รายการประกอบแบบ

โครงการปรับปรุงห้อง 516 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์
สำหรับการเรียนการสอนดนตรี สถาบันวิทยาศาสตร์ นวัตกรรม และวัฒนธรรม (ISIC)
จำนวน 1 งาน

สถาบันวิทยาศาสตร์ นวัตกรรม และวัฒนธรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงพ

UTKISIC
สถาบันวิทยาศาสตร์ นวัตกรรม และวัฒนธรรม
INSTITUTE OF SCIENCE INNOVATION AND CULTURE

สารบัญ

หมวดที่ 1
ขอบเขตของงาน
SUMMARY OF WORK

1. นิยาม

คำนาม คำสรรพนาม ที่ปรากฏในสัญญาและเงื่อนไขแห่งสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง แบบก่อสร้าง รายการประกอบ แบบก่อสร้าง และเอกสารอื่น ๆ ที่แนบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากจะมีการระบุ เฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในเงื่อนไขแห่งสัญญานี้

ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง เจ้าของโครงการที่ลงนามในสัญญาหรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง
คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ	หมายถึง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่แต่งตั้งในรูปของคณะ หรือ กลุ่มบุคคลให้ดำเนินงานด้านบริหารสัญญาจ้าง ตรวจการจ้างงานก่อสร้าง
ผู้ควบคุมงาน	หมายถึง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงานก่อสร้าง
สถาปนิก และวิศวกร	หมายถึง สถาปนิก และวิศวกรผู้ออกแบบสิ่งก่อสร้างของโครงการ
ผู้รับจ้าง	หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างรวมถึงตัวแทน หรือ ลูกจ้างที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้
งานก่อสร้าง/ปรับปรุง	หมายถึง งานต่าง ๆ ที่ระบุในแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่น ๆที่เกี่ยวข้อง
แบบก่อสร้าง	หมายถึง แบบก่อสร้างทั้งหมดที่ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมา และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข และเพิ่มเติมภายหลัง
รายการประกอบแบบ	หมายถึง เอกสารรายการแสดงรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ควบคุม คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ เทคนิคและข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงาน
การอนุมัติ	หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจในการอนุมัติ

2. วัตถุประสงค์

สถาบันวิทยาศาสตร์ นวัตกรรม และวัฒนธรรม (ISIC) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ มีความประสงค์ทำการปรับปรุงห้อง 516 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเป็นห้องสำหรับการเรียนการสอนดนตรี โดยงานการปรับปรุงทั้งหมดจะต้องมีมาตรฐาน มีคุณภาพ มีความมั่นคงปลอดภัย ทั้งนี้รายการประกอบแบบฉบับนี้ให้ครอบคลุมเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวของกับแบบรูปรายการที่กำหนดเท่านั้น

3. ขอบเขตของงาน

งานปรับปรุงตามรูปแบบรายการ โดยมีขอบเขตของงานดังต่อไปนี้

3.1 งานรื้อถอนวัสดุพร้อมขนย้าย

3.2 งานผิวพื้น

3.3 งานผนังเก็บเสียง

3.4 งานฝ้าเพดานเก็บเสียง

3.5 งานประตู-หน้าต่างเก็บเสียง

3.6 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

3.7 งานระบบปรับอากาศ

3.8 งานครุภัณฑ์

4. ราคางานก่อสร้าง/ปรับปรุง

ราคางานก่อสร้าง/ปรับปรุง ให้รวมถึงรายการดังต่อไปนี้

4.1 การเตรียมงาน เตรียมสถานที่ ให้พร้อมเพื่อการก่อสร้าง

4.2 ที่พักคนงาน สำนักงานชั่วคราว ฯลฯ

4.3 ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปาชั่วคราว ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง/ปรับปรุง

4.4 ค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และค่าขนส่ง

4.5 ค่าประสานงานกับงานระบบอื่น ๆ เช่น ระบบไฟฟ้า เป็นต้น

4.6 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้าง การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับบุคคลและทรัพย์สินทั้งในและนอกสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนค่าดำเนินการต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องกระทำเพื่อให้งานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์

4.7 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามเงื่อนไข และข้อกำหนดตามสัญญา

4.8 ค่าทดสอบวัสดุต่าง ๆ ตามรายการประกอบแบบก่อสร้าง (SPECIFICATION) หรือเมื่อผู้ว่าจ้างประสงค์ให้ทำการทดสอบ

5. สิ่งที่ไม่รวมในรายการเสนอราคา

5.1 งานตกแต่งภายใน

5.2 งานภูมิสถาปัตยกรรม

5.3 งานเครื่องดนตรีทุกประเภท

5.4 งานเก้าอี้เปียโน

6. การสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง/ปรับปรุงและบริเวณใกล้เคียง จนทราบเป็นที่พอใจแล้วถึงลักษณะและ สภาพทั่วไปที่มีอยู่ สิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลาย สิ่งที่ต้องระมัดระวังรักษา ไว้ ตลอดจนลู่ทางเข้า-ออก การขนส่งวัสดุสิ่งของและคนงาน ความสะดวกและข้อขัดข้องทั้งหลาย การจัดสถานที่ ที่จำเป็นสำหรับใช้ในการก่อสร้าง/ปรับปรุงตามที่ต้องการ พร้อมทั้งมีความเข้าใจอย่างดีในการศึกษาวิธีการจัดทำมาตรการต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภยันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย ทรัพย์สิน จัดทำมาตรการในการรักษา คุณภาพสิ่งแวดล้อม จัดหาวิธีป้องกันสาธารณประโยชน์ ต่าง ๆ มิให้เกิดความเสียหาย จัดทำรั้วชั่วคราวและสิ่งก่อสร้างชั่วคราว สามารถทำงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ได้

หมวดที่ 2
มาตรฐานอ้างอิง
REFERENCE STANDARDS

1. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบ คุณภาพ หรือ ทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาใน โครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

1.1 มอก. (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

1.2 วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์)

1.3 AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS)

1.4 ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)

1.5 ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)

1.6 ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

1.7 AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)

1.8 BS (BRITISH STANDARD)

1.9 JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)

1.10 UL (UNDERWRITER LABORATORIES INC.)

1.11 มาตรฐานอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง

2. สถาบันตรวจสอบ (TESTING INSTITUTE)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในงานก่อสร้างตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)

2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)

2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)

2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม

2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (KMUTT)

2.6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอดเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL)

2.7 สถาบันอื่น ๆ ที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ

หมวดที่ 3
วัสดุและอุปกรณ์
MATERIAL AND EQUIPMENT

1. เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ในงานก่อสร้าง/ปรับปรุง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ แรงงานฝีมือดี ช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และวัสดุอุปกรณ์ทุก ชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในงานก่อสร้างอย่างดีมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจะต้องจัดหานั่งร้านที่แข็งแรงมั่นคง ถูกต้องตาม เทศบัญญัติ และ "ข้อกำหนดนั่งร้านสำหรับงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่ง ประเทศไทย และผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องหมายแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายทุกแห่ง และจะต้องทำการก่อสร้าง สิ่งป้องกันชั่วคราวบริเวณอันตรายดังกล่าวด้วย การเคลื่อนย้ายรื้อถอน นั่งร้าน หรืออุปกรณ์เครื่องยกต่าง ๆ จะต้อง ได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกหรือวิศวกรก่อนจึงจะดำเนินการได้

2. การเตรียมวัสดุ

2.1 วัสดุก่อสร้างที่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบ หรือที่มิได้อยู่ในแบบและรายการประกอบแบบก็ดี อัน เป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นส่วนประกอบการก่อสร้างอาคารนี้ ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดีนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา มาเพื่อใช้ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น

2.2 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง/ปรับปรุง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อโดยได้รับอนุมัติจากสถาปนิกหรือวิศวกร หรือผู้ว่าจ้าง และจัดเตรียมนำมาใช้ให้ทันกับการก่อสร้างเพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า

2.3 ในกรณีวัสดุก่อสร้าง/ปรับปรุง หรืออุปกรณ์การก่อสร้างบางอย่างซึ่งระบุให้ใช้วัสดุต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องสั่งของ นั้น ๆ ล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งาน ภายในระยะเวลาดำเนินการที่กำหนด โดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

2.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในงานก่อสร้าง/ปรับปรุงนี้ หรือไม่ได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกหรือวิศวกรหรือผู้ว่าจ้างเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

3. คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้าง/ปรับปรุงทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของที่ไม่เคยนำไปใช้งาน หรือเหลือจากการใช้งานมาก่อน และ ต้องเป็นของใหม่จากผู้ผลิตซึ่งจะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีรอยชำรุด เสียหาย แตกร้าวใด ๆ และจะต้องถูกต้องตรงตามที่ ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

4. การตรวจสอบและทดสอบคุณภาพวัสดุ

4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบ และ/หรือทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง/ปรับปรุง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิตให้เป็นที่เรียบร้อยเสียก่อน และผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองผลการทดลอง ดังกล่าวให้สถาปนิกตรวจดูเมื่อต้องการ เพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ได้รับการตรวจสอบทดสอบตาม มาตรฐานที่ถูกต้อง และมีคุณสมบัติครบถ้วนตามสัญญา

4.2 ในกรณีที่มีข้อกำหนดให้ทดสอบวัสดุใด ๆ ไว้ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุหรืออุปกรณ์ไปทดสอบตามสถาบันมาตรฐาน ที่ได้กล่าวไว้ ในการนี้ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้อยู่ร่วมในการทดสอบด้วยแล้วแต่กรณี

5. การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่าง ให้ผู้ว่าจ้าง พิจารณาเห็นชอบอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์เพื่อการ พิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์ จะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อน การสั่งซื้อและติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้การทำงานต้องล่าช้าไป

5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการ มิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่ผู้ว่าจ้างและจะถือเป็นข้ออ้างขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง หรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุที่ได้รับการ อนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือบริวารได้ทำการ ติดตั้งโดยไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

6. การเทียบเท่าของวัสดุอุปกรณ์และการขอใช้วัสดุอื่นทดแทน

6.1 ผู้ว่าจ้างจะรับพิจารณาการเทียบเท่าของวัสดุอุปกรณ์ และ การขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นทดแทนภายหลังจากวันลงนามสัญญาก่อสร้างแล้วเท่านั้น ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องยื่นเอกสารประกอบการขอเทียบเท่า

6.2 ผู้ว่าจ้างยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ได้ การพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร เท่านั้น

6.3 การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะต้องไม่เกิดจากความผิดพลาด หรือการทำงานบกพร่องของผู้รับจ้าง

6.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ หลักฐานผลการทดสอบ เอกสารการรับประกันที่สามารถยืนยัน คุณภาพ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา นอกเหนือจากการใช้งานแล้ว สถาปนิก วิศวกร จะ พิจารณาเรื่องความสวยงาม ความแข็งแรง ความปลอดภัย และการออกแบบเป็นเรื่องสำคัญ โดยให้ถือคำวินิจฉัย ของสถาปนิก วิศวกร เป็นข้อยุติ สถาปนิก วิศวกร และผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาการเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ ที่เห็นว่ามีคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า

6.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการประสานงานที่เกี่ยวข้อง หรืองานเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการเทียบเท่า โดย ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าว

6.6 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือเวลาที่สูญเสียไป ในกรณีที่ทำให้งานล่าช้าจากการเทียบเท่า

6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อระยะเวลาในการพิจารณาการเทียบเท่าที่ต้องออกแบบใหม่รวมถึงกรณีที่เกี่ยวข้องกับการขอ อนุญาตส่วนราชการที่เกี่ยวข้องด้วย และผู้รับจ้างจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มเติมจากสัญญามิได้

หมวดที่ 4
การควบคุมคุณภาพ
QUALITY CONTROL

1. แบบและรายการประกอบแบบ

แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาไว้ในสถานที่ ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุด เป็นอย่างน้อย โดยให้อยู่ในสภาพที่ดี และเป็นแบบแก้ไขครั้งสุดท้ายเท่านั้น ระยะ และมาตรฐานต่าง ๆ ให้ถือเอาตัวเลขที่ระบุในแบบเป็นหลัก (ยกเว้นตัวเลขที่เขียนผิดพลาด) ห้ามวัดจากแบบ โดยตรง ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงาน ก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้างทุกครั้ง หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่แบบและรายการประกอบแบบขัดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ว่าจ้างเพื่อให้จัดการแก้ไขข้อขัดข้องนั้นในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ หากพบส่วนใดที่ได้ระบุไว้ในแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือที่ได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบ ให้ถือเสมือนว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หรือถ้ามิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความเรียบร้อยสมบูรณ์ของ งานก่อสร้าง หรือเพื่อให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี ส่วนดีของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการ โดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากสัญญาที่ตกลงไว้

2. ระยะต่าง ๆ

2.1 ระยะที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง/ปรับปรุง ระยะสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแผ่นแบบ โดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะให้สอบถามผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสิน ก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้น ๆ

2.2 การแจ้งระยะในการทำงานร่วมกัน ในงานก่อสร้างที่ต้องมีงานของผู้รับจ้างช่วงของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา ก่อนจะเริ่มงาน ดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ในบริเวณที่ก่อสร้างร่วมกันจนเป็นที่ทราบและเข้าใจดี เสียก่อน ในกรณีนี้ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการให้ขนาดระยะต่าง ๆ ที่เป็นจริงแก่ผู้รับจ้างช่วง ดังกล่าว ไม่ว่าจะมีตัวเลขแสดงระยะนั้น ๆ ในแบบก่อสร้างหรือไม่ก็ตาม

3. การจัดทำแบบขยาย (SHOP DRAWING)

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบต่าง ๆ ในทุกขั้นตอน หากไม่ เป็นที่แน่ชัด หรือมีความจำเป็น หรือตามรายการที่ระบุให้จัดทำ SHOP DRAWING ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ แบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING ในส่วนที่จะดำเนินการเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อ พิจารณาอนุมัติ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งแบบเพื่อการพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งแบบ จะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการดำเนินงานในส่วนนั้นตามลำดับขั้นตอน การที่ ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการ ขอขยายระยะเวลาหรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้

3.3 การอนุมัติ SHOP DRAWING โดยผู้ควบคุมงาน มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบ ในการก่อสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ในกรณีที่มีปัญหา โดย รับผิดชอบทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่สูญเสียไป

4. แผนการปฏิบัติงานและวิธีการทำงาน

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูป BAR CHART และตารางดำเนินงาน (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาและลำดับการดำเนินงานในแต่ละประเภทของงาน ขณะเดียวกันต้องแสดงการปฏิบัติงานร่วม และประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ แผนการปฏิบัติงานต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.1.1 แผนกำหนดวันเริ่มทำงานและวันสิ้นสุดงานของแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด

4.1.2 แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้างแต่ละเดือน

4.1.3 แผนกำหนดวันสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้งานก่อสร้าง

4.1.4 แผนกำหนดวันส่งวัสดุอุปกรณ์เข้าสถานที่ก่อสร้าง/ปรับปรุง

4.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ จากผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้าง อื่น ๆ เพื่อวางแผนงานให้รัดกุมที่สุด และในกรณีที่จำเป็นผู้ควบคุมงาน หรือสถาปนิก วิศวกร อาจออกคำสั่ง ให้ผู้รับจ้างปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4.3 การยื่นเสนอ

การจัดทำแผนการปฏิบัติงานจะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานภายใน 20 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาจ้างเหมา งานก่อสร้าง พร้อมทั้งให้คำชี้แจงรายละเอียดแก่ผู้ควบคุม เพื่อขอรับความเห็นชอบ ทั้งนี้ตัวแทนของผู้รับจ้าง จะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนการปฏิบัติงานนี้ และการที่สถาปนิกได้ให้ความเห็นชอบในแผนการปฏิบัติงาน หรือ การให้รายละเอียดเพิ่มเติม ไม่ถือว่าผู้รับจ้างได้พ้นจากความรับผิดชอบแต่อย่างใด

4.4 การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้ทุกฝ่ายเห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอนและการประเมินผลการดำเนินงานได้ถูกต้อง ตั้งแต่เริ่มต้นงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

4.5 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ถ้างานบางส่วนที่ผู้รับจ้างปฏิบัติอยู่ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วง และ ผู้รับจ้างอื่น ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมงานให้สัมพันธ์กัน ติดตามผลการทำงานก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น ๆ นั้นอย่าง สม่ำเสมอ และในกรณีที่พบว่าการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงานดังกล่าว ก็ให้รายงานให้ผู้ควบคุม งานและผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยไม่ชักช้า

4.6 ความเสียหาย

ถ้ามีข้อบกพร่องหรือเสียหายอันใดเกิดขึ้นจากความล่าช้า เนื่องมาจากการไม่สนใจติดตามงาน หรือมิได้ เตรียมงานไว้อย่างถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขสิ่งบกพร่องนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออก ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น และจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาเพิ่มไม่ได้ เว้นเสียแต่ว่างานที่บกพร่องเสียหาย นั้นเกิดจากหรือเป็นงานในหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างอื่นของผู้ว่าจ้าง ความรับผิดชอบเหล่านั้นจึงจะตกเป็น หน้าที่ของผู้รับจ้างอื่นนั้น

4.7 การเปลี่ยนแปลง

หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นจะต้องจัดปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา และเพื่อให้มี ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้ผู้ ควบคุมงานพิจารณาแทนแผนการปฏิบัติงานของเก่าทันที

5. การประสานงานกันระหว่างผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง ผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

5.1 การให้ความสะดวกแก่ผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องคิดเผื่อไว้แล้วในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่การทำงานของผู้รับจ้างช่วง รวมทั้งผู้รับจ้างราย อื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา เพื่อให้งานก่อสร้างนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ดี ผู้รับจ้างต้องอนุญาตให้ใช้สิ่งต่าง ๆ ใน การทำงาน เช่น นั่งร้านที่ผู้รับจ้างมีอยู่ บันได รอกส่งของ ลิฟท์ขนส่ง ฯลฯ และต้องประสานงานไม่ให้เกิดการ ติดขัดในการใช้งานดังกล่าว และคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสมและยุติธรรม

5.2 การให้ข้อมูลสำหรับงานก่อสร้าง/ปรับปรุง

ผู้รับจ้างต้องรับรู้ข้อมูลความต้องการต่าง ๆ ในงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างราย อื่น เพื่อให้ทราบความต้องการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับตำแหน่ง และขนาดช่องเปิดในงานคอนกรีตที่ต้องเว้นเผื่อไว้ ล่วงหน้า เสาหรือแท่นคอนกรีต ระดับพื้นและความลาดเอียง ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องให้ขนาดระยะต่าง ๆ ที่เป็นจริง แก่ผู้รับจ้างช่วงที่กำหนด ผู้จัดหาที่กำหนด และผู้รับจ้างรายอื่นที่เจ้าของโครงการได้จ้างโดยตรง เพื่อให้ สามารถทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ สอดคล้องกันไปได้ดี การแก้ไขเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดจากความบกพร่องของ ผู้รับจ้างที่ไม่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดแต่ผู้เดียว

5.3 การติดต่อประสานงานก่อสร้าง/ปรับปรุง

ผู้รับจ้างต้องทำให้แน่ใจว่า งานก่อสร้าง/ปรับปรุงของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นไม่เป็นเหตุขัดขวางงานก่อสร้าง/ปรับปรุง ให้ล่าช้า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและจัดให้มีการประสานงานติดต่อระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น โดยจัดให้มีแผนงานแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ที่วางไว้ เพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปด้วยดีซึ่งกันและกัน ผู้รับจ้างต้องวางแผนการก่อสร้างทุกระบบอย่างละเอียดถี่ถ้วนและสอดคล้องกันเป็นอย่างดี เพื่อให้งาน ก่อสร้างเสร็จทันกำหนดเวลาตามสัญญา

6. การเตรียมผิวเพื่อตกแต่งภายหลัง

ในพื้นที่บางส่วนของอาคาร ในกรณีที่มีการกำหนดไว้ในแบบก่อสร้างให้เตรียมผิวไว้สำหรับตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้าง จะต้องลดระดับและทำการเตรียมผิวไว้ให้ถูกต้องกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิวการเตรียมผิวจะต้องทำด้วยความ ประณีตและต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดีในกรณีที่สถาปนิกลงความเห็นว่าการเตรียมผิวที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่ดีพอหรือไม่ ถูกต้องกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิว และสั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ใหม่จนถูกต้องตามหลักวิชา ช่างที่ดี โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง รวมทั้งจะถือเป็นข้ออ้างในการขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้ และผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้รับจ้างงานตกแต่งทั้งตำแหน่งและระดับ วัสดุตกแต่ง ใดที่ไม่ได้กำหนดสีวัสดุ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ออกแบบผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อขอทราบรายละเอียดของสีและชนิดของ ผิววัสดุดังกล่าว โดยถือว่าเป็นหน้าที่ที่ ผู้รับจ้างจะต้องประมาณเวลาให้ถูกต้องกับการใช้งานของวัสดุแต่ละประเภท หากเกิดความล่าช้าผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง/ปรับปรุงตามสัญญาไม่ได้

7. การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง/ปรับปรุง

7.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลง เพิ่มหรือลดงานส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบก่อสร้าง/ปรับปรุง หรือรายการ ประกอบแบบตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงจากข้อตกลงในสัญญา โดยให้ยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้

7.1.1 คิดราคาเป็นหน่วย ตามใบเสนอราคาของผู้รับจ้างในเอกสารแนบสัญญา

7.1.2 ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในใบเสนอราคาแนบสัญญา ผู้ว่าจ้างจะทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของวัสดุหรือแรงงานนั้น

ตามราคาใน ท้องตลาดขณะนั้น

7.2 ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใด ๆ ของผู้ว่าจ้างที่นอกเหนือไปจากแบบ และรายการประกอบแบบตามสัญญาซึ่ง จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่ออนุมัติ และผู้ว่าจ้างได้ ทำการตกลงในเรื่องราคางานเพิ่ม-ลดเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มดำเนินงานได้ ยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัติงานนั้น ๆ อยู่ ในขอบเขตแห่งความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตามแบบและรายการประกอบแบบตาม หรืออยู่ในขั้นตอนของ แผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามแผน โดยจะ เรียกร้องค่าจ้างได้เฉพาะงานเพิ่ม-ลด แต่จะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

8. ผู้คุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่มีความสามารถและประสบการณ์ เป็นผู้มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน เป็นตัวแทนของผู้รับจ้างในขณะที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ และเป็นผู้ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว คำแนะนำ หรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน ได้สั่งแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้าง โดยตรง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะเปลี่ยนตัวแทนของ ผู้รับจ้างได้ หากเห็นว่าไม่เหมาะสม

9. การตรวจงานระหว่างก่อสร้าง/ปรับปรุง

ผู้ว่าจ้าง หรือ ตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์เข้าไปตรวจงานก่อสร้าง/ปรับปรุงได้ตลอดเวลา โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก เช่น บันไดชั่วคราว ทางเดินชั่วคราว ไฟฟ้าส่องสว่าง และอื่น ๆ ให้เรียบร้อย สำหรับการตรวจงานก่อสร้าง/ปรับปรุง

10. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างที่ผิดจากรูปแบบหรือไม่ได้คุณภาพงานที่ดี ผู้ว่าจ้าง หรือ ตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์สั่งหยุดงาน ชั่วคราวได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอขยายระยะเวลา ก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

หมวดที่ 5
สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว
CONSTRUCTION FACILITIES AND TEMPORARY CONTROLS

1. รั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง/ปรับปรุง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวกันพื้นที่เพื่อให้บุคคลที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ที่ทำการก่อสร้าง/ปรับปรุง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

2. ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้าง/ปรับปรุง

2.1 ระบบไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง/ปรับปรุง ทั้งในระบบไฟฟ้ากำลังและ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ทั่วไปในบริเวณก่อสร้าง/ปรับปรุง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

2.2 ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างให้มีความปลอดภัย แก่ชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งมีระบบการป้องกันการลัดวงจรและการตัดตอนไฟฟ้าได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ต้อง เป็นไปตามที่มีกำหนดไว้ในระเบียบข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหรือมาตรฐานความปลอดภัยตามกฎหมายที่ ใช้บังคับอยู่ด้วย

2.3 ขนาดของกระแสไฟฟ้า

ขนาดความต้องการกระแสไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง/ปรับปรุง ดังกล่าว ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดให้มีเพียงพอกับการใช้ในส่วนของงานข้างต้น และในส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้าง รายอื่นที่ทำงานในงานก่อสร้างนี้ เพื่อให้งานก่อสร้างรุดหน้าไปได้ด้วยดีสม่ำเสมอ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง/ปรับปรุง รวมถึงการทดสอบระบบไฟฟ้าทั้งหมด ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างจัดการแก้ไขเพิ่มเติมขนาด กระแสไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ ให้เหมาะสมได้ตามความจำเป็น โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

3. การรักษาความสะอาดในบริเวณก่อสร้าง/ปรับปรุง

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ และสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่ทำความสกปรกหรือกีดขวางการ ทำงานออกจากบริเวณก่อสร้าง/ปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอทุกวันตลอดระยะเวลาก่อสร้าง/ปรับปรุง และต้องเก็บกวาดทำความ สะอาดให้เรียบร้อยทั่วบริเวณก่อสร้างเมื่อเสร็จงานโดยผู้รับจ้างต้องยึดถือและปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเพื่อความ ปลอดภัยและเป็นระเบียบเรียบร้อย ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง/ปรับปรุง

หมวดที่ 6
ความปลอดภัย
SECURITY

1. การป้องกันการบุกรุกพื้นที่ข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตการก่อสร้าง/ปรับปรุง และต้องจัดให้มีการป้องกัน ดูแลมิให้คนงานของตนบุกรุกเข้าไปในพื้นที่ที่มิได้ได้อยู่ในส่วนงานก่อสร้าง/ปรับปรุงทั้งต้องจัดให้มีการป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับสิ่ง สาธารณูปโภคต่าง ๆ หรือทรัพย์สินและบุคคลในพื้นที่ข้างเคียง และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายค่าชดเชย รวมทั้งการแก้ไข ให้คืนดีในเมื่อเกิดการเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการกระทำของคนงานของตนในกรณีข้างต้น

2. การป้องกันบุคคลภายนอก

ผู้รับจ้างต้องไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างของโครงการได้ออกคำสั่ง ห้าม เข้าไปในบริเวณก่อสร้างตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ให้ผู้รับจ้างออกคำสั่งให้ ตัวแทนผู้รับจ้าง และยามเฝ้าบริเวณปฏิบัติตามข้อนี้อย่างเคร่งครัด และเมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวันให้ ตัวแทนผู้รับจ้างดูแลจัดการให้ทุกคนออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง ยกเว้นยามเฝ้าบริเวณหรือการทำงานล่วงเวลาใน เวลากลางคืนที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น

3. การป้องกันสิ่งสาธารณูปโภค

ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษาสถานที่สาธารณะ และสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลายให้อยู่ในสภาพดี ใช้งานได้ตลอดเวลา และ ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต่อสถานที่สาธารณะทั้งหลาย หรือสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลายอันเกิด จากการก่อสร้าง โดยต้องชดใช้ แก้ไข ซ่อมแซม ให้คืนดีดังเดิมโดยไม่ชักช้า และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ ทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำให้เกิดการกีดขวางทางสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไปตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

4. การป้องกันสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

4.1 สิ่งปลูกสร้างข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงในระหว่างทำการก่อสร้าง หากเกิด ความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้คืนสภาพดีดังเดิมโดยไม่ชักช้า ในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน เห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่เพียงพอหรือไม่ปลอดภัย อาจออกข้อกำหนดหรือคำสั่งให้ผู้รับจ้าง เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติม การป้องกันสิ่งปลูกสร้างนั้น ๆ ได้ตามที่เห็นสมควร โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องปฏิบัติตามคำสั่งและออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

4.2 สิ่งก่อสร้างใต้ดิน

ผู้รับจ้างต้องสำรวจจนเข้าใจดีแล้วว่า อาจจะมีสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดินในบริเวณก่อสร้าง หรือบริเวณใกล้เคียง เช่น ท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์ ฐานราก ฯลฯ ซึ่งผู้รับจ้างต้องระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี ตลอดระยะเวลาก่อสร้างหากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชดใช้แก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยเร็ว ในกรณีที่กีดขวางการก่อสร้างจำเป็นต้องขออนุญาตเคลื่อนย้ายจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้าง รับผิดชอบดำเนินการเองทั้งหมด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. การดูแล ป้องกัน และบำรุงรักษางานก่อสร้าง

