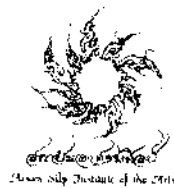




โครงการจ้างออกแบบ อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑
พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

รายการประกอบแบบสถาปัตยกรรม

กันยายน ๒๕๖๑





สารบัญ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

สารบัญ

- 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)
 - ผนังก่อคอนกรีตบล็อก (CONCRETE MASORY UNIT)
 - ผนังบล็อกคอนกรีตมวลเบา (AUTO CLAVED AERATED CONCRETE)
 - ผนังก่ออิฐแก้ว (GLASS BLOCK)
- หมวดที่ 4** **งานโลหะ**
- งานเหล็กรูปพรรณ
 - งานเหล็กทางสถาปัตยกรรม



สารบัญ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มร.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- หมวดที่ 5 งานไม้**
- งานไม้ทางสถาปัตยกรรม
 - งานไม้ไผ่
- 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)
 - ฉนวนป้องกันไฟชนิดซีเมนต์ (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)
 - ประตูบานม้วน (COILING DOORS)
 - รางประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ (AUTOMATIC SLIDING DOOR)
 - งานซีลิโคนยาแนวรอยต่อเพื่อการยึดเกาะและป้องกันการรั่วซึม (WEATHER & GLAZING SEALANTS)
 - อุปกรณ์ประตู / หน้าต่าง (DOOR & WINDOW HARDWARES)



หมวดที่ 10	งานตกแต่ง
10.1	งานตกแต่งผิว
	- ชี้อกำหนดทั่วไป
	- งานปูนฉาบ (PORTLAND CEMENT PLASTER)
	- งานแต่งผิวคอนกรีต (CONCRETE SURFACES)
10.2	งานพื้น
	- คอนกรีตทับหน้า (CONCRETE TOPPING)
	- กระเบื้องยาง (VINYL TILE)
	- กระเบื้องเคลือบ (CERAMIC TILE)
	- งานหินล้าง / กรวดล้าง
	- พื้นหินขัด (CEMENT TERRAZZO)
	- พื้นผิวแกร่งชนิดน้ำยาเคมี (LIQUID FLOOR HARDENER)
10.3	งานผนัง
	- โครงคร่าวโลหะผนังเบา (NON-LOADED BEARING WALL METAL FRAMING)
	- ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป (TOILET PARTITION)
	- ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์สำหรับงานผนัง
10.4	งานฝ้าเพดาน
	- โครงคร่าวฝ้าเพดาน (CEILING SUSPENSION SYSTEM)
	- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบ
	- แผ่นฝ้าเพดานกันเสียง (ACOUSTICAL CEILINGS)
	- แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์สำหรับฝ้าเพดาน
	- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดทนน้ำ
10.5	งานทาสี
	- งานสี (PAINT)
หมวดที่ 11	เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ (PLUMBING FIXTURE AND ACCESSORIES)



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่น ๆ

- บานเกล็ดระบายอากาศอลูมิเนียม (ALUMINIUM LOUVERS)
- กาวยึดวัสดุ (ELASTIC BONDING)
- เส้น P.V.C. หยุดขอบปูนฉาบ และเขาระ่องน้ำหยด
- วัสดุฉาบแต่งผิวผนัง
- หินแกรนิตและหินทราย

**หมวดที่ 13 งานตกแต่งภายใน
การดำเนินงานทั่วไป**

- การเตรียมงานของผู้รับจ้าง
- การประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ
- การจัดแผนงาน
- ผู้รับเหมาช่วง
- สถิติการและความปลอดภัย
- การป้องกันความเสียหายอันจะเกิดขึ้นกับอาคาร
- การควบคุมบุคคลภายนอก
- ผู้คุมงาน
- การตรวจงาน
- การสั่งซื้อของและวัสดุ
- การใช้วัสดุเทียบเท่าและการใช้วัสดุอื่นแทน
- แบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ
- การรักษาแบบรายละเอียด, รายการประกอบแบบและการขอเอกสารเพิ่มเติม
- ข้อขัดแย้งในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ
- ระเบียบและมาตรฐานต่างๆ
- การเปลี่ยนแปลงในการตกแต่ง
- การตกแต่งที่ไม่ตรงกับแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบ
- การเสนอแบบขยายเท่าของจริง (SHOP DRAWING)
- การเสนอจัดทำห้องตัวอย่าง
- การส่งมอบงานของผู้รับจ้าง



รายละเอียดประกอบแบบครุภัณฑ์จัดจ้าง (BUILD-IN FURNITURE)

- รายการข้อกำหนดทั่วไป

รายการข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค (TECHNICAL SPECIFICATION)

- WORK TOP OR COUNTER TOP
 - โครงสร้างตู้
- มือจับและวัสดุปิดขอบของชิ้นส่วนต่างๆ
- อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์

ข้อกำหนดรายละเอียดงานม่าน

- สัญลักษณ์, ความหมาย
- ระบบม่านม้วน (ROLLER BLIND)

วัสดุทั่วไปในงานตกแต่งภายใน (GENERAL MATERIAL SPECIFICATION)

- งานไม้
- งานโลหะ
- งานหินสังเคราะห์
- งานผนัง
- งานก่ออิฐ ฉาบปูน
- งานฝ้าเพดาน
- งานทาสี
- งานประตู่ : ประตูไม้
- งานกระจก
- งานระบบวิศวกรรมสาขาต่างๆ
- งานตกแต่งผิว
- งานเฟอร์นิเจอร์
- งานประตู่หน้าต่างและวงกบอลูมิเนียม
- งานกระเบื้องเคลือบและกระเบื้องโมเสค
- งานกรูกระเบื้องแผ่นเรียบหรือกระเบื้องใยหิน
- งานทำพื้นกระเบื้องยาง
- งานเครื่องสุขภัณฑ์



สารบัญ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)


หมวดที่ 14 สนามกีฬา

- สนามบาสเกตบอล
- สนามฟุตบอล

หมวดอื่นๆ ตารางรายละเอียดอุปกรณ์ประตู่ - หน้าต่าง



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 1
ข้อกำหนดทั่วไป




หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มร.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ขอบเขตงาน SUMMARY OF WORK

ขอบเขตงานที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและดำเนินการให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนดเงื่อนไข และเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐาน มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ มีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียด และมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

1. เงื่อนไขและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง :-

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง :-

เอกสารดังต่อไปนี้ เรียงตามลำดับของการบังคับใช้

1.1.1 สัญญางานก่อสร้างระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง

1.1.2 คำชี้แจงระหว่างการประชุมเสนอราคาค่าก่อสร้าง ในเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับสัญญาฯ

1.1.3 คำชี้แจงระหว่างการประชุมเสนอราคาค่าก่อสร้างในเงื่อนไขรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้าง รวมถึงรายการละเอียดประกอบแบบ

1.1.4 แบบรูปหรือแบบก่อสร้างรวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ในแบบและรายการละเอียดประกอบแบบ

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

1.1.6 เอกสารอื่นๆ ที่กำหนด

1.2 ข้อกำหนดการบังคับใช้ :-

- กรณีที่มีข้อขัดแย้งในเงื่อนไข ระหว่างเอกสารใดเอกสารหนึ่งต่างลำดับกัน ในถือตามเอกสารที่มีลำดับของการบังคับใช้สูงกว่าเป็นเกณฑ์

- กรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างแบบก่อสร้าง หรือแบบรูป หรือระหว่างแบบรูปกับข้อกำหนดในแบบ หรือระหว่างแบบก่อสร้างกับรายการละเอียดประกอบแบบ ระบุให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของโครงการเพื่อวินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

- ผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q.) อย่างละเอียดถี่ถ้วน ก่อนเสนอราคาประมูลงานก่อสร้าง ไม่สามารถอ้างเหตุว่าแบบก่อสร้างหรือรายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q.) ตกหล่นหรือไม่ครบถ้วนเพื่อขอปรับเพิ่มราคาได้ภายหลัง

- หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขปริมาณงาน ให้ใช้เอกสารรายการแสดงปริมาณงานและวัสดุอุปกรณ์ (B.O.Q.) รวมถึงเอกสารราคากลาง เป็นหลักเกณฑ์ในการเปรียบเทียบราคา

- กรณีการขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ โดยทั่วไปให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวด 1 เรื่องการเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้วินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมายเหตุ : การขอเทียบเท่าจะกระทำได้อต่อเมื่อได้มีการทำสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง ระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว

1.3 การขออนุมัติ:-

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

โดยรายการดังระบุดังต่อไปนี้ เป็นรายการที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งให้ผู้ออกแบบผ่านทางผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของโครงการ เพื่อพิจารณานุมัติเห็นชอบก่อนการจัดซื้อและดำเนินการ :-

1. ตัวอย่าง (SAMPLE) วัสดุ / อุปกรณ์ / ครุภัณฑ์ / การตกแต่งพื้นผิวที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของการออกแบบ หรือที่ผู้รับจ้างขอเทียบเท่า
2. การพิจารณาเลือก สี / ลาย / TEXTURE / รูปแบบเฉพาะ ของพื้นผิวหรือวัสดุ / อุปกรณ์ / ครุภัณฑ์ต่างๆ ที่ระบุในแบบรูปงานตกแต่ง
3. ปัญหาข้อขัดแย้งของแบบก่อสร้าง (ดูหมวด / ขอบเขตงาน ข้อ 1.2)
4. การพิจารณาตัวอย่างจำลองรูปแบบจริง (MOCK-UP MODEL)
5. การพิจารณา SHOP DRAWING ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของการออกแบบ หรือการเปลี่ยนแปลงแบบรูป

หมายเหตุ :-

1.3.1 วัสดุ/อุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้รับจ้างขออนุมัติใช้งาน หากตรงกับที่ระบุในแบบรูปหรือข้อกำหนดหรือรายการละเอียดประกอบแบบ รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาทางเทคนิคที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องความแข็งแรงของโครงสร้าง หรือรูปแบบของการออกแบบแล้ว ผู้ควบคุมงานสามารถพิจารณาให้ความเห็นในเบื้องต้นได้โดยตรง

1.3.2 การขอเทียบเท่าวัสดุ/อุปกรณ์ ให้เป็นไปตามระบุในหมวด 1 การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

2. โครงการก่อสร้าง ประกอบด้วยอาคาร ดังต่อไปนี้

โดยมีขอบเขตของงานก่อสร้างดังนี้

- งานโครงสร้างและโยธา
- งานสถาปัตยกรรม
- งานระบบประกอบอาคาร
- งานระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน
- งานสถาปัตยกรรมภายใน และงานเครื่องครัว
- งานภูมิสถาปัตยกรรม



3. งานที่ดำเนินงานภายใต้สัญญานี้

- ก. การว่าจ้างอื่นใดของส่วนประกอบอาคาร และติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ในอาคาร ให้ดำเนินการเป็นส่วนของการจ้างเหมาก่อสร้าง และอยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- ข. ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการจัดหาผู้รับจ้างย่อยมาปฏิบัติงานในที่ก่อสร้างเฉพาะงาน
- ค. ข้อขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ก่อสร้าง :-
 - : ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำข้อมูลการสำรวจที่ละเอียดและถูกต้อง ที่เกี่ยวข้องกับที่ดินที่จะทำการก่อสร้าง ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง ดังระบุในรายการละเอียดประกอบแบบ หมวดที่ 1 การส่งเอกสารและวัสดุ ข้อ 3 ข้อมูลการสำรวจ
 - : โดยเหตุที่แบบก่อสร้างโครงการฯ ได้จัดทำบนพื้นฐานข้อมูลสถานที่ก่อสร้าง ที่ได้รับมอบและตกลงกับผู้ว่าจ้างตามสัญญาจ้างออกแบบ ดังนั้นในกรณีที่มีข้อขัดแย้งทั้งในเรื่องขอบเขตที่ดินหรือการระดับต่างๆ รวมถึงเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องระหว่างแบบก่อสร้างและแบบสำรวจฯ ของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้างโดยทันที เพื่อตรวจสอบและแก้ไข
 - : ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้นจากข้อขัดแย้งดังกล่าว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเหตุหนึ่งเหตุใดจากข้อขัดแย้งดังกล่าว เพื่อเรียกร้องขอค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างได้

4. ในช่วงระหว่างการดำเนินงานก่อสร้าง การใช้พื้นที่เพื่อการก่อสร้างบริเวณที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการกำหนดขอบเขตการใช้พื้นที่เพื่อดำเนินการก่อสร้าง

5. ครุภัณฑ์และหรืองานอื่นที่ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์นำมาติดตั้งจัดวาง ผู้รับจ้างต้องเตรียมฐานรองรับและหรืออุปกรณ์อื่นใดที่เกี่ยวข้องแก่ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้นๆ และถ้าความเสียหายของครุภัณฑ์และอุปกรณ์อื่นๆ ดังกล่าว เกิดความเสียหายอันเนื่องจากการดำเนินงานก่อสร้างของผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างจะต้องรับผิดชอบในส่วนเสียหายดังกล่าวทั้งสิ้น

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



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมคณาจารย์ประกอบอาคาร มร.ศุภยรังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

7. ในกรณีที่เป็นงานสถาปัตยกรรม ไม่ได้ระบุแผงครอบ คอนเดนซิ่ง ยูนิต (Condensing unit) ของเครื่องปรับอากาศเพื่อให้เกิดความสวยงาม ผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการก่อสร้างแผงปิดคอนเดนซิ่ง ยูนิตทุกเครื่องและทุกตำแหน่ง ด้วยเหล็กกล่องที่ชุบน้ำยากันสนิมและทาสีทับโดยจะต้องเขียน Shop drawing ตามคำแนะนำของผู้ออกแบบเพื่อให้ผู้ออกแบบอนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้าง

8. ในกรณีที่แบบระบุเป็นผ้าทองพัน คสล. แต่งผิวเรียบหรือเปลือยผิว ผู้รับจ้างจะต้องจัดแนวการเดินท่อ งานทุกระบบให้เรียบร้อย สวยงาม และทาสีให้สอดคล้องกับพื้นผิวโดยรอบ โดยจะต้องจัดทำ Shop Drawing เสนอแนวทางการเดินท่อ งานระบบ ทั้งหมด เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การประสานงาน COORDINATION

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 เอกสารที่สัมพันธ์กับการประสานงาน

แบบรูปเอกสารและรายละเอียดในสัญญา รวมถึงเงื่อนไขทั่วไปและเพิ่มเติม หมายรวมถึง ข้อกำหนดอื่นใดในขอบเขตของงาน ต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของการประสานงาน

1.2 ขอบเขตการประสานงาน

ข้อกำหนดให้ดำเนินการและข้อเสนอแนะที่จำเป็นของการประสานงานโครงการให้รวมอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการประสานงานทั้งหมด โดยไม่จำกัดขอบเขต เฉพาะรายการดังต่อไปนี้ :-

1. การประสานงานทั่วไป
2. การประสานเพื่อการก่อสร้าง
3. ประสานงานด้านบุคลากร
4. การจัดแผนงาน
5. ความปลอดภัยบุคคลและทรัพย์สิน
6. เตรียมการติดตั้งงานทั่วไป
7. การทำความสะอาดและป้องกันความเสียหาย

1.3 การประสานงานโครงการ

ก. การติดต่อสื่อสาร

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายการบัญชีผู้เกี่ยวข้องเพื่อสะดวกในการติดต่อ โดยมีรายละเอียด ชื่อ ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ และสำเนาให้ผู้ว่าจ้าง

ข. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องเป็นไปตามกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาจ้างเหมาก่อสร้างทุกประการ

1.4 การประสานแบบเพื่อการก่อสร้าง

การประสานแบบงานเพื่อการก่อสร้าง เป็นการทำแบบเพื่อใช้สำหรับผู้รับจ้างในการก่อสร้างและผู้ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการประสานแบบด้วยความระมัดระวังในส่วนที่ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์หรือการประกอบชิ้นส่วนจากนอกสถานที่ก่อสร้าง และตรวจสอบพื้นที่การติดตั้งอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพการใช้งาน แบบที่ได้ประสานและทำขึ้นให้เก็บไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างเพื่อใช้ตรวจสอบเมื่อจำเป็นเหมาะสม

ก. ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมงานที่ประสานแล้ว อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

1. แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยแยกแสดงเป็นแบบเพื่อการก่อสร้าง
2. แสดงลำดับและขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. แสดงส่วนสัมพันธ์และประสานกับระบบไฟฟ้าและเครื่องกล หรือระบบงานอื่น ๆ
 4. แสดงห้องเครื่องและหรือบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งหม้อน้ำ
 5. ส่วนประกอบของการหล่อคอนกรีตในที่ก่อสร้าง
 6. การยึดเหนี่ยวและการรับน้ำหนักต่าง ๆ
 7. ลำดับการหล่อคอนกรีต
 8. ตู้หรือที่ปิดงานไฟฟ้าแรงต่ำ
 9. ประตูและประตูบานม้วน
 10. อุปกรณ์สื่อสารและรักษาความปลอดภัย
 11. งานแบบหล่อคอนกรีตที่สัมพันธ์กับระบบท่อน้ำ ระบบท่อไฟฟ้า ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบสื่อสาร ระบบแสงเสียง อื่น ๆ ต้องประสานทั้งในส่วนของผนัง พื้น และคาน ที่ถูกเจาะผ่าน หรือฝัง ทุกจุด
 12. งานอื่น ๆ ทั้งหมดมีผลกระทบต่อระบบของฝ้าเพดาน ทั้งในด้านความสูงของฝ้า ตำแหน่งดวงโคม หัวจ่ายลม ฯลฯ เป็นต้น
- ข. การเตรียมแบบที่ได้รับการประสานให้ใช้เวลาเพียงพอ ในการตรวจสอบแก้ไข และการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ของผู้รับจ้าง เพื่อมิให้เกิดการล่าช้าจากแผนงาน
- ค. ถ้าในข้อกำหนดใดให้มีการจัดทำแผนผังการติดตั้งเครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียด ส่วน การจัดวาง เครื่องจักรและ/หรืออุปกรณ์ ทั้งแปลน รูปตัด ที่อาจมีผลกระทบกับการติดตั้งทั้งหมด และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- ง. การแสดงในแบบที่ประสาน ต้องแสดงอย่างน้อยประกอบด้วย
1. ท่อลักษณะหน้าตัดสี่เหลี่ยม ให้แสดงขนาด กว้าง ยาว และระดับท้องท่อ
 2. ท่อลักษณะหน้าตัดกลมหรือมนให้แสดงขนาด และระยะแนวของจุดศูนย์กลาง
 3. สำหรับอุปกรณ์และส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ เช่น วาล์ว บั๊มพ์น้ำ อุปกรณ์ควบคุม แคลมเปอร์ ฯลฯ ให้กำหนดระยะจากขอบผนังหรือจากจุดศูนย์กลางของแนวเสา
- จ. การแสดงแบบรูปในแบบที่ประสานสำหรับขนาดท่อที่ใหญ่กว่า 15 ซม. ขึ้นไปให้เขียนเป็นเส้นคู่แสดงความหนา ยกเว้นขนาดที่เล็กกว่า 15 ซม.
- ฉ. การเตรียมแบบที่ประสาน จะต้องแสดงแนวยื่นออกหรือหดเข้าของผนัง การติดตั้งอุปกรณ์ และระยะต่าง ๆ เพื่อทราบถึงข้อจำกัดของระยะน้อยสุดหรือมากที่สุดที่เพียงพอในการติดตั้งหรือก่อสร้าง ที่อาจทำให้มีผลกระทบต่อติดตั้งหรือการก่อสร้างในบริเวณเดียวกัน
- ช. ระยะและแนวต่าง ๆ ทั้งหมด ต้องตรวจสอบในสถานที่ก่อสร้างให้ถูกต้อง
- ซ. แบบที่ประสานแล้วต้องเก็บสำหรับอ้างอิงหรือตรวจสอบ ดังนี้
1. แบบต้นฉบับที่ประสานระบบต่าง ๆ ให้เก็บรักษาและแก้ไขให้ข้อมูลล่าสุดพร้อมกับบันทึกเงื่อนไขการแก้ไข เปลี่ยนแปลง



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มร.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2. แบบต้นฉบับที่ประสานระบบต่างๆ ให้แนบคู่กับแบบที่เขียนตามการก่อสร้างจริง จนแล้วเสร็จทั้งหมด
เพื่อเป็นเอกสารอ้างอิง

1.5 การบริหารจัดการบุคลากร

บัญชีรายชื่อบุคลากรและโครงสร้างการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างโครงการให้แจ้งผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงาน
ภายใน 7 วันหลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เริ่มดำเนินการก่อสร้าง ในรายการบัญชีชื่อจะต้องแสดง
ตำแหน่ง ความรับผิดชอบ หน้าที่ พร้อมทั้งที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้สะดวก และติดผังโครงสร้างบุคลากร
ในการทำงานดังกล่าวในสำนักงานของตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือสำนักงานของผู้ควบคุมงาน

2. การดำเนินการ

2.1 ความปลอดภัย

ต้องจัดเตรียมบุคลากรรับผิดชอบการรักษาความปลอดภัยในบริเวณสถานที่ก่อสร้างและกำหนดมาตรการป้องกัน
ให้มีความปลอดภัยในทรัพย์สิน ความปลอดภัยในการทำงานและลดอุบัติเหตุความเสียหายต่างๆ อันอาจเกิดแก่
ทรัพย์สินและบุคคล

2.2 การเตรียมการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์

- ก. ต้องศึกษาและตรวจสอบข้อจำกัดต่างๆ ในการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการติดตั้ง
ใดๆ จนกว่าปัญหาข้อจำกัดหรือเงื่อนไขต่างๆ ได้รับการแก้ไขเป็นที่ยอมรับของผู้รับผิดชอบในงานนั้นๆ
- ข. ข้อกำหนดของผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์จะต้องประสานแบบตามข้อเสนอแนะ และข้อกำหนดของวัสดุอุปกรณ์ทุก
ชนิดอย่างเคร่งครัด
- ค. ต้องตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ทันทีที่ได้รับอุปกรณ์นั้น เพื่อตรวจสอบความเสียหาย หรือบกพร่องต่างๆ ให้ละเอียด
ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- ง. จัดเตรียมจุดเชื่อมต่อให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้มั่นใจว่าแนว, ระดับ และการขยายตัวของรอยต่อ
ได้รับการจัดเตรียมให้เรียบร้อยก่อนทำการติดตั้ง

2.3 การป้องกันและรักษาความสะอาด

- ก. เพื่อป้องกันความเสียหายแก่วัสดุอุปกรณ์และการใช้งานที่ดี ผู้รับจ้างเหมาจะต้องมีสิ่งปกคลุมวัสดุ
อุปกรณ์ดังกล่าวในระหว่างการติดตั้ง ทำความสะอาดและระหว่างการดำเนินการก่อสร้างบริเวณ
นั้นๆ และส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ข. ทำความสะอาดและดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอบริเวณที่ได้ทำการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว
ตลอดจนเสร็จสิ้นการส่งมอบงาน ปรับแต่งหล่อลื่นอุปกรณ์และส่วนประกอบเพื่อให้การใช้งานไม่เกิด
ความเสียหาย
- ค. ต้องหมั่นดูแลรักษา วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ หรือยังไม่แล้วเสร็จก็ตามที่อาจได้รับความ
เสียหายหรือเป็นอันตรายหรือสูญหายได้จากการมิได้ป้องกันการถูกแสงแดด ลม ความร้อน ฝุ่นละออง ฯลฯ
โดยตรง



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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) ในขณะที่ก่อสร้างหรือภายหลังได้

2.2.2 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร สามารถจะให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรได้

ก. รื้อถอนวัสดุ สิ่งของใดๆ ก็ตามก็ตามที่เห็นว่าไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและสัญญาออกจากบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

ข. เปลี่ยนวัสดุสิ่งของที่ต้องมาแทน

ค. รื้อถอนงานใดๆ ที่มีฝีมือการทำงาน หรือวัสดุสิ่งของที่ใช้ ไม่เป็นไปตามรายการแบบรูปและสัญญาแล้วสร้างใหม่ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาปฏิบัติตามคำสั่งนั้น ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด และยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินที่จ่ายให้กับผู้รับจ้างมาชดเชยการนี้

2.2.3 ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร สามารถให้ความเห็นในการเปลี่ยนแปลงรูปและรายการละเอียดประกอบแบบตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง เพื่อที่จะให้อาคารมั่นคงแข็งแรง หรือในการทำประโยชน์ในการใช้สอยได้ดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลง

2.2.4 การชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ที่ออกโดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร ทั้งโดยวาจาและลายลักษณ์อักษรที่จะมีผลให้ราคาค่าก่อสร้างเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือ



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ต้องเปลี่ยนระยะเวลาการก่อสร้างก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตกลงอนุมัติให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนดำเนินการ การดำเนินการล่วงหน้าก่อนได้รับอนุมัติถือเป็นการดำเนินการโดยความยินยอมของผู้รับจ้างที่จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนั้นๆ

2.3 ผู้รับจ้าง

2.3.1 หากผู้รับจ้างไม่เข้าใจในแบบหรือรายการก่อสร้าง หรือจะเป็นวัสดุที่ใช้หรือวิธีการทำก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยนั้นๆ เป็นลายลักษณ์อักษรหรือให้รายละเอียดเป็นแบบเพิ่มเติม ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งเอง ผลเสียหายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

2.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้าง ตลอดจนปัญหาต่าง ๆ ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาการเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงเพียงใด รวมถึงความครบถ้วนที่กระทบต่อความสวยงามของอาคาร และส่วนประกอบว่ามีปัญหา ความขัดแย้ง ความคลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจนหรือไม่ ปรากฏในรูป และรายการก่อสร้างหรือไม่ ให้เป็นที่เข้าใจเรียบร้อยเสียก่อน ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างมีสถาปนิก และวิศวกรของบริษัท ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดแสดงถึงความไม่ถูกต้องหรือไม่ปลอดภัย หรือความครบถ้วนที่มีผลต่อความสวยงาม ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง พร้อมทั้งเสนอรายละเอียดให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ ฉะนั้นถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นทั้ง ๆ ที่ผู้รับจ้างได้กระทำตามแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้างแล้วก็ตาม ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างต้องอยู่ในภาวะที่จะต้องยอมรับผิดชอบ และต้องรีบแก้ไขจนเป็นที่ถูกต้องและปลอดภัย / โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น / ผู้รับจ้างจะพันความรับผิดชอบในกรณีที่ได้แจ้งรายละเอียดของความไม่ถูกต้องให้ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบทราบแล้ว และผู้ออกแบบยืนยันให้ดำเนินการก่อสร้างไปตามแบบก่อสร้างเดิม

2.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งตัวแทนที่เป็นสถาปนิกและวิศวกร ที่มีประสบการณ์เหมาะสมกับงานก่อสร้างและมีอำนาจเต็มประจำตามสถานที่ก่อสร้างตามจำนวน ต่อไปนี้

ก. งานสถาปัตยกรรม	จะต้องมี	สามัญสถาปนิก	อย่างน้อย	1 คน
ข. งานโครงสร้าง	จะต้องมี	สามัญวิศวกรโยธา	อย่างน้อย	1 คน
ค. งานระบบสุขาภิบาล	จะต้องมี	สามัญวิศวกรสุขาภิบาล	อย่างน้อย	1 คน
ง. งานระบบไฟฟ้า	จะต้องมี	สามัญวิศวกรไฟฟ้า	อย่างน้อย	1 คน
จ. งานระบบเครื่องกล	จะต้องมี	สามัญวิศวกรเครื่องกล	อย่างน้อย	1 คน

ทั้งนี้ ต้องทำหนังสือแต่งตั้ง ประวัติการทำงาน พร้อมรูปถ่าย จำนวน 2 ใบ ต่อ 1 คน ขอรับรองจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

2.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องว่าจ้างช่างฝีมือแต่ละประเภทของงาน กรณีที่ผู้รับจ้างประพฤตินิยมชอบหรือไร้สมรรถภาพ หรือปล่อยปละละทิ้งงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถมาเปลี่ยนโดยทันที

2.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานตามแบบฟอร์มตามกำหนดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ เพื่อแสดงรายละเอียดของพนักงานที่ผู้รับจ้างได้ว่าจ้างไว้ทำงานนี้



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.3.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดวางผังการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบรูป ตลอดจนการแก้ไขที่ตั้ง ระดับ ขนาด และแนวต่างๆ ของงาน และแนวต่างๆ ของงาน จัดหาเครื่องมืออุปกรณ์และแรงงานให้พอเพียง หากมีการวางผังผิดพลาดจะต้องแก้ไขใหม่ให้เป็นที่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษา หลักฐาน แนว หมุด เครื่องหมายต่างๆ ที่ใช้ในการวางผังให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอ
- 2.3.7 ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความชำนาญการก่อสร้างและมีฝีมือ ฉะนั้นความผิดพลาดต่างๆ ที่ผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจแบบ อาจจะช้าหรือเร็วก็ตาม มิได้หมายความว่าผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานบกพร่องในหน้าที่ และถ้าหากมีการผิดพลาดเกิดขึ้น เนื่องจากกรณีใดๆ ก็ตามเวลาที่ต้องเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้าง ให้ร่วมรับผิดชอบมิได้เป็นอันขาด
- 2.3.8 ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาซ่อมแซมถนนหรือสะพาน หรือเขื่อน ที่ใช้ผ่านไปยังสถานที่ก่อสร้าง เพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเลือกเส้นทางที่เหมาะสมกับยานพาหนะที่จะต้องผ่าน เมื่อมีข้อร้องเรียนว่า ผู้รับจ้างทำสะพานหรือถนน หรือเขื่อนเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไข หรือทำใหม่ให้อยู่ในสภาพเดิมทันที
- 2.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแรงงานทุกประการ ตลอดจนกฎข้อบังคับต่างๆ ของท้องถิ่นและตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง
- 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 ในกรณีที่มีการบกพร่องผู้ออกแบบ / สถาปนิก / วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน สามารถที่จะแนะนำให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ จัดหาหรือระวังรักษาให้ดีขึ้น
- 2.3.13 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทดสอบคุณภาพ วัสดุ สิ่งของ เพื่อให้ได้คุณภาพตรงตามที่ระบุในรายการ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง
- 2.3.14 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพ ณ โรงงาน หรือต้องการใบรับรองจากผู้ผลิต สิ่งของใดๆ ก็ตามที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด
- 2.3.15 วัสดุสิ่งของทั้งหมด ที่ผู้รับจ้างสั่งเข้ามายังหน่วยงาน จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนจะต้องบรรจุลงในหีบห่อเรียบร้อยจากโรงงาน หรือมีใบสั่งของจากโรงงานกำกับ และจะต้อง



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- เป็นวัสดุสิ่งของที่มีคุณภาพชั้นหนึ่งถูกต้องและมีจำนวนพอเพียง วัสดุสิ่งของที่ไม่ได้คุณภาพ
มาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องนำออกนอกบริเวณหน่วยงานก่อสร้างทันที
- 2.3.16 ในงานบางส่วนที่จำเป็นจะต้องทำ จัดทำเป็นตัวอย่างในหน่วยงาน เพื่อแสดงถึงคุณภาพ เป็น
มาตรฐานในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติและดำเนินการตาม
ขั้นตอน
- 2.3.17 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบไม่ให้เกิดขึ้นโดยเด็ดขาด ในเรื่องก่อความรำคาญหรือเดือดร้อน ต่อ
ทรัพย์สินหรือต่อบุคคลในบริเวณ และบริเวณใกล้เคียงการก่อสร้าง
- 2.3.18 ในระหว่างการทำงานตามสัญญาฯ เมื่อใดก็ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน เห็นว่าจะต้องเร่งงาน
ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่ง และคำแนะนำ ของผู้ควบคุมงานที่จะให้หยุดงานในที่แห่งหนึ่ง
แล้วย้ายคนงานไปยังที่อีกแห่งหนึ่งเพื่อความเหมาะสม
- 2.3.19 เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างบรรลุเป้าหมายโดยเรียบร้อยและปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ
ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และคำสั่งของผู้ว่าจ้าง
โดยไม่มีเงื่อนไข หรือข้อเรียกร้องอื่นใด
- 2.3.20 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหายามประจำ เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในบริเวณงานก่อสร้าง ตลอดระยะ
เวลาก่อสร้างอาคารตามสัญญา จำนวนยามที่ใช้ให้พิจารณาตามเหมาะสม โดยได้รับความ
เห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ หรือมทร.รัตนโกสินทร์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงและคำจำกัดความทั่วไป REFERENCE STANDARDS & DEFINITIONS

1. ความมุ่งหมาย (INTENTION OF WORK)

หมวดนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดทั่วไป สำหรับใช้ประกอบแบบที่ไม่ได้ระบุในหมวดนี้ ถ้าหากมีภาระบ่งในหมวดอื่นแล้วแต่ไม่ละเอียดให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วย

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลและบริหารการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ สถาปัตยกรรม วิศวกรรม และหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี ตามแผนงานที่กำหนดไว้
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องหาแรงงาน ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในงานแต่ละประเภทและมีความประณีต ถ้าหาก งานไม่ได้มาตรฐานทั่วไปผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะสั่งเปลี่ยนช่างใหม่ได้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ที่มีคุณภาพมาตรฐานที่จะใช้ในการก่อสร้างให้สำเร็จ ลุล่วงตามแบบก่อสร้างและจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้างด้วยหลักวิชาการก่อสร้างที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นของวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ จะต้องมีความลักษณะ ประเภท ขนาด ชนิด ที่ได้รับรองมาตรฐานมอก. ของกระทรวงอุตสาหกรรม ยกเว้นวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวยังมีได้มีกำหนดมาตรฐานมอก. เพื่อเป็นเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างอย่างละเอียดชัดเจนถึงสภาพสถานที่ก่อสร้าง ศึกษาแบบก่อสร้าง รายละเอียดการก่อสร้างให้เข้าใจ ถ้าพบข้อขัดแย้งใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างรับทราบที่ มิฉะนั้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและหลักวิชาการก่อสร้างโดยไม่คิดมูลค่า
- 1.5 การแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะแก้ไขและเพิ่มเติมแบบระหว่างดำเนินการก่อสร้างเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของแบบรูป เพื่อที่จะแสดงรายละเอียดของแบบ รวมทั้งเทคนิคการก่อสร้างตามมาตรฐานที่ใช้ปฏิบัติทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และวิชาการก่อสร้างที่ถูกต้องสมบูรณ์

2. คำจำกัดความทั่วไป (GENERAL DEFINITIONS)

คำต่าง ๆ ที่จะปรากฏในเอกสารฉบับนี้ รวมถึงเอกสารประกอบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ดังนี้

- 2.1 "เจ้าของงาน หรือ ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการ" หมายถึง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต และ/หรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินโครงการแทนในโครงการ
- 2.2 "สถานที่ก่อสร้าง" หมายถึง เนื้อที่ ๒๐ ไร่ (ประมาณ ๓๒,๒๐๐ ตารางเมตร) พื้นที่ตั้งของโครงการ อยู่ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต บริเวณตรงข้ามโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันเป็นวิทยาลัยพัฒนศาสตร์ ป๋วย อึ๊งภากรณ์ และศูนย์ฝึกอบรม
ทิศเหนือ ติดแนวรั้วมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จรดบริษัทศูนย์วิทยาศาสตร์เบทาโกร
ทิศตะวันออก ติดแนวรั้ว จรดศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
ทิศใต้ ติดถนนเป็นสุข จรดโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์
ทิศตะวันตก ติดลานจอดรถรางชั่วคราว



- 2.3 "สถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้ออกแบบ" หมายถึง สถาปนิกอาคารศิลป์ ผู้มีรายนามปรากฏใน แบบรูป
- 2.4 "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาควบคุมงาน
- 2.5 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง ผู้ประกวดราคาที่ได้ทำสัญญาจ้างเหมากับผู้ว่าจ้าง
- 2.6 "คณะกรรมการตรวจการจ้าง" หมายถึง คณะกรรมการที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งขึ้นในคราวเดียวหรือเป็นครั้งคราว ให้เป็นตัวแทนควบคุมดูแลในขณะระหว่างการก่อสร้าง 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 ตามมาในภายหลัง บุคคลผู้มีอำนาจในการออกคำสั่ง หรือบอกกล่าวทางวาจาได้ตามลำดับดังนี้
 - ก. ผู้ว่าจ้าง
 - ข. ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
 - ค. 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 จะต้องมีความคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่ากับวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบหรือดีกว่า และเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างแล้ว โดยเป็นลายลักษณ์อักษรเทียบเท่าได้ ดูหมวด 1 การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์
- 2.16 "สัญญา" หมายถึง เอกสารต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญาอื่น ได้แก่
 - ก. เอกสารสัญญาว่าจ้าง
 - ข. เอกสารประกวดราคา
 - ค. แบบรูปและรูปแบบเพิ่มเติม



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ง. เส้นใยข้อกำหนดต่างๆ
 - จ. รายการละเอียดประกอบแบบ
 - ฉ. เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ (ถ้ามี)
- 2.17 "ตัวแทนที่มีอำนาจเต็ม" หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้กระทำการใดๆ แทน โดยมีหลักฐานการมอบอำนาจอย่างถูกต้อง สามารถตรวจสอบได้
- 2.18 "จะต้อง" ให้หมายถึง คำแนะนำวิธีปฏิบัติเพื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินการตาม
3. คำย่อและมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง (ABBREVIATION & REFERENCE STANDARDS)
- 3.1 มาตรฐานทั่วไป
- TISI THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITUTION (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 NORMEN (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 (กทม.)
 - 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



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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.)



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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 ครอบคลุมถึงฉบับล่าสุดที่ปรากฏให้มีฉบับบังคับใช้จนถึงวันทำการติดตั้ง
ด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารนั้นๆ 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 และหรือแก้ไขเอกสารและรายละเอียดต่างๆ เพื่อขออนุมัติตามข้อตกลง ข้อกำหนด เงื่อนไขทั่วไป รายละเอียดประกอบแบบแห่งหมวดต่างๆ ของข้อกำหนดทั่วไป รวมทั้งตามรายละเอียดที่กำหนดในหมวดนี้
 - 1.2 การขออนุมัติ
ต้องจัดส่งแบบเพื่อการก่อสร้าง ตัวอย่าง การขอเทียบวัสดุ และอื่นๆ ที่กำหนดในหมวดนี้
 - 1.3 การประกันคุณภาพ
ผู้รับเหมาต้องเตรียมการ และตรวจสอบ รายละเอียดของเอกสาร ดังนี้
 - 1.3.1 ก่อนที่จะส่งเอกสารแสดงรายละเอียดต่างๆ เพื่อขออนุมัติจะต้องตรวจสอบและประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับรายละเอียดนั้นๆ ทุกรายการโดยละเอียด
 - 1.3.2 เอกสารและรายงานต่างๆ ที่นำเสนอต้องรับรองเอกสารจากผู้มีอำนาจที่รับผิดชอบทุกฉบับ
2. รายละเอียดที่นำเสนอ
 - 2.1 แบบเพื่อการก่อสร้าง
 - 2.1.1 มาตรฐานและการวัด จัดทำแบบเพื่อการก่อสร้างให้ใช้มาตรฐานใหญ่มากพอและถูกต้องตามมาตรฐาน แสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ชัดเจนและแสดงส่วนสัมพันธ์ต่อเนื่องกับส่วนอื่น ๆ
 - 2.1.2 แบบรายละเอียดจะต้องส่งเพื่อการอนุมัติ โดยส่งสำเนาแบบขนาด 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 สถานที่ที่กำหนดเฉพาะกรณี
 - 2.4 สีและลาย
 - 2.4.1 สีและลาย
วัสดุผลิตภัณฑ์ ที่ต้องพิจารณาให้ความเห็นในเบื้องต้นโดยผู้ออกแบบ จะต้องนำเสนอดารงตัวอย่างสีที่เหมือนจริงหรือดารงลวดลายของวัสดุผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อการขออนุมัติด้วย



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มร. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. การจัดระเบียบเอกสาร

- 3.1 เอกสารหรือรายละเอียดที่ต้องนำเสนอใหม่ทุกครั้ง ด้วยเหตุผลใด ๆ ก็ตาม การระบุหมายเลข เอกสารนำเสนอต้องลำดับหมายเลข และวันเดือนปี ใหม่ ต้องไม่ซ้ำของเดิม และอ้างหมายเลขเอกสารครั้งแรก (เดิม) ทุกครั้ง
- 3.2 เอกสารฉบับแรกหรือหน้าแรก จะต้องอ้างอิงระบุสาระที่ผ่านการอนุมัติในประเด็นต่างๆ ของรายละเอียดนั้นๆ ทุกครั้ง
- 3.3 ต้องทำตารางสรุปและรวบรวมเรื่องการส่งรายละเอียดต่างๆ ส่วนที่ได้รับการอนุมัติแล้วและส่วนที่ยังมิได้อนุมัติทั้งหมดให้ผู้ว่าจ้างเมื่อได้รับการร้องขอ

4. ระยะเวลาการนำเสนอ

ต้องจัดเตรียมการล่วงหน้าระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำแบบเพื่อการก่อสร้าง ตัวอย่าง รายละเอียดต่างๆ ที่จะต้องนำเสนอขออนุมัติการใช้นั้นให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการติดตั้ง การตรวจสอบ การจัดซื้อ การขนส่ง การแก้ไข เปลี่ยนแปลงรายละเอียดที่มีได้รับการอนุมัติและต้องนำเสนอใหม่



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ MATERIAL EQUIVALENT

1. ข้อกำหนด และเงื่อนไข:-
โดยทั่วไปแบบกำหนดไว้ 3 ยี่ห้อ หรือมากกว่า ในแต่ละรายการ ผู้รับจ้างสามารถ ร้องขอ และคณะกรรมการตรวจการจ้าง สามารถอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์อื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า และเข้าหลักเกณฑ์ตามกฎหมายได้ หากพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสม และถูกต้องตามระเบียบการขอเทียบเท่าตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุหรือราชการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การเขียนข้อกำหนดของวัสดุ ที่อยู่ใน VENDOR LIST
กรณีถ้ามีข้อกำหนดในรายละเอียดทั่วไป เช่น ขนาด ชนิดวัสดุ หรือ การระบุคุณภาพอื่น ๆ ที่ระบุชัดกับมาตรฐานการผลิตของผู้ผลิต ซึ่งอยู่ใน VENDOR LIST ผู้ผลิตนั้น สามารถเสนอวัสดุ หรืออุปกรณ์นั้น ๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อใช้แทน ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเสนอความเห็นต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติได้



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การควบคุมคุณภาพ QUALITY CONTROL SERVICES

1. ความต้องการทั่วไป

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

2. ความรับผิดชอบ

2.1 การตรวจ การทดสอบ และการควบคุมคุณภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันนี้ ให้อยู่ในส่วนรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2.2 การประสานงานต่างๆ

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 ในกรณีที่ดำเนินการงานก่อนได้รับการอนุมัติดังกล่าว ผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ ในการรื้อถอนส่วนนั้น มาดำเนินการตรวจ วัด ทดสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดให้เรียบร้อยก่อน ค่าใช้จ่ายสำหรับความเสียหายล่าช้า จากผลดังกล่าว ผู้รับจ้างเหมาจะต้องรับผิดชอบทุกประการโดยไม่มีข้อแม้ใดๆทั้งสิ้น

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 ที่ออกไปรับรองรายงาน

2.4.2 ชื่อโครงการ และเลขอ้างอิงของสถาบันที่ตรวจ วัด ทดสอบ



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 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 ให้เทียบกับเกณฑ์ ข้อกำหนดของรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบรูปหรือในรายการละเอียดประกอบแบบ
 - 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 ที่มีลักษณะคล้ายคลึงให้ซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหาย รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์หลัก และพื้นผิวให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย และมีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดี
 - 3.2 ป้องกันความเสียหายของส่วนก่อสร้างที่อาจล่อแหลมและเสี่ยงต่อความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง
 - 3.3 การซ่อมแซม การป้องกันความเสียหายและการตรวจ วัด ทดสอบ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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 ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงแผนงานก่อสร้าง โดยรวมทั้งหมดส่งให้ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติการปรับปรุงแผนงานภายใน 7 วัน นับจากที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน
 - 1.4 รายละเอียดแสดงในแผนงานจะต้องมีการแจกแจงรายละเอียดในแต่ละส่วนงานของแต่ละหมวด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - 1.4.1 งานโครงสร้างแบ่งเป็น
 - ก. งานเสาเข็ม
 - ข. งานดิน
 - ค. งานฐานราก
 - ง. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
 - จ. งานโครงเหล็กรูปพรรณ
 - 1.4.2 งานสถาปัตยกรรมแบ่งเป็น
 - ก. งานผนังและตกแต่งผิวผนัง
 - ข. งานพื้นและตกแต่งผิวพื้น
 - ค. งานฝ้าเพดาน
 - ง. งานหลังคาและป้องกันความร้อน
 - จ. งานประตู-หน้าต่าง
 - ฉ. งานติดตั้งสุขภัณฑ์
 - ช. งานทาสี
 - 1.4.3 งานระบบสุขาภิบาลแบ่งเป็น
 - ก. งานระบบท่อทั้งหมด
 - ท่อน้ำดี
 - ท่อน้ำเสีย



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ท่อน้ำฝน
 - ท่อป้องกันอัคคีภัย เป็นต้น
 - ข. การติดตั้งอุปกรณ์หลักของระบบต่างๆ
 - ค. การติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย
 - 1.4.4 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสารแบ่งเป็น
 - ก. งานติดตั้งท่อร้อยสาย
 - ข. งานร้อยสายไฟฟ้า
 - ค. งานติดตั้งอุปกรณ์หลักของระบบต่างๆ
 - ง. งานติดตั้งดวงโคมและอุปกรณ์อื่นๆ
 - จ. งานติดตั้งระบบโทรศัพท์
 - ฉ. งานติดตั้งระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย
 - ช. งานติดตั้งระบบเสียงประกาศ
 - ซ. งานติดตั้งระบบโทรทัศน์และวิทยุ
 - ณ. งานติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า
 - 1.4.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ แบ่งเป็น
 - ก. ติดตั้งท่อลม
 - ข. งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
 - ค. 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) แสดงให้เป็นผลงานและความก้าวหน้าทุกๆ 15 วัน
 - 2.5 ตารางแสดงขั้นตอนการก่อสร้าง ภายในกำหนดเวลา 7 วัน ภายหลังจากวันเซ็นสัญญา
 - 2.6 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานจริง เปรียบเทียบกับแผนงานที่วางไว้ทุกๆ 1 เดือน



หมวดที่ ๑ ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 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 ในระยะเวลาที่เหมาะสมกับผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบ จะตรวจสอบให้ความเห็นชอบให้ทันต่อการดำเนินงาน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ล่าช้า และ/หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการเรียกร้อยละ หรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้
- การอนุมัติ SHOP DRAWING โดยผู้ว่าจ้างมิได้หมายถึงว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการก่อสร้างในส่วนนั้น ๆ ในกรณีที่มีปัญหาและจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

5. ข้อมูลและผลิตภัณฑ์ตัวอย่างวัสดุ (PRODUCT DATA SAMPLES)

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

- ก. คุณสมบัติต่าง ๆ ที่สมบูรณ์ของวัสดุตามที่กำหนดให้ใช้
- ข. มาตรฐานของการทำงานในการติดตั้งวัสดุนั้น ๆ พร้อมทั้งคุณภาพของงานฝีมือในการทำงาน ที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

การจัดส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์และตัวอย่างวัสดุ

- 5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในหมวดนั้น ๆ โดยสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง หรือได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พร้อมทั้งข้อมูลผลิตภัณฑ์
- 5.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบวัสดุทุกชนิดที่เกี่ยวข้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยละเอียด ก่อนที่จะส่งให้ผู้ว่าจ้างเพื่อขอความเห็นชอบตามความต้องการที่จะนำไปใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล่านั้นอย่างน้อยก่อนใช้งานจริง 30 วัน
- 5.3 รายละเอียดแสดงคุณสมบัติของวัสดุแต่ละอย่างที่ผู้รับจ้างต้องจัดส่งนั้น จะต้องแสดงหลักฐานผลการทดสอบ (TESTING) และหลักฐานการรับรองของวัสดุ ระบบการติดตั้งต่าง ๆ จากผู้ผลิตให้ผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งานและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- 5.4 ตัวอย่างวัสดุต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่แบบและรายการประกอบแบบกำหนดให้เป็นหลัก ในกรณีที่มีความแตกต่าง ต้องให้ผู้ออกแบบให้ความเห็นในเบื้องต้นเพื่อเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 5.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและคำนวณถึงเวลาตามแผนงานหลักในการก่อสร้างที่กำหนดไว้ เพื่อป้องกันการขัดแย้งเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงวัสดุและการปฏิบัติงานในการก่อสร้าง และต้องมีให้เกิดความล่าช้า ในกรณีการส่งมอบตัวอย่างวัสดุให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น หากเกิดความล่าช้า ผู้รับจ้างจะอ้างเหตุผลในการต่อสัญญาก่อสร้างมิได้
- 5.6 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุและอุปกรณ์ วันเดือนปี ที่ส่ง และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 5.7 ในกรณีที่รายการรายละเอียดระบุวิธีใช้และกรรมวิธีในการปฏิบัติตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องแนบรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์และบริษัทผู้ผลิตไปด้วยทุกครั้ง
- 5.8 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป


อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 5.9 วัสดุและอุปกรณ์ตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ ผู้ควบคุมงานควรเก็บไว้เพื่อเป็นหลักฐานเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานจริง
- 5.10 การตรวจสอบวัสดุที่ขอความเห็นนั้น ผู้ออกแบบ/ สถาปนิก/ วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็น ส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียดดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
6. การรับประกัน :-
- วัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโครงการฯ หากกำหนดให้มีการรับประกันและกำหนดระยะเวลาในการรับประกัน รายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้ :-
- 6.1 ให้เป็นการรับประกันโดยมีเอกสารการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิตวัสดุ/อุปกรณ์นั้น ต่อผู้ว่าจ้างโดยตรง และต้องเป็นเอกสารที่ผูกพัน บังคับใช้ได้จริงตามกฎหมาย
- หมายเหตุ : กรณีเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ให้บริษัทฯ ระบุชื่อหน่วยงาน, บริษัทคู่ค้า หรือบริษัทภาคพื้นที่จะต้องรับผิดชอบต่อการรับประกันนั้นๆ ด้วย
- 6.2 กรณีเป็นการเหมารวมแบบเบ็ดเสร็จทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้งให้มีการรับประกันจากทั้งบริษัทผู้ผลิตฯ และบริษัทผู้ติดตั้งวัสดุ/อุปกรณ์นั้นๆ ต่อผู้ว่าจ้าง โดยตรง
- 6.3 ระยะเวลาการรับประกันให้เป็นไปตามระบุในเรื่องการรับประกันของวัสดุ/อุปกรณ์นั้นๆ ในข้อกำหนดในแบบรูปหรือในรายการละเอียดประกอบแบบ
- 6.4 ใบรับประกันและเอกสารอื่นๆ ดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับการรับประกัน จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อประกอบในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุ/อุปกรณ์นั้นๆ



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 2

 งานสถานที่ก่อสร้าง



การรื้อถอนอาคาร BUILDING DEMOLITION

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดท้าวสฤคูปกรณั ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงานตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็น สำหรับงานรื้อถอนอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างใดๆ ที่มีอยู่ในอาณาเขตที่จะปลูกสร้างอาคารใหม่ตามโครงการนี้ออกไปจนหมด เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานก่อสร้างตามสัญญา
- 1.2 กรณีที่พบซากสิ่งก่อสร้างที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดเคลื่อนย้ายซากเศษวัสดุ ดังกล่าวให้พ้นไปจากบริเวณที่จะทำงาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจักต้องเสนอวิธีการขุด หรือเคลื่อนย้าย หรือรื้อถอน สิ่งปลูกสร้างและซากถาวรวัตถุที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้างออกไป เพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน
- 1.3 ในกรณีที่พบโบราณวัตถุ หรือสิ่งของมีค่า จากกรรื้อถอนหรือขุดซากถาวรในสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และเก็บรักษาสิ่งที่พบไว้ให้ผู้ว่าจ้างในสภาพเดิม ห้ามเคลื่อนย้ายหรือนำออกไปจากที่เดิมจนกว่าผู้ว่าจ้างจะอนุญาตให้ขนย้ายไปได้
- 1.4 ค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นในการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง หรือถาวรวัตถุ หรือการเก็บรักษาเคลื่อนย้ายโบราณวัตถุที่พบในสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจักต้องรับภาระในส่วนนี้ทั้งสิ้น

2. การรื้อถอนโครงสร้างเดิม

- 2.1 ในกรณีที่มิมีสิ่งปลูกสร้างเดิมอยู่ในบริเวณที่จะก่อสร้างอาคารตามโครงการนี้ และจำเป็นต้องรื้อถอนออกไปให้หมดผู้รับจ้างต้องไปสำรวจโครงสร้างของสิ่งปลูกสร้างเดิม แล้วเสนอวิธีการรื้อถอนและขนย้ายเศษวัสดุ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้
- 2.2 ในกรณีที่ต้องรื้อถอนโครงสร้างเดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการภายในระยะเวลาที่กำหนดรวมไว้ในการก่อสร้างแล้ว
- 2.3 ในขณะที่รื้อถอน 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

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำทำความสะอาด เตรียมพื้นที่ กำจัดวัชพืช ย้ายและตัดต้นไม้ ย้ายระบบสาธารณูปโภคที่กีดขวางจัดทำถนนทางเข้าเพื่อใช้งานตลอดการก่อสร้างและรวมถึงการเตรียมงานส่วนอื่นๆด้วยดังนี้

1.1 การสำรวจวางแผน และกำหนดมาตรฐานอ้างอิง

ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดแนวแกนของอาคารและโครงการ รวมทั้งระดับอ้างอิงที่ใช้ในแบบ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการวางแผนรายละเอียดมาใช้วางแผนอาคารและก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องหาอุปกรณ์เครื่องมือการสำรวจที่ทันสมัยและจัดวิศวกร ช่างเทคนิค ที่มีประสบการณ์ในงานสำรวจมาดำเนินการนี้ หลักมาตรฐานอ้างอิงให้จัดทำไว้อย่างถาวร เพื่อใช้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาจนแล้วเสร็จโครงการ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างถอดถอนโยกย้ายออกไป หากเกิดความผิดพลาดใด ๆ จากการสำรวจวางแผนและจัดทำระดับก่อสร้างผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว

1.2 การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง ออกไปอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบโดยการโยกย้ายระบบดังกล่าวนั้น ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบสาธารณูปโภคชั่วคราวสำรองไว้ให้ใช้งานได้ขณะที่ทำการย้ายระบบเดิม ทั้งนี้จะต้องกระทำด้วยความรอบคอบถูกต้องตามหลักวิชา มิให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อสาธารณชน

1.3 ในกรณีที่ต้องทำการก่อสร้างกีดขวางการจราจร เช่นกีดขวางถนน ทางระบายน้ำ หรือทางสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาทางแยก ทางเบี่ยง ทางลัดลง หรือทางสาธารณูปโภคชั่วคราว ให้สาธารณชนใช้สอยได้ตลอดเวลา

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นแก่บุคคลที่ 3 ในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียง โดยจัดทำประกันภัยตลอดระยะเวลาการก่อสร้างให้กับบุคคลที่ 3 และทรัพย์สินด้วย

2. การตัดหรือโค่นล้มต้นไม้

ในกรณีที่ต้นไม้ใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ตัดบางส่วนหรือโค่นหรือย้ายต้นไม้ดังกล่าวไปในบริเวณอื่นดังนี้

2.1 การตัดหรือโค่นต้นไม้เดิมในเขตก่อสร้างเป็นภาระของผู้รับจ้าง โดยต้องรับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ต้นไม้ที่อนุมัติให้ตัดหรือโค่นลงนั้น ผู้รับจ้างต้องนำซากไปเก็บกองไว้ ณ บริเวณที่กำหนดให้ด้วย โดยถือเป็นทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

2.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ย้ายต้นไม้ออกไปจากเขตก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขุดย้ายต้นไม้ดังกล่าวตามขั้นตอนวิธีการที่เหมาะสมเพื่อมิให้ต้นไม้ดังกล่าวตายลง วิธีการย้ายต้นไม้เริ่มจากการเตรียมการ การขุด การขนย้ายและการนำไปปลูก จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน เมื่อย้ายไปแล้วผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อดูแลต้นไม้ดังกล่าวจนกว่าจะทรงตัวได้ดี หรือภายในกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ดูแล



2.3 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนามหญ้า ไม้พุ่ม ต้นไม้ ถนน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างหรือใกล้เคียง ซึ่งผู้ว่าจ้างจะเก็บรักษาไว้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยมิให้เสียหายจากการก่อสร้างโดยเฉพาะไม้ยืนต้นที่อยู่เดิมจะต้องป้องกันมิให้เป็นอันตรายจากการขุดดิน การถมดิน แรงสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็ม ระหว่างการก่อสร้าง

3. การปรับระดับดินเดิมในสนาม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับระดับพื้นที่บริเวณก่อสร้างให้เหมาะสมที่จะดำเนินงานก่อสร้างตั้งแต่งานเสาเข็มตอกในกรณีที่อาคารมีระดับชั้นใต้ดินลงไปจากระดับดินที่ปรากฏ ผู้รับจ้างอาจใช้วิธีเปิดหน้าดินออกทั้งหมดก่อนที่จะทำการตอกเข็มเพื่อความสะดวกในการทำงานเสาเข็มและฐานรากก็ได้ โดยจะต้องจัดเตรียมเสนอวิธีการเปิดหน้าดิน การป้องกันดินด้านข้างพังทลาย การระบายน้ำออกจากที่ดิน เสนอมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาและให้ความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

ระดับหัวเสาเข็มตอก ระดับฐานราก ที่แสดงในแบบหากผู้รับจ้างมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ว่าจ้าง เพื่อชี้แจงรายละเอียดในส่วนนี้ให้ชัดเจน ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินงานก่อสร้างต่อไป



หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

งานดิน EARTH WORK

1. ขอบเขตของงาน

งานดินในหมวดนี้ รวมถึงงานปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง งานระบบค้ำยันและงานขุดเปิดหน้าดินในบริเวณก่อสร้าง การนำดินออกไปถม ณ สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอวิธีการขุดดิน จัดหาเครื่องมือกลและแรงงาน รวมทั้งวิศวกรผู้ชำนาญงานเข้ามาดำเนินการขุดดินนี้ให้แล้วเสร็จตามสัญญา วิธีการและขั้นตอนการขุดดิน การนำดินไปทิ้งเกลี่ยปรับเป็นภาระที่ผู้รับจ้างต้องนำเสนอขออนุมัติการทำงาน
- 1.2 การขุดดินจะต้องมีระบบค้ำยันที่เหมาะสม หรือมีเชิงลาดที่ปลอดภัยตามระบุในหมวดระบบค้ำยันงานขุด การขุดดินต้องได้ระดับตามแบบที่กำหนด และจะต้องป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อระบบสาธารณูปโภคที่อาจจะอยู่ในบริเวณก่อสร้างด้วย
- 1.3 การตัดต้นไม้ก่อนการขุดดินให้ยึดถือตามข้อกำหนดในการปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง รวมถึงการระบายน้ำออกจากบริเวณขุดดินเป็นภาระของผู้รับจ้างจนงานแล้วเสร็จ
- 1.4 ในกรณีที่ขุดดินลงไปและพบว่ามีแมลงหรือปลวกที่เป็นอันตรายต่องานก่อสร้างอาคารในอนาคต ผู้รับจ้างต้องดำเนินการใช้สารกำจัดแมลงที่พบให้หมดสิ้นก่อนการก่อสร้างพื้นที่ชั้นล่างสุดของอาคาร
- 1.5 การถมดินเมื่อก่อสร้างชั้นใต้ดินเรียบร้อยแล้ว ให้กระทำด้วยความระมัดระวัง มิให้เป็นอันตรายต่อโครงสร้างที่แล้วเสร็จ ในกรณีที่ต้องถอดถอนระบบค้ำยันออกไปก่อน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติตามระบุในหมวดระบบค้ำยันด้วย

2. วิธีการดำเนินงานขุดดิน

ผู้รับจ้างต้องเตรียมงานขุดดินโดยเสนอวิธีการ ขั้นตอน มาให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติเสียก่อน

- 2.1 วิธีการ เครื่องมือกล และแรงงานจะต้องเหมาะสมกับงานขุดดินที่จะดำเนินการ
- 2.2 ในบริเวณพื้นที่ที่มีดินอ่อน การขุดดินอาจเกิดความเสียหายต่อระบบค้ำยันหรืออาจเกิดเชิงลาดพังทลายได้ง่าย ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการตรวจสอบป้องกันโดยอาจจะต้องออกแบบระบบค้ำยันพิเศษเฉพาะแห่งให้มั่นคงแข็งแรง ปลอดภัยต่องานขุดดิน
- 2.3 โดยทั่วไปการขุดดินโดยไม่มีอุปกรณ์ระบบค้ำยันป้องกันดินพังทลาย และหากไม่มีเครื่องจักรกลหนัก หรือวัสดุก่อสร้างกองอยู่ใกล้บริเวณขุดดิน ผู้รับจ้างอาจขุดดินโดยมีเชิงลาดไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 3 สำหรับดินเหนียวทั่วไป แต่สำหรับบริเวณที่มีการใช้เครื่องกลหนักใกล้เคียงขุดเชิงลาดด้านข้างไม่ควรจะเกิน 1 ต่อ 4 โดยขุดลึกไม่เกิน 1.50 เมตร



- 2.4 สำหรับการขุดเปิดหน้าดินลึกเกินกว่า 1.50 เมตร โดยไม่มีระบบค้ำยันแต่จะใช้เชิงลาดด้านข้างตามคุณสมบัติของดิน ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบคำนวณเชิงลาดที่เหมาะสม ประเมินค่าส่วนปลอดภัย (FACTOR OF SAFETY) ไม่ต่ำกว่า 1.5 โดยให้จัดส่งรายการคำนวณที่มีวิศวกรของผู้รับจ้างรับรองมาให้ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อน
3. การขนดินไปถมและเกลี่ยปรับ
 - 3.1 ดินที่ขุดขึ้นมาได้จะต้องนำออกไปกองไว้ให้ห่างจากปากหลุมที่ขุดดินอย่างน้อย 3 เท่าของความลึกที่ขุดลงไป ยกเว้นกรณีที่มีการติดตั้งระบบค้ำยันป้องกันดินพังทลาย และคำนวณน้ำหนักบรรทุกบนปากบ่อขุดดินไว้แล้ว
 - 3.2 ดินที่ขุดขึ้นมา ผู้รับจ้างต้องนำไปถมเกลี่ยปรับ ณ บริเวณที่ผู้ว่าจ้างกำหนด เศษวัสดุ ซากต้นไม้ที่ติดไปกับดินขุด ผู้รับจ้างต้องแยกออกจากดินถมด้วย
 - 3.3 การนำดินไปถมจะต้องเกลี่ยปรับเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 0.50 เมตร จนกว่าจะได้ระดับความสูงในบริเวณที่ถมดินตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้
 - 3.4 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้นำไปถมบ่อน้ำเดิม หรือคูน้ำเดิม ผู้รับจ้างจะต้องขุดลอกวัชพืช ออกจากบริเวณที่จะถมให้หมดสิ้นเสียก่อนจึงจะถมดินลงไปต่อไป



หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ระบบค้ำยันงานขุด

EXCAVATION SUPPORT SYSTEMS

1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้เกี่ยวข้องกับงานขุดดิน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบดำเนินการขุดเปิดหน้าดินในสถานที่ก่อสร้าง เพื่อทำงานเสาเข็มและทำฐานรากอาคาร รวมทั้งพื้นจอตลอดระดับได้ดินตามแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับภาระจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ แรงงาน ตลอดจนวิธีการค้ำยันระหว่างการขุดดินเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานทุกฝ่าย

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทาสภาพที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ในงานขุดดิน และงานระบบค้ำยันเข้ามาประจำในสถานที่ก่อสร้าง เพื่อปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จด้วยความปลอดภัยภายในกำหนดเวลาสัญญา
- 1.2 ระบบค้ำยันงานขุดดินจัดทำเพื่อป้องกันดินพังทลาย เพื่อให้สามารถก่อสร้างอาคารต่อไปได้ตามแบบและระดับที่กำหนด โดยผู้รับจ้างต้องควบคุมคุณภาพของระบบค้ำยันที่ใช้งานอยู่ ไม่ว่าจะเป็นระบบกำแพงเสาเข็มไม้ กำแพงเสาเข็มคอนกรีต หรือกำแพงแผ่นเหล็กพิตก็ก็ตาม ให้มีสภาพที่มั่นคงแข็งแรงตลอดระยะเวลาที่ใช้งานเป็นระบบค้ำยันอยู่จนงานแล้วเสร็จ
- 1.3 การถอดถอนระบบค้ำยัน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนให้สอดคล้องกับความคืบหน้าของงานก่อสร้างจากชั้นใต้ดินขึ้นมา การถอดถอนระบบค้ำยันขุดดินจะต้องการทำด้วยความรอบคอบตามขั้นตอนวิธีการและกำหนดเวลาที่เหมาะสม โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้การถอดถอนระบบค้ำยันจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

1.4

2. การอนุมัติระบบค้ำยันงานขุดดิน

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการวิเคราะห์ออกแบบระบบค้ำยันงานขุดที่เหมาะสมสำหรับโครงการนี้ เช่น ระบบ SHEET PILE AND KING POST โดยคำนวณโครงสร้างของระบบค้ำยันและนำเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติเสียก่อนจึงจะนำมาใช้งานได้
- 2.2 ระบบค้ำยันงานขุดที่ได้รับอนุมัติจะต้องรวมถึง ระบบการขุดตักดิน และขนส่งออกจากพื้นที่ก่อสร้าง และรวมถึงการระบายน้ำ การสูบน้ำออกจากพื้นที่ขุดดิน ในกรณีที่ฝนตกหนักหรือมีตาน้ำในบริเวณที่ขุดดิน โดยต้องจัดให้มีการระบายน้ำออกเป็นอย่างดีมิให้เกิดน้ำท่วมขังในบ่อขุด
- 2.3 ระบบค้ำยันที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งาน ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุที่มีคุณภาพดีมาติดตั้งใช้งาน และจะต้องดูแลรักษาให้มีสภาพมั่นคงแข็งแรงตลอดการใช้งาน ในกรณีโครงสร้างเหล็กค้ำยัน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างเชื่อมที่มีฝีมือมาประจำในสถานที่ก่อสร้างเพื่อดูแลรักษาองค์ประกอบของระบบค้ำยันตลอดเวลา



3. การขุดเปิดหน้าดินโดยไม่มีค้ำยัน

ในกรณีที่ผู้รับจ้างพิจารณาเห็นว่า สามารถขุดเปิดหน้าดินออกจนถึงระดับฐานรากได้โดยไม่ต้องมีระบบค้ำยัน เนื่องจากสถานที่ก่อสร้างเป็นที่โล่ง ไม่มีอาคารอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ผู้รับจ้างอาจทำการคำนวณความลาดเอียง ด้านข้างตามคุณสมบัติของชั้นดินที่จะขุดเปิด และนำเสนอวิธีการให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรับผิดชอบเชิงลาดทั้งสองด้านให้คงสภาพปลอดภัยตลอดระยะเวลาทำงานและดูแลป้องกันมิให้เกิดน้ำท่วมซึ่งภายในพื้นที่จนกว่างานขุดดินงานฐานและงานหล่อใต้ดินจะแล้วเสร็จ



หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ สตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

การป้องกันปลวก TERMITE CONTROL

1. ขอบเขตของงาน

งานป้องกันปลวกที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั่วไปในระบบ SOIL TREATMENT เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ หากมิได้ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันปลวกในระหว่างก่อสร้าง หรือก่อนก่อสร้างปกคลุมพื้นผิวดิน

2. วัสดุ

วัสดุป้องกันปลวกชนิดที่เป็นสารประกอบเคมีน้ำเข้มข้นหรือชนิดของเหลวชั้น หรือสารประกอบเคมีชนิดผงใช้น้ำเจือจางสารประกอบ ก่อนการใช้งานวัสดุดังกล่าวจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อพืชพันธุ์

2.1 เลนเทร็ค 400 อีซี (LENTREK 400 EC) อย.วพส. 380/2536

2.2 สเตดฟาส 8 เอสซี (STEADFAST 8 SC) อย.วพส. 476/2535

2.3 ลิคเทน ทีซี (LYCTANE TC) อย.วพส. 423/2536

2.4 เดมอน ทีซี (DEMON TC) อย.วพส. 165/2538

2.5 หรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งต้องขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้ ซึ่งผลทดสอบค่ามาตรฐานความปลอดภัย (LD50 ทางปากหนู) พร้อมทั้งทะเบียนผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ทางผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

4. การติดตั้ง

4.1 การสร้างแนวป้องกัน

4.1.1 ก่อนก่อสร้าง เมื่ออาคารอยู่ระหว่างการก่อสร้าง ให้ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นในเวลาเดียว ถ้าจะมีเพิ่มเติมหน้าดินหรือปรับระดับ ควรกระทำก่อนที่จะสร้างแนวป้องกันปลวก การฉีดสารเคมีต้องทำอย่างต่อเนื่อง และคลุมทุกจุดของพื้นที่ก่อสร้าง จะไม่มีการละเว้นมุมใดหรือส่วนใดของอาคาร

4.1.2 หลังก่อสร้าง ในกรณีที่ไม่มีกรป้องกันก่อนก่อสร้าง ให้กระทำหลังก่อสร้างโดยการเจาะพื้นและอัดน้ำยาลงไป

4.2 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

4.2.1 เก็บเศษไม้ รากไม้ และสิ่งปฏิภูลอื่นๆ ซึ่งอาจจะเป็นอาหารของปลวกออกจากบริเวณก่อสร้างให้หมด บริเวณช่องโหว่ใต้อาคารจะต้องไม่เหลือกองหิน กองดิน หรือกองไม้ตกค้างอยู่



หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.2.1 อาคารแยกส่วนหรือสิ่งต่อเติม จุดเชื่อมต่อของอาคารจะต้องเว้นช่องว่าง 2-3 นิ้ว เพื่อการตรวจสอบปัญหาปลวกหรือสัตว์สารเคมีป้องกันได้
- 4.2.2 ช่องระบายอากาศใต้อาคารจะต้องทำช่องเปิดทำความสะอาด และเพื่อเข้าตรวจหาปลวกได้อย่างทั่วถึง
- 4.2.3 ผนังโครงสร้างของฐานอาคารที่เป็น 2 ชั้น หรือวัสดุก่อสร้างที่เป็นรูและโพรง เช่น อิฐบล็อก ให้อุดด้วยปูนซีเมนต์ให้พื้นแนวระดับผิวดินอย่างน้อย 1 เมตร

4.3 สารเคมีและอัตราการใช้

สารเคมีที่เลือกใช้ในการป้องกันปลวก จะต้องได้รับการพิจารณาอนุญาตและขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขเท่านั้น สารเคมีตามข้อ 2 ที่ได้ขึ้นทะเบียนเรียบร้อยแล้ว อัตราการใช้สารเคมี

สารเคมี	เปอร์เซ็นต์การใช้
LENTREK 400 EC	0.5 – 1.0 %
STEADFAST 8 SC	0.1%
LYCTANE TC	0.25 – 0.5%
DEMON TC	0.25 – 0.5%

4.4 การใช้สารเคมี

- 4.4.1 ควรเลี่ยงการใช้สารเคมีใกล้บริเวณบ่อน้ำ หรือแหล่งน้ำอื่นๆ
- 4.4.2 ฉีดสารเคมีให้ทั่วทุกจุดของฐานอาคารที่ก่อสร้าง โดยเน้นฐานราก คานคอดิน รวมทั้งจุดที่มีความชื้นสูง ทั้งบริเวณภายในและภายนอกอาคารด้วยเครื่องอัดความดันสูง 25 psi สารเคมีต้องเป็นชนิดที่มีความเข้มข้นตามมาตรฐานกำหนด ในอัตราส่วนการใช้สารเคมี 5 ลิตร/ตารางเมตร
- 4.4.3 ระเบียบปฏิบัติงานฉีดสารเคมีควรทำในระยะเวลาก่อสร้าง ถ้าพื้นที่เป็นช่องโหล่งใต้อาคาร ฉีดสารเคมีเมื่อได้เกลี่ยหรือกลบหน้าดินเรียบร้อยแล้ว ถ้าเป็นคอนกรีตผิวพื้นให้ฉีดสารเคมีเมื่อปรับพื้นหรือปรับระดับแล้ว และห้ามการขุดคุ้ยดินพื้นที่หลังจากฉีดสารเคมี การฉีดสารเคมีไม่ควรกระทำในพื้นที่ที่เปียกแฉะ เช่น หลังฝนตกหนัก หรือพื้นที่ที่มีกฏูกชะล้างและมีการเคลื่อนไหวของพื้นดิน เช่น พื้นที่ลาดเอียง
- 4.4.4 แนวป้องกันภายนอกอาคาร ในกรณีที่ทำดินมาตกแต่งเนินดินหรือแต่งสวนรอบอาคาร จะต้องทำการฉีดสารเคมีซ้ำในบริเวณนั้นด้วย
- 4.4.5 หากมีการปรับหรือขุดพื้นที่เมื่องานสร้างแนวป้องกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องฉีดสารเคมีซ้ำในพื้นที่ดังกล่าวอีกครั้ง



หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มร.ศุภยรังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.4.6 ท่อน้ำดี น้ำเสีย หรือท่อต่างๆ ที่ต้องเจาะเข้า หรือฝังผ่านพื้นอาคาร จะต้องฉีดยาเคมีบริเวณปาก
ทางเข้าโดยรอบท่อ
5. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อยก่อนขออนุมัติ
ตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
6. ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย
สารเคมีป้องกันปลวกอาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยซึมเข้าทางผิวหนัง สูดดมไอระเหย หรือละอองและเข้าทาง
ปาก ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
7. การรับประกันผลงาน
เมื่อมีการฉีดยาเคมีป้องกันปลวกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ออกใบรับประกันผลงานดังต่อไปนี้
- 7.1 ระเบียบวิธีการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานของ TPMA (THAILAND PEST MANAGEMENT ASSOCIATION)
 - 7.2 ระบุที่อยู่ของสถานที่ของงานที่ทำ โดยอธิบายลักษณะอาคารพอสังเขป
 - 7.3 ระบุชื่อ ที่อยู่ ผู้ให้บริการ
 - 7.4 ระบุชื่อสารเคมี
 - 7.5 วันที่ให้บริการ และระยะเวลาประกัน 3 ปี



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 3

งานก่อนนั้ง



ผนังก่ออิฐ BRICK MASONRY

1. ขอบเขตของงาน

งานก่อผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผนผังตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

การก่อผนังทั่วไป หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์บล็อกคอนกรีตเชิงตันรับน้ำหนักแบบบริด (TAN-BRICK) หรืออิฐคอนกรีตตัน มวลกลาง Q-BRICKS หรืออิฐมอญที่ได้มาตรฐาน ม.อ.ก. โดยมีรายละเอียดดังนี้ :-

2.1 บล็อกคอนกรีตเชิงตันรับน้ำหนัก

เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท TAN PRODUCT รุ่น TAN-BRICK ผลิตจากหินปูน + พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ อัดด้วยความดันสูง มีขนาด ~ 15 x 30 ซม.หนา 7 ซม. ได้มาตรฐาน มอก. 60-2516

คุณสมบัติ :	- อัตราการทนไฟ	:	~ 4 ชม.
	- กำลังอัด	:	30-40 กก./ตร.ซม.
	- ความหนาแน่น	:	1,700 - 1,900 กก./ลบ.ม.
	- การดูดซึมน้ำ	:	10% - 15%
	- ค่าการนำความร้อน	:	0.086 W/m.K
	- อัตราการกันเสียง	:	~ 43 STC
	- น้ำหนักรวมปูนก่อและปูนฉาบ 2 ด้าน	:	~ 170 กก./ตร.ม.

2.2 อิฐคอนกรีตตัน มวลกลาง

เป็นผลิตภัณฑ์ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด กิตติชัยวัสดุภัณฑ์ ยี่ห้อ Q-BRICKS ผลิตจากหินเกล็ด + พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ อัดด้วยความดันสูง มีขนาด ~ 13.5 x 39 ซม.หนา 6.8 ซม.

คุณสมบัติ	- อัตราการทนไฟ	:	~ 4 ชม.
	- กำลังอัด	:	> 70 กก./ ตร.ซม.
	- ความหนาแน่น	:	-
	- การดูดซึมน้ำ	:	20% - 25%
	- ค่าการนำความร้อน	:	0.19 W/m.K
	- อัตราการกันเสียง	:	~ 47 STC
	- น้ำหนักรวมปูนก่อและปูนฉาบ 2 ด้าน	:	165 กก./ตร.ม.



หมวดที่ 3 งานก่อผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.3 อิฐมอญ

เป็นอิฐเชิงตันไม่รับน้ำหนัก GRADE A ซึ่งทำจากดินเหนียวผิวนูน, ดินดาน, ดินทนไฟ มีเนื้อแข็งแกร่ง ไม่แตกร้าว ขนาดได้สัดส่วนไม่บิดเบี้ยว ทำด้วยมือหรือเครื่องจักร และต้องมีเครื่องหมายแสดงของผู้ผลิตอย่างชัดเจน ได้มาตรฐาน มอก. 77-2531

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

2.4 ปูนซีเมนต์

ใช้ปูนซีเมนต์ผสมหรือปูนมอร์ตาร์ เพื่องานก่อโดยเฉพาะตามมาตรฐาน มอก. 80-2550 เช่น ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ตราเสือ, ตรางูเห่า หรือตรานกอินทรี หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

2.5 ทราช

เป็นทราชน้ำจืด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้
เบอร์ตะแกรงมาตรฐานสหรัฐอเมริกาเบอร์เซนต์สสมผ่านโดยน้ำหนัก

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

2.6 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมปูนก่อ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ด่าง และสารอินทรีย์ต่างๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง

2.7 ตะแกรงลวด

ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดออบสังกะสีขนาดช่อง 1/4"

2.8 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 การแต่งแนวเขาระหว่างรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐ

แนวรอยต่อระหว่างแผ่นอิฐต้องไม่ตรงกันทุกชั้นในแนวตั้ง ต้องก่อสร้างแนวชั้นต่อชั้น ขนาดรอยต่อประมาณ 1 ซม. นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องให้เห็นรอยต่อโชว์แนวอิฐระหว่างแผ่นอิฐแต่ละแผ่นอย่างชัดเจน หาระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยปราศจากการหลุดล่อนของปูนก่อ

4.3 จุดตัดของผนัง

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

4.4 การยึดผนังติดกับโครงสร้าง

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

4.5 คานทับหลัง

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

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

4.6 เสาเอ็น

ที่ขอบของช่องเปิดในผนัง (เช่น ประตูและหน้าต่าง) และทุกความยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าของความหนาของผนัง ต้องมีเสาเอ็นโดยการใช้เหล็กเสริมตามแนวตั้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้นวางอยู่ในตำแหน่ง



หมวดที่ 3 งานก่อผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

แกนกลางของเสา ปลายเหล็กแต่ละข้างยึดติดกับโครงสร้าง กรอกปูนก่อให้เต็ม นอกจากระบุไว้ในแบบว่าเป็น
อย่างอื่น

4.7 ร่องกันแตก (CONTROL JOINTS)

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

4.8 การก่อผนังทั่วไป หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ก่อสูงจรดท้องพื้นโครงสร้าง และฉาบปูนเรียบทั้ง 2 ด้านตลอด
ความสูง รวมถึงมีการป้องกันไฟลาม ตามข้อกำหนดการป้องกันไฟภายในอาคาร

4.9 ผนังห้องน้ำ - ส้วม ให้ใช้ก่อผนังด้วยอิฐมอญ

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบ
น้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนอื่นต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการก่อ หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ
การก่อ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ
ทั้งสิ้น



ผนังคอนกรีตบล็อก CONCRETE UNIT MASONRY

1. ขอบเขตของงาน

ผนังคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผนตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดังนี้

2.1 คอนกรีตบล็อก

คอนกรีตบล็อกต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับ ส่วนประกอบของคอนกรีตบล็อกประกอบด้วย ส่วนผสมของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และทรายมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM C129 (NON-LOAD-BEARING CONCRETE MASONRY UNITS) หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.58-2533 (คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก) บล็อกแต่ละก้อนต้องรับแรงอัดต่อพื้นที่เฉลี่ยรวมได้ไม่น้อยกว่า 20 กก./ตร.ซม. บล็อก 5 ก้อน ต้องรับแรงอัดต่อพื้นที่เฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 25 กก./ตร.ม. โดยเฉลี่ย ลวดลายสี ขนาดความ กว้าง x ยาว x หนา ตามที่กำหนดในแบบรูป

2.2 ปูนซีเมนต์

ใช้ปูนซีเมนต์ผสมหรือปูนมอร์ตาร์ เพื่องานก่อโดยเฉพาะตามมาตรฐาน มอก. 80-2550 เช่น ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ตราเสือ หรือตรางูเห่า หรือตรานกอินทรี หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

2.3 ทราย

เป็นทรายน้ำจืด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

เบอร์ตะแกรงมาตรฐานสำหรับรูบอร์ซีเมนต์สะสมผ่านโดยน้ำหนัก

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

2.4 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมปูนก่อ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง



หมวดที่ 3 งานก่อผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.5 ตะแกรงลวด
ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดออบสังกะสีขนาดช่อง 1/4"
- 2.6 เหล็กเสริม
ใช้เหล็ก GRADE SR 24 มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.20-2520 (เหล็กเสริมคอนกรีต หรือเหล็กกลม)
3. ตัวอย่างวัสดุ
ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้อนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากนี้ ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
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. ทุกก่อนวันก่อ
- 4.4 การยึดผนังติดกับโครงสร้าง
ที่รอยต่อของด้านข้าง และด้านบนของผนังกับโครงสร้างอาคาร ต้องยึดด้วยเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทูกระยะ 40 ซม. โดยให้ปลายฝังอยู่ในผนังไม่น้อยกว่า 20 ซม.
- 4.5 คานทับหลัง
ก. การก่อผนังคอนกรีตบล็อกทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานเอ็นและเสาเอ็น ค. ส. ล. ทั้งหมด



- ข. การก่อผนังคอนกรีตบล็อกทั้งหมด ให้ก่อโดยมีคานทับหลังและเสาเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด โดยมีคานทับหลัง ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.60 ม. และมีเสาเอ็น ค.ส.ล. ทุกระยะไม่เกิน 2.20 ม.
- ค. ตามวงกบประตู-หน้าต่าง ตามแนวซิดกันระหว่างผนัง และตามมุมผนังต่าง ๆ ทั้งหมดทุกแห่งให้ก่อผนังคอนกรีตบล็อก โดยทำเสาเอ็นและคานเอ็นทับหลัง ค.ส.ล. ตามความหนาของผนังทั้งหมด

4.6 เสาเอ็น

ที่ขอบของช่องเปิดในผนัง (เช่น ประตูและหน้าต่าง) และทุกความยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าของความหนาของผนัง ต้องมีเสาเอ็นโดยการใช้เหล็กเสริมตามแนวตั้ง 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 ปราศจากคราบ น้ำปูน คราบโคล หรือรอยเปื้อนอื่นต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. รายการคอนกรีตบล็อก (MASONRY SCHEDULE)

หากระบุให้ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกในแบบรูป ให้ใช้มาตรฐานดังนี้ :-

- 6.1 ผนังคอนกรีตบล็อกทั่วไปใช้ก่อนขนาด 19 x 39 ซม. หนา 9 ซม. ผนังของก้อนคอนกรีตบล็อกหนาไม่น้อยกว่า 2 ซม.
- 6.2 ผนังอาคารซึ่งสูงกว่า 3.50 ม. หรือสูงกว่าผนังห้องน้ำต่าง ๆ ของอาคาร และผนังที่ระบุไว้เป็นพิเศษใช้ก่อนขนาด 19 x 39 ซม. หนา 14 ซม. ผนังของก้อนคอนกรีตบล็อกหนาไม่น้อยกว่า 2.8 ซม.
- 6.3 ผนังภายนอกอาคารหรือผนังอาคารบางบริเวณระบุเป็นพิเศษ (เช่น ผนังแยกส่วนจุดจรด และส่วนใช้สอย) ให้ใช้ก้อนคอนกรีตบล็อก ขนาด 19 x 39 ซม. หนา 19 ซม. ผนังของก้อนคอนกรีตบล็อกหนาไม่น้อยกว่า 2.8 ซม. กรอกปูนทรายเต็มภายในช่องบล็อกทุกก้อนให้เต็มช่อง
- 6.4 ผนังคอนกรีตบล็อกบริเวณที่ติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ให้กรอกคอนกรีตเต็มก้อนภายในระหว่างห้องส้วม มีเสาเอ็นและคานเอ็น ค.ส.ล. ทั้งหมด ให้บุกระเบื้องขอบบนของผนัง สันของขอบบนให้บุกระเบื้องด้วย
- 6.5 คอนกรีตบล็อก ซึ่งระบุให้ก่อแต่งแนวไม่ฉาบปูน ให้ใช้ก้อนคอนกรีตบล็อก ชนิดผิวเรียบ และแต่งแนวให้เรียบเสมอขอบอิฐบล็อก



หมวดที่ 3 งานก่อนนึ่ง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



ผนังบล็อกคอนกรีตมวลเบา AUTOCLAVED AERATED CONCRETE

1. ขอบเขตของงาน

ภาคนี้จะกล่าวถึงงานก่อผนังด้วยบล็อกคอนกรีตมวลเบา แบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าบล็อกคอนกรีตมวลเบา ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผนผังตัวอย่างในส่วนต่างๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

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

2.2.1 ความหนาแน่นแห้ง (DRY DENSITY) ไม่เกิน 500-600 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

2.2.2 ค่ากำลังรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH, f_c) ไม่น้อยกว่า 30 กก./ตร.ซม.

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

2.2.4 อัตราการดูดกลืนน้ำ (WATER ABSORPTION) ไม่เกิน 31% โดยปริมาตร

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

2.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูป (THIN BED ADHESIVE MORTAR) เป็นปูนก่อบางหรือปูนกาว สำหรับงานผนังคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำสะอาดตามสัดส่วนที่กำหนดผสมเสร็จ โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใดๆ อีก มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 1.50 กก./ตร.ซม. ปูนก่อต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเมื่อละเอียดรับแรงได้เร็ว ไม่ร่วน หรือหลุดง่าย ใช้งานได้โดยไม่ต้องรดน้ำ BLOCK ก่อตามมาตรฐาน 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 เนื้อ



- ละเอียด เหนียวลื่น ฉาบง่าย ไม่ย้อยตัว สามารถฉาบได้บางที่ความหนา 0.5-1.0 ซม. หลังจากรดน้ำที่ผนังได้ โดยไม่แตกกร้าว
- 2.4 คานทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) ผลิตกันต์คอนกรีตมวลเบา 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 และส่งให้ผู้อนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น
4. วิธีการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา
- 4.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง และขีดแนวเส้นเอ็น เพื่อช่วยให้ก่อได้ง่ายขึ้น
- 4.2 เริ่มก่อโดยการใช้ปูนทรายทั่วไป วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นที่ได้แนวระนาบเดียวกัน ความสูงประมาณ 4-5 ซม. จากนั้นป้ายปูนก่อบางที่ได้ผสมไว้แล้วด้วยเกรียงก่อหนาประมาณ 2-3 มม. ตลอดแนวด้านล่างบล็อกก่อนแรกแล้ว วางก้อนบล็อกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำช่วยจัดให้ได้แนวระดับที่ถูกต้อง
- 4.3 เริ่มก่อบล็อก ก้อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อบางลงไปบริเวณด้านข้างของก้อนแรก แล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจสอบระดับน้ำทุกครั้ง ทำเช่นนี้กับก้อนที่ 3, 4 ไปจนก่อจบชั้นนี้
- 4.4 เมื่อจำเป็นต้องตัดก้อนบล็อกให้พอดี ให้วัดระยะให้พอดี แล้วใช้เลื่อยตัดบล็อกตัดให้ได้แนวตั้งฉาก
- 4.5 บล็อกชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นล่าง โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 10 ซม. ก่อให้ได้แนวทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อนแถวล่างด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะไม่หกหล่นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้ต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีช่องว่าง (โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใดๆ เพื่อยึดก้อน BLOCK อีก)
- 4.6 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็น จะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึด (METAL STRAP) ยาวประมาณ 22 ซม. เข้ากับเสาด้วยตะปูคอนกรีต หรือทุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้นของแนวก่อ BLOCK
- 4.7 หากพื้นที่ของผนังมีขนาดใหญ่เกิดมาตรฐานที่กำหนดไว้ในตาราง จะต้องมียึดเสาเอ็นหรือคานเอ็น ค.ส.ล. ขนาดประมาณ 10 ซม. โดยให้เหล็กเสริม 2 เส้น เส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 6 มม. และมีเหล็กปลอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ซม. ปลายของเหล็กจะต้องฝังลึกในพื้น หรือคานที่เป็นโครงสร้างหลัก



- 4.8 บริเวณมุมผนังที่ก่อมาบรรจบกัน อาจก่อประสานเข้ามุม (INTERLOCKING) ได้ แต่ทั้งนี้ผนังต้องมีระยะไม่เกินที่ตารางกำหนด โดยคิดพื้นที่ต่อเนื่องกัน (ยกเว้นกรณีใช้ผนัง BLOCK ทหนา 7.5 ซม. ต้องทำเสาเอ็น และ/หรือคานเอ็น ค.ส.ล. ทุกมุมผนังและทุกขนาดพื้นที่ที่ก่อไม่เกิน 10 ตร.ม.)
 - 4.9 การยึดวงกบเข้ากับผนัง สามารถทำได้หลายวิธี อาจใช้แผ่นเหล็ก METAL STRAP ยึดด้วยตะปูเข้ากับวงกบไม้ทุกชั้นของรอยต่อระหว่างชั้น BLOCK แล้วป้ายทับด้วยปูนก่อ ก้อนวาง BLOCK ทับลงไป แล้วอุดแนวรอยต่อข้างวงกบให้แน่นด้วยปูนก่อ (ยกเว้นกรณีใช้ผนัง BLOCK ทหนา 7.5 ซม. ต้องทำเสา/คานเอ็น ค.ส.ล. โดยรอบ)
 - 4.10 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดอื่นๆ 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 3.6 ตลอดแนว
 - 4.12 การก่อผนังที่ชนกับท้องพื้นโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอ่นตัวมากเป็นพิเศษ เช่น พื้นระบบ POST TENSIONED หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 2-4 ซม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัวได้ เช่น โฟม หรือ FIBRE GLASS และหลีกเลี่ยงการฉาบชนท้องพื้น แต่หากจำเป็นให้ชะร่องไว้ตามแนวรอยต่อ
 - 4.13 การวางฝังท่อสายไฟและท่อน้ำในผนัง สามารถใช้เหล็กชะร่องขุดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องแนวลึก 2 แนว แล้วสกัดออก ทั้งนี้ไม่ควรลึกเกิน 1 ใน 3 ของความหนาของผนัง จากนั้นอุดปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตาข่ายกว้าง 20 ซม. ตลอดแนวก่อนฉาบปูนทับ
 - 4.14 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟและท่อน้ำไว้ก่อน ให้ก่อผนังห่างจากแนวท่อเล็กน้อย แล้วอุดด้วยปูนทรายกรณีที่มีช่องใหญ่กว่า 2 นิ้ว ให้เทคอนกรีตตลอดแนวท่อ หากเป็นท่อขนาดเล็กให้ใช้วิธีบากก่อน แล้วติดทับด้วยลวดตาข่าย ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ตลอดแนวก่อนทำการฉาบ
5. การฉาบปูน (HOW TO RENDER)
 - 5.1 การเตรียมพื้นผิว
 - 5.1.1 ใช้แปรงดัดน้ำหรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด
 - 5.1.2 หากมีรอยแตกบิ่นของผนัง ให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อม โดยผสมเศษผงคอนกรีตมวลเบา จากการตัดเข้ากับปูนก่อ และน้ำผสมให้เข้ากันดี แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบ 1 วัน
 - 5.1.3 ราคาน้ำที่ผนังก่อนฉาบ 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 เพราะจะทำให้เกิดการร่อนตัวของปูน เสียเวลารอให้หมาดนาน และเป็นสาเหตุของการแตกร้าว
- 5.2.3 ฉาบปูนชั้นที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการ ปาดหน้าให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมากๆ
- 5.2.4 ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่ว พอดีกับการปั้นหน้า กดเกรียงแรงๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงพอง
- 5.2.5 การฉาบปูนโดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีฉาบหนาไม่เกิน 1.5 ซม. เท่านั้น
- 5.2.6 การฉาบปูนหนากว่า 2 ซม. ต้องแบ่งฉาบเป็นชั้นๆ ละประมาณ 1-2 ซม. และติดลวดตาข่ายระหว่างชั้นปูน เพื่อป้องกันการแตกร้าว กรณีหนากว่า 4 ซม. ขึ้นไป

5.3 ข้อแนะนำอื่นๆ

- 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



หมวดที่ 3 งานก่อผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผนังก่ออิฐแก้ว GLASS BLOCK

1. ขอบเขตของงาน

งานอิฐแก้ว ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามระบุในแบบรูป เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งาน ต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว บิ่น หรือตำหนิใด ๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบตามระบุในแบบรูปหรือข้อกำหนด กำหนดให้

หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์มาตรฐานและคุณภาพเทียบเท่า บล็อกแก้ว ช้างแก้ว ขนาด 190 x 190 x 100 มม.

