



รายการประกอบ

โครงการ

ปรับปรุงอาคาร 2/1 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 1 หลัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

สารบัญ

	หน้า
ขอบเขตของงาน	4
วัสดุและอุปกรณ์	7
การควบคุมคุณภาพ	9
สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	14
ความปลอดภัย	17
การส่งมอบงาน	20
การรื้อถอนอาคาร	21
การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง	22
ผนังก่ออิฐ	23
งานคอนกรีตมวลเบา	25
เหล็กเสริมคอนกรีต	28
งานไม้	31
ระบบกันซึม	35
ระบบกันซึมชนิดทา	37
ประตูเหล็ก	39
ประตู-หน้าต่างไม้	41
ประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม	44
อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง	47
กระจก	51
งานกระเบื้อง	53
ระบบโครงคร่าวโลหะ	55
งานฉาบปูน	57
สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ	61
ขอบเขตของงานตกแต่งภายใน	62
งานทาสี	63
ข้อกำหนดเฉพาะงานสุขาภิบาล	72
วาล์ว และ อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ	74
งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล	80
ข้อกำหนดเฉพาะงานไฟฟ้า	90
อุปกรณ์เดินสายไฟ	91

	หน้า
สายไฟฟ้า	95
โคมไฟ สวิตช์ และเต้ารับไฟฟ้า	98
แผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบ	101
ระบบปรับอากาศ	105
ครุภัณฑ์จัดซื้อ	108
กล่องวงจรปิด	110

ขอบเขตของงาน

SUMMARY OF WORK

1. นิยาม คำนาม คำสรรพนาม

ที่ปรากฏในสัญญาและเงื่อนไขแห่งสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง แบบก่อสร้างรายการประกอบ แบบก่อสร้าง และเอกสารอื่นๆ ที่แนบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากนี้จะมีการระบุเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในเงื่อนไขแห่งสัญญานี้

ผู้ว่าจ้าง หมายถึง เจ้าของโครงการที่ลงนามในสัญญาหรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง
คณะกรรมการตรวจการจ้าง หมายถึง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่แต่งตั้งในรูปของคณะ หรือกลุ่มบุคคลให้ดำเนินงานด้านบริหารสัญญาจ้าง ตรวจการจ้างงานก่อสร้าง

ผู้ควบคุมงาน หมายถึง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงานก่อสร้าง

สถาปนิก และวิศวกร หมายถึง สถาปนิก และวิศวกรผู้ออกแบบสิ่งก่อสร้างของโครงการ

ผู้รับจ้าง หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างรวมถึง ตัวแทน หรือ ลูกจ้างที่อยู่ในการรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้

งานก่อสร้าง หมายถึง งานต่างๆ ที่ระบุในแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารแนบสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

แบบก่อสร้าง หมายถึง แบบก่อสร้างทั้งหมดที่ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมา และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข และเพิ่มเติมภายหลัง

รายการประกอบแบบก่อสร้าง หมายถึง เอกสารรายการแสดงรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ควบคุมคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ เทคนิคและข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงาน

การอนุมัติ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจในการอนุมัติ

2. วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ มีความประสงค์จะทำการปรับปรุงอาคาร 2/1 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 1 หลัง ซึ่งตั้งอยู่ที่ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ พื้นที่ประมาณ 2,568 ตารางเมตร ตามรูปแบบและรายการที่กำหนดโดยมีวัตถุประสงค์หลักของการปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลงานการปรับปรุงทั้งหมดที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพ มีสภาพพร้อมใช้งานได้ทันทีเมื่อการปรับปรุงแล้วเสร็จ มีความมั่นคงถาวร มีฝีมือการทำงานที่ประณีต ละเอียด และมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

3. ขอบเขตของงาน

งานปรับปรุงตามรูปแบบรายการ โดยมีขอบเขตของงานดังต่อไปนี้

- 3.1 งานรื้อถอนวัสดุพร้อมขนย้าย
- 3.2 ปรับปรุงพื้น – ผนัง
- 3.3 ปรับปรุงประตู-หน้าต่าง
- 3.4 ปรับปรุงไฟฟ้าแสงสว่าง
- 3.5 ปรับปรุงระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- 3.6 ปรับปรุงระบบประปา และสุขาภิบาล
- 3.7 งานครุภัณฑ์จัดซื้อ

4. ราคางานก่อสร้าง/ปรับปรุง

ราคางานก่อสร้าง/ปรับปรุง ให้รวมถึงรายการดังต่อไปนี้

- 4.1 การเตรียมงาน เตรียมสถานที่ ให้พร้อมเพื่อการก่อสร้าง
- 4.2 ที่พักคนงาน สำนักงานชั่วคราว ฯลฯ
- 4.3 ค่าขอมิเตอร์ไฟฟ้า ประปาชั่วคราว รวมถึงค่าน้ำ-ไฟฟ้าชั่วคราว ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง
- 4.4 ค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และค่าขนส่ง
- 4.5 ค่าประสานงานกับงานระบบอื่นๆ เช่น ระบบไฟฟ้า เป็นต้น โดยจะต้องแยกแต่ละรายการให้ชัดเจน
- 4.6 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้าง การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับบุคคล และทรัพย์สินทั้งในและนอกสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนค่าดำเนินการต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องกระทำ เพื่อให้งานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์
- 4.7 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตามเงื่อนไข และข้อกำหนดตามสัญญา
- 4.8 ค่าทดสอบวัสดุต่างๆ ตามรายการประกอบแบบก่อสร้าง (SPECIFICATION) หรือเมื่อผู้ว่าจ้าง ประสงค์ให้ทำการทดสอบ

5. สิ่งที่ไม่รวมในรายการเสนอราคา

- 5.1 งานถมสถาปัตยกรรม
- 5.2 งานระบบระบายน้ำภายนอก

6. การสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียงจนทราบเป็นที่พอใจแล้วถึงลักษณะ และสภาพทั่วไป ทั้งระดับพื้นดินและขอบเขตสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่มีอยู่ สิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลาย สิ่งที่ต้องระมัดระวังรักษาไว้ ตลอดจนคู่อทางเข้า-ออก การขนส่งวัสดุสิ่งของและคนงาน ความสะดวกและข้อขัดข้องทั้งหลาย การจัดสถานที่ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างตามที่ต้องการ พร้อมทั้งมีความเข้าใจอย่างดีในการศึกษาวิธีการจัดหาโรงงาน การจัดทำมาตรการต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต

ร่างกาย ทรัพย์สิน จัดทำมาตรการในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม จัดหาวิธีป้องกันมิให้เกิดปัญหาจราจรที่เกิดจากการก่อสร้าง จัดหาวิธีป้องกันสาธารณประโยชน์ต่างๆ มิให้เกิดความเสียหาย จัดทำรั้วชั่วคราว และสิ่งก่อสร้างชั่วคราว สามารถทำงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ได้ อีกทั้งมีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหลายอันเกี่ยวข้องด้วยความเสี่ยงภัย ความผันผวนของเหตุการณ์ และเหตุอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการทำงานก่อสร้างนี้เป็นอย่างดีแล้ว ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบ ข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้

วัสดุและอุปกรณ์

MATERIAL AND EQUIPMENT

1. เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ แรงงานฝีมือ ช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในงานก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจะต้องจัดหาช่างที่แข็งแรง มั่นคง ถูกต้องตามเทศบัญญัติ และ“ข้อกำหนดนั่งร้านสำหรับงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องหมายแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายทุกแห่ง และจะต้องทำการก่อสร้างสิ่งป้องกันชั่วคราวบริเวณอันตรายดังกล่าวด้วย การเคลื่อนย้าย รื้อถอน นั่งร้าน หรืออุปกรณ์เครื่องยกต่างๆ จะต้อง ได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกหรือวิศวกรก่อนจึงจะดำเนินการได้

2. การเตรียมวัสดุ

- 2.1 วัสดุก่อสร้างที่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบ หรือที่มีได้อยู่ในแบบและรายการประกอบแบบอันเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นส่วนประกอบอาคารนี้ ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ตื้นนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเพื่อใช้ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 2.2 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อโดยได้รับอนุมัติจากสถาปนิก หรือวิศวกร หรือผู้ว่าจ้าง และจัดเตรียมนำมาใช้ให้ทันกับการก่อสร้างเพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า
- 2.3 ในกรณีวัสดุก่อสร้าง หรืออุปกรณ์การก่อสร้างบางอย่าง ซึ่งระบุให้ใช้วัสดุต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องส่งของนั้นๆ ล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งานภายในระยะเวลาดำเนินการที่กำหนด โดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น
- 2.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในงานก่อสร้างนี้ หรือไม่ได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกหรือวิศวกร หรือผู้ว่าจ้างเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

3. คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของที่ไม่เคยนำไปใช้งาน หรือเหลือจากการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นของใหม่จากผู้ผลิต ซึ่งจะต้องมีคุณภาพดีไม่มีรอยชำรุด เสียหาย แตกกร้าวใดๆ และจะต้องถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

4. การตรวจสอบและทดสอบคุณภาพวัสดุ

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบ และ/หรือทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิตให้เป็นที่เรียบร้อยเสียก่อน และผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรอง

ผลการทดลอง ดังกล่าวให้สถาปนิกตรวจดูเมื่อต้องการ เพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ได้รับการตรวจสอบทดสอบตามมาตรฐานที่ถูกต้อง และมีคุณสมบัติครบถ้วนตามสัญญา

4.2 ในกรณีที่มีข้อกำหนดให้ทดสอบวัสดุใดๆ ไว้ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุ หรืออุปกรณ์ไปทดสอบตามสถาบันมาตรฐานที่ได้กล่าวไว้ ในการนี้ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้มีส่วนร่วมในการทดสอบด้วยแล้วแต่กรณี

5. การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่าง ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ เพื่อการพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์ จะต้องมียุทธศาสตร์ล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณาก่อนการสั่งซื้อและติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้การทำงานต้องล่าช้าไป

5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่ผู้ว่าจ้าง และจะถือเป็นข้ออ้างขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง หรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติแล้วยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในกรณีที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือบริวารได้ทำการติดตั้งโดยไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

6. การเทียบเท่าของวัสดุอุปกรณ์และการขอใช้วัสดุอื่นทดแทน

6.1 ผู้ว่าจ้าง จะรับพิจารณาการเทียบเท่าของวัสดุอุปกรณ์ และ การขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นทดแทนภายหลังจากวันลงนามสัญญาก่อสร้างแล้วเท่านั้น ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องยื่นเอกสารประกอบการขอเทียบเท่า

6.2 ผู้ว่าจ้าง ยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ได้ การพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร เท่านั้น

6.3 การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะต้องไม่เกิดจากความผิดพลาด หรือการทำงานบกพร่องของผู้รับจ้าง

6.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ หลักฐานผลการทดสอบ เอกสารการรับประกันที่สามารถยืนยัน คุณภาพ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา นอกเหนือจากการใช้งานแล้ว สถาปนิก วิศวกร จะ พิจารณาเรื่องความสวยงาม ความแข็งแรง ความปลอดภัย และการออกแบบ เป็นเรื่องสำคัญ โดยให้ถือคำวินิจฉัย ของสถาปนิก วิศวกร เป็นข้อยุติ สถาปนิก วิศวกร และผู้ว่าจ้าง สงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาการเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ ที่เห็นว่ามีความดีกว่า และราคาสูงกว่าที่ได้รับไว้

6.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการประสานงานที่เกี่ยวข้อง หรืองานเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการเทียบเท่า โดย ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าว

6.6 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือเวลาที่สูญหายไป ในกรณีที่ทำให้งานล่าช้าจากการเทียบเท่า

6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อระยะเวลาในการพิจารณาการเทียบเท่าที่ต้องออกแบบใหม่รวมถึงกรณีที่เกี่ยวข้องกับการขอ อนุญาตส่วนราชการที่เกี่ยวข้องด้วย และผู้รับจ้างจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มเติมจากสัญญาได้

การควบคุมคุณภาพ

QUALITY CONTROL

1. แบบและรายการประกอบแบบ

แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุดเป็นอย่างน้อย โดยให้อยู่ในสภาพที่ดี และเป็นแบบแก้ไขครั้งสุดท้ายเท่านั้น ระยะเวลาและมาตรฐานต่างๆ ให้ถือเอาตัวเลขที่ระบุในแบบเป็นหลัก (ยกเว้นตัวเลขที่เขียนผิดพลาด) ห้ามวัดจากแบบโดยตรง ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงาน ก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้างทุกครั้ง หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่แบบ และรายการประกอบแบบขัดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อให้จัดการแก้ไขข้อขัดข้องนั้นในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ หากพบส่วนใดที่ได้ระบุไว้ในแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือที่ได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบให้ถือเสมือนว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หรือถ้ามิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความเรียบร้อยสมบูรณ์ของงานก่อสร้าง หรือเพื่อให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี ส่วนดีของงานก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากสัญญาที่ตกลงไว้

2. ระยะเวลาต่างๆ

2.1 ระยะเวลาสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแผ่นแบบ โดยตรงอาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะให้สอบถามผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสินใจก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้นๆ

2.2 การแจ้งระยะในการทำงานร่วมกันในงานก่อสร้างที่ต้องมีงานของผู้รับจ้างช่วงของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา ก่อนจะเริ่มงานดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบระยะต่างๆ ในบริเวณที่ก่อสร้างร่วมกันจนเป็นที่ทราบและเข้าใจดีเสียก่อน ในกรณีนี้ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการให้ขนาดระยะต่างๆ ที่เป็นจริงแก่ผู้รับจ้างช่วงดังกล่าว ไม่ว่าจะมิตัวเลขแสดงระยะนั้นๆ ในแบบก่อสร้างหรือไม่ก็ตาม

3. การจัดทำแบบขยาย (SHOP DRAWING)

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบต่างๆ ในทุกขั้นตอน หากไม่เป็นที่แน่ชัด หรือมีความจำเป็น หรือตามรายการที่ระบุให้จัดทำ SHOP DRAWING ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING ในส่วนที่จะดำเนินการเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ

- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งแบบ เพื่อการพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งแบบจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการดำเนินงานในส่วนนั้นตามลำดับขั้นตอน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลาหรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้
- 3.3 การอนุมัติ SHOP DRAWING โดยผู้ควบคุมงานมิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์ในกรณีที่มีปัญหาโดยรับผิดชอบทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่สูญเสียไป

4. แผนการปฏิบัติงานและวิธีการทำงาน

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูปแบบ BAR CHART และตารางดำเนินงาน (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาและลำดับการดำเนินงานในแต่ละประเภทของงาน ขณะเดียวกันต้องแสดงการปฏิบัติงานร่วม และประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ แผนการปฏิบัติงานต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
- 4.1.1 แผนกำหนดวันเริ่มทำงานและวันสิ้นสุดงานของแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด (BAR CHART)
 - 4.1.2 แผนกำหนดวันสั่งซื้อ และวันส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้างโดยละเอียด
 - 4.1.3 แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้างแต่ละเดือน
 - 4.1.4 แผนกำหนดวันส่งวัสดุอุปกรณ์เข้าสถานที่ก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา
- 4.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน โดยการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ จากผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นๆ เพื่อวางแผนงานให้รัดกุมที่สุด และในกรณีที่จำเป็นผู้ควบคุมงาน หรือสถาปนิก วิศวกรอาจออกคำสั่ง ให้ผู้รับจ้างปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 4.3 การยื่นเสนอการจัดทำแผนการปฏิบัติงานจะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานภายใน 20 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง พร้อมทั้งให้คำชี้แจงรายละเอียดแก่ผู้ควบคุม เพื่อขอรับความเห็นชอบทั้งนี้ตัวแทนของผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนการปฏิบัติงานนี้ และการที่ผู้ควบคุม หรือสถาปนิกได้ให้ความเห็นชอบในแผนการปฏิบัติงาน หรือการให้รายละเอียดเพิ่มเติมไม่ถือว่าผู้รับจ้างได้พ้นจากความรับผิดชอบแต่อย่างใด
- 4.4 การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้ทุกฝ่ายเห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับ

กับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ ขั้นตอนและการประเมินผลการดำเนินงานได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

4.5 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ถ้างานบางส่วนที่ผู้รับจ้างปฏิบัติอยู่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมงานให้สัมพันธ์กัน ติดตามผลการทำงานก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นๆ นั้นอย่างสม่ำเสมอ และในกรณีที่พบว่าการทำงานก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงานดังกล่าว ก็ให้รายงานให้ผู้ควบคุม งานและผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยไม่ชักช้า

4.6 ความเสียหายถ้ามีข้อบกพร่อง หรือเสียหายอันใดเกิดขึ้นจากความล่าช้า เนื่องมาจากการไม่สนใจติดตามงาน หรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขข้อบกพร่องนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น และจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาเพิ่มไม่ได้ เว้นเสียแต่ว่างานที่บกพร่องเสียหายนั้นเกิดจาก หรือเป็นงานในหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างอื่นของผู้ว่าจ้าง ความรับผิดชอบเหล่านั้นจึงจะตกเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างอื่นนั้น

4.7 การเปลี่ยนแปลงหากผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นจะต้องจัดปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา และเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาแทนแผนการปฏิบัติงานของเก่าทันที

5. การประสานงานกันระหว่างผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง ผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

5.1 การให้ความสะดวกแก่ผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นในการทำงาน ผู้รับจ้างต้องคิดเผื่อไว้แล้วในการอำนวยความสะดวกต่างๆ แก่การทำงานของผู้รับจ้างช่วงรวมทั้งผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา เพื่อให้งานก่อสร้างนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ดี ผู้รับจ้างต้องอนุญาตให้ใช้สิ่งต่างๆ ในการทำงาน เช่น นั่งร้านที่ผู้รับจ้างมีอยู่ บันได รอกส่งของ ลิฟท์ขนส่ง ฯลฯ และต้องประสานงานไม่ให้เกิดการติดขัดในการใช้งานดังกล่าว และคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสมและยุติธรรม

5.2 การให้ข้อมูลสำหรับงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับรู้ข้อมูลความต้องการต่างๆ ในงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่น เพื่อให้ทราบความต้องการต่างๆ ที่เกี่ยวกับตำแหน่ง และขนาดช่องเปิดในงานคอนกรีตที่ต้องเว้นเผื่อไว้ล่วงหน้า เสาหรือแท่นคอนกรีต ระดับพื้นและความลาดเอียง ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องให้ขนาดระยะต่างๆ ที่เป็นจริงแก่ผู้รับจ้างช่วงที่กำหนด ผู้จัดหาที่กำหนด และผู้รับจ้างรายอื่นที่เจ้าของโครงการได้จ้างโดยตรง เพื่อให้สามารถทำงานให้เสร็จสมบูรณ์สอดคล้องกันไปได้ดี การแก้ไขเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างที่ไม่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียว

5.3 การติดต่อประสานงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องทำให้แน่ใจว่า งานก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างรายอื่นไม่เป็นเหตุขัดขวางงานก่อสร้าง ให้ล่าช้า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและจัดให้มีการประสานงานติดต่อระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น โดยจัดให้มีแผนงานแสดงขั้นตอนต่างๆ ที่วางไว้

เพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปด้วยดีซึ่งกันและกัน ผู้รับจ้างต้องวางแผนการก่อสร้างทุกระบบอย่างละเอียดถี่ถ้วน และสอดคล้องกันเป็นอย่างดี เพื่อให้งานก่อสร้างเสร็จทันกำหนดเวลาตามสัญญา

6. การเตรียมผิวเพื่อตกแต่งภายหลัง

ในพื้นที่บางส่วนของอาคาร ในกรณีที่มีการกำหนดไว้ในแบบก่อสร้างให้เตรียมผิวไว้สำหรับตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้าง จะต้องลดระดับและทำการเตรียมผิวไว้ให้ถูกต้องกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิว การเตรียมผิวจะต้องทำด้วยความประณีต และต้องใช้เวลาที่มีฝีมือดี ในกรณีที่ควบคุมงาน หรือสถาปนิกลงความเห็นว่าการเตรียมผิวที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่ดีพอ หรือไม่ถูกต้องกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิว และสั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ใหม่จนถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองรวมทั้งจะถือเป็นข้ออ้างในการขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้ และผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้รับจ้างงานตกแต่งทั้งตำแหน่งและระดับ วัสดุตกแต่งใดที่ไม่ได้กำหนดสีวัสดุ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ออกแบบผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อขอทราบรายละเอียดของสีและชนิดของ วัสดุดังกล่าว โดยถือว่าเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องประมาณเวลาให้ถูกต้องกับการใช้งานของวัสดุแต่ละประเภท หากเกิดความล่าช้าผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

7. การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง

7.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเปลี่ยนแปลง เพิ่มหรือลดงานส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบก่อสร้าง หรือรายการ ประกอบแบบตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงจากข้อตกลงในสัญญา โดยให้ยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้

7.1.1 คิดราคาเป็นหน่วย ตามใบเสนอราคาของผู้รับจ้างในเอกสารแนบสัญญา

7.1.2 ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในใบเสนอราคาแนบสัญญา ผู้ว่าจ้างจะทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของวัสดุหรือแรงงานนั้นตามราคาในท้องตลาดขณะนั้น

7.2 ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใดๆ ของผู้ว่าจ้างที่นอกเหนือไปจากแบบ และรายการประกอบแบบตามสัญญา ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่ออนุมัติและผู้ว่าจ้างได้ทำการตกลงในเรื่องราคางานเพิ่ม-ลดเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มดำเนินงานได้ยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัติงานนั้นๆ อยู่ในขอบเขตแห่งความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตามแบบและรายการประกอบแบบตาม หรืออยู่ในขั้นตอนของแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามแผน โดยจะเรียกร้องค่าจ้างได้เฉพาะงานเพิ่ม-ลด แต่จะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

8. หัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่มีความสามารถและประสบการณ์ เป็นผู้ที่มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน เป็นตัวแทนของผู้รับจ้างในขณะที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ และเป็นผู้ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว คำแนะนำ หรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน ได้สั่งแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะเปลี่ยนตัวแทนของ ผู้รับจ้างได้หากเห็นว่าไม่เหมาะสม

9. การตรวจงานระหว่างก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิเข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลาโดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก เช่น บันไดชั่วคราว ทางเดินชั่วคราว ไฟฟ้าส่องสว่าง และอื่นๆ ให้เรียบร้อย สำหรับการตรวจงานก่อสร้าง

10. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างที่ผิดจากรูปแบบ หรือไม่ได้คุณภาพงานที่ดี ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิสั่งหยุดงานชั่วคราวได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกชดเชยค่าเสียหายหรือขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

CONSTRUCTION FACILITIES AND TEMPORARY CONTROLS

1. สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

- 1.1 โรงงาน โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีโรงงาน โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์เพื่อเก็บและป้องกันความเสียหายของวัสดุ และอุปกรณ์ทุก ชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง โดยมีขนาดตามความเหมาะสม และเพียงพอกับความต้องการ ทั้งนี้ห้ามผู้รับจ้าง นำวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ที่ไม่ได้ใช้งานก่อสร้างในโครงการนี้มาเก็บไว้ในโรงเก็บวัสดุ
- 1.2 สำนักงานชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องสร้างสำนักงานชั่วคราวในบริเวณสถานที่ก่อสร้างสำหรับเป็นที่ทำงานของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน ประกอบด้วยโทรศัพท์ ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่ จำเป็น เช่น โต๊ะวางแบบพร้อมที่แขวนแบบ เครื่องโทรสาร ตู้เอกสาร เป็นต้น
- 1.3 บ้านพักคนงาน ผู้รับจ้างจะต้องสร้างบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม และสิ่งสาธารณูปโภคที่จำเป็นเพียงพอในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานกำหนดไว้ โดยมีการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ มีการจัดขยะมูลฝอยเป็นประจำ ห้ามผู้รับจ้างหรือคนงานปลูกสร้างร้านค้า ร้านอาหารภายในเขตของเจ้าของโครงการเป็นอันขาด นอกจากนี้จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของโครงการ
- 1.4 ห้องประชุม ผู้รับจ้างต้องจัดสร้างห้องประชุมในสำนักงานชั่วคราว สำหรับประชุมในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ กระดานพร้อมอุปกรณ์เขียน และสิ่งจำเป็นต่างๆ ตามความเหมาะสม
- 1.5 แบบรายละเอียดผังแสดงตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังแสดงการจัดวางตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวและสำนักงานชั่วคราวให้สถาปนิกพิจารณาอนุมัติก่อนสร้างอย่างน้อย 7 วัน และต้องเริ่มก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และสำนักงานชั่วคราวทันที เมื่อผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ต้องมีถนนชั่วคราวให้พยายามจัดวางตำแหน่งให้ตรงกับ ถนนที่จะก่อสร้างจริงตามที่แสดงในแบบ และจะต้องจัดลำดับตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวให้สัมพันธ์กับวิธีการก่อสร้าง รวมทั้งจัดระบบการจราจรทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดการ ติดขัด หรือกีดขวางต่อการปฏิบัติงานก่อสร้างและการจราจรส่วนรวม
- 1.6 การรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม ให้ผู้รับจ้างยึดถือปฏิบัติตามคู่มือการปฏิบัติงานตามประกาศ กรุงเทพมหานครเรื่อง “กำหนดหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างอาคารและสาธารณูปโภค” ของสำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง

- 1.7 การดูแลรักษา ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาดสำหรับสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และที่สำนักงานชั่วคราวทุกวัน และผู้รับจ้างมีหน้าที่ซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษา ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
- 1.8 ค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวการขออนุญาตการดูแลรักษา ความสะอาดและ สิ่งแวดล้อม การจัดหาและการใช้งานระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก ค่าบำรุง ดูแลรักษา และ คนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาด ตลอดจนการเก็บกวาดหรือถอนออกไป เมื่อเสร็จงานเป็นภาระของผู้รับจ้าง ทั้งสิ้น

2. รั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง ตามแนวเส้นเขตที่สถาปนิกกำหนดให้ (SITE BOUNDARIES) โดยจัดทำรั้วดังกล่าวด้วยไม้หรือโลหะบุด้วยแผ่นสังกะสี สูงไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร จากพื้นดิน ต้องมีลักษณะ เรียบร้อย มั่นคงแข็งแรง มีประตูปิด-เปิด ป้อมยาม และยามคอยควบคุมการเข้าออกตลอด ระยะเวลาก่อสร้างในจุดที่ สถาปนิกพิจารณาอนุมัติ สำหรับส่วนที่ติดกับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ที่ดินข้างเคียง ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่อาจตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณก่อสร้าง โดยถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างต้องรักษาซ่อมแซมให้ดียู่เสมอ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระ ค่าใช้จ่ายแต่ผู้เดียวในการจัดทำ ติดตั้ง การขออนุญาต รวมทั้ง ค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ค่ายาม ค่าบำรุงรักษา ค่ารถถอนออกไปเมื่อเสร็จงานด้วย

3. ถนนและทางเดินชั่วคราว

- 3.1 ถนนชั่วคราว ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้างชั่วคราวโดยใช้ยาง แอสฟัลต์หรือ คอนกรีตที่มีประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่งปุ๋ยบริเวณทางเข้าออก และจะต้องไม่กระทำการ ใดๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำ หรือกีดขวางทางน้ำ สาธารณะและต้องดูแลรักษาทางเข้าออกดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เมื่อเสร็จงานแล้วให้จัดการปรับปรุง ซ่อมแซมสิ่งต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีดังเดิมในกรณีที่เป็นต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ตัดทางเท้า ต่อเชื่อม ท่อระบายน้ำกับท่อระบายน้ำสาธารณะผู้รับจ้างต้อง รับผิดชอบดำเนินการให้ถูกต้อง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 3.2 ทางเดินชั่วคราว ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเดินและบันไดชั่วคราวในบริเวณก่อสร้างตามความจำเป็น และตามขั้นตอนของงานก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่างๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่ง มี สภาพที่แข็งแรง ปลอดภัย และเมื่อหมดความจำเป็นแล้วให้ดำเนินการรถถอนออกไป พร้อมทั้ง ซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหายให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้าง

- 4.1 ระบบไฟฟ้าชั่วคราว ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ทั้งในระบบไฟฟ้ากำลัง และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ทั่วไปในบริเวณก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้า ชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน และ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องจัดหา หรือคิดเผื่อไว้ การจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างดังกล่าวนี้ รวมไปถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้าง ส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าไฟฟ้าและค่าอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเอง หรือไม่ผู้รับจ้างติดต่อหน่วยงานของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุญาตต่อไฟฟ้าชั่วคราวของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น
- 4.2 ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้มีความปลอดภัย แก่ชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งมีระบบการป้องกันการลัดวงจรและการตัดตอนไฟฟ้าได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่มีกำหนดไว้ในระเบียบข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหรือมาตรฐานความปลอดภัยตามกฎหมายที่ใช้บังคับอยู่ด้วย
- 4.3 ขนาดของกระแสไฟฟ้า ขนาดความต้องการกระแสไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างดังกล่าว ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดให้มีเพียงพอกับการใช้ในส่วนองงานข้างต้น และในส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้าง รายอื่นที่ทำงานในงานก่อสร้างนี้ เพื่อให้งานก่อสร้างรุดหน้าไปได้ด้วยดีสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงการทดสอบระบบไฟฟ้าทั้งหมด ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างจัดการแก้ไขเพิ่มเติมขนาด กระแสไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ ให้เหมาะสมได้ตามความจำเป็น โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

