

เอกสารแนบ ๓

ชุดที่ ๑

ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (TOR)
รายการประกอบแบบและรายละเอียดวัสดุครุภัณฑ์

โครงการจัดจ้างปรับปรุงซ่อมแซมสำนักงานเลขานุการกรม
กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ
และกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุล

๑๐

วิภาดา

วิภาดา

วิภาดา

18/6

ส่วนที่ 1

ข้อกำหนดและขอบเขตงาน

๑๗ ๑๗

๒๕๖๓

๒๕๖๓ ๒๕๖๓ ๒๕๖๓

ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (TOR)

โครงการจัดจ้างปรับปรุงซ่อมแซมสำนักงานเลขานุการกรม กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ และกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุล

ก. วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงพื้นที่สำนักงานเลขานุการกรม กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ และกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุล ให้เป็นสำนักงานที่ทันสมัยสะดวกสบายในการใช้งาน และมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมสภาพแวดล้อมและคุณภาพชีวิตในการทำงานอย่างถูกสุขลักษณะและดูแลรักษา
ง่าย

ข. ขอบเขตของงาน

1.) งานสถาปัตยกรรมและตกแต่ง

ปรับปรุงพื้นที่ทำงานเดิมที่ชั้น 3 ของอาคารกรมการกงสุล ประกอบด้วยหน่วยงาน 3 กอง ดังนี้

1. สำนักงานเลขานุการกรม พื้นที่ใช้สอยประมาณ 438 ตรม.
2. กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ พื้นที่ใช้สอยประมาณ 558 ตรม.
3. กองหนังสือเดินทาง พื้นที่ใช้สอยประมาณ 931 ตรม.

2.) งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าสื่อสาร ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบโสตทัศนูปการ ระบบ ACCESS CONTROL และระบบควบคุมม่านอัตโนมัติ

3.) งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ปรับปรุงงานระบบปรับอากาศเดิม (หัวจ่ายลมเย็น) และระบบระบายอากาศตามการใช้สอยที่ปรับปรุงใหม่ รวมถึงการเพิ่มเติมระบบเติมอากาศ

4.) งานระบบความปลอดภัย

5.) ระบบสุขาภิบาลและประปาและดับเพลิง

เพิ่มเติมระบบประปา ได้แก่ ท่อน้ำดี ท่อระบายน้ำในห้องเตรียมอาหาร ปรับปรุงระบบดับเพลิงเดิม (SPRINKER) ให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยที่ปรับปรุงใหม่

6.) งานติดตั้งครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (BUILT-IN FURNITURE)

7.) งานจัดหาครุภัณฑ์ลอยตัว รวมถึงวัสดุอุปกรณ์บางอย่างตามแบบ

8.) งานติดตั้งม่านปรับแสง

9.) งาน SIGNAGE

๑๓๑

วิภาดา

ศิริพันธ์ ๑๒๕

ค. รายละเอียดของงาน

งานปรับปรุงซ่อมแซมสำนักงานเลขานุการกรม กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ
และกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุล มีรายละเอียดงานที่ต้องดำเนินการปรับปรุง ดังนี้

1. งานเตรียมงาน

- 1.1 จัดทำผนังหรือแผงกันพื้นที่ที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงซ่อมแซม เพื่อป้องกันความเสียหายต่อพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบ
- 1.2 จัดทำป้ายบอกชื่อโครงการที่จะดำเนินการ ชื่อผู้รับจ้าง และรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างกำหนด รวมถึงระยะเวลาการดำเนินงาน
- 1.3 จัดทำแผนการดำเนินงาน นำเสนอแก่ผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินงาน
- 1.4 จัดทำแผนผังแสดงเส้นทางการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินงานเพื่อเสนอแก่ผู้ว่าจ้างและขออนุญาตฝ่ายบริหารจัดการอาคารฯ
- 1.5 จัดทำบัญชีรายชื่อขายบุคลากรและแรงงาน รวมถึงยานพาหนะที่จะเข้ามาดำเนินงานเพื่อแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง
- 1.6 จัดทำบัญชีรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้จากการรื้อถอน (ถ้ามี) เพื่อส่งมอบแก่ผู้ว่าจ้างและดำเนินการต่อ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

2. งานรื้อถอน

- 2.1 รื้อถอนผนังเดิมตามที่กำหนดในแบบผังแสดงงานรื้อถอนของแต่ละกรม
- 2.2 รื้อถอนฝ้าเพดานเดิมทั้งหมด พร้อมทั้งตรวจสอบการรั่วซึมเดิม (เป็นรอยคราบที่ฝ้าเพดานเดิม) หากพบว่ามีปัญหาการรั่วซึมอยู่
- 2.3 รื้อถอนวัสดุปูพื้นเดิมตามที่ระบุหรือกำหนดไว้ในแบบงานรื้อถอนโดยระมัดระวังไม่ให้กระทบหรือเกิดความเสียหายกับโครงสร้างเดิมของอาคารทั้งหมด
- 2.4 รื้อถอนวัสดุ อุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบปรับอากาศและระบายอากาศเดิมตามที่ระบุในแบบ
- 2.5 รื้อถอนวงกบ บานประตู รวมถึงอุปกรณ์เดิมตามที่ระบุในแบบ กรณีที่ต้องนำกลับมาปรับปรุงและติดตั้งใหม่ (ถ้ามี) ให้จัดเก็บรักษาในพื้นที่ที่กำหนดไว้
- 2.6 รื้อครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่เดิมทั้งหมด
- 2.7 การย้ายและจัดเก็บครุภัณฑ์ลอยตัวเดิม เพื่อดำเนินการส่งคืนแก่ผู้ว่าจ้าง รวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด (ถ้ามี)

อนัน

วิฑูริ

ศิริลักษณ์ อ. 18/6

3. งานปรับปรุงซ่อมแซมใหม่

งานปรับปรุงซ่อมแซมมีรายละเอียดในการดำเนินงาน โดยแยกออกเป็นกองทั้งสิ้น 3 กองดังนี้

3.1 สำนักงานเลขานุการกรม

3.1.1 งานผนัง

- ตรวจสอบผนังเดิม (ผนังก่อนฉาบทาสี) ซ่อมแซมผิวเดิมหากมีการแตกร้าวให้ฉาบแต่งผิวก่อนทาสีใหม่ตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ (งานทาสี)
- ตรวจสอบแบบและระยะต่างๆ ของผนัง รวมถึงชนิดของผนังที่ระบุในแบบกับสภาพพื้นที่จริงที่ต้องดำเนินการ เพื่อกำหนดแนวท่องานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารที่ต้องติดตั้ง (ฝัง) ในผนัง (ถ้ามี)
- ติดตั้งผนังเบาหนา 150 มิลลิเมตร ด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดหนา 12 มิลลิเมตร (2 ด้าน) โครงคร่าวโลหะ ภายในกรุฉนวนกันเสียงตามรายการ เพื่อกันพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องประชุม 15 ที่นั่ง ห้องอาหารด้านที่ติดกับกองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ วัสดุด้านนอกแต่ละด้านตามระบุในแบบรูปและรายการ
- ติดตั้งผนังเบาหนา 100 มิลลิเมตร ด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ด หนา 12 มิลลิเมตร (2 ด้าน) โครงคร่าวโลหะเพื่อกันพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องรองอธิบดี, ห้องรองอธิบดีบางส่วน, ห้องทำงานข้าราชการระดับ 9, ห้องเลขานุการกรม, ห้องรับรองฯ, โถงทางเข้า, ห้องเก็บเอกสาร/ถ่ายเอกสาร ห้องสารบรรณ และผนังกั้นระหว่างสำนักเลขานุการกรมกับกองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ และกองหนังสือเดินทาง วัสดุผิวด้านนอกแต่ละด้านตามระบุในแบบรูปและรายการ
- งานก่อผนังอิฐเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงห้องน้ำ ได้แก่ ห้องน้ำอธิบดี, ห้องรองอธิบดีทั้ง 2 ห้อง และห้องอาหารข้าราชการ กรุผิวด้านใน ห้องด้วยกระเบื้อง HOMEGENEOUS ตามขนาดและสีตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ ผิวด้านนอกห้องฉาบปูน ตกแต่งผิวตามที่ระบุในแบบ
- ตกแต่งผิวกรุผนังด้วยแผ่นลามิเนตลายไม้ ตำแหน่งและรายละเอียดตามแบบรูปและรายการ
- ติดตั้งบัวเชิงผนังอะลูมิเนียมสำเร็จรูปบนผนังทุกด้าน (ยกเว้นแบบรูประบุเป็นอย่างอื่น) ตามรายละเอียดในแบบรูปและรายการ

ส/อ

วิรัตน์

ศิริกัญญา

186

3.1.2 งานพื้น

- ตรวจสอบแบบและระยะต่างๆ ตามที่ระบุในแบบรูปกับสภาพพื้นที่จริงที่ จะต้องดำเนินการปรับปรุง เพื่อกำหนดแนวท่อไฟฟ้าและสื่อสารหรือ อื่นๆ ซึ่งจะต้องติดตั้งในพื้นที่เดิม โดยกรีดผิวหน้าเดิมเพื่อให้ได้ระยะและ ระดับของผิวพื้นด้านบนเสมอกันเมื่อดำเนินการปูวัสดุผิวพื้นใหม่แล้ว
- ทำความสะอาดผิวคอนกรีตเดิม หลังรื้อวัสดุปูผิวเดิมออก ทารองพื้นด้วย น้ำยาประสานคอนกรีต (ไพรมเมอร์) ปรับแต่งผิวหน้าให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ ด้วยปูนปรับระดับ (SELF LEVELING) กรณีพื้นผิวเดิมไม่เรียบสม่ำเสมอ
- ติดตั้งกระเบื้องยางลายไม้ระบบปูกลาว การจัดวางลวดลาย ผิวและสีของ วัสดุตามที่ระบุในแบบรูปและรายการในพื้นที่ทำงานทั้งหมด
- ติดตั้งกระเบื้อง HOMEGENEIOUS (ใช้ปูนกลาว) ในห้องน้ำอธิบัติและรอง อธิบัติ (2 ห้อง) รวมถึงห้องอื่นๆ ที่ระบุไว้ขนาดและสีของวัสดุตามที่ระบุ ในแบบรูปและรายการ

3.1.3 งานฝ้าเพดาน

- ติดตั้งฝ้าเพดาน ACOUSTIC โครงคร่าวอะลูมิเนียม T-BAR ขนาด 600 X 600 X 15 มิลลิเมตร การจัดวางลวดลายตามแบบรูป กรณีมีงาน วิศวกรรมระบบประกอบอาคารที่กระทบกับแนวและลวดลายของงาน ตกแต่ง ให้นำเสนอแบบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) ก่อนดำเนินการ
- ปรับปรุงฝ้าเพดาน ALUMINIUM GRID เดิมในพื้นที่ห้องประชุม (16 ที่ นั่ง) ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ (กรณีชำรุดเสียหายให้ซ่อมแซมและ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมให้เรียบร้อย)
- ติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดกันชื้นหนา 9 มิลลิเมตร โครงคร่าวโลหะ ฉาบรอยต่อเรียบทาสีในพื้นที่ห้องน้ำอธิบัติ และห้องน้ำรองอธิบัติ โดย เพิ่มเติม ACCESS PANEL สำหรับบำรุงรักษาหรือตามที่ระบุในงานระบบ ประกอบอาคาร ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิด ให้นำเสนอ ก่อน ดำเนินการ

3.1.4 งานประตู

- ติดตั้งวงกบอะลูมิเนียมสำหรับชุดประตูกระจก และช่องแสงด้านข้าง และประตูบานทึบ ขนาดและสีของอะลูมิเนียมตามที่ระบุในแบบและ รายการ
- ติดตั้งประตูกระจกและบานกระจกติดตาย พร้อมอุปกรณ์ตามที่กำหนด ไว้ในแบบรูปและรายการ
- ติดตั้งบานประตูไม้อัดกรุผิวด้วยลามิเนตพร้อมอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ใน แบบและรายการ ได้แก่ ประตูห้องน้ำ
- ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ ACCESS CONTROL ที่ประตูโถงทางเข้าที่ติดกับ พื้นที่ทำงานกองฯ ตามรายการที่ระบุในงานระบบประกอบอาคาร

๕ on

Jarin

ศิริลักษณ์ อ.อ. อ.อ.

3.1.5 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

- ติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ในห้องน้ำอธิบดี และห้องน้ำรองอธิบดี (2 ห้อง) โดยตรวจสอบกับแบบงานระบบสุขาภิบาลให้ถูกต้องตรงกับตำแหน่งและรายการตามที่ระบุในแบบงานสถาปัตยกรรมและตกแต่ง

3.1.6 งานครุภัณฑ์

1) ครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (BUILT-IN FURNITURE)

- ติดตั้งตู้เก็บเอกสาร, ตู้เก็บของ, ชั้นหนังสือ, ตู้เสื้อผ้า, ตู้เตี้ยเก็บเอกสาร และตู้เตี้ยวางโทรทัศน์ตามตำแหน่งและรายละเอียดที่ระบุในแบบ
- ติดตั้งชุดเคาน์เตอร์เตรียมอาหาร รวมถึงเคาน์เตอร์รับ-ส่ง เอกสาร (หรือติดต่อ) โดยลักษณะของครุภัณฑ์ ขนาด วัสดุ และสีตามรายละเอียดงานแบบครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (ไม่รวมเครื่องใช้ไฟฟ้า)

2) ครุภัณฑ์ลอยตัว (LOOSE FURNITURE)

- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้นั่งทำงานผู้บริหาร ได้แก่ อธิบดี, รองอธิบดี-1, รองอธิบดี-2 ตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้งชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้นั่งทำงานในห้องข้าราชการระดับ 9, ห้องเลขานุการกรมและหัวหน้าฝ่าย 3 ชุด ตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้งชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้นั่งทำงานจำนวน 34 ชุด เจ้าหน้าที่สารบรรณจำนวน 3 ชุด ตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวางชุดโซฟาพร้อมโต๊ะกลาง, โต๊ะข้างในห้องอธิบดี, ห้องรองอธิบดี-1, ห้องรองอธิบดี-2, ห้องข้าราชการระดับ 9, ห้องเลขานุการกรม และห้องหัวหน้าฝ่าย 3 ห้อง รายละเอียดรูปแบบจำนวนตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาชุดโซฟาพร้อมโต๊ะข้างในห้องรับรองตามรายละเอียดที่ระบุในแบบและรายการ
- จัดหาและจัดวางเก้าอี้นั่งทำงานผู้บริหาร, เก้าอี้นั่งทำงานข้าราชการ, เก้าอี้หน้าโต๊ะ, เก้าอี้ห้องประชุม, เก้าอี้ทานอาหาร จำนวน ตำแหน่งและประเภทของเก้าอี้ตามรายการและตำแหน่งระบุในแบบ
- ติดตั้งผนังสำเร็จรูปแบบเดียวกันพื้นที่ชุดโต๊ะทำงานข้าราชการรูปแบบและจำนวนตามรายการและตำแหน่งระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้งโต๊ะประชุม พร้อมเก้าอี้สำหรับ 16 ที่นั่ง ในห้องประชุมตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวางโต๊ะทานอาหารในห้องอาหารพนักงาน (เตรียมอาหาร) รายละเอียดและจำนวนตามรายการที่ระบุในแบบ

3.1.7 อื่นๆ

1) SIGNAGE

- จัดทำป้ายชื่อกอง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยวัสดุ ขนาดตามระบุในแบบโดยผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดพร้อมตัวอย่าง หรือตามผู้ว่าจ้างกำหนด นำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินงาน
- ติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ทางออก (EXIT SIGN) ที่ประตูทางเชื่อมไปกองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ

2) งานม่าน

- ติดตั้งม่านม้วนอัตโนมัติ (AUTOMATIC) ที่ห้องอธิบดี และห้องประชุม 15 ที่นั่ง (ทั้งด้านที่อยู่ติดหน้าต่างและด้านทางเดิน) รายละเอียดและวัสดุตามที่ระบุในแบบและรายการ
- ติดตั้งม่านผ้า (2 ชั้น) แนวตั้งในห้องรับรอง (ผนังกระจกที่ติดทางเดินด้านใน) รายละเอียดและวัสดุตามที่ระบุในแบบและรายการ

3) พลิ์มติดผนัง

- ติดตั้งฟิล์มผ้าที่ผนังกระจกและประตูกระจก (ที่กำหนดไว้ในแบบ) รายละเอียด ขนาด และตำแหน่งตามที่ระบุในแบบรูป

3.1.8 งานระบบประกอบอาคาร

1) ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

- ปรับปรุงระบบส่งลมเย็น โดยปรับย้ายเครื่องส่งลมเย็นบางส่วนและติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นใหม่ พร้อมการเดินท่อน้ำเย็นและท่อลมเย็น ท่อลมกลับ ตามแบบและข้อกำหนดในรายการ
- ปรับปรุงระบบระบายอากาศเดิมหรือเพิ่ม พัฒลระบายอากาศท่อระบายอากาศ พร้อมเชื่อมต่อกับท่อระบายอากาศเดิมของอาคาร (ถ้ามี) ตามแบบและรายการ รวมถึงเพิ่มเติมระบบเติมอากาศตามแบบงานระบบปรับอากาศ
- ติดตั้งหน้ากากระบายอากาศเพิ่มเติมในห้องประชุมใหญ่ (บริเวณผนัง) โดยรูปแบบของหน้ากากระบายอากาศให้ยึดตามรูปแบบงานสถาปัตยกรรมและให้นำเสนอผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

2) ระบบสุขาภิบาล

- ปรับปรุงเพิ่มเติมระบบท่อประปา น้ำทิ้ง และท่ออากาศ พร้อมเชื่อมต่อกับท่อเดิมของอาคารให้ห้องอาหาร (ห้องเตรียมอาหาร) ตามแบบและข้อกำหนดรายการ
- ปรับปรุงและเพิ่มเติมระบบสุขาภิบาลเดิมในห้องน้ำอธิบดี และรองอธิบดี ตามแบบงานปรับปรุงใหม่

๑/๓

๖/๓๓

ศิริลักษณ์ ก. ส. ๑๖

3) ระบบป้องกันอัคคีภัย

- ปรับปรุงหัวกระจายน้ำดับเพลิง (SPRINKER HEAD) ได้แก่ การตัดท่อ ย้ายหัวดับเพลิง พร้อมปรับระดับเพื่อให้สัมพันธ์กับระดับฝ้าเพดานตามแบบและข้อกำหนดในรายการ
- เพิ่มเติมและติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือ ตำแหน่งตามแบบระบุ พร้อมข้อกำหนดในรายการ

4) ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- ข้อกำหนดเฉพาะนี้จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้งและทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่างๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ สำหรับใช้ในโครงการ ปรับปรุงสำนักงานศูนย์ศึกษาการต่างประเทศ
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจพื้นที่ทำงานของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารก่อนที่จะรื้อถอนอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอื่นๆ เนื่องจากยังมีพื้นที่บางส่วนมีการใช้งานอยู่ กรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการทำงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแก้ไขในส่วนที่เสียหายให้เรียบร้อยสมบูรณ์
- จัดหารูปแบบหน้าตาสีของ PLATE และ MODULE ของเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เต้ารับทีวี สวิตซ์ไฟแสงสว่าง และสวิตซ์พัดลมระบายอากาศ อ้างอิงแบบและรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน
- จัดหาและติดตั้งระบบข่ายสายโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ (MULTIPURPOSE CABLING SYSTEM) โดยติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ ภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณไปยังห้อง RACK (CORE S4) และเชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ของอาคารเดิมให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ DETECTOR สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ภายในสำนักงาน และทำการเชื่อมต่อเข้ากับวงจรตรวจจับของเดิมที่ใช้งานอยู่ให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งโคมไฟแสงสว่างชนิดหลอด LED ภายในพื้นที่สำนักงานฯ โดยให้มีค่าความสว่างเหมาะสมตามมาตรฐาน พร้อมทั้งเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างเข้ากับวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง (EMERGENCY CIRCUIT) ของเดิมให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งตู้โหลดไฟฟ้าใหม่ (LOAD CENTER) สำหรับจ่ายโหลดไฟแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าเชื่อมต่อไปยังตู้เมนไฟฟ้า BR_8DS41 ของเดิมที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE S4)

อลอน

วิรัตน์

วิรัตน์

1.1.185

- จัดหาและติดตั้งเต้ารับทีวี ภายในพื้นที่สำนักงานฯ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบสัญญาณทีวีเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE S4)
- จัดหาและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด โดยมีอุปกรณ์ในระบบอย่างน้อยดังนี้
 - 1) NETWORK VIDEO RECORDER (ติดตั้งที่ตู้ RACK ของเดิมที่ห้องควบคุมอบรม ชั้น 8)
 - 2) กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิด IP
 - 3) POE SWITCH (WIFI & CCTV)
 - 4) ตู้ RACK พร้อมทั้งเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิมที่ห้องควบคุมอบรม ชั้น 8
- จัดหาและติดตั้ง FINGER SCAN สำหรับระบบ ACCESS CONTROL เพื่อควบคุมประตูทางเข้าหลักของสำนักงานศูนย์ศึกษาการต่างประเทศ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบ ACCESS CONTROL ระบบเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE E1)
- จัดหาและติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์เพื่อรองรับการใช้งานประชุมทางไกล สำหรับห้องประชุม (ถ้ามี)
- ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวเจาะเปิดช่องฝ้าเพดาน พร้อมทั้งซ่อมแซมฝ้าให้เรียบร้อย สำหรับงานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณเชื่อมต่อระบบต่างๆ เข้ากับระบบเดิมของอาคาร
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ HANGER สำหรับยึดหรือแขวนวัสดุต่างๆ ให้มีความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมิได้แสดงในแบบก็ตาม โดยให้เสนอราคารวมใน ACCESSORIES

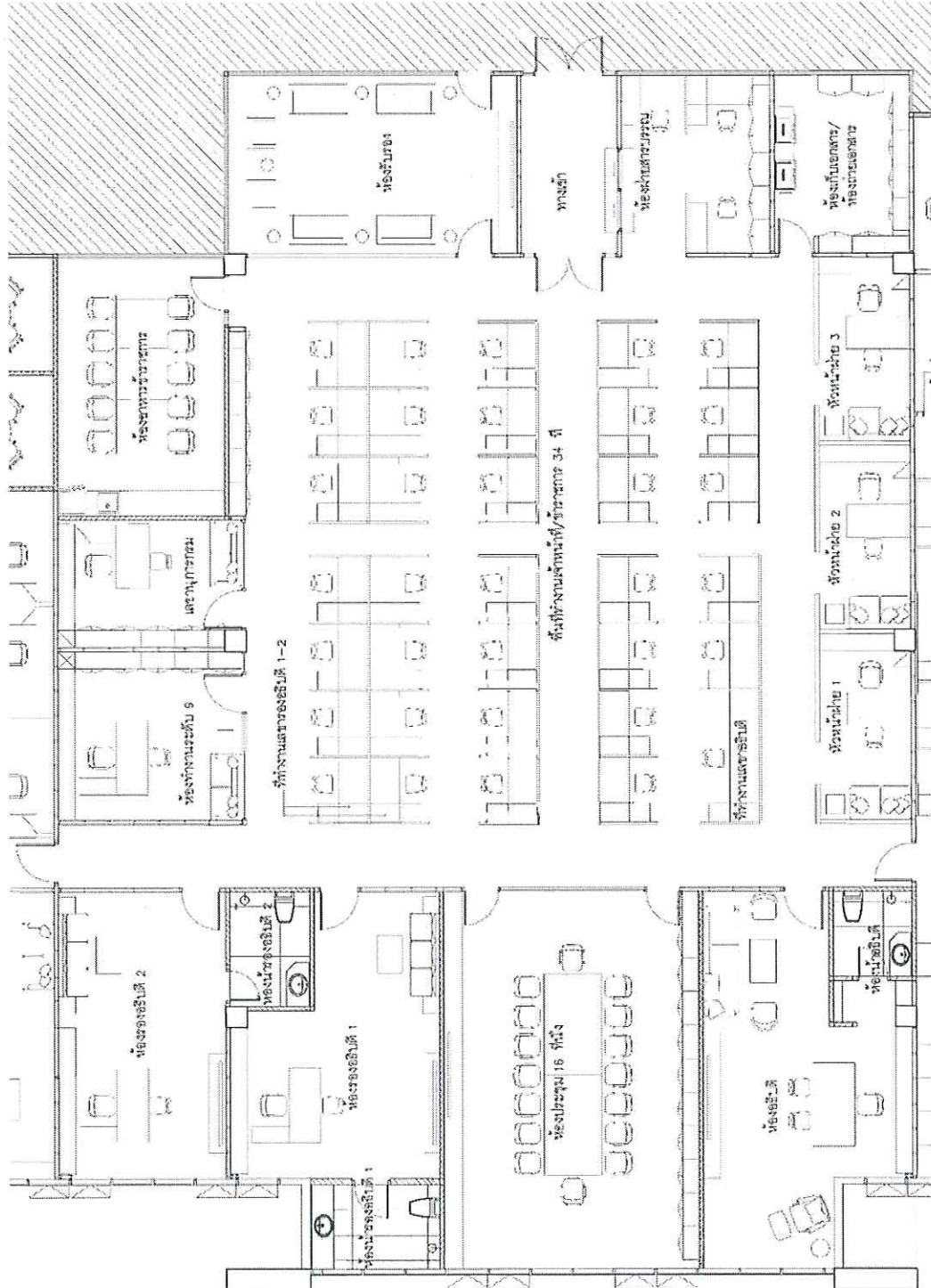
๑๒๖

๑๒๖

๑๒๖

๑๒๖

แบบผังสำนักงานเลขานุการกรม



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

3.2 กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ

3.2.1 งานผนัง

- ตรวจสอบผนังเดิม (ผนังก่อนฉาบทาสี) ซ่อมแซมผิวเดิมหากมีการแตกร้าวให้ฉาบแต่งผิว ก่อนทาสีใหม่ ตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ (งานทาสี)
- ตรวจสอบแบบและระยะต่างๆ ของผนัง รวมถึงชนิดของผนังที่ระบุในแบบกับสภาพพื้นที่จริงที่จะต้องดำเนินการ เพื่อกำหนดแนวท่องานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารที่ต้องติดตั้ง (ฝัง) ในผนัง (ถ้ามี)
- ติดตั้งผนังเบาหนา 150 มิลลิเมตร ด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดหนา 12 มิลลิเมตร (2 ด้าน) โครงคร่าวโลหะ ภายในกรุฉนวนกันเสียงเพื่อกันพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องประชุม 8 ที่นั่ง, ห้องประชุม 4 ที่นั่ง, ห้องผู้อำนวยการ, ห้องประชุม 16 ที่นั่ง และห้อง SERVER
- ติดตั้งผนังเบาหนา 100 มิลลิเมตรด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดหนา 12 มิลลิเมตร (2 ด้าน) โครงคร่าวโลหะเพื่อกันพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องเก็บของ ห้องเก็บเอกสาร, ห้องพระ, ห้องถ่ายเอกสาร, ผนังระหว่างกองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศและสำนักเลขานุการกรม วัสดุผิวด้านนอกแต่ละด้านตามระบุในแบบรูปและรายการ
- งานตกแต่งผิว กรุผิวผนังด้วยแผ่นลามิเนตลายไม้ ตำแหน่งและรายละเอียดตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ
- ติดตั้งบัวเชิงผนังด้วยอะลูมิเนียมสำเร็จรูป บนผนังทุกด้าน (ยกเว้นแบบรูประบุเป็นอย่างอื่น) ตามรายละเอียดในแบบรูปและรายการ
- เพิ่มเติมผนังก่ออิฐฉาบปูนกันพื้นที่เพื่อกันน้ำในห้องอาหาร (เพื่อแก้ไขผนังอาคารที่เอียงลาด) ฉาบทาสีผนังด้านในที่ไม่ได้ใช้งาน ส่วนด้านพื้นที่ห้องอาหาร กรุด้วยวัสดุตามที่ระบุในแบบ

3.2.2 งานพื้น

- ตรวจสอบแบบและระยะต่างๆ ตามที่ระบุในแบบรูป กับสภาพพื้นที่จริงที่จะต้องดำเนินการปรับปรุง เพื่อกำหนดแนวท่อไฟฟ้าและสื่อสาร หรืออื่นๆ ที่จะต้องติดตั้ง (ฝัง) ในพื้นเดิม โดยกรีดผิวหน้าเดิม เพื่อให้ได้ระยะและระดับของผิวพื้นด้านบนเสมอกันเมื่อดำเนินการปูวัสดุผิวพื้นใหม่แล้ว
- ทำความสะอาดผิวคอนกรีตเดิม หลังรื้อวัสดุปูผิวเดิมออก ทารองพื้นด้วยน้ำยาประสานคอนกรีต (ไพรมเมอร์) ปรับแต่งผิวหน้าให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ ด้วยปูนปรับระดับ (SELF LEVELING) กรณีที่พื้นผิวเดิมไม่เรียบสม่ำเสมอ
- ติดตั้ง กระเบื้องยางลายไม้ ระบบปูกลาว การจัดวางลวดลาย สี ผิว ของวัสดุ ตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ ในพื้นที่ทำงานกองทั้งหมด

2/2/25

วิภาดา

ศิริลักษณ์

กมล

เอก

3.2.3 งานฝ้าเพดาน

- ติดตั้ง ฝ้าเพดาน ACOUSTIC โครงคร่าวอะลูมิเนียม T-BAR ขนาด 600X600X15 มิลลิเมตร ในพื้นที่ต่างๆ ตามแบบผังฝ้าเพดาน จัดวาง ลวดลายตามแบบรูป กรณีมีงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารที่กระทบ กับแนวและลวดลายของงานตกแต่ง ให้นำเสนอแบบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) ก่อนดำเนินการ
- ติดตั้ง ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด โครงคร่าวอะลูมิเนียม T-BAR ขนาด 600X600X9 มิลลิเมตร ในห้องเก็บของ, ห้องเก็บเอกสาร, ห้องพระ, ห้อง ถ่ายเอกสาร และห้อง SERVER การจัดวางลวดลายตามแบบรูป กรณีมีงาน วิศวกรรมระบบประกอบอาคารที่กระทบกับแนวและลวดลายของงาน ตกแต่ง ให้นำเสนอแบบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) ก่อนดำเนินการ

3.2.4 งานประตู

- ติดตั้ง วงกบอะลูมิเนียมสำหรับชุดประตูกระจก (รวมช่องแสงด้านข้าง) และ ประตูบานทึบ ขนาด และ สีของอะลูมิเนียมตามที่ระบุในแบบและรายการ
- ติดตั้ง ชุดประตูกระจก บานกระจกติดตาย พร้อมอุปกรณ์ ตามที่กำหนด ในแบบรูปและรายการ
- ติดตั้ง ประตูบานทึบ พร้อมอุปกรณ์ ที่ห้อง SERVER, ห้องพระ, และทาง เชื่อมระหว่างกอง
- ปรับปรุงซ่อมแซมบานประตูพร้อมวงกบเดิม (ทำสีใหม่) รวมถึงอุปกรณ์ที่ ขำรุคให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ ได้แก่ ประตูห้องเครื่องปรับอากาศ, ห้องไฟฟ้า และประตูหนีไฟ
- ติดตั้ง อุปกรณ์ระบบ ACCESS CONTROL ที่ประตูช่องทางเข้า ทั้ง 2 ชั้น (ประตูด้านติดทางเดิน และประตูด้านในเข้าสำนักงาน)

3.2.5 งานครุภัณฑ์

1) ครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (BUILT-IN FURNITURE)

- ติดตั้ง ชุดตู้เก็บเอกสารในห้องหัวหน้าฝ่าย (3 ห้อง), ห้องเก็บเอกสาร และห้องประชุม 16 ที่นั่ง โดยลักษณะของครุภัณฑ์ ขนาด วัสดุ และ สี และอุปกรณ์ ตามรายละเอียดงานแบบครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่
- ติดตั้ง ชุดเคาน์เตอร์เตรียมอาหาร, เคาน์เตอร์บาร์ในห้องอาหาร พร้อมอุปกรณ์ที่ต้องประกอบติดตั้งบนเคาน์เตอร์ ได้แก่ อ่างล้าง ภาชนะ หรือที่ระบุในรายการ (ยกเว้นเครื่องใช้ไฟฟ้า) โดยการติดตั้ง ให้ตรวจสอบกับอุปกรณ์ของงานวิศวกรรมระบบ เพื่อให้ตำแหน่งและ ระยะตรงตามแบบงานตกแต่งลักษณะของครุภัณฑ์ ขนาด วัสดุ สี และอุปกรณ์ ตามรายละเอียดงานแบบครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่
- ติดตั้ง ประตูบานเปิด (ทึบ) พร้อมอุปกรณ์ สำหรับงานดูแลรักษาใน ชุดครุภัณฑ์ (หลังตำแหน่งตู้เย็น) ขนาด และวัสดุ ตามรายละเอียด งานแบบครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่

ช.ว.