5.1 การดูแลรักษางานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียวในการระวังดูแลรักษางานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่นำมาไว้ในบริเวณก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งผู้ว่าจ้างรับมอบงานตามที่ผู้ควบคุมงานออก ใบรับรองการสำเร็จเรียบร้อยของงานแล้ว ในกรณีจำเป็นผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องป้องกันความเสียหายใด ๆ ที่ อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างเป็นที่คลุม ที่กำบัง รวมทั้งการตั้งเครื่องสูบ น้ำป้องกันน้ำท่วม การป้องกันการขีดข่วน และอื่น ๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม

5.2 การป้องกันเพลิงไหม้

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพและเพียงพอ ประจำที่อาคารที่ก่อสร้างทุกชั้น รวมทั้งใน โรงเก็บวัสดุ เครื่องมือ และในที่ต่าง ๆ ที่จำเป็น มีการป้องกันและจัดการอย่างเคร่งครัดต่อแหล่งเก็บเชื้อเพลิง โดยจัดให้มีคำเตือนที่เห็นเด่นชัดในการนำไฟ หรือวัสดุอื่นที่ทำให้เกิดไฟได้ เข้าใกล้บริเวณดังกล่าว

5.3 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการจัดทำการดูแล ป้องกัน และ บำรุงรักษาดังกล่าว ข้างต้นทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียวและต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายอันเกิดแก่วัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้างทั้งหมดจนกว่าผู้ว่าจ้าง รับมอบงานก่อสร้างงวดสุดท้ายหรืองานก่อสร้างทั้งหมด

6. การหลีกเลี่ยงเหตุเดือดร้อนรำคาญ

ในกรณีที่เห็นว่างานก่อสร้างใดน่าจะเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน อาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างนั้น ตามวิธีและในเวลาที่เหมาะสม เพื่อที่จะลดเหตุเดือดร้อน รำคาญดังกล่าวให้มีน้อยที่สุด และให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คิดเผื่อไว้แล้ว ในการทำงานดังกล่าวทั้งในเรื่องระยะเวลา ก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7. ความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องอำนวยความสะดวกทั้งหลายในการทำงาน รวมทั้งจัดให้มี สภาพการทำงานที่ดี ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของคนงาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ต่าง ๆ เช่น จัดสร้างรั้วกันตกจากที่สูง ทั้งหมดนี้ให้ผู้ควบคุมงานมีอำนาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างจัดทำและปรับปรุง แก้ไขได้ตามที่เห็นสมควร และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบจัดการเรื่องนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องประการตลอด ระยะเวลาก่อสร้าง

8. การปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์เครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิตตามสมควร หรือตามที่กำหนด ไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีตู้ยาสามัญประจำบ้านไว้ตลอดระยะเวลาก่อสร้างและต้องดูแลจัดให้มี เพิ่มเติมพอใช้อยู่เสมอ

9. รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีอุบัติเหตุใด ๆ เกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้างไม่ว่าเหตุนั้น ๆ จะมีผลกระทบกระเทือนความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง หรือไม่ก็ตาม ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดนั้น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันใด

หมวดที่ 7
การเตรียมพื้นที่
SITE CLEARING

1. การเตรียมงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง/ปรับปรุงให้รู้สภาพต่าง ๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITEWORK ต่าง ๆ และลู่ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง/ปรับปรุง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่าง ๆ ตรวจสอบความถูกต้อง ของหมุด หลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอน แตกต่างไปจากแบบ ก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้สถาปนิก วิศวกร ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้เพียงพอ และ พร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพและได้ผล งานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบทุกประการ โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ดี

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติรวมทั้ง ระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่น และสาธารณูปโภค ข้างเคียง และ ต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สินสวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือ ผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และ เป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

หมวดที่ 8
การส่งมอบงาน
CONTRACT CLOSEOUT

1. การส่งมอบงาน

1.1 การตรวจรับงานงวดสุดท้ายจะประกอบด้วย ฝ่ายผู้ว่าจ้าง สถาปนิก และฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงาน สถาปนิก วิศวกร และฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจะทำการตรวจสอบและทดสอบส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยโดยเร็ว

1.2 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้อง ดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.3 การทำความสะอาดอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดอาคารให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งาน ได้ ทันทีหลังจากการส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว ส่วนการตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เศษวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เศษไม้ ปูนทราย โรงงาน และส้วมชั่วคราวจะต้องเก็บขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้าง รับมอบงานเรียบร้อยแล้ว

1.4 กุญแจต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ ให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชุด และจะต้อง ส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างทันที เมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว ห้ามผู้รับจ้างจำลองกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาด

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ 1 ชุดและสำเนา 2 ชุด ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันตรวจรับ งานงวดสุดท้าย โดยประกอบด้วยแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ระบบไฟฟ้า สุขาภิบาล ปรับอากาศและอื่น ๆ ที่ จำเป็นต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมในอนาคต หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการให้แล้วเสร็จ การจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะต้องเลื่อนออกไป จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

2. การรับประกันผลงาน

2.1 ภายในระยะเวลา 2 ปีนับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ไม่รอบคอบ หรือการละเลยของ ผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดีดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆเพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

2.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมหรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่องและเสียหาย ที่เกิดจากการกระทำโดยผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อย ทำให้ต้องไปว่าจ้างผู้อื่นมาทำ การซ่อมแซมแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

หมวดที่ 9
งานผนังคอนกรีตมวลเบา
AUTOCLAVED AERATED CONCRETE WALL

1. ขอบเขตของงาน

งานก่อผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผงตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

2.1 คอนกรีตมวลเบา ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1505-2541

2.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูป (THIN BED MORTAR) เป็นปูนก่อหรือปูนกาว สำหรับงานก่อบางคอนกรีตมวลเบา โดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใด ๆอีก ค่ากำลังรับ แรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 1.37 กก./ตร.ซม. ปูนก่อต้องมีแรง ยึดเหนี่ยวสูงรับแรงได้เร็วไม่ร่วน มีช่วงเวลาในการแต่งแนวก่อก่อนแข็งตัวไม่น้อยกว่า 7 นาที ใช้งานได้โดยไม่ต้องราดน้ำ BLOCK ก่อนก่อ ตามมาตรฐาน DIN 18555 Mortars containing mineral binders

2.3 ปูนฉาบสำเร็จรูป (RENDERING MORTAR) เป็นปูนฉาบที่ผลิตขึ้นสำหรับงานคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำ โดยไม่ต้องผสมส่วนผสมใดอีก มีค่ากำลังรับแรงอัดไม่เกิน 50 กก./ตร. ซม. และมีค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 0.67 กก./ตร.ซม. ได้มาตรฐาน DIN 18555 Mortars containing mineral binders เนื้อละเอียด เหนียวลื่น ฉาบง่าย สามารถฉาบได้บางที่ความหนา 0.5 – 1.0 ซม. หลังจากราด น้ำที่ผนังได้โดยไม่แตกร้าว

2.4 คานทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) ใช้วางลงบนผนังเหนือช่องเปิดประตู หรือหน้าต่างทดแทนการหล่อเสา เอ็น หรือทับหลัง ค.ส.ล. โดยมีระยะนั่งของปลายคานทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า 15 ซม. มีความหนาเท่ากับผนัง ใช้ได้สำหรับกรณีที่ใช้ผนังหนา 10 ซม. ขึ้นไป ช่วยให้ทำงานได้รวดเร็ว ไม่ต้องรอทำเอ็น คสล.

3. การผสมปูนเพื่อใช้งาน

3.1 ผสมปูนก่อ ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำประมาณ 12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูนที่ต่อเข้ากับสว่านไฟฟ้า เวลา 3-4 นาที ให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ก่อนนำไปใช้งาน

3.2 ผสมปูนฉาบสำเร็จรูป ในสัดส่วน 1 ถุงต่อน้ำประมาณ 9 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูน จนเนื้อเข้า กันดี

3.3 ปูนปูกระเบื้อง ให้ใช้ปูนก่อสำเร็จ (THIN BED MORTAR) ป้ายลงบนผนังโดยตรงด้วยเกรียงปูกระเบื้อง แล้วกดติดกระเบื้องทับลงไป เคาะให้ได้แนวและระดับ โดยไม่จำเป็นต้องฉาบก่อน

3.4 ปูนที่ผสมไว้เมื่อเริ่มแข็งตัวหรือทิ้งไว้เกิน 3 ชั่วโมง แล้วไม่ควรนำมาใช้

4. วิธีการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา

4.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง

4.2 เริ่มก่อโดยการใช้ปูนทรายทั่วไป วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน แล้ววางก้อนบล็อคก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำช่วยจัดให้ได้แนวและระดับที่ถูกต้อง

4.3 เริ่มก่อก้อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างของก้อนแรกด้วยเกรียงก่อ จะได้ความหนาของปูนก่อ ประมาณ 2-3 มม. แล้ววางบล็อคก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจเช็คแนวระดับด้วยระดับน้ำ ทำเช่นนี้ไปจนก่อจบชั้นนี้

4.4 บล็อคชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นสูงขึ้นไป โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 10 ซม. ก่อให้ได้แนวตั้งและแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อน แถวล่าง ด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะไม่หกล้นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้เต็มต่อเนื่องตลอดแนว ไม่มี รูโพรง โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใด ๆ เพื่อยึดก้อนอีก

4.5 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็ก METAL STRAP ยาวประมาณ 20 ซม. เข้ากับเสาด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้น

4.6 หากพื้นที่ของผนังมีขนาดใหญ่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ในตาราง จะต้องมีเสาเอ็น หรือคานเอ็น คสล. โดย ใช้เหล็กเสริม

4.7 มุมกำแพงทุกมุมกรณีไม่ทำเสาเอ็น คสล. ให้ก่อประสานเข้ามุม (INTERLOCKING) ทั้งนี้ผนังต้องมีระยะไม่ เกินตารางและปลายกำแพงที่ยื่นออกมาจากเสาเกินกว่า 1.50 ม. (ยกเว้นกรณีใช้ผนังหนา 7.5 ซม. ต้องทำเสา เอ็น และหรือ คานเอ็น คสล. ทุกขนาดพื้นที่ก่อไม่เกิน 10 ตร.ม.)

4.8 การยึดวงกบเข้ากับผนัง ให้ใช้แผ่นเหล็ก METAL STRAP ยึดด้วยตะปูเข้ากับวงกบไม้ทุกชั้นของรอยต่อ ระหว่างชั้น แล้วป้ายทับด้วยปูนก่อ ก่อนวางลงไป แล้วอุดแนวรอยต่อข้างวงกบให้แน่นด้วยปูนก่อ (ยกเว้น กรณีใช้ผนังหนา 7.5 ซม. ต้องทำเสา / คานเอ็น คสล.โดยรอบ)

4.9 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดอื่น ๆ ทุกแห่งให้ใช้ทับหลัง สำเร็จรูป (LINTEL) วางลงบนช่องเปิด ให้มีระยะนั่งทั้ง 2 ด้าน ไม่น้อยกว่า 15 ซม. แทนการหล่อเสา/คาน เอ็น คสล.

4.10 การก่อผนังให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 1-2 ซม. แล้วอุดด้วยปูนทราย ตลอดแนว และจะต้องยึดแผ่นเหล็ก METAL STRAP ที่ท้องพื้นหรือท้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 120 ซม. ผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคานหรือพื้น (ก่อลอย) จะต้องทำทับหลัง คสล. ขนาดไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตลอดแนว

4.11 การก่อผนังที่ชนกับท้องพื้นโครงสร้างอาคารซึ่งอาจมีการแอ่นตัวลงมาได้ เช่น พื้นระบบ POST TENSION หรือ โครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ 2-4 ซม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัว เช่น โฟม หรือ FIBER GLASS และหลีกเลี่ยงการฉาบชนท้องพื้น แต่หากจำเป็นให้เซาะร่องไว้ตามแนวรอยต่อ

4.12 การวางฝังท่อสายไฟและท่อน้ำไว้กับผนังสามารถใช้เหล็กเซาะร่องขุดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องแนวลึก 2 แนว สกัดออก ทั้งนี้ไม่ควรลึกเกิน 1 ใน 3 ของความหนาของผนัง จากนั้นอุดปูนทรายให้ แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตาข่ายกว้าง 20 ซม. ตลอดแนวก่อนฉาบทับ

4.13 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟและท่อน้ำไว้ก่อน ให้ก่อผนัง ห่างจากแนวท่อเล็กน้อย แล้วอุดด้วยปูน ทราย, กรณีที่ช่องใหญ่กว่า 2 นิ้ว ให้เทคอนกรีตตลอดแนวท่อ หากเป็นที่ขนาดเล็กให้ใช้วิธีบากก้อนแล้วติด ทับด้วยลวดตาข่าย ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ตลอดแนวก่อนทำการฉาบ

5. การฉาบปูน

5.1 การเตรียมพื้นผิว

ก. ใช้แปรงตีน้ำหรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด

ข. หากมีรอยแตกบิ่นของผนังให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อม โดยผสมเศษผงคอนกรีตมวลเบาจากการตัด เข้ากับปูนก่อ คนให้เข้ากันกับน้ำ แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบ 1 วัน

ค. ราดน้ำที่ผนังก่อนฉาบ เช่นเดียวกับผนังก่อทั่วไป แต่ไม่ถึงกับเปียกโชก

ง. รอให้ผิวผนังดูดซับน้ำจนแห้งเล็กน้อย จึงเริ่มลงมือฉาบ

5.2 วิธีฉาบปูน

ความหนาปูนฉาบที่แนะนำ 0.5-1.0 ซม. โดยทำการฉาบเป็น 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความ หนาทั้งหมด เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาด บางส่วนจะเกิดรอยแตกเป็นปกติ จากการหดตัวของปูน ปูนที่ฉาบต้องผสมไม่เหลวจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการย้อยตัวของปูน เสียเวลารอให้หมาดนาน และเป็นสาเหตุของการแตกร้าว ฉาบปูนชั้นที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการปาดหน้าให้เรียบร้อยแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมาก ๆ ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่ว พอดีกับการปั่นหน้า กดเกรียงแรงๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงฟอง การฉาบปูนโดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีฉาบหนาไม่เกิน1.5 ซม. เท่านั้น

5.3 ข้อแนะนำอื่น ๆ

หากผนังเปียกชุ่มน้ำมากเนื่องจากฝนตก ควรทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ ก่อนฉาบให้ทำการติดลวดตาข่าย ตามคำแนะนำ เช่น มุมวงกบประตู, หน้าต่าง, รอยต่อเสาคาน ปูนฉาบ สามารถใช้ร่วมกับเครื่องผสม และเครื่องพ่นปูนฉาบได้ ไม่ควรใช้ปูนฉาบชนิดอื่น ฉาบบนผนังคอนกรีตมวลเบา โดยเฉพาะปูนทรายผสมเองหน้างานเพราะมี โอกาสหลุดร่อนและแตกร้าวสูง เพราะไม่มีคุณสมบัติยึดเหนี่ยวและสารอุ้มน้ำเพียงพอ

6. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบ น้ำปูน คราบไคล หรือรอยเปรอะเปื้อนต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

7. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

Q-Con , SMART BLOCK , TPI , DIAMOND BLOCK , หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 10
งานฉาบปูน
CEMENT PLASTER WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการฉาบปูนของส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบ (SHOP DRAWING) หรือแผงตัวอย่าง (MOCK UP PANEL) เพื่อตรวจสอบก่อนการอนุมัติเห็นชอบโดยผู้ควบคุมงาน โดยปูนฉาบที่ระบุไว้เป็นการฉาบปูนเรียบจะต้องมีพื้นผิวที่เรียบสม่ำเสมอไม่เกิดรูพรุน หรือมีเม็ดทรายที่มีขนาดโตกว่าที่กำหนดปรากฏขึ้นมามากเกินไป พื้นผิวที่ฉาบปูนเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ระนาบมีความเรียบสม่ำเสมอไม่เกิดคลื่น (WAVING) และต้องยึดเกาะติดแน่นกับพื้นผิวที่ฉาบเมื่อเคาะตรวจสอบแล้ว ไม่มีเสียงดังที่แสดงถึงการไม่ยึดเกาะของปูนฉาบกับผนังที่รองรับ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานผิวฉาบปูนผนังตามลักษณะการฉาบปูน ตามที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด ทั้งการเตรียมพื้นผิว การฉาบปูน รวมถึงการบ่มปูนฉาบ และทิ้งไว้จนปูนฉาบแห้ง แข็งตัวดีแล้ว จึงทำความสะอาดปัดกวาดเศษปูนที่ติดอยู่ออก แล้วทาสีตาม หมวดที่ 12006 งานทาสี

1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) ตำแหน่งของงานฉาบปูนแสดงส่วนที่เกี่ยวข้อง อาทิ แนวเสา คาน หน้าต่างประตู หรือแนวท่อที่ฝังอยู่ภายในผนังฉาบ
2.) ตำแหน่งติดตั้งตะแกรงกันแตก
3.) ระยะร่อง หรือแนวซักร่องกันการแตกร้าวทั้งหมดในการฉาบนั้นๆ
4.) แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2. วัสดุ

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 ปูนซิเมนต์ใช้ปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 80-2517 ปูนซีเมนต์ผสม

2.2 ปูนขาว/น้ำยาผสมปูนฉาบ

1.) ใช้ปูนขาวหินที่เผาสุกดีแล้ว ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง
2.) น้ำยาผสมปูนฉาบ ต้องมีคุณภาพการยึดเกาะแน่น ลดการแตกร้าวช่วยกระจายกักฟองอากาศ และไม่มีส่วนผสมของ CHLORIDE ไม่กัดมือ คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน BS 4887 Mortar admixtures.Specification for air-entraining (plasticizing) Admixtures

2.3 ทราย ให้ใช้ทรายน้ำจืด สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

เบอร์ตะแกรงมาตรฐานสหรัฐ	เปอร์เซ็นต์สะสมผ่านโดยน้ำหนัก
8	60-90
16	35-70
30	
50	10-30
100	0-15

2.4 น้ำน้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ด่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง การใช้น้ำยาผสมปูนฉาบต้องทำตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

2.5 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.6 ปูนฉาบสำเร็จรูป ตามมาตรฐานการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.7 น้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.8 เซี้ยม PVC สำเร็จรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิวที่รับปูนฉาบ ผิวที่จะรับปูนฉาบต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาดปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใด ๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะรับปูนฉาบเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไปเนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการกะเทาะผิว ขัดผิว หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวของผิวที่จะรับปูนฉาบว่าตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าปรากฏว่าผิดแนวไปเกิน 2.5 ซม. ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวด้วยตะปูแล้วแต่งให้ตรงแนวด้วยปูนฉาบ

3.2 การผสมปูนฉาบให้ใช้ส่วนผสมของปูนฉาบ ดังนี้

1.) ปูนซิเมนต์ 1 ส่วน

2.) ปูนขาว 1/4 ส่วน สำหรับปูนฉาบภายใน , 1/10 ส่วนสำหรับปูนฉาบภายนอก หรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้อัตราส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ (กรณีระบุให้ใช้)

3.) ทราย 3 ส่วน

4.) น้ำ พอประมาณ

3.3 การฉาบปูน

การฉาบปูนโดยทั่วไป ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 1 ซม. ชั้นที่สองหนาประมาณ 1 1/2 ซม. ผู้รับจ้างอาจฉาบสามชั้นได้ การฉาบแต่ละครั้งอย่าเติมน้ำซ้ำอีกในส่วนผสมอันเดียวกันและควรกระทำภายใน 45 นาที หลังการผสม และห้ามนำปูนฉาบที่ผสมนานกว่า 2 ชม. มาใช้งานกรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

1.) ฉาบชั้นแรก

ก่อนการฉาบปูนต้องพรมน้ำให้ผิวที่จะรับปูนฉาบมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่ไม่ถึงกับโชกเพื่อว่าผนังเหล่านั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ และต้องรอให้น้ำที่ผิวระเหยออกหมดก่อนแล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวรับปูนฉาบ

และปูนฉาบมากที่สุด ผิวของปูนฉาบชั้นแรกต้องทำให้หยาบและขรุขระเล็กน้อย โดยการใช้แปรงหรือไม้กวาดไล้ผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากฉาบแล้วให้บ่มโดยการพรมน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 48 ชม. เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง การฉาบครั้งแรกนี้ให้มีความหนาไม่เกิน 10 มม.

2.) ฉาบชั้นที่สอง

ก่อนฉาบต้องทำความสะอาดและพรมน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่ไม่ถึงกับโชก เพื่อว่าผนังเหล่านั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ หลังจากปูนฉาบชั้นสองเริ่มแข็งตัว ให้บ่มด้วยการพรมหรือฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะ ๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นไว้ไม่น้อยกว่า6 วัน และป้องกันการแตกร้าวขณะฉาบควรมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งทำให้น้ำระเหยเร็วเกินไป และควรมีการทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ทั่วผนังเพื่อให้การฉาบง่ายและรวดเร็วขึ้น ระยะของปุ่มระดับควรห่างกันไม่เกิน 2 เมตร เมื่อฉาบเสร็จ ควรใช้ฟองน้ำชุบน้ำ และกวดผิวที่ที่หมาดสนิทแล้วให้ดูสวยงามสำหรับการจับเหลี่ยม เสา คาน ให้ใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:3 การใช้เชี้ยม

สำเร็จรูป PVC สามารถกระทำได้โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวัสดุและแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการฉาบปูนบริเวณ จะต้องติดตั้งลวดตาข่าย เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ ดังต่อไปนี้

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง อาทิ เสา หรือคาน
- ทุกมุมของขอบวงกบประตูและหน้าต่าง
- แนวท่อที่มีขนาดใหญ่เท่าหรือเกือบเท่าความหนาของผนังก่ออิฐ

3.4 การบ่มผิวปูนฉาบ

การบ่มผิว จะต้องบ่มภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้น ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการใช้น้ำพ่นเป็นละออง และพยายามหาทางป้องกัน หลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ

3.5 ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS)

ให้ทำ CONTROL JOINTS ในปูนฉาบตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ แต่หากไม่มีระบุในแบบ ให้เซาะร่องขนาดกว้าง 1 ซม. ลึกถึงผิวที่รองรับปูนฉาบ

3.5 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง ด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อยปราศจากคราบน้ำปูน คราบไคล หรือรอยเปรอะเปื้อนต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

TPI , SCG , จิงโจ้ , ลูกดิ่ง หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 11
งานไม้
WOOD WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

งานในหมวดนี้รวมถึงงานไม้โครงสร้างและงานไม้ประกอบตกแต่งต่าง ๆ งานช่างไม้ งานโลหะประกอบต่างๆ งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง โครงคร่าว คิ้วไม้ และบัวต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และแบบขยาย รายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงาน ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสตกแต่งให้เรียบร้อยขนาดเท่ากันสม่ำเสมอ การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้า เก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง ไม้ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตาไม้หรือกระพี้ ไม่มีโพรงหรือรอยแตกร้าว ไม่บิดงอและข้อบกพร่องอื่นๆ ต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบและผึ่งแห้งดีแล้ว ไม้ที่มี ความชื้นเกิน 16 % ห้ามนำมาใช้ในงานถาวร หากมีการยืดหดตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบ ต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้นไม้สักเมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีขนาด เต็มตามที่ระบุในแบบ) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยพร้อมที่จะประกอบเข้า เป็นส่วนของอาคารแล้ว อนุญาตให้ขนาดไม้ลดลงได้ไม่เกินจากขนาดที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบนี้ การหดตัวของไม้จะต้องไม่ทำให้การรับแรงเปลี่ยนแปลงและไม่เป็นผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน

ไม้ขนาด 1/2" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 3/8"
ไม้ขนาด 1" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 7/8"
ไม้ขนาด 1 1/2" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 1 3/8"
ไม้ขนาด 2" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 1 7/8"
ไม้ขนาด 3" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 2 3/4"
ไม้ขนาด 4" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 3 5/8"
ไม้ขนาด 5" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 4 5/8"
ไม้ขนาด 6" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 5 5/8"
ไม้ขนาด 8" ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 7 1/2"

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่มั่นใจเกี่ยวกับชนิดของไม้ที่ส่งเข้ามาใช้ในงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน สามารถสั่งให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้ไม้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยค่าใช้จ่าย เป็นของผู้รับจ้าง

2. รายการอ้างอิง

มอก. 421 – 2525 ไม้แปรรูป : ข้อกำหนดทั่วไป
มอก. 422 – 2530 ไม้สักแปรรูป
มอก. 423 – 2530 ไม้กระยาเลยแปรรูป
มอก. 424-2530 ไม้แปรรูปสำหรับงานก่อสร้างทั่วไป
มอก. 504-2527 วงกบและบานกรอบไม้สำหรับประตูและหน้าต่าง
มอก. 178-2538 แผ่นไม้อัด
มอก. 516-2531 ไม้อัดน้ำยาซีซีเอ
มอก. 876-2547 แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ

3. วัสดุ

ไม้ที่จะนำมาใช้งานขนาดชนิดคุณสมบัติของไม้ต้องมีคุณภาพที่ดี มีการหดตัวโก่งตัวน้อย ไม่มีรอยแตกร้าว มีสีและ ลวดลายของเสี้ยนไม้ (WOOD GRAIN) ที่สวยงามผิวเรียบสนิทไม่มีรูพรุน รวมถึงอุปกรณ์ยึดต่าง ๆ เช่น น๊อต สกรู ตะปู เป็นต้น ต้องได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้

3.1 ไม้เนื้อแข็ง

ไม้ที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ส่วนที่ระบุเป็นไม้แดงจะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งตามมาตรฐาน มอก. 423-2530 และ มอก. 424-2530 และควรเป็นไม้ชนิดเดียวกันทั้งโครงการ การใช้ไม้มากกว่า 1 ชนิดในงานประเภทเดียวกัน ต้องได้รับการ อนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนใช้งาน ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง

ไม้เนื้อแข็ง ที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาหรือพ่นสี ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง (Hopea odorata) และไม้พยอม (Shorea talura)

ไม้เนื้อแข็ง สำหรับงานโครงสร้างหรือในส่วนที่ต้องการความแข็งแรง ให้ใช้ไม้เต็ง (Shorea obtusa) ไม้ รัง (Pentacme suavis) และไม้เคี่ยม (Cotylelobium lanceolatum)

ไม้เนื้อแข็ง ที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสี ให้ใช้ไม้มะค่า (Afzelia xylocarpa)

ไม้สัก ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขับลายไม้ ให้ใช้ไม้สักทอง (Tectona grandis) ชั้นคุณภาพที่ 1

3.2 ไม้เนื้ออ่อน

ส่วนที่ทำเป็นไม้เคร่าผนังหรือเคร่าฝ้าเพดานให้ใช้ไม้ยางที่ผ่านการอัดน้ำยามาแล้ว ไม้ตกแต่งประกอบเฟอร์นิเจอร์ นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบให้ใช้ไม้สักทอง การอัดน้ำยา จะต้องมีคุณภาพไม่น้อยกว่าการอัดน้ำยาของ โรงงานอัดน้ำยาไม้ ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ไม้สำหรับทำเคร่าฝ้าและเคร่าเพดานจะต้องไสเรียบมาจาก โรงงานทั้งหมด ห้ามใช้เศษไม้ที่ประกอบแบบเทคอนกรีตทำการ ก่อสร้างเด็ดขาด

3.3 ไม้วงกบ

ไม้สำหรับทำวงกบทั้งหมด (นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ) ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งตามข้อ 2.1 การประกอบและ การเข้าไม้ ให้ไปตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 ขนาดของไม้วงกบตามระบุในแบบก่อสร้าง

3.4 ไม้อัด

ไม้อัดทั้งหมดขนาด และความหนาของไม้อัดตามระบุในแบบ โดยใช้ให้ถูกต้องกับตำแหน่งของผนังดังต่อไปนี้

1.) ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาหรือพ่นสี ให้ใช้ไม้อัดยาง
2.) ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขับลายไม้ ให้ใช้ไม้อัดสัก
3.) ไม้อัดที่ระบุใช้ในส่วนของอาคารที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ, ครัว ฯลฯ ให้ใช้ไม้อัดชนิดทนความชื้น
4.) ไม้อัดน้ำยา CCA กรณีไม้เนื้อแข็งที่ใช้กลางแจ้ง หรือถูกฝนสาดถึง ให้ใช้ไม้อัดน้ำยา CCA ตามมาตรฐาน มอก. 516-2531

3.5 วัสดุแผ่น LAMINATED

ในส่วนที่ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ FORMICA หรือ PERSTORP หรือคุณภาพเทียบเท่า และ จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1 มม.