5. น้ำประปาที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราว เพื่อใช้ในงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบ ระบบสุขาภิบาลทั้งหมดโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบน้ำประปา จากการประปาฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่าน้ำประปา ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องจัดหาหรือคิดเผื่อไว้การจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราวดังกล่าวนี้ รวมไปถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างเอง และในส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างรายอื่นด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น เป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าน้ำและอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเอง หรือไม่ผู้รับจ้างติดต่อหน่วยงานของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุญาตต่อน้ำประปาชั่วคราวของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

6. การรักษาความสะอาดในบริเวณก่อสร้าง

- 6.1 ระบบสุขาภิบาลชั่วคราว ผู้รับจ้างต้องจัดทำบ่อเกรอะ และท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องน้ำชั่วคราว ร่องระบายน้ำ คันดิน หรืออื่นๆ เพื่อป้องกันน้ำผิวดินจากการก่อสร้างและจากฝนตก โดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขังหรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง

6.2 ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่างๆ ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ และสิ่งปฏิกูลต่างๆ ที่ทำความสะอาดหรือกีดขวางการทำงานออกจากบริเวณก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอทุกวันตลอดระยะเวลาก่อสร้าง และต้องเก็บกวาดทำความสะอาดให้เรียบร้อยทั่วบริเวณก่อสร้างเมื่อเสร็จงานโดยผู้รับจ้างต้องยึดถือและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อความ ปลอดภัยและเป็นระเบียบเรียบร้อยตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ความปลอดภัย

SECURITY

1. การป้องกันการบุกรุกที่ข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตการก่อสร้าง มิให้เกิดการบุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงของผู้อื่น และต้องจัดให้มีการป้องกัน ดูแลมิให้คนงานของตนบุกรุกที่ของผู้อื่นรวมทั้งต้องจัดให้มีการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ หรือทรัพย์สินและบุคคลในที่ข้างเคียง และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ค่าชดเชยรวมทั้งการแก้ไข ให้คืนดีในเมื่อเกิดการเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการกระทำของคนงานของตนในกรณีข้างต้น

2. การป้องกันบุคคลภายนอก

ผู้รับจ้างต้องไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างของโครงการ ได้ออกคำสั่งห้ามเข้าไปในบริเวณก่อสร้างตลอดระยะเวลาก่อสร้างทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ให้ผู้รับจ้างออกคำสั่งให้ ตัวแทนผู้รับจ้าง และยามเฝ้าบริเวณปฏิบัติตามข้อนี้อย่างเคร่งครัด และเมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวันให้ ตัวแทนผู้รับจ้างดูแลจัดการให้ทุกคนออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง ยกเว้นยามเฝ้าบริเวณหรือการทำงานล่วงเวลาใน เวลากลางคืนที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น

3. การป้องกันสิ่งสาธารณูปโภค

ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษาสถานที่สาธารณะ และสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลายให้อยู่ในสภาพดี ใช้งานได้ตลอดเวลา และต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นต่อสถานที่สาธารณะทั้งหลาย หรือสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหลายอันเกิด จากการก่อสร้าง โดยต้องชดใช้ แก้ไข ซ่อมแซม ให้คืนดีดั้งเดิมโดยไม่ชักช้า และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำให้เกิดการกีดขวางทางสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไปตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

4. การป้องกันสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

4.1 สิ่งปลูกสร้างข้างเคียง ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงในระหว่างทำการก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้คืนสภาพดีดั้งเดิมโดยไม่ชักช้า ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่เพียงพอหรือไม่ปลอดภัย อาจออกข้อกำหนด หรือคำสั่งให้ผู้รับจ้าง เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติม การป้องกันสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ ได้

ตามที่เห็นสมควรโดยถือเป็นการรับประกันความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องปฏิบัติตามคำสั่งและออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

4.2 สิ่งก่อสร้างใต้ดิน ผู้รับจ้างต้องสำรวจจนเข้าใจดีแล้วว่า อาจจะมีสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดินในบริเวณก่อสร้าง หรือบริเวณใกล้เคียง เช่น ท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์ ฐานราก ฯลฯ ซึ่งผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี ตลอดระยะเวลาก่อสร้างหากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยเร็วในกรณีที่เกิดขบวนการก่อสร้างจำเป็นต้องขออนุญาตเคลื่อนย้ายจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบดำเนินการเองทั้งหมด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. การดูแล ป้องกัน และบำรุงรักษางานก่อสร้าง

5.1 การดูแลรักษางานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียวในการระมัดระวังดูแลรักษางานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่นำมาไว้ในบริเวณก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งผู้ว่าจ้างรับมอบงานตามที่ผู้ควบคุมงานออก ใบรับรองการสำเร็จเรียบร้อยของงานแล้ว ในกรณีจำเป็นผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องป้องกันความเสียหายใดๆ ที่ อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างเป็นที่คลุม ที่กำบัง รวมทั้งการตั้งเครื่องสูบน้ำป้องกันน้ำท่วม การป้องกันการขีดข่วน และอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม

5.2 การป้องกันเพลิงไหม้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพและเพียงพอ ประจำที่อาคารที่ก่อสร้างทุกชั้น รวมทั้งในโรงเก็บวัสดุ เครื่องมือ และในที่ต่างๆ ที่จำเป็น มีการป้องกันและจัดการอย่างเคร่งครัดต่อแหล่งเก็บเชื้อเพลิง โดยจัดให้มีค่าเตือนที่เห็นเด่นชัดในการนำไฟ หรือวัสดุอื่นที่ทำให้เกิดไฟได้ เข้าใกล้บริเวณดังกล่าว

5.3 ความรับผิดชอบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจัดทำ การดูแล ป้องกัน และบำรุงรักษา ดังกล่าว ข้างต้นทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียวและต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายอันเกิดแก่วัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้างทั้งหมดจนกว่าผู้ว่าจ้าง รับมอบงานก่อสร้างงวดสุดท้ายหรืองานก่อสร้างทั้งหมด

6. การหลีกเลี่ยงเหตุเดือดร้อนรำคาญ

ในกรณีที่เห็นว่างานก่อสร้างใดน่าจะเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน อาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างนั้น ตามวิธีและในเวลาที่เหมาะสม เพื่อที่จะลดเหตุเดือดร้อน รำคาญดังกล่าวให้มีน้อยที่สุด และให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คิดเผื่อไว้แล้วในการทำงานดังกล่าวทั้งในเรื่องระยะเวลาก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7. ความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องอำนวยความสะดวกทั้งหลายในการทำงาน รวมทั้งจัดให้มีสภาพการทำงานที่ดี ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของคนงาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์

ป้องกันอันตรายต่างๆ เช่น จัดสร้างรั้วกันตึกจากที่สูง ทั้งหมดนี้ให้ผู้ควบคุมงานมีอำนาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างจัดทำและปรับปรุง แก้ไขได้ตามที่เห็นสมควร และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบจัดการเรื่องนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และประกาศตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

8. การปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์เครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิตตามสมควร หรือตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ยาสามีญประจำบ้านไว้ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง และต้องดูแลจัดให้มีเพิ่มเติมพอใช้อยู่เสมอ

9. รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีอุบัติเหตุใดๆ เกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้างไม่ว่าเหตุใดๆ จะมีผลกระทบกระเทือนความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง หรือไม่ก็ตามให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างรับรายงานเหตุที่เกิดขึ้นๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันที แล้วทำรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรระบุรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด และให้ระบุว่าได้จัดการแก้ไขเหตุการณ์นั้นๆ อย่างไรบ้าง รวมทั้งการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก

การส่งมอบงาน

CONTRACT CLOSEOUT

1. การส่งมอบงาน

- 1.1 การตรวจรับงานงวดสุดท้ายจะประกอบด้วย ฝ่ายผู้ว่าจ้าง สถาปนิก และฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงาน สถาปนิก วิศวกร และฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจะทำการตรวจสอบและทดสอบส่วนประกอบอาคาร ระบบ ต่างๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยโดยเร็ว
- 1.2 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงาน ผู้รับจ้าง จะต้อง ดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 1.3 การทำความสะอาดอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดอาคารให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งาน ได้ทันทีหลังจากการส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว ส่วนการตกแต่งบริเวณผู้รับจ้างจะต้องกลับเกลี่ย พื้นดินให้เรียบร้อย เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ เศษไม้ ปูนทราย โรงงาน และส้วมชั่วคราวจะต้องเก็บขน ย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้าง รับมอบงานเรียบร้อยแล้ว
- 1.4 กฎหมายต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ ให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชุด และจะต้องส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างทันที เมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว ห้ามผู้รับจ้างจำลองกุญแจเหล่านี้ โดยเด็ดขาด
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ 1 ชุดและสำเนา 2 ชุด ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวัน ตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยประกอบด้วยแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ระบบไฟฟ้า สุขาภิบาล ปรับ อากาศและอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมในอนาคต หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการให้แล้ว เสร็จ การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะต้องเลื่อนออกไป จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้าง จะเรียกชดเชยค่าเสียหายใดๆ มิได้

2. การรับประกันผลงาน

- 2.1 ภายในระยะเวลา 2 ปีนับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้าง แล้ว ในระหว่างนี้หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ไม่ รอบคอบ หรือการละเลยของผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่าย ใดๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

2.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมหรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่องและเสียหาย ที่เกิดจากการกระทำโดยผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อย ทำให้ต้องไปว่าจ้างผู้อื่นมาทำการซ่อมแซมแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

การรื้อถอนอาคาร

BUILDING DEMOLITION

1. การรื้อถอนอาคาร สิ่งปลูกสร้างเดิม

ในพื้นที่ที่ผู้รับจ้างได้เข้าครอบครองสถานที่ที่จะทำการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิมที่มีอยู่ในบริเวณนั้น ซึ่งผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังต่อท่อประปาและสายไฟฟ้าใต้ดินที่อาจมีอยู่ไม่ให้กระทบกระเทือน หรือเกิดความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการรื้อถอนอาคารและ สิ่งปลูกสร้างเดิม

2. วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม โดยวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายใดๆ หรือเป็นเหตุให้เกิดความตระหนกตกใจจากการกระทำดังกล่าวแก่ผู้อยู่ข้างเคียง เช่น การเผาไฟ การสุมไฟ ฯลฯ

3. กรรมสิทธิ์ในวัสดุสิ่งของ

วัสดุสิ่งของที่ได้จากการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างข้างต้นนี้ให้ตกเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นวัสดุสิ่งของที่ได้ระบุไว้เป็นพิเศษให้ส่งมอบแก่เจ้าของโครงการ และผู้รับจ้างต้องขนย้ายวัสดุสิ่งของที่ผู้รับจ้างได้มาจากการรื้อถอนนี้ออกไปจากบริเวณก่อสร้าง ทั้งนี้ให้รวมถึงฐานราก และส่วนของอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดิน หลุม ส้วม บ่อเก่า รากไม้ และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน ในบริเวณก่อสร้างทั้งหมด

การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง

SITE CLEARING

1. การเตรียมงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITEWORK ต่างๆ และรู้ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่างๆ ตรวจสอบความถูกต้องของหมุด หลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอน แตกต่างไปจากแบบ ก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้สถาปนิก วิศวกร ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้เพียงพอ และพร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบทุกประการ โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ดี
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติรวมทั้ง ระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่น และสาธารณูปโภคข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สินสวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่น ซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

2. งานปรับพื้นที่

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดิน และใต้ดิน และขนย้ายออกจาก บริเวณก่อสร้างแล้ว ให้ดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกัน พร้อมทั้งจะดำเนินการ วาง

ผัง ก่อสร้างอาคาร กำหนดแนว และระดับเริ่มต้นก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบตาม สัญญาต่อไป

ผนังก่ออิฐ

BRICK MASONRY

1. ขอบเขตของงาน

งานก่อผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผนผังตัวอย่างในส่วนต่างๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

- 2.1 อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดีเผาไฟสุกทั่วก้อน เนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรงไม้แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอ จะต้องดูดน้ำไม่เกิน 25% และจะต้องต้านทานแรงอัด สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 77-2545 อิฐก่อสร้างสามัญ
- 2.2 ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนก่อสำเร็จรูป
- 2.3 ทราช เป็นทรายน้ำจืด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกัณฑ์ดังนี้

เบอร์ตะแกรงมาตรฐานสหรัฐ	เบอร์เซนต์สะสมผ่านโดยน้ำหนัก
4	100
8	95-100
16	60-100
30	35-70
50	15-35
100	2-15

- 2.4 น้ำที่ใช้ผสมปูนก่อ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่างๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง
- 2.5 ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดอบสังกะสีขนาดช่อง 1/4"
- 2.6 เหล็กเสริมใช้เหล็ก GRADE SR 24 มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.20-2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบเห็นชอบและอนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. การก่อผนัง

4.1 การแต่งแนวเสาร่องรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐ แนวรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐต้องไม่ตรงกันทุกชั้นในแนวตั้ง ต้องก่อสลับแนวชั้นต่อชั้น ขนาดรอยต่อประมาณ 1 ซม. นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องให้เห็นรอยต่อโชว์แนวอิฐระหว่างแผ่นอิฐแต่ละแผ่นอย่าง ชัดเจน ได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอนโดยปราศจากการหลุดล่อนของปูนก่อ

4.2 จุดตัดของผนังที่จุดตัดของผนังให้ใช้เสาเอ็นคสล.

4.3 การยึดผนังติดกับโครงสร้างที่รอยต่อของด้านข้างและด้านบนของผนังกับโครงสร้างอาคารต้องยึดด้วยเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทูกระยะ 40 ซม. โดยให้ปลายฝังอยู่ในผนังไม่น้อยกว่า 20 ซม.

4.4 คานทับหลัง

ก. การก่อผนังอิฐทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานเอ็นทับหลังและเสาเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด โดยมีคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ทูกระยะไม่เกิน 2.60 ม. และมีเสาเอ็น ค.ส.ล. ทูกระยะไม่เกิน 2.20 ม.

ข. ตามวงกบประตู-หน้าต่าง ตามแนวขีดกันระหว่างผนังและตามมุมผนังต่างๆ ทั้งหมดทุกแห่งให้ก่อผนังอิฐ โดยทำเสาเอ็น และคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ตามความหนาของผนังทั้งหมด

4.5 เสาเอ็นที่ขอบของช่องเปิดในผนัง (เช่น ประตูและหน้าต่าง) ต้องมีเสาเอ็นโดยการใช้เหล็กเสริมตามแนวตั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้นวางอยู่ในตำแหน่งแกนกลางของแบบหล่อช่องละเส้น ปลายเหล็กแต่ละข้างยึด ติดกับโครงสร้าง กรอกคอนกรีตให้เต็ม นอกจากระบุไว้ในแบบว่าเป็นอย่างอื่น

4.6 ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS) ให้ทำ CONTROL JOINTS ขนาดกว้าง 1 ซม. ลึก 1.5 ซม.

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดผนังก่อหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนอื่นต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

งานคอนกรีตมวลเบา

AUTOCLAVED AERATED CONCRETE

1. ขอบเขตของงาน

งานก่อผนังตามทีระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผนผังตัวอย่างในส่วนต่างๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

2.1 คอนกรีตมวลเบา ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1505-2541

2.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูป (THIN BED MORTAR) เป็นปูนก่อหรือปูนกาว สำหรับงานก่อบางคอนกรีตมวลเบา โดยเฉพาะใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใดๆอีก ค่ากำลังรับ แรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 1.37 กก./ตร.ซม. ปูนก่อต้องมีแรง ยึดเหนี่ยวสูงรับแรงได้เร็วไม่ร่วน มีช่วงเวลาในการแต่งแนวก่อก่อนแข็งตัวไม่น้อยกว่า 7 นาที ใช้งานได้โดย ไม่ต้องราดน้ำ BLOCK ก่อก่อ ตามมาตรฐาน DIN 18555 Mortars containing mineral binders

2.3 ปูนฉาบสำเร็จรูป (RENDERING MORTAR) เป็นปูนฉาบที่ผลิตขึ้นสำหรับงานคอนกรีตมวลเบา โดยเฉพาะ 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 น้ำที่ผนังได้โดยไม่แตกกร้าว

2.4 คานทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) ใช้วางลงบนผนังเหนือช่องเปิดประตู หรือหน้าต่างทดแทนการหล่อเสาเอ็น หรือทับหลัง ค.ส.ล. โดยมีระยะนั่งของปลายคานทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า 15 ซม. มีความหนาเท่ากับผนัง ใช้ได้สำหรับกรณีที่ใช้ผนังหนา 10 ซม.ขึ้นไป ช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วไม่ต้องรอทำเอ็น คสล.

3. การผสมปูนเพื่อใช้งาน

- 3.1 ผสมปูนก่อ ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำประมาณ 12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูนที่ต่อเข้ากับสว่านไฟฟ้า เวลา 3-4 นาที ให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ก่อนนำไปใช้งาน
- 3.2 ผสมปูนฉาบสำเร็จรูป ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำประมาณ 9 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูน จนเนื้อเข้ากันดี
- 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 เริ่มก่อโดยการใส่ปูนทรายทั่วไป วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน แล้ววางก้อนบล็อกก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำช่วยจัดให้ได้แนวและระดับที่ถูกต้อง
- 4.3 เริ่มก่อก้อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างของก้อนแรกด้วยเกรียงก่อ จะให้ความหนาของปูนก่อประมาณ 2-3 มม. แล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจสอบเช็คแนว ระดับด้วยระดับน้ำ ทำเช่นนี้ไปจนก่อจบชั้นนี้
- 4.4 บล็อกชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นสูงขึ้นไป โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 10 ซม. ก่อให้ได้แนวตั้งและแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อน แถวล่าง ด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะไม่หกหล่นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้เต็มต่อเนื่องตลอดแนว ไม่มี รูโพรง โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใดๆ เพื่อยึดก้อนอีก
- 4.5 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็ก METAL STRAP ยาวประมาณ 20 ซม. เข้ากับเสาด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้น
- 4.6 หากพื้นที่ของผนังมีขนาดใหญ่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ในตาราง จะต้องมีเสาเอ็น หรือคานเอ็น คสล. โดยใช้เหล็กเสริม
- 4.7 มุมกำแพงทุกมุมกรณีไม่ทำเสาเอ็น คสล. ให้ก่อประสานเข้ามุม (INTERLOCKING) ทั้งนี้ผนังต้องมีระยะไม่เกินตารางและปลายกำแพงที่ยื่นออกมาจากเสาเกินกว่า 1.50 ม. (ยกเว้นกรณีใช้ผนังหนา 7.5 ซม. ต้องทำเสา เอ็น และหรือ คานเอ็น คสล. ทุกขนาดพื้นที่ก่อไม่เกิน 10 ตร.ม.)
- 4.8 การยึดวงกบเข้ากับผนัง ให้ใช้แผ่นเหล็ก METAL STRAP ยึดด้วยตะปูเข้ากับวงกบไม้ทุกชั้นของรอยต่อระหว่างชั้น แล้วป้ายทับด้วยปูนก่อ ก่อนวางลงไป แล้วอุดแนวรอยต่อข้างวงกบให้แน่นด้วยปูนก่อ (ยกเว้น กรณีใช้ผนังหนา 7.5 ซม. ต้องทำเสา / คานเอ็น คสล. โดยรอบ)
- 4.9 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดอื่นๆ ทุกแห่งให้ใช้ทับหลัง สำเร็จรูป (LINTEL) วางลงบนช่องเปิด ให้มีระยะนั่งทั้ง 2 ด้าน ไม่น้อยกว่า 15 ซม. แทนการหล่อเสา/คาน เอ็น คสล.

- 4.10 การก่อกองให้ก่อกองห้องคานหรือห้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 1-2 ซม. แล้วอุดด้วยปูนทราย ตลอดแนว และจะต้องยึดแผ่นเหล็ก METAL STRAP ที่ห้องพื้นหรือห้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 120 ซม. ผนังที่ก่อกองไม่ชนห้องคานหรือพื้น (ก่อกอง) จะต้องทำทับหลัง คสล. ขนาดไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตลอดแนว
- 4.11 การก่อกองที่ชนกับห้องพื้นโครงสร้างอาคารซึ่งอาจมีการแอนตัวลงมาได้ เช่น พื้นระบบ POST TENSION หรือ โครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ 2-4 ซม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัว เช่น โฟม หรือ FIBER GLASS และหลีกเลี่ยงการฉาบชนห้องพื้น แต่หากจำเป็นให้เซาะร่องไว้ตามแนวรอยต่อ
- 4.12 การวางฝังท่อสายไฟและท่อน้ำไว้กับผนังสามารถใช้เหล็กเซาะร่องขุดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องแนวลึก 2 แนว สกัดออก ทั้งนี้ไม่ควรลึกเกิน 1 ใน 3 ของความหนาของผนัง จากนั้นอุดปูนทรายให้ แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตาข่ายกว้าง 20 ซม. ตลอดแนวก่อนฉาบทับ
- 4.13 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟและท่อน้ำไว้ก่อน ให้ก่อกอง ห่างจากแนวท่อเล็กน้อย แล้วอุดด้วยปูน ทราย, กรณีที่ช่องใหญ่กว่า 2 นิ้ว ให้เทคอนกรีตตลอดแนวท่อ หากเป็นที่ขนาดเล็กให้ใช้วิธีบากก้อน แล้วติด ทับด้วยลวดตาข่าย ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ตลอดแนวก่อนทำการฉาบ

5. การฉาบปูน

5.1 การเตรียมพื้นผิว

- ก. ใช้แปรงตีน้ำหรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด
- ข. หากมีรอยแตกบิ่นของผนังให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อม โดยผสมเศษผงคอนกรีตมวลเบา จากการตัด เข้ายกับปูนก่อ คนให้เข้ากันกับน้ำ แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบ 1 วัน
- ค. ราวน้ำที่ผนังก่อนฉาบ เช่นเดียวกับผนังก่อทั่วไป แต่ไม่ถึงกับเปียกโชก
- ง. รอให้ผิวผนังดูดซับน้ำจนแห้งเล็กน้อย จึงเริ่มลงมือฉาบ

5.2 ความหนาปูนฉาบที่แนะนำ 0.5-1.0 ซม. โดยทำการฉาบเป็น 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาด บางส่วนจะเกิดรอยแตกเป็นปกติ จากการหดตัวของปูน ปูนที่ฉาบต้องผสมไม่เหลวจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการย้อยตัวของปูน เสียเวลารอให้หมาดนาน และเป็นสาเหตุของการแตกร้าว ฉาบปูนชั้นที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการปาดหน้าให้เรียบร้อยแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมากๆ ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่ว พอดีกับการป็นหน้า กดเกรียงแรงๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงฟอง การฉาบปูนโดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีฉาบหนาไม่เกิน 1.5 ซม. เท่านั้น

5.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ หากผนังเปียกชุ่มน้ำมากเนื่องจากฝนตก ควรทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ ก่อนฉาบให้ทำการติลวดตาข่าย ตามคำแนะนำ เช่น มุมวงกบประตู, หน้าต่าง, รอยต่อเสาคาน ปูนฉาบสามารถใช้ร่วมกับเครื่องผสม และเครื่องพ่นปูนฉาบได้ ไม่ควรใช้ปูนฉาบชนิดอื่น ฉาบบนผนังคอนกรีต

มวลเบา โดยเฉพาะปูนทรายผสมเองหน้างานเพราะมี โอกาสหลุดร่อนและแตกร้าวสูง เพราะไม่มี
คุณสมบัติยึดเหนี่ยวและสารอุ้มน้ำเพียงพอ

6. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อย
ปราศจากคราบ น้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่ง
มอบงาน

เหล็กเสริมคอนกรีต

CEMENT REINFORCEMENT

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การัด และการเรียงเหล็กเสริม ตาม
ชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบบทกำหนด และตาม คำแนะนำ
ของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีตซึ่งมิได้ระบุในแบบและ บทกำหนดนี้
ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน” ของวิศวกรรมสถานแห่ง
ประเทศไทยที่ 1007-34 ทุกประการ

รายการอ้างอิง

- ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม
- ข. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2536 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย
- ค. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2535 ลวดผูกเหล็ก

2. วัสดุ

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต หมายถึง เหล็กเส้นกลมเกลี้ยงธรรมดาหรือเหล็กข้ออ้อย เหล็กเสริมคอนกรีตนี้ต้องเป็น
เหล็กที่มีขนาดโตเสมอดันเสมอปลาย มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าที่คิดจากเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กซึ่งกำหนด
ไว้ในแบบเป็นเหล็กใหม่ผิวสะอาด ปราศจากสนิมขุม หรือน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว และมีคุณภาพเทียบเท่า
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม ทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ ปริมาณและ
ขนาดทั้งหมดของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ให้ถือปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบโครงสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียม
เหล็กเสริมตามตำแหน่ง ปริมาณ ขนาด และคุณภาพให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบโดยเคร่งครัด
เหล็กเสริมคอนกรีตยอมให้มีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย สำหรับขนาด น้ำหนัก และความยาว แต่ไม่ยอมให้
มีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเส้นคุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีตถ้าไม่ได้ระบุ
ไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีตดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคดฉาก (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 235 เมกาศาปาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่น ๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 – 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD-40)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคดฉาก (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 395 เมกาศาปาสกาล (ประมาณ 40 กก./มม.) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่น ๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 – 2536 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การทดสอบ

ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างสุ่มนำตัวอย่างเหล็กแต่ละขนาดจากเหล็กกองใดก็ได้ที่นำมาใช้ไปทำการทดสอบคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น ณ สถานที่เชื่อถือได้และต้องเสนอผลการทดสอบเหล็กตัวอย่างต่อผู้ควบคุมงานเป็นจำนวน 3 ชุด ทุกครั้งที่มีการเก็บตัวอย่าง โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบเองทั้งสิ้น การสุ่มเก็บตัวอย่างให้ทำทุกครั้งเมื่อมีการส่งเหล็กเส้นเข้าสู่หน่วยงานก่อสร้าง

เหล็กเสริมที่ผ่านการทดสอบคุณภาพแล้วเท่านั้น จึงจะสามารถนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้ส่วนเหล็กเสริมที่รอผลการทดสอบห้ามนำมาใช้ และห้ามนำเหล็กรีดซ้ำ (SRR) มาใช้ในงานก่อสร้างโครงการนี้โดยเด็ดขาด เหล็กเสริมที่มีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดให้ผู้รับจ้างนำออกไปให้พื้นที่บริเวณก่อสร้างโดยทันที

การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องเก็บเหล็กเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินอย่างน้อย 30 ซม. และต้องมีหลังคาป้องกัน น้ำค้าง น้ำฝน และ เก็บรักษาให้พ้นสิ่งสกปรก ดิน สี น้ำมัน ฯลฯ เหล็กเสริมคอนกรีตที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองเก็บแยกกองก่อนหลัง ที่นำเข้ามา ตามลำดับ ทั้งนี้ เพื่อสามารถนำเหล็กที่นำเข้ามาก่อนซึ่งได้รับการตรวจสอบอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วนำไปใช้ก่อน โดยไม่ปะปนกับเหล็กเส้นซึ่งนำเข้ามาใหม่ ซึ่งยังไม่ได้รับการตรวจสอบอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.2 วิธีการก่อสร้าง

ก. การตัดและประกอบเหล็กเสริม จะต้องมีความตรงตามที่กำหนดในแบบ การตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็ก เสริมชำรุดเสียหาย

ข. การงอเหล็กเสริมจะต้องใช้วิธีดัดงอเย็นสำหรับของอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอ ตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

- ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยึ่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- ส่วนที่งอเป็นมุมฉากโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีก อย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กนั้น

