

# เอกสารรายละเอียดและ ข้อกำหนดประกอบแบบ

งานสถาปัตยกรรม  
งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน



## โครงการ

ศูนย์รวมเทคโนโลยีดิจิทัลอัจฉริยะ  
เพื่อสร้างเศรษฐกิจ การเรียนรู้ นวัตกรรม บูรณาการ  
ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อการแพทย์  
(Intelligent Digital Hub in Medicine) (IDHM)  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)  
มหาวิทยาลัยมหิดล

วันที่ 18 กันยายน 2563

# สารบัญ

## งานสถาปัตยกรรมและงานตกแต่งภายใน

หมวดที่	1	โครงการและขอบเขตของการปฏิบัติงาน
หมวดที่	2	ข้อกำหนด และขอบเขตทั่วไป
หมวดที่	3	งานสถานที่ก่อสร้าง
หมวดที่	4	ระบบรักษาความปลอดภัย
หมวดที่	5	มาตรฐานอ้างอิง
หมวดที่	6	การควบคุมคุณภาพ
หมวดที่	7	สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว
หมวดที่	8	วัสดุและอุปกรณ์
หมวดที่	9	การส่งมอบงาน
หมวดที่	10	การสำรวจจริงวัด
หมวดที่	11	งานกระเบื้องเซรามิค, แกรนิตโต้
หมวดที่	12	งานกระเบื้องหินขัด และหินขัดในที่
หมวดที่	13	งานพื้นเคลือบทำให้ผิวแกร่ง
หมวดที่	14	งานกระเบื้องไวนิล
หมวดที่	15	งานกรวดล้าง
หมวดที่	16	งานพรมแผ่น
หมวดที่	17	งานพรมดักฝุ่น
หมวดที่	18	งานพื้นยกระดับสำเร็จรูป ( Access Floor)
หมวดที่	19	งานผนังคอนกรีตมวลเบา
หมวดที่	20	งานผนังก่ออิฐ
หมวดที่	21	งานฉาบปูน
หมวดที่	22	งานผนังกระจก CURTAIN WALL
หมวดที่	23	งาน ALUMINIUM COMPOSITE
หมวดที่	24	งานแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมทนไฟ ( A2 )
หมวดที่	25	งานกระจก
หมวดที่	26	งานยาแนว
หมวดที่	27	งานประตู , หน้าต่างและวงกบอลูมิเนียม
หมวดที่	28	งานประตูเหล็กและประตูเหล็กทนไฟ
หมวดที่	29	งานอุปกรณ์ประตูและหน้าต่าง
หมวดที่	30	งานทาสี
หมวดที่	31	งานสีป้องกันไฟ

# สารบัญ

## งานสถาปัตยกรรมและงานตกแต่งภายใน

หมวดที่	32	งานฉนวนกันความร้อนและกันเสียง
หมวดที่	33	งานยิปซัมบอร์ด
หมวดที่	34	งานเฟอร์นิเจอร์ Built – In
หมวดที่	35	งานแผ่น Laminate
หมวดที่	36	งานม่าน
หมวดที่	37	งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป
หมวดที่	38	งานปูนกาวสำหรับปูกระเบื้องและกาวยาแนว
หมวดที่	39	งานระบบกันซึม
หมวดที่	40	มาตรฐานการปิดช่อง Shafts
หมวดที่	41	งานล้อมย้ายต้นไม้
หมวดที่	42	งานระบบกำจัดปลวก

## หมวดที่ 1 โครงการ และขอบเขตของการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยมหิดล ในฐานะผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะว่าจ้างผู้รับจ้าง เพื่อจ้างเหมาก่อสร้างอาคารโครงการ อาคาร ICT แห่งใหม่ คณะเทคโนโลยีและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มีขอบเขตงาน, ข้อกำหนด และเงื่อนไขทั่วไปดังรายละเอียดที่จะกล่าวถึงต่อไป

วัตถุประสงค์หลักของการก่อสร้างข้างต้น เพื่อให้ได้ผลงานการก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพดี มีสภาพสวยงาม เรียบร้อย พร้อมใช้งานได้ทันที เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จมีความมั่นคงแข็งแรงถาวร มีฝีมือการทำงานที่ประณีต ละเอียดย และมีความถูกต้องตามหลักวิชาการช่างก่อสร้างที่ดี

### 1. รายละเอียดโครงการ

ที่ตั้งโครงการ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

#### องค์ประกอบหลักของโครงการ

อาคาร ICT (แห่งใหม่) คณะเทคโนโลยีและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา เพื่อรองรับพันธกิจการผลิตบุคลากรในวิชาชีพ, การบูรณาการด้านเทคโนโลยีให้ทำงานร่วมกันระหว่างคณาจารย์ นักศึกษา และบุคคลากรภายนอก ที่จัดเตรียมห้องปฏิบัติการขั้นสูง การเรียนการสอน รวมถึงพื้นที่สำนักงาน ห้องประชุมต่างๆ ตามมาตรฐานสากล (Learning and Creativity Space Environment) เป็นสถานศึกษาและบูรณาการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี เป็นอาคาร ค.ส.ล. 8 ชั้น มีพื้นที่ 36,084 ตร.ม. โดยมีส่วนประกอบดังนี้

**ชั้นใต้ดิน** พื้นที่ 3,737 ตร.ม.

- ที่จอดรถ
- ELECTRONIC SHOP

**ชั้นที่ 1** พื้นที่ 4,518 ตร.ม.

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| - ICT MULTI-PURPOSE  | - DAY CARE          |
| - ENTRANCE HALL      | - CANTEEN AREA      |
| - STUDENT REGIS.AREA | - EXPERIMENTAL YARD |

**ชั้นที่ 2** พื้นที่ 2,784 ตร.ม.

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| - CO-WORKING AREA | - CLASS ROOM   |
| - MEETING ROOM    | - FITNESS ROOM |
| - STUDENT CLUB    |                |

- ชั้นที่ 3**    **พื้นที่ 3,731 ตร.ม.**
- EXCLUSIVE OFFICE
  - STAFF OFFICE
  - DATA CENTER
  - STUDIO
  - TEACHER OFFICE
  - MEETING ROOM
  - TEACHER LAB
- ชั้นที่ 4**    **พื้นที่ 3,562 ตร.ม.**
- EDUCATION
  - CLASS ROOM
- ชั้นที่ 5**    **พื้นที่ 3,562 ตร.ม.**
- START UP ROOM
  - CLASS ROOM
  - LAB ROOM
- ชั้นที่ 6**    **พื้นที่ 3,562 ตร.ม.**
- CLASS ROOM
  - LAB ROOM
- ชั้นที่ 7**    **พื้นที่ 3,629 ตร.ม.**
- CLASS ROOM
  - LAB ROOM
  - GUEST ROOM
- ชั้นที่ 8**    **พื้นที่ 3,932 ตร.ม.**
- CONVENTION HALL
  - AUDITORIUM
- ชั้นที่ 8M**    **พื้นที่ 998 ตร.ม.**
- SYSTEM & SERVICE
- ชั้นดาตฟ้า**    **พื้นที่ 1,524 ตร.ม.**
- SYSTEM & SERVICE
- ชั้นหลังคา**    **พื้นที่ 545 ตร.ม.**
- SERVICE

#### ขอบเขตของงาน

1. งานก่อสร้างอาคารตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ อาทิ งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานกันผนังใหม่ งานกรุผนังเบา งานฝ้าเพดาน งานประตู – หน้าต่าง งานบุพื้นใหม่ งานทาสี งานระบบทุกระบบ และงานประกอบอื่นๆ ที่ต้องดำเนินงานเพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์
2. งานล้อมย้ายต้นไม้ให้ทางผู้รับจ้างดำเนินการล้อมย้ายต้นไม้ที่อยู่ในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง และนำไปปลูกในพื้นที่ที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวดที่ 2 ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

### 1. คำจำกัดความและความหมาย

- 1.1 คำต่างๆ ที่จะมีปรากฏในเอกสารสัญญาฉบับนี้ รวมถึงเอกสารประกอบสัญญาทุกฉบับให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ ดังนี้
- 1.2 “**เจ้าของงานหรือผู้ว่าจ้าง**” หมายถึง มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งในเอกสารสัญญาใช้คำย่อว่า ผู้ว่าจ้างและหรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งและมอบหมายให้ดำเนินการในโครงการ “**สถาปนิก/วิศวกรหรือผู้ออกแบบ**” หมายถึง บริษัท 760 ไอ อาร์คิเทค แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง และมอบหมายให้เป็นผู้ออกแบบงานสถาปัตยกรรม เป็นสถาปนิกของโครงการ บริษัท พีเอสเอเอ คอนซัลตติ้ง เอนจิเนียริ่ง จำกัด เป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง และมอบหมายให้เป็นผู้ออกแบบงานโครงสร้าง เป็นวิศวกรโครงสร้างของโครงการ บริษัท วินท์ เอนจิเนียริ่ง แอนด์ เมเนจเม้นท์ จำกัด เป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง และมอบหมายให้เป็นผู้ออกแบบงานระบบ เป็นวิศวกรงานระบบของโครงการ
- 1.3 “**ผู้รับจ้างหลัก**” หมายถึง บุคคล หรือนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างรวมถึงตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง หรือผู้รับจ้างช่วง หรือลูกจ้างที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญา
- 1.4 “**ผู้รับจ้างอื่น**” หมายถึง บุคคล หรือนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้าง รวมถึงตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง หรือผู้รับจ้างช่วงของผู้รับจ้างอื่น หรือลูกจ้างที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างอื่นที่ไม่ได้อยู่ในสัญญาแต่มีสัญญาแยกต่างหาก และเป็นงานในโครงการนี้
- 1.5 “**งาน**” หมายถึง งานก่อสร้างตามขอบเขตของงานตามสัญญา ซึ่งรวมถึงแรงงานหรือวัสดุ หรือทั้งสองอย่าง, อุปกรณ์เครื่องมือ, การขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา
- 1.6 “**การอนุมัติ**” หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ที่มิอำนาจในการอนุมัติตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้
- 1.7 “**คำสั่ง**” หมายถึง การสั่งการให้ปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่ต้องการของเจ้าของงานที่เป็นลายลักษณ์อักษร และให้รวมความถึงคำบอกกล่าวที่เป็นวาจา ซึ่งมีผลบังคับใช้แทนคำสั่งโดยจะเป็นลายลักษณ์อักษรตามมาในภายหลัง

- 1.8 “**แบบรูป หรือรูปแบบ**” หมายถึง แบบแปลนที่รวมอยู่ในเอกสารประกอบสัญญา และให้รวมความถึงแบบแปลนที่ออกเพิ่มเติมโดยเจ้าของงาน
- 1.9 “**รายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือรายละเอียดประกอบแบบหรือรายการประกอบแบบหรือ “ Specifications ”**” หมายถึง ข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.10 “**คุณภาพเทียบเท่า หรือเทียบเท่า**” หมายถึง การอนุญาตให้ใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ในงานก่อสร้าง นอกเหนือจากรายชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้กำหนดไว้ในรายการรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างหรือในแบบรูป
- การเทียบเท่าให้เทียบเท่า โดยยึดถือคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือสูงกว่า แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากบุคคลตามลำดับต่อไปนี้
- ก. คณะกรรมการตรวจรับงาน
  - ข. ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
  - ค. สถาปนิก/วิศวกร
- 1.12 “**การแต่งตั้ง**” หมายถึง การแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ตามนิยามที่กำหนดไว้ ข้างต้น
- 1.13 “**สัญญา**” หมายถึง เอกสารต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง ได้แก่
- ก. สัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง
  - ข. เอกสารประกวดราคา (ถ้ามี)
  - ค. รายการประกอบแบบก่อสร้าง
  - ง. แบบก่อสร้างและแบบก่อสร้างเพิ่มเติม
  - จ. รายละเอียดราคาก่อสร้าง (B.O.Q.)
  - ฉ. เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ (ถ้ามี)
- 1.14 “**ตัวแทนที่มีอำนาจเต็ม**” หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้กระทำการใด ๆ แทน โดยมีหลักฐานการมอบอำนาจอย่างถูกต้องสามารถตรวจสอบได้
- 1.15 คำว่า “**จะต้อง**” ให้หมายถึง คำสั่งให้ปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่ต้องการของผู้ว่าจ้าง คำว่า “**ควร**” ให้หมายถึงคำแนะนำวิธีปฏิบัติของผู้ว่าจ้าง

## 2. ข้อกำหนดทั่วไป

ให้ผู้รับจ้างหลัก, ผู้รับเหมาช่วงและผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา ที่ทำงานก่อสร้างนี้ จะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขทั่วไป ในส่วนที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้ หากมีข้อขัดแย้งกับสัญญาหรือเอกสารแนบสัญญาฉบับอื่น ให้ถือเอาส่วนที่มีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติงานที่ดีกว่า โดยคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลักผลประโยชน์สูงสุดของผู้ว่าจ้างเป็นเกณฑ์ตัดสินและถือการพิจารณาอนุมัติของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบเป็นที่สิ้นสุด

### 3. ขอบเขตของงานและราคาค่าก่อสร้าง

งานก่อสร้างตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างมีขอบเขตของงานและราคาค่าก่อสร้าง  
 เหมารวมไว้แล้ว ดังต่อไปนี้

นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

- 3.1 งานเตรียมการเตรียมสถานที่ก่อสร้างและวางผัง เพื่อให้พร้อมสำหรับการเริ่มงานก่อสร้าง
- 3.2 งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง และขนย้ายไปเก็บในที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ หรือขนไปทิ้ง งานตัด  
 ต้นไม้หรือล้อมต้นไม้ งานโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค งานขนดินไปทิ้งหรือถมดินเพิ่ม
- 3.3 ค่าที่พัคนงาน ห้องน้ำ-ส้วม ทางเข้าสถานที่ก่อสร้างชั่วคราว รั้วชั่วคราว การทำความสะอาด  
 และเก็บขยะเศษวัสดุไปทิ้งนอกสถานที่ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
- 3.4 ค่าก่อสร้างสำนักงานสนามพร้อมครุภัณฑ์และอุปกรณ์สื่อสารของผู้รับจ้างและของผู้ควบคุม  
 งาน
- 3.5 ค่าขอมิเตอร์ไฟฟ้าและประปาชั่วคราว หรือค่าเจาะน้ำบาดาล หรือค่าเครื่องปั่นไฟ, ค่าน้ำ,  
 ค่าไฟ และค่าระบบสื่อสารต่างๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง งานต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภค  
 เดิมกับระบบสาธารณูปโภคใหม่ เพื่อให้อาคารใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ
- 3.6 ค่าวัสดุและอุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องมือและเครื่องจักร ค่าขนส่ง ค่าล่วงเวลา
- 3.7 ค่าประสานงานกับส่วนอื่นๆ ค่าประสานงาน และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้าง  
 จัดหาเข้ามาในโครงการ หรือหน่วยงานราชการต่างๆ
- 3.8 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้าง การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่บุคคลและ  
 ทรัพย์สิน ทั้งในและนอกสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนค่าดำเนินการอำนวยความสะดวกต่างๆ  
 ที่ผู้รับจ้างต้องกระทำเพื่อให้ได้งานที่สำเร็จสมบูรณ์
- 3.9 ค่าประสานงาน และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับเหมาอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างจัดหาเข้ามาในโครงการ
- 3.10 ค่ารักษาความปลอดภัย ยามรักษาการณ์ อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์ต่างๆ ราวกันตก และ  
 สัญลัษณ์ต่างๆ ในโครงการเพื่อความปลอดภัย
- 3.11 ค่าประกันภัยตามสัญญา
- 3.12 การดำเนินงานด้านเอกสาร อาทิเช่น การจัดทำ Shop Drawing, As Built Drawing,  
 เอกสารรายงานประจำเดือน เป็นต้น
- 3.13 ค่าดำเนินงานตามเอกสารมาตรฐานการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- 3.14 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตามเงื่อนไขและข้อกำหนดในสัญญา
- 3.15 ค่าทดสอบวัสดุต่างๆ ตาม Spec หรือเมื่อกรรมการตรวจการจ้าง ตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือ  
 สถาปนิก/วิศวกร มีความประสงค์ให้ทดสอบวัสดุ นอกเหนือจาก Spec
- 3.16 ค่าจัดทำงาน งานตัวอย่าง, Mock Up, ขึ้นงานตัวอย่าง
- 3.17 ค่าขยะและรักษาความสะอาด ตลอดจนการขจัดมลภาวะภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างและ  
 บริเวณข้างเคียง
- 3.18 ค่ากำไร

- 3.19 ภาวชื่ออาคารต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎหมายและเทศบัญญัติ โดยไม่มีข้อยกเว้น

#### 4. การตรวจสอบเอกสารประกวดราคาและสถานที่ก่อสร้าง

- 4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องศึกษาเอกสารประกวดราคาทั้งหมดอย่างละเอียด ซึ่งจะประกอบด้วย หนังสือเชิญเข้าร่วมการเสนอราคา, เงื่อนไขการเสนอราคา, แบบ, รายการประกอบแบบ, รายการรอกราคาค่าก่อสร้าง, ร่างสัญญา เป็นต้น ผู้เสนอราคาจะต้องไปตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างด้วยตนเองหรือแต่งตั้งตัวแทน เพื่อให้ทราบถึงสภาพของสถานที่ก่อสร้าง ทางเข้าออก ระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ฯลฯ และจะต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดทั้งหมดให้เข้าใจชัดเจน ในกรณีที่เกิดอุปสรรค ปัญหา จากสถานที่ก่อสร้างและเอกสารประกวดราคา ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 4.2 การชี้แจงเอกสารประกวดราคา ทางผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดวัน เวลา สถานที่ และ ผู้รับผิดชอบตามรายละเอียดในเอกสารประกวดราคา
- 4.3 ข้อชี้แจงและข้อแนะนำเกี่ยวกับแบบและรายการประกอบแบบ เงื่อนไข ข้อตกลงใดๆ ซึ่งผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้แจ้งให้ทราบในการประกวดราคา การต่อรองราคา และก่อนการทำสัญญา จะต้องมีการบันทึกไว้ และนำมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

#### 5. การชี้แจงและคำแนะนำเกี่ยวกับแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- 5.1 ก่อนเริ่มงานก่อสร้างส่วนใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบ และรายการประกอบแบบให้เข้าใจชัดเจน รวมถึงเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด หากมีข้อสงสัยให้สอบถามเป็นลายลักษณ์อักษรจากตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อน
- 5.2 ในระหว่างการก่อสร้างมิให้ผู้รับจ้างทำงานโดยปราศจากแบบและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญา หากตัวแทนผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างกระทำไปโดยพลการ

#### 6. การอ่านแบบ ให้ถือความสำคัญตามลำดับดังนี้

- 6.1 แบบก่อสร้าง, แบบขยายหรือแบบขยายเพิ่มเติม
- 6.2 ระยะเวลาเป็นตัวเลข
- 6.3 อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้าง

หากผู้รับจ้างยังมีความสงสัยอยู่ จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนลงมือทำการก่อสร้างห้ามกระทำโดยพลการ

#### 7. ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา

ให้ถือตามรายการที่กำหนดดังต่อไปนี้ นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

- 7.1 สัญญาที่ได้ลงนามระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง โดยมีพยานรับรู้
- 7.2 แบบก่อสร้างและแบบรายละเอียดเพิ่มเติม
- 7.3 รายการประกอบแบบก่อสร้าง
- 7.4 รายละเอียดราคาค่าก่อสร้าง ( B.O.Q ) ที่ผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างยอมรับ
- 7.5 ข้อตกลงระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างเพิ่มเติมในภายหลัง (ถ้ามี)
- 7.6 คำสั่งของตัวแทนของผู้ว่าจ้างซึ่งถูกต้องตามสัญญานี้ส่งให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ

ในกรณีที่รายละเอียดที่แสดงไว้ในเอกสารข้างต้นขัดแย้งกันให้ถือปฏิบัติดังนี้

1. ลำดับการปฏิบัติให้ปฏิบัติตามลำดับความสำคัญที่แสดงไว้ข้างต้น
2. กรณีที่เกี่ยวข้องกับมูลค่างาน ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของงาน ให้ถือดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

## 8. การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างหรืองานเพิ่ม-ลด

8.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพิ่มหรือลดงาน ส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจาก แบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากสัญญา โดยยึดถือหลักการคิดราคา ดังต่อไปนี้

8.1.1 คิดเป็นราคาเป็นหน่วยตามรายละเอียดราคาค่าก่อสร้าง (B.O.Q.) ในเอกสารแนบท้ายสัญญา

8.1.2 ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในรายละเอียดราคาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของผู้ออกแบบ ตามราคาในท้องตลาดที่เป็นจริงขณะนั้น

8.2 หากผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใดๆ ของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างนอกเหนือไปจากแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างตามสัญญา ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้ผู้ว่าจ้างได้ทำการตกลงราคางานเพิ่ม-ลดและระยะเวลาก่อน จึงจะเริ่มดำเนินงานเพิ่ม-ลดดังกล่าวได้ ยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัติงานนั้นๆ อยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญาหรือ อยู่ในขั้นตอนของแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามแผนและตามแบบงานเพิ่ม-ลดที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ โดยจะเรียกจ่ายค่าใช้จ่ายได้เฉพาะงานเพิ่ม-ลด แต่จะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้ ยกเว้นงานเพิ่ม-ลดดังกล่าวได้รับการอนุมัติล่าช้ากว่าแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบ

## 9. การขอเอกสารเพิ่มเติม

ผู้ว่าจ้างจะมอบแบบรูป และรายการประกอบแบบก่อสร้าง สำหรับใช้ในการก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างจำนวน 1 ชุด นอกเหนือจากชุดลงนามประกอบสัญญา โดยมีต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ผู้รับจ้าง

จะต้องเก็บรักษาแบบรูปและรายการประกอบแบบก่อสร้างนี้ให้เรียบร้อยไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง และพร้อมที่จะนำมาใช้ได้ตลอดเวลา

## 10. ความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง

- 10.1 งานส่วนทั่วไปและส่วนประกอบของอาคาร ซึ่งมีได้ระบุและเป็นส่วนที่จะทำให้การก่อสร้างอาคารสำเร็จสมบูรณ์ตามหลักวิชาช่างที่ดี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 10.2 สิ่งใดที่ปรากฏในแบบรูปหรือรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างขัดแย้งกันหรือไม่ได้ระบุลงไว้แน่นอน ให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หากยังมีข้อขัดแย้งไม่สามารถตัดสินใจได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบเป็นอันสิ้นสุด ทั้งนี้ให้ยึดถือผลประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ว่าจ้างเป็นหลัก

## 11. แผนงานก่อสร้าง

- 11.1 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอวิธีการก่อสร้าง โดยนำเสนอเป็นรูปแบบแผนภูมิ หรือผังแสดงการทำงานดังต่อไปนี้
  - ก. ระบบการจราจร ระบบการขนส่งคนงาน ระบบขนส่งสิ่งของ logistic ในพื้นที่ก่อสร้าง การจัดวางอาคารสำนักงาน สนาม โรงเก็บของ ห้องน้ำคนงาน และโรงเรือนอื่นๆ ในพื้นที่ก่อสร้าง
  - ข. การจัดวางเครื่องจักรขนาดใหญ่ อาทิ จุดจอดรถเครน, Tower Crane, เครื่องปั้นไฟ และอื่นๆ รวมถึงวิธีทำการของเครื่องจักรนั้นๆ
  - ค. แผนภูมิการทำงานเป็นเฟส (Phase) ตามความก้าวหน้าของงานในกรณีที่มีการแบ่งการก่อสร้างเป็นเฟส
  - ง. รายละเอียดแนวความคิดวิธีการก่อสร้าง (Construction Method) ที่ส่งผลให้การก่อสร้างได้รวดเร็ว
- 11.2 แผนงานการก่อสร้างตามระยะเวลา (Schedule of Work) ทั้งนี้ผู้รับจ้างหลักจะต้องแสดงวิธีการก่อสร้าง (Construction Method) ที่สัมพันธ์กับผู้รับจ้างอื่น ที่ผู้รับจ้างอื่นจะสามารถทำได้ตามแผนที่วางไว้อย่างมีเหตุผล เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจัดหาผู้รับจ้างอื่นเข้ามาได้อย่างสัมพันธ์กับงาน
- 11.3 แผนแสดงการเบิกเงิน และความก้าวหน้าของงาน (Payment Schedule and Work Progress) ผู้รับจ้างหลักจะต้องจัดทำแผนแสดงการเบิกเงินที่สัมพันธ์กับความก้าวหน้าของงาน

## 12. อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

- 12.1 อำนาจ และหน้าที่ของผู้ควบคุมงาน

- 12.1.1 ตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปตามสัญญาทุกประการ
- 12.1.2 หากพบว่าแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และรายละเอียดในสัญญาขัดแย้งกันหรือคาดหมายว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะไม่มั่นคง แข็งแรง หรือไม่ เป็นไปตามมาตรฐานหรือหลักวิชาช่างที่ดี ให้สั่งหยุดงานไว้ก่อน แล้วแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างพิจารณาทันที
- 12.1.3 จัดบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เหตุการณ์ต่างๆ ในสถานที่ก่อสร้าง ปัญหาอุปสรรคของงานก่อสร้าง และภูมิอากาศเป็นรายวัน เพื่อประเมินผลการทำงานของผู้รับจ้าง
- 12.1.4 ผู้ควบคุมงานไม่มีอำนาจที่จะยกเว้นความรับผิดชอบใดๆ ของผู้รับจ้างตามสัญญา ไม่มีอำนาจเกี่ยวกับการเพิ่ม-ลดราคาค่าก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโดย ไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง
- 12.2 สถาปนิก/วิศวกร
- 12.2.1 สถาปนิก/วิศวกร มีอำนาจที่จะออกคำสั่งเพิ่มเติมได้อีก ในระหว่างงานกำลังดำเนิน อยู่ในเมื่อสถาปนิก/วิศวกรเห็นสมควร เช่น วิธีการใช้วัสดุที่ถูกต้อง หรือการดำเนินการส่วนใดควรจะทำก่อนหรือหลัง เพื่อมิให้เกิดการเสียหายกับงานส่วนอื่นๆ (ทั้งนี้ไม่หมายถึงการทำให้ราคาเพิ่มขึ้นหรือคำสั่ง) ในขณะที่ก่อสร้างหรือภายหลังได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำตามและยอมรับคำสั่งนั้นๆ ในขณะที่ก่อสร้าง
- 12.2.2 สถาปนิก/วิศวกร มีอำนาจที่จะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้
- รื้อถอนวัสดุ สิ่งของใดๆ ก็ตามที่เห็นว่าไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและสัญญาออกจากบริเวณงาน
  - เปลี่ยนวัสดุสิ่งของที่ถูกต้องมาแทน
  - รื้อถอนงานใดๆ ที่มีการทำงานหรือวัสดุสิ่งของที่ใช้ไม่เป็นไปตามรายการแบบรูปและสัญญาแล้วให้สร้างใหม่ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาปฏิบัติตามคำสั่งนั้น ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดและยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินที่จะจ่ายให้กับผู้รับจ้างมาชดเชยการนี้
- 12.2.3 สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีสิทธิจะเข้าไปในบริเวณงาน หน่วยงาน/โรงงานและทุกๆ แห่งที่มีการเตรียมงานหรือแหล่งผลิต เก็บรักษาวัสดุสิ่งของที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างมีหน้าที่คอยให้ความสะดวกในการนำเข้าไปในสถานที่ต่างๆ เหล่านั้น

- 12.2.4 สถาปนิก/วิศวกร มีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงแบบรูป และรายการละเอียดประกอบแบบ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้จะให้อาคารมั่นคงแข็งแรงหรือทำให้ประโยชน์ในการใช้สอยดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามบรรดาคำสั่งหรือการชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ที่ออกโดยผู้ควบคุมงาน สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ว่าจ้าง
- 12.2.5 คำสั่งของสถาปนิก/วิศวกร ทั้งโดยวาจาและลายลักษณ์อักษร ที่จะมีผลให้ราคาค่าก่อสร้างเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือต้องเปลี่ยนแปลงระยะเวลาก่อสร้างก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตกลงอนุมัติเป็นที่เรียบร้อยการดำเนินการดำเนินการล่วงหน้าก่อนได้รับการอนุมัติ ถือเป็นารดำเนินการโดยความยินยอมของผู้รับจ้าง ที่จะรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายนั้นๆ

### 12.3 ผู้รับจ้าง

- 12.3.1 หากผู้รับจ้างไม่เข้าใจในแบบหรือรายการก่อสร้างหรือจะเป็นวัสดุที่ใช้หรือวิธีการทำก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้สถาปนิก/วิศวกรทราบแต่เนิ่นๆ สถาปนิก/วิศวกร จะเป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยนั้นๆ เป็นลายลักษณ์อักษรหรือให้รายละเอียดเป็นแบบเพิ่มเติม ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งเอง ผลเสียที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด
- 12.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งตัวแทนที่เป็นสถาปนิกและวิศวกรที่มีประสบการณ์งานก่อสร้างอย่างน้อย 5 ปี และมีอำนาจเต็มประจำสถานที่ก่อสร้างตามจำนวนต่อไปนี้
- งานสถาปัตยกรรมจะต้องมีสถาปนิกไม่ต่ำกว่า ระดับสามัญสถาปนิก อย่างน้อย 1 คน
  - งานวิศวกรรมโครงสร้างจะต้องมีวิศวกรโยธา ไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร อย่างน้อย 1 คน
  - ผู้ประสานงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า/เครื่องกล/สุขาภิบาล ไม่ต่ำกว่า ระดับสามัญวิศวกร อย่างน้อย 1 คน
  - มัณฑนากร ไม่ต่ำกว่าระดับภาคีสถาปนิก, ภูมิสถาปนิกเข้ามาประจำสถานที่ก่อสร้างในช่วงเวลาที่มีการดำเนินงานนั้นๆ
- ทั้งนี้ ต้องทำหนังสือแต่งตั้ง ประวัติการทำงาน พร้อมรูปถ่ายจำนวน 2 ใบ ต่อ 1 คน ขอรับรองจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน
- 12.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถาปนิก, วิศวกรโยธาและวิศวกรระบบ ผู้มีใบประกอบวิชาชีพลงนามรับรองเป็นผู้ควบคุมงาน
- 12.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องว่าจ้างช่างฝีมือแต่ละประเภทของงาน สถาปนิก/วิศวกรมีอำนาจที่จะให้ผู้รับจ้างถอนผู้หนึ่งผู้ใดออกจากงานทันทีในเมื่อสถาปนิก/วิศวกรเห็นว่าผู้นั้นประพฤติมิชอบหรือไร้สมรรถภาพหรือปล่อยปละละทิ้งงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถเปลี่ยนโดยทันที

- 12.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานตามแบบฟอร์มตามกำหนดระยะเวลาที่สถาปนิก/วิศวกร กำหนดให้ เพื่อแสดงรายละเอียดของผู้ทำงาน ที่ผู้รับจ้างได้ว่าจ้างไว้ทำงานนี้
- 12.3.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดวางผังการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบรูป ตลอดจนการแก้ไขที่ตั้งระดับ ขนาด และแนวต่างๆ ของงาน จัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ และแรงงานให้พอเพียง หากมีการวางผังผิดพลาดจะต้องแก้ไขใหม่ให้เป็นที่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาหลักฐานแนว, หมุด, เครื่องหมายต่างๆ ที่ใช้ในการวางผัง ให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความชำนาญการก่อสร้าง และฝีมือดี โดยผู้ควบคุมงานอาจจะช้าหรือเร็วกก็ตาม มิได้หมายความว่าผู้ควบคุมงาน บกพร่องในหน้าที่ และหากมีการผิดพลาดเกิดขึ้น เนื่องจากกรณีใดๆ ก็ตามเวลาที่ ต้องเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างให้ร่วมรับผิดชอบมิได้เป็น อันขาด
- 12.3.7 ผู้รับจ้าง จะต้องบำรุงรักษา ซ่อมแซม ทางเท้า ถนน สะพาน หรือเส้นทางที่ใช้งานไปยัง สถานที่ก่อสร้างเพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเลือกเส้นทางที่เหมาะสม กับยานพาหนะที่จะต้องผ่านเมื่อมีข้อกล่าวหาว่าผู้รับจ้างทำสะพาน หรือทางเท้า หรือถนน หรือเส้นทางเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม แก้ไข หรือทำใหม่ให้อยู่ ในสภาพเดิมทันที
- 12.3.8 ผู้รับจ้าง จะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแรงงานทุกประการ ตลอดจนกฎข้อบังคับ ต่างๆ ของท้องถิ่น และตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างหรือสถาปนิก/วิศวกร บรรดาวัสดุสิ่งของ ที่ใช้ในการก่อสร้างทุกชนิด ที่ปรากฏในแบบรูปและรายการละเอียดประกอบแบบ ก่อสร้างหรือไม่ได้ระบุ แต่จำเป็นต้องนำมาประกอบงานก่อสร้างจะมีในท้องตลาด หรือขาดตลาด หรือมีไม่พอเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการเอาไว้เสียแต่ เนิ่นๆ ทั้งวัสดุที่ซื้อระบุในแบบรูปและรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือวัสดุ เทียบเท่าเพื่ออนุมัติ ผู้รับจ้าง จะอ้างว่าไม่มีในท้องตลาดหรือขาดตลาด หรือต้องจาก ต่างประเทศหรือต้องสั่งทำ หรือต้องรอให้ครบอายุการใช้งาน แล้วนำเหตุผลเหล่านั้น ไปเป็นข้ออ้างเป็นเหตุให้การก่อสร้างต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ทันกำหนดสัญญาและขอ ต่ออายุสัญญาไม่ได้เป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างที่จะต้องวางแผนงานให้รอบคอบ ก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้าง
- 12.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดส่งตัวอย่างเพื่ออนุมัติและสั่งซื้อ ในเวลาอัน เหมาะสม
- 12.3.10 ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาวัสดุเครื่องมืออย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ในกรณีที่มีการ บกพร่อง สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานจะแนะนำให้ผู้รับจ้างปฏิบัติจัดหาหรือ ระวังรักษาให้ดีขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติตาม
- 12.3.11 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทดสอบคุณภาพวัสดุ สิ่งของ เพื่อให้ได้คุณภาพตรง ตามที่ระบุในรายการค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

- 12.3.12 ในกรณีที่สถาปนิก/วิศวกรต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพ ณ โรงงาน หรือต้องการ  
ไปรับรองจากผู้ผลิตสิ่งของใดๆ ก็ตามที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย  
เองในการนี้ทั้งหมด
- 12.3.13 วัสดุสิ่งของทั้งหมดที่ผู้รับจ้างส่งเข้ามายังหน่วยงาน จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่าน  
การใช้งานมาก่อน จะต้องบรรจุลงในหีบห่อเรียบร้อยจากโรงงานหรือมีใบส่งของจาก  
โรงงานกำกับและจะต้องเป็นวัสดุสิ่งของที่มีคุณภาพชั้นหนึ่ง ถูกต้องและมีจำนวน  
พอเพียง วัสดุสิ่งของที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องนำออกนอกบริเวณ  
งานทันที
- 12.3.14 ในงานบางส่วนที่จำเป็นจะต้องทำ งานนั้นๆเป็นตัวอย่าง (MOCK UP) ใน  
หน่วยงานเพื่อแสดงถึงคุณภาพและมีมือ เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานผู้รับจ้าง  
จะต้องเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติและดำเนินการเพื่ออนุมัติ หากงานตัวอย่าง  
ไม่ได้ตรงตามที่สถาปนิก/วิศวกร ต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข หรือปรับวิธีการให้  
ได้ตามความประสงค์ของงาน
- 12.3.15 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบไม่ให้เกิดขึ้นโดยเด็ดขาด ในเรื่องก่อความรำคาญหรือ  
เดือดร้อนต่อทรัพย์สิน หรือต่อบุคคลในบริเวณ และบริเวณใกล้เคียงการก่อสร้าง
- 12.3.16 ในระหว่างการทำงานตามสัญญา นี้ เมื่อใดก็ตามที่สถาปนิก/วิศวกร/ผู้ควบคุมงาน  
เห็นว่าต้องเร่งงาน ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่ง และคำแนะนำของผู้ควบคุม  
งานที่จะให้หยุดงานในที่แห่งหนึ่ง แล้วย้ายคนงานไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง เพื่อความ  
เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องคอยบริการสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานในการสั่ง  
การเพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างบรรลุเป้าหมายโดย เรียบร้อยและปลอดภัยใน  
การทำงานก่อสร้างและคำสั่งของผู้ควบคุมงานโดยไม่มีเงื่อนไขหรือข้อเรียกร้องอื่น  
ใด

### 13. การรายงาน, แบบ และรูปถ่าย

เพื่อตรวจสอบวิธีการและความก้าวหน้าของการทำงานเป็นหลักฐานประกอบการก่อสร้าง ผู้รับจ้าง  
จะต้องจัดส่งเอกสารตามกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างหรือสถาปนิก/วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

- 13.1 บัญชีแสดงแรงงาน เครื่องมือที่ประกอบในการก่อสร้างในแต่ละวัน แยกเป็นรายการ ตาม  
ประเภทของงาน
- 13.2 สำเนาใบส่งวัสดุเข้ามายังหน่วยงานในแต่ละวัน
- 13.3 รายงานแสดงความก้าวหน้าของงาน (Progressive Report) จัดส่งทุก 15 วัน
- 13.4 รูปถ่าย(Construction Photography) แสดงให้เห็นผลงานและความคืบหน้าทุกๆ 15 วัน
- 13.5 แบบ (Shop Drawing) ในทุกๆ ส่วนที่คาดว่าจะมีปัญหา หรือตามคำสั่งของสถาปนิก/วิศวกร  
หรือผู้ควบคุมงาน เสนออนุมัติก่อนเริ่มลงมือทำงานอย่างน้อย 15 วัน สำหรับงานทั่วไป และ  
ไม่ต่ำกว่า 30 วัน สำหรับงานที่ต้องพิจารณาทั้งระบบ

- 13.6 ตารางแสดงขั้นตอนการก่อสร้าง ภายในกำหนดเวลา 7 วัน ภายหลังจากวันเซ็นสัญญา
- 13.7 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานจริง เปรียบเทียบกับแผนที่วางไว้ทุกๆ 30 วัน
- 13.8 แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawing) ผลงานที่ได้ก่อสร้างหรือติดตั้งไปแล้ว เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมหลักฐานแบบ As Built Drawing ทั้งหมด เป็นรูปเล่มส่งมอบต่อผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงานขั้นสุดท้าย โดยส่งเป็นต้นฉบับ (หรือ Thumb Drive ตามความเหมาะสม) แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) จัดเป็นรูปเล่มแยกแต่ละระบบ ประกอบด้วย ต้นฉบับกระดาษไข จำนวน 1 ชุด สำเนา (พิมพ์เขียว) จำนวน 4 ชุด และข้อมูลของแบบดังกล่าว เป็นไฟล์คอมพิวเตอร์รูปแบบ DWG และ PDF จัดเก็บไว้ในแผ่น CD จำนวน 1 ชุด (หรือ Thumb Drive ตามความเหมาะสม) แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีมาตรฐานและขนาดเท่ากับแบบคู่สัญญา แสดงระยะการติดตั้งวัสดุในผนัง พื้น หรือกลบฝังใต้ดิน ให้ถูกต้องตามที่ก่อสร้างจริง แสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงหรือ เพิ่ม-ลด จากแบบคู่สัญญาอย่างชัดเจน
- 13.9 จัดทำรายงานประจำเดือน สรุปการดำเนินงานและผลความคืบหน้าในการก่อสร้างในรอบเดือน พร้อมรูปถ่าย เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน ของเดือนถัดไป ตามจำนวนชุด ซึ่งผู้ว่าจ้างกำหนด

#### 14. การจัดตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ในการอนุมัติ

##### 14.1 วัสดุ

	รายการ	ขนาดของตัวอย่าง
ก.	หินขัด, Marble Render	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน 0
ข.	กระเบื้องปูพื้นทุกชนิด ขนาดแผ่นมาตรฐาน	1 ตารางเมตร
ค.	กระเบื้องปูผนังทุกชนิด ขนาดแผ่นมาตรฐาน	1 ตารางเมตร
ง.	กระจกทุกชนิด	12 x 12 นิ้ว
จ.	ประตู – หน้าต่างไม้	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ฉ.	ประตู – หน้าต่างอลูมิเนียม	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ช.	อุปกรณ์ประตู – หน้าต่างทุกชนิด	อย่างละ 2 ชิ้น
ซ.	ฝ้าเพดาน	แผ่นมาตรฐาน
ฌ.	โครงเคร่าฝ้า / ผนังโลหะ	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ฎ.	เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชนิด	อย่างละ 1 ชุด
ฏ.	ใยแก้ว, ฉนวนกันความร้อน และฉนวนอื่นๆ	12 x 12 นิ้ว
ฐ.	สีทาอาคารทั้งภายนอก – ภายใน	1 ตารางเมตร
ฑ.	สีทาเหล็ก – ไม้	1 ตารางเมตร
ฒ.	ประตูเหล็ก	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ณ.	วัสดุกันซึมทุกชนิด	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ด.	เหล็กเสริมคอนกรีตทุกขนาด	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน

ด.	เหล็กรูปพรรณอื่นๆ	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ต.	ท่อทุกชนิดทุกระบบ (ถ้ามี)	12 นิ้ว
ถ.	อิฐทุกชนิด	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ท.	อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและสื่อสารทุกชนิด (ถ้ามี)	อย่างละ 2 ชุด
ธ.	อุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล (ถ้ามี)	อย่างละ 2 ชุด
น.	อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ (ถ้ามี)	อย่างละ 2 ชุด
บ.	อุปกรณ์ระบบป้องกันเพลิงไหม้ (ถ้ามี)	อย่างละ 2 ชุด
ป.	ตะแกรงเหล็กฉีก	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ผ.	อลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้ง	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ฝ.	ราวบันได	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
พ.	หินแกรนิต	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน
ฟ.	พรม	1 ตารางเมตร
ภ.	พรมดักฝุ่น	12 x 12 นิ้ว

#### 14.2 การจัดส่งตัวอย่าง

- 14.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียดประกอบแบบให้ผู้ควบคุมงานเสนอขออนุมัติก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อหรือนำเข้าไปในบริเวณงานก่อสร้างได้
- 14.2.2 วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างที่จัดส่งขออนุมัติจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยได้คุณภาพมาตรฐานตรงตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการละเอียดประกอบแบบ
- 14.2.3 ผู้รับจ้าง จะต้องส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติในเวลาอันสมควรจะอ้างเหตุผลในการอนุมัติตัวอย่างในการต่อสัญญาก่อสร้างไม่ได้
- 14.2.4 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด ต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุและอุปกรณ์ วัน เดือน ปี ที่ส่งและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 14.2.5 ในกรณีที่รายการละเอียดระบุวิธีใช้ และกรรมวิธีในการปฏิบัติตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องแนบรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ และบริษัทผู้ผลิตไปด้วยทุกครั้ง
- 14.2.6 ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ
- 14.2.7 วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในตารางข้างต้น แต่ระบุไว้ในแบบรูปหรือในรายการละเอียดประกอบแบบให้ผู้รับจ้างจัดส่งตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติด้วยหรือเมื่อสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานร้องขอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้พิจารณาอนุมัติทุกรายการ

- 14.2.8 วัสดุและอุปกรณ์ตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ ผู้ควบคุมควรเก็บไว้ เพื่อเป็นหลักฐานเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานจริง
- 14.2.9 การตรวจสอบวัสดุที่ขออนุมัตินั้นสถาปนิก/วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็น ส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียดดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

## 15. การเทียบเท่าวัสดุ/อุปกรณ์

### 15.1 การขอเทียบเท่าวัสดุ

ผู้รับจ้าง มีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายละเอียดประกอบแบบได้ในหลักการคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่าราคาเท่ากันหรือแพงกว่าผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีนี้

15.1.1 มีระบุในรายการละเอียดประกอบแบบ “หรือคุณภาพเทียบเท่า”

15.1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอหรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจน  
ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า

### 15.2 การจัดส่งตัวอย่างขอเทียบเท่า

15.2.1 ผู้รับจ้าง ต้องปฏิบัติตามระเบียบของการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติตามหัวข้อ 15

15.2.2 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายการละเอียดรับรองคุณภาพหลักฐานจากหน่วยงานตรวจสอบที่ได้รับอนุมัติ

15.2.3 หากจำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานในการตรวจสอบโรงงาน ผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ขอเทียบเท่า โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

## 16. หน่วยงานตรวจสอบที่เป็นที่ยอมรับ

- 16.1 มอก. กระทรวงอุตสาหกรรม
- 16.2 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- 16.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 16.4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 16.5 กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
- 16.6 หน่วยงานที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง
- 16.7 หน่วยงานเอกชนที่รัฐบาลรับรอง

## 17. การประชุม

หมายถึง การพบปะปรึกษาหารือระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกับผู้ควบคุมงาน สถาปนิก/วิศวกรและตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อให้การทำงานก่อสร้างดำเนินไปตามแบบรูปและรายการและ ให้การทำงานทันกำหนดเวลาที่ได้อ่างไว้ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดตัวแทนผู้มีอำนาจเต็มเข้าร่วมการประชุมด้วยทุกครั้ง ตลอดระยะเวลาทำการก่อสร้าง เมื่อผู้ควบคุมงานหรือผู้รับจ้างเห็นสมควร

## 18. การจัดทำและการอนุมัติแบบ Shop Drawings

### 18.1 การจัดทำ Shop Drawings

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawings เสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติตลอดระยะเวลาก่อสร้าง แบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วผู้รับจ้างจัดเขียนเป็นแบบ AS BUILT Drawings ใน ทุกๆ จุด ให้เขียนลงในกระดาษไขตามขนาดที่ผู้ควบคุมงานสั่งพร้อมจัดพิมพ์สำเนา(พิมพ์เขียว) จำนวน 4 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมต้นฉบับแบบ Shop Drawings และแบบ AS BUILT Drawings ทั้งหมดส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างจัดทำเป็นรูปเล่มในวันสุดท้ายของการรับมอบ งาน

### 18.2 การอนุมัติแบบ Shop Drawings

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบ Shop Drawings ในระยะเวลาที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานและ/หรือ สถาปนิก/วิศวกร จะตรวจสอบอนุมัติได้ทันต่อการดำเนินการ โดยอย่างน้อยน้อยกว่า 15 วัน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ Shop Drawings ล่าช้า และ/หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการเรียกร้องเวลาหรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้าง ไม่ได้ การอนุมัติ Shop Drawings โดยสถาปนิก/วิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้อง รับผิดชอบการก่อสร้างในส่วนนั้นๆ ในกรณีที่มีปัญหาและจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้ เรียบร้อยสมบูรณ์

## 19. วัสดุสิ่งของหรือของมีค่าอื่นๆ ในบริเวณงานก่อสร้าง

### 19.1 บรรดาทรัพย์สินต่างๆ บนผิวดิน

ผู้ว่าจ้าง จะเป็นผู้กำหนดให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตาม เช่น การอนุรักษ์ หรือการเคลื่อนย้าย เพื่อ อนุรักษ์บรรดาทรัพย์สินเหล่านั้นไปยังจุดหนึ่ง หรือเคลื่อนย้ายออกนอกบริเวณ โดยถือว่า บรรดาทรัพย์สินเหล่านั้นเป็นของผู้ว่าจ้าง

### 19.2 บรรดาทรัพย์สินของมีค่าต่างๆ ในดินบริเวณงานก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างขุดดินในบริเวณก่อสร้างพบวัตถุโบราณหรือบรรดาของมีค่าอื่นๆ ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างทราบตามลำดับโดยไม่ทำการขุดต่อจนกว่าผู้ว่าจ้าง จะอนุมัติ โดยทรัพย์สินหรือวัตถุโบราณเหล่านั้นจะต้องตกเป็นของผู้ว่าจ้างหรือของรัฐ

## 20. การจัดทำและการอนุมัติแบบ As Built Drawings

- 20.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ As Built Drawings เสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติตลอดระยะเวลา ก่อสร้างภายหลัง จากที่ดำเนินการก่อสร้างไปแล้ว 5 เดือน โดยส่ง As Built Drawings ใน ส่วนของงานที่ได้ทำจบไปแล้ว ในส่วนที่ยังไม่พร้อม หรือยังมีงานต่อเนื่องให้รวบรวมส่งใน เดือนถัดไป โดยส่งทุกเดือนตามความก้าวหน้าของงาน ที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ การส่ง As Built Drawings ในทุกเดือน ให้จัดทำเป็นไฟล์คอมพิวเตอร์ในนามสกุล DWG และ PDF ส่ง มอบใน CD (หรือ Thumb Drive ตามความเหมาะสม)
- 20.2. การส่งมอบ As Built Drawings แบบก่อสร้างจริง จัดเป็นรูปเล่มแยกแต่ละระบบ ประกอบด้วย ต้นฉบับกระดาษไซ จำนวน 1 ชุด สำเนา (พิมพ์เขียว) จำนวน 4 ชุด และข้อมูล ของแบบดังกล่าว เป็นไฟล์คอมพิวเตอร์รูปแบบ DWG และ PDF จัดเก็บไว้ในแผ่น CD จำนวน 1 ชุด (หรือ Thumb Drive ตามความเหมาะสม) แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีมาตรา ส่วนและขนาดเท่ากับแบบคู่สัญญา แสดงระยะการติดตั้งวัสดุในผนัง พื้น หรือกอลบฝังใต้ดิน ให้ถูกต้องตามที่ก่อสร้างจริง แสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงหรือ เพิ่ม-ลด จากแบบคู่สัญญาอย่าง ชัดเจน

## 21. การรับประกันผลงาน

- 21.1 การรับประกันผลงานก่อสร้าง  
 ผู้รับจ้าง จะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลา 24 เดือน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างเข้าครอบครอง ตามปฏิทินติดต่อกันไป ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเข้าครอบครองทำประโยชน์ในบางส่วนของอาคาร ระยะเวลาของการรับประกันงานก่อสร้างจะแยกย่อยตามส่วนนั้นๆ เช่นเดียวกัน หากมีการ เสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งก่อสร้างในระยะเวลาของการรับประกัน ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือมาดำเนินการซ่อมแซมเปลี่ยนแปลง แก้ไข สร้างใหม่ แล้วแต่กรณี ให้กลับดีดังเดิมตามคำสั่ง คำแนะนำ ของวิศวกร/สถาปนิก ผู้ออกแบบ ภายใน 7 วัน หรือระบุเป็นอย่างอื่นโดยผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่มาดำเนินการ ตามที่ผู้ว่าจ้างแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบตามกำหนดผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหาหรือจัดหาบุคคลอื่นมา ดำเนินการแทน ผู้รับจ้างยินดีจะให้ผู้ว่าจ้างหักเงินจากยอดเงินค้ำประกันผลงาน เพื่อใช้จ่าย ในกิจการนั้นๆ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น
- 21.2 การซ่อมแซมงานที่อยู่ในระยะเวลาค้ำประกัน เป็นงานที่เกิดจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจาก ความบกพร่อง หรือความประมาทเลินเล่อในการก่อสร้างของผู้รับจ้างเป็นผู้กระทำ โดยถือ คำวินิจฉัยของสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบเป็นอันสิ้นสุด
- 21.3 เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาค้ำประกันงานก่อสร้าง สถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน จะเป็นผู้ออกใบรับรองผลงานให้แก่ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้าง จะต้องนำหลักฐานใบรับรองผลงานนี้ แสดงต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อขอหนังสือค้ำประกันงานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้าง

## 22. การประสานงาน

เพื่อให้การดำเนินการงานก่อสร้างอาคารเป็นไปได้อย่างดี การประสานงานระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างอื่น หรือผู้รับจ้างงานก่อสร้างแต่ละแขนง นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในสัญญา ให้ถือว่าผู้รับจ้างงานก่อสร้างจะต้องเป็นผู้ประสานงานกับส่วนอื่นๆ ทั้งหมดให้หมายความรวมถึงการประสานงานชั้นวางแผน ชั้นดำเนินการและชั้นบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างหลักจะต้องเป็นตัวแทนแต่เพียงผู้เดียวกับผู้ว่าจ้าง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการดำเนินงานในส่วนที่งานแขนงอื่นๆ มาประกอบ หรือใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งของงานโครงสร้างไม่ว่าจะเกิดจากงานแขนงใดๆ ก็ตามผู้รับจ้างหลักจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนใหม่เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างและสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบ

## 23. ข้อกำหนดทั่วไป

23.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไปในแต่ละหมวด ที่ระบุไว้ในเอกสารรายการละเอียด ประกอบแบบก่อสร้าง หากมีความขัดแย้งกัน ให้ถือเอาส่วนที่มีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติงานที่ดีกว่าโดยถือเอาคำตัดสินของสถาปนิก/วิศวกรและ/หรือผู้ว่าจ้างเป็นอันสิ้นสุด

23.2 งานที่ผู้รับจ้างก่อสร้าง หากมีความจำเป็นต้องว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญ มาดำเนินการในลักษณะ Sub Contractor ให้ผู้รับจ้างเสนอรายชื่อ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ อาทิเช่น

- งานเสาเข็ม
- งานพื้น Post tension
- งานคอนกรีต Ready Mixed
- งานอลูมิเนียม กระจก
- งานลิฟต์และ บันไดเลื่อน
- งานวิศวกรรมระบบทุกระบบ
- งานแผ่น Precast Concrete
- งานตกแต่งภายใน
- งานป้าย
- งานภูมิสถาปัตยกรรม
- 

23.3 ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุส่งเสริมผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้าง โดยใช้เหล็กหรือเหล็กกล้าที่เป็นวัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศก่อน ซึ่งต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กหรือเหล็กกล้าที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดในครั้งนี้ หากการใช้เหล็กหรือเหล็กกล้าแล้วยังไม่ครบร้อยละของมูลค่าที่กำหนดให้ใช้วัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศ ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศประเภทอื่นเพื่อให้ครบร้อยละ 60

## หมวดที่ 3 งานสถานที่ก่อสร้าง

### การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

#### 1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำความสะอาดสถานที่ การตัดต้นไม้ การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้งานในสัญญาดำเนินต่อไปโดยเรียบร้อย

#### 2. การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค

ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ในการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่มีอยู่เดิม และเป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง การโยกย้ายระบบดังกล่าวจะต้องกระทำด้วยความประณีตเรียบร้อยและถูกต้องตามหลักวิชาและจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะทำการโยกย้ายได้

#### 3. การป้องกันความเสียหาย

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนาม, ต้นไม้, ถนน, อาคารต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างที่ไม่เกิดขวางงานก่อสร้างให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

3.2 ในกรณีที่จะต้องทำการก่อสร้างกีดขวางการจราจรทางระบายน้ำหรืองานอื่นๆ ที่จะก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ชุมชนนั้นๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันและแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามเดิมทันที

3.3 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดการป้องกัน หาประกัน เพื่อป้องกันภัยอันตรายต่างๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลและทรัพย์สินในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียง ซึ่งมีผลมาจากการก่อสร้างอาคารหลังนี้

3.4 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างอาคารดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้เหมาะสมคงสภาพใช้งานได้ตามเดิม โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในกรณีนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 4. การวางผัง วางแนว และระดับ

ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง จะเป็นผู้กำหนดระดับมาตรฐานให้จุดดังกล่าว จะเป็นบริเวณภายใน หรือใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้วางแนว ถ้าวระดับและวางผังอาคารภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน หลักหมุดต่างๆ ที่กำหนดและได้จัดทำขึ้น แม้ผู้รับจ้างจะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีเรียบร้อยและสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา ห้ามมิให้ถอดถอนไปจนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ความผิดพลาดทั้งหมดอันอาจเกิดจากการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแก้ไขให้ถูกต้อง โดยปราศจากข้อแม้และเรียกข้อใดๆ ทั้งสิ้น

## 5. การทำความสะอาด

ก่อนเริ่มดำเนินงานผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างพื้นที่ที่ไม่เรียบร้อยเป็นหลุมเป็นบ่อ จะต้องปรับให้เรียบร้อยพอสมควร ต้นไม้ในบริเวณที่ก่อสร้างหากจำเป็นให้ตัดออกโดยต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบและได้รับการอนุมัติก่อน จึงจะทำการตัดออกได้ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายวัสดุและชิ้นส่วนที่ขจัดทิ้งทั้งหมดออกนอกบริเวณที่ก่อสร้าง ระหว่างทำการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดการทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย วัสดุต่างๆ ให้วางกองเป็นหมวดหมู่สามารถเข้าตรวจเช็คได้ตลอดเวลา

บ้านพักคนงานที่อยู่ในบริเวณที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างโดยจัดเป็นแนวเป็นระเบียบทำความสะอาดสถานที่อยู่เสมอ มีห้องน้ำ – ห้องส้วมที่มิดชิด ทำทางระบายน้ำและการกำจัดของเสียที่มีประสิทธิภาพ

ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมความเสียหาย และจัดการด้านการรักษาความสะอาดบริเวณสถานที่ก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียงที่เป็นสาธารณะ โดยทันทีและสม่ำเสมอ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานและ / หรือผู้ว่าจ้าง