3.6 แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดทะลัก

แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดทะลัก ความหนาแน่นปานกลางชนิดกลวง ร่องขนาด 4 มม.เพื่อดูดซับ

เสียง ผิวไม้สัก ขนาด ความหนาของแผ่นตามระบุในแบบคุณลักษณะตามมาตรฐาน มอก. 877-2547 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์

3.7 เครื่องยึดเหนี่ยวงานไม้

การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูเกลียว สลักเกลียว น็อต และเครื่องยึดต่างๆ ที่มิได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือ รายการประกอบแบบ แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.) การยึดด้วยตะปูหรือตะปูเกลียว ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของไม้ที่ยึด และ ตะปูเกลียวที่ใช้ขันยึดทุกตัวจะต้องใช้วิธีซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้เสมอ การเจาะรูสำหรับตะปูเกลียว สลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ ใช้

2.) การยึดด้วยตัวน็อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน็อตไม่เกิน 10% น็อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือสลัก (Split Ring) รองใต้แป้นเกลียวทุกตัว และน็อตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมดรวมทั้งภายในที่สามารถ มองเห็นจะต้องใช้น็อตชนิดสเตนเลสเกรด 304 โลหะอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูเกลียว น็อต เหล็กฉาก Expansion Bolt ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด ไม่เป็นสนิม และมีคุณภาพได้มาตรฐาน มอก. ขนาดเป็นไป ตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่จะใช้หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน อุปกรณ์ยึดและโลหะอื่นๆที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารหรือสามารถมองเห็นได้ ให้ใช้ชนิดสเตนเลสเกรด 304

4. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่างที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง ให้ผู้ออกแบบได้ตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน หรือได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ตัวอย่างรวมถึงชนิดของไม้ สีเคลือบต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

5. วิธีการดำเนินงาน

การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบังใบลิ้นร่องต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อยตลอดจนจัดเตรียม เหล็กประกับ สกรู ตะปู และอื่นๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจังหวะให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งโครงผนัง หรือโครงฝ้าเพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและ ความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบการต่อและการเข้าไม้ จะต้องแนบสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรง รอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉากและได้แนว

การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่าการต่อ ไม้จะทำได้ดีก็ตามการยึดสลักตลอดจนการใช้แหวนรองควรมีความแน่นหนาถาวรมั่นคงทุกตำแหน่ง รอยต่อต่างๆ ของโครงสร้างไม้ และรายละเอียดการก่อสร้างงานไม้ ถ้ามิได้ระบุในแบบก่อสร้างให้ปฏิบัติตาม มาตรฐานการก่อสร้างอาคารไม้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยขออนุมัติหรือขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการติดตั้ง

5.1 บัวเชิงผนังไม้ จะต้องไสปรับแต่งให้เรียบร้อยตามชนิดและขนาดของไม้ที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบ และ จะต้องรอให้งานปูวัสดุผิวพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้ โดยใช้กาวยางทาให้ทั่วปะติดผนังและยึดเสริมด้วย ตะปูเกลียวฝังพุกไนล่อนซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้ พร้อมทั้งอุดหัวตะปูด้วยไม้

ชนิดและสีเดียวกับไม้บัวเชิงผนังให้ดูกลมกลืน กัน แล้วขัดแต่งให้เรียบร้อย มุมบัวเชิงผนังทุกมุมให้ใช้วิธีเข้ามุม ห้ามใช้วิธีตัดชนเป็นอันขาด

5.2 การประกอบไม้วงกบ

ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูเกลียว การติดตั้งวงกบไม้ จะต้อง ได้ฉาก ได้ดิ่ง และมีการป้องกันมิให้มุมขอบไม้แตกบิ่น และเป็นรอยใดๆ ทั้งสิ้น การติดตั้งวงกบไม้เข้ากับผนังก่ออิฐฉาบ ปูน จะต้องมีเสาเอ็นทับหลังโดยรอบผิวปูนฉาบที่ต่อกับวงกบและเรียบเสมอกัน ให้เซาะร่องขนาด 5x5 มม. สม่ำเสมอ ตลอดแนวรอยต่อของวัสดุ ติดตั้งแนววงกบให้สัมพันธ์กับผิวผนังสำเร็จ หรือเป็นไปตามที่สถาปนิกกำหนดให้

5.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้วจะต้องปิด เปิดได้สะดวกไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกันจนเกิดเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องปิดได้สนิท สามารถกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี หัวตะปูทั้งหมดจะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่างๆ ทั้งหมด จะต้องขัดด้วยกระดาษทราย อุดรูตำหนิ แล้ว ขัดให้เรียบร้อย ก่อนทำการตกแต่งสีตามที่กำหนด การกั้นผนังทุกชนิด ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ถือว่าเป็นผนังกั้นสูงติดโครงสร้าง คาน หรือพื้นคอนกรีตทั้งหมด

หมวดที่ 12
งานประตู-หน้าต่างไม้
WOOD DOORS AND WINDOWS WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 งานวงกบไม้

1.) ไม้สำหรับทำวงกบจะต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบแห้งดีแล้ว มีขนาด และ ลักษณะตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

2.) ลักษณะของไม้วงกบ ต้องไม่แตก ไม่บิด ไม่คดงอ ไม่มีกระพี้ไม้ ไม่มีรูหรือตาไม้ ไม่มีรอยมอดกิน

3.) การจัดทำวงกบไม้ จะต้องไส บังใบ เซาะร่อง อย่างประณีต เรียบร้อย การประกอบวงกบจะต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือย และเข้ามุมอย่างประณีต ได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือได้แนวตามที่กำหนด ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด ๆ

4.)บังใบของวงกบตัวล่างของหน้าต่างทั่วไปต้องลึก 1.5 ซม. และวงกบประตูที่เปิดสู่ภายนอกบังใบธรณีต้องลึก 2 ซม. ร่องสำหรับติดตั้งกระจกขนาดกว้าง 9 มม.

5.) วงกบประตูหรือธรณีประตูที่เปิดสู่ภายนอก จะต้องจัดทำบัวกันน้ำ สันกั้นน้ำ และส่วนเอียงเพื่อให้น้ำไหลออก โดยยื่นให้พ้นขอบผนัง และทำร่องกันน้ำด้านล่าง เพื่อกันน้ำไหลย้อนสู่ผนังและยาแนวด้วยวัสดุกันซึม

1.2 งานใบบานประตู-หน้าต่างไม้

1.) ประตูไม้อัด ตามที่ระบุในแบบ

- ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายใน
- ส่วนที่ติดต่อกับภายนอกอาคารและประตูห้องน้ำ-ห้องส้วม ให้ใช้ ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอก

2.) ใบบานต้องมีขนาด และ ลักษณะ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ไม่โก่ง ไม่ปิด ไม่งอ ไม่มีรอยตำหนิ เช่นรอยแตก รู หรือ ตาไม้

3.)การปรับใบบาน ต้องปรับให้พอดีกับบังใบของวงกบ ห่างกันไม่เกิน 2 มม. เท่ากันตลอดทั้งแนว

4.) บานหน้าต่างคู่ บังใบเป็นมุมฉาก เพื่อป้องกันแสงลอด

5.) บานหน้าต่างเมื่อปรับเสร็จแล้ว กรอบคิ้วบานและกรอบโดยรอบของบาน จะต้องได้ดิ่งระดับ (เมื่อติดตั้งมุ้งลวดแล้วจะได้แนวกัน)

6). อุปกรณ์บานจะต้องติดตั้งให้ได้ ดิ่ง ระดับ การเจาะรูกลอน รูจะต้องพอดีกับกลอน และต้องแต่งผิวไม้รูกลอนให้สวยงาม

7.) การใส่บานพับของบาน จะต้องยึดบานพับด้วยน๊อตเกลียวปล่อย ขันด้วยไขควงให้แน่น ห้ามใช้ค้อนตอกโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้บานตก และบานหลุดออกได้

8.) การเจาะไม้เพื่อใส่อุปกรณ์บาน จะต้องเจาะไม้ให้พอดีกับอุปกรณ์ เพื่อความเรียบร้อยสวยงาม

9.)การติดตั้งบานเลื่อน ตัวรางเลื่อนจะต้องสั้นกว่าวงกบ 10 ซม. เพื่อการซ่อมแซม ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ (เปลี่ยนล้อเลื่อนออกโดยไม่ต้องรื้อชุดบานเลื่อนออกทั้งหมด)

10.) การตั้งกันชนบานเลื่อน จะต้องให้พอดีกับบานที่จะชนวงกบ และพอดีกับมือจับ (ไม่ถูกบานหนีบมือ)

11.) ไม้บังรางจะต้องใส่บานพับ 2 อันด้านบนเพื่อการซ่อมบำรุง โดยเมื่อเปิดไม้บังรางแล้วจะต้องมองบานพับไม่เห็น (บานพับฝังซ่อนอยู่ด้านในของไม้บังราง)

12.) บานเลื่อน ตัวบังคับบานด้านล่างจะต้องเซาะร่องบานโดยเหลือริมด้านข้างไว้ประมาณ 5 ซม. เพื่อป้องกันบานหลุดและความเรียบร้อยและติดตั้งตัวกันแกว่งที่พื้นหรือวงกบ เพื่อวงกบจะได้ไม่ต้องเซาะร่องวงกบป้องกันไม่ให้ฝุ่นลงร่องได้

2. วัสดุ

2.1 วงกบประตู-หน้าต่างไม้ ทั้งหมดให้ใช้ไม้แดง (นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) การเข้าไม้จะต้องให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 วงกบและบานกรอบไม้สำหรับประตูและหน้าต่าง วงกบไม้จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ หากไม่ได้ระบุให้ใช้

1.) ขนาด 2” x 4” สำหรับบานที่ใช้ห้องทั่วไป

2.) ขนาด 2” x 5” สำหรับห้องน้ำหรือผนังห้อง (ที่ติดตั้งประตู) ด้านหนึ่งบุกระเบื้องเคลือบที่มีความหนาไม่เกิน 5 มม. (นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ)

3.) ขนาด 2” x 6” (นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) สำหรับ

1) ผนังด้านหนึ่งบุหินอ่อน, แกรนิต หรือกระเบื้องเคลือบที่มีความหนามากกว่า 10 มม.ป

2) ประตูที่ด้านหนึ่งติดตั้งบานมุ้งลวดกรอบบานไม้

3) ประตู 2 บาน ที่ติดตั้งซ้อนกันในวงกบเดียวกัน

4) ประตูบานเลื่อน เป็นต้น

2.2 บานประตูไม้อัดสำเร็จรูป ขนาดและความหนามาตรฐาน ให้ใช้ประตูไม้อัดที่ผลิตจากโรงงาน ประตูทุกบานจะต้องมีความหนา 35 มม. ประตูที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งติดกับภายนอกอาคาร หรือบานห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอก ไม้อัดที่ใช้ประกอบประตูต้องเป็นไม้อัดประเภทภายนอกชั้นคุณภาพ 1 ตามมาตรฐาน มอก.178-2538 แผ่นไม้อัด บานประตูไม้จริง จะต้องประกอบขึ้นจากไม้สักทอง และจะต้องประกอบมาจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและการเข้าไม้ จะต้องแน่นและสนิทแข็งแรง ตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 และมีขนาดตามระบุในแบบ

2.3 บานประตูไม้จริง จะต้องประกอบขึ้นจากไม้สักทอง และจะต้องประกอบมาจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและการเข้าไม้ จะต้องแน่นและสนิทแข็งแรง ตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 และมีขนาดตามระบุในแบบ

1.) กรณีประตูบานคู่ที่ใช้เปิด-ปิดทางเดียว ตรงขอบบานประตูทั้งสองสัมผัสกันให้ทำบังใบบานประตู

2.) ถ้าเปิด-ปิดสองทางขอบบานประตูทั้งสองสัมผัสกันให้ทำขอบบานเรียบ

2.4 ประตูบานเกล็ดไม้ ให้ใช้ไม้สักคัดเกรดเอียงซ้อนจัดจำนวนเกล็ดและระยะซ้อนให้เหมาะสมกับขนาดความสูงของบาน ส่วนความหนาของเกล็ดที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับขนาดความกว้างของบาน

2.5 บานมุ้งลวดในกรณีที่ระบุให้ติดมุ้งลวด

1.) มุ้งลวดอลูมิเนียม กรอบอลูมิเนียม หรือในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

2.) มุ้งลวดอลูมิเนียม กรอบบานไม้ หรือในแบบระบุเป็นอย่างอื่น การติดตั้งมุ้งลวดต้องได้ระดับและติดกันทั้ง 4 ด้าน

3. การดำเนินงาน

3.1 ไม้วงกบทุกตัวก่อนนำไปติดตั้งให้ทาด้วยเชอร์แลคขาว 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้ว จะต้องได้ดิ่ง ได้ฉาก ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และตรงตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

3.2 การยึดไม้วงกบกับส่วนที่เป็นคอนกรีต ให้ติดตั้งโดยทำการฝังพุกไม้เตรียมไว้ก่อน แล้วจึงติดตั้งวงกบเข้ากับพุกไม้ในภายหลัง โดยยึดด้วยตะปูเกลียว

3.3 การติดตั้งวงกบไม้กับส่วนที่เป็นผนังก่ออิฐหรือคอนกรีตบล๊อค จะต้องเทเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล๊อคกับวงกบไม้ทุกแห่ง

3.4 ห้ามไม่ให้ตอกตะปูด้านหน้าและด้านในของวงกบทุกวงและจะต้องรักษาผิวของไม้วงกบ โดยการตีไม้อัดชนิดบาง (หนา 3 มม.) ปิดผิวไม้ ตอกตะปูเข็มยึดเข้ากับวงกบ ที่หน้าวงกบตัวข้างและตัวล่างของวงกบหน้าต่างและประตู

3.5 การติดตั้งบานประตูไม้ จะต้องใช้ช่างฝีมือดี ที่มีความชำนาญในการติดตั้ง มาดำเนินการด้วยความประณีตเรียบร้อย เมื่อติดตั้งแล้ว จะต้องได้ดิ่ง ได้ฉาก ได้ระดับ ทั้งในแนวตั้งและในแนวนอน รวมทั้งจะต้องมีความมั่นคง แข็งแรง สามารถ เปิด-ปิด ได้โดยสะดวก

3.6 ควรมีการตรวจสอบแนวดิ่ง – ฉาก ก่อนการฉาบปูนอีกครั้งหนึ่ง

3.7 การทาสีงานวงกบไม้และบานประตูไม้ ให้ดูรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบในหมวดที่ 06001 งานไม้ ในหมวดที่ 12006 งานทาสี และในตารางรายการประตู-หน้าต่าง ประกอบการดำเนินงาน โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐาน ผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

หมวดที่ 13
งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม
ALUMINIUM DOORS AND WINDOWS WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียมที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง Shop Drawing รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation)การยึด (Fixed) แสดงระบบ (Pressure Equalization) การกันน้ำไหลซึม (Watertight) และแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจนความคลาดเคลื่อน (Tolerance) โดยละเอียดให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก. 744-2530 วงกบและกรอบ

บานโลหะสำหรับประตูและหน้าต่าง : หน้าต่างอะลูมิเนียม และ มอก.829-2531 วงกบและกรอบบานโลหะ

สำหรับประตูและหน้าต่าง : ประตูอะลูมิเนียม เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ

2. วัสดุ

กรอบวงกบและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เป็น Aluminium ให้ใช้ Metal Finish เป็น Fluorocarbon Coating หรือNatural Anodize หรือสี Uniton (Ut-4) ความหนาของผิวชุบ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 35 Micron การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนเคลือบสีให้ดำเนินการตามกรรมวิธีที่ได้กำหนด ในกำหนดมาตรฐานเลขที่ ASTM D1730-03 Standard Practices for Preparation of Aluminum and Aluminum-Alloy Surfaces for Painting และ ASTM B-449-93 Standard Specification for Chromates on Aluminum ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance)
+2 Micron -2 Micron และระบบการชุบเป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต

2.1 เนื้อของอลูมิเนียม (Aluminium Extrusion) ที่เป็น Alloy ชนิด 6063-T5 หรือ 5OS-T5 ต้องมีคุณสมบัติตาม ASTMSpecification ดังต่อไปนี้

1.) Ultimate Tensile Strength 22,000 PSI
2.) Yield 21,000 PSI
3.) Shear 17,000 PSI
4.) Elastic Modulus 10,000,000 PSI

2.2 ขนาดและความหนาหน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้โดยทั่วไปจะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้ โดยมีความหนาตามรายการคำนวณ แต่ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

1.) ช่องแสง หรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร
2.) ประตู-หน้าต่างชนิดบานเลื่อน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร
3.) บานประตูสวิง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.3 มิลลิเมตร ใช้กรอบบานขนาดไม่เล็กกว่า 43 X 49 มิลลิเมตร
4.) อลูมิเนียมตัวประกอบต่าง ๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มิลลิเมตร
5.) เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร
6.) วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูภายในทั่วไป ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1-3/4" X 4"หน้าต่างชนิดผลักกระทุ้ง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขนาดของวงกบให้มีขนาดเท่ากับความหนาของผนัง หรือตามที่สถาปนิกกำหนดให้

7.) Flashing อลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

8.) Flashing อลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็น และ/หรือเป็นแผ่นผิวของผนังอาคาร ความหนาไม่ต่ำกว่า 3.0มิลลิเมตร

9.) กรอบบานมุ้งลวด หนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร ขนาดต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ปิด-เปิดได้

2.3 มุ้งลวด

มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวดไนล่อน โดยจะต้องมีจำนวนช่องตาข่ายด้านตามยาวของม้วนไม่ต่ำกว่า 16 ช่องต่อ 1 นิ้วจำนวนช่องตาข่ายด้านตามขวางของม้วนไม่ต่ำกว่า 18 ช่องต่อ 1 นิ้ว จัดชุดให้เหมาะสมกับขนาดของช่องเปิด

3. การดำเนินงาน

3.1 งานอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่าง ๆ ตาม Shop Drawings วงกบและกรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

3.2 ตะปูเกลียวสำหรับยึดงานอลูมิเนียมติดกับปูน จะต้องใช้ร่วมกับพุกชนิดที่ทำด้วยไนล่อน ระยะที่ยึดจะ ต้องไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร การยึดจะต้องมั่นคงแข็งแรง ตะปูเกลียวที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้ชนิดสเตนเลส

3.3 รอยต่อรอบ ๆ วงกบ ประตู-หน้าต่าง ทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนคอนกรีตหรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย One Part Silicone Sealant และรองรับด้วย Joint Backing ชนิด Polyethylene โดยจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมันและสิ่งสกปรกเสียก่อน ในกรณีจำเป็นจะต้องใช้ Primer ช่วยในการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวอย่างเคร่งครัด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง แล้วแต่งแนวให้เรียบร้อย ขนาดของรอยต่อจะ ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 มม. แต่ไม่เกิน 10 มม.

3.4 การสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่นๆ จะต้องทาด้วย Alkali-Resistant Bituminous Paints หรือ Zinc-Chromate Primer หรือ Isolator Tape ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน

3.5 ยางอัดกระจก ให้ทำมาจากวัสดุ EPDM โดยใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

3.6 Weather Strip ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Polypropylene มีความสูงของใบที่ใช้ต้องมากกว่าช่องห่างประมาณ 15% ตลอดแนว

3.7 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน จะต้องมีระบบป้องกันมิให้บานหลุดได้อย่างปลอดภัย ช่องเปิดประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมจะต้องเตรียมช่องระบายน้ำออกได้อย่างเพียงพอเมื่อน้ำฝนสาดเข้าในช่องเปิด

3.8 ภายหลังการติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิด ได้สะดวกไม่ติดขัด

3.9 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องติด Plastic Tape ป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ เพื่อให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งอื่นใดที่อาจจะทำความเสียหายกับวงกบและกรอบบาน ห้ามใช้น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันทาผิวอลูมิเนียม เพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันขาด

3.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตู-หน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบปูน สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่กีดขวางการยาแนวของ Sealant และการทำงานของอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผิวของอลูมิเนียม

หมวดที่ 14
งานอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง
DOOR AND WINDOW HARDWARE WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ตามที่ได้ระบุไว้ใน รายการชุดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง (Hardware Group) เพื่อดำเนินการติดตั้ง ตามตารางรายการประตู-หน้าต่าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างและรายละเอียด เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาตามหลักวิชาการ และความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ระบุไว้ หากพบว่าไม่ถูกต้อง ให้ผู้รับจ้างนำเสนออุปกรณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณา

2. วัสดุ

2.1 นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและหมวดอื่น ๆ แล้ว ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติและคุณภาพตามความมุ่งหมายของผู้ออกแบบและต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

2.2 บานพับ (Hinge)

1.) บานพับประตูบานเปิดเหล็กทั่วไปต้องเป็นชนิด Ball Bearing (ชนิดมีลูกปืน) ขนาด 4 1/2" X 4 1/2" จำนวน 3 ตัว ต่อบานประตู ต้องได้มาตรฐานผู้ผลิต

2.) บานพับประตูเปิดไม้อัดทั่วไป ต้องเป็นชนิด 4 แหวน ขนาด 4" X 3" จำนวน 3 ตัวต่อบานประตู ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 759-2531 บานพับสำหรับประตูและหน้าต่าง : บานพับสองปีก

3.) บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานเปิดหรือบานกระทุ้ง ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก 862-2532บานพับสำหรับหน้าต่าง : บานพับปรับมุมชนิดฝืด

2.3 กุญแจลูกบิด (Lock Set)

1.) Lock And Door Knob ลูกบิดโดยทั่ว ๆ ไป ต้องผ่านการทดสอบ มาตรฐาน ANSI A156.2-2003 Bored and Preassembled Locks and Latches

2.) ไส้กุญแจต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass

3.) ลูกกุญแจต้องทำจาก Nickel Silver

4.) ประตูบานเปิดทั่วไปให้ใช้ลูกบิด Heavy Duty ผิว Satin Finish

2.4 กุญแจติดตาย (Deadbolt Set)

5.) ต้องเป็นชนิด 1" (25 Mm) Throw, ประกอบด้วย Concealed Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดและเลื่อย Bolt

6.) ไส้กุญแจต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 Pin Cylenders ทำจาก Solid Brass

7.) ได้มาตรฐาน ANSI A156.5-2001 Auxiliary Locks Grade 2 และ Grade 3

2.5 อุปกรณ์กันกระแทกประตูและผนัง (Door And Wall Bumper)

1.) ประตูบานเปิดทุกบานให้ติดตั้งที่กันกระแทก (Door Bumper) ทำด้วยยางกันกระแทกและกรอบ Stainless Steel

2.) ประตูบานเปิดสำหรับห้องส้วมในห้องน้ำรวม (Public Rest Room) ให้ติดตั้งที่กันกระแทกชนิดมีขอแขวนทำจาก Stainless Steel ยางกันกระแทกทำจากยางชนิดแข็ง

2.6 กลอน (Bolt)

1.)กลอนที่ใช้ติดประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้กลอน Stainless Steel ขนาด 6" ฝังเรียบในบานประตูทั้งบนและล่างเฉพาะด้านที่ไม่ติดกุญแจลูกบิด

2.) กลอนที่ใช้ติดหน้าต่าง ให้ใช้กลอน Stainless Steel บน ขนาด 6" และกลอนล่างขนาด 4"

2.7 แถบกันฝนและธรณีประตู (Weather Strip And Threshold) สำหรับประตูภายนอก ให้ติดตั้งแถบกันฝนและธรณีประตู

2.8 มือจับและแป้นผลัก (Handel And Push Plate)

1.) มือจับหน้าต่างหรือบานประตูที่ไม่ได้ติดกุญแจ ลูกบิดให้ติดมือจับเหล็กชุบโครเมียม ขนาด 4" บานละ 1 ชุด

2.) ประตูที่เปิด 2 ทาง (2-Way Swing) ให้ติดตั้งแป้นผลัก Stainless ขนาด 0.10 X 0.30 ซม.

3.) มือจับฝังในบานผิว Stainless สำหรับบานเลื่อน และบานเฟี้ยม

4.) มือจับบานกระทุ้ง

- มือจับผิว Stainless สำหรับบานไม้
- มือจับเหล็กสำหรับหน้าต่างเหล็กตามมาตรฐานผู้ผลิต
- มือจับสำหรับบานอลูมิเนียม (Fastener) สีเหมือนกับกรอบบานอลูมิเนียม

2.9 อุปกรณ์รางเลื่อน (Sliding Door Equipments)

- รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่ จะต้องมี Guide Rail ด้วย

2.10 อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม (Adjustable Louver)

- ให้ใช้อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม ขนาด 4" แบบมือหมุนของสามศร หรือ คุณภาพเทียบเท่า

2.11 ขอรับ-ขอสับ (Hook Set)

- ขอรับ-ขอสับ สำหรับบานหน้าต่างที่ติดบานพับธรรมดา ให้ติดขอรับ-ขอสับเหล็กชุบโครเมียม

2.12 อุปกรณ์ประสานปิดประตูก่อน-หลัง (Co-Coordinator)

- สำหรับประตูบานเปิดคู่ ที่มีบังใบและติดตั้ง Door Closer ให้ใช้อุปกรณ์ประสาน ปิดประตูของ

2.13 ลูกกุญแจ (Keys) ประกอบด้วยรายเอียด ดังนี้

1.) ให้ผู้รับจ้างจัดทำระบบกุญแจ Grand Master Key, Master Key, Sub Master Key เสนอให้กับผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

2.) ลูกกุญแจต้องทำจากวัสดุ Nickel Silver

3.) กุญแจ และลูกบิดประตูแต่ละชั้น ให้จัดทำลูกกุญแจ "Sub Master Key" สำหรับลูกบิดแต่ละชั้น จำนวนชั้น 5 ดอก

4.) กุญแจและลูกบิดประตูทุกบานให้จัดทำลูกกุญแจเฉพาะแต่ละลูกบิด จำนวนลูกบิดละ 2 ดอก

3. การดำเนินงาน

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของ ผู้ออกแบบ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น

1.) ตัวอย่างของ Hardware ที่จะใช้ในงานก่อสร้างแสดงถึง ขนาด ลวดลาย สี และ Finishing

2.) รายละเอียดประกอบตัวอย่างของ Hardware แสดงถึง ระบบกุญแจ (Key System), Function และSpecification แสดงถึงคุณสมบัติและข้อแนะนำในการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต

3.) ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดแสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ Hardware ให้ผู้ออกแบบได้รับรู้และอนุมัติก่อนการติดตั้ง Hardware

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับในแนวตั้ง และแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

3.3 ผู้รับจ้างต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับเหมาหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งHardware รวมถึงงานประตู-หน้าต่าง ที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ไขถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง

3.4 Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีอายุการใช้ยาวนาน เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดปิดจะต้องมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และสิ่งเกี่ยวข้องต่าง ๆ

3.5 ตะปูควง หรือตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับไม้ วัสดุที่เป็นโลหะ ผนัง ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูน จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกที่แข็งแรง ทำด้วย Nylon หรือเทียบเท่า และใช้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูควงหรือตะปูเกลียวที่แสดงหัวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบ (Phillips Head) ทั้งหมด

3.6 จะต้องเตรียมกุญแจ Master Key, Grand Master Key, Locks และ Cylinders ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบและนายจ้าง หรือระบุเป็นอย่างอื่น

3.7 จะต้องมีกุญแจที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) เป็นกุญแจชั่วคราวเท่านั้น ให้ยกเลิกกุญแจชั่วคราวหลังจากโครงการได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้ใช้กุญแจจริง จำนวนกุญแจจริง ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง

3.8 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยขูดขีดหรือมีตำหนิต่าง ๆ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

3.9 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.10 ชุดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

3.11 ตารางการใช้อุปกรณ์กับประตู-หน้าต่าง ให้ใช้ตามที่ระบุในแบบ

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

HAFELE , COLT , STANLEY หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 15
งานกระจก
GLAZING WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ FLOAT GLASS นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น

1.2 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว

1.3 กระจกที่ใช้จะต้องเป็นกระจกใส กระจกตัดแสง หรืออื่นๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีการแต่งลบมุมให้เรียบร้อย มีขนาด และความหนาตามที่ต้องการ

1.4 ความหนาของกระจก ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

1.) สำหรับหน้าต่างโดยทั่วไป 6 มม.
2.) สำหรับประตู 6 มม.
3.) สำหรับกระจกติดตาย 6 มม.
4.) สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดกว้างเกินกว่า 1.50 ม. 8 มม.
5.) สำหรับกระจกบานเกล็ด 5 มม.
6.) สำหรับกระจกประตูหรือหน้าต่างที่มีการเจียรขอบ 8 มม.
7.) สำหรับกระจกหลังคา SKY-LIGHT ต้องใช้กระจกนิรภัยชนิด อัดซ้อน 2 ชั้น (LAMINATED GLASS) ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม.

