-2537	มาตรฐานบังคับ
6	เหล็กกลาง ชั้นคุณภาพ HS 41	มีมอก. 107-2533	
7	ปูนซีเมนต์	มีมอก. 80-2517	

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
8	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1	มีมอก. 15 เล่ม 1 - 2547	
9	แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป	มีมอก. 828-2546	
	หมวดงานสถาปัตยกรรม		
10	กระเบื้องเคลือบเซรามิค	มีมอก. 37-2529	
11	กระเบื้องดินเผาเคลือบบุผนังภายใน	มีมอก. 613-2529	
12	แผ่นไม้อัดซีเมนต์	มีมอก. 878-2537	
12	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	มีมอก. 1427-2540	
13	คอนกรีตมวลเบา	มีมอก.1505-2541,1501-2541	
14	กระจกโพลตใส	มีมอก. 880-2547	มาตรฐานบังคับ
15	กระจกโพลตสีตัดแสง	มีมอก. 1344-2541	มาตรฐานบังคับ
16	เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดผงเคมีแห้ง	มีมอก. 332-2537	มาตรฐานบังคับ
17	เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดโฟม	มีมอก. 882-2532	มาตรฐานบังคับ
18	แผ่นผ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	มีมอก. 219-2524	
19	คร่าวโลหะชุบสังกะสี รูปต่าง ๆ เช่น ตัว C	มีมอก. 863-2532	
20	สีน้ำอะคริลิกแท้ 100 %	มีมอก. 272-2541	
21	สีน้ำมัน	มีมอก. 327-2541	
22	อะลูมิเนียมทุกชิ้นตัวอย่าง	มีมอก. 284-2530	
23	มุ้งลวด	มีมอก. 313-2522	
24	ลูกบิด	มีมอก. 756-2535	
25	โถส้วมแบบนั่งราบ	มีมอก. 792-2544	
26	อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง	มีมอก. 791-2544	
27	ฝักบัวอาบน้ำ	มีมอก. 1187-2547	
28	ฝักบัวอาบน้ำ รุ่นประหยัดน้ำ	มีมอก.2066-2552	มาตรฐานบังคับ
29	ที่ใส่สบู่	มีมอก. 797-2544	
30	ก๊อกอ่างล้างหน้า	มีมอก. 2067-2544	มาตรฐานบังคับ
31	อิฐแก้ว	มีมอก. 1395-2540	
32	โคมไฟบานเกล็ดหน้าต่างปรับได้	มีมอก. 778-2531	
33	อุปกรณ์ช่วยปิดประตูสำหรับประตู บานผลักสองทาง	มีมอก. 1101-2535	
34	ประตูบานไม้ประกอบ (ประตูบานไม้อัด)	มีมอก. 192-2549	
35	ชุดหัวฉีดชะล้าง (สายฉีดชำระ)	มีมอก. 1497-2548	
36	บานพับประตูและหน้าต่าง	มีมอก.759-2531	
	หมวดงานสุขาภิบาล		
34	ท่อและข้อต่อ	มีมอก. 17-2532	
	หมวดงานระบบไฟฟ้า		
35	หลอดไฟฟ้า	มีมอก. 4 เล่ม 1-2529	มาตรฐานบังคับ

