กสทช.

โครงการก่อสร้างและตกแต่งภายในอาคารสำนักงาน กสทช. แห่งใหม่ (ปรับปรุงแก้ไขแบบครั้งที่ 2)

เจ้าของ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



รายการประกอบแบบ

งานสถาปัตยกรรม เล่ม 1

30 กันยายน 2569

บริษัท ศศิ ดีแอนด์เอ็ม จำกัด
SASI D&M CO., LTD.

สารบัญ

เล่ม 1

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ขอบเขตงาน (SUMMARY OF WORK)
- การประสานงาน (CO-ORDINATION)
- บุคลากรในการก่อสร้างและอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ (FIELD STAFF AND RESPONSIBILITIES)
- มาตรฐานอ้างอิงและคำจำกัดความทั่วไป (REFERENCE STANDARDS AND DEFINITIONS)
- แบบเพื่อก่อสร้าง รายละเอียด และตัวอย่างวัสดุ
- (SHOP DRAWING, PRODUCT DATA AND SAMPLES)
- การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ (MATERIAL EQUIVALENT)
- การควบคุมคุณภาพ (QUALITY CONTROL SERVICES)
- การจัดส่งเอกสารและวัสดุ (SUBMITTALS)

หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง

- การรื้อถอนอาคาร (BUILDING DEMOLITION)
- การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง (SITE CLEARING)
- งานดิน (EARTH WORK)
- ระบบค้ำยันงานขุด (EXCAVATION SUPPORT SYSTEMS)
- การป้องกันปลวก (TERMITE CONTROL)

หมวดที่ 3 งานก่อผนัง

- ผนังก่ออิฐ (BRICK MASONRY)
- ผนังก่อคอนกรีตบล็อค (CONCRETE MASONRY UNIT)
- ผนังบล็อคคอนกรีตมวลเบา (AUTO CLAVED AERATED CONCRETE)

หมวดที่ 4 งานโลหะ

- งานเหล็กรูปพรรณ
- งานเหล็กทางสถาปัตยกรรม
- งานเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL)

หมวดที่ 5 งานไม้และงานไม้เทียม

- งานไม้ทางสถาปัตยกรรม
- งานไม้เทียม

หมวดที่ 6 งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน

- หลังคาโลหะและผนังโลหะ (METAL SHEET ROOFING AND SIDING)
- ฉนวนป้องกันความร้อน (BUILDING INSULATION)

หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร

- ระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน (WATERPROOFING SYSTEM)
- วัสดุปิดหรือครอบรอยต่ออาคาร (EXPANSION JOINT COVERS)
- การยาแนว (JOINT SEALANT)

หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร

- สีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว (INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING)
- ฉนวนป้องกันไฟชนิดซิเมนต์ (CEMENTITIOUS FIRE PROTECTION COATING)
- การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม (FIRE STOPPING)

หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

- ประตูเหล็กและวงกบ (STEEL DOORS AND FRAMES)
- ประตูไม้และวงกบ (WOOD DOORS AND FRAMES)
- ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม (ALUMINIUM DOORS AND WINDOWS)
- กระจก (GLAZING)
- ผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL)
- ผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT
- ประตูบานม้วน (COILING DOORS)
- รางประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ (AUTOMATIC SLIDING DOOR)
- งานซิลิโคนยาแนวงานรอยต่อเพื่อการยึดเกาะและป้องกันการรั่วซึม
- อุปกรณ์ประตู / หน้าต่าง (DOOR & WINDOW HARDWARES)

เล่ม 2

หมวดที่ 10 งานตกแต่ง

10.1 งานตกแต่งผิว

- ข้อกำหนดทั่วไป
- งานปูนฉาบ (PORTLAND CEMENT PLASTER)
- งานแต่งผิวคอนกรีต (CONCRETE SURFACES)

10.2 งานพื้น

- คอนกรีตทับหน้า (CONCRETE TOPPING)
- กระเบื้องยาง (VINYL TILE)
- กระเบื้องเคลือบ (CERAMIC TILE)
- หินแกรนิตและหินทราย (GRANITE & SAND STONE)
- พื้นอีพ็อกซี่ (EPOXY FLOOR)
- พื้นหินขัด (CEMENT TERRAZZO)
- พื้นผิวแกร่ง (FLOOR HARDENER)
- พื้นผิวแกร่งชนิดน้ำยาเคมี (LIQUID FLOOR HARDENER)
- พื้นยกสำเร็จรูป (ACCESS FLOORING)
- พื้นสนามกีฬาไม้ยางพารา (PARA SPORT FLOOR)
- พื้นสนามเทนนิส

- งานเคลือบพื้นโพลียูรีเทน (Polyurethane Coating System) สำหรับพื้นที่จอดรถ อาคารจอดรถ และลานจอดเฮลิคอปเตอร์

10.3 งานผนัง

- โครงคร่าวโลหะผนังเบา (NON-LOADED BEARING WALL METAL FRAMING)
- แผ่นยิบซั่มบอร์ด (GYPSUM BOARD)
- แผ่นผนังอลูมิเนียมชนิดมีฉนวน (ALUMINIUM COMPOSITE PANEL)
- ผนังเลื่อนสำเร็จรูป (REMOVABLE WALL)
- ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป (TOILET PARTITION)
- ผนังดินเผา หุ้มรอบอาคาร (TERRACOTTA FACADE)
- ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (PRECAST ARCHITECTUREAL CONCRETE)

10.4 งานฝ้าเพดาน

- โครงคร่าวฝ้าเพดาน (CEILING SUSPENSION SYSTEM)
- ฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบ
- แผ่นฝ้าเพดานกันเสียง (ACOUSTICAL CEILINGS)
- ฝ้าเพดานอลูมิเนียม (ALUMINIUM CEILINGS)

10.5 งานทาสี

- งานสี (PAINT)

หมวดที่ 11 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ (PLUMBING FIXTURE AND ACCESSORIES)

หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่น ๆ

- ม่านกันควันอัตโนมัติ (AUTOMATIC SMOKE CURTAIN)
- ม่านกันไฟอัตโนมัติ (AUTOMATIC FIRE CURTAIN)
- พรมดักฝุ่นทางเข้าอาคาร (DIRT-TRAP MATTING SYSTEM)
- บานเกล็ดระบายอากาศอลูมิเนียม (ALUMINIUM LOUVERS)
- แผ่นพื้นเคาเตอร์ (COUNTER TOP)
- แผ่น HIGH PRESSURE DECORATIVE LAMINATE (HPL)
- กาวยึดวัสดุ (ELASTIC BONDING)
- กระเบื้องซิเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ (FIBER-CEMENT BOARD)
- เส้น P.V.C. หยุดขอบปูนฉาบ และเซาะร่องน้ำหยด
- หินอ่อนอัด / หินแกรนิตอัด / หินควอทซ์อัด
- วัสดุฉาบแต่งผิวผนัง

หมวดที่ 1
ข้อกำหนดทั่วไป

ขอบเขตงาน

SUMMARY OF WORK

ขอบเขตงานที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและดำเนินการให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนดเงื่อนไข และเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐาน มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ มีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียด และมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

1. เงื่อนไขและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เอกสารดังต่อไปนี้ เรียงตามลำดับของการบังคับใช้

1.1.1 สัญญางานก่อสร้างระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง

1.1.2 คำชี้แจงระหว่างการประมูลเสนอราคาค่าก่อสร้าง ในเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับสัญญาฯ

1.1.3 คำชี้แจงระหว่างการประมูลเสนอราคาค่าก่อสร้างในเงื่อนไขรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้าง รวมถึงรายการละเอียดประกอบแบบ

1.1.4 แบบรูปหรือแบบก่อสร้างรวมถึงข้อกำหนดต่าง ๆ ในแบบและรายการละเอียดประกอบแบบ

1.1.5 รายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q. : BILL OF QUANTITIES)

1.1.6 เอกสารอื่น ๆ ที่กำหนด

1.2 ข้อกำหนดการบังคับใช้

1.2.1 กรณีที่มีข้อขัดแย้งในเงื่อนไข ระหว่างเอกสารใดเอกสารหนึ่งต่างลำดับกัน ในถือตามเอกสารที่มีลำดับของการบังคับใช้สูงกว่าเป็นเกณฑ์

1.2.2 **กรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างแบบก่อสร้าง หรือแบบรูป หรือระหว่างแบบรูปกับข้อกำหนดในแบบ หรือระหว่างแบบก่อสร้างกับรายการละเอียดประกอบแบบ ระบุให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาเพื่อวินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด**

1.2.3 **ผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q.) อย่างละเอียดถี่ถ้วน ก่อนเสนอราคาประมูลงานก่อสร้าง ไม่สามารถอ้างเหตุว่าแบบก่อสร้างหรือรายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q.) ตกหล่นหรือไม่ครบถ้วน เพื่อขอปรับเพิ่มราคาได้ภายหลัง**

1.2.4 เอกสารรายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q.) รวมถึงเอกสารราคากลาง ให้ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเปรียบเทียบราคา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขปริมาณงาน เท่านั้น

1.2.5 กรณีการขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ โดยทั่วไปให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวด 1 เรื่องการเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้วินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

<u>หมายเหตุ</u> : การขอเทียบเท่าจะกระทำได้ต่อเมื่อได้มีการทำสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง ระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

1.3 การขออนุมัติ

การขออนุมัติวัสดุ/อุปกรณ์ หรือรายละเอียดต่าง ๆ ในการก่อสร้างโครงการฯ ซึ่งหมายถึง การขออนุมัติใช้วัสดุ/อุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบรูป หรือข้อกำหนดในแบบรูป หรือในรายการละเอียดประกอบแบบนี้ รวมถึงการขออนุมัติวิธีการ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หรือที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ฯลฯ ต้องถูกอนุมัติโดยผู้ออกแบบเท่านั้น ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการได้

โดยรายการดังระบุดังต่อไปนี้ เป็นรายการที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งให้ผู้ออกแบบผ่านทางผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของโครงการ เพื่อพิจารณาอนุมัติเห็นชอบก่อนการจัดซื้อและดำเนินการ

1.3.1 ตัวอย่าง (SAMPLE) วัสดุ / อุปกรณ์ / ครุภัณฑ์ / การตกแต่งพื้นผิวที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของการออกแบบ หรือที่ผู้รับจ้างขอเทียบเท่า

1.3.2 การพิจารณาเลือก สี / ลาย / TEXTURE / รูปแบบเฉพาะ ของพื้นผิวหรือวัสดุ / อุปกรณ์ / ครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ระบุในแบบรูปงานตกแต่ง

1.3.3 ปัญหาข้อขัดแย้งของแบบก่อสร้าง (ดูหมวด / ขอบเขตงาน ข้อ 1.2)

1.3.4 การพิจารณาตัวอย่างจำลองรูปแบบจริง (MOCK-UP MODEL)

1.3.5 การพิจารณา SHOP DRAWING ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของการออกแบบ หรือการเปลี่ยนแปลงแบบรูป

<u>หมายเหตุ</u> :

- วัสดุ/อุปกรณ์ใด ๆ ที่ผู้รับจ้างขออนุมัติใช้งาน หากตรงกับที่ระบุในแบบรูปหรือข้อกำหนดหรือรายการละเอียดประกอบแบบ รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาทางเทคนิคที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องความแข็งแรงของโครงสร้าง หรือรูปแบบของการออกแบบแล้ว ผู้ควบคุมงานสามารถพิจารณาให้ความเห็นในเบื้องต้นได้โดยตรง
- การขอเทียบเท่าวัสดุ/อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามระบุในหมวด 1 การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

2. โครงการก่อสร้าง ประกอบด้วยอาคาร ดังต่อไปนี้

2.1 อาคารสำนักงานใหญ่

2.2 อาคารศูนย์บริการและศูนย์ประชุม

2.3 อาคารห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ ร้านค้า (อาคารปัญญาคาร)

2.4 อาคารแถลงข่าวรูปโดมกลม (อาคารสื่อสร้างสรรค์ศาลา)

2.5 อาคารจอดรถยนต์ โรงอาหาร สนามเทนนิส

2.6 อาคารสโมสร สนามฟุตซอล

2.7 อาคารคลังเอกสาร

2.8 ทางเดินลอยฟ้าจากสถานีรถไฟฟ้าถึงลานหน้าอาคารศูนย์บริการและศูนย์ประชุม

2.9 ลานหน้าอาคารสำนักงานใหญ่ ที่จอดรถยนต์ ลานหน้าอาคารห้องสมุดฯ

โดยมีขอบเขตของงานก่อสร้างดังนี้

2.9.1 งานโครงสร้างและโยธา งานถนน ป้อมยาม

2.9.2 งานสถาปัตยกรรม

2.9.3 งานระบบประกอบอาคาร
2.9.4 งานระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน
2.9.5 งานสถาปัตยกรรมภายใน
2.9.6 งานภูมิสถาปัตยกรรม
ดังปรากฏในรูปแบบก่อสร้าง

3. งานที่ดำเนินงานภายใต้สัญญานี้

3.1 การว่าจ้างอื่นใดของส่วนประกอบอาคาร และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในอาคาร ให้ดำเนินการเป็นส่วนของการจ้างเหมาก่อสร้าง และอยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
3.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการจัดหาผู้รับจ้างย่อยมาปฏิบัติงานในที่ก่อสร้างเฉพาะงาน
3.3 ข้อขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ก่อสร้าง
3.3.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำข้อมูลการสำรวจที่ละเอียดและถูกต้อง ที่เกี่ยวข้องกับที่ดินที่จะทำการก่อสร้างก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง ดังระบุในรายการละเอียดประกอบแบบ หมวดที่ 1 การส่งเอกสารและวัสดุ ข้อ 3 ข้อมูลการสำรวจ
3.3.2 โดยเหตุที่แบบก่อสร้างโครงการฯ ได้จัดทำบนพื้นฐานข้อมูลสถานที่ก่อสร้าง ที่ได้รับมอบและตกลงกับผู้ว่าจ้างตามสัญญาจ้างออกแบบ ดังนั้นในกรณีที่มีข้อขัดแย้งทั้งในเรื่องขอบเขตที่ดินหรือค่าระดับต่าง ๆ รวมถึงเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องระหว่างแบบก่อสร้างและแบบสำรวจฯ ของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้างโดยทันที เพื่อตรวจสอบและแก้ไข
3.3.3 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้นจากข้อขัดแย้งดังกล่าว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเหตุหนึ่งเหตุใดจากข้อขัดแย้งดังกล่าว เพื่อเรียกร้องขอค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างได้

4. ในช่วงระหว่างการดำเนินงานก่อสร้าง การใช้พื้นที่เพื่อการก่อสร้างบริเวณที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบอาคารผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการกำหนดขอบเขตการใช้พื้นที่เพื่อดำเนินการก่อสร้าง

5. ครุภัณฑ์และหรืองานอื่นที่ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์นำมาติดตั้งจัดวาง ผู้รับจ้างต้องเตรียมฐานรองรับและหรืออุปกรณ์อื่นใดที่เกี่ยวข้องแก่ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้น ๆ และถ้าความเสียหายของครุภัณฑ์และอุปกรณ์อื่นๆ ดังกล่าวเกิดความเสียหายอันเนื่องจากการดำเนินงานก่อสร้างของผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างจะต้องรับผิด ชอบในส่วนเสียหายดังกล่าวทั้งสิ้น

6. หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบงานภูมิสถาปัตยกรรม ต้นไม้ยืนต้นบางส่วนที่อยู่เดิมในโครงการฯ ให้ผู้รับจ้างทำการเก็บรักษาหรือเคลื่อนย้ายไปยังที่หนึ่งที่ใดที่ผู้ว่าจ้าง เป็นผู้กำหนด ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดต้นไม้เหล่านั้น ก่อนได้รับการเห็นชอบหรืออนุมัติจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรม จะเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในการกำหนดจำนวนต้น, ประเภท, ชนิด และตำแหน่งของต้นไม้ที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและเคลื่อนย้ายทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

7. เงื่อนไขพิเศษสำหรับงานภายใต้สัญญานี้

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการไปแล้ว ทำความเข้าใจในทุกแบบ และเอกสารประกอบสัญญาก่อสร้าง ข้อกำหนดต่าง ๆ (ทุกหมวดงาน) ก่อนทำสัญญา หากมีข้อสงสัยหรือความไม่ชัดเจนในเรื่องใด

จะต้องนำเสนอขอความชัดเจนจากทางโครงการ เพื่อให้โครงการเดินหน้าต่อได้โดยไม่หยุดชะงัก และไม่ให้เป็นข้อพิพาทอันอาจเกิดขึ้นได้

7.1 การตรวจสอบ และรับรองสภาพอาคาร

7.1.1 ขอบเขตความรับผิดชอบในโครงสร้างเดิม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความแข็งแรงในงานโครงสร้างทุกพื้นที่ก่อนเข้าดำเนินการ หากพบว่ามีความบกพร่อง หรือไม่แน่ใจในความแข็งแรงปลอดภัย ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ ผู้รับจ้างจะไม่ต้องรับผิดชอบต่อความวิบัติของโครงสร้างเดิมที่ทำไว้ก่อนหน้า เว้นแต่จะเกิดจากการเข้าไปดัดแปลงหรือต่อเติมที่ผิดหลักวิศวกรรม

7.1.2 รายงานการตรวจสอบร่วม และขอบเขตงานที่คงเหลือ

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพโครงสร้าง ระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร และงานสถาปัตยกรรมอย่างละเอียดถี่ถ้วน ชัดเจน แยกแยะงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ และงานส่วนใดที่จะต้องดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จ ทำรายงานต่อผู้ว่าจ้าง และที่ปรึกษาควบคุมงาน เพื่อพิจารณาร่วมกันก่อนใช้เป็นเอกสารคู่สัญญาก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างไม่สามารถบอกปัดความรับผิดชอบในงานที่ดำเนินการไว้ไม่แล้วเสร็จไม่ว่ากรณีใด ๆ

7.1.3 การทดสอบระบบที่คงค้างอยู่

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบความสมบูรณ์ของโครงสร้าง หรืองานระบบที่ติดตั้งไปแล้วบางส่วน เพื่อหาข้อบกพร่อง รายงานต่อผู้ว่าจ้าง ที่ปรึกษาควบคุมงาน และดำเนินการแก้ไขปรับปรุงให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ก่อนส่งมอบพื้นที่

7.2 การรับประกันผลงาน

7.2.1 การแยกงวดประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องระบุแยกแยะระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง ระหว่างงานโครงสร้างเดิม และงานที่ทำต่อใหม่ให้ชัดเจน

7.2.2 ความเสียหายต่อเนื่อง

ผู้รับจ้างจะต้องการปกป้อง และดูแลรักษางานระบบวิศวกรรมเดิมทั้งหมดไม่ให้เสียหายระหว่างเข้าดำเนินงานต่อ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบหากเกิดความเสียหายดังกล่าว

7.3 การจัดการวัสดุและเครื่องจักรในสถานที่ก่อสร้าง

7.3.1 บัญชีทรัพย์สินและวัสดุก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบวัสดุก่อสร้างที่ผู้รับจ้างเดิมทิ้งไว้ในสถานที่ก่อสร้าง (เช่น เหล็กเส้น, ปูน, สายไฟ) ว่าสามารถนำมาใช้ต่อได้หรือไม่ ใครเป็นผู้รับประกันคุณภาพวัสดุเหล่านั้น และขออนุมัติกับผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ก่อนดำเนินการ

7.3.2 สิทธิ์การใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ และนั่งร้าน

หากมีความไม่ชัดเจนในเครื่องจักรหรืออุปกรณ์การก่อสร้าง ทาวเวอร์เครน ลิฟต์ขนส่ง หรือนั่งร้านของผู้รับเหมาเดิมค้างอยู่ ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งาน ค่าเช่า หรือการรื้อถอนในสัญญาให้ชัดเจนก่อนดำเนินการ

7.4 การส่งมอบแบบ และเอกสารสิทธิ์

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบ Shop Drawings และแก้ไขปรับปรุงให้สอดคล้องกับหน้างานจริง ก่อนทำแบบ As-Built Drawings

---

การประสานงาน
COORDINATION

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 เอกสารที่สัมพันธ์กับการประสานงาน

แบบรูปเอกสารและรายละเอียดในสัญญา รวมถึงเงื่อนไขทั่วไปและเพิ่มเติม หมายรวมถึง ข้อกำหนดอื่นใดในขอบเขตของงาน ต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของการประสานงาน

1.2 ขอบเขตการประสานงาน

ข้อกำหนดให้ดำเนินการและข้อแนะนำชี้แจงที่จำเป็นของการประสานงานโครงการให้รวมอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการประสานงานทั้งหมด โดยไม่จำกัดขอบเขต เฉพาะรายการดังต่อไปนี้

1.2.1 การประสานงานทั่วไป

1.2.2 การประสานเพื่อการก่อสร้าง

1.2.3 ประสานงานด้านบุคลากร

1.2.4 การจัดแผนงาน

1.2.5 ความปลอดภัยบุคคลและทรัพย์สิน

1.2.6 เตรียมการติดตั้งงานทั่วไป

1.2.7 การทำความสะอาดและป้องกันความเสียหาย

1.3 การประสานงานโครงการ

1.3.1 การติดต่อสื่อสาร

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายการบัญชีผู้เกี่ยวข้องเพื่อสะดวกในการติดต่อ โดยมีรายละเอียด ชื่อ ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ และสำเนาให้ผู้ว่าจ้าง

1.3.2 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องเป็นไปตามกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาจ้างเหมาก่อสร้างทุกประการ

1.4 การประสานแบบเพื่อการก่อสร้าง

การประสานแบบงานเพื่อการก่อสร้าง เป็นการทำแบบเพื่อใช้สำหรับผู้รับจ้างในการก่อสร้างและผู้ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการประสานแบบด้วยความระมัดระวังในส่วนที่ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์หรือการประกอบชิ้นส่วนจากนอกสถานที่ก่อสร้าง และตรวจสอบพื้นที่การติดตั้งอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพการใช้งาน แบบที่ได้ประสานและทำขึ้นให้เก็บไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างเพื่อใช้ตรวจดูเมื่อจำเป็นเหมาะสม

1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมงานที่ประสานแล้ว อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

- แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยแยกแสดงเป็นแบบเพื่อการก่อสร้าง
- แสดงลำดับและขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง
- แสดงส่วนสัมพันธ์และประสานกับระบบไฟฟ้าและเครื่องกล หรือระบบงานอื่น ๆ

- แสดงห้องเครื่องและหรือบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งหอผึ่งน้ำ
- ส่วนประกอบของการหล่อคอนกรีตในที่ก่อสร้าง
- การยึดเหนี่ยวและการรั้งส่วนต่าง ๆ
- ลำดับการหล่อคอนกรีต
- ตู้หรือที่ปิดงานไฟฟ้าแรงต่ำ
- ประตูและประตูบานม้วน
- อุปกรณ์สื่อสารและรักษาความปลอดภัย
- งานแบบหล่อคอนกรีตที่สัมพันธ์กับระบบท่อน้ำ ระบบท่อไฟฟ้า ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบสื่อสาร ระบบแสงเสียง อื่น ๆ ต้องประสานทั้งในส่วนของผนัง พื้น และคาน ที่ถูกเจาะผ่านหรือฝัง ทุกจุด
- งานอื่น ๆ ทั้งหมดมีผลกระทบต่อระบบของฝ้าเพดาน ทั้งในด้านความสูงของฝ้า ตำแหน่งดวงโคม หัวจ่ายลม ฯลฯ เป็นต้น

1.4.2 การจัดเตรียมแบบที่ได้รับการประสานให้มีเวลาพอเพียงการตรวจสอบแก้ไขและการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ของผู้รับจ้าง เพื่อมิให้เกิดการล่าช้าจากแผนงาน

1.4.3 ถ้าในข้อกำหนดใดให้มีการจัดทำแผนผังการติดตั้งเครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงระยะ สัดส่วน การจัดวาง เครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์ ทั้งแปลน รูปตัด ที่อาจมีผลกระทบกับการติดตั้งทั้งหมด และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

1.4.4 การแสดงในแบบที่ประสาน ต้องแสดงอย่างน้อยประกอบด้วย

- ท่อลักษณะหน้าตัดสี่เหลี่ยม ให้แสดงขนาด กว้าง ยาว และระดับท้องท่อ
- ท่อลักษณะหน้าตัดกลมหรือมนให้แสดงขนาด และระยะแนวของจุดศูนย์กลาง
- สำหรับอุปกรณ์และส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ เช่น วาล์ว ปั๊มน้ำ อุปกรณ์ควบคุม แคลมเปอร์ ฯลฯ
- ให้กำหนดระยะจากขอบผนังหรือจากจุดศูนย์กลางของแนวเสา

1.4.5 การแสดงแบบรูปในแบบที่ประสานสำหรับขนาดท่อให้ใหญ่กว่า 15 ซม. ขึ้นไปให้เขียนเป็นเส้นคู่แสดงความหนา ยกเว้นขนาดที่เล็กกว่า 15 ซม.

1.4.6 การเตรียมแบบที่ประสาน จะต้องแสดงแนวยื่นออกหรือหดเข้าของผนัง การติดตั้งอุปกรณ์ และระยะต่าง ๆ เพื่อทราบถึงข้อจำกัดของระยะน้อยสุดหรือมากสุดที่เพียงพอในการติดตั้งหรือก่อสร้าง ที่อาจทำให้มีผลกระทบต่อการติดตั้งหรือการก่อสร้างในบริเวณเดียวกัน

1.4.7 ระยะและแนวต่าง ๆ ทั้งหมด ต้องตรวจสอบในสถานที่ก่อสร้างให้ถูกต้อง

1.4.8 แบบที่ประสานแล้วต้องเก็บสำหรับอ้างอิงหรือตรวจสอบ ดังนี้

- แบบต้นฉบับที่ประสานระบบต่าง ๆ ให้เก็บรักษาและแก้ไขให้ข้อมูลล่าสุดพร้อมกับบันทึกเงื่อนการแก้ไขเปลี่ยนแปลง
- แบบต้นฉบับที่ประสานระบบต่าง ๆ ให้แนบคู่กับแบบที่เขียนตามการก่อสร้างจริง จนแล้วเสร็จทั้งหมดเพื่อเป็นเอกสารอ้างอิง

1.5 การบริหารจัดบุคลากร

บัญชีรายชื่อบุคลากรและโครงสร้างการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างโครงการให้แจ้งผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานภายใน 7 วันหลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เริ่มดำเนินการก่อสร้าง ในรายการบัญชีชื่อจะต้องแสดงตำแหน่ง ความรับผิดชอบ หน้าที่ พร้อมทั้งที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้สะดวก และติดผังโครงสร้างบุคลากรในการทำงานดังกล่าวในสำนักงานของตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือสำนักงานของผู้ควบคุมงาน

2. การดำเนินการ

2.1 ความปลอดภัย

ต้องจัดเตรียมบุคลากรรับผิดชอบการรักษาความปลอดภัยในบริเวณสถานที่ก่อสร้างและกำหนดมาตรการป้องกันให้มีความปลอดภัยในทรัพย์สิน ความปลอดภัยในการทำงานและลดอุบัติเหตุความเสียหายต่าง ๆ อันอาจเกิดแก่ทรัพย์สินและบุคคล

2.2 การเตรียมการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์

2.2.1 ต้องศึกษาและตรวจสอบข้อจำกัดต่าง ๆ ในการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการติดตั้งใด ๆ จนกว่าปัญหาข้อจำกัดหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ได้รับการแก้ไขเป็นที่ยอมรับของผู้รับผิดชอบในงานนั้น ๆ

2.2.2 ข้อกำหนดของผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์จะต้องประสานแบบตามข้อแนะนำ และข้อกำหนดของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดอย่างเคร่งครัด

2.2.3 ต้องตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ทันทีที่ได้รับอุปกรณ์นั้น เพื่อตรวจดูความเสียหาย หรือบกพร่องต่าง ๆ ให้ละเอียดก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.2.4 จัดเตรียมจุดเชื่อมต่อและวิชาการเพื่อให้มั่นใจว่า แนว ระดับ และการขยายตัวของรอยต่อได้รับการจัดเตรียมให้เรียบร้อยก่อนทำการติดตั้ง

2.3 การป้องกันและรักษาความสะอาด

2.3.1 **เพื่อป้องกันความเสียหายแก่วัสดุอุปกรณ์และการใช้งานที่ดี ผู้รับจ้างเหมาจะต้องมีสิ่งปกคลุมวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวในระหว่างการติดตั้ง ทำความสะอาดและระหว่างการดำเนินการก่อสร้างบริเวณนั้น ๆ และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง**

2.3.2 ทำความสะอาดและดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอบริเวณที่ได้ทำการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ตลอดจนเสร็จสิ้นการส่งมอบงาน ปรับแต่งหล่อลื่นอุปกรณ์และส่วนประกอบเพื่อให้การใช้งานไม่เกิดความเสียหาย

2.3.3 ต้องหมั่นดูแลรักษา วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ หรือยังไม่แล้วเสร็จก็ตามที่อาจได้รับความเสียหายหรือเป็นอันตรายหรือสูญหายได้จากการมิได้ป้องกันการถูกแสงแดด ลม ความร้อน ฝุ่นละออง ฯลฯ โดยตรง

บุคลากรในงานก่อสร้างและอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ

FIELD STAFF AND RESPONSIBILITIES

1. บุคลากรและขอบเขตของงาน

บุคลากรในงานก่อสร้างของโครงการ ครอบคลุมถึงบุคลากรในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1.2 คณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.3 ผู้ควบคุมงาน

1.4 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร

1.5 ผู้รับจ้าง

2. อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

2.1 ผู้ควบคุมงาน

มีหน้าที่ควบคุมและตรวจงาน ทำการทดสอบ และวิเคราะห์ผลการทำงานของผู้รับจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุหรือระเบียบราชการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร

2.2.1 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร สามารถจะพิจารณาให้ความเห็นในเบื้องต้น เพื่อเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง ดังระบุในหมวด 1 ข้อ 1.3 การขออนุมัติ ในระหว่างงานกำลังดำเนินการอยู่ เช่น วิธีการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้อง หรือการดำเนินการส่วนใดควรจะทำก่อนหรือหลัง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายกับงานส่วนอื่น ๆ (ทั้งนี้ไม่หมายถึงการทำให้ราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลง) ในขณะก่อสร้างหรือภายหลังได้

2.2.2 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร สามารถจะให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรได้

- รื้อถอนวัสดุ สิ่งของใด ๆ ก็ตามก็ตามที่เห็นว่าไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและสัญญาออกจากบริเวณสถานที่ก่อสร้าง
- เปลี่ยนวัสดุสิ่งของที่ถูกต้องมาแทน
- รื้อถอนงานใด ๆ ที่มีฝีมือการทำงาน หรือวัสดุสิ่งของที่ใช้ ไม่เป็นไปตามรายการแบบรูปและสัญญาแล้วสร้างใหม่ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาปฏิบัติตามคำสั่งนั้น ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด และยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินที่จ่ายให้กับผู้รับจ้างมาชดเชยการนี้

2.2.3 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร สามารถให้ความเห็นในการเปลี่ยนแปลงรูปและรายการละเอียดประกอบแบบตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง เพื่อที่จะให้อาคารมั่นคงแข็งแรง หรือในการทำประโยชน์ในการใช้สอยได้ดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลง

2.2.4 การชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ออกโดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกรทั้งโดยวาจาและลายลักษณ์อักษรที่จะมีผลให้ราคาค่าก่อสร้างเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือต้องเปลี่ยนระยะเวลาการก่อสร้างก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตกลงอนุมัติให้เป็นที่

เรียบร้อยก่อนดำเนินการ การดำเนินการล่วงหน้าก่อนได้รับอนุมัติถือเป็นการดำเนินการโดยความยินยอมของผู้รับจ้างที่จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนั้น ๆ

2.3 ผู้รับจ้าง

2.3.1 หากผู้รับจ้างไม่เข้าใจในแบบหรือรายการก่อสร้าง หรือจะเป็นวัสดุที่ใช้หรือวิธีการทำก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยนั้น ๆ เป็นลายลักษณ์อักษรหรือให้รายละเอียดเป็นแบบเพิ่มเติม ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งเอง ผลเสียหายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

2.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้าง ตลอดจนปัญหาต่าง ๆ ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาการเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงเพียงใด รวมถึงความครบถ้วนที่กระทบต่อความสวยงามของอาคาร และส่วนประกอบว่ามีปัญหา ความขัดแย้ง ความคลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจนหรือไม่ปรากฏในรูป และรายการก่อสร้างหรือไม่ ให้เป็นที่เข้าใจเรียบร้อยเสียก่อน ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างมีสถาปนิก และวิศวกรของบริษัท ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดแสดงถึงความไม่ถูกต้อง หรือไม่ปลอดภัย หรือความครบถ้วนที่มีผลต่อความสวยงาม ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง พร้อมทั้งเสนอรายละเอียดให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ ฉะนั้นถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นทั้ง ๆ ที่ผู้รับจ้างได้กระทำตามแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้างแล้วก็ตาม ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างต้องอยู่ในภาวะที่จะต้องยอมรับผิดชอบ และต้องรีบแก้ไขจนเป็นที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบในกรณีที่ได้แจ้งรายละเอียดของความไม่ถูกต้องให้ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบทราบแล้ว และผู้ออกแบบยืนยันให้ดำเนินการก่อสร้างไปตามแบบก่อสร้างเดิม

2.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งตัวแทนที่เป็นสถาปนิกและวิศวกร ที่มีประสบการณ์เหมาะสมกับงานก่อสร้างและมีอำนาจเต็มประจำตามสถานที่ก่อสร้างตามจำนวน ต่อไปนี้

- งานสถาปัตยกรรม จะต้องมี สามัญสถาปนิก อย่างน้อย 1 คน
- งานโครงสร้าง จะต้องมี สามัญวิศวกรโยธา อย่างน้อย 1 คน
- งานระบบสุขาภิบาล จะต้องมี สามัญวิศวกรสุขาภิบาล อย่างน้อย 1 คน
- งานระบบไฟฟ้า จะต้องมี สามัญวิศวกรไฟฟ้า อย่างน้อย 1 คน
- งานระบบเครื่องกล จะต้องมี สามัญวิศวกรเครื่องกล อย่างน้อย 1 คน

ทั้งนี้ ต้องทำหนังสือแต่งตั้ง ประวัติการทำงาน พร้อมรูปถ่าย จำนวน 2 ใบ ต่อ 1 คน ขอรับรองจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

2.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องว่าจ้างช่างฝีมือแต่ละประเภทของงาน กรณีที่ผู้นั้นประพฤติมิชอบหรือไร้สมรรถภาพหรือปล่อยปละละทิ้งงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถมาเปลี่ยนโดยทันที

2.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานตามแบบฟอร์มตามกำหนดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ เพื่อแสดงรายละเอียดของผู้ทำงานที่ผู้รับจ้างได้ว่าจ้างไว้ทำงานนี้

2.3.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดวางผังการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบรูป ตลอดจนการแก้ไขที่ตั้ง ระดับ ขนาด และแนวต่าง ๆ ของงาน และแนวต่าง ๆ ของงาน จัดหาเครื่องมืออุปกรณ์และแรงงานให้พอเพียง หากมีการวางผังผิดพลาดจะต้องแก้ไขใหม่ให้เป็นที่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาหลักฐาน แนว หมุด เครื่องหมายต่าง ๆ ที่ใช้ในการวางผังให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอ

2.3.7 ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความชำนาญการก่อสร้างและฝีมือดี ฉะนั้นความผิดพลาดต่างๆ ที่ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจแบบ อาจจะช้าหรือเร็วก็ตาม มิได้หมายความว่า

ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานบกพร่องในหน้าที่ และถ้าหากมีการผิดพลาดเกิดขึ้น เนื่องจากกรณีใด ๆ ก็ตามเวลาที่ต้องเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างให้ร่วมรับผิดชอบมิได้เป็นอันขาด

2.3.8 ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาซ่อมแซมถนนหรือสะพาน หรือเขื่อน ที่ใช้ผ่านไปยังสถานที่ก่อสร้าง เพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเลือกเส้นทางที่เหมาะสมกับยานพาหนะที่จะต้องผ่าน เมื่อมีข้อร้องเรียนว่า ผู้รับจ้างทำสะพานหรือถนน หรือเขื่อนเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม แก้ไข หรือทำใหม่ให้อยู่ในสภาพเดิมทันที

2.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแรงงานทุกประการ ตลอดจนกฎข้อบังคับต่าง ๆ ของท้องที่และตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง

2.3.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดส่งตัวอย่างเพื่ออนุมัติและสั่งซื้อ ในเวลาอันเหมาะสม

2.3.11 บรรดาวัสดุสิ่งของที่ใช้ในการก่อสร้างทุกชนิด ที่ปรากฏในแบบรูปและรายการละเอียดประกอบก่อสร้าง หรือไม่ได้ระบุแต่จำเป็นต้องนำมาประกอบงานก่อสร้าง จะมีในท้องตลาดหรือขาดตลาด หรือมีไม่พอ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการเอาไว้ล่วงหน้า ทั้งวัสดุเทียบเท่าเพื่ออนุมัติ ผู้รับจ้างจะอ้างว่าไม่มีในท้องตลาดหรือขาดตลาด หรือต้องสั่งจากต่างประเทศ หรือต้องสั่งทำ หรือต้องรอให้ครบอายุการใช้งาน แล้วนำเหตุผลเหล่านั้นไปเป็นข้ออ้าง เป็นเหตุให้การก่อสร้างต้องหยุดชะงัก หรือล่าช้าไม่ทันกำหนดสัญญา และขอต่ออายุสัญญาไม่ได้ เป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างที่จะต้องวางแผนงานให้รอบคอบก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้าง

2.3.12 ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาวัสดุ เครื่องมืออย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ในกรณีมีการบกพร่องผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน สามารถที่จะแนะนำให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ จัดหา หรือระวังรักษาให้ดีขึ้น

2.3.13 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทดสอบคุณภาพ วัสดุ สิ่งของ เพื่อให้ได้คุณภาพตรงตามที่ระบุในรายการ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2.3.14 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพ ณ โรงงาน หรือต้องการใบรับรองจากผู้ผลิตสิ่งของใด ๆ ก็ตามที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

2.3.15 วัสดุสิ่งของทั้งหมด ที่ผู้รับจ้างสั่งเข้ามายังหน่วยงาน จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน จะต้องบรรจุลงในหีบห่อเรียบร้อยจากโรงงาน หรือมีใบสั่งของจากโรงงานกำกับ และจะต้องเป็นวัสดุสิ่งของที่มีคุณภาพชั้นหนึ่งถูกต้องและมีจำนวนพอเพียง วัสดุสิ่งของที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องนำออกนอกบริเวณหน่วยงานก่อสร้างทันที

2.3.16 ในงานบางส่วนที่จำเป็นจะต้องทำ จัดทำเป็นตัวอย่างในหน่วยงาน เพื่อแสดงถึงคุณภาพ เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติและดำเนินการตามขั้นตอน

2.3.17 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบไม่ให้เกิดขึ้นโดยเด็ดขาด ในเรื่องก่อความรำคาญหรือเดือดร้อน ต่อทรัพย์สินหรือต่อบุคคลในบริเวณ และบริเวณใกล้เคียงการก่อสร้าง

2.3.18 ในระหว่างการทำงานตามสัญญานี้ เมื่อใดก็ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน เห็นว่าจะต้องเร่งงาน ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่ง และคำแนะนำ ของผู้ควบคุมงานที่จะให้หยุดงานในที่แห่งหนึ่ง แล้วย้ายคนงานไปยังที่อีกแห่งหนึ่งเพื่อความเหมาะสม

2.3.19 เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างบรรลุเป้าหมายโดยเรียบร้อยและปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และคำสั่งของผู้ว่าจ้างโดยไม่มีเงื่อนไข หรือข้อเรียกร้องอื่นใด

2.3.20 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหายามประจำ เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในบริเวณงานก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคารตามสัญญา จำนวนยามที่ใช้ให้พิจารณาตามเหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงและคำจำกัดความทั่วไป

REFERENCE STANDARDS & DEFINITIONS

1. ความมุ่งหมาย (INTENTION OF WORK)

หมวดนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดทั่ว ๆ ไป สำหรับใช้ประกอบแบบที่ไม่ได้ระบุในหมวดนี้ ถ้าหากมีการระบุในหมวดอื่นแล้วแต่ไม่ละเอียดให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วย

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลและบริหารการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ สถาปัตยกรรม วิศวกรรม และหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี ตามแผนงานที่กำหนดไว้

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องหาแรงงาน ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในงานแต่ละประเภทและมีความประณีต ถ้าหาก งานไม่ได้มาตรฐานทั่วไปผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะสั่งเปลี่ยนช่างใหม่ได้

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ที่มีคุณภาพมาตรฐานที่จะใช้ในการก่อสร้างให้สำเร็จลุล่วงตามแบบก่อสร้างและจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้างด้วยหลักวิชาการก่อสร้างที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นของวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ จะต้องมีคุณลักษณะ ประเภท ขนาด ชนิด ที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก. ของกระทรวงอุตสาหกรรม ยกเว้นวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวยังมิได้มีกำหนดมาตรฐาน มอก. เพื่อเป็นเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างอย่างละเอียดชัดเจนถึงสภาพสถานที่ก่อสร้าง ศึกษาแบบก่อสร้างรายละเอียดการก่อสร้างให้เข้าใจ ถ้าพบข้อขัดแย้งใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างรับรู้ทันที มิฉะนั้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและหลักวิชาการก่อสร้างโดยไม่คิดมูลค่า

1.5 การแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะแก้ไขและเพิ่มเติมแบบระหว่างดำเนินการก่อสร้างเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของแบบรูป เพื่อที่จะแสดงรายละเอียดของแบบ รวมทั้งเทคนิคการก่อสร้างตามมาตรฐานที่ใช้ปฏิบัติทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และวิชาก่อสร้างที่ถูกต้องสมบูรณ์

2. คำจำกัดความทั่ว ๆ ไป (GENERAL DEFINITIONS)

คำต่าง ๆ ที่จะปรากฏในเอกสารฉบับนี้ รวมถึงเอกสารประกอบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ดังนี้

2.1 “เจ้าของงาน หรือ ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ” หมายถึง สำนักงาน กสทช. และ/หรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินโครงการแทนในโครงการ

2.2 “สถานที่ก่อสร้าง” หมายถึง พื้นที่ประมาณ 29 ไร่เศษ ณ บริเวณพื้นที่ของ กสทช. เขต 1 นนทบุรี ถนนรัตนาธิเบศร์ จังหวัดนนทบุรี

2.3 “สถาปนิก/ วิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้ออกแบบ” หมายถึง กิจการค้าร่วม บริษัท ศศิ ดีแอนด์เอ็ม จำกัด ผู้มีรายนามปรากฏใน แบบรูป

2.4 “ผู้ควบคุมงาน” หมายถึง กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาควบคุมงาน

2.5 “ผู้รับจ้าง” หมายถึง ผู้ประกวดราคาที่ได้ทำสัญญารับจ้างเหมากับผู้ว่าจ้าง

2.6 “คณะกรรมการตรวจการจ้าง” หมายถึง คณะกรรมการที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งขึ้นในคราวเดียวหรือเป็นครั้งคราวให้เป็นตัวแทนควบคุมดูแลในขณะระหว่างการก่อสร้าง ให้การก่อสร้างเป็นไปตามเงื่อนไขแห่งสัญญาแทนผู้ว่าจ้าง

2.7 “ตัวแทนผู้ว่าจ้าง” หมายถึง ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้ควบคุมดูแลงานก่อสร้างนี้

2.8 “งาน” หมายถึง งานก่อสร้างตามขอบเขตของงานตามสัญญา ซึ่งรวมถึงแรงงานหรือวัสดุ หรือทั้ง 2 อย่าง อุปกรณ์ เครื่องมือ การขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา

2.9 “วัสดุ” หมายถึง วัสดุต่าง ๆ ที่ถูกระบุให้ใช้ในงานก่อสร้าง

2.10 การติดตั้ง หมายถึง การติดตั้งที่มีรายการติดตั้งตามมาตรฐานที่ถูกต้องสมบูรณ์ ตามหลักวิชาชีพและข้อกำหนดบังคับ

2.11 “อนุมัติ” หมายถึง ความเห็นชอบในงานหรือความเห็นชอบในวัสดุ ตามที่กำหนดใช้ในงานก่อสร้าง หรือเห็นชอบในแบบรายละเอียดที่นำเสนอจะใช้ในงานก่อสร้าง โดยทั้งหมดเป็นการเห็นชอบครั้งสุดท้าย โดยผู้ว่าจ้างเป็นผู้อนุมัติก่อนนำไปใช้ในงานก่อสร้างได้ ดูหมวด 1 ขอบเขตงาน ข้อ 1.3 การขออนุมัติ

2.12 “คำสั่ง” หมายถึง การสั่งการให้ปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่ต้องการของผู้ว่าจ้างที่เป็นลายลักษณ์อักษร และให้รวมความถึง คำบอกกล่าวที่เป็นเวลา ซึ่งมีผลบังคับใช้แทนคำสั่ง โดยจะเป็นลายลักษณ์อักษร ตามมาในภายหลังบุคคลผู้ที่มีอำนาจในการออกคำสั่ง หรือบอกกล่าวทางวาจาได้ตามลำดับดังนี้

2.12.1 ผู้ว่าจ้าง

2.12.2 ตัวแทนผู้ว่าจ้าง

2.12.3 ผู้ควบคุมงาน

2.13 “แบบรูป หรือ รูปแบบ” หมายถึง แบบแปลนที่รวมอยู่ในเอกสารประกอบสัญญา และให้รวมความถึงแบบแปลนที่ออกเพิ่มเติมโดยผู้ว่าจ้าง

2.14 “รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือ รายการละเอียดประกอบแบบ หรือ รายการประกอบแบบ หรือ SPECIFICATIONS” หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

2.15 “คุณภาพเทียบเท่า หรือ เทียบเท่า” หมายถึง การเทียบเท่าวัสดุต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากที่ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ในแบบ โดยวัสดุนั้น จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่ากับวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบหรือดีกว่าและเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างแล้ว โดยเป็นลายลักษณ์อักษรเทียบเท่าได้ ดูหมวด 1 การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

2.16 “สัญญา” หมายถึง เอกสารต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญาอื่น ได้แก่

2.16.1 เอกสารสัญญาว่าจ้าง

2.16.2 เอกสารประกวดราคา

2.16.3 แบบรูปและรูปแบบเพิ่มเติม

2.16.4 เงื่อนไขข้อกำหนดต่าง ๆ

2.16.5 รายการละเอียดประกอบแบบ

2.16.6 เอกสารเพิ่มเติมอื่น ๆ (ถ้ามี)

2.17 “ตัวแทนที่มีอำนาจเต็ม” หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้กระทำการใดๆ แทน โดยมีหลักฐานการมอบอำนาจอย่างถูกต้อง สามารถตรวจสอบได้

2.18 “จะต้อง” ให้หมายถึง คำแนะนำวิธีปฏิบัติเพื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินการตาม

3. คำย่อและมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง (ABBREVIATION & REFERRENCE STANDARDS)

3.1 มาตรฐานทั่วไป

TISI	THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITTUTE (มอก.)
BMA	BANGKOK METROPOLITAN AUTHORITY (กทม.)
NEA	NATIONAL ENERGY ADMINISTRATION
MINISTRY	OF INDUSTRY STANDARDS AND REGULATIONS
MINISTRY	OF INTERIOR STANDARDS AND REGULATION
EIT	ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND (วสท.)
ASA	AMERICAN STANDARDS ASSOCIATION
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
BS	BRITISH STANDARDS
DIN	DEUTSCHER INDUSTRIAL NORMAN (GERMAN INDUSTRIAL STANDARDS)
JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS
ACI	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE
AISC	AMERICAN SOCIETY OF STEEL CONSTRUCTION
ASTM	AMERICAN SOCIETY OF TESTING AND MATERIALS
AS	AUSTRALIAN STANDARD

3.2 งานระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและสุขาภิบาล

MWWA	METROPOLITAN WATER WORK AUTHORITY (กปน)
PWWA	PROVINCIAL WATER WORK AUTHORITY (กปภ)
AWWA	AMERICAN WATER WORK AUTHORITY
ASSE	AMERICAN SOCIETY OF SANITARY ENGINEERS
ASPE	AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEERS
AGA	AMERICAN GAS ASSOCIATION

HYDRAULIC INSTITUTE

INTERNATIONAL PLUMBING CODE

มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง

3.3 งานระบบป้องกันอัคคีภัย

NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
NFC	NATIONAL FIRE CODE
UL	UNDERWRITER'S LABORATORIES, INC.
FM	FACTORY MUTUAL
FOC	FIRE OFFICE COMMITTEE

3.4 งานระบบวิศวกรรมเครื่องกลและปรับอากาศ

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

3.5 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

MEA	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY (กฟน.)
NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
NESC	NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE
IEC	INTERNATIONAL ELECTRICTROTECHNICAL COMMISSION
VDE	VERBAND DEUTSCHER ELECTRO TECHNIKER (GERMAN ELECTRICAL REGULATIONS AND CODES)

3.6 หมายเหตุ

มาตรฐานและข้อบังคับต่างๆ ที่อ้างถึง ครอบคลุมถึงฉบับล่าสุดที่ปรากฏให้มีผลบังคับใช้จนถึงวันทำการติดตั้งด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารนั้น ๆ ประกอบเพื่อเสนอเรื่องให้พิจารณาต่อผู้ว่าจ้าง

4. หน่วยงานตรวจสอบที่เป็นที่ยอมรับ

4.1 มอก. กระทรวงอุตสาหกรรม

4.2 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์

4.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.5 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

4.6 กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

4.7 กรมโยธาธิการและผังเมือง

4.8 หน่วยงานที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง

แบบเพื่อการก่อสร้าง รายละเอียด และตัวอย่างวัสดุผลิตภัณฑ์

SHOP DRAWING, PRODUCT DATA, AND SAMPLES

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ข้อกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการส่ง และหรือแก้ไขเอกสารและรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติตามข้อตกลงข้อกำหนดเงื่อนไขทั่วไป รายละเอียดประกอบแบบแห่งหมวดต่าง ๆ ของข้อกำหนดทั่วไป รวมทั้งตามรายละเอียดที่กำหนดในหมวดนี้

1.2 การขออนุมัติ

ต้องจัดส่งแบบเพื่อการก่อสร้าง ตัวอย่าง การขอเทียบวัสดุ และอื่น ๆ ที่กำหนดในหมวดนี้

1.3 การประกันคุณภาพ

ผู้รับเหมาต้องเตรียมการ และตรวจสอบ รายละเอียดของเอกสาร ดังนี้

1.3.1 ก่อนที่จะส่งเอกสารแสดงรายละเอียดต่างๆ เพื่อขออนุมัติจะต้องตรวจสอบและประสานงานกับส่วนที่ต้องสัมพันธ์กับรายละเอียดนั้น ๆ ทุกรายการโดยละเอียด

1.3.2 เอกสารและรายงานต่าง ๆ ที่นำเสนอต้องรับรองเอกสารจากผู้มีอำนาจที่รับผิดชอบทุกฉบับ

2. รายละเอียดที่นำเสนอ

2.1 แบบเพื่อการก่อสร้าง

2.1.1 มาตราส่วนและการวัด จัดทำแบบเพื่อการก่อสร้างให้ใช้มาตราส่วนใหญ่มากพอและถูกต้องตามมาตราส่วน แสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ชัดเจนและแสดงส่วนสัมพันธ์ต่อเนื่องกับส่วนอื่น ๆ

2.1.2 แบบรายละเอียดจะต้องส่งเพื่อการอนุมัติ โดยส่งสำเนาแบบขาวดำ 4 ชุด

2.2 รายละเอียดเฉพาะวัสดุ ผลิตภัณฑ์

2.2.1 รายละเอียดเฉพาะที่นำเสนอทางวิชาการของวัสดุผลิตภัณฑ์ ให้ส่งเฉพาะสาระที่ขออนุมัติ และต้องเป็นไปตามที่กำหนด

2.2.2 เอกสารต้องนำเสนอเพื่อขออนุมัติ จำนวนพอเพียงแก่ผู้เกี่ยวข้อง

2.3 ตัวอย่างวัสดุ ผลิตภัณฑ์

2.3.1 จำนวนตัวอย่าง ที่นำเสนอเพื่อขออนุมัติ จะต้องส่งตัวอย่างอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

2.3.2 การนำเสนอตัวอย่างสามารถเสนอ 1 ตัวอย่าง โดยติดตั้งเป็นตัวอย่างในสถานที่ก่อสร้าง หรือ สถานที่กำหนดเฉพาะกรณี

2.4 สีและลาย

2.4.1 วัสดุผลิตภัณฑ์ ที่ต้องพิจารณาให้ความเห็นในเบื้องต้นโดยผู้ออกแบบ จะต้องนำเสนอตารางตัวอย่างสีที่เหมือนจริงหรือตารางลวดลายของวัสดุผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อการขออนุมัติด้วย

3. การจัดระเบียนเอกสาร

3.1 เอกสารหรือรายละเอียดที่ต้องนำเสนอใหม่ทุกครั้ง ด้วยเหตุผลใด ๆ ก็ตาม การระบุหมายเลข เอกสารนำเสนอต้องลำดับหมายเลข และวันเดือนปี ใหม่ ต้องไม่ซ้ำของเดิม และอ้างหมายเลขเอกสารครั้งแรก (เดิม) ทุกครั้ง

3.2 เอกสารฉบับแรกหรือหน้าแรก จะต้องอ้างอิงระบุสาระที่ผ่านการอนุมัติในประเด็นต่าง ๆ ของรายละเอียดนั้น ๆ ทุกครั้ง

3.3 ต้องทำตารางสรุปและรวบรวมเรื่องการส่งรายละเอียดต่าง ๆ ส่วนที่ได้รับการอนุมัติแล้วและส่วนที่ยังมิได้อนุมัติทั้งหมดให้ผู้ว่าจ้างเมื่อได้รับการร้องขอ

4. ระยะเวลาการนำเสนอ

4.1 ต้องจัดเตรียมการล่วงหน้าระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำแบบเพื่อการก่อสร้าง ตัวอย่าง รายละเอียดต่าง ๆ ที่จะต้องนำเสนออนุมัติการใช้นั้นให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการติดตั้ง การตรวจสอบ การจัดซื้อ การขนส่ง การแก้ไข เปลี่ยนแปลงรายละเอียดที่มิได้รับการอนุมัติและต้องนำเสนอใหม่

MATERIAL EQUIVALENT

1. ข้อกำหนด และเงื่อนไข

โดยทั่วไปแบบกำหนดไว้ 3 ยี่ห้อ หรือมากกว่า ในแต่ละรายการ ผู้รับจ้างสามารถร้องขอ และคณะกรรมการตรวจการจ้าง สามารถอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์อื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า และเข้าหลักเกณฑ์ตามกฎหมายได้ หากพิจารณาเห็นว่ามีเหตุอันสมควร และถูกต้องตามระเบียบการขอเทียบเท่าตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุหรือราชการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การเขียนข้อกำหนดของวัสดุ ที่อยู่ใน VENDOR LIST

กรณีถ้ามีข้อกำหนดในรายละเอียดทั่วไป เช่น ขนาด ชนิดวัสดุ หรือ การระบุคุณภาพอื่น ๆ ที่ระบุขัดกับมาตรฐานการผลิตของผู้ผลิต ซึ่งอยู่ใน VENDOR LIST ผู้ผลิตนั้น สามารถเสนอวัสดุ หรืออุปกรณ์นั้น ๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อใช้แทน ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเสนอความเห็นต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติได้

การควบคุมคุณภาพ

QUALITY CONTROL SERVICES

1. ความต้องการทั่วไป

รูปแบบเอกสารและรายละเอียดต่างๆ ตลอดจนข้อกำหนดทั่วไป ให้บังคับใช้ในหมวดนี้ หมายรวมถึง การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดการและการปฏิบัติการ ตลอดจนการทดสอบ ตรวจ วัด การรายงาน ทั้งนี้การควบคุมคุณภาพงาน ยังรวมถึงเกณฑ์คุณภาพที่ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบและหรือส่วนราชการ ที่มีนิติสัมพันธ์ในงาน

2. ความรับผิดชอบ

2.1 การตรวจ การทดสอบ และการควบคุมคุณภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันนี้ ให้อยู่ในส่วนรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2.2 การประสานงานต่าง ๆ

2.2.1 การตรวจและทดสอบ วัสดุอุปกรณ์และหรือส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง ของผู้รับจ้างรายย่อยนั้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าก่อนทำการตรวจหรือทดสอบในระยะเวลาอันสมควรอย่างน้อย 3 วันทำการ

2.2.2 ความล่าช้า ความเสียหาย อันเกิดจากการตรวจ และหรือทดสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด และได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถาบัน และหรือผู้ควบคุมงานที่ดำเนินการตรวจ วัด ทดสอบ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความล่าช้า ความเสียหายนั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการ

2.2.3 ส่วนของงานที่จะต้องได้รับการตรวจ วัด ทดสอบ ให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์กำหนดก่อนดำเนินการก่อสร้างพื้นผิวหรือส่วนประกอบอื่นปกคลุม หลังจากได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว ในกรณีที่ได้ดำเนินงานก่อนได้รับการอนุมัติดังกล่าว ผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ ในการรื้อถอนส่วนนั้น มาดำเนินการตรวจ วัด ทดสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดให้เรียบร้อยก่อน ค่าใช้จ่ายสำหรับความเสียหายล่าช้า จากผลดังกล่าว ผู้รับจ้างเหมาจะต้องรับผิดชอบทุกประการโดยไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น

2.3 การทดสอบใหม่

ในกรณีที่ผลการตรวจ วัด ทดสอบ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

2.3.1 ผู้รับจ้าง จะต้องนำเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ เพื่อการทดสอบใหม่ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3.2 ถ้าการตรวจวัด ทดสอบ ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จะต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ใหม่ แล้วทำการทดสอบจนกระทั่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

2.3.3 ค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการตรวจ วัด ทดสอบ ตามข้อ 2.3.1 และ 2.3.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการ

2.4 การนำเสนอผลทดสอบ

ผู้รับจ้าง ต้องส่งใบรับรองพร้อมรายงานผลการตรวจ วัด ทดสอบ วัสดุอุปกรณ์นั้น เป็นต้นฉบับพร้อมสำเนา 2 ชุด รายละเอียดจะต้องประกอบด้วยรายการไม่น้อยกว่ารายการดังต่อไปนี้

2.4.1 วัน เดือน ปี ที่ออกใบรับรองรายงาน

2.4.2 ชื่อโครงการ และเลขอ้างอิงของสถาบันที่ตรวจ วัด ทดสอบ

2.4.3 วัน เดือน ปี สถานที่ ชื่อสถาบัน ที่ทำการตรวจ วัด ทดสอบ

2.4.4 เป้าหมาย ขอบเขตการทดสอบและวิธีการทดสอบ

2.4.5 อ้างอิงเอกสารหมายเลขที่หมวดของรายละเอียดประกอบแบบ วัสดุ อุปกรณ์ที่ตรวจ วัด ทดสอบ

2.4.6 ข้อมูลอย่างละเอียดสมบูรณ์จากการทดสอบ และผลลัพธ์จากการทดสอบ

2.4.7 สภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ ณ เวลาและสถานที่จัดเก็บและทดสอบชิ้นตัวอย่าง

2.4.8 ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญที่รับผิดชอบการตรวจ วัด ทดสอบ ให้เทียบกับเกณฑ์ข้อกำหนดของรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบรูปหรือในรายการละเอียดประกอบแบบ

2.4.9 ชื่อและลายมือชื่อ ของผู้ตรวจ และหรือผู้มีอำนาจการรับรองผลการทดสอบนั้น

2.4.10 การเสนอให้มีการทดสอบใหม่ (ถ้ามี)

2.5 การประกันคุณภาพ

การให้สถาบันทำการตรวจวัด ทดสอบ ชิ้นตัวอย่างและหรือวัสดุอุปกรณ์ จะต้องเป็นสถาบันที่กำหนดในรายละเอียดประกอบแบบ หรือสถาบันอื่นใดที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้ดำเนินการ

3. การดำเนินการ

การซ่อมแซมและการป้องกันความเสียหาย

3.1 หลังจากสิ้นสุดการตรวจ วัด ทดสอบ การจัดเก็บชิ้นตัวอย่าง และการดำเนินการอื่นใด ที่มีลักษณะคล้ายคลึง ให้ซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหาย รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์หลัก และพื้นผิวให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย และมีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดี

3.2 ป้องกันความเสียหายของส่วนก่อสร้างที่อาจล่อแหลมและเสี่ยงต่อความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง

3.3 การซ่อมแซม การป้องกันความเสียหายและการตรวจ วัด ทดสอบ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การจัดส่งเอกสารและวัสดุ

SUBMITTALS

1. ตารางแสดงความก้าวหน้าของโครงการ (PROGRESS SCHEDULES)

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานการก่อสร้างตลอดทั้งโครงการ โดยแสดงเป็นแบบ แผนภูมิแท่ง (BAR CHART) หรือแบบ C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) ก็ได้

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องแสดงการดำเนินการก่อสร้างจริง คู่กับแผนงาน โดยแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้าง 1 ชุด และส่งให้ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน ส่วนละ 2 ชุด เป็นรายเดือน ซึ่งแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้างจริง

1.3 หากมีการปรับแผนงานก่อสร้าง อันเนื่องจากผู้รับจ้างเอง หรือผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน มีความเห็นต้องปรับปรุงแผนงานเพื่อป้องกันมิให้แผนงานโดยรวมล่าช้ากว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงแผนงานก่อสร้างโดยรวมทั้งหมดส่งให้ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติการปรับปรุงแผนงานภายใน 7 วัน นับจากที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

1.4 รายละเอียดแสดงในแผนงานจะต้องมีการแจงรายละเอียดในแต่ละส่วนงานของแต่ละหมวด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.4.1 งานโครงสร้างแบ่งเป็น

- งานเสาเข็ม
- งานดิน
- งานฐานราก
- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- งานโครงเหล็กรูปพรรณ

1.4.2 งานสถาปัตยกรรมแบ่งเป็น

- งานผนังและตกแต่งผิวผนัง
- งานพื้นและตกแต่งผิวพื้น
- งานฝ้าเพดาน
- งานหลังคาและป้องกันความร้อน
- งานประตู-หน้าต่าง
- งานติดตั้งสุขภัณฑ์
- งานทาสี

1.4.3 งานระบบสุขาภิบาลแบ่งเป็น

- งานระบบท่อทั้งหมด
  - ท่อน้ำดี
  - ท่อน้ำเสีย
  - ท่อน้ำฝน
  - ท่อป้องกันอัคคีภัย เป็นต้น

- การติดตั้งอุปกรณ์หลักของระบบต่าง ๆ
- การติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย

1.4.4 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสารแบ่งเป็น
- งานติดตั้งท่อร้อยสาย
- งานร้อยสายไฟฟ้า
- งานติดตั้งอุปกรณ์หลักของระบบต่างๆ
- งานติดตั้งดวงโคมและอุปกรณ์อื่นๆ
- งานติดตั้งระบบโทรศัพท์
- งานติดตั้งระบบสัญญานเตือนอัคคีภัย
- งานติดตั้งระบบเสียงประกาศ
- งานติดตั้งระบบโทรทัศน์และวิทยุ
- งานติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า

1.4.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ แบ่งเป็น
- ติดตั้งท่อลม
- งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
- งานติดตั้งพัดลมอัดอากาศ

1.4.6 งานระบบลิฟท์โดยสาร และบันไดเลื่อน

1.4.7 งานภูมิสถาปัตยกรรม

1.4.8 งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์

1.4.9 งานด้านความปลอดภัยทางอัคคีภัยภายในอาคาร

2. รายงานความก้าวหน้าของโครงการ (PROGRESS REPORT)

เพื่อตรวจสอบวิธีการและความก้าวหน้าของงาน เป็นหลักฐานประกอบการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารตามข้อกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดดังนี้

2.1 บัญชีแสดงแรงงาน เครื่องมือที่ประกอบ ในการก่อสร้างในแต่ละวันแยกเป็นรายการ ตามประเภทของงาน

2.2 สำเนาใบส่งวัสดุเข้ามายังหน่วยงานในแต่ละวัน

2.3 รายงานความก้าวหน้าของงาน (PROGRESS REPORT) จัดส่งทุก 15 วัน

2.4 รูปถ่าย (CONSTRUCTION PHOTOGRAPHS) แสดงให้เป็นผลงานและความก้าวหน้าทุก ๆ 15 วัน

2.5 ตารางแสดงขั้นตอนการก่อสร้าง ภายในกำหนดเวลา 7 วัน ภายหลังจากวันเซ็นสัญญา

2.6 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานจริง เปรียบเทียบกับแผนงานที่วางไว้ทุก ๆ 1 เดือน

2.7 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWING)

ผลงานที่ได้ก่อสร้างหรือติดตั้งไปแล้ว เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ผู้รับจ้างต้องรวบรวมหลักฐาน AS BUILT DRAWING ทั้งหมด เป็นรูปเล่มส่งมอบต่อผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงานขั้นสุดท้าย โดยส่งเป็นต้นฉบับ (กระดาษไข) จำนวน 1 ชุด พร้อมสำเนา จำนวน 1 ชุด และเป็น COMPUTER FORMAT 1 ชุด (AUTOCAD และ PDF FILE) และส่งมอบต่อผู้ควบคุมงาน เป็นสำเนา จำนวน 1 ชุด และเป็น COMPUTER FORMAT 1 ชุด

2.8 จัดทำรายงานประจำเดือน สรุปการดำเนินงานและผลความก้าวหน้าในการก่อสร้างในรอบเดือน พร้อมรูปถ่าย เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 15 วันของเดือนถัดไป ตามจำนวนชุดซึ่งผู้ว่าจ้างกำหนด

3. ข้อมูลการสำรวจ

ผู้รับจ้างจัดทำข้อมูลการสำรวจ ส่วนที่นอกเหนือจากงานอาคารดังนี้

3.1 ผังที่ดินซึ่งแสดงขนาด ความยาวของแนวเขตที่ดินโดยรอบ

3.2 แสดงตำแหน่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับที่ดินที่ทำการก่อสร้าง เช่น ถนน แม่น้ำ ลำคลอง ต้นไม้ใหญ่ ที่ดินข้างเคียง เป็นต้น

3.3 ระดับความสูงต่ำของที่ดินในแต่ละส่วนโดยเปรียบเทียบกับกึ่งกลางถนนทางหลวงที่ใกล้ที่สุด

3.4 ข้อมูลแสดงชั้นดินของที่ดินภายในโครงการ

4. แบบเตรียมการก่อสร้าง (SHOP DRAWING)

4.1 การจัดทำแบบเตรียมการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING เสนอผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานตลอดระยะเวลาก่อสร้าง แบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดเขียนเป็น AS BUILT DRAWING ในทุก ๆ จุด ให้เขียนลงในกระดาษไขตามขนาดที่ผู้ควบคุมงานสั่ง พร้อมจัดพิมพ์สำเนา (ตามที่กำหนด) ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมต้นฉบับแบบ SHOP DRAWING และ AS BUILT DRAWING ทั้งหมดส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง โดยจัดทำเป็นรูปเล่มในวันสุดท้ายของการรับมอบงาน

4.2 การอนุมัติแบบ SHOP DRAWING

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบ SHOP DRAWING ในระยะเวลาที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบ จะตรวจสอบให้ความเห็นชอบให้ทันต่อการดำเนินงาน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ล่าช้า และ/หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการเรียกร้องเวลา หรืออ้างว่าเป็นบัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้

การอนุมัติ SHOP DRAWING โดยผู้ว่าจ้างมิได้หมายถึงว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการก่อสร้างในส่วนนั้น ๆ ในกรณีที่มีปัญหาและจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์

5. ข้อมูลและผลิตภัณฑ์ตัวอย่างวัสดุ (PRODUCT DATA SAMPLES)

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ (PRODUCT DATA) มีความหมายรวมถึงรายละเอียดประกอบวัสดุ (MANUFACTURAL SPECIFICATIONS) และตัวอย่างวัสดุ (SAMPLES) ถ้าหากมีการระบุในหมวดอื่นแล้ว แต่ไม่ละเอียดเพียงพอ ให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วย และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างจะใช้ดุลยพินิจในการให้ความเห็นชอบอยู่ 2 ประการ

5.1 คุณสมบัติต่าง ๆ ที่สมบูรณ์ของวัสดุตามที่กำหนดให้ใช้

5.2 มาตรฐานของการทำงานในการติดตั้งวัสดุนั้น ๆ พร้อมทั้งคุณภาพของงานฝีมือในการทำงาน ที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

6. การจัดส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์และตัวอย่างวัสดุ

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในหมวดนั้น ๆ โดยสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง หรือได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พร้อมทั้งข้อมูลผลิตภัณฑ์

6.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบวัสดุทุกชนิดที่เกี่ยวข้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยละเอียด ก่อนที่จะส่งให้ผู้ว่าจ้างเพื่อขอความเห็นชอบตามความต้องการที่จะนำไปใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล่านั้นอย่างน้อยก่อนใช้งานจริง 30 วัน

6.3 รายละเอียดแสดงคุณสมบัติของวัสดุแต่ละอย่างที่ผู้รับจ้างต้องจัดส่งนั้น จะต้องแสดงหลักฐานผลการทดสอบ (TESTING) และหลักฐานการรับรองของวัสดุ ระบบการติดตั้งต่าง ๆ จากผู้ผลิตให้ผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งานและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

6.4 ตัวอย่างวัสดุต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่แบบและรายการประกอบแบบกำหนดให้เป็นหลัก ในกรณีที่มีความแตกต่างต้องให้ผู้ออกแบบให้ความเห็นในเบื้องต้นเพื่อเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและคำนวณถึงเวลาตามแผนงานหลักในการก่อสร้างที่กำหนดไว้ เพื่อป้องกันการขัดแย้งเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงวัสดุและการปฏิบัติงานในการก่อสร้าง และต้องมิให้เกิดความล่าช้าในกรณีการส่งมอบตัวอย่างวัสดุให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น หากเกิดความล่าช้าผู้รับจ้างจะอ้างเหตุผลในการต่อสัญญาก่อสร้างมิได้

6.6 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุและอุปกรณ์ วันเดือนปี ที่ส่ง และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6.7 ในกรณีที่รายการรายละเอียดระบุวิธีใช้และกรรมวิธีในการปฏิบัติตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องแนบรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์และบริษัทผู้ผลิตไปด้วยทุกครั้ง

6.8 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ

6.9 วัสดุและอุปกรณ์ตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ ผู้ควบคุมงานควรจะเก็บไว้เพื่อเป็นหลักฐานเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานจริง

6.10 การตรวจสอบวัสดุที่ขอความเห็นนั้น ผู้ออกแบบ/ สถาปนิก/ วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็น ส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียดดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

7. การรับประกัน

วัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโครงการฯ หากกำหนดให้มีการรับประกันและกำหนดระยะเวลาในการรับประกัน รายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

7.1 ให้เป็นการรับประกันโดยมีเอกสารการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิตวัสดุ/อุปกรณ์นั้น ต่อผู้ว่าจ้างโดยตรง และต้องเป็นเอกสารที่ผูกพัน บังคับใช้ได้จริงตามกฎหมาย

หมายเหตุ : กรณีเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ให้บริษัทฯ ระบุชื่อหน่วยงาน, บริษัทคู่ค้า หรือบริษัทภาคพื้นที่ต้องรับผิดชอบต่อการรับประกันนั้น ๆ ด้วย

7.2 กรณีเป็นการเหมารวมแบบเบ็ดเสร็จทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้งให้มีการรับประกันจากทั้งบริษัทผู้ผลิตฯ และบริษัทผู้ติดตั้งวัสดุ/อุปกรณ์นั้น ๆ ต่อผู้ว่าจ้าง โดยตรง

7.3 ระยะเวลาการรับประกันให้เป็นไปตามระบุในเรื่องการรับประกันของวัสดุ/อุปกรณ์นั้น ๆ ในข้อกำหนดในแบบรูปหรือในรายการละเอียดประกอบแบบ

7.4 ใบรับประกันและเอกสารอื่นๆ ดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับการรับประกัน จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อประกอบในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุ/อุปกรณ์นั้น ๆ

หมวดที่ 2

งานสถานที่ก่อสร้าง

การรื้อถอนอาคาร

BUILDING DEMOLITION

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงานตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็น สำหรับงานรื้อถอนอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ที่มีอยู่ในอาณาเขตที่จะปลูกสร้างอาคารใหม่ตามโครงการนี้ออกไปจนหมด เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานก่อสร้างตามสัญญา

1.2 กรณีที่พบซากสิ่งก่อสร้างที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุด เคลื่อนย้ายซากเศษวัสดุ ดังกล่าวให้พ้นไปจากบริเวณที่จะทำงาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจักต้องเสนอวิธีการขุด หรือเคลื่อนย้าย หรือรื้อถอน สิ่งปลูกสร้างและซากถาวรวัตถุที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้างออกไป เพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

1.3 ในกรณีที่พบโบราณวัตถุ หรือสิ่งของมีค่า จากการรื้อถอนหรือขุดซากถาวรในสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และเก็บรักษาสิ่งที่พบไว้ให้ผู้ว่าจ้างในสภาพเดิม ห้ามเคลื่อนย้ายหรือนำออกไปจากที่เดิมจนกว่าผู้ว่าจ้างจะอนุญาตให้ขนย้ายไปได้

1.4 ค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นในการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง หรือถาวรวัตถุ หรือการเก็บรักษาเคลื่อนย้ายโบราณวัตถุที่พบในสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจักต้องรับภาระในส่วนนี้ทั้งสิ้น

2. การรื้อถอนโครงสร้างเดิม

2.1 ในกรณีที่มีสิ่งปลูกสร้างเดิมอยู่ในบริเวณที่จะก่อสร้างอาคารตามโครงการนี้ และจำเป็นต้องรื้อถอนออกไปให้หมดผู้รับจ้างต้องไปสำรวจโครงสร้างของสิ่งปลูกสร้างเดิม แล้วเสนอวิธีการรื้อถอนและขนย้ายเศษวัตถุ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

2.2 ในกรณีที่ต้องรื้อถอนโครงสร้างเดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการภายในระยะเวลาที่กำหนดรวมไว้ในการก่อสร้างแล้ว

2.3 ในขณะรื้อถอน หากเกิดความเสียหายต่อสาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง ผู้รับจ้างต้องแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยเร็ว และหรือชดใช้ค่าเสียหายให้ตามควรแก่กรณี

3. การเก็บขนย้ายเศษวัสดุ

3.1 เศษวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน ถือเป็นทรัพย์สินของเจ้าของโครงการทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจักต้องขนย้ายออกไปเก็บไว้ ณ สถานที่ซึ่งผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

3.2 ในกรณีที่นำเศษวัสดุไปทิ้งในที่ดินซึ่งผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง และตรวจสอบแก้ไขป้องกันมิให้เกิดเป็นมลพิษภาวะเดือดร้อนรำคาญต่อผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียง

3.3 เศษซากวัสดุขนาดใหญ่ที่ต้องทำให้แตกตัวเป็นเศษย่อยก่อนนำไปทิ้ง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเสียก่อน เพื่อมิให้เป็นภาระของผู้ว่าจ้างในภายหน้าในการกำจัดเศษวัสดุที่ไม่ย่อยสลายตัว

การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง

SITE CLEARING

1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำความสะอาด เตรียมพื้นที่ กำจัดวัชพืช ย้ายและตัดต้นไม้ ย้ายระบบสาธารณูปโภคที่กีดขวางจัดทำถนนทางเข้าเพื่อใช้งานตลอดการก่อสร้างและรวมถึงการเตรียมงานส่วนอื่น ๆ ด้วยดังนี้

1.1 การสำรวจวางแนว และกำหนดหมุดระดับอ้างอิง
ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดแนวแกนของอาคารและโครงการ รวมทั้งระดับอ้างอิงที่ใช้ในแบบให้ผู้รับจ้างดำเนินการวางแนวถ่ายระดับมาใช้วางผังอาคารและก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องหาอุปกรณ์เครื่องมือการสำรวจที่ทันสมัยและจัดวิศวกร ช่างเทคนิค ที่มีประสบการณ์ในงานสำรวจมาดำเนินงานนี้ หลักหมุดระดับอ้างอิงให้จัดทำไว้อย่างถาวร เพื่อใช้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาจนแล้วเสร็จโครงการ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างถอดถอนโยกย้ายออกไป หากเกิดความผิดพลาดใด ๆ จากการสำรวจวางแนวและจัดทำระดับก่อสร้างผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว

1.2 การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้างออกไปอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยการโยกย้ายระบบดังกล่าวนั้นผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบสาธารณูปการชั่วคราวสำรองไว้ให้ใช้งานได้ขณะที่ทำการย้ายระบบเดิม ทั้งนี้จะต้องกระทำด้วยความรอบคอบถูกต้องตามหลักวิชา มิให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อสาธารณชน

1.3 ในกรณีที่ต้องทำการก่อสร้างกีดขวางการจราจร เช่น กีดขวางถนน ทางระบายน้ำ หรือทางสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาทางแยก ทางเบี่ยง ทางลำลอง หรือทางสาธารณูปการชั่วคราว ให้สาธารณชนใช้สอยได้ตลอดเวลา

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันอุบัติภัยต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลที่ 3 ในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียง โดยจัดทำประกันภัยตลอดระยะเวลาการก่อสร้างให้กับบุคคลที่ 3 และทรัพย์สินด้วย

2. การตัดหรือโค่นล้มต้นไม้

ในกรณีที่มีต้นไม้ใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ตัดบางส่วนหรือโค่นหรือย้ายต้นไม้ดังกล่าวไปไว้ในบริเวณอื่นดังนี้

2.1 การตัดหรือโค่นต้นไม้เดิมในเขตก่อสร้างเป็นภาระของผู้รับจ้าง โดยต้องรับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ต้นไม้ที่อนุมัติให้ตัดหรือโค่นลงนั้น ผู้รับจ้างต้องนำซากไปเก็บกองไว้ ณ บริเวณที่กำหนดให้ด้วย โดยถือเป็นทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

2.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ย้ายต้นไม้ออกไปจากเขตก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขุดย้ายต้นไม้ดังกล่าวตามขั้นตอนวิธีการที่เหมาะสมเพื่อมิให้ต้นไม้ดังกล่าวตายลง วิธีการย้ายต้นไม้เริ่มจากการเตรียมการ การขุด การขนย้ายและการนำไปปลูก จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน เมื่อย้ายไปแล้วผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดูแลต้นไม้ดังกล่าวจนกว่าจะทรงตัวได้ดี หรือภายในกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ดูแล

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนามหญ้า ไม้พุ่ม ต้นไม้ ถนน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างหรือใกล้เคียง ซึ่งผู้ว่าจ้างจะเก็บรักษาไว้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยมิให้เสียหายจากการก่อสร้างโดยเฉพาะไม้ยืนต้น

ที่อยู่เดิมจะต้องป้องกันมิให้เป็นอันตรายจากการขุดดิน การถมดิน แรงสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็ม ระหว่างการก่อสร้าง

3. การปรับระดับดินเดิมในสนาม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับระดับพื้นที่บริเวณก่อสร้างให้เหมาะสมที่จะดำเนินงานก่อสร้างตั้งแต่งานเสาเข็มตอก ในกรณีที่อาคารมีระดับชั้นใต้ดินลงไปจากระดับดินที่ปรากฏ ผู้รับจ้างอาจใช้วิธีเปิดหน้าดินออกทั้งหมดก่อนที่จะทำการตอกเข็มเพื่อความสะดวกในการทำงานเสาเข็มและฐานรากก็ได้ โดยจะต้องจัดเตรียมเสนอวิธีการเปิดหน้าดิน การป้องกันดินด้านข้างพังทลาย การระบายน้ำออกจากที่ดิน เสนอมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาและให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

ระดับหัวเสาเข็มตอก ระดับฐานราก ที่แสดงในแบบหากผู้รับจ้างมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ว่าจ้าง เพื่อชี้แจงรายละเอียดในส่วนนี้ให้ชัดเจน ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง

SITE CLEARING

1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำความสะอาด เตรียมพื้นที่ กำจัดวัชพืช ย้ายและตัดต้นไม้ ย้ายระบบสาธารณูปโภคที่กีดขวางจัดทำถนนทางเข้าเพื่อใช้งานตลอดการก่อสร้างและรวมถึงการเตรียมงานส่วนอื่น ๆ ด้วยดังนี้

1.1 การสำรวจวางแนว และกำหนดหมุดระดับอ้างอิง
ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดแนวแกนของอาคารและโครงการ รวมทั้งระดับอ้างอิงที่ใช้ในแบบให้ผู้รับจ้างดำเนินการวางแนวถ่ายระดับมาใช้วางผังอาคารและก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องหาอุปกรณ์เครื่องมือการสำรวจที่ทันสมัยและจัดวิศวกร ช่างเทคนิค ที่มีประสบการณ์ในงานสำรวจมาดำเนินงานนี้ หลักหมุดระดับอ้างอิงให้จัดทำไว้อย่างถาวร เพื่อใช้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาจนแล้วเสร็จโครงการ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างถอดถอน โยกย้ายออกไป หากเกิดความผิดพลาดใด ๆ จากการสำรวจวางแนวและจัดทำระดับก่อสร้างผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว

1.2 การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้างออกไปอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยการโยกย้ายระบบดังกล่าวนั้นผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบสาธารณูปการชั่วคราวสำรองไว้ให้ใช้งานได้ขณะที่ทำการย้ายระบบเดิม ทั้งนี้จะต้องกระทำด้วยความรอบคอบถูกต้องตามหลักวิชา มิให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อสาธารณชน

1.3 ในกรณีที่ต้องทำการก่อสร้างกีดขวางการจราจร เช่น กีดขวางถนน ทางระบายน้ำ หรือทางสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาทางแยก ทางเบี่ยง ทางลำลอง หรือทางสาธารณูปการชั่วคราว ให้สาธารณชนใช้สอยได้ตลอดเวลา

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันอุบัติภัยต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลที่ 3 ในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียง โดยจัดทำประกันภัยตลอดระยะเวลาการก่อสร้างให้กับบุคคลที่ 3 และทรัพย์สินด้วย

2. การตัดหรือโค่นล้มต้นไม้

ในกรณีที่มีต้นไม้ใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ตัดบางส่วนหรือโค่นหรือย้ายต้นไม้ดังกล่าวไปไว้ในบริเวณอื่นดังนี้

2.1 การตัดหรือโค่นต้นไม้เดิมในเขตก่อสร้างเป็นภาระของผู้รับจ้าง โดยต้องรับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ต้นไม้ที่อนุมัติให้ตัดหรือโค่นลงนั้น ผู้รับจ้างต้องนำซากไปเก็บกองไว้ ณ บริเวณที่กำหนดให้ด้วย โดยถือเป็นทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

2.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ย้ายต้นไม้ออกไปจากเขตก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขุดย้ายต้นไม้ดังกล่าวตามขั้นตอนวิธีการที่เหมาะสมเพื่อมิให้ต้นไม้ดังกล่าวตายลง วิธีการย้ายต้นไม้เริ่มจากการเตรียมการ การขุด การขนย้ายและการนำไปปลูก จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน เมื่อย้ายไปแล้วผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดูแลต้นไม้ดังกล่าวจนกว่าจะทรงตัวได้ดี หรือภายในกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ดูแล

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนามหญ้า ไม้พุ่ม ต้นไม้ ถนน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างหรือใกล้เคียง ซึ่งผู้ว่าจ้างจะเก็บรักษาไว้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยมิให้เสียหายจากการก่อสร้างโดยเฉพาะไม้ยืนต้น

ที่อยู่เดิมจะต้องป้องกันมิให้เป็นอันตรายจากการขุดดิน การถมดิน แรงสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็ม ระหว่างการก่อสร้าง

3. การปรับระดับดินเดิมในสนาม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับระดับพื้นที่บริเวณก่อสร้างให้เหมาะสมที่จะดำเนินงานก่อสร้างตั้งแต่งานเสาเข็มตอก ในกรณีที่อาคารมีระดับชั้นใต้ดินลงไปจากระดับดินที่ปรากฏ ผู้รับจ้างอาจใช้วิธีเปิดหน้าดินออกทั้งหมดก่อนที่จะทำการตอกเข็มเพื่อความสะดวกในการทำงานเสาเข็มและฐานรากก็ได้ โดยจะต้องจัดเตรียมเสนอวิธีการเปิดหน้าดิน การป้องกันดินด้านข้างพังทลาย การระบายน้ำออกจากที่ดิน เสนอมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาและให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

ระดับหัวเสาเข็มตอก ระดับฐานราก ที่แสดงในแบบหากผู้รับจ้างมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ว่าจ้าง เพื่อชี้แจงรายละเอียดในส่วนนี้ให้ชัดเจน ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง

SITE CLEARING

1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำความสะอาด เตรียมพื้นที่ กำจัดวัชพืช ย้ายและตัดต้นไม้ ย้ายระบบสาธารณูปโภคที่กีดขวางจัดทำถนนทางเข้าเพื่อใช้งานตลอดการก่อสร้างและรวมถึงการเตรียมงานส่วนอื่น ๆ ด้วยดังนี้

1.1 การสำรวจวางแนว และกำหนดหมุดระดับอ้างอิง
ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดแนวแกนของอาคารและโครงการ รวมทั้งระดับอ้างอิงที่ใช้ในแบบให้ผู้รับจ้างดำเนินการวางแนวถ่ายระดับมาใช้วางผังอาคารและก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องหาอุปกรณ์เครื่องมือการสำรวจที่ทันสมัยและจัดวิศวกร ช่างเทคนิค ที่มีประสบการณ์ในงานสำรวจมาดำเนินงานนี้ หลักหมุดระดับอ้างอิงให้จัดทำไว้อย่างถาวร เพื่อใช้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาจนแล้วเสร็จโครงการ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างถอดถอน โยกย้ายออกไป หากเกิดความผิดพลาดใด ๆ จากการสำรวจวางแนวและจัดทำระดับก่อสร้างผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว

1.2 การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้างออกไปอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยการโยกย้ายระบบดังกล่าวนั้นผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบสาธารณูปการชั่วคราวสำรองไว้ให้ใช้งานได้ขณะที่ทำการย้ายระบบเดิม ทั้งนี้จะต้องกระทำด้วยความรอบคอบถูกต้องตามหลักวิชา มิให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อสาธารณชน

1.3 ในกรณีที่ต้องทำการก่อสร้างกีดขวางการจราจร เช่น กีดขวางถนน ทางระบายน้ำ หรือทางสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาทางแยก ทางเบี่ยง ทางลำลอง หรือทางสาธารณูปการชั่วคราว ให้สาธารณชนใช้สอยได้ตลอดเวลา

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันอุบัติภัยต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลที่ 3 ในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียง โดยจัดทำประกันภัยตลอดระยะเวลาการก่อสร้างให้กับบุคคลที่ 3 และทรัพย์สินด้วย

2. การตัดหรือโค่นล้มต้นไม้

ในกรณีที่มีต้นไม้ใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ตัดบางส่วนหรือโค่นหรือย้ายต้นไม้ดังกล่าวไปไว้ในบริเวณอื่นดังนี้

2.1 การตัดหรือโค่นต้นไม้เดิมในเขตก่อสร้างเป็นภาระของผู้รับจ้าง โดยต้องรับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ต้นไม้ที่อนุมัติให้ตัดหรือโค่นลงนั้น ผู้รับจ้างต้องนำซากไปเก็บกองไว้ ณ บริเวณที่กำหนดให้ด้วย โดยถือเป็นทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

2.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ย้ายต้นไม้ออกไปจากเขตก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขุดย้ายต้นไม้ดังกล่าวตามขั้นตอนวิธีการที่เหมาะสมเพื่อมิให้ต้นไม้ดังกล่าวตายลง วิธีการย้ายต้นไม้เริ่มจากการเตรียมการ การขุด การขนย้ายและการนำไปปลูก จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน เมื่อย้ายไปแล้วผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดูแลต้นไม้ดังกล่าวจนกว่าจะทรงตัวได้ดี หรือภายในกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ดูแล

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนามหญ้า ไม้พุ่ม ต้นไม้ ถนน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างหรือใกล้เคียง ซึ่งผู้ว่าจ้างจะเก็บรักษาไว้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยมิให้เสียหายจากการก่อสร้างโดยเฉพาะไม้ยืนต้น

ที่อยู่เดิมจะต้องป้องกันมิให้เป็นอันตรายจากการขุดดิน การถมดิน แรงสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็ม ระหว่างการก่อสร้าง

3. การปรับระดับดินเดิมในสนาม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับระดับพื้นที่บริเวณก่อสร้างให้เหมาะสมที่จะดำเนินงานก่อสร้างตั้งแต่งานเสาเข็มตอก ในกรณีที่อาคารมีระดับชั้นใต้ดินลงไปจากระดับดินที่ปรากฏ ผู้รับจ้างอาจใช้วิธีเปิดหน้าดินออกทั้งหมดก่อนที่จะทำการตอกเข็มเพื่อความสะดวกในการทำงานเสาเข็มและฐานรากก็ได้ โดยจะต้องจัดเตรียมเสนอวิธีการเปิดหน้าดิน การป้องกันดินด้านข้างพังทลาย การระบายน้ำออกจากที่ดิน เสนอมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาและให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

ระดับหัวเสาเข็มตอก ระดับฐานราก ที่แสดงในแบบหากผู้รับจ้างมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ว่าจ้าง เพื่อชี้แจงรายละเอียดในส่วนนี้ให้ชัดเจน ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง

SITE CLEARING

1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำความสะอาด เตรียมพื้นที่ กำจัดวัชพืช ย้ายและตัดต้นไม้ ย้ายระบบสาธารณูปโภคที่กีดขวางจัดทำถนนทางเข้าเพื่อใช้งานตลอดการก่อสร้างและรวมถึงการเตรียมงานส่วนอื่น ๆ ด้วยดังนี้

1.1 การสำรวจวางแนว และกำหนดหมุดระดับอ้างอิง
ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดแนวแกนของอาคารและโครงการ รวมทั้งระดับอ้างอิงที่ใช้ในแบบให้ผู้รับจ้างดำเนินการวางแนวถ่ายระดับมาใช้วางผังอาคารและก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องหาอุปกรณ์เครื่องมือการสำรวจที่ทันสมัยและจัดวิศวกร ช่างเทคนิค ที่มีประสบการณ์ในงานสำรวจมาดำเนินงานนี้ หลักหมุดระดับอ้างอิงให้จัดทำไว้อย่างถาวร เพื่อใช้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาจนแล้วเสร็จโครงการ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างถอดถอนโยกย้ายออกไป หากเกิดความผิดพลาดใด ๆ จากการสำรวจวางแนวและจัดทำระดับก่อสร้างผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว

1.2 การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้างออกไปอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยการโยกย้ายระบบดังกล่าวนั้นผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบสาธารณูปการชั่วคราวสำรองไว้ให้ใช้งานได้ขณะที่ทำการย้ายระบบเดิม ทั้งนี้จะต้องกระทำด้วยความรอบคอบถูกต้องตามหลักวิชา มิให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อสาธารณชน

1.3 ในกรณีที่ต้องทำการก่อสร้างกีดขวางการจราจร เช่น กีดขวางถนน ทางระบายน้ำ หรือทางสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาทางแยก ทางเบี่ยง ทางลำลอง หรือทางสาธารณูปการชั่วคราว ให้สาธารณชนใช้สอยได้ตลอดเวลา

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันอุบัติภัยต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลที่ 3 ในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียง โดยจัดทำประกันภัยตลอดระยะเวลาการก่อสร้างให้กับบุคคลที่ 3 และทรัพย์สินด้วย

2. การตัดหรือโค่นล้มต้นไม้

ในกรณีที่มีต้นไม้ใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ตัดบางส่วนหรือโค่นหรือย้ายต้นไม้ดังกล่าวไปไว้ในบริเวณอื่นดังนี้

2.1 การตัดหรือโค่นต้นไม้เดิมในเขตก่อสร้างเป็นภาระของผู้รับจ้าง โดยต้องรับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ต้นไม้ที่อนุมัติให้ตัดหรือโค่นลงนั้น ผู้รับจ้างต้องนำซากไปเก็บกองไว้ ณ บริเวณที่กำหนดให้ด้วย โดยถือเป็นทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

2.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ย้ายต้นไม้ออกไปจากเขตก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขุดย้ายต้นไม้ดังกล่าวตามขั้นตอนวิธีการที่เหมาะสมเพื่อมิให้ต้นไม้ดังกล่าวตายลง วิธีการย้ายต้นไม้เริ่มจากการเตรียมการ การขุด การขนย้ายและการนำไปปลูก จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน เมื่อย้ายไปแล้วผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดูแลต้นไม้ดังกล่าวจนกว่าจะทรงตัวได้ดี หรือภายในกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ดูแล

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนามหญ้า ไม้พุ่ม ต้นไม้ ถนน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างหรือใกล้เคียง ซึ่งผู้ว่าจ้างจะเก็บรักษาไว้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยมิให้เสียหายจากการก่อสร้างโดยเฉพาะไม้ยืนต้น

ที่อยู่เดิมจะต้องป้องกันมิให้เป็นอันตรายจากการขุดดิน การถมดิน แรงสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็ม ระหว่างการก่อสร้าง

3. การปรับระดับดินเดิมในสนาม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับระดับพื้นที่บริเวณก่อสร้างให้เหมาะสมที่จะดำเนินงานก่อสร้างตั้งแต่งานเสาเข็มตอก ในกรณีที่อาคารมีระดับชั้นใต้ดินลงไปจากระดับดินที่ปรากฏ ผู้รับจ้างอาจใช้วิธีเปิดหน้าดินออกทั้งหมดก่อนที่จะทำการตอกเข็มเพื่อความสะดวกในการทำงานเสาเข็มและฐานรากก็ได้ โดยจะต้องจัดเตรียมเสนอวิธีการเปิดหน้าดิน การป้องกันดินด้านข้างพังทลาย การระบายน้ำออกจากที่ดิน เสนอมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาและให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

ระดับหัวเสาเข็มตอก ระดับฐานราก ที่แสดงในแบบหากผู้รับจ้างมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ว่าจ้าง เพื่อชี้แจงรายละเอียดในส่วนนี้ให้ชัดเจน ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

หมวดที่ 3

งานก่อผนัง

ผนังก่ออิฐ

BRICK MASONRY

1. ขอบเขตของงาน

งานก่อผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผงตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

การก่อผนังทั่วไป หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์บล็อกคอนกรีตเชิงตัน หรืออิฐมอญที่ได้มาตรฐาน มอก. โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 บล็อกคอนกรีตเชิงตัน

ผลิตจากหินฝุ่น + พอร์ตแลนด์ซิเมนต์ อัดด้วยกำลังอัดสูง มีขนาด ~15 x 30 ซม. หนา 7 ซม.

คุณสมบัติ :

2.1.1 อัตราการทนไฟ	:	~ 4 ซม.
2.1.2 กำลังอัด	:	70-80 กก./ตร.ซม.
2.1.3 ความหนาแน่น	:	1,700 - 1,900 กก./ลบ.ม.
2.1.4 การดูดซึมน้ำ	:	18% - 10%
2.1.5 ค่าการนำความร้อน	:	0.086 W/m.K
2.1.6 อัตราการกันเสียง	:	~ 43 STC
2.1.7 น้ำหนักรวมปูนก่อและปูนฉาบ 2 ด้าน	:	~ 170 กก./ตร.ม.

เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท TAN PRODUCT รุ่น TAN-BRICK หรือ หจก. กิตติชัยวัสดุภัณฑ์ รุ่น Q-BRICKS หรือ บริษัท วงกลม รุ่น FAST BRICK หรือเทียบเท่า

2.2 อิฐมอญ

เป็นอิฐเชิงตันไม่รับน้ำหนัก GRADE A ซึ่งทำจากดินเหนียวผิวบน, ดินดาน, ดินทนไฟ มีเนื้อแข็งแกร่งไม่แตกร้าว ขนาดได้สัดส่วนไม่บิดเบี้ยว ทำด้วยมือหรือเครื่องจักร และต้องมีเครื่องหมายแสดงของผู้ผลิตอย่างชัดเจน ได้มาตรฐาน มอก. 77-2545

คุณสมบัติ :

2.2.1 อัตราการทนไฟ	:	1-2 ซม.
2.2.2 กำลังอัด	:	20-30 กก./ตร.ซม.
2.2.3 ความหนาแน่น	:	1,600 – 1,800 กก./ลบ.ม.
2.2.4 ค่าการดูดซึมน้ำ	:	ไม่เกิน 25%
2.2.5 น้ำหนักรวมปูนก่อและปูนฉาบ 2 ด้าน	:	~ 180 กก./ตร.ม.

2.3 ปูนซิเมนต์

ใช้ปูนซิเมนต์ผสมหรือปูนมอร์ตาร์ เพื่องานก่อโดยเฉพาะตามมาตรฐาน มอก. 80-2550 เช่น ผลิตภัณฑ์ปูนซิเมนต์ตราเสือ, ตรางูเห่า หรือตรานกอินทรีย์ หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

2.4 ทราย

เป็นทรายน้ำจืด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

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

2.5 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมปูนก่อ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ด่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง

2.6 ตะแกรงลวด

ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดอาบสังกะสีขนาดช่อง ¼”

2.7 เหล็กเสริม

ใช้เหล็ก GRADE SR 24 มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.20-2520 (เหล็กเสริมคอนกรีต หรือเหล็กกลม)

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งเพื่อเห็นชอบและอนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. การก่อผนัง

4.1 การผสมปูนก่อ

ให้ใช้ส่วนผสมของปูนก่อโดยปริมาตร ดังนี้

ปูนซีเมนต์	1	ส่วน
ปูนขาว	1	ส่วน
ทราย	4 – 6	ส่วน
น้ำ	พอประมาณ	

การผสมปูนก่อ ต้องคลุกปูนขาวกับทรายให้เข้ากันดี แล้วจึงเติมปูนซีเมนต์และน้ำ ปริมาณของน้ำที่ใช้ต้องให้พอดี ไม่แข็งไม่เหลวจนเกินไป

4.2 การแต่งแนวเซาะร่องรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐ

แนวรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐต้องไม่ตรงกันทุกชั้นในแนวตั้ง ต้องก่อสลับแนวชั้นต่อชั้น ขนาดรอยต่อประมาณ 1 ซม. นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องให้เห็นรอยต่อโชว์แนวอิฐระหว่างแผ่นอิฐแต่ละแผ่นอย่างชัดเจน ได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยปราศจากการหลุดล่อนของปูนก่อ

4.3 จุดตัดของผนัง

ที่จุดตัดของผนังต้องยึดด้วยแผ่นตะแกรงลวด ขนาดกว้าง 5 ซม. ยาว 30 ซม. ทุกระยะ 40 ซม.

4.4 การยึดผนังติดกับโครงสร้าง

ที่รอยต่อของด้านข้างและด้านบนของผนังกับโครงสร้างอาคารต้องยึดด้วยเหล็กเสริม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 40 ซม. โดยให้ปลายฝังอยู่ในผนังไม่น้อยกว่า 20 ซม.

4.5 คานทับหลัง

4.5.1 การก่อผนังอิฐทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานเอ็นทับหลังและเสาเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด โดยมีคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.60 ม. และมีเสาเอ็น ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.20 ม.

4.5.2 ตามวงกบประตู-หน้าต่าง ตามแนวชิดกันระหว่างผนังและตามมุมผนังต่าง ๆ ทั้งหมดทุกแห่งให้ก่อผนังอิฐโดยทำเสาเอ็น และคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ตามความหนาของผนังทั้งหมด

4.6 เสาเอ็น

ที่ขอบของช่องเปิดในผนัง (เช่น ประตูและหน้าต่าง) และทุกความยาวไม่เกิน 40 เท่าของความหนาของผนังต้องมีเสาเอ็นโดยการใช้เหล็กเสริมตามแนวดิ่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้นวางอยู่ในตำแหน่งแกนกลางของเสา ปลายเหล็กแต่ละข้างยึดติดกับโครงสร้าง กรอกปูนก่อให้เต็ม นอกจากระบุไว้ในแบบว่าเป็นอย่างอื่น

4.7 ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS)

ให้ทำ CONTROL JOINTS ในปูน ก่อคานทับหลัง และเสาเอ็นตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ ขนาดกว้าง 1 ซม. ลึก 1.5 ซม.

4.8 การก่อผนัง หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ก่อสูงจรดท้องพื้นโครงสร้าง และฉาบปูนเรียบทั้ง 2 ด้านตลอดความสูง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.8.1 ผนังทั่วไป ให้ใส่โฟมคั่นระหว่างท้องพื้น กับผนังอิฐก่อชั้นบนสุด เพื่อป้องกันการกดทับจากโครงสร้าง โดยวางแผ่นโฟมให้ชิดกัน ไม่ปรากฏร่องให้หนูหรือแมลงลอดผ่าน

4.8.2 ผนังกันไฟ ให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม สำหรับรอยต่อ ระหว่างหัวผนังและท้องพื้น ตามรายละเอียดหมวด 7 การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน คราบไคล หรือรอยเปรอะเปื้อนต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการก่อ หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการก่อ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ผนังคอนกรีตบล็อก

CONCRETE UNIT MASONRY

1. ขอบเขตของงาน

ผนังคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผงตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดังนี้

2.1 คอนกรีตบล็อก

คอนกรีตบล็อกต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับ ส่วนประกอบของคอนกรีตบล็อกประกอบด้วยส่วนผสมของซิเมนต์ปอร์ตแลนด์ และทรายมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM C129 (NON-LOAD-BEARING CONCRETE MASONRY UNITS) หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.58-2560 (คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก) บล็อกแต่ละก้อนต้องรับแรงอัดต่อพื้นที่เฉลี่ยรวมได้ไม่น้อยกว่า 20 กก/ตร.ซม. บล็อก 5 ก้อน ต้องรับแรงอัดต่อพื้นที่เฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 25 กก./ตร.ม. โดยเฉลี่ย ลวดลายสี ขนาดความกว้าง x ยาว x หนา ตามที่กำหนดในแบบรูป

2.2 ปูนซิเมนต์

ใช้ปูนซิเมนต์ผสมหรือปูนมอร์ตาร์ เพื่องานก่อโดยเฉพาะตามมาตรฐาน มอก. 80-2550 เช่น ผลิตภัณฑ์ปูนซิเมนต์ตราเสือ หรือตรางูเห่า หรือตรานกอินทรีย์ หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

2.3 ทราย

เป็นทรายน้ำจืด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

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

2.4 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมปูนก่อ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ด่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง

2.5 ตะแกรงลวด

ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดอาบสังกะสีขนาดช่อง 1/4”

2.6 เหล็กเสริม

ใช้เหล็ก GRADE SR 24 มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.20-2559 (เหล็กเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม)

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้อนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. การก่อผนัง

4.1 การผสมปูนก่อ

ให้ใช้ส่วนผสมของปูนก่อโดยปริมาตร ดังนี้

ปูนซีเมนต์	1 ส่วน
ปูนขาว	1 ส่วน
ทราย	4 - 6 ส่วน
น้ำ	พอประมาณ

การผสมปูนก่อ ต้องคลุกปูนขาวกับทรายให้เข้ากันดี แล้วจึงเติมปูนซีเมนต์และน้ำ ปริมาณของน้ำที่ใช้ต้องให้พอดี ไม่แข็งไม่เหลวจนเกินไป

4.2 ผนังคอนกรีตบล็อก

ก่อนทำการก่อผนังจะต้องแน่ใจว่าบล็อกทุกก้อนแห้งสนิท นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น การก่อผนังให้ก่อแบบสลับแนวตั้ง (RUNNING BOND) นอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ขนาดรอยต่อประมาณ 1 ซม. นอกเหนือจากบล็อกธรรมดาแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบล็อกรูปร่าง และขนาดต่าง ๆ ที่จำเป็นไว้ให้พร้อม เช่น 1/2 บล็อก

4.3 จุดตัดของผนัง

ที่จุดตัดของผนังต้องยึดด้วยแผ่นตะแกรงลวด ขนาดกว้าง 5 ซม. ยาว 30 ซม. ทุกก้อนเว้นก้อน

4.4 การยึดผนังติดกับโครงสร้าง

ที่รอยต่อของด้านข้าง และด้านบนของผนังกับโครงสร้างอาคาร ต้องยึดด้วยเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 40 ซม. โดยให้ปลายฝังอยู่ในผนังไม่น้อยกว่า 20 ซม.

4.5 คานทับหลัง

4.5.1 การก่อผนังคอนกรีตบล็อกทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานเอ็นและเสาเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด

4.5.2 การก่อผนังคอนกรีตบล็อกทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานทับหลังและเสาเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด โดยมีคานทับหลัง ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.60 ม. และมีเสาเอ็น ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.20 ม.

4.5.3 ตามวงกบประตู-หน้าต่าง ตามแนวชิดกันระหว่างผนัง และตามมุมผนังต่าง ๆ ทั้งหมดทุกแห่งให้ก่อผนังคอนกรีตบล็อก โดยทำเสาเอ็นและคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ตามความหนาของผนังทั้งหมด

4.6 เสาเอ็น

ที่ขอบของช่องเปิดในผนัง (เช่น ประตูและหน้าต่าง) และทุกความยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าของความหนาของผนัง ต้องมีเสาเอ็นโดยการใช้เหล็กเสริมตามแนวดิ่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้นวางอยู่ในตำแหน่งแกนกลางของบล็อกช่องละเส้น ปลายเหล็กแต่ละข้างยึดติดกับโครงสร้าง กรอกปูนก่อให้เต็ม นอกจากระบุไว้ในแบบว่าเป็นอย่างอื่น

4.7 ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS)

ให้ทำ CONTROL JOINTS ในปูนก่อ คานทับหลังและเสาเอ็นตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ ขนาดกว้าง 1 ซม. ลึก 1.5 ซม. อุดด้วย SEALANT ประเภท POLYURETHANE หรือ POLYSULPHIDE

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน คราบไคล หรือรอยเปรอะเปื้อนต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. รายการคอนกรีตบล็อก (MASONRY SCHEDULE)

หากระบุให้ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกในแบบรูป ให้ใช้มาตรฐาน ดังนี้

6.1 ผนังคอนกรีตบล็อกทั่วไปใช้ก้อนขนาด 19 x 39 ซม. หนา 9 ซม. ผนังของก้อนคอนกรีตบล็อกหนาไม่น้อยกว่า 2 ซม.

6.2 ผนังอาคารซึ่งสูงกว่า 3.50 ม. หรือสูงกว่าผนังห้องน้ำต่าง ๆ ของอาคาร และผนังที่ระบุไว้เป็นพิเศษใช้ก้อนขนาด 19 x 39 ซม. หนา 14 ซม. ผนังของก้อนคอนกรีตบล็อกหนาไม่น้อยกว่า 2.8 ซม.

6.3 ผนังภายนอกอาคารหรือผนังอาคารบางบริเวณระบุเป็นพิเศษ (เช่น ผนังแยกส่วนจอดรถ และส่วนใช้สอย) ให้ใช้ก้อนคอนกรีตบล็อก ขนาด 19 x 39 ซม. หนา 19 ซม. ผนังของก้อนคอนกรีตบล็อกหนาไม่น้อยกว่า 2.8 ซม. กรอกปูนทรายเติมภายในช่องบล็อกทุกก้อนให้เต็มช่อง

6.4 ผนังคอนกรีตบล็อกบริเวณที่ติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ให้กรอกคอนกรีตเต็มก้อนภายในระหว่างห้องส้วม มีเสาเอ็นและคานเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด ให้บุกระเบื้องขอบบนของผนัง สันของขอบบนให้บุกระเบื้องด้วย

6.5 คอนกรีตบล็อก ซึ่งระบุให้ก่อแต่งแนวไม่ฉาบปูน ให้ใช้ก้อนคอนกรีตบล็อก ชนิดผิวเรียบ และแต่งแนวให้เรียบเสมอขอบอิฐบล็อก

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการก่อ หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการก่อ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ผนังบล็อกคอนกรีตมวลเบา

AUTOCLAVED AERATED CONCRETE

1. ขอบเขตของงาน

ภาคนี้จะกล่าวถึงงานก่อผนังด้วยบล็อกคอนกรีตมวลเบา แบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าบล็อกคอนกรีตมวลเบา ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผงตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

หมายเหตุ : ห้ามใช้เป็นผนังภายนอกอาคาร ให้ใช้เฉพาะผนังภายใน

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้างจะต้องมีเครื่องหมายแสดงของบริษัทผู้ผลิตอย่างชัดเจน บรรจุบนพาเลทและได้มาตรฐาน

2.1 บล็อกคอนกรีตมวลเบา

เป็นวัสดุก่อผนังมวลเบา ที่มีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายอย่างสม่ำเสมอในเนื้อคอนกรีต ก้อนตันไม่มีรูกลวง และทำให้แข็งด้วยการอบไอน้ำ ใช้งานด้วยวิธีก่อบางร่วมกับปูนก่อบาง 2-3 มม. มีชื่อทางการว่า “ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ” (ACC : Autoclaved Aerated Concrete) ผลิตภัณฑ์ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1505-2541 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ขนาดมาตรฐานกว้าง 20 ซม. ยาว 60 ซม. และความหนาตั้งแต่ 7.5, 10, 12.5, 15, 20 และ 25 ซม. ตามกำหนดโดยมีรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตชั้นคุณภาพ 2 ชนิด 0.5 และมีคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้

2.1.1 ความหนาแน่นแห้ง (DRY DENSITY) ไม่เกิน 500-600 กก./ลบ.ม.

2.1.2 ค่ากำลังรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH, f’c) ไม่น้อยกว่า 40 กก./ตร.ซม.

2.1.3 อัตราการทนไฟ (FIRE RATING) ตามมาตรฐาน BS 476 ไม่ต่ำกว่า 4 ชม.ที่ความหนา 7.5 ซม.

2.1.4 อัตราการดูดกลืนน้ำ (WATER ABSORPTION) ไม่เกิน 31% โดยปริมาตร

2.1.5 ค่าการนำความร้อน (THERMAL CONDUCTIVITY) ไม่เกิน 0.10 วัตต์/เมตร-เคลวิน

2.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูป (THIN BED ADHESIVE MORTAR) เป็นปูนก่อบางหรือปูนกาว สำหรับงานผนังคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำสะอาดตามสัดส่วนที่กำหนดผสมเสร็จ โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใด ๆ อีก มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 1.50 กก./ตร.ซม. ปูนก่อต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเนื้อละเอียดรับแรงได้เร็ว ไม่ร่วน หรือหลุดง่าย ใช้งานได้โดยไม่ต้องราดน้ำ BLOCK ก่อนก่อ ตามมาตรฐาน DIN 18555

2.3 ปูนฉาบสำเร็จรูป (RENDERING MORTAR) เป็นปูนฉาบที่ผลิตขึ้นสำหรับงานคอนกรีตเบาโดยเฉพาะสามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำ ผสมเสร็จโดยไม่ต้องมีส่วนผสมเพิ่มใดอีก มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ประมาณไม่เกิน 50 กก./ตร.ซม. และมีค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 0.80 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน DIN 18555 เนื้อละเอียด เหนียวลื่น ฉาบง่าย ไม่ย้อยตัว สามารถฉาบได้บางที่ความหนา 0.5-1.0 ซม. หลังจากราดน้ำที่ผนังได้โดยไม่แตกร้าว

2.4 คานทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) ผลิตภัณฑ์คอนกรีตมวลเบา ทำการเสริมเหล็ก 2 ชั้น เพื่อให้สามารถรับแรงดัดหรือแรงเฉือนได้มากขึ้น ใช้วางลงบนผนัง BLOCK เหนือช่องเปิดประตู หรือหน้าต่างทดแทนการหล่อเสาเอ็นหรือทับหลัง ค.ส.ล. โดยมีระยะนั่งของปลายคานทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า 15 ซม. ขึ้นไป มีความหนาเท่ากับผนัง ใช้ได้สำหรับกรณีที่ใช้ผนัง BLOCK หนา 10 ซม. ขึ้นไป

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้อนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. วิธีการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา

4.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง และขึงแนวเส้นเอ็น เพื่อช่วยให้ก่อได้ง่ายขึ้น

4.2 เริ่มก่อโดยการใช้ปูนทรายทั่วไป วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน ความสูงประมาณ 4-5 ซม. จากนั้นป้ายปูนก่อบางที่ได้ผสมไว้แล้วด้วยเกรียงก่อหนาประมาณ 2-3 มม. ตลอดแนวด้านล่างบล็อกก้อนแรกแล้ว วางก้อนบล็อกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำช่วยจัดให้ได้แนวระดับที่ถูกต้อง

4.3 เริ่มก่อบล็อก ก้อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อบางลงไปบริเวณด้านข้างของก้อนแรก แล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจเช็คระดับน้ำทุกครั้ง ทำเช่นนี้กับก้อนที่ 3, 4 ไปจนก่อจบชั้นนี้

4.4 เมื่อจำเป็นต้องตัดก้อนบล็อกให้วัดระยะให้พอดี แล้วใช้เลื่อยตัดบล็อกตัดให้ได้แนวดิ่งฉาก

4.5 บล็อกชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นล่าง โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 10 ซม. ก่อให้ได้แนวทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อนแถวล่างด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะไม่หกล้นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้ต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีช่องว่าง (โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใด ๆ เพื่อยึดก้อน BLOCK อีก)

4.6 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็น จะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึด (METAL STRAP) ยาวประมาณ 22 ซม. เข้ากับเสาด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้นของแนวก่อ BLOCK

4.7 หากพื้นที่ของผนังมีขนาดใหญ่เกิดมาตรฐานที่กำหนดไว้ในตาราง จะต้องมีเสาเอ็นหรือคานเอ็น ค.ส.ล. ขนาดประมาณ 10 ซม. โดยให้เหล็กเสริม 2 เส้น เส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 6 มม. และมีเหล็กปลอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ซม. ปลายของเหล็กจะต้องฝังลึกในพื้น หรือคานที่เป็นโครงสร้างหลัก

4.8 บริเวณมุมผนังที่ก่อมาบรรจบกัน อาจก่อประสานเข้ามุม (INTERLOCKING) ได้ แต่ทั้งนี้ผนังต้องมีระยะไม่เกินที่ตารางกำหนด โดยคิดพื้นที่ต่อเนื่องกัน (ยกเว้นกรณีใช้ผนัง BLOCK หนา 7.5 ซม. ต้องทำเสาเอ็น และ/หรือคานเอ็น ค.ส.ล. ทุกมุมผนังและทุกขนาดพื้นที่ก่อไม่เกิน 10 ตร.ม.)

4.9 การยึดวงกบเข้ากับผนัง สามารถทำได้หลายวิธี อาจใช้แผ่นเหล็ก METAL STRAP ยึดด้วยตะปูเข้ากับวงกบไม้ทุกชั้นของรอยต่อระหว่างชั้น BLOCK แล้วป้ายทับด้วยปูนก่อ ก่อนวาง BLOCK ทับลงไป แล้วอุดแนวรอยต่อข้างวงกบให้แน่นด้วยปูนก่อ (ยกเว้นกรณีใช้ผนัง BLOCK หนา 7.5 ซม. ต้องทำเสา/คานเอ็น ค.ส.ล. โดยรอบ)

4.10 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดอื่น ๆ อาจเลือกใช้ทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) วางลงบนช่องเปิด ให้มีระยะนั่งบนผนังทั้ง 2 ด้าน ไม่น้อยกว่า 15 ซม. ขึ้นไป แทนการหล่อเสาและคานเอ็น ค.ส.ล.

4.11 การก่อผนังให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 2-3 ซม. แล้วอุดให้แน่นด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดแผ่นเหล็ก METAL STRAP ที่ท้องพื้นหรือท้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 120 ซม. ผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคาน หรือพื้น (ก่อลอย) จะต้องทำทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตามข้อ 4.6 ตลอดแนว

4.12 การก่อผนังที่ชนกับท้องพื้นโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอ่นตัวมากเป็นพิเศษ เช่น พื้นระบบ POST TENSIONED หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 2-4 ซม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัวได้ เช่น โฟม หรือ FIBRE GLASS และหลีกเลี่ยงการฉาบชนท้องพื้น แต่หากจำเป็นให้เซาะร่องไว้ตามแนวรอยต่อ

4.13 การวางฝังท่อสายไฟและท่อน้ำในผนัง สามารถใช้เหล็กเซาะร่องขูดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องแนวลึก 2 แนว แล้วสกัดออก ทั้งนี้ไม่ควรลึกเกิน 1 ใน 3 ของความหนาของผนัง จากนั้นอุดปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตาข่ายกว้าง 20 ซม. ตลอดแนวก่อนฉาบปูนทับ

4.14 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟและท่อน้ำไว้ก่อน ให้ก่อผนังห่างจากแนวท่อเล็กน้อย แล้วอุดด้วยปูนทราย กรณีที่มีช่องใหญ่กว่า 2 นิ้ว ให้เทคอนกรีตตลอดแนวท่อ หากเป็นท่อขนาดเล็กให้ใช้วิธีบากก้อน แล้วติดทับด้วยลวดตาข่าย ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ตลอดแนวก่อนทำการฉาบ

5. การฉาบปูน (HOW TO RENDER)

5.1 การเตรียมพื้นผิว

5.1.1 ใช้แปรงตีน้ำหรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด

5.1.2 หากมีรอยแตกบิ่นของผนัง ให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อม โดยผสมเศษผงคอนกรีตมวลเบา จากการตัดเข้ากับปูนก่อ และน้ำผสมให้เข้ากันดี แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบ 1 วัน

5.1.3 ราดน้ำที่ผนังก่อนฉาบ เช่นเดียวกับผนังก่อทั่วไป

5.1.4 รอให้ผิวผนังดูดซับน้ำจนแห้งเล็กน้อย จึงเริ่มลงมือฉาบ

5.2 วิธีฉาบปูน

5.2.1 ความหนาปูนฉาบที่แนะนำ 0.5-1.0 ซม. โดยทำการฉาบเป็น 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

5.2.2 เมื่อฉาบชั้นแรกแล้ว ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาด บางส่วนจะเกิดรอยแตกเป็นปกติจากการหดตัวของปูน ปูนที่ฉาบต้องผสมไม่เหลวจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการย้อยตัวของปูน เสียเวลารอให้หมาดนาน และเป็นสาเหตุของการแตกร้าว

5.2.3 ฉาบปูนชั้นที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการ ปาดหน้าให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมาก ๆ

5.2.4 ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่ว พอดีกับการปั่นหน้า กดเกรียงแรง ๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงฟอง

5.2.5 การฉาบปูนโดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีฉาบหนาไม่เกิน 1.5 ซม. เท่านั้น

5.2.6 การฉาบปูนหนากว่า 2 ซม. ต้องแบ่งฉาบเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 1-2 ซม. และติดลวดตาข่ายระหว่างชั้นปูน เพื่อป้องกันการแตกร้าว กรณีหนากว่า 4 ซม.ขึ้นไป

5.3 ข้อแนะนำอื่น ๆ

5.3.1 หากผนังเปียกชุ่มน้ำมากเนื่องจากฝนตกต่อเนื่อง ควรทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์

5.3.2 ก่อนฉาบให้ทำการติดลวดตาข่ายตามคำแนะนำ เช่น มุมวงกบประตู-หน้าต่าง, รอยต่อเสาคาน

5.3.3 ปูนฉาบสามารถใช้ร่วมกับเครื่องผสม และเครื่องพ่นปูนฉาบได้

5.3.4 ไม่ควรใช้ปูนฉาบชนิดอื่น ฉาบบนผนังคอนกรีตมวลเบา โดยเฉพาะปูนทรายผสมเองหน้างาน เพราะมีโอกาสหลุดล่อนและแตกร้าวสูง เพราะไม่มีคุณสมบัติยึดเหนี่ยวและสารอุ้มน้ำเพียงพอ

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการก่อ หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการก่อ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

หมวดที่ 4

งานโลหะ

งานเหล็กรูปพรรณ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 กรณีทั่วไป และกรณีพิเศษ" ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (STEEL TUBING) ทุกชนิด

1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมิได้ระบุในแบบและกำหนดนี้ตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ทุกประการ

2. วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมด จะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1227-2558 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มิได้ระบุในแบบ ให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400

3. การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิด ต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

4. การจัดทำ SHOP DRAWING

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING เพื่อรับความเห็นชอบโดย SHOP DRAWING นั้น จะต้องประกอบด้วย

4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน

4.2 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

4.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5. การตัด

การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (HIGH-STRENGTH STEEL) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

6. รูและช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็ก นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแหว่ง ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่าน ให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่น ๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

7. การประกอบและยกติดตั้ง

7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

7.2 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต

7.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

7.4 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003-18 ทุกประการ

7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย

8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ

8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ PENETRATION โดยสมบูรณ์ โดยมิให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ BACKING PLATES ก็ได้

8.7 ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น

8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง PREHEAT ก่อนเชื่อม โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการเพื่อรับความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ SUBMERGED ARC WELDING

9. การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อม ในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

9.1 ในกรณีการเชื่อมแบบทาบ (FILLET WELD)

ให้ทดสอบโดยการใช้ DYE PENETRANT ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ MAGNETIC PARTICLE ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

9.2 ในกรณีการเชื่อมแบบต่อขนาน (BUTT WELD)

9.2.1 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอ็กซเรย์ (X-RAY) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142

9.2.2 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมม่า (GAMMA-RAY) หรือทดสอบโดยใช้อุลตราโซนิค (ULTRASONIC)

ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชายจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจกสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

10. การซ่อมแซมรอยเชื่อม

10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออก วัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อม จะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้อง หรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่า หรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

11. งานสลักเกลียว

11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกขนาด

11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่น โดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทุบปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

12. การต่อ และประกอบในสนาม

12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเคร่งครัด

12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

12.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน จนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว

12.4 หมุด (RIVET) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น

12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติเรียบร้อยแล้ว

12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

12.7 แผ่นรอง (BASE PLATE)

12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย

12.7.2 ให้รองรับ และปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก

12.7.3 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (NON-SHRINK MORTAR) ใต้แผ่นรองให้แน่น แล้วตัดขอบลิ่มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

12.7.4 ในกรณีที่ใช้ ANCHOR BOLT จะต้องฝัง ANCHOR BOLT ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้อง และระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบ ให้ยึดขันกับแผ่นรองโดยใช้ DOUBLE NUTS

13. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

13.2 ผิวที่จะทาสี

13.2.1 การทำความสะอาด

- ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทารองพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย
- สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อก่อนหน้า
- ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุด และสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมัน และไขมันต่ำ ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับตามข้อกำหนดในหมวดงานสี

13.3 ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง งานเหล็กที่ภายนอกอาคารทั้งหมดจะต้องผ่านการชุบสังกะสีตามระบบการจุ่มร้อน ในอัตราความหนาของผิวเคลือบสังกะสีไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน ซ่อมผิวที่เสียหายหรือรอยเชื่อมต่าง ๆ ด้วย ZINC-COATING ให้ได้ความหนาตามที่ระบุ การเตรียมผิวให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดงานสี

14. การป้องกันไฟ

ชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณในส่วนของโครงสร้างอาคาร ซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟ ให้ถือปฏิบัติตาม “พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และกฎกระทรวงฉบับที่ 48 (พ.ศ.2540) โดยจะต้องมีอัตราทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง” และจะต้องมีวิศวกรระดับวุฒิวิศวกร (วุฒิวิศวกรโยธา) เป็นผู้รับรองวัสดุที่จะใช้ตามมาตรฐาน ASTM E119 วัสดุที่เลือกใช้เป็นประเภท CEMENTITIOUS มีความยืดหยุ่นสูง มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนและทนไฟ สามารถยึดติดกับผิวงานโลหะได้ดี ทนต่อการแตกร้าวภายใต้สภาวะที่มีการสั่นเป็นเวลานาน และจะต้องไม่เป็นอันตรายและก่อความรำคาญต่อผู้อาศัยภายในอาคาร ทั้งในสภาวะปกติในขณะปฏิบัติงาน และสภาวะฉุกเฉินในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ เช่น การหลุดร่วงเป็นละออง เกิดก๊าซพิษในขณะติดไฟ และจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดูแลรักษาง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน มีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาต่ำ มีรอบระยะเวลาในการดูแลรักษาและอายุการใช้งานยาวนานไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือเป็นสีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว (INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING) สำหรับโครงสร้างเหล็กที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือโครงสร้างเหล็กที่ต้องการแสดง / โชว์ลักษณะรูปร่างของเหล็กโครงสร้าง (ดูหมวด 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร) โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดให้พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

งานเหล็กทางสถาปัตยกรรม

1. ราวบันไดและราวกันตก

1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งด้วยช่างฝีมือดีมีประสบการณ์ ซึ่งสามารถแสดงผลงานที่ผ่านมาให้ดูได้ และทำงานด้วยความประณีต ให้ได้งานที่ปรากฏเรียบร้อย สวยงาม มั่นคงแข็งแรง มีรูปลักษณะตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWINGS แสดงการติดตั้งราวบันไดและราวกันตกในแต่ละลักษณะ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการติดตั้งฝังชิ้นส่วนสำหรับยึดโครงบันไดหรือราวกันตกไว้ล่วงหน้า ในคอนกรีตให้ถูกต้องตามวัสดุที่ใช้ทั้งตำแหน่งและจำนวน ความลึกไม่น้อยกว่า 10 ซม. จากผิวสำเร็จ ความกว้างใหญ่กว่าเสาของราวที่ใช้โดยรอบ 20 มม. ห้ามผู้รับจ้างทำการเคาะ สกัด โครงสร้างเพื่อการทำงานราวบันไดหรือราวกันตก โดยมิได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างโดยเด็ดขาด

1.2 ราวบันได / ราวกันตกโลหะ การติดตั้งและการต่อยึดโลหะต่าง ๆ ให้ใช้วิธีเชื่อมและขัดแต่งรอยเชื่อมให้เรียบร้อย ในบริเวณที่มีการหักมุมให้ใช้วิธีดัดโค้งให้สวยงาม ให้ผู้รับจ้างทำตัวอย่างวัสดุแสดงการดัดโค้ง และการแต่งรอยเชื่อมให้พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ เมื่อเชื่อมเสาของราวเข้ากับชิ้นส่วนที่ฝังไว้ล่วงหน้า และผู้ควบคุมงานตรวจความถูกต้องสมบูรณ์ของรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว ให้อุดช่องว่างรอบเสาราวด้วย NONSHRINK, NONMETALLIC GROUT กรอกกระทุ้งให้เต็ม แล้วจึงทำวัสดุตกแต่งผิวตามข้อกำหนดอุปกรณ์ยึดต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น EXPANSION BOLT, ตะปูเกลียว, พุกต่าง ๆ ให้ใช้ตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่แสดงใน SHOP DRAWINGS ปลายท่อที่อยู่ลอย ๆ ให้ใช้แผ่นวัสดุชนิดเดียวกับท่อเชื่อมปิดทุกปลาย ขัดรอยแต่งเชื่อมให้เรียบร้อย

1.2.1 ราวบันได ราวกันตกสเตนเลส บันไดสเตนเลส รวมทั้งท่อสเตนเลสอื่น ๆ ที่ใช้ในโครงการนี้ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้เกรด 304 ทั้งหมด ผิว NO.8 (MIRROR) แบ่งแยกลักษณะการใช้งานและมีขนาดตามที่แสดงในแบบ

1.2.2 ราวบันไดและราวกันตกเหล็ก ให้ใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี ประเภทที่ 2 (คาดเส้นสีน้ำเงินรอบท่อ) มีคุณสมบัติตาม มอก. 277 ขนาดตามที่แสดงในแบบ พ่นสีตามข้อกำหนดในหมวดงานสี

2. ท่อเหล็ก

ท่อเหล็กสำหรับงานสถาปัตยกรรมทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี ประเภทที่ 2 (คาดเส้นสีน้ำเงินรอบท่อ) มีคุณสมบัติตาม มอก. 277 เส้นผ่าศูนย์กลางตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ทาสีในส่วนที่มองเห็น ตามข้อกำหนดในหมวดงานสี การประกอบและติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดในงานเหล็กรูปพรรณ

3. งานสเตนเลส

แผ่นสเตนเลสทั้งหมดสำหรับโครงการนี้ ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้สเตนเลสชั้นคุณภาพ 304 ผิว NO.4 (HAIR LINE) ในส่วนที่มองเห็น ในส่วนที่มองไม่เห็นให้ใช้ผิวธรรมชาติ ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร การประกอบและติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดในงานเหล็กรูปพรรณ โดยให้ส่ง SHOP DRAWINGS เพื่อขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

4. จมูกบันได

ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้จมูกบันไดอลูมิเนียมขนาด 50 x 25 มม. มีวัสดุกันลื่นประเภทกากแร่ผสมอีพ็อกซีเรซิ่น ผิวละเอียดบรรจุอยู่ ผลิตภัณฑ์ APACE : AS3 หรือ INFINITE : IC-1 หรือ ONE STOCK HOME : AS-3 หรือคุณภาพเทียบเท่า การติดตั้งจะต้องฝังเดือยยึดของจมูกบันไดเข้ากับปูนทรายปรับระดับของบันได และเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระดับผิวบนของจมูกบันไดจะต้องเสมอกับระดับผิวสำเร็จของลูกนอนบันได ไม่ว่ากรณีใด ๆ ไม่อนุญาตให้มีการต่อจมูกบันไดโดยเด็ดขาด และจะต้องติดแถบพลาสติก หรือวัสดุอื่นใดเพื่อป้องกันผิวจมูกบันไดมิให้เกิดความเสียหายในขณะทำการก่อสร้าง

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.1 ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ครอบคลุมงานเหล็กทางสถาปัตยกรรมที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมงานเหล็กทางสถาปัตยกรรมที่ปรากฏบกพร่อง ชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง สำหรับงานสีให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดที่ 10.5 งานทาสี

เหล็กกล้าไร้สนิม

STAINLESS STEEL

1. ขอบเขตของงาน

งาน STAINLESS STEEL ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบ SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION), การยึด (FIXING) และแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจนความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) โดยละเอียดให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรมและวิชาการก่อสร้าง เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

2.1 ให้ใช้ STAINLESS STEEL GRADE AISI 304 หรือมาตรฐานเทียบเท่า สำหรับงานที่อยู่ในเขตภูมิอากาศและการใช้งานปกติ และให้ใช้ STAINLESS STEEL GRADE AISI 316 สำหรับงานที่อยู่ชายทะเล หรือในบริเวณที่มีโอกาสที่ผิว STAINLESS STEEL จะโดนกัดกร่อนจากไอทะเล และในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีไอหรือละอองจากสารเคมี และงานในพื้นที่พิเศษต่าง ๆ เช่น ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ โรงพยาบาล เป็นต้น โดยใช้ความหนาตามที่ระบุในแบบขยาย หรือข้อกำหนดในแบบ ผิวให้ใช้ผิวที่ตกแต่งจากดรงงานตามที่ระบุในแบบ

2.2 งาน STAINLESS STEEL ที่ไม่ใช่วัสดุตกแต่ง เช่น ฝาถังน้ำ, FLASHING, GRATING กรอบ ROOF EXPANSION JOINT รางน้ำ เป็นต้น ให้ใช้ชนิดผิวไม่ขัด

2.3 งาน STAINLESS STEEL ที่บุเป็นแผ่น เช่น บนเสา ผนัง ประตูลิฟท์ ข้างบันไดเลื่อน เป็นต้น และอยู่ในช่วงระดับพื้นถึง 2.00 เมตร ให้ใส่วัสดุกันกระแทกในช่องระหว่างโครงเคร่า โดยวัสดุต้องไม่เกิดควันพิษและลามไฟเมื่อถูกไฟไหม้

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของ STAINLESS STEEL เช่น ความหนา ความกว้าง ความยาว และผิวของ STAINLESS STEEL ที่จะใช้ในงานก่อสร้างอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง และติดตั้งตัวอย่างชิ้นงาน (Mock up) ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบก่อนนำไปใช้งานจริงต่อไป

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบขยาย รายละเอียดต่าง ๆ ตาม SHOP DRAWING ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิตได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้าง และสถาปัตยกรรมที่ดีโดยเคร่งครัด และได้รับอนุมัติเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

4.2 ผู้รับจ้างต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงเคร่า และตรวจสอบสถานที่ที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย รวมถึงการฝัง PLATE หรือโครงสร้างของงาน STAINLESS STEEL ในระหว่างการเทคอนกรีตโครงสร้างหลักของอาคารด้วย หากมีข้อบกพร่องใด ๆ ให้ดำเนินการแก้ไข โดยเสนอวิธีการให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบพิจารณาก่อนดำเนินการแก้ไข จึงจะทำการแก้ไขและติดตั้งงานจริงต่อไปได้

4.3 ผู้ติดตั้งงาน STAINLESS STEEL ให้ใช้ ฐาปนินทร์ หรือ โอ-ไทย เมทัล หรือ วัฒนสิริโลหการ หรือเทียบเท่า

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด STAINLESS STEEL และในส่วนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ทุกแห่งด้วยความประณีต สะอาดเรียบร้อย ปราศจากรอยขีดข่วน และสิ่งเปรอะเปื้อน ตำหนิต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน และส่งมอบงาน

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดชำรุดหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ แก้ไข หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

7. ข้อกำหนดพิเศษ

7.1 ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ครอบคลุมงานราวกันตก ราวบันได และงานติดตั้งโลหะ STAINLESS STEEL ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมงาน STAINLESS STEEL ที่ปรากฏบกพร่องชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง และให้การรับประกันผลงานตามที่ระบุในข้อ 6

7.2.1 ทำความสะอาด ขัดผิว HAIRLINE ด้วยความละเอียด #180 ให้เป็นไปตามทิศทางของตัวราว

7.2.2 มุมรอยต่อต้องเก็บงานเชื่อมให้เป็นเนื้อเดียวกัน และทิศทางปัดซอกมุมให้ตามทิศทางของตัวราว

7.2.3 หากมีชิ้นส่วนที่บกพร่องหรือชำรุด ต้องเสริมให้เกิดความแข็งแรง

7.2.4 จุดที่ไม่แข็งแรงมีการโยกคลอน ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถึง PLATE เพื่อฝัง EXPANSION BOLT ใหม่แล้วเก็บงานปูนคืนให้เรียบร้อย รวมถึงการทำความสะอาดก่อนส่งมอบงาน

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานราวกันตกสเตนเลสที่มีกระจกติดตั้ง (GLASS BALUSTRADE) หากว่าชนิดกระจกที่ได้ติดตั้งไปแล้วไม่ตรงตามที่กำหนดในแบบรูป ให้ทำการแก้ไขให้ถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบรูป และหากกระจกที่ติดตั้งมีความเสียหายจะต้องทำการเปลี่ยนกระจกใหม่

หมวดที่ 5

งานไม้ และงานไม้เทียม

งานไม้

(ARCHITECTURAL WOOD WORK)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 งานในหมวดนี้ รวมถึงงานไม้โครงสร้าง และงานไม้ประกอบตกแต่งต่าง ๆ งานช่างไม้ งานโลหะประกอบต่าง ๆ งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง โครงคร่าว คิ้วไม้ และบัวต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้างและแบบขยายรายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

1.2 ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสตกแต่งให้เรียบร้อยขนาดเท่ากันสม่ำเสมอ

1.3 การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง

1.4 ไม้ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้จะต้องมีคุณภาพดีไม่มีตาไม้หรือกระพี้ ไม่มีโพรงหรือรอยแตกร้าว ไม่บิดงอและข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่ทำให้สูญเสียความแข็งแรง และความสวยงาม สำหรับไม้ที่ใช้ภายใน, ไม้ปูพื้น, ไม้ตกแต่งต้องเป็นไม้ที่นำไปอบให้แห้ง ส่วนไม้ที่ใช้ภายนอกที่มีความยาวเกินกว่าจะนำไปอบได้ให้นำไปผึ่งให้แห้ง ห้ามนำไม้ที่มีความชื้นเกิน 16% มาใช้ในงานติดตั้งถาวร หากมีการยืดหดตัวภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

1.5 ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้นไม้สักเมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบ) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารแล้ว อนุญาตให้ขนาดไม้ลดลงได้ไม่เกินจากขนาดที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบนี้ การหดตัวของไม้จะต้องไม่ทำให้การรับแรงเปลี่ยนแปลง และไม่เป็นผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน

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

<u>หมายเหตุ</u>

- กรณีระบุขนาดไม้เป็นมิลลิเมตรหรือเซนติเมตร หมายถึงเป็นขนาดไม้ที่ไสแต่งเรียบร้อยแล้ว
- ความยาวของไม้ หากมิได้ระบุในแบบรูป ให้มีความยาวไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร

1.6 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่มั่นใจเกี่ยวกับชนิดของไม้ที่ส่งเข้ามาใช้ในงานก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างสามารถสั่งให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้ไม้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

2. วัสดุ

ไม้ทั้งหมดที่นำมาใช้ในโครงการนี้ จะต้องมีชั้นคุณภาพที่ดีที่สุดตามมาตรฐาน มอก. 423 และ 424 ส่วนไม้สักให้ยึดถือตามมาตรฐาน มอก. 422

ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ไม้ดังต่อไปนี้ หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.1 ไม้เนื้อแข็ง ที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาหรือพ่นสี

2.1.1 ไม้ตะเคียนทอง (HOPEA ODORATA)

2.1.2 ไม้พยอม (SHOREA TALURA)

2.2 ไม้เนื้อแข็ง สำหรับงานโครงสร้างหรือในส่วนที่ต้องการความแข็งแรง

2.2.1 ไม้เต็งภูเขา หรือไม้เต็งรัง

2.2.2 ไม้ตะเคียนราก, ไม้ตะเคียนทอง

2.3 ไม้เนื้อแข็ง ที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสี

2.3.1 ไม้มะค่า (AFZELIA XYLOCARPA)

2.3.2 ไม้แดง (XYLIA KERRII)

2.4 ไม้สัก ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขับลายไม้

2.4.1 ไม้สักทอง (TECTONA GRANDIS)

2.5 สำหรับงานโครงคร่าว

2.5.1 ไม้ตะเคียนทอง

2.6 ไม้อัด ไม้อัดชนิดต่าง ๆ ที่ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด จะต้องเป็นไม้อัดที่ผลิตได้มาตรฐาน มอก. 178 ชั้นคุณภาพที่ 1 ความหนาตามที่แสดงในแบบ โดยใช้ให้ถูกต้องกับตำแหน่งของผนังดังต่อไปนี้

2.6.1 ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาหรือพ่นสี ให้ใช้ไม้อัดสักลายภูเขา

2.6.2 ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขับลายไม้ ให้ใช้ไม้อัดสัก

2.6.3 ไม้อัดที่ระบุใช้ในส่วนของอาคารที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ, ครัว ฯลฯ ให้ใช้ไม้อัดชนิดทนความชื้น

3. การรักษาเนื้อไม้

3.1 ไม้ใช้ภายนอกอาคารทั้งหมดก่อนนำมาใช้งาน ให้อัดน้ำยาป้องกันปลวกและแมลงต่าง ๆ โดยสอดคล้องกับมาตรฐาน มอก. 516 ชนิด WATERBORNE PRESERVATIVES บริเวณทั่วไปให้ใช้อัตราไม่ต่ำกว่า 8 กก./ลบ.ม. (CCA 8) ในส่วนที่สัมผัสกับพื้นดิน หรือน้ำให้อัดในอัตราไม่ต่ำกว่า 16 กก./ลบ.ม. (CCA 16) หากมีการตัดเลื่อยไม้ ให้ทาน้ำยาบริเวณรอยตัดทันทีไม่อนุญาตให้ใช้เศษไม้จากแบบหล่อคอนกรีตมาก่อสร้างงานไม้โครงคร่าวผนังและฝ้าเพดาน

3.2 การป้องกันรักษาเนื้อไม้ ที่ไม่ได้ตกแต่งผิวด้วยการทา หรือพ่นสี ให้ใช้น้ำยาเคลือบผิวไม้ประเภท IMPREGNATOR สำหรับไม้ เช่นผลิตภัณฑ์ PREMIUM NANO 3 ของ GOOD SEAL TIMBER CARE หรือเทียบเท่า

4. เครื่องยึดเหนี่ยวงานไม้

4.1 การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูเกลียว สลักเกลียว นอต และเครื่องยึดต่าง ๆ ที่มิได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

4.2 การยึดด้วยตะปูหรือตะปูเกลียว ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของไม้ที่ยึดและตะปูเกลียวที่ใช้ขันยึดทุกตัว จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้เสมอ

4.3 การเจาะรูสำหรับตะปูเกลียว สลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้

4.4 การยึดด้วยตัวนอต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดนอตไม่เกิน 10% นอตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐาน หรือสลัก (SPLIT RING) รองใต้แป้นเกลียวทุกตัว

4.5 สำหรับอาคารที่ตั้งอยู่บริเวณริมทะเล นอต, อุปกรณ์ยึดและโลหะอื่น ๆ ที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมด รวมทั้งภายในที่สามารถมองเห็นจะต้องใช้นอตชนิดสเตนเลสเกรด 304

4.6 โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูเกลียว นอต เหล็กฉาก EXPANSION BOLT ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด ไม่เป็นสนิม และมีคุณภาพได้มาตรฐาน มอก. ขนาดเป็นไปตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่จะใช้หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

5. การก่อสร้างงานไม้

5.1 การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบังใบลิ้นร่องต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรบเข้าไม้ไว้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียมเหล็กประกับ สกรู ตะปู และอื่น ๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจังหวะให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้ โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนติดตั้ง

5.2 การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งโครงผนัง หรือโครงฝ้าเพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบการต่อและการเข้าไม้ จะต้องแนบสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉากและได้แนว

5.3 การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่าการต่อไม้จะทำได้ดีก็ตาม การยึดสลักตลอดจนการใช้แหวนรองควรมีความแน่นหนาถาวรมั่นคงทุกตำแหน่ง

5.4 รอยต่อต่าง ๆ ของโครงสร้างไม้ และรายละเอียดการก่อสร้างงานไม้ ถ้ามิได้ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างอาคารไม้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยขออนุมัติหรือขอคำแนะนำจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

5.5 การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูเกลียว การติดตั้งวงกบไม้จะต้องได้ฉาก ได้ดิ่ง และมีการป้องกันมิให้มุมขอบไม้แตกบิ่น และเป็นรอยใด ๆ ทั้งสิ้น การติดตั้งวงกบไม้เข้ากับผนังก่ออิฐฉาบปูน จะต้องมีเสาเอ็นทับหลังโดยรอบผิวปูนฉาบที่ต่อกับวงกบและเรียบเสมอกัน ให้เซาะร่องขนาด 5 x 5 มม. สม่ำเสมอตลอดแนวรอยต่อของวัสดุ ติดตั้งแนววงกบให้สัมพันธ์กับผิวผนังสำเร็จ หรือเป็นไปตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้

5.6 การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้วจะต้องปิดเปิดได้สะดวกไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกันจนเกิดเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องปิดได้สนิท สามารถกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี

5.7 หัวตะปูทั้งหมดจะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่าง ๆ ทั้งหมดจะต้องขัดด้วยกระดาษทราย อุดรูตำหนิ แล้วขัดให้เรียบร้อย ก่อนทำการตกแต่งสีตามที่กำหนด

5.8 การติดตั้งผนังภายในประเภทโครงไม้ หรือโครงโลหะต่าง ๆ ในกรณีดังต่อไปนี้

ผนังสูงและ/หรือยาวไม่ถึงโครงสร้างเสา คาน พื้นคอนกรีต หรือผนังที่หลุดลอย ๆ หรือผนังที่สูงเกินระดับ 3.00 เมตร หรือผนังต่อเนื่องยาวเกินกว่า 4.50 เมตร หรือผนังที่ชนวงกบประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS และแสดงรายการคำนวณในการเสริมเหล็กโครงสร้าง (SUB-FRAME) เพื่อยึดผนังให้แน่นหนาแข็งแรง ไม่สั่นคลอนและไม่แอ่นเสียรูป โดยยึดหลักความกว้างโครงเหล็กที่เสริมจะต้องกว้างเท่ากับโครงคร่าวผนัง และได้รับการป้องกันสนิมพร้อมสีทับหน้า ตามรายละเอียดที่ระบุในหมวดงานสี เมื่อ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณได้รับการแก้ไขหรือพิจารณาอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการติดตั้งงานผนังได้ โดยปฏิบัติตาม SHOP DRAWINGS และข้อกำหนดในหมวดงานเหล็กรูปพรรณอย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากการเสริมเหล็ก และเตรียมการทำผนังดังกล่าวทั้งหมด ถือเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

5.9 การกั้นผนังทุกชนิด ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ถือว่าเป็นผนังกั้นสูงติดโครงสร้างคาน หรือพื้นคอนกรีตทั้งหมด

5.10 บัวเชิงผนังไม้ จะต้องไสปรับแต่งให้เรียบร้อยตามชนิดและขนาดของไม้ที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบ และจะต้องรอให้งานปูวัสดุพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้ โดยใช้กาวยางทาให้ทั่วปะติดผนังและยึดเสริมด้วยตะปูเกลียวฝังพุกไนล่อนซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้ พร้อมทั้งอุดหัวตะปูด้วยไม้ชนิดและสีเดียวกับไม้บัวเชิงผนังให้ดูกลมกลืนกัน แล้วขัดแต่งให้เรียบร้อย มุมบัวเชิงผนังทุกมุมให้ใช้วิธีเข้ามุม ห้ามใช้วิธีตัดชนเป็นอันขาด

5.11 ตงไม้

5.11.1 กรณีพื้นไม้ : ให้ติดตั้งตงไม้ทุกระยะที่กำหนดในแบบรูปหรือ

- สำหรับพื้นไม้เว้นร่อง : ให้ติดตั้งตงไม้ทุกระยะไม่เกิน 0.40 ม.
- สำหรับพื้นไม้เข้าลิ้น : ให้ติดตั้งตงไม้ทุกระยะไม่เกิน 0.50 ม.

5.11.2 กรณีไม่ได้กำหนดในรูปแบบถึงชนิดของไม้ที่ใช้ทำตง ให้ใช้ไม้ตะเคียนทองหรือไม้เนื้อแข็งอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม้ตะเคียนทอง

5.11.3 ทั้งหมดให้ผ่านกรรมวิธีทาน้ำยากันปลวก, มอด และน้ำมันรักษาเนื้อไม้ (ตามระบุในรายการทาสี)

งานไม้เทียม

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 งานในหมวดนี้ รวมถึงงานไม้เทียมสำหรับปูพื้น งานไม้เทียมสำหรับบุผนัง และงานไม้เทียมสำหรับประกอบตกแต่งต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้างและแบบขยาย รายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

1.2 ไม้เทียมทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องมีผิวเรียบร้อยขนาดเท่ากันสม่ำเสมอตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

1.3 การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้เทียม หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน และความชื้น ได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง

1.4 ไม้เทียมทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีรอยแตกร้าว ไม่โก่งหรือบิดงอ และข้อบกพร่องอื่น ๆ หากมีการแตกร้าว โก่ง บิดงอภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

1.5 ขนาดของไม้เทียมที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด จะต้องมีขนาดตามที่ระบุในแบบ

1.6 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่มั่นใจเกี่ยวกับชนิดของไม้เทียมที่ส่งเข้ามาใช้ในงานก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างสามารถสั่งให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้ไม้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

2. วัสดุ

ไม้เทียมที่ใช้ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมระหว่าง พลาสติก PE กับผงไม้ และ Color Pigment และอื่น ๆ โดยมีส่วนผสมผงไม้ไม่ต่ำกว่า 55 %

3. การเก็บรักษา

3.1 ระหว่างช่วงการเตรียมพื้นที่จะวางแผ่นไม้เทียม ควรนำแผ่นไม้เทียม ไปเก็บไว้ในที่ ๆ ไม่โดนแสงแดดและเปียกชื้น ควรวางแผ่นกระดานในลักษณะเอาด้านหลังลง (ด้านที่ไม่ได้ขัดผิว)

3.2 ก่อนการติดตั้ง 48 ชั่วโมง นำแผ่นไม้เทียมออกมา แล้วนำไปทดลองวัดขนาดกับพื้นที่ ๆ ต้องการจะทำการติดตั้ง

3.3 หากเกิดคราบและรอยเปื้อนบนพื้นไม้ ควรทำความสะอาดทันที เพราะถ้าทิ้งไว้อาจเป็นคราบฝังลึกและล้างออกยาก

3.4 หากมีรอยเปื้อน สามารถใช้ผงซักฟอกที่มีคุณสมบัติปานกลาง ผสมกับน้ำ ขัดแล้วล้างให้สะอาด

4. เครื่องยึดเหนี่ยวงานไม้

4.1 การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูเกลียว สลักเกลียว นอต และเครื่องยึดต่าง ๆ ที่มิได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

4.2 การยึดด้วยตะปูหรือตะปูเกลียว ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของไม้เทียมที่ยึด และตะปูเกลียวที่ใช้ขันยึดทุกตัว จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้เสมอ

4.3 การเจาะรูสำหรับตะปูเกลียว สลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้

4.4 การยึดด้วยตัวนอต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดนอตไม่เกิน 10% นอตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐาน หรือสลัก (SPLIT RING) รองใต้แป้นเกลียวทุกตัว และนอตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมด จะต้องใช้นอตชนิด สเตนเลสเกรด 304 หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.5 โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้เทียม เช่น ตะปู ตะปูเกลียว นอต เหล็กฉาก EXPANSION BOLT ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด ไม่เป็นสนิม และมีคุณภาพได้มาตรฐาน มอก. ขนาดเป็นไปตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่จะใช้หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน อุปกรณ์ยึดและโลหะอื่น ๆ ที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคาร ให้ใช้ชนิดสเตนเลสเกรด 304 หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5. การก่อสร้างงานไม้เทียม

5.1 การประกอบและต่อไม้เทียม การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งตงพื้น โครงผนัง หรือโครงฝ้าเพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบการต่อและการเข้าไม้ จะต้องได้ขนาดตามที่แบบระบุไว้ ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉากและได้แนว

5.2 การต่อไม้เทียม โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้เทียมในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่าการต่อไม้เทียมจะทำได้ดีก็ตาม การยึดสลักตลอดจนการใช้แหวนรองควรมีความแน่นหนาถาวรมั่นคงทุกตำแหน่ง

5.3 การติดตั้งผนังไม้เทียมประเภทโครงไม้ หรือโครงโลหะต่าง ๆ ในกรณีดังต่อไปนี้
ผนังสูงและ/หรือยาวไม่ถึงโครงสร้างเสา คาน พื้นคอนกรีต หรือผนังที่หลุดลอย ๆ หรือผนังที่สูงเกินระดับ 3.00 เมตร หรือผนังต่อเนื่องยาวเกินกว่า 4.50 เมตร หรือผนังที่ชนวงกบประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS และแสดงรายการคำนวณในการเสริมเหล็กโครงสร้าง (SUB-FRAME) เพื่อยึดผนังให้แน่นหนาแข็งแรง ไม่สั่นคลอนและไม่แอ่นเสียรูป โดยยึดหลักความกว้างโครงเหล็กที่เสริมจะต้องกว้างเท่ากับโครงคร่าวผนัง และได้รับการป้องกันสนิมพร้อมสีทับหน้า ตามรายละเอียดที่ระบุในหมวดงานสี เมื่อ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณได้รับการแก้ไขหรือพิจารณาอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการติดตั้งงานผนังได้ โดยปฏิบัติตาม SHOP DRAWINGS และข้อกำหนดในหมวดงานเหล็กรูปพรรณอย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากการเสริมเหล็ก และเตรียมการทำผนังดังกล่าวทั้งหมด ถือเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

5.4 รอยต่อต่าง ๆ ของงานไม้ และรายละเอียดการก่อสร้างงานไม้ ถ้ามิได้ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ขออนุมัติหรือขอคำแนะนำจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

5.5 ตงหรือโครงคร่าวรับไม้เทียม

5.5.1 กรณีพื้นไม้เทียม : ให้ติดตั้งตงรับไม้เทียมทุกระยะที่กำหนดในแบบรูปหรือให้ติดตั้งตงรับไม้เทียมทุกระยะไม่เกิน 0.30 ม.

