

# รายการประกอบแบบก่อสร้าง SPECIFICATION

โครงการงานปรับปรุงศูนย์ความเป็นเลิศทางทันตกรรม  
และคลินิกทันตกรรมเฉพาะทาง (ชั้น 8)

โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

จัดทำโดย

บริษัท เออาร์เจ สตูดิโอ จำกัด  
52/179 ตำบลหลักหก อำเภอเมืองปทุมธานี  
จังหวัดปทุมธานี 12000

## สารบัญ

หมวดที่ 1	ขอบเขตการดำเนินการ	1-1-1
หมวดที่ 2	งานก่ออิฐ ฉาบปูน	1-2-1
หมวดที่ 3	งานไม้ และงานฝีมือต่าง ๆ	1-3-1
หมวดที่ 4	งานโลหะ	1-4-1
หมวดที่ 5	งานประตู่ หน้าต่างและกระจก	1-5-1
หมวดที่ 6	งานฉิวผนัง	1-6-1
หมวดที่ 7	งานฉิวพื้น	1-7-1
หมวดที่ 8	งานวัสดุอุดยาแนว	1-8-1
หมวดที่ 9	งานฝ้าเพดาน	1-9-1
หมวดที่ 10	งานสี	1-10-1
หมวดที่ 11	งานครุภัณฑ์จัดสร้าง	1-11-1
หมวดที่ 12	งานครุภัณฑ์จัดซื้อ (เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว)	1-12-1
หมวดที่ 13	งานเบ็ดเตล็ด	1-13-1
หมวดที่ 14	วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง	1-14-1

# หมวดที่ 1

## ขอบเขตการดำเนินการ

### 1. ขอบเขตของการจ้างเหมาก่อสร้าง

โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมาก่อสร้างปรับปรุงพื้นที่ชั้น 8 อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตามรูปแบบและรายการที่กำหนด

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ศูนย์ความเป็นเลิศทางทันตกรรมและคลินิกทันตกรรมเฉพาะทาง (ชั้น 8) อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ ตามรูปแบบและรายการงานรับเหมาก่อสร้างประกอบด้วยรายละเอียดงานดังนี้

- 1.1 งานสำรวจและรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม
- 1.2 งานก่อสร้างปรับปรุง
  - 1.2.1 งานสถาปัตยกรรม
  - 1.2.2 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
  - 1.2.3 งานระบบประปาและสุขาภิบาล
  - 1.2.4 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
  - 1.2.5 งานระบบทอลม
  - 1.2.6 งานระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย
  - 1.2.7 งานตกแต่งภายใน
  - 1.2.8 งานครุภัณฑ์
- 1.3 สิ่งที่ไม่รวมในการก่อสร้าง
  - 1.3.1 งานตกแต่งภายใน (ยกเว้นที่ระบุในแบบรูปรายการ)
  - 1.3.2 งานอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์

### 2. คำจำกัดความและความหมาย

คำต่าง ๆ ที่จะปรากฏในเอกสารฉบับนี้ รวมถึงเอกสารสัญญาทุกฉบับให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ดังนี้

"เจ้าของหรือผู้ว่าจ้าง"	หมายถึง	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมายจาก ผู้ว่าจ้าง และมีอำนาจตามที่ระบุในสัญญา
"สถาปนิกและวิศวกร"	หมายถึง	สถาปนิกหรือวิศวกรผู้มีนามปรากฏอยู่ในแบบในฐานะผู้ออกแบบและจัดทำรายการประกอบแบบก่อสร้าง
"ผู้ควบคุมงาน"	หมายถึง	สถาปนิกหรือวิศวกร ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของโครงการให้ควบคุมงานก่อสร้างนี้

### 3. การเตรียมงาน

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่าง ๆ ของสถานที่ก่อสร้างเพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITE WORK ต่าง ๆ และคู่มือสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้างวางผัง จัดทำระดับแนวและระยะต่าง ๆ และตรวจสอบความถูกต้องของหมุดหลักเขต แล้วจัดทำรายงานถึงความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อนหรือความไม่แน่นอนไปจากแบบก่อสร้างประการใดเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้เพียงพอและพร้อมเพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการก่อสร้างทุกประการ โดยมีผลงานที่มีคุณภาพด้วย
- 3.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติและรับผิดชอบในการทำงานให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงานหรือเทศบัญญัติ รวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหาย อันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่น และสาธารณูปโภคข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่น อันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งสิ้น

### 4. น้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราว

น้ำประปาและไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อขออนุญาต และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

### 5. การปลูกสร้างโรงงาน สำนักงาน และที่เก็บวัสดุ

สถานที่ที่จะทำการปลูกสร้างดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน โดยจะต้องมีขนาดตามความเหมาะสมกับงานก่อสร้าง และจัดสร้างในขอบเขตบริเวณให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่เกะกะกั้งนี้ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุก่อสร้าง เครื่องมือ อุปกรณ์อื่นใดที่มีน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปมาเก็บไว้ในอาคารเดิมหรือส่วนที่กำลังก่อสร้างอยู่เป็นอันขาด อนึ่งห้ามบุคคลอื่นโดยยกเว้นเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหรือผู้ดูแลคลังวัสดุก่อสร้างพักอาศัยในบริเวณสถานที่ก่อสร้างหรือในเขตมหาวิทยาลัยโดยเด็ดขาด

## 6. การป้องกันและการรักษาสีก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมไม่ให้บุคคลซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องเข้ามาในบริเวณที่ก่อสร้างเป็นอันตราย และจะต้องดูแลรักษาป้องกันสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ทั้งของใหม่และของเดิมไม่ให้เกิดความเสียหายใด ๆ ในทุกกรณีในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณีโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 7. การจัดโครงการปฏิบัติงาน

- 7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโครงการปฏิบัติงานในรูปแบบ C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางกำหนดการดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาลำดับในการดำเนินงานก่อสร้างแต่ละประเภทของงานให้ละเอียดตรงตามระยะเวลาในอายุสัญญาพร้อมทั้งจัดลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ด้วย
- 7.2 การจัดทำโครงการปฏิบัติงานจะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ภายใน 15 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาก่อสร้างและต้องให้คำชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขอรับความเห็นชอบ
- 7.3 การยื่นโครงการปฏิบัติงานและการที่สถาปนิกได้ให้ความเห็นชอบในโครงการนั้นก็คือการให้รายละเอียดดังกล่าวข้างต้นก็ดี ไม่เป็นการพ้นไปจากความรับผิดชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการประสานงานต่าง ๆ กับผู้รับจ้างอื่น ๆ หากมีข้อบกพร่องล่าช้าหรือเสียหายแก่งานก่อสร้าง เนื่องมาจากการไม่สนใจติดตาม หรือมิได้เตรียมไว้อย่างพร้อมมูลหรือถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมดและจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้
- 7.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังแสดงโครงการปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้างและผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริง เปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอน และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 7.5 หากว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนงานการทำงานใหม่ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะร้องขอทั้งนี้จะต้องอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

## 8. หัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวหน้าคุมงานที่มีความสามารถและประสบการณ์เป็นผู้มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน แทนในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ และเป็นผู้ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว คำแนะนำหรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ได้สั่งแก่หัวหน้าคุมงานให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรงผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนหัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้างหากเห็นว่าไม่เหมาะสม

## 9. การตรวจงานระหว่างก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้าง/ผู้แทนผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้แทนสถาปนิก วิศวกร และผู้ตรวจงาน มีสิทธิ์เข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา และทั่วทุกจุด ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก เช่น บันไดชั่วคราว ทางเดินชั่วคราว ไฟให้ความสว่าง ฯลฯ ให้เรียบร้อยสำหรับการตรวจงานก่อสร้างได้

## 10. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างที่ผิดรูปแบบ และไม่ได้คุณภาพที่ดีผู้ว่าจ้าง มีสิทธิ์สั่งหยุดงานชั่วคราวได้จนกว่า ผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะเรียกชดเชยค่าเสียหายหรือขอต่ออายุสัญญาก่อสร้างไม่ได้

## 11. แบบและรายการก่อสร้าง

แบบและรายการก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา หากมีส่วนใดขัดแย้งกันให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นหลัก หรือระบุในแบบแต่มีได้ระบุในรายการก่อสร้างหรือระบุในรายการก่อสร้างแต่มีได้ระบุในแบบให้ถือเสมือนว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่หรือมีได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความเรียบร้อยของงานก่อสร้างหรือเพื่อส่วนดีของงานก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากที่ตกลงไว้ในแบบและรายการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาไว้ในที่ก่อสร้างอย่างน้อยอย่างละ 1 ชุดโดยอยู่ในสภาพที่ดี และเป็นแบบแก้ไขครั้งสุดท้ายเท่านั้นระยะและมาตรฐานส่วนต่าง ๆ ให้ถือเอาตัวเลขที่ระบุในแบบเป็นหลักห้ามวัดจากแบบโดยตรง ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้างทุกครั้ง

## 12. การเตรียมวัสดุ

12.1 วัสดุก่อสร้างที่ปรากฏอยู่ในแบบ และรายการก่อสร้างก็ดี หรือที่มีได้อยู่ในแบบและรายการก่อสร้างก็ดี อันเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นส่วนประกอบก่อสร้างอาคารนี้ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ตานั้นผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมและใช้ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น

12.2 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อโดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเท่านั้น และจัดเตรียมนำมาใช้ให้ทันกับการก่อสร้างเพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า

12.3 ในกรณีวัสดุก่อสร้าง หรืออุปกรณ์ก่อสร้างบางอย่างซึ่งระบุให้ใช้วัสดุต่างประเทศ ผู้ว่าจ้างจะต้องส่งของนั้น ๆ ล่วงหน้าให้ทันการใช้วัสดุนั้นภายในกำหนดระยะเวลาดำเนินการ โดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ ยกเว้นเหตุสุดวิสัยที่อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเท่านั้น

12.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในงานก่อสร้างนี้หรือไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

### 13. คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชิ้นทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของที่ไม่มีลักษณะที่อาจมองเห็นว่าเป็นของที่เคยนำไปใช้งาน หรือเหลือจากการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นของใหม่จากผู้ผลิตซึ่งจะต้องมีคุณภาพดีไม่มีรอยชำรุด เสียหาย แตกร้าวใด ๆ และจะต้องถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง

### 14. การเสนอรูปแบบตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างที่รายละเอียดรายการวัสดุกำหนดไว้ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างร้องขอเพื่อพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ โดยให้ส่งพิจารณาล่วงหน้าก่อนการติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งานเพื่อไม่ให้งานต้องล่าช้าไป

14.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือกรรมการตรวจการจ้าง หากผู้ว่าจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการ มิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ และจะถือเป็นข้ออ้างขอต่อเวลาการก่อสร้าง หรือคำนวณราคาเพิ่มไม่ได้วัสดุที่ได้รับการอนุมัติแล้วยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในกรณีที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือบริวารทำการติดตั้งโดยไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

### 15. การเทียบเท่าของวัสดุ

กรณีที่รายการประกอบแบบได้ระบุรายชื่อผลิตภัณฑ์ 3 ยี่ห้อ หรือมากกว่า ให้พิจารณาตามที่สถาปนิก วิศวกรยืนยันให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุไว้ การเทียบเท่าวัสดุ จะอนุญาตให้ผู้รับจ้างขอเทียบเท่า ก็ต่อเมื่อ ไม่สามารถหาจัดหาผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุไว้ ทั้งนี้ต้องไม่เกิดจากข้อผิดพลาด หรือการทำงานที่บกพร่องของผู้รับจ้าง

### 16. การจัดทำแบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้างต่างๆหากไม่เป็นที่แน่ชัดให้จัดทำแบบขยายที่จะดำเนินการเสนอผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ แล้วจึงจะดำเนินการงานในส่วนนั้นได้

### 17. การเปลี่ยนแปลงวัสดุและงานก่อสร้าง

17.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเปลี่ยนแปลงวัสดุก่อสร้าง เพิ่มหรือลดงานส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบก่อสร้าง หรือรายการกำหนดตามสัญญาได้โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงไปจากข้อตกลงในสัญญาเดิมให้ยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้

- คิดราคาเป็นหน่วยตามใบเสนอราคาของผู้รับจ้างในหนังสือสัญญา

- ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในใบเสนอราคาในหนังสือสัญญาผู้ว่าจ้างทำการตกลงราคากับผู้ว่าจ้างโดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของวัสดุ หรือแรงงานนั้นตามราคาในท้องตลาดขณะนั้น

17.2 ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใดของผู้ว่าจ้างนอกเหนือไปจากแบบและรายการตามข้อตกลงในสัญญาซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนที่จะลงมือดำเนินงานนั้น ผู้ว่าจ้างจะได้ทำการตกลงในเรื่องราคาที่เพิ่มขึ้นยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัตินั้น ๆ อยู่ในขอบเขตแห่งความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามแบบและรายการที่ตกลงในสัญญาให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงาน โดยเรียกรื้อสิ่งจ้างเพิ่มเติมและขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

## 18. การจัดทำรายงาน

รายงานประจำวันและรายงานประจำเดือน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสารอย่างน้อย 2 ชุด ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน รายงานประจำวันจะต้องประกอบด้วย

- 18.1 จำนวนคนในหน่วยงานก่อสร้างของผู้รับจ้างและผู้รับจ้างช่วง
- 18.2 วัสดุที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามาและวัสดุที่ใช้ไป
- 18.3 อุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง
- 18.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้างและผู้รับจ้างช่วง
- 18.5 อุปสรรคและความล่าช้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้างและผู้รับจ้างช่วง
- 18.6 คำสั่งของผู้ควบคุมงาน และคำสั่งการเปลี่ยนแปลงงาน
- 18.7 แบบสำหรับการก่อสร้าง และแบบแก้ไขซึ่งได้รับจากผู้ควบคุมงาน
- 18.8 เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น รายงานประจำวันจะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ของวันใหม่เพื่อตรวจรับทราบ
- 18.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำและจัดส่งรายงานประจำสัปดาห์ ให้ผู้ควบคุมงานตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวันตลอดจนข้อมูลอื่นเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงอาทิตย์ที่ทำได้
- 18.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำ และจัดส่งรายงานประจำเดือนให้ผู้ควบคุมงาน ตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวันตลอดจนข้อมูลอื่นเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแผนงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนและต้องส่งรายงานให้ผู้ควบคุมงานภายในวันที่ 7 ของเดือนต่อไป
- 18.11 ในกรณีที่ค้นพบวัตถุโบราณ หรือทรัพย์สินอื่นใดในสถานที่ก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง และส่งมอบไปยังผู้ว่าจ้างโดยวัตถุดังกล่าวให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

## 19. การส่งมอบงาน



19.1 การปรับปรุง แก้ไขงานขั้นสุดท้าย

เมื่อการก่อสร้างใกล้เสร็จสมบูรณ์ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและทดสอบระบบต่าง ๆ ของอาคาร ส่วนประกอบของอาคาร และจะเตรียมรายละเอียดรายการที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ผู้รับจ้างปรับปรุงขั้นสุดท้ายให้ได้งานที่ดีสมบูรณ์ และเมื่อผู้รับจ้างได้ปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือยื่นเสนอรับรองหลักฐาน ผลงานที่ได้ทำเสร็จสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อแสดงว่างานก่อสร้างนี้พร้อมจะตรวจงานงวดสุดท้าย

19.2 การตรวจงานขั้นสุดท้าย

จะประกอบไปด้วยฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง และทางฝ่ายผู้ว่าจ้างจะทำการตรวจสอบอาคาร ทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยรวดเร็ว

19.3 การทำความสะอาดสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดอาคาร และบริเวณโดยรอบ รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถเข้าใช้งานพื้นที่อาคารได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานก่อสร้างแล้วเสร็จ และในการส่งมอบงานผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

19.3.1 กุญแจทั้งหมดที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวร แจกจ่ายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ ให้ตรงกับแม่กุญแจและมอบ MASTER KEY ตามประเภทของกุญแจแก่ผู้ว่าจ้างโดยตรง

19.3.2 เอกสารการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานส่วนต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นในระหว่างการก่อสร้างทั้งหมด ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงาน โดยจัดเอกสารใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 2 ชุด

19.3.3 คู่มือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งรวบรวมหลักฐานใบรับประกันสำหรับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร ระบบอำนวยความสะดวกประกอบอาคารต่าง ๆ ที่ติดตั้งในอาคารนี้โดยจัดเอกสารใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 2 ชุด

19.3.4 เครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ ที่มากับอุปกรณ์ ให้ผู้ว่าจ้างเก็บไว้ทั้งหมด

19.3.5 บัญชีรายการครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบอาคาร โดยให้จัดทำหมายเลขครุภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบอาคารเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงในการดูแลรักษาภายหลัง โดยจัดเอกสารใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 2 ชุด

19.3.6 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWING) แบบกระดาษไขเข้าเล่มจำนวน 1 ชุดแบบพิมพ์เขียวเข้าเล่มจำนวน 3 ชุด แบบถ่ายเอกสารย่อเป็น A3 จำนวน 3 ชุดแผ่น CD/DVD บรรจุข้อมูลไฟล์ต้นฉบับ จำนวน 3 ชุด

19.4 ความรับผิดชอบหลังจากการส่งมอบงาน

ในระยะเวลารับประกันผลงานนับจากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้วในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหาย ความชำรุดที่เกิดขึ้นแก่อาคารอันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเลยของผู้รับจ้างในการทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดีดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มไม่ได้ทั้งสิ้น

#### 19.5 ช่องเปิดซ่อม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร และอุปกรณ์เพื่อการติดตั้ง และซ่อมบำรุง ในภายหลัง เช่น การทำบานเปิดที่ฝ้าเพดาน บานเปิดที่กำแพงเหนือผนัง เป็นต้น โดยให้มีขนาดเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมกับเครื่องจักร และอุปกรณ์ หรือขนาดที่ทางผู้ผลิตหรือผู้ติดตั้งกำหนด รวมทั้งระบบท่อต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจัดหามาให้สะดวกสำหรับการเข้าไปซ่อมแซมบำรุงรักษา โดยคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

#### 19.6 การทดสอบเครื่องและระบบ

ในการทดสอบระหว่างก่อนหรือหลังการแก้ไขปรับปรุงขั้นสุดท้าย ก่อนการรับมอบงาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่นค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบ และล้างทำความสะอาดระบบท่อ ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบเดินเครื่องต่าง ๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานของระบบเป็นไปอย่างถูกต้องและเรียบร้อยอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อรับมอบงาน เป็นส่วนหนึ่งของการจัดหาน้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราว โดยอย่างน้อยจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบตลอด 24 ชั่วโมง เติมความสามารถของระบบก่อนการส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

#### 19.7 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

19.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมและฝึกสอน การดูแลควบคุมอุปกรณ์แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนหมดระยะเวลาประกัน

19.7.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญการ ในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 60 วันติดต่อกันหลังจากวันส่งมอบงาน

#### 19.8 หนังสือคู่มือการใช้งานบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบวิธี และรายละเอียดของการบำรุงรักษารายการอะไหล่และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 2 ชุด และต้องส่งร่างเสนอเพื่อการตรวจสอบและขออนุญาตจำนวน 1 ชุดก่อน ต่อผู้ควบคุมงาน (บทความโฆษณาของผู้ผลิตหรือแคตตาล็อกไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา) ตามที่ระบุไว้ต่อผู้ว่าจ้าง

#### 19.9 การบริการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญการในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน ภายใน

ระยะเวลารับประกัน และต้องจัดทำรายงานการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกเครื่อง เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

## 20. ระยะเวลาประกันการซ่อมแซม

ในระยะเวลา 2 ปี ที่ผู้ว่าจ้างรับงานก่อสร้างแล้วในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหาย ความทรุดโทรมที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเอียดของผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ติดตั้งเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะต้องเข้ามาแก้ไขและตรวจสอบภายในระยะเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมงและจะเรียกจ่ายค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

## 21. สิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการก่อสร้าง

### 21.1 การขออนุญาตตามข้อบังคับตามกฎหมาย

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อ ในการขออนุญาตต่าง ๆ ที่จำเป็นตามกฎหมาย เทศบัญญัติ หรือข้อบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการทำงานก่อสร้างอาคาร เช่น การทำงานนอกบริเวณหรือที่ติดกับบริเวณก่อนการก่อสร้าง การขุดติดตั้งและใช้ไฟฟ้าชั่วคราว โทรศัพท์ชั่วคราว น้ำประปาชั่วคราว และการรื้อถอนออกไปเมื่องานเสร็จแล้วโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าชำระค่าธรรมเนียม

### 21.2 ทางเข้า-ออก ถนน ทางเดินและบันไดชั่วคราว

21.2.1 ทางเข้า-ออก ชั่วคราวในระหว่างการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างจัดให้มีทางเข้า-ออกสถานที่ก่อสร้างชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยจะต้องไม่ทำการใด ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำ หรือกีดขวางทางน้ำสาธารณะ และผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาทาง เข้า-ออก ชั่วคราวดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดระยะเวลางานก่อสร้างอาคาร และเมื่องานก่อสร้างเสร็จแล้ว ให้จัดการซ่อมแซมให้กลับคืนสู่สภาพติดตั้งเดิม ในกรณีที่จำเป็นต้องทำเรื่องขออนุญาตตามกฎหมาย เทศบัญญัติ หรือข้อบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบดำเนินการให้ถูกต้องโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 21.2.1 ถนน ทางเดิน และบันไดชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มี ถนน ทางเดิน พร้อมหลังคากันสิ่งของหล่น และบันไดชั่วคราว ในบริเวณก่อสร้างตามความจำเป็นและตามขั้นตอนต่าง ๆ ของงานก่อสร้างอาคาร เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่าง ๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่งและมีสภาพที่แข็งแรงปลอดภัยเหมาะสมกับการใช้งาน และเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ หรือหมดความจะเป็นที่จะใช้งานแล้ว ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนออกไปพร้อมทั้งซ่อมแซมสิ่งต่าง ๆ ที่เสียหายจากการทำถนน ทางเดิน และบันไดชั่วคราวดังกล่าวให้เรียบร้อยดังเดิมโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 21.3 รั้วชั่วคราวป้องกันบริเวณก่อสร้าง

#### 21.3.1 รั้วชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรั้วชั่วคราวป้องกันบริเวณก่อสร้าง และบริเวณรอบที่ทำงานของ คนงานทันทีที่ดำเนินการถมดินเสร็จเรียบร้อย ตามแนวเส้นเขตบริเวณก่อสร้าง

ที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้และจะต้องมีลักษณะ เรียบร้อย มั่นคง แข็งแรง มีประตู เปิด-ปิด ในจุดที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติสำหรับส่วนที่ติดต่อกับสาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ที่ดินข้างเคียง จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่อาจตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ข้างเคียงบริเวณก่อสร้าง โดยถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และอุปกรณ์ป้องกันดังกล่าวต้องเป็นไปตามที่มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2518 กำหนดไว้

#### 21.3.2 ป้อมยาม (GUARD HOUSE)

ในจุดที่ทำประตูรั้วชั่วคราว ต้องจัดสร้างป้อมยามจัดหายามเฝ้าบริเวณและสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งรับผิดชอบจัดหาไฟฟ้า และแสงสว่างให้เพียงพอดูแลไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าในบริเวณก่อสร้างตลอดระยะเวลาที่ก่อสร้าง ทั้งในเวลากลางวัน และเวลากลางคืนโดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบความเสียหายในทุกกรณี หากเกิดความเสียหายหรือสูญหายของวัสดุที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง

#### 21.3.3 การขออนุญาตและค่าใช้จ่าย

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดทำ การติดตั้ง การบำรุงรักษา การรื้อถอน การขออนุญาตรวมทั้งค่าธรรมเนียมใด ๆ ตามกฎหมายเทศบัญญัติ หรือข้อบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหากมีโดยผู้ว่าจ้างจะจัดเตรียมเอกสารให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังกล่าว

### 21.4 ป้ายชื่อโครงการ

#### 21.4.1 รายละเอียดป้ายโครงการ

ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีป้ายโครงการก่อสร้างประกอบด้วย ป้ายตามกฎหมายและป้ายประชาสัมพันธ์บริษัทหน้าหน่วยงานก่อสร้างขนาดใหญ่ในที่เห็นชัดเจนที่ชั้นล่างของอาคารทำด้วยวัสดุอย่างดี มีความคงทนถาวรเพียงพอที่ระยะเวลาก่อสร้างอาคาร พร้อมทั้งเขียนข้อความต่าง ๆ แสดงชื่อโครงการชื่อผู้เกี่ยวข้องและรายละเอียดข้อความอื่น ๆ

#### 21.4.2 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบในการออกแบบโครงสร้างความแข็งแรง ความเรียบร้อย สวยงามการขออนุญาตและการติดตั้ง โดยเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดทำ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตลอดจนค่าธรรมเนียมทั้งหลาย ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในกฎหมายเทศบัญญัติหรือข้อบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทุกประการ

#### 21.4.3 การโฆษณา

นอกจากป้ายชื่อโครงการดังกล่าวนี้ ห้ามติดป้ายโฆษณาใด ๆ หรือการโฆษณาโดยวิธีการใด ๆ ในบริเวณก่อสร้างหรือรั้วที่กั้นเขตก่อสร้างทุกกรณี เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

## 21.5 อาคารสำนักงานและโรงเรือนชั่วคราว

21.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีสำนักงานผู้ควบคุมงานก่อสร้างสำหรับผู้ควบคุมงานก่อสร้าง จำนวน 4 คน ขนาดห้องไม่น้อยกว่า 4.00 x 8.00 เมตร ภายในห้องประกอบไปด้วย สิ่งอำนวยความสะดวกดังนี้

- โต๊ะ สำนักงาน จำนวน 4 ตัว
- เก้าอี้ สำนักงาน จำนวน 4 ตัว
- ตู้เก็บเอกสาร
- ชั้นวางเอกสาร
- โต๊ะสำหรับเตรียมอาหารพร้อมที่ติดตั้งอ่างล้างจาน 1 ชุด
- หม้อต้มกาแฟ 1 ชุด
- ตู้เก็บของ
- ตู้เย็นขนาดไม่น้อยกว่า 4.9 คิวบิกฟุต จำนวน 1 เครื่อง
- คอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า window 10 และมีระบบประมวลผลมากกว่าหรือเทียบเท่า intel core i5 จำนวน 4 เครื่อง
- จอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง
- เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสารประเภทเลเซอร์สามารถใช้งานกับกระดาษขนาด A3 ขึ้นไปจำนวน 1 เครื่อง
- ไวท์บอร์ด ขนาด 90 x 120 เมตร จำนวน 1 ชิ้น
- สำนักงานจะต้องติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง, เครื่องปรับอากาศ, ระบบระบายอากาศ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งแบบใช้สาย (LAN) และแบบไร้สาย (WI-FI)

21.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีห้องประชุม สำหรับผู้เข้าประชุมจำนวน 10 คน ขนาดห้องไม่น้อยกว่า 4.00 x 6.00 เมตร ภายในห้องประชุมประกอบไปด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกดังนี้

- โต๊ะประชุมสำหรับผู้เข้าประชุม 10 คน จำนวน 1 ชุด
- เก้าอี้ จำนวน 10 ตัว
- โปรเจคเตอร์และจอรับภาพโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 60 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- สำนักงานจะต้องติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง, เครื่องปรับอากาศ, ระบบระบายอากาศและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งแบบใช้สาย (LAN) และแบบไร้สาย (WI-FI)

21.5.3 ผู้รับจ้างจะต้องสร้างที่พักคนงานช่วงกลางวันในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยมีการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยถูกสุขลักษณะ และมีการจัดขยะมูลฝอยเป็นประจำทุกวัน

- 21.5.4 ผู้รับจ้างจะต้องสร้างห้องน้ำ ห้องส้วมชั่วคราว สำหรับช่างและเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอ และให้แยกการใช้งานออกจากกันโดยตำแหน่งที่ตั้งจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการก่อสร้างห้องน้ำจะต้องประกอบด้วย โถส้วม โถปัสสาวะชายและอ่างล้างมือ อย่างละ 1 ชุด และผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาความสะอาดของห้องน้ำ ห้องส้วม และให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

## 21.6 ระบบสุขาภิบาลชั่วคราว

- 21.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบ่อเกรอะและทำท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องน้ำชั่วคราว เพื่อป้องกัน น้ำผิวดินจากการก่อสร้าง และจากฝนตกโดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขังหรือส่งกลิ่นเหม็น ในบริเวณก่อสร้าง

## 22. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง (Site Surveys)

### 22.1 การเตรียมงาน

- 22.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพ ต่าง ๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน Sitework ต่าง ๆ และรู้ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
- 22.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่าง ๆ ตรวจสอบความถูกต้องของหมุดหลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอนแตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษรให้สถาปนิก วิศวกร และผู้ควบคุมงานตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 22.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงาน ที่เหมาะสมให้เพียงพอและพร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วย ความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบ ก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างทุกประการโดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพ และมาตรฐานที่ดี
- 22.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติและรับผิดชอบในการทำงานให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติ รวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้ เป็นไปอย่างเรียบร้อยและถูกต้องตามกฎหมาย
- 22.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่น และสาธารณูปโภคข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงานและบุคคลอื่น อันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้างหรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและเป็น ผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

## 22.2 งานปรับพื้นที่

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน ในบริเวณก่อสร้าง และขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกันพร้อมที่จะดำเนินการวางผังก่อสร้างอาคารกำหนดแนวและระดับเริ่มต้นก่อสร้าง ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างตามสัญญาต่อไป

## 22.3 การวางผังและการวัดระดับในงานก่อสร้างอาคาร (Site Survey)

22.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้ชำนาญงานวิศวกรรมสำรวจพร้อมเครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับการวางผังก่อสร้างอาคาร การวางแนวหาระดับ หมุด หลักฐาน และระดับอ้างอิงในงานก่อสร้างอาคาร โดยให้อยู่ประจำสถานที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างอาคารจนงานแล้วเสร็จ

22.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง ผังอาคาร ผังบริเวณ เทียบเคียงกับสถานที่ก่อสร้าง และปรับให้สัมพันธ์เหมาะสมกับสถานที่ก่อสร้าง โดยส่งแบบ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ ทั้งนี้การวางผังอาคารกำหนดแนวและระดับจะต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องและเหมาะสมในการใช้งานทั้งแนวการวางอาคาร ระดับพื้นภายในภายนอกความลาดเอียงของพื้นรวมถึงทิศทางการไหลและการระบายน้ำ

22.3.3 ผู้รับจ้างต้องเริ่มต้นงานก่อสร้างอาคารจากผังก่อสร้างอาคารหมุดแนวอ้างอิงระดับและการระบายน้ำที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังก่อสร้างอาคารหมุดแนวอ้างอิงระดับและการระบายน้ำดังกล่าวลงในแบบรายละเอียดผังบริเวณแล้วจัดทำสำเนา 2 ชุด ส่งให้ผู้ควบคุมงานเก็บไว้

22.3.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขการวางผังก่อสร้างรวมทั้งระดับและแนวพิกัดต่าง ๆ ในการก่อสร้างอาคารให้ถูกต้องตามแบบ และพร้อมที่จะให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

22.3.5 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบวางแผนแนวพิกัดในอาคารรวมทั้งระดับอ้างอิง สำหรับให้ผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างจัดจ้างโดยตรงในงานก่อสร้างอาคารนี้

22.3.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งหมุดทองเหลืองตามโครงสร้างหลักของอาคารที่กำลังก่อสร้างที่จุดต่าง ๆ ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานจำนวน 4 จุด ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีการตรวจสอบวัดระดับ หากการหลุดตัวของโครงสร้างอาคารที่จุดเหล่านี้ทุก ๆ สองเดือน ตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างจนเรียบร้อย และให้ผู้รับจ้างจัดทำรายงานการวัดการหลุดตัวของอาคารพร้อมสำเนาอีกหนึ่งชุดส่งให้ผู้ควบคุมงานทราบทุก ๆ สองเดือน

## หมวดที่ 2

### งานก่อผนัง และการฉาบปูน

#### 1. การเก็บวัสดุ

การเก็บวัสดุจะต้องเก็บบนยกพื้น หรือปูพื้นวางให้เรียบร้อย เป็นระเบียบอย่างมั่นคง ตัวอิฐหรือบล็อก ไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ อิฐหรือบล็อกที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

#### 2. วัสดุที่ใช้ในงานก่อและฉาบ

2.1 ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80 - 2550 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.1.1 ตราเสือ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด

2.1.2 ตรานกอินทรี ของ บริษัท นครหลวงซีเมนต์ จำกัด

2.1.3 ตรางูเห่า ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด

2.2 ปูนก่อสำเร็จรูป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนก่อสำเร็จรูปชนิดแห้ง มอก. 598 - 2547 ต้องได้รับการอนุมัติก่อนการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.2.1 ตราเสือมอร์ตาร์

2.2.2 ตรา TPI

2.2.3 ตรา KTP

2.3 ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน หรือเคลือบอยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100 เปอร์เซ็นต์

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40 เปอร์เซ็นต์

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10 เปอร์เซ็นต์

2.4 นํ้ายผสมปูนฉาบ แทนปูนขาว จะต้องได้รับการพิจารณาจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะนำไปใช้

2.5 นํ้าต้องเป็นนํ้าจืดที่ใส สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ห้ามใช้นํ้าจากคู คลองหรือแหล่งอื่น ๆ ก่อนได้รับอนุญาต

#### 3. งานก่อผนัง

3.1 ส่วนผสมปูนก่อ เมื่อผสมปูนซีเมนต์แล้วต้องใช้ให้หมดใน 1 ชั่วโมง

- ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน
- ทรายหยาบ 3.5 - 4 ส่วน
- นํ้า ในปริมาณพอทำงานได้

การผสมปูนก่อ ให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อนจึงเติมนํ้า ส่วนผสมของนํ้าจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป

3.2 การก่อ

- แผ่นหรือแท่งวัสดุที่นำมาก่อจะต้องปิดให้สะอาดอย่าให้มีผงหรือเศษที่แตกออกติดอยู่และต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อมิให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป