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึง CHANNEL, SEALANT, EXPANSION STRIP หมดยี่ห้อต่าง ๆ และขอคิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้งอิฐแก้ว ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้ฉาก ด้วยความประณีตเรียบร้อยตามที่ระบุในแบบรูปหรือข้อกำหนด

4.1 การเตรียมงาน ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ให้เรียบร้อย และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้ง รวมถึงการตรวจสอบสถานที่ที่จะติดตั้งอิฐแก้ว วัดขนาดพื้นที่ระยะให้แน่นอนตามหลักวิชาช่างที่ดี

4.2 ทำความสะอาดอิฐแก้ว เพื่อป้องกันไม่ให้มีสารอื่นผสมอยู่ในปูนขาว ก่อนการติดตั้งอิฐแก้ว

4.3 พื้นที่ประตู-หน้าต่าง ให้ปูเคลือบด้วยยางแอสฟัลท์ เพื่อช่วยในการยึดเกาะของ CHANNEL

4.4 การผสมปูน (MORTAR) ให้เป็นไปตามกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ตามหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี มีความมั่นคง แข็งแรง และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

4.5 การจัดวางอิฐแก้วแต่ละก้อน ให้อยู่บนฐานปูน โดยปราศจากรอยย่น

4.6 กรณีผนังอิฐแก้วที่มีความกว้างหรือความสูงมากกว่า 2.00 ม. ขึ้นไป จะต้องเสริมเหล็ก (REINFORCING) DIA 6 มม. 2 เส้น และยึดกับผนังเป็นระยะ 1.00 ม. ตามแนวนอน และระยะ 2.00 ม. ตามแนวตั้ง

4.7 ความกว้างของข้อต่อให้ได้แบบขนาดเดียวกันในแนวราบ และแนวตั้ง ช่องกว้างของข้อต่อในการเปลี่ยนแปลงจากหน่วยหนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่ง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (TOLERANCES) + 1/8" และมีความประณีตเรียบร้อย



หมวดที่ 3 งานก่อนฝัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้อุศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

- 4.8 การใช้วัสดุอุดกันรั้ว (SEALANT) ให้เป็นไปตามกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ด้วยความประณีต เรียบร้อย และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
5. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น รอยขีดขูด หรือมีตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติส่งมอบงาน
6. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดชำรุด รอยร้าว แตกบิ่น รอยขีดขูด หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 4

งานโลหะ



งานเหล็กgrupพรรณ

1. ข้อกำหนดทั่วไป
 - 1.1 "กรณีทั่วไป และกรณีพิเศษ" ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย
 - 1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กgrupพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (STEEL TUBING) ทุกชนิด
 - 1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กgrupพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและกำหนดนี้ตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กgrupพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ทุกประการ
2. วัสดุ
เหล็กgrupพรรณทั้งหมด จะต้องมีความสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบ ให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400
3. การกองเก็บวัสดุ
เหล็กgrupพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีความสมบัติต่างกันหลายชนิด ต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน
4. การจัดทำ SHOP DRAWING
ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กgrupพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING เพื่อรับความเห็นชอบโดย SHOP DRAWING นั้น จะต้องประกอบด้วย
 - 4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน
 - 4.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
 - 4.3 จะต้องมีส่วนเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการบิดโย่งชั่วคราว
5. การตัด
การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการตัดที่อุณหภูมิสูง ห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (HIGH-STRENGTH STEEL) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น
6. รูและช่องเปิด
การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็ก นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กgrupพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถสอดได้ รูจะต้อง



เรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแหงน ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่าน ให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

7. การประกอบและยกติดตั้ง

- 7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 7.2 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะเล ดูดกระทำอย่างละเอียดประณีต
- 7.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- 7.4 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่น ต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
- 7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003-18 ทุกประการ
- 7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

- 8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- 8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- 8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีได้ดีโดยง่าย
- 8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- 8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- 8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ PENETRATION โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันซึ่งอยู่ 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)

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

9.2 ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชนาน (BUTT WELD)

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

9.2.2 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมมา (GAMMA-RAY) หรือทดสอบโดยใช้อัลตราโซนิก (ULTRASONIC)

ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

10. การซ่อมแซมรอยเชื่อม

10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการจัดพื้นที่ 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 โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้อง

11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่น โดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทูปปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว



12. การต่อ และประกอบในสนาม

- 12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่งครัด
- 12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
- 12.3 จะต้องทำน้ํารัน 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) ได้แผ่นรองให้แน่น แล้วตัดขอบลิ่มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยที่ส่วนที่เหลือไว้ในที่
 - 12.7.4 ในกรณีที่ใช้ ANCHOR BOLT จะต้องฝัง ANCHOR BOLT ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้อง และระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีภาระระบุในแบบ ให้ยึดชิ้นกับแผ่นรองโดยใช้ DOUBLE NUTS

13. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามข้อกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาที่ทุกประการ

13.2 ผิวที่จะทาสี

13.2.1 การทำความสะอาด

- (ก) ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทารองพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย
- (ข) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (ก)
- (ค) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุด และสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมัน และไขมันต่าง 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 และจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลรักษาง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน มีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาต่ำ มีรอบระยะเวลาในการดูแลรักษาและอายุการใช้งานยาวนานไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือเป็นสีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว (INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING) สำหรับโครงสร้างเหล็กที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือโครงสร้างเหล็กที่ต้องการแสดง / โชว์ ลักษณะรูปร่างของเหล็กโครงสร้าง (ดูหมวด 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร) โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดให้พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ



งานเหล็กทางสถาปัตยกรรม

1. รวบบันไดและราวกันตก

1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งด้วยช่างฝีมือดีมีประสบการณ์ ซึ่งสามารถแสดงผลงานที่ผ่านมาให้ได้ และทำงานด้วยความประณีต ให้ได้งานที่ปรากฏเรียบร้อย สวยงาม มั่นคงแข็งแรง มีรูปลักษณะตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWINGS แสดงการติดตั้งรวบบันไดและราวกันตกในแต่ละลักษณะ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการติดตั้งฝั่งขึ้นส่วนสำหรับยึดโครงบันไดหรือราวกันตกไว้ล่วงหน้า ในคอนกรีตให้ถูกต้องตามวัสดุที่ใช้ทั้งตำแหน่งและจำนวน ความลึกไม่น้อยกว่า 10 ซม. จากผิวสำเร็จ ความกว้างใหญ่กว่าเสาของราวที่ใช้โดยรอบ 20 มม. ห้ามผู้รับจ้างทำการคาเซ สกัด โครงสร้าง เพื่อการทำงานรวบบันไดหรือราวกันตก โดยมีได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างโดยเด็ดขาด

1.2 รวบบันได / ราวกันตกโลหะ การติดตั้งและการต่อยึดโลหะต่างๆ ให้ใช้วิธีเชื่อมและขัดแต่งรอยเชื่อมให้เรียบร้อย ในบริเวณที่มีการหักมุมให้ใช้วิธีตัดโค้งให้สวยงาม ให้ผู้รับจ้างทำตัวอย่างวัสดุแสดงการตัดโค้งและการแต่งรอยเชื่อมให้พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ เมื่อเชื่อมเสาของราวเข้ากับชิ้นส่วนที่ฝังไว้ล่วงหน้า และผู้ควบคุมงานตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว ให้ถอดช่องว่างรอบเสาราวด้วย NONSHRINK, NONMETALLIC GROUT กรอกกระทุ้งให้เต็ม แล้วจึงทำวัสดุตกแต่งผิวตามข้อกำหนดอุปกรณ์ยึดต่างๆ ที่จำเป็น เช่น EXPANSION BOLT, ตะปูเกลียว, พุกต่างๆ ให้ใช้ตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่แสดงใน SHOP DRAWINGS ปลายท่อที่อยู่ลอยๆ ให้ใช้แผ่นวัสดุชนิดเดียวกับท่อเชื่อมปิดทุกปลาย ขัดรอยแต่งเชื่อมให้เรียบร้อย

1.2.1 รวบบันได ราวกันตกสแตนเลส บันไดสแตนเลส รวมทั้งท่อสแตนเลสอื่นๆ ที่ใช้ในโครงการนี้ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้เกรด 304 ทั้งหมด ผิวว NO.8 (MIRROR) แบ่งแยกลักษณะการใช้งาน และมีขนาดตามที่แสดงในแบบ

1.2.2 รวบบันไดและราวกันตกเหล็ก ให้ใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี ประเภทที่ 2 (คาดเส้นสีน้ำเงินรอบท่อ) มีคุณสมบัติตาม มอก.277 ขนาดตามที่แสดงในแบบ พันสีตามข้อกำหนดในหมวดงานสี

2. ท่อเหล็ก

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



3. งานสแตนเลส

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


4. จมุกบันได

ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้จมุกบันไดอลูมิเนียมขนาด 50 x 25 มม. มีวัสดุกันลื่นประเภทกากแร่ผสม อีพ็อกซีเรซิน ผิวละเอียดบรรจุอยู่ ผลิตภัณฑ์ IDEAL PRODUCTS : SAFETRED A3 หรือ APACE : AS3 หรือ INFINITE : IC-1 หรือคุณภาพเทียบเท่า การติดตั้งจะต้องฝังเดือยยึดของจมุกบันไดเข้ากับปูนทรายปรับระดับของ บันได และเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระดับผิวบนของจมุกบันไดจะต้องเสมอกับระดับผิวสำเร็จของลูกนอนบันได ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ไม่อนุญาตให้มีการต่อจมุกบันไดโดยเด็ดขาด และจะต้องติดแถบพลาสติก หรือวัสดุอื่นใดเพื่อ ป้องกันผิวจมุกบันไดมิให้เกิดความเสียหายในขณะที่ทำการก่อสร้าง



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 5

 งานไม้



งานไม้

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 งานในหมวดนี้ รวมถึงงานไม้โครงสร้าง และงานไม้ประกอบตกแต่งต่างๆ งานช่างไม้ งานโลหะประกอบต่างๆ งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง โครงคร่าว ติ้วไม้ และบัวต่างๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้างและแบบขยายรายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง
- 1.2 ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสตกแต่งให้เรียบรอยขนาดเท่ากันสม่ำเสมอ
- 1.3 การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรรออยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง
- 1.4 ไม้ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิหรือกะพี้ ไม่มีโพรง หรือรอยแตกงอ ไม้บิดงอ และข้อบกพร่องอื่นๆ ต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบและผึ่งแห้งดีแล้ว ไม้ที่มีความชื้นเกิน 16% ห้ามนำมาใช้ในงานถาวร หากมีการยึดหดตัวภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 1.5 ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้นไม้สักเมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบ) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยแล้วจะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารแล้ว อนุญาตให้ขนาดไม้ลดลงได้ไม่เกินจากขนาดที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบนี้ การหดตัวของไม้จะต้องไม่ทำให้การรับแรงเปลี่ยนแปลง และไม่เป็นผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน

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

หมายเหตุ

- กรณีระบุขนาดไม้เป็นมิลลิเมตรหรือเซนติเมตร หมายถึงเป็นขนาดไม้ที่ไสแต่งเรียบร้อยแล้ว
 - ความยาวของไม้ หากมิได้ระบุในแบบรูป ให้มีความยาวไม้ต่ำกว่า 3.00 เมตร
- 1.6 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่มั่นใจเกี่ยวกับชนิดของไม้ที่ส่งเข้ามาใช้ในงานก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างสามารถสั่งให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้ไม้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง



2. วัสดุ

ไม้ทั้งหมดที่นำมาใช้ในโครงการนี้ จะต้องมีชั้นคุณภาพที่ดีที่สุดตามมาตรฐาน มอก.423 และ 424 ส่วนไม้สักให้ยึดถือตามมาตรฐาน มอก.422

ถ้าไม้ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ไม้ดังต่อไปนี้ หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.1 ไม้เนื้อแข็ง ที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาสีหรือพ่นสี

- ไม้ตะเคียนทอง (HOPEA ODORATA)
- ไม้พย้อม (SHOREA TALURA)

2.2 ไม้เนื้อแข็ง สำหรับงานโครงสร้างหรือในส่วนที่ต้องการความแข็งแรง

- ไม้เต็ง (SHOREA OBTUSA)
- ไม้รัง (PENTACME SUAVIS)
- ไม้เคี่ยม (COTYLELOBIUM LANCEOLATUM)

2.3 ไม้เนื้อแข็ง ที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสี

- ไม้มะค่า (AFZELIA XYLOCARPA)
- ไม้แดง (XYLIA KERRII)

2.4 ไม้สัก ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขี้สลายไม้

- ไม้สักทอง (TECTONA GRANDIS)

2.5 สำหรับงานโครงคร่าว

- ไม้ตะเคียนทอง

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

- ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการทาสีหรือพ่นสี ให้ใช้ไม้อัดสัก
- ไม้อัดที่ระบุให้ตกแต่งผิวด้วยการย้อมสีขี้สลายไม้ ให้ใช้ไม้อัดสัก
- ไม้อัดที่ระบุใช้ในส่วนของอาคารที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ, ครุฑ ฯลฯ ให้ใช้ไม้อัดชนิดทนความชื้น

2.7 งานไม้ไผ่

2.7.1 กำหนดให้ใช้ไผ่ตง, ไผ่เลี้ยง, ไผ่สีสุก, ไผ่รวก

2.7.2 อายุไม้ต่ำกว่า 3-5 ปี

2.7.3 ไม่มีรอยแตกกร้าว และเป็นชนิดที่ไม่ขูดผิว

2.7.4 ห้ามยึดด้วยตะปู (ดูแบบขยายการติดตั้ง)

2.7.5 เป็นชนิดที่มีขนาดลำต้นตั้งแต่โคนถึงปลาย ไม่แตกต่างกันมากนัก

2.7.6 ส่วนของลำต้นที่ถูกตัดออก ให้ทาด้วยฟิล์มที่โคท

2.7.7 เป็นไม้ที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน ด้วยการอัดน้ำยาด้วยกำลังอัดสูง ความเข้มข้น 8-10% ด้วยระบบ CCA (ไทยแลนด์แบบมู หรือเทียบเท่า)



3. การรักษาเนื้อไม้

3.1 ไม้ทั้งหมดก่อนนำมาใช้งาน ให้ตัดน้ำยาป้องกันปลวกและแมลงต่างๆ โดยสอดคล้องกับมาตรฐาน มอก.516 ชนิด WATERBORNE PRESERVATIVES บริเวณทั่วไปให้ใช้อัตราไม่ต่ำกว่า 8 กก./ลบ.ม. (CCA 8) ในส่วนที่สัมผัสกับพื้นดิน หรือน้ำให้ตัดในอัตราไม่ต่ำกว่า 16 กก./ลบ.ม. (CCA 16) ไม้อนุญาตให้ใช้เศษไม้จากแบบหล่อคอนกรีตมาก่อสร้างงานไม้โครงสร้างผนังและฝ้าเพดาน

3.2 การป้องกันรักษาไม้เสาซึ่งทำจากไม้สักสวนป่า :-

ควาทำการป้องกันแมลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งปลวก โดยเลือกปฏิบัติดังนี้

1. โดยการทาหรือพ่นด้วยตัวยา BORA-CARE หรือคุณภาพเทียบเท่า ผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 หรือทาด้วยตัวยา LOSPs (LIGHT ORGANIC SOLVENT PRESERVATIVES) การทาหรือพ่นควรทำไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง
2. โดยการอัดน้ำยาไม้ตามกรรมวิธีอัดแบบเต็มเซลล์ (FULL CELL PROCESS) ด้วยตัวยาสารประกอบโบรอน (BORON COMPOUNDS) ให้มีปริมาณตัวยาแห้งเข้าไปในเนื้อไม้ (NET DRY SALT RETENTION) ไม่น้อยกว่า 1.2% BAE (BAE คือปริมาณสมมูลกรตบกริก)

4. เครื่องยึดเหนี่ยวงานไม้

4.1 การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูเกลียว สลักเกลียว น๊อต และเครื่องยึดต่างๆ ที่มีได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

4.2 การยึดด้วยตะปูหรือตะปูเกลียว ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของไม้ที่ยึด และตะปูเกลียวที่ใช้ขันยึดทุกตัว จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้เสมอ

4.3 การเจาะรูสำหรับตะปูเกลียว สลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้

4.4 การยึดด้วยตัวน๊อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน๊อตไม่เกิน 10% น๊อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐาน หรือสลัก (SPLIT RING) รองได้แบนเกลียวทุกตัว และน๊อตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมด รวมทั้งภายในที่สามารถมองเห็นจะต้องใช้ชนิดสแตนเลสเกรด 304

4.5 โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูเกลียว น๊อต เหล็กฉาก EXPANSION BOLT ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด ไม่เป็นสนิม และมีคุณภาพได้มาตรฐาน มอก. ขนาดเป็นไปตามความเหมาะสมกับลักษณะงานที่จะใช้หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน อุปกรณ์ยึดและโลหะอื่น ๆ ที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคาร หรือสามารถมองเห็นได้ให้ใช้ชนิดสแตนเลสเกรด 304

5. การก่อสร้างงานไม้



- 5.1 การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่งใบลิ้นร่องต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียมหลักประกบ สกรู ตะปู และอื่นๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจ้งหะให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้ โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนติดตั้ง
- 5.2 การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งโครงผนัง หรือโครงฝ้าเพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบและการต่อและการเข้าไม้ จะต้องแนบสนิทเต็มหน้าที่จะประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉากและได้แนว
- 5.3 การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่า การต่อไม้จะทำได้ก็ตาม การยึดสลักตลอดจนการใช้แหวนรองควรมีความแน่นหนาถาวรมั่นคงทุกตำแหน่ง
- 5.4 รอยต่อต่างๆ ของโครงสร้างไม้ และรายละเอียดการก่อสร้างงานไม้ ถ้ามิได้ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างอาคารไม้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยขออนุมัติหรือขอคำแนะนำจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง
- 5.5 การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูเกลียว การติดตั้งวงกบไม้จะต้องได้ฉาก ได้ตั้ง และมีการป้องกันไม่ให้มุมขอบไม้แตกบิ่น และเป็นรอยใดๆ ทั้งสิ้น การติดตั้งวงกบไม้เข้ากับผนังก่ออิฐฉาบปูน จะต้องมีเสาเอ็นทับหลังโดยรอบผิวปูนฉาบที่ต่อกับวงกบและเรียบเสมอกัน ให้เสาร่องขนาด 5 x 5 มม. สม่่าเสมอลดตลอดแนวรอยต่อของวัสดุ ติดตั้งแนววงกบให้สัมพันธ์กับผิวผนังสำเร็จหรือเป็นไปตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้
- 5.6 การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้วจะต้องปิดเปิดได้สะดวกไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกันจนเกิดเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องปิดได้สนิท สามารถกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี
- 5.7 หัวตะปูทั้งหมดจะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่างๆ ทั้งหมดจะต้องขัดด้วยกระดาษทราย อุดรูตำหนิ แล้วขัดให้เรียบร้อย ก่อนทำการตกแต่งสีตามที่กำหนด
- 5.8 การติดตั้งผนังภายในประเภทโครงไม้ หรือโครงโลหะต่างๆ ในกรณีดังต่อไปนี้
ผนังสูงและ/หรือยาวไม่ถึงโครงสร้างเสา คาน พื้นคอนกรีต หรือผนังที่หลุดลอยๆ 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 และข้อกำหนดในหมวดงานเหล็ก



รูปพรรณอย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากการเสริมเหล็ก และเตรียมการทำผนังดังกล่าวทั้งหมด ถือเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

- 5.9 การกันผนังทุกชนิด ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ถือว่าเป็นผนังกันสูงติดโครงสร้างคานหรือพื้นคอนกรีตทั้งหมด
- 5.10 บัวเชิงผนังไม้ จะต้องใส่ปรับแต่งให้เรียบร้อยตามชนิดและขนาดของไม้ที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบ และจะต้องรอให้งานปูสตั๊นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้ โดยใช้กาวยางทาให้ทั่วปะติดผนังและยึดเสริมด้วยตะปูเกลียวฝังทุกไม้อ่อนซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้ พร้อมทั้งอุดหัวตะปูด้วยไม้ชนิดและสีเดียวกับไม้บัวเชิงผนังให้ดูกลมกลืนกัน แล้วขัดแต่งให้เรียบร้อย มุมบัวเชิงผนังทุกมุมให้ใช้วิธีเข้ามุม ห้ามใช้วิธีตัดชนเป็นอันตราย
- 5.11 ตงไม้
- กรณีพื้นไม้ : ให้ติดตั้งตงไม้ทุกระยะที่กำหนดในแบบรูปหรือ
 - สำหรับพื้นไม้เว้นร่อง : ให้ติดตั้งตงไม้ทุกระยะไม่เกิน 0.40 ม.
 - สำหรับพื้นไม้เข้ลิ้น : ให้ติดตั้งตงไม้ทุกระยะไม่เกิน 0.50 ม.
 - กรณีไม่ได้กำหนดในรูปแบบถึงชนิดของไม้ที่ใช้ทำตง ให้ใช้ไม้ตะเคียนทองหรือไม้เนื้อแข็งอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม้ตะเคียนทอง
 - ทั้งหมดให้ผ่านกรรมวิธีทาน้ำยากันปลวก, มอด และน้ำมันรักษาเนื้อไม้ (ตามระบุในรายการทาสี)



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 6

งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน



หลังคาโลหะและผนังโลหะ METAL SHEET ROOFING AND SIDING

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งหลังคาโลหะ ผนังโลหะ พร้อม FLASHING ต่างๆ ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ และป้องกันการรั่วซึมได้ดี

2. การเสนอรายละเอียด

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง รายการคำนวณปริมาณน้ำฝน โดยใช้สถิติย้อนหลังไม่น้อยกว่า 30 ปี และข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานหลังคาโลหะ ผนังโลหะ ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนทำงานหลังคาโลหะ, ผนังโลหะ โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ตำแหน่งการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน

2.2.2 แบบขยายการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน

2.2.3 แบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ เช่น FLASHING FASTENER SET, EAVES FLASHING, END CLOSER, FILLER STRIP และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามลักษณะของหลังคา ช่องแสง ฝ้าเพดาน และผนัง แบบขยายการใช้วัสดุอุตสาหกรรม ฯลฯ

2.2.4 แบบขยายอื่นๆที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

3. รายละเอียดวัสดุ

เป็นแผ่นเหล็กเคลือบคลีน คัลเลอร์บอนด์ (Clean COLORBOND® steel) ซึ่งผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบโลหะผสมอลูมิเนียมและสังกะสี (อลูมิเนียม 55%) และมีปริมาณสารชั้นเคลือบทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร หรือ AZ150 ทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2228-2558 หรือ AS 1397-2011 แผ่นเหล็กจะต้องมีการเคลือบอบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ (Polyester) โดยระบบต่อเนื่อง โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน AS 2728-2013 หมวด 3 (Prefinished/prepainted sheet metal products for interior / exterior building) ชั้นเคลือบสีด้านบนประกอบด้วย สีรองพื้น โพลีเอสเตอร์ (Polyester) หนา 5 ไมครอน และ เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์ (Polyester) หนา 20 ไมครอน ชั้นเคลือบสีด้านล่างประกอบด้วย สีรองพื้น โพลีเอสเตอร์ (Polyester) หนา 5 ไมครอน และ เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์ (Polyester) สี Shadow Gray หนา 5 ไมครอน. ความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 300 เมกะปาสคาล ได้รับการรับประกันคุณภาพวัสดุจากผู้ผลิตเป็นเวลา 30 ปี

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังนี้



หมวดที่ 6 งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3.1 แผ่นโลหะสำหรับติดตั้งหลังคา ผนัง ทั้งหมด ให้ใช้ความหนาตามรายการคำนวณการรับแรงลมตามเทศบัญญัติ และรับน้ำหนักจรรยาที่กระทำต่อหลังคา แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบนี้ 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, AZ150 หรือเทียบเท่า ระดับ PREMIUM GRADE

3.1.2 ความหนาและรูปลอนของหลังคาและผนังโลหะ : ความหนาแผ่นเหล็กรวมชั้นเคลือบสีไม่ต่ำกว่า 0.635 มม. ขึ้นรูปพร้อมสกรูตามมาตรฐาน AS3566 CLASS 3 และอุปกรณ์การยึดติดตั้งครบชุด แบ่งแยกตำแหน่งการใช้งานตามที่แสดงในแบบ

3.2 ฉนวนป้องกันความร้อน

ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในหมวดที่ 6 งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน ระบุในหมวดนี้

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างหลังคา ความลาดเอียง ระดับแป๋ แนวและระยะโครงสร้างของผนังโลหะ เกล็ดโปร่งแสง และฝ้าเพดานโลหะ ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของสีพื้นโครงสร้าง หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งให้แจ้งผู้ควบคุมงานทราบทันที

4.2 แผ่นโลหะที่จะนำมาใช้ติดตั้งจะต้องมีขนาดและรูปลอนถูกต้องตามที่ระบุในแบบรูป และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากคราบน้ำมัน ไขมัน และคราบสกปรกต่างๆ

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 โดยการกวาดเศษโลหะออกจากผิวหน้าหลังคาที่มุ่งเสร็จแล้วในแต่ละวัน เพื่อป้องกันมิให้คราบสนิมจับผิวหน้าสีหลังคาโลหะ

4.7 ดำเนินการติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อน โดยวางบนโครงสร้างฝ้าเพดานโลหะเต็มตลอดพื้นที่ ปิดรอยต่อและซ่อมรอยต่อฉีกขาดด้วยเทปอลูมิเนียมฟอล์ย

4.8 ดำเนินการติดตั้งฝ้าโลหะพร้อมอุปกรณ์ประกอบตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต

4.9 ห้ามใช้วัสดุที่หักจากตะกั่วและทองแดงร่วมกับแผ่นหลังคา ผนังโลหะ และฝ้าเพดานโลหะ

4.10 ความเสียหายของผิวเคลือบแผ่นโลหะที่เกิดจากการติดตั้ง จะต้องได้รับการเปลี่ยนใหม่ทันที โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง



5. การรับประกัน

งานติดตั้งหลังคาและผนังโลหะทั้งหมด จะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง และต้อง
ออกไปรับประกันคุณภาพของวัสดุและผลงานการติดตั้งว่าไม่รั่วซึม เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี ในกรณีมีปัญหาเกิดขึ้น
ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่างๆ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง



งานฉนวนป้องกันความร้อน BUILDING INSULATION

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 รายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง บทกำหนดต่าง ๆ ของรายการประกอบแบบ และเอกสารสัญญาต่าง ๆ ของโครงการนี้ให้นำมาใช้กับรายละเอียดที่กำหนดไว้ในบทกำหนดนี้ด้วย
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดทาสดุด แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานฉนวนป้องกันความร้อน ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของฉนวนป้องกันความร้อนที่เลือกใช้จากผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ โดยแสดงคุณสมบัติของวัสดุฉนวนแต่ละชนิด ตัวอย่างที่จะใช้จริงสำหรับโครงการนี้ ผลการทดสอบ วิธีการติดตั้ง และข้อมูลประกอบอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาวัสดุฉนวนที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างให้พ้นจากความเสียหาย อันอาจเกิดขึ้นจากความชื้น สิ่งสกปรก อุณหภูมิ และสิ่งอื่น ๆ โดยปฏิบัติตามวิธีการเก็บรักษาของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การกองเก็บให้เก็บในลักษณะหีบห่อบรรจุเดิมที่ได้รับมาจากการขนส่ง ซ่อมแซมการบรรจุที่เสียหายและให้กองเก็บในพื้นที่แห้ง

2. วัสดุ

หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 สำหรับพื้นที่ทั่วไปที่กำหนดในข้อ 3 ยกเว้นพื้นที่ใต้หลังคาเหล็กยึดลอน (ความหนาตั้งแต่ 1" ขึ้นไป)

ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนชนิดฉนวนใยแก้วประเภทแผ่นแข็ง (RIGID BOARD FIBERGLASS INSULATION) โดยมีแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ (ALUMINIUM FOIL) หุ้มปิดสนิทโดยรอบทุกด้าน คุณสมบัติโดยทั่วไป :-

- เป็นไปตามมาตรฐาน ม.อ.ก. 486/487-2526/2527
- เป็นชนิดไม่อมน้ำหรือไม่ดูดซับน้ำ และไม่ลามไฟ
- ความหนาแน่น (DENSITY) : ไม่ต่ำกว่า 32 กก./ลบ.ม. (kg/m^3)
- ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน : ไม่เกิน 0.033 w/m-k
(THERMAL CONDUCTIVITY, K)
- อลูมิเนียมฟอยล์ (ALUMINIUM FOIL) : เป็นชนิด FOIL / SCRIM / KRAFT เสริมเส้นใยแก้ว เสริมแรง 3 ทาง ไม่ลามไฟ (FIRE RETARDANT ALUMINIUM FOIL TRI-DIRECTIONAL FIBER GLASS REINFORCEMENT) ไม่สะสมความชื้น และมีค่าการคายรังสี (EMITTANCE VALUE) = 0.05 (หรือไม่เกิน 0.06)



- เทปอลูมิเนียมฟอยด์ : ให้ใช้ชนิดกาวในตัว ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 2"
- ความหนา (THICKNESS) :-
 - สำหรับพื้นที่ได้ห้องพื้นลาดฟ้า : ไม่ต่ำกว่า 3"
 - สำหรับพื้นที่ได้ห้องพื้นเจ็ลลิ่ง / ระเบียบ
รวมถึงพื้นที่เปิดภายนอกที่อยู่เหนือห้องใช้สอย : ไม่ต่ำกว่า 3"
 - สำหรับพื้นที่ด้านหลังผนังกระจก (CURTAIN WALL) : ไม่ต่ำกว่า 4"
ในช่วง SPANDREL STRIP
 - สำหรับผนังที่รอบนอกอาคาร : ไม่ต่ำกว่า 3"

2.1.2 สำหรับพื้นที่ใต้หลังคาเหล็กกรีดลอน

ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนชนิดใยหิน คุณภาพสูงในการป้องกันความร้อน เสียงและป้องกันไฟ วัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน (EN 13501-1 Class A1) และมีค่าการดูดซับเสียง NRC 1.00 (EN ISO 354 / ASTM C423-01) สำหรับใช้ในงานโครงการ งานหลังคา(ป้องกันความร้อนและเสียงฝน) งานผนังเบา(กันเสียงและกันไฟ) งานกันเสียง(ระบบผนัง ประตู ฝ้า) ดูดซับเสียง งานCurtain Wall ,Duct ,FIRE BARRIER SYSTEM ช่องชาฟท์

คุณสมบัติโดยทั่วไป :-

- ความหนา 50 มม.
- ความหนาแน่น 60กก./ลบ.ม.
- ปิดด้วย Aluminum foil อย่างน้อย 1ด้าน
- ค่าการนำความร้อน (k) ไม่เกิน 0.034 วัตต์/เมตร-เคลวิน ตามมาตรฐาน ASTM C518
- ค่าการดูดซับเสียง(NRC) 1.0 ตามมาตรฐาน EN ISO 354 / ASTM C423-01
- เป็นวัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1
- ค่าการดูดซับน้ำ 0.06 กก./ตร.ม ตามมาตรฐาน EN 1609.97
- ค่าการดูดซับความชื้น น้อยกว่า 0.01% โดยปริมาตร ตามมาตรฐาน ASTM C1104/C1104M
- ได้รับฉลากเขียว(Green Label) จากสภาอาคารสีเขียวประเทศไทยสิงคโปร์ (SGBC)
- ผ่านการประเมินค่าอาคารเขียวของสหรัฐอเมริกา(LEED)
- ผ่านการประเมินมาตรฐาน(JIS)ของประเทศญี่ปุ่น

2.2 สำหรับพื้นที่ที่ต้องใช้ฉนวนที่มีความหนามากกว่า 1"

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

คุณสมบัติโดยทั่วไป :-

- ผ่านการทดสอบการลามไฟสำหรับวัสดุประเภทโฟม (FLAMMABILITY UL94)



หมวดที่ 6 งานหลังคาและฉนวนป้องกันความร้อน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ผ่านการทดสอบการติดไฟและการลามไฟสำหรับวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง CLASS O (BS 476 PART 6 & 7)
- มีคุณสมบัติคงสภาพของมิติเมื่อได้รับความร้อน (THERMAL STABILITY) ตามมาตรฐาน ASTM K-6767
- ค่าการดูดซึมน้ำ (WATER ABSORPTION) : ไม่เกิน 0.00015 g/cm²
- ความหนาแน่น (DENSITY) : 24-26 kg./m³
- ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (THERMAL CONDUCTIVITY, K) : ไม่เกิน 0.025 w/m-k
- อลูมิเนียมฟอยล์ (ALUMINIUM FOIL) : ชนิด ANTI-CORROSIVE ความหนาไม่ต่ำกว่า 8 ไมครอน .

2.3 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง

- หมุดอลูมิเนียม : ฐานเจาะรูสำหรับยึดกาวขนาดไม่ต่ำกว่า 24 x 24 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางหมุดไม่ต่ำกว่า 1.6 มม. ความยาวกำหนดให้ยาวกว่าความหนาของฉนวนที่จะติดตั้งประมาณ 12 มม. พร้อม SPRING WASHER สำหรับล็อกแผ่นฉนวน
- การยึดหมุด : สำหรับผิวปูนหรือผิวคอนกรีต ให้ใช้กาว EPOXY สำหรับผิวโลหะ ให้ใช้กาวประเภท DENATURED ACRYL ซึ่งทนอุณหภูมิสูง ส่วนผิวอื่นๆให้ขออนุมัติเป็นกรณีๆไป

3. การติดตั้ง

หากไม่ได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น การติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อนให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยมีรายละเอียดทั่วไปดังนี้ :-

3.1 หากไม่ได้ระบุตำแหน่งการติดตั้งในแบบรูป ให้ติดตั้งในพื้นที่ดังต่อไปนี้

- ใต้ท้องพื้นหลังคา / ดาดฟ้า ชั้นบนสุดของอาคาร
- ใต้ท้องพื้นเฉลียง / ระเบียง รวมถึงพื้นที่เปิดภายนอกที่ทับอยู่เหนือห้องใช้สอย
- ด้านหลังผนังกระจก CURTAIN WALL ช่วง SPANDREL STRIP
- พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป

3.2 การติดตั้งวัสดุฉนวนป้องกันความร้อน จะต้องเป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว และเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ

3.3 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจนแน่ใจว่าสำเร็จ และทดสอบเรียบร้อยแล้วจึงจะทำการติดตั้งฉนวน ปัญหาอื่นใดที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

3.4 การปูแผ่นฉนวนกรณีเหลือเศษ ให้ปูซ้อนทับกัน ห้ามแกะหรือตัดแผ่นฟอยล์ (FOIL) ที่หุ้มฉนวน



- 3.5 ติดตั้งวัสดุผนังด้านนอกให้เสร็จเรียบร้อย ทำความสะอาดผิวผนังหรือพื้นที่ที่จะติดตั้งฉนวนให้ปราศจากฝุ่น คราบไขมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด แบ่งแนวกำหนดหมู่ยึดตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ติดตั้งหมู่ยึด อลูมิเนียมทุกกระยะไม่เกิน 30 x 30 ซม. หรือตามที่แสดงในแบบ ยึดหมู่ด้วยกาวตามชนิดที่ระบุให้
 - 3.6 ตัดฉนวนให้พอดีหรือใหญ่กว่าเล็กน้อย เพื่อให้สามารถตั้งอยู่ได้โดยไม่หลุดหรือหลวม หุ้มด้วยวัสดุตามที่ ระบุในแบบ และมีคุณสมบัติตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ นำฉนวนใส่ในช่องผนังด้านในหมู่ยึดแต่ละแผ่น แนบสนิทกับผิวที่ติดตั้งฉนวนใช้ SPRING WASHER ชนิดล็อกแผ่นได้ในตัว ดันยึดแผ่นฉนวนไว้ให้เรียบร้อย รอยต่อแผ่นฉนวนจะต้องชนชนิดกันจนมองไม่เห็นพื้นผิวผนัง
 - 3.7 ใช้เทปอลูมิเนียมพอลียกกว้าง 2" ติดระหว่างรอยต่อของฉนวนทุกแนวรอยต่อ
 - 3.8 ดำเนินการติดตั้งวัสดุผนังด้านในต่อไป
4. การป้องกัน
- ผู้รับจ้างต้องป้องกันฉนวนที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้ว ให้ออกห่างจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากความชื้น และการ ก่อสร้าง ความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นกับฉนวนที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนให้ใหม่โดยถือเป็นค่าใช้จ่าย ของผู้รับจ้างเอง



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 7

งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร



ระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน WATERPROOFING SYSTEM

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทาสต. ค่าแรง และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบกันซึม และระบบป้องกันความชื้นของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบหรือโครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างรายละเอียด พร้อมใบรับรองผลการทดสอบคุณภาพวัสดุจากหน่วยงานที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานอื่นตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการเพื่อขออนุมัติก่อนจะนำไปใช้งาน
- 1.2 การติดตั้งระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน ให้เป็นลักษณะเหมาะสมแบบเบ็ดเสร็จ ทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้งโดยบริษัทผู้รับจ้างติดตั้งที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของการติดตั้งระบบนี้โดยเฉพาะ และเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ของระบบดังกล่าว ห้ามมิให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ชื้อหรือจัดหาวัสดุ/อุปกรณ์มาดำเนินการติดตั้งเองโดยเด็ดขาด

2. ข้อกำหนดทั่วไป

หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือในข้อกำหนดในแบบรูป หรือในรายการละเอียดประกอบแบบหัวข้ออื่นๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้ :-

- | | |
|------------------|---|
| - PRO-ACT | ของ บริษัท PRO-ACT MARKETING |
| - BASF | ของ บริษัท BITEC HOLDING หรือ BASF (THAI) LIMITED |
| - LANKO | ของ บริษัท PAREX DAVCO (THAILAND) |
| - AMS | ของ บริษัท ADVANCE MATERIAL SERVICE |
| - SIKA | ของ บริษัท SIKA (THAILAND) LIMITED |
| - ZILLION | ของ บริษัท INNOVATION CO.,LTD |
| - FOSROC | ของ บริษัท FOSROC (THAILAND) LIMITED |
| - PRIMA POLYTECH | ของ บริษัท PRIMA POLYTECH |
| - L'AQUATECH | ของ บริษัท L'AQUATECH GROUP |
| - FLOW CRETE | ของ บริษัท FLOW CRETE THAILAND |
| - XYPEX | ของ บริษัท XYPEX MARKETING SERVICE (THAILAND) |
| - RADCON | ของ บริษัท RADCON |
| - PENESEAL PRO | ของ บริษัท PENETRON (THAILAND) CO.,LTD |

2.1 ชนิดของระบบ (TYPE OF WATERPROOFING SYSTEM)

ระบบหลัก (BIO-CHEMICAL WATERPROOFING)



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

เป็นน้ำยาเคมีที่เข้าไปทำปฏิกิริยาภายในเนื้อคอนกรีต (BIO-CHEMICAL CONCRETE-IN-DEPTH) โดย
พ่นลงบนผิวคอนกรีตที่แห้งตัวแล้วเป็นสารประกอบประเภท POLYESTER POLYMER หรือ MODIFIED
SILICATE

ระบบเสริม A (LIQUID MEMBRANE A) : 2-COMPONENT BITUMEN MODIFIED
เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แห้งตัวแล้ว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มยึดติดกับผิว
วัสดุ เป็นสารประกอบประเภทบิทูเมน อิมัลชัน 2 ส่วนประกอบ มีความยืดหยุ่นพิเศษ เป็นวัสดุประเภท
CATIONIC โดยใช้หลักการยึดเกาะโครงสร้างเชิงประจุไฟฟ้า บวก และลบ

ระบบเสริม B (LIQUID MEMBRANE B) : CEMENT-MODIFIED POLYMER
เป็นแผ่นเชื่อมกันน้ำในรูปของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบนพื้นผิว
คอนกรีตที่แห้งตัวแล้ว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มแข็งยึดติดแน่นกับพื้นผิว เป็นสารประกอบ 2 ส่วน
ประเภท CEMENT-MODIFIED POLYMER สามารถใช้เป็นวัสดุกันซึมได้ทั้งในด้านที่สัมผัสกับน้ำ (POSITIVE
PRESSURE) หรือด้านตรงข้าม (NEGATIVE PRESSURE)

ระบบเสริม C (LIQUID MEMBRANE C) : POLYURETHANE MODIFIED สำหรับงานลาดฟ้าที่ไม่มี
TOPPING
เป็นแผ่นเชื่อมกันน้ำในรูปแบบของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบน
พื้นผิวคอนกรีตที่แห้งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน เป็นสารประกอบประเภทโพลียูรีเทนส่วนผสมเดียว (ONE
COMPONENT POLYURETHANE) มีความยืดหยุ่นพิเศษ ให้คุณสมบัติทนต่อการแช่ขังของน้ำได้ดี

ระบบเสริม D (LIQUID MEMBRANCE D) : POLYUREA
เป็นแผ่นเชื่อมกันน้ำในรูปแบบของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANCE) ใช้พ่นลงบน
พื้นผิวคอนกรีตที่แห้งตัวแล้ว เมื่อแห้งสนิทจะกลายเป็นแผ่นฟิล์มยึดติดกับผิววัสดุ เป็นสารประกอบประเภท
2-COMPONENT HYBRID POLYUREA ชนิด SOLVENT FREE

ระบบเคลือบผิว E : MODIFIED FLEXIBLE EPOXY COATING
เป็นวัสดุประเภทอีพ็อกซี่ 2 ส่วนผสม (2-COMPONENT EPOXY) ซึ่งดัดแปลงคุณสมบัติทางกายภาพให้มีความ
ยืดหยุ่นได้ จึงเหมาะสำหรับงานระบบกันซึมที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีรุนแรง เช่น บ่อน้ำบำบัดน้ำเสีย (TREATMENT
PLANT)

ระบบเคลือบผิว F : WEAR RESISTANT COATING
เป็นสารเคมีประเภท SILYLATED PMMA COATING (SILYLATED POLYMETHYLMETHACRYLATE
COATING) หรือ EXTREMELY DURABILITY 2-COMPONENT SOLVENT FREE POLYURETHANE ใช้ท



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

บนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน เพื่อป้องกันการสึกกร่อนของผิวคอนกรีต โดยสารเคมีที่ใช้เคลือบผิวจะแทรกซึมเข้าไปในผิวคอนกรีต พร้อมทั้งทำปฏิกิริยากับอนุภาคแคลเซียมในคอนกรีต เพิ่มการยึดเกาะทางเคมีกับพื้นผิวและทนทานต่อแรงเสียดสีได้ดีเยี่ยม สามารถเลือกสีได้หลากหลาย

ระบบเคลือบผิว G : สีกันตะไคร้ (IMPREGNATOR)

เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้เคลือบพื้นผิว เป็นวัสดุประเภท SILANE/SILOXANE ที่มีขนาดเล็กและสามารถเข้าไปทำปฏิกิริยากับพื้นผิวหินธรรมชาติหรือผิวคอนกรีต (HYDROPHOBIC IMPREGNANT) ได้ เพื่อป้องกันการเกิดตะไคร้และเชื้อรา

แผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE)

เป็นแผ่นผ้าสังเคราะห์ มีความยืดหยุ่นสูง ทนทานต่อการฉีกขาด ป้องกันน้ำและความชื้นซึมผ่าน

แถบยางกันน้ำแบบบวมตัว (HYDROSWELLING WATERBAR)

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

น้ำยากันซึม (WATER-REPELLENT ADMIXTURE)

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

2.2 พื้นที่ที่ต้องติดตั้งระบบป้องกันในการซึมผ่านของน้ำ

1. พื้น / ผนัง ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน
2. พื้นที่อยู่ติดกับดิน
3. พื้นที่อยู่สัมผัสน้ำหรือความชื้นตลอดเวลา
4. พื้นที่มีมีการล้างหรือเปียกน้ำเป็นระยะ (WET AREA)
5. หลังคา / ดาดฟ้า ค.ส.ล.
6. กันสาด ค.ส.ล.
7. เฉลียง / ระเบียงภายนอกอาคาร
8. รางระบายน้ำฝน / รางระบายน้ำล้าง / รางกรวด



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

9. กระดาษกันน้ำ
10. เสာ / ผนัง ค.ส.ล. เบลีอุมิว
11. หินธรรมชาติสำหรับปูพื้น / ผนัง
12. CONCRETE TOPPING สำหรับพื้นที่ที่ติดตั้งระบบฯ ทั้งหมด
13. พื้นที่ที่กำหนดในรูปแบบให้ติดตั้งระบบกันซึม

- ข้อกำหนด - การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งบนพื้นผิวด้านที่รับแรงดันน้ำโดยตรง (POSITIVE PRESSURE)
- การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน ยกเว้นแต่ตามข้อกำหนดเฉพาะของผู้ผลิต
 - การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งบนผิวโครงสร้างเท่านั้น
 - ให้ถมทรายระหว่างแนว SHEET PILE / PILE WALL กับแนวกำแพงกันดิน และให้ปิดผิวหน้าแผ่นกันซึมด้วยแผ่นโฟม (FOAM) หรือแผ่น FIBER CEMENT BOARD เพื่อป้องกันการฉีกขาดของแผ่นกันซึม

2.3 รายละเอียดการติดตั้งระบบป้องกันการซึมผ่านของน้ำในแต่ละพื้นที่

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบรูปให้ติดตั้งระบบกันซึมตามรายละเอียดดังนี้ :-

หมายเหตุ : ให้ดูแบบขยายมาตรฐานประกอบ

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. หล่อในที่)	- LIQUID MEMBRANE A (กำแพงกันดินทั่วไป) - LIQUID MEMBRANE B (กรณีกำหนดให้มีการฉาบปูนทับ : ดูแบบขยาย)

พื้นที่	ชนิดของระบบฯ
2. พื้นที่ที่อยู่ติดกับดิน และพื้นที่อื่นๆ (พื้น / ผนัง)	
2.1 พื้นภายในอาคารที่เปิดโล่ง	BIO-CHEMICAL WATERPROOFING
2.2 ถนน / ทางเท้า ภายนอกอาคารที่อยู่เหนือที่ใช้สอยชั้นล่าง	หมายเหตุ : พื้น / ผนัง รางระบายน้ำ และบ่อพักน้ำ ให้เท TOPPING / ฉาบปูน ทำผิวขัดมันหลังติดตั้งระบบฯ
2.3 รางระบายน้ำพื้น / MANHOLD	
2.4 รางระบายน้ำฝน / กันสาด ค.ส.ล.	
2.5 บ่อพักน้ำฝนชั้นใต้ดิน (DRAINAGE SUMP)	
2.6 รางระบายน้ำฝนชั้นใต้ดิน	
3. WET AREAS (เฉพาะพื้น)	



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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 พื้นที่มีการติดตั้ง FLOOR DRAIN 3.8 พื้นอื่นๆ ที่กำหนดในรูปแบบ	LIQUID MEMBRANE B (CEMENT-MODIFIED POLYMER) หมายเหตุ : การติดตั้งระบบฯ ให้ติดตั้งเฉพาะบนพื้น และติดตั้งขึ้นมาที่ขอบผนัง สูง 20 ซม. จากพื้น
4. พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม (พื้น / ผนัง ที่ติดหรืออยู่เหนือส่วนใช้สอยภายในอาคาร) 4.1 บ่อพักน้ำ (SURGE TANK) 4.2 ถังเก็บน้ำ (WATER TANK) 4.3 รางระบายน้ำล้นจากสระน้ำ / รางกวาด 4.4 สระน้ำ/สระว่ายน้ำ 4.5 กระบะต้นไม้ / กระบะปลูกหญ้า 4.6 พื้นอื่นๆ ที่กำหนดในรูปแบบ	BIO-CHEMICAL + LIQUID MEMBRANE B + JOINT TAPE หมายเหตุ : พื้น / ผนัง บ่อน้ำและกระบะต้นไม้, กระบะปลูกหญ้า ให้เท TOPPING ฉาบปูน ทำผิวขัดมันหลังติดตั้งระบบฯ
5. พื้นที่ชั้นดาดฟ้าอาคาร 5.1 - พื้นชั้นดาดฟ้าที่มี TOPPING เช่น ปูนมอร์ตาร์, กระเบื้อง หรือปูด้วยไม้ - พื้นระเบียงและผนังภายนอกทั้งหมดของเครื่องยอดอาคาร - บันไดภายนอก C-ST-EX01 และ C-ST-EX02	BIO-CHEMICAL + LIQUID MEMBRANE B + JOINT TAPE
5.2 พื้นชั้นดาดฟ้าที่ไม่มี TOPPING และปรับระดับในที่ (หลังคาถังน้ำ และหลังคาห้องเครื่องลิฟต์)	BIO-CHEMICAL + LIQUID MEMBRANE C+ JOINT TAPE
5.3 - ดาดฟ้า ค.ส.ล. - พื้นถนนที่จอดรถเก็บขยะ (BIO-CHEMICAL+WEAR RESISTANT COATING)	TAPE BIO-CHEMICAL + WEAR RESISTANT COATING + JOINT TAPE + LIQUID MEMBRANE B (ดูแบบขยาย)



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

พื้นที่	ชนิดของระบบฯ
6. พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม และมีสภาพทางเคมีที่รุนแรง (พื้น / ผนัง) 6.1 บ่อน้ำบำบัดน้ำเสีย (TREATMENT PLANT) 6.2 บ่อพักน้ำเสีย (SEWAGE SUMP)	BIO-CHEMICAL + MODIFIED FLEXIBLE EPOXY COATING (ระบบเคลือบผิว E)
7. ส่วนอื่นๆของอาคาร 7.1 ผนัง ค.ส.ล. เบลี้อยผิว 7.2 เสา ค.ส.ล. เบลี้อยผิว 7.3 พื้น / ผนัง กรูหินธรรมชาติ 7.4 พื้นผิวหินธรรมชาติ (เคลือบ 6 ด้าน)	IMPREGNATOR
8. CONCRETE TOPPING สำหรับพื้นที่ที่ติดตั้งระบบกันซึม	WATER-REPELLENT ADMIXTURE

3. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึมก่อนการดำเนินงาน
- เนื่องจากการดำเนินงานเป็นลักษณะเหมารวมแบบเบ็ดเสร็จโดยผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึมและป้องกันความชื้น ต้องเป็นผู้รับผิดชอบและรับประกันผลงานภายหลังการติดตั้ง โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ (ยกเว้นความเสียหายอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในการรับน้ำหนักของโครงสร้าง)
- 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 ตรวจสอบสภาพหน้างานจริงทั้งหมด พร้อมทั้งเสนอวิธีการทดสอบการรั่วซึมของโครงสร้าง (เช่นการทดสอบโดยการขังน้ำ)โดยกำหนดให้ทางผู้รับจ้างหลักเป็นผู้ทดสอบ หากมีจุดบกพร่องหรือไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่ติงามในงานก่อสร้าง หรือไม่เป็นไปตามที่ระบุในรูปแบบหรือในข้อกำหนด ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการรั่วซึม หรือปัญหาอื่นๆในภายหลัง กำหนดให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ โดยการประสานงานกับผู้ควบคุมงาน ทำการซ่อมแซมพื้นผิวโครงสร้าง โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ทำการทดสอบการรั่วซึมของน้ำหลังจากการซ่อมแซมให้เรียบร้อยสมบูรณ์ก่อนการติดตั้งระบบฯ โดยหน้าที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังต่อไปนี้
- 3.1 ทำการตรวจสอบสภาพพื้นผิว และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างหลัก ให้ทราบถึงตำแหน่งที่มีปัญหา และเงื่อนไขของปัญหา
 - 3.2 ทำการกำหนดวิธีการซ่อมแซมพื้นผิว ในแต่ละตำแหน่ง
 - 3.3 ดำเนินการซ่อมแซมพื้นผิว ที่จะติดตั้งระบบกันซึมนั้น ๆ



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3.4 กำหนดวิธีการทดสอบการรั่วซึมของน้ำ ภายหลังจากการซ่อมแซม โดยผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) เป็นผู้ดำเนินการทดสอบการรั่วซึมของน้ำ

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

หมายเหตุ : ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ ประมาณการค่าใช้จ่ายและแจ้งล่วงหน้า โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาก่อนยื่นขออนุมัติ

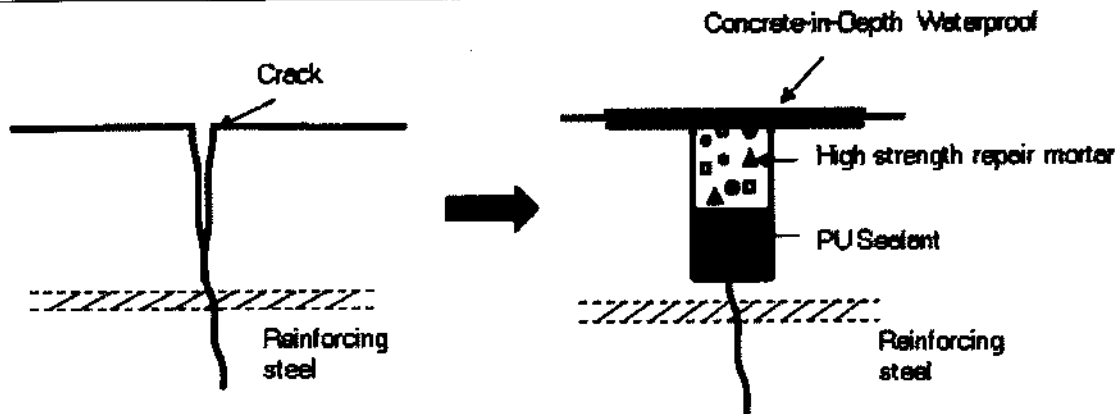
4. ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิว ก่อนติดตั้งระบบกันซึมและป้องกันความชื้น

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)
- ทาน้ำยาประสานคอนกรีตบนพื้นผิวรอยแตกก่อนทำการเกร้าท์ด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างที่ผสมกับน้ำยาประสานคอนกรีตแล้วให้ทั่วบริเวณรอยตัดจนเต็ม 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) หรือ การแตกร้าวเนื่องการรับแรงเกินกำลัง (OVERLOAD CRACK)

กำหนดให้ใช้วิธีการซ่อมแซมโดยใช้วิธีการอัดฉีดน้ำยาอีพ็อกซี่ (EPOXY INJECTION) เข้าไปในรอยแตก หมายเหตุ พื้นผิวที่ทำการซ่อมจะต้องแห้ง ปราศจากน้ำ มิเช่นนั้น น้ำยาอีพ็อกซี่จะไม่สามารถเซตตัวได้
ขั้นตอนการทำงาน

1. วัสดุสารเคมีต่างๆ ที่ใช้: อีพ็อกซี่สำหรับอัดฉีด 2 ส่วนผสม (2-COMPONENT EPOXY INJECTION)

- วิธีการผสมอีพ็อกซี่สำหรับอัดฉีด 2 ส่วนผสม เพื่อใช้จริง คือ
- ผสมอัตราส่วนโดยน้ำหนัก

ผสม PART A : PART B = 2 : 1 จากนั้นคนให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียว

2. การเตรียมพื้นที่

- ทำความสะอาดรอยร้าวด้วยแปรงลวด และใช้เครื่องเป่าลมบริเวณรอยร้าวให้ปราศจากคราบฝุ่นไขมัน เพื่อให้การยึดเกาะของ EPOXY กับพื้นดี
- ทำการวัดความกว้างของรอยร้าวไว้ทุก ๆ ตำแหน่ง เพื่อเป็นตัวบ่งบอกถึงปริมาณการใช้ยาที่จะใช้ในตำแหน่งนั้น ๆ
- ทำการติดตั้งหัวอัด INJECTOR PORT ชนิด PLASTIC PIN โดยการยึดด้วย EPOXY PUTTY กับพื้นผิวในคอนกรีต โดยเว้นระยะห่างระหว่างหัวอัด ประมาณ 25 – 30 CM. จากนั้นให้วางเริ่มต้นตัวแรกที่ปลายสุดของรอยร้าว และที่ปลายสุดของรอยร้าวทุก ๆ จุด ต้องวางหัวอัดฉีดอยู่เสมอ ห่างไม่เกิน 5 ซม. จากปลายสุดของรอยร้าว
- ฉาบปิดรอยร้าวด้วย EPOXY PUTTY แล้วปล่อยให้แห้งตัว หลังจากแห้งตัวแล้ว ให้ตรวจสอบว่ามีรอยร้าวขนาดเล็กที่ยังไม่ได้ถูกปิดเกิดขึ้นบ้างหรือไม่ โดยการใช้ลมเป่าอัดอากาศที่หัวฉีดแล้วใช้ฟองน้ำชุบน้ำลูบพื้นผิวฟองอากาศ ถ้ามีต้องรีบแก้ไขโดยการเก็บรอยร้าวด้วย EPOXY PUTTY อีกครั้ง

3. การอัดฉีดน้ำยา EPOXY INJECTION



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- เอน้ำยา 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 ในกรณีที่มีพื้นที่หนา 25 – 30 CM. รอยร้าวกว้างไม่เกิน 1 MM. กำหนดน้ำยาที่อัดฉีดเข้ารอยร้าว 200 – 400 CC. ที่ความยาว 1 เมตร
 - ถ้าปริมาณของน้ำยาที่ใช้มากจนเกินไป อาจเกิดได้ 2 กรณี คือ 1. น้ำยาไหลลงไปในรอยร้าวได้ดี จนทั่วทั้งความหนา หรือ 2. มีการรั่วของน้ำยาทะลุโครงสร้างคอนกรีต ให้ทำการหยุดยิงน้ำยา บริเวณนั้นก่อน และรออีกประมาณ 60 นาที ให้น้ำยา EPOXY INJECTION เริ่มเซตตัวอีกครั้งแล้วจึงทำการยิงน้ำยาซ้ำบริเวณจุดเดิม
4. การป้องกันสารเคมีกระจาย
- ในระหว่างการทำงานให้จัดเตรียมภาชนะรองตัวเครื่องอัดฉีดน้ำยา ป้องกันน้ำยาโดนพื้นคอนกรีต
 - เมื่อมีน้ำยาหกลงพื้น ไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตาม ให้ใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดบริเวณนั้นโดยทันที ห้ามปล่อยทิ้งไว้แล้วกลับมาทำภายหลัง
5. การเก็บงานคืนพื้นเดิม ทำได้หลังจากยิงน้ำยา เสร็จแล้วทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง
- เอา INJECTION PORT และวัสดุปิดรอยร้าวออกโดยใช้เกียง และใบขัดเจียร์ชนิดละเอียด
 - ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดฉาบผิวบาง (SKIMMING RENDERING MORTAR) ทำการฉาบและแต่งผิวให้เรียบ
 - จากนั้นใช้ใบขัดเจียร์ ชนิดละเอียดขัดแต่งผิวอีกครั้งหนึ่ง
 - ทาน้ำยากันซึมชนิด CONCRETE IN DEPTH บริเวณรอยที่ซ่อมแซมแล้ว น้ำยาจะซึมเข้าไปในเนื้อซีเมนต์เพื่อผลการประสานรอยร้าวมากขึ้น

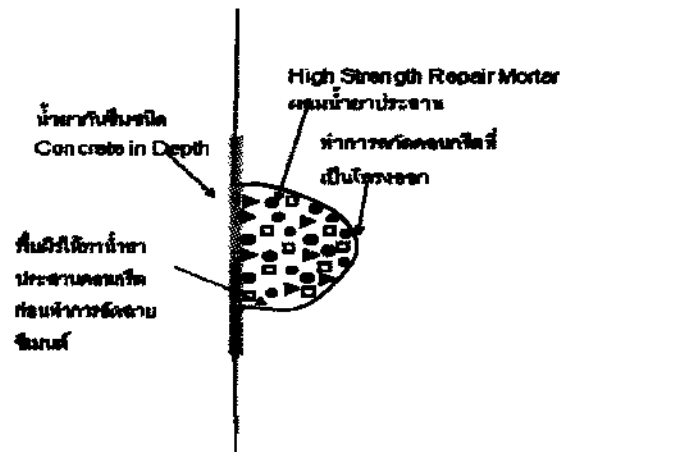
4.2 กรณีผิวคอนกรีตเป็นโพรง

คอนกรีตเป็นโพรงส่วนใหญ่เกิดจากเทคอนกรีตที่ไม่ดี เช่น เช่นไม่มีการใช้อุปกรณ์สั่นสะเทือน (VIBRATOR) เพื่อให้คอนกรีตผสมกันอย่างดี ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

- พื้นผิวที่ทำการซ่อมจะต้องไม่มีน้ำที่ไหลรินผ่านตลอดเวลา มิฉะนั้น สารเคมีที่ใช้ซ่อมจะไม่สามารถเซตตัวได้
- 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 ก่อนทำการเกร้าที่ให้ทั่วบริเวณที่สกัดจนเต็ม ด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างที่ผสมกับน้ำยาประสานคอนกรีตแล้ว พร้อมทั้งตกแต่งผิวให้เรียบร้อย
- ทาน้ำยากันซึมชนิด CONCRETE IN DEPTH ให้ทั่วบริเวณที่ซ่อมแซม



4.3 กรณีพื้นผิวมีน้ำรั่วซึม เช่น การรั่วซึมผ่านกำแพงกันดิน (RETAINING WALL) ที่มีกรวดดินแล้ว (BACKFILL) หรือการรั่วซึมที่เกิดจากการทดสอบโครงสร้างโดยการขังน้ำ การซ่อมแซมในกรณีเช่นนี้จะเป็นการซ่อมแซมด้านฝั่งตรงข้ามกับแรงดันน้ำ (NEGATIVE PRESSURE) ซึ่งจำเป็นต้องซ่อมแซมด้านรับแรงดันน้ำด้วยอีกครึ่งหนึ่ง (POSITIVE PRESSURE)

กำหนดให้ใช้วิธีการซ่อมแซมโดยใช้วิธีการอัดฉีดน้ำยาโพลียูรีเทน โฟม (POLYURETHANE FOAM) ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

- ทำการสกัดเปิดผิวคอนกรีตในส่วนที่มีการรั่วซึมเพื่อค้นหาจุดที่น้ำรั่วไหล (ตาน้ำ) หลังจากนั้นใช้ส่วนเจาะเข้า ไปยังจุดที่เป็นตาน้ำลึกประมาณ 10 ซม. พร้อมทั้งฝังหัวสำหรับยิงน้ำยา (PACKER PORT)
- นำซีเมนต์แข็งตัวเร็วสำหรับอุดน้ำ (WATER PLUG) เช่นผลิตภัณฑ์ LANKO 224 K11 RAPID PLUG ของ PAREX DAVCO, SIKA WATER PLUG ของ SIKA, หรือ RENDEROC PLUG ของ FOSROC ผสมกับน้ำเล็กน้อย แล้วป็นเป็นก้อน ทำการเกร้าที่รอบหัว PACKER PORT ให้มีการไหลของน้ำผ่านหัว PACKER PORT เพียงอย่างเดียว



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ผสมน้ำยาโพลียูรีเทน โฟม 2 ส่วนเข้าด้วยกันคนให้ทั่ว หลังจากนั้นเทใส่ภาชนะรองรับของเครื่องอัดน้ำยาแรงดันสูง และทำการอัดน้ำยาเข้าหัว PACKER PORT จนกระทั่งน้ำยาล้นออกมาจากหัว PACKER PORT
- รอทิ้งไว้อย่างน้อย 6 ชั่วโมง ให้น้ำยาโพลียูรีเทน โฟม พองตัวเต็มที่ ถ้ายังสังเกตเห็นการรั่วซึมอยู่ ให้ทำการอัดฉีดน้ำยาโพลียูรีเทน โฟม ซ้ำจนการรั่วซึมของน้ำหายไป
- หลังจากนั้น ซ่อมแซมส่วนที่สกัดคอนกรีตเป็นโพรงตามขั้นตอนการทำงานหัวข้อ 4.2 ต่อไป
- ในกรณีของการรั่วซึมผ่านรอยต่อโครงสร้างในแนวยาวให้ทำการฝังหัว PACKER PORT ตามแนวยาวโดยให้แต่ละหัวห่างกันทุก ๆ 50 ซม. และตลอดแนวระหว่างหัว PACKER PORT ให้ทำการเกร้าท์ด้วยซีเมนต์อุดน้ำชนิดแข็งตัวเร็ว (WATER PLUG)

4.4 กรณีช่องเจาะต่างๆ

4.4.1 หลุม KING POST ชั้นล่างสุดที่ติดกับดิน

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

- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีตโดยเฉพาะในส่วนของผนังในแนวตั้ง
- ทำการสูบน้ำออกจากหลุม KING POST
- เทวัสดุที่ช่วยซับน้ำ เช่น ทรายหยาบ ทน 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. บริเวณต่ำกว่าขอบบ่อประมาณ 30 CM.
- ใช้ซีเมนต์ชนิดตกผลึกพิเศษ (CRYSTALLINE WATERPROOFING SLURRY) ทาโดยรอบบ่อทั้งพื้นและผนัง
- เทซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ผสมทราย, หินและน้ำยาประสานคอนกรีตลงให้เกือบเต็มหลุม KING POST โดยให้ต่ำกว่าขอบบ่อประมาณ 20 CM. ทำการอัดและขัดให้เรียบ ทิ้งไว้จนแห้งสนิท
- ในกรณีที่ยังมีกรรั่วซึมของน้ำอยู่ ให้ทำการซ่อมแซมโดยการยิง โพลียูรีเทน โฟม ในบริเวณที่มีการรั่วซึมของน้ำ
- ทำการยิง FLEXIBLE SWELLING STOP บริเวณขอบผนังที่ติดกับกันหลุมทั้ง 4 ด้านโดยรอบ (โดยให้ติดกับผนังเป็นหลัก)

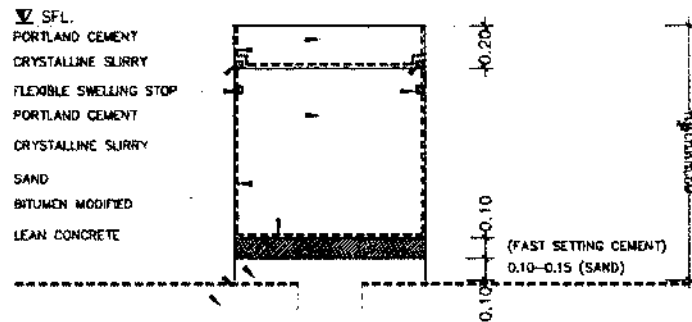


หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ใช้ซีเมนต์ตกผลึกพิเศษ (CRYSTALLINE WATERPROOFING SLURRY) ทาโดยรอบบ่อทั้งพื้นและผนัง
- เทซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ผสมทราย, หิน และน้ำยาประสานคอนกรีตลงให้เต็มหลุม ทำการอัดและขัดเรียบ หึงไว้จนแห้งสนิท



รูปที่ 4.4.1

4.4.2 หลุม KING POST ที่ทะลุพื้นชั้นอื่น ๆ ที่ไม่ติดกับพื้นดิน
ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

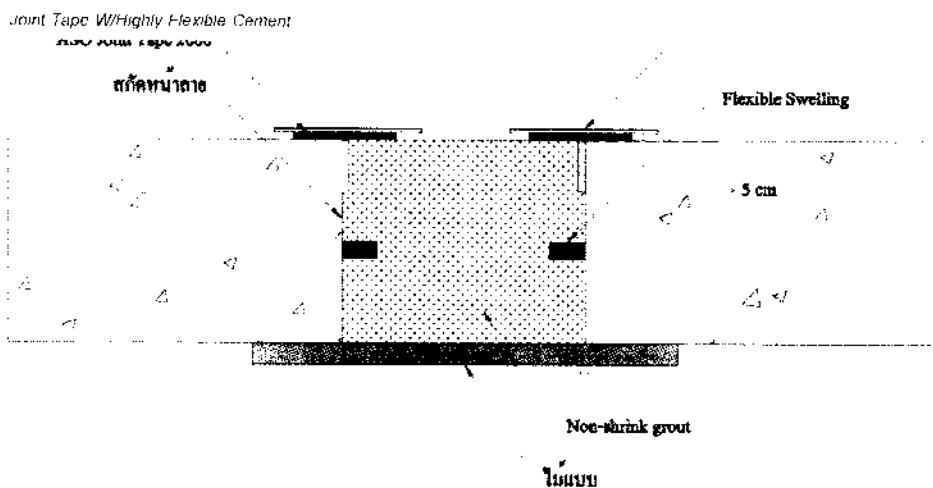
- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต
- ทำการสกัดหน้าลายบริเวณขอบแนวตั้งของช่องเจาะทะลุพื้นให้เกิดพื้นผิวที่หยาบในการเกาะคอนกรีตที่เทใหม่
- ทำการฉีกริง FLEXIBLE SWELLING STOP บริเวณกึ่งกลางของความสูงผนังขอบแนวตั้งโดยรอบจุดในการฉีกริง FLEXIBLE SWELLING จะต้องอยู่ต่ำกว่าขอบของพื้นผิวด้านบนอย่างน้อย 5 ซม.
- ติดตั้งแผ่นไม้อัดสำหรับรองพื้นเวลาเทคอนกรีต ยึดด้วยสกรู
- ทาน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING กำหนดให้ทาบริเวณขอบด้านบนของคอนกรีตลงมา 3 ซม. หึงไว้ให้แห้ง
- ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ชนิด ACRYLIC POLYMER ที่มีมวลสาร 45-48% โดยผสม กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:3 คนให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ผสมกับซีเมนต์ชนิดไม่หดตัว (NON-SHRINK GROUT) คนให้เข้ากันและเทลงไปในช่องเจาะให้เต็มพอดี หึงไว้ให้เซ็ดตัวจนแห้งสนิท
- หลังจากนั้นติดตั้งแผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE) บริเวณแนวรอยต่อคอนกรีตเทใหม่ ถ้าเกิดความไม่สม่ำเสมอของบริเวณรอยต่อให้ใช้เครื่องเจียร์



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผิวคอนกรีตทำการขัดจนเรียบเสมอดี การติดตั้งแผ่น TAPE ให้ติดตั้งคู่กับน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยการติดตั้งแผ่น TAPE ต้องติดตั้งในฝั่งที่รับแรงดันน้ำเท่านั้น (POSITIVE PRESSURE)



4.4.3 ช่องเจาะทะลุแผ่นคอนกรีต และดาตฟ้า

ข้อกำหนดและวิธีการให้ยึดตามหัวข้อ 4.4.2 ทุกประการ

4.4.4 ช่องเจาะท่อแทงทะลุแผ่นคอนกรีต

ขั้นตอนการซ่อมแซมดังต่อไปนี้

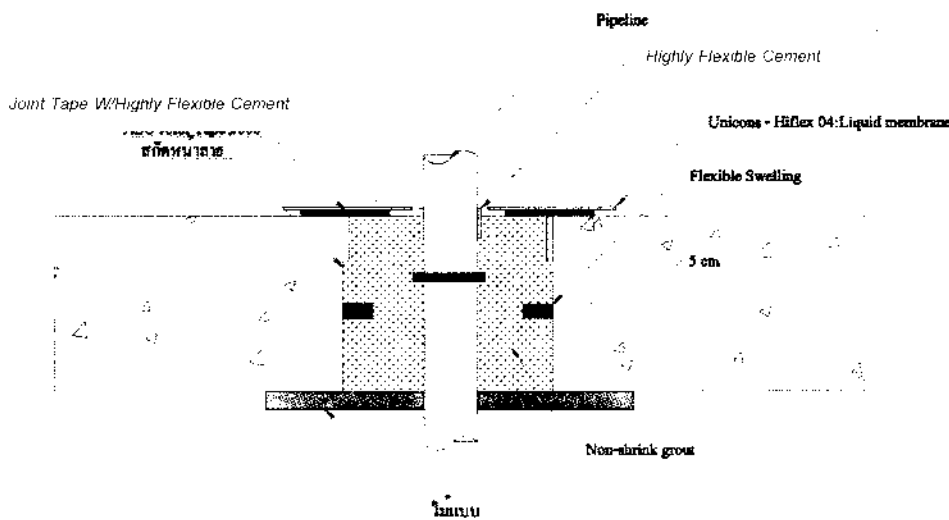
- ทำความสะอาดพื้นผิวโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต
- ทำการสกัดหน้าลายบริเวณผิวหน้าคอนกรีตในแนวตั้งของช่องเจาะทะลุพื้นให้เกิดพื้นผิวที่หยาบในการเกาะคอนกรีตที่เทใหม่
- ทำการยิง FLEXIBLE SWELLING STOP บริเวณกึ่งกลางความสูงของผนังขอบแนวตั้งโดยรอบจุดในการยิง FLEXIBLE SWELLING จะต้องอยู่ต่ำกว่าขอบของพื้นผิวด้านบนอย่างน้อย 5 ซม.
- ติดตั้งแผ่นไม้อัดสำหรับรองพื้นเวลาเทคอนกรีต ยึดด้วยสกรู
- ทาน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING กำหนดให้ทาบริเวณขอบด้านบนของคอนกรีตลงมา 3 ซม. ทั้งไว้จนแห้ง
- ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT) ชนิด ACRYLIC POLYMER ที่มีมวลสาร 45-48% โดยผสม กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:3 คนให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ผสมกับ



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
 อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
 (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ซีเมนต์ชนิดไม่หดตัว (NON-SHRINK GROUT) คนให้เข้ากันและเทลงไปในช่องเจาะให้เต็มพอดี ทิ้งไว้ให้เซตตัวจนแห้งสนิท

- หลังจากนั้นติดตั้งแผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE) บริเวณแนวรอยต่อคอนกรีตเทใหม่ ถ้าเกิดความไม่สม่ำเสมอของบริเวณรอยต่อให้ใช้เครื่องเจียร์ผิวคอนกรีตทำการขัดจนเรียบเสมอดี การติดตั้งแผ่น TAPE ให้ติดตั้งคู่กับน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยการติดตั้งแผ่น TAPE ต้องติดตั้งในฝั่งที่รับแรงดันน้ำเท่านั้น (POSITIVE PRESSURE)



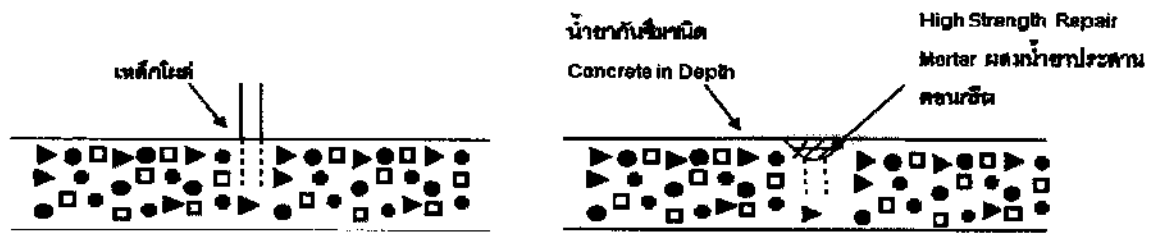
4.4.5 รูปฟอร์มไท (FORM TIE)

ขั้นตอนการซ่อมแซม (เหมือนข้อ 4.2 กรณีผิวคอนกรีตเป็นโพรง)

4.4.6 โครงสร้างที่มีเหล็กโผล่

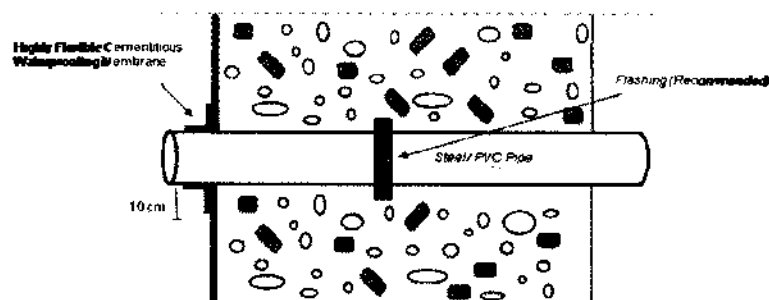
ขั้นตอนการซ่อมแซมดังนี้

- ทำการสกัดรอบแกนเหล็กถึงประมาณ 3 ซม. และทำการตัดแกนเหล็กในลักษณะการคว้านลงไป หลังจากนั้นทำความสะอาดโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง ต่อจากนั้นให้ดำเนินการเหมือนข้อ 4.2 กรณีผิวคอนกรีตเป็นโพรง



4.4.7 บริเวณท่อแทงทะลุคอนกรีต ขั้นตอนการทำงานดังนี้

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

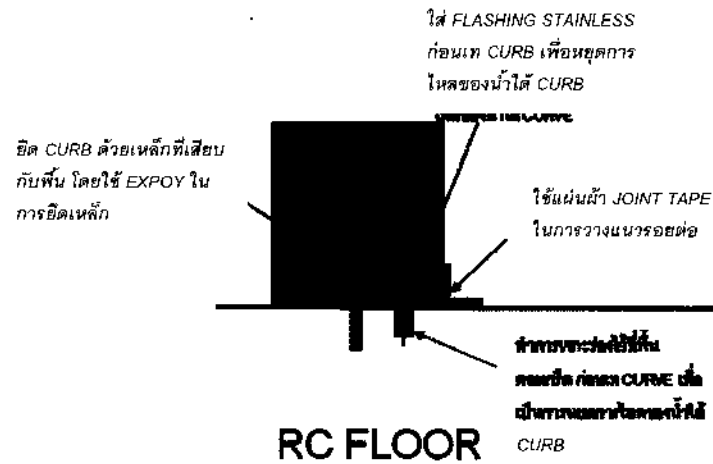


รูปแสดงการติดตั้งระบบกันซึมบริเวณท่อแทงทะลุ



ข้อเสนอแนะในมาตรฐานการก่อสร้าง

- การเท CURB บนพื้นแผ่นคอนกรีต (ในลักษณะการป้องกันการซึมผ่านของน้ำใต้ CURB)



รูปแสดงการติดตั้ง CURB

ขั้นตอนการทำงาน

1. การเท CURB บนพื้นแผ่นคอนกรีต ในลักษณะการป้องกันการซึมผ่านของน้ำ เช่น บริเวณขอบประตูและหน้าต่าง กระจก โดยจะเสียบเหล็กขึ้นมารวมทั้งผูกเหล็กในแนวอนด้วย ข้างใต้ของ CURB จะต้องวาง FLASHING สำหรับกันการรั่วของน้ำข้างใต้ด้วย (กรรมวิธีตาม DIAGRAM ข้างต้น)
2. สามารถที่จะติดตั้ง แผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้างเพื่อป้องกันอีกลำดับหนึ่ง (OPTIONAL)

รายละเอียดข้อกำหนดวัสดุเคมีที่ใช้ในหมวดขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิว

1. วัสดุอุดร่องชนิดโพลียูรีเทน (POLYURETHANE SEALANT)
 - a. SIKAFLEX CONSTRUCTION
 - b. AMS PU SCI 258
 - c. LANKO 603
 หรือ
 - d. คุณภาพเทียบเท่า
2. วัสดุอุดร่องชนิดซิลิโคน (SILICONE SEALANT)

ดูหมวด 7 การยาแนว

 หรือ คุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. น้ำยาประสานคอนกรีต (BONDING AGENT)
 - a. LANKO 751
 - b. SIKALATEX
 - c. ENVIROPACIFIC TROJAN BONDEXหรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
4. น้ำยาโพลียูรีเทน โฟม (POLYURETHANE FOAM) สำหรับการยิงหยุดการรั่วซึมของน้ำ
 - a. AMS FOAMFLEX SP
 - b. SIKAFIX HH
 - c. FOSROC CONBEXTRA WS 60หรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
5. ซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมแซมโครงสร้างให้กำลังอัดสูง (HIGH STRENGTH REPAIRING MORTAR) สำหรับงานฉาบซ่อมแซมโครงสร้าง
 - a. LANKO 731
 - b. SIKAMONOTOP 614T
 - c. FERRO CONSTRUCTION FERRO 518หรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
6. ซีเมนต์แข็งตัวเร็วสำหรับหยุดน้ำ (WATER PLUG)
 - a. LANKO 224 K11 RAPID PLUG
 - b. SIKA 102
 - c. FOSROC RENDEROC PLUGหรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
7. ยางบวมน้ำชนิดใช้อิงจากหลอด (FLEXIBLE SWELLING STOP)
 - a. SIKASWELL S2
 - b. HYPERSEAL FSU-300E
 - c. URASWELLหรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
8. ซีเมนต์สำหรับเทชนิดแข็งตัวเร็ว (FAST SETTING CEMENT)
 - a. CPAC
 - b. TPI/IRPC
 - c. SIKARAPID-1+CEMENTหรือ d. คุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

9. น้ำยาอีพ็อกซีสำหรับยิงซ่อมแซมโครงสร้าง (EPOXY INJECTION)
- a. SIKADUR 52TH
 - b. BASF
 - c. LANKO
- หรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
10. ซีเมนต์ชนิดตกผลึกพิเศษ (CRYSTALLINE WATERPROOFING SLURRY)
- a. AMS UNICONS TC
 - b. XYPEX
 - c. SCHOMBURG AQUAFIN IC
 - d. SIKSTOP SEAL 105
- หรือ e. คุณภาพเทียบเท่า
11. ซีเมนต์กันซึมชนิดยืดหยุ่นพิเศษ (HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING MEMBRANE)
- a. LANKO 228
 - b. AMS UNICONS HIFLEX-04
 - c. BOSTIC BOSCOLASTIC
- หรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
12. ซีเมนต์สำหรับเทคนิคไม่หดตัว (NON-SHRINK GROUT)
- a. LANKO 701
 - b. FOSROC CONBEXTRA STD
 - c. SIKAGROUT 212 GP
- หรือ d. คุณภาพเทียบเท่า
5. วัสดุ / อุปกรณ์
- ระบบหลัก BIO-CHEMICAL WATERPROOFING
- เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว ทำให้มวลของคอนกรีตหนาแน่นขึ้นและทึบน้ำ เป็นสารประกอบละลายเป็นเนื้อเดียวกับ WATER BASED SOLUTION ไม่มีส่วนผสมของสารระเหยแทรกซึมเข้าไปในเนื้อคอนกรีต ทำปฏิกิริยากับอัลคาไลน์อิสระ (FREE ALKALI) และอนุภาคหินปูนในเนื้อคอนกรีต เพื่ออุดรูพรุนในคอนกรีต (CAPILLARY)
- ลักษณะของผลิตภัณฑ์ จะต้องผ่านมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก เช่น ASTM, DIN และ BS เป็นต้น
- เช่น ผลิตภัณฑ์



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 1) ENVIROPACIFIC "THE TROJAN WATERPROOFING SYSTEM"
- หรือ 2) RADCON 7
- หรือ 3) PENESEAL PRO
- หรือ 4) คุณภาพเทียบเท่า

ลักษณะและการติดตั้ง

1. ทางผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) จะต้องจัดเตรียมพื้นผิวที่พร้อมสำหรับการติดตั้งระบบกันซึม คือ พื้นผิวจะต้องสะอาด ปราศจากดิน, ฝุ่น, น้ำมัน และเศษปูนมอร์ตาร์บนพื้นผิว การติดตั้งระบบกันซึมประเภทนี้จะต้องติดตั้งในโครงสร้างคอนกรีตหลัก (MAIN STRUCTURE) ห้ามติดตั้งระบบกันซึมประเภทนี้บนปูนทรายปรับระดับ (CONCRETE TOPPING) โดยเด็ดขาด
 2. ทางผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ จะต้องทำการสำรวจ ตรวจสอบโครงสร้างคอนกรีตก่อนการทำระบบกันซึม ถ้าพบร่องรอยความเสียหายของโครงสร้างคอนกรีต ให้ปฏิบัติตาม หัวข้อ 3. ข้อกำหนดหนาที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึมฯ และหัวข้อ 4. ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบฯ ทุกประการ
 3. ในส่วนของรอยต่อโครงสร้างคอนกรีตต่างๆ เช่น รอยต่อการก่อสร้าง, รอยต่อการขยายตัวของคอนกรีต และรอยการวางท่อทะลุพื้นคอนกรีต (CONSTRUCTION JOINT, EXPANSION JOINT, PIPE PENETRATION) จะต้องมีการวางระบบกันซึมพิเศษตามที่กำหนด เช่น การวางแผ่น TAPE ปิดรอยต่อโครงสร้าง หรือยางบวมน้ำ (WATER SWELLING) หรืออื่นๆตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ
 4. หลังจากจัดเตรียมพื้นผิวเรียบร้อยแล้ว สเปรย์ผลิตภัณฑ์โดยใช้เครื่องสเปรย์แรงดันต่ำ สเปรย์ ด้วยแรงดันไม่เกิน 20 PSI
 5. สเปรย์ผลิตภัณฑ์อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอด้วยอัตรา 1 ลิตรต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร ทิ้งไว้จนแห้ง
 6. หลังจากแห้งสนิทแล้ว สามารถเปิดพื้นที่สำหรับการสัญจรไปมาได้ตามความจำเป็น
 7. ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดการแทรกซึมและทำปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์
- หมายเหตุ : ไม่จำเป็นต้องใช้กรดกัดผิวคอนกรีต (ACID ETCH) ในการเตรียมผิว

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

เป็นน้ำยาเคมีที่ใช้พ่นหรือทาลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว เป็นสารประกอบประเภทบิทูเมน อิมัลชัน 2 ส่วนประกอบ มีความยืดหยุ่นพิเศษ หลังจากพ่นไปแล้วสามารถเช็ดตัวและกันน้ำหรือฝนได้ทันที เป็นวัสดุประเภท CATIONIC โดยใช้หลักการยึดเกาะโครงสร้างเชิงประจุไฟฟ้า บวก และลบ โดยมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้คือ

ระบบกันซึมแบบแคทไอนิค บิทูเมนอิมัลชัน 2 ส่วนประกอบยืดหยุ่นพิเศษ (CATIONIC BITUMINIOUS)

เป็นวัสดุกันซึมแบบทาหรือสเปรย์ ไม่มีรอยต่อความยืดหยุ่นสูงมาก

หลังจากติดตั้งแล้ว สามารถกันน้ำหรือฝนได้ทันที

สามารถรองรับรอยแตกกว้างได้ (CRACK BRIDGING)

สามารถทำปฏิกิริยาโดยไม่ใช้อากาศ



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- เนื้อวัสดุมีความหนาแน่นสูงสามารถกันแก๊สเรดอน (RADON GAS) ในชั้นใต้ดินได้
- สามารถยึดเกาะกับโครงสร้างที่เปื่อยขึ้นโดยใช้หลักการของประจุไฟฟ้าเคมีบวกและลบ (CATIONIC)
- สามารถติดตั้งได้โดยใช้เครื่องพ่น
- ผ่านมาตรฐานเยอรมัน DIN 18195 หรือเทียบเท่า

เช่น ผลิตภัณฑ์

- 1) SCHOMBURG "COMBIFLEX-C2"
- หรือ 2) SUPERFLEX 10
- หรือ 3) REMMERS 2K-RAPID
- หรือ 4) SIKAPROOF SB
- หรือ 5) DEUXAN 2 C
- หรือ 6) คุณภาพเทียบเท่า
- หรือ 7) หมายเหตุ : สามารถใช้ระบบเสริม D (LIQUID MEMBRANE D) : POLYUREA แทนได้

ขั้นตอนการติดตั้ง

- 1) งานพื้นใต้ดิน/ฐานราก/ผนังกันดิน / พื้นที่ติดกับดิน

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

- 1.1) งานพื้นใต้ดิน

- หลังจากเท LEAN CONCRETE เรียบร้อยแล้วปล่อยจนแห้งอย่างน้อย 1 อาทิตย์ ให้ทำความสะอาดพื้นผิวก่อนโดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต หวังไว้จนแห้ง ในกรณีที่พื้นหลุมไม่เรียบ เช่น 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 บางบางส่วน
- LIQUID MEMBRANE BITUMEN MODIFIED จะมีส่วนผสม 2 ส่วน PART A จะเป็นผงชั้นหนืด PART B จะเป็นของเหลว ให้เทในส่วน PART B ลงไปบน PART A แล้วผสมด้วยสว่านรอบต่ำ หลังจากเทของผสมแล้วลงในเครื่องสเปรย์แบบเฉพาะและทำการสเปรย์ LIQUID MEMBRANE ชนิด A ในอัตรา 2 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร ให้ทั่วบริเวณ FIBER GLASS หลังจากเคมีเริ่มแข็งตัว



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ให้วางตาข่าย FIBER GLASS ด้านบนอีกชั้นหนึ่ง พร้อมทั้งทำการโรยทรายละเอียดลงบนแผ่น FIBER GLASS เพื่อให้ทรายติดกับ BITUMEN MODIFIED

- ทำการเตรียมวางเหล็กและเทพื้นคอนกรีตโครงสร้างพื้นหลักต่อไป โครงสร้างหลักที่กำลังแห้งตัว (CONCRETE CURING) จะทำปฏิกิริยาเพื่อยึดเกาะกับทรายและ BITUMEN MODIFIED

1.2) งานผนังภายนอกของชั้นใต้ดิน (RETAINING WALL)

- หลังจากเทพื้นคอนกรีตเสร็จสิ้นแล้วคอนกรีตควรมีอายุอย่างน้อย 28 วัน
- ทำพื้นผิวให้สะอาดปราศจากฝุ่นและสิ่งทีหลุดร่อน โดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 บาร์ (HIGH PRESSURE WATER JET) ทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีต ทิ้งไว้จนแห้ง ส้ารวจความสมบูรณ์ของพื้นผิวและโครงสร้างคอนกรีต ถ้าพบโครงสร้างคอนกรีตที่ชำรุดเสียหาย ให้ทำการซ่อมแซมโดยยึดถือตาม หัวข้อ 3. ข้อกำหนดหน้าที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึม ฯ และ หัวข้อ 4. ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบฯ
- ในส่วนที่เป็นรอยต่อโครงสร้าง เช่นในกรณีทีเทคอนกรีตไม่พร้อมกันทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ให้ติดตั้งเทปปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (ดูรายละเอียดการติดตั้งในส่วนแผ่น TAPE ปิดรอยต่อโครงสร้าง) พร้อมทั้งกับการวางแผ่นยางบวมน้ำ (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 เริ่มเซ็ดตัว ให้วางตาข่าย FIBER GLASS ด้านบนอีกชั้นหนึ่ง
- หลังจากติดตั้งระบบกันซึมเรียบร้อยแล้ว ทิ้งไว้ให้เซ็ดตัวอย่างน้อย 3 วัน หลังจากนั้นให้กลับ (BACKFILL) ด้วยทรายหยาบเท่านั้น

หมายเหตุ

- ในการติดตั้งเหล็กเสริมแรงควรมัดระวางไม่ให้ระบบกันซึมเสียหาย โดยให้คนงานใช้รองเท้าพื้นยางนิ่ม เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับระบบกันซึม
- หากเกิดการเสียหายของระบบกันซึม ซึ่งเนื่องจากการวางเหล็กโครงสร้าง สามารถซ่อมแซมได้ โดยการลอกระบบกันซึมที่เสียหายออก แล้วฉาบหาระบบกันซึมใหม่ทับส่วนที่เสียหายได้

ระบบเสริม B (LIQUID MEMBRANE B) : CEMENT MODIFIED POLYMER

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



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- การยึดเกาะกับผิวคอนกรีต (ADHESIVE TO CONCRETE: ASTM C348-02) : > 1.0 N/MM²
- ความสามารถในการรับแรงกดของน้ำ (HYDROSTATIC PRESSURE) : ≥ 20 KGF/CM² (20 BAR)
- การทดสอบการซึมผ่านของน้ำ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS หรือ DIN หรือ ASTM หรือเทียบเท่า
- TENSILE STRENGTH : ~ 8.3 KGF/CM²
- ELONGATION : $\geq 100\%$

เช่น ผลิตภัณฑ์

- 1) UNICONS F-035
- หรือ 2) CONTITE FCW
- หรือ 3) KOSTER NB-4000
- หรือ 4) MASTER SEAL 536
- หรือ 5) VIBOND WP EXTRA
- หรือ 6) คุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ
ระบบเสริม C (LIQUID MEMBRANE C) POLYURETHANE MODIFIED (ลาดฟ้าที่ไม่มี TOPPING)
เป็นแผ่นเชื่อมกันน้ำในรูปแบบของเหลว (LIQUID-APPLIED WATERPROOFING MEMBRANE) ใช้ทาลงบนพื้นผิว
คอนกรีตที่แห้งตัวแล้วอย่างน้อย 28 วัน เป็นสารประกอบประเภทโพลียูรีเทนส่วนผสมเดี่ยว หรือ 2 ส่วนผสม เป็นเนื้อ
วัสดุ SOLID 100% ไม่มีส่วนผสมของทินเนอร์ และเป็นชนิด SELF LEVELLING ใช้ร่วมกับ PRIMER ชนิด
MOISTURE BARRIER เท่านั้น โดยชั้น TOP COAT ต้องเป็น POLYURETHANE ชนิดทนการกัดกร่อนของสารเคมี
และทนต่อการขีดข่วนสูง (ABRASION RESISTANCE PENCIL HARDNESS 3-4 H.ASTM.D3363)

- 1) การยืดตัวของวัสดุ (ELONGATION) : > 450%
- 2) การทนแรงดึง (TENSILE STRENGTH) : > 50 KSC
- 3) ความถ่วงจำเพาะ (DENSITY) : > 1.3 KG/LITER

เช่น ผลิตภัณฑ์

- 1) SIKA SIKALASTIC-450
- หรือ 2) BASF MASTERSEAL-640
- หรือ 3) PRIMA POLYTECH VIBOND LASTIC URETHANE
- หรือ 4) GECQO FLEX PU
- หรือ 5) คุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ระบบเสริม D (LIQUIDE MEMBRANE D) : POLYUREA เป็นวัสดุกันซึมประเภท 2-COMPONENT HYBRID POLYUREA ชนิด SOLVENT FREE (ใช้ร่วมกับน้ำยารองพื้นประเภท MOISTURE BARRIER เท่านั้น) ใช้พ่นลงบนผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว ด้วยเครื่องพ่นชนิด PHURAL-COMPONENT SPRAY GUN ที่มีแรงดันไม่น้อยกว่า 3500 PSI โดยมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้ :-

- CHEMICAL RESISTANCE
- แห้งเร็ว
- TENSILE STRENGTH : 20 MPA
- ELONGATION : \geq 250%
- TEAR RESISTANCE : 15.1 KN

เช่นผลิตภัณฑ์ :-

1. GECQO PUR
2. IMPERFLEX
3. SRU FLEX SEAL
- หรือ 4. SIKALASTIC 870 BT
- หรือ 5. คุณภาพเทียบเท่า

ขั้นตอนการติดตั้ง :-

1. งานพื้นชั้นใต้ดิน/ฐานราก/ผนังกันดิน/พื้นที่ติดกับดิน
ให้ใช้ร่วมกับ PRIMER ชนิด PARTIAL ADHESION เพื่อป้องกันไม่ให้เห็นเยือกกันซึมติดกับ LEAN CONCRETE ทั้งหมด (ยกเว้นบริเวณรอบเสาเข็ม หรือรอบหลุม KING POST ระยะอย่างน้อย 30 ซม. ให้ใช้น้ำยารองพื้นชนิด FULL ADHESION MOISTURE BARRIER แบบเดียวกับที่ใช้บนผนังกันดิน) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้มีความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 1 มม. โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ :-

1.1 งานพื้น

- หลังจากเท LEAN CONCRETE เรียบร้อยแล้วปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ให้ทำความสะอาดพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบฯ โดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงอย่างน้อย 100 BARS (HIGH PRESSURE WATER JET) และทิ้งไว้จนแห้ง ในกรณีที่พื้นหลุมไม่เรียบ หรือมีหลุมที่มีภารกิจกักน้ำเพื่อเป็นแบบ ให้ทำการจลาบปูนให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้งระบบกันซึม
- หลังจากนั้นให้ทาน้ำยารองพื้น (PRIMER) ชนิด PARTIAL ADHESION เป็นการรองพื้นที่ LEAN CONCRETE 1 ชั้น
- พ่นน้ำยา LIQUID MEMBRANE POLYUREA ให้ทั่วบริเวณ ให้ได้ความหนาแน่นทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 1 มม.