5.5.2 ชนิดของตงที่ใช้รับไม้เทียม ให้ใช้ตงของผู้ผลิตไม้เทียม

5.5.3 การยึดตง/ คานลงในคอนกรีตหรือแท่นติดตั้งที่ยื่นขึ้นมา ควรจะเว้นระยะห่างประมาณ 10 มม. ระหว่างตงรับไม้เทียมเพื่อสำหรับการขยายตัว และเว้นระยะ 15 มม.ระหว่างตงกับกำแพง

5.5.4 การยึดและติดตั้งไม้เทียม ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

6. การรับประกันงานไม้เทียม

งานติดตั้งจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง และต้องออกใบรับประกันคุณภาพของวัสดุและผลงานการติดตั้งตามมาตรฐาน เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี ในกรณีมีปัญหาเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

หมวดที่ 6

งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน

หลังคาโลหะและผนังโลหะ

METAL SHEET ROOFING AND SIDING

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งหลังคาโลหะ ผนังโลหะ พร้อม FLASHING ต่าง ๆ ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ และป้องกันการรั่วซึมได้ดี

2. การเสนอรายละเอียด

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง รายการคำนวณปริมาณน้ำฝน โดยใช้สถิติย้อนหลังไม่น้อยกว่า 30 ปี และข้อมูลประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานหลังคาโลหะ ผนังโลหะ ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนทำงานหลังคาโลหะ, ผนังโลหะ โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ตำแหน่งการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน

2.2.2 แบบขยายการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน

2.2.3 แบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น FLASHING FASTENER SET, EAVES FLASHING, END CLOSER, FILLER STRIP และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามลักษณะของหลังคา ช่องแสงฝ้าเพดาน และผนัง แบบขยายการใช้วัสดุอุดยาแนว ฯลฯ

2.2.4 แบบขยายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างหลังคาโลหะรีดลอน และวัสดุประกอบในการมุงหลังคาโลหะรีดลอนให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

3. รายละเอียดวัสดุ

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผ่นโลหะสำหรับติดตั้งหลังคา ผนัง ทั้งหมด ให้ใช้ความหนาตามรายการคำนวณการรับแรงลมตามเทศบัญญัติ และรับน้ำหนักจรที่กระทำต่อหลังคา แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุให้ในรายการประกอบแบบนี้ และต้องผ่านระบบการผลิตและเคลือบผิวสำเร็จมาจากโรงงาน ตามมาตรฐาน AS 2728 ซึ่งประกอบด้วยชั้นสีรองพื้น 5 ไมครอน และชั้นสีเคลือบ POLYESTER ไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน ชั้นสีเคลือบด้านล่างประกอบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ หนา 10 ไมครอน และต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1.1 แผ่นเหล็กก่อนเคลือบสี : เป็นชนิด ALUMINIUM – ZINC ALLOY COATED STEEL SHEET ตามมาตรฐาน AS 1397, G550, AZ 150 หรือเทียบเท่า ระดับ PREMIUM GRADE

3.1.2 ความหนาและรูปลอนของหลังคาและผนังโลหะ : ความหนาแผ่นเหล็กรวมชั้นเคลือบสีไม่ต่ำกว่า 0.635 มม. ขึ้นรูปพร้อมสกรูตามมาตรฐาน AS 3566 CLASS 3 และอุปกรณ์การยึดติดตั้งครบชุด แบ่งแยกตำแหน่งการใช้งานตามที่แสดงในแบบ

3.2 ฉนวนป้องกันความร้อน

ให้เป็นไปดังรายละเอียดที่ระบุในหมวดที่ 6 งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน ระบุในหมวดนี้

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างหลังคา ความลาดเอียง ระดับแป แนว และระยะโครงคร่าวของผนังโลหะ เกล็ดโปร่งแสง และฝ้าเพดานโลหะ ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของสีพ่นโครงคร่าว หากพบปัญหาที่คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งให้แจ้งผู้ควบคุมงานทราบทันที

4.2 แผ่นโลหะที่จะนำมาใช้ติดตั้งจะต้องมีขนาดและรูปลอนถูกต้องตามที่ระบุในแบบรูป และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากคราบน้ำมัน ไขมัน และคราบสกปรกต่าง ๆ

4.3 การติดตั้งจะต้องดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญงานด้านนี้โดยเฉพาะ มีความแน่นหนา มั่นคง แข็งแรง สามารถรับแรงลมได้โดยไม่สั่นคลอน หรือหลุดร่วง

4.4 การติดตั้งแผ่นหลังคา, ผนัง, SKYLIGHT, เกล็ดโปร่งแสง, FLASHING, END CLOSER, FILLER STRIP และอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องทำการติดตั้งตามคู่มือของผู้ผลิตอย่างถูกต้องครบถ้วน ดำเนินการอุดยาแนวในส่วนที่จำเป็นเพื่อป้องกันการรั่วซึม

4.5 ความยาวของแผ่นโลหะ ให้ใช้ความยาวสูงสุดตามที่ขนส่งได้ ในกรณีจำเป็นต้องมีรอยต่อ (ตามการพิจารณาของผู้ควบคุมงาน) ให้ใช้ระยะซ้อนทับระหว่างแผ่น 20 ซม. เสริมวัสดุอุดยาแนวในส่วนที่ซ้อนทับ

4.6 ให้ทำความสะอาดหลังคา โดยการกวาดเศษโลหะออกจากผิวหน้าหลังคาที่มุงเสร็จแล้วในแต่ละวัน เพื่อป้องกันมิให้ครบสนิมจับผิวหน้าสีหลังคาโลหะ

4.7 ดำเนินการติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อน โดยวางบนโครงคร่าวฝ้าเพดานโลหะเต็มตลอดพื้นที่ ปิดรอยต่อและซ่อมรอยต่อฉีกขาดด้วยเทปอลูมินั่มฟอยล์

4.8 ดำเนินการติดตั้งฝ้าโลหะพร้อมอุปกรณ์ประกอบตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต

4.9 ห้ามใช้วัสดุที่ทำจากตะกั่วและทองแดงร่วมกับแผ่นหลังคา ผนังโลหะ และฝ้าเพดานโลหะ

4.10 ความเสียหายของผิวเคลือบแผ่นโลหะที่เกิดจากการติดตั้ง จะต้องได้รับการเปลี่ยนใหม่ทันที โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

5. การรับประกัน

งานติดตั้งหลังคาและผนังโลหะทั้งหมด จะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง และต้องออกใบรับประกันคุณภาพของวัสดุและผลงานการติดตั้งว่าไม่รั่วซึม เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี ในกรณีมีปัญหาเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

งานฉนวนป้องกันความร้อน

BUILDING INSULATION

1. ขอบเขตของงาน

1.1 รายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง บทกำหนดต่าง ๆ ของรายการประกอบแบบ และเอกสารสัญญาต่าง ๆ ของโครงการนี้ ให้นำมาใช้กับรายละเอียดที่กำหนดไว้ในบทกำหนดนี้ด้วย

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานฉนวนป้องกันความร้อน ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.3 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของฉนวนป้องกันความร้อนที่เลือกใช้จากผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ โดยแสดงคุณสมบัติของวัสดุฉนวนแต่ละชนิด ตัวอย่างที่จะใช้จริงสำหรับโครงการนี้ ผลการทดสอบ วิธีการติดตั้ง และข้อมูลประกอบอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.4 ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาวัสดุฉนวนที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างให้พ้นจากความเสียหาย อันอาจจะเกิดขึ้นจากความชื้น สิ่งสกปรก อุณหภูมิ และสิ่งอื่น ๆ โดยปฏิบัติตามวิธีการเก็บรักษาของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การกองเก็บให้เก็บในลักษณะหีบห่อบรรจุเดิมที่ได้รับมาจากการขนส่ง ซ่อมแซมการบรรจุที่เสียหายและให้กองเก็บในพื้นที่แห้ง

2. วัสดุ

หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังนี้

2.1 สำหรับพื้นที่ทั่วไปที่กำหนดในข้อ 3 (ความหนาตั้งแต่ 1” ขึ้นไป)

ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนชนิดฉนวนใยแก้วประเภทแผ่นแข็ง (RIGID BOARD FIBERGLASS INSULATION) โดยมีแผ่นอลูมินั่มฟอยล์ (ALUMINIUM FOIL) หุ้มปิดสนิทโดยรอบทุกด้าน

คุณสมบัติโดยทั่วไป

2.1.1 เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 486-2527/487-2568

2.1.2 เป็นชนิดไม่อมน้ำหรือไม่ดูดซับน้ำ และไม่ลามไฟ

2.1.3 ความหนาแน่น (DENSITY) : ไม่ต่ำกว่า 32 กก./ลบ.ม. (kg/m3)

2.1.4 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (THERMAL CONDUCTIVITY, K) : ไม่เกิน 0.033 w/m-k

2.1.5 อลูมินั่มฟอยด์ (ALUMINIUM FOIL) : เป็นชนิด FOIL / SCRIM / KRAFT เสริมเส้นใยแก้วเสริมแรง 3 ทาง ไม่ลามไฟ (FIRE RETARDANT ALUMINIUM FOIL TRI-DIRECTIONAL FIBER GLASS REINFORCEMENT) ไม่สะสมความชื้น และมีค่าการคายรังสี (EMITTANCE VALUE) = 0.05 (หรือไม่เกิน 0.06)

2.1.6 เทปอลูมิเนียมฟอยล์ : ให้ใช้ชนิดกาวในตัว ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 2”

2.1.7 ความหนา (THICKNESS)

- สำหรับพื้นที่ใต้ท้องพื้นหลังคา / ดาดฟ้า : ไม่ต่ำกว่า 3”
- สำหรับพื้นที่ใต้ท้องพื้นเฉลียง / ระเบียง : ไม่ต่ำกว่า 3”
- รวมถึงพื้นที่เปิดภายนอกที่อยู่เหนือห้องใช้สอย

- สำหรับพื้นที่ด้านหลังผนังกระจก (CURTAIN WALL) : ไม่ต่ำกว่า 4”
- ในช่วง SPANDREL STRIP
- สำหรับผนังทึบรอบนอกอาคาร : ไม่ต่ำกว่า 3”

2.2 สำหรับพื้นที่ที่ต้องใช้ฉนวนที่มีความหนาต่ำกว่า 1”

ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนชนิดเซลล์ปิด (CLOSE CELL) ประเภท CROSS-LINKED POLYETHYLENE FOAM (XPE FOAM) ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ (ALUMINIUM FOIL) 2 ด้าน

คุณสมบัติโดยทั่วไป

2.2.1 ผ่านการทดสอบการลามไฟสำหรับวัสดุประเภทโฟม (FLAMMABILITY UL 94)

2.2.2 ผ่านการทดสอบการติดไฟและการลามไฟสำหรับวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง CLASS O (BS 476 PART 6 & 7)

2.2.3 มีคุณสมบัติคงสภาพของมิติเมื่อได้รับความร้อน (THERMAL STABILITY) ตามมาตรฐาน ASTM K-6767

2.2.4 ค่าการดูดซึมน้ำ (WATER ABSORBTION) : ไม่เกิน 0.00015 g/cm2

2.2.5 ความหนาแน่น (DENSITY) : 24-26 kg./m3

2.2.6 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน : ไม่เกิน 0.025 w/m-k

2.2.7 (THERMAL CONDUCTIVITY, K)

2.2.8 อลูมิเนียมฟอยล์ (ALUMINIUM FOIL) : ชนิด ANTI-CORROSIVE ความหนาไม่ต่ำกว่า 8 ไมครอน

2.3 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง

2.3.1 หมุดอลูมิเนียม : ฐานเจาะรูสำหรับยึดกาวขนาดไม่ต่ำกว่า 24 x 24 มม.

2.3.2 เส้นผ่าศูนย์กลางหมุดไม่ต่ำกว่า 1.6 มม. ความยาวกำหนดให้ยาวกว่าความหนาของฉนวนที่จะติดตั้งประมาณ 12 มม. พร้อม SPRING WASHER สำหรับล็อคแผ่นฉนวน

2.3.3 การยึดหมุด : สำหรับผิวปูนหรือผิวคอนกรีต ให้ใช้กาว EPOXY สำหรับผิวโลหะให้ใช้กาวประเภท DENATURED ACRYL ซึ่งทนอุณหภูมิสูง ส่วนผิวอื่น ๆ ให้ขออนุมัติเป็นกรณี ๆ ไป

3. การติดตั้ง

หากไม่ได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น การติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อนให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยมีรายละเอียดทั่วไปดังนี้

3.1 หากไม่ได้ระบุตำแหน่งการติดตั้งในแบบรูป ให้ติดตั้งในพื้นที่ดังต่อไปนี้

3.1.1 ใต้ท้องพื้นหลังคา / ดาดฟ้า ชั้นบนสุดของอาคาร

3.1.2 ใต้ท้องพื้นเฉลียง / ระเบียง รวมถึงพื้นที่เปิดภายนอกที่ทับอยู่เหนือห้องใช้สอย

3.1.3 ด้านหลังผนังกระจก CURTAIN WALL ช่วง SPANDREL STRIP

3.1.4 พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป

3.2 การติดตั้งวัสดุฉนวนป้องกันความร้อน จะต้องเป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว และเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุให้ในรายการประกอบแบบ

3.3 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจนแน่ใจว่าสำเร็จ และทดสอบเรียบร้อยแล้วจึงจะทำการติดตั้งงานฉนวน ปัญหาอื่นใดที่คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

3.4 การปูแผ่นฉนวนกรณีเหลือเศษ ให้ปูซ้อนทับกัน ห้ามแกะหรือตัดแผ่นฟอยล์ (FOIL) ที่หุ้มฉนวน

3.5 ติดตั้งวัสดุผนังด้านนอกให้เสร็จเรียบร้อย ทำความสะอาดผิวผนังหรือพื้นที่ที่จะติดตั้งฉนวนให้ปราศจากฝุ่น คราบไขมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด แบ่งแนวกำหนดหมุดยึดตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ติดตั้งหมุดอลูมิเนียมทุกระยะไม่เกิน 30 x 30 ซม. หรือตามที่แสดงในแบบ ยึดหมุดด้วยกาวตามชนิดที่ระบุให้

3.6 ตัดฉนวนให้พอดีหรือใหญ่กว่าเล็กน้อย เพื่อให้สามารถตั้งอยู่ได้โดยไม่หลุดหรือหลวม หุ้มด้วยวัสดุตามที่ระบุในแบบ และมีคุณสมบัติตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ นำฉนวนใส่ในช่องผนังดันให้หมุดทะลุแผ่นเนบสนิทกับผิวที่ติดตั้งฉนวนใช้ SPRING WASHER ชนิดล็อคแผ่นได้ในตัว ดันยึดแผ่นฉนวนไว้ให้เรียบร้อย รอยต่อแผ่นฉนวนจะต้องชนชนิดกันจนมองไม่เห็นพื้นผิวผนัง

3.7 ใช้เทปอลูมินั่มฟอยล์กว้าง 2” ติดระหว่างรอยต่อของฉนวนทุกแนวรอยต่อ

3.8 ดำเนินการติดตั้งวัสดุผนังด้านในต่อไป

4. การป้องกัน

ผู้รับจ้างต้องป้องกันฉนวนที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้ว ให้พ้นจากความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากความชื้น และการก่อสร้าง ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับฉนวนที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนให้ใหม่โดยถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

หมวดที่ 7

งานป้องกันความชื้น งานปิดรอยต่ออาคาร

ระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน

WATERPROOFING SYSTEM

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ, ค่าแรง และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบกันซึม และระบบป้องกันความชื้นของส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ส่วนประกอบหรือโครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างรายละเอียด พร้อมใบรับรองผลการทดสอบคุณภาพวัสดุจากหน่วยงานที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานยื่นตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการเพื่อขออนุมัติก่อนจะนำไปใช้งาน

1.2 การติดตั้งระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน ให้เป็นลักษณะเหมารวมแบบเบ็ดเสร็จ ทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้งโดยบริษัทผู้รับจ้างติดตั้งที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของการติดตั้งระบบนี้โดยเฉพาะ และเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ของระบบดังกล่าว หรือผู้รับจ้างติดตั้งที่ได้รับการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ซื้อหรือจัดหาวัสดุ/อุปกรณ์มาดำเนินการติดตั้งเองโดยเด็ดขาด

2. ข้อกำหนดทั่วไป

หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือในข้อกำหนดในแบบรูป หรือในรายการละเอียดประกอบแบบหัวข้ออื่น ๆ ให้ใช้ชนิดของระบบดังต่อไปนี้

2.1 ชนิดของระบบ (TYPE OF WATERPROOFING SYSTEM)

2.1.1 ระบบหลัก (BIO-CHEMICAL WATERPROOFING)

สำหรับผิวพื้น ผนัง คอนกรีตทั่วไป

เป็นน้ำยาเคมีที่เข้าไปทำปฏิกิริยาภายในเนื้อคอนกรีต (BIO-CHEMICALCONCRETE-IN-DEPTH) โดยพ่นลงบนผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วเป็นสารประกอบประเภท POLYESTER POLYMER หรือ MODIFIED SILICATE ซึ่งเมื่อทำปฏิกริยาแล้วได้สารประกอบประเภท POLYESTER GEL หรือ CALCIUM SILICATE GEL

2.1.2 ระบบเสริม A (LIQUID MEMBRANE A) : 2-COMPONENT BITUMEN MODIFIED

สำหรับงานใต้ดิน

เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มยึดติดกับผิววัสดุ เป็นสารประกอบประเภทบิทูเมน อิมัลชัน 2 ส่วนประกอบ มีความยืดหยุ่นพิเศษ เป็นวัสดุประเภท CATIONIC โดยใช้หลักการยึดเกาะโครงสร้างเชิงประจุไฟฟ้า บวก และลบ สามารถติดตั้งบนผิวคอนกรีตที่ยังเปียกชื้นได้ (GREEN CONTRETE)

2.1.3 ระบบเสริม B (LIQUID MEMBRANE B) : CEMENT-MODIFIED POLYMER

สำหรับงานใต้ดิน, สระน้ำ, กระบะต้นไม้, WET AREA

เป็นแผ่นเยื่อกันน้ำในรูปของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบนพื้นผิว คอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มแข็งยึดติดแน่นกับพื้นผิว เป็นสารประกอบ 2 ส่วน ประเภท CEMENT-MODIFIED POLYMER สามารถใช้เป็นวัสดุกันซึมได้ทั้งในด้านที่สัมผัสกับน้ำ (POSITIVE PRESSURE) หรือด้านตรงข้าม (NEGATIVE PRESSURE)

2.1.4 **ระบบเสริม C (LIQUID MEMBRANE C) : POLYURETHANE MODIFIED**
สำหรับงานดาดฟ้าที่ไม่มี FINISHING ปิดทับ

เป็นแผ่นเยื่อกันน้ำในรูปแบบของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน เป็นสารประกอบประเภทโพลียูรีเทนส่วนผสมเดียว (ONE COMPONENT POLYURETHANE) มีความยืดหยุ่นพิเศษ ให้คุณสมบัติทนต่อการแช่ขังของน้ำ และทน UV ได้ดี

2.1.5 **ระบบเสริม D (LIQUID MEMBRANCE D) : SOLVENT BASE POLYURETHENE**
สำหรับงานดาดฟ้าที่มี FINISHING ปิดทับ

เป็นแผ่นเยื่อกันน้ำในรูปแบบของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANCE) ใช้ทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มยึดติดกับผิววัสดุ เป็นสารประกอบประเภท 1 - COMPONENT POLYURETHENE

2.1.6 **ระบบเคลือบผิว E : MODIFIED FLEXIBLE EPOXY COATING**
สำหรับบ่อบำบัดน้ำเสีย และบ่อพักน้ำเสีย

เป็นวัสดุประเภทอีพ็อกซี 2 ส่วนผสม (2-COMPONENT EPOXY) ซึ่งดัดแปลงคุณสมบัติทางกายภาพให้มีความยืดหยุ่นได้ จึงเหมาะสำหรับงานระบบกันซึมที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีรุนแรง เช่น บ่อบำบัดน้ำเสีย (TREATMENT PLANT)

2.1.7 **ระบบเคลือบผิว F : WEAR RESISTANT COATING**
สำหรับพื้นที่ที่มียวดยานสัญจร

เป็นสารเคมีประเภท SILYLATED PMMA COATING (SILYLATED POLYMETHYACRYLATE COATING) หรือ EXTREMLY DURABILITY 2-COMPONENT SOLVENT FREE POLYURETHANE ใช้ทาบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน เพื่อป้องกันการสึกหรอของผิวคอนกรีต โดยสารเคมีที่ใช้เคลือบผิวจะแทรกซึมเข้าไปในผิวคอนกรีต พร้อมทั้งทำปฏิกิริยากับอนุภาคแคลเซียมในคอนกรีต เพิ่มการยึดเกาะทางเคมีกับพื้นผิวและทนทานต่อแรงเสียดสีได้ดีเยี่ยม สามารถเลือกสีได้หลากหลาย

2.1.8 **ระบบเคลือบผิว G : สีกันตะไคร่ (IMPREGNATOR)**
สำหรับผิวคอนกรีตเปลือย, หินธรรมชาติ, กรวดล้าง, ทรายล้าง, อิฐก่อโชว์แนว

เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้เคลือบพื้นผิว เป็นวัสดุประเภท SILANE/SILOXANE ที่มีขนาดเล็กและสามารถเข้าไปทำปฏิกิริยาบนพื้นผิวหินธรรมชาติหรือผิวคอนกรีต (HYDROPHOBIC IMPREGNANT) ได้ เพื่อป้องกันการเกิดตะไคร่และเชื้อรา

2.1.9 **แผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE)**
สำหรับปิดทับแนวรอยต่อโครงสร้าง หรือส่วนแตกร้าวของผิวคอนกรีต

เป็นแผ่นผ้าสังเคราะห์ มีความยืดหยุ่นสูง ทนทานต่อการฉีกขาด ป้องกันน้ำและความชื้นซึมผ่าน

2.1.10 **แถบยางกันน้ำแบบบวมตัว (HYDROSWELLING WATERBAR)**

ขดยางกันน้ำแบบบวมตัวช้า (SLOW SWELLING ACTION) สำหรับคั่นรอยต่อในส่วนของโครงสร้าง เป็นสารประกอบหลักประเภท POLYMER COMPOSITE เช่น TPE (THERMO-PLASTIC ELASTOMER) มีคุณสมบัติไม่บวมตัวทันทีเมื่อสัมผัสน้ำแต่สามารถบวมตัวได้ตลอดเวลาแม้เวลาผ่านไปนาน ไม่มีส่วนผสมของสาร BENTONITE

2.1.11 **น้ำยากันซึม (WATER-REPELLENT ADMIXTURE)**

เป็นน้ำยาเคมีผสมในปูนทรายปรับระดับ (TOPPING) หรือในคอนกรีตโครงสร้างที่ระบุในแบบ เพื่อให้คอนกรีตมีความทึบน้ำ โดยลดปริมาณการใช้น้ำในการผสมคอนกรีต (WATER REDUCER) ในขณะที่คอนกรีตยังคงสภาพการไหลเทที่ดี (WORKABILITY)

2.2 พื้นที่ที่ต้องติดตั้งระบบป้องกันการซึมผ่านของน้ำ

2.2.1 พื้น / ผนัง ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน

2.2.2 พื้นที่ที่อยู่ติดกับดิน

2.2.3 พื้นที่ที่สัมผัสน้ำหรือความชื้นตลอดเวลา

2.2.4 พื้นที่ที่มีการล้างหรือเปียกน้ำเป็นระยะ (WET AREA)

2.2.5 พื้นที่ที่มีการติดตั้งระบบระบายน้ำพื้น

2.2.6 หลังคา / ดาดฟ้า ค.ส.ล.

2.2.7 กันสาด ค.ส.ล.

2.2.8 เฉลียง / ระเบียงภายนอกอาคาร

2.2.9 รางระบายน้ำฝน / รางระบายน้ำล้น / รางกรวด

2.2.10 กระบะต้นไม้

2.2.11 เสา / ผนัง ค.ส.ล. เปลือยผิว

2.2.12 หินธรรมชาติสำหรับปูพื้น / ผนัง รวมถึง ผิวกรวดล้าง, ทรายล้าง, อิฐก่อโชว์แนว

2.2.13 CONCRETE TOPPING สำหรับพื้นที่ที่ติดตั้งระบบฯ ทั้งหมด

2.2.14 พื้นที่ที่กำหนดในรูปแบบให้ติดตั้งระบบกันซึม

ข้อกำหนด

- การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งบนพื้นผิวด้านที่รับแรงดันน้ำโดยตรง (POSITIVE PRESSURE)
- การติดตั้งระบบฯให้ติดตั้งบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน ยกเว้นระบบเสริม A BITUMEN MODIFIED หรือตามแต่ข้อกำหนดเฉพาะของผู้ผลิต
- การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งบนผิวโครงสร้างเท่านั้น ยกเว้นระบบเสริม C POLYURETHANE MODIFIED สามารถติดตั้งบน TOPPING ดาดฟ้าได้
- ให้ถมทรายระหว่างแนว SHEET PILE / PILE WALL กับแนวกำแพงกันดิน และให้ปิดผิวหน้าแผ่นกันซึมด้วยแผ่นโฟม (FOAM) หนา 1” หรือแผ่น FIBER CEMENT BOARD หนา 9 มม. เพื่อป้องกันการฉีกขาดของแผ่นกันซึม

2.3 รายละเอียดการติดตั้งระบบป้องกันการซึมผ่านของน้ำในแต่ละพื้นที่

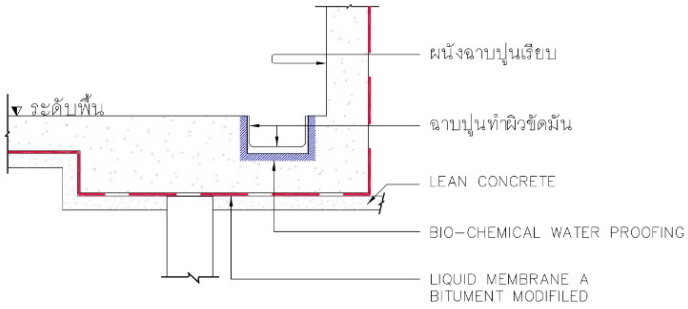
หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบรูปให้ติดตั้งระบบกันซึมตามรายละเอียดดังนี้

หมายเหตุ : ให้ดูแบบขยายมาตรฐานข้อ 2.4 ประกอบ

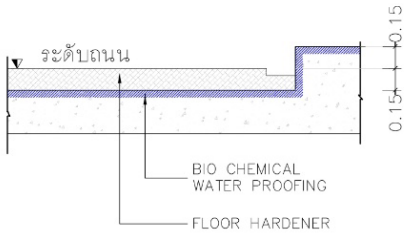
พื้นที่	ชนิดของระบบฯ
1. พื้น / ผนัง ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินหรืออยู่ติดกับดิน 1.1 พื้นชั้นใต้ดิน ชั้นล่างสุด / ฐานราก / พื้นที่ติดกับดิน	- LIQUID MEMBRANE A (2 COMP. BITUMEN MODIFIED)
1.2 กำแพงกันดิน (ผนัง ค.ส.ล. หล่อกับที่)	- LIQUID MEMBRANE A (กำแพงกันดินทั่วไป) ที่ไม่มี FINISHING ปิดทับ - LIQUID MEMBRANE B (กรณีกำหนดให้มีการฉาบปูน หรือมี FINISHING ปิดทับ)
2. พื้นที่ที่อยู่ติดกับดิน และพื้นที่อื่น ๆ (พื้น / ผนัง) 2.1 ถนน / ทางเท้า ภายนอกอาคารที่อยู่เหนือพื้นที่ใช้สอยชั้นล่าง 2.2 รางระบายน้ำพื้น / MANHOLD 2.3 บ่อพักน้ำฝนชั้นใต้ดิน (DRAINAGE SUMP) 2.4 รางระบายน้ำฝนชั้นใต้ดิน	- BIO-CHEMICAL WATERPROOFING หมายเหตุ : พื้น / ผนัง รางระบายน้ำ และบ่อพักน้ำ ให้เท TOPPING / ฉาบปูน ทำผิวขัดมันหลังติดตั้งระบบฯ เพื่อสะดวกในการระบายน้ำ และปกป้องระบบฯ
3. WET AREAS (เฉพาะพื้น) ที่มี FINISHING ปิดทับ 3.1 ห้องน้ำ – ส้วม 3.2 ห้อง JANITOR / ห้อง DIRTY 3.3 ห้อง AHU 3.4 ห้องเก็บขยะ 3.5 ห้องครัว 3.6 เฉลียง / ระเบียง 3.7 พื้นที่ที่มีการติดตั้ง ระบบระบายน้ำพื้น 3.8 พื้นที่อื่น ๆ ที่กำหนดในแบบรูป	- LIQUID MEMBRANE B (CEMENT-MODIFIED POLYMER) หมายเหตุ : การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งเฉพาะบนพื้น และติดตั้งขึ้นมาที่ขอบผนัง สูง 20 ซม. จากพื้น
4. พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม รวมถึง พื้น / ผนัง ของส่วนที่เก็บกัก หรือระบายน้ำ ที่ติดหรืออยู่เหนือส่วนใช้สอยภายในอาคาร 4.1 บ่อพักน้ำ (SURGE TANK) 4.2 ถังเก็บน้ำ (WATER TANK) 4.3 รางระบายน้ำล้นจากสระน้ำ / รางกรวด 4.4 สระน้ำ/สระว่ายน้ำ 4.5 กระบะต้นไม้ / กระบะปลูกหญ้า 4.6 พื้นที่อื่น ๆ ที่กำหนดในรูปแบบ 4.7 รางระบายน้ำฝน และกันสาด คสล.	- BIO-CHEMICAL + LIQUID MEMBRANE B + JOINT TAPE หมายเหตุ : พื้น / ผนัง บ่อน้ำและกระบะต้นไม้, กระบะปลูกหญ้า ให้เท TOPPING ฉาบปูน ทำผิวขัดมันหลังติดตั้งระบบฯ เพื่อสะดวกในการระบายน้ำ และปกป้องระบบฯ

พื้นที่	ชนิดของระบบฯ
5. พื้นที่ชั้นดาดฟ้าอาคาร 5.1 พื้นชั้นดาดฟ้าที่มี FINISHING ปิดทับระบบฯ เช่น ปูนมอร์ตาร์, กระเบื้อง หรือปูด้วยไม้	- BIO-CHEMICAL + LIQUID MEMBRANE D + JOINT TAPE
5.2 พื้นชั้นดาดฟ้าที่ไม่มี FINISHING ปิดทับระบบฯ	- BIO-CHEMICAL + LIQUID MEMBRANE C + JOINT TAPE
5.3 ดาดฟ้า ค.ส.ล. ลานจอด HELI COPTER, ลานจอดรถชั้นดาดฟ้า 5.4 พื้นถนนที่จอดรถเก็บขยะที่มีพื้นที่ใช้สอยด้านล่าง 5.5 พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป	- BIO-CHEMICAL + WEAR RESISTANT COATING + JOINT TAPE + LIQUID MEMBRANE D SOLVENT BASE POLURETHENE
6. พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม และมีสภาพทางเคมีที่รุนแรง (พื้น / ผนัง) 6.1 บ่อบำบัดน้ำเสีย (TREATMENT PLANT) 6.2 บ่อพักน้ำเสีย (SEWAGE SUMP)	- BIO-CHEMICAL + MODIFIED FLEXIBLE EPOXY COATING (ระบบเคลือบผิว E)
7. ส่วนอื่น ๆ ของอาคาร 7.1 ผนัง ค.ส.ล. เปลือยผิว 7.2 เสา ค.ส.ล. เปลือยผิว 7.3 พื้น / ผนัง กรุหินธรรมชาติ 7.4 พื้นผิวกรวดล้าง, หินล้าง, ทรายล้าง, อิฐก่อโชว์แนว	- IMPREGNATOR เคลือบ 6 ด้าน ก่อนการติดตั้ง โดยวิธีการทาเท่านั้น
8. CONCRETE TOPPING สำหรับพื้นที่ที่ติดตั้งระบบกันซึม	- WATER-REPELLENT ADMIXTURE (น้ำยากันซึม)

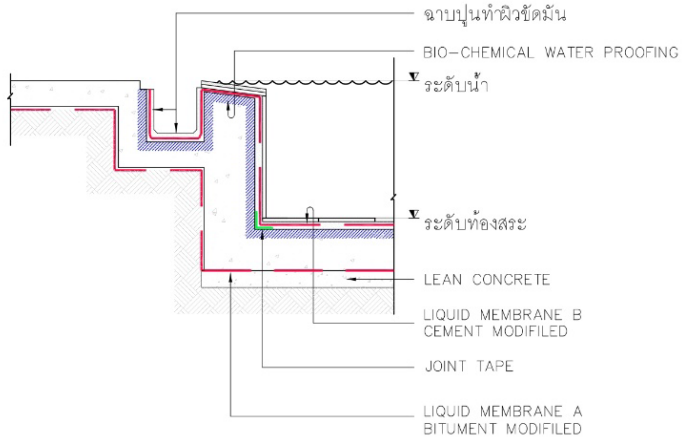
2.4 แบบมาตรฐานการติดตั้งระบบกันซึม



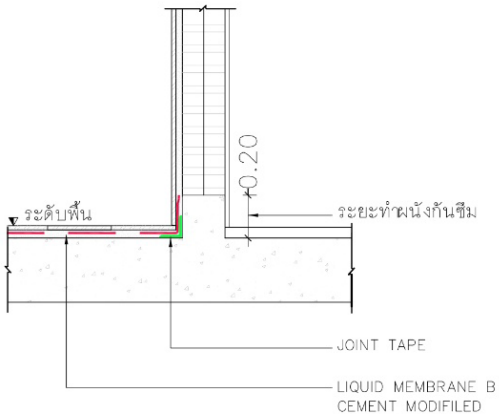
2.4.1 พื้น/ผนัง ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน หรือติดกับดิน



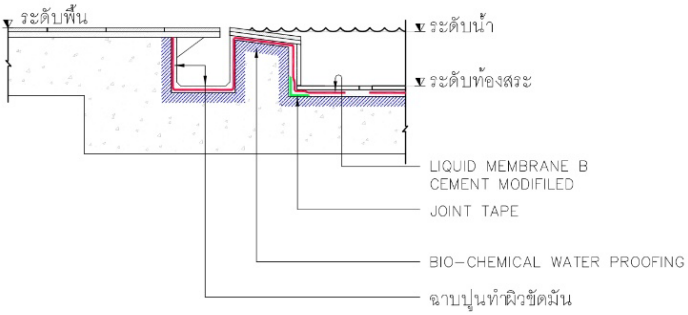
2.4.2 ถนน/ทาง ที่อยู่เหนือพื้นที่ใช้สอยชั้นล่าง



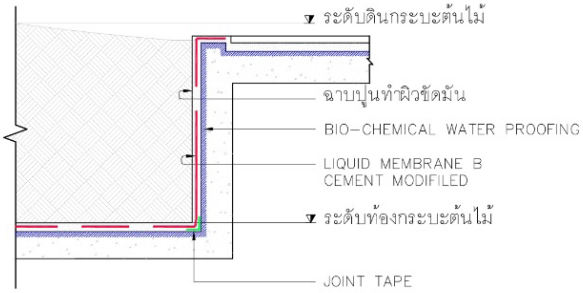
2.4.3 สระน้ำ รางน้ำล้น ที่อยู่ติดกับดิน



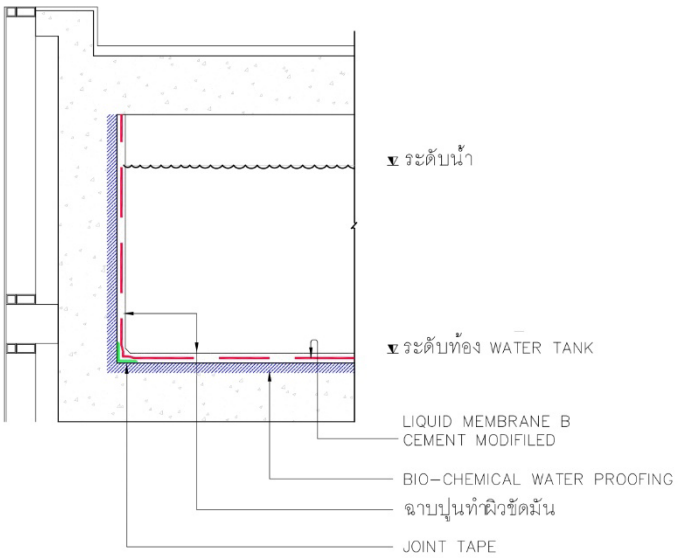
2.4.4 WET AREA



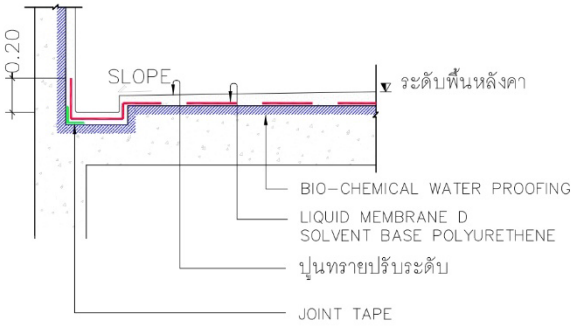
2.4.5 สระน้ำ , รางน้ำล้น



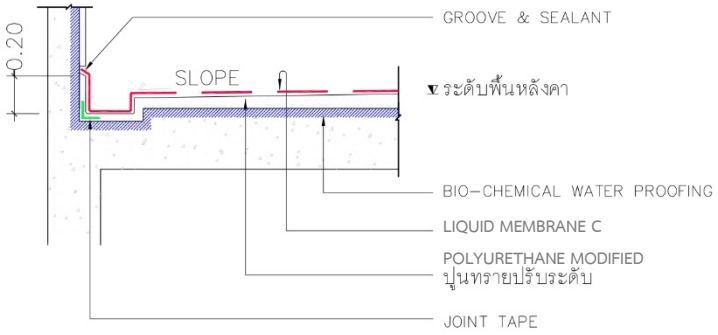
2.4.6 กระบะต้นไม้



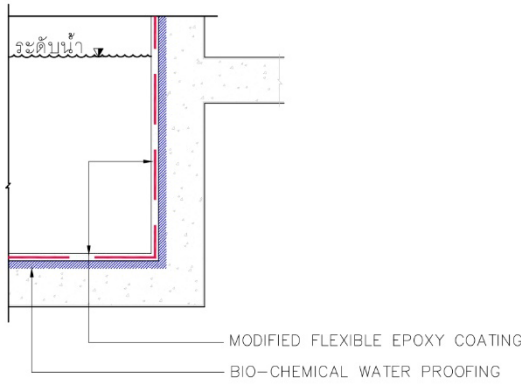
2.4.7 WATER TANK / DRAINAGE SUMP



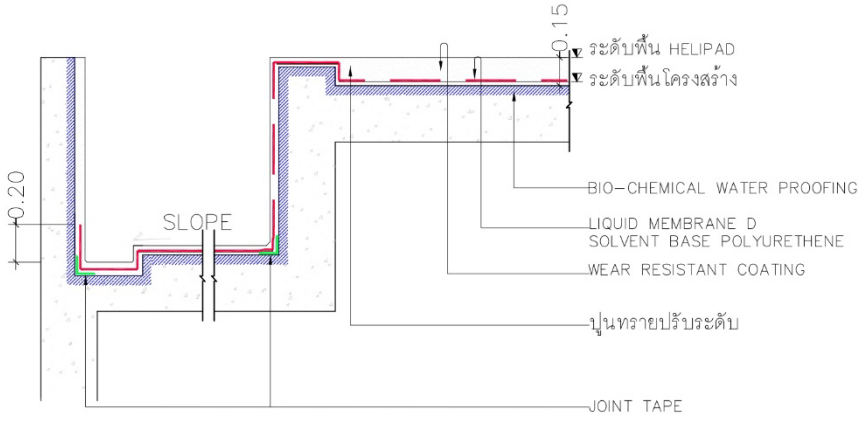
2.4.8 พื้นดาดฟ้าที่มี FINISHING ปิดทับระบบ



2.4.9 พื้นดาดฟ้าที่ไม่มี FINISHING ปิดทับระบบ



2.4.10 TREATMENT PLANT / SEWAGE SUMP



2.4.11 HELIPAD

3. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึมก่อนการดำเนินงาน

เนื่องจากการดำเนินงานเป็นลักษณะเหมารวมแบบเบ็ดเสร็จโดยผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึมและป้องกันความชื้น ต้องเป็นผู้รับผิดชอบและรับประกันผลงานภายหลังการติดตั้ง โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ (ยกเว้นความเสียหายอันเนื่องจากความผิดพลาดในการรับน้ำหนักของโครงสร้าง)

ดังนั้น เพื่อให้การติดตั้งระบบฯ เป็นไปอย่างสมบูรณ์ในทุกพื้นที่ และเพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาของการรั่วซึมในภายหลัง พื้นผิวที่จะถูกติดตั้งระบบฯ จะต้องสมบูรณ์เรียบร้อยทุกประการ, ไม่มีรอยแยก, ไม่มีการรั่วซึม, ไม่มีสภาพที่จะก่อให้เกิดปัญหาภายหลัง จึงกำหนดขั้นตอนที่สำคัญ ที่ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ ต้องดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนของการตรวจสอบและซ่อมแซมพื้นผิวก่อนการติดตั้งระบบกันซึมและป้องกันความชื้น

ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนของการติดตั้งระบบกันซึมและป้องกันความชื้น

โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก่อนดำเนินการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ ตรวจสอบสภาพหน้างานจริงทั้งหมดก่อนการดำเนินการติดตั้งระบบกันซึม พร้อมทั้งเสนอวิธีการทดสอบการรั่วซึมของโครงสร้าง (เช่นการทดสอบโดยการขังน้ำ)โดยกำหนดให้ทางผู้รับจ้างหลักเป็นผู้ทดสอบ หากมีจุดบกพร่องหรือไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่ดีงามในงานก่อสร้าง หรือไม่เป็นไปตามที่ระบุในรูปแบบหรือในข้อกำหนด ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการรั่วซึม หรือปัญหาอื่น ๆ ในภายหลัง กำหนดให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ โดยการประสานงานกับผู้ควบคุมงาน ทำการซ่อมแซมพื้นผิวโครงสร้าง โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ทำการทดสอบการรั่วซึมของน้ำหลังจากการซ่อมแซมให้เรียบร้อยสมบูรณ์ก่อนการติดตั้งระบบฯ โดยหน้าที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 ทำการตรวจสภาพพื้นผิว และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างหลัก ให้ทราบถึงตำแหน่งที่มีปัญหา และเงื่อนไขของปัญหา

3.2 ทำการกำหนดวิธีการซ่อมแซมพื้นผิว ในแต่ละตำแหน่ง

3.3 ดำเนินการซ่อมแซมพื้นผิว ที่จะติดตั้งระบบกันซึมนั้น ๆ

3.4 กำหนดวิธีการทดสอบการรั่วซึมของน้ำ ภายหลังการซ่อมแซม โดยผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR)เป็นผู้ดำเนินการทดสอบการรั่วซึมของน้ำ

โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด จนกระทั่งเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เป็นของผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACT) โดยไม่มีเงื่อนไข หลังจากการติดตั้งระบบเสร็จเรียบร้อย ให้มีการทดสอบการรั่วซึมของน้ำอีกครั้งหนึ่ง ก่อนส่งมอบงาน หากมีข้อขัดแย้ง ให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้วินิจฉัย

หมายเหตุ : ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ ประมาณการค่าใช้จ่ายและแจ้งล่วงหน้า โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาก่อนยื่นขออนุมัติ

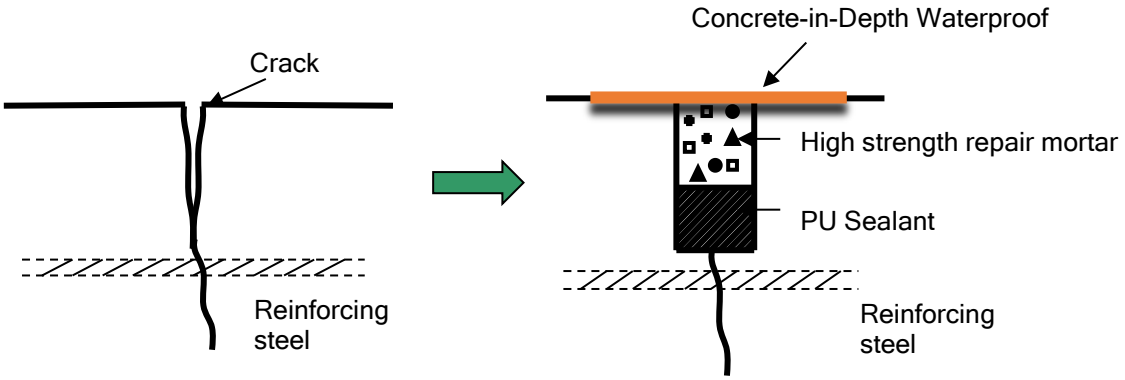
4. ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิว ก่อนติดตั้งระบบกันซึมและป้องกันความชื้น

ในหลักการซ่อมแซมพื้นผิวของโครงสร้าง ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ พึงกระทำการซ่อมแซมพื้นผิวโครงสร้างในด้านรับแรงดันน้ำโดยตรง (POSSITIVE PRESSURE) เท่านั้น การซ่อมแซมพื้นผิวโครงสร้างในฝั่งตรงข้ามแรงดันน้ำ (NEGATIVE PRESSURE) สามารถกระทำได้เป็นการชั่วคราว แต่จำเป็นต้องมีการซ่อมแซมพื้นผิวในด้านรับแรงดันน้ำโดยตรงด้วยอีกครั้งหนึ่ง โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบหลัก (CONCRETE-IN-DEPTH) เป็นผู้ตรวจสอบและซ่อมแซมพื้นผิว ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 กรณีผิวคอนกรีตแตกร้าว

4.1.1 การแตกร้าวเนื่องจากการหดตัวของคอนกรีต (SHRINKAGE CRACK) หรือการแตกลายงา (HAIRLINE CRACK)

- ตัดคอนกรีตบริเวณรอยแตกร้าวให้ ลึก X กว้าง ประมาณ 2 X 0.5 ซม. แต่ไม่ให้ลึกจนถึงชั้นเหล็กเสริมแรง
- ยิง POLYURETHANE SEALANT บริเวณรอยตัดด้านลึกสุดของคอนกรีต และเกลี่ยให้เรียบเสมอกัน
- ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ชนิด ACRYLIC POLYMER ที่มีมวลสาร 45-48% โดยผสม กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 คนให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ ผสมกับซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างให้กำลังอัดสูง (HIGH STRENGTH REPAIR MORTAR)
- ทาน้ำยาประสานคอนกรีตบนพื้นผิวรอยแตกก่อนทำการเกร๊าท์ด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างที่ผสมกับน้ำยาประสานคอนกรีตแล้วให้ทั่วบริเวณรอยตัดจนเต็ม พร้อมทั้งตกแต่งผิวให้เรียบร้อย ในทุกส่วนที่มีเป็นรอยต่อจะต้องใช้น้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ในการประสาน
- ทาน้ำยากันซึมชนิด POLYESTER POLYMER BASED (BIO-CHEMICAL CONCRETE-IN-DEPTH) หรือ MODIFIED SILICATE ให้ทั่วบริเวณที่ซ่อมแซม



4.1.2 การแตกร้าวเนื่องจากการโก่งตัวของโครงสร้างคอนกรีต (STRUCTURE DEFLECTION CRACK) หรือการแตกร้าวเนื่องการรับแรงเกินกำลัง (OVERLOAD CRACK)

กำหนดให้ใช้วิธีการซ่อมแซมโดยใช้วิธีการอัดฉีดน้ำยาอีพ็อกซี (EPOXY INJECTION) เข้าไปในรอยแตก

หมายเหตุ พื้นผิวที่ทำการซ่อมจะต้องแห้ง ปราศจากน้ำ มิเช่นนั้น น้ำยาอีพ็อกซีจะไม่สามารถเซ็ตตัวได้

4.2 ขั้นตอนการทำงาน

4.2.1 วัสดุสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ : อีพ็อกซีสำหรับอัดฉีด 2 ส่วนผสม (2-COMPONENT EPOXY INJECTION)

- วิธีการผสมอีพ็อกซีสำหรับอัดฉีด 2 ส่วนผสม เพื่อใช้ยิง คือ
- ผสมอัตราส่วนโดยน้ำหนัก
- ผสม PART A : PART B = 2 : 1 จากนั้นคนให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียว

4.2.2 การเตรียมพื้นที่

- ทำความสะอาดรอยร้าวด้วยแปรงลวด และใช้เครื่องเป่าลมบริเวณรอยร้าวให้ปราศจากคราบฝุ่น ไขมัน เพื่อให้การยึดเกาะของ EPOXY กับพื้นดี

- ทำการวัดความกว้างของรอยร้าวไว้ทุก ๆ ตำแหน่ง เพื่อเป็นตัวบ่งบอกถึงปริมาณการใช้น้ำยาที่จะใช้ในตำแหน่งนั้น ๆ
- ทำการติดตั้งหัวอัด INJECTOR PORT ชนิด PLASTIC PIN โดยการยึดด้วย EPOXY PUTTY กับพื้นผิวในคอนกรีต โดยเว้นระยะห่างระหว่างหัวอัด ประมาณ 25 – 30 CM. จากนั้นให้วางเริ่มต้นตัวแรกที่ปลายสุดของรอยร้าว และที่ปลายสุดของรอยร้าวทุก ๆ จุด ต้องวางหัวอัดฉีดอยู่เสมอห่างไม่เกิน 5 ซม. จากปลายสุดของรอยร้าว
- ฉาบปิดรอยร้าวด้วย EPOXY PUTTY แล้วปล่อยให้แข็งตัว หลังจากแข็งตัวแล้ว ให้ตรวจสอบว่ามีรอยร้าวขนาดเล็กที่ยังไม่ได้ถูกปิดเกิดขึ้นบ้างหรือไม่ โดยการใช้ลมเป่าอัดอากาศที่หัวฉีด แล้วใช้ฟองน้ำชุบน้ำลูบพื้นดูฟองอากาศ ถ้ามีต้องรีบแก้ไขโดยการเก็บรอยร้าวด้วย EPOXY PUTTY อีกครั้ง

4.2.3 การอัดฉีดน้ำยา EPOXY INJECTION

- เอาน้ำยา EPOXY INJECTION ที่ผสมเรียบร้อยแล้ว แล้วตวงครั้งละไม่เกิน 400 CC. ผสมน้ำยาให้เข้ากัน แล้วเทลงในเครื่องอัดฉีดที่ปรับแรงดันได้ ตั้งแต่ 0 – 150 BAR
- ทำการอัดฉีดน้ำยาที่ผสมกันดีแล้วเข้าหัว INJECTION PORT หัวที่ 1 จนน้ำยาไหลล้นออกหัวที่ 2 และทำการอัดฉีดน้ำยาจากหัวที่ 1 ต่อไปให้น้ำยาไหลออกหัวที่ 3 , 4, 5 และ 6 จนน้ำยาไม่สามารถไหลล้นออกหัวถัดไปได้ แล้วให้ทำการย้ายหัวอัดต่อไป จนกระทั่งครบทุกหัว
- น้ำยา EPOXY INJECTION ที่อัดฉีดเข้ารอยร้าว ในกรณีที่พื้นที่หนา 25 – 30 CM. รอยร้าวกว้างไม่เกิน 1 MM. กำหนดน้ำยาที่อัดฉีดเข้ารอยร้าว 200 – 400 CC. ที่ความยาว 1 เมตร
- ถ้าปริมาณของน้ำยาที่ใช้มากจนเกินไป อาจเกิดได้ 2 กรณี คือ 1.น้ำยาไหลลงไปในรอยร้าวได้ดีจนทั่วทั้งความหนา หรือ 2. มีการรั่วของน้ำยาทะลุโครงสร้างคอนกรีต ให้ทำการหยุดยิงน้ำยาบริเวณนั้นก่อน และรออีกประมาณ 60 นาที ให้น้ำยา EPOXY INJECTION เริ่มเซ็ตตัวอีกครั้งแล้วจึงทำการยิงน้ำยาซ้ำบริเวณจุดเดิม

4.2.4 การป้องกันสารเคมีกระจาย

- ในระหว่างการทำงานให้จัดเตรียมภาชนะรองตัวเครื่องอัดฉีดน้ำยาป้องกันน้ำยาโดนพื้นคอนกรีต
- เมื่อมีน้ำยาหกลงพื้น ไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตาม ให้ใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดบริเวณนั้นโดยทันที
- ห้ามปล่อยทิ้งไว้แล้วกลับมาทำภายหลัง

4.2.5 การเก็บงานคืนพื้นเดิม ทำได้หลังจากยิงน้ำยา เสร็จแล้วทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง

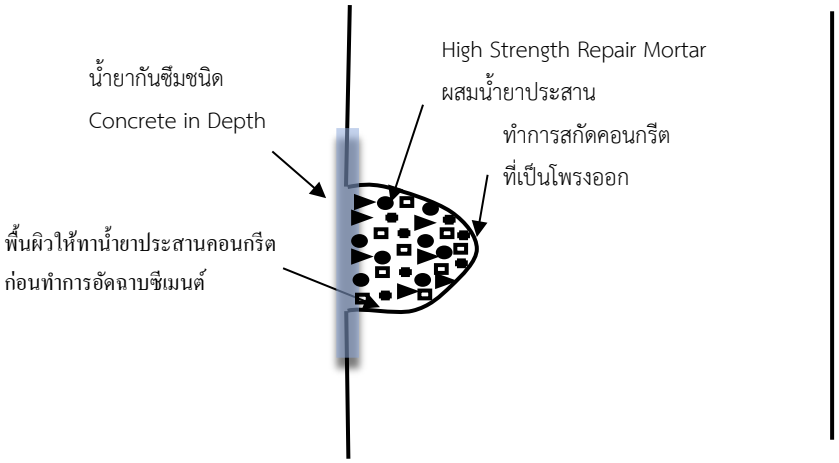
- เอา INJECTION PORT และวัสดุปิดรอยร้าวออกโดยใช้เกียง และใบขัดเจียร์ชนิดละเอียด
- ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดฉาบผิวบาง (SKIMMING RENDERING MORTAR) ทำการฉาบและแต่งผิวให้เรียบ
- จากนั้นใช้ใบขัดเจียร์ ชนิดละเอียดขัดแต่งผิวอีกครั้งหนึ่ง
- ทาน้ำยากันซึมชนิด CONCRETE IN DEPTH บริเวณรอยที่ซ่อมแซมแล้ว น้ำยาจะซึมเข้าไปในเนื้อซีเมนต์เพื่อผลการประสานรอยร้าวมากขึ้น

4.3 กรณีผิวคอนกรีตเป็นโพรง

4.3.1 คอนกรีตเป็นโพรงส่วนใหญ่เกิดจากเทคอนกรีตที่ไม่ดี เช่น เช่นไม่มีการใช้อุปกรณ์สั่นสะเทือน (VIBRATOR) เพื่อให้คอนกรีตผสมกันอย่างดี ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

- พื้นผิวที่ทำการซ่อมจะต้องไม่มีน้ำที่ไหลรินผ่านตลอดเวลา มิฉะนั้น สารเคมีที่ใช้ซ่อมจะไม่สามารถเซ็ตตัวได้

- ทำการสกัดเนื้อคอนกรีตที่เป็นโพรงออก ไม่ควรสกัดลึกเกิน 10 ซม.
- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต และทิ้งไว้ให้แห้ง
- ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ชนิด ACRYLIC POLYMER ที่มีมวลสาร 45-48% โดยผสม กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 คนให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ ผสมกับซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างให้กำลังอัดสูง (HIGH STRENGTH REPAIR MORTAR)
- ทาน้ำยาประสานคอนกรีตบนพื้นผิว ก่อนทำการเกร๊าท์ให้ทั่วบริเวณที่สกัดจนเต็ม ด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างที่ผสมกับน้ำยาประสานคอนกรีตแล้ว พร้อมทั้งตกแต่งผิวให้เรียบร้อย
- ทาน้ำยากันซึมชนิด CONCRETE IN DEPTH ให้ทั่วบริเวณที่ซ่อมแซม



4.4 กรณีพื้นผิวมีน้ำรั่วซึม เช่น การรั่วซึมผ่านกำแพงกันดิน (RETAINING WALL) ที่มีการกลบดินแล้ว (BACKFILL) หรือการรั่วซึมที่เกิดจากการทดสอบโครงสร้างโดยการขังน้ำ การซ่อมแซมในกรณีเช่นนี้จะเป็นการซ่อมแซมด้านฝั่งตรงข้ามกับแรงดันน้ำ (NEGATIVE PRESSURE) ซึ่งจำเป็นต้องซ่อมแซมด้านรับแรงดันน้ำด้วยอีกครั้งหนึ่ง (POSITIVE PRESSURE)

กำหนดให้ใช้วิธีการซ่อมแซมโดยใช้วิธีการอัดฉีดน้ำยาโพลียูรีเทน โฟม (POLYURETHANE FOAM)
ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

4.4.1 ทำการสกัดเปิดผิวคอนกรีตในส่วนที่มีการรั่วซึมเพื่อค้นหาจุดที่น้ำรั่วไหล (ตาน้ำ) หลังจากนั้นใช้สว่านเจาะเข้า ไปยังจุดที่เป็นตาน้ำลึกประมาณ 10 ซม. พร้อมทั้งฝังหัวสำหรับยิงน้ำยา (PACKER PORT)

4.4.2 นำซีเมนต์แข็งตัวเร็วสำหรับอุดน้ำ (WATER PLUG) เช่นผลิตภัณฑ์ SIKA MONOTOP 102 WATER PLUG ของ SIKA, LANKO 224 K11 RAPID PLUG ของ SIKA, หรือ RENDEROC PLUG ของ FOSROC ผสมกับน้ำเล็กน้อย แล้วปั้นเป็นก้อน ทำการเกร๊าท์รอบหัว PACKER PORT ให้มีการไหลของน้ำผ่านหัว PACKER PORT เพียงอย่างเดียว

4.4.3 ผสมน้ำยาโพลียูรีเทน โฟม 2 ส่วนเข้าด้วยกันคนให้ทั่ว หลังจากนั้นเทใส่ภาชนะรองรับของเครื่องอัดน้ำยาแรงดันสูง และทำการอัดน้ำยาเข้าหัว PACKER PORT จนกระทั่งน้ำยาล้นออกมาจากหัว PACKER PORT

4.4.4 รอทิ้งไว้อย่างน้อย 6 ชั่วโมง ให้น้ำยาโพลียูรีเทน โฟม พองตัวเต็มที่ ถ้ายังสังเกตการรั่วซึมอยู่ ให้ทำการอัดฉีดน้ำยาโพลียูรีเทน โฟม ซ้ำจนการรั่วซึมของน้ำหายไป

4.4.5 หลังจากนั้น ซ่อมแซมส่วนที่สกัดคอนกรีตเป็นโพรงตามขั้นตอนการทำงานหัวข้อ 4.3 ต่อไป

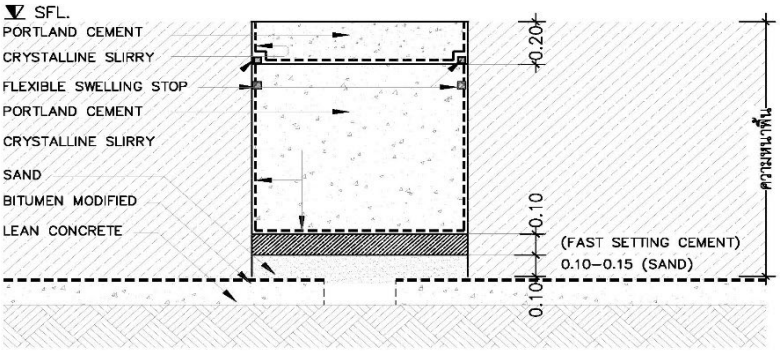
4.4.6 ในกรณีของการรั่วซึมผ่านรอยต่อโครงสร้างในแนวยาวให้ทำการฝังหัว PACKER PORT ตามแนวยาว โดยให้แต่ละหัวห่างกันทุก ๆ 50 ซม. และตลอดแนวระหว่างหัว PACKER PORT ให้ทำการเกร๊าท์ด้วยซีเมนต์อุดน้ำชนิดแข็งตัวเร็ว (WATER PLUG)

4.5 กรณีช่องเจาะต่าง ๆ

4.5.1 หลุม KING POST ชั้นล่างสุดที่ติดกับดิน

ลักษณะสำคัญของการซ่อมแซมการรั่วซึมของหลุม KING POST ที่ติดกับดินคือจำเป็นจะต้องหยุดการไหลตัวขึ้นมาของน้ำใต้ดินให้ได้ก่อน กำหนดให้ใช้ซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็ว (FAST SETTING CEMENT) ในการหยุดยั้งน้ำไว้ชั่วคราวก่อน ขั้นตอนการทำงานดังนี้

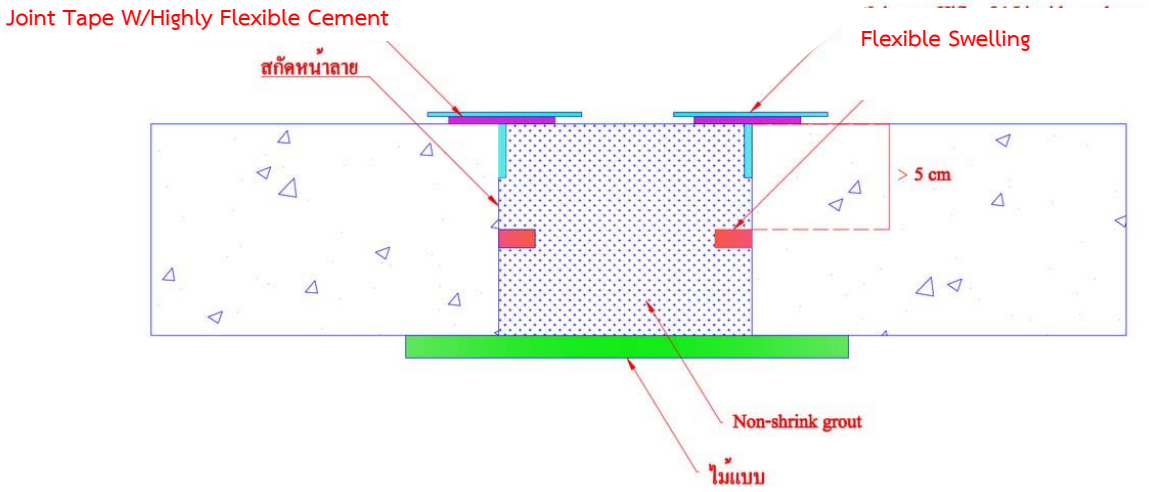
- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีตโดยเฉพาะในส่วนของผนังในแนวดิ่ง
- ทำการสูบน้ำออกจากหลุม KING POST
- เทวัสดุที่ช่วยซับน้ำ เช่น ทรายหยาบ หนา 10-15 CM.
- เทซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็ว (FAST SETTING CEMENT) ลงในหลุม KING POST ให้ความหนาประมาณ 10 CM. เพื่อป้องกันการขึ้นมาของน้ำ
- ทำการยิง FLEXIBLE SWELLING STOP เช่น SIKA SWELL S2 ของ SIKA (THAILAND) CO. หรือ FOSROC SUPERCAST SWX หรือ GCP SWELLSEAL MASTIC บริเวณต่ำกว่าขอบบ่อประมาณ 30 CM.
- ใช้ซีเมนต์ชนิดตกผลึกพิเศษ (CRYSTALLINE WATERPROOFING SLURRY) ทาโดยรอบบ่อทั้งพื้นและผนัง
- เทซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ผสมทราย, หินและน้ำยาประสานคอนกรีตลงให้เกือบเต็มหลุม KING POST โดยให้ต่ำจากขอบบ่อประมาณ 20 CM. ทำการอัดและขัดให้เรียบ ทิ้งไว้จนแห้งสนิท
- ในกรณีที่ยังมีการรั่วซึมของน้ำอยู่ ให้ทำการซ่อมแซมโดยการยิง โพลียูรีเทน โฟม ในบริเวณที่มีการรั่วซึมของน้ำ
- ทำการยิง FLEXIBLE SWELLING STOP บริเวณขอบผนังที่ติดกับก้นหลุมทั้ง 4 ด้านโดยรอบ (โดยให้ติดกับผนังเป็นหลัก)
- ใช้ซีเมนต์ตกผลึกพิเศษ (CRYSTALLINE WATERPROOFING SLURRY) ทาโดยรอบบ่อทั้งพื้นและผนัง
- เทซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ผสมทราย, หิน และน้ำยาประสานคอนกรีตลงให้เต็มหลุม ทำการอัดและขัดเรียบ ทิ้งไว้จนแห้งสนิท



รูปข้อ 4.5.1

4.5.2 หลุม KING POST ที่ทะลุพื้นชั้นอื่น ๆ ที่ไม่ติดกับพื้นดิน
ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

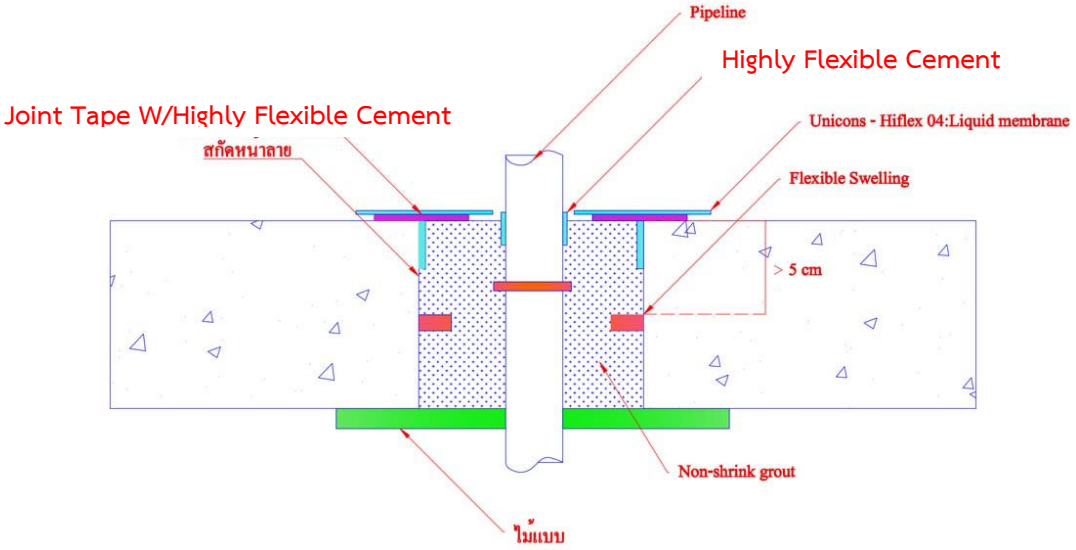
- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต
- ทำการสกัดหน้าลายบริเวณขอบแนวดิ่งของช่องเจาะทะลุพื้นให้เกิดพื้นผิวที่หยาบในการเกาะคอนกรีตที่เทใหม่
- ทำการยิง FLEXIBLE SWELLING STOP บริเวณกึ่งกลางของความสูงผนังขอบแนวดิ่งโดยรอบจุดในการยิง FLEXIBLE SWELLING จะต้องอยู่ต่ำกว่าขอบของพื้นผิวด้านบนอย่างน้อย 5 ซม.
- ติดตั้งแผ่นไม้อัดสำหรับรองพื้นเวลาเทคอนกรีต ยึดด้วยสกรู
- ทาน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CENTITIOUS WATERPROOFING กำหนดให้ทาบริเวณขอบด้านบนของคอนกรีตลงมา 3 ซม. ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ชนิด ACRYLIC POLYMER ที่มีมวลสาร 45-48% โดยผสม กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:3 คนให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ผสมกับซีเมนต์ชนิดไม่หดตัว (NON-SHRINK GROUT) คนให้เข้ากันและเทลงไปในช่องเจาะให้เต็มพอดี ทิ้งไว้ให้เซ็ตตัวจนแห้งสนิท
- หลังจากนั้นติดตั้งแผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE) บริเวณแนวรอยต่อคอนกรีตเทใหม่ ถ้าเกิดความไม่สม่ำเสมอของบริเวณรอยต่อให้ใช้เครื่องเจียร์ผิวคอนกรีตทำการขัดจนเรียบเสมอดี การติดตั้งแผ่น TAPE ให้ติดตั้งคู่กับน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CENTITIOUS WATERPROOFING ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยการติดตั้งแผ่น TAPE ต้องติดตั้งในฝั่งที่รับแรงดันน้ำเท่านั้น (POSSITIVE PRESSURE)



4.5.3 ช่องเจาะทะลุแผ่นคอนกรีต และดาดฟ้า
ข้อกำหนดและวิธีการให้ยึดตามหัวข้อ 4.5.2 ทุกประการ

4.5.4 ช่องเจาะท่อแทงทะลุแผ่นคอนกรีต
ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต
- ทำการสกัดหน้าลายบริเวณผิวหน้าคอนกรีตในแนวดิ่งของช่องเจาะทะลุพื้นให้เกิดพื้นผิวที่หยาบในการเกาะคอนกรีตที่เทใหม่
- ทำการยิง FLEXIBLE SWELLING STOP บริเวณกึ่งกลางความสูงของผนังขอบแนวดิ่งโดยรอบจุดในการยิง FLEXIBLE SWELLING จะต้องอยู่ต่ำกว่าขอบของพื้นผิวด้านบนอย่างน้อย 5 ซม.
- ติดตั้งแผ่นไม้อัดสำหรับรองพื้นเวลาเทคอนกรีต ยึดด้วยสกรู
- ทาน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING กำหนดให้ทาบริเวณขอบด้านบนของคอนกรีตลงมา 3 ซม. ทิ้งไว้จนแห้ง
- ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ชนิด ACRYLIC POLYMER ที่มีมวลสาร 45-48% โดยผสม กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:3 คนให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ผสมกับซีเมนต์ชนิดไม่หดตัว (NON-SHRINK GROUT) คนให้เข้ากันและเทลงไปในช่องเจาะให้เต็มพอดี ทิ้งไว้ให้เซ็ตตัวจนแห้งสนิท
- หลังจากนั้นติดตั้งแผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE) บริเวณแนวรอยต่อคอนกรีตเทใหม่ ถ้าเกิดความไม่สม่ำเสมอของบริเวณรอยต่อให้ใช้เครื่องเจียร์ผิวคอนกรีตทำการขัดจนเรียบเสมอดี การติดตั้งแผ่น TAPE ให้ติดตั้งคู่กับน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยการติดตั้งแผ่น TAPE ต้องติดตั้งในฝั่งที่รับแรงดันน้ำเท่านั้น (POSITIVE PRESSURE)



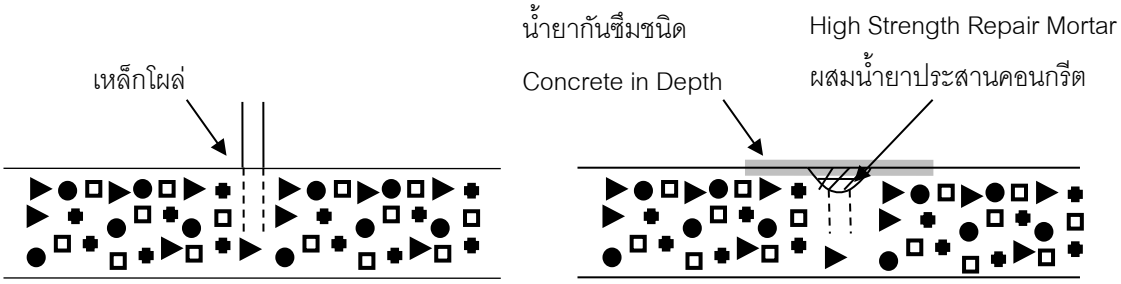
4.5.5 รูฟอร์มไท (FORM TIE)

ขั้นตอนการซ่อมแซม (เหมือนข้อ 4.3 กรณีผิวคอนกรีตเป็นโพรง)