- ส่วนที่ก่อชนกับเสาหรือเสาเอ็นคอนกรีตต้องเสียบเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ไว้ที่เสาขณะหล่อเสาทุกระยะไม่เกิน 0.60 เมตร และจะต้องรดน้ำให้ความชื้นเสาคอนกรีตก่อนทำการก่อ
  - แนวปูนก่อต้องหนาประมาณ 1 เซนติเมตร การเรียงก่อต้องกดอิฐหรือคอนกรีตบล็อกและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่น ไม่มีรู ไม่มีซอก ได้ทั้งแนวตั้งและแนวระดับโดยการชิงเชือก ห้ามใช้ปูนก่อนที่กำลังเริ่มแข็งตัว หรือเศษปูนที่เหลือร่วงจากการก่อ การก่อแต่ละครั้งไม่ควรสูง 1 เมตร
  - การก่ออิฐหรือคอนกรีตบล็อกสำหรับผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น ค.ส.ล. ให้ใส่ตรงตำแหน่งดังต่อไปนี้
    - ผนังก่ออิฐฉาบใหญ่ต้องมีทั้งแนวตั้ง และแนวนอนต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตารางเมตร
    - ทับหลังผนังก่ออิฐด้านข้าง เหนือ และใต้วงกบหน้าต่าง
    - ด้านข้าง และเหนือวงกบประตู
    - ตรงมุมของห้องที่ก่อผนังอิฐชนกัน
- การใส่เอ็น ค.ส.ล. ไม่ว่าจะเป็ทางตั้ง หรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก 2 เส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ไว้ในเสา หรือคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคอนกรีต

#### 4. งานฉาบปูน

4.1 ส่วนผสมปูนฉาบ เมื่อผสมปูนซีเมนต์แล้วต้องใช้เวลาให้หมดภายใน 1/2 ชั่วโมง

- ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน
- ทรายละเอียด 6 ส่วน

นำยาผสมปูนฉาบใช้อัตราส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ (กรณีระบุให้ใช้)

4.2 การฉาบ

การผสมปูนฉาบและทรายจะต้องผสมใช้ในวันหนึ่ง ๆ เท่านั้น โดยผสมปูนซีเมนต์และทรายตามอัตราส่วนที่กำหนด ปูนฉาบที่ผสมไว้นานเกิน 1 ชั่วโมง ห้ามนำมาใช้และห้ามเติมน้ำซ้ำในส่วนที่ใช้งานแล้ว และเมื่อฉาบเสร็จควรใช้ฟองน้ำชุบน้ำกวาดผิวที่หมาดสนิทแล้วให้ดูสวยงาม

- ต้องทิ้งระยะเวลาให้มากพอที่กำแพงที่ก่อไว้จะแห้งดีก่อน และอิฐหรือคอนกรีตบล็อกได้หลุดตัวจนคงที่แล้ว (อย่างน้อย 7 วัน) ถ้าเป็นผิวคอนกรีตต้องเป็นรอยหยาบเพื่อให้ปูนเกาะไขมันหรือน้ำมันต่าง ๆ ต้องล้างออกจากผิวที่จะฉาบ ก่อนฉาบต้องสาดน้ำให้ผิวเปียกพอเพื่อกันผนังดูดน้ำจากปูนฉาบ แล้วควรทิ้งไว้ให้น้ำที่ผิวระเหยหมดก่อนจึงฉาบ เมื่อฉาบผิวรอยต่อจะต้องเว้นไว้เป็นร่องลึกและกว้าง 1 เซนติเมตร เสมอ
- การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้ง การฉาบปูนครั้งแรกเป็นการฉาบปูนรองพื้น รองพื้นหนาประมาณ 10 มิลลิเมตร โดยขณะที่ปูนฉาบรองพื้นเริ่มแข็งตัวให้ขีดบนผิวหน้าให้เป็นร่องทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ทิ้งระยะไว้จนแข็งตัวไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร แล้วจึงฉาบปูนตกแต่งผิวหน้าอีกชั้นหนึ่ง การฉาบปูนครั้งนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มิลลิเมตร
- การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณ 18 มิลลิเมตร การฉาบปูนผิวเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ 5 มิลลิเมตร ขณะฉาบควรมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งทำให้น้ำระเหยเร็วเกินไป และควรมีการทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ทั่วผนังเพื่อให้การฉาบง่ายและรวดเร็วขึ้น
- สำหรับการจับเหลี่ยม เสา คาน ให้ใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:3 สำหรับการฉาบผนังคอนกรีตต้องปฏิบัติดังนี้
  - ชั้นตอนที่ 1      แปรงฝุ่น ผง ออกด้วยแปรงลวด
  - ชั้นตอนที่ 2      ทำผิวหน้าให้ขรุขระ

ชั้นตอนที่ 3	ราดน้ำให้เปียก แต่อย่าชุ่มเกินไป และรอให้ผิวหน้าแห้งก่อน
ชั้นตอนที่ 4	เคาะ สกัดปูนทรายหยาบเป็นปูนยัดให้ทั่วบริเวณ
ชั้นตอนที่ 5	ทิ้งไว้ให้ปูนยัดแข็งตัว แล้วจึงราดน้ำฉาบปูนชั้นต่อไป

## 5. การซ่อมผิวปูนฉาบ และการบ่มผิวปูนฉาบเมื่อเสร็จใหม่ๆ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าวและผิวปูนฉาบที่จับกับผนังภายหลังจากการฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูนฉาบเดิมออกกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ทำผิวเดิมให้ขรุขระ ล้างน้ำสะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม การบ่มผิวจะต้องบ่มภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดพยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัดการบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

## 6. แผ่นผนังสำเร็จรูป

### 6.1 ขอบเขตของงาน

- 6.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชื่อนักวัสดุเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งแผ่นผนังสำเร็จรูปตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดีและชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ร้าว แตก และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 6.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งแผ่นผนังสำเร็จรูป ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 6.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งชิ้นงานและวัสดุตัวอย่างที่แสดงขนาด สี ผิว ของวัสดุตามที่ใช้จริงรวมถึงรูปแบบและวิธีการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

### 6.2 วัสดุ

6.2.1 แผ่นผนังคอนกรีตมวลเบาเสริมเหล็กแบบมีฟองอากาศอบไอน้ำ เป็นแผ่นผนังมวลเบาที่มีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายอย่างสม่ำเสมอในเนื้อคอนกรีต ไม่มีรูกลวง มีความกว้างอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ความยาวและความหนาเป็นไปตามตารางที่ 1 มีความคลาดเคลื่อนของมิติความกว้างและความหนาไม่เกิน  $\pm 2$  มิลลิเมตร ความยาวไม่เกิน  $\pm 5$  มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1505-2541 ทุกแผ่นต้องทำการเสริมเหล็กเส้น 2 ชั้น เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 4 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 8 เส้น ทำการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ให้เหล็กละลายติดกัน และทำการชุบสีกันสนิม ก่อนทำการผลิตตามข้อกำหนดโดยมีรายละเอียดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชั้นคุณภาพ 4 และมีคุณสมบัติสำคัญดังนี้

6.2.1.1	ความหนาแน่นแห้ง	600-800 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร
6.2.1.2	ค่ากำลังรับแรงอัด	ไม่น้อยกว่า 40-80 กิโลกรัม/ตารางเมตร
6.2.1.3	ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น	ไม่น้อยกว่า 17,500 กิโลกรัม/ตารางเมตร
6.2.1.4	อัตราการทนไฟ	ตามมาตรฐาน BS 476 ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง
6.2.1.5	อัตราการดูดกลืนน้ำ	ไม่เกิน 40% โดยปริมาณ
6.2.1.6	ค่าการนำความร้อน	ไม่เกิน 0.13 วัตต์/เมตร-เคลวิน

- 6.2.1.7 รับแรงลมปลอดภัย ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม/ตารางเมตร (ภายนอกอาคาร)
- 6.2.1.8 ค่าการโก่งตัวสูงสุด ไม่เกิน  $L/300$  เมื่อ  $L$ =ความยาวของแผ่น

ตารางที่ 1 ความยาวสูงสุดของแผ่นผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ความหนา (เมตร)	0.075	0.10	0.125	0.15	0.175	0.20
ความยาว (เมตร)	-	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
( ภายนอก )						

- 6.2.2 ผนังมวลเบาสำเร็จรูปคอนกรีตผสมอิพีเอสโฟมสำหรับใช้ภายในขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร หนา 9 เซนติเมตร มีคุณสมบัติดังนี้
- กันเสียง (STC) 43 เดซิเบล
  - ทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง
  - การนำความร้อนไม่เกิน 0.23 วัตต์/เมตร-เคลวิน
  - น้ำหนักไม่เกิน 70 กิโลกรัม/ตารางเมตร

6.2.3 ปูนฉาบสำเร็จรูป

เป็นปูนฉาบที่ผลิตขึ้นสำหรับงานคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำผสมเสร็จโดยไม่ต้องมีส่วนผสมใดอีก มีค่ากำลังรับแรงอัดไม่เกิน 50 กิโลกรัม/ตารางเมตร และมีค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 0.80 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามมาตรฐาน ASTM C109 และ C952 เนื้อละเอียด เหนียวลื่น ฉาบง่าย ไม่ย้อยตัว สามารถฉาบได้บางที่ความหนา 0.5-1.0 เซนติเมตร หลังจากราดน้ำที่ผนังโดยไม่แตกร้าว

## หมวดที่ 3

### งานไม้ และงานฝีมือต่างๆ

#### 1. บทกำหนด

- 1.1 คุณสมบัติของไม้ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งนอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ต้องเป็นไม้ที่ไม่มีตำหนิ ตาหรือกระพี้ ไม่มีรูโพรง แตกร้าว บิดงอ และข้อบกพร่องอื่น ๆ เป็นไม้ที่ผ่านการอบและผึ่งแห้งดีแล้ว หากมีการยึดหดตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นจะต้องไสและตกแต่งให้เรียบร้อย ไม้ที่ไม่ได้ระบุให้ทาสีแต่ใช้การย้อมสีเสี้ยนหรือทาแลคเกอร์ให้ใช้ไม้แดงไม้สัก ไม้มะค่าที่มีสีกลมกลืนกันนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หากในแบบและรายการมิได้ระบุชนิดของไม้ไว้เป็นพิเศษหรือบอกแต่เพียงว่าไม้เนื้อแข็ง หรือไม้เนื้ออ่อน อนุญาตให้ใช้ได้ดังนี้
  - 1.1.1 ไม้เนื้ออ่อนใช้สำหรับงานประกอบไม้แบบและส่วนที่ทำเป็นโครงคร่าวให้ใช้ไม้ยางหรือไม้และต้องผ่านการอัดน้ำยา MCQ กันปลวกจากโรงงานแล้ว มีการรับประกันการกันปลวก
  - 1.1.2 ไม้เนื้อแข็งในส่วนใช้ในงานโครงสร้างให้ใช้ไม้เต็ง ส่วนที่ใช้ตกแต่งให้ใช้ไม้แดง
  - 1.1.3 ไม้สำหรับวงกบประตู-หน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้แดง หรือไม้เต็ง ยกเว้นในแบบจะระบุเป็นอย่างอื่น
  - 1.1.4 ไม้ที่ระบุให้ ทำสีธรรมชาติ หรือทาแลคเกอร์ ให้ใช้ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ยกเว้นในแบบจะระบุเป็นอย่างอื่น และต้องนำเสนอตัวอย่างไม้ที่ได้รับการทำสีธรรมชาติ หรือทาแลคเกอร์ตามที่ระบุให้สถาปนิกเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

**หมายเหตุ :** ไม้ที่มีผลการทดลองคุณภาพ และกำลังความแข็งแรงอยู่ในชั้นเดียวกัน หรือดีกว่าไม้ที่ระบุไว้ข้างบนตามชนิดของไม้เนื้ออ่อน หรือไม้เนื้อแข็งแล้วแต่กรณี โดยเสนอต่อสถาปนิกหรือวิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงจะใช้ได้

- 1.2 การเก็บผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแสงแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่าน และนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง
- 1.3 การประกอบจะต้องประกอบและต่อไม้เข้ากับไม้ได้แน่นสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดเหนี่ยวให้แน่นแข็งแรง ได้ฉากหรือแนวทุกด้านไม้ที่นำมาใช้ทำกรอบบานวงกบประตู - หน้าต่าง หรือประดับตกแต่งจะต้องไสให้เรียบร้อยทุกด้านและขัดด้วยกระดาษทราย

#### 2. การป้องกันผิวน

ไม้ซึ่งใช้เป็นโครงคร่าวภายใน เช่น ไม้กระหนงผ้าเพดาน ไม้คร่าว ฯลฯ ต้องเป็นไม้อัดน้ำยากันปลวก MCQ หรือตามที่ระบุในแบบ

**3. ขนาดและการหดตัว**

ไม้ที่ใช้ต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบและการเลื่อยไม้จะต้องไม่ให้ขนาดลดลงไปเกินกว่าด้านละ 3 มิลลิเมตร การหดตัวของไม้จะต้องไม่ทำให้การรับแรง และรูปโฉมเปลี่ยนแปลงไม่เป็นผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน

**4. การเตรียมงานไม้**

ผู้รับจ้างจะต้องทำบัว ลื่น ร่องต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียมเหล็กประกบ สกรู ตะปู และอื่น ๆ เพื่อใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้หากปรากฏต่อสายตาจะต้องให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากสถาปนิกก่อนติดตั้ง

## หมวดที่ 4

### งานโลหะ

#### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ในการติดตั้งงานโลหะทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

#### 2. แบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWING ของงานโลหะที่จำเป็นให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนจึงจะทำการก่อสร้างได้ แบบขยายเหล่านี้จะต้องแสดงขนาด จุดเชื่อม และระยะต่าง ๆ โดยละเอียด

#### 3. ตัวอย่าง

โลหะที่จะนำมาติดตั้ง จะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเสียก่อน ภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงจะทำการติดตั้งได้

#### 4. วัสดุ

- 4.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพดีไม่มีตำหนิ หรือสนิมขุม มีมาตรฐานสามารถรับความเค้นและเครียดและพิกัดต่าง ๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
- 4.2 วัสดุชุบโครเมียมจะต้องได้มาตรฐานการชุบโครเมียมจะต้องมีความหนาเพียงพอก่อนชุบจะต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อย
- 4.3 เหล็กหล่อทุกชนิดการหล่อจะต้องเรียบร้อยทั้งขนาด และรูปร่าง ตามแบบขยายไม่ปิดบัง เป็นรูปทรงหรือป็น
- 4.4 เหล็กปลอดสนิม ( STAINLESS STEEL) ในกรณีที่จะระบุให้ใช้เหล็กปลอดสนิมจะต้องมีขนาดรูปร่างตามที่ระบุในแบบขยายผิวจะต้องเรียบ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องสนิทและเรียบร้อย
- 4.5 ทองเหลือง หรือโลหะอื่นๆ ที่ระบุในรูปแบบจะต้องมีคุณภาพที่ดี ไม่มีตำหนิสีจะต้องสม่ำเสมอ
- 4.6 เหล็กกลมตัน (เหล็กเพลลา) ที่ระบุในรูปแบบจะต้องมีคุณภาพที่ดีไม่มีตำหนิเนื้อโลหะมีความแกร่งสม่ำเสมอ

#### 5. การประกอบ และการติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมดจะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดต่อเชื่อมจะต้องเรียบร้อยได้ฉาก ได้แนว และระดับ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเรียบสนิทการยึดด้วยสกรูทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับและขันสกรูจนแน่น การเจาะรูโลหะต้องเจาะด้วยสว่านไฟฟ้าห้ามเจาะโดยการเป่าไฟ

#### 6. การเชื่อม

- 6.1 วัสดุ และเครื่องมือการเชื่อมต้องให้ตรงกับวัสดุโลหะนั้น ๆ
- 6.2 การเชื่อมโลหะทุกชนิดให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการเชื่อมโลหะในการก่อสร้าง
- 6.3 ผิวหน้าของโลหะที่ทำการเชื่อมต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

- 6.4 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมให้ติดแน่น เพื่อให้การเชื่อมผิวแน่นสนิท
  - 6.5 ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบแนวต้องวางให้ชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
  - 6.6 สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) การเชื่อมจะต้องเชื่อมและขัดแต่งให้เรียบเชื่อมกับตัวเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นเนื้อเดียวกัน
  - 6.7 การเชื่อมโลหะทุกชนิดเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวหน้าของโลหะต้องเรียบปราศจากรูพรุนตะกรัน และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ
7. **การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน**
- ในการป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อนของเหล็กรูปพรรณที่จะใช้งานผู้รับจ้างปฏิบัติได้ 2 วิธี คือ ทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น หรือชุบเหล็กลงในสีกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนจะชุบหรือทาสีบนผิวใด ๆ ต้องขัดผิวให้สะอาดเพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมดสำหรับรอยเชื่อม และผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อมรวมทั้งรอยถลอกและส่วนที่มีสีหลุดร่อนต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่
8. **การตกแต่ง**
- วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมดจะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อและรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อยและทาสีกันสนิมก่อนจึงทาสีทับหน้าได้

## หมวดที่ 5

### งานประตู่ หน้าต่างและกระจก

#### 1. งานประตู่-หน้าต่างไม้

##### 1.1 งานวงกบไม้

- 1.1.1 ไม้ ให้ใช้ไม้ชนิดของไม้ตามที่กำหนด ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ หรือรายการเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้เต็ง หรือ ไม้แดง
- 1.1.2 การจัดทำจะต้องไส เซาะร่อง บังใบ ตกแต่งอย่างประณีต เรียบร้อย และตรงตามรูปแบบ การประกอบวงกบจะต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือยและเข้ามูมอย่างประณีตและแน่นหนาทุกแห่ง ได้ตั้ง ได้ฉาก หรือตามที่กำหนดให้ ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด ไม้ใช้วงกบไม้ที่ผึ่งแห้งดีแล้ว วางชิดกับงานก่ออิฐที่ยังไม่แห้ง
- 1.1.3 การทำบัวกันน้ำวงกบประตู่หรือธรณีประตู่ที่เปิดสู่ภายนอกจะต้องจัดทำบัวกันน้ำ สันกันน้ำ และส่วนเอียงเพื่อให้น้ำไหลออก โดยยื่นให้พ้นออกจากขอบผนัง และทำร่องกันน้ำด้านล่าง เพื่อกันน้ำย้อนสู่ผนัง มีการยาแนวด้วยวัสดุกันซึมเสมอ
- 1.1.4 การติดตั้ง ไม้วงกบทุกตัวก่อนนำไปติดตั้งให้ทาด้วยน้ำมันรองพื้นก่อน 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้ว ต้องได้ตั้ง ได้ฉากแน่น และตรงตามกำหนดให้ ถ้าติดตั้งวงกบไม้กับส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีต - บล็อกจะต้องเทเสาเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบไม้ทุกแห่ง
- 1.1.5 การยึดไม้วงกบกับส่วนที่เป็นคอนกรีต ให้ติดตั้งโดยทำการก่อผนังอิฐหรือคอนกรีตบล็อก แล้วเทคอนกรีตตั้งเป็นเสาเอ็น หรือคานเอ็น โดยฝังพุกไม้เตรียมไว้ด้วยแล้วจึงติดตั้งวงกบเข้าพุกไม้ภายหลัง โดยยึดด้วยตะปูเกลียว หรือตะปูสำหรับตอกคอนกรีตทุกระยะ 40 เซนติเมตร

##### 1.2 งานประตู่ไม้อัด

ประตู่ไม้อัดตามที่ระบุในแบบที่กำหนดเป็นไม้อัดยาง ไม้อัดสัก หรือไม้อัดชนิดอื่น ๆ จะต้องใช้ไม้อัดที่ผลิตได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นไม้อัด มอก.178-2549 สำหรับประตู่ที่ติดต่อกับภายนอกอาคาร หรือติดตั้งในห้องน้ำ – ห้องส้วมให้ใช้ประตู่ไม้อัดชนิดใช้ภายนอกเสมอ สำหรับประตู่ไม้อัดที่ใช้ภายในให้ใช้ชนิดธรรมดา

#### 2. งานประตู่-หน้าต่าง อลูมิเนียม

##### 2.1 คุณสมบัติวัสดุ

- 2.1.1 อลูมิเนียมที่ใช้เนื้ออลูมิเนียมจะต้องเป็น ALLOY ชนิด 6063 T5 หรือ 505 T5 ชนิดที่มีคุณภาพ และความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 22,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่งจะต้องมีหน้าตัดที่แข็งแรงเหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรม โดยจะต้องได้รับอนุมัติจากสถาปนิกก่อนการติดตั้ง
- 2.1.2 ผิวของอลูมิเนียม ตามที่ระบุในรูปแบบจะต้องเป็น NATURAL ANODIZED หรือผิวสีอื่น ๆ ตามกรรมวิธี “NOLOX” หรือ “AL COLOUR.” อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุในแบบ และความหนาของผิวชุบ (ANODIC FILM) จะต้องไม่ต่ำกว่า 15 ไมครอน ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ +, - 2 ไมครอน และจะต้องมีหนังสือรับรองความหนาและระบบการชุบของ ANODIC FILM เป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต



## 2.2 ขนาดและความหนาของอลูมิเนียม

2.2.1 อลูมิเนียมสำหรับภายในอาคารสำหรับขนาดและความหนาของอลูมิเนียมที่ติดตั้งทั่วไป ภายในอาคารจะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังนี้ ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

ช่องแสงติดตาย	ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0	มิลลิเมตร
บานประตู-หน้าต่างบานเลื่อน	ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0	มิลลิเมตร
บานหน้าต่างกระทุ้ง	ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0	มิลลิเมตร
บานประตูสวิง	ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.5	มิลลิเมตร
ส่วนประกอบอื่น	ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2	มิลลิเมตร

2.2.2 อลูมิเนียมสำหรับภายนอกอาคาร สำหรับขนาดและความหนาของอลูมิเนียมที่ติดตั้งทั่วไป ภายนอกอาคาร (ยกเว้นระบบ CURTAIN WALL) จะต้องรับแรงลม (WIND LOAD) ดังนี้

ที่ระดับความสูงไม่เกิน 10 เมตร = 50 กิโลกรัม/ตารางเมตร  
ที่ระดับ 10 เมตร ขึ้นไป แต่ความสูงไม่เกิน 20 เมตร = 80 กิโลกรัม/ตารางเมตร  
ที่ระดับ 20 เมตร ขึ้นไป แต่ความสูงไม่เกิน 40 เมตร = 120 กิโลกรัม/ตารางเมตร

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการคำนวณแบบแสดงหน้าตัด และความหนาของอลูมิเนียมที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ของอาคารให้สถาปนิกพิจารณา

## 2.3 อุปกรณ์ประกอบของอลูมิเนียม

2.3.1 ยางอัดกระจกทั้งหมดให้ใช้ชนิด NEOPRENE

2.3.2 บานเปิดชนกับวงกบ หรือชนกับบานเปิดบานอื่นตามแนวตั้งให้ใส่สั๊กพลาสติก (WOVEN POLYPILE WEATHERSEAL) โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2.3.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เช่น สกรูยึดวงกบและตัวบานเป็น STAINLESS STEEL หรือโลหะชุบสีเดียวกับอลูมิเนียม ในส่วนที่มองเห็นสำหรับส่วนที่มองเห็นไม่ให้เห็นให้ใช้สกรูชนิด CAD PLATED ส่วนสกรูที่ยึดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้หรือกำแพง, เสาค.ส.ล. หรือผนังก่ออิฐหรือวัสดุที่เป็นโลหะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกทำด้วยไนลอน และห้ามใช้ RIVET ยึดและประกอบโครงวงกบหรือบานเป็นอันขาด

2.3.4 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ติดลูกล้อสำหรับบานเลื่อนทุกบาน ลูกล้อจะต้องเป็นไนลอน และต้องมีขนาดเหมาะสมกับน้ำหนักของบานเลื่อนประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบานพร้อมใส่สั๊กพลาสติกยาวตลอดแนวเลื่อนทุกบาน

## 2.4 การติดตั้ง

2.4.1 บริเวณที่อลูมิเนียมสัมผัสกับโลหะชนิดอื่น ๆ จะต้องทาด้วย BITUMINOUS PAINT ให้ทั่วบริเวณที่สัมผัสกัน

2.4.2 รอยต่อรอบ ๆ หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายในส่วนที่ติดแนบกับปูน คอนกรีต ไม้ หรือวัสดุอื่นใดนั้น จะต้องยาแนวหรืออุดด้วย CAULKING COMPOUND และต้องรองรับด้วย JOINT BACKING และจะต้องทำความสะอาดรอยต่อนั้น ๆ ให้สะอาดเสียก่อน จึงจะทำการอุด CAULKING COMPOUND ส่วนรอยต่อกระจกใช้ชุดและยาแนวด้วย SILICONE SEALANT และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัดโดยใช้สีที่ใกล้เคียงหรือสีเดียวกันกับสีของวงกบอลูมิเนียม การยาแนวรอบ ๆ หน้าต่างอลูมิเนียมเมื่อเสร็จแล้ว ต้องตกแต่งให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายนอกและภายใน

2.4.3 แบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของประตู-หน้าต่าง เพื่อบอกจุดประสงค์และขนาดเท่านั้น

## 3. งานประตูห้อง X-RAY

### 3.1 ประตูบานเลื่อน

ผลิตจากแผ่น Celuka Board ขนาดความหนา 15 มม. จำนวน 2 แผ่น ขนาด กว้าง 100 ซม. สูง 200 ซม. ซ้อนทับกันโดยกระบวนการ Electronic blue Press มีความหนาแน่นของแผ่น 0.52 g/cm<sup>3</sup> ผ่านการทดสอบที่กระบวนการ ASTM D792 สามารถกันน้ำได้ น้ำไม่ซึม หรือไม่อุ้มน้ำ ,สามารถกันความร้อน และเสียงได้ Heat and Sound Insulation ,ป้องกันปลวก 100% , ป้องกันการเกิดเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย ,ไม่มีสารพิษ เป็นส่วนผสม ,ไม่มีสารพิษตกค้างเมื่อเกิดการเผาไหม้ ไม่ติดไฟ ,ไม่ลามไฟ ทดสอบ มาตรฐานการลามไฟ Fire behavior ,มีน้ำหนักเบา ,มีความสามารถในการรับทนแรงกระแทก มาตรฐาน Impact Strength QB/T 2463.2-1999 ได้ค่าทดสอบ 25 kJ/m<sup>2</sup>, มีความสามารถในการทนสารเคมี ภายในกรุด้วยตะกั่วกันรังสีเอ็กซ์เรย์ หนา 2 มม. มาตรฐาน ASMT B479-L51121 และ DIN 17940 Part I ,TAST Report radiation protection from SSDL และปิดผิวด้วยแผ่น Phenolic Resin Compact Laminate ขนาดความหนา 3 มม. ชนิดมีคุณสมบัติในการกันน้ำและความชื้น ,มีความแข็งแรงทนต่อรอยขีดข่วนผิววัสดุ ,Anti-Bacteria ,พื้นผิวไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต ,ทนต่อสารเคมีอย่างอ่อนที่ใช้ในห้องผ่าตัด หรือห้องปลอดเชื้อผ่านการทดสอบกับสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็น กรด- ด่างชนิดอ่อน ด้วยวิธีการ ASTM D1308-02 ผ่านการทดสอบการลามไฟด้วยวิธี UL94 Vertical burning test, Class V0 คุณสมบัติ ไม่ติดไฟ แล้วปิดขอบ EDGE ด้วย ABS PVC ชนิดรีดร้อนด้วยเครื่องจักรสีเดียวกับ แผ่น Phenolic Resin Compact Laminate ความหนาโดยรวมแผ่นบานประตูไม่เกิน 4 ซม.

### 3.2 บังรางประตู

ผลิตจากไม้ HMR หนา 6 มม. ปิดผิวด้วยแผ่น Phenolic Resin Compact Laminate ขนาดความหนา 3 มม. ชนิดมีคุณสมบัติในการกันน้ำและความชื้น ,มีความแข็งแรงทนต่อรอยขีดข่วนผิววัสดุ ,Anti-Bacteria ,พื้นผิวไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต ,ทนต่อสารเคมีอย่างอ่อนที่ใช้ในห้องผ่าตัด หรือห้องปลอดเชื้อผ่านการทดสอบกับสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็น กรด-ด่างชนิดอ่อน ด้วยวิธีการ ASTM D1308-02 ผ่านการทดสอบการลามไฟด้วยวิธี UL94 Vertical burning test, Class V0 คุณสมบัติ ไม่ติดไฟ แล้วปิดขอบ EDGE ด้วย ABS PVC ชนิดรีดร้อนด้วยเครื่องจักร สีเดียวกับ แผ่น Phenolic Resin MODUNA Compact Laminate ความหนาโดยรวมแผ่นบานประตูไม่เกิน 4 ซม.

### 3.3 เสารับประตูกันรังสี X-Ray

ผลิตจากไม้ HMR Board หนา 6 มม. ภายในกรุตะกั่วกันรังสีเอ็กซ์เรย์ ขนาดความหนา 2 มม. มาตรฐาน ASMT B479-L51121 และ DIN 17940 Part I ,TAST Report radiation protection from SSDL และปิดผิวด้วยแผ่น Phenolic Resin Compact Laminate ขนาดความหนา 3 มม. ชนิดมีคุณสมบัติในการกันน้ำและความชื้น ,มีความแข็งแรงทนต่อรอยขีดข่วนผิววัสดุ ,Anti-Bacteria ,พื้นผิวไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต ,ทนต่อสารเคมีอย่างอ่อนที่ใช้ในห้องผ่าตัด หรือห้องปลอดเชื้อผ่านการทดสอบกับสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็น กรด-ด่างชนิดอ่อน ด้วยวิธีการ ASTM D1308-02 ผ่านการทดสอบการลามไฟด้วยวิธี UL94 Vertical burning test, Class V0 คุณสมบัติ ไม่ติดไฟ หนา 3 มม. แล้วปิดขอบ EDGE ด้วย ABS PVC ชนิดรีดร้อนด้วยเครื่องจักร สีเดียวกับ แผ่น Phenolic Resin Compact Laminate ความหนาโดยรวมแผ่นบานประตูไม่เกิน 4 ซม.