1.5 รายการอ้างอิง

1.) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 880-2547 กระจกโฟลตใส
2.) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 965-2537 กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยเทมเปอร์
3.) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 1222-2539 กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยหลายชั้น
4.) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 1345-2539 กระจกแผ่นสีตัดแสง

2. วัสดุ

วัสดุที่ผลิตมาจากวัตถุดิบ ได้แก่ ทรายแก้ว (Silica sand) ประมาณ 60% โซดาแอซ (Soda ash) หรือโซเดียมคาร์- บอเนต (Na_2CO_3) ประมาณ 20% แร่ธาตุ จำพวกหินปูน เช่น หินฟันม้า (Fledspar) หิน โดโลไมต์(Dolomite) และส่วนประกอบที่เหลือ อื่นๆ เช่น ผงคาร์บอน ผงเหล็ก โซเดียมซัลเฟต สารเคมีอื่นๆ ฯลฯ

3. การดำเนินงาน

3.1 การบรรจุกระจกเข้ากรอบทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการใช้วัสดุอุดยาแนว ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความสกปรก เลอะเทอะ หรือความเสียหายกับกระจก หรือกรอบบานในภายหลัง

3.2การล้างหรือทำความสะอาดเนื่องจากวัสดุอุดยาแนวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ทินเนอร์ หรือน้ำยาอื่น

ที่ผู้ผลิตได้แนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ผสมน้ำยาใด ๆ อันจะทำให้ความเข้มข้นของวัสดุอุดยาแนวลดน้อยลง โดยมิได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิก

3.3 ห้ามมิให้บรรจุกระจกเข้ากรอบในขณะที่สียังไม่แห้ง

3.4 ผิวของกรอบบานและกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน และฝุ่นละออง หลังจากยาแนวจะต้องตกแต่งวัสดุยาแนวส่วนที่เกินให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

3.5 กระจกทั้งหมดจะต้องสะอาด และปราศจากรอยขีดข่วน แตกร้าว หรือความคลาดเคลื่อนใดๆ ในเวลาส่งมอบงาน

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ไทยอาซาฮี (AGC) , TAG TEMPERED SAFETY GLASS , ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้ (TGSG) หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 16
งานระบบโครงคร่าว
METAL STUD FRAMING SYSTEM WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบโครงเคร่าโลหะของส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) แบบแปลน หรือรูปด้านของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงตำแหน่งของโครงเคร่าทุกจุด

2.) แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ การชนมุมผนังของระบบโครงเคร่าโลหะ

3.) แบบรายละเอียดการยึดยัน ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือผนังส่วนต่าง ๆ

4.) แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิทช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่าง ๆเป็นต้น

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่ายระบบปรับอากาศ และประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย

1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารในภายหลัง ให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง หรือตามความเหมาะสม

1.4 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระบุในแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

2.1 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กว่า 30x70 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม.ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก 600 มม. ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กคร่าวเพดานแบบแขวน, เหล็กแผ่นรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัด และแผ่น ลูกฟุก โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.2 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุดสังกะสี ขนาดไม่น้อยกว่า 14 x 37 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.20 ม. โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มม. ลาดแขวนขนาด Dia.4 มม. ทุกระยะ 1.20 x 1.20 ม. พร้อมสปริงปรับระดับ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กคร่าวเพดานแบบแขวน, เหล็กแผ่นรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัดและแผ่นลูกฟุก และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.3 โครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. ระยะห่างทุก 1.20 ม. โครงคร่าวซอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มม. ระยะห่างทุก 0.60 ม. หรือ .20 ม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ทุกระยะ

1.20 x 1.20 ม. พร้อมสปริงปรับระดับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กคร่าวเพดานแบบแขวน, เหล็กแผ่นรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัดและแผ่นลูกฟูก และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.4คิ้วเข้ามุมต่างๆ สำหรับผนังและฝ้าเพดานยิปซัม ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์กำหนดและต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การติดตั้งโครงคร่าว

1.) ยึดฉากริมฉาบเรียบกับผนังโดยรอบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ

2.) ยึดฉากเหล็กเข้ากับโครงสร้างอาคารให้ได้แนว โดยวางระยะห่างกัน 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็ก 6 มม. โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานแบบฉาบรอยต่อ หากในแบบรูปไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง โครงเคร่าโลหะขนาดตาราง 0.40 x 1.00 ม.โดยตลอด

3.) ยึดปลายด้านหนึ่งของลวดเข้ากับฉากเหล็ก

4.) สอดปลายอีกด้านหนึ่งของลวดเข้ากับสปริงปรับระดับและชุดหิ้วโครง ปรับระดับด้วยสปริงปรับระดับ ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น ท่อน้ำ หรือ SUPPORT ของท่อแอร์ เป็นต้น

5.) ติดตั้งโครงคร่าวบนเข้ากับชุดหิ้วโครง ทุกระยะ 1.20 ม.

6.) ติดตั้งโครงคร่าวล่างเข้ากับโครงคร่าวบนด้วยตัวล็อคโครง โดยวางแนวให้ได้ฉากกับโครงคร่าวบน วางโครงคร่าวล่างทุกระยะ 0.40 ม. วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางคร่าว

7.) รอยต่อของเคร่าจะต้องสนิทและเรียบร้อย รอยต่อของกระเบื้องกับผนังหรือเสา หรือตรงส่วนที่เปลี่ยนระดับให้ปฏิบัติตามแบบขยายแบบก่อสร้างหากไม่ระบุจะต้องทำแบบขยายให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน

8.) ปรับระดับโครงคร่าวทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ

3.2 การติดตั้งแผ่น

1.) ติดตั้งแผ่นยิปซั่มบอร์ด ชนิดขอบลาดเข้ากับโครงคร่าวล่าง ยึดแผ่นด้วยสกรูเกลียวปล่อยระยะไม่เกิน 25 ซม.

2.) ขันส่งหัวตะปูเกลียวให้จมลงในแผ่นเล็กน้อย บริเวณด้านหัวและท้ายของแผ่นให้ยิงด้วยสกรูห่าง 15 ซม.

3.) รอยต่อบริเวณเข้ามุมของแผ่นยิบซั่มบอร์ด เช่น มุมฝ้าลดระดับ มุมผนัง และจุดหักมุมรอยต่ออื่นๆ จะต้องเสริมเหล็กฉากชุบสังกะสีทุกมุมตลอดความยาวก่อนการฉาบปิดทับ

4.) เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการฉาบอุดหัวสกรู และติดเทปฉาบแนวรอยต่อแผ่นให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเฉพาะบริเวณฝ้าบรรจบกับผนังจะต้องติดเทปแล้วจึงฉาบรอยต่อให้เรียบร้อยเช่นกัน

5.) ตรวจสอบความเรียบของฝ้าเพดานโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 ม. ทาบที่กึ่งกลางแนว วัดที่ปลายไม้บรรทัดกับผิวแผ่นฝ้าจะต้องไม่เกิน 5 มม. ทุกแนว

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

SCG , GYPROC , KNAUF หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 17
งานยิบซัมบอร์ด
GYPSUM BOARDWORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.2 ผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่องการจัดซื้อจัดจ้าง

1.3 ในกรณีที่เป็นวัสดุท้องถิ่น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม แต่ผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก.

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างหรือแค๊ตตาล็อกพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง งานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งดังนี้

1.6.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะและตำแหน่งสวตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

1.6.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร

1.6.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร

1.6.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

2. วัสดุ

2.2 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

- แผ่นยิบซัมบอร์ด (มอก.219)
- แผ่นยิบซัมบอร์ดชนิดดูดซับสียง (Acoustic Board)
- โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง (มอก.863)
- โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีเคลือสี (มอก.449และ มอก.50)

2.3 แผ่นยิบซัมหนา 9 มม. หรือ 12 มม. หรือ 13 มม. หรือ 15 มม. หรือตามระบุในแบบชนิดธรรมดา, ทนชื้น, กันความร้อน, หรือทนไฟ, ทนทานพิเศษ, หรือชนิดอื่นๆ ตามระบุในแบบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : แผ่นยิบซัม และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.4 แผ่นยิบซัมชนิดกันความร้อนพิเศษ หากแบบไม่ได้ระบุให้ใช้ความหนา 59 มม. (แผ่นยิปซัมร่วมกับฉนวนโฟม EPS Hi-Dense (Expanded Polystyrene High Density) ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์กำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.5 แป่นยิบซัมชนิดดูดซับเสียง ให้ใช้หนา 12-12.5 มม. ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์กำหนดและต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.6 แผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ยิปซัมชนิดดูดซับเสียง ให้ใช้หนา 10-12 มม. ขอบเรียบหรือขอบบังใบขนาด 0.60x0.60 ม. ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์กำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.7 แผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ ขนาด 0.60 x 0.60 ม. ความหนา 9 มม. แบบขอบเรียบ หรือ 0.60x1.20 ม. ความหนา 12 มม. แบบขอบเรียบ หรือแบบขอบบังใบ ตามระบุในแบบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : แผ่นยิบซัม และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้าง และประสนงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ่าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อยตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานน

3.4 การติดตั้งโครงคร่าวผผนังฉาบเรียบ และแผ่นยิปซัม

1.) กำหนดแนวผผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้น และท้องพื้นอาคารหรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบนและตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางโครงคร่าวตัวยูตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคาร และท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. ทุกระยะ 600 มม. (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

2.) ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกั้น โดยวางลงในรางเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้นทุกระยะห่าง 300,400 หรือ 600 มม. ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือทำการยึดติดระหว่างโครงคร่วตัวซีและโครงคร่าวตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสกรูยิงโครงคร่าว หรือคีมย้ำเหล็ก ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมในแนวตั้งที่สูงกว่า 2.40 ม. ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

3.) นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 9 มม. หรือ 12 มม. หรือ 13 มม. หรือ 15 มม. หรือตามที่ระบุในแบบ ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าว โดยจะติดในแนวตั้ง และยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคารอย่างน้อย 10 มม. เพื่อป้องกันกันน้ำ หรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผผ่นยิปซัม ยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วย สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. หรือ 38 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่นและ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม

10-15 มม. ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) และปลายสกรูทะลุไปด้านหหลังโครงอย่างน้อยกว่า 10 มม. การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

4.) ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

5.) ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้ววยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ขั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละขั้นตอน ขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

6.) กรณีออกแบบผนังเพื่อวัตถุประสงค์ในการกั้นเสียง หรือกันไฟเพิ่มเติม ให้ปรึกษาผู้ผลิต หรือดำเนินการตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบต่อ และแผ่นยิบซัม

1.) ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1.00x1.20 ม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1.00 ม. ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1.20 ม.) ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มม.

2.) วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบชุดหิ้วโครงโดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มม.)

3.) นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดิ่ง

4.) นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหิ้วโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1.00 ม.

5.) นำโครงคร่าวซอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวซอยทุกระยะ 400 มม.

6.) ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนดด ก่อนยกแผ่นยิบซัมขึ้นติดตั้ง

7.) นำแผผ่นยิบซัมขอบลาดความหนา 9 มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวซอย ให้ด้านยาว (2.40 ม.) ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวซอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิบซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

8.) ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

9.) ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ขั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละขั้นตอน ขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.6 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าทีบาร์ และแผ่นยิปซัม

1.) ยึดฉากริมทีบาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการตามแบบกำหนด ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1.20x1.20 ม. ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.

2.) วัดระยะความสูงจากฉากริมทีบาร์ ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวดแขวนท่อนบน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสเตนเลสรุปผีเสื้อ และลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน

3.) นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดิ่ง

4.) นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยใช้ลวดคล้องเกี่ยวเข้าในรูบนสันของโครงคร่าวหลักพันเกลียวอย่างน้อยสองรอบให้แน่น ติดตั้งโครงหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1.20 ม. ให้ขนาน หรือตั้งฉากกับผนังห้อง

5.) นำโครงคร่าวซอยยาวขนาด 1.20 ม. มาติดตั้งเข้าในช่องเจาะของโครงคร่าวหลักทุกระยะ 605 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลัก ได้ระยะสันโครงคร่าว 0.60 x1.20 ม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ขนาด 0.60x1.20 ม. หากต้องการระยะสันโครงคร่าว 0.60x0.60 ม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ ขนาด 0.60x0.60 ม. ให้เพิ่มโครงคร่าวซอยสั้น 605 มม. ติดตั้งเข้าในช่องเจาะกึ่งกลางของโครงคร่าวซอยยาวขนาด 1.20 ม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวซอยยาว

6.) ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ ขนาด 0.60x0.60 ม. ความหนา 9 มม. 0.60x1.20 ม. ความหนา 12 มม. ที่ทาสี หรือตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

7.) ระยะสันโครงคร่าว และขนาดของแผ่นทีบาร์ในข้อ.1 - ข้อ.6 เป็นขนาด และระยะในระบบยิปซัม หากใช้ระบบยิปซัม หากใช้ระบบเมตริก หรือระบบฟุต ให้ใช้ระยะ และขนาดดังต่อไปนี้

ระบบ	ระยะสันโครงคร่าวทีบาร์ (มม.)	ขนาดแผ่นทีบาร์ (มม.)
เมตริก	600 x 600 600 x 1,200	595 x 595 595 x 1,195
ฟุต	610 x 610 610 x 1,220	605 x 605 605 x 1,215

4. การบำรุงรักษา

งานยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนบระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดานทีบาร์ จะต้องได้แนวของทีบาร์ ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสี งานทาสีผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิปซัมบอร์ดสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

5. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

SCG , GYPROC , KNAUF หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 18
งานฝ้าเพดาน
CELLING WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุต่างๆ เพื่อติดตั้งงานฝ้าเพดานภายในอาคาร ตามแบบรูปกำหนดฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด และอุปกรณ์โครงเคร่าที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ ไม่แอ่นงอ บิดเบี้ยว แตกร้าว ป้องกันความชื้นได้ดี มีคุณสมบัติไม่ติดไฟ สะท้อนความร้อนได้ดี ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารแสดงคุณภาพผลิตภัณฑ์และตัวอย่างอแผ่นฝ้า โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2. วัสดุ

2.1 แผ่นฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด

1.) ชนิดแผ่นเรียบมีฟอยด์ หรือธรรมดา หรือชนิดกันน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก.219-2552 เป็นแบบแผ่นขอบเรียบ ขนาด 2.40 x 1.20 ม. ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.

2.) แผ่นฝ้าเพดานภายในอาคาร ให้ใช้แผ่นฝ้ายิบซั่มบอร์ดชนิดธรรมดาความหนาไม่น้อยกว่า 9 มม.

3.) แผ่นฝ้าเพดานภายในห้องน้ำ ให้ใช้แผ่นฝ้ายิบซั่มบอร์ดชนิดกันความชื้นความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม.

2.2 ฝ้าเพดานชนิดเก็บเสียงสำเร็จรูป (แผ่นฝ้าอะคูสติค) เพื่อก่อสร้างฝ้าเพดานเก็บเสียงภายในอาคาร ตามแบบรูปกำหนด ฝ้าเพดานชนิดเก็บเสียงสำเร็จรูป และอุปกรณ์โครงเคร่าที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ ไม่แอ่นงอ บิดเบี้ยว แตกร้าว ป้องกันความชื้นได้ดี มีคุณสมบัติไม่ติดไฟ สะท้อนความร้อนได้ดี และสามารถเก็บเสียง, ลดเสียงสะท้อน หรือดูดซับเสียงได้ไม่น้อยกว่า 95% ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารแสดงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และส่งตัวอย่างแผ่นฝ้าเพดานชนิดเก็บเสียงสำเร็จรูป (แผ่นฝ้าอะคูสติค) และโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ให้ผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.3 ฝ้าเพดานชนิดเก็บเสียงสำเร็จรูป (แผ่นฝ้าอะคูสติค) ให้ใช้แผ่นยิบซัมบอร์ดชนิดดูดซับเสียงเป็นแบบแผ่นขอบบังใบเล็ก ขนาด 0.60x1.20 ม. ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบรูป โดยผลิตภัณฑ์ต้องทำมาจากวัสดุใยแร่ MINERAL FIBER ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ดี และเป็นฉนวนกันความร้อนโดยไม่เป็นพิษปราศจากใยหิน (FIBER ASBESTOS) ไม่เกิดควันพิษเมื่อเวลาไฟไหม้ได้มาตรฐาน ASTM E1264 CLASS A และผ่านการทดสอบการดูดซับเสียงมาตรฐาน NFN 20354 ร่วมกับมาตรฐาน ISO/DIS1 1654 วัสดุต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1) ค่าดูดซับเสียง NOISE REDUCTION COEFFICIENT (NRC) : 0.50 – 0.60

2) ค่าการกั้นเสียง Celling Attenuation Class (CAC) : 33 – 34 เดซิเบล
3) ค่าการสะท้อนแสง Light Reflectance (LR) : ไม่น้อยกว่า 0.85
4) การป้องกันการลุกลามของไฟ FLAME SPREAD : ผ่าน CLASS A
5) การกันความร้อน (THERMAL RESISTANCE) "R": ไม่น้อยกว่า 1.7
6) มีการรับประกันการไม่แอ่นตัว 10 ปี จากผู้ผลิต ภายใต้ความชื้นสัมพันธ์ในอากาศไม่เกิน 99 % และอุณหภูมิใช้งานไม่เกิน 49°C

2.4 โครงเคร่าโลหะ T-BAR ชนิดหนา ต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.50-2538

2.5 โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี (C-Line) เบอร์ 24 ขนาด 0.035x0.075 ม. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.863-2532

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี จะต้องประกอบติดตั้งเป็นช่อง ขนาด 0.60 x 0.60 ม. การประกอบติดตั้งโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีเข้ากับโครงสร้างอาคารจะต้องเป็นตามบริษัทผู้ผลิตโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี

3.2 โครงเคร่าโลหะ T-BAR ในส่วนที่ระบุให้ใช้เคร่าฝ้าแบบ T-BAR จะต้องได้ระดับความสูงระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนวได้ฉาก และได้ระดับและเรียบร้อยด้วยขนาดของช่องฝ้าเพดานตามระบุในแบบก่อสร้าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุมการชนผนัง และโครงแขวน จะต้องแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้รับผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างโครงเคร่าโลหะแบบ T-BAR พร้อมอุปกรณ์ในการติดตั้งต่างๆ และแสดงกรรมวิธีในการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการสั่งวัสดุโครงเคร่าโลหะแบบ T-BAR

3.3 แท่งยึด ให้ใช้ชนิดปรับระดับได้ โดยกรรมวิธีปรับน๊อตสกรู ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่นท่อน้ำของท่อแอร์ ในกรณีที่ใช้ปืนยิงพุกคอนกรีตต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมกรรมวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อน

3.4 การติดตั้งฝ้าเพดาน จะต้องยึดแผ่นฝ้า เข้ากับโครงเคร่าโลหะ T-BAR หรือโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี (C-Line) ด้วยอุปกรณ์ยึด เช่น สกรู หรือ ClIP LOCK หรืออุปกรณ์ที่ตัวแทนจำหน่ายแผ่นฝ้าแนะนำและจะต้องฝังให้จมในแผ่นฝ้าสำเร็จทั้งหมด รอยต่อแผ่นฝ้าให้ใช้ปูนปลาสเตอร์และผ้าเทปสำหรับฉาบรอยต่อ

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

SCG , GYPROC , KNAUF หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 19
งานฝ้าเพดานแผ่นอะคูสติกบอร์ด
ACOSTIC BOARD TILE CELLING WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่องการจัดซื้อจัดจ้าง

1.2 ในกรณีที่เป็นวัสดุท้องถิ่น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม แต่ผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก.

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมอและความชำนาญ ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ ดำเนินการติดตั้งเพดานแผ่น อะคูสติก บอร์ด สำหรับห้องทำงาน ห้องประชุม ทางเดินระหว่างห้องปฏิบัติการ และห้องประชุมใหญ่ โดยการติดตั้งแบบระบบซ่อนโครง

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และแบบละเอียดสำหรับงานติดตั้ง (Shop Drawing) เสนอผู้วบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการ

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขั้นตอนการตรวจสอบ การติดตั้งงานเพดานอะคูสติกบอร์ด การป้องกันความเสียหายต่องานก่อสร้างอื่น พร้อมการทำความสะอาดหลังการติดตั้ง

1.6 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพวัสดุตัวแผ่นไม่แอ่นตัวจนสังเกตได้ภายใต้อุณหภูมิไม่เกิน 49°C และความชื้นสัมพันธ์ในอากาศไม่เกิน 95% โดยรับประกันตัวแผ่นเป็นระยะเวลา 10 ปี และฝีมือการติดตั้งเป็นระยะเวลา 2 ปี (ถ้ามี)

2. วัสดุ

2.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

- แผ่นอะคูสติกบอร์ด (Acoustic Board)
- โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีเคลือสี (มอก.449และมอก.50)

2.2 แผ่นอะคูสติกดูดซับเสียงทำจากแร่ใยหิน (Mineral Fiber) ขนาด 600x600 หรือ 600x1200 มิลลิเมตร หนา 15-16 มม. บังใบ ผิวหน้าเคลือบสีขาวสำเร็จรูปจากโรงงาน (Vinyl Latex) ตัวแผ่นมีคุณสมบัติค่าดูดซับเสียง NRC 0.55-0.75 มีค่าการป้องกันเสียงจากภายนอกไม่น้อยกว่า 30-40 เดซิเบล มีความทนทานต่อไหม้ไฟ ตาม ASTM E1264 Class A หรือ BS476 Part 6&7 Class A มีค่าต้านทานความชื้น ไม่น้อยกว่า 95% มีค่าสะท้อนแสง ไม่น้อยกว่า 85 % มีค่าฉนวนป้องกันความร้อนไม่น้อยกว่า 0.052-0.063 W/mk หรือ 0.26-0.28 Watts units หรือ R Factor 1.7 (BTU units) โดยใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.3 แผ่นยิบซั่มบอร์ดอะคูสติกซับเสียง ฉลุลายเลขาคณิต พร้อมปิดทับหลังแผ่นด้วยวัสดุแผ่นเส้นใยไฟเบอร์ ขนาด ความหนา x กว้าง x ยาว 10-12.5x1200x2400 มม. ขอบลาด 4 ด้าน โดยมีค่าการดูดซับเสียง NRC ไม่น้อยกว่า 0.70 และ Reaction to fire ระดับ Class O/Euro Class B พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งทั้งหมดโดยใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.4 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 14X37 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 ม. โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มม. ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มม. ทุกระยะ 1.00x1.20 ม. พร้อมสปริงปรับระดับ ให้ใช้ตามมาตรฐานปลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กคร่าวเพดานแบบแขวน, เหล็กแผ่นรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัดและแผ่นลูกฟูก และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตฝ้าเพดาน

2.5 โครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. ระยะห่างทุก 1.20 ม. โครงคร่าวซอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มม. ระยะห่างทึก 0.60 ม. หรือ 1.20 ม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ทุกระยะ 1.20X1.20 ม. พร้อมสปริงปรับระดับ ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กคร่าวเพดานแบบแขวน, เหล็กแผ่นรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัดและแผ่นลูกฟูก และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตฝ้าเพดาน

2.6 โครงคร่าวฝ้าอะคูสติกซับเสียง ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสีโดยโครงคร่าวมีความหนาวัตถุดิบไม่น้อยกว่า 0.50 มม. มีมวลสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่า 220 กรัม/ตร.ม. หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิตโดยความหนาลอนเหล็กหลังการขึ้นรูปมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. ขนาดโครงคร่าวไม่น้อยกว่า 14x37 มม. พร้อมติดตั้งตัวยึดผนัง ให้ใช้ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กคร่าวเพดานแบบแขวน, เหล็กแผ่นรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัดและแผ่นลูกฟุก และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตฝ้าเพดาน

2.7 ให้ส่งตัวอย่างวัสดุแผ่นและโครงคร่าวสำหรับแขวน เสนอผู้ควบคุมงานก่อสร้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

3. วิธีการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และอย่างน้อยต้องปฏิบัติดังนี้

3.1 ติดตั้งระบบเพดานจากการเก็บงงานเปียก เช่น การฉาบปูนพลาสเตอร์หรือปูนซีเมนต์เสร็จเรียบร้อยและแห้งสนิทแล้ว

3.2 ควรควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องที่ติดตั้งไม่ให้เกิดความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

3.3 ต้องประสานให้ผู้ติดตั้งงานระบบให้ควบคุมการทำฉนวนสำหรับท่อระบบที่มีความชื้นและติดตั้งอยู่เหนือเพดานอะคูสติกบอร์ด โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.4 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาคารบนแผ่นจะต้องมีการออกแบบชิ้นส่วนเสริมเติมเพื่อป้องกันการเจาะรูแล้วแผ่นแอ่น โดยถือเป็นผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.5 การติดตั้งแผ่นต้องใส่ถุงมือที่สะอาด เพื่อป้องกันแผ่นเปื้อนขณะติดตั้ง

3.6 ห้ามใช้สีทาผิวแผ่น กรณีแผ่นเปื้อนสิ่งสกปรกและเช็ดออกไม่ได้ผิวดีดังเดิม ต้องเปลี่ยนแผ่นใหม่

3.7 การติดตั้งต้องได้ระดับ ไม่ต้องเกิดการแอ่นตัวจนมองเห็นด้วยตาเปล่า หลังจากติดตั้งแผ่นแล้ว จะต้องสามารถถอดแผ่นออก/ประกอบกลับใหม่ได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วย และไม่เกิดความเสียหายแก่โครงคร่าว

3.8 การทำความสะอาดเมื่อทำการติดตั้งงานเพดานอะคูสติกแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

SCG , ARMSTRONG , GYPROC , USG , DAIKEN หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 20
งานฉนวนซับเสียง
FIXED SOUND ABSORPTIVE WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่องการจัดซื้อจัดจ้าง

1.2 ในกรณีที่เป็นวัสดุท้องถิ่น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม แต่ผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก.