- เฉพาะเหล็กลูกตั่ง และเหล็กปลอก ให้อง 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขออีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม. ก่อนเรียงเหล็กเสริมเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้เป็นสนิมขุม และวัสดุเคลือบต่างๆ ที่จะทำให้การ ยึดหน่วงเสียไป จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนาระหว่าง เท คอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการยึดติดตั่งได้ ซึ่งในแต่ละจุดของ โครงสร้าง ผู้รับจ้าง ต้องจัดยึดให้เหมาะสม ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วย ลวดผูกเหล็ก เบอร์ 18 SWG (Annealed Iron Wire) โดยผูกแบบพันสาแทรกและพับปลายลวด เข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กเสริมยึด หรือวิธี ใดซึ่งผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ชื้นผสม คอนกรีต 1 ส่วน ในกรณีที่มีเหล็กเสริม หลายๆ ชั้น จะต้องเสริมโดยมีช่องว่างระหว่างผิวเหล็ก (Clear Distance) ไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. แต่ไม่เกิน 4 ซม. หลังจากผูกเหล็กเสริมแล้วจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หาก ผูกทิ้งไว้นานเกินควร

3.3 การต่อเหล็กเสริม

ก. การต่อแบบทาบ

การต่อเหล็กเสริมด้วยวิธีทาบ ให้ทาบเหล็กเสริมซ้อนกันโดยระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย แต่ต้องไม่ น้อยกว่า 30 ซม. แล้วให้มัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 SWG. เป็นระยะๆ ทุก 10 ซม. การ ต่อเหล็กเสริมด้วย วิธีทาบในกรณีที่ต่อเหล็กต่างขนาดกัน ให้ใช้ความยาวที่ทาบซ้อนกันตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อน เหล็ก ที่ใหญ่กว่าเป็นหลัก

ข. การต่อแบบเชื่อม

การต่อเหล็กเสริมด้วยวิธีเชื่อม ให้ใช้สำหรับเหล็กเสริมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. ขึ้นไป และเชื่อม ด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กแบบเหลาดินสอ ขนปลายและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) โดย จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ผู้รับจ้างต้อง ทำการ ทดสอบส่งตัวอย่างรอยเชื่อม และสำเนาผลการทดสอบกำลังประลัยของรอยเชื่อมจาก สภานที่ กำหนดให้ ผู้ควบคุมงานไว้เพื่อเปรียบเทียบและตรวจงานโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.4 รอยต่อเหล็กเสริม

ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องต่อเหล็กเสริม ให้ต่อตามตำแหน่งต่อไปนี้

ก. พื้น ผนัง คสล. ให้ต่อที่บริเวณคานใต้เหล็กเสริมพิเศษ

ข. กั้นสาดยื่น คานยื่น ฐานราก ห้ามต่อ

ค. คานทั่วไป เหล็กบนต่อที่ประมาณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จาก ศูนย์กลางเสา

ง. เส้า ต่อบริเวณเหนือระดับพื้น 1.00 เมตร จนถึงระดับกึ่งกลางของความสูง รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติโดยผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต และ ณ หน้า ตัด ใด ๆ ของคาน จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกิน 25 % ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้จะต้องทำความสะอาด และให้ผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีตเหล็กพื้นเมื่อผูกเสร็จแล้ว ให้ทำทางเดินเหนือเหล็กโดยมีที่รองรับวางตรงช่องว่างระหว่างเหล็กห้ามเหยียบย่ำบนเหล็กเสริมเป็นอันขาด

งานไม้

WOOD

1. ข้อกำหนดทั่วไป

งานในหมวดนี้รวมถึงงานไม้โครงสร้างและงานไม้ประกอบตกแต่งต่างๆ งานช่างไม้ งานโลหะ ประกอบต่างๆ งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง โครงคร่าว คิวไม้ และบัวต่างๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และแบบขยายรายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงาน ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสตกแต่งให้เรียบร้อยขนาดเท่ากันสม่ำเสมอ การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ครอบอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้า เก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง ไม้ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิหรือกระพี้ ไม่มีโพรงหรือรอยแตกร้าว ไม่บิดงอและข้อบกพร่องอื่นๆ ต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบและผึ่งแห้งดีแล้ว ไม้ที่มี ความชื้นเกิน 16 % ห้ามนำมาใช้ในงานถาวร หากมีการยึดหดตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบ ต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้นไม้สักเมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีขนาด เติบโตตามที่ระบุในแบบ) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเล็กน้อย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยแล้วที่จะประกอบเข้า 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" ไส้ตงแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 5 5/8"

ไม้ขนาด 8" ไส้ตงแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 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 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ

มอก. 877-2547 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดกระทุ้ง

3. วัสดุ

ไม้ที่จะนำมาใช้งานขนาดชนิดคุณสมบัติของไม้ต้องมีคุณภาพที่ดี มีการหดตัวโก่งตัวน้อย ไม่มีรอยแตกร้าว มีสีและ ลวดลายของเสี้ยนไม้ (WOOD GRAIN) ที่สวยงามผิวเรียบสนิทไม่มีรูพรุน รวมถึงอุปกรณ์ยึดต่างๆ เช่น น็อต สกรู ตะปู เป็นต้น ต้องได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้

3.1 ไม้เนื้อแข็ง ไม้ที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ส่วนที่ระบุเป็นไม้แดงจะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งตามมาตรฐาน มอก. 423-2530 และ มอก. 424-2530 และควรเป็นไม้ชนิดเดียวกันทั้งโครงการ การใช้ไม้มากกว่า 1 ชนิดในงานประเภทเดียวกัน ต้องได้รับการ อนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนใช้งาน ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ไม้เนื้อแข็งที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาหรือพ่นสี ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) และไม้พย้อม (*Shorea talura*) ไม้เนื้อแข็งสำหรับงานโครงสร้างหรือในส่วนที่ต้องการความแข็งแรง ให้ใช้ไม้เต็ง (*Shorea obtusa*) ไม้รัง (*Pentacme suavis*) และไม้เคี่ยม (*Cotylelobium lanceolatum*) ไม้เนื้อแข็งที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสี ให้ใช้ไม้มะค่า (*Azelia xylocarpa*) ไม้สัก ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขบลายไม้ ให้ใช้ไม้สักทอง (*Tectona grandis*) ขึ้นคุณภาพที่ 1

3.2 ไม้เนื้ออ่อน ส่วนที่ทำเป็นไม้เคร่าผนังหรือเคร่าฝ้าเพดานให้ใช้ไม้ยางที่ผ่านการอัดน้ำยามาแล้ว ไม้ตกแต่งประกอบเฟอร์นิเจอร์ นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบให้ใช้ไม้สักทอง การอัดน้ำยา จะต้องมีความคุณภาพไม่น้อยกว่าการอัดน้ำยาของ โรงงานอัดน้ำยาไม้ ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ไม้สำหรับทำ

เคร่าฝ้าและเคร่าเพดานจะต้องใส่เรียบมาจาก โรงงานทั้งหมด ห้ามใช้เศษไม้ที่ประกอบแบบเทคอนกรีตทำการ ก่อสร้างเด็ดขาด

- 3.3 ไม้สำหรับทำวงกบทั้งหมด (นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ) ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งตามข้อ 3.1 การประกอบและ การเข้าไม้ให้ไปตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 ขนาดของไม้วงกบตามระบุในแบบก่อสร้าง
- 3.4 ไม้อัดทั้งหมดขนาด และความหนาของไม้อัดตามระบุในแบบ โดยใช้ให้ถูกต้องกับตำแหน่งของผนังดังต่อไปนี้
 - ก. ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาหรือพ่นสี ให้ใช้ไม้อัดยาง
 - ข. ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขบลายไม้ ให้ใช้ไม้อัดสัก
 - ค. ไม้อัดที่ระบุใช้ในส่วนของอาคารที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ, คร้ว ฯลฯ ให้ใช้ไม้อัดชนิดทนความชื้น
 - ง. 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 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดทะเล็ก ความหนาแน่นปานกลางชนิดกลวง ร่องขนาด 4 มม.เพื่อดูดซับเสียง ผิวไม้สัก ขนาด ความหนาของแผ่นตามระบุในแบบคุณลักษณะตามมาตรฐาน มอก. 877-2547 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์
- 3.7 เครื่องยึดเหนี่ยวงานไม้ การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูเกลียว สลักเกลียว น็อต และเครื่องยึดต่างๆ ที่มีได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือ รายการประกอบแบบ แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
 - ก. การยึดด้วยตะปูหรือตะปูเกลียว ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของไม้ที่ยึด และ ตะปูเกลียวที่ใช้ขันยึดทุกตัวจะต้องใช้วิธีซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้เสมอ การเจาะรูสำหรับตะปูเกลียว สลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้
 - ข. การยึดด้วยตัวน็อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน็อตไม่เกิน 10% น็อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือสลัก (Split Ring) ร่องใต้แป้นเกลียวทุกตัว และน็อตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมดรวมทั้งภายในที่สามารถ มองเห็นจะต้องใช้น็อตชนิดสแตนเลสเกรด 304 โลหะอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูเกลียว น็อต เหล็กฉาก Expansion Bolt ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด ไม่เป็นสนิม และมีคุณภาพได้มาตรฐาน มอก. ขนาดเป็นไป ตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่จะใช้หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน อุปกรณ์ยึดและโลหะอื่นๆ ที่ ใช้ในส่วนภายนอกอาคารหรือสามารถมองเห็นได้ ให้ใช้ชนิดสแตนเลสเกรด 304

4. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่างที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง ให้ผู้ออกแบบได้ตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน หรือได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ตัวอย่างรวมถึงชนิดของไม้ สีเคลือบต่างๆ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

5. วิธีการดำเนินงาน

การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่งใบลื่นร่องต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียม เหล็กประกบ สกรู ตะปู และอื่นๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจ้งหวะให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งโครงผนัง หรือโครงฝ้าเพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและ ความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบ การต่อและการเข้าไม้ จะต้องแนบสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรง รอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉากและได้แนว การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับ จ้างจะต้องทำอย่าง ประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่าการต่อ ไม้จะทำได้ก็ก็ตามการยึดสลักตลอดจนการใช้แหวนรองควรมีความแน่นหนาถาวรมั่นคงทุกตำแหน่ง รอยต่อต่างๆ ของโครงสร้างไม้ และรายละเอียดการก่อสร้างงานไม้ ถ้ามิได้ระบุในแบบก่อสร้างให้ปฏิบัติตาม มาตรฐานการก่อสร้างอาคารไม้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยขออนุมัติหรือขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการติดตั้ง

5.1 บัวเชิงผนังไม้ จะต้องใส่ปรับแต่งให้เรียบร้อยตามชนิดและขนาดของไม้ที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบ และ จะต้องรอให้งานปูวัสดุผิวพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้ โดยใช้กาว ยางทาให้ทั่วปะติดผนังและยึดเสริมด้วย ตะปูเกลียวฝังทุกในลอนซ้อนหัวตะปูในเนื้อไม้ พร้อมทั้งอุด หัวตะปูด้วยไม้ชนิดและสีเดียวกับไม้บัวเชิงผนังให้ดูกลมกลืน กัน แล้วขัดแต่งให้เรียบร้อย มุมบัวเชิง ผนังทุกมุมให้ใช้วิธีเข้ามุม ห้ามใช้วิธีตัดชนเป็นอันตราย

5.2 การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูเกลียว การติดตั้งวง กบไม้จะต้อง ได้ฉาก ได้ดิ่ง และมีการป้องกันมิให้มุมขอบไม้แตกบิ่น และเป็นรอยใดๆ ทั้งสิ้น การ ติดตั้งวงกบไม้เข้ากับผนังก่ออิฐฉาบ ปูน จะต้องมียึดเอ็นทับหลังโดยรอบผิวปูนฉาบที่ต่อกับวงกบและ เรียบเสมอกัน ให้เขาะร่องขนาด 5x5 มม. สม่่าเสมอ ตลอดแนวรอยต่อของวัสดุ ติดตั้งแนววงกบให้ สัมพันธ์กับผิวผนังสำเร็จ หรือเป็นไปตามที่สถาปนิกกำหนดให้

5.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อย แล้วจะต้องปิด เปิดได้สะดวกไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกันจนเกิดเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องปิดได้สนิท สามารถกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี หัวตะปูทั้งหมดจะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่างๆ ทั้งหมดจะต้องขัดด้วยกระดาษทราย อุดรูตำหนิ แล้ว ขัดให้เรียบร้อย ก่อนทำการทาสีตามที กำหนด การกันผนังทุกชนิด ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ถือว่าเป็นผนังกันสูงติด โครงสร้าง คาน หรือพื้น คอนกรีตทั้งหมด

ระบบกันซึม

WATERPROOFING SYSTEM

ระบบกันซึมชนิด พีวีซี เมมเบรน (PVC MEMBRANE WATERPROOFING)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็น ในการทำระบบกันซึมของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบ และรายการ ประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการ ติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณา ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของหลังคาและรางน้ำแต่ละส่วน
- ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบของระบบกันซึมแต่ละส่วน
- ค. การติดตั้งบริเวณรอยต่อของอาคาร (ถ้ามี)
- ง. การทำ Flashing ในแต่ละแห่ง
- จ. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2. วัสดุ

- 1) เป็นแผ่นพีวีซี เมมเบรน แผ่นทั้งหมดจะถูกเชื่อมเข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องเป่าลมร้อน มีความ สวยงาม และเรียบเนียน สวยไปเป็นผืนเดียวกัน
- 2) ทนต่อแสงแดดและน้ำขังได้ดี ทนต่อแรงกดเจาะ ใช้ได้กับระบบกันซึมชั้นสุดท้าย น้ำ และความชื้น จะไม่สามารถซึมผ่านได้ เป็นวิธีป้องกันการรั่วซึมผ่านรอยแตกกร้าวของพื้นผิวได้ 100%
- 3) สามารถติดได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร สามารถปูลงไปบนพื้นได้เลย และใช้ความร้อนเชื่อม รอยต่อของแผ่น รวมทั้งช่วยไล่สูญญากาศ ทำให้แผ่นถูกเชื่อมเข้าด้วยกันอย่างแนบสนิท

- 4) มีผิวเนียนเรียบเคลือบเงา ทำความสะอาดง่าย ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศได้ดี ยึดหยุ่นตัวสูง ปิดรอยแตกกร้าวได้ดี
- 5) มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 6) อายุการใช้งานนานมากกว่า 10 ปี

3. วิธีการดำเนินงาน

การติดตั้งระบบกันซึมให้ดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถแสดงผลงานและใบรับรองผลงานที่ผ่านมาได้ การติดตั้งระบบกันซึมจะต้องทำบนผิวที่สะอาดปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน และงานระบบต่างๆ (ถ้ามี) ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยและได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว บริเวณขอบมุมที่ทำระบบกันซึม จะต้องได้รับการทำมุมเอียงขนาด 5x5 ซม. ไว้ล่วงหน้าในขณะเทคอนกรีต และให้ทำสูงขึ้นไปตามแนวขอบผนังอย่างน้อย 20 ซม. ซ่อนปลายระบบกันซึมในร่องที่เตรียมไว้อุดด้วยวัสดุอุด ยาแนวให้เรียบร้อย ในกรณีไม่สามารถซ่อนปลายแผ่นกันซึมได้ จะต้องทำ Flashing ป้องหันปลายแผ่นกันซึม โดยใช้แผ่น อลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. พัดตามความเหมาะสมกับการใช้งาน อุดแนวให้เรียบร้อย รายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ ควบคุมงานแล้ว

4. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องออกใบรับประกันผลงานทั้งด้านคุณภาพวัสดุ และคุณภาพในการติดตั้งว่าจะไม่เกิดการรั่วซึมเป็น เวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี ถ้าเกิดปัญหาการรั่วซึมขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือจัดทำให้ใหม่จนใช้งานได้ดี โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

5. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ASIA PVC Sheet Membrane , YEN-200 PVC MEMBRANE , MB PVC ST-2000 , ika Sarnafil Waterproofing , Fosroc หรือ เทียบเท่า

ระบบกันซึมชนิดทา

(FLUID APPLIED WATERPROOFING)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็น ในการทำระบบกันซึมของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและ รายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการ ติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณา ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของหลังคาและรางน้ำแต่ละส่วน
- ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบของระบบกันซึมแต่ละส่วน
- ค. การติดตั้งบริเวณรอยต่อของอาคาร (ถ้ามี)
- ง. การทำ Flashing ในแต่ละแห่ง
- จ. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2. วัสดุ

เป็นวัสดุกันซึมที่ปลอดภัย ปราศจากสารพิษ (Non-Toxic) มีความยืดหยุ่นตัวสูง ทนทานต่อการขัดสี ให้การยึดเกาะเป็นอย่างดี สามารถป้องกันการซึมของน้ำได้ดี ทนแรงดันดี สามารถใช้กับผิวคอนกรีต เหล็กและ อิฐก่อได้ สามารถปรับความเข้มข้นกับการใช้งานได้

3. วิธีการดำเนินงาน

การติดตั้งระบบกันซึมให้ดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถแสดงผลงานและใบรับรอง ผลงานที่ผ่านมาได้ การติดตั้งระบบกันซึมจะต้องทำบนผิวที่สะอาดปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน และงานระบบ

ต่างๆ (ถ้ามี) ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยและได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว บริเวณขอบมุมที่ทำระบบกันซึม จะต้องได้รับการทำมุมเอียงขนาด 5x5 ซม. ไว้ล่วงหน้าในขณะเทคอนกรีต และให้ทำสูงขึ้นตามแนวขอบผนังอย่างน้อย 20 ซม. ซ่อนปลายระบบกันซึมในร่องที่เตรียมไว้ด้วยวัสดุอุด ยาแนวให้เรียบร้อย ในกรณีไม่สามารถซ่อนปลายแผ่นกันซึมได้ จะต้องทำ Flashing ป้องหันปลายแผ่นกันซึม โดยใช้แผ่น อลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. พัดตามความเหมาะสมกับการใช้งาน อุดแนวให้เรียบร้อย รายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ ควบคุมงานแล้ว

3.1 การติดตั้งระบบกันซึมภายในห้องใต้ดิน ถังเก็บน้ำใต้ดิน บ่อน้ำ สระว่ายน้ำ และกระถางต้นไม้ ผู้รับจ้าง จะต้องทำระบบทากันซึมทั้งพื้น และผนังภายใน ตามมาตรฐานการใช้งาน (ถังเก็บน้ำใต้ดิน ให้ทำทั้ง 6 ด้าน) โดยทำอย่างน้อย 2 ชั้น หลังจากนั้นจึงทำการบุวัสดุกรุผิวตามรายละเอียดที่ระบุในแบบและรายการประกอบ แบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยเคร่งครัด

3.2 การติดตั้งระบบกันซึมพื้นชั้นล่างภายในทั้งหมด ระเบียง และห้องน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบทากันซึมพื้นส่วนต่างๆ ตามมาตรฐานการใช้งาน ก่อนทำการเทพูนทราบปรับระดับ หลังจากนั้นจึงทำการปูวัสดุพื้นตามรายละเอียดที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

4. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของโครงสร้าง คสล.ก่อนทำกันซึม โดยการขังน้ำสูงประมาณ 7.5 ซม. ทิ้งไว้ เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 72 ชม. ถ้าเกิดการรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อยแล้วทำการทดสอบซ้ำ จนไม่เกิด การรั่วซึม แล้วจึงทำระบบกันซึมได้

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องออกใบรับประกันผลงานทั้งด้านคุณภาพวัสดุ และคุณภาพในการติดตั้งว่าจะไม่เกิดการรั่วซึมเป็น เวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี ถ้าเกิดปัญหาการรั่วซึมขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือจัดทำให้ใหม่จนใช้งานได้ดี โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

6. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

LANKO , SIKA , FOSROC , TUCFF CON , DR.FIXIT หรือ เทียบเท่า

ประตูเหล็ก

STEEL DOORS AND FRAMES

1. ข้อกำหนดทั่วไป

บานประตูเหล็กและวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน การประสานงานกับผู้รับเหมาช่วงและการจัดเตรียมเขียนแบบประกอบติดตั้ง Shop drawing รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation) การยึด (Fixed) ระยะเวลาต่างๆ ให้ถูกต้องตาม แบบสถาปัตยกรรมและหลักวิชาการช่างที่ดีและจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

2.1 เหล็กที่ใช้จะต้องเป็นแผ่นเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized)

2.2 ประตูและวงกบจะต้องพ่นสีรองพื้นภายในและภายนอกมาเรียบร้อยแล้วก่อนนำมาที่สถานที่ก่อสร้าง สีที่ใช้ จะต้องเป็นสีซึ่งมีคุณสมบัติกันสนิม CAPTAIN , TOA , PAMMASTIC หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.3 วงกบและบาน

ก. วงกบ ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ขนาดประมาณ 2” x 4” หรือระบุในแบบ

ข. บาน ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.60 มม. ความหนาของบานประมาณ 44 มม. ภายในบานประตู จะต้อง เสริมโครงสร้าง (Stiffener) ระยะห่างต้องไม่เกิน 20 ซม. จะต้องทำจากเหล็กแผ่นชุบสังกะสี (Galvanized) จุดรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมดจะต้องเสริมเหล็กแผ่นชุบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ขอบบานประตู ต้องเรียบปราศจากรอยตะเข็บ

2.4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ _____ หรือคุณภาพเทียบเท่า

3. การดำเนินงาน

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตามรายละเอียดของ Shop Drawing และ ได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี

3.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่มีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่างๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้อง ก่อน จะมีการติดตั้ง

3.3 การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องมีขอยึด หรืออุปกรณ์รองรับ มิให้เกิดความเสียหายกับประตูหรือผนัง

3.4 การติดตั้งวงกบ จะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง

3.5 รอยต่อรอบๆ วงกบประตูทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนฉาบคอนกรีตไม้หรือวัสดุอื่นใด จะต้อง อุดด้วย Silicone Sealant ผลิตโดยบริษัท TOA Paint (Thailand) Public Company Limited หรือ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด หรือเทียบเท่าด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนการทำการอุดจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบ น้ำมัน สิ่งเปื้อนสกปรกต่างๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต Silicone Sealant โดยเคร่งครัด

3.6 การปรับระดับ ภายหลังจากติดตั้งประตูแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้ สะดวก

3.7 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็ก เกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้งโดยรอบ ประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย

3.8 การทำสีตามผู้ออกแบบกำหนดแผ่นประตูและวงกบเหล็ก จะต้องขัดให้ผิวเรียบทำความสะอาดให้เรียบร้อยไม่มีฝุ่นคราบน้ำมันใดๆ แล้วพ่นสีป้องกันสนิมอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตสีกันสนิมแล้วพ่นทับหน้า ด้วยสีน้ำมันอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือโดยมีความสวยงามประณีตเรียบร้อย

3.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง ผิวส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้านให้ สะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบ งาน

3.10 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่และซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

ประตู-หน้าต่างไม้

WOOD DOORS AND WINDOWS

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 งานวงกบไม้

- ก. ไม้สำหรับทำวงกบจะต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบแห้งดีแล้ว มีขนาด และ ลักษณะตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง
- ข. ลักษณะของไม้วงกบ ต้องไม่แตก ไม่บิด ไม่คดงอ ไม่มีกระพี้ไม้ ไม่มีรูหรือตาไม้ ไม่มีรอยมอดกิน
- ค. การจัดทำวงกบไม้ จะต้องไส บังใบ เซาะร่อง อย่างประณีต เรียบร้อย การประกอบวงกบ จะต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือย และเข้ามุมอย่างประณีต ได้ตั้ง ได้ฉาก หรือได้แนวตามที่กำหนด ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาดๆ
- ง. บังใบของวงกบตัวกลางของหน้าต่างทั่วไปต้องลึก 1.5 ซม. และวงกบประตูที่เปิดสู่ภายนอกบังใบ ธรณีต้องลึก 2 ซม. ร่องสำหรับติดตั้งกระจกขนาดกว้าง 9 มม.
- จ. วงกบประตูหรือธรณีประตูที่เปิดสู่ภายนอก จะต้องจัดทำบัวกันน้ำ สันกันน้ำ และส่วนเอียงเพื่อให้ น้ำไหลออก โดยยื่นให้พ้นขอบผนัง และทำร่องกันน้ำด้านล่าง เพื่อกันน้ำไหลย้อนสู่ผนังและยาแนวด้วยวัสดุกันซึม

1.2 งานโอบานประตู-หน้าต่างไม้

- ก. ประตูไม้อัด ตามที่ระบุในแบบ

1) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายใน

2) ส่วนที่ติดต่อกับภายนอกอาคารและประตูห้องน้ำ-ห้องส้วม ให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอก

- ข. โอบานต้องมีขนาด และ ลักษณะ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ไม้โก่ง ไม้บิด ไม้งอ ไม่มีรอยตำหนิ เช่นรอยแตก รู หรือ ตาไม้

- ค. การปรับใบบาน ต้องปรับให้พอดีกับบังใบของวงกบ ห่างกันไม่เกิน 2 มม. เท่ากันตลอดทั้งแนว
- ง. บานหน้าต่างคู่ บังใบเป็นมุมฉาก เพื่อป้องกันแสงลอด
- จ. บานหน้าต่างเมื่อปรับเสร็จแล้ว กรอบคิ้วบานและกรอบโดยรอบของบาน จะต้องได้ดิ่งระดับ (เมื่อติดตั้งมุ้งลวดแล้วจะได้แนวกัน)
- ฉ. อุปกรณ์บานจะต้องติดตั้งให้ได้ ดิ่ง ระดับ การเจาะรูกลอน รูจะต้องพอดีกับกลอน และต้องแต่งผิวไม้รูกลอนให้สวยงาม
- ช. การใส่บานพับของบาน จะต้องยึดบานพับด้วยน็อตเกลียวปล่อย ชันด้วยไขควงให้แน่นห้ามใช้ค้อนตอกโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้บานตก และบานหลุดออกได้
- ซ. การเจาะไม้เพื่อใส่อุปกรณ์บาน จะต้องเจาะไม้ให้พอดีกับอุปกรณ์ เพื่อความเรียบร้อยสวยงาม
- ณ. การติดตั้งบานเลื่อน ตัวรางเลื่อนจะต้องสั้นกว่าวงกบ 10 ซม. เพื่อการซ่อมแซม ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ (เปลี่ยนล้อเลื่อนออกโดยไม่ต้องรื้อชุดบานเลื่อนออกทั้งหมด)
- ญ. การตั้งกันชนบานเลื่อน จะต้องให้พอดีกับบานที่จะชนวงกบ และพอดีกับมือจับ (ไม่ถูกบานหนีบมือ)
- ฎ. ไม้บังรางจะต้องใส่บานพับ 2 อันด้านบนเพื่อการซ่อมบำรุง โดยเมื่อเปิดไม้บังรางแล้วจะต้องมองบานพับไม่เห็น (บานพับฝังซ่อนอยู่ด้านในของไม้บังราง)
- ฏ. บานเลื่อน ตัวบังคับบานด้านล่างจะต้องเจาะร่องบานโดยเหล็กริมด้านข้างไว้ประมาณ 5 ซม. เพื่อป้องกันบานหลุดและความเรียบร้อยและติดตั้งตัวกันแกว่งที่พื้นหรือวงกบ เพื่อวงกบจะได้ไม่ต้องเจาะร่องวงกบป้องกันไม่ให้ฝุ่นลงร่องได้

2. วัสดุ

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

ก. ขนาด 2" x 4" สำหรับบานที่ใช้ห้องทั่วไป

ข. ขนาด 2" x 5" สำหรับห้องน้ำหรือผนังห้อง (ที่ติดตั้งประตู) ด้านหนึ่งบุกระเบื้องเคลือบที่มีความหนาไม่เกิน 5 มม.