- 3.4 รางประตูและลูกล้อ  
รุ่นสำหรับน้ำหนัก 300 กก. ขึ้นไป
- 3.5 ข้อมูลการใช้แผ่นตะกั่วสำหรับห้องต่างๆ
- | ประเภทห้อง            | ความหนาของแผ่นตะกั่ว | ผลทดสอบ SSDL |
|-----------------------|----------------------|--------------|
| - ห้อง X-RAY ทันตกรรม | 1 มม.                | 0458000400   |
4. งานติดตั้งอุปกรณ์ เช่น กุญแจ ลูกบิด ขอรับ ขอสับ ฯลฯ
- 4.1 วัสดุ  
ให้ใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ตามที่ได้ระบุไว้ในตารางรายการชุดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างในแบบก่อสร้าง
- 4.2 การติดตั้ง
- 4.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ TEMPLATE กำหนดที่ที่จะเจาะก่อน แล้วจึงทำการเจาะ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และได้ทดสอบการใช้งานเรียบร้อยแล้ว แล้วให้ถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิม ทั้งนี้เพื่อใช้ช่างทาสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่อสีที่ทำการประตูลูกบิดหรือวงกบแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่และทดสอบจนใช้งานได้ติดตั้งเดิม
- 4.2.2 หลังการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกให้หมด แล้วจัดเก็บลงในกล่อง เพื่อให้ทาสีบานได้สะดวก และนำมาติดตั้งคืนเมื่อสีประตูและวงกบแห้งสนิทพร้อมทดสอบการใช้งานอีกครั้ง
- 4.2.3 ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจะต้องได้รับการแก้ไขจนกว่าจะใช้งานได้ตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด
5. งานกระจก
- 5.1 คุณสมบัติของวัสดุ
- 5.1.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตในประเทศทั้งหมด กระจกทั้งหมดที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วนไม่หลอกตาหรือฝ้ามัว กระจกที่ใช้อาจเป็นกระจกใส กระจกตัดแสงหรืออื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจะต้องมีการแต่งลบบวมให้เรียบร้อย สวยงาม มีขนาดและความหนาตามที่ต้องการ
- 5.1.2 ประเภทของกระจก ใช้กระจกที่ผลิตด้วยกรรมวิธี FLOAT GLASS ตามมาตรฐาน BS 952/1995 FLOAT PROCESS ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น
- กระจกใส ( CLEAR FLOAT GLASS )  
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกโพลตใส มอก. 880-2547
  - กระจกสีตัดแสง ( TINTED GLASS )  
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกโพลตสีตัดแสง มอก. 1344-2541
  - กระจกนิรภัยเทมเปอร์ ( TEMPERED GLASS )  
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยเทมเปอร์ มอก. 965-2537
  - กระจกนิรภัยลามิเนต ( LAMINATED SAFTY GLASS )  
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยลามิเนต มอก. 1222-2539
  - กระจกเงา ( MIRROR GLASS )  
ใช้กระจก FLOAT GLASS สีใส เคลือบเป็นกระจกเงาด้วยระบบ COPPERED FREE SILVERING

5.1.3 ความหนาของกระจกหากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

- สำหรับหน้าต่างโดยทั่วไป 6 มิลลิเมตร
- สำหรับประตู 6 มิลลิเมตร
- สำหรับกระจกติดตาย 6 มิลลิเมตร
- สำหรับกระจกติดตายที่มีขนาดใหญ่เกินกว่า 35 ตารางฟุต 10 มิลลิเมตร
- สำหรับกระจกบานเกล็ด 6 มิลลิเมตร
- สำหรับกระจกเงา 4 มิลลิเมตร

5.1.4 วัสดุอุดยาแนววัสดุที่ใช้ ต้องเป็นประเภทซิลิโคน โดยวัสดุอุดยาแนวที่ใช้ จะต้องไม่แห้งหรือแข็งอยู่ในขณะบรรจุจากโรงงาน ในขณะที่เปิดเพื่อนำมาใช้งาน

5.2 การติดตั้ง

5.2.1 การบรรจุกระจกเข้ากรอบ จะต้องฝังลึกเข้าในกรอบงานหรือวงกบไม่น้อยกว่าความหนากระจกและจะต้องมียางรองรับกระจกเสมออย่างน้อย 2 ก้อนโดยใช้ยางตัน NEOPREENE ที่มีความแข็งประมาณ 80 Shore A และวางให้ได้ระยะ  $L/4$  ( $L$ =ความกว้างกระจก) ทั้ง 2 ด้านแต่ต้องห่างจากมุมไม่เกิน 50 มิลลิเมตร

5.2.2 การบรรจุกระจกเข้ากรอบทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการใช้วัสดุอุดยาแนว อันจะไม่ก่อให้เกิดความสกปรก เลอะเทอะ หรือความเสียหายกับกระจกหรือกรอบบานในภายหลัง

5.2.3 การล้างหรือทำความสะอาดเนื่องจากวัสดุอุดยาแนวนี้นี้กับกระจกผู้รับจ้างจะต้องใช้ทินเนอร์หรือน้ำยาอื่น ๆ ที่ผู้ผลิตได้แนะนำไว้เท่านั้นห้ามมิให้ผสมน้ำยาใด ๆ อันจะทำให้ความเข้มข้นของวัสดุอุดยาแนวน้อยลง โดยมิได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิก

5.2.4 ห้ามมิให้บรรจุกระจกเข้ากรอบในขณะที่สียังไม่แห้ง

5.2.5 ผิวของกรอบบานและกระจกก่อนใช้วัสดุอุดยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน และฝุ่นละอองทำการขจัดและตกแต่งวัสดุอุดยาแนวส่วนที่เกินให้เรียบร้อยก่อนที่วัสดุอุดยาแนวนั้นจะแข็งตัว (ภายใน 2-3 เซนติเมตร)

5.2.6 กระจกทุกแห่งจะต้องสะอาดและปราศจากรอยขีดข่วน แตกร้าวหรือคลาดเคลื่อนใด ๆ ในเวลาส่งมอบงาน

5.2.7 ห้ามถอดป้ายเครื่องหมายแสดงชนิดของกระจกออกจากผิวกระจกจนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือเจ้าของโครงการ

## หมวดที่ 6

### งานผิวผนัง

#### 1. ผนังฉาบปูนเรียบ

##### 1.1 ขอบเขตของงาน

- 1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานฉาบปูนเรียบ ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบและแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดีและชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐานรวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก รั่วซึม และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานผิวฉาบปูนผนัง ตามลักษณะการฉาบปูนตามที่กำหนดไว้ อย่างเคร่งครัด
- 1.1.3 การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือการฉาบรองพื้นและการฉาบปูนตกแต่ง และเมื่อฉาบครั้งสุดท้าย ผนังต้องเรียบและได้ตั้งได้ระดับ ทั้งแนวนอนและแนวตั้งทุกมุม ต้องได้ฉาก
- 1.1.4 การผสมปูนฉาบที่ใช้ในการฉาบผนังห้องน้ำ ผนังถึงเก็บน้ำจะต้องผสมน้ำยากันซึมทุกครั้ง

##### 1.2 วัสดุ

- 1.2.1 ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80-2550
- 1.2.2 ปูนฉาบสำเร็จรูป ประเภทปูนฉาบละเอียด ตามมาตรฐานการใช้งานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอร์ตาร์สำหรับฉาบ มอก. 1776-2542

##### 1.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 1.3.1 ผนังที่ก่อด้วยวัสดุก่อต่าง ๆ จะต้องทิ้งระยะเวลาให้นานพอที่ผนังที่ก่อไว้แห้งดีเสียก่อน โดยทิ้งไว้อย่างน้อย 7 วันทำความสะอาดผิวที่จะฉาบให้ปราศจากฝุ่นผง ก่อนฉาบต้องรดน้ำ ให้ผิวเปียกเพียงพอ
- 1.3.2 ผิวคอนกรีตที่จะทำการฉาบ จะต้องแปรงฝุ่นผงออกด้วยแปรงลวดก่อนก่อนทำผิวหน้า ให้ขรุขระโดยวิธีการสกัดผิวหน้าจิ้งจาดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 เซนติเมตร และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนดำเนินงานฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตกแต่งตามลำดับ
- 1.3.3 จะต้องตั้งเชี่ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน และโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อน โดยเฉพาะมุมเสามุมผนังแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 3 วัน ก่อนทำการฉาบปูนตกแต่ง
- 1.3.4 การฉาบปูนตกแต่ง ฉาบปูนให้ได้ตาม ระดับที่ทาเชี่ยมไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มิลลิเมตรขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับ ทั้งนี้การฉาบผิวรอยต่อจะต้องเว้นไว้เป็นร่องลึก และกว้าง 10 มิลลิเมตรเสมอ
- 1.3.5 การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้จะต้องติดตั้งแผ่นตะแกรงเหล็ก (METAL LATH) ชนิดชุบ GALVANIZED ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวเพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบและป้องกันการแตกร้าว

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง

- แนวท่อนที่มีขนาดใหญ่เท่าหรือเกือบเท่าความหนาของผนังก่ออิฐ
- ทุกมุ่มของขอบวงกบประตูและหน้าต่าง

1.3.6 หลังฉาบปูนตกแต่งจะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ ภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลาหลังจากทำการฉาบปูนแล้วเสร็จ 24 ชั่วโมง โดยต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน ด้วยการฉีดน้ำให้ทั่วหรือคลุมด้วยกระสอบป่านและพยายามหาทางป้องกันไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง

## 2. ผนังยิปซัมบอร์ด

### 2.1 ขอบเขตของงาน

2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนำวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานผนังบุแผ่นยิปซัมบอร์ดตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบและแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดีและชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ราว แดก รั้วซิม และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการประกอบและติดตั้งวัสดุผนังยิปซัมบอร์ด ฉาบรอยต่อเรียบโครงสร้างเหล็กชุบสังกะสีตามแบบและรายการประกอบให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

2.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุผนังบุแผ่นยิปซัมบอร์ด ฉาบรอยต่อเรียบพร้อมโครงสร้าง เหล็กชุบสังกะสี ที่ได้แสดงให้เห็นถึงสภาพพื้นผิว ตามสภาพจริงเมื่องานแล้วเสร็จพร้อมทั้งวัสดุประกอบในการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

### 2.2 วัสดุ

2.2.1 แผ่นยิปซัมบอร์ดให้ใช้ชนิดธรรมดา ขอบลาด ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 219-2552

2.2.2 แผ่นยิปซัมบอร์ดให้ใช้ชนิดกันชื้นที่มีคุณสมบัติทนความชื้นเป็นพิเศษ และแผ่นยิปซัมบอร์ดจะดูดน้ำไม่เกิน 5% ขอบลาดความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 219-2552

2.2.3 แผ่นอะคูสติคบอร์ดลดเสียงสะท้อนชนิดฉาบเรียบให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดคุณภาพสูงตามมาตรฐาน BS1230 และ มอก.219-2552 ที่มีความสามารถดูดซับเสียงสะท้อนภายในห้องมีความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 12.50 มิลลิเมตร ผลิตด้วยใยเรซาคณิตด้านหลังปิดทับด้วยแผ่นดูดซับเสียงสะท้อน (Glass Matt) มีสัดส่วนมวลไม่น้อยกว่า 16% ใช้ชนิดขอบลาดขนาด 120X240 เซนติเมตร ติดตั้งบนโครงสร้างโลหะที่ระยะ 60X60 เซนติเมตร

2.2.4 โครงสร้างเหล็กชุบสังกะสีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโครงสร้างเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นผนัง ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 ความหนาของแผ่นเหล็กต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร

2.2.5 ผนังตกแต่งดูดซับเสียง สำหรับบุผนังเพื่อดูดซับเสียง ผลิตจากแผ่นกลาสวูล (Glass Wool) เนื้อฉนวนใยแก้วสีน้ำตาลเป็นขุยที่ผ่านการขึ้นรูปให้เป็นแผ่นแข็งมีน้ำหนักเบาปิดผิวด้านหน้าและด้านหลังด้วยแผ่นกลาสทิกซ์เคลือบขอบรอบด้านด้วยสารโพลีเมอร์ชนิดพิเศษหุ้มทับด้วยผ้าชนิดพิเศษมีการเคลือบสารกันน้ำทำให้เช็ดคราบเปื้อนออกได้ง่ายทนการขัดถู

ได้มีความหนาแน่น 100 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร หนา 25 มิลลิเมตร ค่าการดูดซับเสียงสูง NRC (Noise Reduction Coefficient) = 0.75 กำหนดค่าการนำความร้อน (k-Value) ไม่เกิน 0.031 วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 486/2527 ได้รับฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ยึดด้วยกาวตะปูร่วมกับระบบผนังต่าง ๆ

## 2.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

2.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่น ๆ ก่อนดำเนินการ

2.3.2 ติดตั้งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีตามชนิดและขนาดที่ระบุระยะห่างตามที่กำหนด ตามมาตรฐานการใช้งาน

2.3.3 ทำการยึดโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ให้ติดกับโครงสร้างของอาคารด้วยตัวยึดโครงคร่าว อย่างมั่นคง แข็งแรงทั้งโครงคร่าวหลัก โครงคร่าวชอย และโครงคร่าวยึด โดยถือปฏิบัติ ตาม ที่ระบุไว้ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

2.3.4 ปรับระดับโครงคร่าวให้สม่ำเสมอตามที่กำหนดหลังจากนั้นจึงทำการยึดแผ่นผนังยิปซั่มบอร์ดด้วยสกรูเกลียวปล่อย โดยจะต้องยิงหัวสกรูให้จมลงในแผ่นเล็กน้อยทุกหัวสกรู

2.3.5 เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการฉาบอุดหัวสกรูทำการฉาบรอยต่อเรียบ ให้เรียบร้อย

2.3.6 หลังการติดตั้งแผ่นผนังเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องตรวจสอบระดับ ระนาบ ระยะแผ่น รอยต่อและทำการตกแต่งแผ่นให้เรียบร้อย

## 2.4 การทำความสะอาด

หลังจากตรวจสอบการติดตั้งเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เก็บกวาดให้ทั่วบริเวณ รวมทั้งส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่สกปรกเนื่องจากการทำงานให้เรียบร้อยทั่วไปให้แห้งสนิท แล้วจึง ทาสีตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

## หมวดที่ 7

### งานผิวพื้น

#### 1. งานผิวพื้นปูกระเบื้องยาง

##### 1.1 ขอบเขตของงาน

- 1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานปูพื้นกระเบื้องยางตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่รื้อว แดก รื้อซีม และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการปูกระเบื้องพื้น ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้องยางและวัสดุประกอบในการปูพื้นกระเบื้องยาง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

##### 1.2 วัสดุ

##### 1.2.1 กระเบื้องยางชนิดมันววน แบบลวดลายสี่ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ความหนาของกระเบื้องยางไม่น้อยกว่า 2.00 มม.
- ขนาดของมันววนกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร ยาว 20 เมตร
- เป็นชนิดมีลวดลายในตัวเองเป็นเนื้อเดียวกันทั้งวัสดุ ( HETEGENEOUS ROLL)
- ไม่มีส่วนผสมของใยหิน เคลือบปกป้องผิวหน้าระดับสูงด้วย PUR Coating
- มีผลทดสอบค่า Impact sound reduction 3dB
- ได้มาตรฐานการแบ่งประเภทการใช้งาน EN685 Commercial Class ระดับ 34/ระดับ Industrial Class ระดับ 43
- มีค่า VOC Emission ในระดับไม่เกินค่ามาตรฐาน
- ไม่มีสารโลหะหนัก ตามมาตรฐานการทดสอบ EN71-3
- ผ่านมาตรฐานการทดสอบ DOP content ตาม EN15777
- ผ่านมาตรฐานการทนทานต่อสารเคมีตาม EN-423-No stain
- ผ่านมาตรฐาน EN 649 Wear resistance Group T
- ผ่านมาตรฐานความปลอดภัย Flammability EN13501-1 Class Bfl-S1 , Slip resistance Din 51130 group R9 และ Dynamic coefficient of friction EN13893 class DS
- ผ่านมาตรฐาน Dimension stability ISO23999-EN434 X :<0.4% Y:<0.4%
- ผ่านมาตรฐาน Static electric charge < 2.0 kV
- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี จากผู้ผลิต

##### 1.2.2 กระเบื้องยางชนิดมันววน แบบลายไม้ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ความหนาของกระเบื้องยางไม่น้อยกว่า 2.00 มม. ผลิตด้วยวิธี Heterogeneous



- ขนาดของม้วนกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร ยาว 20 เมตร
- เคลือบผิวหน้าด้วย Polyurethane ป้องกันรอยขีดข่วน ไม่มีส่วนผสมของใยหิน
- ชั้นกันสึก ( Wear Layer ) มีความหนา 0.55 มม.
- มีค่า Fire resistance > 8 kW/Sq.m. ตามมาตรฐาน ISO 9239-1 Critical Radiant Flux , <750% min ( Smoke Development Rate )
- มีผลทดสอบค่า Impact sound reduction 4dB ตามมาตรฐาน ISO 140-8
- มีค่า Electric Resistance 2X10 ohm ตามมาตรฐาน EN 1081
- ผ่านผลการทดสอบค่ากันลื่น Slip Resistance R10
- รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี จากผู้ผลิต

1.2.4 กาวติดกระเบื้องยางจะต้องทนต่อความชื้นได้หลังจากการติดตั้งกระเบื้องยางแล้วเป็นกาวประเภท Water Base ไม่มีส่วนผสมของสารทำลายประเภททินเนอร์ มีค่า ph.6.5-7.5 เมื่อแห้งแล้วใสไม่มีส่วนผสมของแป้ง ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้องยางหรือตามผู้ออกแบบกำหนดและต้องได้อนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้

1.2.5 บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น บัวเชิงผนังจะต้องเป็นวัสดุ P.V.C. หนา 1.6 มิลลิเมตร สูง 10 เซนติเมตร ลวดลายและสีจะกำหนดโดยผู้ออกแบบ

1.2.6 ซีเมนต์ปรับระดับพื้นผิว (CEMENT SELF LEVELING) จะต้องมีค่า Compressive Strength ที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 30 นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน DIN1164

1.2.7 น้ำยาประสานคอนกรีตชนิด Acrylic Latex Bonding Agent ที่มีปริมาณเนื้อสาร 46 +- 2%

### 1.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

1.3.1 การติดตั้งกระเบื้องยางจะต้องติดตั้งภายหลังงานอื่นที่อาจจะมีผลเสียหายต่อกระเบื้องยาง ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่เจ้าของงานทุกสีและลวดลายของการใช้ในอัตราส่วน 1% ของปริมาณกระเบื้องยางที่ติดตั้ง

1.3.1 ก่อนการปูกระเบื้องยางผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุและรายละเอียดประกอบกำหนดการให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณา

1.3.3 พื้น ค.ส.ล. ที่จะปูกระเบื้องยาง จะต้องเทพูนทรายปรับระดับให้เหลือความหนาเท่ากระเบื้องยาง ขัดหน้าเรียบ และได้ระดับสม่ำเสมอ

1.3.4 จะต้องทำความสะอาดพื้นผิวด้วยการกวาดและเช็ดผิวพื้นด้วยน้ำร้อนแห้งและมั่นใจว่าสะอาดก่อนการปาดกาว ระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้อง จะต้องแห้งตามเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด คือไม่เกิน 30 นาที ก่อนปูหากกาวไม่แห้งตามกำหนดให้แจ้งผู้ควบคุมงานเพราะสันนิษฐานว่าพื้นมีความชื้น

1.3.4 ให้ปูกระเบื้องยางและบัวขนาดและรูปแบบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ และตามแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้วเท่านั้น

1.3.5 หลังจากดำเนินการปูกระเบื้องยางเสร็จแล้วจะต้องบดทับพื้นกระเบื้องยางทันทีด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม หลังปูและลงกาวใหม่ ๆ ภายใน 1 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เกิดรอยฟั่นเฟือนและให้กระเบื้องยางติดกับพื้น

#### 1.4 การทำความสะอาด

1.4.1 หลังการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด ด้วยน้ำยาทำความสะอาดกระเบื้องอย่างหลังการติดตั้งทันที ผิวบนของกระเบื้องจะต้องปราศจากคราบของกาวที่ซึมขึ้นมาไม่มีรอยร้าว แตกปิ่นหรือมีตำหนิหลุดล่อนใด ๆ ทาเคลือบด้วย Wax ที่มี Solid Content 23% จำนวน 1 เทียวในกรณีและผู้ผลิตแนะนำให้ขัดเคลือบ

1.4.2 การส่งมอบงานให้ผู้รับจ้างทำการลอก Wax ที่เคลือบผิวหลังการติดตั้งเพื่อกันฝุ่นออกด้วยน้ำยา Stripper (น้ำยาลอก Wax) ตามมาตรฐานการทำความสะอาดพื้นกระเบื้องอย่างหลังจากนั้นรองพื้นด้วย Sealer (น้ำยารองพื้นก่อนการเคลือบเงา) โดยไม่ต้องผสมน้ำ โดยกวาดม็อบเป็นรูปเลขแปดแนวอนขณะกวาดม็อบ โดยกวาดทับแนวเดิมครึ่งหนึ่งออกมาจากด้านใน แล้วทิ้งน้ำยาไว้ 30 นาที (ในสภาพอากาศ ถ่ายเทได้ดี) และลง Wax ที่มี Solid Content 23% ไม่น้อยกว่า 3 เทียว โดยทิ้งระยะเวลาให้ Wax ที่ลงแต่ละครั้งแห้งสนิท

#### 1.5 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องออกหนังสือรับประกันวัสดุและรับประกันการติดตั้งคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้นำเข้าภายในประเทศไทยหลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคงปราศจากตำหนิต่างๆหากเกิดตำหนิต่างๆผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

## 2. บัวเชิงผนัง

### 2.1 ขอบเขตของงาน

2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนำวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานติดตั้งบัวเชิงผนังตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดีและชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่รื้อว แรก รื้อซึมและอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุ และรายละเอียดต่าง ๆ บริเวณแนวชนผนังและการติดตั้งบัวเชิงผนัง ตามแบบตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

2.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างบัวเชิงผนังที่แสดงถึงขนาด วัสดุ และสีตามสภาพจริงเมื่อติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณาเพื่ออนุมัติจึงจะดำเนินการได้

### 2.2 วัสดุ

บัวเชิงผนัง วัสดุผลิตจากอลูมิเนียมชนิดขึ้นรูป ผ่านกระบวนการทำสีด้วยวิธีอะโอดิโด้ มีร่องสำหรับเจาะยึดด้วยสกรู พร้อมฝาปิดวัสดุชนิดเดียวกัน มีความสูงไม่น้อยกว่า 100 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 5 มม.

### 2.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

2.3.1 การติดตั้งบัวเชิงผนังจะต้องประกอบและติดตั้ง โดยช่างผู้ชำนาญการ ฝีมือดี ถูกต้องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง โดยให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ได้รับการอนุมัติและถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้วและต้อง

สอดคล้องกับการปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

- 2.3.2 หลังการติดตั้งบัวเชิงผนังเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องตรวจสอบระดับ ระนาบ ระยะ รอยต่อ และทำการตกแต่งให้เรียบร้อย
- 2.3.3 ทิ้งไว้ให้แห้งสนิทแล้วจึงทาสีหรือเคลือบผิวตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบโดยถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัดของวัสดุ
- 2.3.4 การดำเนินงานให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

## หมวดที่ 8

### งานวัสดุอุดยาแนว

#### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการ เพื่อดำเนินงานทำอุดยาแนวและงานป้องกันความน้ำระหว่างรอยต่อในบริเวณพื้นที่ต่าง ๆ ของอาคารตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดีและชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ราว แดก รั้วซิม และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมแก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการยาแนวรอยต่อวัสดุและส่วนรอยต่อส่วนต่าง ๆ ของอาคารตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างตามมาตรฐานการใช้งาน
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุรูปแบบและวิธีการและชนิดของวัสดุอุดยาแนวในแต่ละพื้นที่การใช้งานอย่างละเอียด ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุดยาแนว และรอยต่อและรายการรับรองวัสดุให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.5 วัสดุอุดยาแนวและรอยต่ออาคารจะต้องบรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่งมีป้ายบอกชื่อผู้ผลิตชนิดของผลิตภัณฑ์และหมายเลขการผลิตจะต้องจัดเก็บวัสดุยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 1.6 ผู้รับจ้างหรือผู้แทนจำหน่ายวัสดุอุดยาแนวและรอยต่ออาคารจะต้องออกใบรับประกันผลงานทั้งด้านคุณภาพของวัสดุ และคุณภาพในการติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี

#### 2. วัสดุ

- 2.1 วัสดุยาแนวสำหรับผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต, ผนังแผงหินแกรนิต หรือแผงหินธรรมชาติให้ใช้วัสดุยาแนวชนิดพิเศษไม่มีน้ำมัน (NON – STAINING) กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x ลึก ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHYLENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอรับรองคุณภาพโดยมาตรฐาน ASTM-C1248-93, ASTM C920, ISO 11600, TT-S-00230 C, DIN 18540, DIN 18545 และค่าการขยับตัว (MOVEMENT) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน TT-S-001543A และป้องกันน้ำรั้วซิม ค่าการขยับตัวของรอยต่อ (MOVEMENT) ต้องไม่ต่ำกว่า +/- 50% รับรองคุณภาพโดยมาตรฐาน ASTM C920
- 2.2 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือย (กระจกไม่มีฟิล์ม : TEMPERED/FLOAT) วัสดุยาแนวสำหรับอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำรั้วซิมค่าการขยับตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า +/-25% กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x ลึก ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี

CLOSED CELL POLYETHYLENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอ ตามมาตรฐาน TT-S-001543A, TT-S-00230 C, ASTM C920, ISO 11600

- 2.3 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกลามิเนต (กระจกมีฟิล์ม) วัสดุยาแนวสำหรับอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมค่าการขยับตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า  $\pm 25\%$  กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x ลึก ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHYLENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอตามมาตรฐาน ASTM C920 และ ASTM C1184
- 2.4 วัสดุยาแนวสุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำ  
ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทกันเชื้อราและทนความชื้นได้สูงค่าขยับตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า  $\pm 20\%$
- 2.5 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือยที่สูงกว่า 3 เมตร (กระจก FLOAT, PLATE, TINTED, TEMPERED) สีใสให้ใช้วัสดุยาแนวประเภท STRUCTURE GLAZING กำหนดให้ขนาดรอยต่อ ความกว้าง x ความลึกไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHYLENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอผ่านมาตรฐาน ASTM C1184 และค่าขยับตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า  $\pm 25\%$
- 2.6 วัสดุอุดยาแนว และรอยต่อสำหรับกระจกอลูมิเนียม, งานยาแนวแผ่นพื้น, งานผนังสำเร็จรูป และวัสดุคอนกรีตหรือซีเมนต์ ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทโพลียูรีเทนประเภทส่วนประกอบเดี่ยว สามารถทาสีทับได้ กำหนดให้ขนาดรอยต่อ ความกว้าง X ความลึก ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี FOAM BACKING ROD หนุนรองเสมอโดยมีค่าการขยับตัวรอยต่อ joint movement capability  $\pm 25\%$  ค่าการยึดตัวสูงสุดต้องไม่ต่ำกว่าหรือ  $>400\%$  รับรองคุณภาพสินค้า โดยมาตรฐาน ASTM C 920 Class 25
- 2.7 วัสดุอุดยาแนวสำหรับผิววัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุ ให้ผู้รับจ้างขออนุมัติผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการใด ๆ

### 3. การติดตั้งและดำเนินงาน

- 3.1 ก่อนดำเนินการทำการยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดผิวคอนกรีตให้ปราศจากฝุ่นผง เศษไม้ เศษปูนทราย และผิวพื้นจะต้องแห้งสนิท โดยจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกก่อน จึงจะดำเนินการ
- 3.2 ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตแนะนำผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาวใช้ผ้าฝ้ายแรกชุบสารละลาย เช่น น้ำยา MEX เช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าฝ้ายที่สองเช็ดตามเพื่อเป็นการดูดซับสิ่งที่สกปรกและไขมันทันทีที่สารละลายจะระเหย
- 3.3 ในกรณีที่จำเป็นให้ทาสารรองพื้น (PRIMER) เพียงเบา ๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% สีขาว หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นเป็นผ้าขาว ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกให้หมดรอยผ้า
- 3.4 ติดเทปโฟม (SPACER), ยางหนุน (SETTING BLOCK), โฟมหนุน (BACKER ROD) และส่วนประกอบอื่น ๆ ตาม SHOP DRAWING ให้ครบถ้วนตามมาตรฐานผู้ผลิต

- 3.5 วัสดุยาแนว ให้ยาแนวโดยใช้ช่างที่มีประสบการณ์เพียงพอในการฉีตวัสดุยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศ การฉีตวัสดุยาแนวอาจฉีตแบบมือบีบหรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้และปาดตกแต่งวัสดุยาแนวด้วยแท่งปาดก่อนวัสดุยาแนวเริ่มแข็งตัว หลังฉีตวัสดุยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษออกทันที
- 3.6 ไม่เคลื่อนย้ายแผงกระจกจนกว่าวัสดุยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนวที่ใช้
- 3.7 แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่น มีการระบายอากาศได้ดี
- 3.8 งานประตู หน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคาร และต้องรับลมฝนโดยตรงจะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM ซึ่งเป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียม ส่วนด้านนอกปิดด้วยซิลิโคนส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสมร่องกระจกกับขอบอลูมิเนียมที่จะยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/6 นิ้ว และจะต้องมีวัสดุประเภท CLOSED CELL POLYETHERLENE FOAM ROD / TAPE หรือ SPACER รองรับเสมอ
- 3.9 เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องพันวัสดุปกคลุมผิวหรือติด PLASTIC TAPE เพื่อป้องกันผิวของวัสดุ ไม้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่อาจทำความเสียหายให้กับงานอลูมิเนียม
- 3.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอลูมิเนียมและกระจกด้านในและด้านนอก ให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงานโดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือและสารละลายใด ๆ ทำความสะอาดอันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอลูมิเนียมและกระจกได้

#### 4. การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการทำงานของวัสดุอุดยาแนว และรอยต่อ

ให้มีระบบการบันทึกการหมุนเวียนของวัสดุยาแนว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- วันที่ที่รับรอง
- ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์
- หมายเลขการผลิต
- วันที่เบิกของไปใช้
- ชื่องานที่นำไปใช้

## หมวดที่ 9

### งานฝ้าเพดาน

#### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งงานฝ้าเพดานตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐานรวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ราว ตก รั้วซิม และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดานเพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคมและอื่น ๆ
- 1.4 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามที่กำหนดในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของสถาปนิก
- 1.5 ฝ้าเพดานจะต้องทำให้ได้ระดับสม่ำเสมอตลอด การจัดแนวรอยต่อต้องคำนึงถึงความเรียบร้อยสวยงามหรือให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุฝ้าเพดานและวัสดุประกอบในการติดตั้งฝ้าเพดานให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิก พิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนการดำเนินการ

#### 2. วัสดุ

- 2.1 แผ่นยิปซัมบอร์ดชนิดธรรมดาและกันชื้น  
ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นยิปซัม มอก. 219-2552 ความหนาและชนิดของแผ่นยิปซัมบอร์ดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง โดยทั่วไปใช้ความหนา 9 มิลลิเมตร แผ่นยิปซัมบอร์ดที่ติดตั้งบนโครงเคร่าโลหะให้ใช้ชนิดขอบลาดขนาด 120X240 เซนติเมตร แผ่นยิปซัมบอร์ดที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60X60 เซนติเมตร หรือ 120X60 เซนติเมตร ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น
- 2.2 แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ด  
ให้ใช้แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ดที่มีความหนาประมาณ 8 มิลลิเมตร แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ดที่ติดตั้งบนโครงเคร่าโลหะให้ใช้ขนาด 120X240 เซนติเมตร ที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60X60 เซนติเมตร หรือ 120X60 เซนติเมตร ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่นแผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ดให้หาสีทั้งสองด้านตามมาตรฐานผู้ผลิตก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 2.3 ฝ้าโลหะแผ่นสีเหลี่ยมแบบผิวเรียบ  
แผ่นสีเหลี่ยม รอยต่อ รูปตัว U กว้าง 25 มม. ผลิตจากเหล็กกล้าไนซ์ ความหนา 0.4 มม. ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3302 หนา 0.4 มม. ขึ้นรูป ขนาด 57.5 x 117.5 ซม. พับขอบสูง 6 มม. แบบแผ่นทึบ แผ่นฝ้าเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Coil Coating ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน หรือ เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบElectrostatically Stove Enamel ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน ความเงาสีไม่เกิน 14 % ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117 และ

- AMMA 2603 ติดตั้งบนโครงเคร่า T – Bar ขนาด 24 x 32 มม. ที่ผลิตจากเหล็กชุบสังกะสี หนา 0.35 มม. Module size 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. ผลิตตามมาตรฐาน BS 82902.4
- 2.4 ฝ้าโลหะแผ่นสี่เหลี่ยมแบบเจาะรู  
แผ่นสี่เหลี่ยม รอยต่อ รูปตัว U กว้าง 25 มม. ผลิตจากเหล็กกล้าไนซ์ ความหนา 0.4 มม. ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3302 หนา 0.4 มม. 57.5 x 117.5 ซม. พับขอบสูง 6 มม. แบบเจาะรูกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.6 มม. Open Area 16 % ด้านหลังแผ่นฝ้าเจาะรู ปิดด้วยวัสดุดูดซับเสียง Acoustic Non-woven หนา 0.2 มม. ชนิดไม่ลามไฟ Class B1 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง Noise reduction coefficient (NRC) = 0.8 ตามมาตรฐาน ASTM C423-90a แผ่นฝ้าเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Coil Coating ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน หรือเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Electrostatically Stove Enamel ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน ความเงาสีไม่เกิน 14 % ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B117 และ AMMA 2603 ติดตั้งบนโครงเคร่า T – Bar ขนาด 24 x 32 มม. ที่ผลิตจากเหล็กชุบสังกะสี หนา 0.35 มม. Module size 60 x 120 ซม. ผลิตตามมาตรฐาน BS 8290
- 2.5 ฝ้าระแนงอลูมิเนียม  
ใช้แผ่นอลูมิเนียมอัลลอยด์ วัสดุอลูมิเนียมสามารถนำไปรีไซเคิลได้ 100 % โดยใช้พลังงานแต่น้อย มีขนาดแผ่นความสูง 100 มิลลิเมตร กว้าง 25 มิลลิเมตร หนา 0.5 มิลลิเมตร สูง 150 มิลลิเมตร กว้าง 50 มิลลิเมตร หนา 0.5 มิลลิเมตร มีความยาวสูงสุด 6.00 เมตร ระยะช่องเปิดจะมีความกว้าง 100 มิลลิเมตร เคลือบสีแผ่นใบ ด้วยสาร Powder Coating โดยผ่านกระบวนการเคลือบอบสีด้วยกรรมวิธีการชุบสีและอบผ่านความร้อนวัสดุยึดจับแผ่นทำด้วยวัสดุอลูมิเนียมเคลือบผิวสีดำ ขาจับยึดสามารถนำแผ่นฝ้าขนาดความกว้างต่างกัน มาใส่ในขาจับเดียวกันได้วัสดุโครงคร่าวเหล็ก Galvanize Steel วางระยะห่างกันไม่เกิน 1.20 เมตร
- 2.6 ช่องเปิดฝ้าเพดาน  
ให้ใช้แผ่นยิปซัมสำเร็จรูป สำหรับช่องเซอร์วิสชนิดธรรมดาและกันชื้นตามมาตรฐานการใช้งาน
- 2.7 โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี  
ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโครงเคร่าเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า และแผ่นผนัง มอก. 863-2532 ชั้นคุณภาพ 2 มีความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร
- 2.8 โครงคร่าว ที-บาร์  
ให้ใช้โครงคร่าวฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี มาตรฐาน มอก. ที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 17.9 กิโลกรัม/เมตร ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร ความหนารวมเมื่อพับไม่น้อยกว่า 0.70 มิลลิเมตร ขนาดของช่องฝ้าตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ
- 2.9 วัสดุฉนวนรอยต่อสำหรับฝ้ายิปซัมบอร์ด  
ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษผ้าฝ้าย หรือตาข่ายไฟเบอร์ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉนวน รอยต่อบนแผ่นยิปซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (38 มิลลิเมตร)
- 2.10 น้ำยากันปลวก ให้ใช้ชนิดใส

### 3. การติดตั้งและดำเนินการ

การติดตั้งฝ้าเพดานจะต้องประกอบและติดตั้ง โดยช่างผู้ชำนาญการ ฝีมือถูกต้องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้างและให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด



#### 4. การรับประกัน

ฝ้าโลหะแผ่นสีเหลี่ยมและฝ้าระแนงอลูมิเนียม ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการติดตั้งเป็นเวลา 1 ปี และรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา 2 ปี โดยออกเป็นเอกสารรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ให้กับทางเจ้าของโครงการโดยตรง

## หมวดที่ 10

### งานทาสี

#### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทาสีอาคารทั้งภายใน ภายนอก และส่วนต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างยกเว้นส่วนที่กำหนดให้บุด้วยวัสดุอื่น ๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องการทาสีที่มีคุณภาพ ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาแรงงานและช่างที่มีความชำนาญงานมาดำเนินการให้แล้วเสร็จอย่างประณีต เรียบร้อยตามที่กำหนดรวมถึงการรับผิดชอบในส่วนที่ไม่เรียบร้อย หรือไม่ได้คุณภาพโดยผู้รับจ้างต้องทำแก้ไขให้เรียบร้อยด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างสี ลงบนวัสดุที่เป็นแผงตัวอย่าง โดยชนิดและรหัสของสีต้องเป็นไปตามที่กำหนดเสนอให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ
- 1.3 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง สถาปนิกหรือผู้แทนของบริษัทผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาก่อสร้าง