การซ่อมแซมความเสียหายและการรักษาความสะอาดข้างต้น ถือเป็นส่วนหนึ่งของงานที่ต้องดำเนินการ ในทุกงวดงาน ดังนั้น ถ้ามีข้อบกพร่องในการดำเนินงานดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะถือว่าเป็นการดำเนินการตามงวดงานที่ไม่เรียบร้อยได้

## หมวดที่ 4 ระบบรักษาความปลอดภัย

### 1. การป้องกันการบุกรุกที่ข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตการก่อสร้าง และต้องป้องกันดูแลมิให้ลูกจ้างของตนบุกรุกที่ข้างเคียงของผู้อื่นโดยเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ค่าชดเชย รวมทั้งการแก้ไขให้คืนดีในเมื่อเกิดการเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการกระทำของลูกจ้างของตนในกรณีที่ไปบุกรุกที่ข้างเคียง

### 2. การป้องกันบุคคลภายนอกและอาคารข้างเคียง

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้เกิดบุคคลภายนอก หรือผู้ที่มิได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาที่ก่อสร้างทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อนี้อย่างเคร่งครัด เมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวัน ให้ตัวแทนผู้รับจ้างตรวจตราให้ทุกคนออกไปจากอาคารที่ก่อสร้าง ยกเว้นยามรักษาการ หรือการทำงานล่วงเวลาของบุคคลที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น
- 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันวัสดุตกหล่นที่จะเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินและอาคารข้างเคียง โดยไม่กีดขวางทางสัญจรสาธารณะ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ขออนุญาต ค่าบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลาที่ก่อสร้าง รวมถึงค่ารั่วถอนเมื่อแล้วเสร็จงาน

### 3 การป้องกันสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

#### 3.1 สิ่งปลูกสร้างข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงในระหว่างทำการก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซม ให้คืนอยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าการป้องกันหรือการแก้ไขที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่เพียงพอหรือไม่ปลอดภัย อาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขหรือเพิ่มเติม ได้ตามความเหมาะสม

#### 3.2 สิ่งก่อสร้างใต้ดิน

ผู้รับจ้างต้องสำรวจจนทราบแน่ชัดแล้วว่าสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดินในบริเวณก่อสร้าง หรือบริเวณใกล้เคียง เช่น ท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งผู้รับจ้างต้องระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดระยะเวลาที่ก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรณีที่กีดขวางการก่อสร้าง จำเป็นต้องขออนุญาตเคลื่อนย้าย จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบดำเนินการเองทั้งหมด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 4 การป้องกัน รักษา งานก่อสร้างและป้องกันเพลิงไหม้

### 4.1 การป้องกันและรักษา งานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการป้องกันและรักษา งานก่อสร้าง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งหรือเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนกระทั่งผู้ว่าจ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย ในกรณีจำเป็นผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการก่อสร้างที่กำบัง การป้องกันการขีดข่วน การตั้งเครื่องสูบน้ำป้องกันน้ำท่วม และการป้องกันอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม รวมทั้งวิธีการป้องกันวัสดุอุปกรณ์สูญหาย เช่น การตรวจค้นอย่างละเอียดและเคร่งครัดกับทุกคนที่เข้า-ออกบริเวณหรืออาคารที่ก่อสร้างตลอดเวลา

### 4.2 การป้องกันเพลิงไหม้

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพและเพียงพอ ประจำอาคารที่ก่อสร้างทุกชั้น รวมทั้งในสำนักงานชั่วคราว โรงเก็บวัสดุ และในที่ต่างๆ ที่จำเป็น มีการป้องกันอย่างเคร่งครัดต่อแหล่งเก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟ โดยจัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ห้ามนำไฟหรือวัสดุที่ทำให้เกิดไฟ เข้าใกล้แหล่งเก็บวัสดุไวไฟ ห้ามสูบบุหรี่หรือจุดไฟในอาคารที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด

### 4.3 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดูแล ป้องกัน และรักษา งานก่อสร้างดังกล่าว และต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย และการสูญหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และงานก่อสร้างทั้งหมด จนกว่าผู้ว่าจ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย

## 5 การหลีกเลี่ยงเหตุเดือดร้อนรำคาญ

งานก่อสร้างหรือการกระทำใดๆ ของลูกจ้างที่น่าจะเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลในที่ข้างเคียง ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้าง ทำงานก่อสร้างนั้นตามวิธีและเวลาที่เหมาะสม หรือแจ้งให้ผู้รับจ้างหาวิธีป้องกันเหตุเดือดร้อนดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเร่งดำเนินการในทันที

## 6 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดสถานที่ก่อสร้างให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี สะอาด ไม่มีสิ่งที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และชีวิตของลูกจ้าง จัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุทุกแห่ง ในบริเวณก่อสร้าง จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย รั้วกันตกจากที่สูง เป็นต้น ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างปรับปรุงแก้ไขได้ตามความเหมาะสม ให้ผู้รับจ้างมีการจัดการเรื่องความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 7 การปฐมพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มียาและเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่จำเป็นตามความเหมาะสม หรือตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และต้องจัดการให้มีเพิ่มเติมเพียงพออยู่เสมอ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 8 การรายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีอุบัติเหตุใดๆเกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้าง ไม่ว่าจะเหตุใดๆ จะมีผลกระทบต่องานก่อสร้างหรือไม่ก็ตาม ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันที แล้วทำรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การแก้ไขเหตุการณ์นั้นๆ และการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก

## หมวดที่ 5 มาตรฐานอ้างอิง

### 1. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างนี้ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกย่อและของสถาบันดังต่อไปนี้

1.1	มอก.	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
1.2	วสท.	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
1.3	AASHTO	American Association Of State Highway Transportation Officials
1.4	ACI	American Concrete Institute
1.5	AISC	American Institute Of Steel Construction
1.6	ANSI	American National Standards Institute
1.7	ASTM	American Society For Testing And Materials
1.8	AWS	American Welding Society
1.9	BS	BSI British Standards
1.10	DIN	Deutsches Institut für Normung
1.11	IEC	International Electrotechnical Commission
1.12	JIS	Japanese Standards Association
1.13	NEC	National Fire Protection Association
1.14	NEMA	National Electrical Manufacturers Association
1.15	UL	Underwriter Laboratories Inc.
1.16	VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

## 2. สถาบันตรวจสอบ (TESTING INSTITUTE)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- 2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)
- 2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)
- 2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
- 2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- 2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)
- 2.6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL)
- 2.7 สถาบันอื่นๆ ที่อนุมัติโดยผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ

## หมวดที่ 6 การควบคุมคุณภาพ

### 1. เอกสารสัญญา

สัญญา แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสำเนาจากคู่สัญญาต้นฉบับ เก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุด โดยให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา และทำสำเนาคู่สัญญาดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานไว้ใช้งานอีกอย่างละ 1 ชุด

### 2. ความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง

- 2.1 หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบและรายการประกอบแบบมีความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ
- 2.2 หากพบส่วนใดที่ระบุไว้ในแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบ ให้ถือว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หากมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง หรือให้ถูกต้องตามมาตรฐานและตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม
- 2.3 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้ถือผลประโยชน์สูงสุดของผู้ว่าจ้างเป็นเกณฑ์ตัดสิน

### 3. การวางผัง แนว ระยะและระดับต่างๆ

- 3.1 ระยะสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแบบโดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะให้สอบถามผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้นๆ
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตามโฉนดที่ดิน ก่อนจะทำการวางผังอาคาร วางแนวเสา วางระดับ ขนาดและระยะต่างๆ ให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง โดยจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย และแรงงานที่มีความสามารถในการวางผังและระดับ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีและถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

### 4. การจัดทำแบบขยาย

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบและรายการประกอบแบบในทุกชั้นตอนอย่างละเอียด หากไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ Shop drawing ในส่วนนั้นเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการและแผนงานจัดส่ง Shop drawing เพื่อขออนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณาควรทยอยส่ง Shop drawing ตามลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง การที่ผู้รับจ้างจัดทำ Shop drawing ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลาไม่ได้

4.3 การที่ผู้ควบคุมงานได้อนุมัติ Shop drawing ให้ผู้รับจ้างแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้จะรับ การยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ ถูกต้อง ในกรณีที่ต้องตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

## 5. แผนภูมิ และแผนการก่อสร้าง (Construction Method)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิแสดงแผนการใช้พื้นที่ต่างๆ ในการก่อสร้างและแผนการก่อสร้าง (Construction Method) ที่แสดงระยะเวลาการทำงานให้แล้วเสร็จในแต่ละขั้นตอนในแต่ละพื้นที่ เพื่อ แสดงถึงช่วงเวลาที่สำเร็จลุล่วงของงานได้อย่างเป็นจริง อย่างน้อยจะต้องแสดงแผนภูมิดังต่อไปนี้

- 5.1 ระบบจราจร ระบบการขนส่งคนงาน และระบบการขนส่งสิ่งของ Ready Mixed ระบบ Logistic ในพื้นที่ก่อสร้าง การจัดวางอาคารสำนักงานชั่วคราวของแต่ละหน่วยงาน พร้อมทั้งจอดรถ (ถ้ามี) โรงเก็บของ ห้องน้ำคนงาน และโรงเรือนอื่น ๆ ในพื้นที่ก่อสร้างที่แสดงได้ว่าไม่กีดขวางการทำงาน
- 5.2 การจัดวางเครื่องจักรขนาดใหญ่ อาทิ จุดจอดรถเครน, Tower Crane, เครื่องปั่นไฟ และอื่นๆ รวมถึงรัศมีทำการของเครื่องจักรนั้น ๆ
- 5.3 แผนภูมิการทำงานเป็นเฟส (Phase) ตามความก้าวหน้าของงานในกรณีที่มีการแบ่งงานก่อสร้าง เป็นเฟส

## 6. แผนการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ และการรายงาน

### 6.1 แผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูปแบบ Bar chart และตารางดำเนินงาน (Work schedule) แสดงระยะเวลาและลำดับการดำเนินงานแต่ละประเภท ขณะเดียวกันต้องแสดงแผนการปฏิบัติงาน ร่วมกับผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา อย่างน้อยจะต้องมีแผนงานดังต่อไปนี้

- 6.1.1 แผนกำหนดวันเริ่มงานและวันสิ้นสุดงานแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด เป็นราย สัปดาห์, รายเดือน และแผนงานหลัก (Master schedule)
- 6.1.2 แผนกำหนดวันจัดส่ง Shop drawing และแผนกำหนดการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ
- 6.1.3 แผนกำหนดวันสั่งซื้อ และวันส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้ในการ ก่อสร้าง ทั้งของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น
- 6.1.4 แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง และ ผู้รับจ้างอื่น

### 6.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ จากผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น เพื่อวางแผนงานและประสานงานกันให้รัดกุมที่สุด ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานบางส่วนเพื่อให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพได้

### 6.3 การยื่นขออนุมัติแผนงานหลัก

การจัดทำแผนงานหลักจะต้องยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานภายใน 7 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญา พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด ทั้งนี้ผู้รับจ้างหรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนงานหลักนี้ และการที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแผนงานหลัก หรือออกคำสั่งเพิ่มเติม มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในแผนงานหลักดังกล่าว

### 6.4 การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้เห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานได้ถูกต้องหรือใกล้เคียง โดยต้องจัดทำทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

### 6.5 ความรับผิดชอบ

ถ้างานบางส่วนที่ผู้รับจ้างปฏิบัติอยู่ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมงานให้สัมพันธ์กัน ติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น อย่างสม่ำเสมอ ในกรณีที่ผู้รับจ้างพบว่าการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที หากผู้รับจ้างไม่สนใจติดตามผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้น เว้นแต่งานที่เสียหายนั้นเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างอื่นที่ผู้รับจ้างจัดหา

### 6.6 การปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน

หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นต้องปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติทันที

### 6.7 การรายงาน

เพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงานและติดตามความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานแสดงการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ดังนี้

6.7.1 บัญชีแสดงแรงงาน เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับการก่อสร้างในแต่ละวัน แยกเป็นงานแต่ละประเภท

6.7.2 สำเนาใบส่งของทั้งหมดที่เข้ามายังหน่วยงานในแต่ละวัน ระบุปริมาณ ชนิด ประเภท ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ผู้ส่ง และผู้รับ ฯลฯ

6.7.3 แผนการปฏิบัติงานทุกเดือน และการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงานทุกสัปดาห์

6.7.4 รายงานความก้าวหน้า ปัญหาและอุปสรรคของงานก่อสร้างทุกสัปดาห์

- 6.7.5 รูปถ่ายงานก่อสร้าง แสดงให้เห็นผลงานความก้าวหน้าของงานก่อสร้างทุกส่วนของอาคาร  
ทุก 15 วัน
- 6.7.6 อื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงานร้องขอ

## 7. การประสานงานระหว่างผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง ผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

### 7.1 การให้สิ่งอำนวยความสะดวก

ผู้รับจ้างต้องคิดเผื่อไว้แล้วในการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการทำงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น เพื่อให้งานก่อสร้างนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องอนุญาตให้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น นั่งร้าน บันได รอกส่งของ ลิฟต์ขนส่ง เครน ฯลฯ โดยต้องวางแผนและประสานงานไม่ให้เกิดการติดขัดในการใช้งานดังกล่าว โดยคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสมและยุติธรรม

### 7.2 การติดต่อประสานงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นไม่เป็นเหตุทำให้แผนการปฏิบัติงานล่าช้า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและจัดให้มีการประสานงานและประชุมระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น โดยจัดให้มีแผนงานแสดงขั้นตอนการทำงานโดยละเอียดของงานทุกระบบ ให้สอดคล้องกันและเป็นไปด้วยดีทุกระบบ เพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์สามารถใช้งานได้ทันทีตามสัญญา

### 7.3 การประชุมระหว่างการก่อสร้าง (Site meeting)

7.3.1 การประชุมที่ผู้ควบคุมงานได้จัดให้มีขึ้นเป็นประจำในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ตัวแทนผู้รับจ้างหรือผู้จัดการโครงการของผู้รับจ้างร่วมประชุมด้วยทุกครั้ง พร้อมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่างๆ การประชุมดังกล่าวผู้จัดการโครงการฝ่ายผู้ควบคุมงานจะเป็นประธานในที่ประชุม และฝ่ายผู้ควบคุมงานเป็นผู้บันทึกการประชุม ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่มีขึ้นในระหว่างการประชุมนั้น ตามที่มีในบันทึกการประชุม ซึ่งจะเสนอให้ผู้รับจ้างรับรองในการประชุมครั้งถัดไป โดยผู้รับจ้างอาจขอให้ผู้ควบคุมงานแก้ไขบันทึกการประชุมดังกล่าวข้างต้นได้ และให้มีการบันทึกข้อโต้แย้งดังกล่าวไว้ในบันทึกการประชุมด้วย

7.3.2 ให้มีการประชุมในระหว่างการก่อสร้างสัปดาห์ละหนึ่งครั้งทุกสัปดาห์ ผู้ควบคุมงานอาจเรียกประชุมเพิ่ม หรือเลื่อนการประชุมได้ตามสถานการณ์ และความจำเป็น

## 8. ตัวอย่างงานตกแต่งและการเตรียมผิวเพื่องานตกแต่งภายหลัง

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างที่แสดงให้เห็นความสวยงามทางด้านสถาปัตยกรรม ไม่ว่าจะเป็ผนัง ตัวอย่าง หรือห้องตัวอย่าง ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ เพื่อแสดงให้เห็นสีหรือลวดลายของวัสดุที่จะใช้ติดตั้งจริง เช่น ผนังปูกระเบื้อง หิน ไม้ ผนังฉาบปูนเรียบทาสี ปูกระเบื้อง ปู Wallpaper ผ้าเย็บซุ้ม ไม้ระแนง สวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นฝีมือการติดตั้งวัสดุดังกล่าว เป็นการอนุมัติตัวอย่าง ความสวยงามทางด้านสถาปัตยกรรม ที่จะใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจรับงานที่ก่อสร้างจริงต่อไป

8.2 ในกรณีที่มีการกำหนดพื้นที่บางส่วนให้เตรียมผิวไว้สำหรับงานตกแต่งภายหลัง เช่น ผิวพื้น ผู้รับจ้างจะต้องลดระดับและทำการเตรียมผิวพื้นไว้ให้ถูกต้องพอดีกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิวภายหลัง การเตรียมผิวจะต้องทำด้วยความประณีตและต้องใช้อุปกรณ์ที่มีฝีมือดี ในกรณีที่ผู้ออกแบบลงความเห็นว่า การเตรียมผิวที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่ถูกต้อง และสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ใหม่จนถูกต้อง โดยจะเรียกวงเงินค่าเสียหายและขอขยายระยะเวลาไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมผิวเพื่อตกแต่งให้ถูกต้องทั้งตำแหน่งและระดับตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วัสดุตกแต่งใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ชัดเจนในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อขอทราบรายละเอียดการติดตั้ง ขนาด ชนิด และสีของวัสดุตกแต่งดังกล่าวจากผู้ออกแบบ โดยถือว่าเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนและประสานงานการเตรียมผิวให้พอดีกับการติดตั้งวัสดุตกแต่งในภายหลัง

## 9. ตัวแทนของผู้รับจ้าง ช่างฝีมือ และความรับผิดชอบ

- 9.1 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งตัวแทนของผู้รับจ้างหรือผู้จัดการโครงการฝ่ายผู้รับจ้างที่มีความสามารถ มีประสบการณ์ และเหมาะสมกับงานก่อสร้างนี้ เป็นผู้ที่มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา คำสั่งใดที่ผู้ควบคุมงานได้สั่งแก่ตัวแทนของผู้รับจ้าง ซึ่งเป็นไปตามสัญญา ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างได้ หากเห็นว่าไม่เหมาะสม
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ และช่างฝีมือทุกประเภทมาปฏิบัติงานก่อสร้างนี้ ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนตัวผู้หนึ่งผู้ใดได้ หากผู้นั้นประพฤติผิดมีข้อบกพร่องหรือไม่มีความสามารถ หรือไม่เหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่เหมาะสมเข้าปฏิบัติงานแทนโดยทันที
- 9.3 ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความสามารถ มีฝีมือ และมีความชำนาญในงานก่อสร้างนี้ โดยมีสถาปนิก วิศวกร ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน การที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวัสดุอุปกรณ์หรืองานก่อสร้างใดๆ ไปแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบ หากมีการตรวจพบความผิดพลาดของงานก่อสร้างในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามสัญญา โดยจะเรียกวงเงินค่าเสียหายและขอขยายระยะเวลาไม่ได้
- 9.4 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งสถาปนิก และ/หรือ วิศวกร เพื่อลงชื่อเป็นผู้ควบคุมงานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารในเอกสารประกอบการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับงานก่อสร้างนี้

## 10. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการตรวจงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิเข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา และตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวให้ เช่น บันได ทางเดิน ไฟฟ้าส่องสว่าง และอื่น ๆ ให้แข็งแรงและปลอดภัย หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

## 11. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างส่วนใดที่ผิดจากรูปแบบหรือไม่ได้คุณภาพงานที่ดี หรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐานและวิชาชีพช่างที่ดี ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งหยุดงานบางส่วนหรือทั้งหมดได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการแก้ไขงานส่วนนั้นให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบ โดยจะเรียกวงค่าเสียหายและขอขยายระยะเวลาไม่ได้

## หมวดที่ 7 สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

### 1. สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

#### 1.1 โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ เพื่อเก็บและป้องกันความเสียหายของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาใช้ในงนก่อสร้าง โดยมีขนาดตามความเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ ทั้งนี้ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในงนก่อสร้างนี้มาเก็บไว้ในโรงเก็บดังกล่าว

#### 1.2 สำนักงานชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับเป็นที่ทำงานของผู้รับจ้างและตัวแทนผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน ประกอบด้วย สำนักงาน, ห้องประชุม, ห้องเก็บวัสดุตัวอย่าง, ห้องน้ำ, ห้องส้วม และอุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็น เช่น โต๊ะทำงาน, เก้าอี้, โต๊ะวางแบบ, ตู้เอกสาร, เครื่องโทรศัพท์และโทรสาร เป็นต้น

#### 1.3 บ้านพักคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม และสิ่งสาธารณูปโภคที่จำเป็น โดยมีการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ มีการจัดขยะมูลฝอยเป็นประจำ ห้ามผู้รับจ้างหรือลูกจ้างปลูกสร้างร้านค้า ร้านอาหารภายในที่ดินของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด นอกจากนี้จะได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง หากสถานที่สร้างบ้านพักคนงานไม่เพียงพอ หรือผู้ว่าจ้างไม่อนุมัติให้สร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาที่อื่นเอง

#### 1.4 ห้องประชุม

ผู้รับจ้างต้องจัดสร้างห้องประชุมในสำนักงานชั่วคราว ขนาดที่เพียงพอสำหรับเป็นที่ประชุมในหน่วยงานก่อสร้าง ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ กระดานพร้อมอุปกรณ์เครื่องเขียน และสิ่งจำเป็นต่างๆ ตามความเหมาะสม

#### 1.5 ป้ายชื่อโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายชื่อโครงการขนาดไม่เล็กกว่า 1.20x2.40 เมตร หน้าบริเวณที่ก่อสร้าง พร้อมไฟส่องป้ายที่เหมาะสม โดยมีข้อความให้ถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดของกฎหมาย ป้ายดังกล่าวจะต้องมั่นคงแข็งแรงตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

#### 1.6 แบบรายละเอียดและผังแสดงสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังแสดงการจัดวางตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่อเสนอผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อน และต้องเริ่มก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทันทีที่ได้รับอนุมัติ ในกรณีที่ต้องมีถนนชั่วคราวควรจัดวางตำแหน่งให้ตรงกับถนนที่จะก่อสร้างจริงตามแบบก่อสร้าง และจะต้องจัดลำดับตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ให้สัมพันธ์กับงานก่อสร้าง รวมทั้งจัดระบบ

การจราจรทั้งภายในและภายนอกให้มีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดการกีดขวางต่องานก่อสร้างและการจราจรส่วนรวมภายนอกบริเวณก่อสร้าง

#### 1.7 เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ประกอบงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งนั่งร้านที่แข็งแรง มั่นคง ถูกต้องตามข้อกำหนดนั่งร้านสำหรับงานก่อสร้างอาคาร ติดตั้งลิฟต์ส่งของหรืออุปกรณ์เครื่องยกต่างๆ หรือ TOWER CRANE ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การติดตั้ง เคลื่อนย้าย รื้อถอน จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

#### 1.8 การดูแลรักษา

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาดสำหรับสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว มีช่างประจำสำหรับการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักร เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพปลอดภัยและใช้งานได้ตลอดเวลา

#### 1.9 ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การขออนุญาต การดูแลรักษาความสะอาดและซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคต่างๆ รวมถึงการรื้อถอนและทำความสะอาดเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ เป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 2. รั้วชั่วคราวและยามรักษาการ

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง ตามแนวเขตที่ดินที่ระบุในแบบ และต้องตรวจสอบให้ถูกต้องตามหลักหมวดที่ระบุไว้ในโฉนด โดยทำด้วยโครงไม้หรือเหล็กและบุด้วยแผ่นสังกะสีสีเขียว หรือแผ่นเหล็กเคลือบสี สูงไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร จากพื้นดิน มีความมั่นคงแข็งแรง มีประตูปิด-เปิด มีป้ายยามและยามคอยควบคุมการเข้าออกตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน ส่วนที่ติดกับที่สาธารณะและอาคารข้างเคียง จะต้องมีการป้องกันวัสดุตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ข้างเคียง ถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างต้องรักษาซ่อมแซมให้ดียู่เสมอตลอดเวลาก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดทำ ติดตั้ง การขออนุญาต ค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงค่ายามรักษาการ

### 3. ถนน ที่จอดรถ และทางเดินชั่วคราว

#### 3.1 ถนนและที่จอดรถชั่วคราว

ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเข้าออกบริเวณที่ก่อสร้างและที่จอดรถชั่วคราว โดยใช้แอสฟัลต์หรือคอนกรีตที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่งได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำหรือกีดขวางทางสัญจรและทางน้ำสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษาทางเข้าออกดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลาก่อสร้าง เมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จให้ปรับปรุงซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม

### 3.2 ทางเดินชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเดินและบันไดชั่วคราวในบริเวณก่อสร้างตามความจำเป็น และตามขั้นตอนของงานก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่างๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่ง มีสภาพที่แข็งแรงปลอดภัย และเมื่อหมดความจำเป็น ให้รื้อถอนออกไป พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหายให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 4. การตัดทางเท้าและต่อเชื่อมท่อระบายน้ำ

ในกรณีที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ตัดทางเท้า ต่อเชื่อมท่อระบายน้ำกับท่อระบายน้ำสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการขออนุญาตต่อทางราชการให้ถูกต้อง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 5. ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้าง

### 5.1 ระบบไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวเพื่อใช้ในงานก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้า รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหาด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าไฟฟ้าและค่าอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเท่านั้น

### 5.2 ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้มีความปลอดภัยโดยทั้งมีระบบการป้องกันการลัดวงจรและการตัดตอนไฟฟ้าได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุและเป็นไปตามกฎข้อบังคับของการไฟฟ้า หรือตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

### 5.3 ขนาดของกระแสไฟฟ้าชั่วคราว

ขนาดของกระแสไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดให้มีเพียงพอกับการใช้งานดังกล่าว ตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบไฟฟ้าทั้งหมดก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขเพิ่มเติมขนาดกระแสไฟฟ้าชั่วคราวให้เหมาะสมได้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 6. น้ำประปาที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราว เพื่อใช้ในงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบน้ำใช้และระบบสุขาภิบาลทั้งหมดก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบน้ำประปาชั่วคราวจากการประปา รวมทั้งค่าอุปกรณ์ต่างๆ ค่าน้ำประปา ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหาด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าน้ำและอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเท่านั้น

## 7. การรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม

- 7.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม “ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างอาคารและสาธารณูปโภค” ลงวันที่ 23 กันยายน 2539 และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง กรณีงานก่อสร้างนอกเหนือจากในกรุงเทพมหานคร ให้ปฏิบัติตามประกาศกรุงเทพมหานครฉบับดังกล่าวโดยอนุโลม
- 7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบบำบัดและระบายน้ำทิ้งของห้องน้ำชั่วคราวให้ถูกสุขลักษณะและถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระบบระบายน้ำที่เกิดจากการก่อสร้างและจากฝนตก โดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขังหรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง และที่ข้างเคียง
- 7.3 ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ต่างๆ ที่ทำความสกปรกหรือกีดขวางการทำงานออกจากบริเวณก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอทุกวัน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัย ความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของอาคารและบริเวณก่อสร้าง ตลอดจนระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกส่วนของอาคารและทั่วบริเวณก่อสร้างก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## หมวดที่ 8 วัสดุและอุปกรณ์

### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการปฏิบัติงานที่ดี มีเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ สำหรับการก่อสร้างงานต่างๆ ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

### 2. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

- 2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบ หรือที่มีได้อยู่ในแบบและรายการประกอบแบบก็ดี แต่เป็นส่วนประกอบของการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง และเพื่อให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเพื่อให้ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการจัดซื้อ และจัดส่งเข้ามาให้ทันกับการก่อสร้างตามแผนปฏิบัติงาน
- 2.3 ในกรณีวัสดุอุปกรณ์บางอย่างซึ่งระบุให้ใช้ของต่างประเทศ หรือต้องใช้ระยะเวลาในการผลิต ผู้รับจ้างจะต้องจัดการสั่งซื้อล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งานตามแผนปฏิบัติงาน
- 2.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

### 3. คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน จะต้องมีความดี ไม่มีรอยชำรุด เสียหาย และถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

### 4. การตรวจสอบและทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบ และมีผลการตรวจสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองผลการตรวจสอบดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา เพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ได้รับการตรวจสอบถูกต้องตามมาตรฐานที่ดีแล้ว
- 4.2 ในกรณีที่มิใช่ข้อกำหนดให้ทดสอบ ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์นั้น ไปทดสอบตามสถาบันที่กำหนดไว้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้เข้าร่วมในการทดสอบด้วย ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างได้มีหนังสืออนุญาตให้ตัวแทนของบริษัทผู้ทดสอบ หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์รายใดเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบหรือทดสอบในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ความสะดวกกับตัวแทนดังกล่าว

## 5. การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบพิจารณาอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์เพื่อการพิจารณาอนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการสั่งซื้อและติดตั้งตามลำดับขั้นตอนในแผนปฏิบัติงาน
- 5.2 วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง โดยเมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์นั้นทันที เพื่อให้ทันกับแผนงานการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง หรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์นั้นไม่ได้คุณภาพ หรือการติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือตามหลักวิชาช่างที่ดี
- 5.3 เมื่อมีการอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ใดๆ แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดซื้อโดยไม่ชักช้า โดยถ้าผู้ว่าจ้างขอดูใบสั่งซื้อสินค้า ผู้รับจ้างจะต้องยินดีให้ตรวจสอบตลอดเวลา

## 6. การขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์

- 6.1 ผู้ออกแบบจะรับพิจารณาการขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ภายใน 90 วัน หลังจากวันทำสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง
- 6.2 ผู้ออกแบบสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ หากผู้รับจ้างไม่มีเหตุผลเพียงพอในการขอเทียบเท่า
- 6.3 กรณีที่มีการระบุวัสดุอุปกรณ์ 1 ยี่ห้อ หรือมากกว่า และระบุว่าเทียบเท่า ผู้ควบคุมงานสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะกระทำต่อเมื่อไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ ทั้งนี้จะต้องไม่ใช่เหตุผลที่เกิดจากการทำงานล่าช้าหรือการทำงานบกพร่องของผู้รับจ้างเช่น การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้วล่าช้า เป็นต้น
- 6.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ ผลการทดสอบ ราคา การรับประกันที่สามารถยืนยันคุณภาพมาตรฐาน และอื่นๆ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ เพื่อประกอบการพิจารณา นอกจากการใช้งานแล้ว ผู้ออกแบบจะพิจารณาเรื่องความสวยงาม ความแข็งแรง ความปลอดภัย เป็นหลัก ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ ผู้ออกแบบสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ที่เห็นว่ามีความดีกว่า และราคาสูงกว่าที่ระบุไว้ได้
- 6.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อผลกระทบหรืองานต้องเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเทียบเท่า
- 6.6 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือเวลาที่สูญเสียไป เนื่องจากการเทียบเท่า
- 6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อระยะเวลาในการพิจารณาการเทียบเท่า ที่ต้องออกแบบใหม่หรือต้องขออนุญาตส่วนราชการที่เกี่ยวข้องใหม่ด้วย โดยจะขอขยายระยะเวลามีได้

## 7. การจัดทำตัวอย่างงาน (Mock Up)

7.1 เมื่อสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน ขอให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำงานตัวอย่างเพื่อการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเร่งดำเนินการในเวลาที่เหมาะสม เพียงพอต่อสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน จะใช้ในการตรวจอนุมัติคุณภาพ ฝีมือ เพื่อให้เป็นบรรทัดฐานในการทำงานโครงการ โดยผู้รับจ้างจะอ้างเหตุผลในการอนุมัติตัวอย่างงานในการต่อสัญญาก่อสร้างไม่ได้

7.2 ตัวอย่างงาน (Mock Up) ขอให้ดำเนินการทำเป็นตัวอย่างได้แก่

<u>รายการ</u>	<u>ขนาดของตัวอย่าง</u>
ห้องน้ำชาย	1 ห้อง
ห้องน้ำหญิง	1 ห้อง
ห้องน้ำคนพิการ	1 ห้อง
ผนังอลูมิเนียม/กระจก	ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน

7.3 การจัดทำตัวอย่างงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบ Shop Drawing กำกับแสดงรายละเอียดของงาน อาทิ การจัดวางแนวกระบี่อง จุดเริ่มต้นปูกระเบื้อง, การติดตั้ง, รายละเอียดการยึดโยง, การต่อ, รอยต่อ เพื่อให้สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานอนุมัติ

7.4 การทำตัวอย่างงาน อาจเป็นการประกอบ หรือสร้างภายนอกโครงการ หรือภายในโครงการ หรือเป็นส่วนที่จะใช้งานจริง โดยต้องการให้ยึดถือเป็นงานตัวอย่างที่ผู้รับจ้างจะใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานตลอดโครงการ

## หมวดที่ 9 การส่งมอบงาน

### 1. การส่งมอบงาน

- 1.1 การส่งมอบงานแต่ละงวด ให้เป็นไปตามการแบ่งงวดงานและงวดเงิน ตามที่ระบุในสัญญา
  - ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะไม่จ่ายเงินงวดใดเมื่อเห็นว่า
    - 1.1.1 ปริมาณงานและมูลค่างานไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในงวดงาน หรือเงื่อนไขสัญญา
    - 1.1.2 คุณภาพของงานและมีมือการทำงาน ไม่ได้ตามมาตราฐานหรือตามหลักวิชาช่างที่ดี
- 1.2 หลักฐานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องแนบมาพร้อมกับการส่งมอบงานแต่ละงวด
  - 1.2.1 หนังสือรับรองการตรวจสอบและอนุมัติงวดงานและงวดเงินจากผู้ควบคุมงาน
  - 1.2.2 รายละเอียดการเบิกเงินงวดระบุงวดงานและงวดเงินตามสัญญา พร้อมตารางสรุปเงินที่เบิกไปแล้ว เงินที่ขอเบิกงวดนี้ เงินที่คงเหลือ และงานเพิ่ม-ลด (ถ้ามี)
  - 1.2.3 รูปแบบ เช่น แพลน รูปด้าน รูปตัด และภาพถ่าย แสดงผลงานก่อสร้างของงวดนี้ให้ชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย
  - 1.2.4 ผลการทดสอบต่างๆ ของงานงวดนี้ แผนปฏิบัติงาน และอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างร้องขอ

### 2. การส่งมอบงานงวดสุดท้าย

- 2.1 ขั้นตอนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
  - 2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อส่งมอบงานขั้นต้น (Substantial completion) อย่างน้อย 30 วันก่อนครบกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา
  - 2.1.2 ผู้ควบคุมงานจะทำบัญชีงานที่ต้องแล้วเสร็จ (Punch List) ตรวจสอบและทดสอบงานตามบัญชีดังกล่าวจนแล้วเสร็จครบถ้วน แล้วจึงออกหนังสือรับรองงานขั้นต้น พร้อมการจัดทำบัญชีงานที่ต้องแก้ไข (List of defect work) แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไข เพื่อส่งมอบงานขั้นสุดท้ายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final completion) ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาตามสัญญา
  - 2.1.3 เมื่อผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบงานขั้นสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว จึงจะแจ้งให้ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบร่วมกันตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายต่อไป
  - 2.1.4 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการไม่รับมอบงาน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่างานบางส่วน จะต้องมีการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาตามสัญญา และหากระยะเวลาดังกล่าวเกินจากสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าปรับเนื่องจากร่างงานก่อสร้างไม่แล้วเสร็จ ตามสัญญา

## 2.2 การส่งมอบวัสดุอุปกรณ์และเอกสาร

- 2.2.1 กุญแจทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร ชุดละ 3 ดอก พร้อม Master keys ของแต่ละชั้นจำนวน ชั้นละ 1 ชุด และ Grand master keys จำนวน 1 ชุด โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดระบบ Master keys ให้เป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนการสั่งซื้อ การส่งมอบกุญแจ ให้จัดเก็บในตู้เหล็กที่ได้มาตรฐาน และแยกเป็นชุดเป็นระบบที่ชัดเจนสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.2.2 เอกสารคู่มือ สำหรับการใช้งาน และการดูแลรักษาอุปกรณ์หลักของระบบต่างๆ ของบริษัทผู้ผลิต และติดตั้งตามผู้ออกแบบกำหนด จำนวนระบบละ 3 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเป็นรูปเล่มใส่แฟ้มปกแข็งที่ได้มาตรฐาน โดยแต่ละระบบจัดเรียงเป็นหมวด ตามตัวอย่างดังนี้
- หมวด 1 : การใช้งานของระบบ (System Operation)
  - หมวด 2 : อุปกรณ์หลัก
  - หมวด 3 : ท่อน้ำ, วาล์ว และอื่นๆ
  - หมวด 4 : อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ
  - หมวด 5 : งานไฟฟ้าและเครื่องกลที่เกี่ยวข้อง
- 2.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิทยากรผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์หลักแต่ละระบบ มาอบรมและแนะนำให้บุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการใช้งาน การดูแลรักษา และอื่นๆ ตามระบุในคู่มือข้างต้น จนมีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้
- 2.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ หรือตามระบุในสัญญา ให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมด
- 2.2.5 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) จัดเป็นรูปเล่มแยกแต่ละระบบ ประกอบด้วย ต้นฉบับกระดาษจำนวน 1 ชุด สำเนา (พิมพ์เขียว) จำนวน 4 ชุด และข้อมูลของแบบดังกล่าวเป็นไฟล์คอมพิวเตอร์รูปแบบ DWG และ PDF จัดเก็บไว้ในแผ่น CD (หรือ Thumb Drive ตามความเหมาะสม) จำนวน 1 ชุด แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีมาตราส่วนและขนาดเท่ากับแบบคู่สัญญา แสดงระยะการติดตั้งวัสดุในผนัง พื้น หรือกลบฝังใต้ดิน ให้ถูกต้องตามที่ก่อสร้างจริง แสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่ม-ลดจากแบบคู่สัญญาอย่างชัดเจน
- 2.2.6 หนังสือรับประกันคุณภาพจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ติดตั้งสำหรับวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดตามสัญญา โดยระบุรายชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ และกำหนดระยะเวลารับประกันตามสัญญา
- 2.2.7 รายการวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ ระบุชื่อบริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และชื่อผู้ติดต่อได้ เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุงหรือสั่งซื้อเพิ่มเติม

### 2.3 การทดสอบระบบต่างๆ

ในการทดสอบในระหว่าง หรือก่อนการรับมอบงาน ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบ และล้างทำความสะอาดระบบท่อ ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบการเดินเครื่องอุปกรณ์ต่างๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการทดสอบอื่นๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานของระบบเป็นไปอย่างถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อรับมอบงาน ถือเป็นส่วนหนึ่งของการจัดหาน้ำ และไฟฟ้าชั่วคราว โดยจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าและเครื่องกลทั้งหมดพร้อมกันอย่างน้อย 24 ชั่วโมงเต็ม เพื่อทดสอบความสามารถของระบบต่างๆ ทั้งหมดก่อนการรับมอบงาน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

2.4 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

2.5 การทำความสะอาดอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดอาคารทุกส่วนให้เรียบร้อย โดยผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีหลังจากการรับมอบงานแล้ว ส่วนการทำความสะอาดบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ และสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหมด จะต้องเก็บขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณ ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้าง รับมอบงานเรียบร้อยแล้ว

2.6 การสาธิต ผู้รับจ้างจะต้องอธิบายการใช้งาน สาธิตการดูแลรักษา การแก้ปัญหา การทำความสะอาด การรับประกันและการยุติการรับประกัน อะไหล่ อาทิ

- การใช้งาน, การตั้งค่าให้มากขึ้น-น้อยลง
- การเปลี่ยนแบตเตอรี่
- การแก้ปัญหากรณีไฟฟ้าดับหรือกรณีฉุกเฉิน หรืออื่นๆ
- การดูแลรักษาการทำความสะอาดการใช้น้ำยาทำความสะอาดที่ถูกต้องไม่ทำให้เกิดวัสดุเสียหาย
- การรับประกันของอุปกรณ์และยุติการรับประกัน หากมีการปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนหรือการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้งาน

### 3. การรับประกันผลงานก่อสร้าง

3.1 ภายในระยะเวลา 365 วัน หรือตามระบุในสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกหนังสือรับรองงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ไม่รอบคอบ หรือการละเลยของผู้รับจ้างในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม ในทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

3.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมหรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่อง หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขภายในเวลาที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างสามารถเรียกเก็บเงินจากหนังสือค้ำประกันผลงานได้

- 3.3 ในวันที่ผู้ว่าจ้างจ่ายเงินงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันผลงานของธนาคารพาณิชย์ มูลค่าร้อยละ 5 ของค่าก่อสร้างตามสัญญา ระยะเวลาค้ำประกัน 365 วัน หรือตามระบุในสัญญา มาส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างหรือตามระบุในสัญญา

## หมวดที่ 10 การสำรวจรังวัด

### 1. การสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อให้รู้สภาพต่างๆของสถานที่ก่อสร้าง หรือบริเวณก่อสร้าง จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาทำงาน Site work ต่างๆ เช่น ทางเข้า-ออก สภาพพื้นที่ที่จะก่อสร้าง สภาพรั้วเดิมโดยรอบ และสภาพอาคารข้างเคียง เป็นต้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผังอาคาร จัดทำระดับอ้างอิง ตรวจสอบแนวและระยะต่างๆ ตามแบบก่อสร้าง ตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตามโฉนดที่ดิน พร้อมจัดทำรายงานความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อนต่างๆ ที่แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบพิจารณาตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ทันสมัย ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมเพียงพอ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อการปฏิบัติงานสำรวจรังวัด วางผัง วางระดับ ตรวจสอบแนวตั้ง แนวฉาก และระยะต่างๆ ของงานก่อสร้างด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานที่ดี ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานก่อสร้างจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีและถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจอาคารข้างเคียงโดยรอบบริเวณก่อสร้าง โดยทำการถ่ายภาพปัจจุบัน ทั้งภายนอกและภายในของอาคารข้างเคียงทุกหลัง พร้อมทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน โดยมีพยาน ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง

## หมวดที่ 11 งานกระเบื้องเซรามิค, แกรนิตโต้

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2. วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้คุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมียม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของและใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มี ความชื้น
- 1.3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่างๆ ของกระเบื้อง, เส้นขอบคิ้ว, วัสดุยาแนว พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้งงานกระเบื้องแต่ละชนิด เช่น กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนัง ภายในและภายนอก เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.4.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่น ขนาด ของกระเบื้องแต่ละชนิด
  - 1.4.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบ มุม รอยต่อ การลดระดับ การยกขอบ แนวของเส้นรอยต่อ หรือเส้นขอบคิ้ว และเศษของกระเบื้องทุกส่วน แสดงอัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
  - 1.4.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งท่อน้ำสำหรับจ่ายเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผนัง ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ตำแหน่งที่ติดตั้งสวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
- 1.5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมพื้นหรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทราย ปรับระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งกระเบื้อง เช่น ระบบกันซึมพื้นห้องน้ำหรือพื้นที่ชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

### 2. วัสดุ

- 2.1. กระเบื้องเซรามิค หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ผิวกันลื่นสำหรับปูพื้น และผิวมันสำหรับบุผนัง ของไทยสูง หรือ WDC หรือ BK NANO หรือเทียบเท่า ขนาด ตามระบุในแบบ
- 2.2. กระเบื้องแกรนิตโต้ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ผิวกันลื่นสำหรับปูพื้น และผิวมันสำหรับบุผนัง ของไทยสูง หรือ WDC หรือ BK NANO หรือเทียบเท่า ขนาด ตามระบุในแบบ

### 3. การติดตั้ง

#### 3.1. การเตรียมผิว

- 3.1.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูหรือบุกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ
- 3.1.2 สำหรับพื้นที่จะปูกระเบื้อง จะต้องเทพูนทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับและความเอียงลาดตามต้องการสำหรับผนังจะต้องฉาบปูนรองพื้นให้ได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานฉาบปูน โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้นหรือผิวผนังที่เรียบและแข็งแรงก่อนการปูหรือบุกระเบื้อง
- 3.1.3 หลังจากเทพูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้องพื้น หรือบุกระเบื้องผนังได้
- 3.1.4 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือบุกระเบื้อง แล้วจึงนำกระเบื้องไปแช่น้ำก่อนนำมาใช้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

#### 3.2. การปูหรือบุกระเบื้อง

- 3.2.1 ทำการวางแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ แนวกระเบื้องทั่วไปหากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน 2 มิลลิเมตร หรือชิดกัน ตามชนิดของกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 3.2.2 เศษของแผ่นกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง 2 ด้าน แนวรอยต่อจะต้องตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมกระเบื้องหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ครั้งความหนาของแผ่นกระเบื้องประกบเข้ามุม รอยต่อรอบสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์ห้องน้ำต่างๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสวยงามด้วยเครื่องมือตัดที่คมเป็นพิเศษ
- 3.2.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวยซีเมนต์ในการยึดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้นหรือผนัง แล้วจึงปูหรือบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต กาวยซีเมนต์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 3.2.4 ติดตั้งและกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลาที่กำหนดของกาวยซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่โพรงหรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออกและทำการติดตั้งใหม่
- 3.2.5 ไม่อนุญาตให้บุกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี
- 3.2.6 หลังจากปูหรือบุกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียงหรืออ่อนกว่าสีกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

- 3.2.7 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาดๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้อ่างและผิวของกระเบื้องสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาดๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท
- 3.2.8 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันพื้นที่ในส่วนที่ปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่ให้ผู้ใดเข้าไปใช้พื้นที่อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

#### 4. การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

- 4.1. งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 4.2. หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง
- 4.3. ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## หมวดที่ 12 งานกระเบื้องหินขัด และหินขัดในที่

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ ในการก่อสร้างงานหินขัด ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมงานล่วงหน้าให้มีระยะเวลาจัดทำที่เหมาะสม ระหว่างการจัดทำงานหินขัด ต้องป้องกันและระมัดระวังไม่ให้เปื้อนอะไหล่ผนัง และส่วนของอาคารอื่น ๆ ตลอดจนการทำให้ท่อ รังน้ำ ทางระบายน้ำต่าง ๆ อุดตัน
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัดขนาด 1 ตารางฟุต ให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการ
- 1.4 ในกรณีเกิดมีรอยต่าง แตกร้าว หรือเม็ดหินกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขโดยทุบออกและทำใหม่

### 2. วัสดุ

- 2.1 กระเบื้องหินขัดที่ระบุในแบบ เป็นกระเบื้องซีเมนต์สองชั้นผิวหน้าหินขัดให้ใช้ขนาด 40 x 40 ซม. ความหนาไม่ต่ำกว่า 30 มม. การดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนัก ความคลาดเคลื่อน +3 มม. ถึง - 2 มม. มอก.379-2556 ผลิตจากซีเมนต์ ประเภทปอร์ตแลนด์ มาตรฐาน มอก. 133-2556 และมอก. 15-2547 หินเกล็ดประเภทหินอ่อนจากธรรมชาติ ไม่มีส่วนประกอบของสารที่เป็นอันตราย วัสดุและผงสี เป็นประเภทที่มีความทนทานต่อความเป็นด่าง และมีเนื้อสีที่ความสม่ำเสมอ ไม่ซีดจาง คงทนผลิตภัณฑ์ผลิตโดยวัสดุดังกล่าวรวมกันโดยวิธีการกดอัด ระหว่างการผลิต กระเบื้องจะต้องมีค่าทนการกรัดรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 3 ตัน ขณะกระเบื้องเปียกมีความต้านแรงดัดตามขวางไม่น้อยกว่า 2 เมกะปาสคาล ขณะกระเบื้องแห้งมีความต้านแรงดัดตามขวางไม่น้อยกว่า 3 เมกะปาสคาล การดูดซึมน้ำบนชั้นผิวหน้ากระเบื้องไม่เกิน 4 กรัมต่อตารางมิลลิเมตรการดูดซึมน้ำของกระเบื้องทั้งหมดไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนักสินค้าได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก 379-2556 กรรมวิธีการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต สี ลาย และขนาดเม็ด หิน ผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บจก. SCG Landscape รุ่น TRG หรือ Marblax ของ บมจ.กรุงเทพหินอ่อนเทียม หรือ DPT ของ บจก.ประภาวิชัยพลาย หรือเทียบเท่า
- 2.2 หินขัดชนิดดำเนินการก่อสร้างในที่ ( หินขัดในที่ ) หากไม่ระบุในแบบให้ใช้
  - 2.2.1 เม็ดหิน ให้ใช้เศษหินอ่อนเบอร์ 3 โดยผ่านตระแกรงล่อน หรือระบุเป็นอย่างอื่น หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ เศษหินอ่อนที่ใช้จะต้องสะอาดปราศจากเศษดิน หรือวัสดุชนิดอื่นเจือปน
  - 2.2.2 ปูนซีเมนต์ขาว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตราเสือ หรือตรากิเลน หรือตราช้างเผือก หรือเทียบเท่า

- 2.2.3 สีส้ม ให้ใช้สีฝุ่นอย่างดี โดยใช้สีสำหรับผสมซีเมนต์อย่างดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 2.2.4 น้ำที่ผสมจะต้องใสสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด และสิ่งสกปรกเจือปน
- 2.2.5 เส้นแบ่งหินขัดให้ใช้ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแสดงแต่ละห้องให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน

### 3. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการปู โดยการปูตามแนวราบ แนวตั้ง และแนวนอน จะต้องได้ฉากแนวระดับเท่ากันสม่ำเสมอหรือลวดลายตามผู้ออกแบบกำหนดให้ด้วยความประณีตเรียบร้อย

#### 3.1 การเตรียมพื้นผิว

#### 3.2 พื้นต้องเรียบได้ระดับ และมีผิวที่หยาบ

##### 3.2.1 ปรับระดับ

- ใช้ปูนทรายปรับระดับเท่านั้น ระดับปูนทรายที่เหมาะสมควรอยู่ที่ 2 - 4 cm. (ไม่รวมความหนาของกระเบื้อง) ตัวอย่างเช่น กระเบื้องขนาด 50x50x3 cm. ความหนาของปูนทรายที่เหมาะสม 2 - 4 cm. และไม่ควรเกิน 4 cm. ดังนั้นความหนาของปูนทรายรวมความหนากระเบื้องจะเท่ากับ 5 - 7 cm. กระเบื้องขนาด 30x30x2.7 cm. ความหนาของปูนทรายที่เหมาะสม 1.5-2 cm. ดังนั้นความหนาของปูนทรายรวมความหนากระเบื้องโดยประมาณคือ 5 cm.
- ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้ ปูนซีเมนต์สำเร็จรูปมอร์ตาร์สำหรับงานเทพื้น ผสมกับน้ำใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องผสมทรายและหินเพิ่มเติม ตราเสือ กุงสีน้ำตาล หรือเทียบเท่า
- ในกรณีติดตั้งชั้นใต้ดินที่มีน้ำ และความชื้นสูงทางโครงการต้องทำการติดตั้งน้ำยากันซึมโดยห้ามมิให้น้ำและความชื้นผ่านเข้าชั้นกระเบื้อง มิฉะนั้นแล้วกระเบื้อง และยาแนวจะมีสีเพี้ยนเนื่องจากความชื้นภายนอก
- ในการส่งมอบพื้นที่ให้ทำการติดตั้งกระเบื้อง ควรให้งานที่ต่อชนกับงานพื้นกระเบื้อง เรียบร้อยก่อน เช่น งานก่อผนัง ขอบราวกันตกรอบวอร์ย บันไดเลื่อน เนื่องจากการ เว้นพื้นที่ไว้ติดตั้งภายหลังจะทำให้สินค้าที่จะติดตั้งเข้าไปใหม่มีสีไม่เหมือนกัน และขอบแผ่นกระเบื้องที่ติดตั้งไว้ก่อนหน้าอาจแตกบิ่นเสียหายได้ เนื่องจากการเข้า ปฏิบัติงานของงานดังกล่าวภายหลังตรวงบริเวณนั้น ๆ
- ในการส่งมอบพื้นที่ของโครงการเพื่อให้บริการ ทำการติดตั้งควรส่งมอบพื้นที่ให้ไปในทางเดียวกัน เช่น จากโซนซ้ายไปขวา, จากโซนขวาไปซ้าย หรือจากกึ่งกลางออกไป ทางซ้ายและขวา ไม่ควรส่งพื้นที่ให้ทำการติดตั้งจากทางโซนซ้ายและขวาเข้าหากัน เพราะเนื่องจากการปูแผ่นจะมีค่าบวกลบของแนวร่องที่ไม่เท่ากันจะทำให้แนวกระเบื้องที่ติดตั้งไม่ตรงกัน
- ก่อนดำเนินการติดตั้งทางโครงการต้องส่งมอบพื้นที่ที่ปราศจากวัสดุที่ติดค้างบนพื้นหรืออุปกรณ์ทั่วไปที่กีดขวางการทำงานโดยขั้นตอนการติดตั้งที่ทางบริษัทฯ แนะนำเป็นดังนี้

### การติดตั้งกระเบื้อง

1. เก็บกวาดทำความสะอาดพื้นที่ก่อนจะทำการติดตั้ง
2. กำหนดแนวฉากที่จะทำการติดตั้งลงบนพื้น (ทางโครงการเป็นผู้กำหนด)
3. ทำการซึ่งเอ็นหาแนว ระดับความสูงจากเส้นระดับอ้างอิงจากทางโครงการที่กำหนดไว้
4. พรมน้ำให้ความชื้นกับพื้น
5. ผสมปูนทรายในอัตราส่วน ปูน : ทราย : น้ำ เท่ากับ 1 : 3 : 1 หรือใช้ปูนซีเมนต์สำเร็จรูปมอร์ตาร์สำหรับงานเทพื้น ใสในโมผสมหรือกระบะผสมปูน
6. เริ่มติดตั้งตามแนวเส้นตัดฉากออกเป็นแนวสะพานโดยเว้นระยะห่างระหว่าง แผ่นประมาณ 0.5 - 1 มม. สำหรับยาแนว
7. หลังทำการติดตั้งเสร็จ ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชม. เริ่มทำการยาแนว โดยช่วงระยะเวลานี้ห้าม เปิดใช้พื้นที่เด็ดขาด ต้องทิ้งช่วงเวลาไว้หลังจากทำการยาแนวแล้วอย่างน้อย 72 ชม. จึง เริ่มพื้นที่ให้ งานประเภทอื่นเข้าทำงานได้
8. หากทิ้งพื้นที่ไว้เกิน 72 ชม. โดยยังไม่ยาแนว ให้ทำการล้างพื้นที่ให้สะอาดก่อนยาแนว โดยเฉพาะในบริเวณร่องต้องล้างให้สะอาด หลังทำการยาแนวแล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 48 ชม. จึง เริ่มเปิดพื้นที่ให้งานประเภทอื่นทำงานได้
9. ห้ามใช้พื้นที่โดยที่ยังไม่ได้ทำการยาแนวเด็ดขาดเพราะจะทำให้กระเบื้องแตกบิ่นบริเวณขอบได้
10. หลังการติดตั้งและยาแนวแล้ว 96 ชม. สามารถเปิดใช้พื้นที่โดยให้บุคคลและอุปกรณ์ ที่มี น้ำหนักเบาเข้าพื้นที่ได้ เช่น ตู้เชื่อม นั่งร้านสูงไม่เกิน 2 ชั้น ห้ามวางสิ่งของหรือเช็นวัสดุที่มี น้ำหนักมากผ่านแผ่นกระเบื้อง เช่น ท่อเหล็ก โครม เหล็ก แท่งคอนกรีต แม้จะผ่านเวลา 96 ชม. ไปแล้วก็ตาม
11. กรณีที่มีความจำเป็นต้องเช็นวัสดุผ่านพื้นที่ ให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 168 ชม. เพราะเป็น การถ่าย น้ำหนักลงกระเบื้องนั้นกระทำแบบเป็นจุด จึงควรพยายามลดน้ำหนักบรรทุก บนรถเข็น ห้ามนำ ตู้เชื่อมนั่งร้านไม่มีล้อ หรือนั่งร้านล้อเหล็กลากผ่านบนแผ่นกระเบื้องโดยตรง เด็ดขาดเพราะจะ ทำให้เป็นรอยลึกไม่สามารถขัดออกได้ หากมีความจำเป็นต้องใช้ ให้นำไม้อัดที่มีความหนา เพียงพอรองบนแผ่นกระเบื้องก่อน

#### ข้อควรระวัง

7. เศษซีเมนต์ ผงไม้ ผงเหล็ก เหล็ก ลวดเชื่อม ก้อนหิน เมื่อเศษวัสดุดังกล่าวนี้ผสมกับน้ำหรือความชื้น แล้วจะทำให้เป็นคราบฝังแน่น ไม่สามารถขัดออกได้ รวมถึงสีสเปรย์ สีน้ำมัน กาแฟ เศษอาหาร กาว ยาง ปัสสาวะ ผงหมึกเต้าบางชนิด ฯลฯ
8. ห้ามรถบรรทุกเล็ก รถ Folk Lift ขับผ่านบนกระเบื้องที่ติดตั้งแล้วเด็ดขาด

#### การขัด

### ขั้นตอนการขัดหยาบ

1. หลังจากปูกระเบื้อง 24 ซม. และได้ยาแนว หลังทำการยาแนวแล้ว ทิ้งไว้ 168 ชม. จึง สามารถเริ่มทำ การขัดปรับระดับ ด้วยจานขัดใบกากเพชร
2. หลังจากปรับระดับเสร็จจึงลงตามด้วยใบขัดหินเบอร์ 50 แล้วจึงยาแนวรอบที่สอง
3. หลังจากทำการขัดหยาบแล้วให้ทำการยาแนวร่องกระเบื้องที่อาจมีการหลุดร่อน และเก็บงานผิว กระเบื้องเพื่อความเรียบร้อยด้วยปูนยาแนว โดยให้ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง เพื่อให้ปูนยาแนวแข็งตัวหาก โครงการต้องการเปิดพื้นที่ใช้งานชั่วคราว
4. หลังจากขัดหยาบ ให้ทิ้งไว้ 168 ชม. จึงเริ่มทำการขัดละเอียดโดยใช้ใบขัดเลสหินเบอร์ 150 โดยขัด 1 รอบ แล้วตามขัดด้วยใบขัดเบอร์ 500 อีก 1 รอบ