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่มีคุณภาพ และช่างติดตั้งที่มีความชำนาญงาน ในการติดตั้งฉนวนป้องกันเสียงจากภายนอกอาคาร และติดตั้งแผ่นซับเสียงบุผนังภายในห้องสำหรับห้องประชุมใหญ่

1.4 ให้ผู้รับจ้างส่งแค็ตตาล็อกหรือแผ่นตัวอย่าง และจัดทำแบบละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) แสดงการเรียงแผ่นและสี ให้ผูควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการ

2. วัสดุ

วัสดุตามรายการใช้กรุในโครงคร่าวผนังเพื่อซับเสียง ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้เป็นไปตามคุณสมบัติและวัสดุดังหัวข้อตอนล่าง

2.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

- ฉนวนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น (มอก.486)
- ฉนวนโพลีเอสเตอร์
- แผ่นซับเสียงสำเร็จรูป

2.2 ฉนวนใยแก้วชนิดใส่สารไม่อมน้ำ (Non Water Absorption) มีค่าการนำความร้อนไม่เกิน 0.035 W/m.k ที่ 240°C ความหนา 50 มิลลิเมตร และมีความหนาแน่น 24 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มาตรฐาน มอก.487-2526 มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 0.89 ปิดผิวหน้าฉนวน 2 ด้าน ด้วยแผ่นอลูมิเนียมฟอล์ยชนิดเสริมแรง 3 ทาง ไม่ลามไฟ สำหรับกรุภายในผนังยิบซั่มบอร์ด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : ใยแก้ว และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.3 ฉนวนโพลีเอสเตอร์ 100% (Polyester sheet) ความหนา 50 มิลลิเมตรหรือตามที่แบบระบุ ความหนาแน่น 34 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เส้นใยมีคุณสมบัติไม่อมน้ำ ไม่ดูดซับความชื้น ไม่ทำให้เกิดเชื้อรา ไม่ลามไฟ หุ้มด้วยวัสดุกันความชื้น ผ่านมาตรฐานของฉลากเขียว (Green Label) และ ASTM 1104 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์กำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การติดตั้ง

1.) ฉนวนติดตั้งโดยกรุชิดผนังคอนกรีตมวลเบา และหรือมีผนังยิปซั่มบอร์ดหนา 12 มิลลิเมตร ฉาบผิวเรียบตามกรรมวิธีที่ระบุในงานผนังยิปซั่มบอร์ด ผิวทาสี โครงระบบ Metal Stud

2.) แผ่นซับเสียงตกแต่งผิวผนัง ติดตั้งโดยวิธียิดติดผนังด้วยกาวซิลิโคน

3.2 การทำความสะอาดและบำรุงรักษา

1.) หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ ให้ทำความสะอาดโดยใช้เครื่องดูดฝุ่นที่มีหัวดูดที่สะอาด และใช้แผ่นโพลีเอทีลีนปิดคลุมเพื่อป้องกันฝุ่นจนกว่าจะส่งงานอาคารจึงดึงแผ่นออก

2.) ดำเนินการเพื่อระวังไม่ให้เกิดการกระแทกจากการยกวัสดุก่อสร้าง หรือปิดผิวอื่นๆ หากเกิดความเสียหาย ต้องทำการเปลี่ยนแผ่นใหม่

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ROCKWOOL , SCG , MAXFLEX , TAIKEN , MICROFIBER หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 21
งานพื้นผิวกระเบื้องยาง
VINYL TILE FLOORING WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณา ตรวจสอบผู้รับจ้างจะต้องทำการวัดและตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะติดตั้งพื้นกระเบื้องยางก่อน เพื่อความถูกต้องของขนาดและระยะตามความเป็นจริง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบ ควบคุมคุณภาพที่ดี สำหรับการติดตั้งงวัสดุ ปู พื้นงานกระเบื้องยางไวนิลแบบแผ่น ตามรุ่นที่ระบุไว้ใน แบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบผู้รับจ้างจะต้องส่งตัว อย่าง Sample material พร้อม รายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำ Shop drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

1.) แบบแปลนของการปูพื้นทั้งหมดระบุสีและรุ่นของแต่ละส่วนให้ชัดเจน

2.) แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ และ/หรือ แนวบรรจบของวัสดุใกล้เคียง, ตำแหน่งของรอยต่อ อุปกรณ์ประกอบในการติดตั้ง และ เศษของไม้ทุกส่วน

3.) แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น

2. วัสดุ

กระเบื้องยาง ที่ผลิตด้วยนวัตกรรมที่ทันสมัย โดยการนำ PVC มาผ่านกระบวนการ ทำให้ฟูแล้วนำมารีดเป็นแผ่นเสริมโครงสร้างด้วยไฟเบอร์กลาส เพื่อลดปัญหาการยืดหดขยายตัรวมกับฟิล์มลวดลายต่าง ๆ ที่เสมือนจริงและปิดชั้นนบนด้วยชั้นกันสึกหรอ ที่เคลือบ ด้วยสาร PUR ทำให้ทนทานและป้องแสงแดดเป็นกระเบื้องยางไวนิลลายไม้ชนิดแผ่น ความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มม. ผิวเคลือบ 0.3 มม. โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 คุณสมบัติวัสดุสามารถทนอุณหภูมิเย็นได้ -15 °C และทนอุณหภูมิร้อน 50 °C ซึ่ง วัตถุดิบหลักเป็นส่วนประกอบตรงชั้นแกนกลางคือ “พีวีซี บริสุทธิ์” (Pure Virgin PVC) ไม่มี การยืดหดตัวและแตกหัก อนึ่ง พอลิไวนิลคลอไรด์ หรือ PVC (Polyvinylchloride : PVC) คือ พอลิเมอร์ที่สำคัญที่สุดในกลุ่มไวนิลด้วยกัน เรียกว่า พีวีซี เนื้อพีวีซีมีลักษณะขุ่นทึบ สามารถผลิตออกมาให้มีสีสันได้ทุกสีตัวมันเองเป็นสารที่ทำให้ไฟดับจึงไม่ติดไฟ มีลักษณะทั้ง ที่เป็นของแข็งคงรูปและอ่อนนุ่มเหนียว มีคุณสมบัติทั่วไป ดังนี้

1.) มีความแข็งแรง

2.) ต้านทานต่อสารเคมี และน้ำ

3.) ทนทานต่อสภาวะอากาศ และสิ่งแวดล้อมปกติ

4.) ของแข่งคงรูป และอ่อนนุ่มเหนียว

5.) อายุการใช้งานของกระเบื้องยางนั้นอยู่ได้มากกว่า 10 ปี

2.2 ส่วนประกอบของกระเบื้องยางมีทั้งหมด 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้น PU Coating : เป็นชั้นป้องกันน้ำ และรังสี UV เมื่อโดนแสงแดด และเพิ่มความคงทนของผิวหน้า

ชั้นที่ 2 ชั้น Transparent Wear Layer : เป็นชั้นสำคัญที่ป้องกันความเสียหายแก่ผิวหน้า

ชั้นที่ 3 ชั้น HD Print Layer : เป็นชั้นฟิล์ม มีทั้งลายไม้ , หินอ่อน
ชั้นที่ 4 ชั้น Stone Plastic Composit : เป็นชั้นที่เพิ่มความแข็งแรงทนทาน
ชั้นที่ 5 ชั้น Acoustic Underlay Foam : เป็นชั้นปรับระดับความสม่ำเสมอของพื้นเดิม

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิวตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นเรียบ สะอาด ปราศจากฝุ่นและความชื้น หากพื้นเดิมเป็นกระเบื้องที่หลุดล่อน ควรทำการรื้อออกและปรับระดับด้วยปูนปรับระดับหากจำเป็น ทำความสะอาดพื้นผิวให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมัน และสกัดเศษปูนทรายที

3.2 การติดตั้งแผ่นแรก เริ่มวางแผ่นแรกที่มุมห้อง โดยให้ด้านที่มีระบบคลิกหันเข้าหาผนัง

3.3 การติดตั้งแผ่นถัดไป วางแผ่นถัดไปเอียงทำมุมประมาณ 30-45 องศากับแผ่นแรก แล้วกดให้ส่วนปุ่มสอดเข้าไปในร่องของแผ่นแรก จากนั้นค่อยๆ ลดระดับแผ่นลงจนเข้าล็อค (อาจได้ยินเสียงคลิก)

3.4 การเคาะให้สนิท ใช้ค้อนยางเคาะเบาๆ บริเวณรอยต่อเพื่อให้แผ่นกระเบื้องทั้งสองแผ่นเชื่อมสนิทกัน

3.5 การติดตั้งต่อเนื่อง ทำซ้ำขั้นตอนที่ 3.3 และ 3.4 ไปเรื่อยๆ จนเต็มพื้นที่

3.6 การตัดแผ่น หากจำเป็นต้องตัดแผ่นกระเบื้องเพื่อปรับขนาด สามารถใช้คัตเตอร์หรือเลื่อยตัดตามขนาดที่ต้องการ

3.7 การเว้นระยะ เว้นระยะห่างระหว่างกระเบื้องกับผนังประมาณ 6-10 มม. เพื่อรองรับการขยายตัว

3.8 การเก็บขอบ ติดตั้งบัวผนังหรือวัสดุปิดขอบ เพื่อเก็บงานให้เรียบร้อยและสวยงาม

3.9 การทำความสะอาด ทำความสะอาดพื้นผิวเพื่อกำจัดฝุ่นและเศษต่างๆ

3.10ข้อควรระวัง

1.) ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุณหภูมิและความชื้นของห้องอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้ง
2.) การติดตั้งควรเริ่มจากมุมห้องและปูไปในทิศทางเดียวกัน
3.) ควรใช้ค้อนยางในการเคาะเพื่อป้องกันความเสียหายต่อแผ่นกระเบื้อง
4.) การเว้นระยะห่างระหว่างกระเบื้องกับผนังมีความสำคัญ เพื่อป้องกันปัญหาการขยายตัว

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากากรติดตั้งโดยการกวาดดูดฝุ่นหรือเช็ดด้วยผ้าหมาด ๆ ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น รอยขูดขีด หรือมีตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนทำการขออนุมัติจากทางผู้ออกแบบและก่อนส่งมอบงาน

6. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

LAMETT SPC , CASA ROCCA , SMART BUILTS , BMK , VISION FLOORING หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 22
งานพื้นผิวปูพรม
CARPET WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการ ติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) แปลน ของการปูพรมทั้งหมด ระบุรุ่นของพรมแต่ละรุ่นให้ชัดเจน

2.) แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของรอยต่อ และ เศษของพรมทุกส่วน

3.) แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่ เกี่ยวข้อง เช่น ช่องซ่อมบำรุง ต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการบุ ปูพรม ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพรมตามชนิด สี และลายที่กำหนด ไปให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบอนุมัติก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อได้

2. วัสดุ

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ

2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ

2.3 พรมอะครีลิค เกรด A ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.4 พรมต่างประเทศให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้พรม ตามคุณสมบัติ ดังนี้

1.) การผลิตชนิดเป็นพรมทอเครื่อง TUFTED CARPET

2.) ชนิดขนพรมเป็นใย NYLON 100%, “ANTRON” ผลิตภัณฑ์ของ DUPONT หรือ ใยสังเคราะห์ อะครีลิค 100% หรือเทียบเท่า

3.) มีการป้องกันการเกิดเชื้อราของเส้นใยและใต้ผืนพรมด้วยการผสมสาร MICROBAN

4.) ขนาดเข็มทอ 1/8” ถึง 1/10”

5.) ลักษณะของเส้นพรมเป็นชนิด LOOP PILE หรือ CUT PILE ตามผู้ออกแบบกำหนด

6.) ความหนาแน่นของพรมไม่น้อยกว่า 2.5 ปอนด์ ต่อลูกบาศก์ฟุต

7.) แผ่นรองพื้นพรมเป็นแผ่นฟองน้ำยางธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 8 มม.

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิว

ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูพรมให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมัน และสกัดเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออก ให้หมด เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ระดับ และขัดเรียบ หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง และ ปราศจากความชื้น แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูพรม พรมก่อนติดตั้งจะม้วนยาวเป็นชิ้นๆ ไม่ควรหักงอ เมื่อเก็บให้วางเป็นชิ้นยาวตามที่ม้วน

และไม่กองซ้อนทับ มากเกินไป แต่ถ้าเป็นการรอติดตั้งชั่วขณะให้ทำได้ สถานที่เก็บแห้ง สะอาด ไม่เป็นทางเดินผ่านของช่าง อื่น ๆ และฝนสาดไปไม่ถึง

3.2 การปูพรม

ทำการหาแนวการปู และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ขอบโดยรอบของพื้นปูพรมโดยทั่วไป ให้ใช้ไม้หนามติดตั้งตามขอบของพรม ถ้าทางเดินหน้าห้องหรือห้องถัดไปไม่ใช้พรม ให้ใช้ NAP-LOCK อลูมิเนียมคาดทับเป็นตัวหยุดพรม หลังจากนั้นให้ปูยางรองพรมให้ทั่วบริเวณแล้วจึงคลี่พรมออก โดยใช้เครื่องยืดพรมด้วยเข่ายืดพรมทุกด้าน เข้าหาไม้หนาม ส่วนเกินของพรมให้ตัดออกพร้อมเก็บปลายเข้าหลังไม้หนาม หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ปูแบบ WALL TO WALL การปูพรมจะต้องขึงให้ตึงและยึดติดกับไม้หนาม โดยรอบพื้นที่การต่อพรมจะต้องเย็บรอยต่อให้เรียบร้อยไม่เห็นรอย ผิวพรมทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้อง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิ ต่าง ๆ และจะต้องดูดฝุ่นทำความสะอาดขนพรมให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ความไม่เรียบร้อย ใด ๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

3.3 การบำรุงรักษา

พรมใยสังเคราะห์เป็นพรมที่เกิดคราบถาวรได้ง่าย เพราะจะดูซึมเร็ว จึงควรดูดฝุ่นทำความสะอาดขนพรมหลังใช้ งานแล้ว ที่สำคัญเมื่อมีของเหลว หรือเศษอาหารตกหล่นจะต้องรับเช็ดออกด้วยผ้าใบชุบน้ำอุ่นทันที แล้วใช้โฟม ทำความสะอาดพรมเช็ดออกอีกครั้ง

3.4 การซ่อมแซม

พรมหลังการติดตั้งอาจฉีกขาดเนื่องจากของมีคม แก้ไขโดยการเย็บต่อด้วยไหมโดยใช้มือเย็บก็ได้ หากเกิดรอยป้อนมากอาจต้องตัดทิ้งและเปลี่ยนใหม่เฉพาะจุดซึ่งอาจมีปัญหาสีไม่เหมือนกัน เมื่อพรมมีการย่น เพราะลากของหนักผ่าน หรือมีการใช้งานมาก สามารถใช้เครื่องยืดด้วยเข่า ยืดพรมให้ถึงได้

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

B.P. FLOOR , SIAM FLOORING , TK INTERIOR , EXPRESS CARPET & DECOR หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 23
งานตกแต่งภายใน
BUILT IN WORK

1. ขอบเขตของงาน

1.1 จัดทำและกั้นห้อง ตกแต่งพื้น ผนัง และเพดานตามแบบและรายการ

1.2 จัดหาและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง ตามแบบและรายการ

1.3 จัดหาและติดตั้งม่านและอุปกรณ์ ตามแบบและรายการ

1.4 ผู้รับจ้างต้องประสานงานและให้ความร่วมมือแก่ช่างเทคนิคและผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ได้แก่ งานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และอื่น ๆที่เกี่ยวข้อง ในอันที่จะทำให้งานตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ แล้ว เสร็จ

<u>หมายเหตุ</u>

ในกรณีที่เป็นงานต่อเนื่องหรือต้องร่วมงานกันหลายฝ่าย หากไม่มีข้อกำหนดให้เกี่ยวข้องกับงานขั้นหนึ่ง ขั้นใด ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างตกแต่งภายในที่จะดำเนินการให้ต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างตกแต่งภายในต้องเคารพข้อกำหนดต่าง ๆ ของอาคารเป็นหลัก ในการดำเนินงานตลอดจนรับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ อันที่จะเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมของตัวอาคาร

2. ฝีมือและแรงงาน

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและใช้ช่างฝีมือที่ได้มาตรฐานทำการตกแต่ง และติดตั้ง และดำเนินงานอื่น ๆ

2.2 งานที่ต้องใช้ความประณีต เช่นงานลวดลาย งานชุบโลหะฯลฯ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน เป็นผู้จัดทำ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคนิค เช่น งานไฟฟ้า แสงเสียง ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความ ชำนาญในเทคนิคนั้นๆ เป็นผู้จัดทำ หรือประสานงานการติดตั้งให้ถูกต้องทำหลักวิชาการ

3. คุณภาพของวัสดุ

วัสดุและอุปกรณ์ประกอบทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบ และรายการประกอบแบบ เป็นของใหม่มีการชำรุด หรือเสื่อมสภาพ การเก็บรักษาวัสดุถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต และจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ออกแบบตรวจรับรอง ความถูกต้อง จึงทำการสั่งหรือติดตั้งได้ หากผู้รับจ้างติดตั้งโดยพลการ หรือใช้วัสดุที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ ผู้รับจ้างต้อง เปลี่ยนใหม่จนเป็นที่พอใจ ของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ และถือเป็นข้อเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

4. การประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ถ้าหากมีความเสียหาย ผู้รับจ้างต้อง ทำการซ่อมแซมให้สามารถใช้การได้ดี โดยจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

หมวดที่ 24
งานเฟอร์นิเจอร์
FURNITURE WORK

1. งานไม้

1.1 คุณภาพของไม้

ไม้ที่นำมาใช้ในงานตกแต่งต้องคัดแล้ว ไม่มีรอยบิ่น แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้ หรือกระพี้ไม้ หรือตำหนิอื่นๆ และ ต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืดหด บิดงอ ในภายหลัง

1.2 ชนิดของไม้

โครงเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป ในส่วนที่เป็นโครงภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้ไม้เนื้อแข็ง หรือตามที่ระบุในแบบขยาย และไม้ที่ใช้ต้องสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายใน หรือไม่สามารถมองเห็นไปจากภายนอก ให้ใช้ไม้อัดน้ำยา หรือไม้เนื้อแข็ง วัสดุที่กรุในส่วนภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้ชัดให้ใช้ไม้ อัดสักหนา 4 มม. ส่วนที่รับน้ำหนักหนา 6 มม. หรือที่ระบุในแบบขยาย ส่วนการกรุไม้ภายในตู้ หรือส่วนที่ไม่ สามารถมองเห็นให้ใช้ไม้อัดยางหนา 4 มม. ในส่วนที่ต้องรับน้ำหนักให้ใช้หนา 6 มม. หรือที่ระบุในแบบขยาย

2. งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้

การติดตั้งโครงไม้ทั้งหมดนั้น ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับและฉาก ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของ โครงไม้ ไม่เกินกว่า 0.40 ม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น การเข้าไม้ต้องเข้าเดือยเข้ามุมห้ามใช้วิธีตีชนเป็นอันขาด กรณีที่ จะต้องต่อไม้ให้ต่อที่แนวแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่ง นอกจากการต่อแบบบังใบ และเข้ามุมรอยต่อสนิท เป็นผิวเดียวกัน สำหรับกรณีที่ต้องติดตั้งชิดผนังให้ใช้เชือกขึงทดสอบความเรียบร้อยของผนัง และควรปรับแนวของ ผนังให้เรียบร้อยก่อนยึดโครงกับผนังปูน หรือผนังคอนกรีต ระยะห่างไม่เกินกว่า 0.40 ม. ก่อนตอกให้เจาะรูก่อนที่จะ ตอกและส่งหัวตะปูให้สนิทได้ระดับกับผิวไม้ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3. การแบ่งช่วงหรือระยะต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของสถานที่ติดตั้ง หรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งในงานเฟอร์นิเจอร์ก่อนเริ่ม ดำเนินการประกอบ และติดตั้งการแบ่งช่วงโครงแนวตั้งของเฟอร์นิเจอร์ให้ยึดถือระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่และ เครื่องใช้ต่าง ๆ ในแนวในการแบ่ง หากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดในแบบและรายการ และสามารถบรรจุหรือติดตั้ง เครื่องใช้ที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างสามารถดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีที่ไม่สามารถแบ่งช่วงได้ตามแบบเนื่องจากติดปัญหา อันเกี่ยวเนื่องกับงานอื่น ๆ เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ ให้ปรึกษากับผู้ออกแบบก่อนดำเนินงาน หากมี ข้อบกพร่อง หรือเสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องยินดีที่จะแก้ไขจนกระทั่งเป็น ที่พอใจของผู้ออกแบบและเจ้าของโครงการ โดยจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

4. การเข้ามุมและการเข้าเดือยต่าง ๆ

การเข้าไม้หรือเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่งต้องสนิทและได้ฉาก หรือได้ระดับแนวดิ่งและแนวตั้ง การเข้าไม้หรือเข้า เดือนเข้ามุมต้องดำเนินการอย่างประณีตทุกจุด ต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงานไม้โดยเฉพาะ ห้ามเจือปนสารอื่นที่ทำให้ประสิทธิภาพของกาวเจือจาง เช่น น้ำ หรือน้ำมันต่างๆ การเข้าเดือยทุกอันต้องมี

ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 / 8" หรือครึ่งหนึ่ง ของหน้าตัดไม้อัดด้วยกาวลาเท็กซ์ไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท การตอกตะปูที่มีความยาวกว่า 1" ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อน และต้องตอกด้วยตะปูตัด หรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่จะอุดหัวตะปู การตอกอย่าให้ปรากฏรอยค้อนที่ พื้นผิวได้

5. การกรุผิวหน้า

5.1 ไม้อัด

ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. 178-2538 แผ่นไม้อัด เกรดเอคัดลาย การกรุผิวหน้างานเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้ อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครงและส่วนที่จะยึดติดก่อนด้วยตะปู หรือตัดหัวและส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การ ตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีรอยหัวค้อนปรากฏที่ผิวระยะตอกตะปู ต้องห่างไม่เกิน 20 ซม. และต้องอัด แนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท

5.2 แผ่นพลาสติกลามิเนต

ก่อนดำเนินการให้ตรวจสอบส่วนที่จะกรุและตัดแต่งแผ่นพลาสติกลามิเนตให้ได้ขนาด แล้วทำความสะอาดส่วนที่ จะกรุ ปัดเศษฝุ่นผงตามซอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาวยางที่ผิวส่วนที่ประกบติดกันและอัดติดแน่น อย่าให้ มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรง สิ่งกดทับอื่นๆ จนกาวแห้งสนิท และแต่งขอบลบมุมเล็กน้อย ใน กรณีที่มีการเข้ามุมให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับส่วนที่อยู่ด้านล่าง และอัดขอบให้แน่นจนกาวแห้งสนิท แล้วจึงแต่งมุม สำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกที่มีความยาวเกิน 2.40 ม.ให้ต่อที่ส่วนกลางของตู้หรือแบ่งส่วนเป็นตู้ 3 ส่วน 4 ส่วน หรือตามแนวกึ่งกลางของการแบ่งช่วงตู้ และการต่อต้องตรงกันทั้งส่วนบนและส่วนล่าง

5.3 แผ่น Stainless Steel

แผ่น Stainless Steel ที่ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และราบเรียบสม่ำเสมอก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่จะทำการกรุผิวให้ลบมุมส่วนที่เป็นเหลี่ยม ส่วนวิธีการติดตั้งเหมือนข้อ 5.2 แต่ให้พับซ่อนขอบแผ่น Stainless Steel ให้ เรียบร้อย ผิว Stainless Steel ต้องเรียบไม่เป็นคลื่น แนว สันต้องตรงรอยเชื่อมต่อต่าง ๆ ให้ขัดหรือปัดให้เรียบเป็น ผิวเดียวกัน

6. บานเปิด บานเลื่อน และลิ้นชักต่าง ๆ

กรอบบานเปิด บานเลื่อน และหน้าลิ้นชักที่มองเห็นจากภายนอกทั้งหมด ให้ใช้ไม้กรุขนาดตามที่ระบุในแบบและรายการ ไม้พื้นลิ้นชัก ตู้บานเปิดทุกตู้ติดจับบานและกลอน ลิ้นชักรางเลื่อนตามแบบและรายการ บานเลื่อนใช้อุปกรณ์รางเลื่อน ล้อเลื่อน กุญแจล็อคตามแบบและรายการ

7. การดำเนินการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดผนังที่โรงงานช่วงระยะต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเผื่อการตัดเข้ามุมกับสถานที่ก่อนที่จะ ติดตั้ง หากเฟอร์นิเจอร์ที่จะติดตั้งบังอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือต้องติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับ อุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้บนเฟอร์นิเจอร์ติดผนังในตำแหน่งที่เหมาะสม ให้ผู้รับจ้างปรึกษาผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการ ประกอบงานเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด

หมวดที่ 25
งานทาสี
PAINT WORK

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดีสำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี

1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้

1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น สีที่เหลือจากการผสมหรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

ห้องเก็บรักษา ต้องกำหนดเป็นเขตระวังอัคคีภัย ต้องมีป้ายแสดงเป็นเขตห้ามทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ และห้ามสูบบุหรี่ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสมกับขนาดห้องเก็บรักษา

1.5 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้นของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง

1.7 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

1.8 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสีและขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. วัสดุ

2.1 สีทาภายนอกและสีทาภายในอาคาร สำหรับผิวผนังปูนฉาบ , ผนังและฝ้าแผ่นยิบซั่ม , ผนังคอนกรีต ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100 % สีทาไม้เทียมหรือไม้สังเคราะห์ ให้ใช้สีเฉพาะงานไม้เทียมหรือไม้สังเคราะห์ สีทาเหล็กทาไม้ ให้ใช้สีเคลือบเงาชนิดเงาหรือชนิดด้าน ตามผู้ออกแบบระบุ สีทาไม้มีต้องการโชว์ลายไม้ ให้ใช้สีย้อมไม้ธรรมชาติ สีทาผิวอื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ

2.2 วัสดุอุดรอยแตกร้าวของผนังปูน หรือครีมหมันโป๊ว ให้ใช้วัสดุอุดโป๊วประเภท Acrylic Filler สำหรับรอยแตกร้าวไม่เกิน 1 มม. และประเภท Acrylic Sealant สำหรับรอยแตกร้าว 1-2 มม.

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การทาสีสำหรับงานปูนหรือคอนกรีต

1.) ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

2.) ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 2 ชั่วโมง

3.) ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง

3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

1.) พื้นผิวโลหะทั่วไปหรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด ขจัดตะกรันรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจียร ทำความสะอาดและเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Red Lead 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ด้วยสีรองพื้นกันสนิม Red Lead เมื่อประกอบหรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียรแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาครั้งที่ 3 ด้วยสีรองพื้นกันสนิม Red Lead รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทิ้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง)

2.) พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชม.

3.) พื้นผิวสังกะสีและเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิวและทำให้ผิวหยาบด้วยกระดาษทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 8 ชม. ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชม.