#### 2. วัสดุ

- 2.1 สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ บรรจุและฉีกในกระป๋องโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตและต้องประทับตราเครื่องหมายการค้าเลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ และกระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบ ฝาปิดต้องไม่มีรอยเปิดมาก่อนห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากที่อื่นมาใช้โดยเด็ดขาด
- 2.2 สีที่ใช้จะต้องเป็นสีที่ผลิตขึ้นโดยมีตัวยาป้องกันการขึ้นราของสีหรือป้องกันรอยต่างอันเกิดจากคอนกรีตหรือกันสนิมอันเกิดจากโลหะ
- 2.3 ชนิดของสีและรหัส เบอร์ของสี จะต้องเป็นไปตามที่กำหนด ห้ามนำสีที่มีชนิดหรือรหัส เบอร์ ที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้มาใช้และห้ามผสมสีหรือส่วนผสมใด ๆ นอกเหนือไปจากที่กำหนดโดยเด็ดขาด
- 2.4 วัสดุอุดยาแนว
  - 2.4.1 วัสดุอุดยาแนว ส่วนที่เป็นคอนกรีต หรือปูนฉาบให้ใช้ CEMENT FILLER
  - 2.4.2 วัสดุอุดยาแนว ส่วนเหล็ก หรือโลหะ เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้ว ให้อุดยาแนวด้วย CUALKING COMPOUND
  - 2.4.3 วัสดุอุดยาแนว ส่วนที่เป็นไม้ ให้ใช้วัสดุอุดยาแนวประเภท WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม้เรียบ ให้ขัดด้วยกระดาษทรายจนเรียบ ส่วนที่จะต้องเป็นงานไม้ทำสี ย้อมธรรมชาติ ให้อุดยาแนวและรองพื้นด้วยดินสอพองผสมสี และกาวประสาน หรือสีย้อมเนื้อไม้
- 2.5 สิ่งอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการทาสี ที่ไม่ได้ระบุไว้ เช่น น้ำมันสน น้ำยาผสมสี ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ ควรคู่กันให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีโดยเฉพาะยกเว้นในกรณีที่บริษัทผู้ผลิตสีไม่มีผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ให้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีโดยมีเครื่องหมายการค้าและชื่อผู้ผลิตบอกไว้อย่างชัดเจน โดยนำเสนอตัวอย่างและรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ

## 2.6 สีประเภททาผิวไม้

### 2.6.1 งานไม้ย้อมสี

งานไม้ภายในและภายนอก ให้ทาดำด้วยสีย้อมไม้ WOOD STAIN จำนวน 3 เที่ยว

งานพื้นไม้ภายใน ให้ทาดำด้วยสีย้อมไม้ DECK STAIN จำนวน 3 เที่ยว

งานพื้นไม้ภายนอก ให้ทาดำด้วยสีย้อมพื้นไม้ DECK STAIN จำนวน 3 เที่ยว

### 2.6.2 งานไม้ทำสีธรรมชาติ

งานไม้และงานพื้นไม้ภายในที่ระบุให้เคลือบแข็งแบบใสโซว์วลายไม้ให้ทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบแข็งประเภท POLYURETHANE จำนวน 3 เที่ยว

งานไม้ภายนอก ให้ทาเคลือบด้วยสีย้อมไม้ WOOD STAIN ชนิดสีใส จำนวน 3 เที่ยว

งานพื้นไม้ภายนอก ให้ทาเคลือบด้วยสีย้อมพื้นไม้ DECK STAIN ชนิดสีใส จำนวน 3 เที่ยว

### 2.6.3 งานไม้ทาสีน้ำมัน

สำหรับงานไม้และงานพื้นไม้ภายในและภายนอก ให้ทาดำด้วยสีรองพื้นประเภท ALUMINIUM WOOD PRIMER 1 เที่ยว และรองพื้นให้กันเชื้อรา (UNIVERSAL UNDERCOAT) 1 เที่ยว และทาทับหน้าด้วยสีน้ำมันประเภท ALKYD ENAMEL อย่างน้อย 2 เที่ยว

## 2.7 สีประเภททาผิวโลหะ

2.7.1 สีรองพื้นงานโลหะ ให้ใช้สีรองพื้นโลหะกันสนิมประเภท RED LEAD PRIMER ทาทับ 2 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีเมื่อแห้งในแต่ละชั้น จะต้องไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน

2.7.2 สีรองพื้นงานโลหะ ที่ทำผิวชุบกับลวไนซ์ (งานเหล็กภายนอกอาคารทั้งหมด) ให้ใช้สีประเภท WASH PRIMER ทาอย่างน้อย 1 เที่ยว และทาทับหน้าด้วยสีรองพื้นกันสนิม ZINC CROMATE PRIMER อีก 1 เที่ยว โดยถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

2.7.3 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีประเภท ALKYD ENAMEL ทาทับ 2 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีในแต่ละชั้นเมื่อแห้งจะต้องไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน

## 2.8 สีประเภททาผิวปูน

### 2.8.1 สีน้ำอะคริลิกสำหรับทาภายในอาคาร

ให้ทาดำด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษ ซึ่งมีความทนทานต่อฤทธิ์ต่าง และป้องกันเชื้อรา ( ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER ) 1 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีเมื่อแห้ง จะต้องได้ประมาณ 25-30 ไมครอน และทาทับหน้าด้วยสีน้ำประเภท ARCYLIC 100% ชนิดสำหรับใช้ทาภายใน

(ARCYLIC INTERIOR EMULSION PAINT) ที่มีความคงทนสูง ไม่ซีดขาวง่าย ทนทานต่อกรดต่าง มีประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อราและมีส่วนผสมของไมโครเพียร์เซอร์มิกที่มีคุณสมบัติลดความร้อนและสะท้อนความร้อนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 2514-2553 (มอก. ลดความร้อน) โดยทาอย่างน้อย 2 เที่ยวให้ได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 2.8.2 สีน้ำอะคริลิกสำหรับทาภายนอกอาคาร

ให้ทาดำด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษซึ่งมีความทนทานต่อฤทธิ์ต่าง และป้องกันเชื้อรา (ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER) 1 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีเมื่อแห้ง จะต้องได้ประมาณ 25-30 ไมครอนและทาทับหน้าด้วยสีน้ำประเภท ARCYLIC 100% ชนิดสำหรับใช้ทาภายนอก (ARCYLIC EXTERIOR EMULSION PAINT) ที่มีความคงทนสูง ไม่ซีดขาวง่าย ทนทานต่อกรดต่าง มีประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อราและมี

ส่วนประกอบของไมโครเพียร์เซรามิกที่มีคุณสมบัติลดความร้อนและสะท้อนความร้อน ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.2514-2553 (มอก. ลดความร้อน) โดยทาอย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 2.8.3 สีน้ำมันอะคริลิก

สำหรับทาภายในและภายนอกอาคาร ให้ทาด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษ ซึ่งเหมาะสำหรับทาทับด้วยสีน้ำมัน 1 เที่ยวและทาทับหน้าด้วยสีน้ำมันประเภท ACRYLIC 100% (ACRYLIC ENAMEL PAINT) อย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 2.8.4 สีพ่น TEXTURE สำหรับใช้ภายนอกอาคาร

ให้พ่นด้วยสีพ่น TEXURE สำหรับใช้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ใช้พ่นสร้างลวดลาย ทั้งพ่นเม็ดและพ่นปาด โดยใช้วัสดุหินธรรมชาติที่มีความแข็งแกร่งทนทาน ผ่านกรรมวิธี คัดเลือกขนาด มาบดละเอียดแล้วจึงนำมาผสมโดยการใช้อุปกรณ์ให้ส่วนผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แบ่งเส้นร่องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แล้วเคลือบทับหน้าด้วยสีประเภท ACRYLIC 100% ตามมาตรฐานผู้ผลิต

## 2.9 สีประเภททาฝ้าเพดาน

### 2.9.1 สีน้ำอะคริลิกสำหรับทาฝ้าเพดานภายในอาคาร

ให้ทาด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษซึ่งมีความทนทานต่อฤทธิ์ด่าง และป้องกันเชื้อรา (ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER) 1 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีเมื่อแห้งจะต้องได้ประมาณ 25-30 ไมครอน และทาทับหน้าด้วยสีน้ำประเภท ACRYLIC EMULSION PAINT ที่มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศทั่วไปมีประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อรา และมีส่วนประกอบของไมโครเพียร์เซรามิกที่มีคุณสมบัติลดความร้อนและสะท้อนความร้อนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.2514-2553 (มอก. ลดความร้อน) โดยทาอย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 2.9.2 สีน้ำอะคริลิกสำหรับทาฝ้าเพดานภายนอกอาคาร

ให้ใช้สีประเภทเดียวกันกับสีที่ใช้ทาผิวปูนภายนอกอาคาร

## 2.10 สีประเภททาผิวแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

ให้ใช้สีสำหรับทาผิวแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์อย่างน้อย 2 เที่ยวหรือจนกว่าจะได้สีตามที่ต้องการ และได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

## 2.11 สีประเภทงานพ่นสีน้ำมัน

ให้ใช้สีรองพื้นและสีน้ำมันทับหน้าชนิดต่าง ๆ ตามมาตรฐานการใช้งานที่เหมาะสมกับผิววัสดุนั้น เช่น ผิวไม้ ผิวโลหะ ผิวปูน ผิวแผ่นไม้อัดซีเมนต์

## 2.12 สีประเภทงานทำสีพ่น

ให้ใช้สีรองพื้นและสีน้ำทับหน้าชนิดต่าง ๆ ตามมาตรฐานการใช้งานที่เหมาะสมกับผิววัสดุนั้น เช่น ผิวไม้ ผิวโลหะ ผิวปูน ผิวแผ่นไม้อัดซีเมนต์

## 2.13 งานระบบที่ปรากฏแก่สายตาบริเวณผนังและฝ้าเพดาน

ให้ทาสีกลมกลืนกับผนังและฝ้าเพดานโดยใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในตารางรายการสีตามมาตรฐานการใช้งาน ตามมาตรฐานผู้ผลิต

## 2.14 งานหิน งานหินล้าง งานกรวดล้าง ทราลัยล้าง งานผิวคอนกรีตเปลือย งานก่ออิฐโชว์แนว ให้ทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบใส PENETRATION SEALER ประเภท SILOXANE TYPE อย่างน้อย 2 เที่ยว

- 2.15 สีกันไฟเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ( INTUMESCENT FIRE PROTECTION ) ต้องเป็นประเภท REACTIVE FIRE PROTECTION MATERIAL ช่วยเพิ่มระยะเวลาการรับน้ำหนักให้กับโครงเหล็ก โฟมถ่านที่ได้จากการพองตัวต้องมีความคงตัว และมีคุณสมบัติการต้านทานความร้อนสูง ทนทาน ต่อสภาพแวดล้อมไม่มีส่วนผสมของ ASBESTOS และต้องมีวิศวกรโครงสร้างเซ็นรับรอง ผลผลิตของสีกันไฟว่าสามารถทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

### 3. การติดตั้งและการดำเนินงาน

#### 3.1 การเตรียมงาน

- 3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสี ที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็นและผ้าหรือวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนของ อาคารเพื่อป้องกันความสกปรกหรือเปื้อนจากการทาสี
- 3.1.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง และอุปกรณ์ส่วนอื่น ๆ ที่สามารถจะติดตั้ง ในภายหลังได้แต่ได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องถอดออกและเก็บรักษาไว้อย่างดี ก่อนทำการทาสีจนหลังจากทาสีเสร็จและแห้งดีแล้วจึงทำการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว คืนที่ตามเดิมให้เรียบร้อย
- 3.1.3 ฝาครอบสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า ที่ได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องถอดออก และเก็บรักษาไว้อย่างดีก่อนทำการทาสีหลังจากทาสีเสร็จและแห้งดีแล้ว จึงทำการ ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวคืนที่ตามเดิมให้เรียบร้อย

#### 3.2 การเตรียมพื้นผิวสำหรับงานไม้

- 3.2.1 ส่วนที่เป็นไม้ ไม้ต้องแห้ง (มีความชื้นประมาณ 10 - 20 %) ไม่มีรอยสกปรกเปื้อน น้ำมัน ใช้กระดาษขัดจนเรียบทำให้สะอาดตกแต่งเนื้อไม้ให้สม่ำเสมอ ตาไม้ รอยแตก ร้าว เป็นรูต้องอุดแต่งให้เรียบร้อย หากเป็นตาไม้ใหญ่ต้องเจาะและอุดด้วยไม้ชนิดเดียวกันขัด ให้เรียบหลังจากทาแลคความชื้นครั้งแรกแห้งแล้วให้ป้ายสี (PUTTY) ทับหัวตะปู รู รอยแตก และรอยต่อของเนื้อไม้ ขัดให้เรียบอีกครั้งก่อนทาแลค วานิช หรือทาสีอีก 2 ครั้ง ส่วนที่ ติดกับวัสดุอื่น ๆ ควรทาสีรองพื้น 2 ชั้น
- 3.2.2 รอยต่อ ลึน ร่องต่าง ๆ ที่ทำจากโรงงาน จะต้องทาสีรองพื้นก่อนที่จะนำมาประกอบ
- 3.2.3 ในการต่อประกอบชิ้นส่วนต่างๆ หากมีการตัด เลื่อยส่วนใด ๆ ให้ทาสีรองพื้นทันที
- 3.2.4 พื้นผิวที่มีสภาพสีเดิมเป็นขอร์คให้ขัดเช็ดด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันสน และปล่อยให้แห้ง จึงเริ่มทาสี
- 3.2.5 สำหรับการทาทับบนพื้นไม้ที่มีสีเก่าอยู่แล้ว ให้ตรวจให้แน่ใจว่าไม้ นั้น ๆ สะอาดและแห้ง ปราศจากรอยเปื้อนน้ำมัน ถ้ามีส่วนหนึ่งของสีลอกไปที่ร่องพื้นก่อนทาทับ ในกรณี ที่สีเก่ามีสภาพชำรุดมากก็ให้ลอกสีออกด้วยน้ำยาล้างสี จากนั้นปล่อยให้เนื้อไม้แห้งสนิทในทำนองเดียวกันการทาสีรองพื้นแต่ละครั้งต้องให้สีรองพื้นแห้งสนิท โดยปกติแล้วทั้ง ระยะเวลาห่างไม่ต่ำกว่า 16 ชั่วโมง

#### 3.3 การเตรียมพื้นผิวสำหรับงานโลหะ

- 3.3.1 ทำความสะอาดผิวโลหะนั้นให้ปราศจากสนิม เศษผง หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ด้วยการถูด้วย กระดาษทรายแปรงลวด หรือพ่นด้วยทรายและไฟเป่า สำหรับพื้นโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของ เหล็กอาจไม่ต้องใช้วิธีการนี้ แต่ต้องใช้สีรองพื้นที่ถูกต้องตามกรรมวิธีของผู้ผลิต
- 3.3.2 ไม่ทาสีรองพื้นบนโลหะที่ชื้นหรือเปื้อนน้ำมัน หรือพื้นโลหะที่มีสีเก่าทาอยู่แล้ว ควรลอกสีเก่าออกให้หมดก่อน

- 3.3.3 กัลวานाइซ์และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันผสมน้ำอ่อน ๆ ขัดล้างด้วยแปรงพลาสติกและล้างด้วยน้ำสะอาด ปล่อยให้แห้งสนิทแล้วให้ทาสีด้วยสีที่มีส่วนผสมของกรดฟอสฟอริกที่มีผิวหยาบแล้วค่อยดำเนินการทาสี
- 3.3.4 การทาสีรองพื้นมากกว่าหนึ่งครั้ง ต้องทิ้งระยะเวลาให้นานพอที่สีทาครั้งแรกจะแห้งสนิทดีแล้ว
- 3.3.5 หากการขนส่งหรือการประกอบทำให้เกิดรอยชำรุดเสียหายแก่สีเคลือบรองพื้น ต้องทำการแก้ไขทันที
- 3.4 การเตรียมพื้นผิวสำหรับงานปูน อิฐ หรือคอนกรีต
  - 3.4.1 ผิวปูนฉาบ ส่วนใดที่แตกร้าวจะต้องสกัดออก และฉาบแต่งใหม่ให้เรียบร้อยโดยใช้ปูนทรายชนิดเดียวกันกับที่ใช้เดิม และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนจึงลงมือทาสีได้
  - 3.4.2 ทำความสะอาดผิวพื้นให้ปราศจากฝุ่นละออง และสิ่งสกปรก ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว ปล่อยให้แห้งสนิทแล้วจึงทาสีรองพื้น
  - 3.4.3 หากพื้นนั้นเคยทาสีมาแล้ว ให้ปฏิบัติตามวิธีการดังนี้
    - 3.4.3.1 ถ้าสีเดิมยังมีสภาพเรียบร้อยก็ให้ทำความสะอาดด้วยวิธีเดียวกันแล้วจึงทาทับด้วยสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า 1 เทียว
    - 3.4.3.2 ถ้าสีเดิมอยู่ในสภาพชำรุดมาก ให้ลอกสีเดิมออกให้หมด แล้วขัดด้วยแปรงพลาสติกหรือฉีดด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง แล้วซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่ให้เรียบร้อย จึงทาทับด้วยสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า 1 เทียว ก่อนทาสีทับ
    - 3.4.3.4 พื้นผิวเดิมสีเดิมที่เกิดเชื้อราหรือตะไคร่น้ำ ให้ลอกสีเดิมในส่วนที่เป็นราหรือตะไคร่น้ำออกให้หมดขัดด้วยแปรงพลาสติก หรือฉีดด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง แล้วทาเคลือบด้วยน้ำยากำจัดเชื้อราปล่อยไว้จนแห้งแล้วจึงทาทับด้วยสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า 1 เทียวก่อนทาสีทับ
- 3.5 การทาสีทั่วไป
  - 3.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาช่างสีที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์มาก และชำนาญงานเป็นอย่างดี การทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน หรือหัวหน้าช่างสี ช่างสีจะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสีช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกลิ่นตลอดปราศจากรอยต่อช่องว่างหรือเป็นรอยแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสีมีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไปควรพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละสี
  - 3.5.2 การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องระมัดระวังเป็นอย่างดีปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตู - หน้าต่าง
  - 3.5.3 ห้ามทาสีในขณะที่ฝนตกหรือพื้นที่นั้น ๆ มีความชื้นสูง และห้ามทาสีพื้นที่หลังจากฝนหยุดตก จะต้องปล่อยให้พื้นผิวแห้งอย่างน้อย 72 ชั่วโมง
  - 3.5.4 วิธีการทาสี อาจจะทาด้วยลูกกลิ้ง หรือทาด้วยแปรง หรือด้วยเครื่องพ่น โดยให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือตามที่คุณควบคุมงานเห็นสมควร
  - 3.5.5 หลังจากทาสีแล้ว เมื่อสีแห้ง สีเดียวกันจะต้องปรากฏเท่ากัน หากสีไม่เท่ากันผู้รับจ้างต้องดำเนินการทาสีในส่วนที่ต่างกันใหม่
- 3.6 การทาสีงานไม้

- 3.6.1 การทำต้องทาตามแนวลายไม้เท่านั้น ห้ามทาขวางแนวเสี้ยน
- 3.6.2 ทาสีเที่ยวแรกให้ทั่วก่อนประกอบ และทาทับอีก 2 เที่ยวหลังจากติดตั้งเสร็จ
- 3.6.3 ต้องทิ้งสีให้แห้งสนิทอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนทาทับเที่ยวต่อไป
- 3.6.4 หลังจากทาสีเสร็จสิ้น ต้องทิ้งไว้ประมาณ 3 วันก่อนการใช้งาน

### 3.7 การทาสีงานโลหะ

- 3.7.1 การทาสีรองพื้นเที่ยวแรกให้ทาสีรองพื้นก่อนการติดตั้งหรือประกอบและต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการเคลือบและผิวส่วนใดที่ไม่สามารถเข้าถึงได้หลังจากประกอบแล้วให้ทาสีรองพื้นไปก่อนการติดตั้งอย่างน้อย 3 เที่ยว
- 3.7.2 การทาสีรองพื้นเที่ยวที่ 2 หลังจากประกอบและติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้ทำความสะอาดตามรอยเชื่อมและรอยต่อ รวมทั้ง BOLT และ NUT ให้เรียบร้อย จึงทาทับสีรองพื้นเที่ยวที่ 2
- 3.7.3 การทาสีทับหน้า ในกรณีที่จะทาสีชิ้นส่วนงานโครงเหล็กที่สัมผัสกับคอนกรีต จะต้องรอให้งานคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยก่อนและหากชั้นสีรองพื้นเที่ยวที่ 2 เสียหาย ให้ทำความสะอาดและทารองพื้นเที่ยวที่ 2 ใหม่ก่อนดำเนินการทาสีทับหน้า

### 3.8 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนเปื้อนตามที่แตกต่างกัน จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่น ๆ อันเนื่องมาจากทาสีให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## หมวดที่ 11

### งานครุภัณฑ์จัดสร้าง

#### 1. ข้อกำหนดทั่วไปงานครุภัณฑ์จัดสร้าง

##### 1.1 งานไม้

งานไม้ หมายถึง งานไม้ทั่วไปทุกประเภทในงานเฟอร์นิเจอร์ทุกชนิด ไม้จะต้องเป็นไม้ที่เลือกมาจากไม้และลายไม้ประเภทที่ดีที่สุด ไม่มีรอยบิ่น ปราศจากกระพี้ หรือตำหนิอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลเสียหายต่อความทนทานไม้ที่ใช้ทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดีเหมาะสมกับงาน มีขนาดยาวเท่ากันผ่านการเข้าอบอย่างดีและทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ หากมีกรณีการบิดงอของชิ้นงานภายหลังผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเปลี่ยนชิ้นงานในทันที

##### - ชนิดของไม้

โครงเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปใช้ไม้สัก JOINT ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอกให้ใช้โครงไม้เนื้อแข็งชนิดเดียวกับผิวไม้อัดที่กำหนดในแบบ ในส่วนที่เป็นโครงภายในหรือไม่สามารถมองเห็นจากภายนอกให้ใช้ไม้อัดน้ำยาหรือที่ระบุเป็นไม้เนื้อแข็ง ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง ส่วนกรุไม้ภายในตู้หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นให้ใช้ไม้อัดยางหนา 4 มิลลิเมตร ยกเว้นในส่วนที่ต้องรับน้ำหนักให้ใช้ไม้อัดยางหนา 6 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่น

##### - ขนาดของไม้

ขนาดที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการ คือ ขนาดของไม้ที่ยังไม่ได้ไสเรียบและการนำไม้ที่ไสเรียบทั้งหมดมาใช้ขนาดต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุเกิน 4 มิลลิเมตร ไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาหรือเปราะห้ามนำมาใช้ได้ขาด

##### 1.2 งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้

การตั้งโครงไม้ทั้งหมดต้องตั้งแนวให้ได้ระดับและได้ฉากทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้ ต้องไม่เกินกว่า 0.40 เมตร นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นการเข้าไม้ต้องเข้าเตี้ย เข้ามุม ห้ามตีชนเป็นอันตราย กรณีที่จะต้องตั้งชิดผนังให้ใช้เชือกชิงทศสอบความเรียบของผนัง และปรับแนวก่อนติดตั้งการยึดโครงไม้กับผนังปูนหรือผนังคอนกรีต ระยะห่างต้องไม่เกินกว่า 0.40 เมตร ก่อนตอกให้เจาะรูนำก่อนที่จะตอกและส่งหัวตะปูให้สนิทได้ระดับเดียวกับผิวไม้ ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่น

##### 1.3 การแบ่งช่วงหรือระยะต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของสถานที่ติดตั้งหรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งในงานเฟอร์นิเจอร์ก่อนเริ่มดำเนินการประกอบและติดตั้ง การแบ่งช่วงโครงแนวตั้งของเฟอร์นิเจอร์ให้ยึดถือระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่และเครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นแนวในการแบ่งหากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดให้ตามแบบและรายการ และสามารถบรรจุและติดตั้งเครื่องใช้ที่กำหนดให้ก็ให้ดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีที่ไมตรงกับช่วงที่กำหนดให้ต้องทำการปรึกษาผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ หากมีข้อบกพร่องหรือเสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแก้ไขจนกระทั่งเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบและเจ้าของ โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและขอต่อสัญญาไม่ได้

##### 1.4 การเข้ามุมและการเข้าเตี้ยต่าง ๆ



การเข้ามุมและการเข้าเตี้ยต่าง ๆ ต้องให้สนิทและได้ฉากหรือได้ระดับแนวตั้งและแนวตั้ง การเข้าไม้หรือเข้าเตี้ยหรือเข้ามุมต้องทำด้วยความประณีตทุกจุดต้องอัดแน่นด้วยการที่ใช้กับงานไม้ โดยเฉพาะกาวต้องมีประสิทธิภาพที่คงทนและเหนียวแน่น ห้ามเจือปนสารอื่นที่ทำให้ประสิทธิภาพของกาวเจือจาง เช่น น้ำหรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเตี้ยเข้ามุมทุกอันต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว หรือครึ่งหนึ่งของหน้าตัดไม้ อัดด้วยกาวลาเท็กซ์ทิ้งไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท การตอกตะปูที่มีความยาวมากกว่า 1 นิ้ว ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อนและต้องตอกด้วยตะปูอัด หรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่อุดหัวตะปูการตอกอย่าให้ปรากฏรอยค้อนที่ผิวไม้

#### 1.5 การกรูผิวหน้า

ไม้อัด ในการกรูผิวหน้าเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครงและส่วนที่ยึดติดก่อนที่จะยึดด้วยตะปูทุบ หรือตัดหัว และส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีตไม่มีรอยหัวค้อนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปูต้องห่างไม่เกิน 20 เซนติเมตรและต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่า กาวจะแห้งสนิทในกรณีที่ต้องทำการต่อไม้อัดตามแนวยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้กรูลายไม้ขวางแนวความยาวของตู้ นอกจากนี้จะมีวัสดุอื่นกรูทับหน้าไม้อัดสักที่ใช้ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.178-2519 เกรดเอคัดลายไม้อัดที่เป็นไม้อัดคุณภาพมาตรฐาน มอก.178-2519

#### 1.6 บานเปิดตู้

โครงไม้เนื้อแข็งกรูไม้อัด 2 ด้าน (ใน-นอก) ขนาดหนาตามกำหนดกรอบบน - ล่าง ด้านข้างปิดไม้เนื้อแข็งและขนาดตามกำหนดในแบบรอบด้านติดอุปกรณ์บานพับ, กลอนล็อก, ตัวหนีบก้ามปู, มือจับ, กุญแจล็อก (ถ้ามี)

#### 1.7 ชั้นไม้ประดับ

โครงไม้เนื้อแข็งกรูไม้อัด 2 ด้าน ด้านบนไม้อัดหนา 6 มิลลิเมตร ด้านล่างหนา 4 มิลลิเมตร หน้าไม้เนื้อแข็งชนิดและขนาดตามกำหนดปิดรอบด้านวางบนปุ่มชั้นสแตนเลสถึงสำเร็จรูปหรือปุ่มอื่นตามกำหนดในแบบ

#### 1.8 ลื่นชักไม้

โครงไม้เนื้อแข็งชนิดเดียวกันกับไม้ที่บุผิวเฟอร์นิเจอร์ ด้านข้างติดรางเลื่อนอลูมิเนียมด้านหน้าติดมือจับกุญแจล็อก (ถ้ามี) ลื่นชักมือจับในตัวเขาระ่องด้านบนหรือล่างเป็นมือจับในตัวไม่ต้องติดมือจับสำเร็จรูป

#### 1.9 อุปกรณ์ประกอบ

##### - บานพับ

บานพับขอบเปิดได้ไม่น้อยกว่า 92 องศา สำหรับบานตู้ทั่วไป

บานพับขอบเปิดได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา สำหรับบานตู้เสื้อผ้า

บานเปิดในขอบใช้บานพับชนิดฝัง กำหนดขนาดและรุ่นตามขนาดความหนาของหน้าบาน

- รางเลื่อนลื่นชักแบบอลูมิเนียม ใช้ติดตั้งกับลื่นชักที่มีขนาดหน้าลื่นชักสูง 2.5 นิ้ว ขึ้นไป โดยติดตั้งที่ด้านข้างทั้งสองข้างของลื่นชักถ้าหน้าลื่นชักต่ำกว่า 2.5 นิ้ว ลงมาใช้รางเลื่อนไม้เขาระ่องในตัวหรือกรณีที่มีความลึกของลื่นชักไม่พอสำหรับอุปกรณ์รางเลื่อน

- มือจับ ชนิดและขนาดตามแบบกำหนดในแบบ

- รูรับชั้น ปุ่มรับชั้น ปุ่มรับชั้น 0 ครั้งนิ้ว รูรับชั้นฝังในด้านข้างให้ได้ระดับกัน ในแนวนอนห่างกัน 2 นิ้ว ตลอดความสูงของหน้าบาน

#### 1.10 การดำเนินการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ที่ติดตั้งกับผนัง

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่โรงงาน ช่วงระยะต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเผื่อการตัดต่อเข้ามุมกับสถานที่ก่อนที่จะติดตั้ง หากเฟอร์นิเจอร์ที่จะติดตั้งเข้าไปแล้วบังอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์

ใด ๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นไว้บนเฟอร์นิเจอร์ในตำแหน่งที่เหมาะสมด้วย

#### 1.11 งานโลหะ

- โลหะที่ใช้ทุกอย่างต้องมีคุณภาพดีเยี่ยมและมีผิวมาตรฐานคุณภาพสูง
- ข้อต่อทุกแห่งต้องใช้เครื่องเชื่อมโลหะเชื่อม
- โลหะที่อยู่บนพื้น ต้องใช้ยางหุ้มหรือมีวัสดุหุ้ม
- โลหะทุกชนิดต้องเป็นของใหม่และเป็นไปตามข้อระบุ โลหะต้องตีปราศจากสนิมและรอยแตกร้าวและตำหนิต่าง ๆ
- งานฝีมือต้องอยู่ในระดับดีเยี่ยมในทุกด้าน งานทุกชิ้นจะต้องเชื่อมต่อหรือเข้ากันได้อย่างพอดีเมื่อติดตั้ง
- งานเชื่อมต้องมีลักษณะเหมือนกันหมด และต้องเป็นงานประณีตปราศจากรอยแตกตำหนิ รอยไหม้ ฯลฯ
- ช่องเชื่อมจะต้องใช้ช่องที่มีความชำนาญผิวหน้าที่เชื่อมต่อต้องสะอาดปราศจากตะกรันสนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียหายต่อการเชื่อมและภายหลังการเชื่อมแล้วจะต้องทำการตกแต่งจุดเชื่อมให้เรียบร้อยแนบเนียนที่สุด

#### 1.12 งานกระจก

- แก้วที่ใช้ต้องเป็นแก้วคุณภาพดี ปราศจากฟองอากาศ และตำหนิต่าง ๆ
- แก้วที่นำมาส่งต้องมีชื่อผู้ผลิต หรือเครื่องหมายทางการค้าปรากฏ ข้อระบุชนิด คุณภาพ และความหนา
- การตัด ต้องทำอย่างประณีต และลบคมทุกด้าน การใส่กรอบต้องพอดี
- กระจกต้องมีคุณภาพ ORDINARY GLAZING QUALITY ("QQ")
- PUTTY หรือ SILICLONE ที่ใช้ในการติดตั้งกระจกต้องเป็นชนิดที่ใช้ได้ดีในเมืองร้อน กระจกทั่วไปสำหรับบานเปิดหรือบานเลื่อน ใช้ความหนา 3/16 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบจัดแต่งขอบให้เรียบร้อยตลอด
- กระจกทั่วไปที่ใช้เป็นชั้นปรับระดับใช้ความหนา 3/8 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบเจาะระโนขอบรอบตลอด

#### 1.13 งานไฟฟ้าและโทรศัพท์ในเฟอร์นิเจอร์

- การเดินสายไฟฟ้า และ/หรือสายโทรศัพท์ในเฟอร์นิเจอร์ ให้ดูรายละเอียดในแบบงานระบบ และปรึกษาผู้ออกแบบก่อนดำเนินการประกอบงานเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด
- ให้ผู้รับจ้างทำการเดินสายไฟฟ้าตามแบบ โดยทำการจัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์จ่ายไฟดวงคอมปลีกให้ครบถ้วนและถูกต้องตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ
- การเดินสายไฟฟ้าให้ใช้ท่อ "CONDUIT" ชนิด EMT ซ่อนในฝ้าเพดานหรือผนัง
- การต่อสายให้ต่อในกล่องต่อสาย (JUNCTION BOX) ห้ามต่อในท่อร้อยสาย
- สวิตช์และปลั๊กใช้ชนิดฝังในผนังตามระบุในแบบ
- ให้ผู้รับจ้างส่งอุปกรณ์อย่างละ 1 ชุด ให้ผู้ออกแบบพิจารณาก่อนการติดตั้ง
- การเดินสายไฟฟ้าและการทำงานติดตั้งงานไฟฟ้าให้ดำเนินการตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และตามรายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า และสื่อสารผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้ถูกต้องจนเป็นที่ยอมรับจากการไฟฟ้า ในกรณีที่มีการตรวจสอบก่อนการอนุญาตให้ใช้กระแสไฟฟ้า
- มาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ให้อ้างอิงตามรายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร

## 2. งานสีและการทำผิว

งานสีและการทำผิว หมายถึง การพ่น การลงซีพิ้ง การทาแชลแลค การย้อมสี การทาน้ำมันต่าง ๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

### 2.1 การดำเนินการ

การดำเนินงานสีหรือทำผิวทั่วไปให้ปฏิบัติตามข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ตามกำหนดในแบบ กรณีที่ระบุไม้สีธรรมชาติต้องคัดเลือกไม้ให้มีสีและลายไม้ให้ใกล้เคียงกันที่สุด
- เพอร์นิเจอร์ที่กำหนดให้เป็นพ่นสี ต้องเทียบสีจากตัวอย่างสีที่กำหนดให้เป็นหลัก
- การย้อมสีเนื้อไม้ใด ๆ ผู้รับเหมาต้องทำตัวอย่างไม้ย้อมสีในค่าสีต่าง ๆ กันเสนอให้ผู้ออกแบบผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการ
- ในกรณีที่สภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำสีหรือผิวในขณะที่มีดินฟ้าอากาศไม่เหมาะสม ในวันที่อากาศชื้นหรือมีฝนตกห้ามทำสีในบริเวณที่มีความเปียกชื้นหรือฝุ่นละอองจับเมื่อมีการทำสีครั้งที่ 2 หรือในการทำสีแต่ละครั้งต้องรอให้สีเดิมแห้งสนิทเสียก่อน
- ก่อนทำสีทุกครั้งผู้รับจ้างต้องปิดบริเวณที่ไม่ได้ทำสีอื่น ให้เรียบร้อยด้วยเทปและแกะออกเมื่อทำสีหรือผิวเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างสีจริงครั้งสุดท้ายให้ผู้ออกแบบพิจารณา ก่อนหรือแสดงตัวอย่างของสีกับผู้ออกแบบ โดยทาบนผิวพื้นนั้น ๆ เป็นเนื้อที่ประมาณ 1 ตารางเมตร ทุก ๆ ผิวพื้นที่จะต้องทำสีหรือผิวหากผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยผลการผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขจนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้นและจะขอต่อสัญญาไม่ได้
- การเก็บรักษาสีจะต้องเก็บในที่ไม่อบชื้นสีทุกสีที่กำหนดต้องจัดแยกแต่ละชนิดอย่าให้ปนกัน