4.5.6 โครงสร้างที่มีเหล็กโผล่

ขั้นตอนการซ่อมแซมดังนี้

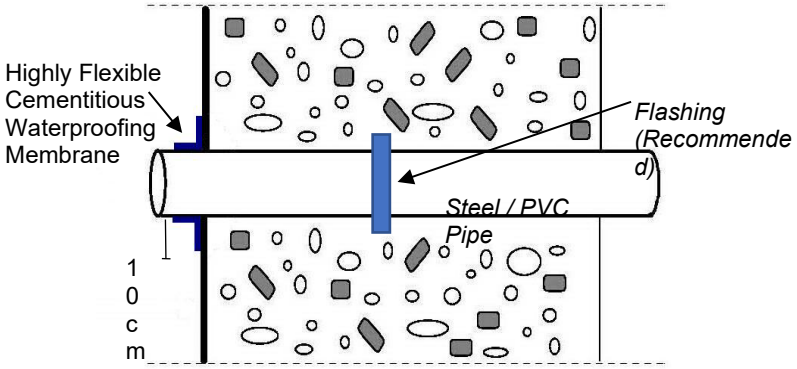
- ทำการสกัดรอบแกนเหล็กลึกประมาณ 3 ซม. และทำการตัดแกนเหล็กในลักษณะการคว้านลงไป หลังจากนั้นทำความสะอาดโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง ต่อจากนั้นให้ดำเนินการเหมือนข้อ 4.3 กรณีผิวคอนกรีตเป็นโพรง



4.5.7 บริเวณท่อแทงทะลุคอนกรีต

ขั้นตอนการทำงานดังนี้

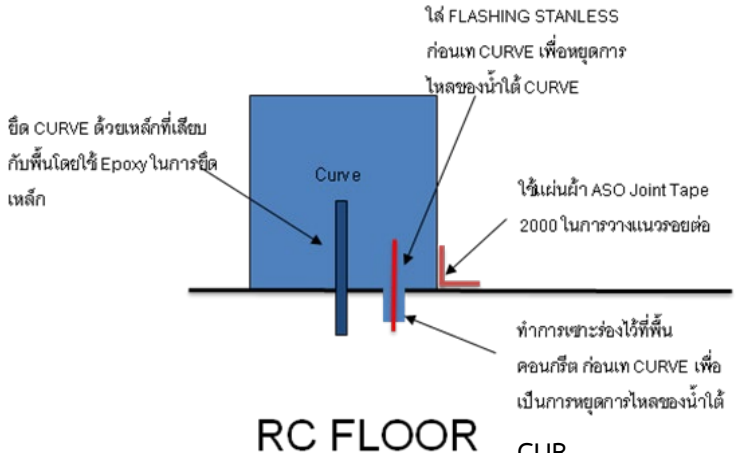
- บริเวณท่อแทงทะลุแผ่นคอนกรีต (PIPE PENETRATION) เป็นจุดที่มีการรั่วซึมได้ง่ายที่สุด เพราะฉะนั้นเวลาติดตั้งควรกำหนดให้มี FLASHING ด้านในด้วย และมีการตรวจสอบความเรียบร้อยของ FLASHING ก่อนการติดตั้ง
- หลังจากติดตั้งท่อเสร็จแล้ว ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (HIGH PRESSURE WATER JET)
- ทาน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING โดยทาเป็นมุมฉากยาวด้านละ 10 ซม. โดยจะต้องติดตั้งในด้านที่รับแรงดันน้ำเท่านั้น (POSSITIVE PRESSURE)



รูปแสดงการติดตั้งระบบกันซึมบริเวณท่อแทงทะลุ

4.6 ข้อแนะนำในมาตรฐานการก่อสร้าง

4.6.1 การเท CURB บนพื้นแผ่นคอนกรีต (ในลักษณะการป้องกันการซึมผ่านของน้ำใต้ CURB)



รูปแสดงการติดตั้ง CURB

4.6.2 ขั้นตอนการทำงาน

- การเท CURB บนพื้นแผ่นคอนกรีต ในลักษณะการป้องกันการซึมผ่านของน้ำ เช่น บริเวณขอบประตูและหน้าต่างกระจก โดยจะเสียบเหล็กขึ้นมารวมทั้งผูกเหล็กในแนวนอนด้วย ข้างใต้ของ CURB จะต้องวาง FLASHING สำหรับกันการรั่วของน้ำข้างใต้ด้วย (กรรมวิธีตาม DIAGRAM ข้างต้น)
- สามารถที่จะติดตั้ง แผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้างเพื่อป้องกันอีกลำดับหนึ่ง (OPTIONAL)

4.7 รายละเอียดยี่ห้อวัสดุเคมีที่ใช้ในหมวดขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิว

4.7.1 วัสดุอุดร่องชนิดโพลียูรีเทน (POLYURETHANE SEALANT)

- SIKAFLEX 740 CONSTRUCTION
- AMS PU SCI 258
- LANKO 603
- GECQO SEAL

- NITOSEAL PU40A
- GCP SILCOR LM PU SEALANT

4.7.2 วัสดุอุดร่องชนิดซิลิโคน (SILICONE SEALANT)

- ดูหมวด 7 การยาแนว

4.7.3 น้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT)

- SIKALATEX
- LANKO 751
- ENVIROPACIFIC TROJAN BONDEX
- GECQO SEAL
- NITOBOND SBR

4.7.4 น้ำยาโพลียูรีเทน โฟม (POLYURETHANE FOAM) สำหรับการยิงหยุดการรั่วซึมของน้ำ

- SIKA INJECTION 127 H
- AMS FOAMFLEX SP
- GECQO PU FOAM
- NITOFILL WS60
- GCP DENEEF

4.7.5 ซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างให้กำลังอัดสูง (HIGH STRENGTH REPAIRING MORTAR) สำหรับงานฉาบซ่อมแซมโครงสร้าง

- SIKA MONOTOP 614T/412 TH
- LANKO 731/732
- GECQO HIGH STRENGTH MORTAR
- FOSROC RENDOROC TG
- FERRO CONSTRUCTION FERRO 518

4.7.6 ซีเมนต์แข็งตัวเร็วสำหรับหยุดน้ำ (WATER PLUG)

- SIKA MONOTOP 102 WATERPLUG
- LANKO 224 RAPID PLUG
- GECQO WATER PLUG
- FOSROC RENDEROC PLUG

4.7.7 ยางบวมน้ำชนิดใช้ยิงจากหลอด (FLEXIBLE SWELLING STOP)

- SIKASWELL S2
- HYPERSEAL FSU-300E
- URASWELL
- GECQO SWELLING SEALANT
- FOSROC SUPERCAST SWX
- GCP SWELLSEAL MASTIC

4.7.8 ซีเมนต์สำหรับเทชนิดแข็งตัวเร็ว (FAST SETTING CEMENT)

- CPAC

- TPI/ IRPC
- SIKAFASTFIX 430 ROAD TH
- GECQO FAST CEMENT
- FOSROC PATCHROC RSP

4.7.9 น้ำยาอีพ็อกซีสำหรับยิงซ่อมแซมโครงสร้าง (EPOXY INJECTION)

- SIKADUR 52 TH
- GECQO 752 RT
- FOSROC NITOFILL EPLV

4.7.10 ซีเมนต์ชนิดตกผลึกพิเศษ (CRYSTALLINE WATERPROOFING SLURRY)

- AMS UNICONS TC
- XYPEX
- SCHOMBURG AQUAFIN IC
- SIKAGARD 255 PROTECTION
- FORMDEX PLUS
- FOSROC BRUSHBOND TGP
- GCP BETEC M5

4.7.11 ซีเมนต์กันซึมชนิดยืดหยุ่นพิเศษ (HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING MEMBRANE)

- LANKO 228 SUPERFLEX
- AMS UNICONS HIFLEX-04
- FORMDEX UNIFLEX
- FOSROC BRUSHBOND FLXIII
- BOSTIC BOSCOLASTIC

4.7.12 ซีเมนต์สำหรับเทชนิดไม่หดตัว (NON-SHRINK GROUT)

- SIKAGROUT 212 GP
- LANKO 701
- GECQO 001
- FOSROC CONBEXTRA GP

5. วัสดุ / อุปกรณ์

5.1 **ระบบหลัก BIO-CHEMICAL WATERPROOFING**

เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว ทำให้มวลของคอนกรีตหนาแน่นขึ้นและทึบน้ำ เป็นสารประกอบประเภท POLYESTER POLYMER หรือ MODIFIED SILICATE ละลายเป็นเนื้อเดียวกับ WATER BASED SOLUTION ไม่มีส่วนผสมของสารระเหยแทรกซึมเข้าไปในเนื้อคอนกรีต ทำปฏิกิริยากับอัลคาไลน์อิสระ (FREE ALKALI) และอนุภาคหินปูนในเนื้อคอนกรีต เกิดเป็นสารประกอบ POLYESTER GEL หรือ CALCIUM SILICATE GEL เพื่ออุดรูพรุนในคอนกรีต (CAPILLARY)

5.1.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ จะต้องผ่านมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานสากล

5.1.2 คุณสมบัติเฉพาะ

- ผลิตภัณฑ์มีความยืดหยุ่นในการใช้งานกับคอนกรีต MIX DESIGN ที่มีสัดส่วนของเถ้าลอย (FLY ASH) ได้ถึง 50% โดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของผลิตภัณฑ์ลดลง
- ผลิตภัณฑ์เป็นประเภทเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ (ในกรณีที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต) ไม่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ และพืชในน้ำตามธรรมชาติ
- เมื่อผลิตภัณฑ์ได้แทรกซึมเข้าไปทำปฏิกิริยาในคอนกรีตแล้ว ผลิตภัณฑ์จะสามารถทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีรุนแรงต่าง ๆ เช่น กรดอนินทรีย์ ประเภทกรดไฮโดรคลอริค 30% กรดซัลฟูริค 15% และด่างชนิดรุนแรง เช่น โปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 10%

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- ENVIROPACIFIC “THE TROJAN WATERPROOFING SYSTEM”
- MITTIGATION : RADON SEAL
- CONSELCOR : STABLE CRETE
- RADCON FORMULA#7

5.1.3 ลักษณะและการติดตั้ง

- ทางผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) จะต้องจัดเตรียมพื้นผิวที่พร้อมสำหรับการติดตั้งระบบกันซึม คือ พื้นผิวจะต้องสะอาด ปราศจากดิน, ฝุ่น, น้ำมัน และเศษปูนมอร์ต้าร์บนพื้นผิว การติดตั้งระบบกันซึมประเภทนี้จะต้องติดตั้งในโครงสร้างคอนกรีตหลัก (MAIN STRUCTURE) ห้ามติดตั้งระบบกันซึมประเภทนี้บนปูนทรายปรับระดับ (CONCRETE TOPPING) โดยเด็ดขาด
- ทางผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ จะต้องทำการสำรวจ ตรวจสอบโครงสร้างคอนกรีตก่อนการทำระบบกันซึม ถ้าพบร่องรอยความเสียหายของโครงสร้างคอนกรีต ให้ปฏิบัติตาม หัวข้อ 3. ข้อกำหนดหน้าที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึมฯ และหัวข้อ 4. ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบฯ ทุกประการ
- ในส่วนของรอยต่อโครงสร้างคอนกรีตต่าง ๆ เช่น รอยต่อการก่อสร้าง, รอยต่อการขยายตัวของคอนกรีต และรอยการวางท่อทะลุพื้นคอนกรีต(CONSTRUCTION JOINT, EXPANSION JOINT, PIPE PENETRATION) จะต้องมีการวางระบบกันซึมพิเศษตามที่กำหนด เช่น การวางแผ่น TAPE ปิดรอยต่อโครงสร้าง หรือยางบวมน้ำ (WATER SWELLING) หรืออื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ
- หลังจากจัดเตรียมพื้นผิวเรียบร้อยแล้ว สเปรย์ผลิตภัณฑ์โดยใช้เครื่องสเปรย์แรงดันต่ำ สเปรย์ด้วยแรงดันไม่เกิน 20 PSI
- สเปรย์ผลิตภัณฑ์อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอด้วยอัตรา 1 ลิตรต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร ทิ้งไว้จนแห้ง
- หลังจากแห้งสนิทแล้ว สามารถเปิดพื้นที่สำหรับการสัญจรไปมาได้ตามความจำเป็น
- ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดการแทรกซึมและทำปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์

หมายเหตุ : ไม่จำเป็นต้องใช้กรดกัดผิวคอนกรีต (ACID ETCH) ในการเตรียมผิว

5.2 **ระบบเสริม A (LIQUID MEMBRANE A) : 2-COMPONENT BITUMEN MODIFIED**

เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว เป็นสารประกอบประเภทบิทูเมน อิมัลชัน 2 ส่วนประกอบ มีความยืดหยุ่นพิเศษ หลังจากพ่นไปแล้วสามารถเซ็ตตัวและกันน้ำหรือฝนได้ทันที เป็นวัสดุ

ประเภท CATIONIC โดยใช้หลักการยึดเกาะโครงสร้างเชิงประจุไฟฟ้า บวก และลบ โดยมีคุณสมบัติโดยทั่วไป ดังนี้ คือ

5.2.1 ระบบกันซึมแบบแคททิโอนิค บิทูเมนอิมัลชัน 2 ส่วนประกอบยืดหยุ่นพิเศษ (CATIONIC BITUMINIOUS)

5.2.2 เป็นวัสดุกันซึมแบบทาหรือสเปรย์ ไม่มีรอยต่อความยืดหยุ่นสูงมาก

5.2.3 หลังจากติดตั้งแล้ว สามารถกันน้ำหรือฝนได้ทันที

5.2.4 สามารถรองรับรอยแตกร้าว (CRACK BRIDGING) ได้ถึง 60 มม. (ASTM C 836.95)

5.2.5 สามารถทำปฏิกิริยาโดยไม่ใช้อากาศ

5.2.6 เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5.2.7 เนื้อวัสดุมีความหนาแน่นสูงสามารถกันแก๊สเรดอน (RADON GAS) ในชั้นใต้ดินได้

5.2.8 สามารถติดตั้งกับผิวโครงสร้างที่เปียกชื้นโดยใช้หลักการของประจุไฟฟ้าเคมีบวกและลบ (CATIONIC)

5.2.9 สามารถติดตั้งได้โดยใช้เครื่องพ่น

5.2.10 ผ่านมาตรฐานเยอรมัน DIN 18195 หรือเทียบเท่า

5.2.11 คุณสมบัติทางกายภาพ และผลทดสอบ

5.2.12 ความสามารถในการเชื่อมรอยแตกร้าว (Crack Bridging : ASTM C836:95) : >60 mm.

5.2.13 ค่าความยืดหยุ่น (Elongation: ASTM D412-98A) : >1,160%

5.2.14 ค่าความเค้นแรงดึง (Tensile Strength: ASTM D412-98a) : 100 N/cm2

5.2.15 การรับค่าแรงกดดันของน้ำ (Hydrostatic Pressure: BS EN 12390 PART8) : >5 Bar

5.2.16 การลดการซึมผ่านของคลอไรด์ อิออน (Chloride Permeability: ASTM C1202.97) : >66%

5.2.17 การทนทานต่อสารเคมี (Chemical Resistance: ASTM D543:87) สามารถทนทานต่อ

- Sewage Water
- Sea Water
- Marsh Water
- 3% NaCl

เช่น ผลิตภัณฑ์

- SCHOMBURG : COMBIFLEX-C2
- WEBER : SUPERFLEX 10
- COSTER : DEUXAN 2C

5.2.18 ขั้นตอนการติดตั้ง

- งานพื้นใต้ดิน/ฐานราก/ผนังกันดิน / พื้นที่ติดกับดิน

ให้ใช้ชนิดพร้อมแผ่นใยแก้วสังเคราะห์เสริมแรง (FIBERGLASS FABRIC REINFORCED) ตลอดทั่วทั้งพื้นที่ เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้มีความหนารวมไม่ต่ำกว่า 2 มม.โดยการติดตั้งตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- งานพื้นใต้ดิน
  - หลังจากเท LEAN CONCRETE เรียบร้อยแล้วปล่อยจนแห้งอย่างน้อย 1 อาทิตย์ ให้ทำความสะอาดพื้นผิวก่อนโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต ทิ้งไว้จนแห้ง ในกรณีที่เป็นหลุมไม่เรียบ เช่น มี

หลุมที่ LEAN CONCRETE มีการก่ออิฐเพื่อเป็นแบบ ให้ทำการฉาบปูนให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้งระบบกันซึม

- หลังจากนั้นให้ทาน้ำยา PRIMER ที่มีส่วนผสมของสาร BITUMEN เป็นการรองพื้นที่ LEAN CONCRETE 1 ชั้น
- ให้ติดตั้งตาข่าย FIBER GLASS ทันทีในขณะที่ PRIMER กำลังหมาด ๆ อยู่ เพื่อ FIBER GLASS จะยึดเกาะกับ LEAN CONCRETE บ้างบางส่วน
- LIQUID MEMBRANE BITUMEN MODIFIED จะมีส่วนผสม 2 ส่วน PART A จะเป็นผงข้นหนืด PART B จะเป็นของเหลว ให้เทในส่วน PART B ลงไปบน PART A แล้วผสมด้วยสว่านรอบต่ำ หลังจากเทของผสมแล้วลงในเครื่องสเปรย์แบบเฉพาะและทำการสเปรย์ LIQUID MEMBRANE ชนิด A ในอัตรา 2 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร ให้ทั่วบริเวณ FIBER GLASS หลังจากเคมีเริ่มเซ็ตตัว ให้วางตาข่าย FIBER GLASS ด้านบนอีกชั้นหนึ่ง พร้อมทั้งทำการโรยทรายละเอียดลงบนแผ่น FIBER GLASS เพื่อให้ทรายติดกับ BITUMEN MODIFIED
- ทำการเตรียมวางเหล็กและเทพื้นคอนกรีตโครงสร้างพื้นหลักต่อไป โครงสร้างหลักที่กำลังแห้งตัว (CONCRETE CURING) จะทำปฏิกิริยาเพื่อยึดเกาะกับทรายและ BITUMEN MODIFIED

- งานผนังภายนอกของชั้นใต้ดิน (RETAINING WALL)
  - หลังจากเทผนังคอนกรีตเสร็จสิ้นแล้วคอนกรีตควรจะมีอายุอย่างน้อย 28 วัน
  - ทำพื้นผิวให้สะอาดปราศจากฝุ่นและสิ่งที่หลุดร่อน โดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต ทิ้งไว้จนแห้ง สำรวจความสมบูรณ์ของพื้นผิวและโครงสร้างคอนกรีต ถ้าพบโครงสร้างคอนกรีตที่ชำรุดเสียหาย ให้ทำการซ่อมแซมโดยยึดถือตาม หัวข้อ 3. ข้อกำหนดหน้าที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึม ฯ และหัวข้อ 4. ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบฯ
  - ในส่วนที่เป็นรอยต่อโครงสร้าง เช่นในกรณีที่เทคอนกรีตไม่พร้อมกันทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ให้ติดตั้งเทปปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (ดูรายละเอียดการติดตั้งในส่วนแผ่น TAPE ปิดรอยต่อโครงสร้าง) พร้อม ๆ กับการวางแผ่นยางบวมน้ำ (SWELLING STOP) ไว้ข้างใน
  - ให้ผสมสาร LIQUID MEMBRANE ชนิด A โดยเทในส่วน PART B ลงไปบน PART A แล้วผสมกันด้วยสว่านรอบต่ำ หลังจากนั้นเทของที่ผสมแล้วลงในเครื่องสเปรย์แบบเฉพาะและทำการสเปรย์ LIQUID MEMBRANE ชนิด A ในอัตรา 2 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร ให้ทั่วบริเวณกำแพงกันดิน (RETAINING WALL)
  - หลังจาก LIQUID MEMBRANE ชนิด A เริ่มเซ็ตตัว ให้วางตาข่าย FIBER GLASS ด้านบนอีกชั้นหนึ่ง
  - หลังจากติดตั้งระบบกันซึมเรียบร้อย ทิ้งไว้ให้เซ็ตตัวอย่างน้อย 3 วัน หลังจากนั้นให้กลบ (BACKFILL) ด้วยทรายหยาบเท่านั้น
- หมายเหตุ
  - ในการติดตั้งเหล็กเสริมแรงควรระมัดระวังไม่ให้ระบบกันซึมเสียหาย โดยให้คนงานใช้รองเท้าพื้นยางนิ่มเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับระบบกันซึม
  - หากเกิดการเสียหายของระบบกันซึม ซึ่งเนื่องจากการวางเหล็กโครงสร้าง สามารถซ่อมแซมได้โดยการลอกระบบกันซึมที่เสียหายออก แล้วฉาบทาระบบกันซึมใหม่ทับส่วนที่เสียหายได้

5.3 **ระบบเสริม B (LIQUID MEMBRANE B) : CEMENT MODIFIED POLYMER**

เป็นแผ่นเยื่อกันน้ำในรูปของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มแข็งยึดติดแน่นกับพื้นผิว เป็นสารประกอบชนิด 2 ส่วน ประเภท CEMENT-MODIFIED POLYMER สามารถใช้เป็นวัสดุกันซึมได้ทั้งในด้านที่สัมผัสกับน้ำ (POSITIVE SIDE) หรือด้านตรงข้าม (NEGATIVE SIDE)

5.3.1 การยึดเกาะกับผิวคอนกรีต (ADHESIVE TO CONCRETE: ASTM C348-02) :>1.0 N/MM^2

5.3.2 ความสามารถในการรับแรงกดของน้ำ (HYDROSTATIC PRESSURE) : ≥ 20 KGF/CM^2 (20 BAR)

5.3.3 การทดสอบการซึมผ่านของน้ำ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS หรือ DIN หรือ ASTM หรือเทียบเท่า

5.3.4 TENSILE STRENGTH : ~8.3 KGF/CM^2

5.3.5 ELONGATION : ≥ 100%

เช่น ผลิตภัณฑ์

- UNICONS : F-035
- LANKO : 228 SUPERFLEX
- FOSROC : BRUSHBOND FLXIII

5.3.6 การติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

5.4 **ระบบเสริม C (LIQUID MEMBRANE C) POLYURETHANE MODIFIED (ดาดฟ้าที่ไม่มี FINISHING ปิดทับ)**

เป็นแผ่นเยื่อกันน้ำในรูปแบบของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน เป็นสารประกอบประเภทโพลียูรีเทนส่วนผสมเดียว และเป็นชนิด SELF LEVELLING ใช้ร่วมกับ PRIMER ชนิด MOISTURE BARRIER เท่านั้น โดยทาทั้งหมด 5 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็น PRIMER ชั้นที่ 2-5 เป็นเนื้อวัสดุ ความหนารวมของระบบ ไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

5.4.1 การยืดตัวของวัสดุ (ELONGATION) : > 450%

5.4.2 การทนแรงดึง (TENSILE STRENGTH) : > 50 KSC

5.4.3 ความถ่วงจำเพาะ (DENSITY) : >1.3 KG/LITER

5.4.4 SOLID CONTENT : > 55%

เช่น ผลิตภัณฑ์

- UNICONS : PU-02
- SIKA : SIKAROOF MTC UV AP
- FOSROC : NITOPROOF 600PF+DEKGUARD PU
- GCP : SILCOR 575 + SILCOR TOPCOAT 80

5.4.5 การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

5.5 **ระบบเสริม D (LIQUID MEMBRANE D) : SOLVENT BASE POLYURETHENE**

เป็นวัสดุกันซึมประเภท 1-COMPONENT POLYURETHENE ใช้ทาลงบนผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว อย่างน้อย 28 วัน ใช้ร่วมกับ PRIMER ที่เป็น EPOXY โดยทางทั้งหมด 4 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็น EPOXY PRIMER ชั้นที่ 2-4 เป็นเนื้อวัสดุ ความหนารวมของระบบ ไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. โดยมีคุณสมบัติทั่วไป ดังนี้

5.5.1 SOLID CONTENT : > 95.1% (ASTM D 3529 M)

5.5.2 ELONGATION AT BREAK : > 900% (ASTM D412 / DIN 52455)

5.5.3 TENSILE STRENGTH : ~7.4 N/mm^2 (ASTM D412 / DIN 52455)

5.5.4 WATER VAPOR PERMEABILITY : > 25 gr/ m^2/day (ISO 9932 : 91)

5.5.5 RESISTANCE TO WATER PRESSURE : NO LEAK (1 m water column, 24 h) (DIN EN 1928)

5.5.6 ADHESION TO CONCRETE : > 2,0 N/mm^2 (concrete surface failure) (ASTM D 903)

5.5.7 CRACK BRIDGING CAPABILITY : UP TO 2 mm CRACK (EOTA TR-008)

เช่น ผลิตภัณฑ์

- UNICONS : UNIPROOF 50
- SIKA : SIKALASTIC HLM 5000R SL
- FOSROC : NITOPROOF 600PF
- GCP : SILCOR 560

5.5.8 การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

5.6 **วัสดุเคลือบผิว E อีพ็อกซีแบบยืดหยุ่นพิเศษ (EPOXY SOLVENT FREE COATING)**

เป็นวัสดุประเภทอีพ็อกซี 2 ส่วนผสม (2-COMPONENT EPOXY) สำหรับงานระบบกันซึมที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีรุนแรง เช่น บ่อบำบัดน้ำเสีย

คุณสมบัติเฉพาะ

5.6.1 สามารถรองรับรอยแตกร้าวได้(CRACK BRIDGING)

5.6.2 ค่าความยืดหยุ่น (ELONGATION AT BREAK) ประมาณ 10%

5.6.3 ทนต่อสารเคมีที่รุนแรง เช่น กรดซัลฟูริก, กรดไฮโดรคลอริก, โซเดียมไฮดรอกไซด์

5.6.4 เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปราศจากสารระเหย (SOLVENT FREE)

5.6.5 ความหนาของแผ่นฟิล์มอย่างน้อย 200 ไมครอนต่อ 1 COAT

เช่น ผลิตภัณฑ์

- UNICONS : DURAGRIP ME
- SIKA : SIKAGARD 62
- FOSROC : NITOCOTE EP405

5.6.6 ขั้นตอนการติดตั้งพื้นที่ภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย (TREATMENT PLANT) และบ่อพักน้ำเสีย (SEWAGE SUMP)

- คอนกรีตควรจะมีอายุไม่ต่ำกว่า 28 วัน

- หลังจากติดตั้งระบบกันซึมชนิด CONCRETE-IN-DEPTH และแผ่น TAPE ปิดรอยต่อโครงสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องรอให้ระบบกันซึมที่ติดตั้งแล้วเซ็ตตัวสมบูรณ์ก่อน
- พื้นผิวที่จะติดตั้งจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ปราศจากรอยแตกร้าว เรียบเสมอ ไม่มีส่วนขรุขระ รูช่อง แห้ง สะอาดปราศจากฝุ่นละอองเศษหินและน้ำมัน
- การเตรียมพื้นผิวให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดข้อ 3 และข้อ 4 ทุกประการ
- ผสมสารเคมีทั้ง 2 ส่วน ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยใช้สว่านรอบต่ำในการปั่นผสมอย่างน้อย 3 นาทีจนส่วนผสมเข้ากันได้ดี สามารถใช้แปรงโรลเลอร์ในการทำงาน โดยทาอย่างน้อย 2 รอบ ระยะเวลาในการทารอบถัดไปให้ทิ้งไว้ประมาณ 3 ชั่วโมง ความหนาโดยรวมประมาณ 400 ไมครอน ทิ้งไว้ 7 วัน ถึงสามารถใช้งานได้

5.7 **วัสดุเคลือบผิว F เพื่อป้องกันการสึกหรอ (WEAR RESISTANT COATING)**

เป็นวัสดุประเภท SILYLATED PMMA COATING (SILYLATED POLYMETHYLMETHACRYLATE COATING) หรือ 2-COMPONENT POLYURETHANE SOLVENT FREE โดยมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้คือ

คุณสมบัติ

5.7.1 กันซึม กันการซึมผ่านของน้ำและของเหลว (CHEMICALLY RESISTANT AND WATERPROOF)

5.7.2 มีความคงทนต่อภูมิอากาศดีมาก (UV AND WEATHER RESISTANT)

5.7.3 มีโครงสร้างที่สามารถปล่อยไอน้ำผ่านได้ จึงสามารถใช้บนผิวชื้น และทนต่อการบวมเนื่องจากความชื้น

5.7.4 มีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีอย่างดีเยี่ยม

5.7.5 มีคุณสมบัติเชิงกลที่แข็งแรง เช่น การทนต่อการขูด การลอก แรงเฉือน (DURABLE-HIGH ABRASION AND WEAR RESISTANT)

เช่น ผลิตภัณฑ์

- UNICONS : F009
- SIKA : SIKAFLOOR MULTIFLEX PB 32 UV
- FOSROC : TRAFFICGUARD UR SYSTEM

5.7.6 การติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

5.8 **ระบบเคลือบผิว G ระบบน้ำยาเคลือบผิว หรือสีกันตะไคร่ (IMPREGNATOR)**

5.8.1 เป็นน้ำยาเคลือบผิวคอนกรีต หรือหินธรรมชาติ (LIQUID IMPREGNANT) ชนิดเข้าไปทำปฏิกิริยาในเนื้อวัตถุ (WATER REPELLENT AND CONSOLIDANT)

5.8.2 ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิว เมื่อแห้งแล้วไม่ทำให้พื้นผิวเปลี่ยนสี หรือเป็นเงามัน (NON-GLOSSY)

5.8.3 เป็นสารประกอบองค์ประกอบเดี่ยว (ONE-COMPONENT) ประเภท SILANE SILOXANE

5.8.4 อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี

5.8.5 LOW TOXICITY

5.8.6 พื้นผิวที่กำหนดให้มีการเคลือบผิว

- ดูรายละเอียดข้อ 2.1 ชนิดของระบบ
- ผิวพื้นที่ระบุในแบบรูป

หมายเหตุ การติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- LITHOFIN : MN STAIN STOP
- BELLINZONI : STRONG 2000
- GOOD SEAL : RAIN OFF110
- SIKA : SIKAGARD 710W
- NITOCOTE : SN502

5.8.7 การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

5.9 **แผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE)**

5.9.1 เป็นแผ่นผ้าสังเคราะห์ มีความยืดหยุ่นสูง (ELASTOMERIC MEMBRANE EMBEDDED IN BACKING FABRIC)

5.9.2 ความกว้างของแผ่นประมาณ 120 มม. และ 200 มม.

5.9.3 สามารถยึดติดกับพื้นผิวคอนกรีตด้วยน้ำยาเคมีกันซึมชนิดเหลว(CEMENTITOUS LIQUID MEMBRANE) ได้อย่างดี

5.9.4 ใช้ปิดทับรอยต่อโครงสร้าง (CONSTRUCTION JOINT OR COLD JOINT)

รายละเอียด

- เป็นวัสดุประเภท POLYOLEFIN ELASTOMERIC TAPE
- ความหนา : ประมาณ 0.4 มม.
- ELONGATION : มากกว่า 600% (ASTM D-638)
- TEAR RESISTANCE : ไม่ต่ำกว่า 15 MPA (ASTM D-2240)
- ALKALI RESISTANCE
- OIL/GREASE/SOLVENT RESISTANCE
- WEATHERING RESISTANCE
- UV RESISTANCE
- DECOMPOSITION RESISTANCE
- WATERPROOFING

เช่น ผลิตภัณฑ์ของ

- SCHOMBURG : ASO JOINT TAPE 2000S
- SIKA : SIKADUR COMBIFLEX SG SYSTEM
- PCI : PECITAPE (DITCHBAND)
- FOSROC : EXPOBAND

5.9.5 การติดตั้ง

- ให้ใช้งานร่วมกับน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING หรือ CEMENT MODIFIED POLYMER
- ขั้นตอนการทำงาน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

หมายเหตุ : กรณีที่มีการติดตั้งระบบกันซึม มากกว่า 1 ระบบ การติดตั้ง JOINT TAPE ให้อยู่ในการดำเนินการและความรับผิด ชอบของผู้รับจ้างติดตั้งฯ ระบบหลัก (BIO-CHEMICAL WATERPROOFING)

5.10 **แถบยางกันน้ำแบบบวมตัว (HYDROSWELLING WATERBAR)**

ขดยางกันน้ำแบบบวมตัวช้า (SLOW SWELLING ACTION) สำหรับคั่นรอยต่อในส่วนของโครงสร้าง เป็นสารประกอบหลักประเภท POLYMER COMPOSITE เช่น TPE (THERMO-PLASTIC ELASTOMER) มีคุณสมบัติไม่บวมตัวทันทีเมื่อสัมผัสน้ำ แต่สามารถบวมตัวได้ตลอดเวลาแม้เวลาผ่านไปนาน ไม่มีส่วนผสมของสาร BENTONITE

คุณสมบัติ

5.10.1 สามารถบวมตัวหลังจากสัมผัสน้ำไปแล้ว 6 ชั่วโมง

5.10.2 การบวมตัวสามารถเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องแม้ในสภาพแห้งและชื้นสลับกันไป

5.10.3 ไม่มีความเป็นพิษ (NON-TOXIC) เหมาะสมสำหรับใช้กับถังเก็บน้ำดื่ม

5.10.4 SWELLING RATE	:	ไม่ต่ำกว่า 400% BY MASS หรือ 800% BY VOLUME
5.10.5 HARDNESS	:	42-45 HS
5.10.6 TENSILE STRENGTH	:	ประมาณ 1.5 MPA
5.10.7 DENSITY	:	1.0 g/cm^3
5.10.8 SWELLING PRESSURE	:	ประมาณ 1.06 N/mm^2
5.10.9 FRAME MABILITY	:	CLASS E (DIN EN 13501)

เช่นผลิตภัณฑ์ของ

- SCHOMBURG	:	INDU-FLEX-CJ13
- TPH	:	HYDRO TITE
- FRANK	:	CRESCO PU SWELL STOP
- SIKA	:	SWELL S2 หรือ HYDROTITE CJ
- FOSROC	:	SUPERCAST SW
- GCP	:	SWELLSEAL 3V

5.10.10 การติดตั้ง

- ติดตั้งยางกั้นน้ำแบบบวมน้ำ (SWELLABLE WATERSTOP) ตามแนวรอยต่อของโครงสร้างคอนกรีต เช่น รอยต่อของถังเก็บน้ำ, ถังบำบัดน้ำเสีย, โครงสร้างชั้นใต้ดิน เป็นต้น
- พื้นผิวก่อนการติดตั้งควรจะแห้งหรือมีความชื้นได้เล็กน้อยและจะต้องปราศจากสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่นฝุ่น, คราบน้ำมัน, เศษหิน, เศษปูน และรูโพรง
- ควรติดตั้งยางกั้นน้ำแบบบวมน้ำในตำแหน่งกึ่งกลางของความหนาแผ่นคอนกรีต โดยมีระยะคอนกรีตหุ้มไม่ต่ำกว่า 10 ซม. และควรทำร่องสำหรับติดตั้งยางกั้นน้ำแบบบวมน้ำเพื่อให้ยึดได้อย่างแข็งแรง การติดตั้งสามารถใช้กาวอุตสาหกรรมทั่วไป หรือแม้กระทั่งยึดด้วยตะปู
- ในระหว่างเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียดว่าคอนกรีตที่เทใหม่สามารถหุ้มแผ่นยางกั้นน้ำบวมน้ำโดยไม่เกิดโพรงคอนกรีต

- ขั้นตอนการทำงานอื่น ๆ เพิ่มเติม ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

หมายเหตุ : กรณีใช้กับหลุม KING POST ให้ใช้ชนิด FLEXIBLE SWELLING STOP INJECTION ดังระบุในข้อ 4.7 วัสดุเคมีที่ใช้ในการซ่อมแซม

5.11 **น้ำยากันซึม (WATER-REPELLENT ADMIXTURE)**

เป็นน้ำยาเคมีผสมในปูนทรายปรับระดับ (TOPPING) หรือในคอนกรีตโครงสร้างที่ระบุในแบบ เพื่อให้คอนกรีตมีความทึบน้ำ โดยลดปริมาณการใช้น้ำในการผสมคอนกรีต (WATER REDUCER) ในขณะที่คอนกรีตยังคงสภาพการไหลเทที่ดี (WORKABILITY)

เช่น ผลิตภัณฑ์

- UNICONS : HYDROPLAS-B
- BASF : SUPER BARRA-05
- SIKA : SIKAPLAST-701
- FOSROC : CONPLAST WP

6. การเสนอรายละเอียด

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้งและข้อมประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานระบบป้องกันความชื้นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

6.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนทำงานระบบป้องกันความชื้น โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 ตำแหน่งการติดตั้งระบบกันซึมในแต่ละส่วนของงาน

6.2.2 แบบขยายการติดตั้งระบบกันซึมในแต่ละส่วน เช่น ขอบ มุม รอยต่อ จุดสิ้นสุดระบบกันซึม การซ้อนทับ ฯลฯ

6.2.3 การทำ FLASHING และการอุดยาแนวในแต่ละส่วนของงาน

6.2.4 แบบขยายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

6.3 การทดสอบ

6.3.1 ภายหลังการติดตั้ง กำหนดให้มีการทดสอบการรั่วซึมโดยผู้รับจ้างฯ เสนอวิธีการทดสอบในทุกพื้นที่ที่สำคัญ โดยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การขังน้ำบนดาดฟ้า หรือในสระน้ำ ฯลฯ และต้องรับการอนุมัติก่อนดำเนินการ

6.3.2 ภายหลังจากการติดตั้ง ห้ามมิให้ทำการเจาะ หรือสกัด หรือทำให้พื้นผิวเกิดความเสียหายโดยเด็ดขาด หากมีการกระทำใด ๆ อันก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นผิว ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ เป็นผู้กำหนดวิธีการซ่อมแซม โดยค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) เป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้นโดยไม่มีเงื่อนไข

7. การรับประกัน

7.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ดังกล่าว ร่วมกับบริษัทผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันระบบฯ ซึ่งหมายรวมทั้งวัสดุ/อุปกรณ์/ช่างฝีมือแรงงาน รวมถึงการใช้งานเป็นระยะเวลาดังนี้

7.1.1 ระบบหลัก (CONCRETE-IN-DEPTH) 15 ปี

7.1.2 ระบบเสริม (LIQUID MEMBRANE) 15 ปี

7.1.3 ระบบน้ำยาเคลือบผิว (IMPREGNATOR) 5 ปี

7.2 ในกรณีที่เกิดปัญหาการรั่วซึมขึ้น ผู้รับจ้างฯ จะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

7.3 ในกรณีพื้นที่มีการติดตั้งระบบฯ มากกว่า 1 ระบบ และเกิดปัญหาการรั่วซึม ให้ผู้รับจ้างฯ ในระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการแก้ไข

หมายเหตุ เฉพาะระบบหลักและระบบเสริมเท่านั้น

7.4 ให้งานติดตั้งระบบฯ มีผู้รับจ้างระบบละไม่เกิน 1 ราย เพื่อความชัดเจนในความรับผิดชอบ และเงื่อนไขของการรับประกัน

7.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจตรวจสอบระบบกันซึมในทุกพื้นที่อาคารโดยละเอียด ให้มีการดำเนินการตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ โดยพิจารณาการให้การรับประกันต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้ระบุในรายการประกอบแบบหมวดงานสถาปัตยกรรมนี้

7.5.1 งานระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่านที่ดำเนินการใหม่ ระยะเวลาการรับประกันตามที่ระบุในข้อ 7.1

7.5.2 พื้นที่เดิมซึ่งได้มีการทำระบบกันซึมไปแล้ว แต่ต้องมีการปรับแก้ไขให้มีความสมบูรณ์สามารถใช้งานได้ การรับประกันตามข้อ 7.1 ให้ระยะเวลาการรับประกัน 5 ปี

7.5.3 พื้นที่เดิมซึ่งได้มีการทำระบบกันซึมไป พิจารณาแล้วสามารถใช้งานอาคารได้โดยไม่มีปัญหา แต่ไม่สามารถให้การรับประกันได้ ด้วยไม่ได้เป็นผู้ดำเนินการแต่ต้น หรือด้วยสาเหตุอื่นใด ให้รายงานต่อเจ้าของโครงการเพื่อรับทราบ

8. ข้อกำหนดพิเศษ

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ครอบคลุมงานซ่อมแซมคอนกรีต และระบบกันซึมต่าง ๆ

8.1 ข้อกำหนดร่วม (สำหรับทุกระบบงาน)

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ Product Data Sheet (PDS), Material Safety Data Sheet (MSDS) และหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย/ติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนสั่งซื้อวัสดุทุกระบบงาน

8.1.2 การเก็บรักษาวัสดุก่อนใช้งานต้องเก็บในที่ร่ม ตามอุณหภูมิและอายุการเก็บรักษา (Shelf Life) ที่ผู้ผลิตกำหนด ไม่ให้สัมผัสความชื้นและแสงแดดโดยตรง

8.1.3 ผู้ติดตั้งของทุกระบบงานต้องผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ และมีผลงานติดตั้งงานประเภทเดียวกันมาแล้วตามที่ระบุในแต่ละระบบงาน

8.1.4 ห้ามใช้วัสดุคละยี่ห้อ/คละระบบภายในระบบงานเดียวกัน เว้นแต่ได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน

8.1.5 ก่อนเริ่มงานจริง ผู้รับจ้างต้องทำพื้นที่ทดลอง (Mock-up) ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เพื่อตรวจสอบวิธีการทำงาน สี และผิวสัมผัสให้เป็นที่ยอมรับก่อนดำเนินการเต็มพื้นที่

8.1.6 ค่าตัวเลขทางเทคนิคทั้งหมดต้องตรวจสอบยืนยันกับ Product Data Sheet ฉบับล่าสุดของผู้ผลิตอีกครั้งก่อนใช้งานจริง

8.2 งานซ่อมรอยร้าวคอนกรีตบริเวณผิวแห้งโดยวิธีอัดฉีดอีพ็อกซี

8.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับซ่อมแซมรอยร้าวโครงสร้างคอนกรีต (เสา คาน ผนัง พื้น) ที่มีความกว้างรอยร้าวมากกว่า 0.3 มม. แต่ไม่เกิน 5.0 มม. บริเวณที่ผิวคอนกรีตแห้ง ไม่มีน้ำซึมออกขณะซ่อม ด้วยวิธีอัดฉีดเรซินอีพ็อกซีความหนืดต่ำ (Low-Viscosity Epoxy Resin Injection) เพื่อฟื้นฟูความสามารถในการรับแรง และป้องกันการรั่วซึมของน้ำผ่านรอยร้าว

8.2.2 ผู้รับจ้างต้องสำรวจและทำผังตำแหน่งรอยร้าวทั้งหมด พร้อมวัดความกว้าง/ความลึกของรอยร้าวแต่ละจุด และนำเสนอผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มงาน จัดส่ง Data Sheet, MSDS และผลการทดสอบ (ถ้ามี) ของวัสดุที่เสนอใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนสั่งซื้อ

8.2.3 ช่างผู้ปฏิบัติงานต้องมีประสบการณ์งานอัดฉีดอีพ็อกซีมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

8.2.4 อีพ็อกซีซ่อมแซมรอยร้าวคอนกรีต

เป็นเรซินอีพ็อกซี่ 2 ส่วนผสม (Two-Component) ชนิดความหนืดต่ำ (Low Viscosity) สูตรไม่มีตัวทำละลาย (Solvent-free) สำหรับงานอัดฉีดเข้ารอยร้าวโครงสร้างคอนกรีต มีคุณสมบัติยึดประสานเนื้อคอนกรีตทั้งสองฝั่งของรอยร้าวให้กลับมารับแรงร่วมกัน (Structural/Monolithic Repair) ทนต่อแรงแรงอัดและแรงดึงสูง ไม่หดตัวหลังแข็งตัว และสามารถซึมเข้ารอยร้าวขนาดเล็กได้ดี มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะ — อีพ็อกซี 2 ส่วนผสม ความหนืดต่ำ
- อัตราส่วนผสม (โดยน้ำหนัก) — ตามที่ผู้ผลิตกำหนด
- Viscosity ที่ 23–30°C — ประมาณ 200–500 mPa·s
- Compressive Strength, 7 วัน — ไม่น้อยกว่า 53 MPa (ASTM C579 / DIN EN 196)
- Tensile Strength, 7 วัน — ไม่น้อยกว่า 20 MPa (ASTM D638 / ISO 527)
- Bond Strength — >4 MPa (ASTM D4541 / EN 12188)
- ความกว้างรอยร้าวที่ซ่อมได้ — 0.15–5 มม.
- ผลิตภัณฑ์
    - Fosroc — Nitofill EPLY
    - Sika — Sikadur-52 Injection Normal
    - หรือเทียบเท่า

8.2.5 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
    - เจาะรูฝัง Injection Packer ตลอดแนวรอยร้าว ระยะห่างตามความหนาโครงสร้าง (โดยทั่วไป 15–30 ซม.)

- ปิดผิวรอยร้าวด้านนอกด้วยวัสดุอุดผิว (Surface Sealing Paste) เพื่อป้องกันน้ำยารั่วออกขณะอัดฉีด
- ผสมเรซินอีพ็อกซีตามอัตราส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด อัดฉีดด้วยปั๊มแรงดันต่ำ (Low Pressure Injection Pump) ไล่จาก Packer จุดต่ำสุดขึ้นสู่จุดสูงสุดจนน้ำยาไหลออกที่ Packer ถัดไป
- ปล่อยให้วัสดุแข็งตัวตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด จึงตัด Packer และวัสดุอุดผิวส่วนเกินออก แต่งผิวให้เรียบร้อย

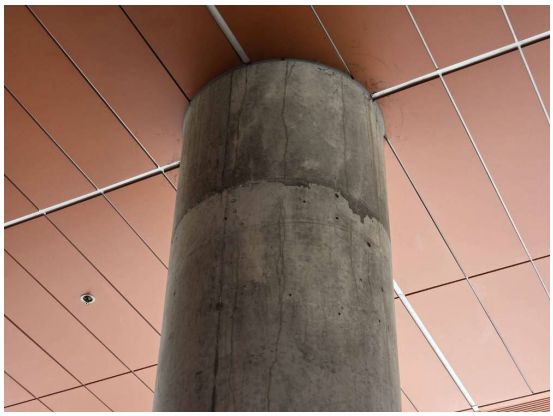
- การติดตั้ง
  - การเตรียมพื้นผิว
    ทำความสะอาดผิวคอนกรีตตลอดแนวรอยร้าวให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สี หรือวัสดุอื่นที่เป็นอุปสรรคต่อการยึดเกาะ
  - การฝัง Packer และปิดผิว
    ฝัง Injection Packer ตามระยะที่กำหนด แล้วปิดผิวรอยร้าวด้วยวัสดุอุดผิวให้แน่นสนิท ปล่อยให้แห้งตัวก่อนอัดฉีด
  - การอัดฉีด
    อัดฉีดเรซินด้วยแรงดันสม่ำเสมอ ควบคุมแรงดันไม่ให้เกินขีดจำกัดของโครงสร้าง จนน้ำยาเต็มรอยร้าวตลอดความลึก
  - การแต่งผิวและตรวจสอบ
    หลังวัสดุแข็งตัว ตัด Packer ออก แต่งผิวให้เรียบเสมอผิวเดิม และตรวจสอบด้วยวิธี Core Drilling หรือ Sounding Test แบบสุ่มตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

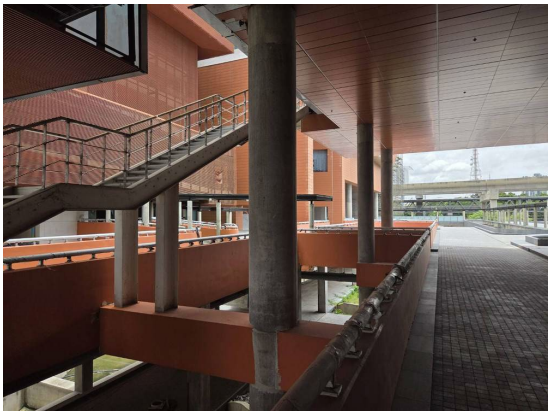
8.2.6 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพงานซ่อมไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน กรณีรอยร้าวเดิมเปิดซ้ำในตำแหน่งเดิมภายในระยะประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

8.2.7 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานรอยร้าวคอนกรีต 0.3-5 มม.

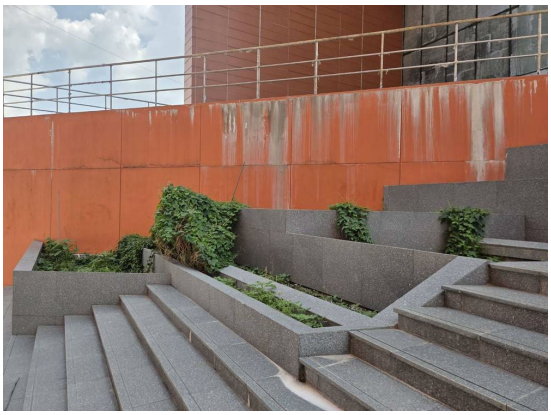



- ผนังบ่อ (อาคาร F) — งานผนังแตกร้าว

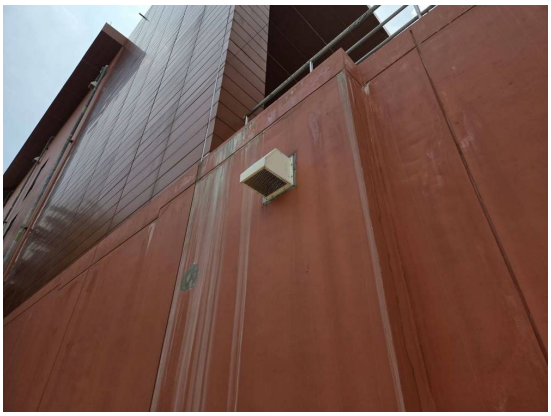





- งานซ่อมผนัง (กรณีผิวแห้ง)








8.3 งานซ่อมรอยร้าวคอนกรีตบริเวณผิวเปียก/มีน้ำซึม โดยระบบฉีดอัดวัสดุ

8.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์สำหรับซ่อมแซมรอยร้าวโครงสร้างคอนกรีต บริเวณที่มีความชื้นสูงหรือมีน้ำซึมออกขณะทำการซ่อม (Active Leak) ด้วยวัสดุอัดฉีดชนิดโพลียูรีเทนโฟม/เรซินที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ (Water-reactive/Hydrophilic Polyurethane) ซึ่งสามารถขยายตัวอุดรอยรั่วและแข็งตัวได้แม้มีน้ำอยู่ในรอยร้าว

8.3.2 วัสดุอัดฉีดชนิดโพลียูรีเทน

ให้ใช้วัสดุอัดฉีดชนิดโพลียูรีเทนที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ (Hydro-reactive/Hydrophilic Polyurethane Resin) แบบส่วนผสมเดียวหรือหลายส่วนผสมตามระบบของผู้ผลิต ซึ่งเมื่อสัมผัสน้ำจะขยายตัวเป็น

โฟมกึ่งยืดหยุ่นหรือแข็งตัวอุดรอยร้าว/รอยต่อ และหยุดการรั่วซึมได้ทันที โดยไม่กัดกร่อนเหล็กเสริม และไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้าง มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุ โพลียูรีเทนทำปฏิกิริยากับน้ำ
- ลักษณะภายนอกก่อนใช้งาน ของเหลวใส หรือสีเหลืองอ่อน
- เวลาเริ่มเกิดปฏิกิริยา ปรับได้ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator)
- อัตราการขยายตัว ตามที่ผู้ผลิตกำหนด (ชนิดโฟมกึ่งยืดหยุ่น)
- ความกว้างรอยร้าวที่ซ่อมได้ 0.1–5 มม. (มีน้ำซึม)
- ผลกระทบต่อเหล็กเสริม ไม่กัดกร่อนเหล็กเสริม
- ผลิตภัณฑ์
    - Fosroc (ผลิตภัณฑ์ในเครือ) Deneef Ha Cut
    - Sika Sika Injection-127H
    - หรือเทียบเท่า

8.3.3 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
    - ฝัง Injection Packer ตลอดแนวรอยร้าว/รอยรั่ว ระยะห่างตามความหนาโครงสร้าง
    - ปิดผิวด้วยวัสดุอุดผิวชนิดทนความชื้น (Fast-set Cementitious/Epoxy Paste)
    - อัดฉีดวัสดุด้วยปั๊มแรงดันเฉพาะงาน Water-reactive Injection ไล่จากจุดต่ำขึ้นบน จนวัสดุขยายตัวอุดรอยรั่วและหยุดน้ำซึม
    - ตรวจสอบผลการหยุดรั่วซึมหลังปฏิกิริยาสมบูรณ์ ก่อนตัด Packer และแต่งผิว

8.3.4 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมพื้น-ผนัง กรณีผิวเปียก




8.4 งานระบบกันซึมชนิดทนแดด สำหรับหลังคา/ดาดฟ้าที่มีการสัญจร ชนิดโพลียูรีเทนทาทับหน้าความหนา 1.5 มม.

8.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและติดตั้งระบบกันซึมชนิดโพลียูรีเทนของเหลวทาทับผิว (Liquid Applied Polyurethane Membrane) สำหรับพื้นที่หลังคาอาคาร ดาดฟ้า ระเบียง และหลังคาห้องเครื่องที่มีการเดินสัญจรของเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงเป็นครั้งคราว โดยระบบต้องมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร (Total Dry Film Thickness) ทนต่อรังสียูวีและสภาพอากาศกลางแจ้งได้ต่อเนื่อง

8.4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ Data Sheet และใบรับรองผลทดสอบให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนสั่งซื้อ ก่อนทาวัสดุกันซึมต้องซ่อมรอยร้าวโครงสร้างทั้งหมดด้วยระบบงานอัดฉีดออีพ็อกซีให้แล้วเสร็จก่อน

8.4.3 ผู้ติดตั้งต้องเป็นทีมงานที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิต และมีผลงานติดตั้งระบบกันซึมหลังคาไม่น้อยกว่า 3 โครงการ

8.4.4 ระบบทากันซึมชนิดโพลียูรีเทน

ให้ใช้วัสดุกันซึมชนิดโพลียูรีเทนของเหลว (Liquid Applied PU Membrane) แบบไร้รอยต่อ (Seamless) ยืดหยุ่นตัวสูง เชื่อมประสานแน่นกับพื้นผิวคอนกรีตเดิม ทนต่อรังสียูวีโดยไม่กรอบแตกหรือเหลือง สามารถเปิดใช้งานเดินเท้าได้หลังติดตั้ง และรองรับการปูกระเบื้อง/ทับหน้าเพิ่มเติมได้ในกรณีที่ต้องการ มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุ — โพลียูรีเทนของเหลว 1 ส่วนผสม (Moisture-cure) หรือโพลียูรีเทน/PMMA-hybrid ของเหลว (ตามระบบผู้ผลิต)
- ความหนารวมของระบบ — ไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- ความต้านทานแรงดึง — ไม่น้อยกว่า 2.0 MPa (ASTM D412)
- Elongation at Break — ไม่น้อยกว่า 400% (ASTM D412)
- Crack Bridging — ผ่านเกณฑ์อุณหภูมิต่ำ (ASTM C1305)
- แรงยึดเกาะกับพื้นคอนกรีต — ไม่น้อยกว่า 0.8 MPa (ASTM D4541)
- UV Resistance) — ดี ไม่ต้องเคลือบผิวเพิ่ม
- ผลิตภัณฑ์
  - GCP (Saint-Gobain) — Silcor 575 System
  - Sika — Sikaroof MTC 5UV AP
  - หรือเทียบเท่า

8.4.5 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
  - ซ่อมรอยร้าวโครงสร้างด้วยระบบ A ให้แล้วเสร็จ และทำ Fillet บริเวณมุมและรอยต่อ
  - ทา Primer ตามชนิดพื้นผิว (คอนกรีตเดิม/ปูนฉาบใหม่) ตามอัตราที่ผู้ผลิตกำหนด
  - ทาวัสดุกันซึมเนื้อหลัก 2 เที่ยว สลับทิศทาง ให้ได้ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.5 มม. โดยเสริม Reinforcing Fabric บริเวณรอยต่อ มุม และท่อระบายน้ำ
  - ตรวจสอบความหนาด้วย Wet Film Gauge ระหว่างทา และทำ Flood Test แช่น้ำขังไม่น้อยกว่า 24–48 ชั่วโมงหลังวัสดุแข็งตัวสมบูรณ์ ก่อนส่งมอบ
- ผลิตภัณฑ์
  - GCP (Saint-Gobain) — Silcor 575 System
  - Sika — Sikaroof MTC 5UV AP
  - หรือเทียบเท่า

8.4.6 การติดตั้ง (Installation)

- พื้นผิวต้องสะอาด แห้ง ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน ซ่อมรอยร้าวและรูพรุนให้เรียบร้อยก่อนเริ่มงาน

- ทา Primer ให้ทั่วผิวหน้าตามอัตราการใช้ที่ผู้ผลิตกำหนด ปล่อยแห้งตามระยะเวลากำหนดก่อนทาชั้นถัดไป
- ทาด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง 2 เที่ยวขึ้นไป ควบคุมความหนารวมไม่ต่ำกว่า 1.5 มม. ตลอดพื้นที่รวมถึงมุมและขอบผนัง
- ทำ Flood Test โดยขังน้ำสูงไม่น้อยกว่า 5 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24–48 ชั่วโมง ตรวจสอบไม่ให้มีการรั่วซึมก่อนส่งมอบงาน

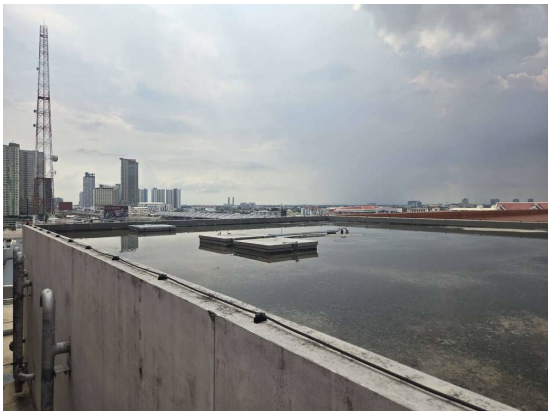
8.4.7 การรับประกัน

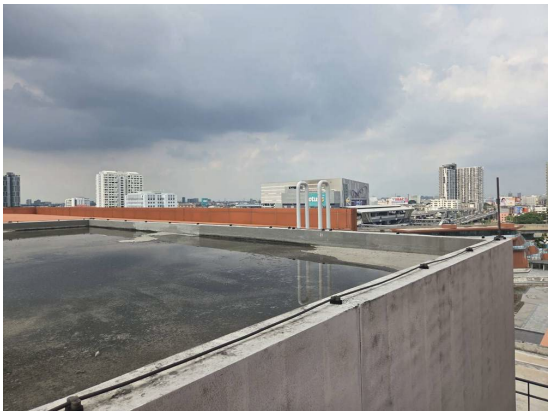
ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือรับประกันวัสดุจากผู้ผลิต (Material Warranty) และรับประกันงานติดตั้ง (Workmanship Warranty) ระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ตามที่ระบุในตารางสรุปงานซ่อม

8.4.8 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานหลังคาอาคาร C (รวม Terrace)



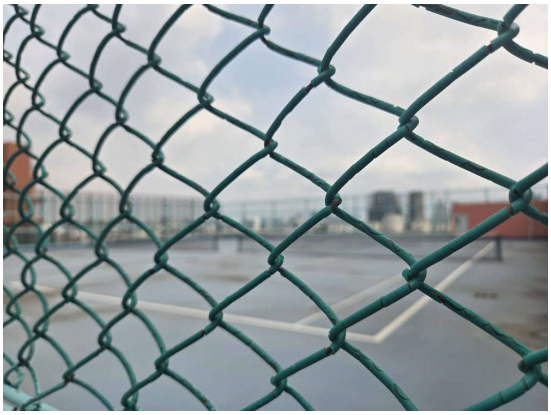




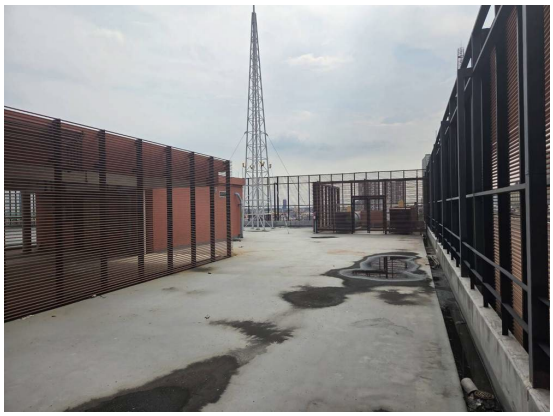
- ตัวอย่างงานหลังคาอาคาร D

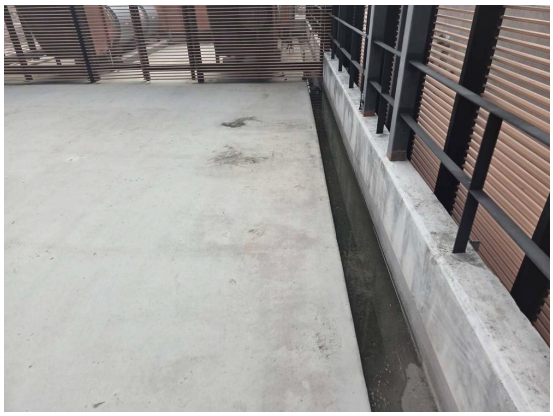




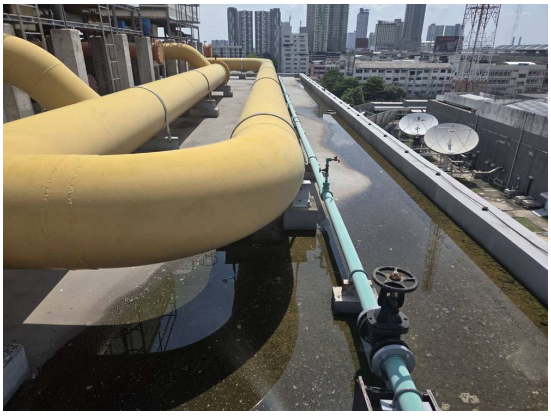


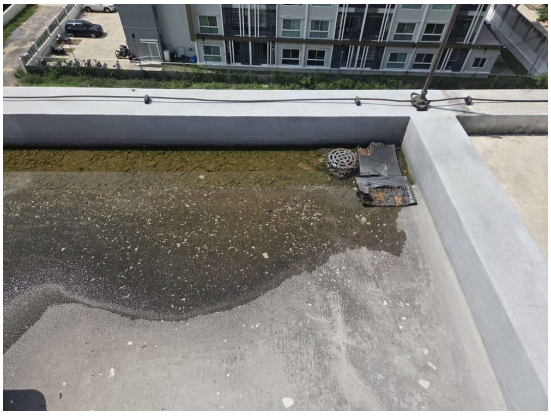


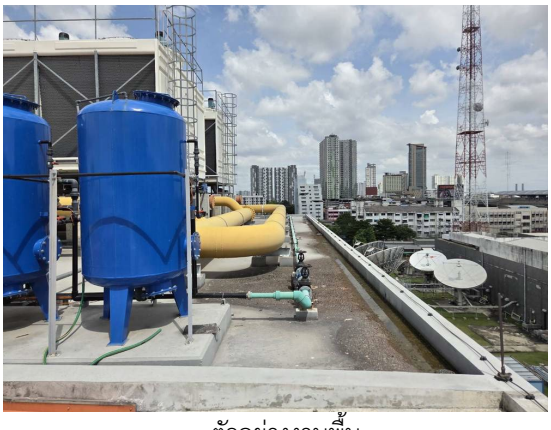
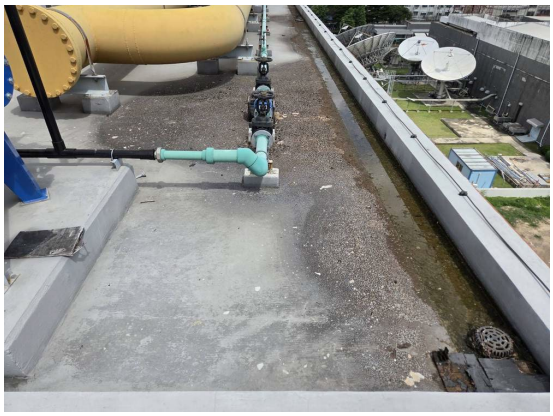




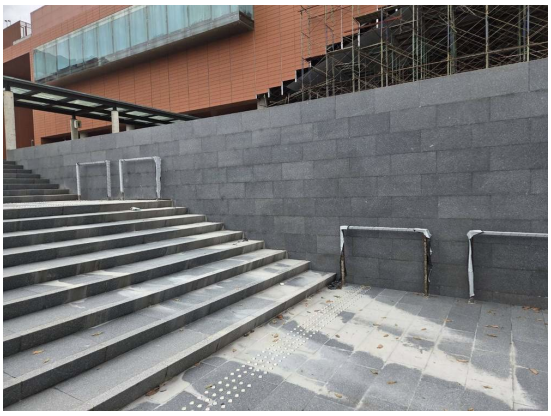
- ตัวอย่างงานหลังคาอาคาร F



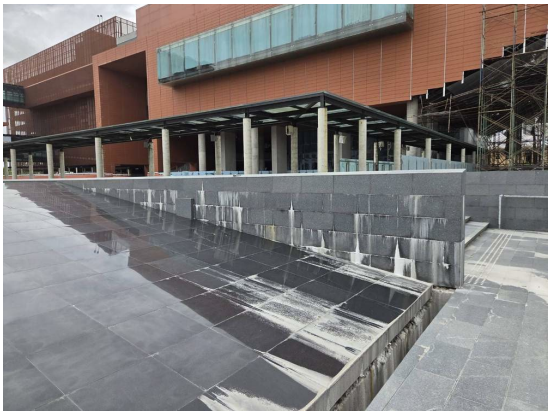



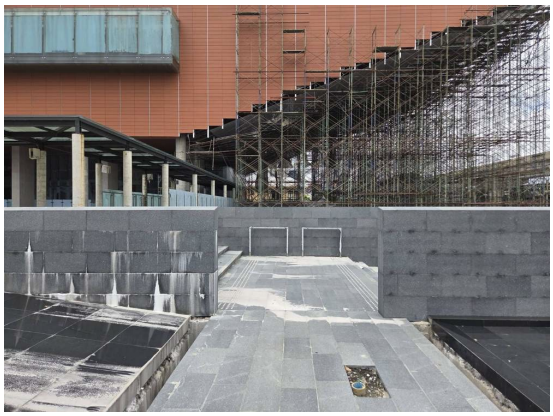
- ตัวอย่างงานพื้น








- ตัวอย่างงานหลังคาห้องเครื่อง

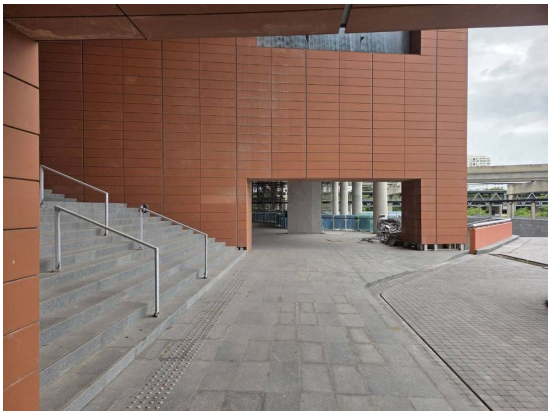


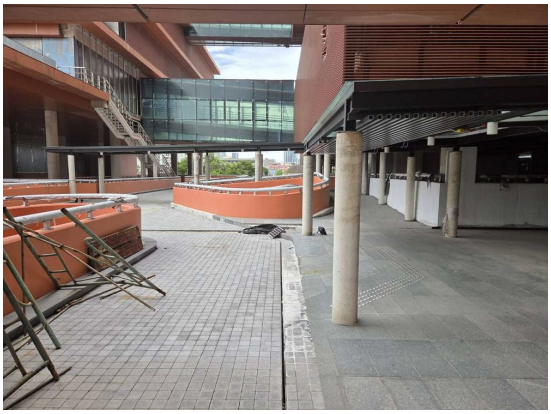


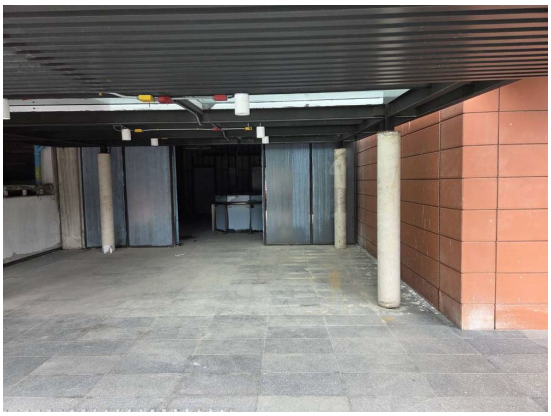
- ตัวอย่างงานหลังคาห้องเครื่อง




- ตัวอย่างงานพื้นกระเบื้องดินแกรนิโต้ (งานกันซึมใต้กระเบื้อง)



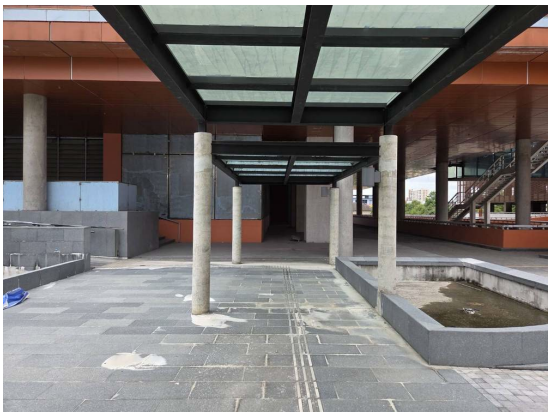













8.5 งานระบบกันซึมสำหรับพื้นบ่อ/กระบะต้นไม้/พื้นที่รื้อกระเบื้อง ชนิดโพลียูรีเทนความหนา 1.5 มม.
ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและติดตั้งระบบกันซึมชนิดโพลียูรีเทนของเหลว สำหรับพื้นที่ที่มีการรื้อกระเบื้อง/วัสดุปูพื้นเดิมออกเพื่อซ่อมกันซึมใหม่ เช่น พื้นยกลูกโลก กระบะต้นไม้บนดาดฟ้า โดยระบบต้องมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และทนต่อสภาวะแช่น้ำขังต่อเนื่อง (Ponding/Immersion) ได้ดีกว่าระบบทั่วไป

8.5.1 พื้นที่กลุ่มนี้มักมีความเสี่ยงแช่น้ำขังเป็นเวลานาน (กระบะต้นไม้/บ่อน้ำ) วัสดุที่เสนอต้องมีคุณสมบัติทนการแช่น้ำถาวร (Permanent Water Immersion) ตามที่ผู้ผลิตรับรอง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระบบระบายน้ำ (Drainage/Roof Drain) และซ่อมแซมให้สมบูรณ์ก่อนทำวัสดุกันซึม โดยใช้วัสดุยาแนวรอบท่อระบายน้ำชนิดพองตัว (เช่น GO Tectite) เสริมความมั่นใจ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุและ Data Sheet ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนสั่งซื้อและติดตั้ง

8.5.2 ระบบกันซึมโพลียูรีเทน
ให้ใช้วัสดุกันซึมชนิดโพลียูรีเทนของเหลวแบบไร้รอยต่อ เกรดทนการแช่น้ำต่อเนื่อง ยึดเกาะแน่นกับพื้นคอนกรีต ยืดหยุ่นตัวสูงเพื่อรองรับการเคลื่อนตัวของโครงสร้างและรอยต่อ และสามารถปูกระเบื้อง/วัสดุปูพื้นทับหน้าได้โดยตรงหลังวัสดุแข็งตัว มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะ — โพลียูรีเทนของเหลว High-build หรือ โพลียูรีเทน 1 ส่วนผสม (Moisture-cure)
- ความหนารวมของระบบ — ไม่น้อยกว่า 1.15 มม.
- Tensile Strength — ไม่น้อยกว่า 2.0 MPa (ASTM D412)
- Elongation at Break — ไม่น้อยกว่า 400% (ASTM D412)
- Crack Bridging — ผ่านเกณฑ์ (ASTM C1305)
- Adhesion — ไม่น้อยกว่า 0.8 MPa (ASTM D4541/ D7234)
- ทนการแช่น้ำต่อเนื่อง — ผ่านเกณฑ์ตามผู้ผลิตรับรอง
- ผลิตภัณฑ์ (Manufacturer)
    - GCP — Silcor 560 System
    - Sika — SikaLastic HLM 5000R SL
    - หรือเทียบเท่า
    - กรณี ลูกโลกพื้นยก (Raised Floor) ใช้ร่วมกับ Brushbond/ST107 ตามระบบเดิม

8.5.3 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
    - รื้อกระเบื้อง/วัสดุปูพื้นเดิมออกทั้งหมด ทำความสะอาดผิวคอนกรีต
    - ซ่อมรอยร้าวโครงสร้างด้วยระบบซ่อมแซมรอยร้างคอนกรีตตามสภาพผิว (แห้ง/เปียก) และตรวจสอบ/ซ่อมระบบระบายน้ำ
    - ทา Primer และวัสดุกันซึมเนื้อหลักให้ได้ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.5 มม. เสริม Reinforcing Fabric บริเวณมุม รอยต่อ และรอบท่อระบายน้ำ
    - ทำ Flood Test ก่อนปูกระเบื้องหรือวัสดุปูพื้นทับหน้ากลับคืน (กรณีลูกโลกพื้นยก ให้ฉาบปรับระดับด้วยปูนซ่อมกลุ่ม Renderoc S/Sika MonoTop 614 ก่อนปูกระเบื้อง)

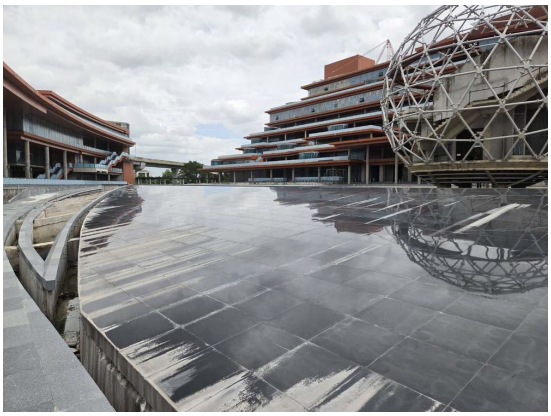
- การติดตั้ง (Installation)
  - รื้อวัสดุปูพื้นเดิมและปูนรองพื้นออกจนถึงผิวคอนกรีตโครงสร้าง ทำความสะอาดและซ่อมรอยร้าว/รูพรุนให้เรียบร้อย
  - ทา Primer แล้วทาวัสดุกันซึมเนื้อหลัก 2 เที่ยวขึ้นไป ควบคุมความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มม. โดยเฉพาะบริเวณมุมและรอบท่อระบายน้ำให้เสริม Reinforcing Fabric
  - ขังน้ำทดสอบไม่น้อยกว่า 24–48 ชั่วโมง ตรวจสอบไม่ให้มีการรั่วซึมก่อนดำเนินการขั้นถัดไป
  - ฉาบปรับระดับด้วยปูนซ่อมและปูกระเบื้อง/วัสดุปูพื้นกลับคืนตามแบบเดิม โดยไม่ทำให้ชั้นกันซึมด้านล่างเสียหาย

8.5.4 การรับประกัน (Warranty)