วิจิตร

ศิริกานต์

ว.ส.ป.

อินท

2) ครุภัณฑ์ลอยตัว (LOOSE FURNITURE)

- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะทำงานในห้องผู้อำนวยการกอง, และหัวหน้าฝ่าย (3 ชุด) ตามตำแหน่งและรายการที่กำหนดในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะทำงาน (WORK STATION) ในพื้นที่ทำงานข้าราชการ (30 ชุด) และฝ่ายสารบรรณ (4 ชุด) พร้อมผนังเตี้ยสำเร็จรูปกั้นพื้นที่แต่ละโต๊ะ ตามตำแหน่งและรายการที่กำหนดในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะประชุม (4 ชุด) ตามตำแหน่งและรายการที่กำหนดในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะประชุมขนาดเล็ก (กลม) ในห้องประชุม 4 และ 8 ที่นั่ง ตามตำแหน่งและรายการที่กำหนดในแบบ
- จัดหาและจัดวาง โต๊ะทานอาหาร (2 ชุด) ตามตำแหน่งและรายการที่กำหนดในแบบ
- จัดหาและจัดวาง ชุดโซฟา พร้อมโต๊ะกลาง ในห้องผู้อำนวยการกอง และห้องอาหาร ตามตำแหน่งและรายการที่กำหนดในแบบ
- จัดหาและจัดวาง เก้าอี้นั่งทำงาน, เก้าอี้หน้าโต๊ะ, เก้าอี้ห้องประชุม และเก้าอี้นั่งทานอาหาร จำนวน ตำแหน่ง และประเภทของเก้าอี้ตามรายการที่กำหนดไว้ในแบบ

3.2.6 อื่นๆ

1) SIGNAGE

- จัดทำป้ายชื่อกองทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยวัสดุขนาดตามระบุในแบบ โดยผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดพร้อมตัวอย่างหรือตามผู้ว่าจ้างกำหนด นำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการ

2) งานม่าน

- ติดตั้งม่านม้วนอัตโนมัติ (AUTOMATIC) ที่ห้องประชุม, ห้องผู้อำนวยการกองฯ และห้องอาหาร (ด้านที่ติดหน้าต่างอาคาร) รวมถึงด้านที่ติดทางเดินหน้าห้องประชุม

3) ฟิล์มติดผนัง

- ติดตั้งฟิล์มผ้าที่ผนังกระจกและประตูกระจก (ที่กำหนดให้ในแบบ) รายละเอียด ขนาด และตำแหน่งตามที่ระบุในแบบรูป

3.3.8 งานระบบประกอบอาคาร

1) ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

- ปรับปรุงระบบส่งลมเย็น โดยปรับย้ายเครื่องส่งลมเย็นบางส่วน และติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นใหม่ พร้อมการเดินท่อน้ำเย็นและท่อลมเย็น ท่อลมกลับ ตามแบบและข้อกำหนดในรายการ

ชอน

จิรศักดิ์

ศิริลักษณ์ นิตย.

18/6

- ปรับปรุงระบบระบายอากาศเดิมหรือเพิ่ม พัดลมระบายอากาศ
ท่อระบายอากาศ พร้อมเชื่อมต่อกับท่อระบายอากาศเดิมของ
อาคาร (ถ้ามี) ตามแบบและรายการ รวมถึงเพิ่มเติมระบบเดิม
อากาศตามแบบงานระบบปรับอากาศ
 - ติดตั้งหน้ากากระบายอากาศเพิ่มเติมในห้องประชุมใหญ่ (บริเวณ
ผนัง) โดยรูปแบบของหน้ากากระบายอากาศให้ยึดตามรูปแบบ
งานสถาปัตยกรรมและให้นำเสนอผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อน
ดำเนินการติดตั้ง
- 2) ระบบสุขาภิบาล
- ปรับปรุงเพิ่มเติมระบบท่อประปา น้ำทิ้ง และท่ออากาศ พร้อม
เชื่อมต่อกับท่อเดิมของอาคารให้ห้องอาหาร (ห้องเตรียมอาหาร)
ตามแบบและข้อกำหนดรายการ
 - ปรับปรุงและเพิ่มเติมระบบสุขาภิบาลเดิมในห้องน้ำอิติปดี และ
รองอิติปดี ตามแบบงานปรับปรุงใหม่
- 3) ระบบป้องกันอัคคีภัย
- ปรับปรุงหัวกระจายน้ำดับเพลิง (SPRINKER HEAD) ได้แก่ การตัด
ท่อ ย้ายหัวดับเพลิง พร้อมปรับระดับเพื่อให้สัมพันธ์กับระดับฝ้า
เพดานตามแบบและข้อกำหนดในรายการ
 - เพิ่มเติมและติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือ ตำแหน่งตามแบบระบุ
พร้อมข้อกำหนดในรายการ
- 4) ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- ข้อกำหนดเฉพาะนี้จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนด
เพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้งและทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบ
ไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่างๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ สำหรับใช้ในโครงการ ปรับปรุงสำนักงานศูนย์
ศึกษาการต่างประเทศ
 - ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจพื้นที่ทำงานของงานระบบไฟฟ้าและ
สื่อสารก่อนที่จะรื้อถอนอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอื่นๆ เนื่องจากยังมี
พื้นที่บางส่วนมีการใช้งานอยู่ กรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นจาก
การทำงานของ ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแก้ไขใน
ส่วนที่เสียหายให้เรียบร้อยสมบูรณ์
 - จัดหารูปแบบหน้าตาสีของ PLATE และ MODULE ของเต้ารับ
ไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เต้ารับทีวี สวิตซ์ไฟแสงสว่าง
และสวิตซ์พัดลมระบายอากาศ อ้างอิงแบบและรายการประกอบ
แบบตกแต่งภายใน

stan

พันทิพย์

ศิริลักษณ์

สมิทธิ์

18/6

- จัดหาและติดตั้งระบบข่ายสายโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ (MULTIPURPOSE CABLING SYSTEM) โดยติดตั้งตัวรับโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ ภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณไปยังห้อง RACK (CORE S4) และเชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ของอาคารเดิมให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ DETECTOR สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ภายในสำนักงาน และทำการเชื่อมต่อเข้ากับวงจรตรวจจับของเดิมที่ใช้งานอยู่ให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งโคมไฟแสงสว่างชนิดหลอด LED ภายในพื้นที่สำนักงานฯ โดยให้มีค่าความสว่างเหมาะสมตามมาตรฐาน พร้อมทั้งเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างเข้ากับวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง (EMERGENCY CIRCUIT) ของเดิมให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งตู้โหลดไฟฟ้าใหม่ (LOAD CENTER) สำหรับจ่ายโหลดไฟแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าเชื่อมต่อไปยังตู้เมนไฟฟ้า BR_8DS41 ของเดิมที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE S4)
- จัดหาและติดตั้งเต้ารับทีวี ภายในพื้นที่สำนักงานฯ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบสัญญาณทีวีเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE S4)
- จัดหาและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด โดยมีอุปกรณ์ในระบบอย่างน้อยดังนี้
 - NETWORK VIDEO RECORDER (ติดตั้งที่ตู้ RACK ของเดิมที่ห้องควบคุมอบรม ชั้น 8)
 - กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิด IP
 - POE SWITCH (WIFI & CCTV)
 - ตู้ RACK พร้อมทั้งเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิมที่ห้องควบคุมอบรม ชั้น 8
- จัดหาและติดตั้ง FINGER SCAN สำหรับระบบ ACCESS CONTROL เพื่อควบคุมประตูทางเข้าหลักของสำนักงานศูนย์ศึกษาการต่างประเทศ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบ ACCESS CONTROL ระบบเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE E1)

or or

วิมลดา

ศิริลักษณ์

วิมลดา

18K

- จัดหาและติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์เพื่อรองรับการใช้งานประชุมทางไกล สำหรับห้องประชุม (ถ้ามี)
- ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวเจาะเปิดช่องฝ้าเพดาน พร้อมทั้งซ่อมแซมฝ้าให้เรียบร้อย สำหรับงานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณเชื่อมต่อระบบต่างๆ เข้ากับระบบเดิมของอาคาร
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ HANGER สำหรับยึดหรือแขวนวัสดุต่างๆ ให้มีความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมีได้แสดงในแบบก็ตาม โดยให้เสนอราคารวมใน ACCESSORIES

สม อ

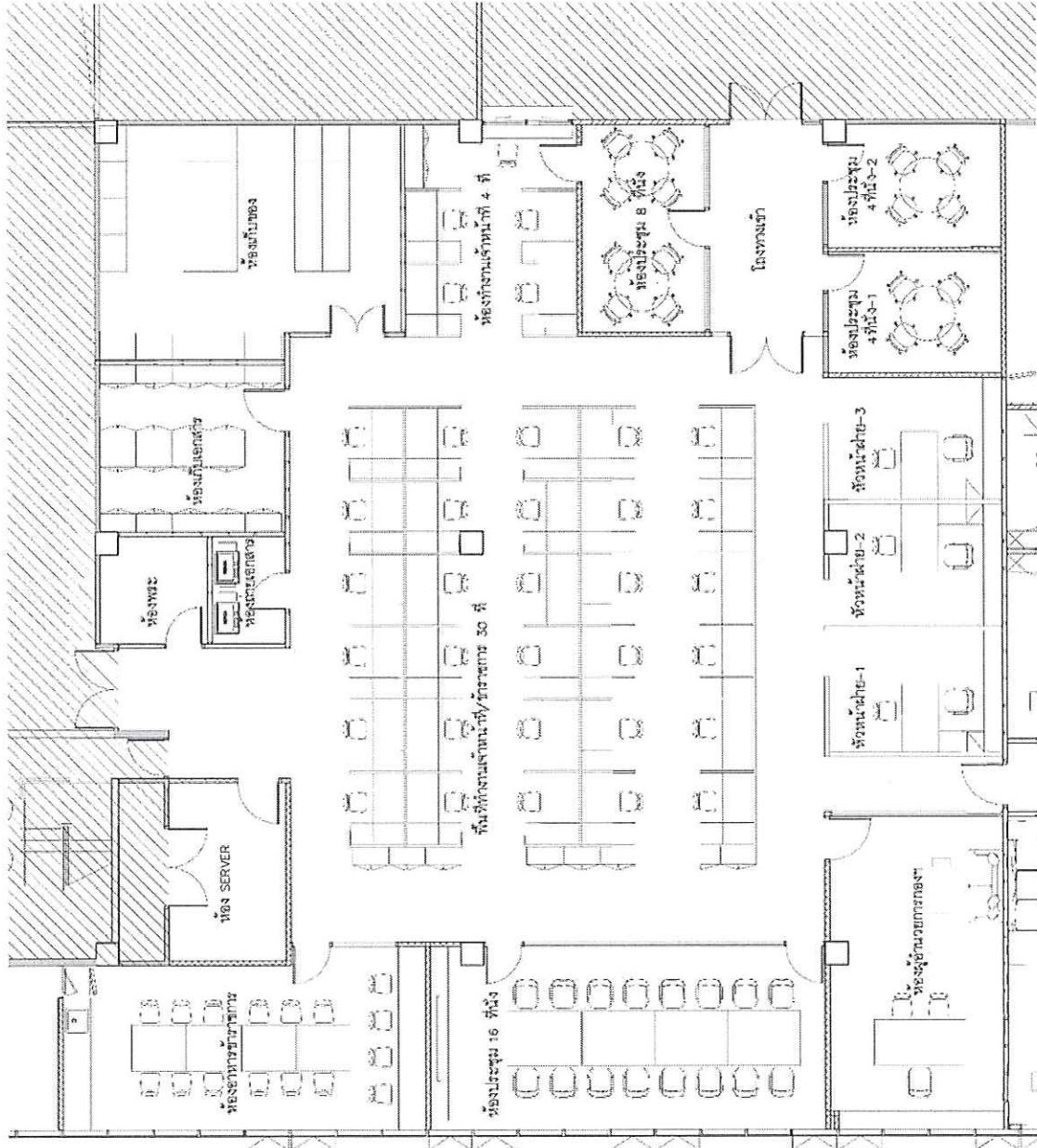
วิรัตน์

ศิริรัตน์

กมล

18/6

แบบผังกองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ



2/2/21

วิรัตน์

วิรัตน์

วิรัตน์

18/6

3.3 กองหนังสือเดินทาง

3.3.1 งานผนัง

- ตรวจสอบผนังเดิม (ผนังก่อฉาบทาสี) ซ่อมแซมผิวเดิม หากมีการแตกร้าว ให้ฉาบแต่งผิวก่อนทาสีใหม่ ตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ (งานทาสี)
- ตรวจสอบแบบและระยะต่างๆ ทาผนัง รวมถึงชนิดของผนังที่ระบุในแบบ กับสภาพพื้นที่จริงที่ต้องดำเนินการ เพื่อกำหนดแนวท่องานระบบ วิศวกรรมประกอบอาคารที่ต้องติดตั้ง (ฝัง) ในผนัง (ถ้ามี)
- ติดตั้งผนังเบา หนา 150 มิลลิเมตร ด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดหนา 12 มิลลิเมตร (2 ด้าน) โครงคร่าวโลหะ ภายในกรงคานวงกันเสียงตามรายการ เพื่อกันพื้นที่ห้องประชุม 26 ที่นั่ง วัสดุผิวด้านนอกแต่ละด้านตามระบุในแบบรูปและรายการ
- ติดตั้งผนังเบา หนา 100 มิลลิเมตร ด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ด หนา 12 มิลลิเมตร (2 ด้าน) โครงคร่าวโลหะ เพื่อกันพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ โถงทางเข้า, ห้องประชุมเล็ก (4 และ 6 ที่นั่ง), ห้องรับแขก, SIMULATION, ห้องพิมพ์ หนังสือเดินทาง, ห้องรับ-ส่งเอกสาร, ห้องเตรียมอาหาร, ห้องเก็บของ, ห้องเก็บเอกสาร/ถ่ายเอกสาร, ห้องผู้อำนวยการกองฯ และผนังตู้เก็บของ เก็บเอกสารในส่วนสำนักงานข้าราชการ วัสดุผิวด้านนอกแต่ละด้าน ตามระบุในแบบรูปและรายการ
- งานก่อผนังอิฐเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ห้องน้ำ ผู้อำนวยการกองฯ และห้องอาหารข้าราชการ ในส่วนห้องน้ำผิวภายนอก ฉาบปูนเรียบทาสี และกรุผิวด้านในห้องด้วยกระเบื้อง HOMOGENEOUS ตามขนาดและสีตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ ส่วนห้องอาหารฉาบปูนและตกแต่งผิวตามที่ระบุในแบบ
- ตกแต่งผิว กรุผนังด้วยแผ่นลามิเนตลายไม้ ตำแหน่งและรายละเอียด ตามแบบรูปและรายการ
- ติดตั้งบัวเชิงผนังอะลูมิเนียมสำเร็จรูปบนผนังทุกด้าน (ยกเว้นแบบรูประบุ เป็นอย่างอื่น) ตามรายละเอียดในแบบรูปและรายการ

3.3.2 งานพื้น

- ตรวจสอบแบบและระยะต่างๆ ตามที่ระบุในแบบรูป กับสภาพพื้นที่จริงที่จะต้องดำเนินการปรับปรุง เพื่อกำหนดแนวท่อไฟฟ้าและสื่อสาร หรืออื่นๆ ซึ่งจะต้องติดตั้ง (ฝัง) ในพื้นเดิม โดยกรีดผิวหน้าเดิม เพื่อให้ได้ระยะ และระดับของผิวพื้นด้านบนเสมอกัน เมื่อดำเนินการปูวัสดุผิวพื้นใหม่แล้ว
- ทำความสะอาดผิวคอนกรีตเดิม หลังรื้อวัสดุปูผิวเดิมออก ทารองพื้นด้วย น้ำยาประสานคอนกรีต (ไพรเมอร์) ปรับแต่งผิวหน้าให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ ด้วยปูนปรับระดับ (SELF LEVELING) กรณีที่พื้นผิวเดิมไม่เรียบสม่ำเสมอ

๒๑

วิภาดา

ศิริพร

๒๑

- ติดตั้งกระเบื้องยางลายไม้ ระบบปูกวาว การจัดวางลวดลาย ผิว และสีของวัสดุตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ ในพื้นที่ทำงานทั้งหมด
- ติดตั้งกระเบื้อง HOMOGENEOUS (ใช้ปูนกวาว) ในห้องน้ำผู้อำนวยความสะดวกฯ ขนาด และสีทาว์สดู ตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ

3.3.3 งานฝ้าเพดาน

- ติดตั้งฝ้าเพดาน ACOUSTIC โครงคร่าวอะลูมิเนียม T-BAR ขนาด 600X600X15 มิลลิเมตร การจัดวางลวดลายตามแบบรูป กรณีมีงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารที่กระทบกับแนวและลวดลายของงาน ตกแต่งให้นำเสนอแบบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) ก่อนดำเนินการ
- ติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดกันชื้น หนา 9 มิลลิเมตร โครงคร่าวโลหะ ฉาบรอยต่อเรียบทาสี ในห้องน้ำผู้อำนวยความสะดวกฯ และห้องอาหาร โดยเพิ่มเติม ACCESS PANEL สำหรับบำรุงรักษาหรือตามที่ระบุในงานระบบประกอบอาคาร ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิด ให้นำเสนอก่อนดำเนินการ
- ติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดโครงคร่าวอะลูมิเนียม T-BAR ขนาด 600X600X9 มิลลิเมตร ในพื้นที่ห้องเก็บของ ตามลวดลายในแบบรูป

3.3.4 งานประตู/หน้าต่าง

- ติดตั้งวงกบอะลูมิเนียมสำหรับชุดประตูกระจก (ช่องแสงด้านข้าง) และประตูบานทึบ ขนาด และสีของอะลูมิเนียมตามที่ระบุในแบบและรายการ
- ติดตั้งชุดประตูกระจกและของกระจกติดตายพร้อมอุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ
- ติดตั้งบานประตูไม้อัด กรูผิวด้วยลามิเนต พร้อมอุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ ได้แก่ ประตูห้องน้ำ
- ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ ACCESS CONTROL ที่ประตูโถงทางเข้าที่ติดกับพื้นที่ทำงานกองฯ ตามรายการที่ระบุในงานระบบประกอบอาคาร
- ติดตั้งวงกบอะลูมิเนียมชุดหน้าต่าง บริเวณช่องโถงของอาคาร พร้อมบานหน้าต่างและช่องแสงกระจก รวมถึงอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ

3.3.5 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

- ติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ในห้องน้ำผู้อำนวยความสะดวกฯ โดยตรวจสอบกับแบบงานระบบสุขาภิบาลให้ถูกต้องตรงกัน ตำแหน่งและรายการตามที่ระบุในงานสถาปัตยกรรมและตกแต่ง

๒๓ ๐๓

วิภาดา

ศิริวิมล ๒๓.๐๓.๒๕๖๕

3.3.6 งานครุภัณฑ์

1) ครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (BUILT-IN FURNITURE)

- ติดตั้งครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (Built-in Furniture) ได้แก่ ตู้สูงเก็บเอกสาร/เก็บของ, ตู้เตี้ยเก็บเอกสาร และตู้เตี้ยวางโทรศัพท์ในห้องทำงาน พื้นที่ทำงานข้าราชการ, ห้องเก็บของ, ห้องประชุมและห้องอาหาร วัสดุและรายละเอียดตามแบบ
- ติดตั้งชุดเคาน์เตอร์เตรียมอาหาร, เคาน์เตอร์วางอาหาร รวมถึงเคาน์เตอร์รับ-ส่งเอกสาร (หรือติดต่อ) และห้องเตรียมอาหารเล็ก (ไม่รวมเครื่องใช้ไฟฟ้า) โดยลักษณะของครุภัณฑ์ ขนาด วัสดุ และสีตามรายละเอียดงานแบบครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่

2) ครุภัณฑ์ลอยตัว (LOOSE FURNITURE)

- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะทำงานในห้องผู้อำนวยการกอง ห้องหัวหน้าฝ่าย (3 ชุด), ตามตำแหน่งและรายการในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดทำงานของข้าราชการ (47 ชุด), โต๊ะทำงานยาว (3 ที่นั่ง) ในห้อง SIMULATION, ห้อง SYSTEM MNTNRNG (2 ชุด), ห้องพิมพ์หนังสือเดินทาง ตามตำแหน่งและรายการในแบบ
- จัดหาและจัดวางหรือติดตั้ง ชุดโต๊ะ 12 ที่นั่งในห้องประชุมใหญ่, โต๊ะประชุม 6 ที่นั่ง ในพื้นที่ทำงานข้าราชการ (3 ชุด), โต๊ะประชุม 6 ที่นั่ง และโต๊ะกลม 4 ที่นั่ง และโต๊ะทานอาหารในห้องอาหาร ตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวาง เก้าอี้ทำงาน, เก้าอี้หน้าโต๊ะ, เก้าอี้สำหรับนั่งประชุม, เก้าอี้ทานอาหาร และเก้าอี้ห้องประชุมเล็ก จำนวนตามรายการและตำแหน่งตามระบุในแบบ
- จัดหาและจัดวางชุดโซฟาในห้องผู้อำนวยการกองฯ และห้องรับแขก ตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- จัดหาและติดตั้ง ผนังสำเร็จรูปแบบเตี้ย กั้นพื้นที่ชุดโต๊ะทำงาน ข้าราชการ และห้องหัวหน้าฝ่าย รายละเอียดตามรายการและตำแหน่งที่ระบุในแบบ

3.3.7 อื่นๆ

1) SINAGE

- จัดทำป้ายชื่อกอง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยวัสดุ ขนาดตามระบุในแบบ โดยผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดพร้อมตัวอย่างหรือตามผู้ว่าจ้างกำหนด นำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินงาน

๑๖ ๐๖

วิภาทิศา

ศิริลักษณ์ น.ส. ๑๘๕

2) งานม่าน

- ติดตั้งม่านม้วนอัตโนมัติ (AUTOMATIC) ที่ห้องประชุม 26 ที่นั่ง (ทั้งด้านที่อยู่ติดหน้าต่างและด้านทางเดิน รายละเอียดและวัสดุ ตามที่ระบุในแบบและรายการ

3) พลิ์มติดผนัง

- ติดตั้งฟิล์มฝ้าที่ผนังกระจกและประตูกระจก (ที่กำหนดไว้ในแบบ) รายละเอียดวัสดุ ขนาด และตำแหน่งตามที่ระบุในแบบรูป

3.3.8 งานระบบประกอบอาคาร

1) ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

- ปรับปรุงระบบส่งลมเย็น โดยปรับย้ายเครื่องส่งลมเย็นบางส่วน และติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นใหม่ พร้อมการเดินท่อน้ำเย็นและท่อลมเย็น ท่อลมกลับ ตามแบบและข้อกำหนดในรายการ
- ปรับปรุงระบบระบายอากาศเดิมหรือเพิ่ม พัฒนาระบายอากาศ ท่อระบายอากาศ พร้อมเชื่อมต่อกับท่อระบายอากาศเดิมของ อาคาร (ถ้ามี) ตามแบบและรายการ รวมถึงเพิ่มเติมระบบเติมอากาศตามแบบงานระบบปรับอากาศ
- ติดตั้งหน้ากากระบายอากาศเพิ่มเติมในห้องประชุมใหญ่ (บริเวณผนัง) โดยรูปแบบของหน้ากากระบายอากาศให้ยึดตามรูปแบบ งานสถาปัตยกรรมและให้นำเสนอผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อน ดำเนินการติดตั้ง

2) ระบบสุขาภิบาล

- ปรับปรุงเพิ่มเติมระบบท่อประปา น้ำทิ้ง และท่ออากาศ พร้อม เชื่อมต่อกับท่อเดิมของอาคารให้ห้องอาหาร (ห้องเตรียมอาหาร) ตามแบบและข้อกำหนดรายการ
- ปรับปรุงและเพิ่มเติมระบบสุขาภิบาลเดิมในห้องน้ำอธิบดี และ รองอธิบดี ตามแบบงานปรับปรุงใหม่

3) ระบบป้องกันอัคคีภัย

- ปรับปรุงหัวกระจายน้ำดับเพลิง (SPRINKER HEAD) ได้แก่ การตัด ท่อ ย้ายหัวดับเพลิง พร้อมปรับระดับเพื่อให้สัมพันธ์กับระดับฝ้า เพดานตามแบบและข้อกำหนดในรายการ
- เพิ่มเติมและติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือ ตำแหน่งตามแบบระบุ พร้อมข้อกำหนดในรายการ

๑๓

วิมลทิพย์

วิมลทิพย์

๑๓๖

4) ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- ข้อกำหนดเฉพาะนี้จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้งและทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่างๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ สำหรับใช้ในโครงการ ปรับปรุงสำนักงานศูนย์ศึกษาการต่างประเทศ
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจพื้นที่ทำงานของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารก่อนที่จะรื้อถอนอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอื่นๆ เนื่องจากยังมีพื้นที่บางส่วนมีการใช้งานอยู่ กรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการทำงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแก้ไขในส่วนที่เสียหายให้เรียบร้อยสมบูรณ์
- จัดหารูปแบบหน้าตาสีของ PLATE และ MODULE ของเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เต้ารับทีวี สวิตซ์ไฟแสงสว่าง และสวิตซ์พัดลมระบายอากาศ อ้างอิงแบบและรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน
- จัดหาและติดตั้งระบบข่ายสายโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ (MULTIPURPOSE CABLING SYSTEM) โดยติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ ภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณไปยังห้อง RACK (CORE S4) และเชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ของอาคารเดิมให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ DETECTOR สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ภายในสำนักงาน และทำการเชื่อมต่อเข้ากับวงจรตรวจจับของเดิมที่ใช้งานอยู่ให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งโคมไฟแสงสว่างชนิดหลอด LED ภายในพื้นที่สำนักงานฯ โดยให้มีค่าความสว่างเหมาะสมตามมาตรฐาน พร้อมทั้งเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างเข้ากับวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง (EMERGENCY CIRCUIT) ของเดิมให้เรียบร้อย
- จัดหาและติดตั้งตู้โหลดไฟฟ้าใหม่ (LOAD CENTER) สำหรับจ่ายโหลดไฟแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าเชื่อมต่อไปยังตู้เมนไฟฟ้า BR_8DS41 ของเดิมที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE S4)
- จัดหาและติดตั้งเต้ารับทีวี ภายในพื้นที่สำนักงานฯ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบสัญญาณทีวีเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE S4)

OK

วิมลรัตน์

วิมลรัตน์

วิมลรัตน์

- จัดหาและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด โดยมีอุปกรณ์ในระบบอย่างน้อยดังนี้
 - NETWORK VIDEO RECORDER (ติดตั้งที่ตู้ RACK ของเดิมที่ห้องควบคุมอบรม ชั้น 8)
 - กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิด IP
 - POE SWITCH (WIFI & CCTV)
 - ตู้ RACK พร้อมทั้งเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิมที่ห้องควบคุมอบรม ชั้น 8
- จัดหาและติดตั้ง FINGER SCAN สำหรับระบบ ACCESS CONTROL เพื่อควบคุมประตูทางเข้าหลักของสำนักงานศูนย์ศึกษาการต่างประเทศ พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบ ACCESS CONTROL ระบบเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร (CORE E1)
- จัดหาและติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์เพื่อรองรับการใช้งานประชุมทางไกล สำหรับห้องประชุม (ถ้ามี)
- ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวเจาะเปิดช่องฝ้าเพดาน พร้อมทั้งซ่อมแซมฝ้าให้เรียบร้อย สำหรับงานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณเชื่อมต่อระบบต่างๆ เข้ากับระบบเดิมของอาคาร
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ HANGER สำหรับยึดหรือแขวนวัสดุต่างๆ ให้มีความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมิได้แสดงในแบบก็ตาม โดยให้เสนอราคารวมใน ACCESSORIES

๒๐

Varin

๒๒

ศิริวรรณ

18๒

ส่วนที่ 2

รายการประกอบแบบ

๑๒๓

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

๑๒๓

รายการประกอบแบบ งานสถาปัตยกรรมและตกแต่ง

๐๑

๐๒

๐๓

๐๔

๐๕

รายการประกอบแบบ

โครงการจัดจ้างปรับปรุงซ่อมแซมสำนักงานเลขานุการกรม กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ และกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุล

1. งานก่ออิฐ ฉาบปูน

1.1 วัสดุ

- อิฐต้องเป็นอิฐที่เผาสุกทั่วไป ใต้รูปร่าง ได้ขนาดมาตรฐานไม่แอ่นหรือบิดงอ สำหรับอิฐที่ใช้ก่อผนังในงานของโครงสร้างต้องดูดน้ำไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ และจะต้องต้านทานแรงอัดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 100 กก./ตารางเซนติเมตร
- ทราย จะต้องเป็นทรายน้ำจืดปราศจากดินหรือสิ่งเจือปนตามเกณฑ์มาตรฐาน ขนาดของเม็ดจะต้องเล็กหรือละเอียดเล็ก หรือละเอียดสุดแต่ประเภทของงาน แต่ต้องมีขนาดไม่โตกว่า 5 มม.
- ปูนซีเมนต์ ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่ไม่ได้ถูกความชื้น และคุณภาพไม่หย่อนกว่าปูนซีเมนต์ตราเสือ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
- ปูนขาว ต้องเป็นปูนที่เผาจากหินปูน และได้ถูกใส่น้ำสลายตัวและเป็นปูนที่ก่ออิฐได้ทั่วดี ขนาดของเม็ดปูนขาวจะต้องละเอียด ขนาดที่จะไปใช้ต้องไม่โตกว่า 0.4 มม. เพื่อให้แน่ใจว่าปูนขาวละเอียดและสลายตัวดีแล้ว ให้ร่อนปูนขาวก่อนใช้และใส่น้ำหมักไว้อย่างน้อย 48 ชั่วโมง จึงจะนำมาผสมใช้งานได้
- อัตราส่วนผสมของปูนก่อ (มอร์ตาร์)
 - ปูนก่อผนังโดยทั่วไป
 - ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน
 - ปูนขาว 1 ส่วน
 - ทรายหยาบ 5 ส่วน
- อัตราส่วนผสมของปูนถือ
 - ปูนถือผนังภายใน
 - ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน
 - ปูนขาว 2 ส่วน
 - ทรายละเอียด 6 ส่วน

1.2 การก่ออิฐ

- ก่อนก่ออิฐ ต้องชุบน้ำให้อิฐเปียกทั่วเพื่อมิให้ซบน้ำจากปูนก่อมากเกินไปจนปูนร่วง
- ต้องก่ออิฐให้ถูกต้องตามแบบ แนวก่ออิฐต้องตรงระดับของแต่ละชั้น ต้องได้แนว ได้ระดับ รอยต่ออิฐต้องมีปูนก่อเต็มหน้า
- ต้องใช้อิฐที่เป็นแผ่นเรียบร้อยทุกแผ่น ห้ามใช้อิฐหัก
- หากจำเป็นจะต้องก่ออิฐบางแห่งในแนวผนังเดียวกัน ซึ่งสูงกว่าแห่งอื่น ๆ ห้ามก่อสูงกว่ากันเกิน 1.00 เมตร

๐๒ ๐๓

วิภาดา

วิมลรัตน์ น.ส.ป.