ค. ขนาด 2" x 6" สำหรับ

- 1) ผนังด้านหนึ่งบุหินอ่อน, แกรนิต หรือกระเบื้องเคลือบที่มีความหนามากกว่า 10 มม.ป
- 2) ประตูที่ด้านหนึ่งติดตั้งบานมุ้งลวดกรอบบานไม้
- 3) ประตู 2 บาน ที่ติดตั้งซ้อนกันเ็นวงกบเดียวกัน
- 4) ประตูบานเลื่อน เป็นต้น

2.2 บานประตูไม้อัดสำเร็จรูป ขนาดและความหนามาตรฐาน ให้ใช้ประตูไม้อัดที่ผลิตจากโรงงาน ประตูทุกบานจะต้องมีความหนา 35 มม. ประตูที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งติดกับภายนอกอาคาร หรือบานห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอก ไม้อัดที่ใช้ประกอบประตูต้องเป็นไม้อัดประเภทภายนอกชั้น คุณภาพ 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

ก. กรณีประตูบานคู่ที่ใช้เปิด-ปิดทางเดียว ตรงขอบบานประตูทั้งสองสัมผัสกันให้ทำบังใบบานประตู

ข. ถ้าเปิด-ปิดสองทางขอบบานประตูทั้งสองสัมผัสกันให้ทำขอบบานเรียบ

2.4 ประตูบานเกล็ดไม้ ให้ใช้ไม้สักคัดเกรดเอียงซ้อนจัดจำนวนเกล็ดและระยะซ้อนให้เหมาะสมกับขนาด ความสูงของบาน ส่วนความหนาของเกล็ดที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับขนาดความกว้างของบาน

2.5 บานมุ้งลวดในกรณีทีระบุให้ติดมุ้งลวด

ก. มุ้งลวดอลูมิเนียม กรอบอลูมิเนียม หรือในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

ข. มุ้งลวดอลูมิเนียม กรอบบานไม้ หรือในแบบระบุเป็นอย่างอื่น การติดตั้งมุ้งลวดต้องได้ระดับและติดกันทั้ง 4 ด้าน

3. การดำเนินงาน

3.1 ไม้วงกบทุกตัวก่อนนำไปติดตั้งให้ทาดด้วยเชอร์แลคขาว 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้ว จะต้องได้ดิ่ง ได้ฉาก ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และตรงตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

3.2 การยึดไม้วงกบกับส่วนที่เป็นคอนกรีต ให้ติดตั้งโดยทำการฝังพุกไม้เตรียมไว้ก่อน แล้วจึงติดตั้งวงกบเข้ากับพุกไม้ในภายหลัง โดยยึดด้วยตะปูเกลียว

3.3 การติดตั้งวงกบไม้กับส่วนที่เป็นผนังก่ออิฐหรือคอนกรีตบล็อก จะต้องเทเสาเอ็นและทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบไม้ทุกแห่ง

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 ควรมีการตรวจสอบแนวตั้ง – ฉาก ก่อนการฉาบปูนอีกครั้งหนึ่ง

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

ประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม

ALUMINIUM DOORS AND WINDOWS

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียมที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง Shop Drawing รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation) การยึด (Fixed) แสดงระบบ (Pressure Equalization) การกันน้ำไหลซึม (Watertight) และแสดงระยะต่างๆ ตลอดจนความคลาดเคลื่อน (Tolerance) โดยละเอียดให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก. 744-2530 วงกบและกรอบบานโลหะสำหรับประตูและหน้าต่าง : หน้าต่างอะลูมิเนียม และ มอก. 829-2531 วงกบและกรอบบานโลหะ สำหรับประตูและหน้าต่าง : ประตูอะลูมิเนียม เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ

2. วัสดุ

กรอบวงกบและส่วนประกอบต่างๆ ที่เป็น Aluminium ให้ใช้ Metal Finish เป็น Fluorocarbon Coating หรือ Natural Anodize หรือสี Unicon (Ut-4) ความหนาของผิวชุบ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 35 Micron การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนเคลือบสีให้ดำเนินการตามกรรมวิธีที่ได้กำหนด ในกำหนดมาตรฐาน เลขที่ 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 และระบบการชุบเป็นลายลักษณะอักษรจากโรงงานผู้ผลิต

2.1 เนื้อของอลูมิเนียม (Aluminium Extrusion) ที่เป็น Alloy ชนิด 6063-T5 หรือ 505-T5 ต้องมีคุณสมบัติตาม ASTM Specification ดังต่อไปนี้

ก. Ultimate Tensile Strength 22,000 PSI

ข. Yield 21,000 PSI

ค. Shear 17,000 PSI

ง. Elastic Modulus 10,000,000 PSI

2.2 ขนาดและความหนาหน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้โดยทั่วไปจะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้ โดยมีความหนาตามรายการคำนวณ แต่ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

ก. ช่องแสง หรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร

ข. ประตู-หน้าต่างชนิดบานเลื่อน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร

ค. บานประตูสวิง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.3 มิลลิเมตร ใช้กรอบบานขนาดไม่เล็กกว่า 43 X 49 มิลลิเมตร

ง. อลูมิเนียมตัวประกอบต่างๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มิลลิเมตร

จ. เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร

ฉ. วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูภายในทั่วไป ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1-3/4" X 4" หน้าต่างชนิดผลักระทึง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขนาดของวงกบให้มีขนาดเท่ากับความหนาของผนัง หรือตามที่สถาปนิกกำหนดให้

ช. รายการประกอบแบบมาตรฐาน จัดทำโดยคณะทำงานอาสาสมัคร กรรมการวิชาชีพ สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

ช. Flashing อลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

ฉ. Flashing อลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็น และ/หรือเป็นแผ่นผิวของผนังอาคาร ความหนาไม่ต่ำกว่า 3.0 มิลลิเมตร

ญ. กรอบบานมุ้งลวด หนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร ขนาดต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ปิด-เปิดได้

2.3 มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวดไนลอน โดยจะต้องมีจำนวนช่องตาข่ายด้านตามยาวของม้วนไม่ต่ำกว่า 16 ช่องต่อ 1 นิ้ว จำนวนช่องตาข่ายด้านตามขวางของม้วนไม่ต่ำกว่า 18 ช่องต่อ 1 นิ้ว จัดชุดให้เหมาะสมกับขนาดของช่องเปิด

3. การดำเนินงาน

3.1 งานอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตาม Shop Drawings วงกบและกรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

3.2 ตะปูเกลียวสำหรับยึดงานอลูมิเนียมติดกับปูน จะต้องใช้ร่วมกับทุกชนิดที่ทำด้วยไนลอน ระยะที่ยึดจะต้องไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร การยึดจะต้องมั่นคงแข็งแรง ตะปูเกลียวที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้ชนิดสเตนเลส

3.3 รอยต่อรอบๆ วงกบ ประตู-หน้าต่าง ทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนคอนกรีตหรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย One Part Silicone Sealant และรองรับด้วย Joint Backing ชนิด Polyethylene

โดยจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมันและสิ่งสกปรกเสียก่อน ในกรณีจำเป็นจะต้องใช้ Primer ช่วยในการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวอย่างเคร่งครัด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง แล้วแต่งแนวให้เรียบร้อย ขนาดของรอยต่อจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 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 จะต้องมียระบบป้องกันมิให้บานหลุดได้อย่างปลอดภัย ช่องเปิดประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมจะต้องเตรียมช่องระบายน้ำออกได้อย่างเพียงพอเมื่อน้ำฝนสาดเข้าในช่องเปิด
 - 3.8 ภายหลังจากติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิด ได้สะดวกไม่ติดขัด
 - 3.9 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องติด Plastic Tape ป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ เพื่อให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งอื่นใดที่อาจจะทำความเสียหายกับวงกบและกรอบบาน ห้ามใช้น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันทาผิวอลูมิเนียม เพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันตราย
 - 3.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตู-หน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบน้ำปูน สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่กีดขวางการยาแนวของ Sealant และการทำงานของอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผิวของอลูมิเนียม
-

อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

DOOR AND WINDOW HARDWARE

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 นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและหมวดอื่นๆ แล้ว ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติและคุณภาพตามความมุ่งหมายของผู้ออกแบบและต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

2.2 บานพับ (Hinge)

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

ข. บานพับประตูเปิดไม้อัดทั่วไป ต้องเป็นชนิด 4 แหวน ขนาด 4" X 3" จำนวน 3 ตัวต่อบานประตู ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 759-2531 บานพับสำหรับประตูและหน้าต่าง : บานพับสองปีก หรือมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงตามหมวด 1 ข.

ค. บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานเปิดหรือบานกระทุ้ง ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก 862-2532 บานพับสำหรับหน้าต่าง : บานพับปรับมุมชนิดผีต หรือมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงตามหมวด 1ข.

ง. ให้ YALE , HAFELE , COLT หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.3 กุญแจลูกบิด (Lock Set)

- ก. Lock And Door Knob ลูกบิดโดยทั่วไป ต้องผ่านการทดสอบ มาตรฐาน ANSI A156.2-2003 Bored and Preassembled Locks and Latches
- ข. ใส้กุญแจต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
- ค. ลูกกุญแจต้องทำจาก Nickel Silver
- ง. ประตูบานเปิดทั่วไปให้ใช้ลูกบิด Heavy Duty ผิว Satin Finish
- จ. ให้ใช้ YALE , HAFELE , COLT หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4 กุญแจติดตาย (Deadbolt Set)

- ก. ต้องเป็นชนิด 1” (25 Mm) Throw, ประกอบด้วย Concealed Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดและเลื้อย Bolt
- ข. ใส้กุญแจต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
- ค. ได้มาตรฐาน ANSI A156.5-2001 Auxiliary Locks Grade 2 และ Grade 3
- ง. YALE , HAFELE , COLT หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.5 อุปกรณ์กันกระแทกประตูและผนัง (Door And Wall Bumper)

- ก. ประตูบานเปิดทุกบานให้ติดตั้งที่กันกระแทก (Door Bumper) ทำด้วยยางกันกระแทกและกรอบ Stainless Steel
- ข. ประตูบานเปิดสำหรับห้องส้วมในห้องน้ำรวม (Public Rest Room) ให้ติดตั้งที่กันกระแทกชนิดมีขอแขวนทำจาก Stainless Steel ยางกันกระแทกทำจากยางชนิดแข็ง

2.6 กลอน (Bolt)

- ก. กลอนที่ใช้ติดประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้กลอน Stainless Steel ขนาด 6” ฝังเรียบในบานประตู ทั้งบนและล่างเฉพาะด้านที่ไม่ติดกุญแจลูกบิด
- ข. กลอนที่ใช้ติดหน้าต่าง ให้ใช้กลอน Stainless Steel บน ขนาด 6” และกลอนล่างขนาด 4”

2.7 แถบกันฝนและธรณีประตู (Weather Strip And Threshold)

- ก. สำหรับประตูภายนอก ให้ติดตั้งแถบกันฝนและธรณีประตู

2.8 มือจับและแป้นผลัก (Handel And Push Plate)

- ก. มือจับหน้าต่างหรือบานประตูที่ไม่ได้ติดกุญแจ ลูกบิดให้ติดมือจับเหล็กชุบโครเมียม ขนาด 4” บานละ 1 ชุด
- ข. ประตูที่เปิด 2 ทาง (2-Way Swing) ให้ติดตั้งแป้นผลัก Stainless ขนาด 0.10 X 0.30 ซม.
- ค. มือจับฝังในบานผิว Stainless สำหรับบานเลื่อน และบานเฟี้ยม
- ง. มือจับบานกระทุ้ง
 - 1) มือจับผิว Stainless สำหรับบานไม้
 - 2) มือจับเหล็กสำหรับหน้าต่างเหล็กตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - 3) มือจับสำหรับบานอลูมิเนียม (Fastener) สีเหมือนกับกรอบบานอลูมิเนียม

2.9 อุปกรณ์รางเลื่อน (Sliding Door Equipments)

- ก. รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนและบานเฟี้ยมไม้ HAFELE หรือเทียบเท่า
- ข. รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่ จะต้องใช้ Guide Rail ด้วย

2.10 อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม (Adjustable Louver)

- ก. ให้ใช้อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม ขนาด 4” แบบมือหมุนของสามนคร หรือ คุณภาพเทียบเท่า

2.11 ขอรับ-ขอสับ (Hook Set)

- ก. ขอรับ-ขอสับ สำหรับบานหน้าต่างที่ติดบานพับธรรมดา ให้ติดขอรับ-ขอสับเหล็กชุบโครเมียม

2.12 อุปกรณ์ประสานปิดประตูก่อน-หลัง (Co-Coordinator)

- ก. สำหรับประตูบานเปิดคู่ ที่มีบังใบและติดตั้ง Door Closer ให้ใช้อุปกรณ์ประสานปิดประตู

2.13 ลูกกุญแจ (Keys)

- ก. ให้ผู้รับจ้างจัดทำระบบกุญแจ Grand Master Key, Master Key, Sub Master Key เสนอให้กับผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
- ข. ลูกกุญแจต้องทำจากวัสดุ Nickel Silver
- ค. กุญแจ และลูกบิดประตูแต่ละชั้น ให้จัดทำลูกกุญแจ “Sub Master Key” สำหรับลูกบิดแต่ละชั้น จำนวนชั้น 5 ดอก
- ง. กุญแจและลูกบิดประตูทุกบานให้จัดทำลูกกุญแจเฉพาะแต่ละลูกบิด จำนวนลูกบิดละ 2 ดอก

3. การดำเนินงาน

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของ ผู้ออกแบบ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น
 - ก. ตัวอย่างของ Hardware ที่จะใช้ในงานก่อสร้างแสดงถึง ขนาด ลวดลาย สี และ Finishing
 - ข. รายละเอียดประกอบตัวอย่างของ Hardware แสดงถึง ระบบกุญแจ (Key System), Function และ Specification แสดงถึงคุณสมบัติและข้อแนะนำในการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต
 - ค. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดแสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ Hardware ให้ผู้ออกแบบได้รับรู้และอนุมัติก่อนการติดตั้ง Hardware
- 3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับในแนวตั้งและแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับเหมาหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง Hardware รวมถึงงานประตู-หน้าต่าง ที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใดๆ ให้แก้ไขถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง
- 3.4 Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีอายุการใช้งาน เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดปิดจะต้องมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และสิ่งเกี่ยวข้องต่างๆ

- 3.5 ตะปูควง หรือตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับไม้ วัสดุที่เป็นโลหะ ผนัง ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูน จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกที่แข็งแรง ทำด้วย Nylon หรือเทียบเท่า และใช้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูควงหรือตะปูเกลียวที่แสดงหัวให้ใช้แบบหัวฝิ่งเรียบ (Phillips Head) ทั้งหมด
- 3.6 จะต้องเตรียมกุญแจ Master Key, Grand Master Key, Locks และ Cylinders ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบและนายจ้าง หรือระบุเป็นอย่างอื่น
- 3.7 จะต้องมีการกุญแจที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) เป็นกุญแจชั่วคราวเท่านั้น ให้ยกเลิกกุญแจชั่วคราวหลังจากโครงการได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้ใช้กุญแจจริง จำนวนกุญแจจริง ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง
- 3.8 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยขีดขูดหรือมีตำหนิต่างๆ และต้องไม่ประอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน
- 3.9 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงปราศจากตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
- 3.10 ชุดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง
- 3.11 ตารางการใช้อุปกรณ์กับประตู-หน้าต่าง ให้ใช้ตามที่ระบุในแบบหากมีได้ระบุให้ใช้ตามข้อ 2
-

กระจก

GLAZING

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ FLOAT GLASS นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น
- 1.2 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว
- 1.3 กระจกที่ใช้จะต้องเป็นกระจกใส กระจกตัดแสง หรืออื่นๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีการแต่งลมนุ่มให้เรียบร้อย มีขนาด และความหนาตามที่ต้องการ
- 1.4 ความหนาของกระจก ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้
 - ก. สำหรับหน้าต่างโดยทั่วไป 6 มม.
 - ข. สำหรับประตู 6 มม.
 - ค. สำหรับกระจกติดตาย 6 มม.
 - ง. สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดกว้างเกินกว่า 1.50 ม. 8 มม.
 - จ. สำหรับกระจกบานเกล็ด 5 มม.
 - ฉ. สำหรับกระจกประตูหรือหน้าต่างที่มีการเอียงขอบ 8 มม.
 - ช. สำหรับกระจกหลังคา SKY-LIGHT ต้องใช้กระจกนิรภัยชนิดอัดซ้อน 2 ชั้น (LAMINATED GLASS) ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม.
- 1.5 รายการอ้างอิง
 - ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 880-2547 กระจกโพลตใส
 - ข. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 965-2537 กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยเทมเปอร์
 - ค. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 1222-2539 กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยหลายชั้น

ง. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 1345-2539 กระจกแผ่นสีตัดแสง

2. วัสดุ

2.1 กระจกประเภท FLOAT GLASS ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) หรือเทียบเท่า

2.2 กระจกนิรภัยประเภท TEMPERED หรือ LAMINATED ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) หรือเทียบเท่า

2.3) วัสดุยาแนวประเภท SILICONE ชนิด ARCHITECTURAL GRADE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- 1) TOA
- 2) SISTA
- 3) จระเข้
- 4) หรือเทียบเท่า

2.4) ยางอัดกระจกประเภท NEOPRENE (GASKET) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) หรือเทียบเท่า

3. การดำเนินงาน

3.1 การบรรจุกระจกเข้ากรอบทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการใช้วัสดุอุดยาแนว ซึ่งอาจจะก่อให้เกิด ความสกปรก เลอะเทอะ หรือความเสียหายกับกระจก หรือกรอบบานในภายหลัง

3.2 การล้างหรือทำความสะอาดเนื่องจากวัสดุอุดยาแนวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ทินเนอร์ หรือน้ำยาอื่น ๆ ที่ ผู้ผลิตได้แนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ผสมน้ำยาใดๆ อันจะทำให้ความเข้มข้นของวัสดุอุดยาแนวลด น้อยลง โดยมีได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิก

- 3.3 ห้ามมิให้บรรจุกระจกเข้ากรอบในขณะที่ยังไม่แห้ง
 - 3.4 ผิวของกรอบบานและกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน และฝุ่นละออง หลังจากยาแนวจะต้องตกแต่งวัสดุยาแนวส่วนที่เกินให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว
 - 3.5 กระจกทั้งหมดจะต้องสะอาด และปราศจากรอยขีดข่วน แตกร้าว หรือความคลาดเคลื่อนใดๆ ในเวลาส่งมอบงาน
-

งานกระเบื้อง

Tiling Work

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. แพลน และรูปด้านของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นให้ชัดเจน
- ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือ เส้นขอบคิ้ว PVC และ เศษของกระเบื้องทุกส่วน
- ค. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน
- ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่ เกี่ยวข้อง เช่น สวิทช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆ เป็นต้น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการปู กระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2. วัสดุ

- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ
- 2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ
- 2.3 ให้ใช้กระเบื้องชั้นคุณภาพที่ 1 ขนาดให้เป็นไปตามแบบ คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 37-2529 กระเบื้องดินเผาปู พื้น เป็นกระเบื้องสำหรับปูพื้นทั้งหมด
- 2.4 กระเบื้องเซรามิค เกรด A ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- 2.5 กระเบื้องดินเผาเคลือบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.6 กระเบื้องเซรามิคต่างประเทศให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ

2.7 วัสดุติดกระเบื้องและวัสดุยาแนวกระเบื้อง ตามมาตรฐาน ANSI A118.1 Dry-Set Portland Cement ให้ใช้ ผลิภัณฑ์ของ

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิว

ก. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสก๊อตเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ ออก ให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

ข. เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุ ไว้ในงานฉาบปูน ชูตขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆ อยู่

ค. หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนินการปู กระเบื้อง

3.2 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง ให้นำไปแช่น้ำ ก่อนนำมาใช้ ก่อนปูกระเบื้อง ให้รดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการ โบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปูกระเบื้อง โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และ ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.3 การปูกระเบื้อง

ก. ทำการหาแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน แนวกระเบื้อง ทั่วไปให้ห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

ข. ทำความสะอาดผิวปูนทรายรองพื้นให้สะอาด ปราศจากคราบไขมัน และเศษปูนทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้ว พรมน้ำให้เปียกโดยทั่วกันเริ่มปูกระเบื้องตามแนวที่แบ่งไว้ โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด

ค. จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง การเข้ามุมกระเบื้องต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ประคบเข้ามุมเว้น แต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ง. กัดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการปูใหม่

จ. ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสี่เป็นไปตามที่ระบุ

3.4 ไม้อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

3.5 หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 วัน ยาแนวรอยต่อด้วยกาวซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิกกำหนดให้

- 3.6 ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ตั้ง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบร้อยละใดๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด
- 3.7 ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย
- 3.8 ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ขัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 3.9 กระเบื้องดินเผาที่ไม่ได้เคลือบผิว หลังจากปูเสร็จแล้ว จะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบใสประเภท PENETRATION SEALER ให้ทั่วพื้นอย่างน้อย 2 เที่ยว

ระบบโครงคร่าวโลหะ

Metal Stud Framing System

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบโครงคร่าวโลหะของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามทีระบุในแบบและรายการประกอบแบบผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ก. แบบแปลน หรือรูปด้านของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงตำแหน่งของโครงคร่าวทุกจุด
 - ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ การชนมุมผนังของระบบโครงคร่าวโลหะ
 - ค. แบบรายละเอียดการยึดย่น ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือผนังส่วนต่างๆ
 - ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆ เป็นต้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่ายระบบปรับอากาศ และประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย
- 1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคาร ในภายหลัง ให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง หรือตามความเหมาะสม
- 1.4 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระบุในแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

- 2.1 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสี ความหนาแผ่นเหล็กที่ใช้ทำโครงคร่าวไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ขนาดของโครงคร่าวรูปตัวซีสำหรับฝ้าเพดานขนาดไม่ต่ำกว่า 15 x 35 มม. ขนาดของโครงคร่าวรูปตัวซีสำหรับผนังขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 6.5 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ มอก.
- 2.2 โครงคร่าวโลหะ T-BAR ในส่วนที่ระบุให้ใช้คร่าวฝ้าแบบ T-BAR ให้ใช้วัสดุทำด้วยเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสีสนัโครงหลักสูงไม่น้อยกว่า 35 มม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ มอก.

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การติดตั้งโครงคร่าว

- ก. ยึดฉากริมฉาบเรียบกับผนังโดยรอบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ
- ข. ยึดฉากเหล็กเข้ากับโครงสร้างอาคารให้ได้แนว โดยวางระยะห่างกัน 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็ก 6 มม. โครงคร่าวโลหะสำหรับฝ้าเพดานแบบฉาบรอยต่อ หากในแบบรูปไม่ได้ระบุให้ติดตั้งโครงคร่าวโลหะขนาดตาราง 0.40 x 1.00 ม.โดยตลอด
- ค. ยึดปลายด้านหนึ่งของลวดเข้ากับฉากเหล็ก
- ง. สอดปลายอีกด้านหนึ่งของลวดเข้ากับสปริงปรับระดับและชุดหัวโครง ปรับระดับด้วยสปริงปรับระดับ ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น ท่อน้ำ หรือ SUPPORTของท่อแอร์ เป็นต้น
- จ. ติดตั้งโครงคร่าวบนเข้ากับชุดหัวโครง ทุกระยะ 1.20 ม.
- ฉ. ติดตั้งโครงคร่าวล่างเข้ากับโครงคร่าวบนด้วยตัวล็อกโครง โดยวางแนวให้ได้ฉากกับโครงคร่าวบน วางโครงคร่าวล่างทุกระยะ 0.40 ม. วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางคร่าว
- ช. รอยต่อของคร่าวจะต้องสนิทและเรียบร้อย รอยต่อของกระเบื้องกับผนังหรือเสา หรือตรงส่วนที่เปลี่ยนระดับให้ปฏิบัติตามแบบขยายแบบก่อสร้างหากไม่ระบุจะต้องทำแบบขยายให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน
- ซ. ปรับระดับโครงคร่าวทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ

3.2 การติดตั้งแผ่น

- ก. ติดตั้งแผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดขอบลาดเข้ากับโครงคร่าวล่าง ยึดแผ่นด้วยสกรูเกลียวปล้อระยะไม่เกิน 25 ซม.
- ข. ชันส่งหัวตะปูเกลียวให้จมลงในแผ่นเล็กน้อย บริเวณด้านหัวและท้ายของแผ่นให้ยิงด้วยสกรูห่าง 15 ซม.
- ค. รอยต่อบริเวณเข้ามุมของแผ่นยิปซัมบอร์ด เช่น มุมฝ้าลระดับ มุมผนัง และจุดหักมุมรอยต่ออื่นๆ จะต้องเสริมเหล็กฉากชุบสังกะสีทุกมุมตลอดความยาวก่อนการฉาบปิดทับ

- ง. เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการฉาบอุดหัวสกรู และติดเทปฉาบแนวรอยต่อแผ่น ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเฉพาะบริเวณฝ้าบรรจบกับผนังจะต้องติดเทปแล้วจึงฉาบรอยต่อให้เรียบร้อยเช่นกัน
- จ. ตรวจสอบความเรียบของฝ้าเพดานโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 ม. ทาบที่กึ่งกลางแนว วัดที่ปลาย ไม้บรรทัดกับผิวแผ่นฝ้าจะต้องไม่เกิน 5 มม. ทุกแนว
- ฉ. ในส่วนที่กำหนดให้ทาสี ให้ดำเนินงานตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดงานสี 12006 โดยเคร่งครัด
- ช. ฝ้าที่ติดตั้งแล้ว จะต้องได้ฉากในแนวตั้ง และได้ระดับในแนวนอน และจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย

งานฉาบปูน

CEMENT PLASTER

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการฉาบปูนของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะ การติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบ (SHOP DRAWING) หรือแผงตัวอย่าง (MOCK UP PANEL) เพื่อตรวจสอบก่อนการอนุมัติเห็นชอบโดยผู้ควบคุมงาน โดยปูนฉาบที่ระบุไว้เป็นการฉาบปูนเรียบจะต้องมีพื้นผิวที่เรียบสม่ำเสมอไม่เกิดรูพรุน หรือมีเม็ดทรายที่มีขนาดโตกว่าที่กำหนดปรากฏขึ้นมามากเกินไป พื้นผิวที่ฉาบปูนเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ระนาบมีความเรียบสม่ำเสมอไม่เกิดคลื่น (WAVING) และต้องยึดเกาะติดแน่นกับพื้นผิวที่ฉาบเมื่อเคาะตรวจสอบแล้ว ไม่มีเสียงดังที่แสดงถึงการไม่ยึดเกาะของปูนฉาบกับผนังที่รองรับ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานฉาบปูนผนังตามลักษณะการฉาบปูน ตามที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด ทั้งการเตรียมพื้นผิว การฉาบปูน รวมถึงการบ่มปูนฉาบ และทิ้งไว้จนปูนฉาบแห้ง แข็งตัวดีแล้ว จึงทำความสะอาดปิดกวดเศษปูนที่ติดอยู่ออก แล้วทาสีตาม หมวดที่ 12006 งานทาสี
- 1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ก. ตำแหน่งของงานฉาบปูนแสดงส่วนที่เกี่ยวข้อง อาทิ แนวเสา คาน หน้าต่าง ประตู หรือแนวท่อ ที่ฝังอยู่ในผนังฉาบ

- ข. ตำแหน่งติดตั้งตะแกรงกันแตก
- ค. ระยะร่อง หรือแนวซักร่องกันการแตกร้าวทั้งหมดในการฉาบนั้นๆ
- ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2. วัสดุ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 80-2517 ปูนซีเมนต์ผสม

2.2 ปูนขาว/น้ำยาผสมปูนฉาบ

2.2.1 ใช้ปูนขาวหินที่เผาสุกดีแล้ว ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง

2.2.2 น้ำยาผสมปูนฉาบ ต้องมีคุณภาพการยึดเกาะแน่น ลดการแตกร้าวช่วยกระจายกักฟองอากาศ และไม่มีส่วนผสมของ CHLORIDE ไม่กัดมือ คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน BS 4887 Mortar admixtures.Specification for air-entraining (plasticizing) admixtures

2.3 ทหราน้ำจืด สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

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

2.4 น้ำน้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่างๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง การใช้น้ำยาผสมปูนฉาบต้องทำตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

2.5 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ ตราเสือ , TPI , SCG หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.6 ปูนฉาบสำเร็จรูป ตามมาตรฐานการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ ตราเสือ , TPI , อินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.7 น้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Lanko , Sika , จระเข้ หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.8 เชื่อม PVC สำเร็จรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ จระเข้ , Kassa , Chalawan หรือคุณภาพเทียบเท่า

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิวที่รับปูนฉาบ ผิวที่จะรับปูนฉาบต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใดๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะรับปูนฉาบเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไป เนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการกะเทาะผิว ขัดผิว หรือวิธีการอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวของผิวที่จะรับ

ปูนฉาบว่าตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าปรากฏว่าผิดแนวไปเกิน 2.5 ซม. ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวด ยึดติดกับผิวด้วยตะปูแล้วแต่งให้ตรงแนวด้วยปูนฉาบ

3.2 การผสมปูนฉาบให้ใช้ส่วนผสมของปูนฉาบ ดังนี้

ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน

ปูนขาว 1/4 ส่วน สำหรับปูนฉาบภายใน

1/10 ส่วน สำหรับปูนฉาบภายนอก

หรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้อัตราส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ (กรณีระบุให้ใช้)

ทราย 3 ส่วน

น้ำ พอประมาณ

3.3 การฉาบปูนโดยทั่วไป ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 1 ซม. ชั้นที่สองหนาประมาณ 1 1/2 ซม. ผู้รับเหมาอาจฉาบสามชั้นได้ การฉาบแต่ละครั้งอย่าเติมน้ำซ้ำอีกในส่วนผสมอันเดียวกันและควรกระทำภายใน 45 นาที หลังการผสม และห้ามนำปูนฉาบที่ผสมนานกว่า 2 ชม. มาใช้งาน กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

3.3.1 ฉาบชั้นแรก ก่อนการฉาบปูนต้องพรมน้ำให้ผิวที่จะรับปูนฉาบมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่ไม่ถึงกับโชกเพื่อว่าผนังเหล่านั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ และต้องรอให้น้ำที่ผิวระเหยออกหมดก่อนแล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวรับปูนฉาบและปูนฉาบมากที่สุด ผิวของปูนฉาบชั้นแรกต้องทำให้หยาบและขรุขระเล็กน้อย โดยการใช้แปรงหรือไม้กวาดไล่ผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากฉาบแล้วให้บ่มโดยการพรมน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 48 ชม. เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง การฉาบครั้งแรกนี้ให้มีความหนาไม่เกิน 10 มม.