3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่โชว์ลายไม้

1.) ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18 % รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกัน

2.) ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

3.) ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งระยะให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

4.) ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อป้องกันเชื้อราและเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง

5.) กรณีทาสีน้ำมัน ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง, กรณีทาสีน้ำอะครีลิคสำหรับทาไม้ ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง

3.4 การทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้

1.) ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้อัดสัก เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

2.) ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่งด้วยกระดาษทราย

3.) สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง

3.5 การทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูริเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

1.) ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบ แล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

2.) ทาเคลือบสีโพลียูริเทนชนิดภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอกันก่อนการทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.6 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก

1.) พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท

2.) ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีรอยต่อ 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 3 ชั่วโมง

3.) พ่นสีแกรนิตหรือสีลวดลายแกรนิต 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 24 ชั่วโมง

4.) พ่นสีเคลือบทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 24 ชั่วโมง

4. การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่นๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรกเสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใดๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

5. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

CAPTAIN , TOA , BEGER , NIPPON PAINT , JOTON , JBP , DELTA , DULUX หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 26
งานป้าย
SIGNAGE WORK

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุที่มีคุณภาพและช่างศิลปและช่างติดตั้งที่มีความสามารถและชำนาญงาน ในการจัดทำป้ายประเภทต่างๆ ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ ประกอบด้วย

1.2 งานป้ายประกอบด้วย ป้ายภายในและป้ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมถึงตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องทั้งวัสดุ ขนาด สัดส่วน รูปแบบและการติดตั้ง จนกระทั่งสามารถใช้งานได้จริงทั้งหมดตามสัญญา

1.3 ขอบเขตของการออกแบบ ในแบบแสดง รูปแบบ รูปทรง ชนิด ขนาด สัดส่วน การติดตั้ง ซึ่งเป็นความต้องการและข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้งาน ผู้รับจ้างมีหน้าที่พิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้จริงแต่ไม่สามารถแนวความคิดหลักในการออกแบบได้เว้นแต่ในพิจารณาจากผู้ควบคุมงาน ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

1.4 การนำส่งเพื่อขออนุมัติ ให้ทางผู้รับจ้างการนำส่งโรงงานที่ผลิตวัสดุ ขั้นตอนการติดตั้งรวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานป้ายทั้งหมด และรายละเอียดตามรายการด้านล่าง

1.4.1 นำส่งเพื่อขออนุมัติ รายละเอียดของ Shop Drawing ของรูปแบบ ชนิดของป้าย การติดตั้ง การติดตั้ง การยึดติด เช่น แปลน รูปด้าน มาตรส่วนห้ามต่ำกว่า 1:50 รูปตัด แบบขยาย รวมถึง สัญลักษณ์ ตัวอักษร ข้อความ ทั้งหมด มาตรส่วนห้ามต่ำกว่า 1:10 พร้อมทั้งนำเสนอแบบขยายแผ่นที่มีข้อความ ตัวอักษรและสัญลักษณ์ ทุกชนิดของป้ายขนาดไม่ต่ำกว่า 1:5 หรือ 1:1 ตามความเหมาะสม สำหรับอุปกรณ์ การติดตั้ง เช่น สลัก สกรู น๊อตหรือพุก ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติอย่างละเอียด ส่วนงานป้ายที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing การติดตั้ง การร้อยสายไฟ สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติอย่างละเอียด

1.4.2 นำส่ง ตัวอย่างงานป้าย (Mock up) ขนาดเท่าของจริง จำนวนชนิดละ 1 ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

1.4.3 นำส่งเพื่อขออนุมัติ รายละเอียดของบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ วัสดุ ส่วนประกอบต่างๆ ตามรายการและชนิดของป้าย

1.4.4 นำส่งเพื่อขออนุมัติ รายละเอียด ของชนิดสี ลวดลาย พื้นผิวและอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องนำส่งเพื่อขออนุมัติ รายละเอียดของการพิมพ์อิงค์เจ็ทหรือการพิมพ์ที่ดีกว่าพิมพ์บนสติ๊กเกอร์ชนิดพลาสติก (PP Sticker) หรืออื่น ๆ ตามแบบ เช่น บริษัทผู้ผลิต ชนิดของสี และตัวอย่างของสีและวัสดุพิมพ์

1.4.5 นำส่งเพื่อขออนุมัติ รายละเอียดของการพิมพ์อิงค์เจ็ทหรือการพิมพ์ที่ดีกว่าหรืออื่นๆ ตามแบบ พิมพ์บนสติกเกอร์ชนิดโปร่งแสง (backlit translucent sticker) เช่น บริษัทผู้ผลิต ชนิดของสี และตัวอย่างของสีและวัสดุพิมพ์นำส่งเพื่อขออนุมัติรายละเอียดของการพิมพ์ซิลด์สกรีนบนแผ่นอคีลิต เช่น บริษัทผู้ผลิต ชนิดของสีและตัวอย่างของสีและวัสดุพิมพ์

2. วัสดุ

2.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

- แผ่นอครีลิค
- แผ่นลามิเนตอัดแรงดันสูง (High Pressure Laminate)
- แผ่นสแตนเลส (มอก.1378)

2.2 วัสดุทั่วไป

1.) แผ่นอครีลิค หากไม่ได้ระบุขนาดในแบบเป็นอย่างอื่นให้ใช้ขนาด 10 มม. ชนิดแบบใส หรือขุ่นหรือชนิดอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบ, แผ่นอครีลิคต้องไม่บิดเบี้ยว ไม่ได้รูปทรง หรือมีรอยขีดข่วน

2.) งานซิลค์สกรีน ให้ใช้ผ้าซิลค์สกรีนเบอร์ 200 และไม่อนุญาตให้ใช้แม่พิมพ์งานซิลค์สกรีนทำด้วยมือ

3.) แผ่นลามิเนตอัดแรงดันสูง (High pressure laminated) ให้ใช้แบบชนิดภายนอกอาคารและแผ่นลามิเนตต้องสามารถทนความชื้น กันน้ำและไม่เป็นรอยขูดขีดได้ง่าย

4.) แผ่นลามิเนตอัดแข็งพิเศษ หากไม่ได้ระบุขนาดในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาด 13 มม. อัดขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร ไส้ในเป็นสีดำทำจากเรซิ่นสังเคราะห์พิเศษ (Thermosetting resins), แผ่นลามิเนตต้องสามารถทนความชื้น กันน้ำและไม่เป็นรอยขูดขีดได้ง่าย

5.) กาวยึดติด หากไม่ได้ระบุขนาดในแบบเป็นอย่างอื่นให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตแผ่นลามิเนต โดยคุณสมบัติทั่วไปต้องไม่ส่งผลกระทบต่อแผ่นลามิเนต ไม่ทำให้แผ่นลามิเนตสีซีดจาง สีตกหรือเปลี่ยนสี,กาวยึดติดต้องไม่ทำปฏิกิริยากับแสงแดดหรือน้ำที่จะทำให้คุณสมบัติการยึดติดลดลง

6.) เหล็กไร้สนิมหรือ สแตนเลส (Stainless Steel) ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสเตนเลสทั้งหมดจะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิ ไม่มีสนิมขุย ผิวจะต้องขัดให้เรียบ รอยต่อต่างๆ ทั้งหมดเป็นไปตามมาตรฐานของการผลิต, การทดสอบการทนไฟ เป็นไปตามมาตรฐานของ ANSIIUL263 c<Fire Resistance Ratting), NFPA 251<Specifies methods for determining the fire-resistive abilities of building members and assemblies), U.B.C 43-1<Uniform Building Code 4301 Fire- Resistive Standards),หรือ ASTM E119<Standard Test Methods for fire Test of Building Construction and Materials) หรือเป็นไปตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : เหล็กกล้าไร้สนิมรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบและแผ่นที่ผู้ควบคุมงานยอมรับ, การเชื่อมต่อสเตนเลสให้เป็นไปตามมาตรฐาน AMS สำหรับงานเชื่อมในงานก่อสร้าง ผิวหน้าที่ทำงานการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดกร่อน, ตะกรัน, ไขมัน,สี และวัสดุแผลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่เชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทบริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้งและทำการ

เชื่อม แล้วตรวจสอบใหม่ หากรูปทรงของป้ายเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้อง หรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง, การติดตั้งขาตั้งให้เป็นสเตนเลส น๊อตและสกรูที่ใช้ยึดเป็นสเตนเลส การฝังพุกสำหรับยึดต้องเป็นพุกที่ไม่เป็นสนิม และมีความแข็งแรงทนทาน เพียงพอในการรับน้ำหนักป้ายหรือเครื่องหมายองค์กรและตัวอักษรบอกชื่อต่างๆ เพื่อให้เกิดความแน่นไม่หลุดจากผิวที่ติดตั้งป้าย

7.) งานสลักเกลียว การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้า ก่อนจะทำการขันเกลียว ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกขนาด ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทุบปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

2.3 วัสดุงานป้าย

1.) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่มีคุณภาพของวัสดุ ขนาด สีและความหนา และเตรียมงานสัญลักษณ์ ตัวเลข ข้อความ แผนที่และภาพประกอบ (Graphic) อื่น ๆ รวมถึงรูปแบบการติดตั้งล่างติดตั้งที่มีความสามารถชำนาญงาน ในการจัดทำป้ายประเภทต่างๆ ที่ระบุในแบบ

2.) ผลิตภัณฑ์ต้องเรียบเสมอกัน การติดตั้งต้องฉากกับระดับพื้นผิว ยอมรับระยะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1.5 มม. หรือการติดตั้งชนิดอื่นๆ ที่ระบุในแบบ วัสดุสำหรับงานป้ายหากไม่ได้ระบุขนาดในแบบเป็นอย่างอื่นให้เป็นอคีลิตหรือลามิเนตอัดแรงดังสูงหรืออื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบ, ส่วน แผนที่ ตัวหนังสือ ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ ที่ปรากฏในแผ่นป้ายหากไม่ได้ระบุขนาดในแบบเป็นอย่างอื่นให้เป็น พิมพ์อิงค์เจ็ทหรือการพิมพ์ที่ดีกว่า พิมพ์บนสติกเกอร์ชนิดพลาสติก (PP sticker) ซึ่งเป็นสติกเกอร์ มีความทนทานสูง ฉีกไม่ขาดและสามารถกันน้ำได้ หรือพิมพ์องค์เจ็ทหรือการพิมพ์ที่ดีกว่า พิมพ์บนสติกเกอร์ชนิดโปร่งแสง หรือการซิลค์สกรีนลงบนแผ่น

3. วิธีการดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพและถูกต้องทั้งขนาดสัดส่วน ความหนา สีและรูปแบบรวมถึงวิธีการประกอบชิ้นงานป้ายและการติดตั้ง หากมีตำแหน่งตัวยึดด้วยหมุด สกรู หรือ น๊อต หรือ อื่นๆ ให้ควรหาวัสดุที่และชนิดเดียวกันกับชิ้นงานมาปกปิดให้เรียบร้อย ห้ามมีรอยต่อในพื้นผิวชิ้นงานเว้นแต่ว่าวัสดุที่นำมาประกอบนั้น มีขนาดกว้างหรือยาวไม่เพียงพอ ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing) เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งและทำการวัด ตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะติดตั้งป้ายทุกชนิด เพื่อความถูกต้องของขนาด และระยะตามความจริงที่หน้างาน

3.2 แผ่นป้าย ขนาด สัดส่วนจะต้องเป็นไปตามแบบ ไม่บิดเบี้ยว โค้งงดหรือเสียรูป รวมถึงกำหนดตำแหน่ง พื้นที่ในการติดตั้งผ้าย การติดตั้งป้ายจะต้องมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และฉากตามระบุในแบบ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจาก

ผู้ควบคุมงาน การติดตั้งขาตั้งให้เป็นสเตนเลส น๊อตและสกรูที่ใช้ยึดเป็นสเตนเลส การฝังพุกสำหรับยึดต้องเป็นพุกที่ไม่เป็นสนิม และมีความแข็งแรงทนทาน เพียงพอในการรับน้ำหนักเครื่องหมายองค์กรและตัวอักษรบอกชื่อต่างๆ เพื่อให้ความแน่นไม่หลุดจากผิวที่ติดตั้งป้าย ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

3.3 ตัวอักษรและสัญลักษณ์ รวมถึง สัญลักษณ์ขององค์กร เครื่องหมาย ตัวหนังสือ รูปแบบตัวหนังสือ ตัวเลข รูปแบบตัวเลข ลูกศร แผนที่และอื่นที่ปรากฏอยู่บนแผ่นป้าย ให้จัดทำโดยคอมพิวเตอร์หรือเครื่องจักรเท่านั้น ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

3.4 สีของงานป้าย ให้ยึดตามมาตรฐานรหัสสี (Pantone) หรืออื่นๆ ตามแบบ รหัสสีที่โชว์ด้านล่างเป็นเพียงแค่ตัวอย่างในการนำเสนอเท่านั้น ให้ดูรหัสสีตามที่ปรากฏในแบบ ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

Black	100% Black
Light Grey	Pantone 429C
Dark Grey	Pantone 424C
Red	Pantone 1795C
Yellow 1	Pantone 116C
Blue 1	Pantone 284C
Green 1	Pantone 3415C
Blue2	Pantone 2935C
Red2	Pantone Warm Red C
Yellow 2	Pantone 109C
Orange	Pantone 193C

3.5 งานเหล็กสำหรับงานป้าย ให้ดำเนินการตามมาตรฐาน NAAMM "Metal Finishes Manual" สำหรับสีฝุ่น (Polyester powder coating) ให้ดำเนินการตามมาตรฐาน BS 6496 and BS 6497 พ่นโดยเครื่องพ่นแบบต่อเนื่อง ความหนาของเนื้อสีอย่างต่ำ 80 ไมครอยและพ่นสีเคลือบหน้า งานพ่นสีจ้องเรียบสม่ำเสมอกัน ไม่มีละออง รอยย่นและรอยหยดน้ำ ช่างฝีมือให้ดำเนินการตามมาตรฐาน BS 5493 [1977 Code of practice for protective coating of iron and steel structures against corrosion]. ทางผู้รับจ้างต้องจัดทำ ตัวอย่างสี เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

3.6 ข้อกำหนดสำหรับงานทำสี ให้ยึดถือตามกฎเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1.) การยึดติด ทดสอบมาตรฐาน BS 3900 : Part E6 (Cross-out test) with no detachment of film from substrate.)

2.) ความยืดหยุ่น ไม่แตกร้าว ไม่เป็นสะเก็ด ไม่เสียรูป เมื่อผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 3900: Part E11 [Pains and varnishes. Bend test (conical mandrel].

3.) การทนต่อแรงกดทับ (Cupping test) ไม่แตกร้าว เมื่อผ่านการทดสอบมาตรฐาน BS 3900 : Part E4 [1976 : Cupping test].

4.) การทนต่อแรงขูดขีด ไม่เป็นรอย เมื่อผ่านการทดสอบมาตรฐาน BS 3900 : Part E2 [1992 : Scratch test].

5.) การทนต่อแรงกระแทก ไม่แตกร้าว ไม่เป็นสะเก็ด ไม่เสียรูป เมื่อผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 6496 clause 16 [1984 (1991)]

6.) ความต้านทานละอองน้ำเกลือ ไม่พอง ไม่หลุดร่อน เมื่อผ่านการทดสอมากกว่า 500 ชั่วโมงสำหรับวัสดุเหล็กชุบกาวาไนท์

หมวดที่ 27
ข้อกำหนดเฉพาะงานไฟฟ้า
BASIC ELECTRICAL SPECIFICATION

1. ข้อกำหนดเฉพาะนี้ จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้ง และทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ สำหรับใช้ในโครงการปรับปรุงสนามฟุตบอล พร้อมลู่วิ่ง ตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไปนี้ ถ้าหากมีรายการใดในหมวดนี้ ขัดแย้งหรือไม่สอดคล้องกับหมวดอื่น ๆ ให้ยึดถือและปฏิบัติตามข้อกำหนดในหมวดที่ 38 เป็นอันสิ้นสุด

2. ผู้รับจ้างต้องติดต่อและประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือการไฟฟ้าฯ เพื่อกำหนดแนวทางหรือตำแหน่งในการติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าแรงต่ำเข้ามายังแผงประธาน (MDB) รวมถึงจัดทำแบบแสดงการติดตั้ง (Shop Drawing) ของ Handhole และ Main Equipment ที่เกี่ยวข้อง เพื่อยื่นขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จนกระทั่งสามารถจ่ายไฟให้กับโครงการได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้หากมีค่าใช้จ่าย ผู้ว่าจ้างจะชำระค่าใช้จ่ายตามใบเสร็จรับเงินที่เรียกเก็บจากการไฟฟ้าฯ เท่านั้น

3. วงจรไฟฟ้าแสงสว่างที่ระบุให้ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 sq.mm. เป็นสายเมนนั้น ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้หมายถึงสายจากแผงรวมโหลด (Load panel) ไปยังจุดแรกของดวงโคมต่อจากนั้นให้ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 sq.mm. ต่อไปยังจุดอื่น ๆ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรตามหลักวิศวกรรม

4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้างในระบบ ที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เห็นว่าจำเป็นให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และบำรุงรักษาเป็นอย่างดีก่อนส่งมอบงาน โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เสื่อมคุณภาพ และไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบเป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติแล้ว จึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุ และ/หรือรายละเอียดที่จะต้องนำไปเก็บแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง มีดังนี้

5.1 ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบดวงโคม

5.2 สายไฟฟ้า

5.3 ท่อร้อยสายไฟ

5.4 รายละเอียดทางเทคนิคของเซอร์กิตเบรกเกอร์

5.5 อื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

6. ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ Hanger สำหรับยึดหรือแขวนวัสดุต่าง ๆ ให้มีความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมิได้แสดงในแบบก็ตาม

หมวดที่ 28
งานอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า
RACEWAYS AND BOX WORK

1. ข้อกำหนดทั่วไป

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

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI, JIS, UL ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-dip galvanized ผิวภายในเรียบปราศจากตะเข็บ ผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical metallic tubing : EMT) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้วติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 348 หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

2.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate metallic conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ตามข้อกำหนดใน NEC article 345

2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid steel conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามข้อกำหนดใน NEC article 346

2.4 ท่อโลหะอ่อน (Flexible metallic conduit) ให้ใช้ท่อชนิดหนาเป็นท่อที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นสะเทือน หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่อที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC article 350

2.5 ท่ออโลหะ HDPE เป็นชนิด CLASS I (PN 6) ทนต่อการกระแทกได้ดี ไม่ร้าวหรือแตกหัก ผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN VDE

2.6 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน

2.7 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

1.) ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง

2.) การดัดงอท่อ สามารถทำได้สำหรับท่อที่มีขนาดไม่ใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว และห้ามดัดเป็นมุมแคบกว่า90 องศา รัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ การดัดท่อต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญการ และใช้เครื่องมือสำหรับการดัดท่อเท่านั้น

3.) ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร หรือ 0.30เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย และแผงอุปกรณ์ต่าง ๆ

4.) การติดตั้งท่อจะต้องเรียบร้อยเสียก่อนจึงจะอนุญาตให้ร้อยสายไฟฟ้าได้ โดยอาจจะใช้ Pulling compound ช่วยเพื่อความสะดวกในการดึงสาย ห้ามร้อยสายไฟฟ้าในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

5.) การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

6.) การใช้ท่อโลหะอ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร แต่มีความยาวไม่เกิน 1.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นสะเทือน และไม่เกิน 2.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าดวงโคม

7.) แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าว ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

8.) ท่อร้อยสายซึ่งเดินทะลุผ่านพื้นหรือผนังต้องฝัง Sleeve ไว้ก่อน

9.) ท่อซึ่งใช้ฝังในดินต้องทาผิวนอกด้วยฟลิ้นท์โค้ท และทิ้งให้แห้งก่อนจึงใช้ติดตั้งฝังในดินได้ และทุกจุดที่ต่อท่อต้องพันด้วยเทปและทาทับด้วยฟลิ้นท์โค้ท

2.8 การต่อท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายชนิดบางให้ใช้ Compression type coupling ส่วนท่อร้อยสายชนิดหนาให้ใช้ข้อต่อชนิดเกลียว และใช้ Electrical pipe joint compound ทาที่เกลียวก่อนใส่ข้อต่อเพื่อประกันการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าของระบบท่อร้อยสาย

2.9 ท่อร้อยสาย จะต้องต่อถึงกันทางไฟฟ้าตลอดแนวจากปลายทางจนถึงแผงสวิตซ์บอร์ด และจะต้องตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ปลายท่อที่ต่อเข้ากับแผงสวิทซ์บอร์ดจะต้องต่อเข้ากับ Ground Terminal ของแผงสวิทซ์บอร์ดนั้น

2.10 ท่อร้อยสาย จะต้องถูกยึดตรึงอย่างมั่นคง (Securely fastened) กับผนังของโลหะของ Outlets, Junction และ Pull boxes ด้วย Galvanized lock nut, Bushing การขันยึดจะต้องสังเกตว่าเกลียวของท่อทั้งหมดจะต้องผ่าน Bushing, Lock Nut จะต้องขันตรึง Bushing นั้น ให้สัมผัสแน่นเป็นตัวนำไฟฟ้า (Fire electrical contact) ไปยังผนังโลหะนั้น

2.11 ท่อร้อยสายทั้งหมดในระบบไฟฟ้า จะต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง ท่อร้อยสายเดี่ยวขนาด 1-1/4 นิ้ว หรือขนาดใหญ่กว่า เดินซ่อนในฝ้าจะต้องจับยึดด้วย Beam clamp หรือ Spring ring conduit Hangers with support rod ท่อที่เดินด้วยกันไป สามารถจับรวมกลุ่มกันอย่างมีระเบียบเท่าที่สามารถทำได้ ท่อที่เดินในแนวดิ่งจะต้องยึดด้วย Steel clamps สำหรับท่อร้อยสายขนาด 1 นิ้ว และเล็กกว่าที่เดินซ่อนอยู่ในฝ้าสามารถจับยึด โดยตรงกับโครงสร้างอาคารด้วย Strap hangers ระยะห่างของการจับยึดจะต้องไม่เกิน 1.00 เมตร

2.12 จะต้องมีการระมัดระวังไม่ให้ภายในท่อ Conduit สะสมน้ำ เศษวัสดุ หรือเศษคอนกรีตอยู่ ถ้ามีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในท่อ ผู้รับเหมาฯ จะต้องทำความสะอาดท่อก่อน ถ้าสิ่งแปลกปลอมนี้ไม่สามารถนำออกมาได้ ก็จะต้องเปลี่ยน Conduit นั้นใหม่

2.13 ท่อร้อยสายทั้งหมดที่เดินลอยให้ทาสีทำเครื่องหมายไว้ทุก ๆ 2 เมตร โดยใช้สีส้มสำหรับท่อของระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง สีเขียวสำหรับท่อของระบบสื่อสาร และสีแดงสำหรับท่อของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

3. กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตซ์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull box) ตามข้อกำหนดใน NEC article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

3.1 กล่องต่อสายและกล่องดึงสายที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร จะต้องเป็นกล่องเหล็กอาบสังกะสี กล่องต่อสายแบบติดภายนอกอาคาร ต้องใช้ชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารอาจเป็นชนิดอลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ ฝาครอบมีขอบยางอัดรอบ และกล่องต่อสายแบบฝังพื้นเป็นแบบโลหะหล่อมีฝาทองเหลือง มีเกลียวสามารถเปิดออกได้

3.2 กล่องที่มีขนาดไม่เกิน 100 ลูกบาศก์นิ้ว ให้พับจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ส่วนกล่องที่มีขนาดเกิน 100 ลูกบาศก์นิ้ว ให้พับจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 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 สำหรับสวิตซ์ เต้าเสียบและดวงโคมที่ติดตั้งแบบลอยบนผนังจะต้องจัดให้ตั้งได้ฉากกับโครงสร้างอาคาร

3.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบ ให้มีรหัสสีทาภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่อง ต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

3.7 กล่องต่อสาย จะต้องทำการติดตั้งให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้ากับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าอื่น ๆ เช่น ท่อร้อยสาย รางร้อยสาย เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้สมบูรณ์ และจะต้องมีการทดสอบว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าทุกช่วง ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

4. รางเดินสาย (Wireways)

รางเดินสายไฟฟ้า อนุญาตให้ใช้งานได้เฉพาะในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้เท่านั้น หรือตามที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการกำหนด โดยมีคุณสมบัติและการติดตั้งใช้งานดังต่อไปนี้

4.1 รางเดินสาย จะต้องทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมฉาบสีแล้ว อบแห้งหรือ Hot dip galvanized ตามที่ระบุในแบบ ด้านหน้าจะต้องเปิดได้ รางเดินสายและวัสดุที่ใช้ประกอบต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่หมุดเกลียว สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้นและผนังของรางร้อยสาย ไม่มีส่วนคมอันจะเป็นอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้ง

4.2 รางเดินสายที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายนอกอาคาร จะต้องมีลักษณะกันน้ำได้ โดยผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมายหรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย

4.3 จำนวนพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าทั้งหมดต้องไม่เกิน 20 เปอร์เซนต์ ของขนาดพื้นที่หน้าตัดของรางเดินสาย และห้ามบรรจุสายไฟฟ้าที่นำกระแสลงในรางร้อยสายมากกว่า 30 เส้น โดยสายสำหรับวงจรสัญญาณหรือระบบควบคุมไม่ถือว่าเป็นสายไฟที่นำกระแส

4.4 รางเดินสายจะต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 1.5 ม. แต่ถ้าเป็นแนวดิ่งต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 3.0 ม. และต้องไม่มีการต่อรางเดินสายมากกว่า 1 แห่งระหว่างช่วงยึด การติดตั้งผ่านผนังให้ส่วนที่ไม่มีรอยต่อผ่านทะลุผนังเท่านั้น และปลายสุดของรางร้อยสายต้องมีฝาปิด

หมวดที่ 29
งานสายไฟฟ้า
WIRES AND CABLE WORK

1. สายไฟฟ้าชนิดร้อยในท่อหรือรางเดินสาย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ ตารางที่ 4 รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

1.1 สายสำหรับวงจรไฟฟ้าห้ามใช้สายขนาดพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า 2.5 sq.mm. ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ขนาดสายเป็นตามนี้

สายวงจรแสงสว่าง สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 sq.mm.

สายวงจรเต้ารับให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5-4 sq.mm. + 1.5-2.5 sq.mm. (Ground)

1.2 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

- เฟส A	-	สีน้ำตาล
- เฟส B	-	สีดำ
- เฟส C	-	สีเทา
- Neutral	-	สีฟ้า
- สายดิน (Ground)	-	สีเขียว หรือสีเขียวคาดเหลือง

ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 sq.mm. ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุให้ใช้เทปสีตามรหัสพันทับที่สาย นั้น ๆ หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ขั้วหางปลาให้สวมด้วย Vinyl wire end cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

1.3 สายไฟฟ้าต้องมีความยาวตลอดความยาวท่อ ห้ามตัดต่อสายภายในท่อ อนุญาตให้ต่อสายได้ในกล่องต่อสายเท่านั้น สำหรับสายขนาดไม่เกิน 6 sq.mm. ให้ใช้ Wire nut หรือ Scotch lock ในการต่อสาย ส่วนสายขนาด ใหญ่กว่านี้ให้ต่อด้วย Split bolt หรือ Compression connector และพันทับด้วยเทปยางให้มีคุณสมบัติเทียบเท่าฉนวนไฟฟ้าเท่านั้น

1.4 การร้อยสายห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเพื่อช่วยในการร้อยสาย ต้องใช้ Pulling compound ที่ผลิตสำหรับการร้อยสายโดยเฉพาะเท่านั้น

1.5 ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ หรือสายแรงดันต่ำพิเศษเข้าไปในท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเดียวกันกับสายไฟฟ้า

1.6 สายไฟฟ้าแต่ละเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจรและหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมาย เหล่านี้ให้ทำไว้ที่สาย ทั้งที่อยู่ในกล่องต่อสายและปลายสายที่เข้าอุปกรณ์

1.7 สายไฟฟ้าที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟหรืออุปกรณ์อื่นจะต้องจัดให้เป็นระเบียบโดยใช้ Self locking cable ties รัด ให้เป็นหมวดหมู่ สายต้องมีความยาวเหลือไว้เพียงพอที่จะย้ายตำแหน่งในแผงจ่ายไฟอนาคต

2. การเดินสายใต้ดิน

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายตัวนำทองแดง ชนิดแกนเดียว หรือหลายแกนหุ้มฉนวน XLPE มีเปลือกนอก ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 90 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11- 2553 โดยการเดินสายร้อยท่อฝังใต้ดินต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.1 สายฝังดินโดยตรง สายร้อยในท่อหรือเครื่องห่อหุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้ว ความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำต่อไปนี้

วิธีการเดินสายที่	ความลึกน้อยสุด (cm.)
1. สายเคเบิลฝังดินโดยตรง	60
2. สายเคเบิลฝังดินโดยตรงและมีแผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 50 mm. วางอยู่เหนือสาย	45
3. ท่อโลหะหนา และท่อโลหะหนาปานกลาง	15
4. ท่ออโลหะซึ่งได้รับการรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้ โดยไม่ต้องมีคอนกรีตหุ้ม (เช่น ท่อ HDPE)	45
5. ท่อใยหิน หุ้มคอนกรีตเสริมเหล็ก	45
6. ท่อร้อยสายอื่น ๆ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ	45

- ข้อยกเว้นที่ 1 ท่อร้อยสายที่ได้รับการรับรองให้ฝังดินได้โดยมีคอนกรีตหุ้ม ต้องหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 50 mm.
- สำหรับวิธีที่ 4, 5 และ 6 หากมีแผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 50 mm. วางอยู่เหนือสาย ยอมให้ความลึกลดลงเหลือ 30 cm. ได้
- ข้อกำหนดสำหรับความลึกนี้ ไม่ใช้บังคับสำหรับการติดตั้งใต้อาคารหรือใต้พื้นคอนกรีตซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 100 mm. และยื่นเลยออกไปจากแนวติดตั้งไม่น้อยกว่า 150 mm.
- บริเวณที่รถยนต์วิ่งผ่าน ความลึกต้องไม่น้อยกว่า 60 cm.

2.2 สายใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสายและท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคาร ออกไป

2.3 ห้ามใช้วัสดุมีคม หรือสิ่งที่ทำให้ผุกร่อน หรือมีขนาดใหญ่ กลบสายหรือท่อร้อยสาย

2.4 ท่อร้อยสายซึ่งความชื้นสามารถเข้าไปยังส่วนที่มีไฟฟ้าได้ ต้องอุดที่ปลายใดปลายหนึ่ง หรือทั้งสองปลายของท่อร้อยสาย ตามความเหมาะสม

2.5 ปลายท่อซึ่งฝังอยู่ในดิน ณ จุดที่สายเคเบิลออกจากท่อ ต้องมีบุชชิ่งชนิดอุด (Conduit sealing bushing) อนุญาตให้ใช้วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันเทียบเท่ากับบุชชิ่งชนิดอุดแทนได้

2.6 ในกรณีที่มีการเดินสายเคเบิลใต้ดินเข้าไปในอาคาร ต้องมีการป้องกันฉนวนสายชำรุดเนื่องจากดินทรุด

2.7 ในการติดตั้งบ่อพักสายหรือท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดิน ให้พิจารณาระยะห่างระหว่างบ่อพักสายหรือท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดินกับสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วย ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

2.8 สายที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งห่อหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปในดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 cm.