การขัดละเอียด (ความละเอียดของใบขัดไม่ควรต่ำกว่าเบอร์ 400)

5. เมื่อกระเบื้องแห้งแล้วทำการเคลือบด้วยแว็กซ์ซีฟี่หรือผงขัดหินอ่อนชนิดเงาพิเศษ (5-Extra Powder) เพื่อเป็นการป้องกันกระเบื้องจากคราบสกปรกบางชนิด เป็นอันจบขั้นตอน (หลังจากทาง บริษัททำการเคลือบด้วยแว็กซ์ซีฟี่หรือผงขัดหินอ่อนชนิดเงาพิเศษ (5-Extra Powder) แล้วทาง โครงการสามารถล้าง และลงแว็กซ์ของทางโครงการได้เลย)

#### 4. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจากตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง

## หมวดที่ 13 งานพื้นเคลือบทำให้ผิวแกร่ง

### 1. ขอบเขตของงาน

งานเคลือบพื้นเพื่อทำให้ผิวแกร่ง (LIQUID FLOOR HARDENER) ผู้รับจ้างต้องจัดทำพื้นคอนกรีตโดยใช้วัสดุที่สามารถทาพื้นผิวคอนกรีต มีความแกร่งในบริเวณพื้นที่กำหนด รวมหมายถึงส่วนที่ต้องดำเนินการให้สอดคล้อง หรือสัมพันธ์กับงานพื้นผิวแกร่ง เช่น บริเวณลานจอดรถ พื้นห้องเครื่องที่ต้องการการป้องกันการเกิดฝุ่น เพื่อการใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของแบบและรายการประกอบแบบ

### 2. วัสดุ

- 2.1 เป็นเคมีภัณฑ์ชนิดใสประกอบด้วยซิลิโคนซิลิเกตอนุภาคเล็กและส่วนผสมพิเศษที่เพิ่มคุณสมบัติสร้างความแข็งแกร่งให้กับผิวคอนกรีตทนทานต่อแรงขีดขูดและแรงกระแทกเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีต
- 2.2 ใช้ทาหลังจากอายุคอนกรีตไม่ต่ำกว่า 28 วัน สีตามทีสถาปนิกผู้ออกแบบกำหนด
- 2.3 วัสดุต้องได้มาตรฐานและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C418 หรือเทียบเท่า
 

- HARDNESS (MOHS' SCALE)	=	7-8	ชนิดมีดี
- HARDNESS (MOHS' SCALE)	=	8-9	ชนิดใส
- 2.4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์
 

Z'FLOOR AC ของ ZILLION INNOVATION CO.,LTD. หรือ ของ SIKA หรือของ FOSROC หรือเทียบเท่า

### 3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ ซึ่งแสดงให้เห็นสี ขนาด 30 x 30 ซม. ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง รวมถึง MANUFACTURE'S SPECIFICATION และส่งให้ผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบและพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างและ/หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้

### 4. การติดตั้ง

- 4.1 ในชั้นทาสีผิวแกร่ง พื้นที่จะติดตั้งต้องเป็นพื้นคอนกรีตที่มีอายุอย่างน้อย 28 วัน และต้องมีความแข็งแรง หรือมีค่า Compressive Strength ไม่น้อยกว่า 240 KSC ชัดมันเรียบได้ระดับกรณีพื้นผิวไม่เรียบให้ใช้ผลิตภัณฑ์โพลียูรีเทนมอร์ต้าปรับระดับก่อน และไม่มีรอยแตกร้าว ถ้ามีพื้นเดิมที่เสียหายจะต้องซ่อมด้วยอีพ็อกซี่มอร์ต้าก่อน ผิวงานต้องให้สะอาดที่สุดปราศจากคราบน้ำมันและสิ่งสกปรก ค่าความชื้นของพื้นคอนกรีตต้องน้อยกว่า 5% (ต้องทดสอบการวัดค่าความชื้นจากเครื่อง Concrete Encounter CME4) ถ้ามีความชื้นให้ดำเนินการ Block ความชื้นด้วย Z'Floor V Block เสียก่อน
- 4.2 ให้ทาน้ำยา LIQUID FLOOR HARDENER 3 เทียวแต่ละเทียวทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมงโดยอัตราการการใช้ที่ 0.5 kg/m<sup>2</sup>ที่ 1 เทียว ทาทั้งสิ้น 3 เทียว หนาไม่น้อยกว่า 500 ไมครอน

4.3 ที่นั่งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการใช้งาน

**5. การทำความสะอาด**

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่ง หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยแตกร้าว แตกบิ่น มีตำหนิ หลุดล่อน และไม่เปราะเปื้อน ก่อนขอความเห็นชอบของการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและ/หรือผู้ควบคุมงานและก่อนส่งมอบงาน

**6. การรับประกันผลงาน**

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง 10 ปีหากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้างและ/หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

## หมวดที่ 14 งานกระเบื้องไวนิล ชนิดแผ่น

### 1. ขอบเขตของงาน

กระเบื้องยางชนิดแผ่น ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบจากทางผู้ออกแบบ

### 2. วัสดุ

2.1 **กระเบื้องไวนิลที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร** จะต้องเป็นวัสดุใหม่อยู่ในหีบห่อเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีฉลากแสดงชื่อผู้ผลิต ขนาด รุ่น สี อย่างชัดเจน ให้ใช้กระเบื้องไวนิลที่ไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส (Non-Asbestos) หากในกรณีที่ไม่มีระบุในแบบให้ใช้ **กระเบื้องไวนิล ขนาด 6" x 36" ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. สีและลวดลายกำหนดโดยสถาปนิก โดยมีคุณภาพเทียบเท่ากับรุ่น Natural Wood Series ของ บริษัท กู๊ดพีนิคซ์ จำกัด หรือ VISPACK หรือ TARKET หรือเทียบเท่า**

- การผลิตได้มาตรฐาน ISO 14001 และ ISO 9001
- และได้มาตรฐาน SCS Global Service : SCS-FS-03742

2.2 ได้รับรองมาตรฐานเรื่อง Slip-resistance : DIN 51130:2014

Type of floorcovering: EN649

2.3 กาวติดกระเบื้องยางจะต้องทนต่อความชื้นได้หลังจากการติดตั้งกระเบื้องยางแล้ว เป็นกาวประเภท Water Base ที่ไม่มีส่วนผสมของสารทำลายประเภททินเนอร์ เมื่อแห้งแล้วใส ไม่มีส่วนผสมของแป้ง ตามคำแนะนำของบริษัทผลิตกระเบื้องยางหรือตามผู้ออกแบบกำหนด และต้องได้อนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้

2.4 บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น บัวเชิงผนังจะต้องเป็นวัสดุ P.V.C. หนา 1.6 มม. สูง 10 ซม. ลวดลายและสีจะกำหนดโดยผู้ออกแบบ

### 3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ในแต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย เช่น ขอบคิ้ว หรือมุมต่างๆ เป็นต้น

#### 4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องส่งแบบติดตั้งแนวปูกระเบื้องและทำ Pattern เศษสูญเสียบ จัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการปูโดยการปูแนวราบ แนวตั้ง และแนวนอนจะต้องได้ฉากแนวระดับเท่ากัน สม่่าเสมอหรือลดลอยตามผู้ออกแบบกำหนดให้ด้วยความประณีตเรียบร้อย

##### 4.1 การเตรียมพื้นผิว

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ (Shop Drawing) การติดตั้งแนวปูกระเบื้องเพื่อขออนุมัติก่อนปูและจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการปู

##### 4.1.1 พื้นคอนกรีต

พื้นที่จะต้องติดตั้งด้วยกระเบื้องยางชนิดแผ่นจะต้องเป็นพื้นที่ได้ระดับและผิวขัดมันเรียบผิวของพื้นที่จะปูจะต้องไม่เป็นคลื่นโดยเด็ดขาดและปราศจากเศษปูนน้ำมัน เศษฝุ่นต่างๆ ตลอดจนไม่มีปัญหาเรื่องความชื้น

##### 4.1.2 พื้นไม้

จะต้องเป็นพื้นที่เรียบ รอยต่อต้องสนิท และสม่่าเสมอกัน ต้องสะอาดปราศจากความชื้น แห้งสนิท ไม่มีปัญหาเรื่องการหลุดร่อน

##### 4.1.3 พื้นกระเบื้องเซรามิค

ก่อนการติดตั้งกระเบื้องยางชนิดแผ่น ต้องทำการตรวจสอบกระเบื้องเซรามิคว่าหลุดร่อนหรือไม่ หากหลุดร่อนต้องทำการซ่อมพื้นผิวก่อน หลังจากนั้นให้ปรับรอยต่อของกระเบื้องเซรามิคด้วยการฉาบโดยใช้ปูนซีเมนต์ผสมน้ำและน้ำยาประสานคอนกรีต

##### 4.1.4 กรณีที่พื้นไม้เรียบจะต้องทำการปรับระดับพื้นด้วยปูนปรับระดับ

#### 4.2 การปรับพื้นด้วยปูนปรับระดับ

4.2.1 ตรวจสอบเช็คพื้นผิวก่อนการทำงาน อย่าให้มีความชื้น เช็คระดับจุดสูงสุดและต่ำสุดต่างกันก็มีลิเมตร เนื่องจาก Self สามารถทำได้ที 2-3 มิลลิเมตร ฉะนั้นหากเจอน้ำงานที่มีความต่าง อาจจะต้องปรับวิธีเพื่อความเหมาะสม

4.2.2 เตรียมพื้นผิวด้วยการทำความสะอาดให้เรียบร้อย จากนั้นลงน้ำยาประสานคอนกรีต

4.2.3 ปูนปรับระดับ 1 ถุง (25Kg.) ทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 4.70 ตร.ม. ที่ความหนา 2-3 มม.

4.2.4 ผสมปูนปรับระดับ 25 กิโลกรัม : น้ำ 6 ลิตร บั่นให้เข้ากันด้วยสว่าน

4.2.5 เทส่วนผสมลงบนพื้น แล้วใช้เกรียงขัดมันปาดเพื่อให้ Self-Levelling กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ แล้วกลิ้งทับลูกกลิ้งหนามเพื่อไล่ฟองอากาศ

4.2.6 ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมงจึงสามารถติดตั้งกระเบื้องยางได้

**4.3 การติดตั้งกระเบื้องยาง** จะต้องติดตั้งภายหลังจากงานอื่นที่อาจจะมีผลเสียหากต่อกระเบื้องยาง ผู้รับจ้างควรจะต้องเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่เจ้าของงานทุกสีและลดอายุของการใช้ในอัตราส่วน 1% ของปริมาณกระเบื้องยางที่ติดตั้ง

4.3.1 กาวที่ใช้ในการติดตั้งกระเบื้องยางจะต้องทนความชื้นได้หลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ซึ่งเป็นกาว Water Base ที่ไม่มีส่วนผสมของสารทำลายประเภททินเนอร์ เมื่อแห้งแล้วต้องใส และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อน

4.3.2 การทาจะต้องจัดหาเกรียงปาดกาวที่ได้มาตรฐาน ร่องฟันเกรียงต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4.3.3 จะต้องทำความสะอาดพื้นผิวด้วยการกวาดและเช็ดพื้นผิวด้วยน้ำ รอยน้ำ รอยผงและมั่นใจว่าสะอาดก่อนการปาดกาว ระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้อง จะต้องแห้งตรงตามเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด คือไม่เกิน 30 นาทีก่อนปู หากกาวไม่แห้งตามกำหนดให้แจ้งผู้ควบคุมงานเพราะสันนิษฐานว่าพื้นมีความชื้น

4.3.4 การปู ผู้รับจ้างต้องปูตามแนวที่กำหนดในแบบก่อสร้าง หรือตามอนุมัติใน SHOP DRAWING ทั้งนี้ การปูจะต้องชิดสนิทกัน

**4.4 การจัดหาวัสดุและช่างติดตั้ง** ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้นำเข้าเท่านั้น และประกอบธุรกิจหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายไม่น้อยกว่า 5 ปี ตลอดจนเคยมีผลงานการติดตั้งวัสดุประเภทดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1,500 ตารางเมตร ภายในระยะเวลา 1 ปี และไม่เคยเป็นผู้ละทิ้งงานหรือถูกเพิกถอนจากหน่วยงานของผู้ว่าจ้าง

4.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายชื่อหน่วยงานหรือผลงานพร้อมรูปถ่ายเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการว่าจ้าง

## 5. การป้องกันพื้นผิวหลังการติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดกระเบื้องยางหลังการติดตั้งทันที ผิวบนของกระเบื้องยางจะต้องปราศจากคราบของกาวที่ซึมขึ้นมา ไม่มีรอยร้าวแตกบิ่นหรือมีตำหนิหลุดร่อนใดๆ ทาเคลือบด้วย Wax จำนวน 1 เทียว

## 6. การทำความสะอาดหลังการติดตั้งเพื่อส่งมอบพื้นที่

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ ได้แก่ ไม้กวาด ไม้มีดเก็บฝุ่น รวมถึงผ้ามีดอบ ถังบีบมีดอบ ให้เรียบร้อย

6.2 ทำความสะอาดกระเบื้องยาง แล้วลง Wax โดยทิ้งระยะเวลาให้ Wax แห้งสนิท

## 7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องออกหนังสือรับประกันวัสดุและรับประกันการติดตั้งคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งจากผู้ผลิต หรือตัวแทนผู้นำเข้าในประเทศไทย หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

## 8. ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า

ผู้รับเหมาพึงเลือกผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าโดยตรง และผู้ผลิตหรือผู้นำเข้ามีการทำธุรกิจในงานวัสดุปูพื้นมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี มีผลงานและคุณภาพเป็นที่ยอมรับ มีการบริการงานที่ดีไม่ว่าจะเป็นงานในภาครัฐและภาคเอกชน โดยสามารถตรวจสอบและดูย้อนหลังได้

## หมวดที่ 15 งานกรวดล้าง (Marble Render)

### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัด เตรียมทำแบบ SHOP DRAWING ในการติดตั้งเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ ก่อนการนำไปใช้

### 2. วัสดุ

- 2.1. วัสดุผสมหินอ่อนบดละเอียด สีธรรมชาติ ที่มีขนาดเม็ดสม่ำเสมอ และจะต้องล้างจนสะอาดปราศจากฝุ่น และสารอื่นๆ ที่มีผลต่อการยึดติดกับส่วนผสม ใช้กรวดโดยทั่วไป เบอร์ 5 (ขนาดเล็ก) และเบอร์ 6 (ขนาดเล็ก) หรือตามที่คุณออกแบบกำหนด ชนิด และขนาดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้
- 2.2. ปูนซีเมนต์ ใช้เสื้อเดคคอร์ ปูนซีเมนต์ขาว ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 งานเทอร์ราซโซ 40กก.ของ บริษัท สยามปูนซีเมนต์ขาว จำกัด สำหรับงานตกแต่งพื้น หรือคุณภาพเทียบเท่า และได้มาตรฐาน ม.อ.ก. 133-2556 หรือ ASTM C150 TYPE I
- 2.3. ปูนซีเมนต์ ใช้เสื้อ เดคคอร์ ปูนซีเมนต์ขาว ฉาบสูตรพิเศษ 40 กก.ของ บริษัท สยามปูนซีเมนต์ขาว จำกัด สำหรับงานตกแต่งผนัง หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 2.4. น้ำ จะต้องปราศจาก คราบไขมัน กรวด ต่าง สารอินทรีย์ หรือ สารแขวนลอยอื่นๆ
- 2.5. สีฝุ่น เลือกใช้สีของตรามังกร, ตรา Posila, ตรา Bayer, ตรา Zar หรือเทียบเท่า โดยสีฝุ่นจะผสมไม่เกิน 15% โดยน้ำหนัก

### 3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และ ส่งให้ผู้ออกแบบเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำตัวอย่าง ขนาด 10 x 10 ซม. จำนวน 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ ก่อนการติดตั้ง

### 4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในงานกรวดล้าง โดยให้ใช้ของ บริษัท ที่ได้รับการแนะนำจาก บริษัท สยามปูนซีเมนต์ขาว จำกัด เป็นหลักหรือเทียบเท่า ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับเส้นแนว หรือลดตามที่คุณออกแบบกำหนดและมีความประณีตเรียบร้อย

#### 4.1 การเตรียมพื้นผิวงานพื้นและผนัง

จะต้องเทคอนกรีตปรับระดับ ที่มีความแข็งแรง หรือมีกำลังอัดมากกว่า 200 KSC ณ วันติดตั้ง หนาประมาณ 4-5 ซม สำหรับตกแต่งงานพื้น กรณีเป็นพื้นคอนกรีตที่เทใหม่ ให้ทำการชุบน้ำลายด้วยไม้กวาดทางมะพร้าวให้มีผิวหยาบเพื่อเพิ่มการยึดเกาะกรณีเป็นพื้นคอนกรีตเก่าให้สกัดพื้นเดิมให้มีผิว

ขรุขระ เพื่อเพิ่มการยึดเกาะ กรณีพื้นเดิมปูด้วยวัสดุอื่น เช่น กระเบื้องเซรามิก ให้รื้อกระเบื้องออกให้หมดก่อนที่จะเท กรวดล้าง ทราย ล้าง มาร์เบิล เรนเดอร์ (MB) ทิ้งปูนใหม่ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนทำการเท

สำหรับตกแต่งงานผนัง กรณี ผนังก่ออิฐใหม่ให้ฉาบปูนซีเมนต์เทา โดยแต่งผิวให้ได้ระดับและควรแต่งผิวให้หยาบเพื่อช่วยให้ยึดกับปูนซีเมนต์ขาวได้ดี, กรณีผนังก่ออิฐมวลเบา ฉาบด้วยปูนฉาบอิฐมวลเบาหนา 0.5 ซม. ทิ้งให้แห้งสนิททาน้ำยาประสานคอนกรีตทิ้งไว้ให้หมาดแล้วนำปูนซีเมนต์ขาวผสมน้ำให้ข้น ฉาบบางๆ ให้ทั่วผนัง, กรณีผนังฉาบปูนเก่า ให้ขัดสีเก่าทิ้งแล้วทาน้ำยาประสานคอนกรีตทิ้งไว้ให้หมาดนำปูนซีเมนต์ขาวผสมน้ำให้ข้นฉาบบางๆ ให้ทั่วผนัง, กรณีผนังฉาบปูนใหม่ให้แต่งผิวให้หยาบ เพื่อให้ยึดเกาะกับปูนซีเมนต์ขาวได้ดี ทั้งนี้ พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจาก คราบไขมัน น้ำมัน และสารอื่นๆ ที่จะมีผลต่อการยึดเกาะของคอนกรีตปรับระดับและงานพื้นและผนังตกแต่ง กรวดล้าง ทรายล้าง มาร์เบิล เรนเดอร์ และควรทำการหล่อพื้นที่จะทำงาน พื้นและผนังตกแต่ง กรวดล้าง ทรายล้างมาร์เบิล เรนเดอร์ ให้ฉีกรัฐเพื่อป้องกันพื้นดูดนํ้า จากส่วนผสมหินขัด อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกถาย งาน กะเทาะ หรือหลุดล่อนภายหลัง

#### 4.2 การทำผิวงานพื้น

ผนัง Expose Aggregate วัสดุผสมปูนซีเมนต์มาร์เบิล เรนเดอร์ ก่อนลงมือฉาบกรวดล้างและหินล้าง มาร์เบิล เรนเดอร์ ต้องขังน้ำสะอาดทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้คอนกรีตชั้นรองพื้นผิวอิมตัวด้วยน้ำ เมื่อครบกำหนดให้ขับน้ำออก แล้วทาน้ำยาประสานคอนกรีต หรือต้องพรมน้ำให้ทั่วพื้นหรือผนัง เพื่อป้องกันการดูดนํ้าจากส่วนผสมของกรวดล้าง ทรายล้าง สำหรับงานตกแต่งพื้น ส่วนผสมโดยน้ำหนัก เสือเดคคอร์ ปูนซีเมนต์ขาวปอร์ตแลนด์ประเภท 1 งานเทอร์ราซโซ 1 ส่วนต่อ วัสดุผสมหินอ่อนบดละเอียด 4 ส่วน และผสมน้ำตามความเหมาะสม (สามารถผสมสีได้ตามต้องการแต่ไม่เกิน 15% โดยน้ำหนัก) ใช้ได้ 4 ตร.ม. และสำหรับงานตกแต่งผนัง ส่วนผสมโดยน้ำหนักเสือเดคคอร์ ปูนซีเมนต์ขาว ฉาบสูตรพิเศษ 40 กก. 1 ส่วนต่อ วัสดุผสมหินอ่อนบดละเอียด 4 ส่วน ใช้ได้ 5 ตร.ม.นำส่วนผสมดังกล่าว เทหรือฉาบให้แน่นปราศจากฟองอากาศโดยจะต้องได้ความหนากระหว่าง 12-15 มม.หรือหนาเป็นสัดส่วนต่อขนาดของเม็ดกรวด ทิ้งไว้ให้ปูนหมาด แล้ว ใช้เกรียงไม้ปัดให้เรียบ ให้ได้ระดับเสมอกัน ปัดเม็ดหินให้เรียงตัวและแน่น เพราะจะทำให้ได้พื้นที่เรียบและเม็ดหินไม่หลุดหล่อน แล้วจึงใช้เกรียงขัดมัน ปัดให้เรียบสิ้น พร้อมทั้งใช้แปรงช่วยขับน้ำปูนออก ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจอาจทำซ้ำหลายครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าพื้นผิวเรียบและเม็ดหินแน่นจริง และช่วยให้การล้างกรวดทำได้ง่าย แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน หรือก่อนที่ผิวหน้าของกรวดล้างจะแข็งตัวเต็มที่ ให้ล้างผิวด้วยแปรงและน้ำสะอาด จนกระทั่งผิวของวัสดุผสมหินอ่อนบดละเอียด โผล่ขึ้นมาประมาณ 1/5 ของขนาดวัสดุผสมหินอ่อนบดละเอียด ซึ่งเรียกว่ากรวดล้าง ขั้นตอนการล้างกรวด ใช้น้ำเปล่า รดพื้นให้ชุ่ม ก่อนเริ่มการล้างกรวด นำกรวดเกลือเข้มข้นผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:10 ใช้น้ำกรวดเกลือล้างผิวปูนออกโดยใช้แปรงถูไปมาให้การล้างกรวดสม่ำเสมอ ในขั้นตอนการล้างกรวดเกลือนี้บางครั้งอาจทำมากกว่า 1 ครั้งเพื่อให้เห็นเม็ดหินชัดเจน

แล้วหลังจากนั้นใช้น้ำสะอาด ล้างกรดเกลือออกให้หมด (หมายเหตุ : ควรเทพื้นให้มีความหนาและเรียบเสมอกันเพื่อป้องกันรอยต่าง

กรณีพื้นที่ขนาดใหญ่ควรเทพื้นให้เสร็จทั้งหมด ก่อนจึงทำการล้างกรดทั้งหมดพร้อมกัน) และควรบ่มน้ำ ควรรดน้ำพื้นให้ชุ่มทุกวันอย่างน้อย 3 วัน

4.3 การแบ่งแนวงานพื้น ผนัง Expose Aggregate วัสดุผสมปูนซีเมนต์มาร์เบิล เรนเดอร์ตั้งเส้นกันแบ่งพื้นที่ด้วยวัสดุพีวีซี หรืออลูมิเนียม หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดโดยตั้งบนผิวคอนกรีต และวางเส้นให้ได้ระดับ แบ่งแนวกรวดล้าง ทราวล้าง มาร์เบิล เรนเดอร์ ขนาดความกว้าง ไม่เกิน 2 เมตร ทั้งด้านกว้างและด้านยาว หนาประมาณ 1 ซม. เพื่อป้องกันการแตกร้าวอันเนื่องจากการยืดหด และขยายตัวของผนังหรือพื้นอาคาร

4.4 การเคลือบผิวหลังการเทหรือฉาบ งานพื้น ผนัง Expose Aggregate วัสดุผสมปูนซีเมนต์มาร์เบิล เรนเดอร์ การเคลือบผิว งานกรวดล้าง ทราวล้าง มาร์เบิล เรนเดอร์ จะดำเนินการหลังจากการล้างกรดและทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 7 วัน จึงเริ่มขั้นตอนการเคลือบผิว การเคลือบผิวช่วยป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำและเชื้อราและทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด ใช้น้ำยาเคลือบผิวปูนซีเมนต์ ใช้ลูกกลิ้งทาพื้นที่แห้งสนิทแล้ว ให้ทั่วบริเวณ

(หมายเหตุ : ควรเลือกเคลือบผิวในช่วงเวลาเช้าหรือช่วงเย็นที่อากาศไม่ร้อนจัดและไม่ควรเคลือบในขณะที่ฝนตก) โดยใช้วัสดุเคลือบผิวตามความเหมาะสมของงานใช้งาน เช่น BIG-GUARD GOLD (อะครีลิค วอลล์ พัตตี น้ำยาเคลือบเงาหินชนิดเข้มข้น ให้ความเงางามเป็นพิเศษ ปกป้อง เงางาม ไม่หลุดล่อน), น้ำยาเคลือบผิวประเภทไซลอกเซน TOA 213 สูตรน้ำ หรือ TOA 214 สูตรน้ำมัน ถ้าต้องการคงความเป็นธรรมชาติของวัสดุนั้น, Timer 201 Water seal nano (น้ำยากันซึม #201), JBP สีอะครีลิคโพลียูรีเทน ระบบเบอร์ 41-0 หรือเทียบเท่าอื่นๆ ตามผู้ออกแบบระบุ

4.5 หลังการติดตั้งให้ป้องกันผิวของงานพื้น ผนัง Expose Aggregate วัสดุผสมปูนซีเมนต์มาร์เบิล เรนเดอร์ โดยปราศจากคราบน้ำมัน ยางไม้ หรือสารเคมีต่างๆ โดยการคลุมผิวของกรวดล้างด้วย แผ่นพลาสติกป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

## 5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ด้วยน้ำที่สะอาด ถ้าเกิดการต่างให้ใช้กรดเกลือล้าง ตามวิธีการของผู้อนุญาตติดตั้งผิวของกรวดล้าง ต้องปราศจากรอยต่าง เปราะเปื้อนหลุดล่อน หรือมีตำหนิ หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและก่อนส่งมอบงาน

## หมวดที่ 16 งานพรมแผ่น

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีสำหรับงานพรม ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2. วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ
- 1.3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพรมตามชนิด สี และลาย 2 ชุด ขนาด 300x300 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์อื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือกและอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.4.1 แบบแปลน, ของการปูพรมทั้งหมด ระบุสีและรุ่นของพรมแต่ละส่วนให้ชัดเจน
  - 1.4.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวรอยต่อของพรมกับวัสดุอื่น
  - 1.4.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

### 2. วัสดุ

#### 2.1. พรม ให้ใช้ตามคุณสมบัติ ดังนี้

- 03.1.1 เป็นพรมทอเครื่อง (Tufted Carpet) ชนิดขนพรมเป็นใย Nylon 100% หรือใยสังเคราะห์ Acrylic 100% ตามระบุในแบบ หากไม่ระบุ ให้ใช้ใยสังเคราะห์ Acrylic 100% จะต้องมีสารการป้องกันการเกิดเชื้อรา ( สาร Intersept<sup>®</sup> ) และสารป้องกันคราบสิ่งสกปรกติดฝังบนขนพรม (สาร Protekt<sup>2</sup><sup>®</sup>)
- 2.1.2 ลักษณะของเส้นพรมเป็นขนห่าง (Loop pile) หรือขนห่างผสมตัด (Tip sheared )ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 2.1.3 ความหนาแน่นของพรมไม่น้อยกว่า 14 ออนซ์ต่อตารางหลา
- 2.1.4 ระบบแผ่นรองหลัง วัสดุเป็นไวนิลและมีส่วนผสมของไฟเบอร์กลาส จดทะเบียนลิขสิทธิ์ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 2.1.5 การย้อมเส้นใยเป็นระบบ ย้อมสีในกระบวนการย้อมเส้นใย (Solution Dyed ) 100%
- 2.1.6 ความทนต่อการติดไฟ ตามมาตรฐาน ASTM D-2859 หรือ ASTM E 648 ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.45 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร
- 2.1.7 การทดสอบค่าความหนาแน่นของควัน (Smoke Density) ต้องมีค่า ไม่มากกว่า 450 DMC ตามมาตรฐาน ASTM E 662
- 2.1.8 การทดสอบการลามไฟ (Radiant Panel ) ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ ASTM E 648 Class 1 หรือ BS 4790 หรือเทียบเท่า
- 2.1.9 ผ่านการทดสอบและรับรองจาก Carpet and Rug Institute's Green Label Plus program (CRI) หรือ NSF Sustainability Certified

- 2.1.10 ใช้ผลิตภัณฑ์ Interface ของ บ. โมเดิร์นฟลอร์ หรือ EC FLOOR หรือ CARPET INTER หรือเทียบเท่า

### 3. การติดตั้ง

#### 3.1 การเตรียมผิว

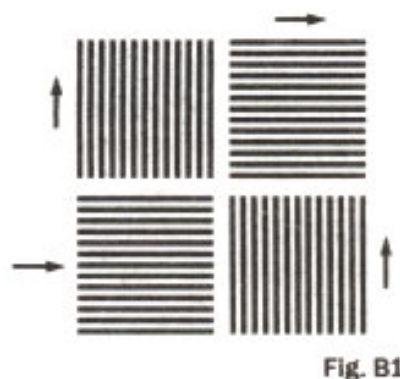
- 3.1.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูพรมให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน และเศษปูนออกให้หมด
- 3.1.2 เทปูนทรายปรับระดับและขัดเรียบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ
- 3.1.3 หลังจากเทปูนทรายปรับระดับขัดมันพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง และปราศจากความชื้น แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูพรม (จะต้องมีการตรวจสอบวัดความชื้นก่อนดำเนินการติดตั้งพรมแผ่นทุกครั้ง)
- 3.1.4 พรมก่อนติดตั้งจะต้องนำมาเป็นม้วนยาว ไม่ควรหักงอ การเก็บกองให้วางเป็นม้วนยาว ไม่กองซ้อนทับมากเกินไป และไม่ควรถูกเก็บกองไว้นาน สถานที่เก็บกองจะต้องแห้ง สะอาด ไม่มีความชื้น (ขอแนะนำให้การวางซ้อนทับ ไม่ควรเกิน 6-8 กล่อง)

#### 3.2 การปูพรม

การวางแผนการปูหรือทิศทางของลายพรมตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ พรมด้านหลังจะมีลายนูนของหัวลูกศรแสดงทิศทางของเส้นพรมการติดตั้งต้องแน่ใจว่าทิศทางของหัวลูกศรดังกล่าวหันไปในทิศทางเดียวกัน

##### ข้อสังเกต

พรมบางรุ่นออกแบบมาสำหรับการปูสลับกันเท่านั้น (ตามรูป B1) โดยหัวลูกศรจะชี้ไปในทิศทางเดียวกันกับแผ่นที่อยู่ถัดออกไปในลักษณะทแยงมุม และลูกศรของแผ่นถัดไปจะวางในลักษณะ 90 องศา สลับกันไปทั้งสองทิศทางที่ตรงกัน



### การเริ่มปูแถวหลักและการเชื่อมต่อแผ่นพรม

ให้เริ่มติดตั้งด้วยการวางแนวของพรมจากด้านใดด้านหนึ่งของเส้นซอล์กแนวกึ่งกลาง ตรึงรอยต่อของแต่ละแผ่น ให้แน่นด้วยแถบกาวยาวขนาด 4 นิ้ว (10.2 ซม.) ให้แน่ใจว่าเป็นแนวตรงและมีมุมสี่เหลี่ยมของแผ่นที่เข้ากันพอดี ย้ำการเรียงแถวแรกของแต่ละส่วนให้เริ่มจากกึ่งกลางออกไป และปูพรมในส่วนที่เหลือออกไปด้วยเทคนิคขั้นบันได

(รูป C)

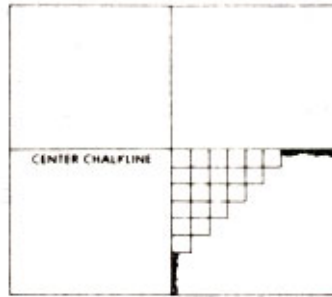


Fig. C

### ข้อสังเกต

ในบางกรณี หากมีประตูทางเข้า หรือฉากกั้นกีดขวาง การเริ่มปูอาจไม่จำเป็นต้องเริ่มจากส่วนกลางห้องเสมอไป ให้เริ่มด้วยการปูแถวหลัก และยึดให้แน่นด้วยแถบกาวยาว Grid-Set ขนาด 4 นิ้ว ในแนวยาวและกว้างทุก ๆ ระยะ 21 ฟุต (6.4 เมตร) หรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ติดตั้ง (รูป D)

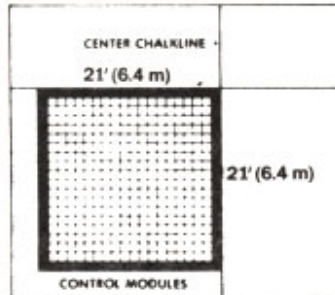


Fig. D

### การติดตั้งบนพื้นยกระดืบ

พื้นยกระดืบมีความอ่อนตัวและสามารถโค้งงอได้เล็กน้อย เพื่อแน่ใจว่าจะได้รูปแบบเหมือนเดิมเป็นเวลายาวนาน ให้หลีกเลี่ยงการปูรอยต่อของพรมตรงกันกับรอยต่อของพื้นยกระดืบ (รูป E)

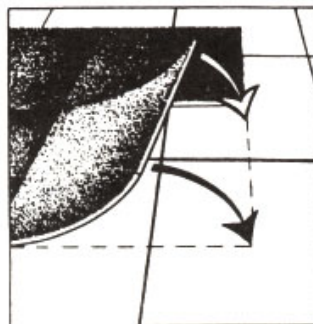


Fig. E

**ข้อสังเกต**

บนพื้นยกระดับให้สร้างแนวเชื่อมต่อแผ่นพรมด้วยแถวหลักแล้วยึดด้วยกาวสองหน้าทุก ๆ ระยะ 9 ฟุต (2.7 เมตร) ทั้งในแนวยาวและแนวกว้าง

**4. การทำความสะอาดและบำรุงรักษา**

- 4.1 งานพรมทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ สีเรียบสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิต่างๆ และจะต้องดูแลผู้ทำความสะอาดพรมให้เรียบร้อย ความไม่เรียบร้อยใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 4.2 เมื่อมีของเหลว หรือสิ่งใดๆ ที่จะทำให้เกิดรอยเปื้อนบนพรมเล็กน้อยไม่ติดแน่น จะต้องรีบเช็ดออกด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำอุ่น แล้วใช้ฟองทำความสะอาดพรม เช็ดออกให้สะอาดอีกครั้ง
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานพรมเสียหายหรือสกปรก ตลอดระยะเวลาที่ก่อสร้าง

**5. การซ่อมแซม**

- 5.1 หลังการติดตั้งพรมเสร็จแล้ว หากพรมมีรอยฉีกขาด ให้แก้ไขโดยการเย็บต่อโดยใช้มือเย็บให้เรียบร้อย
- 5.2 หากเกิดรอยเปื้อนบนพรมมาก หรือติดแน่น ให้เปลี่ยนพรมส่วนนั้นออก และจะต้องเปลี่ยนโดยที่พรมยังได้ระดับ และมีสีที่เรียบสม่ำเสมอ

## หมวดที่ 17 งานพรมดักฝุ่น

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงาน ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ, บทกำหนดต่างๆของรายการก่อสร้างประกอบแบบ, และเอกสารสัญญาต่างๆ ของโครงการนี้ให้นำมาใช้กับ รายละเอียดที่กำหนดไว้ในบทนี้ด้วยผู้รับจ้างจะต้องส่งวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารและตรวจสอบการติดตั้ง

### 2. มาตรฐานอ้างอิง

- 2.1 คุณสมบัติและมาตรฐานของวัสดุอลูมิเนียมรีดขึ้นรูป อ้างอิงตามมาตรฐานมาตรฐาน DIN 1725/1748 ตามมาตรฐานจากยุโรป, ASTM B221M ตามมาตรฐานจากอเมริกา JIS H4100 ตามมาตรฐานจากญี่ปุ่น

### 3. ความต้องการทั่วไป

- 3.1 การเสนอรายละเอียดผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้เพื่อส่งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแบบฟอร์มเอกสารการขออนุมัติ
- 3.1.1 รายละเอียดวัสดุ ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ข้อมูลทางเทคนิคและการติดตั้งวิธีการบำรุงรักษาและข้อมูลอื่นๆตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
- 3.2 แบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) แสดงแบบติดตั้งในพื้นที่ให้ครบถ้วน ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของวัสดุพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารพร้อมตัวอย่างวัสดุและรายละเอียดอื่นๆที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

### 4. การอนุมัติ

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 4.1.1 แพลนพื้นและแบบขยายมาตรฐาน ของพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคาร พร้อมทั้งระบุรุ่นและคุณสมบัติในแต่ละรุ่นให้ชัดเจน
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ ไปให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงทำการจัดซื้อจัดจ้าง

### 5. การรับประกันคุณภาพ

- 5.1 รับประกันตัววัสดุตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 5.2 ผู้ดำเนินการติดตั้งวัสดุจะต้องมีความชำนาญมีประสบการณ์ในการติดตั้งวัสดุในประเภทดังกล่าว และผ่านการอบรมจากผู้ผลิต
- 5.3 การรับประกันอยู่ภายใต้ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย

5.4 ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ในการผลิตวัสดุพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้างภายในประเทศไม่ต่ำกว่า 2 ปี มีผลงานอ้างอิงเฉพาะภายในประเทศอย่างน้อย 10 โครงการ

## 6. การขนส่ง จัดเก็บ และการควบคุม

6.1 ขนส่งสินค้าเข้าพื้นที่ติดตั้งโดยทางผู้ผลิตหรือจัดจำหน่าย โดยสินค้าอยู่ภายในสภาพดีไม่มีความเสียหายและมีป้ายบ่งบอกสินค้าอย่างชัดเจน ในส่วนการจัดเก็บควรอยู่ภายใต้คำแนะนำของทางผู้ผลิต

## 7. วัสดุ

วัสดุพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้าง ผลิต มีคุณสมบัติดังนี้

7.1 ส่วนประกอบของพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารในส่วนของอลูมิเนียมต้องประกอบด้วยวัสดุที่ผลิตจากอลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป ตามมาตรฐาน DIN 1725/1748 ตามมาตรฐานจากยุโรป, ASTM B221M ตามมาตรฐานจากอเมริกา JIS H4100 ตามมาตรฐานจากญี่ปุ่น

7.2 ส่วนประกอบของพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารในส่วนของยางเชื่อมในจุดต่างๆต้องประกอบด้วยวัสดุยางประเภท EPDM มีค่าความคงทน Shore Hardness 70-75 ตามค่ามาตรฐาน

7.3 ส่วนประกอบของพรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารในส่วนของยางขอบต้องประกอบด้วยวัสดุยางประเภท EPDM มีค่าความคงทน Shore Hardness 70-75 ตามค่ามาตรฐาน

7.4 ในส่วนของหน้าผิวสัมผัสของตัวพรมต้องมีตัวเลือกสำหรับการรองรับการใช้งานทั้งภายนอกและภายใน

7.5 ในส่วนของขนพรมทั้งภายในและภายนอก ต้องผลิตจากวัสดุ polypropylene fiber ต้องทำการย้อมสีของขนพรมด้วยวิธี solution dyed โดยมีข้อดีคือขนพรมไม่สามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อเกิดการใช้งาน และไม่มีสีหลุดออกเมื่อสัมผัสกับของเหลว

7.6 ในส่วนของหน้าผิวสัมผัสภายนอกชนิดยางนั้นต้องผลิตมาจากวัสดุยาง vinyl ซึ่งคงทนต่อแดดและรังสียูวีและมีการหดตัวน้อย

7.7 ในส่วนของวัสดุขอบระหว่างตัวพรมกับวัสดุปูพื้นนั้น ต้องมีการใส่ขอบอลูมิเนียม เพื่อความสะดวกและความเรียบร้อย โดยวัสดุขอบอลูมิเนียมนั้นต้องผลิตด้วยวิธีการรีดขึ้นรูปเท่านั้น ด้วยเหตุผลด้านความคงทน โดยอลูมิเนียมต้องเป็นเกรด 6063-T5 อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM B221 โดยมีความลึกของ 15 มิลลิเมตร มีหน้ากว้าง 7 มิลลิเมตร

7.8 ส่วนประกอบของพรมดักฝุ่นทั้งหมดที่ทำจากอลูมิเนียม ต้องผ่านการทำสีประเภท อโนไดซ์ สีธรรมชาติ (Natural Anodize) ตามมาตรฐานของผู้ผลิต เพื่อความคงทนของผิววัสดุ ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบเป็นรายลักษณะอักษร ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบเคลือบสีชนิดอื่นๆ

7.9 พรมดักฝุ่นทางเข้าอาคาร ต้องมีการวางไปในหลุมเพื่อการเก็บกักฝุ่น โดยมีความลึกไม่เกิน 15 มิลลิเมตร

7.10 สามารถรับน้ำหนักการกดทับได้ 300 กิโลกรัม (Point Load)

7.11 ใช้ผลิตภัณฑ์ของ INNOVIVA รุ่น INNO MAT ST 150 หรือ CS GROUP หรือ 3 M หรือเทียบเท่า

## 8. การเตรียมงาน

- 8.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบโดยละเอียดเพื่อความสมบูรณ์ของงานในหมวดที่ระบุ
- 8.2 ผู้รับจ้างต้องยืนยันระยะและตัวเลขจากสภาพหน้างานประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

## 9. การประกอบติดตั้ง

- 9.1 พรมดักฝุ่นทางเข้าอาคารต้องสะดวกต่อการติดตั้ง โดยมีการประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานในกรณีที่มีการติดตั้งขอบจอบอลูมิเนียมผู้ผลิตต้องจัดเตรียมสำเร็จรูปเข้ามา 45 องศาประกอบหน้างาน
- 9.2 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตามที่กำหนด

## 10. การทำความสะอาดและการป้องกันความเสียหาย

- 10.1. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เป็นงานสุดท้ายเพื่อป้องกันวัสดุอุปกรณ์จากความเสียหายที่อาจเกิดระหว่างการก่อสร้าง โดยการใช้วัสดุ ป้องกันและผู้ว่าจ้างต้องหาวัสดุมาปกคลุมตามสภาพหน้างาน
- 10.2 ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ สกปรก ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด และน้ำยาทำความสะอาดชนิดเจือจางที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชนพรมตามคำแนะนำของผู้ผลิตก่อนส่งมอบงาน

## หมวดที่ 18 งานพื้นยกระดับสำเร็จรูป ( Access Floor)

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีสำหรับงานพื้นยกระดับสำเร็จรูป ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง พร้อมอุปกรณ์อื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.4.1 แบบแปลน, ของการทำพื้นยกระดับสำเร็จรูป
  - 1.4.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวรอยต่อกับวัสดุอื่น
  - 1.4.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

### 2. วัสดุ

วัสดุทำจากแผ่นเหล็กที่ได้รับการเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน โดยพ่นทับด้วยสี Powder Coating เพื่อเพิ่มความสามารถในการกันสนิม แล้วนำมาประกอบขึ้นรูปเป็นโครงสร้างแผ่นพื้นภายในตัวแผ่นบรรจุด้วย Light-Weight Cementitious เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนัก และการดูดซับเสียงได้ดี ภายใต้อันมี การเชื่อมต่อโดมด้านล่างให้ติดกับแผ่นด้านบน และมีระบบ cross-rib แผ่นพื้นต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด	600x600 mm
ความหนา	33 mm
วัสดุปูทับผิวหน้า	BY Others "Carpet Tile, Vinyl"
ความสูงระดับพื้น	100-1500 mm
มาตรฐานสากล	CISCA (International Standard)
การรับน้ำหนักต่อจุดสูงสุด	4.5kN/inch <sup>2</sup>
การรับน้ำหนักต่อพื้นที่	8000kN/m <sup>2</sup>
การรับน้ำหนักสูงสุด	9000kN

### ชุดขาตั้งรับแผ่น

ประกอบไปด้วย ขาตั้ง (Pedestal) หัว (Head) ขาตั้ง (Pedestal) ทำจากเหล็กชุบสารป้องกันสนิม Electro-galvanized steel เป็นท่อกลมขาตั้งเชื่อมติดกับ Steel Base 100x100mm. และด้านบนของท่อ ทำการบีบ และมีเกลียวภายในเพื่อรับแกนเกลียวของหัว(Head) มาสวม ช่วยในการปรับระดับ เพิ่มความแข็งแรง เมื่อมีการเปิดปิดแผ่นไม่ให้เสียระดับหัว(Head) ประกอบด้วย หัว(Head plate) ขนาด 75X75X3mm. เชื่อมต่อกับแกนเกลียว threaded rod M19 มีน็อตใส่ไว้ที่แกนเกลียว ไขล๊อคระดับ บนหัว (Head plate) มีหัวยาง (Head Gasket) ทำจากยาง conductive และทำขึ้นรูป เพื่อรับกลับแผ่นพื้น ขาตั้งสามารถรับ Axial Load ได้ 3600 kg. ส่วนเกลียวสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ 300mm.

### Raised floor supplier ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ

- ROC Access Floor (Asia Net Building Services )
- RHINO Access Floor (Buildersmart Public Company)
- Unitec Access Floor (ANBS Holding Company)

## หมวดที่ 19 งานผนังก่ออิฐมวลเบา

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานผนังก่ออิฐมวลเบา ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐมวลเบาที่ใช้ตามระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมรายละเอียดของอิฐมวลเบาและปูนก่อ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนตัวอย่างงานผนังก่ออิฐมวลเบาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการและฝีมือการก่ออิฐมวลเบา
- 1.4 ผนังก่ออิฐมวลเบาทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้องและเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่าง ๆ

### 2. วัสดุ

- 2.1 อิฐมวลเบา (AAC) สำหรับผนังก่ออิฐที่ระบุให้ใช้อิฐมวลเบาขนาด 200 x 600 x 75 มิลลิเมตร หรือ 200 x 600 x 100 มิลลิเมตร หรือ 200 x 600 x 200 มิลลิเมตรหรือ ตามระบุในแบบ ตามมาตรฐาน มอก.1505-2541 ชั้นคุณภาพ 4 ชนิด 0.7 ชั้นส่วนอิฐมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ
- 2.2 ปูนก่อสำเร็จรูป (Glue Mortar) เป็นปูนก่อหรือปูนขาว สำหรับงานก่ออิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำตามสัดส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ความหนาของปูนก่อประมาณ 3 มิลลิเมตร ปูนก่อต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูง รับแรงได้เร็ว
- 2.3 เสาคั้นคานทับหลัง เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนผสมที่เป็นหินให้ใช้หินเกล็ดได้โดยจัดให้มีเสาคั้น คานทับหลังทุก ๆ พื้นที่ไม่เกิน 5 ตร.ม. ของอิฐมวลเบา
- 2.4 ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Q-CON หรือ SUPER BLOCK หรือ THAI CON หรือเทียบเท่า

### 3. วิธีการก่อผนังอิฐมวลเบา

- 3.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่อผนังอิฐมวลเบา ตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ รด น้ำ ที่ ส้นก้อนอิฐมวลเบา เพื่อทำความสะอาด
- 3.2 เริ่มก่อโดยการให้ปูนก่ออิฐมวลเบา ก่อไปตามแนวที่จะก่อผนังเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน แล้ววางอิฐก้อนแรกลงไปบนปูนก่อ ใช้ค้อนยางและระดับน้ำช่วยในการเช็คแนวระดับแนวตั้ง

- 3.3 เริ่มก่อก่อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างของอิฐมวลเบาก้อนแรกด้วยเกรียงก่อ ความหนาของปูนก่อประมาณ 3 มิลลิเมตร แล้ววางอิฐมวลเบาก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจเช็คแนวระดับแนวตั้งด้วยระดับน้ำ ทำเช่นนี้ไปจนก่อก่อนชั้นแรกเสร็จ
- 3.4 อิฐมวลเบาชั้นที่ 2 ให้ก่อกด้วยวิธีสลับแนวและสลับแนวในทุกชั้นขึ้นไป โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 100 มิลลิเมตร ก่อให้ได้แนวระดับแนวตั้ง โดยการถ่ายระดับน้ำซึ่งเอ็นและใช้ลูกตั้งอย่างน้อยทุกความสูง 400 มิลลิเมตร ป้ายปูนก่อที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อนแถวล่าง ด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะต้องไม่หกหล่นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้เต็มต่อเนื่องตลอดแนว ก่อโดยไม่มีโพรง
- 3.5 ปลายก้อนที่ก่อก่อนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยปูนก่อและเสริมด้วยด้วยแผ่นเหล็ก METAL STRAP ยาวประมาณ 200 มิลลิเมตร เข้ากับเสาดด้วยทุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้น ของก่อก่อนบล็อก
- 3.6 จะต้องมีเสาเอ็น หรือคานทับหลัง ขนาดกว้างเท่าบล็อกและหนา 150 มิลลิเมตร โดยใช้เหล็กเสริม 2 เส้น Dia. 6 มิลลิเมตร และมีเหล็กปลอกลูกโซ่ Dia. 6 มิลลิเมตร ทุกระยะ 200 มิลลิเมตร ทุกความยาวผนัง 2.40 เมตร และทุกความสูงของผนัง 2.00 เมตร ทุกมุมผนัง ทุกลายผนังหยุดลอย และโดยรอบวงกบประตู-หน้าต่างทุกช่อง
- 3.7 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Sleeve เตรียมไว้ใผนัง สำหรับงานเดินท่อของระบบต่างๆ ตามระบุในแบบของงานระบบนั้น เช่น งานระบบสุขาภิบาล, ไฟฟ้า, ปรับอากาศ เป็นต้น การติดตั้งต้องทำด้วยความประณีตและมั่นคงแข็งแรง ไม่มีช่องว่างของผนังก่อก่อนกรีตบล็อกโดยรอบ Sleeve ดังกล่าว โดยอุดแต่งด้วยปูนทรายให้เรียบร้อย
- 3.8 การก่อก่อนผนังช่องคาน ค.ส.ล. ต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 15 มิลลิเมตร แล้วอุดด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดเสริมด้วยแผ่นเหล็ก Metal Strap ที่ช่องคานทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ผนังที่สูงไม่ชนช่องคานหรือพื้น (ก่อลอย) จะต้องทำทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดแนวผนัง
- 3.9 การก่อก่อนผนังที่ชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอนตัว เช่น พื้น Post-tension, พื้นสำเร็จรูปหรือโครงสร้างเหล็กจะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ 25 มิลลิเมตร แล้วเสริมด้วยโพนหนา 25 มิลลิเมตร กว้างเท่าบล็อกสอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนัง
- 3.10 การฝังท่อสายไฟหรือท่อน้ำขนาดเล็กไม่เกิน 1 ใน 3 ของความกว้างบล็อก ให้ฝังไว้ในผนังก่อกอิฐมวลเบาได้ โดยใช้เหล็กเซาะร่องขุดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องลึก 2 แนว แล้วสกัดบล็อกส่วนที่จะฝังท่อออก อุดด้วยปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวดกว้าง 200 มิลลิเมตร ต่อ 1 ท่อ ตลอดแนวก่อนทำการฉาบปูน
- 3.11 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ หรือท่อน้ำ หรือท่อน้ำยาแอร์หุ้มฉนวนขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความกว้างอิฐมวลเบา ให้ติดตั้งท่อไว้ก่อน แล้วก่อกอิฐมวลเบา ห่างจากแนวท่อประมาณ 50 มิลลิเมตร เพคอนกรีตหรือเสาเอ็นทับตลอดแนวท่อโดยรอบให้ได้ความหนา

เท่ากัน โดยท่ออยู่กลางเสาเอ็น แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวด ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ตลอดแนวท่อทั้ง 2 ชั้น ก่อนทำการฉาบปูน

- 3.12 ผนังที่ก่อเสร็จแล้วต้องได้ตั้งฉาก ไม่คด โค้ง โกง เมื่อฉาบปูนแล้วจะต้องได้ตั้งฉาก และระดับตามต้องการของผู้ออกแบบ

#### 4. การทำความสะอาด

เศษปูน เศษบล็อก ทุกแห่งจะต้องเก็บและทำความสะอาดให้เรียบร้อย ก่อนที่ปูนก่อจะแห้งกรังจนทำความสะอาดยาก ผู้รับจ้างจะต้องรักษามัน้ำก่อคอนกรีตมวลเบาให้สะอาด ปราศจากรอยขีดเขียนหรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

### งานแผ่นผนังมวลเบาเสริมเหล็ก (WALL PANELS)

#### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานแผ่นผนังมวลเบาเสริมเหล็ก (WALL PANELS) ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างแผ่นผนังมวลเบาเสริมเหล็กที่ใช้ตามระบุในแบบพร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนตัวอย่างงานแผ่นผนังมวลเบาเสริมเหล็กให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการและฝีมือการติดตั้งแผ่นผนังเบาเสริมเหล็ก (WALL PANELS)

#### 2. วัสดุ

- 2.1 แผ่นผนังมวลเบาเสริมเหล็กแบบมีฟองอากาศคอบไอน้ำ (AAC : Autoclaved Aerated Reinforced Lightweight Concrete Wall Panels) เป็นแผ่นผนังมวลเบา ที่มีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายอย่างสม่ำเสมอในเนื้อคอนกรีต ไม่มีรูกลวง มีความกว้างมาตรฐาน 60 ซม. ความยาวและความหนาเป็นไปตามตารางที่ 1 มีความคลาดเคลื่อนของมิติ ความกว้างและความหนาไม่เกิน  $\pm 2$  มม. ความยาวไม่เกิน  $\pm 5$  มม. ได้มาตรฐาน มอก. 1510-2541 ทุกแผ่นต้องทำการเสริมเหล็กเส้น 2 ชั้น เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 4 มม. ทำการเชื่อมด้วยไฟฟ้าให้เหล็กละลายติดกัน และทำการชุบสีกันสนิมก่อนทำการผลิตขายตามข้อกำหนด โดยมีรายละเอียดขอผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชั้นคุณภาพ 4 ดังนี้
- 2.1.1 ความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) 600-800 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- 2.1.2 ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength,  $f'c$ ) 40-80 กก./ตร.ซม.
- 2.1.3 ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity, E) ไม่น้อยกว่า 17,500 กก./ตร.ซม.

- 2.1.4 อัตราการกันไฟ (Fire Rating) ตามมาตรฐาน BS 476 ไม่ต่ำกว่า 4 ชม. ที่ความหนา 15 ซม.
- 2.1.5 อัตราการดูดกลืนน้ำ (Water Absorption) ไม่เกิน 50 % โดยปริมาตร
- 2.1.6 ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.13 วัตต์/เมตร-เคลวิน
- 2.1.7 รับแรงลมปลอดภัย ไม่น้อยกว่า 50 กก./ตร.ม. กรณีใช้เป็นผนังภายนอก
- 2.1.8 ค่าการโก่งตัวสูงสุด (Deflection) ไม่เกิน L/300 เมื่อ L เป็นความยาวของแผ่น

ตารางที่ 1 ความยาวสูงสุดของแผ่นผนังมวลเบา (เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน  $\pm 5$  มม.)

ความหนา (ซม.)	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0
ผนังภายใน (ม.)	3.50	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0
ผนังภายนอก (ม.)	-	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0

2.2 ปูนก่อกำเร็จรูป (Thin Bed Adhesive Mortar) เป็นปูนก่อบางหรือปูนขาว สำหรับงานก่อก้อนผนังมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำสะอาด ตามสัดส่วนที่กำหนดผสมเสร็จ โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใดๆ อีก (ปูน 1 ถุง น้ำหนัก 50 กก. ตัดตั้งแผ่นผนังมวลเบาหนา 10 ซม. ได้พื้นที่ประมาณ 50 ตารางเมตรด้วยความหนาปูน 2-3 มม.) มีค่ากำลังแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยว ไม่ต่ำกว่า 1.50 กก/ตร.ซม. ปูนก่อกต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเนื้อละเอียดรับแรงได้เร็ว ไม่ร่วนหรือหลุดง่าย ใช้งานได้โดยไม่ต้องรดน้ำแผ่นผนังก่อนก่อก ตามมาตรฐาน ASTM C 109 และ C952

2.3 ปูนฉาบสำเร็จรูป (Rendering Mortar) เป็นปูนฉาบที่ผลิตขึ้นสำหรับงานแผ่นผนังมวลเบาโดยเฉพาะ สามารถใช้ได้ทันทีเมื่อผสมน้ำ ผสมเสร็จโดยไม่ต้องมีส่วนผสมเพิ่มใดอีก มีค่ากำลังรับแรงอัดไม่เกิน 50 กก./ตร.ซม. และมีค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 0.80 กก/ตร.ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 และ C952 เนื้อละเอียด เหนียวลื่น ฉาบง่าย ไม่ย่อยตัว สามารถฉาบได้บางที่ความหนา 0.5-1.0 ซม. หลังจากรดน้ำที่ผนังได้โดยไม่แตกร้าว (ปูนฉาบ 1 ถุง น้ำหนัก 50 กิโลกรัม ฉาบได้พื้นที่ประมาณ 2.8 ตารางเมตร ที่ความหนา 1.0 ซม.)