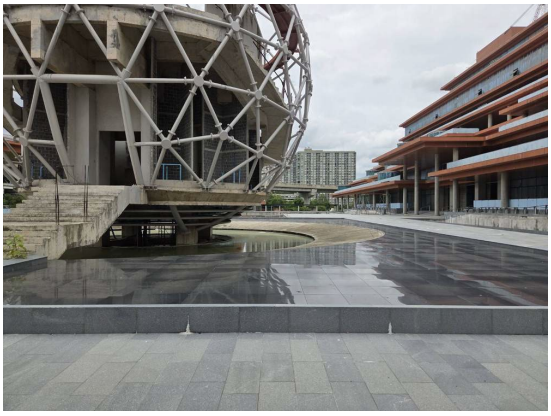
รับประกันวัสดุกันซึมและงานติดตั้งไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ครอบคลุมการรั่วซึมทุกกรณีอันเกิดจากวัสดุหรือฝีมือการติดตั้ง

8.5.5 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานพื้นยก (Raised Floor) บริเวณลูกโลก







- ตัวอย่างงานกระบะต้นไม้และพื้น






- ตัวอย่างงานซ่อมทางเชื่อม





8.6 งานฉาบซ่อมผิวคอนกรีตผนังบ่อด้วยน้ำยาประสานและปูนซ่อมโครงสร้าง

8.6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและดำเนินการสกัดผิวปูนฉาบเดิมที่เสื่อมสภาพบริเวณผนังบ่อ (อาคาร F, อาคาร D) ทาน้ำยาประสาน (Bonding Agent) แล้วฉาบซ่อมผิวด้วยปูนซ่อมโครงสร้างคอนกรีตชนิดพิเศษ เพื่อฟื้นฟูผิวคอนกรีตให้แน่น เรียบ และทนต่อความชื้นต่อเนื่อง

8.6.2 ก่อนสกัดผิว ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระดับความเสียหายของคอนกรีตและเหล็กเสริม (ถ้ามีสนิม) หากพบเหล็กเสริมเป็นสนิมให้ขัดสนิมและทาสารป้องกันสนิม (Anti-corrosive Primer) ก่อนฉาบซ่อม ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Data Sheet และ Method Statement ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ งานฉาบซ่อมต้องทำเป็นชั้นบาง (Layer by Layer) ตามความหนาสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนดในแต่ละเที่ยว เพื่อป้องกันการแตกร้าวจากการหดตัว

8.6.3 ระบบน้ำยาประสาน/สารป้องกันสนิมชนิดซีเมนต์ผสมพอลิเมอร์

- ให้ใช้ระบบน้ำยาประสาน/สารป้องกันสนิมชนิดซีเมนต์ผสมพอลิเมอร์ (Cementitious Polymer-modified Bonding/Anti-corrosive Coating) ทาเคลือบผิวคอนกรีตและทาเคลือบเหล็กเสริมก่อนการฉาบซ่อม ตามด้วยปูนซ่อมโครงสร้างชนิดซีเมนต์ผสมพอลิเมอร์ (Polymer-modified Repair Mortar) ที่มีกำลังอัดสูง หดตัวต่ำ และยึดเกาะกับผิวคอนกรีตเดิมได้ดี มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุชั้นรองพื้น	ซีเมนต์ผสม Zinc-rich Polymer หรือซีเมนต์ผสมพอลิเมอร์ (Bonding & Corrosion Protection)
- ลักษณะวัสดุชั้นฉาบซ่อม	ปูนซ่อมโครงสร้างพอลิเมอร์

- Flexural Strength	ตามที่ผู้ผลิตกำหนด หรือไม่น้อยกว่า 5.5 MPa (ชั้นรองพื้น) (EN 196)
- Bond Strength, 28 วัน	ไม่น้อยกว่า 1.5 MPa (ASTM D4541 / EN 1542)
- อัตราการใช้ (ต่อความหนา 1 มม.)	ประมาณ 1.5–2.0 กก.
- ความหนาสูงสุดต่อเที่ยว	ตามที่ผู้ผลิตกำหนด
- ผลิตภัณฑ์	
- Fosroc	Nitoprime Zincrich (Zinc CH) + Renderoc S
- Sika	Sika MonoTop-610 + Sika MonoTop-614
- หรือเทียบเท่า	

8.6.4 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
  - สกัดผิวปูนฉาบเดิมที่เสื่อมสภาพ/หลุดล่อนออกจนถึงเนื้อคอนกรีตที่แข็งแรง
  - ขัดสนิมเหล็กเสริม (ถ้ามี) และทาสารป้องกันสนิม/น้ำยาประสาน (Bonding Agent) ให้ทั่วผิวหน้า
  - ฉาบซ่อมด้วยปูนซ่อมโครงสร้างเป็นชั้นบางตามความหนาที่ผู้ผลิตกำหนด จนได้ระดับผิวตามแบบ
  - แต่งผิวและบ่มความชื้นตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด ก่อนดำเนินงานกันซึม (ระบบ A/D) ต่อเนื่อง
- การติดตั้ง
  - สกัดผิวปูนฉาบ/คอนกรีตที่เสื่อมสภาพออกให้หมด ทำความสะอาดฝุ่นและเศษวัสดุ
  - ขัดสนิมเหล็กเสริมจนสะอาด ทาสารป้องกันสนิม 2 เที่ยว จากนั้นทาน้ำยาประสานให้ทั่วผิวผิวคอนกรีตก่อนฉาบซ่อมขณะยังเปียก (Wet-on-wet)
  - ฉาบปูนซ่อมโครงสร้างเป็นชั้น ๆ ตามความหนาสูงสุดที่กำหนด แต่งผิวให้เรียบเสมอระดับเดิม
  - บ่มความชื้นผิวปูนฉาบด้วยการฉีดพ่นน้ำหรือคลุมด้วยผ้าชื้นไม่น้อยกว่า 3 วัน ก่อนดำเนินงานในชั้นถัดไป

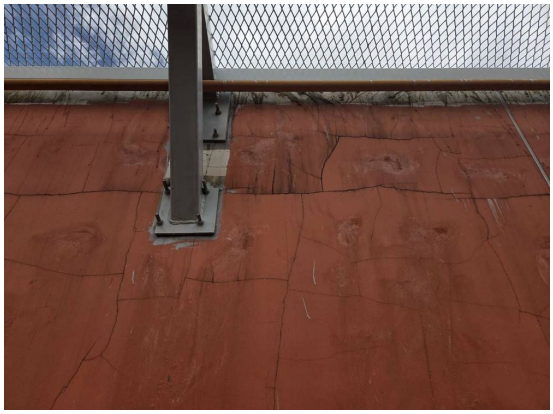
8.6.5 การรับประกัน

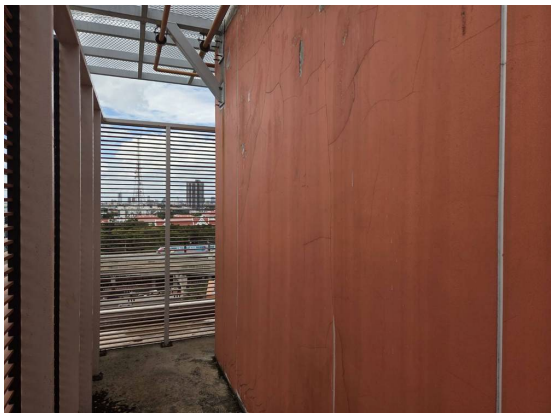
รับประกันงานฉาบซ่อมไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ครอบคลุมการแตกร้าว หลุดล่อน หรือหลุดลอกของปูนซ่อม

8.6.6 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมพื้น-ผนัง / ผนังบ่อ อาคาร D











8.7 งานเพิ่มความแข็งผิวพื้นคอนกรีตด้วยน้ำยา Liquid Hardener

8.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและดำเนินการขัดผิวพื้นคอนกรีตเดิมแล้วทาน้ำยาเพิ่มความแข็งผิว (Liquid Hardener/Densifier) เพื่อเพิ่มความต้านทานการสึกกร่อน ลดฝุ่นผิวพื้น และเพิ่มความมันวาวของคอนกรีตที่บริเวณพื้นที่ดังแสดงในตัวอย่างงานซ่อมพื้น

8.7.2 พื้นผิวคอนกรีตต้องบ่มตัวไม่น้อยกว่า 28 วัน และไม่มีคราบสี/น้ำมันปนเปื้อนก่อนดำเนินการ ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Data Sheet ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนใช้งาน

8.7.3 งานนี้เป็นงานปรับปรุงผิวพื้นเดิม ไม่ใช่ระบบกันซึม จึงไม่เหมาะกับพื้นที่ที่ต้องการกันน้ำ

8.7.4 น้ำยาเพิ่มความแข็งผิวพื้นคอนกรีต Liquid Hardener

- ให้ใช้น้ำยาเพิ่มความแข็งผิวพื้นคอนกรีตชนิดซิลิเกตหรือสารประกอบซิลิเกตอนินทรีย์ละลายน้ำ (Sodium/Lithium Silicate-based Densifier) ทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ในเนื้อคอนกรีตเกิดเป็นผลึกอุดช่องว่างในเนื้อคอนกรีต เพิ่มความหนาแน่นและความต้านทานการสึกกร่อนของผิวหน้าอย่างถาวร โดยไม่ทิ้งฟิล์มเคลือบผิวด้านบน
- ผลิตภัณฑ์
  - Fosroc Nitoflor Lithurin M
  - Sika SikaFloor CureHard-24
  - หรือเทียบเท่า

8.7.5 การดำเนินงาน

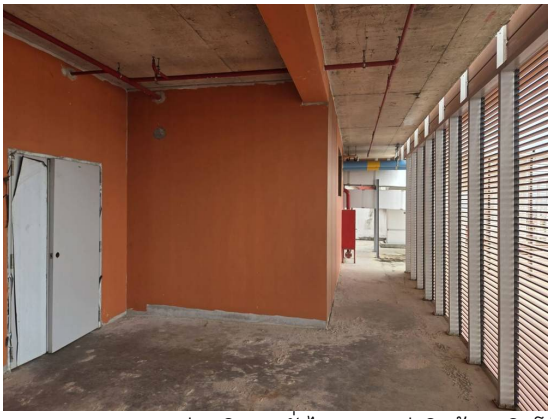
- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
  - ขัดผิวพื้นคอนกรีตเดิมด้วยเครื่องขัดพื้น (Diamond Grinding) เพื่อเปิดรูพรุนและปรับผิวให้เรียบ
  - ทำความสะอาดฝุ่นจากการขัดให้หมดด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม
  - ทาน้ำยา Liquid Hardener ให้ทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอ ขัดถูด้วยแปรง/เครื่องขัด ขณะน้ำยายังเปียกตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด
  - ล้างน้ำยาส่วนเกินออกด้วยน้ำสะอาด แล้วขัดเงาผิวด้วยเครื่องขัดผิวพื้น (Burnishing) ให้ได้ผิวมันวาวตามต้องการ
- การติดตั้ง
  - ขัดผิวพื้นด้วยหินขัดเบอร์หยาบ-ละเอียดตามลำดับ เพื่อเปิดผิวคอนกรีตและปรับระดับผิวให้เรียบสม่ำเสมอ
  - ทาน้ำยาด้วยเครื่องพ่นแรงดันต่ำหรือลูกกลิ้งให้ทั่วผิวหน้า ขัดถูให้น้ำยาซึมเข้าเนื้อคอนกรีตตามระยะเวลาที่กำหนด
  - ล้างน้ำยาส่วนเกินที่ยังไม่ทำปฏิกิริยาออกด้วยน้ำสะอาดจนหมด ป้องกันคราบตกค้างบนผิวพื้น
  - ขัดเงาผิวพื้นด้วยเครื่องขัด (Burnisher/Propane Burnisher) เพื่อให้ได้ผิวมันวาวสม่ำเสมอตามที่กำหนด
- การรับประกัน

  รับประกันคุณภาพงานไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ครอบคลุมการเกิดฝุ่นผิวพื้นผิดปกติอันเกิดจากคุณภาพวัสดุหรือการติดตั้ง

8.7.6 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมพื้น




8.8 งานฉาบซ่อมผิวปูนทั่วไป และแต่งผิวด้วยสกิมโค้ท (หน้างานสี)

8.8.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสกัดผิวปูนฉาบเดิมที่เสื่อมสภาพ แตกร้าว หรือหลุดล่อนออก ทำความสะอาดฉาบปูนใหม่ และแต่งผิวหน้าด้วยสกิมโค้ท (Skim Coat) ให้เรียบเนียนพร้อมสำหรับงานทาสีตกแต่ง โดยไม่ระบุยี่ห้อวัสดุเฉพาะ (งานฉาบปูน/สกิมโค้ททั่วไป) เว้นแต่บริเวณมุมฉากโครงสร้างให้ใช้ระบบงานฉาบซ่อมผิวปูนบริเวณมุมฉากโครงสร้างด้วยซีเมนต์โพลิเมอร์ชนิดกำลังอัดสูง

8.8.2 ผิวปูนฉาบใหม่ต้องเรียบ เสมอแนว ไม่เป็นคลื่น และได้ระดับตามผิวเดิม ปูนฉาบและสกิมโค้ทที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับงานฉาบผิวคอนกรีต/ปูนก่ออิฐทั่วไป มีมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) รองรับ

8.8.3 ก่อนฉาบซ่อม ต้องซ่อมรอยร้าวโครงสร้าง (ถ้ามี) ด้วยระบบงานซ่อมรอยร้าวคอนกรีตตามที่ระบุให้แล้วเสร็จเสียก่อน

8.8.4 ปูนฉาบสำเร็จรูปสำหรับซ่อมผิวคอนกรีต/ผนังก่ออิฐทั่วไป

- ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปสำหรับซ่อมผิวคอนกรีต/ผนังก่ออิฐทั่วไป (Ready-mixed Plaster Mortar) ฉาบปรับระดับตามความหนาที่ผู้ผลิตกำหนด แล้วแต่งผิวหน้าด้วยสกิมโค้ทสำเร็จรูป (Ready-mixed Skim Coat/Finishing Compound) เพื่อให้ได้ผิวเรียบเนียนก่อนทาสี โดยผู้รับจ้างสามารถเสนอยี่ห้อที่มีคุณภาพเทียบเท่าให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ มีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้

- ลักษณะวัสดุชั้นฉาบปรับระดับ	ปูนฉาบสำเร็จรูปซีเมนต์ผสมทราย/พอลิเมอร์
- ลักษณะวัสดุชั้นแต่งผิว	สกิมโค้ทสำเร็จรูป (Skim Coat) เนื้อละเอียด
- ความหนาชั้นฉาบปรับระดับ	ตามสภาพผิวเดิม โดยทั่วไปไม่เกิน 15–20 มม./เที่ยว
- ความหนาชั้นสกิมโค้ท	ไม่เกิน 2–3 มม.
- แรงยึดเกาะกับผิวคอนกรีตเดิม	ไม่น้อยกว่า 0.5 MPa (ASTM D4541)
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์	มอก. ที่เกี่ยวข้อง

8.8.5 ผลิตภัณฑ์

ผู้รับจ้างเสนอผลิตภัณฑ์ปูนฉาบสำเร็จรูปและสกิมโค้ท ที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานทั่วไปของอุตสาหกรรมพร้อม มอก. ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนใช้งาน

8.8.6 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
    - สกัดผิวปูนฉาบเดิมที่เสื่อมสภาพ/หลุดล่อนออกจนถึงผิวคอนกรีต/อิฐที่แข็งแรง

- ทำความสะอาดผิวหน้า รดน้ำให้ผิวคอนกรีตชื้นพอเหมาะก่อนฉาบ (หรือทา Bonding Agent ตามความเหมาะสม)
- ฉาบปูนปรับระดับให้เรียบเสมอผิวเดิม บ่มความชื้นตามระยะเวลาที่กำหนด
- แต่งผิวหน้าด้วยสกิมโค้ทให้เรียบเนียน ขัดผิวให้พร้อมสำหรับงานทาสีรองพื้น/สีจริงต่อไป

- การติดตั้ง
  - สกัดผิวปูนฉาบเดิมที่เสื่อมสภาพออกให้หมด ทำความสะอาดฝุ่นและเศษวัสดุ
  - ฉาบปูนปรับระดับเป็นชั้น ๆ ตามความหนาที่เหมาะสม แต่งผิวให้เสมอแนวและได้ระดับ
  - ทาสกิมโค้ทบาง ๆ 1–2 เที่ยว ขัดผิวให้เรียบเนียนหลังแห้งตัว
  - ตรวจสอบความเรียบของผิวด้วยไม้บรรทัดยาว (Straight Edge) ไม่ให้มีคลื่น หรือรอยต่อที่มองเห็นได้ก่อนส่งต่องานทาสี

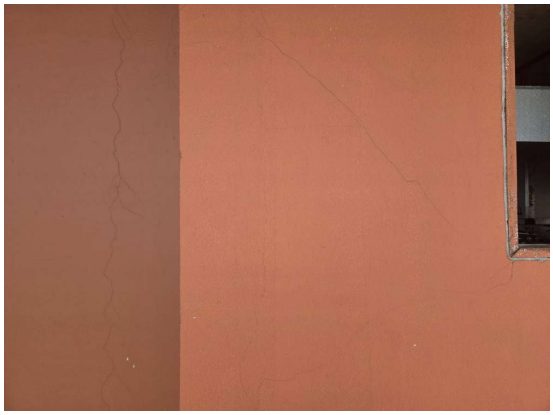
8.8.7 การรับประกัน

รับประกันงานฉาบซ่อมและสกิมโค้ทไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ครอบคลุมการแตกร้าว หรือหลุดล่อนของผิวฉาบ

8.8.8 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมผนัง (หน้างานสี)



ตัวอย่างงานซ่อมผนัง (หน้างานสี)













ตัวอย่างงานซ่อมผนัง (หน้างานสี)






- ตัวอย่างงานสกิมโค้ทผนัง (ทั่วไป)






8.9 งานซ่อมผนังภายนอกอาคารด้วยอีพ็อกซีมอร์ต้า (กรีดร่องซ่อมรอยแตกร้าว)

8.9.1 ผู้รับจ้างต้องสกัดผิวปูนฉาบเดิมบริเวณผนังภายนอกอาคารที่มีรอยแตกร้าว กรีดร่อง (Rout) ตามแนวรอยร้าว แล้วซ่อมแซมด้วยวัสดุอีพ็อกซี่มอร์ต้าเพื่อป้องกันน้ำซึมผ่านผนังภายนอก และเพิ่มความคงทนของผนัง

8.9.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสาเหตุของรอยแตกร้าว (โครงสร้าง/ผิวปูนฉาบ) ก่อนเลือกวิธีซ่อม หากเป็นรอยร้าวโครงสร้างให้ใช้ระบบซ่อมแซมรอยร้าวคอนกรีตร่วมด้วย และต้องจัดส่ง Data Sheet ผลิตภัณฑ์ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนใช้งาน

8.9.3 งานนี้เหมาะสำหรับรอยร้าวที่ผิวปูนฉาบภายนอกที่สัมผัสสภาพอากาศโดยตรง วัสดุที่ใช้ต้องทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและรังสียูวี

8.9.4 อีพ็อกซีมอร์ต้า

ให้ใช้อีพ็อกซี่มอร์ต้า (Epoxy Mortar) ชนิด 2 ส่วนผสม ผสมทรายละเอียดหรือสารตัวเติม สำหรับอุดร่องและซ่อมผิวรอยแตกร้าวที่กรีดตามแนวรอยร้าว มีคุณสมบัติยึดเกาะแน่นกับผิวคอนกรีต/ปูนฉาบเดิม ไม่หดตัว ทนน้ำ และรองรับการเคลื่อนตัวเล็กน้อยของรอยแตกร้าวได้ดีกว่าปูนซีเมนต์ทั่วไป มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุ	อีพ็อกซี่มอร์ต้า 2 ส่วนผสม ชนิดข้น (Thixotropic)
- อัตราส่วนผสม (โดยน้ำหนัก)	ตามที่ผู้ผลิตกำหนด
- Compressive Strength, 7 วัน	ไม่น้อยกว่า 60 MPa (DIN EN 196)

- Flexural Strength, 7 วัน — ตามที่ผู้ผลิตกำหนด หรือไม่น้อยกว่า 35 MPa (DIN EN 196)
- แรงยึดเกาะกับคอนกรีต — ไม่น้อยกว่า 4 MPa (วิบัติที่เนื้อคอนกรีต)ไม่น้อยกว่า 4 MPa (วิบัติที่เนื้อคอนกรีต) (ASTM D4541 / EN 1542)
- ความหนาสูงสุดต่อเที่ยว (แนวตั้ง) — ไม่เกิน 15 มม.
- ผลิตภัณฑ์
  - Fosroc — Locfix EP
  - Sika — Sikadur-31 CF Normal

8.9.5 การดำเนินงาน

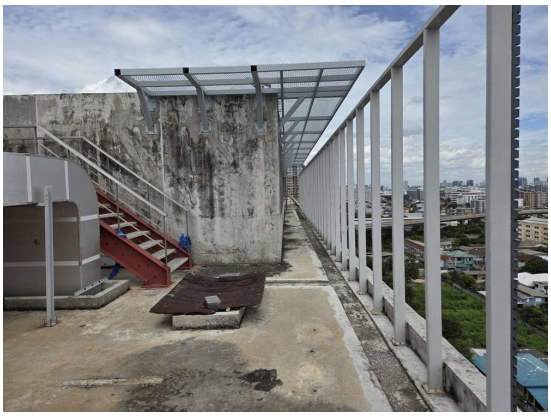
- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
  - 1) กรีดร่องคอนกรีต/ปูนฉาบตามแนวรอยแตกร้าวด้วยเครื่องตัด ความกว้าง-ลึกไม่น้อยกว่า 10x10 มม.
  - 2) ทำความสะอาดร่องที่กรีดให้ปราศจากฝุ่นและเศษวัสดุ
  - 3) ทา Primer Epoxy (กรณีผิวมีการดูดซึมสูง) แล้วอุดร่องด้วยอีพ็อกซี่มอร์ต้าให้เต็มแน่น
  - 4) แต่งผิวให้เรียบเสมอผิวเดิม ขัดผิวก่อนส่งต่องานฉาบสกิมโค้ท/ทาสี (ระบบ H)
- การติดตั้ง (Installation)
  - กรีดร่องรูปตัว V หรือ U ตามแนวรอยแตกร้าวด้วยเครื่องตัดคอนกรีต ความกว้าง-ลึกตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด
  - เป่าฝุ่นและทำความสะอาดร่องให้สะอาดปราศจากเศษวัสดุก่อนอุดวัสดุ
  - ผสมวัสดุตามอัตราส่วนที่กำหนด อุดร่องให้เต็มแน่นด้วยเกรียงโดยไม่ให้มีฟองอากาศ
  - ขัดแต่งผิวให้เรียบเสมอผิวเดิมหลังวัสดุแข็งตัว เตรียมพร้อมสำหรับงานฉาบสกิม/ทาสีต่อไป

8.9.6 การรับประกัน

รับประกันงานซ่อมไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน หากพบรอยแตกร้าวซ้ำในตำแหน่งเดิมหรือน้ำซึมผ่านผนัง ต้องดำเนินการแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

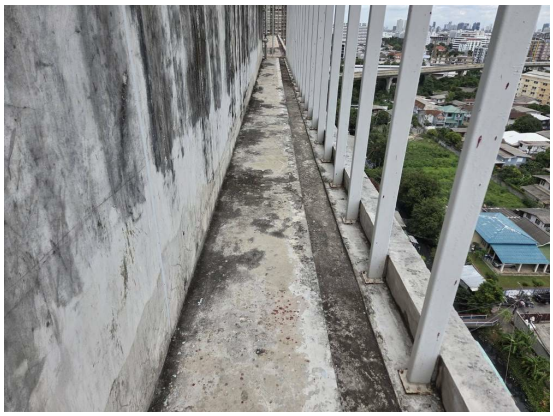
8.9.7 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมผนังภายนอกอาคาร













8.10 งานพื้นโพลียูรีเทนชนิดกันลื่นสำหรับลานจอดเฮลิคอปเตอร์ ความหนา 3 มม.

8.10.1 งานพื้นโพลียูรีเทนชนิดกันลื่นสำหรับลานจอดเฮลิคอปเตอร์ ให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดงานเคลือบพื้นโพลียูรีเทน (Polyurethane Coating System) สำหรับพื้นที่จอดรถ อาคารจอดรถ และลานจอดเฮลิคอปเตอร์ กรณีเป็นงานปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามที่ระบุในข้อ 8.10 นี้

8.10.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับติดตั้งระบบพื้นโพลียูรีเทนชนิดกันลื่นสำหรับสำหรับลานจอดเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) โดยระบบพื้นสำเร็จรูปต้องมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร (Total Dry Film Thickness) ทนต่อแรงกระแทกจากการลงจอด ทนความร้อนและน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน (Jet Fuel/Aviation Fuel Resistance) และมีค่าความต้านทานการลื่นไถลสูงกว่ามาตรฐานพื้นทางเดินทั่วไป เนื่องจากเป็นพื้นที่เปียกน้ำและมีความเสี่ยงสูง

8.10.3 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ Data Sheet ใบรับรองผลทดสอบ และหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย/ติดตั้งจากผู้ผลิต เพื่อขอพิจารณาอนุมัติก่อนสั่งซื้อ วัสดุที่เสนอต้องมีผลการทดสอบความทนทานต่อน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน (Fuel/Chemical Resisistance) และควรพิจารณาสีผิวและเครื่องหมายจราจรทางอากาศ (Marking) ตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานสนามบิน (หากมี)

8.10.4 ผู้ติดตั้งต้องเป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิต และมีผลงานติดตั้งพื้นที่มีการรับน้ำหนัก/แรงกระแทกสูง (Heavy Duty) มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 โครงการ

8.10.5 งานพื้นโพลียูรีเทนชนิดกันลื่นสำหรับลานจอดเฮลิคอปเตอร์

- ให้ใช้วัสดุปูพื้นชนิดโพลียูรีเทน (Polyurethane) 2 ส่วนผสม แบบไร้รอยต่อ เกรดรับแรงกระแทกและแรงกดสูง (Heavy-duty Grade) มีคุณสมบัติยืดหยุ่นตัว ทนสารเคมีและน้ำมันเชื้อเพลิง ไม่เปลี่ยนสี/ไม่เหลืองเมื่อสัมผัสรังสียูวี โดยระบบพื้นสำเร็จรูปต้องมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และมีค่าความต้านทานการลื่นไถลไม่น้อยกว่า R11 ตามมาตรฐาน DIN 51130 เนื่องจากเป็นพื้นที่เปียกน้ำภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุ	โพลียูรีเทน 2 ส่วนผสม หรือโพลียูรีเทน/ไฮบริด 2-3 ส่วนผสม
- ความหนารวมของระบบ	ไม่น้อยกว่า 3.0 มม.
- Tensile Strength	ไม่น้อยกว่า 8.0 MPa (ASTM D412)
- Elongation at Break	ไม่น้อยกว่า 300% (ASTM D412)
- Shore A Hardness	80 ± 5 (ASTM D2240)
- แรงยึดเกาะกับพื้นคอนกรีต	ไม่น้อยกว่า 0.8 MPa (วิบัติที่เนื้อคอนกรีต) (ASTM C1583)
- Slip Resistance	ไม่น้อยกว่า R11 (DIN 51130)
- ความทนทานต่อน้ำมันเชื้อเพลิง	ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ผลิตภัณฑ์	
- GCP (Saint-Gobain)	Silcor 580 System
- Sika	Sikafloor 324TH System

- Fosroc เทียบเท่าผลิตภัณฑ์ GCP หรือ Sika
- Weber เทียบเท่าผลิตภัณฑ์ GCP หรือ Sika

8.10.6 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
    - วัสดุรองพื้น (Primer): ตามชนิดพื้นผิวและความชื้น อัตราการใช้ตามที่ผู้ผลิตกำหนด
    - วัสดุปูพื้นเนื้อหลัก (Base/Body Coat): ทาหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มม. (Wet Film Thickness) ด้วยเกรียงหยักหรือลูกกลิ้ง อาจทำ 2 เที่ยวเพื่อควบคุมความหนา
    - วัสดุโรยผิวกันลื่น (Anti-Slip Broadcast): โรยทรายควอตซ์ล้างสะอาดขนาด 0.7–1.2 มม. ขณะผิวเนื้อวัสดุยังเปียก เพื่อให้ได้ค่าความฝืดผิวหน้าไม่น้อยกว่า R11
    - วัสดุเคลือบผิวหน้า (Top Coat): ทา 2 เที่ยว เพื่อป้องกันรังสียูวี ทนน้ำมันเชื้อเพลิง และเพิ่มความทนทานผิวหน้าสำหรับพื้นที่กลางแจ้ง
- การติดตั้ง (Installation)
    - พื้นคอนกรีตต้องบ่มตัวไม่น้อยกว่า 28 วัน ผิวหน้าเรียบ สะอาด ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน ซ่อมรอยรอยแตกร้าวด้วยระบบ A/B ก่อนดำเนินกา รและขัดผิวด้วยเครื่องขัด/พ่นทราย เพื่อเปิดผิวคอนกรีตให้ได้ค่า Pull-off Strength ไม่น้อยกว่า 0.8 MPa
    - ทา Primer ให้ทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอ ปล่อยแห้งสนิทตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด ก่อนดำเนินขั้นถัดไป
    - ผสมวัสดุ 2 ส่วนตามอัตราส่วนที่กำหนดด้วยเครื่องกวนความเร็วต่ำ เทและปาดให้ได้ความหนาไม่ต่ำกว่า 3.0 มม. ตลอดพื้นที่ ควบคุมภายในระยะเวลาการใช้งาน (Pot Life) ที่กำหนด
    - โรยทรายควอตซ์ขนาด 0.7–1.2 มม. ขณะผิวยังเปียกให้ทั่วผิวหน้า ปล่อยแห้งแล้วดูดฝุ่น/ปัดทรายส่วนเกินออกก่อนเคลือบผิวหน้า
    - ทา Top Coat 2 เที่ยว เว้นระยะเวลาแห้งระหว่างเที่ยวตามที่ผู้ผลิตกำหนด เพื่อความทนทานต่อรังสียูวีและน้ำมันเชื้อเพลิง
    - อุณหภูมิพื้นผิวและอากาศขณะติดตั้งต้องอยู่ระหว่าง 10–30°C ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 85% และอุณหภูมิพื้นผิวต้องสูงกว่าจุดน้ำค้างอย่างน้อย 3°C

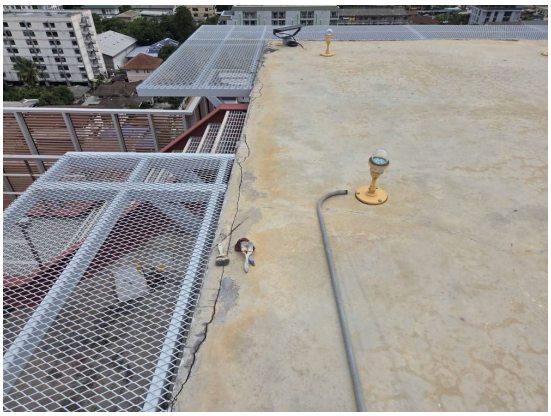
8.10.7 การรับประกัน

รับประกันวัสดุ (Material Warranty) ไม่น้อยกว่า 5 ปี และรับประกันงานติดตั้ง (Workmanship Warranty) ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ตามที่ระบุในตารางสรุปงานซ่อม

8.10.8 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมลานจอด Helipad













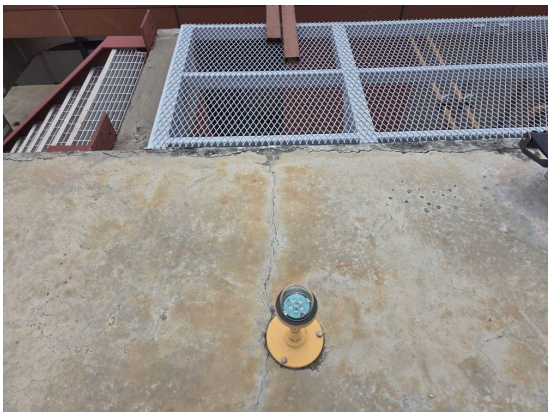


















8.11 งานเคลือบผิวป้องกันตะไคร่น้ำสำหรับพื้นอิฐตัวหนอน (Silane Siloxane)

8.11.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและดำเนินการขัดทำความสะอาดผิวพื้นอิฐตัวหนอนเดิม แล้วเคลือบผิวด้วยน้ำยากลุ่มไซเลนไซล็อกเซน (Silane Siloxane) เพื่อลดการดูดซึมน้ำและป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ/คราบสกปรกบนผิวพื้นอิฐตัวหนอนบริเวณพื้นที่ดังตัวอย่างพื้นอิฐตัวหนอน

8.11.2 ผิวพื้นอิฐตัวหนอนต้องทำความสะอาดคราบตะไคร่น้ำ/เชื้อราเดิมให้หมดก่อนเคลือบผิว โดยอาจใช้น้ำยาทำความสะอาดฆ่าเชื้อราร่วมด้วย ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Data Sheet ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนใช้งาน งานเคลือบผิวนี้ไม่เปลี่ยนสีหรือลักษณะผิวเดิมของอิฐตัวหนอน (Invisible/ Brethable Coating)

8.11.3 น้ำยาเคลือบผิวป้องกันน้ำชนิดไซเลนไซล็อกเซน

ให้ใช้น้ำยาเคลือบผิวป้องกันน้ำชนิดไซเลนไซล็อกเซน (Silane Siloxane-based Water Repellent) ความเข้มข้นสูง ซึมลึกเข้าเนื้อวัสดุและทำปฏิกิริยาเคมีเกิดเป็นสารไฮโดรโฟบิก (Hydrophobic) ป้องกันการดูดซึมน้ำโดยยังคงให้ไอน้ำระเหยออกได้ (Breathable) ไม่ทิ้งฟิล์มเคลือบผิวมันวาว จึงไม่เปลี่ยนลักษณะภายนอกของวัสดุเดิม มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุ ไซเลนไซล็อกเซน ความเข้มข้นสูง หรือไซเลนเข้มข้น (Reactive Penetrating Sealer)
- ปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามที่ผู้ผลิตกำหนด (ความเข้มข้นสูง)
- อัตราการใช้ ตามที่ผู้ผลิตกำหนด (ขึ้นกับความพรุนผิว)
- การลดการดูดซึมน้ำ (Water Repellency) ตามมาตรฐานผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 80%
- ลักษณะผิวหลังเคลือบ ไม่เปลี่ยนสี ไม่เป็นมันวาว (Matt/Invisible)
- การหายใจของผิววัสดุ ยังคงระบายไอน้ำได้
- ผลิตภัณฑ์
    - Fosroc Nitocote SN502
    - Sika SikaGard-705 L
    - หรือเทียบเท่า

8.11.4 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
    - ทำความสะอาดผิวพื้นอิฐตัวหนอนด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (High Pressure Wash) กำจัดคราบตะไคร่น้ำ/สิ่งสกปรก

- ปล่อยให้ผิวพื้นแห้งสนิทตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนดก่อนเคลือบผิว
- ทาน้ำยาเคลือบผิวด้วยเครื่องพ่นแรงดันต่ำหรือลูกกลิ้ง 1–2 เที่ยว แบบเปียกทับเปียก (Wet-on-wet) ให้ทั่วผิวหน้า
- ปล่อยให้วัสดุซึมเข้าเนื้อวัสดุและทำปฏิกิริยาสมบูรณ์ ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนดก่อนเปิดใช้งาน

- การติดตั้ง (Installation)
  - ฉีดล้างผิวพื้นอิฐตัวหนอนด้วยแรงดันน้ำสูง กำจัดคราบตะไคร่น้ำ เชื้อรา และสิ่งสกปรกให้หมด
  - รอให้ผิวพื้นแห้งสนิทตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด (โดยทั่วไปไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง) ก่อนเคลือบผิว
  - ทาน้ำยาให้ทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอ ระวังไม่ให้เกิดแอ่งขังบนผิวพื้น
  - ปล่อยให้วัสดุทำปฏิกิริยาและแห้งสนิทก่อนเปิดใช้งานพื้นที่ ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด

8.11.5 การรับประกัน

รับประกันประสิทธิภาพการป้องกันน้ำซึมและตะไคร่น้ำไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

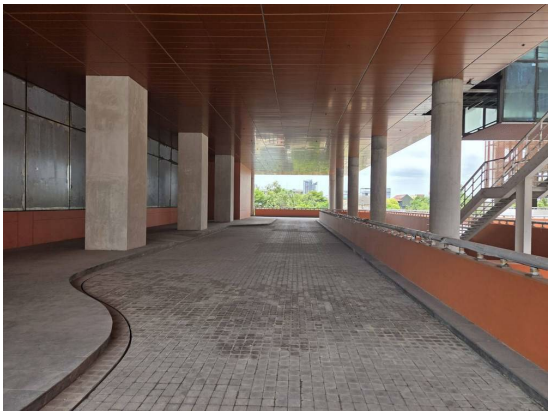
8.11.6 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

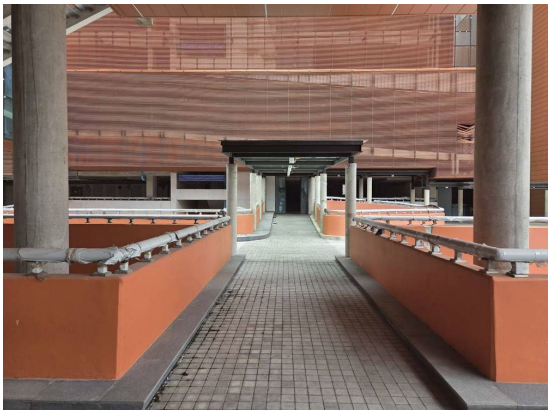
- ตัวอย่างงานซ่อมพื้นอิฐตัวหนอน






- ตัวอย่างงานซ่อม Water Repellent








8.12 งานฉาบซ่อมผิวปูนบริเวณมุมฉากโครงสร้างด้วยซีเมนต์โพลิเมอร์ชนิดกำลังอัดสูง

8.12.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฉาบซ่อมผิวปูนบริเวณมุมฉากโครงสร้าง (เสา-คาน, ขอบผนัง) ที่ต้องการความคงทนต่อการกระแทกและการเสียดสีสูงกว่าปูนฉาบทั่วไป ด้วยปูนซ่อมโครงสร้างซีเมนต์โพลีเมอร์ชนิดกำลังอัดสูง (High Strength Cementitious Polymer Mortar) เพื่อป้องกันการแตกกะเทาะซ้ำบริเวณมุมที่มีความเสี่ยงกระทบกระแทก บริเวณที่ต้องใช้ระบบนี้คือมุมฉากโครงสร้างที่ผ่านการซ่อมแซมมาก่อน หรือมีความเสี่ยงต่อการกระแทกจากการใช้งาน (เช่น มุมทางเดิน มุมเสาบริเวณจุดสัญจร)

8.12.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Data Sheet ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนใช้งาน

8.12.3 ต้องทำมุมฉากให้ตรงและคมด้วยไม้แบบ/เกรียงมุม (Corner Trowel) เพื่อความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม

8.12.4 ซีเมนต์โพลิเมอร์ชนิดกำลังอัดสูง

- ให้ใช้ปูนซ่อมโครงสร้างชนิดซีเมนต์ผสมพอลิเมอร์กำลังอัดสูง (High Strength/High Early Strength Cementitious Polymer-modified Mortar) แบบสำเร็จรูป ผสมน้ำพร้อมใช้งาน มีกำลังอัดและความต้านทานการกระแทกสูงกว่าปูนฉาบทั่วไป ยึดเกาะแน่นกับผิวคอนกรีต/ปูนฉาบเดิมหดตัวต่ำ เหมาะสำหรับซ่อมมุมฉากโครงสร้างที่ต้องการความคมชัดและทนทาน มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- ลักษณะวัสดุ	ปูนซ่อมโครงสร้างพอลิเมอร์กำลังอัดสูง
- Compressive Strength, 28 วัน	ไม่น้อยกว่า 40 MPa (EN 12190 / ASTM C109)
- Flexural Strength, 28 วัน	ไม่น้อยกว่า 6 MPa (EN 196-1)
- แรงยึดเกาะกับคอนกรีตเดิม	ไม่น้อยกว่า 1.5 MPa (EN 1542)
- การหดตัว (Shrinkage)	ต่ำ (Low Shrinkage/Non-shrink)
- ผลิตภัณฑ์ (Manufacturer)	
- Fosroc	Renderoc S
- Sika	Sika MonoTop-614
- หรือเทียบเท่า	

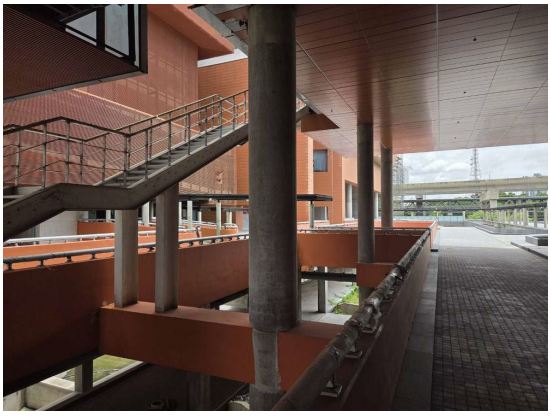
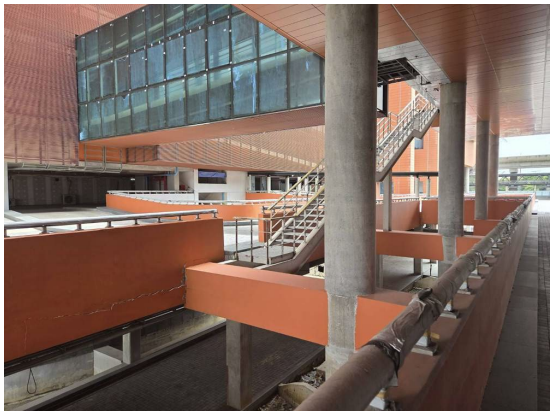
8.12.5 การดำเนินงาน

- ระบบการติดตั้ง (System Build-up)
  - สกัดผิวปูน/คอนกรีตเดิมบริเวณมุมที่เสียหายออกให้หมด ทำมุมฉากให้เป็นเหลี่ยมคม
  - ทำความสะอาดผิวหน้าและรดน้ำให้ผิวคอนกรีตอิ่มตัวก่อนฉาบ (Saturated Surface Dry)
  - ฉาบปูนซ่อมโครงสร้างด้วยเกรียงมุม (Corner Trowel) ให้ได้มุมฉากที่คมชัดตามแบบ
  - บ่มความชื้นตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด แต่งผิวให้เรียบร้อยก่อนส่งต่องานทาสี
- การติดตั้ง (Installation)
  - สกัดผิวปูน/คอนกรีตเดิมบริเวณมุมที่ชำรุดออกให้หมด ทำผิวให้หยาบเพื่อเพิ่มการยึดเกาะ
  - รดน้ำผิวคอนกรีตให้อิ่มตัวแต่ไม่มีน้ำขัง (SSD) ก่อนฉาบปูนซ่อม
  - ฉาบปูนซ่อมด้วยเกรียงมุมให้ได้แนวตรงและมุมฉากคมชัด ตรวจสอบด้วยฉากและไม้บรรทัดยาว
  - บ่มความชื้นไม่น้อยกว่า 3 วัน ขัดแต่งผิวให้เรียบร้อยก่อนส่งต่องานทาสี
- การรับประกัน (Warranty)

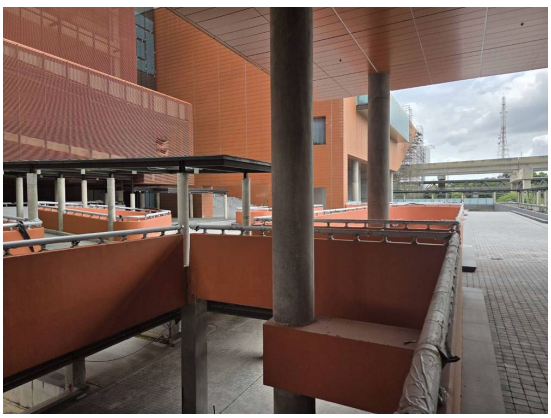
  รับประกันงานฉาบซ่อมไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ครอบคลุมการแตกกะเทาะหรือหลุดล่อนของปูนซ่อมบริเวณมุมฉาก

8.12.6 ภาพประกอบตัวอย่างหน้างาน

- ตัวอย่างงานซ่อมผนัง (หน้างานสี / มุมฉากโครงสร้าง)






8.13 หมวดงานเสริม

8.13.1 วัสดุยาแนวรอบท่อระบายน้ำชนิดพองตัว (Drainage Sealant)

บริเวณรอบท่อระบายน้ำ (Roof Drain) ในพื้นที่กระบะต้นไม้และดาดฟ้าที่มีความเสี่ยงรั่วซึมสูง ให้เสริมวัสดุยาแนวชนิดพองตัวเมื่อสัมผัสน้ำ (Water-swelling/Hydrophilic Waterstop) เช่น Geotextile ปริมาณไม่น้อยกว่า 400 กรัมต่อจุด โดยฝังรอบท่อระบายน้ำก่อนเทวัสดุกันซึมโพลียูรีเทนทับหน้า

8.13.2 วัสดุยาแนวกระจกราวบันได (Silicone Sealant)

บริเวณผนังที่มีราวบันไดกระจก ให้ซีลรอยต่อกระจก-ราวบันไดด้วยซิลิโคนคุณภาพสูง (Structural/Weatherproof Silicone Sealant) เช่น Sikasil-119 หรือ Nitoseal ก่อนเริ่มงานอัดฉีดซ่อมรอยร้าวบริเวณใกล้เคียง เพื่อป้องกันความเสียหายต่อกระจกและวัสดุยาแนวเดิม

วัสดุปิดหรือครอบรอยต่ออาคาร
(EXPANSION JOINT COVERS)

1. ขอบเขตงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับงานปิดหรือครอบรอยต่ออาคารทั้งหมดตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการก่อสร้าง โดยครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1.1.1 วัสดุปิดหรือครอบรอยต่อส่วนพื้น/ผนัง/ฝ้าเพดานภายในอาคาร

1.1.2 วัสดุปิดหรือครอบรอยต่อส่วนพื้น/ผนัง/ภายนอกอาคาร

1.1.3 วัสดุฉนวนป้องกันไฟรอยต่ออาคาร

1.2 การติดตั้งงานปิดหรือครอบรอยต่ออาคาร ให้เป็นลักษณะเหมารวมแบบเบ็ดเสร็จ ทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้งโดยบริษัทผู้รับจ้างติดตั้งที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของการติดตั้งระบบนี้โดยเฉพาะ และเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ของระบบดังกล่าว หรือผู้รับจ้างติดตั้งที่ได้รับการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ซื้อหรือจัดหาวัสดุ/อุปกรณ์มาดำเนินการติดตั้งเองโดยเด็ดขาด

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบลักษณะ/รายละเอียดของแนวขอบรอยต่อ ตามที่กำหนดในแบบรูป ก่อนดำเนินการก่อสร้าง และให้ถือเป็นงานประณีตทางสถาปัตยกรรม เหมือนงานตกแต่งพื้นผิว (FINISHING)

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อวัสดุแต่ละชนิดโดยเป็นของผู้ผลิตเพียงรายเดียว เพื่อให้ระบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงภาระและขอบเขตการรับประกันคุณภาพ

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 พื้นที่ภายนอกอาคาร หมายถึง

2.1.1 พื้นที่ส่วนเปิดโล่งรับน้ำฝน

2.1.2 พื้นที่ภายในที่ไม่มีผนังกั้นรอบนอก (ลม / ฝน เข้าได้)

2.1.3 ถนน / ทางเท้า

2.1.4 พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป

2.2 พื้นที่เปียก หมายถึง

2.2.1 สระน้ำ

2.2.2 กระบะต้นไม้

2.2.3 ห้องน้ำ – ส้วม

2.2.4 ห้องแต่งตัว (LOCKER ROOM)

2.2.5 ห้อง JANITOR

2.2.6 ห้องเครื่อง / ห้อง A.H.U.

2.2.7 ห้องเก็บขยะ

2.2.8 ครัว

2.2.9 พื้นที่ที่ใช้สำหรับระบายน้ำ

2.2.10 พื้นที่ที่มีการเดินระบบสุขาภิบาล

2.2.11 พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป

2.3 สำหรับวัสดุครอบรอยต่อชนิดมีโครงกรอบเป็นอลูมิเนียม ให้แยกลักษณะตามตำแหน่งที่ติดตั้งดังนี้

2.3.1 พื้น/พื้น (FLOOR TO FLOOR)

2.3.2 พื้น/ผนัง (FLOOR TO WALL)

2.3.3 ผนัง/ผนัง (WALL TO WALL)

2.3.4 ผนัง/ฝ้าเพดาน (WALL TO CEILIING)

2.3.5 ฝ้าเพดาน/ฝ้าเพดาน (CEILING TO CEILING)

2.4 โดยให้เป็นไปตามแบบและรุ่น ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

3. วัสดุ/อุปกรณ์

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป หรือในข้อกำหนดในแบบรูป หรือในรายการละเอียดประกอบแบบข้ออื่น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- C/S GROUP
- MIGUA
- INNIVATE
- WABO

โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 พื้นที่ภายนอกอาคารและพื้นที่เปียก

3.1.1 สำหรับพื้น / ผนัง

เป็นชนิดป้องกันน้ำซึมผ่าน 100% (WATERTIGHT) โดยมีผลการทดสอบอย่างเป็นทางการ (OFFICIAL TEST CERTIFICATE) เป็นวัสดุประเภทยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียม (SYTHETIC RUBBER SEALING INSERT IN ALUMINIUM MOUNTING BRACKETS) โดยมีแผ่น STAINLESS STEEL ครอบทับแน่น ยึดด้วยสกูร (2.5 mm. THK. STAINLESS STEEL CAPPING, FIXED BY SCREW)

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ ของ

- MIGUA รุ่น MIGUTAN WATERTIGHT (WITH STAINLESS STEEL COVER PLATE –APG) หรือเทียบเท่า

3.1.2 สำหรับพื้น / ผนัง

เป็นชนิดป้องกันน้ำซึมผ่าน เป็นวัสดุประเภทก้อนยางสังเคราะห์ (ELASTOMERIC COMPRESSION SEAL) ทำจากโพลีเมอร์เชิงซ้อนของสารประกอบโพลีเอทไทลีนไวนิล (VINYL ACETATE POLYETHYLENE COPOLYMER) อัดลงในรอยต่อและยึดติดกับผิวคอนกรีตด้านข้าง ด้วยกาว EPOXY พิเศษ (ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เป็นประเภท MODIFIED EPOXY ADHESIVE)

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ ของ

- INNO VIVA รุ่น METAZEAL หรือเทียบเท่า

คุณสมบัติทั่วไป

- HIGHER HEAT & UV RESISTANCE

- WATERPROOFING
- MULTI-DIRECTIONAL MOVEMENT
- HIGH CHEMICAL RESISTANCE
- สั่งได้ตามขนาดของร่องคอนกรีต (CUSTOM FABRICATED)

3.2 พื้นที่ภายในอาคาร

3.2.1 สำหรับพื้น

เป็นวัสดุประเภท SOLID EXTRUSION ALUMINIUM 2 ส่วน เลื่อนทับกัน (ALUMINIUM COVER WITH STRIATED TOP SURFACE AND PERFORATED MOUNTING BRACKET AND FLEXIBLE RUBBER CORDS)

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ ของ

3.2.2 C/S GROUP รุ่น STANDARD ALLWAY METAL FLOOR หรือเทียบเท่า

3.3 สำหรับผนัง และฝ้าเพดาน

3.3.1 เป็นวัสดุประเภทแผ่นยางสังเคราะห์ ฝังในกรอบอลูมิเนียม (ELASTOMERIC SEAL WITH ALUMINIUM EDGE RETAINER)

3.3.2 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ ของ

3.3.3 C/S GROUP รุ่น FLUSH THINLINE WALL “FWFC-M” หรือเทียบเท่า

3.4 ฉนวนกันไฟรอยต่อ

หากไม่ได้ระบุในหมวดที่ 7 เรื่องการอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม (FIRE STOPPING) ให้ใช้วัสดุกันไฟประเภทเส้นกลมหรือแบน (FIRE STOP FILLER STRIP) เป็นเส้นใยสังเคราะห์ มัดเป็นเส้นยาว (MINERAL FIBER) หรือเทียบเท่า เป็นวัสดุไม่ติดไฟ และมีอัตราทนไฟไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง ใช้อัดลงในรอยต่อ โดยยึดติดกับผิวคอนกรีตด้านข้างด้วยวัสดุประเภทกาว EPOXY ทนไฟ (FIRE RESISTANT EPOXY ADHESIVE) ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

4. การขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดข้อมูลวัสดุปิดรอยต่ออาคารเพื่อขออนุมัติดังต่อไปนี้

4.1 คุณสมบัติของประสิทธิภาพฝาครอบรอยต่ออาคาร

4.2 คุณสมบัติของอลูมิเนียม และส่วนประกอบต่าง ๆ

4.3 ตัวอย่างวัสดุ และจำลองรูปแบบของการติดตั้งเสมือนจริง (MOCK-UP MODEL) ทุกตำแหน่งที่ระบุรายละเอียดในแบบรูปและรายการประกอบแบบ พร้อมทั้ง SHOP DRAWING

5. การติดตั้ง

5.1 ภายนอกอาคาร และพื้นที่เปียก

ข้อกำหนด :

การติดตั้ง EXPANSION JOINT COVER สำหรับงานพื้น / ผนังภายนอกอาคาร และพื้นที่เปียก จะต้องติดตั้งเป็นระบบอย่างต่อเนื่อง ทั้งในแนวนอน และในแนวตั้ง โดยไม่มีการเปลี่ยนชนิด หรือรูปแบบ หรือระบบที่ต่างกันของวัสดุ/อุปกรณ์ และให้มีการทดสอบการรั่วซึมของน้ำ หลังจากติดตั้งเสร็จจนเป็นที่ยอมรับก่อนขออนุมัติส่งมอบงาน

5.1.1 พื้น ที่อยู่เหนือพื้นที่ใช้สอยด้านล่างประกอบด้วยวัสดุ

- ยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียมชนิดป้องกันน้ำซึมผ่าน 100% (WATERTIGHT EXPANSION JOINT COVER)
- ก้อนยางสังเคราะห์อัดลงในรอยต่อ (ELASTOMERIC COMPRESSION SEAL)

5.1.2 ผนัง (บุหินธรรมชาติ / ฉาบปูน) ประกอบด้วยวัสดุ

- ยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียมชนิดป้องกันน้ำซึมผ่าน 100% (WATERTIGHT EXPANSION JOINT COVER)
- ก้อนยางสังเคราะห์อัดลงในรอยต่อ (ELASTOMERIC COMPRESSION SEAL)

5.1.3 พื้นที่อยู่ติดกับดิน ประกอบด้วยวัสดุ

5.1.4 ก้อนยางสังเคราะห์อัดลงในรอยต่อ (ELASTOMERIC COMPRESSION SEAL)

5.2 ภายในอาคาร

5.2.1 พื้น ประกอบด้วยวัสดุ

- SOLID EXTRUSION ALUMINIUM 2 ส่วน เลื่อนทับกัน (ALUMINIUM COVER WITH PERFORATED MOUNTING BRACKET)
- FIRE STOP FILLER STRIP

5.2.2 ผนัง ประกอบด้วยวัสดุ

- แผ่นยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียม (ELASTOMERIC SEAL WITH ALUMINIUM EDGE RETAINER)

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานทั้งการติดตั้ง รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี หากเกิดการบกพร่องอันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และ/หรือการติดตั้งหลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่ และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

การยาแนว

JOINT SEALANT

1. ขอบเขตของงาน

งานยาแนว (JOINT SEALANTS) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง รวมถึงหมวดต่าง ๆ ทั้งหมดถ้าได้กล่าวถึงในหมวดอื่น ๆ แล้วให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วยผู้รับจ้างจะต้องเตรียมรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนนำไปใช้งาน และหากรอยต่อใดที่ต่อยาแนวแต่มิได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวรอยต่อนั้นให้เรียบร้อย

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเลขหมายรายละเอียดต่าง ๆ ของการผลิตแสดงชื่อผู้ผลิตภัณฑ์อย่างสมบูรณ์ชัดเจน วัสดุที่ใช้ต้องได้มาตรฐานสากล เช่น ASTM เป็นต้น หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์ดังนี้

2.1 สำหรับวัสดุยาแนวประเภท SILICONE

ประเภทรอยต่อ	MOMENTIVE (GE)	DOWSIL	SIKA
กระจกกับขอบอลูมิเนียม	SILGLAZE N10	DC793	WS-305 S
วงกบกับผนังคอนกรีต	SILPRUF 2000N	DC791	WS-305 S
กระจกกับกระจก (Float Glass)	CONTRACTORS SCS1000	DC999A	WS-300 S
กระจกกับกระจก(REFLECTIVE, LAMINATED, INSULATING)	SILGLAZE N10	DC793	WS-305 S
2 SIDED/4 SIDE CURTAINWALL	ULTRAGLAZE SSG4000E, ULTRAGLAZE SSG4400, ULTRAGLAZE SSG4600	DC795, DC983	SG-20 S, SG-500 S
หินแกรนิต, หินอ่อน, แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	SILPRUF SCS9000	DC756 SMS	WS-355 S
ซิลิโคนโครงสร้างสำหรับงานรับแรงระเบิด	ULTRAGLAZE SSG4600	DC 995	SG-550
สุขภัณฑ์ในห้องน้ำ (ชนิดกันเชื้อรา)	TOSSEAL 83	DC786	Kitchen and Bathroom

2.2 สำหรับวัสดุยาแนวประเภท POLYURETHANE

ประเภทของรอยต่อ	BASF	SIKA	GECONS	
พื้นคอนกรีตภายใน / ภายนอก (ที่ไม่มีการสัญจร)	MASTERFLEX - 474	SIKAFLEX – 740 CONSTRUCTION	SONOLASTIC – SL1	หรือคุณภาพเทียบเท่า
พื้นคอนกรีตภายใน / ภายนอก (ที่มีการสัญจรมาก)	MASTERFLEX - 474	SIKAFLEX-PRO3	SONOLASTIC – SL1	
พื้นคอนกรีตกับผนังภายใน / ภายนอก	MASTERFLEX - 474	SIKAFLEX – 740 CONSTRUCTION	SONOLASTIC – SL1	
ผนัง PRECAST CONC. ภายใน / ภายนอก	SONOLASTIC – NP1	SIKAFLEX – 740 CONSTRUCTION	(TREMCO) VULKEM 116	

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน เช่น

3.1 ตัวอย่างสีของ SEALANT แต่ละชนิด ที่จะใช้กับวัสดุที่เกี่ยวข้อง

3.2 วัสดุตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับ SEALANT เช่น BACKING, GASKET, BACKER ROD, SETTING BLOCK เป็นต้น

3.3 รายละเอียดประกอบตัวอย่าง SEALANT แสดงถึงการใช้ การติดตั้ง และคุณภาพ (PRODUCT MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) ของบริษัทผู้ผลิต รวมทั้งการทดสอบที่ได้ตามมาตรฐานสากล เช่น ASTM หรือ มอก. เป็นต้น

3.4 ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้างกับวัสดุที่จะยาแนว จากสถานทดสอบของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวก่อนการติดตั้ง ผลการทดสอบขั้นต่ำต้องประกอบด้วย

3.4.1 การทดสอบเข้ากันได้ (COMPATABILITY TEST) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่ กระจกอลูมิเนียม โฟมหนุน (BACKER ROD) (ถ้ามี) ยางหนุน (SETTING BLOCK) (ถ้ามี) เทปโฟม (SPACER) กับซิลิโคนยาแนวที่ใช้

3.4.2 การทดสอบการยึดเกาะ (ADHESION-IN-PEEL TEST) ตามมาตรฐาน ASTM C 794 บนผิวกระจกและอลูมิเนียมที่ใช้งานจริงสำหรับโครงการนี้

3.4.3 ข้อแนะนำจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (PRIMER) ชนิดของสารรองพื้น และข้อแนะนำชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด

4. การติดตั้ง

4.1 การเตรียมผิวงาน

4.1.1 ผิวงานที่จะยาแนวจะต้องสะอาด แห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น

4.1.2 ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาวใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลายเช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตามเพื่อเป็นการดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันทันทีก่อนที่สารละลายจะระเหย

4.1.3 การทาสารรองพื้น ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตวัสดุยาแนวแต่ละประเภท / ชนิด อย่างเคร่งครัด โดยบริษัทผู้ผลิตต้องเป็นผู้ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการติดตั้งอย่างครบถ้วน

4.2 ติดเทปโฟม (SPACER) ยางหนุน (SETTING BLOCK) โฟมหนุน (BACKER ROD) ตามแบบ

4.3 การฉีดซิลิโคนยาแนว

4.3.1 ผู้ฉีดซิลิโคนยาแนวจะต้องมีประสบการณ์เพียงพอ สามารถฉีดซิลิโคนยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศในแนวยา

4.3.2 การฉีดซิลิโคนยาแนวอาจฉีดด้วยปืนฉีดแบบมือบีบ หรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้

4.3.3 ปาดตบแต่งผิวซิลิโคนยาแนวด้วยแท่งปาด ภายใน 10 นาที หลังจากฉีดซิลิโคนยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษออกทันที

4.3.4 ไม่เคลื่อนย้ายแผงกระจกจนกว่าซิลิโคนยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวที่ใช้

4.3.5 แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่นมีการระบายอากาศได้ดี

4.4 รอยต่อระหว่างวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอื่น ๆ จะต้องเว้นช่องไม่น้อยกว่า 1/4" โดยรอบ โดยหนุนด้วยวัสดุรองรับที่เหมาะสม และยาแนวรอยต่อด้วยซิลิโคน โดยให้สัดส่วนของซิลิโคนที่ยาแนวในร่องกว้าง:ลึก อยู่ในสัดส่วน 2:1

4.5 งานประตูและหน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคารต้องรับฝนและลมโดยตรง จะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM เป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียมหรือโลหะอื่น ๆ ในส่วนด้านนอกยาแนวด้วยซิลิโคน ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับขอบอลูมิเนียมที่จะยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/8" และจะต้องมีวัสดุรองรับซิลิโคนที่สามารถเข้ากันได้กับซิลิโคน (COMPATABILITY) เช่น POLYETHYLEME FOAM ROD, POLYULETHANE GLAZING TAPE, SILICONE SPACER เป็นต้น

4.6 รอยต่อต่าง ๆ ในแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ให้ยาแนว แต่ด้วยหลักวิชาการก่อสร้างที่ดีต้องมีการยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการยาแนวรอยต่อนั้นให้เรียบร้อย

4.7 การเลือกใช้ซิลิโคนเชื่อมต่อวัสดุชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันให้เลือกใช้ดังนี้

4.7.1 ซิลิโคน ที่การแห้งตัวมีสภาพเป็นกรด (ACID) ใช้ได้กับงานกระจกทั่วไป (FLOAT GLASS)

4.7.2 ซิลิโคน ที่การแห้งตัวมีสภาพเป็นกลาง (NEUTRAL) ใช้ได้กับกระจกที่เคลือบผิวหน้า (REFLECTIVE GLASS) กระจก 2 ชั้น (LAMINATED GLASS) วัสดุทาสีจำพวก FLUOROPOLYMER และ POLYESTER หินอ่อน ทองแดง

5. การควบคุมคุณภาพการทำงาน

5.1 ให้มีระบบการบันทึกการหมุนเวียนของวัสดุยาแนว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1.1 วันที่ที่รับของ

5.1.2 ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์

5.1.3 หมายเลขการผลิต

5.1.4 วันที่เบิกของไปใช้

5.1.5 ชื่องานที่นำไปใช้

5.2 ให้มีการกรีดวัสดุยาแนว (DEGLAZING) เพื่อตรวจสอบความเต็มของแนวยา ความกว้างของแนวยา (STRUCTURAL BITE) และการยึดเกาะ (ADHESION) ระหว่างวัสดุยาแนวกับผิวงาน ปริมาณการกรีดแนวมีดังนี้

50 แผงแรก	ตรวจสอบ	1 แผ่น
ทุก ๆ 100 แผงต่อไป	ตรวจสอบ	1 แผ่น

ทุก ๆ ชุดการผลิตจะต้องมีหมายเลขประจำแผง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ หากพบข้อบกพร่องภายหลัง ผลการทดสอบการกรีดแนวจะต้องส่งให้ผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ

6. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการยาแนว ด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและเอกสารการรับประกันเป็นระยะเวลา 10 ปี ที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตวัสดุยาแนวทั้งประเภท SILICONE และประเภท POLYURETHANE เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องไม่มีการหลุดร่อน หรือมีตำหนิใด ๆ หากเกิดการดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น และเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

หมวดที่ 8

งานป้องกันไฟภายในอาคาร

สีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว

INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING

1. ขอบเขตของงาน

งานติดตั้งสีเคลือบป้องกันไฟตามระบุ ให้ครอบคลุมถึงการติดตั้งบนงานโครงสร้างเหล็กหรือโลหะที่ต้องการแสดง/โชว์ลักษณะรูปร่างของโครงสร้าง หรืองานโครงสร้างเหล็กหรือโลหะที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือที่ระบุในแบบรูป

2. วัสดุ

2.1 สีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว (INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING) เป็นสีที่ใช้ทาหรือพ่นบนผิวโครงสร้างเหล็กหรือโลหะ หรือส่วนประกอบของอาคารที่เป็นโลหะที่กำหนด เพื่อป้องกันไฟ ซึ่งเมื่อถูกความร้อนหรือเปลวไฟ สีที่เคลือบผิวนี้จะบวมตัวหนาขึ้น (INTUMESCENT) และเปลี่ยนสภาพเป็นฉนวนป้องกันความร้อนสู่ผิวโลหะ โดยสีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล เช่น UL FIRE RESISTANCE DIRECTORY (โดยสถาบัน UNDERWRITER'S LABORATORIES INC.) และมาตรฐานการทดสอบของ ASTM E-119 หรือเทียบเท่า

หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์

2.1.1 SK TIGHGA COAT ของ SKK

2.1.2 NURATHERM ของ PRO-ACT

2.1.3 INTERCHAR 1120 ของ AKZO NOBEL

2.1.4 ISOLATEK WB-3 ของ BITEC

2.1.5 SPRAYFILM WB3 ของ CAFCO

โดยมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

2.1.6 ระยะเวลาในการป้องกันไฟ : ไม่ต่ำกว่า 3 ชม.

2.1.7 IMPACT RESISTANCE ความต้านทานแรงกระแทก : >56 inch-lb. (0.65 kg-m) ตามมาตรฐาน ASTM D2794

2.1.8 BOND STRENGTH แรงยึดเกาะ : > 280 psi (1931 k Pa) ตามมาตรฐาน ASTM D4541

2.1.9 DUROMETER HARDNESS มาตรฐานวัดความแข็งแรง : > 84 minimum Shore D ตามมาตรฐาน ASTM D2240

2.1.10 ABRASION RESISTANCE ความต้านทานการขัดถู : >0.6505 g/1000 cycles ตามมาตรฐาน ASTM D4060

2.1.11 SURFACE BURNING คุณสมบัติเมื่อผิวถูกไหม้ : มาตรฐาน ASTM E84

2.1.12 FRAME SPREAD การแผ่ขยายของเปลวไฟ 0-10

2.1.13 SMOKE DEVELOPMENT ควันเพิ่มขึ้น 0-50

3. ตัวอย่างวัสดุพร้อมหนังสือรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายละเอียดวัสดุของ FIREPROOFING (MANUFACTURE'S SPECIFICATION) โดยแสดงถึงการทดสอบคุณภาพของวัสดุ และตัวอย่างที่จะใช้ รวมทั้งมีหนังสือรับรองมาตรฐานการป้องกันไฟตามที่กำหนดในเทศบัญญัติ เพื่อการขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการติดตั้ง โดยทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ความหนาของสีตามตารางคำนวณ และตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่จะติดตั้งวัสดุป้องกันไฟให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง ถ้าหากพบข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้เรียบร้อย และให้ได้มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

4.2 สถานที่ที่จะติดตั้งจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี

4.3 วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมดต้องมีชื่อบริษัทผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า และเลขหมายต่าง ๆ ติดอยู่ครบถ้วนสมบูรณ์

4.4 วัสดุต้องเก็บไว้ในสถานที่ที่มีสิ่งปกคลุม โดยปราศจากความชื้น หากวัสดุมีความเปียกชื้นห้ามนำมาใช้ติดตั้งเป็นอันขาด และเก็บให้ห่างจากเปลวไฟและความร้อน ในอุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องมีการรับประกันวัสดุป้องกันไฟเป็นระยะเวลา 10 ปี โดยเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

ฉนวนป้องกันไฟชนิดซีเมนต์

CEMENTITIOUS FIRE PROTECTION COATING

1. ของเขตของงาน

งานติดตั้งฉนวนป้องกันไฟตามระบุ ให้ครอบคลุมถึงการติดตั้งบนงานโครงสร้างเหล็ก หรือโลหะที่ซ่อนอยู่ในกล่องหรือซ่อนอยู่ในฝ้าเพดาน หรือในพื้นที่ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือในพื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป

2. วัสดุ

2.1 ฉนวนป้องกันชนิดซีเมนต์ (CEMENTITIOUS FIRE PROTECTION COATING) เป็นฉนวนที่ใช้พ่นลงบนผิวโครงสร้างเหล็กหรือโลหะทั้งหมดที่ไม่ใช่เหล็กเสริมคอนกรีต หรือพ่นลงบนส่วนประกอบของอาคารที่เป็นเหล็กหรือโลหะที่ระบุเพื่อป้องกันไฟ (SPRAYED-ON FIREPROOFING) เป็นวัสดุประเภท GYPSUM-BASED CEMENTITIOUS หรือ CERAMIC-BASED CEMENTITIOUS FIREPROOFING

2.2 เป็นสารประกอบของซีเมนต์ (CEMENT), ไฟเบอร์ (FIBER) และสารประกอบ INORGANIC อื่น ๆ เช่น CALCIUM CARBONATE หรือ ALUMINIUM HYDROXIDE หรือ VERMICULITE โดยมีความสามารถในการยึดเกาะกับผิวโลหะได้ดี ไม่หลุดล่อนเนื่องจากแรงลม เป็นชนิดหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY)

2.3 เป็นสารประกอบที่ปราศจากแร่ใยหิน และปราศจากควันเมื่อถูกความร้อนหรือเปลวไฟ (NO ASBESTOS & SMOKED DEVELOPMENT)

2.4 ความหนาและระยะเวลาในการป้องกันไฟ (FIRE RESISTANCE) ต้องได้ตามมาตรฐานกฎข้อบังคับควบคุมการก่อสร้างอาคาร และตามมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานอื่นตามที่ระบุในแบบรูป หรือรายการละเอียดประกอบ โดยต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล เช่น UL FIRE RESISTANCE DIRECTORY (โดยสถาบัน UNDERWRITER'S LABORATORIES INC.) และมาตรฐานการทดสอบของ ASTM E-119 หรือ JIS หรือเทียบเท่า

2.5 หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์

2.5.1 CERATIGHCA NO.2 ของ SKK

2.5.2 MONOKOTE Z-106/G ของ L'AQUATECH

2.5.3 NURAFIRE ของ PRO-ACT

2.5.4 FIRECUT F-1 ของ BITEC

2.5.5 MONOKOTE MK6 ของ GCP

2.5.6 ISOLATEK TYPE 400D ของ CAFCO

โดยมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

- ระยะเวลาในการป้องกันไฟ : ไม่ต่ำกว่า 3 ชม.
- ความหนาแน่น (MINIMUM AVERAGE DENSITY) : ไม่ต่ำกว่า 400 KG./CU.M.
  ASTM E605 / UBC STD 7-6 (31 PCF)
- แรงยึดเกาะ (BOND STRENGTH) : ไม่ต่ำกว่า 0.97 KG/SQ.CM.
  ASTM E 736 (2,000 PSF)
- แรงกด (COMPRESSIVE STRENGTH) : ไม่ต่ำกว่า 11.9 KG./SQ.M.