### 2.2 การย้อมสีและพ่นสีไม้

การย้อมสีไม้

- ย้ำหัวตะปูต่าง ๆ ให้จมในเนื้อไม้
- อุดรอยต่อ หัวตะปู มุมต่าง ๆ ด้วย PUTTY หรือดินสอพองผสมแชลแลค
- ขัดผิวให้เรียบร้อยกระดาษทรายหยาบเหมือนครั้งแรก
- ปิดเทปกั้นแนวส่วนที่ไม่ได้ย้อมสี
- ลงฝุ่นจันทน์ย้อมผิว และขัดผิวให้เรียบตามสีที่ต้องการ (เฉพาะการทำสีโอ๊ค)
- ทาสีน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปรงหรือผิวไม่เรียบขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดแต่งลายและรอยต่อต่าง ๆ
- ทาสีน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 2 หากมีรอยขนแปรงให้ขัดให้เรียบ ลงรูปประคบแต่งสีและลายไม้ให้เรียบร้อย
- ทาสีน้ำมันหรือสีจริงครั้งสุดท้าย ก่อนลงลูกประคบและแต่งสีครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเคลือบด้วยน้ำมันเคลือบผิวอีกครั้ง

การพ่นสี

- ย้ำหัวตะปูต่าง ๆ ให้จมลงในเนื้อไม้
- อุดหัวตะปูและไป๋ด้วยสีไป๋ ให้ทั่วบริเวณที่จะพ่นสี ขัดผิวต่าง ๆ ให้เรียบ
- หากมีรอยขรุขระให้ไป๋ แต่งและขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ ทิ้งให้สีไป๋แห้งสนิท จึงพ่นด้วยสีจริงครั้งที่ 1 ขัดและแต่งผิวต่าง ๆ ให้เรียบจึงพ่นด้วยสีจริงครั้งที่ 2
- หากมีรอยหรือผิวไม่เรียบ แต่งและขัดด้วยกระดาษทรายและพ่นสีจริงครั้งสุดท้าย

#### การทำสีน้ำมันหรือสี

- ย้ำหัวตะปูและอุดด้วย PUTTY ชัดผิวและปิดฝุ่นละอองให้เรียบร้อยและปิดเทปกั้นส่วนที่ไม่ต้องการ
- ทาสีน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบก่อนที่จะทาสีจริงครั้งสุดท้าย

#### การทำสีธรรมชาติ

- จะต้องเคลือบผิวไม้ด้วยแชล็คแล้วอุดรูเสี้ยนให้เต็ม ขัดด้วยกระดาษทรายลงแชล็คอย่างน้อย 3 ครั้ง ด้วยลูกประคบแล้วจึงพ่นทับด้วยสีโพลียูรีเทนชนิดด้านหรือชนิดมันตามกำหนด

#### การลงแลคเกอร์

- งานที่ลงแลคเกอร์ให้ใช้กระดาษทรายเบอร์ 0
- ทา "ISOCYANIDE" แลคเกอร์หรือเทียบเท่า 2 ครั้งก่อนลงครั้งที่ 2 ให้ขัดผิวด้วยกระดาษทราย
- เมื่อแห้งแล้วประมาณ 5 ชั่วโมง ขัดลงน้ำมันโดยใช้กระดาษทราย "OLISAND" หรือเทียบเท่าก่อน แล้วจึงใช้ชนิด STEEL WOOD NO. "00"
- เช็ดผิวให้เกลี้ยงด้วยน้ำสะอาด

#### 2.3 การทำสีโลหะ

ต้องขัดผิวโลหะให้ปราศจากสนิม และทำความสะอาดก่อนจึงพ่นสีรองพื้นกันสนิม (RUST OLIUM หรือเทียบเท่า) แต่งผิวให้เรียบเสมอจึงพ่นสีจริงทับอีกครั้งหนึ่ง

### 3. งานวัสดุและอุปกรณ์ประกอบครุภัณฑ์จัดสร้าง

สัญลักษณ์และรายละเอียดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

## หมวดที่ 12

### งานครุภัณฑ์จัดซื้อ (เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว)

#### 1. ขอบเขตของงาน

งานครุภัณฑ์จัดซื้อตามสัญญา มีความหมายรวมถึงเฟอร์นิเจอร์ชนิดตั้งกับที่ เฟอร์นิเจอร์ลอยตัวและงานอื่น ๆ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน รวมถึงจัดทำ จัดซื้อ ประกอบและติดตั้งให้เสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์ ตามวัตถุประสงค์ของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ พอสรุปได้โดยสังเขปดังนี้

1. จัดทำและติดตั้งงานเฟอร์นิเจอร์ และครุภัณฑ์ตามแบบรูป และรายการบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน
2. งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดผู้รับจ้างต้องทำเพื่อให้งานติดตั้งครุภัณฑ์สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ และตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
3. เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ที่จะต้องติดต่อประสานงานกับผู้ว่าจ้างรายอื่น ที่เข้ามาดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้งงานเฟอร์นิเจอร์หรืองานครุภัณฑ์ในพื้นที่เดียวกัน โดยศึกษาแบบของงาน สถาปัตยกรรม งานเฟอร์นิเจอร์หรืองานครุภัณฑ์และงานวิศวกรรมระบบอื่น ๆ ที่ประกอบขึ้นให้มีความ สอดคล้องไม่เกิดการกีดขวางในการทำงานซึ่งกันและกันอันมีผลทำให้งานอื่นมีอุปสรรคและเกิดความ ล่าช้าได้ โดยเฉพาะการเตรียมงานระบบเพื่อรองรับการติดตั้งครุภัณฑ์ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ บ้างตามความเหมาะสม หากเกิดความเสียหาย หรือความไม่เรียบร้อยเมื่อมีการติดตั้งครุภัณฑ์ใน ภายหลัง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างโดยจะคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ ว่าจ้างอีกไม่ได้
4. คุณภาพ ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องมีคุณภาพเทียบเท่า ดังนี้
  - 4.1 เฟอร์นิเจอร์ไม้ ประเภท KNOCK DOWN ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ PRACTIKA ,ROCKWORTH หรือ MODERNFORM
  - 4.2 เก้าอี้สำนักงาน PRACTIKA ,ROCKWORTH หรือ MODERNFORM

#### 2. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ สัมภาระ และอุปกรณ์ที่ดี ช่างฝีมือที่ชำนาญ และคนงานที่มีความสามารถมาทำการ ก่อสร้างให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามความมุ่งหมายของแบบและรายการก่อสร้าง โดยมีการดำเนินงานและการ ควบคุมการปฏิบัติงานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

- ก. การตรวจสอบก่อนดำเนินการ  
ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ จากสถานที่จริงก่อนดำเนินการ ให้ทราบระยะและปัญหา ในการก่อสร้าง โดยเปรียบเทียบจากระยะตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง ในกรณีที่เกิดข้อขัดแย้งหรือ มีปัญหาเกี่ยวกับรูปแบบและรายการก่อสร้างให้สอบถามจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน ก่อนลงมือ ประกอบการ โดยถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นข้อยุติ
- ข. การตรวจสอบระหว่างดำเนินการ  
ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนมีสิทธิตรวจและดูความคืบหน้าของงานระหว่าง ดำเนินการ ทั้งที่โรงงานและสถานที่ก่อสร้างได้ตลอดเวลา ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ทั้งนี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ที่จะต้องอำนวยความสะดวกในการตรวจงานได้ตลอดเวลา
- ค. ตัวอย่างผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่าง วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่สั่งซื้อทุกรายการ รายการละ 1 ตัว เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาวัสดุ และอุปกรณ์ที่ได้รับการ

อนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานนี้ได้

ง. การทำความสะอาด

การทำความสะอาดนอกจากปิดกวดภายในอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพิเศษสำหรับงานในห้องและพื้นที่ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติการตามสัญญาดังนี้

- ทำความสะอาดกระจกทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องลบรอยเปื้อน และสีบนกระจก ล้างพร้อมขัดเงา และต้องระวังไม่ให้กระจกมีรอยขีดข่วนใด ๆ
- ทำความสะอาดงานทุกชิ้นที่ตกแต่งและย้อมสี ผู้รับจ้างจะต้องลบรอยเครื่องหมาย รอยเปื้อน รอยนิ้วมือ หรือฝุ่นจากงานตกแต่งย้อมสี
- ทำความสะอาดและขัดงานไม้ทั้งหมด
- ขัดรอย จุด ดิน สี และทำความสะอาดสิ่งสกปรกทั้งหมดต่อสิ่งก่อสร้างและสิ่งตกแต่งภายในเดิม อันเนื่องมาจากการกระทำของผู้รับจ้างเอง

3. วัสดุและรายละเอียดครุภัณฑ์

รหัส	:	F-1
ประเภท	:	เก้าอี้นั่งประชุม
ขนาด	:	กว้าง 620 x ลึก 590 x สูง 930 มม.
รายละเอียด	:	<b>ขนาดเบาะนั่ง</b> กว้าง 50 x ลึก 50 ซม. <b>ขนาดพนักพิง</b> กว้าง 45 x สูง 47 ซม. <b>เบาะนั่ง</b> เป็นโครงไม้อัดฉีด ด้วย Polyurethane Foam และหุ้มด้วยผ้า หรือหนังเทียม (Vinyl) <b>พนักพิง</b> เป็นโครงพลาสติก Nylon หุ้มด้วยผ้ายืดตาข่าย (Elastic Net) <b>ใต้เบาะนั่ง</b> สามารถถือการปรับเอนเก้าอี้ ได้ทุกระดับองศาที่ต้องการ และก้านโยก เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง <b>ปรับระดับสูง-ต่ำ</b> ด้วยระบบแกนแก๊ส (Gas Lift) สามารถปรับความสูงเบาะนั่งได้ประมาณ 6 ซม. <b>เท้าแขน</b> ทำด้วยพลาสติก PP ฉีดขึ้นรูป <b>ขาเก้าอี้</b> ทำด้วยพลาสติก Nylon ฉีดขึ้นรูป สีดำ รูปห้าแฉก ขนาด $\varnothing$ 26 นิ้ว ล้อ เป็นล้อคู่ Nylon สีดำ ขนาด $\varnothing$ 60 มม. สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กก./ล้อ

หมายเหตุ : ขนาดของเก้าอี้ที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน + - ไม่เกิน 2 ซม.

รหัส	:	F-2
ประเภท	:	เก้าอี้ทำงาน
ขนาด	:	กว้าง (รวมเท้าแขน) 470 x ลึก 490 x สูง 76 มม.
รายละเอียด	:	โครงเก้าอี้ ไม้อัดขึ้นรูปด้วย ฉีดโฟมโพลียูรีเทน เบาะ หุ้มผ้า ฐานหมุน อลูมิเนียมขัดเงา ล้อ โพลียูรีเทน
รหัส	:	F-3
ประเภท	:	เก้าอี้ประชาสัมพันธ์
ขนาด	:	กว้าง (รวมเท้าแขน) 600 x ลึก 680 x สูง 880 มม.
รายละเอียด	:	เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยไม้อัดตัดขึ้นรูปในชิ้นเดียว ประกอบกัน 2 ชั้น ฉีด Polyurethane Foam และหุ้มด้วยผ้า Polyester หรือ หนังเทียม ใต้เบาะนั่ง สามารถล้อคการปรับเอนเก้าอี้ได้ทุกระดับ และก้านโยก เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง ปรับระดับสูง-ต่ำ ด้วยระบบแก๊ส (Gas Lift) สามารถปรับความสูงเบาะ นั่งได้ประมาณ 8 ซม. เท้าแขน ทำด้วย Polyurethane ฉีดขึ้นรูป สีดำ ขาเก้าอี้ ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป สีดำ รูปห้าแฉกสีดำ ขนาด $\varnothing$ 26 นิ้ว ล้อ เป็นล้อคู่ Nylon สีดำ ขนาด $\varnothing$ 60 มม. สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กก./ล้อ

หมายเหตุ : ขนาดของเก้าอี้ที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน + - ไม่เกิน 2 ซม.

รหัส	:	F-4
ประเภท	:	เก้าอี้ UNIT ทำฟัน
ขนาด	:	กว้าง $\varnothing$ ไม่น้อยกว่า 430 สูง 76 มม.
รายละเอียด	:	โครงเก้าอี้ ไม้อัดขึ้นรูปด้วย ฉีดโฟมโพลียูรีเทน เบาะ หนังเทียม (Vinyl) ฐานหมุน อลูมิเนียมขัดเงา ล้อ

### โพร็ยัวร์เทิน

หมายเหตุ : ขนาดของเก้าอี้ที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน + - ไม่เกิน 2 ซม.

รหัส	:	F-5
ประเภท	:	โต๊ะประชุม
ขนาด	:	กว้าง 2400 x ลึก 1500 x สูง 750 มม.
รายละเอียด	:	หน้าโต๊ะ

ไม้Particle Board ความหนา 25 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle มาตรฐาน European Standard EN438-2 เกรด E1 ปิดขอบรอบป้องกันการกระแทกด้วย EDGE ABS ความหนา 1.5 มม. ด้วยกาว EVA Hot Melt Glue โดยกรรมวิธีอัดด้วย เครื่องจักร

#### กล่อง OUTLET

ฝาเปิดไม้Particle Board ความหนา 19 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle มาตรฐาน European Standard EN438-2 เกรด E1 ปิดขอบด้วย EDGE MELAMINE ป้องกันความชื้น ความหนา 0.5 มม. ด้วยกาว EVA Hot Melt Glue โดยกรรมวิธีอัดด้วยเครื่องจักรมีขนแปรงพลาสติกสำหรับปิดช่องลวดสายไฟสามารถเปิดเพื่อเสียบอุปกรณ์ไฟฟ้า กล่องด้านล่างทำด้วยเหล็ก ความหนา 1.2 มม. ผิวเคลือบสี Epoxy Power Coating ในระบบ Electrostatic อบความร้อน ภายใน กล่องเจาะช่องสำหรับติด หน้ากากปลั๊กไฟ แบบ Duplex ได้จำนวน 2 ช่อง

#### ขา

เหล็กแผ่น ความหนา 2 มม. พับขึ้นรูปทรงสามเหลี่ยม ผิวเคลือบสีEpoxy Power Coating ในระบบ Electrostatic อบความร้อน สามารถเดินสายไฟขึ้นได้จากปลายขา ปลายขาติดแป้นสำหรับปรับระดับ

#### คาน

เหล็กสี่เหลี่ยม ขนาด 1 x 2 นิ้ว ความหนา 2 มม. ผิวเคลือบสีEpoxy Power Coating ในระบบ Electrostatic อบความร้อน

#### กล่องไฟแนวดิ่ง

เหล็กสี่เหลี่ยม ขนาด 1 x 2 นิ้ว ความหนา 2 มม. ฝาปิดทำด้วย เหล็กแผ่น ความหนา 1.2 มม. พับขึ้นรูป สามารถเปิดเดินสายไฟ หรือตรวจสอบ ซ่อมบำรุง ได้โดยง่าย ผิวเคลือบสี Epoxy Power Coating ในระบบ Electrostatic อบความร้อน ปลายขาติดแป้น สำหรับปรับระดับ



## หมวดที่ 13

### งานเบ็ดเตล็ด

#### 1. งานแผ่นลามิเนต

##### 1.1 ขอบเขตของงาน

1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุนำวัสดุเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งแผ่นลามิเนตที่ประตู-ผนัง และส่วนตกแต่งตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐานรวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่รา้ว แตก หัก บิ่น และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งแผ่นลามิเนตให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

1.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งชิ้นงานและวัสดุตัวอย่างที่แสดงขนาดสีผิวของวัสดุตามที่ใช้จริง รวมถึงรูปแบบและวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

##### 1.2 วัสดุ

1.2.1 แผ่นลามิเนต สำหรับกรุบานประตูและผนัง ให้ใช้แผ่นลามิเนตชนิดผิวหน้าเรียบหรือแบบผิวลวดลายตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ขนาดแผ่น 1,220 X 2,440 มิลลิเมตร

1.2.2 แผ่นคอมแพคลามิเนต Compact Laminate

แผ่นคอมแพคลามิเนต ความหนา 6 มม. ขนาด 1220x2440 มม. มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อแรงกระแทก ทนอุณหภูมิสูงและความชื้นได้ดี ทำความสะอาดง่าย มีคุณสมบัติการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อรา (Antimicrobial) ด้วยซิลเวอร์เทคโนโลยี (Ag+) ตลอดอายุการใช้งาน ไม่มีส่วนประกอบของโลหะหนักหรือสารเป็นพิษ

##### 1.3 การติดตั้งและดำเนินการ

1.3.1 เช็ขนาดของส่วนที่จะกรุและตัดแต่งให้ได้ขนาดใกล้เคียง แล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรุ ปิดผงฝุ่นเศษไม้ต่าง ๆ ตามซอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาวยางผิวส่วนที่จะประกบติดกัน และอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่นและอัดด้วยแม่แรง สิ่งกีดขวางอื่น ๆ จนกาวแห้งสนิทและแต่งขอบลบมุมเล็กน้อย การเข้ามุมให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่าง และอัดขอบให้แน่นจนกาวแห้งสนิทแล้วจึงแต่งมุมสำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกที่มีความยาวเกินกว่า 2.40 มิลลิเมตร ให้ต่อส่วนกลางพื้นที่ หรือแบ่งตามรูปแบบรายการที่สถาปนิกกำหนดและการต่อต้องตรงกันทั้งส่วนบนและส่วนล่างของพื้นที่ติดตั้ง

1.3.2 แผ่นลามิเนตจะต้องเป็นไปตามชนิด สี และความหนาตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง แต่ละแผ่นวัสดุทุกชิ้นจะต้องเป็นของใหม่ปราศจากรู รอยปริ หรือแสดงให้เห็นว่า

ไม่สมบูรณ์ ด้วยประการหนึ่งประการใด เช่น มีรอยต่าง หรือสีไม่เรียบร้อยเสมอกัน ผู้รับจ้างต้องเตรียมไว้ทั้งหมดภายในระยะ 1 เดือนหลังจากวันที่ได้อนุมัติวัสดุ หากผู้รับเหมามีได้ยื่นแสดงรายการขอเปลี่ยนแปลงวัสดุหรือสีของวัสดุต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในแบบถือว่าผู้รับเหมาได้จัดซื้อและเตรียมวัสดุต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ครบถ้วนแล้วจะยื่นรายการขอเปลี่ยนแปลงวัสดุภายหลังไม่ได้

#### 1.4 การทำความสะอาด

ภายหลังติดตั้งแผ่นลามิเนต ให้กวาดถูทุกสิ่งทุกอย่างในส่วนที่ทำการตกแต่งให้สะอาดเรียบร้อย ต้องเคลื่อนย้ายเศษวัสดุ สิ่งรกรุงรังต่าง ๆ เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรและเศษวัสดุส่วนเกินต่าง ๆ ออกไปให้พ้นพื้นที่ทำงาน

## 2. งานม่านม้วนระบบดึง

### 2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งงานม่าน ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ราว ตก รั้วซิม และอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งงานม่าน ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 2.1.3 งานติดตั้งม่านจะต้องทำให้ได้ระดับสม่ำเสมอ ตลอดการจัดแนวรอยต่อต้องคำนึงถึงความเรียบร้อย สวยงาม หรือให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- 2.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุม่าน และวัสดุประกอบในการติดตั้งม่านม้วน ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิก พิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนการดำเนินการ

### 2.2 วัสดุ

- 2.2.1 ผ้าม่าน ทำจากผ้าชนิด SUNSCREEN 100% POLYESTER ชนิดทนไฟ ผลิตจากเส้นใย POLYESTER โดยมีเปอร์เซ็นต์การทะลุผ่านได้ของแสง 5 %
- 2.2.2 วัสดุราง
  - รางบน ผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ชุบโนโครซ์ ทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 38 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ด้านในรางมีสันเสริมแรง พร้อมร่องสำหรับสอดผ้า ช่วยให้การถอดทำความสะอาดได้ง่าย
  - ระบบชุดเกียร์ ทำจากพลาสติกเกรดสูง แกนกลางเป็นเหล็ก พร้อมอุปกรณ์ผ้าเบรคสำหรับดึงผ้า ดึงขึ้น-ลงไม่หนัก เบาแรง
  - โซ่ดึง เป็นเม็ดพลาสติกกลม ระยะห่าง 6 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4.40 มม. ใช้มือดึงขึ้น-ลง มี Stopper หยุด ช้างบนและช้างล่าง ป้องกันไม่ให้ม่านหมุนกลับ

### 2.3 การติดตั้งและดำเนินการ

การติดตั้งม่านม้วน จะต้องประกอบและติดตั้ง โดยช่างผู้ชำนาญการ ฝีมือดี ถูกต้องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ SHOP

รายการประกอบแบบก่อสร้างงานปรับปรุงศูนย์ความเป็นเลิศทางทันตกรรมและคลินิกทันตกรรมเฉพาะทาง (ชั้น 8)

DRAWING ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติ ตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

## หมวดที่ 14

### วัสดุที่ใช้ในโครงการ

รายละเอียดวัสดุงานก่อสร้างต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ระบุในแต่ละหมวด โดยชื่อผลิตภัณฑ์ที่ระบุในหมวดนี้เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้นำไปใช้ทำการก่อสร้างได้ ผู้รับจ้างอาจขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ โดยจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกก่อน จึงใช้ทำการก่อสร้างได้

#### รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 2 งานก่ออิฐ ฉาบปูน

1. อิฐมวลเบา ใช้ในพื้นที่ทั่วไป ความสูงผนังไม่เกิน 4.00 เมตร มาตรฐาน G4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - QCON ของบริษัท ควอลิตี้คอนสตรัคชันโปรดักส์ จำกัด
  - DAIMOND BLOCK ของบริษัท ผลิตภัณฑ์ตราเพชร จำกัด
  - SUPERBLOCK ของบริษัท อินทรี ซุปเปอร์บล็อก จำกัด
2. แผ่นผนังอิฐมวลเบา ใช้ในพื้นที่ทั่วไป ความสูงผนังเกิน 4.00 เมตร ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - QCON WALL PANEL ของบริษัท ควอลิตี้คอนสตรัคชันโปรดักส์ จำกัด
  - DAIMOND BLOCK ของบริษัท ผลิตภัณฑ์ตราเพชร จำกัด
  - SUPERBLOCK ของบริษัท อินทรี ซุปเปอร์บล็อก จำกัด
3. ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80 - 2550 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - ตราเสือ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
  - ตรานกอินทรี ของ บริษัท นครหลวงซีเมนต์ จำกัด
  - ตรางูเห่า ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด
4. ปูนก่อสำเร็จรูป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนก่อสำเร็จรูปชนิดแห้ง มอก. 598 -2547 ต้องได้รับการอนุมัติก่อนการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - ตราเสือมอร์ตาร์
  - ตรา TPI
  - ตรา KTP

#### รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 5 งานประตู่ หน้าต่าง และกระจก

1. ประตู่ หน้าต่างไม้
  - 1.1 ประตู่ไม้อัดชนิดธรรมดาและชนิดกันชื้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - บริษัท ไพร์ซ ออฟ วู้ด อินดรัสทรีส์ จำกัด
    - บริษัท ไม้อัดไทย จำกัด
    - บริษัท วนชัย จำกัด
  - 1.2 อุปกรณ์ประกอบประตู่ หน้าต่างไม้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - COLT ของบริษัท โคลท์ พลัส จำกัด
    - 555CPS ของบริษัท แม็กเน็ท สตรอง จำกัด
    - JARTON ของบริษัท จาร์ตัน แอนด์ ซันส์ จำกัด
2. ประตู่เหล็ก
  - 2.1 วงกบและประตู่เหล็กเคลือบสีผงชนิด POLYESTER POWDER COATING ไปด้วยความร้อน

- ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SPR ของบริษัท ศุภริช จำกัด
  - NEWA ของบริษัท นีว่าแพค จำกัด
  - A.U.M ของบริษัท เอ.ยู.เอ็ม จำกัด
- 2.2 อุปกรณ์ประกอบประตูเหล็ก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - COLT ของบริษัท โคลท์ พลัส จำกัด
  - NEWA ของบริษัท นีว่าแพค จำกัด
  - JARTON ของบริษัท จาร์ตัน แอนด์ ซันส์ จำกัด
- 3. ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม
  - 3.1 อลูมิเนียมสำหรับงานประตูและหน้าต่าง ผิวสี NATURAL ( NA-1) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - TARA ของบริษัท ธาราทองเมทัล จำกัด
    - MT ของบริษัท เมืองทอง อลูมิเนียม จำกัด
    - MAE NUM ของบริษัท แม่น้ำ กรู๊ป จำกัด
  - 3.2 ยางอัดกระຈก NEOPRENE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - OPANAYIKUL
    - PONGPARA POLYMER
    - SOMBOON
  - 3.3 สลักลาด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - SCHLEGEL
    - LINEAR
    - CENZA
  - 3.4 พุกพลาสติก NYLON ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - UPAT
    - TOX
    - FISCHER
  - 3.5 อุปกรณ์ประกอบประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - COLT ของบริษัท สยามเทคโนอุตสาหกรรม จำกัด
    - 555CPS ของบริษัท แม็กเน็ท สตรอง จำกัด
    - CENZA ของบริษัท แม่น้ำ กรู๊ป จำกัด
- 4. ประตูสำหรับห้อง X-RAY
  - 4.1 บานประตูห้อง X-RAY ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - KT INTERNATIONAL
    - FUTURE DECORATION GROUP
    - MODERN FORM HEALTH & CARE
  - 4.2 บังร างบานประตูและลูกล ้อ ร างเลื่อน ห้อง X-RAY ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - KT INTERNATIONAL
    - FUTURE DECORATION GROUP
    - MODERN FORM HEALTH & CARE
  - 4.3 เสาร ับประตูกันรังสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
    - KT INTERNATIONAL

- FUTURE DECORATION GROUP
- MODERN FORM HEALTH & CARE

5. กระจก

กระจกประเภทต่างๆที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- TGSG ของบริษัท ไทย เยอรมัน สเตียลตี้ กลาส จำกัด
- THAI ASAHI GLASS ของบริษัท กระจกไทยอาซาฮี จำกัด
- PILKLINGTON ของบริษัท เอส ซี แอล โซลูชั่น จำกัด

**รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 6 งานผิวผนัง**

1. ปูนฉาบสำเร็จรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- ตราเสือมอร์ตาร์ ของบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด
- ตราอินทรีมอร์ตาร์ ของบริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด
- WEBERDRY PUR SEALY ของบริษัท แชน-โกแบ็ง (ไทยแลนด์) จำกัด

2. แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดธรรมดา ความหนาไม่น้อยกว่า 12.00 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด
- ตราช้าง ของบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด
- TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. โครงคร่าเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด
- ตราช้าง ของบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด
- TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

4. แผ่น COMPACT LAMINATE ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- FORMICA ของบริษัท ฟอร์ไมก้า (ประเทศไทย) จำกัด
- MODUNA ของบริษัท พิวเจอร์ เดคคอเรชั่น กรุ๊ป จำกัด
- GREENLAM ของบริษัท กรีนแลม เอเชีย แปซิฟิก(ประเทศไทย)จำกัด

**รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 7 งานผิวพื้น**

1. กระเบื้องไวนิล ประเภท ROLL TILE ลวดลายสี่ ขนาด 2.00 เมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มิลลิเมตร ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- ARMSTRONG ของบริษัท วิสแพค จำกัด
- TARKETT ของบริษัท คาซาร์อคคา จำกัด
- FORBO ของบริษัท เตียวฮงสีลม จำกัด

2. กระเบื้องไวนิล ประเภท ROLL TILE ลายไม้ ขนาด 2.00 เมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มิลลิเมตร ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- ARMSTRONG ของบริษัท วิสแพค จำกัด
- GERFLOR บริษัท ยูเนียนปรอพเพอร์ตี้ จำกัด
- FORBO ของบริษัท เตียวฮงสีลม จำกัด

3. ปูนซีเมนต์ปรับระดับพื้นผิว ( CEMENT SELF LEVELING ) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- XANDER ของบริษัท วิสแพค จำกัด
- PRO-ACT MORTAR SELF LEVELING ของบริษัท โปรแอค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ป จำกัด
- MAPEI ULTRAPLAN ของบริษัท โอเวอร์ซี สเตียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด

4. แผ่นซีเมนต์บอร์ด ผิวเรียบหนาไม่น้อยกว่า 20 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- |               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| - SMARTBOARD  | ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด    |
| - SHERA BOARD | ของบริษัท มหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด |
| - CONWOOD     | ของบริษัท คอนวูด จำกัด                |

### รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 8 งานวัสดุอุทยาน

- วัสดุอุทยานสำหรับผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต, ผนังแผงหินแกรนิต หรือแผงหินธรรมชาติ สำหรับวัสดุต่าง ๆ ที่ผิวเรียบให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SIKASIL WS 355N ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - SEALEX SX-8000 ของบริษัท อินโน-คอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
  - MAPIE MAPESIL LM ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปนเซียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
- วัสดุอุทยานสำหรับผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต, ผนังแผงหินแกรนิต หรือแผงหินธรรมชาติ สำหรับวัสดุต่าง ๆ ที่มีรูพรุนให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SIKASIL WS 355N ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - SEALEX SX-8000 ของบริษัท อินโน-คอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
  - MAPIE MAPESIL AC ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปนเซียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
- วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือย (กระจกไม่มีฟิล์ม : TEMPERED/FLOAT) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SIKASIL GS621 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - DOW CORNING DC999A ของบริษัท ดาว คอร์นนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
  - GE CONSTRUCTION 1200 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกลามิเนต (กระจกมีฟิล์ม) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SIKASIL WS 305 CN ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - SEALEX SX-7000 ของบริษัท อินโน-คอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
  - MAPIE MAPESIL BM ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปนเซียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
- วัสดุอุทยานสุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - WACKER SN ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - SEALEX SX-100MS-AF ของบริษัท อินโน-คอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
  - MAPIE MAPESIL BM ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปนเซียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
- วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือยที่สูงกว่า 3 เมตร (กระจก FLOAT, PLATE, TINTED, TEMPERED) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SIKASIL GS621 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - MAPIE MAPESIL AC ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปนเซียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
  - GE CONSTRUCTION 1200 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- วัสดุอุทยานแนว และรอยต่อสำหรับกระจกอลูมิเนียม, งานยาแนวแผ่นพื้น, งานผนังสำเร็จรูป และวัสดุคอนกรีตหรือซีเมนต์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - SIKAFLEX CONSTRUCTION ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
  - SEALEX SX-100 ของบริษัท อินโน-คอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
  - MAPIE MAPEFLEX PU40 ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปนเซียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด

### รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 9 งานฝ้าเพดาน

- แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดธรรมดาและชนิดกันชื้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
  - GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด





- 2.1.1 สีน้ำมันสำหรับทาไม้
- สีรองพื้น**
- Alunmininm Wood Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Alunmininm Wood Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Alunmininm Wood Primer ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- สีทาทับบหน้า**
- Shield Super Gloss Enamel ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - High Gloss Enamel ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Glipton High Gloss ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- 2.2 ประเภทสีสำหรับทาผิวเหล็ก / โลหะ
- 2.2.1 สีน้ำมันสำหรับทาเหล็ก / โลหะ
- สีรองพื้น**
- Red Lead Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Red Lead Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Red Lead Primer ของบริษัท บริติช เฟ้นท์ส จำกัด
- สีทาทับบหน้า**
- Shield Super Gloss Enamel ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - High Gloss Enamel ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Glipton Super Gloss Enamel ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- 2.3 ประเภทสีสำหรับทาผิวปูน
- 2.3.1 สีน้ำอะคริลิกกึ่งเงา สำหรับทาภายนอกอาคาร
- สีรองพื้นปูนเก่า**
- Contact Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Contact Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Contact Primer ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- สีรองพื้นปูนใหม่**
- Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- สีทาทับบหน้า**
- Shield diamond ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Parashield Coolmax ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - SuperShield Titanium ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- 2.3.2 สีน้ำอะคริลิกกึ่งเงา สำหรับทาภายในอาคาร
- สีรองพื้นปูนเก่า**
- Contact Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Contact Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
  - Contact Primer ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- สีรองพื้นปูนใหม่**
- Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
  - Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด

- Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)  
**สีทาทับน้ำ**
- Shield Photoclean ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Parashield Freshi Clean ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
- SuperShield Dura clean ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

#### 2.4 ประเภทสีสำหรับทาฝ้าเพดาน

##### 2.4.1 สีน้ำอะคริลิกกึ่งเงา สำหรับทาฝ้าเพดานภายในอาคาร

###### **สีรองพื้น**

- Contact Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Contact Primer ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
- Contact Primer ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

###### **สีทาทับน้ำ**

- Cool All Plus Ceiling ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Longlife Coolmax Ceiling ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
- 4 Seasons Ceiling Paint ของบริษัท ทีโอเอ เฟ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

#### **รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 12 งานครุภัณฑ์ลอยตัว**

##### 1. ครุภัณฑ์ลอยตัว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- PRACTIKA ของบริษัท แพรคติก้า จำกัด
- ROCKWORTH ของบริษัท ร็อกเวิร์ธ จำกัด (มหาชน)
- MODERNFORM ของบริษัท โมเดิร์นฟอร์มกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)

#### **รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 13 งานเบ็ดเตล็ด**

##### 1. แผ่น LAMINATE สำหรับกรุบานประตู ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- FORMICA ของบริษัท ฟอร์ไมก้า (ประเทศไทย) จำกัด
- LAMITAK ของบริษัท ทีเอเค โพรดักต์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
- EDL ของบริษัท อีดีแอล ลามิเนตส์ จำกัด

##### 2. แผ่น COMPACT LAMINATE หนา 6 มม.สำหรับกรุผนัง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- FORMICA ของบริษัท ฟอร์ไมก้า (ประเทศไทย) จำกัด
- LAMITAK ของบริษัท ทีเอเค โพรดักต์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
- EDL ของบริษัท อีดีแอล ลามิเนตส์ จำกัด

##### 3. บัวเชิงผนังอลูมิเนียม สูง 10 ซม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- ALLOY ของบริษัท อัลลอยด์ โซลูชั่น เอเชีย จำกัด
- APACE ของบริษัท เอเพส โปรดักส์ จำกัด
- ALUSITE ของบริษัท อลูไซต์ พีริซัน จำกัด

##### 4. หินสังเคราะห์แผ่นเรียบ ชนิดอะคริลิก 100% สีขาว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- WEALTH DECORATION ของบริษัท เวลท์ เดคคอเรชั่น จำกัด
- ALLCONS ของบริษัท ออลคอนส์ กรุ๊ป จำกัด
- TRISTONE ของบริษัท สี่พวิง เซ็นเตอร์ จำกัด

รายการประกอบแบบก่อสร้างงานปรับปรุงศูนย์ความเป็นเลิศทางทันตกรรมและคลินิกทันตกรรมเฉพาะทาง (ชั้น 8)

5. ฝ้าม่านและอุปกรณ์ประกอบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- บริษัท สลิม.เทค จำกัด
- บริษัท ดีแอนด์จี คอร์ปอเรชั่น จำกัด
- บริษัท อี ฟอรั ยู จำกัด

## สารบัญ

### หมวดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 1	ขอบเขตการดำเนินการ	2-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดทางเทคนิคระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	2-2-1

# หมวดที่ 1

## ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

### 1. ขอบเขตของการจ้างเหมาก่อสร้าง

โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมาก่อสร้างปรับปรุงพื้นที่ชั้น 8 อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตามรูปแบบและรายการที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือ เพื่อทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบหรือกำหนดไว้รายละเอียดประกอบแบบนี้ แต่เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้ดี โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

#### 1.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลัง

1.1.1 จัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลัง ซึ่งประกอบด้วย สายไฟฟ้าแรงต่ำ และอื่นๆหรืออุปกรณ์ประกอบให้ครบครัน ตามที่กำหนดในแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้

1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้านครหลวงเพื่อให้ดำเนินการตรวจสอบอุปกรณ์ และการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน โดยที่ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระตามหลักฐานใบแจ้งหนี้ของการไฟฟ้านครหลวง

#### 1.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังของอาคาร

จัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลัง ซึ่งประกอบด้วย แผงเมนสวิตช์ จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าย่อย โคมไฟฟ้าแสงสว่าง สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า สายไฟฟ้า ท่อ ร้อยสายไฟฟ้า และอื่นๆ พร้อมอุปกรณ์ประกอบให้ครบครัน ตามที่กำหนดในแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้

### 2. กฎและมาตรฐาน

วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบไฟฟ้า ให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างอิงฉบับใดฉบับหนึ่งในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า

กพน. กฎการไฟฟ้านครหลวง

วสท. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ANSI American National Standards Institute

IEC International Electrotechnical Commission

JIS Japanese Industrial Standard

NEC National Electrical Code

NEMA National Electrical Manufacturer Association

NFPA National Fire Protection Association

UL Underwriters Laboratories

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุญาตให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้ได้ โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

**3. ความคลาดเคลื่อนของแบบและรายละเอียดประกอบแบบ**

ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจข้อความใดๆ ในแบบหรือในรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องสอบถามผู้ว่าจ้างก่อนที่จะดำเนินการ นอกจากนี้ถ้าแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบมีบางส่วนไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาโดยยึดถือวัตถุประสงค์ของงานและความถูกต้องตามกฎระเบียบเป็นหลัก และให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หากมีข้อขัดแย้งไม่สามารถตัดสินหรือสรุปได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

**4. ตำแหน่งวัสดุอุปกรณ์**

ตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณอาจเปลี่ยนแปลงได้ในการดำเนินการติดตั้งจริง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารและความสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องยินยอมกระทำตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

**5. วัสดุและอุปกรณ์**

วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุดของผู้ผลิต มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ หากเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายใน ประเทศจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรอง (ถ้ามี) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Technical catalog ของอุปกรณ์ของผู้ผลิตซึ่งแสดงรายละเอียดที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและตัวอย่างส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องนำไปแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง มีอย่างน้อยดังต่อไปนี้

โคมไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ประกอบ

สวิทช์ไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับต่างๆ และฝาครอบ

สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ต่อสาย

สายโทรศัพท์ และอุปกรณ์ต่อสาย

ท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ต่อท่อ

อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งสัญญาณเสียงเตือนเพลิงไหม้

และอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้รับความเห็นชอบหรือผิดไปจากตัวอย่างหรือ เอกสารขออนุมัติที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนออกเพื่อทำการติดตั้งใหม่ ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

## 6. แบบปฏิบัติงาน

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบปฏิบัติงานแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) แสดงการประกอบ/การจัดเรียง/การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยละเอียด ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่อ อนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
- 6.2 หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้ออก Shop drawing เพื่อขอความเห็นชอบ หรือผิดไปจากแบบที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะต้องรื้อ ออก เพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะ ต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

## 7. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐานที่อ้างอิง ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานโครงสร้าง งานระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาล และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยให้สอดคล้องกับงานสาขาอื่น

## 8. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมีและแจ้งชื่อวิศวกรไฟฟ้า สาขาไฟฟ้ากำลัง ชั้นภาคีวิศวกร หรือสูงกว่าพร้อมหลักฐาน ขอรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ วิศวกรไฟฟ้าต้องลงนามรับรองในเอกสารรับมอบงานด้วย

## 9. แบบก่อสร้างจริงและคู่มือ

หลังจากดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual / Operation Manual) และแบบแสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งจริง (As-built drawing) ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ดังนี้

- 9.1 หนังสือคู่มือการใช้งานประกอบด้วย Technical instruction ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ พร้อมรายละเอียด แสดงคุณสมบัติที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ข้อเสนอแนะในการใช้งาน วิธีการถอด/ประกอบ และบำรุงรักษา และวิธีแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง รายการอะไหล่ ชื่อและที่อยู่ของตัวแทนจำหน่าย จำนวน 2 ชุด
- 9.2 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) แสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งแล้วเสร็จจริง ผู้รับจ้างจะต้องส่ง มอบต้นฉบับ (กระดาษไข) ของแบบก่อสร้างจริงพร้อมด้วยแบบพิมพ์อีก 2 ชุด

**10. ป้ายชื่อต่างๆ**

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายชื่อแสดงวงจร และป้ายชื่อสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ทุกชนิด ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ป้ายชื่อทำด้วยพลาสติกสองชั้นชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาวการแกะสลักตัวหนังสือกระทำการบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ป้ายชื่อสลักตัวหนังสือจะต้องมีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์และเห็นได้ชัดเจน ป้ายชื่อจะต้องยึดติดกับอุปกรณ์ให้มั่นคงถาวร

**11. การทดสอบ**

หลังจากที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุ และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง ตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งหมด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ และค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบภายในโครงการ

**12. การรับประกัน**

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด เป็นเวลา 1 ปี จากวันตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด



## หมวดที่ 2

### ข้อกำหนดทางเทคนิคงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

#### 1. ท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟ

1.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกชนิดต้องเป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี ผิวภายในเรียบไม่มีตะเข็บ ตามมาตรฐาน ANSI, JIS และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.7702533) สำหรับท่อโลหะ มอก.982-2548 สำหรับท่อ HDPE และ มอก. 17-2523 สำหรับท่อ PVC ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าสำหรับงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ มีชนิดดังนี้

EMT	(Electrical metallic tubing) เป็นท่อโลหะบาง
IMC	(Intermediate metallic conduit) เป็นท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง
RSC	(Rigid steel conduit) เป็นท่อโลหะชนิดหนา
FMC	(Flexible metallic conduit) เป็นท่อโลหะอ่อน
HDPE	(High Density Polyethylene) เป็นท่อโลหะแข็ง
PVC	(Polyvinyl Chloride Pipe) เป็นท่อโลหะ

ผลิตภัณฑ์ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อโลหะ	ABS0, Panasonic, TAS, UI
ท่อ HDPE	ตราช้าง, TAP, Thai Pipe, TGG
ท่อ PVC	ตราช้าง, Thai Pipe , Thai Pipe

1.2 รางเดินสายไฟฟ้าและสื่อสารต้องทำจากแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. สำหรับ Cable ladder, Cable Tray และ Wire way ความกว้าง 250 มม. ขึ้นไป และ 1.6 มม. สำหรับ Wire way ที่มีความกว้างของรางน้อยกว่า 250 มม. รางเดินสายไฟฟ้าและสื่อสารให้ใช้ชนิดผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม โดยวิธี Hot dip Galvanized

ผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้าและสื่อสาร

ASEFA, SCI, Thai Maxwell, TIC, UI

#### 2. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟ

- 2.1 ชนิดของท่อสายไฟฟ้าและรางเดินสายตามที่กำหนดในแบบ
- 2.2 การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายจะต้องจัดวางให้ขนานและตั้งฉากกับพื้น ผนัง และแบบโครงสร้างของอาคาร แขนงหรือยึดให้เป็นระเบียบ
- 2.3 การยึดท่อและรางเดินสาย ต้องยึดให้แข็งแรงทุกๆระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ด้วยอุปกรณ์สำหรับแขวนท่อและรางเดินสาย ท่อและรางเดินสายที่สั้นกว่า 1.50 เมตร จะต้องยึดอย่างน้อย 1 จุด
- 2.4 การโค้งงอท่อ รัศมีความโค้งต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ
- 2.5 ท่อที่ต่อระหว่างจุดดึงสาย 2 จุด มุมของการหักโค้งรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360°

- 2.6 ท่อที่มีความยาวมากจะต้องมี Pull box ทุกๆ ระยะ 25 เมตร การต่อท่อเข้ากับกล่องต่อสายไฟ จะต้อง มี Bushing และ Lock nut

### 3. สายไฟฟ้า

- 3.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงสูง ที่กำหนดในแบบเป็นสายไฟฟ้าแกนเดี่ยว ตัวนำชนิด Compacted round stranded hard drawn Aluminum หุ้มฉนวน Cross-linked polyethylene insulated (XLPE) and polyethylene jacketed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 25 kV ทนอุณหภูมิได้ 90°C ได้มาตรฐาน ICEA S-66-524 ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 3.2 สายไฟฟ้าสำหรับ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงต่ำ และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังของอาคาร ชนิด 60227 IEC01 ที่กำหนดในแบบ เป็นสายไฟฟ้าแกนเดี่ยว ตัวนำทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ ทนอุณหภูมิได้ 70°C ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 11-2553 Part 3 ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 3.3 สายไฟฟ้าสำหรับ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงต่ำ และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังของอาคาร ชนิด NYY ที่กำหนดในแบบ เป็นสายไฟฟ้าแกนเดี่ยว ตัวนำทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ ทนอุณหภูมิได้ 70°C ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 11-2553 Part 101 ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 3.4 สายไฟฟ้าสำหรับ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงต่ำ และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังของอาคาร ชนิด FRC ที่กำหนดในแบบ เป็นสายไฟตามมาตรฐาน BS 6387 : 1994 Specification for Performance requirement for cables required to maintain circuit integrity under fire condition หรือ IEC 60331 มีอัตราการทนไฟที่ 750 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 3.5 ผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า Bangkok Cable, CTW, Phelps Dodge, Studer, Thai Yazaki

### 4. การเดินสายไฟฟ้า

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้เรียบร้อยก่อนจึงจะร้อยสายไฟเข้าไปในท่อได้ ห้ามวางท่อพร้อมกับการร้อยสาย
- 4.2 ระบบสีของฉนวนของสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ สำหรับสายไฟฟ้าขนาดโตกว่า 10 มม.<sup>2</sup> ให้ใช้สายสีดำ และมีการทำเครื่องหมายสีแสดงเฟสอย่างถาวรให้เห็นชัดเจนตรงปลายสาย จุดต่อสายและส่วนที่อยู่ในกล่องต่อสาย
- 4.3 การต่อสายไฟฟ้าจะกระทำได้ในกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box), Outlet box และโคมไฟเท่านั้น และจะต้องใช้อุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับขนาดและการใช้งาน ได้แก่ Wire nut สำหรับสายขนาด 10 มม.<sup>2</sup> หรือเล็กกว่า และ Insulated connector ชนิดใช้เครื่องมือกลบีบหรือขันสำหรับสายขนาด 16 มม.<sup>2</sup> หรือโตกว่า

- 4.4 การดึงสาย ถ้ามีความผิดมากให้ใช้น้ำยาหล่อลื่นซึ่งทำมาเพื่อการดึงสายโดยเฉพาะและได้รับการรับรองจากสถาบัน UL

## 5. การต่อลงดิน

- 5.1 สายดินจะต้องต่อลงดินที่หลักดิน (Ground rod) ตามที่กำหนดในแบบ และให้ใช้วิธีต่อด้วยการเชื่อมแบบ Exothermic welding
- 5.2 หลักดินจะต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง (Copper clad steel ground rod) ลักษณะแท่งกลมตัน ทองแดงที่ใช้หุ้มมีความบริสุทธิ์ 99.9% และหุ้มแบบ Molecularly bonded และผ่านการทดสอบด้วยวิธี Jacket adherence test และ Bending test ตามมาตรฐาน UL-467 ขนาดตามที่กำหนดในแบบ
- 5.3 หลักดินจะต้องตอกฝังลงไปดิน ให้อยู่ห่างจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 60 ซม. และให้ส่วนบนของหลักดินต่ำกว่าระดับผิวดินไม่น้อยกว่า 30 ซม. ตำแหน่งของหลักดินตามที่กำหนดในแบบ
- 5.4 ความต้านทานของการต่อลงดินจะต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม หากเกินกว่านี้ให้เพิ่มหลักดินและต่อเชื่อมกับหลักดินเดิม จนกว่าจะได้ค่าความต้านทานตามที่กำหนด ระยะระหว่างหลักดินจะต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร

## 6. แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าย่อย (LP and LC)

แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าย่อย จะต้องเป็นแผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าที่เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน (Standard product) ที่ผลิต ออกจำหน่ายเป็นปกติของผู้ผลิต และผลิตตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ มอก. 1436-2540 หรือตามมาตรฐานสากลอื่นๆ ชนิดและขนาดของแผงพร้อม Circuit breaker ที่บรรจุ ตามที่ระบุในแบบ และมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 6.1 Circuit breaker เป็นชนิด Molded case circuit breaker, thermal-magnetic trip
- 6.2 Branch circuit breaker ต้องเป็นชนิด plug-in และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดใช้งานของ branch circuit breaker ตัวอื่น
- 6.3 Neutral terminal และ Ground terminal จะต้องเป็นอุปกรณ์ประกอบมาตรฐานของผู้ผลิต และเพียงพอสำหรับแต่ละวงจรย่อยที่ต้องการ
- 6.4 มีตารางบันทึกแสดงการใช้งานของแต่ละวงจรไฟฟ้าย่อยที่ด้านในฝาตู้ที่เป็นบานพับ
- 6.5 ผลิตภัณฑ์แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าย่อย ABB, GE, Schneider Electric, Siemens

## 7. Disconnecting Switch, Isolator Switch และ Switched Interlocked Sockets

- 7.1 Disconnecting Switch เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าด้วยสวิตช์ไขเบมิด แบบ Manual operate, quick-make, quick-break ฝาตู้จะสามารถเปิดออกได้ในขณะหยุดใช้งานเท่านั้น ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน NEMA หรือ IEC ชนิดและพิกัดตามที่ระบุในแบบ
- 7.2 Isolator Switch เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าด้วยสวิตช์แบบบิดหมุน ฝาตู้จะสามารถเปิดออกได้ในขณะหยุดใช้งานเท่านั้น ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน NEMA หรือ IEC ชนิดและพิกัดตามที่ระบุในแบบ

- 7.3 Switched Interlocked Sockets เป็นเต้ารับไฟฟ้ากำลังชนิดมีอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าด้วย สวิตช์แบบปิดหมุน ประกอบอยู่ในกล่องที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะจากโรงงาน ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน NEMA หรือ IEC ชนิดและพิกัดตามที่ระบุในแบบ
- 7.4 ผลิตภัณฑ์ Disconnecting Switch, Isolator Switch และ Switched Interlocked Sockets ABB, GE, Haco, Schneider Electric, Siemens

## 8. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection Device)

- 8.1 Rate Voltage ไม่น้อยกว่า 230 VAC และไม่เกิน 280 VAC หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 8.2 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก ชนิด Class B+C
- 8.3 มีโครงสร้างภายในเป็นแบบ MOV + Spark Gap
- 8.4 Max Discharge Current สำหรับ MOV และ Spark Gap มีค่าไม่น้อยกว่า 40 kA/Phase ที่ 8/20  $\mu$ S และ 25kA/Phase ที่ 10/350  $\mu$ S ตามลำดับ
- 8.5 Voltage Protection Level ไม่เกิน 1.5 kV
- 8.6 Internal Short Circuit Withstand Current (ICC) ไม่น้อยกว่า 25 kA
- 8.7 อุปกรณ์ทั้ง Class B และ Class C ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ในแต่ละเฟส เพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษา
- 8.8 สามารถแสดงสถานะของ Arrester ได้
- 8.9 ได้รับรองมาตรฐาน DIN, VDE, IEC, IEEE
- 8.10 ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก Phoenix Contact, Schneider Electric, Socomec

## 9. สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าทั่วไปจะต้องเป็นชนิดฝังเรียบกับผนัง มีลักษณะเป็น Module ประกอบกับฝาครอบ ติดตั้งยึดกับ Box ที่ฝังในผนัง มีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 9.1 สวิตช์มีพิกัดกระแสการใช้งานได้ถึง 15 แอมป์ ที่แรงดันไฟฟ้า 250 โวลต์
- 9.2 เต้ารับมีพิกัดกระแสการใช้งานได้ถึง 15 แอมป์ ที่แรงดันไฟฟ้า 250 โวลต์
- 9.3 เต้ารับเป็นชนิดที่ใช้ได้กับปลั๊กตัวผู้ทั้งชนิดขากลมและขาแบน (Universal)
- 9.4 ขั้วต่อสายไฟฟ้าเป็นชนิดมีรูเสียบสายไฟฟ้ายึดด้วยเขี้ยวสปริง หรือมีรูเสียบสายขันยึดด้วยสกรู และสามารถป้องกันการสัมผัสที่ขั้วได้
- 9.5 ฝาครอบทั่วไปจะต้องเป็นชนิดโลหะ และเป็นแบบกันฝนสำหรับสวิตช์และเต้ารับที่ระบุในแบบเป็นชนิดกันฝน และในกรณีติดตั้งแบบลอยให้ใช้ Box ชนิดกันฝน
- 9.6 Box สำหรับสวิตช์และเต้ารับในบริเวณที่ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบลอยมองเห็น ให้ใช้ Box ชนิดทำด้วยเหล็กหล่อ (FS box)
- 9.7 สวิตช์และเต้ารับที่ติดตั้งใกล้กันตามที่แสดงในแบบ จะต้องติดตั้งประกอบบนฝาครอบและ Box เดียวกัน
- 9.8 สวิตช์และเต้ารับจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

- 9.9 ผลิตภัณฑ์สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า bTicino, Panasonic, Schneider Electric, Siemens หรือเทียบเท่า

## 10. โคมไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ประกอบ

โคมไฟฟ้าจะต้องมีคุณสมบัติกันฝุ่นละออง ระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย ถอด/ประกอบได้สะดวกเพื่อการซ่อมบำรุงการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบภายในโคมไฟฟ้าจะต้องดูเป็นระเบียบเรียบร้อยสวยงาม มีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้

- 10.1 โคมไฟฟ้าใช้หลอดไฟฟ้าอินแคนเดสเซนต์ และ LED Downlight
- 10.1.1 รูปร่างลักษณะ ชนิด และขนาด ของโคมไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ
- 10.1.2 หลอดไฟฟ้าต้องเป็นชนิดแก้วฝ้า หรือ Polycarbonate ขั้วหลอดต้องเป็นชนิดเกลียว (E27) ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์
- 10.1.3 ขั้วรับหลอดต้องเป็นชนิดฉนวนกระเบื้อง ขั้วตรงกลางมีสปริง
- 10.2 โคมไฟฟ้าใช้หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ หรือ หลอด LED T8
- 10.2.1 รูปร่างลักษณะ ชนิด และขนาด ของโคมไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ
- 10.2.2 แผ่นเหล็กที่ใช้ปิดทำตัวโคมไฟฟ้า ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟตหรือชุบสังกะสี และพ่นสีขาวอบ (white stoved enamel)
- 10.2.3 บัลลาสต์สำหรับโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ ให้ใช้ชนิด High frequency Electronics Ballast ได้การรับรองมาตรฐานการผลิต และมาตรฐานด้านความปลอดภัย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.1955-2551 และ มอก.885-2551 ตามลำดับ) และให้ใช้บัลลาสต์ 1 ตัว ต่อหลอดไฟฟ้า 1 หลอดเท่านั้น
- 10.2.4 บัลลาสต์สำหรับโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด Low power factor,  $t_w$  90 °C, 220 โวลท์ มี Lighting capacitor ต่อร่วมเพื่อทำให้ค่า Power factor ได้ไม่น้อยกว่า 0.90 บัลลาสต์ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และให้ใช้บัลลาสต์ 1 ตัว ต่อหลอดไฟฟ้า 1 หลอดเท่านั้น
- 10.2.5 Lighting capacitor จะต้องเป็นชนิดมีตัวต้านทานต่อคร่อม เพื่อเป็น Load รับการคลายประจุไฟฟ้า จะต้อง มี Rated voltage ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ ให้ใช้แบบ Dry type ชนิด Metallized plastic film หรือ Polypropylene film
- 10.2.6 สตาร์ทเตอร์ (Lamp starter) ให้ใช้ชนิดที่ได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)
- 10.2.7 ขั้วรับหลอด (Lamp holder) และขั้วรับสตาร์ทเตอร์ (Starter holder) เป็นแบบ Rotary spring lock ผลิตได้ตามมาตรฐาน IEC, JIS, VDE หรือ NEMA เท่านั้น ยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบ
- 10.2.8 สายไฟฟ้าที่ประกอบภายในโคมไฟฟ้าให้ใช้สายทองหุ้มฉนวนชนิดทนความร้อนได้ถึง 105°C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.00 มม.<sup>2</sup> จะต้องจัดเรียงและยึดให้เป็นระเบียบพร้อม Terminal block เพื่อการต่อกับสายไฟฟ้าภายนอกที่จะเข้ามา
- 10.2.9 หลอดไฟฟ้าชนิดฟลูออเรสเซนต์ และ หลอด LED T8 ให้ใช้ชนิดสีของแสง Cool white หรือตามที่กำหนดในแบบ

### 10.3 โคมไฟฟลูออโรซีน

โคมไฟฟลูออโรซีนจะต้องเป็นชนิดที่มีแบตเตอรี่ที่บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดและจำนวนหลอดไฟ (Lamp head) ตามที่กำหนดในแบบ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ มีระบบ Switching ทำงานอัตโนมัติเชื่อมต่อให้แบตเตอรี่จ่ายประจุไฟฟ้าให้หลอดไฟในกรณีระบบไฟฟ้าขัดข้อง และตัดการจ่ายประจุไฟฟ้าในกรณีระบบไฟฟ้าปกติ และมี Battery charger อัดประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่ในขณะที่ระบบไฟฟ้าปกติ และมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้

- 10.3.1 ตัวกล่องโคมไฟจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีอบ มีช่องระบายอากาศและความร้อน
- 10.3.2 เครื่องอัดประจุแบตเตอรี่ (Battery charger) เป็นแบบใช้วงจร Solid state ปรับอัตราการอัดประจุไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ และจะหยุดการอัดประจุไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเมื่อแบตเตอรี่ถูกอัดประจุไฟฟ้าจนเต็ม ลักษณะการอัดประจุไฟฟ้าเป็นแบบ Trickle charge, constant voltage limiting current สามารถอัดประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่ที่จ่ายประจุหมดให้เต็มได้ภายในระยะเวลา 12 ชั่วโมง
- 10.3.3 มีวงจรป้องกันการจ่ายประจุไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่จนหมด (Low voltage cut-off) โดยจะตัดการจ่ายประจุไฟฟ้าให้หลอดไฟโดยอัตโนมัติในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่จนแรงดันไฟฟ้าลดลงถึงค่าที่จะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมได้
- 10.3.4 Switching system ใช้ Relay เป็นอุปกรณ์ตัดต่อการจ่ายประจุไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
- 10.3.5 Lamp head สามารถปรับทิศทางได้รอบตัว และล็อกได้เป็นจังหวะ
- 10.3.6 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน และแสดงผล ติดตั้งบนกล่องโคมไฟดังนี้
  - หลอด LED แสดง กำลังมีการอัดประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่
  - หลอด LED แสดง แบตเตอรี่ถูกอัดประจุไฟฟ้าเต็ม
  - หลอด LED แสดง สภาวะของ AC. power supply
  - หลอด LED แสดง โคมไฟอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
  - สวิตช์ทดสอบ (Test button) เพื่อทดสอบโดยปลดระบบไฟฟ้า
  - AC. Fuse ป้องกันการใช้กำลังไฟฟ้าเกินหรือระบบไฟภายในเครื่องเกิดลัดวงจร
  - DC. fuse ป้องกันการใช้กำลังไฟฟ้าเกิน หรือ เกิดลัดวงจรทางด้าน DC. โดยแยกสำหรับแต่ละหลอดไฟ
- 10.3.7 แบตเตอรี่ (Battery) เป็นชนิด Sealed lead acid, maintenance free หรือ Nickel-metal hydride battery (Ni-MH) ขนาดของแบตเตอรี่จะต้องสามารถจ่ายประจุไฟฟ้าให้หลอดไฟได้เป็นเวลาต่อเนื่องอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

### 10.4 โคมไฟฟลูออโรซีนอื่น ๆ

รูปร่างลักษณะ ชนิด และขนาด ของโคมไฟฟลูออโรซีนตามที่กำหนดในแบบ

### 10.5 ผลิตภัณฑ์โคมไฟฟลูออโรซีนและอุปกรณ์

- โคมไฟฟลูออโรซีน

EVE ,GE, Max Bright - CEE, Philips, Thorn, X-Trabrite, หรือเทียบเท่า

- หลอดไฟ EVE,  
GE , Osram, Philips, Sylvania, หรือเทียบเท่า
- บาลาสต์  
Econo-Watd, GE, Osram, Philips หรือเทียบเท่า
- สตาร์ทเตอร์  
Econo-Watd, GE, Osram, Philips หรือเทียบเท่า

#### 11. การติดตั้งโคมไฟฟ้า

การติดตั้งโคมไฟฟ้า กรณีฝังในฝ้าเพดานจะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วยเหล็กเส้น (Steel rod) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6.00 มม. มีเกลียวทั้งสองปลายสำหรับปรับแต่งระดับโคมไฟฟ้า โดยปลายหนึ่งยึดกับเพดานด้วย Expansion bolt อีกปลายหนึ่งยึดกับตัวโคมไฟฟ้า หรือ ใช้ลวดเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.00 มม. 2 เส้นทาบกันโดยมีแผ่นสปริงรัด (ประเภทเดียวกับที่ใช้แขวนยึดโครงเคร่าฝ้าเพดาน) และกรณีติดตั้งลอยให้ดูรายละเอียดการติดตั้งตามที่ระบุในแบบ

## สารบัญ

### หมวดงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 1	ขอบเขตการดำเนินการ	3-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดทางเทคนิคระบบสุขาภิบาล	3-2-1



# หมวดที่ 1

## ข้อกำหนดทั่วไป

### 1. ขอบเขตของงาน

โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมาก่อสร้างปรับปรุงพื้นที่ชั้น 8 อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตามรูปแบบและรายการที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์แรงงานและเครื่องมือเพื่อทำการติดตั้งระบบสุขาภิบาลตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบหรือกำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบนี้แต่เป็น สิ่งจำเป็นเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้ดี โดยมีขอบเขตของงานให้รวมถึงรายการดังต่อไปนี้

- ระบบน้ำดี
- ระบบระบายน้ำ
- ระบบลม
- ระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2. กฎและมาตรฐาน

วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบสุขาภิบาล ให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างอิงฉบับใดฉบับหนึ่งในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

กปน.	การประปานครหลวง
วสท.	มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ANSI	American National Standard Institute
ASPE	American Society of Plumbing Engineers
ASTM	American Society of Testing Materials
AWWA	American Water Works Association
IEC	International Electrotechnical Commission
JIS	Japanese Industrial Standard
NEC	National Electrical Code
NEMA	National Electrical Manufacturer Association
NFPA	National Fire Protection Association
SMACNA	Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors National Association Inc.
UL	Underwriters Laboratories, Inc.

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้

อนุญาตให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้ได้โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

### 3. ความคลาดเคลื่อนของแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจข้อความใดๆ ในแบบหรือในรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องสอบถามผู้ว่าจ้างก่อนที่จะดำเนินการ นอกจากนี้ถ้าแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบมีบางส่วนไม่ชัดเจน หรือคลาดเคลื่อนผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาโดยยึด

ถือวัตถุประสงค์ของงานและความถูกต้องตามกฎระเบียบเป็นหลัก และให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานหากมีข้อขัดแย้ง

ไม่สามารถตัดสินหรือสรุปได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

### 4. ตำแหน่งวัสดุอุปกรณ์

ตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ที่แสดงในแบบระบบสุขาภิบาลเป็นตำแหน่งโดยประมาณอาจเปลี่ยนแปลงได้ในการดำเนินการติดตั้งจริงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารและความสวยงามผู้รับจ้างจะต้องยินยอมกระทำตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

### 5. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลทุกชนิดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุดของ

ผู้ผลิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบหากเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศจะต้องเป็น

อุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรอง (ถ้ามี) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Technical catalog ของอุปกรณ์ของผู้ผลิตซึ่งแสดงรายละเอียดที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ และตัวอย่างส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง

หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้รับความเห็นชอบหรือผิดไปจากตัวอย่าง หรือเอกสารขออนุมัติที่ได้รับความ

เห็นชอบไว้แล้วผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนออกเพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควรค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

### 6. แบบปฏิบัติงาน

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบปฏิบัติงานแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shopdrawing)

แสดงการประกอบ / การจัดเรียง / การติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศต่างๆ โดยละเอียด

ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่ออนุมัติก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

6.2 หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้ออก Shop drawing

เพื่อขอความเห็นชอบหรือผิดไปจากแบบที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะต้องรื้อออก เพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

### 7. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐานที่อ้างอิง ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบ และรายละเอียดของงานโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้โดยให้สอดคล้องกับ

งานสาขาอื่น

## 8. วิศวกรระบบสุขาภิบาล

ผู้รับจ้างต้องมีและแจ้งชื่อวิศวกรสิ่งแวดล้อม ชั้นภาควิศวกรหรือสูงกว่าพร้อมหลักฐานขอรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

ติดตั้งเพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุม และปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบและต้องลงนามรับ

รองในเอกสารรับมอบงานด้วย

## 9. แบบก่อสร้างจริงและคู่มือ

หลังจากดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual / Operation Manual)

และแบบแสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งจริง (As-built drawing)

ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ดังนี้

9.1 หนังสือคู่มือการใช้งานประกอบด้วย Technical instruction ของอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลต่างๆ

พร้อมรายละเอียดแสดงคุณสมบัติที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ ข้อเสนอแนะในการใช้งาน วิธีการถอด/ประกอบและบำรุงรักษา

และวิธีแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง รายการอะไหล่ ชื่อและที่อยู่ของตัวแทนจำหน่าย จำนวน 2 ชุด

9.2 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) แสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งแล้วเสร็จจริง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบต้นฉบับ (กระดาษไข) ของแบบก่อสร้างจริงพร้อมด้วยแบบพิมพ์อีก 2 ชุด

## 10. ป้ายชื่อต่างๆ

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายชื่อสำหรับอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล และอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าควบคุมต่างๆ ทุกชนิด

ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ป้ายชื่อทำด้วยพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว

การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว

ป้ายชื่อสลักตัวหนังสือจะต้องมีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์และเห็นได้ชัดเจน ป้ายชื่อจะต้องยึดติดกับอุปกรณ์ให้มั่นคงถาวร

## 11. การทดสอบ

หลังจากที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุ

และอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลทั้งหมดต่อหน้าผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง

ตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งหมด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ และค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบภายในโครงการ

## 12. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด เป็นเวลา 1 ปี จากวันตรวจรับงานครั้งสุดท้าย

ในระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้

โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

## หมวดที่ 2

### ข้อกำหนดทางเทคนิค

#### 1. วาล์วระบบสุขาภิบาล (Valves and Accessories)

##### 1.1 ความต้องการทั่วไป

- 1.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วที่มีคุณสมบัติและลักษณะที่ถูกต้องทั้งทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้ และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.1.2 วาล์วที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้น
- 1.1.3 วาล์วที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันและต้องเป็นแบบที่มีลักษณะคุณสมบัติเหมาะสมที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- 1.1.4 วาล์วต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่าแรงดันใช้งานในระบบ โดยจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) จากผู้ผลิต
- 1.1.5 วาล์วทุกชนิด ยกเว้นวาล์วควบคุม (Control Valve) ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่
- 1.1.6 โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการศึกษา และอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป
- 1.1.7 วาล์วที่ต้องเปิด-ปิดขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้วาล์วอยู่สูงไม่เกิน 1.50 เมตร (5 ฟุต) จากพื้น
- 1.1.8 วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะไม่สามารถใช้มือหมุนพวงมาลัยได้จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย (Chain Operated Handwheels) พร้อมห่วงกันโซ่หลุดทำจากวัสดุไม่เกิดสนิม ปลายโซ่ห้อยลงมาสูงจากพื้น ประมาณ 1.00 เมตร (3 ฟุต) พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

##### 1.2 Gate Valve

- 1.2.1 Gate Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze แบบ Screw Bonnet, Rising Stem, Solid Wedge, Screw Ends
- 1.2.2 Gate Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron, Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends

##### 1.3 Ball Valves

- 1.3.1 Ball Valves มีลักษณะเป็นแบบ Ball Pattern Full Bore Type
- 1.3.2 Ball ทำด้วย Brass Chromium Plated
- 1.3.3 Ball Valves ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ตัวเรือนทำด้วย Bronze มีข้อต่อแบบเกลียว (Threaded Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection)
- 1.3.4 Ball Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron
- 1.3.5 ก้านหมุนขณะเปิดให้น้ำผ่านได้เต็มที่ ต้องอยู่ในแนวขนานกับท่อน้ำเข้า-ออก
- 1.3.6 Ball Valves ต้องเป็นชนิด สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 862 กิโลปาสกาล (125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

##### 1.4 ผลิตภัณฑ์วาล์วน้ำ Crane, Kenedy, Nibco, Singer, Stockham, Toyo, Val-Matic, Tozen, Watts.

## 2. วัสดุท่อและข้อต่อต่าง ๆ (Pipes and Fittings Material)

### 2.1 ท่อน้ำประปา (Cold Water Pipe)

- ท่อน้ำประปาภายในและภายนอกอาคาร ให้ใช้ท่อ Polypropylene Random Copolymer, PP-R (80) แบบ SDR11 ชั้น PN10 ตามมาตรฐาน DIN 8077/78 และ ISO 15874
- ท่อน้ำประปาเดินฝังใต้ดิน ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) แบบ SDR13.6 ชั้น PN10 ตามมาตรฐาน มอก. 982-2548

### 2.2 ท่อระบายอากาศ (VENT PIPE) ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ชั้น 8.5 ตามมาตรฐาน มอก.17-2523

### 2.3 ท่อระบายน้ำฝน (RAIN LEADER PIPE)

- สำหรับท่อระบายน้ำฝน ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และเล็กกว่า ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ชั้น 8.5 ตามมาตรฐาน มอก. 17-2523
- สำหรับท่อระบายน้ำฝน ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (ERW Galvanized Steel Pipes) ตามมาตรฐาน ASTM A-53 Grade A Schedule 40

### 2.4 ผลิตภัณฑ์ท่อ

ท่อโลหะ	Pacific Pipe, Saha Thai Steel Pipe, SamChai Steel, Thai Union Pipe.
ท่อ HDPE	ตราช้าง, TAP, Thai Pipe, TGG.
ท่อ PP-R	ตราช้าง, Fusiotherm, UHM, Thai PP-R.
ท่อ PVC	ตราช้าง, Thai Pipe.