๑๘๖

- ส่วนที่ติดโครงสร้างต้องก่อกำแพงและยาแนวให้แน่น โดยกะเทาะหน้าคอนกรีตให้ขรุขระตลอดหน้า (ให้แ่งเงินโผล่ แต่ไม่ถึงโครงเหล็ก) และต้องราดน้ำหน้าคอนกรีตนั้นให้เปียกก่อนที่จะทำการก่ออิฐ เพื่อให้ปูนจับสนิทไม่มีการแยกได้
- ผนังอิฐทุกส่วนต้องมีทับหลัง และเสาเอ็น ค.ส.ล. ตามความหนาของกำแพง
- ขณะก่ออิฐหรือเสร็จแล้วภายใน 48 ชั่วโมง ห้ามเปียกน้ำ ห้ามบรรทุกน้ำหนัก และไม่ให้เกิดความกระทบกระเทือนเด็ดขาด
- ผนังที่ก่ออิฐมีเนื้อที่กว้างกว่า 4 ตารางเมตร จะต้องทำเสาเอ็น (เว้นแต่ในกรณีระบุเป็นอย่างอื่น)
- ผนังอิฐชั้นสุดท้ายอยู่เหนือระดับห้องคาน ต้องเว้นไว้ไม่ต่ำกว่า 3 วัน หลังจากการก่อผนังได้เสร็จสิ้นแล้ว และปูนก่อได้แข็งตัวแล้วจึงจะทำการหนุนห้องคานได้

1.3 งานฉาบปูน

- การผสมปูนฉาบ ต้องผสมในกระบะที่สะอาดและไม่รั่ว ส่วนผสมต้องชั้นและเหนียวพอเหมาะแก่การใช้งาน
- ก่อนการฉาบปูนต้องทำความสะอาด ราดน้ำแนวให้เปียกเสมอ ถ้าเป็นคอนกรีตต้องทำการกะเทาะผิวและราดด้วยน้ำซีเมนต์
- การฉาบต้องฉาบ 3 ครั้ง
 - ชั้นแรกหยาบ และกดให้ติดแน่นกับผิวที่รองรับ แต่งผิวให้ได้ระนาบที่ถูกต้อง
 - ชั้นที่สอง แต่งให้ถูกต้องตามระนาบ มุม และผิว ฉาบหลังชั้นแรก 24 ชั่วโมง
 - ชั้นที่สาม ต้องฉาบเมื่อชั้นแนวที่สองแห้งดีแล้ว แต่งผิวให้เรียบสนิท
- การฉาบผิวคอนกรีต มีส่วนผสม ซีเมนต์:ทราย = 1:2 และใช้ปูนขาวผสมด้วย 1 ใน 10 โดยน้ำหนักของซีเมนต์ ให้ราดผิวด้วยน้ำซีเมนต์ก่อน
- ความหนาของปูนฉาบจากผิวที่รองรับประมาณ 1.5 - 2 ซม. (เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
- ผิวปูนที่แตกกร้าวหรือส่วนที่ไม่จับผนัง จะต้องกะเทาะออกกระทำผิวล่างให้ขรุขระ ราดน้ำให้เปียก แล้วจึงฉาบปูนใหม่ตามวิธีข้างต้น
- ผิวปูนที่ถือใหม่เมื่อวันรุ่งขึ้น จะต้องฉีบน้ำให้เปียกชุ่มและกระทำติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน ผิวที่ฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องล้างให้สะอาด

อน อน

วิภาดา

ศิริลักษณ์ ๒๕๖๒. ๒๒๖

2. งานไม้

2.1 วัสดุ

- ไม้ทั่วไปที่นำมาใช้ภายในการปรับปรุงตกแต่ง ยกเว้นงานชั่วคราว เช่น ไม้แบบ ไม้ค้ำยัน เป็นต้น จะต้องแห้ง ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติหรือมีรอยแตกร้าว หรือมีตาหรือรู ห้ามนำมาใช้ ไม้ที่มีเนื้อไม้แห้งที่ขอบไม้เกินกว่า 1/5 เท่าของหน้าแคบห้ามนำมาใช้ทำการตกแต่ง
- ไม้เนื้ออ่อน ไม้สำหรับทำคร่าว หรือคร่าวฝ้าเพดาน อนุญาตให้ใช้ไม่ยั้งได้ แต่จะต้องผ่านการอบและอัดน้ำยาแล้ว การอัดน้ำยาไม้จะต้องมีคุณภาพไม่น้อยกว่าคุณภาพอัดน้ำยาของโรงงานอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คือ ก่อนอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงทำการอัดน้ำยา โดยใช้น้ำยาอบแห้งครึ่งปอนด์ต่อไม้ 1 ลูกบาศก์ฟุต ไม้สำหรับทำคร่าวฝ้าหรือคร่าวฝ้าเพดาน จะต้องสไลเรียบมาจากโรงงานทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้ไม่ยั้งอบน้ำยาจากโรงงาน ห้ามใช้เศษไม้ที่ประกอบเป็นแบบเทคอนกรีตมาทำการตกแต่งเด็ดขาด
- ไม้อัด ไม้อัดทั้งหมดให้ใช้ไม้อัดเกรด “เอ” ของบริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด ขนาดความหนาและชนิดของไม้อัดตามระบุในแบบ

2.2 ขนาดของไม้

ไม้สำหรับทำการตกแต่งทั้งหมด (ยกเว้นไม้สัก) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย โดยให้ขนาดเล็กกว่าที่ระบุในแบบได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าดังนี้

ไม้ขนาด 1/2” สไลตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 3/8”

ไม้ขนาด 1” สไลตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 13/16”

ไม้ขนาด 1 1/2” สไลตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 1 5/16”

ไม้ขนาด 3” สไลตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 2 11/16”

ไม้ขนาด 4” สไลตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 3 5/8”

2.3 งานไม้สำหรับงานครุภัณฑ์

- คุณภาพไม้
ไม้ที่นำมาใช้ในงานต้องเป็นไม้ตัดแล้วไม่มีรอยบิน แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้หรือกะพี้ไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยัด หด บิด งอ ในภายหลัง
- ชนิดของไม้
โครงครุภัณฑ์ โดยทั่วไปใช้ไม้ขนาด 1”x2” ในส่วนที่เป็นโครงภายในหรือไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้ย้อมหอมหรือไม้เนื้อแข็ง ห้ามใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นอันขาด วัสดุที่กรุในส่วนภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้ให้ใช้ไม้อัดหนา 4 มม. และในส่วนที่รับน้ำหนักหนา 6 มม. หรือนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือต้องกรุผิวภายในด้วยพลาสติกลามิเนต หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นให้ใช้ไม้อัดหนา 4 มม. ยกเว้นในส่วนที่ต้องรับน้ำหนักให้ใช้ไม้อัดหนา 6 มม.

๑๒ ๑๓

วิฑูรย์

วิฑูรย์ ๑๒/๖
วิฑูรย์

- ไม้อัดสัก เป็นไม้อัดสักคุณภาพมาตรฐาน มอก. 178-2519 เกรด เอ คัดลาย ขนาดความหนาตามแบบ
 - ไม้อัดยาง คุณภาพมาตรฐาน มอก. 178-2519
- 2.4 งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้
การติดตั้งโครงไม้ทั้งหมด ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับและได้ฉาก ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้เกินกว่า 0.40 ม. นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น การเข้าไม้ต้องเข้าเตี้ย เข้ามุม ห้ามตีชน หรือโดยพิจารณาตามความเหมาะสม กรณีที่จะต้องมีการต่อไม้ให้ต่อที่แนวการแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่ง นอกจากนี้จำเป็น
- 2.5 การแบ่งช่วงหรือระยะต่าง ๆ
ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของพื้นที่ที่จะติดตั้งก่อนเริ่มดำเนินการประกอบและติดตั้ง
- 2.6 การเข้ามุมและการเข้าเตี้ยต่าง ๆ
การเข้าไม้หรือเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่ง ต้องสนิทและได้ฉากหรือได้ระดับแนวตั้งหรือแนวทางการเข้าไม้หรือเข้าเตี้ยเข้ามุม ต้องทำด้วยความประณีตทุกจุด ต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงานไม้โดยเฉพาะ มีประสิทธิภาพที่คงทนและเหนียวแน่น ห้ามเจือปนสารอื่นที่ทำให้ประสิทธิภาพของกาวเจือจางลง เช่น น้ำหรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเตี้ยทุกอันต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว หรือครึ่งหนึ่งของหน้าตัดไม้ อัดด้วยกาวแดง (กาวผง) ทั้งไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท การตอกตะปูที่มีความยาวมากกว่า 1 นิ้ว ให้ใช้ส่วนเจาะนำก่อน และต้องตอกตะปู ตัดหรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่จะอุดหัวตะปู การตอกอย่าให้ปรากฏรอยค้อนที่ผิวได้

๑๓

หน้า ๓

ศิริลักษณ์ ๑๒/๖

3. งานผนัง

3.1 วัสดุ

ผนังกรุยิปซัมบอร์ด

- แผ่นยิปซัมบอร์ดใช้ชนิดหนา 12 มม. ชนิดปลายลาดเหมาะสำหรับใช้ฉาบเรียบ
- คร่าวผนังใช้ชนิดเหล็กอาบสังกะสี ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 90 มม. ประกอบด้วย C section ใช้ทางตั้ง และ U section ใช้แนวนอน ระยะห่างของโครงคร่าว @ 0.40 x 1.20 # การต่อคร่าวในแนวตั้งกับแนวนอน พยายามให้มีผิวหน้าเสมอกันเพื่อป้องกันมิให้แผ่นเป็นคลื่น
- Corner Bead และ Casing Bead จะต้องจัดเตรียมไว้ติดตั้งสำหรับแผ่นยิปซัมที่ชนกับช่องเปิดของวงกบประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดต่าง ๆ ในส่วนที่ผนังยิปซัมชนกับผนังอื่น ๆ หรือโครงสร้างและตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร แผ่น Corner Bead และ Casing Bead จะต้องใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. รอยชนต่าง ๆ ของแผ่นยิปซัมงกบประตูหน้าต่างหรือผนังชนอื่นหรือโครงสร้างจะต้องเว้นร่องไว้ 6 - 8 มม. แล้วฉีดยึดด้วย Silicone
- แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดกันลามไฟ Type X-15 หนา 15 มม.
- ฉนวนกันเสียง Glassed Wool หนา 2"

ผนังกรุไม้อัด

- ผนังที่ระบุให้กรุไม้อัดตามแบบ ให้ใช้โครงคร่าวเช่นเดียวกับผนังกรุยิปซัมบอร์ด และการใช้กรรมวิธีการติดตั้งตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตหรือตามที่ระบุเป็นพิเศษตามแบบ
- ไม้อัดขนาด 4 มม. ที่กรุบนไม้อัดยาง หนา 6 มม. บนโครงคร่าวจะต้องอัดด้วยกาวให้แน่นสนิท ชัดแต่่งผิวและรอยต่อให้เรียบร้อย เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จผิวไม้อัดจะต้องเรียบไม่เป็นรอยคลื่น ก่อนปิดผิวด้วยพลาสติกกลามิเนต

3.2 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุต่าง ๆ มาเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนติดตั้ง

3.3 การติดตั้ง

- การกรุผนังยิปซัมบอร์ดให้กรุทั้ง 2 ด้านของผนังโครงคร่าวโลหะ
- ผนังยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบโครงคร่าวเหล็ก จะต้องได้ตั้ง ได้ฉากกับผนังด้านอื่น ๆ ความเรียบของผิวในระยะความยาว 1.20 ม. จะต้องไม่เป็นแอ่งหรือนูนเกิน 2 มม.
- การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ ติดตั้งให้ครบถ้วน C section ในแนวตั้งจะต้องยึดกับโครงสร้างทั้งด้านบนด้านล่าง สำหรับที่หลุดลอยโดยไม่ชนกับผนังอื่น ๆ หรือโครงสร้าง C section ด้านริมสุด จะต้องใช้ Section คู่
- การติดตั้งฉนวนกันเสียงให้ใช้ Glassed Wool หนา 2" ติดตั้งระหว่างแผ่นยิปซัม 2 ด้าน ตามมาตรฐานผู้ผลิต

๒๑

วิเศษ

ศิริลักษณ์ ๒๕๖๑

3.4 การป้องกัน

ผนังที่ได้กรุและฉาบแนวแล้ว จะต้องได้รับการดูแลมิให้โดนน้ำ น้ำมัน หรือคราบต่าง ๆ ความชำรุดของผิวที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม จะต้องเปลี่ยนซ่อมแซมแผ่นยิปซัม การเปลี่ยนแผ่นยิปซัมจะต้องเปลี่ยนในส่วนที่โครงคร่าวและริมด้านที่จะต้องฉาบรอยต่อจะต้องทำให้เหมือนแผ่นชนิดปลายลาด การเปลี่ยนแผ่นจะต้องเปลี่ยนเป็นพื้นที่ 1/2 แผ่น หรือเต็มแผ่น ตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

๑๙ ๑๙

วิฑูรย์

ศิริลักษณ์ สุทธิ. ๑๙๖

4. งานฝ้าเพดาน

4.1 วัสดุ

- โครงคร่าวฝ้าเพดาน เหล็กชุบสังกะสี ขนาดหน้าตัด 37 x 15 มม. ความหนาเหล็ก 0.52 มม. (เบอร์ 24) ผลิตและได้คุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 และ JIS G3302-1987 พร้อมอุปกรณ์ยึดแขวน และชุดปรับระดับต่าง ๆ ซึ่งมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักฝ้าเพดานตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ ใช้แผ่นยิปซัมความหนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ฉาบรอยต่อเรียบ
- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดกันน้ำฉาบเรียบ ใช้แผ่นยิปซัม ความหนา 9 มม. สารยิปซัมผสมเคมีกันน้ำ ติดตั้งบนโครงเหล็กชุบสังกะสี รอยต่อด้านบนของแผ่นยิปซัมให้ปิดทับด้วย Bituminous Tape กว้าง 2" ทุกแนว แนวต่อด้านล่างฉาบเรียบ
- ฝ้าเพดานระแนงอะลูมิเนียมผลิตจาก ALUMINIUM ALLOY รีดขึ้นรูป ALUMINIUM EXTRUSION ขนาดหน้าตัดและสีตามแบบกำหนด ของ METALFLEX โครงคร่าวเหล็กทาสีกันสนิมและสีทำหน้า ขนาดและการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

4.2 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับงานฝ้าเพดานและงานที่ต่อเนื่องกับระบบอื่น ๆ เช่น ไฟฟ้า ระบบทำความเย็น ระบบดับเพลิง ฯลฯ ให้ครบถ้วน ถึงแม้ส่วนประกอบบางอันจะไม่ปรากฏอยู่ในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบก็ตาม

- การติดตั้งฝ้าเพดานจะต้องได้ระดับตามที่ปรากฏในแบบ
- ยึดเหล็กฉากด้วยพุกเหล็กกับโครงสร้างด้านบนของอาคาร เว้นระยะห่างกันไม่เกิน 1.20 ม. ใช้สปริงและลวดปรับระดับยึดโยงระหว่างเหล็กฉากกับโครงคร่าวโลหะบน ให้ได้ระดับ
- ยึดคร่าวล่างเข้ากับด้านล่างคร่าวบน ให้ได้แนวตั้งฉาก โดยเว้นระยะคร่าวล่างห่างกันทุกระยะ 40 ซม. มีคร่าวบนหัวอยู่ทุกระยะ 1.00 - 1.20 ม.
- เมื่อปรับระดับโครงคร่าวจนได้ระนาบทั้งหมดแล้ว จึงนำแผ่นฝ้ายึดติดกับโครงคร่าวด้วยสกรู
- บริเวณดวงโคมที่เป็นกล่องวางไฟ ให้เว้นช่องไว้ตามขนาดของดวงโคม โดยให้กล่องไฟยึดแขวนอิสระตามวิธีของงานระบบไฟฟ้า ห้ามยึดติดโครงฝ้า ยกเว้นดวงโคม Downlight
- เมื่อฝ้าเปลี่ยนระดับทำมุม จะต้องใส่ Corner Bead ไว้ตามมุมนั้น ๆ ก่อนทำการฉาบเรียบ

ปลอ

วิเศษ

ศิริลักษณ์

ศ.อ. 18/6

5. งานทาสี

5.1 วัสดุ

- สีที่ใช้และสีรองพื้น จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ห้ามทำการผสมสีอื่นใดนอกเหนือไปจากนั้น ในการทาสีภายหลังจากที่แห้งแล้ว สีเดียวกันจะต้องปรากฏเหมือนกันทุกประการ หากสีที่ทำไม่เท่ากัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาสีในบริเวณที่ต่างกันเสียใหม่
- สีที่นำมาใช้ต้องบรรจุกระป๋องหรือภาชนะซึ่งออกมาจากบริษัทโดยตรง ไม่ซ้ำชุด มีชื่อผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า และเลขหมาย ติดอยู่อย่างสมบูรณ์
- สีที่ใช้ ให้ใช้สี ICI หรือ TOA หรือ NIPPON PAINT หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่นตามแบบ

5.2 การทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมดที่ระบุในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

- ก่อนทาสี ต้องทำความสะอาดผิวหน้าให้เรียบร้อยปราศจากรอยแปรงและรอยขรุขระ ต้องทำให้ทั่วทุกซอกทุกมุมและสม่ำเสมอ
- สีงานไม้ ให้ทาเคลือบด้วยสีน้ำ Gloss Paint วิธีการทาสีให้เป็นไปตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต
- ช่างทาสี ต้องเป็นช่างสีที่มีความชำนาญ มีผู้ควบคุมงานคอยดูแลตลอดเวลา ห้ามการทาสีขณะที่ฝนตก อาคารชื้นจัด หรือบนผิวที่ยังไม่แห้งสนิท
- การเตรียมพื้นผิววัสดุ
 - พื้นผิวประตูไม้ ต้องแห้งจนเหลือความชื้น 14% - 18% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกอบกับวัสดุอื่น เช่น ผนังอิฐ, ซีเมนต์, ปูน ควรทาสีรองพื้นก่อน
 - พื้นผิวไม้ที่เคยทาสีมาแล้ว (บานประตู) ลอกสีเก่าออกด้วยน้ำยา แล้วขัดด้วยกระดาษทรายจนผิวเรียบ เช็ดฝุ่นออกให้หมด
 - พื้นผิวปูนเก่า
 - ขัดล้างสีเดิมออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - ตรวจสอบผิวปูนเดิมว่าร่วนรยุ่ยขนาดไหน ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เกาะตัวกันให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่ แต่ถ้าหากว่าผิวร่วนเล็กน้อยแต่ยังเกาะตัวกันอยู่ ให้ทาทับด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่า เพื่อยึดประสานผิวหน้าของปูนฉาบให้อยู่ในสภาพปกติก่อนทาสีทับ
 - พื้นผิวปูนเก่าผสมใหม่
 - ให้ชุดล้างผิวสีเดิมของผิวปูนเก่าออกก่อนงานฉาบปูนใหม่ เพื่อให้รอยต่อผิวปูนเสมอกันพอดี
 - ตรวจสอบผิวเดิมตามระบบของผิวปูนเก่า
 - สังเกตดูแนวต่อปูนใหม่และปูนเก่าว่ามีรอยแยกหรือไม่ ถ้ามีให้อุดด้วยวัสดุอุดโดยเฉพาะ

OK

Janita

ศิริลักษณ์

ศ. ศ.

- พื้นผิวยิปซัมบอร์ด ต้องเรียบสม่ำเสมอสะอาดก่อนที่จะทำสี ซึ่งฉาบด้วยผงยิปซัม ให้ทาด้วยสีรองพื้นปูนเก่า 1 เทียว ก่อนที่จะทาทับด้วยสีทับหน้า
 - การเคลือบสีบนผิววัสดุ
การใช้สีน้ำพลาสติก (Emulsion Paint) หรือสีไวเนิล (Vinyl) หรือสีน้ำพลาสติก Acrylic 100%
ชั้นที่ 1 เคลือบรองพื้น (Primer Coat) 1 ชั้น
ชั้นที่ 2 เคลือบสีทับหน้า (Top Coat) 2 ชั้น ให้ได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งระนาบ
 - งานทาสีทั้งหมดจะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี และข้อบกพร่องอื่นใด ต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทาสีจะต้องได้รับการตรวจตราและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
 - งานฝีมือ สีที่ทาจะต้องทำด้วยความประณีตตามกรรมวิธีการผลิต การผสมสี และการเก็บรักษา จะต้องรัดกุม ไม่ให้มีวัสดุอื่นปน หรือชั้น สีที่ค้างจากการทาจะต้องนำไปทำลายทันทีนอกบริเวณหน่วยงาน
 - วิธีการทาสี สีที่ทาจะต้องทาด้วยแปรงหรือเครื่องพ่นหรือลูกกลิ้ง
 - จะต้องทาในขณะที่ยู่ณภูมิเดียวกัน
 - ผิวหน้าขณะทาจะต้องสะอาด และจะขัดบาง ๆ ก่อนทาสีซ้ำลงไป
 - สีที่ทาด้วยแปรง จะต้องเรียบไปทางเดียวกัน เมื่อเสร็จแล้วจะต้องมองไม่เห็นแนวแปรง
 - ลูกกลิ้ง จะกระทำได้เมื่อทาสีชั้นที่สอง
- 5.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกแห่ง โดยปราศจากการเประอะเปื้อน รอยขีดขีด หรือมีตำหนิก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบและส่งมอบงาน

๑๘๓ ๑๑

วิฑิต

ศิริรัตน์

วิฑิต ๑๘๓

6. งานประติมากรรม : ประติมากรรม

6.1 วัสดุ

วัสดุ: วงกบ

วงกบและคิ้ว ตัวประกอบต่าง ๆ ผลิตจาก Aluminium Alloy รีดขึ้นรูป (Extrusion) ใช้รุ่น T-series ของ Aluinch หรือเทียบเท่า กรณีไม่ระบุสีในแบบให้ใช้สีธรรมชาติ (Natural Anodized)

วัสดุ: บานประตูไม้อัด

ให้ใช้ประตูไม้อัดที่ผลิตจาก บริษัท ไม้อัดไทย จำกัด หรือเทียบเท่า ตามมาตรฐาน มอก. 192-2549 (ห้ามใช้ประตูที่ประกอบขึ้นเอง) ประตูทุกบานต้องมีความหนา 35 มม. ความสูงเกิน 2.40 ม. ให้ใช้ความหนา 40 มม. หรือตามที่ระบุในแบบ ช่องเครื่องหมายความการค้าบริษัทผู้ผลิตจะแสดงติดให้เห็นชัดเจน ผิวล่างและผิวบนของประตูต้องทา Spar Vanish จากโรงงาน 2 ครั้ง ก่อนขนส่งมาที่หน่วยงาน สำหรับบานประตูที่ระบุให้ปิดด้วยแผ่น PLASTIC LAMINATE ให้ใช้ความหนา 0.8 มม.ผิวเรียบหรือลายไม้ตามระบุในแบบ

วัสดุ: บานประตูกระจก

สำหรับประตูที่ไม่มีกรอบบาน(บานเปลือย) ให้ใช้กระจกใสนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Glass) หนาไม่น้อยกว่า 12 มม.พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งตามระบุในแบบ

6.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะทำการติดตั้งกับประตู พร้อมรายละเอียด (Catalogue) แสดงชื่อบริษัทและประเทศผู้ผลิต คุณภาพ ระบุลักษณะการใช้งานส่วนประกอบภายใน และวิธีติดตั้ง

เมื่องานติดตั้งอุปกรณ์ประตูของหน่วยงานเสร็จแล้ว การตรวจรับงานจะยึดถือคุณภาพ ลักษณะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามตัวอย่างที่ผู้รับจ้างเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติแล้วเท่านั้น

6.3 การติดตั้ง

- วงกบ บานประตู การติดตั้ง ต้องได้ตั้ง ได้ฉาก และต้องยึดด้วยตะปู ตะปูเกลียว หรือสลักเดือย ตามความเหมาะสมของงาน
- อนุญาตให้วงกบและกรอบบานด้านข้างและด้านบนห่างกัน 2 มม.
- สำหรับประตูที่ใช้ภายในพื้นที่ที่ไม่มี ความชื้น ให้กรอบบานประตูส่วนล่างห่างจากพื้นธรณีประตู 6 มม.
- การตัด เจาะประตู เพื่อการติดตั้งกุญแจมือจับหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต และต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมไม่ทำให้งานอื่นเสียหาย
- ก่อนการทาสีหรือเคลือบประตูเดิม จะต้องย้ายเอาอุปกรณ์ออกเสียก่อน ภายหลังจากสีแห้งแล้วจึงทำการติดตั้งใหม่

- การยึดระหว่างอุปกรณ์กับเนื้อวัสดุประตูหรือวงกบ จะต้องใช้ตะปูเกลียว Stainless Steel หรืออุปกรณ์ตามระบุในเอกสารการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต
- ระยะต่างๆ สำหรับตำแหน่งอุปกรณ์ของประตูโดยวัดจากระดับพื้นห้อง มีดังนี้
 - ลูกบิดประตู 104 ซม.
 - มือผลักหรือดึง 104 ซม.
 - บานพับ ตัวบน 12.4 ซม. จากส่วนบนของประตู
 - ตัวกลาง 30 ซม. ห่างจากบานพับตัวบน
 - ตัวล่าง 14 ซม. เหนือพื้น
 - ในกรณีใช้บานพับ 4 ตัว ตำแหน่งบานพับตัวที่ 4 ให้ติดตั้งกึ่งกลางระหว่างตัวที่ 2 และตัวที่ 3

Shad

วิมล

ศิริพันธ์

สม. 10/11

10/11

7. งานกระจก

7.1 วัสดุ

กระจกที่ใช้จะต้องผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 880-2547 ผิวหน้า 2 ด้านเรียบสนิท ไม่เป็นฟองอากาศ หรือคลื่น ไม่แตกร้าวหรือมีรอยขีดขูดใดๆ ทั้งสิ้น ชนิดและขนาดของกระจกต้องได้ตามที่ระบุไว้ในแบบกระจกเงา ใช้กระจกที่มีความหนาตามแบบ ผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ไม่เป็นคลื่นฟองอากาศ หรือรอยแตกขูดใด ๆ ด้านหลังเคลือบด้วยสารเงิน 2 ครั้ง โดยวิธีชุบด้วยไฟฟ้าและทาสีรองพื้นทับหน้าอีก 1 ชั้น กระจกเงานี้ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายจากการที่สารเคลือบหลังหลุดไปเป็นระยะเวลา 5 ปี จากวันที่ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ภายใน 1 เดือน นับตั้งแต่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าเพิ่มเติม

- กระจกใส (Clear Glass)

ให้ใช้กระจกใสที่มีความหนา ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง มีผิวเรียบสม่ำเสมอ สีใส ไม่เป็นฟองอากาศหรือคลื่น ไม่แตกร้าว หรือเป็นรอยขีดขูดเปราะเปื้อนชนิดของกระจก ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 880-2547

- กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Glass)

มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 965-2537 เป็นกระจกที่ผ่านกระบวนการเผาด้วยความร้อน ทำให้ทนแรงอัดได้มากกว่ากระจกธรรมดา 5 - 7 เท่า และสามารถทนความร้อนสูงได้ถึง 500 องศาเซลเซียส และต้องผ่านกรรมวิธี Heat Soaked ที่อุณหภูมิ 280 - 300 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง ซึ่งจะใช้กับบานประตูกระจกเปลือย หรือส่วนต่างๆ ที่ต้องการความแข็งแรงและความปลอดภัย

- กระจกนิรภัยเทมเปอร์ หนา 12 มม. ทำผิวพ่นทราย 1 ด้าน ขอบลบมุม

- วัสดุยึดกระจกและอุดกันซึม (Glazing Material) ประกอบด้วย

- วัสดุแผ่นกระจกกับกรอบกระจก (Neo Plane Gasket) ทำด้วย Neo Plane ลักษณะเป็นเส้นยาว รูปร่าง ขนาด และการใช้งานเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตกระจกแนะนำ หรือตามที่ระบุในแบบ

- วัสดุอุดกันซึม (Sealant Compound) ลักษณะปรากฏอยู่ในหลอด ใช้งานโดยเครื่องมืออัดฉีด วัสดุนี้เป็นส่วนผสมของ Silicone Rubber ในส่วนที่จำเป็นจะต้องใช้ (การใช้งาน ดูเรื่องงานประตูหน้าต่างอะลูมิเนียม) การอุดจะต้องเป็นสัดส่วนระหว่างกว้างและลึกเท่ากับ 2 ต่อ 1 ความลึกต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

- แท่นรองรับและยึดกันกระจก (Setting Block and Spacer Shine) ทำจาก Vinyl หรือ Neo Plane รูปร่าง ขนาด ความหนาและการติดตั้ง เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจก ทำหน้าที่รองรับกระจกกับกรอบด้านล่างและด้านข้างให้พอเพียง สำหรับอุดวัสดุกันซึมและการขยายตัวของกระจก สีต้องกลมกลืนกับวัสดุกันซึม กระจกที่มีความกว้าง 50 นิ้ว ต้องมีแท่นรองรับทุกด้าน และแต่ละด้านมีอย่างน้อย 4 จุด ตัวริมห่างจากช่อง ¼ เท่า ของความกว้างแต่ละด้าน เพื่อให้เกิดระยะห่างของขอบกระจกกับกรอบอย่างน้อย 3/16" สำหรับกรอบอลูมิเนียม

- วัสดุกระจกทุกชนิด จะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน (Federal Specification DD-G-45 LA)











7.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ ความหนาตามแบบ พร้อมมายึดกระจก วัสดุอุดกันซึม โดยจะต้องมี
เครื่องหมายชื่อบริษัทผู้ผลิต เสนอผู้ว่าจ้างอนุมัติ

7.3 การติดตั้ง

การเตรียมการติดตั้ง ลักษณะหน้าตัดและขนาด จะต้องให้ได้ตรงฉาก การยึดแต่ละกรอบทำด้วย Screw, Rivet, Bolt และ Nail Head จะต้องทำอย่างแข็งแรง วางอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามแบบ ระยะของ
กรอบคลาดเคลื่อนจากการเป็นฉากได้ไม่เกิน 1/8" ของช่วงกรอบแต่ละด้าน รอยต่อส่วนมุมต้องป้องกัน
สภาพจากอากาศภายนอกได้ดี ขนาด กว้าง ลึก และส่วนยึดกระจกจะต้องแข็งแรงพอสำหรับการรับ
น้ำหนัก และการขยายตัวของกระจก ในกรณีที่กรอบเป็นเหล็กหรือไม้ จะต้องเคลือบผิวกรอบก่อนทำ
การติดตั้งกระจก