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- หลังจากนํ้ายาแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 4 ชม. ให้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของพื้นผิวด้วยเครื่อง HOLIDAY CHECK หากพบว่ามี PIN HOLE หรือฟองอากาศในเนื้อวัสดุ ให้ทำการพ่นนํ้ายาซ้ำที่บริเวณนั้นอีกครั้งหนึ่ง
- วางแผ่น GEO-TEXTILE ความหนา 1.5 มม. ลงบนแผ่นกันซึมที่แข็งตัวแล้ว เพื่อป้องกันการฉีกขาด
- ทำการเตรียมวางเหล็ก และเทพื้นคอนกรีตโครงสร้างหลักต่อไป
- หมายเหตุ : กรณีงานพื้นส่วนอื่นๆ การติดตั้งให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตฯ

1.2 งานผนังกันดิน (RETAINING WALL) และผนังส่วนอื่นๆ

- หลังจากเทพื้นคอนกรีตเสร็จสิ้นแล้ว คอนกรีตควรจะมีอายุอย่างน้อย 28 วัน
- ทำพื้นผิวให้สะอาดปราศจากฝุ่นและสิ่งทีหลุดร่อน โดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (HIGH PRESSURE WATER JET) ไม่ต่ำกว่า 100 BARS และทิ้งไว้จนแห้ง
- ตรวจสอบความสมบูรณ์ของพื้นผิว หากพบพื้นผิวที่ชำรุดหรือมีรอยแตก ให้ทำการซ่อมแซมตามหัวข้อ 3 ข้อกำหนดหน้าที่ของผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึม และหัวข้อ 4 ขั้นตอนการซ่อมแซมพื้นผิวก่อนติดตั้งระบบฯ
- ในส่วนที่เป็นรอยต่อโครงสร้างที่เทคอนกรีตไม่พร้อมกันระหว่างแนวตั้งกับแนวนอน เช่น พื้นกับผนัง ให้ปิดรอยต่อด้วย JOINT TAPE ก่อน (ดูรายละเอียดการติดตั้งในส่วนแผ่น TAPE ปิดรอยต่อ) หรือใช้วัสดุ LIQUID MEMBRANE ประเภท CEMENT MODIFIED (FLEXIBLE CEMENT) ร่วมกับแผ่น POLYESTER STRIP กว้างประมาณ 20 ซม. ทำการฉาบทับปิดรอยต่อนั้นก่อนทากํ้ายารองพื้น
- ทากํ้ายารองพื้น (PRIMER) ชนิด FULL ADHESION MOISTURE BARRIER ให้ทั่ว และทิ้งไว้ประมาณ 2-4 ชม. (และต้องวัดค่าความชื้นก่อนติดตั้งระบบฯ โดยค่าความชื้นต้องไม่เกิน 8%)
- ทำการพ่นนํ้ายา LIQUID MEMBRANE POLYUREA ให้ทั่วบริเวณ ให้ได้ความหนารวมทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 1 มม.
- หลังจากนํ้ายาแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 4 ชม. ให้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของพื้นผิวด้วยเครื่อง HOLIDAY CHECK หากพบว่ามีฟองอากาศหรือ PIN HOLE อยู่ในเนื้อวัสดุ ให้ทำการพ่นนํ้ายาซ้ำที่บริเวณนั้นอีกครั้งหนึ่ง
- หลังจากติดตั้งระบบกันซึมเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน จึงติดตั้งแผ่น FOAM หรือ FIBER CEMENT BOARD เพื่อป้องกันการฉีกขาดของแผ่นกันซึม หลังจากนั้นให้กลบ (BACKFILL) ด้วยทรายหยาบเท่านั้น

วัสดุเคลือบผิว E อีพ็อกซีแบบยืดหยุ่นพิเศษ (MODIFIED FLEXIBLE EPOXY COATING)

เป็นวัสดุประเภทอีพ็อกซี 2 ส่วนผสม (2-COMPONENT EPOXY) ซึ่งดัดแปลงคุณสมบัติทางกายภาพให้มีความยืดหยุ่นได้ สำหรับงานระบบกันซึมที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีรุนแรง เช่น บ่อน้ำบาดานํ้าเสีย

คุณสมบัติเฉพาะ

- สามารถรองรับรอยแตกแล้วได้ (CRACK BRIDGING)



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ค่าความยืดหยุ่น (ELONGATION AT BREAK) ประมาณ 10%
- ทนต่อสารเคมีที่รุนแรง เช่น กรดซัลฟูริก, กรดไฮโดรคลอริก, โซเดียมไฮดรอกไซด์
- เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปราศจากสารระเหย (SOLVENT FREE)
- ความหนาของแผ่นฟิล์มอย่างน้อย 200 ไมครอนต่อ 1 COAT

เช่น ผลิตภัณฑ์

- 1) SIKA SIKAGARD-62
- หรือ 2) PRIMA POLYTECH VIBOND HYDROXY
- หรือ 3) AMS DURAGRIP-ME
- หรือ 4) HITCHINS
- หรือ 5) คุณภาพเทียบเท่า

ขั้นตอนการติดตั้งพื้นที่ภายในบ่อน้ำบำบัดน้ำเสีย (TREATMENT PLANT) และบ่อพักน้ำเสีย (SEWAGE SUMP)

- คอนกรีตควรจะมีอายุไม่ต่ำกว่า 28 วัน
- หลังจากติดตั้งระบบกันซึมชนิด CONCRETE-IN-DEPTH และแผ่น TAPE ปิดรอยต่อโครงสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องรอให้ระบบกันซึมที่ติดตั้งแล้วเซ็ดตัวสมบูรณ์ก่อน
- พื้นผิวที่จะติดตั้งจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ปราศจากรอยแตกกร้าว เรียบเสมอกัน ไม่มีส่วนขรุขระ รุของ 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

วัสดุเคลือบผิว F เพื่อป้องกันการสึกหรอ (WEAR RESISTANT COATING)

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

คุณสมบัติ

- กันซึม กันการซึมผ่านของน้ำและของเหลว (CHEMICALLY RESISTANT AND WATERPROOF)
- มีความคงทนต่อภูมิอากาศดีมาก (UV AND WEATHER RESISTANT)
- มีโครงสร้างที่สามารถปล่อยไอน้ำผ่านได้ จึงสามารถใช้บนผิวชื้น และทนต่อการบวมเนื่องจากความชื้น
- มีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสีอย่างดีเยี่ยม
- มีคุณสมบัติเชิงกลที่แข็งแรง เช่น การทนต่อการขีด การลอก แรงเฉือน (DURABLE-HIGH ABRASION AND WEAR RESISTANT)



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

เช่น ผลิตภัณฑ์

- 1) SIKA SIKAFLOOR 325/359 N
- หรือ 2) BASF CONIDECK 2264
- หรือ 3) FOSROC NITODEK UR-300
- หรือ 4) HITCHINS FORMROK 335
- หรือ 5) คุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

ระบบน้ำยาเคลือบผิว หรือสีกันตะไคร่ (IMPREGNATOR)

- เป็นน้ำยาเคลือบผิวคอนกรีต (LIQUID IMPREGNANT) ชนิดเข้าไปทำปฏิกิริยาในเนื้อวัสดุ (WATER REPELLENT AND CONSOLIDANT)
- ใช้พื้นหรือทาลงบนพื้นผิว เมื่อแห้งแล้วไม่ทำให้พื้นผิวเปลี่ยนสี หรือเป็นเงามัน (NON-GLOSSY)
- เป็นสารประกอบองค์ประกอบเดียว (ONE-COMPONENT) ประเภท SILANE SILOXANE
- อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- LOW TOXICITY
- พื้นผิวที่กำหนดให้มีการเคลือบผิว
 1. ผิวคอนกรีตเปลือย (ไม่ทาสี)
 2. ผิวพื้นที่ระบุในแบบรูป

หมายเหตุ การติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

เป็นผลิตภัณฑ์ของ

- 1) PROOFCOAT GECQO NANO MICRO SEALER
- หรือ 2) BASF MASTERSEAL 355
- หรือ 3) BELLINZONI STRONG 2000
- หรือ 4) คุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

ขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด ในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ



แผ่น TAPE ปิดแนวรอยต่อโครงสร้าง (WATERPROOFING JOINT TAPE)

- เป็นแผ่นผ้าสังเคราะห์ มีความยืดหยุ่นสูง (ELASTOMERIC MEMBRANE EMBEDDED IN BACKING FABRIC)
- ความกว้างของแผ่นประมาณ 120 มม. และ 200 มม.
- สามารถยึดติดกับพื้นผิวคอนกรีตด้วยน้ำยาเคมีกันซึมชนิดเหลว (CEMENTITIOUS LIQUID MEMBRANE) ได้
อย่างดี
- ใช้ปิดทับรอยต่อโครงสร้าง (CONSTRUCTION JOINT OR COLD JOINT)

รายละเอียด

- เป็นวัสดุประเภท POLYOLEFIN ELASTOMERIC TAPE หรือ THERMOPLASTIC ELASTOMER
- ความหนา : ไม่ต่ำกว่า 0.4 มม.
- ELONGATION : มากกว่า 60%
- TEAR RESISTANCE : ไม่ต่ำกว่า 15 MPA
- ALKALI RESISTANCE
- OIL/GREASE/SOLVENT RESISTANCE
- WEATHERING RESISTANCE
- UV RESISTANCE
- DECOMPOSITION RESISTANCE
- WATERPROOFING

เช่นผลิตภัณฑ์ของ

- 1) SCHOMBURG ASO JOINT TAPE 2000
- หรือ 2) PECITAPE (DITCHBAND) SEALING TAPE
- หรือ 3) DICHTBAND TAPE
- หรือ 4) SIKA SEALTape
- หรือ 5) FLEXTAPE K120/JOINT TAPE 20
- หรือ 6) คุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

- ให้ใช้งานร่วมกับน้ำยากันซึมชนิดเหลวประเภท HIGHLY FLEXIBLE CEMENTITIOUS WATERPROOFING ดัง
ระบุในข้อ 11 วัสดุเคมีที่ใช้ในการซ่อมแซมพื้นผิว เพื่อยึดติดกับพื้นผิว
- ขั้นตอนการทำงาน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ
หมายเหตุ : การติดตั้ง JOINT TAPE ให้อยู่ในการดำเนินการและความรับผิดชอบของผู้รับจ้างติดตั้งฯ ระบบ
หลัก (BIO-CHEMICAL WATERPROOFING)



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ หรือมครภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

แถบยางกันน้ำแบบบวมตัว (HYDROSWELLING WATERBAR)

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

คุณสมบัติ

- สามารถบวมตัวหลังจากสัมผัสน้ำไปแล้ว 6 ชั่วโมง
- สามารถบวมตัวได้ตลอดเวลาแม้เวลาผ่านไปนาน เช่น สามารถบวมตัวได้ 800% เมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน
- การบวมตัวสามารถเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องแม้ในสภาพแห้งและชื้นสลับกันไป
- ไม่มีความเป็นพิษ (NON-TOXIC) เหมาะสมสำหรับใช้กับถังเก็บน้ำดื่ม
- SWELLING RATE : ไม่ต่ำกว่า 250%
- HARDNESS : 42-45 HS
- TENSILE STRENGTH : ไม่ต่ำกว่า 4 N/m²

เช่นผลิตภัณฑ์ของ

- 1) SIKA SIKASWELL-P PROFILES
- หรือ 2) BASF MASTERFLEX-610
- หรือ 3) FOSROC SUPERCASW-20
- หรือ 4) HITCHINS FORMDEX 1010
- หรือ 5) คุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

- ติดตั้งยางกันน้ำแบบบวมน้ำ (SWELLABLE WATERSTOP) ตามแนวรอยต่อของโครงสร้างคอนกรีต เช่น รอยต่อของถังเก็บน้ำ, ถังบำบัดน้ำเสีย, โครงสร้างชั้นใต้ดิน เป็นต้น
- พื้นผิวก่อนการติดตั้งควรจะแห้งหรือมีความชื้นได้เล็กน้อยและจะต้องปราศจากสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น ฝุ่น, คราบน้ำมัน, เศษหิน, เศษปูน และรูโพรง
- ควรติดตั้งยางกันน้ำแบบบวมน้ำในตำแหน่งกึ่งกลางของความหนาแน่นคอนกรีต โดยมีระยะคอนกรีตหุ้มไม่ต่ำกว่า 10 ซม. และควรทำร่องสำหรับติดตั้งยางกันน้ำแบบบวมน้ำเพื่อให้ยึดได้อย่างแข็งแรง การติดตั้งสามารถใช้กาวยูเรเทนหรือซิลิโคนทั่วๆไป หรือแม้กระทั่งยึดด้วยตะปู
- ในระหว่างเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียดว่าคอนกรีตที่เทใหม่สามารถหุ้มแผ่นยางกันน้ำบวมน้ำโดยไม่เกิดโพรงคอนกรีต



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ขั้นตอนการทำงานอื่นๆเพิ่มเติม ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตทุก
ประการ

หมายเหตุ : กรณีใช้กับหลุม KING POST ให้ใช้ชนิด FLEXIBLE SWELLING STOP INJECTION ดังระบุใน
ข้อ 7. วัสดุเคมีที่ใช้ในการซ่อมแซม

น้ำยากันซึม (WATER-REPELLENT ADMIXTURE)

เป็นน้ำยาเคมีผสมในปูนทรายปรับระดับ (TOPPING) หรือในคอนกรีตโครงสร้างที่ระบุในแบบ เพื่อให้คอนกรีตมีความทึบ
น้ำ โดยลดปริมาณการใช้น้ำในการผสมคอนกรีต (WATER REDUCER) ในขณะที่คอนกรีตยังคงสภาพการไหลเทที่ดี
(WORKABILITY)

เช่น ผลิตภัณฑ์

- 1) SIKA SIKAPLAST-701
- หรือ 2) BASF SUPER BARRA-05
- หรือ 3) FOSROC CONPLAST WP
- หรือ 4) คุณภาพเทียบเท่า

6. การเสนอรายละเอียด

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการ
ติดตั้ง และข้อมูลประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานระบบป้องกันความชื้นตามที่ผู้ควบคุมงาน
ต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ
- 6.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนทำงานระบบป้องกันความชื้น
โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 6.2.1 ตำแหน่งการติดตั้งระบบกันซึมในแต่ละส่วนของงาน
 - 6.2.2 แบบขยายการติดตั้งระบบกันซึมในแต่ละส่วน เช่น ขอบ มุม รอยต่อ จุดสิ้นสุดระบบกันซึม การ
ซ้อนทับ ฯลฯ
 - 6.2.3 การทำ FLASHING และการอุดยาแนวในแต่ละส่วนของงาน
 - 6.2.4 แบบขยายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
- 6.3 การทดสอบ
 - ภายหลังการติดตั้ง กำหนดให้มีการทดสอบการรั่วซึมโดยผู้รับจ้างฯ เสนอวิธีการทดสอบในทุกพื้นที่ที่
สำคัญ โดยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การขังน้ำบนลาดฟ้า หรือในสระน้ำ ฯลฯ และต้องรับการอนุมัติก่อน
ดำเนินการ



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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

7. การรับประกัน

7.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบป้องกันความชื้นและน้ำซึมผ่าน ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ดังกล่าว ร่วมกับบริษัทผู้ผลิตฯ แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันระบบฯ ซึ่งหมายรวมทั้งวัสดุ/อุปกรณ์/ช่างฝีมือแรงงาน รวมถึงการใช้งานเป็นระยะเวลาดังนี้

- A. ระบบหลัก (CONCRETE-IN-DEPTH) 15 ปี
- B. ระบบเสริม (LIQUID MEMBRANE) 15 ปี
- C. ระบบน้ำยาเคลือบผิว (IMPREGNATOR) 5 ปี

- 7.2 - ในกรณีที่เกิดปัญหาการรั่วซึมขึ้น ผู้รับจ้างฯ จะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด
- ในกรณีที่พื้นที่มีการติดตั้งระบบฯ มากกว่า 1 ระบบ และเกิดปัญหาการรั่วซึม ให้ผู้รับจ้างฯ ในระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการแก้ไข

หมายเหตุ เฉพาะระบบหลักและระบบเสริมเท่านั้น



วัสดุปิดหรือครอบรอยต่ออาคาร (EXPANSION JOINT COVERS)

1. ขอบเขตงาน
 - 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับงานปิดหรือครอบรอยต่ออาคารทั้งหมดตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการก่อสร้าง โดยครอบคลุมรายละเอียดดังนี้
 - วัสดุปิดหรือครอบรอยต่อส่วนพื้นผนัง/ฝ้าเพดานภายในอาคาร
 - วัสดุปิดหรือครอบรอยต่อส่วนพื้นผนัง/ภายนอกอาคาร
 - วัสดุฉนวนป้องกันไฟรอยต่ออาคาร
 - 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบลักษณะ/รายละเอียดของแนวขอบรอยต่อ ตามที่กำหนดในแบบรูป ก่อนดำเนินการก่อสร้าง และให้ถือเป็นงานประณีตทางสถาปัตยกรรม เหมือนงานตกแต่งพื้นผิว (FINISHING)
 - 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อวัสดุแต่ละชนิดโดยเป็นผู้ผลิตเพียงรายเดียว เพื่อให้ระบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงภาระและขอบเขตการรับประกันคุณภาพ
2. ข้อกำหนดทั่วไป
 - 2.1 พื้นที่ภายนอกอาคาร หมายถึง
 - พื้นที่ส่วนเปิดโล่งรับน้ำฝน
 - พื้นที่ภายในที่ไม่มีผนังกันรอบนอก (ลม / ฝน เข้าได้)
 - ถนน / ทางเท้า
 - พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป
 - 2.2 พื้นที่เปียก หมายถึง
 - สระน้ำ
 - กระบะต้นไม้
 - ห้องน้ำ – ส้วม
 - ห้องแต่งตัว (LOCKER ROOM)
 - ห้อง JANITOR
 - ห้องเครื่อง / ห้อง A.H.U.
 - ห้องเก็บขยะ
 - ครุฑ
 - พื้นที่ที่ใช้สำหรับระบายน้ำ
 - พื้นที่ที่มีการเดินระบบสุขาภิบาล
 - พื้นที่อื่น ๆ ที่ระบุในแบบรูป
 - 2.3 สำหรับวัสดุครอบรอยต่อชนิดมีโครงกรอบเป็นอลูมิเนียม ให้แยกลักษณะตามตำแหน่งที่ติดตั้งดังนี้
 - พื้น/พื้น (FLOOR TO FLOOR)



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- พื้น/ผนัง (FLOOR TO WALL)
- ผนัง/ผนัง (WALL TO WALL)
- ผนัง/ฝ้าเพดาน (WALL TO CEILING)
- ฝ้าเพดาน/ฝ้าเพดาน (CEILING TO CEILING)

โดยให้เป็นไปตามแบบและรุ่น ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ

3. วัสดุ/อุปกรณ์

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป หรือในข้อกำหนดในแบบรูป หรือในรายการละเอียดประกอบแบบข้ออื่น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ :-

- MIGUA เยอรมัน
- C/S GROUP อเมริกา
- CAPITAL SERVICES อเมริกา
- WABO
- หรือคุณภาพเทียบเท่า

โดยมีรายละเอียดดังนี้

พื้นที่ภายนอกอาคารและพื้นที่เปียก

A. สำหรับพื้น / ผนัง :-

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

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ของ :-

- MIGUA รุ่น MIGUTAN WATERTIGHT

B. สำหรับพื้น / ผนัง :-

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

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ของ :-

- CAPTIAL SERVICES รุ่น METAZEAL

คุณสมบัติทั่วไป :-

- HIGHER HEAT & UV RESISTANCE
- WATERPROOFING
- MULTI-DIRECTIONAL MOVEMENT
- HIGH CHEMICAL RESISTANCE
- สั่งได้ตามขนาดของร่องคอนกรีต (CUSTOM FABRICATED)



พื้นที่ภายในอาคาร

C. สำหรับพื้น :-

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

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ของ :-

- C/S GROUP รุ่น STANDARD ALLWAY METAL FLOOR

D. สำหรับผนัง และฝ้าเพดาน :-

เป็นวัสดุประเภทแผ่นยางสังเคราะห์ ฝังในกรอบอลูมิเนียม (ELASTOMERIC SEAL WITH ALUMINIUM EDGE RETAINER)

โดยเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ของ :-

- C/S GROUP รุ่น FLUSH THINLINE WALL "FWFC-M"

E. ฉนวนกันไฟรอยต่อ :-

หากไม่ได้ระบุในหมวดที่ 8 เรื่องการอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม (FIRE STOPPING) ให้ใช้วัสดุกันไฟประเภทเส้นกลมหรือแบน (FIRE STOP FILLER STRIP) เป็นเส้นใยสังเคราะห์ มัดเป็นเส้นยาว (MINERAL FIBER) หรือเทียบเท่า เป็นวัสดุไม่ติดไฟ และมีอัตราทนไฟไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง ใช้อัดลงในรอยต่อ โดยยึดติดกับผิวคอนกรีตด้านข้างด้วยวัสดุประเภททาว EPOXY ทนไฟ (FIRE RESISTANT EPOXY ADHESIVE) ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

4. การขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดข้อมูลวัสดุปิดรอยต่ออาคารเพื่อขออนุมัติดังต่อไปนี้

4.1 คุณสมบัติของประสิทธิภาพฝ้าครอบรอยต่ออาคาร

4.2 คุณสมบัติของอลูมิเนียม และส่วนประกอบต่าง ๆ

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

5. การติดตั้ง

ภายนอกอาคาร และพื้นที่เปียก



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 5.1 พื้น ประกอบด้วยวัสดุ :-
 - A. ยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียมชนิดป้องกันน้ำซึมผ่าน 100%
(WATERTIGHT EXPANSION JOINT COVER)
 - B. ก้อนยางสังเคราะห์อัดลงในรอยต่อ
(ELASTOMERIC COMPRESSION SEAL)

- 5.2 ผนัง (บุหินธรรมชาติ / ฉาบปูน) ประกอบด้วยวัสดุ :-
 - A. ยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียมชนิดป้องกันน้ำซึมผ่าน 100%
(WATERTIGHT EXPANSION JOINT COVER)
 - B. ก้อนยางสังเคราะห์อัดลงในรอยต่อ
(ELASTOMERIC COMPRESSION SEAL)

ภายในอาคาร

- 5.3 พื้น ประกอบด้วยวัสดุ :-
 - C. SOLID EXTRUSION ALUMINIUM 2 ส่วน เลื่อนทับกัน
(ALUMINIUM COVER WITH PERFORATED MOUNTING BRACKET)
 - E. FIRE STOP FILLER STRIP

- 5.4 ผนัง ประกอบด้วยวัสดุ :-
 - D. แผ่นยางสังเคราะห์ฝังในกรอบอลูมิเนียม
(ELASTOMERIC SEAL WITH ALUMINIUM EDGE RETAINER)

6. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานทั้งการติดตั้ง รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี หากเกิดการบกพร่องอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ/หรือการติดตั้งหลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่ และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น



การยาแนว
 JOINT SEALANT

1. ขอบเขตของงาน

งานยาแนว (JOINT SEALANTS) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง รวมถึงหมวดต่าง ๆ ทั้งหมดถ้าได้กล่าวถึงในหมวดอื่นๆ แล้วให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วยผู้รับจ้างจะต้องเตรียมรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนนำไปใช้งาน และหากรอยต่อใดที่ต่อยาแนวแต่ไม่ได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวรอยต่อนั้นให้เรียบร้อย

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเลขหมายรายละเอียดต่างๆ ของการผลิตแสดงชื่อผู้ผลิตกำกับอย่างสมบูรณ์ชัดเจน วัสดุที่ใช้ต้องได้มาตรฐานสากล เช่น ASTM เป็นต้น หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ดังนี้ :-

2.1 สำหรับวัสดุยาแนวประเภท SILICONE

ประเภทรอยต่อ	MOMENTIVE (GE)	DOW CORNING	SIKA	หรือคุณภาพเทียบเท่า
กระจกกับขอบอลูมิเนียม	N-10	DC793	WS-305	
วงกบกับผนังคอนกรีต	SCS2900	DC791	WS-605S	
กระจกกับกระจก (Float Glass)	SCS1000	DC999A	GS-621	
กระจกกับกระจก (REFLECTIVE, LAMINATED, INSULATING)	N-10	DC793	WS-305	
2 SIDED/4 SIDE CURTAINWALL	SSG4000, SSG4400, SSG4600	DC995, DC983	SG-20, SG-500	
หินแกรนิต, หินอ่อน, แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	SCS9000	DC756 SMS	WS-655	
สุขภัณฑ์ในห้องน้ำ	TOSSEAL 83	DC786	SONNEBORN "OMNIPLUS"	



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.2 สำหรับวัสดุยาแนวประเภท POLYURETHANE

ประเภทของรอยต่อ	BASF	SIKA	GECON'S	
พื้นคอนกรีตภายใน/ ภายนอก (ที่ไม่มีการสัญจร)	MASTERFLEX - 474	SIKAFLEX - PRO 3WF	SONOLASTIC - SL1	หรือคุณภาพเทียบเท่า
พื้นคอนกรีตภายใน/ ภายนอก (ที่มีการสัญจรมาก)	MASTERFLEX - 474	(TREMCO) VULKEM 45 SSL	SONOLASTIC - SL1	
พื้นคอนกรีตกับผนัง ภายใน / ภายนอก	MASTERFLEX - 474	SIKAFLEX - PRO 3WF	SONOLASTIC - SL1	
ผนัง PRECAST CONC. ภายใน / ภายนอก	SONOLASTIC - NP1	SIKAFLEX - 1A	(TREMCO) VULKEM 116	

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งเพื่อ
ขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน 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 ม.อ.ก. เป็นต้น

3.4 ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้างกับวัสดุที่จะยาแนว จากสถานทดสอบของผู้ผลิต
ซิลิโคนยาแนวก่อนการติดตั้ง ผลการทดสอบขั้นต่ำต้องประกอบด้วย

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

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



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3.4.3 ชื้อแนะนำจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (PRIMER) ชนิดของสารรองพื้น และซื้อแนะนำชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด

4. การติดตั้ง

4.1 การเตรียมผิวงาน

4.1.1 ผิวงานที่จะยาแนวจะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น

4.1.2 ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาวใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลายเช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตามเพื่อเป็นการดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันทันทีก่อนที่สารละลายจะระเหย

4.1.3 การทาสารรองพื้น ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตวัสดุยาแนวแต่ละประเภท / ชนิด อย่างเคร่งครัด โดยบริษัทผู้ผลิตต้องเป็นผู้ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการติดตั้งอย่างครบถ้วน

4.2 ติดเทปโฟม (SPACER) ยางหนูน (SETTING BLOCK) โฟมหนูน (BACKER ROD) ตามแบบ

4.3 การฉีดซิลิโคนยาแนว

4.3.1 ผู้ฉีดซิลิโคนยาแนวจะต้องมีประสบการณ์เพียงพอ สามารถฉีดซิลิโคนยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศในยาแนว

4.3.2 การฉีดซิลิโคนยาแนวอาจฉีดด้วยปืนฉีดแบบมือบีบ หรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้

4.3.3 ปัดตบแต่งผิวซิลิโคนยาแนวด้วยแท่งปาด ภายใน 10 นาที หลังจากฉีดซิลิโคนยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษออกทันที

4.3.4 ไม่เคลื่อนย้ายแผงกระจกจนกว่าซิลิโคนยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวที่ใช้

4.3.5 แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่นมีการระบายอากาศได้ดี

4.4 รอยต่อระหว่างวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอื่นๆ จะต้องเว้นช่องไม่น้อยกว่า 1/4" โดยรอบ โดยพูนด้วยวัสดุรองรับที่เหมาะสม และยาแนวรอยต่อด้วยซิลิโคน โดยให้สัดส่วนของซิลิโคนที่ยาแนวในร่องกว้าง:ลึก อยู่ในสัดส่วน 2:1

4.5 งานประตูและหน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคารต้องรับฝนและลมโดยตรง จะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM เป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียมหรือโลหะอื่นๆ ในส่วนด้านนอกยาแนวด้วยซิลิโคน ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับขอบอลูมิเนียมที่ยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/8" และจะต้องมีวัสดุรองรับซิลิโคนที่สามารถเข้ากันได้กับซิลิโคน (COMPATABILITY) เช่น POLYETHYLENE FOAM ROD, POLYURETHANE GLAZING TAPE, SILICONE SPACER เป็นต้น



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
 อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
 (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.6 รอยต่อต่าง ๆ ในแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ให้ยาแนว แต่ด้วยหลักวิชาการก่อสร้างที่ต้องมีการยาแนว ผู้รับจ้างจะต้อง
 รับผิดชอบในการยาแนวรอยต่อนี้ให้เรียบร้อย
- 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) วัสดุพลาสติกจำพวก FLUOROPOLYMER และ
 POLYESTER ทินอ่อน ทองแดง
5. การควบคุมคุณภาพการทำงาน
- 5.1 ให้มีระบบการบันทึกการหมุนเวียนของวัสดุยาแนว ดังรายละเอียดต่อไปนี้
- วันที่ที่รับของ
 - ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์
 - หมายเลขการผลิต
 - วันที่เบิกของไปใช้
 - ชื่องานที่นำไปใช้
- 5.2 ให้มีการกรีดวัสดุยาแนว (DEGLAZING) เพื่อตรวจสอบความเต็มของแนวยา ความกว้างของแนวยา
 (STRUCTURAL BITE) และการยึดเกาะ (ADHESION) ระหว่างวัสดุยาแนวกับผิวงาน ปริมาณการกรีดแนว
 มีดังนี้
- | | |
|--------------------|---------------|
| 50 แฉงแรก | ตรวจสอบ 1 แฉง |
| ทุก ๆ 100 แฉงต่อไป | ตรวจสอบ 1 แฉง |
- ทุก ๆ ชุดการผลิตจะต้องมีหมายเลขประจำแฉง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ หากพบข้อบกพร่องภายหลัง ผล
 การทดสอบการกรีดแนวจะต้องส่งให้ผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ
6. การทำความสะอาด
- ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการยาแนว ด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนขออนุมัติ
 ตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
7. การรับประกันผลงาน
- ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและเอกสารการ
 รับประกันเป็นระยะเวลา 10 ปี ที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตวัสดุยาแนวทั้งประเภท SILICONE และประเภท
 POLYURETHANE เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องไม่มีการหลุดร่อน หรือมีตำหนิใดๆ หากเกิดการดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้อง
 ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น และเป็นไปตามมาตรฐานของ
 บริษัทผู้ผลิต



หมวดที่ 7 งานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 8

งานป้องกันไฟภายในอาคาร



- สีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว

INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING

1. ขอบเขตของงาน :-

งานติดตั้งสีเคลือบป้องกันไฟตามระบุ ให้ครอบคลุมถึงการติดตั้งบนงานโครงสร้างเหล็กหรือโลหะที่ต้องการแสดงใช้
 ลักษณะรูปร่างของโครงสร้าง หรืองานโครงสร้างเหล็กหรือโลหะที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือที่ระบุในแบบรูป

2. วัสดุ :-

2.1 สีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว (INTUMESCENT FIRE RESISTANCE COATING) เป็นสีที่ใช้ทาหรือพ่นบน
 ผิวโครงสร้างเหล็กหรือโลหะ หรือส่วนประกอบของอาคารที่เป็นโลหะที่กำหนด เพื่อป้องกันไฟ ซึ่งเมื่อถูกความ
 ร้อนหรือเปลวไฟ สีที่เคลือบผิวนี้จะบวมตัวหนาขึ้น (INTUMESCENT) และเปลี่ยนสภาพเป็นฉนวนป้องกัน
 ความร้อนสู่ผิวโลหะ

โดยสีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล เช่น UL FIRE RESISTANCE
 DIRECTORY (โดยสถาบัน UNDERWRITER'S LABORATORIES INC.) และมาตรฐานการทดสอบของ
 ASTM E-119 หรือเทียบเท่า

หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์ :-

- ISOLATEK WB-3
- SK TIGHGA COAT
- INTERCHAR 212

หรือ - คุณภาพเทียบเท่า

โดยมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้ :-

- ระยะเวลาในการป้องกันไฟ : ไม่ต่ำกว่า 3 ชม.
- IMPACT RESISTANCE ความต้านทานแรงกระแทก : > 56 inch-lb. (0.65 kg-m)
ตามมาตรฐาน ASTM D2794
- BOND STRENGTH แรงยึดเกาะ : > 280 psi (1931 k Pa)
ตามมาตรฐาน ASTM D4541
- DUROMETER HARDNESS มาตรฐานวัดความแข็งแรง : > 84 minimum Shore D
ตามมาตรฐาน ASTM D2240
- ABRASION RESISTANCE ความต้านทานการขัดถู : ≥ 0.6505 g/1000 cycles
ตามมาตรฐาน ASTM D4060
- SURFACE BURNING คุณสมบัติเมื่อผิวถูกไหม้ :
ตามมาตรฐาน ASTM E84
- FRAME SPREAD การแผ่ขยายของเปลวไฟ 0-10
- SMOKE DEVELOPMENT คิว้นเพิ่มขึ้น 0-50



หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. ตัวอย่างวัสดุพร้อมหนังสือรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายละเอียดวัสดุของ FIREPROOFING (MANUFACTURE'S SPECIFICATION) โดยแสดงถึง การทดสอบคุณภาพของวัสดุ และตัวอย่างที่จะใช้ รวมทั้งมีหนังสือรับรองมาตรฐานการป้องกันไฟตามที่กำหนดในเทศ บัญญัติ เพื่อการขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการติดตั้ง โดยทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ความหนาของสีตาม ตารางคำนวณ และตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่จะติดตั้งวัสดุป้องกันไฟให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง ถ้าหากพบ ข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้เรียบร้อย และให้ได้มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
- 4.2 สถานที่ที่จะติดตั้งจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี
- 4.3 วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมดต้องมีชื่อบริษัทผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า และเลขหมายต่างๆ ติดอยู่ครบถ้วน สมบูรณ์
- 4.4 วัสดุต้องเก็บไว้ในสถานที่ที่มีสิ่งปกคลุม โดยปราศจากความชื้น หากวัสดุมีความเปียกชื้นห้ามนำมาใช้ติดตั้ง เป็นอันขาด

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องมีการรับประกันวัสดุป้องกันไฟเป็นระยะเวลา 10 ปี โดยเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต



ฉนวนป้องกันไฟชนิดซีเมนต์ CEMENTITIOUS FIRE PROTECTION COATING

1. **ขอบเขตของงาน**

งานติดตั้งฉนวนป้องกันไฟตามระบุ ให้ครอบคลุมถึงการติดตั้งบนงานโครงสร้างเหล็ก หรือโลหะที่ซ่อนอยู่ในกล่องหรือซ่อนอยู่ในฝ้าเพดาน หรือในพื้นที่ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือในพื้นที่อื่นๆ ที่ระบุในแบบรูป

2. **วัสดุ**

- ฉนวนป้องกันไฟชนิดซีเมนต์ (CEMENTITIOUS FIRE PROTECTION COATING) เป็นฉนวนที่ใช้พ่นลงบนผิวโครงสร้างเหล็กหรือโลหะทั้งหมดที่ไม่ใช่เหล็กเสริมคอนกรีต หรือพ่นลงบนส่วนประกอบของอาคารที่เป็นเหล็กหรือโลหะที่ระบุเพื่อป้องกันไฟ (SPRAYED-ON FIREPROOFING) เป็นวัสดุประเภท GYPSUM-BASED CEMENTITIOUS หรือ CERAMIC-BASED CEMENTITIOUS FIREPROOFING
- เป็นสารประกอบของซีเมนต์ (CEMENT), ไฟเบอร์ (FIBER) และสารประกอบ INORGANIC อื่นๆ เช่น CALCIUM CARBONATE หรือ ALUMINIUM HYDROXIDE หรือ VERMICULITE โดยมีความสามารถในการยึดเกาะกับผิวโลหะได้ดี ไม่หลุดล่อนเนื่องจากแรงลม เป็นชนิดหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY)
- เป็นสารประกอบที่ปราศจากแร่ใยหิน และปราศจากควันเมื่อถูกความร้อนหรือเปลวไฟ (NO ASBESTOS & SMOKED DEVELOPMENT)
- 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

หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์ :-

- FIRECUT F-1
- CERATIGHCA NO.2
- ALBI DURASPRAYS
- MONOKOTE Z-106/G

หรือ - คุณภาพเทียบเท่า

โดยมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้ :-

- ระยะเวลาในการป้องกันไฟ : ไม่ต่ำกว่า 3 ชม.
- ความหนาแน่น (MINIMUM AVERAGE DENSITY) : ไม่ต่ำกว่า 500 KG./CU.M.
ASTM E605 / UBC STD 7-6 (31 PCF)
- แรงยึดเกาะ (BOND STRENGTH) : ไม่ต่ำกว่า 0.97 KG/SQ.CM.



หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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./FT ²)	
- แรงกระแทก (BOND IMPACT)	: ไม่แตกและลอกเป็นสะเก็ดหรือแยกชั้นจากผิวของวัสดุที่ติดตั้ง
ASTM E 760	
- คุณสมบัติเมื่อพื้นผิวถูกไหม้ (SURFACE BURNING) ASTM E 84	
ก. การแผ่ขยายของเปลวไฟ (FAME SPREAD)	≤ 10
ข. คิว้นเพิ่มขึ้น (SMOKED DEVELOPMENT)	= 0

3. ตัวอย่างวัสดุ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดวัสดุจนวนป้องกันไฟชนิดพ่น (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของวัสดุ และตัวอย่างที่จะใช้เพื่อขออนุมัติตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง
- 3.2 น้ำที่ใช้ผสมวัสดุต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ต่าง และสารอินทรีย์ต่างๆ
- 3.3 วัสดุทั้งหมดที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ป้องกันไฟ ที่ส่งเข้าในหน่วยงานก่อสร้างต้องส่งมาในบรรจุภัณฑ์ปิดผนึก ภายใต้ชื่อของโรงงาน ตราเครื่องหมายการค้า และคำยืนยันจากห้องทดลอง รวมถึงใบรับรองคุณภาพ
- 3.4 บรรจุภัณฑ์ ถุง/หีบห่อใดที่โดนน้ำก่อนใช้จะไม่อนุญาตให้ใช้ จะต้องนำไปทิ้งและผลิตภัณฑ์ทั้งหมด จะต้องใช้ก่อนวันหมดอายุ

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีความประณีตเรียบร้อย ถูกต้องตามกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และตามหลักวิชาการก่อสร้างที่ดี

- 4.1 การเตรียมพื้นผิวที่ต้องการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่จะติดตั้งให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง ถ้าหากพบข้อบกพร่องต่างๆ ให้แก้ไขให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้ง และพื้นผิวเหล่านั้นต้องปราศจากน้ำมันจารบี เกล็ดสนิมเหล็ก และสีรองพื้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการยึดเกาะของฉนวนป้องกันไฟ และหากมีความจำเป็นผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวนั้นๆ ก่อนทำการพ่นฉนวนป้องกันไฟ
- 4.2 สถานที่ที่จะติดจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี
- 4.3 วัสดุต้องเก็บไว้ในสถานที่ที่มีสิ่งปกคลุมโดยปราศจากความชื้น ถ้าวัสดุมีความเปียกชื้น ห้ามนำมาใช้ในการฉิรฉังโดยเด็ดขาด
- 4.4 ส่วนผสมต่างๆ ของฉนวนป้องกันไฟ ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานกรรมวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- 4.5 ความหนาของฉนวนป้องกันไฟ ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิต หากมีความหนาเกินกว่า 15 มม. จะต้องทำการพ่นเป็นชั้นๆ โดยการพ่นครั้งแรก มีความหนาประมาณ 13 มม. หรือ 1.2" และการพ่นชั้นต่อไปจะต้องทำการหลังจากพ่นครั้งแรก หรือครั้งก่อนเรียบร้อยแล้ว



หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.6 การใช้เครื่องมือสำหรับพ่น ให้ปฏิบัติตามความแนะนำของบริษัทผู้ผลิตฯ
- 4.7 ฉนวนป้องกันไฟ เมื่อพ่นเสร็จใหม่ๆ ยังไม่แห้ง จะต้องระมัดระวังป้องกันการเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายตักเตือนไว้ทุกแห่ง

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังจากการติดตั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์สะอาดเรียบร้อย โดยปราศจากสิ่งสกปรก เปื้อน และรอยต่างๆ ถ้าหากมีข้อบกพร่องดังกล่าวเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้สมบูรณ์เรียบร้อยก่อนการอนุมัติตรวจสอบ

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งเป็นระยะเวลา 10 ปี หากเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้งหลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ แก้ไข หรือซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม

FIRE STOPPING

1. วัสดุป้องกันไฟลาม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ, แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งระบบอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลาม ตามระบุในแบบและรายการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสาร, ตัวอย่าง, รายละเอียด รวมถึงวิธีการ, พร้อมหลักฐานอื่นๆ ตามที่ระบุหรือตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

โดยจุดมุ่งหมายของงานในหมวดนี้ ครอบคลุมถึงการจัดหาวัสดุป้องกันไฟ และควินคลามที่เหมาะสม รวมถึงวิธีการและขั้นตอนในการติดตั้งที่ถูกต้อง และเป็นไปตามระบบที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยมีขั้นตอนในการควบคุมคุณภาพในการทำงาน เพื่อการป้องกันที่สมบูรณ์

การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันไฟลามนี้ เป็นการอุดช่องเปิดต่างๆ ทั้งพื้นและผนัง หรือระหว่างพื้นกับผนัง เพื่อป้องกันมิให้ไฟหรือควินคลามจากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่งที่อยู่ติดกัน ซึ่งประเภทของช่องเปิดดังกล่าวมีดังนี้ :-

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

โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ :-

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุป้องกันไฟและควินคลามที่เหมาะสมกับการกันไฟ, ควิน และก๊าส์รอนตามแบบที่กำหนด ช่องเปิด, ช่องท่อ, ช่องลอด หรือรอยต่อใดที่ต้องปิดเพื่อการกันไฟลามแต่ไม่ได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและลามาปิดช่องเปิดหรือรอยต่อนั้นให้เรียบร้อยด้วย ซึ่งรวมไปถึง

- ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง, พื้น, คาน หรืออื่นๆ
- รอยต่อระหว่างท้องพื้นและผนัง
- รอยต่อระหว่างผนังและพื้น
- รอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตหล่อสำเร็จ
- รอยต่อระหว่างระบบผนังกระจกเคอร์เทร็นวอลล์กับพื้นคอนกรีต
- ช่องท่อต่างๆซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้วและมีช่องว่างเหลืออยู่
- ช่องเปิด, ช่องท่อ หรือช่องลอดที่เตรียมไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต
- ช่องเปิด, ช่องท่อ หรือช่องลอดสำหรับสายไฟฟ้า, สายเคเบิลหรือสายอื่นๆ, ท่อร้อยสายไฟฟ้า, สายเคเบิล หรือสายอื่นๆ หรือรางสายไฟฟ้า, สายเคเบิลหรือสายอื่นๆ ที่มีช่องว่างอยู่
- ภายในช่องเปิด, ช่องท่อ หรือช่องลอดที่ทะลุพื้นทึบไฟ, ผนังทึบไฟหรือเพดานทึบไฟ

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควินคลามให้เป็นไปตามรูปแบบที่ระบุไว้ในระบบกันไฟและควินคลามที่ผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป 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):

- UL 1479 FIRE TESTS OF THROUGH-PENETRATION FIRESTOPS
- UL 2079 TESTS FOR FIRE RESISTANCE OF BUILDING JOINT SYSTEMS
- UL 723 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): ระบบกันไฟและค้ำยันสำหรับช่องเปิด ช่องท่อ หรือช่องลอดประเภทนี้ ที่มีวัสดุป้องกันไฟและค้ำยันเป็นส่วนประกอบเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ UL 1479 และจะต้องมีความสามารถในการกันไฟลาม (F-RATING) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

1.3.2 ช่องเปิดประเภทรอยต่องานก่อสร้าง (CONSTRUCTION JOINTS): ระบบกันไฟและค้ำยันสำหรับช่องเปิดประเภทนี้ ที่มีวัสดุป้องกันไฟและค้ำยันเป็นส่วนประกอบเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ UL 2079 และจะต้องมีความสามารถในการกันไฟลาม (F-RATING) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และระบบ



หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กันไฟลามจะต้องสามารถรองรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ตามวิธีการทดสอบ
UL2079

- 1.3.3 ช่องเปิดประเภทรอยต่อระหว่างผนังกระจก CURTAIN WALL และพื้นอาคาร (PERIMETER JOINTS): ระบบกันไฟและควันลามสำหรับช่องเปิดประเภทนี้ ที่มีวัสดุป้องกันไฟและควันลามเป็นส่วนประกอบเมื่อทดสอบตามวิธีการทดสอบ ASTM E2307 และจะต้องมีความสามารถในการกันไฟลาม (F-RATING) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และระบบกันไฟลามจะต้องสามารถรองรับการเคลื่อนไหวเนื่องจากแรงเฉือนในแนวตั้งได้ตามวิธีการทดสอบ ASTM E2307
- 1.3.4 การติดตั้งระบบกันไฟและควันลามจะต้องไม่ทำให้อันตรายการทนไฟของส่วนประกอบของช่องเปิด 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 ในกรณีที่ไม่มียุทธวิธีกันไฟและควันลามที่ผ่านการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เพื่อใช้ในการติดตั้งสำหรับช่องเปิด ช่องท่อ ช่องลอด หรือรอยต่อนั้นๆ ผู้รับจ้างจำเป็นต้องขอเอกสาร ENGINEERING JUDGMENT (EJ) จากผู้ผลิตวัสดุกันไฟลามนั้นโดยเฉพาะ มาขออนุมัติให้ระบบกันไฟลามนั้น กับผู้ว่าจ้าง และเอกสาร ENGINEERING JUDGMENT (EJ) ควรจะมีรูปแบบตามแนวทางของ INTERNATIONAL FIRESTOP COUNCIL (IFC)

1.4 เอกสารและวัสดุที่ต้องนำส่ง

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการในการนำส่งเอกสารและวัสดุ

1.4.2 เอกสารและวัสดุที่ต้องนำส่งคือ

- รายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุป้องกันไฟและควันลามทุกประเภทที่ใช้ (TECHNICAL DATASHEET)



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ผลการทดสอบการกันไฟของระบบที่ทดสอบที่กันไฟได้ 2 ชั่วโมงที่ทดสอบโดย UL (UL FIRESTOP SYSTEM TEST REPORT) โดยจะต้องยื่นผลทดสอบให้ตรงกับระบบที่จะใช้ติดตั้งในระบบนั้นๆ
- เอกสารข้อแนะนำวิธีการติดตั้งและวิธีการควบคุมคุณภาพที่ถูกต้องสำหรับวัสดุป้องกันไฟและครันลามาแต่ละประเภทจากผู้ผลิต
- เอกสารแผ่นข้อมูลความปลอดภัย (MSDS) ของวัสดุป้องกันไฟและครันลามาทุกประเภทที่ใช้
- เอกสาร ENGINEERING JUDGMENT (EJ) จากผู้ผลิตวัสดุกันไฟลามา โดยให้พิจารณาเป็นทางเลือกสุดท้ายในกรณีที่ไม่มีระบบกันไฟและครันลามาที่ผ่านการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้
- ตัวอย่างวัสดุป้องกันไฟและครันลามาที่ใช้ทุกชนิดและทุกประเภท

1.5 การควบคุมคุณภาพ

- 1.5.1 ผู้รับจ้างต้องผ่านการอนุมัติวิธีการติดตั้งจากผู้ผลิตวัสดุป้องกันไฟและครันลามาในการติดตั้งระบบกันไฟและครันลามาสำหรับประเภทช่องเปิด ช่องท่อ ช่องลอด หรือรอยต่องานก่อสร้าง
- 1.5.2 วัสดุป้องกันไฟและครันลามาที่ใช้แต่ละชนิดต้องมาจากผู้ผลิตเดียวกัน

2. วัสดุป้องกันไฟและครันลามา

2.1 วัสดุป้องกันไฟและครันลามาที่นำมาใช้ต้องผ่านการอนุมัติก่อน โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตต่อไปนี้

- SPECIFIED TECHNOLOGY INC (STI)
- หรือ - WR GRACE
- หรือ - 3M
- หรือ - คุณภาพเทียบเท่า

2.2 หากมิได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบงานวิศวกรรมระบบป้องกันไฟภายในอาคาร วัสดุป้องกันไฟและครันลามา/ระบบกันไฟและครันลามา ให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ :-

- 2.2.1 วัสดุป้องกันไฟและครันลามาต้องเป็นวัสดุชนิดที่เหมาะสมกับประเภทของงานโดยเฉพาะ
- 2.2.2 วัสดุป้องกันไฟและครันลามาและวัสดุที่เกี่ยวข้องของแต่ละประเภทจะต้องเข้ากันได้ (COMPATIBLE)
- 2.2.3 วัสดุป้องกันไฟและครันลามาที่สามารถใช้ได้ได้แก่
 - 2.2.3.1 สำหรับช่องเปิดรอบท่อพลาสติก ให้ใช้วัสดุเทียบเท่า FIRESTOP COLLAR หุ้มรอบท่อ โดยเป็นวัสดุที่ขยายตัวได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ (INTUMESCENT)
 - 2.2.3.2 สำหรับการร้อยสายสายไฟ สายโทรศัพท์ หรือสายเน็ตเวิร์ค ผ่านผนังหรือพื้น ให้ใช้ร้อยสายผ่านวัสดุประเภท PATH FIRE RATED PATHWAY หรือเทียบเท่า
 - 2.2.3.3 สำหรับช่องชาฟท์ให้ใช้ FIRESTOP MORTAR



หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.2.3.4 สำหรับรอยต่อระหว่างฝ้าผนังและท้องพื้น ให้ใช้ระบบป้องกันไฟชนิดแผ่นสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน ปิดบนรอยต่อแล้วพ่นทับด้วยสเปรย์กันไฟประเภท ELASTOMERIC SPRAY หรือเทียบเท่า
- 2.2.3.5 สำหรับรอยต่อผนังพริคาสต์คอนกรีต ให้ใช้วัสดุประเภท FIRESTOP SILICONE หรือเทียบเท่า
- 2.2.3.6 สำหรับรอยต่อระหว่างพื้นคอนกรีตและผนังเคอร์เทินวอลล์ ให้ใช้วัสดุชนิด SILICONE-URETHANE HYBRID หรือเทียบเท่า
- 2.2.3.7 สำหรับช่องเปิดขนาดใหญ่ที่จะต้องมีกาแก้ไขในอนาคตให้ใช้ FIRESTOP PILLOW หรือเทียบเท่า
- 2.2.3.8 สำหรับช่องเปิดรอบท่อลม ให้ใช้ระบบป้องกันไฟลามแบบเป็นแท่งโลหะฉากที่มีสารป้องกันไฟในตัวแบบพร้อมใช้ที่ผลิตจากโรงงานเท่านั้นเป็นวัสดุประเภท FIRESTOP ANGLE หรือเทียบเท่า
- 2.2.3.9 สำหรับช่องเปิดรอบท่อโลหะ ให้ใช้วัสดุประเภท FIRESTOP SILICONE หรือเทียบเท่า
- 2.2.3.10 สำหรับรอยต่อระหว่างพื้นคอนกรีตกับพื้นคอนกรีต ให้ใช้วัสดุประเภท FIRESTOP SILICONE หรือเทียบเท่า

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

- 3.1.1 ตรวจสอบบริเวณที่จะทำการติดตั้งระบบกันไฟลาม หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดในระบบกันไฟลามที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ให้แจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง
- 3.1.2 ตรวจสอบพื้นผิววัสดุที่จะทำการติดตั้งระบบกันไฟและควันลามโดยต้องไม่ให้น้ำมัน จารบี ฝุ่น หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่ทำให้ความสามารถในการยึดเกาะของวัสดุป้องกันไฟและควันลามลดลง
- 3.1.3 ตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้งระบบกันไฟลาม
- 3.1.4 ไม่ติดตั้งระบบกันไฟลามหากข้อบกพร่องของการก่อสร้างไม่ได้รับการแก้ไข

3.2 การติดตั้ง

- 3.2.1 ก่อนติดตั้งให้ตรวจสอบว่าสภาพพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งและสภาพแวดล้อมขณะทำงานให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตกำหนด
- 3.2.2 ติดตั้งวัสดุหนูน (Forming Materials) และวัสดุอื่นๆตามที่กำหนดในระบบกันไฟลามนั้นๆเพื่อรองรับวัสดุกันไฟลามและเพื่อให้วัสดุกันไฟลามมีรูปร่างหน้าตัดและความลึกตามที่กำหนด เพื่อให้ได้ค่าการกันไฟลามตามที่กำหนด หลังจากติดตั้งวัสดุกันไฟลามให้เอาวัสดุในส่วนที่ไม่ได้ระบุไว้ในระบบว่าเป็นวัสดุถาวรออก ให้ปฏิบัติตามวิธีการติดตั้งที่ระบุไว้ในส่วนการติดตั้งวัสดุหนูนในระบบกันไฟลาม
- 3.2.3 ติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามวิธีการติดตั้งที่ผู้ผลิตกำหนดและสอดคล้องกับระบบกันไฟและควันลาม



หมวดที่ 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 3.2.4 สำหรับวัสดุป้องกันไฟและควันลามที่สามารถมองเห็นได้หลังการติดตั้งเสร็จสิ้นให้ตกแต่งผิววัสดุป้องกันไฟและควันลามให้เรียบ ขอบเป็นเส้นตรง และเป็นแนวเดียวกับวัสดุรอบข้าง
- 3.2.5 หลังการติดตั้งระบบกันไฟลามให้ติดป้ายระบุ "ระบบกันไฟลาม ห้ามรื้อถอนหรือทำลาย หากเสียหายโปรดแจ้งฝ่ายบำรุงรักษาอาคาร" รวมถึงชื่อสถาบันที่ทำกรทดสอบระบบ หมายเลขระบบ วันที่ติดตั้งระบบ และชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับจ้าง
- 3.4 การทำความสะอาด
 - 3.4.1 ทำความสะอาดวัสดุกันไฟลามที่เกินออกมาจากแบบที่กำหนดไว้ พร้อมๆกับการติดตั้งด้วยสารทำความสะอาดที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายวัสดุกันไฟลาม
 - 3.4.2 ทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งวัสดุกันไฟลามแล้วด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนการอนุมัติตรวจสอบ และก่อนส่งมอบงาน
 - 3.4.3 บัองกันวัสดุป้องกันไฟและควันลามทั้งขณะติดตั้งและหลังติดตั้งเพื่อให้มันในวาระบบกันไฟและควันลามไม่ได้รับความเสียหาย แต่หากวัสดุป้องกันไฟและควันลามเสียหายให้รื้อออกและเปลี่ยนวัสดุป้องกันไฟและควันลามใหม่ทันที
- 4. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุกันไฟลามและการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุป้องกันไฟและควันลาม และการติดตั้งตามวิธีการติดตั้งที่ระบุ เป็นเวลา 7 ปี เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่มีการหลุดร่อนหรือมีข้อบกพร่องใดๆ ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นความผิดพลาดเนื่องจากการติดตั้งและผลิตภัณฑ์ที่นำมาติดตั้ง ภายในระยะประกัน ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีโดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.สขย.รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 9

งานประตุ หน้าต่าง และกระจก



ประตูเหล็ก และ วงกบ STEEL DOORS & FRAMES

1. ขอบเขตของงาน

ประตูเหล็กและวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบ การติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่างๆ 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 และ ความหนาไม่ต่ำกว่า 35 มม. สำหรับประตูทั่วไป แผ่นเหล็กที่ใช้ทำตัวบานประตู ต้องเป็นแผ่น เหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED) ความหนาต้องไม่ต่ำกว่า 1.6 มม. (GAUGE 16)

2.3.2 กรณีนี้อันบานกันไฟ ภายในบานประตูบรรจุแน่นด้วยฉนวนกันไฟ เช่น SOLID MINERAL FIBER CORE หรือวัสดุเทียบเท่า และทั้งนี้ทำมาจากวัสดุไม่ติดไฟ และไม่เกิดควันพิษ (TOXIC) เมื่อ ได้รับความร้อน 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 และทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบก่อน ดำเนินการ

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

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

2.3.5 ในกรณีสานประตูมีกระจกให้ใช้กระจกชนิดเสริมลวด (WIRE GLASS) ในพื้นที่ไม่เกิน 100 ตร. นิ้ว



- 2.3.6 วงกบ (FRAME) : สำหรับบานที่ใช้บานพับ BUTT HINGE
เป็นชนิดขึ้นรูปบังคับใบคู่ มีร่องเพื่อฝังช่องแถบยางสังเคราะห์ชนิด 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 และ
ประตูกันไฟ
: สำหรับบานที่ใช้บานพับ FLOOR HINGE หรือ PIVOT BEARING
เป็นชนิดซ่อนด้านหลังบานประตู พร้อมมีร่องเพื่อฝังช่องแถบยาง
สังเคราะห์ ชนิด THERMOSEAL
- บานพับ (HINGE) : BUTT HINGE - ประตูเข้าบันไดหนีไฟ/ ประตูเหล็กทั่วไป
: PIVOT HINGE - SMOKE CHECK DOOR เป็นประตูที่มี
แม่เหล็กไฟฟ้า จับให้เปิดค้างอยู่ตลอดเวลา
- FIRE PROOF DOOR เป็นประตูที่มี
แม่เหล็กไฟฟ้า จับให้เปิดค้างอยู่ตลอดเวลา
- ธรณีประตู (THRESHOLD) : สำหรับประตูเข้าบันไดหนีไฟให้มีธรณีประตูทำด้วย ALUMINIUM หรือ
STAINLESS STEEL พับขึ้นรูป ชนิด THERMOSEAL ความสูงธรณี
ประตูไม่เกิน 6 มม. จากผิวพื้น เทียบเท่า RAVEN RP95 ใช้คู่กับ RAVEN
BOTTOM SEAL RP 51 SI
: สำหรับประตูเหล็กทั่วไป ไม่ต้องมีธรณีประตู
- FINISHING : เป็นระบบเคลือบสี POWDER COATED ทั้งวงกบและตัวบาน

2.4 ประตูสแตนเลส (STAINLESS STEEL DOOR)

ความหนาของบานประตูไม่ต่ำกว่า 44 มม. โดยแผ่นสแตนเลสที่ใช้ทำตัวบานประตู ให้ใช้แผ่นสแตนเลส
GRADE 304 หนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. พับหุ้มโครงภายใน การประกอบตัวบานประตูให้ใช้วิธีพับขึ้นรูป
ประกบเชื่อมติดกัน ภายในช่องว่างฉุดด้วย POLY URETHANE FOAM จนเต็มพื้นที่ ในกรณีบานเกล็ด ให้
ใช้บานเกล็ดมาตรฐานของผู้ผลิต จุดรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมดต้องเสริมด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี หนา
ไม่ต่ำกว่า 3.2 มม. ผิวประตูเป็น HAIR LINE FINISHING เช่นเดียวกับวงกบ

2.5 HARDWARE ตามที่ระบุไว้ในหมวดอุปกรณ์ประตู / หน้าต่าง ต้องเป็นของใหม่ คุณภาพดี ขนาดเหมาะสม
กับการใช้ และติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อย

2.6 ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ :-

- ABEC / MASON
- DIAMOND DOOR



- WATTANA
- SCL
- SMC
- หรือคุณภาพเทียบเท่า

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง พร้อมทั้ง SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น

- 3.1 ตัวอย่างของประตูที่จะใช้งานก่อสร้าง แสดงถึง สี และ FINISHING
- 3.2 รายละเอียดประกอบตัวอย่าง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของประตูและส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ (HARDWARE) ที่จะใช้มาด้วย เพื่อพิจารณาประกอบการติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตามรายละเอียดของ SHOP DRAWING และได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่มีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่างๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง
- 4.2 การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องมีขอยึด หรืออุปกรณ์รองรับ มิให้เกิดความเสียหายกับประตูหรือผนัง
- 4.3 การติดตั้งวงกบ จะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง
- 4.4 รอยต่อรอบๆ วงกบประตูทั้งภายในภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนฉาบคอนกรีตไม้หรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT ผลิตโดยบริษัท G.E. หรือ DOW CORNING หรือ SIKA หรือเทียบเท่าด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนทำการอุดจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปื้อนอื่น สกปรกต่าง ๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต SILICONE SEALANT โดยเคร่งครัด
- 4.5 การปรับระดับ ภายหลังจากติดตั้งประตูแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก
- 4.6 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูเข้ากับช่องที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้งโดยรอบ ประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย

5. การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง มีส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้านให้สะอาดปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน



6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตุนำ รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดเป็นเวลา 5 ปี หากเกิดการบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่ และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใดๆ 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 ไม้แยกจากกัน ห้ามสลักบานและวงกบกับชุดอื่น
- 1.4 ประตูไม้และวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะเวลา รวมถึงรูปแบบของการเก็บขอบบาน (DOOR STILE) ตามที่ระบุในแบบและรายการละเอียดให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรมและหลักวิชาการที่ดี

2. วัสดุ

หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุ / อุปกรณ์ดังนี้ :-

- วงกบ : เหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED)
: ความหนา 1.6 มม. (GAUGE 16) ลักษณะขึ้นรูปงัดใบคู่
: เป็นชนิดเคลือบสี POWDER COATED ตามมาตรฐาน (ดูหมวดงานประตู ALUMINIUM)
: เฉพาะบานกันควันหรือกันไฟ (SMOKE SEAL DOOR OR FIRE DOOR) ให้มีร่องเพื่อฝังช่องแถบยางสังเคราะห์ (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 ต้องได้จากไม้บีดงอ บานประตูส่วนที่ให้อยู่ภายในห้องน้ำหรืออยู่ติดภายนอก ให้ใช้บานประตูไม้อัดชนิดกันความชื้น ประตูไม้อัดทั้งหมดให้ใช้ เกรดเอ ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท ไม้อัดไทย จำกัด หรือ บริษัท สยามว ภัณฑ์ จำกัด หรือ บริษัท ซี.พลัส เทรดดิ้ง จำกัด หรือเทียบเท่า
ความหนาประตู
: ความหนาไม่ต่ำกว่า 35 มม. สำหรับประตูกว้างไม่เกิน 1.00 ม.



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ม.๖.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- : 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** : ธรณีกำหนดให้เป็นประตูกันควันหรือประตูหนีไฟ (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) มีคุณสมบัติดังนี้
FIRE PERFORMANCE CHARACTERISTICS ได้รับเครื่องหมายรับรอง UL โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM-E84-01 (CAN/ULC S102.2) 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 CONSPEC (THAILAND)
บริษัท HOME BUILDER AND DECOR



บริษัท RASIKA INTERNATIONAL

หรือคุณภาพเทียบเท่า

คิ้วขอบกระจก : เป็นคิ้วไม้สัก (หรือตามกำหนดในแบบรูป) ลักษณะสี่เหลี่ยมเรียบ ไม่มีหยักหรือบัวขอบ

เกล็ดไม้ติดตาย : เป็นเกล็ดไม้สัก ลักษณะสี่เหลี่ยมขอบเรียบไม่มีหยักหรือบัวขอบ

3. การติดตั้ง

3.1 งานติดตั้งวงกบและบานประตูไม้ จะต้องประกอบและติดตั้งโดยช่างไม่มีมือดี ให้ถูกต้องตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

3.2 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยถูกต้องของวงกบประตูเสียก่อน ถ้าเกิดข้อผิดพลาดหรืออื่นๆ เนื่องจากการกด โกงงอ ของวงกบ หรือเกิดการชำรุด ซึ่งอาจจะเป็นผลเสียหายแก่ประตูภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซมให้เรียบร้อย

3.3 การติดตั้งประตู อาจจะต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อย เพื่อให้พอดีกับวงกบประตู สะดวกในการปิด-เปิด และสอดคล้องกับการทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยถือระยะเหล่านี้เป็นพื้นฐาน คือ

- ด้านบนห่างจากวงกบประมาณ 1/8" หรือ 3.0 มิลลิเมตร
- ด้านข้างห่างจากวงกบประมาณ 3/15" หรือ 1.5 มิลลิเมตร
- ด้านล่างห่างจากพื้นทำผิวแล้วประมาณ 1/8" หรือ 3.0 มิลลิเมตร

3.4 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กุญแจ ลูกบิด DOOR CLOSER ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ TEMPLATE กำหนดตำแหน่งที่จะเจาะประตูก่อน แล้วจึงจะทำการเจาะเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ หากเกิดความผิดพลาดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนบานประตูใหม่ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

3.5 หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ทดสอบการใช้งานเรียบร้อยแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่างๆ 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 รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด เป็นเวลา 5 ปี หากเกิดการบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่ และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น



หมวดที่ ๑ งานประตุนิตินิตต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติกรสอนและการเรียนรู ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม ALUMINIUM DOORS AND WINDOWS

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงานฝีมือดี ที่มีความชำนาญงานโดยเฉพาะในการออกแบบและติดตั้งงานอลูมิเนียมทั้งหมด งานกระจกทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงและทดสอบจนใช้งานได้ดีไม่เกิดการรั่วซึม ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 รายละเอียดต่าง ๆ ที่ระบุในรายการประกอบแบบ แบบก่อสร้าง และเอกสารประกอบการก่อสร้าง ถือเป็นงานที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ และได้คิดราคารวมอยู่ในการเสนอราคาครั้งนี้แล้วทั้งหมด ไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกเป็นข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ได้คิดราคารายการใดรายการหนึ่งเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้

2. วัสดุ

ระบบประตู/หน้าต่างอลูมิเนียม ให้ผู้รับจ้างเสนอระบบมาตรฐานต่อผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดหน้าตัด (SECTION) การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ อย่างละเอียดครบถ้วน มาตรฐาน 1:1 เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบพร้อมการเสนอราคา จำนวน 3 ชุด

2.1 ผิวของอลูมิเนียม

ประตู/หน้าต่างรอบนอก

ให้เป็นระบบเคลือบสี 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. และต้องรับประกันคุณภาพของสีว่าฟิล์มสีจะไม่หลุดร่อนแตกและขอล้ค้กภายในเวลา 10 ปี นับจากวันเคลือบและรับรองการขีดจางของสีต้องไม่เกิน 5 UNIT (MBS) ตามที่กำหนดในกำหนดมาตรฐานเลขที่ AAMA 605

ประตู/หน้าต่างภายใน

ให้เป็นระบบเคลือบสี POWDER COATED FINISHED ผิวอลูมิเนียมส่วนที่มองเห็น ต้องเป็นสีมีคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่า CORRO-COAT PE-F SERIES 1403-1408 ของ JOTUN หรือ AKZO NOBEL หรือ CORNEL หรือ คุณภาพเทียบเท่า ความหนาของฟิล์มสีจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนการเคลือบสี ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีมาตรฐานของผู้ผลิต ผู้เคลือบสีต้องมีเอกสารรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิต และรับประกันคุณภาพของฟิล์มสีที่จะไม่หลุดร่อนแตกหรือขีดจางภายในระยะเวลา 10 ปี นับจากวันเคลือบ



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.2 เนื้อของอลูมิเนียม (ALUMINIUM EXTRUSION) ที่เป็น ALLOY ชนิด 6063-T5 หรือ 505-T5 ต้องมีคุณสมบัติตาม AST SPECIFICATION ดังต่อไปนี้

ULTIMATE TENSILE STRENGTH	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

2.3 ขนาดความหนา และน้ำหนักของ SECTION ทุกส่วนจะต้องไม่บางกว่า 2.0 มม. หรือที่ระบุเอาไว้ในแบบแปลนหรือจากการคำนวณ การรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ในข้อ 3.4 ของหมวดงานนี้ โดยมีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (ALLOWABLE TOLERANCE) ตามมาตรฐานการรีดโลหะสากล เช่น ALUMINIUM STANDARD & DATA U.S.A เป็นต้น

หน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้โดยทั่วไป จะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้ โดยมีความหนาตามรายการคำนวณ แต่ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

- 2.3.1 ช่องแสง หรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.3.2 ประตู/หน้าต่างชนิดบานเลื่อน ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.3.3 บานประตูสวิง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.3 มิลลิเมตร ใช้กรอบบานขนาดไม่เล็กกว่า 43 x 49 มิลลิเมตร
- 2.3.4 อลูมิเนียมตัวประกอบต่าง ๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 2.3.5 เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร
- 2.3.6 วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูภายในทั่วไป ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1 3/4 x 4"
- 2.3.7 หน้าต่างชนิดผลัดกระจกทั้ง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขนาดของวงกบให้มีขนาดเท่ากับ ความหนาของผนัง หรือตามที่ระบุในแบบรูป
- 2.3.8 FLASHING อลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.3.9 FLASHING อลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็น และ/หรือเป็นแผ่นผิวของผนังอาคาร ความหนาไม่ต่ำกว่า 3.0 มิลลิเมตร

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

2.5 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 (ดูรายละเอียดหมวดอุปกรณ์ ประตู/หน้าต่าง)

2.6 HARDWARE ตามที่ระบุไว้ ต้องเป็นของใหม่คุณภาพดี ขนาดเหมาะสมกับการใช้และติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อย



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.7 กระจก หากมิได้กำหนดความหนาของกระจกในแบบก่อสร้างให้ใช้ความหนาของกระจกตามหมวดกระจก

2.8 ลักษณะทั่วไป

2.8.1 กรอบบาน

- กำหนดให้ความหนาของกรอบบานเท่ากันทั้ง 4 ด้าน และมีความกว้าง 3" โดยเมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย ผิวหน้าของกรอบบานทั้ง 4 ต้องเรียบเสมอกัน (กรณีความกว้างของกรอบบานที่จำเป็นต้องมีความกว้างมากกว่า 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

2.8.2 ช่องแสงติดตาย

- กำหนดให้วงกบของช่องแสงติดตายที่ติดอยู่เหนือ หรืออยู่ด้านข้างบานประตู หรือที่เป็นอิสระไม่ติดกับบานประตู ให้มีร่องในตัวทั้ง 4 ด้าน เพื่อใส่กระจก โดยเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย จะต้องไม่เห็นคิ้วขอบกระจกโผล่เกินออกมาด้านใดด้านหนึ่งโดยเด็ดขาด

2.8.3 คิ้วขอบกระจก

- กำหนดให้คิ้วขอบกระจกที่ติดตั้งประกอบกับวงกบ หรือกรอบบาน ให้เป็นลักษณะสี่เหลี่ยมเรียบ เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย ผิวหน้าของคิ้วนั้นๆ ต้องเรียบเสมอกับผิวหน้าของวงกบ หรือกรอบบานที่ประกอบกันอยู่

2.9 ผู้ผลิตและติดตั้ง :-

หากมิได้ระบุในแบบรูปให้งานประตู / หน้าต่างอลูมิเนียม เป็นของ :-

- YHS INTERNATIONAL
- OREGON ALUMINIUM
- TEKINT CO.,LTD.
- กิมยูเส็ง
- PETERSON 1990
- PERMASTEELISA
- ASIA ALUMINIUM AND GLASS
- หรือ - TMC ARCHITECTURAL CO.,LTD.



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ม.ศ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เมืองทองอุตสาหกรรม อลูมิเนียม หรือ ALMET THAI หรือ TOSTEM THAI และต้องมีเอกสารใบรับรองยืนยันจากโรงงาน ฯ (ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่มีมาตรฐานต่ำกว่าที่กำหนดโดยเด็ดขาด)

3. การเสนอรายละเอียดและตัวอย่างวัสดุ

3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสินค้าของตนเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

3.2 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ผลิตภัณฑ์พร้อมตัวอย่างสี และอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงในโครงการนี้ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบ

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

- ตำแหน่งบริเวณที่จะใช้
- หน้าตัดและความหนาของอลูมิเนียม
- อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น มือจับ, กุญแจ, บานพับ, ใช้อัฟ, ล้อเลื่อน ฯลฯ
- กรรมวิธีในการติดตั้ง การยึดติดกับโครงสร้างต่างๆ
- การใส่โลหะเสริมความแข็งแรงของงานอลูมิเนียม และเพื่อยึดอุปกรณ์ต่างๆ
- รอยต่อและการใช้วัสดุอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำ
- รายละเอียดอื่นๆตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

3.4 รายการคำนวณ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการคำนวณและออกแบบหน้าต่าง และความหนาของงานอลูมิเนียมทั้งหมด ให้สอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบ โดยใช้ค่าความต้านทานแรงลมทั้งแรงอัดและแรงดูด ไม่ต่ำกว่า 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 คือ ความยาวของ MEMBER ค่าความปลอดภัย 150% เสนอเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

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

3.4.2 ความหนาของอลูมิเนียมที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบนี้ เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมจำเป็นต้องมากกว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดให้ได้ ให้ผู้รับจ้างใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบนี้โดยเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการ



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ม.6. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

เปลี่ยนแปลงความหนา หรือการต้องเสริมโลหะเพื่อความแข็งแรงอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

- 3.5 รายละเอียดต่างๆ พร้อมตัวอย่างดังกล่าวทั้งหมด ให้เสนอขออนุมัติพร้อมกันในคราวเดียวกันกับงานประตู/หน้าต่างอลูมิเนียมและกระจก พร้อมอุปกรณ์ประกอบประตู/หน้าต่าง
- 3.6 เมื่อ SHOP DRAWING และรายการคำนวณได้รับการพิจารณาแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดทำสำเนา SHOP DRAWINGS ที่ได้รับการตรวจสอบเห็นชอบในหลักการแล้ว แจกจ่ายให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องไว้ใช้ทำงานก่อสร้างด้วย
- 3.7 การพิจารณาตรวจสอบรายการคำนวณ, SHOP DRAWINGS และวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้าง มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบงานเหล่านั้น ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปทั้งหมด
- 3.8 รายการคำนวณความมั่นคงแข็งแรง จะต้องมีการรับรองจากสามัญวิศวกร และรายละเอียดการติดตั้งต้องได้รับการรับรองจากสามัญสถาปนิก

4. การติดตั้ง

- 4.1 งานอลูมิเนียมสำหรับประตู/หน้าต่างทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญ ให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตาม SHOP DRAWING ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิต และมาตรฐานวิชาการก่อสร้างที่ดี และต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเท่านั้น
- 4.2 การติดตั้งวงกบ และกรอบบานของหน้าต่าง จะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และทั้งหมดต้องเป็นลักษณะที่ซ่อนไม่เห็นหัวตะปู หรือ RIVET ที่ยึดส่วนประกอบแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน
- 4.3 ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้ และวัสดุที่เป็นโลหะ เช่น ผนัง ค.ส.ล., เสา ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูน ฯลฯ ตะปูควงที่ขันจะต้องใช้ร่วมกับทุกพลาสติกที่ทำด้วย NYLON หรือเทียบเท่า ระยะที่ยึดจะต้องไม่เว้นช่องเกินกว่า 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านล่าง และด้านข้าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบหรือรายการการยึดทุกจุดจะต้องมั่นคงแข็งแรง
- 4.4 ตะปูควงที่ใช้กับวงกบทุกตัวต้องเป็น STAINLESS STEEL (ในส่วนที่มองเห็นได้) หรือระบุไว้เป็นอย่างอื่น และต้องรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- 4.5 รอยต่อรอบๆ วงกบประตู และหน้าต่างภายนอกและภายใน ส่วนที่แนบติดกับปูน คอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT และจะต้องรองรับด้วย POLYETHYLENE JOINT BACKING เสียก่อนที่จะทำการ CAULKING และก่อนทำการ CAULKING จะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปราะเปื้อนสกปรกต่างๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต SILICONE โดยเคร่งครัด
- 4.6 สำหรับการสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่นๆ จะต้องทำด้วย ALKALI RESISTANT BITUMINOUS PAINT หรือ ZINC-CHROMATE PRIMER หรือ ISOLATION TAPE ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.7 การปรับระดับ ภายหลังจากติดตั้งประตูหน้าต่างแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก
- 4.8 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูหน้าต่างเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะมีระยะเว้นเพื่อการติดตั้ง โดยรอบประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้าน ในการติดตั้งซึ่งมีการขันเกลียวต้องระมัดระวังมิให้บานประตูหรือหน้าต่างเสียรูปได้
- 4.9 การเคลื่อนย้ายบานประตูหน้าต่างระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ของที่จะวางลงต้องหุ้มให้เรียบร้อยวางพิงผนังหรือค้ำยันตามแนวตั้ง และต้องมีหลังคาคลุม หลังจากการติดตั้งแล้วยังต้องรักษาประตูหน้าต่างไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างที่ดำเนินการปลิกย่อยระยะต่อมา ฎญแจลูกบิดหรือมือจับและอื่นๆ ต้องหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะเสร็จเรียบร้อย คณะกรรมการตรวจรับงานจะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า
- 4.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งงานถอด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับและคลิป (CLIP) ติดตั้งบานประตูหน้าต่างตามลำดับที่ และยกด้วยเครื่องมือตามความจำเป็น
- 4.11 ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตู/หน้าต่างทั้งหมดให้เสร็จเรียบร้อย ตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบต่อ การเข้าส่วนประกอบหน้าต่าง ปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอกเพื่อให้พื้นผิวแนบสนิทกันพอดี
- 4.12 การยึดวงกบประตูหน้าต่างกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านประชิดตามแบบก่อสร้าง สำหรับหน้าต่างที่ จะต้องติดตั้งกับผนังก่อ ให้ใช้ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนังขณะทำการก่อ การยึด และตริง จะต้องใช้ขอหรือสลักติดกรอบบานเข้ากับเสาเอ็นและผนังอาคารอย่างมั่นคง การยึดจะต้องไม่เว้นช่วงห่างเกิน 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านข้างและด้านล่าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ในรูปแบบหรือรายการการยึดทุกจุดต้องแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนประกอบอื่นทุกชิ้นให้อยู่กับที่ได้
5. อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง
- หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือในหมวดรายการอุปกรณ์ประตูหน้าต่าง ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตามรายการต่อไปนี้
- หมายเหตุ : อุปกรณ์ประกอบชุดหน้าต่างทั้งหมด จะต้องมีความและรุ่นที่สัมพันธ์กับน้ำหนัก และขนาดของบานหน้าต่างที่ติดตั้ง โดยเป็นไปตามระบุในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) หรือคำแนะนำ (INSTRUCTION) ของอุปกรณ์นั้นๆ และจะต้องมีการทดสอบก่อนการติดตั้งจริง
- ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลง รุ่น / ขนาด / ยี่ห้อ ของอุปกรณ์ได้ทันที ในกรณีที่ผลของการทดสอบ เรื่องของการรับน้ำหนักหรือการใช้งาน ไม่เป็นไปตามที่ระบุ หรือคาดว่าจะเกิดปัญหาภายหลัง โดยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 5.1 ประตูอลูมิเนียมเปิดสองทาง (DOUBLE ACTION)
1. กลอน : ชนิดฝังในกรอบบานของ HAFELE, RYOBI, Y-DOOR หรือ LOCKWOOD (กรณีบานเปิดคู่) หรือคุณภาพเทียบเท่า
 2. LOCKSET : เป็นชนิด MORTISE LOCK EURO SYSTEM ของ :-



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

VACHETTE / MULTI-LOCK

หรือ GLUTZ / KABA

หรือ HAFELE / ABUS

หรือ DORMA / WINKHAUS

หรือ คุณภาพเทียบเท่า

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

5.2 ช่องแสงติดตายวงกบ

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

5.3 หน้าต่างบานเปิดและบานกระทุ้งอลูมิเนียม

1. CAM HANDLE W/LOCK ใช้ของ "TRUTH", LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

2. บานพับใช้ของ "TRUTH", LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.4 ประตูบานเลื่อนอลูมิเนียม

1. ROLLER ใช้ของ HAFELE หรือ HENDERSON หรือ HUF COR หรือ DORMA หรือคุณภาพเทียบเท่า

2. "FLUSH PULL HANDLE" ใช้ของ RELIANCE, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

3. "LOCKSET" เป็นชนิด MOTISE LOCK (ดูรายละเอียดประตูบานเปิด 2 ทาง)

5.5 หน้าต่างบานเลื่อนอลูมิเนียม

1. ROLLER ใช้ของ HAFELE หรือ HENDERSON หรือ HUF COR หรือ DORMA หรือคุณภาพเทียบเท่า

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

5.6 หน้าต่างบานหมุน (PIVOT WINDOW)

1. PIVOT HINGE เป็นชนิด S.S. ขนาด .12"

2. FLUSH LOCK ใช้ของ TRUTH, LOCKWOOD, HAFELE หรือ INTERLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า

5.7 SEAL

1. WEATHER SEAL GASKET เป็นชนิด EPDM ของ RAVEN, PEMKO, LORIENT,ZERO หรือคุณภาพเทียบเท่า



2. SMOKE SEAL เป็นชนิด THERMOSEAL ของ RAVEN, PEMKO, LORIENT,ZERO หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 5.8 ประตูกระจกนิรภัย (TEMPERED GLASSDOOR)
ประตูและกระจกติดตายที่เกี่ยวข้องกันจะต้องเป็นกระจกนิรภัยชนิดใส (CLEAR TEMPERED GLASS) ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ดังรูปแบบที่แสดงในแบบ
6. การทดสอบ (TESTING) และการทำแผงตัวอย่าง (MOCK-UP SAMPLE)
- การทดสอบ
ประตู/หน้าต่าง ช่องแสง ที่อยู่ติดภายนอกอาคารจะต้องผ่านการทดสอบ ร่วมกับการทดสอบระบบ CURTAIN WALL เมื่อทดสอบด้วย STATIC และ DYNAMIC PRESSURE 3.33 PSF โดยพ่นกระจายน้ำ 5 แกลลอนต่อตารางฟุต/ชั่วโมง จะต้องไม่ปรากฏการรั่วซึมของน้ำ
หรือ ผู้รับจ้างใช้หนังสือยืนยันการทดสอบ ระบบประตู หน้าต่างอลูมิเนียมที่ใช้ในโครงการนี้ โดยมีผลการทดสอบตามรายการที่ได้ระบุไว้เบื้องต้น เพื่อแจ้งให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- แผงตัวอย่าง (MOCK-UP SAMPLE)
หลังจากรายการคำนวณ, SHOP DRAWING และรายละเอียดวัสดุทั้งหลายได้รับการอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำแผงตัวอย่างตามลักษณะ และวัสดุที่ใช้จริงในหน่วยงานก่อสร้าง สถานที่และรายละเอียดให้ปรึกษาผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการจัดทำและติดตั้งจริง เมื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว หรือเลิกใช้แล้ว การรีถอน เคลื่อนย้ายแผงตัวอย่างออกไปเป็นภาระของผู้รับจ้าง และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
7. การทำความสะอาด (CLEANING)
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตู/หน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบปูน สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่กีดขวางการระบายแนวของ SEALANT และการทำงานของอุปกรณ์ประตู/หน้าต่าง ผู้รับจ้างต้องไม่ใช่เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้
8. แบบก่อสร้าง
ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของบานประตู/หน้าต่างอลูมิเนียม เพื่อบอกวัตถุประสงค์และขนาดเท่านั้น ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดทำ
- 8.1 คำนวน จัดหาหน้าตัด และความหนาที่เหมาะสมสำหรับจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ตามตำแหน่งที่ติดตั้งในอาคาร
- 8.2 ตรวจสอบรอยต่อต่างๆ และระยะจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWINGS และขนาดที่แน่นอนของประตู/หน้าต่างทันทีที่สามารถจัดทำได้ ภายหลังจากที่ได้รับใบสั่งแล้ว โดยมีภาระประสานงานและรับการอนุมัติ



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ก่อนลงมือทำการผลิตแบบขยาย (SHOP DRAWINGS) นี้จะจัดทำเป็น 5 ชุด ซึ่งจะถูกส่งคืนแก่
บริษัทผู้ผลิตโดยมีการตรวจสอบตัดแปลงแก้ไขหรือรับความเห็นชอบ 1 ชุด

8.3 แบบประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) จะต้องแสดงความหนาของ SECTION และรูปแบบ
รายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) การกันน้ำ (WATER TIGHT) และจะต้องแสดง
ระยะต่างๆ 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 อันอาจจะทำการ
เสียหายกับวงกบประตู/หน้าต่างได้ ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันอื่นๆทาผิวเพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันขาด

10. การตรวจสอบการจ้างเหมา

10.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จทันภายในกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา ซึ่งได้กระทำกับผู้ว่าจ้างให้
เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงาน

10.2 ก่อนนัดคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจรับงาน ให้ผู้รับจ้างทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรกเพื่อซ่อมแซมส่วน
ประกอบของอาคารที่ชำรุด อันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกโดยฝีมือของช่างของผู้รับจ้างให้
เสร็จเรียบร้อย ตลอดจนให้ทำการทดลองระบบเปิดปิดประตู/หน้าต่างที่ได้ติดตั้งให้ถูกต้อง สามารถใช้การ
ได้ดีโดยเรียบร้อยทุกส่วน

10.3 ในขณะที่ทำการตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจรับงาน หากปรากฏว่าได้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น
แก่อาคารสิ่งก่อสร้างส่วนบริเวณที่ได้ทำการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกไว้ หรือเกิดการชำรุดเกี่ยวกับ
อุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ก็ดี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการที่จะทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยน
ให้ใหม่ภายในระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

10.4 ข้อบกพร่องใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำ รวมถึงครุภัณฑ์ หรือส่วนประกอบอาคารอื่นๆ ที่
เสียหายเนื่องจากการรั่วซึมอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ที่จะต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี
ตลอดระยะเวลาประกันผลงาน

11. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู/หน้าต่าง รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดเป็นเวลา 5 ปี หาก
เกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง
ให้ใหม่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



หมวดที่ 9 งานประตุนำต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



กระจก GLAZING

1. ขอบเขตของงาน

งานกระจกที่ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) โดยละเอียดเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบก่อนที่จะทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

2.1 กระจกทั้งหมดที่กำหนดชนิดและความหนาไว้ จะต้องได้รับการตรวจสอบ หรือคำนวณจนพิสูจน์ทราบได้ว่า สามารถทนต่อแรงลมและแรงภายนอกที่กระทำโดยมีค่า 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 โดยเป็นไปตามเงื่อนไขข้อ 3.3 ในเรื่องของการเลือกความหนาของกระจกที่ได้จากการคำนวณ และที่กำหนดในรายการประกอบแบบ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

2.1.1 กรณีกระจก,ผนังกระจก ภายนอกอาคาร กำหนดค่าของแรงลมที่กระทำต่อกระจก ตาม หรือ ความคุมอาคาร 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 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร

2.1.3 กำหนดค่าความโค้งตัวที่ยอมให้ได้ ไม่เกินกว่า 10 มิลลิเมตรต่อความยาวกระจก

2.2 กระจกทุกชนิดที่นำมาใช้กับโครงการนี้ จะต้องมิตค่า U ไม่เกิน 5.621 W/M²K และค่า SC ไม่เกิน 0.42 หากมิได้กำหนดความหนาของกระจกในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจกตามรายการ ดังนี้

- ลูกพักบานหน้าต่างโดยทั่วไป	หนา	6 มม.
- ลูกพักบานประตู	หนา	6 มม.
- กระจกติดตายไม้ใหญ่กว่า 10 ตร.ฟ.	หนา	6 มม.