3.3.2 ฉาบชั้นที่สอง ก่อนฉาบต้องทำความสะอาดและพรมน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่ไม่ถึงกับโชก เพื่อว่าผนังเหล่านั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ หลังจากปูนฉาบชั้นสองเริ่มแข็งตัว ให้บ่มด้วยการพรมหรือฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นไว้ไม่น้อยกว่า 6 วัน และป้องกันการแตกร้าวขณะฉาบควรมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งทำให้น้ำระเหยเร็วเกินไป และควรมีการทำระดับไว้เป็นจุดๆ ทั่วผนัง เพื่อให้การฉาบง่ายและรวดเร็วขึ้น ระยะของปุมระดับควรห่างกันไม่เกิน 2 เมตร เมื่อฉาบเสร็จ ควรใช้ฟองน้ำชุบน้ำ และกวาดผิวที่ที่เหมาะสมแล้วให้ดูสวยงามสำหรับการจับเหลี่ยม เสาคาน ให้ใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:3 การใช้เข็มสำรวจรูป PVC สามารถกระทำได้โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวัสดุและแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งลวดตาข่าย เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง อาทิ เสาคาน หรือคาน
- ทุกมุมของขอบวงกบประตูและหน้าต่าง
- แนวท่อที่มีขนาดใหญ่เท่าหรือเกือบเท่าความหนาของผนังก่ออิฐ

- 3.4 การบ่มผิวปูนฉาบ จะต้องบ่มภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้น ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการใช้น้ำพ่นเป็นละออง และพยายามหาทางป้องกัน หลีกเลียงไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัดการบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ
- 3.5 ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS) ให้ทำ CONTROL JOINTS ในปูนฉาบตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ แต่หากไม่มีระบุในแบบ ให้เจาะร่องขนาดกว้าง 1 ซม. ลึกถึงผิวที่รองรับปูนฉาบ
- 3.6 การทำความสะอาด ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง ด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อยปราศจากคราบน้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนอื่นต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน
- 3.7 การซ่อมแซมผิวปูนฉาบจะต้องเน้นตลอดผิว ที่ได้มีเสียงเคาะดังโปรงหรือมีรอยแตกร้าวจะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกเป็นบริเวณรอบรอยร้าวหรือบริเวณดังโปรงนั้นไม่น้อยกว่า 10 ซม. ทำความสะอาดร่น้ำพอประมาณแล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประเภท BONDING AGENT เช่น HIFLEX หรือที่เสนอและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวที่ผิวปูนฉาบแต่ไม่แตกร่อน ให้ตัดร่องให้ลึกโดยใช้ FIBER แล้วฉีดยึดด้วย PAINTABLE SILICONE ของ GE หรือเทียบเท่าในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตเกี่ยวกับโครงสร้างโดยวิธีฉาบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมส่วนนั้นตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดกรรมวิธีตลอดจนการเลือกใช้วัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด
-

สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

TOILET AND BATH ACCESSORIES

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ที่ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ มาดำเนินการติดตั้งตามตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

2. วัสดุ

รายละเอียดวัสดุ ตามที่ระบุไว้ใน ตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

3. การดำเนินงาน

3.1 การเตรียมงานก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงาน โครงสร้าง จนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด หากเกิด ความผิดพลาด คลาดเคลื่อน ทำให้งานติดตั้งสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย เมื่อพบปัญหาหรือคาดว่าจะมี ปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้สถาปนิกทราบและพิจารณาแก้ไขทันที ห้ามกระทำการใดๆ ไปโดยพลการ

3.2 การติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องต่อท่อและติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้น และเครื่องสุขภัณฑ์ที่แสดงไว้ในแบบและรายการ ประกอบแบบ รวมทั้งจัดหาเครื่องตกแต่ง ที่แขวน หรือที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ และติดตั้ง แทรปพร้อม ช่องทำความสะอาด เดินท่อประปา ท่อระบายน้ำทิ้ง น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ จากเครื่องสุขภัณฑ์ เข้าระบบต่างๆ โดยครบถ้วน มาตรฐานงานติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมี ฝีมือประณีตมาดำเนินการ โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุไว้

ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตาม มาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด หากผลงานไม่ได้คุณภาพ หรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ แก้ไขทันที โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น ระหว่างที่ทำการก่อสร้างงานอื่นๆ ภายในห้องน้ำยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมี ลังไม้ หรือเครื่องปกคลุมอื่นป้องกันไว้ และใช้จาระบีเคลือบส่วนที่เป็นโครเมียม และส่วนที่เป็นโลหะ อื่น ๆ ไว้เพื่อป้องกันการกัดของน้ำปูนและการขูดขีด

- 3.3 การทำความสะอาดและการป้องกัน หลังจากการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว วัสดุ ทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอด จนกว่าจะส่งมอบ งาน หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้าง จะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ ให้ดีคงสภาพเดิมโดย ไม่คิดมูลค่า

ขอบเขตของงานตกแต่งภายใน

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 จัดทำและกั้นห้อง ตกแต่งพื้น ผนัง และเพดานตามแบบและรายการ
- 1.2 จัดหาและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง ตามแบบและรายการ
- 1.3 จัดหาและติดตั้งม่านและอุปกรณ์ ตามแบบและรายการ
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องประสานงานและให้ความร่วมมือแก่ช่างเทคนิคและผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ได้แก่ งานระบบ ไฟฟ้า ระบบ ปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในอันที่จะทำให้งานตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ แล้วเสร็จ

หมายเหตุ

ในกรณีที่เป็นงานต่อเนื่องหรือต้องร่วมงานกันหลายฝ่าย หากไม่มีข้อกำหนดให้เกี่ยวข้องกับงานชิ้น หนึ่ง ชิ้นใด ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างตกแต่งภายในที่จะดำเนินการให้ต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างตกแต่งภายในต้องเคารพข้อกำหนดต่าง ๆ ของอาคารเป็นหลัก ในการดำเนินงานตลอดจน รับผิดชอบ ในความเสียหายใด ๆ อันที่จะเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมของตัวอาคาร

2. ฝีมือและแรงงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและใช้ช่างฝีมือที่ได้มาตรฐานทำการตกแต่ง และติดตั้ง และดำเนินงานอื่น ๆ
- 2.2 งานที่ต้องใช้ความประณีต เช่นงานลวดลาย งานชุบโลหะ ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ เฉพาะด้าน เป็นผู้จัดทำ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคนิค เช่น งานไฟฟ้า แสงเสียง ฯลฯ ผู้รับจ้าง จะต้องใช้ช่างที่มีความ ชำนาญในเทคนิคนั้นๆ เป็นผู้จัดทำ หรือประสานงานการติดตั้งให้ถูกต้องทำ หลักวิชาการ

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 โดยจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

งานทาสี

PAINT

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา อนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- 1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น สีที่เหลือจากการผสมหรือการทำแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานห้องเก็บรักษา ต้องกำหนดเป็นเขตระวางอัคคีภัย 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 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไปสีที่ทาทั้งภายนอกและภายใน จะทาผนังปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท้อโลหะ โครงเหล็กต่างๆ ที่มองเห็น หรือตามระบุในแบบ สำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสี มีดังนี้
- 1.8.1 ผิวกระเบื้องปูพื้นและบุผนัง ฝ้าอคูสติค กระจก
 - 1.8.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว
 - 1.8.3 สแตนเลส
 - 1.8.4 ผิวภายในรางน้ำ
 - 1.8.5 โคมไฟ
 - 1.8.6 ส่วนของอาคารหรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิม
- 1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุและขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพต่อบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. วัสดุ

- 2.1 สีทาภายนอกและสีทาภายในอาคาร เช่น สีทาผนังปูนฉาบ, ผนังยิบซั่ม, ฝ้าเพดานยิบซั่ม, ฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์, ฝ้าเพดาน ค.ส.ล. เป็นต้น ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ของ CAPTAIN , TOA , PAMMASTIC หรือเทียบเท่า ดังนี้

- 2.1.1 สีภายนอก เป็นสีน้ำอะครีลิค 100% รับประกัน 15 ปี ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN ALKALI RESISITING PRIMER	ของ	CAPTAIN
PRIMELIME	ของ	PAMMASTIC
TOA ALKALI RESISITING PRIMER	ของ	TOA
หรือเทียบเท่า		

สีทับหน้า

PARASHIELD COOLMAX	ของ	CAPTAIN
PAMMACRYLICSHIELD	ของ	PAMMASTIC
SUPERSHIELD TITANIUM	ของ	TOA
หรือเทียบเท่า		

- 2.1.2 สีภายใน เป็นสีเซ็ดล้างได้ มีคุณสมบัติ ในการฆ่าเชื้อโรคและฟอกอากาศ ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN ALKALI RESISITING PRIMER	ของ	CAPTAIN
----------------------------------	-----	---------

PRIMELIME	ของ	PAMMASTIC
TOA ALKALI RESISITING PRIMER	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

PARASHIELD FRESHICLEAN	ของ	CAPTAIN
EASY CLEAN	ของ	PAMMASTIC
SUPERSHIELD DURACLEAN A+	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

2.1.3 สีทาฝ้าเพดาน เป็นสีเซ็ดล้างได้ มีคุณสมบัติ ในการฆ่าเชื้อโรคและฟอกอากาศ ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN CONTACT PRIMER	ของ	CAPTAIN
PERMABOND	ของ	PAMMASTIC
TOA CONTACT PRIMER	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

PARASHIELD FRESHICLEAN CEILING PAINT	ของ	CAPTAIN
EASY CLEAN CEILING PAINT	ของ	PAMMASTIC
SUPERSHIELD DURACLEAN A+ CEILING PAINT	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

2.2 สีน้ำมันสำหรับโลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน ให้ใช้สีน้ำมันชนิด Alkyd Enamel ดังนี้

สีรองพื้น

RED LEAD PRIMER	ของ	CAPTAIN
ANTI - CORROSIVE PRIMER	ของ	PAMMASTIC
RED LEAD PRIMER G - 1264	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

HIGH GLOSS ENAMEL	ของ	CAPTAIN
SUPER GLOSS ENAMEL	ของ	PAMMASTIC
GLIPTON HIGH GLOSS ENAMEL	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

2.3 สีน้ำอะครีลิคสำหรับงานไม้ ดังนี้

สีรองพื้น

ALUMINIUM WOOD PRIMER ของ CAPTAIN ทับด้วย UNIVERSAL UNDERCOAT

ALUMINIUM WOOD PRIMER ของ PAMMASTIC ทับด้วย UNDERCOAT

ALUMINIUM WOOD PRIMER ของ TOA ทับด้วย UNIVERSAL UNDERCOAT

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

FIBERCEMENTSHIELD ของ CAPTAIN

PAMMACRYLICSHIELD ของ PAMMASTIC

FIBERCEMENTSHIELD ของ TOA

หรือเทียบเท่า

2.4 สีน้ำอะครีลิคสำหรับงานไม้เทียม หรือไม้สังเคราะห์ ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN PERFEX PRIMER ของ CAPTAIN

SPEED PRIMER ของ PAMMASTIC

TOA QUICK PRIMER ของ TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

FIBERCEMENTSHIELD ของ CAPTAIN

PAMMACRYLICSHIELD ของ PAMMASTIC

FIBERCEMENTSHIELD ของ TOA

หรือเทียบเท่า

2.5 สีน้ำมันเกรดสูง ที่สามารถทนสภาวะอากาศ และการขูดขีดได้ดี สำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ สำหรับงานภายใน ที่ระบุให้ใช้สีชนิด Epoxy Enamel ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN EXYGUARD CLEAR SEALER ของ CAPTAIN

PAMOXY CLEAR SEALER ของ PAMMASTIC

TOA EPOGUARD VARNISH ของ TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

EXYGUARD ENAMEL ของ CAPTAIN

PAMOXY FINISH COAT ของ PAMMASTIC

TOA EPOGUARD ENAMEL ของ TOA

หรือเทียบเท่า

2.6 สีน้ำมันเกรดสูง ที่สามารถทนสภาวะอากาศ และการขูดขีดได้ดี สำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ สำหรับงานภายนอก ที่ระบุให้ใช้สีชนิด Polyurethane Enamel ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN EXYGUARD CLEAR SEALER ของ CAPTAIN -6+6+--6

PAMOXY CLEAR SEALER ของ PAMMASTIC

TOA EPOGUARD VARNISH ของ TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

SUPERGUARD ENAMEL ของ CAPTAIN

PAMMATHANE FINISH COAT ของ PAMMASTIC

TOA TOPGUARD ของ TOA

หรือเทียบเท่า

2.7 สีน้ำมันเกรดสูง ที่สามารถทนสภาวะอากาศ และการขูดขีดได้ดี สำหรับงานโลหะ สำหรับงานภายใน ที่ระบุให้ใช้สีชนิด Epoxy Enamel ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN EXYGUARD RED OXIDE ของ CAPTAIN

PAMOXY METAL TECHO PRIMER ของ PAMMASTIC

TOA RUSHTECT ของ TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

EXYGUARD ENAMEL ของ CAPTAIN

PAMOXY FINISH COAT ของ PAMMASTIC

TOA EPOGUARD ENAMEL ของ TOA

หรือเทียบเท่า

2.8 สีน้ำมันเกรดสูง ที่สามารถทนสภาวะอากาศ และการขูดขีดได้ดี สำหรับงานโลหะ สำหรับงานภายนอก ที่ระบุให้ใช้สีชนิด Polyurethane Enamel ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN EXYGUARD RED OXIDE ของ CAPTAIN

PAMOXY METAL TECHO PRIMER ของ PAMMASTIC

TOA RUSHTECT ของ TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

SUPERGUARD ENAMEL	ของ	CAPTAIN
PAMMATHANE FINISH COAT	ของ	PAMMASTIC
TOA TOPGUARD	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

2.9 สีพ็อกสี สำหรับงานพื้นภายในอาคาร เป็นระบบ SELF LEVELING ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN EXYGUARD CLEAR SEALER	ของ	CAPTAIN
PAMOXY CLEAR SEALER	ของ	PAMMASTIC
TOA EPOGUARD VARNISH	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

FLOORGUARD 1000 SL	ของ	CAPTAIN
FLOORCOATING	ของ	PAMMASTIC
FLOORGUARD 1000 SL	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

2.10 สีโพลียูรีเทน สำหรับงานพื้นภายนอกอาคาร เป็นระบบ SELF LEVELING ดังนี้

สีรองพื้น

CAPTAIN EXYGUARD CLEAR SEALER	ของ	CAPTAIN
PAMOXY CLEAR SEALER	ของ	PAMMASTIC
TOA EPOGUARD VARNISH	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

สีทับหน้า

FLOORGUARD 1000 SL ทับด้วย SUPERGUARD ENAMEL	ของ	CAPTAIN
FLOORCOATING ทับด้วย PAMMATHANE	ของ	PAMMASTIC
FLOORGUARD 1000 SL ทับด้วย FLOORGUARD PU 100	ของ	TOA

หรือเทียบเท่า

2.11 สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ สำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทำสีย้อมเนื้อไม้ หรือสีธรรมชาติ เช่น วงกบ, บานประตู, หน้าต่าง, พื้นไม้ภายนอก, เเชิงชายไม้ เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ ประเภท มองเห็นลายไม้ชนิดภายนอก ประเภท Wood Stain หรือ Deck Stain หรือวัสดุประสงค์ของผู้ออกแบบ ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า

- 2.12 น้ำมันเคลือบแข็งสำหรับงานพื้นไม้ภายใน ที่ระบุให้ทาน้ำมันเคลือบแข็งหรือน้ำมันโพลียูรีเทน ให้ใช้น้ำมันเคลือบแข็งพื้นไม้โพลียูรีเทนชนิดภายนอก สีใส ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.13 พื้นผิวส่วนที่ระบุให้ทาสีป้องกันการรั่วซึม สำหรับงานดาดฟ้าหรือระเบียงคอนกรีต ให้ทาด้วยอะครีลิกพิเศษประเภท Roof seal ที่มีประสิทธิภาพยืดหยุ่นได้ไม่น้อยกว่า 5 เท่า ทนทานต่อการเสียดสีเนื่องจากการเดิน ทนทานต่อรังสียูวี และมีประสิทธิภาพการสะท้อนรังสีความร้อนไม่น้อยกว่า 95% โดยมีการติดตั้งแผ่นตาข่ายเสริมแรง (Fiber mesh) ระหว่างชั้นฟิล์มสีอย่างน้อย 5 เทียบ ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.14 สีพ่น / กลิ้ง / ฉาบลดตาย (Texture Coating) สำหรับผนังภายนอกและภายใน ให้ใช้ประเภทอะครีลิก 10 0% โดยให้ได้ลดตายตามที่กำหนดภายหลัง โดยใช้สีทับหน้าตามข้อกำหนด 2.1.1 (สีภายนอกทั่วไป) และ 2.1.2 (สีภายในเช็ดล้างได้) ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.15 การทาน้ำยาสำหรับพื้นผิวที่ต้องการโชว์เนื้อวัสดุให้เป็นธรรมชาติ เช่น หินล้าง, กรวดล้าง, กระเบื้องดินเผา หรือผนังคอนกรีต-ปูนเปลือย ให้ทาคด้วยน้ำยาป้องกันตะไคร่น้ำและเชื้อรา ประเภท Silane Siloxane Solvent Base อาทิ Captain Water Repellent (SB) ของ CAPTAIN หรือกรณีเป็นบริเวณที่ต้องการหลีกเลี่ยงกลิ่น ให้เลือกใช้เป็นชนิดสูตรน้ำ (Water Base) อาทิ Captain Water Repellent (WB) ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.16 สีทาถนน (Traffic Paint) แสดงเส้นจราจร, แนวจอดรถ และลูกศรทิศทางการจราจร สำหรับพื้นคอนกรีตหรือผิวแอสฟัลท์ หรือขอบทางถนน
- 2.16.1 พื้นผิวถนนหรือเครื่องหมายจราจร ส่วนที่ระบุให้ทาคด้วยสีชนิดเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.542-2549 ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.16.2 พื้นผิวถนน,ขอบหรือเครื่องหมายจราจร ส่วนที่ระบุให้ทาคด้วยสีชนิดยางสังเคราะห์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบผสมกับเรซินสังเคราะห์ (Chlorinated Rubber Paint) มีลูกแก้วสะท้อนแสงผสมเสร็จ ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.415-2551 ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.17 วัสดุอุดรอยแตกกร้าวของผนังปูน หรือครีมหมันโป้ว ให้ใช้วัสดุอุดโป้วประเภท Acrylic Filler สำหรับรอยแตกกร้าวไม่เกิน 1 มม. และประเภท Acrylic Sealant สำหรับรอยแตกกร้าว 1-2 มม. อาทิ Captain Acrylic Filler & 302 Acrylic Sealant ของ CAPTAIN , PAMMASTIC , TOA หรือเทียบเท่า
- 2.18 สีอื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. วิธีการทาสี

- 3.1 การทาสีสำหรับงานปูนหรือคอนกรีต

3.1.1 ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

3.1.2 ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 2 ชั่วโมง

3.1.3 ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง

3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไปหรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด ขจัดตะกักรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจียร 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 ครั้งด้วยสีน้ำมัน เฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง)

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

3.2.3 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 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่โซลเวย์

3.3.1 ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกัน

3.3.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

3.3.3 ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งระยะให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

3.3.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อป้องกันเชื้อราและเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง

3.3.5 กรณีทาสีน้ำมัน ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง, กรณีทาสีน้ำอะครีลิคสำหรับทาไม้ ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง

3.4 การทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโซลเวย์

3.4.1 ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้แอดสัก เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

3.4.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ชัดแต่งด้วยกระดาษทราย

3.4.3 สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ที่ระยะห่างครั้งละ 8 ชั่วโมง

3.5 การทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

3.5.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้ว ชัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

3.5.2 ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนชนิดภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ที่ระยะห่างครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอก่อนการทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.6 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก

3.6.1 พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท

3.6.2 ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีรอยต่อ 1 ครั้ง ที่ระยะห่างครั้งละ 3 ชั่วโมง

3.6.3 พ่นสีแกรนิตหรือสีลวดลายแกรนิต 2 ครั้ง ที่ระยะห่างครั้งละ 24 ชั่วโมง

3.6.4 พ่นสีเคลือบทับหน้า 2 ครั้ง ที่ระยะห่างครั้งละ 24 ชั่วโมง

4. การบำรุงรักษา

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

ข้อกำหนดเฉพาะงานสุขาภิบาล

Basic Plumbing Requirements

1. บทนำ (Introduction)

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะจัดหาและติดตั้ง งานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย รวมทั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ ตามรายละเอียดและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในแบบ

2. ขอบเขตของงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย ซึ่งติดตั้งภายในโครงการ ดังที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการให้ใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 2.2 เครื่องจักร และอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุดได้มาตรฐานสากลไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อน และอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง
- 2.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดเกี่ยวกับการขนส่งเครื่องจักร และอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายใดๆ จากดินฟ้าอากาศ ภัยธรรมชาติ จากมนุษย์ หรือสัตว์ เป็นต้น จนถึงวันส่งมอบงาน
- 2.4 การติดตั้ง การขนส่ง การใช้แรงงาน การเก็บรักษา และการปฏิบัติการต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งให้เป็นไปโดยเรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักวิชาการทางวิศวกรรม จนกระทั่งระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัยสามารถใช้งานได้ทันที

- 2.5 วัสดุ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับช่วยให้ระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัยใช้งานให้ได้ดีแม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการ แต่หากเป็นตวรรษแห่งวิชาชีพวิศวกรรม ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุติดตั้ง เพื่อให้ได้ระบบที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยความพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง
- 2.6 หากพบว่ามีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีเพื่อที่จะได้พิจารณาตัดสินต่อไป
- 2.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อสมรรถนะและความสามารถของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทั้งหมดเพื่อให้ได้จุดประสงค์ตามความต้องการของผู้ออกแบบ หากจะมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จะต้องแจ้งให้วิศวกรโครงการทราบ เพื่อพิจารณาอนุมัติเสียก่อน
- 2.8 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายการคำนวณที่จำเป็น เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบกับสมรรถนะของเครื่องจักร และอุปกรณ์ เมื่อผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติเครื่องจักรและอุปกรณ์
- 2.9 แบบรูปที่แสดงไว้ เป็นแบบไดอะแกรมที่แสดงให้ทราบถึงแนวทาง และหลักการของระบบรวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้าง แบบรูปดังกล่าวได้แสดงแนวการเดินทางที่ต่างๆ อย่างไรก็ตามในการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบสถาปนิก แบบโครงสร้าง และแบบระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบ Shop Drawing เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้ง เพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปโดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับระบบอื่น มีความถูกต้องทางด้านเทคนิคในทุกๆ ทาง และสามารถทำการบริการในภายหลังได้เป็นอย่างดี
- 2.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเกี่ยวกับการอนุญาต ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย และอื่นๆ กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องที่อาจจะพึงมีและจะต้องจัดเอกสารที่จำเป็น หากมีการเรียกขอจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นด้วย

3. มาตรฐาน และเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุ อุปกรณ์ การประกอบแบบ และการติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงแต่ละประเภทของอุปกรณ์ หรือแต่ละประเภทของงานดังต่อไปนี้

3.1 ระบบสุขาภิบาล

กทม. ประกาศ หรือข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

กปน. การประปานครหลวง

คพ. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

มอก. สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

วสท. สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

สวล. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ASPE American Society of Plumbing Engineer

ASTM American Society for Testing and Material

IEC International Electromechanical Commission

NEC National Electrical Code

NEMA National Electrical Manufacturers Association

3.2 ระบบป้องกันอัคคีภัย

กทม. ประกาศ หรือข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

มอก. สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

วสท. สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

IES International Electromechanical Commission

FM Factory Mutual Research Corp.

NEC National Electrical Code

NEMA National Electrical Manufacturers Association

UL Underwriters Laboratories Inc.

วาล์ว และ อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ

VALVES & ACCESSORIES

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1. วาล์วทุกชนิด (ยกเว้น Control Valve) สเตรนเนอร์ และข้อต่ออ่อน ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่
- 1.2. โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้งเว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้ง หรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณา และอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป
- 1.3. วาล์วที่ปิด-เปิดขณะใช้งานบ่อยหรือใช้ปิด-เปิดในกรณีฉุกเฉิน หากสามารถทำได้ ต้องติดตั้งให้ตัววาล์วไม่สูงกว่า 1.30 เมตรจากพื้น
- 1.4. วาล์วขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่า ที่จำเป็นต้องติดตั้งอยู่สูงเกิน 2.00 เมตร จากพื้นและต้องใช้ปิด-เปิดขณะใช้งานบ่อยต้องติดตั้ง Chain Wheel และโซ่ ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตร พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 1.5. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำทั้งหมดของงานระบบต่างๆ จะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ตามข้อกำหนดดังนี้
 - ก. สำหรับระบบประปา จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ข. สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง และระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

- ค. สำหรับระบบป้องกันอัคคีภัย จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ง. สำหรับระบบปรับอากาศ จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องใส่วาล์วปิด-เปิดตามที่แสดงไว้ในแบบและตามตำแหน่งดังต่อไปนี้ ซึ่งอาจไม่แสดงในแบบ
- ก. ณ จุดที่ท่อแยกออกจาก Risers และ Main Branches ออกจากท่อ Supply หรือ Return Main
 - ข. ท่อน้ำเข้า และออกของเครื่องอุปกรณ์แต่ละเครื่อง เพื่อให้สามารถถอดย้ายเครื่องทำการซ่อมแซมได้โดยไม่กระทบกระเทือนส่วนอื่นๆ ที่เหลือของระบบ
 - ค. ข้อต่อเครื่องอุปกรณ์ที่ซึ่งผู้ผลิตระบุไว้ว่าวาล์วจะต้องจัดหา "By Customer"
 - ง. จุดสูง และจุดต่ำในแต่ละวงจรที่ซึ่งจะติดตั้งวาล์วน้ำทิ้ง หรือ Automatic Air Vent พร้อมวาล์วปิด-เปิด วาล์วทั้งหมดจะต้องติดตั้งให้แกนหมุนอยู่ในแนวระดับ หรือตำแหน่งตั้งฉาก
- 1.7 วาล์วแต่ละประเภทที่ใช้ต้องเป็นยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งเท่านั้นตามรายชื่อผู้ผลิตซึ่งได้ระบุไว้ในรายชื่อผลิตภัณฑ์ วาล์วต้องมีแบบ และ Class ถูกต้อง ได้รับการเห็นชอบและอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

3. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ

3.1 Gate Valve

- ก. สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศ วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Bonnet, Rising Stem สำหรับวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron เป็นแบบ Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends
- ข. สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง ระบบน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสียวาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Bonnet, Rising Stem สำหรับวาล์วขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย Cast Iron เป็นแบบ Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends

- #### 3.2 Butterfly Valve สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศใช้กับท่อขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า หรือตามที่กำหนดในแบบ ตัววาล์ว (Body) เป็นแบบ Full Lug Type ทำด้วย Cast Iron หรือ Aluminum DIE-CASTING มี Alignment Holes สำหรับการยึดหน้าแปลน SEAT ทำด้วย EPDM, BUNA-N, DISC ทำด้วย Stainless Steel, Shaft ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบเป็นชิ้นเดียว Valve Seat ต้องเป็นแบบที่สามารถถอดเปลี่ยนใหม่ได้ วาล์วขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ให้ใช้เป็นชนิด Hand Wheel Gear Operated

3.3 Globe Valve สำหรับระบบประปาและระบบปรับอากาศ วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends, Rising Stem ปลายเป็นแบบขันเกลียว ลักษณะเกลียวเป็นชนิดมาตรฐาน Renewable Dis Bonnet แบบมีเกลียว วาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron ปลายเป็นแบบหน้าแปลน Renewable Bronze Seat and Disc. Outside Screw and Yoke Bolted Bonnet

3.4 Silent Check Valve

ก. สำหรับระบบประปา Check Valve สำหรับติดตั้งด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำให้ใช้ Diagram Type Non-Slam Check Valve ประกอบด้วย Main Valve กับ Pilot Valve ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สำหรับ Check Valve ที่ติดตั้งในตำแหน่งอื่นให้ใช้เช่นเดียวกับระบบป้องกันอัคคีภัย และระบบปรับอากาศ