- กระจกจะต้องขัดขอบไม่ให้เกิดความแหลมคม การติดตั้งให้พอดีกับกรอบที่จะทำการติดตั้งสำหรับ
กระจกนิรภัย (Tempered Glass) จะต้องตัดเจาะหรือทำผิวฝามาจากโรงงาน ในหน่วยงานห้ามใช้
กรรมวิธีใด ๆ ที่จะทำให้ขนาด รูปร่างเปลี่ยนไป การติดตั้งต้องได้แนวตั้งทั้งสองระนาบวางบนแท่น
รองรับ และยึดกันกระจกในตำแหน่งที่ผิวหน้ากระจกประกบกับตัวกรอบบานได้พอดีเหมาะ หลังจาก
นั้นอุดวัสดุกันซึม กรรมวิธีการจัดวางลักษณะของตัวรองรับและอุดยึดกันซึมจะต้องเป็นไปตามที่
บริษัทผู้ผลิตกระจกแนะนำ
- การชุบเซ็ดวัสดุกันซึมที่เป็นส่วนเกิน ต้องใช้น้ำยาทำความสะอาดหรือ Thinner ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ
แล้ว วัสดุอุดยึดและกันซึมห้ามใช้ตัวละลายส่วนใดผสม เพื่อให้คุณภาพอ่อนตัวลง ก่อนการใช้วัสดุ
อุดยึด จะต้องทำความสะอาดกรอบบานให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผงสนิมหรือคราบน้ำมันการอุดยึด
วัสดุกันซึมต้องไม่ทำในขณะอุณหภูมิต่ำกว่า 40 องศาฟาเรนไฮต์
- การใส่กระจก จะต้องจัดวางแท่นตัวรองรับและยึดขอบด้านล่างและด้านข้างกระจก ลักษณะการจัด
วางให้ทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจกและตัวรองรับ
- ห้ามกระทบกระเทือนหรือโยกย้ายกระจกที่อุดด้วยวัสดุกันซึมแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดปิดส่วนที่เป็น
ประตูหน้าต่าง จนกว่าวัสดุอุดยึดกันซึมจะแห้งตัว
- การทำความสะอาดกระจกหลังการติดตั้ง เมื่องานติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาด
กระจกทั้งสองหน้า น้ำยาทำความสะอาดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน ผิว
กระจกเมื่อเสร็จแล้วก่อนรับงานจะต้องไม่มีรอยขีดข่วนแตกกร้าว หลังจากติดตั้งกระจกเสร็จแล้ว ผู้รับ
จ้างต้องทำใบรับประกันอย่างน้อย 1 ปี หากผลเสียหายอันเกิดจากการติดตั้งเกิดขึ้น ผู้รับจ้าง
จะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ไม่เกิน 1 เดือน หลังจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องจ่ายเงินเพิ่ม
แต่ประการใด

๑๑ ๑

Varita

ศิริกมล

๑๑ ๑

๑๑ ๑

8. งานประตูหน้าต่างช่องแสงและวงกบอะลูมิเนียม

8.1 วัสดุ

- วงกบ ผลิตจาก Aluminum Alloy รีดขึ้นรูป (Extrusion) ให้ใช้รุ่น T-Series ของ ALUINCH หรือเทียบเท่า สี Natural Anodized
- บานกรอบและส่วนประกอบต่าง ๆ เนื้ออะลูมิเนียมจะต้องเป็น “อัลลอย” (Alloy) ชนิดที่มีคุณภาพ ความแข็งแรง และสามารถทานน้ำหนักได้ 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ผิวของอะลูมิเนียมจะต้องเป็นชนิด “Natural Anodized Finish” และความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 0.0006 นิ้ว สี Natural Anodized
- ขนาดความหนาและน้ำหนักของ Section ใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนอะลูมิเนียมตัวประกอบต่าง ๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร

8.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่าง เพื่อขอความเห็นชอบแก่ผู้ว่าจ้างก่อนการติดตั้ง

8.3 การติดตั้ง

- การติดตั้งวงกบ และกรอบบาน ต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี
- ตะปูควงวงกบและตัวบานทุกตัวที่ขันติดกับผนัง ต้องใช้ชนิดที่เป็น Stainless Steel หรือชุบโครเมียม ส่วนที่ขันติดกับผนังปูนต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกทำด้วยไนลอน (Nylon) ระยะที่ยึดจะต้องไม่เว้นช่องเกินกว่า 50 ซม.
 - รอยต่อรอบวงกบส่วนที่แนบติดกับผนังปูน ไม้ หรือวัสดุอื่นใด ต้องอุดด้วย Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyethylene Joint Backing ก่อนทำการ Caulking
- ยางใส่กระจกทั้งหมด ให้ใช้ชนิด P.V.C. เฉพาะหน้าต่างกระจกหุ้ม จะต้องมียาง Vinyl อัดอยู่ด้านในและ “Grazing Compound” อัดอยู่ด้านใน
- ภายหลังติดตั้งแล้วอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับระดับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก

8.4 การทำความสะอาด

ผิวของอะลูมิเนียมต้องสะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน สี หรือตำหนิใดๆ ไม่กีดขวางการยาแนว (Sealant)

Ston

วิจิตร

ศิริลักษณ์

18/6

9. งานกระเบื้องเคลือบเซรามิค

9.1 วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานเป็นกระเบื้องเคลือบเซรามิคพอร์ซเลน (Homogeneous) และเป็นวัสดุใหม่เกรด A ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ แผ่นกระเบื้องดินเผาต้องมีส่วนประกอบของดินเหนียว ดินขาว หรือหินฟันม้า (Feldspar) และทราย ในอัตราส่วนซึ่งควบคุมน้ำหนักและปริมาณโดยบริษัทผู้ผลิต เนื้อเดียวกัน ตลอดความหนา (Full Body) อาจผลิตโดยกรรมวิธีฝังหินอัดแน่น หรือดินเคลือบขึ้นรูปแล้วเผาด้วยความร้อน

- คุณสมบัติ กระเบื้องเซรามิคปูพื้นและผนังภายในอาคาร
 - ก. แผ่นกระเบื้องพื้นต้องมีการรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ซม.
 - ข. ผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,180 องศาเซลเซียส
 - ค. มีความทนต่อการขีดสี
 - ง. กระเบื้องที่ใช้ปูพื้นในห้องน้ำ และพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เป็นกระเบื้องที่มีผิวชั้นบนทนต่อความชื้น มีอัตราการดูดซึมน้ำไม่มากกว่า 3%
 - ค. กระเบื้องที่ใช้ปูผนังในห้องน้ำ และพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เป็นกระเบื้องที่มีผิวชั้นบนผิวเคลือบเงา มีอัตราการดูดซึมน้ำไม่มากกว่า 3%
- กาวซีเมนต์ใช้ในการปูพื้นและผนังนอกรวมทั้งพื้นและผนังภายในห้องน้ำต้องได้รับความเห็นชอบจากทางผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน โดยต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน เช่น ANSI A118.1-1985 หรือ EN 12004 หรือ ASTM ดังนี้
 - ก. ค่าแรงยึดเกาะของกาวซีเมนต์
 - ข. ค่าแรงยึดเกาะของกาวซีเมนต์หลังจากแช่น้ำ
 - ค. ค่าแรงยึดเกาะของกาวซีเมนต์หลังจากบ่มความร้อน
 - ง. ค่าแรงยึดเกาะของกาวซีเมนต์ ณ เวลาที่ต่างกัน

9.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างกระเบื้องเซรามิคตามที่ระบุในแบบ ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติก่อนจะทำการติดตั้ง

อนัน

วิมล

ศิริพันธ์ / ๒๕๖๖

9.3 การติดตั้ง

ก. การปูโดยใช้กาวซีเมนต์

- ปรับพื้นและผนังให้เรียบได้ระดับ ทำความสะอาด แล้วทิ้งไว้ให้แห้งปราศจากคราบน้ำมัน ฝุ่น กาว ทราย ต่าง และสิ่งสกปรก
- ผสมกาวกั้นน้ำ อัตราส่วนตามข้อกำหนดข้อเสนอแนะของผู้ผลิต
- ใช้เกรียงหรือฉาบกาวซีเมนต์ แล้วขูดให้เป็นรอยทาง
- กดกระเบื้องลงไปให้แน่นภายในเวลาที่กำหนดของกาวแต่ละชนิด แล้วปรับแต่งให้ได้แนว ได้ระดับ
- ห้ามเคลื่อนย้ายกระเบื้อง หรือปรับแต่งแนวจัดระดับ หลังจากติดตั้งแล้ว 10 - 15 นาที
- ห้ามผสมกาวใหม่กับส่วนผสมเก่าที่ใช้แล้ว
- กาวยาแนวสำหรับการปูพื้นและผนังทั่ว ๆ ไป นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดร่องยาแนวไม่เกิน 3 มม. (1/8") ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน โดยต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน เช่น ANSI A118.6-H-2.3 หรือ EN 13888:2002 (CG1) หรือ ASTM

9.4 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อยทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของกระเบื้องต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น หรือมีตำหนิ หลุดล่อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๐๖

วิเศษ

๑๐๖

๑๐๖

๑๐๖

10. งานทำพื้นกระเบื้องยางชนิดแผ่น (Vinyl Composition Tile)

10.1 วัสดุ

- กระเบื้องยางชนิดแผ่นที่ใช้จะต้องเป็นวัสดุใหม่อยู่ในหีบห่อเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีฉลากแสดงชื่อผู้ผลิต ขนาด รุ่น สี อย่างชัดเจน ให้ใช้กระเบื้องยางที่ไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส (Non-Asbestos)
- กระเบื้องยางที่ใช้ในงานเป็นชนิดแผ่น แบบผิวลายไม้ หนา 2 มม. สี Soft Oak Beige ขนาด 22.9x121.9 ซม. ของ TARKETT หรือสีกำหนดโดยผู้ออกแบบ ต้องผ่านการทดสอบมาตรฐานตามข้อกำหนด ดังนี้
 - ความเสถียรในการเปลี่ยนรูปร่าง
 - ความทนไฟ
 - การป้องกันรอยขีดข่วน
 - การยับตัวจากการกดทับ
 - การทดสอบด้วยซาเฟอร์นิเจอร์
 - การทดสอบด้วยลูกกลิ้ง
 - การงอตัวจากความร้อน
 - การลดเสียงจากการกระแทก
 - ค่าความเป็นฉนวนความร้อนการนำความร้อนจากพื้นด้านล่าง
 - ความทนทานต่อแสง
 - ความทนทานต่อสารเคมี
 - การกันลื่น
 - คุณสมบัติเชิงไฟฟ้า
- กาวติดกระเบื้องยางจะต้องทนต่อความชื้นได้หลังจากการติดตั้งกระเบื้องยางแล้ว เป็นกาวประเภท Emulsion หรือ Cut-Back ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้องยาง
- บัวเชิงผนัง เป็นอะลูมิเนียมบัวเชิงสำเร็จรูป หนา 6 มม. สูง 10 มม. (เมื่อติดตั้งแล้ว) มีแถบฝาครอบอะลูมิเนียมปิด-เปิดด้านบน ผิวอโนไดซ์สีธรรมชาติ

10.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ ทั้งแผ่นกระเบื้องยาง และบัวเชิงผนัง และส่งให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย เช่น ขอบคิ้ว หรือมุมต่างๆ เป็นต้น



บันทึก

10.3 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการปู โดยการปูตามแนวราบ แนวตั้ง และแนวนอน จะต้องได้ฉากแนวระดับเท่ากันสม่ำเสมอหรือลวดลายตามผู้ออกแบบกำหนดให้ ด้วยความประณีตเรียบร้อย

- การเตรียมพื้นผิว
 - พื้นคอนกรีตปรับระดับ
 - พื้นที่จะติดตั้งด้วยกระเบื้องยางจะต้องแห้งสนิทไม่มีความชื้นคงเหลืออยู่ มีการตรวจสอบและวัดค่าความชื้นโดยเครื่องมือที่มีมาตรฐาน และปราศจากเศษปูน น้ำมัน เศษฝุ่นต่างๆ เป็นพื้นที่ได้ระดับ ความเรียบ ผิวของพื้นที่จะปูจะต้องไม่เป็นคลื่นโดยเด็ดขาด การปรับระดับให้ปรับระดับโดยปูนปรับระดับตัวเอง Self-Leveling ความหนาเหมาะสม
 - พื้นเดิม จะต้องเป็นพื้นที่เรียบ รอยต่อต้องสนิทและสม่ำเสมอ ต้องสะอาดปราศจากความชื้น แห้งสนิท
 - การปูกระเบื้องยาง จะต้องปูหลังจากงานส่วนอื่นที่อาจจะมีผลเสียหายต่อกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่ผู้ว่าจ้างทุกสีและลวดลายของการใช้ในอัตราส่วน 1% ของปริมาณกระเบื้องยางที่ปู
 - การทากาวติดกระเบื้อง การปาดทา และระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้องยาง ก่อนกาวแห้งจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
 - หลังการปูเสร็จ ให้ใช้ลูกกลิ้งหนักประมาณ 50 กิโลกรัม บดทับทันที เพื่อให้กระเบื้องยางติดกับพื้นทุกแผ่น
 - การติดตั้งบัวเชิงอะลูมิเนียมใช้สว่านเจาะรูในร่องบัวเชิงบนและล่าง ระยะห่างกัน 30 - 50 ซม. เสร็จแล้วยึดด้วยสกรูเกลียวปล่อย ปิดฝาครอบอะลูมิเนียมด้านบนเข้าที่และปิดหัวท้ายด้วยคิ้วปิดมุม (กรณีผนังปูนต้องฝังพุกพลาสติกก่อน)

10.4 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดและเคลือบผิวหลังจากปูเสร็จเรียบร้อยในห้องหรือบริเวณที่กำหนด จะต้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดเพื่อเช็ดในส่วนของการที่ซึมขึ้นระหว่างทำการปูกระเบื้องยาง หลังจากการติดตั้งผิวของกระเบื้องต้องปราศจาก รอยร้าว แตกป็น หรือมีตำหนิ หลุดล่อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ว่าจ้างและส่งมอบงาน

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

11. งานตกแต่งผิว

11.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้กรุตกแต่งผิวทุกชนิดต้องเป็นวัสดุที่ได้มาตรฐาน เรียบร้อยสมบูรณ์ ตามชนิดและขนาดของวัสดุ นั้นๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ

11.2 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างของวัสดุแต่ละประเภท ที่จะใช้ในงานตกแต่งต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ พร้อมรายละเอียดชื่อบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย กรรมวิธีในการประกอบติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ (ถ้ามี) วัสดุที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างและได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจาก ผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้นที่จะนำไปใช้งานได้

11.3 การประกอบติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งวัสดุชนิดต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามกรรมวิธีที่ถูกต้องของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น

- พรม ชนิด ขนาด และกรรมวิธีการปูพรม ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบหรือกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต
- หินอ่อน-หินแกรนิต (Granite) ชนิดและขนาดของหินอ่อนหรือหินแกรนิตในแต่ละส่วนให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ
 - การเตรียมผิวหน้า ให้ใช้กรรมวิธีเช่นเดียวกับการถูกระเบื้องเคลือบ
 - การปูหรือกรูหินอ่อน-หินแกรนิต ให้ใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ต่อทราย 1:3 โดยปริมาตรผสมน้ำยา Hiflex Sealobond
- คิ้วเหลี่ยมอะลูมิเนียมสำเร็จรูปสำหรับรอยต่อแผ่นยิปซัมบอร์ด กว้าง 10 มม. ลึก 12 มม. ปีกหรือตัวยึดยาว 20 มม. ความยาวเส้น 2.0 ม.
 - ใช้ปูนกาวยึดแผ่นคิ้วให้ติดกับผนังเดิมให้ได้ระดับแนวตั้ง และระยะระหว่างคิ้วอะลูมิเนียม ตามแบบ ก่อนนำผนังยิปซัมบอร์ดมาติดตั้ง
- แผ่นพลาสติกกลามิเนต
 - ชนิดสีเรียบและลายไม้หนา 2 มม. สำหรับผนัง ขนาดตามระบุในแบบ และต้องได้มาตรฐานวัสดุตามผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหรือวัสดุ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้ง
 - การเตรียมพื้นผิวที่จะกรุ ปัดผง ฝุ่น เศษสิ่งของต่างๆ ตามขอกมูมออกให้หมด พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากเศษวัสดุและคราบน้ำมันต่างๆ
 - การกรูแผ่นพลาสติกกลามิเนต ให้ทาากาวยางที่ผิวทั้งสองส่วนที่จะกรุ และแผ่นพลาสติกกลามิเนตทิ้งให้แห้ง แล้วอัดติดกันให้แน่นด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่นๆ อย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่นจนกว่ากาวจะแห้งสนิท แล้วจึงทำการแต่งขอบ ลบมุม ในกรณีที่มีการเข้ามุม ให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่าง อัดขอบให้แน่นจนกาวแห้งสนิท แล้วจึงแต่งขอบลบมุมสำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกกลามิเนตมีความยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้ต่อส่วนกลางของส่วนที่กรูออกเป็น 3 หรือ 4 ส่วน หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด การต่อต้องตรงกันทั้งส่วนบนและส่วนล่าง

อลง

วิภาดา

วิภาดา อนุช. อภิ

12. งานครุภัณฑ์

12.1 งานครุภัณฑ์ในงานตามสัญญาฯ มีความหมายรวมถึงครุภัณฑ์ชนิดติดกับที่ หรือครุภัณฑ์ติดผนัง (Built-in Furniture) ครุภัณฑ์ลอยตัว (Loose Furniture) และงานอื่น ๆ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ จัดซื้อ ประกอบ และติดตั้งให้เรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

12.2 การตรวจสอบสถานที่

ผู้รับจ้าง จะต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ จากสถานที่จริงก่อนการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบระยะและปัญหาในการดำเนินงาน หากมีข้อขัดแย้งหรือมีปัญหาเกี่ยวกับรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ ให้แจ้งต่อผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ โดยให้ยึดถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

12.3 วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ

12.4 ตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างผ้า สี หรือวัสดุและอุปกรณ์ เพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้ง

12.5 งานครุภัณฑ์เข้าที่ หรือครุภัณฑ์ติดผนัง (Built-in Furniture)

- การติดตั้ง

ในการประกอบครุภัณฑ์เข้าที่ หรือครุภัณฑ์ติดผนังช่วงระยะต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเพื่อการตัดต่อเข้ามุมกับพื้นที่จริงก่อนการติดตั้ง หากครุภัณฑ์ที่จะติดตั้งปิดบังอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้บนครุภัณฑ์ในตำแหน่งที่เหมาะสมด้วย ทั้งนี้ต้องผ่านการอนุมัติและตรวจสอบจากผู้ว่าจ้าง

- การประกอบ

ทำตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ประกอบไม้ให้ใช้ตะปูเกลียวสำหรับใช้งาน ไม้แบบฝังในเนื้อไม้ อดด้วยพุดตี ชัดด้วยกระดาษทราย แต่งผิวนอก การประกอบหรือเข้าไม้ให้ใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีดังต่อไปนี้เท่านั้น คือ ตะปูเกลียว เข้าเตี้ยไม้ เข้าแบบปากกลาม และอัดกาวแน่น การติดตั้งต้องเข้าที่สนิท ได้ระดับทั้งทางตั้งและทางนอน และยึดเข้าที่อย่างถาวร

- งานโครงไม้

ทำตามข้อกำหนดในหมวดงานไม้

- บานเปิด บานเลื่อน และลิ้นชักต่าง ๆ

กรอบบานเปิด บานเลื่อน และหน้าลิ้นชัก ที่มองเห็นได้จากภายนอกทั้งหมด ให้ใช้ไม้สักกรุไม้อัดสัก หรือตามที่ระบุในแบบรายละเอียด ขนาดตามที่ระบุในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ ไม้พื้นลิ้นชักทั้งหมดใช้ไม้อัดที่มีความหนา 6 มม. ตู้บานเปิดทุกบานติดก้ามปูจับบานทุกบาน ลิ้นชักติดรางเลื่อนตามรายการประกอบแบบ

- งานไฟฟ้าและโทรศัพท์ในครุภัณฑ์
เนื่องจากการเดินสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ในครุภัณฑ์บางแบบ โดยจะทำการร้อยสายไฟและติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าที่ครุภัณฑ์นั้น ๆ แบบและครุภัณฑ์ที่จะต้องดำเนินการเดินสายไฟ ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และสวิตช์ระบบปรับอากาศ ให้ผู้รับจ้างปรึกษาผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการประกอบงานครุภัณฑ์ทั้งหมด

12.6 งานครุภัณฑ์ลอยตัว (Loose Furniture)

- เก้าอี้และโซฟา ผู้รับจ้างจัดส่งตัวอย่างจริงให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติก่อนดำเนินการจัดหา
- โต๊ะและตู้ต่างๆ เมื่อทำโครงประกอบไม้ติดตั้งบานประตูและลิ้นชักเสร็จ นำเสนอต่อผู้ว่าจ้างตรวจเพื่ออนุมัติ แล้วให้ทำสี ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ นำเสนอผู้ว่าจ้างตรวจสอบอีกครั้ง และรับไว้เป็นตัวอย่างเพื่อควบคุมมาตรฐาน
- การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งงานเข้าที่ ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ตามสภาพที่เรียบร้อย การตรวจรับงานครุภัณฑ์ลอยตัวที่จัดวางถูกต้องตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- งานตู้ โต๊ะ และเก้าอี้ต่างๆ
 - พลาสติกลามิเนต ทั้งหมดสำหรับหน้าโต๊ะและตู้ ความหนา 1 มม. สีและคุณภาพตามตัวอย่างที่ระบุในแบบ ขนาดและรอยต่อทำตามแบบการติดตั้งทำตามกรรมวิธีหรือคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย
 - ผนังเทียม คุณภาพและสีตามตัวอย่างที่ระบุในแบบ ขนาดและรอยต่อตามแบบ ให้ใช้กาวลาเท็กซ์ในการติดตั้ง
 - ส่งมอบเอกสารรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์และระยะเวลาจากบริษัทผู้ผลิต

12.7 การกรุผิวหน้า

ไม้อัด

- ในการกรุผิวหน้างานครุภัณฑ์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ ให้ใช้กาวทาที่โครงและส่วนที่ยึดติดก่อนที่จะยึดด้วยตะปูพุกหรือตีดหัว และส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีรอยหัวซ้อนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปูต้องห่างไม่เกิน 20 ซม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท ในกรณีที่ต้องทำการต่อไม้อัดตามแนวยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้กรุสายไม้ขวางแนวความยาวของตู้ นอกจากจะมีวัสดุอื่นกรุทับหน้า ขอบและสันไม้อัดทั้งหมดต้องไสให้เรียบและได้แนวก่อนทำการกรุ และต้องไม่มีรอยห่างระหว่างโครงกับไม้อัด และต้องไม่ปิดหัวไม้อัดโดยใช้ผิวไม้สักในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกต้องหรือใช้ไม้ยาง หรือไม้เนื้อแข็งในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าของ บริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด







แผ่นพลาสติกลามิเนต

- ก่อนการดำเนินการ ให้ตรวจสอบขนาดและส่วนที่จะกรูและตัดแต่งพลาสติกลามิเนตให้ได้ขนาดแล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรู ปิดผง ฝุ่น เศษไม้ต่าง ๆ ตามชอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาวยางที่ผิวและส่วนที่จะประกบติดกัน และอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่นๆ จนกาวแห้งสนิท และแต่งขอบลบมุมเล็กน้อย ในกรณีที่มีการเข้ามุม ให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่างและอัดขอบให้แน่น

12.8 งานสีและการทำผิว

หมายถึงการพ่น, การทำ, การลงสี, การทำน้ำมันต่าง ๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

๑๕/๑๑

Jarinn

18/๑๖
จิราภรณ์

13. ม่านปรับแสง

13.1 ม่านม้วนชนิดม้วนขึ้น-ลง ด้วยระบบ Automatic พร้อมผ้า Sunscreen กรองแสง

- ขาจับเป็นแผ่นเหล็กเต็มแผ่น ขึ้นรูปหนา 3.20 มม. ยึดด้านหลังเพื่อรองรับชุดม่าน
- แกนม้วนผ้าอะลูมิเนียมเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 - 37 มม. พร้อมร่องสำหรับสอดผ้าช่วยให้การถอดทำความสะอาด หรือเปลี่ยนม่านทำได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดชุดขาจับ
- กล่องม่านอะลูมิเนียม รูปตัว L สามารถติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อบังแกนม้วนผ้า ให้ความสวยงามและความเรียบร้อย และทำสีได้ตามต้องการ
- ม่านผ้า Thermoveil Sunscreen (เทอร์โมวิล ชั้นสกรีน ชนิดกรองแสง) ให้แสงผ่าน 2% - 5% ขณะเดียวกันสามารถมองผ่านผ้า เห็นทัศนียภาพภายนอกห้องได้
- เนื้อผ้าทำจากโพลีเอสเตอร์หรือไฟเบอร์กลาสเคลือบไวนิล คุณภาพสูง ไม่ลามไฟ ปลอดภัยสะสมเชื้อแบคทีเรีย
- ปลายชายม่านใช้อุปกรณ์ของผู้ผลิต

ม่านม้วนชนิดม้วนขึ้น-ลง ด้วยระบบมอเตอร์ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า

- ระบบมอเตอร์ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล IP44
- ระบบ Thermal Cut Off ตัดไฟอัตโนมัติเมื่อความร้อนสูง
- เฟืองทดเกียร์พิเศษ (Planetary Gear) เพิ่มแรงบิดของตัวมอเตอร์ ให้กำลังสูงแต่ทำงานเงียบปลอดภัยรบกวน
- ควบคุมด้วยสวิตช์ติดผนัง หรือรีโมทคอนโทรลแบบคลื่นวิทยุ

13.2 ม่านม้วนมือดึง

- ขาจับเป็นแผ่นเหล็กเต็มแผ่น ขึ้นรูปหนา 3.20 มม. ยึดด้านหลังเพื่อรองรับชุดม่าน
- แกนม้วนผ้าอะลูมิเนียมเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 - 37 มม. พร้อมร่องสำหรับสอดผ้าช่วยให้การถอดทำความสะอาด หรือเปลี่ยนม่านทำได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดชุดขาจับ
- กล่องม่านอะลูมิเนียม รูปตัว L สามารถติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อบังแกนม้วนผ้า ให้ความสวยงามและความเรียบร้อย และทำสีได้ตามต้องการ
- ม่านผ้า Thermoveil Sunscreen (เทอร์โมวิล ชั้นสกรีน ชนิดกรองแสง) ให้แสงผ่าน 2% - 5% ขณะเดียวกันสามารถมองผ่านผ้า เห็นทัศนียภาพภายนอกห้องได้
- เนื้อผ้าทำจากโพลีเอสเตอร์หรือไฟเบอร์กลาสเคลือบไวนิล คุณภาพสูง ไม่ลามไฟ ปลอดภัยสะสมเชื้อแบคทีเรีย
- ปลายชายม่านใช้อุปกรณ์ของผู้ผลิต

ม่านม้วนชนิดม้วนขึ้น-ลง ด้วยระบบมือดึงด้วยโซ่สแตนเลสเม็ดกลม

Shan

วราทิศ

ศิริกานต์ สุทธิ. 18/6

14. รายชื่อผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต (VENDOR LIST)

1. บัวอะลูมิเนียม, เส้นแบ่งวัสดุ
 1. ตรา ALUINCH
 2. ตรา ALLOY
 3. ตรา INFINITE
 4. ตรา APACE
 5. หรือเทียบเท่า

2. แผ่นพลาสติกลามิเนต
 1. ตรา FORMICA
 2. ตรา WILSON ART
 3. ตรา KEMINATES
 4. ตรา GREENLAM
 5. หรือเทียบเท่า

3. การยาแนว
 1. ตรา DOW CORNING
 2. ตรา GE
 3. ตรา SIKA
 4. ตรา TREMCO
 5. หรือเทียบเท่า

4. ประตูไม้
 1. ตรา BRT
 2. ตรา NEWA
 3. ตรา FORMICA
 4. หรือเทียบเท่า

5. วงกบและส่วนประกอบอะลูมิเนียม
 1. ตรา ALUINCH
 2. ตรา ALLOY
 3. ตรา ALUMET
 4. หรือเทียบเท่า



จันทิมา

ศิริลักษณ์  DS

6. อุปกรณ์ประตูล็อก
 - 1. ตรา ALUINCH
 - 2. ตรา HAFELE
 - 3. ตรา DORMA
 - 4. หรือเทียบเท่า
 - 5. หรือเทียบเท่า
7. กระจก
 - 1. ตรา AGC
 - 2. ตรา G-SIAMGUARD
 - 3. ตรา PMK
 - 4. ตรา BGF
 - 5. ตรา TGSG
 - 6. หรือเทียบเท่า
8. โครงเคร่าโลหะฝ้าเพดาน
 - 1. ตรา ช้าง
 - 2. ตรา GYPROC
 - 3. ตรา KNAUF
 - 4. หรือเทียบเท่า
9. ปูนฉาบสำเร็จรูป
 - 1. ตรา ทีพีไอ
 - 2. ตรา เสือ
 - 3. ตรา อินทรี
 - 4. หรือเทียบเท่า
10. แผ่นยิบซั่มบอร์ด
 - 1. ตรา ช้าง
 - 2. ตรา GYPROC
 - 3. ตรา KNAUF
 - 4. หรือเทียบเท่า
11. กระเบื้องเซรามิคพอร์ซเลน
 - 1. ตรา WDC
 - 2. ตรา CASA ROCA
 - 3. ตรา COTTO
 - 4. หรือเทียบเท่า

๗๓๐๓

๖๓๓๓๓

ศิริวรรณ ๒๕๖๓ ๑๒๕

12. กาวซีเมนต์และการยาแนว
 1. ตราจระเข้
 2. ตรา DAVCO
 3. ตรา WEBER
 4. หรือเทียบเท่า

13. หินอ่อน
 1. TSP MARBLE PRODUCT
 2. LMT STONE
 3. EMPIRE GRANITE
 4. หรือเทียบเท่า

14. สี
 1. NIPPON PAINT
 2. ICI
 3. TOA
 4. หรือเทียบเท่า

15. ม่านม้วน/พร้อมมอเตอร์
 1. OCEAN NEW LINE
 2. FORTUNE
 3. หรือเทียบเท่า

16. คุรุภัณฑ์ลอยตัว
 1. MODERNFORM
 2. ROCKWORTH
 3. PRACTIKA
 4. หรือเทียบเท่า

Star

จตุพร

ศิริลักษณ์ นพ. 18/6

รายการประกอบแบบ งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

๑๐๐

๑๐๐

๑๐๐

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดเฉพาะงานไฟฟ้า
BASIC ELECTRICAL SPECIFICATION