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- หรือความกว้าง/ความสูงไม่เกิน 4 ฟุต
- กระจกบานเกล็ด หนา 6 มม.
 - ประตูกระจกที่ไม่มีกรอบบาน หนา 12 มม.
- 2.3 กระจกทุกชนิดหากมิได้ระบุในแบบ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของกระจก THAI-ASAHI, SIAM GUARDIAN, MIRROTAG, GUARDIAN, SOLARTAG, SOLARSAVE, PILKINGTON, GLAVERBEL, LAMSAFE, PMC, TGSG (THAI-GERMAN SPECIALTY GLASS), SCHOTT PYRAN, PYROBEL หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 2.4 กระจกใส (CLEAR GLASS)
ให้ใช้กระจกใสที่มีความหนา ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง มีผิวเรียบสม่ำเสมอ สีใส ไม่เป็นฟองอากาศคลื่น ไม่แตกร้าว หรือเป็นรอยขีดข่วนประปรายบนชนิดของกระจก
- 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 และเคลือบสีโดยเฉพะอีก 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. ขนาดช่องของเส้นลวดภายในกระจกห่างกันไม่เกิน 13 x 13 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของกระจก THAI-ASAHI หรือ TGSG หรือ PILKINGTON หรือ GLAVERBEL หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 2.8 HEAT-STRENGTHENED GLASS
เป็นกระจกที่มีความแข็งแรงเป็น 2 เท่าของกระจกธรรมดา (FLOAT GLASS) โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน AS 2208 ASTM C 1048 ANSI Z 97.1 ISO/TS16949 By RWTUV และ ISO 9001:2000/EN ISO 9001:2000 by RWTUV เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส จำกัด หรือ บริษัท กระจกไทย อาซาฮี จำกัด หรือ บริษัท เฟเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า และให้ส่งรายการคำนวณความ สามารถการรับแรงลม เพื่อพิจารณาอนุมัติ
- 2.9 SPANDREL GLASS
กรณีแบบมิได้ระบุกระจกที่ปิดบริเวณหน้าต่างาน ให้ใช้ SPANDREL GLASS ชนิด CERAMIC FRITZ หรือ OPAQUESIFIEL บน HEAT-STRENGTHENED GLASS ตามมาตรฐาน AUSTRALIAN STANDARD AS.2208 หรือ ASTM C 1048 หรือ CAN/GCSB-12.9 จะต้องมีค่าความทึบแสง (LIGHT TRANSMISSION



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

VALUE น้อยกว่า 25%) ถ้ายื่นห่างระยะประมาณ 3 เมตร จะต้องมองไม่เห็นความไม่เรียบของสี และความสม่ำเสมอของแสงที่ผ่านเข้ามา

2.10 กระจกสีตัดแสง (TINTED GLASS)

เป็นกระจกสีผลิตจาก FLOAT GLASS ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงและดูดซับพลังงานความร้อน ตั้งแต่ 30-50% ซึ่งจะมีสีตามที่กำหนดในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท กระจกไทยอาชีพ จำกัด หรือ บริษัท กระจกสยามการ์เดียน จำกัด หรือ บริษัท เฟเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด หรือ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตีกลาส จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.11 กระจกฉนวน (INSULATED GLASS)

กระจกฉนวน (INSULATING GLASS UNIT) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน AS 2208 ASTM E2190 โดย IGCC, ANSI Z 97.1 ISO/TS16949 By RWTUV และ ISO 9001:2000/EN ISO 9001:2000 by RWTUV ชนิดของกระจกที่นำมาประกอบให้เป็นไปตามแบบ และมีคุณสมบัติตามที่ระบุในรายการประกอบแบบนี้ ความหนาของกระจกให้เป็นไปตามรายการคำนวณ แต่ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ / AIR SPACE 10 มม. ใช้ SPACER แบบเบนด์ออลูมิเนียม (Bending Aluminum Spacer) บรรจุสารอาร์กอนแล้ว อุดยาขอบโดยรอบด้วย STRUCTURAL SILICONE SEALANT ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ TGSG หรือ GUARDIAN หรือ PMC หรือเทียบเท่า

2.12 กระจกทนแรงอัด (TEMPERED GLASS)

เป็นกระจกที่ผ่านกระบวนการเผาด้วยความร้อน ทำให้ทนแรงอัดได้มากกว่ากระจกธรรมดา 5-7 เท่า และสามารถทนความร้อนสูงได้ถึง 500 องศาเซลเซียส ซึ่งจะใช้กับบานประตูกระจกเบรีย หรือส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการความแข็งแรงและปลอดภัย โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน AS 2208 ASTM C 1048 ANSI Z 97.1 ISO/TS16949 By RWTUV และ ISO 9001:2000/EN ISO 9001:2000 by RWTUV เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตีกลาส จำกัด หรือ บริษัท กระจกไทยอาชีพ จำกัด หรือ บริษัท เฟเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.13 กระจกอัดแผ่นฟิล์ม (LIMINATED GLASS)

เป็นกระจกนิรภัยที่ประกอบด้วยกระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ตัวกระจกให้ใช้กระจกชนิด LID (LOW-IRON) ซึ่งเป็นชนิดไร้สีพิเศษ ยึดติดด้วยแผ่น POLYVINYL BUTYRAL (PVB) อัดด้วยความดันและความร้อนสูง ความหนา และจำนวนชั้นของกระจก โดยกระจกจะต้องได้มาตรฐาน AS 2208 ASTM C1172 ANSI Z 97.1 ISO/TS16949 By RWTUV และ ISO 9001:2000/EN ISO 9001:2000 by RWTUV หากไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท กระจกไทยอาชีพ จำกัด หรือบริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตีกลาส จำกัด หรือ บริษัท เฟเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า



กรณีกระจก LAMINATED อยู่ภายนอกอาคาร ต้องโดนน้ำฝน, ความชื้น ให้ใช้กระจก LAMINATED ที่ยึดติดด้วยแผ่น IONO PLASTIC (INP.) ความหนาอย่างน้อย 0.89 มม. ซึ่งเมื่อโดนความชื้นแล้วจะไม่เกิดคราบขาวบริเวณขอบกระจก (delamination)

2.14 กระจกป้องกันไฟ

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

2.15 PYROLITIC CVD COATING LOW-E GLASS

หากตามแบบมิได้ระบุ ให้ใช้กระจก LOW-E ชนิด PYROLITIC CVD COATING หรือหากจะต้องใช้กระจกใสที่มีกระจก LOW-E ประกอบอยู่ด้วย ให้ใช้กระจกใส LOW-E ชนิด PYROLITIC CVD COATING LOW-E GLASS ซึ่งมีค่า TRANSMITTANCE ดังนี้ :-

- DAYLIGHT > 40%
- SOLAR < 30%
- IR emissivity at 283 K $\leq 0.17 \pm 0.01$

2.16 กระจกสะท้อนแสงประหยัดพลังงาน (REFLECTIVE LOW-E GLASS)

REFLECTIVE LOW-E GLASS กำหนดให้ผลิตโดยวิธี PYROLITIC CVD COATING เคลือบกระจกด้านใน (HARD COAT) บนกระจกตัดแสง เป็นกระจกประเภท HEAT STRENGTHENED REFLECTIVE LOW-E GLASS ทั้งหมด ความหนาตามรายการคำนวณ แต่ไม่ต่ำกว่า 6 มม. อัตราการสะท้อนไม่เกินที่กฎหมายกำหนด สีให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ TGSG หรือ SOLARSAVE หรือ GUARDIAN หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.17 กระจกพ่นเซรามิค (CERAMIC COATED GLASS)

กระจกทำสีระบบเซรามิค เป็นกระบวนการทำสีบนผิวกระจกที่ทำให้กระจกกลายเป็นชนิด TEMPERED หรือ HEAT STRENGTHENED โดยระบุให้กระจกที่เป็นกระจกเดี่ยวเป็น TEMPERED ส่วนกระจกที่ถูกนำไปประกบเป็นกระจกลามิเนท (ตามแบบขยายต่างๆ) เป็นชนิด HEAT STRENGTHENED ถ้าแบบมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ตัวกระจกให้ใช้กระจกชนิด LID (LOW-IRON) ซึ่งเป็นชนิดสีพิเศษ และสีที่ใช้ในระบบสีเซรามิค จะต้องเป็น สีชนิดที่ปลอดภัยตามมาตรฐาน RoH โดยกระจกที่ผลิตจะต้องได้มาตรฐาน AS 2208 ASTM C1048 ANSI Z 97.1 ISO/TS16949 By RWTUV และ ISO 9001:2000/EN ISO 9001:2000 by RWTUV

สีของเซรามิคนี้ ทุกสีต้องทำตัวอย่างเสนอขออนุมัติก่อนดำเนินการเสมอ ให้มาตรฐานพื้นฐานเทียบของ TGSG หรือ GUARDIAN โดยรหัสสีทั่วไป ดังนี้

CHROMA WH201	เป็นสีขาวทึบ
CHROMA FR002	เป็นสีขาวขุ่น(ฝ้า)บางๆ ค่อนข้างใส



CHROMA MT903	เป็นสีเงินเทา ชุ่น
CHROMA BK901	เป็นสีดำ

2.18 กระจก Profilit™, U shape glass

กระจก Profilit หรือกระจกขึ้นรูปด้วย ผนึกกระจกเป็นผิวสัมผัสสม่ำเสมอ

- ติดตั้งในลักษณะสองชั้น (Double glazing) มีค่า U value ประมาณ 2.8 W/m²K และค่า sound insulation value RW ในช่วง 100-3200 Hz ที่ประมาณ 38 dB.
- ติดตั้งชั้นเดียว (Single Glazing) มีค่า U value ประมาณ 5.6 W/m²K และค่า sound insulation value RW ในช่วง 100-3200 Hz ที่ประมาณ 22 dB.

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Profilit™ ของ TGS หรือ Linit หรือเทียบเท่า โดยมีรายละเอียดกระจกดังนี้

- กระจก Profilit (กระจกขึ้นรูปด้วย) K25/60/7 ความหนา 7 มิลลิเมตร ขนาดหน้ากว้าง 262 มิลลิเมตร และความสูงครีบนขนาด 60 มิลลิเมตร
 - กระจก Profilit (กระจกขึ้นรูปด้วย) K25 ความหนา 6 มิลลิเมตร ขนาดหน้ากว้าง 262 มิลลิเมตร และความสูงครีบนขนาด 41 มิลลิเมตร
- ระยะความสูงในการติดตั้งเพื่อความปลอดภัยให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์กำหนด

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดท้าววัสดุขนาด 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 โดยใช้ผลการทดสอบข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากมาตรฐานอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกจำเป็นต้องมากกว่าที่กำหนดให้ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ความหนาของ



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กระจกสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบอย่างเคร่งครัด (ยกเว้นระบุในแบบก่อสร้างให้เป็นอย่างอื่น) ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

3.4 SHOP DRAWING

ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING อย่างน้อย 5 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติ โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การแบ่งขนาดช่องของกระจก
- การประกอบกระจกเข้ากับกรอบบาน
- การป้องกันน้ำ
- กรรมวิธีในการติดตั้งกระจกและจุดยึดต่างๆ
- การขยาแนวรอยต่อต่างๆ
- การทาสีของกระจก
- รายละเอียดอื่นๆที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งกระจก แยกออกเป็น 2 ระบบ

4.1.1 ระบบการติดตั้งแบบ CONVENTION SYSTEM

4.1.2 ระบบการติดตั้งแบบ STRUCTURAL SILICONE SYSTEM

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดในการติดตั้ง รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดเพื่อขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

4.3 รายละเอียดการติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต และคู่มือการติดตั้งกระจก FGMA-GLAZING MANUAL 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

ก. กรอบอลูมิเนียม ใช้ยางรองรับกระจก (NEOPRENE) ค่าความแข็งแรง (HARDNESS) 80+5 DUROMETER หรือได้ระบุไว้อย่างอื่นในแบบรูป

ข. กรอบเหล็กยึดด้วยคลิปลูมิเนียม และยาแนวด้วยความประณีต

4.3.4 ช่องเว้นสำหรับการติดตั้ง



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งจะต้องแน่น ไม่สั่นสะเทือนกันน้ำมิให้ไหลซึมเข้าไปภายในได้

การตัดกระจก ต้องเป็นลักษณะตัดแล้วได้ขนาดเลย ไม่นอนุญาตให้มีการใช้คีมหนีบเป็นพันเลื่อย 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.

4.3.7 ยางอัดกระจก ต้องได้มาตรฐานกรรมวิธีจากบริษัทผู้ผลิต

HARDNESS : (SHOREA) 50+ 5 DUROMETER

TENSILE STRENGTH: 800 PSI (MIN)

ELONGATION : 300 % MIN

TEAR, DIE B : 65 PSI (MIN)

โดยใช้ยางอัดกระจกของ DORDAN หรือ KING WAI หรือคุณภาพเทียบเท่า

4.3.8 การป้องกันการรั่วซึม เมื่อประกอบและติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องสามารถกันน้ำฝนรั่วซึมเข้ามาในตัวอาคารได้เป็นอย่างดี (ดูรายละเอียดหมวดที่ 7 การยानแนว)

การอุดรอยรั่ว (SEALANT)

ก. ระหว่างกระจกกับโครงสร้างอลูมิเนียม ใช้ SEALANT ของ DOW CORNING หรือ MOMENTIVE (G.E.) หรือ ELASTOSIL หรือ SIKA หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. ระหว่างโครงสร้างอลูมิเนียมกับคอนกรีต ใช้ METAL SEALANT ของ DOW CORNING หรือ MOMENTIVE (G.E.) หรือ ELASTOSIL หรือ SIKA หรือคุณภาพเทียบเท่า

4.3.9 กระจกทุกแผ่นที่นำมาติดตั้ง จะต้องมียางซีลปิดมิดชิดมาจากโรงงาน ระบุถึงบริษัทผู้ผลิต ชนิดของกระจก และความหนา อีกทั้งจะต้องติดไว้ที่กระจกจนกระทั่งติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อย และได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว

4.3.10 การตัดกระจก ลบมุมขอบกระจก ยานแนว รวมถึงกรรมวิธีทดสอบควบคุมคุณภาพ ต้องเป็นไปตามกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตกระจก และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว

4.3.11 กระจกที่ติดตั้งแล้ว ห้ามทำให้เกิดการสะท้อน หรือโยกย้ายส่วนที่ติดกระจกแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดบานประตูหน้าต่างที่เป็นบานเปิดจนกว่าวัสดุยึดกระจกจะแห้งดีแล้ว



หมวดที่ 9 งานประติมากรรม หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.3.12 งานกระจกที่ไม่สมบูรณ์ กระจกที่ติดตั้งแล้วหากมีรอยแตกร้าวหรือมีรอยขีดข่วน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและปิดกระจกให้เรียบร้อยทั้งสองด้าน
5. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด และขัดกระจกให้สะอาดเรียบร้อยทุกแห่ง ผิวของกระจกต้องปราศจากรอยขีดข่วนหรือมีตำหนิก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
6. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของกระจกในระยะเวลา 5 ปี หากเกิดการแตกร้าว อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น
7. MOCK UP
ให้มีการทดสอบ MOCK UP ร่วมกับระบบการติดตั้ง CURTAIN WALL



ผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL)

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์สำหรับการติดตั้งระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคารทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง โดยงานติดตั้งระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคารทั้งหมด ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาบริษัทผู้ผลิตที่มีความชำนาญ และประสบการณ์ที่จะทำการปรับปรุง และแนะนำวิธีการ รวมทั้งรับประกันผลงานการติดตั้งและติดตามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้าง ช่องว่างระหว่างโครงสร้าง หรือผนังโดยรอบของระบบหน้าต่างประตู หรือ CURTAIN WALL ทั้งหมด อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องฉีกใส่ FLASHING หรือ FIRE STOPPING หรือเพิ่มขึ้นส่วนตามความเหมาะสมของงานช่างที่ตี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

2. ข้อกำหนดการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อมการเสนอราคา ดังนี้

2.1 ระบุชื่อบริษัทผู้ผลิตและติดตั้งระบบระบบผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร พร้อมทั้งรายละเอียดผลงานของบริษัทนั้นๆ

หมายเหตุ : ในกรณีผู้เสนอราคา เสนอผู้ผลิตและติดตั้งที่ไม่ระบุไว้ในข้อ 2.4 จะต้องส่งรายละเอียดพร้อมกับการเสนอราคา ดังนี้ :-

- 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) พร้อมด้วยที่ตั้งประวัติของบริษัท และบุคลากรหลักของบริษัทอื่นเป็นที่ยอมรับของโครงการ
- บุคลากรที่จะทำงานของโครงการพร้อมประวัติ
- เครื่องมือและเครื่องจักรทำงานสนาม และโรงงานในประเทศไทย พร้อมรายละเอียด

2.2 แบบประกอบการเสนอราคา

2.2.1 แบบรายละเอียดประตูหน้าต่างทั่วไป



- 2.2.2 แบบรายละเอียดระบบ CURTAIN WALL ระบบแผ่นอลูมิเนียมบุผนัง (ALUMINIUM CLADDING) ถ้าในกรณีนี้แบบที่ระบุไว้หรืออื่นๆ ถ้ามี สำหรับแบบประกอบการเสนอราคาดังกล่าวข้างต้น จะต้องแสดงรายละเอียดของขนาดของ SECTION, การยึด (FITTING), ระบบกันน้ำ และอื่นๆโดยละเอียด
- 2.3 รายการคำนวณขนาด SECTION ต่าง ๆตามที่ผู้ว่าจ้างจะระบุให้
- 2.4 หักมัดให้ถือเป็นระบบสำเร็จรูป ประกอบจากโรงงานของ YHS INTERNATIONAL, OREGON ALUMINIUM, PETERSON 1990, PERMASTEELISA, บริษัท คามา ร่วมทุน จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เมืองทองอุตสาหกรรม อลูมิเนียม จำกัด, ALMENT THAI, TOSTEM THAI และต้องมีเอกสารรับรองเพื่อยืนยันจากโรงงานฯ (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
 เนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็น ALLOY ชนิด 6063-T5 ชนิด 505-T5 ซึ่งมีคุณสมบัติตาม AST SPECIFICATION ดังนี้
- | | | | |
|---------------------------|------------|-------------------|--------------|
| ULTIMATE TENSILE STRENGTH | 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 | |
- 3.2 ALUMINIUM SHEET
 ความหนาของ ALUMINIUM SHEET ในส่วนของ FLASHING หรือส่วนที่มองไม่เห็นจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. จะต้องเรียบและปราศจากรอยขีดขีดที่ปรากฏเห็นได้ชัดเจน ในส่วนที่เป็นแผ่นผิวของผนังอาคารหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
4. ผิวของอลูมิเนียม
 ระบุเหมือนหมวดงานประตูหน้าต่าง ALUMINIUM
5. งาน CURTAIN WALL
 5.1 ขอบเขตของงาน



ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน ในการติดตั้งผนังกระจกหุ้มรอบนอกอาคาร (CURTAIN WALL) ตามรายละเอียดที่แสดงในแบบก่อสร้าง ระบบ CURTAIN WALL และ WINDOW ที่เสนอใช้กับอาคารหลังนี้ ต้องเป็นระบบที่เหมาะสมกับอาคาร ทั้งทางด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม พร้อมด้วยเครื่องมือทำ ความสะอาด ผนังภายนอกตามรายละเอียดที่แสดงในแบบก่อสร้าง

5.2 วัสดุอลูมิเนียม

ให้เป็นไปตามระบุในข้อ 3 (คุณสมบัติของวัสดุ)

5.3 การเคลือบผิวของอลูมิเนียม (FINISHED)

ให้เป็นชนิดระบบเคลือบสี FLUOROCARBON FINISHED หรือ PDVF KYNAR 500 (ดูรายละเอียดหมวด งานประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม)

5.4 SHOP DRAWING, SPECIFICATION AND CALCULATION

ผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWINGS, SPECIFICATION และรายการคำนวณประกอบแบบชนิด สมบูรณ์แบบ 5 ชุดให้สถาปนิกพิจารณา ซึ่งแสดงชนิด ขนาด ตำแหน่ง รวมทั้งรูปด้านผนัง CURTAIN WALL การแสดงแบบรายละเอียดจะต้องเทียบเท่า SCALE จริง ขยายส่วนประกอบของ HORIZONTAL และ VERTICAL TYPICAL SECTION, TRIM ANCHORAGE GLASS TYPE และ GLAZING แสดงการ ป้องกันการรั่วของอากาศ (AIR INFILTRATION) ตัว (EXPANSION) ระบบป้องกัน THERMAL BREAKAGE และแสดงส่วนต้อื่นๆ ของระบบ ซึ่งจะต้องมีแบบรายละเอียดแสดงระบบอุปกรณ์ประกอบ ระบบ และแบบรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างด้านอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันรวมทั้งรายการคำนวณ และ ตารางแสดงข้อมูลต่างๆ แบบ SHOP DRAWING และรายละเอียดอื่นๆ จะต้องได้รับการอนุมัติก่อนทำการ ติดตั้ง

5.5 SAMPLE

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างของวัสดุที่ใช้ประกอบในส่วนของผนังกระจก CURTAIN WALL และ WINDOW ทั้งระบบ โดยจะต้องแสดงตัวอย่างการติดตั้งประกอบให้สอดคล้องกับ SHOP DRAWING ที่เสนอมมา และ ได้รับความเห็นชอบในหลักการจากผู้ว่าจ้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อใช้เป็นมาตรฐานของการตรวจรับงาน

5.6 คุณสมบัติ

5.6.1 คุณสมบัติของผนังกระจกระบบ CURTAIN WALL จะต้องประกอบด้วยวัสดุและอุปกรณ์หลัก เพื่อใช้ในการติดตั้งประกอบดังนี้

5.6.1.1 โครงสร้างอลูมิเนียมยึดผนังกระจกติดตาย

5.6.1.2 ผนังกระจกมีระบบดังนี้

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



- 5.6.2 ระบบ CURTAIN WALL จะต้องเป็นระบบที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับอาคารนี้ และสามารถป้องกันปัญหาต่างๆดังต่อไปนี้
- 5.6.2.1 ป้องกันการรั่วของอากาศ (AIR INFILTRATION)
 - 5.6.2.2 ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (WATER PENETRATION)
 - 5.6.2.3 สามารถรับการขยายตัวของระบบ
 - 5.6.2.4 มีระบบป้องกันกระจกแตกเนื่องจาก THERMAL BREAKAGE และ THERMAL SHOCK
 - 5.6.2.5 มีระบบ PRESSURE EQUALIZATION
 - 5.6.2.6 การรับแรงลม (WIND LOAD) ตามมาตรฐานข้อกำหนดความแข็งแรงและความปลอดภัย และมีการหย่อนตัวที่ยอมรับให้ (ALLOWABLE DEFLECTION) ไม่เกิน 1/175 ของช่วง SPAN
 - 5.6.2.7 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 จะต้องเป็น วัสดุยึดประเภท ONE-COMPONENT SILICONE, TWO PART SILICONE สามารถรับแรงอัด แรงดึง และมีกำลังเกาะยึดติดแน่น ทนทานได้ดีกับกระจก อลูมิเนียม คอนกรีต และเหล็ก แล้ว คงทนต่อการใช้งานทุกสภาพอากาศไม่เปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติในอุณหภูมิ -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
- 5.6.3.1 ปริมาณการใช้สารอุดจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (หรือตัวแทน) แต่ละส่วนของอาคารเป็นไปอย่างถูกต้องตาม SPECIFICATION ของบริษัทผู้ผลิต
 - 5.6.3.2 STRUCTURAL JOINTS จะต้องอุดยึดด้วย NEUTRAL STRUCTURAL SILICONE SEALANT โดยมี TENSILE STRESS ไม่ต่ำกว่า 180 PSI, (ASTM C794-80)
 - 5.6.3.3 วัสดุที่จะถูกอุดจะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากผงฝุ่น คราบน้ำมัน การล้างทำความสะอาด พื้นผิวจะทำได้ด้วยสารละลายพวก METHYL-ETHYL KETONE หรือน้ำยา XYLENE ห้ามล้างทำความสะอาดด้วยสารละลายประเภท GASOLINE หรือ KEROSENE
 - 5.6.3.4 JOINTS ตามแนวนอนให้ทำการอุดยึดด้วย SILICONE GASKET ทับลงบน SILICONE SEALANT และจะต้องอุดยึดปลายสองข้างของ GASKET ไม่ให้มีรอยรั่ว



- 5.6.3.5 สัดส่วนของวัสดุจะต้องเป็นอัตราส่วนกว้างต่อความลึก 2:1 ส่วนที่เป็นร่องลึกให้ใช้ BACKER ROD ชนิดแห้งกลมรองรับก่อน และในส่วนที่ไม่ต้องการให้ผิวหน้าวัสดุข้างเคียงติดวัสดุอุด และใช้ใบมีดที่คมตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก
- 5.6.3.6 ผิวของวัสดุที่เป็นสารพวก ANODIZED ALUMINIUM CARBON OR STAINLESS STEEL ก่อนอุดจะต้องทามีวรองพื้นด้วยน้ำยาประเภท PRIME COAT โดยมีความคุณภาพและมาตรฐานเทียบเท่า DOW CORNING 1200 นอกจากนี้จะพิสูจน์ได้แน่ชัดว่า PEEL STRENGTH มีเพียงพอ
6. เงื่อนไขการทดสอบ
- เพื่อให้การตรวจสอบคุณสมบัติตามระบุไว้ในข้อ 5.6.2 ของผนังกระจกระบบ CURTAIN WALL เป็นไปด้วยความถูกต้อง และสอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐานการทดสอบด้วยอุปกรณ์ และวิธีการที่ได้เคยถือปฏิบัติมาแล้วในต่างประเทศ โดยให้อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของวิศวกรจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายจัดให้มีการทดสอบ โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายสำหรับการเตรียมการรวมทั้งค่าดำเนินการอื่นๆ 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 5.6.2.6 และมีการหย่อนตัวที่ยอมให้ (ALLOWABLE DEFLECTION) ไม่เกิน $L/175$ ของช่วง SPAN และจะต้องไม่มากกว่า 0.75 นิ้ว หรือ 20 มม. ส่วนระยะหย่อนตัวที่ SEALANT JOINTS ตรงกรอบหน้าต่างและส่วนประกอบอื่นๆ ของอาคารจะต้องไม่มากกว่า $1/2$ ของ JOINTS WIDTH จะมีการเสริมความแข็งแรงด้วยอลูมิเนียม หรือเหล็ก เมื่อจำเป็น ส่วนการหย่อนตัวของ ANCHORS จะไม่เกินกว่า 1.5 มม. ส่วนประกอบทุกชิ้นจะต้องกำหนดทดสอบ มาตรฐาน 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. โดยจะต้องไม่เป็นอุปสรรคในการเปิด และอาจจะเสริมความแข็งแรงด้วยอลูมิเนียม หรือเหล็กเมื่อจำเป็น
- 6.4 ความเค้น (STRESS)
- โครงสร้างชิ้นส่วนหน้าต่างทั้งหมดจะต้องเป็น ALUMINIUM ALLOY และสามารถ ULTIMATE TENSILE STRENGTH 21,000 PSI. เมื่อทดสอบโครงสร้างจะเท่ากับ 1.5 เท่า ของความกดตันที่ออกแบบไว้ และไม่มี



ประตูบานม้วน COILING DOORS

1. ขอบเขตของงาน

ประตูบานม้วนที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบ การติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องทุกๆ ไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่างๆ ให้ถูกต้องตามสถาปัตยกรรมและหลักวิชาช่างที่ดี

2. วัสดุ

2.1 วัสดุบานม้วน

2.1.1 เหล็กเคลือบสีตามมาตรฐาน JIS G 3312/79 หรือ มอก. 593-2528

2.1.2 STAINLESS 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. ถ้ามีขนาดหรือน้ำหนักเกินกว่านี้ให้ใช้ระบบอื่นหรือเสริมเสากลางแบ่งช่วงประตูออกเป็นหลายช่วง 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 ตามมาตรฐาน ANSI ASTM 304 หรือ JIS SUS 304 หนา 1.6 มม.

2.4 อุปกรณ์เปิด-ปิดประตู (HARDWARES)

หากมิได้ระบุในหมวด 9 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิดประตู มาตรฐานของผู้ผลิต

2.5 ความหนาของบานประตูม้วน หากมิได้ระบุในแบบให้ใช้ดังนี้

2.5.1 ความหนาของเหล็กและ STAINLESS

ก. ระบบมือดึง ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 0.7 มม.

ข. ระบบโซ่ ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 0.9 มม.

ค. ระบบมือหมุน ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 0.9 มม.

ง. ระบบไฟฟ้าและโซ่ ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

2.5.2 ความหนาของอลูมิเนียม

ก. ระบบมือดึง ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 1.0 มม.

ข. ระบบโซ่ เป็นชนิดกล่องกลวง (HOLLOW) มีความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

ค. ระบบมือหมุน เป็นชนิดกล่องกลวง (HOLLOW) ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

ง. ระบบไฟฟ้าและโซ่ เป็นชนิดกล่องกลวง (HOLLOW) ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มม.

2.5.3 ความหนาของบานป้องกันไฟ ตามมาตรฐาน ULI 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 และส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ (HARDWARES) ที่จะใช้มาด้วย เพื่อพิจารณาประกอบการติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในการติดตั้งให้เป็นไปตามรายละเอียด SHOP DRAWING และมาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี



หมวดที่ 9 งานประตู่ หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่มีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง
 - 4.2 การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรืออุปกรณ์รองรับ มิให้เกิดความเสียหายแก่ประตูหรือผนัง
 - 4.3 การติดตั้งรางรับประตู จะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง
 - 4.4 รอยต่อรอบๆ รางรับประตูทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนฉาบ คอนกรีต ไม้ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย SILICONE SEALANT ของ G.E. หรือ DOW CORNING หรือ SIKA หรือตามที่กำหนด หรือเทียบเท่าด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนการทำการอุด จะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้ปราศจากฝุ่น คราบน้ำมัน สิ่งเปราะเปื้อน สกปรกต่างๆ และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต SILICONE SEALANT โดยเคร่งครัด
 - 4.5 การปรับระดับ ภายหลังจากติดตั้งประตูแล้ว อุปกรณ์ทั้งหลายจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่ เปิด-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 ผิวส่วนที่เป็นหลักของประตูทุกด้านให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบ
6. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้งหลังจากการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น



ร่างประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ 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) ระบบลูกกลิ้งและสายพานหมุนขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเพื่อบังคับประตูเปิด-ปิด ควบคุมด้วยระบบ ELECTRONIC MICROPROCESSOR ได้ตาม EUROPEAN STANDARD PrEN 12650 ISO 9001 ทั้งหมดอยู่ในกล่องอลูมิเนียมสำเร็จรูป (EXTRUDED ALUMINIUM HOUSING) ชนิดเคลือบสี เป็นผลิตภัณฑ์ :-

1. MANUSA ของบริษัท DOORMATIC SYSTEM

- รุ่น ACTIVA + II : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 90 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- รุ่น BRAVO : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)
- รุ่น TORO : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 200 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

2. FAAC ของบริษัท วีรศา จำกัด

- รุ่น A-140 AIR : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

3. ADIS ของบริษัท นำชัยมาร์เก็ตติ้ง

- รุ่น NEXT GENERATION : สำหรับประตูหนักไม่เกิน 2 x 120 กก./ชุด (DOUBLE LEAF)

4. TORMAX

5. DORMA

หมายเหตุ : กรณีไม่ได้กำหนดรุ่นที่ชัดเจน ให้การกำหนดใช้เป็นไปตามระบุในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตฯ

3. รายละเอียดของระบบ

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

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



หมวดที่ 9 งานประตุน้ำต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ความเร็วในการเปิด / บาน : ได้ถึง 70 ซม./วินาที (สำหรับรุ่นเล็กที่สุด)
(OPENING SPEED / LEAF)
- ความเร็วในการปิด / บาน : ไม่เกิน 40 ซม./วินาที
(CLOSING SPEED / LEAF)
- สามารถปรับแรงที่ใช้และความเร็วได้อย่างอิสระ
- ADJUSTABLE CLOSING FORCE : 150 N (MAX.)

3.2 รายละเอียดเทคนิค

- INFRARED SENSOR หรือ MICROWAVE RADAR
- มีระบบเปิดค้างและระบบชลอความเร็วในการปิด (HOLD-OPEN / CLOSING DELAY)
- มีระบบความปลอดภัยโดยลำแสง (INFRARED BEAM) โดยประตูจะหยุดเมื่อชนวัตถุและถอยกลับ (SAFETY STOP-REVERSE CYCLE) รวมถึงประตูจะไม่ปิดกรณีมีวัตถุขวางอยู่กลางประตู
- มีระบบแบตเตอรี่ฉุกเฉินสำรอง (EMERGENCY BACK-UP BATTERY) บังคับประตูเปิดหรือปิดกรณีไฟฟ้าดับหรือมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ และสามารถควบคุมได้โดยตรงจาก CONTROL ROOM
- มีสวิตช์ (MANUAL SWITCH) เปิดประตูกรณีฉุกเฉิน (EMERGENCY PUSH BUTTON)
- AUTOMATIC LOCK

4. การติดตั้งระบบและการทดสอบ

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณขนาด/น้ำหนักประตูที่สัมพันธ์กับรุ่นของอุปกรณ์ รวมถึง SHOP DRAWING เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการติดตั้งระบบ
- 4.2 อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องทำการติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องเป็นอุปกรณ์ที่ปรากฏหรือแสดงอยู่ในเอกสาร (CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิต กรณีมีข้อขัดแย้งผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อ โดยผู้รับจ้างจะอ้างเหตุหรือเงื่อนไขเพื่อคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมได้
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน กรณีที่มีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งกรณีมีข้อขัดแย้งหรือการแก้ไขไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์เปลี่ยนแปลงได้เช่นเดียวกับข้อ 4.2

5. การรับประกัน

- ให้ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ/อุปกรณ์ และการใช้งานดังนี้
 - รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี
 - รับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- การรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด



หมวดที่ ๑ งานประตุน้ำต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



หมวดที่ 9 งานประตู่ หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

งานซิลิโคนยาแนวงานรอยต่อเพื่อการยึดเกาะและป้องกันการรั่วซึม WEATHER & GLAZING SEALANTS

รายละเอียดทางเทคนิคนี้ ครอบคลุมถึงการจัดหาซิลิโคนชนิดที่เหมาะสม วิธีการและขั้นตอนที่ถูกต้องในการยาแนว

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างงานประตู่ หน้าต่าง จะต้องจัดหาซิลิโคนที่เหมาะสมกับการยาแนว เพื่อป้องกันการรั่วซึมของอากาศ ฝน และอื่นๆ ตามที่แบบกำหนด รวมทั้งรอยต่อใดที่ต้องยาแนวแต่ไม่ได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวรอยต่อนั้นให้เรียบร้อย

2. วัสดุยาแนว

วัสดุยาแนวจะต้องเป็นซิลิโคนยาแนว ชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุนั้นๆ โดยเฉพาะตามมาตรฐานของ MOMENTIVE (GE) หรือ DOW CORNING CORPORATION, MIDLAND, MICHIGAN 48640 หรือ SIKA

2.1 งานประตู่และหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร ที่ต้องรับฝนและลมโดยตรง จะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM เป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียม หรือโลหะอื่นๆ ในส่วนด้านนอกด้วยซิลิโคนและมีประวัติการใช้งานจริงมาแล้วไม่ต่ำกว่า 15 ปี โดยสามารถใช้ซิลิโคน GE SIL GLAZE N-10 หรือ DOW CORNING NO.793 หรือ SIKA WS-305 หรือคุณภาพเทียบเท่า ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับขอบอลูมิเนียมที่ยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/6" และจะต้องมีวัสดุรองรับซิลิโคนที่สามารถเข้ากันได้กับซิลิโคน (COMPATABILITY) เช่น POLYETHYLENE FOAM ROD, POLYETHANE GLAZING TAPE, SILICONE SPACER เป็นต้น

2.2 รอยต่อระหว่างวงกบกับผนังคอนกรีต หรือผนังอื่นๆ จะต้องเว้นร่องไม่น้อยกว่า 1/4" โดยรอบ โดยหนุนด้วยวัสดุรองรับที่เหมาะสม และยาแนวรอยต่อด้วยซิลิโคนและมีประวัติการใช้งานจริงมาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดยสามารถใช้ซิลิโคน GE ULTRAPRUF SCS2900 หรือ DOW CORNING NO.791 หรือ SIKA WS-605S หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยให้สัดส่วนของซิลิโคนที่ยาแนวในร่องกว้าง : ลิก อยู่ในสัดส่วน 2 : 1

2.3 รอยต่อระหว่างกระจกกับกระจก (BUTT JOINT GLAZING) กระจกกับคิริบกระจก (BUTTFIN GLAZING) จะต้องเชื่อมต่อด้วยซิลิโคน GE CONTRACTORS SCS1000 หรือ DOW CORNING NO.999A หรือ SIKA GS-621 หรือคุณภาพเทียบเท่า สำหรับภายในกระจกทั่วไป (FLOAT GLASS) ส่วนกระจก REFLECTIVE, LAMINATED INSULATING ให้ใช้ซิลิโคน GE SILGLAZE N-10 หรือ DOW CORNING NO.793 หรือ SIKA WS-305 หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4 สำหรับงาน 2 SIDED/4 SIDE CURTAIN WALL ให้ใช้ซิลิโคนประเภท STRUCTURAL ที่มีค่าแรงดึงสูงสุดตามมาตรฐาน ASTM C1135 ไม่น้อยกว่า 100 PSI และต้องมีประวัติการใช้งานจริงมาแล้วไม่ต่ำกว่า 15 ปี โดยสามารถใช้ GE SSG4000, GE SSG4400, GE SSG4600 หรือ DC995, DC983 หรือ SIKA SG-20, SIKA SG-500 หรือคุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ม.6.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.5 รอยต่อระหว่างหินแกรนิตหรือแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ให้ใช้ยาแนวประเภท NON-STAIN ที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C1248 และต้องผ่านการใช้งานในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยสามารถใช้ GE SILPRUF NB SCS9000 หรือ DC 756 SMS หรือ SIKA WS-655 หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 2.6 ผู้รับเหมาต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้าง กับวัสดุที่ยาแนวจากห้องปฏิบัติการของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวเพื่อขออนุมัติก่อนที่จะลงมือทำงาน ผลการทดลองขั้นต่ำที่ต้องประกอบด้วย
 - 2.6.1 การทดสอบเข้ากันได้ (COMPATABILITY TEST) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกัน ได้แก่ กระจก อลูมิเนียม โฟมหนุน (BACKER ROD) (ถ้ามี) ยางหนุน (SETTING BLOCK) (ถ้ามี) เทปโฟม (SPACER) กับซิลิโคนยาแนวที่ใช้
 - 2.6.2 การทดสอบการยึดเกาะ (ADHESION-IN-PEEL TEST) ตามมาตรฐาน ASTM C 794 บนผิวกระจก และอลูมิเนียมที่ใช้งานจริงสำหรับโครงการนี้
 - 2.6.3 ข้อเสนอแนะจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (PRIMER) ชนิดของสารรองพื้น และข้อเสนอแนะ ชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด
- 2.7 ซิลิโคนยาแนวที่ใช้จะต้องบรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอกับการขนส่ง มีป้ายบอกชื่อผู้ผลิต ชนิดผลิตภัณฑ์ และหมายเลขการผลิต จะต้องจัดเตรียมซิลิโคนยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3. การยาแนว

3.1 การเตรียมผิวงาน

- 3.1.1 ผิวงานที่จะยาแนวจะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น
- 3.1.2 ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงาน ด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาว ใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลายเช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตามเพื่อดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันทันที ก่อนที่สารละลายจะระเหย
- 3.1.3 ทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงเบา ๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นเป็นผ้าสีขาว ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกให้หมดรอยผ้า

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

- วันที่ที่รับของ
- ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์
- หมายเลขการผลิต
- วันที่เบิกของไปใช้
- ชื่องานที่นำไปใช้

4.2 ให้มีการสกัดแนวซิลิโคนยาแนว (DEGLAZING) เพื่อตรวจสอบความเต็มของแนวยา ความกว้างของแนวยา (STRUCTURAL BITE) และการยึดเกาะ (ADHESION) ระหว่างซิลิโคนยาแนวกับผิวงานปริมาณการกรี๊ดแนวมีดังนี้

50 แผ่นแรก	ตรวจสอบ	1 แผ่น
------------	---------	--------

ทุกๆ 100 แผ่นต่อไป	ตรวจสอบ	1 แผ่น
--------------------	---------	--------

ทุกๆ ชุดการผลิตจะต้องมีหมายเลขประจำแผ่น เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ หากพบข้อบกพร่องภายหลังผลการทดสอบการกรี๊ดแนวจะต้องส่งให้ผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ

4.3 จัดให้มีการประกันผลงานซิลิโคนยาแนวตามระบุในหมวดที่ 7 ภายยาแนว โดยผู้ผลิตซิลิโคนยาแนว

5. สีของวัสดุแนวยา

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างซิลิโคนยาแนวแต่ละชนิด แต่ละสีที่จะใช้ อย่างละ 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 รวมถึงเป็นไปตามมาตรฐานของการกันไฟในกรณีที่ประตูบานนั้นๆ อยู่ในแนวกันไฟ หรือระบุให้เป็นประตูกันไฟ
- 1.3 อุปกรณ์ประตู / หน้าต่างที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมดและในหมวดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ถ้าได้ระบุไว้ในหมวดอื่นๆ แล้วแต่ไม่สมบูรณ์ให้ใช้หมวดนี้ประกอบด้วย ถ้ามีความบกพร่องระหว่างหมวดนี้ แบบก่อสร้างและหมวดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างรับรู้อันที่ก่อนการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุ / อุปกรณ์ ทั้งหมดที่ปรากฏในหมวดนี้ ประกอบด้วย :-

- บานพับ (HINGE)
- อุปกรณ์ดึงประตูปิด (DOOR CLOSER)
- อุปกรณ์ล็อก (MORTISE LOCKSET) และมือจับเขาควาง (LEVER HANDLE)
- อุปกรณ์ล็อกตาย (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)



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- AUSTRALIAN STANDARD (AS)
- SINGAPORE STANDARDS SS-332 (SS)

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและหมวดอื่นๆ แล้ว ให้ใช้วัสดุคุณสมบัติและคุณภาพ ตามระบุในแบบรูป
ดังนี้

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)
- บานพับประตูกันไฟ จะต้องได้มาตรฐาน ANSI/BHMA A 156-1 GRADE 1 OR DIN 18200 & DIN 4102-18
- ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อตามระบุในแต่ละชนิดของบานพับ

2.1.2 รูปแบบ / ชนิด

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



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หรือ น้ำหนักเกินกว่า 130 กก.

เป็นผลิตภัณฑ์ของ ASSA ABLOY, DORMA, HAFELE, BRITON, RYOBI หรือคุณภาพเทียบเท่า

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. ให้ติดตั้งบานพับชนิด INTERMEDIATE HINGE อีก 1 ตำแหน่ง เพื่อกันบานประตูโก่งหรือบิด)
- การติดตั้งบานพับกับบานประตู ALUMINIUM / กระจก ให้เสริมความแข็งแรงบริเวณตำแหน่งที่มีการยึดโดยการฝังแท่งไม้หรือแผ่นเหล็กในวงกบและกรอบบาน
- กรณีประตูบานเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION) ชนิดไม่ติดตั้ง DOOR CLOSER ระบบ FLOOR SPRING ให้ใช้บานพับ FLOOR HINGE หรือ PIVOT HINGE ชนิด CENTER-HUNG (ขนาด/รุ่นรูปแบบ จะกำหนดในระหว่างการทำงานก่อสร้าง)

2.2 อุปกรณ์ดึงประตูปิด (DOOR CLOSER)

2.2.1 วัสดุ

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

2.2.2 อุปกรณ์

ให้ใช้อุปกรณ์ยึดและรุ่นตามระบุในแต่ละประเภทของ DOOR CLOSER และให้เป็นชนิดเคลือบสี (โดยจะระบุสีในระหว่างการทำงานก่อสร้าง)



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมายเหตุ : DOOR CLOSER แต่ละประเภทต้องเป็นยี่ห้อและ SERIES เดียวกันทั้งโครงการฯ ตาม
ระบุในข้อ 2.2.3.2 (ประเภทของ DOOR CLOSER)

2.2.3 รูปแบบ / ชนิด

2.2.3.1 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

2.2.3.2 ประเภทของ DOOR CLOSER

- SURFACE MOUNTED : ติดตั้งบนกรอบบานบน (DOOR LEAF FIXING) ชนิด
เปิดทางเดียว (SINGLE ACTION) แบ่งเป็น :-
 - STANDARD ARM
 - สำหรับประตูบานเปิดหนีไฟ ติดตั้งด้าน PULL SIDE
(กรณีบานเปิดติดผนังที่ไม่สามารถเปิดได้ถึง 90° ให้ใช้
แบบ PARALLEL ARM ติดด้าน PUSH SIDE)
 - เช่น ผลิตภัณฑ์ของ : LOCKWOOD 7714/7726
: BRITON 2003V / 2130BD
: ABLOY DC240,247,334,335
: DORMA TS-93 B/G
 - SLIDE ARM
 - สำหรับประตูบานเปิดทั่วไป ติดตั้งด้าน PULLSIDE หรือ
PUSH SIDE เป็นระบบ CAM ACTION หรือ CAM
DEVICE (LOW OPENING FORCE REQUIRED)
 - เช่น ผลิตภัณฑ์ของ : LOCKWOOD 2516
: BRITON 2700 SERIES



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- : ABLOY DC250,330
: DORMA TS-93 B/G
- CONCEALED - SLIDE ARM
- ชนิดฝังในกรอบบานบน สำหรับประตูบานเปิดทั่วไป เป็นชนิด SLIDE ARM ระบบ CAM ACTION หรือ CAM DEVICE (LOW OPENING FORCE REQUIRED)
เช่น ผลิตภัณฑ์ของ : LOCKWOOD 9024
: BRITON
: ABLOY
: DORMA ITS-96
- TRANSOM CONCEALED : ติดตั้งฝังในวงกบบน สำหรับบานประตู ALUMINIUM/กระจกเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION) 90° HOLD-OPEN ไม่มีธรณีประตู (NON-THRESHOLD) ของ GEZE/ HAFELE, RYOBI 30, EFCO หรือ BRITON 2830
- FLOOR MOUNTED (FLOOR SPRING) : ฝังในพื้น สำหรับประตูบานไม้ / บานเหล็ก / บานกระจกเปลือย เปิดทางเดียวหรือเปิด 2 ทาง (SINGLE / DOUBLE ACTION) ของ DORMA, BRITON 7000, JEBRON 2000
- AUTO SWING DOOR OPERATOR : เป็นอุปกรณ์เปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ (ELECTRO HYDRAULIC OPERATOR) ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION) ติดตั้งที่วงกบบน สามารถเปิดค้างได้ (HELD PERMANENTLY OPEN) ควบคุมการเปิด-ปิดด้วยระบบ REMOTE หรือปุ่มกด หรือ SENSOR
- ประกอบด้วยระบบทั่วไปดังนี้ :-
- NORMAL AND DELAYED IMPULSE
 - ADJUSTABLE HOLD-OPEN TIME
 - FIRE DETECTOR CONNECTION
 - SAFETY SENSOR



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ELECTRO-MECHANICAL LOCK

- เช่น ผลิตภัณฑ์ของ : LOCKWOOD 8002 หรือ
JPM-DA3610 (กรณีใช้ร่วมกับ
ACCESS CONTROL)
: JPM DA-4600 (กรณีบานเปิด
ทั่วไป)
: BRITON 2500
: DORMA ED-100

2.2.3.3 กรณีใช้กับประตูหนีไฟ หรือประตูกันไฟ (FIRE DOOR)

ให้ผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการทดสอบอัตราการทนไฟไม่ต่ำกว่า 2 ชม.

- 2.2.3.4 - ให้ผู้ผลิตแสดงเอกสาร (CATALOG / DOCUMENT / INSTRUCTION) ตาราง
ความสัมพันธ์ ความกว้าง/น้ำหนักบานประตู กับ DOOR CLOSER รุ่นที่ใช้ รวมถึงต้องมีการ
ทดสอบกับบานประตูขนาด/น้ำหนักตามจริง เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง
- สำหรับ DOOR CLOSER ประเภท SURFACE MOUNTED รุ่น STANDARD ARM ที่
สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นรุ่น PARALLEL ARM หรือ SLIDE ARM ได้ ให้ถือว่ากำลัง
(POWER) ของอุปกรณ์จะลดลงเป็นสัดส่วนดังนี้
- PARALLEL ARM MOUNTING - 20% LOSS
- SLIDE ARM MOUNTING - 30% LOSS

2.2.3.5 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 เฉพาะบานที่
ใหญ่กว่า (ACTIVE LEAF)

: บานเปิดคู่ เปิดทางเดียว ที่กำหนดให้ใช้ MORTISE LOCK ชนิดเปิดด้วยมือจับ
เขาควางหรือคันโยก (LEVER HANDLE) ให้ติดตั้ง DOOR CLOSER แค่ 1 บาน
คือ บานที่กำหนดให้เป็นบานเปิดใช้งาน (ACTIVE LEAF)

2.2.3.6 DOOR CLOSER แต่ละประเภทต้องเป็นยี่ห้อ และ SERIES เดียวกันทั้งโครงการ

2.2.3.7 การรับประกัน

- ให้ผู้รับจ้าง / ผู้ผลิตแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันอุปกรณ์และการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- ให้ผู้รับจ้างส่งบุคลากรเข้ามาซ่อมแซม ดูแลรักษา อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ตลอดอายุการ
รับประกัน



หมวดที่ 9 งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.3 ญอแจลูกบีดเขาควอย (LOCKSET AND LEVER HANDLE)

2.3.1 ซ้อกำหนดท้อไป

- ท้งหมดเป็นระบบ MORTISE LOCK เขาควอยเป็นอย่งอื่นในแบบรูป
- มือจับเป็นชนิดเขาควอย (LEVER HANDLE)
- อุปกรณ์ท้งหมดให้ใช้ยี่ห้อและรุ่นตามระบุในแต่ละประเภท และชนิดของอุปกรณ์
- ผ่านการทดสอบมาตรฐาน EN 12209, BS 5872 : 1980, EN 1303/DIN 18252
- ผ่านการทดสอบการใช้งานอย่งน้อย 500,000 CYCLES
- STRIKE PLATE WITH DUST PROOF BOX

หมายเหตุ : LOCK CASE และ KEY CYLINDER ยี่ห้อและรุ่นเป็นไปตามที่ระบุ และต้องเป็นของ SUPPLIER รายเดียวกัน

2.3.2 วัสดุ / อุปกรณ์

- LEVER HANDLE : ชนิด SOLID STAINLESS STEEL GRADE 304 เป็นกลม (ROUND ROSE) ฝาควอยเป็น เป็นชนิดฝากลียว ท้งฝาควอยมือจับและฝาควอยกุญแจ มีกลไกหรือสปริงบังคับให้มือจับอยู่ในแนวอนเสมอ (TORSION SPRING) ความยาวมือจับไม่ต่ำกว่า 125 ซม. ร้อยน็อตยาวทะลุถึงกัน (BOLT THROUGH FIXING SCREW) เป็นผลิตภัณฑ์ของ
 - LOCKWOOD
 - GLUTZ
 - HAFELE
 - DORMA
- LOCK CASE : เป็นระบบ EURO PROFILE MORTISE LOCK ฝงในกรอบบาน ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของ :-
 - VACHETTE รุ่น D-450 SERIES
 - GLUTZ รุ่น PROFESSIONAL AREA INTERNATIONAL
 - HAFELE รุ่น 911.07.082
 - DORMA รุ่น 300/200 ANTI-TRUST LATCH SERIES

หมายเหตุ : กรณีที่เป็น ELECTRO MECHANICAL LOCK CASE เพื่อใช้กับประตูที่ติดตั้งระบบ ACCESS CONTROL (ตามรายการประกอบแบบประตูในแบบก่อสร้าง) ให้ใช้มาตรฐานเทียบเท่า ABLOY รุ่น EL



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก
 อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
 (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

420, 460, 461, 560, 561 โดยต้องเป็นของ
 SUPPLIER รายเดียวกับของ LOCK CASE ปกติตั้ง
 ระบุข้างต้น

- KEY / CYLINDER : เป็นระบบ ROTATING DISC CYLINDER หรือระบบ TELESCOPIC PINS TUMBLERS หรือระบบ PINS TUMBLERS W/ADDITIONAL RADIAL PINS หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าตามมาตรฐาน EN1303/DIN 18252 VDS CLASS-B สามารถทำ MASTER KEY ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ระดับ และมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้ :-
 - ANTI-PICKING / ANTI-DRILLING
 - UPGRADEABLE TO ELECTRO MECHANICAL SYSTEM
 - กำหนดให้มีการควบคุมการทำกุญแจ (KEY CONTROL) เพื่อป้องกันการทำกุญแจซ้ำ หรือปลอม หรือทำเพิ่ม โดยไม่ได้รับอนุญาต (DUPLICATION PROOF) โดยระบบ PERSONAL REGISTRATION CARD หรือ SIGNATORY CONTROL หรือระบบอื่นที่เหมาะสม
 - กำหนดให้เป็นชุดกุญแจ ที่จัดทำเพื่อโครงการฯ โดยเฉพาะ (COPYRIGHT AND REGISTRATION);
 - ให้เป็นผลิตภัณฑ์ :-
 - MULTI-LOCK MT5
 - KABA EXPER-I
 - ABUS SYSTEM INTEGRAL 6 PINS
 - WINKHAUS SYSTEM VS6

2.3.3 MASTER KEY

- เป็นระบบ MULTI-LEVEL MASTER KEY
- ทั่วไปแบ่งเป็น
 - MASTER KEY แต่ละแผนก
 - MASTER KEY แต่ละชั้น
 - GRAND MASTER KEY

(การจัดทำและแบ่งระดับ MASTER KEY เจ้าของโครงการฯ จะกำหนดในระหว่างการก่อสร้าง)

2.3.4 การรับประกัน

- ให้ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิต / ผู้แทนจำหน่าย แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ / อุปกรณ์ และการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี



- ให้ผู้รับจ้างส่งบุคลากรเข้ามาซ่อมแซม ดูแลรักษาอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งตลอดอายุการรับประกัน

2.4 กุญแจติดตาย (DEADBOLT SET)

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

2.4.2 เป็นระบบเดียวกับ MORTISE LOCK

2.4.3 ได้มาตรฐาน ANSI A 156.5, 1992 GRADE 3

- เป็นผลิตภัณฑ์ของ :-

- VACHETTE
- GLUTZ
- HAFELE
- DORMA
- MULTI-LOCK
- KABA
- CES
- WINKHAUS

สำหรับ LOCK CASE

สำหรับ KEY CYLINDER

หมายเหตุ : ทั้ง LOCK CASE และ KEY CYLINDER ต้องมาจาก SUPPLIER รายเดียวกัน

2.5 อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน (PANIC EXIT DEVICES)

2.5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ต้องได้มาตรฐาน EN 1125:1997 ES (EUROPEAN STANDARD)
และหรือ AS 1905.1:1997 AS (AUSTRALIAN STANDARD)
และหรือ ANSI A. 156.3 GRADE 1
และหรือ UL LISTED FOR PANIC / FIRE EXIT HARDWARE
- RESISTANCE TO CORROSION : 96 HOURS IN SALT SPRAY TEST
- LOW OPENING EFFORT : < 8 KG.
- เปิดหนี้ออกได้ตลอดเวลา (ESCAPE AT ALL TIMES)
(ยกเว้น กรณีเป็นลักษณะ ELECTROMECHANICAL EMERGENCY EXIT LOCKING)
- รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 400,000 ครั้ง หรือไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- อุปกรณ์ DEAD LOCKING LATCH BOLT ป้องกันการแงะงัดจากภายนอก
- AUTOMATIC TOP AND BOTTOM LATCH
- PICK RESISTANT ON TOP OR BOTTOM LATCH

2.5.2 วัสดุ / อุปกรณ์

- BODY / CHASSIS: STEEL (FIRE GRADE)



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- INTERNAL MECHANISM : STEEL OR BRASS (กรณีประตูกันไฟให้อุปกรณ์ภายในทั้งหมดทำด้วยเหล็ก)
 - LATCH BOLT : CHROMATED STEEL หรือ STAINLESS STEEL
 - PUSH BAR / BODY : เหล็กเคลือบสี POWDER COAT
- ให้ใช้อุปกรณ์ของ LOCK WOOD 9000 – 9600 SERIES
หรือ KABA ED22/2227
หรือ HAFELE PANIC LOCK (HANDLE BAR TYPE) 911.52
หรือ JPM FAP 90 PED SERIES (TOUCH BAR 90)
หรือ DORMA PHB 3000
หรือ คุณภาพเทียบเท่า

2.5.3 รูปแบบ / ชนิด

- รูปแบบ : PUSH BAR OR CROSS BAR SURFACE MOUNTED PANIC DEVICE
- FAILSAFE OPERATING สามารถเปิดออกได้ เมื่อระบบถูกตัด หรือมีสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ (OPEN ON RUPTURE OF ELECTRICITY SUPPLY)
- มี PUSH CONTROL DEVICES (MANUAL RELEASE) สำหรับเปิดประตูกรณีฉุกเฉิน หรือมีสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้

2.6 อุปกรณ์กันประตูระแทก (DOOR STOPPER)

2.6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ประตูที่ต้องติดตั้ง DOOR STOPPER

1. ประตูที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง DOOR CLOSER
2. ประตูที่ระบุให้ติดตั้ง DOOR CLOSER ชนิด NON-HOLD OPEN
3. ประตูหนีไฟ (FIRE DOOR)
4. ประตูกันควัน (SMOKE CHECK DOOR)

2.6.2 วัสดุ / อุปกรณ์

ให้ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือ BRASS CHROME PLATED มีปุ่มยาง หรือแหวนยางกันกระแทก หรือเป็นชนิดมีแม่เหล็ก เช่น อุปกรณ์ของ HAFELE, VACHETTE, STANLEY หรือ RYOBI หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.6.3 รูปแบบ / การติดตั้ง

ชนิดมีปุ่มยางหรือแหวนยางกันกระแทก	ชนิดมีแม่เหล็ก
-----------------------------------	----------------



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

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

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

2.7 กลอน (BOLT)

2.7.1 วัสดุ / อุปกรณ์

วัสดุทำจาก STAINLESS STEEL, ZINC ALLOY หรือ BRASS (ทำผิวสี STAINLESS) ชนิดฝังเรียบ ในกรอบบาน (FLUSHBOLT) ความยาวประมาณ 6"

- สำหรับบานประตูไม้และประตู ALUMINIUM / กระจก ให้เป็นระบบค้ำโยก (LEVER ACTION) เป็นรุ่นที่มี EXTENSION STEEL ROD ผลิตภัณฑ์ของ RYOBI, MIWA, HAFELE, NAKANISHI หรือคุณภาพเทียบเท่า
- สำหรับบานประตูเหล็ก ให้เป็นระบบกลอนอัตโนมัติ (AUTOMATIC LOCKING AND RELEASE FLUSH BOLT) ล็อคอัตโนมัติเมื่อปิดประตูของ ASSA ABLOY, HAFELE, MIWA หรือ STANLEY หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.7.2 การติดตั้ง

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

2.8 วัสดุปิดรอยต่อระหว่างประตูและวงกบ (DOOR SEALS)

2.8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ประตูที่ต้องติดตั้ง DOOR SEAL

1. ประตูหนีไฟ (FIRE EXIT / SMOKE PROOF DOOR)
2. ประตูกันควัน / ไฟ (SMOKE CHECK DOOR / FIRE PROOF DOOR)
3. ประตูที่อยู่ในแนวกันไฟหรือแนวกันควัน (FIRE BARRIER OR SMOKE BARRIER)

2.8.2 วัสดุ / อุปกรณ์

เป็นแถบยางสังเคราะห์ ชนิด THERMOSEAL หรือ NYLON BRUSH ชนิดฝังในวงกบหรือกรอบบาน แบ่งประเภทดังนี้

- SILICON RUBBER สำหรับประตูกันไฟ



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก
 อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ. ศูนย์รังสิต
 (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

-	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	RAVEN	
	หรือ PEMKO	
	หรือ HAFELE	
	หรือ คุณภาพเทียบเท่า	

2.8.3 รูปแบบ / ชนิด / การติดตั้ง
 ตำแหน่ง

- DOOR SIDE : เป็นลักษณะ FLEXIBLE SEAL ผังซ่อนในวงกบโดยรอบทั้ง 3 ด้าน
 (DOOR FRAME) (FRAME INSERTED) หรือติดตั้งที่ลิ้นบาน ตามรายละเอียดรูปแบบรูป
- DOOR BOTTOM : ประตูหนีไฟ (FIRE EXIT / SMOKE PROOF DOOR)
 (THRESHOLD) เป็นลักษณะติดกรอบบานล่างของประตู เป็น SILICON RUBBER ในกรอบ ALUMINIUM เช่น ผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 51 SI พร้อมธรณีประตู เช่น ผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 95 หรือคุณภาพเทียบเท่า
- : ประตูกันควัน / หนีไฟ (SMOKE CHECK DOOR / FIRE PROOF DOOR)
 เป็นลักษณะ AUTO DROP SEAL ติดตั้งที่กรอบบานประตู (SURFACE MOUNTED) เช่นผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP38 (SMOKE CHECK DOOR), RP38SI (FIRE PROOF) หรือคุณภาพเทียบเท่า
- : ประตูที่อยู่ในแนวกันควัน (SMOKE BARRIER)
 เป็นลักษณะติดกรอบบานล่างของประตู เป็น SILICON RUBBER ในกรอบ ALUMINIUM เช่น ผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 51 SI พร้อมธรณีประตูเช่น ผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP 95 หรือคุณภาพเทียบเท่า
- : ประตูที่อยู่ในแนวกันไฟ (FIRE BARRIER)
 เป็นลักษณะ AUTOMATIC DROP SEAL ติดตั้งที่กรอบบานประตู เป็นชนิดฝัง เรียบเสมอดิวบาน (FLUSH MOUNTED) ยาวตลอดความกว้างประตู เป็น



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ หรือมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กล่อง ALUMINIUM สีเหลี่ยมผืนผ้าแบน ภายในเยี่ยง THERMOSEAL ที่มี
กลไกบังคับให้ตกลงมาชนพื้นเมื่อประตูปิด (ALUMINIUM CARRIER AND A
MOVABLE DROP BAR SEAL IN SERT) เช่น ผลิตภัณฑ์ของ RAVEN RP38
(SMOKE CHECK DOOR), RP38SI (FIRE PROOF) หรือคุณภาพเทียบเท่า

- กรณีเป็นประตูบานเปิด 2 ทาง (DOUBLE ACTION)

ให้ใช้ชนิดแผ่นยางสังเคราะห์ตัดโค้งในกรอบ ALUMINIUM ยึดติดหรือฝังในกรอบบาน 2 ด้าน

เป็นของ RAVEN RP 30/31

หรือ PEMKO 313/314

หรือ HAFELE

หรือ คุณภาพเทียบเท่า

- กรณีบานเปิดคู่ (2-LEAF PANELS)

- บานเปิดทางเดียว : ให้ติดตั้ง MEETING STILE SEAL ที่ร่องกลาง (ทั้งในกรณีที่มียังใบ
หรือไม่มีมียังใบ) เป็นลักษณะ OVERLAPPING ASTRAGALS เป็นชนิด
แถบยางสังเคราะห์ ฝังในกรอบ ALUMINIUM ยึดติดกับกรอบบาน

เป็นของ RAVEN RP16, RP71, RP71SI

หรือ PEMKO 355 / 356 / 352

หรือ HAFELE

หรือ คุณภาพเทียบเท่า

- บานเปิด 2 ทาง : ให้ติดตั้งชนิดแผ่นยางตัดโค้งในกรอบ ALUMINIUM ยึดติดหรือฝังใน
กรอบบาน 2 ด้าน (ทั้ง 2 บาน)

เป็นของ RAVEN PR 30/31

หรือ PEMKO 313 / 314

หรือ HAFELE

หรือ คุณภาพเทียบเท่า

2.8.4 การรับประกัน และเงื่อนไข

- ให้ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ/อุปกรณ์ และการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือเพิ่มเติมระบบ กรณีไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งไปแล้ว จะสามารถป้องกันอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเงื่อนไข โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม โดยไม่มี



เงื่อนไขข้อแม่ และไม่ติดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินและชีวิต
 ผู้คน

2.9 มือจับและแป้นผลัก (PULL HANDLE AND PUSH PLATE)

2.9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ประตู / หน้าต่าง ที่ต้องติดตั้งมือจับและแป้นผลัก

1. หน้าต่างทุกบานที่เปิดได้ (ยกเว้นบานที่มีมือจับและชุดล็อกเป็นอุปกรณ์ชุดเดียวกัน)
2. ประตูที่ไม่ได้ติดตั้งกุญแจลูกบิดหรือเขาควาย (ยกเว้นประตูช่อง SHAFT ที่ใช้กุญแจ ENGINEERING KEY)

2.9.2 วัสดุ / อุปกรณ์

ให้ใช้วัสดุ / อุปกรณ์ ทำจาก STAINLESS STEEL ทั้งหมด เป็นชนิดไม่เห็นหัวสกรู (WITH CONCEALED FIXED PLATE) ของ LOCK WOOD, HAFELE, ABLOY, UNION, DORMA หรือ
 คุณภาพเทียบเท่า

2.9.3 รูปแบบ / การติดตั้ง

- มือจับประตู (DOOR PULL HANDLE) : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 – 20 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.

2.9.4 การติดตั้ง

- สำหรับประตูบานเปิดไม้/เหล็ก ให้ติดตั้งทั้งมือจับ (PULL HANDLE) และแป้นผลัก (PUSH PLATE) บานละ 1 ชุด (ยกเว้น บานประตูห้องเครื่อง, ห้องเก็บของ, ห้องที่ไม่มีคนอยู่อาศัย ภายใน ให้ติดตั้งเฉพาะมือจับที่ด้านนอก)
- 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



2.10 อุปกรณ์รางเลื่อน (SLIDING DOOR EQUIPMENTS)

2.10.1 วัสดุ / อุปกรณ์

บานประตูไม้และประตูเหล็ก

- ทั่วไป : อุปกรณ์ทั้งหมดให้ถือเป็นระบบสำเร็จรูป เป็นไปตามรุ่นที่กำหนดในเอกสารของบริษัทผู้ผลิต (CATALOG) โดยเฉพาะ โดยเป็นผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งตามระบุ
- รางเลื่อน : เป็นชนิดราง ALUMINIUM ชนิดผิวรางเรียบแขวนบน (TOP HUNG) พร้อมอุปกรณ์ยึดราง ไม่มีร่องหรือธรณีประตู (ยกเว้นประตูเลื่อนที่ติดตั้งด้านนอกอาคาร ให้มีธรณีประตูพร้อมระบบป้องกันน้ำฝนซึมผ่าน)
- ลูกล้อ : เป็นชนิด NYLON หรือ PLASTIC มีแกนลูกปืน (BALL BEARING)
- อุปกรณ์ประกอบ :
 - ตัวหยุดบานและล้อคลูกล้อ (TRACK STOPPER) ชนิดติดตั้งในราง
 - ไทด์ล่าง (FLOOR MOUNTED GUIDE)
 - แผ่นอลูมิเนียมเคลือบสีปิดราง (ALUMINIUM FASCIA)
 - DOOR SEAL (ACOUSTIC OR WEATHER SEAL)
 - ยางกันกระแทก
- ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ของ :-
 - : HENDERSON : รุ่น PACER (สำหรับประตูน้ำหนักไม่เกิน 200 กก.)
 - : HENDERSON : รุ่น FLEXIROL (สำหรับประตูน้ำหนัก 200-500 กก.)
 - หรือ : HAFELE : รุ่น SILENT (สำหรับประตูน้ำหนักไม่เกิน 200 กก.)
 - : HAFELE : รุ่น SUPER 500 A/B HAWA (สำหรับประตูน้ำหนัก 200-500 กก.)
 - หรือ : HUFCOR
 - หรือ : คุณภาพเทียบเท่า

- หมายเหตุ
1. รางเลื่อนทั้งหมดต้องประกอบด้วยแผ่นปิดหน้ารางเลื่อนสำเร็จรูป (ALUMINIUM FASCIA) ชนิดเคลือบสี
 2. การเลือกใช้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับน้ำหนักของแต่ละรุ่น

บานประตู ALUMINIUM / กระจก

- ทั่วไป : อุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นผลิตภัณฑ์ของ HENDERSON, HAFELE, HUFCOR, DORMA โดยการประกอบและติดตั้ง โดยผู้ติดตั้งงานระบบประตู/หน้าต่าง กระจกและ ALUMINIUM
- รางเลื่อน : เป็นชนิดราง ALUMINIUM ชนิดผิวรางเรียบแขวนบน (TOP HUNG) พร้อมอุปกรณ์ยึดราง ไม่มีร่องหรือธรณีประตู



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศุขยรังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

(ยกเว้นประตูเลื่อนเปิดออกเฉลี่ยหรือระเบียงภายนอก ให้มีกรณีประตู
พร้อมระบบป้องกันน้ำฝนซึมผ่าน)

- ลูกล้อ : เป็นชนิด NYLON หรือ PLASTIC มีแกนลูกปืน (BALL BEARING)
- อุปกรณ์ประกอบ : - ตัวหยุดบานและล๊อคลูกล้อ (TRACK STOPPER)
- ไกด์ล่าง (FLOOR MOUNTED GUIDE)
- ข้างกันกระแทก

รางเลื่อนกึ่งอัตโนมัติ (SELF-CLOSE SLIDING RAIL)

เป็นระบบปิดประตูเลื่อนโดยอัตโนมัติ ควบคุมกลไกด้วยระบบสปริง (SPRING) และคลัทช์ (ONE-WAY CLUTCH MECHANISM) อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นระบบสำเร็จรูป ประกอบด้วย :-

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

ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของ :-

- NITTO :
- หรือ STL :
- หรือ RYOBI :
- หรือ คุณภาพเทียบเท่า

2.10.2 การติดตั้ง



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ก่อนดำเนินการ กำหนดให้มีการทดสอบอุปกรณ์กับประตูที่มีขนาดและน้ำหนักเท่ากับประตูจริงหรือกับประตูบานที่ใช้จริง ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า จากการทดสอบแล้วยังมีข้อบกพร่องและเป็นข้อบกพร่องที่ยากจะแก้ไข ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อหรือบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ โดยผู้รับจ้างหรือผู้ติดตั้งต้องปฏิบัติตามโดยปราศจากเงื่อนไขข้อแม้และไม่คิดค่าใช้จ่ายใดทั้งสิ้น
- กรณีที่รุ่นและชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้สัมพันธ์กับขนาดและน้ำหนักของบานประตู ผู้รับจ้างหรือผู้ติดตั้งต้องแสดงรายการคำนวณน้ำหนักจริงของบานประตูชุดนั้นๆ พร้อมทั้งแสดงเอกสารตารางความสัมพันธ์นั้นตามระบุใน CATALOG ของบริษัทผู้ผลิต เพื่อยืนยันว่าเป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสม

2.10.3 การรับประกัน

ให้ผู้รับจ้างหรือผู้ติดตั้งแสดงเอกสารใบรับประกันวัสดุ/อุปกรณ์ และการใช้งาน เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี

2.11 อุปกรณ์ยึดประตูระบบแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC DOOR HOLDER)

2.11.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1. ติดตั้งกับประตูกันควัน / ไฟ (SMOKE CHECK DOOR / FIRE PROOF DOOR)
2. ติดตั้งกับประตูกันไฟหรือกันควัน ที่ระบุในแบบรูป ที่กำหนดให้เปิดค้าง และยึดด้วยระบบแม่เหล็กไฟฟ้า

2.11.2 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
- เป็นอุปกรณ์ของ HAFELE, EFF, DORMA, BRITON, KABA หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.11.3 การติดตั้ง

- ติดตั้งบนพื้นหรือผนัง
- ให้ผู้รับจ้างแสดงรายละเอียด ตำแหน่งการติดตั้ง ให้อนุมัติก่อนดำเนินการ

2.12 อุปกรณ์ลำดับการเปิดประตู (DOOR-COORDINATOR)



หมวดที่ ๑ งานประตู หน้าต่าง และกระจก
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.12.1 ข้อกำหนดทั่วไป
ให้ติดตั้งกับประตูบานเปิดคู่ ที่มีบังใบและติดตั้ง DOOR CLOSER
 - 2.12.2 วัสดุ / อุปกรณ์ / รูปแบบ
เป็นชนิดกันเดียวหรือกันคู่ ทำจาก STAINLESS STEEL หรือ ZINC DIECAST หรือ FORGED BRASS มีลูกกล้อตรงปลายเป็นอุปกรณ์ของ RYOBI JC25/35, HAFELE 94C.23.300, DORMA, ASSA ABLOY, KABA 1240 หรือคุณภาพเทียบเท่า
 - 2.12.3 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 แสดงถึงคุณสมบัติและข้อเสนอแนะในการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต
 - 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดแสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ HARDWARE ให้ผู้ว่าจ้างได้รับรู้และอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง HARDWARE
 - 3.4 กรณีวัสดุ / อุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ต้องสัมพันธ์กับขนาดและน้ำหนักของบานประตู ให้ผู้รับจ้างแสดงเอกสารตารางยืนยันการคำนวณว่า อุปกรณ์รุ่นนั้นเหมาะสมตามกำหนด และจะต้องทดสอบกับสภาพจริงเพื่อขออนุมัติ
4. การติดตั้ง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับแนวตั้ง และแนวนอนด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี
- 4.1 ผู้รับจ้างติดตั้งต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง HARDWARE รวมถึงงานประตูหน้าต่าง ที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องต่างๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง
 - 4.2 HARDWARE ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีอายุการใช้งานยาวนาน เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดจะต้องมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายกับประตูหน้าต่างหรือผนัง และสิ่งเกี่ยวข้องต่างๆ
 - 4.3 ตะปูควง หรือ ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับไม้ วัสดุที่เป็นโลหะ ผนัง ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูนจะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกทำด้วย NYLON หรือเทียบเท่า และใช้ถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี การยึดทุกจุด



หมวดที่ 9 งานประตุน้ำต่าง และกระจก

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- จะต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูควงหรือตะปูเกลียวที่แสดงหัวให้ใช้แบบฝังหัวเรียบ (PHILLIPS HEAD) ทั้งหมด
- 4.4 วัสดุ/อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องถูกทดสอบการใช้งาน โดยติดตั้งกับแบบจำลองขนาดเท่าของจริง เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้งจริง
- 4.5 จะต้องมีกุญแจที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (CONSTRUCTION KEYING) เป็นกุญแจชั่วคราวเท่านั้น ให้ยกเลิกกุญแจชั่วคราวหลังจากโครงการได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้ใช้กุญแจจริง จำนวนกุญแจจริงต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
5. การส่งมอบงาน
- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยขูดขีดหรือมีตำหนิต่างๆ และต้องไม่เปราะเปื้อน ก่อนขออนุมัติตรวจสอบและส่งมอบงาน
- 5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมตู้เหล็กเคลือบสี ซึ่งสามารถปิดล็อกได้ใส่กุญแจทั้งหมดอย่างเป็นระบบ (KEY CABINET) พร้อมตารางระบบการจัดเก็บกุญแจที่สมบูรณ์ พร้อมใช้งานส่งมอบต่อเจ้าของโครงการ
- 5.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสาร CATALOG รวมถึงคำแนะนำในการใช้งาน (INSTRUCTION) พร้อมรายชื่อหมายเลขโทรศัพท์ ที่อยู่ ของบริษัทผู้ผลิต และผู้แทนจำหน่ายของวัสดุ / อุปกรณ์ แต่ละอย่างทั้งหมด และรวมถึงเอกสารการรับประกันแยกเป็นหมวดหมู่เข้าแฟ้มเรียบร้อย ส่งมอบต่อผู้ว่าจ้าง
5. การรับประกันผลงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงปราศจากตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 10
งานตักแตง



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

10.1 งานตกแต่งผิว



หมวดที่ 10.1 งานตกแต่งผิว

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ข้อกำหนดงานตกแต่งผิว

1. การปูวัสดุพื้น ผู้รับจ้างต้องรองพื้นปูนทรายเพื่อปรับผิว จึงต้องวางระดับพื้นโครงสร้างให้ต่ำกว่าระดับผิวสำเร็จตามที่กำหนดไว้ประมาณ 40 มิลลิเมตร ในบริเวณที่วัสดุปูพื้น 2 ชนิดมาบรรจบกัน และอยู่ในระดับเดียวกัน จะต้องฝังเส้นแบ่ง PVC กว้างไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร ไว้ โดยแนวการวางเส้นแบ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
2. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอ SHOP DRAWING แสดงการจัด PATTERN ลวดลายของวัสดุตกแต่งผิว และจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ในงานตกแต่งผิวทั้งหมดให้ตรวจสอบหรือคัดเลือกตัวอย่างก่อนใช้งาน ไม่น้อยกว่า 14 วัน ตัวอย่างทุกชั้นต้องมีแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดวัสดุ ผู้ผลิต และตำแหน่งที่จะใช้งาน การทำงานพื้นผิวใดที่ไม่ได้ผ่านการตรวจสอบตัวอย่างวัสดุ หรือยังไม่ได้รับการอนุมัติ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้หรือถอนออกได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายส่วนนี้
3. การติดตั้งวัสดุตกแต่งผิวจะต้องใช้ช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ ติดตั้งอย่างถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และตามกรรมวิธีของผู้ผลิต มีความเรียบร้อยสวยงาม ร่องแนวต่าง ๆ จะต้องตรงถูกต้องตามลักษณะที่กำหนดในแบบ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้แก้ไขให้สวยงามได้ ถ้าผลงานที่ผู้รับจ้างติดตั้งแล้วได้ผลไม่เป็นที่พอใจ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้
4. งานติดตั้งฝ้าเพดานทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง งานระบบต่าง ๆ ทุกระบบที่ต้องติดตั้งเกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดานให้ละเอียดและรอบคอบ เพื่อการเตรียมการประสานงานและการเตรียมโครงสร้างสำหรับการยึดโครงฝ้าเพดานต่าง ๆ ให้เป็นไปโดยราบรื่น และเรียบร้อยทุก ๆ ระบบงาน สำหรับความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระดับที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ฝ้าเพดานทุกชั้นให้ผู้รับจ้างจัดทำช่องเปิดขนาดและจำนวนตามความเหมาะสม ซึ่งจะกำหนดให้ในขณะทำการก่อสร้าง โดยค่าใช้จ่ายเป็นภาระของผู้รับจ้าง
5. ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับงานตกแต่งผิว
 - 5.1 ความเรียบร้อยของผิวพื้นสำเร็จวัดโดยการใช้ไม้บรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร ทาบกับผิวพื้นจะต้องไม่มีบริเวณใดที่เว้าหรือนูน เกินกว่า 3.0 มิลลิเมตร
 - 5.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับที่ระบุในแบบในช่วง 10.00 เมตร ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ความคลาดเคลื่อนใด ๆ ที่เกิดขึ้นเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง



หมวดที่ 10.1 งานตกแต่งผิว

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

6. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการป้องกันผิววัสดุตกแต่งต่าง ๆ ที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปลอดภัยจากการทำงานก่อสร้าง โดยปิดด้วยแผ่นพลาสติก ผ้าใบ หรือแผ่นไม้อัดให้ทั่วบริเวณ วัสดุตกแต่งส่วนใดที่เสียหายหรือเกิดรอยขีดข่วน หรือสกปรกจนไม่สามารถทำความสะอาดได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนให้ใหม่โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
7. การทำร่องน้ำหยด
ให้ทำร่องน้ำหยดโดยฝังแท่งไม้ขนาดไม่ต่ำกว่า 1×1 cm. ลงในแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต และจะต้องได้แนวที่ยาวตรงกันตลอด



หมวดที่ 10.1 งานตกแต่งผิว

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

งานปูนฉาบ

PORTLAND CEMENT PLASTER

1. ขอบเขตของงาน
 - 1.1 งานฉาบปูนหมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานฉาบปูนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่ต่อเนื่องจากที่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง
 - 1.2 การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียง ได้ตั้ง ได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)
 - 1.3 หากมีได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างไรบ้างโดยบังเอิญ ให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด
2. วัสดุ
 - 2.1 ปูนฉาบ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูป ผลิตมาจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.15 พร้อม LIMESTONE AGGREGATE คัดขนาด โดยใช้ CHEMICAL ADDITIVES เป็นตัวประสานช่วยในการยึดเกาะ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตราเสือคู่ หรือตราผึ้ง หรือ KTP หรือเทียบเท่า โดยใช้รุ่นที่เหมาะสมกับพื้นผิวที่ใช้ในการฉาบ (กรณีที่ใช้ก๊อด้วยอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบเฉพาะที่ใช้กับอิฐมวลเบาเท่านั้น)
 - 2.2 น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พดกษธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคูคลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้
3. การผสมปูนฉาบ
 - 3.1 การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือจะอนุญาติให้ใช้ได้ กรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่าผสมด้วยเครื่อง ปูนฉาบที่ผสมแล้วนานเกินกว่า 1 ชั่วโมงไม่อนุญาติให้นำมาใช้
 - 3.2 ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป ทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง
4. การเตรียมผิวฉาบปูน
 - 4.1 ผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก
ผิวที่จะฉาบจะต้องได้รับการทำความสะอาด โดยใช้ทรายพ่นขัดหรือใช้แปรงลวดขัดล้างขจัดผงเศษวัสดุ และน้ำยาทาไม้แบบออกให้หมด และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว ทาด้วยน้ำยาช่วยการยึดเกาะ แล้วสลัดด้วยปูนทราย อัตราส่วน 1 : 2 (ผสมน้ำยาช่วยการยึดเกาะในปูนทรายด้วย ตามอัตราส่วนของผู้ผลิตน้ำยา) ทิ้งไว้ให้แห้ง



หมวดที่ 10.1 งานตกแต่งผิว

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

4.2 ผิววัสดุก่อ

ผนังก่อวัสดุก่อต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และทาสีตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน จึงทำการสกัดเศษปูนออก แล้วทำความสะอาดผิวให้ปราศจากคราบไขมันและสิ่งสกปรกต่าง ๆ

5. การฉาบปูน

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องตั้งเชิ้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เส้า คาน ขอบคอนกรีตเสริมเหล็กต่าง ๆ ให้เรียบร้อย ได้แนวตั้งและแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานให้ทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่ว เพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อย ภายหลังปูนที่ตั้งเชิ้ยมทำระดับแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำส่วนที่จะฉาบปูนให้เปียกทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูน โดยใช้เกรียงไม้ฉาบกดอัดให้ปูนฉาบเกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูนจนได้ระดับกับแนวที่ทำไว้ ความหนาโดยเฉลี่ยของปูนฉาบประมาณ 15 มม. ทิ้งให้ผิวปูนฉาบหมาดตัวจึงทำการขัดแต่งผิวให้เรียบ พรหมน้ำในบริเวณที่จำเป็นเพื่อความสะดวกในการขัดแต่ง เมื่อผิวปูนฉาบแข็งตัวพอประมาณให้ลูบแต่งเบา ๆ ด้วยฟองน้ำ (ห้ามขัดด้วยฟองน้ำนานเกินไปจนเป็นเหตุให้ดูตื้นน้ำออกจากปูนฉาบ จะทำให้เกิดการแตกร้าได้) แล้วใช้ไม้กวาดดอกหญ้ากวาดทรายออกจากผิวหน้าปูนฉาบ
- 5.2 การฉาบปูนบริเวณผนังวัสดุก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ป้องกันการแตกร้าวโดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL-LATH STRIPMESH ผลิตภัณฑ์ DRAGON หรือ V&P หรือ EMCO หรือเทียบเท่ากว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ติดยาวตลอดแนวรอยต่อ แล้วจึงทำการฉาบปูน
- 5.3 การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง หรือมีขนาดพื้นที่เกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งไว้ ผู้รับจ้างต้องขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามที่กล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้สกัดปูนฉาบออก แล้วทำการฉาบใหม่ตามที่คุณควบคุมงานแนะนำ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด
- 5.4 ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผิวขัดมัน ให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้น ๆ ทาโปกทับให้ทั่วก่อนที่ปูนฉาบจะแข็งตัว แล้วทำการขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก
- 5.5 การฉาบปูนที่ต้องผ่านแนว EXPANSION JOINT หากมิได้ระบุในแบบรูปให้เว้นแนวปูนฉาบกว้างเท่ากับแนว EXPANSION JOINT โดยใช้ PVC STOP BEAD เป็นตัวหยุด (ดูแบบขยายมาตรฐาน EXPANSION JOINT COVER)
- 5.6 หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผนังก่ออิฐเหนือฝ้าเพดาน ให้ฉาบปูนเรียบทั้ง 2 ด้านของผนัง จนจรดท้องพื้นหรือท้องโครงสร้าง
หมายเหตุ : กรณีกำหนดให้เป็นผนังกันไฟหรือกันควัน ให้ฉาบปูนเรียบบนผนังก่ออิฐทั้ง 2 ด้าน จนจรดท้องพื้นโครงสร้าง ไม่ว่าจะกำหนดให้ปูนผนังนั้นด้วยวัสดุหรือระบบใดก็ตาม



หมวดที่ 10.1 งานตกแต่งผิว

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

6. การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อน หรือผิวปูนที่ไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไว้ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ฉีดล้างด้วยน้ำสะอาด ทาด้วยน้ำยาช่วยการยึดเกาะ (BONDING AGENT) แล้วจึงทำการฉาบปูนที่มีส่วนผสมของน้ำยาช่วยการยึดเกาะ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยให้ผิวที่ฉาบใหม่เรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนฉาบเดิม

7. การป้องกันผิวปูนฉาบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองหรือวิธีอื่นที่เหมาะสม และป้องกันมิให้ผิวปูนฉาบถูกแสงแดดโดยตรง การบ่มผิวปูนฉาบนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย



การแต่งผิวคอนกรีต CONCRETE SURFACES

1. พื้นผิวขัดมัน
 - 1.1 ดำเนินการเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่กล่าวในหมวดงานคอนกรีต ชูดขีดผิวหน้าให้หยาบในขณะที่คอนกรีตยังหมาด ๆ อยู่ โดยต้องเมื่อระดับให้ต่ำกว่าระดับพื้นสำเร็จ 40 มม. แล้วทำการบ่มพื้นตลอด 7 วัน
 - 1.2 ดำเนินการทำความสะอาดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแล้ว ชะโลมด้วยน้ำปูนทรายชั้น ๆ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร้อน 1 ส่วน ก่อนนำปูนทรายแห้งให้เทพูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร้อน 3 ส่วน ให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ โรยผงปูนซีเมนต์ทั่วถึง แล้วขัดผิวมันให้เรียบร้อย โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่าง ๆ พื้นผิวขัดมันเมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องไม่เป็นคลื่นหรือเป็นแอ่ง หรือพองตัวใด ๆ ทั้งสิ้น
2. พื้นผิวขัดเรียบ
 - 2.1 ดำเนินการเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่กล่าวในหมวดงานคอนกรีต ชูดขีดผิวหน้าให้หยาบในขณะที่คอนกรีตยังหมาด ๆ อยู่ โดยต้องเมื่อระดับให้ต่ำกว่าระดับพื้นสำเร็จ 40 มม. แล้วทำการบ่มพื้นตลอด 7 วัน
 - 2.2 ดำเนินการทำความสะอาดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วชะโลมด้วยน้ำปูนทรายชั้น ๆ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร้อน 1 ส่วน ก่อนนำปูนแห้งให้เทพูนทรายปรับระดับในอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร้อน 3 ส่วน ให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ ทิ้งไว้ให้หมาด ๆ แล้วจึงเริ่มขัดแต่งผิวหน้าด้วยเกรียงไม้จนทั่วพื้นผิว ใช้ไม้กวาดดอกหญ้ากวาดเม็ดทรายออกจากผิวหน้าให้เรียบร้อย
3. ทางลาดคอนกรีตเสริมเหล็ก

ดำเนินการเทคอนกรีตเสริมเหล็กตามรายละเอียดที่กำหนดในหมวดงานคอนกรีต โดยให้มีความเอียงลาดตามที่แสดงในแบบ ในขณะที่คอนกรีตยังเปียกอยู่ให้โรยส่วนผสมปูนทรายแห้งอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร้อน 3 ส่วน ให้ทั่วพื้นผิว แล้วทำการขัดแต่งให้เรียบร้อยด้วยเกรียงไม้ จากนั้นให้ชะร่องผิวคอนกรีตให้เป็นรูปตัว U ระยะห่างประมาณ 10 เซนติเมตร แต่งแนวให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการบ่มอย่างน้อย 7 วัน
4. การแต่งผิวถนนและที่จอดรถ
 - 4.1 ผิวถนนทั่วไปภายในอาคารและที่จอดรถ ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างแต่งผิวในลักษณะขัดหยาบโดยอนุญาตให้ใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลได้ และในทันทีที่แต่งผิวเสร็จ ให้ตรวจสอบโดยทาบระดับไม้ตรงยาว 3.00 เมตร ส่วนที่เป็นแอ่งให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว



- งานถนนคอนกรีตภายในและที่จอดรถโดยทั่วไป ไม่อนุญาตให้เทปูนทรายเพื่อปรับผิว แต่ให้แต่งผิวบนพื้น
โครงสร้างคอนกรีตเมื่อคอนกรีตหมาด ๆ อยู่
- 4.2 ผิวถนนที่จอดรถภายในอาคารทั้งหมด หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบให้ทำระบบพื้นผิวแกร่ง โดย
พ่นน้ำยาเคมีประเภท LIQUID FLOOR HARDENER ชนิด LITHIUM BASE เช่น ผลิตภัณฑ์ของ
- C2-HARD / SUPERHARD
 - หรือ - GECQO SUPERHARD
 - หรือ - POLYTECH EVERSEAL
 - หรือ - SIKAFLOOR CUREHARD LI
 - หรือ - คุณภาพเทียบเท่า
- 4.3 ผิวถนนและที่จอดรถภายนอกอาคาร ที่อยู่เหนือชั้นใต้ดิน หรือที่มีห้องหรือพื้นที่ส่วนใช้งานอยู่ข้างล่าง ให้ติดตั้ง
ระบบกันซึมผ่านของความชื้นและน้ำ (WATERPROOF SYSTEM) โดยพ่นด้วยน้ำยาเคมีประเภทซึมเข้าไปทำ
ปฏิกิริยาภายในเนื้อคอนกรีต (BIO-CHEMICAL CONCRETE-IN-DEPTH) ได้สารประกอบประเภท POLYESTER
GEL หรือ MODIFIED SILICATE เป็นผลิตภัณฑ์ของ
- THE TROJAN WATERPROOFING SYSTEM
 - หรือ - RADCON 7
 - หรือ - PENESEAL PRO
 - หรือ - คุณภาพเทียบเท่า
5. ผิวคอนกรีตเปลือย
- 5.1 ค.ส.ล. ผิวเปลือยเรียบ หรือคอนกรีตเปลือยผิว ตามที่ระบุในแบบรวมทั้งส่วนแฉกกันแดดที่ระบุให้เป็น
PRECAST ค.ส.ล. โครงสร้างพื้นผนังและฝ้า หมายถึง ผิวเปลือยเรียบสวยงาม โดยผู้รับจ้างต้องใช้แบบหล่อ
คอนกรีตคุณภาพสูง เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีทางด้านสถาปัตยกรรม และมีกรรมวิธีทำงานที่เหมาะสมเพื่อให้ได้
ผิวเรียบ ไม่โก่ง หรือมีรูพรุน ที่เป็นปัญหา และรอยต่อระหว่างแบบไม่เรียบร้อย โดยให้เสนอ SHOP
DRAWING กับผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติเห็นชอบในหลักการก่อน ทั้งวิธีการทำงานและประสิทธิผล ผนังผิว
เปลือยเรียบนี้ให้ทาเคลือบด้วยน้ำยาประเภท IMPREGNATOR เป็นผลิตภัณฑ์ของ
- BELLINZONI STRONG 2000
 - หรือ - LITHOFIN SPLASH STOP
 - หรือ - GECQO NANO SEALER
 - หรือ - BASF MASTERSEAL 355
 - หรือ - คุณภาพเทียบเท่า
- 5.2 ไม้แบบ
- ผิวเปลือยเรียบพิเศษ
- ทั่วไปให้ใช้แผ่นวีว่าบอร์ด หรือเทียบเท่า ส่วนท้องพื้นและกันสาดให้ใช้แบบเหล็กคุณภาพสูง หรือไม้แบบดำ
คุณภาพสูง แบบไม่ให้ใช้ได้ไม่เกิน 2 ครั้ง ขอบของแบบทั้งวีว่าบอร์ดและไม้แบบต้องทาน้ำยากันซึม เพื่อ



ป้องกันความเสียหายของกรอบทุกด้าน ก่อนนำมาทำแบบให้ทากด้วยน้ำยาทากแบบสูตรน้ำ บันไดผิวเปลือย
พื้นผิว ค.ส.ล. ทั้งหมดให้ใช้แบบเหล็กหนา 3 มม. พื้นขึ้นรูปเป็นชั้นบันได

ผิวเปลือยเรียบทั่วไป

ให้ใช้ไม้แบบเหล็ก โดยต้องมีความหนาพอสมควรที่จะไม่ทำให้เกิดการโก่งตัวของแผ่น

- 5.3 ผิวเปลือยเรียบเมื่อแกะแบบออกมา ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาตามหลักเกณฑ์ที่ตกลงกันว่าได้คุณภาพหรือไม่ โดยผู้ออกแบบเป็นผู้ให้ความเห็นในเบื้องต้น ห้ามทำการฉาบตกแต่งก่อนเป็นอันขาด ในการซ่อมแซมผิวเปลือยที่ไม่ได้คุณภาพเป็นเนืองงานที่ละเอียดอ่อน และอาจสร้างผลเสียหายอย่างมากต่องาน ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดวิธีการแก้ไขเป็นกรณีๆ ไป
- 5.4 การจัดทำ SHOP DRAWING รอยต่อของแบบ, วิธียึดแบบ, การกันน้ำ เพื่อขออนุมัติก่อนเป็นเรื่องสำคัญ ของงานผิวเปลือย ที่ผู้รับจ้างจะละเลยมิได้
- 5.5 ตำแหน่งปลั๊ก, สวิตช์, ดวงโคม ที่ติดบนเสา, ผนัง หรือฝ้าเปลือย ต้องกำหนดตำแหน่งให้แม่นยำและทำตาม DETAIL มาตรฐานที่แบบกำหนด



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

10.2 งานพิน



คอนกรีตทับหน้า

CONCRETE TOPPING

1. ขอบเขตของงาน

คอนกรีตทับหน้าตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้ง ตามแบบก่อสร้าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนดำเนินงาน

งานในส่วนนี้ครอบคลุมถึงการทำคอนกรีตทับหน้าบนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป เพื่อปรับระดับให้ได้แนวระนาบ หรือให้ความลาดเอียงเพื่อระบายน้ำตามแบบ และรวมถึงคอนกรีตทับหน้าบนพื้นที่เทหล่อระดับไว้ก่อน และจะต้องเทคอนกรีตทับหน้าเสริมเพื่อปรับระดับพื้นที่แต่ละส่วนให้ได้ระดับตามกำหนดในแบบสถาปัตยกรรม

- 1.1 งานคอนกรีตทับหน้าจะต้องสอดคล้องกับงานก่อสร้างทางวิศวกรรมในหมวดอื่นๆ เช่น งานคอนกรีตหล่อในที่ งานแบบหล่อค้ำยัน งานเหล็กเสริมคอนกรีต และหมวดสารผสมคอนกรีต เป็นต้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับในพื้นที่ส่วนต่างๆ ของอาคารที่จะต้องเทคอนกรีตทับหน้าปรับระดับให้ถูกต้องตามที่กำหนดในแบบสถาปัตยกรรมด้วย โดยจะต้องปรับลดระดับไว้สำหรับวัสดุปูพื้นที่ กำหนดในหมวดสถาปัตยกรรมด้วย
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือ วัสดุ และแรงงานที่เหมาะสม บุคลากรที่มีความชำนาญ มาปฏิบัติงาน เพื่อให้งานได้คุณภาพที่ดี ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 1.4 กรณีระบุในแบบรูปเป็น "ปูนทรายปรับระดับ" ถือเป็นอย่างเดียวกันกับคอนกรีตทับหน้า

2. คุณสมบัติของคอนกรีตทับหน้า

- 2.1 คอนกรีตทับหน้าให้ยึดถือคุณสมบัติของงานคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับคอนกรีตทับหน้าที่มีความหนา ตั้งแต่ 5 ซม. ขึ้นไป โดยทั่วไปกำหนดความหนาของคอนกรีตทับหน้าภายในอาคารไม่ต่ำกว่า 5 ซม. (รวมความหนาวัสดุปูพื้น)
- 2.2 ในกรณีที่มีการปรับระดับผิวพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยปูนทรายหนาไม่เกิน 5 ซม. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งอัตราส่วนผสมของปูนทรายที่จะใช้ปรับระดับเพื่อขอความเห็นชอบก่อน ในกรณีนี้ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำตัวอย่างแห้งทดสอบปูนทรายดังกล่าวก่อนที่จะดำเนินงานก็ได้
- 2.3 กรณีเป็นพื้นภายนอกอาคาร
 - 2.3.1 กำหนดให้มีการเสริมเหล็ก TEMPERATURE STEEL ตลอดทั้งพื้นที่ เพื่อป้องกันการแตกร้าว เนื่องจากการหดขยายตัว เป็นเหล็กตะแกรง WIRE MESH หรือลักษณะอื่นตามที่ทางผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด
 - 2.3.2 กำหนดให้มีการเว้นแนวรอยต่อ เพื่อช่วยในการหดขยายตัวของคอนกรีต ทุกๆ ระยะไม่เกิน 4.00 ม. ความกว้างของรอยต่อไม่เกิน 10 มม. การขยายแนวให้เป็นไปตามกำหนดในหมวดการขยายแนว
 - 2.3.3 กำหนดให้มีการผสมน้ำยากันซึม เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ SUPER BARRA-05 ของ BASF หรือ FOSROC CONPLAST-WP หรือ SIKAPLAST-701 หรือคุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

สำหรับส่วนผสมปูนซีเมนต์ ใช้มาตรฐานทรายน้ำจืดสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน ในปริมาณที่จะทำ
ให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

เบอร์ตะแกรงตามมาตรฐานสหรัฐ	เปอร์เซ็นต์ผ่านโดยน้ำหนัก
8	100
16	60 - 90
30	35 - 70
50	10 - 30
100	0 - 5

2.4 น้ำจืดต้องปราศจากสิ่งเจือปน

4. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้งาน
ได้ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้

5. คุณภาพของงานและการปรับระดับ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในงาน โดยทำได้ระนาบระดับเท่ากันสม่ำเสมอ ตามที่กำหนดให้ด้วย
ความประณีตเรียบร้อย

5.1 การเตรียมผิวพื้น จะต้องปราศจากเศษวัสดุ ชยะ และคราบน้ำมัน

5.2 ติดตั้งปุ่มระดับเป็นระยะห่าง 1.00 ม. # โดยมีแนวลาดตามที่แบบกำหนด ปุ่มระดับส่วนที่ต่ำที่สุดจะต้องสูง
ไม่น้อยกว่า 3.5 ซม.