## 3. อุปกรณ์ประกอบระบบท่อน้ำระบบสุขาภิบาล

### 3.1 Flexible Pipe Connection (ข้อต่ออ่อน)

- 3.1.1 ข้อต่ออ่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่ามีข้อต่อแบบเกลียว (Threaded Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection)
- 3.1.2 ข้อต่ออ่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่ามีข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (Flanged Connection)
- 3.1.3 การติดตั้งแบบต่อโดยใช้หน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการยึดตัวของข้อต่ออ่อน
- 3.1.4 ส่วนข้อต่ออ่อนที่ติดตั้งในที่อื่น ๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
- 3.1.5 สำหรับระบบท่อน้ำประปาใช้เป็นชนิดสแตนเลสสติก (Stainless Flexible Joint) และมี Bellow ภายใน
- 3.1.6 สำหรับระบบท่อน้ำดื่ม ท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำฝน ให้ใช้เป็นแบบ Flexible Rubber Joint หรือแบบอื่นที่สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัวได้ไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร (Axial Movement) โดยถ้าท่อเดินฝังดินให้ใช้เป็นชนิด Underground มีวงแหวนเสริมความแข็งแรง (Reinforced Ring) และสามารถทนแรงกดทับของดินได้ลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่เสียรูป

### 3.2 Expansion Joints (ข้อต่อแบบยึดและหดตัว)

- 3.2.1 Expansion Joints เป็นชนิด Packless Construction Externally Pressurized Guide Expansion Connector
- 3.2.2 Expansion Joints ใช้ติดตั้งในระบบท่อน้ำซึ่งมีการยึดตัวและหดตัวของท่อน้ำ และในระบบท่อน้ำอื่นซึ่ง

ไม่สามารถติดตั้ง Expansion Loops หรือ Offsets ได้ ในกรณีที่มีการเดินท่อเมนผ่านรอยต่ออาคาร (Building expansion Joint)

3.2.3 จุดตรึงยึดที่แน่นหนา (Anchors and Pipe Guides) จุดตรึงยึดจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

3.2.4 Expansion Joints เป็นชนิดหน้าแปลนต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

3.2.5 ท่อน้ำแรงดัน เช่น ท่อประปา ที่ยาวต่อเนื่องกันเกิน 50 เมตร และมีได้ติดตั้งแบบฝังในดิน ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งข้อต่อแบบยึด และหดตัว เพื่อรองรับการขยายหรือหดตัวของท่อ อันเนื่องจากอุณหภูมิภายนอก ทั้งที่แสดงในแบบ หรือไม่ได้แสดงในแบบก็ตาม ทุกระยะไม่เกิน 100 เมตรหรือตามหลักวิศวกรรมที่ดี

### 3.3 Floor Drain (ช่องระบายน้ำจากพื้น)

3.3.1 Floor Drain หรือช่องระบายน้ำจากพื้น ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นและมีฝาปิดหรือช่องระบายน้ำ ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม ผู้รับจ้างต้อง ส่งตัวอย่างขออนุมัติ

3.3.3 ฝาปิดช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องมีเกลียวยาวพอที่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำให้เข้ากับพื้นตามความต้องการได้

### 3.4 Roof Drain (ช่องระบายน้ำฝน)

3.4.1 Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝน ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นมีช่องระบายน้ำทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) เช่นเดียวกัน ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างขออนุมัติ

3.4.2 Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝนจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยและได้ระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต

### 3.5 Floor Cleanout (ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ)

3.5.1 Floor Cleanout หรือช่องสำหรับทำความสะอาดท่อตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีฝาปิดทึบแบบเกลียวทำด้วยทองเหลืองขัดมันหรือทองเหลืองชุบโครเมียม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างขออนุมัติ

3.5.2 ฝาปิดช่องสำหรับทำความสะอาดท่อจะต้องมี 2 รูตื้นๆแบบไม้ทะลุหรือแบบปุ่มสี่เหลี่ยมมุมมน สำหรับในการใช้เครื่องมือเปิด-ปิดฝาได้

### 3.6 Bolts, Nuts, and Washers (สกรู น็อต และแหวน)

อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต่าง ๆ ที่มีการต่อกันท่อแบบหน้าแปลนซึ่งจะต้องมี Bolts, Nuts และ Washers ยึดประกอบ รวมอยู่ด้วย กำหนดให้ Bolts, Nuts และ Washer ทำด้วย Cadmium-Plated Steel ระหว่างหน้าแปลนทั้งสอง ประกอบอยู่จะต้องมีประเก็นยางสังเคราะห์สอดใส่อยู่ด้วย

### 3.7 Stop Valve

วาล์วเป็นแบบ Angle Valve ชูด้วยโครเมียม ตัววาล์วต้องสามารถทนแรงดันในระบบได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโล ปาสคาล (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

### 3.8 ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ประกอบระบบท่อน้ำ

Strainers	Crane, Kenedy, Nibco, Stockham, Toyo.
Flexible Pipe Connection	Mason, Tozen
Pressure Gauge	Dwyer, Terrace, Weiss, Weksler, Wika.
Water Hammer Absorber	PPP, Sioux Chief, Watts, Wilkins.
Drainage device	Cotto, Knack, TCP, Wenco.

## 4. การติดตั้งท่อระบบสุขาภิบาล

### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อ เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานช่างเหล่านี้ ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลัก

ต่อไปนี้เป็น

- การตัดต่อแต่ละท่อต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- การติดตั้งท่อต้องคำนึงถึงการหดตัวหรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเองหรือแก่สิ่งใกล้เคียงระบบท่อที่มีการขยาย และหดตัวมากต้องจัดให้มี EXPANSION LOOP หรือ EXPANSION JOINT ในที่ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม
- การตัดต่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดต่อโดยเฉพาะและต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- จุดที่ต้องเปลี่ยนแนว หรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สามทาง ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใดให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

4.1.2 ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนว

ท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอหากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจาก โครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่ง ที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว ต้องแขวนท่อนั้นชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่าง ๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อระบบใดระบบหนึ่งเพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

4.1.3 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อบรรดาส่วนประกอบต่างๆ ของระบบ ท่อเช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติและสามารถถอดซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

4.1.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งเป็นอันตรายหากแนวของ ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง

4.1.5 ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏมีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติม ขยายออกไปในอนาคตแล้ว จะต้องต่อท่อ เหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อนก็อาจจะทำโดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

4.1.6 การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วน นั้น ไปชั่วคราว
- เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายวาล์วน้ำ ข้อต่อและส่วนประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่อง สุขภัณฑ์และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึงเพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง และใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรเป็นอย่างดี

4.1.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคาร และท่อที่เดินในชั้นล่าง สุดของอาคารที่เดินต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคาร อย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ และที่แขวน ที่รับหรือที่ยึดท่อนั้นซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นที่ชนิดที่สร้างขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวน การรับ การยึดท่อเท่านั้น

ห้ามมิให้นำวัสดุอื่นมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับ หรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ CRINNEL หรือ UNISTRUT หรือตามกำหนดแบบแปลน ที่แขวนยึดถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีตและต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพจะใช้อุปกรณ์แขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวน ท่อด้วยโซ่ ลวด เชือกหรือสิ่งอื่นใดที่ลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรงการติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ ให้ใช้มาตรฐานดังนี้คือ

- 4.1.7.1 ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง
- ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอาบสังกะสีซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของแต่ละท่อแต่ละท่อนต้องมีที่ยึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่ง แห่งหรือที่ทุก ๆ ชั้น
  - ท่อพีวีซีทุกรอยต่อต้องมีที่ยึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่งหรือ ที่ทุกๆ ชั้น
  - ท่อเหล็กหล่อทุก รอยต่อต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุก ๆ ชั้น ของอาคาร
  - ท่อในแนวดิ่งต้องมีที่ยึดและรับน้ำหนักท่อและของเหลวภายในท่อและตรงฐานของท่อทุกท่อด้วย
  - ท่อที่วางในแนวราบหรือแนวระดับ
  - ท่อเหล็กท่อเหล็กอาบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุก ระยะไม่เกิน 2 เมตร ต้องมีที่ยึดหรือ รองรับหรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง ยกเว้นในกรณีที่ได้ ระบุรายละเอียดไว้ในแบบ
  - ท่อเหล็กหล่อที่ต่อกันด้วยปากกระฆัง หรือปลอกเหล็กอัด ด้วยแหวนยางต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะข้อต่อ และทุกๆ ครึ่งท่อนของท่อ
  - ท่อพีวีซี หรือท่อพีอี ทุกระยะไม่เกิน 1.25 เมตร และทุกๆรอยต่อจะต้องมีที่ยึด หรือรองรับ หรือแขวนอย่างน้อย หนึ่งแห่ง
- 4.1.7.3 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดินต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อและเมื่อกลบดินแล้วต้องอัดดินให้แน่นโดยการอัดดินเป็นชั้นๆและถ้าหากจำเป็นต้องผ่านโครงสร้างอาคารจะต้องมีการแขวนกับโครงสร้างอาคาร
- 4.1.7.4 ท่อที่เดินในแนวระดับต้องรองรับด้วยที่แขวนหรือที่รองรับแบบชิงช้า เหล็กเส้นที่แขวนให้มีขนาดดังนี้

ขนาดของท่อ	ขนาดของเหล็กเส้น
12 มม. (1/2 นิ้ว)-40 มม (1 1/2 นิ้ว)	9 มม. (3/8 นิ้ว)
50 มม. (2 นิ้ว)-75 มม. (3 นิ้ว)	12 มม. (1/2 นิ้ว)
100 มม. (4 นิ้ว)-150 มม. (6 นิ้ว)	15 มม. (5/8 นิ้ว)
200 มม. (8 นิ้ว)-250 มม. (10 นิ้ว)	25 มม. (1 นิ้ว)

- 4.1.7.5 ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะถูกกำหนดขึ้นในภายหลัง
- 4.1.8 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรทราบพร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วยและต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้น ๆ โดยเฉพาะและต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง
- 4.1.9 Sleeve, Cutting And Patching ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนังฝ้ากั้น และเพดานนอกอาคาร ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้คือ



- ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น หรือ กำแพง หรือคอนกรีตให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeves หรือ Blockout ต่าง ๆ ที่จำเป็น
- ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรก่อนเสมอ
- Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอก ต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้และทำด้วยท่อเหล็กดำ Schedule 40 ทาสีกันสนิม
- Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายใน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึม ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐ ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี
- Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ Sealing Compound อัดช่องว่างกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง
- ปลอกรองท่อที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้น ซึ่งตักแต่งแล้ว 25 มม. (1 นิ้ว) และเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

#### 4.2 แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน

ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินผ่านผนัง ฝ้ากัน เพดาน หรือพื้นอาคารซึ่งตักแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นอลูมิเนียมหนา 1.2 มม. ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิดแผ่นอลูมิเนียมที่ใช้ที่เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักแบบเซ็ทสกรูห้ามใช้กิลิปสปริง

#### 4.3 การติดตั้งท่อน้ำและวาล์วน้ำระบบต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อน้ำระบบต่าง ๆ ให้ครบถ้วนและต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ทุกชนิดที่ใช้งานโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

4.3.1 การต่อท่อน้ำ ท่อน้ำและข้อต่อ ให้ใช้วัสดุและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อและมีรายละเอียดการต่อท่อดังนี้

##### 4.3.1.1 การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS)

- เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ระบุไว้ เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 281-2521
- การเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์วและข้อต่อต่าง ๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่ง ทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกสั่งเกลียวตามมาตรฐาน BS 21 TR (ISO R7) หรือ BS 21 (ISO R 228) ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B 2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้
- ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปากปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด
- ใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

##### 4.3.1.2 การต่อท่อน้ำแบบหน้าแปลน (Joint for Flanged Pipe)

- เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับ มาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ

- หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อ โดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flange) ได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
  - สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปใช้เป็น Galvanized or Cadmium Plated Bolt and Nut และที่ใช้กับระบบท่อฝังดินทำด้วย Stainless Steel สลักเกลียว ต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว
- 4.3.1.3 การต่อท่อน้ำแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint for PVC Pipe)
- เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อ และเตรียมผิวท่อรวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
  - ทาน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อและภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อสรวม ต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมด ก่อนที่จะทิ้งไว้เพื่อให้น้ำยาเชื่อมแข็งตัว ประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะไปติดตั้งต่อไป
- 4.3.1.4 การต่อท่อน้ำแบบเชื่อม (Welded Pipe Joint)
- ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายท่อที่จะนำมาเชื่อม ตັ่งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้ แนวที่นำมาเชื่อม ให้ลบปลายเป็นมุม (Bevel) ประมาณ 20 องศา-40 องศา โดยการกลึงหรือ ใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ช้อนเคาะอ็อกไซด์และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งเจียรให้เรียบร้อยก่อน การเชื่อม
  - การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ Butt-Welding ใช้วิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC Welding) ผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อมให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง
  - ช่างเชื่อมที่นำมาใช้งานจะต้องเป็นช่างเชื่อมที่มีฝีมือดีและผู้ควบคุมงานสามารถให้ช่างเชื่อมมาทดสอบฝีมือเชื่อมที่หน่วยงานได้ถ้าหากผู้ควบคุมงานตรวจสอบฝีมือแล้วเห็นว่าฝีมือยังไม่ดีพอก็สามารถเปลี่ยนช่างเชื่อมผู้นั้นได้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างเชื่อมมาเปลี่ยนให้ใหม่ผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ที่จะส่งให้ผู้รับจ้างตัดรอยเชื่อม เพื่อตรวจสอบได้ไม่เกิน 1% ของรอยเชื่อมทั้งหมด หรือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องตัดส่วนที่พบเห็นว่าไม่ดีออก แล้วติดตั้งให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 4.3.2 การติดตั้งวาล์วน้ำ
- ให้ติดตั้งวาล์วน้ำตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
- วาล์วเปิด-ปิด ให้ใช้ Gate Valve หรือ Ball Valve ตามระบุไว้ในแบบ
  - วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็นและไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับ ต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง
  - ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ ยกเว้นเครื่องสุขภัณฑ์นั้น มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้วการติดตั้งยูเนียนนั้น ห้ามติดตั้งฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือฝ้ากัน
  - ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ท่อ ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้ง Gate Valve ให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อเข้าอาคารแห่งละตัวทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม
  - วาล์วทุกตัว ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจ หรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้

- การติดตั้งวาล์วทุกตัว ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันตามที่กำหนดในหัวข้อวาล์ว และอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- วาล์วและลิ้นต่าง ๆ ต้องมีแผ่นป้ายทองเหลืองขนาดกว้าง 50 มม. (2 นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์ว หรือลิ้นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ “S” ทำด้วยทองเหลือง
- ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Air Chambers ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มม. (1/2 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 300 มม. (12 นิ้ว) ที่ปลายของ Air Chambers ให้ใส่ Cap อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจาก Chambers มากกว่านั้น

#### 4.3.3 ช่องทำความสะอาดท่อ (Pipe and Floor Clean out)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆและขนาดต่างๆ ดังนี้

- มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Cleanout) ทุก ๆ ระยะ 15 เมตรสำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 30 เมตร
- สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไป
- ในกรณีท่อหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stacks)
- ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำภายในอาคาร Drain และส่วนที่นอกอาคาร Building Sewer
- ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินต้องมีช่องทำความสะอาด (Service Cleanout or Yard Cleanout) ต่อขึ้นมา จนถึงระดับดิน
- ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งสำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และต่ำกว่า สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไปช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

#### 4.3.4 ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain)

- ตัวเรือนของช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มี Trap กัน กลิ่น ในตัว ฝาช่องระบายน้ำจากพื้นเป็นฝากลมขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ถึง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบฝาช่องระบายน้ำทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียมสามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนภายในมีตะแกรงดักผง (Cast-Brass Strainer) ประกอบอยู่ด้วย
- การต่อท่อจาก Floor Drain ให้ใช้ท่อ Galvanized หรือท่อพีวีซี ตามแต่จะระบุไว้ในแบบ ถ้าหาก Floor Drain ไม่มี Trap กันกลิ่นประกอบติดมาด้วย จะต้องติดตั้ง Trap เพิ่มในส่วนนี้ และจะต้องป้องกันกลิ่นได้อย่างสมบูรณ์

#### 4.3.5 การติดตั้งท่อน้ำประปา (Cold Water Pipe)

- การติดตั้งท่อน้ำทุกชนิดจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปในทิศทางที่สามารถระบายน้ำออกจากระบบได้ทั้งหมด
- ท่อแยกที่ต่อออกจากท่อแนวตั้ง (Vertical Riser) จะต้องสามารถปล่อยน้ำระบายย้อนกลับลงสู่ท่อแนวตั้ง ได้ และที่จุดต่ำสุดของระบบท่อจะต้องติดตั้งวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ไว้สำหรับระบายน้ำออกจากระบบได้ทั้งหมด
- การต่อท่อแยกออกจากท่อเมนที่มีความดัน สามารถต่อท่อแยกออกจากด้านบนด้านล่างหรือด้านข้างได้ โดยใช้ข้อต่อที่เหมาะสม เช่น สามทาง สี่ทาง แล้วแต่กรณีให้เป็นไปตามแบบ
- การติดตั้งข้อต่อแบบยูเนียน ไม่ควรติดตั้งฝังในกำแพง ผนังฝ้ากันหรือมีสิ่งท่อบังคับใด ๆ ทั้งสิ้น

#### 4.3.6 การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบายน้ำ

- ##### 4.3.6.1 ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุ

ตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อการติดตั้งให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

- ท่อร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดี ต้องขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
  - แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนดนี้
  - รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
  - ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป
- 4.3.6.2 ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบาย ท่อโสโครกให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิด แนะนำการหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ช่ององการต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อ ประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้
- 4.3.6.3 ท่อโสโครก และท่อระบายที่เล็กกว่า 75 มม. (3 นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 1:50 เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับขนาด 100 มม. (4 นิ้ว) หรือใหญ่กว่า จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100
- 4.3.6.4 การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้
- การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
  - การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y หรือ TY เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการ เว้นไว้แต่ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวดิ่ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา ก็ได้
  - การติดตั้งที่ดักกลิ่น (Trap) ซึ่งหมายรวมถึงคอก่าน (P-Trap) และปลັ๊กสำหรับระบายน้ำ มีข้อกำหนดดังนี้
    - ที่ดักกลิ่นต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
    - เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง
    - ที่ดักกลิ่นซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้นควรมีปลັ๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่ผู้ควบคุมงานเห็นเหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายสิ่งสกปรกทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก
    - ท่อต่อจากช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain) ให้ต่อกับที่ดักกลิ่นหรือคอก่านก่อนที่จะต่อเข้าท่อระบายน้ำเสมอ
    - Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 50 มม. (2 นิ้ว)
  - ช่องทำความสะอาดท่อ (Pipe Cleanouts) ผู้รับจ้าง จะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาดต่างๆ ดังนี้
    - มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (PIPE CLEANOUTS) ทุก ๆ ระยะ 12 เมตร
    - ในกรณีที่ท่อ หรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
    - ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง (BASE OF STACKS)
    - ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งในอาคาร และภายนอกอาคาร

- ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินต้องมีช่องทำความสะอาด (GROUND CLEAN OUT OR YARD CLEAN OUT) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
- ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง หรือมีขนาดไม่เกิน 4" ได้

4.3.7 การติดตั้งท่อระบายอากาศ

การติดตั้งระบบท่อระบายอากาศให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ควรหลีกเลี่ยงการเดินท่ออากาศในแนวนอน ถ้าจำเป็นให้เดินท่อทำมุม 45 องศาขึ้นไปจนกว่าจะถึงระดับน้ำที่สูงที่สุดของสุขภัณฑ์นั้นๆจึงสามารถเดินท่ออากาศในแนวนอนได้
- การเดินท่ออากาศในแนวนอนต้องเดินท่อให้มีความลาดเอียงไปสู่สุขภัณฑ์เสมอ
- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ อาจต่อรวมเป็นท่อเดียวกันได้
- ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
- ปลายล่างของท่อระบายอากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้
- ท่อระบายอากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. (6 นิ้ว)

4.3.8 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

4.3.8.1 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้าง ของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยง ท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้ เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้และที่แขวนที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการ นี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนการรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาตัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาดที่แขวนรองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคงหรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกับเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์ การยึดและแขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้ว ทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด"การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี"ถ้าการแขวนท่อเป็นแบบเสาแทรกจะต้องใช้ Expansion Bolt 2 จุดตามขนาดของท่อและขนาดของ Expansion Bolt ดังนี้

Nominal Pipe Size mm (Inches)	Fixing Size mm (Inches)
Up to 65 (2 1/2)	6 (1/4)
80 (3) to 150 (6)	9 (3/8)
200 (8) to 300 (12)	12 (1/2)

4.3.8.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อ

- หรือที่รองรับท่อ
- 4.3.8.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาดและความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาด ต่าง ๆ กันเพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ
  - 4.3.8.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้องและสามารถใช้การได้ ดีในสภาพการใช้งานปกติ
  - 4.3.8.5 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องสามารถปรับให้สูง-ต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม
  - 4.3.8.6 ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมีการอุดกรณียึดท่อไว้ให้แน่น หนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อ น้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อ น้ำและอุปกรณ์
  - 4.3.8.7 ที่แขวนท่อที่รองรับท่อและที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด "การ ทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี"
  - 4.3.8.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพาน เติบโต จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized นี้อต, สกรู แหวนและเหล็กรัดท่อ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.
  - 4.3.8.9 ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, นี้อต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel.
  - 4.3.8.10 ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กทรงน้ำหรืออุปกรณ์รองรับท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized นี้อต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะ ต้องทำด้วย Stainless Steel.
  - 4.3.8.11 Anchor รองรับท่อในแนวตั้งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน Under Strain จะต้องเป็น Heavy Forged หรือ Welded Construction แยกต่างหากจาก Support
  - 4.3.8.12 Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน Strain จาก Offsets จะต้องเป็น Forged Wrough Iron Clamped ยึดอย่างแน่นหนา
  - 4.3.8.13 ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย
  - 4.3.8.14 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ฝังดิน ต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้วต้อง อัดดินให้แน่น โดยการบดอัดดินเป็นชั้น ๆ ตามที่ระบุในแบบ
  - 4.3.8.15 ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
  - 4.3.8.16 ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
  - 4.3.8.17 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ
  - 4.3.8.18 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบแต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อและความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่ จำเป็น
  - 4.3.8.19 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ ระบุในตารางต่อไปนี้

## 5. การทดสอบทำความสะอาดและการปรับแต่ง

### 5.1 ความต้องการทั่วไป

การทดสอบจะต้องทำในขณะที่มีผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการร่วมอยู่ด้วย ผู้รับจ้างจะต้อง จัดเวลาและเตรียมวิศวกรของผู้รับจ้างซึ่งจะเป็นผู้ทดสอบไว้ให้พร้อมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการทดสอบ

และปรับ แต่งใด ๆ ก็ตามให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบฟอร์มเพื่อ Start-Up และทดสอบมาให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจะทำการทดสอบจริง

## 5.2 การทดสอบระบบท่อน้ำ

- ท่อน้ำในระบบ ต้องได้รับการทดสอบความดันด้วยน้ำตามวิธีการที่ระบุไว้ในข้อกำหนดการจัดการจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ในการทดสอบ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- การทดสอบอาจทำเป็นช่วง ๆ ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาและอนุมัติของผู้ควบคุมงาน
- การทดสอบความดันใช้วิธีเติมน้ำให้เต็มท่อส่วนที่ต้องการทดสอบ แล้วอัดความดันให้สูงขึ้นจนถึงความดันที่ระบุไว้ การทดสอบต้องกระทำขณะที่ผู้ควบคุมงานร่วมรู้เห็นอยู่ด้วย
- ท่อ Schedule 40 หรือ Standard Weight ต้องทดสอบความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันสูงสุดขณะใช้งาน แต่ไม่น้อยกว่า 1,034 กิโลปาสกาล (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และรักษาความดันไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
- ท่อน้ำทั้งต้องได้รับการทดสอบความดันไม่น้อยกว่าความสูงของน้ำ 3 เมตร (10 ฟุต) และรักษาความดันไว้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
- หากความดันลดลงเกินกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ภายในเวลาที่กำหนดข้างต้น ต้องหารอยรั่วและซ่อมแซมแล้วทดสอบใหม่จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ
- รอยรั่วที่ข้อต่อเกลียวต้องเปลี่ยนข้อต่อและเทปพันเกลียวใหม่ รอยรั่วที่รอยเชื่อมต้องตัดออกแล้วเชื่อมใหม่
- อุปกรณ์ที่บอบบางหรือไม่สามารถทนความดันขณะทดสอบได้ ต้องถอดออกก่อนการทดสอบ

## 5.3 การทำความสะอาดระบบท่อน้ำ

เมื่อติดตั้งและทดสอบระบบเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดระบบหรือ ส่วนของระบบเช่น อุปกรณ์ ข้อต่อ วาล์ว และเครื่องสุขภัณฑ์ ให้ปราศจาก ไขมัน, ฝุ่นละออง, เศษเหล็ก, เศษปูนและล้างด้วยน้ำสะอาดพร้อมที่จะใช้งานได้ต่อไป

## 5.4 การทดสอบ

- ระบบน้ำประปาต้องได้รับการทดสอบ HYDROSTATIC ที่ความดัน 1.5 เท่าของความดันใช้งาน เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง
- ระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝนต้องได้รับการทดสอบ HYDROSTATIC มีความสูง 3 เมตร เหนือระดับสูงสุดของท่อที่ทำการทดสอบ เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง

## สารบัญ

### หมวดงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

หมวดที่ 1	ขอบเขตการดำเนินการ	4-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดทางเทคนิคระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	4-2-1



# หมวดที่ 1

## ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

### 1. ขอบเขตของการจ้างเหมาก่อสร้าง

โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมาก่อสร้างปรับปรุงพื้นที่ชั้น 8 อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตามรูปแบบและรายการที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือ เพื่อทำการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบ หรือกำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบนี้แต่เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้ดี โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

- 1.1 จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ประกอบด้วย เครื่องเป่าลมเย็น แฟนคอยล์ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ งานท่อลม หัวจ่ายลม ที่ปรับลม อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน ก่อ่งลดเสียง งานฉนวนและอุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์และท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง ซึ่งได้แก่ท่อและข้อต่อต่างๆ วาล์วควบคุม ที่ยึดท่อ แขนงท่อ งานหุ้มฉนวน และอุปกรณ์อื่นๆ แผงสวิทช์ แผงควบคุม งานเดินสายไฟและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่าง ซึ่งจะทำให้งานติดตั้งระบบปรับอากาศตามที่กำหนดในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบนี้
- 1.2 จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ อุปกรณ์ระบบระบายอากาศ ประกอบด้วย พัดลมระบายอากาศ งานท่อลม หัวจ่ายลม ที่ปรับลม อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน ก่อ่งลดเสียง งานฉนวนและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ยึดท่อ แขนงท่อ งานหุ้มฉนวน และอุปกรณ์อื่นๆ แผงสวิทช์ แผงควบคุม งานเดินสายไฟและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่าง ซึ่งจะทำให้งานติดตั้งระบบระบายอากาศตามที่กำหนดในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบนี้

### 2. กฎและมาตรฐาน

วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างถึงฉบับใดฉบับหนึ่งในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

AMCA	Air Movement and Control Association
ANSI	American National Standard Institute
ARI	Air-Conditioning and Refrigeration Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society of Testing Materials
IEC	International Electro-Technical Commission
SMACNA	Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors National Association Inc.
TIS	Thai Industrial Standard

UL Underwriters Laboratories, Inc.

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุญาตให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้ได้ โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

### 3. ความคลาดเคลื่อนของแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจข้อความใดๆ ในแบบหรือในรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องสอบถามผู้ว่าจ้างก่อนที่จะดำเนินการ นอกจากนี้ถ้าแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบมีบางส่วนไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาโดยยึดถือวัตถุประสงค์ของงานและความถูกต้องตามกฎระเบียบเป็นหลัก และให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หากมีข้อขัดแย้งไม่สามารถตัดสินหรือสรุปได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

### 4. ตำแหน่งวัสดุอุปกรณ์

ตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ที่แสดงในแบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศเป็นตำแหน่งโดยประมาณอาจเปลี่ยนแปลงได้ในการดำเนินการติดตั้งจริง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารและความสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องยินยอมกระทำตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

### 5. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศทุกชนิดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุดของผู้ผลิต มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ หากเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรอง (ถ้ามี) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Technical catalog ของอุปกรณ์ของผู้ผลิตซึ่งแสดงรายละเอียดที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์และตัวอย่าง ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้รับความเห็นชอบหรือผิดไปจากตัวอย่างหรือ เอกสารขออนุมัติที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนออกเพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

### 6. แบบปฏิบัติงาน

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบปฏิบัติงานแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) แสดงการประกอบ/การจัดเรียง/การติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศต่างๆ โดยละเอียด ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่ออนุมัติก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

6.2 หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้เสนอ Shop drawing เพื่อขอความเห็นชอบหรือผิดไปจากแบบที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะต้องรื้อออก เพื่อทำการ ติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

## 7. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐานที่อ้างถึง ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้า งานระบบสุขาภิบาล และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยให้สอดคล้องกับงานสาขาอื่น

## 8. วิศวกรระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ผู้รับจ้างต้องมีและแจ้งชื่อวิศวกร สาขาเครื่องกล ชั้นภาคีวิศวกร หรือสูงกว่าพร้อมหลักฐาน ขอรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ และต้องลงนามรับรองในเอกสารรับมอบงานด้วย

## 9. แบบก่อสร้างจริงและคู่มือ

หลังจกดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual / Operation Manual) และแบบแสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งจริง (As-built drawing) ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณานุมัติก่อนการตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ดังนี้

9.1 หนังสือคู่มือการใช้งานประกอบด้วย Technical instruction ของอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศต่างๆ พร้อมรายละเอียดแสดงคุณสมบัติที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ ข้อเสนอแนะในการใช้งาน วิธีการถอด/ประกอบและบำรุงรักษา และวิธีแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง รายการอะไหล่ ชื่อและที่อยู่ของตัวแทนจำหน่าย จำนวน 2 ชุด

9.2 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) แสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งแล้วเสร็จจริง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบต้นฉบับ (กระดาษไข) ของแบบก่อสร้างจริงพร้อมด้วยแบบพิมพ์อีก 2 ชุด

## 10. ป้ายชื่อต่างๆ

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายชื่อสำหรับอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า ควบคุมต่างๆ ทุกชนิด ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ป้ายชื่อทำด้วยพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ป้ายชื่อสลักตัวหนังสือจะต้องมีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์และเห็นได้ชัดเจน ป้ายชื่อจะต้องยึดติดกับอุปกรณ์ให้มั่นคงถาวร

## 11. การทดสอบ

หลังจากที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุ และอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศทั้งหมดต่อหน้าผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

กำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งหมด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ และ ค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบภายในโครงการ

## 12. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด เป็นเวลา 1 ปี จากวันตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ใน ระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

## หมวดที่ 2

### ข้อกำหนดทางเทคนิคงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

#### 1. เครื่องปรับอากาศ (Air Condition System)

##### 1.1 ความต้องการทั่วไป

1.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบ Variable Refrigerant Volume/ Flow (VRV / VRF) ชุดหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อนซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็นมากกว่า 1 ชุดขึ้นไปและทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานในต่างประเทศหรือประกอบภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ถูกผลิตแนะนำและมีหลักฐานยืนยันและจะต้องสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนด ในรายการอุปกรณ์ ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส (Dry-Bulb), 19 องศาเซลเซียส (Wet-Bulb), (80.6 องศาฟาเรนไฮต์ (Dry-Bulb)), 66 องศาฟาเรนไฮต์ (Wet-Bulb)) อุณหภูมิน้ำยาทางด้านดูดกลับ 1.1 องศาเซลเซียส - 8.9 องศาเซลเซียส (33.98 องศาฟาเรนไฮต์ - 48.02 องศาฟาเรนไฮต์) และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (Dry-Bulb), 24 องศาเซลเซียส (Wet-Bulb) ความสามารถของระบบจะต้องรองรับการเดินท่อน้ำยาได้ไม่น้อยกว่า 80 เมตร และความต่างระดับของเครื่องระบายความร้อนกับเครื่องเป่าลมเย็นได้ถึง 40 เมตร

1.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type Air Conditioning Unit) ชุดหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อนซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็นและทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน ในต่างประเทศหรือประกอบภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นโดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ถูกผลิตแนะนำและมีหลักฐานยืนยันแล้วจะต้องสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส (Dry-Bulb), 19 องศาเซลเซียส (Wet-Bulb) และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (Dry-Bulb) 24 องศาเซลเซียส (Wet-Bulb)

##### 1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบ Variable Refrigerant Volume / Flow (VRV / VRF)

เครื่องปรับอากาศเป็นแบบขยายตัวรับความร้อนโดยตรงระบายด้วยอากาศ (Direct Expansion Air-Cooled Split System) ซึ่งคอนเดนซิงยูนิท 1 ชุดสามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็นได้หลายชุด ใช้สารทำความเย็น R410A ควบคุมการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ทุกชุดควบคุมด้วยวงจร DC Inverter Control มีสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบและมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 คอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) ระบายความร้อนด้วยอากาศประกอบเรียบร้อย ทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทยหรือต่างประเทศโดยมีรายละเอียดดังนี้

- อุปกรณ์ภายในต้องประกอบด้วย ส่วนประกอบหลักดังนี้ คอมเพรสเซอร์ , Oil Separator , ถังดักน้ำยาเหลว( Accumulator ) , Oil Equalization Pipe , แผง Condenser Coil , แผงควบคุมการทำงาน Condensing Unit , แผงวงจร Inverter
- รูปแบบการระบายความร้อนคอยล์ร้อนที่ขนาดทำความเย็นต่ำกว่า 95,000 บีทียู/ชั่วโมง พัฒลระบายความร้อนเป็นแบบระบายออกทางด้านหน้า
- คอยล์ร้อนที่ขนาดทำความเย็นขนาด 95,000 บีทียู/ชั่วโมง หรือสูงกว่าพัฒลระบายความร้อนใช้เป็นแบบระบายออกทางด้านหน้าหรือระบายออกขึ้น ทางด้านบน
- คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิดอินเวอร์เตอร์ทุกลูกสำหรับคอยล์ร้อน ที่ขนาดทำความเย็นต่ำกว่า 60,000 บีทียู/ชั่วโมง คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Hermetic Scroll Type หรือ Twin Rotary Type สำหรับคอยล์ร้อนที่ขนาดทำความเย็นสูงกว่า 60,000 บีทียู/ชั่วโมง คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Hermetic Scroll Type Multi Discharge Port (แบบกันหอยมอเตอร์หุ้มปิด มีช่องปล่อย GAS ร้อน ในการ Discharge น้ำยาออกจากคอมเพรสเซอร์หลายจุด เพื่อควบคุมแรงดันในคอมเพรสเซอร์ไม่ให้งานสูงเกินมาตรฐาน) คอมเพรสเซอร์ทุกชุดควบคุมการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของมอเตอร์ด้วยวงจร DC Inverter ชุด คอมเพรสเซอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำยาและมอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตขนาดทำความเย็นสูงเกินกว่า 160,000 บีทียู/ชั่วโมง ให้มีจำนวนคอมเพรสเซอร์ตั้งแต่ 2 ชุด หรือมากกว่าหรือใช้ชุดคอยล์ร้อนแบบต่อพ่วงผสม Combination Module
- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นท่อทองแดงมีร่องภายใน (Inner Grooved) ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยมีไม่ต่ำกว่า 20 ครีบนิ้ว ยึดแน่นกับท่อทองแดง เคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อน (Blue Fin) และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต การจ่ายน้ำยาเข้าสู่คอยล์ร้อนให้ใช้ Distributor (หัวฝักบัว) เพื่อการกระจายน้ำยาจะสม่ำเสมอทั่วทั้งแผงคอยล์ร้อน
- ความสามารถในการเดินท่อน้ำยาจากคอยล์ร้อนไปถึงคอยล์เย็นตัวที่ไกลที่สุดต้องไม่เกิน 160 เมตร สามารถต่อท่อน้ำยาในระบบได้ไม่ต่ำกว่า 1000 ความสามารถในการติดตั้งคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นห่างกันในแนวตั้งต้องไม่เกิน 90 เมตร เพื่อยืดอายุการใช้งาน และประสิทธิภาพการทำงานทำความเย็นช่วยให้น้ำมันคอมเพรสเซอร์ ไม่เกาะติดสะสมในผิวท่อน้ำยาและดูดกลับมาที่คอมเพรสเซอร์ได้ดียิ่งขึ้น
- แผงวงจรหลัก (PCB Circuit Board) ในรุ่น 4-6 แรงม้าต้องมีหน้าจอแสดงผล ในการตรวจสอบการทำงานในรุ่น 8-60 แรงม้าต้องมีหน้าจอแสดงผลในการตรวจสอบการทำงาน

- ชุดคอยล์ร้อนต้องสามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิติดลบ 15 องศา ไปจนถึงช่วงอุณหภูมิ 46 องศา (Range of operation) ในชุดที่ระบายความร้อนขึ้นด้านบน
- พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก Propeller ได้รับการถ่วงสมดุลเรียบร้อยแล้วมาจากโรงงานผู้ผลิตขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่ง ป้องกันอุบัติเหตุ สามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
- มอเตอร์พัดลมคอนเดนเซอร์ เป็น DC Fan Motor แบบหุ้มปิดมิดชิดมีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบรองลิ้นแบบตลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีการหล่อลิ้นระยะยาวสามารถปรับปริมาณลมระบายความร้อนได้อย่างน้อย 4 ระดับ
- ระบบควบคุมอาจประกอบด้วยแมกเนติกคอนแทคเตอร์, Compressor Overheat Protection, Over Current Protection, Power Transistor Overheating Protection, High Pressure Protection, Oil Separator, Refrigerant Charge Port, Phase Protection ตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตและมีฟิวส์ป้องกันวงจรควบคุม
- ต้องมีระบบการประหยัดพลังงานโดยสามารถปรับตั้งฟังก์ชัน VTCC (Variable Temperature and Capacity Control)
- ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

1.2.2 เครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) มีคอยล์เย็นให้เลือกตามความเหมาะสมไม่น้อยกว่า 17 ชนิด และมีความสามารถในการทำความเย็นในช่วง 1.5-28.0 ให้เลือกใช้เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและออกแบบในแต่ละพื้นที่ประกอบและผ่านการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทยหรือต่างประเทศมีขนาดทำความเย็น ไม่น้อยกว่าที่แสดงค่าในแบบ (Drawing) และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนเซอร์ชนิดเดียวกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ตัวถังภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จสวยงามและแข็งแรงทำด้วยเหล็กมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร ที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและเคลือบอบสีหรือทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแข็ง กรณีเป็นเครื่องรุ่นต่อท่อลมซ่อนในฝ้าตัวถังภายนอกไม่ต้องทำสี ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือวัสดุเทียบเท่าที่เป็นฉนวนกันความร้อนมีกีดน้ำที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกตัวเครื่อง
- เครื่องรุ่นต่อท่อลมขนาดทำความเย็นเกิน 54,000 บีทียู/ชั่วโมง ชนิดแรงส่งลมสูงสามารถเลือกตั้งค่าแรงดันลม External Static Pressure ได้ตั้งแต่ 50-200 โดยเลือก Set ค่าจาก Wired Remote Control

- เครื่องร่นต่อท่อลมขนาดทำความเย็นไม่เกิน 54,000 บีทียู/ชั่วโมง ชนิดแรงส่งลมปานกลางสามารถเลือกตั้งค่าแรงดันลม External Static Pressure ได้ตั้งแต่ 10-200 ปาสคาล โดยเลือก Set ค่าจาก Wired Remote Control
- กรณีเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรงแขวนได้ผ้า, Free Blow Fan ต้องมีหน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้
- เครื่องส่งลมเย็นชนิด Cassette Type กระจายลมสี่ทิศทางขนาดเล็กจะต้อง เป็นชนิดที่มีปั้มน้ำทิ้งในตัวเครื่อง (Drain Lift Pump) และต้องสามารถยกระดับน้ำทิ้งได้ ต้องไม่เกินช่วง 850 มิลลิเมตร จากระดับฝ้าเพดานเพื่อป้องกันเสียงดังในขณะทำงานของมอเตอร์เดรนปั้มน้ำพร้อมทั้งมีระบบตัดการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นเมื่อเครื่องสูบน้ำมีปัญหาไม่ทำงาน ระดับเสียงขณะทำงานในโหมดความเร็วพัดลมต่ำสูงสุดไม่เกิน 45 เดซิเบล(เอ) ในโหมดความเร็วพัดลมสูงสามารถปรับรอบพัดลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (High- Medium-Low)
- เครื่องส่งลมเย็นชนิด Cassette Type กระจายลมสี่ทิศทางจะต้องเป็นชนิดที่มีปั้มน้ำทิ้งในตัวเครื่อง (Drain Lift Pump) และต้องสามารถยกระดับน้ำทิ้งได้ต้องไม่เกินช่วง 850 มิลลิเมตร จากระดับฝ้าเพดานเพื่อป้องกันเสียงดังในขณะทำงานของมอเตอร์เดรนปั้มน้ำพร้อมทั้งมีระบบตัดการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นเมื่อเครื่องสูบน้ำมีปัญหาไม่ทำงานระดับเสียงขณะทำงานในโหมดความเร็วพัดลมต่ำสูงสุดไม่เกิน 43 เดซิเบล (เอ) ในโหมดความเร็วพัดลมสูงสามารถปรับความเร็วรอบพัดลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (High-Medium-Low)
- เครื่องส่งลมเย็นชนิด Cassette Type กระจายลมสองทิศทางจะต้องเป็นชนิดที่มีปั้มน้ำทิ้งในตัวเครื่อง (Drain Lift Pump) และต้องสามารถยกระดับน้ำทิ้งได้ต้องไม่เกินช่วง 750 มิลลิเมตร จากระดับฝ้าเพดานเพื่อป้องกันเสียงดังในขณะทำงานของมอเตอร์เดรนปั้มน้ำพร้อมทั้งมีระบบตัดการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นเมื่อเครื่องสูบน้ำมีปัญหาไม่ทำงาน ระดับเสียงขณะทำงาน ในโหมดความเร็วพัดลมต่ำสูงสุดไม่เกิน 45 เดซิเบล(เอ) ในโหมดความเร็วพัดลมสูงสามารถปรับความเร็วรอบพัดลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (High-Medium-Low)
- เครื่องส่งลมเย็นชนิด Cassette Type กระจายลมทิศทางเดียวจะต้องเป็นชนิดที่มีปั้มน้ำทิ้งในตัวเครื่อง (Drain Lift Pump) และต้องสามารถยกระดับน้ำทิ้งได้ต้องไม่เกินช่วง 600 มิลลิเมตรจากระดับฝ้าเพดานเพื่อป้องกันเสียงดังในขณะทำงานของมอเตอร์เดรนปั้มน้ำพร้อมทั้งมีระบบตัดการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นเมื่อเครื่องสูบน้ำมีปัญหาไม่ทำงาน ระดับเสียงขณะทำงานโหมดความเร็วพัดลมต่ำสูงสุดไม่เกิน เดซิเบล(เอ) ในโหมดความเร็วพัดลมสูงสามารถปรับความเร็วรอบพัดลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ (High-Medium-Low)
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมใยสังเคราะห์หรือวัสดุที่ประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้



- พัดลมส่งลมเย็นเป็นพัดลมแบบหอยโข่ง Centrifugal, Turbo Fan หรือแบบใบพัดยาว Cross Flow Fan ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ
- มอเตอร์เป็นชนิด Induction Hold IC Control หรือ Split Capacitor หรือ Brushless DC Motor ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- คอยล์เย็นเป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียบเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล (Mechanical Bonding) และจะต้องผ่านการทดสอบรั่ว
- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์แพนชั่นวาล์ว (Electronic Expansion Valve)
- ระบบไฟฟ้าและควบคุมมีสวิทช์ปิด-เปิดเครื่องพร้อมทั้งปรับความเร็วพัดลมเป็นชนิดติดตั้งแยกมีสายควบคุม (Wired Remote Type) หรือชนิดไร้สาย Wireless Remote Type ตามที่ระบุในแบบ
- แผงกรองอากาศเป็นแบบใยสังเคราะห์สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

1.2.3 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและการเปิดปิด (Remote Control) อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดและอุณหภูมิแบบมีสาย (Wired Remote Control) สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ Fan Coil Unit แต่ละเครื่องเป็นแบบ Digital ซึ่งสามารถสั่งการ และแสดงสถานะภาพของการทำงานเช่น อุณหภูมิ Set point, Speed พัดลม, การแจ้งเตือนการทำงานผิดปกติ, ปรับค่า E.S.P (External Pressure) ของ Fan Coil Unit ชนิดต่อท่อลมได้จากตัว Wired Remote Control

### 1.3 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type Air Conditioning Unit)

1.3.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบน หรือด้านหน้าประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ชนิด Sealed Hermetic Type แบบ Scroll หรือ Rotary และมีวงจรมอเตอร์เป็นแบบ Single ใช้กับระบบน้ำยา R32 หรือ R-410a การปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบ Inverter เป็นไปโดยอัตโนมัติและระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลง แปลงแรงดันไฟฟ้าอีกทีหนึ่งรายละเอียดอื่น ๆ มีดังต่อไปนี้

- คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรงและมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
- ตัวถังเครื่องระบายความร้อนทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำพ่นสีกันสนิม และสีภายนอกอย่างดีซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร
- พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Propeller Type ขับด้วยมอเตอร์ชนิด Weather proof

- แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงมีครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลและจะต้องเคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อนทางเคมี
- อุปกรณ์อื่น ๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้
  - ก. Internal Thermal Switch protection and
  - ข. Inverter overload protection devices for inverter control
  - ค. Thermal Switch protection device for fan motor
  - ง. Suction / Liquid line shut off valve.
  - จ. Refrigerant charging port (service port)
  - ฉ. Accumulator tank for buffer and reserve refrigerant.
- ระดับความดังของเสียงจะต้องไม่เกิน 58 เดซิเบล(เอ) ในขณะที่การใช้งานปกติวัดที่ระยะห่างแนวราบ 1 เมตร

### 1.3.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

- เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถส่งปริมาณลม และให้ความดันลม (External Static Pressure) ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการอุปกรณ์
- พัดลมเป่าลมเย็นเป็นแบบ Sirocco, turbo fan หรือ cross flow fan ทำจากพลาสติกหรือเหล็กอบสังกะสีพัดลมตัวเดียวหรือสองตัวตั้งอยู่บนชาร์ปเดียวกัน
- มอเตอร์ขับพัดลมแบบ Direct-Drive ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับสมดุลทั้งในขณะที่หยุดนิ่งและขณะทำงานมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต
- ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็นทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำพ่นสีกันสนิม และสีภายนอกอย่างดีภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell Insulation หรือ Fire Retardant Polyurethane ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำถ้าตรองน้ำที่บุด้วยฉนวนประเภทเดียวกันประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต
- แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ Direct Expansion Coil ทำด้วยท่อทองแดงมีครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลและแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของ เครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด
- อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้.
  - ก. Return air
  - ข. Electronic or Electric expansion valve
  - ค. Drain pan and drain pan connection
  - ง. Refrigerant pipe connections
  - จ. Printed circuit board
  - ฉ. PID control for expansion valve

### 1.3.3 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและการเปิดปิด (Remote Control)

- อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดและอุณหภูมิแบบมีสาย (Wired Remote Control) หรือแบบไม่มีสาย (Wireless Remote Control) สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ Fan Coil Unit แต่ละเครื่องเป็นแบบ Digital ซึ่งสามารถสั่งการและแสดงสถานะภาพของการทำงานเช่น อุณหภูมิ Set point, Speed พัดลม
- เครื่องควบคุมอุณหภูมิจะต้องเป็นชนิดอิเล็กทรอนิกส์ติดตั้งควบคุมจุดที่กำหนดให้ในแบบหรือติดตั้งภายในส่วนลมกลับของเครื่องเป่าลมเย็น

## 2. พัฒนาระบายอากาศ ( Ventilation Fan / Exhaust Fan)

### 2.1 ความต้องการทั่วไป

- พัฒนาระบายอากาศที่ใช้จะต้องสามารถระบายอากาศได้ในปริมาณที่ต้องการตาม ตารางในแบบและวัดค่าสมรรถนะจากโรงงานผู้ผลิตตาม มาตรฐานAMCA Standard 210 และระดับความดัง ของเสียงต้องเหมาะสมกับการใช้งาน โดยต้อง แสดง Sound Power Level มาด้วย
- ระดับความดังของเสียงจากพัดลมไม่ควรเกิน 75 dBa (AMCA 301-76) และพัดลมแบบ Free Blow ไม่ควรเกิน 55 dBa วัดห่างจากพัดลม 1.5 m.ถ้าตรวจพบว่ามีเสียงดังของเสียงมากกว่า ที่กำหนดผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบจัดการติดตั้งอุปกรณ์เก็บเสียง เพื่อให้ระดับของเสียงได้ตามต้องการ
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Firestat ที่ด้านหน้าทางลมกลับของพัดลมที่มีอัตราการไหลเกินกว่า 1,760 cfm (50 ลบ.ม/นาที) เพื่อตัดการทำงานของพัดลมในกรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยใช้ Smoke Detector

### 2.2 พัฒนาระบายอากาศแบบฝังเพดาน ( Ceiling Mounted Type )

- พัดลมจะต้องได้รับการออกแบบสำหรับการติดตั้งฝังเพดานและมีทาง ออกสำหรับต่อท่อลมในการเลือกพัดลมจะต้องมีความดังของเสียงไม่เกินที่กำหนดไว้ถ้าหากเกิดเสียงดังจนเกินไป ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดการเปลี่ยนให้ใหม่
- โครงสร้างพัดลมมอเตอร์จะต้องติดตั้งอยู่ในกล่องโลหะที่มั่นคงแข็งแรง 2 ชั้นและพ่นสีตามมาตรฐานของโรงงาน
- Fan Wheel ทำด้วยอลูมิเนียม และได้รับการถ่วง และตั้งศูนย์ให้สมดุลย์ทั้งใน ขณะหยุดนิ่งและหมุน

## 3. ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

3.1 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศของ DAIKIN, MITSUBISHI, TOSHIBA, CARRIER

3.1 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศของ ACME, Greenheck, Kruger, Loren-Cooks, Mitsubishi, Panasonic, Delta

#### 4. การติดตั้งท่อน้ำยาระบบปรับอากาศ (Piping Installation)

##### 4.1 ความต้องการทั่วไป

- 4.1.1 เนื่องจากเป็นความประสงค์ของแบบที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดการติดตั้งไว้ทุกประการของจำนวนข้อต่อท่อ การทำจุดยึดหัวหรือวาล์วต่าง ๆ ที่ต้องทำเพิ่มเติมจากการจัดหลบแนวท่อ เพื่อให้ได้ระบบการเดินท่อที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่ระบุในข้อกำหนดอื่น ๆ และในแบบไม่เป็นปัญหากับงานอื่น ๆ เป็นส่วนของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการได้
- 4.1.2 แบบท่อน้ำยาระบบปรับอากาศเป็นเพียงแผนภูมิแสดงให้เห็นแนวทางการเดินท่อบริเวณเดินท่อและจัดท่อจริงหรือเพื่อความสะดวกง่ายต่อการเข้าถึงทุกส่วนของท่อเนื่องจากข้อกำหนดจากขนาดของแบบช่วงหักเลี้ยวหลบข้อต่อวาล์วอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบนอกจากนั้นผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้างแบบระบบสุขาภิบาล และแบบระบบไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบผนัง ฝ้า เพดาน คาน ที่ตั้งของช่องท่อ (Pipe Shaft) และข้อขัดแย้งจากงานอื่น ๆ เพื่อการหักท่อหลบติดตั้งวาล์วข้อต่อต่างๆ เท่าที่จำเป็นกับสภาพนั้นๆ
- 4.1.3 การติดตั้งท่อน้ำยาจะต้องเป็นไปโดยถูกต้อง โดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง การติดตั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงกดดันกับระบบท่อ ต้องอยู่ห่างจากประตูหน้าต่างและช่องเปิดอื่น ๆ
- 4.1.4 การติดตั้งท่อน้ำยาจะต้องปล่อยให้มีการยึดและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่าง ๆ และอุปกรณ์
- 4.1.5 ปลายเปิดของท่อและอุปกรณ์ จะต้องปิดเพื่อป้องกันฝุ่น ผง และเศษผง เข้าไปอยู่ภายในท่อและเพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงในระบบท่อต้องมียูเนียน หรือหน้าแปลนเท่าที่ปรากฏในแบบระหว่างข้อต่อเข้าอุปกรณ์หรือเท่าที่จะเป็นอื่น ๆ
- 4.1.6 แนวท่อต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา ซ่อมแซมและเปลี่ยนอุปกรณ์
- 4.1.7 ใช้ข้อต่อที่ได้มาตรฐานในการต่อท่อเปลี่ยนแปลงแนวทางการเดินเปลี่ยนขนาดหรือมีข้อแยก

##### 4.2 ลักษณะการเดินท่อ (Appearance)

ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความปราณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตาการ เลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ ต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้วต้องแขวนท่อนั้นชิดข้าง บนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ

เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น และผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่าง ๆ ให้แน่นอนเสียก่อน การติดตั้งระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่งเพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

#### 4.3 ฝีมืองาน (Workmanship)

ฝีมืองานผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องจักร และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้

- การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อบรรจบกันแล้ว ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- การติดตั้งท่อ ต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม
- การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ฝังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- ทันทึที่ที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อ โคนง ข้องอ สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของท่อ ณ จุดใดให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

#### 4.4 การต่อท่อ (Pipe Joints)

##### 4.4.1 การต่อแบบบัดกรี (Soldered Joints)

- ปลายท่อทองแดงที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องตัดให้ได้ฉากลบเศษคมออกให้หมด ทำความสะอาดปลายท่อภายนอกและภายใน
- ใช้แปรงทา Solder Flux ที่ปลายท่อและ Fitting สรวมต่อท่อแล้วทำการเชื่อมประสานอุณหภูมิ การเผาและปริมาณ Flux ที่ใช้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยเฉพาะการใช้ Solder แบบ Silver Brazing น้ำบัดกรีส่วนเกินต้องเช็ดออกให้หมดก่อนจะปล่อยให้เย็นตัวลง เปอร์เซ็นต์เงินเชื่อมต้องไม่น้อยกว่า 5%

##### 4.4.2 การต่อท่อน้ำแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint for PVC Pipe)

- เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อและเตรียมผิวท่อ รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
- ทาน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อ และภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อสรวม ต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้

หมดก่อนที่จะทิ้งไว้เพื่อให้หน้ายาเชื่อมแข็งตัว ประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป

#### 4.5. ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

4.5.1 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้าง ของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยง ท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้ เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้และที่แขวนที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนการรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกับเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรงอุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้ว ทาสีตาม

รหัสและสัญลักษณ์สีในหัวข้อ "การทาสีป้องกันการผุกร่อน" ถ้าการแขวนท่อเป็นแบบเสาแทรก จะต้องใช้ Expansion Bolt 2 จุดตามขนาดของ ท่อและขนาดของ Expansion Bolt ดังนี้

ขนาดท่อ		ขนาด Expansion Bolt	
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	นิ้ว
Ø 65 และเล็กกว่า	2 1/2" Ø และเล็กกว่า	6	1/4
Ø 80 – 150	3" – 6" Ø	9	3/8
Ø 200 – 300	8" – 12" Ø	12	1/2

4.5.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ

4.5.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาดต่าง ๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ

4.5.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้อำนาจที่ถูกต้อง และสามารถใช้งานได้ดีในสภาพการใช้งานปกติ

4.5.5 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องสามารถปรับให้สูงหรือต่ำได้ตามความต้องการที่

เหมาะสม

- 4.5.6 ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมียุอุปกรณ์ยึดท่อไว้ให้แน่นหนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อ น้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อ น้ำและอุปกรณ์
- 4.5.7 ที่แขวนท่อ ที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหัวข้อ “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”
- 4.5.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดินหรือติดตั้ง อยู่บนสะพานเดินท่อ จะต้องเป็น Hot Dip Galvanized Steel นี้อ, สกรู แหวนและเหล็กยึดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium Plated Steel
- 4.5.9 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรต่าง ๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน ที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง
- 4.5.10 ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย
- 4.5.11 ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
- 4.5.12 ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก Rigid Fiberglass ไซ้ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
- 4.5.13 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ
- 4.5.14 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ ระบุในตารางต่อไปนี้

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อแสดงระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน (เมตร)						
ขนาดท่อ		ขนาดเหล็กเส้น	ท่อเหล็ก		ท่อพีวีซี	
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง
15	1/2	9	2.0	2.4	0.9	1.2
20	3/4	9	2.4	3.0	1.0	1.2
25	1	9	2.4	3.0	1.0	1.2
32	1 1/4	9	2.4	3.0	1.2	1.8
40	1 1/2	9	3.0	3.6	1.3	1.8
50	2	9	3.0	3.6	1.5	1.8

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อแสดงระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน (เมตร)						
ขนาดท่อ		ขนาดเหล็กเส้น	ท่อเหล็ก		ท่อพีวีซี	
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง
65	2 1/2	12	3.0	4.5	1.8	2.4
80	3	12	3.6	4.5	2.0	2.4
100	4	15	4.0	4.5	2.4	2.4
125	5	15	4.8	4.5	2.4	3.0
150	6	22	4.8	4.5	2.4	3.0
200	8	22	6.0	4.8	3.0	3.6
250	10	22	6.0	4.8		
300	12	22	6.0	4.8		
350	14	25	6.0	5.4		
400	16	25	6.0	5.4		
450	18	28	6.0	5.4		
500	20	32	6.0	6.0		
600	24	32	6.0	6.0		
750	30	32	6.0	6.0		

#### 4.6 การติดตั้ง (Installation Practice)

- 4.6.1 การเปลี่ยนแนวทางเดินท่อ เปลี่ยนขนาด ต้องใช้ข้อต่อขนาดมาตรฐานเสมอ ท่อแยก (Branch) ที่ต่อออกจากท่อเมน (Main) ให้ใช้ TEE มาตรฐาน
- 4.6.2 ข้องอ (Elbow) ต้องเป็นแบบรัศมีกว้าง (Long Radius Elbow)
- 4.6.3 จุดยึดท่อ (Clamp) ในแนวตั้ง (Vertical Riser) และข้อต่อไม่ควรอยู่สูงกว่า 1.50 เมตร (5 ฟุต) จากพื้นของแต่ละชั้น
- 4.6.4 ท่อในแนวตรงต้องต่อท่อให้มีข้อต่อน้อยที่สุด ห้ามใช้เศษท่อต่อกัน
- 4.6.5 ท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องมี Trap และลาดเอียงไปทางปลายทางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรต่อความยาว 3 เมตร (1 นิ้วต่อความยาว 10 ฟุต) หรือ Slope ประมาณ 1 ต่อ 100 หาก Slope น้อยกว่า 1 ต่อ 100 ให้เลือกขนาดท่อ ใหญ่ขึ้น ถัดไป



- 4.6.6 ท่อน้ำยาที่เดินภายนอกอาคารต้องหุ้มท่อด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือ PVC Duct ตลอดความยาวของท่อ
- 4.7 ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)
- 4.7.1 การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการทราบพร้อมกับเสนอวิธี การตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความ ระมัดระวัง
- 4.7.2 Sleeves, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือผนังฝ้า กันและเพดาน นอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- 4.7.3 ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของ ผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block out ต่างๆ เท่าที่จำเป็น
- 4.7.4 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบ ต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ
- 4.7.5 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
- 4.7.6 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
- 4.7.7 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
- 4.7.8 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐทำด้วยเหล็กอบสังกะสี
- 4.7.9 Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวม ฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแก้วหรือใยหินอัดช่องว่างระหว่างท่อ กับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.7.10 Sleeves ที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องว่างระหว่างท่อ กับปลอกท่อลอดด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้ แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้
- 4.8 การสกัดเจาะและการซ่อมแซม (Cutting and Repairing)
- การติดตั้งท่อน้ำต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ควรจะวาง Sleeve ก่อนเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการสกัดเจาะส่วนที่ เป็นโครงสร้างของอาคารการสกัดเจาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคารจะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้ ควบคุมงานโดยเฉพาะเสียก่อนความเสียหายต่าง ๆ ที่

เกิดขึ้นจากการสกัดเจาะนี้ ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้ถูกวิธีและเรียบร้อยด้วยช่างที่มีฝีมือดีเพื่อ  
การนี้โดยเฉพาะ

#### 4.9 แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)

- 4.9.1 ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะ ปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่ เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คิลิปสปริง
- 4.9.2 ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 10 มิลลิเมตร
- 4.9.3 ท่อขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้าง โดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 10 มิลลิเมตร
- 4.9.4 แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบ ปราศจากรอยบุบ และรอยขีดข่วน

### 5. การทาสีป้องกันการผุกร่อน

#### 5.1 ความต้องการทั่วไป

- 5.1.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิดก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสี ต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือ วัสดุใด ๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หาก ตรวจพบว่ามียุ่ยถลอก ขูด ขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการ ซ่อมแซม ชัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 5.1.2 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียง อื่น ๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผล เสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อ และที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและ สัญลักษณ์

#### 5.2 การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- 5.2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือ กระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิมหรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัด คราบสนิมและเศษวัสดุ แยกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มี คราบไขมัน หรือน้ำมันเคลือบผิวหลง เหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือ น้ำมันก๊าดเช็ดถู หลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำ สะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมกับเช็ดหรือเป่าลมให้แห้ง สนิทจึงทาสี

รองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัดในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน  
ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว ข้างต้น

5.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ด  
ด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

5.2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่น  
ออกก่อนทาสีรองพื้น

5.2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้  
น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

## 6 การทาหรือพ่นสี

6.1 ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อ ๆ ไปได้

6.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ

- สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
  - สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่าง ๆ
- ชนิดสีที่ใช้ ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

6.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตาราง

ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ลำดับ	ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผูกร้อนสูง
1.	-Black Steel Pipe -Black Steel Hanger and Support -Black Steel Sheet -Switchboard, Panel	1 <sup>st</sup> Coat : Red Lead Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Red Lead Primer 3 <sup>rd</sup> Coat : Alkyd Finishing paint 4 <sup>th</sup> Coat : Alkyd Finishing paint	1 <sup>st</sup> Coat : Epoxy Red Lead Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Epoxy Red Lead Primer 3 <sup>rd</sup> Coat : Epoxy Finishing Paint 4 <sup>th</sup> Coat : Epoxy Finishing Paint

ลำดับ	ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผูกร้อนสูง
2.	-Galvanized Steel Pipe -Galvanized Steel Hanger and Support -Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม่ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีอลูมิเนียม	1 <sup>st</sup> Coat : Wash Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Zinc Chromate 3 <sup>rd</sup> Coat : Alkyd Finishing Paint 4 <sup>th</sup> Coat : Alkyd Finishing paint	1 <sup>st</sup> Coat : Wash Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Epoxy Red Lead Primer 3 <sup>rd</sup> Coat : Epoxy Finishing Paint 4 <sup>th</sup> Coat : Epoxy Finishing Paint
3.	-PVC Pipe -Plastic Pipe	1 <sup>st</sup> Coat : Wash Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint 3 <sup>rd</sup> Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint	1 <sup>st</sup> Coat : Wash Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint 3 <sup>rd</sup> Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint
4.	-Cast-Iron Pipe Inclusive of Underground Pipe	1 <sup>st</sup> Coat : Coal Tar Epoxy 2 <sup>nd</sup> Coat : Coal Tar Epoxy	1 <sup>st</sup> Coat : Coal Tar Epoxy 2 <sup>nd</sup> Coat : Coal Tar Epoxy
5.	-Copper Tube -Stainless Steel Pipe -Stainless Steel Sheet -Aluminium Steel Pipe -Aluminium Steel Sheet -Light Alloy -Lead -Conduit Clamp	1 <sup>st</sup> Coat : Wash Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Alkyd Finishing Paint 3 <sup>rd</sup> Coat : Alkyd Finishing Paint	1 <sup>st</sup> Coat : Wash Primer 2 <sup>nd</sup> Coat : Epoxy Finishing Paint 3 <sup>rd</sup> Coat : Epoxy Finishing Paint

หมายเหตุ ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขีดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้น จำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

## 7. การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

### 7.1 ความต้องการทั่วไป

หลังจากที่ติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องอุดหรือปิดบริเวณที่วัสดุหรืออุปกรณ์ทะลุผ่านผนัง พื้น หรือคาน และชาฟท์ท่อต่าง ๆ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้ลามจาก บริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง วัสดุป้องกันไฟและควันลามนี้ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ NEC หัวข้อ 300-21 และ ASTM การใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม ให้พิจารณาใช้กับผนังกันไฟหรือผนังห้องกันเสียง และถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งลิ้นกันไฟ (Fire Damper) ตามบริเวณที่ท่อลมทะลุผ่านผนังกันไฟทุก ๆ จุด พร้อมช่องเปิดบริการที่ฝ้าเพดานและท่อลม เพื่อตรวจสอบ Fire Damper โดยสะดวกทุกจุด และจะต้องติดตั้ง Cover หรือ Escutcheon Plate บริเวณจุดที่ทะลุผ่านที่ปรากฏแก่สายตาทุกจุด และให้อยู่ในความเห็นชอบของผู้ ควบคุมงาน ข้อกำหนดนี้ยังครอบคลุมไปถึงท่อร้อยสายไฟ สายไฟฟ้า และ Raceway ที่ติดตั้งในช่องท่อ หรือช่อง เปิดบนพื้นต่าง ๆ ช่องเปิดที่เหลือหลังการติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้วจะต้องถูกปิดด้วยวัสดุที่กล่าวข้างต้นที่มีความ สามารถกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

### 7.2 คุณสมบัติของวัสดุ

- อุปกรณ์หรือวัสดุซึ่งใช้ป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL รับรอง
- อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้

- สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- ติดตั้งง่าย
- อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามต้องมีความแข็งแรงไม่ต่ำกว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้
- อุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้ ต้องได้รับอนุมัติก่อน

### 7.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และซาฟท์ท้อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้ง
- ระบบท้อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท้อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท้อกับแผ่นปิดช่องท้อ
- ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท้อในอนาคต
- ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
- ภายในท้อที่วางทะเล่พื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟ เพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท้อ

### 7.4 วิธีการติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุและวิธีการติดตั้งก่อนการดำเนินงาน