ASTM E 761 (เมื่อได้รับแรงกดต้องไม่เปลี่ยนแปลงรูปลักษณะเกิน 10%) (24,320 PSF)

- ความทนต่ออากาศ (AIR EROSION) : 0.000 GR/SQ.M.
  ASTM E 859 (ค่า MAX WEIGHT LOSS ต้องไม่เกิน 0.005 GM./FT2)
- แรงกระแทก (BOND IMPACT) : ไม่แตกและลอกเป็นสะเก็ดหรือ
  ASTM E 760 แยกขั้นจากผิวของวัสดุที่ติดตั้ง
- คุณสมบัติเมื่อพื้นผิวถูกไหม้ (SURFACE BURNING) ASTM E 84
  - การแผ่ขยายของเปลวไฟ (FAME SPREAD) < 10
  - ควันเพิ่มขึ้น (SMOKED DEVELOPMENT) = 0

3. ตัวอย่างวัสดุ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายละเอียดวัสดุฉนวนป้องกันไฟชนิดพ่น (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของวัสดุ และตัวอย่างที่จะใช้เพื่อขออนุมัติตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

3.2 น้ำที่ใช้ผสมวัสดุต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ด่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ

3.3 วัสดุทั้งหมดที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ป้องกันไฟ ที่ส่งเข้าในหน่วยงานก่อสร้างต้องส่งมาในบรรจุภัณฑ์ปิดผนึก ภายใต้ชื่อของโรงงาน ตราเครื่องหมายการค้า และคำยืนยันจากห้องทดลอง รวมถึงใบรับรองคุณภาพ

3.4 บรรจุภัณฑ์ ถุง/หีบห่อใดที่โดนน้ำก่อนใช้จะไม่อนุญาตให้ใช้ จะต้องนำไปทิ้งและผลิตภัณฑ์ทั้งหมด จะต้องใช้ก่อนวันหมดอายุ

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีความประณีตเรียบร้อย ถูกต้องตามกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และตามหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี

4.1 การเตรียมพื้นผิวที่ต้องการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่จะติดตั้งให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง ถ้าหากพบข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้ง และพื้นผิวเหล่านั้นต้องปราศจากน้ำมันจารบี เกล็ดสนิมเหล็ก และสีรองพื้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการยึดเกาะของฉนวนป้องกันไฟ และหากมีความจำเป็นผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวนั้น ๆ ก่อนทำการพ่นฉนวนป้องกันไฟ

4.2 สถานที่จะติดจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี

4.3 วัสดุต้องเก็บไว้ในสถานที่ที่มีสิ่งปกคลุมโดยปราศจากความชื้น ถ้าวัสดุมีความเปียกชื้น ห้ามนำมาใช้ในการติดตั้งโดยเด็ดขาด

4.4 ส่วนผสมต่าง ๆ ของฉนวนป้องกัน ให้ปฏิบัติการมาตรฐานกรรมวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

4.5 ความหนาของฉนวนป้องกันไฟ ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิต หากมีความหนาเกินกว่า 15 มม. จะต้องทำการพ่นเป็นชั้น ๆ โดยการพ่นครั้งแรก มีความหนาประมาณ 13 มม. หรือ 1.2" และการพ่นชั้นต่อไปจะต้องทำการหลังจากพ่นครั้งแรก หรือครั้งก่อนเรียบร้อยแล้ว

4.6 การใช้เครื่องมือสำหรับพ่น ให้ปฏิบัติตามความแนะนำของบริษัทผู้ผลิตฯ

4.7 ฉนวนป้องกันไฟ เมื่อพ่นเสร็จใหม่ ๆ ยังไม่แห้ง จะต้องระมัดระวังป้องกันการเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายตักเตือนไว้ทุกแห่ง

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังจากการติดตั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์สะอาดเรียบร้อย โดยปราศจากสิ่งสกปรก เปรอะเปื้อน และรอยด่างต่าง ๆ ถ้าหากมีข้อบกพร่องดังกล่าวเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้สมบูรณ์เรียบร้อยก่อนการอนุมัติตรวจสอบ

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งเป็นระยะเวลา 10 ปี หากเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้งหลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ แก้ไข หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม

FIRE STOPPING

1. วัสดุป้องกันไฟลาม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ, แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งระบบอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม ตามระบุในแบบและรายการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสาร, ตัวอย่าง, รายละเอียด รวมถึงวิธีการ, พร้อมหลักฐานอื่น ๆ ตามที่ระบุหรือตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

โดยจุดมุ่งหมายของงานในหมวดนี้ ครอบคลุมถึงการจัดหาวัสดุป้องกันไฟ และควันลามที่เหมาะสม รวมถึงวิธีการและขั้นตอนในการติดตั้งที่ถูกต้อง และเป็นไปตามระบบที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยมีขั้นตอนในการควบคุมคุณภาพในการทำงาน เพื่อการป้องกันที่สมบูรณ์

การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลามนี้ เป็นการอุดช่องเปิดต่าง ๆ ทั้งพื้นและผนัง หรือระหว่างพื้นกับผนัง เพื่อป้องกันมิให้ไฟหรือควันลามจากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่งที่อยู่ติดกัน ซึ่งประเภทของช่องเปิดดังกล่าวมี ดังนี้

- ช่องเปิด, ช่องท่อ หรือช่องลอดประเภททะลุผ่าน (THROUGH PENETRATIONS)
- ช่องเปิดประเภทรอยต่องานโครงสร้าง (CONSTRUCTION JOINTS)
- ช่องเปิดประเภทรอยต่อระหว่างผนังกระจก CURTAIN WALL และพื้นอาคาร (PERIMETER JOINTS)

โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุป้องกันไฟและควันลามที่เหมาะสมกับการกันไฟ ควัน และก๊าซร้อนตามแบบที่กำหนด ช่องเปิด ช่องท่อ ช่องลอด หรือรอยต่อใดที่ต้องปิดเพื่อการกันไฟลามแต่มิได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและลามปิดช่องเปิดหรือรอยต่อนั้นให้เรียบร้อยด้วย ซึ่งรวมไปถึง

1.1.1 ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น คาน หรืออื่น ๆ

1.1.2 รอยต่อระหว่างท้องพื้นและผนัง

1.1.3 รอยต่อระหว่างผนังและพื้น

1.1.4 รอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตหล่อสำเร็จ

1.1.5 รอยต่อระหว่างระบบผนังกระจกเคอร์เทิร์นวอลล์กับพื้นคอนกรีต

1.1.6 ช่องท่อต่าง ๆซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้ในงานติดตั้งระบบท่อหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้วและมีช่องว่างเหลืออยู่

1.1.7 ช่องเปิด ช่องท่อ หรือช่องลอดที่เตรียมไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต

1.1.8 ช่องเปิด ช่องท่อ หรือช่องลอดสำหรับสายไฟฟ้า สายเคเบิลหรือสายอื่น ๆ ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายเคเบิลหรือสายอื่น ๆ หรือรางสายไฟฟ้า สายเคเบิลหรือสายอื่น ๆ ที่มีช่องว่างอยู่

1.1.9 ภายในช่องเปิด ช่องท่อ หรือช่องลอดที่ทะลุพื้นทนไฟ ผนังทนไฟหรือเพดานทนไฟ

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามให้เป็นไปตามรูปแบบที่ระบุไว้ในระบบกันไฟและควันลามที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

1.2 หน่วยงาน เอกสาร มาตรฐาน และวิธีการทดสอบอ้างอิง

1.2.1 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM):

- ASTM E84 STANDARD TEST METHOD FOR SURFACE BURNING CHARACTERISTICS OF BUILDING MATERIALS
- ASTM E119 STANDARD TEST METHODS FOR FIRE TESTS OF BUILDING CONSTRUCTION AND MATERIALS
- ASTM E814 STANDARD TEST METHOD FOR FIRE TEST OF PENETRATION FIRE STOPS
- ASTM E1966 STANDARD TEST METHOD FOR FIRE-RESISTIVE JOINT SYSTEMS
- ASTM E2307 STANDARD TEST METHOD FOR DETERMINING FIRE RESISTANCE OF PERIMETER FIRE BARRIER SYSTEMS USING INTERMEDIATE-SCALE, MULTI-STORY TEST APPARATUS

1.2.2 INTERNATIONAL BUILDING CODE (IBC)

1.2.3 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA):

- NFPA LIFE SAFETY CODE 101

1.2.4 UNDERWRITERS LABORATORIES, INC. (UL):

- UL1479 FIRE TESTS OF THROUGH-PENETRATION FIRESTOPS
- UL 2079 TESTS FOR FIRE RESISTANCE OF BUILDING JOINT SYSTEMS
- UL723 TESTS FOR SURFACE BURNING CHARACTERISTICS OF BUILDING MATERIALS

1.2.5 สถาบันที่เชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ได้แก่

- INTERNATIONAL FIRESTOP COUNCIL (IFC)
- UNDERWRITERS LABORATORIES INC. (UL)

1.3 ข้อกำหนดทางด้านประสิทธิภาพ

1.3.1 ช่องเปิด ช่องท่อ หรือช่องลอดประเภททะลุผ่าน (THROUGH PENETRATIONS): ระบบกันไฟและควันลามสำหรับช่องเปิด ช่องท่อ หรือช่องลอดประเภทนี้ ที่มีวัสดุป้องกันไฟและควันลามเป็นส่วนประกอบเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ UL 1479 และจะต้องมีความสามารถในการกันไฟลาม (F-RATING) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

1.3.2 ช่องเปิดประเภทรอยต่องานก่อสร้าง (CONSTRUCTION JOINTS): ระบบกันไฟและควันลามสำหรับช่องเปิดประเภทนี้ ที่มีวัสดุป้องกันไฟและควันลามเป็นส่วนประกอบเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ UL 2079 และจะต้องมีความสามารถในการกันไฟลาม (F-RATING) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และระบบกันไฟลามจะต้องสามารถรองรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ตามวิธีการทดสอบ UL2079

1.3.3 ช่องเปิดประเภทรอยต่อระหว่างผนังกระจก CURTAIN WALL และพื้นอาคาร (PERIMETER JOINTS): ระบบกันไฟและควันลามสำหรับช่องเปิดประเภทนี้ ที่มีวัสดุป้องกันไฟและควันลามเป็นส่วนประกอบเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ ASTM E2307 และจะต้องมีความสามารถในการกันไฟ

ลาม (F-RATING) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และระบบกันไฟลามจะต้องสามารถรองรับการเคลื่อนไหวเนื่องจากแรงเฉือนในแนวตั้งได้ตามวิธีการทดสอบ ASTM E2307

1.3.4 การติดตั้งระบบกันไฟและควันลามจะต้องไม่ทำให้อัตราการทนไฟของส่วนประกอบของช่องเปิด ช่องท่อ ช่องลอด หรือรอยต่อลดลง

1.3.5 สำหรับวัสดุป้องกันไฟและควันลามที่ติดตั้งในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ สามารถสัมผัสได้ ต้องผ่านการขัดสี บริเวณที่มีการสัญจร มีความชื้น และบริเวณที่อาจมีความเสียหายอื่น ๆ นั้นวัสดุป้องกันไฟและควันลามที่ใช้ต้องสามารถรองรับหรือทนทานต่อความเสียหายเหล่านี้ทั้งในขณะติดตั้งและเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ

1.3.6 วัสดุป้องกันไฟและควันลามต้องไม่ก่อให้เกิดควันพิษเมื่อได้รับความร้อนหรือติดไฟ

1.3.7 ผู้ผลิตจะต้องออกเอกสารรับรองว่าวัสดุยาแนวป้องกันไฟและควันลามต้องไม่มีส่วนผสมของสารเคมีอันตรายก่อมะเร็ง ได้แก่ แร่ใยหิน (ASBESTOS), POLYCHLORINATED BIPHENYL (PCB) และ ETHYLENE GLYCOL โดย

1.3.8 ผู้ผลิตจะต้องออกเอกสารรับรองว่าวัสดุป้องกันไฟและควันลามชนิดขยายตัวได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ (INTUMESCENT) จะต้องไม่ละลายน้ำ

1.3.9 วัสดุป้องกันไฟและควันลามจะต้องทนต่อการสัมผัสน้ำและไม่ละลายในน้ำหรือหลุดล่อน

1.3.10 วัสดุป้องกันไฟและควันลามที่เป็นวัสดุชนิดขยายตัว (INTUMESCENT) เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องขยายตัวอย่างน้อย 8 เท่า

1.3.11 ในกรณีที่ไม่มีระบบกันไฟและควันลามที่ผ่านการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เพื่อใช้ในการติดตั้งสำหรับช่องเปิด ช่องท่อ ช่องลอด หรือรอยต่อนั้น ๆ ผู้รับจ้างจำเป็นต้องขอเอกสาร ENGINEERING JUDGMENT (EJ) จากผู้ผลิตวัสดุกันไฟลามนั้นโดยเฉพาะ มาขออนุมัติใช้ระบบกันไฟลามนั้น กับผู้ว่าจ้าง และเอกสาร ENGINEERING JUDGMENT (EJ) ควรมีรูปแบบตามแนวทางของ INTERNATIONAL FIRESTOP COUNCIL (IFC)

1.4 เอกสารและวัสดุที่ต้องนำส่ง

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการในการนำส่งเอกสารและวัสดุ

1.4.2 เอกสารและวัสดุที่ต้องนำส่งคือ

- รายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุป้องกันไฟและควันลามทุกประเภทที่ใช้ (TECHNICAL DATASHEET)
- ผลการทดสอบการกันไฟของระบบที่ทดสอบที่กันไฟได้ 2 ชั่วโมงที่ทดสอบโดย UL (UL FIRESTOP SYSTEM TEST REPORT) โดยจะต้องยื่นผลทดสอบให้ตรงกับระบบที่จะใช้ติดตั้งในระบบนั้น ๆ
- เอกสารข้อแนะนำวิธีการติดตั้งและวิธีการควบคุมคุณภาพที่ถูกต้องสำหรับวัสดุป้องกันไฟและควันลามแต่ละประเภทจากผู้ผลิต
- เอกสารแผ่นข้อมูลความปลอดภัย (MSDS) ของวัสดุป้องกันไฟและควันลามทุกประเภทที่ใช้

- เอกสาร ENGINEERING JUDGMENT (EJ) จากผู้ผลิตวัสดุกันไฟลาม โดยให้พิจารณาเป็นทางเลือกสุดท้ายในกรณีที่ไม่มีระบบกันไฟและควันลามที่ผ่านการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้
- ตัวอย่างวัสดุป้องกันไฟและควันลามที่ใช้ทุกชนิดและทุกประเภท

1.5 การควบคุมคุณภาพ

1.5.1 ผู้รับจ้างต้องผ่านการอบรมวิธีการติดตั้งจากผู้ผลิตวัสดุป้องกันไฟและควันลามในการติดตั้งระบบกันไฟและควันลามสำหรับประเภทช่องเปิด ช่องท่อ ช่องลอด หรือรอยต่องานก่อสร้าง

1.5.2 วัสดุป้องกันไฟและควันลามที่ใช้แต่ละชนิดต้องมาจากผู้ผลิตเดียวกัน

2. วัสดุป้องกันไฟและควันลาม

2.1 วัสดุป้องกันไฟและควันลามที่นำมาใช้ต้องผ่านการอนุมัติก่อน โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตต่อไปนี้

2.1.1 SPECIFIED TECHNOLOGY INC (STI)

2.1.2 WR GRACE

2.1.3 3M

2.1.4 หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.2 หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบงานวิศวกรรมระบบป้องกันไฟภายในอาคาร วัสดุป้องกันไฟและควันลาม/ระบบกันไฟและควันลาม ให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 วัสดุป้องกันไฟและควันลามต้องเป็นวัสดุชนิดที่เหมาะสมกับประเภทของงานโดยเฉพาะ

2.2.2 วัสดุป้องกันไฟและควันลามและวัสดุที่เกี่ยวข้องแต่ละประเภทจะต้องเข้ากันได้ (COMPATIBLE)

2.2.3 วัสดุป้องกันไฟและควันลามที่สามารถใช้ได้ ได้แก่

- สำหรับช่องเปิดรอบท่อพลาสติก ให้ใช้วัสดุเทียบเท่า FIRESTOP COLLAR หุ้มรอบท่อโดยเป็นวัสดุที่ขยายตัวได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ (INTUMESCENT)
- สำหรับการร้อยสายสายไฟ สายโทรศัพท์ หรือสายเนตเวอร์ค ผ่านผนังหรือพื้น ให้ใช้ร้อยสายผ่านวัสดุประเภท PATH FIRE RATED PATHWAY หรือเทียบเท่า
- สำหรับช่องชาฟท์ให้ใช้ FIRESTOP MORTAR
- สำหรับรอยต่อระหว่างหัวผนังและท้องพื้น ให้ใช้ระบบป้องกันไฟชนิดแผ่นสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน ปิดบนรอยต่อแล้วพ่นทับด้วยสเปร์ยกันไฟประเภท ELASTOMERIC SPRAY หรือเทียบเท่า
- สำหรับรอยต่อผนังพรีคาสต์คอนกรีต ให้ใช้วัสดุประเภท FIRESTOP SILICONE หรือเทียบเท่า
- สำหรับรอยต่อระหว่างพื้นคอนกรีตและผนังเคอร์เทินวอลล์ ให้ใช้วัสดุชนิด SILICONE-URETHANE HYBRID หรือเทียบเท่า
- สำหรับช่องเปิดขนาดใหญ่ที่จะต้องมีการแก้ไขในอนาคตให้ใช้ FIRESTOP PILLOW หรือเทียบเท่า
- สำหรับช่องเปิดรอบท่อลม ให้ใช้ระบบป้องกันไฟลามแบบเป็นแท่งโลหะฉากที่มีสารป้องกันไฟในตัวแบบพร้อมใช้ที่ผลิตจากโรงงานเท่านั้นเป็นวัสดุประเภท FIRESTOP ANGLE หรือเทียบเท่า
- สำหรับช่องเปิดรอบท่อโลหะ ให้ใช้วัสดุประเภท FIRESTOP SILICONE หรือเทียบเท่า

- สำหรับรอยต่อระหว่างพื้นคอนกรีตกับพื้นคอนกรีต ให้ใช้วัสดุประเภท FIRESTOP SILICONE หรือเทียบเท่า

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ตรวจสอบบริเวณที่จะทำการติดตั้งระบบกันไฟลาม หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดในระบบกันไฟลามที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ให้แจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง

3.1.2 ตรวจสอบพื้นผิววัสดุที่จะทำการติดตั้งระบบกันไฟและควันลามโดยต้องไม่ให้มีน้ำมัน จารบี ฝุ่น หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่ทำให้ความสามารถในการยึดเกาะของวัสดุป้องกันไฟและควันลามลดลง

3.1.3 ตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาวะแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้งระบบกันไฟลาม

3.1.4 ไม่ติดตั้งระบบกันไฟลามหากข้อบกพร่องของการก่อสร้างไม่ได้รับการแก้ไข

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ก่อนติดตั้งให้ตรวจสอบว่าสภาพพื้นที่จะทำการติดตั้งและสภาพแวดล้อมขณะทำงานให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตกำหนด

3.2.2 ติดตั้งวัสดุหนุน (Forming Materials) และวัสดุอื่น ๆ ตามที่กำหนดในระบบกันไฟลามนั้น ๆ เพื่อรองรับวัสดุกันไฟลามและเพื่อให้วัสดุกันไฟลามมีรูปร่างหน้าตัดและความลึกตามที่กำหนด เพื่อให้ได้ค่าการกันไฟลามตามที่กำหนด หลังจากติดตั้งวัสดุกันไฟลามให้เอาวัสดุในส่วนที่ไม่ได้ระบุไว้ในระบบว่าเป็นวัสดุถาวรออก ให้ปฏิบัติตามวิธีการติดตั้งที่ระบุไว้ในส่วนการติดตั้งวัสดุหนุนในระบบกันไฟลาม

3.2.3 ติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามวิธีการติดตั้งที่ผู้ผลิตกำหนดและสอดคล้องกับระบบกันไฟและควันลาม

3.2.4 สำหรับวัสดุป้องกันไฟและควันลามที่สามารถมองเห็นได้หลังการติดตั้งเสร็จสิ้นให้ตกแต่งผิววัสดุป้องกันไฟและควันลามให้เรียบ ขอบเป็นเส้นตรง และเป็นแนวเดียวกับวัสดุรอบข้าง

3.2.5 หลังการติดตั้งระบบกันไฟลามให้ติดป้ายระบุ “ระบบกันไฟลาม ห้ามรื้อถอนหรือทำลาย หากเสียหายโปรดแจ้งฝ่ายบำรุงรักษาอาคาร” รวมถึงชื่อสถาบันที่ทำการทดสอบระบบ หมายเลขระบบ วันที่ติดตั้งระบบ และชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับจ้าง

3.3 การทำความสะอาด

3.3.1 ทำความสะอาดวัสดุกันไฟลามที่เกินออกมาจากแบบที่กำหนดไปพร้อม ๆ กับการติดตั้งด้วยสารทำความสะอาดที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายวัสดุกันไฟลาม

3.3.2 ทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งวัสดุกันไฟลามแล้วด้วยความประณีตเรียบร้อยก่อนการอนุมัติตรวจสอบ และก่อนส่งมอบงาน

3.3.3 ป้องกันวัสดุป้องกันไฟและควันลามทั้งขณะติดตั้งและหลังติดตั้งเพื่อให้มั่นในว่าระบบกันไฟและควันลามไม่ได้รับความเสียหาย แต่หากวัสดุป้องกันไฟและควันลามเสียหายให้รื้อออกและเปลี่ยนวัสดุป้องกันไฟและควันลามใหม่ทันที

4. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุกันไฟลามและการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุป้องกันไฟและควันลาม และการติดตั้งตามวิธีการติดตั้งที่ระบุ เป็นเวลา 1 ปี เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่มีการหลุดร่อนหรือมีข้อบกพร่องใด ๆ ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นความผิดพลาดเนื่องจากการติดตั้งและผลิตภัณฑ์ที่นำมาติดตั้ง ภายในระยะประกัน ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

หมวดที่ 9

งานประตู หน้าต่าง และกระจก

ประตูเหล็ก และ วงกบ

STEEL DOORS & FRAMES

1. ขอบเขตของงาน

ประตูเหล็กและวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรมและหลักวิชาการที่ดี

2. วัสดุ

2.1 ประตูและวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของเหล็กดังนี้

2.1.1 หนา 1.6 มม. (GAUGE 16) ประตูภายนอก ประตูภายใน และประตูกันไฟ

2.1.2 หนา 1.6 มม. (GAUGE 16) สำหรับวงกบ

2.2 ประตูเหล็กและวงกบ ต้องเป็นระบบสำเร็จรูปจากโรงงาน การทำสีและการติดตั้งอุปกรณ์ LOCK, มือจับ, บานพับ ฯลฯ จะต้องทำเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน ก่อนนำมาติดตั้ง และต้องได้รับการอนุมัติก่อนดำเนินการ การทำสีให้เป็นระบบเคลือบสีโดยระบบ POWDER COATED ทั้งวงกบและตัวบาน

2.3 ประตูเหล็ก และประตูเหล็กกันไฟ

2.3.1 บานประตู ต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1 3 /4 ” หรือ 44 มม. สำหรับประตูกันไฟและกันเสียง และความหนาไม่ต่ำกว่า 35 มม. สำหรับประตูทั่วไป แผ่นเหล็กที่ใช้ทำตัวบานประตู ต้องเป็นแผ่นเหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED) ความหนาต้องไม่ต่ำกว่า 1.6 มม. (GAUGE 16)

2.3.2 กรณีเป็นบานกันไฟ ภายในบานประตูบรรจุแน่นด้วยฉนวนกันไฟ เช่น SOLID MINERAL FIBER CORE หรือวัสดุเทียบเท่า และทั้งนี้ทำมาจากวัสดุไม่ติดไฟ และไม่เกิดควันพิษ (TOXIC) เมื่อได้รับความร้อน ทนทานต่อการลุกไหม้ได้ โดยที่ประตูสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง และได้มาตรฐานกันไฟ (SPREAD OF FLAME) CLASS A FLAME SPREAD RATING ASTM E84-80 หรือ FIRE RATING CLASS O AS PER ISO 834 หรือเทียบเท่า และทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

2.3.3 การประกอบบานประตู ต้องเป็นระบบ MECHANICALLY INTERLOCKED VERTICAL EDGES โดยสันของบานประตูปราศจากรอยตะเข็บ (SEAMLESS) ได้มาตรฐาน ANSI/SDI 100-1991 เกรด III EXTRA HEAVY DUTY หรือมาตรฐานเทียบเท่า หรือตามที่ระบุรายละเอียดในรายละเอียดในรายการแบบ

2.3.4 โครงสร้างภายใน (STIFFENER) ระยะห่างต้องไม่เกิน 20 ซม. ของบานประตู ต้องทำจากเหล็กแผ่นชุบสังกะสี (GALVANIZED) และจุดรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมด จะต้องเสริมเหล็กแผ่นชุบสังกะสี (GALVANIZED) หนา 3.2 มม. ได้มาตรฐาน ANSI A 115 หรือเทียบเท่า

2.3.5 ในกรณีบานประตูมีกระจกให้ใช้กระจกชนิดเสริมลวด (WIRE GLASS) ในพื้นที่ไม่เกิน 100 ตร. นิ้ว

2.3.6 วงกบ (FRAME) : สำหรับบานที่ใช้บานพับ BUTT HINGE

เป็นชนิดขึ้นรูปบังใบคู่ มีร่องเพื่อฝังซ่อนแถบยางสังเคราะห์ชนิด THERMOSEAL (DOUBLE RABBET W/ GROOVE FOR SEAL INSERTED)

หมายเหตุ ขนาดวงกบเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต หรือ
ไม่ต่ำกว่า 2" x 4" สำหรับประตูห้องทั่วไป (หนา 35 มม.)
ไม่ต่ำกว่า 2" x 5" สำหรับประตูเข้าห้องน้ำ-ส้วม และประตูกันไฟ

: สำหรับบานที่ใช้บานพับ FLOOR HINGE หรือ PIVOT BEARING เป็นชนิดซ่อนด้านหลังบานประตู พร้อมมีร่องเพื่อฝังซ่อนแถบยางสังเคราะห์ ชนิด THERMOSEAL

บานพับ (HINGE) : BUTT HINGE - ประตูเข้าบันไดหนีไฟ / ประตูเหล็กทั่วไป

: PIVOT HINGE - SMOKE CHECK DOOR เป็นประตูที่มีแม่เหล็กไฟฟ้าจับให้เปิดค้างอยู่ตลอดเวลา
- FIRE PROOF DOOR เป็นประตูที่มีแม่เหล็กไฟฟ้าจับให้เปิดค้างอยู่ตลอดเวลา

ธรณีประตู (THRESHOLD) : สำหรับประตูเข้าบันไดหนีไฟ ให้มีธรณีประตูทำด้วย ALUMINIUM หรือ STAINLESS STEEL พับขึ้นรูป ชนิด THERMOSEAL ความสูงธรณีประตูไม่เกิน 6 มม. จากผิวพื้น เทียบเท่า RAVEN RP95 ใช้คู่กับ RAVEN BOTTOM SEAL RP 51 SI

: สำหรับประตูเหล็กทั่วไป ไม่ต้องมีธรณีประตู

FINISHING : เป็นระบบเคลือบสี POWDER COATED ทั้งวงกบและตัวบาน

2.4 ประตูสเตนเลส (STAINLESS STEEL DOOR)

ความหนาของบานประตูไม่ต่ำกว่า 44 มม. โดยแผ่นสเตนเลสที่ใช้ทำตัวบานประตู ให้ใช้แผ่นสเตนเลส GRADE 304 หนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. พับหุ้มโครงภายใน การประกอบตัวบานประตูให้ใช้วิธีพับขึ้นรูปประกบเชื่อมติดกัน ภายในช่องว่างฉีดด้วย POLYURETHANE FOAM จนเต็มพื้นที่ ในกรณีบานเกล็ด ให้ใช้บานเกล็ดมาตรฐานของผู้ผลิต จุดรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมดต้องเสริมด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่ต่ำกว่า 3.2 มม. ผิวประตูเป็น HAIR LINE FINISHING เช่นเดียวกับวงกบ

2.5 HARDWARE ตามที่ระบุไว้ในหมวดอุปกรณ์ประตู / หน้าต่าง ต้องเป็นของใหม่ คุณภาพดี ขนาดเหมาะสมกับการใช้ และติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อย
ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์

2.5.1 ABIE TIGER

2.5.2 DIAMOND DOOR

2.5.3 WATTANA

2.5.4 SCL

2.5.5 SMC

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง พร้อมทั้ง SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น

3.1 ตัวอย่างของประตูที่จะใช้งานก่อสร้าง แสดงถึง สี และ FINISHING

3.2 รายละเอียดประกอบตัวอย่าง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของประตูและส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ (HARDWARE) ที่จะใช้มาด้วย เพื่อพิจารณาประกอบการติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตามรายละเอียดของ SHOP DRAWING และได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี

4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่มีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง

4.2 การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องมีขอยึด หรืออุปกรณ์รองรับ มิให้เกิดความเสียหายกับประตูหรือผนัง

4.3 การติดตั้งวงกบ จะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง

4.4 รอยต่อรอบ ๆ วงกบประตูทั้งภายในภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนฉาบคอนกรีตไม้หรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT ผลิตภัณฑ์ MOMENTIVE (GE) หรือ DOWSIL หรือ SIKA หรือเทียบเท่าด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนทำการอุดจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปรอะเปื้อน สกปรกต่าง ๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต SILICONE SEALANT โดยเคร่งครัด

4.5 การปรับระดับ ภายหลังการติดตั้งประตูแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก

4.6 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูเข้ากับช่องที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้งโดยรอบ ประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย

5. การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง ผิวส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้านให้สะอาดปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดเป็นเวลา 5 ปี หากเกิดการบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ประตูไม้และวงกบ

WOOD DOORS AND FRAMES

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งอุปกรณ์ประตู/หน้าต่างไม้ ตามระบุในแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบการติดตั้ง

1.2 งานประตูไม้และวงกบ ให้ถือเป็นลักษณะของระบบสำเร็จรูปจากโรงงาน ประกอบเสร็จจากโรงงาน ซึ่งหมายรวมถึง การทำสี, ระบบ FINISHING และการติดตั้งอุปกรณ์ ก่อนนำมาติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง และต้องได้รับการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.3 บานประตูและวงกบ ให้ถือเป็นชุดสำเร็จ 1 ชุด ไม่แยกจากกัน ห้ามสลับบานและวงกบกับชุดอื่น

1.4 ประตูไม้และวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่าง ๆ รวมถึงรูปแบบของการเก็บขอบบาน (DOOR STILE) ตามที่ระบุในแบบและรายการละเอียดให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรมและหลักวิชาการที่ดี

2. วัสดุ

หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุ / อุปกรณ์ดังนี้

วงกบ : เหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED)

: ความหนา 1.6 มม. (GAUGE 16) ลักษณะขึ้นรูปบังใบคู่

: เป็นชนิดเคลือบสี POWDER COATED ตามมาตรฐาน (ดูหมวดงานประตู ALUMINIUM)

: เฉพาะบานกันควันหรือกันไฟ (SMOKE SEAL DOOR OR FIRE DOOR) ให้มีร่องเพื่อฝังซ่อนแถบยางสังเคราะห์ (DOUBLE RABBET W/ GROOVE FOR SEAL INSERTED) ยาวตลอดทั้ง 3 ด้าน

ขนาดไม่ต่ำกว่า 2” x 4” สำหรับประตูห้องทั่วไป หรือประตูที่มีความหนา 35 มม.

หรือ ไม่ต่ำกว่า 2” x 5” สำหรับประตูห้องน้ำ-ส้วม หรือประตูที่มีความหนา 44 มม.

หมายเหตุ แถบยางสังเคราะห์ให้ดูรายละเอียดหมวดอุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง (DOOR SEAL)

บานประตู : โครงสร้าง

: เป็นบานไม้อัดยางสำเร็จรูปชนิด HOLLOW CORE

โดยทั่วไปจะต้องมีคุณสมบัติ มอก.192 เป็นประตูที่ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงาน ต้องได้ฉากไม่บิดงอ บานประตูส่วนที่ใช้ภายในห้องน้ำหรืออยู่ติดภายนอก ให้ใช้บานประตูไม้อัดชนิดกันความชื้น ประตูไม้อัดทั้งหมดให้ใช้ เกรดเอ ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท ไม้อัดไทย จำกัด หรือ บริษัท สยามนวภัณฑ์ จำกัด หรือ บริษัท ซี.พลัส เทรดดิ้ง จำกัด หรือเทียบเท่า

: ความหนาประตู

ความหนาไม่ต่ำกว่า 35 มม. สำหรับประตูกว้างไม่เกิน 1.00 ม.

ความหนาไม่ต่ำกว่า 44 มม. สำหรับประตูกว้างเกิน 1.00 ม. ถึง 1.25 ม. หรือสูงเกิน 2.40 ม.

ความหนาไม่ต่ำกว่า 55 มม. สำหรับประตูกว้างเกิน 1.25 ม. หรือสูงเกิน 3.00 ม.

ธรณีประตู : กรณีกำหนดให้เป็นประตูกันควันหรือประตูหนีไฟ (SMOKE SEAL DOOR OR SMOKE CHECK DOOR OR FIRE DOOR) ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับป้องกันควันหรือป้องกันไฟลามบริเวณธรณีประตู ดูรายละเอียดในหมวดอุปกรณ์ประตู / หน้าต่าง หัวข้อ วัสดุปิดรอยต่อระหว่างประตูและวงกบ (DOOR SEALS)

บานพับ : BUTT HINGE สำหรับประตูทั่วไป

PIVOT HINGE สำหรับประตูที่กว้างเกินกว่า 1.25 เมตร
หรือความหนาเกินกว่า 45 มม.
หรือน้ำหนักเกินกว่า 130 กก.

FINISHING : วัสดุปิดผิว (FACE VENEER)

เป็นวัสดุประเภท ACRYLIC VINYL หรือเทียบเท่า ความหนาประมาณ 1 มม. เนื้อวัสดุเป็นสีเดียวกันทั้งหมด (HOMOGENEOUS) มีคุณสมบัติ ดังนี้

FIRE PERFORMANCE CHARACTERISTICS ได้รับเครื่องหมายรับรอง UL โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM-E84-01 (CAN/ULC S102.2) หรือเทียบเท่า ซึ่งมีผลตามค่าต่อไปนี้

- FLAME SPREAD : 25 OR LESS
- SMOKE DEVELOPMENT : 450 OR LESS
- IMPACT RESISTANCE TEST โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D-4226 ต้องได้ค่า TEAR (DUCTILE) FAILURE AT 56 IN / LB.
- FACE VENEER WEAR INDEX – ADRASION RESISTANCE TESTING โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 4060-90 ต้องได้ค่าความทนทานไม่ต่ำกว่า 20,000 CYCLES
- CHEMICAL AND STAIN RESISTANCE TEST โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D-1308-93
- FUNGAL TESTING โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM G-21-96
- “DETERMINING RESISTANCE OF SYNTHETIC POLYMERIC MATERIALS TO FUNGI”
- BACTERIAL TESTING โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM G-22-96
- “DETERMINING RESISTANCE OF PLASTICS TO BACTERIA”
- COLOUR MATCH ต้องได้ค่า DELTA E DIFFERENCE ไม่มากกว่า 1.5 ตาม HUNTER (LAB) SCALE

การหุ้มบานประตู

ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปหรือ – ให้หุ้มทั้ง 6 ด้าน โดยสันบานทั้ง 4 ด้าน ต้องเป็นชิ้นเดียวกับหน้าบานทั้ง 2 ด้าน

เป็นผลิตภัณฑ์

- บริษัท ยูโร ไทย ดอร์ อินดัสตรี้ จำกัด
- Metro Panel Co., Ltd.
- ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไทยสงวนรุ่งเรืองพาณิชย์
- บริษัท บี อาร์ ที อินเตอร์เทค จำกัด

คิ้วขอบกระจก : เป็นคิ้วไม้สัก (หรือตามกำหนดในแบบรูป) ลักษณะสี่เหลี่ยมเรียบ ไม่มีหยักหรือบัวขอบ

เกล็ดไม้ติดตาย : เป็นเกล็ดไม้สัก ลักษณะสี่เหลี่ยมขอบเรียบไม่มีหยักหรือบัวขอบ

3. การติดตั้ง

3.1 งานติดตั้งวงกบและบานประตูไม้ จะต้องประกอบและติดตั้งโดยช่างไม้ฝีมือดี ให้ถูกต้องตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

3.2 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจดูความเรียบร้อยถูกต้องของวงกบประตูเสียก่อน ถ้าเกิดข้อผิดพลาดหรืออื่น ๆ เนื่องจากการคด โก่งงอ ของวงกบ หรือเกิดการชำรุด ซึ่งอาจจะเป็นผลเสียหายแก่ประตูภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซมให้เรียบร้อย

3.3 การติดตั้งประตู อาจจะต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อย เพื่อให้พอดีกับวงกบประตู สะดวกในการปิด-เปิด และสอดคล้องกับการทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยถือระยะเหล่านี้เป็นพื้นฐาน คือ

3.3.1 ด้านบนห่างจากวงกบประมาณ	1/8”	หรือ	3.0 มิลลิเมตร
3.3.2 ด้านข้างห่างจากวงกบประมาณ	3/15”	หรือ	1.5 มิลลิเมตร
3.3.3 ด้านล่างห่างจากพื้นทำผิวแล้วประมาณ	1/8”	หรือ	3.0 มิลลิเมตร

3.4 การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กุญแจ ลูกบิด DOOR CLOSER ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ TEMPLATE กำหนดตำแหน่งที่จะเจาะประตูก่อน แล้วจึงจะทำการเจาะเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ หากเกิดความผิดพลาดขึ้นผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนบานประตูใหม่ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

3.5 หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และได้ทดสอบการใช้งานเรียบร้อยแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิม ทั้งนี้ เพื่อให้ช่างสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่อสีที่ทาประตูหรือวงกบแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้การได้ดีดังเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

3.6 ปกคลุม ปิดบัง หรือจัดทำสิ่งป้องกันประตูและวงกบ มิให้เกิดความเสียหายจากการก่อสร้าง

4. การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง ผิวส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้าน ให้สะอาดปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด เป็นเวลา 5 ปี หากเกิดการบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

6. ข้อกำหนดพิเศษ

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ครอบคลุมงานประตูไม้และวงกบ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมงานประตูไม้และวงกบ ที่ปรากฏบกพร่องชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง ให้สามารถกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้การรับประกันผลงานตามที่ระบุในข้อ 5

ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม

ALUMINIUM DOORS AND WINDOWS

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงานฝีมือดี ที่มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ ในการออกแบบและติดตั้งงานอลูมิเนียมทั้งหมด งานกระจกทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงและทดสอบจนใช้งานได้ดีไม่เกิดการรั่วซึม ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 รายละเอียดต่าง ๆ ที่ระบุในรายการประกอบแบบ แบบก่อสร้าง และเอกสารประกอบการก่อสร้าง ถือเป็นงานที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ และได้คิดราคารวมอยู่ในการเสนอราคาครั้งนี้แล้วทั้งหมด ไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกเป็นข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ได้คิดราคารายการใดรายการหนึ่งเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้

1.3 งานครีบอลูมิเนียมอาคาร E ตามที่ระบุในแบบ ให้รวมอยู่ในหมวดงานนี้ โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอรายละเอียดเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2. วัสดุ

ระบบประตู/หน้าต่างอลูมิเนียม ให้ผู้รับจ้างเสนอระบบมาตรฐานต่อผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดหน้าตัด (SECTION) การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างละเอียดครบถ้วน มาตราส่วน 1:1 เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบพร้อมการเสนอราคา จำนวน 3 ชุด

2.1 ผิวของอลูมิเนียม หากไม่ได้ระบุในแบบรูป ให้ใช้ผิวของอลูมิเนียมดังนี้

2.1.1 ประตู/หน้าต่าง รอบนอก ให้เป็นระบบเคลือบสี FLUOROCARBON FINISHED

2.1.2 ประตู/หน้าต่าง ภายใน ให้เป็นระบบเคลือบสี POWDER COATED FINISHED

2.2 ระบบเคลือบสี

2.2.1 ระบบเคลือบสี FLUOROCARBON FINISHED ผิวอลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็น (EXPOSED SURFACE) ต้องเป็นสีชนิด DURANAR XL 3 COAT SYSTEM มีคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่า PPG INDUSTRIES INC., U.S.A.หรือ AKZO NOBEL หรือ BECKER หรือ คุณภาพเทียบเท่าส่วนผิวของอลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็นให้เป็น MILL FINISHED ความหนาของฟิล์มสีต้องไม่น้อยกว่า 35 MICRON การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนเคลือบสี ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีที่ได้กำหนดในกำหนดมาตรฐานเลขที่ ASTM D-1730-67, TYPE B, METHOD 7 และ ASTM B-449-67(1972) ผู้เคลือบสีต้องมีเอกสารรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรจาก PPG INDUSTRIES INC., U.S.A. และต้องรับประกันคุณภาพของสีว่าฟิล์มสีจะไม่หลุดร่อนแตกและชอล์คกิ้งภายในเวลา 10 ปี นับจากวันเคลือบและรับรองการซีดจางของสีต้องไม่เกิน 5 UNIT (MBS) ตามที่กำหนดในกำหนดมาตรฐานเลขที่ AAMA 605

2.2.2 ระบบเคลือบสี POWDER COATED FINISHED ผิวอลูมิเนียมส่วนที่มองเห็น ต้องเป็นสีมีคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่า CORRO-COAT PE-F SERIES 1403-1408 ของ JOTUN หรือ AKZO NOBEL หรือ CORNEL หรือคุณภาพเทียบเท่า ความหนาของฟิล์มจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนการเคลือบสี ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีมาตรฐานของผู้ผลิต ผู้เคลือบสี

ต้องมีเอกสารรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิต และรับประกันคุณภาพของฟิล์มสีที่จะไม่หลุดร่อนแตกร้าวซีดจางภายในระยะเวลา 10 ปี นับจากวันเคลือบ

2.2.3 ระบบเคลือบสี ANODIZING FINISHED ให้ดำเนินการในส่วนผิวอลูมิเนียมทั้งหมดตลอดเส้นความยาว ความหนาของฟิล์ม จะต้องไม่น้อยกว่า 15 ไมครอน การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนการเคลือบสี ให้ดำเนินการตามมาตรฐาน MIL-A-8625 : AMS 2469 และ ASTM B580 หรือ BS 5599

2.3 เนื้อของอลูมิเนียม (ALUMINIUM EXTRUSION) ที่เป็น ALLOY ชนิด 6063-T5 หรือ 5OS-T5 ต้องมีคุณสมบัติตาม AST SPECIFICATION ดังต่อไปนี้

ULTIMATE TENSILE STRENGHT	150 N/mm^2 (21,755 PSI)
YIELD	110 N/mm^2 (15,954 PSI)
SHEAR	17,000 PSI
ELASTIC MODULUS	10,000,000 PSI

2.4 ขนาดความหนา และน้ำหนักของ SECTION ทุกส่วนจะต้องไม่บางกว่า 2.0 มม. หรือที่ระบุเอาไว้ในแบบแปลน หรือจากการคำนวณ การรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ในข้อ 3.4 ของหมวดงานนี้ โดยมีความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (ALLOWABLE TOLERANCE) ตามมาตรฐานการรีดโลหะสากล เช่น ALUMINIUM STANDARD & DATA U.S.A เป็นต้น

หน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้โดยทั่วไป จะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้ โดยมีความหนาตามรายการคำนวณ แต่ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

2.4.1 ช่องแสง หรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.4.2 ประตู/หน้าต่างชนิดบานเลื่อน ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.4.3 บานประตูสวิง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.3 มิลลิเมตร ใช้กรอบบานขนาดไม่เล็กกว่า 43 x 49 มิลลิเมตร

2.4.4 อลูมิเนียมตัวประกอบต่าง ๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มิลลิเมตร

2.4.5 เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร

2.4.6 วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูภายในทั่วไป ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1 3/4 x 4”

2.4.7 หน้าต่างชนิดผลักกระทุ้ง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขนาดของวงกบให้มีขนาดเท่ากับความหนาของผนัง หรือตามที่ระบุในแบบรูป

2.4.8 FLASHING อลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.4.9 FLASHING อลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็น และ/หรือเป็นแผ่นผิวของผนังอาคาร ความหนาไม่ต่ำกว่า 3.0 มิลลิเมตร

2.5 ประตู/หน้าต่าง กรอบ และวงกบอลูมิเนียม ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ติดตั้งโดยใช้ยาง NEOPRENE ทั้ง 2 ด้าน ยาง NEOPRENE ชนิดสีกลมกลืนกับกรอบวงกบอลูมิเนียม

2.6 ประตู/หน้าต่าง กรอบ และวงกบอลูมิเนียมทั้งหมด ให้ติดตั้ง WEATHERSEALS ชนิด WOOLPILE “FIN SEAL” เส้นขน WOVEN/FIBERS ชนิดมีแผ่น P.V.C. คู่

ประตู/หน้าต่าง ALUMINIUM ที่เป็นประตูกันควัน (SMOKE CHECK DOOR) หรืออยู่ในแนวกันควัน (SMOKE BARRIER) ให้ติดตั้ง DOOR SEAL ชนิด THERMOSEAL โดยรอบ (ดูรายละเอียดหมวดอุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง)

2.7 HARDWARE ตามที่ระบุไว้ ต้องเป็นของใหม่คุณภาพดี ขนาดเหมาะสมกับการใช้และติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อย

2.8 กระจก หากมิได้กำหนดความหนาของกระจกในแบบก่อสร้างให้ใช้ความหนาของกระจกตามหมวดกระจก

2.9 ลักษณะทั่วไป

2.9.1 กรอบบาน

- กำหนดให้ความหนาของกรอบบานเท่ากันทั้ง 4 ด้าน และมีความกว้าง 3” โดยเมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย ผิวหน้าของกรอบบานทั้ง 4 ต้องเรียบเสมอกัน (กรณีความกว้างของกรอบบานที่จำเป็นต้องมีความกว้างน้อยกว่า 3” ให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณก่อนดำเนินการ)
- กำหนดให้กรอบบานทั้ง 4 ด้าน มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม ไม่โค้งมนด้านในด้านหนึ่ง (ยกเว้นกรอบบานของประตูบานเปิด 2 ทาง)
- กรณีประตูบานเลื่อนคู่ซ้าย-ขวา (DOUBLE SLIDE) กำหนดให้กรอบบานข้างที่ชนกันของแต่ละบาน (MEETING STILE) เป็นลักษณะเข้าลิ้น (TONGUE AND GROOVE) โดยเมื่อชนกันสนิท ให้ผิวหน้าของกรอบบานทั้ง 2 บานเรียบเสมอกัน ไม่มีด้านใดด้านหนึ่งยื่นออกมา

2.9.2 ช่องแสงติดตาย

กำหนดให้วงกบของช่องแสงติดตายที่ติดอยู่เหนือ หรืออยู่ด้านข้างบานประตู หรือที่เป็นอิสระไม่ติดกับบานประตู ให้มีร่องในตัวทั้ง 4 ด้าน เพื่อใส่กระจก โดยเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย จะต้องไม่เห็นคิ้วขอบกระจกโผล่เกินออกมาด้านใดด้านหนึ่งโดยเด็ดขาด

2.9.3 คิ้วขอบกระจก

กำหนดให้คิ้วขอบกระจกที่ติดตั้งประกอบกับวงกบ หรือกรอบบาน ให้เป็นลักษณะสี่เหลี่ยมเรียบ เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย ผิวหน้าของคิ้วนั้น ๆ ต้องเรียบเสมอผิวหน้าของวงกบ หรือกรอบบานที่ประกอบกันอยู่

2.10 ผู้ผลิตและติดตั้ง งานประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม

หากมิได้ระบุในแบบรูป ให้งานประตู / หน้าต่างอลูมิเนียม เป็นของ

2.10.1 YHS INTERNATIONAL

2.10.2 OREGON ALUMINIUM

2.10.3 TEKINT CO., LTD.

2.10.4 กิ้มหยูเส็ง

2.10.5 KAMA

2.10.6 PETERSON 1990

2.10.7 PERMASTEELISA

2.10.8 AAG CORPERATION

2.10.9 TMC ARCHITECTURAL CO., LTD.

2.11 ผู้ผลิตและติดตั้ง งานครีบอลูมิเนียมอาคาร E

งานครีบอลูมิเนียมอาคาร E ตามที่ระบุในแบบ ให้เสนอรายละเอียดเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ หากมิได้ระบุในแบบรูป ให้งานครีบอลูมิเนียม เป็นของ

2.11.1 FAMELINE

2.11.2 MAE NUM METAL SUPPLY

2.11.3 KAMA

2.12 งานอลูมิเนียมตามที่ระบุในข้อ 2.10 และ 2.11 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เมืองทองอุตสาหกรรม อาลูมีเนียม หรือ ALMET THAI หรือ TOSTEM THAI หรือ SCHIMMER METAL STANDARD และต้องมีเอกสารใบรับรองยืนยันจากโรงงาน ฯ (ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่มีมาตรฐานต่ำกว่าที่กำหนดโดยเด็ดขาด)

3. การเสนอรายละเอียดและตัวอย่างวัสดุ

3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าของตนเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

3.2 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ผลิตภัณฑ์พร้อมตัวอย่างสี และอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงในโครงการนี้ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบ

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING และรายการคำนวณ มาเสนอผู้ควบคุมงานจำนวน 5 ชุด เพื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ โดย SHOP DRAWING จะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 ตำแหน่งบริเวณที่จะใช้

3.3.2 หน้าตัดและความหนาของอลูมิเนียม

3.3.3 อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น มือจับ, กุญแจ, บานพับ, โช๊คอัพ, ล้อเลื่อน ฯลฯ

3.3.4 กรรมวิธีในการติดตั้ง การยึดติดกับโครงสร้างต่าง ๆ

3.3.5 การใส่โลหะเสริมความแข็งแรงของงานอลูมิเนียม และเพื่อยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ

3.3.6 รอยต่อและการใช้วัสดุอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำ

3.3.7 รายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

3.4 รายการคำนวณ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการคำนวณและออกแบบหน้าตัด และความหนาของงานอลูมิเนียมทั้งหมดให้สอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบ โดยใช้ค่าความต้านทานแรงลมทั้งแรงอัดและแรงดูดไม่ต่ำกว่า 80 กก./ม.2 ที่ระดับความสูงไม่เกิน 20 เมตร และไม่น้อยกว่า 160 กก./ตร.ม. ที่ระดับความสูงเกิน 20 เมตรขึ้นไป (เฉพาะภายนอกอาคาร) DEFLECTION ไม่เกิน L/180 และต้องไม่เกิน 20 มม. เมื่อ L คือความยาวของ MEMBER ค่าความปลอดภัย 150% เสนอเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

3.4.1 การออกแบบหน้าตัดอลูมิเนียม ให้ยึดหลักความต้องการตามรูปที่แสดงในแบบ ความแข็งแรง การป้องกันน้ำ และการป้องกันการรั่วของอากาศจากภายนอกสู่ภายในอาคาร ในกรณีกรอบประตู/หน้าต่างที่ใช้กับกระจกป้องกันกระสุน ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณออกแบบและทดสอบให้กรอบประตู/หน้าต่างสามารถรับแรงกระแทกของกระสุนปืนที่กระทำต่อกระจกได้ โดยไม่ทำให้กระจกหลุดจากบาน

3.4.2 ความหนาของอลูมิเนียมที่กำหนดให้ในรายการประกอบแบบนี้ เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดให้ได้ ให้ผู้รับจ้างใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบนี้โดยเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา หรือการต้องเสริมโลหะเพื่อความแข็งแรงอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

3.5 รายละเอียดต่าง ๆ พร้อมตัวอย่างดังกล่าวทั้งหมด ให้เสนอขออนุมัติพร้อมกันในคราวเดียวกันกับงานประตู/หน้าต่างอลูมิเนียมและกระจก พร้อมอุปกรณ์ประกอบประตู/หน้าต่าง

3.6 เมื่อ SHOP DRAWING และรายการคำนวณได้รับการพิจารณาแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดทำสำเนา SHOP DRAWINGS ที่ได้รับการตรวจสอบเห็นชอบในหลักการแล้ว แจกจ่ายให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องไว้ใช้ทำงานก่อสร้างด้วย

3.7 การพิจารณาตรวจสอบรายการคำนวณ, SHOP DRAWINGS และวัสดุต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบงานเหล่านั้น ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปทั้งหมด

3.8 รายการคำนวณความมั่งคงแข็งแรง จะต้องมีการรับรองจากสามัญวิศวกร และรายละเอียดการติดตั้งต้องได้รับการรับรองจากสามัญสถาปนิก

4. การติดตั้ง

4.1 งานอลูมิเนียมสำหรับประตู/หน้าต่างทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญ ให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่าง ๆ ตาม SHOP DRAWING ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิต และมาตรฐานวิชาการก่อสร้างที่ดี และต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเท่านั้น

4.2 การติดตั้งวงกบ และกรอบบานของหน้าต่าง จะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และทั้งหมดต้องเป็นลักษณะที่ซ่อนไม่เห็นหัวตะปู หรือ RIVET ที่ใช้ยึดส่วนประกอบแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

4.3 ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้ และวัสดุที่เป็นโลหะ เช่น ผนัง ค.ส.ล., เสา ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูน ฯลฯ ตะปูควงที่ขันจะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติดทำด้วย NYLON หรือเทียบเท่า ระยะที่ยึดจะต้องไม่เว้นช่องเกินกว่า 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านล่าง และด้านข้าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบหรือรายการ การยึดทุกจุดจะต้องมั่นคงแข็งแรง

4.4 ตะปูควงที่ใช้กับวงกบทุกตัวต้องเป็น STAINLESS STEEL (ในส่วนที่มองเห็นได้) หรือระบุไว้เป็นอย่างอื่น และต้องรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

4.5 รอยต่อรอบ ๆ วงกบประตู และหน้าต่างภายนอกและภายใน ส่วนที่แนบติดกับปูน คอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใดจะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT และจะต้องรองรับด้วย POLYETHYLENE JOINT BACKING เสียก่อนที่จะทำการ CAULKING และก่อนทำการ CAULKING จะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปรอะเปื้อนสกปรกต่าง ๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต SILICONE โดยเคร่งครัด

4.6 สำหรับการสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่น ๆ จะต้องทำด้วย ALKALI RESISTANT BITUMINOUS PAINT หรือ ZINC-CHROMATE PRIMER หรือ ISOLATION TAPE ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน

4.7 การปรับระดับ ภายหลังการติดตั้งประตู/หน้าต่างแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก

4.8 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู/หน้าต่างเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้ง โดยรอบประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้าน ในการติดตั้งซึ่งมีการขันเกลียวต้องระมัดระวังมิให้บานประตูหรือหน้าต่างเสียรูปได้

4.9 การเคลื่อนย้ายบานประตู/หน้าต่างระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ของที่จะวางลงต้องหุ้มให้เรียบร้อยวางพิงผนังหรือค้ำยันตามแนวตั้ง และต้องมีหลังคาคลุม หลังจากการติดตั้งแล้วยังต้องรักษาประตู/หน้าต่างไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างที่ดำเนินการปลีกย่อยระยะต่อมา กุญแจลูกบิดหรือมือจับและอื่น ๆ ต้องหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะเสร็จเรียบร้อย คณะกรรมการตรวจรับงานจะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

4.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งงานอุด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับและคลิป (CLIP) ติดตั้งบานประตู/หน้าต่างตามลำดับที่ และยกด้วยเครื่องมือตามความจำเป็น

4.11 ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตู/หน้าต่างทั้งหมดให้เสร็จเรียบร้อย ตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบในการเข้าส่วนประกอบหน้าต่าง ปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอกเพื่อให้พื้นผิวแนบสนิทกันพอดี

4.12 การยึดวงกบประตู/หน้าต่างกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านประชิดตามแบบก่อสร้าง สำหรับหน้าต่างที่จะต้องติดตั้งกับผนังก่อ ให้ใส่ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนังขณะทำการก่อ การยึด และตรึง จะต้องใช้ขอหรือสลักติดกรอบบานเข้ากับเสาเอ็นและผนังอาคารอย่างมั่นคง การยึดจะต้องไม่เว้นช่วงห่างเกิน 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านข้างและด้านล่าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ในรูปแบบหรือรายการการยึดทุกจุดต้องแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนประกอบอื่นทุกชิ้นให้อยู่กับที่ได้

5. อุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง

หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือในหมวดรายการอุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตามรายการต่อไปนี้

หมายเหตุ : อุปกรณ์ประกอบชุดหน้าต่างทั้งหมด จะต้องมีขนาดและรุ่นที่สัมพันธ์กับน้ำหนัก และขนาดของบานหน้าต่างที่ติดตั้ง โดยเป็นไปตามระบุในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) หรือคำแนะนำ (INSTRUCTION) ของอุปกรณ์นั้น ๆ และจะต้องมีการทดสอบก่อนการติดตั้งจริง
ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนแปลง รุ่น / ขนาด / ยี่ห้อ ของอุปกรณ์ได้ทันที ในกรณีที่ผลของการทดสอบเรื่องของการรับน้ำหนักหรือการใช้งาน ไม่เป็นไปตามที่ระบุ หรือคาดว่าจะเกิดปัญหาภายหลัง โดยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

5.1 ประตูอลูมิเนียมเปิดสองทาง (DOUBLE ACTION)

5.1.1 กลอน : ชนิดฝังในกรอบบานของ HAFELE, DORMAKABA, RYOBI, Y-DOOR หรือ LOCKWOOD (กรณีบานเปิดคู่) หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.1.2 LOCKSET : เป็นชนิด MORTISE LOCK EURO SYSTEM ผ่านมาตรฐาน EN 12209 ของ

- VACHETTE
- HAFELE
- DORMA

5.1.3 PULL HANDLE : เป็น STAINLESS STEEL เส้นผ่าศูนย์กลาง 18-20 มม. ยาวไม่ต่ำกว่า 20 ซม. ของ ASSA ABLOY, HAFELE, DORMAKABA, UNION, HOME DECOR หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.2 ช่องแสงติดตายวงกบ

ให้ใช้วงกบอลูมิเนียมขนาด 1 3/4” x 4” ความหนาของวงกบอย่างน้อย 2 มม. (การติดตั้งจะต้องซ่อนสกรูที่ขันยึดติดวงกบไม่ให้มองเห็น)

5.3 หน้าต่างบานเปิดและบานกระทุ้งอลูมิเนียม

5.3.1 CAM HANDLE W/LOCK ใช้ของ “TRUTH”, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.3.2 บานพับใช้ของ “TRUTH”, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.4 ประตูบานเลื่อนอลูมิเนียม

5.4.1 ROLLER ใช้ของ HAFELE หรือ HENDERSON หรือ HUFCOR หรือ DORMAKABA หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.4.2 “FLUSH PULL HANDLE” ใช้ของ RELIANCE, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือ DORMAKABA หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.4.3 “LOCKSET” เป็นชนิด MOTISE LOCK (ดูรายละเอียดประตูบานเปิด 2 ทาง)

5.5 หน้าต่างบานเลื่อนอลูมิเนียม

5.5.1 ROLLER ใช้ของ HAFELE หรือ HENDERSON หรือ HUFCOR หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.5.2 FLUSH PULL HANDLE W/LATCH ใช้ของ RELIANCE, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.6 หน้าต่างบานหมุน (PIVOT WINDOW)

5.6.1 PIVOT HINGE เป็นชนิด S.S. ขนาด 12”

5.6.2 FLUSH LOCK ใช้ของ TRUTH, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.7 SEAL

5.7.1 WEATHER SEAL GASKET เป็นชนิด EPDM ของ RAVEN, PEMKO, LORIENT, ZERO, HAFELE หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.7.2 SMOKE SEAL เป็นชนิด THERMOSEAL ของ RAVEN, PEMKO, LORIENT, ZERO หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.8 ประตูกระจกนิรภัย (TEMPERED GLASSDOOR)

5.8.1 ประตูและกระจกติดตายที่เกี่ยวข้องกันจะต้องเป็นกระจกนิรภัยชนิดใส (CLEAR TEMPERED GLASS) ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ดังรูปแบบที่แสดงในแบบ

6. การทดสอบ (TESTING) และการทำแผงตัวอย่าง (MOCK-UP SAMPLE)

6.1 การทดสอบ

ประตู/หน้าต่าง ช่องแสง ที่อยู่ติดภายนอกอาคารจะต้องผ่านการทดสอบ ร่วมกับการทดสอบระบบ CURTAIN WALL เมื่อทดสอบด้วย STATIC และ DYNAMIC PRESSURE 3.33 PSF โดยพ่นกระจายน้ำ 5 แกลลอนต่อตารางฟุต/ชั่วโมง จะต้องไม่ปรากฏการรั่วซึมของน้ำหรือ ผู้รับจ้างใช้หนังสือยืนยันการทดสอบ ระบบประตูหน้าต่างอลูมิเนียมที่ใช้ในโครงการนี้ โดยมีผลการทดสอบตามรายการที่ได้ระบุไว้เบื้องต้น เพื่อแจ้งให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ

6.2 แผงตัวอย่าง (MOCK-UP SAMPLE)

หลังจากรายการคำนวณ, SHOP DRAWING และรายละเอียดวัสดุทั้งหลายได้รับการอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำแผงตัวอย่างตามลักษณะ และวัสดุที่ใช้จริงในหน่วยงานก่อสร้าง สถานที่และรายละเอียดให้

ปรึกษาผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการจัดทำและติดตั้งจริง เมื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว หรือเลิกใช้แล้ว การรื้อถอน เคลื่อนย้ายแผงตัวอย่างออกไปเป็นภาระของผู้รับจ้าง และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7. การทำความสะอาด (CLEANING)

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตู/หน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบปูน สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่กีดขวางการยาแนวของ SEALANT และการทำงานของอุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

8. แบบก่อสร้าง

ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของบานประตู/หน้าต่างอลูมิเนียม เพื่อบอกวัตถุประสงค์และขนาดเท่านั้น ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดทำ

8.1 คำนวณ จัดหาหน้าตัด และความหนาที่เหมาะสมสำหรับจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ตามตำแหน่งที่ติดตั้งในอาคาร

8.2 ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ และระยะจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWINGS และขนาดที่แน่นอนของประตู/หน้าต่างทันทีที่สามารถจัดทำได้ ภายหลังจากที่ได้รับใบสั่งแล้ว โดยมีการประสานงานและรับการอนุมัติก่อนลงมือทำการผลิตแบบขยาย (SHOP DRAWINGS) นี้จะจัดทำเป็น 5 ชุด ซึ่งจะถูกส่งคืนแก่บริษัทผู้ผลิตโดยมีการตรวจสอบดัดแปลงแก้ไขหรือรับความเห็นชอบ 1 ชุด

8.3 แบบประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) จะต้องแสดงความหนาของ SECTION และรูปแบบรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) การกันน้ำ (WATER TIGHT) และจะต้องแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจน TOLERANCE โดยละเอียดให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก.744-2530 และ มอก.829-2531

9. การป้องกันประตูหน้าต่างอลูมิเนียมขณะกำลังก่อสร้าง

เมื่อติดตั้งวงกบประตู/หน้าต่างเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE P.V.C. COATING หรือติด PROTECTIVE TAPE เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือจากสิ่งอื่นใด อันอาจจะทำการเสียหายกับวงกบประตู/หน้าต่างได้ ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันอื่น ๆ ทาผิวเพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันขาด

10. การตรวจสอบการจ้างเหมา

10.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินให้แล้วเสร็จทันภายในกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา ซึ่งได้กระทำกับผู้ว่าจ้างให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงาน

10.2 ก่อนนัดคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจรับงาน ให้ผู้รับจ้างทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรกเพื่อซ่อมแซมส่วนประกอบของอาคารที่ชำรุด อันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกโดยฝีมือของช่างของผู้รับจ้างให้เสร็จเรียบร้อย ตลอดจนให้ทำการทดลองระบบเปิดปิดประตู/หน้าต่างที่ได้ติดตั้งให้ถูกต้อง สามารถใช้การได้ดีโดยเรียบร้อยทุกส่วน

10.3 ในขณะทำการตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจรับงาน หากปรากฏว่าได้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่อาคารสิ่งก่อสร้างส่วนบริเวณที่ได้ทำการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกไว้ หรือเกิดการชำรุดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ก็ดี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการที่จะทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

10.4 ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำ รวมถึงครุภัณฑ์ หรือส่วนประกอบอาคารอื่น ๆ ที่เสียหายเนื่องจากการรั่วซึมอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ที่จะต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีตลอดระยะเวลาประกันผลงาน

11. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู/หน้าต่าง รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดเป็นเวลา 5 ปี หากเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

12. ข้อกำหนดพิเศษ

12.1 ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ครอบคลุมงานประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

12.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ทดสอบการรั่วซึมเพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพงานติดตั้งหน้าต่างอลูมิเนียม ซ่อมแซมงานประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม ที่ปรากฏบกพร่องชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง ให้สามารถกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้การรับประกันผลงานตามที่ระบุในข้อ 11

12.3 การทดสอบคุณภาพงานติดตั้ง และการรั่วซึมของหน้าต่างอลูมิเนียม

12.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหน้าต่างอลูมิเนียมและกระจกเดิมทั้งภายนอกและภายใน

12.3.2 สำรวจ และตรวจสอบคุณภาพของกระจกที่ติดตั้งไว้เดิม ดังนี้

- ตรวจสอบฟองอากาศที่เกิดขึ้นกับกระจก รวมไปถึงบริเวณขอบกระจก การตรวจสอบฟองอากาศมีเกณฑ์ตรวจสอบระยะห่างจากชิ้นงานประมาณ 50 ซม.
- ตรวจสอบรอยบิ่น และการแตกร้าวของกระจก (ถ้ามี)
- ตรวจสอบการรั่วซึมของอากาศเข้าไปในช่อง Air Space ของกระจกลามิเนตอินซูเลท โดยสังเกตจากฝ้าไอน้ำที่เกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดการั่วซึม
- ตรวจสอบรอยขีดข่วนที่ปรากฏบนกระจก โดยมีเกณฑ์ตรวจสอบ สภาพหน้างานต้องมีปริมาณแสงที่เพียงพอต่อการตรวจในระยะตั้งฉาก โดยห่างจากชิ้นงาน 1 ม. ต้องไม่เห็นรอยขีดข่วน โดยต้องสังเกตไม่เห็นด้วยตาเปล่า

12.3.3 สำรวจ และตรวจสอบรอยบุบ รอยขีดข่วนที่ปรากฏอยู่บนงานอลูมิเนียม

12.3.4 สำหรับงานกระจก ให้ทำการจดบันทึกตำแหน่งของกระจกให้ชัดเจน เพื่อทำการรื้อถอด เปลี่ยน

12.3.5 สำหรับงานอลูมิเนียม ให้จดบันทึกตำแหน่งที่เกิด หากเป็นรอยบุบเสียหาย ต้องรื้อถอดเปลี่ยนอลูมิเนียมใหม่ สำหรับกรณีเกิดรอยขีดข่วนให้ทำการพ่นสีอลูมิเนียมเก็บงาน

12.3.6 ตรวจสอบการยาแนว โดยยึดหลักของการรับประกันคุณภาพตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด

กระจก

GLAZING

1. ขอบเขตของงาน

งานกระจกที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) โดยละเอียดเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

2.1 กระจกทั้งหมดที่กำหนดชนิดและความหนาไว้ จะต้องได้รับการตรวจสอบ หรือคำนวณจนพิสูจน์ทราบได้ว่าสามารถทนต่อแรงลมและแรงภายนอกที่กระทำโดยมีค่า DEFLECTION ไม่เกิน L/180 และต้องไม่เกิน 15 มม. กระจกต้องไม่เกิดการสั่นไหวจนน่ากลัวเมื่อใช้งาน หากมีความเสี่ยงทางวิชาการที่กระจกจะแตกเกินกว่าค่ามาตรฐานระหว่างประเทศที่ยอมรับได้ เนื่องจากการรับภาระกรรมจากแรงลม หรือความร้อน หรือ SHADING ให้เพิ่มความหนา หรือ HEAT TREAT กระจก จนสามารถพิสูจน์ความปลอดภัยได้แน่ชัดทางวิชาการ สำหรับกระจกที่ใช้กับตัวอาคาร ความหนาที่ระบุในแบบ เป็นความหนาพื้นฐานจากการออกแบบเบื้องต้น ให้ผู้รับจ้างทำรายการคำนวณความหนาของกระจก ซึ่งรับรองโดยวิศวกรโครงสร้าง และปฏิบัติตามผลที่ได้จากการคำนวณ โดยเป็นไปตามเงื่อนไขในข้อ 3.3 ในเรื่องของการเลือกความหนาของกระจกที่ได้จากการคำนวณ และที่กำหนดในรายการประกอบแบบ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

2.1.1 กรณีกระจก, ผนังกระจก ภายนอกอาคาร กำหนดค่าของแรงลมที่กระทำต่อกระจก ตาม พรบ. ควบคุมอาคาร ดังนี้

- ส่วนของอาคารที่สูงไม่เกิน 10 ม. หน่วยแรงลมที่กระทำ 50 กก./ ตร.ม.
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 10 ม.แต่ไม่เกิน 20 ม. หน่วยแรงลมที่กระทำ 80 กก./ ตร.ม.
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 20 ม.แต่ไม่เกิน 40 ม. หน่วยแรงลมที่กระทำ 120 กก./ ตร.ม.
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 40 ม. หน่วยแรงลมที่กระทำ 160 กก./ ตร.ม.

2.1.2 กรณีกระจก, ผนังกระจก ภายในอาคาร กำหนดค่าของแรงที่กระทำต่อกระจกไม่ต่ำกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

2.1.3 กำหนดค่าความโก่งตัวที่ยอมให้ได้ ไม่เกินกว่า 10 มิลลิเมตรต่อความยาวกระจก

2.2 หากมิได้กำหนดความหนาของกระจกในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจกตามรายการ ดังนี้

- ลูกฟักบานหน้าต่างโดยทั่วไป หนา 6 มม.
- ลูกฟักบานประตู หนา 6 มม.
- กระจกติดตายไม่ใหญ่กว่า 10 ตร.ฟ. หรือความกว้าง/ความสูงไม่เกิน 4 ฟุต หนา 6 มม.
- กระจกบานเกล็ด หนา 6 มม.
- ประตูกระจกที่ไม่มีกรอบบาน หนา 12 มม.

2.3 กระจกทุกชนิดหากมิได้ระบุในแบบ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของกระจก THAI-ASAHI, SIAM GUARDIAN, MIRROTAG, GUARDIAN, SOLARTAG, SOLARSAVE, PILKINGTON, GLAVERBEL, LAMSAFE, PMK, TGSG (THAI-GERMAN SPECIALTY GLASS) , SCHOTT PYRAN, PYROBEL หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4 กระจกใส (CLEAR GLASS)

ให้ใช้กระจกใสที่มีความหนา ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง มีผิวเรียบสม่ำเสมอ สีใส ไม่เป็นฟองอากาศคลื่น ไม่แตกร้าว หรือเป็นรอยขูดขีดเปรอะเปื้อนชนิดของกระจก

2.5 กระจกฝ้า (OPAQUE GLASS)

ในกรณีที่ระบุให้ใช้กระจกฝ้า ของบริษัท กระจกไทยอาซาฮี จำกัด หรือ บริษัท กระจกสยามการ์เดียน จำกัด หรือ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด ขนาดและความหนาตามที่ระบุในรูปแบบ

2.6 กระจกเงา (MIRROR)

กระจกเงา ให้ทำมาจากกระจกโฟลทใส โดยมีความหนาไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร ทำเป็นกระจกเงาโดยการเคลือบ 4 ชั้น คือ เคลือบวัสดุเงิน เคลือบวัสดุทองแดงบริสุทธิ์ และเคลือบสีโดยเฉพาะอีก 2 ชั้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TGSG หรือ MIRROTAG หรือ GUARDIAN รุ่น ULTRA MIRROR หรือ ULTRA SAFE หรือ CELINA GLASS ของ COLOUR K. DESIGN หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.7 กระจกเสริมลวด (WIRE GLASS)

กระจกเสริมลวด (WIRE GLASS) ให้ใช้หนาไม่ต่ำกว่า 6 มม. ขนาดช่องของเส้นลวดลายในกระจกห่างกันไม่เกิน 13 x 13 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของกระจก THAI-ASAHI หรือ TGSG หรือ PILKINGTON หรือ GLAVERBEL หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.8 HEAT-STRENGTHENED GLASS

เป็นกระจกที่มีความแข็งเป็น 2 เท่าของกระจกธรรมดา (FLOAT GLASS) โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน มอก. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด หรือ บริษัท กระจกไทย อาซาฮี จำกัด หรือ บริษัท พีเอ็มเค ไดมอนด์กลาส จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า และให้ส่งรายการคำนวณความ สามารถการรับแรงลม เพื่อพิจารณาอนุมัติ

2.9 SPANDREL GLASS

กรณีแบบมิได้ระบุกระจกที่ปิดบริเวณหน้าคาน ให้ใช้ SPANDREL GLASS ชนิด CERAMIC FRITZ หรือ OPAQUESIFIED บน HEAT-STRENGTHENED GLASS ตามมาตรฐาน AUSTRALIAN STANDARD AS.2208 หรือ ASTM C 1048 หรือ CAN/GCSB-12.9 หรือเทียบเท่า จะต้องมีความทึบแสง (LIGHT TRANSMISSION VALUE น้อยกว่า 25%) ถ้ายืนห่างระยะประมาณ 3 เมตร จะต้องมองไม่เห็นความไม่เรียบของสี และความสม่ำเสมอของแสงที่ผ่านเข้ามา

2.10 กระจกสีตัดแสง (TINTED GLASS)

เป็นกระจกสีผลิตจาก FLOAT GLASS ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงและดูดซับพลังงานความร้อน ตั้งแต่ 30-50% ซึ่งจะมีสีตามที่กำหนดในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท กระจกไทยอาซาฮี จำกัด หรือ บริษัท กระจกสยามการ์เดียน จำกัด หรือ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.11 กระจกฉนวน (INSULATED GLASS)

กระจกฉนวน (INSULATING GLASS UNIT) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน มอก. ชนิดของกระจกที่นำมาประกอบให้เป็นไปตามแบบ และมีคุณสมบัติตามที่ระบุในรายการประกอบแบบนี้ ความหนาของกระจกให้เป็นไปตามรายการคำนวณ แต่ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ / AIR SPACE 10 มม. ใช้ SPACER แบบเบนดิ้งอลูมินั่ม (Bending Aluminum Spacer) บรรจุสารอาร์กอนแล้ว อุดยาขอบโดยรอบด้วย STRUCTURAL SILICONE SEALANT ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ TGSG หรือ GUARDIAN หรือ PMK หรือเทียบเท่า

2.12 กระจกทนแรงอัด (TEMPERED GLASS)

เป็นกระจกที่ผ่านกระบวนการเผาด้วยความร้อน ทำให้ทนแรงอัดได้มากกว่ากระจกธรรมดา 3-5 เท่า และสามารถทนความร้อนสูงได้ถึง 500 องศาเซลเซียส ซึ่งจะใช้กับบานประตูกระจกเปลือย หรือส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการความแข็งแรงและปลอดภัย โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน มอก. เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด หรือ บริษัท กระจกไทยอาซาฮี จำกัด หรือ บริษัท พีเอ็มเค ไดมอนด์กลาส จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.13 กระจกอัดแผ่นฟิล์ม (LIMINATED GLASS)

เป็นกระจกนิรภัยที่ประกอบด้วยกระจกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป ตัวกระจกยึดติดด้วยแผ่น POLYVINYL BUTYRAL (PVB) อัดด้วยความดันและความร้อนสูง ความหนา และจำนวนชั้นของกระจก โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน มอก. หากไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท กระจกไทยอาซาฮี จำกัด หรือบริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด หรือ บริษัท พีเอ็มเค ไดมอนด์กลาส จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

กรณีกระจก LAMINATED อยู่ภายนอกอาคาร ต้องโดนน้ำฝน,ความชื้น ให้ใช้กระจก LAMINATED ที่ยึดติดด้วยแผ่น IONO PLASTIC (INP) หรือ SENTRY GUARD PLUS (SGP) ความหนาอย่างน้อย 0.89 มม. ซึ่งเมื่อโดนความชื้นแล้วจะไม่เกิดคราบขาวบริเวณขอบกระจก (Delamination)

2.14 กระจกป้องกันไฟ

กระจกป้องกันไฟ จะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน CLASS A BS6206 และ BS476 PART 22 เป็นกระจกนิรภัย สามารถทนไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 120 นาที ความหนาของกระจกให้เป็นไปตามรายการคำนวณ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ SCHOTT PYRAN หรือ PMK หรือ PYROBEL หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.15 กระจก Profilit^{TM} , U shape glass

กระจก Profilit หรือกระจกขึ้นรูปตัวยู ผิวกระจกเป็นผิวส้มสม่ำเสมอ

2.15.1 ติดตั้งในลักษณะสองชั้น (Double glazing) มีค่า U value ประมาณ 2.8 W/m^{2}K และค่า sound insulation value RW ในช่วง 100-3200 Hz ที่ประมาณ 38 dB.