5.3 ก่อนเทคอนกรีตทับหน้า ให้ล้างพื้นที่ต้องการทำด้วยน้ำสะอาด เพื่อชำระล้างฝุ่นที่เกาะอยู่ตามผิวพื้น และ
ป้องกันพื้นคอนกรีตดูดน้ำจากคอนกรีตทับหน้า

5.4 ส่วนผสมคอนกรีตทับหน้า

5.4.1 ปูนซีเมนต์ : ทราย = 1 : 3 กรณีความสูงของพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับมีความสูงไม่เกิน 5 ซม.

5.4.2 ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน = 1 : 1 : 2 กรณีความสูงของพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับมีความสูงไม่น้อยกว่า
5 ซม. และต้องเสริมเหล็กเส้นกลม SR24 dia 6 มม. ระยะ 0.30 ม. # ป้องกันการแตกร้าวของ
คอนกรีตทับหน้า

5.5 ปรับแต่งผิวหน้าคอนกรีตทับหน้าให้ได้ระนาบ ระดับ ความลาดเอียงก่อนคอนกรีต SET ตัว

5.6 งานคอนกรีตทับหน้าเพื่อปรับระดับ ผู้รับจ้างจะต้องกระทำด้วยความประณีต ในกรณีที่บริเวณปรับระดับ
เป็นพื้นที่กว้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์การปรับระดับผิวคอนกรีตขณะเททับหน้ามาใช้งาน

5.7 ในกรณีที่คอนกรีตทับหน้ามีความหนาเกินกว่า 5 ซม. ขึ้นไป จะต้องมีความหนาเช่นเดียวกับคอนกรีต
โครงสร้าง

5.8 การใช้สารผสมในคอนกรีตทับหน้า จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะใช้งานได้



6. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยแตก ร้าว หรือหลุด
ล่อน และไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดการชำรุดเสียหายขึ้นเนื่องมาจากคุณสมบัติของ
วัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กระเบื้องยาง VINYL TILE

1. ขอบเขตของงาน

กระเบื้องยางชนิดแผ่น หรือชนิดม้วน ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมดผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างเพื่อขออนุมัติตรวจสอบ โดยการติดตั้งให้เป็นลักษณะ เหมารวมแบบเบ็ดเสร็จทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้ง รวมถึงการติดตั้งปูปรับระดับ (SELF-LEVELLING COMPOUND) ตามข้อ 4.2 โดยตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ดังกล่าว

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใด ๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่ระบุในแบบรูป หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ :-

- TARKETT

หรือ - GER FLOOR

หรือ - ARMSTRONG

หรือ - คุณภาพเทียบเท่า

- พร้อมข้อยาง, เส้นขอบยาง และอุปกรณ์อื่นๆตามลักษณะงาน

2.1 วัสดุที่ใช้ทำกระเบื้องยางชนิดแผ่นต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน (NON-ASBESTOS) มีความทนทานต่อการใช้งาน

2.2 หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น กระเบื้องยางจะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 2 มม.

2.3 กาวติดกระเบื้องยางจะต้องทนต่อความชื้นได้หลังจากการติดกระเบื้องยางแล้วเป็นกาวประเภท EMULSION หรือ POLY-VINYL ACETATE ตามคำแนะนำของบริษัทผลิตกระเบื้องยาง และต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้

2.4 บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น บัวเชิงผนังจะต้องเป็นวัสดุยึดติดเดียวกันกับกระเบื้องยาง ลวดลาย และสีจะกำหนดภายหลัง (ในระหว่างการก่อสร้าง)

3. ข้อกำหนดทั่วไป

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน จึงนำไปใช้งานได้ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย เช่น ขอบคิ้ว หรือมุมต่าง ๆ เป็นต้น

3.2 การเทียบเท่า

ให้เทียบเท่าจากรุ่นและยี่ห้อที่ระบุในแบบรูป ทั้งคุณสมบัติและความสวยงาม โดยใช้ตารางคุณสมบัติมาตรฐานของรุ่นนั้น ๆ เป็นบรรทัดฐาน เช่น การลามไฟ การป้องกันสารเคมี ฯลฯ ซึ่งในการเทียบคุณสมบัติ



ที่สำคัญต้องไม่ต่ำกว่าตัวกำหนด สำหรับเหตุผลด้านความสวยงาม ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น เพื่อขออนุมัติ

3.3 การระบุสี

กรณีกระเบื้องยางที่ยังไม่ได้ระบุสี จะระบุภายหลัง (ในระหว่างการก่อสร้าง) ในรุ่นที่กำหนด สำหรับกรณีที่ระบุสีไว้แล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงภายหลังได้ ซึ่งจะอยู่ในรุ่นที่กำหนดหรืออยู่ในรุ่นอื่น โดยที่ไม่ทำให้ราคาเปลี่ยนแปลง

4. การเตรียมพื้นผิว

4.1 ผิวพื้นคอนกรีตจะต้องทำความสะอาด ให้ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน และต้องสกัดเศษปูนทรายที่เกาะแข็งอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำทั้งพื้นที่

4.2 ให้ทำการปรับระดับพื้นที่ ด้วยปูนปรับระดับ (SELF LEVELLING COMPOUND) ชนิด GRAVITY ของ :-

- UZIN-NC 150 OKOLINE

หรือ - ARDEX

หรือ - THOMSIT

หรือ - UNDERLAYMENT

หรือ - คุณภาพเทียบเท่า

หมายเหตุ : การเลือกใช้ปูนปรับระดับชนิด GRAVITY รวมถึงการใช้ในการติดตั้งกระเบื้องยาง ให้ผู้ติดตั้งเป็นผู้ระบุตามชนิดที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของตน และต้องส่งตัวอย่าง, รายละเอียด, เอกสารที่จำเป็นเพื่อยื่นขออนุมัติก่อนดำเนินการ

5. การปูกระเบื้องยาง

การปูกระเบื้องยาง จะต้องปูหลังจากงานส่วนอื่นที่อาจจะมีผลเสียหายต่อกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างควรจะต้องเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่เจ้าของงานทุกสีและลวดลายของการใช้ ในอัตราส่วน 1% ของปริมาณกระเบื้องยางที่ปู

5.1 การทากาวติดกระเบื้อง การปาดทาก และระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้องยาง ก่อนกาวแห้งจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.2 การปูกระเบื้องยาง จะต้องปูตามแนวที่กำหนดในแบบก่อสร้าง หรือตามอนุมัติใน SHOP DRAWING ทั้งนี้ การปูจะต้องชิดสนิทกันและได้ฉาก

5.3 หลังจากปูเสร็จ ให้ใช้ลูกกลิ้งหนักประมาณ 50 กก. บดทับทันที เพื่อให้กระเบื้องยางติดกับพื้นทุกแผ่น และจะต้องทิ้งไว้ให้ระเหยลมไม่น้อยกว่า 7 วัน

5.4 กรณีที่กำหนดให้เชื่อมแผ่นด้วย WELDING ROD ทั้งชั้นตอน และวิธีการ ให้เป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ รวมถึงสีของเส้นเชื่อม ซึ่งต้องตรงกับรุ่นและสีของกระเบื้องยาง



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

6. การทำความสะอาด

การทำความสะอาดและเคลือบผิวหลังจากปูเสร็จเรียบร้อยในห้องหรือบริเวณที่กำหนด จะต้องทำความสะอาดผิวด้วยน้ำยาทำความสะอาดเพื่อเช็ดในส่วนของการที่สัมผัสกันระหว่างทำการปูกระเบื้องยาง ปล่อยให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน จากนั้นทำการขัดทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดของบริษัทผู้ผลิต และเคลือบผิวด้วยครีม WAX 2 ครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำให้เรียบร้อยทุกแห่งหลังจากการติดตั้งผิวของกระเบื้องต้องปราศจาก รอยราว แตกบิ่น หรือมีตำหนิ หลุดล่อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

7. การป้องกัน

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันพื้นผิวกระเบื้องยางที่ปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว มิให้เกิดความเสียหายเป็นรอยบริเวณใดที่จำเป็นต้องมีการสัญจรในขณะที่ทำการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแผ่นพลาสติกและแผ่นไม้อัดหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม. ปูปกคลุมให้ทั่วพื้นผิว ในกรณีเกิดความไม่เรียบร้อยใด ๆ หรือผิวกระเบื้องยางเกิดรอยขีดข่วน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม

8. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไข ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น



กระเบื้องเคลือบ CERAMIC TILE

1. ขอบเขตของงาน

งานกระเบื้องเคลือบที่ใช้ครอบคลุมถึง

- 1.1 กระเบื้องเคลือบชนิดไฟต่ำ
- 1.2 กระเบื้องเคลือบชนิดไฟสูง
- 1.3 กระเบื้องเคลือบชนิดผิวมัน
- 1.4 กระเบื้องเคลือบชนิดผิวด้าน

กระเบื้องเคลือบชนิดไฟต่ำ ชนิดไฟสูง ชนิดผิวมัน ชนิดผิวด้าน ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบ

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นกระเบื้อง GRADE A ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ แผ่นกระเบื้องเคลือบต้องมีส่วนประกอบของดินเหนียว ดินขาว หรือ หินฟันม้า (FELDSPAR) และทราย ในอัตราส่วนซึ่งควบคุมน้ำหนักและปริมาณโดยบริษัทผู้ผลิต

ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13006 โดยมีรายละเอียดดังนี้

POLISHED PORCELAIN TILES TECHNICAL SPECIFICATION

NO.	DESCRIPTION รายละเอียด	ISO 13006 TEST METHOD มาตรฐานการทดสอบ	MEASUREMENT UNIT หน่วยวัด	ISO 13006 REQUIREMENTS ค่ามาตรฐานที่ต้องการ
1	LENGTH & WIDTH ขนาดกว้าง X ยาว	10545-2	%	±0.5
2	THICKNESS ความหนา	10545-2	%	±5.0
3	PLANARITY ระนาบของพื้นผิว	10545-2	%	±0.5
4	RECTANGULARITY การได้ฉาก	10545-2	%	±0.6
5	SIDE STRAIGHTNESS ความตรงของขอบ	10545-2	%	±0.5



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

NO.	DESCRIPTION รายละเอียด	ISO 13006 TEST METHOD มาตรฐานการทดสอบ	MEASUREMENT UNIT หน่วยวัด	ISO 13006 REQUIREMENTS ค่ามาตรฐานที่ต้องการ
6	WATER ABSORPTION อัตราการดูดซึมน้ำ	10545-3	%	≤0.5
7	MODULUS OF RUPTURE การรับน้ำหนักของกระเบื้อง	10545-4	N/MM ²	≥35
8	ABRASIVE RESISTANCE ความทนทานต่อการสึกกร่อน ของพื้นผิว	10545-6	MM ³	≤175
9	CHEMICAL RESISTANCE ความทนทานต่อปฏิกิริยาเคมี	10545-13	VISUAL CHECK	NO VISIBLE CHANGE
10	SCRATCH RESISTANCE ความทนทานต่อการขีดข่วน	EN 101	MOH'S	≥6
11	CO-EFFICIENT OF THERMAL EXPANSION อัตราการขยายตัวต่อความร้อน	EN 103	°C ⁻¹	MAX.9 X 10 ⁻⁶
12	THERMAL SHOCK RESISTANCE ความทนทานต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่าง ฉับพลัน	10545-9	VISUAL CHECK	NO VISIBLE CRACK
13	MOISTURE EXPANSION การขยายตัวต่อความชื้น	10545-10	%	MAX.0.06%

2.1 คุณสมบัติของกระเบื้องเคลือบในการปูพื้นผิวผนัง

2.1.1 กระเบื้องเคลือบปูพื้นภายในอาคาร

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น กระเบื้องแต่ละแผ่นต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

ก. แผ่นกระเบื้องต้องมีการรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ซม.

ข. ผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,180 องศาเซลเซียส

ค. มีความคงทนต่อการขีดสี

ง. กระเบื้องที่ใช้ปูพื้นในห้องน้ำ และพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เป็นกระเบื้องที่มีผิวชั้นบนทนต่อความ
ลื่น และอัตราการดูดซึมน้ำน้อย นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น



2.1.2 กระเบื้องเคลือบปูผนัง

ภายในอาคารนอกจากกระเบื้องปูไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว กระเบื้องต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ก. ต้องผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,120 องศาเซลเซียส
- ข. มีความคงทนต่อการขีดสี
- ค. กระเบื้องที่ใช้ปูผนังและฝ้าเพดานในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง ต้องเป็นกระเบื้องที่มีผิวชั้นบนทนต่อความลื่น และอัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า

2.1.3 กระเบื้องเคลือบปูพื้นภายนอกอาคาร

นอกจากกระเบื้องปูไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว กระเบื้องแต่ละแผ่นต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ก. ต้องรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ซม.
- ข. ต้องผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,180 องศาเซลเซียส
- ค. มีอัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 1%
- ง. ทนทานต่อแรงขีดข่วน ขัดสี อย่างน้อย <250 ลบ.มม.
- จ. มีความทนทานต่อสารเคมี
- ฉ. ผิวชั้นบนของกระเบื้องต้องเป็นชนิดไม่ลื่น (NON SLIP)

2.1.4 กระเบื้องเคลือบปูผนังภายนอกอาคาร

นอกจากกระเบื้องปูไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว กระเบื้องแต่ละแผ่นต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ก. ต้องรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ซม.
- ข. มีความแข็งของผิวหน้า
- ค. มีอัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 1%
- ง. ทนทานต่อแรงขีดข่วน ขัดสี อย่างน้อย <250 ลบ.มม.
- จ. มีความทนทานต่อสารเคมี

2.2 คุณสมบัติของกาวซีเมนต์ใช้ในการปูผนังและพื้นภายใน

ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน โดยจะต้องเป็น

กาวซีเมนต์ไร้ฝุ่น (DUSTLESS TILE ADHESIVES) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ โดยระบบการผลิตจะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO18001 มีส่วนผสมของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่มีเนื้อทรายละเอียด และโพลีเมอร์ (POLYMER) คุณภาพสูงชนิดพิเศษ ทั้งนี้ต้องมีผลการทดสอบคุณสมบัติผ่านตามมาตรฐาน BS EN 12004: 2007 หรือ ASTM หรือ ANSI A118.4-1999 โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 COMPRESSIVE STRENGTH

2.2.2 FLEXURAL STRENGTH

2.2.3 SHEAR BOND STRENGTH

2.2.4 TENSILE ADHESION BOND STRENGTH



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.2.5 OPEN TIME

และกำหนดให้ใช้วัสดุ ดังต่อไปนี้ :-

DAVCO SE-7 DUSTLESS FROM PAREXDAVCO (THAILAND) หรือ

WEBER TAIGRESS FROM SAINT GOBAIN WEBER หรือ

CROCODILE SILVER FROM CERA C-CURE

หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.3 คุณสมบัติของกาวซีเมนต์ที่ใช้ในการปูผนังและพื้นภายนอก

รวมทั้งพื้นภายในห้องน้ำ (BATHROOMS, RESTROOMS, SHOWERS, SWIMMING POOLS) ทั่วๆ ไป
ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน โดยจะต้องเป็น

กาวซีเมนต์ไร้ฝุ่น (DUSTLESS TILE ADHESIVES) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ โดยระบบการผลิต
จะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO18001 วัสดุมีส่วนผสมของซีเมนต์
ปอร์ตแลนด์ที่มีเนื้อทรายละเอียด และโพลีเมอร์ (POLYMER) คุณภาพสูงชนิดพิเศษ ทั้งนี้ต้องมีผลการ
ทดสอบคุณสมบัติผ่านตามมาตรฐาน BS EN 12004: 2007 หรือ ASTM หรือ ANSI A118.4-1999 โดย
ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

2.3.1 COMPRESSIVE STRENGTH

2.3.2 FLEXURAL STRENGTH

2.3.3 SHEAR BOND STRENGTH

2.3.4 TENSILE ADHESION BOND STRENGTH

2.3.5 OPEN TIME

และกำหนดให้ใช้วัสดุ ดังต่อไปนี้

DAVCO ULTRAFLEX DUSTLESS FROM PAREXDAVCO (THAILAND) หรือ

WEBER TAIFLEX FROM SAINT GOBAIN WEBER หรือ

CROCODILE GOLD FROM CERA C-CURE

หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4 คุณสมบัติของกาวยาแนว (COLOR GROUT)

2.4.1 กาวยาแนวสำหรับร่องกระเบื้อง 0.5-10 มม.

ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน โดยจะต้องเป็นกาวยาแนวไร้ฝุ่น (DUSTLESS COLOR
GROUT) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ โดยระบบการผลิตจะต้องได้รับการรับรองตาม
มาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO18001 วัสดุต้องมีส่วนผสมของสารซานิไทซ์
(SANITIZE) ป้องกันราดำ และสารไฮโดรโฟบิก (HYDROPHOBIC) ช่วยลดการดูดซึมน้ำและ
คราบสกปรก เนื้อกาวยาแนวต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เคมิ และเม็ดสีคุณภาพสูง



พิเศษ ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน BS EN 12808: 2008 หรือ ANSI A118.6 H-2.3 โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

2.4.1.1 RESISTANCE TO ABRASION

2.4.1.2 FLEXURAL STRENGTH

2.4.1.3 COMPRESSIVE STRENGTH

2.4.1.4 SHRINKAGE

2.4.1.5 WATER ABSORPTION

และกำหนดให้ใช้วัสดุ ดังต่อไปนี้

DAVCO TITANIUM DUSTLESS FROM PAREXDAVCO (THAILAND) หรือ

WEBER COLOR POWER FROM SAINT GOBAIN WEBER หรือ

CROCODILE TURBO PLUS GROUT FROM CERA C-CURE

หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4.2 กาวยาแนวสำหรับกระเบื้องร่องกว้างตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไป ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน โดยจะต้องเป็น

กาวยาแนวไร้ฝุ่น (DUSTLESS COLOR GROUT) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ โดยระบบการผลิตจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO18001 วัสดุต้องมีส่วนผสมของสารซานิไทซ์ (SANITIZE) ป้องกันราดำ และสารไฮโดรโฟบิก (HYDROPHOBIC) ช่วยลดการดูดซึมน้ำและคราบสกปรก เนื้อกาวยาแนวต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เคมี และเม็ดสีคุณภาพสูงพิเศษ ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน BS EN 12808: 2008 หรือ ANSI A118.6 H-2.3 โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

2.4.2.1 RESISTANCE TO ABRASION

2.4.2.2 FLEXURAL STRENGTH

2.4.2.3 COMPRESSIVE STRENGTH

2.4.2.4 SHRINKAGE

2.4.2.5 WATER ABSORPTION

และกำหนดให้ใช้วัสดุ ดังต่อไปนี้

DAVCO COLOR GROUT EXTRA DUSTLESS FROM PAREXDAVCO (THAILAND) หรือ

WEBER COLOR PLUS FROM SAINT GOBAIN WEBER หรือ

CROCODILE PREMIUM PLUS GOLD GROUT FROM CERA C-CURE

หรือคุณภาพเทียบเท่า



2.5 การปูกระเบื้องแบบธรรมดา (ปูน ทราาย)

2.5.1 ปูนซีเมนต์

ก. ปูนซีเมนต์ (CEMENT) สำหรับปรับระดับพื้นและเตรียมพื้นผิว ปูนซีเมนต์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

ข. ซีเมนต์ขาว (WHITE CEMENT) ตามมาตรฐาน มอก. 133-2518

2.5.2 ปูนขาว (LIME)

เป็นปูนขาวประเภท HYDRATED LIME โดยมีส่วนผสมโดยรวมของ UNHYDRATED CALCIUM OXIDE (CAO) และ MAGNESIUM OXIDE (MGO) ไม่เกินกว่า 8% โดยน้ำหนัก

2.5.3 ทราาย

สำหรับผสมซีเมนต์ในการปรับและเตรียมพื้นผิว ใช้มาตรฐานทราายน้ำจืด สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้ปูนฉาบเสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

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

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ดังนี้

3.1 กรณีใช้ภายในอาคาร ให้ติดกระเบื้องเคลือบบนไม้อัด ขนาด 0.60 x 0.60 ม.

3.2 กรณีใช้ภายนอกอาคาร ให้ติดกระเบื้องดินเคลือบบนไม้อัด ขนาด 1.20 x 1.20 ม.

และส่งให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย เช่น ขอบคิ้ว หรือมุมต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งรายละเอียดประกอบตัวอย่าง (MANUFACTURE SPECIFICATION)

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการปู โดยปฏิบัติตามแนวราบ แนวตั้ง และแนวนอน จะต้องได้ฉากแนวระดับเท่ากันสม่ำเสมอหรือลวดลายตามที่ระบุในแบบรูปให้ด้วยความประณีตเรียบร้อย ทั้งนี้จะมีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1.5 มม.

หมายเหตุ : การปูกระเบื้องแบบ (ปูน ทราาย) ควรนำกระเบื้องที่เข้าไปแช่น้ำประมาณ 10-15 นาที เพื่อมิให้กระเบื้องดูดซึมน้ำจากปูนซีเมนต์ขาวจึงจะช่วยป้องกันปัญหาจากการหลุดล่อน ทั้งนี้ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้อง



- 4.1 การเตรียมพื้นผิวผนัง และการติดตั้ง โดยใช้กาวซีเมนต์ (MORTAR)
- ก. ปรับพื้นผนังให้เรียบร้อยและได้ระดับที่ต้องการ ทำความสะอาดพื้นและผนัง และทิ้งไว้ให้แห้ง ปราศจากคราบน้ำมัน ฝุ่น กาว กรด ต่าง และสิ่งสกปรกต่าง ๆ
 - ข. ผสมกาวกับน้ำ อัตราส่วนกาวให้ปฏิบัติตามข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
 - ค. ใช้เกรียงหรือจอบกาวซีเมนต์แล้วขูดให้เป็นรอยทาง บนพื้นที่ที่ระบุ กระเบื้องให้ปฏิบัติตามข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิต
 - ง. กัดกระเบื้องบนรอยทางที่ทำไว้ให้แน่นภายในเวลาที่กำหนดของกาวแต่ละชนิด เสร็จแล้วปรับแต่งแนวกระเบื้องและวัดระดับ
 - จ. ห้ามเคลื่อนย้ายกระเบื้อง หรือปรับแต่งแนว จัดระดับ หลังจากติดตั้งแล้ว 10-15 นาที
 - ฉ. ห้ามผสมกาวใหม่กับส่วนผสมเก่าที่ใช้แล้วเป็นอันขาด
- 4.2 การเตรียมพื้นผิวแบบธรรมดา (ปูนทราย)
- การเตรียมพื้นผิวคอนกรีตที่จะปูกระเบื้องจะต้องปรับระดับผิว เพื่อให้ได้ระดับสม่ำเสมอหรือเอียงลาดตามแบบที่กำหนดให้ และต้องทำผิวให้ขรุขระก่อน แล้วจึงทำความสะอาดให้เรียบร้อย ก่อนที่จะเทปูนทรายรองรับ กระเบื้องจะต้องรดน้ำให้คอนกรีตอิ่มตัวเสียก่อนการเทปูนทรายรองรับพื้นต้องให้ปูนทรายที่ไม่เหลวจนเกินไป การเทปูนทรายรองรับพื้น ต้องเทไม่มากเกินไปที่จะปูกระเบื้องได้ทันภายใน 1 ชั่วโมง การปูต้องได้แนวได้ระดับกับอาคารระยะสม่ำเสมอโดยตลอด รวมทั้งกีดกระเบื้องให้ติดแน่นกับปูนทรายรองรับพื้น เมื่อปูเรียบร้อยแล้วจะต้องอุดรอยต่าง ๆ ด้วยปูนซีเมนต์ขาวหรือสีตามระบุในแบบรูป โดยการอุดต้องให้แน่นจริง ๆ
- 4.3 การเตรียมกระเบื้อง
- ต้องตรวจสอบว่ากระเบื้องมาจากส่วนการผลิตและรุ่นเดียวกัน ตรวจสอบสีให้ถูกต้อง สำหรับกระเบื้องที่มีลวดลายเป็นลายชุดต่าง ๆ ต้องตรวจสอบลายให้ถูกต้องก่อนนำไปปู
- 4.4 การตัดแต่งกระเบื้อง
- การตัดแต่งกระเบื้องในแนวตรง แนวโค้ง กระเบื้องที่ตัดต้องไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น ต้องมีขนาดตามต้องการ โดยใช้เครื่องมือในการตัดกระเบื้องที่ได้มาตรฐานและต้องตกแต่งขอบกระเบื้องให้เรียบร้อยก่อนนำกระเบื้องไปปู
- 4.5 การเจาะกระเบื้อง
- การเจาะกระเบื้องเพื่อใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ รอยเจาะต้องมีขนาดตามความต้องการ และไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น ต้องตกแต่งรอยเจาะให้เรียบร้อยก่อนนำกระเบื้องไปปู
- 4.6 การเจียรขอบกระเบื้อง
- การเจียรขอบตรงและขอบเอียง หลังจากการเจียรกระเบื้องขอบต้องเรียบตรง และได้ขนาดที่ถูกต้องไม่แตกบิ่น ขอบกระเบื้องด้านในให้ได้มุมรับกัน เพื่อความสวยงามในการเข้ามุมก่อนนำกระเบื้องไปปู



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

4.7 CONTROL JOINT

- ก. การปูกระเบื้องชิดสำหรับงานภายใน ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณไม่เกิน 8.00 ม.
- ข. การปูกระเบื้องห่างสำหรับงานภายใน ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณไม่เกิน 10.00 ม.
- ค. การปูกระเบื้องชิดสำหรับงานภายนอก ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณไม่เกิน 5.00 ม.
- ง. การปูกระเบื้องห่างสำหรับงานภายนอก ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณไม่เกิน 7.00 ม.
- จ. ตำแหน่งของ CONTROL JOINT (แนวขยายตัว) ควรอยู่ในแนวตัดเป็นตาราง (GRID) อย่างสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างเสนอแบบ SHOP DRAWING เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ฉ. CONTROL JOINT ให้เป็นรูปแบบของยางสังเคราะห์ (NEOPRENE) อยู่ในกรอบ STAINLESS STEEL หรือกรอบ ALUMINIUM ความกว้างไม่เกิน 6 มม. สีเทา สำหรับพื้นภายในอาคาร และประเภทกรอบ STAINLESS STEEL ความกว้างประมาณ 12 มม. สำหรับพื้นภายนอกอาคาร (ทั้ง 2 ประเภทมีความลึกประมาณ 30-40 มม.)

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของกระเบื้องต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่นหรือมีตำหนิ หลุดล่อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยคิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

การทำความสะอาดคราบสกปรกต่าง ๆ ให้ปฏิบัติดังนี้

- 5.1 คราบหินปูน หรือ ชิเมนต์ : ให้ใช้น้ำยาทำความสะอาดชนิดมีกรด (ACID) เกลือผสม
- คราบสนิมโลหะ หรือ น้ำส้มสายชู (SULPHURIC ACID, HYDROCHLORIC ACID)
- คราบหมึก
- คราบเบียร์ เหล้า ไวน์ ไอศกรีม
- 5.2 คราบโซพิซ หรือ สัตว์ : ให้ใช้น้ำยาทำความสะอาดชนิดมีด่างผสม (ALKALI) เช่น โซดาไฟ
- คราบกาแฟ บุหรี่ หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (CAUSTIC SODA, SODIUM HYDROXIED)
- 5.3 คราบน้ำมันจากเครื่องจักร : ให้ใช้ตัวทำละลาย (SOLVENT) เช่น น้ำมันสน, ทินเนอร์, อัลกอฮอล์, อะซิโตน ฯลฯ (TURPENTINE, THINNER, ACETONE)
- คราบหมึก ยาง สี
- คราบบุหรี่

6. MOCK-UP

จะต้องมีการทำ MOCK-UP โดยการกำหนดพื้นที่หรือห้องตัวอย่าง เพื่อทำการปูกระเบื้องทั้งหมดในพื้นที่นั้น หรือในห้องนั้นตามที่กำหนดไว้ในแบบ เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยความประณีตงดงาม มาตรฐานของวัสดุและการติดตั้งทั้งหมด โดยได้รับความเห็นชอบก่อนเพื่อเป็นมาตรฐานในการดำเนินการในส่วนที่เหลือต่อไป



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจาก
ตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไข ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์โดยไม่คิด
มูลค่าใดๆทั้งสิ้น



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

งานพื้นหินล้าง / กรวดล้าง Washed Aggregate Flooring

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุม คุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานหินล้าง/กรวดล้าง ผนังและพื้น ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินล้าง/กรวดล้างขนาด 300x300 มิลลิเมตร แสดงสี ขนาดเม็ดหิน และกรวด ลวดลาย และวัสดุแบ่งช่อง ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือกและอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัดของงานหินล้าง/กรวดล้างทั้งหมด ระบุสีและขนาดเม็ดหินหรือกรวด ให้ชัดเจน
 - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวเส้นแบ่งช่องหรือเส้นขอบคิ้ว แสดงอัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
 - 1.3.3 แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องระบาย น้ำที่พื้น ตำแหน่งติดตั้งสวิทช์ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันและระมัดระวังมิให้ผนังหรือส่วนของอาคารอื่นๆ เปราะเปื้อน และป้องกันไม่ให้ท่อน้ำหรือทงระบายน้ำต่างๆ อุดตันเสียหาย

2. วัสดุ

- 2.1 หิน ให้ใช้หินอ่อนคัดและล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยร่อนผ่านตะแกรง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 3-4 มิลลิเมตร ชนิด ขนาด และสีของหินจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- 2.2 กรวด ให้ใช้กรวดทะเลคัดเม็ดกลมและล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยผ่านตะแกรงร่อน หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 2-3 มิลลิเมตร ชนิด ขนาด และสี จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิว

- 3.1.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำผิวหินล้าง/กรวดล้างให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด และล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ
- 3.1.2 สำหรับพื้นที่จะทำหินล้าง/กรวดล้าง จะต้องเทพื้นทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับและความเอียงลาด ตามต้องการ สำหรับผนังจะต้องฉาบปูนรองพื้น ให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวด งานฉาบปูนโดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบเพื่อให้ได้ผิวพื้นหรือผิวผนังที่เรียบและแข็งแรงโดยเหลือความหนาสำหรับทำผิวหินล้าง/กรวดล้างประมาณ 15 มิลลิเมตร



3.1.3 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน
ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วจึงเริ่มดำเนินการทำผิวหินล้าง/กรวดล้างได้

3.2 การทำผิวหินล้าง/กรวดล้าง

- 3.2.1 จัดวางแนวเส้นแบ่งขนาดช่องด้วยไม้หรือPVCตามที่ได้รับอนุมัติแบ่งเป็นช่องๆตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติขีดเส้นแบ่งด้วยปูนทรายให้ได้แนวตรงและได้ระดับทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- 3.2.2 ก่อนฉาบผิวหรือเทผิวผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำทั่วบริเวณให้ชุ่มแล้วสลัดหรือเทด้วยน้ำปูนซีเมนต์ชั้นเป็นตัวประสานก่อนจึงฉาบหรือเทผิว
- 3.2.3 มลทินหรือกรวดอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนหินหรือกรวด 3 ส่วนผสมกับน้ำสะอาดให้ขึ้นพอเหมาะกับการใช้งานฉาบหรือเทลงในพื้นที่แล้วตบให้แน่นแต่งให้ได้ระดับเสมอเส้นแบ่งช่องแล้วทิ้งไว้ให้ผิวปูนเริ่มหมาดประมาณ 30 นาทีจึงทำการล้างผิวโดยใช้แปรงจุ่มน้ำสะอาดค่อยๆกวาดหรือล้างผิวหน้าให้ทั่วหลายครั้งจนเห็นเม็ดหินหรือเม็ดกรวดชัดเจนทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน
- 3.2.4 ใช้กรดเกลือผสมน้ำสะอาด 1:20 ใช้แปรงจุ่มค่อยๆกวาดให้ทั่วผิวหน้าหลายครั้งจนคราบปูนออกหมดเห็นเม็ดหินหรือกรวดชัดเจนสวยงาม
- 3.2.5 การทำให้พื้นที่ช่องพอเหมาะแก่เวลาและช่างฝีมือเม็ดหินหรือเม็ดกรวดต้องแน่นสม่ำเสมอกันได้
ดีหรือได้ระดับตลอดผิวหน้า

4. การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

- 4.1 ผิวหินล้าง/กรวดล้างทั้งหมดเมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องได้แนวได้ระดับได้ตั้งเรียบสม่ำเสมอในกรณีที่เกิดมีรอย
ดงแตกร้าหรือเม็ดหิน/กรวดกระจายตัวไม่สม่ำเสมอหรือความไม่เรียบรอยใดๆผู้รับจ้างจะต้อง
ดำเนินการแก้ไขโดยทุบออกแล้วทำให้ใหม่ทั้งช่องและให้ได้สีที่สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณโดยค่าใช้จ่ายของผู้
รับจ้าง
- 4.2 หลังจากทำผิวหินล้าง/กรวดล้างแล้วเสร็จทิ้งให้ผิวหินล้าง/กรวดล้างแห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็น
ระยะเวลาอย่างน้อย 2 วันแล้วล้างทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำและเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาดจากนั้นเคลือบ
ผิวด้วย Wax ให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานหินล้าง/กรวดล้างของผนังและพื้นสกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลา
ก่อสร้าง



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

พื้นหินขัด CEMENT TERRAZZO

1. ขอบเขตของงาน
งานหินขัด ตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบและวัตถุประสงค์ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบ
2. วัสดุ
วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ ขนาด ลวดลาย สีและสิ่งเกี่ยวข้องกับแบบตามที่ระบุในแบบรูป
 - 2.1 ปูนซีเมนต์
ปูนซีเมนต์ขาว ต้องได้มาตรฐาน มอก. 133-2518 ASTM C150-70 TYPE I, BS 12:1971 ORDINARY
 - 2.2 หินเกล็ด
หินเกล็ดเป็นหินขาวคัดที่มีขนาดสม่ำเสมอ ชนิด ขนาด เบอร์ และสีของหินเกล็ดจะต้องอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดสีจะต้องล้างจนสะอาดปราศจากฝุ่นและสารอื่นๆ ที่มีผลต่อการยึดตัวกับส่วนผสม
 - 2.3 น้ำ
ปราศจากคราบน้ำมัน กรด ต่าง สารอินทรีย์ หรือสารแขวนลอย อื่นๆ
 - 2.4 สีฝุ่น
สีฝุ่นจะผสมไม่เกิน 8% โดยปริมาตร
 - 2.5 เส้นแบ่งแนวทองเหลือง หรือ P.V.C. จะต้องขออนุมัติก่อนเลือกใช้
 - 2.6 WAX เคลือบผิว
3. ตัวอย่างวัสดุ
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างซึ่งแสดงให้เห็นขนาดของเม็ดหินและสีของกระเบื้องขัด ขนาด 30 x 30 ซม. รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ด้วย เช่น ขอบคิ้ว หรือมุมต่างๆ เป็นต้น แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติเห็นชอบก่อนจึงนำไปใช้งานได้
4. การติดตั้ง
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในงานหินขัด ดังมีรายนามต่อไปนี้ :-
 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด คุณเจริญกิจ
 2. บริษัท พี เทอร์ซโซ่ จำกัด
 3. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อ่างรงค์ชัย
 4. ชาญชัย กรีนเทค
 5. หรือคุณภาพเทียบเท่า



- 4.1 การเตรียมพื้นผิว
จะต้องเป็นปูนทรายปรับระดับหนาประมาณ 2-4 ซม. บนผิวคอนกรีตระดับเรียบที่มีผิวหยาบเหมาะสมต่อการยึดเกาะกับผิวของปูนทราย โดยในส่วนที่มีผิวเรียบเกินไปจะต้องสกัดผิวคอนกรีตให้หยาบขึ้น ทั้งนี้พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากไขมัน น้ำมัน และสารอื่นๆ ที่จะมีผลต่อการยึดเกาะของปูนทรายและหินขัด และควรทำการหล่อปูนที่พื้นที่จะทำหินขัดเพื่อป้องกันพื้นดูดน้ำจากส่วนผสมหินขัด อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกกลองกา กะเทาะ หรือหลุดล่อนภายหลัง
- 4.2 การทำผิวหินขัด
จะต้องวางแผนผังแนวด้วยเส้นทองเหลืองหรือระบุไว้ตามแบบหรือได้รับการเห็นชอบจากผู้ออกแบบ เพื่อความสวยงามของลายเส้น และเพื่อป้องกันการแตกร้าว อันเนื่องมาจากการหดตัวและขยายตัวของพื้น เทหรือฉาบส่วนผสมโดยปริมาตรปูนซีเมนต์ 5 ส่วน สีฝุ่น 1 ส่วน และน้ำ 3 ส่วน ห้ามผสมหินฝุ่นโดยเด็ดขาด แต่งผิวหน้าให้เรียบและแน่นปราศจากฟองอากาศ โดยจะต้องได้ความหนาของชั้นระหว่าง 13-18 มม. (หนาเป็นสัดส่วนของขนาดเม็ดหิน) การตกแต่งบดอัดจะต้องบดอัดด้วยลูกกลิ้งเหล็กที่มีน้ำหนักเหมาะสม และไม่ควรกระทำเกินช่วงเวลา 2 ½ - 3 ชม. เพราะอาจทำให้กำลังการยึดเกาะและความแข็งแรงของพื้นหินเสียหายไป
- 4.3 การขัดผิวหินขัด
- 4.3.1 หลังจากเทหรือฉาบหินขัดแล้วอย่างน้อย 7 วัน ให้ขัดลอกหน้า "การขัดหยาบ" ด้วยหินหยาบ (ABRASIVE BRICK) แล้วฉาบหน้าปูนด้วยปูนชนิดเป็นสีเดียวของหินขัดอีกครั้ง
- 4.3.2 หลังจากขัดลอกหน้าแล้วอย่างน้อย 3 วัน ให้ขัดครั้งที่ 2 ด้วยหินหยาบ (ABRASIVE BRICK) อีก เพื่อแต่งผิวหน้าให้เรียบและฉาบหน้าด้วยปูนชนิดเป็นสีเดียวของหินขัดอีกครั้ง
- 4.3.3 ขัดครั้งที่ 3 เมื่องานผ้าและงานปูนอื่นๆ แล้วเสร็จ ขัดด้วยหินละเอียด "การขัดละเอียด" (COMMA ABRASIVE SEGMENT) และขัดเงาด้วยหินเคมี (OXALIC ACID SEGMENT) เพื่อลบรอยขีดข่วนเล็ก จากนั้นทำความสะอาดและจี้เคลือบเงา (WAX)
- 4.4 จะต้องบอกการแบ่งแนวหินขัดด้วยเส้นทองเหลืองกับการแตกร้าว ในกรณียึดหดตัวจะต้องมีการแบ่งแนวด้วยเส้นทองเหลืองทุก ๆ ระยะพื้นที่ 5-9 ตารางเมตร โดยผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWING การแบ่งแนวเส้นทองเหลืองเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 4.5 หลังการติดตั้ง
ให้ป้องกันผิวของหินขัด โดยปราศจากคราบน้ำมันยางไม้หรือสารเคมีอื่นๆ โดยการคลุมผิวของหินขัดแผ่นด้วยพลาสติกโดยรอบขอบ
5. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดด้วยน้ำที่สะอาด, ถ้าเกิดรอยด่างหรือเป็นคราบให้ทำความสะอาดด้วยน้ำผงซักฟอก และขัดด้วยฟอยขัดพื้นด้วยกรรมวิธีติดตั้งทุกแห่ง หลังจากการติดตั้งผิวของหินขัดต้องปราศจากรอยด่าง เปราะ เปื้อน หลุดล่อน หรือมีตำหนิ ก่อนทำการขออนุมัติก่อนส่งมอบงาน



หมวดที่ 10.2 งานอื่น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคงปราศจากตำหนิ
ต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ โดยไม่คิดมูลค่า
ใดๆทั้งสิ้น



พื้นผิวแกร่งชนิดน้ำยาเคมี LIQUID FLOOR HARDENER

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำพื้นผิวแกร่ง ตามระบุในแบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจัดส่งตัวอย่างรายละเอียด พร้อมใบรับรองผลการทดสอบคุณภาพวัสดุจากหน่วยงานที่ได้กำหนดไว้ เพื่อขออนุมัติก่อนจะนำไปใช้งาน
- 1.2 การติดตั้งระบบพื้นผิวแกร่ง ให้เป็นลักษณะเหมารวมเบ็ดเสร็จ ทั้งวัสดุ/อุปกรณ์ และการติดตั้ง โดยบริษัทผู้รับจ้างติดตั้งที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของการติดตั้งระบบนี้โดยเฉพาะ และเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ของระบบดังกล่าว ห้ามมิให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ชื้อหรือจัดหาวัสดุ/อุปกรณ์ มาดำเนินการติดตั้งเองโดยเด็ดขาด

2. วัสดุ

เป็นน้ำยาเคลือบผิวแกร่งสูตรน้ำ (WATER BASED) ที่มีส่วนผสมของลิเทียม ซิลิเกต (LITHIUM SILICATE) โดยเป็นโครงสร้างชนิด NANO เข้าไปทำปฏิกิริยากับฝุ่นปูนในคอนกรีต (CALCIUM HYDROXIDE) ได้สารประกอบประเภท CALCIUM SILICATE HYDRATE ภายในเนื้อคอนกรีต ทำให้ผิวคอนกรีตจับตัวแน่นและแข็งแกร่งขึ้น โดยมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้ :-

- ไม่มีพิษ (NON-TOXIC)
- ไม่มีสารระเหย (SOLVENT FREE)
- เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ENVIROMENTAL FRIENDLY)
- ทำปฏิกิริยาเร็ว (สามารถใช้งานพื้นผิวได้ภายใน 1-2 ชั่วโมง)
- ทน UV
- ไม่ติดไฟ

เช่นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ :-

- C2-HARD ของ บริษัท ADVANCE MATERIAL SERVICE CO.,LTD. (AMS)
- GECQO SUPERHARD ของ บริษัท PRO-ACT MARKETING GROUPS CO.,LTD.
- POLYTECH EVERSEAL ของ บริษัท PRIMA POLYTECH
- SIKA FLOOR CUREHARD LI ของ บริษัท SIKA (THAILAND) LIMITED
- หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.1 วัสดุต้องได้มาตรฐานหรือมีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้ :-

- FORM : CLEAR, WATER-LIKE LIQUID
- SPECIFIC GRAVITY : 1.05
- ACTIVE CONTENT : 6.0%
- TOTAL SOLIDS : 6.0%



หมวดที่ 10.2 งานพื้น

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- PH	:	11.0
- WT/GAL	:	8 lbs
- FLASH POINT	:	NON-FLAMMABLE
- FREEZE POINT	:	0°C (32°F)
- VOC CONTENT	:	< 20 g/L

3. การเตรียมพื้นผิว

- 3.1 คอนกรีตจะต้องมี COMPRESSIVE STRENGTH > 250 ksc แข็งแรงสม่ำเสมอทั่วพื้นผิว ไม่มีน้ำขัง และไม่มีการหลุดร่อน
- 3.2 พื้นผิวคอนกรีตใหม่ สามารถลงได้ทันทีที่ลงเสร็จสุดท้ายเสร็จ หรือหลังการตัด Joint แต่ต้องก่อนลงน้ำยาบ่ม แต่ถ้าต้องการเพิ่มความเงาให้คอนกรีตควรทาหลังจาก 28 วัน
- 3.3 คอนกรีตเก่า
 - 3.3.1 จะต้องทำความสะอาด ปราศจากคราบหรือสารเคลือบใดๆ เช่นน้ำยาบ่มที่เป็นอุปสรรคกับการซึมของน้ำยาเคลือบผิวแกร่งคอนกรีต ควรมีการทดสอบการซึมโดยพ่นน้ำ ว่าน้ำสามารถซึมเข้าคอนกรีตได้ทั่วเสมอกันจึงจะใช้ได้ แต่หากพบว่ามีสารเคลือบอยู่ ควรมีการล้างหรือขัดออกด้วยวัสดุและเครื่องที่เหมาะสม เช่น ในกรณีมีคราบน้ำมัน ให้ล้างออกด้วยน้ำยาล้างคราบน้ำมัน (DEGREASER)
 - 3.3.2 ให้ขัดพื้นด้วย 200 GRIT RESIN DIAMOND ก่อนทำการลงน้ำยาเคลือบผิวแกร่งคอนกรีต
 - 3.3.3 ในกรณีที่ล้างพื้นด้วยน้ำยาที่มีฤทธิ์เป็นกรด ให้ปรับสภาพด้วยการล้างด้วยน้ำก่อน
- 3.4 ทำความสะอาดผิวและทึงไว้ให้แห้ง ไม่มีน้ำค้างที่ผิว

4. การติดตั้ง

- 4.1 พ่นน้ำยา น้ำยาเคลือบผิวแกร่งคอนกรีตด้วยอุปกรณ์พ่นแรงดันต่ำ ให้ทั่วบริเวณอย่างสม่ำเสมอ หลังจากนั้นใช้ไม้กวาดปาดน้ำยาให้ทั่วสม่ำเสมอ อย่าให้น้ำยามากเกินไป ให้ได้ปริมาณการใช้ที่เหมาะสมและต้องไม่มากเกินไป จนทำให้ขังเป็นแอ่ง
- 4.2 ใช้ MICRO FIBER PAD ที่ทำให้ชุ่มด้วยน้ำยาไว้ก่อน เกลี่ยสารที่เปียกอยู่ให้ทั่วพื้นผิวอย่างสม่ำเสมอ ทึงไว้ 15-20 นาที
- 4.3 หากพบพื้นส่วนใดแห่งก่อน 15 นาที ให้ลงน้ำยาเคลือบผิวแกร่งคอนกรีตเพิ่มในจุดนั้น
- 4.4 ใช้เครื่องปั่นเงารอบสูง ขัดด้วยใบ 800 GRIT RESIN DIAMOND เป็นครั้งสุดท้าย

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบ และส่งมอบงาน



6. การรับประกัน

- 6.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบฯ ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุ/อุปกรณ์ดังกล่าวร่วมกับบริษัทผู้ผลิตฯ แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันระบบฯ ซึ่งหมายรวมทั้งวัสดุ/อุปกรณ์/ช่างฝีมือแรงงาน รวมถึงการใช้งานเป็นระยะเวลา 5 ปี



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

10.3 งานผนัง



โครงเคร่าโลหะผนังเบา NON-LOAD BEARING WALL METAL FRAMING

1. ขอบเขตของงาน

งานโครงเคร่าโลหะผนังเบาตามที่ระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมทำแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) และแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียดให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องได้มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิต มีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. และผ่านกระบวนการขึ้นลอนเพิ่มความแข็งแรง หรือหนาไม่ต่ำกว่า 0.52 มม. (ในกรณีเป็นผิวเรียบไม่ขึ้นลอน) โดยได้มาตรฐาน มอก. 863-2532 หรือตามระบุในแบบและเป็นวัสดุใหม่ ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

หากไม่ได้รับระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ PROWALL ของ ตราช้าง ของ บริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม (สระบุรี) จำกัด หรือ GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีทั่วไปที่ได้มาตรฐาน มอก. หรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่า โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 โครงเคร่าโลหะ (METAL FRAMING) ต้องผลิตจากกรรมวิธีเหล็กรีดเย็น (COLD ROLLED) ชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (HOT DIP GALVANIZED STEEL) กันสนิมได้ตามมาตรฐาน JIS 3302-1987 หรือ มอก. 50-2538

2.2.2 สกรูเกลียวป้อย (SCREW)

2.2.3 พุกเหล็ก (EXPANSION BOLT)

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญ และประสบการณ์ในการติดตั้งทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้ระดับและเส้นแนวตรง มีความประณีตเรียบร้อยมั่นคงและแข็งแรงตามที่ระบุในแบบรูป และกรรมวิธีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตก่อนการติดตั้ง ให้มีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อตรวจสอบบริเวณสถานที่ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีสิ่งบกพร่องให้แก้ไขก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.1 โครงเคร่าผนังสูงไม่เกิน 3.00 ม. (ผนังไม่จรดเพดาน)

4.1.1 กำหนดแนวนั่งที่จะกัน ชิดเส้นไว้ที่พื้นห้อง



- 4.1.2 ติดตั้งโครงเคร่าโลหะตัวยู มีความกว้างของหน้าตัดไม่น้อยกว่า 64 มม. กับพื้นที่ห้องด้วยทุกเหล็กมีงพื้นคอนกรีตทุกระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.
- 4.1.3 ติดตั้งโครงเคร่าโลหะตัวซี มีความกว้างของหน้าตัดไม่น้อยกว่า 62 มม. สูงเท่าขนาดของผนังตามต้องการเป็นเคร่าตั้ง วางอัดในเคร่าเหล็กตัวยู โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 60 ซม. และปิดทับบนโครงเคร่าตั้งด้วยเคร่าโลหะตัวยู
- 4.1.4 ถ้าผนังสูงกว่า 1.50 ม. ให้ใช้เคร่าโลหะยึดโครงเคร่าตั้งตามแนวนอนด้วย โดยเว้นระยะห่างของเคร่านอนไม่เกิน 60 ซม.
- 4.1.5 ถ้าผนังในระนาบเดียวกัน มีความยาวเกิน 8.00 ม. และไม่มีผนังอื่นใดมาชนสัมพันธ์ ให้เสริมเสาเอ็นด้วยเหล็กgrupพรรณ จะเป็นเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือเหล็กgrupตัวซีก็ได้ เพื่อป้องกันผนังล้มทุกระยะ 8.00 ม. โดยเสาเอ็นเหล็กgrupพรรณต้องยึดติดแน่นกับพื้นโครงสร้างด้วยทุกเหล็ก
- 4.1.6 โครงเคร่าที่ติดตั้งแล้วต้องได้ตั้ง ระนาบ และเป็นเส้นตรง หรือนอกจากระบุเป็นอย่างอื่น
- 4.2 โครงเคร่าผนังสูงกว่า 3.00 ม. แต่ไม่ถึง 5.00 ม. (ผนังจรดเพดาน)
 - 4.2.1 กำหนดแนวผนังที่จะกัน ชิดเส้นไว้ผ้าเพดานและพื้นที่ห้อง
 - 4.2.2 ติดตั้งโครงเคร่าตัวยูมีความกว้างของหน้าตัดไม่น้อยกว่า 76 มม. ที่พื้นและเพดานด้วยทุกเหล็กทุกระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.
 - 4.2.3 ติดตั้งโครงเคร่าโลหะตัวซี ซึ่งมีความกว้างหน้าตัดไม่น้อยกว่า 74 มม. โดยอาศัยความมิดทั้งช่วงห่างไม่เกิน 40 ซม. และเว้นช่องไว้ตอนบนและล่างของเคร่าตัวซี 12-15 มม. เพื่อลดความเสียหายอันอาจเกิดกับผนังเนื่องจากการสั่นสะเทือนของโครงสร้างอาคาร
 - 4.2.4 การต่อโครงเคร่าตัวซี กรณีที่ความสูงของโครงเคร่าตั้งสูงกว่าความยาวของเคร่าตัวซี ให้ต่อโดยใช้เคร่าตัวยูประกบด้านนอกของเคร่าตัวซีที่ต่อชนกันและยึดด้วยสกรูเกลียวปัลล้อย
 - 4.2.5 โครงเคร่าตัวซี ตามแนวตั้งทุกตัวจะต้องติดตั้งจากพื้นห้องจรดห้องพื้นชั้นถัดไปทุกตัว
 - 4.2.6 ถ้าผนังในระนาบเดียวกันมีความยาวเกินกว่า 8.00 ม. และไม่มีผนังอื่นใดมาชนสัมพันธ์ ให้เสริมเสาเอ็นเหล็กgrupพรรณ เพื่อป้องกันผนังล้มทุกระยะ 8.00 ม. โดยเสาเอ็นเหล็กgrupพรรณต้องยึดติดแน่นกับพื้นและเพดานโครงสร้างด้วยทุกเหล็ก
 - 4.2.7 โครงเคร่าผนังที่ติดตั้งแล้วต้องได้ตั้งระนาบและเป็นเส้นตรง หรือนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น
- 4.3 โครงเคร่าผนังสูงกว่า 5.00 ม.
 - 4.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING และรายการโครงสร้างเหล็กgrupพรรณ เพื่อใช้รับน้ำหนักของโครงเคร่าผนังเบา การติดตั้งโครงสร้างเหล็กgrupพรรณ
 - 4.3.2 โครงสร้างเหล็กgrupพรรณ ให้เว้นระยะห่างของโครงตัวตั้งและตัวนอนเป็นระยะห่าง 3.00 ม.
 - 4.3.3 ติดตั้งโครงเคร่าตัวยูที่โครงสร้างเหล็กgrupพรรณ ทั้งตัวล่างและตัวบนด้วยสกรูเกลียวปัลล้อยทุกระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.



หมวดที่ 10.3 งานผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.3.4 ติดตั้งโครงเคร่าตัวซี โดยอาศัยความเผิดหึ่งช่วงห่างไม่เกิน 60 ซม. และเว้นช่องไว้ตอนบนและล่างของเคร่าตัวซี
 - 4.3.5 โครงเคร่าผนังที่ติดตั้งแล้วต้องได้ตั้งระนาบและเป็นเส้นตรง หรือนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น
5. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากการชำรุดและตำหนิ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
 6. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง โครงเคร่าโลหะผนังเบาตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต หากเกิดการโก่งตัวหรือชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีโดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



หมวดที่ 10.3 งานผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป TOILET PARTITION

1. ขอบเขตของงาน

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดการติดตั้ง การยึด ระยะต่างๆ และต้องเป็นไปตามแบบและขนาด ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบพิจารณาอนุมัติ

2. วัสดุ

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 วัสดุที่จะนำเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องหุ้มเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต มีเครื่องหมายรายละเอียดต่างๆ แสดงชื่อผู้ผลิตอย่างสมบูรณ์ชัดเจน

2.2 วัสดุใช้ทำประตูและ PARTITION ต้องทำจากแผ่น MFF (Melamine Face Foam board) ความหนาบานรวม 30 มม. เป็นการนำแผ่น HPL (High Pressure Laminates) ความหนา 0.8 มม. มาประกบกัน และฉีด PU FOAM (Polyurethane Foam) เข้าไประหว่างแผ่น HPL ด้วยความหนาแน่น 350 กิโลกรัม ลูกบาศก์เมตร ซึ่งทำการฉีดพร้อมกับขั้นตอนการประกบแผ่น HPL โดยไม่ใช้กาวใด ๆ ในการผลิต เนื้อโฟมที่ใช้เป็นชนิดปราศจากสาร Chlorofluorocarbons บานพับใช้แกนหมุนฝังลงในลูมิเนียมขอบบานประตูด้านบน และด้านล่าง สามารถเปิด-ปิดได้ไม่ต่ำกว่า 200,000 ครั้ง ขาดัง เป็นแบบกล่องลูมิเนียมอัลลอย ริดขึ้นรูป สูง 10 Cm ชุดกลอนเป็นรูปทรงวงรี เคลือบสาร ป้องกันแบคทีเรีย (Anti-Bacterial Bolt) ขอบแผ่นผนังปิดทับด้วย PVC 2 มม. ทั้งสี่ด้าน ด้วยระบบกาวร้อนที่ 220 องศาเซลเซียส แผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูปสามารถกันน้ำได้ และสามารถกันกรด - ด่างได้เป็นอย่างดี ไม่เป็นสื่อลามไฟ และไม่เป็นที่นำไฟฟ้า แผ่นเสา แผ่นประตู และแผ่นกั้นต้องไม่ติดไฟ ไม่บวมน้ำ ไม่ผุกร่อนจากความชื้น ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค แมลง และปลวกไม่กัดกินและควบคุมการผลิต และวัสดุทุกชั้นตอน ด้วยมาตรฐาน ISO 9001:2000/9001:2008 และมาตรฐานการส่งออก Thailand Brand และ Thailand Trust Mark

2.3 ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ของ:

1. บริษัท เวลคราฟท์ โปรดักส์ จำกัด (ผลิตภัณฑ์ WILLY)
2. บริษัท อีลิท ทอยเล็ท พาติชั่น จำกัด (ผลิตภัณฑ์ Elite)
3. บริษัท สยาม พีเอสเอ็ม จำกัด (ผลิตภัณฑ์ Perstop)
4. หรือคุณภาพเทียบเท่า

3. ตัวอย่างวัสดุ

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ เพื่อตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนที่จะทำการติดตั้ง



- หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบ ให้ใช้อุปกรณ์เป็น STAINLESS STEEL

วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึง

- 3.1 DOOR STOPPER
- 3.2 LOCK RIMBOLT
- 3.3 SPRING HINGE
- 3.4 BUMPER HOOK
- 3.5 TISSUE HOLDER
- 3.6 HEAD
- 3.7 U-BRACKET
- 3.8 BRACING
- 3.9 ADJUSTABLE FOOTING
- 3.10 DOOR AND PARTITION
- 3.11 รายละเอียดประกอบตัวอย่าง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. การติดตั้ง

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในงานติดตั้งทุก ๆ ส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องมั่นคง และแข็งแรง ได้ระดับในแนวตั้ง และแนวนอนด้วยความประณีตเรียบร้อย จะต้องปฏิบัติตามแบบและมาตรฐานกรรมวิธีการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งทั้งหมด และตรวจสอบสถานที่ทุกแห่งในส่วนที่เกี่ยวข้อง ที่จะติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อยก่อนจะมีการติดตั้ง
- 4.3 ประตูที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคง แข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดจะต้องมีอุปกรณ์รองรับ มิให้เกิดความเสียหายกับประตู
- 4.4 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปรวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องยึดแน่นแข็งแรงกับผนังพื้นหรือเพดาน ได้ระยะขนาดที่ถูกต้องตามที่ระบุในรูปแบบ
- 4.5 การทดสอบ เมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการใช้งานของผนังห้องน้ำสำเร็จรูป และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้อยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี ในกรณีที่ใช้งานขัดข้อง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผนังห้องน้ำสำเร็จรูป และทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยร้าว แตกบิ่น รอยขีดขีด รอยต่าง หรือมีตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่เปรอะเปื้อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าว จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน



หมวดที่ 10.3 งานพิมพ์

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะจ้องรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้ง เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องระวังมิให้มีการชำรุดเสียหาย หรือ มีตำหนิก่อนส่งมอบงาน หากอุปกรณ์ใดที่ติดตั้งแล้วเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซม แก้ไขให้อยู่ในสภาพดี ตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์
สำหรับงานผนัง
FIBER CEMENT BOARD WALL

1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ตามข้อกำหนดของการเตรียมความพร้อมพร้อมการติดตั้งของบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ ดังข้อกำหนดและภาพประกอบที่อยู่ในแบบ เครื่องมือทั้งหมด และการควบคุมคุณภาพจะถูกออกจัดทำโดยผู้รับเหมา
- 1.2 ในการเริ่มงาน ตัวอย่างทั้งหมดและวิธีการติดตั้ง ต้องถูกอธิบายโดยผู้รับเหมา เพื่อการอนุมัติก่อนการจัดซื้อ
- 1.3 ผู้รับเหมาจะจัดหาแบบให้หัวหน้างานอนุมัติ ซึ่งแบบ Detail Shop ที่ควรถูกเสนอให้อนุมัติ มีดังต่อไปนี้
- 1.3.1 แบบ Detail Shop สำหรับการติดตั้งที่ขอบ, มุม, จุดเชื่อมต่อผนัง และโครงสร้างอาคาร
- 1.3.2 แบบ Detail Shop สำหรับระบบการยึดติดของโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างหลังคา หรือผนัง
- 1.3.3 สำหรับแบบ Detail Shop อื่น ๆ เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า, ท่อระบายน้ำคอนเดนเสท, สวิตช์, ปลั๊ก, ช่องเซอร์วิส

2. ข้อมูลผลิตภัณฑ์

- 2.1 บอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ : เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีส่วนประกอบของใยหิน และผลิตด้วยเทคโนโลยี Firm & Flex หรืออย่างน้อยต้องผลิตตามมาตรฐานของ มอก.1427-2540 ผลิตภัณฑ์นี้มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซิลิกา และเส้นใยเซลลูโลสชนิดพิเศษ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง เหนียว ทนทานและยืดหยุ่น ในปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ ได้แก่ SCG , Dura และอื่น ๆ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ถูกแสดงในแบบ สามารถปรึกษากับผู้ผลิต ยกตัวอย่างเช่น ผนังเบาภายในชนิดขอบลาด 2 ด้าน / ผนังเบาภายในชนิดขอบเรียบ / ผนังเบาภายในชนิดเจาะร่อง 4 นิ้ว

2.1.1 คุณสมบัติ

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ความยาว	± 4 มิลลิเมตร
ความกว้าง	± 2 มิลลิเมตร
ความหนา	± 10% ของความหนา
ความหนาแน่น (ASTM C1185)	1300 ± 50 กิโลกรัม/ตารางเมตร
Modulus of Rupture (ASTM C1185)	□ 10 Mpa (เมกะปาสคาล)
ความยาวที่เปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการของความชื้น (ASTM C1185)	□ 0.06 %
ความหนาแน่นของน้ำ (ASTM C1185)	ผ่าน



หมวดที่ 10.3 งานผนัง

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ม.6.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- | | |
|---|---------|
| การทาสี (BS 476 Part 5) | ผ่าน |
| ดัชนีการแผ่กระจายไฟ (BS 476 Part 6) | I=0 |
| ประเภทของพื้นผิวที่แผ่กระจายของเปลวไฟ (BS 476 Part 7) | Class 1 |
- 2.2 โครงสร้างผนัง:
- 2.2.1 โครงกัลวาไนซ์สำหรับผนัง: เหล็กหนา แข็งแรง ปลอดภัย ผลิตตามมาตรฐาน มอก.863-2532 โครงคร่าวตัวตั้งรูปตัวซี ความหนา 0.55 มม. ขนาด 74x45(47) มม. [C74] , และโครงคร่าวนอนรูปตัวยู ความหนา 0.55 มม. ขนาด 76x28 มม. [U76] และระยะห่างระหว่างเหล็กตามแนวตั้งของผนังมีระยะห่างที่ [400,500,600 มม.] ทำให้ไม่ต้องทำการเสริมโครงบริเวณรอยต่อของแผ่น ช่วยลดเวลาและค่าแรงในการติดตั้ง ทนทาน ไม่เป็นสนิม เคลือบผิวด้วย Hot Dip Galvanized Steel Z22 . โครงกัลวาไนซ์เคลือบกันสนิมที่หนาเป็นพิเศษ ทำให้เกิดสนิมได้ยาก เหมาะกับสภาพความชื้นสูง

3. ขั้นตอนการปฏิบัติ

- 3.1 ตรวจสอบแบบ และประสานงานกับผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้า, ระบบอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ เช่น การเตรียมงานสำหรับโครงสร้างเหล็กที่ยึดติดกับโครงประตู, โครงสร้างเหล็กสำหรับการยึดลวดไม้แขวนโครงเพดาน ,ดวงไฟ, ตะแกรงช่องแอร์ เพื่อความปลอดภัย เป็นระเบียบ และให้งานปรากฏออกมาสวยงาม
- 3.2 ถ้าจำเป็นต้องมีช่องเซอร์วิสเพดาน หรือผนัง ในงานระบบอาคาร หรือบำรุงรักษาได้ไกลหลังคา เพื่อให้ติดตั้งได้อย่างปลอดภัย และเรียบร้อย ต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้
- 3.3 การติดตั้งผนังภายในแบบฉาบเรียบ
- 3.3.1 ติดตั้งโครงตัวยู ที่พื้น และที่ฝ้าเพดาน ตามแนวที่ต้องการด้วยพุกพลาสติก 37 มม. และตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ทุกระยะ 400-600 mm ถ้าพื้นเป็นเหล็กตง (เหล็กตงห้ามหน้าเกิน 3.2 มม.) ให้ใช้ตะปูเกลียวปลายสว่านยาว 13 มม. (ยิงให้จม)
- 3.3.2 ตัดโครงตัวซี โดยความยาวเป็นไปตามความสูงของผนัง ติดตั้งโครงตัวซีเข้าไปในโครงตัวยู โดยการเสียบแล้วบิดให้ตั้งฉากกับโครงตัวยู ให้มีระยะห่าง 400-600 มม. หรือขึ้นอยู่กับกรอกแบบของวิศวกรโครงการ หรือข้อตกลงของผู้ควบคุม ยึดโครงตัวซีเข้ากับยึดโครงตัวยูด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 10 มม. ในกรณีผนังมีความสูงเกิน 2400 มม. ให้เสริมโครงตัวยูตามแนวนอนด้านบนที่ระดับความสูงแผ่น เพื่อรองรับการต่อแผ่น
- 3.3.3 ยึดแผ่นบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์เข้ากับโครงกัลวาไนซ์ด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. (หรือใช้ตะปูเกลียวปลายสว่าน 32 มม. สำหรับโครงเหล็ก) ยึดให้ห่างกัน 200 มม. โดยห่างจากขอบ 12 มม. ตะปูเกลียวจะถูกฝังไว้ในบอร์ดประมาณ 1 มม. (ไม่เจาะรูบอร์ด) โดยใช้ไขควง
- 3.3.4 การติดตั้งบริเวณรอยต่อ ให้ทาสีรองพื้นปูนเก่าบริเวณแนวรอยฉาบก่อนฉาบ และฉาบด้วยปูนฉาบรอยต่อสมาร์ทพลาสติกตราช้าง ทั้งหมดสามครั้งในครั้งแรกฉาบกว้าง 150 มม.



แล้วปิดทับด้วยเพดานดิบกว้างไม่น้อยกว่า 3.5 ซม. แล้วจึงฉาบทับบาง อีกรอบ ปล่อยให้แห้งแล้วจึงฉาบทับครั้งที่สองกว้าง 200 มม. ปล่อยให้แห้งแล้วจึงฉาบทับครั้งที่สามกว้าง 280 มม. เป็นครั้งสุดท้าย ปล่อยให้แห้งแล้วขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 3 สุดท้ายทาสีด้วยสีรองพื้นปูนเก่า ทับพื้นผิวก่อนทาสีจริง

3.3.5 การติดตั้งผนังฉาบเรียบ แนะนำให้ทำงานภายในอาคาร ในบริเวณที่ไม่ได้สัมผัสน้ำโดยตรง

3.3.6 กรณีที่ผนังเป็นพื้นที่ใหญ่ต่อเนื่องกันมากกว่า 6 เมตร ให้แยกรอยต่อของแผ่น และโครงคร่าวออกจากกัน

3.4 การติดตั้งผนังภายในแบบเว้นร่องยาแนว

3.4.1 ติดตั้งโครงตัวยู ที่พื้นและที่ฝ้าเพดาน ตามแนวที่ต้องการด้วยพุกพลาสติก 37 มม. และตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ทุกระยะ 400-600 mm ถ้าพื้นเป็นเหล็กตง (เหล็กตงห้ามหน้าเกิน 3.2 มม.) ให้ใช้ตะปูเกลียวปลายสว่านยาว 13 มม. (ยิงให้จม)

3.4.2 ติดโครงตัวซี โดยความยาวเป็นไปตามความสูงของผนัง ติดตั้งโครงตัวซีเข้าไปในโครงตัวยู โดยการเสียบแล้วบิดให้ตั้งฉากกับโครงตัวยู ให้มีระยะห่าง 600 มม. หรือขึ้นอยู่กับการออกแบบของวิศวกรโครงการ หรือข้อตกลงของผู้ควบคุม ยึดโครงตัวซีเข้ากับยึดโครงตัวยูด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 10 มม. ในกรณีผนังมีความสูงเกิน 2400 มม. ให้เสริมโครงตัวยูตามแนวนอนด้านบนที่ระดับความสูงแผ่น เพื่อรองรับการต่อแผ่น

3.4.3 ยึดแผ่นบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์เข้ากับโครงกัลวาไนซ์ด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. (หรือใช้ตะปูเกลียวปลายสว่าน 32 มม. สำหรับโครงเหล็ก) ระยะห่างของตะปูเกลียว 200 มม. โดยห่างจากขอบแผ่น 12 มม. และห่างจากมุมแผ่น 50 มม. ตะปูเกลียวจะถูกฝังไว้ในบอร์ดประมาณ 1 มม. (ไม่เจาะรูบอร์ด) โดยใช้ไขควง

3.4.4 เว้นร่องให้มีระยะห่างประมาณ 8 มม. หรือเท่ากับความหนาแผ่นบอร์ด (ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพหน้างาน) ใช้เทปกาวปิดขอบรอยต่อก่อนยาแนวรอยต่อด้วยกาวยาแนวโพลียูรีเทน ดึงเทปกาวออก แล้วทาสีให้แห้ง

4. การบำรุงรักษา

4.1 ในระยะเวลาการก่อสร้าง ควรปกป้องแผ่นบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์จากความสกปรกและความเสียหาย

4.2 ควรดูแลรักษาตัวห่อหุ้มภายนอก และจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ รวมถึงข้อต่อ วัสดุอุดร่อง และวัสดุกันรั่ว เพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายใน



10.4 งานผ้าเพดาน



โครงเคร่าฝ้าเพดาน CEILING SUSPENSION SYSTEMS

1. ขอบเขตของงาน

งานโครงเคร่าฝ้าเพดานตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมทำแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) และแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียดให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้างเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบก่อนที่จะทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องได้มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิตและเป็นวัสดุใหม่ มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.55 มม. หรือตามระบุในแบบ ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ PROLINE ตราช้าง ของ บริษัท สยามอุตสาหกรรมอิฐซีเมนต์ (สระบุรี) จำกัด หรือ GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์อิฐซีเมนต์ จำกัด หรือ DECEM หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยทั้งแผ่นฝ้าเพดานและโครงเคร่าจะต้องเป็นของบริษัทผู้ผลิตรายเดียวกัน

2.1 โครงเคร่าโลหะชนิดแผ่นฝ้าเพดานยึดติดแน่น

2.1.1 โครงเคร่าโลหะ ต้องผลิตจากกรรมวิธีเหล็กรีดเย็นชุบสังกะสีกันสนิม ได้ตามมาตรฐาน JIS-G3302 หรือ มอก. 863-2532 ความหนาโครงเคร่าไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. และผ่านกระบวนการขึ้นลอนเพิ่มความแข็งแรง หรือหนาไม่ต่ำกว่า 0.52 มม. (ในกรณีเป็นผิวเรียบ)

2.1.2 ส่วนอุปกรณ์ยึดโครงเคร่า ประกอบด้วย

คลิปล็อค (CLIP LOCK) : ใช้เพื่อเป็นตัวประกอบติดโครงเคร่าตัวบน/ล่าง

ตัวต่อ : ใช้เป็นตัวต่อเพื่อให้ได้ความยาวตามที่ติดตั้ง

2.1.3 ส่วนอุปกรณ์ชุดปรับระดับ ประกอบด้วย

ขอล็อคและสปริงปรับระดับ ทำจาก STAINLESS STEEL

ลวดโลหะ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 4 มม.

สกรูเกลียวปல்லอย (SCREW TYPE-S)

พุกเหล็ก (EXPANSION BOLT)

2.2 โครงเคร่าโลหะ T-BAR

2.2.1 โครงเคร่าโลหะ T-BAR ต้องผลิตจากกรรมวิธีการขึ้นรูปเย็น ชุบสังกะสีและเคลือบสี มีความหนาแบบพับซ้อน 2 ชั้น ชั้นละไม่น้อยกว่า 0.35 มม. ความกว้างไม่น้อยกว่า 24 มม. ความสูงไม่น้อยกว่า 32 มม. ได้มาตรฐาน มอก. 449-2525

2.2.2 อุปกรณ์ชุดปรับระดับ เป็นไปตามข้อ 2.1.3

2.2.3 ในกรณีใช้ควบคู่กับแผ่น ACOUSTIC ติดตั้งประกอบกับโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี มีความหนาแบบพับซ้อน 2 ชั้น ชั้นละไม่น้อยกว่า 0.35 มม. เส้นโครงเคร่าหลักสูงประมาณ 38 มม. หน้าโครง



ขนาดประมาณ 24 มม. ผ่านมาตรฐานการรับน้ำหนัก ASTM C 635 ชนิด LIGHT DUTY
CLASSIFICATION

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้ฉากตามที่ระบุในแบบรูป ด้วยความประณีตเรียบร้อย

4.1 โครงโครงโลหะชนิดแผ่นฝ้าเพดานยึดติดแน่น

4.1.1 ทหาระดับที่ต้องการติดตั้งฝ้าเพดาน แล้วยึดรางระดับเข้ากับโครงสร้างอาคารโดยรอบขอบของห้องหรือบริเวณที่ทำการติดตั้งฝ้าเพดาน

4.1.2 ยึดเหล็กฉากด้วยทุกเหล็กกับโครงสร้างบนของอาคาร เว้นระยะห่างกันไม่เกิน 1.20 ม.

4.1.3 ใช้สปริงและลวดปรับระดับยึดโยงระหว่างเหล็กฉากกับโครงโครงโลหะหลักและให้ได้ระดับตามต้องการ

4.1.4 ยึดโครงโครงโลหะเข้ากับด้านล่างของโครงโครงหลัก ให้แนวตั้งตั้งฉากกับโครงโครงหลัก โดยเว้นระยะโครงโครงโลหะห่างกันทุกระยะ 40 ซม. โดยมีโครงโครงหลักที่อยู่ที่ด้านบนทุก ๆ ระยะ 1.00-1.20 ม.

4.1.5 ปรับระดับโครงโครงฝ้าเพดานที่ชุดสปริงปรับระดับจนได้ระนาบทั้งหมด แล้วจึงนำแผ่นฝ้าเพดานยึดติดกับโครงโครง

4.2 โครงโครงโลหะ T-BAR

4.2.1 ยกกระดับที่ต้องการติดตั้งฝ้าเพดาน แล้วจึงยึดโครงโครงรับแผ่นฝ้าเพดานกับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่กำหนด

4.2.2 ยึดเหล็กฉากด้วยทุกเหล็กกับโครงสร้างบนของอาคารเว้นระยะห่าง 1.20 ม. #

4.2.3 ใช้สปริงและลวดปรับระดับระหว่างเหล็กฉากกับโครงโครงยีน T-BAR และให้ได้ระดับตามต้องการ โดยโครงโครงยีนห่างกันระยะ 1.20 ม.

4.2.4 สอดโครงโครงยีนยึดกับโครงโครงยีน ให้ได้ฉากกับโครงโครงยีน โดยโครงโครงยีนเว้นระยะห่างกัน 60 ซม.

4.2.5 หากต้องการรูปแบบฝ้า T-BAR เป็นระยะ 0.60 ม. # ให้ใช้โครงโครงยีนระหว่างกลางของช่วงระยะ 1.20 ม.