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
36	หลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 956-2533	มาตรฐานบังคับ
37	ฟิวส์กัมพู	มีมอก. 10-2529	มาตรฐานบังคับ
38	สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 11-2531	มาตรฐานบังคับ
39	สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 293-2541	มาตรฐานบังคับ
40	สายไฟฟ้าแรงดันสูงหุ้มด้วยฉนวนครอสลิงค์พอลิเอทิลีน ตั้งแต่ 60 – 115 KVA	มีมอก. 2202-2547	มาตรฐานบังคับ
41	บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 23-2521	มาตรฐานบังคับ
42	ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือนดิน	มีมอก. 85-2548	มาตรฐานบังคับ
43	โกล์สตาตร์เตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 183-2547	มาตรฐานบังคับ
44	ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ทเตอร์	มีมอก. 344-2549	มาตรฐานบังคับ
45	สวิตช์ไฟฟ้า	มีมอก. 824-2551	มาตรฐานบังคับ
46	เครื่องตัดวงจรกระแสเหลือแบบมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สำหรับที่อยู่อาศัย	มีมอก. 909-2548	มาตรฐานบังคับ
47	พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 934-2533	มาตรฐานบังคับ
48	เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องที่ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน	มีมอก. 1195-2536	มาตรฐานบังคับ
49	เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง	มีมอก. 2134-2548	มาตรฐานบังคับ
50	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	มีมอก. 216-2524	
51	หม้อแปลงไฟฟ้า	มีมอก. 384-2543	
52	ท่อเดินสายไฟ EMT, IMC	มีมอก. 770-2533	
53	ท่อเหล็กร้อยสายไฟชนิดหนา	มีมอก. 2133-2545	
	หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน		
54	แผ่นไม้อัดยาง ทุกความหนา	มีมอก.178-2538	
55	แผ่นไม้อัดสัก ทุกความหนา	มีมอก.178-2538	
56	แผ่นลามิเนต ทุกความหนา	มีมอก.1163-2536	
57	อ่างล้างจานสแตนเลส	มีมอก.854-2536	
	หมวดงานภูมิสถาปัตยกรรม		
58	บล็อกปูพื้น มีรูปทรง ดังนี้	มีมอก.827-2531	
59	1.1 จัตุรัส	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
60	1.2 คทา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
61	1.3 ศรศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
62	1.4 ศิลาหกเหลี่ยม	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
63	1.5 อัฐศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
64	1.6 ศิลารูปเหลี่ยม	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
65	1.7 แพรวศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
66	1.8 สายศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
67	1.9 ศิลาทับทิม	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
68	1.10 ดวงศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
69	1.11 รวงผึ้ง	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
70	กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นภายนอก	มีมอก.378-2531,826-2531	
71	กระเบื้องคอนกรีตตกแต่งพื้น	มีมอก. 826-2531	

หมายเหตุ

1. “ มาตรฐานบังคับ “ คือ เป็นวัสดุที่ต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก.
2. หากรายการใดมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ให้ยึดการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก. ของวัสดุนั้น โดยให้ถือการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด
3. รายการที่มีข้อความว่า “ หรือเทียบเท่า “ หมายถึง ให้เป็นมาตรฐานตามข้อ 1 เทียบเคียงในวัสดุที่มีคุณสมบัติและรูปทรงเดียวกันแต่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าวัสดุนั้นสามารถอนุมัติได้ตามมติของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน
4. รายการใดมีข้อขัดแย้งให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

4. ฉลากเขียว

ถ้าวัสดุก่อสร้างใดที่ใช้ในแบบรูปรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ให้ผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ตามนโยบาย สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร. 0506/2180 ลงวันที่ 24 มกราคม 2551 เรื่องการจัดขึ้นจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ

ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดเสร็จสมบูรณ์
พร้อมให้ผู้ผลิตยื่นขอรับการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ที่	ผลิตภัณฑ์	ข้อกำหนด
1	หลอดฟลูออเรสเซนต์	TGL-2-R2-02
2	เครื่องสุขภัณฑ์	TGL-5-R2-03
3	ฉนวนกันความร้อน	TGL-14-97
4	ฉนวนยางกันความร้อน	TGL-14/2-01

ที่	ผลิตภัณฑ์	ข้อกำหนด
5	ปลาสตอ์อิเล็กทรอนิกส์	TGL-23-R1-03
6	สีเคลือบกระเบื้องมุงหลังคา	TGL-32-01
7	กระเบื้องซีเมนต์มุงหลังคา	TGL-40/1-08
8	กระเบื้องดินเผา มุงหลังคา	TGL-40/2-09
9	กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา	TGL-40/3-09
10	แผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่ง และอุตสาหกรรมเครื่องเรือน	TGL-41-07
11	ผลิตภัณฑ์เครื่องดับเพลิง	TGL-42-08
12	แผ่นยิปซัม	TGL-49-10

การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
โครงการ ปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
งบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๖๓