1. ข้อกำหนดเฉพาะนี้จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้งและทดสอบ วัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่างๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ สำหรับใช้ใน โครงการจัดจ้างปรับปรุงซ่อมแซมสำนักงานเลขานุการกรม กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศและกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุล
2. ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมอาคาร และทำการสำรวจพื้นที่ทำงาน ของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารก่อนที่จะรื้อถอนอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสื่อสาร อุปกรณ์ WiFi ของผู้ให้บริการ อินเทอร์เน็ต และอื่นๆ เนื่องจากยังมีพื้นที่บางส่วนมีการใช้งานอยู่ กรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการทำงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแก้ไขในส่วนที่เสียหายให้เรียบร้อยสมบูรณ์
3. ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ดูแลห้อง CDIC ในการกำหนดจุดเชื่อมต่อระบบข่ายสายคอมพิวเตอร์ โดยให้เดินสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติกร้อยในท่อโลหะจากห้อง CDIC ไปยังกองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ สำนักงานเลขานุการกรม และกองหนังสือเดินทาง รายละเอียดตามที่ระบุในแบบงานระบบ
4. จัดหารูปแบบหน้าตาสีของ Plate และ Module ของเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เต้ารับทีวี สวิตช์ไฟแสงสว่าง อ่างอิงแบบและรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน
5. จัดหาและติดตั้งระบบข่ายสายโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ (Multipurpose Cabling System) โดยติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ ภายในพื้นที่สำนักงาน และเชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ของอาคารเดิมให้เรียบร้อย
6. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Detector อุปกรณ์แจ้งเหตุสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ภายในสำนักงาน และทำการเชื่อมต่อเข้ากับวงจรตรวจจับของเดิมที่ใช้งานอยู่ให้เรียบร้อย
7. จัดหาและติดตั้งโคมไฟแสงสว่างชนิดหลอด LED ภายในพื้นที่สำนักงานฯ โดยให้มีค่าความสว่างเหมาะสมตามมาตรฐาน พร้อมทั้งเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างเข้ากับวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมให้เรียบร้อย
8. จัดหาและติดตั้งตู้โหลดไฟฟ้าใหม่ (Load Center) สำหรับจ่ายโหลดไฟแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในพื้นที่สำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าเชื่อมต่อไปยังตู้เมนไฟฟ้าของเดิมที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร
9. จัดหาและติดตั้งลำโพงฝังฝ้าเพดาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบเสียงประกาศโซนเดิมของอาคารในเรียบร้อย
10. จัดหาและติดตั้ง Card Reader With Key สำหรับระบบ Access Control เพื่อควบคุมประตูทางเข้าหลักของสำนักงาน พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Access Control ระบบเดิมของอาคารที่ห้องเครื่องไฟฟ้าและสื่อสาร
11. ผู้รับจ้างจะต้อง สำรวจแนวเจาะเปิดช่องฝ้าเพดาน พร้อมทั้งซ่อมแซมฝ้าให้เรียบร้อย สำหรับงานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อระบบต่างๆ เข้ากับระบบเดิมของอาคาร
12. ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ Hanger สำหรับยึดหรือแขวนวัสดุต่างๆ ให้มีความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมิได้แสดงในแบบก็ตาม โดยให้เสนอราคารวมใน Accessories

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดทั่วไป
GENERAL SPECIFICATION

1. คำจำกัดความและความหมาย

คำต่าง ๆ ที่ปรากฏในเอกสารนี้ให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ดังนี้

- 1.1 “ผู้ว่าจ้าง” หมายถึง เจ้าของงาน และหมายรวมถึงผู้แทนของเจ้าของงาน คือ สถาปนิก วิศวกร ผู้ควบคุมงาน และผู้อื่นที่เจ้าของงานแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนของงาน
- 1.2 “ผู้รับจ้าง” หมายถึง ผู้ได้รับการทำสัญญาว่าจ้างจากผู้ว่าจ้างให้ทำการก่อสร้างระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในโครงการนี้
- 1.3 “งาน” หมายถึง งานก่อสร้างตามขอบเขตของสัญญาซึ่งรวมถึงแรงงานหรือวัสดุหรือทั้งสองอย่าง อุปกรณ์ เครื่องมือ การขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา
- 1.4 “อนุวัติ” หมายถึง การอนุวัติเป็นลายลักษณ์อักษร
- 1.5 “แบบหรือแบบก่อสร้าง หรือ Drawing” หมายถึง แบบแปลนที่รวมอยู่ในเอกสารประกอบสัญญา และให้รวมความถึงแบบแปลนที่ออกเพิ่มเติมโดยผู้ว่าจ้าง และ/หรือผู้รับจ้างเพื่อแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจน
- 1.6 “ข้อกำหนดหรือรายละเอียดประกอบแบบหรือ Specifications” หมายถึง ข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.7 “คุณภาพเทียบเท่าหรือเทียบเท่า” หมายถึง การอนุญาตให้ใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ในงานก่อสร้าง นอกเหนือจากรายชื่อวัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบหรือในแบบการเทียบเท่าให้เทียบเท่าโดยยึดถือคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือสูงกว่า
- 1.8 “วัน” หมายถึง วันในปฏิทินของปี หรือยี่สิบสี่ (24) ชั่วโมง นับเป็นหนึ่งวัน
- 1.9 “เดือน” หมายถึง สามสิบ (30) วัน นับเป็นหนึ่งเดือน
- 1.10 “ปี” หมายถึง สามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับเป็นหนึ่งปี

2. เงื่อนไขเบื้องต้น

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับทราบ และปฏิบัติตามแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบที่มีไว้สำหรับการปฏิบัติงานทั้งโครงการและอาจจะไม่ได้นำมากล่าวไว้ ณ ที่นี้ และถ้ามีกล่าวซ้ำไว้ก็เพื่อเป็นการเน้นให้ผู้รับจ้างเข้าใจและ/หรือสนใจเป็นพิเศษเท่านั้น
- 2.2 ถ้ามีผู้รับจ้างรายย่อยผู้รับจ้างจะโอนความรับผิดชอบเกี่ยวกับงานนี้ ให้กับผู้รับจ้างรายย่อยไม่ได้
- 2.3 การเปลี่ยนงาน การเพิ่มหรือลดงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนงานเพิ่มงานหรือลดงานตามสัญญาได้ โดยยึดถือราคาต่อหน่วยตามที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้ ในกรณีที่ไม่มีราคาต่อหน่วยจะคิดโดยวิธีตกลงราคากับผู้รับจ้างเป็นกรณีไป การเปลี่ยนงาน เพิ่มงานหรือ ลดงาน จะทำได้ก็ต่อเมื่อได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น และถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนระยะเวลาในการทำงานให้ผู้รับจ้างแจ้งกับผู้ว่าจ้างเพื่อทำความตกลงกันต่อไป

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑ ๑๑๑ ๑๑๑

- 2.4 วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งผู้รับจ้างจัดหาและงานที่เสร็จแล้วยังคงถือว่าเป็นทรัพย์สินของผู้รับจ้าง ซึ่งต้องรับผิดชอบเต็มที่สำหรับการบำรุงรักษาความเสื่อมสภาพ สูญหาย ถูกทำลาย และ/หรือความเสียหายใด ๆ จนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบงานที่สมบูรณ์จากผู้รับจ้าง
- 2.5 รูปแบบและรายการทั้งหมดถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์โดยชอบของวิศวกรผู้ออกแบบห้ามมิให้ผู้ใดคัดลอกโดยวิธีใด ๆ และ/หรือนำไปใช้ประโยชน์ในงานอื่นนอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ออกแบบ

3. มาตรฐาน

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ของงานระบบไฟฟ้าและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐานฉบับล่าสุด ซึ่งกำหนดโดยหน่วยงานหรือสถาบันดังต่อไปนี้

กฟน (MEA)	- กฎของการไฟฟ้านครหลวง (METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY)
กฟภ (PEA)	- กฎของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY)
ทศท (TOT)	- กฎขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (TELEPHONE ORGANIZATION OF THAILAND)
วสท (EIT)	- มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (THE ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND)
มอก (TIS)	- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (THAI INDUSTRIAL STANDARD)
IEEE	- THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING, INC
IEC	- INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
NFPA	- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
NEC	- NATIONAL ELECTRICAL CODE
NEMA	- NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
UL	- UNDERWRITERS' LABORATORIES, INC
ANSI	- AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
VDE	- VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER
JIS	- JAPAN INDUSTRIAL STANDARD
DIN	- DEUTSCHER INSTITUT FÜR NORMUNG
BS	- BRITISH STANDARD
ISO 9001	- QUALITY ASSURANCE IN DESIGN/DEVELOPMENT AND SERVICE
ISO 9002	- QUALITY ASSURANCE IN PRODUCTION AND INSTALLATION
ISO 9003	- QUALITY ASSURANCE IN FINAL INSPECTION AND TEST

๑๐

Junia

ศิริรัตน์

๑๒๖

นอกจากนี้ยังรวมถึงมาตรฐานต่างๆ ซึ่งเป็นมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุหรืออุปกรณ์เฉพาะอย่างซึ่งเป็นที่
พิสูจน์ได้ว่าวัสดุและอุปกรณ์นั้น ๆ มีคุณภาพเทียบเท่ากับมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น

4. การดำเนินการของผู้รับจ้าง

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานหรือช่างฝีมือ ที่มีความชำนาญให้เพียงพอในการปฏิบัติงานเพื่อให้
เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างถอดถอนพนักงานหรือช่างปฏิบัติงาน
ฝีมือไม่ดีพอ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพนักงานใหม่ หรือช่างที่มีฝีมือมาปฏิบัติงานแทนทันที
ค่าใช้จ่ายในการนี้ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 4.2 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังประเภทภาคีวิศวกรหรือสูงกว่า พร้อมทั้งแสดง
หลักฐานต่อผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามรูปแบบและ
รายการและจะต้องลงนามรับรองในเอกสารส่งมอบงาน
- 4.3 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ และถูกต้องเหมาะสมกับชนิดของ
งานในจำนวนที่เพียงพอ ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะแจ้งให้ผู้รับจ้างเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลง
จำนวนหรือชนิดของเครื่องมือถ้าเห็นว่าเครื่องมือเหล่านั้น ไม่พอหรือไม่เหมาะสมกับประเภทของ
งาน
- 4.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการก่อสร้าง (Schedule) แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับ
แผนการก่อสร้างหลักและแผนการก่อสร้างของงานระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยในแผนการก่อสร้าง
ต้องแสดงรายละเอียดขั้นตอนในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ กำหนดการขนส่งถึงหน่วยงานพร้อม
ระยะเวลาในการก่อสร้างและจำนวนช่างที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
- 4.5 ในการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์บางอย่าง ซึ่งต้องติดตั้งหรือเตรียมช่องไว้ในโครงสร้าง ผนังหรือฝ้า
เพดาน หรือจัดเตรียมช่องทางสำหรับเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าไปติดตั้งตาม
สถานที่ ๆ กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายละเอียดทั้งหมดที่จำเป็นและเพียงพอต่อผู้รับจ้าง
งานก่อสร้างในส่วนนั้น เพื่อให้จัดเตรียมช่องทาง ดังกล่าวตามความประสงค์ของผู้รับจ้าง หากผู้
รับจ้างละเลยหรือเพิกเฉยต่อการปฏิบัติดังกล่าว หรือแจ้งต่อผู้รับจ้างงานก่อสร้างอาคารในเวลา
กระชั้นชิด หรือเกิดความผิดพลาดในรายละเอียดที่แจ้งให้ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างจะต้อง
รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดต่อผู้รับจ้างงานก่อสร้างอาคาร
- 4.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำ Shop Drawing เสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อขออนุมัติตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง
โดย Shop Drawing จะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งและอุปกรณ์ตามสภาพความเป็นจริงของ
สถานที่ ๆ ติดตั้ง ถ้าเป็นบริเวณที่มีงานของผู้รับจ้างรายอื่น ๆ กำหนดติดตั้งอยู่ใกล้เคียงกัน ผู้รับ
จ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นที่เกี่ยวข้องในการกำหนดตำแหน่ง หรือระดับของ
เครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมดในบริเวณนั้น พร้อมทั้งแสดงใน Shop Drawing ด้วย
อนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่ง Shop Drawing ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อที่ผู้ว่าจ้างจะได้มี เวลา
ตรวจสอบอนุมัติได้ทัน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ Shop Drawing ล่าช้า และ/หรือมีระยะเวลาใน
การตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเป็นสาเหตุในการเรียกร้องเวลา หรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้า
ในการก่อสร้างไม่ได้

๘๘

วิรัตน์

ศิริพันธ์

๒๕๖๕

๒๕๖๕

- 4.7 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างและ/หรือเอกสารแสดงรายละเอียดทางด้านเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์ ที่ จะใช้ในการติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติก่อน ที่จะนำมาติดตั้งอย่างน้อย 60 วัน ส่วน ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้วผู้ว่าจ้างจะเก็บไว้เพื่อเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ ติดตั้งใช้งานได้จริง สำหรับวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างทุกชนิดทั้งที่ปรากฏในแบบและ รายการประกอบแบบ หรือมิได้ระบุแต่จำเป็นต้องนำมาประกอบการก่อสร้างตามหลักวิชาช่าง จะ มีในท้องตลาดหรือขาดตลาดหรือไม่พอ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการจัดหาเอาไว้เสีย แต่เนิ่น ๆ ผู้รับจ้างจะอ้างว่าไม่มีในท้องตลาดหรือขาดตลาดหรือสั่งจากต่างประเทศ หรือต้องสั่งทำ แล้วนำเหตุผลเหล่านั้นมาเป็นข้ออ้างว่าเป็นเหตุให้การก่อสร้างต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ทันตาม กำหนดสัญญาและขอต่อสัญญาไม่ได้
- 4.8 การอนุมัติแบบและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างเสนอมาไม่ได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความ รับผิดชอบในแบบติดตั้งหรือในวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวในกรณีที่มีปัญหาหรือไม่ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดรวมทั้ง สิ่งผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งทางผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนตรวจพบก่อนหรือหลังการตรวจรับงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องภายในระยะเวลาการรับประกัน โดย ไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบนี้ก็ต่อเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลา รับประกันแล้วเท่านั้น
- 4.9 การขออนุมัติเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์โดยผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีดังต่อไปนี้
- 4.9.1 มีระบุในแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า” หรือ “หรือ เทียบเท่า”
- 4.9.2 วัสดุที่มีในท้องตลาดมีไม่เพียงพอหรือขาดตลาดหรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือเป็น ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่า โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจน ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนลิขสิทธิ์ในการขออนุมัติวัสดุและอุปกรณ์เทียบเท่า
- 4.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการติดตั้ง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ยกเว้นค่า กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบงานครั้งสุดท้าย ตามที่กำหนดในข้อ 6. และนอกจากจะมีการตกลง ไว้เป็นอย่างอื่น

5. การติดต่อประสานงาน

- 5.1 ผู้รับจ้างต้องติดต่อประสานงานกับผู้ดูแลงานระบบไฟฟ้าสื่อสารอาคารเรียนรวม ในการอนุญาต ติดตั้งระบบไฟฟ้าตามขอบเขตที่แสดงในแบบและทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้ว เพื่อให้ สอดคล้องหรือเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ จนกระทั่งจ่ายไฟฟ้าให้ใช้ได้ครบถ้วนก่อนวันตรวจ รับมอบงานขั้นสุดท้าย โดยผู้ว่าจ้างจะชำระค่าใช้จ่ายตามใบเสร็จรับเงินที่เรียกเก็บจากการไฟฟ้า หรือจากทางอาคารเรียนรวม











6. การทดสอบ

- 6.1 ถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในแบบ หรือรายการประกอบแบบ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่เชื่อถือได้ในประเทศ ทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยเร็ว และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 6.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพที่โรงงาน หรือต้องการใบรับรองจากผู้ผลิตสิ่งของใดๆ ก็ตามที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด
- 6.3 เมื่อการติดตั้งได้ดำเนินการเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างทำการปรับแต่งการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น ๆ พร้อมจัดเตรียมเอกสารข้อแนะนำในการทดสอบจากผู้ผลิตเสนอต่อผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 3 ชุด
- 6.4 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแผนต่อหน้าผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ผลิตหรือผู้ออกแบบ หรือผู้ว่าจ้างกำหนดให้ โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบและการแก้ไขเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีผลเสียเนื่องจากการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7. การส่งมอบอุปกรณ์และรายการเอกสาร

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์และรายการเอกสารต่อผู้ว่าจ้างก่อนการส่งมอบงานดังต่อไปนี้

- 7.1 คู่มือสำหรับการดูแลรักษาและการใช้งานผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมคู่มือและข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาไทย สำหรับวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้อย่างน้อย 3 ชุด
- 7.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาวิทยากรผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ ที่นำมาติดตั้งในอาคารมาอบรมหรือแนะนำให้บุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการดูแลรักษาการใช้งาน หรือการซ่อมบำรุงเบื้องต้นจนกว่าจะมีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้
- 7.3 ผู้รับจ้างจะต้องมอบเครื่องมือ (Special Tools) และชิ้นส่วนอะไหล่ (Spare Parts) ที่มีมากับอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างเก็บรักษาทั้งหมด
- 7.4 แบบแสดงการติดตั้งจริง (As Built Drawing) เป็นแบบแสดงรายละเอียดที่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบเดิมหรือจาก Shop Drawing ตามการติดตั้งจริงเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาและขยายงานในอนาคต ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบดังกล่าวจัดเป็นรูปเล่ม รวมต้นฉบับ (กระดาษไข) 1 ชุด พร้อมด้วยสำเนา (พิมพ์เขียว) อย่างน้อย 3 ชุด โดยมีวิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งของผู้รับจ้างลงนามรับรองความถูกต้องก่อนส่งให้ผู้ว่าจ้าง
- 7.5 หนังสือรับประกันคุณภาพจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทน หรือผู้ติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิด โดยกำหนดระยะเวลารับประกันตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ และอย่างน้อยเท่ากับระยะเวลาบำรุงรักษาตามสัญญาก่อสร้าง
- 7.6 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการรับมอบงานหรือรายการเอกสาร ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่างานในส่วนนั้น ๆ ยังไม่ถูกต้องตามแบบหรือรายการประกอบแบบหรือจะต้องมีการแก้ไข โดยระยะเวลาตามสัญญายังคงสภาพเดิม ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเหตุผลนี้ในการต่ออายุสัญญาในการก่อสร้างได้

๒๐

วิรัตน์

ศิริลักษณ์ ๑๕๖

8. การรับประกันผลงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วทั้งหมด เป็นเวลา 2 ปี ยกเว้นหลอดไฟฟ้านับจากวันที่ผู้ว่าจ้างเข้าครอบครองหรือรับมอบงาน ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเข้าครอบครองทำประโยชน์ในบางส่วนของอาคาร ระยะเวลาของการรับประกันงานก่อสร้างจะแยกย่อยตามส่วนนั้น ๆ เช่นเดียวกัน หากมีการเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งก่อสร้างในระยะเวลาของการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือมาดำเนินการซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงแก้ไขใหม่ แล้วแต่กรณีให้กลับติดตั้งเดิมตามคำสั่งได้ คำแนะนำของวิศวกร/สถาปนิกผู้ออกแบบ หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ภายในระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ หากผู้รับจ้างไม่มาดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างแจ้งให้ทราบตามกำหนดผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทน ผู้รับจ้างยินดียะให้ผู้ว่าจ้างหักเงินจากยอดเงินค่าประกันผลงาน เพื่อใช้จ่ายในกิจการนั้น ๆ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างโดยไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น

๒๐

วิรัตน์

ศิริลักษณ์ ๒๐๕

หมวดที่ 3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า
RACEWAYS AND BOX

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า สื่อสารอื่น ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง เป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิด ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI, JIS ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี hot-dip galvanized ผิวภายในเรียบ ปราศจากตะเข็บ ผิดขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ต้องการล้อยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC ARTICLE 348
- 2.2 ท่อโลหะชนิดหนานปานกลาง (Intermediate Metallic Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ตามกำหนดใน NEC ARTICLE 345
- 2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC ARTICLE 346
- 2.4 ท่อโลหะอ่อน (Flexible Metallic Conduit) ให้ใช้ท่อชนิดหนาเป็นท่อที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นสะเทือน หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่อที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 350
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน
- 2.6 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้
 - 2.6.1 ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
 - 2.6.2 การดัดงอท่อ สามารถทำได้สำหรับท่อที่มีขนาดไม่ใหญ่กว่า 2 1/2 นิ้ว และห้ามดัดเป็นมุมแคบกว่า 90 องศา รัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ การดัดท่อต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญการ และใช้เครื่องมือสำหรับการดัดท่อเท่านั้น
 - 2.6.3 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร หรือ 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย และแผงอุปกรณ์ต่าง ๆ

sh an

Junim

ศิริลักษณ์ อภิสิทธิ์
อ.อ. อนุช

- 2.6.4 การติดตั้งท่อจะต้องเรียบร้อยเสียก่อนจึงจะอนุญาตให้ร้อยสายไฟฟ้าได้โดยอาจจะใช้ Pulling Compound ช่วยเพื่อความสะดวกในการดึงสาย ห้ามร้อยสายไฟฟ้าในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- 2.6.5 การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- 2.6.6 การใช้ท่อโลหะอ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร แต่มีความยาวไม่เกิน 1.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นสะเทือนและไม่เกิน 2.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าดวงโคม
- 2.6.7 แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าว ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป
- 2.6.8 ท่อร้อยสายซึ่งเดินทะลุผ่านพื้นผนังต้องฝัง sleeve ไว้ก่อน
- 2.6.9 ท่อซึ่งฝังในดินต้องทำผิวนอกด้วยฟลีนท์โค้ท และทิ้งให้แห้งก่อนจึงใช้ติดตั้งฝังในดินได้ และทุกจุดที่ต่อท่อต้องพันด้วยเทปและทาทับด้วยฟลีนท์โค้ท
- 2.7 การต่อท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายชนิดบางให้ใช้ Compression Type Coupling ส่วนท่อร้อยสายชนิดหนาให้ใช้ข้อต่อชนิดเกลียว และใช้ Electrical Pipe Joint Compound ทาที่เกลียวก่อนใส่ข้อต่อเพื่อป้องกันการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าของระบบท่อร้อยสาย
- 2.8 ท่อร้อยสาย จะต้องต่อถึงกันทางไฟฟ้าตลอดแนวจากปลายทางจนถึงแผงสวิทช์บอร์ด และจะต้องตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ปลายท่อที่ต่อเข้ากับแผงสวิทช์บอร์ด จะต้องต่อเข้ากับ Ground Terminal ของแผงสวิทช์บอร์ดนั้น
- 2.9 ท่อ Conduit จะต้องถูกยึดตรึงอย่างมั่นคง (Securely Fastened) กับผนังของโลหะของ Outlets, Junction และ Pull Boxes ด้วย Galvanized Lock Nut, Bushing การขันยึดจะต้องสังเกตว่าเกลียวของท่อทั้งหมดจะต้องผ่าน Bushing, Lock Nut จะต้องขันตรึง Bushing นั้น ให้สัมผัสแน่นเป็นตัวนำไฟฟ้า (Firm Electrical Contact) ไปยังผนังโลหะนั้น
- 2.10 ท่อ Conduit ทั้งหมดในระบบไฟฟ้าจะต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง ท่อ Conduit เดี่ยวขนาด 1 1/4" หรือขนาดใหญ่กว่า เดินซ่อนในฝ้าจะต้องจับยึดด้วย Beam Clam หรือ Spring Ring Conduit Hangers With Support Rod ท่อที่เดินด้วยกันไป สามารถจับรวมกลุ่มกันอย่างมีระเบียบเท่าที่สามารถทำได้ ท่อที่เดินในแนวตั้งจะต้องยึดด้วย Steel Clamps สำหรับ Conduit ขนาด 1" และเล็กกว่าที่เดินซ่อนอยู่ในฝ้าสามารถจับยึด โดยตรงกับโครงสร้างอาคารด้วย Strap Hangers ระยะห่างของการจับยึด จะต้องไม่เกิน 1.20 เมตร
- 2.11 จะต้องมีการระมัดระวังไม่ให้ภายในท่อ Conduit สะสมน้ำ เศษวัสดุ หรือเศษคอนกรีตอยู่ ถ้ามีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในท่อ ผู้รับเหมาฯ จะต้องทำความสะอาดท่อก่อน ถ้าสิ่งแปลกปลอมนี้ไม่สามารถนำออกมาได้ ก็จะต้องเปลี่ยน Conduit นั้นใหม่
- 2.12 ท่อร้อยสายทั้งหมดที่เดินลอยให้ทำสีทำเครื่องหมายไว้ทุก ๆ 2 เมตร โดยใช้สีส้ม สำหรับท่อของระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง สีเขียวสำหรับท่อของระบบสื่อสารและสีแดงสำหรับท่อของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

๑๖๓

จันท

วิรัตน์

๑๖๓

3. กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC ARTICLE 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.1 กล่องต่อสายและกล่องดึงสายที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร จะต้องเป็นกล่องเหล็กอบสังกะสี กล่องต่อสายแบบติดภายนอกอาคาร ต้องใช้ชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารอาจเป็นชนิดอลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ ฝาครอบมีขอบยางอัตรอบ และกล่องต่อสายแบบฝังพื้นเป็นแบบโลหะหล่อมีฝาทองเหลือง มีเกลียวสามารถเปิดออกได้
- 3.2 กล่องดึงสาย (Pull Box) ที่มีขนาดไม่เกิน 100 ลูกบาศก์นิ้ว ให้พ้นจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ส่วนกล่องที่มีขนาดเกิน 100 ลูกบาศก์นิ้ว ให้พ้นจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.4 มม. ถ้าทำจากโลหะหล่ออื่น ๆ ก็จะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงในการใช้งาน
- 3.3 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีโค้งงอของสายตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 370
- 3.4 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม รูของกล่องที่ไม่ได้ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อย
- 3.5 กล่องต่อสายที่ใช้เป็น outlet box สำหรับสวิตช์ เต้าเสียบและดวงโคมที่ติดตั้งแบบฝังเรียบกับผนังจะต้องจัดให้ตั้งได้ฉากกับโครงสร้างอาคาร
- 3.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบ ให้มีรหัสสีทาภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่อง ต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก
- 3.7 กล่องต่อสาย จะต้องทำการติดตั้งให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้ากับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าอื่น ๆ เช่นท่อร้อยสายไฟฟ้า รางร้อยสาย เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้สมบูรณ์ และจะต้องมีการทดสอบว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าทุกช่วง ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

4. รางร้อยสาย (WIREWAYS)

- 4.1 รางร้อยสาย จะต้องทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมจางปสีแล้วอบแห้งหรือ hot dip galvanized ตามที่ระบุในแบบ ด้านหน้าจะต้องเปิดได้รางร้อยสาย และวัสดุที่ใช้ประกอบต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่หมดเกลียว สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้นและผนังของรางร้อยสาย ไม่มีส่วนคมอันจะเป็นอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้ง
- 4.2 รางร้อยสายที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายนอกอาคาร จะต้องมียุติกันน้ำได้ โดยผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมายหรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย
- 4.3 จำนวนพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าทั้งหมดต้องไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของขนาดพื้นที่หน้าตัดของรางร้อยสาย และห้ามบรรจุสายไฟฟ้าที่นำกระแส ลงในรางร้อยสายมากกว่า 30 เส้น โดยสายสำหรับวงจรัศมีญาณหรือระบบควบคุมไม่ถือว่าเป็นสายไฟที่นำกระแส

อน

วิเศษ

วิเศษ

วิเศษ

- 4.4 รางร้อยสายจะต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 1.5 ม. แต่ถ้าเป็นแนวดิ่งต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 3.0 ม. และต้องไม่มีการต่อรางร้อยสายมากกว่า 1 แห่งระหว่างช่วงยึด การติดตั้งผ่านผนังให้ส่วนที่ไม่มีรอยต่อผ่านทะลุผนังเท่านั้น และปลายสุดของรางร้อยสายต้องมีฝาปิด

ชกน

ชกน

ศิริลักษณ์ ก.ช. 10/6

หมวดที่ 4 สายไฟฟ้า
WIRES AND CABLE

1. สายไฟฟ้านิตร้อยในท่อหรือรางเดินสาย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 ตารางที่ 5-20 รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

1.1 สายสำหรับวงจรไฟฟ้าต้องมีพื้นที่หน้าตัดสายไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

1.2 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

เฟส A	-	สีน้ำตาล
เฟส B	-	สีดำ
เฟส C	-	สีเทา
NEUTRAL	-	สีฟ้า
สายดิน (Ground)	-	สีเขียว หรือ สีเขียวแถบเหลือง

ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตร.มม. ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุให้ใช้เทปสีตามรหัสพันทับที่สายนั้น ๆ หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ขั้วหางปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

1.3 สายไฟฟ้าต้องมีความยาวตลอดความยาวท่อ ห้ามตัดต่อสายภายในท่อ อนุญาตให้ต่อสายได้ในกล่องต่อสายเท่านั้น สำหรับสายขนาดไม่เกิน 6 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scotch Lock ในการต่อสายส่วนสายขนาดใหญ่กว่านี้ให้ต่อด้วย Split Bolt หรือ Compression Connector และพันทับด้วยเทปยางให้มีคุณสมบัติเทียบเท่าฉนวนไฟฟ้าเท่านั้น

1.4 การร้อยสายห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเพื่อช่วยในการร้อยสาย ต้องใช้ Pulling Compound ที่ผลิตสำหรับการร้อยสายโดยเฉพาะเท่านั้น

1.5 ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ หรือสายแรงดันต่ำพิเศษเข้าไปในท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเดียวกันกับสายไฟฟ้า

1.6 สายไฟฟ้าแต่ละเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สาย ทั้งที่อยู่ในกล่องต่อสายและปลายสายที่เข้าอุปกรณ์

1.7 สายไฟฟ้าที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟหรืออุปกรณ์อื่นจะต้องจัดให้เป็นระเบียบโดยใช้ Self Locking Cable Ties รัดให้เป็นหมวดหมู่ สายต้องมีความยาวเหลือไว้เพียงพอที่จะย้ายตำแหน่งในแผงจ่ายไฟอนาคต

2. สายไฟฟ้านิตเดินลอย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดง 2 แกน หรือ 2 แกนพร้อมสายดินหุ้มฉนวน PVC หรือตามที่ระบุในแบบทนแรงดันไฟฟ้าได้ 300 โวลท์ ทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส และหุ้มทับด้วยฉนวน PVC ชนิดแบน ตามมาตรฐาน มอก.11-2553 ตารางที่ 5-21 รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้







- 2.1 สายไฟฟ้าห้ามใช้สายขนาดพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า 1.5 ตร.มม. ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ขนาดสายตามนี้
 - สายวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง : VAF 2-2.5 ตร.มม.
 - สายดับดวงโคม : VAF 2-1.5 ตร.มม.
 - สายวงจรเต้ารับ : VAF 2-2.5 ตร.มม. + 2.5 ตร.มม. GRD.
- 2.2 การติดตั้งให้เดินลอยเกาะไปตามโครงสร้างของอาคาร โดยต้องเดินขนานหรือตั้งฉากไปกับโครงสร้างอาคาร และยึดรัดด้วยเข็มขัดรัดสายทุกระยะไม่เกิน 15 ซม. โดยทำจากวัสดุที่เมื่อติดตั้งแล้วไม่ทำให้ฉนวนของสายชำรุด
- 2.3 การเดินสายผ่านผนังหรือสิ่งก่อสร้าง ต้องมีการป้องกันความเสียหายเนื่องจากฉนวนหรือเปลือกนอกถูกบาดด้วยสิ่งแหลมคม
- 2.4 การเดินสายไฟฟ้าชนิดเดินลอยเหนือฝ้าให้เดินด้วยเข็มขัดรัดสายเรียบผนังหรือท้องพื้น ห้ามวางหรือพาดสายเหนือฝ้าโดยตรงและแยกเข้าดวงโคมที่กล่องต่อสาย ซึ่งในกรณีนี้ห้ามใช้ดวงโคมเป็นจุดตัดต่อสาย
- 2.5 การเดินสายให้ติดตั้งเรียงเป็นชั้นเดียว ห้ามติดตั้งซ้อนกัน

3. การเดินสายใต้ดิน

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายแดงชนิดแกนเดี่ยว หรือหลายแกนหุ้มฉนวน PVC หรือมีเปลือกนอกทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 ตารางที่ 5-23 หรือ 5-29 โดยการเดินสายใต้ดินต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.1 สายฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายหรือเครื่องห่อหุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้ว ความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ

วิธีการเดินสาย	ความลึกน้อยสุด (เซนติเมตร)
เคเบิลฝังดินโดยตรง	60
ท่อโลหะหนา	15
ท่อโลหะหนานปานกลาง	15
ท่อที่ไม่ใช่โลหะซึ่งได้รับการรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้ โดยไม่ต้องมีคอนกรีตหุ้ม	45
ท่ออื่น ๆ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้า	45

- ข้อยกเว้นที่ 1 ถ้าไม่ใช่ท่อ IMC หรือ RSC แล้ว หากมีแผ่นคอนกรีตหนา 5 ซม. วางอยู่เหนือสาย อนุญาตให้ลดความลึกลงได้อีก 10 ซม.
- ข้อยกเว้นที่ 2 ข้อกำหนดสำหรับความลึกนี้ไม่ใช่บังคับ สำหรับการติดตั้งใต้อาคารหรือใต้พื้นคอนกรีต ซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.
- ข้อยกเว้นที่ 3 บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่านความลึกต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม.

dk or

วิภาดา

ศิริลักษณ์ ย.ย.