4.2.6 ปรับระดับโครงโครงฝ้า T-BAR ที่ชุดสปริงปรับระดับจนได้ระนาบทั้งหมด แล้วจึงนำแผ่นฝ้าเพดานวางบนโครงโครง T-BAR



หมวดที่ 10.4 งานฝ้าเพดาน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 4.3 บริเวณดวงโคมที่เป็นกล่องขนาดใหญ่หรือกล่องวางไฟ ให้เว้นช่องไว้ตามขนาดของกล่องดวงโคม โดยให้กล่องดวงโคมไฟฟ้ายึดแขวนโดยอิสระตามกรรมวิธีงานระบบไฟฟ้า ห้ามยึดติดกับโครงฝ้าเพดานโดยเด็ดขาด อนุญาตให้เจทระดวงโคมขนาดเล็ก เช่น DOWN LIGHT เป็นต้น
 - 4.4 กรณีได้ MAIN AIRDUCT ขนาดใหญ่ ทำให้ระยะลวดยึดโครงเคร่าเหล็กหรือเคร่ายี่น ไม่ได้ระยะตาม SPECIFICATION ให้ทำเหล็กเสริมให้สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วยกรรมวิธีหลักวิชาช่างที่ดี ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ห้ามยึดโครงเคร่าฝ้ากับ AIRDUCT หรือจุดยึดแขวนของ AIRDUCT โดยเด็ดขาด
5. การทำความสะอาด
- ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่ง หลังจากการติดตั้งผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว ต่าง รอยขีดขูด หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
6. การรับประกันผลงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง โดยปราศจากการแอ่นตัว (SAGGING) เป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี หากเกิดการแอ่นตัวหรือชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น



หมวดที่ 10.4 งานฝ้าเพดาน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบ โครงคร่าวโลหะ

1. รายละเอียดวัสดุ

หากไม่ได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 โครงคร่าวโลหะ ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสี ความหนาแผ่นเหล็กที่ใช้ทำโครงคร่าวไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. และผ่านกระบวนการขึ้นลอนเพิ่มความแข็งแรง หรือหนาไม่ต่ำกว่า 0.52 มม. (ในกรณีเป็นผิวเรียบไม่ขึ้นลอน) ขนาดของโครงคร่าวรูปตัวซี ไม่ต่ำกว่า 16 x 38 มม. ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า มอก.863-2532 ชั้นคุณภาพ 2 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม หรือ PROLINE ของบริษัทสยามอุตสาหกรรมยิปซัม (สระบุรี) หรือ DECEM หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 1.2 แผ่นยิปซัมบอร์ด ให้ใช้ขนาด 1.20 x 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบ ขอบลาด มีคุณสมบัติตาม มอก. 219-2552 ผลิตภัณฑ์ตามระบุในหมวด 10.3 แผ่นยิปซัมบอร์ด พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับฉาบเรียบทั้งหมด ในส่วนที่อาจถูกความชื้น เช่น ภายในห้องน้ำ ฯลฯ ให้ใช้แผ่นยิปซัมชนิดทนความชื้น

2. การติดตั้งโครงคร่าว

- 2.1 ยึดฉาบปรึฉาบเรียบกันผนังโดยรอบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ
- 2.2 ยึดฉาบเหล็กเข้ากับโครงสร้างอาคารให้ได้แนว โดยวางระยะห่างกัน 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม.
- 2.3 ยึดปลายด้านหนึ่งของลวดเข้ากับฉากเหล็ก
- 2.4 สอดปลายอีกด้านหนึ่งของลวดเข้ากับสปริงปรับระดับและชุดหัวโครง ปรับระดับด้วยสปริงปรับระดับ
- 2.5 ติดตั้งโครงคร่าวบนเข้ากับชุดหัวโครง ทุกระยะ 1.20 ม.
- 2.6 ติดตั้งโครงคร่าวล่างเข้ากับโครงคร่าวบนด้วยตัวล็อคโครง โดยวางแนวให้ได้ฉากกับโครงคร่าวบน วางโครงคร่าวล่างทุกระยะ 0.40 ม. วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางคร่าว
- 2.7 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ

3. การติดตั้งแผ่น

ติดตั้งแผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดขอบลาดเข้ากับโครงคร่าวล่าง ยึดแผ่นด้วยสกรูเกลียวปลั๊ยระยะไม่เกิน 25 ซม. โดยขันส่งหัวตะปูเกลียวให้จมลงในแผ่นเล็กน้อย บริเวณด้านหัวและท้ายของแผ่นให้ยิงด้วยสกรูห่าง 15 ซม. เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการฉาบอุดหัวสกรู และติดเทปฉาบแนวรอยต่อแผ่นให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเฉพาะบริเวณฝ้าบรรจบกับผนังจะต้องติดเทปแล้วจึงฉาบรอยต่อให้เรียบร้อยเช่นกัน ตรวจสอบความเรียบของฝ้าเพดานโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 ม. ทาบที่กึ่งกลางแนว วัดที่ปลายไม้บรรทัดกับผิวแผ่นฝ้าจะต้องไม่เกิน 5 มม. ทุกแนว ในส่วนที่กำหนดให้ทำสีให้ดำเนินงานตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดงานสีโดยเคร่งครัด



แผ่นฝ้าเพดานกันเสียง ACOUSTICAL CEILINGS

1. ขอบเขตของงาน

แผ่นฝ้าเพดานกันเสียงตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนดำเนินการ

2. วัสดุ

วัสดุแผ่นฝ้าเพดานทั้งหมดที่จะนำเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบห่อเรียบร้อยจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีฉลากแสดงชื่อผู้ผลิตและรุ่นอย่างชัดเจน หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในรูปแบบ ให้นำใช้แผ่นฝ้าเพดานกันเสียง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของ :-

หรือ - ARMSTRONG

หรือ - CELOTEX

หรือ - USG

หรือ - คุณภาพเทียบเท่า

หรือ - SCG

2.1 แผ่นฝ้าเพดาน ACOUSTIC BOARD ต้องทำมาจากวัสดุใยแร่ MINERAL FIBER ซึ่งมีคุณสมบัติในการกันเสียงได้ดี และเป็นฉนวนกันความร้อนโดยไม่เป็นพิษปราศจากใยหิน (FIBER ASBESTOS) และไม่เกิดควันพิษเมื่อเวลาไฟไหม้ มาตรฐาน ASTM E1264 CLASS A ขนาดของ แผ่น ชนิด สี และลวดลายตามที่กำหนดในรูปแบบ

แผ่นฝ้าเพดาน ACOUSTIC BOARD ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในรายการแบบก่อสร้าง ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. การดูดซับเสียง NOISE REDUCTION COEFFICIENT (NRC)	= .50 - .60
ข. การกันเสียง SOUND TRANSMISSION CLASS (STC)	= 35 - 39
ค. FLAME SPREAD	= 0 - 25
ง. กันความร้อน (THERMAL RESISTANCE) "R"	= 1.85 - 2.18
จ. กันการสะท้อนแสง (LIGHT REFLECTANCE) "LR"	ได้มากกว่า 75 %
ฉ. การป้องกันได้มาตรฐานทดสอบ	

UNDERWRITER'S LABORATORIES "UL"

2.2 แผ่นยิปซัมบอร์ด (GYPSUM BOARD)

ให้ใช้แผ่นยิปซัม ชนิดขอบเรียบ (SQUARE EDGE) มีความหนาอย่างน้อย 9 มม. แผ่นยิปซัมต้องประกอบด้วยยิปซัมในส่วนกลาง ปิดผิวด้วยกระดาษชนิดอัดแน่นด้านนอก 2 ด้าน ต้องได้มาตรฐาน มอก. 219-2524

2.3 โครงคร่าฝ้าเพดานโลหะ ต้องผลิตจากกรรมวิธีเหล็กรีดเย็น (COLD ROLLED) ชุบด้วยสังกะสี (GALVANIZED) กันสนิม โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับฝ้าเพดานนั้นๆ และเป็นรุ่นที่กำหนดให้ใช้ด้วยกันตามเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ



3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดรวมถึงอุปกรณ์การยึดแผ่นรวมถึงโครงคร่า ทุบตั๋ย้า ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้เพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้งฝ้าเพดาน ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้จากตามที่ระบุในแบบรูปด้วยความประณีตเรียบร้อย

4.1 ติดตั้งฝ้าเพดานกันเสียงชนิดเรียบโดยใช้กาวและ STAPLES ยึด

4.1.1 ติดตั้งโครงคร่าเพดานตามหมวดโครงคร่าฝ้าเพดาน ชนิดฝ้าฉาบเรียบ

4.1.2 ยึดแผ่นยิบซัมบอร์ดกับโครงคร่าเพดาน ต้องได้แนวระดับเรียบเสมอกันและแข็งแรงทุกแผ่นที่ติดตั้ง ยึดติดกับโครงคร่าต้องแข็งแรงปราศจากการหลุดล่อน

4.1.3 แผ่นฝ้าเพดานกันเสียง (ACOUSTIC BOARD) ทุกแผ่นที่ติดตั้งยึดติดกับฝ้ายิบซัมบอร์ดด้วยกาว และ STAPLES แผ่นฝ้าเพดานกันเสียงทุกแผ่นที่ติดตั้งยึดติดกับฝ้าเพดานอย่างแข็งแรงปราศจากการหลุดล่อน

4.2 ติดตั้งฝ้าเพดานกันเสียงบนโครงคร่า T-BAR

4.2.1 ติดตั้งโครงคร่าเพดานตามหมวด 09120 ข้อ 4.2

4.2.2 บริเวณดวงโคมไฟฟ้า ซึ่งไม่เกี่ยวข้องจุดยึดแขวนของโครงคร่าฝ้าเพดาน แต่ต้องติดตั้งตามผังการออกแบบลวดแขวนทุกเส้นที่ยึดแขวนกล่องดวงโคม ต้องพันให้แน่นอย่างน้อย 3 รอบ

4.2.3 กรณีได้ MAIN AIRDUCT ขนาดใหญ่ ทำให้ระยะลวดยึด MAIN T-BAR ไม่ได้ระยะตาม SPECIFICATION ให้ใช้ CROSS T-BAR ขนาดความยาว 1.20 ม. บริเวณใต้ MAIN AIRDUCT กรณี MAIN AIRDUCT มีความกว้าง 1.20 ม. ให้ทำเหล็กเสริมให้สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วยกรรมวิธีหลักการช่างที่ดีและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

4.2.4 วางแผ่นฝ้าเพดานกันเสียง ตามขนาดที่กำหนดในแบบ

4.3 ติดตั้งแผ่นฝ้าเพดานกันเสียงชนิดซ้อนโครงคร่า T-BAR

4.3.1 ติดตั้งโครงคร่าเพดานตามหมวด 09120 ข้อ 4.2

4.3.2 บริเวณกล่องดวงโคมไฟฟ้า ให้เว้นช่องไว้ตามขนาดของกล่องดวงโคม โดยให้กล่องดวงโคมไฟฟ้า ยึดแขวนโดยอิสระตามกรรมวิธีงานระบบไฟฟ้า ซึ่งไม่เกี่ยวข้องจุดยึดแขวนของโครงคร่าเพดาน แต่ต้องติดตั้งตามผังการออกแบบ ลวดแขวนทุกเส้นที่ยึดแขวนกล่องดวงโคมต้องพันให้แน่นอย่างน้อย 3 รอบ

4.3.3 กรณีได้ MAIN AIRDUCT ขนาดใหญ่ ทำให้ระยะลวดยึด MAIN T-BAR ไม่ได้ระยะตาม SPECIFICATION ให้ใช้ CROSS T-BAR ขนาดความยาว 1.20 ม. บริเวณใต้ MAIN AIRDUCT กรณี MAIN AIRDUCT มีความกว้าง 1.20 ม. ให้ทำเหล็กเสริมให้สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วยกรรมวิธีหลักการช่างที่ดีและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง



หมวดที่ 10.4 งานฝ้าเพดาน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

4.3.4 ติดตั้งแผ่นฝ้าเพดานกันเสียงชนิดซ้อนโครงเคร่า T-BAR ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยฝ้าเพดาน
จะต้องได้ระนาบเสมอกันตลอดทั้งฝ้าเพดาน

5. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่ง หลังจากการติดตั้งผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว ต่าง รอยขีดขีด หรือมี
ตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง โดยปราศจากการแอ่นตัว (SAGGING) เป็นเวลาอย่างน้อย
น้อย 5 ปี หากเกิดการแอ่นตัวหรือชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้อง
ติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



**แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์
 สำหรับฝ้าเพดาน**

FIBER CEMENT BOARD CEILING

1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ตามข้อกำหนดของการเตรียมความพร้อมการติดตั้งของบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ ดังข้อกำหนดและภาพประกอบที่อยู่ในแบบ เครื่องมือทั้งหมดและการควบคุมคุณภาพจะถูกออกจัดหาโดยผู้รับเหมา
- 1.2 ในการเริ่มงาน ตัวอย่างทั้งหมดและวิธีการติดตั้ง ต้องถูกอธิบายโดยผู้รับเหมา เพื่อการอนุมัติก่อนการจัดซื้อ
- 1.3 ผู้รับเหมาจะจัดหาแบบให้หัวหน้างานอนุมัติ ซึ่งแบบ Detail Shop ที่ควรถูกเสนอให้อนุมัติ มีดังต่อไปนี้
- 1.3.1 แบบ Detail Shop สำหรับการติดตั้งที่ขอบ, มุม, จุดเชื่อมต่อผนัง และโครงสร้างอาคาร
 - 1.3.2 แบบ Detail Shop สำหรับระบบการยึดติดของโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างหลังคา หรือผนัง
 - 1.3.3 สำหรับแบบ Detail Shop อื่นๆ เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า, ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสท, สวิตช์, ปลั๊ก, ช่องเซอร์วิส

2. ข้อมูลผลิตภัณฑ์

2.1 บอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ : เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีส่วนผสมของใยหิน และผลิตด้วยเทคโนโลยี Firm & Flex หรืออย่างน้อยก็ต้องผลิตตามมาตรฐานของ TIS1427-2540 ผลิตภัณฑ์นี้มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซีลีก้า และเส้นใยเซลลูโลสชนิดพิเศษ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง เหนียว ทนทานและยืดหยุ่น ในปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ ได้แก่ SCG, Dura หรือเทียบเท่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แสดงในแบบ สามารถปรึกษากับผู้ผลิต ยกตัวอย่างเช่น ผนังเบาภายในชนิดขอบลาด 2 ด้าน / ผนังเบาภายในชนิดขอบเรียบ / ผนังเบาภายในชนิดเจาะร่อง 4 นิ้ว

2.1.1 คุณสมบัติ

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ความยาว	± 4 มิลลิเมตร
ความกว้าง	± 2 มิลลิเมตร
ความหนา	± 10% ของความหนา
ความหนาแน่น (ASTM C1185)	1300 ± 50 กิโลกรัม/ตารางเมตร
Modulus of Rupture (ASTM C1185)	≥ 10 Mpa (เมกะปาสกาล)
ความยาวที่เปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการของความชื้น (ASTM C1185)	≤ 0.06 %
ความหนาแน่นของน้ำ (ASTM C1185)	ผ่าน
การทนไฟ (BS 476 Part 5)	ผ่าน
ดัชนีการแผ่กระจายไฟ (BS 476 Part 6)	I=0
ประเภทของพื้นผิวที่แพร่กระจายของเปลวไฟ (BS 476 Part 7)	Class 1



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.2 โครงสร้างฝ้า :

2.2.1 เหล็กชุบสังกะสี, ขนาดไม่น้อยกว่า 15x37 มม. , ความหนาไม่น้อยกว่า 0.52 มม. แนะนำให้ใช้โครงคร่าวซี-ลายน์ เบอร์ 24 หนา 0.55 มม. ติดตั้งโครงคร่าวให้ได้ระดับ โดยให้โครงคร่าวหลักห่างกันไม่เกิน 800 มม. และโครงคร่าวชอยห่างกัน 400 มม. ลวดแขวนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. แขนงทุกๆ 800x1000 มม. ด้วยพุกสแตนเลสปรับระดับ [มอก 863-2532 (1989) โครงคร่าวเหล็กสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นฉนวน] : รูปแบบ [Pro-Line โดย บริษัท สยามอีพีซีเอ็ม] หรือเทียบเท่า

2.2.2 โครงคร่าวทีบาร์: เหล็กชุบสังกะสี, เคลือบสีแผ่นเหล็ก, ความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น เป็นรูปตัวที แนะนำให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีทีบาร์ รุ่นสั้นโครงสูง 38 มม. ติดตั้งโครงคร่าวให้ได้ระดับ โดยให้โครงคร่าวหลักห่างกันไม่เกิน 1210 มม. และโครงคร่าวชอย ห่างกัน 605 มม. ลวดแขวนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. แขนงทุกๆ 210x1210 มม. ด้วยพุกสแตนเลสปรับระดับ

3. ขั้นตอนการปฏิบัติ

3.1 ตรวจสอบแบบและประสานงานกับผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้า, ระบบอากาศและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ เช่น การเตรียมงานสำหรับโครงสร้างเหล็กที่ยึดติดกับโครงประตู, โครงสร้างเหล็กสำหรับการยึดลวดไม้แขวนโครงเพดาน, ดวงไฟ, ตะแกรงช่องแอร์ เพื่อความปลอดภัย เป็นระเบียบ และให้งานปรากฏออกมาสวยงาม

3.2 ถ้าช่องเซอร์วิสของเพดาน หรือผนัง เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้กับงานระบบอาคาร หรือการบำรุงรักษาหลังคา การติดตั้งได้อย่างปลอดภัยและเรียบร้อย ต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้

3.3 การติดตั้งฝ้า

3.3.1 เหล็กชุบสังกะสี (งานติดตั้งฝ้าภายนอก)

- a. กำหนดระดับฝ้าเพดานรอบห้อง ยึดโครงริมตามระดับที่กำหนดไว้ ยึดจากชุดปรับระดับตามจุดที่กำหนด ด้วยพุกเหล็ก โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.
- b. ชุดแขวนให้ใช้เป็นลวดชุบสังกะสีขนาด 4 มม. ประกอบเข้ากับสปริงสแตนเลส และร้อยปลายเข้ากับฉากยึดท้องพื้น ที่ยึดกับพื้นด้านบนด้วยพุกเหล็ก ขนาดอย่างน้อย 4 มม.(หรือยึดด้วยสกรูเกลียวอิงคอนกรีต)
- c. แขนงลวดปรับระดับ พร้อมสปริงให้ทั่วห้อง เพื่อเตรียมแขวนโครงทั้งหมด
- d. ติดตั้งโครงคร่าวให้ได้ระดับ โดยให้โครงคร่าวหลักห่างกันไม่เกิน 800 มม.
- e. ติดตั้งโครงคร่าวชอยห่างกันไม่เกิน 400 มม.
- f. ติดตั้งโครงในแนวขวางกับการวางแผ่น ตรวจสอบชุดปรับระดับให้มีระยะห่างตามแนวโครงหลัก 1000 มม. พร้อมปรับระดับโครงให้ได้ระนาบก่อนการติดตั้งบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์
- g. ติดตั้งบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ เข้ากับโครงคร่าวด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. โดยวางแผ่นขวางกับแนวโครง ยึดตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. แต่ละตัวห่างกัน 200 มม. และบริเวณขอบแผ่นให้ติดตั้งห่างจากขอบแผ่น 120 มม. และห่างจากมุมแผ่นประมาณ 5.0 ซม. และวางแผ่นแบบสลับรอยต่อ
- h. ทำความสะอาดและในกรณีที่มิใช่ช่องว่างระหว่างแผ่น ให้อุดด้วยอะคริลิคฉาบรอยต่อ



3.3.2 การติดตั้งฝ้าที่บาร์

- a. กำหนดระดับฝ้าเพดานรอบห้อง ยึดโครงริมตามระดับที่กำหนดไว้ ยึดฉากชุดปรับระดับตามจุดที่กำหนด ด้วยทุกเหล็ก โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.
- b. ชุดแขวนให้ใช้เป็นลวดชุบสังกะสีขนาด 4 มม. ประกอบเข้ากับสปริงสแตนเลส และร้อยปลายเข้ากับฉากยึดห้องพื้น ที่ยึดกึ่งพื้นด้านบนด้วยทุกเหล็ก ขนาดอย่างน้อย 4 มม. (หรือยึดด้วยสกรูเกลียวยึงคลอนกรีต)
- c. แขนงลวดปรับระดับ พร้อมสปริงให้ทั่วห้อง เพื่อเตรียมแขวนโครงทั้งหมด
- d. ตรวจสอบชุดปรับระดับ ให้มีระยะห่างตามแนวโครงหลัก 1210 มม. พร้อมปรับระดับโครงให้ได้ระนาบ
- e. ทุกระยะประมาณ 600 มม. ร่างผังการติดตั้ง โครงคร่าวหลัก และโครงขยับ โดยโครงหลักและขอยต้องตั้งฉากกัน และกำหนดจุดตัวแขวน บนแนวโครงคร่าวหลักไม่ควรห่างกันเกินกว่า 1210 มม. สำหรับแผ่นขนาด 600x1200 มม. ระยะห่างโครงหลักแต่ละเส้นประมาณ 1210 ซม. และระยะห่างโครงคร่าวขอยประมาณ 605 ซม. (โดยต้องเผื่อช่องว่างให้สะดวกกับการติดตั้งแผ่น ช่างละ 0.5 ซม.)
- f. ตรวจสอบระดับทั้งหมด ให้ตรงตามแบบที่ระบุไว้ ก่อนการติดตั้งบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์

4. การบำรุงรักษา

- 4.5.1 ในระยะเวลาการก่อสร้าง ควรป้องกันแผ่นบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์จากความสกปรกและความเสียหาย
- 4.5.2 สำหรับฝ้าที่บาร์ ฝ้าที่ติดตั้งแล้ว จะต้องได้ระดับได้จากกับฝ้าผนังห้อง จัดเป็นแถวเดียวกัน เป็นระเบียบ และจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย

NS



ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดทึบ

Weather-Bloc

1. รายละเอียดวัสดุ

หากไม่ได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 โครงเคร่าโลหะ ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสี ความหนาแผ่นเหล็กที่ใช้ทำโครงเคร่าไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ขนาดของโครงเคร่ารูปตัวซี ไม่ต่ำกว่า 16x38 มม. ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่ามอก.863-2532 ชั้นคุณภาพ 2 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม หรือ PROLINE ของบริษัทสยามอุตสาหกรรมยิปซัม (สระบุรี) หรือ DECEM หรือคุณภาพเทียบเท่า

1.2 แผ่นยิปซัมชนิดทึบ (Weather-Bloc) ชนิดขอบเรียบ ให้ใช้ขนาด 1.20x2.40 ม. ความหนา 9 มม. อัตราการดูดซึมน้ำไม่เกิน 3% ทึบน้ำ ไม่เกิดเชื้อรา และคราบดำ

2. การติดตั้ง

1. ติดตั้งโครงริมโปร หรือ โครงริมพลาสเข้าผนัง และเชิงชาย โดยให้มีระดับสูงกว่าระดับฝ้าเพดาน ฉาบเรียบเท่ากับ 9 มม. ซึ่งโดยวัดให้ระดับโครงริมโปร หรือโครงริมพลาสด้านเชิงชายต่ำกว่าด้านที่ติดผนัง 1 ซม. (Slop 1:100)

2. ติดตั้งชุดแขวนรับน้ำหนักที่จัดเตรียมไว้เข้ากับจันทันของโครงหลังคาในทุกระยะ 1.0-1.2 ม. ตามแนวโครงหลัก โดยแนวโครงหลักควรห่างจากผนัง และเชิงชายไม่เกิน 15 ซม. และระยะห่างโครงหลักต้องไม่เกิน 1 ม.

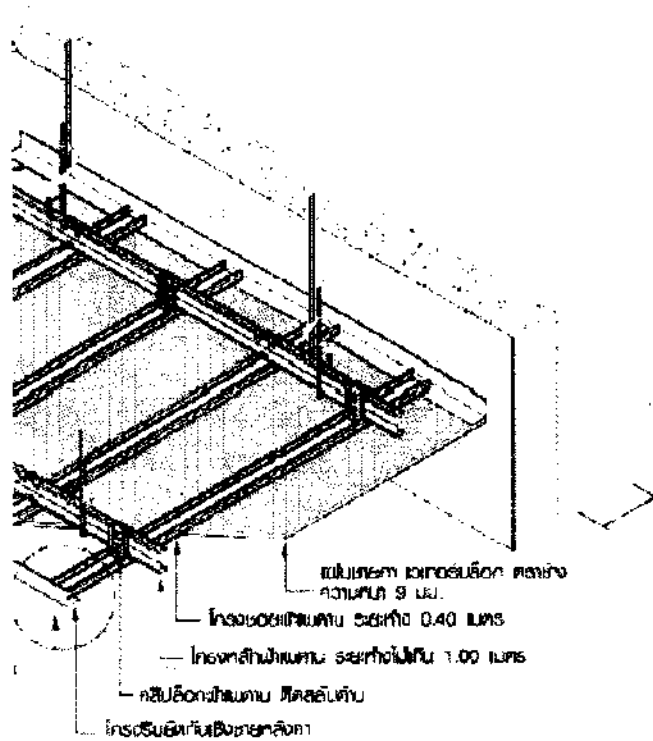
3. ติดตั้งโครงโปรซีลายย์ หรือ พลาสติกลายน์เป็นโครงขอย เข้ากับโครงหลักโดยระยะห่างของโครงขอยนั้นเท่ากับ 40 ซม. ในทิศทางตั้งฉากกับโครงหลักด้วยคลิปล็อกโปร หรือ คลิปล็อกพลาส สลับซ้ายขวาของบโครงหลัก

4. ติดตั้งแผ่นยิปซัมยิปซัมชวยคว เวเทอร์บล็อก ความหนา 9 มม. โดยวัดให้ห่างจากขอบเชิงชายเป็นระยะ 10 มม. โดยให้ด้านยาวของแผ่นยิปซัมตั้งฉากขวางกับโครงขอย ด้วยสกรูตัวยาว 25 มม. แนวยึดสกรูห่างจากขอบแผ่น 10-16 มม. การเว้นระยะห่างของสกรูแต่ละตัวเท่ากับ 20 ซม. ที่หัวแผ่นท้ายแผ่น และระยะห่างของสกรูที่กลางแผ่นเท่ากับ 30 ซม. เก็บงานให้เรียบร้อยด้วยการฉาบปิดรอยต่อแผ่น และรอยหัวสกรูด้วยปูนฉาบยิปซัมอีซีพลาส ตราช้าง 3 ครั้งตามขั้นตอนมาตรฐานตราช้าง



หมวดที่ 10.4 งานฝ้าเพดาน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)





อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

10.5 งานทาสี



งานสี

PAINT

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ถูกล่วงดั่งที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ และให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วยการทาสี หมายถึงการทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่างๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุระดับต่างๆ ทั้งนี้ หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัยหรือไม่แน่ใจ ให้ขอคำแนะนำจากผู้ว่าจ้างทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียด และแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับโครงการนี้ให้ผู้ว่าจ้างทราบ
- 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้หรือผสมเป็นอันขาด
- 2.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทาสีติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่สีสีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบช้ำรูด ฝาปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน
- 2.4 สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีอุณหภูมิคง สามารถใช้กุญแจเปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี เป็นที่เก็บสีและอุปกรณ์ในการทาสี การมอบรับสีจากโรงงาน หรือการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสี ให้ทำในห้องนี้เท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้วห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง
- 2.5 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทน ของบริษัทผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสีมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง
- 2.6 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสีในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตกจะต้องขออนุมัติทุกครั้ง
- 2.7 ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัยหรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที
- 2.8 การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้ได้
- 2.9 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการประกอบแบบงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากสื่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้ว ปลอมแปลง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออก แล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามกำหนด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ส่วนเวลาที่ล่าช้าตามการนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้
- 2.10 สิ่งอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการทาสีที่ไม่ได้ระบุไว้ เช่น น้ำมันสน หรือสารละลายต่างๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีนั้นๆ



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ม.6 ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงานหรือหัวหน้าช่างสี ช่างสีจะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความสม่ำเสมอกันตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรปรวนปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป ควรจะพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้น
 - 2.12 การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกัน จะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง
 - 2.13 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันได หรือนั่งร้าน สำหรับทาสีที่เหมาะสม หรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่ หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปื้อนละอองเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี
 - 2.14 การทาสีกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีผิวราบเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดข้อยย หรือเยิ้มไหล หากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่พอใจ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนได้ โดยไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม นอกจากนี้ในบริเวณขอบมุมของชิ้นส่วนโครงสร้างซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
 - 2.15 สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (ELECTRICAL PANEL BOX) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออก แล้วทาหรือพ่นสีต่างหาก (ถ้าจำเป็น) หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยและแห้งสนิทแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างงานอาคาร
 - 2.16 ฝาครอบสวิทช์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อน เมื่อทำการทาสีเสร็จและแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างงานอาคาร
 - 2.17 พื้นที่ที่ต้องทาสี
หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้ทาสีในพื้นที่ต่อไปนี้
 - ผนังภายใน / ภายนอก รวมถึงฝ้าเพดาน และเป็นพื้นที่ที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า
 - ผิวโลหะ / ท่อ / ไม้ ทั้งที่เห็นและไม่เห็นด้วยตาเปล่า
 - ถนน หรือ พื้น ที่กำหนดให้มีสัญลักษณ์จราจร
 - โครงสร้างเหล็กทั้งหมด
 - พื้นที่ระบุอื่นๆ
3. การเตรียมพื้นผิว
 - 3.1 ผิวปูนฉาบผิวคอนกรีตที่จะทาสีจะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก คราบไขมัน น้ำมันต่างๆ ร่องรูลุ่รอนทั้งหมดจะต้องอุดให้เรียบร้อยด้วย CEMENT FILLER
 - 3.2 ผิวไม้จะต้องแห้งไล่แต่งเรียบร้อย ซ่อมอุดรูรอยแตกต่างๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อยด้วย WOOD SEALER แล้วจึงทาสีรองพื้นไม้



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 3.3 ผิวโลหะทั่วไปที่ไม่ได้ชุบสังกะสี ให้ใช้เครื่องขัดขัดรอยต่อเชื่อม ตำแหน่งต่างๆ แล้วใช้กระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม ผิวโลหะที่พ่นด้วยระบบสี EPOXY ให้ทำการพ่นทรายจนได้ระดับ SA2.5 หรือตามคู่มือการเตรียมผิวของผู้ผลิตสี
 - 3.4 ผิวโลหะชุบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมัน เช็ดล้างออกให้หมด แล้วล้างน้ำสะอาด ใช้ผ้าสะอาดเช็ดหรือลมเป่าให้แห้งสนิท แล้วจึงดำเนินการพ่นสีรองพื้น
4. ระบบชั้นตอนคุณภาพของสี
- 4.1 สีชั้นแรก (PRIMER COAT) สีรองพื้น หมายถึง ชั้นสีที่สัมผัสพื้นผิววัสดุ สีชั้นนี้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - เพิ่มการยึดเกาะระหว่างพื้นผิวเดิมกับสีที่จะทาทับ เช่น พื้นปูนเก่าจะมีคราบฝุ่นของสีพื้นเก่าที่อาจจะรวมเป็นผงอยู่ (CHALKING) จึงต้องทาสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า เพื่อให้สารยึดเกาะสามารถจับฝุ่นเหล่านั้นให้เกาะแน่นติดที่ผิวเสียก่อน เพื่อเพิ่มการยึดเกาะของสีชั้นต่อไป
 - ป้องกันสารเคมีจากพื้นผิวภายในออกฤทธิ์กับสีทับหน้า เช่น สีรองพื้นปูนใหม่ (ป้องกันสภาพต่างของผนังปูน)
 - 4.2 สีทับหน้า (TOP COAT) หมายถึง สีที่อยู่บนสุดหรือท้ายสุด ทำหน้าที่ให้ความคงทนถาวรต่อสภาวะดินฟ้าอากาศ และให้ความสวยงามดูเรียบเนียนเงาตามรายการแบบกำหนดไว้ และได้รับความเห็นชอบเรียบร้อยแล้ว
5. การทาสี
- ถ้าไม่ได้ระบุในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ทาสีตามกรรมวิธีต่อไปนี้
- 5.1 ผิวปูนฉาบ ผิวยิปซัม และผิวอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน ทั้งภายนอกและภายใน ให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC จำนวน 1 ครั้ง และทาทับหน้าด้วยสีประเภท PURE ACRYLIC จำนวน 2 ครั้ง ในอัตราปกคลุมพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 35 ตร.ม. ต่อ 1 USG. ต่อ 1 ครั้ง ในกรณีผิวปูนเก่าในแบบระบุให้ทาสีน้ำมัน ให้ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันต่างประเภท ACRYLIC (SOLVENT BASE) จำนวน 1 ครั้ง และทับหน้าอีก 2 ครั้งด้วยสีประเภท ACRYLIC (SOLVENT BASE) อัตราปกคลุมพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 35 ตร.ม. ต่อ 1 USG. ต่อ 1 ครั้ง
 - 5.2 ผิวไม้ ให้ทาสีรองพื้นประเภท ALUMINUM WOOD PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ทารองพื้นเสริมชั้นกลางประเภท UNDER COAT อีก 1 ครั้ง และทาทับหน้าด้วยสีประเภท ALKYD RESIN จำนวน 2 ครั้ง ในอัตราปกคลุมพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 30 ตร.ม. ต่อ 1 USG. ต่อ 1 ครั้ง
 - 5.3 ผิวโลหะทั่วไป ให้พ่นสีรองพื้นป้องกันสนิม จำนวน 2 ครั้ง ทาทับหน้าด้วยสีประเภท ALKYD RESIN จำนวน 2 ครั้ง ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งแต่ละชั้นไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอน ยกเว้นผิวโลหะในส่วนที่ระบุให้พ่นสี EPOXY ให้พ่นสีรองพื้น EPOXY จำนวน 2 ครั้ง ทับหน้าด้วยสี EPOXY อีก 2 ครั้ง ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งแต่ละชั้นไม่ต่ำกว่า 60 ไมครอน
 - 5.4 ผิวโลหะชุบสังกะสี ในส่วนที่มองเห็น ให้ทาด้วย WASH PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ทารองพื้นด้วยสีประเภท ZINC CHROMATE อีก 1 ครั้ง แล้วทาทับหน้าด้วย ALKYD RESIN จำนวน 2 ครั้ง ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งแต่ละชั้นไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอน
 - 5.5 สีทาถนน (TRAFFIC PLANT) ให้ใช้สีชนิดคลอริเนตดีคิรับเบอร์ หรือ ACRYLIC ผสมลูกแก้วสะท้อนแสงผลิตภัณฑ์จากโจตัน รุ่น REFLECTIVE TRAFFIC PAINT ชนิดสะท้อนแสง หรือ SHERWIN WILLIAM NO.B29 หรือ APC INDUSTRIES



5.6 การทาสีพื้นผิวนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น ให้ขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง

5.7 วิธีการทาสี

5.7.1 การทาสีสำหรับส่วนของอาคารที่เป็นไม้

ก. ไม้ต้องแห้งมีความชื้นประมาณ 14-18% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอื่น เช่น ผนังอิฐซิเมนต์ ปูนพลาสติก คิวทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกับ

ข. ผิวไม้ใหม่

- ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย
- เช็ดฝุ่นออกให้หมด
- ทาด้วยสีรองพื้นไม้หนึ่งครั้ง

ค. ผิวไม้ที่เคยทาสีมาแล้ว กรณีสีเก่าอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีรอยแตก

- กำจัดฝุ่น, ซีเมนต์ ฯลฯ โดยล้างด้วยสบู่ ผงซักฟอก หรือน้ำยาขจัดไขมันต่างๆ
- ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ ในขณะที่พื้นผิวยังเปียกอยู่
- ล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่ง แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง
- หากมีส่วนใดของพื้นผิวไม้ที่สีเก่าเกาะออกจนเห็นเนื้อไม้ เตรียมผิวบริเวณนั้น เช่นเดียวกับ การเตรียมผิวพื้นใหม่ กรณีสีเก่าอยู่ในสภาพที่แตกกระแหงและเสื่อมสภาพเป็นฝุ่น

- ลอกสีเก่าออกด้วยน้ำยาหรือโฟม
- ขัดด้วยกระดาษทรายจนผิวเรียบ
- เช็ดฝุ่นออกให้หมด
- ทาด้วยสีรองพื้นไม้หนึ่งครั้ง

ง. พื้นผิวที่เคยทาน้ำมันรักษาเนื้อไม้ไว้แล้ว

- ควรทิ้งพื้นผิวนั้นให้แห้งสนิทอย่างน้อย 3 เดือน
- ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ
- เช็ดฝุ่นออกให้หมด
- ทาสีรองพื้นไม้สองครั้ง แต่ละครั้งควรทิ้งระยะเวลาห่างกัน 48 ชั่วโมง

5.7.2 การทาสีสำหรับอาคารปูนหรือคอนกรีต

ก. การเตรียมพื้นผิวและการรองพื้นปูนฉาบ อิฐ และคอนกรีต

กรณีเตรียมพื้นผิวก่อนทาสี จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรก

ข. กรณีผิวใหม่

ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทประมาณ 4-5 สัปดาห์ หลังก่อสร้างเสร็จ ขัดฝุ่นโดยใช้ผ้าแห้งเนื้อหยาบๆ เช็ดแล้วเช็ดตามด้วยผ้าชื้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้นต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูน จนหมด รองพื้นผิวนั้นแห้งจริงๆ จึงทาด้วยสีรองพื้นปูน ALKALI RESISTING PRIMER

ค. สีรองพื้นปูน

การทา ทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง ระยะเวลาแห้งหรือการทาทับทิ้งระยะไว้ 3-4 ชั่วโมง

ง. สีพลาสติกกับหน้า

การทา ทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง การทาทับทิ้งระยะ 3-4 ชั่วโมง



5.7.3 การทาสีสำหรับพื้นผิวโลหะ

การเตรียมพื้นผิว

พื้นผิวเหล็กหรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

ก. พื้นผิวโลหะที่ผิวไม่เคยทาสีมาก่อน

- ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด
- ขจัดสนิมหรือเศษผงออกด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยาแล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาทับหนึ่งครั้งด้วยสีรองพื้นกันสนิม

ข. พื้นผิวเหล็ก ซึ่งเคยทาสีมาก่อนแล้ว

- ทำความสะอาด กำจัดคราบน้ำมันและฝุ่น
- ขัดสีลอกหรือสีเสียให้หมด
- ขจัดสนิมด้วยการชุบ หรือขัดด้วยแปรงลวดจนหมด
- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้ง

พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก อลูมิเนียม ในสภาพการใช้ปกติ

- ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายแก้วเบอร์ 360 ใช้น้ำมันก๊าดเป็นตัวหล่อลื่น แล้วเช็ดด้วยน้ำมันออก
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า และทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทาทับด้วยสีรองพื้น GREY GREEN CHROMATE หนึ่งครั้ง

พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ขจัดคราบน้ำมันและฝุ่นด้วยน้ำยา ทาทิ้งไว้ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด
- เช็ดด้วยเศษผ้า ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทาสีรองพื้น WASH PRIMER 1 ครั้ง

สีรองพื้นโลหะกันสนิม

- ทาบนผิวโลหะที่มีเหล็กปน หรือโลหะอื่นๆ

การทำใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสมด้วยทินเนอร์ 1 ส่วนต่อสี 8 ส่วน ทาทับเว้นระยะ 6 ชั่วโมง

สีรองพื้น EPOXY กันสนิม

ไม่ควรใช้ในที่พื้นผิวร้อน พื้นผิวเป็นอลูมิเนียม หรือโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

การเตรียมผิว

พื้นผิวเหล็ก ควรทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ทรายพ่น เพื่อขจัดสนิมออกให้หมด หรือใช้แปรงลวดไฟฟ้าขัดสะอาด หากไม่มีเครื่องมือดังกล่าว อาจใช้แปรงลวดขัดสนิมออกก็ได้ และควรทาสีรองพื้นทันทีที่ทำความสะอาดเสร็จ

วิธีทำ

ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งโดยไม่ต้องผสม ไม่ควรใช้วิธีพ่น การทาทับเว้นระยะห่าง 6 ชั่วโมง



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

5.7.4 เครื่องมือในการเคลือบผิวด้วยสีน้ำมัน

- การใช้แปรงทาสี ให้ใช้ส่วนที่เป็นพื้นผิวเรียบ ไม้ กรณีพื้นผิวโลหะจะต้องขออนุมัติก่อนดำเนินการ
 - การใช้เครื่องพ่น ให้ใช้กับผิวโลหะทั้งหมด ซึ่งควรทำการพ่นสีให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้ง
- หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ จึงทำการพ่นสีเพื่อเก็บซ่อมแซมรอยเชื่อมต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย

ขั้นตอนการใช้สีน้ำมัน

ขั้นที่ 1 เคลือบสีรองพื้น (PRIMER COAT)

1 ชั้น กรณีพื้นผิวเป็นไม้ คอนกรีต หรือปูนฉาบ

2 ชั้น กรณีพื้นผิวเป็นโลหะทุกชนิด

หลังจากการเคลือบสีรองพื้นครั้งแรก จะต้องเว้นช่วงให้สีแห้งตัว ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ก่อนการเคลือบสีรองพื้นครั้งที่ 2 หรือการเคลือบสีทับหน้า

ขั้นที่ 2 เคลือบสีทับหน้า (TOP COAT) 2 ชั้น

ชนิดเงาหรือด้าน ตามที่รายการแบบระบุไว้ และต้องได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอ การเคลือบสีครั้งแรกและครั้งหลังจะต้องเว้นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง เพื่อให้สีแห้งตัว

5.7.5 สีกันตะไคร่ (IMPREGNATOR)

ใช้สำหรับงานกระเบื้องดินเผา กรวดล้าง หายล้าง หินล้าง และหินกาบ

การเตรียมพื้นผิว

- ก. ซ่อมแซมรอยแตกร้าวต่างๆ
- ข. ปิดซีตฝุ่นละอองออกให้หมด

วิธีทำ

ใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม โดยเป็นไปตามกำหนดในเอกสารเผยแพร่ (CATALOG) ทุกประการ

5.7.6 การทาสีแลคเกอร์ วานิช ฯลฯ

ทาสีพื้นไม้ภายในอาคาร ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ เช่น วงกบ ชั้น และราวบันไดไม้ หน้าต่างด้านใน เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

ก. น้ำมันวานิชชนิดเงาและด้าน และอื่นๆ

การเตรียมผิว ตูรายละเอียดการเตรียมพื้นไม้ การทาสีพื้นผิว เพื่อความคงทน ให้ทาสีน้ำมันวานิช 3 ครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ ร้อยละ 10 ครั้งต่อไปไม่จำเป็น การทาสีพื้นที่มีวานิชเก่าทาแล้ว สำหรับพื้นเก่าที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้ทาสีน้ำมันวานิชที่ไม่ผสมทินเนอร์ 2 ครั้ง

ข. ข้อพึงระวัง

ระยะเวลาสีแห้ง

- แห้งทาบได้ 6-8 ชั่วโมง
- แห้งสนิทอย่างน้อย 16 ชั่วโมง



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชสีทาพื้นเก่าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อนก่อน เช่น ลิซซ ปอด เอ็น ไชลูชั่น จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบ แล้วจึงทาด้านน้ำมันวานิช ถ้าใช้น้ำมันวานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดีให้ขูดน้ำมันเก่าออกให้หมด

5.7.7 น้ำมันทีคอออยล์

ผิวพื้นที่จะทำ ให้ทาบนไม่เฉพาะในกรณีทีระบุให้ใช้เท่านั้น

ก. การเตรียมผิวพื้น

ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดโดยปะด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ให้มีลายไม้กลมกลืนและสนิทยเรียบร้อยขัดเรียบด้วยกระดาษทราย ขัดฝุ่นต่างๆออกให้หมดทำด้วยทีคอออยล์

ข. การทาสีทีคอออยล์

ขัดด้วยผ้าสะอาดที่ชุบด้วยทีคอออยล์ เวลาช้อยให้ผ้าแห้งหรือขู่มนจนเกินไป ปล่อยให้แห้ง 4-6 ชั่วโมง แล้วทาสีอีก รวมแล้วต้องไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ครั้งสุดท้ายเมื่อทาแห้งสนิทดีแล้วจะต้องขัดให้ทั่วด้วยผ้าแห้งและสะอาดอีกครั้ง

ค. ข้อพึงระวัง

น้ำมันชนิดนี้ไม่ควรทาทับกับผนังภายนอกอาคาร หรือสถานที่ที่ต้องการความต้านทานของน้ำยาเคมีต่างๆ

6. รายละเอียดวัสดุ

6.1 สีชนิดทาภายนอก

ผลิตภัณฑ์สีประเภท ACRYLIC 100% เกรด A

DULUX WEATHER SHIELD	ของ	I.C.I.
KEMLATEX SEMI-GLOSS	ของ	SHERWIN WILLIAMS
JOTASHIELD	ของ	JOTUN
SUPER SHIELD	ของ	TOA

6.2 สีชนิดทาภายใน

DULUX HOMEMATT	ของ	I.C.I.
JOTAPLAST	ของ	JOTUN
AKRYLITE B40	ของ	SHERWIN WILLIAMS
SUPERSHIELD DURACLEAN	ของ	TOA

6.3 สีน้ำมัน

DULUX	ของ	I.C.I.
KEM LUSTRAL ALKYD ENAMEL	ของ	SHERWIN WILLIAMS
GARDEX ENAMEL	ของ	JOTUN
INDUSTRIAL ENAMEL FINISH	ของ	RUST-OLEUM
SUPERSHIELD ULTRAGLOSS	ของ	TOA

การทาสีให้ทรงพื้นตามข้อ 6.4 และทาสีทับหน้าอีก 2 ครั้ง

6.4 สีรองพื้น



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ให้ใช้ของบริษัทผู้ผลิตเดียวกับสีทาทับหน้า		โดยเป็นไปตามกรรมวิธีและตามระบุในเอกสารเผยแพร่	
(CATALOG) ของบริษัทผู้ผลิตสีนั้นๆ			
สำหรับสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาดังนี้			
ครั้งที่ 1 RED LEAD PRIMER			
ครั้งที่ 2 RED LEAD IRON OXIDE หรือ ZINC CHROMATE			
โดยเป็นผลิตภัณฑ์ :-			
	1069 RED PRIMER / 1060 YELLOW PRIMER	ของ	RUST-OLEUM
	RED LEAD PRIMER 1120	ของ	JOTUN
	DULUX ANTI-CORROSIVE METAL (PRIMER RED) A 540-560	ของ	I.C.I.
	REINFORCED RED LEAD PRIMER B50 E2	ของ	SHERWIN WILLIAMS
หรือ	สีรองพื้นกันสนิม	ของ	TOA CHUGOKU
สำหรับสีรองพื้นของสี EPOXY			
สี EPOXY รองพื้นเหล็ก เป็นผลิตภัณฑ์			
	9373 ORANGE PRIMER	ของ	RUST-OLEUM
	PENGUARD PRIMER	ของ	JOTUN
	DULUX EPOXY METAL PRIMER	ของ	I.C.I.
	TILE-CLAD II HI-BILD PRIMER	ของ	SHERWIN WILLIAMS
หรือ	สีรองพื้น EPOXY	ของ	TOA CHUGOKU
สี EPOXY รองพื้นปูน เป็นผลิตภัณฑ์			
	9391 WHITE PRIMER	ของ	RUST-OLEUM
	PENGUARD VARNISH	ของ	JOTUN
	DULUX EPOXY PRIMER OFF WHITE	ของ	I.C.I.
	KEM KROMIK PRIMER	ของ	SHERWIN WILLIAMS
หรือ	สีรองพื้น EPOXY ทึบปู	ของ	TOA HEAVY GUARD
6.5	สี EPOXY		
	9300 HEAVY-DUTY EPOXY	ของ	RUST-OLEUM
	PENGUARD ENAMEL	ของ	JOTUN
	DULUX EPOXY FINISH	ของ	I.C.I.
	ACRIPHOXY ENAMEL	ของ	SHERWIN WILLIAMS
	EPOGUARD ENAMEL	ของ	TOA HEAVY GUARD
6.6	สีป้องกันสนิมทั่วไป		
	RUST-OLEUM NO.7069	ของ	RUST-OLEUM
	JOTUN NO.1123	ของ	JOTUN
	CHUGOKU-LZI	ของ	TOA CHUGOKU
6.7	สี EPOXY-POLYURETHANE		
สำหรับงานพื้นผิว GALVANIZE หรือ STAINLESS STEEL			
เป็นผลิตภัณฑ์ของ RUST-OLEUM หรือ JOTUN หรือ TOA CHUGOKU			



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

6.8 สีกันตะไคร้ (IMPREGNATOR)

สำหรับผิวกรวดล้าง ทรายล้าง หินล้าง กระเบื้องดินเผา หินกาบ หินขัด หินธรรมชาติ และผิวคอนกรีตเปลือย เป็นผลิตภัณฑ์ของ

1. LITHOFIN :-

- LITHOFIN STAIN STOP (W) สำหรับหินธรรมชาติ เช่น หินแกรนิต, หินทราย
- LITHOFIN SPLASH STOP สำหรับผิวคอนกรีตเปลือย

2. PROOFCOAT GECQO NANO MICRO SEALER

3. BASF MASTERSEAL-355

4. BELLINZONI STRONG-2000

หมายเหตุ : เป็นวัสดุประเภท SILANE SILOXANE หรือเทียบเท่า

ชนิด ONE-COMPONENT LIQUID IMPREGNANT ซึ่งเมื่อพ่นหรือทาลงบนผิววัตถุแล้ว จะทำปฏิกิริยาภายในเนื้อวัตถุ โดยไม่ทำให้เนื้อวัตถุเปลี่ยนสี

- ผลิตภัณฑ์เมื่อติดตั้งแล้ว มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดยมีการรับประกันไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- การทาบานผิวหินธรรมชาติ หรือกระเบื้องดินเผา ต้องทาทุกด้าน (ทั้งหมด 6 ด้าน) ก่อนทำการปู

6.9 สีย้อมไม้ภายใน / ภายนอกอาคาร (WOOD STAIN)

เป็นผลิตภัณฑ์ของ BEGER รุ่น WOOD STAIN / DECK STAIN หรือ CHEMGLAZE หรือ I.C.I. CUPRINOL

6.10 สีทาไม้ภายนอกอาคาร

เป็นผลิตภัณฑ์ของ BEGER รุ่น WOOD SHIELD หรือ CHEMGLAZE หรือ I.C.I.

6.11 น้ำมันรักษาเนื้อไม้ (TEAK OIL)

เป็นผลิตภัณฑ์ของ BEGER รุ่น TEAK OIL หรือ CHEMGLAZE หรือ I.C.I.

6.12 น้ำยาเคลือบแข็งสำหรับพื้นไม้ (POLYURETHANE)

เป็นผลิตภัณฑ์ของ BEGER รุ่น B-52; B-5000-2K หรือของ I.C.I. รุ่น SUPERCOTE POLYURETHANE หรือ CHEMGLAZE

6.13 สีเคลือบป้องกันไฟชนิดบวมตัว

- สำหรับโครงสร้างเหล็กหรือโลหะ ที่มองเห็นด้วยตาเปล่า หรือที่ต้องการแสดงลักษณะรูปร่างของโครงสร้าง
 - มีอัตราการทนไฟไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง
 - ลักษณะเป็นฟิล์มหนาเคลือบบนผิวพื้นโครงสร้างเหล็ก และบวมตัวเมื่อถูกความร้อน (THIN-FILM INTUMESCENT COATING) สามารถทาสีทับหน้าได้
- เป็นผลิตภัณฑ์ของ (ดูหมวด 8 งานป้องกันไฟภายในอาคาร)

6.14 สีจราจร



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- สำหรับทาถนนแสดงเครื่องหมายทิศทางจราจร หรือแนวเส้นแบ่งแสดงขอบเขตที่จอดรถ หรือสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งลานจอด HELIPAD โดยใช้สีขาว แสดงเครื่องหมายทิศทางจราจร, เส้นแบ่งแนวแสดงขอบเขตที่จอดรถ (ตามมาตรฐานกรมทางหลวง) และใช้สีแดง แสดงตำแหน่งลาน HELIPAD
 - เป็นสีที่ทำมาจากยางสังเคราะห์ ที่มีคลอรีนผสมกับ ALKYD RASIN และผสมแก้วเข้ากับเนื้อสีระหว่างการผลิต เพื่อช่วยในการสะท้อนแสง
- เป็นผลิตภัณฑ์ของ JOTUN หรือ I.C.I. หรือ SHERWIN WILLIAMS หรือ A.P.C. INDUSTRIES

7. ตัวอย่าง

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล็อกตัวอย่างสี รวมถึง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) และทำแผ่นตัวอย่างของสีจริงบนวัสดุแผ่นแข็ง ขนาด 30 x 30 ซม. ไม่น้อยกว่าสีละ 2 ตัวอย่าง เพื่อขอความเห็นชอบก่อนทำตัวอย่างสีจริง
- 7.2 ผู้รับจ้างต้องทำสีตัวอย่างจริงตามที่ได้เลือกไว้แล้ว ตามตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ณ สถานที่ก่อสร้างเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการส่วนที่เหลือต่อไป

8. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกแห่ง ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงานโดยปราศจากคราบเปื้อนและตำหนิต่าง ๆ

9. การรับรองความเสียหาย

9.1 การซ่อม

หากส่วนหนึ่งส่วนใดของพื้นผิวที่ทำการเคลือบสีน้ำมันแล้ว เกิดมีการแก้ไขหรือเปื้อนเปื้อน ผู้รับจ้างจะต้องแต่งผิวส่วนนั้น ๆ และทำการเคลือบผิวให้ใหม่ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

9.2 สิ่งที่น่ามาใช้จะต้องเป็นของใหม่มีคุณภาพมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตไม่หลุดหรือลอก หรือแตก ภายในเวลาอันสมควร ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้าง ทั้งจะต้องทำการตกแต่งซ่อมแซมให้เรียบร้อยด้วยคุณภาพของวัสดุและมีมือ

9.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐาน หรือใบรับรองการใช้สีจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดงต่อผู้ว่าจ้าง

9.4 หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการก่อสร้างดังระบุข้างต้นข้อใดข้อหนึ่ง หรือหลายข้อ หรือทั้งหมด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขูดล้างสีน้ำมันออกให้หมด แล้วทำการเคลือบสีใหม่ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกชดเชยค่าจ้างเพิ่มเติมมิได้ หรือผู้ว่าจ้างจะเรียกชดเชยค่าเสียหายจากกันผู้รับจ้าง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

10. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันงานทาสี ทั้งวัสดุและกรรมวิธีดำเนินการ

- เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี สำหรับสีทากภายในอาคาร
- เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี สำหรับสีทากภายนอกอาคาร

รวมถึงมีเอกสารยืนยันการรับประกันคุณภาพจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์



หมวดที่ 10.5 งานทาสี

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 11

เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ



เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
PLUMBING FIXTURE AND ACCESSORIES

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดจนจัดหาวัสดุ, อุปกรณ์ต่างๆ , แรงงานฝีมือที่ดีที่มีประสบการณ์และมีความชำนาญโดยเฉพาะ ในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ รวมทั้งทำความสะอาดพร้อมทดสอบจนใช้งานได้ดี
- 1.2 เครื่องสุขภัณฑ์ หมายถึง เครื่องสุขภัณฑ์ที่เป็นดินเผาเคลือบสี เช่น อ่างล้างหน้า ที่ปัสสาวะ โถส้วมแบบต่างๆ พร้อมฝารองนั่ง ถังพักน้ำ พร้อมอุปกรณ์ภายในถัง ที่ใส่กระดาษชำระ ที่วางของ อ่างอเนกประสงค์ ฯลฯ และเครื่องสุขภัณฑ์ที่ไม่ใช่ดินเผา แต่เคลือบอบสีเช่นเดียวกับเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น อ่างอาบน้ำชนิดต่างๆ เป็นต้น และยังคงครอบคลุมถึงส่วนประกอบสำหรับติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจนครบชุด เช่น เครื่องแขวน, ยึด, ติด, ตรึง ให้แน่นทั้งหมด ชุดหน้างานพื้นของโถส้วมพร้อมครอบปิดหัวโถที่มีสีเช่นเดียวกับเครื่องสุขภัณฑ์ และชิ้นส่วนประกอบการติดตั้งตามคู่มือผู้ผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด
- 1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ หมายถึง ก๊อกน้ำแบบต่างๆ ทั้งหมด, ฝักบัวทุกชนิด, วาล์วเปิด-ปิดทั้งหมด, สายน้ำดี, สายชำระ, ฝั้วชำระแบบต่างๆ, สะดือน้ำทิ้ง และ P-TRAP ทุกชนิด รวมทั้งชิ้นส่วนสำหรับต่อเชื่อมเข้ากับระบบท่อ และ/หรือเครื่องสุขภัณฑ์จนสามารถใช้งานได้ดี
- 1.4 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีได้แสดงไว้ในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ แต่มีความจำเป็นต้องใช้ เพื่อให้งานแลดูเรียบร้อย สวยงาม และสามารถใช้งานได้ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- 1.5 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบนั้นๆ ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในคุณสมบัติของแต่ละชนิด
- 1.6 เครื่องสุขภัณฑ์ และ/หรืออุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดอุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด พร้อมตัวอย่างและผลการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนทำการสั่งซื้อ
- 1.8 รายละเอียดต่างๆ ของเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ ที่ระบุในรายการประกอบแบบ และ/หรือแบบก่อสร้างทั้งหมด ถือเป็นงานที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ และได้คิดราคารวมอยู่ในการเสนอราคาโครงการนี้แล้วทั้งสิ้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะยกเป็นข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ได้คิดราคาไว้เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้
- 1.9 การทำระดับให้ทำระดับพื้นที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดห้องน้ำ ในกรณีที่ไม่ปรากฏในแบบ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามหลักช่างฝีมือที่ดี

หมายเหตุ : ไม่ต้องปรับความลาดเอียง (SLOPE) สำหรับพื้นห้องน้ำ-ส้วมทั้งหมด ยกเว้น : พื้นห้องอาบน้ำ (SHOWER AREA)



หมวดที่ 11 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 1.10 การทดสอบเครื่องสุขภัณฑ์เมื่อทำการติดตั้งสุขภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการใช้งานของเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด ให้อยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี ในกรณีที่ใช้งานขัดข้องให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้
- 1.11 หลังจากการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และส่วนประกอบต่างๆ ให้ผู้ตรวจยึดตลอดแนวทั้งหมดด้วย SEALANT ชนิดเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์และห้องน้ำห้องครัว (SANITARY SEALANT) และต้องส่งรายละเอียดของ SEALANT ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการติดตั้ง (ดูหมวด 7 ฎการยาแนว)
- 1.12 รายการสุขภัณฑ์ที่ไม่ได้ระบุในแบบรูป ให้ใช้สุขภัณฑ์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้
- AMERICAN STANDARD
COTTO
TOTO
KOHLER
หรือคุณภาพเทียบเท่า
- อุปกรณ์ห้องน้ำให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้
- AMERICAN STANDARD
COTTO
TOTO
KOHLER
GROHE
TECHNICAL CONCEPTS, USA
BOBRICK, USA
FLUID MASTER, USA
SLOAN, USA
DELANY, USA
MARIANI, ITALY
RINSE TECH
หรือคุณภาพเทียบเท่า
2. คุณลักษณะของเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์
- 2.1 เครื่องสุขภัณฑ์ (SANITARY WARE)
เครื่องสุขภัณฑ์ดินเผาเคลือบ กำหนดให้เป็นชนิดวิเทรียสไชนา (VITREOUS CHINA) ซึ่งเป็นเครื่องเคลือบดินเผาที่มีคุณภาพสูงแข็งแรง การดูดซึมน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นไม่เกินร้อยละ 0.75 ของน้ำหนักแห้ง ไม่มีรอยแตกร้าว ผิวที่เคลือบต้องเป็นมัน มีสีสม่ำเสมอ ความหนาทุกส่วนต้องไม่น้อยกว่า 6 มม. ไม่มี การราน ไม่มีรอยเผาไหม้ โมดูลัสแตกร้าว (MODULUS OF RUPTURE) ไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม. ใน



หมวดที่ 11 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กรณีที่นั่งลิ้นชักและที่ปัสสาวะ การชะล้างจะต้องไม่มีปัญหา สามารถผ่านการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดทุกประการ

2.2 ฟลัชวาล์วสำหรับโถชักวม (WATER CLOSET FLUSH VALVE)

ฟลัชวาล์วที่ใช้สำหรับโถชักวม มีทั้งหมด 3 แบบ ดังนี้

2.2.1 SENSOR FLUSH VALVE และ MANUAL แบบปุ่มกดใน PLATE เดียวกัน กำหนดให้ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) โดยมีหม้อแปลงให้เป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยและเหมาะสมกับอุปกรณ์

2.2.2 HYDROLIC FLUSH VALVE ใช้แรงดันน้ำเป็นตัวบังคับให้ระบบ FLUSH ทำงาน

2.2.3 ชนิดก้านโยก กำหนดให้ใช้ชนิดทองเหลืองชุบโครเมียมเงา วาล์วเป็นแบบ EXTERNAL ADJUSTABLE DIAPHRAGM TYPE พร้อมด้วย VACUUM BREAKER และ SCREW-DRIVER ANGLE STOP VALVE ขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ตัวคั่นโยกของวาล์วเป็นแบบ METAL OSCILLATING NON-HOLD OPEN HANDLE สามารถทนแรงดันใช้งานในระบบได้ไม่น้อยกว่า 5.6 กก./ตร.ซม. (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

2.3 ฟลัชวาล์วสำหรับโถปัสสาวะ

ระบบฟลัชวาล์วของโถปัสสาวะกำหนดให้ใช้ 3 แบบ ดังนี้

2.3.1 ระบบฟลัชวาล์วชนิด SENSOR ผัง PLATE กำหนดให้ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) โดยมีหม้อแปลงให้เป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยและเหมาะสม

2.3.2 ฟลัชวาล์ว SENSOR ชนิดฝังอยู่ในโถปัสสาวะ (BUILT-IN SENSOR) กำหนดให้ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) โดยมีหม้อแปลงอยู่ในชุดโถปัสสาวะมาจากโรงงานผู้ผลิตโดยเรียบร้อย

2.3.3 ฟลัชวาล์วชนิดก้านโยก (MANUAL URINAL FLUSH VALVE) กำหนดให้ใช้ชนิดทองเหลืองชุบโครเมียมเงาวาล์วเป็นแบบ EXTERNAL ADJUSTABLE DIAPHRAGM TYPE ควบคุมการฟลัชด้วยก้านโยกแบบ แบบ METAL OSCILLATING NON-HOLD OPEN HANDLE พร้อมด้วย SCREW-DRIVER ANGLE STOP VALVE ขนาด 20 มม. (3/4 นิ้ว) สามารถทนแรงดันใช้งานในระบบได้ไม่น้อยกว่า 5.6 กก./ตร.ซม. (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

2.4 STOP VALVE

STOP VALVE ใช้สำหรับควบคุมการปิด-เปิดน้ำเข้าสุขภัณฑ์ และใช้ควบคุมกับสายอ่อนชำระ กำหนดให้ใช้ชนิดทองเหลืองชุบโครเมียมเงา วาล์วเป็นแบบ ANGLE VALVE จะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานระบบได้ไม่น้อยกว่า 5.6 กก./ตร.ซม. (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) กรณีที่ไม่ได้ระบุให้เป็นแบบอื่นในแบบรูป

2.5 สายอ่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์

สายอ่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ใช้ควบคู่กับ STOP VALVE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ตัวสายทำด้วยยางสังเคราะห์ที่เสริมความแข็งแรงด้วย STAINLESS STEEL BRAIDING ขนาดของสายไม่เล็กกว่า 9 มม. (3/8 นิ้ว) สามารถทนแรงดันใช้งานในระบบได้ไม่น้อยกว่า 5.6 กก./ตร.ซม. (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)



หมวดที่ 11 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2.6 ฝาชั่ง (ESCUTCHEON)

ใช้สำหรับครอบท่อน้ำดี / น้ำทิ้ง บริเวณที่ทะเลออกจากผนังทุกจุด เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมเงา ผลิตในประเทศ

2.7 อุปกรณ์ของชุดก๊อกน้ำอัตโนมัติ สำหรับอ่างล้างหน้า

1. ตัวเรือนก๊อกพร้อมชุดเซ็นเซอร์
2. ชุดวาล์วไฟฟ้า (SOLENOID VALVE) พร้อมตะแกรงกรอง
3. สายน้ำดี
4. STOP VALVE ขนาด 1/2 นิ้ว
5. อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (ADAPTOR)
6. ก่อ่งใส่อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าทำด้วยเหล็ก

คุณสมบัติ

1. ใช้ระบบไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงาน โดยมีอุปกรณ์แปลงไฟให้เป็นกระแสตรง ขนาดไม่เกิน 12V. อุปกรณ์แปลงไฟ (ADAPTOR) ต้องเป็นแบบที่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ต่อเนื่อง อุปกรณ์แปลงไฟ 1 ชุด ใช้กับก๊อกน้ำอัตโนมัติ 1 ชุดเท่านั้น อุปกรณ์แปลงไฟ ต้องจ่ายกระแสไม่น้อยกว่า 700 mA. การติดตั้งอุปกรณ์แปลงไฟ ต้องติดตั้งในกล่องเหล็กที่มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ด้าน
2. การทำงานด้วยระบบ RADIUS TECHNOLOGY ที่รับรู้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในหัวก๊อก
3. ลักษณะการทำงาน เมื่อนำมือเข้าไปในเขตสัญญาณรับรู้ น้ำจะต้องไหลทันที และเมื่อออกจากเขตสัญญาณ น้ำจะต้องหยุดไม่เกิน 1 วินาที
4. ก๊อกน้ำ จะปิดน้ำเองอัตโนมัติ เมื่อน้ำไหลต่อเนื่องเกินกว่า 30 วินาที (-/2 วินาที)
5. ก๊อกน้ำ ต้องทำงานได้ในช่วงแรงดันน้ำ 0.2 – 10.0 บาร์ (BAR)
6. ไม่ใช้รังสีอินฟราเรดและโซลินอยด์วาล์วในการควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ
7. ปลั๊กต่อเชื่อมไฟฟ้า (CONNECTOR) ต้องสามารถกันน้ำได้

2.8 อุปกรณ์ของ AUTOMATIC FLUSH VALVE FOR URINAL AND WATER CLOSET

1. อุปกรณ์เซ็นเซอร์ พร้อมวาล์วไฟฟ้า (SOLENOID VALVE) พร้อมตะแกรงกรอง
2. STOP VALVE ขนาด 1/2 นิ้ว สำหรับ URINAL และขนาด 1 นิ้ว สำหรับ WATER CLOSET
3. อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (ADAPTOR)
4. ก่อ่งใส่อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าทำด้วยเหล็ก
5. ชุดท่อน้ำลงโถ ฝาชั่งและลูกยาง

2.9 AUTOMATIC FLUSH VALVE FOR URINAL

คุณสมบัติ

1. ใช้ระบบไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงาน โดยมีอุปกรณ์แปลงไฟให้เป็นกระแสตรง ขนาดไม่เกิน 12 V.



หมวดที่ 11 เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติและอุปกรณ์ประกอบ
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 1.1 อุปกรณ์แปลงไฟ (ADAPTOR) ต้องเป็นแบบที่สามารถจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่องได้
- 1.2 อุปกรณ์แปลงไฟ 1 ชุด ใช้กับก๊อกน้ำอัตโนมัติ 1 ชุดเท่านั้น
- 1.3 อุปกรณ์แปลงไฟ ต้องจ่ายกระแสไม่น้อยกว่า 700 mA.
- 1.4 การติดตั้งอุปกรณ์แปลงไฟ ต้องติดตั้งในกล่องเหล็กที่มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ด้าน
2. การทำงานด้วยระบบอินฟราเรด โดยมีสัญญาณไฟโชว์ตลอดเวลาเมื่อมีการใช้งาน
3. ลักษณะการทำงาน น้ำจะไหลอัตโนมัติ 2 ครั้ง ครั้งแรกจะไหลเมื่อผู้ใช้เข้ามาอยู่ในเขตสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 3 วินาที โดยน้ำจะไหลประมาณ 5 วินาที และจะไหลอีกครั้งเมื่อผู้ใช้ทำธุระเสร็จและออกจากเขตสัญญาณ โดยน้ำไหลอีก 7 วินาที
4. เสริมระบบเปิดน้ำเองอัตโนมัติทุก 12 ชั่วโมง หลังจากใช้ครั้งสุดท้าย โดยน้ำจะไหลเพียง 1 วินาที เพื่อป้องกันน้ำในท่อตักกลับแห้ง
5. อุปกรณ์ต้องทำงานได้ในช่วงแรงดันน้ำ 0.2 – 10.0 บาร์ (BAR)
6. โซลินอยด์วาล์ว (SOLINOID VALVE) ต้องเป็นระบบที่สามารถถอดทำความสะอาดแผ่นยาง (DIAPHRAGM) ได้ง่าย
7. ปลั๊กต่อเชื่อมไฟฟ้า (CONNECTOR) ต้องสามารถกันน้ำได้
8. ชุดอุปกรณ์ฝังในผนัง โดยมีฝาครอบทำด้วยสแตนเลสผิวขนแมว หรือติดตั้งอยู่ในชุดโถปัสสาวะจากแหล่งผลิต

2.10 AUTOMATIC FLUSH VALVE FOR WATER CLOSET

คุณสมบัติ

1. ใช้ระบบไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานโดยมีอุปกรณ์แปลงไฟให้เป็นกระแสตรง ขนาดไม่เกิน 12V.
 - 1.1 อุปกรณ์แปลงไฟ (ADAPTOR) ต้องเป็นแบบที่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ต่อเนื่อง
 - 1.2 อุปกรณ์แปลงไฟ 1 ชุด ใช้กับก๊อกน้ำอัตโนมัติ 1 ชุดเท่านั้น
 - 1.3 อุปกรณ์แปลงไฟ ต้องจ่ายกระแสไม่น้อยกว่า 700 mA.
 - 1.4 การติดตั้งอุปกรณ์แปลงไฟ ต้องติดตั้งในกล่องเหล็กที่มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ด้าน
2. การทำงานด้วยระบบอินฟราเรด โดยมีสัญญาณไฟโชว์ตลอดเวลาเมื่อมีการใช้งาน
3. ระบบ MANUAL เพียงผู้ใช้กดปุ่ม อุปกรณ์จะฟลัชน้ำทันที เหมือนระบบ DIRECT FLUSH VALVE โดยน้ำจะไหลไม่เกิน 6 ลิตร/ครั้ง ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
4. ระบบอัตโนมัติทำงานด้วยระบบอินฟราเรด ลักษณะการทำงาน เมื่อผู้ใช้นั่งในเขตสัญญาณนานเกินกว่า 10 วินาที และผู้ใช้เดินออกจากเขตสัญญาณ น้ำจะไหลเองอัตโนมัติ โดยไหลไม่เกิน 6 ลิตร/ครั้ง
5. เสริมระบบเปิดน้ำเองอัตโนมัติทุก 24 ชั่วโมง หลังจากการใช้ครั้งสุดท้าย เพื่อป้องกันน้ำในท่อตักกลับแห้ง
6. โซลินอยด์วาล์ว (SOLINOID VALVE) ต้องเป็นระบบที่สามารถถอดทำความสะอาดแผ่นยาง (DIAPHRAGM) ได้ง่าย



หมวดที่ 11 เครื่องสุญกัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

7. ปลั๊กต่อเชื่อมไฟฟ้า (CONNECTOR) ต้องสามารถกันน้ำได้
 8. ชุดอุปกรณ์ฝังในผนัง โดยมีฝาครอบทำด้วยสแตนเลสผิวขวนแมว
3. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุญกัณฑ์และทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยร้าวแตก มีน รอยขีดข่วน รอยตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่เปราะเปื้อน ให้มีความเงางาม ถ้าหากเกิดความเสียหายดังกล่าว จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน
 4. การรับประกันผลงาน
ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องระมัดระวังให้มีการชำรุดเสียหาย หรือมีตำหนิก่อนส่งมอบงาน หากสุญกัณฑ์ใดที่ติดตั้งแล้วเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
 - 4.1 ระยะเวลาการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี เริ่มนับเมื่อผู้รับเหมาส่งมอบอาคาร โดยหนังสือการรับประกันต้องออกจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น
 - 4.2 เงื่อนไขในหนังสือการรับประกัน ผู้ผลิตจะทำการซ่อมบำรุงหรือแก้ไขอุปกรณ์ที่มีปัญหา ณ จุดที่อุปกรณ์นั้น ติดตั้งตลอดระยะเวลาการรับประกันสินค้า
 - 4.3 หนังสือรับรองว่าจะสำรองอะไหล่ของรุ่นหรือแบบ (ตามสัญญาว่าจ้าง) ไม่น้อยกว่า 10 ปี นับจากปีที่ทำสัญญา จากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น
 5. **กรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบรูป :-**
 - 5.1 สุญกัณฑ์แต่ละชิ้น จะต้องติดตั้งดังนี้ :-
 - ที่ใส่กระดาษชำระ 1 ชุด ทุกๆ โถส้วม 1 ที่
 - ที่ใส่สบู่เหลว 1 ชุด ทุกๆ COUNTER SINK 2 ที่
 - ที่เข้ามือ (ELECTRIC HAND DRYER) 1 ชุด ทุกๆ ห้องน้ำ-ส้วม
 - 5.2 เครื่องสุญกัณฑ์ตามรายการต่อไปนี้ ให้ใช้ยี่ห้อเดียวทั้งโครงการ ได้แก่
 - โถสุญกัณฑ์
 - อ่างล้างหน้า
 - โถปัสสาวะ



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 12
รายละเอียดอื่นๆ



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่นๆ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

บานเกล็ดระบายอากาศอลูมิเนียม ALUMINIUM LOUVERS

1. เกล็ดระบายอากาศต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งผลิตจากอลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป, ตามมาตรฐาน BS 1474 : 1978 ชนิด 6063-T5 เกรด อุตสาหกรรมที่มีความทนทานต่อการใช้งานและสภาพอากาศ
 2. ชิ้นส่วนต่างๆ ของเกล็ดระบายอากาศต้องผลิตจากอลูมิเนียมบริสุทธิ์ ชนิด 6063-T5
 3. ชิ้นส่วนต่างๆ ของเกล็ดระบายอากาศต้องผลิตด้วยระบบรีดขึ้นรูป (EXTRUSION) เท่านั้น เพื่อให้ได้ความแข็งแรงสูงสุด ไม่อนุญาตให้ผลิตด้วยระบบพับขึ้นรูปโดยเด็ดขาด
 4. เกล็ดระบายอากาศที่มีความสูงเกิน 2.2 เมตร ต้องมีโครงสร้างเหล็กรับน้ำหนักตามการคำนวณของวิศวกรโครงสร้าง จัดเตรียมโดยผู้รับเหมา
 5. เกล็ดระบายอากาศต้องอยู่ในสภาพที่ไม่บิดงอในระยะไม่เกิน 1.5 เมตรตามแนวนอน โดยไม่ต้องมีโครงสร้างรับน้ำหนักเสริม
 6. เกล็ดระบายอากาศต้องมีขนาดความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้าง โดยให้เป็นไปตามรายการคำนวณ และตามมาตรฐานของแต่ละบริษัทผู้ผลิต โดยต้องส่งรายละเอียดเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
 7. เกล็ดระบายอากาศต้องออกแบบและผลิตด้วยวิธีการรีดขึ้นรูปให้ถูกหลักการไหลผ่านของอากาศ โดยคำนึงถึงการระบายน้ำที่ไหลผ่านจากตัวใบไปยังช่องระบายน้ำ ตามแนวตั้งด้านข้าง และไหลลงสู่รางกบอลูมิเนียมด้านล่าง
 8. ในกรณีที่มีการออกแบบติดตั้งประตูเปิดในช่องเปิดของบานเกล็ดระบายอากาศ บานพับ และอุปกรณ์ยึดติดวงกบ ต้องมีการเตรียมให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 9. ส่วนประกอบอื่นๆ ของเกล็ดระบายอากาศ เช่น น๊อต และสกรู ต้องเป็น STAINLESS STEEL เท่านั้น
 10. เกล็ดระบายอากาศต้องเคลือบสีด้วยระบบ PVDF ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบเคลือบสีชนิดอื่นๆ
 11. เกล็ดระบายอากาศ ต้องประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงาน ในกรณีที่มีการติดตั้งใบด้านหน้า ทางผู้ผลิตต้องจัดเตรียมใบสำเร็จรูปมาประกอบหน้างาน
- เป็นผลิตภัณฑ์ :-

: C/S LOUVERS : CONSPEC (THAILAND)

หรือ : COLT : BFM

หรือ : MASON : MASON

หรือ : คุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่นๆ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กาวยึดวัสดุ ELASTIC BONDING

เป็นกาวชนิดยืดหยุ่น (ELASTIC BONDING) ไม่ต้องใช้ PRIMER

เป็นทั้งสารยึดติด (ADHESIVE) และวัสดุยาแนว (SEALANT)

เป็นวัสดุสังเคราะห์ประเภท SILANE MODIFIED POLYMER BASED ELASTIC ADHESIVES มีองค์ประกอบเดียว (ONE COMPONENT) แห้งตัวโดยทำปฏิกิริยากับความชื้น

ใช้สำหรับยึดผนังไม้, กระดาษ, พลาสติก, โครมโลหะ ไม่มีกลิ่น ปราศจากสารละลายที่เป็นพิษ เช่น ISOCYANATE คุณสมบัติทั่วไป

- DENSITY : 1.4 - 1.5 G/CM³
- VOLUME CHANGE (DIN 52-457) : < 2%
- SOLIDS CONTENT : 100%
- SKIN FORMATION TIME (DIN 50-014) : 10 - 20 MIN.
- CURE RATE (DIN 50-014) : 5 MM./24 HRS.
- TENSILE STRENGTH (DIN 53-504) : 3 MPa
- ELONGATION AT BREAK : 220%
- UV RESISTANT : GOOD
- TEMPERATURE RANGE : -40°C TO 100°C
- เป็นผลิตภัณฑ์ :-
 - TEROSTAT SERIES
- หรือ - DUPOINT
- หรือ - SIKA BOND AT-UNIVERSAL
- หรือ - คุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่นๆ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

เส้น P.V.C. หยุดขอบปูนฉาบและเซาะร่องน้ำหยด

- ใช้สำหรับ
- : หยุดแนวปูนฉาบตามแนวรอยต่ออาคาร (EXPANSION JOINT) ตามกำหนดในแบบรูป
 - : หยุดแนวปูนฉาบในแนวที่กำหนดในแบบรูป
 - : เป็นตัวกำหนดแนวร่องน้ำหยด บริเวณชายคา / กันสาด หรือขอบพื้น / คาน ภายนอกอาคาร (กรณีไม่ได้ฝังแนวร่องน้ำหยดไว้ในขั้นตอนของการหล่อคอนกรีต)



วัสดุฉาบแต่งผิวผนัง
SKIM COAT

- เป็นวัสดุประเภทสารยึดเกาะ (ADHESIVE COMPOUND)
- ลักษณะเป็นของเหลวข้น ใช้ผสมกับซีเมนต์หรือปูนฉาบ เป็นสารประเภท SYNTHETIC RESINS IN WATER DISPERSION
- ใช้สำหรับฉาบแต่งผนังผิวปูนฉาบ หรือผนังผิวคอนกรีตเปลือย โดยสามารถฉาบได้บางตั้งแต่ 0.3 มม. – 4 มม.
- โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - ลักษณะ : เป็นครีมเหลว
 - ขนาดอนุภาค : 0.40 – 0.12 มม.
 - ความหนาแน่น : 1.35 ± 0.05
 - ความข้นเหลว : 15000 Cps
 - PH : 11
 - BOND STRENGTH AT 7 DAYS : 9 MPOL (ASTM C-882)
 - COMPRESSIVE STRENGTH AT 7 DAYS : 18 MPOL (ASTM C-109)
 - TENSILE STRENGTH AT 7 DAYS : 0.7 MPOL (ASTM C-190)
 - อัตราการใช้ : 0.6 – 0.8 กก./ตร.ม. ที่ความหนา 1 มม.
(ไม่รวมวัสดุซีเมนต์หรือปูนขาว)
- เป็นผลิตภัณฑ์ :-
 - LANKO-101 PARENDUIT
 - VIBOND PLASTERING
 - SIKA FINE COAT
 - หรือคุณภาพเทียบเท่า



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่นๆ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศิลปากร)

หินแกรนิตและหินทราย GRANITE AND SANDSTONE

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ แรงงานฝีมือ อุปกรณ์เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จำเป็นทุกชนิดสำหรับการทำงานหินและผนังหินแกรนิตและหินทรายให้แล้วเสร็จลุล่วงไปด้วยดีตามแบบและรายการประกอบแบบ งานดังกล่าวรวมไปถึงการจัดหาอุปกรณ์เครื่องยึดต่างๆ เช่น ANCHORS, EXPANSION BOLTS, ANGLES, กาว EPOXY และเครื่องยึดอื่นๆ ที่จำเป็น รวมทั้งวัสดุอุดยาแนวและวัสดุหนุนรองทั้งหลาย

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 การเสนอรายละเอียด

2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียด ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณานุมัติ

2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณ ออกแบบการใช้ขอยึดต่างๆ ความหนาแผ่นหินที่ใช้ ตำแหน่ง และจำนวนขอยึดสำหรับยึดติดแผ่นหิน การบากแผ่นเจาะรูแผ่นและอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งผนังหินแกรนิตและหินทราย

2.1.3 ตัวอย่างวัสดุและขอยึดต่างๆ ที่จะใช้จริง

2.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำ SHOP DRAWING อย่างน้อย 5 ชุด โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ตำแหน่ง ขนาด ระยะ ของผนังที่จะติดตั้ง
- แบบขยาย การเข้ามุม การต่อ การยึดติดผนัง การติดตั้งผนังแต่ละส่วน
- แบบขยายการอุดยาแนว โดยต้องมี BACKING ROD หนุนรองเสมอ
- การทำ FLASHING และ/หรือแนวบรรจบของวัสดุใกล้เคียงแนวจนวัสดุ
- ลายหรือรอยต่อของแผ่นหินเมื่อปูเสร็จแล้วทั้งหมด

2.2 แฉกตัวอย่าง MOCK-UP SAMPLE

หลังจาก SHOP DRAWINGS ได้รับการพิจารณานุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งแฉกตัวอย่างหินตามลักษณะและวัสดุที่จะใช้จริงในหน่วยงานก่อสร้าง ขนาดและตำแหน่งที่จะติดตั้ง ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ภายหลัง เมื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว หรือเลิกใช้แล้ว การรื้อถอนเคลื่อนย้ายแฉกตัวอย่างออกไปเป็นภาระของผู้รับจ้าง และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดตั้งแต่การจัดหาวัสดุ การจัดทำ การรื้อถอน และขนย้ายออกไป

3. รายละเอียดวัสดุ



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่นๆ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 3.1 หินแกรนิตและหินทรายสำหรับปูพื้นและผนัง ให้ใช้หินภายในประเทศ (ขีดเงาผิวหน้าเฉพาะหินแกรนิต) ความหนาของหินทั้งหมดให้เป็นไปตามการคำนวณออกแบบของผู้รับจ้าง แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 มม. (สำหรับหินทราย) และไม่น้อยกว่า 20 มม. (สำหรับหินแกรนิต) หรือเป็นไปตามขนาดตามที่แสดงในแบบ ทุกแผ่นต้องไม่มีรอยแตกกร้าว ไม่มีโพรง หรือแตกป็น หรือข้อบกพร่องอื่นๆ ผู้ดำเนินการติดตั้งจะต้องเป็นผู้ชำนาญงานด้านนี้โดยเฉพาะ ซึ่งสามารถแสดงผลงานที่ผ่านมาได้ เช่น THONG HENG STONE PRODUCT CO.,LTD. หรือ หจก.ไทยวิศวกิจ หรือ บริษัท อักษราแกรนิต และหินอ่อน จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า
 - 3.2 ขอยึดประกอบทุกชนิดสำหรับการติดตั้ง ให้ใช้ชนิดสแตนเลส เกรด 304 ทั้งหมด
 - 3.3 วัสดุอุดยาแนว ให้ใช้ SILICONE ชนิดที่ไม่มีน้ำมัน (NON-STAINING) ให้ส่งผลทดสอบหรือใบรับรองเพื่อพิจารณาอนุมัติ
 - 3.4 วัสดุหนุนรอง BACKING ROD ให้ใช้ชนิด CLOSED CELL POLYETHYLENE FOAM หรือ CLOSED CELL POLYETHYLENE SPACER TAPE
 - 3.5 น้ำยากันซึมสำหรับทากั้นหิน ให้ใช้น้ำยากันซึมที่ไม่ทำให้สีหินเปลี่ยนแปลงไป ให้ดูหมวดงานป้องกันความชื้นและงานปิดรอยต่ออาคาร โดยทาทตามกรรมวิธีของผู้ผลิตทั้ง 6 ด้าน
 - 3.6 กาว EPOXY สำหรับใช้ประกอบการติดตั้ง ให้ใช้ชนิด NON-STAINING โดยให้ส่งใบรับรองของผู้ผลิต หรือทดสอบความเข้ากันได้กับหินที่ใช้ ให้พิจารณาอนุมัติ
 - 3.7 การยาแนว (GROUT) ให้เป็นระบบ DRY-SET GROUT และต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน
4. การติดตั้ง
- 4.1 แผ่นหินทั้งหมดก่อนการติดตั้ง จะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน จากนั้นให้ทากันซึมทุกด้าน ในกรณีที่มีการบากหรือคว้านแผ่นหิน ให้บากหรือคว้านให้เรียบร้อยก่อนจึงจะทากันซึมได้ จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วจัดเรียงแผ่นหินไว้บริเวณนั้น เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบจึงทำการติดตั้งได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการประกอบและติดตั้งงานปูผนังหินทั้งหมดด้วยช่างที่มีฝีมือ มีความชำนาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ และให้เป็นไปตาม SHOP DRAWINGS ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว
 - 4.2 รอยต่อแผ่นหินโดยทั่วไป กำหนดให้กว้างประมาณ 3 มม. หรือตามที่ระบุในแบบรูป แนวรอยต่อทั้งหมดจะต้องรับทำความสะอาดทันทีเมื่อยาแนวรอยต่อในแต่ละแนว
 - 4.3 การเข้ามุม ให้เข้ามุมระบบทับขอบ โดยหินแกรนิตให้ขัดขอบให้ขึ้นเงาเหมือนด้านหน้า
 - 4.4 เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องปิดผิวหน้าด้วยแผ่นผ้าใบ หรือวัสดุอื่น เพื่อป้องกันผิวหน้าหิน
 - 4.5 การปูหิน
สำหรับงานปูผนัง
ให้ปูด้วยระบบแห้ง (DRY PROCESS) โดยใช้ขอละเอียดอัดแผ่นหิน
สำหรับงานปูพื้น



หมวดที่ 12 รายละเอียดอื่นๆ

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ให้ปู้ด้วยกาวยซิเมนต์ เช่นเดียวกับที่ระบุในหมวดเดียวกันนี้ เรื่องกระเบื้องเคลือบ

4.6 CONTROL JOINT

- 4.6.1 การปูซีเมนต์ ให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณไม่เกิน 8.00 เมตร การปูห่างให้มี CONTROL JOINT ทุกระยะห่างกันประมาณไม่เกิน 10.00 เมตร
- 4.6.2 ตำแหน่งของ CONTROL JOINT ควรอยู่ในแนวตัดเป็นตาราง (GRID) อย่างสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างเสนอแบบ SHOP DRAWING เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 4.6.3 CONTROL JOINT ให้เป็นรูปแบบยางสังเคราะห์ (NEOPRENE) อยู่ในกรอบ STAINLESS STEEL หรือ ALUMINIUM ความกว้างไม่เกิน 6 มม. สำหรับพื้นภายในอาคาร และประเภทกรอบ STAINLESS STEEL ความกว้างประมาณ 12 มม. สำหรับพื้นภายนอกอาคาร (ทั้ง 2 ประเภท ลึกประมาณ 30-40 มม.)