3. การทดสอบ

3.1 สายสำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจร และสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุก ๆ กรณี

3.2 สำหรับ Feeder และ Sub-feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ในทุก ๆ กรณี

3.3 การวัดค่าของฉนวนดังกล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 1,000 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

THAIYAZAKI , Bangkok Cable , Phelps Dodge , CTW , FUHRER , ThaiUnion หรือเทียบเท่า

หมวดที่ 30
งานโคมไฟ สวิตซ์ และเต้ารับไฟฟ้า
LIGHTING FIXTURE SWITCH AND RECEPTACLE WORK

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งโคมไฟ สวิตซ์ และเต้ารับไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะที่แสดงในแบบหรือสถาปนิก หรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก ในกรณีที่แบบอ้างถึง Model number ของโคมไฟฟ้า ซึ่งผลิตโดยผู้ผลิตใด ๆ ก็ตามจุดประสงค์ในการอ้างถึงเป็นเพียงเพื่อทราบถึงลักษณะที่ต้องการของโคมไฟฟ้าเท่านั้น ผู้รับจ้างอาจเสนอผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายอื่น ซึ่งมีลักษณะและมาตรฐานเทียบเท่ากันได้ตามรายการผลิตภัณฑ์ในแบบรูปรายการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 โคมสำหรับหลอด LED T8

2.1.1 ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันการ ผุกร่อน และกำจัดสนิม โดยเคลือบด้วยสีขาวหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบด้วยกรรมวิธี Electrostatic หรือ Stove enamelled

2.1.2 โคมชนิดมีครอบพลาสติก Acrylic หรือ Acrylic sheet ต้องใช้ชนิดหนาและไม่หมองหรือบิดงอจากการใช้งานปกติ

2.1.3 โคมชนิดที่มี Aluminium mirror reflector ต้องใช้ Aluminium ที่มีคุณภาพสูงพับขึ้นเป็น Parabolic เพื่อช่วยในการกระจายแสงได้ดี

2.1.4 ขั้วขาหลอดเป็นชนิด Spring rotate lock lamp holders หรือตามมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 มาตรฐาน

2.1.5 สายไฟฟ้าภายในโคมจะต้องเป็นสายทองแดงทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1 sq.mm. ได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2553 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์

2.1.6 โคมฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งติดตั้งฝังเรียบกับฝ้าเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วย Hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟกดลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับระดับฝ้าได้

2.1.7 หลอดไฟแอลอีดี (LED) จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 1955-2551 โดยมีนิยามว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน และขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1955-2551 (เฉพาะผลิตภัณฑ์ LED) ซึ่งเป็นการตรวจวัดถึงคุณภาพหลอดไฟโดยรวม ของผลิตภัณฑ์แอลอีดีต่อไปนี้

1.) โคมไฟไฮเบย์ แอลอีดี LED (Highbay LED) หรือดวงโคมไฟฟ้าติดประจำที่สำหรับจุดประสงค์ทั่วไป มีอุปกรณ์ขับหลอดอิเล็คทรอนิกส์ ใช้หลอด แอล อี ดี แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V กำลังไฟฟ้ากำหนด 30-150 W

2.) Panel LED : ดวงโคมแบบฝังฝ้าเพดาน มีอุปกรณ์ขับหลอดอิเล็คทรอนิกส์ ใช้หลอด แอล อี ดี แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V ใช้หลอด แอล อี ดี กำลังไฟฟ้าที่กำหนดไม่น้อยกว่า -3-24 W

3.) Floodlight/Spotlight LED : ดวงโคมไฟฟ้าสาดแสง มีอุปกรณ์ขับหลอด

อิเล็คทรอนิกส์ใช้หลอด แอล อี ดี แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V ใช้หลอด แอล อี ดี กำลังไฟฟ้าที่กำหนด 100-200 W

4.) E27 Bulb (หลอดไฟตามบ้านทั่วไป) หลอดแอล อี ดี มีอุปกรณ์ขับในตัว ขั้วหลอดแบบ E27 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V กำลังไฟฟ้าที่กำหนด 3-22 W

5.) หลอดยาว T8 (เหมือนหลอดฟลูออเรสเซนท์) หลอดแอล อี ดี มีอุปกรณ์ขับในตัว ขั้วหลอดแบบ G13 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V กำลังไฟฟ้าที่กำหนด 9-18 W

2.2 ดวงโคมให้ใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบของดวงโคม โดยผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก ตัวโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตรพ่นสี และผ่านการอบ (Baked enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น

2.3 ดวงโคมต่าง ๆ ที่ติดตั้งในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย

2.4 อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE ขั้วหลอด ต้องเป็นแบบ Heavy duty ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ JIS สายในดวงโคมหลอดไส้ให้ใช้สายหุ้มฉนวน ชนิดทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1 sq.mm.

2.8 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้ก่อน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว ต้องสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

2.9 สวิตช์และเต้ารับ

2.9.1 การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทย หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยที่ สวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 166-2549 เต้าเสียบและเต้ารับสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานทั่วไปที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน : เต้าเสียบและเต้ารับที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 824 สวิตช์ไฟฟ้า หรือมาตรฐาน IEC สวิตช์และเต้ารับโดยทั่วไปทำจาก Bakerite หรือพลาสติกที่ทนทาน ตัวกล่องเป็นเหล็กและ Cover plate เป็นพลาสติก สวิตช์และเต้ารับต้องทำจากวัสดุที่ทนต่อแรงกระแทก (Impact resistance) มีความคงทนต่อแรงดันของฉนวน (Dielectric strength) สูง และทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี (Corrosion resistance) ฝาครอบสวิตช์และเต้ารับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้ง ให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติก ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิตช์และเต้ารับ

2.9.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ โดยสวิตช์และเต้ารับจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน

2.9.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค รายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) สวิตช์

สวิตช์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ทน แรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตช์เป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (Automatically lock) สามารถกันสายแตะกับสายสวิตช์

อื่นในกล่องเดียวกัน สามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตช์ที่ยึดสายไฟฟ้า โดยการใช้สกรูกวดอัด

2.) เต้ารับ

เต้ารับทั่วไปต้องมีขนาด 2 ขั้ว 3 สาย (GND) 220 VAC 50 Hz ที่เสียบได้ทั้งขากลม และขาแบน ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 16 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายเต้ารับ ต้องเป็นชนิดมีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกวดอันขันเข้าโดยตรง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้เต้ารับชนิดที่ยึดสายไฟโดยการทับสาย ใต้ตัวสกรูโดยตรง

2.9.4 การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และเต้ารับโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอยและต้องต่อลงดิน การเปลี่ยนแปลงแก้ไข วิธีการติดตั้งหรือตำแหน่งของสวิตช์ และเต้ารับ ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินงานได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิตช์หรือเต้ารับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขอดำเนินงานแก้ไขต่อไป โดยทั่วไปการติดตั้งสวิตช์ใช้กล่องเหล็กหล่อ สูงจากพื้น 1.3 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิตช์ เมื่อมีสวิตช์จำนวนมากในกล่องสวิตช์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิตช์เกินกว่า 300 โวลต์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกั้นระหว่างสวิตช์ หรือนอกจากจะใช้สวิตช์ชิ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโดนนิ้วมือได้

2.9.5 เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ

2.9.6 เต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งต่ำจากใต้ฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ

2.9.7 เต้ารับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบเต้ารับนอกอาคารหรือ ในที่เปียกชื้นให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่ออบสี หรือฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคาร แบบมีสปริงและยางอัดรอบ หรือมีพลาสติกอ่อนครอบ

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

โคมไฟ L&E , Lamp&Light , Lamptitude หรือเทียบเท่า

เต้ารับ Panasonic , Bticino , Clipsal , Haco หรือ เทียบเท่า

สวิทช์ Panasonic , Bticino , Clipsal , Haco หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 31
งานแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบ
LOW VOLTAGE MAIN DISTRIBUTION BOARD AND AUXILIARY EQUIPMENT WORK

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC สำหรับระบบไฟฟ้า 416/240 volt 3 phase 4 wire 50 Hz มีคุณสมบัติ/ลักษณะที่การไฟฟ้านครหลวงยอมให้ใช้งานได้

1.2 สวิตช์หรือ Circuit breaker ทุกชุดที่ใช้ในแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน ยกเว้น Main switch, Main and tie circuit breaker หรือ Automatic transfer switch อาจใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตรายอื่นได้ถ้าจำเป็น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน

1.3 สวิตช์ตัดตอนที่ใช้ในแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ขนาดเฟรมต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนด และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

1.4 ผู้ผลิตแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องมีประสบการณ์ด้านการทำแผงสวิตช์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี มีโรงงานที่สามารถผลิตสวิตช์บอร์ดชนิด Local Assembly ได้ และสามารถประกอบได้ตามมาตรฐาน IEC 61439-1, IEC 61439-2 หรือตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (มอก. 1436 -2540) และผู้ผลิตต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป เป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015

ก่อนประกอบแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน

2. รายละเอียดทางโครงสร้างและเทคนิค

2.1 แผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำประกอบเป็น Compartment รูปแบบ Form 1 หรือตามที่ระบุในแบบ และมี Degree of protection ไม่ต่ำกว่า IP54 ตาม IEC Standard แผ่นโลหะผนังต้องทำจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. และประตูทำจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (Electro-Galvanized) การประกอบแผงสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงวิธีการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตู้ โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ โดยให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ด้วย โลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นสีทับตามวิธีต่อไปนี้

1.) ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

2.) ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)

3.) การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผงอีพ็อกซี่/โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอนแล้วอบด้วยความร้อน 200 องศาเซลเซียส

2.2 บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ และผลิตขนาดบัสบาร์ตามตารางมาตรฐาน IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2

การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตซ์ฯ ให้จัดเรียงตามเฟสเอ เฟสบี และเฟสซี โดยเมื่อมองเข้ามาจากด้านหน้าของแผงสวิตซ์ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลัง หรือ จากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง

บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอน ทั้งบัสบาร์เส้นดิน และบัสบาร์เส้นศูนย์ ต้องมีความยาวตลอดเท่ากับความกว้างของแผงสวิตซ์ฯ ทั้งชุด บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตซ์ทุกส่วนๆ และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริภัณฑ์

2.3 พิกัดของแผงสวิตซ์ไฟฟ้า

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตซ์ฯ ที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการสร้างตาม IEC Standard และไม่ขัดต่อมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated system voltage	:	415/220 Volts
System wiring	:	3-phase, 4-wire, Solid ground
Rated frequency	:	50 HZ.
Rated current	:	ตามระบุในแบบ
Rated short-time withstand	:	ไม่น้อยกว่า Rated short circuit current ที่ระบุในแบบ
Rated peak withstand volts	:	1,000 Volts
Control voltage	:	220-240 V.AC.
Finishing	:	Coldroll steel with Epoxy – Polyester Powder Paint Coating.
Typical forms	:	Form 1 หรือตามที่ระบุในแบบ

2.4 Air Circuit Breaker (ACB) ใช้สำหรับที่มี Rated current > 1,250 A

2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

Air Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 947-1 และ IEC 947-2 และเป็นเบรคเกอร์ชนิด Category B การติดตั้ง สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือแบบ Draw out ตามที่แบบกำหนด

2.4.2 โครงสร้างและส่วนประกอบ

Main Contact ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติ และต้องมีเครื่องหมายแสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทค โดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc chutes ออกแล้ว

Arc chutes หรือชุดดับอาร์ค ต้องสามารถถอด–ประกอบ ที่หน้างานได้สะดวก และที่ Arc chutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (Metal filters) ที่ทำจาก Stainless steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault

กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรคเกอร์ เข้า–ออก จะต้องมี 3 ตำแหน่ง คือ Connect – Test – Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกด เพื่อปลด ในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release button) ที่ด้านหน้าของ เบรกเกอร์

- Air Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)
- Rate current 100% continuous
- อุปกรณ์ช่วยเพิ่มเติม (Electrical Auxiliaries)
- Under voltage release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ตั้งแต่ 0.5–3 วินาที
- Under voltage, Shunt Trip, Closing Coil, Motor operated, Auxiliary Contact สามารถใช้ร่วมกันได้ทุกรุ่น (Common Auxiliaries) คือตั้งแต่ 800–6300 A เพื่อความสะดวกในเรื่อง Spare Part
- Built in ground fault protection
- Phase protection with shunt trip
- Closing coil motor operated
- Auxiliary contact

2.4.3 ทริปยูนิต (trip units)

1.) CT ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟ ภายในตัวเบรคเกอร์ ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ (accuracy) ในการวัดค่ากระแส

2.) ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS

3.) ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย Thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำ ในกรณีทริปเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้ง ติดๆ กัน

4.) ฟังก์ชั่นการป้องกันกระแสเกิน (Over current protection)

5.) Trip unit ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid state type ประกอบด้วยการทำงานดังต่อไปนี้

1) Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสได้ตั้งแต่ 0.4–1 เท่าของ Rated current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา long time delay ได้

2) Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5–10 เท่า และสามารถปรับค่าหน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 – 0.4 วินาที

3) Instantaneous trip (INST) ปรับค่ากระแส pick-up ได้ และสามารถ OFF ได้

4) Ground fault protection สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 0.1–0.4 วินาที

- มี LED แสดงผลชนิดของ Fault (LT, ST, GF)
- ค่ากระแส Pick-up และการหน่วงเวลาที่ผู้ใช้ปรับตั้ง จะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผล ในหน่วยแอมแปร์ และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่านค่า
- มีฟังก์ชันพื้นฐานของการวัดค่าทางไฟฟ้า (Basic measurements function)
- มีแอมมิเตอร์พร้อมจอแบบดิจิตอล แสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส

- มี Bar graph แบบLED หรือ LCD (มี backlight) แสดงค่ากระแส 3 เฟส พร้อมๆ กัน
- มี Maxi meter เก็บค่ากระแส RMS สูงสุดของแต่ละเฟส ไว้ในหน่วยความจำภายใน และสามารถแสดงค่าทางจอแสดงผลของ Trip unit ได้

2.5 Molded Case Circuit Breaker (MCCB)

Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 947-2 CAT A Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

Trip unit ของ MCCB ขนาด 100 AF ถึง 250 AF จะต้องเป็น Thermal- magnetic Trip สามารถปรับค่ากระแส Thermal ได้ตั้งแต่ 0.7 -1.0 ของ Rated Current (In)

Trip unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป จะต้องเป็น Electronic trip สามารถปรับค่ากระแส Overload current ได้ระหว่าง 0.4 -1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส Short circuit current ได้ระหว่าง 2 -10 เท่า

Trip unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่ 95 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลา และ ถ้ามีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไป จะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา

MCCB ขนาดตั้งแต่ 100-630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icu และเพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation) Rated current 100% continuous.

Circuit Breaker ที่มีขนาดมากกว่า 225 A ให้ใช้ Terminal ชนิด Bus bar Connection Type สำหรับขนาดเล็กกว่า 225 A ให้ใช้ชนิด Feeder Connection Type ได้ ขนาดของ Miniater CB ที่ระบุในแบบ Panel Schedule ขนาด 100 AF สามารถใช้อุปกรณ์ที่ 63 AF แทนได้แต่ค่า IC (kA) ให้เป็นไปตามที่ระบุ

2.6 Metering

ประกอบด้วย Current transformer (CT) Secondary rated current 5A, Primary rated current ตามที่กำหนดในแบบ หรือ เหมาะสมกับ Load นั้นๆ Accuracy class : 1.0 หรือดีกว่า Tropical proof ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ Rated burden ตามความเหมาะสม

Kilowatt Hour Meter (KWH) เป็นแบบ Digital ชนิดต่อตรง หรือใช้กับ CT แบบธรรมดาหรือ Maximum demand type ตามที่กำหนดใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220 V, 3-Phase, 4-Wire หรือตามที่กำหนด Aaauracy class 2.5 หรือดีกว่า

Control fuse สำหรับระบบควบคุม และสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่าง ๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด Cartridge ตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่า ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 20 kA ที่ 380V และจะต้องเตรียม Fuse handle 1 ชุด ติดตั้งไว้ในตู้

Indicator lamps ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่ามีเลนส์ด้านหน้าใช้สำหรับกระแสสลับ 220 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ E14 และหลอดนีออน

Control wiring ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายชนิดอ่อน สายให้แยกใช้หลายสี เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

เดินในรางพลาสติก สายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน Terminal rail ไม่ให้ต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ ให้ใช้หางปลาขนาดที่เหมาะสม

Mimic diagram ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติคสีดำประกอบกันเป็น Schematical form, Name plate ทั้งหมดต้องเป็นไปดังแสดงไว้ในแบบรูปรายการ, Name plate ต้องทำด้วยพลาสติคสองชั้น โดยชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติคสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

2.7 Automatic Capacitor Bank

เครื่องควบคุมค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (Automatic Capacitor Bank) สำหรับปรับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์อย่างอัตโนมัติ โดย Capacitor ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ IEC 60831-1/-2

พิกัดของ Automatic Capacitor Bank ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

Type	:	INDOOR (DRYMETALLIZED POLYPROPYLENE FILM WITH Zn/Al ALLOY)
Number of phase	:	3 เฟส 220/380 V
Rated voltage	:	440 V (ตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือตามที่ระบุในแบบ)
Rated frequency	:	50 Hz.
Rated output	:	ตามที่ระบุไว้ในแบบ
Switching steps	:	Cyclic operation (หรือตามที่ระบุในแบบ)
Power loss	:	ไม่เกิน 0.5 W/kVAR
Peak inrush current	:	up to 200 x In
Over current	:	≥ 1.5 x In
Main life expectancy	:	up to 10,000 Hrs.
Operating	:	- 10/+45°C

Capacitor Bank ต้องเป็นชนิดประกอบด้วย Capacitor ย่อยหลายๆ ตัวยึดรวมกันบนแผ่นโลหะ พร้อมด้วยอุปกรณ์ควบคุม และประกอบกันเป็นชุดติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิมมีการระบายอากาศอย่างดี (แผ่นเหล็กเจาะรูพรุน) และการต่อลงดินเป็นอย่างดี โดยมีอุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย

- Fuse protection ทุก step ของ Capacitor Bank ขนาด Fuse และ Contactor ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 เท่าของ Capacitor และมีพิกัดกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าจุดที่ติดตั้ง และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด Resistance)
- ที่ Fuse แต่ละชุดต้องมีระบบอัตโนมัติ ตัดทั้ง 3 Fuse เมื่อเกิด Fuse เสียหายเพียง 1 ชุด
- Contactor ต้องเป็นชนิด Heavy duty type และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด Resistance)
- Discharge resistance (หรือเป็นแบบ Built-in ใน Capacitor)

- KVAR Controller เป็นแบบ Electronic control 220 V, Cyclic operation
- Indicating lamp
- Automatic and Manual switching device
- Target PF. Adjustable
- Starting current setting (C/K)

อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ Unit, Capacitor Bank ต้องเป็นแบบที่สามารถดัดแปลง และต่อเติมได้ โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่นๆ Automatic Capacitor Bank ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติ และการทำงาน มาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้งเข้ากับระบบการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Automatic Capacitor Bank ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และดังแสดงไว้ในแบบทุกประการ จะต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60831-1/-2

2.8 Digital Metering

Meter Main ของแผง MDB จะต้อง เป็น Power Analyzer (สามารถวิเคราะห์ แสดงผลคุณภาพไฟฟ้าได้) แสดงผลในลักษณะ Video Graphic Display Colour Screen ขนาด 96x96 หรือ 144x144 เพื่อสะดวกกับผู้ใช้งานด้านวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า และมี Internal DDR Memory ไม่ต่ำกว่า 100MB เพื่อบันทึกวันและเวลาในการเกิดค่าสูงสุดหรือต่ำสุดทางไฟฟ้าได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC, VDE และ UL พร้อมสามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล (PROTOCOL) ที่เป็นมาตรฐาน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังต่อไปนี้.

2.8.1 เครื่องวัดทั้งหมด จะต้องสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้ คือ กระแสต่อเฟส กระแสนิวตรอน แรงดันต่อเฟส แรงดันเฟสต่อนิวตรอล กิโลวัตต์ กิโลวาร์ (แยก L และ C) เพาเวอร์แฟคเตอร์ ความถี่ กิโลวัตต์ชั่วโมง กิโลวาร์ชั่วโมง ฮาร์โมนิคของกระแสต่อเฟส ฮาร์โมนิคของแรงดันแต่ละเฟส (%THD) ฮาร์โมนิคของกระแส และฮาร์โมนิคของแรงดันในแต่ละลำดับ ไม่น้อยกว่า 31 ลำดับ (Individual hamonics) แสดง Alarm เมื่อเกินค่า Maximum ได้

2.8.2 เครื่องวัดสำหรับ Feeder มีจอแสดงผลเป็น LCD หรือ LED สามารถแสดงผล บันทึกค่าสูงสุด/ต่ำสุด ต่างๆ และค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลา 15 นาทีของกิโลวัตต์ (DEMAND) ได้ โดยบันทึกที่ตัวเครื่องวัดได้เอง ควรมีหน่วยความจำแบบ EEPROM อย่างน้อย 4 kB หรือมี Data Logger สำหรับบันทึกเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในแต่ละ Feeder

2.8.3 เครื่องวัดทั้งหมดและโปรแกรมให้เลือกใช้จากผู้ผลิตเดียวกันเพื่อเสถียรภาพในการเชื่อมต่อ และมีหนังสือรับประกันโครงการจากผู้ผลิต หรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการรับบริการหลังการขายของผู้ใช้งาน สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ PLC ได้ โดยใช้พอร์ต RS-485 หรือรองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP ได้เพื่อทำการเก็บหรือประมวลผลของข้อมูล

2.8.4 เครื่องวัดจะต้องมีโปรโตคอล (Protocol) ที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ MODBUS Protocol โดยจะต้องมีความสามารถส่งข้อมูลได้ถึง 19600 Kbps (RS-485) หรือมากกว่า

2.8.5 เครื่องวัดสามารถเพิ่ม Analalog/Digital output หรือฟังก์ชันการวัดอุณหภูมิได้ในอนาคต เว้นเสียแต่มี I/O มาตรฐานติดตั้งมาแล้ว

2.8.6 ความสามารถในการวัดจะต้องวัดค่าได้ ดังนี้

การวัดค่าแรงดัน (Direct)

VL – N	:	0-300 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
VL – L	:	0-500 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
		ต่อผ่าน PT
Primary	:	Adjustable
Secondary	:	Adjustable

การวัดค่าความถี่

ความถี่ที่วัดได้	:	45-65 Hz หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
วงจรกระแสไฟเข้า	:	(.../5A)
วัดค่ากระแสได้	:	ไม่น้อยกว่า 0-10,000 A

สภาวะแวดล้อม

Protection class	:	2 หรือ ดีกว่า
ระดับการป้องกัน	:	IP 40 (Front) หรือเทียบเท่า
อุณหภูมิใช้งาน	:	- 10 ถึง 50^{0}C หรือดีกว่า
ความชื้นสัมพัทธ์	:	95%

ความเที่ยงตรงในการวัด

กระแส	:	± 0.5%
แรงดัน	:	± 0.5%
Power	:	± 0.5%
Active energy (kWH)	:	CLASS 1

2.8.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน IEC61557 หรือ IEC60253-21 หรือ ANSI หรือ UL

2.8.8 เครื่องวัดต้องมีผลทดสอบหรือรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ จากโรงงานผู้ผลิตหรือสถาบันที่ได้รับการยอมรับในทวีปยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย และมีใบแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องภายในประเทศเพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการขาย แก่ผู้ใช้งาน

2.9 Surge protection

2.9.1 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ (Surge protection device) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันฟ้าผ่า และแรงดันเสิร์จเนื่องจากฟ้าผ่า และการสวิตซ์ชิ่ง การทำงานแบ่งออกเป็น 2 ระดับ

1) ขั้นตอนการป้องกันระดับชั้นต้นถึงชั้นกลาง (Coarse protection) LP0-LP1เป็นการป้องกันกระแสฟ้าผ่า (Lightning current) จากภายนอกอาคาร โดยใช้ Combine lightning current arrester and surge voltage arrester (class I + II)

2) ขั้นตอนการป้องกันระดับกลาง (Medium protection) LP1-LP2 เป็นการป้องกันแรงดันเสิร์จส่วนที่เหลือจากขั้นตอนแรกและการป้องกันแรงดันเสิร์จจากอุปกรณ์สวิตซ์ชิ่งภายใน โดยใช้ Surge voltage arrester (class II)

2.9.2 ข้อกำหนดอุปกรณ์

Combine lighting current arrester and surge voltage arrester เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกัน ซึ่งติดตั้งที่ Main Distribution Board ลักษณะของอุปกรณ์เป็นการรวม Lightning Current arrester และ Surge voltage arrester มีระยะห่างการติดตั้งของอุปกรณ์ทั้งสองสั้นกว่า 10 เมตร โดยอุปกรณ์จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) Lightning current arrester

Arrester class	:	I/B
Nominal voltage, Un	:	230 Vac/50Hz
Arrester voltage, Uc	:	≥ 275 Vac/50Hz
Lightning test current (10/350 μs)	:	50 kA/phase
Protection level, Up	:	≤ 2 kV at In
Short circuit withstand	:	50 kA
Response time	:	100 ns
Following current	:	50 kA
Protection	:	IP 20
Temperature range	:	-40°C... +80°C

2) Surge voltage arrester

Arrester class	:	II/C
Nominal voltage, Un	:	230 Vac
Arrester rated voltage, Uc	:	≥ 275 Vac
Nominal discharge surge current Isn (8/20μs):		20 kA/phase
Max discharge surge current Imax (8/20μs)	:	40 kA/phase
Protection level, Up	:	≤ 1.3 kV at In
Short circuit withstand	:	25 kA
Response time	:	25 ns
Protection type	:	IP 20
Temperature range	:	-40°C... +80°C
Remote indication	:	with contact

ให้ติดตั้งระหว่าง L-G ที่ Main Distribution Board และให้มี Fuse switches disconnector ขนาดเท่ากับ 125 A หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือตามที่ระบุในแบบ

Surge voltage arrester ใช้ติดตั้งที่ Sub Distribution Board ลักษณะอุปกรณ์ทำจาก Metal Oxide Varister (MOV) ทำหน้าที่ดักแรงดันเสิร์จที่หลงเหลือมา โดยอุปกรณ์จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วน Base element และส่วน Plug unit

ส่วน Base element เป็นส่วนที่ใช้เป็นฐาน เพื่อติดตั้งสายและเป็นฐานเพื่อติดตั้งชุด Plug unit และจะต้องมีการ Code อุปกรณ์ป้องกัน การใส่ Plug unit ที่เป็นระดับแรงดันอื่น ส่วน Plug unit เป็นส่วนที่ใช้เป็น Surge voltage arrester มีองค์ประกอบหลักเป็น MOV และ/หรือ Spark gap ชุด Plug จะต้องมี Indicator แสดงว่าอุปกรณ์ยังอยู่ในสภาพใช้การได้ กรณีที่ Plug unit ไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ Indicator จะต้องแสดงคำว่า Defect หรืออื่นๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่า Plug unit นั้น ไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้แล้ว ในขณะเดียวกัน Arrester จะต้องตัดตัวเองออกจากระบบโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการลัดวงจร

Specification

Arrester class	:	II/C
Nominal voltage, Un	:	230 VAC
Arrester rated voltage, Uc	:	> 275 VAC
Nominal discharge surge current Isn (8/20μs):		20 kA/phase
Max discharge surge current Imax (8/20μs)	:	40 kA/phase
Protection level, Up	:	< 1.3 kV
Short circuit withstand	:	25 kA
Response time	:	25 ns
Protection type	:	IP 20
Temperature range	:	-40°C... +80°C
Remote indication	:	with contact

ให้ติดตั้ง Surge voltage arrester 4-Pole ขนานระหว่าง L-G และ N-G ที่ Sub Distribution Board ให้มี Back up fuse 125 A ในกรณีที่ Main CB มีขนาดมากกว่า 125 A ระหว่างสายเฟสและ Arrester