ข. สำหรับระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศเป็นแบบ Non-Slamming Check Valve หรือ Spring Loaded Silent Check Valve วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass หรือแบบ Screw Ends มี Disc ทำด้วย Bronze หรือ Cast Iron และมี Spring ทำด้วย Stainless Steel วาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron หรือ Steel เป็นแบบ Wafer หรือ Flanged Ends มี Seat ทำด้วย Buna-N หรือ EPDM Disc และ Stem ทำด้วย Bronze หรือ Stainless Steel และมี Spring ทำด้วย Stainless Steel ยกเว้น Check Valve ที่ติดตั้งทางด้านท่อจ่ายจากถังเก็บน้ำชั้นหลังคาของระบบป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ Swing Type Check Valve โดยตัววาล์ว Disc และ Seat เป็นวัสดุเช่นเดียวกัน สำหรับวาล์วแต่ละขนาดดังกล่าวข้างต้น

ค. สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง ระบบน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย Check Valve เป็นแบบ Swing วาล์วทำด้วย Cast-Iron ที่ออกแบบมาใช้สำหรับระบบ ระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง ระบบน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียเท่านั้น ถ้าสามารถหลีกเลี่ยงได้ให้ ติดตั้ง Check Valve อยู่ในแนวระดับเสมอ

3.5 Balancing Valve

ก. สำหรับระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้ง Balancing Valve ที่ท่อน้ำออกจากเครื่องปรับอากาศทุกชุด และตามท่อแยกเข้า Riser ทั้งหมด หรือตามที่กำหนดในแบบโดยการคำนวณอัตราการไหลและความดันตก (Pressure Drop) ตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีความเหมาะสมสำหรับการอ่านค่าอัตราการไหลของน้ำในช่วงตามที่ต้องการเพื่อใช้ปรับอัตราการไหลของน้ำให้ได้ปริมาณตามที่ต้องการ และจะต้องติดตั้งร่วมกับ Flow Meter Fitting ชนิด Pilot Tube หรืออาจจะเลือกใช้ Balancing Valve ชนิดที่มี Measuring Ports ออกแบบมาสำหรับใช้วัดอัตราการไหลของน้ำได้ในตัว ในทั้งสองกรณีผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและส่งมอบ Manometer ชุดที่ใช้วัดและอ่านค่าอัตราการไหลของ น้ำเย็น สำหรับสัญญางานนี้ให้กับเจ้าของโครงการด้วยจำนวน 1 ชุด อาจจะมากกว่า 1 ชุด ในกรณี ที่ Balancing Valve ต้องใช้ Manometer ที่แตกต่างกัน

กันออกไป วาล์วขนาด 15 มม. (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มม. (2 นิ้ว) ทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screwed Ends วาล์วขนาด 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron และ ปลั๊กทำด้วย Bronze หรือ Brass, Flanged Ends

3.6 Ball Valve

ก. สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัย และระบบปรับอากาศ วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 80 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends

ข. สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์ว ทำด้วย PVC หล่อสำเร็จรูป เป็นชิ้นเดียวกัน มี EPDM "O" Ring Seals และ Screw Ends, Seat เป็น PTFE

3.7 Water Strainer สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศ สเตรนเนอร์ใช้ สำหรับต่อต้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ และที่อื่นๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบตัวสเตรนเนอร์เป็นแบบ Y- Pattern แผ่นตะแกรงดัดทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดสเตรนเนอร์ทั้งตัวออกจากระบบท่อ น้ำ ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัว เรือนทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends รูตะแกรงไม่โตกว่า 1.6 มิลลิเมตร Strainer ก่อนทางน้ำเข้าของเครื่องสูบน้ำ แผ่นตะแกรงประมาณ 50 รู/ตารางนิ้ว

3.8 Automatic Air Vent สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศ เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือตามที่ กำหนดในแบบ Casing ทำด้วย Cast Iron ลูกกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel การติดตั้งให้ใส่ Gate Valve ไว้ก่อนถึง Automatic Air Vent และต่อท่อระบายน้ำจาก Automatic Air Vent ไปที่ ึ่งท่อระบายน้ำ Floor Drain, Roof Drain หรือ Gutter ที่เหมาะสมและอยู่ใกล้ที่สุด

3.9 Flexible Pipe Connection สำหรับระบบประปา ระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันอัคคีภัยและ ระบบปรับอากาศ ข้อต่ออ่อน สำหรับต่อต้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำ และเครื่องทำน้ำเย็น และอุปกรณ์ที่แสดง ไว้ในแบบ เป็นแบบ Reinforced Neoprene Rubber (BeLow Type Double Sphere) ยกเว้นข้อต่ออ่อนที่ใช้ต่อระหว่างท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำกับบ่อพัก หรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ซึ่งจะต้องใช้ข้อต่ออ่อนที่ผลิตขึ้นมาเฉพาะแบบ Reinforce Rubber และรัดให้แน่นด้วย Stainless Steel Clamp ที่ปลายทั้ง 2 ด้านที่ต่อกับท่อ ขนาดข้อต่ออ่อนตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ต่อแบบเกลียว ส่วนขนาดตั้งแต่ 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่ กว่าต่อแบบหน้าแปลน การติดตั้งแบบต่อด้วยหน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการ เสียหายอันเนื่องมาจาก การยึดตัวของข้อต่ออ่อนมากเกินไป

3.10 Pressure Reducing Valve

ก. สำหรับระบบดับเพลิง เป็นวาล์วที่ใช้ลดแรงดันที่มีค่าเกินกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้วให้มีค่าไม่เกิน 175 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว ตัวเรือนวาล์วหลักเป็นแบบ Globe Type ทำจากเหล็กหล่อเหนียว และ จะต้องเป็น วาล์วประเภท Direct-Acting Pressure Reducing Valve สามารถรับแรงดันขาเข้า

ได้ 250 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว และปรับลดแรงดันขาออกได้ต่ำกว่า 75 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และมีขนาดเท่ากับ ขนาดของท่อที่ต่อเชื่อม มีลักษณะเช่นเดียวกับระบบดับเพลิง ใช้ร่วมกันทั้งแบบ Direct-Acting สำหรับการใช้น้ำปริมาณ น้อย กับแบบ Modulating สำหรับการใช้น้ำที่มีปริมาณ สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้น้ำตาม ขนาดท่อที่รองรับได้ วาล์วรับแรงดันขาเข้าได้ 125 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว และปรับลดแรงดันขา ออกได้ต่ำกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ขนาดวาล์วที่เลือกใช้ทั้ง 2 แบบ จะต้องสอดคล้องกันทำให้จ่ายน้ำได้ต่อเนื่องกันโดยไม่เกิน Cavitation

3.11 Float Valve

ก. สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศ เป็นแบบ Modulating Remote Controlled ประกอบด้วย Main Valve และ Modulating Float Control, Main Valve เป็น Globe Pattern, Diaphragm Actuated Valve, ส่วน ของ Modulating Float Control ประกอบด้วยลูกลอยและคานซึ่งทำด้วยทองเหลืองคุณภาพสูง

3.12 Water Meter สำหรับระบบประปา และระบบปรับอากาศ มาตรวัดน้ำที่ใช้แบบใบพัด Multi Jet Magnetic Drive ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง และมี หนังสือรับรองจากการประสานครหลวง สามารถติดตั้งได้ทั้งในแนวตั้งและแนวราบ

3.13 Pressure Gauge

ก. สำหรับระบบประปา ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบปรับอากาศ เป็นแบบ Bourdon Tube, Bronze or Stainless Steel Movement สำหรับวัดความดันเข้าออกของ เครื่องและอุปกรณ์ที่ แสดงไว้ในแบบ ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทมกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลหน้าปัทมอยู่ในช่วง 150 % ถึง 200 % ของความดันที่ใช้งานปกติ Accuracy With-In 1% ของสเกลบนหน้าปัทม สเกลมีหน่วยอ่านค่า เป็น PSIG หรือมิลลิเมตรปรอท สำหรับวัดความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ

ข. เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut Off Needle Valve ทำด้วย Brass และ Snubber

ค. เกจวัดความดันที่ทางด้านท่อดูด (Suction Side) ให้เป็น Compound Gauge ตำแหน่งที่จะต้อง ติดตั้ง เกจวัดความดันมีดังต่อไปนี้

- 1) ทางน้ำเข้าและน้ำออกของเครื่องสูบน้ำ
- 2) ทางน้ำเข้าและน้ำออกของเครื่องทำน้ำเย็น

ง. Pressure Guages จะต้องสำรองไว้เป็นอะไหล่สำหรับใช้ในงานบำรุงรักษา ดังนี้

- 1) สำหรับเครื่องสูบน้ำแต่ละระบบ จำนวน 2 ชุด
- 2) สำหรับเครื่องทำน้ำเย็น จำนวน 2 ชุด
- 3) สำหรับเครื่องส่งลมเย็น จำนวน 6 ชุด

3.2 Thermometer

ก. สำหรับระบบปรับอากาศ เทอร์โมมิเตอร์เป็นแบบหลอดแก้ว ชนิด Adjustable Angle มีสเกล 23 เซนติเมตร (9 นิ้ว) ติดตั้ง ไว้สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำที่ด้านเข้า-ออกจากเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงไว้ในแบบ ตัวเรือนทำด้วย Cast Aluminium ก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) ยาวไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร (3 1/2 นิ้ว) Accuracy Within One Scale Division ของสเกลบนหน้าปัทม์ มีสเกลหน้าปัทม์ 30-180 องศาฟาเรนไฮท์

ข. เทอร์โมมิเตอร์แต่ละชุดจะต้องติดตั้งร่วมกับ Separable Brass Well โดยมี Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union, ตัว Well จะต้องมีความยาวลึกเข้าไปในท่อน้ำได้อย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) สำหรับการติดตั้งกับท่อน้ำขนาดเล็กกว่าให้ขยายท่อโดยใช้สามตา หรือข้อต่อต่างๆ ประกอบ ในการติดตั้งตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในระดับสายตา สูงประมาณ 1.30 เมตร จากพื้น

ค. สำหรับเครื่องเป่าส่งลมเย็นขนาดใหญ่ (AHU) ต้องติดตั้ง Thermometer Well ไว้ที่ท่อน้ำเข้าออกทุก เครื่อง

3.3 Hose Bibb สำหรับระบบประปา เป็นวาล์วเปิด-ปิดน้ำ ให้ใช้เป็น Ball Valve Casing ทำด้วย Nickel Plated Brass

3.4 Floor Drain สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบเพื่อป้องกันน้ำรั่วจากพื้น ตัวตะแกรงปิดทำด้วย ทองเหลืองชุบโครเมียมสามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนภายในมีตะแกรงดักผงและ จะต้องติดตั้งให้เรียบร้อยได้ตำแหน่งและระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต

3.5 Roof Drain สำหรับระบบระบายน้ำ ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีช่องระบายน้ำฝนทำด้วย Bronze หรือ Stainless และจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยได้ตำแหน่งและระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต

3.6 Floor Cleanout สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีฝาปิดทึบแบบเกลียวทำด้วย ทองเหลืองขัดมันหรือทองเหลืองชุบโครเมียม ฝาปิดสำหรับช่องทำความสะอาดท่อจะต้องมี 2 รู ตื้นๆ แบบไม่ทะลุหรือแบบสึ่เหลี่ยมมนไว้สำหรับใช้ในการใช้เครื่องมือเปิด-ปิดฝาหรือขันสกรู ได้

งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล

PLUMBING PIPING

1. มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์

ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์นั้น ผู้ว่าจ้างได้นำข้อกำหนด กฎเกณฑ์และมาตรฐานดังต่อไปนี้มาเป็นบรรทัดฐาน เพื่อบังคับควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานนี้คือ

1.1. เครื่องสูบน้ำ

ข้อกำหนด และลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไป (ยกเว้นแบบจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น)

- 1) รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน สมรรถนะความเร็วรอบ Working Pressure จะต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ เรือนของเครื่องสูบน้ำ (Casing) จะต้องมีความแข็งแรงทนทาน (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติจริง (Actual Working Pressure) โดยใช้ ตัวเลขมากกว่าเป็นเกณฑ์ หากใช้ข้อต่อหน้าแปลน (Flanged Connection) ทั้งทางด้านดูด และ ทางด้านส่ง จะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- 2) ใบพัด (Impeller) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวกันทำด้วย Cast Bronze หรือเทียบเท่า ได้รับการถ่วงทั้ง ทางด้าน Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิต และใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจาก ใบพัดหมุนกลับทาง Casing Wearing Ring ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ทำด้วย Bronze, Chrome Iron หรือ Nickel Iron สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก

เพลลา (Shaft) ทำด้วย Stainless พร้อมด้วย Sleeve ทำด้วย Bronze, Chrome Iron หรือ Nickel Iron สอดผ่าน Atuffing Box

- 3) ปลอกหุ้มเพลลา (Shaft Sleeve) ยึดติดกับเพลลาด้วยสลัก และมีความยาวยื่นออกพ้นนอกซีล มีโอริง ปะเก็นตรงระหว่างใบพัดกับปลายปลอกหุ้มเพลลา เพื่อกันน้ำเข้าระหว่างเพลลา กับ ปลอกหุ้มเพลลา
- 4) Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing เป็น Dust Seal ในตัว สามารถถอดออก ซ่อมได้ง่าย ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 5) Seal ต้องเป็นชนิด Mechanical Seal ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ ขนาดของ เพลลา ความเร็วของเพลลา ความดัน และอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนด เครื่องสูบน้ำ ทุกเครื่อง จะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยง่าย และรวดเร็ว จุดสูงสุดของเรือน เครื่องสูบน้ำ จะต้อง มี Air Vent Cock และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้อง มี Drain Cock เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีท่อระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีล ระบายน้ำทิ้งจาก เครื่องสูบน้ำ ไปยังรางระบายน้ำ
- 6) เครื่องสูบน้ำที่ใช้ จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษา ทำได้โดยสะดวก และใช้ เวลาในการถอดซ่อมน้อย
- 7) เครื่องสูบน้ำจะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้าน อะไหล่เป็นอย่างดี และต้องประกอบสำเร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 8) เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ หรือฐานที่ทำจากเหล็ก โครงสร้าง(Structural Steel) ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
- 9) เครื่องสูบน้ำทั้งชุด จะต้องติดตั้งบนแท่นคอนกรีตที่เหมาะสม โดยมีอุปกรณ์ลดการ สั่นสะเทือนไปยังอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ
- 10) เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย Coupling จะต้องใช้ Coupling ชนิด Flexible มีค่า Service Factor อย่างต่ำ 1.5 และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard) ด้วย
- 11) ในการเสนอเรื่องการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งาน ควรอยู่ใน บริเวณกลางของ Performance Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่น เมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุด
- 12) การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) จะต้องเลือก ใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาดเมื่อติดตั้ง และเดินเครื่องสูบน้ำแล้ว จึงเจียรใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความดันและการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- 13) การเลือกขนาดของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ Overload ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม Curve ใน Performance Curve

ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากการพิจารณา Performance Curve แล้ว วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินว่าขนาดของมอเตอร์ควรจะเป็นเท่าใด

- 14) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์ สตาร์ทเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตามที่แสดงในแบบ เพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ
 - 15) มอเตอร์ต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ(Totally Enclosed Fan Cooled Motor) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ ขนาดของมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่า 1.5 เท้า ของ กำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
 - 16) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีมาตรวัดความดัน ทั้งทางด้านน้ำดูด และด้านน้ำส่ง
 - 17) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีข้อต่ออ่อน (Flexible Connection) ทั้งทางด้านน้ำดูด และทางด้านน้ำส่ง ยกเว้นเครื่องสูบน้ำที่ดูดน้ำจากถังน้ำใต้ดินโดยตรงที่ไม่ต้องใส่ข้อต่ออ่อนทางด้านน้ำดูด
- 1.2. เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Type) เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งเป็นชนิด Non-Overloading Centrifugal Type, Volute Type, Single Suction Type, Horizontal Mount มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการที่ประสิทธิภาพในการทำงานไม่ต่ำกว่า 60% และเครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบให้สามารถถอดใบพัด และซีลออกซ่อมได้ โดยไม่ต้องถอดท่อในช่วง เข้า-ออก จากเครื่องสูบน้ำ
- 1.3. ท่อน้ำประปา
- ก. ท่อภายในอาคารให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.277-2521 ประเภทที่ 2 และต้องมีวาล์วระบายน้ำทิ้งขนาด 1” ประกบด้วยที่จุดต่ำสุดของท่อเมื่อนั้นๆ
 - ข. ท่อภายในอาคาร (ท่อน้ำร้อน) ให้ใช้ท่อทองแดง Type “L” ตามมาตรฐาน ASTM B-88 หรือ BS2871 หุ้มด้วยฉนวน Preformed fiber Glass Pipe Insulation
 - ค. ท่อที่ฝังดินให้ใช้ท่อ High-Density Polyethylene (HDPE) ตามมาตรฐาน ASTM D-2239 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 982-2533 ขนาดมาตรฐาน PN 10
- 1.4. ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ ท่อโดยทั่วไปในห้องน้ำ และท่อในแนวดิ่ง ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride PVC. Class 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.17-2532 ท่อเมนของท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งในแนวนอนให้ใช้ท่อเหล็กหล่อปลอกรัดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.533-2530 ปลอกรัดและสกรูต้องทำจากเหล็กกล้ากันสนิมเกรด 304 ปลอกยางทำจากยางสังเคราะห์ “Neoprene” ตามมาตรฐาน ASTM D15
- 1.5. ท่อระบายน้ำฝน

- ก. โดยทั่วไปให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe Class B) ตามมาตรฐานที่ มอก. 277-2521 หรือท่อ Polyvinyl Chloride PVC. Class 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.17-2532 ตามที่ระบุในแบบ
- ข. ท่อที่ฝังดินให้ใช้ท่อ High-Density Polyethylene (HDPE) ตามมาตรฐาน ASTM D-2239 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 982-2533 ขนาดมาตรฐาน PN 6.3
- 1.6. ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นราง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.128-2528 ชั้นที่3
- 1.7. ข้อต่อท่อเหล็กอาบสังกะสี สำหรับท่อขนาด 3” หรือเล็กกว่าให้ใช้เหล็กอาบสังกะสีชนิดเหนียวต่อด้วยเกลียวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.249-2520 การต่อท่อเหล็กอาบสังกะสีให้ใช้เทปพันเกลียวสำหรับการต่อท่อเหล็กอาบสังกะสี สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 4” ขึ้นไปให้ต่อด้วยหน้าแปลนหรือต่อเชื่อมในกรณีท่อระบายน้ำฝน

2. การติดตั้งท่อระบบต่างๆ

โดยทั่วไปการติดตั้งท่อระบบสุขาภิบาลจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานท่อในอาคารของมาตรฐาน ว.ส.ท. ฉบับเดือนมีนาคม 2540 หรือฉบับล่าสุดและข้อกำหนดอื่นๆ ดังต่อไปนี้

2.1. การต่อท่อน้ำประปา

- ก. ท่อน้ำ และข้อต่อของท่อ ท่อน้ำให้ใช้ท่อ และข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในบทที่ 3. ภายใต้หัวข้อมาตรฐานของคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์
- ข. วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแผนผังโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
 - 1) วาล์วประตู วาล์วตัดตอนน้ำให้ใช้วาล์วประตูทุกแห่ง วาล์วประตูขนาด 2” หรือเล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
 - 2) โกลบวาล์วในระบบท่อที่ต้องการปรับความดัน และอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้งโกลบวาล์วไว้ทุกแห่งและให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
 - 3) วาล์วกันน้ำกลับในระบบท่อที่จำเป็น และไม่ต้องให้น้ำไหลกลับจะต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง
 - 4) ยูเนียน ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้ของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดเว้นไว้แต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนนั้นห้ามติดฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือฝ้ากัน
- ค. ตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำ มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้

- 1) วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ และ/หรือระบุในข้อกำหนดนี้ ทุกประการ
- 2) ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งวาล์วประตุน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแผนผังหรือไม่ก็ตาม
- 3) วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอด เพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมีฉนวนก็จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดออกเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยนได้
- 4) การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

ง. ความลาดเอียงของท่อระบายน้ำ ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวดิ่ง ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้ง เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น

จ. ท่อสาขาที่แยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน ตอนกลางหรือใต้ของท่อเมนก็ได้ทั้ง โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสม

ฉ. ข้อต่อ (แบบเกลียว) การต่อแบบเกลียวให้ใช้สำหรับท่อประปาเท่านั้น โดยตัดฟันเฉพาะเกลียวตัวผู้เท่านั้น แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็มเกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียบไปทางปลายท่อ และทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้วจะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดอยู่รอบๆ ทิ้งให้หมด

ช. Air Chamber ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อกับเครื่องสุขภัณฑ์ Air Chamberจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่จะแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ และจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2" และยาวไม่น้อยกว่า 12" ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุด

2.2 การติดตั้งท่อโสโครก และท่อระบายน้ำ

ก. ท่อใต้ดิน และข้อต่อต่างๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการที่กำหนดไว้ในข้อต่อไป

- 1) กั้นร่องต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด วิธีการที่ใช้จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ถ้าดินเดิมไม่ตึต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
- 2) ร่องกั้นร่องด้วยคอนกรีตหนาประมาณ 0.10 ม.และกว้างเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเป็นอย่างน้อยและจะต้องมีระดับและความลาดเอียงถูกต้องตาม SHOP DRAWING ที่ขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- 3) แนวท่อ ต้องตรงไปไม่คดไปมาความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
- 4) รอยต่อทุกอันจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำ ทราย ดินเข้าไปในท่อ

- 5) สำหรับท่อคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นรางให้ยาแนวรอยต่อระหว่างท่อให้เรียบร้อยสวยงามด้วยปูนทรายหนา 0.05 ม. และกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 ม.
- 6) ก. ท่อลอดถนนที่ไม่ใช่ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 0.10 ม. หรือทับเหนือท่อด้วยแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กตลอดความยาวที่ลอดท่อถนนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.1 ม. หลังจากทีกลบท่อด้วยทราย 0.10 ม. แล้ว และดินหรือทรายที่ใส่กลบฝังท่อที่อยู่ใต้และเหนือที่ส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป แต่ละชั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 0.30 ม.
- ข. ท่อเหนือพื้นดิน สำหรับท่อระบายน้ำ, ท่อโสโครกให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามที่กำหนดในบทที่ 3.การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นตามทีผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำการหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้ออกรต่อในระยะสั้นๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียวชนิดเกลียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้
- ค. ความลาดเอียง ท่อโสโครก และท่อระบายน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 1:50 เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น
- ง. การประกอบท่อ ให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้
- 1) การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและข้อกำหนดดังนี้
 - 2) การหักเลี้ยว ให้ใช้ข้อต่อรูป TY ประกอบกับข้อโค้งเพื่อให้ได้แนวตามต้องการเว้นไว้แต่การหักเลี้ยวในแนวตั้งให้ใช้สามตา TY
 - 3) ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบขึ้นสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้หรือการหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากโถส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้
- จ. การติดตั้งที่ดักผง ซึ่งรวมถึงคอก่านและถ้ายสำหรับท่อระบายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้
- 1) ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบายผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งที่ดักผงให้ด้วย ยกเว้นในกรณีทีสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักผงหรืออุปกรณ์อื่น อันมีความมุ่งหมายทำนองเดียวกับประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
 - 2) ที่ดักผงจะต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - 3) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 ที
 - 4) ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้นจะต้องติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่ผู้ว่าจ้างเห็นเหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก
 - 5) ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อเหนือที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น
- ฉ. ช่องทำความสะอาด (Pipe Cleanout) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วม หรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาดต่างๆ ดังนี้

- 1) ช่องที่ทำความสะอาดที่พื้นทุกๆ ระยะ 50 ฟุตสำหรับท่อสวม หรือท่อน้ำทิ้งใน
แนวนอนที่มีขนาด 4” หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุกๆ ระยะ 100 ฟุต สำหรับท่อสวม
หรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 4” ขึ้นไป
- 2) ในตำแหน่งที่ท่อสวมหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- 3) ที่ฐานของท่อสวมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stack)
- 4) ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อสวม ท่อน้ำทิ้งภายในอาคาร และภายนอกอาคาร
- 5) ท่อสวมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดิน จะต้องมีการทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
- 6) ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาด เท่ากับท่อสวมหรือท่อน้ำทิ้งและมีขนาดไม่ใหญ่
กว่า 4”

2.3. การติดตั้งท่อระบายอากาศ การจัดระบบท่อระบายอากาศ ได้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ก. หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้รวมเป็นท่อเดียวกัน
แล้วต่อท่อนี้ให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร
- ข. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อ
เดียวกันได้
- ค. ท่อรับน้ำโสโครก ซึ่งรับน้ำโสโครกจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อ
ระบายอากาศออกทางปลายข้างของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมี
ท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- ง. การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายนั้น
- จ. ปลายล่างของท่ออากาศ ให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้วจะ
ถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

2. ปลอกท่อลอดและแผ่นปิด (Sleeve and Escutcheon)

- 2.1. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งปลอกท่อลอด (Sleeve) ก่อนการเทพื้น คานและผนังคอนกรีตเสริมเหล็กรวมทั้ง
ผนังก่ออิฐ ก่อนการติดตั้งให้ทำ Shop Drawing แสดงผังและระดับของปลอกท่อลอดเพื่อขออนุมัติ
จากผู้ควบคุมงานด้วยทุกครั้ง
- 2.2. ท่อที่ติดตั้งก่อนหรือภายหลังทำผนังหรือเทพื้นอาคารต้องสวม Sleeve ที่ทาสีกันสนิมภายใน Sleeve
ไว้ก่อนเสมอ
- 2.3. ปลอกท่อลอดจะต้องทำด้วยท่อเหล็กกล้าหรือเหล็กเหนียวเท่านั้น และต้องติดตั้ง Flashing ที่ทำจาก
เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรและกว้างไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) สำหรับพื้นหรือ
ผนังที่ต้องการป้องกันการซึม
- 2.4. ขนาดภายในของ Sleeve ต้องโตกว่าขนาดท่อ และฉนวนหุ้มท่อที่ลอดผ่านไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
(1 นิ้ว) ปลายทั้งสองด้านต้องตัดขอบเรียบได้ฉากกับผนังและความยาวเท่ากับความหนาของผนัง หรือ

สูงกว่าระดับพื้นอาคารที่ยังไม่ได้ติดตั้งอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) หรือสูงเท่ากับความหนาของวัสดุตกแต่งที่จะต้องใช้สำหรับพื้นที่บริเวณนั้นๆ

- 2.5. ช่องว่างระหว่าง Sleeve กับท่อ และฉนวนที่ติดตั้งภายในอาคาร ต้องอุดให้แน่นด้วยสารทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมงหรืออุดด้วยสารกันซึมสำหรับท่อที่ผ่านผนังออกสู่ภายนอกอาคาร
- 2.6. แผ่นปิด (Escutcheon) ใช้ปิดทั้งสองด้านของ Sleeve ที่ปรากฏแก่สายตาทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมหรือ Stainless ซึ่งได้รับการอนุมัติรูปแบบและวิธีการติดตั้งจากผู้ออกแบบแล้ว ขนาดของแผ่นปิดมีดังนี้
 - 1) ท่อขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว)
 - 2) ท่อขนาด 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว)
- 2.7 ในกรณีที่ท่อลอดผ่านผนัง พื้น เพดาน ซึ่งจะปรากฏแก่สายตาที่ต้องการความสวยงามจะต้องใช้ท่อสวมลอดที่เป็นโครเมียมหรือทองเหลือง (Cast Brass) ตามที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ

3. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

- 3.1. การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมดมีท่อน้ำประปา ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศจะต้องได้รับการตรวจสอบ และทดสอบการรั่วซึมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการปิดฝ้าเพดาน ท่อโสโครก หรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมก่อนกลบดิน
- 3.2. การทดสอบการรั่วซึมของ ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำฝน และท่อระบายอากาศ จะต้องปฏิบัติดังนี้
 - 1) ใช้ปลั๊กอุดปลายท่อในส่วนที่ต้องการทดสอบให้สนิททั้งหมด
 - 2) ให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งหนึ่งท่อให้สูงจากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 ม. แล้วจึงเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำนี้ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ ทั้งไว้นาน 1 ชั่วโมงไม่ปรากฏรอยรั่วซึมเลยทั้งในส่วนของปลั๊กอุดปลายท่อและข้อต่อต่างๆ และระดับน้ำลดต่ำลงไม่เกิน 0.10 ม. ก็ถือว่าใช้ได้
- 3.3 การทดสอบการรั่วซึมของท่อน้ำประปาด้วยแรงดันจะต้องกระทำ เมื่อได้ทำการติดตั้งส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด โดยการสูบน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้วแล้วทิ้งไว้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จึงให้ตรวจหารอยรั่วท่อท่อนใดจะต้องฝังในผนังก่อนงานต่อท่อทั้งหมดจะแล้วเสร็จให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้นๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วกับท่อน้ำที่ฝัง
- 3.4 ท่อรั่วหรือชำรุด หากผลของการทดสอบ หรือตรวจสอบปรากฏว่าท่อรั่ว หรือชำรุดไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที และจะต้องทำการทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้

ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้นห้ามใช้คอนยี่ห้อที่รั่วซึม หรือที่ซื้อต่อเป็นอันขาด

3.5 หลังจากงานติดตั้งได้เสร็จเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายใน และภายนอก โดยเช็ดถูทุกซอกซอมน้ำมันจารบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด หากการติดตั้งหรือทำความสะอาดระบบท่อนี้ได้กระทำความชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหรืองานตกแต่งอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้นๆ ให้คืนดีเดิมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.6 การทำลายเชื้อ (Sterilization) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำให้การติดตั้งระบบท่อน้ำประปาบริสุทธิ์ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วน ในล้านส่วน (50 PPM.) ซึ่ง Chlorine ที่ใช้อาจเป็นโซเดียมไฮโปคลอไรด์ หรือแคลเซียมไฮโปคลอไรด์ โดยให้บรรจุน้ำยาดังกล่าวเข้าไปในระบบท่อ ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลาให้เปิด-ปิดบรรดวาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราวให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายไปหลายๆ ครั้ง เมื่อครบกำหนดแล้ว ให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย แล้วใช้น้ำสะอาดไล่น้ำยาให้ออกจากระบบ จนปรากฏ ว่าน้ำยาที่ออกมาไม่มีคลอรีนเหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 PPM จึงหยุดได้และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จ สิ้นแล้ว

3.7 การป้องกันการผุกร่อน วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทุกชนิด จะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการสนิม และการผุกร่อนที่ เหมาะสมแล้วทั้งสิ้น เช่น การพ่นอบสีจากโรงงาน การทำความสะอาดผิวโลหะและทาด้วยสีกันสนิม หรือการ ชุบสังกะสีตามความเหมาะสมหรือตามที่ระบุไว้ หากใช้สีกันสนิมจะต้องเป็นชนิด Red Lead Iron Oxide และ ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัด การเจาะ การขีดหรือการทำเกลียวให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Chromate Primer ก่อนลงสีทับหน้าด้วยสีน้ำมันชนิด Synthetic Alkyd Resin Enamel ด้วยสีหรือรหัสสีที่ ต้องการ โดยจะต้องส่งสีที่ต้องการใช้ดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการทาสี

4. ตารางแสดงรหัสสี และสีสัญลักษณ์

4.1 โดยการทาสีท่อให้ทาตลอดทั้งท่อเฉพาะท่อที่เดินลอย (ยกเว้นท่อที่เดินฝังในคอนกรีตหรือเดินในฝ้าเพดานไม่ต้องทาสีชั้นสุดท้าย) การทาสีท่อเหล็กอบสังกะสีให้ทาสีประเภท Wash Primer ก่อนทุกครั้ง และสำหรับท่อเหล็กหล่อให้ทาสีประเภทบิพูเมน โดยขนาดของตัวหนังสือและลูกศรให้ใช้ขนาดดังนี้

4.2 ขนาดแถวรหัสสีและตัวอักษรกำหนดดังนี้

ขนาดท่อ (Dia.) หรือท่อรวมฉนวน	ความกว้างของแถบรหัสสี	ขนาดตัวอักษร
20 มม. (3/4") – 32 มม. (1 1/2")	150 มม. (8")	15 มม. (1/2")
40 มม. (2") – 50 มม. (2 1/2")	150 มม. (8")	25 มม. (1")
75 มม. (3") – 150 มม. (6")	250 มม. (12")	40 มม. (1 1/2")

200 มม. (8") – 250 มม. (10")	300 มม. (12")	65 มม. (2 1/2")
300 มม. (12") – มากกว่า	500 มม. (20")	90 มม. (3 1/2")

4.3 ระยะของแถวรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางให้ใช้กับทั้งท่อที่ปรากฏและไม่ปรากฏแก่สายตาทั่วไปโดยกำหนดเป็นดังนี้

- ก. ทุกๆ ระยะไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง
- ข. ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
- ค. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก
- ง. เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะเลพื้น

ท่อระบายอากาศ

กำหนดสีของรหัส และสีสัญลักษณ์ต่างๆ ตามตารางดังต่อไปนี้ ชนิดของท่อ	อักษร สัญลักษณ์	รหัสสี	ตัวหนังสือและ/หรือลูกศร
ท่อน้ำประปา	CW	ฟ้า	ขาว
ท่อน้ำดับเพลิง	F	แดง	ขาว
ท่อดีเซล	S	ดำ	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	W	น้ำตาล	ขาว
ท่ออากาศ	V	ขาว	ขาว
ท่อน้ำฝน	RW	เขียว	ขาว

หมายเหตุ ท่อที่ปรากฏแก่สายตาทั่วไปถ้ามีการระบุให้ใช้สีที่หน้าที่แตกต่างกันจากรหัสสี จากที่ทาสีที่หน้าเสร็จ ท่อนั้นจะต้องคาดทับด้วยแถบรหัสสีของท่อนั้นพร้อมกับรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด

ในข้อ 6.3 ด้วย

4.4 แผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบ ท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อดีเซล และท่อระบายอากาศผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบท่อน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อดีเซล และท่อระบายอากาศ โดยการสกรีนลงบนแผ่น Poly Glass ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80x1.00 ม. ซึ่งจะต้องแสดงถึงอุปกรณ์หลักทั้งหมด อันได้แก่ Pumps, Valves & Accessories, Pipe Sizes รูปแบบของแผนภูมินี้จะต้องได้รับความเห็นชอบหรืออนุมัติจากผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อนลงมือทำจริง และจะต้องส่งมอบพร้อมกับติดตั้งไว้ ณ ตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ก่อนการทดสอบระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อดีเซล และท่อระบายอากาศทั้งหมด 2 สัปดาห์

ข้อกำหนดเฉพาะงานไฟฟ้า

BASIC ELECTRICAL SPECIFICATION

1. ข้อกำหนดเฉพาะนี้ จะกล่าวถึงขอบเขตของงานหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมในการจัดหาติดตั้ง และทดสอบ วัสดุหรืออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณต่างๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก อื่นๆ สำหรับใช้ในโครงการปรับปรุงสนามฟุตบอล พร้อมลู่วิ่ง ตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบและ ข้อกำหนดที่ได้กล่าวถึงต่อไปนี้ ถ้าหากมีรายการใดในหมวดที่ 16010 นี้ ขัดแย้งหรือไม่สอดคล้องกับ หมวดอื่นๆ ให้ยึดถือและปฏิบัติตามข้อกำหนดในหมวดที่ 16010 เป็นอันสิ้นสุด
2. ผู้รับจ้างต้องติดต่อและประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือการไฟฟ้าฯ เพื่อกำหนดแนวทางหรือ ตำแหน่งในการติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าแรงต่ำเข้ามายังแผงประธาน (MDB) รวมถึงจัดทำแบบแสดงการ ติดตั้ง (Shop Drawing) ของ Handhole และ Main Equipment ที่เกี่ยวข้อง เพื่อยื่นขออนุมัติจาก คณะกรรมการ จนกระทั่งสามารถจ่ายไฟให้กับโครงการได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้หากมีค่าใช้จ่าย ผู้ว่าจ้าง จะชำระค่าใช้จ่ายตามใบเสร็จรับเงินที่เรียกเก็บจากการไฟฟ้าฯ เท่านั้น
3. วงจรไฟฟ้าแสงสว่างที่ระบุให้ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 sq.mm. เป็นสายเมนนั้น ถ้าไม่กำหนดไว้เป็น อย่างอื่น ให้หมายถึงสายจากแผงรวมโหลด (Load panel) ไปยังจุดแรกของดวงโคมต่อจากนั้นให้ใช้ สาย IEC 01 ขนาด 2.5 sq.mm. ต่อไปยังจุดอื่นๆ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรตามหลัก วิศวกรรม
4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้างในระบบ ที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ ว่าจ้าง เห็นว่าจำเป็นให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และบำรุงรักษาเป็นอย่างดีก่อนส่งมอบงาน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
5. ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เสื่อมคุณภาพ และไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างต้องนำ ตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบเป็น

ลายลักษณ์อักษร เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติแล้ว จึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุ และ/หรือ รายละเอียดที่จะต้องนำไปเก็บแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง มีดังนี้

- 5.1 ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบดวงโคม
 - 5.2 สายไฟฟ้า
 - 5.3 ท่อร้อยสายไฟ
 - 5.4 รายละเอียดทางเทคนิคของเซอร์กิตเบรกเกอร์
 - 5.5 อื่นๆ นอกเหนือจากนี้ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด
6. ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างฐาน ค.ส.ล. หรือโครงเหล็กหรือ Hanger สำหรับยึดหรือแขวนวัสดุต่างๆ ให้มีความแข็งแรงและปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ถึงแม้ว่าจะมิได้แสดงในแบบก็ตาม โดยให้เสนอราคารวมใน Accessories ผู้รับจ้างจะต้องส่ง Shop Drawing ต่อผู้ควบคุมงานเพื่อการตรวจอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

RACEWAYS AND BOX

1. ข้อกำหนดทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า สื่อสารอื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น) เป็นไป ด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัด อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตาม ข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้อง เป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI, JIS, UL ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-dip galvanized ผิวภายในเรียบ ปราศจากตะเข็บ ผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical metallic tubing : EMT) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้วติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสีย รูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 348 หรือมาตรฐานการ ติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- 2.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate metallic conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ตาม ข้อกำหนดใน NEC article 345
- 2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid steel conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุก ประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามข้อกำหนดใน NEC article 346

- 2.4 ท่อโลหะอ่อน (Flexible metallic conduit) ให้ใช้ท่อชนิดหนาเป็นท่อที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นสะเทือน หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่อที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC article 350
- 2.5 ท่อโลหะ HDPE เป็นชนิด CLASS I (PN 6) ทนต่อการกระแทกได้ดี ไม่รั่วหรือแตกหัก ผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN VDE
- 2.6 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน
- 2.7 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้
- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง
 - ข. การตัดงอท่อ สามารถทำได้สำหรับท่อที่มีขนาดไม่ใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว และห้ามตัดเป็นมุมแคบกว่า 90 องศา รัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ การตัดท่อต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญการ และใช้เครื่องมือสำหรับการตัดท่อนั้น
 - ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร หรือ 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย และแผงอุปกรณ์ต่างๆ
 - ง. การติดตั้งท่อจะต้องเตรียมร้อยเสียก่อนจึงจะอนุญาตให้ร้อยสายไฟฟ้าได้ โดยอาจจะใช้ Pulling compound ช่วยเพื่อความสะดวกในการดึงสาย ห้ามร้อยสายไฟฟ้าในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - ฉ. การใช้ท่อโลหะอ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร แต่มีความยาวไม่เกิน 1.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นสะเทือน และไม่เกิน 2.0 เมตร สำหรับใช้ร้อยสายเข้าดวงโคม
 - ช. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าว ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป
 - ซ. ท่อร้อยสายซึ่งเดินทะลุผ่านพื้นหรือผนังต้องฝัง Sleeve ไว้ก่อน
 - ฌ. ท่อซึ่งฝังในดินต้องหุ้มนอกด้วยปลั๊กโค้ท และทิ้งให้แห้งก่อนจึงใช้ติดตั้งฝังในดินได้ และทุกจุดที่ต่อท่อต้องพันด้วยเทปและทาหุ้มด้วยปลั๊กโค้ท
- 2.8 การต่อท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายชนิดบางให้ใช้ Compression type coupling ส่วนท่อร้อยสายชนิดหนาให้ใช้ข้อต่อชนิดเกลียว และใช้ Electrical pipe joint compound ทาที่เกลียวก่อนใส่ข้อต่อเพื่อป้องกันการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าของระบบท่อร้อยสาย

- 2.9 ท่อร้อยสาย จะต้องต่อถึงกันทางไฟฟ้าตลอดแนวจากปลายทางจนถึงแผงสวิตช์บอร์ด และจะต้องตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ปลายท่อที่ต่อเข้ากับแผงสวิตช์บอร์ด จะต้องต่อเข้ากับ Ground Terminal ของแผงสวิตช์บอร์ดนั้น
- 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 ท่อร้อยสาย เดี่ยวขนาด 1-1/4 นิ้ว หรือขนาดใหญ่กว่า เดินซ่อนในฝ้าจะต้องจับยึดด้วย Beam clamp หรือ Spring ring conduit Hangers with support rod ท่อที่เดินด้วยกันไป สามารถจับรวมกลุ่มกันอย่างมีระเบียบเท่าที่สามารถทำได้ ท่อที่เดินในแนวตั้งจะต้องยึดด้วย Steel clamps สำหรับท่อร้อยสายขนาด 1 นิ้ว และเล็กกว่าที่เดินซ่อนอยู่ในฝ้าสามารถจับยึด โดยตรงกับ โครงสร้างอาคารด้วย Strap hangers ระยะห่างของการจับยึดจะต้องไม่เกิน 1.00 เมตร
- 2.12 จะต้องมีการระมัดระวังไม่ให้ภายในท่อ Conduit สะสมน้ำ เศษวัสดุ หรือเศษคอนกรีตอยู่ ถ้ามีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในท่อ ผู้รับเหมาฯ จะต้องทำความสะอาดท่อก่อน ถ้าสิ่งแปลกปลอมนี้ไม่สามารถนำออกมาได้ ก็จะต้องเปลี่ยน Conduit นั้นใหม่
- 2.13 ท่อร้อยสายทั้งหมดที่เดินลอยให้ทำสีทำเครื่องหมายไว้ทุกๆ 2 เมตร โดยใช้สีส้มสำหรับท่อของระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง สีเขียวสำหรับท่อของระบบสื่อสาร และสีแดงสำหรับท่อของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

3. กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull box) ตามข้อกำหนดใน NEC article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.1 กล่องต่อสายและกล่องดึงสายที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร จะต้องเป็นกล่องเหล็กอบสังกะสี กล่องต่อสายแบบติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องใช้ชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคารอาจเป็นชนิดอลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ ฝาครอบมีขอบยางอัดรอบ และกล่องต่อสายแบบฝังพื้นเป็นแบบโลหะหลอมมีฝาทองเหลืองมีเกลียวสามารถเปิดออกได้
- 3.2 กล่องที่มีขนาดไม่เกิน 100 ลูกบาศก์นิ้ว ให้พ้นจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ส่วนกล่องที่มีขนาดเกิน 100 ลูกบาศก์นิ้ว ให้พ้นจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.4 มม. ถ้าทำจากโลหะหล่ออื่นๆ ก็จะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงในการใช้งาน

- 3.3 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีโค้งของสายตามที่ระบุใน NEC article 370
- 3.4 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม รูของกล่องที่ไม่ได้ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อย
- 3.5 กล่องต่อสายที่ใช้เป็น Outlet box สำหรับสวิตช์ เต้าเสียบและดวงโคมที่ติดตั้งแบบลอยบนผนังจะต้องจัดให้ตั้งได้ฉากกับโครงสร้างอาคาร
- 3.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบ ให้มีรหัสสีทากายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่อง ต่อสาย ต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก
- 3.7 กล่องต่อสาย จะต้องทำการติดตั้งให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้ากับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าอื่นๆ 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 รางเดินสายและวัสดุที่ใช้ประกอบต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่หมดเกลียว สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้นและผนังของรางร้อยสาย ไม่มีส่วนคมอันจะเป็นอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้ง
- 4.2 รางเดินสายที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายนอกอาคาร จะต้องมียุทธภัณฑ์กันน้ำได้ โดยผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมายหรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย
- 4.3 จำนวนพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าทั้งหมดต้องไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของขนาดพื้นที่หน้าตัดของรางเดินสาย และห้ามบรรจุสายไฟฟ้านำกระแสลงในรางร้อยสายมากกว่า 30 เส้น โดยสายสำหรับวงจรสัญญาณหรือระบบควบคุมไม่ถือว่าเป็นสายไฟที่นำกระแส
- 4.4 รางเดินสายจะต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 1.5 ม. แต่ถ้าเป็นแนวตั้งต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 3.0 ม. และต้องไม่มีการต่อรางเดินสายมากกว่า 1 แห่งระหว่างช่วงยึด การติดตั้งผ่านผนังให้ส่วนที่ไม่มีรอยต่อผ่านทะลุผนังเท่านั้น และปลายสุดของรางร้อยสายต้องมีฝาปิด

สายไฟฟ้า

WIRES AND CABLE

1. สายไฟฟ้าชนิดร้อยในท่อหรือรางเดินสาย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ ตารางที่ 4 รายละเอียดอื่นๆ มีดังนี้

- 1.1 สายสำหรับวงจรไฟฟ้าห้ามใช้สายขนาดพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า 2.5 sq.mm. ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ขนาดสายเป็นตามนี้

สายวงจรแสงสว่าง สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 sq.mm.

สายวงจรเตารับให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 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 นั้นๆ หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ขั้วทางปลาให้สวมด้วย Vinyl wire end cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

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

- 1.4 การร้อยสายห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเพื่อช่วยในการร้อยสาย ต้องใช้ Pulling compound ที่ผลิตสำหรับการร้อยสายโดยเฉพาะเท่านั้น

- 1.5 ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ หรือสายแรงดันต่ำพิเศษเข้าไปในท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเดียวกันกับสายไฟฟ้า

- 1.6 สายไฟฟ้าแต่ละเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจรและหน้าที่ของสายไฟนั้นๆ เครื่องหมาย เหล่านี้ให้ทำไว้ที่สาย ทั้งที่อยู่ในกล่องต่อสายและปลายสายที่เข้าอุปกรณ์

- 1.7 สายไฟฟ้าที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟหรืออุปกรณ์อื่นจะต้องจัดให้เป็นระเบียบโดยใช้ Self locking cable ties รัด ให้เป็นหมวดหมู่ สายต้องมีความยาวเหลือไว้เพียงพอที่จะย้ายตำแหน่งในแผงจ่ายไฟอนาคต

2. การเดินสายใต้ดิน

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

2.1 สายฝังดินโดยตรง สายร้อยในท่อหรือเครื่องหุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้ว ความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำต่อไปนี้

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

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

2.2 สายใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสายและท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคาร ออกไป

2.3 ห้ามใช้วัสดุฉนวน หรือสิ่งที่ทำให้ผู้กร่อน หรือมีขนาดใหญ่ กลบสายหรือท่อร้อยสาย

2.4 ท่อร้อยสายซึ่งความชื้นสามารถเข้าไปยังส่วนที่มีไฟฟ้าได้ ต้องอุดที่ปลายใดปลายหนึ่ง หรือทั้งสองปลายของท่อร้อยสาย ตามความเหมาะสม

2.5 ปลายท่อซึ่งฝังอยู่ในดิน ณ จุดที่สายเคเบิลออกจากท่อ ต้องมีบุชซึ่งชนิดอุด (Conduit sealing bushing) อนุญาตให้ใช้วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันเทียบเท่ากับบุชซึ่งชนิดอุดแทนได้

2.6 ในกรณีที่มีการเดินสายเคเบิลใต้ดินเข้าไปในอาคาร ต้องมีการป้องกันฉนวนสายชำรุดเนื่องจากดินทรุด

- 2.7 ในการติดตั้งบ่อพักสายหรือท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดิน ให้พิจารณาระยะห่างระหว่างบ่อพักสายหรือท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดินกับสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วย ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- 2.8 สายที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งทอหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปใต้ดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 cm.

3. การทดสอบ

- 3.1 สายสำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจร และสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์มในทุกๆ กรณี
- 3.2 สำหรับ Feeder และ Sub-feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์ม ในทุกๆ กรณี
- 3.3 การวัดค่าของฉนวนดังกล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 1,000 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน
-

โคมไฟ สวิตช์ และเต้ารับไฟฟ้า

LIGHTING FIXTURE SWITCH AND RECEPTACLE

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งโคมไฟ สวิตช์ และเต้ารับไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะที่แสดงในแบบ หรือสถาปนิก หรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก ในกรณีที่แบบอ้างอิงถึง Model number ของโคมไฟ ซึ่งผลิตโดยผู้ผลิตใดๆ ก็ตามจุดประสงค์ในการอ้างอิงเป็นเพียงเพื่อทราบถึงลักษณะที่ต้องการของโคมไฟเท่านั้น ผู้รับจ้างอาจเสนอผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายอื่น ซึ่งมีลักษณะและมาตรฐานเทียบเท่ากันได้ตามรายการผลิตภัณฑ์ในแบบรูป รายการ

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

2.1 โคมสำหรับหลอด LED T8

- ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันการ ฝุ่นร่อน และกำจัดสนิม โดยเคลือบด้วยสีขาวหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบด้วยกรรมวิธี Electrostatic หรือ Stove enamelled
- โคมชนิดมีครอบพลาสติก Acrylic หรือ Acrylic sheet ต้องใช้ชนิดหนาและไม่หมองหรือบิดงอจากการใช้งานปกติ
- โคมชนิดที่มี Aluminium mirror reflector ต้องใช้ Aluminium ที่มีคุณภาพสูงพับขึ้นเป็น Parabolic เพื่อช่วยในการกระจายแสงได้ดี
- ขั้วขาหลอดเป็นชนิด Spring rotate lock lamp holders หรือตามมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 มาตรฐาน
- สายไฟฟ้าภายในโคมจะต้องเป็นสายทองแดงทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1 sq.mm. ได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2553 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์
- โคมฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งติดตั้งฝังเรียกกับฝ้าเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้า ด้วย Hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟกดลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับระดับฝ้าได้
- หลอดไฟแอลอีดี (LED) จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 1955-2551 โดยมีนิยามว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ส่องสว่างและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน และขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1955-2551 (เฉพาะผลิตภัณฑ์ LED) ซึ่งเป็นการตรวจวัดถึงคุณภาพหลอดไฟโดยรวม ของผลิตภัณฑ์แอลอีดีต่อไปนี้

1. โคมไฟไฮเบย์ แอลอีดี LED (Highbay LED) หรือดวงโคมไฟติดตั้งประจำที่สำหรับจุดประสงค์ทั่วไป มีอุปกรณ์ขับหลอดอิเล็กทรอนิกส์ ใช้หลอด แอล อี ดี แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V กำลังไฟฟ้กำหนด 30-150 W

2. Panel LED : ดวงโคมแบบฝังฝ้าเพดาน มีอุปกรณ์ขับหลอดอิเล็กทรอนิกส์ ใช้หลอดแอล อี ดี แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V ใช้หลอด แอล อี ดี กำลังไฟฟ้ที่กำหนดไม่น้อยกว่า -3-24 W

3. Floodlight/Spotlight LED : ดวงโคมไฟฟ้าเสาแสง มีอุปกรณ์ขับหลอดอิเล็กทรอนิกส์ ใช้หลอด แอล อี ดี แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V ใช้หลอด แอล อี ดี กำลังไฟฟ้ที่กำหนด 100-200 W

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

4. หลอดยาว T8 (เหมือนหลอดฟลูออเรสเซนต์) หลอดแอล อี ดี มีอุปกรณ์ขับในตัว ขั้วหลอดแบบ G13 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 220 V กำลังไฟฟ้ที่กำหนด 9-18 W

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

2.3 ดวงโคมต่างๆ ที่ติดตั้งในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย

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

2.8 อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้ก่อน และอุปกรณ์ต่างๆ ดังกล่าว ต้องสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

2.9 สวิตช์และเต้ารับ

1. การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทย หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ 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. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ โดยสวิตช์และเต้ารับจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน
3. ความต้องการทางด้านเทคนิค
 - ก) สวิตช์
 - สวิตช์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตช์เป็นสิ่งข้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (Automatically lock) สามารถกันสายแตะกับสายสวิตช์อื่นในกล่องเดียวกัน สามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตช์ที่ยึดสายไฟฟ้า โดยการใส่สกรูกดอัด
 - ข) เต้ารับ
 - เต้ารับทั่วไปต้องมีขนาด 2 ขั้ว 3 สาย (GND) 220 VAC 50 Hz ที่เสียบได้ทั้งขากลม และขาแบน ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 16 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสิ่งข้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายเต้ารับ ต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกดอันชนเข้าโดยตรง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้เต้ารับชนิดที่ยึดสายไฟโดยการทับสาย ใต้ตัวสกรูโดยตรง
4. การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และเต้ารับโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอยและต้องต่อลงดิน การเปลี่ยนแปลงแก้ไข วิธีการติดตั้งหรือตำแหน่งของสวิตช์ และเต้ารับ ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิตช์หรือเต้ารับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขอดำเนินการแก้ไขต่อไป โดยทั่วไปการติดตั้งสวิตช์ใช้กล่องเหล็กหล่อ สูงจากพื้น 1.3 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิตช์ เมื่อมีสวิตช์จำนวนมากในกล่องสวิตช์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิตช์เกินกว่า 300 โวลต์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกั้นระหว่างสวิตช์ หรือนอกจากจะใช้สวิตช์ขึ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโดนนิ้วมือได้
5. เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
6. เต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งต่ำจากฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
7. เต้ารับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบเต้ารับนอกอาคาร หรือ ในที่เปียกชื้นให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่ออบสี หรือฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคาร แบบมีสปริงและยางอัดรอบ หรือมีพลาสติกอ่อนครอบ

แผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบ

LOW VOLTAGE MAIN DISTRIBUTION BOARD AND AUXILIARY EQUIPMENT

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

ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

- ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)
- การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผงอีพ็อกซี/โพลีเอสเตอร์อย่างตีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 200 องศาเซลเซียส

2.2 บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ และผลิตขนาดบัสบาร์ตามตารางมาตรฐาน IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตช์ฯ ให้จัดเรียงตามเฟสเอ เฟสบี และเฟสซี โดยเมื่อมองเข้ามาจากด้านหน้าของแผงสวิตช์ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลัง หรือ จากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างไม่อย่างหนึ่ง บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอน ทั้งบัสบาร์เส้นดิน และบัสบาร์เส้นศูนย์ ต้องมีความยาวตลอดเท่ากับความกว้างของแผงสวิตช์ฯ ทั้งชุด บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตช์ฯ ทุกส่วนๆ และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริษัท

2.3 พิกัดของแผงสวิตช์ไฟฟ้า ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ฯ 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 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 Miniatur CB ที่ระบุในแบบ Panel Schedule ขนาด 100 AF สามารถใช้อุปกรณ์ที่ 63 AF แทนได้แต่ค่า IC (kA) ให้เป็นไปตามที่ระบุ

2.5 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 Accuracy class 2.5 หรือดีกว่า Control fuse สำหรับระบบควบคุม และสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่างๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด Cartridge ตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่า ซึ่งสามารถป้องกันกระแสฟัลต์วงจรได้ไม่น้อยกว่า 20 kA ที่ 380V และจะต้องเตรียม Fuse handle 1 ชุด ติดตั้งไว้ในตู้ Indicator lamps ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่า มีเลนส์ด้านหน้าใช้สำหรับกระแสสลับ 220 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ E14 และหลอดนีออน Control wiring ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายชนิดอ่อน สายให้แยกใช้หลายสี เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาเดินในรางพลาสติก สายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน Terminal rail ไม่ให้ต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ ให้ใช้ทางปลาขนาดที่เหมาะสม Mimic diagram ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำประกอบกันเป็น Schematical form, Name plate ทั้งหมดต้องเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบรูปรายการ, Name plate ต้องทำด้วยพลาสติกสองชั้น โดยชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ

2.6 สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตช์ฯ สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal block ให้ใช้สายชนิด Flexible annealed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้ใช้สีต่างกัน และระบุไว้ในแบบ As built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานและเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์ การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตช์ฯ ช่วงเข้าอุปกรณ์ ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้าน ห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลือกนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire mark) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย

2.7 Mimic bus และ Nameplate ที่หน้าแผงสวิตช์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า และออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 mm และกว้างไม่น้อยกว่า 10 mm ยึดแน่นกับแผงสวิตช์ฯ ด้วยสกรูอย่างแน่นหนา ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ Mimic bus แกะเป็นอักษรสีขาวโดยความสูงของอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 mm ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิตช์ฯ ด้านนอกตรงที่ๆ เห็นได้ง่าย หลังการติดตั้งแล้ว

2.8 สายดินและรากสายดิน (Ground wire and ground rod) สายดินต้องเป็นสายตามที่กำหนดในแบบรูป รากสายดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มทองแดง (Copper claded steel) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 mm ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 m โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และการต่อลงดินของบริษัทฯ ไฟฟ้า ดังนี้