5. การรักษาแผ่นหิน

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ให้มีน้ำหมักกดทับลงบนแผ่นมากเกินไป และที่กองเก็บในที่ก่อสร้างจะต้องสามารถป้องกันความชื้นได้ และมีถุงกระสอบหรือหมอนไม้รองแผ่น แผ่นที่มีความชำรุดเสียหายห้ามนำมาใช้

6. การทำความสะอาด

จะต้องทำความสะอาดผิวหินปราศจากเศษปูนทราย รอยขีดดินสอ เครื่องหมายต่างๆ รอยเปื้อนหยดของสี และฝุ่นผง ฯลฯ รอยต่อจะต้องอุดและแต่งแนวให้เรียบเรียบร้อยงาม

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการติดตั้ง และผิวของวัสดุเกิดรอยร้าว แตกบิ่น ชูดขีด หรือหลุดล่อน ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมแก้ไข ให้อยู่ในสภาพดีสมบูรณ์โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

หมวดที่ 13
งานตกแต่งภายใน



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ.ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การดำเนินงานทั่วไป

1. การเตรียมงานของผู้รับจ้าง
 - 1.1 สํารวจสภาพของหน่วยงานที่จะทำการตกแต่งภายใน ตรวจสอบวัดระยะขนาดของอาคาร อุปกรณ์ไฟฟ้าและงานท่อน้ำโดยละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลในการประกอบเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งภายในซึ่งจะต้องปรับตามหน่วยงานและอุปกรณ์เครื่องใช้ดังกล่าว
 - 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการศึกษาแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบตลอดจนขั้นตอนการดำเนินงานต่าง ๆ รวมถึงการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีข้อสงสัยต้องการคำชี้แจงจากผู้ออกแบบ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเวลา / สถานที่เพื่อให้ผู้ออกแบบเข้าร่วมให้คำแนะนำ และชี้แจงเกี่ยวกับแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ตลอดจนตอบคำถามข้อสงสัยต่างๆ ที่ผู้เข้าร่วมประกวดราคาเสนอคำถาม เป็นคำชี้แจงเกี่ยวกับงานก่อสร้าง สัญญาเงื่อนไข หรืออื่นๆ โดยจะถือคำชี้แจงคำแนะนำเหล่านั้น เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบสัญญาในระหว่างการก่อสร้าง มิให้ผู้รับจ้างทำงานโดยปราศจากแบบก่อสร้าง และคำแนะนำที่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง หากผู้รับจ้างทำไปโดยพลการ
 - 1.3 จัดหา จัดซื้อ และนำวัสดุอุปกรณ์ประกอบการตกแต่ง ช่างเทคนิค ช่างฝีมือและแรงงาน ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อดำเนินการตกแต่งตามแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบให้เสร็จสมบูรณ์ทันตามเวลาที่กำหนดในสัญญาจ้างเหมางานตกแต่งภายใน
 - 1.4 หาวิธีในการปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นการรบกวนต่อการทำงานของบุคคลข้างเคียงหรือผู้รับเหมารายอื่นๆ เช่น การเก็บรักษาวัสดุตกแต่ง การเก็บกวาดสิ่งปฏิกูลหรือเศษวัสดุเหลือใช้ และการรักษาความสงบในระหว่างการปฏิบัติงานและอื่นๆ
2. การประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ
ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการประสานงาน ให้ความยินยอม และให้ความร่วมมือในการติดตั้งหรือตกแต่งแก่ผู้รับจ้างรายอื่นที่ปฏิบัติงานอันไม่รวมอยู่ในงานตกแต่งภายใน และให้มีแผนปฏิบัติงานที่ประสานกัน เพื่อให้ปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนงานนั้นๆ เช่น งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ และงานด้านสุขาภิบาล จนแล้วเสร็จและสามารถ ใช้การได้ดีจนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง หากเกิดเหตุให้เกิดความเสียหาย ให้เกิดความล่าช้าและเกิดค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้างอันเนื่องมาจากความไม่ประสานงานกัน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและไม่นำมาเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญา. รวมทั้งต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดแก่ผู้ว่าจ้าง และต้องไม่นำมาเป็นเหตุเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ



หน่วยงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มร. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. การจัดแผนงาน
ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานนำเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ซึ่งจะต้องประกอบด้วย
 - 3.1 เวลาเริ่มงานการตกแต่งภายในแต่ละชั้นตอน
 - 3.2 เวลาการจัดหาวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์
 - 3.3 การเตรียมงาน ชั้นตอน และดำเนินการประกอบงานที่โรงงาน
 - 3.4 ระยะเวลาติดตั้ง ณ หน่วยงาน
 - 3.5 เวลาแล้วเสร็จของงานตกแต่งภายในทั้งหมด ตามเงื่อนไขที่ทางผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้และต้องแสดงแผนภูมิสถิติความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานตกแต่งทุกประเภท โดยแสดงไว้ ณ หน่วยงานที่ดำเนินการตกแต่ง เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบงานของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
4. ผู้รับเหมาช่วง
ในกรณีที่งานตกแต่งทั้งหมดจะต้องใช้ช่างหรือผู้รับเหมาช่วง หรือผู้ชำนาญด้านฝีมือหรือเทคนิคพิเศษ หากปรากฏว่าช่างของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงไม่มีฝีมือหรือมีความรู้ความสามารถไม่เหมาะสมกับงาน หรือเป็นผู้ที่มีความประพฤติไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในผลงานการปฏิบัติงานของช่างหรือผู้รับเหมาช่วงที่ได้ดำเนินงานไปแล้ว โดยยึดถือความเสียหายอันเกิดขึ้นแก่งานตกแต่งเป็นของผู้รับจ้างในทุกกรณี
5. สุវัสดิการและความปลอดภัย
ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความปลอดภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินของผู้รับจ้าง การบาดเจ็บ การเสียชีวิต อันเกิดจากอุบัติเหตุในการตกแต่งของผู้ที่เกี่ยวข้องหรือช่าง และคนงานของผู้รับเหมา ตลอดจนต้องจัดเตรียมอุปกรณ์การปฐมพยาบาลและสุវัสดิการให้คนงานตามสมควร
6. การป้องกันความเสียหายอันจะเกิดขึ้นกับอาคาร
ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้งานเกิดความเสียหายแก่ตัวอาคาร รวมทั้งโครงสร้างอาคาร และส่วนประกอบอื่นๆ ที่มีอยู่แล้ว เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า, อุปกรณ์ปรับอากาศ ฯลฯ หากมีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเอง จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
7. การควบคุมบุคคลภายนอก
ผู้รับจ้างต้องควบคุมบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง เข้ามาในบริเวณที่ทำการตกแต่งเป็นอันขาด และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

8. **ผู้คุมงาน**
ผู้รับจ้างจะต้องจ้างหรือแต่งตั้งทีมหน้าคุมงานตกแต่ง หรือผู้รับผิดชอบงานเพื่อเป็นตัวแทนรับผิดชอบงานทุกชนิดของผู้รับจ้างทั้งด้านโรงงาน และการติดตั้งที่สถานที่ตกแต่ง ในกรณีที่มีข้อผิดพลาด ข้อสงสัยใด ๆ ขณะที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ หัวหน้าคุมงานจะต้องเป็นผู้ที่สามารถเข้าใจในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบอย่างดี และมีความรู้ในการใช้วัสดุอุปกรณ์การตกแต่งหากพบว่าหัวหน้าคุมงานผู้นั้นไม่มีประสิทธิภาพ หรือความสามารถในการทำงานและปฏิบัติงาน อันจะทำให้เกิดผลเสียหายกับงาน ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนหัวหน้าคุมงาน
9. **การตรวจงาน**
ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างมีสิทธิตรวจงานและดูความคืบหน้าของงานระหว่างการดำเนินงานตกแต่ง ทั้งที่โรงงานและหน่วยงานที่ทำการตกแต่งทุกเวลา เพื่อตรวจสอบและวัดผลการดำเนินการให้ถูกต้อง โดยผู้รับจ้างต้องแสดงสถิติของการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนตามความเป็นจริงตั้งแต่เริ่มลงมือก่อสร้างจนกระทั่งแล้วเสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งการอำนวยความสะดวกในการตรวจงานในหน่วยงาน
10. **การสั่งซื้อของและวัสดุ**
วัสดุและอุปกรณ์การตกแต่งบางอย่างซึ่งจำเป็นต้องสั่งซื้อพิเศษ ผู้รับจ้างต้องส่งของนั้น ๆ ล่วงหน้าหรือตรวจสอบจำนวนว่ามีมากพอที่จะใช้หรือไม่เพื่อที่จะได้ทันกับการประกอบและดำเนินงานทันตามสัญญาที่กำหนด ไม่ว่าวัสดุนั้นจะสั่งซื้อภายในประเทศหรือจากต่างประเทศ หากการดำเนินการสั่งซื้อล่าช้าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในทุกกรณีโดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น
11. **การใช้วัสดุเทียบเท่าและการใช้วัสดุอื่นแทน**
โดยทั่วไปแบบจะระบุผลิตภัณฑ์ไว้อย่างน้อยวิธีหือ หรือมากกว่าในแต่ละรายการ ผู้รับจ้างสามารถร้องขอ และคณะกรรมการตรวจการจ้าง สามารถอนุญาตให้ใช้ผลิตภัณฑ์อื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า และเข้าหลักเกณฑ์ตามกฎหมายได้ หากพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสม โดยใช้ระเบียบการขอเทียบเท่าตามกฎเกณฑ์ของงานราชการ ผู้รับจ้างต้องยื่นขออนุมัติการใช้วัสดุเทียบเท่า โดยต้องนำเสนอวัสดุที่ขอเทียบเท่ามากกว่า 1 รายการ เพื่อจะได้เปรียบเทียบคุณภาพได้ตามความประสงค์ และระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่า นั้น หากวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ขอเทียบเท่าราคาต่ำกว่าวัสดุที่กำหนดให้ในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างยินดีที่จะให้ผู้ว่าจ้างหักเงินในส่วนที่วัสดุที่ขาดไปเมื่อมีการจ่ายเงินในงวดต่อไป หรือถ้าหากราคาสูงกว่าเดิม ผู้รับจ้างจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่ายเพิ่มจากเดิมไม่ได้



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ฉะนั้น ในการขอวัสดุเทียบเท่าหรือวัสดุแทน ให้ใช้วัสดุที่มีราคาและคุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากบุคคลตามลำดับดังต่อไปนี้

ก. คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ข. ตัวแทนผู้ว่าจ้าง

ค. เงื่อนไข:-

- ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุ / อุปกรณ์ ที่มีชื่อหรือยี่ห้อหรือรายละเอียดแตกต่างจากที่ระบุในแบบรูป (CONSTRUCTION DOCUMENT) หรือในรายการละเอียดประกอบแบบ (SPECIFICATION DOCUMENT) ได้ โดยมีเงื่อนไขดังนี้:-
- หากได้ระบุหรือกำหนดยี่ห้อและหรือรุ่นของวัสดุ / อุปกรณ์นั้น ไว้ในแบบรูปหรือรายการละเอียดประกอบแบบอย่างชัดเจนแล้ว ให้ใช้ลักษณะและคุณสมบัติรวมถึงรายละเอียดเฉพาะตามระบุในรุ่นและยี่ห้อของวัสดุ / อุปกรณ์นั้น เป็นบรรทัดฐานในการขออนุมัติเทียบเท่า
- วัสดุ / อุปกรณ์ที่ขออนุมัติเทียบเท่า ต้องมีคุณภาพที่เท่ากันหรือดีกว่า และมีราคาที่เหมาะสมหรือแพงกว่า รวมถึงระยะเวลาในการรับประกันที่เท่ากันหรือยาวกว่า วัสดุ / อุปกรณ์ที่ระบุในนั้นๆ
- ในกรณีที่เป็งานตงคแต่ง วัสดุ / อุปกรณ์ที่ขออนุมัติเทียบเท่า ต้องมีลวดลาย / สี / ขนาด / รูปร่าง ที่ใกล้เคียงกับวัสดุ / อุปกรณ์ที่ระบุในนั้นๆ
- ให้ระบุสถานที่ผลิตวัสดุ / อุปกรณ์ที่ขออนุมัติเทียบเท่า (COUNTRY OF ORIGIN) รวมถึงแสดงเอกสารยืนยันจากบริษัทผู้ผลิต และขั้นตอนต่างๆ ในการขออนุมัติให้ปฏิบัติตามในข้อ 5 หมวด 1 การจัดส่งเอกสารและวัสดุ (SUBMITTALS)
- การขอเทียบเท่าวัสดุทุกครั้งต้องให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

12. แบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

แบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบในงานนี้ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะนำไปใช้ในงานชิ้นอื่น ๆ ไม่ได้ และผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเรียกแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบคืนเมื่องานตงคแต่งทั้งหมดได้สิ้นสุดลง

13. การรักษาแบบรายละเอียด, รายการประกอบแบบและการขอเอกสารเพิ่มเติม



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผู้ว่าจ้างจะมอบแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง สำหรับใช้ในการก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวน 2 ชุด นอกเหนือจากสัญญาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบ จำนวน 1 ชุด โดยเข้ารูปลงล็อกให้เรียบร้อยไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง และพร้อมที่จะนำมาใช้ได้ตลอดเวลา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาสำเนาเอกสารอื่นๆที่ประกอบสัญญาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างด้วย

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอสำเนาเอกสารสัญญาส่วนใดส่วนหนึ่งเพิ่มเติม จะต้องร้องขอเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างโดยตรง พร้อมทั้งให้ระยะเวลาอันสมควรต่อผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการขอเพิ่มเติมเอกสารทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง

14. ข้อขัดแย้งในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

ในการปฏิบัติงานตกแต่งภายใน หากมีข้อขัดแย้งหรือประสบปัญหาอันเป็นข้อขัดแย้งในวิธีปฏิบัติงาน อันเกิดจากแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนที่จะลงมือดำเนินการต่อไปตามที่กำหนดไว้ โดยต้องไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบแต่อย่างใด

15. ระยะเวลาและมาตรฐานต่าง ๆ

ขนาดและมาตรฐานส่วนต่างๆที่ปรากฏในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ การอ่านแบบให้ถือความสำคัญตามลำดับต่อไปนี้

- ก. แบบรูป
- ข. ระบุที่เป็นตัวเลข
- ค. อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบรูป
- ง. แบบขยาย, แบบขยายเพิ่มเติม
- จ. แบบขยายที่ได้รับอนุมัติ

การวัดจากแบบโดยตรงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ หากผู้รับจ้างยังมีข้อสงสัยอยู่ ให้ทำการสอบถามจากผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง ห้ามทำโดยพลการ

16. การเปลี่ยนแปลงในการตกแต่ง

ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะสั่งเปลี่ยนแปลงรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ตกแต่ง หรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง เพื่อให้ได้ซึ่งประโยชน์ใช้สอยและให้ได้มาซึ่งงานที่สมบูรณ์ โดยที่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้ทำให้ราคาค่าก่อสร้างตกแต่งสูงขึ้น



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

17. การตกแต่งที่ไม่ตรงกับแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ
ในกรณีที่มีการตรวจพบว่า ผู้รับจ้างทำการตกแต่งไม่ตรงตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง มีสิทธิให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือต่อสัญญาไม่ได้ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น
18. การเสนอแบบขยายเท่าของจริง (Shop Drawing)
ก่อนที่งานตกแต่งจะดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบเท่าของจริงหรือตามความเห็นของผู้ออกแบบ โดยเสนอแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างโดยผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขออนุมัติ โดยเฉพาะแบบที่ต้องการความประณีตและงานที่ต้องการความสวยงาม ฯลฯ ทั้งนี้หากผู้รับจ้างได้ดำเนินการไปก่อนโดยพลการและมีผลเสียต่องานตกแต่ง ผู้รับจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ มีสิทธิที่จะสั่งระงับหรือแก้ไขโดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้
19. การเสนอจัดทำห้องตัวอย่าง
ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำห้องตัวอย่าง (mock up room) ตามรายการกำหนดไว้ในแบบหรือตามที่ผู้ออกแบบแนะนำเพิ่มเติมเพื่อ เสนอให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการ ก่อสร้างจริง
- ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์และตัวอย่างวัสดุ
ก่อนการดำเนินการประกอบเฟอร์นิเจอร์ทุกชิ้น ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างที่ประกอบเสร็จแล้วอย่างละ 1 ชิ้น ต่อผู้มีอำนาจอนุมัติเพื่อพิจารณาอนุมัติ และเพื่อทำการปรับปรุงโดยผู้ออกแบบสามารถที่จะเสนอให้ทำการปรับปรุงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างและผู้มีอำนาจอนุมัติและให้ยึดถือตัวอย่างที่ได้รับอนุมัตินี้ ซึ่งรวมถึงงานด้านฝีมือและความสวยงามเป็นหลักในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ชิ้นอื่นต่อไปโดยถือว่าตัวอย่างนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มมิได้ อนึ่ง ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับวัสดุหรืออุปกรณ์สำเร็จต่าง ๆ ที่มีรูปทรง ลักษณะผิว สี หรือลวดลายอื่น จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันในด้านความงาม ผู้รับจ้างต้องส่งรูปแบบหรือตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบเลือกเพื่อพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนนำไปดำเนินการ หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งหรือประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบมาเปลี่ยนให้ทันที



20. การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้
- 20.1 ทำความสะอาด
- ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกอาคาร และบริเวณก่อสร้าง ให้เรียบร้อย วัสดุที่ไม่ใช้แล้วต้องทำการขนออกให้พ้นบริเวณทั้งหมด และปิดกวดอาคารให้สะอาด นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเป็นพิเศษสำหรับงานดังต่อไปนี้
- ก. ทำความสะอาดกระจกทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องลบรอยเปื้อนและสีบนกระจก ล้างพร้อมขัดเงาและจะต้องระมัดระวังไม่ให้กระจกมีรอยขีดข่วนใด ๆ
 - ข. ทำความสะอาดงานทุกชิ้นที่ทาสี ตกแต่งและย้อมสี ผู้รับจ้างจะต้องลบรอยเครื่องหมาย รอยเปื้อน รอยนิ้วมือ ดิน และ/หรือขี้ฝุ่นจากงานทาสี ตกแต่งและย้อมสี
 - ค. รื้องานเครื่องป้องกันชั่วคราวออก ผู้รับจ้างจะต้องรื้อเครื่องป้องกันออกให้หมด ทำความสะอาดและขัดพื้นเมื่องานเสร็จสมบูรณ์
 - ง. ทำความสะอาดและขัดงานไม้ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหรือขัดงานไม้เมื่องานเสร็จสมบูรณ์
 - จ. ทำความสะอาดและขัดอุปกรณ์โลหะของงานทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและขัดอุปกรณ์โลหะของงานทั้งหมด รวมทั้งขัดรอยเปื้อน ฝุ่นละออง สี ฯลฯ เมื่องานเสร็จ
 - ฉ. ขัดรอยจุด ขีดดิน และสีจากงานปูพื้นกระเบื้อง ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งติดตั้งและอุปกรณ์ทั้งหมด ลบรอยเปื้อน สี ขี้ฝุ่น และสิ่งสกปรกทั้งหมด
 - ช. ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำความสกปรกหรือเสียหายใด ๆ ให้เกิดแก่งานผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ในบริเวณโครงการเดียวกัน
- 20.2 การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างของเดิมหรือสิ่งกีดขวางใดๆ ในบริเวณหน่วยงานทั้งหมด วัสดุที่รื้อถอนออกหมดเหล่านั้นจะเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นโดยทำหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเก็บวัสดุดังกล่าวและนำไปเก็บไว้ในที่ที่ผู้ว่าจ้างต้องการ
- 20.3 การกำจัดวัสดุที่รื้อถอน
- วัสดุก่อสร้าง อุปกรณ์ เฟอร์นิเจอร์และอื่น ๆ ที่รื้อถอนออก จะเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้ตามแต่ผู้ว่าจ้างจะสั่ง
- 20.4 การทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผู้รับจ้างต้องทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์บานเปิด รางเลื่อน กระจก ไฟฟ้า ประปา อุปกรณ์ เครื่องใช้และอื่น ๆ จนสามารถใช้งานได้ทุกจุด

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างหรือ มีความประสงค์จะทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนนำไปใช้ติดตั้งเพื่อทำงานจริง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี การทดสอบตามผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบกำหนด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดและจะไม่นำมาเป็นเหตุเรียกร้องค่าใช้จ่ายทั้งหมดและจะไม่นำมาเป็นเหตุเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ

20.5 กระจก

ผู้รับจ้างต้องจัดทำบัญชีรายละเอียดไว้กับกระจก รวมทั้ง Master Key (ถ้ามี) ให้ตรงกับกระจกทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงาน ลูกกุกุญแจเหล่านี้ต้องอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้างเป็นอย่างดี ห้ามจำลองลูกกุกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใด หากผู้รับจ้างทำกุกุญแจหาย ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนกุกุญแจชุดนี้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

20.6 การปฏิบัตินอกเหนือจากนี้ ให้ถือตามข้อตกลงและสัญญาจ้างเหมาตกแต่งภายในระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง

20.7 ในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่างที่ระบุให้เสร็จเรียบร้อยจนใช้การภายในกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา



รายละเอียดประกอบแบบครุภัณฑ์จัดจ้าง (Build-In Furniture)

รายการข้อกำหนดทั่วไป

1. รายการรายละเอียดประกอบแบบทั้งหมดนี้ ถือเป็นข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับ (Build-In Furniture) ที่ติดตั้งในโครงการนี้
2. สัญลักษณ์ที่แสดงเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขใช้แสดงประเภท หรือรายการของครุภัณฑ์ตามแบบรายละเอียดและข้อกำหนด
3. ครุภัณฑ์ที่จัดจ้างกำหนดให้เป็นชนิดสำเร็จรูปแบบต่างๆ ที่ผลิตจากโรงงานเป็นชุดๆ แล้วนำมาประกอบติดตั้งรวมกัน ตามรูปแบบและมาตรฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเปลี่ยนแปลงใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ดีกว่าได้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากผู้ออกแบบเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะนำมาใช้ได้
4. ขนาดของครุภัณฑ์ในแบบรายละเอียด(Typical Detail) กำหนดให้เป็นชุด(Modular) มาตรฐานเท่า ๆ กัน ขนาด 0.80 เมตรต่อหนึ่งชุด
5. ในการนำครุภัณฑ์ย่อยต่าง ๆ แต่ละชุด(Modular) มาประกอบต่อกัน เพื่อเป็นครุภัณฑ์หลักตามรหัส (B) ในแบบ อาจจะใช้ชิ้นส่วนร่วมกันได้ตามความเหมาะสม เช่น ผนังร่วม ชาติตั้งร่วม เป็นต้น แต่พื้นเคาน์เตอร์(Counter Top/Work Top) จะต้องยาวต่อเนื่องกันเป็นชิ้นเดียวตลอดความยาวของครุภัณฑ์ หรือตลอดความยาวที่วัสดุชนิดนั้นจะผลิตได้ ในกรณีที่จำเป็นจะต้องมีรอยต่อของพื้นเคาน์เตอร์จะต้องจัดทำ Shop Drawing เสนอวิธีการและจุดต่อให้ผู้มีอำนาจอนุมัติเห็นชอบก่อน จึงจะดำเนินการได้
6. ในการจัดทำครุภัณฑ์จัดจ้าง(Build-In Furniture) ผนังตกแต่ง อาทิเช่น กระจก Compact Laminate, กระจก Cork Board, กระจกกระจก เป็นต้น ที่อยู่ระหว่างตู้ล่างกับตู้ลอย และผนังที่กระจก Laminate เสมอหน้าบานเหนือตู้ลอย ผนังฝ้าเพดานทั้งหมด ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์จัดจ้างทั้งสิ้น ส่วนงานโครงสร้างผนัง, วัสดุกรุผนัง, โครงสร้างเหล็กเสริมรับน้ำหนักในผนัง, ช่องหน้าต่างกระจก หรือประตู อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานก่อสร้างหลัก (Main Contractor) แต่ผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์จัดจ้างจะต้องรับผิดชอบในการประสานงานกับผู้รับจ้างงานก่อสร้างหลัก (Main Contractor) ในการเตรียมการสำหรับการติดตั้งยึดตู้ลอยกับโครงเหล็กเสริมในผนัง, การติดตั้งดวงโคมใต้ตู้ลอย เป็นต้น



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

7. ครุภัณฑ์ชุดที่ติดตั้ง Sink (อ่างล้างมือ, ล้างอุปกรณ์ต่าง ๆ) จะต้องติดตั้งระบบท่อน้ำดี, น้ำร้อน, ท่อน้ำทิ้ง, ช่องทำความสะอาด และอื่น ๆ ตามข้อกำหนดในงานระบบสุขาภิบาล โดยผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์จะต้องจัดหา Sink พร้อมอุปกรณ์ครบชุดตามข้อกำหนดในแบบ และดำเนินการติดตั้งตามมาตรฐานข้อกำหนดในงานสุขาภิบาล ซึ่งงานในส่วนนี้ถือเป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์ที่จะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลในการกำหนดตำแหน่งการเดินท่อ งานระบบต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับการติดตั้ง Sink ในครุภัณฑ์นั้น ๆ
ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งท่อต่าง ๆ หรือไม่มีระบุในแบบงาน ระบบสุขาภิบาล ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์ ที่จะต้องจัดหา และติดตั้งให้ถูกต้องตามแบบ โดยจะต้องจัดทำ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงาน และผู้มีอำนาจอนุมัติ เห็นชอบก่อน จึงจะดำเนินการได้
8. ครุภัณฑ์ที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า, เดินสายไฟ, สายโทรศัพท์หรือสายสัญญาณอุปกรณ์ Computer ต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดเตรียมไว้ให้ถูกต้องตามมาตรฐานข้อกำหนดของผู้ออกแบบงานระบบไฟฟ้า โดยการติดตั้งจะต้องเตรียมการวางท่อร้อยสายไฟ การเจาะช่องติดเพลทอปลัก, สวิตช์ หรือติดตั้งดวงโคม ให้เป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์ที่จะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
ในกรณีที่มีระบุในแบบครุภัณฑ์แต่ไม่ปรากฏในแบบระบบไฟฟ้า ให้ถือเป็นความ รับผิดชอบของผู้รับจ้างงานครุภัณฑ์ที่จะต้องประสานงานในการจัดหาและติดตั้งให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
9. ครุภัณฑ์ทั้งหมดที่เป็น Modular ต่อเรียงกันตามรายการ Build-In Furniture (B) และชุดเดี่ยวพิเศษอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เสนอรูปแบบของผลิตภัณฑ์, วิธีดำเนินการติดตั้ง และประสบการณ์ของช่างติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้
10. วัสดุ, อุปกรณ์ และมาตรฐานต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบติดตั้งครุภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องนำเสนอขึ้นตัวอย่าง, Shop Drawing การติดตั้งและข้อมูลเฉพาะทางเทคนิคเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาให้ความเห็นชอบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 90 วัน เพื่อขออนุมัติใช้งานแล้วจึงจะมาติดตั้งและดำเนินการใดๆ ได้
11. วัสดุ, อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้และปฏิบัติตามรายการข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค (Technical Specification)
12. วัตถุประสงค์ในการกำหนดให้จัดทำครุภัณฑ์จัดจ้าง Build-In Furniture เป็นชนิดสำเร็จรูป เพื่อต้องการให้ได้ผลงานที่ดี, ได้มาตรฐานในการผลิตโดยเครื่องจักร, มีความสะดวกและรวดเร็วใน



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การประกอบติดตั้ง และมีความสวยงาม ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องได้ผู้รับจ้างที่มีมาตรฐานในการ
ผลิต มีโรงงานและเครื่องจักรพร้อม มีช่างที่มีประสบการณ์ในการติดตั้ง



รายการประกอบแบบและข้อกำหนดทั่วไป

1. Work Top or Counter Top
Work Top ของครุภัณฑ์แต่ละชุดจะต้องยาวต่อเนื่องกันตลอดความยาวของครุภัณฑ์นั้น ในกรณีที่จะต้องมีรอยต่อจะต้องทำ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบก่อน Work Top or Counter Top มี 3 แบบดังนี้
 - 1.1 Counter Top desktop หน้าโต๊ะต่าง ๆ ไปด้วยหินแกรนิตอัด โครงสร้างเคาน์เตอร์หล่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ในกรณีที่มีช่วงความยาวมากๆจะต้องมีขา ค.ส.ล. รองรับเป็นระยะ กรุผิว Counter ไปด้วยหินแกรนิตอัด SLAB ทหนา 20 มม. ยื่นจุก 20 มม. ลบมุม 2 มม. พร้อมบัวหินชนิดเดียวกัน ทหนา 12 มม. สูง 10 มม. ทั้งด้านหลังและด้านข้างที่ติดผนัง ด้านหน้ามีแผงบังหน้า Counter กรุหินชนิดเดียวกันหนา 12 มม. กว้าง 20 – 30 ซม. ตามแบบขยาย
 - 1.2 Counter Top หรือ desktop หน้าโต๊ะต่าง ๆ ไปด้วย หินสังเคราะห์ กรุบนพื้นเคาน์เตอร์ไม้ Particle Board ชนิดกันน้ำ หนาย่างน้อย 20 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film สีขาว ด้วยระบบ Short Cycle ทั้งสองด้าน แผ่นพื้น Counter Top หินสังเคราะห์ ผลิตจาก Acrylic Modified Polyester Resin ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ผ่านการทดสอบ มาตรฐาน โดยสถาบัน ASTM ,NEMA และ GREENGUARD ในเรื่องของ ค่าการดูดซับน้ำ, ระดับการลามไฟ, ความแข็งแรงของผิวต่อรอยขีดข่วน, การเปลี่ยนสีของผิวหน้า... เป็นต้น
 - 1.3 Desk Top หรือ Top หน้าโต๊ะต่าง ๆ ดูรายละเอียดและรายการประกอบแบบเรื่องไม้
2. โครงสร้างตู้
ข้อกำหนดในการนำเสนอโครงสร้าง และการประกอบติดตั้ง Build-In ตู้จะต้องรับน้ำหนักได้เทียบกับการบรรจุหนังสือเต็มตู้ทุกชั้น โดยโครงสร้างของตู้จะต้องไม่เสียรูปทรง ไม่บิด, แอน, ตกห้องข้าง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing เสนอ พร้อมรายการคำนวณการรับน้ำหนัก รวมถึงการยึดตู้ลงกับผนังด้วย วัสดุโครงสร้างทั่วไป ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ เป็นไม้ประสาน เกรด A (Particle Board Grade A) ส่วนโครงเสริมจะเป็นแผ่น MDF ก็ได้ ความหนาตามลักษณะการใช้งานและการรับน้ำหนัก ยกเว้นแผ่นหน้าบานทั้งหมดจะต้องใช้ความหนา 19 มม. ตามการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการเลือกใช้มือจับชนิดฝังในบาน และการปิดขอบอลูมิเนียม ส่วนวัสดุปิดผิวและขอบตามข้อกำหนด โดยมีรายละเอียดข้อกำหนดทั่วไปดังนี้
 - 2.1 แผ่นรองพื้น Counter Top เป็นไม้ประสาน (Particle Board) เกรด A ความหนา 25 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ในระบบ Short Cycle ของ Germany, Italy หรือ Sweden ทั้ง 2 ด้าน Counter Top ไปด้วยหินสังเคราะห์ ทหนา 12 มม. ขึ้นไป



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.2 หน้าบานตู้ / หน้าลิ้นชัก ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้เป็นไม้ประสาน (Particle Board) ทหนา 19 มม. ด้านหน้าตู้ ปิดผิวด้วย High Pressure Laminate ชนิด Post form Grade ทหนา 0.9 มม. ผลิตภัณฑ์ ตาม vender list โดยการติดตั้งจะต้อง Press ด้วยเครื่องจักรและใช้กาวย่างดี ส่วนด้านใน ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film โดยเทียบสีให้เหมือน High Pressure Laminate แผ่นข้างและหลังกล่องลิ้นชัก ความหนา 16 มม. พื้นกล่องลิ้นชักทำด้วยไม้ MDF ทหนา 3.6 มม. ทั้งหมดเคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ระบบ Short Cycle ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วยเมลามีน ในกรณีที่ เป็นลิ้นชักขนาดใหญ่ให้เพิ่มความหนาของพื้นกล่อง 12, 16 หรือ 19 มม. ตามขนาดของการรับน้ำหนัก
- 2.3 แผ่นข้างตู้และแผ่นพื้นตู้ ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ ทำด้วยไม้ Particle Board มีความหนา 19 – 25 มม. ตามการรับน้ำหนัก เคลือบผิว Melamine Resin Film ระบบ Short Cycle ทั้งสองด้าน ยกเว้นด้านที่อยู่ภายนอกและมองเห็นให้ปิดด้วย High Pressure Laminate ชนิดเดียวกับหน้าบาน
- 2.4 ชั้นปรับระดับ ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ สำหรับตู้กว้าง 80 ซม. ใช้ไม้ Particle Board ทหนา อย่างน้อย 19 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ในระบบ Short Cycle สีขาว ด้านล่างเสริมด้วยโลหะเพื่อการรับน้ำหนักได้ดีขึ้น ขนาดความหนาของชั้นให้ปรับความหนาได้ จะต้องคำนึงถึงการรับน้ำหนัก โดยเทียบน้ำหนักของการวางหนังสือตามตั่งเต็มชั้น จะต้องไม่แอ่นคกห้องข้าง
- 2.5 แผ่นปิดหลังตู้ ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นไม้ Particle Board ทหนา 16 มม. ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ระบบ Short Cycle ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC. ยกเว้นในกรณีที่ผู้รับจ้างเสนอการประกอบติดตั้งตามข้อกำหนดความแข็งแรงและการรับน้ำหนัก แล้วแผ่นปิดหลังไม่ได้มีส่วนในการรับน้ำหนัก สามารถลดความหนาหรือใช้แผ่น MDF ทหนา 9 มม. ก็ได้
- 2.6 แผ่นปิดผนังใต้ตู้ลอย ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ กำหนดให้ผนังระหว่างตู้ลอยและตู้ล่างช่วงเหนือบัวหินสังเคราะห์ กรุด้วย High Pressure Laminate เหมือนหน้าบานทั่วไป โดยขั้นตอนในการกรุให้กรุ Laminate โดยวิธี Press บนไม้อัดหรือไม้ Particle Board จากโรงงาน และนำมาติดตั้งด้วยกาวบนผนัง เว้นรอยต่อตามขนาดของ Modular ของตู้ รอยต่อเว้นร่องกว้าง 4 มม. ลึก 4 มม. สีขาว ยกเว้นผนังที่ระบุให้ใช้วัสดุชนิดอื่นๆ
- 2.7 แผ่นปิดผนังเหนือตู้ลอย ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ กำหนดให้ทำแผงผนังเสมอหน้าตู้ลอย ตลอดแนวของ Build-In สูงชนฝ้าเพดาน วัสดุ High Pressure Laminate เหมือนหน้าบาน ติดตั้งเช่นเดียวกับ ข้อ 2.6 ในกรณีที่ไม้ชนผนังด้านข้างให้กรุเช่นเดียวกัน รอยต่อเข้ามุมด้วย



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มถ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การปิดขอบสีขาว รอยต่อระหว่าง Modular เว้นร่อง กว้าง 4 มม. ลึก 4 มม. สีขาว แนวเดียวกับ
ข้อ 2.6

3. มือจับและวัสดุปิดขอบของชิ้นส่วนต่างๆ
หน้าบานตู้และลิ้นชักทั้งหมด กำหนดให้ใช้มือจับชนิดฝังขอบบาน ตลอดแนวต่อเนื่องกันเต็มหน้าบาน
โดยกำหนดให้ใช้มือจับ ผลิตภัณฑ์ของ HAFELE BY HAFELE, GRASS BY HOME, SUGATSUN

ส่วนวัสดุปิดขอบหน้าบานทั้งหมดกำหนดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ PVC EDGE ความหนา 2 มม. Raukantek
(Rehau) จากเยอรมันหรือคุณภาพเทียบเท่า

ชิ้นส่วนอื่น เช่น แฉกข้าง, แฉกบน, แฉกล่าง, ชั้นปรับระดับ ให้ปิดขอบด้วย PVC EDGE ความหนา 2
มม. Raukantek (Rehau) จากเยอรมัน หรือคุณภาพเทียบเท่า ลบมุมมนด้วยเครื่องจักรโดยรอบ

ชิ้นส่วนอื่นๆ ให้ปิดขอบด้วยวัสดุปิดขอบ Melamine Edging ความหนา 0.03 มม. ขึ้นไป ผลิตภัณฑ์
Linnemann ประเทศเยอรมัน หรือคุณภาพเทียบเท่า

สีของวัสดุปิดขอบให้ใช้สีขาวเหมือน High Pressure Laminate หรือ สีขาวของ Melamine Resin Film
โดยส่งตัวอย่างให้ผู้มีอำนาจ อนุมัติ พิจารณาก่อนดำเนินการ
ส่วนมือจับที่แตกต่างจากนี้ให้ดูในข้อกำหนดในแบบขยายรายละเอียดเฟอร์นิเจอร์

4. อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์
อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด ที่ใช้ในการประกอบติดตั้ง กำหนดให้ใช้อุปกรณ์คุณภาพดีเกรด
A: โดยการกำหนดอุปกรณ์ในข้อกำหนดนี้เป็นมาตรฐานทั่วไป ซึ่งอนุโลมให้เปลี่ยนแปลงใช้
ข้อกำหนดและ มาตรฐานที่ดีกว่าของบริษัทผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปได้ ซึ่งจะต้องได้รับความ
เห็นชอบจากผู้ควบคุม งาน หรือผู้ออกแบบก่อนจึงจะดำเนินการได้ โดยอุปกรณ์ต่างๆ กำหนด
มาตรฐานดังนี้

4.1 อุปกรณ์บานพับถ้วย ชนิดบานพับหีบขอบ สำหรับ บานหนา 19 มม

ผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
GRASS MP CS 032 T53E10, MP 0 CS 28M : HOME	
HAFELE รุ่น DUOMATIC SM 329.17.600 DUOMATIC 140 COR. 48/6 S	
SUGATSUNE230 CLIP-ON CONCEALED HING 203-C26/19T : HAKON	

4.2 อุปกรณ์รางลิ้นชัก



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

กำหนดให้ใช้รางรับกล่องลิ้นชัก ระบบ SELF-CLOSING ความยาวตามข้อกำหนดมาตรฐานการใช้งาน รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 30 กก. โดยกำหนดมาตรฐานดังนี้

- สำหรับลิ้นชักหน้ากว้าง 40 cm. สำหรับชุดเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป ลึก 45 cm.

ผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
GRASS MEPLA รุ่น MP MR 2040 : HOME	
HAFELE รุ่น CAPTIVE ROLLER SLIDES No.423.36.400.	
SUGATSUN RKA5 : HAKON	

สำหรับลิ้นชักที่เป็นชุดหน้าลิ้นชักสูง ให้ใช้ข้างลิ้นชักสำเร็จรูป ตามลักษณะการใช้งาน เช่น ชุดทำงาน ใช้แบบสำเร็จรูปเก็บไฟล์, ชุด PANTRY ใช้ชุดข้างสำเร็จรูป พร้อมราวกันตกสำหรับเก็บอุปกรณ์ครัวเป็นต้น

4.3 อุปกรณ์กุญแจล็อค

สำหรับตู้และลิ้นชักทั้งหมดให้ติดตั้งกุญแจล็อคได้ โดยลักษณะอุปกรณ์ล็อคตามรูปแบบการใช้งานตามข้อกำหนดดังนี้

1. กุญแจทั้งหมดที่ติดตั้งต้องไม่ซ้ำกัน (ลูกกุญแจไม่ซ้ำเบอร์) หรือเปิดด้วยลูกกุญแจเดียวกันได้
2. ในกรณีที่เป็นตู้ LOCKER และตู้ BUILD-IN ที่มีกุญแจล็อคตั้งแต่ 15 ชุดขึ้นไป จัดให้มี MASTER KEY ด้วย โดยการนับกุญแจให้นับรวมในหนึ่งห้อง หรือหนึ่งพื้นที่ใช้งานที่มีการใช้งานร่วมกัน
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ใช้

ผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
SISO : MODERNFORM รุ่นที่ทำ MASTER KEY ได้	
HAFELE รุ่น SYMO 3000 LOCKING SYSTEM รุ่นที่ทำ MASTER KEY ได้	
HETTICH หรือเทียบเท่า ผลิตภัณฑ์กุญแจที่คุณภาพดีกว่า	



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

4.4 อุปกรณ์สำหรับเฟอร์นิเจอร์ KNOCK-DOWN

อุปกรณ์สำหรับ KNOCK-DOWN FURNITURE ทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในการประกอบติดตั้ง
 อาทิเช่น MINIFIX, RAFIX-SE CONNECTOR HOUSING, BALL CATCH, SHELF
 SUPPORT, CHIPBOARD SCREWS, BRACKET, PLUG/BK ฯลฯ

กำหนดให้ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์เกรด A ของ HAFELE, HETTICH เยอรมัน หรือ CEAN
 ของอิตาลี หรือเทียบเท่า



ข้อกำหนดรายละเอียดงานม่าน

<u>สัญลักษณ์</u>	<u>ความหมาย</u>
CT	- ม่านระบบม้วนม้วน(ROLLER BLIND)

ระบบม้วนม้วน(ROLLER BLIND)

- ระบบใช้ดึง (MANUAL SHADE SYSTEM)

การแบ่งจำนวนชุดหรือขนาดผ้าม่าน

ให้แบ่งช่องขนาดของผ้าม่านตามขนาดของช่องหน้าต่างกระจก และความสูงของช่องหน้าต่างทั้งหมด โดยทั่วไปกำหนดดังนี้

- ม่านม้วนระบบใช้ดึง ส่วนที่ช่องหน้าต่างกระจกกว้างช่องละ 1.00 ม. ให้แบ่งชุดม่านกว้าง 2.00 ม. ต่อชุด (2 ช่องหน้าต่าง) ส่วนที่ช่องหน้าต่างกว้าง 1.50 ม. ให้แบ่งชุดม่านกว้าง 1.50 ม. เท่าช่องหน้าต่าง ทั้งนี้สามารถปรับขนาดของม่านได้ โดยคำนึงถึง ความลงตัว สวยงาม การรับน้ำหนักผ้า สามารถใช้งานได้สะดวก ไม่หนักเกินไปในการดึงขึ้นลง ซึ่งในการแบ่งชุดม่านจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนจึงดำเนินการได้

ผ้าม่านสำหรับม้วนม้วน

กำหนดให้ใช้ผ้า ตามมาตรฐาน ของผลิตภัณฑ์ ใน vender list โดยมีข้อกำหนดการเลือกใช้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนภายใน ห้องประชุมกรมการ กำหนดให้ใช้ ผ้าม่านความโปร่งแสง 3-5% เปอร์เซ็น
2. พื้นที่ส่วนภายในห้องทำงานสส / สว และห้องทำงานประธานกรมการ กำหนดให้ใช้ ผ้าม่าน ความโปร่งแสง 10 เปอร์เซ็น

ข้อมูลทางเทคนิคสำหรับระบบม้วนม้วน

1. ม่านม้วนระบบใช้ดึง (MANUAL SHADE SYSTEM)
ม่านม้วนระบบมือดึง เป็นม่านม้วน ชนิดม้วน ขึ้น-ลง ด้วยระบบใช้ดึง พร้อมผ้า SUNSCREEN กรองแสง
- ระบบเกียร์ชนิดใช้ดึง ทำจากพลาสติกอย่างดี พร้อมอุปกรณ์ผ้าเบรคสำหรับตั้งน้ำหนักผ้า



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ขาจับเป็นแผ่นเหล็กเต็มแผ่น ขึ้นรูปหนา 3.20 มม. ยึดด้านหลังเพื่อรองรับชุดม่าน
 - แกนม้วนผ้าอลูมิเนียมเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มม. พร้อมร่องสำหรับสอดผ้าช่วยให้การถอดทำความสะอาด หรือเปลี่ยนม่านทำได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดชุดขาจับ
 - ใช้ดิ่งสแตนเลสไม่ขึ้นสนิม ระยะห่างเม็ดโช้ 6 มม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.40 มม.
 - กล่องม่านอลูมิเนียม รูปตัว L สามารถติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อบังแกนม้วนผ้า ให้ความสวยงาม และความเรียบร้อย และทำสีได้ตามต้องการ
 - ม่านผ้า ให้แสงผ่าน 3% - 5% เพื่อกรองแสง ในขณะเดียวกันสามารถมองผ่านผ้า เห็นทัศนียภาพภายนอกได้ ผ้าเป็นวัสดุไม่ลามไฟ ทำจาก POLYESTER ผสม PVC.
2. ม่านม้วนไฟฟ้าระบบมอเตอร์ กำหนดให้สามารถใช้ได้ทั้งระบบคอนโทรล สวิตช์ และรีโมทคอนโทรล โดยกำหนดให้ม่านชุดที่อยู่ในโถงบริเวณเดียวกัน แฉงเดียวกันขึ้น-ลงพร้อมกัน ในกรณีที่เป็นแฉงคนละด้านให้แยกสวิตช์คอนโทรล
- ขนาดของผ้าม่านโดยทั่วไปกำหนดให้ผ้าม่านกว้าง 2.00 ม. 3 ชุด ใน 1 แฉง ต่อ 1 ชุด มอเตอร์ ความยาวรวมโดยประมาณ 6.00 ม. หรือในกรณีที่ช่องหน้าต่างกว้าง 1.50 ม. กำหนดให้ผ้าม่านกว้าง 1.50 ม. รวม 3 ชุดในแฉงต่อ 1 ชุดมอเตอร์
 - ซึ่งในการแบ่งจำนวนชุดของมอเตอร์หรือผ้าม่าน จะต้องคำนึงถึงการแบ่งพื้นที่ใช้งานด้วย ในกรณีที่มีการติดตั้งม่านต่อเนื่องกันตลอด ให้แยกชุดคอนโทรล สวิตช์ ตามพื้นที่ของแต่ละแผนก โดยติดตั้งคอนโทรล สวิตช์ ในแผนกนั้นๆ
 - ทั้งนี้ในการแบ่งชุดผ้าม่าน และจำนวนชุดของมอเตอร์ให้คำนึงถึงการแบ่งชุดให้เหมาะสมต่อการใช้งาน การรับน้ำหนักผ้าของแกนม่าน, ขนาดของมอเตอร์, ความเร็วในการขึ้น-ลง
3. ผ้าม่านสำหรับบังงานม่านม้วน

ส่วนประกอบ	:	ไวนิล 79% และแกน โพลีเอสเตอร์ 21%
น้ำหนัก	:	680 กรัม ต่อ 1 ตารางเมตร
ความหนา	:	0.85 มิลลิเมตร
ความกว้าง	:	1.80 เมตรและ 2.10 เมตร หรือ 4" และ 5"
ความทนต่อแสง	:	การขีดจางไม่เกิด
ความโปร่งแสง	:	ประมาณ 2-3% สำหรับห้องประชุมและ 10%



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

สำหรับห้องทำงาน

ในการให้แสงเข้า

ระดับการกันไฟ : NF PA 701 มาตรฐานอเมริกาหรือ european

การดูแลรักษา : สามารถใช้เครื่องดูดฝุ่น หรือล้างทำความสะอาดได้ด้วยสบู่

คุณสมบัติ : สามารถมองผ่านตัวม่านได้ (มองวิวได้)

ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

กันน้ำและกันแสงแดด และไม่เป็นที่เพาะ

เชื้อโรค(ANTI BACTERIA)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ผ้าม่านสำหรับม่านม้วน

BY OCEAN NEW LINE หรือเทียบเท่า

- SUPPLIER
1. OCEAN NEW LINE CO.,LTD.
 2. TODAY STYLE 2100 CO.,LTD.
 3. PANDEC CO.,LTD.



วัสดุทั่วไปในงานตกแต่งภายใน GENERAL MATERIAL SPECIFICATION

1. งานไม้

1.1 วัสดุ

- ไม้ทั่วไปที่นำมาใช้ในการก่อสร้างตกแต่ง ยกเว้นงานชั่วคราว เช่น ไม้แบบ ไม้ค้ำยัน เป็นต้น จะต้องแห้ง ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติหรือมีรอยแตกร้าว หรือมีตาหรือรู ห้ามนำมาใช้ตกแต่ง นอกจากนี้จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ไม้ที่มีเนื้อไม้แห้งที่ขอบไม่เกินกว่า 1/5 เท่าของหน้าแคบ ห้ามนำมาใช้ทำการตกแต่ง
- ไม้เนื้อแข็งนอกจากระบุไว้เป็นพิเศษ ไม้ที่ใช้ในการตกแต่งทั้งหมด (ยกเว้นงานชั่วคราวให้ใช้ ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อแข็งที่จะใช้จะต้องเป็นไม้เนื้อแข็ง ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานกรมป่าไม้ ได้แก่ ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้เคี่ยม ไม้ขมหิน ไม้รัง ไม้เต็ง ไม้พลวง และไม้ตะเคียนทอง
- ไม้เนื้ออ่อน ไม้สำหรับทำเคร่าหรือเคร่าผ้าเพดาน อนุญาตให้ใช้ไม่ยั้งได้ แต่จะต้องผ่านการอบและอัดน้ำยาแล้ว
- การอัดน้ำยาไม้ จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าคุณภาพอัดน้ำยาของโรงงานอัดน้ำยาไม้ของ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คือ ก่อนอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งประมาณ 30% แล้วจึงทำการอัดน้ำยา โดยใช้น้ำยาอบแห้งครึ่งปอนด์ ต่อไม้ 1 ลูกบาศก์ฟุต ไม้สำหรับทำเคร่าผ้าหรือเคร่าผ้าเพดาน จะต้องใส่เรียบมาจากโรงงานทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้ยั้งอบน้ำยาจากโรงงาน ห้ามใช้เศษไม้ที่ประกอบเป็นแบบเทคนิคขึ้นมาทำการก่อสร้างตกแต่งเด็ดขาด
- ไม้วงกบ ไม้สำหรับทำวงกบทั้งหมด นอกเหนือจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ ให้ใช้ไม้มะค่า ขนาดของไม้วงกบตามระบุในแบบ
- ไม้อัด ไม้อัดทั้งหมดให้ใช้ไม้อัดเกรด "เอ" ขนาดความหนา และชนิดของไม้อัดตามระบุในแบบ
- ไม้สำหรับไม้เนื้อแข็งที่ระบุให้ทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ ให้ใช้น้ำยารักษาเนื้อไม้ โดยทาตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

1.2 ขนาดของไม้

ไม้สำหรับทำการตกแต่งทั้งหมด (ยกเว้นไม้สัก) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย โดยให้ขนาดเล็กกว่าที่ระบุในแบบได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องมีความหนาเหลือไม่น้อยกว่าดังนี้

ไม้ขนาด 1/2"	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 3/8"
ไม้ขนาด 1"	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 13/16"
ไม้ขนาด 1 1/2"	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 15/16"
ไม้ขนาด 3"	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 2 11/16"



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาริตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ไม้ขนาด 4" ไม้ตากแห้งแล้วเหลือไม้เล็กกว่า 3 5/8"

1.3 การเข้าไม้

การบากไม้กีด หน้าไม้ที่ประกบกันกีด จะต้องขีดเส้นฉากวัดมุมให้ถูกต้องจึงเลื่อย เจาะใส่ ตกแต่ง ให้หน้าไม้สนิทเต็มหน้าไม้ที่ประกบกัน

1.4 ไม้ทั้งหมดที่ใส่ตกแต่งและประกอบเข้ารูปแล้ว จะต้องได้รับการอุดต่าง ๆ และขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย แล้วจึงทาสีหรือเคลือบตามระบุในรายการ

1.5 งานไม้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

- คุณภาพของไม้

ไม้ที่นำมาใช้ในงานต้องเป็นไม้ตัดแล้วไม่มีรอยบิ่น แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้หรือกะพี้ไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืด หด บิด งอในภายหลัง

- ชนิดของไม้

โครงเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไปใช้ไม้ขนาด 1" x 2" ในส่วนที่เป็นโครงภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้สักเนื้อหรือไม้เนื้อแข็งอื่นๆ ตามที่ระบุ และไม้ที่ใช้ต้องสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายในหรือไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้มะยมหรือไม้เนื้อแข็ง ห้ามใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นอันขาด วัสดุที่กรุในส่วนภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้ ให้ใช้ไม้อัดหนา 4 มม. และในส่วนที่รับน้ำหนักหนา 6 มม. หรือไม้สักจริงตามระบุ หรือนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือต้องพ่นสี ส่วนการกรุไม้ภายในตู้ หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นให้ใช้ไม้อัดหนา 4 มม. ยกเว้นในส่วนที่ต้องรับน้ำหนักให้ใช้ไม้อัดหนา 6 มม.

- ขนาดของไม้

ขนาดที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ คือขนาดของไม้ที่ยังไม่ได้ไสเรียบและการนำไม้ที่ไสเรียบทั้งหมดมาใช้ ขนาดต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุเกิน 4 มม. และไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาหรือเปื่อย ห้ามนำมาใช้เด็ดขาด

- โครงภายในให้ใช้ไม้ตะเคียนทองหรือไม้สะเดาทั้งหมด

- ไม้อัดสัก เป็นไม้อัดสักคุณภาพมาตรฐาน มอก.178-2519 เกรด เอ คัดลាយ ขนาดความหนาตามแบบ

- ไม้อัดยาง คุณภาพมาตรฐาน มอก.178-2519

1.6 งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้

การติดตั้งโครงไม้ทั้งหมด ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับและได้ฉาก ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้เกินกว่า 0.40 ม. นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น การเข้าไม้ต้องเข้าเดียว เข้า



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

มุม ห้ามตีชนหรือโดยพิจารณาตามความเหมาะสม กรณีที่จะต้องมีการต่อไม้ ให้ต่อที่แนวการแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่ง นอกจากนี้จำเป็น

1.7 การแบ่งช่วงหรือระยะต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของหน่วยงานที่ติดตั้งหรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งในงานก่อนเริ่มดำเนินการประกอบและติดตั้ง การแบ่งช่วงโครงแนวตั้งให้ยึดถือระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่และเครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นแนวในการแล่ง หากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดให้ตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ และสามารถบรรจุหรือติดตั้งเครื่องใช้ที่กำหนดให้ ก็ให้ดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีที่ทำการปรับขนาดระยะต่าง ๆ ตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยงานจริง ให้ผู้รับจ้างทำการปรึกษาผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ก่อนดำเนินการ หากมีข้อบกพร่องหรือเสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องยินดีที่จะแก้ไขจนกระทั่งเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ โดยจะเรียกค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่ได้

1.8 การเข้ามุมและการเข้าเดือยต่าง ๆ

การเข้าไม้หรือเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่ง ต้องสนิทและได้ฉากหรือได้ระดับแนวตั้งหรือแนวทางการเข้าไม้หรือเข้าเดือยเข้ามุมต้องทำด้วยความประณีตทุกจุด ต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงานไม้โดยเฉพาะ มีประสิทธิภาพที่คงทนและเหนียวแน่น ห้ามเจอปูนสารอื่นที่ทำให้ประสิทธิภาพของกาวเจือจางลง เช่น น้ำหรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเดือยทุกอันต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว หรือครึ่งหนึ่งของหน้าตัดไม้ อัดด้วยกาวแดง (กาวผง) ที่จืดจางกว่ากาวจะแห้งสนิท การตอกตะปูที่มีความยาวมากกว่า 1 นิ้ว ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อน และต้องตอกตะปู ดัดหรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่จะอุดหัวตะปู การตอกอย่าให้ปากฎรอยฉอนที่ผิวได้

2. งานโลหะ

2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งงานโลหะทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบ

2.2 แบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ Shop Drawing ของงานที่จำเป็นให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ตรวจสอบ จึงจะทำการก่อสร้างตกแต่งได้ แบบขยายเหล่านี้จะต้องแสดงขนาดจุดเชื่อมและระยะต่าง ๆ โดยละเอียด

2.3 ตัวอย่าง

โลหะที่จะนำมาติดตั้ง จะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ตรวจสอบเสียก่อน ภายหลังจากที่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงทำการติดตั้งได้

2.4 วัสดุ

วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพดีไม่มีตำหนิหรือเป็นสนิม มีมาตรฐานสามารถรับความเค้นและเครียดและพิกัดต่าง ๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป และต้องมีขนาดตามระบุในแบบ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- 2.5 การประกอบและติดตั้ง
งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การพับ ตัดหรือตัดต่อจะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนวและระดับรอยต่อต่าง ๆ จะต้องเรียบและสนิท การยึดด้วยน๊อตสกรู ทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับและขันสกรูจนแน่น
- 2.6 การตกแต่ง
วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมดจะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อและรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อยและทาสีกันสนิมก่อน จึงทำการทาสีทับหน้าตามระบุในงานทาสีได้
3. งานหินสังเคราะห์
- 3.1 หินสังเคราะห์ เป็นวัสดุประเภท RIENFORCED MODIFIED ACRYLIC SOLID SURFACE มีส่วนผสมของหินและแร่ตามธรรมชาติบีบอัดโดยใช้ความดันสูงเป็นเนื้อเดียวกันทั้งหมด (HOMOGENEOUS) ไม่มีรูพรุน
- 3.2 ผลิตภัณฑ์ Acrylate, Unsaturated NGP Polyester Resin Filled ATH (Aluminium-tri-hydrate) และ Normal Mineral หรือผลิตจาก Solid acrylic surface 100% Polymethylme Trac-ylate (PMMA) แผ่นมีความหนา 12 มม. สามารถขึ้นรูปได้ตั้งแต่ 12 มม.ทนความร้อน 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานทดสอบ NEMA LD-3-3,6 วัสดุมีความยืดตัว 0.3% ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D-638 สามารถตัดโค้งได้ด้วยความร้อน แผ่นวัสดุไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีรูพรุนเชื้อราและแบคทีเรียไม่ฝังตัวและเจริญเติบโตบนแผ่น, ไม่ก่อให้เกิดควันเมื่อเกิดการเผาไหม้ และเปลวไฟลุกลามไม่ก่อให้เกิดสารพิษในกรณีติดไฟ
อัตราการขยายและหดตัวในอุณหภูมิร้อนเย็นได้มาตรฐาน ASTM D696 , รั้งประกันการคงสภาพสี 10 ปี นับจากวันส่งมอบงาน
- ผลิตภัณฑ์ CORIAN
SOLITAIRE
TRISTON
PORT 09
หรือเทียบเท่า
4. งานผนัง
งานผนังโครงเคร่าโลหะ, ผนังกรุไฟเบอร์ซีเมนต์ บอร์ด
- 4.1 วัสดุ
- ไฟเบอร์ซีเมนต์ บอร์ด ใช้ชนิดหนา 8- 12 มม. ชนิดปลายลาดเหมาะสำหรับใช้ฉาบเรียบ
 - เกร้าผนัง ใช้ชนิดเหล็กอาบสังกะสี ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 90 มม. ประกอบด้วย C Section ใช้ทางตั้ง และ U Section ใช้แนวนอน ระยะห่างของโครงเคร่า @ 0.40 x 1.20 # การต่อเคร่าในแนวตั้งกับแนวนอน พยายามให้มีผิวหน้าเสมอกันเพื่อป้องกันมิให้แผ่นเป็นคลื่น



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มอ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- Corner Bead และ Casing Bead จะต้องจัดเตรียมไว้ติดตั้งสำหรับแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ที่ชนกับช่องเปิดของวงกบประตู หน้าต่างหรือช่องเปิดต่าง ๆ ในส่วนที่ผนังยิบขัดชนกับผนังอื่นๆ หรือโครงสร้างและตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร แผ่น Corner Bead และ Casing Bead จะต้องใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสี ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. รอยชนต่าง ๆ ของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ บอร์ด กับวงกบประตูหน้าต่างหรือผนังอื่น หรือโครงสร้าง จะต้องเว้นร่องไว้ 6-8 มม. แล้วฉีดยึดด้วย Silicone

4.2 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุต่างๆ มา เพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนติดตั้ง

4.3 การติดตั้ง

ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ บอร์ด เรียบโครงเคร่าเหล็ก จะต้องได้ตั้ง ได้ฉากกับผนังด้านอื่น ๆ ความเรียบของผิวในระยะความยาว 1.20 จะต้องไม่เป็นแอ่งหรือนูนเกิน 2 มม.

การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ ติดตั้งให้ครบถ้วน C section ในแนวตั้งจะต้องยึดกับโครงสร้างทั้งด้านบนและด้านล่าง สำหรับที่หยุดลอยโดยไม่ชนกับผนังอื่นๆ หรือโครงสร้าง C Section ด้านริมสุด จะต้องใช้ Section คู่

4.4 การป้องกัน

ผนังที่ได้กรุและฉาบแนวแล้ว จะต้องได้รับการดูแลมิให้โดนน้ำ น้ำมัน หรือคราบต่าง ๆ ความชำรุดของผิวที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม จะต้องเปลี่ยนซ่อมแซมแผ่นยิบขัด การเปลี่ยนแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ บอร์ด จะต้องเปลี่ยนในส่วนที่โครงเคร่า และริมด้านที่จะต้องฉาบรอยต่อ จะต้องทำให้เหมือนแผ่นชนิดปลายลาด การเปลี่ยนแผ่นจะต้องเปลี่ยนเป็นพื้นที่ 1/2 แผ่น หรือเต็มแผ่นตามที่คุณควบคุมงานจะเห็นสมควร

4.5 ผนังกรุวัสดุอื่น

ผนังที่ระบุให้กรุวัสดุอื่นตามแบบ ให้ใช้โครงเคร่าเช่นเดียวกับผนังกรุไฟเบอร์ซีเมนต์ บอร์ด และใช้กรรมวิธีการติดตั้งตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตหรือตามที่ระบุเป็นพิเศษตามแบบ

4.6 ผนังกรุไม้อัดสัก โครงเคร่าไม้

- วัสดุ ไม้อัดสักขนาดหนา 4 มม. คุณภาพตามมาตรฐาน มอก.178-2519 เกรด เอ คัดลาย
- การติดตั้ง ไม้อัดสักกลบบนไม้อัดยางหนา 6 มม. โครงไม้ยางขนาดระบุตามแบบ อัดด้วยกาวให้แน่นสนิท ชัดแต่งผิวและรอยต่อให้เรียบร้อย เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วผิวไม้อัดจะต้องเรียบไม่เป็นรอยคลื่น รอยต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือรายการประกอบ

4.7 งานผนังพิเศษ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผนังชนิดอื่นที่ระบุตามแบบ ให้ใช้กรรมวิธีการประกอบและติดตั้งตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต
หรือตามที่มีการระบุเป็นพิเศษตามรายละเอียดในแบบก่อสร้าง

5. งานก่ออิฐฉาบปูน

ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม

6. งานฝ้าเพดาน

แผ่นอลูมิเนียมชนิดมีฉนวน (ALUMINIUM COMPOSITE PANEL)

6.1. วัสดุแผ่นอลูมิเนียม (ALUMINIUM COMPOSITION PANEL)

เป็นวัสดุแผ่นอลูมิเนียมประกบกัน 2 แผ่น โดยมีไส้กลางเป็นวัสดุประเภท THERMOPLASTIC
ผลิตโดยกรรมวิธีสำเร็จรูปจากโรงงาน

สำหรับงานภายในอาคาร ทั้งหมดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ

KNAUF

หรือ NEOPANEL

หรือ ALUCOMAT

หรือเทียบเท่า

โดยให้ผู้รับจ้างติดตั้งและดำเนินการคือ

FLAMLIN CO.,LTD.

หรือ LIVING CENTER CO.,LTD.

หรือ MAISON CO.,LTD.

หรือเทียบเท่า

โดยมีคุณสมบัติทั่ว ๆ ไปดังนี้

คุณลักษณะของแผ่นอลูมิเนียมชนิดมีฉนวน (ALUMINIUM COMPOSITION PANEL) มี คุณสมบัติ ดังนี้

6.1.1 ขนาดมิติ (DIMENSION)

- ความหนาของแผ่นมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 3 มม. สำหรับชนิดใช้ภายในอาคาร
- ความหนาของแผ่นแต่ละด้าน 0.5 มม.
- ความกว้างของแผ่น 1,000 มม., 1,250 มม., 1,500 มม., 1,675 มม.
- ความยาวของแผ่นมาตรฐาน ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- น้ำหนัก 5.4 – 7.6 กก./ตร.ม.
- ขนาดมิติที่นอกเหนือจากมาตรฐาน ให้ใช้ตามมาตรฐานการอ้างอิงของบริษัทผู้ผลิตราย
นั้นโดยตรง

6.1.2 พื้นผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียม (METAL SURFACES)



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมด้านนอกเคลือบด้วยสีระบบ FLUOROCARBON BASED (PVdF) KYNAR 500, COLL COATING ตามมาตรฐานของ ECCA (EUROPEAN COLL COATING ASSOCIATION) โดยความเงาเฉลี่ยของสีอยู่ที่ 30-80% (ECCA T2) และผิวหน้าจะต้องถูกปิดทับ PROTECTIVE PEEL-OFF FOIL ผิวด้านหลังเป็น MILL FINISH ในกรณีที่อลูมิเนียมที่ใช้มีไซเบอร์ AA-5005A, H42 (AIMG 1) ผิวด้านหลังจะต้องเคลือบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ หนาไม่ต่ำกว่า 10 ไมครอน โดยจะต้องมีเอกสารยืนยันเบอร์อัลลอย ชนิดสีเคลือบ และความหนาของสีเคลือบจากโรงงานผู้ผลิตสินค้าด้วย
- ผิวของแผ่นอลูมิเนียมก่อนที่จะถูกเคลือบสีจะต้องมีการทำ PRE-TREATMENT และ CORROSION RETARDANT COUPLING AGENT โดยจะต้องมีเอกสารประกอบเป็นรูปภาพเพื่อแสดงรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ แนบไว้กับตัวอย่างก่อนทำการขออนุมัติใช้
- ผิวของแผ่นอลูมิเนียมส่วนที่สัมผัสกับฉนวนจะต้องมีการทำ PRE-TREATMENT และ CORROSION INHIBITOR โดยจะต้องมีเอกสารประกอบเป็นรูปภาพเพื่อแสดงรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ แนบไว้กับตัวอย่างก่อนทำการขออนุมัติใช้

6.1.3 ฉนวนระหว่างแผ่นอลูมิเนียม (CORE)

- ใต้แกนกลางเป็นวัสดุโพลีเอททิลีน (PE) ที่ไม่เป็นพิษ (Non-toxic Polyethylene Material)
- การยึดติดระหว่างชั้น : กระบวนการอัดฉีดแบบร่วม โดยมีชั้นกาวยึดติดระหว่างชั้นของแผ่น (Co-Extrusion Process by adhesive)
- การทดสอบการติดไฟ : Class O by BS standard (Non-Combustible Mineral Filled Core)
- ผ่านการทดสอบการเกิดควันพิษด้วยวิธีการทดสอบ ISO-TR3;4 (Pass evaluation of toxic fumes in fire effluents by ISO-TR 9112-3;4)

6.1.4 คุณสมบัติในด้านเทคนิค (Technical Properties)

- Tensile Strength (EN485-2)
- Section Modulus (DIN 53293)
- Modulus of Elasticity (EN 1999 1-1)
- Rigidity (DIN 53293)
- 0.2% Proof Stress (EN 485-2)
- Elongation (EN 485-2)
- Linear Thermal Expansion (EN 1999 1-1)

6.1.5 คุณสมบัติในการทดสอบเกี่ยวกับความร้อน (Thermal Properties)

- Thermal Resistance (DIN 52612)
- Heat Transition Coefficient (DIN 4108)



- Temperature Resistance -50...+80°C
- 6.1.6 คุณสมบัติในการทดสอบเกี่ยวกับเสียง (Acoustical Properties)
 - Sound Transmission Loss (ASTM E90)
 - Sound Absorption Factor (ISO 354)
 - Loss Factor (EN ISO 6721)

ผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตจะต้องมีประสบการณ์ในการผลิตสินค้ามาไม่น้อยกว่า 1๖ ปี ณ วันที่จำหน่ายสินค้าให้แก่
- 6.1.7 วัสดุยาแนว (SILICONE SEALANT)

ซิลิโคนที่ใช้เป็นของ SIKA-WACKER ELASTOSIL รุ่น EL355 หรือ DOW CORNING รุ่น 991 หรือ GE รุ่น 900 หรือคุณภาพเทียบเท่า เป็นซิลิโคนที่ไม่มีน้ำมัน (Non-Staining) ออกมาเมื่อฉีกแผ่นอลูมิเนียม โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุยาแนวที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานและสีของตัวยาแนว ให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณานุมัติก่อน โดยวัสดุยาแนวดังกล่าวต้องไม่มีผลบ่อน ด่างต่อขอบอลูมิเนียม หรือวัสดุอื่น ๆ ที่อลูมิเนียมไปชน เช่น หินแกรนิต กระจก
- 6.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ชุด ส่งให้แก่สถาปนิก/วิศวกร เพื่อทำการตรวจสอบรูปแบบและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณานุมัติก่อน ที่จะนำไปติดตั้งจริงอย่างน้อย 6๐ วัน
- 6.3 การผลิตชิ้นงาน (FABRICATION)
 - 6.3.1 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตจะต้องถูกตัด เหวะร่อง พับขึ้นรูป และประกอบเข้ากับชิ้นส่วนต่าง ๆ ด้วยแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้านในโรงงานเท่านั้น และจะต้องเป็นไปตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตได้แนะนำเอาไว้ในเอกสารอย่างเคร่งครัดทุกขั้นตอน และไม่อนุญาตให้ผู้รับจ้างทำการตัด เหวะร่อง พับขึ้นรูปแผ่นใด ๆ ณ บริเวณหน่วยงานเป็นอันขาด
 - 6.3.2 แผ่นอลูมิเนียมทุกแผ่นจะต้องถูกตัด และเหวะร่องด้วยเครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้สำหรับแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต โดยเฉพาะเท่านั้น และเครื่องมือดังกล่าวจะต้องได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ความลึกของร่องจะต้องมีขนาดเท่ากับที่ผู้ผลิตแผ่นได้แนะนำเอาไว้ในเอกสาร หากร่องที่ถูกเหวะมีความลึกมากหรือตื้นเกินไปจากที่ผู้ผลิตแนะนำไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องและเรียบร้อยสวยงาม
 - 6.3.3 บริเวณปีกแผ่นที่ถูกพับเพื่อนำไปยึดกับโครงสร้างอลูมิเนียม ให้ใช้รีเวทชนิดที่แกนกลางเป็นสแตนเลส (aluminium blind rivets with stainless steel mandrel) หรือสกรูสแตนเลส (self-drill and



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- tap stainless steel screws) เพื่อยึดปีกแผ่นและโครงเคร่าเข้าด้วยกัน โดยตำแหน่งรีเวทหรือสกรูที่ใช้ยึดปีกแผ่นเข้ากับโครงเคร่าจะต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 15 มม. จากแนวระนาบของโครงเคร่า โดยตำแหน่งรีเวทหรือสกรูจะต้องมีการเว้นระยะห่างตามผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมได้กำหนดเอาไว้ เพื่อจะได้แข็งแรงและสอดคล้องกับข้อกำหนดแรงลม ทั้งนี้ระยะห่างของรีเวทหรือสกรูจะต้องไม่เกินกว่า 500 มม.
- 6.3.4 กรณีที่ต้องมีโครงค้ำยันเพื่อเสริมให้แผ่นอลูมิเนียมแข็งแรงขึ้น ให้ใช้โครงอลูมิเนียมตามแผ่นไว้ตามแนวนอน และยึดโครงดังกล่าวเข้ากับแผ่นอลูมิเนียมด้วยเทปกาวย 2 หน้า ชนิดแรงดึงสูง ยี่ห้อ Scotch VHB 4950 หรือ เทปพียู ยี่ห้อ Sikaflex-221 หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำในการใช้ของผู้ผลิตเทปอย่างเคร่งครัด และบริเวณส่วนปลายของโครงค้ำยันจะต้องถูกออกแบบให้เชื่อมต่อกับโครงเคร่าหลักให้เรียบร้อยสวยงาม
- 6.3.5 แผ่นอลูมิเนียมทุกแผ่นจะต้องถูกทำสัญลักษณ์ไว้ที่ด้านหลังแผ่น เพื่อให้ง่ายต่อการแยกแยะถึงขนาดและตำแหน่งของแผ่นว่าอยู่ ณ ส่วนใดของอาคาร
- 6.3.6 แผ่นอลูมิเนียมที่พับขึ้นรูปแล้ว ให้ผู้รับจ้างนำไปเก็บไว้ในที่ ๆ สะอาด ปลอดภัย เพื่อรอการจัดส่งไปยังหน่วยงานต่อไป โดยการจัดเก็บให้วางแผ่นอลูมิเนียมตามแนวตั้ง และจัดให้แผ่นด้านหน้าประกบเข้ากับแผ่นด้านหน้าหรือด้านหลัง ประกบเข้ากับแผ่นด้านหลังโดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่ช่วยป้องกันการกระแทก ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการขนส่งแผ่นไปยังหน่วยงานให้เพียงพอเพื่อป้องกันมิให้แผ่นมีรอยบุบ และ/หรือ รอยขีดข่วนระหว่างทาง
- 6.3.7 แผ่นอลูมิเนียมด้านหน้าจะถูกปิดด้วยแผ่นพลาสติกป้องกันรอยขีดข่วน ผู้รับจ้างจะลอกแผ่นดังกล่าวออกได้ต่อเมื่อทำการส่งมอบงานและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น
- 6.4 กรรมวิธีการติดตั้ง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานในการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต แนวยรอยต่อแผ่นจะต้องเป็นเส้นตรงได้ฉาก มีความปราณีต ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- ผู้รับจ้างมีหน้าที่ต้องประสานงานกับผู้รับเหมาหลัก (MAIN CONTRACTOR) เพื่อกำหนดหาตำแหน่งของงาน โครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต เพื่อใช้คำนวณหาตำแหน่งของโครงคร่าว และจะต้องทำ การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะต้องมีการติดตั้งก่อนเสมอ และหากพบข้อบกพร่องใด ๆ ให้ผู้ติดตั้งมีหน้าที่แจ้งให้ผู้รับเหมาหลักได้รับทราบทันที เพื่อที่จะได้ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
- ขนาดรอยต่อระหว่างแผ่นตามแนวตั้งและแนวนอน ควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 16 มม. รอยต่อแผ่นทุกชิ้น ควรจะเป็น แบบร่องปิดยาแนวด้วยซิลิโคน (กรณีที่ไม่ใช่ OPEN JOINT) ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน หรือ NON



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

STAINING SEALANT ยี่ห้อ GE, DOWN CORNING หรือ ELASTOSIL หรือ SIKA หรือเทียบเท่า ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ใช้แล้วจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยแนวร่องที่จะต้องยาแนวปิดด้วยซิลิโคนจะต้องมีโฟมเส้น รองรับอยู่ด้านหลัง (CLOSED CELL POLYETHYLENE BACKER ROD) และขนาดความลึกของซิลิโคนจะต้องได้รับการแนะนำจากผู้จำหน่ายซิลิโคนยี่ห้อนั้นๆ

วัสดุอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่ชำรุด บิดเบี้ยว บวม หรือหัก ห้ามนำมาใช้เด็ดขาด โครงคร่าและงานส่วนใดๆ ก็ตามที่เกิดการเสียหายขึ้นในระหว่างการติดตั้งและก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขโดยการถอดของที่เสียหายออกและทำการเปลี่ยนใหม่ด้วยวัสดุที่มีคุณภาพชนิดเดียวกัน

ห้ามผู้รับจ้างทำการตัด เล็ม เชื่อม ชุบ ส่วนประกอบใดๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการติดตั้ง อันจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นต่อสีเคลือบผิว หรือลดความแข็งแรงของวัสดุ หรือทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน หรือทำให้สมรรถนะต่างๆ ลดลง หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขใหม่ ให้ผู้รับจ้างนำกลับไปแก้ไขที่โรงงานหรือในกรณีที่เกิดการชำรุดจนไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ให้ผู้รับจ้างจัดการเปลี่ยนด้วยชิ้นใหม่ทันที

โครงคร่าหลักและส่วนประกอบต่างๆ ของผนังอลูมิเนียมจะต้องติดตั้งได้ระดับทั้งในแนวตั้งและแนวนอน และจะต้องได้ฉากกับแนวโครงสร้างของอาคาร แนวรอยต่อแผ่นจะต้องตรงกันตลอดทุกแนว

สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละแผ่นจะต้องไม่เกิน 1 มม. โดยเช็คจากแนวฉากที่ถูกต้อง และค่าคลาดเคลื่อนระหว่างความกว้างของแนวรอยต่อ 2 แผ่นยอมให้ได้ +/- 2 มม.

การเชื่อมต่อผนังหรือพื้นเข้ากับโครงคร่าอลูมิเนียม ต้องใช้สกรูสแตนเลส (SELF-DRILL & TAP STAINLESS STEEL SCREWS) โดยสกรูจะต้องมีระยะห่างเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมได้แนะนำ เพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลแรงลม และขนาดปีกแผ่นที่ต้องพบว่าต้องมีขนาดเท่าใด

หากมีบริเวณใดๆ ก็ตามที่เปิดช่องไว้เพื่อให้สามารถระบายอากาศได้ จะต้องมียะเกรงกันแมลงใส่ เอาไว้ด้วยเสมอ

ก่อนทำการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องถอดแผ่นวัสดุเคลือบผิวที่ปิดทับอยู่ด้านหน้าของแผ่นออก หากมีผนังอลูมิเนียมส่วนใดๆ ก็ตามที่สัมผัสกับสภาพอากาศโดยที่ไม่มีแผ่นพลาสติกป้องกันรอยขีดข่วนปิดทับอยู่ด้านหน้า (PROTECTIVE PEEL-OFF FOIL) ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดผนังอลูมิเนียม ส่วนนั้นด้วยกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแผ่นอลูมิเนียมได้แนะนำไว้

6.5 การรับประกันผลงาน



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ผู้รับจ้างจะต้องแสดงเอกสารยืนยันการรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังอลูมิเนียมชนิดมีฉนวน และการติดตั้ง รวมถึงการหลุดล่อน และชอล์คคิง (CHALKING) ของสีเป็นอย่างน้อย 10 ปี หากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

6.6 งานฝ้าเพดานอื่นๆ ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม

7. งานทาสี

ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม

8. งานประตู่ : ประตูไม้

ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม

9. งานกระจก

9.1 วัสดุ

กระจกที่ใช้จะต้องผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ผิวหน้า 2 ด้านเรียบสนิท ไม่เป็นฟองอากาศหรือคลื่น ไม่แตกร้าหรือมีรอยขีดขูดใด ๆ ทั้งสิ้น ชนิดและขนาดของกระจกต้องได้ตามที่ระบุไว้ในแบบกระจกเงา ใช้กระจกที่มีความหนาตามแบบ ผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ไม่เป็นคลื่น ฟองอากาศ หรือรอยแตกขูดใด ๆ ด้านหลังเคลือบด้วยสารเงิน 2 ครั้ง โดยวิธีชุบด้วยไฟฟ้าและทาสีรองพื้นทับหน้าอีก 1 ชั้น กระจกเงาที่ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายจากการที่สารเคลือบหลังหลุดไปเป็นระยะเวลา 5 ปี จากวันที่ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ภายใน 1 เดือน นับตั้งแต่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าเพิ่มเติม

วัสดุอุดยึดกระจกและอุดกันซึม (Glazing Material) ประกอบด้วย

- วัสดุยึดแผ่นกระจกกับกรอบกระจก (Neoplene Gasket) ทำด้วย Neoplene ลักษณะเป็นเส้นยาว รูปร่าง ขนาด และการใช้งานเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตกระจกแนะนำ หรือตามที่ระบุในแบบ
- วัสดุอุดกันซึม (Sealant Compound) ลักษณะปรากฏอยู่ในหลอด ใช้งานโดยเครื่องมืออัดฉีด วัสดุนี้เป็นส่วนผสมของ Silicone Rubber ในส่วนที่จำเป็นจะต้องใช้ (การใช้งาน ดูเรื่องงานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม) การอุดจะต้องเป็นสัดส่วนระหว่างกว้างและลึกเท่ากับ 2 ต่อ 1 ความลึกต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.
- แท่นรองรับและยึดกันกระจก (Setting Block and Spacer Shims) ทำจาก Vinly หรือ Neplene รูปร่าง ขนาด ความหนาและการติดตั้ง เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจก ทำหน้าที่รองรับกระจกกับกรอบด้านล่างและด้านข้างให้พอเพียง สำหรับอุดวัสดุกัน



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ซึ่มและการขยายตัวของกระจก สีต้องกลมกลืนกับวัสดุกันซึ่ม กระจกที่มีความกว้าง 50 นิ้ว
ต้องมีแท่นรองรับทุกด้าน และแต่ละด้านมีอย่างน้อย 4 จุด ตัวริมห่างจากขอบ 1/4 เท่า ของ
ความกว้างแต่ละด้าน เพื่อให้เกิดระยะห่างของขอบกระจกกับกรอบอย่างน้อย 3/16" สำหรับ
กรอบอลูมิเนียม

9.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ พร้อมการประมวลงานของกระจกแต่ละชนิดที่ใช้งานขนาดไม่ต่ำกว่า 30 x 30 ซม. ความหนาตามแบบพร้อมยางยึดกระจก วัสดุอุดซึ่มโดยจะต้องมีเครื่องหมายชื่อ
บริษัทผู้ผลิต รายการ Specification แสดงคุณสมบัติของวัสดุแนบมาด้วยชนิดของวัสดุที่จะ
นำมาใช้ในหน่วยงาน จะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือเป็นลายลักษณ์
อักษรก่อนเท่านั้น

9.3 วัสดุกระจกทุกชนิด จะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน (Federal Specification DD-G-45
LA)

9.4 การเตรียมการติดตั้ง ลักษณะหน้าตัดและขนาด จะต้องเหมือนกรอบอลูมิเนียมตาม Shop
Drawing ที่เสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบพิจารณา จะต้องให้ได้ตรงจาก การยึดแต่
ละกรอบทำด้วย Screw, Rivet, Bolt และ Nail Head จะต้องทำอย่างแข็งแรง วางอยู่ในตำแหน่ง
ที่ถูกต้องตามแบบ ระยะเอียงของกรอบคลาดเคลื่อนจากการเป็นฉากได้ไม่เกิน 1/8" ของช่อง
กรอบแต่ละด้าน รอยต่อส่วนมุมต้องป้องกันสภาพจากอากาศภายนอกได้ดี ขนาดกว้าง ลึก และ
ส่วนยึดกระจกจะต้องแข็งแรงพอสำหรับการรับน้ำหนัก และการขยายตัวของกระจก ในกรณีที
กรอบเป็นเหล็กหรือไม้ จะต้องเคลือบผิวกรอบก่อนทำการติดตั้งกระจก

9.5 การติดตั้งกระจก

- กระจกจะต้องขัดขอบไม่ให้เกิดความแหลมคม การติดตั้งให้พอดีกับกรอบที่จะทำการติดตั้ง
สำหรับกระจกนิรภัย (Tempered Glass) จะต้องตัดเจาะมาจากโรงงาน ในหน่วยงานห้ามใช้
กรรมวิธีใดๆ ที่จะทำให้ขนาด รูปร่าง เปลี่ยนไป การติดตั้งต้องได้แนวตั้งที่ทั้งสองระนาบวาง
บนแท่นรองรับ และยึดกันกระจกในตำแหน่งที่ผิวหน้ากระจกประกบกับตัวกรอบบานได้
พอดีเหมาะ หลังจากนั้นอุดวัสดุกันซึ่ม กรรมวิธีการจัดวางลักษณะของตัวรองรับและอุดยึดกัน
ซึ่มจะต้องเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตกระจกแนะนำและทำตาม Shop Drawing ที่เสนอผู้
ว่าจ้างเพื่ออนุมัติแล้ว
- การขูดขีดวัสดุกันซึ่มที่เป็นส่วนเกิน ต้องใช้น้ำยาทำความสะอาดหรือ Thinner ที่ผู้ว่าจ้าง
อนุมัติแล้ว วัสดุอุดยึดและกันซึ่มห้ามใช้ตัวละลายส่วนใดผสม เพื่อให้คุณภาพอ่อนตัวลง
ก่อนการใช้วัสดุอุดยึด จะต้องทำความสะอาดกรอบบานให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผงสนิมหรือ
คราบน้ำมัน การอุดยึดวัสดุกันซึ่มต้องไม่ทำในขณะอุณหภูมิต่ำกว่า 40 องศาฟาเรนไฮต์
- การใส่กระจก จะต้องจัดวางแท่นตัวรองรับและยึดขอบด้านล่างและด้านข้างของกระจก
ลักษณะการจัดวางให้ทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจกและตัวรองรับ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ห้ามกระทบกระเทือน หรือโยกย้ายกระจกที่ติดด้วยวัสดุกันซึมแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดปิดส่วนที่เป็นประตู หน้าต่าง จนกว่าวัสดุอุดยึดกันซึมจะแห้งตัว
 - ผู้รับจ้างจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาควบคุมการทำงานขณะติดตั้งกระจก จนกว่างานจะแล้วเสร็จ
 - การทำความสะอาดกระจกหลังการติดตั้ง เมื่องานติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดกระจกทั้งสองหน้า น้ำยาทำความสะอาดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ก่อน ผิวกระจกเมื่อเสร็จแล้วก่อนรับงานจะต้องไม่มีรอยขีดขีดแตกกร้าว หลังจากติดตั้งกระจกเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ไม่เกิน 1 เดือนหลังจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องจ่ายเงินเพิ่มแต่ประการใด
10. งานระบบวิศวกรรมสาขาต่าง ๆ
- เนื่องจากงานก่อสร้างตกแต่งตามสัญญาฯ นี้ จะต้องดำเนินการภายในหน่วยงานที่กำลังก่อสร้างอยู่ ดังนั้นงานวิศวกรรมในระบบต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบโทรศัพท์และสื่อสาร รวมทั้งงานอื่น ๆ ผู้ว่าจ้างต้องยึดถือข้อกำหนดในการก่อสร้าง คือ ชนิดและขนาดของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ การเดินท่อ การเดินสาย การประกอบ การติดตั้ง การทดสอบ และงานอื่น ๆ ยกเว้นงานส่วนที่ได้ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ตามมาตรฐานของหน่วยงานที่เข้าไปดำเนินการนี้ โดยผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบรวมทั้งข้อกำหนด (Specification) ในงานระบบต่าง ๆ ดังกล่าวของหน่วยงานที่เข้าดำเนินการให้เข้าใจชัดเจนโดยละเอียดเสียก่อน และผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing สำหรับงานในระบบวิศวกรรมสาขาต่าง ๆ ส่งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ เพื่อร่วมพิจารณาความเหมาะสมและปรับปรุงให้เข้ากับงานระบบหลักของอาคาร ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือและทำงานประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นเพื่อให้งานทุกส่วนสำเร็จลุล่วงไปโดยเรียบร้อยสมบูรณ์
- ค่าใช้จ่ายในการต่าง ๆ ข้างต้นนี้ เป็นของผู้รับจ้างทั้งหมด จะนำมาเป็นเหตุในการเรียกร้องค่าเสียหายหรือต่อสัญญาใด ๆ มิได้
11. งานตกแต่งผิว
- 11.1 ขอบเขตของงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น เพื่อทำงานให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมายของแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ เพื่อให้งานเรียบร้อยและสมบูรณ์
- 11.2 วัสดุ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

วัสดุที่ใช้กรุตกแต่งผิวทุกชนิด ต้องเป็นวัสดุที่ได้มาตรฐาน เรียบร้อยสมบูรณ์ ตามชนิดและขนาด
ของวัสดุนั้น ๆตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ

11.3 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างของวัสดุแต่ละประเภท ที่จะใช้ในงานตกแต่งต่อผู้ว่าจ้างหรือผู้มีอำนาจอนุมัติ เพื่อพิจารณาอนุมัติ พร้อมรายละเอียด ชื่อบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย
กรรมวิธีในการประกอบติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆรวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ (ถ้ามี) วัสดุที่ได้รับการอนุมัติ
เป็นลาย ลักษณะอักษรจากผู้ว่าจ้างหรือผู้มีอำนาจอนุมัติพิจารณาและได้ผ่านการตรวจสอบ
คุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือ ตัวแทนฯ แล้วเท่านั้น ที่จะนำไปใช้ในงานได้

11.4 การประกอบติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งวัสดุชนิดต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามกรรมวิธีที่ถูกต้องของบริษัทผู้ผลิต หรือ
ตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนแล้วเท่านั้น

11.5 ชนิดของวัสดุ

พรม ชนิด 100 % Solution Dyed Nylon Ecosoft Backing น้ำหนักอย่างต่ำ 22oz./Sq.yard

อัตราการทอ อย่างต่ำ 1 นิ้ว/12เข็ม น้ำหนักเส้นใย 22 ออนซ์/ตารางหลา ความสูงเส้นใย อย่าง
ต่ำ 4 มม. วัสดุรองทอ 100%โพลีเอสเตอร์และวัสดุรองรับแรงกระแทก ทำจากวัสดุรีไซเคิลไม่ต่ำ
กว่า 80% เส้นใยเคลือบสารป้องกันคราบและสิ่งสกปรก

ผ่านมาตรฐาน BS EN 985, BS EN 986, AATCC134, BS 4709C และ ASTM.648 .การดูด
ซับเสียงอย่างต่ำ 0.40 ขนาด และกรรมวิธีการปูพรม ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ หรือตาม
กรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต โดยกำหนด

INTERFACE FIT COLLECTION, EQUATOR COLLECTION และ EQUILIBRIUM II

CARPET INTER : CASCADE PATTERN .HIGHWAY PATTERN ชุดสี IM05

PACIFIC CARPET INTER.CO.TH

ตัวอย่างสีและลาย ให้ดูเอกสารประกอบแบบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์และครุภัณฑ์

หินอ่อน-หินแกรนิต (Granite) : ชนิดและขนาดของหินอ่อนหรือหินแกรนิตในแต่ละส่วน
ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบรายละเอียดหรือรายการ
ประกอบแบบ

- การเตรียมผิวหน้า ให้ใช้กรรมวิธีเช่นเดียวกับการถูกระเบื้องเคลือบ
- ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหินอ่อนหรือหินแกรนิต พร้อมทั้งอุปกรณ์การยึดแผ่นกับ
ผนังต่าง ๆรวมทั้ง Shop Drawing ของ Tile Pattern และกรรมวิธีการติดตั้ง เสนอต่อผู้ว่าจ้าง
หรือผู้มีอำนาจอนุมัติพิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
- การปูหรือกรูหินอ่อน-หินแกรนิต ให้ใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ต่อทราย 1:3 โดยปริมาตร
ผสมน้ำยา ยึดกระเบื้อง



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

การปูหินอ่อน-หินแกรนิต ต้องคัดเลือกหินอ่อนหรือหินแกรนิตที่มีคุณภาพและสีสันต่อนื่อง
ในพื้นที่เดียวกัน และจะต้องปูแผ่นตรงกลางห้องเข้าทางผนัง โดยให้เหลือเศษแผ่นหินที่พื้น
หรือผนัง 2 ซ้ำงเท่ากัน ซึ่งไม่น้อยกว่าครึ่งแผ่น หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

เส้นแนวต่อทุกเส้นจะต้องขนาน ตรงหรือทำมุมฉากกับแนวของผนังภายในห้อง

แผ่นหินเมื่อปูเสร็จแล้ว จะต้องเรียบไม่มีรอยสะดุดแตกแยกเป็นคลื่น ส่วนที่ติดกับท่อระบาย
น้ำหรือส่วนอื่นๆ ที่อยู่บนพื้นจะต้องปูแผ่นหินให้ประณีต ทำให้แนบสนิท และหลังจากปูเสร็จ
เรียบร้อยแล้วต้องทิ้งไว้ให้แห้ง โดยไม่ถูกกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง
จึงต้องล้างทำความสะอาดซ่อมแซมแผ่นหินที่ไม่เรียบร้อย และอุดรอยต่อของแผ่นหินด้วย
ซีเมนต์ขาวให้เรียบร้อย พื้นและผนังเมื่อปูแผ่นหินเสร็จแล้วให้ทำความสะอาดและขัดด้วย
Wax 2 ครั้ง

แนวรอยต่อของแผ่นหินต้องเป็นแนวเส้นตรง และทำมุมฉากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยาย
แสดงการจัด Pattern ของแผ่นหินและการเสริมพื้นโดยละเอียด รวมทั้งกรรมวิธีการติดตั้ง
เสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือผู้มีอำนาจอนุมัติพิจารณา เพื่อพิจารณาและยอมรับเป็นลายลักษณ์
อักษรก่อนทำการติดตั้ง

เมื่องานเสร็จแล้ว ผิวแผ่นหินทุกแผ่นจะต้องเป็นแนวระนาบเดียวกัน โดยสามารถใช้กรอบ
อลูมิเนียมตัว U ขนาด 1" x 4" เส้นตรงยาว 1.50 ม. วางทาบผิวพื้นได้ ผิวทุกส่วนจะต้อง
สัมผัสกับผิวหน้ากว้างอลูมิเนียมพอดีทุกจุด ถ้าส่วนใดไม่พอดีต้องรื้อออกทำใหม่

STAINLESS STEEL :

- ชนิดและขนาดของ Stainless Steel ต้องได้มาตรฐานที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดหรือ
รายการประกอบแบบ
- ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหรือวัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้ง เสนอต่อ
ผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้น เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อ
อนุมัติก่อนนำไปติดตั้งวัสดุที่รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และผ่านการตรวจสอบ
คุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้มีอำนาจอนุมัติ แล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้
- การติดตั้ง ให้ติดตั้ง Stainless Steel บนไม้อัดข้างหนา 10 มม. โครงเคร่า " " x 2" @ 0.40 #
ยึดด้วยกาวของแผ่น Stainless Steel ยึดด้วย Screw Stainless Steel ในส่วนที่จำเป็น แล้ว
จึงนำไปติดตั้งในส่วนที่กำหนด เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผิว Stainless Steel ต้องเรียบไม่เป็น
คลื่นแนวเส้นตรง รอยเชื่อมต่างๆ ให้ขัดหรือขัดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน

ทองเหลือง



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ข้อกำหนดเหมือน Stainless Steel

แผ่นพลาสติกกลามิเนต :

- ชนิดและขนาด ต้องได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ
 - ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหรือวัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือผู้มีอำนาจอนุมัติ เพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้ง วัสดุที่รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้มีอำนาจอนุมัติพิจารณา แล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้
- การเตรียมพื้นผิวที่จะกรุ บัดผง ฝุ่น เศษสิ่งของต่าง ๆ ตามซอกมุมออกให้หมด พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากเศษวัสดุและคราบน้ำมันต่าง ๆ
- การกรุแผ่นพลาสติกกลามิเนตถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่น กำหนดให้ใช้กรุบนไม้อัดสัก เกรด เอหนา 4 มม. ซึ่งจะต้องทำการกรุด้วยการใช้เครื่องจักรจากโรงงานที่ได้มาตรฐานเท่านั้น ห้ามมิให้นำแผ่นลามิเนตมากรุเองที่หน้างานโดยเด็ดขาด โดยจะต้องมีหนังสือรับรองจากโรงงานที่ทำการกรุแผ่นเสนอผู้ควบคุมงานด้วย
 - ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ Compact Laminate ให้ใช้ตามความหนาที่กำหนดให้
 - รอยต่อทั่วไปสำหรับงานติดตั้ง Laminate ให้เว้นตามรูปแบบและข้อกำหนดในแบบ โดยทั่วไปให้เว้นช่องกว้าง 4 มม. ลึก 4 มม. (เท่าความลึกของแผ่น Laminate กรุบนไม้อัด 4 มม.) ภายในร่องทำสีพื้นสีเดียวกับสี Laminate

ผลิตภัณฑ์ของ

- FORMICA
- WINSONART
- LAMITAK

ตัวอย่างสีและลายให้ดูเอกสารประกอบแบบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์และครุภัณฑ์

12. งานเฟอร์นิเจอร์

- 12.1 งานเฟอร์นิเจอร์ในงานตามข้อกำหนดนี้ มีความหมายรวมถึงเฟอร์นิเจอร์ชนิดติดกับที่หรือเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง (Fixed Furniture) เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว (Loose Furniture or Movable Furniture) และงานอื่น ๆ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ จัดซื้อ ประกอบและติดตั้งให้เรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ
- 12.2 การตรวจสอบสถานที่
- ผู้รับจ้าง จะต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ จากหน่วยงานจริงก่อนการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบระยะและปัญหาในการดำเนินงาน ณ หน่วยงาน หากมีข้อขัดแย้งหรือมีปัญหากเกี่ยวกับรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ ให้แจ้งต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ
- 12.3 วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ

12.4 ตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง วัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้งวัสดุที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้มีอำนาจอนุมัติแล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้

12.5 งานเฟอร์นิเจอร์เข้าที่หรือเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง (Fixed Furniture)

- การติดตั้ง

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์เข้าที่ หรือเฟอร์นิเจอร์ติดผนังช่วงระยะต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเพื่อการติดต่อข่ามกับหน่วยงานก่อนการติดตั้ง หากเฟอร์นิเจอร์ที่จะติดตั้งปิดบังอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับอุปกรณ์ต่างๆ ใ้บนเฟอร์นิเจอร์ในตำแหน่งที่เหมาะสมด้วย ทั้งนี้ต้องผ่านการอนุมัติและตรวจสอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ

- การตรวจสอบ

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบสามารถที่จะตรวจสอบและดูความคืบหน้าของงานระหว่างดำเนินการทั้งที่โรงงานและ ณ หน่วยงานที่ก่อสร้างได้ตลอดเวลา ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนกระทั่งแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการตรวจงานได้ตลอดเวลา