2.4 ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Q-CON หรือ SUPER BLOCK หรือ THAI CON หรือเทียบเท่า

### 3. การใช้งาน

การติดตั้งแผ่นผนังมวลเบาให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ระหว่างแผ่นให้ยึดประสานด้วยปูนก่อกตลอดแนว ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบที่แข็งแรง และไม่เป็นสนิม เช่น เพลทเหล็ก, ตะปูตัววี, เหล็กฉาก เป็น

ต้น การตกแต่งผิวสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ฉายปูนทาสี, ทาสี Texture, ติดแผ่นยิบซัม. Wall Paper เป็นต้น ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

## หมวดที่ 20 งานผนังก่ออิฐ

### 1. ขอบเขตของงาน

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานผนังก่ออิฐ ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐไปทดสอบตามมาตรฐาน มอก. โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้รับรองผลการทดสอบ หรือพิจารณาจากผลทดสอบที่เชื่อถือได้ของผู้ผลิต ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐที่ใช้ตามระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมรายละเอียดของอิฐและปูนก่อ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่างผนังก่ออิฐให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการและฝีมือการก่ออิฐ
5. ผนังก่ออิฐทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้องและเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่างๆ

### 2. วัสดุ

#### 2.1 อิฐ

อิฐที่ใช้สำหรับงานผนังก่ออิฐทั่วไปหรือตามระบุในแบบ ให้ใช้อิฐมอญขนาด 65x140x40 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 77-2545 ผนังคอนกรีตบล็อกไซท์แนวสำหรับผนังรั้ว หรือตามระบุในแบบ ให้ใช้คอนกรีตบล็อกขนาด 190 x 390 x 90 มม. ชนิดผิวเรียบ ผนังคอนกรีตบล็อกระบายอากาศตามระบุในแบบ ให้ใช้สกรีนบล็อกแบบกันฝน ลึนคู่ ขนาด 190 x 190 x 90 มม.

#### 2.2 ปูนก่อ

- 2.2.1 ปูนก่อให้ใช้ปูนก่อสำเร็จรูปของ ตราเสือ หรือ TPI หรือ ตราดอกบัว หรือเทียบเท่าเทียบเท่า
- 2.2.2 น้ำจะต้องใช้น้ำสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และพฤษชาติต่างๆ ในกรณีที่น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้
- 2.2.3 ส่วนผสมของปูนก่อ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตปูนก่อ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.2.4 เสาดิ้น คานทับหลัง เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนผสมที่เป็นหินให้ใช้หินเกล็ดได้

## วิธีการก่อ

### 2.3 การก่ออิฐ

- 2.3.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่ออิฐ ตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ ทำความสะอาดก้อนอิฐ  
เริ่มก่อโดยใช้ปูนก่อ ก่อไปตามแนวที่จะก่ออิฐ แล้ววางอิฐแถวแรกบนปูนก่อให้ได้แนวระดับและแนวตั้ง และก่ออิฐแถวต่อไป
- 2.3.2 ที่มุมผนังก่ออิฐ หรือผนังก่ออิฐที่หยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสา ค.ส.ล. ไม่ชนท้องคานหรือพื้นหรือตรงที่ผนังก่ออิฐติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นและคานทับหลัง เสาเอ็นและคานทับหลังต้องไม่เล็กกว่า 0.15 เมตร และมีความกว้างเท่ากับแผ่นอิฐ เสริมด้วยเหล็ก 2 เส้น Dia. 6 มิลลิเมตร และมีเหล็กปลอกลูกโซ่ Dia. 6 มิลลิเมตร ทุกระยะ 0.20 เมตร เหล็กเสริมเสาเอ็น และคานทับหลังจะต้องฝังลึกลงในพื้น หรือคาน หรือเสา ค.ส.ล. ทั้งสองด้าน หรือต่อเชื่อมกับเหล็กที่เสียบเตรียมเอาไว้
- 2.3.3 ผนังก่ออิฐทุกความยาวไม่เกิน 2.50 เมตร จะต้องมียึดเสาเอ็น และทุกความสูงไม่เกิน 2.00 เมตร จะต้องมียึดคานทับหลัง
- 2.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Sleeve เตรียมไว้ในผนังก่ออิฐ สำหรับงานเดินท่อของระบบต่างๆ ตามระบุในแบบของงานระบบนั้น เช่น งานระบบสุขาภิบาล, ไฟฟ้า, ปรับอากาศ เป็นต้น การติดตั้งต้องทำด้วยความประณีตและมั่นคงแข็งแรง ไม่มีช่องว่างของผนังอิฐโดยรอบ Sleeve ดังกล่าว โดยอุดแต่งด้วยปูนก่อให้เรียบร้อย
- 2.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องเสียบเหล็ก Dia. 6 มิลลิเมตร ขณะเทคอนกรีตโครงสร้างสำหรับงานผนังก่ออิฐ เช่น ข้างเสาที่จะก่ออิฐขึ้นทุกระยะตามตั้งไม่เกิน 0.40 เมตร ปลายเหล็กในเสา ค.ส.ล. จะต้องงอขอ ส่วนของเหล็กที่ยื่นนอกเสายาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร หรือจะใช้วิธีติดตั้งด้วย Expansion Bolts ในภายหลัง ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 2.3.6 การก่ออิฐ จะต้องได้แนวระดับและแนวตั้ง โดยการถ่ายระดับน้ำซึ่งเอ็นและใช้ลูกตั้งอย่างน้อยทุกความสูง 0.50 เมตร การก่ออิฐแต่ละครั้งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 1.00 เมตร และจะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงก่อเสริมต่อไปได้อีก 1.00 เมตร แล้วทำคานทับหลัง
- 2.3.7 ระยะของปูนก่อจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปูนก่อจะต้องเต็มหน้าแผ่นอิฐ และแต่งแนวให้เรียบ
- 2.3.8 การก่ออิฐชนท้องคาน ค.ส.ล. จะต้องก่ออิฐเว้นไว้ไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร ตลอดแนว ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงทำการก่อเสริมชนท้องคาน โดยการก่ออิฐตามเฉียงได้
- 2.3.9 การก่ออิฐชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอ่นตัว เช่น พื้น Post-tension พื้นสำเร็จรูปหรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 25 มิลลิเมตร แล้วเสริมด้วยโฟมหนา 1 นิ้ว กว้างเท่ากับแผ่นอิฐ สอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนัง

- 2.3.10 การฝังท่อสายไฟหรือท่อน้ำขนาดเล็กไม่เกิน 1 ใน 3 ของความกว้างอิฐ ให้ฝังไว้ในผนังอิฐได้ โดยใช้เครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องลึก 2 แนว แล้วสกัดอิฐส่วนที่จะฝังท่อออก ขุดด้วยปูนก่อให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวดกว้าง 0.20 เมตร ตลอดแนวท่อ ก่อนทำการฉาบปูน
- 2.3.11 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ หรือท่อน้ำ หรือท่อน้ำยาแอร์หุ้มฉนวนขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความกว้างอิฐ ให้ติดตั้งท่อไว้ก่อน แล้วก่ออิฐห่างจากแนวท่อประมาณ 50 มิลลิเมตร เทคอนกรีตหรือเสาคอนกรีตทับตลอดแนวท่อโดยรอบให้ได้ความหนาเท่ากัน โดยท่ออยู่กลางเสาคอนกรีต แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวด ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร ต่อท่อตลอดแนวท่อทั้ง 2 ข้าง ก่อนทำการฉาบปูน

#### 2.4 การก่อคอนกรีตบล็อก

การก่อให้ยึดถือตามข้อ 3.1.1, 3.1.2, 3.1.6 และ 3.1.7 โดยการก่อคอนกรีตบล็อกโชว์แนวตรงกันตามแนวตั้งและแนวนอน ทุกๆ 5 ก้อนจะต้องเสียบเหล็ก 2 เส้น Dia. 9 มิลลิเมตร ตลอดความสูงผนังไม่เกิน 2.00 เมตร และยาวไม่เกิน 3.00 เมตร หรือก่อคอนกรีตบล็อกตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ช่องที่เสียบเหล็กจะต้องเทคอนกรีตให้เต็มช่อง การตัดคอนกรีตบล็อกจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แต่งแนวร่องปูนก่อให้สวยงาม โดยใช้ปูนฉาบชนิดละเอียด

### 3. การทำความสะอาด

เศษปูน เศษอิฐ ทุกแห่งจะต้องเก็บและทำความสะอาดให้เรียบร้อย ก่อนที่ปูนก่อจะแห้งจึงจนทำความสะอาดยาก การตกแต่งร่องหรือยาแนวร่องผนังก่ออิฐจะต้องประณีตและสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องรักษาผนังก่ออิฐให้สะอาด ปราศจากรอยขีดเขียนหรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## หมวดที่ 21 งานฉาบปูน

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานฉาบปูน ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2. งานฉาบปูน ให้หมายถึงส่วนของอาคารที่เป็นผนังก่ออิฐ, เส้า, คาน และเพดาน ค.ส.ล. หรือทุกส่วนของ ค.ส.ล. ที่มองเห็นด้วยตาจากภายนอก ให้ตกแต่งด้วยปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงาม ยกเว้นผนังก่ออิฐโชว์แนวคอนกรีตเปลือย ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 1.3. งานฉาบปูนผนังก่ออิฐและเส้า ค.ส.ล. จะต้องฉาบให้สูงกว่าระดับฝ้าเพดานที่ระบุไว้ในแบบไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร โดยได้แนวระดับที่เรียบร้อยสวยงาม ผนังก่ออิฐส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดานและไม่ได้ฉาบ จะต้องแต่งแนวปูนก่อให้เรียบร้อย
- 1.4. ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุ ส่วนผสม วิธีการ และขั้นตอนของงานฉาบปูนต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่าง (Mock up) เพื่อเป็นตัวอย่างมาตรฐานของงานฉาบปูน ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

### 2. วัสดุ

#### 2.1 ปูนซีเมนต์

ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ม.อ.ก. 80-2517 (ปูนซีเมนต์ผสม)

#### 2.2 ปูนขาว / น้ำยาผสมปูนฉาบ

2.2.1 ใช้ปูนขาวหินที่เผาสุกดีแล้ว ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง

2.2.2 น้ำยาผสมปูนฉาบ ต้องมีคุณภาพการยึดเกาะแน่น ลดการแตกร้าวช่วยกระจายกักฟองอากาศ และไม่มีส่วนผสมของ CHLORIDE ไม่กัดมือ คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน BS 4887

#### 2.3 ทราช

ทราชน้ำจืด สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกัน ดังนี้

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

- 2.4 น้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และพฤษชาติต่างๆ ในกรณีที่น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณสมบัติไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้ การใช้น้ำผสมปูนฉาบ ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 2.5 ตะแกรงลวด ให้ใช้ตะแกรงลวดตาข่ายตาสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดช่อง  $\frac{3}{4}$  นิ้ว

### 3. วิธีการฉาบ

#### 3.1 การเตรียมผิว

ผิวที่จะฉาบปูนต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใดๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะฉาบปูนเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไป เนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการกะเทาะผิว หรือวิธีการอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวตั้งและฉากของผิวที่จะฉาบปูนให้ได้แนวก่อนจัดทำกรจับเพ็ชและติดปูมระดับให้ทั่วผนัง ห่างกันไม่เกิน 2 เมตร แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง หากผนังผิวดินเกิน 25 มิลลิเมตร ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวที่จะฉาบปูนด้วยตะปูคอนกรีตขนาดเล็ก แล้วแต่งให้ได้แนวตั้งและฉากด้วยปูนฉาบ หากผิวดินเกิน 40 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขผนังนั้นให้ได้แนวก่อนที่จะฉาบปูน ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

#### 3.2 การฉาบปูน

การฉาบปูน ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 8 มิลลิเมตร ชั้นที่สองหนาประมาณ 7 มิลลิเมตร การฉาบแต่ละครั้งห้ามเติมน้ำเข้าไปในส่วนผสมเดียวกัน และต้องฉาบให้หมดภายใน 45 นาที หลังการผสมปูนฉาบ

กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

##### 3.2.1 ฉาบชั้นแรก (ฉาบรองพื้น)

ก่อนการฉาบปูนต้องฉีดน้ำให้ผิวที่จะฉาบปูนมีความชื้นสม่ำเสมอ เพื่อผนังนั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ แล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่ฉาบปูนกับปูนฉาบมากที่สุด ทำผิวของปูนฉาบชั้นแรกทำให้หยาบและขรุขระ

โดยการให้แปรงกวาดผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากปูนฉาบเริ่มแข็งตัวให้ปัดโดยการฉีดน้ำให้ขึ้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง

### 3.2.2 ฉาบชั้นที่สอง (ฉาบตกแต่ง)

ก่อนฉาบต้องทำความสะอาดและฉีดน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกให้มีความชื้นสม่ำเสมอ แล้วจึงฉาบปูนชั้นที่สองเหมือนชั้นแรก และเมื่อฉาบปูนชั้นที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำ กวาดผิวที่หมาดให้ผิวปูนฉาบเรียบและสวยงาม หลังจากปูนฉาบชั้นที่สองเริ่มแข็งตัว ให้ปัดด้วยการฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นของผนังปูน ฉาบไว้ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 6 วัน และเพื่อป้องกันการแตกร้าวขณะทำการฉาบปูน ผู้รับจ้างจะต้องมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งจะทำให้น้ำที่ผิวปูนฉาบระเหยเร็วเกินไป การฉาบปูนหนาเกิน 25 มิลลิเมตร จะต้องแบ่งการฉาบชั้นแรกหรือการฉาบรองพื้นเป็น 2 ครั้ง โดยเสริมด้วยตะแกรงลวดในการฉาบรองพื้นครั้งที่ 2 การจับเหล็กม เสก คาน จะต้องได้แนวตั้ง แนวฉาก และได้เหล็กมมุมที่สวยงาม หรือการเซาะร่องผนังปูนฉาบตามแบบหรือเพื่อป้องกันการแตกร้าว กว้างไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ขนาดกว้างไม่เกิน 4.00 x 4.00 เมตร หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้เข็มหรือร่อง PVC. สำเร็จรูป โดยใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:2 การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งตะแกรงลวด กว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ และป้องกันการแตกร้าว

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง เช่น เสก คาน
- ทุกมุมของวงกบประตูและหน้าต่าง
- แนวท่อนที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความหนาผนังก่ออิฐ (ไม่รวมปูนฉาบ)

การฉาบปูนสำหรับผนังก่ออิฐบุกระเบื้องหรือบุหิน ให้ทำการฉาบเพียงชั้นเดียวหนาไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร แล้วแต่งผิวให้ได้ระดับ หรือตามคำแนะนำของผู้ติดตั้งกระเบื้องหรือหิน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

ผิวของปูนฉาบทั้งสองชั้นเมื่อฉาบเสร็จแล้วจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร และต้องได้ผิวที่เรียบสวยงาม หากผิวของปูนฉาบส่วนใดไม่เรียบโดยสม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น หรือเป็นเม็ดหยาบ ผู้รับจ้างจะต้องสกัดออกแล้วฉาบใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

การฉาบปูนทับแนวร่องผนังก่ออิฐที่สูงชนท้องพื้นหรือคานเหล็กทั้งภายนอกและภายใน ให้ฉาบทับโปม โดยเว้นร่องใต้พื้นหรือคานเหล็กประมาณ 10 มิลลิเมตร แต่งร่องปูนฉาบให้สวยงาม อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

#### 4. การบำรุงรักษา

- 4.1 ภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการฉีดน้ำพ่นเป็นละอองให้ทั่วทั้งผนัง และต้องป้องกันไม่ให้ผนังปูนฉาบถูกแสงแดด หรือมีลมพัดจัดถูกผนังโดยตรง การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ
- 4.2 หลังจากงานฉาบปูนเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องให้สะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูนหรือรอยเปื้อนต่างๆ และจะต้องดูแลไม่ให้สกปรกหรือเสียหาย จนกว่าจะทำการตกแต่งหรือทาสีผนังในขั้นต่อไป

#### 5. การซ่อมแซม

ผิวปูนฉาบจะต้องติดแน่นตลอดผนัง ผิวส่วนใดที่เคาะแล้วมีเสียงผิดปกติ หรือดังโป่ง หรือมีรอยแตกร้าว จะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกทั้งบริเวณที่ตั้งโป่งหรือแตกก่อน ทำความสะอาดรดน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประสาน (Bonding Agent) ประเภทอะครีลิค โดยเมื่อซ่อมแล้วผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวที่ผิวปูนฉาบแต่ไม่แตกก่อนให้ตัดร่องให้ลึกโดยใช้ไฟเบอร์ แล้วฉีดอุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตโครงสร้างที่เป็นรูพรุนหรือมีการแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมส่วนของโครงสร้างนั้นด้วยวัสดุและวิธีการที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด ก่อนที่จะทำการฉาบปูนหรือตกแต่งผิวโครงสร้างส่วนนั้น

#### งานฉาบผิวบาง ( SKIM COAT )

##### คุณสมบัติ

ปูนฉาบบางสำเร็จรูปใช้ผสมกับน้ำ สำหรับฉาบลงบนพื้นผิวคอนกรีตหรือปูนฉาบ ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอก

##### การเตรียมพื้นผิว

- 1 พื้นผิวต้องแข็งแรง สะอาดปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สี เศษสิ่งสกปรกที่หลุดล่อนได้ง่าย น้ำยาทาแบบ เศษปูนฉาบหรือยิปซัม
- 2 คอนกรีตหรือปูนฉาบใหม่ต้องทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 3-7 วัน (ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ)
- 3 สกัดหรือเจียรรอยตะเข็บแบบ หรือสันนูนที่หนาเกินความหนาที่จะทำการฉาบออก
- 4 พรมน้ำบริเวณพื้นผิวที่จะทำการฉาบให้ชื้นก่อนทำงาน
- 5 ใช้ผลิตภัณฑ์ LANKO 101 ของ PAREX DAVCO หรือของ SIKA หรือของ CERA C-CURE หรือเทียบเท่า

## หมวดที่ 22 งานผนังกระจก CURTAIN WALL

### 1. ขอบเขตงาน

- 1.1 รายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ,บทกำหนดต่างๆ ของรายการประกอบแบบ และเอกสารสัญญาต่างๆของโครงการนี้ให้นำมาใช้กับรายละเอียดที่กำหนดไว้ในบทนี้ด้วย
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย และจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ แรงงานฝีมือดี ที่มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ ในการออกแบบและติดตั้งงานผนังกระจก (Curtain Wall) ระบบ Four Side Structural Glazing Unitized System ตามความเหมาะสมกับรูปขยายที่แสดงในแบบรวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงและทดสอบจนใช้งานได้ดี ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.3 งานในบทนี้ รวมไปถึง :-
  - 1.3.1 งานประตู หน้าต่างพร้อมอุปกรณ์ บริเวณ Curtain Wall และ บริเวณทางเชื่อมต่างๆ
  - 1.3.2 งาน Over Flow บริเวณ Curtain Wall
  - 1.3.3 งานเกล็ดระบายอากาศอะลูมิเนียมอบสี
  - 1.3.4 งาน Aluminium Sun Shade พร้อมโครง
  - 1.3.5 งานอะลูมิเนียมทั้งหมด พร้อม Flashing
  - 1.3.6 งานกระจกทั้งหมด
  - 1.3.7 การออกแบบระบบ Curtain Wall
  - 1.3.8 Back Up Wall
  - 1.3.9 ระบบฉนวนกันความร้อน
  - 1.3.10 Curtain Box
  - 1.3.11 บั้วระหว่างพื้นกับ Curtain Wall
  - 1.3.12 ระบบป้องกันไฟลามระหว่างชั้น
  - 1.3.13 วัสดุอุดยาแนวทั้งหมด
  - 1.3.14 ส่วนประกอบต่างๆ ของงานอะลูมิเนียม และ Curtain Wall ทั้งหมด
  - 1.3.15 อะลูมิเนียมอบสี (Aluminium Cladding) ทั้งหมด พร้อมโครง
  - 1.3.16 งาน Skylight พร้อมโครงทั้งหมด
  - 1.3.17 งานกันสาดและส่วนยื่นของอาคารที่หุ้มด้วยแผ่นอะลูมิเนียมอบสี (Aluminium Cladding) หรือวัสดุอื่นๆ ตามที่แสดงในแบบ
  - 1.3.18 งานผนังใส่ Flashing หรือเพิ่มขึ้นส่วน หรือขยายระบบประตู-หน้าต่าง ตามความเหมาะสมของงานช่างที่ดีและมีความเรียบร้อยทางสถาปัตยกรรมในช่องว่างระหว่างโครงสร้างหรือผนังโดยรอบของระบบประตูหน้าต่างหรือ Curtain Wall ทั้งหมด โดยไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม
  - 1.3.19 งานต่างๆ ที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

- 1.3.20 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบระบบ Curtain Wall ทั้งหมด จากสถาบันหรือตัวแทนของสถาบันที่เป็นกลางซึ่งเชี่ยวชาญในการทดสอบระบบ Curtain Wall และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- 1.3.21 ค่าใช้จ่ายในการประสานงานต่างๆ (ถ้ามี)
- 1.3.22 การทำความสะอาดก่อนส่งมอบงาน
- 1.3.23 ค่าภาษีและค่าธรรมเนียมต่างๆ ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.24 ค่าติดตั้ง, ค่าอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร, ค่าขนส่ง ฯลฯ
- 1.3.25 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพื่อให้งานสำเร็จและใช้งานได้ดี ตามรูปลักษณะและคุณสมบัติที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

## 2. มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานอ้างอิง สำหรับงาน Curtain Wall ให้เป็นไปดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- 2.1 ASTM E 283 : Standard test method for determining the rate of air leakage through exterior windows, curtain walls, and doors under specified pressure differences across the specimen.
- 2.2 ASTM E 331 : Standard test method for water penetration of exterior windows, curtain walls, and doors by uniform static air pressure difference.
- 2.3 ASTM E 330 : Standard test method for structural performance of exterior windows, curtain walls, and doors by uniform static air pressure difference.
- 2.4 มอก. 284-2530 : อะลูมิเนียมเจ็อน้ำตึกรูปต่างๆ
- 2.5 ผู้ผลิตอะลูมิเนียม จะต้องมีการควบคุมคุณภาพ โดยผู้ผลิต จะต้องเป็นผู้ดำเนินการผลิตเองทั้งหมด ตั้งแต่กระบวนการรีด กระบวนการชุบหรือ กระบวนการพ่นสี โดยผู้ผลิต จะต้องไม่นำส่วนใดส่วนหนึ่งของการผลิตดังกล่าว นำไปให้ผู้ดำเนินการแทน
- 2.6 ผู้ผลิตจะต้องได้รับการรับรองจากบริษัทชั้นนำ โดยการออกไปรับรองจากบริษัทผู้ผลิตระยะเวลาในการรับประกันอย่างน้อย10ปี โดยเมื่อผู้ผลิตได้ดำเนินการจบโครงการแล้ว ผู้ผลิตสีจะเป็นผู้ออกหนังสือรับรองให้กับโครงการดังกล่าว

## 3. ความต้องการทั่วไป

คุณสมบัติของระบบ Curtain Wall

- 3.1 ระบบ Curtain Wall ที่นำเสนอจะต้องเป็นระบบที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับอาคารนี้ และสามารถป้องกันปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้
  - 3.1.1 ป้องกันการรั่วของอากาศ (Air Infiltration)
  - 3.1.2 ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Water Penetration)
  - 3.1.2 สามารถรับการขยายตัวของระบบได้

- 3.1.3 มีระบบ Pressure Equalization
- 3.1.4 สามารถรับแรงลม (Wind Load) ได้ตามที่กฎหมายกำหนด
- 3.1.5 สามารถรับการขยับตัวตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 0.5% ของความสูงพื้นถึงพื้น หรือ 20 มม. แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่ากัน
- 3.1.6 ระบบ Curtain Wall จะต้องสามารถรับการหย่อนตัวของพื้น (Floor Deflection) อันเนื่องมาจากน้ำหนักจร (Live Load) ได้ไม่น้อยกว่า 15 มม.
- 3.2 Thermal Breakage and Thermal Shock
- 3.3 ระบบ Curtain Wall จะต้องได้รับการออกแบบโดยที่กระจกไม่แตก เนื่องจาก Thermal Breakage หรือ Thermal Shock หรือ Shading การแบ่งช่องกระจกที่แสดงในแบบเป็นเพียงแนวทางที่ต้องการเท่านั้น ในกรณีจำเป็นต้องเสริมโครงอะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นใดเพื่อป้องกันความแตกต่างของอุณหภูมิ หรือเพื่อความแข็งแรงของระบบ Curtain Wall หรือเพื่อให้เกิดความลงตัวทางด้านสถาปัตยกรรม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้ โดยถือว่าผู้รับจ้างได้คิดค่าใช้จ่ายเผื่อไว้แล้วสำหรับการทำงาน Curtain Wall ให้เสร็จสมบูรณ์

#### 4. การอนุมัติ

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลรายละเอียดดังต่อไปนี้ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
  - 4.1.1 แบบรายละเอียดระบบ Curtain Wall รวมทั้งแผ่นอะลูมิเนียมอบสี (Aluminium Cladding) พร้อมโครงภายใน และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนดของผู้ออกแบบ
  - 4.1.2 รายการคำนวณขนาด Section หลักและแผ่นวัสดุประกอบต่างๆ แต่ละชนิด ตามที่ผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงานจะระบุให้
  - 4.1.3 แผนงานการสั่งวัสดุ การผลิตประกอบ และติดตั้งระบบ
  - 4.1.4 Test Report ของระบบ Curtain Wall ของงานที่เคยทำมาแล้วในประเทศไทย
  - 4.1.5 รายละเอียดของ Lab ที่จะทำการทดสอบระบบ Curtain Wall
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับบุคลากรและระบบปฏิบัติงานของงานติดตั้งระบบ Curtain Wall และงานอะลูมิเนียมพร้อมกระจก ตามรายละเอียดต่อไปนี้
  - 4.2.1 แผนการปฏิบัติงานแสดงการติดตั้งงานในระบบ Curtain Wall
  - 4.2.2 จำนวนบุคลากรทั้งหมดและเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้สำหรับการติดตั้งระบบ Curtain Wall และงานอะลูมิเนียมพร้อมกระจก
  - 4.2.3 คุณสมบัติของบุคลากรหลักที่จะเป็นผู้รับผิดชอบสำหรับโครงการนี้
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญระบบ Curtain Wall ซึ่งมีประสบการณ์อย่างน้อย 10 ปี และผ่านการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เป็นผู้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ อนุมัติการออกแบบระบบ และรายละเอียดของระบบก่อนการผลิตประกอบระบบและทำการสุ่มตรวจสอบในขณะติดตั้ง เป็นช่วงๆ การเสนอรายละเอียด

- 4.3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์, ข้อมูลทางเทคนิค, ข้อเสนอแนะการติดตั้งและบำรุงรักษารวมทั้งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบ
- 4.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบและคำนวณหน้าตัดโครงอะลูมิเนียมความหนากระจก รอยต่อ เพื่อนำมาประกอบเป็นระบบ Curtain Wall พร้อมผนังอะลูมิเนียมอบสี รวมทั้งกระจกสำหรับ Skylight โดยให้มีความสามารถในการรับแรงลม ทั้งแรงอัดและแรงดูดได้ไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายกำหนด ค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 150% มีค่า Allowable Deflection ไม่เกิน  $L/175$  สำหรับ Span ที่ไม่เกิน 4.00 เมตร และ  $L/240+6.35$  มม. สำหรับ Span ที่มากกว่า 4.00 เมตร เมื่อ L คือความยาวของช่วง Span และไม่เกิน 20 มม. โดยใช้ค่าที่น้อยกว่าเป็นเกณฑ์
- 4.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) อย่างน้อย 5 ชุดเพื่อตรวจสอบและพิจารณา โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 4.3.4 ตำแหน่งบริเวณที่ติดตั้ง
- 4.3.5 หน้าตัดและความหนาของโครงอะลูมิเนียมและกระจกทั้งหมดรวมทั้งส่วนประกอบของระบบ Glass Wall Cable System
- 4.3.6 ระบบเพื่อการขยายตัว
- 4.3.7 ระบบการปิด-เปิดหน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์
- 4.3.8 แบบขยายวิธีการติดตั้งโดยละเอียด
- 4.3.9 แบบขยายรอยต่อของระบบ Curtain Wall และบานอะลูมิเนียมอบสีแต่ละส่วน
- 4.3.10 แบบขยายการติดตั้งฉนวนเพื่อป้องกันความร้อน
- 4.3.11 แบบขยายการติดตั้งวัสดุฉนวนเพื่อป้องกันไฟลามและป้องกันควัน
- 4.3.12 แบบขยายการใช้วัสดุอุดยาแนว โดยไม่ให้เป็นอันตรายต่อกระจกและวัสดุที่จะยาแนว
- 4.3.13 การเสริมโลหะเพิ่มความแข็งแรงแก่ระบบ Curtain Wall
- 4.3.14 รายละเอียดอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
- 4.3.15 รายการคำนวณความมั่นคงแข็งแรง จะต้องมีการเซ็นรับรองจากสามัญวิศวกร และรายละเอียดการติดตั้งจะต้องได้รับการเซ็นรับรองจากสามัญสถาปนิกของผู้รับจ้าง
- 4.3.16 รายละเอียดต่างๆ พร้อมตัวอย่างดังกล่าวทั้งหมด ให้เสนอพร้อมกันในคราวเดียวกัน โดยปรึกษากับผู้ควบคุมงานเพื่อกำหนดระยะเวลาในการพิจารณา และเพื่อให้สัมพันธ์กับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง

#### 4.4 แผงตัวอย่าง

- 4.4.1 หลังจากรายการคำนวณ, แบบเพื่อก่อสร้าง (Shop Drawing) และรายละเอียดวัสดุทั้งหลายได้รับการอนุมัติแล้วให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งแผงตัวอย่างตามลักษณะและวัสดุที่จะใช้จริงในหน่วยงานก่อสร้างหรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนดเพื่อให้ผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจรับวัสดุทำการเลือกสี โดยกระจกตัวอย่างแต่ละสีให้มีขนาดกว้างไม่เล็กกว่า 1.20 เมตร ความสูงเมื่อรวมกับอะลูมิเนียมอบสี (Aluminium Cladding) แล้วเท่ากับความสูง 1 ชั้นของอาคาร ติดเรียงไว้ในบริเวณที่คุณควบคุมงานกำหนดให้ เป็นจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 สี ซึ่งผู้ออกแบบจะเลือกสีกระจกและอะลูมิเนียมอบสี (Aluminium Cladding) ให้ในภายหลัง เมื่อผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว หรือเลิกใช้แล้ว การรื้อถอน เคลื่อนย้ายแผงตัวอย่างออกไปเป็นภาระของผู้รับจ้างและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

## 5. การประกันคุณภาพ

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทดสอบระบบ Curtain Wall ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
- 5.1.1 การรั่วของอากาศ (Air Leakage Test) ให้ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E 283 เปรียบเทียบผลถึงมาตรฐานของ AAMA ค่าของอากาศที่รั่วผ่านระบบ Curtain Wall ทั้งหมดต้องไม่มากกว่า 0.06 ลูกบาศก์ฟุต/นาที่ต่อตารางฟุต ที่ความดันไม่ต่ำกว่า 300 Pa
- 5.1.2 Water Penetration Test ให้ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E 331 จะต้องไม่ปรากฏ
- 5.1.3 Structural Performance Test ให้ทดสอบทั้งแรงอัดและแรงดุดไม่น้อยกว่า 150% ของแรงลม ตามมาตรฐาน ASTM E 330 จะต้องมีความ Deflection ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด
- 5.1.4 จะต้องทำการ Proof Test ของโครงสร้างและระบบรวม 1.5 เท่าของ Design Load
- 5.2 การทดสอบให้ทดสอบบนแผงตัวอย่างเต็มต่อเนื่อง โดยขนาดไม่เล็กกว่าดังต่อไปนี้
- 5.2.1 ความสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร หรือ 2 ชั้นขึ้นไป ความกว้างไม่น้อยกว่า 3 ช่องตามแบบ

## 6. การขน การจัดเก็บ และการควบคุม

- 6.1 การขนส่งวัสดุไปยังหน่วยงานก่อสร้าง จะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเกิดรอยขีดข่วนหรือเกิดความเสียหายในขณะทำการขนย้ายวัสดุที่ปรากฏรอยขีดข่วนที่ชัดเจนหรือเกิดความเสียหายอื่นๆ ตามการพิจารณาของผู้ควบคุมงาน จะถูกห้ามนำมาใช้งาน

- 6.2 พื้นที่จัดเก็บวัสดุจะต้องอยู่ในที่ร่ม มีหลังคาปกคลุม สามารถป้องกันฝนได้ และกองเก็บให้สูงจากพื้น ปราศจากความเปียกชื้น มีการระบายอากาศที่ดี สามารถนำออกมาใช้งานได้สะดวก โดยไม่ทำให้วัสดุอื่นเสียหาย และจัดเก็บให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

## 7. การรับประกัน

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องนำส่งเอกสารรับประกันระบบ Curtain Wall และระบบผนังกระจกต่างๆ ว่าถูกต้องสมบูรณ์ไม่รั่วซึม และจะยังคงสภาพการใช้งานได้ดีอย่างน้อย 10 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการรับมอบงาน หรือภายในระยะเวลาของการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องถอดออกและติดตั้งด้วยของใหม่ที่มีคุณภาพชนิดและขนาดเดียวกัน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของ ผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## ส่วนที่ 2 วัสดุ

### 1. รายละเอียดวัสดุ

#### 1.1 อลูมิเนียม Extrusion

เนื้ออลูมิเนียมเป็น Alloy 6063 T5 สามารถใช้อลูมิเนียมที่เป็นรีไซเคิล(Recycle Alloy) มาทำเป็นวัสดุได้ไม่เกิน 10% ซึ่งจะต้องมีขนาดหน้าตัดที่เหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบโดยผู้ผลิตต้องออกเอกสารรับรองวัสดุพร้อมทั้งผลการทดสอบชิ้นงานอย่างน้อย 3 ครั้ง ตามมาตรฐาน มอก.284-2530 โดยมีคุณสมบัติตาม ASTM ดังต่อไปนี้

- ความต้านแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) ไม่น้อยกว่า 175 เมกะปาสกาล
- ความต้านแรงที่จุดคราก (Tensile Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 130 เมกะปาสกาล
- ความยืด (Elongation) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 เปอร์เซนต์
- ให้ใช้ของ ซิมเมอร์ เมทัล สเตนดาร์ด (SMS Schimmer) หรือ ฟุจิ เมททอล (Fuji Metal) หรือ บริษัท มหานครมิทอล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### ผิวของอลูมิเนียม

• อลูมิเนียมทำผิวชุบระบบอโนไดซ์ ANODIZING SURFACE ความหนาของฟิล์มที่เคลือบตามมาตรฐานของ มอก. 218-2520 โดยจะต้องมี

- ความหนาของฟิล์มในระดับ อช.10 ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 10 ไมครอน สำหรับงานทั่วไป
- ความหนาของฟิล์มในระดับ อช.15 ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 15 ไมครอน สำหรับงานทั่วไป
- ความหนาของฟิล์มในระดับ อช.18 ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 18 ไมครอน สำหรับงานทั่วไป
- ความหนาของฟิล์มในระดับ อช.20 ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน สำหรับงานทั่วไป
- ความหนาของฟิล์มในระดับ อช.25 ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 25 ไมครอน สำหรับงานประเภท HEAVY DUTY หรืองานใกล้ชายทะเลสีตามระบุในแบบ
- ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.218-2520 และใช้ระบบ HOT SEAL ในการชุบ

• อลูมิเนียมทำผิวพ่นสีฝุ่น POWDER COATING PE-F หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน AAMA 2604 ความหนาไม่ต่ำกว่า 60 ไมครอนให้ใช้ของ JOTUN POWDER COATING หรือ Akzo Nobel หรือ

PPG สีตามระบุในแบบ โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับใบรับรองการพ่นสีจากผู้ผลิตสี (Approved Applicator) และผู้ผลิตสีต้องออกใบรับประกันผลงานร่วมกับโรงงานผู้ผลิตในการส่งมอบงาน

- อลูมิเนียมทำผิวพ่นสีน้ำมันฟลูออโรคาร์บอน (PVDF) หรือเทียบเท่าตามมาตรฐาน AAMA 2605 ความหนาของฟิล์มที่เคลือบ จะต้องไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน สำหรับการพ่น 2 ชั้นและไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอน สำหรับการพ่น 3 ชั้น โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับใบรับรองการพ่นสีจากผู้ผลิตสี (Approved Applicator) และ ผู้ผลิตสีต้องออกใบรับประกันผลงานร่วมกับโรงงานผู้ผลิตในการส่งมอบงาน

- 1.2 แผ่นปิดมุมอะลูมิเนียม (Aluminium Flashing) : ความหนาของแผ่นอะลูมิเนียมปิดมุมต่างๆ (Aluminium Flashing) ที่มองไม่เห็นจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ในส่วนที่มองเห็นและ/หรือเป็นแผ่นเสริมผิวผนังของอาคารจะต้องหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มม. มีระบบซีลเช่นเดียวกับอะลูมิเนียมที่ใช้ใกล้เคียง โดยจะต้องเรียบและปราศจากรอยขูดขีด
- 1.3 แผ่นอะลูมิเนียมอบสี (Aluminium Cladding) : แผ่นอะลูมิเนียมอบสี ให้ใช้ชนิดแผ่นประกบ (Aluminium Composite Panel) ซึ่งประกอบด้วยแผ่นอะลูมิเนียมอัลลอย ชนิด 3105 ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. ประกบทั้ง 2 ด้าน มีไส้กลางเป็นวัสดุประเภทไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ความหนารวมของแผ่นอะลูมิเนียมอบสีไม่ต่ำกว่า 4.0 มม. ผิวของอะลูมิเนียมกำหนดให้เคลือบอบสีจากโรงงาน ประเภทสีระบบ FEVE หรือ PVDF Based Coating ไม่ต่ำกว่า 70% ชนิด Metallic Color ซึ่งประกอบด้วยสีชั้นรองพื้น ชั้นสีเคลือบ และชั้นป้องกันผิวสีเคลือบ ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่ต่ำกว่า 35 ไมครอน โดยหันด้านผิวเคลือบสู่ภายนอกหรือส่วนที่มองเห็น ในส่วนที่มองไม่เห็นหรือหันสู่ภายในกำหนดให้เป็นอะลูมิเนียมชนิดเคลือบผิวตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.4 กระจกฉนวน สำหรับงาน Curtain Wall ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 774 ความหนาให้เป็นไปตาม รายการคำนวณแต่ไม่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้ ขอบกระจกให้อุดยาด้วย Structural Silicone Sealant กระจกสำหรับ Curtain Wall กระจกสำหรับ Curtain Wall Façade System Glass lite Glass make up Outer Lite Inner lite Vertical Vision Insulated Glass Unit (12 mm airspace) 6 mm clear H.S.+1.52 Clear PVB+6 mm clear H.S with low 'e' coating on face 4-6 mm clear H.S.+1.52 Clear PVB+6 mm clear H.S. (ควรดูรายการกระจกที่ใช้ ตามรายละเอียด ในแบบเป็นหลัก)
- 1.5 การป้องกันไฟ
- 1.6 ช่องว่างของโครงสร้างแต่ละชั้นของอาคารจนถึงหลังคาให้อุดจนเต็มช่องว่างด้วยวัสดุป้องกันไฟประเภท Rock Wool อัดให้ได้ประสิทธิภาพในการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ก่อนปิดทับด้วยวัสดุตามแบบ
- 1.7 ฉนวนป้องกันความร้อน (Insulation)

1.7.1 บริเวณ Spandrel Area ผิวด้านในช่องกระจกจะต้องบุกันด้วยแผ่นฉนวนป้องกันความร้อนชนิด Rock Wool หนาไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แผ่นฉนวนกันความร้อนจะต้องเคลือบผิวด้วย Neoprene Resin หรือ Rubberized Protective Coating สีดำ โดยการพ่น 2 ครั้งให้คลุมผิวหน้าแผ่นฉนวนทั้งหมด ยึดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมหนาไม่ต่ำกว่า 2 มิลลิเมตร และให้ขนาดความกว้างและยาวของฉนวนเต็มเนื้อที่ของแผ่นกระจก รอยต่อต้องลงตัวกับเส้นในงานสถาปัตยกรรม

## 2. ผู้ผลิต

2.1 ผลิตภัณฑหรือผู้แทนจำหน่าย ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในบัญชีรายการวัสดุ

### ส่วนที่ 3 การติดตั้ง

#### การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง

- ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ตรวจสอบโครงสร้างสำหรับการยึดระบบผนังกระจก รวมทั้ง ตรวจสอบระดับและความตั้งของโครงสร้างต่างๆ หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

#### การเตรียมพื้นที่

- ดำเนินการทำความสะอาดพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ขนย้ายสิ่งกีดขวางต่างๆ ออกจากบริเวณ จัดเตรียมอุปกรณ์และนั่งร้านไว้ให้เรียบร้อย

#### การติดตั้ง

- ระบบ Curtain Wall จะต้องได้รับการติดตั้งจากผู้ชำนาญการโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถแสดงผลงานให้ผู้ ควบคุมงานตรวจสอบได้ ตามมาตรฐานการติดตั้งของ บริษัท โพรฟีโล อลูมิเนียม จำกัด หรือ บริษัท แดริง จำกัด หรือ บริษัท พงษ์พรธรรษา จำกัด หรือเทียบเท่า
- การติดตั้งจะต้องปฏิบัติตามแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) และมาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งได้รับการพิจารณาเห็นชอบในหลักการจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- ระบบ Curtain Wall ให้ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ก่อนนำมาติดตั้ง
- อุปกรณ์ยึดและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบ Curtain Wall รวมทั้งงานอะลูมิเนียมทั้งหลาย จะต้องได้รับการป้องกันสนิมมาอย่างดีแล้ว และจะต้องสามารถปรับระยะตามแนวตั้งได้
- โลหะต่างชนิดกันก่อนนำมาติดตั้งสัมผัสกัน ให้พ่น/ทาคันด้วย 2 Coat Bituminous Paint หรือ 2 Coat Zinc-Chromate Primer หรือ Isolator Tape ตลอดแนวที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสมอ
- การติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมอบสี ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- ผลงานการติดตั้งระบบ Curtain Wall เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องเป็นเส้นตรง ซึ่งขนานกันทั้งแนวตั้ง และแนวนอน โดยจะเป็นมุมฉากต่อกันตลอด และจะต้องขนานหรือได้ฉากกับแนวโครงสร้างของ

อาคาร ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้กล้องสำรวจ ส่วนใดผิดพลาดจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ดี ผิวอะลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องไม่มีรอยขีดข่วนและ เป็นสีเดียวกันโดยตลอด

- รายละเอียดอื่นที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ซึ่งได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

#### การปรับแต่ง

- ภายหลังการติดตั้งระบบผนังกระจก (Curtain Wall) เรียบร้อยแล้ว ในส่วนของประตู-หน้าต่างต่าง จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวกไม่ติดขัด

#### การทำความสะอาด

- ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอะลูมิเนียมและกระจกทั้งโครงการ ทั้งด้านนอกและด้านใน ให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือและสารละลายใดๆทำความสะอาด อันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอะลูมิเนียมและกระจกได้
- ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ เพื่อให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งอื่นใดที่อาจจะทำความเสียหายกับงานผนังกระจกได้ในขณะก่อสร้าง

## หมวดที่ 23 งาน ALUMINIUM COMPOSITE

### แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ใส้กลางทนไฟ

#### ขอบเขตของงาน

งานในส่วนนี้ หมายถึง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้ง ประกอบขึ้นแผ่นผนังอลูมิเนียม (ALUMINIUM COMPOSITE PANEL) พร้อมด้วยโครงเคร่าที่กำหนดใน รายละเอียดของแบบและ หรือ รายการประกอบแบบ เพื่อการยึด ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ และวัสดุยาแนว ชนิด ไม่ก่อให้เกิดคราบ ( NON STAINING SILICONE SEALANT) เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำและแรงลม ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์และตรงตามมาตรฐาน วิธีการติดตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

#### รายละเอียดคุณสมบัติวัสดุ

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Material : ACM)

##### 1. ขนาดมิติ (Dimensions)

- ความหนาของแผ่นมาตรฐาน 4 มม.
- ความกว้างของแผ่นมาตรฐาน 965, 1270, 1575 มม.
- ความยาวของแผ่นมาตรฐาน 2489 และ 3099 มม.
- น้ำหนัก (ที่ความหนา 4 มม.) 7.6 กก./ ตรม.

\*\* ขนาดมิติที่นอกเหนือจากมาตรฐาน กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานการอ้างอิงของบริษัทผู้ผลิตรายนั้น

##### 2. พื้นผิวของแผ่นอลูมิเนียม

- ผลิตขึ้นตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยอลูมิเนียมอัลลอย ชนิด (Alloy 3105-H14) มีความหนา 0.5 มม. ประกอบอยู่ทั้ง 2 ด้าน
- ด้านหน้าเคลือบสีระบบ Lumiflon Based Fluorocarbon Coating (F.E.V.E.) เท่านั้น ชนิด Metallic Color, Sparkling Color และ Prismatic Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง, ชนิด Solid Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง, ชนิด NaturArt Series ระบบเคลือบ 4 ครั้ง อบ 4 ครั้ง
- ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation
- การ Coating ผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียมส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางหรือติดกับแกนกลาง ต้องมีการใช้สีป้องกันการสนิม (Rust Preventing Paint) ด้วย

##### 3. คุณสมบัติของอลูมิเนียมอัลลอย (AA : 3105-H14)

- Yield strength (ASTM E8) = 15.5 Kg/mm<sup>2</sup>
- Modulus of Elasticity (ASTM C393) = 7,000 Kg/mm<sup>2</sup>

#### 4. สารไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียม

- ประกอบด้วยวัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษประเภท แร่อลูมิเนียม (ไตร) ไฮดรอกไซด์: Aluminum tri-Hydroxide  $Al(OH)_3$  และสาร Carbon Black เพื่อเพิ่มความทนทาน

ผ่านทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยันรับรอง ตามมาตรฐานดังนี้

- Evaluation of Flammability Characteristics of Exterior Non-Load-Bearing Wall Assemblies Containing Combustible Components Using the Intermediate-Scale, Multistory Test Apparatus : (NFPA285) ผ่านทดสอบ
- ISO 9705 หรือ UBC 26-3 (Room Corner Test) ผ่านทดสอบ
- ASTM E-108 ผ่านทดสอบ
- EN 13501-1 B-s1, d0
- Toxicity Test, NYS UFPBC ผ่านทดสอบ
- ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test) ผ่านทดสอบ
- ASTM E-119 ผ่านทดสอบทนไฟได้ 1-2 ชั่วโมง

#### 5. คุณสมบัติของแผ่นอลูมิเนียม คอมโพสิต

- ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) : 1.90
- น้ำหนักแผ่น (Panel Weight) : 7.6 kg/m<sup>2</sup>
- การยืดหยุ่นของแผ่นเมื่อโดนความร้อน (Thermal Expansion : ASTM D-696) : 1.2 mm/m/50 °C
- Deflection temperature : ASTM D-648 : 116 °C

#### 6. คุณสมบัติทางกลของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต

- Tensile strength ASTM E8 : 5.0 kg/mm<sup>2</sup>
- Yield strength ASTM E8 : 4.5 kg/mm<sup>2</sup>
- Elongation ASTM E8 : 5%
- Sound transmission loss ASTM E413 : 27 STC
- Punching shear resistance ASTM D732
- Maximum load (50 mm ) : 2,040 kg
- Shear resistance : 3.3 kg/mm<sup>2</sup>

7. แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต
  - ต้องพิสูจน์ได้ว่า จะคงสภาพอยู่บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ไม่หลุดลอกออกมา ก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่น เพื่อป้องกันการเกิดคราบเหนียวจากกาวแผ่นฟิล์ม การเกิดความเสียหาย หรือรบกวนทำลาย ต่อผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ในระหว่างการติดตั้ง
8. วัสดุสำหรับการยาแนว กำหนดให้เป็น ซิลิโคนยาแนว ชนิด ไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non Staining Sealant)
9. สกรูหรือสลักเกลียวและแหวน ต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด และ หรือ ตามรายการประกอบแบบ
10. วัสดุงานประกอบขึ้นแผ่นอลูมิเนียม กำหนดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ALPOLIC/fr ใ้กลางกันไฟ รุ่น LUMIFLON BASED Fluorocarbon (FEVE) ของบริษัท บี เอฟ เอ็ม จำกัด ผลิตโดย Mitsubishi Plastics, Inc. หรือ Reynobond-FR รุ่นกันไฟ (FR) รุ่น CORAFロン BASED Fluorocarbon (FEVE) ประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ Alucobond Plus รุ่นกันไฟ ของบริษัท GECONS หรือเทียบเท่า

#### ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ Shop Drawing ของ Details การติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้กับผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

#### การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียม ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับและและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้จาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีต เรียบร้อย

1. ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงเคร่า และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใดๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง
2. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียม ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนวและระนาบ
3. ระยะเวลาต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโพน (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด
4. กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องดัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้ง และให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย ติดตั้งอยู่เท่านั้น

#### การทำความสะดวก

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ชูดขีด หรือรอย แตกร้าวของสี รอยดำงหรือมีตำหนิ และต้องไม่เปราะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและก่อน การส่งมอบงาน

#### การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังอลูมิเนียม คอมโพสิท ยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรจาก บริษัทผู้ผลิตในเรื่องการรับประกันคุณภาพเป็นเวลา 20 ปี, การรับประกันเรื่องแผ่นเกิดแยกออกจากกัน แตก หรือหลุดล่อน เป็นเวลา 10 ปี และการติดตั้งเป็นเวลา 5 ปี หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจาก คุณสมบัติของวัสดุและ หรือ การติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตาม จุดประสงค์ของผู้ออกแบบ

## หมวดที่ 24 งานแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟ (A2)

### ส่วนที่ 1

#### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้เป็นไปตามรายละเอียดของแบบที่ระบุในแบบรูปและรายการประกอบแบบตรงตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งและมาตรฐานการผลิตโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

#### 2. มาตรฐานอ้างอิง (Reference)

2.1 มาตรฐาน American Society for Testing and Materials : ASTM

2.1.1 ASTM D1876 (Peel Resistance of adhesives) T-Peel Test

2.1.2 ASTM D1781-92 (Climbing Drum Peel for Adhesives)

2.2 มาตรฐาน European Standards : EN หรือ International Organization for Standardization : ISO

2.2.1 EN 13501-1 (Fire classification of construction products and building elements.)

2.3 มาตรฐาน British Standards : BS

2.3.1 BS 476 Part 6&7 (Fire Propagation for product and Surface spread of flame)

2.4 มาตรฐานอื่นๆตามที่ระบุในรูปแบบหรือรายการประกอบแบบ

#### 3. สิ่งที่ต้องนำส่ง ( Submittals)

ก่อนการดำเนินงานติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งรายละเอียดของวัสดุ ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อดำเนินการติดตั้งประกอบขึ้นแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟ (A2) (Aluminium Honeycomb Panels) พร้อมด้วยโครงเคร่าที่กำหนดในรายละเอียดของแบบ และ หรือ รายการประกอบแบบ เพื่อการยึดติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้ง รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ พร้อมทั้งเอกสารใบรับรองผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค วิธีการติดตั้ง วิธีการบำรุงรักษา ข้อมูลอื่นๆ และตัวอย่างวัสดุ เพื่อขออนุมัติวัสดุจากผู้ว่าจ้างโดยมีเอกสารประกอบในการนำเสนอ ดังนี้

3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแคตตาล็อกและหรือ รายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุที่เกี่ยวข้องพร้อมคุณสมบัติตามมาตรฐานของวัสดุ

- 3.2 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารใบรับรองผลการทดสอบวัสดุตามมาตรฐาน  
EN 13501 -1 (Fire classification of construction products and building elements.)
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารใบรับรองผลการทดสอบวัสดุตามมาตรฐาน  
BS 476 Part 6&7 (Fire Propagation for product and Surface spread of flame)
- 3.4 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 3.4.1 ตำแหน่งขนาด ระยะ และแบบขยายการติดตั้งของงานในแต่ละส่วนที่จะทำการติดตั้ง
  - 3.4.2 แบบแสดงรายละเอียดการต่อแผ่นของวัสดุโดยใช้วัสดุอุดรอยต่อหรือไม่ใช้วัสดุอุดรอยต่อและแนวบรรจบกับส่วนข้างเคียง
  - 3.4.3 แบบขยายการใช้แผ่นปิดมุม (Flashing) ในแต่ละส่วน
  - 3.4.4 รายละเอียดอื่นๆที่ผู้ควบคุมงานในการติดตั้งต้องการ
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่าง อุปกรณ์ทั้งหมดที่จะติดตั้งจริง ( Mockup Sample )  
เพื่อประกอบการพิจารณา ให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วเพื่อนำเสนอกับผู้ออกแบบ และหรือ ผู้ว่าจ้าง  
สำหรับอนุมัติก่อนการติดตั้ง

#### 4. การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานช่างจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน
- 4.2 ผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ว่าจ้างและ/หรือผู้ควบคุมงานสามารถเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของวัสดุได้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง
- 4.3 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้งเพื่อให้ปลอดภัยว่าจะไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ เกิดความเสียหาย ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอน และเปลี่ยนวัสดุใหม่ทันทีโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

#### 5. การขน การจัดเก็บ และการควบคุม (Delivery, Storage and Handling)

การขน การจัดเก็บ และการควบคุมผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

#### 6. การรับประกันพิเศษ (Special Warranty)

- 6.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟไม่น้อยกว่า 10 ปี ในเรื่องคุณภาพสีในกรณีมีปัญหาในเรื่องคุณภาพสี และเป็นไปตามเงื่อนไขของการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เปลี่ยนวัสดุ และ/หรือ ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่างๆ ให้ดีเช่นเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 6.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟไม่น้อยกว่า 10 ปี ในเรื่องการประกอบแผ่น ในกรณีมีปัญหาในเรื่องการประกอบแผ่น และเป็นไปตามเงื่อนไขของการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เปลี่ยนวัสดุ และ/หรือ ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่างๆ ให้ดีเช่นเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 6.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟไม่ให้เกิดปัญหารั่วซึมจากการติดตั้ง ในกรณีการติดตั้งแบบกันน้ำเข้า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ในกรณีมีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้น และเป็นไปตามเงื่อนไขของการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เปลี่ยนวัสดุ และ/หรือซ่อมแซมข้อบกพร่องต่างๆ ให้ดีเช่นเดิมโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

## ส่วนที่ 2 รายละเอียดวัสดุ (Products)

แผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งส่วนประกอบหลักของวัสดุผลิตจากอลูมิเนียมคุณภาพสูงเหมาะสำหรับ การใช้งานหลากหลายประเภท ด้วยคุณสมบัติที่มีเหนือวัสดุอื่นๆทั้งทางด้าน ความแข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อน และน้ำหนักที่เบาเมื่อเทียบกับขนาด แผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอุตสาหกรรมที่สำคัญเช่น

- อุตสาหกรรมยานยนต์ (Automobile Industry)
- อุตสาหกรรมการขนส่ง (Transportation Industry)
- อุตสาหกรรมการก่อสร้าง (Construction Industry)

เป็นส่วนประกอบสำคัญในส่วนต่างๆของอาคาร เช่น ผนังกันห้องที่มีน้ำหนักเบาและต้องการความแข็งแรง

### 1. รายละเอียดวัสดุ (Materials)

แผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟ (A2) Aluminium Honey Comb Panels

#### 1.1 ขนาดมิติ (Dimensions)

- |                        |                                         |
|------------------------|-----------------------------------------|
| - ความหนาแผ่นมาตรฐาน   | 50 มม.                                  |
| - ความกว้างแผ่นมาตรฐาน | 1,250 มม 1,550 มม.หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต |

- ความยาวแผ่นมาตรฐานไม่เกิน 2,440 มม. หรือความยาวสูงสุดไม่เกิน 8,000 มม. หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- น้ำหนัก 7.9 กก./ตร.ม.