2.10 สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตซ์ฯ

สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal block ให้ใช้สายชนิด Flexible annealed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้ใช้สีต่างกัน และระบุไว้ในแบบ As built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานและเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์

การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตซ์ ฯ ช่วงเข้าอุปกรณ์ ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้าน ห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลือกนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

2.11 Mimic bus และ Nameplate

ที่หน้าแผงสวิตซ์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า และออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตซ์ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 mm และกว้างไม่น้อยกว่า 10 mm ยึดแน่นกับแผงสวิตซ์ฯ ด้วยสกรูอย่างแน่นหนาให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด

จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ Mimic bus แกะเป็นอักษรสีขาวโดยความสูงของอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 mm ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิตซ์ฯ ด้านนอกตรงที่ ๆ เห็นได้ง่าย หลังการติดตั้งแล้ว

2.12 การทดสอบ

โรงงานผู้ผลิต จะต้องทำการทดสอบ (Routine test) ตามมาตรฐาน IEC 614391, 2 ดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)

2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)

3) ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)

4) ตรวจสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริง ต้องตรวจสอบอีกครั้งอย่างน้อย ดังนี้

1) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตซ์ฯ ทั้งหมด

2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากแผงสวิตซ์ฯ

3) ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างร่วมตรวจสอบทั้งที่โรงงานและสถานที่ใช้งานจริง พร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

2.13 เครื่องมือบำรุงรักษา

ให้จัดชุดเครื่องเปิดบานประตูด้านหน้า (หนึ่ง) อัน เครื่องมือสำหรับถอด-ใส่ ฟิวส์ (ถ้ามี) 1 (หนึ่ง) อัน หรือให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษานี้ ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ

2.14 ผลิตภัณฑ์ที่อนุมัติให้ใช้

1) Switchboard

- ASEFA, C&T, SCHNEIDER ELECTRIC หรือเทียบเท่า

2) Circuit breaker

- SCHNEIDER ELECTRIC, GE, ABB หรือเทียบเท่า

3) Capacitor

- ELETRONICON, CIRCUTOR, SCHNEIDER ELECTRIC, RTR หรือเทียบเท่า

4) Digital metering

- SCHNEIDER ELECTRIC, CIRCUTOR, SOCOMEC, RTR หรือเทียบเท่า

5) Metering & Current transformer

- CIRCUTOR, LOVATO, CHINT หรือเทียบเท่า

6) ATS

- ASCO, SOCOMEC, SCHNEIDER ELECTRIC, VITZRO หรือเทียบเท่า

7) Surge protection

- SCHNEIDER ELECTRIC, CIRPROTEC, LOVATO, PHOENIX CONTACT, CITEL หรือเทียบเท่า

2.15 สายดินและรากสายดิน (Ground wire and ground rod)

สายดินต้องเป็นสายตามที่กำหนดในแบบรูป รากสายดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มทองแดง (Copper claded steel) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 mm ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 m โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า ดังนี้

1.) เครื่องห่อหุ้มหรือเครื่องกำบังสายที่เป็นโลหะ

2.) แผงเมนสวิตช์ไฟฟ้า แผงรวมโหลด แผงควบคุมต่าง ๆ

3.) สายตัวนำที่ต่อจากบริภัณฑ์ไฟฟ้าถึงแท่งหลักดินต้องเป็นสายตัวนำเดียวกันตลอด

4.) ห้ามใช้สายนิวตรอน (Neutral) เป็นสายดิน และสายดินไม่ใช้เป็นสายนิวตรอน

5.) การต่อสายตัวนำกับแท่งหลักดินให้ใช้วิธีการต่อเชื่อมแบบ Exothermic welding

2.16 แผงรวมโหลด (Load Panel)

ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบผลิตตามตามมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น และแผงรวมโหลดต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) Main circuit breaker เป็นชนิด Molded case circuit breaker แบบ Thermal magnetic trip, Trip free มีขนาด Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA สำหรับ Main circuit breaker และไม่น้อยกว่า 5 KA สำหรับ Branch circuit breaker หรือ ตามที่ระบุในแบบที่แรงดัน 416/240 Volt

2.) ภายในแผงต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเดินสาย ฝาตู้ที่เป็นบานพับด้านใน ต้องมีที่ติดกระดาษแสดงการใช้งานของวงจรย่อย

3.) Branch Circuit Breaker ต้องเป็นชนิด Plug-In หรือ Bolt-On ตามที่ระบุในตารางโหลด และสามารถถอด เปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดใช้งานของ Circuit Breaker ตัวอื่น

4.) ภายในแผงต้องมี Ground และ Neutral Terminal เพียงพอสำหรับแต่ละวงจรย่อย

หมวดที่ 32
งานอุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบไฟฟ้า
ELECTRICAL AUXILIARY EQUIPMENT WORK

1. Circuit breaker

1.1 Circuit breaker ทั้งหมดผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE, IEC, UL

1.2 เป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 240 Volt สำหรับ 1 เฟส และไม่น้อยกว่า 416 Volt สำหรับ 3 เฟส

1.3 ขนาดเฟรม (Frame size) ไม่เกิน 600 Amp. ต้องเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker, Thermal Magnetic or Solid State Trip

1.4 ขนาดเฟรมมากกว่า 600 Amp. เป็นชนิด Molded case หรือ Open Frame โดยมี Releasing Device เป็นแบบ Solid State Trip Unit

1.5 Circuit Breaker ที่มีพิกัดตั้งแต่ 1000 Amp. ขึ้นไป จะต้องมีระบบ Ground Fault Protection โดยมีค่าปรับตั้งแต่ ไม่เกิน 1200 Amp. สำหรับ Ground Fault Current ตั้งแต่ 3000 Amp. ขึ้นไปและจะต้องปลดวงจรภายในเวลา ไม่เกิน 1 วินาที

1.6 Main Circuit Breaker จะต้องแบ่งชนิด Air Circuit Breaker (ACB) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย Function ดังนี้

1.6.1 ค่า IC ระบุตามในแบบ
1.6.2 Over load protection
1.6.3 Long time delay
1.6.4 Short circuit protection
1.6.5 Short time delay
1.6.6 Instantaneous protection
1.6.7 Ground fault protection และอุปกรณ์ประกอบภายใน
1.6.8 เป็นชนิด Manual operated
1.6.9 4 Auxiliary contact
1.6.10 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ รวมถึง Special tool (ถ้ามี) ที่จำเป็นตามมาตรฐาน

2. ผู้ผลิต Molded case switch

เป็นสวิทซ์แบบเดียวกับ Circuit breaker แต่ไม่มี Over current และ Short circuit release แต่มี Arcing chamber ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ เหมือนกันทุกประการ

3. Safety switch

เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัยในขณะทำการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ไฟฟ้านั้น ๆ และต้องเป็นชนิด Quick make, Quick break, Heavy duty มีขนาดพิกัดตามที่ระบุในแบบ

3.1 ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและกำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบอบสีอย่างดีโดยมีระดับการ ป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคารและ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

3.2 ตัวสวิทซ์จะต้องมีกระเดื่องล็อคอยู่ เมื่อสวิทซ์อยู่ในตำแหน่ง 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 0.6 ม. ถึงระดับบนของสวิทซ์ในกรณี บริเวณติดตั้งไม่มีผนังหรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้สวิทซ์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 ม. ถึงระดับบนของสวิทซ์

4. Circuit breaker box with enclosed

4.1 ทั่วไปให้ใช้ Moulded case circuit breaker ที่มี Ampere trip rating และจำนวน Pole ตามที่ระบุในแบบ

4.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Circuit breaker box (Enclosed circuit breaker) ตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

4.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและ กำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบอบสีอย่างดี โดยมีระดับการป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคาร และ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

5. Panel board

ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบผลิตตามมาตรฐาน NEMA, UL หรือตามมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น และแผง Panel board ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 Main circuit breaker เป็นชนิด Molded case circuit breaker แบบ Thermal magnetic trip, Trip free มีขนาด Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA สำหรับ Main circuit breaker และไม่น้อยกว่า 5 KA สำหรับ Branch circuit breaker หรือตามที่ระบุในแบบที่แรงดัน 416/240 Volt

5.2 ภายในแผงต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเดินสาย ฝาตู้ที่เป็นบานพับด้านใน ต้องมีที่ติดกระดาษแสดงการใช้งานของวงจรย่อย

5.3 Branch Circuit Breaker ต้องเป็นชนิด Plug-In หรือ Bolt-On ตามที่ระบุในตารางโหลดและสามารถถอด เปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดใช้งานของ Circuit Breaker ตัวอื่น

5.4 ภายในแผงต้องมี Ground และ Neutral Terminal เพียงพอสำหรับแต่ละวงจรย่อย

6. เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

6.1 เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter) เป็นชนิดต่อตรงมีช่วงในการวัด 0 ถึง 500 V มีความแม่นยำ (Accuracy) 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

6.2 สวิทซ์เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter switch : VS) เป็นสวิทซ์หมุนได้ 7 จังหวะ เพื่อวัดแรงดันทั้ง 3 เฟส และกับสายศูนย์มีจังหวะการบิดดังนี้ RS-ST-TR-O-RN-SN-TN

6.3 เครื่องวัดกระแส (Ammeter) อาจเป็นชนิดต่อตรงหรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

6.4 สวิทซ์เครื่องวัดกระแส (Ammeter switch : AS) เป็นสวิทซ์หมุนได้ 4 จังหวะเพื่อกระแสทั้ง 3 เฟส และมี จังหวะการบิดดังนี้ O-R-S-T ทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 A

6.5 หม้อแปลงกระแส (Current transformer) พิกัดกระแสทางทุติยภูมิ 5 A ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 V มีความแม่นยำ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ 50 Hz สำหรับเครื่องวัดของการไฟฟ้าท้องถิ่น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากการไฟฟ้าฯ ก่อนนำเข้าใช้งาน

6.6 เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ (Power factor meter) เป็นแบบที่ใช้ในระบบ 3 เฟส มีช่วงการวัด : lead 0.5...1...0.5 lag มีความแม่นยำ 1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

6.7 เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า (Kilowatt hour meter) เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส สำหรับต่อตรง หรือใช้หม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ 2.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

ระบบปรับอากาศแบบ Split Type

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ, ระบายอากาศ (ถ้ามี) และอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบรูป และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งทดลองระบบสามารถใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ ทุกประการ

1.2 ผู้รับจ้างต้องติดตามดูแลงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด ตรวจสอบปัญหาระหว่างงานก่อสร้างที่จะเป็นอุปสรรคต่องานติดตั้งระบบปรับอากาศ เพื่อจัดหาวิธีการแก้ไข

1.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบปรับอากาศรวมทั้งระบบไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ โดยช่างผู้ชำนาญเป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง

1.4 การรับประกันและการบำรุงรักษา

1) ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบ ที่ทำการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานได้ถูกต้องทุกประการ

2) ผู้รับจ้างต้องส่งช่างเข้าบริการทุก 4 เดือน หลังการส่งมอบงาน และเปิดใช้งาน พร้อมเอกสารการตรวจเช็ค ให้ผู้ว่าจ้างรับรองการเข้าบริการทุกครั้งจนครบการรับประกัน

3) ในช่วงเวลาการรับประกัน หากระบบปรับอากาศมีข้อขัดข้อง ทางผู้ว่าจ้างจะต้องแจ้งรายการข้อขัดข้องต่อผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร และผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างเข้าตรวจสอบ ภายในระยะเวลา 3 วันทำการ เมื่อได้รับเอกสารจากทางผู้ว่าจ้าง

1.5 มาตรฐานและกฎเกณฑ์การออกแบบ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานและกฎเกณฑ์ล่าสุดของสถาบันวิชาชีพ และสมาคมต่างๆ ดังนี้

ASTM	AMERICAN SOCIETY TESTING MATERIAL
BS	BRITISH STANDARD
ARI	AIR CONDITIONING AND REEFRIGETION INSTITUTE
ASHRAE	AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATIN AND AIR CONDITIONING ENGINEERS
SMACNA	SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.
NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS
NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
TIS	THAILAND INDUSTRIAL STANDARD
ISO	INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1.) การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาได้เป็นระยะไม่น้อยกว่า 165 เมตร และมีระยะความต่างของระดับได้ไม่น้อยกว่า 90 เมตร โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักจับน้ำมัน (OIL TRAP) เพิ่มเติม

2.) สามารถติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ที่มีระยะความต่างระดับกันได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร โดยมี MICROPROCESSOR ควบคุมระบบทั้งหมดแบบอัตโนมัติ

3.) สามารถเชื่อมต่อระบบปรับอากาศเข้ากับระบบการควบคุมแบบรวมศูนย์ (CENTRAL CONTROL) โดยสั่งการควบคุม และดูแลการทำงานของระบบปรับอากาศทั้งหมดได้ ทั้งจากห้องควบคุมภายในตัวอาคารหรือผ่านระบบ INTRANET/INTERNET

2.2 การติดตั้งระบบปรับอากาศ

ให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการเครื่อง สำหรับการติดตั้งเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ทุกเครื่องต้องมีลูกยางรองเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ตั้งสวิตช์ควบคุมและเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดให้ในแบบรูป หรือความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยการติดตั้งระบบปรับอากาศให้คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย แข็งแรง และเสียงเป็นสำคัญ โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังน้อยที่สุด

1.) ระบบท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEMS)

ท่อน้ำยาที่เป็นท่อเมน ให้ใช้ท่อทองแดง (COPPER TUBE HARD DRAW TYPE “L”) ส่วนท่อที่แยกเข้าเครื่องส่งลมเย็น ให้ใช้ท่อม้วนหนา (SOFT DRAW- PANCAKE TYPE) โดยท่อน้ำยาที่ใช้จะต้องมีความหนาและขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ให้หุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL FOAMED PLASTIC ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบรูปท่อน้ำยา พันด้วย PVC TAPE เฉพาะส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ส่วนการเดินท่อภายในอาคารให้ยึดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.5 เมตร อุปกรณ์รองรับทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี เบอร์ 16 ยาว 6 นิ้วต่อท่อน้ำยา 1 ชุด หรือเทียบเท่า จะต้องติดตั้งวัสดุปลอกยาง NEROPRENE หรือฉนวนโฟมแข็งผ่าซีกสำเร็จรูป หรือเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง

- ท่อน้ำยาที่ต้องเดินผ่านพื้น หรือผนัง หรือโครงสร้างใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมฝัง SLEEVE เพื่อสอดท่อน้ำยาและสายไฟซึ่งจะผ่านแนวโครงสร้างต่างๆ โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร
- ภายหลังการเชื่อมระบบท่อน้ำยาแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 550 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยที่ความดันอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป (1 องศาเซลเซียส / 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) แล้วจึงทำการดูดความชื้นออก และทำให้เป็นสูญญากาศ ด้วยปั๊มดูดสูญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันต่ำกว่า 5 torr เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วจึงเติมสารทำความเย็น ขั้นตอนการเติมสารทำความเย็นต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ท่อระบายน้ำ (DRAIN PIPE) ขนาดของท่อระบายน้ำจากเครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่อง และท่อระบายน้ำหลักให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือมาตรฐานการติดตั้ง แนว

ทางการเดินท่อน้ำทิ้งให้เดินแนบผนังห้องเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC ชั้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐาน มอก.17-2533

2.) ระบบไฟฟ้า

ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ ตามแบบรูปรายการหรือตามมาตรฐานของการไฟฟ้า ติดตั้งสวิตช์ตัดตอน (Safety Switch) ณ บริเวณตำแหน่งที่ตั้งเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) แต่ละเครื่อง

ข. สายไฟทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวนที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

ค. ชนิดของสายไฟฟ้า ให้ใช้ดังนี้

1) สายวงจรย่อยเครื่องปรับอากาศให้ใช้สาย IEC-01 โดยมีขนาดสายเพียงพอที่จะรับกระเสได้ไม่น้อยกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) หรือขนาดไม่ต่ำกว่า 4 sq.mm.
2) สายวงจรควบคุมให้ใช้สาย VCT หรือ CVV-S โดยสายไฟสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลมและเทอร์โมสตัทให้ใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1.25 sq.mm ส่วนสายควบคุมให้ใช้สายอ่อนชนิดมีชิลด์ ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1.25 sq.mm หรือตามมาตรฐานของอุปกรณ์
3) ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
4) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตที่รับแรงหรือนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC
5) การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย หรือกล่องสวิตช์เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจซ่อมหรือบำรุงรักษาได้ง่าย
6) การเดินสายไฟฟ้าเข้าเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ให้เดินสายร้อยท่อ Flexible Conduit ที่ความยาวไม่เกิน 1 เมตร

3. การรับประกัน

3.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ของเครื่องภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย

3.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องวัสดุ และอุปกรณ์เสีหาย หรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องจากโรงงานผลิต ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด

3.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ / หรือ แก้ไขวัสดุ อุปกรณ์และงานตามข้อกำหนด รวมทั้งข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน

3.4 หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไข และดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

4. การส่งมอบงาน

4.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน

4.2 ผู้รับจ้างต้องการทดสอบเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลที่น่าเชื่อถือ และเป็นที่แน่ใจของผู้ว่าจ้างว่าเครื่องวัสดุ และอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ

4.3 รายการส่งของต่างๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ

1.) แบบสร้างจริง
2.) หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์
3.) เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่โรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย

5. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

DAIKIN , MITSUBISSHI , CARRIER หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 34
งานครุภัณฑ์จัดซื้อ
DURABLE ARTICLES WORK

1. ขอบเขตการดำเนินงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้ง ครุภัณฑ์ตามรายละเอียดที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูป หรือตามจำนวนในบัญชีแสดงรายการปริมาณงานครุภัณฑ์จัดซื้อ (BOQ) ครุภัณฑ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อนและอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันส่งมอบงาน

1.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งครุภัณฑ์ถึงสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษาและป้องกันความเสียหายใดๆ จนถึงวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

2. การขออนุมัติจัดซื้อ

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารรายละเอียดของครุภัณฑ์ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการจัดซื้อทุกรายการ

3. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดครุภัณฑ์ที่ได้ทำการติดตั้ง โดยการกวาดดูดฝุ่นหรือเช็ดด้วยผ้าหมาด ๆ ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น รอยขูดขีด หรือมีตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนทำการก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาครุภัณฑ์จัดซื้อให้เป็นไปตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่ต้องการ ดังต่อไปนี้

1.) ชุดเครื่องเสียงสำหรับบรรยาย


หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องขยายเสียง

1.) เป็นเครื่องขยายเสียงแบบดิจิตอลและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
2.) สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ความต้านทาน 600 โอห์ม , - 52 dB
3.) มีช่องสำหรับต่อสัญญาณ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ความต้านทาน 10 KΩ , -20 dB
4.) มี Volume ปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง

5.) สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 20 - 20,000 Hz
6.) ช่องต่อกับลำโพงแบบ Low Impedance 8 ohms 2 ช่อง
7.) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB (Mic 1 , 2) , Over 70 dB (AUX)
8.) มีค่าความเพี้ยน (Distortion) 1 % หรือน้อยกว่า
9.) มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
10.) สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ (Power Source) AC 220 -240 V.
11.) มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อเกิดความร้อนจากแหล่งจ่ายไฟ
12.) มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อเกิดความร้อนจากการขยายเสียง

2. ลำโพงตู้สองทาง

1.) เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง Bass Reflex
2.) ดอกลำโพงขนาด 4 นิ้ว กำลังขับเสียง (Rated Input) ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
3.) มีค่าความต้านทาน (Rated Impedance) ไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม
4.) ความดังของลำโพง (Sound Pressure Leve) ที่ 1 วัตต์ / 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB
5.) สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 80 - 20,000 Hz
6.) ขนาดของลำโพงเสียงแหลมชนิด Dome
7.) ขนาดของลำโพงเสียงทุ้ม (Internal Speakers Low Frequencies) ไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร Dynamic Speaker
8.) ย่านความถี่สูง (High Frequencies) 2.5 เซนติเมตร Dome Tweeter
9.) มีมาตรฐานป้องกันฝุ่นกันน้ำระดับ IPX4
10.) สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน พร้อมขาแขวนตู้ลำโพง

3. ไมรโครโฟน

1.) เป็นไมโครโฟนแบบมือถือ ชนิด Dynamic
2.) ด้ามจับไมโครโฟนทำด้วย Die-cast Aluminium
3.) ด้ามไมโครโฟน มีสวิทซ์เปิด/ปิด
4.) มีสายพร้อมปลั๊กยาว 5 เมตร หัวต่อสายชนิด XLR-3
5.) Output เป็นแบบชนิด Balanced
6.) มุมการรับเสียง (Directivity) ชนิด Unidirectional
7.) มีค่าความต้านทาน (Rated Impedance) ไม่น้อยกว่า 600 โอห์ม Balanced
8.) ความไวของไมโครโฟน (Rated Sensitivity) ไม่น้อยกว่า -52 dB
9.) สามารถตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 100 - 15,000 Hz

4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TOA , SHURE , SHERMAN หรือ เทียบเท่า

2.) เครื่องฉายภาพมัลติมิเดีย (Projector)

หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ความส่องสว่าง ไม่น้อยกว่า 5000 Lumen (Tecnology 3LCD)
2. สามารถแสดงผลที่ความละเอียด (Pixels) 1920 x 1200 (WUXGA)
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio 15,000 : 1
4. สามารถปรับแก้คางหมูได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอน
5. มีอายุหลอดภาพในการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 5,000 - 10,000 ชั่วโมง
6. มีช่องต่อสัญญาณต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้
   - D-sub 15 pin
   - HDMI
   - Composite Video
   - Audio ชนิด Stereo Mini Jack
   - Audio ชนิด RCA (ขาว/แดง)
   - USB
7. การรับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี หลอดภาพ 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง
8. อุปกรณ์ประกอบส่วนควบ
   - ขายึดแขวนเพดาน
   - สายสัญญาณภายในจากตัวเครื่องไปยัง ช่อง Out Let ฝังผนัง
   - ช่อง Out Let ฝังผนัง
   - สายสัญญาณ HDMI ยาว 10 เมตร สำหรับต่อจากช่อง Out Let ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์
   - เบรกเกอร์ควบคุมติดตั้งที่ผนังพร้อมระบบสายไฟกำลังที่จ่ายให้โปรเจเตอร์
9. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ EPSON , BEN-Q , SONY หรือ เทียบเท่า

3.) จอรับภาพ แบบมอเตอร์ไฟฟ้า

หมายเหตุ : ภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นเป็นภาพตัวอย่างเท่านั้นมิได้เฉพาะเจาะจงในการจัดซื้อ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
2. มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว (16:10) เนื้อผ้า MATT WHITE
3. เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำ
4. มีระบบ Tab Tension ทั้ง 2 ข้างของเนื้อจอ เพื่อช่วยให้ผ้ามีความเรียบตึงมากยิ่งขึ้น
5. มีระบบป้องกัน Overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์
6. สามารถใช้กับไฟ 220 V. / 50-60 Hz
7. มีรีโมทเพื่อใช้สำหรับบังคับการปิด-เปิดได้
8. กระบอกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
9. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ VERTEX , RAZR , SCREENBOY หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 35
งานอื่น ๆ
OTHER WORK

1. ค่าทางสภาพสวนศาสตร์ (Acoustic)

ในการดำเนินงานปรับปรุงครั้งนี้ ผู้ว่าจ้างได้กำหนด ค่าทางสภาพสวนศาสตร์ (Acoustic) กำหนดให้สถานที่แต่ละห้องมีค่าทางสภาพสวนศาสตร์ (Acoustic) ดังตาราง และรายการดังต่อไปนี้

1.) ค่าความก้องภายในห้อง Reverberation Time 60 (RT60) ตามมาตรฐาน ISO3382

2.) ค่าระดับเสียงพื้นฐาน หรือ ค่า Noise Criteria (NC) ตามมาตรฐาน ANSI/ASA S12.2-2019

3.) ค่าประสิทธิภาพการป้องกันเสียงทะลุผ่านระหว่างห้อง ในสถานที่จริง ที่ไม่ใช่ห้องทดสอบ (D_{ntw}) ตามมาตรฐาน ISO 140-4

ตารางค่าทางสภาพสวนศาสตร์ (Acoustic) แต่ละห้อง

ห้อง	ค่าความก้องภายในห้อง Reverberation Time 60 (RT60)	ค่าระดับเสียงพื้นฐาน Noise Criteria (NC)	ค่าประสิทธิภาพการป้องกันเสียงระหว่างห้อง (D_{ntw})
Piano Classroom	ไม่เกิน 1.0 วินาที	ไม่เกิน 35	มากกว่า 35
Ensemble Room 1	ไม่เกิน 0.8 วินาที	ไม่เกิน 30	มากกว่า 40
Ensemble Room 2	ไม่เกิน 0.8 วินาที	ไม่เกิน 30	มากกว่า 40
Control Room	ไม่เกิน 1.0 วินาที	ไม่เกิน 30	มากกว่า 40
Practice Room 1-6	ไม่เกิน 0.8 วินาที	ไม่เกิน 35	มากกว่า 35

2. รายการวัสดุ (Materail List)

ลำดับที่	รายการ	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ มอก
	หมวดงานสถาปัตยกรรม		
1	คอนกรีตมวลเบา	- Q-Con - SMART BLOCK - TPI - DIAMOND BLOCK หรือ เทียบเท่า	
2	ปูนก่อ - ปูนฉาบ	- TPI - SCG - จิงโจ้ - ลูกดิ่ง หรือ เทียบเท่า	
3	อลูมิเนียม	- Muangthong - Alumet - Thaimetal - Schimmer หรือ เทียบเท่า	
4	อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง	- HAFELE - COLT - STANLEY หรือ เทียบเท่า	
5	กระจก	- ไทยอาซาฮี (AGC) - TAG TEMPERED - SAFETY GLASS - TGSG หรือ เทียบเท่า	
6	โครงเคร่าชุบสังกะสี	- SCG - GYPROC - KNAUF หรือเทียบเท่า	
7	ยิบซั่มบอร์ด	- SCG - GYPROC - KNAUF หรือเทียบเท่า	

ลำดับที่	รายการ	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ มอก
8	แผ่นอะคูสติกบอร์ด	- SCG - ARMSTRONG - GYPROC - USG - DAIKEN หรือ เทียบเท่า	
9	ฉนวนซับเสียง	- ROCKWOOL - SCG - MAXFLEX - TAIKEN - MICROFIBER หรือ เทียบเท่า	
10	กระเบื้องยาง	- LAMETT SPC - CASA ROCCA - SMART BUILTS - BMK - VISION FLOORING หรือ เทียบเท่า	
11	พรม	- B.P. FLOOR - SIAM FLOORING - TK INTERIOR - EXPRESS CARPET หรือ เทียบเท่า	
12	สี	- CAPTAIN - TOA - BEGER - NIPPON PAINT - JOTON - JBP - DELTA - DULUX หรือ เทียบเท่า	

ลำดับที่	รายการ	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ มอก
	หมวดงานไฟฟ้าและสื่อสาร		
13	สายไฟ	- THAIYAZAKI - Bangkok Cable - Phelps Dodge - CTW - FUHRER - ThaiUnion หรือ เทียบเท่า	
14	โคมไฟ	- L&E - Lamp&Light - Lamptitude หรือ เทียบเท่า	
15	เต้ารับ	- Panasonic - Bticino - Clipsal - Haco หรือ เทียบเท่า	
16	สวิทซ์	- Panasonic - Bticino - Clipsal - Haco หรือ เทียบเท่า	
17	Switchboard	- ASEFA - C&T - SCHNEIDER หรือ เทียบเท่า	
18	Circuit breaker	- SCHNEIDER - GE - ABB หรือเทียบเท่า	
	หมวดงานระบบปรับอากาศ		
19	เครื่องปรับอากาศ Split Type	- DAIKIN - MITSUBISSHI - CARRIER หรือ เทียบเท่า	

ลำดับที่	รายการ	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ มอก
	หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อ		
20	ชุดเครื่องเสียงสำหรับบรรยาย	- TOA - SHURE - SHERMAN หรือ เทียบเท่า	
21	เครื่องฉายภาพมัลติมิเดีย (Projector)	- EPSON - BEN-Q - SONY หรือ เทียบเท่า	
22	จอรับภาพ แบบมอเตอร์ไฟฟ้า	- VERTEX - RAZR - SCREENBOY หรือ เทียบเท่า	