- การประกอบ

ทำตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ การประกอบไม้ ให้ใช้ตะปูเกลียวสำหรับใช้งานไม้แบบฝังในเนื้อไม้ อุดด้วยพุดตี ขัดด้วยกระดาษทราย แต่งผิวนอก การประกอบหรือเข้าไม้ให้ใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีดังต่อไปนี้เท่านั้นคือ ตะปูเกลียว เข้าเดือยไม้, เข้าแบบปากฉลาม และอัดกาวแน่น การติดตั้งต้องเข้าที่สนิท ได้ระดับทั้งทางตั้งและทางนอน และยึดเข้าที่อย่างถาวร

- งานโครงไม้

ทำตามข้อกำหนดในหมวดงานไม้

- บานเปิด, บานเลื่อนและลิ้นชักต่างๆ

กรอบบานเปิด, บานเลื่อน และหน้าลิ้นชักที่มองเห็นได้จากภายนอกทั้งหมด ให้ใช้ไม้สักกรุไม้อัดสัก หรือตามที่ระบุในแบบรายละเอียด ขนาดตามที่ระบุในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ ไม้พื้นลิ้นชักทั้งหมดใช้ไม้อัดที่มีความหนา 6 มม. ตู้บานเปิดทุกบานติดก้ามปูจับบานทุกบาน ลิ้นชักติดรางเลื่อนตามรายการประกอบแบบ

- งานไฟฟ้าและโทรศัพท์ในเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากมีการเดินสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ในเฟอร์นิเจอร์บางแบบ โดยจะทำการร้อยสายไฟและติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าที่เฟอร์นิเจอร์นั้นๆ แบบและเฟอร์นิเจอร์ที่จะต้องดำเนินการเดินสายไฟ ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โทรศัพท์ และสวิทช์ระบบปรับอากาศ ให้ผู้รับจ้างปรึกษาผู้ว่า



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

จ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจ
การจ้าง ก่อนดำเนินการประกอบงานเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด

12.6 งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว (Loose Furniture or Movable Furniture)

- การตรวจสอบงานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวให้ทำตัวอย่างตามที่กำหนด ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบตามขั้นตอนเพื่อตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องดังนี้
- แก้วและโซฟา เมื่อทำโครงเหล็กหรือโครงไม้ สานผ้ากระสอบกรู No Sag Spring นูฟองน้ำ หุ้มผ้าด้ายดิบเสิร์จ ให้ผู้มีอำนาจอนุมัติพิจารณาตรวจสอบและอนุมัติ แล้วจึงหุ้มผ้าจริงได้ เพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้างตรวจสอบอนุมัติ และรับไว้เป็นตัวอย่างเพื่อควบคุมมาตรฐานและถือเป็นส่วนหนึ่งของงานในสัญญา
- โต๊ะและตู้ต่าง ๆ เมื่อทำโครงประกอบไม้ติดตั้งบานประตูและลิ้นชักเสิร์จ นำเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้มีอำนาจอนุมัติ ตรวจสอบเพื่ออนุมัติ แล้วให้ทำสี ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ นำเสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ตรวจสอบอีกครั้ง และรับไว้เป็นตัวอย่างเพื่อควบคุมมาตรฐานและถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งงานเข้าที่ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบตามสภาพที่เรียบร้อย การตรวจรับงานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวที่จัดวางถูกต้องตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรือตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ จะไม่ตรวจรับเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวที่อยู่ในโกดัง โรงงาน หรือสถานที่อื่น ๆ ทั้งสิ้น
- งานตู้ โต๊ะ และเก้าอี้ต่าง ๆ
 - : งานประณีตที่มองเห็นทั้งหมดเป็นไม้สัก ไม้อัดสักทั้งหมด นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ทำสี ตามรายการและตัวอย่าง
 - : พลาสติกลามิเนต ทั้งหมดสำหรับหน้าโต๊ะและตู้ความหนา 0.8 มม. สีและคุณภาพตามตัวอย่างที่ระบุในแบบขนาดและรอยต่อทำตามแบบ การติดตั้งทำตามกรรมวิธีหรือคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย
 - : หนังเทียม คุณภาพและสีตามตัวอย่างที่ระบุในแบบขนาดและรอยต่อตามแบบให้ใช้กาวลาเท็กซ์ในการติดตั้ง

12.7 การกรุผนัง

ไม้อัด :

- ในการกรุผนังงานเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครงและส่วนที่ยึดติดก่อนที่จะยึดด้วยตะปูทุกหรือตีดหัว และส่งให้สีกลึงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำตามความประณีตไม่มีรอยหัวพ่นปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปูต้องห่างไม่เกิน 20 ซม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่าจะแห้งสนิท ในกรณีที่ต้องทำการต่อไม้อัดตามแนวยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้กรุลายไม้ขวางแนวความยาวของตู้ นอกจากจะมีวัสดุอื่นกรุทับหน้า ขอบและสันไม้อัดทั้งหมดต้องใส่ให้เรียบและได้แนวก่อนทำการกรุ และต้องไม่มีรอยห่างระหว่างโครงกับไม้อัด



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

และต้องไม่ปิดหัวไม้อัดโดยใช้ผิวไม้สักในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกตู้หรือใช้ไม้ยาง หรือไม้เนื้อแข็งในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าของ บริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด

แผ่นพลาสติกลามิเนต :

ก่อนการดำเนินการ ให้ตรวจสอบขนาดและส่วนที่จะกรุและตัดแต่งพลาสติกลามิเนตให้ได้ขนาดแล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรุ ปิดผง ผุ่น เศษไม้ต่าง ๆ ตามขอบมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาวอย่างผิวและส่วนที่จะประกบติดกัน และอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่น ๆ จนกาวแห้งสนิท และแต่งขอบลบมุมเล็กน้อย ในกรณีที่มีการเข้ามุม ให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่างและอัดขอบให้แน่น แผ่นพลาสติกลามิเนตลายไม้สีขาว ใช้ผลิตภัณฑ์

LM 2.1 แผ่นพลาสติกลามิเนตลายไม้สีขาว

ผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
718 NT DUNEWOODCROWN : FORMICA	
Nutshell 406 Blanco primavea : ABET LAMINAT	
Raw s-w GSR 107 WOOL : GREENLAM	

LM 2.2 แผ่นพลาสติกลามิเนตลายไม้สัก ใช้ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
เบอร์ 5485NT SPICE MAPLE CROWN : FORMICA	
เบอร์ GWK 5003 PHILIPPINES TEAK : GREENLAM	
เบอร์ 664 MARBELLA SEI-DUE : ABET LAMINAT	

หินสังเคราะห์ เป็นวัสดุประเภท RIENFORCED MODIFIED ACRYLIC SOLID SURFACE มีส่วนผสมของหินและแร่ตามธรรมชาติบีบอัดโดยใช้ความดันสูงเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น (HOMOGENEOUS) ไม่มีรูพรุน

ผลิตภัณฑ์ Acrylate, Unsaturated NGP Polyester Resin Filled ATH(Aluminium-tri-hydrate)และ Normal Mineral หรือผลิตจาก Solid acrylic surface 100% Polymethylme Tracrylate (PMMA) แผ่นมีความหนา 12 มม. สามารถขึ้นรูปได้ตั้งแต่ 12 มม. ทนความร้อน 180 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานทดสอบ NEMA LD-3-3,6 วัสดุมีความยึดตัว 0.3%ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D-638 สามารถตัดโค้งได้ด้วยความร้อนแผ่นวัสดุไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีรูพรุนเชื้อราและแบคทีเรียไม่ฝังตัวและเจริญเติบโตบนแผ่น, ไม่ก่อให้เกิดควันเมื่อเกิดการเผาไหม้ และเปลวไฟลุกลามไม่ก่อให้เกิดสารพิษในกรณีติดไฟ อัตราการขยายและหดตัวในอุณหภูมิร้อนเย็นได้มาตรฐาน ASTM D696. รับประกันการคงสภาพสี



10 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

โดย กำหนดให้ใช้แผ่นหินสังเคราะห์ ของผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้

AS1. หินสังเคราะห์ลายหินสีขาว

ผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
- CORIAN รุ่น WHITE JUMINE : TGSG	
- SOLITAIRE รุ่น SG-2014 : TIFFANY,	
- TRISTON รุ่น Frost Land F-104 : LIVING CENTER	

STAINLESS STEEL :

- Stainless Steel ที่ใช้ ความหนาตามที่กำหนดและเรียบสม่ำเสมอ ก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่จะทำการกรุ ให้ลบบุมส่วนที่เป็นสันหรือเหลี่ยม ส่วนวิธีการติดตั้งเหมือนแผ่นพลาสติกลามิเนต แต่ให้ทับซ้อนขอบแผ่น Stainless Steel ให้เรียบร้อย ผิว Stainless Steel ต้องเรียบไม่เป็นคลื่น แนวสันต้องตรง รอยเชื่อมต่าง ๆ ให้ขัดหรือขัดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน

12.8 งานสีและการทำผิว

หมายถึงการพ่น, การทำ, การลงสีผนัง, การทาน้ำมันต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

ขั้นตอนการทำสี

ประเภทสี

- สีน้ำมัน ทาหรือพ่นผิวไม้หรือโลหะต่างๆ
- ทาเซลแลคและทาน้ำมัน ทาหรือพ่นบนผิวไม้
- สีอื่น ๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงาน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

การเตรียมงานรองพื้น

- งานไม้

ส่วนที่เป็นงานไม้จะต้องแห้งสนิท ปิดฝุ่นผงและเศษวัสดุต่างๆ ให้ปราศจากรอยสกปรกหรือคราบน้ำมัน ย้ำหัวตะปูให้จมลงไปในเนื้อไม้ และอุดรอยต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย ใช้กระดาษทรายขัดไม้หรือเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่ทำสำเร็จจากโรงงาน ต้องทาสีรองพื้นหรือทาสีในชั้นแรกตามข้อกำหนดก่อนที่จะนำมาติดตั้ง

- ส่วนที่เป็นโลหะ



หน่วยงานสถาบันมาตรฐานภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ก่อนอื่นต้องทำความสะอาดผิวโลหะให้ปราศจากสนิมฝุ่นและละอองต่าง ๆ หรือสิ่งสกปรก
อื่น ๆ โดยใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวดขัด และล้างด้วยน้ำยาแกสนิม เช็ดให้แห้งด้วยผ้า
สะอาดก่อนที่จะหาสีรองพื้นเรดอ็อกไซด์ หรือดำเนินการทาสีหรือผิวที่ระบุให้

การดำเนินงาน

การดำเนินงานหรือทำผิวทั่วไปให้ปฏิบัติตามหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- สภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะในการทาสี
ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทาสี หรือผิวในขณะที่มีดินฟ้าอากาศไม่เหมาะ เช่น ในวันที่มีอากาศชื้น
หรือมีฝนตก ห้ามทาสีในบริเวณที่เปียกชื้น หรือมีฝุ่นละออง เมื่อมีการทาสีครั้งที่ 2 หรือใน
การทาสีแต่ละครั้ง ต้องรอให้สีเดิมแห้งสนิทเสียก่อน
- การทาสีทุกครั้ง
ผู้รับจ้างจะต้องปิดบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่ได้ทาสีให้เรียบร้อยด้วย Tape และแกะออกเมื่อทาสีหรือ
ผิวเสร็จแล้ว
- ก่อนทาสีจริงทุกครั้ง
ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างสีจริงครั้งสุดท้ายให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ พิจารณาก่อน หรือแสดง
ตัวอย่างของสีกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน โดยทากั้นผิวนั้น ๆ เป็นเนื้อที่ประมาณ 1 ตารางเมตร
ทุก ๆ พื้นผิวที่จะต้องทาสีหรือผิว หากผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพลการ ผลเสียหายที่เกิดขึ้น
นั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน
โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- การเก็บรักษา
การเก็บรักษา จะต้องเก็บในที่มิดชิด และทาสีที่กำหนดต้องจัดแยกแต่ละชนิด อย่าให้
ปะปนกัน

การย้อมสีและพ่นสี

หลักการย้อมสีและพ่นสีโดยทั่วไปมีดังนี้

การย้อมสีไม้

- ย้ำหัวตะปูต่าง ๆ ให้จมลงในเนื้อไม้
- อุดรอยต่อ, หัวตะปูมุมต่าง ๆ ด้วยพุดดี หรือดินสอพองผสมแซลแลค
- ขัดผิวให้เรียบด้วยกระดาษทรายหยาบ ถ้ามีรอยขรุขระให้อุดแต่งอีกครั้ง และขัดด้วยกระดาษ
ทรายเหมือนครั้งแรก
- ปิด Tape กันแนวส่วนที่ไม่ได้ย้อมสี
- ลงฝุ่นเงินย้อมผิว และขัดมันให้เรียบร้อยตามสีที่ต้องการ (เฉพาะการทำสีโอ๊ค)
- การทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปรงหรือผิวไม่เรียบ ขัดด้วยกระดาษทราย
ละเอียด แต่งลายและรอยต่อต่าง ๆ



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 2 หากมีรอยขนแปรงให้ขัดให้เรียบร้อย ลงลูกประคบ แต่งสีครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเคลือบผิวอีกครั้ง

การทาน้ำมันหรือสี

การทาน้ำมันหรือสีในส่วนที่มองไม่เห็นได้จากภายนอกตู้ ให้ดำเนินการดังนี้

- ย่ำหัวตะปู และอุดด้วยพุดตี ขัดผิวและปิดฝุ่นละอองให้เรียบร้อยและปิด Tape กันส่วนที่ไม่ต้องการ

- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบร้อยก่อนที่จะทาสีจริงครั้งสุดท้าย

งานทาสีเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดนี้ ให้เสนอตัวอย่าง 1 ตารางพุดเพื่ออนุมัติงานสีไม้สำหรับเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวทั้งหมด ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- สีไม้ เป็นสีแลคเกอร์มันกลัดบ้าน
- ชั้นที่ 1 ให้ขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดโดยตลอดผิวนอกที่มองเห็น
- ชั้นที่ 2 ให้ลงเซลแลคขาวใส
- ชั้นที่ 3 ให้ลงแลคเกอร์โดยใช้ลูกประคบโดยตลอด
- ชั้นที่ 4 ให้ขัดด้วยกระดาษทรายน้ำโดยตลอด
- ชั้นที่ 5 ให้พ่นแลคเกอร์ด้านโดยตลอด
- ชั้นที่ 6 ให้ขัดกระดาษทรายน้ำโดยตลอดอีกครั้ง
- ชั้นที่ 7 ให้พ่นแลคเกอร์ด้านชั้นสุดท้าย 2 ครั้ง โดยตลอด ส่วนสีของเนื้อไม้ ให้ทำตามตัวอย่าง

13. งานประตุน้ำต่างและวงกบอลูมิเนียม
ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม
14. งานกระเบื้องเคลือบและกระเบื้องโมเสค
ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม
15. งานกรูกระเบื้องแผ่นเรียบหรือกระเบื้องใยหิน
ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม
16. งานทำพื้นกระเบื้องยาง
ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม
17. งานเครื่องสุขภัณฑ์
ให้ดูรายละเอียดในรายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม
18. รายการแบบแสงสว่าง



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

รายการแบบแสงสว่างดังกล่าวต่อไปนี้ เป็นการแสดงถึงการออกแบบควบคุมแสงสว่างเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อ โครงการทั้งในแง่ของการอำนวยความสะดวกในการทำงานแสงสว่างทั้งภายนอกและภายใน การควบคุมแสงสว่างให้มีความสัมพันธ์กับแสงธรรมชาติ การควบคุมแสงสว่างตามสมภาวะการเคลื่อนไหวของบุคคลในพื้นที่ ตลอดจนการควบคุมแสงด้วยเวลา โดยพิจารณาการใช้พลังงานของแสงสว่างเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด อย่างไรก็ตาม การพิจารณาส่วนประกอบอื่นๆ ดังต่อไปนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้นๆ กล่าวคือ:

- ก. ระบบไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย การกระจายระบบไฟฟ้า (Distribution) การป้องกัน (Protection) และความปลอดภัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- ข. รายการประกอบแบบระบบควบคุมแสงสว่างเป็นการแสดงถึงแนวทางในการควบคุม ซึ่งมีการประมาณการค่าความต้องการทางไฟฟ้าเป็นเบื้องต้นเท่านั้น ส่วนรูปแบบการกระจายระบบไฟฟ้าจริงต้องดูจากแบบวิศวกรรมไฟฟ้า
- ค. การเพิ่มหรือลดปริมาณการปรับอากาศอันเนื่องมาจากระบบควบคุมแสงสว่าง
- ง. ส่วนประกอบทางกลเพื่อความจำเป็นในการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแสงสว่างกับ ฝ้าเพดาน, ผนัง, เฟอร์นิเจอร์ ตลอดจน โครงสร้างของอาคาร
- จ. การออกแบบโครงสร้างในการยึดอุปกรณ์ควบคุมแสงสว่าง

ผู้รับเหมา

ผู้รับเหมา ต้องรับหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และทำความเข้าใจการทำงานของการควบคุมแสงสว่างทั้งหมด ตั้งแต่รายละเอียดการทำงานของโคมไฟแต่ละชนิด การต่อสายควบคุมชนิดต่างๆ ตลอดจนสวิตช์ควบคุมที่ติดตั้งตามห้องต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของแบบแสงสว่างนี้ ยกเว้นได้รับการยืนยันในการเปลี่ยนแปลง โดยผู้ออกแบบและให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งที่เป็นที่ยอมรับ ณ ขณะนั้น กล่าวคือ

- ก. ห้ามมิให้ทำการลอกเลียนแบบโคมไฟที่แนบในเอกสารนี้เพื่อใช้ในการ เทียบเท่า โดยลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของสินค้าต่างๆ ในเอกสารนี้ได้รับการคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองสิทธิทางปัญญากับผู้ผลิตสินค้านั้นๆ ยกเว้นการนำเสนอผลิตภัณฑ์เทียบเท่า
- ข. ห้ามมิให้ทำการเปลี่ยนแปลง แกะไขเอกสารฉบับนี้ สายควบคุมให้ใช้ชนิดที่ระบุมาจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ พร้อมทั้งมีการเข้าสายโดยใช้หัวเข้าสาย (Copper Solderless Terminal) และพิมพ์เลขที่ พร้อมติดเลขที่นั้นๆ ลงบนสายให้เรียบร้อย
- ค. โคมไฟ LED (Light Emitting Diode) ที่มีการกระจายหม้อแปลง การติดตั้งหม้อแปลงให้ติดตั้งในที่ๆ สามารถเข้าถึงได้ง่าย และจะต้องมีแผงต่อสายไฟรุ่นยึดราง (Rail-Mounted Terminal Block Systems)



พร้อมทั้งมีการเข้าสายโดยใช้หัวเข้าสาย (Copper Solderless Terminal) และพิมพ์เลขที่ พร้อมติดเลขที่
นั้น ๆ ลงบนสายให้เรียบร้อย

- ง. การติดตั้งอุปกรณ์แสงสว่างให้ติดตั้งตามคู่มือการติดตั้งจากผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยทางผู้รับเหมาต้อง
จัดหาอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิตนั้น ๆ
- จ. การรับประกัน ผู้รับเหมาต้องเป็นผู้ติดต่อและประสานงานในทุกกรณีที่มีข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากอุปกรณ์
ของผู้ผลิตนั้น ๆ

ส่วนที่ 1 ความต้องการทั่วไป

1.01 รายละเอียด :

- ก. รายการแบบระบบแสงสว่างนี้รวม โคมไฟ หลอดไฟ บัลลาสต์ ทรานส์ฟอร์มเมอร์ และ วงจรการ
ควบคุมระบบแสงสว่าง สำหรับโครงการออกแบบอาคารรัฐสภาแห่งใหม่ พร้อมอาคารประกอบ
- ข. รายการประกอบแบบฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้การทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานออกแบบแสง
สว่างเท่านั้น โดยไม่ได้รวมถึงข้อกำหนดงานในส่วนอื่นๆ เช่น งานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน
งานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า เป็นต้น งานในส่วนต่างๆ เหล่านี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ออกแบบ
ที่เกี่ยวข้องในงานส่วนต่างๆ ข้างต้น ผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบและประสานงานในส่วนต่างๆ ทั้งหมด

เพื่อให้ทำงานติดตั้งดวงโคมต่าง ๆ มีความถูกต้อง สวยงาม และปลอดภัย เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ
ผู้ออกแบบแสงสว่าง

- ค. รายละเอียดของดวงโคมหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ถูกระบุหรือรวบรวมไว้ในเอกสารรายการประกอบแบบ
ฉบับนี้ ถือเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ผลิตและ/หรือผู้ออกแบบทั้งสิ้น บริษัท ไบโออาร์คิเทค จำกัด ไม่อนุญาตให้
ผู้รับจ้างทำการส่งออกหรือแจกจ่ายเอกสารเหล่านี้ไปด้วยวัตถุประสงค์อื่นใด นอกเหนือจากเพื่อการ
จัดหา-จัดซื้อดวงโคมที่ถูกระบุไว้ดังกล่าว
- ง. โคมไฟ LED ต้องใช้ Chip LED ที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 ผู้รับจ้าง
ต้องแนบเอกสารรับรองตามมาตรฐานข้างต้นจากโรงงานผู้ผลิต
- จ. อุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับดวงโคม เช่น หลอดไฟ ขั้วหลอด เป็นต้น หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และ/หรือ ได้รับการรับรองจากสถาบัน
ตรวจสอบ ดังต่อไปนี้
 - a. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- b. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- c. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- d. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
- e. สถาบันอื่นๆ ที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ

1.02 ขอบเขตของงานและความรับผิดชอบ :

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดซื้อ และติดตั้งดวงโคม และ ใช้อุปกรณ์ควบคุมตามชนิดและลักษณะตามที่แสดงหรือ ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบของผู้ออกแบบแสงสว่าง
- ข. ดวงโคมจะต้องถูกผลิตขึ้นตามที่ถูกระบุไว้ในเอกสารสัญญาอย่างเคร่งครัด
- ค. แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงรูปลักษณะ, การทำงานของดวงโคมและระบบควบคุมโดยสังเขปเท่านั้นไม่ได้เป็นการแสดงรายละเอียดทุกๆ ส่วนที่จำเป็นหรืออาจเกิดขึ้นในการก่อสร้าง
- ง. รายละเอียดปลีกย่อยที่อาจไม่มีการแสดงไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง แต่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการปฏิบัติงาน และ/หรือ ติดตั้งดวงโคมและระบบควบคุมให้สมบูรณ์เรียบร้อยและได้มาตรฐานถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำหรือปฏิบัติตามรายละเอียดเหล่านั้นเสมือนหนึ่งได้ถูกแสดงหรือระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง
- จ. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบและยืนยันข้อกำหนดและวัตถุประสงค์ของรายการประกอบแบบก่อสร้างตามรายละเอียดที่ได้ถูกระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างนี้

1.03 การป้องกันความเสียหาย:

- ก. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย และรอยขีดข่วนต่างๆ อย่างเหมาะสม ทั้งในระหว่างการขนส่ง และการเก็บรักษาก่อนติดตั้ง
- ภายหลังการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งปกคลุมดวงโคม และอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อป้องกันความเสียหายและรอยขีดข่วนต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ก่อนการรับมอบงาน หากดวงโคมและอุปกรณ์เกิดความเสียหายก่อนการรับมอบงาน ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดเปลี่ยนดวงโคม หรืออุปกรณ์ที่เกิดความเสียหายนั้น

1.04 การควบคุมคุณภาพและการรับประกัน

- ก. ดวงโคมและอุปกรณ์ควบคุมทั้งหมด รวมถึงคุณภาพของฝีมือแรงงานในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและจัดทำด้วยคุณภาพที่ดีและได้มาตรฐาน



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ข. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันดวงโคมและอุปกรณ์ควบคุมทั้งหมด หากเกิดความผิดพลาดหรือเสียหายอันเนื่องมาจากการติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐาน, วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ไม่มีคุณภาพ เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ปีนับจากวันที่ได้มีการรับมอบงาน ทั้งนี้ไม่รวมถึงการรับประกันคุณภาพสินค้าตามปกติของผู้ผลิตดวงโคมและอุปกรณ์ดังกล่าว

1.05 การส่งมอบดวงโคมและอุปกรณ์ควบคุมเพื่อขออนุมัติ:

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายละเอียดแสดงการติดตั้ง (Shop Drawing) และ/หรือ โคมไฟ และอุปกรณ์ควบคุม ตัวอย่างพร้อมเพื่อขออนุมัติในการจัดซื้อ โดยได้คิดเวลาเผื่อไว้ล่วงหน้าในการรอคอยระยะเวลาดังกล่าว และมีให้กระทบต่อระยะเวลาการก่อสร้าง และในขณะเดียวกันทางผู้รับจ้างต้องวางแผนการจัดซื้ออุปกรณ์ไว้ล่วงหน้า ซึ่งในบางกรณีการจัดซื้ออุปกรณ์โคมไฟอาจจะใช้เวลา 12-16 สัปดาห์ ทางผู้รับจ้างต้องวางแผนให้เพียงพอในการกระบวนการดังกล่าว ห้ามมิให้ผู้รับจ้างใช้อุปกรณ์ เทียบเท่า เป็นข้ออ้างในการเสนอและขออนุมัติเพื่อการติดตั้ง โดยมิได้วางแผนการจัดซื้ออุปกรณ์ไว้ล่วงหน้า

ข. วัสดุเทียบเท่า

การส่งมอบระบบควบคุมเทียบเท่าเพื่อขออนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายละเอียดต่างๆ ประกอบด้วยรายละเอียดทางกายภาพ รายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบ และขั้นตอนการปรับตั้งค่า เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยรายละเอียดเหล่านี้จะต้องสมบูรณ์และครบถ้วน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าบริการออกแบบ หากต้องมีการแก้ไขแบบในส่วนต่างๆ ที่ขออนุมัติเทียบเท่า หากระบบควบคุมที่ขออนุมัติเทียบเท่า มีคุณสมบัติไม่เทียบเท่ากับรายละเอียดและความต้องการที่ระบุไว้ในเอกสารประกอบแบบและแบบของผู้ออกแบบ และไม่ได้ขออนุมัติให้เทียบเท่า

ผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เหตุนี้ เป็นข้ออ้างในการต่อรองหรือขอปรับระยะเวลาในสัญญาได้ และผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งระบบควบคุมตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

- ค. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความสอดคล้องของรายละเอียดดวงโคมกับแบบต่างๆ ทั้งในด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้าง วิศวกรรมงานระบบไฟฟ้าและเครื่องกลเพื่อยืนยันความถูกต้องและสมบูรณ์ในการติดตั้งดวงโคมนั้นๆ
- ง. ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแบบของผู้ออกแบบโดยพลการ เว้นแต่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดให้สอดคล้องกับสภาพจริงหน้างาน โดยเสนอต่อผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาให้ความเห็น



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๐ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

เบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่ออนุมัติ และผู้รับจ้างจะต้องระบุส่วนที่มีการ
เปลี่ยนแปลงนั้นให้ชัดเจน

๑. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาเอกสารในการบำรุงรักษาเหล่านี้จากผู้ผลิตและผู้จำหน่ายแต่
ละดวงโคม และระบบควบคุม ซึ่งรวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับ
 1. เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการบำรุงรักษา
 2. ชนิดของอุปกรณ์และน้ำยาที่ใช้ในการทำความสะดวก
 3. รายการชิ้นส่วนอะไหล่
 4. แบบ Shop drawing สำสุด
 5. การรับประกันระบบควบคุม
๒. ตัวอย่างโคมและระบบควบคุม
ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบตัวอย่างดวงโคมทุกแบบ รวมถึงหลอดไฟ และอุปกรณ์จำเป็นที่ใช้ในการ
ควบคุมระบบแสงสว่าง ยกตัวอย่างเช่น Scene Control, Sensor เป็นต้น ที่จะใช้เพื่อให้ผู้ออกแบบ
พิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องโดยทำความเข้าใจเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง
ก่อนจะทำการติดตั้ง
๓. การจัดเตรียมตัวอย่างดวงโคมพร้อมระบบควบคุมเพื่อให้พิจารณา ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งดวง
โคมพร้อมทั้งระบบควบคุมให้สมบูรณ์ใช้งานได้ เพื่อให้ผู้ออกแบบได้พิจารณาและตรวจสอบโดยทำ
ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง
๔. ตัวอย่างดวงโคมและระบบควบคุมที่ได้รับการติดตั้งถือเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้าง ซึ่งจะนำไปใช้เป็น
ต้นแบบในการผลิต และตัวอย่างดวงโคมและระบบควบคุมดังกล่าวอาจนำมาใช้ติดตั้งในโครงการจริง
ได้ แต่ต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่มีความเสียหายใดๆ

2. การจัดส่ง จัดเก็บ และการดูแลรักษาโคมไฟ:

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถานที่ที่สะอาด ไม่มีความชื้น และอยู่ในอุณหภูมิห้องต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส
ในการเก็บรักษาดวงโคมตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง
- ข. ห้ามมิให้ใช้โคมไฟและระบบควบคุมในการส่งมอบ เพื่อเป็นแสงสว่างสำหรับการก่อสร้างทั่วไปตลอด
ระยะเวลาการก่อสร้าง



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. บริษัทผู้ผลิต:

ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ควบคุมแสงสว่างจาก บริษัทผู้ผลิตดังต่อไปนี้

1. Pharos Electronics
2. eCube
3. Siemens Limited, Thailand
Industry Building Technologies (I BT)
Low Voltage Distribution (I BT LV)
Electrical for Building & Infrastructure

4. Philips Lighting Thailand

ข. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถานที่ที่สะอาด ไม่มีควมชื้น และอยู่ในอุณหภูมิห้องต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส ในการเก็บรักษาตัวควบคุมตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ควบคุมแสงสว่าง

2.01 ระบบควบคุมแสงสว่าง (Lighting Control System)

ก. เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้พื้นที่ในโครงการ และการประหยัดพลังงาน พื้นที่ในโครงการจึงมีการควบคุมแสงสว่างโดยทั้งหมด โดยการหรี่แสงตามแสงธรรมชาติ โดยการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานในพื้นที่ โดยการตั้งเวลา (astronomical time clock) และโดยการใส่วันหยุดผ่านทาง Web Interface ซึ่งระบบต่าง ๆ จะทำงานประสานงานกันเพื่อให้มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อผู้ใช้พื้นที่ในโครงการ โดยการผสมผสานกันระหว่างการควบคุมชนิดรวมศูนย์ และการควบคุมกระจาย

ข. ระบบควบคุมแสงสว่างต้องทำงานประสานงานกับ ระบบแสงสว่างฉุกเฉินของโครงการ โดยใช้ดวงโคมแสงสว่างที่ใช้งานยามปกติบางดวงเป็นดวงโคมฉุกเฉินในยามมีเหตุฉุกเฉินขึ้น



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

- ค. ระบบควบคุมแสงสว่างทั้งหมดต้องควบคุมโดยใช้ DALI (Digital Addressable Logical Interface) และ/หรือ DMX512 protocol เท่านั้น
- ง. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบประสานงานกับผู้ผลิต สถาปนิก ผู้ออกแบบ วิศวกร ฯลฯ ในการตรวจสอบและยืนยันว่า ช่องเปิดเพื่อติดตั้งอุปกรณ์หม้อแปลง อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมแสงสว่าง อยู่ในสถานที่ที่เหมาะสม และปลอดภัย
- จ. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดหาและติดตั้งวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการติดตั้ง เดินสายและควบคุมดวงโคมทั้งหมด ที่ได้แสดงและระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และเอกสารประกอบแบบก่อสร้าง

ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการปฏิบัติ

3.01 การติดตั้ง :

- ก. อุปกรณ์, สายไฟและการติดตั้งทั้งหมดจะต้องเป็นไปตามกฎหมายท้องถิ่น และมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ รวมถึงการติดตั้งสายสัญญาณในการควบคุมปริมาณแสงสว่าง
- ข. วิธีการติดตั้งดวงโคม อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- ค. วิธีการติดตั้งดวงโคมที่มีอุปกรณ์ควบคุมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตดวงโคม และผู้ผลิตอุปกรณ์ควบคุม เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจะต้องไม่เป็นการลดหรือขัดแย้งกับข้อกำหนดทางความปลอดภัย
- ง. ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบอื่นๆ อาทิเช่น ท่อลม ท่อน้ำ และท่อระบบดับเพลิง เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น
- จ. การปรับตั้งระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor) โดยรวมความไวของหัววัด และชนิดของหัววัด จะต้องเข้ากันได้กับพื้นที่นั้นๆ ในกรณีที่พื้นที่นั้นๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปจากแบบ ตำแหน่งการติดตั้ง และชนิดของหัววัดควรต้องปรับเพื่อให้เข้ากันได้กับพื้นที่นั้น การปรับตั้งให้ทำการปรับตั้งในโหมดการทดสอบให้เป็นที่เรียบร้อย เพื่อทดสอบความ สามารถในการตรวจวัดแล้วจึงป้อนค่าการหน่วงเวลาที่หลัง ในกรณีที่ติดตั้งหัววัดที่ใกล้กับท่อลม หรืออุปกรณ์ที่มีสัญญาณรบกวนสูงอาจทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง จึงควรพิจารณาดำเนินการติดตั้งใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนให้น้อยที่สุด
- ฉ. ระบบการตั้งเวลา โดยตารางปฏิทินที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติที่จะปรับตัวได้ในปีที่ เดือน กุมภาพันธ์ มี 29 วัน และสามารถที่จะใส่วันหยุดของโครงการได้ผ่านทาง web user interface โดยการปรับตั้งนี้



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

จะต้องทำการทดสอบว่าระบบทำงานตามระยะเวลาที่ถูกต้องจากผู้ใช้พื้นที่ ซึ่งจะต้องทำการพร้อมกับเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละส่วนงาน

- ข. การตั้งใหม่ตกรทำงาน ในพื้นที่ๆ มีการใช้งานเป็นรูปแบบประจำ การตั้งใหม่ตกรทำงานให้พื้นที่นั้น ให้สอดคล้องกับการใช้งาน ต้องทำร่วมกับผู้ใช้งานในพื้นที่นั้นๆ โดยถือข้อกำหนดของผู้ออกแบบเป็นพื้นฐาน

3.02 การทำความสะอาด:

- ก. ภายหลังจากติดตั้ง ดวงโคมและอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องได้รับการทำความสะอาดให้ปราศจากรอยนิ้วมือ, รอยเปื้อน และรอยฝุ่นละอองต่างๆ ก่อนจะทำการส่งมอบงาน ตัวสะท้อนและเลนส์จะต้องได้รับการทำความสะอาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ส่วนที่ 4 ขั้นตอนการทำงาน (Sequence of Operation)

ระบบควบคุมแสงสว่างในโครงการนี้ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือส่วนรับข้อมูล ได้แก่ Ballast, LED Driver etc. และในส่วนส่งข้อมูล Switch, Occupancy Sensor, Daylight Sensor, Web User Interface และส่วนประมวลผลกลาง โดยใช้สายสัญญาณเป็นตัวเชื่อมทางกายภาพ และภาษาทางการควบคุมเป็นตัวเชื่อมทางลำดับการควบคุม (Logic)

ในการทำงานระบบการควบคุมแสงสว่างจะทำการประสานงานของ— ระบบการตรวจจับความเคลื่อนไหวของผู้ใช้พื้นที่ (Occupancy Sensor) และระบบเวลาการเข้างาน (Astronomical Time Clock with Web Interface for Holiday) ซึ่งจะกล่าวแยกออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

- ก. ชั้นที่จอดรถใต้ดิน [Occupancy Sensor]: การใช้ประโยชน์ของการควบคุมแสงสว่างควบคู่ไปกับการระวังภัยในพื้นที่สูงเสี่ยงเป็นที่มาของการออกแบบการควบคุมนี้ ในส่วนของที่จอดรถการใช้การตรวจจับความเคลื่อนไหวกับการหน่วยเวลา ประมาณ 10 นาที ได้ติดตั้งไปพร้อมกับโคมไฟ LED ที่มีกระจายแสงชนิดปีกค้างคาว (Batwing Distribution)

1. ช่วงเวลากลางวัน ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหวพร้อมกับการตรวจจับปริมาณแสงสว่าง ได้ติดตั้งไปพร้อมกับโคมไฟ LED โดยหากมีแสงสว่างเพียงพอโคมไฟนั้นก็จะไม่ทำงาน หากแสงสว่างไม่เพียงพอการทำงานก็จะขึ้นกับการตรวจจับความเคลื่อนไหวกับการหน่วยเวลา กล่าวคือหากไม่มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นระบบจะทำการหรี่แสงลงเหลือ 20% เพื่อเก็บเป็นแสงทั่วไป หากมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นโดยรถวิ่งผ่าน หรือมีบุคคลเดินผ่าน โคมไฟในจุดนั้นๆ ก็จะสว่างขึ้น ซึ่งเป็นผลดีในแง่ของความปลอดภัยนอกเหนือจากการประหยัดพลังงานอีกด้วย



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน
อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

2. ช่วงเวลากลางคืนโคมไฟ LED ทั้งหมดจะถูกปิดลง 0% ในกรณีที่ไม่มีกิจกรรมเคลื่อนไหว โดยมีแสงสว่างที่มาจากเสา (up-down lighting) เป็นตัวช่วยในตอนกลางคืน และสามารถปิดลงได้โดยการตั้งเวลาผ่านทาง Relay ของระบบควบคุมหลัก
- ข. ไฟบริเวณ [Off-line DMX controller] : เนื่องจากบริเวณภายนอกครอบคลุมพื้นที่กว้าง ทางผู้ออกแบบได้แบ่งโซนการควบคุม ออกเป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนจะมีหน่วยประมวลผลกลาง (off-line DMX Controller) พร้อม local switch ในกรณีเกิดเหตุจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่างในยามจำเป็น โดยหน่วยประมวลผลกลางจะติดต่อผ่านระบบ LAN ด้วยกันเองเพื่อง่ายต่อการโปรแกรม scene โดยใช้ระบบควบคุม DMX512 เป็นภาษากลางในการควบคุมปริมาณแสงสว่างไปยังดวงโคม LED ชนิดที่รับปริมาณแสงโดยภาษา DMX512 ได้ และหากเป็นดวงโคมที่ไม่สามารถทำได้ หน่วยประมวลผลกลางสามารถสั่ง Relay ให้เปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ได้
- ค. ไฟส่องตึก [Time Clock] : ระบบเวลาของระบบหลักถูกใช้ในการตั้งเวลาเปิด-ปิด ระบบสว่างสำหรับตัวตึกด้านหน้า โดยผู้ใช้พื้นที่สามารถกำหนดระยะเวลาและรูปแบบได้จาก Software Web User Interface

ในขณะเดียวกันระบบควบคุมจากศูนย์กลาง ซึ่งสามารถมองเห็นถึงสถานะการใช้งาน ระยะเวลาการใช้งาน รวมถึงความสามารถในการเก็บบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล เพื่อจุดประสงค์ในการสร้างการเรียนรู้ถึง การตอบสนองการประหยัพลังงานเชิงเปรียบเทียบจากอดีต ถึงปัจจุบันโดยทางผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบนำเสนอต่อโครงการในภายหลัง

รายละเอียด บัลลัสต์ สำหรับหลอดไฟ

1. บัลลัสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้เป็นชนิดอิเล็กทรอนิกส์บัลลัสต์ Electronics ballast ซึ่งได้รับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.885) ซึ่งมีค่า Harmonics ต่ำ และมีตัวประกอบกำลังอย่างน้อย 0.95
2. บัลลัสต์สำหรับหลอดเมทัลฮาไลด์ (Metal Halide) เป็นชนิดรีแอคเตอร์ตามหลัง (Lag-Reactor) หรือบัลลัสต์วงจรรีแอคเตอร์ สำหรับการจุดหลอดประเภทนี้ต้องมีอินเตอร์หรือเครื่องช่วยจุดหลอด โดยทั่วไปเป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถให้แรงดันอิมพัลส์ 2-3 KV. หลอดเมทัลฮาไลด์บางประเภทมีอินเตอร์อยู่ในตัว ดังนั้นจึงต้องไม่ติดตั้งอีกในเตอร์ภายนอกอีก และจะต้องมีตัวเก็บประจุเพื่อปรับค่าตัวประกอบกำลังอย่างน้อย 0.95 ค่ากระแสจุดหลอดโดยทั่วไปอาจสูงได้ถึง 150% ของค่ากระแสขณะทำงาน



หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

3. บัลลัสต์สำหรับหลอดฮาโลเจน เป็นชนิดอิเล็กทรอนิกส์บัลลัสต์ (Electronics ballast) ซึ่งได้รับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.885) มีค่า Harmonics ต่ำและมีตัวประกอบกำลังอย่างน้อย 0.95

ทั้งนี้บัลลัสต์ทุกชนิดที่ใช้สำหรับโครงการจะต้องมี Harmonics ต่ำโดยกำหนดให้ไม่เกิน 10% มีอุปกรณ์ขจัดเสียงและคลื่นรบกวน (EMI หรือ RFI) และมีอุปกรณ์ป้องกัน Transient



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศุขยั้งสีด
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)

หมวดที่ 14

สนามกีฬา



บทนำ

(Introduction)

สนามแข่งขันและอุปกรณ์กีฬาบาสเกตบอล เป็นส่วนหนึ่งของกติกาบาสเกตบอล ลักษณะของสนามและอุปกรณ์กีฬาบาสเกตบอลที่ต้องการใช้เฉพาะในเกมการแข่งขัน รายละเอียดที่แสดงไว้ในอุปกรณ์สำคัญสำหรับการแข่งขันระดับสูงสามารถประยุกต์ใช้กับการแข่งขันระดับกลาง และการแข่งขันระดับอื่น ๆ ได้ รายละเอียดในการแข่งขันระดับกลางที่แสดงไว้ในอุปกรณ์สำคัญสำหรับการแข่งขันระดับกลางสามารถประยุกต์ใช้กับการแข่งขันระดับอื่น ๆ ได้

เอกสารฉบับนี้ใช้กับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการแข่งขัน โดยเฉพาะผู้ผลิตอุปกรณ์กีฬาบาสเกตบอลฝ่ายจัดการแข่งขันของท้องถิ่นนั้น ๆ และสหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) สำหรับการรับรองการผลิตอุปกรณ์เพื่อทำให้เป็นที่ยอมรับในมาตรฐานระดับชาติและระดับนานาชาติมีการจำแนกการแข่งขันออกเป็น 3 ระดับ

ระดับ 1 การแข่งขันระดับสูง

เป็นการแข่งขันหลักของสหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์กำหนดโดย สหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) เช่น การแข่งขันกีฬาโอลิมปิก การแข่งขันชิงแชมป์โลก ชาย-หญิง อายุไม่เกิน 21 ปี อายุไม่เกิน 19 ปี และอายุไม่เกิน 17 ปี การแข่งขันชิงแชมป์โซนต่าง ๆ ชาย-หญิง และอายุไม่เกิน 20 ปี ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการแข่งขันต้องได้รับการรับรองจากสหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) และต้องติดเครื่องหมายสหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) แสดงให้เห็นชัดเจน

ระดับ 2 การแข่งขันระดับกลาง

เป็นการแข่งขันประเภทอื่น ๆ ของสหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) และการแข่งขันระดับสูงของสมาคมบาสเกตบอลแห่งชาตินั้น ๆ

ระดับ 3 การแข่งขันระดับอื่น ๆ

เป็นการแข่งขันรายการอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในการแข่งขันระดับสูงหรือระดับกลาง ข้างต้น

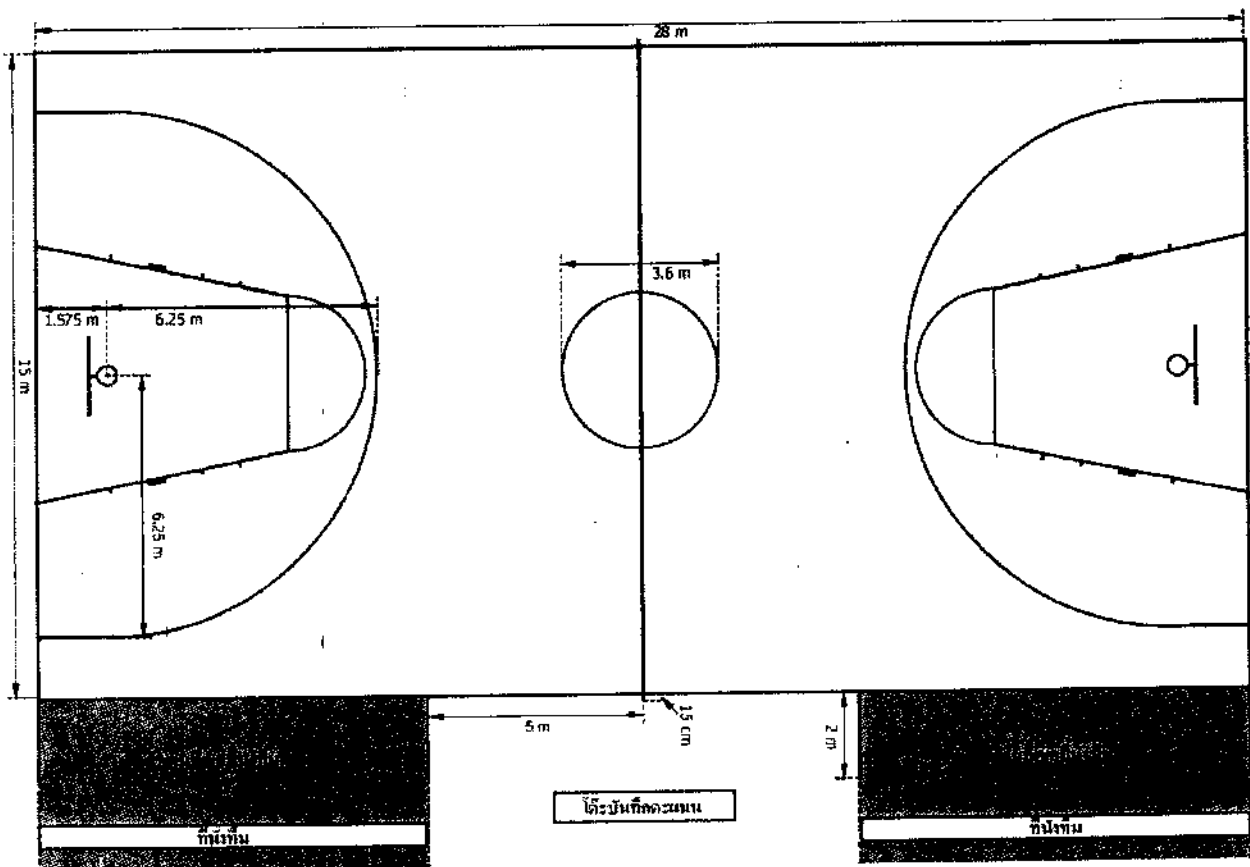


รายละเอียดพื้นสนามกีฬาแบบยางสังเคราะห์ระบบ SI-PU ความหนา 4.0 มม.

ข้อกำหนดเฉพาะและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

พื้นสนามกีฬานี้กำหนดให้เป็นวัสดุผลิตจากยางสังเคราะห์ (Synthetic) ความหนารวม 4.0 มม. ซึ่งติดกับพื้นคอนกรีต หรือแอสฟัลติกคอนกรีตที่ได้เตรียมผิวไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการเททับที่แบบ Multi Layer โดย ชั้นที่ 1 เป็นชั้น SI-PU Elastic layer มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ชั้นที่ 2 เป็นชั้น SI-PU Strengthen layer มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ชั้นที่ 3 เป็นชั้น Top Coat ประกอบด้วยตัวยา PU Sport Surface Coating สำหรับเคลือบผิว ซึ่งตัวระบบจะมีความหนารวมเฉลี่ยประมาณ 4.0 มม. โดยจะติดแน่นกับพื้นคอนกรีต หรือ แอสฟัลติก คอนกรีต ไม่มีรอยต่อ รอยตำหนิต่าง ๆ หรือ รอยแตกแยกที่เกิดจากการแยกตัวของยางแต่ละชั้น

สนามแข่งขันบาสเกตบอล



ขนาดสนามบาสเกตบอล

Handwritten signature



1. สนามแข่งขัน (Playing Court)

1.1 สนามแข่งขัน

เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นผิวเรียบแข็ง ปราศจากสิ่งกีดขวางที่อาจทำให้เกิดความล่าช้า ขนาดสนามยาว 28 เมตร (2,800 มิลลิเมตร) และกว้าง 15 เมตร (1,500 มิลลิเมตร) โดยวัดจากขอบในของเส้นเขตสนามสำหรับการแข่งขันที่สหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (FIBA) รับรองขนาดสนามเล็กสุดที่ใช้ในการแข่งขันได้ ต้องยาว 26 เมตร (26,000 มิลลิเมตร) และกว้าง 14 เมตร (14,000 มิลลิเมตร) ซึ่งสหพันธ์ ระดับโซน หรือสมาคมแห่งชาติเป็นผู้รับรอง

- เส้นทุกเส้นมีขนาด 5 เซนติเมตร (50 มิลลิเมตร) ตามกติกา บาสเกตบอล
- พื้นที่อยู่เขตสนามแข่งขัน ทาสีให้เห็นได้อย่างชัดเจน และกว้างอย่างน้อย 2 เมตร (2,000 มิลลิเมตร) สีของพื้นที่รอบเขตสนามแข่งขันต้องเหมือนกับสีในวงกลมกลางสนามและสีในเขตพื้นที่ 3 วินาที

2. พื้นสนามแข่งขัน (Playing Floor)

2.1 พื้นผิวสนามแข่งขันจะต้องทำด้วย

- พื้นไม้ติดตั้งแบบถาวร (การแข่งขันระดับ 1 และ 2)
- พื้นไม้ติดตั้งแบบเคลื่อนย้ายได้ (การแข่งขันระดับ 1 และ 2)
- พื้นสังเคราะห์ติดตั้งแบบถาวร (การแข่งขันระดับ 2 และ 3)
- พื้นสังเคราะห์ติดตั้งแบบเคลื่อนย้ายได้ (การแข่งขันระดับ 2 และ 3)

2.2 พื้นสนามแข่งขัน

- ยาวอย่างน้อย 32 เมตร (32,000 มิลลิเมตร) และกว้างอย่างน้อย 19 เมตร (19,000 มิลลิเมตร)
- พื้นผิวต้องไม่สะท้อนแสง

2.3 ความสูงของเพดาน หรือสิ่งกีดขวาง ต้องไม่ต่ำกว่า 7 เมตร (7,000 มิลลิเมตร)

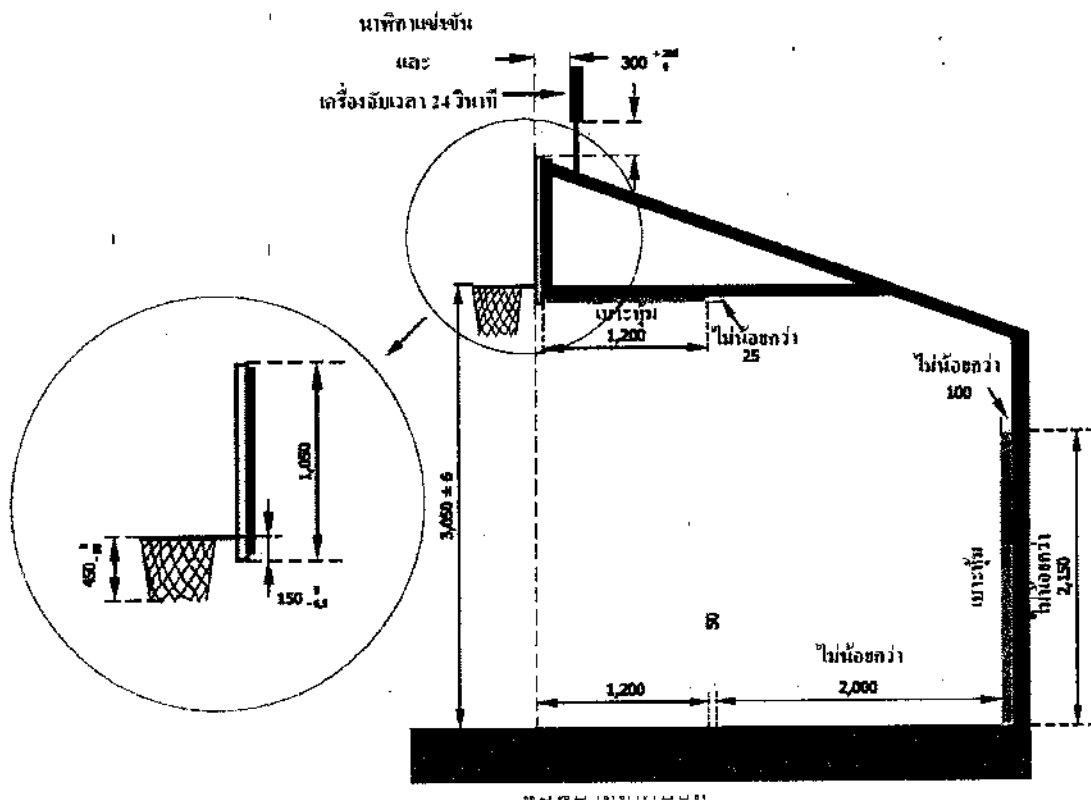
2.4 สนามแข่งขัน จะเป็นแบบที่มีโครงสร้างยึดกระดานหลังแบบเคลื่อนย้ายได้ หรือแบบติดตั้งกับพื้นสนามก็ได้



หมวด 13 สนามแข่งขันบาสเกตบอล

อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต

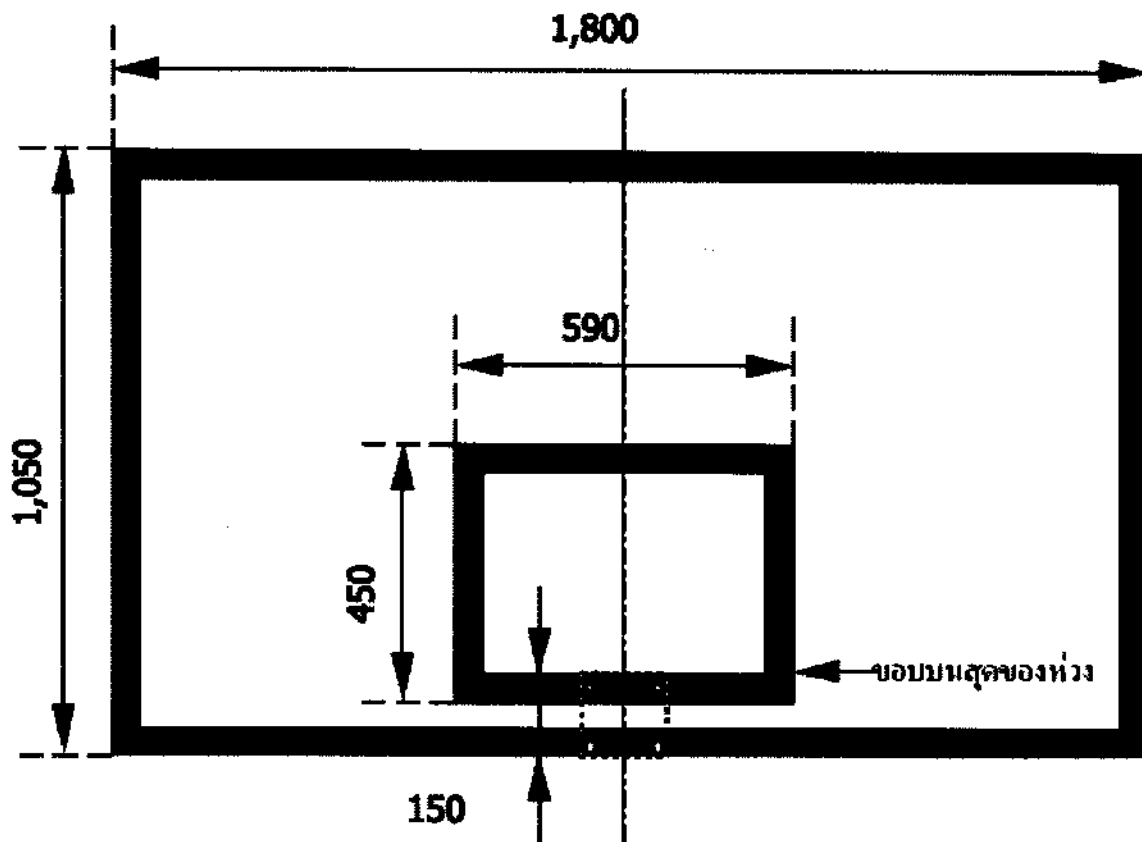
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)



3. เบ้าบาสเกตบอล (Backstop Unit)

เบ้าบาสเกตบอลจะใช้สนามละ 2 เบ้า แต่แต่ละเบ้าจะวางไว้ท้ายสนามแข่งขันและประกอบด้วย

- กระจกด้านหลัง
- ห่วงบาสเกตบอลพร้อมแผ่นเหล็กยึดติดกับห่วง
- ตาข่ายบาสเกตบอล
- โครงสร้างยึดกระจกด้านหลังบาสเกตบอล
- เบาะหุ้ม



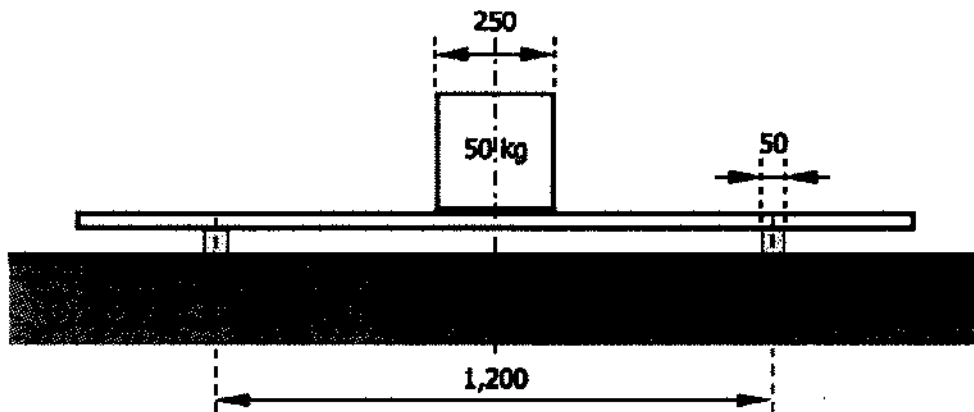
การทำกระดานหลัง

4. กระดานหลัง (Backboard)

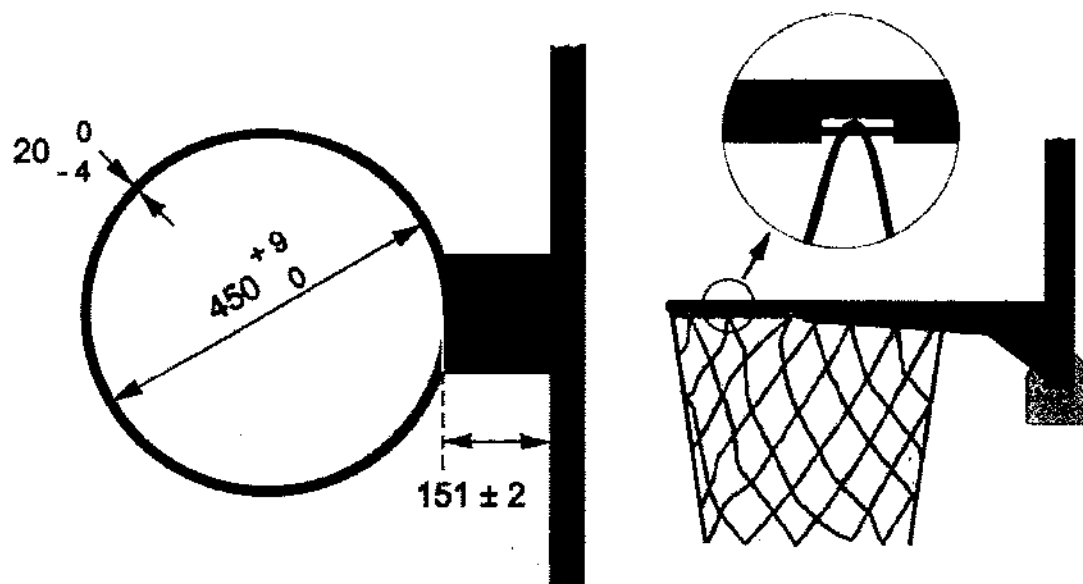
- 4.1 กระดานหลังจะต้องทำด้วยวัสดุโปร่งใส (สำหรับการแข่งขันระดับ 1 และ 2 เป็นกระจกนิรภัย) แผ่นเดียวกันตลอด ไม่สะท้อนแสง ผิวด้านหน้าเรียบและจะ
 - ทำกรอบเพื่อป้องกันกระดานหลังโดยยึดขอบรอบด้านนอก
 - ในการผลิตต้องผลิตให้กระจกไม่แยกออกจากกัน เมื่อกระจกแตก
- 4.2 สำหรับการแข่งขันระดับ 3 กระดานหลังอาจจะทำด้วยวัสดุอื่น ฝ้าพื้นสีขาว รวมถึงรายละเอียดอื่นด้วย
- 4.3 กระดานหลังจะมีขนาดตามแนวนอน ยาว 1.80 เมตร (1,800 มิลลิเมตร) และตามแนวตั้ง กว้าง 1.05 เมตร (1,050 มิลลิเมตร)
- 4.4 เส้นทุกเส้นบนกระดานหลัง จะต้องเขียนเส้น
 - ถ้ากระดานหลังเป็นวัสดุโปร่งใส เส้นเป็นสีขาว
 - ถ้ากระดานหลังทำพื้นสีขาวในกรณีที่ไม่ใช่วัสดุโปร่งใสเส้นเป็นสีดำ
 - เส้นมีขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร (50 มิลลิเมตร)



- 4.5 ขอบของกระดานหลังจะต้องทำเส้นขอบและเพิ่มสี่เหลี่ยมมุมฉากเหนือห่วง
- ขนาดตามแนวนอนยาว 59 เซนติเมตร (590 มิลลิเมตร) และตามแนวตั้ง กว้าง 45 เซนติเมตร (450 มิลลิเมตร)
 - ขอบในสุดของเส้นฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก จะอยู่ระดับขอบบนสุดของห่วงและห่างจากขอบล่างสุดของกระดานหลัง 15 เซนติเมตร (150 เซนติเมตร)
- 4.6 สำหรับการแข่งขันระดับ 1 กระดานหลังแต่ละด้านจะติดตั้งให้มีแสงสว่างเพียงพอรอบ ๆ บริเวณ ขอบด้านข้างของกระดานหลังและบริเวณแสงสีแดงที่สว่างขึ้นเมื่อสัญญาณเสียงเวลาแข่งขันดังขึ้นขณะสิ้นสุดช่วงการเล่น สามารถนำไปใช้ในการแข่งขันระดับ 2 ได้
- 4.7 กระดานหลังจะติดตั้งอย่างมั่นคงกับโครงสร้างยึดกระดานหลัง แต่ละด้านท้ายสนามแข่งขันเพื่อป้องกันไม่ให้เคลื่อนที่ออกเมื่อมีแรงกระแทกจุดกึ่งกลางสูงสุดด้านหน้าของกระดานหลัง ทั้งตั้งลงมาถึงพื้นจะสัมผัสจุดบนพื้นระยะห่างถึงจุดกึ่งกลางของเส้นหลัง 1.20 เมตร (1,200 เมตร (1,200 มิลลิเมตร))
- 4.8 การทดสอบความแข็งแรงของกระดานหลังแบบกระจกนิรภัย เพื่อลดความรุนแรง
- เมื่อรับน้ำหนัก 50 กิโลกรัม กว้างและสูง 25 เซนติเมตร (250 มิลลิเมตร) และยาว 1.10 เมตร (1,100 มิลลิเมตร) ไปถึงจุดกึ่งกลางของกระดานหลัง (ไม่เกี่ยวกับขอบกระดานหลัง) ซึ่งน้ำหนักนี้จะส่งไปยังไม้ขวางคู่ ที่ยึดติดกับกระดานหลัง ห่างกัน 1.20 เมตร (1,200 มิลลิเมตร) แต่ละด้าน
 - เมื่อลูกบาสเกตบอลกระทบกระดานหลัง จะต้องมีการแย่งบอลกันถึง 50%



แสดงความแข็งแรงของกระดานหลัง



แสดงห่วงบาสเกตบอล

5. ห่วงบาสเกตบอล (Basket Ring)

5.1 ห่วงบาสเกตบอล จะต้องเป็นเหล็กกล้าแข็ง และจะมีลักษณะ

- เส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากขอบใน ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร (450 มิลลิเมตร) และไม่มากกว่า 45.9 เซนติเมตร (459 มิลลิเมตร)
- ทาด้วยสีส้ม
- เหล็กกล้าแข็งที่ใช้ทำห่วงต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 20 มิลลิเมตร

5.2 ตาข่ายผูกติดกับห่วงแต่ละด้าน 12 จุด การผูกติด

- ไม่คมหรือมีช่องว่าง
- มีช่องว่างไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร เป็นการป้องกันไม่ให้นิ้วมือเข้าไปเกี่ยวได้
- ออกแบบให้เป็นตะขอเกี่ยว สำหรับการแข่งขันระดับ 1 และ 2

5.3 ห่วงจะยึดติดกับกระดานหลังที่ยึดกับโครงสร้างยึดกระดานหลังโดยไม่ทำให้เกิดแรงส่งไปยังห่วงและกระดานหลังทำให้เกิดการสั่นขึ้นดังนั้นจะต้องมีผลโดยตรงต่อห่วงระหว่างแผ่นเหล็กกับกระดานหลัง

5.4 ขอบบนสุดของห่วงแต่ละด้านจะต้องอยู่ในตำแหน่งตามแนวนอน สูง 3.05 เมตร (3,050 มิลลิเมตร) จากพื้นสนาม กระดานหลังจะต้องมีความสูงเท่ากันทั้ง 2 ด้าน

5.5 จุดที่ใกล้ที่สุดของขอบห่วงจะต้องห่างจากกระดานหลัง 151 มิลลิเมตร (ไม่มากกว่า 2 มิลลิเมตร)



5.6 สิ่งที่ยึดระหว่างห่วงกับกระดานหลังต้องเป็นแผ่นเหล็กเท่านั้น

5.7 ห่วงที่มีแรงอัด ตามรายละเอียดทางวิศวกรรม สามารถใช้ได้ในการแข่งขันระดับ 1 และ 2 ส่วนในการแข่งขันระดับ 3 ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน

- คุณภาพการตีกลับของห่วงต้องไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกลไกของแรงอัด จะต้องแน่ใจว่าเป็นลักษณะพิเศษแต่ในกรณีนี้ต้องไม่ทำให้ห่วงหรือกระดานหลังเสียหาย การออกแบบห่วง และโครงสร้าง ต้องแน่ใจว่าผู้เล่นจะต้องมีความปลอดภัยด้วย
- ห่วงที่มีแรงอัดจะเป็นกลไกระบบเดียว / สลัก น้ำหนักที่รับได้ไม่น้อยกว่า 85 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 105 กิโลกรัม ซึ่งไม่จำเป็นต้องปล่อยให้หนึ่งอยู่กับที่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับส่วนบนสุดของห่วง ในแนวตั้งที่อยู่ห่างจากกระดานหลัง ห่วงที่มีแรงอัดจะแก้ไขภายใต้เงื่อนไขน้ำหนักที่รับได้กับกลไกการทำงานของห่วงที่มีแรงอัด
- เมื่อกลไกการทำงานของห่วงที่มีแรงอัดเป็นอิสระ ด้านหน้าหรือด้านข้างของห่วงจะหมุน ไม่มากกว่า 30 องศา และไม่น้อยกว่า 10 องศา ต่ำกว่าตำแหน่งแนวขนานของห่วง
- ภายหลังที่เป็นอิสระ และรับน้ำหนักแล้ว ห่วงจะกลับคืนสภาพปกติอัตโนมัติ ต้องไม่มีรอยแตกร้าว และไม่ทำให้มีรูปร่างอย่างถาวร ปกติโดยอัตโนมัติ ต้องไม่มีรอยแตกร้าว และไม่ทำให้มีรูปร่างอย่างถาวร
- ห่วงทั้ง 2 ด้าน ต้องมีลักษณะพิเศษเหมือนกันทุกประการ

6. ตาข่ายบาสเกตบอล (Basket Net)

6.1 ตาข่ายจะต้องทำด้วยด้ายสีขาว และควรมีลักษณะ

- แขนงติดกับห่วง
- การผลิตต้องให้มีความยืดหยุ่น เพื่อให้ลูกบาสเกตบอลผ่านห่วงตาข่ายลงมาช้ากว่าปกติ
- ต้องมีความยาว ไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร (400 มิลลิเมตร) และไม่มากกว่า 45 เซนติเมตร (450 มิลลิเมตร)
- การผลิตต้องมีที่เกี่ยวข้อง 12 จุด สำหรับเกี่ยวติดกับห่วง

6.2 ส่วนบนของตาข่ายต้องยึดหยุ่นได้ เพื่อป้องกัน

- ตาข่ายสะบัดขึ้นไปค้างบนห่วงทำให้เกิดปัญหาตาข่ายเกี่ยวติดห่วง
- ลูกบาสเกตบอลค้างในตาข่าย หรือสะบัดออกจากตาข่าย

7. โครงสร้างยึดกระดานหลัง (Backboard Support Structure)

7.1 การแข่งขันระดับ 1 จะใช้โครงสร้างยึดกระดานหลังที่เคลื่อนที่ หรือติดตั้งกับพื้นสนามแข่งขันก็ได้ การแข่งขันระดับ 2 ก็สามารถใช้ได้เช่นกันการแข่งขันระดับ 2 และ 3 อาจจะใช้โครงสร้างยึดกระดานหลัง ที่ยึดติดกับเพดานหรือผนัง เพดานที่ใช้เป็นที่ติดตั้งโครงสร้างยึดกระดานหลัง จะต้องแขวนด้วยความสูงไม่เกิน 10 เมตร (10,000 มิลลิเมตร)

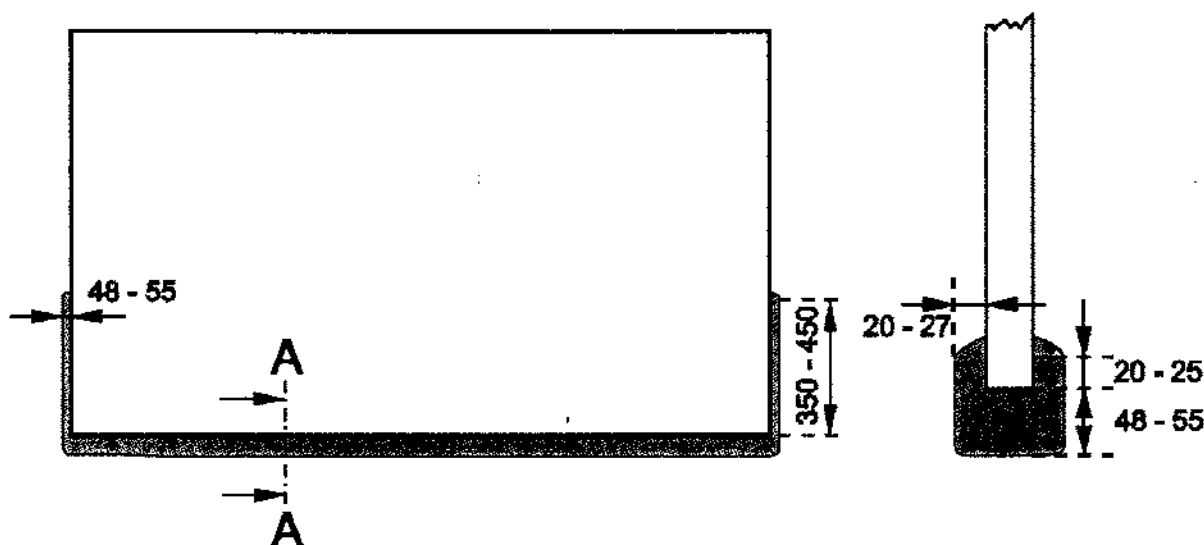


7.2 โครงสร้างยึดกระดานหลัง

- การแข่งขันระดับ 1 และ 2 โครงสร้างยึดกระดานหลังที่หุ้มเบาะ ต้องอยู่ห่างจากขอบนอกของเส้นหลัง อย่างน้อย 2 เมตร (2,000 มิลลิเมตร)
- โครงสร้างยึดกระดานหลังต้องติดตั้งอย่างมั่นคงบนพื้นเพื่อป้องกันไม่ให้เคลื่อนออกเมื่อมีแรงกระแทกที่ฐานของโครงสร้างยึดกระดานหลัง
- ขอบบนสุดของห่วง สูงจากพื้นสนาม 3.05 เมตร (3,050 มิลลิเมตร) ความสูงนี้ต้องไม่เปลี่ยนแปลง

7.3 ความแข็งแรงของโครงสร้างยึดกระดานหลังพร้อมห่วงจะต้องได้มาตรฐาน EN 1270

7.4 การสิ้นของโครงสร้างยึดกระดานหลัง ต้องนั่งภายในเวลา 4 วินาที ภายหลังจากมีการยัดห่วง



แสดงเบาะหุ้มกระดานหลัง

๘. เบาะหุ้ม (Padding)

- 8.1 กระดานหลังและโครงสร้างยึดกระดานหลัง ต้องมีเบาะหุ้ม
- 8.2 เบาะหุ้มต้องเป็นสีพื้นสีเดียวและเป็นสีที่เหมือนกันทั้ง 2 ด้าน
- 8.3 เบาะหุ้มหนา 20-27 มิลลิเมตร จากผิวด้านหน้าและผิวด้านหลังของกระดานหลังหนา 48-55 มิลลิเมตร จากด้านล่างถึงขอบกระดานหลังด้านล่าง
- 8.4 เบาะหุ้มจะหุ้มผิวด้านล่างของกระดานหลังแต่ละด้านและผิวด้านข้างหุ้มสูง 35-45 เซนติเมตร (350-450 มิลลิเมตร) จากด้านล่าง ผิวด้านหน้าและผิวด้านหลังต้องหุ้มสูง 20-25 มิลลิเมตร จากด้านล่างของกระดานหลังแต่ละด้าน



8.5 เบาะหุ้มของโครงสร้างยึดกระดานหลัง จะหุ้ม

- เติมพื้นที่แต่ละด้าน จากพื้นสูง 2.15 เมตร (2,150 มิลลิเมตร) และหนา 10 เซนติเมตร (100 มิลลิเมตร)
- พื้นผิวด้านล่างและด้านข้างของแกนยึดกระดานหลังจากผิวด้านล่างของกระดานหลัง ยาว 1.20 เมตร (1,200 มิลลิเมตร) หุ้มด้วยเบาะ ความหนาอย่างน้อย 25 มิลลิเมตร

8.6 เบาะหุ้มทั้งหมด

- สร้างขึ้นเพื่อป้องกันแกนจากกระบิดลูกบาสเกตบอล
- ทำให้เป็นรอยบุ๋มลงไปไม่เกิน 50% หมายความว่า เมื่อใช้แรงกระแทกต่อเบาะหุ้มอย่างแรง จะทำให้เบาะหุ้มเป็นรอยบุ๋มลงไปต้องไม่เกิน 50% ของความหนาเดิม
- การแข่งขันระดับ 1 ใช้เบาะหุ้มสีฟ้า ตามมาตรฐาน NCS 009C-B10G



สนามฟุตบอล

พื้นยางสังเคราะห์โพลียูรีเทน

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ, แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบพื้นยางสังเคราะห์ตามระบุในแบบและรายการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างรายละเอียดพร้อมใบรับรองผลงานจากเจ้าของโครงการ หรือจากหน่วยงานภาครัฐที่เคยติดตั้ง พร้อมหลักฐานอื่นๆ ตามที่ระบุในรายละเอียดหรือตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.2 การติดตั้งระบบพื้นพื้นยางสังเคราะห์ ให้เป็นลักษณะเหมาะสมแบบเบ็ดเสร็จ ทั้งวัสดุ / อุปกรณ์ และการติดตั้งโดยบริษัทผู้รับจ้างติดตั้ง ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของการติดตั้งระบบนี้โดยเฉพาะ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างหลัก (MAIN CONTRACTOR) ชื้อหรือจัดหาวัสดุ / อุปกรณ์ มาดำเนินการติดตั้งเองโดยเด็ดขาด

2. ข้อกำหนด

ลักษณะเฉพาะพื้นยางสังเคราะห์โพลียูรีเทนความหนา 3 ม.ม.

- 1) เป็นพื้นสนามกีฬาทำด้วยยางสังเคราะห์โพลียูรีเทน เหมาะสำหรับการเล่นกีฬาฟุตบอล วอลเลย์บอล ตะกร้อ แบดมินตัน และกีฬาประเภทอื่นๆ
- 2) มีความนุ่มและยืดหยุ่นเล็กน้อย รับแรงกระแทกได้ดี มีความคงทนสูง ใช้ประโยชน์ได้ยาวนาน ทนแดดและฝนได้ดี
- 3) ยึดเกาะกับพื้นผิวคอนกรีตได้ดี สวยงาม ทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ง่าย
- 4) วัสดุโพลียูรีเทนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2008 ISO 14001(2004)
- 5) มีมลวิเคราะห์สารระเหย (VOC) ของผลิตภัณฑ์ที่ใช้และแสดงเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS) ของทุกลำดับชั้น
- 6) พื้นสังเคราะห์ผิวชั้นบนมีมลวิเคราะห์จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ ดังนี้
 - 6.1 ค่าการยืดตัว (Elongation at Break) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 710
 - 6.2 ความแข็งทนทาน (Hardness) ไม่ต่ำกว่า 76 Shore A
 - 6.3 ความความแข็งแรงดึง (Tensile Strength) ไม่ต่ำกว่า 7.7 Mega Pascal
 - 6.4 แรงฉีกให้ขาด (tear Strength) ไม่ต่ำกว่า 21.9 Newton/mm
- 7) มีลำดับชั้นยางสังเคราะห์ 4 ลำดับชั้น ความหนารวม 3.00 ม.ม. ตามรายละเอียดด้านล่างดังนี้
 - ชั้นรองพื้นเพื่อการยึดเกาะที่ดีระหว่างคอนกรีตและยางสังเคราะห์ หนา 0.25 ม.ม.
 - ชั้นยางสังเคราะห์แข็งหรือชั้นปิดรูพรุนเป็นโพลียูรีเทน หนา 1.50 ม.ม.
 - ชั้นยางสังเคราะห์ที่นุ่มเป็นโพลียูรีเทนสีเขียว/ฟ้า หนา 1.00 ม.ม.
 - ชั้นทับหน้าเป็นโพลียูรีเทนสีเขียว/ฟ้า/เหลือง/แดง หนา 0.25 ม.ม. เพื่อป้องกันรังสียูวี



ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ของ :-

- Kangnam

- Noroo

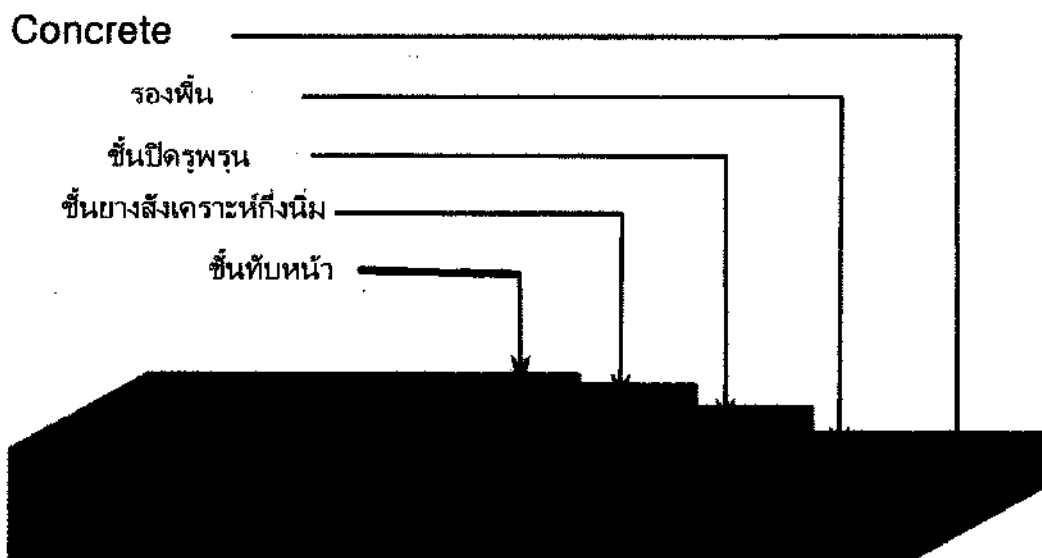
หรือ คุณภาพเทียบเท่า

3. การติดตั้ง

การเตรียมพื้นผิวต้องทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีตให้ปราศจากเม็ดทราย, ฝุ่น, คราบน้ำมัน ความชื้นไม่เกิน 4% อุดรอยแตกพื้นผิวให้เรียบ แล้วจึงลงพื้นยางสังเคราะห์ หากพื้นคอนกรีตไม่เรียบต้องทำการปรับผิวคอนกรีตให้มีลักษณะเรียบ ก่อนการลงผิวด้วยยางสังเคราะห์โพลียูรีเทน

- 1) ชั้นรองพื้น (Primer) ต้องใช้ลูกกลิ้งชุบน้ำยารองพื้นกลิ้งให้ทั่วพื้นผิว อย่างน้อย 2-3 ชั่วโมงจึงสามารถทำขั้นถัดไป
- 2) ชั้นยางสังเคราะห์แข็งหรือชั้นปิดรูพรุนเป็นโพลียูรีเทนสีแดง ใช้การปาดยางสังเคราะห์โพลียูรีเทนด้วยระบบ Self-Leveling ให้ผิวเรียบ ไร้รอยต่อ แล้วขัดซ้ำให้พื้นเรียบ
- 3) ชั้นยางสังเคราะห์กึ่งนิ่มเป็นโพลียูรีเทน ใช้การปาดด้วยระบบ Self-Leveling ให้เรียบที่สุด
- 4) ชั้นทับหน้าเป็นโพลียูรีเทนใช้การปาดยางสังเคราะห์โพลียูรีเทนด้วยระบบ Coating ให้ผิวเรียบ ไร้รอยต่อ
- 5) ตีเส้นด้วยสีโพลียูรีเทน สำหรับสนามฟุตบอลตีเส้นขาว ชนิด 2 components ชนิดความคงทนสูง

ลำดับชั้นพื้นสนามกีฬา โพลียูรีเทน





4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งให้เรียบร้อย ก่อนขออนุมัติตรวจสอบ

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของพื้นยางสังเคราะห์โพลีเอทิลีนและการติดตั้งเป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี ๒๖๑ หมู่ ๑๐ ตำบลคลองใหญ่ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ๑๓๑๑๑
 (โรงเรียนราชภัฏวไลยอลงกรณ์นานาชาติ จังหวัดปทุมธานี)

CODE	รายละเอียด FITTING	ผลิตภัณฑ์ / รุ่น	หมายเหตุ	QTY /Set
		ASSA ABLOY		
FT.1	ชุดอุปกรณ์บานเลื่อนครบชุด มือจับชนิดล็อกในตัวบานฝั่งเรียบ (ชุดอลูมิเนียม)			
	รางเลื่อน	2201_2M	Dorma ,Hafele,Cenza หรือเทียบเท่า	4
	ชุดอุปกรณ์ล้อรางเลื่อน	2221_160	Dorma ,Hafele,Cenza หรือเทียบเท่า	4
	กฏูแฉงฝั่งบานเลื่อน	Y591CTSC	Dorma ,Hafele,Cenza หรือเทียบเท่า	4
	มือจับ แบบฝั่ง	14042SSS	Dorma ,Hafele,Cenza หรือเทียบเท่า	8
FT.2	ชุดอุปกรณ์บานเปิดเดี่ยว บานพับแบบฝั่งบน ล็อคแบบมีกฏูแฉง มือจับทรงบองยาว 0.60 ม. (ชุดอลูมิเนียม)			
	โช๊คอัพซ่อนในวงกมบน Transom Closer	9852H90	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กฏูแฉงฝั่งบานสวิง	Y592CCSC	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับแบบทรงบอง	PHF32600SSS-D60	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.3	ชุดอุปกรณ์บานเปิดคู่ บานพับแบบฝั่งบน ล็อคแบบมีกฏูแฉง มือจับทรงบองยาว 0.60 ม. (ชุดอลูมิเนียม) ห้องเรียน สำนักงาน			
	โช๊คอัพซ่อนในวงกมบน Transom Closer	9852H90	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	2
	กฏูแฉงฝั่งบานสวิง	Y592CCSC	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับแบบทรงบอง	PHF32600SSS-D60	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	2
	กลอนฝั่งสั้นบาน	FB395-6SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กลอนฝั่งสั้นบาน	FB395-12SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.4	ชุดอุปกรณ์บานเปิดเดี่ยว บานพับแบบฝั่งพื้น มือจับแบบมีแผ่นสแตนเลสตรง ล็อคแบบโช๊คด้วยกฏูแฉงจากภายนอก (ชุดไม้) รั้วค้า			
	โช๊คอัพฝั่งพื้น FLOOR SPRING	8842H90SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กฏูแฉง DEADBOLT	DB530SGLSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับทรงบองแบบมีแผ่นเพลท	SP1073008015SS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	2
FT.5	ชุดอุปกรณ์บานเปิดเดี่ยว บานพับ DOOR CLOSER ล็อคแบบมีกฏูแฉงด้านนอก มือจับทรงบองยาว 0.60 ม. (ชุดไม้) ทางเข้าห้องน้ำ			
	บานพับชนิดสแตนเลส แหวนลูกปืน	4030252BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	4
	DOOR CLOSER	DC2014SIL	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับแบบทรงบอง	PHC32600SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ด้ามกฏูแฉง MORTISE LOCK	100310-67900-630	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ใส่กฏูแฉง	CT/35/30SN	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ฝาครอบใส่กฏูแฉง	G010/EPZSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.6	ชุดอุปกรณ์บานเปิดเดี่ยว บานพับ ล็อคและมือจับแบบในตัวเดียวกัน (ชุดไม้) ชักล้าง,เก็บของ,ร้านค้า / Bห้องเก็บของ,ห้องน้ำ			
	บานพับชนิดสแตนเลส แหวนลูกปืน	4030252BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	4
	ด้ามกฏูแฉง MORTISE LOCK	100310-67900-630	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ใส่กฏูแฉง	CT70SN	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับก้านโยก	H-06SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กันชนประตู แบบโคม	FS-01SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1



กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
กรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร
111 หมู่ 10 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10310

CODE	รายละเอียด FITTING	ผลิตภัณฑ์ / รุ่น	หมายเหตุ	QTY /Set
		ASSA ABLOY		
FT.7	ยกเหล็ก			
	บานพับสี่เหลี่ยมสแตนเลส แหวนลูกบิด	4030252BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	4
	ด้ามกุญแจ MORTISE LOCK	100310-67000-630	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ใส่กุญแจ	CT70SN	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับบานโยก	H-06SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	DOOR CLOSER	DC2014SIL	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.8	ชุดอุปกรณ์บานเลื่อน รางแขวนบน ล็อคแบบใช้เหรียญไขได้จากภายนอก มือจับแบบทรงของความยาวไม่เกิน 0.30 ม. (ชุดไม้) ห้องป่าเสมอภาค			
	รางเลื่อน	2201_2M	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ชุดอุปกรณ์ล้อรางเลื่อน	2221_160	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับแบบทรงของ	PHC32600SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ด้ามกุญแจ MORTISE LOCK แบบคอกไม้	SDL-01SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ADAPTOR สำหรับ กุญแจล็อคประตูห้องน้ำ	SP-ADB	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กุญแจล็อคประตูห้องน้ำ	ESC-6420WCISC-8MM-H	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.9	ชุดอุปกรณ์บานเปิดเดี่ยว บานพับล็อคแบบ DEAD BOLT เฉพาะด้านนอก มือจับแบบวงกลมแบบดิ่ง (ชุดเหล็ก) ช่องท่อ			
	บานพับสี่เหลี่ยมสแตนเลส แหวนลูกบิด	5040302BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	4
	กุญแจ DEADBOLT	DB7106BPSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับวงกลมแบบดิ่ง	CH387612SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.10	ชุดอุปกรณ์บานเปิดคู่ บานพับล็อคแบบ DEAD BOLT เฉพาะด้านนอก มือจับแบบวงกลมแบบดิ่ง (ชุดเหล็ก) ช่องท่อ			
	บานพับสี่เหลี่ยมสแตนเลส แหวนลูกบิด	5040302BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	8
	กุญแจ DEADBOLT	DB7106BPSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับวงกลมแบบดิ่ง	CH387612SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	2
	กลอนฝั่งลิ้นบาน	FB395-6SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กลอนฝั่งลิ้นบาน	FB395-12SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.13	ชุดอุปกรณ์บานเลื่อน รางแขวนบน ล็อคแบบมีกุญแจในตัวเดียวกัน (ชุดเหล็ก)			
	รางเลื่อน	2201_2M	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ชุดอุปกรณ์ล้อรางเลื่อน	2221_160	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับแบบทรงของ	PHC32600SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ด้ามกุญแจ MORTISE LOCK แบบคอกไม้	SDL-01SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ใส่กุญแจ	CT70SN	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ผ้าครอบใส่กุญแจ	G010/EPZSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1



แบบราคาปฏิทินปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ (ฉบับร่าง) ปี ๒๕๖๒ หรือสมทรวินิจฉัยประจำ การประชุม การ บมส. กรุงเทพมหานคร
(ใช้ ๖ เดือนข้างหน้าของแบบราคาปีงบประมาณถัดมา)

CODE	รายละเอียด FITTING	ผลิตภัณฑ์ / รุ่น	หมายเหตุ	QTY /Set
		ASSA ABLOY		
FT.14	ชุดอุปกรณ์บานเปิดคู่ บานพับ DOOR CLOSER สลักด้วยกุญแจจากภายใน/นอก ตามตำแหน่งห้อง (ชุดเหล็ก) ห้องไฟฟ้า โถงตลาดฟ้า			
	บานพับชนิดสี่สแตนด์เลส นวนลูกบิด	5040302BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	8
	ด้ามกุญแจ MORTISE LOCK	100310-67000-630	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ใส่กุญแจ	CT70SN	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับคันโยก	H-06SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	2
	DOOR CLOSER	724SIL	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	2
	กลอนฝังสันบาน	FB395-6SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	กลอนฝังสันบาน	FB395-12SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	เขี้ยวรับสันกลอน	FBA-01SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
FT.15	ชุดอุปกรณ์บานเปิดเดี่ยว บานพับ DOOR CLOSER สลักด้วยกุญแจจากภายใน/นอก ตามตำแหน่งห้อง (ชุดเหล็ก) ห้องไฟฟ้า โถงตลาดฟ้า			
	บานพับชนิดสี่สแตนด์เลส นวนลูกบิด	5040302BBSSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	4
	ด้ามกุญแจ MORTISE LOCK	100310-67000-630	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	ใส่กุญแจ	CT70SN	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	มือจับคันโยก	H-06SSS	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1
	DOOR CLOSER	724SIL	Dorma ,Hafele หรือเทียบเท่า	1