2.8.1 เครื่องห่อหุ้มหรือเครื่องกำบังสายที่เป็นโลหะ

2.8.2 แผงเมนสวิตช์ไฟฟ้า แผงรวมโหลด แผงควบคุมต่างๆ

2.8.3 สายตัวนำที่ต่อจากบริษัทฯ ไฟฟ้าถึงแท่งหลักดินต้องเป็นสายตัวนำเดียวกันตลอด

2.8.4 ห้ามใช้สายนิวตรอน (Neutral) เป็นสายดิน และสายดินไม่ใช่เป็นสายนิวตรอน

2.8.5 การต่อสายตัวนำกับแท่งหลักดินให้ใช้วิธีการต่อเชื่อมแบบ Exothermic welding

2.9 แผงรวมโหลด (Load Panel) ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบผลิตตามมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น และแผงรวมโหลดต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.9.1 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

2.9.2 ภายในแผงต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเดินสาย ฝาตู้ที่เป็นบานพับด้านใน ต้องมีที่ติดกระดาดแสดงการใช้งานของวงจรร้อย

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

2.9.4 ภายในแผงต้องมี Ground และ Neutral Terminal เพียงพอสำหรับแต่ละวงจรร้อย

ระบบปรับอากาศ

Air Conditioning System

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 เครื่องปรับอากาศที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและมีเครื่องหมายการค้า (แบรนด์) เดียวกัน ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้สมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการและมาตรฐานการทดสอบจากห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของโรงงานผู้ผลิต มีคู่มือการใช้งานตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อยืนยันในควมมีประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ แนบเป็นเอกสารประกอบการขออนุมัติต่อคณะกรรมการฯ

1.2 เครื่องปรับอากาศทั้งหมดสามารถใช้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยได้

1.3 การติดตั้งระบบปรับอากาศ ต้องมีรางครอบท่อน้ำยา สายไฟ และท่อน้ำทิ้งให้เรียบร้อย

1.4 ต้องติดตั้งอุปกรณ์รองรับตัวเครื่อง ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง พร้อมอุปกรณ์ประกอบใหม่ทั้งหมด

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 เครื่องปรับอากาศระบบอินเวอร์เตอร์ (INVERTER) แบบแยกส่วน

2.1.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ชนิดแขวน หรือติดผนัง หรือตามทีระบู่ในแบบรูปRAYการ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ (Condensing Unit) และเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ประกอบและทดสอบมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.2 อัตราการทำคามเย็น (Cooling Capacity) ได้ไม่น้อยกว่าขนาดบีทียู/ชั่วโมง ทีระบู่ในแบบรูป และค่า SEER ไม่น้อยกว่า 15.00 หรือดีกว่า ได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

2.1.3 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 OHSAS 18001 และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 17025-2548 และใบรับรองอุตสาหกรรม สีเขียวระดับ 3 ขึ้นไปของกระทรวงอุตสาหกรรม

2.1.4 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัย ใช้ชิ้นส่วนที่ไม่ลุกไหม้ไฟ โดยผ่านมาตรฐานทดสอบการติดไฟ จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และได้รับการรับรองมาตรฐานจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ระบบไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V

2.1.5 มีแผงกรองอากาศที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.1.6 รายละเอียดสำหรับเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ

2.1.6.1 ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทาสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า

- 2.1.6.2 เครื่องปรับอากาศต้องมีชุดแบบอินเวอร์เตอร์ (INVERTER) อย่างน้อย 1 ชุด เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบสวิงมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetically Sealed Swing Type) หรือแบบโรตารี (Rotary Type) หรือดีกว่า
- 2.1.6.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดง อัดติดกับครีบอลูมิเนียมยึดติดด้วยวิธีเชิงกล ครีบอลูมิเนียมต้องเคลือบสาร (Acrylic resin และ Hydro philic (PE FIN)) หรือสารเคลือบที่ดีกว่า เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
- 2.1.6.4 มอเตอร์พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Induction หรือดีกว่า
- 2.1.6.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบ Propeller
- 2.1.6.6 ใช้สารทำความเย็น R 410 A หรือดีกว่า
- 2.1.7 รายละเอียดสำหรับเครื่องส่งลมเย็น
 - 2.1.7.1 ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการป้องกันการกัดกร่อน และมีระบบป้องกันการเกิดหยดน้ำ
 - 2.1.7.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ทำด้วยทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ยึดติดด้วยวิธีเชิงกล
 - 2.1.7.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด
 - 2.1.7.4 ระบบควบคุม เป็นแบบรีโมท แสดงผลบนหน้าจอดิจิทัล
 - 2.1.7.5 หน้ากากกระจายลมเย็น ทำด้วยพลาสติกคุณภาพดี สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แขนงใต้เพดาน สามารถกระจายลมได้ซ้ายขวา และปรับขึ้นลงแบบอัตโนมัติ ส่วนเครื่องปรับอากาศแบบยกส่วน ฝังในเพดาน สามารถกระจายลมได้รอบทิศทาง
 - 2.1.7.6 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
 - 2.1.7.7 ระบบสามารถเดินท่อน้ำยาได้ไม่น้อยกว่า 50 เมตร และความต่างระดับได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
 - 2.1.7.8 เครื่องปรับอากาศมีฟังก์ชัน Auto restart กรณีระบบไฟฟ้าในอาคารเกิดความบกพร่อง เครื่องปรับอากาศสามารถกลับเข้าสู่การทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อได้ทำการแก้ไขระบบไฟฟ้าในอาคารเรียบร้อยแล้ว
 - 2.1.7.9 การทำงานของเครื่องต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า 38 เดซิเบล

3. การติดตั้งระบบปรับอากาศ

- 3.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้ยึดถือตามข้อกำหนดของผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สำหรับเครื่องส่งลมเย็น เครื่องระบายความร้อน

สวิตช์ปิด – เปิด เครื่องควบคุมอุณหภูมิ ท่อน้ำยา และอื่นๆ ให้ยึดถือตำแหน่งติดตั้งตามความเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานตามหลักวิศวกรรม

- 3.2 ท่อน้ำยา (Refrigerant piping systems) ที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องระบายความร้อน (Condensing unit) กับเครื่องส่งลมเย็น (Fan coil unit) ใช้ท่อทองแดงอ่อนม้วนอย่างหนาขนาดตามที่คุณผลิตกำหนด หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน Closed cell insulation หนาไม่ต่ำกว่า 0.5 นิ้ว การจับยึดท่อให้ใช้เข็มขัดรัดให้มั่นคงหรือวางประกบกับรางตัวซี (Conduit clips for C-channel) ส่วนที่ทะลุผ่านตัวอาคารให้ใส่ Pipe sleeve ทุกจุด และมีรางครอบท่อทั้งภายนอกและภายในอาคาร
- 3.3 ท่อน้ำทิ้ง (Condensing drain) ให้ใช้ท่อ PVC อย่างหนาชั้นคุณภาพไม่น้อยกว่า 8.5 หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า $\frac{3}{4}$ นิ้ว แนวการเดินทางท่อน้ำทิ้งให้เดินชิดกับผนังอาคารหรือเดินให้มิดชิดเพื่อป้องกันความเสียหายทางกายภาพและเกิดควมสวยงาม
- 3.4 การจับยึดท่อน้ำทิ้งส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารให้ใช้เข็มขัดรัดให้มั่นคงหรือใช้ประกบกับรางตัวซี (Conduit clips for C-channel) ส่วนปลายของท่อน้ำทิ้งต้องอยู่ที่ระดับพื้นชั้นล่างของอาคารหรือท่อน้ำทิ้งต่อเข้ากับท่อน้ำทิ้งของอาคารนั้นๆ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานตามหลักวิศวกรรม
- 3.5 การติดตั้งเครื่องระบายความร้อนจะต้องติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือตามตำแหน่งที่คุณควบคุมงานกำหนด ให้ใช้แท่นรองที่ผลิตสำหรับรองเครื่องระบายความร้อน (Condensing unit) โดยเฉพาะกรณีไม่มีแท่นรองสำเร็จรูป ให้ทำแท่นรองด้วยเหล็กฉากขนาด 2x2 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ทาสีหรือพ่นกันสนิมไม่น้อยกว่า 1 ชั้น ก่อนทาสีจริงหรือพ่นทับอีก 2 ชั้น ทั้งด้านในและด้านนอก ระหว่างโครงเครื่องระบายความร้อนกับแท่นรองต้องมีแผ่นยางรองเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน หากติดตั้งบนพื้นจะต้องติดตั้งบนยางรองเครื่อง และยึดติดกับพื้นเดิมให้แน่น
- 3.6 หากตำแหน่งติดตั้งเครื่องระบายความร้อนอยู่ต่ำกว่าเครื่องส่งลมเย็นท่อทางดูด (Suction line) ต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักน้ำมันหรือวิธีการอื่นที่คุณผลิตแนะนำ
- 3.7 ตำแหน่งติดตั้งเครื่องระบายความร้อนต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของการระบายความร้อนและการเกิดเสียงดังเป็นสำคัญ กรณีการติดตั้งเครื่องระบายความร้อนอยู่ในตำแหน่งอับอากาศ ให้ติดตั้งใบหรือท่อบังคับลมให้ลมร้อนสามารถระบายความร้อนออกจากบริเวณอับอากาศได้ โดยต้องเสนอแบบรูปให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนการติดตั้ง

1. พัฒลมระบายอากาศ ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 22 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

- 1) เป็นพัฒลมระบายอากาศแบบติดตั้งได้ทั้งกระจกและผนัง พร้อมหน้ากากตะแกรง สีขาว
- 2) เป็นระบบดูดอากาศออก
- 3) มีใบพัดขนาด 6 นิ้ว ระดับเสียงไม่เกินกว่า 42.5 เดซิเบล
- 4) ใบพัดสามารถถอดแล้วดึงออก เพื่อการถอดล้างทำความสะอาด
- 5) มอเตอร์เป็นแบบ Ball Bearing พร้อมมอเตอร์ระบบปิด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งแปลกปลอม และมีระบบการพันขดลวดชั้นสูงเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- 6) มีมาตรฐาน PREMIUM SAFETY โดยใช้ชิ้นส่วนที่ไม่ลุกลามไฟ และมีอุปกรณ์เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
- 7) ปริมาณลมที่ 50 เฮิร์ตซ์ ไม่น้อยกว่า 270 ลบ.ม./ชม.
- 8) ได้รับการรับรองการประหยัดไฟเบอร์ 5 และ มอก.
- 9) ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
- 10) ผลิตภายใต้มาตรฐาน RoHS จำกัดสารต้องห้าม 6 ชนิด
- 11) มีการรับประกันมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 12) มีการรับประกันอะไหล่ภายในเครื่อง ไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เครื่องปรับอากาศระบบอินเวอร์เตอร์ (INVERTER) แบบแยกส่วน จำนวน 33 เครื่อง

2.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ชนิดแขวน หรือติดผนัง หรือตามทีระบุในแบบรูปรายการ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ (Condensing Unit) และเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ประกอบและทดสอบมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 อัตราการทำงานเย็น (Cooling Capacity) ได้ไม่น้อยกว่าขนาดบิที่ยู/ชั่วโมง ที่ระบุในแบบรูป และค่า SEER ไม่น้อยกว่า 15.00 หรือดีกว่า ได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

2.3 มีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 OHSAS 18001 และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 17025-2548 และใบรับรองอุตสาหกรรม สีเขียวระดับ 3 ขึ้นไปของกระทรวงอุตสาหกรรม

2.4 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัย ใช้ชิ้นส่วนที่ไม่ลุกลามไฟ โดยผ่านมาตรฐานทดสอบการติดไฟ จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และได้รับการรับรองมาตรฐานจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ระบบไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V

2.5 มีแผงกรองอากาศที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.6 รายละเอียดสำหรับเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ

2.6.1 ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทาสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า

2.6.2 เครื่องปรับอากาศต้องมีชุดแบบอินเวอร์เตอร์ (INVERTER) อย่างน้อย 1 ชุด เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบสวิงมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetically Sealed Swing Type) หรือแบบโรตารี (Rotary Type) หรือดีกว่า

2.6.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียมยึดติดด้วยวิธีเชิงกล ครีบอลูมิเนียมต้องเคลือบสาร (Acrylic resin และ Hydro philic (PE FIN)) หรือสารเคลือบที่ดีกว่า เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

2.6.4 มอเตอร์พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Induction หรือดีกว่า

2.6.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบ Propeller

2.6.6 ใช้สารทำความเย็น R 410 A หรือดีกว่า

2.7 รายละเอียดสำหรับเครื่องส่งลมเย็น

2.7.1 ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการป้องกันการกัดกร่อน และมีระบบป้องกันการเกิดหยดน้ำ

2.7.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ทำด้วยทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ยึดติดด้วยวิธีเชิงกล

2.7.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด

2.7.4 ระบบควบคุม เป็นแบบรีโมท แสดงผลบนหน้าจอดิจิทัล

2.7.5 หน้ากากกระจายลมเย็น ทำด้วยพลาสติกคุณภาพดี สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แขนงใต้เพดาน สามารถกระจายลมได้ช้าขวา และปรับขึ้นลงแบบอัตโนมัติ ส่วนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ฝังในเพดาน สามารถกระจายลมได้รอบทิศทาง

2.7.6 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.7.7 ระบบสามารถเดินท่อน้ำยาได้ไม่น้อยกว่า 50 เมตร และความต่างระดับได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร

2.7.8 เครื่องปรับอากาศมีฟังก์ชัน Auto restart กรณีระบบไฟฟ้าในอาคารเกิดความบกพร่อง เครื่องปรับอากาศสามารถกลับเข้าสู่การทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อได้ทำการแก้ไขระบบไฟฟ้าในอาคารเรียบร้อยแล้ว

2.7.9 การทำงานของเครื่องต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า 38 เดซิเบล

3. กล้องวงจรปิด

1. ความต้องการทั่วไป

กล้องวงจรปิด (CCTV) ชนิด IP Network Camera ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล และมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะขั้นพื้นฐานตามที่กำหนด พร้อมดำเนินการติดตั้งให้เรียบร้อย จำนวน 1 ระบบ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 กล้องวงจรปิด ชนิด IP Network Camera แบบติดตั้งประจำที่

- 2.1.1 สามารถแสดงผล บันทึกภาพ และตั้งค่าคุณสมบัติต่างๆ ของตัวกล้อง โดยผ่านโปรแกรมได้
- 2.1.2 เป็นกล้องวงจรปิดแบบ Network Camera ชนิด Bullet
- 2.1.3 มีตัวรับภาพขนาดไม่เล็กกว่า 1/3.1 นิ้ว ชนิด CMOS มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
- 2.1.4 มีความยาวโฟกัส (Focal Length) ไม่น้อยกว่า 2.8 มิลลิเมตร
- 2.1.5 มุมรับภาพ (Field of View) H : ไม่ต่ำกว่า 118 องศา, V : ไม่ต่ำกว่า 65 องศา, D : ไม่ต่ำกว่า 140 องศา
- 2.1.6 เป็นกล้องแบบอินฟราเรด ซึ่งสามารถทำงานได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน
- 2.1.7 มีหลอด Infrared LED ในตัว โดยระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 2.1.8 มีการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.264 หรือ H.265 หรือ MJPEG
- 2.1.9 มีฟังก์ชันการปรับภาพย้อนแสงแบบ Wide Dynamic Range (WDR)
- 2.1.10 มีฟังก์ชันดูภาพแบบ Electronic Pan/Tilt/Zoom โดยที่สามารถทำ Digital Zoom ได้
- 2.1.11 มีช่องสัญญาณ Ethernet สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/100 Mbps แบบ RJ-45
- 2.1.12 สนับสนุนมาตรฐาน ONVIF Technology
- 2.1.13 มีฟังก์ชัน Smart Motion ที่สามารถตรวจจับคน พร้อมแจ้งเตือน เมื่อมีบุคคลเข้ามาในพื้นที่
- 2.1.14 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ และรองรับคุณสมบัติ POE (Power Over Ethernet)
- 2.1.15 ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 เป็นอย่างน้อย และมาตรฐานการป้องกันการทุบทำลาย Vandal-Proof IK-10 Housing

2.2 กล้องวงจรปิด ชนิด IP Network Camera with mic dome camera แบบติดตั้งประจำที่

- 2.2.1 สามารถแสดงผล บันทึกภาพ และตั้งค่าคุณสมบัติต่างๆ ของตัวกล้อง โดยผ่านโปรแกรมได้
- 2.2.2 เป็นกล้องวงจรปิดแบบ Network Camera ชนิด Bullet
- 2.2.3 มีตัวรับภาพขนาดไม่เล็กกว่า 1/3.1 นิ้ว ชนิด CMOS มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
- 2.2.4 มีความยาวโฟกัส (Focal Length) ไม่น้อยกว่า 2.8 มิลลิเมตร
- 2.2.5 มุมรับภาพ (Field of View) H : ไม่ต่ำกว่า 116 องศา, V : ไม่ต่ำกว่า 65 องศา, D : ไม่ต่ำกว่า 140 องศา
- 2.2.6 เป็นกล้องแบบอินฟราเรด ซึ่งสามารถทำงานได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน

- 2.2.7 มีหลอด Infrared LED ในตัว โดยระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 2.2.8 มีการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.264 หรือ H.265 หรือ MJPEG
- 2.2.9 มีไมโครโฟนในตัว
- 2.2.10 มีฟังก์ชันการปรับภาพย้อนแสงแบบ Wide Dynamic Range (WDR)
- 2.2.11 มีฟังก์ชันคุณภาพแบบ Electronic Pan/Tilt/Zoom โดยที่สามารถทำ Digital Zoom ได้
- 2.2.12 มีช่องสัญญาณ Ethernet สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/100 Mbps แบบ RJ-45
- 2.2.13 สนับสนุนมาตรฐาน ONVIF Technology
- 2.2.14 มีฟังก์ชัน Smart Motion ที่สามารถตรวจจับคน พร้อมแจ้งเตือน เมื่อมีบุคคลเข้ามาในพื้นที่
- 2.2.15 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ และรองรับคุณสมบัติ POE (Power Over Ethernet)
- 2.2.16 ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 เป็นอย่างน้อย

2.3 เครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิด ชนิด IP Network Camera

- 2.3.1 เป็นเครื่องบันทึกภาพระบบดิจิทัลชนิด NVR รองรับการต่อกล้องได้ไม่น้อยกว่า 16 กล้อง
- 2.3.2 รองรับกล้องวงจรปิดมาตรฐาน ONVIF
- 2.3.3 รองรับการแสดงผลภาพสด ได้ไม่น้อยกว่า 16 กล้อง แบบ Real-Time
- 2.3.4 มีการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ MJPEG, H.264, H.265
- 2.3.5 มีซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานส่วนกลาง และบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดชนิด IP Network Camera
- 2.3.6 รองรับรูปแบบการบันทึกเสียงแบบ G.711, G.726
- 2.3.7 สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนทาง E-Mail ในกรณีที่มีการ Alarm แจ้งเตือนเกิดขึ้นได้
- 2.3.8 สามารถแบ่งหน้าจอการแสดงผลภาพจากกล้องวงจรปิดชนิด Fisheye แบบ 1O, 1P, 1R, 1O3R, 1O8R โดยสามารถแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 9 หน้าจอต่อกล้อง
- 2.3.9 สามารถควบคุมกล้องวงจรปิดชนิดที่เป็น Pan/Tilt/Zoom ได้
- 2.3.10 มีฟังก์ชัน Auto Adaptive Stream เพื่อบริหารจัดการ Frame rate และ Bandwidth ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์
- 2.3.11 สามารถเรียกดูรายงานของสัญญาณแจ้งเหตุ และตรวจสอบเหตุการณ์ย้อนหลังได้
- 2.3.12 สามารถเลือกภาพจากกล้องที่ต้องการไปแสดงผลยังหน้าจอแสดงผลที่ต้องการได้
- 2.3.13 สามารถกำหนดสิทธิ์ และระดับความสำคัญของการเข้าถึงข้อมูลให้กับผู้ใช้งานได้
- 2.3.14 รองรับฟังก์ชัน PiP (Picture in Picture)
- 2.3.15 สามารถสร้างข้อมูลภาพสั้นๆ (Video Clip) และถ่ายโอน หรือสำรองข้อมูลลงอุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกได้
- 2.3.16 มีช่องสำหรับใส่ SATA/II ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน 2 ช่อง และรองรับความจุของ HDD ได้ไม่น้อยกว่า 16 TB

- 2.3.17 มีช่องสัญญาณ Ethernet สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 10/1000 Mbps แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.18 มีช่องแสดงสัญญาณ Video Output แบบ HDMI หรือ VGA ที่ความละเอียด 1920x1080 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.19 สนับสนุน Network Protocol ได้แก่ IPv4, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, IP Filter เป็นต้น
- 2.3.20 มีฟังก์ชันในการถ่ายภาพ ในขณะที่ดูสด เพื่อจัดเก็บเป็นภาพนิ่งได้
- 2.3.21 มีระบบเก็บประวัติข้อมูล การเข้าใช้งานของโปรแกรม และเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้
- 2.3.22 สามารถสร้างข้อมูลภาพ บันทึก และส่งออกเป็นแบบไฟล์ EXE ได้
- 2.3.23 สามารถกำหนดการบันทึกภาพ ตามเหตุการณ์ หรือเวลาที่กำหนดได้
- 2.3.24 สามารถรายงานข้อผิดพลาดของระบบ เพื่อให้ตรวจสอบ หรือแก้ไขข้อผิดพลาดได้
- 2.3.25 ต้องมีการป้องกันไวรัส และป้องกันการโจรกรรมข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลบนตัวกล้อง (Trend Micro Security)
- 2.3.26 ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, LVD, FCC , VCCI, UL
- 2.3.27 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO14001, ISO9001

2.4 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบกล้องวงจรปิด (Video Management System)

- 2.4.1 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกล้องวงจรปิด และเครื่องบันทึกภาพได้ไม่จำกัด
- 2.4.2 เป็นซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน และบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดชนิด IP Network Camera สามารถควบคุมได้ทั้งเครื่องที่เป็น Server (แม่ข่าย) และเครื่อง Client (ลูกข่าย) ผ่านทางระบบเน็ตเวิร์ก ระยะเวลาไกลได้
- 2.4.3 สามารถจัดการ Video Wall Solution เพื่อจัดการการแสดงผลภาพกล้องวงจรปิดบนหน้าจอได้อย่างอิสระได้ไม่จำกัดจำนวนหน้าจอในระบบ
- 2.4.4 รองรับฟังก์ชัน PiP (Picture in Picture)
- 2.4.5 รองรับการค้นหาภาพย้อนหลังได้ (Smart Search) โดยสามารถวาดกรอบพื้นที่ภาพที่ต้องการค้นหาได้อย่างสะดวก
- 2.4.6 สามารถนำแผนผัง หรือแผนที่ แสดงตำแหน่งติดตั้งกล้องวงจรปิด ใส่เพิ่มในระบบแบบ 2.5 D ได้
- 2.4.7 รองรับการบีบอัดภาพแบบ MJPEG, MPEG-4 , H.264 และ H.265 จากอุปกรณ์กล้องวงจรปิด
- 2.4.8 รองรับการบันทึกเสียง โดยรองรับการบีบอัดเสียงแบบ G.711, G.726, AMR, AAC จากอุปกรณ์กล้องวงจรปิด
- 2.4.9 สามารถค้นหาภาพเหตุการณ์ที่บันทึกโดยการเลือกจากชื่อกล้องในระบบ หรือกำหนดตามช่วงเวลาที่ต้องการได้
- 2.4.10 สามารถควบคุมกล้องวงจรปิดชนิดที่เป็น Pan/Tilt/Zoom ได้ และสามารถควบคุม Digital Pan/Tilt/Zoom ได้

- 2.4.11 รองรับการบันทึกข้อมูลแบบ Event Trigger โดยรับสัญญาณจาก Trigger ดังนี้ Motion, DI/O, Video Lost/Restore, PIR, Tampering, Temperature, IR, PPTZ, Line Crossing Detection, Loitering Detection, Field Detection
- 2.4.12 สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนทาง E-Mail ในกรณีที่มีการ Alarm แจ้งเตือนเกิดขึ้นได้
- 2.4.13 สามารถเรียกดูรายงานของสัญญาณแจ้งเหตุ และตรวจสอบเหตุการณ์ย้อนหลังได้
- 2.4.14 สามารถจัดจอแสดงผลแบบกำหนดเองได้ และสามารถบันทึกจอภาพที่กำหนดเองได้
- 2.4.15 สามารถแบ่งหน้าจอการแสดงผลภาพจากกล้องวงจรปิดชนิด Fisheye ได้ไม่น้อยกว่า 9 หน้าจอต่อกล้อง
- 2.4.16 สามารถเลือกภาพจากกล้องที่ต้องการไปแสดงผลยังหน้าจอแสดงผลที่ต้องการได้
- 2.4.17 มีฟังก์ชัน Activity Adaptive Streaming เพื่อกำหนด Frame Rate Control ได้
- 2.4.18 สามารถกำหนดสิทธิ์ และระดับความสำคัญของการเข้าถึงข้อมูลให้กับผู้ใช้งานได้
- 2.4.19 รองรับการสร้างบัญชีผู้ใช้งานผ่านระบบ Microsoft Active Directory
- 2.4.20 สามารถสร้างข้อมูลภาพสั้นๆ (VideoClip) และถ่ายโอน หรือสำรองข้อมูลลงอุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกได้
- 2.4.21 มีฟังก์ชันในการถ่ายภาพในขณะที่ดูสด เพื่อจัดเก็บภาพนิ่งเป็นไฟล์นามสกุล PNG & JPEG ได้
- 2.4.22 มีระบบเก็บประวัติข้อมูลการเข้าใช้งานของโปรแกรม และเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้
- 2.4.23 มีฟังก์ชัน Event Search ซึ่งสามารถเรียกดูภาพเหตุการณ์ย้อนหลัง โดยการค้นหาตามเหตุการณ์ได้
- 2.4.24 สามารถบันทึกภาพ และส่งออกเป็นแบบไฟล์ EXE, 3GP ได้
- 2.4.25 สามารถทำงานร่วมกับชุดคีย์บอร์ดควบคุมกล้องวงจรปิด (CCTV Control Keyboard) ได้
- 2.4.26 สามารถรองรับการบันทึกภาพผ่านทางเครือข่ายลงบนอุปกรณ์ NAS, SMB
- 2.4.27 สามารถบันทึกภาพ และดูภาพสด ในเวลาเดียวกันได้
- 2.4.28 สามารถกำหนดการบันทึกภาพ ตามเหตุการณ์ หรือเวลาที่กำหนดได้
- 2.4.29 สามารถรายงานข้อผิดพลาดของระบบ เพื่อให้ตรวจสอบ หรือแก้ไขข้อผิดพลาดได้
- 2.4.30 สำหรับระบบบันทึกภาพ รองรับการทำงานแบบ Failover เมื่อเครื่องบันทึกภาพชำรุด ระบบสามารถย้ายไปบันทึกบนเครื่องสำรองในระบบแบบอัตโนมัติได้
- 2.4.31 มีระบบสำรองข้อมูลแบบตั้งเวลาการทำงานได้ Schedule Backup
- 2.4.32 รองรับการบันทึกข้อมูล Meta-data เช่น ข้อมูลการซื้อขาย หรือ รายการการจัดยา มาแสดงพร้อมบนภาพวิดีโอ ทำให้การค้นหาเหตุการณ์ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
- 2.4.33 รองรับการแสดงผลตำแหน่ง GPS ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น รถพยาบาล บนระบบได้ พร้อมทั้งสามารถดูภาพสด และภาพย้อนหลัง ผ่านโปรแกรมควบคุมได้
- 2.4.34 สามารถดูภาพสด และภาพย้อนหลังผ่านทาง Web Browser ได้
- 2.4.35 สามารถดูผ่าน Smart Phone ในระบบปฏิบัติการ IOS และ Android ผ่าน Application ได้

2.5 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย และควบคุมการจัดจ่ายไฟให้อุปกรณ์ต่อพ่วง ผ่านระบบ Power Over Ethernet

2.5.1 มีพอร์ต Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง

2.5.2 รองรับ VLAN ต่อพอร์ต

2.5.3 รองรับ Power over Ethernet (PSE) ในแต่ละ Gigabit UTP พอร์ต

2.5.4 มี PoE Budget ไม่น้อยกว่า 250 W

2.5.5 สามารถตรวจวัดสถานะการใช้พลังงานของอุปกรณ์ PoE ได้

2.5.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับใบรับรอง FCC Part 15 Class A และมีเครื่องหมาย CE

2.6 จอแสดงผลขนาด 32 นิ้ว

2.6.1 เป็นจอภาพแบบ LED มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว

2.6.2 มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA, HDMI หรือดีกว่า

2.6.3 รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 พิกเซล

2.6.4 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์