2.15.2 ติดตั้งชั้นเดียว (Single Glazing) มีค่า U value ประมาณ 5.6 W/m^{2}K และค่า sound insulation value RW ในช่วง 100-3200 Hz ที่ประมาณ 22 dB

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Profilit^{TM} ของ TGSG หรือ Linit หรือเทียบเท่า โดยมีรายละเอียดกระจกดังนี้

2.15.3 กระจก Profilit (กระจกขึ้นรูปตัวยู) K25/60/7 ความหนา 7 มิลลิเมตร ขนาดหน้ากว้าง 262 มิลลิเมตร และความสูงครีบขนาด 60 มิลลิเมตร

2.15.4 กระจก Profilit (กระจกขึ้นรูปตัวยู) K25 ความหนา 6 มิลลิเมตร ขนาดหน้ากว้าง 262 มิลลิเมตร และความสูงครีบขนาด 41 มิลลิเมตร

ระยะความสูงในการติดตั้งเพื่อความปลอดภัยให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์กำหนด

2.16 รายการผนังกระจกภายนอกอาคาร

2.16.1 กระจก Laminated Low-E Glass ใสเขียวตัดแสง ความหนา 12.38 มม.
ประกอบด้วย 6 mm. Low-E#2 + 0.38 Clear PVB Film + 6 mm. Ocean green

2.16.2 กระจก Insulated Laminated Low-E Glass ใสเขียวตัดแสง ความหนา 33.52 มม.
ประกอบด้วย 6 mm. Low-E H/S#2 + 1.52 Clear PVB Film + 6 mm. Ocean green H/S + Airspace 12 mm. + 8 mm. Clear H/S
ค่า U-Value ต้องไม่เกิน 2.8 W/m2K และค่า SC ไม่เกิน 0.30

2.16.3 กระจก Insulated Laminated Low-E Glass ใสเขียวตัดแสง ความหนา 31.52 มม.

ประกอบด้วย 6 mm. Low-E H/S#2 + 1.52 Clear PVB Film + 6 mm. Ocean green H/S + Airspace 12 mm. + 6 mm. Clear H/S
ค่า U-Value ต้องไม่เกิน 2.8 W/m2K และค่า SC ไม่เกิน 0.30

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุขนาด 30 x 30 ซม. ที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติตรวจสอบก่อนที่จะนำติดตั้ง เช่น

3.1 ตัวอย่างกระจกแต่ละชนิด, GASKET, SEALANT ที่จะใช้ในงานก่อสร้าง แสดงถึงลวดลาย สี และ FINISHING

3.2 รายละเอียดประกอบตัวอย่างกระจกจากบริษัทผู้ผลิตกระจก (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของกระจกแต่ละชนิด รวมถึงการทดสอบของยางอัดกระจก (GASKET), ยางรองรับกระจก, SEALANT

3.3 รายการคำนวณแสดงความสามารถในการรับแรงลม กรณีที่ใช้ในอาคารสูงหรือขนาดของกระจกใหญ่กว่า 20 ตารางฟุต ค่า DEFLECTION ของแผ่นกระจกไม่เกินกว่า L/180 หรือเกินกว่าความหนาของแผ่นกระจกเมื่อรับแรงลม 80 กก./ตร.ม. และ/หรือตามบัญญัติ RESISTANCE FACTOR ของกระจก ANNEAL ตาม FEDERAL SPECIFICATION DD–6-00451 เท่ากับ 2.5 กระจกชนิดอื่นให้ใช้ตาม RELATIVE RESISTANCE FACTOR ความหนา ชนิดกระจกและ THERMAL SAFETY ของกระจกจะต้องวิเคราะห์เชิงคำนวณ โดยใช้ผลการทดสอบข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากมาตรฐานอื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ความหนาของกระจกสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดให้ไว้ในรายการประกอบแบบอย่างเคร่งครัด (ยกเว้นระบุในแบบก่อสร้างให้เป็นอย่างอื่น) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

3.4 SHOP DRAWING

ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING อย่างน้อย 5 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติ โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 การแบ่งขนาดช่องของกระจก
3.4.2 การประกอบกระจกเข้ากับกรอบบาน
3.4.3 การป้องกันน้ำ
3.4.4 กรรมวิธีในการติดตั้งกระจกและจุดยึดต่าง ๆ
3.4.5 การยาแนวรอยต่อต่าง ๆ
3.4.6 การหนุนยางรองกระจก
3.4.7 รายละเอียดอื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งกระจก แยกออกเป็น 2 ระบบ

4.1.1 ระบบการติดตั้งแบบ CONVENTION SYSTEM
4.1.2 ระบบการติดตั้งแบบ STRUCTURAL SILICONE SYSTEM

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดในการติดตั้ง รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดเพื่อขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

4.3 รายละเอียดการติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต และคู่มือการติดตั้งกระจก FGMA-GLAZING MANUAL หรือเทียบเท่า ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว

4.3.1 ให้มีการประสานงานร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างหลักกับบริษัทผู้ติดตั้งหน้าต่าง ระบบ ALUMINIUM CURTAIN WALL เพื่อดำเนินการเตรียมงานก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

4.3.2 ตรวจสอบสถานที่ที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง เช่น ทำความสะอาดร่องวงกบ โดยปราศจากสิ่งสกปรกต่าง ๆ

4.3.3 การติดตั้งกระจกต้องติดแน่นไม่สั่นสะเทือน ป้องกันมิให้น้ำไหลซึมเข้าไปภายในได้

- กรอบอลูมิเนียม ใช้ยางรองรับกระจก (NEOPRENE) ค่าความแข็งแรง (HARDNESS) 80$\pm$5 DUROMETER หรือได้ระบุไว้อย่างอื่นในแบบรูป
- กรอบเหล็กยึดด้วยคลิปอลูมิเนียม และยาแนวด้วยความประณีต

4.3.4 ช่องเว้นสำหรับการติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งจะต้องแน่น ไม่สั่นสะเทือนกันน้ำมิให้ไหลซึมเข้าไปภายในได้

การตัดกระจก ต้องเป็นลักษณะตัดแล้วได้ขนาดเลย ไม่อนุญาตให้มีการใช้คีมหนีบเป็นฟันเลื่อย เพราะจะทำให้กระจกเสียคุณภาพ

4.3.5 ขอบกระจก

ทั้งหมดต้องขัดเรียบ จะมีส่วนแหลมคมอยู่ไม่ได้ เพราะจะเป็นสาเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่ขอบส่วนนั้นทำให้กระจกแตกในที่สุด

4.3.6 ร่องใส่กระจก

ร่องใส่กระจกจะต้องแห้งสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก ผงเศษวัสดุที่หลุดออก กาว สนิม น้ำมัน หรือคราบ สำหรับกรอบอลูมิเนียมต้องมียางอัดกระจก (GASKET) ชนิด EPDM หรือ SILICONE SEALANT วัสดุรองกระจก (GLASS SETTING BLOCK) ชนิด EPDM ที่ระยะ 2/4 ของความกว้างกระจก แต่ต้องห่างจากมุมไม่น้อยกว่า 150 มม.

- ยางอัดกระจก ต้องได้มาตรฐานกรรมวิธีจากบริษัทผู้ผลิต
- HARDNESS : (SHORE A) 50+ 5 DUROMETER
- TENSILE STRENGTH : 800 PSI (MIN)
- ELONGATION : 300 % MIN
- TEAR, DIE B : 65 PSI (MIN)

โดยใช้ยางอัดกระจกของ DORDAN หรือ KING WAI หรือ SAP หรือคุณภาพเทียบเท่า

4.3.7 การป้องกันการรั่วซึม เมื่อประกอบและติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องสามารถกันน้ำฝนรั่วซึมเข้ามาในตัวอาคารได้เป็นอย่างดี (ดูรายละเอียดหมวดที่ 7 การยาแนว)

4.3.8 การอุดรอยรั่ว (SEALANT)

- ระหว่างกระจกกับโครงสร้างอลูมิเนียม ใช้ SEALANT ของ DOW CORNING หรือ MOMENTIVE (GE) หรือ ELASTOSIL หรือ SIKA หรือคุณภาพเทียบเท่า

- ระหว่างโครงสร้างอลูมิเนียมกับคอนกรีต ใช้ METAL SEALANT ของ DOW CORNING หรือ MOMENTIVE (GE) หรือ ELASTOSIL หรือ SIKA หรือคุณภาพเทียบเท่า

4.3.9 กระจกทุกแผ่นที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีฉลากชื่อพิมพ์ติดมาจากโรงงาน ระบุถึงบริษัทผู้ผลิต ชนิดของกระจก และความหนา อีกทั้งจะต้องติดไว้ที่กระจกจนกระทั่งติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อย และได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว

4.3.10 การตัดกระจก ลบมุมขอบกระจก ยาแนว รวมถึงกรรมวิธีทดสอบควบคุมคุณภาพ ต้องเป็นไปตามกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตกระจก และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว

4.3.11 กระจกที่ติดตั้งแล้ว ห้ามทำให้เกิดการสะเทือน หรือโยกย้ายส่วนที่ติดกระจกแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดบานประตูหน้าต่างที่เป็นบานเปิดจนกว่าวัสดุยึดกระจกจะแห้งดีแล้ว

4.3.12 งานกระจกที่ไม่สมบูรณ์ กระจกที่ติดตั้งแล้วหากมีรอยแตกร้าวหรือมีรอยขูดขีด ผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและปิดกระจกให้เรียบร้อยทั้งสองด้าน

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด และขัดกระจกให้สะอาดเรียบร้อยทุกแห่ง ผิวของกระจกต้องปราศจากรอยขีดข่วน หรือมีตำหนิก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของกระจกในระยะเวลา 5 ปี หากเกิดการแตกร้าว อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร
(CURTAIN WALL)

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์สำหรับการติดตั้งระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคารทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง โดยงานติดตั้งระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคารทั้งหมด ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาบริษัทผู้ผลิตที่มีความชำนาญ และประสบการณ์ที่จะทำการปรับปรุง และแนะนำวิธีการ รวมทั้งรับประกันผลงานการติดตั้งและติดตามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้าง ช่องว่างระหว่างโครงสร้างหรือผนังโดยรอบของระบบหน้าต่างประตู หรือ CURTAIN WALL ทั้งหมด อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องผนึกใส่ FLASHING หรือ FIRE STOPPING หรือเพิ่มชิ้นส่วนตามความเหมาะสมของงานช่างที่ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

2. ข้อกำหนดการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อมการเสนอราคา ดังนี้

2.1 ระบุชื่อบริษัทผู้ผลิตและติดตั้งระบบระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร พร้อมทั้งรายละเอียดผลงานของบริษัทนั้น ๆ

หมายเหตุ : ในกรณีผู้เสนอราคา เสนอผู้ผลิตและติดตั้งที่ไม่ระบุไว้ในข้อ 2.4 จะต้องส่งรายละเอียดพร้อมกับการเสนอราคา ระบุชื่อบริษัทผู้ผลิตและติดตั้งงานระบบระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL) พร้อมทั้งรายละเอียดของบริษัทนั้น ๆ ดังนี้

- ผลงานการติดตั้งงาน CURTAIN WALL อย่างน้อย 3 โครงการ มีมูลค่างานไม่น้อยกว่าโครงการละ 300 ล้านบาท และจะต้องมีรูปถ่ายพร้อมหนังสือรับรองผลงานจากเจ้าของโครงการ
- ระบุชื่อบริษัทผู้ร่วมงานเป็นผู้ออกแบบระบบ CURTAIN WALL และประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมที่มีผลงานการออกแบบอาคารในประเทศไทย หรือต่างประเทศที่ทน WIND LOAD ได้มากกว่า 1.6 KPA ความสูงไม่น้อยกว่า 60 เมตรขึ้นไป พร้อมเอกสารหลักฐาน
- เอกสารรับรองการร่วมงานเป็นผู้ออกแบบระบบฯ พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการเข้าร่วมงานของบริษัทผู้ออกแบบระบบฯ (CURTIAN WALL) พร้อมด้วยที่ตั้ง ประวัติย่อบริษัท และบุคลากรหลักของบริษัทอันเป็นที่ยอมรับของโครงการ
- บุคลากรที่จะทำงานของโครงการพร้อมประวัติ
- เครื่องมือและเครื่องจักรทำงานสนาม และโรงงานในประเทศไทย พร้อมรายละเอียด

2.2 แบบประกอบการเสนอราคา

2.2.1 แบบรายละเอียดประตู/หน้าต่างทั่วไป

2.2.2 แบบรายละเอียดระบบ CURTAIN WALL ระบบแผ่นอลูมิเนียมบุผนัง (ALUMINIUM CLADDING) ถ้าในกรณีที่แบบที่ระบุไว้หรืออื่น ๆ ถ้ามี สำหรับแบบประกอบการเสนอราคาดังกล่าวข้างต้น จะต้องแสดงรายละเอียดของขนาดของ SECTION, การยึด (FITTING), ระบบกันน้ำ และอื่น ๆ โดยละเอียด

2.3 รายการคำนวณขนาด SECTION ต่าง ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะระบุให้

2.4 ทั้งหมดให้ถือเป็นระบบสำเร็จรูป ประกอบจากโรงงานของ YHS INTERNATIONAL, OREGON ALUMINIUM, PETERSON 1990, PERMASTEELISA, บริษัท คาม่า ร่วมทุน จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เมืองทองอุตสาหกรรม อาลูมิเนียม จำกัด, ALMET THAI, TOSTEM THAI , SCHIMMER METAL STANDARD และต้องมีเอกสารใบรับรองเพื่อยืนยันจากโรงงานฯ (ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่มาตรฐานต่ำกว่าที่กำหนดโดยเด็ดขาด)

3. คุณสมบัติของวัสดุ

วงกบประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ขนาดความหนา และน้ำหนักของ SECTION ทุกอันจะต้องไม่เล็กบางกว่ามาตรฐานที่ได้จากการคำนวณ การรับน้ำหนักแรงลมไม่น้อยกว่า 80 กก./ตร.ม. ที่ระดับความสูงไม่เกิน 20 เมตร และไม่น้อยกว่า 160 กก./ตร.ม. ที่ระดับความสูงเกิน 20 เมตรขึ้นไป และมีความผิดพลาดที่ยอมให้ (ALLOWABLE TOLLERANCE) ตามมาตรฐานการรีดโลหะสากล (AA:ALUMINIUM STANDARD & DATA U.S.A.)

3.1 ALUMINIUM EXTRUSION

3.1.1 เนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็น ALLOY ชนิด 6063-T5 ชนิด 50S-T5 ซึ่งมีคุณสมบัติตาม AST SPECIFICATION ดังนี้

3.1.2	ULTIMATE TENSILE STRENGTH	150	N/mm^2 (21,755) PSI
3.1.3	YIELD	110	N/ mm^2 (15,954) PSI
3.1.4	SHEAR	17,000	PSI
3.1.5	ELASTIC MODULUS	10,000,000	PSI

3.2 ALUMINIUM SHEET

ความหนาของ ALUMINIUM SHEET ในส่วนของ FLASHING หรือส่วนที่มองไม่เห็นจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. จะต้องเรียบและปราศจากรอยขูดขีดที่ปรากฏเห็นได้ชัดเจน ในส่วนที่เป็นแผ่นผิวของผนังอาคารหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.

4. ผิวของอลูมิเนียม

ระบุเหมือนหมวดงานประตู/หน้าต่าง ALUMINIUM

5. งาน CURTAIN WALL

5.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน ในการติดตั้งผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL) ตามรายละเอียดที่แสดงในแบบก่อสร้าง ระบบ CURTAIN WALL และ WINDOW ที่เสนอใช้กับอาคารหลังนี้ต้องเป็นระบบที่เหมาะสมกับอาคาร ทั้งทางด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม พร้อมด้วยเครื่องมือทำความสะอาด ผนังภายนอกตามรายละเอียดที่แสดงในแบบก่อสร้าง

5.2 วัสดุอลูมิเนียม

ให้เป็นไปตามระบุในข้อ 3 (คุณสมบัติของวัสดุ)

5.3 การเคลือบผิวของอลูมิเนียม (FINISHED)

5.3.1 หากไม่ได้ระบุในแบบรูป ให้เป็นชนิดระบบเคลือบสี FLUOROCARBON FINISHED

5.3.2 (ดูรายละเอียดหมวดงานประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม)

5.4 SHOP DRAWING, SPECIFICATION AND CALCULATION

ผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWINGS, SPECIFICATION และรายการคำนวณประกอบแบบชนิดสมบูรณ์แบบ 5 ชุดให้สถาปนิกพิจารณา ซึ่งแสดงชนิด ขนาด ตำแหน่ง รวมทั้งรูปด้านผนัง CURTAIN WALL การแสดงแบบรายละเอียดจะต้องเทียบเท่า SCALE จริง ขยายส่วนประกอบของ HORIZONTAL และ VERTICAL TYPICAL SECTION, TRIM ANCHORAGE GLASS TYPE และ GLAZING แสดงการป้องกันการรั่วของอากาศ (AIR INFILTRATION) ตัว (EXPANSION) ระบบป้องกัน THERMAL BREAKAGE และแสดงส่วนดีอื่น ๆ ของระบบ ซึ่งจะต้องมีแบบรายละเอียดแสดงระบบอุปกรณ์ประกอบระบบ และแบบรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างด้านอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันรวมทั้งรายการคำนวณ และตารางแสดงข้อมูลต่าง ๆ แบบ SHOP DRAWING และรายละเอียดอื่น ๆ จะต้องได้รับการอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.5 SAMPLE

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างของวัสดุที่ใช้ประกอบในส่วนของผนังกระจก CURTAIN WALL และ WINDOW ทั้งระบบ โดยจะต้องแสดงตัวอย่างการติดตั้งประกอบให้สอดคล้องกับ SHOP DRAWING ที่เสนอมา และได้รับความเห็นชอบในหลักการจากผู้ว่าจ้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อใช้เป็นมาตรฐานของการตรวจรับงาน

5.6 คุณสมบัติ

5.6.1 คุณสมบัติของผนังกระจกระบบ CURTAIN WALL จะต้องประกอบด้วยวัดสุและอุปกรณ์หลักเพื่อใช้ในการติดตั้งประกอบดังนี้

- โครงสร้างอลูมิเนียมยึดผนังกระจกติดตาย
- ผนังกระจกมีระบบดังนี้
  - FULLY UNITIZED CURTAIN WALL SYSTEM
  - STICK-TYPED SYSTEM
  - RIB GLASS SYSTEM
  - SPIDER SYSTEM
  - U-GLASS

5.6.2 ระบบ CURTAIN WALL จะต้องเป็นระบบที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับอาคารนี้ และสามารถป้องกันปัญหาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ป้องกันการรั่วของอากาศ (AIR INFILTRATION)
- ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (WATER PENETRATION)
- สามารถรับการขยายตัวของระบบ
- มีระบบป้องกันกระจกแตกเนื่องจาก THERMAL BREAKAGE และ THERMAL SHOCK
- มีระบบ PRESSURE EQUALIZATION
- การรับแรงลม (WIND LOAD) ตามมาตรฐานข้อกำหนดความแข็งแรงและความปลอดภัย และมีการหย่อนตัวที่ยอมให้ (ALLOWABLE DEFLECTION) ไม่เกิน 1/175 ของช่วง SPAN
- มีระบบป้องกันแผ่นดินไหว รับ MOVEMENT ตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 0.5% ของความสูงพื้นถึงพื้น

5.6.3 CAULKING เป็นระบบ FRONT AND BACK CAULKING ซึ่งเป็น DRY SYSTEM หรือ DRY AND WET SYSTEM ได้ตามสมควรแก่ความเหมาะสมของระบบ GASKET หรือ SEALANT จะต้องเป็น CLASS A และมี COMPATIBILITY กับวัสดุที่ประกอบกับระบบทั้งหมด จะต้องเป็นวัสดุยึดประเภท ONE-COMPONENT SILICONE, TWO PART SILICONE สามารถรับแรงอัด แรงดึง และมีกำลังเกาะยึดติดแน่น ทนทานได้ดีกับกระจก อลูมิเนียม คอนกรีต และเหล็ก แล้วคงทนต่อการใช้งานทุกสภาพอากาศไม่เปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติในอุณหภูมิ -50 ถึง +150 องศาเซลเซียส คุณสมบัติเทียบได้ตามมาตรฐานของ FEDERAL SPECIFICATION

- TT-S-001543 CLASS A (COM-NBS) FOR SILICONE BUILDING SEALANT
- TT-S-00230 CLASS A (COM-NBS) FOR ONE-COMPONENT SEALANT
- ปริมาณการใช้สารอุดจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (หรือตัวแทน) แต่ละส่วนของอาคารเป็นไปอย่างถูกต้องตาม SPECIFICATION ของบริษัทผู้ผลิต
- STRUCTURAL JOINTS จะต้องอุดยึดด้วย NEUTRAL STRUCTURAL SILICONE SEALANT โดยมี TENSILE STRESS ไม่ต่ำกว่า 180 PSI, (ASTM C794-80)
- ผิววัสดุที่จะถูกอุดจะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากผงฝุ่น คราบน้ำมัน การล้างทำความสะอาดพื้นผิวจะทำได้ด้วยสารละลายพวก METHYL-ETHYL KETONE หรือน้ำยา XYLENE ห้ามล้างทำความสะอาดด้วยสารละลายประเภท GASOLINE หรือ KEROSENE
- JOINTS ตามแนวนอนให้ทำการอุดยึดด้วย SILICONE GASKET ทับลงบน SILICONE SEALANT และจะต้องอุดยึดปลายสองข้างของ GASKET ไม่ให้มีรอยรั่ว
- สัดส่วนของวัสดุจะต้องเป็นอัตราส่วนกว้างต่อความลึก 2:1 ส่วนที่เป็นร่องลึกให้ใช้ BACKER ROD ชนิดแท่งกลมรองรับก่อน และในส่วนที่ไม่ต้องการให้ผิวหน้าวัสดุข้างเคียงติดวัสดุอุด และใช้ใบมีดที่คมตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก
- ผิวของวัสดุที่เป็นสารพวก ANODIZED ALUMINIUM CARBON OR STAINLESS STEEL ก่อนอุดจะต้องทาผิวรองพื้นด้วยน้ำยาประเภท PRIME COAT โดยมีคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่า DOWSIL 1200 OS PRIMER นอกจากจะพิสูจน์ได้แน่ชัดว่า PEEL STRENGTH มีเพียงพอ

6. เงื่อนไขการทดสอบ

เพื่อให้การตรวจสอบคุณสมบัติตามระบุไว้ในข้อ 5.6.2 ของผนังกระจกระบบ CURTAIN WALL เป็นไปด้วยความถูกต้อง และสอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐานการทดสอบด้วยอุปกรณ์ และวิธีการที่ได้เคยถือปฏิบัติมาแล้วในต่างประเทศ โดยให้อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของวิศวกรจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายจัดให้มีการทดสอบ โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายสำหรับการเตรียมการรวมทั้งค่าดำเนินการอื่น ๆ ในทุกกรณีและผลทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.1 รายงานการทดสอบ และการคำนวณในโครงสร้าง (STRUCTURAL)

การทดสอบใช้ตามเงื่อนไขของ ASTM E 330 หากผลการทดสอบไม่เป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณเพิ่มเติมเกี่ยวกับ DEFLECTION และ STRESS ในโครงสร้างของ CURTAIN WALL จนกว่าจะพิสูจน์ความเป็นไปได้จนเป็นที่แน่ชัดทางวิชาการ

6.2 ระบบหย่อนตัว (DEFLECTION)

ผนัง CURTAIN WALL จะต้องรับแรงลม (WIND LOAD) ได้ไม่น้อยกว่าข้อ 5.6.2 และมีการหย่อนตัวที่ยอมให้ (ALLOWABLE DEFLECTION) ไม่เกิน L/175 ของช่วง SPAN และจะต้องไม่มากกว่า 0.75 นิ้ว หรือ 20 มม. ส่วนระยะหย่อนตัวที่ SEALANT JOINTS ตรงกรอบหน้าต่างและส่วนประกอบอื่น ๆ ของอาคารจะต้องไม่มากกว่า 1/2 ของ JOINTS WIDTH จะมีการเสริมความแข็งแรงด้วยอลูมิเนียม หรือเหล็ก เมื่อจำเป็น ส่วนการหย่อนตัวของ ANCHORS จะไม่เกินกว่า 1.5 มม. ส่วนประกอบทุกชิ้นจะต้องกำหนดเทศบัญญัติ หรือตาม ANSI/AAMA 302.9 โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอผลการทดสอบ พร้อมรายการคำนวณให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา

6.3 GLASS LOAD

ชิ้นส่วนรับบานกระจกติดตายจะต้องมี DEFLECTION ของจุดรับน้ำหนักไม่เกิน 1/175 ของ SPAN ซึ่งไม่ทำให้ GLASS BITE ลดลงไปเกินกว่า 25% 3 มม. ชิ้นส่วนรับกระจกบานเปิด DEFLECTION จะต้องไม่เกินกว่า 1.5 มม. โดยจะต้องไม่เป็นอุปสรรคในการปิด และอาจจะเสริมความแข็งแรงด้วยอลูมิเนียม หรือเหล็ก เมื่อจำเป็น

6.4 ความเค้น (STRESS)

โครงสร้างชิ้นส่วนหน้าต่างทั้งหมดจะต้องเป็น ALUMINIUM ALLOY และสามารถ ULTIMATE TENSILE STRENGHT 21,000 PSI. เมื่อทดสอบโครงสร้างจะเท่ากับ 1.5 เท่า ของความกดดันที่ออกแบบไว้ และไม่มี OVER STRESS ปรากฏที่ส่วนประกอบใด ๆ STRESS LIMITS สำหรับส่วนประกอบต่าง ๆ จะอยู่ในขอบเขตข้อกำหนดของ SPECIFICATION ของ AAMA และ ANSI ตาม GUIDE LINES อย่างเคร่งครัด

6.5 AIR INFILTRATION

6.5.1 บานกระจกติดตาย การรั่วของอากาศเมื่อทำการทดสอบด้วย STATIC PRESSURE 1.56 PSE. (25 MPH) จะต้องไม่เกินกว่า 0.60 CFM. ต่อตารางฟุต (ทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM E 283)

6.5.2 หน้าต่างบานกระทุ้ง การรั่วของอากาศเมื่อทดสอบด้วย STATIC PRESSURE 6.24 PSF. (50 MPH) จะต้องไม่เกิน 0.10 CFM. ต่อความยาวรอยเปิด 1 ฟุต (ทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM E 283)

6.5.3 หน้าต่างบานหมุน CENTER PIVOT ตาม 6.5.2

6.6 WATER PENETRATION

เมื่อทำการทดสอบตาม ASTM E 331 ด้วย STATIC PRESSURE 6.24 PFS. (50 MPH) และพ่นกระจายน้ำ 5 แกลลอนต่อตารางฟุตต่อชั่วโมง จะต้องไม่ปรากฏการรั่วซึมใด ๆ

6.7 FIRE RESISTANCE

ให้ใช้ CURTAIN WALL FIRE STOP ของส่วน INTER FLOOR ตามตำแหน่งที่ควรจะเป็น ทนไฟได้ 2,000 องศาฟาเรนไฮต์ อัตราการลามไฟที่ผิวไม่เกิน 0-15 การเกิดควันไฟไม่เกิน 10 และ FIRE RATING 2 ชั่วโมง

6.8 SOUND ATTENUATION

ให้การผ่านเสียงระหว่างชั้นของอาคารไม่เกิน STC 48

6.9 THERMAL BREAKAGE AND THERMAL SHOCK

ระบบ CURTAIN WALL จะต้องรับการออกแบบโดยที่กระจกไม่แตก เนื่องจาก THERMAL BREAKAGE หรือ THERMAL SHOCK โดยการทดสอบ หรือโดยการคำนวณจนกว่าจะพิสูจน์ความเป็นไปได้ และเป็นที่แน่ชัดทางวิชาการ

6.10 INSULATION

ระบบฉนวนสำหรับ CURTAIN WALL ให้ใช้ SEMI-REGID CURAIN WALL INSULATION มี VAPOUR BARRIER เท่าที่จำเป็น อัตราการลามไฟที่ผิวไม่เกิน 25 การเกิดไฟไม่เกิน 10 ค่า K ไม่เกิน 0.20 PURE RATING 2 ชั่วโมง

6.11 ในกรณีที่มีการใช้ BACK UP WALL ให้ใช้แผ่น ALUMINUM SHEET หนา 2 มม. ทำสี POWDER COAT โครงจะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ เป็น DRY WALL โดยผิวด้านในช่องกระจกจะต้องบุกั้นด้วยแผ่นฉนวนกันความร้อน ROCK WOOL หนา 2 นิ้ว ความหนาแน่น 4 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต ห่างจากกระจก 5 ซม. แผ่นฉนวนกันความร้อนด้านที่ประชิดกระจกต้องเคลือบผิวด้วย NEOPRENE หรือ RUBBERIZED PROTECTIVE COATING สีดำของ 3M หรือเทียบเท่า โดยการพ่น 2 ครั้ง ให้คลุมผิวหน้าแผ่นฉนวนทั้งหมด และให้ขนาดความกว้างยาวของฉนวนเต็มเนื้อที่ของแผ่นกระจก รอยต่อต้องลงตัวกับเส้นในงานสถาปัตยกรรมและเป็น AIRSEAL ชนิดขยับตัวได้ ไม่ทำให้เกิดเสียง ป้องกันควัน เสียง ไฟ และการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำระหว่างชั้นอาคาร ผิวภายนอกทาสีตามที่ระบุในแบบรูปด้าน CURTAIN WALL ปรับสีเพื่อให้การมองเห็นกระจกส่วน VISION AREA เหมือนกับส่วนที่มี BACK UP WALL กระจกทั้งหมดที่กำหนดชนิดและความหนาไว้จะต้องได้รับการตรวจสอบว่า สามารถทนต่อแรงภายนอกที่กระทำการรับภาระกรรมและการแตกเนื่องจากความร้อน หรือ SHADING หากมีการเสี่ยงทางวิชาการเกิดขึ้น จะต้อง TOUGHEN หรือเพิ่มความหนาของกระจกจนสามารถพิสูจน์ความปลอดภัยได้แน่ชัดทางวิชาการ โดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ ทั้งสิ้น และผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

6.12 ภายหลังจากที่ผ่านขั้นตอนการออกแบบและทดสอบแล้ว ผู้รับเหมาระบบ CURTAIN WALL จะต้องทำการส่งแบบรายละเอียด และวิธีการติดตั้งมาทำการขออนุมัติลงมือติดตั้ง แบบรายละเอียดดังกล่าวจะต้องแสดงถึงรูปตัดทั้งทางแนวตั้งและแนวนอนของระบบ การประกอบเข้ามุมระหว่างแนวตั้งและแนวนอนบริเวณมุมต่าง ๆ รอยต่อระหว่างเสา ประตูและหน้าต่าง แสดงถึงระบบการกันน้ำ และรอยต่อระหว่างวัสดุ การยึดระหว่างระบบ CURTAIN WALL กับโครงสร้างอาคาร ระบบการกันเสียง และการกันไฟ รายละเอียดการขยายตัวของระบบ แสดงถึงระยะที่ยอมให้เกิดความผิดพลาดได้ระหว่างระบบ CURTAIN WALL และโครงสร้างอาคาร

7. การติดตั้ง (INSTALLATION)

ระบบ CURTAIN WALL หน้าต่างและ TRIM รวมทั้งระบบจะติดตั้งยึดและผนึก (SEAL) โดยผู้ติดตั้งที่มีความชำนาญและมีที่ปรึกษา ซึ่งจะให้คำแนะนำและตรวจสอบได้ตลอดเวลาในประเทศไทย ที่ปรึกษาการติดตั้งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน และต้องติดตั้งตามรูปแบบที่ปรากฏอยู่ใน SHOP DRAWINGS & SPECIFICATION อย่างเคร่งครัด

7.1 งานอลูมิเนียมสำหรับประตู/หน้าต่างทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยผู้ที่ชำนาญ ให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่าง ๆ ตาม SHOP DRAWING ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิต และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น

7.2 การติดตั้งวงกบและกรอบบานของหน้าต่าง จะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

7.3 ตะปูทุกตัวที่ขันติดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้ และวัสดุที่เป็นโลหะ เช่น ผนัง ค.ส.ล. เสา ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูน ฯลฯ ตะปูควงที่ขันจะต้องไม่เว้นช่องเกินกว่า 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านล่าง และด้านข้าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบ หรือรายการยึดทุกจุดจะต้องมั่นคงแข็งแรง

7.4 ตะปูควงที่ใช้กับวงกบทุกตัวต้องเป็น STAINLESS STEEL

7.5 รอยต่อรอบ ๆ วงกบประตูและหน้าต่างทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนฉาบคอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT และจะต้องรองรับด้วย POLYURETHERENE JOINT BACKING เสียก่อนที่จะทำการ CAULKING และก่อนทำการ CAULKING จะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต SILICONE โดยเคร่งครัด (ดูรายละเอียดหัวข้อซิลิโคนยาแนว)

7.6 สำหรับการสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่น ๆ จะต้องทำด้วย ALKALI-RESISTANT BITUMINUS PAINTS หรือ ZINC-CHROMATE PRIMER หรือ ISOLATOR TAPE ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน

7.7 การปรับระดับภายหลังการติดตั้งประตูหน้าต่างแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก

7.8 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู/หน้าต่างเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้งโดยรอบประมาณด้านละ 10 มม.เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้าน ในการติดตั้งซึ่งมีการขันเกลียวต้องระมัดระวังมิให้บานประตูหรือหน้าต่างเสียรูปได้ ผู้รับจ้างจะต้องอัดปูนแนวระดับระหว่างวงกบกับงานก่ออิฐให้เรียบร้อย

7.9 ให้แต่งผิวส่วนที่จำเป็นทั้งหมด อันได้แก่ หมุน บานพับ ขอยึด และส่วนอื่น ๆ เพื่อให้บานประตู หน้าต่างเรียบร้อยสวยงาม

7.10 การเคลื่อนย้ายบานประตู/หน้าต่างระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้างต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ของที่วางลงต้องหุ้มให้เรียบร้อย วางพิงผนังหรือค้ำยันตามแนวตั้ง และต้องมีหลังคาคลุม หลังจากการติดตั้งแล้ว ต้องรักษาประตู/หน้าต่างไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างที่ดำเนินการปลีกย่อย ระยะต่อมากุญแจลูกบิดหรือมือจับ และอื่น ๆ ต้องหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะเสร็จเรียบร้อย คณะกรรมการตรวจรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

7.11 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งงานอุด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับและคลิป (CLIP) ติดตั้งบานประตู/หน้าต่างตามความจำเป็น

7.12 ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตู/หน้าต่างทั้งหมดให้เสร็จเรียบร้อยตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบในการเข้าส่วนประกอบหน้าต่าง ปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้พื้นผิวแนบสนิทกันพอดี

7.13 ภายหลังการติดตั้งประตู/หน้าต่าง และอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องอยู่ในลักษณะเปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องได้รับการหล่อลื่นตามความจำเป็น การปรับสภาพจะทำก่อนหรือหลังการเคลือบผิวป้องกันขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ติดตั้ง

7.14 การยึดวงกบประตู/หน้าต่างกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านมีปีกชิดตามแบบก่อสร้าง สำหรับหน้าต่างที่จะต้องติดตั้งกับผนังก่อ ให้ใส่ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนังขณะทำการก่อ การยึด และการตรึง จะต้องให้ขอ

หรือสลักติดกรอบบานเข้ากับเสาเอ็น และผนังอาคารอย่างมั่นคง การตรึงจะต้องไม่เว้นช่วงหน้าเกิน 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านข้าง และด้านล่าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบหรือรายการ

7.15 แบบประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) จะต้องแสดงความหนาของ SECTION และรูปแบบรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) การกันน้ำ (WATER TIGHT) และจะต้องแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจน TOLLERANCE โดยละเอียดให้ถูกต้องตามแบบงานสถาปัตยกรรมที่ดี

8. การป้องกันประตู/หน้าต่างอลูมิเนียมขณะกำลังก่อสร้าง

8.1 เมื่อติดตั้งวงกบประตู/หน้าต่างเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE P.V.C. COATING เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือจากสิ่งอื่นใดอันอาจจะทำความเสียหายกับวงกบประตู/หน้าต่าง ห้ามใช้น้ำมันอื่น ๆ ทาผิวเพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันขาด

8.2 สำหรับการสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่น จะต้องทาด้วย BITUMINUS PAINT หรือ ISOLATOR TAPE ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน

9. ข้อบกพร่องจากการทำงาน

9.1 ข้อบกพร่องใด ๆ ที่เกิดขึ้น จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้การได้ดีเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

9.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา ซึ่งได้กระทำกับผู้ว่าจ้างให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงาน

9.3 ก่อนนัดคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจรับงาน ให้ผู้รับจ้างทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรกเพื่อซ่อมแซมส่วนประกอบของอาคารที่ชำรุด อันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม และกระจก โดยฝีมือของผู้รับจ้างให้เสร็จเรียบร้อย ตลอดจนให้ทำการทดลองระบบเปิดปิดของประตู/หน้าต่าง ที่ได้ติดตั้งให้ถูกต้อง สามารถใช้การได้ดีโดยเรียบร้อยทุกส่วน

9.4 ในขณะทำการตรวจรับงาน หากปรากฏว่าได้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น แก่อาคารสิ่งก่อสร้าง ส่วนบริเวณที่ได้ทำการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกไว้ หรือเกิดการชำรุดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ก็ดี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะทำการซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ภายในระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

9.5 ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำ รวมถึงครุภัณฑ์ หรือส่วนประกอบอาคารอื่น ๆ ที่เสียหายเนื่องจากการรั่วซึม อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีตลอดระยะเวลาประกันผลงาน

10. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันผลงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

10.1 รับประกันระบบ CURTAIN WALL รวมถึงการติดตั้ง ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

10.2 รับประกันวัสดุ SEALANT ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

10.3 รับประกันวัสดุ/อุปกรณ์อื่น ๆ ตามระยะเวลาที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด

11. ข้อกำหนดพิเศษ

11.1 ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ครอบคลุมงานผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL) ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

11.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ทดสอบการรั่วซึมเพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพงานติดตั้ง ซ่อมแซมงานผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร ที่ปรากฏบกพร่องชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง ให้สามารถกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้การรับประกันผลงานตามที่ระบุในข้อ 10

11.3 การทดสอบคุณภาพงานติดตั้ง และการรั่วซึม

11.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผนังกระจกเดิมทั้งภายนอกและภายใน

11.3.2 สำรวจ และตรวจสอบคุณภาพของกระจกที่ติดตั้งไว้เดิม ดังนี้

- ตรวจสอบฟองอากาศที่เกิดขึ้นกับกระจก รวมไปถึงบริเวณขอบกระจก การตรวจสอบฟองอากาศมีเกณฑ์ตรวจสอบระยะห่างจากชิ้นงานประมาณ 50 ซม.
- ตรวจสอบรอยบิ่น และการแตกร้าวของกระจก (ถ้ามี)
- ตรวจสอบการรั่วซึมของอากาศเข้าไปในช่อง Air Space ของกระจกลามิเนตอินซูเลท โดยสังเกตจากฝ้าไอน้ำที่เกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดการั่วซึม
- ตรวจสอบรอยขีดข่วนที่ปรากฏบนกระจก โดยมีเกณฑ์ตรวจสอบ สภาพหน้างานต้องมีปริมาณแสงที่เพียงพอต่อการตรวจในระยะตั้งฉาก โดยห่างจากชิ้นงาน 1 ม. ต้องไม่เห็นรอยขีดข่วน โดยต้องสังเกตไม่เห็นด้วยตาเปล่า

11.3.3 สำรวจ และตรวจสอบรอยบุบ รอยขีดข่วนที่ปรากฏอยู่บนงานอลูมิเนียม

11.3.4 สำหรับงานกระจก ให้ทำการจดบันทึกตำแหน่งของกระจกให้ชัดเจน เพื่อทำการรื้อถอด เปลี่ยน

11.3.5 สำหรับงานอลูมิเนียม ให้จดบันทึกตำแหน่งที่เกิด หากเป็นรอยบุบเสียหาย ต้องรื้อถอดเปลี่ยนอลูมิเนียมใหม่ สำหรับกรณีเกิดรอยขีดข่วนให้ทำการพ่นสีอลูมิเนียมเก็บงาน

11.3.6 ตรวจสอบการยาแนว โดยยึดหลักของการรับประกันคุณภาพตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด

งานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT

POINT FIXED SUPPORT GLAZING SYSTEM

1. ขอบเขตของงาน

งานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT ที่ได้ระบุในแบบทางสถาปัตยกรรม ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รายการคำนวณขนาด คุณสมบัติของวัสดุ และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และต้องแสดงรายละเอียดในการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXING) แสดงระบบกันน้ำรั่วซึม (WATERTIGHT) และแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจนค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (ALLOWABLE TOLERANCE) โดยละเอียด เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

2. ทั่วไป

2.1 ผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นรายเดียวกับผู้รับจ้าง งานผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL)

2.2 การติดตั้งงานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT

ในการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้งานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT นั้น กระจก วัสดุทุกชนิด และระบบ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ในการติดตั้ง

2.3 แบบจากบริษัทผู้ผลิต

ผู้รับจ้างต้องจัดหาแบบรายละเอียดในการติดตั้ง และรายละเอียดอื่น ๆ มาเสนอสถาปนิกเพื่อพิจารณาก่อนการติดตั้ง

2.4 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่าง SPIDER / ROUTEL และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT และตัวอย่างกระจกที่จะนำมาใช้ในการติดตั้งจริงมาเสนอผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาและขออนุมัติก่อนการติดตั้ง ผู้ควบคุมงานจะอนุมัติเฉพาะวัสดุที่ตรงตามมาตรฐานและตรงตามที่ได้ระบุในแบบของผู้ออกแบบเท่านั้น รวมทั้งต้องทำตัวอย่างจำลอง (MOCK-UP) และ TEST REPORT

2.5 การรับแรงลม (WIND LOAD)

ผู้รับจ้างต้องจัดหาแบบรายละเอียดและรายการคำนวณที่ใช้ในการออกแบบ SPIDER SUPPORT GLAZING SYSTEM ซึ่งจะต้องรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดตามเทศบัญญัติของกรุงเทพฯ ดังต่อไปนี้

อาคารที่ระดับความสูงตั้งแต่ 0 – 10 ม.	รับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 50 กก. / ตร.ม.
ความสูงตั้งแต่ 11 – 20 ม.	รับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 80 กก. / ตร.ม.
ความสูงตั้งแต่ 21 – 40 ม.	รับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 120 กก. / ตร.ม.
ความสูงตั้งแต่ 41 – 80 ม.	รับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 160 กก. / ตร.ม.
ความสูงตั้งแต่ > 80 ม.	รับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 200 กก. / ตร.ม.

3. วัสดุ

เนื้อวัสดุของ SPIDER, ARTICULATED FITTING, TENSION ROD, TIE BOLT, CABLE, CABLE CONNECTION SOCKET ต้องตรงตามคุณสมบัติของ STAINLESS STEEL 304 หรือ 316

3.1 SPIDER

ลักษณะรูปร่าง ขนาด และความหนา ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ AXIAL LOAD FOR SINGLE ARM (N) ≥3,500 และ RADIAL LOAD FOR SINGLE ARM (N) ≥1,500 และความห่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางถึงเส้นผ่าศูนย์กลางของรูสำหรับ ARTICULATED FITTING ต้องไม่ต่ำกว่า 220 มิลลิเมตร ทางผู้รับจ้างจะต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับในการทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรม ซึ่ง SPIDER จะต้องรับแรงได้ไม่ต่ำกว่าแรงกระทำที่เกิดขึ้นจริงตามรายการคำนวณโครงสร้างทางวิศวกรรม เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งจากผู้ออกแบบ

3.2 ARTICULATED FITTING

ARTICULATED FITTING ต้องเป็นแบบ FLOATED-PATTERN ขนาดและรูปร่างต้องรับแรงได้ไม่ต่ำกว่าแรงกระทำที่เกิดขึ้นจริงตามรายการคำนวณโครงสร้างทางวิศวกรรม และต้องได้รับความเห็นชอบโดยสถาปนิก

3.3 TENSION ROD

ขนาด TENSION ROD ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบระบบ CABLE SYSTEM ที่มารองรับ SPIDER ซึ่งต้องรับแรงได้ไม่ต่ำกว่าแรงกระทำที่เกิดขึ้นจริงตามรายการคำนวณโครงสร้างทางวิศวกรรม

3.4 TIE BOLT

วัสดุที่ใช้ทำ TIE BOLT ต้องเป็นวัสดุที่ระบุไว้ข้างต้น และจะต้องสามารถรับแรงดึงสูง (HIGH-TENSIONED) โดยต้องรับแรงได้ไม่ต่ำกว่าแรงกระทำที่เกิดขึ้นจริงตามรายการคำนวณโครงสร้างทางวิศวกรรม

3.5 CABLE

CABLE WIRE ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร ความยาวขึ้นอยู่กับระดับและการออกแบบให้เหมาะสมกับแบบทางสถาปัตยกรรม

3.6 CABLE CONNECTION SOCKET

ความยาวของ CABLE CONNECTION ROD ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบระบบ CABLE SYSTEM ให้เหมาะสมกับโครงสร้างทางวิศวกรรม

3.7 CONNECTION MATERIAL

ขนาด EXPANSION BOLT ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบระบบ CABLE SYSTEM ให้เหมาะสมกับโครงสร้างทางวิศวกรรม

3.8 กระจก

กระจกที่ใช้จะต้องเป็นกระจกใสและมีความหนาไม่ต่ำกว่า 12 มิลลิเมตร ที่ได้ทำการผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบ FLOAT GLASS ชนิด TEMPERED หรือ LAMINATED กระจกทั้งหมดที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากรอยขีดข่วน ไม่หลอกตาหรือฝ้ามัว และจะต้องมีการตกแต่งลบมุมให้เรียบร้อยสวยงาม ขนาดและความหนาตรงตามแบบที่กำหนด

3.9 SILICONE SEALANT

วัสดุยาแนว (SEALANT) ที่ใช้ในงานกระจกต้องใช้ WEATHER PROOF SILICONE ที่มีการแห้งตัวในสภาพเป็นกลาง การยืดตัวหดตัวไม่เกิน +25%

4. การติดตั้ง

การประกอบติดตั้งงานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT ต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานและได้รับการอนุมัติก่อน และการติดตั้งต้องเป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ระบุตาม SHOP DRAWING โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดเพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนทุกครั้ง ในการติดตั้ง รอยต่อต่าง ๆ ต้องติดตั้งให้แน่นสนิท และต้องได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอนที่ถูกต้องเสมอ

5. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพวัสดุและระบบผนังกระจก POINT FIXED SUPPORT เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หากเกิดการชำรุดอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุหรือการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

6. MANUFACTURERS & REFERENCES

วัสดุและการติดตั้งให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทดังต่อไปนี้

6.1 AAG CORPORATION CO., LTD.

6.2 OREGON ALUMINIUM CO., LTD.

6.3 YHS INTERNATIONAL CO., LTD.

6.4 PETERSON 1990 CO., LTD.

6.5 PERMASTEELISA CO., LTD.

6.6 KAMA JOINT VENTURE CO., LTD.

6.7 หรือเทียบเท่า

7. ข้อกำหนดพิเศษ

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ครอบคลุมงานงานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมงานผนังกระจกระบบ POINT FIXED SUPPORT ที่ปรากฏบกพร่องชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง ให้สามารถกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้การรับประกันผลงานตามที่ระบุในข้อ 5

ประตูบานม้วน

COILING DOORS

1. ขอบเขตของงาน

ประตูบานม้วนที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบ การติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามสถาปัตยกรรมและหลักวิชาช่างที่ดี

เป็นผลิตภัณฑ์

1.1 BSP

1.2 TOYO SHUTTERS

1.3 SMC

1.4 หรือเทียบเท่า

2. วัสดุ

2.1 วัสดุบานม้วน

2.1.1 เหล็กเคลือบสีตามมาตรฐาน JIS G 3312/79 หรือ มอก. 593-2562

2.1.2 STAINLESS STEEL ตามมาตรฐาน ANSI ASTM 304 หรือ JIS SUS 304

2.1.3 อลูมิเนียม (ALUMINIUM)

2.1.4 บานป้องกันควัน (SMOKEPROOF SHUTTER) เป็นเหล็กชุบสังกะสี ตามมาตรฐาน ASTM-A924 และ ASTM-A653 (HOT-DIPPED GALVANIZED G-90)

2.1.5 บานป้องกันไฟ (FIREPROOF SHUTTER) เป็นเหล็กชุบสังกะสีตามมาตรฐาน ASTM-A924 และ ASTM-A653 (HOT-DIPPED GALVANIZED G-90)

2.2 ระบบเปิด-ปิดบานม้วน

2.2.1 ระบบมือดึง

โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกิน 120 กก. หรือความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 4.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกิน 4.00 ม. ถ้ามีขนาดหรือน้ำหนักเกินกว่านี้ให้ใช้ระบบอื่น หรือเสริมเสากลางแบ่งช่วงประตูออกเป็นหลายช่วง เพื่อให้ความกว้างแต่ละช่วงไม่เกิน 4.00 ม. โดยใช้เสากลางถอดเก็บได้ หรือเสากลางเลื่อนได้

2.2.2 ระบบโซ่

โดยน้ำหนักเฉลี่ยของบานประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกิน 500 กก. หรือความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 7.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกิน 5.00 ม. ระบบเปิด-ปิดได้เพียงด้านเดียว ควรมีประตูอื่นให้เข้า-ออกอีกทางหนึ่ง หรือจะมีประตูบานเล็กเปิด-ปิดประกอบอยู่ในตัวบานใหญ่ก็ได้

2.2.3 ระบบไฟฟ้าและโซ่ (โซ่ใช้เปิด-ปิด ขณะไฟฟ้าขัดข้อง)

โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยของประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 1,000 กก. หรือ ความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 10.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกิน 10.00 ม.

2.2.4 ระบบมือหมุน

โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 400 กก. หรือความกว้างของประตูไม่ควรเกินกว่า 6.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกิน 5.00 ม. ควรมีประตูบานเล็กเปิดเข้าออกอีกทางหนึ่ง หรือมีประตูประกอบในตัวบานใหญ่ก็ได้

2.3 รางประตู

2.3.1 เหล็กเคลือบสีตามมาตรฐาน JIS G 3312/79 หรือ มอก. 593-2528 หนา 1.6 มม. GAUGE 16

2.3.2 STAINLESS STEEL ตามมาตรฐาน ANSI ASTM 304 หรือ JIS SUS 304 หนา 1.6 มม.

2.4 อุปกรณ์เปิด-ปิดประตู (HARDWARES)

หากมิได้ระบุในหมวด 9 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิดประตู มาตรฐานของผู้ผลิตประตูบานม้วน

2.5 ความหนาของบานประตูม้วน หากไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้ดังนี้

2.5.1 ความหนาของเหล็ก และ STAINLESS STEEL

- ระบบมือดึง ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 0.7 มม.
- ระบบโซ่ ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 0.9 มม.
- ระบบมือหมุน ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 0.9 มม.
- ระบบไฟฟ้าและโซ่ ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

2.5.2 ความหนาของอลูมิเนียม

- ระบบมือดึง ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 1.0 มม.
- ระบบโซ่ เป็นชนิดกล่องกลวง (HOLLOW) มีความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 1.2 มม.
- ระบบมือหมุน เป็นชนิดกล่องกลวง (HOLLOW) ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 1.2 มม.
- ระบบไฟฟ้าและโซ่ เป็นชนิดกล่องกลวง (HOLLOW)ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มม.

2.5.3 ความหนาของบานป้องกันไฟ ตามมาตรฐาน UL หรือเทียบเท่า กันไฟได้ 1 ชั่วโมง

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง พร้อม SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้ติดตั้ง เช่น

3.1 ตัวอย่างของประตูที่จะใช้ในงานก่อสร้าง แสดงถึงสี และ FINISHING

3.2 รายละเอียดประกอบตัวอย่างประตู (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของวัสดุ และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ (HARDWARES) ที่จะใช้มาด้วย เพื่อพิจารณาประกอบการติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการติดตั้งให้เป็นไปตามรายละเอียด SHOP DRAWING และมาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี

4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่มีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง

4.2 การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรืออุปกรณ์รองรับ มิให้เกิดความเสียหายแก่ประตูหรือผนัง

4.3 การติดตั้งรางรับประตู จะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง

4.4 รอยต่อรอบ ๆ รางรับประตูทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนฉาบ คอนกรีต ไม้ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT ของ G.E. หรือ DOW CORNING หรือ SIKA หรือตามที่กำหนดหรือเทียบเท่าด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนการทำการอุด จะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปรอะเปื้อน สกปรกต่าง ๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต SILICONE SEALANT โดยเคร่งครัด

4.5 การปรับระดับ ภายหลังการติดตั้งประตูแล้ว อุปกรณ์ทั้งหลายจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก

4.6 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้งโดยรอบประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย

4.7 การทำสีแผ่นประตูและรางรับประตู จะต้องขัดให้ผิวเรียบทำความสะอาดให้เรียบร้อยไม่มีฝุ่นคราบน้ำมันใด ๆ แล้วพ่นสีป้องกันสนิมอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตสีกันสนิมแล้วพ่นทับหน้าด้วยสีน้ำมันอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือโดยมีความสวยงามเรียบร้อย

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง ผิวส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้านให้สะอาดปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบ

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้งหลังจากการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

รางประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ

AUTOMATIC SLIDING DOOR

1. ขอบเขตของงาน

ระบบรางประตูบานเลื่อนอัตโนมัติที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์/วัสดุที่เกี่ยวข้อง รวมถึงต้องประสานงานกับระบบวิศวกรรมด้านการป้องกันอัคคีภัย และระบบควบคุมรักษาความปลอดภัยภายในอาคาร โดยจะต้องแสดงรายละเอียดของระบบ/วัสดุ/การติดตั้ง เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

2. วัสดุ/อุปกรณ์

ระบบรางประตูเลื่อนอัตโนมัติสำหรับประตู ALUMINIUM/กระจก หรือบานกระจกเปลือย เป็นชนิดรางอลูมิเนียมถอดเปลี่ยนได้ (INDEPENDENT EXTRUDED ALUMINIUM TRACK RAIL) ระบบลูกล้อและสายพานหมุนขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเพื่อบังคับประตูเปิด-ปิด ควบคุมด้วยระบบ ELECTRONIC MICROPROCESSOR ได้ตาม EUROPEAN STANDARD EN 16005 DIN 18650 หรือเทียบเท่า ทั้งหมดอยู่ในกล่องอลูมิเนียมสำเร็จรูป (EXTRUDED ALUMINIUM HOUSING) ชนิดเคลือบสี
เป็นผลิตภัณฑ์

2.1 MANUSA ของบริษัท DOORMATIC SYSTEM

- 2.1.1 รุ่น ACTIVA + II : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 90 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.1.2 รุ่น VISIO 120 : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.1.3 รุ่น VISIO 200 : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 200 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

2.2 FAAC ของบริษัท วีรศา จำกัด

- 2.2.1 รุ่น A-1000 DOUBLE : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 70 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.2.2 รุ่น A-1400 AIR DOUBLE : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.2.3 รุ่น A-1400 DM DOUBLE : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 180 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

2.3 TORMAX ของ บริษัท TGD AUTOMATIC DOORS

- 2.3.1 รุ่น TORMAX 2203 : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.3.2 รุ่น TORMAX 2302 : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 180 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.3.3 รุ่น TORMAX IMOTION 2401: สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 300 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

2.4 DORMAKABA ของ บริษัท CAC PACIFIC

- 2.4.1 รุ่น DK 120 : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.4.2 รุ่น ES 250 PRO EASY : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 125 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- 2.4.3 รุ่น ES 400 PRO : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 200 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

2.5 หมายเหตุ : กรณีไม่ได้กำหนดรุ่นที่ชัดเจนให้การกำหนดใช้เป็นไปตามระบุในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตฯ

3. รายละเอียดของระบบ

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

3.1.1 4 OPERATING MODES (MIN) : OPEN
: CLOSED
: AUTOMATIC
: EXIT ONLY

3.1.2 ความเร็วในการเปิด / บาน (OPENING SPEED / LEAF) : ได้ถึง 70 ซม./วินาที (สำหรับรุ่นเล็กที่สุด)

3.1.3 ความเร็วในการปิด / บาน (CLOSING SPEED / LEAF) : ไม่เกิน 40 ซม./วินาที

3.1.4 สามารถปรับแรงที่ใช้และความเร็วได้อย่างอิสระ (ADJUSTABLE CLOSING FORCE) : 150 N (MAX.)

3.2 รายละเอียดเทคนิค

3.2.1 INFRARED SENSOR หรือ MICROWAVE RADAR

3.2.2 มีระบบเปิดค้างและระบบชะลอความเร็วในการปิด (HOLD-OPEN / CLOSING DELAY)

3.2.3 มีระบบความปลอดภัยโดยลำแสง (INFRARED BEAM) โดยประตูจะหยุดเมื่อชนวัตถุและถอยกลับ (SAFETY STOP-REVERSE CYCLE) รวมถึงประตูจะไม่ปิดกรณีมีวัตถุขวางอยู่กลางประตู

3.2.4 มีระบบแบตเตอรี่ฉุกเฉินสำรอง (EMERGENCY BACK-UP BATTERY) บังคับประตูเปิดหรือปิดกรณีไฟฟ้าดับหรือมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ และสามารถควบคุมได้โดยตรงจาก CONTROL ROOM

3.2.5 มีสวิตช์ (MANUAL SWITCH) เปิดประตูกรณีฉุกเฉิน (EMERGENCY PUSH BUTTON)

3.2.6 AUTOMATIC LOCK

4. การติดตั้งระบบและการทดสอบ

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณขนาด/น้ำหนักประตูที่สัมพันธ์กับรุ่นของอุปกรณ์ รวมถึง SHOP DRAWING เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการติดตั้งระบบ

4.2 อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องทำการติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องเป็นอุปกรณ์ที่ปรากฏหรือแสดงอยู่ในเอกสาร (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิต กรณีมีข้อขัดแย้งผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อ โดยผู้รับจ้างจะอ้างเหตุหรือเงื่อนไขเพื่อคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มมิได้

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน กรณีที่มีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งกรณีมีข้อขัดแย้งหรือการแก้ไขไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเปลี่ยนแปลงได้เช่นเดียวกับข้อ 4.2

5. การรับประกัน

5.1 ให้ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ/อุปกรณ์ และการใช้งานดังนี้

5.1.1 รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี

5.1.2 รับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

5.2 การรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มได้แต่อย่างใด

6. ข้อกำหนดพิเศษ

ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการ และหยุดการก่อสร้างจะกลับมาดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ครอบคลุมงานงานระบบประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมงานระบบประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ที่ปรากฏบกพร่อง ชำรุดเสียหายทุกส่วนในโครงการให้คืนสู่สภาพสมบูรณ์เรียบร้อย แข็งแรง ให้สามารถกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้การรับประกันผลงานตามที่ระบุในข้อ 5

งานซิลิโคนยาแนวงานรอยต่อเพื่อการยึดเกาะและป้องกันการรั่วซึม

WEATHER & GLAZING SEALANTS

1. ขอบเขตของงาน

รายละเอียดทางเทคนิคนี้ ครอบคลุมถึงการจัดหาซิลิโคนชนิดที่เหมาะสม วิธีการและขั้นตอนที่ถูกต้องในการยาแนว ผู้รับจ้างงานประตู-หน้าต่าง จะต้องจัดหาซิลิโคนที่เหมาะสมกับการยาแนว เพื่อป้องกันการรั่วซึมของอากาศ ฝน และอื่น ๆ ตามที่แบบกำหนด รวมทั้งรอยต่อใดที่ต้องยาแนวแต่มิได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวรอยต่อนั้นให้เรียบร้อย

2. วัสดุยาแนว

วัสดุยาแนวจะต้องเป็นซิลิโคนยาแนว ชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุนั้น ๆ โดยเฉพาะตามมาตรฐานของ MOMENTIVE (GE) หรือ DOWSIL หรือ SIKA

2.1 งานประตูและหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร ที่ต้องรับฝนและลมโดยตรง จะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM เป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียม หรือโลหะอื่น ๆ ในส่วนด้านนอกด้วยซิลิโคนและมีประวัติการใช้งานจริงมาแล้วไม่ต่ำกว่า 15 ปี

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

2.1.1 GE SILGLAZE N-10

2.1.2 DOWSIL NO.793

2.1.3 SIKA WS-305

ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกันขอบอลูมิเนียมที่ยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/6” และจะต้องมีวัสดุรองรับซิลิโคนที่สามารถเข้ากันได้กับซิลิโคน (COMPATABILITY) เช่น POLYETHYLENE FOAM ROD, POLYLETHANE GLAZING TAPE, SILICONE SPACER เป็นต้น

2.2 รอยต่อระหว่างวงกบกับผนังคอนกรีต หรือผนังอื่น ๆ จะต้องเว้นร่องไม่น้อยกว่า 1/4" โดยรอบ โดยหนุนด้วยวัสดุรองรับที่เหมาะสม และยาแนวรอยต่อด้วยซิลิโคนและมีประวัติการใช้งานจริงมาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดยให้สัดส่วนของซิลิโคนที่ยาแนวในร่องกว้าง : ลึก อยู่ในสัดส่วน 2 : 1

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

2.2.1 GE SILPRUF 2000N

2.2.2 DOWSIL NO.791

2.2.3 SIKA WS-605S

2.3 รอยต่อระหว่างกระจกกับกระจก (BUTT JOUNT GLAZLING) กระจกกับครีบกระจก (BUTT FIN GLAZING) จะต้องเชื่อมต่อด้วยซิลิโคน ดังนี้

2.3.1 สำหรับกระจกภายในทั่วไป (FLOAT GLASS)

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- GE CONTRACTORS SCS1000
- DOWSIL NO.999A

- SIKA GS-621

2.3.2 สำหรับกระจก REFLECTIVE, LAMINATED INSULATING
เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- GE SILGLAZE NO-10
- DOWSIL NO.793
- SIKA WS-305

2.4 สำหรับงาน 2 SIDED/ 4 SIDE CURTAIN WALL ให้ใช้ซิลิโคนประเภท STRUCTURAL ที่มีค่าแรงดึงสูงสุดตามมาตรฐาน ASTM C1135 ไม่น้อยกว่า 100 PSI และต้องมีประวัติการใช้งานจริงมาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- GE SSG 4000 E, GE SSG 4400, GE SSG 4600
- DOWSIL 795, DOWSIL 983
- SIKA SG-20, SIKA SG 500

2.5 รอยต่อระหว่างหินแกรนิตหรือแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ให้ใช้ยาแนวประเภท NON-STAIN ที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C1248 และต้องผ่านการใช้งานในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี
เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- GE SILPRUF NB SCS 9000
- DOWSIL 756 SMS
- SIKA WS-655

2.6 ซิลิโคนโครงสร้างสำหรับงานรับแรงระเบิด ชนิด 2 SIDE/ 4 SIDE CURTAIN WALL ให้ใช้ซิลิโคนประเภท STRUCTURAL ที่ผ่านมาตรฐานซิลิโคนสำหรับโครงสร้าง ASTM C1184 มีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 ค่า ULTIMATE TENSILE STRENGTH > 170 PSI (ASTM C1135)

2.6.2 TEAR STRENGTH (ค่าแรงต้านทานแรงเฉือน) > 64 PPI (ASTM D624)

2.6.3 ผ่านการทดสอบ ASTM F1642-04 Standard Test Method for Glazing and Glazing Systems Subject to Air blast Loadings

2.6.4 ผ่านการทดสอบ ASTM E1886-02/05 Standard Test Method for Performance of Curtain Walls Impacted by Missiles and Exposed to Cyclic Pressure Differentials
เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- GE SSG 4600
- DOWSIL 995

2.7 ผู้รับเหมาต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้าง กับวัสดุที่ยาแนวจากห้องปฏิบัติการของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวเพื่อขออนุมัติก่อนที่จะลงมือทำงาน ผลการทดลองขั้นต่ำที่ต้องประกอบด้วย

2.7.1 การทดสอบเข้ากันได้ (COMPATABILITY TEST) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่ กระจกอลูมิเนียม โฟมหนุน (BACKER ROD) (ถ้ามี) ยางหนุน (SETTING BLOCK) (ถ้ามี) เทปโฟม (SPACER) กับซิลิโคนยาแนวที่ใช้

2.7.2 การทดสอบการยึดเกาะ (ADHESION-IN-PEEL TEST) ตามมาตรฐาน ASTM C 794 บนผิวกระจกและอลูมิเนียมที่ใช้งานจริงสำหรับโครงการนี้

2.7.3 ข้อแนะนำจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (PRIMER) ชนิดของสารรองพื้น และข้อแนะนำ ชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด

2.8 ซิลิโคนยาแนวที่ใช้จะต้องบรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอกับการขนส่ง มีป้ายบอกชื่อผู้ผลิต ชนิดผลิตภัณฑ์ และหมายเลขการผลิต จะต้องจัดเตรียมซิลิโคนยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3. การยาแนว

3.1 การเตรียมผิวงาน

3.1.1 ผิวงานที่จะยาแนวจะต้องสะอาด แห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น

3.1.2 ต้องเช็คทำความสะอาดผิวงาน ด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาว ใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลายเช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตาม เพื่อดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันทันที ก่อนที่สารละลายจะระเหย

3.1.3 ทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงเบา ๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นเป็นฝ้าสีขาว ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกให้หมดรอยฝ้า

3.2 ติดเทปโฟม (SPACER) ยางหนุน (SETTING BLOCK) โฟมหนุน (BACKER ROD)

3.3 การฉีดซิลิโคนยาแนว

3.3.1 ผู้ฉีดซิลิโคนยาแนวจะต้องมีประสบการณ์เพียงพอ สามารถฉีดซิลิโคนยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศในแนวยา

3.3.2 การฉีดซิลิโคนยาแนว อาจฉีดแบบมือบีบ หรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้

3.3.3 ปาดตกแต่งซิลิโคนยาแนวด้วยแท่งปาดภายใน 10 นาที หลังจากฉีดซิลิโคนยาแนว แล้วลอกเทปกระดาษออกทันที

3.3.4 ไม่เคลื่อนย้ายแผงกระจกจนกว่าซิลิโคนยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวที่ใช้

3.3.5 แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่น มีการระบายอากาศได้ดี

4. การควบคุมคุณภาพการทำงาน

4.1 ให้มีระบบการบันทึกการหมุนเวียนของซิลิโคนยาแนว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1.1 วันที่ที่รับของ

4.1.2 ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์

4.1.3 หมายเลขการผลิต

4.1.4 วันที่เบิกของไปใช้

4.1.5 ชื่องานที่นำไปใช้

4.2 ให้มีการสกัดแนวซิลิโคนยาแนว (DEGLAZING) เพื่อตรวจสอบความเต็มของแนวยา ความกว้างของแนวยา (STRUCTURAL BITE) และการยึดเกาะ (ADHESIOSN) ระหว่างซิลิโคนยาแนวกับผิวงานปริมาณการกรีดแนวมีดังนี้

4.2.1	50 แผงแรก	ตรวจสอบ	1 แผ่น
4.2.2	ทุก ๆ 100 แผ่นต่อไป	ตรวจสอบ	1 แผ่น

4.2.3 ทุก ๆ ชุดการผลิตจะต้องมีหมายเลขประจำแผง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ หากพบข้อบกพร่องภายหลังผลการทดสอบการกรีดแนวจะต้องส่งให้ผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ

4.3 จัดให้มีการประกันผลงานซิลิโคนยาแนวตามระบุในหมวดที่ 7 การยาแนว โดยผู้ผลิตซิลิโคนยาแนว

5. สีของวัสดุยาแนว

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างซิลิโคนยาแนวแต่ละชนิด แต่ละสีที่จะใช้อย่างละ 1 หลอด (30 มิลลิลิตร) เพื่อขออนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

อุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง

DOOR & WINDOW HARDWARES

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ, อุปกรณ์, ค่าแรง ทั้งหมดที่ระบุในแบบรูปหรือข้อกำหนดในแบบรูป หรือในรายการละเอียดประกอบแบบนี้ เพื่อดำเนินการติดตั้งจนเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้

1.2 วัสดุ / อุปกรณ์ ทั้งหมด จะต้องได้มาตรฐานตามกำหนด รวมถึงเป็นไปตามมาตรฐานของการกันไฟในกรณีที่ประตูบานนั้น ๆ อยู่ในแนวกันไฟ หรือระบุให้เป็นประตูกันไฟ

1.3 อุปกรณ์ประตู / หน้าต่างที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมดและในหมวดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ถ้าได้ระบุไว้ในหมวดอื่น ๆ แล้วแต่ไม่สมบูรณ์ให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วย ถ้ามีความบกพร่องระหว่างหมวดนี้ แบบก่อสร้างและหมวดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างรับรู้ทันทีก่อนการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุ / อุปกรณ์ ทั้งหมดที่ปรากฏในหมวดนี้ ประกอบด้วย

- บานพับ (HINGE)
- อุปกรณ์ดึงประตูปิด (DOOR CLOSER)
- อุปกรณ์ล๊อค (MORTISE LOCKSET) และมือจับเขาควาย (LEVER HANDLE)
- ลูกบิดประตู (KNOB LOCKSET)
- อุปกรณ์ล๊อคตาย (DEAD BOLT)
- อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน (PANIC BAR)
- อุปกรณ์กันประตูกระแทก (DOOR STOPPER)
- กลอน (BOLT)
- วัสดุปิดรอยต่อระหว่างประตูและวงกบ (DOOR SEALS)
- มือจับและแป้นผลัก (PULL HANDLE AND PUSH PLATE)
- อุปกรณ์รางเลื่อน (SLIDING DOOR RAIL AND SELE CLOSE SLIDING RAIL)
- อุปกรณ์ยึดประตูระบบแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC DOOR HOLDER)
- อุปกรณ์ลำดับการปิดประตู (DOOR-COORDINATOR)

วัสดุ / อุปกรณ์ ทั้งหมดต้องมีคุณภาพ และเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับได้ดังนี้

- DIN STANDARD (DIN)
- BRITISH STANDARDS (BS)
- UNDERWRITERS' LABORATORIES INC (UL)
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI)
- EUROPEAN STANDARDS (EN)
- CANADA NATIONAL STANDARD (CAN)
- AUSTRALIAN STANDARD (AS)

- SINGAPORE STANDARDS SS-332 (SS)

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและหมวดอื่น ๆ แล้ว ให้ใช้วัสดุคุณสมบัติและคุณภาพ ตามระบุในแบบรูปดังนี้

2.1 บานพับ (HINGE)

2.1.1 วัสดุ / อุปกรณ์

- อุปกรณ์ทั้งหมดทำจาก STAINLESS STEEL GRADE 304 และได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 759-2531 (สำหรับ BUTT HINGE และ FLOOR HINGE) หรือ STEEL PRIMED, ZINC-PLATED STEEL, DROP FORGED STEEL, DIE-CAST (สำหรับ PIVOT HINGE) หรือเทียบเท่า
- บานพับประตูกันไฟ จะต้องได้มาตรฐาน ANSI/BHMA A 156-1 GRADE 1 OR DIN 18200 & DIN 4102-18 หรือเทียบเท่า
- ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อตามระบุในแต่ละชนิดของบานพับ

2.1.2 รูปแบบ / ชนิด

- BUTT HINGE : ชนิดแหวนลูกปืน (BALL BEARING RING) สำหรับประตูบานไม้และบานเหล็ก ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION)
  : ความกว้างประตูไม่เกิน 1.25 ม.
  : ความหนาประตูไม่เกิน 45 มม.
  : น้ำหนักไม่เกิน 130 กก.
  : เป็นผลิตภัณฑ์ของ ASSA ABLOY, HAFELE, DORMAKABA หรือเทียบเท่า
- FLOOR HINGE (ROUND SPINDLE) : ชนิด OFFSET-HUNG แกนหมุนรูปกลม (ROUND SPINDLE) พร้อมแหวนลูกปืนและฝาครอบจุดหมุน ใช้กับบานประตู ALUMINIUM/กระจก ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION)
  : ความกว้างประตูไม่เกิน 1.25 ม.
  : เป็นผลิตภัณฑ์ของ HAFELE, DORMAKABA, NEW STAR, BEST, PLUS, NAKANISHI, RYOBI หรือเทียบเท่า
- PIVOT HINGE : ชนิด OFFSET-HUNG แกนหมุนรูปสี่เหลี่ยม (RECTANGULAR SPINDLE) พร้อม BUILT-IN ROLLER BEARING และฝาครอบจุดหมุน สำหรับบานประตูไม้, ประตูเหล็ก หรือประตู ALUMINIUM / กระจก ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION)
  : ความกว้างเกินกว่า 1.25 ม. (แต่ไม่เกิน 1.50 ม.)
  หรือ ความหนาเกินกว่า 45 มม.
  หรือ น้ำหนักเกินกว่า 130 กก.
  : เป็นผลิตภัณฑ์ของ ASSA ABLOY, HAFELE, DORMAKABA, BRITON, RYOBI หรือเทียบเท่า

2.1.3 ขนาด

- BUTT HINGE : สำหรับประตูความหนาไม่เกิน 35 มม. ให้ใช้ขนาด 4” x 4” ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.5 มม.
  : สำหรับประตูความหนาเกิน 35 มม. แต่ไม่เกิน 50 มม. ให้ใช้ขนาด 5” x 4” ความหนาไม่ต่ำกว่า 3.0 มม.
- FLOOR HINGE และ PIVOT HINGE : ขนาด/รุ่น ให้เป็นไปตามตารางรายการคำนวณที่ระบุในเอกสารแสดงรายละเอียด (CATALOG/INSTRUCTION) ของบริษัทผู้ผลิต

2.1.4 จำนวน / การติดตั้ง

- - BUTT HINGE : สำหรับประตูความกว้างไม่เกิน 0.90 ม. สูงไม่เกิน 2.00 ม. ให้ติดตั้งบานพับจำนวน 3 ตัว
  : สำหรับประตูความกว้างเกิน 0.90 ม. สูงไม่เกิน 2.00 ม. ให้ติดตั้งบานพับจำนวน 4 ตัว
  : สำหรับประตูสูงเกินกว่า 2.00 ม. แต่ไม่เกิน 2.40 ม. ให้ติดตั้งบานพับจำนวน 4 ตัว
- - FLOOR HINGE และ PIVOT HINGE : สำหรับประตูความสูงไม่เกิน 2.00 ม. ให้ติดตั้งบานพับจำนวน 2 ตัว (บน-ล่าง) (กรณีความสูงบานประตูเกินกว่า 2.00 ม. แต่ไม่เกิน 2.40 ม. ให้ติดบานพับชนิด INTERMEDIATE HINGE อีก 1 ตำแหน่ง เพื่อกันบานประตูโก่งหรือบิด)

2.1.5 การติดตั้งบานพับกับบานประตู ALUMINIUM / กระจก ให้เสริมความแข็งแรงบริเวณตำแหน่งที่มีการยึด โดยการฝังแท่งไม้หรือแผ่นเหล็กในวงกบและกรอบบาน

2.1.6 กรณีประตูบานเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION) ชนิดไม่ติดตั้ง DOOR CLOSER ระบบ FLOOR SPRING ให้ใช้บานพับ FLOOR HINGE หรือ PIVOT HINGE ชนิด CENTER-HUNG (ขนาด/รุ่น/รูปแบบ จะกำหนดในระหว่างการก่อสร้าง

2.2 อุปกรณ์ดึงประตูปิด (DOOR CLOSER)

2.2.1 วัสดุ

CYLINDER AND HOUSING BODY ทำจาก CAST IRON หรือ HIGH SILICON ALLOY (ALUMINIUM DIE-DASTING) ได้มาตรฐาน ANSI.A.156.4 GRADE 1 หรือ AS 1905.1 หรือ EN 1154 (INC.EN 1634 PART.1) สำหรับประตูกันไฟ หรือ UL และ ULC หรือเทียบเท่า

2.2.2 อุปกรณ์

ให้ใช้อุปกรณ์ยี่ห้อและรุ่นตามระบุในแต่ละประเภทของ DOOR CLOSER และให้เป็นชนิดเคลือบสี (โดยจะระบุสีในระหว่างการก่อสร้าง)

2.2.3 รูปแบบ / ชนิด

- ข้อกำหนดทั่วไป
  - เป็นชนิด FULLY ADJUSTABLE HYDRAULIC CONTROL WITH BUILT-IN PRESSURE RELIEF VALVE
  - ADJUSTABLE CLOSING POWER BY VALVE

- ADJUSTABLE CLOSING SPEED BY VALVE
- ADJUSTABLE LATCH SPEED BY VALVE
- NON-HOLD OPEN WITH BACKCHECK สำหรับประตูหนีไฟ
- NON-HOLD OPEN AND DELAYED ACTION สำหรับ FIREPROOF / SMOKE CHECK DOOR

- ประเภทของ DOOR CLOSER
  - SURFACE MOUNTED : ติดตั้งบนกรอบบานบน (DOOR LEAF FIXING) ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION) แบ่งเป็น
    - STANDARD ARM ติดตั้งด้านในห้อง (กรณีบานเปิดติดผนังที่ไม่สามารถเปิดได้ถึง 90° ให้ใช้แบบ PARALLEL ARM ติดด้าน PUSH SIDE)
      เป็น ผลิตภัณฑ์ของ
      - LOCKWOOD
      - ASSA ABLOY
      - HAFELE
      - DORMAKABA
      - BRITON
    - SLIDE ARM ติดตั้งด้านในห้อง เป็นระบบ CAM ACTION หรือ CAM DEVICE (LOW OPENING FORCE REQUIRED)
      เป็น ผลิตภัณฑ์ของ
      - LOCKWOOD
      - ASSA ABLOY
      - HAFELE
      - DORMAKABA
      - BRITON
  - CONCEALED : SLIDE ARM
    - ชนิดฝังในกรอบบานบน สำหรับประตูบานเปิดทั่วไป เป็นชนิด SLIDE ARM ระบบ CAM ACTION หรือ CAM DEVICE (LOW OPENING FORCE REQUIRED)
      เป็น ผลิตภัณฑ์ของ
      - LOCKWOOD
      - ASSA ABLOY
      - HAFELE
      - DORMAKABA
      - BRITON

- TRANSOM CONCEALED : ติดตั้งฝังในวงกบบน

  - สำหรับบานประตู ALUMINIUM/กระจกเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION) 90° HOLD-OPEN ไม่มีธรณีประตู (NON-THRESHOLD)
    เป็นผลิตภัณฑ์ของ
    - LOCKWOOD
    - HAFELE
    - GROOM
    - RYOBI
    - EFCO
    - BRITON

- FLOOR MOUNTED (FLOOR SPRING) : ฝังในพื้น

  - สำหรับประตูบานไม้ / บานเหล็ก / บานกระจกเปลือย เปิดทางเดียวหรือเปิด 2 ทาง (SINGLE / DOUBLE ACTION)
    เป็นผลิตภัณฑ์ของ
    - LOCKWOOD
    - HAFELE
    - DORMAKABA
    - BRITON

- AUTO SWING DOOR OPERATOR

  - เป็นอุปกรณ์เปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ (ELECTRO HYDRAULIC OPERATOR) ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION) ผ่านมาตรฐาน EN 16005 หรือเทียบเท่า ติดตั้งที่วงกบบน สามารถเปิดตั้งค้างได้ (HELD PERMANENTLY OPEN) ควบคุมการเปิด-ปิดด้วยระบบ REMOTE หรือปุ่มกด หรือ SENSOR ประกอบด้วยระบบทั่วไปดังนี้
    - NORMAL AND DELAYED IMPULSE
    - ADJUSTABLE HOLD-OPEN TIME
    - FIRE DETECTOR CONNECTION
    - SAFETY SENSOR
    - ELECTRO-MECHANICAL LOCK

    เป็นผลิตภัณฑ์ของ
    - LOCKWOOD

- HAFELE
- DORMAKABA
- JPM
- BRITON

- กรณีใช้กับประตูหนีไฟ หรือประตูกันไฟ (FIRE DOOR)
  ให้ผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการทดสอบอัตราการทนไฟไม่ต่ำกว่า 2 ชม.
- ให้ผู้ผลิตแสดงเอกสาร (CATALOG / DOCUMENT / INSTRUCTION) ตารางความสัมพันธ์ความกว้าง/น้ำหนักบานประตูกับ DOOR CLOSER รุ่นที่ใช้ รวมถึงต้องมีการทดสอบกับบานประตูขนาด/น้ำหนักตามจริง เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง
- กรณีประตูบานเปิดคู่ เปิดทางเดียว (SINGLE ACTION) หรือเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION) ให้ติดตั้ง DOOR CLOSER หรือ FLOOR SPRING ทั้ง 2 บาน
  ยกเว้น : บานเปิดคู่ ที่กำหนดให้บานหนึ่งเป็นบานติดตาย (FIXED LEAF OR PASSIVE LEAF) คือมีขนาดเล็กกว่าอีกบานหนึ่ง ให้ติดตั้ง DOOR CLOSER เฉพาะบานที่ใหญ่กว่า (ACTIVE LEAF)
  บานเปิดคู่ เปิดทางเดียว ที่กำหนดให้ใช้ MORTISE LOCK ชนิดเปิดด้วยมือจับเขาควายหรือคันโยก (LEVER HANDLE) ให้ติดตั้ง DOOR CLOSER แค่ 1 บาน คือ บานที่กำหนดให้เป็นบานเปิดใช้งาน (ACTIVE LEAF)
- การรับประกัน
  - ให้ผู้รับจ้าง / ผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันอุปกรณ์และการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
  - ให้ผู้รับจ้างส่งบุคลากรเข้ามาซ่อมแซม ดูแลรักษา อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ตลอดอายุการรับประกัน

2.3 กุญแจลูกบิดเขาควาย (MORTISE LOCK AND LEVER HANDLE)

2.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ทั้งหมดเป็นระบบ MORTISE LOCK ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป
- มือจับเป็นชนิดเขาควาย (LEVER HANDLE)
- อุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้ยี่ห้อและรุ่นตามระบุในแต่ละประเภท และชนิดของอุปกรณ์
- ผ่านการทดสอบมาตรฐาน EN 12209, BS 5872 : 1980, EN 1303/DIN 18252, EN1906 หรือเทียบเท่า
- STRIKE PLATE WITH DUST PROOF BOX

หมายเหตุ : KEY CYLINDER ยี่ห้อและรุ่นเป็นไปตามที่ระบุ และต้องเป็นของ SUPPLIER รายเดียวกัน

2.3.2 วัสดุ / อุปกรณ์

- LEVER HANDLE : ชนิด SOLID STAINLESS STEEL GRADE 304 แป้นกลม (ROUND ROSE) ฝาครอบแป้น เป็นชนิดฝาเกลียว ทั้งฝาครอบมือจับและฝาครอบรูกุญแจ มีกลไกหรือสปริงบังคับให้มือจับอยู่ในแนวนอนเสมอ (TORSION SPRING) ความยาวมือจับไม่ต่ำกว่า

125 ซม.ร้อยนอตยาวทะลุถึงกัน (BOLT THROUGH FIXING SCREW)
เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- LOCKWOOD
- HAFELE
- DORMAKABA

- LOCK CASE : เป็นระบบ EURO PROFILE MORTISE LOCK ฝังในกรอบบาน ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - VACHETTE
  - HAFELE
  - DORMAKABA
- KEY / CYLINDER : เป็นระบบ ROTATING DISC CYLINDER หรือระบบ TELESCOPIC PINS TUMBLERS หรือระบบ PINS TUMBLERS W/ADDITIONAL RADIAL PINS หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าตามมาตรฐาน EN1303 สามารถทำ MASTER KEY ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ระดับ และมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้
  - ANTIPICKING / ANTI DRILLING
  - กำหนดให้มีการควบคุมการทำลูกกุญแจ (KEY CONTROL) เพื่อป้องกันการทำกุญแจซ้ำ หรือปลอม หรือทำเพิ่ม โดยไม่ได้รับอนุญาต (DUPLICATION PROOF)
  - กำหนดให้เป็นชุดกุญแจ ที่จัดทำเพื่อโครงการฯ โดยเฉพาะ (COPYRIGHT AND REGISTRATION)
    ให้เป็นผลิตภัณฑ์
    - MULTI-LOCK
    - HAFELE
    - DORMAKABA

2.3.3 MASTER KEY

- เป็นระบบ MULTI-LEVEL MASTER KEY
- การจัดทำและแบ่งระดับ MASTER KEY เจ้าของโครงการฯ จะกำหนดในระหว่างการก่อสร้าง

2.3.4 การรับประกัน

- ให้ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิต / ผู้แทนจำหน่าย แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ / อุปกรณ์และการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- ให้ผู้รับจ้างส่งบุคลากรเข้ามาซ่อมแซม ดูแลรักษาอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งตลอดอายุการรับประกัน

2.4 ลูกบิดประตู (KNOB LOCKSET)

2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ผ่านการทดสอบมาตรฐาน ANSI/BHMA A156.2-2003 GRADE2
- ผ่านการทดสอบการใช้งานอย่างน้อย 400,000 CYCLE
- STRIKE PLATE WITH DUST PROOF BOX
- สำหรับประตูหนา 34-45 มม.