โครงการ ปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ แบ่งงวดงาน การจ่ายเงินกำหนดเวลาแล้วเสร็จออกเป็นจำนวน ๖ งวด แล้วเสร็จภายใน ๑๘๐ วัน การส่งมอบงานก่อสร้าง สามารถส่งข้ามงวดหรือจะส่งพร้อมกันหลายงวดก็ได้ โดยจ่ายเงินค่าจ้างตามรายการดังต่อไปนี้

งวดที่ ๑ เป็นเงินร้อยละ ๗.๕๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานรื้อถอน (เฉพาะห้อง LAB) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานปรับปรุงอาคาร ๗ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานปรับปรุงอาคาร ๑๒ (เฉพาะห้อง LAB) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานรื้อถอนและเดินท่อระบบระบายน้ำห้องน้ำอาคาร ๑๒ ชั้นที่ ๑ ใหม่ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๒ เป็นเงินร้อยละ ๗.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานรื้อถอนและทำกันซึมลาดฟ้าใหม่อาคาร ๑๒ และงานช่องแสงชั้น ๔ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๗๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๓ เป็นเงินร้อยละ ๑๖.๕๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานติดตั้งครุภัณฑ์อาคาร ๗ (ห้อง ๗๑๔ ,๗๑๕ ,๗๑๖ และ ๗๑๗) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๔ เป็นเงินร้อยละ ๑๔.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานติดตั้งครุภัณฑ์อาคาร ๑๒ ชั้นที่ ๒ (ห้อง ๑๒๒๐๒ ,๑๒๒๐๕ ,๑๒๒๑๕ และ ๑๒๒๑๙) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๕ เป็นเงินร้อยละ ๒๔.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานติดตั้งครุภัณฑ์อาคาร ๑๒ ชั้นที่ ๓ (ห้อง ๑๒๓๐๕ , ๑๒๓๐๖ , ๑๒๓๑๓ , ๑๒๓๑๖ , ๑๒๓๑๗ , ๑๒๓๑๘ และ ๑๒๓๒๐) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๕๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๖ เป็นเงินร้อยละ ๓๑.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานติดตั้งครุภัณฑ์อาคาร ๑๒ ชั้นที่ ๔ (ห้อง ๑๒๔๐๔ , ๑๒๔๐๕ , ๑๒๔๐๖ , ๑๒๔๐๗ , ๑๒๔๑๓ , ๑๒๔๑๘ และ ๑๒๔๒๔) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๘๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ.)

หมายเหตุ : รายการทั้งหมดกำหนดเวลาแล้วเสร็จทั้งหมด ๑๘๐ วัน ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงวดงานใดก่อนหรือหลังได้ หรือจะส่งพร้อมกันที่หลายงวดก็ได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วครบถ้วนตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแต่ละงวดงาน และดำเนินการรายการต่อไปนี้

เอกสารที่ต้องนำส่งก่อนการปฏิบัติงาน

๑. นำส่งเอกสาร เอกสารมาตรฐานฝีมือช่าง รายชื่อบุคลากร และรายชื่อแรงงาน
๒. นำงานส่งแผนการทำงานหลัก (Master Schedule) S-Curve วางแผนการใช้งานบุคลากรและแรงงาน

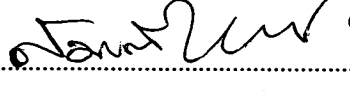
ในงวดงานสุดท้ายให้ทำการ

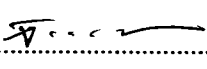
๑. ส่ง AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ ๑ ชุด และสำเนา ๓ ชุด พร้อม CD จำนวน ๑ ชุด
๒. งานส่วนอื่นๆ ที่เหลือตามแบบรูปรายการ
๓. งานทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด
๔. งานทดสอบระบบทั้งหมด

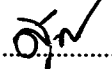
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

วันที่ ๓๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.สุภาพร ชื่นชูจิตร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(รศ.สมบัติ ประจักษ์กานต์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายจักรกริช พรหมราษฎร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อ.สุดารัตน์ ปิ่นภา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายอรรถกร จันตะเคียน)