\*\*มิติที่นอกเหนือจากแผ่นมาตรฐานกำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานการอ้างอิงของบริษัทผู้ผลิตรายนั้น

- 1.2 พื้นผิวของแผ่นผนังอลูมิเนียมใ้กกลางอลูมิเนียมรั้งผึ้งทนไฟ พื้นผิวของแผ่นอลูมิเนียมทั้งสองด้านผลิตขึ้นโดยวัสดุอลูมิเนียมอัลลอย (Aluminium Alloy) ชนิด Series 3003
- 1.3 แผ่นอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.80 มม. สำหรับแผ่นปิดผิวด้านบน แผ่นอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม. สำหรับแผ่นปิดผิวด้านล่างประกบอยู่ทั้งสองด้านของแผ่นผนังอลูมิเนียมใ้กกลางอลูมิเนียมรั้งผึ้งทนไฟด้วยวิธีการประกบแผ่นแบบต่อเนื่อง (Continuous laminating Process)
- 1.4 ฟิล์มกาวสำหรับใช้ประกบแผ่นต้องเป็นฟิล์มกาวชนิดคุณภาพสูงมีความแข็งแรงในการยึดเกาะตามมาตรฐาน มีความยืดหยุ่นสูง ความสม่ำเสมอของเนื้อฟิล์ม ทนทานต่อสารเคมี มีเสถียรภาพในการยึดเกาะและไม่ดูดซับความชื้น (Thermoplastic adhesive film based on modified polyolefin) เมื่อนำมาเป็นตัวเชื่อมประกบแผ่น เมื่อนำแผ่นไปทดสอบต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D1876 (Peel Resistance of adhesives) T-Peel Test  $\geq$  100 N./50mm.
- 1.5 การเคลือบผิวอลูมิเนียมแผ่นด้านหน้าผ่านกระบวนการ Coil Coating ด้านหน้าเคลือบสีระบบ PVDF (Polyvinylidene Fluoride) Kynar 500 หรือ Hylar 5000 ในอัตราส่วน 70% Resin
  - 1.5.1 การเคลือบสีชนิด Metallic Color ระบบเคลือบสี 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบไม่น้อยกว่า 35+-2 ไมครอน
  - 1.5.2 การเคลือบสีชนิด Solid Color ระบบเคลือบสี 2 ครั้ง อบ 2 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบไม่น้อยกว่า 25+-2 ไมครอน ผ่านมาตรฐาน ASTM ภายใต้อามา 2605 ดังนี้
    - ASTM D 2244 "Color Retention"
    - ASTM D 523 "Gloss Retention"
    - ASTM D 4214 "Chalk Resistance"

- ASTM B 244 "Erosion Resistance"
- ASTM D 3359 "Adhesion test"
- ASTM D 3363 "Dry Film Hardness"
- ASTM D 968 "Abrasion Resistance"
- ASTM D 2247 "Humidity Resistance"

1.6 ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation

1.7 คุณสมบัติเชิงกลของอลูมิเนียมอัลลอยพื้นผิวทั้ง 2 ด้าน

1.7.1 Tensile strength of cover sheet ASTM E8  $v \geq 125$  นิวตัน/มม<sup>2</sup>

1.7.2 Modulus of Elasticity 70,000 นิวตัน/มม<sup>2</sup>

1.8 คุณลักษณะของไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟผลิตขึ้นโดยวัสดุอลูมิเนียม-แมงกานีสอัลลอย (Aluminium-Manganese Alloy) ชนิด Series 3003

1.8.1 ขนาดมิติของอลูมิเนียมโครงสร้างรังผึ้ง (Dimensions)

ขนาดความสูงของโครงสร้างรังผึ้งมาตรฐาน 3.5-23 มม. ขนาดโครงสร้างรังผึ้ง (Cell size) ไส้กลางอลูมิเนียม ความกว้าง 9.5 มม. (3/8 นิ้ว)

1.8.2 ไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C363 (Standard Test Method for Node Tensile Strength of Honeycomb Core Materials)

1.9 คุณสมบัติแผ่นผนังอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งทนไฟ ต้องได้มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภทหน่วงการลามไฟ (Fire Retardant With Non Combustible Mineral Filler) หรือ วัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ติดไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านการทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยันรับรอง ตามมาตรฐานดังนี้

1.9.1 EN 13501 -1 (Fire classification of construction products and building elements.) โดยผ่านการทดสอบ Class A2-s1, d0

1.9.2 BS 476 Part 6&7 (Fire Propagation for product and Surface spread of flame) โดยผ่านการทดสอบ Class 0,1

- 1.10 แผ่นฟิล์มป้องกันรอยขีดข่วน (Protective Film) บนแผ่นอลูมิเนียมเป็นชนิด Rubble base จะคงสภาพอยู่บนแผ่นอะลูมิเนียม ไม่หลุดลอกออกมา ก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่น และไม่ทิ้งคราบขาวให้การเกิดความเสียหาย ต่อผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมได้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งในระหว่างการติดตั้ง และทนต่อแสง UV และความชื้น ไม่ต่ำกว่า 6 เดือน
- 1.11 ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Fameline หรือ Alucobond หรือ Alucor หรือเทียบเท่า

## 2. ผู้ผลิต (Manufacturers)

แผ่นวัสดุอลูมิเนียมได้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งต้องได้มาตรฐานตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้และ ต้องผลิตโดยโรงงานที่ได้มาตรฐานภายในประเทศไทย และมีทุนจดทะเบียน ของบริษัทผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 100 ล้านบาท ผ่านการผลิตและติดตั้งแผ่นวัสดุอลูมิเนียมได้กลางอลูมิเนียมรังผึ้ง

### 1. วัสดุโครงคร่าว (Structure)

- 3.1 งานผนัง หลังคาและชายคา โครงคร่าวจะต้องเป็นเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.25 นิ้ว x 1.25 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ทำสีกันสนิม หรือเป็น โครงคร่าว อลูมิเนียมกล่อง ขนาด 1.75 นิ้ว x 1.75 นิ้ว ความหนา 2 มม.เป็นชั้นต่ำ หรือเป็น โครงคร่าว อลูมิเนียมฉีดยึดขึ้นรูป พิเศษตามมาตรฐานผู้ผลิต สำหรับงาน Open joint
- 3.2 งานฝ้าเพดาน โครงคร่าวจะต้องเป็นเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.25 นิ้ว x 1.25 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ทำสีกันสนิม หรือเป็น โครงคร่าว อลูมิเนียมกล่อง ขนาด 1.75 นิ้ว x 1.75 นิ้ว ความหนา 2 มม.เป็นชั้นต่ำ หรือเป็น โครงคร่าว อลูมิเนียมฉีดยึดขึ้นรูป พิเศษตามมาตรฐาน ผู้ผลิต สำหรับงาน Open joint
- 3.3 อุปกรณ์ประกอบ
- 3.3.1 สกรูและรีเวทที่ใช้ในการยึดแผ่นเข้ากับโครงคร่าวต้องเป็นสกรูสแตนเลส (Self-Drilling stainless Steel Screws) ชั้นต่ำขนาดเบอร์ 8x3/4" หรือรีเวทปกอลูมิเนียมแกนสแตนเลส(Aluminium Blind rivets with Stainless Steel Mandrel)

3.3.2 สกรูและรีเวทที่ใช้ในการยึดโครงคร่าวเข้าด้วยกันต้องเป็นสกรูสแตนเลส (Self-Drilling stainless Steel Screws) ขนาดเบอร์ 8x1” หรือรีเวทปกอลูมิเนียมแกนสแตนเลส (Aluminium Blind rivets with Stainless Steel Mandrel)

### ส่วนที่ 3 การติดตั้ง/การดำเนินงาน (Execution)

1. การจัดส่งตัวอย่างวัสดุ ผู้ติดตั้งจะต้องส่งตัวอย่างแผ่นอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรั้งผึ้ง, อุปกรณ์การยึด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องระบุชื่อบริษัท ผู้ผลิต ผู้ประกอบ และผู้ติดตั้ง แผ่นอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมโครงสร้างรั้งผึ้งเคลือบสี (Aluminium Honey Comb Panel) พร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อส่งให้ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อนนำวัสดุนั้นๆ เข้ามาใช้ในโครงการ
2. การติดตั้ง (Installation)
  - 2.1 ผู้ติดตั้งจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญงานในการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมไส้กลางอลูมิเนียมรั้งผึ้ง โดย ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระนาบทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แนวยึดต่อแผ่น จะต้องเป็นเส้นตรงได้ฉาก มีความ ประณีต ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดผู้ติดตั้งจะต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING ของ DETAILS การติดตั้ง และ ส่งให้ผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติ และ ตรวจสอบตามความต้องการ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง
  - 2.2 นั่งร้านและอุปกรณ์ติดตั้งอื่นๆที่ไม่ได้ระบุในเอกสารนี้ให้ผู้ติดตั้งคิดราคารวมไว้ในราคาประมูลด้วยทุกครั้ง หากมีข้อขัดแย้งให้ขอรับคำแนะนำจากสถาปนิก ผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ที่ปรึกษา โครงการ
  - 2.3 ห้ามผู้ติดตั้งทำการตัด เล็ม เชื่อม ชุบ ส่วนประกอบใดๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการติดตั้ง อันจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นต่อสีเคลือบผิวหรือลดความแข็งแรงของวัสดุหรือทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สามารถมองเห็นได้อย่าง ชัดเจน หรือทำให้สมรรถนะต่างๆ ลดลง หากมีส่วนใดที่ผู้ติดตั้งต้องทำการแก้ไขใหม่ให้ผู้ติดตั้ง นำกลับไป แก้ไขที่โรงงานหรือในกรณีที่เกิดการชำรุดจนไม่สามารถทำการแก้ไขได้ให้ผู้ติดตั้งจัดการเปลี่ยน ด้วยชิ้นใหม่ ทันที

2.4 โครงคร่าวหลักและส่วนประกอบต่างๆ ของผนังอลูมิเนียมจะต้องติดตั้งได้ระดับทั้งในแนว ดิ่งและแนวนอน และจะต้องได้ฉากกับแนวโครงสร้างของอาคาร

2.5 การเชื่อมต่อผนังเข้ากับโครงคร่าวอลูมิเนียมต้องใช้สกรูสแตนเลส (self-drilling stainless steel screws) โดย สกรูจะต้องมีระยะห่างเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียม ใ้กลางอลูมิเนียมรังผึ้งได้แนะนำเพื่อให้สอดคล้อง กับข้อมูลแรงลม

2.6 ก่อนทำการส่งมอบงาน ผู้ติดตั้งจะต้องลอกฟิล์มป้องกันรอยขีดข่วนปิดทับอยู่ด้านหน้าของ แผ่นออก หากมีผนัง อลูมิเนียมส่วนใดๆ ก็ตามที่สัมผัสกับสภาพอากาศโดยที่ไม่มีแผ่นพลาสติกป้องกันรอยขีดข่วนปิดทับอยู่ด้านหน้า (protective film) ให้ผู้ติดตั้ง ทำความสะอาดผนังอลูมิเนียมส่วนนั้นด้วยกรรมวิธีที่ผู้ผลิต แผ่นอลูมิเนียมได้แนะนำไว้

2.7 งานติดตั้งจะต้องติดตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือได้รับการอบรมจากผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมใ้กลางอลูมิเนียมรังผึ้ง และให้เป็นไปตามคู่มือ การติดตั้งตามมาตรฐานเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

2.8 ผู้ติดตั้งต้องมีผลงานงานการติดตั้งผลิตภัณฑ์ แผ่นวัสดุอลูมิเนียมใ้กลางอลูมิเนียมรังผึ้ง ภายในประเทศไทยมาก่อน

### 3. การควบคุมคุณภาพที่หน้างาน (Field Quality Control)

3.1 ผู้รับจ้างต้องควบคุมคุณภาพการจัดเก็บและการติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.2 ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง หรือ ผู้ว่าจ้าง ดำเนินการทดสอบหรือตรวจสอบ ที่สถานที่ใช้งานจริง ในขณะที่ติดตั้งหรือการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบหรือตรวจสอบ

3.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้งผนังโลหะ ตรวจสอบความถูกต้องของแนว และระยะโครงคร่าวของผนังโลหะ ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของสีพื้นโครงที่รองรับ หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

3.4 ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้าง ดำเนินการสุ่มตัวอย่าง ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่หน้างาน จำนวน 2 จุด ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบที่เกิดขึ้นทั้งหมด

3.5 ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ ผู้ควบคุมงาน ก่อสร้าง ดำเนินการทดสอบหรือ ตรวจสอบ ที่สถานที่ใช้งานจริง ในขณะติดตั้งหรือการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบหรือตรวจสอบ

3.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายของผิวแผ่นอลูมิเนียมที่เกิดจากการ ติดตั้ง และขาดการดูแลป้องกัน จะต้องได้รับการเปลี่ยนใหม่ทันที โดยเป็น ค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

#### 4. การปรับแต่ง (Adjusting)

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และการทำงานของผลิตภัณฑ์ทุกชุด พร้อม ปรับแต่งค่าหรือรายละเอียดต่างๆ จนสอดคล้องกับความเหมาะสมในการใช้งาน และ/หรือ ความต้องการของผู้ว่าจ้าง

#### 5. การทำความสะอาด (Cleaning)

ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดทุกแผ่นหลังจากการติดตั้ง โดยปฏิบัติตาม มาตรฐานของผู้ผลิต อย่างเคร่งครัด หากมีความเสียหายเนื่องจากการไม่ปฏิบัติตาม มาตรฐานผู้ผลิตแล้ว ผู้ติดตั้งจะ ต้องชดเชยซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ ของผู้ออกแบบก่อนการอนุมัติงวดงาน โดย ไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น ทั้งนี้ผิวของวัสดุต้อง ปราศจากรอย ชูดขีด หรือรอยแตกร้าวของสีรอยต่าง หรือมีตำหนิและต้องไม่เปราะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน และก่อนส่งมอบ งาน

## หมวดที่ 25 งานกระจก

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจก ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2. ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ Float Glass นอกจากจะระบุเป็นพิเศษในแบบ
- 1.3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างกระจกและวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งงานกระจก พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4. กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกลอกตา หรือฝ้ามัว
- 1.5. ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก ในการติดตั้งกระจก ใช้เครื่องมือตัดและเจาะกระจกที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และจะต้องแต่งลบมุมขอบกระจกให้เรียบร้อย ไม่ให้มีคมก่อนนำไปติดตั้ง
- 1.6. ความหนาของกระจก หากไม่ระบุในแบบ ให้ปรึกษาทางผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.7. งานกระจกติดตายขนาดใหญ่ หรือผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 2. การติดตั้ง

- 2.1 การตัด การเจาะ การติดตั้งกระจก จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกอย่างเคร่งครัด
- 2.2 การติดตั้งผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์และความชำนาญในการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่มาแล้วหลายโครงการ และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพ มีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน 5 ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน พร้อมการขออนุมัติวัสดุ และ Shop drawing ก่อนการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่
- 2.3 ขอบกระจกทั้งหมดจะต้องมีการขัดแต่งลบมุมเรียบ โดยไม่มีส่วนแหลมคมอยู่ เพราะจะเป็นอันตรายและเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่จุดนั้น ทำให้กระจกมีรอยร้าว หรือแตกได้ในภายหลัง
- 2.4 ผิวของกรอบบานและขอบกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน ผุ่นละออง และอื่นๆ ห้ามติดตั้งกระจกในขณะที่งานทาสีส่วนนั้นยังไม่แห้ง หลังจากยาแนวกระจกเสร็จแล้ว จะต้องตกแต่งและทำความสะอาดวัสดุยาแนวส่วนที่เกินหรือเปื้อนอะเปื้อนให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

### 3 การทำความสะอาด

3.1 การล้างหรือทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตวัสดุอุตสาหกรรมและกระจกแนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ใช้น้ำยาใดๆ ที่อาจจะทำให้วัสดุอุตสาหกรรมเสื่อมคุณภาพและผิวกระจกเสียหาย

3.2 กระจกทั้งหมดที่ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาดทั้งสองด้าน ให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตูหน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วน แตกร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## หมวดที่ 26 งานยาแนว

### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหายาแนวที่เหมาะสมกับการยาแนวตามแบบที่กำหนด รวมทั้งรอยต่อใดที่ต้องยาแนวแต่ไม่ได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างต้องยาแนวรอยต่ออื่นให้เรียบร้อยด้วย

- 1.1. สำหรับซีลิกอนยาแนวผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบซีลิกอนยาแนวกับวัสดุที่จะยาแนวจากห้องปฏิบัติการของผู้ผลิตซีลิกอนยาแนวที่ผู้ออกแบบรับรองก่อนที่จะลงมือทำงาน ผลการทดสอบขั้นต่ำที่ต้องการประกอบด้วย
  - 1.1.1. การทดสอบการยึดเกาะของวัสดุกับยาแนว (Adhesion in Peel Test) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C794
  - 1.1.2. การทดสอบการเข้ากันได้กับวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกัน (Compatibility Test) กับซีลิกอนยาแนวที่ใช้ ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C1087
  - 1.1.3. การทดสอบการเกิดคราบในวัสดุจากซีลิกอนยาแนว (Stain Test) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C1248
  - 1.1.4. ข้อแนะนำจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (Primer) ชนิดของสารรองพื้น และข้อแนะนำชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด
- 1.2. สำหรับซีลิกอนยาแนวผู้รับจ้างต้องส่งผลการตรวจสอบแบบรอยต่อ (Print Review) จากฝ่ายเทคนิคของผู้ผลิตซีลิกอนยาแนวให้ผู้ควบคุมงานก่อนที่จะลงมือทำงาน
- 1.3. สำหรับซีลิกอนยาแนวงานโครงสร้างผู้รับจ้างต้องส่งรายงานการควบคุมคุณภาพ ได้แก่ เอกสารการทดสอบการยึดติดที่สถานที่ก่อสร้าง (Site Adhesion Test) หรือเอกสารการตรวจสอบการยึดติดโดยการรื้อยาแนว (Deglaze Test) หากเป็นซีลิกอนยาแนวงานโครงสร้างชนิด 2 ส่วน ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานการควบคุมคุณภาพเพิ่มเติม ได้แก่ เอกสารการทดสอบการผสม (Butterfly Test) และเอกสารการทดสอบการเริ่มแห้งตัว (Snap Time Test) สำหรับทุกชุด (Kit) ของยาแนว
- 1.4. ยาแนวที่ใช้ต้องบรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่ง มีป้ายบอกชื่อสินค้า ชนิดผลิตภัณฑ์ หมายเลขการผลิต และวันหมดอายุ และต้องเก็บยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 1.5. การรับประกันผลงาน
  - 1.5.1. ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัท
 

ผู้ผลิต เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่มีการหลุดล่อนหรือมีข้อบกพร่องใดๆ หากเกิดการดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีโดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้นโดยมีระยะเวลาการรับประกันไม่ต่ำกว่า 2 ปี

- 1.5.2. สำหรับซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้าง (Structural Silicone Sealant) ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพงานจากผู้ผลิตซิลิโคนยาแนว โดยมีระยะเวลาการรับประกันไม่ต่ำกว่า 10 ปี การรับประกันต้องครอบคลุมถึงการรับประกัน การยึดติดของซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้างกับวัสดุ (Structural Warranty (In Factory / On Site)) และการรับประกันโดยทั่วไปเกี่ยวกับคุณสมบัติของซิลิโคนยาแนว (General Product Warranty)
- 1.5.3. สำหรับซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone Sealant) ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพงานจากผู้ผลิตซิลิโคนยาแนว โดยมีระยะเวลาการรับประกันไม่ต่ำกว่า 10 ปี การรับประกันต้องครอบคลุมถึงการรับประกันการยึดติดของซิลิโคนยาแนวกับวัสดุไม่เกิดการรั่วซึมของน้ำและอากาศ (Weather Seal Warranty) การรับประกันการไม่เกิดคราบบนผิววัสดุ (Non Stain Warranty) (สำหรับวัสดุผิวพูน) และการรับประกันโดยทั่วไปเกี่ยวกับคุณสมบัติของซิลิโคนยาแนว (General Product Warranty)
- 1.5.4. สำหรับโพลียูรีเทนยาแนวกันการรั่วซึม (Weather Seal Polyurethane, MS, SMX Sealant) ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพงานจากผู้ผลิตยาแนว โดยมีระยะเวลาการรับประกันไม่ต่ำกว่า 5 ปี การรับประกันคือการรับประกันโดยทั่วไปเกี่ยวกับคุณสมบัติของโพลียูรีเทนยาแนว (General Product Warranty)
- 1.5.5. สำหรับอะคริลิกยาแนวกันการรั่วซึม (Weather Seal Acrylic Sealant) ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพงานจากผู้ผลิตอะคริลิกยาแนว โดยมีระยะเวลาการรับประกันไม่ต่ำกว่า 5 ปี การรับประกันคือการรับประกันโดยทั่วไปเกี่ยวกับคุณสมบัติของอะคริลิกยาแนว (General Product Warranty)

## 2. วัสดุยาแนว

- 2.1. วัสดุยาแนวต้องเป็นยาแนวชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุที่จะยาแนวและเหมาะสมกับประเภทของงานโดยเฉพาะ
- 2.2. สำหรับรอยต่อประเภท Curtain Wall (4 – sided และ 2 sided)
- 2.2.1. ซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้าง (Structural Silicone Sealant)
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C1184 Standard Specification for Structural Silicone Sealants
  - วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants , Type S หรือ M , Grade NS , Use NT , G , A
  - วัสดุยาแนวประเภทหนึ่งส่วนผสม (One Part) ต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard specification for elastomeric joint sealants, Type S, Grade NS, Class 25, Use NT, G, A สามารถรองรับการเคลื่อนตัวของรอยต่อที่  $\pm 25\%$

- วัสดุยาแนวประเภทสองส่วนผสม (Two Part) ต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard specification for elastomeric joint sealants, Type M, Grade NS, Class 12 ½ , Use G, A สามารถรองรับการเคลื่อนตัวของรอยต่อที่ ±12.5%
- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C1135 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 PSI
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ในประเทศไทยที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 15 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SSG4000, GE SSG 4400, GE SSG4600 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย), หรือ Dow Corning 995 และ Dow Corning 983 หรือเทียบเท่า

#### 2.2.2. ซิลิโคนยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone Sealant)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants , Type S , Grade NS , Class 50 , Use NT , G , A , M
- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวกันรั่วซึมต้องมีความเข้ากันได้กับวัสดุยาแนวงานโครงสร้าง
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SCS2000N ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 791 หรือ Soudal Silirub 371WS ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### 2.3. สำหรับรอยต่อกระจกประเภท Float , Plate , Tinted , Tempered

วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคนยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone Sealant)

##### 2.3.1. ซิลิโคนยาแนวสีใส (Clear)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants , Type S , Grade NS , Class 25 , Use NT , G , A
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 25% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)

- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SCS1200 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 999A หรือ Soudal Silirub 361AF ของ บริษัท ชูด์ล จำกัด หรือเทียบเท่า

### 2.3.2. ซิลิโคนยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants , Type S , Grade NS , Class 50 , Use NT , G , A , M
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวกันรั่วซึมต้องมีความเข้ากันได้กับวัสดุยาแนวงานโครงสร้าง
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SCS2000N ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 791 หรือ Soudal Silirub 371WS ของ บริษัท ชูด์ล จำกัด หรือเทียบเท่า

### 2.4. สำหรับรอยต่อกระจกต่อกระจกประเภท Laminate , Insulated , Reflective

วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคนยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone Sealant) ชนิดแห้งตัวโดยไม่ระเหยไอกรด (Neutral Cure Silicone Sealant)

#### 2.4.1. ซิลิโคนยาแนวสีใส (Clear)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 25, Use NT, G, A
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า 25% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test

Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)

- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SCS1200 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Soudal Silirub 361AF ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### 2.4.2. ซิลิโคนยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 50, Use NT, G, A, M
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวกันรั่วซึมต้องมีความเข้ากันได้กับวัสดุยาแนวงานโครงสร้าง
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SCS2000N ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 791 หรือ Soudal Silirub 371WS ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### 2.5. สำหรับรอยต่อแผ่น Aluminium Composite

- วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคน, MS ยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone Sealant, MS Sealant)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants , Type S, Grade NS, Class 50, Use NT, G, A, M, O
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวต้องไม่มีการไหลออกมาของ Plasticizer (Non – Fluid Migration หรือ Non – Fluid Bleeding)
- วัสดุยาแนวเป็นชนิดไม่ปล่อยคราบน้ำมัน และจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C1248 Standard test method for staining of porous substrate joint sealants โดยผลทดสอบคราบสกปรกจะต้องมีค่าน้อยกว่า 0.1 มม.
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ในประเทศไทยที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE Silpruf NB SCS9000 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 756SMS หรือหรือ Soudal Soudaseal 215LM / Silirub 381NS ของบริษัท ชูด์ล จำกัด หรือเทียบเท่า

## 2.6. สำหรับรอยต่อแผ่นหินแกรนิต

- วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคน ,MS ยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone Sealant,MS )
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 50, Use NT, G, A, M, O
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวต้องไม่มีการไหลออกมาของ Plasticizer (Non – Fluid Migration หรือ Non – Fluid Bleeding)
- วัสดุยาแนวเป็นชนิดไม่ปล่อยคราบน้ำมัน และจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C1248 Standard test method for staining of porous substrate joint sealants โดย ผลทดสอบคราบสกปรกจะต้องมีค่าน้อยกว่า 0.1 มม.

- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ในประเทศไทยที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยัน ได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE Silpruf NB SCS9000 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 756SMS หรือ Soudal Soudaseal 215LM / Silirub 381NS ของบริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

## 2.7. สำหรับรอยต่อผนัง Precast และ Cast – In – Place Concrete

- วัสดุยาแนวต้องเป็นโพลีซิลิโคน, MS, SMX ยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weather Seal Silicone MS, SMX Sealant)
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 50, Use NT, M, A, O
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวกันรั่วซึมต้องมีความเข้ากันได้กับวัสดุยาแนวงานโครงสร้าง
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE Tosseal 1000 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 791 หรือ Soudal Multibond SMX 25 / Soudaseal 215LM ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

## 2.8. สำหรับรอยต่อ

### 2.8.1. กรณีไม่ทาสีทับ

- วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคนยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant)
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 100/50, Use T, NT, M, G, A, O
- วัสดุยาแนวต้องเป็นชนิด Use T (Sealant designed for used in joints in pedestrian and vehicular traffic areas) ในมาตรฐาน ASTM C920

- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/-100/50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ Tosseal 78 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Soudal Silirub 371WS ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### 2.8.2. กรณีทาสีทับ

- วัสดุยาแนวต้องเป็นโพลียูรีเทน,MS,SMX ยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weatherseal MS, SMX Sealant)
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type M, Grade P, Class 35, Use T, M, O
- วัสดุยาแนวต้องเป็นชนิด Use T (Sealant designed for used in joints in pedestrian and vehicular traffic areas) ในมาตรฐาน ASTM C920
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 35% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 350 PSI.
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ BASF Sonolastic NP-1 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Sikaflex – 1a หรือ Soudal Multibond SMX25 / Soudaseal 215LM ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

## 2.9. สำหรับรอยต่อวงกบ และผนังปูน หรือคอนกรีต

#### 2.9.1. กรณีไม่ทาสีทับ

- วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคนยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant)
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 50, Use NT, G, A, M

- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- ยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวกันรั่วซึมต้องมีความเข้ากันได้กับวัสดุยาแนวงานโครงสร้าง
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 791 หรือ Soudal Silirub 371WS ของ บริษัท ชูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### 2.9.2. กรณีทาสีทับยาแนวในงานภายในและภายนอก

- วัสดุยาแนวต้องเป็นโพลียูรีเทน, MS, SMX ยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weatherseal Polyurethane, MS, SMX Sealant)
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type M, Grade P, Class 35, Use T, M, O
- วัสดุยาแนวต้องเป็นชนิด Use T (Sealant designed for used in joints in pedestrian and vehicular traffic areas) ในมาตรฐาน ASTM C920
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 35% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 350 PSI.
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ Tosseal1000 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Sikaflex – Hybrid MS หรือ Soudal Multibond SMX25 / Soudaseal 215LM ของ บริษัท ชูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

#### 2.10. สำหรับรอยต่อกระจกและกรอบบาน

วัสดุยาแนวต้องเป็นซิลิโคนยาแนวงานกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant)

##### 2.10.1. ซิลิโคนยาแนวสีใส (Translucent)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants, Type S, Grade NS, Class 25, Use NT, G, A
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 25% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- วัสดุยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 200 PSI
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE N-10 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 793 หรือ Soudal Silirub 361AF หรือเทียบเท่า

#### 2.10.2. ซิลิโคนยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส)

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants , Type S , Grade NS , Class 25 , Use NT, G, A
- วัสดุยาแนวต้องมีความสามารถในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 25% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 – Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- ยาแนวจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D412 โดยต้องมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 240 PSI
- วัสดุยาแนวกันรั่วซึมต้องมีความเข้ากันได้กับวัสดุยาแนวงานโครงสร้าง
- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE SCS2000N ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Dow Corning 791 หรือ Soudal Silirub 361AF หรือเทียบเท่า

#### 2.11. สำหรับรอยต่องานสุขภัณฑ์

- วัสดุยาแนวต้องมีคุณสมบัติเป็นกลาง และมีคุณสมบัติป้องกันเชื้อรา
- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C920 Standard specification for elastomeric joint sealants, Type S, Grade NS, Class 25 สามารถรองรับการเคลื่อนตัวของรอยต่อที่  $\pm 25\%$

- วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งาน หรือ reference ที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ GE TOSSEAL 83 ของบริษัท จีคอนส์ (ประเทศไทย) หรือ Soudal Silirub 361AF ของ บริษัท ซูดัล จำกัด หรือเทียบเท่า

## 2.12. สำหรับรอยต่อเพื่อการกันเสียง

### 2.12.1. ประเภทไม่แห้งตัว

- วัสดุยาแนวต้องเป็นชนิดไม่แห้งหรือแข็งตัว
- วัสดุยาแนวต้องสามารถช่วยลดการผ่านของเสียงได้โดยการเพิ่มค่า STC Value (STC : Sound Transmission Class)

### 2.12.2. ประเภทแห้งตัว

- วัสดุยาแนวต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C834 Standard Specification for Latex Sealants
- วัสดุยาแนวต้องสามารถ ในการรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า +/- 25% ของขนาดรอยต่อ
- วัสดุยาแนวต้องสามารถช่วยลดการผ่านของเสียงได้

2.13. สถาปนิกผู้ออกแบบ หรือเจ้าของโครงการจะเป็นผู้กำหนดสีของยาแนวที่ใช้ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างยาแนวแต่ละชนิด และแต่ละสีที่ใช้อย่างละ 1 ชิ้น (หลอด/แท่ง) เพื่อขออนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

2.14. วัสดุที่จะนำไปใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเลขหมายรายละเอียดต่างๆ ของการผลิต แสดงชื่อผู้ผลิต อย่างสมบูรณ์ชัดเจน วัสดุที่ใช้ต้องได้มาตรฐานสากล เช่น ASTM, EN, ISO เป็นต้น

## 3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบ ก่อนที่จะนำไปใช้งานได้แก่

3.1. ตัวอย่างสีของ SEALANT แต่ละชนิดที่จะใช้กับวัสดุที่เกี่ยวข้อง

3.2. วัสดุตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับ SEALANT เช่น GASKET , BACKER ROD , SETTING BLOCK

3.2.1. BACKER ROD ต้องมีคุณสมบัติเป็นเส้น , ไม่มีคราบไขมัน , ไม่ดูดซับน้ำและก๊าซอื่นใด CELL POLYURETHANE ใช้ในบริเวณรอยต่อวัสดุต่าง ๆ เช่น แผ่นคอนกรีตเสริมใยแก้ว , แผ่นอะลูมิเนียมคอนโพสิต เป็นต้น

- 3.2.2. SETTING BLOCK ต้องมีคุณลักษณะเป็นเส้นแบนทำจากยางสังเคราะห์, ไม้, ซิลิโคน, พลาสติก ไม่เปลี่ยนรูปเมื่อรองรับวัสดุอื่นกดทับ เช่น กระจก, แผ่นคอนกรีตเสริมใยแก้ว, แผ่นโลหะ เป็นต้น
- 3.2.3. BOND BREAKER มีคุณลักษณะเป็นเส้นแบน ไม่บิด, งอ, โค้ง มีความยืดหยุ่นตัวในเนื้อวัสดุ เช่น SILICONE SPACER ใช้ในกรณีที่ป้องกันมิให้ SEALANTS สัมผัสกับพื้นผิววัสดุเกิน 2 ด้าน เช่น รอยต่อของคอนกรีต, กระจก, แผ่นคอนกรีตเสริมใยแก้ว แผ่นโลหะ เป็นต้น
- 3.2.4. GLAZINE TAPE มีคุณลักษณะเป็นเส้นรูปเหลี่ยม มีความยืดหยุ่นตัวในเนื้อวัสดุ ทำจาก Silicone, Alcryn, polyurethane foam type หรือ vinyl
- 3.3. รายละเอียดประกอบตัวอย่าง SEALANT และวัสดุประกอบการยาแนวตามข้อ 3.2 แสดงถึงการใช้การติดตั้ง และคุณภาพ (PRODUCT MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) ของบริษัทผู้ผลิตรวมทั้งการทดสอบที่ได้ตามมาตรฐานสากล เช่น ASTM, EN, ISO เป็นต้น

#### 4. การติดตั้ง

##### 4.1. การเตรียมผิวงาน

- 4.1.1. บริเวณที่จะยาแนวจะต้องได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ
- 4.1.2. ผิวงานที่จะยาแนวจะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น สำหรับพื้นผิวคอนกรีตให้ใช้แปรงขัดทำความสะอาด แล้วเป่าด้วยลมจากเครื่องอัดแรงดันสูง
- 4.1.3. สำหรับซิลิโคนยาแนว ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวแนะนำผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาว ใช้ผ้าฝ้ายแรกชุบสารละลายเช็ดที่ผิวงานแล้วใช้ผ้าฝ้ายที่สองเช็ดตามเพื่อเป็นการดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันทันทีก่อนที่สารละลายจะระเหย
- 4.1.4. สำหรับซิลิโคนยาแนว ให้ทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงบาง ๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% สีขาว หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นเป็นผ้าขาว ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกให้หมดรอยผ้า
- 4.1.5. สำหรับโพลียูรีเทนยาแนว ทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงบาง ๆ ด้วยแปรง

##### 4.2. ติดเทปโฟม (SPACER) ยางหนุน (SETTING BLOCK) โฟมเส้น (BACKER ROD) ตามแบบ

##### 4.3. การฉีดยาแนว

- 4.3.1. ผู้ฉีดยาแนวจะต้องมีประสบการณ์เพียงพอสามารถฉีดยาแนวได้อย่างประณีตและไม่มีฟองอากาศในยาแนว
- 4.3.2. การฉีดยาแนวอาจฉีดด้วยปืนฉีดแบบมือบีบ หรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้
- 4.3.3. ปาดตกแต่งผิวยาแนวด้วยแท่งปาด ภายใน 10 นาที หลังจากฉีดยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษออกทันที

- 4.3.4. สำหรับงานประกอบแผงกระจกแบบ Unitized ไม่ให้เคลื่อนย้ายแผงกระจกจนกว่าซิลิโคนยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ทั้งนี้ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวที่ใช้
- 4.3.5. แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่นมีการระบายอากาศได้ดี
- 4.4. รอยต่อระหว่างวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอื่นๆ จะต้องเว้นช่องไม่น้อยกว่า 1/4" โดยรอบ โดยหนุนด้วยวัสดุรองรับที่เหมาะสม และยาแนวรอยต่อ โดยให้สัดส่วนของยาแนวในร่องกว้าง : ลึก อยู่ในสัดส่วน 1 : 1 ถึง 2 : 1
- 4.5. งานประตูและหน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคารที่ต้องรับฝนและลมโดยตรงจะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZINE SYSTEM เป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอะลูมิเนียมหรือโลหะอื่น ๆ ในส่วนด้านนอกยาแนวด้วยซิลิโคน ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับขอบอะลูมิเนียมที่จะยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/8" และจะต้องมีวัสดุหนุนรองรับซิลิโคนที่สามารถเข้ากันได้กับซิลิโคน (COMPATIBLE) เช่น POLYETHYLENE FOAM ROD, POLYULETHANE GLAZING TAPE, SILICONE SPACER เป็นต้น

## 5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกแห่งก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน โดยปราศจากการเปราะเปื้อน ตำหนิต่าง ๆ

## 6. การรับรองความเสียหาย

### 6.1. การซ่อม

หากส่วนหนึ่งส่วนใดของพื้นผิวที่ทำารเคลือบแล้ว เกิดมีการแก้ไขหรือเปราะเปื้อน ผู้รับจ้างจะต้องแต่งผิวส่วนนั้น ๆ และทำการเคลือบผิวใหม่ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ และ/หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

### 6.2. สิ่งทีนำมาใช้

จะต้องเป็นของใหม่มีคุณภาพตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต หากมีข้อบกพร่องเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญาฯ นี้ ทั้งจะต้องทำการตกแต่งซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามสัญญาฯ ว่าด้วยการรับรองคุณภาพวัสดุและมีมือ

## หมวดที่ 27 งานประตู, หน้าต่าง และวงกบอลูมิเนียม

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างติดตั้งงานอลูมิเนียม จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย และมีช่างที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติและผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณแรงลมตามกฎหมาย จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัดและความหนาที่เหมาะสม และแข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู-หน้าต่างจากสถานที่ก่อสร้างจริงทันทีที่สามารถจัดทำได้ และจัดทำ Shop drawing พร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการประกอบและติดตั้ง

### 2. วัสดุ

- 2.1 อลูมิเนียม จะต้องมีความสมบัติดังนี้
  - 2.1.1 เนื้ออลูมิเนียมเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า ระบบสี Anodizing System ความหนาไม่น้อยกว่า 20 ไมครอน
  - 2.1.2 วงกบมีระบบระบายน้ำ
  - 2.1.3 อุปกรณ์ และหน้าต่างมาตรฐาน ของ Schimmer หรือ Lixil, Tostem หรือ มหานครมิทอล หรือเทียบเท่า
  - 2.1.4 สีอลูมิเนียม ใช้สีดำ Sealing TB 5 (JC)
- 2.2 สกรูยึด วงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสแตนเลสเท่านั้น
- 2.3 สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับทุกโลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.4 ยางอัดกระຈ (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือชนิด EPDM หรือเทียบเท่า

- 2.5 รอยต่อรอบๆ วงกบอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่ติดกับปูนฉาบ หรือคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่องกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร ยาวแนวด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ของ DOW CORNING หรือ SIKA หรือ GE หรือเทียบเท่า และจะต้องรองรับด้วย Backing หรืออื่นๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ส่วนรอยต่อกระจกกับกระจก และกระจกกับอลูมิเนียม หรือกระจกกับวัสดุอื่นให้ยาแนวด้วยซิลิโคนของ DOW CORNING หรือ SIKA หรือ GE หรือเทียบเท่า ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ใช้สีที่ใกล้เคียงหรือสีเดียวกันกับสีของอลูมิเนียม การยาแนวรอยต่อต่างๆ จะต้องทำด้วยฝีมือประณีตและสวยงามทั้งภายนอกและภายใน

### 3. การติดตั้ง

- 3.1 การประกอบประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งตามแบบและรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต
- 3.2 การเคลื่อนย้ายประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมระหว่างการขนส่งและในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย การวางพียงหรือเก็บกอง ต้องมีค้ำยันหรือวัสดุรองรับที่เหมาะสม ต้องมีหลังคาคลุม และไม่โดนน้ำหรือฝนสาด ทุญแจ มือจับและอุปกรณ์อื่นๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วนตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบและประสานงาน การปรับระดับเสาเอ็นและคานทับหลัง โดยรอบช่องวงกบ เพื่อให้วงกบขนานกับผิวของเสาเอ็นและคานทับหลัง และมีระยะเวลาโดยรอบด้านละประมาณ 5 มิลลิเมตร ได้ตั้งและได้ฉากทุกมุม
- 3.4 การยึดวงกบอลูมิเนียมกับโครงสร้าง หรือเสาเอ็นและคานทับหลัง ให้ติดตั้งชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ อย่างมั่นคงก่อน การยึดจะต้องเว้นช่วงห่างไม่เกิน 500 มิลลิเมตร การยึดวงกบทุกจุดทุกด้าน จะต้องมั่นคงแข็งแรง
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมเข้ากับช่องวงกบที่ไม่ได้ฉากหรือขนาดเล็กเกินไป ช่องวงกบจะต้องมีระยะเว้นโดยรอบบานประมาณ ด้านละ 2 มิลลิเมตร
- 3.6 การติดตั้งโดยการขันสกรู ต้องระมัดระวังมิให้วงกบและบานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมเสียรูปได้
- 3.7 ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวระหว่างวงกบอลูมิเนียมกับผิวปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายในและภายนอก

- 3.8 ภายหลังการติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียม รวมทั้งกระจก และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว จะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบานให้เปิด-ปิดได้สะดวก และจะต้องมีการหล่อลื่นตามความจำเป็น

#### 4. การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

- 4.1 เมื่อติดตั้งวงกบและ/หรือประตูอลูมิเนียมเสร็จแล้ว แต่งานก่อสร้างส่วนอื่นหรือชั้นบนยังเนิ่นการอยู่ เช่น งานก่ออิฐฉาบปูน, งานเทพื้นปูนทราย เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องพ่น Strippable PVC Coatings เพื่อป้องกันผิวของอลูมิเนียมไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำปูนหรือจากสิ่งอื่นใด
- 4.2 เมื่อติดตั้งงานอลูมิเนียมแล้วเสร็จ ข้อบกพร่องใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำฝน จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้งานได้ดี และไม่มี การรั่วซึม ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 4.3 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม พร้อมทำการทดลองเปิด-ปิดประตูและทดลองอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี
- 4.4 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดผิวอลูมิเนียมและกระจกทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบฝุ่น คราบสี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูสวยงาม ผู้รับจ้างต้องไม่ใช่เครื่องมือและน้ำยาทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวอลูมิเนียมและกระจกได้

## หมวดที่ 28 งานประตู่เหล็กและประตู่เหล็กทนไฟ

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งประตู่เหล็ก ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งขึ้นส่วนตัวอย่างบานประตู่เหล็ก วงกบเหล็ก และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop drawing แสดงการติดตั้งวงกบและบานประตู่เหล็ก พร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

### 2. วัสดุ

#### 2.1 ประตู่เหล็กทนไฟ

1. วงกบผลิตจากเหล็กแผ่น Zinc Electro Galvanize หนา 1.6 มม. พับขึ้นรูป 2 x 4 นิ้วมียา กันคั่วกันบุโดยรอบพร้อมธรณีเสถียรแลส มาตรฐาน JIS G3313
2. บานผลิตจากเหล็กแผ่น Zinc Electro Galvanize หนา 1.6 มม. 2 แผ่น ประกบเชื่อมกรอบบานหนา 45 มม. ภายในกรุด้วยวัสดุกันไฟ ROCKWOOL ความหนาแน่น 110 Kg/M3 มาตรฐาน JIS A9504 ทนความร้อนและกันไฟได้ 1000 องศา ในเวลา 4 ชม.
3. วงกบ-บานประตู่ เคลือบสีผงชนิดพิเศษ POLYESTER POWDER COATING หนา 60-100 ไมครอน อบความร้อนที่ 200 องศา สำเร็จจากโรงงาน
4. ผ่านการทดสอบการกันไฟได้ 1000 องศา ในเวลา 4 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน BS 476 PART 20 & 22 ได้รับการรับรองการทนไฟจากสถาบันจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมาตรฐาน มอก. 1220-2541
5. จุดสำหรับรับรองรับอุปกรณ์ เสริมด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีหนา 3 มม.
6. ภายในบานประตู่เสริมเหล็กโครงสร้างด้วย Stiffener ระยะห่างไม่เกิน 20 cm. ใช้บานพับสแตนเลส 5x4 นิ้ว หนา 4 มม. จำนวน 3 ตัว/บาน หรือตามความสูงของบาน
7. มาตรฐานบานพับสามารถรับน้ำหนักทดสอบได้ที่ 200 Kg/3 ตัว 2 ประตูเหล็กธรรมดา
8. วงกบเหล็ก ใช้เหล็ก Zinc Electro Galvanize หนา 2.6 มม. พับขึ้นรูป ขนาด 2 x 4 นิ้ว มียางกันกระแทก 2 ตำแหน่งสำหรับบานคู่ และ 1 ตำแหน่งสำหรับบานเดี่ยว

9. บานประตูใช้เหล็ก Zinc Electro Galvanize หนา 1.0 มม. 2 แผ่นประกบเชื่อม กรอบบาน หนา 45 มม. ภายในบานประตูฉีดฉนวน Poly Urethane Foam กันเสียง กันความร้อน เต็มบาน มาตรฐาน ASTM D2794 ISO 1520, ISO 1519, ISO 2815 ISO 2409, ASTM B 117-73
10. วงกบ-บานประตู เคลือบสีผงชนิดพิเศษ POLYESTER POWDER COATING หนา 60-100 ไมครอน อบความร้อนที่ 200 องศา สำเร็จรูปจากโรงงาน
11. จุดสำหรับรองรับอุปกรณ์ เสริมด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีหนา 3.2 มม.
12. ใช้บานพับสแตนเลส 5 x 4 นิ้ว หนา 4.00 มม จำนวน 3 ตัว/บาน หรือตามความสูงของ บาน มาตรฐานของบานพับสามารถรองรับน้ำหนักทดสอบได้ที่ 200 Kg/3 ตัว
13. ใช้ผลิตภัณฑ์ของ DIAMOND DOOR หรือ SMC หรือ ABEC หรือเทียบเท่า

### 3. การติดตั้งประตูเหล็ก

- 3.1 การติดตั้งวงกบเหล็กจะต้องมั่นคง แข็งแรง ได้ตั้งและฉาก การติดตั้งบานประตูเหล็กจะต้องแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ครบชุด ตามระบุในแบบ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตาม คำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3.2 รอยต่อรอบวงกบทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่แนบติดกับผนังปูนฉาบหรือวัสดุอื่นใดจะต้องเซาะร่องกว้าง 60 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ของ DOW CORNING หรือ SIKA หรือ GE ให้เรียบร้อยสวยงาม

### 4. การทาสีและบำรุงรักษา

ประตูเหล็กที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องมั่นคง แข็งแรง สวยงาม พร้อมสีที่มาจากโรงงาน และอาจจะต้องพ่นสีทับหน้าอีก 2 ชั้น ด้วยสีน้ำมันตามระบุในหมวดงานทาสี หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เมื่อทาสีเสร็จแล้ว จะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดีก่อนส่งมอบงาน

## หมวดที่ 29 งานอุปกรณ์ประตู และหน้าต่าง

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง (Hardware) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งการทดสอบให้ใช้งานได้
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างทั้งหมดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง พร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop drawing แสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ Hardware ทุกชนิด แสดงทิศทางการเปิดของประตู รายละเอียดของกุญแจ โดยระบุการใช้งาน (Function) เพื่อให้เหมาะสมกับประตูห้องต่างๆ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และต้องจัดทำระบบ GRAND Master keys จำนวน 1 ชุด และ Master Key ของแต่ละชั้น จำนวนชั้นละ 1 ชุด
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างตามระบุในแบบเป็นหลักหรือต้องประสาน งานกับผู้ออกแบบงานตกแต่งภายใน หากไม่ระบุในแบบใดๆ ให้ยึดถือตามที่ระบุไว้

### 2. วัสดุ

#### 2.1 อุปกรณ์ประตูเหล็ก, ประตู-หน้าต่างไม้

##### 2.1.1 กุญแจลูกบิด (Cylindrical Lock)

1. ใส่กุญแจต้องมี 5 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
2. มือจับทำจากสแตนเลสขึ้นรูปขึ้นเดียว พร้อมจานสแตนเลส
3. หากเป็นประตูที่เปิดออกภายนอก จะต้องมีแผ่นสแตนเลสเสริม ป้องกันการเขี่ยลั่นกลอนลูกบิด หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้ของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า

##### 2.1.2 กุญแจติดตาย (Deadbolt Lock)

1. ต้องเป็นชนิด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) Throw, Deadbolt ทำจาก Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดด้วยเลื่อย
2. ใส่กุญแจต้องมี 5 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
3. ครอบหุ้มกุญแจ ทำจากสแตนเลส
4. ให้ใช้ของของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า

### 2.1.3 ลูกกุญแจ (Keys)

1. ให้ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำลูกกุญแจและใส่กุญแจเป็นระบบ Master Key โดยแยกเป็นชั้นเป็นหลัง หรือเป็นกลุ่ม (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง พร้อมแผนผังแสดงการจัดทำระบบ Master Key ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง
2. ลูกกุญแจทั้งหมดรวมถึง Master Key ให้จัดทำชุดละ 3 ดอก

### 2.1.4 บานพับ (Hinge)

1. ประตูเหล็กบานเปิดทางเดียว ให้ใช้บานพับชนิดสวมทำด้วยสแตนเลส ขนาด 100x125x3 มิลลิเมตร (4x5 นิ้ว) บานละ 3 ตัว หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตประตูเหล็ก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
2. ประตู-หน้าต่างไม้บานเปิดทางเดียว ให้ใช้บานพับทำด้วยสแตนเลสชนิดมีแหวนสแตนเลส 4 แหวน ขนาด 100x75x2.5 มิลลิเมตร (4x3 นิ้ว) บานละ 3 ตัว สำหรับประตู และบานละ 2 ตัว สำหรับหน้าต่าง (สูงไม่เกิน 1.20 เมตร)
3. บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้บานปรับมุมชนิดสี่ด 4 แขน ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
4. บานพับประตูเหล็ก, ประตู-หน้าต่างไม้ และบานพับปรับมุม ให้ใช้ของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า
5. ประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริงชนิดฝังพื้นของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า

### 2.1.5 อุปกรณ์กันกระแทกและเปิดค้างประตู (Door Bumper and Door Stopper)

1. ประตูบานเปิดทุกบาน ให้ติดตั้งที่กันกระแทกทำด้วยยางกันกระแทก และกรอบสแตนเลส ติดตั้งตามตำแหน่งที่เหมาะสมกับบานประตู โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 2.1.6 กลอน (Bolt)

ประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้กลอนสแตนเลสขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) (บน-ล่าง) เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจให้ใช้ของ ของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า

### 2.1.7 มือจับ (Handle)

1. บานที่ไม่ได้ติดกุญแจลูกบิด ให้ติดลูกบิดหลอกทั้งนอกและใน บานละ 1 ชุด ชนิดและผู้ผลิตเดียวกันกับลูกบิด พร้อมกลอนบน - ล่าง

### 2.1.8 อุปกรณ์บานเลื่อน (Sliding Door Equipment)

1. สำหรับบานเลื่อนและบานเฟี้ยม ให้ใช้ชนิดรางแขวนของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า
2. สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่และบานเฟี้ยม จะต้องใช้ Guide Rail ขนาดของล้อเลื่อน ต้องเหมาะสมกับน้ำหนักของบานเลื่อน หรือบานเฟี้ยม จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 2.1.9 Door Closer

1. สำหรับบานเปิดที่ระบุในแบบให้ติดตั้ง Door Closer ให้ใช้ของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า

### 2.1.10 อุปกรณ์ล๊อคอิเล็กทรอนิกส์

1. หัวอ่านแบบคีย์การ์ด
2. สามารถลงทะเบียนคีย์การ์ดได้สูงสุด 1000 คีย์การ์ด ต่อ 1 อุปกรณ์
3. ผ่านมาตรฐานและมีเอกสารรับรอง
  - EN 1634 - 1 มาตรฐานป้องกันไฟและควันนานสูงสุด 90 นาที
  - EN 12209 มาตรฐานการใช้งานตลับลูกยิงแจอยอย่างต่อเนื่อง
  - EN 1906 มาตรฐานการใช้งานมือจับประตูอย่างต่อเนื่อง
  - EN 179 มาตรฐานทางออกฉุกเฉิน
4. แบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์ 1.5 โวลต์ ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน
5. ให้ใช้ของ HAFELE หรือ VING CARD หรือ BETECH หรือเทียบเท่า

### 2.1.11 ระบบประตูบานสวิงอัตโนมัติ

1. ชนิดอุปกรณ์เปิดประตูไฟฟ้า
2. องศาการเปิดสูงสุด 100 องศา
3. แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) 110 / 230 โวลต์เอซี
4. ระดับป้องกัน IP 20
5. สามารถตั้งค้างได้ และผ่านการทดสอบ DIN 18650
6. ให้ใช้ของ HAFELE หรือ VING CARD หรือ BETECH หรือเทียบเท่า

## 2.2 อุปกรณ์ประตู – หน้าต่างอลูมิเนียม

### 2.2.1 หน้าต่างบานกระทุ้ง

1. บานพับสำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้ชนิดสแตนเลสแบบเปิดค้างได้ของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า  
ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. มือจับพร้อมลิคค์สำหรับบานกระทุ้ง ให้ใช้ของ HAFELE หรือ ALLOY หรือ VVP หรือเทียบเท่า

### 3. การติดตั้ง

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ช่างที่มีฝีมือและมีความชำนาญ พร้อมเครื่องมือที่ดีในการติดตั้ง Hardware ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอนด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่าง
- 3.2 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งและส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง Hardware หากพบว่ามีส่วนบกพร่องใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง
- 3.3 งานติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างไม้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานประตู-หน้าต่างไม้ หัวข้อการติดตั้งบานประตู-หน้าต่างไม้และอุปกรณ์
- 3.4 Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดบานประตู-หน้าต่างออกไปจนสุดแล้ว จะต้องมียุทธภัณฑ์รองรับหรือป้องกันการกระแทก ด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม มิให้เกิดความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.5 ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับเหล็ก, ประตู-หน้าต่างไม้ จะต้องมีขนาดและความยาวที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูเกลียวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบทั้งหมด
- 3.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีกุญแจชั่วคราวที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) โดยให้เปลี่ยนกุญแจชั่วคราวเป็นกุญแจจริง ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

### 4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด Hardware ทั้งหมด และทุกส่วนของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง Hardware พร้อมการตรวจสอบ Hardware ทั้งหมดไม่ให้มีรอยขีดข่วนหรือมีตำหนิใดๆ และมีความมั่นคงแข็งแรง ใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## หมวดที่ 30 งานทาสี

### 1 ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวาสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ ลุล่วงดังที่กำหนดในแบบและรายการก่อสร้างและให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วยการทาสีหมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่างๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้ เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุระดับต่างๆ ทั้งนี้หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัยหรือไม่ แน่ใจ ให้ขอคำแนะนำจากผู้คุมงานทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาด ฝาผนังต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการทาสีให้ปราศจากฝุ่น สนิม น้ำมัน สะเก็ด หรือสีที่ชำรุดจากการ ติดตั้ง

### 2 ข้อกำหนดทั่วไป

1. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียด และแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับโครงการนี้ให้ผู้คุมงาน ทราบ
2. ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิตโดยมี ใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่ เหลือจากงานอื่นมาใช้หรือผสมเป็นอันขาด
3. สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุ และผนึกในกระป๋องหรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และ ประทับ ตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทาติดอยู่บน ภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่สีสีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบขำ รูด ฝา ปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน
4. สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีอุณหภูมิคงสามารถใช้ ภายใต้อุณหภูมิได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบ เรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี เป็นที่เก็บสีและอุปกรณ์ ในการทาสี การมอบรับสีจากโรงงานหรือการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสีให้ทำในห้องนี้ เท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้ว ห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ผู้คุม งานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง
5. การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ สถาปนิก ผู้คุมงาน หรือผู้แทนของบริษัทผู้ ผลิต ผู้จำหน่ายสีมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

6. ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสีในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้คุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้คุมงานทุกครั้ง
7. ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้คุมงานทราบทันที
8. การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้คุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้ได้
9. ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการก่อสร้างงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากข้อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้คุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือชุดสีออกแล้วทำใหม่ให้ถูกต้องตามกำหนด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ส่วนเวลาที่ล่าช้าตามการนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้
10. สิ่งอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการทาสีที่ไม่ได้ระบุไว้ เช่น น้ำมันสน หรือสารละลายต่าง ๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีนั้น ๆ
11. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสีที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงาน of ช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงานหรือหัวหน้าช่างสี ช่างสีจะต้องเป็นผู้เห็นชอบ และปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกันตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป ควรจะพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้น
12. การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกัน จะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดีปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสปรอกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง
13. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี
14. การทาสีอาจกระทำได้โดยการใช้อุปกรณ์หรือลูกดิ่ง หรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีผิวราบเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อยหรือเยิ้มไหล หากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่พอใจผู้คุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนก็ได้ นอกจากนี้ในบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้างซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

15. สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (Electrical Panel Box) จะต้องถอดเอาฝาที่เปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีต่างหาก (ถ้าจำเป็น) หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างงานอาคาร
16. ฝาครอบสวิทช์ และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อนเมื่อทำการทาสีเสร็จและแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างงานอาคาร

### 3 วัสดุ

#### 1. วัสดุประกอบทั้งหมดที่ใช้ทำสี เช่น

- สารยึดเกาะ (BINDER)
- ผงสี (PIGMENT)
- ตัวทำละลาย (SOLVENTS)
- สารปรุงแต่ง (ADDITIVE)

ต้องทำจากวัสดุที่มีคุณภาพสูงตามประเภทและการใช้งานของสี เช่น ป้องกันการขึ้นรา สนิม ยางไม้ ต่าง ซีดจางเร็ว ทนทานต่อแสง UV จะต้องเก็บไว้ได้นาน เป็นสีที่มีความคงทนถาวรไม่หลุดล่อน

#### 2. ตัวอย่างวัสดุ

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล็อกตัวอย่างสี รวมถึง(MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) มาให้ผู้ออกแบบเลือก และทำแผ่นตัวอย่างของสีจริงบนวัสดุแผ่นแข็ง ขนาด 30 x 30 ซม. ไม่น้อยกว่าสีละ 2 ตัวอย่างให้ผู้ออกแบบพิจารณาเลือกและเห็นชอบ
- 2.2 ผู้รับจ้างต้องทำสีตัวอย่างตามที่ผู้ออกแบบได้เลือกไว้แล้วตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ก่อนที่จะทำสีสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด

#### 3. การทาสีสำหรับอาคารปูนหรือคอนกรีต

##### 3.1. การเตรียมพื้นผิว และการรองพื้นปูนฉาบ อิฐ และคอนกรีต

การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสี จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรก

##### 3.2. กรณีผิวใหม่

ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทประมาณ 4 – 5 สัปดาห์ หลังก่อสร้างเสร็จ ขจัดฝุ่นโดยใช้ผ้าแห้งเนื้อหยาบ ๆ เช็ด แล้วเช็ดตามด้วยผ้าขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้นต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดฝุ่นคราบไขมัน คราบปูน จนหมด รอจนพื้นผิวนั้นแห้งสนิทจริงๆ จึงทาสีรองพื้นปูนใหม่

### 3.3. กรณีผิวที่เคยทาสีมาแล้ว

หากสีเดิมยังอยู่ในสภาพเรียบร้อยและมีการยึดเกาะดี ให้ขัดผิวด้วยผ้าแห้งหยาบๆ 1 ครั้ง เช็ดตามด้วยผ้าชื้น อีก 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้งแล้วทาทับบริเวณที่มีการซ่อมแซมด้วยสีรองพื้นปูนเก่า CONTACT PRIMER 1 ครั้ง ถ้าสีเดิมอยู่ในสภาพชำรุดมาก เช่น สีซีด สีเสื่อม สภาพเป็นฝุ่น ไม่เกาะติด ผงปูนร่อนเป็นแผ่น ควรใช้เกรียงแซะออกจนถึงผิวเดิมขัดด้วยแปรงพลาสติก (ห้ามใช้แปรงลวด) ถ้าผนังมีรอยแตกร้าว ให้ใช้อะคริลิค ฟิลเลอร์ อุดรอยแตกร้าว และขัดออกให้เรียบ ถ้ารอยแตกร้าวใหญ่ให้สกัดรอยแตกร้าวให้กว้างขึ้น แล้วแต่งปูนให้เรียบทิ้งไว้ให้แห้ง รองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเก่า CONTACT PRIMER 1 ครั้ง

### 3.4. สีรองพื้นปูน

การทำ ทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง ระยะเวลาแห้งหรือการทำทับ ที่ระยะเวลาไว้ 3 – 4 ชั่วโมง สำหรับสีรองพื้นปูนใหม่กันต่าง และ ที่ระยะเวลาไว้ แห้ง 16 ชั่วโมง สำหรับสีรองพื้นปูนเก่า CONTACT PRIMER

### 3.5. สีอะคริลิคทับหน้า

การทำ ทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง การทาทับ ที่ระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง

## 4. ผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการนี้

4.1. สีน้ำอะคริลิค (ACRYLIC EMULSION PAINT) ใช้ทาภายในอาคารและภายนอกอาคาร ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเกรด Ultra Premium รับประกัน 15 ปี ของ Pammastic หรือ Jotun หรือ ICI หรือ TOA หรือ Beger หรือ Captain หรือเทียบเท่า

### 4.2. สีน้ำมัน (ENA MEL COATING)

#### 4.2.1 ขอบเขตของงาน

งานสีน้ำมันตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานสีน้ำมันภายใน และภายนอกอาคารทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่าง ๆ ในงานสีน้ำมัน ตามแบบก่อสร้าง หากมิได้ระบุในแบบให้งานสีน้ำมันครอบคลุมถึงส่วนต่างๆดังนี้ คือ

- พื้นผิวโลหะทุกชนิด นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น
- ฝ้าเพดานหรือชายคาไม้เนื้อแข็ง
- บานประตูไม้อัดยาง
- วงกบไม้เนื้อแข็งทั้งหมด ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น
- หรือพื้นผิวที่ใช้งานที่มีโอกาสเปราะจะเป็นได้ง่าย ตามที่ผู้ออกแบบเห็นสมควร

#### 4.2.2 วัสดุ

สีน้ำมันที่ใช้ในโครงการจะเป็นสีที่ทำมาจาก ALKYD RESIN ซึ่งจะต้องเลือกใช้งานให้ถูกต้องตามประเภทของพื้นผิวที่กำหนดความหนาของฟิล์ม(ต่อการทา1ครั้ง) สีน้ำมัน (Alkyd Resin) 35 ไมครอน

การเลือกใช้ระบบสีรองพื้นและสีทับหน้า

4.2.2.1 สีรองพื้น (PRIMER COAT) หมายถึง ชั้นสีที่สัมผัสกับพื้นผิววัสดุ ชั้นนี้ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ก. เพิ่มการยึดเกาะระหว่างพื้นผิวเดิมกับสีที่จะทาทับ
- ข. ป้องกันสารเคมี สนิม ยางไม้ จากพื้นผิวภายในออกฤทธิ์กับสีทับหน้า
- ค. มีคุณสมบัติป้องกันความชื้น

4.2.2.2 สีทับหน้า หมายถึง สีที่อยู่ชั้นบนสุด ทำหน้าที่ให้ความคงทนถาวรต่อสภาพ ดินฟ้าอากาศและให้ความสวยงามดูเรียบเนียนตามรายการที่กำหนดไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

4.2.2.3 ให้ใช้สีรองพื้น สีทับหน้าและตัวทำละลาย (SOLVENT) ตามมาตรฐานที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันทั้งระบบ

#### 4.2.3 การทาสีสำหรับพื้นผิวโลหะ

การเตรียมพื้นผิว

พื้นผิวโลหะที่ผิวไม่เคยทาสีมาก่อน

- ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด
- ขจัดสนิมและเศษผงออก ด้วยการขัดกระดาษทราย หรือแปรงลวด
- เช็ดด้วยเศษผ้า แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้งตามระบุ

พื้นผิวเหล็ก ซึ่งเคยทาสีมาก่อนแล้ว

- ทำความสะอาด กำจัดคราบน้ำมันและฝุ่น
- ขัดสีลอกหรือสีเสียให้หมด
- ขจัดสนิมด้วยการขูด หรือขัดด้วยแปรงลวดจนหมด
- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้ง

พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก อลูมิเนียม ในสภาพการใช้ปกติ

- ทำความสะอาด พื้นผิวด้วยกระดาษทรายแก้วเบอร์ 360 ใช้น้ำมันก๊าดเป็นตัว หล่อลื่น แล้วเช็ดด้วยน้ำมันมะกอก
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า และทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้งตามระบุ

### พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ขจัดคราบไขมันและฝุ่นด้วยน้ำยา ทาทิ้งไว้ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด
- เช็ดด้วยเศษผ้า ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้งตามระบุ

### พื้นผิวทองแดงและตะกั่ว

- ขจัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 280 หรือ 320
- เช็ดฝุ่นออกด้วยผ้าชุบน้ำมันก๊าด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- ทาสีทับหน้าได้เลย ไม่ต้องใช้สีรองพื้น

### สีรองพื้นโลหะกันสนิม

- ทาบนผิวโลหะที่มีเหล็กปน หรือโลหะอื่น ๆ
- การทา ใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสมด้วยทินเนอร์ 1 ส่วน ต่อสี 8 ส่วน ทาทับเว้นระยะ 5-6 ชั่วโมง

### สีรองพื้น EPOXY กันสนิม

- ไม่ควรใช้ในพื้นผิวที่ผิวร้อน พื้นผิวเป็นอลูมิเนียมหรือโลหะที่ไม่ใช่เหล็กการเตรียมผิว พื้นผิวเหล็ก ควรทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ทรายพ่นเพื่อขจัดสนิมออกให้หมดหรือใช้แปรงลวดไฟฟ้าขัดให้สะอาด หากไม่มีเครื่องมือดังกล่าว อาจใช้แปรงลวดขัดสนิมออกก็ได้ และควรทาสีรองพื้นทันทีที่ทำความสะอาดเสร็จ

#### วิธีทำ

ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งโดยไม่ต้องผสมไม่ควรใช้วิธีพ่นการทาทับเว้น

ระยะห่าง 6 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 36 ชั่วโมง และแห้งใช้งานได้ หลังจาก

3 – 5 วัน

4.2.4 สีน้ำมัน (ALKYD ENAMEL) ใช้กับเหล็ก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเกรด Premium ของ Pammastic หรือ Jotun หรือ ICI หรือ TOA หรือ Beger หรือ Captain หรือ TOA - Chugoku หรือเทียบเท่า

4.2.5 สีรองพื้นกันสนิมสำหรับงานเหล็ก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเกรด Premium ของ Pammastic หรือ Jotun หรือ ICI หรือ TOA หรือ Beger หรือ Captain หรือ TOA - Chugoku หรือเทียบเท่า

4.3 งานสีจราจร – ให้ใช้สีประเภท COLD PLASTIC ของ PAMMASTIC หรือ Jotun หรือ ICI TOA หรือ CLEANOZONE ตราม้าลาย หรือ PPI หรือเทียบเท่างานสีทั้งหมดให้ผู้รับเหมาเสนอตัวอย่างให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนดำเนินการ

## หมวดที่ 31 งานสีป้องกันไฟ

### 1. ขอบเขตของงาน

โครงสร้างหลักที่เป็นเสา,คานและโครงหลังคา ที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณต้องทาสีป้องกันไฟชนิด Solvent Base เพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ตามที่กฎหมายกำหนด โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้มาประกอบการขออนุญาต และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งงานสีป้องกันไฟ

### 2. วัสดุ

สีป้องกันไฟชนิดทา Intumescent Paint (Xylene Solvent Based) ต้องปราศจาก Asbestos ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ตรา Protherm Steel ของบริษัท ลากั๋วรท์เทค จำกัด , Nulifire System E ของบริษัท อัลลายด์ โปรดัคส์ จำกัด ตรา Chartek โดย บริษัท Akzo Nobel Coating Co.,Ltd. ต้องผ่านการทดสอบมาตรฐานสากล ดังนี้ BRE (Center for Fire Research, UK) ,WFRC (Warrington Fire Research, Australia ), หรือ CSI(Italy) หรือ ห้องทดสอบที่ได้มาตรฐาน ASTM E 119 ,BS476 Part 21 หรือ ISO 834

- ความถ่วงจำเพาะ ( Average Specific gravity)	1.30
- ความหนืด(Viscosity)	3000 mPa Thixotropic
- ของแข็ง (Solid Volume by Weight)	76-78 %
- จุดวาบไฟ (Flash Point)	40oC
- สี (Color)	ขาว
- Thermal conductivity	0.0047-0.0049(W/moK) at 440-670 oC

วัสดุทั้งหมดที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ป้องกันไฟ ที่ส่งเข้าในหน่วยงานก่อสร้างต้องส่งมาในบรรจุภัณฑ์ปิดผนึกภายใต้ชื่อของโรงงาน ตราเครื่องหมายการค้า และคำยืนยันจากห้องทดลอง รวมถึงใบรับรองคุณภาพ และ ระบุ วันเดือนปี ที่ผลิต และ ครั้งที่ผลิต ตามระบบควบคุมคุณภาพ ISO 9001:2000 ของผู้ผลิต บรรจุภัณฑ์ ถัง/หีบห่อใดที่มีการเปิดหรือ มีการติดฉลาก ที่ไม่ใช่ฉลากจาก

โรงงาน จะไม่อนุญาตให้ใช้ จะต้องนำไป ทิ้งและผลิตภัณฑ์ทั้งหมด จะต้องใช้ก่อนวันหมดอายุ วัสดุ สีกันไฟต้องผลิตจากโรงงานที่ได้การรับรอง มาตรฐาน ISO 14001:1996 การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

### 3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายละเอียดวัสดุสีป้องกันไฟชนิด Intumescent Paint (MANUFACTURER'S SPECIFICATION) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของวัสดุ และตัวอย่างที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติตรวจสอบตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง/และหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

### 4. การติดตั้ง

1. เตรียมพื้นผิวที่ต้องการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ ที่จะติดตั้งให้ถูกต้องเรียบร้อย ก่อนการติดตั้ง ถ้าหากพบข้อบกพร่องต่างๆ ให้แก้ไขให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้ง และพื้นผิว เหล่านั้นต้องปราศจากน้ำมัน จารบี เกร็ดสนิม เหล็กและสีรองพื้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการยึด เกาะของฉนวนป้องกันไฟ และหากมีความจำเป็นผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวนั้นๆ ก่อนทำการติดตั้งสีป้องกันไฟ
2. สถานที่ที่จะติด จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี
3. วัสดุต้องเก็บไว้ในสถานที่ ปลอดภัยจากแหล่งความร้อนและอยู่ในบรรจุภัณฑ์ ที่มีความ แข็งแรงในการขนส่ง และปิดมิดชิด
4. ตัวทำละลาย ให้เป็นไปตาม คำแนะนำของผู้ผลิต
5. ช่วงอุณหภูมิในการทำงาน 5 -50°C ห้ามทาสีกันไฟในขณะที่ฝนตก หรือมีความชื้นเกิน 80%
6. อัตราการทาและความหนาต่อชั้น 0.3 ลิตร/ตรม. ที่ความหนาแห้งประมาณ 200-250 ไมครอน
7. สีป้องกันไฟ เมื่อพ่นเสร็จใหม่ ๆ ยังไม่แห้ง จะต้องระมัดระวังป้องกันการเกิดความเสียหาย ผู้รับ จ้างจะต้องติดป้ายเตือนไว้ทุกแห่ง

### 5. การทำความสะดวก

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังจากการติดตั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์สะดวกเรียบร้อย โดยปราศจากสิ่งสกปรกเปื้อน และรอยต่างๆ ถ้าหากมีข้อบกพร่องดังกล่าวเกิดขึ้น ผู้รับ จ้างจะต้องแก้ไขให้สมบูรณ์เรียบร้อย ก่อนการขอความเห็นชอบในการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และ/หรือผู้ควบคุมงาน

### 6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่แก้ไขหรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบและ/หรือผู้ควบคุมงาน โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

#### 7. ความหนาของวัสดุ

ให้ทำวัสดุกันไฟโครงสร้างเหล็กที่ความหนาไม่น้อยกว่า 1,000 ไมครอน และต้องเป็นไปตามกฎกระทรวงฉบับที่ 60 และมีผลทดสอบอัตราทนไฟจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ โดยมีผลทดสอบต้องใช้เหล็กรูปพรรณในการทดสอบเท่านั้น ตาม ASTM E 119 หรือ BS E-84

## หมวดที่ 32 งานฉนวนป้องกันความร้อนและกันเสียง

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ โดยมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานป้องกันความร้อนและ กันเสียง ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขั้นตอนการตรวจสอบ การติดตั้งงานป้องกันความร้อนและ กันเสียง การป้องกันความเสียหายต่องานก่อสร้างอื่น พร้อมการทำความสะดวกหลังการติดตั้ง
- 1.4 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุ และวิธีการป้องกันความร้อนและกันเสียงได้ดี สามารถรับประกันคุณภาพได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับฉนวนหินภูเขาไฟ และไม่น้อยกว่า 10 ปี สำหรับฉนวนประเภทยางสังเคราะห์ ชนิด EPDM FR

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 งานใต้หลังคา ค.ส.ล ให้ใช้ฉนวนหินภูเขาไฟ เป็นวัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1 ชนิดมีค่าการดูดซับน้ำ 0.06 กก./ตร.ม ตามมาตรฐาน EN 1609.97 และไม่ก่อให้เกิดเชื้อรา ตามมาตรฐาน ASTM C1338 หนา 50 มม. ความหนาแน่น 40 กก./ลบ.ม. ค่าการนำความร้อน (k) ไม่เกิน 0.036 วัตต์/เมตร-เคลวิน ตามมาตรฐาน ASTM C518 ปิดผิวหน้าด้วยอะลูมิเนียมพอลิเอทิลีนอย่างน้อย 1 ด้าน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท หรือคูล(ประเทศไทย) จำกัด รุ่น Cool'n'Comfort RL/SL 920 จำกัด หรือของ บริษัท เอ็นเอส อินซูเลชั่น หรือของ บริษัท TOP Insulation หรือเทียบเท่า ติดตั้งบนลวดซึ่งเป็นรูปกากบาทโดยการยึดด้วยตะปูเกลียว และผูกพลาสติกกระยะ 600x600 มม. เลือกใช้หัวสกรูที่มีความยาวมากกว่าความหนาฉนวน แล้วใช้ลวดที่ชุบสังกะสีไนซ์เบอร์ 16-18 ซึ่ง และไขว้ที่หัวตะปูเป็นรูปกากบาท เพื่อยึดฉนวนหินภูเขาไฟให้แนบใต้หลังคา ค.ส.ล
- 2.2 งานฝ้าเพดานชั้นบนสุดให้ติดตั้งฉนวนหินภูเขาไฟ เป็นวัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1 ชนิดมีค่าการดูดซับน้ำ 1.00 กก./ตร.ม ตามมาตรฐาน EN 1609.97 และไม่ก่อให้เกิดเชื้อรา ตามมาตรฐาน ASTM C1338 หนา 50 มม. ความหนาแน่น 40 กก./ลบ.ม. ค่าการนำความร้อน (k) ไม่เกิน 0.036 วัตต์/เมตร-เคลวิน ตามมาตรฐาน ASTM C518 ปิดผิวหน้าด้วยอะลูมิเนียมพอลิเอทิลีนอย่างน้อย 1 ด้าน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท หรือคูล(ประเทศไทย)

จำกัดจำกัด รุ่น Safe'n'Silent Pro 330 หรือของ บริษัท เอ็นเอส อินซูเลชั่น หรือของ บริษัท TOP Insulation หรือเทียบเท่า วางบนแผ่นฝ้าเพดาน

- 2.3 งานผนังเบาให้ติดตั้งฉนวนหินภูเขาไฟ เป็นวัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1 ชนิดมีค่าการดูดซับน้ำ 1.00 กก./ตร.ม ตามมาตรฐาน EN 1609.97 และไม่ก่อให้เกิดเชื้อรา ตามมาตรฐาน ASTM C1338 หน้า 50 มม. ความหนาแน่น 40 กก./ลบ.ม. ค่าการนำความร้อน (k) ไม่เกิน 0.036 วัตต์/เมตร-เคลวิน ตามมาตรฐาน ASTM C518 มีค่าการดูดซับเสียง (NRC) 0.9 - 1.0 ตามมาตรฐาน EN ISO 354 / ASTM C423-01 และผ่านการทดสอบงานกันไฟในระบบผนัง BS 476 Part20 / BS 476 Part22 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท ธีคควูล(ประเทศไทย) จำกัด รุ่น Safe'n'Silent Pro 330 หรือของ บริษัท เอ็นเอส อินซูเลชั่น หรือของ บริษัท TOP Insulation หรือเทียบเท่า การติดตั้งให้วางฉนวนแนวดิ่งในช่องโครงคร่าวโลหะ (C-65, C-75) หรือโครงคร่าวไม้ หลังจากนั้นปิดผิวด้วยแผ่นยิปซัม หรือ วัสดุอื่น ตามที่ผู้ออกแบบระบุ

#### 2.4 ฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา Metal Sheet

ฉนวนกันความร้อน ผลิตจากยางสังเคราะห์ ชนิด EPDM FR เป็นโครงสร้างเซลปิดชนิดสี่เหลี่ยม ความชื้น ความหนาแน่นอย่างน้อย 40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หน้า 10 มม. มีน้ำหนักเบาไม่แห้งแตกเป็นผงฝุ่นละอองทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต ทนต่อความร้อนได้ดี ไม่ลามไฟและไม่หลอมละลายเมื่อถูกความร้อน เคลือบด้วย Hi-Tensile Aluminium Foil อลูมิเนียมฟอยล์บริสุทธิ์ชนิดเสริมความแข็งแรงเส้นใยพิเศษ 1 ด้าน และปิดผิวด้วย PVC สีขาวเสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยพิเศษ 3 ทิศทาง อีก 1 ด้าน ช่วยเพิ่มความแข็งแรงในการรับแรงดึงและป้องกันการฉีกขาด สะท้อนความร้อน และลดการแผ่รังสีของความร้อนจากหลังคา เพิ่มความเย็นสบายภายในอาคาร ผลิตภัณฑ์ให้การรับประกัน 10 ปี

#### **โดยมีคุณสมบัติและผ่านการทดสอบได้มาตรฐาน ดังนี้**

- 2.1. ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) มาตรฐาน ASTM C518-17: 0.035 W/m.K
- 2.2. ค่าการแผ่รังสีความร้อน (Emissivity) มาตรฐาน ASTM C1377 ไม่เกิน 0.05
- 2.3. มาตรฐาน UL 94 – Class V0 ไม่ลามไฟและไม่เกิดฝนหยดไฟ
- 2.4. มาตรฐานการดูดซับน้ำ (Water Absorption) มาตรฐาน ASTM D1056-14 : <2.35%
- 2.5. การต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) มาตรฐาน JIS K6251-2004 : 320 N/cm<sup>2</sup>
- 2.6. การต้านทานแรงฉีก (Tearing Strength) มาตรฐาน JIS K6767 : 47 N/cm
- 2.7. ไม่มีก๊าซพิษไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) เมื่อเกิดการเผาไหม้

2.8. การต้านทานการเกิดเชื้อรา (Fungal Resistance of Insulation Material) มาตรฐาน ASTM C1338

2.9. มาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตามมาตรฐาน BS OHSAS 18001

### 3. วิธีการติดตั้ง

- รองรับด้วย Metal Strip ( ขนาดกว้าง 5 cm.ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.35 mm. TCT.)
- ระยะแป >1.5 m. แนะนำให้รองรับด้วย Wire Mesh หรือ Chicken Mesh

#### อุปกรณ์การติดตั้ง

1. Metal Strip ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.35 mm. TCT. กว้าง 5 cm.
2. เทปกาว 2 หน้า กว้าง 5 cm.
3. Aluminium Tape กว้าง 5 cm.

#### วิธีการติดตั้ง ด้วย Metal Strip

1. วัดระยะการวางแนว Metal Strip ตามระยะหน้ากว้างของม้วนแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ (ประมาณ 120 cm.-122.50 cm.) จากนั้นทำการยึด Metal Strip ให้ยึดติดกับด้านบนแป โดยใช้สกรูเกลียวปล่อย

2. ติดเทปกาว 2 หน้าตามความยาว Metal Strip และตามความยาวหน้ากว้างฉนวนประมาณ 120 cm. ตามแนวแป โดยยึดแปเว้นแปหรือตามความเหมาะสม เพื่อช่วยในการยึดฉนวนให้ตั้ง

3. วางแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ ตามความแนวสโลปของหลังคา จากนั้นติดแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ ให้ขอบฉนวนอยู่บนกึ่งกลางของ Metal Strip นำ Metal Strip ตัดเป็นชิ้นขนาดความยาว 5 cm. ยิงหนีบฉนวนกับแป หรือแปเว้นแปเพื่อความแข็งแรง

4. ต่อแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ แผ่นต่อไปโดยให้ชนกัน (หรือห่างกันประมาณ 3 mm.) จากนั้นใช้ติดอลูมิเนียมฟอยด์เทปปิดรอยต่อระหว่างแผ่นตลอดความยาวของฉนวน

5. เก็บรายละเอียดช่วงปลายแผ่น ด้วยการพับขอบปลายฉนวนเข้าหาปลายหลังคาให้เรียบร้อย

6. ติดตั้งและวางแผ่น Metal Sheet ทำการติดตั้งหลังคาตามปกติของวิธีการของผู้ผลิต Metal Sheet ทั้งระบบ Bolt & Boltless ด้วยวิธีการมาตรฐาน โดยกำหนดความยาวสกรูในการติดตั้งให้เหมาะสม โดยเผื่อความหนาฉนวนยางสังเคราะห์ ประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาปกติ

## วิธีการติดตั้งด้วย Wire Mesh หรือ Chicken Mesh

1. ติดตั้งตะแกรง Wire Mesh หรือ Chicken Mesh ปูให้เต็มพื้นที่
2. นำฉนวนวางลงบนลวดตะแกรง Wire Mesh หรือ Chicken Mesh โดยให้ปูขวางแบนำ Metal Strip ตัดเป็นชิ้นขนาดความยาวประมาณ 5 cm. หรือใช้แหวนรองสกรูยิงหนีบกับฉนวนทุกแปะ หรือเว้นแปะเพื่อความแข็งแรง
3. ปิดรอยต่อระหว่างแผ่นฉนวน ด้วย Aluminium Tape ตามความยาวแผ่นฉนวนและ ตามแนวขวางความยาวประมาณ 10 cm. เพื่อช่วยให้ฉนวนตั้ง กรณีติดตั้ง Connector ให้ทำการติดตั้งไปพร้อมกับการติดตั้งฉนวน แผ่นต่อไปตามวิธีการข้างต้น ตรวจสอบความเรียบร้อยจนจบการติดตั้ง

## 4. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุป้องกันความร้อน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ขั้นตอนในการติดตั้งจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ เช่น งานติดตั้งแป, งานติดตั้งท่อร้อยสายไฟ, โคมไฟฝ้าเพดาน, งานติดตั้งท่อน้ำยา และเครื่องปรับอากาศได้หลังคา ค.ส.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่างๆ ของงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น การติดตั้งวัสดุกันความร้อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันงานส่วนอื่นของอาคาร ไม่ให้เกิดความสกปรกหรือเสียหาย จะต้องจัดทำขั้นตอนและแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานส่วนอื่นๆ หากมีปัญหาในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อพิจารณาแก้ไขปัญหาในทันที

## 5. การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งงานป้องกันความร้อนแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

## หมวดที่ 33 งานยิปซัมบอร์ด

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนังและงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม
- 1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคารหรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 1.4 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง งานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนังและฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.6.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนังหรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงเคาะระยะและตำแหน่ง สวิทช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิงและอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
  - 1.6.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนังและโครงสร้างของอาคาร
  - 1.6.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
  - 1.6.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

### 2. วัสดุ

- 2.1 แผ่นยิปซัมหนา 9 มิลลิเมตร หรือ 12 มิลลิเมตร หรือตามระบุในแบบ ชนิดธรรมดา, กั้นชื้น, บุปพอยล์ หรือกันไฟ ตามระบุในแบบ ขนาด 1.20x2.40 เมตร แบบขอบลาดสำหรับผนัง หรือ แบบขอบลาด 2 ด้าน สำหรับ ฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 ให้ใช้ของ SCG หรือ GYPROC หรือ KNAUF GYPSUM หรือ TOA หรือเทียบเท่า

- 2.2 แผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม. แบบขอบเรียบ 600x1200 มม. ความหนา 12 มม. แบบขอบเรียบ 600x600 มม. ความหนา 12 มม. ตามระบุในแบบ ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 แผ่นยิปซัม ให้ใช้ของ SCG หรือ GYPROC หรือ KNAUF GYPSUM หรือ TOA หรือเทียบเท่า
- 2.3 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 30x70 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร ก่อนชุบสังกะสี ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก 400 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 ให้ใช้รุ่น PROWALL ของ SCG หรือรุ่น GYP WALL ของ GYPROC หรือ รุ่น KW50 ของ KNAUF GYPSUM เทียบเท่า
- 2.4 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีขนาดไม่เล็กกว่า 14 x 37 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร ก่อนชุบสังกะสี ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มิลลิเมตร ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มิลลิเมตร ทุกระยะ 1.00x1.20 เมตร พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 ให้ใช้รุ่น PROLINE ของ SCG หรือ GYPROC FRAMING ของ GYPROC หรือ รุ่น KC50 ของ KNAUF GYPSUM หรือเทียบเท่า
- 2.5 โครงคร่าวฝ้าเพดาน T-Bar ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.35 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร ระยะห่างทุก 605 มิลลิเมตร หรือ 1.210 เมตร โครงคร่าวชอยสูงไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร ระยะห่างทุก 605 มิลลิเมตร หรือ 1.210 เมตร ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มิลลิเมตรทุกระยะ 1.210x1.210 เมตร พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ให้ใช้ของ SCG หรือ GYPROC หรือ KNAUF GYPSUM หรือเทียบเท่า
- 2.6 ไม้เข้ามุมต่างๆ สำหรับผนังและฝ้าเพดานยิปซัมทุกมุมผนังยิปซัม และฝ้าเพดานยิปซัมจะต้องติดตั้งไม้เข้ามุม ให้ใช้ไม้สำเร็จรูป ของ SCG หรือ GYPROC หรือ KNAUF GYPSUM หรือเทียบเท่า

### 3. การติดตั้ง

#### 3.1 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบและแผ่นยิปซัม

- 3.1.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้นและท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบนและตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางเหล็กด้วยตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคารและท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยพุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร ทุกระยะ 600 มิลลิเมตร (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)
- 3.1.2 ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกั้น โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้น ทุกระยะห่าง 400 มิลลิเมตร ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซีและตัวยูที่บริเวณ

ปลายโครงเคร่าด้วยสกรูยึงเหล็กคีมย้ำเหล็ก หรือรีเวต ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมในแนวตั้งที่สูงกว่า 2.40 เมตร ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

- 3.1.3 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 12 มิลลิเมตร ขึ้นติดตั้งกับโครงเคร่า โดยจะติดในแนวตั้งและยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคาร 10 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันน้ำหรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยิปซัม ยึดกับโครงเคร่าเหล็กด้วยสกรูยิปซัมขนาด 25 มิลลิเมตร ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มิลลิเมตร ที่แนวแผ่นกลางและ 200 มิลลิเมตร ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู
- 3.1.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม
- 3.1.5 ฉาบรอยต่อและคิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัมด้วยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม และฉาบอุดหัวสกรู แล้วขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

### 3.2 การติดตั้งโครงเคร่าฝ้าฉาบเรียบรอยต่อและแผ่นยิปซัม

- 3.2.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรงด้วยทุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้แนวและระดับที่ต้องการ ยึดฉากเหล็ก 2 ฐู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1.00x1.20 เมตร ด้วยทุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร (1.00 เมตร คือระยะห่างของโครงเคร่าหลัก) แนวโครงเคร่าหลักชุดแรกห่างจากผนัง 300 มม.
- 3.2.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบชุดหัวโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร)
- 3.2.3 นำชุดหัวโครงที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 ฐู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด
- 3.2.4 นำโครงเคร่าหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงเคร่าหลักทุกระยะห่าง 1.00 เมตร
- 3.2.5 นำโครงเคร่าชอยขึ้นยึดติดกับโครงเคร่าหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงเคร่าชอยทุกระยะ 400 มิลลิเมตร
- 3.2.6 ปรับระดับโครงเคร่าทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง
- 3.2.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาด 4 ด้าน ขึ้นติดตั้งกับโครงเคร่าชอย ให้ด้านยาว (2.40 เมตร) ตั้งฉากกับแนวโครงเคร่าชอย ปลายของแผ่นด้าน 1.20 เมตร จะต้องสลับแนวกัน 1.20 เมตร ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มิลลิเมตร ควรเริ่มยิงสกรูจากหัวหรือท้ายแผ่น ไล่ไปด้านที่เหลือให้ห่างจากขอบแผ่นประมาณ 10 มิลลิเมตร การยึดสกรูให้ยึดตามแนวโครงเคร่าชอยห่าง 240 มิลลิเมตร และยึดบริเวณขอบแผ่นด้าน 1.20 เมตร ห่าง 150 มิลลิเมตร
- 3.2.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

3.2.9 ใช้เกรียงปิวฉาบปูนลงบนรอยต่อและคิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม นำเทปปิดทับกึ่งกลางแนวรอยต่อ แล้วฉาบปูนทับให้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อปูนแห้งสนิท ใช้เกรียงฉาบ ฉาบปูนทับด้วยปูนฉาบรอยต่อตามแนวเดิมอีกครั้ง ปาดให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นใช้กระดาษทรายเบอร์ 4 ขัดแต่งให้เรียบ ให้ได้ระดับและฉากด้วยอุปกรณ์วัดระดับและฉาก ใช้ปูนฉาบทับหัวสกรู และขัดแต่งด้วยกระดาษทรายอีกครั้งให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งฝ้ายิปซัมต่อไป

### 3.3 การติดตั้งโครงเคร่าฝ้า T-Bar และแผ่นยิปซัม

- 3.3.1 ยึดฉากกริม T-Bar กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต และยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไป ที่ระยะ 1.210x1.210 เมตร ด้วยพุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร
- 3.3.2 วัดระยะความสูงจากฉากกริม T-Bar ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบเข้ากับขอหัว T-Bar โดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ และลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน
- 3.3.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด
- 3.3.4 นำโครงเคร่าหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยเกี่ยวขอหัวเข้าในรูบนสันของโครงเคร่าหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงเคร่าหลักทุกระยะห่าง 1.210 เมตร ให้ขนานหรือตั้งฉากกับผนังห้อง
- 3.3.5 สอดโครงเคร่าชอย 1.210 เมตร เข้าในรูเจาะของโครงเคร่าหลักทุกระยะ 605 มิลลิเมตร โดยวางให้ได้ฉากกับโครงเคร่าหลัก วางโครงเคร่าชอยขนาด 0.605 x 1.210 เมตร หากต้องการขนาดโครงเคร่า 0.605 x 0.605 เมตร ให้เพิ่มโครงเคร่าชอย 605 มิลลิเมตร เสียบลงในช่องระหว่างกลางของโครงเคร่าชอย 1.210 เมตร
- 3.3.6 ปรับระดับโครงเคร่าทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ก่อนวางแผนฝ้าเพดานที่ทาสีหรือตกแต่งเรียบร้อยแล้วขนาด 600x600 มิลลิเมตร ความหนา 9 มิลลิเมตร หรือ 600 x 1200 มิลลิเมตร ความหนา 12 มิลลิเมตร ตามต้องการ

### 4. งานฝ้าเพดานอคูสติค

แผ่นฝ้าเพดานอคูสติค ประเภท Conceal System ผลิตด้วย Akutex Technology ผิวหน้าสี White Frost มีค่าการสะท้อนแสง 85% มีค่าการกระจายแสง 99% มีค่าการดูดซับเสียงไม่น้อยกว่า 0.75 ที่ O.D.S. 20 มม. และ SAA ไม่น้อยกว่า 0.77 ที่ O.D.S. 20 มม. ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 423 ได้ค่าการดูดซับเสียงอยู่ใน Class A ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน EN ISO 354 ที่ O.D. S. 430 มม. จัดอยู่ในวัสดุประเภทไม่ลามไฟ Class O ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 6&7 และได้ Class A2-S1 DO ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน EN 13501-1 ด้รับรองมาตรฐาน Indoor Climate Labeling and Emission Class M1 ด้รับรอง The Asthma and Allergic association ว่าเป็นฝ้าที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ใช้ผลิตภัณฑ์ ECOPHON FOCUS F. ของ TRANDAR หรือ USG หรือ KNAUF หรือเทียบเท่า

#### 5. ช่องเซอร์วิส

ในบริเวณที่ฝ้าเพดานปิดบังท่อระบบสุขาภิบาลที่มี P-TRAP, CLEAN OUT หรืองานระบบอื่น ๆ ที่  
ในบริเวณนั้น จะต้องมีการเซอร์วิสในอนาคต ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องเซอร์วิสขนาด 600 x 600 มม.  
รุ่น ZERVE BOARD ของ SCG หรือ PROSERVE ของ GYPROC หรือเทียบเท่าไว้ทุกจุด

#### 6. การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้า  
เพดาน T-Bar จะต้องได้แนวของ T-Bar ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม  
งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้นายิปซัมบอร์ดสกปรก  
หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## หมวดที่ 34 งานเฟอร์นิเจอร์ Built - In

### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

#### 1.1 งานไม้

งานไม้ หมายถึง งานไม้ทั่วไปทุกประเภท ในงานเฟอร์นิเจอร์ทุกชนิด

##### 1.1.1 คุณภาพของไม้

ไม้ที่นำมาใช้ในงานตกแต่ง ต้องเป็นไม้คัดแล้ว ไม่มีรอยบิน แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้ หรือกระ皮ไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืด หด บิดงอในภายหลัง

##### 1.1.2 ชนิดของไม้

โครงเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไป ใช้ไม้ขนาด 1" x 2" ในส่วนที่เป็นโครงภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอกให้ใช้ไม้ตะแบก และไม้ที่ใช้ต้องสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายในหรือไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกให้ใช้ไม้ตะแบก ทาน้ำยากันปลวก ห้ามใช้ไม้เนื้ออ่อนชนิดอื่นเป็นอันขาด วัสดุที่กรุในส่วนภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้ใช้ไม้ฉัดยาง หนา 6 มม. และในการรับน้ำหนัก หนา 10 มม. ส่วนการกรุไม้ภายในตู้หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นใช้ไม้ฉัดยาง หนา 6 มม. ยกเว้นในส่วนที่ต้องรับน้ำหนัก ให้ใช้ไม้ฉัดยาง หนา 10 มม.หรือที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

##### 1.1.3 ขนาดของไม้

ขนาดที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการ คือ ขนาดของไม้ที่ยังไม่ไสเรียบและการนำไม้ที่ไสเรียบทั้งหมดมาใช้ขนาดต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุเกิน 4 มม. และไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาหรือเปราะห้ามนำมาใช้เด็ดขาด

#### 1.2 งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้

การตั้งโครงไม้ทั้งหมด ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับและได้ฉาก ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้ไม่เกินกว่า 0.40 ม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น การเข้าไม้ต้องเข้าเดือยเข้ามุม ห้ามตีชนเป็นอันขาด กรณีที่ต้องต่อไม้ให้ต่อที่แนวการแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางช่วงแบบนอกจากที่จำเป็นให้บังใบและเข้ามูมรอยต่อให้สนิทเป็นผิวเดียวกันสำหรับกรณีที่ต้องตั้งชิดผนังให้ตรวจสอบความเรียบรอยของผนังและปรับแนวก่อนด้วยดิ่งและระดับน้ำการ ยึดโครงกับผนังปูนหรือผนังคอนกรีต ระยะห่างไม่เกินกว่า 0.40 ม. ก่อนตอกให้เจาะรูนำก่อนที่จะตอกและสังหัวตะปูให้สนิทให้ระดับกับผิวไม้ ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

### 1.3 การแบ่งช่วงหรือระยะต่าง ๆ

ผู้รับจ้าง ต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของสถานที่ติดตั้ง หรือเครื่องใช้ที่จะติดตั้งในงาน เพอร์มิเตอร์ก่อนเริ่มดำเนินการประกอบและติดตั้ง การแบ่งช่วงโครงแนวตั้งในงานเพอร์มิเตอร์ ให้ยึดระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่และเครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นแนวในการแบ่ง หากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดให้ตามแบบและรายการ และสามารถบรรจุหรือติดตั้งเครื่องใช้ที่กำหนดได้ ก็ให้ดำเนินการต่อไปได้ การติดตั้งโครงจะต้องคำนึงถึงการรับแรงของเพอร์มิเตอร์ อาทิ ปุ่มรับชั้น ราวลิ่งชักเป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งโครงที่มีความแข็งแรงและตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการรับแรงของปุ่มรับชั้นหรือราวลิ่งชัก โดยไม่ให้งานดังกล่าวขัดอยู่กับผิวหน้าของงาน ที่รับแรงไม่ได้ ในกรณีที่สูงสลับต้องปรึกษาผู้ออกแบบก่อนดำเนินการหากมีข้อบกพร่องหรือ เสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบงานดังกล่าว ผู้รับจ้าง ต้องยินดีที่จะแก้ไขจนกระทั่งเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบและเจ้าของโดยจะเรียกค่าใช้จ่ายใด ๆ ไม่ได้

### 1.4 งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้

การเข้าไม้และเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่งต้องสนิทและได้ฉากหรือได้ระดับแนวตั้ง แนวตั้ง การเข้าไม้หรือเข้าเดือยเข้ามุมต้องทำด้วยความประณีตทุกจุดต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงาน ไม้ โดยเฉพาะ มีประสิทธิภาพของกาวเจือจาง เช่น น้ำ หรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเดือยทุกอันต้องมีขนาดไม้ต่ำกว่า 3/8" ยาวมากกว่า 1" ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อนและต้องตอกตะปูตัดหรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่จะอุดหัวตะปู การตอกกอล่าให้ปรากฏรอยค้อนที่ผิว

## 2. การกรูผิวหน้า

### 2.1 ไม้อัด

ในการกรูผิวหน้างานเพอร์มิเตอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวที่โครงและส่วนที่จะยึด ก่อนที่จะยึดด้วยตะปูทุบหรือตัดหัวและส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีตไม่มีรอยร้าวปนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปูต้องห่างไม่เกิน 20 ซม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิทในกรณีที่ต้องทำการต่อไม้อัดตามแนวยาวเกินกว่า 2.40 ม.ให้กรุลายไม้ตามแนวความยาวของงาน นอกจากจะมีวัสดุอื่นกรุทับหน้า ขอบและสันไม้อัดทั้งหมดต้องไสเรียบและได้แนวก่อนทำการกรู และต้องไม่มีรอยห่างระหว่างโครงกับไม้อัด และต้องมีไม้ปิดหัวไม้อัด โดยใช้ผิวไม้สักในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก หรือใช้ไม้ยางหรือไม้เนื้อแข็ง ในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าของบริษัท ไม้อัดยางไทยบางนา จำกัด หรือเทียบเท่าเป็นไม้อัดคุณภาพ มาตรฐาน มอก. 178-2519

## 2.2 แผ่นลามิเนท

### การเก็บรักษาแผ่นลามิเนท

- ก. การเก็บรักษาในแนวราบ เก็บรักษาแผ่นลามิเนทไว้ในที่แห้งสนิทและความชื้นของแผ่นบนสุดลงมีแผ่นคลุมวางทับเพื่อป้องกันการเลือนตัวหรืองอ
- ข. การเก็บรักษาในรางลาดเอียง ถ้าไม่สามารถเก็บรักษาในแนวราบได้ก็ควรเก็บไว้ในรางลาดเอียงประมาณ 80 องศา จากแนวราบและมีแผ่นไม้อัดหนา 20 มม. ทับ

### ฐานที่ใช้วาง

เครื่องมือที่ใช้กับแผ่นลามิเนทควรวางบนฐานรองที่ราบ เครื่องมือที่ใช้กับแผ่นลามิเนทควรวางบนฐานรองที่ราบและแข็งแรง และควรยึดฐานรองให้แน่น เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนหรือ การเคลื่อนที่

### เครื่องมือตัดแผ่นลามิเนท

จะต้องใช้เครื่องมือที่เดินได้เรียบและมีใบมีดที่คม มิฉะนั้นจะทำให้ผิวหน้าของแผ่นลามิเนทหรือกระดาษที่อาจทำให้แผ่นลามิเนทเสียหาย ในเวลาต่อมาได้ และเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผิวหน้าควรวางไม้อัดหรือไม้กระดานบนโต๊ะงาน โต๊ะงานที่ใช้ควรปรับได้และเครื่องมือควรยึดติดอยู่กับที่ การตัดแผ่นลามิเนท โดยเครื่องมือแบบมือถือหรือแบบติดตั้งอยู่กับที่ ควรใช้ใบมีดที่เปลี่ยนเป็นทั้งสแตนคาร์ไบด์

### เครื่องมือตัดโดยการบาก

การบากผิวหน้าของแผ่นลามิเนท โดยใช้ที่กรีดแบบตะขอหรือมีดบาก โดยทำเครื่องหมายไปตามแนวขอบเรียบตรงของโลหะหรือไม้เนื้อแข็ง หรืออาจใช้ขอบตัดตรงของวัสดุอื่นเป็นแนวก็ได้กรีดซ้ำ หลายครั้งจนถึงผิวชั้นล่าง แล้วพับให้ขาดออกจากกันโดยทาบตามขอบของวัสดุที่เป็นแนว

### เลื่อย

ควรใช้เลื่อยมือที่มีฟันเลื่อยชนิดละเอียด เวลาเลื่อยให้เอียงเลื่อยเข้าหาผิวหน้าของแผ่นลามิเนทให้มาก

### เลื่อยวงเดือนแบบมือถือ

จะต้องตัดโดยคว่ำผิวหน้าของแผ่นลามิเนท ลงด้านล่างและต้องใช้วัสดุทางเป็นเส้นแนวเมื่อตัดกันเป็นเส้นตรง

### เครื่องเล็มลามิเนท

อาจตัดเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งโดยใช้เครื่องเล็มแต่จะต้องตกแต่งผิวเพิ่มเติมในภายหลัง

### เครื่องมือไฟฟ้าแบบมือถือชนิดเลื่อยฉลุ

จะต้องคว่ำผิวหน้าของแผ่นลามิเนท ลงบนพื้นที่สะอาด

## โต๊ะวางเลื่อยวงเดือน

### ควรปฏิบัติดังนี้

หงายผิวหน้าขึ้น ใช้ใบเลื่อยทั้งสแตนคาร์ไบด์ที่คม และยึดแผ่นลามิเนทให้แน่นกับโต๊ะงานโดยปรับ ลูกกลิ้งให้เหมาะสม

### เลื่อยสายพาน

เลื่อยสายพาน (แบนซอร์) จะใช้ตัดแผ่นลามิเนทได้ค่อนข้างจำกัด แต่จำเป็นสำหรับงานตัดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ควรใช้ใบเลื่อยที่เป็นเหล็กแมงกานีสและมีฟันเลื่อยแบบเลื่อยขลุการตัดบอร์ดที่ปูลามิเนทแล้ว รายละเอียดที่กล่าวมาแล้ว ใช้ได้กับการตัดบอร์ดที่ปูแผ่นลามิเนทแล้ว

### เลื่อยวงเดือน

ให้ระวังระยะความสูงของใบเลื่อย ซึ่งความสูงของใบเลื่อยจะขึ้นอยู่กับประเภทของบอร์ดที่ปู ลามิเนท ซึ่งจะต้องพิจารณารายละเอียดของบอร์ด ที่ระบุไว้ในแบบ หากมิได้ระบุให้ใช้ไม้อัด 10 มม. หรือ MDF Board หนา 10 มม. ถ้าผิวบนของบอร์ดเริ่มกระเทาะก็ควรเพิ่มความสูงของใบเลื่อย แต่ถ้าผิวล่างกระเทาะก็ต้องลดความสูงลง ควรใช้โต๊ะเลื่อยที่ใบเลื่อยตัดหลักอยู่หลังใบเลื่อยนำร่องถ้าตัดโดยไม่มีใบเลื่อยนำร่องแล้ว ก็จะต้องตกแต่งขอบหลังจากการตัดอีกครั้งหนึ่ง

### เลื่อยสายพาน

ไม่ควรใช้เลื่อยสายพานในการตัดบอร์ดที่ปูลามิเนท 2 หน้า เพราะผิวด้านล่างอาจกระเทาะออกได้ตั้งนั้นจึงควรตัดเฉพาะบอร์ดที่ปูลามิเนทด้านเดียว

## 3. การแต่งขอบ

### การตะไบ , กระจกทรายและมีดถาก

ตกแต่งขอบด้วยตะไบชนิดแบน ทิศทางที่ตะไบ ควรตะไบลงจากผิวหน้าของลามิเนทแต่ละครั้งสุดท้ายด้วยตะไบชนิดละเอียดหรือกระจกทราย ( เบอร์ 100 - 150 )

### ขอบที่เซาะร่อง

ขอบที่คม และหยาบควรตกแต่งด้วยตะไบและอาจตกแต่งซ้ำด้วยกระจกทรายที่พันแท่งสำหรับถู

### กบ

ควรตกแต่งด้วยกบรางโลหะชนิดใช้ใบมีความเร็วสูง และมีมุมปาดประมาณ 16 องศา

### เครื่องเซาะร่องแบบมือถือ

การใช้เครื่องเซาะร่องแบบมือถือ ในการแต่งขอบของลามิเนตที่ยื่นล้ำจากบอร์ด ส่วนที่กดของเครื่องเซาะร่อง ควรปิดด้วยวัสดุพื้นเรียบ เช่น ใช้เศษลามิเนตเพื่อป้องกันผิวหน้าของแผ่น ลามิเนต ที่กำลังใช้งานอยู่เส้น ผ่านศูนย์กลางของใบมีด = 20-25 มม. ความเร็ว = 20,000 รอบ/วินาที ความเร็วตัด = 20 - 25 ม./วินาที เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้เครื่องมือควรใช้ดอกตัดของเครื่องเซาะร่องทั้งชนิดดอกขนานและดอกเอียง ซึ่ง จะเหมาะกับงานตัดในแนวตั้งฉากและงานลบเหลี่ยม

### เครื่องปาดหมุนแบบแท่น

ควรใช้หัวตัดชนิดหมุนและปรับใบมีดที่เปลี่ยนใบมีดกันได้ เมื่อใช้กับเครื่องปาดหมุนแท่นควร เลือกใช้เป็น ใบมีดที่

- มีใบมีดเอียงเมื่อวัสดุมีผิวตกแต่งอยู่ด้านเดียว
- ใช้ใบมีดแบบก้างปลาที่วัสดุที่มีผิวตกแต่งทั้ง 2 ด้าน
- ใช้ใบมีดขนาดที่วัสดุที่มีผิวตกแต่งอยู่ด้านเดียว หรือทั้ง 2 ด้าน ความเร็วของเครื่องมือที่มีเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 100 มม.
- แผ่นลามิเนตที่หนาไม่เกิน 5 มม. ใช้รอบหมุนเพลาระมาณ 12,000 รอบ / วินาที ความเร็วตัด ประมาณ 60 ม./วินาที
- แผ่นบอร์ดที่กรุลามิเนตแล้วใช้รอบหมุนเพลาระมาณ 3,000 - 6,000 รอบ / วินาที ความเร็วตัด 15 - 30 ม./วินาที

### เครื่องเซาะร่องแบบความเร็วสูงแบบติดกับที่

เครื่องเซาะร่องความเร็วสูงแบบติดบนแท่นจะใช้กับใบมีดปลายทั้งสเตนคาร์ไบด์ ชนิดคมตัดเดี่ยวหรือ 2 คม ตัดที่มีความเร็วตัด 10 - 15 ม./วินาที อุปกรณ์แคลิป์สุญญากาศ ( ชุดจัดชิ้นงาน ) จะใช้ได้ดีกับการขึ้นรูปชิ้น งาน

### ข้อควรระวัง

ควรใช้เลื่อยสายพานตัดแนวโดยประมาณก่อน เพื่อที่จะไม่ต้องเซาะวัสดุออกไปมากจนเกินความจำเป็น

## 4. การเจาะ

ภายใต้การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น จะทำให้แผ่นลามิเนต เกิดการขยายหรือหดตัวเล็กน้อย ดังนั้นจึงไม่ควรยึดสกรูให้แน่นจนเกินไป เพราะจะทำให้แผ่นลามิเนตไม่สามารถเคลื่อนตัวได้ และการยึดสกรู ที่ไม่ถูกต้องจะให้เกิดการแตกร้าวขึ้นได้

### รูยัดตะปูเกลียว

ควรเจาะรูยัดตะปูเกลียวให้โตกว่าตะปูเกลียว ประมาณ 0.5 มม. เป็นอย่างน้อยไม่ควรใช้สกรูแบบฝังถ้าไม่มีเป็นกรอบ

### ดอกสว่าน

เมื่อเจาะแผ่นลามิเนท ควรใช้สว่านเหล็ก ความเร็วสูงที่มีมุมตัดประมาณ 60 - 80 องศาเพราะมีร่องเกลียว ดอกสว่านและรางวัลที่จะระบายเศษวัสดุออกได้เร็ว

### เทคนิคการเจาะ

ถ้าใช้สว่านเหล็กชนิดความเร็วสูง ความเร็วตัดควรอยู่ที่ประมาณ 0.8 ม./วินาที และถ้าใช้สว่านปลายทั้งสแตนคาร์ไบด์ ก็ควรอยู่ที่ระดับ 1.6 ม./วินาที ความเร็วในการเจาะควรอยู่ระหว่าง 20 ถึง 50 มม./วินาที ที่ความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที หรือประมาณ 0.02 - 0.05 มม. หนึ่งรอบหมุน ถ้าใช้หมอนรองเป็นไม้เนื้อแข็งจะป้องกันไม่ให้วัสดุแตกที่ปลายทางออกตำแหน่งเจาะได้และจะเจาะได้ผลดียิ่งขึ้นอีกถ้าใช้ชุดเจาะที่มีบูททั้ง 2 ด้าน และยึดส่วนที่จะเจาะไว้อย่างหนาแน่น ถ้าเจาะสวนทิศทาง ควรลดความเร็วรอบหมุนลงครึ่งหนึ่ง

### เลื่อยเจาะและเครื่องตัดทรงกระบอก

เลื่อยเจาะและเครื่องตัดทรงกระบอกที่มีแป้นกำหนดจุดศูนย์กลางเหมาะแก่การตัดเป็นรูปที่มีขนาดโต

## 5. การตัดกลางแผ่น

จะต้องตกแต่งมุมด้านในของส่วนที่ตัดออกให้มนเรียบเพราะมุมแหลมอาจทำให้บรืว่าได้ง่าย

### รัศมีความโค้งที่ส่วนมุม

รัศมีความโค้งที่ส่วนช่องเปิดภายในและส่วนที่ตัดออกที่แต่ละด้านยาวไม่เกิน 250 มม. ควรจะไม่น้อยกว่า 5 มม. รัศมีความโค้งเช่นนี้ควรเพิ่มขึ้นทีละน้อย เมื่อความยาวด้านของช่องเปิดเพิ่มขึ้น อาจตกแต่งมุมภายในได้โดยตรง โดยใช้เครื่องเซาะร่องหรือเจาะรูนำให้ มีขนาดที่เหมาะสมก่อนที่จะเลื่อยจากมุมหนึ่งไปยังอีกมุมหนึ่ง

### มุมแหลมด้านใน

ถ้ามีการออกแบบจำเป็นต้องมีมุมแหลมด้านในก็ควรประกอบส่วนวัสดุเข้าโดยต่อชนแผ่นลามิเนท

### เครื่องมือ

เครื่องมือตัด , เซาะร่องและเจาะที่เหมาะสมต่อการทำช่องเปิดภายในและส่วนที่ตัดออกได้กล่าวไว้แล้วในการเจียรขอบและเจาะ

### แผ่นบอร์ด

แผ่นลามิเนท ที่หนาไม่เกิน 2 มม. จะต้องผนึกกับบอร์ดที่ไร้แรงดึงและมีโครงสร้างที่มั่นคงซึ่งมีผิวเรียบและตันจะต้องเลือกาวที่เหมาะสม ความหนาของกาวและแรงกดอัดและอิทธิพลต่อผิว ผิวสำเร็จของส่วนตกแต่งแผ่นลามิเนทเหมือนกับวัสดุอินทรีย์สารอื่น ๆ คือ มีโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิและความชื้น การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้อาจขึ้นกับแผ่นลามิเนทและบอร์ด และต้องพิจารณาและยินยอมให้เกิดขึ้นเมื่อนำมาอัดซ้อนกันบอร์ดที่ใช้กับแผ่นลามิเนท มีดังต่อไปนี้

วัสดุแกน	ลักษณะและความเหมาะสมของวัสดุ
แผ่นพาร์ติเคิล	แผ่นชนิดบางจะยึดตัวเองไม่ได้โครงสร้างของแผ่นพาร์ติเคิล(เศษไม้ปริมาณของกาวและความหนาแน่น) มีอิทธิพลมากต่อคุณภาพของผิวและคุณสมบัติแผ่นที่มีหลายชั้นหรือแผ่นที่มีเนื้อวัสดุที่ค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงเหมาะสมที่สุดที่จะผนึกกับแผ่นลามิเนทจะต้องจัดผิวแผ่นบอร์ดให้เรียบและสม่ำเสมอทั้ง 2 ด้าน เพื่อป้องกันการหดตัว/บิดตัวในเวลาต่อมาความหนาแน่นปกติของแผ่นพาร์ติเคิลไม่น้อยกว่า 650 กก./ม <sup>2</sup> เปลี่ยนการทนแรงดึงที่ตั้งฉากกับระนาบโดยเฉพาะในชั้นที่มีเนื้อละเอียดจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสากล(เช่น บีเอส 1811 ตอนที่ 2:1963, บีเอส 2604 ตอนที่ 2 : 1970 และ เอส ไอเอส 234801 )
แผ่นเอ็มดีเอฟ  แผ่นลามิเนท	วัสดุแผ่นบางจะยึดตัวเองไม่ได้ มักใช้เพื่อตกแต่งรูปร่างพิเศษเป็นวัสดุที่ยึดตัวเองได้ เนื่องจากโครงสร้างและความหนา เราเลี่ยงการบิดตัวของผิวที่อาจโค้งได้มากเมื่อผนึกด้วยแผ่นที่มีแถบแกนกลางแคบ ๆ
ไฟเบอร์บอร์ด	วัสดุแผ่นชนิดนี้ยึดตัวเองไม่ได้ควรขัดผิวที่เป็นไฟเบอร์ด้วยกระดาษทรายก่อนนำมาติดความหนาแน่นปกติของแผ่นวัสดุต้องไม่น้อยกว่า 800 กก./ม <sup>3</sup> (บีเอส 1142 ตอนที่ 2 : 1971 และ เอส ไอเอส 23511 )