18/6

- 3.2 สายไฟดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสาย และท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคารออกไป
 - 3.3 สายไฟที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งห่อหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปในดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 ซม.
4. **สายไฟฟ้าที่ใช้เดินในอาคารชั้นใต้ดิน**

สายไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารชั้น B สำหรับวงจรที่ต้องการความปลอดภัยกักไฟให้ใช้สายชนิด Flame Retardant, Low Smoke, Zero Halogen (LSOH) และฉนวนของสายไฟต้องสามารถทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 90°C และจะต้องได้มาตรฐาน IEC 60332-3C, 60754-1,2, 601034-2 และจะต้องมีผลการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาประกอบการขออนุมัติ
 5. **สายไฟฟ้าที่ใช้เดินเข้าเครื่องจักร**

สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนหรือกรณีที่ผู้คุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน พีวีซี สองชั้น ตาม มอก. 11-2553 ตารางที่ 5-20 หรือตารางที่ 5-26 ชนิด VCT หรือ VCT-GRD
 6. **สายไฟฟ้าที่ใช้กับดวงโคมที่มีความร้อนสูง**

สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน Asbestos หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า
 7. **สายไฟฟ้าชนิด CV**

สายไฟฟ้าชนิด CV ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60228 และ 60502-1 สายไฟจะต้องมีตัวนำเป็นทองแดง ฉนวนเป็น XLPE ขนาดแรงดัน 600/1000V. อุณหภูมิใช้งาน 90°C มีเปลือกนอกเป็น PVC
 8. **สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ (Fire Resistant Cable)**
 - 8.1 **ความต้องการทั่วไป**

ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ สายนำไฟฟ้าจะต้องยังคงรักษาสภาพการนำไฟฟ้าที่แรงดันและกระแสในสภาวะที่ปกติ และวัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้า จะต้องไม่เอื้ออำนวยต่อการ ติดไฟ , ลามไฟ และสายไฟจะต้องไม่ก่อกำเนิดปริมาณควันที่เป็นอันตราย และรวมถึงแก๊สพิษและกรดแก๊สจากธาตุในหมู่ Hologen
 - 8.2 **ลักษณะของสายไฟ**

สายไฟฟ้าชนิดอ่อน ติดตั้งได้สะดวก ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60502 มีตัวนำแกนทองแดงชนิด Strand (IEC228 Class 2) ที่พันหุ้มด้วย Glass Mica เป็นฉนวนกันไฟภายใน และหุ้มอีกชั้นด้วยสารแรงฉนวนอ่อนตัว ชนิดไม่หลอมละลาย ติดไฟ เมื่ออยู่ภายในเพลิง สายไฟจะต้องมีรัศมีตัดโค้งไม่เกิน 6-8 เท่าของรัศมีความโตของสายไฟนั้น วัสดุที่หุ้มจะต้องไม่แปรสภาพใด ๆ เมื่อตัวนำไฟฟ้า

๑๖๓

Junika

ศิริลักษณ์

๑๖๓

ต้องนำกระแสไฟฟ้าที่อุณหภูมิต่อเนื่องสูง 90 °C ตามมาตรฐาน IEC 216 และสายไฟทั้งหมด จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

8.2.1 สามารถนำไฟฟ้าอย่างเนื่องได้เป็นปกติในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS 6387

C.W.Z.

โดยมีผลทดสอบแยกกันดังนี้

- ข้อกำหนด C ที่อุณหภูมิ 950 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
- ข้อกำหนด W ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 650 °C เป็นเวลา 15 นาที แล้ว พ่นด้วยน้ำที่ อุณหภูมิเดียวกันเป็นเวลา 15 นาที
- ข้อกำหนด Z สายไฟต้องยังสามารถนำไฟฟ้าได้เป็นปกติขณะที่กระทำด้วย แรงกลจาก ภายนอกที่อุณหภูมิ 950 °C เป็นเวลา 15 นาที

8.2.2 สายไฟมีค่าแรงดัน 0.6/1 KV (เพาเวอร์/คอนโทรล)

8.2.3 สายไฟมีค่าแรงดัน 300/500 (สายสื่อสาร)

8.2.4 สายไฟต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสายไฟตามมาตรฐาน

- IEC 332-1
- IEC 332-3 A B C
- VDE 0472 Part 804/C

8.2.5 ปริมาณควันไฟ เมื่อสายถูกเผาไฟไหม้ ควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้ไม่น้อยกว่า 70%

- IEC 1034-2

8.2.6 ปริมาณ Halogen ตามมาตรฐาน

- IEC 754-2

8.2.7 ค่าความเป็นกรด ต่างที่เหมาะสม

- IEC 754-2

8.2.8 ความสามารถต่อการลัดวงจร และการใช้เกินกระแสพิกัดสายไฟจะต้องทนที่อุณหภูมิ 250 °C เป็นเวลา 5 วินาที

8.2.9 การควบคุมคุณภาพ บริษัทผู้ผลิตสายไฟเหล่านี้ จะต้องได้รับการยอมรับตามมาตรฐาน ประกันคุณภาพ ISO 9001

8.2.10 อุปกรณ์ขั้วต่อสาย จะต้องมีการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติทนไฟเหมือนกับสาย

8.2.11 สายทนไฟต้องได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ (Certificate) จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB หรือ TUV หรือ KEMA หรือ ASTA เป็นต้น

สมาน

125

วิบูลย์

วิบูลย์

วิบูลย์

9. การติดตั้ง

9.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้

- ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
- ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้าโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่ออาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่นโดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า
- ง. การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในมาตรฐาน วสท.

9.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

- ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในท่อโดยเด็ดขาด
- ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์
- ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง
- ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด
- จ. ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้ Terminal Block ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการต่อสายไฟฟ้า ทำด้วยฉนวนไฟฟ้าอย่างดี มีแผงกั้นระหว่าง Terminal Block และหมายเลข Terminal กำกับ

10. การทดสอบ

- 10.1 สายสำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ติดตั้งวงจรและสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์มในทุก ๆ กรณี
- 10.2 สำหรับ feeder และ sub-feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์ม ในทุก ๆ กรณี
- 10.3 การวัดค่าของฉนวนดังกล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

๑๑

18/5

วิเศษ

วิเศษ

หมวดที่ 5 โคมสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า
LIGHTING FIXTURE SWITCH AND RECEPTACLE

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งโคมสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะที่แสดงในแบบ หรือสถาปนิกหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก ในกรณีที่แบบอ้างถึง model number ของโคมไฟฟ้า ซึ่งผลิตโดยผู้ผลิตใดๆ ก็ตามจุดประสงค์ในการอ้างถึงเป็นเพียงเพื่อทราบถึงลักษณะที่ต้องการของโคมไฟฟ้าเท่านั้น ผู้รับจ้างอาจเสนอผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายอื่นซึ่งมีลักษณะและมาตรฐานเท่าเทียมกันได้ตามรายการผลิตภัณฑ์ที่แนบท้ายข้อกำหนดนี้

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 โคมสำหรับหลอด LED

- 2.1.1 ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. หรือไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ซึ่งจะต้องพิสูจน์ได้ว่ามีความแข็งแรงและไม่ทำให้โคมบิดเสียรูปทรง ผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนและกำจัดสนิม โดยเคลือบด้วยสีขาวหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบด้วยกรรมวิธี Electrostatic หรือ Stove Enamelled
- 2.1.2 โคมชนิดมีกรอบพลาสติก Acrylic หรือ Acrylic Sheet ต้องใช้ชนิดหนาและไม่หมองหรือบิดงอจากการใช้งานปกติ โคมชนิดที่มี Aluminium Mirror Reflector ต้องใช้ Aluminium ที่มีคุณภาพสูงพับขึ้นเป็น Parabolic เพื่อช่วยในการกระจายแสงได้ดี
- 2.1.3 ขาหลอด LED เป็นชนิด Spring Rotate Lock Lamp Holders หรือตามมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS หรือ มอก. ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 มาตรฐาน
- 2.1.4 สายไฟฟ้าภายในโคมไฟฟ้า LED จะต้องเป็นสายทองแดงทนอุณหภูมิได้ 90 องศาเซลเซียส หรืออย่างน้อยต้องทนอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 2.1.5 โคม LED ซึ่งติดตั้งฝังเรียบกับเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วย hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟกดลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับฝ้าได้
- 2.1.6 หลอด LED ชนิด T8 จะต้อง มี Rated Lamp Wattage ตามที่ระบุในแบบและมีคุณสมบัติในการให้ความสว่างเป็นพิเศษที่ wattage เท่ากันตามรายละเอียดดังนี้

WATTAGE	LUMENS	WATTAGE	LUMENS
8-12 (Daylight)	ไม่น้อยกว่า 1200	16-20 (Daylight)	ไม่น้อยกว่า 2500
8-12 (Coolwhite)	ไม่น้อยกว่า 1200	16-20 (Coolwhite)	ไม่น้อยกว่า 2500
8-12 (Warmwhite)	ไม่น้อยกว่า 1200	16-20 (Warmwhite)	ไม่น้อยกว่า 2500

2.1.6.1 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ +/- 10%, ความถี่ 50 Hz

2.1.6.2 มุมกระจายของหลอด (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 160 องศา

๒๓

๒๓

๒๓

๒๓

- 2.1.6.3 ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
- 2.1.6.4 ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80
- 2.1.6.5 อายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง โดยที่ยังคงความส่องสว่างอยู่ไม่น้อยกว่า 80% โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิต
- 2.1.6.6 สามารถทำงานได้ปกติที่อุณหภูมิแวดล้อม 45 องศาเซลเซียส
- 2.1.6.7 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ด้านเข้าต้องไม่เกิน 15%

2.2 โคมชนิดพิเศษ

มีรูปแบบและรายละเอียดตามที่ระบุในแบบและเป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาใช้กับสถานที่พิเศษนั้นๆ โดยเฉพาะผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารทางเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบมิติก่อนสั่งซื้อ

- 2.2.1 ดวงโคมที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายนอกอาคารได้ (Weather-Proof) หรือ IP 55 และผลิตตามมาตรฐาน BS, VDE, NEMA หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2.2.2 ดวงโคมให้ใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบของดวงโคม ให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก
- 2.2.3 ตัวโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตรพ่นสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น
- 2.2.4 ดวงโคมต่างๆ ที่ติดตั้งในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติ กันฝุ่นละออง ระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย
- 2.2.5 อุปกรณ์ขั้วหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE
- 2.2.6 ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้
- 2.2.7 ขั้วหลอด ต้องเป็นแบบ Heavy Duty ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ JIS
- 2.2.8 สายในดวงโคมหลอดไส้ให้ใช้สายหุ้มฉนวน ชนิดทนความร้อนได้ถึง 105 °C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 2.2.9 คาปาซิเตอร์ สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทานคร่อมสำหรับการปล่อยประจุ
- 2.2.10 อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้ก่อน และอุปกรณ์ต่างๆ ดังกล่าวต้องสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- 2.2.11 โคมไฟฉุกเฉิน (Self Contained Battery Emergency Light)
 - ไฟฉุกเฉินต้องเป็นระบบอัตโนมัติ วงจรภายในเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งควบคุมการอัดและคายประจุจากแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ กล่าวคือจะต้องมีวงจรสำหรับตัดเมื่ออัดประจุเต็ม หรือเมื่อคายประจุถึงระดับแรงดันที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ และมีระบบอัตโนมัติสำหรับการคายประจุทุก ๆ สัปดาห์ โดยการเปิด

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

ไฟประมาณ 15-30 นาที นอกจากนี้ต้องมีอุปกรณ์แสดงสภาพการใช้งานอย่างครบถ้วนและมีระบบทดสอบพร้อม ตัวกล่องต้องสามารถระบายอากาศ และทนต่อสภาพกรดจากแบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดี โดยทำจากที่แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

รวมทั้งสามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ทางด้านหน้าได้ ผู้รับจ้างต้องมีคู่มือการใช้ และการบำรุงรักษาแนบติดอยู่กับไฟฉุกเฉินทุกชุด การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอด ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสม และสวยงาม

- หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED 9 W. จำนวน 2 หลอด หรือตามที่กำหนดในแบบ
- แบตเตอรี่ใช้ Sealed Lead Acid Battery ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- มีชุด Remote ใ้สำหรับตรวจเช็คทดสอบการทำงานของโคมไฟฉุกเฉิน

2.3 สวิตช์และเต้ารับ

2.3.1 ทั่วไป การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทย และ NEC โดยที่

- สวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
- สวิตช์และเต้ารับ โดยทั่วไปทำจาก Bakerite หรือพลาสติกที่ทนทาน ตัวกล่องเป็นเหล็ก และ Cover Plate เป็น พลาสติก
- สวิตช์และเต้ารับต้องทำจากวัสดุ ซึ่งทนต่อแรงกระแทก (Impact Resistance) มีความคงทนต่อแรงดันของฉนวน (Dielectric Strength) สูงและทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี (Corrosion Resistance)

2.3.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ

2.3.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค

ก. สวิตช์

- สวิตช์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นโลหะผสมเงิน (Silver) หรือ Contact ใช้วิธีเคลือบเงิน ตัวสวิตช์เป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (automatically Lock) หรือใช้วิธีสกรูกดอัดขันเข้าโดยตรงสามารถกันสายและตะกั่วกับสายสวิตช์อื่นในกล่องเดียวกันหรือเข้ากับกล่อง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง

ช. ล.

ช. ล.

จ. ล.

ก. ล.

ก. ล.

- Dimmer Switch ต้องเป็นแบบฝัง Decorative Type เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และมีวงจรที่ลดการรบกวนคลื่นวิทยุได้ดี ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

ข. เต้ารับ

- เต้ารับทั่วไปต้องเป็นแบบฝังติดผนัง Decorative Type
- เต้ารับทั่วไปต้องมีขนาด 2 ขั้ว 3 สาย (GND) 220 VAC 50 Hz ที่เสียบได้ทั้งขากกลมและขาแบน ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 15 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสิ่งข้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายเต้ารับต้องเป็นชนิดมีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้ หุ้มฉนวน มีสกรูกดอัดขันเข้าโดยตรงสามารถกันมือหรือนิ้วตะเข้กับขั้วโดยตรงฝาครอบสวิทช์และเต้ารับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้ง ให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติก ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิทช์และเต้ารับ
- เต้ารับโกนหนวด (Shaving Outlet) (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ต้องเป็นแบบติดตั้งฝังใช้ได้ทั้งระบบไฟสลับ 110 V และ 220 V ได้ และสามารถเสียบปลั๊กโกนหนวดได้ทั้งชนิดขากกลมและขาแบน

2.3.4 การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิทช์และเต้ารับให้ฝังเรียบในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่ระบุให้ติดตั้งลอย ให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดตั้งลอย การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิทช์ และเต้ารับต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิทช์หรือเต้ารับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขอดำเนินการแก้ไขต่อไป โดยทั่วไป

- การติดตั้งสวิทช์ใช้กล่องเหล็กฝังในผนัง สูงจากพื้น 1.2 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิทช์ เมื่อมีเพลทสวิทช์จำนวนมาก สามารถติดตั้งเรียงตามแนวตั้ง หรือแนวนอน หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน โดยเมื่อติดตั้งแล้วต้องเรียบกับผนัง
- ในกล่องสวิทช์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิทช์เกินกว่า 300 โวลต์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกันระหว่างสวิทช์ หรือ นอกจากจะใช้สวิทช์ชิ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโดนนิ้วมือได้
- เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
- เต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งต่ำจากฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
- เต้ารับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.0 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบเต้ารับนอกอาคารหรือในที่เปียกชื้นให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่ออบสีหรือ ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคาร แบบมีสปริงและยางอัตรอบหรือมีพลาสติกอ่อนครอบ

๑๒๓

1๒๓

๑๒๓

๑๒๓

๑๒๓

หมวดที่ 6 อุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบไฟฟ้า
ELECTRICAL AUXILIARY EQUIPMENT

1. CIRCUIT BREAKER

- 1.1 Circuit Breaker ทั้งหมดผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE, IEC, UL
- 1.2 เป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 240 Volt สำหรับ 1 เฟส และไม่น้อยกว่า 415 Volt สำหรับ 3 เฟส
- 1.3 ขนาดเฟรม (Frame size) ไม่เกิน 250 Amp. ต้องเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker, Thermal Magnetic or Solid State Trip 0.8 – 1.0 In, Ics = 100% Icu
- 1.4 ขนาดเฟรมมากกว่า 250 Amp. เป็นชนิด Molded case หรือ Open Frame โดยมี Releasing Device เป็นแบบ Solid State Trip Unit 0.4 – 1.0 In, Ics = 100% Icu
- 1.5 Main Circuit Breaker ที่มีพิกัดตั้งแต่ 1000 Amp. ขึ้นไป จะต้องมียระบบ Ground Fault Protection โดยมีค่าปรับตั้งแต่ไม่เกิน 1200 Amp. สำหรับ Ground Fault Current ตั้งแต่ 3000 Amp. ขึ้นไปและจะต้องปลด วงจรภายในเวลาไม่เกิน 1 วินาที
- 1.6 Mounting เป็นชนิดติดตั้งแบบ Fixed, Plug-In หรือ Draw-Out ตามที่ระบุในแบบ
 - 1.6.1 Fixed type เป็นแบบติดตั้งถาวรยึดติดกับโครงโลหะของตู้
 - 1.6.2 Draw-Out Type สำหรับเฟรมเกิน 400 Amp. ต้องติดตั้งบนรางเลื่อนเข้าออก โดยมี Hand Crank เพื่อช่วยผ่อนแรงและต้องมีระบบ Safety Trip Mechanism Circuit Breaker จะ trip ทันทีโดยอัตโนมัติถ้ามีการ Plug-In หรือ Draw-Out ในขณะที่ Circuit Breaker อยู่ในตำแหน่ง "On" โดยมีตำแหน่งเลื่อนเข้าออก 3 ตำแหน่ง คือ
 - Connected : Circuit breaker อยู่ในตำแหน่งใช้งานปกติ
 - Test : Main contact ไม่ต่ออยู่กับระบบแต่ชุด Control ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ
 - Disconnected : Main Contact และชุด Control ถูกตัดขาดจากระบบ
- 1.7 Operating Mechanism ต้องเป็นชนิดใดชนิดหนึ่งตามที่ระบุในแบบดังนี้
 - 1.7.1 Manual Operated เป็นแบบสับเข้าและออกได้ด้วยมือ โดยวิธีบิดหรือสับขึ้นลง ซึ่งอาจจะเป็นแบบมีสปริง (Spring Loaded) ก็ได้
 - 1.7.2 Motor Operated เป็นแบบ Charge Spring ด้วยมอเตอร์และสับเข้าออกด้วย Solenoid หรือใช้มอเตอร์สับเข้าออกโดยตรงก็ได้ตามที่ระบุในแบบ แต่จะต้องมี Clearing Contact สำหรับจัดไฟจากมอเตอร์หรือ Solenoid เมื่อสับหรือปลดแล้ว

๐๖/๐๖

18/๖

18/๖

ศิริพันธ์

๖/๖

- 1.8 Main Circuit Breaker จะต้องแบ่งชนิด Air Circuit Breaker (ACB) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย Function ดังนี้
 - 1.8.1 ค่า IC ระบุตามในแบบ
 - 1.8.2 Draw-out Type
 - 1.8.3 Over Load Protection
 - 1.8.4 Long Time Delay
 - 1.8.5 Short Circuit Protection
 - 1.8.6 Short Time Delay
 - 1.8.7 Instantaneous Protection
 - 1.8.8 Ground Fault Protection และอุปกรณ์ประกอบภายใน
 - 1.8.9 Shunt Release
 - 1.8.10 Time Delayed Undervoltage Release
 - 1.8.11 เป็นชนิด Motor Drive
 - 1.8.12 4 Auxiliary Contact
 - 1.8.13 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ รวมถึง Special tool (ถ้ามี) ที่จำเป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2 MOLDED CASE SWITCH

เป็นสวิตช์แบบเดียวกับ Circuit Breaker แต่ไม่มี Over Current และ Short Circuit Release แต่มี Arcing Chamber ส่วนคุณสมบัติอื่นๆ เหมือนกันทุกประการ

3 SAFETY SWITCH

เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัยในขณะที่ทำการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆ และต้องเป็นชนิด Quick Make, Quick Break, Heavy Duty มีขนาดพิกัดตามที่ระบุในแบบ หรือตามมาตรฐาน IEC

- 3.1 ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและกำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบอบสีอย่างดีโดยมีระดับการป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคารและ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร
- 3.2 ตัวสวิตช์จะต้องมีกระเดื่องล๊อคอยู่ เมื่อสวิตช์อยู่ในตำแหน่ง OFF จึงจะสามารถเปิดฝาได้
- 3.3 ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบ
- 3.4 ชุดที่กำหนดให้มี Fuse ให้ใช้ Fuse Clips เป็นแบบ Spring Reinforced โดยขนาดของ Fuse ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อที่ระบุข้างต้น
- 3.5 การติดตั้งให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 0.80 ม. ถึงระดับบนของสวิตช์หรือติดตั้งที่ความสูงตามที่ระบุในแบบ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนังหรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้ สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.80 ม. ถึงระดับบนของสวิตช์

4 CIRCUIT BREAKER BOX WITH ENCLOSED

- 4.1 ท้าไปให้ใช้ Moulded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating และจำนวน Pole ตามที่ระบุในแบบ
- 4.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker) ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ
- 4.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค
 - 4.3.1 Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและกำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบอบสีอย่างดี โดยมีระดับการป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคาร และ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

5 แผงกระจายไฟฟ้า (Distribution Board, Emergency Distribution Board)

- 5.1 แผงกระจายไฟฟ้าเป็นแผงประธานของ Load แต่ละส่วน โดยกระจายกำลังไฟฟ้าให้แก่แผงย่อย (Panelboard) ตามจุดต่างๆ ตามกำหนดในแบบและรายละเอียดนี้
- 5.2 ความต้องการทางด้านกรอกแบบและการสร้าง
 - 5.2.1 การออกแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC. เพื่อนำมาใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ 416/240 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต
 - 5.2.2 Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอยที่ผนังหรือตั้งพื้น ตัวแผงทำด้วย Galvanized Coated Gauge Sheet Steel with Powder Coating มีประตูปิด-เปิดด้านหน้าเป็น Flush Lock และต้องมี Key Lock ด้วย และต้องมี Circuit Directory with Clear Plastic Covering บอก Circuit ต่างๆ ติดอยู่ที่ฝาประตูภายใน
 - 5.2.3 Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequency Type
 - 5.2.4 Main Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker มี Amp Trip และ Amp Fram ตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip 8 ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ดันทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-Ordination)
 - 5.2.5 Branch Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker, Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Load Schedule และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker
 - 5.2.6 Nameplate แผงสวิตช์ต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ
 - 5.2.7 ผังวงจร แผงสวิตช์ทุกแผง ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ที่ฝาตู้ ซึ่งบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

dh a

12/5

Janika

ศิริลักษณ์

- 5.3 การติดตั้งแผงสวิตช์ต้องติดตั้งแสดงไว้ในแบบ แผงสวิตช์ต้องติดตั้งกับผนังโดย Expansion Bolts ที่เหมาะสม และต้องติดตั้งสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์

6 แผงสวิตช์ย่อย (Panelboard)

- 6.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ Load ต่าง ๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุม Load แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panelboard Schedule
- 6.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง
- 6.2.1 Panelboard ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA หรือ IEC 60439 โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panelboard นี้เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต หรือ 220 โวลท์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต ตามกำหนดในแบบ และ Panelboard Schedule
- 6.2.2 Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Coated Gauge sheet steel with Power Coating มีประตูเปิด-ปิดด้านหน้าเป็นแบบ Flush lock
- 6.2.3 Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ Plug-On หรือ Bolt-On Circuit Breaker
- 6.2.4 Main Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker มี Amp Trip และ Amp Frame ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ต้นทางเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-Ordination)
- 6.2.5 Branch Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating และเป็นแบบ Plug-on หรือ Bolt-on Type มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Panelboard Schedule โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker
- 6.2.6 Nameplate แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplat ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ
- 6.2.7 ผังวงจร ตัวย่อยทุกตัว ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจรขนาดสายขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- 6.3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน Supporting ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

OK

OK

OK

OK

7 CONSUMER UNIT

ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบ ตัวแผงทำด้วย Polystyrene หรือ Polyester หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต สีครีมหรือสีขาว ฝาด้านหน้าสามารถเปิดออกได้ ด้านในต้องมีที่ว่างมากพอสำหรับสายที่เข้าหรือออก และจะต้องมีแผ่นตารางแสดงการใช้งานของ Circuit Breaker แต่ละตัว Consumer Unit จะต้องมีการ jumper Busbar และ Neutral Bar ที่เป็นทองแดงผลิตขึ้นสำหรับใช้งานทางไฟฟ้า โดยเฉพาะค่า IC ของ Main Circuit Breaker ต้องไม่น้อยกว่า 10 KA ที่แรงดัน 240 V. 1 เฟส และ Branch Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดลิ้นชัก เข้ากับรางโดยไม่ต้องใช้สกรูหรือเป็นชนิด Plug-In และมี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 5 KA ที่แรงดัน 240 V. 1 เฟส การจัด Branch Circuit Breaker ต้องอยู่ในลักษณะที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ โดยไม่หยุดการใช้งานของเบรกเกอร์ตัวอื่น

8 MAGNETIC CONTACTOR

8.1 คอนแทกเตอร์สำหรับคาปาซิเตอร์ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. ประเภทการใช้งาน AC-6b และมี Damping Resistor
- ข. ผลิตตามมาตรฐานของ IEC 60947-4-1, EN 60947-4-1
- ค. ใช้กับพิกัดแรงดัน 380/220 V 50 Hz
- ง. แรงดันคอยล์ 220 V หรือ 380 V 50 Hz
- จ. พิกัดขนาดคอนแทกเตอร์ต้องใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของกระแสคาปาซิเตอร์หรือตามที่ระบุในแบบ

8.2 คอนแทกเตอร์สำหรับเปิด-ปิด ไฟแสงสว่าง มีลักษณะดังนี้

- ก. ประเภทการใช้งาน AC3 มีหน้าสัมผัสช่วยอย่างน้อย 1 ตัว หรือตามที่ระบุในแบบ
- ข. ผลิตตามมาตรฐานของ IEC 158-1, VDE 0660
- ค. ใช้กับพิกัดแรงดัน 380/220 V 50 Hz
- ง. แรงดันคอยล์ 220 V 50 Hz
- จ. พิกัดขนาดคอนแทกเตอร์ต้องใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของกระแสโหลดหรือตามที่ระบุในแบบ

8.3 คอนแทกเตอร์สำหรับการสตาร์ทมอเตอร์แบบ Direct on Line Starter ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. ประเภทการใช้งาน AC3 และมีหน้าสัมผัสช่วยอย่างน้อย 1 CONTACT
- ข. ผลิตตามมาตรฐานของ IEC 158-1, VDE 0660
- ค. ใช้กับพิกัดแรงดัน 380/220 V 50 Hz
- ง. แรงดันคอยล์ 220 V หรือ 380 V 50 Hz
- จ. ขนาดคอนแทกเตอร์ตามขนาดแรงม้าหรือกิโลวัตต์ของมอเตอร์ หรือตามที่ระบุในแบบ (ไม่เกิน 5 KW)
- ฉ. ขนาดเครื่องป้องกันโหลดเกิน (Overload Protection) เลือกใช้ขนาดปรับตั้งแต่ไม่ต่ำกว่า 1.00 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่มีมอเตอร์ แต่ไม่เกินกว่า 1.40 เท่าของกระแสโหลดเต็มที่มีมอเตอร์

๑๗

18/๗

พันโท

สิริภค

๑๗

- 8.4 คอนแทกเตอร์สำหรับการสตาร์ทมอเตอร์แบบ สตาร์ท-เดลต้า ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- ก. ประเภทการใช้งาน AC3 และมีหน้าสัมผัสช่วยอย่างน้อย 1 ตัว
 - ข. ผลิตตามมาตรฐานของ IEC 158-1, VDE 0660
 - ค. ใช้กับพิกัดแรงดัน 380/220 V 50 Hz
 - ง. แรงดันคอยล์ 220 V หรือ 380 V 50 Hz
 - จ. ขนาดคอนแทกเตอร์ ตามขนาดแรงม้าหรือกิโลวัตต์ของมอเตอร์ หรือตามที่ระบุในแบบ (ไม่เกิน 5 KW)
 - ฉ. ขนาดเครื่องป้องกันโหลดเกิน เลือกใช้ขนาดปรับตั้งไม่ต่ำกว่า 0.58 เท่าของกระแสโหลดเต็มที่มอเตอร์ แต่ไม่เกินกว่า 0.80 เท่าของกระแสโหลดเต็มที่มอเตอร์

9 เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

- 9.1 เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter) เป็นชนิดต่อตรงมีช่วงในการวัด 0 ถึง 500 V มีความแม่นยำ (Accuracy) ± 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า
- 9.2 สวิตช์เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter Switch : VS) เป็นสวิตช์หมุนได้ 7 จังหวะ เพื่อวัดแรงดันทั้ง 3 เฟส และกับสายศูนย์มีจังหวะการบิดตั้งนี้ RS-ST-TR-O-RN-SN-TN
- 9.3 เครื่องวัดกระแส (Ammeter) อาจเป็นชนิดต่อตรงหรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ ± 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า
- 9.4 สวิตช์เครื่องวัดกระแส (Ammeter Switch : AS) เป็นสวิตช์หมุนได้ 4 จังหวะเพื่อกระแสทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะการบิดตั้งนี้ O-R-S-T ทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 A
- 9.5 หม้อแปลงกระแส (Current Transformer) ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC และ UL โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- | | | |
|---|---|-----------------------------|
| - Rated nominal current (In) | : | ตามแบบกำหนด |
| - Rated secondary current | : | 5 A |
| - Frequency range | : | 50 – 60 Hz |
| - Higher voltage for the material | : | 720 V |
| - Rated insulation voltage | : | 10 KV |
| - Rated short-time thermal current (I _{th}) | : | 60 In |
| - Rated dynamic current (I _{dyn}) | : | 2.5 In |
| - Thermal Class | : | B (130 °C) |
| - Encapsulated in self-extinguishing plastic | : | VO |
| - Accuracy classes | : | 0.5 (according to IEC 44-1) |
- 9.6 เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ (Power Factor Meter) เป็นแบบที่ใช้ในระบบ 3 เฟส มีช่วงการวัด : lead 0.5.....1.....0.5 lag มีความแม่นยำ ± 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

sh or

18/5

วิรัตน์

ศิริวัฒน์

วิรัตน์

- 9.7 เครื่องวัดความถี่ (Frequency Meter) สำหรับระบบ 3 เฟส สามารถวัดได้ระหว่าง 47 ถึง 53 Hz มีความแม่นยำ ± 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า เป็นชนิด Vibrating Reed Type
- 9.8 เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า (Kilowatt hour Meter) เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส สำหรับต่อตรงหรือใช้หม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ ± 0.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า
- 9.9 เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าแบบดิจิทัล (Digital Kilowatt Hour Meter) เครื่องวัดต้องเป็นแบบ 3 เฟส 4 สาย ต่อกระแสโดยผ่าน CT และมีจอแสดงผลแบบ LCD ในลักษณะดิจิทัลไม่น้อยกว่า 6 หลัก โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน IEC 61000-6-1 หรือ IEC 62053-21, IEC 62053-23 หรือ VDE 0110 หรือมาตรฐานอื่นที่ดีกว่าและสามารถติดต่อสื่อสารด้วย RS485 เพื่อสำหรับใช้เชื่อมต่อเป็น Network ไปแสดงค่าที่ระบบ Building Automation System (BAS) หรือ SCADA ได้และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ต้องผลิตและนำเข้าจากประเทศผู้ผลิตดั้งเดิม (County of Origin) โดยผู้จัดจำหน่ายต้องแสดงเอกสารยืนยันเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
- 9.9.1 คุณสมบัติทางเทคนิค
- 9.9.1.1 เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดระบบ 3 เฟส ทั้งโหลด Balanced ได้โดยสามารถตั้งโปรแกรมเลือกได้ในตัวเครื่องวัดและเครื่องวัดต้องสามารถแสดงค่าของกิโลวัตต์ ชั่วโมง (KWh), กิโลวาร์ชั่วโมง (KVarh) ได้
- 9.9.1.2 เครื่องวัดจะต้องสามารถ ติดต่อสื่อสารด้วย RS485 เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ PLC ได้ โดยขนาดของความเร็วในการส่งข้อมูลต้องสามารถตั้งโปรแกรมเลือกขนาดที่จะส่งได้โดยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 19,200 bps
- 9.9.1.3 เครื่องวัดจะต้องรองรับระบบต่างๆ ดังนี้
- | | |
|----------------------------|---|
| ค่าแรงดัน (Direct) | |
| VL-L | : 230-500 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า |
| ค่ากระแส | |
| Primary | : ไม่น้อยกว่า 1-9,999 A |
| Secondary | : 1 หรือ 5 A |
| ความเที่ยงตรงในการวัด | |
| Active Energy | : 1% Class 1 IEC/EN 62053-21 |
| Reactive Energy | : 2% Class 2 IEC/EN 62053-23 |
| สภาวะแวดล้อม | |
| Protection Class | : 2 หรือดีกว่า |
| ระบบการป้องกัน (ด้านหน้า): | IP 51 หรือเทียบเท่า |
| อุณหภูมิใช้งาน | : 0 ถึง 55 °C หรือดีกว่า |
| ความชื้นสัมพัทธ์ | : 95% หรือดีกว่า |
| Communication (RS485) | |

๑๓

๑๓

๑๓

๑๓

๑๓

Protocal : MODBUS RTU
Baud Rate : 19,200 bps หรือมากกว่า

9.10 ข้อกำหนดทั่วไปของ Digital kilowatt Hour Meter แบบ Single Phase

- เครื่องวัดต้องเป็นแบบ 1 เฟส 2 สาย
- จอแสดงผลแบบ LCD ในลักษณะดิจิทัลไม่น้อยกว่า 6 หลัก วัดค่าและอ่านค่า KW-h ได้
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน IEC 61000-6-1 หรือ EN 61010 หรือ EN 61036 หรือ IEC 61000-4-4 LEVEL 3, IEC 61000-4-5 LEVEL 3, IEC 62053-21 CLASS 1, IEC 62053-23 CLASS 2 หรือ EN 62053-21 CLASS 1, EN 62053-23 CLASS 2 หรือดีกว่า และจะต้องมีเอกสาร Certificate รับรองจากโรงงานผู้ผลิตประกอบในการพิจารณาด้วย
- สามารถติดต่อสื่อสารด้วย RS485 เพื่อสำหรับใช้เชื่อมต่อเป็น Network ไปแสดงค่าที่ระบบ Building Automation System (BAS) หรือ SCADA โดยให้รวมค่า Interface ซึ่งจะต้องไม่คิดเป็นงานเพิ่มกับทางโครงการฯ
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ต้องผลิตและนำเข้าจากประเทศผู้ผลิตดั้งเดิมโดยผู้จัดจำหน่ายต้องแสดงเอกสาร Certificate of Origin ยืนยันเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

สมบัติทางเทคนิค เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้

- ไฟเลี้ยง(Power supply) 220 Vac (± 15%)
- จอแสดงผล LCD with back light
- ความถี่ 50 - 60 Hz(ac type)
- type of input Direct
- primary current passing cable
- rated current $\geq 100A$
- maximum meter value 999,999 kw-h
- relative humidity 95%
- Operating temperature 0 °C - 50 °C หรือดีกว่า
- Degree of Protection IP51 (front) or equivalent
IP20 (side) or equivalent
- Communication RS 485
- Protocal MODBUS RTU
- Accuracy Class
Active Energy 1% Class 1 IEC/EN 62053-21
- Modbus Speed 9,600 bps หรือดีกว่า

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

10 ฟิวส์และฐานฟิวส์

- 10.1 ฟิวส์สำหรับใช้ป้องกันแทน Circuit Breaker และสวิตช์อื่นๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด HRC (High Rupturing Capacity) ตามมาตรฐาน DIN และ VDE ส่วนฐานฟิวส์ให้ใช้ชนิดที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานเดียวกัน โดยมี Phase Barriers สำหรับ Fuse ขนาด 200 Amp. ขึ้นไป
- 10.2 ฟิวส์สำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดต่าง ๆ ให้ใช้ชนิด Fuse Carrier with Cylindrical Cartridge Fuse ตาม BS Standard แบบล็อกเข้ารับราง หรืออาจจะใช้ Miniature Circuit Breaker แทนก็ได้

๑๗

18/5

19/10/21

ศิริกมล

๑๗

หมวดที่ 7 ระบบต่อลงดิน
GROUNDING SYSTEM

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้งสายดินสำหรับอุปกรณ์ (Equipment Grounding) ตามที่แสดงในแบบ หากมิได้มีการระบุเป็นอื่นใดในแบบหรือในข้อกำหนดนี้ ให้ยึดถือตาม NEC ARTICLE 250 เป็นหลักในการเลือกและติดตั้งอุปกรณ์

2. วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง

2.1 หลักรดิน (Grounding Electrode)

2.1.1 ใช้ Copper Clad Steel Ground Rod ลักษณะกลมตันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต หรือตามที่ระบุในแบบ

2.1.2 หลักรดินจะต้องฝังลงไปใต้ดินตามแนวดิ่งโดยให้ส่วนบนของหลักรดินอยู่ต่ำจากระดับดินไม่น้อยกว่า 30 ซม. และห่างจากระดับผนังของอาคารไม่น้อยกว่า 60 ซม. หรือตามที่ระบุในแบบ

2.1.3 ความต้านทานการต่อลงดิน (Grounding Resistance) ของระบบจะต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม หากเกินกว่านี้จะต้องตอกหลักรดินเพิ่มและต่อเชื่อมกับหลักรดินเดิมจนกว่าจะได้ค่าตามที่กำหนด นอกจากนี้ระยะห่างระหว่างหลักรดินแต่ละกลุ่มจะต้องอยู่ห่างกันไม่น้อยกว่า 6 เมตร

2.1.4 หลักรดินอันแรกที่ต่อเชื่อมสายดินจากอุปกรณ์ หรือจากอาคารจะต้องติดตั้ง Concrete inspection pit ไว้สำหรับทดสอบความต้านทานด้วย

2.2 สายดิน (Grounding Conductor) ข้อกำหนดนี้จะแบ่งสายดินออกเป็น 2 ส่วน คือ สายดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding) และสายดินสำหรับอุปกรณ์ (Equipment Grounding)

2.2.1 สายดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding) เป็นการต่อส่วนของระบบไฟฟ้าที่ไม่มีกระแสไหลผ่าน เช่น จุดนิวทรัลของหม้อแปลงลงดิน

- ขนาดของตัวนำทองแดงที่ใช้ทำสายดินมีขนาดที่ต้องการตามตาราง 2.2 (ก)

ขนาดสายเมนเข้าอาคาร (ตัวนำทองแดง) (ตร.ม.)	ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักรดิน (ตัวนำทองแดง) (ตร.ม.)
ไม่เกิน 35	10
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95

185. 1/10/20

ศิริลักษณ์

ศิริลักษณ์

ตารางที่ 2.2 (ก) ขนาดของสายดินสำหรับต่อจากจุดนิวทรัลไปยังหลักดิน

- การต่อจุดนิวทรัลลงดินให้กระทำที่ตู้ main distribution board (MDB) เท่านั้นห้ามทำต่อสายนิวทรัลใด ๆ ลงดินทางด้านโหลด
- ในกรณีที่หม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร จะต้องต่อจุดนิวทรัลลงดินเพิ่มอย่างหนึ่งจุด เช่น ที่จุดนิวทรัลของหม้อแปลง

2.2.2 สายดินสำหรับอุปกรณ์ (Equipment Grounding) เป็นการต่อเปลือกนอกหรือส่วนที่เป็นโลหะของวัสดุอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ซึ่งไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้ากันต่อลงดิน

- อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าที่ต้องการมีต่อเปลือกนอกหรือส่วนที่โลหะลงดิน ได้แก่ หม้อแปลง Switchgears, Distribution Boards, Panelboards, Circuit Breakers, Safety Switches, Busway, Machine Frames, Steel Supports, Cable Trays, Wire Ways, Junction Boxes, Pull Boxes, Outlet Boxes, ท่อร้อยสายและส่วนที่เป็นโลหะอื่นๆ ในระบบไฟฟ้าที่ผู้ควบคุมงานได้พิจารณาแล้วเห็นควรต่อลงดินโดยขนาดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามตาราง 2.2 (ข)

ขนาดต่ำสุดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตร.ม.)
16	2.5
20	2.5
40	4
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1,000	70
1,250	95
2,000	120
2,500	185
4,000	240
6,000	400

ตารางที่ 2.2 (ข) ขนาดของสายดินสำหรับต่อเปลือกนอกโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

- ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นสายดิน นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- การต่อสายดินกับเปลือกวัสดุอุปกรณ์ต้องใช้หางปลาทองแดงขนาดที่เหมาะสมกับสายเท่านั้น
- ในกรณีที่ใช้สายไฟต่อขนานกันและเดินในท่อร้อยสายมากกว่า 1 ท่อสายดินจะต้องอยู่ในแต่ละท่อและต่อขนานกันด้วย

3. การทดสอบ

ต้องทำการทดสอบ เพื่อพิสูจน์ว่าระบบต่อลงดินมีความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่ต้องกระทำต่อหน้าวิศวกรผู้ควบคุมงานหรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจและจัดทำงานผลการทดสอบส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักฐาน

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

หมวดที่ 8 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
FIRE ALARM SYSTEM

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบที่แสดงเป็นเพียงแนวทางในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างอาจเสนอระบบอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าได้ โดยไม่มีผลต่อราคาที่ได้เสนอไว้ นอกจากนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงจำนวน Detector, Annunciator และ Alarm Sounders ต่าง ๆ โดยผู้ว่าจ้าง โดยวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ (ยกเว้น ตู้ แผง Graphic Annunciator) และได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ภายใต้เครื่องหมาย UL Listed หรือ VDS หรือ LPC และ FM

2. วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ในระบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตรายเดียวกันทั้งหมดและเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยในระบบอย่างน้อยจะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่อไปนี้

- Conventional Device
- Control Device
- Alarm Device

2.1 Conventional Device

จะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1.1 Heat Detector เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ ชนิด Fixed Temperature ทำงานที่อุณหภูมิ 135 หรือ 194 องศาฟาเรนไฮต์ โดยสามารถครอบคลุมพื้นที่การตรวจจับเพลิงไหม้ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 252 ตารางเมตร ได้รับมาตรฐาน UL Listed
- 2.1.2 Combination Rate of Rise and Fixed Temperature Detector เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ จะทำงานเมื่ออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิในห้องสูงเกิน 15 °F (9 °C) ต่อนาที (Rate of rise temperature) และเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135 °F (57 °C) (Fixed temperature) สามารถครอบคลุมพื้นที่การตรวจจับเพลิงไหม้ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 232 ตารางเมตร ได้รับมาตรฐาน UL Listed
- 2.1.3 Photo Electric Smoke Detector เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ชนิดตรวจจับควัน เป็นชนิด Photoelectric light scatter มีหลอด LED กระพิบแสดงสถานะเมื่อปกติ และติดค้างเมื่อ Alarm สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 °C ถึง 49 °C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 20%-95% และสามารถครอบคลุมพื้นที่การตรวจจับเพลิงไหม้ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 900 ตร.ฟุต ได้รับมาตรฐาน UL Listed
- 2.1.4 Manual Alarm Pull Station เป็นชนิดใช้มือดึงให้ทำงานแบบ Dual-Action ทำด้วย Polycarbonate สีแดง มีความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทก มีตัวหนังสือบอกวิธีการใช้งานอย่างชัดเจน (Push In/Pull Down) และมี Key Reset
- 2.1.5 ในกรณีที่ เป็น Addressable Device จะต้องเป็นชนิดที่สามารถตั้ง Address โดยใช้ Software โปรแกรมเข้าที่ฐานของ Initiating Device นั้น

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

2.1.6 Monitor Module เป็น Addressable Device ใช้สำหรับ Monitor Detector แบบ Conventional หรือ Contact Device อื่น ๆ เพื่อแบ่งแยกโซนที่เกิดเหตุ ในกรณีที่ Monitor Module ต่อร่วมกับ Flow Switch ของระบบ Fire Protection ให้ถือว่าเป็น อุปกรณ์ Initial Device และถ้าหากตรวจจับว่ามีน้ำไหลจะต้อง Alarm

2.2 Control Device

เป็นชนิด Addressable ซึ่งสามารถ Set Address ได้โดยวิธีทาง Software เพื่อใช้สำหรับแจ้งเหตุ หรือควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามต้องการเช่น เป็น Alarm Output โดยใช้ร่วมกับ Fire Alarm Bell/Fire Alarm Speaker หรือเป็น Relay Output เพื่อควบคุม Lift, AHU หรือ Pressurized Fan เป็นต้น

2.3 Alarm Device

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งเสียงหรือสัญญาณเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้น โดยอาจเป็นอุปกรณ์ อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้หรือตามที่ระบุในแบบ

2.3.1 Fire Alarm Speaker เป็นแบบ Voice/Tone Speaker มี Frequency Response ระหว่าง 400 ถึง 4000 Hz เส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 นิ้ว พร้อม Matching Transformer โดยมี Output Sound Level ที่แต่ละ Tap ดังนี้

0.5W. tap	:	≥ 83 dBA
1W. tap	:	≥ 86 dBA
2W. tap	:	≥ 89 dBA
4W. tap	:	≥ 91 dBA

โดยวัดที่ระยะ 10 ฟุต ที่ Rated Signal Voltage 1KHz

2.3.2 Fire Alarm Bell เป็นชนิดที่ใช้กับ 24.VDC ทำงานด้วย solenoid หรือ DC Motor เพื่อไป ชับ Striker มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว ตามที่ระบุในแบบ เคลือบสีแดง ผลิตขึ้นมาสำหรับใช้กับระบบ Fire Alarm โดยเฉพาะ ได้รับมาตรฐาน UL Listed

3. การติดตั้ง

- 3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้เป็นไปตาม NEC, NFPA, วสท. และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 3.2 การเดินสายร้อยท่อให้ร้อยในท่อโลหะ สายสัญญาณในส่วน Multiplex ให้ใช้สาย Twisted Pair Fire Resistant Cable 2 Cores With Shield ขนาดไม่เล็กกว่า AWG.16 หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3.3 สาย Conventional Initiating Device ให้ใช้สาย IEC01 ไม่เล็กกว่า 1.5 sq.mm. หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3.4 สาย Bell หรือ Horn และ Strobe Light ให้ใช้สาย Fire Resistant Cable ไม่เล็กกว่า 2.5 sq.mm. หรือระบุตามแบบ
- 3.5 สายโทรศัพท์สำหรับ Fire Fighting Telephone ให้ใช้สาย TIEV 0.5 mm. -3C ร้อยท่อโลหะหรือ ตามที่ระบุในแบบ

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

๑๑๑

- 3.6 สายที่เดินใน WIREWAY จะต้องจัดกลุ่มของสายเป็นโซน ๆ ด้วย Plastic Fastener พร้อม Marker บอกโซนของ Initiating Device, Bell, Horn และที่ปลายสายทุกเส้นของโซนประจำชั้นหรือพื้นที่นั้น ๆ ต้องกำกับหมายเลขด้วย Wire Marker แสดงโค้ดกำกับชนิดของสัญญาณของแต่ละเส้น
4. ข้อกำหนดเพิ่มเติมอื่น ๆ
- 4.1 ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบวงจร ขนาดและจำนวนสายต่าง ๆ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 4.2 เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้ว ต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วน โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมด้วย
- 4.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์และผลงานการติดตั้ง เป็นระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบระบบมาใช้งาน

๑๑

๑๑๕

Vachon

ศิริรัตน์

๑๑๑

หมวดที่ 9 ระบบข่ายสายคอมพิวเตอร์
COMPUTER CABLING SYSTEM

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบข่ายสายคอมพิวเตอร์ (Computer Cabling System) ตามขอบเขตที่กำหนดในแบบ โดยระบบที่จัดหาจะต้องสามารถ Support Analog And Digital Voice Applications, Data, Local Area Network (LAN) Video รวมถึงสัญญาณควบคุมต่าง ๆ ในอาคารและมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดล่าสุดของมาตรฐานที่อ้างถึง

2. ส่วนประกอบของระบบ

ระบบข่ายสายร่วมโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่อไปนี้

2.1 สายกระจายสัญญาณตามแนวดิ่ง จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1.1 คุณลักษณะเฉพาะสำหรับระบบสายสัญญาณแกนหลักใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Riser Backbone)

2.1.1.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode 9/125 μm . (OM4) ที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร โดยมีฉนวนเปลือกนอกเป็น PVC หรือ LSZH ซึ่งมี โครงสร้างเป็นแบบ Tight Buffer โดยมีคุณสมบัติ เป็นไปตาม มาตรฐาน ISO/IEC 11801, ANSI/TIA-568-C.3, IEC60793-2-50, IEC60754-2, TIA/EIA568 เป็นอย่างน้อย

2.1.1.2 มีจำนวนใยแก้ว (Cores) ไม่น้อยกว่า 6 Cores สามารถรองรับการใช้งาน 10 Gigabit Ethernet

2.1.1.3 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีอัตราการลดทอน (Attenuation) ไม่เกิน 0.34 dB/km. ที่ 1,310 nm. และ 0.22 dB/km. ที่ 1,550 nm.

2.1.1.4 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีความกว้างของช่องสัญญาณ (Bandwidth) ไม่น้อยกว่า 2,000 MHz_·km ที่ 850 nm. และ 500 MHz_·km ที่ 1,300 nm.

2.1.1.5 Fiber Optic Connector จะต้องเป็นแบบ ST

2.1.2 Optical Fiber Enclosure

2.1.2.1 เป็น Patch Panel แบบ Singlemode หรือ Multimode สามารถยึดติดบน Rack 19" มาตรฐาน

2.1.2.2 ต้องมีถาดรองรับการเก็บสายให้เรียบร้อย

2.1.2.3 Patch Panel 1 ชุดสามารถรองรับ LC Connector สูงสุดไม่ต่ำกว่า 48 Fibers บน Patch Panel ขนาด 1U

2.1.2.4 Patch Panel และ LC Adapter Plate จะต้องสามารถแยกออกจากกันได้เพื่อสามารถดัดแปลงในการใช้งานในอนาคตได้โดยไม่ต้องจัดหา Patch Panel ใหม่

๑๑

10/๒๖

วิรัตน์

วิรัตน์

วิรัตน์

- 2.1.3 สาย Optical Fiber Patch Cord
 - 2.1.3.1 เป็นสายชนิด LC-LC Duplex หรือ SC-SC Duplex มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - 2.1.3.2 Patch Cords มีจำนวนเท่ากับ จำนวน Core ของเคเบิลใยแก้วนำแสง
- 2.2 สายกระจายสัญญาณตามแนวระนาบ (HORIZONTAL CABLING SYSTEM) จะต้องมีความสมบูรณ์ดังต่อไปนี้
 - 2.2.1 เป็นสาย ชนิด 4 Pair Unshielded Twisted Pair (4-Pair UTP) โดยใช้สายทองแดง ขนาดไม่น้อยกว่า 24 AWG. หุ้มฉนวนด้วย พีวีซี พันตีเกลียวเป็นคู่ตามมาตรฐาน EIA/TIA
 - 2.2.2 สาย 4-Pair UTP 1 เส้น จะต้องใช้กับ Voice and data ใน 1 information outlet เท่านั้น
 - 2.2.3 ความยาวของสายตามแนวระนาบ จาก Telecommunications closet box ไปยังแต่ละ Information outlet ไม่ควรเกิน 80 เมตร (262 ฟุต)
 - 2.2.4 สายจาก Telecommunications closet box ถึง information outlet จะต้องมีความต่อเนื่องกันตลอดไม่อนุญาตให้มีการตัดต่ออย่างเด็ดขาด
 - 2.2.5 สาย 4-Pair UTP จะต้องมีความสมบูรณ์ตามมาตรฐาน EIA/TIA Category CAT6 หรือ ดีกว่า
 - 2.2.6 แผงกระจายสัญญาณ (TELECOMMUNICATIONS CLOSET BOX) ประกอบด้วย อุปกรณ์ต่อไปนี้
 - 2.2.6.1 Terminal block โดยมีความสมบูรณ์ตาม category 6 และจะต้องเป็นชนิด cross-connection
 - 2.2.6.2 Terminal block จะต้องเป็นชนิด Modular Jack patch panel และมี label strips เพื่อกำหนด identification number สำหรับ outlet ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
 - 2.2.6.3 Patch cord จะต้องเป็นชนิด factory assembled plug-ended jumpers โดยใช้แบบ 2 คู่ สำหรับระบบโทรศัพท์ และ 4 คู่ สำหรับระบบข่ายสายร่วมๆ และมีความยาวที่สามารถต่อถึงกันได้จากจุดที่ห่างกันที่สุดในตู้
 - 2.2.6.4 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเดินสายภายในแผงเพื่อความ เป็นระเบียบเรียบร้อยตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.3 ปลั๊กต่อสัญญาณ (INFORMATION OUTLET) จะต้องมีความสมบูรณ์ดังต่อไปนี้
 - 2.3.1 ปลั๊กทุกตัวจะต้องเป็นชนิด RJ45 (modular universal application) และมีความสมบูรณ์ตาม EIA/TIA category CAT6
 - 2.3.2 จะต้องเป็นปลั๊กที่เหมาะสมสำหรับ ISDN 8-position/8 conductor standard และยังสามารถใช้ได้กับ jack/plug ชนิด 4 และ 6 pin
 - 2.3.3 จะต้องเป็นชนิด multivendor supportive ซึ่งสามารถประยุกต์เข้าใช้งานให้สอดคล้องกับความต้องการได้หลากหลายวิธี











- 2.4 อุปกรณ์ Router Switch ชนิด 24 พอร์ต ประกอบด้วย
 - 2.4.1 มีพอร์ต Fast Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 2.4.2 มีพอร์ตอีกอย่างน้อย 4 Combo Port ที่เป็น ROS LV.5, 4 Port SFP + รองรับ Layer 2
3. เครื่องสำรองไฟ (UPS)
 - 3.1 เป็นเครื่องสำรองไฟชนิด online ติดตั้งใช้งานแบบ Rack mount ได้
 - 3.2 เป็นเครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 2,000 VA
 - 3.3 ภาครับไฟ (Input) มีคุณสมบัติดังนี้ หรือดีกว่า
 - Power AC Input 230VAC
 - ความถี่ของการใช้งานระบบ 50 Hz \pm 3 Hz (Auto sensing)
 - 3.4 ภาจ่ายไฟ (Output) มีคุณสมบัติดังนี้
 - Power AC Out 230 V \pm 3%
 - ความถี่ของการใช้งานระบบ 50 Hz \pm 3 Hz
 - สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที ที่ Full load
4. อุปกรณ์ ตู้ Rack
 - 4.1 ความต้องการทั่วไป
จัดหาและติดตั้งตู้ Rack 12U ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 600 (กว้าง x ลึก) มม. หรือตามที่ระบุในแบบ
สำหรับ Network Equipment จำนวนตามแบบ
 - 4.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค
 - ก. เป็นตู้สื่อสารข้อมูลที่ใช้สำหรับ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ
อุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารข้อมูล
 - ข. เป็นตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว มีความสูงขนาดไม่น้อยกว่า ตามที่
กำหนด
 - ค. ฝาเปิด-ปิด รอบทั้ง 4 ด้าน ดังนี้
 - ฝาหน้าและหลังตู้เป็นแบบ Perforate เพื่อช่วยถ่ายเทอากาศได้ดี น้ำหนักเบาพร้อมยกกันฝุ่นรอบ
ขอบประตู
 - ด้านล่างมีช่องสำหรับเข้าสายพร้อมแผ่นเปิดสามารถปรับระยะได้ สำหรับป้องกันสัตว์และแมลง
 - ง. มีแนวการร้อยสายเคเบิลทั้งด้านล่างและด้านบนของตู้
 - จ. มีกุญแจสำหรับล็อคประตูเพื่อความปลอดภัยต่ออุปกรณ์และการใช้งาน
 - ฉ. มีพัดลมระบบอากาศอย่างน้อย 2 ชุด และมีอุปกรณ์ Grounding Kit สำหรับป้องกันการลัดวงจรของ
กระแสไฟฟ้า
 - ช. มีรางไฟฟ้าพร้อม Outlet ผลิตตามมาตรฐาน IEC320-C13/44 จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Outlet พร้อม
อุปกรณ์ตัดไฟฟ้า (Circuit Breaker) จำนวน 2 ชุด ต่อ 1 ตู้ Rack

๑๑

๑๒๖

๑๓๓๓

๑๓๓๓

๑๓๓๓

5. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งในขั้นต้นสุดท้ายจะต้องมีการทดสอบ (acceptance tests) เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ของระบบที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการติดตั้งโดยมีหัวข้อการทดสอบดังนี้

5.1 ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Twisted Pair Cable)

การทดสอบระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียวจะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
- แผนผังการต่อเชื่อมของสายสัญญาณ (Wire Map)
- ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation)
- ค่า Near End Cross Talk (NEXT)
- ค่า Attenuation to Cross talk Ratio (ACR)
- ค่า Equal Level - Far End Cross Talk (EL-FEXT)
- ค่า Return Loss
- ค่า Parameter อื่นๆ ที่จำเป็น

5.2 ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) ถ้ามีใช้งาน

การทดสอบระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงจะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
- ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation) ทั้งสองความยาวคลื่นและสองทิศทาง

5.3 การทดสอบอื่นๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต และจะต้องส่งผลการทดสอบให้กับผู้ควบคุมงาน

5.4 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบผู้รับจ้างเป็นผู้ออกทั้งหมด

๑๓ ๑๓

1๐๒๕

พันชาติ

ศิริกมล

ศิริกมล

หมวดที่ 10 ระบบโทรศัพท์
TELEPHONE SYSTEM

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ประกอบ ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1 Telephone terminal cabinet (TC) ถ้ามีระบุในแบบ
- 1.2 ข่ายสายจากอุปกรณ์หลักข้างต้นจนถึงตัวรับโทรศัพท์
- 1.3 อุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบ

2. รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์

2.1 Telephone Terminal Cabinet (TC)

จะต้องมีขนาดและ Capacity ตามที่ระบุในแบบ โดย terminal strips ต้องเป็นชนิด connection module และสามารถเข้าสายได้ง่าย โดยไม่ต้องปลดสายด้วย wiring tool

2.2 ปลั๊กโทรศัพท์ต้องเป็นชนิด modular jack 4 ขั้ว ติดตั้งในกล่องมาตรฐานเรียบกับผนังหรือเป็นชนิด ผนัง (pop-up unit) ตามระบุในแบบ โดยมีฝาปิดเป็นชนิดพลาสติกหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๑๖๗

๑๖๗

๑๖๗๑

หมวดที่ 11 ระบบเสียงประกาศ
PUBLIC ADDRESS SYSTEMS

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบเสียงและระบบเสียงประกาศ (Public Address System) ซึ่งประกอบด้วย ชุดลำโพงติดเพดานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นหรือตามที่แสดงในแบบ โดยอุปกรณ์ในระบบทุกชนิดที่จัดหาจะต้องเป็นชนิด not-stop heavy duty purpose และให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ DIN หรือ มาตรฐานอื่น ๆ ที่ยอมรับได้ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. รายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์และความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 LOUDSPEAKER

- CEILING SPEAKER

- rated power : 6 W. max.
- Sensitivity (1W, 1m) : 92 dB
- frequency response : 100-12000 Hz
- dimension : DIA 6-8 INCH
- frequency response matching : 100 - 12,000 Hz transformer

- WIDE RANGE HORN SPEAKER

- rated power : 30 W. max
- frequency response : 250 - 10,000 Hz
- Sensitivity (1W, 1m) : 96 dB
- weather proof : IP65
- frequency response matching : 250 - 12,000 Hz Transformer

2.2 การเดินสายและท่อ สายไฟต่าง ๆ ให้มีขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. VSF. หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

3. การติดตั้ง

ให้ติดตั้งระบบเสียง และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงไว้ในแบบ

4. การทดสอบ

ให้ทดสอบการทำงานของระบบ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย

ช.อ.

ช.อ.

ช.อ.

ช.อ.

ช.อ.