2.4.2 วัสดุ / อุปกรณ์

- อุปกรณ์ทำจาก STAINLESS STELL GRADE 304
- ลิ้นกุญแจทำจาก STAINLESS STEEL GRADE 304 พร้อมระบบกันเขี่ย
- ใช้ระบบ 6 PINS TUMBLERS MULTI – LEVEL MASTER KEY SYSTEM
- สามารถทำ MASTER KEY ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ระดับ
- สามารถควบคุมการทำลูกกุญแจ (KEY CONTROL) เพื่อป้องกันการทำกุญแจซ้ำ หรือปลอม หรือทำเพิ่มโดยไม่ได้รับอนุญาต

2.5 กุญแจติดตาย (DEADBOLT SET)

2.5.1 ต้องเป็นชนิด 1" (25 MM) THROW หรือเทียบเท่า ประกอบด้วย CONCEAL HARDENED STEEL ROLLER สามารถป้องกันการตัด และเลื่อย BOLT

2.5.2 เป็นระบบเดียวกับ MORTISE LOCK

2.5.3 ได้มาตรฐาน ANSI A 156.5, 1992 GRADE 3 หรือเทียบเท่า

2.5.4 เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- LOCKCASE
  - VACHETTE
  - HAFELE
  - DORMAKABA
- KEY CYLINDER
  - MULTI-LOCK
  - HAFELE
  - DORMAKABA

หมายเหตุ : KEY CYLINDER ต้องมาจาก SUPPLIER รายเดียวกัน

2.6 อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน (PANIC EXIT DEVICES)

2.6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ต้องได้มาตรฐานดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า
  - EN 1125:1997 ES (EUROPEAN STANDARD)
  - AS 1905.1:1997 AS (AUSTRALIAN STANDARD)
  - ANSI A156.3 GRADE 1 UL LISTED FOR PANIC / FIRE EXIT HARDWARE
- RESISTANCE TO CORROSION : 96 HOURS IN SALT SPRAY TEST
- LOW OPENING EFFORT : < 8 KG.
- เปิดหนีออกได้ตลอดเวลา (ESCAPE AT ALL TIMES)

(ยกเว้น กรณีเป็นลักษณะ ELECTROMECHANICAL EMERGENCY EXIT LOCKING)

- รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า GRADE 7: 200,000 ครั้ง หรือไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- อุปกรณ์ DEAD LOCKING LATCH BOLT ป้องกันการแงะงัดจากภายนอก
- AUTOMATIC TOP AND BOTTOM LATCH
- PICK RESISTANT ON TOP OR BOTTOM LATCH

2.6.2 วัสดุ / อุปกรณ์

- BODY / CHASSIS : STEEL (FIRE GRADE)
- INTERNAL MECHANISM : STEEL OR BRASS (กรณีประตูกันไฟให้อุปกรณ์ภายในทั้งหมดทำด้วยเหล็ก)
- LATCH BOLT : CHROMATED STEEL หรือ STAINLESS STEEL
- PUSH BAR / BODY : เหล็กเคลือบสี POWDER COAT
- ให้ใช้อุปกรณ์ของ
  - LOCKWOOD
  - HAFELE
  - DORMAKABA

2.6.3 รูปแบบ / ชนิด

- รูปแบบ : PUSH BAR OR CROSS BAR SURFACE MOUNTED PANIC DEVICE
  มี PUSH CONTROL DEVICES (MANUAL RELEASE) สำหรับเปิดประตูกรณีฉุกเฉิน หรือมีสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้

2.7 อุปกรณ์กันประตูกระแทก (DOOR STOPPER)

2.7.1 ข้อกำหนดทั่วไป ประตูที่ต้องติดตั้ง DOOR STOPPER

- ประตูที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง DOOR CLOSER
- ประตูที่ระบุให้ติดตั้ง DOOR CLOSER ชนิด NON-HOLD OPEN
- ประตูหนีไฟ (FIRE DOOR)
- ประตูกันควัน (SMOKE CHECK DOOR)

2.7.2 วัสดุ / อุปกรณ์

ให้ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือ BRASS CHROME PLATED มีปุ่มยาง หรือแหวนยางกันกระแทก หรือเป็นชนิดมีแม่เหล็ก

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- VACHETTE
- HAFELE
- DORMAKABA
- STANLEY
- RYOBI

2.7.3 รูปแบบ / การติดตั้ง

ชนิดมีปุ่มยางหรือแหวนยางกันกระแทก	ชนิดมีแม่เหล็ก
- ประตูที่ติดตั้ง DOOR CLOSER ชนิด NON-HOLD OPEN - ประตูหนีไฟ - ประตูกันควัน	- ประตูทั่วไปที่ไม่ได้ติดตั้ง DOOR CLOSER

- การติดตั้ง ให้ติดตั้งที่พื้นหรือผนัง (FLOOR OR WALL MOUNTED) ตามความเหมาะสม
- ตำแหน่งติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างแสดงรายละเอียดตำแหน่งเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

2.8 กลอน (BOLT)

2.8.1 วัสดุ / อุปกรณ์

วัสดุทำจาก STAINLESS STEEL, ZINC ALLOY หรือ BRASS (ทำผิวสี STAINLESS) ชนิดฝังเรียบในกรอบบาน (FLUSHBOLT) ความยาวประมาณ 6”

- สำหรับบานประตูไม้และประตู ALUMINIUM / กระจก
  ให้เป็นระบบคันโยก (LEVER ACTION) เป็นรุ่นที่มี EXTENSION STEEL ROD
  เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - HAFELE
  - DORMAKABA
  - RYOBI
  - NAKANISHI
- สำหรับบานประตูเหล็ก
  ให้เป็นระบบกลอนอัตโนมัติ (AUTOMATIC LOCKING AND RELEASE FLUSH BOLT) ล็อคอัตโนมัติเมื่อปิดประตู
  เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - ASSA ABLOY
  - HAFELE
  - DORMAKABA
  - STANLEY

2.8.2 การติดตั้ง

- ให้ติดตั้งกับประตูบานเปิดคู่ เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจลูกบิด (INACTIVE LEAF) ทั้งบนและล่าง
- กรณีเป็นประตูกันควัน (SMOKE CHECK DOOR) ประตูกันไฟ (FIRE EXIT) หรือประตูที่มีจุดประสงค์ให้คนสามารถเปิดหนีได้ตลอดเวลา (ESCAPE AT ALL TIMES) ไม่ต้องติดกลอน

2.9 วัสดุปิดรอยต่อระหว่างประตูและวงกบ (DOOR SEALS)

2.9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ประตูที่ต้องติดตั้ง DOOR SEAL

- ประตูหนีไฟ (FIRE EXIT / SMOKE PROOF DOOR)
- ประตูกันควัน / ไฟ (FIRE / SMOKE CHECK DOOR)

- ประตูที่อยู่ในแนวกันไฟหรือแนวกันควัน (FIRE BARRIER OR SMOKE BARRIER)

2.9.2 วัสดุ / อุปกรณ์

เป็นแถบยางสังเคราะห์ ชนิด THERMOSEAL หรือ NYLON BRUSH ชนิดฝังในวงกบหรือกรอบบาน แบ่งประเภทดังนี้

- SILICON RUBBER สำหรับประตูกันไฟ
- NEOPRENE สำหรับประตูกันควัน หรือกันเสียง
- P.V.C. สำหรับประตูกันควัน หรือกันเสียง
- NYLON สำหรับประตูกันควัน หรือกันเสียง
- EPDM (ETHYLENE PROPYLENE DIENE MONOMER) สำหรับประตูกันควัน หรือกันเสียง
- TPR (THERMO PLASTIC RUBBER) สำหรับประตูกันควัน หรือกันเสียง

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- HAFELE
- DORMAKABA/KILARGO
- RAVEN
- PEMKO

2.9.3 รูปแบบ / ชนิด / การติดตั้ง

ตำแหน่ง

- DOOR SIDE (DOOR FRAME) : เป็นลักษณะ FLEXIBLE SEAL ฝังซ่อนในวงกบโดยรอบทั้ง 3 ด้าน (FRAME INSERTED) หรือติดตั้งที่สันบาน ตามรายละเอียดในแบบรูป
- DOOR BOTTOM (THRESHOLD)

: ประตูหนีไฟ (FIRE EXIT / SMOKE PROOF DOOR)
เป็นลักษณะติดกรอบบานล่างของประตู เป็น SILICON RUBBER ในกรอบ ALUMINIUM เป็นผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 51 SI หรือ DORMAKABA/KILARGO หรือเทียบเท่า
เป็นลักษณะติดพร้อมธรณีประตู เป็นผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 95 หรือ DORMAKABA/KILARGO หรือเทียบเท่า

: ประตูกันควัน / ไฟ (FIRE/SMOKE CHECK DOOR)
เป็นลักษณะ AUTO DROP SEAL ติดตั้งที่กรอบบานประตู (SURFACE MOUNTED)
เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- RAVEN RP38 (SMOKE CHECK DOOR)
- RP38SI (FIRE PROOF)
- DORMAKABA/KILARGO
- หรือเทียบเท่า

: ประตูที่อยู่ในแนวกันควัน (SMOKE BARRIER)
เป็นลักษณะติดกรอบบานล่างของประตู เป็น SILICON RUBBER ในกรอบ ALUMINIUM เป็นผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 51 SI หรือ DORMAKABA/KILARGO หรือเทียบเท่า
พร้อมธรณีประตูเป็นผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 95 หรือ DORMAKABA/KILARGO หรือเทียบเท่า

: ประตูที่อยู่ในแนวกันไฟ (FIRE BARRIER)
เป็นลักษณะ AUTOMATIC DROP SEAL ติดตั้งที่กรอบบานประตู เป็นชนิดฝังเรียบเสมอผิวบาน (FLUSH MOUNTED) ยาวตลอดความกว้างประตู เป็นกล่อง ALUMINIUM สี่เหลี่ยมผืนผ้าแบน ภายในมียาง THERMOSEALที่มีกลไกบังคับให้ตกลงมาชนพื้นเมื่อประตูปิด(ALUMINIUM CARRIER AND A MOVABLE DROP BAR SEAL INSERT)
เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- RAVEN RP38 (SMOKE CHECK DOOR)
- RP38SI (FIRE PROOF)
- DORMAKABA/KILARGO
- หรือเทียบเท่า

กรณีเป็นประตูบานเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION)

- ให้ใช้ชนิดแผ่นยางสังเคราะห์ดัดโค้งในกรอบ ALUMINIUM ยึดติดหรือฝังในกรอบบาน 2 ด้าน เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - HAFELE
  - DORMAKABA/KILARGO
  - RAVEN RP 30/31
  - PEMKO 313/314

กรณีบานเปิดคู่ (2-LEAF PANELS)

- บานเปิดทางเดียว : ให้ติดตั้ง MEETING STILE SEAL ที่ร่องกลาง (ทั้งในกรณีที่มีบังใบหรือไม่มีบังใบ) เป็นลักษณะ OVERLAPPING ASTRAGALS เป็นชนิดแถบยางสังเคราะห์ ฝังในกรอบ ALUMINIUM ยึดติดกับกรอบบาน
  เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - HAFELE
  - DORMAKABA/KILARGO
  - RAVEN
  - PEMKO

- บานเปิด 2 ทาง : ให้ติดตั้งชนิดแผ่นยางดัดโค้งในกรอบ ALUMINIUM ยึดติดหรือฝังในกรอบบาน 2 ด้าน (ทั้ง 2 บาน)
  เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - HAFELE
  - DORMAKABA/KILARGO
  - RAVEN
  - PEMKO

2.9.4 การรับประกัน และเงื่อนไข

- ให้ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ/อุปกรณ์ และการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือเพิ่มเติมระบบ กรณีไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งไปแล้ว จะสามารถป้องกันอุบัติภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเงื่อนไข โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินและชีวิตผู้คน

2.10 มือจับและแป้นผลัก (PULL HANDLE AND PUSH PLATE)

2.10.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ประตู / หน้าต่าง ที่ต้องติดตั้งมือจับและแป้นผลัก

- หน้าต่างทุกบานที่เปิดได้ (ยกเว้นบานที่มือจับและชุดล็อคเป็นอุปกรณ์ชุดเดียวกัน)
- ประตูที่ไม่ได้ติดตั้งกุญแจลูกบิดหรือเขาควาย (ยกเว้นประตูช่อง SHAFT ที่ใช้กุญแจ ENGINEERING KEY)

2.10.2 วัสดุ / อุปกรณ์

ให้ใช้วัสดุ / อุปกรณ์ ทำจาก STAINLESS STEEL ทั้งหมด เป็นชนิดไม่เห็นหัวสกรู (WITH CONCEALED FIXED PLATE)

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- LOCKWOOD
- ASSA ABLOY
- HAFELE
- DORMAKABA
- UNION

2.10.3 รูปแบบ / การติดตั้ง

- มือจับประตู (DOOR PULL HANDLE) : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 18 มม. ยาวไม่ต่ำกว่า 20 ซม. พร้อมแป้น STAINLESS STEEL (VISIBLE PLATE) ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 x 30 ซม.
- แป้นผลักประตู (DOOR PUSH PLATE) : ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 x 30 ซม.
- มือจับแบบฝังเรียบ (RECESSED FLUSH PULL) : ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 4 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 12 ซม.
- มือจับหน้าต่าง (WINDOW HANDLE) : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 – 15 มม. ยาวไม่ต่ำกว่า 10 ซม.

2.10.4 การติดตั้ง

- สำหรับประตูบานเปิดไม้/เหล็ก ให้ติดตั้งทั้งมือจับ (PULL HANDLE) และแป้นผลัก (PUSH PLATE) บานละ 1 ชุด (ยกเว้น บานประตูห้องเครื่อง, ห้องเก็บของ, ห้องที่ไม่มีคนอยู่อาศัยภายในให้ติดเฉพาะมือจับที่ด้านนอก)
- ประตูบานเปิด ALUMINIUM / กระจก ให้ติดมือจับ (PULL HANDLE) ทั้ง 2 ด้าน (ชนิดไม่มี VISIBLE PLATE)
- ประตูบานเปิดคู่ ให้ติดตั้งอุปกรณ์ทั้ง 2 บาน
- ประตู / หน้าต่างบานเลื่อน ให้ติดตั้งมือจับแบบฝังเรียบบานละ 1 ชุด ทั้ง 2 ด้าน
- หน้าต่างบานเปิดให้ติดตั้งบานละ 1 ชุด ด้านเดียว

2.11 อุปกรณ์รางเลื่อน (SLIDING DOOR EQUIPMENTS)

2.11.1 วัสดุ / อุปกรณ์

- บานประตูไม้และประตูเหล็ก
  - ทั่วไป : อุปกรณ์ทั้งหมดให้ถือเป็นระบบสำเร็จรูป เป็นไปตามรุ่นที่กำหนดในเอกสารของบริษัทผู้ผลิต (CATALOG) โดยเฉพาะโดยเป็นของผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งตามระบุ
  - รางเลื่อน : เป็นชนิดราง ALUMINIUM ชนิดผิวรางเรียบแขวนบน (TOP HUNG) พร้อมอุปกรณ์ยึดราง ไม่มีร่องหรือธรณีประตู (ยกเว้นประตูเลื่อนที่ติดด้านนอกอาคาร ให้มีธรณีประตูพร้อมระบบป้องกันน้ำฝนซึมผ่าน)
  - ลูกล้อ : เป็นชนิด NYLON หรือ PLASTIC มีแกนลูกปืน (BALL BEARING)
  - อุปกรณ์ประกอบ :
    - ตัวหยุดบานและล็อคลูกล้อ (TRACK STOPPER) ชนิดติดตั้งในราง
    - ไกด์ล่าง (FLOOR MOUNTED GUIDE)
    - แผ่นอลูมิเนียมเคลือบสีปิดราง (ALUMINIUM FASCIA)
    - DOOR SEAL (ACOUSTIC OR WEATHER SEAL)
    - ยางกันกระแทก
  - ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ของ
    - HAFELE
    - DORMAKABA
    - HENDERSON
    - HUFCOR

หมายเหตุ - รางเลื่อนทั้งหมดต้องประกอบด้วยแผ่นปิดหน้ารางเลื่อนสำเร็จรูป (ALUMINIUM FASCIA) ชนิดเคลือบสี
การเลือกใช้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับน้ำหนักของแต่ละรุ่น

- บานประตู ALUMINIUM / กระจก
  - ทั่วไป : อุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นผลิตภัณฑ์ของ HENDERSON, HAFELE, HUFCOR, DORMA โดยการประกอบและติดตั้งโดยผู้ติดตั้งงานระบบประตู/หน้าต่าง กระจก และ ALUMINIUM
  - -รางเลื่อน : เป็นชนิดราง ALUMINIUM ชนิดผิวรางเรียบแขวนบน (TOP HUNG) พร้อมอุปกรณ์ยึดราง ไม่มีร่องหรือธรณีประตู (ยกเว้นประตูเลื่อนเปิดออกเฉลียงหรือระเบียงภายนอก ให้มีธรณีประตู พร้อมระบบป้องกันน้ำฝนซึมผ่าน)
  - ลูกล้อ : เป็นชนิด NYLON หรือ PLASTIC มีแกนลูกปืน (BALL BEARING)
  - อุปกรณ์ประกอบ :
    - ตัวหยุดบานและล็อกลูกล้อ (TRACK STOPPER)
    - ไกด์ล่าง (FLOOR MOUNTED GUIDE)
    - ยางกันกระแทก

2.11.2 รางเลื่อนกึ่งอัตโนมัติ (SELF-CLOSE SLIDING RAIL)

เป็นระบบปิดประตูเลื่อนโดยอัตโนมัติ ควบคุมกลไกด้วยระบบสปริง (SPRING) และคลัช (ONE-WAY CLUTCH MECHANISM) หรือ CLOSING SPEED ADJUSTABLE อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นระบบสำเร็จรูปประกอบด้วย

- รางเลื่อน : เป็นรางเลื่อน ALUMINIUM แขวนบน (TOP HUNG) เป็นชนิดรางขนาน (PARALLEL RAIL) โดยติดตั้งรางขนานกับวงกบหรือกรอบบานประตู พร้อมอุปกรณ์ยึดราง
- แผ่นปิดราง : RAIL COVER PLATE (FASCIA) เป็นชนิด ALUMINIUM เคลือบสี
- กล่องควบคุม : CONTROL DEVICE ระบบ FLUID FRICTION RESISTANCE
- HANGERS : ลูกล้อ และตัวจับประตู
- SPRING BOX : กล่องเก็บขดสปริง
- CONTROL RACK SET : สายพานหน่วงความเร็ว
- DOOR STOPPER : อุปกรณ์หยุด-จับประตู
- ข้อกำหนดทั่วไป
  - ADJUSTABLE SPRING / BRAKE FORCE
  - ADJUSTABLE CLOSING SPEED
  - ADJUSTABLE LATCHING FORCE
  - มีระบบถ่วงเวลา (DELAYED ACTION) 1-2 นาที
  - มีระบบหยุดประตูในตำแหน่งที่กำหนด (HOLD-OPEN FUNCTION)

- ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของ
  - DORMAKABA
  - NITTO
  - STL
  - RYOBI

2.11.3 การติดตั้ง

- ก่อนดำเนินการ กำหนดให้มีการทดสอบอุปกรณ์กับประตูที่มีขนาดและน้ำหนักเท่ากับประตูจริง หรือกับประตูบานที่ใช้จริง ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า จากการทดสอบแล้วยังมีข้อบกพร่องและเป็นข้อบกพร่องที่ยากจะแก้ไข ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อหรือบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ โดยผู้รับจ้างหรือผู้ติดตั้งต้องปฏิบัติตามโดยปราศจากเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดค่าใช้จ่ายใดทั้งสิ้น
- กรณีที่รุ่นและชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้สัมพันธ์กับขนาดและน้ำหนักของบานประตู ผู้รับจ้างหรือผู้ติดตั้งต้องแสดงรายการคำนวณน้ำหนักจริงของบานประตูชุดนั้น ๆ พร้อมทั้งแสดงเอกสารตารางความสัมพันธ์นั้นตามระบุใน CATALOG ของบริษัทผู้ผลิต เพื่อยืนยันว่าเป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสม

2.11.4 การรับประกัน

ให้ผู้รับจ้างหรือผู้ติดตั้งแสดงเอกสารใบรับประกันวัสดุ/อุปกรณ์ และการใช้งาน เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี

2.12 อุปกรณ์ยึดประตูระบบแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC DOOR HOLDER)

2.12.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ติดตั้งกับประตูกันควัน / ไฟ (FIRE / SMOKE CHECK DOOR)
- ติดตั้งกับประตูกันไฟหรือกันควัน ที่ระบุในแบบรูป ที่กำหนดให้เปิดค้าง และยึดด้วยระบบแม่เหล็กไฟฟ้า

2.12.2 วัสดุ / อุปกรณ์

- เป็นอุปกรณ์ประกอบด้วย แม่เหล็กและแป้นจับ (MAGNET AND COUNTER HOLDING PLATE)
- แป้นจับสามารถปรับเอียงได้ (ADJUSTABLE COUNTER HOLDING PLATE)
- แม่เหล็กเชื่อมกับระบบตรวจจับควันไฟ (SMOKE DETECTOR SYSTEM) และจะตัดไฟอัตโนมัติในกรณีเกิดเพลิงไหม้ (ดูแบบวิศวกรรมระบบ)
- มีสวิตช์ตัดตอนแยกต่างหากชนิดฝังเรียบในผนัง (FLUSH-MOUNTED INTERRUPTER PUSH BUTTON WITH RED ACTUATING SURFACE) สำหรับกดปล่อยประตูกรณีฉุกเฉิน (MANUAL RELEASE OF DOOR HOLDING MAGNET) โดยติดตั้งทั้ง 2 ด้านของประตู
- เป็นผลิตภัณฑ์ของ : HAFELE
  - EFF EFF
  - HAFELE
  - DORMAKABA
  - BRITON

2.12.3 การติดตั้ง

- ติดตั้งบนพื้นหรือผนัง
- ให้ผู้รับจ้างแสดงรายละเอียด ตำแหน่งการติดตั้ง ให้อนุมัติก่อนดำเนินการ

2.13 อุปกรณ์ลำดับการปิดประตู (DOOR-COORDINATOR)

2.13.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ให้ติดตั้งกับประตูบานเปิดคู่ ที่มีบังใบและติดตั้ง DOOR CLOSER

2.13.2 วัสดุ / อุปกรณ์ / รูปแบบ

เป็นชนิดก้านเดี่ยวหรือก้านคู่ ทำจาก STAINLESS STEEL หรือ ZINC DIECAST หรือ FORGED BRASS มีลูกล้อตรงปลาย

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- ASSA ABLOY
- HAFELE
- DORMAKABA
- RYOBI

2.13.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งที่ขอบวงกบบน

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง พร้อม CATALOG ที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียด รวมถึงรูปแบบของวัสดุนั้น โดยทั้งหมดอยู่ในกล่องบรรจุแสดงเครื่องหมายบริษัทผู้ผลิต, เลขหมายสินค้า, สถานที่ผลิต ฯลฯ รวมถึงเอกสารแสดงการใช้งาน (INSTRUCTION) ครบถ้วน เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น

3.1 ตัวอย่างของ HARDWARE ที่จะใช้ในงานก่อสร้าง แสดงถึง ขนาด ลวดลาย สี และ FINISHING

3.2 รายละเอียดประกอบ ตัวอย่างของ HARDWARE แสดงถึงระบบกุญแจ (KEY SYSTEM), FUNCTION และ SPECIFICATION แสดงถึงคุณสมบัติและข้อแนะนำในการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดแสดงระยะตำแหน่งการติดตั้งของHARDWAREให้ผู้ว่าจ้างได้รับรู้และอนุมัติก่อนการติดตั้ง HARDWARE

3.4 กรณีวัสดุ / อุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ต้องสัมพันธ์กับขนาดและน้ำหนักของบานประตู ให้ผู้รับจ้างแสดงเอกสารตารางยืนยันการคำนวณว่า อุปกรณ์รุ่นนั้นเหมาะสมตามกำหนด และจะต้องทดสอบกับสภาพจริงเพื่อขออนุมัติ

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับในแนวตั้ง และแนวนอนด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี

4.1 ผู้รับจ้างติดตั้งต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง HARDWARE รวมถึงงานประตู/หน้าต่าง ที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง

4.2 HARDWARE ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีอายุการใช้ยาวนาน เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดจะต้องมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายกับประตู/หน้าต่างหรือผนัง และสิ่งเกี่ยวข้องต่าง ๆ

4.3 ตะปูควง หรือ ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับไม้ วัสดุที่เป็นโลหะ ผนัง ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูนจะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติคทำด้วย NYLON หรือเทียบเท่า และใช้ถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี การยึดทุกจุดจะต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูควงหรือตะปูเกลียวที่แสดงหัวให้ใช้แบบฝังหัวเรียบ (PHILLIPS HEAD) ทั้งหมด

4.4 วัสดุ/อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องถูกทดสอบการใช้งาน โดยติดตั้งกับแบบจำลองขนาดเท่าของจริง เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้งจริง

4.5 จะต้องมีกุญแจที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (CONSTRUCTION KEYING) เป็นกุญแจชั่วคราวเท่านั้น ให้ยกเลิกกุญแจชั่วคราวหลังจากโครงการได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้ใช้กุญแจจริง จำนวนกุญแจจริงต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

5. การส่งมอบงาน

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยขูดขีดหรือมีตำหนิต่าง ๆ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติตรวจสอบและส่งมอบงาน

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมตู้เหล็กเคลือบสี ซึ่งสามารถปิดล็อคได้ใส่กุญแจทั้งหมดอย่างเป็นระบบ (KEY CABINET) พร้อมตารางระบบการจัดเก็บกุญแจที่สมบูรณ์ พร้อมใช้งานส่งมอบต่อเจ้าของโครงการฯ

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสาร CATALOG รวมถึงคำแนะนำในการใช้งาน (INSTRUCTION) พร้อมรายชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ ที่อยู่ ของบริษัทผู้ผลิต และผู้แทนจำหน่ายของวัสดุ / อุปกรณ์ แต่ละอย่างทั้งหมด และรวมถึงเอกสารการรับประกันแยกเป็นหมวดหมู่เข้าแฟ้มเรียบร้อย ส่งมอบต่อผู้ว่าจ้าง

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

7. ข้อกำหนดพิเศษ

7.1 <u>ให้ยกเลิกรายละเอียดอุปกรณ์ที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบทั้งหมด</u> โดยให้ใช้เฉพาะข้อมูลรูปแบบ ขนาด และตำแหน่งประตู-หน้าต่างจากแบบก่อสร้าง และให้ใช้ข้อมูลอุปกรณ์ตามที่ระบุในรายการประกอบแบบหมวดอุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง ข้อ 7.5 และ 7.6

7.2 กำหนดให้ใช้ไส้กุญแจจากผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์ยี่ห้อเดียวกัน เพื่อให้สามารถจัดทำ MASTER KEY ได้ครอบคลุมทั้งโครงการ

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องแนบเอกสารยืนยันการผ่านทดสอบคุณภาพของอุปกรณ์ตามข้อกำหนดในรายละเอียดที่ระบุไว้แต่ละประเภทอุปกรณ์ให้กับเจ้าของโครงการหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติร่วมกับรายการอุปกรณ์ทั้งหมด

7.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบรายละเอียดแบบประตูและขนาดประตูที่ถูกต้อง และนำเสนอรายการอุปกรณ์ประตูโดยพิจารณาที่ความเหมาะสมกับการใช้งานจริง กรณีมีข้อเสนอแนะให้ปรับเปลี่ยนรายการอุปกรณ์จากที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารชี้แจงรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงและข้อเสนอแนะให้แก่เจ้าของโครงการหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ

7.5 ตารางรายการประตู-หน้าต่าง

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
อาคาร A				
1WD-1_9WD-1	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	JANITOR, แม่บ้าน, SMOKE AREA, เก็บของ	0.90x2.00	HW-1
1WD-2_9WD-2, RWD-2	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	AHU, ห้องเครื่องปั๊ม, ห้องพัดลมอัดอากาศ	0.80x2.00	HW-2
1WD-3_9WD-3	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	ห้องไฟฟ้า, ประปา, คอมพิวเตอร์	0.90x2.00	HW-3
1WD-4_9WD-4	ประตูไม้บานเปิดคู่	ช่องท่องานระบบ	0.80x1.90	HW-4A
RAL-1_RAL-2, SAL-1	ระแนงระบายอากาศ	บันไดหนีไฟ ST-2, ST-2A	SEE DETAIL	-
1SD-1_9SD-1, RSD-1	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	บันไดหนีไฟ, ลิฟต์ดับเพลิง	0.90x2.00	HW-5
1SD-4_7SD-4	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	บันไดหนีไฟ, ลิฟต์ดับเพลิง	1.50x2.00	HW-6
1SD-2	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	เตรียมอาหาร, DROP-OFF	1.90x2.20	HW-7
1AD-2_2AD-2	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเดี่ยว	ทางเข้า 2 ชั้น 1, 2	1.20x3.00	HW-8
1GD-1, 2GD-5	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานคู่	ทางเข้า ชั้น 1, 2	2.40x3.00	HW-9
1GD-2	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	ทางหนีไฟ	1.10x2.95	HW-10
1GD-3, 3GD-3A	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ทางเดินชั้น 1	2.10x3.00	HW-11
2GD-4	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ทางเข้าชั้น 2	2.35x3.00	HW-12
2GD-5	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานคู่	โถงบันได ST-13 ชั้น 5	2.70x3.00	HW-9
3GD-4, 3GD-4A_9GD-4, 9GD-4A	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	ห้องประชุม (ระเบียง)	1.20x2.60	HW-10
3GD-6, 3GD-7_9GD-6, 9GD-7	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อน	ออกระเบียง	1.20x2.60	HW-34
1AW-1_5AW-1A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	บันได ST-1, แม่บ้าน	1.50x0.70	HW-40
1AW-1A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร	1.025x0.80	HW-40
1AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร, ห้องน้ำ	1.025x0.80	HW-40
1AW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร, ห้องน้ำ, AHU, SMOKE AREA, แม่บ้าน, ห้องน้ำ T-8	1.02x0.80	HW-40
1AW-3A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำ	1.425x0.80	HW-40
2AW-1A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร	1.025x0.80	HW-40
2AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร, งานระบบคอม	1.025x0.80	HW-40
2AW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร, ห้องเครื่อง AHU	1.016x0.80	HW-40
2AW-4	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำหญิง	1.017x0.80	HW-40

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
3AW-1A_4AW-1A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	สูบบุหรี่, แม่บ้าน	1.025x0.80	HW-40
3AW-1, 4AW-1, 8AW-1, 9AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	บันได ST-1, แม่บ้าน, ห้องน้ำคนพิการ	1.50x0.80	HW-40
3AW-2, 4AW-2, 8AW-2, 9AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร, งานระบบคอม, ห้องน้ำชาย	1.025x0.80	HW-40
1AW-3_4AW-3, 8AW-3, 9AW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร, ห้องเครื่อง AHU	1.016x0.80	HW-40
3AW-5, 4AW-5	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำชาย	1.02x0.80	HW-40
3AW-6, 4AW-6	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำชาย, หญิง	1.425x0.80	HW-40
5AW-1A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	สูบบุหรี่, แม่บ้าน	1.075x0.80	HW-40
5AW-1_7AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำคนพิการ	1.50x0.80	HW-40
5AW-2, 9AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำชาย, หญิง	1.075x0.80	HW-40
5AW-3_7AW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องเครื่อง AHU	1.066x0.80	HW-40
5AW-5	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำชาย T-8	1.04x0.80	HW-40
5AW-6	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำหญิง T-11	1.475x0.80	HW-40
1AW-8, 2AW-8, 5AW-8_7AW-8	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	บันได ST-1	0.90x1.10	HW-40
6AW-8A, 7AW-8A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร	0.90x1.80	HW-40
8AW-8A, 9AW-8A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร	0.90x1.60	HW-40
3AW-8, 4AW-8, 8AW-8	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	บันได ST-1	0.90x0.60	HW-40
RAW-8	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	บันได ST-1	0.90x1.55	HW-40
6AW-7, 7AW-7	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร	SEE DETAIL	HW-40
8AW-7, 9AW-7	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	เตรียมอาหาร	SEE DETAIL	HW-40
1GW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ทางเข้าชั้น 1	SEE DETAIL	HW-40
1GW-2, 1GW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ทางเข้าชั้น 1	SEE DETAIL	HW-40
1GW-5, 1GW-6	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	กลุ่มงานการต่างประเทศ	SEE DETAIL	HW-41
1GW-4	บานกระจกติดตาย	ทางเดิน, ทางเข้าชั้น 2	SEE DETAIL	-
1GD-3	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ทางเข้าชั้น 1	1.05x3.00	HW-11
D-ID	ประตูไม้บานเดี่ยว	ห้องน้ำทั่วไป, PANTRY, COPY	0.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเดี่ยว	ห้องน้ำคนพิการ	1.00x2.40	HW-33
2GW-4	บานกระจกติดตาย	ทางเดิน, ทางเข้าชั้น 2	SEE DETAIL	-
2GW-5_2GW-7	บานกระจกติดตาย	ทางเดินชั้น 2	SEE DETAIL	-
2GW-8	บานกระจกติดตาย	ผบ.ส่วนงานสนับสนุน	SEE DETAIL	-
2GW-9	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กบ.กลุ่มงานเลขาธิการ	SEE DETAIL	HW-40
2GW-10, 2GW-11	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กลุ่มงานอนุญาตประกอบกิจการ	SEE DETAIL	HW-40
3GW-12	บานกระจกติดตาย	กบ.กลุ่มงานเลขาธิการ	SEE DETAIL	-
3GW-13	บานกระจกติดตาย	กบ.กลุ่มงานเลขาธิการ	SEE DETAIL	-

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
3GW-14, 4GW-14	บานกระจกติดตาย	ขอบอาคาร	SEE DETAIL	-
3GW-16, 3GW-16A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กลุ่มงานกำกับดูแล, กลุ่มบริหาร	SEE DETAIL	HW-40
3GW-15	บานกระจกติดตาย	กลุ่มงานค่าธรรมเนียมและอัตรา	SEE DETAIL	-
3GW-15A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	กลุ่มงานการกิจการโทรคมนาคม	SEE DETAIL	HW-41
3GW-19	บานกระจกติดตาย	กบ.กลุ่มงานเลขาธิการ	SEE DETAIL	-
3GW-18	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ทางเชื่อมอาคาร, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-40
4GW-19	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กลุ่มงานค่าธรรมเนียมและอัตรา	SEE DETAIL	HW-40
4GW-21	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ระเบียง	SEE DETAIL	HW-40
4GW-20	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ระเบียง	SEE DETAIL	HW-40
4GW-22	บานกระจกติดตาย	กลุ่มงานค่าธรรมเนียมและอัตรา	SEE DETAIL	-
4GW-23	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	จส.กลุ่มงานขับเคลื่อนกิจการ	SEE DETAIL	HW-40
5GW-14	บานกระจกติดตาย	ขอบอาคาร	SEE DETAIL	-
5GW-15	บานกระจกติดตาย	ห้องประชุมกลุ่มเลขาธิการ	SEE DETAIL	-
5GW-23, 7GW-30	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กส.กลุ่มงานกรรมการกิจการ	SEE DETAIL	HW-40
5GW-24	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ทางเชื่อมอาคาร, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-40
5GW-25	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กลุ่มงานภูมิภาค	SEE DETAIL	HW-40
6GW-26	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
6GW-27	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ระเบียง	SEE DETAIL	HW-40
6GW-29	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	รองเลขาธิการ, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
6GW-28, 6GW-28A	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	รองเลขาธิการ	SEE DETAIL	HW-28
6GW-30, 6GW-30A	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ, ห้องประชุม	SEE DETAIL	HW-40
6GW-32	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	รองเลขาธิการ, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
6GW-31, 6GW-31A	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	รองเลขาธิการ, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
7GW-33	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กสทช. บอร์ด	SEE DETAIL	HW-40
7GW-35	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	กสทช. บอร์ด 5, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
7GW-37	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องประชุมบอร์ด	SEE DETAIL	HW-40
7GW-34	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	กสทช. บอร์ด 1	SEE DETAIL	HW-41
8GW-38	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กสทช. บอร์ด, ห้องประชุม	SEE DETAIL	HW-40
8GW-39	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	สำนักส่วนงารองประธาน, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
8GW-40	บานกระจกติดตาย	สำนักส่วนงารองประธาน, ระเบียง	SEE DETAIL	-

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
5GW-49, 6GW-48, 7GW-48, 8GW-47, 9GW-47	บานกระจกติดตาย	บันได ST-13	SEE DETAIL	-
9GW-46	บานกระจกติดตาย	กสทช. บอร์ด 8	SEE DETAIL	-
8GW-42, 9GW-42	บานกระจกติดตาย	ลิฟต์ L-4, L-5, ระเบียง	SEE DETAIL	-
8GW-43	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง, หน้าต่างบานกระทุ้ง	สำนักงานรองประธาน กสทช., ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
9GW-44	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	ห้องประธาน, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
8GW-41	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	ลิฟท์ L-4, L-5, ระเบียง	SEE DETAIL	HW-28
9GW-45	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ประชุมบอร์ด, ทานอาหาร	SEE DETAIL	HW-40
~~8GW-50~~	~~ประตูอะลูมิเนียม บานเปิด~~	~~คณะกรรมการ กสทช. 5, 6~~	~~SEE DETAIL~~	~~HW-28~~
~~8GW-51~~	~~บานกระจกติดตาย~~	~~คณะกรรมการ กสทช. 3, 6~~	~~SEE DETAIL~~	-
~~8GW-52~~	~~บานกระจกติดตาย~~	~~คณะกรรมการ กสทช. 3, 6~~	~~SEE DETAIL~~	-
~~8GW-53~~	~~ประตูอะลูมิเนียม บานเปิด~~	~~คณะกรรมการ กสทช. 1, 2~~	~~SEE DETAIL~~	~~HW-28~~
อาคาร B				
WD-1	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	AHU	0.90x2.40	HW-2
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำทั่วไป, PANTRY, COPY	0.90x2.40	HW-33
WD-3	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	ห้องระบบไฟฟ้า	0.80x2.00	HW-3
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำคนพิการ	1.00x2.40	HW-33
WD-5	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	ช่อง SHAFT	1.40x2.00	HW-25
GD-1	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานคู่	ทางเข้า ชั้น 1	2.40x3.00	HW-9
GD-2	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ร้านค้า ชั้น 1, 2, ทางออกชั้น 5	2.00x2.40	HW-12
WD-6	ประตูไม้บานเปิดคู่	เก็บของ	0.90x2.40	HW-15
GD-4	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานคู่	ทางเข้า ชั้น 2	2.40x3.00	HW-9
GD-5	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ทางเข้า ชั้น 3	2.40x3.00	HW-11
GD-6	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานคู่	ทางเข้า ชั้น 4	2.40x3.00	HW-9
GD-7	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ทางเข้า ชั้น 4	2.40x3.00	HW-11
SD-2	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	โถงลิฟต์	1.50x2.00	HW-16
SD-3	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	บันไดหนีไฟ	0.90x2.00	HW-5
AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง		0.90x0.40	HW-40
AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง		0.90x0.40	HW-40

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
GW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ชั้น 1, 2	SEE DETAIL	HW-41
GW-2	กระจกเปลือยติดตาย	ชั้น 3	SEE DETAIL	-
GW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ชั้น 3	SEE DETAIL	HW-41
GW-4	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ชั้น 4	SEE DETAIL	HW-41
GW-11	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ชั้น 5	SEE DETAIL	HW-41
GW-5	กระจกเปลือยติดตาย	ชั้น 5	SEE DETAIL	-
GW-6	กระจกเปลือยติดตาย	ชั้น 5	SEE DETAIL	-
GW-7	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ชั้น 5	SEE DETAIL	HW-41
GW-8	กระจกเปลือยติดตาย	ชั้น 5	SEE DETAIL	-
GW-9	กระจกเปลือยติดตาย	ชั้น 5	SEE DETAIL	-
GW-10	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ชั้น 5	SEE DETAIL	HW-41
GD-2.1_GD-2.8	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ร้านค้า ชั้น 1	2.00x2.40	HW-17
GD-2.9_GD-2.12	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ร้านค้า ชั้น 2	2.00x2.40	HW-17
อาคาร C				
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำทั่วไป, PANTRY, COPY	0.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำคนพิการ	0.90x2.40	HW-33
1WD-3_6WD-3	ประตูไม้บานเปิดคู่	ช่องท่อ	0.80x2.00	HW-4A
1WD-4_6WD-4	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	ห้องระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	0.90x2.00	HW-3
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	JANITOR, ห้องพักพนักงานชั้น 1, ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าชั้น 5	0.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องงานระบบ	0.90x2.40	HW-33
~~D-ID~~	~~ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว~~	~~ห้องพักพนักงานชั้น 1~~	~~0.90x2.40~~	~~HW-33~~
~~1WD-5_6WD-5~~	~~ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว~~	~~ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าชั้น 5~~	~~0.90x2.40~~	~~HW-19~~
1WD-7_5WD-7	ประตูไม้บานเปิดคู่	เตรียมอาหาร	1.80x2.00	HW-20
1SD-1_6SD-1	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	บันไดหนีไฟ, ร้านค้าชั้น 1	0.90x2.00	HW-5
1SD-2_5SD-2	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	บันไดหนีไฟ	1.80x2.00	HW-6
1SD-3	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	ขยะ	2.00x2.00	HW-7
7SD-4	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	FAN RM., ห้องเครื่องปั๊ม	0.80x2.00	HW-7
1SD-5_5SD-5.1	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	CAT WALK, SERVER EQUIPMENT, PRECISION AIR UNIT	0.90x2.00	HW-3
2SD-6_5SD-6	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	AHU	1.50x2.00	HW-2
5PD-1	ประตู PVC บานเปิดคู่	ห้องน้ำ	0.70x2.00	HW-21
1RS-1	ประตูบานม้วน	RMU	1.90x2.50	HW-32
1AD-1	ประตูอะลูมิเนียม สวิงสองทาง	ตรวจรับของ	0.90x2.00	HW-22
1GD-10, 2GD-10	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อน บานเลื่อนคู่	ทางเข้าที่จอดรถ, โถงลิฟต์ชั้น 2	SEE DETAIL	HW-9

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
1GD-1	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่	โถงลิฟต์	1.80x3.00	HW-34
~~4GD-4~~	~~ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่~~	~~โถงทางเดิน (งานสถาปัตยกรรมภายใน)~~	~~SEE DETAIL~~	~~HW-9~~
1GD-5	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่	ชุ้มขายของ 2	1.38x3.00	HW-34
1GD-6	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่	ชุ้มขายของ 3	1.28x3.00	HW-34
2CW-1	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่ ประตูอะลูมิเนียม สวิงสองทาง	โถงทางเดินชั้น 2, 3	SEE DETAIL	HW-9, HW-11
1AW-1_6AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำ	0.90x0.70	HW-40
1AW-7	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	ฝ่ายอาคารสถานที่	1.10x1.20	HW-42
2CW-2	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่ หน้าต่างอะลูมิเนียมบานกระทุ้ง	โถงลิฟต์ชั้น 2, หลังคา	SEE DETAIL	HW-9, HW-40
2AW-2	บานเกล็ดกระจกติดตาย	โถงทางเดิน	SEE DETAIL	-
4AW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	โถงทางเดิน	SEE DETAIL	HW-42
5AW-4	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	โถงทางเดิน	SEE DETAIL	HW-42
6AW-5	บานเกล็ดกระจกติดตาย	โถงทางเดิน	SEE DETAIL	-
5AW-6	บานหน้าต่างติดตาย	ห้องควบคุม	SEE DETAIL	-
1AL-1_5AL-1	ระแนงระบายอากาศ	ห้องบันได (งานวิศวกรรมระบบ)	SEE DETAIL	-
7AL-2	ระแนงระบายอากาศ	FAN RM., ห้องเครื่องปั๊ม	1.00x1.50	-
4AL-3	ระแนงระบายอากาศ	FAN RM., ห้องเครื่องปั๊ม	2.00x5.00	-
5AL-4	ระแนงระบายอากาศ	AHU	1.40x0.50	-
5AL-5	ระแนงระบายอากาศ	AHU	2.00x1.00	-
5AL-6	ระแนงระบายอากาศ	AHU	2.60x2.00	-
1AL-7	ระแนงระบายอากาศ	RMU	0.70x0.50	-
1AL-8	ระแนงระบายอากาศ	RMU	1.20x0.60	-
1AL-10_6AL-10	ระแนงระบายอากาศ	PRECISION AIR UNIT	1.20x0.60	-
6SD-6	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	CAT WALK, ห้องประชุมชั้น 5	0.90x2.00	HW-23
6GW-4	กระจกเปลือยติดตาย	โถงทางเดิน	SEE DETAIL	-
1GD-8	ประตูกระจกเปลือยบานเลื่อนบานเลื่อนคู่	ชุ้มขายของ 1	SEE DETAIL	34
5AL-6	ระแนงระบายอากาศ	AHU	2.60x2.00	-
1AL-7	ระแนงระบายอากาศ	RMU	0.70x0.50	-
4GW-1	กระจกเปลือยติดตาย	โถงพักคอย	SEE DETAIL	-
5GW-2	กระจกเปลือยติดตาย	VIP LOUNGE	SEE DETAIL	-
5GW-3	กระจกเปลือยติดตาย	โถง	SEE DETAIL	-

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
1GD-9	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	ร้านอาหาร	SEE DETAIL	HW-17
อาคาร D				
1GD-2	กระจกกรอบอะลูมิเนียมติดตาย	โรงอาหาร	SEE DETAIL	-
1GD-1	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	โรงอาหาร	2.00x2.20	HW-17
1GD-3	กระจกกรอบอะลูมิเนียมติดตาย	โรงอาหาร	SEE DETAIL	-
1GD-4	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	โรงอาหาร	0.90x2.20	HW-17
1GD-5	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	โรงอาหาร	1.00x2.55	HW-11
1GD-6	ประตูกระจกเปลือยบานคู่ สวิง 2 ทาง	โรงอาหาร	0.975x2.20	HW-17
2GD-7	ประตูกระจกเปลือยบานเดี่ยว สวิง 2 ทาง	โถงลิฟต์	0.95x2.00	HW-10
3GD-8_7GD-8, 9GD-8_11GD-8	กระจกกรอบอะลูมิเนียมติดตาย	โถงลิฟต์	SEE DETAIL	-
1WD-1	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ฝ่ายอาคารสถานที่, คนขับรถ	0.90x2.00	HW-29
1WD-2	ประตูไม้บานเปิดคู่	เก็บอุปกรณ์ทำสวน	1.80x2.00	HW-20A
1WD-3, 11WD-3	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำ, ฝ่ายอาคารสถานที่, คนขับรถ	0.90x2.00	HW-30
1SD-1	ประตูไม้บานเปิดคู่	ห้องเครื่อง, ระบบปรับอากาศ	1.80x2.00	HW-7
11SD-2	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	สนามเทนนิส	0.90x2.00	HW-31A
11SD-3	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	เครื่องดูดควัน, ชั้นหลังคา	0.80x2.00	HW-31
1SD-4_11SD-4	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	บันไดหนีไฟ	0.90x2.00	HW-5
1PD-1	ประตู PVC บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำ, ฝ่ายอาคารสถานที่, คนขับรถ	0.70x2.00	HW-30
1RS-1	ประตูบานม้วน	ห้องเครื่องระบบบำบัด	0.95x2.50	HW-32
1RS-2	ประตูบานม้วน	ที่จอดรถ MOBILE	5.30x2.70	HW-32
1AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	ฝ่ายอาคารสถานที่	2.00x1.20	HW-42
1AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	ฝ่ายอาคารสถานที่	1.00x1.20	HW-42
1WW-2	บานเกล็ดติดตายระบายอากาศ	ฝ่ายอาคารสถานที่	0.50x0.30	-
11WW-3	บานเกล็ดติดตายระบายอากาศ	ห้องน้ำ ชั้นหลังคา	1.40x0.30	-
อาคาร E				
1AD-1	ประตูอะลูมิเนียม สวิงสองทาง	โถงพักคอย	2.10x2.70	HW-24
อาคาร F				
2AW-9	ประตูอะลูมิเนียมบานคู่ สวิงสองทาง	สโมสร, ออกกำลังกาย	SEE DETAIL	HW-24
2AW-8	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	สโมสร, ออกกำลังกาย	SEE DETAIL	HW-41

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
4AW-11	กระจกติดตาย	ห้องแบดมินตัน	SEE DETAIL	-
4AW-10	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	สนามแบดมินตัน	SEE DETAIL	HW-41
4AW-18	ประตูอะลูมิเนียมบานคู่ สวิงสองทาง	ห้องแบดมินตัน	SEE DETAIL	HW-24
1AD-1	ประตูอะลูมิเนียมบานคู่ สวิงสองทาง	โถงลิฟต์ชั้น 1	1.50x2.05	HW-24
1WD-1	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	ช่อง SHAFT	1.00x1.95	HW-26A
1WD-2	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	ช่อง SHAFT	0.90x1.95	HW-26A
2WD-3, 3WD-3, 4WD-3	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	ช่อง SHAFT	0.60x1.95	HW-26
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำทั่วไป, PANTRY, COPY	0.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำคนพิการ	1.00x2.40	HW-33
1SD-1	ประตูเหล็กบานเปิดคู่	ห้องเครื่อง	1.50x2.00	HW-7
1SD-2_5SD-2	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	บันไดหนีไฟ	0.90x2.00	HW-5
1SD-3	ประตูบานม้วน	ห้องเครื่อง	3.00x3.50	HW-32
2AW-1_4AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	เด็กเล็ก, ปิงปอง, ห้องนอน	SEE DETAIL	HW-42
4AW-2	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	ห้องนอน	SEE DETAIL	HW-42
2AW-3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ทางเดิน	0.55x1.60	HW-40
2AW-4_4AW-4	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	PANTRY, ห้องน้ำ, ห้องพระ	SEE DETAIL	HW-41
2AW-5_4AW-5	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	ห้องน้ำ, เก็บของ, ห้องนอน	SEE DETAIL	HW-41
2AW-12, 3AW-13, 4AW-14	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	โถงพักคอย, ออกกำลังกาย	1.20x1.60	HW-41
2AW-15, 3AW-16, 4AW-17	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเปิด	โถงพักคอย, ออกกำลังกาย	SEE DETAIL	HW-41
2AW-7, 3AW-7	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำ	1.35x0.70	HW-40
2AL-2	ระแนงระบายอากาศ	ห้องเครื่อง	4.00x2.00	-
2AL-3_4AL-3	ระแนงระบายอากาศ	บันไดหนีไฟ	1.50x2.30	-
5SD-2.1	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยว	ห้องเครื่องดาดฟ้า, ข้างบันได	0.90x2.00	HW-3
1AL-4	ระแนงระบายอากาศ	ห้อง GEN	2.40x2.00	-
1AL-1	ระแนงระบายอากาศ	ห้องเครื่อง	26.40x2.00	-
อาคาร G				
1SD-1_6SD-1	ประตูเหล็กบานคู่	ไฟฟ้า, MDB	1.90x2.00	HW-7
1SD-2_6SD-2	ประตูเหล็กบานเดี่ยว	ไฟฟ้า, TELECOM	0.90x2.00	HW-3
1SD-3_6SD-3	ประตูเหล็กบานเดี่ยว	บันไดหนีไฟ	0.90x2.00	HW-5
1SD-4	ประตูเหล็กบานคู่	ทดสอบอุปกรณ์, ทางเดิน	3.00x2.40	HW-7
1WD-1_5WD-1	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	JANITOR	0.70x1.95	HW-4
1WD-1_5WD-1	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ช่อง SHAFT	0.60x1.95	HW-4
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำ	0.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้องน้ำคนพิการ	1.00x2.40	HW-33

หมายเลข	ลักษณะบาน	ห้อง	ขนาด	อุปกรณ์
5WD-4	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	ห้อง ผอ., ทั่วไป, PANTRY	0.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดคู่	ประชุม, ทั่วไป (งานสถาปัตยกรรมภายใน)	1.90x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดคู่	ทางเดินชั้น 4 (งานสถาปัตยกรรมภายใน)	1.60x2.40	HW-33
D-ID	ประตูไม้บานเปิดคู่	เก็บอุปกรณ์ทดสอบ, สำนักงาน (งานสถาปัตยกรรมภายใน)	1.90x2.40	HW-33
1AD-1	ประตูอะลูมิเนียมบานคู่ สวิงสองทาง	โถงทางเข้า	1.60x2.40	HW-24
1AD-2	ประตูอะลูมิเนียมบานคู่ สวิงสองทาง	โถงทางเข้า	1.675x2.40	HW-24
1RS-1	ประตูบานม้วน	ปฏิบัติการทดสอบ EMC	5.00x3.95	HW-32
1RS-2	ประตูบานม้วน	GEN. ROOM	2.00x2.25	HW-32
D-ID	ประตูไม้บานเปิดเดี่ยว	เก็บของ	0.90x2.40	HW-33
1AL-1	ระแนงระบายอากาศ	GEN. ROOM	SEE DETAIL	-
2AW-1_5AW-1, 2AW-2_5AW-2, 2AW2C_5AW-2C, 2AW-3_5AW_3	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	กรอบอาคาร, ทางเดิน, บันได, ทั่วไป	SEE DETAIL	HW-40
2AW-2B_5AW-2B	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานกระทุ้ง	ห้องน้ำ, กรอบอาคาร, ทางเดิน, บันได, ทั่วไป	SEE DETAIL	HW-40
อาคาร H				
1SD-1	ประตูเหล็กบานเดี่ยว	ห้องเครื่อง PUMP	0.80x2.00	HW-3
1AD-1	ประตูอะลูมิเนียมบานเดี่ยว เปิดทางเดียว	ป้อมยาม	0.90x2.30	HW-27
1AW-1	หน้าต่างอะลูมิเนียม บานเลื่อน	ป้อมยาม	1.30x1.30	HW-42
1AW-2	บานกระจกติดตาย	ป้อมยาม	ตามแบบ	-

7.6 รายการอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-1	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว			
	Handle	Lever handle Stainless steel, SS304, Certified EN1906	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise sash lock backset 55 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Butt hinge size 4" x 3" x 2.5 mm., 2BB, SS304, Certified TIS 759-2531 หรือ EN1935	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door closer	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-2	ประตูเหล็ก บานเปิดคู่ (เล็ก/ใหญ่) - เปิดทางเดียว			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	8 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-3	ประตูเหล็ก บานเปิดเดี่ยว - เปิดทางเดียว			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	4 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-4	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว (Shaft)			
	Handle	Flush pull handle (Side screw), SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Engineer Key, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel Pivot hinge, Min. door thickness 35 mm., SSS	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-4A	ประตูไม้ บานเปิดคู่ (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว (Shaft)			
	Handle	Flush pull handle (Side screw), SS304, SSS	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Engineer Key, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel Pivot hinge, Min. door thickness 35 mm., SSS	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for wooden door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for wooden door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-5	ประตูเหล็ก บานเปิดเดี่ยว - เปิดทางเดียว (ประตูหนีไฟ)			
	Panic device	Horizontal panic bar, SS304, Certified EN1125, fire rated	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Handle	External Lever Trim, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Euro profile Single cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	4 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Door closer	Surface mounted door closer with standard arm & back check, Certified EN1154, fire rated	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door seal	fire and smoke door seal, fire rated		โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
HW-6	ประตูเหล็ก บานเปิดคู่ - เปิดทางเดียว (ประตูหนีไฟ)			
	Panic device	Horizontal panic bar, SS304, Certified EN1125, fire rated	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Horizontal panic bar with vertical rod, dual-point locking device, SS304, Certified EN1125, fire rated	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Handle	External Lever Trim, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Euro profile Single cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	8 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Door closer	Surface mounted door closer with standard arm & back check, Certified EN1154, fire rated	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door coordinator	Door coordinator for heavy duty use, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door seal	fire and smoke door seal, fire rated		โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-7	ประตูเหล็ก บานเปิดคู่ - เปิดทางเดียว			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Knob set dummy	Cylindrical knob set dummy, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	8 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Door closer	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154, fire rated	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS305	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-8	ประตูกระจกเปลือย บานเลื่อนเดี่ยว			
	Automatic sliding door operator	Automatic sliding door operator for single leaf door, Certified EN16005, with safety sensor & complete set of accessories	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Manual Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-9	ประตูกระจกเปลือย บานเลื่อนคู่			
	Automatic sliding door operator	Automatic sliding door operator for double leaf door, Certified EN16005, with safety sensor & complete set of accessories	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Manual Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-10	ประตูกระจกเปลือย บานเปิดเดี่ยว - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Patch fittings	Patch fitting for frameless glass door with pivot acc., Max. door width 1100 mm., SS304	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-11	ประตูกระจกเปลือย บานเปิดคู่ - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Patch fittings	Patch fitting for frameless glass door with pivot acc., Max. door width 1100 mm., SS304	2 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304 +	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-12	ประตูกระจกเปลือย บานเปิดคู่ + บานกระจกติดตายด้านบน - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Patch fittings	Patch fitting for frameless glass door with overpanel patch, Max. door width 1100 mm., SS304	2 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304 +	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-13	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบอลูมิเนียม) - เปิดทางเดียว			
	Handle	Lever handle Stainless steel, SS304, Certified EN1906	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise sash lock backset 55 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Flush hinge size 4" x 3 " x 2.5 mm., 2BB, SS304	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door closer	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Wall mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-14	ประตูไม้ บานเลื่อนเดี่ยว - เปิดทางเดียว			
	Handle	Pull handle stainless steel min. length 450 mm., SS304	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise hook lock for sliding door, Craw bolt single throw, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Indicating lock (coin release)	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Sliding door set	Manual sliding door complete set with track & accessories, max. door weight 80 kg.	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-15	ประตูไม้ บานเปิดคู่ (วงกบอลูมิเนียม) - เปิดทางเดียว			
	Handle	Lever handle Stainless steel, SS304, Certified EN1906	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise sash lock backset 55 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile single cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Flush hinge size 4" x 3 " x 2.5 mm., 2BB, SS304	8 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door closer	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for wooden door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for wooden door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-16	ประตูกระจกกรอบเหล็ก บานเปิดคู่ (เล็ก/ใหญ่) - เปิดทางเดียว			
	Handle	Lever handle Stainless steel, SS304, Certified EN1906	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise sash lock backset 25 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	8 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตู
	Door closer	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154, fire rated	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-17	ประตูกระจกเปลือย บานเปิดคู่ + บานกระจกติดตายด้านบนและด้านข้าง - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Patch fittings	Patch fitting for frameless glass door with overpanel patch, Max. door width 1100 mm., SS304	2 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304 +	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-18	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบอลูมิเนียม) - เปิดทางเดียว (Private)			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Flush hinge size 4" x 3 " x 2.5 mm., 2BB, SS304	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-19	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบอลูมิเนียม) - เปิดทางเดียว (WC)			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard - Privacy, Certified ANSI/BHMA 156.2, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Flush hinge size 4" x 3 " x 2.5 mm., 2BB, SS304	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-20	ประตูไม้ บานเปิดคู่ (วงกบไม้) – เปิดสองทาง			
	Handle	Push & Pull plate, SS304	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise Dead lock backset 55 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303 + Round escutcheon	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring for double action door with Hold-open arm, Certified EN1154 include accessories	2 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for wooden door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for wooden door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-20A	ประตูไม้ บานเปิดคู่ (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Butt hinge size 4" x 3" x 2.5 mm., 2BB, SS304, Certified TIS 759-2531 หรือ EN1935	8 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for wooden door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for wooden door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-21	ประตู PVC บานเปิดเดี่ยว (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว (WC)			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard - Privacy, Certified ANSI/BHMA 156.2, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Butt hinge size 4" x 3 " x 2.5 mm., 2BB, SS304	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Wall mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-22	ประตูกระจกกรอบอลูมิเนียม บานเปิดเดี่ยว - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise dead lock backset 25 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Escutcheon	Stainless steel oval escutcheon, SS304	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154 + Accessories	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-23	ประตูเหล็ก บานเปิดเดี่ยว - เปิดทางเดียว (cat walk)			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	4 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-24	ประตูกระจกกรอบอลูมิเนียม บานเปิดคู่ - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise dead lock backset 25 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Escutcheon	Stainless steel oval escutcheon, SS304	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154 + Accessories	2 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-25	ประตูเหล็ก บานเปิดคู่ - เปิดทางเดียว (Shaft)			
	Handle	Recessed cup handle, SS304, SSS	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Engineer Key, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	6 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-26	ประตูเหล็ก บานเปิดเดี่ยว - เปิดทางเดียว (Shaft)			
	Handle	Recessed cup handle, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Engineer Key, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	3 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-26A	ประตูเหล็ก บานเปิดคู่ - เปิดทางเดียว (Shaft)			
	Handle	Recessed cup handle, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Engineer Key, SS304, SSS	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	6 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตูเหล็ก
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-27	ประตูกระจกกรอบอลูมิเนียม บานเปิดเดี่ยว - เปิดทางเดียว (Private)			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 450 mm., SS304, SSS	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise dead lock backset 25 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile thumb turn cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Escutcheon	Stainless steel oval escutcheon, SS304	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154, fire rated	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-28	ประตูกระจกเปลือย บานเปิดเดี่ยว + บานกระจกติดตายด้านบนและด้านข้าง - เปิดสองทาง			
	Handle	Stainless steel pull handle min. length 1500 mm., SS304, SSS	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Patch fittings	Patch fitting for frameless glass door with overpanel patch, Max. door width 1100 mm., SS304	1 / SET	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Patch fitting lock at the bottom for frameless glass door, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Floor spring	Floor spring with adjustable spring size & cover plate SS304, Certified EN1154	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-29	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว (Private)			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard, Certified ANSI/BHMA 156.2 with cylinder 6 pins, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Butt hinge size 4" x 3" x 2.5 mm., 2BB, SS304, Certified TIS 759-2531 หรือ EN1935	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door closer	Surface mounted door closer with Hold-open arm, Certified EN1154	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-30	ประตูไม้ บานเปิดเดี่ยว (วงกบไม้) - เปิดทางเดียว (WC)			
	Knob set	Cylindrical knob set grade 2 commercial standard - Privacy, Certified ANSI/BHMA 156.2, US32D	1 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Butt hinge size 4" x 3" x 2.5 mm., 2BB, SS304, Certified TIS 759-2531 หรือ EN1935	4 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-31	ประตูกรอบเหล็ก บานเปิดคู่ - เปิดทางเดียว			
	Handle	Lever handle Stainless steel, SS304, Certified EN1906	2 / PAIR	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Lockset	Mortise sash lock backset 25 mm., Certified EN12209, SS304 +	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Euro profile double cylinder (6 pins), Certified EN1303	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	8 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตู
	Door stopper	Floor mounted door stopper, SS304	2 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Flush bolt	Flush bolt for steel door size 8", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
		Flush bolt for steel door size 12", SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
	Dust proof socket	Dust proof socket, SS304	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Assa Abloy
HW-31A	ประตูเหล็ก บานเปิดเดี่ยว - เปิดทางเดียว			
	Handle	Lever handle Stainless steel, SS304	1 / PAIR	โดยผู้ผลิตประตู
	Lockset	Mortise sash lock backset 25 mm.	1 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตู
		Double cylinder (6 pins)	1 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตู
	Hinge	Stainless steel hinge by door manufacturer	2 / PIECE	โดยผู้ผลิตประตู
HW-32	ประตูเหล็กบานม้วน			
	อุปกรณ์ประตูบานม้วน	ครบชุดตามมาตรฐานการใช้งาน	1 SET	โดยผู้ผลิตประตูบานม้วน

HARDWARE GROUP	DOOR HARDWARE	DESCRIPTION	UNIT	PRODUCTS
HW-33	ประตูไม้บานเปิดคู่ โดยงานสถาปัตยกรรมภายใน			
	อุปกรณ์ประตูไม้บานเปิด	ครบชุดตามมาตรฐานการใช้งาน	1 SET	ดูรายละเอียดในงานสถาปัตยกรรมภายใน
HW-34	ประตูบานเลื่อนโค้ง			
	อุปกรณ์ประตูกระจกบานเลื่อนอัตโนมัติ	ครบชุดตามมาตรฐานการใช้งาน	1 SET	ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม หมวดราง ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ
HW-40	หน้าต่างกระจกกรอบอลูมิเนียม บานกระทุ้ง			
	Handle/ Lock	Cam Handle w/ Lock	1 SET	Truth หรือ Hafele หรือ Lockwood หรือ Interlock
	Hinge	Stainless steel friction stay hinge ตามมาตรฐานการใช้งาน	1 SET	Truth หรือ Hafele หรือ Lockwood หรือ Interlock
HW-41	หน้าต่างกระจกกรอบอลูมิเนียม บานเปิด			
	Handle/ Lock	Cam Handle w/ Lock	1 SET	Truth หรือ Hafele หรือ Lockwood หรือ Interlock
	Hinge	Stainless steel friction stay hinge ตามมาตรฐานการใช้งาน	1 SET	Truth หรือ Hafele หรือ Lockwood หรือ Interlock
HW-42	หน้าต่างกระจกกรอบอลูมิเนียม บานเลื่อน			
	Flush pull handle w/ latch	ตามมาตรฐานการใช้งาน	1 / PIECE	Hafele หรือ Lockwood หรือ Interlock หรือ Reliance
	Roller	ตามมาตรฐานการใช้งาน	1 / PIECE	dormakaba หรือ Hafele หรือ Henderson

---