วัสดุแกน	ลักษณะและความเหมาะสมของวัสดุ
ไม้อัด	วัสดุแผ่นบางจะยึดตัวเองไม่ได้ ไม้อัดที่มีความหนาแน่นต่ำและ เป็นไม้เนื้อแข็งเช่นกานน ไปปาลาร์หรือโอเบเซ่ เหมาะสมเป็นอย่างยิ่งต่อการติดกับแผ่นลามิเนท
ไม้เนื้อแข็ง	ไม้เนื้อแข็งเหมาะสมกับเนื้อที่แคบเท่านั้น เพราะอาจโก่งตัวได้มาก มีความเหมาะสมเมื่อใช้เป็นวัสดุส่วนกลางของแผ่นเชิงซ้อนหรือต่อกันกรอบ
วัสดุรังผึ้ง	โฟมแข็งที่มาจากพลาสติกสังเคราะห์ ( เช่น โพลีสไตรีน, พีวีซี, เพโนลิก, โปลียูรีเทน) เหมาะสมที่จะติดกับแผ่นลามิเนทเพราะเป็นฉนวนความร้อนชนิดพิเศษและที่ยึดตัวเองที่ผิวในแนวตั้งได้และยังเหมาะที่จะเป็นวัสดุโครงในกรอบไม้อีกด้วย เหมาะสมถ้าเตรียมผิวไว้ล่วงหน้าและอย่างระมัดระวัง
โฟมแข็ง	วัสดุแผ่นชนิดนี้ยึดตัวเองไม่ได้ควรขัดผิวที่เป็นไฟเบอร์ด้วยกระดาษทรายก่อนนำมาติดความหนาแน่นปกติของแผ่นวัสดุต้องไม่น้อยกว่า 800 กก./ม <sup>3</sup> (บีเอส 1142 ตอนที่ 2 : 1971 และ เอส ไอเอส 23511 )
โลหะแผ่น	วัสดุแผ่นบางจะยึดตัวเองไม่ได้ ไม้อัดที่มีความหนาแน่นต่ำและ เป็นไม้เนื้อแข็งเช่นกานน ไปปาลาร์หรือโอเบเซ่ เหมาะสมเป็นอย่างยิ่งต่อการติดกับแผ่นลามิเนท

### การเลือกใช้กาว

กาวต่อไปนี้เหมาะสมต่อการติดแผ่นลามิเนท

- กาวที่น้ำเป็นส่วนผสม เช่น โปลิไวนิล อะซีเตต ( พีวีเอซี )
- กาวเรซินที่แข็งตัวด้วยความร้อนแบบอบเนกประสงค์ เช่น ยูเรีย, เมลามิน / ยูเรีย, ฟีนอล และรีซอร์ซินอลฟอร์มัลดีไฮด์
- กาวสัมผัส เช่น โปลียูรีเทน (นีโอพรีน)
- กาวเรซินที่แข็งตัวด้วยความร้อนชนิดพิเศษ เช่น อีพอกไซด์ หรือ โปลียูรีเทน
- กาวที่ละลายเมื่อร้อนชนิดพิเศษ เช่น ที่ใช้กับงานแต่งขอบ

วัสดุแกน	ประเภทของกาว			
	กาวที่มีน้ำเป็นส่วนผสม (เช่น โปลียูรีเทน, อีพ็อกซีเรซิน/อีพ็อกซี)	กาวเรซินที่แข็งตัวด้วยความร้อนแบบเอนกประสงค์ (เช่น ยูเรีย, ฟีนอลรีซอร์ซินอลฟอร์มาลดีไฮด์)	กาวสัมผัส (เช่น โป ลี ค ล อ โรปรีนยางไนไตรล, สไตรีนบูทาดีน)	กาวเรซินที่แข็งตัวด้วยความร้อนชนิดพิเศษ (เช่น อีพ็อกไซด์, โปลียูรีเทน)
วัสดุแกนพวกไม้ ( เป็นแผ่นหรือรังผึ้ง )	X	X	X	X
กระดาษรังผึ้ง	X	X	X	X
โฟมและวัสดุรังผึ้งในโปลีสไตรีน			X ( 2 )	X ( 2 )
พีวีซี			X ( 3 )	X ( 3 )
เฟโนลิก	X ( 3 )	X	X	X
โปลียูรีเทน	X	X		
วัสดุแกนโลหะ ( เป็นแผ่นหรือรังผึ้ง )		X ( 4 )	X	X
วัสดุแกนมาจากแร่ต่างๆ		X	X	X

#### หมายเหตุ

- ใช้ต่อประสานขอบแต่ยังเป็นวัสดุใหม่ที่ใช้กับผิว
- ไม่มีสารละลายที่ทำลายโฟมโปลีสไตรีน
- พีวีซีหรือโปลียูรีเทนและกาวจะต้องเป็นชนิดที่ใช้ด้วยกันได้
- ฟีนอล ฟอร์มาลดีไฮด์และรีซอร์ซินอล ฟอร์มาลดีไฮด์เหมาะสำหรับการยึดประสานกับโลหะชนิดเบาเท่านั้น ( เช่น ยึดกับอลูมิเนียมหลังจากเตรียมผิวรองพื้นแล้ว )

ประเภทของกาว	ทนทานอุณหภูมิได้ประมาณ( องศา )	ระดับของแรงยึดประสาน
กาวที่มีน้ำเป็นส่วนผสมโพลีไวนิล อะซีเตต( พีวีเอซี )	- 20 ถึง + 70	ดี 1 / ดี 2
พีวีเอซีตัวเร่งชนิดส่วนผสม 2 ส่วน	- 2 ถึง + 100	ดี 3
กาวเรซินที่แข็งตัวด้วย ความร้อนแบบเอนกประสงค์	- 20 ถึง + 120	ดี 2
ยูเรีย ฟอรัลดีไฮด์	- 20 ถึง + 120	ดี 2
ยูเรีย ฟอรัลดีไฮด์ที่มีส่วนยึดตัวมาก		
เมลามีน / ยูเรีย ฟอรัลดีไฮด์		
รีซอร์ซินอล ฟอรัลดีไฮด์	- 20 ถึง + 120	ดี 3 / ดี 4
กาวสัมผัส	- 20 ถึง + 120	ดี 3 / ดี 4
ส่วนผสมเดียว		
ส่วนผสมเดียวและเรซินที่เกิดปฏิกิริยา		
ทนความร้อน	- 10 ถึง + 150	ดี 1
ส่วนผสมสองส่วน	โปรดสอบถามจากผู้ผลิต	
กาวเรซินที่แข็งตัวด้วย ความร้อน	- 10 ถึง + 100	ดี 2
ชนิดพิเศษอีพอกไซด์และโพลียูรีเทน		
	- 20 ถึง + 100	ดี 3 / ดี 4
กาวหลอมเหลวด้วยความร้อน		
	- 1 ถึง + 60	ดี 1
กาวหลอมเหลวด้วยความร้อน		
ชนิดพิเศษ	- 1 ถึง + 90	ดี 1

### ความทนทานต่ออุณหภูมิ

ค่าต่าง ๆ ที่ให้ไว้ในตารางแสดงถึงชั้นกาวเท่านั้นและโปรดอย่าสับสนกับความทนทานในระยะยาวของส่วนประกอบของวัสดุเชิงซ้อน อุณหภูมิแสดงถึงขอบเขตของอุณหภูมิทั่วไปที่ชั้นกาวจะทนทานได้ในช่วงเวลานั้น ๆ มีแรงกดและไม่ได้หมายความว่าแผ่นลามิเนตและบอร์ดจะทนทานต่ออุณหภูมิเหล่านี้ได้นาน ความทนทานเช่นนี้จะขึ้นอยู่กับประเภทและชั้นของลามิเนตบอร์ดแรงกระทำระหว่างวัสดุและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศและอุณหภูมิเนื่องจากกาวในแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกันได้จึงควรหารือกับผู้ผลิตกาวเมื่อจะใช้งานในลักษณะพิเศษระดับของกำลังยึด ประสาน (ดี ไดเอ็น อีเอ็น 204)

- ดี 1 = กำลังยึดประสานเพียงพอต่อการใช้งานในอาคารที่ความชื้นค่อนข้างต่ำ เมื่อไม่กระทบกับบรรยากาศภายนอกโดยตรงอุณหภูมิและความร้อนสูงมาก ๆ
- ดี 2 = กำลังยึดประสานเพียงพอต่อการใช้งานในอาคารที่มีความชื้นสูงและ เปลี่ยนแปลงได้มาก และกระทบกับน้ำบ้างเป็นบางครั้ง
- ดี 3 = แรงยึดประสานสูงกว่า ดี 2 ซึ่งอาจกระทบกับบรรยากาศที่ร้อนจัด และชื้นมากและเปียก และ
- ดี 4 = ใช้กับงานในอาคารที่มักโดนน้ำบ่อย ๆ ใช้กับงานนอกอาคารที่กระทบกับบรรยากาศ แต่ต้องป้องกันผิวไว้ได้อย่างเหมาะสม

### การทำความสะอาดและการบำรุงรักษา

การส่งงาน จะต้องทำความสะอาดผิวหน้าที่กรุลามิเนทแล้วให้เรียบร้อยด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

#### เอาคราบขาวออก

จะต้องเอากาวที่ตกค้างบนผิวหน้าออกก่อนขัดโดยทำความสะอาด ด้วยน้ำอุ่นจะต้องเช็ดกาวออกอย่างระมัดระวังและไม่ให้ผิวเคลือบบาง ๆ หลุดออก เอากาวพีวีเอซีแห้ง ออกโดยใช้น้ำอุ่นที่มีเหล้าเมทีเลต 10% กาวยูเรียที่แข็งตัวจะเอาออกได้ยากบางครั้ง อาจต้องใช้กรดเกลือเจือจางและขูดออกด้วยไม้ที่มีคม หรือสิ่งที่คล้ายคลึงควรปรึกษากับ ผู้ผลิตกาวเกี่ยวกับข้อมูลกำจัดกาวที่แข็งตัว

#### การกำจัดสิ่งสกปรกและคราบ

เช็ดแผ่นลามิเนทด้วยผ้าแห้งหมาด ๆ น้ำสบู่หรือผงซักฟอกทั่วไป จะล้างคราบสกปรกที่ติดแน่นออกได้คราบที่จับตัวแข็งแรงมากจะเช็ดออกได้โดยใช้ผงซักฟอกที่เข้มข้น

#### การเช็ดแลคเกอร์, ลิปสติค, รอยปากกาถูกลิ้น ฯลฯ

อาจใช้สารละลายอินทรีย์เคมี เช่น เหล้าเมทิลเลต อาซีโตน น้ำมันเบนซิน ฯลฯ และเช็ดคราบสารละลายออกโดยใช้น้ำอุ่นและผงซักฟอกทั่วไป สารละลายบางอย่างอาจติดไฟหรือเป็นพิษ ถ้าสูดดมเข้าไป จึงต้องทำความสะอาดในที่ที่ระบายอากาศได้ดี และปราศจากเปลวไฟ

#### หมายเหตุ :

ไม่ควรใช้ฝอยเหล็ก แผ่นขัดหรือสิ่งทีคล้ายคลึง เพราะจะทำให้เกิดรอยขีดข่วน ผงขัดหรือวัสดุอื่น ๆ ก็ไม่ควรใช้เช่นเดียวกับทินเนอร์ไนโตรเซลลูโลส เพราะจะทำให้ผิวหน้าเสียหายได้แผ่นพลาสติกลามิเนทที่ใช้ต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.06 มม. และจะต้องคำนึงถึงการต่อแผ่นลามิเนทในกรณีที่มีพื้นที่กว้างหรือยาวเกินจนต้องต่อ

แผ่นรอยต่อแผ่นจะต้องเรียบสนิทและลวดลาย มีความต่อเนื่องหากการต่อลาย ลามิเนทจำไม่ได้ ให้ปรึกษาผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติซีกร่องซึ่งไม่ควรกว้างเกิน 4 มม. ทำความสะอาดส่วนที่กรุ ปิดผง ผุ่น เศษไม้ต่าง ๆ ตามซอกมุมออกให้หมดก่อนที่ทา กาวยางที่ผิวส่วนที่จะประกอบติดกันและอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือและ เป็นคลื่นอัดด้วยแม่แรงสิ่งกดทับอื่น ๆ จนกาวแห้งสนิทและแต่งขอบมุมเล็กน้อยใน กรณีที่มีการเข้ามุมให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่างและอัดขอบให้แน่น จนกาวแห้งสนิทแล้วจึงแต่งมุมสำหรับรอยต่อของแผ่นลามิเนทที่มีความยาว เกินกว่า 2.40 ม. ให้ต่อที่ส่วนกลางของงานหรือแบ่งส่วนงานเป็น 3 ส่วน 4 หรือตามแนว กึ่งกลางของการแบ่งช่วงงาน และการต่อตรงกันทั้งส่วนบนและส่วนล่าง

### บานเปิด

กรอบบานเปิดที่มองเห็นได้จากภายนอกทั้งหมดให้ใช้โครงไม้ตะแบกอัดน้ำยา กันปลวกห้ามใช้ไม้ เนื้ออ่อนชนิดอื่นเป็นอันขาดผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาหน้าบานเปิดที่มีความสูงหรือความกว้างมาก ผิดปกติ ซึ่งควรใช้โครงไม้ที่ไม่บิดตัวเพื่อป้องกันการบิดตัว ของหน้าบานในอนาคต

- ผู้รับจ้าง จะต้องคำนึงถึงการรับน้ำหนัก ของตัวบานอื่น อาจเกิดจากขนาดของบานเอง หรืออุปกรณ์ที่จะมาติดตั้งเพิ่มเติม อาทิ กระจกเงา ชั้นวางของ ขอบแขวนผ้า ที่จะต้อง ติดตั้งภายหลังทั้งนี้เพื่อให้โครงสร้างของหน้าบานมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้ำหนัก
- โครงบานเปิดด้านในส่วนที่จะต้องเจาะติดตั้งบานพับ ผู้รับจ้างต้องใช้โครงที่เหมาะสมกับ อุปกรณ์บานพับ
- ผิวหน้าของหน้าบาน กรุด้วยไม้อัดยางก่อนทำการปิดผิวด้วยพลาสติกลามิเนท หรือกรุด้วย วัสดุอื่นตามที่ระบุในรูปแบบและรายการ ภายใน (ด้านหลังของบาน) จะต้องทำสีให้ เรียบร้อยหากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ทำสีหรือผิวของงานเช่นเดียวกับด้านหน้าหรือทำสี พ่นสีเดียวกับภายในตู้ซึ่งจะต้องเรียบสนิท ไม่ใช้วิธีทาสี
- บานเปิดชนิดบานทับขอบ

### บานริม

การติดตั้งบานเมื่อเสร็จเรียบร้อยกรณีที่ยังมองเห็นขอบบานและด้านข้างตู้ขอบบานด้านข้างจะต้องตัด เรียบเสมอข้างตู้ทั้งด้านข้าง ด้านบน - ล่างหากผู้รับจ้างใช้บานพับชนิดบานกลางหน้าบานจะเล็ก กว่าทำให้ขอบบานไม่เสมอข้างตู้ ซึ่งไม่อนุโลมให้ทำได้ กรณีบานกลางเท่านั้นจึงอนุโลมให้โดย ระยะเวลาที่มองเห็นสันบานไม่ควรเกิน 1/4 นิ้ว หรือ 3 มม.

## บานคู่

ระยะห่างระหว่างหน้าบาน ไม่เกิน 2 มม. และต้องจัดบานให้ระยะห่างช่วงบนและช่วงล่างเท่ากัน โดยตลอด

การติดตั้งอุปกรณ์บานพับ ในโครงการนี้ ให้ใช้บานพับชนิด Soft Closing

- บานตู้สูงไม่เกิน 1.00 ม. ให้ติดบานพับไม่ต่ำกว่า 2 ตัว
- บานตู้สูง 1.10 ม. – 1.50 ม. ให้ติดบานพับไม่ต่ำกว่า 3 ตัว
- บานตู้สูง 1.50 ม. – 2.00 ม. ให้ติดบานพับไม่ต่ำกว่า 4 ตัว
- บานตู้สูง 2.00 ม. ขึ้นไป ให้ติดบานพับไม่ต่ำกว่า 5 ตัว

การติดตั้งชั้นปรับระดับ จะต้องเตรียมโครงไม้ในส่วนที่จะเจาะฝังทุกสำหรับยึดปรับรับชั้น

หมายเหตุ

## ลิ้นชัก

- หน้าลิ้นชักโครงไม้ตะแบกกรุไม้อัดยางหนา 4 มม. ด้านข้างและแผ่นหลังให้ใช้ไม้อัดยาง กรณีที่แบบระบุให้ใช้ไม้อัดยางจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. แผ่นท่อนลิ้นชักอนุโลมให้ใช้ไม้อัดยางความหนา 6 มม. ยกเว้นรูปแบบและรายการจะระบุเป็นอย่างอื่น การยึดหน้าลิ้นชักกับข้างและแผ่นหลังจะต้องแข็งแรง
- หน้าลิ้นชักชนิดบานพับขอบ กรณีที่มองเห็นขอบบานและข้างตู้ขอบบานด้านข้างจะต้องเรียบเสมอข้างตู้ ผิวหน้าทำผิวสำเร็จด้วยพลาสติกลามิเนทหรือย้อมสีไม้ หรือสีพ่น หรืออื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบและรายการ
- รางลิ้นชัก ให้ใช้รางโลหะแบบลูกปืน ชนิดวางรับได้ (Soft Closing)
- การติดตั้งโครงรับรางลิ้นชักในกรณีที่เป็นรางลิ้นชักชนิดรับข้าง จะต้องเตรียมโครงไม้ในส่วนที่จะเจาะสกรูยึดรางลิ้นชักให้แข็งแรงเพียงพอก่อนกรูผิวผนังข้างตู้
- การทำสีภายในลิ้นชัก จะต้องทำสีให้เรียบร้อยหากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ทำสีหรือผิวของห้องเช่นเดียวกับด้านหน้าหรือทำสีพ่นสีเดียวกับภายในตู้ ซึ่งต้องเรียบสนิทไม่ใช้วิธีทาสี

## มือจับและกุญแจ

- บานตู้ทุกบานจะต้องติดกุญแจล็อคที่แข็งแรงเพียงพอ
- มือจับ ให้ผู้รับจ้างคำนึงถึง การติดตั้งมือจับให้แข็งแรงและเรียบร้อยโดยจะต้องคำนึงถึงตำแหน่งของมือจับที่เหมาะสมหากไม่ได้ระบุในแบบ ให้ปรึกษาผู้ออกแบบก่อน เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องได้แนวระดับที่เหมาะสมตรงกัน
- กรณีบานเปิดคู่ บานที่ไม่ได้ติดกุญแจล็อคให้ติดตั้งกลอนให้แข็งแรง

- ลี้นชักจะต้องติดกุญแจล็อคที่แข็งแรง, ลี้นชักที่มีตั้งแต่ 2 ชั้น ขึ้นไปให้ติดกุญแจล็อคด้านหน้าแบบล็อคตลอด
- อุปกรณ์บานพับ, มือจับ, รางลีนชัก ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Hafele หรือ Home หรือ เทียบเท่า

## หมวดที่ 35 งานแผ่น Laminate

### คุณสมบัติของ แผ่น Laminate

แผ่นลามิเนท ประกอบด้วยชั้นต่างๆ คือ Overlay Paper มีคุณสมบัติในการช่วยลดเรื่องแรงขีดข่วนของผิวหน้า, Décor Paperซึ่งเป็นกระดาษที่กำหนดสีและลวดลายต่างๆของแผ่นลามิเนท, Underlay Paper เป็นกระดาษที่ช่วยในการลดสีน้ำตาลของกระดาษคราฟท์, Underlay Paper, Craft Paper เป็นกระดาษสีน้ำตาล มีไว้เพื่อเพิ่มความหนาของแผ่นลามิเนท ซึ่งกระดาษทั้งหมดเป็นกระดาษที่ได้รับการคัดเลือกมาเป็นพิเศษอบด้วยเมลามีนเรซินและฟีนอลิครีซิน แล้วนำมาจัดเรียงซ้อนกันนำมาอัดภายใต้ความร้อนและแรงอัดดันสูง เพื่อให้ทุกชั้นส่วนแน่นสนิทเป็นเนื้อเดียวกันขนาด 1220 x 2440 มม. ความหนามาตรฐานไม่ต่ำกว่า 0.8 มม.

### มาตรฐานอุตสาหกรรมที่ได้รับ

1. ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นเทอร์โมเซตติงลามิเนท มอก.1163-2536
2. มาตรฐานอุตสาหกรรมอื่นๆ
  - 2.1 มาตรฐานการรับรองระบบบริหารงานมาตรฐาน(ISO9001:2008)
  - 2.2 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ( ISO14001:2004 )
  - 2.3 มาตรฐานระบบการจัดการ (OHSAS18001:2007), NEMA Standards,LD3-2000,European National Standards SEN 438:1995 และ ISO4586-2)
  - 2.4 มาตรฐานรับรองการปฏิบัติงานภายในอาคารว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน (GREENGUARD Indoor Air Quality (IAQ) Certified)
  - 2.5 มาตรฐานรับรองการปฏิบัติงานภายในอาคารว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานสำหรับเด็กและสถานศึกษา (GREENGUARD IAQ Certified for children & School, GREEN LABEL)
  - 2.6 มาตรฐาน FSC หลักประกันของการบริหารจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืนและรับผิดชอบโดยมุ่งมั่นรณรงค์ใช้เยื่อไม้ที่มาจากผู้จัดจำหน่ายที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน
3. ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO 4586:1997 และ EN438
  - 3.1 ความทนการสึกหรอของผิวหน้า (Resistance to surface abrasion) ทดสอบกับการ ขัดถูของกระดาษทราย โดยใช้เครื่องมือที่ได้รับมาตรฐานรับรองจากอุตสาหกรรมลามิเนทตามมาตรฐานมอก. กำหนดไว้ที่ 350 รอบ
  - 3.2 ความทนน้ำเดือด (Resistance to boiling water) เป็นการทดสอบโดยวิธีการนำลามิเนทไปแช่ในน้ำเดือดในระยะเวลา 2 ชม.ตามมาตรฐานมอก.เพื่อทดสอบการแยกชั้นของแผ่นกระดาษและการพองดงนี้ลามิเนทพองไม่พองเกิน13%

- 3.3 ความทนความร้อนแห้งที่ 180 องศาเซลเซียส (Resistance to dry heat) ทดสอบโดยการนำหม้อต้มที่มีวัตถุเหลวร้อนอุณหภูมิ 180 องศา มาวางบนแผ่นลามิเนทเป็นเวลา 20 นาทีตามมาตรฐานมอก. เพื่อทดสอบความพอง, ความต่างและรอยไหม้
- 3.4 ความทนแรงกระแทก (Resistance to impact by small-diameter ball) ทดสอบโดยนำลูกเหล็กน้ำหนัก 28.2 g ที่กระแทกแผ่นลามิเนทในแนวตั้งโดยไม่มีพื้นรองรับในระยะ 100 mm ตามมาตรฐานมอก. ต้องไม่เกิดรอยแตกกร้าว
- 3.5 ความทนการแตก (Resistance to stress cracking) ทดสอบโดยนำแผ่นลามิเนทไปเจาะรูและยึดติดกับแป้นทดสอบให้แน่นด้วยสกรูแล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศา 20 ชม. ตามมาตรฐานมอก. แล้วไม่เกิดการแตกที่ผิวหน้าของแผ่นลามิเนท
- 3.6 ความทนการขีดขีด (Resistance to scratch) จากการทดสอบด้วยหัวเพชร ตามมาตรฐานของมอก. ต้องสามารถทนได้ที่ 2.0 นิวตัน
- 3.7 ความทนบุหรี่ใหม่ (Resistance to cigarette burn) ทดสอบโดยจุดบุหรี่วางทิ้งไว้ที่แผ่นลามิเนทที่กึ่งกลางโครงไม้เรียบเรียบร้อยแล้ว ตามมาตรฐานมอก. กำหนดไว้ที่มาตรฐาน 3 คือสามารถเกิดรอยไหม้ได้นิดหน่อย
- 3.8 ความทนไอน้ำ (Resistance to steam) ทดสอบโดยนำลามิเนทมาวางไว้บนโถที่ต้มน้ำไว้ที่อุณหภูมิ 200 องศา เป็นเวลา 1 ชม. แล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงยกเว้นผิวเงาและ pearlescent ที่ความเงาของผิวเปลี่ยนไปเล็กน้อย
- 3.9 ความคงขนาดเมื่ออุณหภูมิสูง (Dimensional stability) ทดสอบโดยการนำลามิเนทมาตัดตามแนวยาวและแนวนอนที่ขนาด 13x140 mm มาอบที่เตาอบในอุณหภูมิ 70 องศา ที่ความชื้นต่ำเป็นระยะเวลา 24 ชม. และนำไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศา ที่ความชื้นสูงระยะเวลา 4 วัน แล้วนำค่ามาเฉลี่ยตามมาตรฐาน มอก. สำหรับชิ้นตัวอย่างที่ตัดตามแนวยาวจะต้องไม่มีการยืดหรือหดเกิน 0.65% และสำหรับชิ้นตัวอย่างที่ตัดตามแนวนอนจะต้องไม่มีการยืดหรือหดเกิน 1.10%
- 3.10 ความต้านการเกิดรอยต่าง ( Resistance to staining) โดยการทดสอบกับสารเคมี 4 กลุ่ม แล้วเอานาฬิกากระจกมาครอบไว้ 1 วันแล้วไม่เกิดรอยต่าง, พองตามมาตรฐานมอก. กำหนดไว้ที่ค่ามาตรฐาน 5 สำหรับกลุ่ม 1 และ 2 และกำหนดไว้ที่ค่ามาตรฐาน 4 สำหรับกลุ่ม 3 และ 4 โดยสารเคมี 4 กลุ่มได้แก่
- กลุ่มที่ 1 : ประกอบด้วย ซีอิ๊ว, Acetone, น้ำมันพืช, และกรดตริกแอซิด 10%
  - กลุ่มที่ 2 : ประกอบด้วย ชา, กาแฟ, นม, แอมโมเนีย 10%, สีเทียน, น้ำหมึกสีน้ำเงินเข้ม, น้ำมันเบนซิน, น้ำส้มสายชู, สารโซเดียมไฮโดรเจน และสีผสมอาหาร
  - กลุ่มที่ 3 : ประกอบด้วย ยาแดง 2%, ยาขี้ดรองเท้าและทิงเจอร์ไอโอดีน 1%
  - กลุ่มที่ 4 : ประกอบด้วย กรดซิตริกแอซิด 10 %

4. สามารถผลิตแผ่นลามิเนต High Pressure Laminate ที่ผ่านการทดสอบคุณภาพของแผ่น ที่มีคุณสมบัติไม่เป็นแหล่งกักเก็บและสะสมของแบคทีเรีย (Anti Bacteria)

#### คุณสมบัติแผ่น Compact Laminate

แผ่นลามิเนตคอมแพ็ค คือแผ่นลามิเนตที่ผลิตภายใต้ความร้อนและแรงอัดดันสูง มีความหนาตั้งแต่ 2.0 มม.– 26 มม. โดยความหนาของคอมแพ็ค เกิดจากกระดาษคราฟหลาย ๆ ชั้น ผิวด้านหน้าทั้ง 2 ด้านเป็นพื้นผิวลามิเนตสีส้น หรือลวดลาย เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติใช้ทำเป็นวัสดุโครงสร้างด้วยตนเอง ซึ่งสามารถเจาะ ตอก ขัดขอบ ขึ้นรูปหรือตัดด้วยเลื่อยตัดชนิดฟันละเอียดได้ขนาด 1220x2440 มม.สามารถทำความหนาได้ ตั้งแต่ 2-26 มม.

#### มาตรฐานอุตสาหกรรมที่ได้รับ

1. ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นเทอร์โมเซตติงลามิเนต มอก.1163-2536
2. มาตรฐานอุตสาหกรรมอื่นๆ
  - 2.1 มาตรฐานการรับรองระบบบริหารงานมาตรฐาน(ISO9001:2008 )
  - 2.2 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ( ISO14001:2004
  - 2.3 มาตรฐานระบบการจัดการ(OHSAS18001:2007,NEMAStandards,LD3-2000,European National Standards BS EN438:1995 และ ISO4586-2 )
  - 2.4 มาตรฐานรับรองการใช้งานภายในอาคารว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน (GREENGUARD Indoor Air Quality (IAQ) Certified )
  - 2.5 มาตรฐานรับรองการใช้งานภายในอาคารว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานสำหรับเด็กและสถานศึกษา (GREENGUARD IAQ Certified for Children & School, GREEN LABEL )
3. ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO 4586:1997 และ EN438
  - 3.1 ความทนการสึกหรอของผิวหน้า ( Resistance to surface abrasion) ทดสอบกับการขัดถูของกระดาษทรายโดยใช้เครื่องมือที่ได้รับมาตรฐานรับรองจากอุตสาหกรรมลามิเนต ตามมาตรฐาน มอก. กำหนดไว้ที่ 350 รอบหมุน
  - 3.2 ความทนน้ำเดือด ( Resistance to boiling water) เป็นการทดสอบโดยวิธีการนำลามิเนตไปแช่ในน้ำเดือดในระยะเวลา 2 ชม.ตามมาตรฐานมอก. เพื่อทดสอบการแยกชั้นของแผ่นกระดาษและการพอง โดยแยกเป็น ความหนา 2 มม. ค่าเปลี่ยนแปลง 5.8-6.5%
    - ความหนา 3 มม. ค่าเปลี่ยนแปลง 3.8-4 %
    - ความหนา 5 มม. ค่าเปลี่ยนแปลง 2.2-2.4 %

- 3.3 ความทนความร้อนแห้งที่ 180 องศาเซลเซียส ( Resistance to dry heat) ทดสอบโดยการนำหม้อต้มที่มีวัตต์สูงความร้อนอุณหภูมิ 180 องศา มาวางบนแผ่นลามิเนตเป็นเวลา 20 นาทีตามมาตรฐานมอก. เพื่อทดสอบความพอง, ความต่าง, และรอยไหม้ปรากฏว่า : ไม่มีผลกระทบต่อผิว
- 3.4 ความทนแรงกระแทก ( Resistance to impact by small-diameter ball) ทดสอบโดยนำลูกเหล็กน้ำหนัก 324 g ทุบกระแทกแผ่นคอมแพ็คลามิเนตในแนวตั้งโดยไม่มีพื้นรองรับในระยะ 1000 mm ตามมาตรฐานมอก. ต้องไม่เกิดรอยแตกร้าว
- 3.5 ความทนการขีดข่วน ( Resistance to scratch) จากการทดสอบด้วยหัวเพชรตามมาตรฐานของมอก. ต้องสามารถทนได้ที่ 2.0 นิวตัน
- 3.6 ความทนบุหรี่ใหม่ (Resistance to cigarette burn) ทดสอบโดยจุดบุหรี่วางทิ้งไว้ที่แผ่นลามิเนต
- 3.7 ที่ถูกลงโครงไม้เรียบร้อยแล้ว ตามมาตรฐานมอก. กำหนดไว้ที่มาตรฐาน 3 คือสามารถเกิดรอยไหม้ได้นิดหน่อย
- 3.8 ความทนไอน้ำ (Resistance to steam) ทดสอบโดยนำลามิเนตมาวางไว้บนถาดที่ต้มน้ำไว้ที่อุณหภูมิ 200 องศา เป็นเวลา 1 ชม. แล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
- 3.9 ความคงขนาดเมื่ออุณหภูมิสูง ( Dimensional stability) เป็นการทดสอบโดยการนำแผ่นคอมแพ็คลามิเนตมาตัดตามแนวยาวและแนวนอนที่ขนาด 13x140 mm มาอบที่เตาอบในอุณหภูมิ 70 องศา ที่ความชื้นต่ำเป็นระยะเวลา 24 ชม. และนำไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศา ที่ความชื้นสูงระยะเวลา 4 วัน แล้วนำค่ามาเฉลี่ยตามมาตรฐาน มอก. สำหรับชิ้นตัวอย่างที่ตัดตามแนวยาวจะต้องไม่มีการยัดหรือหดเกิน เช่น
- ความหนา 2 มม. ตามแนวยาวไม่เกิน 0.4% และแนวนอนไม่เกิน 0.75%
  - ความหนา 3 มม. ตามแนวยาวไม่เกิน 0.29% และแนวนอนไม่เกิน 0.64%
  - ความหนา 4 มม. ตามแนวยาวไม่เกิน 0.25% และแนวนอนไม่เกิน 0.57%
- 3.10 ความต้านการเกิดรอยด่าง ( Resistance to staining) เป็นการทดสอบกับสารเคมี 4 กลุ่ม แล้วเอานาฬิกากระจกมาครอบไว้ 1 วันแล้วไม่เกิดรอยด่าง, พอง ตามมาตรฐานมอก. กำหนดไว้ที่ค่ามาตรฐาน 5 สำหรับกลุ่ม 1 และ 2 และกำหนดไว้ที่ค่ามาตรฐาน 4 สำหรับกลุ่ม 3 และ 4
- กลุ่มที่ 1 : ประกอบด้วย ซีอิ๊ว, Acetone, น้ำมันพืช, และกรดซิตริกแอซิด 10%
  - กลุ่มที่ 2 : ประกอบด้วย ชา, กาแฟ, นม, แอมโมเนีย 10%, สีเทียน, น้ำหมึกสีน้ำเงิน เข้ม, น้ำมันเบนซิน, น้ำส้มสายชู, สารโซเดียมไฮโดรเจน และสีผสมอาหาร
  - กลุ่มที่ 3 : ประกอบด้วย ยาแดง 2%, ยาขัดรองเท้าและทิงเจอร์ไอโอดีน 1%
  - กลุ่มที่ 4 : ประกอบด้วย กรดซิตริกแอซิด 10 %
4. สามารถผลิตแผ่นคอมแพ็คลามิเนต (Compact Laminate) ที่ผ่านการทดสอบคุณภาพของแผ่นที่คุณสมบัติไม่เป็นแหล่งกักเก็บและสะสมของแบคทีเรีย (Anti Bacteria)

## หมวดที่ 36 งานม่าน

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานม่าน ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชิ้นส่วนตัวอย่างผ้าม่าน และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

### 2. ม่านม้วนระบบมอเตอร์

ม่านม้วนระบบมอเตอร์ไฟฟ้า MECHOSHADE ELECTROSHADE SYSTEM เป็นชนิดม่านม้วนเก็บขึ้น – ลง ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบไปด้วย

- แกนม้วนผ้า** - แกนม้วนเป็นชนิดอลูมิเนียมทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มม. หนา 3.2 มม. พร้อมเพลาท้ายแกนเป็นชนิดอลูมิเนียม
- รางล่างถ่วงม่าน** - รางล่างถ่วงม่าน BOTTOM BAR เป็นชนิดแกนอลูมิเนียมกลมอบสี POWDER COATING ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20.5 มม. หนา 1.5 มม.
- อุปกรณ์ขาจับ** - ขาจับยึดอุปกรณ์มอเตอร์และแกนม้วนผ้าเป็นชนิดเหล็กพ่นสีผง ขนาดกว้าง 110 x สูง 120 x หนา 4.5 มม.
- ระบบมอเตอร์**
  - มอเตอร์ SOMFY ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ารูปทรงกระบอก TUBULAR MOTOR ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน ISO 9001 ตัวมอเตอร์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มม. ตัวแกนพ่นสีผง POWDER COATING ด้วยกรรมวิธี ELECTROSTATIC กันสนิมอย่างดี
  - ระบบเกียร์เป็นระบบเฟืองทด เกียร์พิเศษ PLANETARY GEAR เพื่อเพิ่มแรงบิดของตัวมอเตอร์ ทำงานเงียบ ไม่ต้องบำรุงรักษา หรือ หล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน
  - ระบบป้องกันความชื้น ตามมาตรฐาน IP 44
  - ระบบภายในตัวมอเตอร์ มีตัวตัดไฟ ป้องกันการ OVER HEAT และ
  - ระบบ เบรค ELECTROMAGNETIC ชนิดแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้ทุกตำแหน่ง

### 3 .คุณสมบัติของผ้า SUNSCREEN

ส่วนประกอบ	: ไวนิล 75% และแกนโพลีเอสเตอร์ 25%
น้ำหนัก	: 702 กรัมต่อ 1 ตารางเมตร
ความหนา	: 0.94 มิลลิเมตร
ความกว้าง	: 2.40 เมตร และ 3.20 เมตร
ความยาวต่อม้วน	: ประมาณ 27.40 เมตร
ความทนต่อแสง	: การซีดจางไม่เกิด
ความถี่โบม่านในการให้แสงเข้า	: $\pm 3\%$
การป้องกันรังสี UV	: $\pm 97\%$
ค่าความทึบแทน (แนวยาว/แนวขวาง)	: 340 และ 250 ปอนด์
ค่าแรงขึงตึง (แนวยาว/แนวขวาง)	: 650 และ 450 มิลลิกรัม
ค่าความยืดออก(แนวยาว/แนวขวาง)	: 1.5% และ 4.0%
คุณสมบัติการกันไฟ	: ไม่ลามไฟ มาตรฐานอเมริกา NFPA 701-2004, NFPA 101 มาตรฐานอังกฤษ British Standard 5867 และมาตรฐานแคนาดา CAN/ULC S109-M-87
คุณสมบัติการป้องกันเชื้อราและแบคทีเรีย	: ASTM E 2180 และ ASTM G 22
คุณสมบัติพิเศษ	: สามารถมองผ่านตัวม่านได้ (มองวิวได้) ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร กันน้ำและแสงแดด และไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค (Anti Bacteria)
ความเหมาะสมกับกระจก	: MID-TRANSMITTANCE GLASS (SOLAR GREY SOLAR BRONZE) CLEAR TINTED AND LOW-E GLASSES 35-50% VISIBLE-E-LIGHT TRANSMISSION
ปราศจากสารตะกั่ว	: มาตรฐาน RoHS / Directive 2002/95/EC, US Consumer Product Safety Commission section 101 and ANSI/WCMA A 100.1-2007 for lead content
ใบรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม	: GREENGUARD Indoor Air Quality Certified GREENGUARD Indoor Air Quality for children and Schools Certified
	: การดูแลรักษา
	: สามารถใช้เครื่องดูดฝุ่น หรือล้างทำความสะอาดได้ด้วยน้ำสบู่

## หมวดที่ 37 งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงาน ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ, บทกำหนดต่างๆของรายการก่อสร้างประกอบแบบ, และเอกสารสัญญาต่างๆ ของโครงการนี้ให้นำมาใช้ กับ รายละเอียดที่กำหนดไว้ในบทนี้ด้วยผู้รับจ้างจะต้องส่งวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งพรงานผนังห้องน้ำสำเร็จรูปและตรวจสอบการติดตั้ง

### 2. วัสดุ

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปรุ่น แผ่นเสา แผ่นประตู และแผงกัน ทำจากผนัง LFF (LAMINATES FACE FOAM BOARD) ผลิตจากแผ่น HPL (High Pressure Laminates) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. มาประกบ พร้อมทำการฉีดUPVCโฟมบอร์ดอยู่ด้านในเนื้อระหว่างกลางแผ่น HPL คุณภาพโฟมตรงตามมาตรฐานยุโรป RoHS และนำมาอัดแน่น ด้วยระบบ Sandwich Cold Press เนื้อโฟมมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 450 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเนื้อโฟมจะแข็งเป็นพิเศษเหมือนไม้เทียม ไม้เป็นสื่อลามไฟ และไม่บวมน้ำหรือพองตัวเมื่อสัมผัสกับน้ำ ขอบปิดทับด้วย PVC เกรด A ความหนา 2 มม.ทั้ง 4 ด้าน ด้วยระบบการร้อน Hotmeltที่ 220 องศาเซลเซียส ไม่มีรอยต่อแผ่นสำหรับแผ่นกันกลางห้องสำหรับสีมาตรฐาน ความหนารวมของแผ่นไม้ไม่น้อยกว่า 30 มม. บานพับแบบ Gravity Hinge Stainless Steel SUS 304 เป็นแกนตั้งองศา บานพับด้านบนยึดติดกับเสาข้าง โดยฝังแกนบานพับลงในบานประตูบานพับด้านล่างยึดติดกับเสาข้างและฝังแกนบานพับที่บานประตูด้านล่าง ขอบเฟรมประตูและเสาข้างเป็นอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปเส้นโค้งรับ โดยปราศจากสัทิลลาด กลอนประตูด้านหน้าเป็นสแตนเลสทูโทนทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสฝังลงไปใบบานประตูแบบคลิกสไลด์ล๊อค ด้านหน้าแสดงสัญลักษณ์เขียวแดงเป็นจุดกลม โดยสามารถไขกลอนจากด้านหน้าได้ในกรณีฉุกเฉิน ด้านหลังเป็นรูปแบบทรงสี่เหลี่ยมสแตนเลสแฮร์ไลน์ทูโทนและขากลองอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป

### อุปกรณ์ยึดจับผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

- กลอนประตู ทำจาก Stainless Steel SUS 304 ชนิดฝังใบบานประตู กลอนประตูสี่เหลี่ยมสแตนเลสขอบข้างเงาด้านหน้าแฮร์ไลด์แบบคลิกสไลด์ล๊อค ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ด้านหน้าแสดงสัญลักษณ์

เขียวแดงสำหรับการใช้งานเป็นจุดกลม ไม่สามารถขันน็อต-สกรูจากด้านหน้าได้ และสามารถไขกลอนจากด้านหน้าได้ในกรณีฉุกเฉิน

- บารับนียึดอยู่ด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมอัลลอยรีดขึ้นเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ซุบอโนไคซ์
- ประตุ ขอบเป็นอลูมิเนียมอัลลอย ทรงโค้งนอก ตลอดแนวประตุทั้งซ้ายและขวา โดยไม่ต้องมีสลักหรวดบังช่องระหว่างประตุกับเสา ซึ่งเสาก็มีอลูมิเนียมอัลลอย ทรงโค้งใน เพื่อรับกับขอบประตุ ทำให้มองไม่เห็นช่องระหว่างเสากับประตุ โดยไม่ต้องมีสลักหรวด
- บานพับทำจาก Stainless Steel SUS 304 ระบบ GRAVITY HINGE ตัวบนยึดติดกับด้านบนของเสาข้าง โดยฝังแกนบานพับลงในอลูมิเนียมอัลลอยขอบบานประตุซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะ บานพับตัวด้านล่างยึดติดกับกล่องขาตั้งอลูมิเนียมอัลลอย ซึ่งออกแบบมาเพื่อยึดบานพับตัวล่างโดยเฉพาะ โดยฝังแกนบานพับลงในอลูมิเนียมอัลลอยขอบบานประตุ ผ่านการทดสอบสามารถเปิด-ปิดได้ไม่ต่ำกว่า 200,000 ครั้ง
- ขาตั้งเป็นแบบกล่อง Aluminium Alloy รีดขึ้นรูป สูง 12 Cm.
- สกรู ที่ใช้สำหรับการติดตั้งทุกชิ้นเป็น Stainless Steel SUS 304 แบบพิเศษ แบบ Trox รูปดาว 6 แฉก ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะเท่านั้น ซึ่งยากต่อการไข ด้วยไขควงปกติ
- ประตุ ใช้ Aluminium Alloy รีดขึ้นรูปทรงโค้งออกนอก ติดที่ขอบประตุ เพื่อใส่บานพับตัวบน และตัวล่าง
- เสาหน้าใช้ Aluminium Alloy รีดขึ้นรูปทรงโค้งเข้าใน ติดที่เสาด้านทั้งซ้ายและขวา เพื่อโค้งรับกับขอบประตุ เพื่อบังช่องระหว่างเสากับประตุ โดยไม่ต้องใช้ชนสลักหรวด

### อุปกรณ์มาตรฐานของผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

1. บานพับทำจาก Stainless Steel SUS 304 ระบบ GRAVITY HINGE ด้านบนยึดติดกับเสาด้านบนโดยฝังแกนบานพับลงในบานประตุ บานพับด้านล่างยึดติดกับกล่องขาตั้งและฝังแกนบานพับที่บานประตุ จำนวน 1 ชุด
2. กั้นชน STOPPER ติดตั้งที่ด้านบนสันประตุ จำนวน 1 ชุด
3. กลอนประตุ ทำจาก Stainless Steel SUS 304 ชนิดฝังในบานประตุ ด้านหน้าสี่เหลี่ยมจัตุรัส ด้านในชุดล็อกเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. โดยไม่มีน็อตหรือสกรูยึดด้านนอกบานประตุ ด้านในเป็นแบบเคลิกล็อก (สับล็อก) จำนวน 1 ชุด อลูมิเนียมอัลลอยทรงโค้งนอก ยาวตลอดแนวประตุทั้งซ้ายและขวา จำนวน 1 ชุด
5. อลูมิเนียมอัลลอยทรงโค้งใน ยาวตลอดแนวเสาทั้งซ้ายและขวาเข้ากับขอบประตุ จำนวน 1 ชุด
6. บารับนียึดอยู่ด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมอัลลอยรีดขึ้นเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ซุบอโนไคซ์ จำนวน 1 ชุด

7. ขาตั้ง Aluminium Alloy ริดขึ้นรูปทรงสี่เหลี่ยม สูง 12cm. จำนวน 1 ชุด
8. ขอบแขวนผ้า ทำจาก Stainless Steel SUS 304 จำนวน 1 ชุด
9. ที่ใส่กระดาษชำระทำจาก Stainless Steel SUS 304 จำนวน 1 ชุด

**อลูมิเนียม อัลลอย โปรไฟล์ สพิเศษ มีขั้นตอนในการทำสี ดังนี้**

1. พ่นสี 3 ชั้น ความหนาไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอนส์
2. อบสี อีก 2 ครั้ง เพื่อความสวยงามและทนทาน ต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

**การรับประกันคุณภาพของผนังห้องน้ำสำเร็จรูป**

- รับประกันการบวมน้ำเป็นเวลา 2 ปี โดยผู้ผลิต
  - รับประกันการผุกร่อนจากการใช้งานปกติเป็นเวลา 2 ปี โดยผู้ผลิต
  - การออกไปรับประกัน จะออกไปรับประกันให้แก่โครงการหรือผู้ใช้หรือผู้จัดการฝ่ายอาคารสถานที่เท่านั้น โดยจะออกไปเมื่อวันตรวจรับงานแล้วเสร็จไม่เกิน 7 วัน
- ใช้ผลิตภัณฑ์ของ DOLPHIN หรือ WILLY หรือ KOREX หรือเทียบเท่า**

## หมวดที่ 38 งานปูนกวสำหรับปูกระเบื้องและกาวยาแนว

### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนด คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

### 2. วัสดุเพื่อการติดตั้งกระเบื้อง

กรณีปูนกวาดติดกระเบื้องสำหรับกระเบื้องเซรามิก แกรนิตโต้ ขนาด 60X60 CM. สำหรับกระเบื้องทั่วไป มีอัตราการดูดซึมน้ำปกติถึงต่ำ พื้น/ผนัง ตามมาตรฐาน ANSI A118.1 หรือ ISO13007C1 E ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ปูนกวาดติดกระเบื้อง ดังนี้

กาวซีเมนต์จะเซ้เขียว	ของ	JORAKAY CORPORATION หรือ
WEBER TAI FIX	ของ	SAINT GOBAIN WEBER หรือ
KERABOND	ของ	MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณีปูนกวาดติดกระเบื้อง แกรนิตโต้ หินอ่อน หินแกรนิต ขนาดใหญ่ และสระว่ายน้ำ สำหรับกระเบื้องขนาดใหญ่ 60X60 CM. ขึ้นไป ที่มีอัตราการดูดซึมน้ำต่ำ พื้น /ผนัง ตามมาตรฐาน ANSIA 118.1 หรือ ISO13007C1 TE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

กาวซีเมนต์จะเซ้แดง	ของ	JORAKAY CORPORATION หรือ
WEBER TAI GRES	ของ	SAINT GOBAIN WEBER หรือ
KERABOND- ISOLASTIC	ของ	MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณีการปูกระเบื้องบนผนังเบา ปูทับกระเบื้องเดิม (ไฟเบอร์ซีเมนต์, ไม้, ยิปซัมบอร์ด) สำหรับกระเบื้องทุกขนาด ทุกประเภท พื้น/ผนังภายนอก ตามมาตรฐาน ANSI A118.4 หรือ ISO13007C2 TEP1 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

กาวซีเมนต์จะเซ้ทอง	ของ	JORAKAY CORPORATION หรือ
WEBER TAI FLEX	ของ	SAINT GOBAIN WEBER หรือ
KERABOND-KERALASTIC	ของ	MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณีสระว่ายน้ำ ปูนกวาดติดกระเบื้องโมเสคแก้ว /เรซิน ที่ไม่ดูดซึมน้ำ สำหรับโมเสคแก้วซึ่งไม่ดูดซึมน้ำและมีลักษณะโปร่งแสง ให้ใช้ปูนกวาดชนิด LATEX MODIFIED ตามมาตรฐาน ANSI A118.4 และมีสีขาว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

กาวซีเมนต์จะเซ้ทอง สูตร WHITE CEMENT	ของ	JORAKAY CORPORATION หรือ
WEBER FIX PLUS	ของ	SAINT GOBAIN WEBER หรือ
KERABOND-KERALASTIC	ของ	MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณีปูนกวาดติดตั้งหินธรรมชาติและกระเบื้องภายนอก ที่มีคุณสมบัติป้องกันการเกิดคราบขาวได้ดี ต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ขาวชนิดพิเศษ (แคลเซียมออกไซด์ซีเมนต์) เหมาะกับการติดตั้งหินธรรมชาติ และกระเบื้องทุกชนิดได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สามารถรับน้ำหนักได้ภายใน 24 ชั่วโมง ผลิตตามมาตรฐาน ANSI A118.4 หรือเทียบเท่า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

CROCODILE NATURAL STONE MATE ของ JORAKAY CORPORATION หรือ  
WEBER NO STAIN ของ SAINT GOBAIN WEBER หรือเทียบเท่า

### วัสดุเพื่อการยาแนว

วัสดุเพื่อการยาแนว ตามมาตรฐาน ANSI A118.6, EN 13888 :2002 และ ISO 13007 รวมทั้งมีคุณสมบัติพิเศษป้องกันการเกิดราดำ กรณีเว้นร่องยาแนว ตั้งแต่ 1-7 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

PREMIUM PLUS GROUT (SILVER) ของ JORAKAY CORPORATION หรือ  
WEBER COLOR POWER ของ SAINT GOBAIN WEBER หรือ  
KERACOLOR SF ของ MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณีเว้นร่องยาแนว ตั้งแต่ 6 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

PREMIUM PLUS GROUT (GOLD) ของ JORAKAY CORPORATION หรือ  
WEBER COLOUR PLUS ของ SAINT GOBAIN WEBER หรือ  
KERACOLOR GG ของ MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณียาแนวสำหรับร่องยาแนวขนาดเล็ก 0.2 - 5 มม. สำหรับกระเบื้องแกรนิตโต้และหินธรรมชาติ ตามมาตรฐาน ANSI A118.7 หรือ EN 12808-2001 รวมทั้งมีคุณสมบัติพิเศษป้องกันการเกิดราดำ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

CROCODILE TURBO PLUS ของ JORAKAY CORPORATION หรือ  
WEBER COLOUR SLIM ของ SAINT GOBAIN WEBER หรือ  
KERACOLOR SF ของ MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณียาแนวแห้งตัวเร็ว และทนทานต่อสารเคมี สำหรับสระว่ายน้ำภายนอกอาคาร ให้ใช้ยาแนวป้องกันการเกิดคราบขาว และมีสารป้องกันการเกิดราดำ และกันน้ำซึมด้วยสารไฮโดรโฟบิก ตามมาตรฐาน ANSI A118.7 หรือ EN 12808-2001 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

CROCODILE PLATINUMGROUT ของ JORAKAY CORPORATION หรือ  
WEBER COLOUR HR ของ SAINT GOBAIN WEBER หรือ  
KERACOLOR GG ของ MAPEI หรือเทียบเท่า

กรณีติดกระเบื้องและยาแนว สำหรับสระว่ายน้ำ หรือห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องที่มีเครื่องจักร มีการสั่นสะเทือน ตามมาตรฐาน ANSI A118.3, EN 13888 : 2002 และ ISO 13007 REACTION RESIN

GROUT ตามมาตรฐาน R-2 ตั้งแต่ 1-6 มม. และมีคุณสมบัติป้องกันการเกิดราดำ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

CROCODILE EPOXY PLUS	ของ	JORAKAY CORPORATION หรือ
WEBER COLOUR POXY	ของ	SAINT GOBAIN WEBER หรือ
KERA POXY	ของ	MAPEI หรือเทียบเท่า

## การปูกระเบื้อง

### การเตรียมผิวพื้น

พื้นผิวคอนกรีตจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะแข็งอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทาด้วยน้ำปูนข้น ๆ

### การดำเนินงาน

ก่อนน้ำปูนแห้งให้เทพื้นทรายอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ปรับผิวให้มีความลาดเอียงไปยังจุดระบายน้ำ แต่งผิวให้เรียบแล้วชุบขีดให้เป็นรอยหยาบ ทิ้งไว้ให้แห้งตัวแล้วทำการปูกระเบื้องโดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด แนวรอยต่อโดยรอบแผ่นให้เว้นประมาณ 8 มม. จัดวางแผ่นให้ปูได้พอดีตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน กัดและเคาะแผ่นกระเบื้องให้แนบสนิท โดยไม่ให้มีโพรงอากาศ จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้าน ขอบมุมต่างๆ ให้ใช้ชิ้นส่วนสำเร็จของผู้ผลิต ทิ้งไว้ให้แห้งโดยไม่ให้น้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยกาวยาแนว แล้วทำความสะอาดให้ปราศจากคราบจากคราบปูนหรือรอยสกปรกต่างๆ ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท แล้วจึงลง WAX ขัดให้ทั่วผิวอย่างน้อย 1 ครั้ง

## COLOR CEMENT

### สีซีเมนต์ สำหรับใช้ในส่วนผนังภายนอก

สี Color Cement สามารถใช้งานทั้งโดยวิธีการทา (ด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง) หรือการฉาบด้วยเกรียง ให้แทรกซึมและยึดเกาะบนผนังคอนกรีต ปูนฉาบ อิฐไฟเบอร์ซีเมนต์ ยิปซัมบอร์ดหรือพื้นผิวที่มีซีเมนต์เป็นองค์ประกอบ สีซีเมนต์สี (Color Cement) ที่ใช้ต้องผสมสารป้องกันการเกิดราดำและตะไคร่น้ำ สามารถระบายความชื้นได้ 100% ไม่เกิดการลอกร่อนหรือโป่งพองเมื่อสัมผัสกับน้ำและความชื้นไม่มีสารพิษ (Non Toxic) ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ไม่จำเป็นต้องใช้สีรองพื้นปูนใหม่เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด - ด่าง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

CROCODILE COLOR CEMENT	ของ	JORAKAY CORPORATION
CRETE COLOR	ของ	บริษัท EARTH COLOR จำกัด
TPI SUPER ARMOUR	ของ	บริษัท TPI POLENE

## หมวดที่ 39 งานระบบกันซึม

### งานระบบกันซึมพื้นและผนังภายนอกชั้นใต้ดิน

#### 1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานก่อสร้างงานป้องกันความชื้น ตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบคุณภาพวัสดุของผู้จำหน่าย หรือผู้ผลิตที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

#### 2.1 ระบบกันซึมสำหรับพื้น

##### 2.1.1 วัสดุกันซึมชนิดซีเมนต์คริสตัลไลน์

กันซึมชนิดซีเมนต์คริสตัลไลน์ เมื่อผสมกับน้ำสะอาดจะได้ส่วนผสมที่เป็นซีเมนต์เหลว เมื่อทากับผิวคอนกรีตจะทำปฏิกิริยากับสารในคอนกรีต เกิดเป็นผลึกคริสตัล (Crystalline) แทรกในรูพรุน ตามด ในเนื้อคอนกรีต ซึ่งผลึกคริสตัลดังกล่าว จะมีความคงทนถาวร แข็งแรง ทนน้ำและสารเคมีอ่อนๆ ทำให้คอนกรีตมีความหนาแน่นสูง แข็งแรงและน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ ทนต่อน้ำที่มีแรงดันสูงได้ดี สามารถใช้ได้ทั้งหมดภายนอกและภายในอาคาร สามารถทากับพื้นผิวที่เปียกชื้นได้ ปริมาณการใช้งานแบบโรย 1.5 กก / ตร.ม

ใช้ผลิตภัณฑ์ Duraseal CSL ของ Duracrete หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

##### 2.1.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

การเตรียมพื้นผิว : พื้นผิวคอนกรีตที่จะทำการทาซีเมนต์คริสตัลไลน์ จะต้องเป็นคอนกรีตเปลือยสะอาด แข็งแรง ปราศจากฝุ่น สารเคลือบผิว สี หรือวัสดุที่มีผลต่อการแทรกซึม เข้าในเนื้อคอนกรีตของสารสร้างผลึกในซีเมนต์คริสตัลไลน์ กรณีพื้นผิวขัดมัน ควรขัดผิวหน้าด้วยเครื่องขัด หรือกรดเกลืออย่างอ่อน กัดผิวให้ได้ผิวที่น้ำซึมได้ง่าย

พื้นผิวที่มีการดูดซึมน้ำสูง : ควรพรมน้ำให้พื้นผิวเปียกชื้นก่อนก่อนทาซีเมนต์คริสตัลไลน์

การผสม (Mixing) : ผสมซีเมนต์คริสตัลไลน์ กับน้ำสะอาด อัตราส่วนซีเมนต์คริสตัลไลน์ 5 ส่วน ต่อน้ำ 2 ส่วน (โดยน้ำหนัก) โดยไม่ใส่น้ำในภาชนะที่สะอาด แล้วค่อยๆ เทซีเมนต์คริสตัลไลน์ลงในภาชนะที่ผสม โดยผสมด้วยสว่านผสมหรือเครื่องผสมความเร็วรอบต่ำ (400 รอบ/นาที) จะได้ส่วนผสมที่เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน มี

ลักษณะเป็นครีมข้นโดยมีความข้นเหลว ที่สามารถทาด้วยแปรงได้หากส่วนผสมแห้งเกินไปให้เพิ่มน้ำได้อีกเล็กน้อย ควรแบ่งผสมในปริมาณที่พอเหมาะ สำหรับการทาให้หมดภายใน 20-25 นาที

### 2.1.3 การรับประกัน

การดำเนินการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้ต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้รับจ้างไว้เป็นหลักฐาน ในระยะเวลาประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการบกพร่องในการดำเนินการ ผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายรั่วซึมโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม

## 2.2 ระบบกันซึมสำหรับผนังภายนอกชั้นใต้ดิน

### 2.2.1 วัสดุกันซึมประเภท Liquid Bituminous Membrane

เป็นวัสดุที่ผลิตจากยางสังเคราะห์พิเศษ และโพลีเอสเตอร์ 30% เสริมด้วย Polyester Polymat มีความยืดหยุ่นสูงถึง 800% เป็นสูตรน้ำ (Water Based) ทนต่อความชื้นของผิวคอนกรีตมีสารเคมีช่วยเพิ่มการยึดเกาะกับผิวคอนกรีต ไม่น้อยกว่า 0.5 N/mm<sup>2</sup> แม้ในสภาวะที่คอนกรีต มีความชื้นสูง เพราะจะช่วยดูดซับความชื้น ทำให้แรงยึดเกาะไม่ถูกทำลายด้วยความชื้น เมื่อแห้งตัวจะได้เนื้อฟิล์มเป็นแผ่น membrane ชนิดไม่มีรอยต่อ ฟิล์มมีความยืดตัวสูงมากทนทานต่อบรรยากาศ และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้เป็นอย่างดี หรือมีน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน

ผลิตภัณฑ์ Durarookote ของ Duracrete หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

### 2.2.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

: ในกรณีที่ใช้ระบบกันซึม Liquid Bituminous Membrane ผนังห้องใต้ดิน

การเตรียมพื้นที่ พื้นคอนกรีตต้องเรียบ สะอาด ปราศจากฝุ่น หรือเศษปูน แล้วทาด้วยแปรง ลูกกลิ้ง หรือพ่นด้วยปืนสำหรับ Liquid Bituminous Membrane โดยเฉพาะ ในอัตรา 1.5 กก./ตร.ม. โดยพ่นไปและกลับ (2 Passes) ปรับความข้นเหลวให้เหมาะกับการทำงาน โดยผสมน้ำประมาณ 10-15% ทิ้งไว้ให้แห้ง โดยก่อนพ่นชั้นที่ 2 ควรเสริมแรงด้วย แผ่น Polyester Polymat ก่อน เมื่อกันซึมแห้งสนิทความชุ่มชื้นด้วยแผ่น Geotextile เพื่อป้องกันการฉีกขาดของชั้นกันซึมด้านล่าง ระหว่างการผูกเหล็ก เทพื้นจริง

: ในกรณีที่ใช้ระบบกันซึม Liquid Bituminous Membrane ผนังห้องใต้ดิน

การเตรียมพื้นที่ ผนังคอนกรีตต้องเรียบ และสะอาด ปราศจากฝุ่น หรือเศษปูน ผนังที่มีรูพรุน ต้องได้รับการซ่อมก่อนทำระบบกันซึม แล้วทาด้วยแปรง ลูกกลิ้ง หรือพ่นด้วยปืนสำหรับ Liquid Bituminous

Membrane โดยเฉพาะ ในอัตรา 1.5 กก./ตร.ม. โดยพ่นไปและกลับ (2 Passes) ปรับความชันเหลวให้เหมาะสมกับการทำงาน โดยผสมน้ำประมาณ 10-15% ทิ้งไว้ให้แห้ง โดยก่อนพ่นชั้นที่ 2 ควรเสริมแรงด้วย แผ่น Polyester Polymat ก่อน เมื่อกันซึมแห้งสนิทความปูด้วยแผ่น Geotextile เพื่อป้องกันชั้นกันซึม ไม่ให้เสียหายจากการถมดิน

หมายเหตุ : การปูแผ่น Geotextile เป็นวัสดุเสริมเพิ่มจากระบบมาตรฐาน

### 2.2.3 การรับประกัน

การดำเนินการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้ต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้รับจ้างไว้เป็นหลักฐาน ในระยะเวลาประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการบกพร่องในการดำเนินการ ผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายรั่วซึมโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม

## 2.3 ระบบกันซึมสำหรับผนังภายในชั้นใต้ดิน

### 2.3.1 วัสดุกันซึมชนิดซีเมนต์คริสตัลไลน์

กันซึมชนิดซีเมนต์คริสตัลไลน์ เมื่อผสมกับน้ำสะอาดจะได้ส่วนผสมที่เป็นซีเมนต์เหลว เมื่อทากับผิวคอนกรีตจะทำปฏิกิริยากับสารในคอนกรีต เกิดเป็นผลึกคริสตัล (Crystalline) แทรกในรูพรุน ตามด ในเนื้อคอนกรีต ซึ่งผลึกคริสตัลดังกล่าว จะมีความคงทนถาวร แข็งแรง ทนน้ำและสารเคมีอ่อนๆ ทำให้คอนกรีตมีความหนาแน่นสูง แข็งแรงและน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ ทนต่อน้ำที่มีแรงดันสูงได้ดี สามารถใช้ได้ทั้งหมดภายนอกและภายในอาคาร สามารถทากับพื้นผิวที่เปียกชื้นได้ ปริมาณการใช้งานแบบทา 1 ถู ทา 2 เทียวต่อพื้นที่ 12 ตร.ม.