หมวดที่ 12 ACCESS CONTROL SYSTEM

1. ความต้องการทางเทคนิค

- 1.1 อุปกรณ์ Access Door Module สำหรับควบคุม การทำงานประตู
 - 1.1.1 เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อกับเครื่องอ่านบัตรแบบปุ่มกดและลายนิ้วมือเพื่อสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ชุดควบคุมหลักได้
 - 1.1.2 มี Relay Out ที่สามารถใช้ ควบคุม หน่วงเวลา 30 - 45 วินาที ในการเปิดปิดประตูได้
 - 1.1.3 มีช่อง Input เพียงพอต่อการใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต่อใช้งานร่วมกับประตูได้
 - 1.1.4 ต้องทำงานร่วมกับลิขสิทธิ์ควบคุมประตูที่เสนอได้
 - 1.1.5 มีช่องสัญญาณ RS485 เพื่อเชื่อมกับ Access Controller
 - 1.1.6 รองรับระบบเทคโนโลยี WIEGAND
- 1.2 เครื่องอ่านบัตรชนิดอ่านบัตรและมีปุ่มกด (Card Reader With Key)
 - 1.2.1 รองรับการอ่าน Card ได้
 - 1.2.2 ต้องสามารถถอดรหัสได้
 - 1.2.3 มี LCD Display แสดงหน้าจอการทำงาน
 - 1.2.4 รองรับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 300 User
 - 1.2.5 รองรับระบบเทคโนโลยี WIEGAND
 - 1.2.6 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 °C ถึง 50 °C
- 1.3 อุปกรณ์ปลดล็อคประตูในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Break Glass)
 - 1.3.1 ทำจากวัสดุที่แข็งแรง และเหมาะสำหรับใช้ภายในอาคาร
 - 1.3.2 เป็นสวิทช์กระจก เมื่อต้องการปลดล็อคประตู จะต้องทำการกดกระจกนิรภัยให้แตก
 - 1.3.3 สามารถติดตั้งแบบลอยเพื่อเพิ่มความสวยงาม และมีเครื่องหมายหรือตัวอักษรแสดงถึงการทำงาน
 - 1.3.4 มีสีหรือสัญลักษณ์ที่แตกต่างจาก Break Glass ของระบบ Fire Alarm
 - 1.3.5 จะต้องสามารถเปิดประตูได้ทันทีไม่ว่ากรณีใดๆ
 - 1.3.6 สามารถใช้กับไฟ 12 VDC หรือ 24 VDC ที่ 10A ได้
- 1.4 อุปกรณ์ชุดจ่ายไฟเลี้ยง (Power supply)
 - 1.4.1 เป็นชุดจ่ายไฟเลี้ยง (Power supply) ที่ใช้จะต้องป้องกันการรบกวนที่ปนมากับแหล่งไฟฟ้า
 - 1.4.2 สามารถใช้กับไฟกระแสตรง ไม่น้อยกว่า 2A หรือกระแสสลับที่ 200~245 VAC ได้
 - 1.4.3 ต้องสามารถตัดไฟอัตโนมัติ เมื่อแรงดันต่ำกว่าเกณฑ์ที่จะสามารถทำงานได้
 - 1.4.4 ต้องได้รับมาตรฐาน UL, CE หรือเทียบเท่า

๑๖

๑๖

๑๖

๑๖

๑๖

- 1.5 อุปกรณ์สวิทช์ปุ่มกดสำหรับเปิดประตู (Exit Push Button)
 - 1.5.1 ทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน มีเครื่องหมายหรือตัวอักษรแสดงถึงการใช้งานสำหรับเปิด-ปิดประตู
 - 1.5.2 สามารถติดตั้งแบบลอยเพื่อความสวยงาม
 - 1.5.3 ทำจากวัสดุ Stainless Steel Plate
 - 1.5.4 ได้รับความมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย
- 1.6 อุปกรณ์ตรวจจับสถานะประตู (Magnetic Contact)
 - 1.6.1 เป็นชนิด Magnetic Contact ใช้ตรวจจับสถานะเปิดปิดของประตู-
 - 1.6.2 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมประตู (Door Controller) ได้เป็นอย่างดี
 - 1.6.3 เป็น magnetic switch contact และมีระยะติดตั้งเพื่อใช้งานระหว่าง magnetic กับ reed switch ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว
 - 1.6.4 สามารถเชื่อมโยงเข้าสัญญาณเข้ากับระบบได้
 - 1.6.5 ติดตั้งเข้ากับบานประตูได้อย่างแข็งแรง และสวยงาม
 - 1.6.6 ต้องได้รับความมาตรฐาน ULC
- 1.7 อุปกรณ์กลอนไฟฟ้าพร้อมชุดจ่ายไฟ (Magnetic Lock)
 - 1.7.1 เป็นล๊อคแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Lock)
 - 1.7.2 ทนแรงดึงขนาดไม่น้อยกว่า ปอนด์ 600
 - 1.7.3 จำนวนเท่ากับประตูที่ติดตั้งในระบบควบคุมการเข้าออก
 - 1.7.4 ทำงานด้วยไฟฟ้า ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24VDC หรือ 12 VDC ได้
 - 1.7.5 มีอุปกรณ์จับยึดกับบานประตูที่เหมาะสม และแข็งแรง สามารถใช้งานร่วมกับระบบควบคุมการเข้าออกได้เป็นอย่างดี
 - 1.7.6 ชุดจ่ายไฟต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอกับอุปกรณ์ล๊อค และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องได้อย่างต่อเนื่องและเพียงพอ และมีแบตเตอรี่สำรองสำหรับในกรณีที่ไฟฟ้ามดับ
- 1.8 อุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องอ่านบัตร (READER INTERFACE)
 - 1.8.1 อุปกรณ์เพื่อการเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านบัตรเพื่อการสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ชุดควบคุมหลัก
 - 1.8.2 มี Relay Out ขนาดไม่น้อยกว่า 3A ที่สามารถใช้ ควบคุม การเปิด-ปิดประตูได้
 - 1.8.3 มีช่องต่อ Input ที่เพียงพอในการใช้งานกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งานร่วมกันกับประตู โดยมีรายละเอียดตามในแบบประกอบ
 - 1.8.4 อุปกรณ์ใส่ในตู้เก็บและมีแบตเตอรี่สำรองไฟไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
 - 1.8.5 ต้องได้รับความมาตรฐาน FCC, CE, UL และ C-Tick เป็นอย่างน้อย

สม. ๐๓

18/๕

บันทึก

1.9 Accessories/tools & installation

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบนี้โดยช่างผู้ชำนาญงาน และติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงาน ประตู่ที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดจุดและรูปแบบการติดตั้งแต่เนิ่นๆ ในกรณีที่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เพื่อโปรแกรมให้ Card Reader IO Interface Unit ทำงานเป็น Fully Stand Alone Mode ให้ผู้รับจ้างเสนออุปกรณ์ที่จำเป็นดังกล่าวมาด้วย

son

son

son

son

son

หมวดที่ 13

รายการผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า

MAJOR MATERIALS AND EQUIPMENT

รายละเอียดในข้อนี้ได้ระบุถึงรายชื่อผู้ผลิตวัสดุ-อุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับโดยทั่วไป การเสนอผลิตภัณฑ์
นอกเหนือจากที่กำหนดไว้นี้ จะต้องแสดงรายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ แต่ทั้งนี้ต้องได้รับการ
อนุมัติจากผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกร ผู้ควบคุมงานก่อนการนำเข้าไปใช้งาน

1. โคมไฟฟ้าสำหรับใช้ : PHILIPS, LUSO, METROLITE, ERCO, C&P, IGUZZINI, L&E
ภายในอาคาร DELIGHT, BRYANT, OPTEX, LIGHT OUT หรือเทียบเท่า
โคมไฟฟ้าสำหรับใช้ : THORN, BEGA, we-ef, CONCORD, SYLVANIA, LUSO, LITEX,
ภายนอกอาคาร OPTEX, LIGHTTECH, VINIC, LANEX, LIGMAN, DELIGHT, PHILIPS,
L&E หรือเทียบเท่า
2. บาลาสต์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์ : PHILIPS, OSRAM, NATONAL, DYNO, ECONO-WATD
หรือเทียบเท่า
3. ขาหลอด : BJB, GE, PHILIPS, VOSSLOH, PANASONIC หรือเทียบเท่า
4. หลอดไฟฟ้า LED : PHILIPS, OSRAM, SYLVANIA, L&E หรือเทียบเท่า
5. สวิตช์และเต้ารับ : BTICINO, PANASONIC, CLIPSAL, SIEMENS หรือเทียบเท่า
6. CIRCUIT BREAKER : SQUARE D, WESTING HOUSE, SIEMENS, ABB, MERLIN
GERIN, GE, MOELLER, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
7. CABLE
สายไฟฟ้า/สายโทรศัพท์ : YAZAKI, PHELP DODGE, MCI DRAKA, จรุงไทย หรือเทียบเท่า
- COAXIAL CABLE : BELDEN, WISI, KATHREIN, DCT, TFC, COMMSCOPE
หรือเทียบเท่า
- สายทวนไฟ : ALCATEL, RADOX, FIRECEL, DELTA CROMPTON, SCM,
STUDER, MCI DRAKA หรือเทียบเท่า
- สายสำหรับวงจรควบคุม : YAZAKI, HPM KABEL, DELTA CROMPTON หรือเทียบเท่า
8. ท่อร้อยสายไฟฟ้า : MATSUSHITA, MARUICHI, TAS, TSP, ABSO, FH, KWH, RSI,
PAT, PANASONIC, ARROWPIPE, UI, DAIWA, BSM หรือเทียบเท่า
9. WIREWAY, CABLE TRAY, : TIC, ASEFA, PMK, SCI, UI, COSTA, SMC หรือเทียบเท่า
LADDER
10. PANEL BOARD : GE, WESTING HOUSE, ABB, MOELLER,
MERLIN GERIN, FEDERAL, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
CONSUMER UNIT : ABB, MOELLER, SIEMEN, MEM, F&G, CLIPSAL, FEDERAL,
BITCHINO, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า
11. SAFETY SWITCH : GE, WESTING HOUSE, ABB, LOVATO, SCHNEIDER หรือเทียบเท่า











12. มิเตอร์แรงต่ำชนิดดิจิทัล (DIGITAL KILOWATT HOUR METER) : SCHNEIDER, LOVATO, CIRCUTOR, SIEMENS, ABB, JANITZA หรือเทียบเท่า
13. ระบบโทรศัพท์
- PABX : NORTHERN TELECOM, ERICSSON, SIEMENS, NEC, AVAYA
 - ตู้รับโทรศัพท์ : BTICINO, PANASONIC, CLIPSAL หรือเทียบเท่า
 - Tel. connection : POUYET, KRONE, AT&T, BELL, QUANTE, AMP หรือเทียบเท่า
 - SURGE ARRESTER : SIEMENS, KRONE, SANKOSHA หรือเทียบเท่า
14. FIRE ALARM SYSTEM : EDWARDS, HONEYWELL, PANASONIC, NOTIFIER
SIEMENS, JOHNSON CONTROL, NOHMI หรือเทียบเท่า
15. EMERGENCY LIGHT, EXIT LIGHT : OLYMPIA ELECTRONICS, SUNNY, EML, CEE, DELIGHT,
ALUMAR, SAFEGUARD, DYNO, MAX BRIGHT หรือเทียบเท่า
16. IP CCTV SYSTEM
- IP CCTV CAMERA : BOSCH, ARECON TVSTON, AXIS, PELCO, SONY,
PANASONIC, SIEMENS, Q-KONTROL, DVTEL, CISCO
HIKVISION หรือเทียบเท่า
 - NETWORK : CISCO, HP, DELL, ALCATELL, MIKROTIK หรือเทียบเท่า
 - LED MONITOR : SONY, DELL, HP, SAMSUNG, LG, PANASONIC
 - UPS : EMERSON, RIELLO, APC, MSG, SOCOMEC, AEG, GE
17. MATV SYSTEM & SMATV : PHILIPS, WISI, KATHREIN, HIRSMANN, FRACARRO, FUBA
หรือเทียบเท่า
18. ACCESS CONTROL SYSTEM : JOHNSON CONTROL, CHUBB, HID, ANDOVER, หรือเทียบเท่า
PEGASUS, CASI-RUSCO, CARDAX, BOSCH, VIRDI
19. PUBLIC ADDRESS SYSTEM : TOA, DYNACORD, BOSCH หรือเทียบเท่า
20. ระบบขยายสายคอมพิวเตอร์
- SWITCH : CISCO, RASPBERRY, HP, UBIQUITI, DELL, IBM, 3COM,
LINKSYS, MIKROTIK, TELESIS, LIMAZ, JJ-LAPP หรือเทียบเท่า
21. CIRCUIT, POWER MONITORING METER : SCHNEIDER, MERLIN GERIN, JANITSA, LIFAZA หรือเทียบเท่า
SOCOMEC, CROMTON, LOVATO, CIRCUTOR, E-POWER
22. UPS : MCG, SIEMENS, APC, GE, POWERWARE, BLUELINE,
SOCOMEC, RIELLO, EMERSON, EATON, ABLEREX,
CLEANLINE หรือเทียบเท่า

สมาน

อดิ

จิราภิม

สมาน

ศิริลักษณ์

รายการประกอบแบบ งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๑๓

125

๒๓๓๓





หมวดที่ 1

ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ โครงการจัดจ้างปรับปรุงซ่อมแซมสำนักงานเลขานุการกรม กองคุ้มครองและดูแลผลประโยชน์คนไทยในต่างประเทศ และกองหนังสือเดินทาง อาคารกรมการกงสุลให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนดเงื่อนไข และเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐาน มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ มีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียด และมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

2. มาตรฐาน

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุและอุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานต่อไปนี้

2.1 มาตรฐานงานระบบวิศวกรรมเครื่องกลและปรับอากาศ

ACAT	สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
EIT	The Engineering Institute of Thailand (วสท.)
TISI	Thai Industrial Standard Institute (มอก.)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
ANSI	American National Standard Institute
AMCA	Air Movement and Control Association International
AHRI	Air-conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
NEC	National Electrical Code
UL	Underwriter's Laboratories Inc.
ASTM	American Society of Testing Materials
BS	British Standard
FM	Factory Mutual
NFPA	National Fire Protection Association
IEC	International Electrotechnical Commissions
MEA	Metropolitan Electricity Authority (กฟน.)
SMACNA	Sheet Metal and Air-conditioning Contractors National Association Inc.
MS	Manufacturer's Standard

or a

10/16

วิฑิต

หมายเหตุ มาตรฐานและข้อบังคับต่างๆ ที่อ้างถึง ครอบคลุมถึงฉบับล่าสุดที่ปรากฏให้มีผลบังคับใช้จนถึงวันทำการติดตั้งด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารนั้นๆ ประกอบเพื่อเสนอเรื่องให้พิจารณาต่อผู้ว่าจ้าง

3. ขอบเขตของงาน

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ดังแสดงไว้ในรูปแบบ และรายละเอียดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของการใช้งาน
- 3.2 เครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานสากลไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อน และอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง
- 3.3 ผู้รับจ้างรับผิดชอบในการจัดการเกี่ยวกับการขนส่งเครื่องและอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายใดๆ อันอาจจะเกิดขึ้น เช่น จากดิน ฟ้า อากาศ ภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์ เป็นต้น จนถึงวันส่งมอบงาน
- 3.4 การติดตั้ง การขนส่ง การใช้แรงงาน การเก็บรักษา และการปฏิบัติการต่างๆ ซึ่งจำเป็นในการดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปโดยเรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนด และหลักวิชาการทางวิศวกรรม จนกระทั่งระบบปรับอากาศและระบายอากาศสามารถใช้งานได้ดี
- 3.5 วัสดุ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับช่วยให้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ใช้งานได้ดีแม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการ แต่หากเป็นตรรกแห่งวิชาชีพวิศวกรรมก็เป็นหน้าที่ของ ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งในงาน เพื่อให้ได้ระบบที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยการพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- 3.6 ในกรณีที่มีการขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ผู้ว่าจ้างทราบทันที และให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด
- 3.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อสมรรถนะ และความสามารถของเครื่องและอุปกรณ์ที่นำมาใช้โครงการนี้ทั้งหมด เพื่อให้ได้จุดประสงค์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หากจะมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบ และให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด
- 3.8 แบบรูปที่แสดงเป็นแบบไดอะแกรมแสดงไว้เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบ รวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้าง แบบรูปดังกล่าวได้แสดงแนวการเดินทางท่อต่างๆ และตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตามในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบสถาปนิก แบบโครงสร้าง และแบบระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบ Shop Drawing ให้พิจารณาเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้ง เพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปได้โดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับงานระบบอื่น

an an

10/10

10/10

10/10

ศิริลักษณ์

4. วัสดุและอุปกรณ์

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้ง พร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้พิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนที่จะทำการจัดหา อย่างน้อย 15 วันก่อนที่จะนำไปทำการติดตั้ง
- 4.2 วัสดุ อุปกรณ์ใดซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง การติดตั้งหรือการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์นั้นให้อยู่ในสภาพดี หรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- 4.3 ถ้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่เท่าที่กำหนดไว้ในรายการ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้ในงานนี้ ในกรณีผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมิชักช้า
- 4.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน
- 4.5 หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งในข้อกำหนด และ/หรือ แบบรูปแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง และจะต้องจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายการละเอียดของสิ่งดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างโดยเร็ว

5. การติดตั้ง

- 5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ ความสามารถ หัวหน้าช่าง และช่างที่มีฝีมือสูงเท่านั้น เข้ามาปฏิบัติงาน โดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอที่ปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องเป็นวิศวกรเครื่องกล หรือวิศวกรสาขาอื่นที่มีประสบการณ์ตามที่ระบุในข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) และได้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมตาม พ.ร.บ. วิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้งงานในระบบทั้งหมด
- 5.3 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนคนงานที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอ หรืออาจเกิดการเสียหายหรืออันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนที่โดยทันที และค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6. เครื่องมือ

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ

๒๒ ๐๐

๒๒๕

๒๒๒๒๒

๒๒๒๒

๒๒๒๒๒

7. การประสานงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องพยายามปรึกษาการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ก่อสร้างรายอื่น ๆ เช่น งานโครงสร้างอาคาร งานระบบสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อให้งานดำเนินไปโดยสะดวก

8. การตรวจสอบแบบและรายการ

- 8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ ความสามารถ หัวหน้าช่าง และช่างที่มีฝีมือสูงเท่านั้นเข้ามาปฏิบัติงาน โดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอที่ปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 8.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายการข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ โดยแจ้งชัด
- 8.3 เมื่อมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการ หรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการให้สอบถามจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างโดยตรง

9. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ และวัสดุอุปกรณ์

- 9.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายการ อันเนื่องมาจากแบบและรายการขัดกันหรือความจำเป็นอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติขอความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้
- 9.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

10. การขนส่งและการนำวัสดุเข้ายังหน้างาน

- 10.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 10.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่ง วัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง
- 10.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีกำหนดการในการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ามายังหน้างาน และแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบก่อนล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์อย่างถูกต้องล่วงหน้า โดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 10.4 เมื่อวัสดุและอุปกรณ์เข้าถึงหน้างาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

๑๑

๑๑๕

๑๑๑๑

๑๑๑๑

11. การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์

- 11.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณ
ก่อสร้างอาคารเอง เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างเอง
ทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ติดตั้ง
โดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว
- 11.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก
ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร
ในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ และในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่าน เพื่อป้องกันความ
เสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร

12. แบบใช้งาน (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งานแสดงรายละเอียดการติดตั้งของระบบต่างๆ ตามที่ได้ตรวจสอบสภาพที่
ติดตั้งตามความเป็นจริง และจากการประสานงานกับงานระบบอื่นๆ แล้ว แบบจะต้องจัดทำในมาตราส่วน
ที่เหมาะสมแต่ไม่เล็กกว่า 1 : 100 เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติอย่างน้อย 2
ชุด ก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควร แต่จะไม่น้อยกว่า 15 วัน

13. ป้ายชื่อและเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์

- 13.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา หรือจัดทำป้ายชื่อ เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและ
ขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ
- 13.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยวัสดุที่คงทนต่อสภาพแวดล้อม ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร ป้ายชื่อดังกล่าว
จะต้องจัดหาให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้คือ
- แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด
 - เครื่องสูบน้ำและเครื่องจักรหลัก (Main Equipment) ทั้งหมด
- 13.3 สีที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋องได้

14. การทดสอบเครื่องและระบบ

- 14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องจักรหลักต่าง ๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือ
ตัวแทนผู้ว่าจ้าง รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารขอแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อผู้ว่าจ้าง
หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจำนวน 2 ชุด
- 14.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องจักรหลัก การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาเพื่อแสดงให้เห็นว่า
งานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างร่วม
ในการทดสอบด้วย
- 14.3 อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด



15. การป้องกันการผุกร่อน

วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทุกชนิด จะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและการผุกร่อนที่เหมาะสมมาแล้วทั้งสิ้น เช่น การพ่นอบสีจากโรงงาน การทำความสะอาดผิวโลหะและทาสีกันสนิม หรือสังกะสีตามความเหมาะสม หรือตามที่ได้ระบุไว้ หรือตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต (Manufacturer's Standard) หากใช้สีกันสนิมจะต้องเป็นสีกันสนิมชนิด Red Iron Oxide โดยจะต้องส่งสีดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

16. การเจาะตัด

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการประสานงานตำแหน่งและขนาดเพื่อการตัดเจาะที่จำเป็นต่อการติดตั้งระบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เช่น การเจาะผนัง พื้น การเจาะตัดฝ้าเพดาน เป็นต้น การตัดเจาะต่าง ๆ จะต้องทำอย่างระมัดระวัง และรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร และไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป รวมทั้งจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบก่อนที่จะดำเนินการตัดเจาะด้วย

17. การจัดทำแท่นเครื่องโดยงานอาคาร (Concrete plinth; pad and foundation by Builder's work)

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการประสานงานแสดงขนาด ระยะตำแหน่ง และน้ำหนักเครื่องจักร อุปกรณ์ในการจัดทำแท่นเครื่อง แท่นแผงไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น แก่ผู้รับจ้างงานอาคารตามความเหมาะสม และมีความแข็งแรง แท่นคอนกรีตจะต้องมีการเสริมเหล็กให้ถูกต้องทางวิชาการ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนติดตั้งอยู่ด้วย (ถ้าจำเป็น)

18. การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

ในการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง สามารถทำการซ่อมบำรุง และสามารถเปลี่ยนทดแทนได้โดยสะดวกระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการและเตรียมช่องทางต่าง ๆ ในการนำเครื่องและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่ติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร

19. การยึดต่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดต่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร เช่น โครงเหล็กยึด ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หากจะใช้ Expansion Bolt จะต้องเป็น Expansion Bolt ที่ผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า (Safety Factor = 1.5)

20. ความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้ง เพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุด และจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบทั้งสิ้น นอกจากนี้จะต้องจัดหาเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณที่มีการเชื่อมอยู่เสมอ

๑๑ ๓

๑๒๕

๑๓๓๓

๑๔๒๒. สิริวิมล

21. การทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องทาสีวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุ การทาสีให้ยึดถือการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
คุณภาพของสีจะต้องเทียบเท่ากับคุณภาพของสีตามที่ใช้ในข้อกำหนดงานเครื่องกล ก่อนทาสีจะต้อง
เตรียมผิวโลหะให้สะอาด และก่อนทาสีจริงจะต้องมีสีรองพื้นเพื่อป้องกันการผุกร่อนเสมอ สีกันสนิมจะต้อง
ทาอย่างน้อย 1 ชั้น

22. แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings)

22.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังและแบบตามก่อสร้างจริง (As built drawings)
แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์การติดตั้ง อุปกรณ์ตามที่เป็จริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงาน
ระหว่างการติดตั้งโดยการแก้ไขแบบใช้งาน (Shop Drawings) ให้ถูกต้องตามการติดตั้งจริง ภายใน
15 วัน หลังจากการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว เพื่อส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบ
ความถูกต้องต่อไปทันที

22.2 แบบสร้างจริง จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ประกอบด้วยต้นฉบับ กระดาษไข
จำนวน 1 ชุด และพิมพ์เขียว จำนวน 5 ชุด และไฟล์คอมพิวเตอร์ของงานในรูปแบบ CD หรือ
DVD จำนวน 2 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับแบบก่อสร้างหรือแบบใช้งาน

23. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

23.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้
ความสามารถในการใช้ และการบำรุงรักษา ก่อนส่งมอบงาน

23.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่องเป็น
ระยะเวลาอย่างน้อย 30 วัน ติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

24. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้ และระยะเวลาของการบำรุงรักษาเป็น
ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ จำนวน 3 ชุด มอบ
ให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

25. การรับประกัน

25.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่เครื่อง
ติดตั้งแล้วเสร็จ และส่งมอบงาน

25.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าว หากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องมาจาก
โรงงานผลิต ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม โดยไม่
ชักช้า และรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด

25.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ/หรือ แก้ไขวัสดุอุปกรณ์ และงานตามข้อกำหนดรวมทั้ง
ข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบก่อนการตรวจรับงาน











- 25.4 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการบริการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Schedule) และในกรณีฉุกเฉินภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเอง แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง
26. การบริการ
- 26.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจ ซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันภายในระยะเวลา 2 ปี
- 26.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ
27. การส่งมอบงาน
- 27.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องจักรหลัก ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ทดสอบจนได้ผลว่าเครื่องจักรหลักและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
- 27.2 รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ
- แบบก่อสร้างจริง
 - หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
 - อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนด (ถ้ามี) หรือ ตามที่ผู้ผลิตแนะนำให้จัดหาสำรองไว้
 - รายงานผลการทดสอบเดินเครื่อง เครื่องจักรหลักขนาดใหญ่
 - ตารางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

๑๗ ๓๓

๑๗๕

วิภาทิพย์

๑๗๕

วิภาทิพย์

หมวดที่ 2 เครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็น ระบบท่อน้ำเย็น

1. เครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็น

1.1. ข้อกำหนดทั่วไป

ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน (Vibration Isolator) ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็นขณะใช้งานไปยังโครงสร้างของอาคารก่อนที่จะเชื่อมต่อเข้ากับระบบท่อน้ำเย็นและระบบไฟฟ้า ตามหลักวิชาช่างที่ดีต่อไป

1.2. ส่วนประกอบของเครื่อง

1.2.1. แต่ละเครื่องจะต้องประกอบด้วยชุดส่วนที่เป็นพัดลม ส่วนที่เป็นคอยล์น้ำเย็น ส่วนที่เป็นพัดลม ชุดขับเคลื่อนเพลลา พร้อมแผ่นป้องกัน, แผ่นกรองอากาศแบบล้างออกได้ ถาดน้ำทิ้ง และส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้การทำงานถูกต้องสมบูรณ์ตามสภาพที่ต้องการ จะต้องทำสีแทนมอเตอร์ Fan wheel, bearing Flanges, และเพลลาทวน ส่วนเพลลาต้นจะต้องใช้กรรมวิธีป้องกันสนิม ตัวถังเครื่องต้องทำจากเหล็กแผ่นอาบสังกะสีคุณภาพดี มีความหนาที่เหมาะสมจะต้องผ่านการพ่นและอบสีเรียบร้อยพร้อมกับการประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ และผ่านการทดสอบมาจากโรงงานเป็นที่เรียบร้อยก่อนนำมาติดตั้งจริง

1.2.2. ต้องหุ้มฉนวนภายในส่วนของคอยล์น้ำเย็นและเครื่องประกอบที่อยู่ใต้กระแสลมของขดน้ำเย็น ณ โรงงานผลิตด้วยฉนวนกันความร้อนที่มีความหนาเพียงพอที่จะป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำบริเวณภายนอกตัวถังทั้งหมด ถาดทิ้งจากไอน้ำที่กลั่นตัวจะต้องยื่นยาวถึงใต้ส่วนของคอยล์น้ำเย็น มีข้อต่อสำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง และฉนวนที่ใช้เป็นแบบ closed cell Elastomeric self-distinguishing Insulation ที่ไม่อมน้ำ

1.2.3. Fan wheel และเพลลาพัดลมจะต้องได้รับการถ่วงให้สมดุลทั้งขณะหยุดนิ่งและหมุน (Statically and dynamically balanced)

1.2.4. เพลลาพัดลมจะต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวกันตลอด แบบกลวงหรือตัน มีขนาดตามที่คุณผลิต ออกแบบไว้ ความคลาดเคลื่อนของขนาดเพลลาอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับขนาด Ball bearingมาตรฐาน Fan Wheel จะต้องยึดติดแน่นกับเพลลา ออกแบบไว้สำหรับทำงานตลอดเวลาที่ Static pressure สูงสุดตามที่กำหนด Ball bearings จะต้องเป็นแบบปรับแนวศูนย์กลางได้เอง คุณภาพสูงไว้วางใจได้ ซึ่งจะต้องระบุอายุขั้วโมงการใช้งานไว้ด้วย และมีที่สำหรับอัดจาระบี

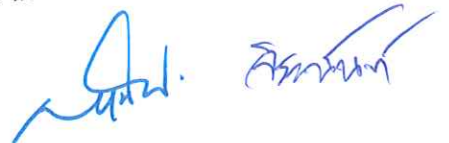
1.2.5. มีชุดขับเคลื่อนพัดลม (Fan Drive) แบบ Direct Drive สำหรับ Fan-Coil Unit หรือ Belt Drive สำหรับ Air Handling Unit โดยรอบพัดลมกรณีใช้สายพานขับจะต้องไม่เกิน 1000 รอบต่อนาที

1.2.6. Bearing ที่ปลายสุดของเพลลาพัดลมจะต้องมีฝาปิด มู่เล่ของมอเตอร์พัดลมขนาดใหญ่กว่า 15.0 kW ต้องเป็นแบบปรับ pitch ได้จากโรงงานโดยตรง และมี belt guard บัง ส่วนประกอบต่างๆ ที่หมุนได้ทั้งหมด มอเตอร์จะต้องเป็นแบบ 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์ 1500 รอบต่อนาที หรือ 220 โวลท์ 1 เฟส 1500 รอบต่อนาที ใช้ฉนวนไฟฟ้า Class B หรือสูงกว่าและถูกต้องตามมาตรฐานของ IEC









1.2.7. คอล์ยทำความเย็น

คอล์ยทำความเย็นจะต้องมีพื้นที่ผิว จำนวนขด (Rows) และจำนวนครีป (Fin) เพียงพอจะปรับสภาวะอากาศที่ออกจากเครื่องให้ได้ตามที่กำหนดใน Equipment Schedule ด้วยอัตราการไหลของน้ำเย็นตามที่ระบุ ตัวคอล์ยต้องทำด้วยท่อทองแดงชนิดหนา มีครีปอลูมิเนียมยึดติดแน่นกับตัวท่ออย่างสม่ำเสมอโดยวิธีกล หากเป็นเครื่องจ่ายลมเย็นขนาดใหญ่ ปลายท่อทองแดงต้องขยายออกเพื่อยึดเข้ากับ Steel headers มีข้อต่อแบบเกลียวหรือแบบหน้าแปลน สำหรับต่อเข้ากับท่อน้ำเย็น ต้องมีปริมาณลมผ่านคอล์ยได้มากที่สุด โดยไม่มีน้ำกระเซ็นไปตามลม

1.2.8. แผงกรองอากาศเป็นแบบ Permanent Cleanable Air Filter ทำด้วย Synthetic Fiber อยู่ในกรอบที่แข็งแรง ชนิดอลูมิเนียมถักให้มีความหนา 19 มม. (3/4 นิ้ว) และแบบ Polyester ให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มม. (1/8 นิ้ว) ขนาดพอดีกับกรอบโครงสำหรับใส่แผงกรองอากาศ โดยที่ Class ของ Filter จะต้องมีคุณภาพในการกรองอากาศในพื้นที่ต่างๆ ไม่น้อยกว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของ วสท.

1.2.9. ภายหลังจากที่ระบบท่อน้ำและท่อลมของเครื่องจ่ายลมเย็นได้ทำการติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็นจะต้องได้รับการทดสอบและปรับแต่งสมรรถนะการใช้งานรวมทั้งระบบการควบคุมให้สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแบบ รายละเอียดประกอบแบบหรือข้อกำหนดพิเศษอื่น ๆ การทดสอบจะต้องกระทำต่อหน้าพยานทุกครั้งและผลการทดสอบจะต้องได้รับการบันทึกพร้อมลงลายเซ็นรับรองจากตัวแทนผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้างด้วย เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน

daa

10/5

วิภาดา

วิภาดา

วิภาดา