ผลิตภัณฑ์ Duraseal CSL ของ Duracrete หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

### 2.3.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

การเตรียมพื้นผิว : พื้นผิวคอนกรีตที่จะทำการทาซีเมนต์คริสตัลไลน์ จะต้องเป็นคอนกรีตเปลือยสะอาด แข็งแรง ปราศจากฝุ่น สารเคลือบผิว สี หรือวัสดุที่มีผลต่อการแทรกซึม เข้าในเนื้อคอนกรีตของสารสร้างผลึกในซีเมนต์คริสตัลไลน์ กรณีพื้นผิวขัดมัน ควรขัดผิวหน้าด้วยเครื่องขัด หรือกรดเกลืออย่างอ่อน กัดผิวให้ได้ผิวที่น้ำซึมได้ง่าย

พื้นผิวที่มีการดูดซึมน้ำสูง : ควรพรมน้ำให้พื้นผิวเปียกชื้นก่อนนำ ก่อนทาซีเมนต์คริสตัลไลน์

การผสม (Mixing) : ผสมซีเมนต์คริสตัลไลน์ กับน้ำสะอาด อัตราส่วนซีเมนต์คริสตัลไลน์ 5 ส่วน ต่อ น้ำ 2 ส่วน (โดยน้ำหนัก) โดยไม่ใส่น้ำในภาชนะที่สะอาด แล้วค่อยๆ เทซีเมนต์คริสตัลไลน์ลงในภาชนะที่ผสม โดยผสมด้วยสว่านผสมหรือเครื่องผสมความเร็วรอบต่ำ (400 รอบ/นาที) จะได้ส่วนผสมที่เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะเป็นครีมข้นโดยมีความข้นเหลว ที่สามารถทาด้วยแปรงได้หากส่วนผสมแห้งเกินไปให้เพิ่มน้ำได้อีกเล็กน้อย ควรแบ่งผสมในปริมาณที่พอเหมาะ สำหรับการทาให้หมดภายใน 20-25 นาที

### 2.3.3 การรับประกัน

การดำเนินการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้ต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้รับจ้างไว้เป็นหลักฐาน ในระยะเวลาประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการบกพร่องในการดำเนินการ ผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายรั่วซึมโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม

## วัสดุกันซึมชนิดทา/สำหรับบ่อบำบัดน้ำเสีย

### 1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานก่อสร้างงานป้องกันความชื้น ตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบคุณภาพวัสดุของผู้จำหน่าย หรือผู้ผลิตที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

### 2. วัสดุกันซึมชนิดโพลีเอมีน โคลทาร์อีพ็อกซี่

#### 2.1 รายละเอียดวัสดุ

เป็นวัสดุกันซึมชนิดโพลีเอมีน โคลทาร์อีพ็อกซี่ ชนิดพิเศษให้ความหนาของฟิล์มสูง (High Build) เหมาะสำหรับเคลือบผิวเหล็ก และคอนกรีต เพื่อป้องกันสนิม การกัดกร่อน (Corrosion) จากน้ำ, น้ำทะเล, คลอไรด์ และสารเคมีต่าง ๆ ให้ความหนาของเนื้อฟิล์มสูง ถึง 200 ไมครอน ต่อการเคลือบ 1 ชั้น เหมาะสำหรับใช้งาน

เคลือบผิวโครงสร้างต่าง ๆ โครงสร้างของเหล็ก และคอนกรีตในน้ำทะเล เช่น สะพาน ตอม่อ เป็นต้น ระบบระบายน้ำเสีย บ่อบำบัดน้ำเสีย ท่อระบายน้ำเสีย บ่อพัก เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ Duraguard 79 ของ Duracrete หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

## 2.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

การเตรียมพื้นผิว : พื้นผิวเหล็ก ต้องสะอาดปราศจากคราบน้ำมัน, สนิม, ต้องขัดผิวเหล็กให้สะอาดด้วยวิธี Sand Blast จนได้ผิวมาตรฐาน Swedish Standard Sa 2 ½ พื้นผิวคอนกรีต ต้องสะอาดปราศจากฝุ่น, คราบสกปรกต่าง ๆ น้ำมัน, น้ำยาปัด, พื้นผิวต้องแข็งแรง ไม่มีเศษปูน โปรง ตามด เป็นต้น พื้นผิวก่อนการเคลือบต้องแข็งแรง แข็งปราศจากน้ำ และความชื้นสูง

การผสม (Mixing) : ผสมส่วนผสม A:4 ส่วน กับส่วนผสม B:1 ส่วน โดยปริมาตรให้เท่ากันด้วยเครื่องผสมความเร็วรอบต่ำจนเข้ากันเป็นเนื้อเดียว ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที ก่อนนำไปใช้งานกรณีต้องการปรับความเหลวเพิ่มขึ้น สามารถผสมเพิ่ม ดูราการ์ด ทินเนอร์ No.10 ลงในส่วนผสมที่ผสมไว้แล้ว ปริมาณไม่เกิน 10%

การใช้งาน (Applying) : สามารถทาด้วยแปรง, ลูกกลิ้งหรือพ่นด้วยเครื่องพ่น Airless Spray แนะนำให้ใช้เครื่องขนาดกำลังอัด 28 : 1 แรงดันไม่ต่ำกว่า 550 kPa และขนาดของรูพ่น 0.43-.53 mm

ปริมาณการทา : 2-3 เทียว ตามความหนาที่ต้องการกรณีใช้เครื่องพ่นสามารถพ่นได้ที่ความหนามากกว่า 200 ไมครอนต่อ 1 เทียว กรณีทามากกว่า 1 เทียว ให้ทาหรือพ่นเทียวที่ 2 ทันทีภายหลังเทียวแรก ห่างสนิทหรือภายใน 36 ชั่วโมงหลังจากทาเทียวแรก

## 2.3 การรับประกัน

การดำเนินการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้ต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้รับจ้างไว้เป็นหลักฐาน ในระยะเวลาประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการบกพร่องในการดำเนินการ ผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายรั่วซึมโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม

## งานระบบกันซึมคาน้ำ

### 1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานก่อสร้างงานป้องกันความชื้นของหลังคาตาดฟ้า ค.ส.ล. พื้น ผนังห้องใต้ดิน ระเบียง กันสาด ตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบคุณภาพวัสดุของผู้จำหน่าย หรือผู้ผลิตที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

### 2. วัสดุกันซึมยืดหยุ่นประเภทโพลียูรีเทน (Polyurethane) ระบบกันซึมหลังคาตาดฟ้า ค.ส.ล.

#### 2.1 รายละเอียดวัสดุ

เป็นวัสดุกันซึมยืดหยุ่นประเภทโพลียูรีเทน (Polyurethane) มีลักษณะเป็นของเหลว ไม่มีรอยต่อ ใช้ทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน โดยมีการยึดเกาะในตัวเอง ต้องมีค่าความยืดหยุ่นตัว (Elongation) 600% ตามมาตรฐาน (ASTM D412) สามารถรับแรงดึง (Tensile Strength) ไม่ต่ำกว่า 4 N/mm<sup>2</sup> ตามมาตรฐาน (ASTM C307) ความทนต่อแสง UV ต้องมากกว่า 2,000 ชั่วโมง QUV (ASTM G53) และมีความหนาของฟิล์มเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 1 mm.

ผลิตภัณฑ์ Duraseal 600 ของ Duracrete หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

#### 2.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

ให้ทาเคลือบด้วย วัสดุกันซึมยืดหยุ่น ประเภทโพลียูรีเทน (Polyurethane Modified) ส่วนผสมเดียวประเภท Water Base พร้อมใช้งาน โดยทำกันซึมลงบนพื้นคอนกรีตรวมทั้งท่อระบายน้ำและรางระบายน้ำที่เตรียมผิวเรียบร้อยแล้ว ทำการติดตั้งวัสดุกันซึมทั้งหมด 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นรองพื้น 1 ชั้น ชั้น Base Coat 2 ชั้น และชั้น Top Coat 1 ชั้น โดยการทาชั้นรองพื้น (Primer) : วัสดุกันซึมรองพื้นประเภทโพลีเออร์ซีเมนต์ก่อน 1 รอบ หลังจากนั้นให้ทาวัสดุกันซึมยืดหยุ่น ประเภทโพลียูรีเทน (Polyurethane) ส่วนผสมเดียวประเภท Water Base ชั้น Base Coat จำนวน 2 ชั้น หลังจากชั้น Base Coat แห้งตัวแล้วให้ทาวัสดุกันซึมประเภทโพลียูรีเทน สำหรับชั้น Top Coat 1 รอบ โดยทั้งระบบมีความหนาเมื่อกันซึมแห้งตัวไม่ต่ำกว่า 1 มิลลิเมตร

#### 2.3 การรับประกัน

การดำเนินการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้จะต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้รับจ้างไว้เป็นหลักฐาน ในระยะเวลาประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการ

บทพร่องในการดำเนินการ ผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายเร็วที่สุดโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม

## วัสดุกันซึมชนิดทา/ฉาบสำหรับภายในห้องน้ำ / Water Tank

### 1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานก่อสร้างงานป้องกันความชื้น ตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบคุณภาพวัสดุของผู้จำหน่าย หรือผู้ผลิตที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

### 2. วัสดุกันซึมชนิดซีเมนต์เบส ( Cement Base ) ระบบกันซึมภายในห้องน้ำ / Water Tank

#### 2.1 รายละเอียดวัสดุ

เป็นมอร์ตาร์สำหรับฉาบหรือทา เพื่อป้องกันการซึมของน้ำที่มีส่วนผสมของซีเมนต์เนื้อละเอียดและน้ำยา โพลีเมอร์ประเภทอะคริลิก (Acrylic Polymer) ประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วน เมื่อผสมส่วนผสมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน สามารถใช้ในงานฉาบหรือทาป้องกันการซึม ในงานพื้นผิวโครงสร้างคอนกรีตและสามารถใช้งาน โครงสร้างที่สัมผัสกับน้ำดื่มได้ (Non-toxic) ปราศจากสารพิษ มีความทนทานต่อแรงขัดสี ทนต่อแรงกัดกร่อน และแสงอุลตราไวโอเล็ต ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร มีความยืดหยุ่นและไม่หดตัว ทนต่อสภาพอากาศที่เย็นจัด ปรับความชื้นเหลวให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

ผลิตภัณฑ์ Hydroseal ของ Duracrete หรือ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า

#### 2.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

สำหรับงานโดยทั่วไป ควรฉาบหรือทาอย่างน้อย 2 ชั้นใช้วัสดุกันซึมชนิดซีเมนต์เบส ประมาณ 0.75 กก. ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม.ต่อชั้น สำหรับงานกันซึม ในกรณีที่แรงดันน้ำต่ำกว่า ระดับความสูง 2 เมตรใช้วัสดุกันซึมชนิดซีเมนต์เบส ประมาณ 1 กก.ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ต่อชั้น โดยทา 2 ชั้น ในกรณีที่แรงดันน้ำต่ำกว่า ระดับความสูง 3-10 เมตร อาจต้องทำการทา 3-4 ชั้น หรือมากกว่าและควรทาด้านที่สัมผัสกับน้ำ สามารถทำการตกแต่งหน้าให้เรียบและสวยงามได้โดยใช้ฟองน้ำชุบน้ำหมาด ๆ แล้วลูบ ซึ่งปริมาณการใช้งานวัสดุกันซึมชนิดซีเมนต์เบส 1 ชุด สามารถฉาบหรือทาได้ พื้นที่ประมาณ 12-15 ตร.ม. ที่ความหนา 1 ม.ม.

## 2.3 การรับประกัน

การดำเนินการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้ต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้รับจ้างไว้เป็นหลักฐาน ในระยะเวลาประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการบกพร่องในการดำเนินการ ผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายรั่วซึมโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม

### ระบบกันซึมหลังคาชนิดแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC SHEET MEMBRANE WATERPROOFING)

ระบบกันซึมหลังคา ชนิดแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC Sheet Membrane)

#### 1. การเตรียมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบกันซึม

1.1. ทำความสะอาดพื้นผิวที่ทำการติดตั้งในสะอาดและเรียบ พื้นผิวคอนกรีตต้องเป็นคอนกรีตขัดเรียบ ปราศจากขี้ปูน หลุม หากพบสภาพดังกล่าวให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย

1.2. ปรับระดับพื้นไม่ให้เป็นแอ่งและให้มีการไหลและระบายน้ำได้ดี

1.3. หากมีอุปกรณ์ติดตั้งต่าง ๆ บนพื้นลาดฟ้าอาคาร เช่น เครื่องทำความเย็น เสาคูปลอกไฟฟ้าและสื่อสาร แทนรองท่อน้ำ หรืออื่น ๆ ให้ทำการหล่อฐานคอนกรีตของอุปกรณ์ดังกล่าว โดยขนาดขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ ความหนาแน่นคอนกรีตมากกว่า 20 ซม.

หมายเหตุ การหล่อฐานคอนกรีตหรือปรับระดับพื้นคอนกรีตนั้น จำเป็นจะต้องใช้สารเคมี Bonding Agent น้ำยาประสานคอนกรีต ผสมในปูนทรายเพื่อช่วยให้การยึดตัวระหว่างเนื้อคอนกรีตเก่าและคอนกรีตใหม่ หรือใช้อุปกรณ์เสริมตามคำแนะนำของผู้ผลิต

#### 2. การซ่อมแซมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบกันซึม

2.1. การซ่อมแซมพื้นผิวคอนกรีต บริเวณรอยร้าวที่ไม่มีผลต่อโครงสร้างให้ทำการสกัดรอยร้าวและทำการซ่อมแซมรอยร้าวด้วยวัสดุควาวยานวรอยต่อ ประเภทโพลียูรีเทน หรืออีพ็อกซีมอร์ตาร์ (สำหรับรอยแตกกว้างขนาดไม่เกิน 0.3 มม.)

2.2 ทำการฉาบแต่งขอบตามมุมหลังคาคอนกรีต รักษาแนว slope เดิมโดยใช้น้ำยาเชื่อมประสาน และวัสดุฉาบซ่อมประเภทมอร์ตาร์สำหรับซ่อมแซมโครงสร้าง หรืออีพ็อกซีมอร์ตาร์

2.3 ทำการเตรียมผิวคอนกรีตให้เรียบและเป็นผิวเนื้อเดียวกัน ผิวคอนกรีตต้องสะอาด ปราศจากคราบน้ำมัน จารบี หรือเศษซีเมนต์ ก้อนกรวด เม็ดทราย เป็นต้น ก่อนการติดตั้งระบบกันซึม

### 3.วัสดุและการติดตั้งระบบกันซึม

#### 3.1 รายละเอียดวัสดุ

ใช้ผลิตภัณฑ์ PVC SHEET MEMBRANE รุ่น Sika Sarnafil G 410 15L Felt ของ SIKA หรือ FOSROC หรือเทียบเท่า แผ่นกันซึมสำเร็จรูปชนิด Polyvinyl Chloride (PVC) Multi-layer, Synthetic roof Waterproofing Membrane based on premium-quality polyvinyl chloride (PVC) with an inlay of glass non-woven. วัสดุแผ่นกันซึมมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. (ไม่รวมเส้นใย glass non-woven) ติดตั้งด้วยระบบกาว มาตรฐาน EN 13956 - Polymeric sheets for roof waterproofing / GB 12952 - Type GL และมีค่าความสามารถตามตารางข้อมูล Technical Data.

#### TECHNICAL INFORMATION

Resistance to Impact	hard substrate	≥ 700 mm	(EN 12691)
	soft substrate	≥ 1300 mm	
	watertight		(GB/T20624.2)
Hail Resistance	rigid substrate	≥ 17 m/s	(EN 13583)
	flexible substrate	≥ 25 m/s	
Resistance to Static Load	soft substrate	≥ 20 kg	(EN 12730)
	rigid substrate	≥ 20 kg	
	watertight		(GB/T328.25)
Tensile strength	longitudinal (md) <sup>1)</sup>	≥ 650 N/50 mm	(EN 12311-2)
	transversal (cmd) <sup>2)</sup>	≥ 650 N/50 mm	
		≥ 120 N/cm	(GB/T328.9)
	<sup>1)</sup> md = machine direction <sup>2)</sup> cmd = cross machine direction		

<b>Elongation</b>	longitudinal (md) <sup>1)</sup>	≥ 45 %	(Standard)
	transversal (cmd) <sup>2)</sup>	≥ 45 %	
		≥ 100 %	(GB/T328.9)
	<sup>1)</sup> md = machine direction		
	<sup>2)</sup> cmd = cross machine direction		
<b>Dimensional stability</b>	longitudinal (md) <sup>1)</sup>	≤  0,2  %	(EN 1107-2)
	transversal (cmd) <sup>2)</sup>	≤  0,2  %	
		≤ 0,1 %	(GB/T328.13)
	<sup>1)</sup> md = machine direction		
	<sup>2)</sup> cmd = cross machine direction		
<b>Tear Strength</b>		≥ 220 N	(GB/T328.19)
<b>Joint Peel Resistance</b>	Failure mode: C, no failure of the joint		(EN 12316-2)
	≥ 3 N/mm		(GB/T328.21)
<b>Joint Shear Resistance</b>		≥ 500 N/50 mm	(EN 12317-2)
<b>Foldability at Low Temperature</b>		≤ -25 °C	(EN 495-5)
		no crack	(GB/T328.15)
<b>Reaction to fire</b>	Class E	(EN ISO 11925-2, classification to EN 13501-1)	
	E	(GB 8624 / EN 13501-1)	
<b>Effect of Liquid Chemicals, Including Water</b>	Tensile strength retention	≥ 85 %	(GB 12952)
	Elongation retention	≥ 80 %	
	Low temperature bend	no crack	
<b>Retention of Properties after Heat Ageing</b>	Tensile strength retention	≥ 85 %	(GB/T18244)
	Elongation retention	≥ 80 %	
	Low temperature bend	no crack	
<b>Resistance to UV Exposure</b>		Pass (> 5000 h / grade 0)	(EN 1297)
<b>Artificial Ageing</b>	Tensile strength retention	≥ 85 %	(GB/T18244)
	Elongation retention	≥ 80 %	
	Low temperature bend	no crack	
<b>Water Vapour Transmission</b>		μ = 15 000	(EN 1931)
<b>Water absorption</b>	wet weight	≤ 4 %	(GB 12952)
	dry weight	≥ -0,4%	
<b>Watertightness</b>	Pass		(EN 1928)
	Watertight		(GB/T328.10)
<b>Solar Reflectance</b>		0,80	(GJB 2502.2)
<b>Solar Reflectance Index</b>		106 (white, initial)	(ASTM E 1980)

## 4.2 วิธีการติดตั้งแผ่นกันซึม

- 4.2.1 ติดตั้งแผ่นกันซึมสำหรับระบบติดกาบ (Fully Adhered System) ตามแบบ System Drawing ที่นำเสนอ โดยผู้ติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 4.2.2 ระบายข้อบกพร่องของแผ่นกันซึมหลักตลอดแนวยาวของแผ่นมากกว่าหรือเท่ากับ 8 ซม. ทำการเชื่อมแผ่นด้วยเครื่องเป่าลมร้อน (เครื่องอัตโนมัติ) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตแผ่นกันซึม
- 4.2.3 ในแนวแกนตั้ง เช่น ผนัง ฐานคอนกรีต และรายละเอียดผนังตอกริตอื่น ๆ ต้องติดแผ่นกันซึมกับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง และทำการเชื่อมต่อแผ่นด้วยเครื่องเป่าลมร้อน ขึ้นบริเวณผนังให้สมบูรณ์ โดยกำหนดความสูงของแผ่นกันซึม ให้สูงกว่าระดับน้ำท่วมถึง ดังนี้:
- กำหนดความสูงจากระดับที่ระบายน้ำสำรอง (overflow) มากกว่า 15 ซม.
  - ในกรณีหลังคาไม่มีที่ระบายน้ำสำรอง (overflow) กำหนดความสูงจากระดับพื้นมากกว่า 20 ซม.
- พร้อมติดตั้งอุปกรณ์เหล็กกล้าวาล์ว โปรไฟล์ขอบมน สำหรับเสริมแรงตรึงของเมมเบรนที่รอยต่อพื้นและผนังและปิดทับด้วยแผ่นกันซึมสำหรับเชื่อมปิดรอยต่อที่รายละเอียดขอบมุมอย่างน้อย 16-20 ซม. ด้วยเครื่องเป่าลมร้อนให้สมบูรณ์
- 4.2.4 รุที่ระบายน้ำ มุมฉากของผนังและรายละเอียดต่าง ๆ ให้ติดตั้งแผ่นกันซึมให้สมบูรณ์
- 4.2.5 ติดตั้ง Flashing Aluminum Profile ในระดับเสมอบนแผ่นกันซึมในแนวตั้ง ยึดด้วยสกรูคอนกรีต หลังจากนั้นให้ซีลด้วยวัสดุ
- ซีลแลนประเภทโพลียูรีเทนที่ทนทานต่อแรงกล และสภาพอากาศ บริเวณบ่า Flashing Aluminium Profile และบริเวณหัวสกรูที่เจาะยึด
- 4.2.6 ผู้ติดตั้งต้องทำการเสนอรายละเอียดการติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง เพื่อให้ระบบกันซึมสมบูรณ์ เช่น อุปกรณ์ติดตั้งเสริมสำหรับยึดสายล่อฟ้า บนแผ่นกันซึมโพลีไวนิลคลอไรด์
- 4.2.7 การติดตั้งจะต้องใช้ผู้ติดตั้งที่ผ่านการอบรมและได้ประกาศนียบัตรจากผู้ผลิต มีผลงานและประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี (ตามเงื่อนไขการรับประกันผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิต)

## 5. ขั้นตอนการตรวจสอบ

- 5.1 ทำการตรวจเช็ครอยเชื่อมแผ่น ทั้งหมดด้วยอุปกรณ์ Seam checker หากพบแนวการเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ ให้ทำการเชื่อมแก้ไขให้เรียบร้อย
- 5.2 ทดสอบโดยการขังน้ำ (Water flooding test) ระดับน้ำ 3 – 4 ซม. ระยะเวลาระหว่าง 24- 48 ชม. หากพบข้อผิดพลาดให้ทำการแก้ไขให้เรียบร้อย
- 5.3 ทำความสะอาดหน้างาน ขนย้ายทิ้งเศษวัสดุ ออกจากบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

## 6. ข้อสังเกต

- 6.1 ภายหลังจากการปูแผ่นกันซึมเสร็จในช่วงแรก อาจพบอากาศอยู่ใต้แผ่นในบางจุด ซึ่งเหตุการณ์นี้เกิดจากความชื้นในคอนกรีต ที่ระเหยเป็นไอน้ำ โดยไอน้ำนี้จะระเหยออกจากจากแผ่นกันซึม ได้ในเวลาประมาณ 3 – 4 อาทิตย์ ดังนั้น ควรให้พื้นคอนกรีตแห้งก่อนการติดตั้งแผ่นกันซึม

6.2 ควรทำความสะอาดผิวแผ่นบริเวณที่ต้องเชื่อมให้สะอาด หากมีฝุ่นหรือเศษผงที่ทำให้ผิวสัมผัสไม่สะอาด อาจทำให้การเชื่อมของแผ่นที่ไม่สมบูรณ์ และทำให้เกิดการรั่วซึมได้

6.3 ภายหลังจากการติดตั้งเสร็จแล้ว การดูแลรักษาให้สามารถใช้งานได้ยาวนาน ควรหลีกเลี่ยงข้อต่าง ๆ ดังนี้

- ห้ามนำวัสดุที่หนักหรือแหลมคมลากไปบนแผ่นกันซึม ควรใช้รถเข็นล้ออย่างเป็นส่วนช่วยในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ
- ห้ามเจาะหรือวางอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักจะทำให้แผ่นกันซึมทะลุ ควรใช้อุปกรณ์พิเศษสำหรับติดตั้งบนเมมเบรนที่มีคุณสมบัติสามารถเชื่อมด้วย ลมร้อนกับเมมเบรนหลักได้เพื่อคงคุณสมบัติกันน้ำ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- การต่อเติมซ่อมแซมอุปกรณ์ต่างๆ บนแผ่นกันซึม เช่น การวางนั่งร้าน งานเชื่อมเหล็ก ฯลฯ ควรใช้แผ่นไม้อัดวางรองเพื่อป้องกันความเสียหายของแผ่นกันซึม
- ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมหรือการนำวัสดุ ที่อาจทำให้แผ่นกันซึมเสียหาย

หมายเหตุ : ในการยื่นเอกสารประกวดราคาจ้าง ผู้เสนอราคาต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ที่จะใช้ในการติดตั้ง รวมทั้ง แคตตาล็อก System Drawing หรือ ระบบของการติดตั้ง และผลทดสอบคุณสมบัติวัสดุจากสถาบันมาตรฐานต่างประเทศ ต่อคณะกรรมการพิจารณาเพื่อการตรวจสอบ ของผู้เสนอราคา

## หมวดที่ 40 มาตรฐานการปิดช่อง Shafts

### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ หลังจากการติดตั้งท่อแนวตั้งทั้งหมดในช่องท่อ ( Pipe Shafts ) ตามแบบที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดพื้นในบริเวณช่องท่อที่ระดับพื้นทุกชั้นและทุกช่องท่อด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม รายละเอียดของงานโครงสร้างส่วนนี้ จะต้องสัมพันธ์กับงานโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียงเช่น คานเป็นต้น และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการจ้างก่อนการติดตั้งท่อแนวตั้งที่ระดับพื้นจะต้องหุ้มด้วย Sleeves

การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะด้วยวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม ( Fire Barrier System ) เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้จากบริเวณที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม โดยมีคุณสมบัติของวัสดุ ดังนี้ คือ ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้มาตรฐาน BS 476 Part 20 และ ISO 834 หรือ UL Listed FM approved รับรอง สามารถป้องกันไฟและควันลามได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง ไม่มีไอระเหยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในขณะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้ สามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง เกาะยึดได้ดีกับคอนกรีต โลหะ ไม้ พลาสติก ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี ติดตั้งง่าย มีความแข็งแรงไม่ต่ำกว่าคอนกรีตหรือหลังเพลิงไหม้ และให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่มีท่อ PVC , PE , PB , PP ทะลุผ่านเป็นชนิด PIPE COLLARS หรือ PIPE WRAPS และติดตั้งระบบป้องกันไฟลามเพื่ออุดรูช่องเปิดไว้สำหรับท่อในอนาคตเป็นชนิด Mortar หรือ Fire Rated Mastics ดังต่อไปนี้ ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในผนัง พื้น หรือคาน และ Shaft ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อกับแผ่นปิดช่องท่อ ช่องเปิดหรือช่องลอด ( Block out or Sleeve ) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคตหรือที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟและควันลามตามท่อ ซึ่งอุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้และกรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

## หมวดที่ 41 งานล้อมย้ายต้นไม้

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ ในการดำเนินการล้อมย้ายต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือใกล้เคียงและนำไปปลูกยังที่ ๆ ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

### 2. ขั้นตอนการล้อมย้ายต้นไม้

- 2.1 **การสำรวจเบื้องต้น** เป็นการสำรวจทั่วไปสำหรับการวางแผนการขุดล้อม ได้แก่ สำรวจต้นไม้ที่จะทำการขุดล้อม เพื่อให้ทราบ ชื่อ ชนิด ขนาดความโตของลำต้น ความสูง จำนวนกิ่งใหญ่ รูปร่างของทรงพุ่ม ระบบเรือนราก ความอุดมสมบูรณ์ของต้นไม้ เพื่อนำข้อมูลไปกำหนดชนิดขนาดของรถยกและรถบรรทุกขนส่ง จำนวนคน เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์การขุดล้อม ตลอดจนฤดูกาลหรือช่วงเวลาที่เหมาะสม สำหรับชนิดของต้นไม้และเส้นทางขนส่งต้นไม้ นั้น ตลอดจนวางแผนในการตัดแต่งทรงพุ่มเพื่อการขนส่ง
- 2.2 **การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ** ต้องเตรียมเครื่องมือในการขุด อุปกรณ์ในการตักดิน รถเข็น วัสดุปลูก ไม้ค้ำยัน อุปกรณ์ในการยก รถสำหรับการยก รถบรรทุก อุปกรณ์ในการห่อหุ้มตุ้มดิน เชือกฟาง ค้อน ตะปู บันได สำหรับตัดแต่งกิ่ง กระสอบป่าน สายยางรดน้ำ สีนํ้ามันและยาทาปิดบาดแผลจากการตัดแต่ง ผ่าใบหรือแผ่นใยสังเคราะห์ผืนใหญ่ สำหรับคลุมต้นไม้และเรือนยอด เพื่อป้องกันลมขณะขนส่ง ตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆดังกล่าวข้างต้น และที่สำคัญที่สุด คือ คน ซึ่งจะต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความชำนาญและอดทน สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ต่อเนื่อง ตั้งใจทำงานให้ทันเวลาจนกว่าจะทำการปลูกและค้ำยันแล้วเสร็จ (ในกรณีย้ายปลูกในคราวเดียวกัน)
- 2.3 **การตุ้มหรือตุ้มดิน** คือ การขุดดินและตัดรากโดยรอบต้นไม้ในระยะห่างจากโคนต้นตามขนาดเหมาะสมแก่ความจำเป็นในการเจริญเติบโต และความสามารถในการอุ้มดินของระบบราก ตุ้มดินโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับเส้นรอบวงของโคนต้นหรือโตกว่าเล็กน้อย รูปร่างของตุ้มดินอาจเป็นทรงกลมแบบผลส้มโอ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปไข่ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมหรือข้อจำกัดในการจัดการ ทั้งสถานที่ขุด การขนส่ง ชนิดของต้นไม้และสถานที่ปลูก ตลอดจนความสามารถในการอุ้มดินของรากไม้ชนิดนั้นๆ ตุ้มดินซึ่งมีขนาดใหญ่จะมีผลดีต่อการฟื้นตัวของต้นไม้ และการขุดล้อมจะเป็นผลสำเร็จมากกว่า แต่จะมีน้ำหนักมากและเสี่ยงต่อการที่จะแตกได้ง่าย ถ้าใช้กับต้นไม้ที่มีรากฝอยน้อย ตุ้มเล็กจะมีน้ำหนักเบาและสะดวกในการขนส่ง แต่จะมีผลเสียต่อการฟื้นตัว ทำให้การเจริญเติบโตช้า มีความเสี่ยงต่อการตายสูงกว่าตุ้มใหญ่ภายหลังการขุดวางแล้วเสร็จ ยกต้นไม้ขึ้นเมื่อขุดตัดแต่งราก ทาแผลกันเชื้อรา

การห่อหุ้มต้นไม้ดินและอัดขุยมะพร้าวในต้นไม้พร้อมการเย็บหรือผูกมัดด้วยเชือกให้แน่นหนา แข็งแรง ล้มต้นไม้เอนราบลงบนพื้นดิน (อาจค้ำยันเพื่อป้องกันกิ่งด้านล่างหักฉีก ถ้าไม่มีกิ่งขนาดใหญ่) เพื่อตัดแต่งกิ่ง

- 2.4 การตัดแต่งทรงพุ่ม** สำหรับขั้นตอนนี้หากต้นไม้มีขนาดใหญ่มาก อาจเริ่มตัดแต่งกิ่งบางส่วน ก่อนการตัดต้นไม้หรือทำไปพร้อมกับการตัดต้นไม้เพื่อลดน้ำหนักของเรือนยอดที่อาจทำให้ต้นไม้โค่นล้ม จะต้องกำหนดว่ากิ่งใด หรือด้านใดของต้นไม้ที่จะวางลงที่พื้นรถ กิ่งด้านล่างจะต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ฉีกหัก แต่ถ้าหากต้นไม้มีเฉพาะกิ่งขนาดเล็ก จะต้องเตรียมไม้หรือฉากเหล็กสำหรับการค้ำยัน เมื่อเอนล้มต้นไม้ลงภายหลังการขุดแล้วเสร็จ จะทำการตัดแต่งกิ่งที่เหลือให้เรียบร้อย ในการขุดล้อม ย้ายปลูก จะต้องลดการคายน้ำของต้นไม้ให้เหลือน้อยที่สุด เพราะขณะที่ขุดและตัดราก ต้นไม้มีความสามารถในการหาน้ำและอาหารน้อย การตัดกิ่งให้สั้นเพื่อลดจำนวนใบและตัดบางกิ่งทิ้งไป เป็นการช่วยลดการคายน้ำ

การตัดเพื่อแต่งทรงพุ่ม เป็นการตัดกิ่งให้สั้นลง ต้องคำนึงถึงการแตกกิ่งในอนาคตด้วย ปกติกิ่งใหม่จะแตกออกมาตรงตาบริเวณรอยตัด จึงต้องเลือกเว้นตาบนสุด ให้มีทิศทางการแตกกิ่งตามที่ต้องการการตัดกิ่ง จะต้องตัดให้แผลชิดลำต้นและเรียบ อาจใช้ยา ป้องกันเชื้อรา สีน้ำมัน หรือ ปูนขาวทาปิดรอยแผล

- 2.5 การยกย้ายขนส่ง** หลังตัดแต่งกิ่งเรียบร้อยแล้วจึงย้ายตำแหน่งของสลิงหรือโซ่ ไปยังตำแหน่งระหว่างเรือนยอดกับต้นไม้ประมาณน้ำหนักกิ่งกลางลำต้น ขั้นตอนนี้จะต้องใช้กระสอบป่านพันรอบต้นและตีทับด้วยไม้เนื้ออ่อน 1.5x2 นิ้ว หรือ 1.5x3 นิ้ว โดยรอบต้นตรงตำแหน่งที่จะเกาะสลิงหรือโซ่ยกต้นไม้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดบาดแผลที่ลำต้น การยกขึ้นรถบรรทุกเพื่อการขนส่ง ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ ห้ามบุคคลผู้ซึ่งไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากสลิงหรือโซ่ขาดหรือกิ่งไม้หัก ต้นไม้อาจพลิกตกลงจากรถ ฯลฯ เมื่อวางราบกับพื้นดีแล้วจึงยึดตรึงให้แน่นหนา ตัดแต่งกิ่งอีกครั้งแล้วจึงคลุมผ้าป้องกันลมโกรกในขณะขนส่ง หากต้นไม้ยืนยาวออกจากตัวรถมากจะต้องติดสัญญาณ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ เช่น หลอดไฟสีแดง แผ่นสะท้อนแสงหรือผ้าสี เป็นสัญญาณตามกฎหมายจราจรกำหนด

- 2.6 การเตรียมหลุมปลูก** จะต้องเตรียมหลุมปลูกให้กว้างและลึกเพียงพอ เตรียมวัสดุปลูกและทดสอบการซีมน้ำเพื่อมั่นใจว่า บริเวณที่ปลูกต้นไม้ใหญ่ มีการระบายน้ำดีเพียงพอ สำหรับต้นไม้ การทดสอบง่ายๆ คือ การเติมน้ำใส่หลุมปลูกประมาณครึ่งหลุม ถ้าเป็นหลุมปลูกที่มีการระบายน้ำดี น้ำก็จะหมดในเวลา 1 ชั่วโมง แต่ถ้าหากเวลาผ่านไปหลายๆ ชั่วโมง ยังมีน้ำขังอยู่ในหลุมปลูก จะต้องแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ หรือเปลี่ยนตำแหน่งที่จะปลูก ไปยังที่ซึ่งเหมาะสมกว่า ให้แล้วเสร็จล่วงหน้า หากดินอ่อนมาก อาจจะต้องใช้เสาเข็มหรือวางไม้หมอนยาวๆ หลายอัน ที่ก้นหลุม เพื่อรองรับน้ำหนักต้นไม้แล้วกลบด้วยทรายหยาบหนา 15-30 เซนติเมตร ป้องกันการทรุดตัวหรือทำให้ต้นไม้เอียง ในพื้นที่และระดับน้ำใต้ดินสูงหรือดินมีการระบายน้ำเร็ว การนำต้นไม้ขุดล้อมไปปลูกจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ หากไม่สามารถทำร่องระบายน้ำแก้ไขการระบายน้ำได้

จะต้องทำกองดินให้สูงชันกว่าพื้นดินเดิม หลักการสำคัญคือ ระดับของกันหลุมส่วนที่จะวางตุ้มดิน จะต้องสูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความกว้างและยาวในการยกโคอาจกว้างกว่าตุ้มดิน 2-3 เท่าขึ้นไปก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

- 2.7 การขุดร่องระบายน้ำ** เพื่อแก้ไขการระบายน้ำในบริเวณที่ปลูกต้นไม้ ที่ดินขาดคุณสมบัติในการซึมน้ำหรือน้ำซึมได้น้อย เช่น ดินเหนียว ดินลูกรัง ซึ่งมีดินเหนียวผสมมากและดินที่มีการบดอัดแน่นในขณะถมปรับดิน

การขุดร่องระบายน้ำ ปกติเป็นการขุดจากหลุมปลูกต้นไม้ ความลึกของร่องเท่ากับความลึกของหลุมปลูกต้นไม้ ส่วนความกว้างไม่จำกัด โดยทั่วไปกว้างประมาณ 0.30-1.00 เมตร ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่และจำนวนต้นไม้ที่ปลูก ภายในร่องอาจจะใส่ท่อเจาะรูพูน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-10 นิ้ว ต่อยาวไปจนถึงจุดทิ้งน้ำ แล้วกลับด้วยทรายหยาบจนเต็มร่อง ร่องระบายน้ำจะช่วยป้องกันไม่ให้น้ำขังท่วมโคนต้นไม้ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ต้นไม้ตายจากรากเน่า

- 2.8 การปลูก** ในการปลูกควรพิจารณารูปทรงและทิศทางของกิ่งให้ทรงพุ่มหมุนไปในทิศทางและมุมมองที่สวยงาม แล้วจึงกลบหลุมด้วยทรายหยาบผสมปุ๋ยหมักจนเต็มหลุม พร้อมกับรดน้ำและเหยียบย่ำรอบตุ้มดินให้แน่น เพื่อป้องกันการเกิดโพรงในหลุม แล้วจึงคลุมโคลนด้วยใบไม้แห้ง ฟาง หรือวัสดุคลุมดิน เพื่อรักษาความชื้นในดิน ข้อควรระวังที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ อย่าใช้ดินที่ค่อนข้างเหนียว ซึ่งขุดขึ้นมาจากหลุมปลูก มากกลบโคนต้นไม้อย่างเด็ดขาด เพราะจะเกิดปัญหาของการซึมของน้ำ ลงสู่ระบบรากของต้นไม้ และอาจเกิดโพรงดินในหลุมทำให้รากเน่าได้ การดูแลบำรุงรักษาภายหลังการปลูกต้องมีการให้น้ำ พ่นยา และตรวจสอบการซึมน้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อใบแก่ควรจะต้องตัดลิดกิ่งกระจุกทิ้งบ้าง ให้น้ำปุ๋ยเคมี 16-16-16 เพื่อความสมบูรณ์ของต้น เมื่อใบแก่จัดและทำการตัดแต่งกิ่งปีละครั้งหลังการปลูก เพื่อลดทรงพุ่มให้มีขนาดเล็กลง เป็นการป้องกันลมและเพื่อความสวยงาม

- 2.9 การค้ำยัน** ต้นไม้ที่ขุดล้อม ย้ายปลูก ยังไม่มีรากยาวพอจะยึดลำต้นและทรงพุ่ม เมื่อมีลมแรงอาจเป็นต้นเหตุให้ไม้โค่นล้มได้ จึงต้องอาศัยการค้ำยัน การค้ำยันมีหลายแบบ แต่ในที่นี้ขอแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- 2.9.1 การค้ำยันแบบใช้ขาค้ำยัน** เป็นวิธีการนำไม้ เหล็ก หรือวัสดุอื่นๆ มาค้ำยันลำต้นกับพื้นโดยรอบ ขาค้ำยันอาจมีตั้งแต่ 1 อันขึ้นไป ถึงหลายๆอัน ที่นิยมใช้กันมาก คือ 3-4 อัน โดยจะทำมุม 90-120 องศา ซึ่งกันและกัน ความยาวของขาค้ำยันขึ้นอยู่กับความสูงของต้นไม้และความรุนแรงของลมในบริเวณนั้น แต่ไม่ควรยาวน้อยกว่า 1/5 ของความสูงของต้นไม้ที่ปลูก

วิธีการค้ำยัน อาจใช้ตะปูขนาด 3-5 นิ้ว ตอกยึดขาค้ำกับต้นไม้โดยตรง หรือตีไม้ขวางยึด 2-3 ชั้น ยึดขาค้ำติดกับลำต้นของต้นไม้ให้แน่นหนาขึ้น และในพื้นที่ที่ลมแรง บริเวณที่ต้นไม้สัมผัสกับไม้ค้ำยันอาจใช้กระสอบป่าน ยางรถยนต์ ผ้าหรือวัสดุอื่นที่มีความ

ยึดหยุ่นรองรับ ป้องกันเปลือกต้นไม้ถูกเสียดสีจากโครงยึดแต่ละชั้นหรือบริเวณที่สัมผัสกับไม้ค้ำยัน

- 2.9.2 การค้ำยันแบบใช้แรงดึง** เทคนิคการยึดตรึงต้นไม้แบบนี้ มีข้อดีกว่าการใช้เสาค้ำยัน คือสามารถใช้กับต้นไม้ที่มีความสูงมากๆ เกิน 10 เมตร และการยึดโยงด้วยวิธีนี้จะใช้พื้นที่ไม่มากนักจึงไม่กีดขวางไม่สิ้นเปลืองพื้นที่ ไม่บดบังภูมิทัศน์ และหมดกังวลในเรื่องการผูกเรือนของไม้ค้ำยัน ข้อที่ต้องจัดการเป็นพิเศษ คือ ตำแหน่งที่จะยึดตรึงบนต้นไม้ จะต้องมีการป้องกันการบีบรัดซึ่งเชือกหรือลวดสลิง โดยการใส่กระสอบป่าน ยางรถยนต์ หรือวัสดุที่สามารถยึดหยุ่นได้ รองรับบริเวณที่จะทำการยึดตรึงนั้น ใช้สมอบกทำจากไม้เนื้อแข็งขนาด 3 นิ้ว ความยาว 0.05-0.75 เมตร ตีทับวัสดุป้องกันเปลือกอีกชั้นหนึ่ง โดยรอบ รัดด้วยเหล็กปลอกซึ่งทำด้วยเหล็กแบน ขนาดความหนา 1-2 หุน ครึ่งวงกลม 2 ชั้น ประกอบรอบต้นไม้ รัดให้แน่นด้วยนอตขนาด 3-4 หุน ข้างละ 1-2 ตัว ด้านข้างหรือด้านบนของเหล็ก ปลอกจัดทำรูสำหรับร้อยเชือกหรือสลิง 3-4 เส้นโดยรอบ หรืออาจจะใช้เชือกที่ยึดตรึงทำเป็นปวงรัดรอบต้นไม้โดยตรงก็ได้ สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษคือ จะต้องหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอไม่ให้เหล็กปลอกหรือปวงรัดต้นไม้แน่นมากเกินไป เมื่อต้นไม้เจริญเติบโตขึ้น หมั่นคลายนอตออกบ้างตามความจำเป็น ในกรณีที่ปลูกเป็นที่โล่งลมแรง เช่น ชายทะเล สนามกอล์ฟ การยึดตรึงจะต้องแน่นมั่นคง หากไม่มีอาคารหรือต้นไม้ใกล้เคียงให้ยึดตรึง จำเป็นจะต้องตอกเสาเข็ม ค.ส.ล. หรือแท่งปูนที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ ฝังไว้ในดิน เป็นสมอบกสำหรับการยึดโยงต้นไม้ แทนการยึดตรึงกับต้นไม้หรืออาคารก็ได้
- 2.10 การทำบังไพร** การปลูกต้นไม้ใหญ่บางชนิดในที่โล่งแจ้ง แดดจ้า ลมแรง จะต้องทำโครงหลังคาเพื่อพรางแสงด้านบนและด้านข้าง ให้เหลือแสง 50-70% เป็นเวลา 3-4 เดือน หรือจนกว่าต้นไม้จะฟื้นตัวแตกใบ และมีใบแก่เต็มต้น โครงสร้างสำหรับการทำบังไพร หากทำให้แน่นหนามั่นคง ยังสามารถอำนวยความสะดวกต่อการให้น้ำ การช่วยค้ำยันต้นไม้และการบำรุงรักษา สามารถใช้ป็นขึ้นไปพ่นยา ตัดแต่งกิ่ง ฯลฯ
- 2.11 การให้ปุ๋ย** ในระยะแรกของการแตกใบอ่อน ต้องงดการให้ปุ๋ยเคมีโดยเด็ดขาด เนื่องจากจะเป็นอันตรายต่อต้นไม้ ควรฉีดพ่นเฉพาะฮอร์โมนเร่งการแตกรากและใบ พร้อมกับ ยาป้องกันเชื้อราและยาฆ่าแมลงเท่านั้น จะให้ปุ๋ยเคมีได้เมื่อต้นไม้ที่ปลูกมีใบแก่เต็มต้น คือ ช่วงเวลา 2-3 เดือน กับยาป้องกันเชื้อราและยาฆ่าแมลงเท่านั้น หลังการปลูกไปแล้ว
- 2.12 การให้น้ำ** การให้น้ำต้นไม้ขนาดใหญ่ ความจำเป็นมากที่สุดไม่ว่าจะเป็นการอนุบาลไม้ที่ขุดล้อมในเรือนเพาะชำ ในแปลงอนุบาลหรือย้ายปลูกในพื้นที่จริง วิศวกรให้น้ำที่ดีที่สุดคือ การให้น้ำเหนือเรือนยอดจะโดยการติดตั้ง Sprinkler แบบพ่นหมอกหรือหัวพ่นน้ำขนาดเล็ก (2-3 เมตร) 1 หัว/ต้น การให้น้ำมากหรือน้อยบ่อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับชนิดของ

ต้นไม้ ความชื้นในอากาศ ความเร็วลม อุณหภูมิ แสงแดด ตลอดจนปัจจัยสิ่งแวดล้อม แต่โดยปกติวันละ 2-5 ครั้งก็เพียงพอ การให้น้ำครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยๆครั้งจะดีกว่า สิ่งหนึ่งที่ต้องระวัง คือ น้ำจะต้องไม่ท่วมขัง โคนต้นไม้บางชนิดเมื่อชุ่มลุ่มแล้วมักจะตาย เพราะการคายน้ำมาก อาจจะทำให้ต้นหรือตายเฉพาะส่วนยอด เช่น ช่อย มะเดื่อ สาเก ตาล หมากแดง ฯลฯ การป้องกัน นอกจากตัดแต่งกิ่งและลดจำนวนใบให้เหลือน้อยลง การคายน้ำแล้ว ยังจำเป็นต้องควบคุมความชื้นอีกอย่างหนึ่งด้วย

## หมวดที่ 42 งานระบบกำจัดปลวก

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานป้องกันปลวกตามแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของท่อพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสารเคมีที่เลือกใช้ อัตราการใช้ ชื่อทางการค้า ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เมื่อถูกพิษของสารเคมี
- 1.3. ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบอนุญาตเพื่อแสดงว่า เป็นผู้ดำเนินงานป้องกันปลวกที่มีใบอนุญาตถูกต้องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการอนุญาตให้ใช้สารเคมีตามที่เลือกใช้
- 1.4. ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาตัวอย่างใบรับประกันสำหรับงานป้องกันปลวก และหนังสือแสดงผลงานที่ผ่านมา
- 1.5. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงแผนผังการเดินแนวท่อน้ำยาเคมี ตำแหน่งวาล์วฉีดน้ำยาเคมี ตำแหน่งหัวสำหรับฉีดฉีดน้ำยาเคมีรอบอาคาร แบบขยายแสดงการยึดท่อติดโครงสร้างอาคาร ขั้นตอนการทำงานป้องกันปลวก และแบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นก่อนการติดตั้ง
- 1.6. ไม่อนุญาตให้ทำงานฉีดฉีดน้ำยาเคมีป้องกันปลวก ในสภาพพื้นที่ที่เปียกแฉะ หรือหลังฝนตก หรือมีการเคลื่อนไหลของดิน
- 1.7. การรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา 3 ปี นับจากวันที่งานป้องกันปลวกแล้วเสร็จ และจัดส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจเช็คทุก 6 เดือน หากมีปัญหาเรื่องปลวกและได้รับแจ้ง จะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบและแก้ไขภายใน 24 ชั่วโมง

### 2. วัสดุ

- 2.1. ท่อน้ำยาเคมี ให้ใช้ท่อ HDPE ความหนา 2.0 PN 12.5 ขนาด 20 มม. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.(มอก. 982-2548 ) สามารถทนแรงอัดได้สูงมีความทนทาน
- 2.2. สารเคมีให้ใช้ในกลุ่ม Pyrethroid โดยได้รับการอนุญาตและขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงเป็นหลัก เช่น

Steadfast 8 SC	ความเข้มข้น 0.1 %	หรือ
Lycane TC	ความเข้มข้น 0.25 – 0.5 %	หรือ
Demon TC	ความเข้มข้น 0.25 – 0.5 %	

2.3 เลือกลงสารเคมีตามที่กำหนด ผสมในอัตราส่วนและฉีดคลุมบริเวณพื้นที่ตามปริมาณที่กำหนดของผู้ดำเนินงานป้องกันปลวก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี มีมาตรฐาน การทำงานอาจปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพพื้นที่

### 3. วิธีการดำเนินงาน

#### 3.1 การวางท่อ

หลังจากดำเนินการเทคอนกรีตคานคอดิน ถอดไม้แบบ และถมดินปรับระดับเรียบร้อยแล้ว โดยไม่มีการขุดดินออกหรือเติมดินใหม่แล้ว คานที่ถมดินให้ติดตั้งท่อต่ำกว่าดินไม่เกิน 100 มิลลิเมตร คานลอยให้ติดตั้งท่อสูงกว่าท่อกาน 100 มิลลิเมตร วางท่อน้ำยาเคมียึดติดกับคานให้แข็งแรงด้วย Clamp ทุกระยะไม่เกิน 800 มิลลิเมตร ที่คานด้านในรอบตัวอาคารและส่วนกลางของอาคาร ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ระยะวาล์วฉีดน้ำยาเคมีบนท่อห่างกันไม่เกิน 1 เมตร โดยใกล้กับมุมเสามากที่สุด ความยาวของท่อไม่เกินช่วงละ 15 เมตร ติดหัวอัดน้ำยาเคมีที่หัวและท้ายของช่วงท่อนั้นๆ ให้สูงกว่าพื้นดินประมาณ 100 มิลลิเมตร โดยมีหัวอุดที่เรียบร้อยสวยงาม การวางท่อจะต้องสามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

#### 3.2 การอัดและฉีดพ่นน้ำยาเคมี

3.2.1 อัดน้ำยาเคมีลงดินบริเวณรอบตอม่อ และรอบส่วนของโครงสร้างที่สัมผัสกับดิน โดยใช้เครื่องอัดแรงดันสูงอัดน้ำยาเคมีลงใต้ดินลึกประมาณ 300 มิลลิเมตร ห่างจากตอม่อหรือรอบโครงสร้างใต้ดินประมาณ 200 มิลลิเมตร และทิ้งระยะห่างต่อจุดประมาณ 1 เมตร ตามแนวยาว โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 จุด

3.2.2 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินแบบครอบคลุมทุกตารางเซนติเมตร โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร หากเป็นพื้นเทพนดิน (On ground) เมื่อถมทรายปรับระดับ ก่อนเทคอนกรีตพื้น จะต้องพ่นน้ำยาให้ทั่วอีกครั้ง โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 1 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร

3.2.3 อัดน้ำยาเคมีเข้าท่อ โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อทุกๆ ความยาว 1 เมตร ของท่อ

3.2.4 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร โดยห่างจากแนวอาคารไม่ต่ำกว่า 1 เมตร อัตราการใช้ยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร