

---

หมวดที่ 2.1 เจ็อนไซ ขอบเขตงาน ซ้อกำหนดการก่อสร้าง

รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน

---

โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

ส่วนพัฒนากายภาพ สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

---

“เอกสารเล่มนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด”

จัดทำโดย

บริษัท ไลฟ์ อิมเมจ จำกัด

---

สารบัญ	หน้า
หมวดที่ 1 เงื่อนไข ขอบเขตงาน และข้อกำหนดการก่อสร้าง	4
หมวดที่ 2 รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน	22
2.1 การสำรวจรังวัด Surveys	23
2.2 การรื้อถอน Demolition	24
2.3 พื้นคอนกรีตขัดมัน Polished Concrete Finishing	26
2.4 แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับงานสถาปัตยกรรม Precast Architectural Concrete	28
2.5 ผนังก่ออิฐ ผนังก่ออิฐมวลเบา Brick Masonry	31
2.6 แผ่นเหล็กแบบพื้น Metal Decking	34
2.7 งานโลหะ Metal Fabrications	36
2.8 งานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม Architectural Woodwork	38
2.9 งานป้องกันความชื้น และการกันซึม Damp proofing and Waterproofing	41
2.10 งานป้องกันความร้อน Thermal Protection	43
2.11 แผ่นผนังคอมโพสิต Composite Wall Panels	45
2.12 วัสดุป้องกันไฟและควัน Fire and Smoke Protection	49
2.13 สีกันไฟ (สีพองตัวกันไฟ) Intumescent Fire Protection	52
2.14 วัสดุยาแนว Joint Sealants	55
2.15 วัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร Expansion Joint Cover Assemblies	60
2.16 ประตู และวงกบเหล็ก Metal Doors and Frames	62
2.17 ประตู และวงกบอะลูมิเนียม หน้าต่างอะลูมิเนียม Aluminum Doors and Frames Aluminum	65
2.18 ประตูไม้, หน้าต่างไม้ Wood Doors and Windows	69
2.19 ประตูเหล็กม้วน Overhead Coiling Doors	71
2.20 ระบบผนังกระจก Curtain Wall and Glazed Assemblies	74
2.21 อุปกรณ์ประตู, หน้าต่าง Door, Window Hardware	83
2.22 กระจก Glazing	88
2.23 กระจกกันไฟ Fire Rated Glazing	91

สารบัญ	หน้า
2.24 บานเกล็ด Louvers	97
2.25 งานฉาบปูน Cement Plastering	99
2.26 งานยิปซัมบอร์ด Gypsum Board	102
2.27 งานกระเบื้อง Tiling	107
2.28 งานฝ้าเพดานอะคูสติค Acoustical Ceilings	110
2.29 งานพื้นปูหิน, งานผนังปูหิน Stone Flooring, Stone Facing	113
2.30 งานกระเบื้องยาง Resilient Flooring	117
2.31 งานกระเบื้องยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ ชนิดม้วน Anti-static rubber tiles	119
2.32 งานพื้นหินขัด Terrazzo Flooring	121
2.33 งานพื้นหินล้าง/ กรวดล้าง และ งานผนังหินล้าง/ กรวดล้าง Washed Aggregate Flooring and Aggregate Wall Coatings	123
2.34 งานระบบเคลือบผิวพื้น Fluid Applied Flooring	125
2.35 งานพรม Carpeting	127
2.36 งานพรมแผ่น Tile Carpeting	129
2.37 งานทาสี Painting	132
2.38 ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป Toilet Compartments	137
2.39 งานม่าน Window Blinds	139
2.40 สุขภัณฑ์ Plumbing Fixtures	140
2.41 งานป้องกันปลวก Termite Control	144
2.42 งานเฟอร์นิเจอร์ Furniture	146
2.43 งานต้นไม้ Planting	150
2.44 งานลิฟต์โดยสาร	155
2.45 งานบันไดเลื่อนอัตโนมัติ	162
หมวดที่ 3 ตารางรายการวัสดุ - ผลิตภัณฑ์ที่กำหนด (VENDER LIST)	164

## หมวดที่ 1 เจ็อนไซ ขอบเขตงาน และข้อกำหนดการก่อสร้าง

### 1.1 คำจำกัดความ เจ็อนไซ ขอบเขตงาน และข้อกำหนดการก่อสร้าง

ก. เอกสารประกอบสัญญาจ้าง คือ แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างประกอบด้วย

#### 1 แบบก่อสร้าง

หมวดที่ 1.1 งานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน

หมวดที่ 1.2 งานวิศวกรรมโครงสร้าง และรายการคำนวณ

หมวดที่ 1.3 งานวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร และระบบคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1.4 งานวิศวกรรมสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย

หมวดที่ 1.5 งานวิศวกรรมระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

#### 2 รายการประกอบแบบ

หมวดที่ 2.1 เจ็อนไซ ขอบเขตงาน และข้อกำหนดการก่อสร้าง

รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน

หมวดที่ 2.2 รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง และรายการคำนวณ

หมวดที่ 2.3 รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร และระบบคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 2.4 รายการประกอบแบบวิศวกรรมสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย

หมวดที่ 2.5 รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

#### 3 งวดงาน งวดเงิน และราคากลางค่าก่อสร้าง

หมวดที่ 3.1 แผนงวดงาน งวดเงิน

หมวดที่ 3.2 ราคากลางค่าก่อสร้าง

ข. "ผู้จ้าง" หรือ "ผู้ว่าจ้าง" "ผู้รับจ้าง" และ "คณะกรรมการตรวจการจ้าง" ให้ถือความหมายที่กำหนดไว้ สัญญาจ้าง

ค. "สถาปนิก" "ภูมิสถาปนิก" และ "วิศวกร" หมายถึง สถาปนิก ภูมิสถาปนิก และวิศวกรของผู้ว่าจ้าง ซึ่งทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ง. "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ว่าจ้างให้ทำหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้าง ณ ที่ ก่อสร้างนั้น ตลอดเวลาที่มีการก่อสร้าง

จ. "นางงาน" หรือ "ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง" "หรือผู้ดำเนินงาน" หมายถึง ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้รับจ้างให้อยู่ ณ สถานที่ทำการก่อสร้าง ตลอดเวลาการทำงานก่อสร้างเพื่อทำหน้าที่สั่งการ และให้ คำแนะนำในการดำเนินงานก่อสร้าง และทำหน้าที่เป็นตัวแทนผู้รับจ้าง ในการเซ็นชื่อรับรองเอกสารใด ๆ ได้ เมื่อผู้รับจ้างไม่อยู่นายงานต้องเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเป็นบุคคลที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบด้วย ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือแจ้งชื่อ ที่อยู่คุณวุฒิ และหน้าที่ของนางงาน พร้อม ทั้งรับรองว่าบุคคลผู้นั้น เป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายอำนาจให้เป็นตัวแทนผู้รับจ้างได้ทุกกรณี เอกสารนี้ ต้องลงนามโดยผู้รับจ้าง นางงาน และ

พยาน คำแนะนำ หรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง สถาปนิก วิศวกร ได้สั่งแก่นายงาน ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง และต้อง ดำเนินการไปตามนั้นอย่างเคร่งครัด

ผู้รับจ้างเหมาที่ผ่านการพิจารณาคุณสมบัติผู้รับจ้างเหมา ผู้ควบคุมงานจะต้องเป็นผู้ที่ระบุไว้ในหลักฐานที่ยื่นความจำนงขอรับการพิจารณาคุณสมบัติผู้รับจ้างเหมา ในกรณีที่ผู้รับจ้างเหมาจะ เปลี่ยนผู้ควบคุมงานต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรผู้ว่าจ้าง ก่อนการดำเนินงาน

ฉ. งาน" หมายถึง แรงงาน วัสดุก่อสร้าง เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ ตลอดจนการขนส่งการประกันภัย ค่า ภาษี ฯลฯ ที่จำเป็นต่อการดำเนินงานก่อสร้างให้สำเร็จตามสัญญาจ้าง

## 1.2 สถานที่ก่อสร้าง

อาคาร หมายถึง โครงการอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ตามรูปแบบ ในบริเวณที่ได้กำหนดไว้ โดย ส่วนพัฒนา ภายภาพ สำนักงานอธิการบดี หรือโดยคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเป็นผู้กำหนดวันเวลา ในการซื้อสถานที่และรายละเอียดต่อไป

## 1.3 ขอบเขตของงาน

ให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนอาคารเดิมตามแบบ และก่อสร้างอาคารงานนี้ ซึ่งหมายถึง โครงการอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ในสถานที่ก่อสร้างที่กำหนดให้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

มีรายละเอียดดังนี้

- (1) รื้อถอนอาคารเดิม ตามแบบงานรื้อถอน และงานล้อมย้ายต้นไม้ ตามแบบ และคืนสภาพพื้นที่ก่อสร้างโดยรอบ
- (2) ก่อสร้างอาคาร คสล. 24 ชั้นพร้อมชั้นหลังคา คสล. และชั้นใต้ดิน 2 ชั้น พื้นที่ใช้สอย ไม่น้อยกว่า 37,000.00 ตารางเมตร
- ~~(3) เชื่อมอุโมงค์ใต้ดินเป็นทางรถวิ่งระหว่างที่จอดรถใต้ดิน ทั้ง 2 อาคาร ที่ชั้น B1 ทดสอบการใช้งาน~~
- (4) งานขุดดิน ขนย้ายดิน ถมดิน ปรับระดับดินตามแบบ
- (5) ถนนคอนกรีต ทางเท้า ท่อระบายน้ำ ในบริเวณทั้งหมด ต่อเชื่อมกับท่อเมนของมหาวิทยาลัย
- (6) งานระบบไฟฟ้าแรงสูง แรงต่ำ และระบบสื่อสาร คอมพิวเตอร์ เชื่อมต่อลงใต้ดิน เข้ากับระบบของมหาวิทยาลัย
- (7) งานโครงสร้างสร้าง, งานไฟฟ้า สื่อสาร และระบบคอมพิวเตอร์, งานสุขาภิบาล และดับเพลิง, ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ, งานสถาปัตยกรรม, งานสถาปัตยกรรมภายใน, งานภูมิสถาปัตยกรรม และงานครุภัณฑ์ประกอบอาคารทั้งหมด ตามรายละเอียดในแบบรูปรายการก่อสร้าง และข้อกำหนด รายการประกอบแบบ
- (8) รายการทั้งหมดที่กำหนดในขอบเขตของการจ้างก่อสร้างดังกล่าว รวมถึง งานรื้อถอนอาคาร สถานที่ คืนสภาพ การจัดหาวัสดุ การเตรียมการทดสอบ จนแล้วเสร็จใช้การได้ดี ต้องถูกต้องตามมาตรฐานงานก่อสร้าง ครบถ้วนสมบูรณ์ตามรายละเอียดในแบบรูปรายการก่อสร้าง และข้อกำหนด รายการประกอบแบบ เป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง และสถาปนิกวิศวกรผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน
- (9) ในการจัดหาวัสดุก่อสร้าง วัสดุอุปกรณ์ป้องกันการดำเนินงานก่อสร้าง รั้ว หรือกำแพงป้องกันเศษวัสดุตกลงรอบพื้นที่ก่อสร้าง อุปกรณ์และเครื่องมือ แรงงาน การขนส่ง ตลอดจน รวมถึงการประกันภัยงานก่อสร้าง (Contractor's all Risks) 100% ที่รวมถึงในส่วนของทรัพย์สินที่เอาประกันภัย (Material Damage Section)

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## (9.1) ส่วนของทรัพย์สินที่เอาประกันภัย (Material Damage Section)

(9.1.1) ความคุ้มครองในส่วนที่เป็นวิศวกรรมโยธาและงานก่อสร้างต่างๆ (Building and Civil Engineering Works) จะคุ้มครองทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องในสถานที่ก่อสร้างดังที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ซึ่งได้รับความสูญเสีย หรือความเสียหายจากเหตุที่ไม่สามารถคาดหมายได้ หรือได้รับความสูญเสีย หรือความเสียหายจากอุบัติเหตุไม่ว่าจากสาเหตุใดๆ เช่นการล้มทับของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ขนาดใหญ่

## (9.1.2) งานติดตั้งเครื่องจักร (Machinery Erection)

(9.2) ความรับผิดชอบบุคคลที่ 3 (Third Party Liability) บริษัทประกันผู้รับประกันภัย มีหน้าที่ต้องจ่ายค่าสินไหมทดแทนให้แก่ผู้เสียหาย ซึ่งผู้เอาประกันภัยต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย โดยเป็นการชดเชยสำหรับ

## (9.2.1) การบาดเจ็บต่อร่างกาย และ ชีวิต (Bodily Injury)

(9.2.2) ความสูญเสีย หรือความเสียหายต่อทรัพย์สิน (Property Damage) ที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุโดยตรงจากการปฏิบัติงานตามสัญญาที่มีการประกันภัยไว้

(9.2.3) ระยะเวลาดูแลความชำรุดบกพร่อง (Defect Liability Period) ไม่น้อยกว่า 2 ปี ตามมูลค่าของโครงการ หรือมูลค่าของรายการสิ่งก่อสร้าง หรือครุภัณฑ์ ตามมูลค่าโครงการ

(9.3) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำประกันภัยงานก่อสร้าง (Contractor's all Risks) ตามสัดส่วน 100% ของมูลค่าของโครงการ และนำส่งกรมธรรม์ประกันภัยงานก่อสร้าง (Contractor's all Risks) 100% ภายในงวดงานที่ 1 หรือตามระบุในงวดงานงวดเงิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบสัญญาจ้าง

และรวมถึง ภาษี และสิ่งอื่น ๆ อีกที่จำเป็นเพื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารให้แล้วเสร็จตามสัญญาจ้างซึ่ง ประกอบด้วย งานก่อสร้างอาคาร ตามแบบรูปและรายการ เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบ ที่ กำหนดให้ทั้งนี้ให้รวมถึง งานสถาปัตยกรรม งานวิศวกรรมโครงสร้าง งานวิศวกรรมระบบประปาและ สุขาภิบาล งานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร งานวิศวกรรมเครื่องกล ป้องกันอัคคีภัย และงานสถาปัตยกรรมภายใน และงานภูมิสถาปัตยกรรมตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามข้อกำหนด ที่ระบุไว้แล้วแล้วตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างจนจบแล้วเสร็จสมบูรณ์ และพร้อมใช้งานอาคาร ก่อนส่งมอบงาน

รายการต่าง ๆ ที่จะระบุต่อไปนี้ ให้ถือเป็นหน้าที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาทั้งแรงงาน วัสดุ และอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการมาทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้การได้ดีและปลอดภัย ตามหลักมาตรฐานวิชาชีพช่างที่ดี

(1) รื้อถอนอาคารเดิมและสิ่งปลูกสร้างเดิม เพื่อให้สามารถดำเนินการก่อสร้างอาคารตามแบบรูปรายการได้ การรื้อถอน จะต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างที่จะเป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างต้องทำรายการ ขออนุมัติการรื้อถอนเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบทุกรายการ ของที่รื้อถอนหากผู้ว่าจ้าง ไม่ต้องการใช้ประโยชน์แล้ว ผู้รับจ้างต้องนำออกไปจากบริเวณ ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างเป็น ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายเอง

(2) จัดทำรั้วที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร รอบพื้นที่ก่อสร้าง และ ต้องทำวนิลคลุมทับรั้วป้องกัน พิมพ์ภาพที่เข้าถึงบริบทโดยรอบ หรือปรับทัศนียภาพของบริเวณโดยรอบ ตามมาตรฐานของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาคารก่อสร้างที่สูงเกิน 10 เมตร จากระดับพื้นถนน ต้องทำระบบป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันอันตราย โดยวัสดุผ้าตาข่าย ตาถี่ และแข็งแรง ทนต่อการฉีกขาด คลุมรูปด้านที่ตัวอาคารที่ก่อสร้างสูงกว่าความสูงของอาคารที่ก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 1 เมตร ที่อาจเกิดระหว่างการก่อสร้างตามที่กฎหมายกำหนด และเพื่อกำหนดขอบเขตงานก่อสร้าง และ จัดทำป้ายแจ้งเตือนพื้นที่ความปลอดภัย แสดงให้เห็นทุกด้านของพื้นที่ก่อสร้าง อย่างชัดเจน ในระยะมองเห็นได้ ไม่น้อยกว่า 10 เมตร และต้องขออนุญาตใช้สถานที่จากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง โครงการอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร พร้อมทั้งแจ้งต่อสำนักงานที่เกี่ยวข้อง หรือเจ้าพนักงานท้องถิ่น หรือหน่วยงานรัฐท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง ต่อการก่อสร้างอาคาร ในบริเวณนั้นๆ

(3) ผู้รับจ้างต้องก่อสร้างตามแบบรูป และรายการประกอบแบบ หรือ ตามเอกสารประกอบสัญญา ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้การได้ดีและปลอดภัย ตามหลักมาตรฐานวิชาช่างที่ดี

(4) จัดหาและติดตั้งงานระบบสาธารณูปโภคตามข้อกำหนดภายใน และภายนอกอาคาร และส่วนที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบสาธารณูปโภคอาคารเดิม หรือพื้นที่เดิม ตามแบบโดยต้องรักษาสภาพงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบ หรือทำการคืนสภาพส่วนที่แก้ไขปรับปรุง เชื่อมต่อกับของเดิมให้เรียบร้อย ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างจนจบแล้วเสร็จสมบูรณ์ และพร้อมใช้งานอาคาร ก่อนส่งมอบงาน ตามหลักมาตรฐานวิชาช่างที่ดี อันประกอบด้วยงานวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมระบบไฟฟ้า และสื่อสาร วิศวกรรมสุขาภิบาล ป้องกันอัคคีภัย งานปรับอากาศและระบายอากาศ รวมทั้งมีเตอร์น้ำและไฟ แต่ละหน่วยงานของอาคาร และหม้อแปลงไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง

#### 1.4 แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบสัญญาจ้างงานก่อสร้างใด ๆ หรือวัสดุอุปกรณ์ใด ที่แสดงไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างแต่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง หรือได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้างแต่ไม่ได้แสดงไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโดยถือเสมือนว่า ได้แสดงไว้แล้วทั้งสองแห่ง โดยคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

(1) ในกรณีที่แบบก่อสร้างขัดแย้งกับรายการประกอบแบบก่อสร้าง หรือแบบก่อสร้างส่วนหนึ่ง ขัดแย้งกับแบบก่อสร้างอีกส่วนหนึ่ง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้างส่วนหนึ่งขัดแย้งกับรายการประกอบแบบก่อสร้างอีกส่วนหนึ่งให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อสถาปนิกผู้ออกแบบ หรือวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาคำวินิจฉัยทันที ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างในส่วนนั้น สถาปนิกหรือวิศวกรผู้ออกแบบมีอำนาจในการชี้ขาด ตามความเหมาะสม ตามหลักการในการปฏิบัติวิชาชีพและหลักการช่าง หรือให้ถือส่วนที่ดีเป็นประโยชน์ต่อราชการหรือ หน่วยงานเป็นเกณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามทันที โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม แบบที่แสดงไว้ในฐานะที่ เข้าใจ ซึ่งเป็นแบบที่ย่นย่อ หรือแสดงเป็นตัวอย่างบางส่วน ให้ผู้รับจ้าง ทำการก่อสร้างทั้งหมดให้ครบสมบูรณ์ โดยคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

(2) ในกรณีที่แบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ระบุไว้ แต่ไม่ได้ระบุใน ราคาากลางค่าก่อสร้าง แต่เป็นสิ่งที่ต้องรวมในการก่อสร้างนั้นๆ ให้ถือว่าผู้รับจ้าง ได้อ่านแบบ รับทราบ และยินยอมก่อสร้างให้อาคารนั้น แล้วเสร็จสมบูรณ์ พร้อมใช้งานแล้ว จะเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้ หรือจำเป็นต้องมีเพื่อให้โครงการก่อสร้าง หรืออาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จนั้น สามารถใช้งานอาคารได้อย่างดีและถูกต้องตามหลักสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ให้ถือว่าได้รวมไว้ใน Factor F ของค่าก่อสร้างแล้ว ยกเว้นแต่จะเป็นรายการวัสดุหรืออุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าเกินเหตุอันสมควร และไม่ส่งผลกระทบต่อหลักสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม หรือการเปิดใช้โครงการ หรืออาคาร ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จนั้น ซึ่งเป็นไปตามคำตัดสินพิจารณาของกรรมการตรวจการจ้างแล้ว ให้ทำเป็นรายการเพิ่ม-ลดไว้เป็นหลักฐานเพื่อขอพิจารณาตามรายการ ตามขั้นตอนขออนุมัติต่อไป

(3) ในกรณีที่มีรายการระบุไว้ในรายการราคาากลางค่าก่อสร้าง แต่ไม่มีระบุไว้ในแบบรูปรายการและ รายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างจัดหา หรือจัดทำ หรือ ก่อสร้างตามรายการที่ระบุไว้แล้ว ให้เสร็จสมบูรณ์ โดยจัดทำแบบก่อสร้าง (Shop-drawing) นำเสนอต่อสถาปนิก หรือวิศวกรผู้ออกแบบผ่านผู้ว่าจ้าง เพื่อดำเนินการขออนุมัติ และดำเนินการก่อสร้างไปได้อย่างถูกต้องตามหลักสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม โดยคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

#### 1.5 แบบรายละเอียดและคำแนะนำเพิ่มเติม

สถาปนิกหรือวิศวกร จะเป็นผู้อนุมัติแบบรายละเอียด หรือเพิ่มเติม ให้ก่อสร้างงานบางส่วน โดยให้ผู้รับจ้างก่อสร้าง ทำแบบก่อสร้าง (Shop-drawing) นำเสนอต่อสถาปนิก หรือวิศวกรผู้ออกแบบผ่านผู้ว่าจ้าง เพื่อดำเนินการขออนุมัติ และดำเนินการ

ก่อสร้างไปได้เหมาะสม แบบขยายและคำแนะนำเหล่านี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างผู้รับจ้าง ต้อง ดำเนินงานตามอย่างเคร่งครัด โดยไม่คิดค่าจ้างเพิ่มเติม หรือถือเป็นงานเพิ่มเติมแต่อย่างใด

(1) งานจะต้องเป็นไปตามขนาดที่ปรากฏในแบบและรายการนี้ ถ้าแบบและรายการไม่ตรงกัน ผู้ว่าจ้างจะ ถือเอาส่วนดีเป็นเกณฑ์ทุกครั้ง ส่วนใดที่ไม่สมบูรณ์ ผู้ก่อสร้างต้องจัดให้สมบูรณ์ด้วยวัสดุที่ดี กรณีที่แบบ ไม่ ตรงกับตัวเลขที่ระบุให้ปรึกษาสถาปนิก

(2) ขนาดและรูปแบบ อาจมีการแก้ไขตัดแปลงเพื่อให้ถูกต้องและเหมาะสมกับความเป็นจริง การแก้ไขให้ เป็นไปตามข้อตกลง หรือตามระเบียบพัสดุ หรือกฎกระทรวง และการแก้ไขต้องได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกผู้ออกแบบ และกรรมการตรวจรับพัสดุ ทุกรายการ

(3) วัสดุต่าง ๆ ที่ระบุชนิดให้จัดตามรายการที่ระบุหรือวัสดุเทียบเท่า ต้องมีคุณสมบัติวัสดุ ที่เทียบเท่าตามรายการ หรือมีคุณสมบัติที่ดีกว่ารายการ กำหนดให้มากกว่า 2 ใน 3 ส่วนตามรายการ และมีคุณสมบัติทางด้านราคา เทียบเท่าหรือมากกว่ารายการที่ระบุเดิม โดยผู้รับจ้าง ต้องสำแดง แสดงใบเสนอราคาจริง ให้สถาปนิกผู้ออกแบบ หรือกรรมการตรวจรับพัสดุ ทุกรายการ และเสนอให้สถาปนิก พิจารณา อนุมัติ วัสดุที่ยังไม่ระบุจะต้องเสนอตัวอย่างต่อสถาปนิกผู้ออกแบบ และกรรมการตรวจรับพัสดุ ทุกรายการ

(4) การอ่านแบบโดยทั่วไป ให้ถือเอาระยะที่เป็นตัวเลขที่สำคัญ ถ้าสงสัยว่ามีการคลาดเคลื่อน ให้ปรึกษา สถาปนิก โดยจะถือเอาความถูกต้องในวิชาช่างและความเหมาะสมเป็นสำคัญ

(5) สิ่งของที่ปรากฏหรือมิได้ปรากฏในแบบ อันเป็นส่วนหรือเครื่องประกอบกรก่อสร้างตามหลักวิชานั้น ผู้ก่อสร้าง จะต้องจัดหามาพร้อมอยู่ทั้งสิ้น โดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมได้

(6) จะต้องจัดหาหรือทำตัวอย่าง วัสดุ พื้นผิว หรือสีวัสดุหรือเฟอร์นิเจอร์แต่ละรายการให้สถาปนิกผู้ออกแบบ และกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาทุกรายการ

(7) กรณีที่มีการเจาะพื้น หรือติดตั้งอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้มีความมั่นคงแข็งแรงในการต่อเติม หรือติดตั้ง ชิ้นส่วน อุปกรณ์ใด ๆ ตามรายการ ซึ่งจะกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างหรือ ผนังของอาคารเดิม ต้องจัดทำรายการคำนวณ พร้อมเซ็นรับรองโดย วิศวกรควบคุม ระดับ วุฒิวิศวกร รับรองทุกครั้ง และให้ วิศวกรโครงสร้างผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติทุกรายการ

## 1.6 อุปสรรคในการดำเนินงานก่อสร้าง

(1) ในกรณีที่มีปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่อาจวินิจฉัยชี้ขาดได้ ให้รายงานผู้ว่าจ้างหรือกรรมการตรวจรับพัสดุต่อไปทันที เมื่อผู้ว่าจ้างส่งการเป็นลายลักษณ์อักษรประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ ตามทันที

(2) ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้างพบว่า ผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง หรือรายการ ประกอบแบบก่อสร้าง หรือตามหลักมาตรฐานวิชาช่างที่ดี หากคณะกรรมการตรวจ การจ้าง ไม่อาจวินิจฉัยชี้ขาด ได้ให้รายงานต่อผู้ว่าจ้างในทันที เมื่อผู้ว่าจ้างส่งการเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ ถูกต้องตามแบบก่อสร้างและรายการ ประกอบแบบก่อสร้างทันที ด้วยการแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือรี้อ ถอน หรือดำเนินการตามที่เหมาะสมโดยที่ผู้รับจ้างจะเรียกค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญามีได้ไม่ว่า กรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

(3) ในการทำงานหากต้องมีการทุบสกัดส่วนใดของอาคารจะต้องระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือน ต่อความ มั่นคงของอาคารเดิม และให้ปรึกษาวิศวกรเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนทุกครั้ง

(4) งานก่อสร้าง หรือติดตั้งอุปกรณ์ใด ๆ ที่ระบุให้มีการเสนอแบบและวิธีการก่อสร้าง หรือติดตั้งโดย ผู้รับจ้าง ก่อนดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบและวิธีการก่อสร้าง หรือติดตั้งอุปกรณ์นั้น ๆ ต่อวิศวกรและ สถาปนิก เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนทุกกรณี ในการทำงานหากมีส่วนเกี่ยวข้อง หรืออาจกระทบกระเทือนต่องานระบบวิศวกรรมเดิมใด ๆ ของอาคาร

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ได้แก่ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ระบบเครื่องกลต่าง ๆ และระบบสื่อสาร เป็นต้น จะต้องสำรวจวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบเดิม ส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีการทำงานสอดคล้องกัน เพื่อความ ถูกต้องและความปลอดภัย หากพบ ปัญหาที่จะมีผลกระทบต่อระบบใด ๆ ให้ปรึกษาวิศวกรก่อน การดำเนินงานทุก รายการ

(5) การทำงานจะต้องระมัดระวังรักษา พื้นผิวและส่วนต่าง ๆ ของอาคารเดิมในบริเวณที่เกี่ยวข้องกับ โครงการและในส่วน ของโครงการนี้เมื่อส่งมอบงาน พื้นผิว โครงสร้างและวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวทั้งสิ้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์หากเกิด ความเสียหายใด ๆ อันเกิดจากการดำเนินงาน ผู้รับจ้าง จะต้องแก้ไขปรับปรุง ซ่อมแซม หรือจัดหาติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทดแทน ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่า จ้างหรือสถาปนิกทุกรายการ

(6) ในการทำงานจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ มิให้เกิดอัคคีภัย หรืออุบัติเหตุ อันจะทำให้เกิดความ เสียหายแก่บุคคล สถานที่ หรือทรัพย์สินใดโดยเด็ดขาด

(7) การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ใด ๆ ต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง และกรรมวิธีการติดตั้งมาตรฐานของผู้ผลิต

### 1.7 การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ นำเสนอที่จะทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือลดงานจากแบบก่อสร้างและ รายการประกอบแบบ ก่อสร้างได้โดยไม่ต้องเลิกสัญญาจ้าง แต่หากจำเป็นต้องตกลงราคาจ้าง หรือ เปลี่ยนแปลงระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งผู้ว่าจ้าง และ ผู้รับจ้างจะได้ทำการตกลงกันใหม่ในขณะนั้น เฉพาะส่วนที่ มีการเปลี่ยนแปลง กรณีดังกล่าวให้ทำเป็นหนังสือหลักฐานให้ไว้ต่อกัน ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อสัญญาจ้าง

ในขณะทำการก่อสร้าง สถาปนิก หรือ วิศวกร มีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างบางอย่างซึ่งจะ ไม่ทำให้เพิ่มเวลาหรือค่า ก่อสร้างตามที่เห็นว่าเหมาะสม ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อสัญญาจ้าง

### 1.8 การตรวจควบคุมงานของสถาปนิก และวิศวกร

สถาปนิก หรือ วิศวกร มีสิทธิ์ที่จะทำการตรวจควบคุมงานก่อสร้าง และให้ผู้รับจ้างแก้ไข เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปตามสัญญา จ้างถูกต้องตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และ ถูกต้องตามหลักมาตรฐานวิชาช่างที่ดี ทั้งเป็นผู้ชี้ขาด เกี่ยวกับกรณีขัดแย้งในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบ แบบ ก่อสร้าง เมื่อสถาปนิก หรือวิศวกรได้สั่งอย่างหนึ่งอย่างใดไป แล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม โดยไม่มีเงื่อนไข

### 1.9 การอำนวยความสะดวกในการตรวจงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น บันได ทางเดินชั่วคราว พร้อมทั้งให้ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจจ้าง สถาปนิก หรือวิศวกร มาตรวจควบคุมงานก่อสร้างได้ทุกจุด และสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ต้องจัดทำให้แข็งแรง และมั่นคง ปลอดภัย งานก่อสร้างใดที่กำหนดไว้ในรายการ ประกอบแบบก่อสร้าง ให้ทำการทดสอบและต้องได้รับการอนุมัติจากสถาปนิก หรืองานที่สถาปนิก หรือ วิศวกร มีความประสงค์จะทดสอบเป็นพิเศษ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้สถาปนิกทราบล่วงหน้าแต่เนิ่น ๆ ว่า พร้อม จะทำการทดสอบให้ดูเมื่อใด งานใดที่จัดทำไปโดยที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ หากสถาปนิกต้องการ ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องจัดการรถอเนกหรือชุดออกโดยไม่คิดเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้าง

### 1.10 คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ ก่อสร้าง เป็นของใหม่ที่ยังไม่ผ่านการ ใช้งาน ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และจะต้องนำมาเก็บไว้ในที่ ปลอดภัยโดยมิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับ จ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณก่อสร้างให้หมดทันทีที่ได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

กรรมการตรวจจ้าง มีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างนำใบรับรองจากผู้แทนจำหน่ายวัสดุนั้น ๆ มาแสดง ต่อ กรรมการตรวจจ้างก่อน การติดตั้ง หรือก่อนการตรวจรับงาน ว่าเป็นของแท้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบ ก่อสร้าง และรายการก่อสร้าง

### 1.11 การจัดหาตัวอย่างวัสดุ-อุปกรณ์

ให้ผู้รับจ้างหาวัสดุ หรืออุปกรณ์ที่กำหนดไว้ว่าให้พิจารณาวัสดุตามลำดับ วัสดุของแต่ละบริษัท ที่กำหนด 1, 2, และ 3 ตามลำดับ หากไม่มีสินค้าตามที่ระบุข้างต้น ผู้รับจ้างสามารถนำเสนอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างได้ ต้องได้รับอนุมัติจากสถาปนิก หรือวิศวกร ก่อน การดำเนินงาน เพื่อนำเสนอให้พิจารณาเสียแต่เนิ่น ๆ เมื่อได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้รับจ้างนำ วัสดุ-อุปกรณ์แบบที่ได้รับอนุมัติไปดำเนินการจัดสร้างต่อไป ค่าใช้จ่ายในการจัดหาตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

### 1.12 การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุ-อุปกรณ์ที่กำหนดชื่อสินค้า หรือผู้ผลิตไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุ-อุปกรณ์นั้น ในกรณีที่ไม่มีวัสดุตามที่ระบุในท้องตลาด ผู้รับจ้างอาจ เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่า หรือดีกว่า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่า ให้ผู้รับจ้าง ทำหนังสือขอเทียบเท่าพร้อมทั้งเหตุผล หลักฐาน และหนังสือรับรองคุณภาพที่เทียบเท่าจากสถาบันของ ทางราชการ เสนอต่อผู้ว่าจ้างโดยผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาเสนอความเห็นชอบไปยัง ผู้ว่าจ้าง เมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุเทียบเท่าได้จริงจึงจะใช้ได้ ห้ามใช้วัสดุซึ่งมิได้รับอนุมัติเทียบเท่าก่อน โดยเด็ดขาด ระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่านี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่อสัญญาไม่ได้ไม่ว่าในกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ในการขอเทียบเท่านี้หากราคาของวัสดุที่ขอเทียบเท่าต่ำกว่า วัสดุในรายการ ผู้รับจ้างยอมให้ ผู้ว่าจ้างหักเงินในส่วนของราคาที่แตกต่างกัน เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับ งานงวดนั้น

### 1.13 มาตรฐานอ้างอิง

#### 1.13.1 สถาบันมาตรฐาน (Standard Institute)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิง หรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างนี้ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกย่อ และของสถาบันดังต่อไปนี้

- (1) สมอ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- (2) วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- (3) AASHTO American Association of State Highway Transportation Officials
- (4) ACI American Concrete Institute
- (5) AISC American Institute of Steel Construction
- (6) ANSI American National Standards Institute
- (7) ASTM American Society for Testing and Materials
- (8) AWS American Welding Society
- (9) BSI British Standards Institution (BS)
- (10) DIN Deutsches Institut für Normung
- (11) IEC International Electrotechnical Commission
- (12) JSA Japanese Standards Association (JIS)

- (13) NFPA National Fire Protection Association
- (14) NEMA National Electrical Manufacturers Association
- (15) UL Underwriter Laboratories Inc.
- (16) VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

### 1.13.2 สถาบันตรวจสอบ (Testing Institute)

\*ในบทกำหนดรายการก่อสร้างใด ที่ระบุให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบวัสดุ ให้ผู้รับจ้างทำการ ทดสอบ โดยสถาบัน ดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)
- ค. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (SWU)
- ง. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
- จ. กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ฉ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) - ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ (ศพว.)

### 1.14 ช่างฝีมือและช่างเทคนิค

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งตัวแทนของผู้รับจ้าง หรือผู้จัดการโครงการฝ่ายผู้รับจ้าง ที่มีความสามารถ มีประสบการณ์ และเหมาะสมกับงานก่อสร้างนี้ เป็นผู้มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา คำสั่งใดที่ผู้ควบคุมงานได้สั่งแก่ตัวแทนของผู้รับจ้าง ซึ่งเป็นไปตามสัญญา ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างได้ หากเห็นว่าไม่เหมาะสม
- (2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ และช่างฝีมือทุกประเภทมาปฏิบัติงานก่อสร้างนี้ ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนตัวผู้หนึ่งผู้ใดได้ หากผู้นั้นประพฤติผิดมิชอบ หรือไม่มีความสามารถ หรือไม่เหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่เหมาะสมเข้าปฏิบัติงานแทนโดยทันที
- (3) ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความสามารถ มีฝีมือ และมีความชำนาญในงานก่อสร้างนี้ โดยมีสถาปนิก วิศวกร ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน การที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ หรืองานก่อสร้างใด ๆ ไปแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบ หากมีการตรวจพบความผิดพลาดของงานก่อสร้างในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามสัญญา โดยจะเรียกร้องค่าเสียหาย และขอขยายระยะเวลาไม่ได้
- (4) ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งสถาปนิก และ/หรือ วิศวกร เพื่อลงชื่อเป็นผู้ควบคุมงานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ในเอกสารประกอบการขออนุญาตก่อสร้างอาคาร สำหรับงานก่อสร้างนี้
- (5) ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดี มาทำการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้างทุกประการ ผู้รับจ้างจะต้องจ้างช่างเทคนิคที่มีความชำนาญมาดำเนินงาน ในการติดตั้งหรือปฏิบัติงานโดยเฉพาะ เช่น การติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ การเดินท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง การเดินสายไฟฟ้า ฯลฯ ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำงานทำประเภทให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี มั่นคงแข็งแรง และมีคุณภาพสูง และให้ทดสอบจนใช้การได้สมบูรณ์ตามจุดประสงค์เป็นที่เรียบร้อยทุกประการ

(6) ช่างที่เข้ามาดำเนินการงานก่อสร้าง ตกแต่งภายใน และงานระบบทางวิศวกรรม รวมทั้งงานสุขภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ สำเร็จรูป เป็นต้น จะต้องเป็นช่างที่มีความรู้ความชำนาญงานในแต่ละสาขาทุกระบบงาน ช่างผู้ดำเนินงานทุกระบบจะต้องอ่านแบบรวมทั้งหมด โดยเฉพาะส่วนงานที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน และมีการ ประสานงานระหว่างระบบงานส่วนต่าง ๆ ให้การดำเนินงานครบถ้วน มีประสิทธิภาพ หากสงสัยหรือ ปากฎว่า ส่วนใดในแบบไม่สอดคล้องกันให้ปรึกษาสถาปนิก

(7) ผู้รับจ้างต้องสำแดงเอกสารวิชาชีพ หรือใบรับรองวิชาชีพ หรือมาตรฐานวิชาชีพจากหน่วยงานรัฐ หรือหนังสือรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ของวิศวกร สถาปนิก หรือบุคลากรในหน่วยงาน และช่างแต่ละประเภทวิชาชีพในหน่วยงาน อย่างน้อยต้องมีไม่น้อยกว่า 1 คน

ได้แก่ ช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ช่างเครื่องปรับอากาศ ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ช่างเชื่อมแม่เหล็ก ช่างเชื่อมทิก ช่างก่ออิฐ ช่างปูกระเบื้องผนังและพื้น ช่างติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง

อนึ่ง สถาปนิก หรือ วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน มีอำนาจในการสั่งให้เปลี่ยนช่างที่ขาดฝีมือ หรือ ความชำนาญตามที่เห็นสมควร ได้

### 1.15 การควบคุมคุณภาพ Quality Control

#### (1) เอกสารสัญญา

สัญญา แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสำเนาจากคู่สัญญา ต้นฉบับ เก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุด โดยให้อยู่ในสภาพที่ดีสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา และทำสำเนา คู่สัญญาดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานไว้ใช้งานอีกอย่างละ 1 ชุด

#### (2) ความคลาดเคลื่อน หรือขาดตกบกพร่อง

2.1 หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบ และรายการประกอบแบบมีความคลาดเคลื่อน หรือขาดตกบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ

2.2 หากพบส่วนใดที่ระบุไว้ในแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบ ให้ถือว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หากมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง หรือให้ถูกต้องตามมาตรฐาน และตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาเพิ่มเติม

#### (3) การวางผัง แนว ระยะ และระดับต่าง ๆ

(3.1) ระยะสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแบบโดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะ หรือสงสัยว่าระยะไม่ถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายควบคุมอาคาร กฎหมายผังเมือง หรือกฎหมายสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ให้สอบถามผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้น ๆ หากมีความจำเป็น ให้ผู้ควบคุมงานสอบถามผู้ออกแบบให้แน่ชัด และต้องแน่ใจว่าไม่ผิดข้อกำหนดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

(3.2) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตามโฉนดที่ดิน ก่อนจะทำการวางผังอาคาร วางแนวเสา วางระดับ ขนาด และระยะต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง โดยจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย และแรงงานที่มีความสามารถในการวางผัง และระดับ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพดี และถูกต้องตลอดระยะเวลา ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องเสนอรายชื่อผู้รับเหมาย่อย ในการก่อสร้างส่วนต่าง ๆ ที่ต้องใช้ผู้รับเหมาย่อยทั้งหมดต่อผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างไม่จ้างผู้รับเหมาย่อยที่ผู้ว่าจ้างไม่เห็นด้วย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างในการกระทำใด ๆ ของผู้รับเหมาย่อย รวมทั้ง ลูกจ้างของผู้รับเหมาด้วย

#### (4) แผนการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ และการรายงาน

##### (4.1) แผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูป Bar Chart และตารางดำเนินงาน (Work Schedule) แสดงระยะเวลา และลำดับการดำเนินงานแต่ละประเภท ขณะเดียวกันต้องแสดงแผนการปฏิบัติงานร่วมกับผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา อย่างน้อยจะต้องมีแผนงานดังต่อไปนี้

- แผนกำหนดวันเริ่มงาน และวันสิ้นสุดงานแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด เป็นรายสัปดาห์, รายเดือน และแผนงานหลัก (Master Schedule)
- แผนกำหนดวันจัดส่ง Shop Drawing และแผนกำหนดการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ
- แผนกำหนดวันสั่งซื้อ และวันส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง ทั้งของผู้รับจ้างผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น
- แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น

##### (4.2) การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ จากผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น เพื่อวางแผนงาน และประสานงานกันให้รัดกุมที่สุด ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานบางส่วน เพื่อให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพได้

##### (4.3) การยื่นขออนุมัติแผนงานหลัก

การจัดทำแผนงานหลักจะต้องยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานภายใน [7] วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญา พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดทั้งนี้ผู้รับจ้าง หรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนงานหลักนี้ และการที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแผนงานหลัก หรือออกคำสั่งเพิ่มเติม มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในแผนงานหลักดังกล่าว

##### (4.4) การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้ทุกฝ่ายเห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง หรือใกล้เคียง โดยต้องจัดทำทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มต้นงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

##### (4.5) ความรับผิดชอบ

ถ้างานบางส่วนที่ผู้รับจ้างปฏิบัติอยู่ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมงานให้สัมพันธ์กัน ติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น อย่างสม่ำเสมอ ในกรณีที่ผู้รับจ้างพบว่าการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที หากผู้รับจ้างไม่สนใจติดตาม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้น เว้นแต่งานที่เสียหายนั้นเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

##### (4.6) การปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน

หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าต้องปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติทันที

##### (4.7) การรายงาน

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงาน และติดตามความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานแสดง การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ดังนี้

- บัญชีแสดงแรงงาน เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับการก่อสร้างในแต่ละวัน แยกเป็นงานแต่ละประเภท
- สำเนาใบส่งของทั้งหมดที่เข้ามายังหน่วยงานในแต่ละวัน ระบุปริมาณ ชนิด ประเภท ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ผู้ส่ง และผู้รับ ฯลฯ
- แผนการปฏิบัติงานทุกเดือน และการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงานทุกสัปดาห์
- รายงานความก้าวหน้า ปัญหา และอุปสรรคของงานก่อสร้างทุกสัปดาห์
- รูปถ่ายงานก่อสร้าง แสดงให้เห็นผลงานความก้าวหน้าของงานก่อสร้างทุกส่วนของอาคารทุก 7 วัน
- อื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงานร้องขอ

#### (5) การประสานงานระหว่างผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง ผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

##### (5.1) การให้สิ่งอำนวยความสะดวก

ผู้รับจ้างต้องคิดเผื่อไว้แล้วในการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น เพื่อให้ งานก่อสร้างนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องอนุญาตให้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น นั่งร้าน บันได รอกส่งของ ลิฟต์ขนส่ง เครน ฯลฯ โดยต้องวางแผน และประสานงานไม่ให้เกิดการติดขัดในการใช้งานดังกล่าว โดยคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสม และยุติธรรม

##### (5.2) การติดต่อประสานงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างรายอื่นไม่เป็นเหตุทำให้แผนการปฏิบัติงานล่าช้า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ และจัดให้มีการประสานงาน และประชุมระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น โดยจัดให้มี แผนงานแสดงขั้นตอนการทำงานโดยละเอียดของงานทุกระบบ ให้สอดคล้องกัน และเป็นไปด้วยดีทุกระบบ เพื่อให้งานก่อสร้าง แล้วเสร็จสมบูรณ์ สามารถใช้งานได้ทันทีตามสัญญา

##### (5.3) การประชุมระหว่างการก่อสร้าง (Site Meeting)

- การประชุมที่ผู้ควบคุมงานได้จัดให้มีขึ้นเป็นประจำในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ตัวแทนผู้รับจ้าง หรือ ผู้จัดการโครงการของผู้รับจ้างร่วมประชุมด้วยทุกครั้ง พร้อมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่าง ๆ การประชุมดังกล่าวผู้จัดการโครงการ ฝ่ายผู้ควบคุมงานจะเป็นประธานในที่ประชุม และฝ่ายผู้ควบคุมงานเป็นผู้บันทึกการประชุม ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่มีขึ้นในระหว่างการประชุมนั้น ตามที่มีในบันทึกการประชุม ซึ่งจะเสนอให้ผู้รับจ้างรับรองในการประชุมครั้งถัดไป โดยผู้รับจ้าง อาจขอให้ผู้ควบคุมงานแก้ไขบันทึกการประชุมดังกล่าวข้างต้นได้ และให้มีการบันทึกข้อโต้แย้งดังกล่าวไว้ในบันทึกการประชุม ด้วย
- ให้มีการประชุมในระหว่างการก่อสร้างสัปดาห์ละหนึ่งครั้งทุกสัปดาห์ ผู้ควบคุมงานอาจเรียกประชุมเพิ่ม หรือเลื่อน การประชุมได้ตามสถานการณ์ และความจำเป็น

#### (6) การจัดทำแบบขยาย

(6.1) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบ และรายการประกอบแบบในทุกชั้นตอนอย่างละเอียด หากไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ Shop Drawing ในส่วนนั้นเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณา อนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง

(6.2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการ และแผนงานจัดส่ง Shop Drawing เพื่อขออนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา และให้ทยอยส่ง Shop Drawing ตามลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง การที่ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลาไม่ได้

(6.3) การที่ผู้ควบคุมงานได้อนุมัติ Shop Drawing ให้ผู้รับจ้างแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาเพิ่มเติม

#### (7) ตัวอย่างงานตกแต่ง และการเตรียมผิวเพื่องานตกแต่งภายหลัง

(7.1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างที่แสดงให้เห็นความสวยงามทางด้านสถาปัตยกรรม ไม่ว่าจะเป็นแผงตัวอย่าง หรือห้องตัวอย่าง ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบ เพื่อแสดงให้เห็นสี หรือลวดลายของวัสดุที่จะใช้ติดตั้งจริง เช่น ผนังปูกระเบื้อง หิน ไม้ ผนังฉาบปูนเรียบทาสี บุกระเบื้อง ปู Wallpaper ฝ้าเพดานแผ่นยิปซัม ไม้ระแนง สวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นฝีมือการติดตั้งวัสดุดังกล่าว เป็นการอนุมัติตัวอย่าง ความสวยงามทางด้านสถาปัตยกรรม ที่จะใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจรับงานที่ก่อสร้างจริงต่อไป

(7.2) ในกรณีที่มีการกำหนดพื้นที่บางส่วนให้เตรียมผิวไว้สำหรับงานตกแต่งภายหลัง เช่น ผนัง ผู้รับจ้างจะต้องลดระดับ และทำการเตรียมผิวพื้นไว้ให้ถูกต้องพอดีกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิวภายหลัง การเตรียมผิวจะต้องทำด้วยความประณีต และต้องใช้เวลาที่มีฝีมือดี ในกรณีที่ผู้ออกแบบลงความเห็นว่า การเตรียมผิวที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่ถูกต้อง และสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ใหม่จนถูกต้อง โดยจะเรียกร้องค่าเสียหาย และขอขยายระยะเวลาไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมผิวเพื่อตกแต่งให้ถูกต้องทั้งตำแหน่ง และระดับ วัสดุตกแต่งใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ชัดเจนในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อขอทราบรายละเอียดการติดตั้ง ขนาด ชนิด และสีของวัสดุตกแต่งดังกล่าวจากผู้ออกแบบ โดยถือว่าเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องวางแผน และประสานงานการเตรียมผิวให้พอดีกับการติดตั้งวัสดุตกแต่งในภายหลัง

### 1.16 ตารางแสดงแผนการดำเนินการก่อสร้าง

เมื่อได้ทำสัญญาจ้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างรีบจัดทำเอกสารและแผนงานภายใน 7 วันทำการ ดังต่อไปนี้

- (1) แผนดำเนินการก่อสร้าง (PROGRESS CHART)
- (2) แผนก่อสร้างที่สัมพันธ์กับวงงานและวงเงิน (S-CURVE)
- (3) แผนและขอบเขตงานล้อมรั้วป้องกันชั่วคราว และมาตรการลดผลกระทบจากงานก่อสร้าง (ฝุ่นละออง, เสียง, เศษวัสดุตกหล่น) แบบก่อสร้างรั้วป้องกันสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร รอบพื้นที่ก่อสร้าง

(3.1) การล้อมรั้วสถานที่ก่อสร้าง ให้ทำภาพทัศนียภาพ 3 มิติ หรือ ภาพวินิล ล้อมรอบรั้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 4 เมตรรอบสถานที่ก่อสร้าง บรรยายราคาจำลองเพื่อปรับทัศนียภาพภายในมหาวิทยาลัย ให้ดูสวยงาม เรียบร้อย และเหมาะสมกับสถานที่โดยรอบ

- (4) แผนและขอบเขตการใช้พื้นที่เก็บกอง ขนส่งวัสดุก่อสร้าง และวิธีการป้องกันเศษวัสดุตกหล่น
- (5) ป้ายประกาศโครงการก่อสร้าง ป้ายแจ้งเตือนสถานที่ก่อสร้าง ป้ายเสียงทางเดินพื้นที่ก่อสร้าง
- (6) ผังบุคลากร และใบรับรองวิชาชีพ ที่เกี่ยวข้อง
- (7) แผนขออนุมัติวัสดุ และแบบก่อสร้าง
- (8) และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามรายการที่ระบุ ในวงงานวงเงิน หรือไม่ได้ระบุ ในราคากลางค่าก่อสร้าง

**แผนงานการก่อสร้างรั้วล้อมป้องกันชั่วคราว ต้องรับดำเนินการภายใน 15 วันนับจากวันที่เซ็นเอกสารสัญญาจ้าง และคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นชอบพิจารณาแล้วเท่านั้น**

### 1.17 แบบแสดงก่อสร้างตามที่เป็นจริง (AS-BUILT DRAWING)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแสดงการก่อสร้างตามที่เป็นจริง (AS-BUILT DRAWING) ด้วย ขนาดและมาตราส่วนตามแบบก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง สำหรับงานที่กำหนดให้จัดทำแบบ แสดงรายละเอียด การติดตั้งวัสดุ-อุปกรณ์ตามที่เป็นจริง โดยเฉพาะด้านระบบสุขาภิบาลและระบบไฟฟ้า หรือในงานที่มีการ แก้ไขเปลี่ยนแปลงไปจากแบบก่อสร้างเดิม

ประกอบด้วย

(1) แบบก่อสร้าง (AS-BUILT DRAWING)

(2) แบบแสดงตำแหน่ง กุญแจ และส่งตู้กุญแจ อาคารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

(3) รายการวัสดุ และครุภัณฑ์ทุกระบบ พร้อมด้วย คู่มือวิธีการใช้งาน เอกสารประกอบครุภัณฑ์ วิธีการบำรุงรักษา ใบรับประกันแต่ละรายการ (การรับประกันเริ่มต้นจากวันตรวจรับงาน งวดสุดท้ายแล้วเสร็จ ไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต)

ทั้งนี้ให้ทำทุกระยะของงาน และต้องมอบ ให้ผู้ว่าจ้างในรูปของ พิมพ์เขียว ขนาด A1 1 ชุด กระดาษไข ขนาด A1 1 ชุดและสำเนา กระดาษขาว ขนาด A1 5 ชุด พร้อมไฟล์งาน แบบก่อสร้างอิเล็กทรอนิกส์ และเล่มรายการวัสดุ-ครุภัณฑ์ ขนาด A4 พิมพ์สี จำนวน 5 ชุด ก่อนส่งงาน งวดสุดท้ายเท่านั้น

แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีมาตราส่วน และขนาดเท่ากับแบบคู่สัญญา แสดงระยะการติดตั้งวัสดุในผนัง พื้น หรือกลบฝังใต้ดิน ให้ถูกต้องตามที่ก่อสร้างจริง แสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่ม-ลดจากแบบคู่สัญญาอย่างชัดเจน

### 1.18 แบบขยายแสดงรายละเอียด (SHOP DRAWING)

ในการก่อสร้างส่วนใดที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างเสนอแบบขยายรายละเอียด เพื่ออนุมัติก่อน ดำเนินการจัดสร้างงานนั้น ผู้รับจ้างต้องรับดำเนินการจัดทำทันทีก่อนการจัดสร้างงานนั้น โดยดำเนินการ

1. ให้เสนอเป็นแบบก่อสร้าง จำนวน 2 ชุด เสนอต่อสถาปนิก
2. แบบขยายจะต้องแสดงรูปด้าน รูปตัด แบบขยาย รายละเอียด วิธีติดตั้ง การเคลือบผิวและอื่น ๆ ที่จำเป็น
3. แบบจะต้องแสดง วันที่ ชื่อ โครงการฯ ตำแหน่งที่ตั้ง
4. หากแบบที่ผู้รับจ้างเสนอ สถาปนิกพิจารณาแล้ว ไม่ถูกต้องตามความมุ่งหมาย ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบ ใหม่ ตามวิธีการข้างต้น
5. เมื่อสถาปนิกอนุมัติให้ผู้รับจ้างลงวันที่ที่อนุมัติในแบบแล้ว มอบแบบก่อสร้างให้สถาปนิกเพื่อเป็นหลักฐาน จำนวน 2 ชุด
6. ห้ามมิให้ผู้รับจ้างจัดทำงานที่สถาปนิกไม่อนุมัติ
7. การอนุมัติมิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างต้องพ้นจากความรับผิดชอบต่อการดำเนินการ ให้เป็นไปตาม สัญญาแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง
8. เจ้าของหรือสถาปนิก วิศวกร มีสิทธิร้องขอให้ผู้ว่าจ้างเขียน แบบขยายแสดงรายละเอียด (SHOP DRAWING) ในทุกส่วนของงานก่อสร้างอาคาร

### 1.19 สิทธิในแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้าง

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถาปนิกผู้ออกแบบ และวิศวกรผู้ออกแบบ หรือบริษัทนิติบุคคลที่ออกแบบ เป็นผู้ถือสิทธิในแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้าง โดยสมบูรณ์ ห้ามผู้รับจ้างหรือผู้อื่นใดนำไปใช้ก่อสร้าง ณ ที่อื่นใด นอกจากที่ระบุไว้ข้างต้น และห้ามนำไปพิมพ์เผยแพร่ เพื่อผลประโยชน์ทางธุรกิจหรือการค้า ทั้งนี้ จะโดยดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือไม่ก็ตาม เว้นแต่จะได้รับ อนุมัติ จากสถาปนิก หรือ วิศวกร เป็นลายลักษณ์อักษรก่อน

## 1.20 การป้องกันการก่อสร้างและทรัพย์สิน

ผู้รับจ้างต้องระมัดระวัง และป้องกันงานก่อสร้างและทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง ไม่ได้รับความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างต้อง ระมัดระวัง ไม่ให้การดำเนินงานก่อสร้างเกิดอันตรายต่อสาธารณชนหรือเป็นการกีดขวางทางสัญจรหรือทำให้ถนน ทางระบาย น้ำ ท่อประปา สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ อาคาร หรือ ทรัพย์สินอื่น ๆ ใกล้เคียงเกิดความเสียหาย ถ้าผู้รับจ้างก่อให้เกิดการเสียหาย ดังกล่าว ผู้รับจ้างต้อง ผู้รับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซม คืนสภาพหรือชดเชยค่าเสียหายแก่ผู้ว่าจ้างเท่าที่ผู้ว่าจ้างจะเรียกร้อง ให้ทำการชดเชย

### 1.21 การใช้สถานที่ ไฟฟ้า และประปาเพื่อการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างสามารถจัดสร้างโรงงานชั่วคราว เพื่อเป็นสำนักงานควบคุม และเป็นโรงเก็บวัสดุ โดยจัดให้มี ห้องน้ำ ห้องส้วมชั่วคราว ในบางกรณีเท่าที่จำเป็น ในบริเวณภายในขอบเขตเท่าที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ผู้รับจ้างจะติดต่อกับ หน่วยงานไฟฟ้าและประปาเพื่อ ขอมิเตอร์ชั่วคราวเอง หรือเป็นไปตามมติพิจารณาของคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ การ จัดสร้างโรงงานชั่วคราวนี้ ต้องจัดให้มีที่ทำงานสำหรับผู้คุมงานและนายงาน รวมถึงวัสดุ-อุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็นต้องใช้ในการ ดำเนินงาน และ อุปกรณ์-เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่ออำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาของการก่อสร้างด้วย ผู้รับจ้างจะต้องทำ การรื้อถอนโรงงานนี้ และปรับบริเวณให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยทุกประการ ก่อนการตรวจรับงานงวดสุดท้ายภายใน 7 วัน

### 1.22 การรักษาความสะอาดสถานที่

ผู้รับจ้าง ต้องทำความสะอาดเก็บเศษขยะมูลฝอยภายในสถานที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลา ที่ทำการก่อสร้าง และต้องทำความสะอาด สิ่งก่อสร้าง และบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่เกี่ยวข้องที่มีการขนส่งวัสดุหรืออุปกรณ์ ให้เรียบร้อยปราศจากเศษขยะ เศษวัสดุ สิ่งปฏิกูล สิ่งของที่เหลือใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนต้องรื้อถอนโรงงานชั่วคราว ไฟฟ้า ประปา ชั่วคราวออก จากพื้นที่ ก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

#### *ขั้นตอนการรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่*

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด โดยสามารถแบ่งขั้นตอนการรักษาความสะอาดออกเป็น 2 ช่วงหลักๆ คือ ช่วงระหว่างการก่อสร้าง และ ช่วงหลังการก่อสร้าง (Big Cleaning) ดังนี้

#### (1) ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง

##### *การเตรียมพื้นที่*

กำหนดขอบเขตพื้นที่ก่อสร้างให้ชัดเจน ป้องกันการกระจายของสิ่งสกปรกไปยังพื้นที่ข้างเคียง

##### *การจัดเก็บและกำจัดขยะรายวัน*

กำหนดจุดรวบรวมขยะและเศษวัสดุก่อสร้างให้ชัดเจน

แยกประเภทขยะ (เช่น ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล เศษวัสดุก่อสร้าง) เพื่อการจัดการที่เหมาะสม

จัดให้มีการขนย้ายขยะและเศษวัสดุออกจากพื้นที่ก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอและถูกวิธี

##### *การควบคุมฝุ่นละออง*

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ฉีดพรมน้ำในพื้นที่ที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองเป็นประจำ โดยเฉพาะช่วงที่มีลมพัดแรง

คลุมผ้าใบหรือตาข่ายบริเวณที่มีการตัด เเจาะ หรือรื้อถอน เพื่อดักจับฝุ่น

ทำความสะอาดล้อรถบรรทุกก่อนออกจากไซต์งาน

#### การดูแลสุขภาพภิบาล

จัดให้มีห้องน้ำชั่วคราวสำหรับคนงานที่สะอาด ถูกสุขลักษณะ และมีระบบระบายน้ำเสียที่เหมาะสม

มีการทำความสะอาดห้องน้ำและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นประจำ

#### การบำรุงรักษาความสะอาดทั่วไป

กวาด ล้าง ทำความสะอาดพื้นที่ทางเดิน และบริเวณพื้นที่ รวมถึงถนนรอบโครงการ ที่ใช้งานเป็นประจำ

เช็ดทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งาน

### (2) ขั้นตอนหลังการก่อสร้าง (Big Cleaning)

ขั้นตอนนี้เป็นเหมือนการทำทำความสะอาดครั้งใหญ่ก่อนส่งมอบอาคาร โดยมักจะมีการจัดเตรียมและดำเนินการอย่างเป็นระบบ

#### การวางแผน

กำหนดขอบเขตงาน รายละเอียดการทำความสะอาดแต่ละพื้นที่ ระยะเวลาที่ใช้ และบุคลากรที่รับผิดชอบ

#### การเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี

จัดเตรียมเครื่องมือ เช่น เครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรม เครื่องขัดพื้น เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง อุปกรณ์ทำความสะอาดที่สูง และน้ำยาทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุแต่ละชนิด

#### การกำจัดสิ่งสกปรกขนาดใหญ่

เก็บกวาดเศษวัสดุก่อสร้างขนาดใหญ่ เช่น เศษไม้ หิน ปูน ซากวัสดุต่างๆ ออกจากพื้นที่

ดูดฝุ่นและทำความสะอาดฝุ่นละออง เศษปูน หรือคราบสกปรกหนักที่ติดอยู่ตามพื้น ผนัง และเพดาน

#### การทำทำความสะอาดพื้นผิวต่างๆ

**พื้น** ขัดล้างทำความสะอาดพื้นทุกชนิด เช่น พื้นคอนกรีต กระเบื้อง ไม้ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดที่เหมาะสม อาจมีการเคลือบเงาหรือทาน้ำยาดูแลรักษาพื้นผิว

**ผนังและเพดาน** เช็ดทำความสะอาดฝุ่น คราบสกปรก หรือรอยเปื้อนต่างๆ

**กระจกและหน้าต่าง** ทำความสะอาดกระจกทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมถึงขอบเฟรมและอลูมิเนียม

**สุขภัณฑ์และห้องน้ำ** ทำความสะอาดห้องน้ำและสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้ถูกสุขลักษณะ ฆ่าเชื้อโรค และเติมอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมใช้งาน

**ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ** ทำความสะอาดช่องลม ตะแกรง และตรวจสอบการทำงานของระบบ

**ประตูและหน้าต่าง** ทำความสะอาด บานประตู วงกบ มือจับ

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อุปกรณ์ติดตั้งต่างๆ เชื้อทำความสะอาดดวงโคม สวิตช์ ปลั๊กไฟ และอุปกรณ์ติดตั้งอื่นๆ

### การจัดการขยะและของเสีย

รวบรวมขยะและของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำความสะอาดและนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

### การตรวจสอบและเก็บรายละเอียด

ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดทุกส่วนของอาคาร หากพบจุดที่ยังไม่สะอาด ให้ดำเนินการแก้ไขจนกว่าจะสมบูรณ์

### 1.23 การรักษาความสะอาด และสิ่งแวดล้อม

(1) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม “ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างอาคาร และสาธารณูปโภค” ลงวันที่ 23 กันยายน 2539 และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง กรณีงานก่อสร้างนอกเหนือจากในกรุงเทพมหานคร ให้ปฏิบัติตามประกาศกรุงเทพมหานครฉบับดังกล่าวโดยอนุโลม

(2) ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบบำบัด และระบายน้ำทิ้งของห้องน้ำชั่วคราวให้ถูกสุขลักษณะ และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระบบระบายน้ำที่เกิดจากการก่อสร้าง และจากฝนตก โดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขัง หรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง และที่ข้างเคียง

(3) ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ต่าง ๆ ที่ทำความสะอาด หรือกีดขวางการทำงานออกจากบริเวณก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอทุกวัน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัย ความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของอาคาร และบริเวณก่อสร้าง ตลอดจนระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกส่วนของอาคาร และทั่วบริเวณก่อสร้างก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

### 1.24 การจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตาม “กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564” และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

### 1.25 การมอบหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องกลและอุปกรณ์ไฟฟ้า

- เอกสารคู่มือสำหรับการใช้งาน และการดูแลรักษาอุปกรณ์หลักของระบบต่าง ๆ ของบริษัทผู้ผลิต และติดตั้งตามที่ผู้ออกแบบกำหนด จำนวนระบบละ 3 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเป็นรูปเล่มใส่แฟ้มปกแข็งที่ได้มาตรฐาน โดยแต่ละระบบจัดเรียงเป็นหมวด ตามตัวอย่างดังนี้

หมวด 1 : การใช้งานของระบบ (System Operation)

หมวด 2 : อุปกรณ์หลัก

หมวด 3 : ท่อน้ำ, วาล์ว และอื่น ๆ

หมวด 4 : อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

หมวด 5 : งานไฟฟ้า และเครื่องกลที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้าง ต้องจัดรวบรวมหนังสือคู่มือการบำรุงรักษา จากบริษัทผู้ผลิตวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางเครื่องกลและไฟฟ้า โดยเย็บรวมเป็นเล่มเดียวกัน และมอบให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน 5 ชุด ก่อนส่งมอบงาน งวดสุดท้าย

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิทยากรผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์หลักแต่ละระบบ มาอบรม และแนะนำให้กับบุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการใช้งาน การดูแลรักษา และอื่น ๆ ตามระบุในคู่มือข้างต้น จนมีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้
- ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ หรือตามระบุในสัญญา ให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมด
- หนังสือรับประกันคุณภาพจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ติดตั้งสำหรับวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดตามสัญญา โดยระบุรายละเอียด ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ และกำหนดระยะเวลารับประกันตามสัญญา
- รายการวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ ระบุชื่อบริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และชื่อผู้ติดต่อได้ เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง หรือสั่งซื้อเพิ่มเติม
- หากระบุไว้ในแบบ หรือรายการประกอบแบบ ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์งานตกแต่งสถาปัตยกรรม อุปกรณ์ซ่อมบำรุงงานระบบต่าง ๆ เพื่อสำรองในการซ่อมบำรุงรักษาอาคารในปริมาณที่กำหนดตามสัญญา หรือตามความจำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

### 1.26 การทดสอบระบบต่าง ๆ

ในการทดสอบในระหว่าง หรือก่อนการรับมอบงาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบ และล้างทำความสะอาดระบบท่อ ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบการเดินเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการทดสอบอื่น ๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานของระบบเป็นไปอย่างถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อรับมอบงาน ถือเป็นส่วนหนึ่งของการจัดหาน้ำ และไฟฟ้าชั่วคราว โดยจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้า และเครื่องกลทั้งหมดพร้อมกันอย่างน้อย 14 วันเต็ม เพื่อทดสอบความสามารถของระบบต่าง ๆ ทั้งหมดก่อนการรับมอบงาน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

### 1.27 รายการประกอบแบบก่อสร้างและแบบก่อสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

ให้ผู้รับจ้างเก็บรายการก่อสร้าง และแบบก่อสร้างไว้ 1 ชุด ณ สถานที่ก่อสร้าง พร้อมทั้งจะให้ ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง สถาปนิก วิศวกร ดูได้ทุกเวลา

### 1.28 กุญแจต่าง ๆ กับแม่กุญแจ

กุญแจทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร ชุดละ 3 ดอก พร้อม Master Key และ Grand Master Key โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดระบบ Master Key ให้เป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนการสั่งซื้อ การส่งมอบกุญแจ ให้จัดเก็บในตู้เหล็กที่ได้มาตรฐาน และแยกเป็นชุดเป็นระบบที่ชัดเจนสะดวกต่อการใช้งาน

กุญแจต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจ ทุกชนิด **ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบกุญแจแกรนมาสเตอร์คีย์ ทั้งอาคาร ไว้ 2 ชุด และ มาสเตอร์คีย์ แยกแต่ละชั้น ไว้อีก 2 ชุด และแยกประเภทกุญแจตามประเภทการใช้งาน อีกอย่างละ 2 ชุด** และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันที เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานแล้ว อนึ่ง ในระหว่างที่ยังมิได้ทำการรับมอบงาน ลูกกุญแจเหล่านี้จะต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดี และห้ามจำลอง ลูกกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างทำลูกกุญแจหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน กุญแจชุดนั้นใหม่ และจะคิดเงินเพิ่มอีกไม่ได้

### 1.29 การรับประกันผลงานก่อสร้าง

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(1) ภายในระยะเวลา ตามระบุในสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกหนังสือรับรองงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ไม่รอบคอบ หรือการละเลยของผู้รับจ้างในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม ในทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

(1.1) งานวิศวกรรมโครงสร้าง ระยะเวลารับประกัน ไม่น้อยกว่า 5 ปี

งานสถาปัตยกรรม ระยะเวลารับประกัน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

งานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารต่างๆ (ไฟฟ้า, สุขาภิบาล และระบบปรับอากาศ ฯลฯ)

ระยะเวลารับประกัน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

งานครุภัณฑ์ ระยะเวลารับประกัน ไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

(2) ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซม หรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่องหากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขภายในเวลาที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างสามารถเรียกเก็บเงินจากหนังสือค้ำประกันผลงานได้

(3) ในวันที่ผู้ว่าจ้างจ่ายเงินงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันผลงานของธนาคารพาณิชย์ มูลค่าร้อยละ 5 ของค่าก่อสร้างตามสัญญา ระยะเวลาค้ำประกัน ไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือตามระบุในสัญญา มาส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง หรือตามระบุในสัญญา

---

## หมวดที่ 2 รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน

---

## 2.1 การสำรวจรังวัด Surveys

### 1. ความต้องการทั่วไป

#### 1.1 การสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อให้รู้สภาพต่าง ๆ ของสถานที่ก่อสร้าง หรือ บริเวณก่อสร้าง จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาทำงาน Site Work ต่าง ๆ เช่น ทางเข้า-ออก สภาพพื้นที่ที่จะก่อสร้าง สภาพรั้วเดิมโดยรอบ และสภาพอาคารข้างเคียง เป็นต้น

1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผังอาคาร จัดทำระดับอ้างอิง ตรวจสอบแนวและระยะต่าง ๆ ตามแบบก่อสร้าง ตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตามโฉนดที่ดิน พร้อมจัดทำรายงานความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบพิจารณาตรวจสอบ และอนุมัติ ก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป

1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ทันสมัย ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมเพียงพอ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อการปฏิบัติงานสำรวจรังวัด วางผัง วางระดับ ตรวจสอบแนวตั้ง แนวฉาก และระยะต่าง ๆ ของงานก่อสร้าง ด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานที่ดี ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพดี และถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจอาคารข้างเคียงโดยรอบบริเวณก่อสร้าง โดยทำการถ่ายรูปสภาพปัจจุบัน ทั้งภายนอก และภายในของอาคารข้างเคียงทุกหลัง พร้อมทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน โดยมีพยาน ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง

### 2. ผลិតภัณฑ์

ไม่ใช่

### 3. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจำต้องนำส่งซึ่งรายการดังต่อไปนี้ เพื่อขออนุมัติ ก่อนทำการรื้อถอนอาคาร

(1) ผังสำรวจบริเวณ ที่แสดงตำแหน่ง พื้นที่ ระยะ ระดับ วัสดุ พื้นผิวต่างๆ พื้นที่ก่อสร้าง ส่วนที่เกี่ยวข้อง อาคารเดิมที่ต้องรื้อถอน อาคารข้างเคียง อาคารจอดรถใต้ดิน ฯลฯ อย่างละเอียด มาตรฐาน 1 : 200

(2) ผลการเจาะสำรวจดิน รายงานการสำรวจชั้นดิน ผลพิจารณาการเลือกใช้เสาเข็ม ที่มีความลึก ไม่น้อยกว่า 70 เมตร ที่เหมาะสมในการทำอาคารสูง ไม่น้อยกว่า 100 เมตร

(2) รายการสำรวจ จัดทำเป็นรูปเล่ม แสดงรายการเป็นภาพประกอบ และรายละเอียดของดิน วัสดุ ครุภัณฑ์ รวมถึง ต้นไม้รอบบริเวณ ที่ต้องทำการล้อมย้ายไปพื้นที่ใหม่ ทั้งหมดของอาคารเดิม ที่ต้องทำการรื้อถอน ขนย้าย หรือ รับซื้อคืนจากมหาวิทยาลัยตามระเบียบวัสดุ

## 2.2 การรื้อถอน Demolition

### 1. ความต้องการทั่วไป

#### 1.1 การรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ในทันทีที่ผู้รับจ้างได้รับมอบสถานที่ก่อสร้างจากผู้ว่าจ้าง หรือได้รับอนุมัติให้เข้าเริ่มทำการก่อสร้าง ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนอาคารเดิม ต้นไม้ และอื่น ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณนั้นทันที ตามระบุในแบบ และสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังต่อสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง ต้นไม้เดิม และระบบสาธารณูปโภคเดิม เช่น ท่อประปา สายไฟฟ้า ได้ดิน เป็นต้น ไม่ให้กระทบกระเทือน หรือเกิดความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม หากจำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง หรือตัดต้นไม้ หรือโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคเดิม ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติจาก ผู้ควบคุมงาน และผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

#### 1.2 วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม หรือต้นไม้ โดยวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ หรือเป็นเหตุให้เกิด ความตระหนกตกใจจากการกระทำดังกล่าวแก่ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขออนุญาตรื้อถอนอาคารตาม กฎหมายที่เกี่ยวข้องก่อน โดยถือเป็นการ และเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ และสัญญา

#### 1.3 กรรมสิทธิ์ในวัสดุสิ่งของ

วัสดุสิ่งของที่ได้จากการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดให้ตกเป็นของผู้ว่าจ้าง ยกเว้นแต่ เป็นวัสดุสิ่งของที่ทางผู้ว่าจ้าง มีคำสั่งให้ขนทิ้ง ขนไป หรือขนออกนอกพื้นที่ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนวัสดุสิ่งของ ครุภัณฑ์ ที่ทำการไว้ตามที่คุณ ว่าจ้างด้วยความประณีต ไม่ให้วัสดุสิ่งของดังกล่าวเสียหาย และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามสถานที่ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

#### 1.4 การขนย้าย และถมกลับ

ผู้รับจ้างต้องขนย้ายวัสดุสิ่งของที่รื้อถอนทั้งหมดออกไปจากบริเวณก่อสร้าง รวมถึงส่วนของอาคารที่อยู่ใต้ดิน เช่น ฐานราก เสาเข็ม บ่อน้ำ สระน้ำ แท่นคอนกรีต รากต้นไม้ และสิ่งกีดขวางงานก่อสร้างทั้งหลาย ทั้งที่อยู่บนดิน และใต้ดิน พร้อมทั้งถมดิน กลับให้เรียบร้อยตามระดับดินเดิม เพื่อสามารถดำเนินการก่อสร้างขั้นต่อไป โดยถือเป็นการ และเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ค่าใช้จ่ายในส่วนที่มองไม่เห็น และผู้รับจ้างไม่ได้เสนอค่าราคาเหมารวมไว้ในสัญญา ให้คิดเป็นงานเพิ่มตามความเป็นจริง หรือ ตามการพิจารณามติของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องมีภาพถ่าย หรือหลักฐานอื่นที่เชื่อถือได้ และมีพยานจากฝ่ายผู้ ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบดูแลอยู่ตลอดเวลา

งานขนย้ายดิน ให้ทำตามระเบียบพัสดุ หรืออย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้

1.4.1 ให้ทำการขนย้ายดินทั้งหมดที่ได้จากการขุดออกในพื้นที่ก่อสร้าง ให้ขนย้ายไปที่ มศว องครักษ์ นครนายก ตามมติพิจารณาของคณะกรรมการ ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบปริมาณดิน อย่างละเอียด ทั้งปริมาณดินก่อนขุด ปริมาณดิน ที่ขนย้ายไป กับปริมาณดินที่ไปถึง มศว องครักษ์ นครนายก ต้องมีความถูกต้องตรงกัน และรายงานต่อผู้ควบคุมงานตาม ขั้นตอนต่อไป

#### 1.5 ต้นไม้ขนาดใหญ่ในสถานที่ก่อสร้าง

หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบ และรายการประกอบแบบ สำหรับต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากกว่า 200 มม. หรือมีความสูงมากกว่า 5 ม. ผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บรักษา หรือเคลื่อนย้ายไปยังที่หนึ่งใดที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดต้นไม้เหล่านั้นก่อนได้รับการเห็นชอบ และอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย และเก็บรักษา รวมถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

## 2. ผลិតภัณฑ์

ไม่ใช่

## 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้าง ดำเนินการรื้อถอนอาคาร 26, 27, 28 (อาคารสถาบันวิจัยพฤกษศาสตร์, อาคารพัฒนาศึกษาภวนิสิต, อาคารสำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา) สิ่งปลูกสร้าง และครุภัณฑ์ (รื้อกอง / รื้อขนไป) ตามมติพิจารณาของ คณะกรรมการ

3.2 ผู้รับจ้าง ดำเนินการล้อมต้นไม้ ดูแลรักษาด้วยรูกขกร ที่มีใบรับรอง และขนย้ายไป มศว องค์กรักษ์ นครนายก ตามมติ พิจารณาของคณะกรรมการ

3.3 ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการงาน จัดทำรายงานสำรวจ งานรื้อถอน ครุภัณฑ์ที่ต้องขนย้าย และรายการล้อมย้ายต้นไม้ใน พื้นที่เดิม

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีประสบการณ์ ความชำนาญในงานรื้อถอน ไม่น้อยกว่า 15 ปี และชำนาญพื้นที่ ภายใน มหาวิทยาลัย ดังนี้

- (1) บริษัท ปิยะมิตร กรุ๊ป จำกัด
- (2) ห้างหุ้นส่วนจำกัด คูศรีก่อสร้างและรื้อถอน
- (3) บริษัท ดีคอนวัน จำกัด
- (4) หรือบริษัทที่มีความชำนาญ เทียบเท่า หรือดีกว่า

## 2.3 พื้นคอนกรีตขัดมัน Polished Concrete Finishing

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานพื้นซีเมนต์ขาว ขัดมันตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างขนาด 600x600 มม. รวมถึงตัวอย่างวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์ ปูนซีเมนต์, ปูนซีเมนต์ขาว และวัสดุประกอบต่าง ๆ เพื่อผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

### 2. วัสดุภัณฑ์

- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใด ๆ
- 2.2 ปูนซีเมนต์
  - 2.2.1 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน มอก. 15-2562 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ของ SCG หรือ อินทรี หรือ TPI หรือเทียบเท่า
  - 2.2.2 ปูนซีเมนต์ขาว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ขาว ตามมาตรฐาน มอก. 133-2562 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ขาว ของ SCG หรือ อินทรี หรือ TPI หรือเทียบเท่า
- 2.3 ทราย หรือวัสดุผสมปูนซีเมนต์สำหรับพื้นคอนกรีตขัดมัน
- 2.4 น้ำสะอาด จะต้องปราศจากคราบน้ำมัน กรด ต่าง สารอินทรีย์ หรือสารแขวนลอยอื่น ๆ
- 2.5 สีผสม ให้ใช้สีฝุ่นอย่างดี สำหรับผสมกับปูนซีเมนต์ขาว ของ HATO หรือ DRAGA หรือ จระเข้ หรือเทียบเท่า การผสมสีฝุ่นกับปูนซีเมนต์ขาวต้องชั่ง หรือตวงทุกครั้ง
- 2.6 Wax เคลือบเงา ให้ใช้ของ SCG หรือ จระเข้ หรือ TOA หรือเทียบเท่า
- 2.7 วัสดุเพิ่มความแข็งพื้นผิว (Floor Hardener) ให้ใช้วัสดุเพิ่มความแข็งพื้นผิวชนิดไม่มีผงโลหะในส่วนผสม (Non-Metallic) สี ระบุภายหลัง อัตราส่วนการใช้งาน 3-5 กก./ตร.ม. ของ จระเข้ หรือ SIKA หรือ ROCKMAX หรือเทียบเท่า
- 2.8 วัสดุเพิ่มความแข็งพื้นผิว (Floor Hardener) ให้ใช้น้ำยาเคลือบพื้นเพิ่มความแกร่ง ของ จระเข้ หรือ SIKA หรือ WEBER หรือเทียบเท่า

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในงานพื้นคอนกรีตขัดมัน

#### 3.2 การเตรียมพื้นผิว

จะต้องเทปูนทรายปรับระดับหนาประมาณ 20-40 มม. บนผิวคอนกรีตระดับเรียบที่มีผิวหยาบเหมาะสมต่อการยึดเกาะกับผิวของปูนทราย โดยในส่วนที่มีผิวเรียบเกินไปจะต้องสกัดผิวคอนกรีตให้หยาบขึ้น ทั้งนี้ พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากคราบไขมัน น้ำมัน และสารอื่น ๆ ที่จะมีผลต่อการยึดเกาะของปูนทราย

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 3.3 รดน้ำพื้นที่จะทำการเทให้ชุ่ม เพื่อป้องกันการตุน้ำจากคอนกรีต

### 3.4 พื้นคอนกรีตขัดมัน, พื้นซีเมนต์ขาวขัดมัน

3.4.1 นำปูนซีเมนต์ล ปูนซีเมนต์ขาว ผสมกับทราย หรือวัสดุผสมปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก จากนั้นเติมน้ำตามความเหมาะสม ใช้สีผสมตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.4.2 นำส่วนผสมลงบนพื้น ทำการแต่งระดับผิว

3.4.3 ทำการแต่งระดับผิว ด้วยบรรทัดสามเหลี่ยม และเกรียงฉาบให้ได้ระดับเรียบเสมอกัน

3.4.4 หลังจากนั้นทำการขัดมันพื้น โดยนำเกรียงเหล็กมาลูบผิวหน้าให้เรียบเนียน หรือใช้เครื่องมือขัด

### 3.5 พื้นคอนกรีตขัดมันทำผิวเพิ่มความแข็ง

3.5.1 เทคอนกรีตที่ได้มาตรฐาน หิน ทรายละเอียด ปริมาณน้ำที่เหมาะสม ใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตจนกระทั่ง มีความหนาแน่นที่สุด

3.5.2 รอให้คอนกรีตมีความแข็งแรงพอที่จะขัด และตกแต่งผิวหน้าด้วยเครื่องขัด

3.5.3 โรยวัสดุเพิ่มความแข็ง (Floor Hardener) บนผิวหน้าคอนกรีตที่กำลังหมาด ๆ ยังไม่แข็งตัว ให้วัสดุ เพิ่มความแข็ง จมลงในผิวหน้าคอนกรีตได้พอสมควร ก่อนทำการขัดมันด้วยเครื่องขัดคอนกรีต

3.5.4 เมื่อคอนกรีตใกล้แข็งตัว ให้ใช้เกรียงเหล็กขัดมันตกแต่งผิวและขอบอีกครั้ง เพื่อให้ได้ผิวที่สมบูรณ์เรียบร้อย

3.5.5 ทำการบ่มคอนกรีตทันทีหลังการขัดคอนกรีตครั้งสุดท้าย ด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต หรือบ่มด้วยน้ำ หรือ

3.5.6 ทำการเปิดหน้าคอนกรีตด้วยเครื่องขัดคอนกรีต โดยใช้ใบขัดแบบหยาบ เพื่อให้หน้ายาสามารถแทรกซึม ลงในพื้นผิวได้ดีขึ้น

3.5.7 พ่นหรือทาน้ำยาเคลือบลงบนพื้นผิว 2-3 เที่ยว ในการทาแต่ละเที่ยว ให้ใช้เครื่องขัดคอนกรีตโดยใช้ใบขัดแบบละเอียดขัดตามในขณะเปียก แต่ละเที่ยวทิ้งให้แห้งตัว 2 ชั่วโมง สามารถเปิดพื้นที่ได้ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง และสามารถใช้พื้นที่หนักได้หลังจาก 1 สัปดาห์

### 3.6 การทำความสะอาด

3.6.1 เช็ด ล้าง ด้วยน้ำสะอาดได้ตามความต้องการ

3.6.2 ไม่ใช้น้ำยาทำความสะอาดที่มีฤทธิ์เป็นกรดในการทำความสะอาด

## 2.4 แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับงานสถาปัตยกรรม Precast Architectural Concrete

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 การผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปของอาคารให้ทำล่วงหน้าจากโรงงาน แล้วนำมาประกอบติดตั้งภายหลัง โดยมีการควบคุมมาตรฐานการผลิตอย่างดี

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้าง และวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องมีการสำรองเวลาล่วงหน้า (Lead Time) ซึ่งหมายถึงช่วงระยะเวลาที่สำรองไว้ให้ผู้ผลิตเตรียมการผลิต

### 2. ผลิตภัณฑ์

2.1 งานแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับงานสถาปัตยกรรม ให้ใช้ของ SCG Concrete (เอสซีจี คอนกรีต) หรือ CPAC (ซีแพค) หรือ อินทรีคอนกรีต (INSEE Concrete) หรือเทียบเท่า

2.2 คอนกรีต คอนกรีตที่ใช้สำหรับผลิตแผ่นผนังสำเร็จรูป จะต้องมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 125-150 กก./ตร.ซม. ในช่วงถอดแบบ เคลื่อนย้ายแผ่นผนังสำเร็จรูป และมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน โดยใช้ปูนซีเมนต์เทาประเภท 3 ปูนซีเมนต์ที่ใช้เมื่อต้องการค่าความต้านแรงอัดสูงได้เร็ว ตามมาตรฐาน มอก. 15 เล่ม 1-2555 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ

2.3 เหล็กเสริม เหล็กเส้นกลม Grade SR 24 ตามมาตรฐาน มอก. 20-2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม ( $F_y = 2\ 400$  กก./ตร.ซม.) เหล็กข้ออ้อย Grade SD 40, ตามมาตรฐาน มอก. 24-2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย ( $F_y = 4\ 000$  กก./ตร.ซม.), Wire Mesh ตามมาตรฐาน มอก. 737-2549 ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ( $F_y = 5\ 500$  กก./ตร.ซม.)

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 งานผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

3.1.1 หน่วยงานออกแบบทางด้านเทคนิคของผู้ผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจะเป็นผู้ออกแบบ และกำหนดตำแหน่ง Job Site Fixing ใน Shop Drawing

3.1.2 ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจะถูกลำเลียงไปยังสถานที่ก่อสร้างด้วยรถ Trailer และขนลงยังตำแหน่งที่กำหนดเพื่อการกองเก็บ

3.1.3 ใช้เครนยกผนังคอนกรีตสำเร็จรูปขึ้นแขวนกับ Job Site Fixing ตามตำแหน่งที่กำหนด

3.1.4 ใช้สลิงขนาดพอเหมาะแขวนผนังสำเร็จรูปกับ Round Bar ที่เชื่อมเสริมติดกับ Job Site Fixing ที่ฝัง กับพื้นชั้นถัดขึ้นไป

3.1.5 ใช้รอกโซ่เพื่อปรับแนวตั้ง และปรับระดับของผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยอ้างอิงจาก Reference Lines ที่กำหนด

3.1.6 เมื่อทำการปรับแนวตั้ง และปรับระดับเสร็จแล้วจึงเชื่อมยึดติดผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามรายละเอียดที่แสดงไว้ใน Shop Drawing ทั้งด้านบน และใต้พื้น ชั้นตอนสุดท้ายให้ตัดหัวหั่วทุกจุด แล้วอุดปิดด้วยปูนทรายให้ เรียบ

### 3.2 ค่าพิกัดความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

#### 3.2.1 แบบหล่อคอนกรีต

-	ความเรียบร้อยของพื้นแบบหล่อ	+ 3	มม.
-	ระดับของพื้นแบบหล่อ	+ 3	มม.
-	ความยาว	+ 3	มม.
-	ความกว้าง	+ 3	มม.
-	เส้นทแยงมุม	+ 3	มม.
-	ความยาวเส้นทแยงมุมที่ต่างกัน	+ 3	มม.
-	ระดับของแบบข้าง	+ 3	มม.
-	ตำแหน่งของชิ้นส่วนยึดติดตั้ง	+ 5	มม.
-	ความฉากของแบบข้าง	+ 1	มม.

#### 3.2.2 แผ่นผนังสำเร็จรูป

-	ความยาว	+ 4	มม.
-	ความกว้าง	+ 4	มม.
-	เส้นทแยงมุม	+ 4	มม.
-	ความหนา	+ 3	มม.
-	ตำแหน่งชิ้นส่วนยึดติดตั้ง	+ 5	มม.
-	การปิด	+ 3	มม.
-	การแอนตัว	L/360	มม.
-	การผลิตรูป	+ 3	มม.
-	ความฉากของแผ่น (วัดที่ความหนา)	+ 2	มม.
-	ความเรียบของแผ่น	+ 3	มม.
-	ตำแหน่งช่องเปิด	+ 3	มม.

### 3.3 ค่าพิกัดความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของการติดตั้ง

#### 3.3.1 การติดตั้งแผ่นผนังสำเร็จรูป

-	แนวระนาบของแผ่น	+ 5	มม.
-	ระดับของแผ่น	+ 5	มม.

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

	- ความกว้างของรอยต่อ	+ 5	มม.
3.3.2	ตำแหน่ง Fixing Plate ที่ฝังในโครงสร้างอาคาร		
	- ระดับในแนวดิ่ง	+ 10	มม.
	- ระยะในแนวราบในทิศทางที่ขนานกับขอบพื้น ลดระดับ Plate ลงจากพื้นหรือไม่	+ 25 ถึง + 50	มม. ขึ้นอยู่กับว่ามีการ
	- ระยะในแนวราบในทิศทางที่ตั้งฉากกับขอบพื้น	+ 20	มม.

## 2.5 ผนังก่ออิฐ, ผนังก่ออิฐมวลเบา Brick Masonry

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานผนังก่ออิฐ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐที่ใช้ตามระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมรายละเอียดของอิฐ และปูนก่อ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนผังตัวอย่างผนังก่ออิฐให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการ และฝีมือการก่ออิฐ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐไปทดสอบตามมาตรฐาน มอก. โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้รับรองผลการทดสอบ หรือพิจารณาจากผลทดสอบที่เชื่อถือได้ของผู้ผลิต ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 ผนังก่ออิฐทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงผ่านระหว่างห้อง และเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และผนังกันไฟ หากไม่ระบุรายละเอียดไว้ในแบบ ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดที่เหมาะสมสำหรับระบบการป้องกันไฟบริเวณก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 อิฐที่ใช้สำหรับงานผนังก่ออิฐ ห้องน้ำ หรือตามระบุในแบบ ให้ใช้อิฐมอญขนาด 65x140x40 มม.ตามมาตรฐาน มอก. 77-2565 อิฐก่อสร้างสามัญ ของ A.P.K. DAWKOO (1988) หรือ อิฐแดงบางปะหัน หรือเทียบเท่า
- 2.2 อิฐมวลเบา G4 ใช้สำหรับงานผนังก่ออิฐทั่วไป หรือตามระบุในแบบ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) 1505-2541 อิฐมวลเบา และ/หรือ มาตรฐาน ASTM C1660 (Standard Specification for Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Partition Wall Panels) หรือเทียบเท่า ความหนา: 7.5 ซม. / 10 ซม. / 15 ซม. / 20 ซม. ความกว้าง: 20 ซม. (200 มม.) ความยาว: 60 ซม. (600 มม.) ของ Q-CON หรือ THAICON หรือ SMARTBLOCK หรือเทียบเท่า
- 2.3 ปูนก่อให้ใช้ปูนก่อสำเร็จรูปที่เหมาะสม ตามประเภทของอิฐ ที่ใช้งาน ของ SCG หรือ INSEE หรือ TPI หรือเทียบเท่า
- 2.4 น้ำ จะต้องใช้น้ำสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และพฤษชาติต่าง ๆ ในกรณีที่น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้
- 2.5 ส่วนผสมของปูนก่อ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตปูนก่อ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.6 เสာเอ็น คานทับหลัง เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนผสมที่เป็นหินให้ใช้หินเกล็ดได้

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การก่ออิฐ

- 3.1.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่ออิฐ ตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ ทำความสะอาดก้อนอิฐ[ หรือคอนกรีตบล็อก]
- 3.1.2 เริ่มก่อโดยใช้ปูนก่อ ก่อไปตามแนวที่จะก่ออิฐ หรือคอนกรีตบล็อก แล้ววางอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก แฉกแรกบนปูนก่อให้ได้แนวระดับ และแนวตั้ง และก่ออิฐ หรือคอนกรีตบล็อก แฉกต่อไป
- 3.1.3 ที่มุมผนังก่ออิฐ หรือผนังก่ออิฐที่หยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา ค.ส.ล. ไม่ชนท้องคาน หรือพื้น หรือตรงที่ผนังก่ออิฐติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น และคานทับหลัง เสาเอ็น และคานทับหลังต้องไม่เล็กกว่า 150 มม. และมีความกว้างเท่ากับแผ่นอิฐ เสริมด้วยเหล็ก 2 เส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. และมีเหล็กปลอกลูกโซ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ  
เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

200 มม. เหล็กเสริมเสาเอ็น และคานทับหลังจะต้องฝังลึกลงในพื้น หรือคาน หรือเสา ค.ส.ล. ทั้งสองด้าน หรือต่อเชื่อมกับเหล็กที่เสียบเตรียมเอาไว้

3.1.4 ผนังก่ออิฐทุกความยาวไม่เกิน 2.50 ม. จะต้องมีเสาเอ็น และทุกความสูงไม่เกิน 2.00 ม. จะต้องมีคานทับหลัง

3.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Sleeve เตรียมไว้ในผนังก่ออิฐ สำหรับงานเดินท่อของระบบต่าง ๆ ตามระบุในแบบของงานระบบนั้น เช่น งานระบบสุขาภิบาล, ไฟฟ้า, ปรับอากาศ เป็นต้น การติดตั้งต้องทำด้วยความประณีต และมั่นคงแข็งแรง ไม่มีช่องว่างของผนังอิฐโดยรอบ Sleeve ดังกล่าว โดยอุดแต่งด้วยปูนก่อให้เรียบร้อย

3.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องเสียบเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ขณะเทคอนกรีตโครงสร้างสำหรับงานผนังก่ออิฐ เช่น ข้างเสาที่จะก่ออิฐชนทุกระยะตามดิ่งไม่เกิน 400 มม. ปลายเหล็กในเสา ค.ส.ล.จะต้องงอขอ ส่วนของเหล็กที่ยื่นนอกเสายาวไม่น้อยกว่า 300 มม. หรือจะใช้วิธีติดตั้งด้วย Expansion Bolts ในภายหลัง ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.1.7 การก่ออิฐ จะต้องได้แนวระดับ และแนวตั้ง โดยการถ่ายระดับน้ำซึ่งเอ็น และใช้ลูกดิ่งอย่างน้อยทุกความสูง 500 มม. การก่ออิฐแต่ละครั้งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 1.00 ม. และจะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงก่อเสริมต่อไปได้อีก 1.00 ม. แล้วทำคานทับหลัง

3.1.8 ระยะของปูนก่อจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ปูนก่อจะต้องเต็มหน้าแผ่นอิฐ และแต่งแนวให้เรียบ

3.1.9 การก่ออิฐชนท้องคาน ค.ส.ล. จะต้องก่ออิฐเว้นไว้ไม่น้อยกว่า 150 มม. ตลอดแนว ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงทำการก่อเสริมชนท้องคาน โดยการก่ออิฐตามเฉียงได้

3.1.10 การก่ออิฐชนโครงสร้างอาคารซึ่งอาจมีการแอ่นตัวมาก เช่น พื้น Post-tension พื้นสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ 25 - 50 มม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัวได้ เช่น โฟม เป็นต้น ขนาดเต็มความหนา กว้างเท่ากับแผ่นอิฐ สอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนัง กรณีต้องฉาบชนท้องพื้น ให้เขาร่องไว้ตามแนวรอยต่อ และยาแนวด้วยวัสดุยาแนวประเภทโพลียูรีเทน

3.1.11 การฝังท่อสายไฟ หรือท่อน้ำขนาดเล็กไม่เกิน 1 ใน 3 ของความกว้างอิฐ ให้ฝังไว้ในผนังอิฐได้ โดยใช้เครื่องตัดไฟฟ้าเป็นร่องลึก 2 แนว แล้วสกัดอิฐส่วนที่จะฝังท่อออก อุดด้วยปูนก่อให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวดกว้าง 200 มม. ตลอดแนวท่อ ก่อนทำการฉาบปูน

3.1.12 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ หรือท่อน้ำ หรือท่อน้ำยาแอร์หุ้มฉนวนขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความกว้างอิฐ ให้ติดตั้งท่อไว้ก่อน แล้วก่ออิฐห่างจากแนวท่อประมาณ 50 มม. เทคอนกรีต หรือเสาเอ็นทับตลอดแนวท่อโดยรอบให้ได้ความหนาเท่ากัน โดยท่ออยู่กลางเสาเอ็น แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวด ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. ต่อท่อตลอดแนวท่อทั้ง 2 ข้าง ก่อนทำการฉาบปูน

## 3.2 การทำความสะอาด

เศษปูน เศษอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก อิฐแก้ว ทุกแห่งจะต้องเก็บ และทำความสะอาดให้เรียบร้อย ก่อนที่ปูนก่อจะแห้งกรังจนทำความสะอาดยาก การตกแต่งร่อง หรือยาแนวร่องผนังก่ออิฐจะต้องประณีต และสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องรักษาผนังก่ออิฐ หรือคอนกรีตบล็อก หรือ อิฐแก้ว ให้สะอาด ปราศจากรอยขีดเขียน หรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 3.3 ข้อกำหนดในการติดตั้งและการควบคุมงาน

3.3.1 ปูนก่อ/กาวซีเมนต์

ให้ใช้ปูนก่ออิฐมอญแดงโดยเฉพาะ หรือปูนก่อทั่วไป ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2595-2566 หรือที่ผู้ผลิตอิฐแนะนำ

ให้ใช้ปูนก่ออิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2706-2559 หรือที่ผู้ผลิตอิฐมวลเบาแนะนำ

### 3.3.2 การบ่ม

อิฐมวลเบาที่ก่อเสร็จแล้วต้องได้รับการบ่มอย่างถูกต้องตามวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ (เช่น การพรมน้ำ) เพื่อลดการแตกร้าวจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้น

### 3.3.3 การฉาบ

สำหรับอิฐมอญแดง ให้ใช้ปูนฉาบสำหรับอิฐมอญแดงโดยเฉพาะ ตามมาตรฐาน มอก. 2559-2556 หรือ มอก. 1776-2560 หรือ มอก. 2595-2566

สำหรับอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำหรับอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ตามมาตรฐาน มอก. 2735-2559

### 3.3.4 การตรวจสอบคุณภาพ

ผู้รับเหมาต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐมวลเบาและเอกสารรับรองมาตรฐานจากผู้ผลิตก่อนดำเนินการก่อสร้าง เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรและสถาปนิก

## 2.6 แผ่นเหล็กแบบพื้น Metal Decking

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งงานแผ่นเหล็กแบบพื้น ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด และวิธีติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation), การยึด (Fixed), และรายการคำนวณต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้ติดตั้งงานแผ่นเหล็กแบบพื้นจะต้องมีประสบการณ์งานติดตั้งแผ่นเหล็กแบบพื้น มีคุณภาพเป็นที่น่าพอใจเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

- 2.1 แผ่นเหล็กแบบพื้น ใช้เป็นพื้นประกอบ (Composite) สำหรับพื้นคอนกรีตของอาคาร บริเวณลอนของแผ่นเหล็กมีปุ่มนูนกระจายอยู่ทั่ว ทำหน้าที่ยึดมวลของคอนกรีตเข้ากับแผ่นเหล็ก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ LYSAGHT หรือ MFC SteelCon หรือ ConTel Metal Deckหรือเทียบเท่า
- 2.2 แผ่นเหล็กแบบพื้น จะต้องมีการรูปร่างขนาดตามระบุในแบบ และมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - 2.2.1 แผ่นเหล็กจะต้องเคลือบสารป้องกันการผุกร่อน ตามมาตรฐาน AS 1397-2021 Continuous hot-dip metallic coated steel sheet and strip - Coatings of zinc and zinc alloyed with aluminum and magnesium หรือ JIS G 3323:2019 Hot-dip zinc-aluminum-magnesium alloy-coated steel sheet and strip หรือเทียบเท่า]
  - 2.2.2 แผ่นเหล็กจะต้องเคลือบสารป้องกันการผุกร่อน เป็นโลหะผสมด้วยสังกะสี อะลูมิเนียม 5% - 13% และแมกนีเซียม 2% - 4% (ZM180) โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ตามมาตรฐาน AS 1397-2021 Continuous hot-dip metallic coated steel sheet and strip -Coatings of zinc and zinc alloyed with aluminum and magnesium หรือ มอก.2981-2562 หรือ JIS G 3323:2019
  - 2.2.3 แผ่นเหล็กมีความแข็งแรง ณ จุดครากของเหล็ก (ค่า Minimum Yield Strength) ต้องไม่น้อยกว่า [300 Mpa. (G300)][450 Mpa. (G450)]
  - 2.2.4 ความหนาแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT) 1.50 มม. สันลอนสูงไม่น้อยกว่า 75 มม.
  - 2.2.5 Edge Form, Shear Studs, Profile End Closure และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตแผ่นเหล็กแบบพื้น
  - 2.2.6 วัสดุ และอุปกรณ์จะต้องมีเครื่องหมายแสดงบริษัทผู้ผลิต

### 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้เป็นไปตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การติดตั้งส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานแผ่นเหล็กแบบพื้นจะต้องถูกต้องตามกรรมวิธี และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
  - 3.1.1 ติดตั้ง Edge Form, Profile End Closure ด้วยการเชื่อม

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- 3.1.2 ติดตั้ง Shear Stud ขนาด 19 มม. ด้วย Welding Gun
- 3.2 งานคอนกรีตเสริมเหล็กให้เป็นไปตามรายการคำนวณ ตามแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง
- 3.3 การทำความสะอาด
  - 3.3.1 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดแผ่นเหล็กแบบพื้นให้ปราศจากสิ่งสกปรก และเศษวัสดุต่าง ๆ ให้สะอาดเรียบร้อย

## 2.7 งานโลหะ Metal Fabrications

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานโลหะ ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานโลหะที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม, ระบบปรับอากาศ, ระบบไฟฟ้า, ระบบสุขาภิบาล, งานภูมิสถาปัตยกรรมและงานตกแต่งภายใน จะต้องมีความสมบูรณ์ที่สุดตลอดทั้งตามหมวดนี้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย และรายละเอียดต่าง ๆ วิธีการติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 1.4 การกอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
- 1.5 อื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิด จะต้องมีความแข็งแรง ไม่มีตำหนิ ไม่มีสนิมขุม มีมาตรฐานสามารถรับความเค้น ความเครียด และพิกัดต่าง ๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
- 2.2 วัสดุชุบโครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม จะต้องมีความหนาพอเพียง และจะต้องขัดแต่งวัสดุนี้ให้เรียบร้อยก่อนทำการชุบ
- 2.3 เหล็กหล่อทุกชนิด ชิ้นงานจะต้องเรียบร้อย มีขนาด และรูปร่างตามแบบขยาย ไม่บิด โกง เป็นรู โพรง หรือบิ่น
- 2.4 เหล็กไร้สนิม หรือเหล็กสแตนเลส (Stainless Steel) สำหรับงานราวบันได และราวระเบียง ขนาดตามที่ระบุในแบบ ให้ใช้เหล็กสแตนเลส ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3459 Stainless Steel Pipe, Grade 304 รวมถึงลวดเชื่อม ให้ใช้เกรดเดียวกัน
- 2.5 เหล็กกลมกลวง, เหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส, เหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้ากลวง ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-2561 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง หรือเทียบเท่า
- 2.6 เหล็กฉาก, เหล็กรางน้ำ, เหล็กรูปตัวไอ, เหล็กรูปตัว H ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1227-2558 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน หรือเทียบเท่า
- 2.7 เหล็กแผ่นเรียบ, เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตรีดร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 Roll Steels for General Structure, SS400
- 2.8 ลวดตาข่าย หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ ลวดตาข่ายถักสำเร็จรูปชุบสังกะสีเคลือบเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 1/2x1 1/2 นิ้ว ขนาดลวด 3.2 มม. เชื่อมติดกับโครงเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. หนา 3.2 มม. ระยะ 1 500x1 500 มม. หรือตามระบุในแบบ
- 2.9 สีป้องกันสนิม ให้ใช้สีรองพื้นเหล็ก Red Lead Primer, Red Oxide Primerหรือสีรองพื้นเหล็กชุบสังกะสี Zinc Chromate หรือตามระบุในหมวดงานทาสี

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การประกอบ และติดตั้ง

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาด และรูปร่างตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง การตัดต่อ การเชื่อม จะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนว และได้ระดับ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเรียบร้อย และสนิท การยึดด้วยนอต สกรูทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับ และขันสกรูจนแน่น โดยให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ และถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน Shop Drawing ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

### 3.2 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างออกให้สะอาด ปราศจากสนิม รอยต่อ และรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดงานทาสี

## 2.8 งานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม Architectural Woodwork

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานไม้ทั้งหมดที่ระบุในแบบ และรายการประกอบ
- 1.2 งานไม้ ให้รวมถึงการเตรียมไม้ และเก็บรักษาไม้ ให้มีคุณภาพดี ก่อนนำมาใช้ในงานก่อสร้าง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างไม้ตามระบุในแบบไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น พร้อมรายละเอียดชนิดของไม้ ขั้นตอนการทำสี และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แบบขยายการติดตั้งงานไม้ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.5 ผู้ควบคุมงานอาจจัดส่งตัวอย่างไม้ที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างแล้ว ไปทดสอบยังกรมป่าไม้ เพื่อเป็นการตรวจสอบชนิดของไม้ โดยถือเป็นการละ และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 1.6 ขนาดของไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย โดยให้มีขนาดเล็กกว่าที่ระบุในแบบได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารจะต้องมีขนาดดังต่อไปนี้

ไม้ขนาด สไลด์ตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า

1/2 นิ้ว	[8 มม.]
1 นิ้ว	[18 มม.]
1 1/2 นิ้ว	[30 มม.]
2 นิ้ว	[43 มม.]
3 นิ้วขึ้นไป	[(-10 มม.)]

### 2. ผลិតภัณฑ์

- 2.1 ไม้จะต้องเป็น ไม้สำหรับใช้ในการก่อสร้าง[ ตามมาตรฐานกรมป่าไม้][ ตามมาตรฐาน มอก. 424-2530 ไม้แปรรูปสำหรับงานก่อสร้างทั่วไป] เป็นไม้ใหม่ปราศจากรอยตำหนิที่ทำให้การรับกำลังของไม้เสียไป จะต้องแห้งสนิท ไม้เป็นกระพี้ ไม้มีรอยแตกร้าว จะต้องตรงไม่คดงอ
  - 2.2 ไม้เนื้อแข็ง หากระบุในแบบเป็นไม้เนื้อแข็ง สำหรับส่วนที่มองเห็นให้ใช้ ไม้เต็ง หรือเทียบเท่า ทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้และกันปลวก สำหรับส่วนที่มองเห็นให้ใช้ ไม้แดง หรือเทียบเท่าทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้และกันปลวก ชนิดใส
  - 2.3 ไม้เนื้ออ่อน ให้ใช้สำหรับโครงคร่าวผนัง หรือฝ้าเพดาน โดยใช้ ไม้ยาง ที่ผ่านการอัดน้ำยาจากโรงงานที่มีคุณภาพเทียบเท่าโรงงานอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
- การอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คือก่อนอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งเหลือปริมาณไอน้ำในเนื้อไม้ประมาณ 30% แล้วจึงทำการอัดน้ำยา โดยใช้ น้ำยาแห้งครึ่งปอนด์ต่อไม้ 1 ลูกบาศก์ฟุต
- ไม้โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดานจะต้องใส่เรียบมาจากโรงงานเท่านั้น
- 2.4 ไม้อัด ให้ใช้ไม้อัดเกรด เอ[ ตามมาตรฐาน มอก. 178-2549 แผ่นไม้อัด

2.5 ไม้แบบของส่วนโครงสร้าง ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนได้ หรือตามระบุในหมวดงานโครงสร้าง สำหรับคอนกรีตเปลือย คอนกรีตโชว์ผิว ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้แบบที่ดี โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตที่เรียบร้อย สวยงาม

2.6 อื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.7 สีสำหรับงานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุในหมวดงานทาสี

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 งานฝีมือ

3.1.1 การก่อสร้างงานไม้ทั้งหมดที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องใช้ช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญ และมีประสบการณ์ในงานไม้โดยเฉพาะ

3.1.2 กรอบไม้ แนวตะปู พุก หรืออื่น ๆ ที่จะต้องมี และจำเป็นต้องทำสำหรับการยึด การประกอบ หรือการติดตั้งงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามมาตรฐานของช่างฝีมือที่ดี โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

#### 3.2 การประกอบ และการติดตั้ง

3.2.1 การบากไม้ การประกอบเข้าไม้ จะต้องขีดเส้น และวัดมุมให้ถูกต้อง แล้วจึงเลื่อย เจาะ ไส เมื่อประกอบเข้าไม้จะต้องสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

3.2.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปจะไม่ให้ต่อไม้โดยเด็ดขาด ยกเว้นมีความจำเป็น และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเท่านั้น

3.2.3 การติดตั้งไม้กับโครงสร้างของอาคาร จะต้องติดตั้งอย่างระมัดระวัง และใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยมีให้โครงสร้างนั้น ๆ ชำรุดเสียหายได้ หากเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.2.4 อุปกรณ์ประกอบงานไม้รวมทั้งการตอกตะปู เดือย ตะปูควง สลักเกลียว เครื่องหนีบ วงแหวน Lag Screw Expansion Bolts และ Anchor Bolts และอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับระบุไว้ในแบบ และรายการ แต่จำเป็นต้องยึด หรือเสริมเพื่อให้ งานไม้แข็งแรงอย่างถาวร ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำทั้งสิ้น

3.2.5 ตะปู หรือตะปูเกลียวทุกตัวที่ใช้ยึดไม้ จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวในเนื้อไม้ และสำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร จะต้องใช้ ตะปู หรือตะปูเกลียวสแตนเลสเท่านั้น รวมถึงนอตที่มองเห็นทุกตัว หรือตามที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ

3.2.6 การติดตั้งวงกบโดยทั่วไปให้ใช้วิธีติดตั้งพร้อมเทเสาเอ็น และคานทับหลัง โดยวงกบด้านที่ติดกับเสาเอ็น และคานทับ หลัง ต้องเซาะร่องขนาดกว้างประมาณ 20 มม. ลึก 10 มม. ตลอดความยาววงกบ ก่อนการติดตั้งจะต้องทาเซลลูลาร์ให้ทั่ว ทั้งวง เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าเนื้อไม้ เมื่อติดตั้งวงกบแล้ว ต้องใช้ไม้อัดติดด้วยตะปูเข็มหุ้มรอบ เพื่อกันเหลี่ยมวงกบเสียหาย จนกว่าจะติดตั้งบานประตู-หน้าต่าง

3.2.7 การติดตั้งบานประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งบาน และอุปกรณ์ตามระบุในแบบ และรายการ โดยมีช่องว่าง รอบบานประมาณด้านละ 2 มม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ การติดตั้งลูกบิดจะต้องติดในระดับความสูงเดียวกัน โดย มือจับลูกบิดจะต้องอยู่สูงจากพื้นที่ตักแต่งแล้ว 1.00 ม. ถึงกึ่งกลางลูกบิด

3.2.8 การติดตั้งบัวเชิงผนัง และบัวฝ้าเพดานไม้ ให้ใช้วิธียึดด้วยตะปูเกลียวฝังพุก และซ่อนหัว มุมทุกมุมจะต้องเข้ามุม 45 องศา ได้อย่างสนิทเรียบร้อยสวยงาม

#### 3.3 การตกแต่ง

งานไม้ที่ประกอบติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องแข็งแรง ส่วนที่มองเห็นจะต้องได้รับการอุด แต่งให้กลมกลืนกับเนื้อไม้ที่ติดตั้ง และขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และสวยงาม แล้วจึงทำการทาสีตามระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ทำสีย้อมเนื้อไม้ตามสีไม้ธรรมชาติ การทาสีไม้ให้ปฏิบัติตามระบุในหมวดงานทาสี ด้วยช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญในการทาสีไม้โดยเฉพาะ

## 2.9 งานป้องกันความชื้น และการกันซึม Damp proofing and Waterproofing

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานป้องกันความชื้น และการกันซึมตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ และการรับประกันคุณภาพ

1.2 งานคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม และงานระบบกันซึม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในส่วนของงานโครงสร้างเป็นหลัก ส่วนที่ไม่ระบุ หรือส่วนเพิ่มเติมในหมวดนี้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ

1.4 รอยต่อปูนกับวงกบ วงกบกับกระจก หรือบานกรอบกับกระจก การป้องกันความชื้น และการกันซึม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานประตู-หน้าต่าง และกระจก หมวดประตู และวงกบอะลูมิเนียม และหมวดงานหน้าต่างอะลูมิเนียม

### 1.5 การรับประกัน

1.5.1 ระบบการป้องกันความชื้น และการกันซึมงานหลังคา ผู้ผลิตจะต้องรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และผู้ติดตั้งจะต้องรับประกันงานติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยการออกหนังสือยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษร

1.5.2 ระบบการป้องกันความชื้น และการกันซึมงานทั่วไปในอาคาร ผู้ผลิตจะต้องรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และผู้ติดตั้งจะต้องรับประกันงานติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยการออกหนังสือยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษร

### 2. ผลลัพธ์

2.1 ระบบกันบ่อบำบัดน้ำเสีย ค.ส.ล. ใต้ดิน, ถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ให้ใช้ชนิด แบบตกผลึก (Crystalline) พ่นทับหน้าคอนกรีต 1 ชั้น และทาทับด้วย ชนิด โพลีเมอร์ซีเมนต์ (Cement Base) 2 ชั้น (3 LAYER) ทั้งภายใน และภายนอก และไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค บริโภค ปราศจากสารพิษ (NON-TOXIC) \*ผนังภายนอกชั้นใต้ดิน ปิดทับด้วยGEOTEXTILE ก่อนถมดิน ทั้งระบบทา และระบบแผ่น

2.2 ระบบกันซึมของพื้น และผนัง ใต้ดิน, สระว่ายน้ำ ส่วนที่ติดดินภายนอกให้ใช้ระบบแผ่นยางกันซึมชนิดไร้รอยต่อ มีกาวในตัว ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. หรือ ใช้ระบบทา ชนิด LIQUID BITUMINOUS MEMBRANE (3 LAYER) ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เสริมแรงด้วยแผ่นตาข่ายโพลีเอสเตอร์ Polyester Polymat ค่าความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 800% ทั้งภายใน และภายนอก \*ผนังภายนอกชั้นใต้ดิน ปิดทับด้วยGEOTEXTILE ก่อนถมดิน ทั้งระบบทา และระบบแผ่น

2.3 ระบบกันซึมของพื้น และผนัง ห้องน้ำ ให้ใช้ชนิด อะคริลิกโพลีเมอร์ (4 LAYER) ค่าความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 500% ก่อนการปูกระเบื้องตามที่ระบุในหมวดงานกระเบื้อง ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ทาขอบบัวขึ้นผนังสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม.

2.4 ระบบกันซึมของหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล.

2.4.1 ระบบกันซึมของหลังคา ค.ส.ล. ซึ่งเป็นพื้นที่ใช้สอย และรางน้ำ ค.ส.ล. ให้ใช้วัสดุทากันซึมประเภทโพลียูรีเทน 100% ชนิดยืดหยุ่น PURE POLYURETHANE (5 LAYER) เสริมแรงด้วยแผ่นตาข่ายโพลีเอสเตอร์ Polyester Polymat ค่าความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 900% ค่าแรงดึง ไม่น้อยกว่า 7 N/mm<sup>2</sup> มีชั้น Topcoat ป้องกัน UV ได้มากกว่า 2,000 ชม. QUV ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. พร้อมการเสริมเหล็กกันแตก และมีร่องเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint) ทุกระยะไม่เกิน

3.00x3.00 ม. อุดด้วยวัสดุยาแนวประเภทโพลียูรีเทน ชนิดทนแสงยูวี กันน้ำ และทาสีทับได้ ทาขอบบัวขึ้นผนังสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม.

2.4.2 ระบบกันซึมของหลังคา ค.ส.ล. ซึ่งไม่เป็นพื้นที่ใช้สอย ให้ใช้ วัสดุทากันซึมประเภท อะคริลิโพลิเมอร์ 100% PURE ACYCLICPOLYMER (5 LAYER) เสริมแรงด้วยแผ่นตาข่ายโพลีเอสเตอร์ ค่าความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 500% ชั้น Topcoat ป้องกัน UV ได้มากกว่า 2,000 ชม. QUV ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ทาขอบบัวขึ้นผนังสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม.

2.5 วัสดุยาแนวประเภทโพลียูรีเทน สีระบุภายหลัง ค่า Movement Capability ไม่น้อยกว่า +35%

2.6 การป้องกันความชื้น และกันซึมของพื้นห้องน้ำ และพื้นระเบียง ให้ทาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึม ตามข้อ 2.1 ก่อนการปูกระเบื้องพื้นตามที่ระบุในหมวดงานกระเบื้อง

2.7 ระบบกันซึมกระเบื้องไม้ ภายในให้ทาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึมชนิดมีความยืดหยุ่น POLYURETHANE (1,000 ไมครอน) (4 LAYER) ค่าความยืดหยุ่น 900% และไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค บริโภค ตามข้อ 2.4.1

2.8 การป้องกันความชื้น ผนัง และเสา ค.ส.ล. เปลือยผิว ให้ใช้ น้ำยาเคลือบผิวชนิดซึมเข้าไปในเนื้อวัสดุ เมื่อแห้งแล้ว ไม่ทำให้พื้นผิวเปลี่ยนสี หรือเป็นเงามัน หรือให้ใช้พลาสติกใสสำหรับห่อเสา ห่อหุ้มเสา ป้องกันการคลายความชื้นไวเกินไป

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมพื้นผิวที่จะทำงานป้องกันความชื้น และการกันซึมให้สะอาด ปราศจากสิ่งสกปรก گردิน โครงสร้างคอนกรีตมีความเสียหายจะต้องซ่อมแซมให้เรียบร้อยเสียก่อน

3.2 ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เช่น การทำมุมเอียง ขนาด 50x50 มม. ตลอดแนวพื้น และผนังก่อนทำระบบกันซึม การทำระบบกันซึมให้สูงตลอดแนวผนังอย่างน้อย 150 มม. เป็นต้น และจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ ก่อนการติดตั้ง เช่น งานขอบ ค.ส.ล. และหลังคา ค.ส.ล., งานขัดมัน หรือขัดเรียบผิวพื้นหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล., งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศบนหลังคา ค.ส.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่าง ๆ ของระบบสุขาภิบาล เป็นต้น จะต้องจัดทำขั้นตอน และแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานอื่น ๆ หากมีปัญหาหรือข้อขัดแย้งในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันที

### 3.3 การทดสอบ

เมื่อติดตั้งวัสดุป้องกันความชื้น และการกันซึมเสร็จแล้ว **จะต้องมีการทดสอบว่าสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี โดยการขังน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง** เช่น ทดสอบการรั่วซึมของถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ทั้งใต้ดิน และบนหลังคา, ทดสอบการรั่วซึมของหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล. ก่อนเท Topping, ทดสอบการรั่วซึมของพื้นห้องน้ำก่อนปูกระเบื้อง เป็นต้น หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

### 3.4 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งงานป้องกันความชื้น และการกันซึมแล้วเสร็จ และต้องป้องกันไม่ให้ได้รับความเสียหาย หรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.10 งานป้องกันความร้อน Thermal Protection

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ โดยมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานป้องกันความร้อน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขั้นตอนการตรวจสอบ การติดตั้งงานป้องกันความร้อน การป้องกันความเสียหายต่องานก่อสร้างอื่น พร้อมการทำความสะดวกสะอาดหลังการติดตั้ง
- 1.3 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุ และวิธีการป้องกันความร้อนได้ดี สามารถรับประกันคุณภาพได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 งานหลังคากระเบื้องคอนกรีต

ให้ใช้แผ่นพอยล์สะท้อนความร้อนชนิดทนต่อการฉีกขาดได้ดี หนาไม่ต่ำกว่า 145 ไมครอน ของ สะท้อนความร้อนได้ 95% พร้อมเทปอะลูมิเนียม ติดตั้งได้แปะ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือ

ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 50, 75 หรือ 150 มม. ตามแบบที่ระบุ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 กก./ลบ.ม. ชนิดหุ้มรอบด้วยอะลูมิเนียมพอยล์ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก.486-2527 ใยแก้ว และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งได้แปะ โดยปูตามขวางเหนือลวด Wire Mesh ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ที่เชื่อมติดกับโครงสร้างหลังคา หรือใช้แผ่นสะท้อนความร้อนประกบเนื้อฉนวน วางตามระยะแปะ และจันทัน

#### 2.2 งานหลังคา ค.ส.ล.

ใต้หลังคา ค.ส.ล. ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 50, 75 หรือ 150 มม. ตามแบบที่ระบุ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 กก./ลบ.ม. หุ้มด้วยอะลูมิเนียมพอยล์โดยรอบ 6 ด้าน ค่าการนำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก.486-2527 ใยแก้ว และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งบนลวดซึ่งเป็นรูปกากบาทโดยการยึดด้วยตะปูเกลียว และพุกพลาสติกกระยะ 600x600 มม. เลือกใช้หัวสกรูที่มีความยาวมากกว่าความหนาฉนวนประมาณ 12.5 มม. แล้วใช้ลวดที่ซุกกักลาวไนซ์เบอร์ 16-18 ซึง และไขว้ที่หัวตะปูเป็นรูปกากบาท เพื่อยึดฉนวนใยแก้วให้แนบใต้หลังคา ค.ส.ล.

#### 2.3 งานหลังคาโลหะรีดลอน

ให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 25 หรือ 50 มม. ตามแบบที่ระบุ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 กก./ลบ.ม. ชนิดปิดผิวหน้า 1 หรือ 2 ด้าน ด้วยแผ่นอะลูมิเนียมพอยล์ ค่าการนำความร้อน (k-value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก.486-2527 ใยแก้ว และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งฉนวนได้แปะโลหะรีดลอน โดยปูตามขวางเหนือลวด Wire Mesh ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ที่เชื่อมติดกับโครงสร้างหลังคา

#### 2.4 งานผนังเบา

ให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 50 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 กก./ลบ.ม. ชนิดหุ้มรอบด้วยฟิล์มสะท้อนแสง และป้องกันความชื้น ของ ค่าการนำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผ่านการรับรอง

ตามมาตรฐาน มอก.486-2527 ไยแก้ว และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งโดย  
วางฉนวนแนวตั้งในช่องโครงคร่าวโลหะ C-65, C-75 หรือโครงคร่าวไม้ หลังจากนั้นปิดผิวด้วยแผ่นยิปซัมขนาดตามแบบที่ระบุ

### 3. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุป้องกันความร้อน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ขั้นตอนในการ  
ติดตั้งจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ เช่น งานติดตั้งแป, งานติดตั้งท่อร้อยสายไฟ, โคมไฟเพดาน, งานติดตั้งท่อน้ำยา  
และเครื่องปรับอากาศใต้หลังคา ค.ส.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่าง ๆ ของงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น การติดตั้ง  
วัสดุกันความร้อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันงานส่วนอื่นของอาคาร ไม่ให้เกิดความสกปรก หรือเสียหาย จะต้องจัดทำ  
ขั้นตอน และแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานส่วนอื่น ๆ หากมีปัญหาในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อ  
พิจารณาแก้ไขปัญหาในทันที

#### 3.1 การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งงานป้องกันความร้อนแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกัน  
ความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.11 แผ่นผนังคอมโพสิต Composite Wall Panels

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 หมวดงานนี้ประกอบด้วย แผ่นผนังคอมโพสิตที่ใช้ในการประกอบเป็นผนังอาคารทั้งภายใน และภายนอก และ/หรือ องค์ประกอบอื่น ๆ ของอาคารที่ได้ทำการระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ เพื่อดำเนินการติดตั้งประกอบขึ้นเป็น แผ่นผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิต ชนิดไส้กลางทึบไฟ, แผ่นผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิตรั้งผนัง พร้อมด้วยโครงคร่าวตามที่กำหนดเพื่อการยึดแผ่นผนังคอมโพสิต รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ และวัสดุยาแนว เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และการรับแรงลม ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างแผ่นผนังคอมโพสิต ขนาด 600 x 600 มม. และวัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง ชิ้นงานตัวอย่างจะต้องแสดงรอยต่อ การยาแนว มุมยึดต่าง ๆ การติดตั้งกับผนังอาคาร รางระบายน้ำ และเทคนิคการติดตั้งที่จำเป็นต่อการทำงาน

1.3.1 การยื่นเสนอเอกสาร และตัวอย่างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติและผู้ออกแบบเลือกสีก่อนการสั่งซื้อ

- รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ต้องแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ผลการทดสอบตามมาตรฐานต่าง ๆ ตลอดจนข้อจำกัดด้านการใช้งานของวัสดุ

- เอกสารที่แสดงว่าวัสดุนั้นผ่านการทดสอบ และได้มาตรฐานตามที่กำหนด

- วิธีการติดตั้ง และรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ยื่นเสนอวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ Shop Drawing ของ Detail การติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ส่งให้กับผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

1.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงวิธีการติดตั้ง และกระบวนการเพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

- แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด ของผนัง ฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าว ระยะ และตำแหน่งงานระบบต่าง ๆ

- แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร

- แบบรายละเอียดการยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา

- แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น รอยต่อวงกบ การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

- แบบขยายการอุดช่องว่างต่าง ๆ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟของงานแผ่นผนังคอมโพสิตรวมถึงวัสดุยาแนวเฉพาะจุด

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และประสานงานกับส่วนอื่น ๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย

### 1.5 มาตรฐานอ้างอิง

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.5.1 มาตรฐานของพื้นผิวอะลูมิเนียมที่นำมาใช้ ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบโดยมีเอกสารยืนยันผลการทดสอบตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- ECCA (European Coil Coating Association)
- AAMA (American Aluminum Manufacturer Association) หรือ NCCA (National Coil Coating Association)]

1.5.2 มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านการทดสอบ โดยมีเอกสารผลการทดสอบยืนยันรับรอง ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
- EN 13501-1 Fire Classification of Construction Products and Building Elements - Part 1: Classification Using Data from Reaction to Fire Tests
- ASTM E108 Standard Test Methods for Fire Tests of Roof Coverings
- ASTM E119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials]]

1.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังคอมโพสิต โดยยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัทผู้ผลิตในเรื่องคุณภาพสีและการแยกชั้นของแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต เป็นเวลา 20 ปี และการติดตั้งเป็นเวลา 5 ปี

1.7 บริษัทติดตั้งงานแผ่นผนังคอมโพสิต ต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือทันสมัย ช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ประวัติ และผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง

## 2. ผลิตภัณฑ์

2.1 แผ่นผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminum Composite Material: ACM) ชนิดไส้กลางทนไฟ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ APOLIC หรือ ATIS หรือ FRAMELINE หรือเทียบเท่า

### 2.1.1 มิติ (Dimension)

- ความหนาของแผ่นมาตรฐาน 4 มม.
- ความหนาของแผ่นอะลูมิเนียม ไม่น้อยกว่า 0.5 มม. (Base Metal Thickness)
- น้ำหนัก (ที่ความหนา 4 มม.) ไม่น้อยกว่า 7.6 กก./ ตร.ม.

### 2.1.2 พื้นผิวของแผ่นอะลูมิเนียม

- Alloy Series 3xxx หรือ Alloy Series 5xxx หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. (BMT) ประกอบอยู่ทั้ง 2 ด้าน
- ด้านหน้าเคลือบสีระบบ ระบบ Fluorocarbon Coating คุณภาพสูง ชนิด PVDF (Polyvinylidene Fluoride) 70/30 หรือ FEVE (Fluoroethylene Vinyl Ether)] โดยมีเอกสารยืนยันผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน AAMA 2605 หรือเทียบเท่า
- ชนิด Metallic Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 30 ไมครอนขึ้นไป
- ชนิด Solid Color ระบบเคลือบ 2 ครั้ง อบ 2 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 25 ไมครอนขึ้นไป

- ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating หรือ Polyurethane หรือ Epoxy Coating เพื่อป้องกันการสีกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation
  - การเคลือบผิวหน้าอะลูมิเนียม ส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางต้องมีการใช้สีป้องกันสนิม (Rust Preventing Paint)
- 2.1.3 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอะลูมิเนียม เป็นประเภท FR (Non-Combustible Mineral Filled Core) มีสารหน่วงไฟ ซึ่งมีคุณสมบัติกันไฟ ช่วยป้องกันการลุกลามของไฟ จำกัดการเกิดเปลวไฟ และไม่ก่อให้เกิดควันพิษที่เป็นอันตราย และผ่านการทดสอบมาตรฐานตามที่ระบุในข้อ 1.5.2
- 2.2 แผ่นผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิตรังผึ้ง (Aluminum Composite Honeycomb Core)
- 2.2.1 มิติ (Dimension)
- ความหนาของแผ่นอะลูมิเนียมด้านหน้า ไม่น้อยกว่า 0.8 มม. (Base Metal Thickness)
  - ความหนาของแผ่นอะลูมิเนียมด้านหลัง ไม่น้อยกว่า 0.5 มม. (Base Metal Thickness)
  - ความหนาของแผ่นมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 6 มม.
  - การแอ่นตัวของแผ่น ไม่เกิน L/175
- 2.2.2 พื้นผิวของแผ่นอะลูมิเนียม
- Alloy Series 3xxx หรือ Alloy Series 5xxx หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. BMT ประกอบอยู่ทั้ง 2 ด้าน
  - ด้านหน้าเคลือบสีระบบ ระบบ Fluorocarbon Coating คุณภาพสูง ชนิด PVDF (Polyvinylidene Fluoride) 70/30 หรือ FEVE (Fluoroethylene Vinyl Ether) โดยมีเอกสารยืนยันผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน AAMA 2605
  - ชนิด Metallic Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง ออบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 30 ไมครอนขึ้นไป
  - ชนิด Solid Color ระบบเคลือบ 2 ครั้ง ออบ 2 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 25 ไมครอนขึ้นไป
  - ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating หรือ Polyurethane หรือ Epoxy Coating เพื่อป้องกันการสีกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation
  - การเคลือบผิวหน้าอะลูมิเนียม ส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางต้องมีการใช้สีป้องกันสนิม (Rust Preventing Paint)
- 2.2.3 ไส้กลางผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิตรังผึ้ง ทำด้วยรังผึ้งอะลูมิเนียมขนาดช่องเซลล์ไม่เล็กกว่า 5.5 มม.
- 2.3 วัสดุยาแนวระหว่างแผ่นผนังคอมโพสิตให้ใช้วัสดุยาแนวซิลิโคนชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non-staining Sealant) ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.4 แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) ต้องคงสภาพอยู่บนแผ่นผนังคอมโพสิตไม่หลุดลอกออกมาก่อนกำหนดใช้งาน และไม่ทิ้งคราบขาวเมื่อลอกออก ภายในระยะเวลา 2 ปี
- 2.5 โครงคร่าวย่อยต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด และ/หรือตามรายการประกอบแบบ โดยให้มีการเสริมกำลังแผ่นให้แข็งแรงเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วย

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงคร่าว และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ระบบโครงคร่าวที่ใช้ในการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง แข็งแรง ได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก แห้ง สะอาด และปราศจากข้อเสียหาย ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

### 3.2 การขนส่ง จัดเก็บ และการยกย้าย

3.2.1 การบรรจุลงหีบห่อ การขนส่ง การยกย้าย และการนำออกจากบรรจุภัณฑ์จะต้องมีแผ่นฟิล์มป้องกันผิวแผ่นผนังคอมโพสิตปกป้องอยู่โดยตลอด การจัดเก็บที่สถานที่ก่อสร้างจะต้องบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ผลิตกำหนด และจัดเก็บในพื้นที่ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

3.2.2 การรับสินค้าที่สถานที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับการตรวจสอบแผ่นผนังคอมโพสิตทุกแผ่น และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องว่าไม่เกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้น ห้ามใช้วัสดุที่มีความเสียหายในทุกกรณี

### 3.3 การติดตั้ง

3.3.1 งานทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิต ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนว และระนาบ

3.3.3 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโพน (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

3.3.4 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิตเป็นผนังโค้ง แผ่นอะลูมิเนียมนั้นจะต้องตัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้ง และให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายติดตั้งอยู่เท่านั้น

### 3.4 การทำความสะอาด

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องลอกวัสดุฟิล์มที่บนแผ่นผนังคอมโพสิตหลังจากติดตั้งเสร็จ ตามระยะเวลาที่ทางผู้ผลิตกำหนดไว้ เมื่อลอกแผ่นฟิล์มแล้วให้ระวังการเก็บกองรวมกันไม่ให้อยู่ใกล้แหล่งความร้อน และให้รีบขนย้ายแผ่นฟิล์มออกนอกหน่วยงานโดยเร็ว

3.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ชูตขีด หรือรอยแตกร้าวของสี รอยต่าง หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และก่อนการส่งมอบงาน

## 2.12 วัสดุป้องกันไฟและควัน Fire and Smoke Protection

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานวัสดุป้องกันไฟและควันลามช่องเปิดที่เชื่อมต่อกันระหว่างห้องที่กั้นด้วยผนังหรือพื้นระหว่างชั้น เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟและควันลุกลาม โดยทำหน้าที่แบ่งส่วนอาคาร (Fire Compartment) ตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์ ฉนวนกันไฟ, วัสดุยาแนวกันไฟ, มอร์ต้ากันไฟ, วัสดุป้องกันไฟและควัน สำหรับพื้นที่ต่อหลอมละลาย (Intumescent Wrap Strip), และวัสดุประกอบต่าง ๆ เพื่อผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ]

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบ และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งเพื่อความเป็นระเบียบ

1.5 การติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควัน ผู้รับจ้างต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์ และความชำนาญในการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควัน หรือผ่านการอบรมการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพ มีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน 5 ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

1.6 หน่วยงาน เอกสาร มาตรฐาน และวิธีการทดสอบ

1.6.1 ASTM E119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials

1.6.2 ASTM E814 Standard Test Method for Fire Tests of Through-Penetration Fire Stops

1.6.3 EN 13501-1 Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

1.6.4 BS 476 Fire Tests on Building Materials and Structures

1.6.5 UL 1479 Standard for Fire Tests of Through-Penetration Firestops

1.7 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2. ผลิตภัณฑ์

2.1 วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นวัสดุใหม่ ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใด ๆ

2.2 คุณสมบัติของวัสดุป้องกันไฟและควัน

2.2.1 ไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน ไม่ก่อให้เกิดควันพิษเมื่อได้รับความร้อนหรือติดไฟ และเป็นวัสดุไม่เผาไหม้หรือเป็นวัสดุที่มีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และมีดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450

2.2.2 ป้องกันการลุกลามของไฟและควันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2.2.3 มีความแข็งแรง ไม่หลุดล่อน ไม่ว่าจะก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้

2.2.4 ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี สามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็ว เมื่อได้รับความร้อนสูง

2.2.5 เกาะยึดได้ติดกับคอนกรีต โลหะ ไม้ พลาสติก และฉนวนหุ้มสายไฟ

### 2.3 ฉนวนกันไฟ

2.3.1 ฉนวนประเภท Stone Wool เป็นวัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1 มีค่าการดูดซับน้ำ 0.5 กก./ตร.ม. ตามมาตรฐาน EN 1609.97/ ISO 29767 และไม่ก่อให้เกิดเชื้อรา ตามมาตรฐาน ASTM C1338 ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 40, 60, 80 กก./ลบ.ม.

2.4 วัสดุยาแนวกันไฟ (Firestop Sealant)

2.4.1 วัสดุยาแนวสำหรับป้องกันไฟ ตามมาตรฐาน EN 1366-4 หรือ ASTM E814 หรือ AS 1530.4 สอดคล้องกับ UL 1479 สามารถกันไฟได้สูงสุด 3 ชั่วโมง

2.4.2 สำหรับรอยต่อกระจก หรือวัสดุผิวมัน กรณีไม่ทาสีทับ ใช้วัสดุยาแนวกันไฟประเภท Fire Retardant Silicone (Fire Behavior B1, DIN 4102 – Part1) สามารถรองรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ใช้กับรอยต่อได้กว้างสุด 40 มม.

2.4.3 สำหรับรอยต่อผนังสำเร็จ คอนกรีต อะลูมิเนียม เหล็ก หิน และอื่น ๆ ใช้วัสดุยาแนวกันไฟประเภท Fire Retardant Hybrid สามารถทาสีทับได้ ไม่ทำให้เกิดคราบบนพื้นผิววัสดุ และรองรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ใช้กับรอยต่อได้กว้างสุด 40 มม.

2.4.4 สำหรับงานภายในอาคาร ใช้กับรอยต่อพื้นผนังคอนกรีต อิฐ พลาสติกบอร์ด ใช้วัสดุกันไฟประเภท Fireban Acrylic (Non Toxic) สามารถทาสีทับได้ ไม่ทำให้เกิดคราบบนพื้นผิววัสดุ และรองรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ใช้กับรอยต่อได้กว้างสุด 40 มม.

### 2.5 มอร์ตาร์กันไฟ (Fire Barrier Mortar)

2.5.1 มอร์ตาร์กันไฟ ปูนสำหรับเทบนพื้นหรือฉาบบนผนัง ใช้ป้องกันไฟและควันลามสำหรับช่องเปิดขนาดใหญ่ อัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

### 2.6 วัสดุป้องกันไฟและควันลาม สำหรับพื้นที่ออลอมละลาย (Intumescent Wrap Strip)

2.6.1 แถบพื้นที่ใช้ในการติดตั้งเพื่อป้องกันการรั่วไหลและกระจายของเปลวไฟและควัน ยึดหยุ่น ทนไฟป้องกันความร้อนและฉนวนไฟฟ้า อัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

### 2.7 วัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร (Expansion Joint Cover Assemblies)

2.7.1 วัสดุฝาครอบรอยต่ออาคารให้ใช้ตามที่ระบุในหมวดวัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร

## 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในงานเคลือบผิวกันไฟ ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.2 หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบ ให้ดำเนินการติดตั้ง ดังนี้

3.2.1 การติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามช่องท่อและช่องเปิด (Duct Shaft and Block-out) สำหรับงานระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่น ๆ ที่ต้องการการป้องกันไฟและควันลาม

- ช่องท่อและช่องเปิดทุกช่อง ไม่ว่าจะเป็พื้นหรือผนัง ต้องปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลามประเภท Fire Barrier Mortar ความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม. โดยมีฉนวน Stone Wool ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 150 กก./ลบ.ม. รองไว้ด้านล่าง แทนไม้แบบ หากช่องเปิดกว้างเกิน 600 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กรูปพรรณ C-Channel 500 x 500 มม. ความหนา 2.3 มม. รองรับด้านล่างอีกครั้ง ยานแนวรอบท่อด้วยวัสดุยาแนวชนิดพองตัวกันไฟ
- ช่องท่อหรือช่องเปิดที่มีท่อ PVC, PE, PB, Air-duct ต้องปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม สำหรับพื้นที่ท่อหลอมละลาย (Intumescent Wrap Strip) ที่เหมาะสมกับขนาดท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ช่องเปิดที่เป็นท่อปลอก Sleeve หรือท่อไฟฟ้า Conduit กรณีทะลุผ่านพื้น ใช้วัสดุยาแนวประเภท Intumescent Acrylic ยาแนวลึกลงไป 25 มม. กรณีทะลุผ่านผนังให้ปิดทั้ง 2 ด้านของผนัง
- กรณีท่อไฟฟ้า Conduit อยู่ในจุดที่มีการสั่นสะเทือน ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภท Intumescent Silicone แทน Intumescent Acrylic

### 3.2.2 การติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามผ่านช่องว่างระหว่างผนัง Curtain Wall กับโครงสร้างพื้น

- ให้ปิดช่องว่างระหว่างผนัง Curtain Wall กับโครงสร้างพื้นให้สนิท ด้วยฉนวน Stone Wool ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 150 กก./ลบ.ม. ความหนาไม่น้อยกว่า 100 มม. โดยให้ความกว้างฉนวนกว้างกว่าขนาดช่องว่างร้อยละ 25 แล้วอัดฉนวนให้แน่นช่องว่าง ให้ผิวบนฉนวน เสมอระดับพื้นด้านบน
- ด้านบนของช่องว่างที่ใส่ฉนวนแล้ว ปิดความเรียบร้อยด้วยแผ่นอะลูมิเนียมสีเดียวกับโครง Curtain Wall
- ด้านล่างของช่องว่างปิดด้วยผ้าเปดานตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

### 3.2.3 การติดตั้งวัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร (Expansion Joint Cover)

- การติดตั้งตามที่ระบุในหมวดวัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 3.2.4 การติดตั้งฉนวนหุ้มท่อดูดควันห้องครัว (Kitchen Exhaust Hood)

- ท่อดูดควันห้องครัว หุ้มด้วยฉนวน Stone Wool ความหนาแน่น 60, 80 กก./ลบ.ม. หนา 50 มม.

## 3.3 การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันไฟและควันให้เรียบร้อย ต้องป้องกันไม่ให้สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.13 สีกันไฟ (สีพองตัวกันไฟ) Intumescent Fire Protection

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดในงานวัสดุสีกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก ชนิด Intumescent Coating ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารรับรองการทนไฟ จำนวนชั่วโมงตามกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการทนไฟของวัสดุก่อสร้าง จากสถาบันที่เชื่อถือได้ทั้งในหรือต่างประเทศ ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานมาตรฐานสากล
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์สีกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็กอย่างละเอียด ตัวอย่างวัสดุที่ใช้ สีรองพื้น และวัสดุประกอบอื่น ๆ พร้อมเอกสารรับรองคุณสมบัติให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสีกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก ชนิด Intumescent Coating
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างระบบสีกันไฟขนาด 300x300 มม. ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 1.5 สีกันไฟที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงานไม่มีร่องรอยการเปิดบรรจุภัณฑ์ ต้องมีป้ายแสดงชนิดของสินค้า โดยมีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่ได้มาตรฐานและสามารถตรวจสอบได้
- 1.6 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็กโดยเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น วัสดุที่เหลือจากการผสมหรือการทำแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุวัสดุนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.7 ขั้นตอนการติดตั้งและความหนาของสีกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 1.8 การทาหรือพ่นสีกันไฟ และต้องจัดให้มีการระบายอากาศ ในบริเวณพื้นที่ที่ทำการติดตั้งในระหว่างและภายหลังการติดตั้ง 24 ชม.
- 1.9 สีกันไฟโครงสร้างเหล็กจะต้องมีอัตราการทนไฟ ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ตามข้อกำหนดของกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการทนไฟของวัสดุก่อสร้าง และได้มาตรฐานตามการทดสอบตามมาตรฐานหนึ่งมาตรฐานใด ดังนี้
- 1.9.1 ASTM E 119
- 1.9.2 UL 263
- 1.9.3 ISO 834
- 1.9.4 BS 476 Part 21
- ห้องปฏิบัติการที่ทำการทดสอบต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือห้องปฏิบัติการของราชการ หรือห้องปฏิบัติการของสถาบันการศึกษาที่มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง
- 1.10 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.1 งานสีกันไฟ (สีพองตัวกันไฟ) สำหรับโครงสร้างเหล็กประกอบด้วย ชั้นสีรองพื้นกันสนิม (Corrosion Preventive Primer) ชั้นสีกันไฟ (Intumescent Coating) และชั้นสีทับหน้า (Top Coat)

2.1.1 ชั้นสีรองพื้นกันสนิม (Corrosion Preventive Primer) เป็นระบบที่สามารถเข้ากันได้กับสีกันไฟ มีการยึดเกาะกับเหล็กและสีกันไฟได้ดี ดูรายละเอียดในหมวดงานทาสี

2.1.2 ชั้นสีกันไฟใช้เป็นประเภท Solvent Base หรือ Water Base มีความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งตัวแล้ว (Dry Film Thickness) ชั้นฟิล์มสีเมื่อทาแล้วจะมีความหนาประมาณ 1-3 มิลลิเมตร จะต้องได้ชั่วโมงกันไฟ (Fire Rating) ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ตามที่กฎหมายกำหนดและมีผลทดสอบความหนาของสีตามชั่วโมงกันไฟ และจะต้องมีรายการคำนวณ Hp/A ที่สอดคล้องกับเหล็กที่ใช้ โดยผลทดสอบได้รับการรับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ทั้งนี้ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 1000 ไมครอน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ BEGER หรือ NIPPON PAINT หรือเทียบเท่า

2.1.3 ชั้นสีทับหน้า (Top Coat) เป็นระบบที่สามารถเข้ากันได้กับสีกันไฟ มีการยึดเกาะกับสีกันไฟได้ดี ดูรายละเอียดในหมวดงานทาสี

2.2 วัสดุสีกันไฟต้องมีผลทดสอบอัตราการกันไฟไม่น้อยกว่าที่กำหนดตามกฎหมาย ตามมาตรฐาน ASTM E119 หรือ ISO 834 หรือเทียบเท่า เป็นการทดสอบบนเหล็กรูปพรรณที่ใช้เป็นโครงสร้างหลัก ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือ ห้องปฏิบัติการของราชการ หรือห้องปฏิบัติการของสถาบันการศึกษาที่มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง

### 3. การดำเนินการ

3.1 **การเตรียมพื้นผิวเพื่อทำงานสีกันไฟ** ต้องทำความสะอาดพื้นผิวให้ปราศจากคราบสนิม คราบไขมัน คราบเกลือ สิ่งสกปรก และฝุ่นผงต่าง ๆ พื้นผิวต้องแห้งสนิททุกครั้งก่อนการทาสี

#### 3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ติดตั้งโดยการพ่นหรือทา ตามมาตรฐานผู้ผลิตสีกันไฟ

3.2.2 สีกันไฟเป็นสีชั้นกลางที่ทาหลังจากสีรองพื้นกันสนิมแห้งทาทับได้ โดยต้องทาภายใน 7 วัน และทาก่อนทาสีทับหน้า

3.2.3 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จความหนาของฟิล์มสีกันไฟเมื่อแห้งตัว (Dry Film Thickness) ต้องได้ตามข้อกำหนดในรายการคำนวณ

#### 3.3 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงาน

3.3.1 ห้ามทำงานสีในขณะที่ฝนตก ความชื้นในอากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังฝนหยุดตกใหม่ ๆ

3.3.2 ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศที่เหมาะสมต้องไม่เกิน 85% RH

3.3.3 หลีกเลี่ยงการทำงานสีในสภาวะอากาศที่อาจเกิดการควบแน่นของไอน้ำบนพื้นผิวที่ติดตั้ง (Dew Point) หรืออุณหภูมิผิวงานสูงผิดปกติ

3.3.4 ในช่วงการทำงาน ก่อนและหลังการทำงานสี หลีกเลี่ยงการสัมผัสฝน หรือละอองฝน ควรทำงานในพื้นที่ที่มีหลังคาปกคลุม

#### 3.4 การทดสอบคุณภาพ

3.4.1 การวัดความหนาจะต้องวัดความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้ง โดยจะต้องวัดแต่ละชั้นของชนิดสี คือ ความหนาของสีรองพื้น ความหนาของสีทากันไฟ และความหนาของสีทาทับหน้า

### 3.5 การทำความสะอาด

- 3.5.1 เมื่อทำงานติดตั้งระบบสีกันไฟแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดวัสดุส่วนเกิน กำจัดเศษวัสดุต่าง ๆ ให้หมด
- 3.5.2 ตรวจสอบและซ่อมแซมสีทากันไฟที่เสียหายให้เรียบร้อยโดยผู้ติดตั้งระบบสีกันไฟที่มีความชำนาญ

## 2.14 วัสดุยาแนว Joint Sealants

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในงาน วัสดุยาแนวตามทีระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ และการรับประกันคุณภาพ วัสดุยาแนวมีความเหมาะสมกับการยาแนวตามแบบที่กำหนด รวมทั้งรอยต่อใดที่ต้องยาแนวแต่ไม่ได้กำหนดในแบบ รวมไปถึงการเตรียมพื้นผิว การทาสารรองพื้น (Primer) การติดตั้งวัสดุหนุน และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 1.2 หน่วยงาน เอกสาร มาตรฐาน และวิธีการทดสอบอ้างอิง

#### 1.2.1 American Society for Testing and Materials (ASTM):

- ASTM C510 Standard Test Method for Staining and Color Change of Single- or Multicomponent Joint Sealants
- ASTM C639 Standard Test Method for Rheological (Flow) Properties of Elastomeric Sealants
- ASTM C717 Standard Terminology of Building Seals and Sealants
- ASTM C719 Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
- ASTM C794 Standard Test Method for Adhesion-in-Peel of Elastomeric Joint Sealants
- ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants
- ASTM C1135 Standard Test Method for Determining Tensile Adhesion Properties of Structural Sealants
- ASTM C1184 Standard Specification for Structural Silicone Sealants
- ASTM C1248 Standard Test Method for Staining of Porous Substrate by Joint Sealants
- ASTM C1382 Standard Test Method for Determining Tensile Adhesion Properties of Sealants When Used in Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS) Joints
- ASTM D2240 Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness

#### 1.2.2 มาตรฐานอื่น ๆ

- EN 15651-1 Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways - Part 1: Sealants for facade elements
- EN 1366-4 Fire resistance tests for service installations – Part 4: Linear joint seals
- DIN 53505 Shore A hardness testing of rubber
- French VOC Regulation on emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) Class A+ การทดสอบการปล่อยสารระเหย

- AS 1530.4:2014 Methods for fire tests on building materials, components and structures, Part 4: Fire-resistance tests for elements of construction

- Green Label by The Singapore Environmental Council: Environmentally Preferred Coating

- SWRI Sealant Manual and Related SWRI Publications

- GANA Sealant Manual and Related GANA Publications]

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing แสดงรายละเอียดของรอยต่อ รายละเอียดวัสดุยาแนว และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ

1.4 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุยาแนวคุณภาพสูง สามารถรับประกันคุณสมบัติของวัสดุยาแนว และการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต ได้ไม่น้อยกว่า 10 ปี

## 2. ผลិតภัณฑ์

2.1 วัสดุยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherproofing Sealant) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ SIKA หรือ SHARPIE หรือ เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.1.1 วัสดุยาแนวต้องเป็นวัสดุยาแนวชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุที่จะยาแนว และประเภทของงานโดยเฉพาะ

2.1.2 วัสดุยาแนวต้องมีค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) ต่ำกว่า 40 กรัมต่อลิตร ปลอดภัยก่อมะเร็ง (Carcinogen)

### 2.1.3 สำหรับรอยต่อกระจก และกระจกประเภท Float, Tinted หรือ Tempered

- วัสดุยาแนวสีใส Clear, Translucent ให้ใช้ประเภทซิลิโคน หรือไฮบริด ยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone or Hybrid Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

- วัสดุยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส) ให้ใช้ประเภทซิลิโคน หรือไฮบริด ยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone or Hybrid Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 50\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

### 2.1.4 สำหรับรอยต่อกระจก และกรอบบาน

- วัสดุยาแนวสีใส (Translucent) ให้ใช้ประเภทซิลิโคน หรือไฮบริด ยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone or Hybrid Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

- วัสดุยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส) ให้ใช้ประเภทซิลิโคน หรือไฮบริด ยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone or Hybrid Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 50\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

2.1.5 สำหรับรอยต่อ Cladding หรือวัสดุหุ้มอาคาร เช่น แผ่น Aluminum Composite, หินธรรมชาติ และวัสดุประเภทงานก่อ

- วัสดุยาแนว ให้ใช้ประเภทซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weather seal Silicone Sealant) ชนิดไม่ปล่อยคราบน้ำมัน คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 และ ASTM C1248 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 50\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

### 2.1.6 สำหรับรอยต่องานคอนกรีต เช่น รอยต่อระหว่างผนัง Precast Concrete รอยต่อระหว่างอะลูมิเนียมกับปูน

- กรณีไม่ทาสีทับ ให้ใช้ประเภทซิลิโคน[ หรือไฮบริด] ยาแนวกันการรั่วซึม (Weather seal Silicone or Hybrid Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 50\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว
- กรณีทาสีทับ ให้ใช้ ประเภทโพลียูรีเทนยาแนวกันการรั่วซึม (Weather seal Polyurethane Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

2.1.7 สำหรับรอยต่องานสุขภัณฑ์ และรอยต่อในบริเวณที่มีความชื้นสูง ให้ใช้ประเภทซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weather seal Silicone Sealant) มีคุณสมบัติเป็นกลาง ป้องกันการเกิดเชื้อรา สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$

2.1.8 สำหรับรอยต่อที่ต้องการกันเสียง ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทกันเสียง (Acoustic Sealant)

2.1.9 สำหรับรอยต่อที่ต้องการกันไฟ ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทกันไฟ (Fire Rated Sealant) ที่ผ่านการทดสอบสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง

2.1.10 สำหรับระบบ Curtain Wall ให้ใช้ประเภทซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weather seal Silicone Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 50\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 โดยผลการทดสอบมีค่า Total Bond Loss = 0 ตร.นิ้ว

## 2.2 วัสดุยาแนวสำหรับงานโครงสร้าง (Structural Silicone Sealant)

2.2.1 วัสดุยาแนวต้องเป็นประเภท Structural Silicone Sealant ที่ทำหน้าที่ในการยึดกระจก หรือยาแนวงานโครงสร้าง โดยเฉพาะ

2.2.2 วัสดุยาแนวต้องมีค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) ต่ำกว่า 40 กรัมต่อลิตร ปลอดภัยต่อมะเร็ง (Carcinogen)

2.2.3 วัสดุยาแนวต้องมีประวัติการใช้งานในประเทศไทยที่สามารถอ้างอิงหรือยืนยันได้มาแล้ว ไม่ต่ำกว่า 15 ปี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ SIKA หรือ SHARPIE หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.2.4 สำหรับรอยต่อในระบบ Curtain Wall (4 Sided/ 2 Sided Support)

- วัสดุยาแนวให้ใช้ประเภทซิลิโคนยาแนวสำหรับงานโครงสร้าง (Structural Silicone Sealant) ต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C1184 และ ASTM C920 สามารถรองรับการเคลื่อนตัวของรอยต่อที่  $\pm 25\%$  ผ่านการทดสอบมาตรฐาน ASTM C1135 โดยมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 PSI

2.2.5 สำหรับงานกระจกเปลือยที่สูงเกิน 3 เมตร (ระบบ Glass Mullion)

- วัสดุยาแนวให้ใช้ประเภทซิลิโคนยาแนวสำหรับงานโครงสร้าง (Structural Silicone Sealant) ต้องได้รับมาตรฐาน ASTM C1184 และ ASTM C920 หรือเทียบเท่า สามารถรองรับการเคลื่อนตัวของรอยต่อที่  $\pm 25\%$  ผ่านการทดสอบมาตรฐาน ASTM C1135 หรือเทียบเท่า โดยมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 PSI

**2.3 สำหรับรอยต่อของงานระบบวิศวกรรม** ให้ใช้วัสดุยาแนวกันรั่วซีมประเภท Polyurethane ที่ผ่านการทดสอบสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง โดยมีค่าการลามไฟไม่เกิน 25 และมีค่าการเกิดควันไม่เกิน 50 ตามมาตรฐาน AS 1530.4:2014 EN 1366-4 หรือเทียบเท่า

## 2.4 วัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 สารละลายทำความสะอาด (Cleaning Solvent) ให้เป็นไปตามที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนว ทำความสะอาดตามที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด สารละลายทำความสะอาดที่ใช้จะต้องสามารถเข้ากันได้กับวัสดุยาแนว และจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่พื้นผิววัสดุ

2.4.2 ผ้าเช็ดทำความสะอาด ต้องเป็นผ้าฝ้ายขาว 100% ที่ไม่ทิ้งเศษ หรือคราบบนผิววัสดุ

2.4.3 วัสดุรองพื้น (Primer) ให้ใช้วัสดุรองพื้นที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนว ปฏิบัติตามวิธีการทาที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด ต้องมีการทดสอบการเข้ากันได้ของวัสดุที่วัสดุรองพื้นจะสัมผัส โดยวัสดุรองพื้นจะต้องไม่มีสี ไม่ก่อ หรือกระตุ้นให้เกิดคราบในบริเวณใกล้เคียงที่สัมผัสกับวัสดุรองพื้น

2.4.4 ยางขอบกระจก (Gasket) ที่อาจสัมผัสซิลิโคนยาแนวให้ใช้ยางขอบกระจกที่ผลิตจาก EPDM หรือนีโอพรีน (Neoprene)

2.4.5 วัสดุหนุน (Backer Rod) ใช้วัสดุหนุนที่ผลิตจากโพลีเอทิลีนชนิดเซลล์ปิด หรือโพลียูรีเทนชนิดเซลล์เปิด หรือวัสดุอื่นที่วัสดุยาแนวไม่สามารถยึดติดได้

2.4.6 เทปโฟม (Spacer) และยางหนุน (Setting Block) ใช้เทปโฟม และยางหนุนที่ผลิตจากซิลิโคน อัลคริน (Alcryn) โพลียูรีเทนโฟม และไวนิล ไม่ใช้เทปโฟม และยางหนุนที่ผลิตจาก EPDM นีโอพรีน (Neoprene) แซนโทพรีน (Santoprene) ครอตตอน (Krayton) และวัสดุที่ผลิตจากอินทรีย์สารอื่น ๆ ทั้งนี้เทปโฟม และยางหนุนจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่วัสดุยาแนว

2.4.7 เทปโฟม (Spacer) และยางหนุน (Setting Block) ใช้กับวัสดุยาแนวสำหรับงานโครงสร้าง งานระบบ Curtain Wall ให้ใช้เทปโฟมประเภท Structural Glazing Spacer Tape ชนิด Open cell และยางหนุนที่ผลิตจากซิลิโคน ทั้งนี้เทปโฟม และยางหนุนจะต้องผ่านการทดสอบ Compatibility test โดยไม่สร้างความเสียหายแก่วัสดุยาแนว

2.4.8 เทปกั้นการยึดติด 3 ด้าน (Bond Breaker Tape) ใช้เทปกั้นการยึดติด 3 ด้านที่ผลิตจากโพลีเอทิลีนชนิดเซลล์ปิด หรือโพลียูรีเทนชนิดเซลล์เปิด หรือวัสดุอื่นที่วัสดุยาแนวไม่สามารถยึดติดได้

2.4.9 เทปกาว (Masking Tape) ใช้เทปกาวที่ไม่ก่อให้เกิดคราบ ไม่ดูดซับ และสามารถใช้ได้กับวัสดุยาแนว และพื้นผิววัสดุ โดยจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่พื้นผิววัสดุ

## 3. การดำเนินการ

### 3.1 การเตรียมการ

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ และบริเวณที่จะทำการยาแนว รวมไปถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ

3.1.2 เตรียมพื้นผิว และฉีดวัสดุยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนว ผิวงานที่จะทำการยาแนวจะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แล็กเกอร์ และความชื้น

3.1.3 ติดเทปกาว (Masking Tape) บริเวณขอบรอยต่อเพื่อปกป้องผิววัสดุ เพื่อความสะอาด และเพื่อให้วัสดุยาแนวเป็นเส้นตรง

### 3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้ดำเนินการ หรือช่างฝีมือที่มีความชำนาญ มีประสบการณ์ในการติดตั้ง โดยปฏิบัติตามกรรมวิธี และคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด

3.2.2 ติดตั้งวัสดุหนุน (Backer Rod) ให้ต่อเนื่องไม่ให้มีช่องว่างระหว่างกัน ไม่มีการบิด ยืด ม้วน พับ หรือพันกันของวัสดุหนุน ระวังไม่ให้ผิววัสดุหนุนแตก หรือฉีก ขณะติดตั้ง บีบวัสดุหนุนเข้ามา 20-25% ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

3.2.3 ติดตั้งเทปกั้นการยึดติด 3 ด้าน (Bond Breaker Tape) ที่ด้านในรอยต่อในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งวัสดุหนุนได้

3.2.4 ติดตั้งเทปโพน (Spacer) ยางหนุน (Setting Block) และอื่น ๆ ตามแบบ

3.2.5 ขนาดรอยต่อ ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

### 3.3 การทำความสะอาด

3.3.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งวัสดุยาแนวแล้ว ด้วยความประณีตเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

3.3.2 กรณีที่วัสดุยาแนวที่ยังไม่แห้งตัว ให้เช็ดวัสดุยาแนวที่ยังไม่แห้งตัวด้วยผ้าชุบสารละลายทำความสะอาดที่ผู้ผลิตวัสดุยาแนวแนะนำภายใน 10 นาที หลังจากฉีวัสดุยาแนว

3.3.3 กรณีที่วัสดุยาแนวแห้งตัวแล้ว ให้ตัดวัสดุยาแนวที่แห้งตัวแล้วออกด้วยมีด

## 2.15 วัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร Expansion Joint Cover Assemblies

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับงานฝาครอบรอยต่ออาคารทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง ได้แก่ ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนพื้น, ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนผนัง, และระบบฉนวนกันไฟรอยต่ออาคาร
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดข้อมูลฝาครอบรอยต่ออาคาร ประกอบด้วย คุณสมบัติของประสิทธิภาพฝาครอบรอยต่ออาคาร, คุณสมบัติของอะลูมิเนียม และส่วนประกอบต่าง ๆ, และตัวอย่างวัสดุ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งโดยแสดงตำแหน่งแนวฝาครอบรอยต่อทั้งหมดในอาคาร และรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ใช้อย่างชัดเจน
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารประกอบ เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของฝาครอบรอยต่ออาคาร
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาบริษัทผู้ผลิตที่มีความชำนาญ และประสบการณ์ในงานฝาครอบรอยต่ออาคาร ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.5.1 ผู้ผลิตต้องเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐานควบคุมคุณภาพการผลิตตามมาตรฐานสากล ISO 9001 หรือเทียบเท่า
  - 1.5.2 ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ในการผลิตฝาครอบรอยต่ออาคารไม่ต่ำกว่า 10 ปี มีผลงานติดตั้งอ้างอิงภายในประเทศอย่างน้อย 10 โครงการ
- 1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดซื้อ ฝาครอบรอยต่ออาคารโดยใช้ผู้ผลิตเพียงรายเดียว เพื่อให้ระบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงขอบเขตการรับประกันคุณภาพ

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 ฝาครอบรอยต่ออาคาร จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - 2.1.1 อะลูมิเนียมผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B221 Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes เกรด ALLOY 6063-T5 หรือ ALLOY 6061-T6 หรือเทียบเท่า
  - 2.1.2 ส่วนประกอบอื่นทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.2 ฝาครอบรอยต่ออาคาร ตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง
- 2.3 ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนพื้น
  - 2.3.1 สำหรับงานรอยต่อพื้น ให้ใช้ฝาครอบทำมาจากอะลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป โดยไม่ใช่แผ่นยางยึดตรงกลาง ขาดตั้งอะลูมิเนียมลึก 38 มม. ความหนาขาตั้งอะลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 4 มม. ความหนาฝาครอบโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 6 มม. เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่เห็นหัวน็อต หรือสกรู และมีผิวหน้าไม่กว้างกว่า 80 มม.
  - 2.3.2 ความสามารถในการรับแรง มีค่าดังต่อไปนี้
    - ความกว้างรอยต่อ 25 มม.
    - ความสามารถในการยึด และหดตัวตามแนวนอน ต้องไม่น้อยกว่า +10 มม.
    - ความสามารถในการยึด และหดตัวตามแนวตั้ง ต้องไม่น้อยกว่า +13 มม.

## 2.4 ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนผนัง

2.4.1 สำหรับงานรอยต่อผนังให้ใช้ฝาครอบทำมาจากอะลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป โดยไม่ใช้แผ่นยางยึดตรงกลาง ความหนาของอะลูมิเนียม และฝาครอบโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 1.6 มม. เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่เห็นหัวนอต หรือสกรู และมีผิวหน้าไม่กว้างกว่า 130 มม.

2.4.2 ความสามารถในการรับแรง มีค่าดังต่อไปนี้

- ความกว้างรอยต่อ 25 มม.
- ความสามารถในการยึด และหดตัวต้องไม่น้อยกว่า +10 มม.

## 2.5 งานระบบกันไฟรอยต่ออาคาร

สำหรับงานรอยต่อพื้น และรอยต่อผนัง ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้ติดตั้งฉนวนกันไฟสำหรับป้องกันไฟลามในกรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยกำหนดให้มีค่าความสามารถในการป้องกันไฟได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง ทำด้วยวัสดุ อะลูมิเนียม หรือยาง สามารถขยายตัวในแนวนอนไม่น้อยกว่า  $\pm 50\%$  และแนวตั้งไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ของความกว้างรอยต่อ

## 3. การดำเนินการ

3.1 งานฝาครอบรอยต่ออาคารทั้งหมดจะต้องติดตั้งให้เป็นไปตามแบบขยาย และรายละเอียดต่าง ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น

## 2.16 ประตู และวงกบเหล็ก Metal Doors and Frames

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งประตูเหล็ก ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชิ้นส่วนตัวอย่างบานประตูเหล็ก วงกบเหล็ก และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการติดตั้งวงกบ และบานประตูเหล็ก พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับการรับประกันของผู้ผลิตอุปกรณ์ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 ประตูเหล็กทั่วไป

วงกบเหล็ก ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร รูปตัดมีขนาด 50 x 100 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป บริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม.

บานประตู ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป โดยบานประตูมีความหนา 45 มม.

ภายในบานบริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร

การประกอบตัวบานประตู จะต้องเจียรแต่งอย่างดีไม่ให้เห็นรอยตะเข็บต่าง ๆ

บานพับให้ใช้ บานพับเสตนเลส แบบสวม ขนาด 5" x 4" หนา 3 มิลลิเมตร

ภายในบานประตูบุด้วยฉนวนโพลียูรีเทนโฟม (Poly Urethane Foam )

ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องผ่านกระบวนการเคลือบกันสนิม ZINC PHOSPHATE COATING และเคลือบสี ผงอบ (POWDER COATING) สำเร็จจากโรงงานทั้งชุด

มาตรฐาน มอก.1288 – 2538

#### 2.2 ประตูเหล็กกันไฟ (แบบบานเรียบทึบ)

วงกบเหล็ก ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร รูปตัดมีขนาด 50 x 100 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป บริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม. มีร่องสำหรับติดตั้งยางกันควัน

บานประตู ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป โดยบานประตูมีความหนา 45 มม.

โครงสร้างภายในบานประตูพับเป็นรูปตัวซี ( C ) ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร วางระยะห่างไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ตลอดแนวความสูงของบานประตู

โครงสร้างภายในบานประตู บริเวณที่ติดตั้ง กุญแจ , คานผลัก , โชคอัพ และกันชน ต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 1.6 มม. บริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร

ภายในบานประตูบุด้วยฉนวนกันความร้อน โยหิน

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การประกอบตัวบานประตู จะต้องเจียรแต่งอย่างดีไม่ให้เห็นรอบตะเข็บต่าง ๆ

บานพับให้ใช้ บานพับสแตนเลส แบบสวม ขนาด 5" x 4" หนา 3 มิลลิเมตร

ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องผ่านกระบวนการเคลือบกันสนิม ZINC PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผงอบ POWDER COATING สำเร็จจากโรงงานทั้งชุด ชู

ดบานประตูเหล็กทนไฟ จะต้องผ่านการทดสอบการ ทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน BS476 Part 20 : 1987 , BS476 Part 22 : 1987

มาตรฐาน มอก.1220 – 2541

### 2.3 ประตูเหล็กกันไฟ (แบบบานเรียบ มีช่องกระจก พร้อมกระจกทนไฟ)

วงกบเหล็ก ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร รูปตัดมีขนาด 50 x 100 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป บริเวณจุดยึดบานพับ ต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม. มีร่องสำหรับติดตั้งยางกันควัน

บานประตู ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป โดยบานประตูมีความหนา 45 มม.

โครงสร้างภายในบานประตูพับเป็นรูปตัวซี (C) ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร วางระยะห่างไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ตลอดแนวความสูงของบานประตู

โครงสร้างภายในบานประตู บริเวณที่ติดตั้ง กุญแจ , คานผลัก , โช้คอัพ และกันชน ต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 1.6 มม. บริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร

ภายในบานประตูบุด้วยฉนวนกันความร้อนใยหิน

การประกอบตัวบานประตู จะต้องเจียรแต่งอย่างดีไม่ให้เห็นรอบตะเข็บต่าง ๆ

บานพับให้ใช้ บานพับสแตนเลส แบบสวม ขนาด 5" x 4" หนา 3 มิลลิเมตร ชู

ดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องผ่านกระบวนการเคลือบกันสนิม ZINC PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผงอบ POWDER COATING สำเร็จจากโรงงานทั้งชุด

ติดตั้งกระจกทนไฟ GLASS CERAMIC หนา 5 มม. ( FIRELITE ) ที่ช่องระหว่างกระจกกับคิ้วกระจก ต้องติด INTUMESCENT SEAL เพื่อป้องกันไฟลาม ชุดบานประตูเหล็กทนไฟ จะต้องผ่านการทดสอบการ ทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน BS476 Part 20 : 1987 , BS476 Part 22 : 1987

มาตรฐาน มอก.1220 - 2541 และ กระจกทนไฟ มาตรฐาน มอก. 888-2560

### 2.4 ประตูเหล็กม้วน

ให้ใช้ประตูเหล็กม้วนตามระบุในหมวดงานประตูเหล็กม้วน

### 2.5 อุปกรณ์ประตู

ให้ใช้อุปกรณ์ ตามรายการอุปกรณ์ประตู หากมิได้ระบุอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิดประตูมาตรฐานของผู้ผลิต

## 3. การดำเนินการ

- 3.1 การติดตั้งวงกบเหล็กจะต้องมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และฉาก การติดตั้งบานประตูเหล็กจะต้องแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ครบชุด ตามระบุในแบบ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3.2 รอยต่อรอบวงกบทั้งภายนอก และภายใน ส่วนที่แนบติดกับผนังปูนฉาบ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่องกว้าง 6 มม. ลึก 3 มม. อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ตามระบุในหมวดวัสดุยาแนว
- 3.3 การทาสี และบำรุงรักษา

ประตูเหล็กที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องมั่นคง แข็งแรง สวยงาม พร้อมสีที่มาจากโรงงาน กรณีระบุให้พ่นสีทับหน้า ให้พ่นสีทับหน้าอีก 2 ชั้น ด้วยสีน้ำมันตามระบุในหมวดงานทาสี เมื่อทาสีเสร็จแล้ว จะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดีก่อนส่งมอบงาน

## 2.17 ประตู และวงกบอะลูมิเนียม หน้าต่างอะลูมิเนียม Aluminum Doors and Frames Aluminum

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณแรงลมตามกฎหมาย จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัด และความหนาที่เหมาะสม แข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู-หน้าต่างจากสถานที่ก่อสร้างจริง ทันทีที่สามารถจัดทำได้ และจัดทำ Shop Drawing พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการประกอบ และติดตั้ง

1.4 ผู้รับจ้างติดตั้งงานอะลูมิเนียม จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย มีช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติ และผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับการรับประกันของผู้ผลิตอุปกรณ์ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 อะลูมิเนียม

2.1.1 เนื้ออะลูมิเนียมต้องเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า โดยมี Ultimate Tensile Strength ไม่น้อยกว่า 151.7 เมกะปาสกาล 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ตาม มอก. 284-2560 อะลูมิเนียมเจืออัลตริตซ์ขึ้นรูป ให้ใช้ มาตรฐาน EURO PROFILE หรือ JAPAN PROFILE เท่านั้น

ให้ใช้ของ SCHIMMER หรือ MAENUM หรือ YKK หรือ เทียบเท่าหรือดีกว่า

มีความแข็งแรง ขนาดหน้าตัดเหมาะสม ต้องมีการออกแบบช่องระบายน้ำภายในโปรไฟล์อย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันน้ำซังและรั่วซึมเข้าสู่ภายในอาคาร โดยเฉพาะในระบบบานเลื่อนและบานเปิด และ ระบบล๊อคหลายจุด (Multi-Point Lock) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการปิดที่แน่นหนา ลดการรั่วซึมของน้ำและอากาศ วงกบและกรอบบานของระบบตัดและประกอบเข้ามุมแบบ 45 องศา เพื่อความสวยงามและความแข็งแรงของรอยต่อ

ประสิทธิภาพการใช้งาน (Performance Characteristics)

(1) กันน้ำ (Water Tightness) มีประสิทธิภาพในการป้องกันน้ำฝนรั่วซึมสูง มักผ่านการทดสอบตามมาตรฐานยุโรป เช่น EN 12208

(2) กันลม (Wind Load Resistance) ทนทานต่อแรงลมได้ดี มักผ่านการทดสอบตามมาตรฐานยุโรป เช่น EN 12210

กันอากาศ (Air Tightness) ป้องกันอากาศรั่วไหลผ่านช่องว่างระหว่างวงกบและตัวบานได้ดี มักผ่านการทดสอบตามมาตรฐานยุโรป เช่น EN 1026, EN 12207

(3) กันเสียง (Sound Reduction/Acoustic Performance) ด้วยระบบซีลที่ดีเยี่ยมและการออกแบบที่แข็งแรง ทำให้มีคุณสมบัติในการลดเสียงรบกวนจากภายนอกได้ดี

(4) ป้องกันการโจรกรรม (Burglar Resistance) ระบบล๊อคหลายจุดและโปรไฟล์ที่แข็งแรงช่วยเพิ่มความปลอดภัยจากการโจรกรรม

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(5) ประสิทธิภาพทางความร้อน (Thermal Performance) บางรุ่นอาจมีระบบ Thermal Break เพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกสู่ภายใน ช่วยประหยัดพลังงานหรือตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ

(6) ผู้รับจ้างต้องทำรายการคำนวณ ให้ได้มาตรฐานของพื้นที่ ที่ติดตั้ง ทั้งความสูง การรับน้ำหนัก แรงลมที่กระทำ ที่ผ่านการรับรองโดยวิศวกร ระดับสามัญวิศวกร หรือ ตามขนาดมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต และนำเสนอความหนาของอะลูมิเนียมต้องไม่น้อยกว่ารายการคำนวณ หรือที่กำหนด อย่างไม่อย่างหนึ่ง ดังนี้

อะลูมิเนียมชุดวงกบและบานเลื่อน	หนา	2.0	มม.
อะลูมิเนียมชุดช่องแสงทั่วไป	หนา	2.0	มม.
อะลูมิเนียมชุดประตูสวิง	หนา	2.3	มม.
อะลูมิเนียมชุดรางแขวน	หนา	2.3	มม.
อะลูมิเนียมชุดบานกระทุ้ง	หนา	2.0	มม.
อะลูมิเนียมส่วนประกอบทั่วไป	หนา	1.0	มม.

## 2.2 การเคลือบผิวของอะลูมิเนียม

การเคลือบผิวของอะลูมิเนียม ให้ทำตามที่ระบุในแบบ หรือ ผู้ออกแบบกำหนดภายหลัง

2.2.1 ผิวของอะลูมิเนียมจะต้องเป็นสี ตามระบุในแบบ หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบแสดงรายละเอียด ให้ผิวของอะลูมิเนียมในส่วนที่อยู่ภายในอาคารเคลือบผิว ชนิด Powder Coating Finished สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารให้เคลือบผิวชนิด Powder Coating Finished ความคงทนสูงพิเศษ

2.2.2 การเคลือบผิวประเภท PVDF Based Coating ไม่ต่ำกว่า 70% เป็นชนิด Solid Color หรือ Metallic Color ความหนาของผิวเคลือบรวมไม่ต่ำกว่า 35 ไมครอน ซึ่งประกอบด้วย ชั้นสีรองพื้น 5 ไมครอน ชั้นสีทับหน้า 20 ไมครอน และชั้นป้องกันผิวอีก 10 ไมครอน

2.2.3 การเคลือบผิวประเภท Powder Coating Finished ชนิด Solid Color, Metallic Color ต้องมีคุณสมบัติตาม AAMA-2603 ความหนาของผิวเคลือบจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน

2.2.4 การเคลือบผิวประเภท Powder Coating Finished ความคงทนสูงพิเศษ ชนิด Solid Color, Metallic Color ต้องมีคุณสมบัติตาม AAMA-2604 ความหนาของผิวเคลือบจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน

2.2.5 การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนการเคลือบสีให้ดำเนินการตามกรรมวิธีมาตรฐานของผู้ผลิต ผู้ทำระบบเคลือบสีต้องมีเอกสารรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิตและรับประกันคุณภาพของฟิล์มสีว่าไม่หลุด ร่อนแตกร้าว ซีด ส่วนสีให้เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

## 2.3 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

2.3.1 สกรู

- สกรูยึด วงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสแตนเลสเท่านั้น
- สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับทุกโลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3.2 ยางอัดกระจก (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือชนิด EPDM หรือเทียบเท่า

2.3.3 สักหลาด (Wool Pile) ซึ่งเสียบที่กรอบบานประตูโดยรอบ

## 2.4 วัสดุยาแนวรอยต่อ

2.4.1 รอยต่อรอบ ๆ วงกบอะลูมิเนียมทั้งภายนอก และภายใน ส่วนที่ติดกับปูนฉาบ หรือคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเจาะร่องกว้างประมาณ 5 มม. ลึก 3 มม. ยาแนวด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว และจะต้องรองรับด้วย Backing หรืออื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.4.2 ส่วนรอยต่อกระจกกับกระจก และกระจกกับอะลูมิเนียม หรือกระจกกับวัสดุอื่นให้ยาแนวด้วยวัสดุยาแนวซิลิโคน ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ใช้สีที่ใกล้เคียง หรือสีเดียวกันกับสีของอะลูมิเนียม

2.5 ผู้ติดตั้งงานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมให้ใช้ผู้เชี่ยวชาญงานติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 5 ปี และต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานงานติดตั้ง จากผู้ผลิตชุดประตู หน้าต่าง วงกบอะลูมิเนียมที่เลือกใช้

## 3. การดำเนินการ

3.1 การประกอบประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม จะต้องติดตั้งตามแบบ และรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต

3.2 การเคลื่อนย้ายประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย การวางพิงหรือเก็บกอง ต้องมีค้ำยัน หรือวัสดุรองรับที่เหมาะสม มีหลังคาคลุม และไม่โดนน้ำ หรือฝน สาด

กฤษฏา มือจับ และอุปกรณ์อื่น ๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วนตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ และประสานงานการปรับระดับเสาเอ็น และคานทับหลังโดยรอบช่องวงกบ เพื่อให้วงกบขนานกับผิวของเสาเอ็น และคานทับหลัง และมีระยะเว้นโดยรอบด้านละประมาณ 5 มม. ได้ดิ่ง และได้ฉากทุกมุม

3.4 การยึดวงกบอะลูมิเนียมกับโครงสร้าง หรือเสาเอ็น และคานทับหลัง ให้ติดตั้งขึ้นส่วนสำหรับยึดไว้อย่างมั่นคงก่อน การยึดจะต้องเว้นช่วงห่างไม่เกิน 500 มม. การยึดวงกบทุกจุดทุกด้าน จะต้องมั่นคงแข็งแรง

3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมเข้ากับช่องวงกบที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องวงกบจะต้องมีระยะเว้นโดยรอบบานประมาณ ด้านละ 2 มม.

3.6 การติดตั้งโดยการขันสกรู ต้องระมัดระวังมิให้วงกบ และบานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมเสียรูปได้

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวระหว่างวงกบอะลูมิเนียมกับผิวปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงาม ทั้งภายใน และภายนอก

3.8 ภายหลังจากติดตั้งประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม รวมทั้งกระจก และอุปกรณ์ทั้งหมด ผู้ติดตั้งงานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมจะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบานให้เปิด-ปิดได้สะดวก และทำการหล่อลื่นตามความจำเป็น

## 3.9 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

3.9.1 เมื่อติดตั้งชุดประตู และหน้าต่างอะลูมิเนียมเสร็จแล้ว แต่งานก่อสร้างส่วนอื่นยังคงดำเนินการอยู่ เช่น งานก่ออิฐฉาบปูน, งานเทพื้นปูนทราย เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องพ่น Strippable PVC Coatings หรือใช้เทปป้องกันพื้นผิว (Protective Tape) เพื่อป้องกันผิวของอะลูมิเนียมไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำปูน หรือจากสิ่งอื่นใด

3.9.2 เมื่อติดตั้งงานอะลูมิเนียมแล้วเสร็จ ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำฝน จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้งานได้ดี และไม่มีการรั่วซึม ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.9.3 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องจากการติดตั้งอะลูมิเนียม พร้อมทำการทดลองเปิด-ปิดประตู และทดลองอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี

3.9.4 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดผิวอะลูมิเนียม และกระจกทั้งด้านนอก และด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบฝุ่น คราบสี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูสวยงาม ผู้รับจ้างต้องไม่ใช่เครื่องมือ และน้ำยาทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวอะลูมิเนียม และกระจกได้

## 2.18 ประตูไม้หน้าต่างไม้ Wood Doors and Windows

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่างไม้ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทำการทดสอบให้ใช้งานได้

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งชิ้นส่วนตัวอย่างวัสดุบานประตู-หน้าต่างไม้ วงกบไม้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการติดตั้งวงกบ และบานประตู-หน้าต่างไม้ พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อนการติดตั้ง

### 2. ผลិតภัณฑ์

2.1 วงกบไม้ทั้งหมด ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 วงกบและกรอบบานไม้สำหรับประตูและหน้าต่าง หากไม่ระบุในแบบ ใช้ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 50x100 มม. หรือ 2x4 นิ้ว เฉพาะห้องน้ำใช้ขนาด 50x125 มม. หรือ 2x5 นิ้ว และบานที่มีมุ้งลวด หรือบานเลื่อน ให้ใช้ขนาด 50x150 มม. หรือ 2x6 นิ้ว หรือตามระบุในแบบ การเข้าไม้จะต้องให้ถูกตามหลักวิชาช่าง วงกบไม้จะต้องมีขนาด และรูปร่างตามระบุในแบบ โดยวงกบสำหรับประตูจะต้องมีบั้งใบสูง 10 มม. กว้างเท่ากับความหนาของบานประตู 35 มม. หรือตามระบุในแบบ สำหรับวงกบประตูภายนอกที่จะต้องกันฝนสาด ต้องมีขอบวงกบล่าง (ธรณีประตู) ฝังเรียบเสมอดิผิวพื้นที่ที่ตกแต่งแล้ว และมีบั้งใบสำหรับกันฝนสาดสูง 20 มม.

2.2 บานกรอบประตูไม้ และบานกรอบหน้าต่างไม้ ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 504-2527 วงกบและกรอบบานไม้สำหรับประตูและหน้าต่าง จะต้องประกอบขึ้นจาก ไม้สักเกรด A และจะต้องประกอบมาจากโรงงานให้เรียบร้อย การบาก และการเข้าไม้จะต้องแน่น และสนิท และมีขนาดตามระบุในแบบ หากระบุให้ใช้บานประตูลูกฟักสำเร็จรูป หนา 35 มม. ชนิดทนความชื้นได้ดี ขนาดบานตามระบุในแบบ

2.3 ประตูไม้อัด ให้ใช้ประตูไม้อัดห้ามใช้ประตูที่ประกอบขึ้นเอง เว้นแต่เป็นขนาดที่ไม่มีในท้องตลาด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ประตูทุกบานจะต้องมีความหนา 35 มม. ประตูไม้อัดทั้งหมดทั้งภายใน, ภายนอก และประตูห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Doors)

2.4 หากระบุให้ติดตั้งมุ้งลวด ให้ติดตั้งมุ้งลวดอย่างดี สีดำ กรอบประตูไม้สักขนาด 37.5x125 มม. หรือ 1½x5 นิ้ว หรือกรอบหน้าต่างไม้สักขนาด 37.5x100 มม. หรือ 1½x4 นิ้ว หรือตามระบุในแบบ การติดตั้งมุ้งลวดต้องขึงให้ตึงได้ระดับ และได้แนว ยึดให้ติดกับกรอบบานไม้อย่างเรียบร้อยแข็งแรง ทั้งสี่ด้าน

### 2.5 การขนส่ง การเก็บ และการรักษา

ประตู-หน้าต่างไม้ และวงกบไม้ จะต้องส่งมายังสถานที่ก่อสร้างในสภาพแห้ง และต้องเก็บให้คงสภาพแห้งอยู่เสมอ การขนย้ายต้องทำด้วยความระมัดระวังทั้งระหว่างการขนส่ง และทั้งในสถานที่ก่อสร้าง จะต้องเก็บกองไว้ในลักษณะที่ประตูไม้ และวงกบไม้ ไม่บิดเบี้ยว แตกหัก หรือเสียหายใด ๆ

การเก็บวางบานประตู-หน้าต่าง และวงกบไม้ไว้ในสถานที่ก่อสร้าง ต้องวางในทางตั้ง และเก็บไม้ไว้ในที่แห้ง มีสิ่งปกคลุม ไม้มีความชื้น ไม่มีน้ำรั่วซึม และไม่มีฝนสาดเข้ามา หากปรากฏภายหลังว่างานประตู-หน้าต่างไม้ บิดเบี้ยว ยึด และหดตัว หรือเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การติดตั้งวงกบไม้

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ไม้วงกบที่นำเข้ามาในหน่วยงาน จะต้องทาหนึ่งครั้งด้วยเซลแล็กขาวโดยรอบวงกบ เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าไปในเนื้อไม้ ขณะ เทเสาเอ็น และคานทับหลัง วงกบไม้ด้านนอกโดยรอบที่จะติดกับเสาเอ็น หรือคานทับหลัง ต้องเซาะร่องขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 มม. ลึก 10 มม. และต้องทำการติดตั้งวงกบไม้ก่อนเทเสาเอ็น และคานทับหลัง เพื่อให้วงกบไม้ยึดแน่นกับเอ็น และคานทับ หลัง ค.ส.ล. โดยจะต้องมีการค้ำ หรือยึดตรึงวงกบไม้ให้ด้วยวิธีที่เหมาะสมตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เพื่อป้องกันวง กบไม้คดโก่ง ยกเว้นคานทับหลังได้วงกบหน้าต่าง หรือช่องแสง หรือกรณีพิเศษตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ให้เทก่อน ติดตั้งวงกบได้ โดยฝังทุกไม้ไว้ขณะเททุกระยะไม่เกิน 500 มม. แล้วติดตั้งด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยวงกบไม้เสียหาย

ส่วนของวงกบไม้ที่ติดกับผนังฉาบปูน จะต้องเซาะร่องผนังปูนฉาบโดยรอบวงกบกว้าง 5 มม. ลึก 3 มม. ทั้งภายนอก และ ภายใน แล้วอุดด้วยวัสดุยาแนว ชนิดทาสีทับได้ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว

### 3.2 บานประตู-หน้าต่างไม้ และอุปกรณ์

3.2.1 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของวงกบเสียก่อน ถ้าเกิดการคดโก่งของวงกบ หรือการชำรุดอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นผลเสียหายต่อบานประตู-หน้าต่างภายหลัง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยได้รับการพิจารณาอนุมัติ จากผู้ควบคุมงานก่อน จึงทำการติดตั้งบานประตู-หน้าต่างได้

3.2.2 การติดตั้งบาน อาจต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อยเพื่อให้พอดีกับวงกบ เพื่อความสะดวกในการปิดเปิด และ สอดคล้องกับการทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง และปรับบานด้วยความระมัดระวัง โดยมีช่องว่างโดยรอบบาน ห่าง จากวงกบประมาณด้านละ 2 มม.

3.2.3 การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น บานพับ กุญแจ ลูกบิด ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยกำหนดจุดที่จะเจาะ ก่อน แล้วจึงทำการเจาะ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และได้ทดสอบการใช้งานได้ดีแล้ว ให้ถอด อุปกรณ์ต่าง ๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิมให้เรียบร้อย เพื่อให้ช่างทาสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่องานทาสีบาน และวงกบเสร็จเรียบร้อย และแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้งาน ได้ดี

3.2.4 อุปกรณ์ต่าง ๆ ถ้าปรากฏเป็นรอยอันเนื่องมาจากการติดตั้ง หรือจากการขนส่ง งานทาสี เป็นสนิม มีรอยต่าง หรืออื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

### 3.3 การทาสี และการบำรุงรักษา

วงกบไม้ บานประตูไม้ บานหน้าต่างไม้ทั้งหมดทั้งภายนอก และภายใน ให้ทาย่อมเนื้อไม้ตามระบุในหมวดงานทาสี นอกจาก ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ และเมื่อทาสีเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเปิด-ปิดบานประตู และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ จน สามารถใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงาน

## 2.19 ประตูเหล็กม้วน Overhead Coiling Doors

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งประตูเหล็กม้วน ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชิ้นส่วนตัวอย่างประตูเหล็ก และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการติดตั้งวงกบ และประตูเหล็ก พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 ประตูเหล็กม้วน

ประตูเหล็กม้วน ตามมาตรฐาน มอก. 593-2562 ประตูเหล็กม้วนสำหรับงานอาคาร พร้อมอุปกรณ์สำหรับบานประตูเหล็กม้วน ตามมาตรฐาน โดยระบบเปิด-ปิด ให้ยึดถือ ดังนี้

#### 2.1.2 วัสดุ

- เหล็กเคลือบสี
- STAINLESS SUS 304
- บานป้องกันควัน (SMOKEPROOF SHUTTER) เป็นเหล็กชุบสังกะสี (HOT-DIPPED GALVANIZED)
- บานป้องกันไฟ (FIREPROOF SHUTTER) เป็นเหล็กชุบสังกะสี (HOT-DIPPED GALVANIZED)

#### 2.1.3 ระบบเปิด-ปิดบานม้วน

##### ระบบมือดึง

โดยน้ำหนักเฉลี่ยประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกิน 120 กก. หรือความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 4.00 ม. หรือ ความสูงของประตูไม่ควรเกิน 4.00 ม. ถ้ามีขนาดหรือน้ำหนักเกินกว่านี้ให้ใช้ระบบอื่น หรือเสริมเสากลางแบ่งช่วงประตูออกเป็นหลายช่วง เพื่อให้ความกว้างแต่ละช่วงไม่เกิน 4.00 ม. โดยใช้เสากลางถอดเก็บได้ หรือเสากลางเลื่อนก็ได้

##### ระบบโซ่

โดยน้ำหนักเฉลี่ยของบานประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกิน 500 กก. หรือความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 7.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกิน 5.00 ม. ระบบนี้เปิด-ปิดได้เพียงด้านเดียว ควรมีประตูอื่นให้เข้า-ออกอีกทางหนึ่ง หรือจะมีประตูบานเล็กเปิด-ปิด ประกอบอยู่ในตัวบานใหญ่ก็ได้

##### ระบบมอเตอร์

โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 1,000 กก. หรือความกว้างประตูไม่ควรเกิน 10.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกิน 10.00 ม. สำหรับระบบการเปิด-ปิดด้วยสัญญาณไฟฟ้านั้น ต้องจัดเตรียมการเชื่อมต่อสัญญาณการเปิด-ปิดประตูได้ดังนี้

- ประตูม้วนทไฟที่ติดตั้งบริเวณส่วนของผนังกันไฟลาม (FIRE COMPARTMENT) ทุกบานจะต้อง จัดเตรียม สายสัญญาณการปิด-เปิดประตูได้จากระบบควบคุมความปลอดภัยอัคคีภัย และระบบรักษาความปลอดภัยอาคาร
- ประตูม้วนที่ติดตั้งบริเวณพื้นที่ควบคุมเฉพาะบุคคลให้เข้าออก ได้แก่ บริเวณห้องเครื่องต่าง ๆ ในอาคาร จะต้อง จัดเตรียมการเชื่อมต่อสัญญาณปิด-เปิดจากจุดที่มีการติดตั้งเครื่องอ่านบัตร (CARD READERS) อนุญาตเฉพาะบุคคลเข้าออก ได้

### ระบบมือหมุน

โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตูระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 400 กก. หรือ ความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 6.00 ม. หรือความสูงของประตูไม่ควรเกินกว่า 5.00 ม. ควรมีประตูเล็กบานเปิดเข้าออกอีก ทางหนึ่ง หรือมีประตูประกอบในตัวบาน ใหญ่ก็ได้

#### 2.1.4 รางประตู

- เหล็กเคลือบสี หนา 1.6 มม.
- STAINLESS SUS 304 หนา 1.6 มม.

#### 2.1.5 อุปกรณ์เปิด-ปิดประตู (HARDWARES)

หากมิได้ระบุอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิดประตูมาตรฐานของผู้ผลิต

#### 2.1.6 ความหนาของบานประตูม้วน หากมิได้ระบุในแบบให้ใช้ดังนี้

ความหนาของเหล็กและ STAINLESS

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

### 2.2 อุปกรณ์ประตู

ให้ใช้อุปกรณ์ ตามรายการอุปกรณ์ประตู หากมิได้ระบุอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างให้ติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิดประตูมาตรฐานของผู้ผลิต

## 3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งวงกบเหล็กจะต้องมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และฉาก การติดตั้งบานประตูเหล็กจะต้องแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ครบชุด ตามระบุในแบบ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.2 รอยต่อรอบวงกบทั้งภายนอก และภายใน ส่วนที่แนบติดกับผนังปูนฉาบ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่องกว้าง 6 มม. ลึก 3 มม. อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว

### 3.3 การทาสี และบำรุงรักษา

ประตูลิ๊งที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องมั่นคง แข็งแรง สวยงาม พร้อมสีที่มาจากโรงงาน กรณีระบุให้พ่นสีทับหน้า ให้พ่นสีทับหน้าอีก 2 ชั้น ด้วยสีน้ำมันตามระบุในหมวดงานทาสี เมื่อทำสีเสร็จแล้ว จะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดีก่อนส่งมอบงาน

## 2.20 ระบบผนังกระจก Curtain Wall and Glazed Assemblies

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานระบบผนังกระจก (Curtain Wall) ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

### 1.2 งานระบบ Curtain Wall ประกอบด้วย

1.2.1 งานระบบ Curtain Wall ติดตั้งภายนอกอาคารทั้งหมด รวมถึงงานประตู หน้าต่างพร้อมอุปกรณ์ และส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบ

1.2.2 งาน Aluminum Sun Shade ตามที่แสดงในแบบ

1.2.3 วัสดุอุดและยาแนวทั้งหมด

1.2.4 งานระบบป้องกันไฟและควันลามระหว่างชั้น

1.2.5 งานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2.6 การทดสอบระบบ Curtain Wall ซึ่งได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

1.2.7 การทำความสะอาดก่อนส่งมอบงาน

1.2.8 ค่าใช้จ่ายในการประสานงานต่าง ๆ (ถ้ามี)

1.2.9 ค่าภาษีและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.2.10 ค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ค่าขนส่ง ฯลฯ

1.2.11 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพื่อให้งานสำเร็จและใช้งานได้ดี ตามรูปลักษณะและคุณสมบัติที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบระบบ Curtain Wall คำนวณแรงลมตามกฎหมาย จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัด และความหนาที่เหมาะสม แข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.4 ผู้รับจ้างและผู้ติดตั้งงานระบบ Curtain Wall จะต้องประสานงานออกแบบและก่อสร้างทั้งในส่วนงานโครงสร้างหลักและโครงสร้างรองที่ไม่ได้ปรากฏในรูปแบบและรายการ เพื่อให้งานระบบ Curtain Wall สามารถดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของงานออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างและผู้ติดตั้งงาน Curtain Wall เองทั้งสิ้น

1.5 ผู้ติดตั้งงานระบบ Curtain Wall จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย มีช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติ และผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้ดำเนินการ

1.6 การเสนอรายละเอียดเพื่อการพิจารณางานระบบ Curtain Wall

ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลรายละเอียดเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ โดยปรึกษากับผู้ควบคุมงานเพื่อกำหนดระยะเวลาในการพิจารณา และให้สัมพันธ์กับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ดังนี้

1.6.1 รายงานผลการทดสอบ (Test Report) อ้างอิงระบบ Curtain Wall ของงานที่เคยทำมาแล้วในประเทศไทย

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- 1.6.2 รายละเอียดของ Test Lab ที่จะทำการทดสอบระบบ Curtain Wall
- 1.6.3 รายละเอียดเกี่ยวกับบุคลากร และระบบปฏิบัติงานของงานติดตั้งระบบ Curtain Wall ดังต่อไปนี้
- แผนการปฏิบัติงานแสดงการติดตั้งงานในระบบ Curtain Wall
  - จำนวนบุคลากรทั้งหมดและเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้สำหรับการติดตั้งระบบ Curtain Wall
  - คุณสมบัติของบุคลากรหลักที่จะเป็นผู้รับผิดชอบสำหรับโครงการนี้
  - ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรและผู้ออกแบบที่ผู้เชี่ยวชาญระบบ Curtain Wall ซึ่งมีประสบการณ์อย่างน้อย 10 -15 ปี และผ่านการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เป็นผู้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ อนุมัติการออกแบบระบบ และรายละเอียดของระบบก่อนการผลิตประกอบระบบ โดยทำการสุ่มตรวจสอบในขณะติดตั้งเป็นช่วง ๆ

#### 1.6.4 แบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing อย่างน้อย 5 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณา โดยแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งบริเวณที่ติดตั้ง
- หน้าตัดและความหนาของโครงอะลูมิเนียมและกระจกทั้งหมด
- ระบบเพื่อการขยายตัว
- ระบบการปิด-เปิดหน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์
- แบบขยายวิธีการติดตั้งโดยละเอียด
- แบบขยายรอยต่อของระบบ Curtain Wall และบานอะลูมิเนียมบดสีแต่ละส่วน
- แบบขยายการติดตั้งฉนวนเพื่อป้องกันความร้อน
- แบบขยายการติดตั้งวัสดุฉนวนเพื่อป้องกันไฟลามและป้องกันควัน
- แบบขยายการใช้วัสดุอุดยาแนว โดยไม่ให้เป็นอันตรายต่อกระจกและวัสดุที่จะยาแนว
- การเสริมโลหะเพิ่มความแข็งแรงแก่ระบบ Curtain Wall
- รายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

1.6.5 รายงานการคำนวณเชิงโครงสร้างตามหลักวิศวกรรมที่ครบถ้วนอย่างน้อย 5 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณาโดยแสดงรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งบริเวณที่ตั้งซึ่งครอบคลุมในรายงาน
  - หน้าตัดและความหนาของโครงอะลูมิเนียม
  - การออกแบบโครงอะลูมิเนียม โดยพิจารณา รวมถึง Lateral buckling ความขรุขระ และแสดงการแอ่นตัวที่เกิดขึ้นตามหลักวิชาการที่ดี
  - การออกแบบกระจก
  - การออกแบบจุดต่อยึดต่าง ๆ (Jointing)
  - การออกแบบ Support เพื่อยึดระบบ Curtain Wall เข้าหาโครงสร้างหลัก
- เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายในโครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- การออกแบบใช้งาน Structural Silicone
- การออกแบบโครงสร้างเหล็กทรง หรือการเสริมเหล็ก
- รายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

รายการคำนวณความมั่นคงแข็งแรง จะต้องมีการเซ็นรับรองจากสามัญวิศวกร

### 1.6.6 แผงตัวอย่าง (Mockup)

หลังจากรายการคำนวณ แบบ Shop Drawing และรายละเอียดวัสดุต่าง ๆ ได้รับการอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งแผงตัวอย่างตามลักษณะและขนาดใกล้เคียงกับขนาดตามจริงที่หน่วยงานก่อสร้าง หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด เพื่อให้ผู้ออกแบบ และเจ้าของโครงการ ทำการเลือกสี เมื่อพิจารณาตรวจสอบเรียบร้อย หรือเลิกใช้แล้ว การรื้อถอน เคลื่อนย้ายแผงตัวอย่างออกไปและค่าใช้จ่ายทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 1.7 การทดสอบ (Mockup Test)

1.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทดสอบระบบ Curtain Wall โดยจัดทำ Performance Mockup Test สำหรับโครงการนี้ ตามมาตรฐาน ASTM โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น กำหนดขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 3 แผงและความสูงไม่ต่ำกว่า 2.5 แผง ณ ห้องทดสอบ (Lab) ที่ได้รับการอนุมัติ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้เป็นพยานในการทดสอบและลงนามยืนยันผลทดสอบ ในการทดสอบจะต้องจัดให้มีสถาปนิก ผู้ควบคุมงาน และตัวแทนเจ้าของโครงการ เข้าร่วมสังเกตการณ์ด้วย แผง Curtain Wall ที่นำไปทดสอบจะต้องได้รับการเห็นชอบจากสถาปนิกผู้ออกแบบแล้ว และเป็นบริเวณที่มี Maximum Design Wind Pressure ของโครงการ

1.7.2 การรั่วของอากาศ (Air Leakage Test) ให้ทดสอบตาม ASTM E 283 เปรียบเทียบผลถึงมาตรฐานของ AAMA ค่าของอากาศที่รั่วผ่านระบบ Curtain Wall ทั้งหมดต้องไม่มากกว่า 1 L/ SQ M/ SEC ที่ความดันไม่ต่ำกว่า 300 Pa

1.7.3 Water Penetration Test ให้ทดสอบตาม ASTM E 331 โดยใช้การฉีดน้ำเข้าสู่จุดทดสอบไม่น้อยกว่า 200 L/ SQ M/ HR ที่ความดัน 700 Pa สำหรับบานติดตาย และส่วนของหน้าต่างที่ 300 Pa โดย จะต้องไม่ปรากฏการรั่วซึมของน้ำ (เพื่อเป็นไปตามข้อกำหนดก่อนหน้า)

1.7.4 Structural Performance Test ให้ทดสอบทั้งแรงอัดและแรงดุดที่ Design Service Load ตาม ASTM E 330 จะต้องมีค่า Deflection ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด

1.7.5 จะต้องทำการ Proof Test ของโครงสร้างและระบบรวม 1.5 เท่าของ Design Load]

1.8 การขนส่งวัสดุไปยังหน่วยงานก่อสร้าง จะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเกิดรอยขีดข่วนหรือเกิดความเสียหายในขณะทำการขนย้าย วัสดุที่ปรากฏรอยขีดข่วนที่ชัดเจนหรือเกิดความเสียหายอื่น ๆ ตามการพิจารณาของผู้ควบคุมงาน จะถูกห้ามนำมาใช้งาน

1.9 พื้นที่จัดเก็บวัสดุจะต้องอยู่ในที่ร่ม มีหลังคาปกคลุม สามารถป้องกันฝนได้ และกองเก็บให้สูงจากพื้น ปราศจากความเปียกชื้น มีการระบายอากาศที่ดี สามารถนำออกมาใช้งานได้สะดวก โดยไม่ทำให้วัสดุอื่นเสียหาย และจัดเก็บให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

1.10 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอเอกสารรับประกันระบบ Curtain Wall ว่าถูกต้องสมบูรณ์ไม่รั่วซึม และจะยังคงสภาพการใช้งานได้ดีอย่างน้อย 10 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการรับมอบงาน หรือภายในระยะเวลาของการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องถอดออกและติดตั้งด้วยของใหม่ที่มีคุณภาพ ชนิดและขนาดเดียวกัน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.11 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับการรับประกันของผู้ผลิตอุปกรณ์ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 2. ผลิตภัณฑ์

### 2.1 อะลูมิเนียมรีด (Aluminum Extrusion)

2.1.1 เนื้ออะลูมิเนียมต้องเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า โดยมี Ultimate Tensile Strength ไม่น้อยกว่า 151.7 เมกะปาสกาล (22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ตาม มอก.284-2560 อะลูมิเนียมเจืออัลตรียด์ขึ้นรูป ให้ใช้ของ FRAMLIN หรือ MEUNGTHONG หรือ MEANUM หรือ YKK หรือเทียบเท่า มีความแข็งแรง ขนาดหน้าตัดเหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ \*มีรายการคำนวณที่ผ่านการรับรองโดยวิศวกร ระดับสามัญวิศวกร

อะลูมิเนียมอัลลอยชนิด 6063-T5

-	ULTIMATE TENSILE STRENGTH	22 000	PSI
-	YIELD	16 000	PSI
-	SHEAR	9 000	PSI
-	ELASTIC MODULUS	10 000 000	PSI

2.1.2 เนื้ออะลูมิเนียมต้องเป็น Alloy 6N01-T5 หรือ 6005C-T5 หรือ 6106 T5 หรือเทียบเท่า มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าตามมาตรฐาน มอก., ASTM, หรือ JIS ให้ใช้ของ FRAMLIN หรือ MEUNGTHONG หรือ MEANUM หรือ YKK หรือเทียบเท่า

[อะลูมิเนียมอัลลอยชนิด 6005C-T5

-	ULTIMATE TENSILE STRENGTH	35 000	PSI
-	YIELD	29 000	PSI
-	SHEAR	14 000	PSI
-	ELASTIC MODULUS	10 000 000	PSI

อะลูมิเนียมอัลลอยชนิด 6061-T5

-	ULTIMATE TENSILE STRENGTH	42 000	PSI
-	YIELD	34 000	PSI
-	SHEAR	26 000	PSI
-	ELASTIC MODULUS	10 000 000	PSI]

2.1.3 อะลูมิเนียมรีด (Extrusion) หน้าตัดต่าง ๆ ให้ใช้ของ SCHIMMER หรือ MEUNGTHONG หรือ MEANUM หรือ YKK หรือเทียบเท่า

### 2.2 แผ่นปิดมุมอะลูมิเนียม (Aluminum Flashing)

ความหนาของแผ่นอะลูมิเนียมปิดมุมต่าง ๆ (Aluminum Flashing) ที่มองไม่เห็นและไม่มีแรงกระทำจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. ในส่วนที่มองเห็น ส่วนที่เป็นแผ่นเสริมผิวผนังของอาคารภายนอกและมีแรงกระทำจะต้องหนาไม่ต่ำกว่า 3.0 มม. มีระบบสีเช่นเดียวกับอะลูมิเนียมที่ใช้ใกล้เคียง โดยจะต้องเรียบ และปราศจากรอยขีด

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## 2.3 การเคลือบผิวของอะลูมิเนียม

2.3.1 ผิวของอะลูมิเนียมจะต้องเป็นสีตามระบุในแบบ หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบแสดงรายละเอียด ให้ผิวของอะลูมิเนียมในส่วนที่อยู่ภายในอาคารเคลือบผิว ชนิด Powder Coating Finished สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารให้เคลือบผิวชนิด Powder Coating Finished ความคงทนสูงพิเศษ

2.3.2 การเคลือบผิวประเภท PVDF Based Coating ไม่ต่ำกว่า 70% เป็นชนิด Solid Color, Metallic Color ความหนาของผิวเคลือบรวมไม่ต่ำกว่า 35 ไมครอน ซึ่งประกอบด้วย ชั้นสีรองพื้น 5 ไมครอน ชั้นสีทับหน้า 20 ไมครอน และชั้นป้องกันผิวอีก 10 ไมครอน

2.3.3 การเคลือบผิวประเภท Powder Coating Finished ชนิด Solid Color, Metallic Color ต้องมีคุณสมบัติตาม AAMA-2603 ความหนาของผิวเคลือบจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน

2.3.4 การเคลือบผิวประเภท Powder Coating Finished ความคงทนสูงพิเศษ ชนิด Solid Color, Metallic Color ต้องมีคุณสมบัติตาม AAMA-2604 ความหนาของผิวเคลือบจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน

2.3.5 การเคลือบและการเตรียมผิวก่อนการเคลือบสีให้ดำเนินการตามกรรมวิธีมาตรฐานของผู้ผลิต ผู้ทำระบบเคลือบสีต้องมีเอกสารรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิตและรับประกันคุณภาพของฟิล์มสีว่าไม่หลุด ร่อนแตกร้าว ซีด ส่วนสีให้เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

## 2.4 แผ่นอะลูมิเนียมอบสี (Aluminum Cladding)

แผ่นอะลูมิเนียมอบสี ให้ใช้ชนิดแผ่นประกบ (Aluminum Composite Panel) ซึ่งประกอบด้วยแผ่นอะลูมิเนียมอัลลอยเกรด 3xxx หรือ 5xxx ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. ประกบทั้ง 2 ด้าน มีไส้กลางเป็นวัสดุประเภทไม่ติดไฟ (Non-Combustible) ความหนารวมของแผ่นอะลูมิเนียมอบสีไม่ต่ำกว่า 4.0 มม. ผิวของอะลูมิเนียมให้เคลือบอบสีจากโรงงาน ระบบสี FEVE หรือ PVDF ไม่ต่ำกว่า 70% ชนิด Solid Color, Metallic Color ซึ่งประกอบด้วยสีชั้นรองพื้น ชั้นสีเคลือบ และชั้นป้องกันผิวสีเคลือบ ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่ต่ำกว่า 35 ไมครอน

## 2.5 วัสดุยานวรอยต่อ

งานวัสดุยานวซิลิโคนตามที่ระบุในหมวดวัสดุยานว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ใช้สีดำ หรือ สีที่ใกล้เคียง หรือ สีเดียวกันกับสีของอะลูมิเนียม

## 2.6 รายละเอียดระบบ Curtain Wall (System Description)

2.6.1 ระบบ Curtain Wall จะต้องเป็นระบบ Window wall, Stick wall, Unitized System หรือ Semi-Unitized ซึ่งผลิต ประกอบ ติดตั้งกระจก และแผ่น Aluminum Composite พร้อมตรวจสอบคุณภาพจากโรงงานเป็นที่เรียบร้อยก่อนการนำส่งไปติดตั้งยังหน่วยงาน และที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับอาคารนี้ เป็นระบบของบริษัทชั้นนำในต่างประเทศจากยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก ASTM หรือ BS EN หรือ JIS หรือเทียบเท่า

2.6.2 ระบบ Curtain Wall จะต้องรับแรงลม (Wind Load) ได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดต่อไปนี้

-	ที่ระดับความสูงไม่เกิน 10 ม.	50	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 10 ม. แต่ไม่เกิน 20 ม.	80	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 20 ม. แต่ไม่เกิน 40 ม.	120	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 40 ม. แต่ไม่เกิน 80 ม.	160	กก./ตร.ม.

- ที่ระดับความสูงเกิน 80 ม. 200 กก./ตร.ม.

กรณีโครงการมีการทำทดสอบอุโมงค์ลม (Wind Tunnel Test) การรับแรงลม (Wind Load) ให้เป็นไปตามเอกสารสรุปผลการศึกษาการทดสอบ

2.6.3 ในส่วนที่จะต้องใช้ในการซ่อมบำรุง ระบบจะต้องรับน้ำหนักน้ำหนักจร (Live Load) ได้ไม่น้อยกว่า 0.75 kN ส่วนจุดยึดหรือแขวนเพื่อเป็น Safety Line จะต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1.5 kN ในทุกทิศทาง

2.6.4 ความโก่งงอ (Allowable Deflection) ของระบบเมื่อทดสอบตาม Design Wind Load จะต้องไม่เกิน ดังนี้

- อะลูมิเนียมและส่วนประกอบโครงสร้าง ไม่มากกว่า L/175 หรือ 20 มม.
- กระจกไม่มากกว่า L/90 หรือ 20 มม. และจะไม่ทำให้พื้นที่ยึดกระจก (Glass Bite) ลดลงเกินกว่า 25%

2.6.5 การรั่วซึมของอากาศ (Air Infiltration) สำหรับบานกระจกติดตายจะต้องไม่เกิน 1 L/ SQ M/ SEC เมื่อทำการทดสอบด้วย Static Pressure ที่ 300 PA

2.6.6 จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ (Water Penetration) ปรากฏ เมื่อทำการทดสอบระบบตาม ASTM E331 ที่ Differential Test Pressure เท่ากับ 0.70 kPa สำหรับบานติดตาย หรือ 20% ของ Design Wind Pressure สำหรับบานเปิด แต่ต้องไม่น้อยกว่า 0.3 kPa

2.6.7 สามารถรับการขยายตัวของระบบ โดยระบบจะต้องมี Moveable Joint ไว้สำหรับรองรับ

- ความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการผลิตหรือการก่อสร้าง
- การขยายตัวของระบบเนื่องจากความร้อน
- การเคลื่อนตัวของพื้นหรือคานเนื่องจากน้ำหนัก

2.6.8 มีระบบ Pressure Equalization – โดยเป็น ระบบ Two Chamber ที่ Mullion

2.6.9 สามารถรับการขยับตัวตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 0.5% ของความสูงพื้นถึงพื้นหรือ 20 มม. แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่ากัน

2.6.10 ระบบ Curtain Wall จะต้องสามารถรับการหย่อนตัวของพื้น (Floor Deflection) อันเนื่องมาจากน้ำหนักจร (Live Load) ได้ไม่น้อยกว่า 15 มม. โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการประสานงานยืนยันกับผู้ออกแบบโครงสร้างก่อนการออกแบบและก่อสร้างจริง

2.6.11 ระบบ Curtain Wall ต้องสามารถรองรับค่าความคลาดเคลื่อนของโครงสร้างอันเนื่องมาจากการก่อสร้างได้ดังต่อไปนี้

#### - STRUCTURE

Slab Edge on Plan ±25 มม.

Slab Level ±25 มม.

Verticality H/500

Side Face of Column ±12.5 มม.

#### - FINISHED FLOOR AND CEILING

	Level	±5	มม.
	Position from Grid	±5	มม.
-	WALL FINISHES		
	Position from Grid	±20	มม.
-	EXTERNAL FINISHES		
	Level	±20	มม.

### 2.6.12 Thermal Expansion and Thermal Shock

ระบบ Curtain Wall จะต้องได้รับการออกแบบโดยที่กระจกไม่แตกเนื่องจาก Thermal Expansion หรือ Thermal Shock หรือ Shading การแบ่งช่องกระจกที่แสดงในแบบเป็นเพียงแนวทางที่ต้องการเท่านั้น ในกรณีจำเป็นต้องเสริมโครงอะลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นใดเพื่อป้องกันความแตกต่างของอุณหภูมิ หรือเพื่อความแข็งแรงของระบบ หรือเพื่อให้เกิดความลงตัวทางด้านสถาปัตยกรรม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้ โดยถือว่าผู้รับจ้างได้คิดค่าใช้จ่ายเผื่อไว้แล้วสำหรับการทำงานระบบ Curtain Wall ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์

### 2.6.13 การป้องกันไฟ

ให้มีระบบกันไฟ (Fire Stop) ในพื้นที่ส่วน Inter Layer และ/หรือช่องว่างของโครงสร้างแต่ละชั้นของอาคารจนถึงหลังคา ให้อุดจนเต็มช่องว่างด้วยฉนวนกันไฟประเภท Mineral Wool หรือ Glass Wool อัดให้ได้ประสิทธิภาพในการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง [สามารถทนไฟได้ >2,000 องศาฟาเรนไฮต์ อัตราการลามไฟที่ผิวไม่เกิน 15 การเกิดไฟไม่เกิน 10 เป็นระบบต่อเนื่องที่สามารถกันความร้อนและไฟที่จะเข้ามาในอาคารหรือลามไปยังชั้นอื่น ๆ ของอาคาร

ปิดทับฉนวนกันไฟด้วย Smoke Seal Flashing ทำจากแผ่น Galvanized Steel ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม.

### 2.6.14 ฉนวนป้องกันความร้อน (Thermal Insulation)

บริเวณ Spandrel Area ให้ใช้ Semi-Rigid Curtain Wall Insulation มี Vapour Barrier เท่าที่จำเป็น มีอัตราการลามไฟที่ผิวไม่เกิน 25 การเกิดไฟไม่เกิน 10 ค่า Thermal Conductivity ไม่เกิน 0.25 ค่า Fire Rating ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ผิวด้านในช่องกระจกจะต้องบุกันด้วยแผ่นฉนวนป้องกันความร้อนชนิด Stone Wool หนาไม่ต่ำกว่า 50 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 60 กก./ลบ.ม. แผ่นฉนวนกันความร้อนจะต้องปิดผิวหน้าแผ่นฉนวนทั้งหมด ด้วย Aluminum Foil หนึ่งด้าน และมี Back pan เป็นแผ่นอะลูมิเนียมหนาไม่ต่ำกว่า 2 มม. และให้ขนาดความกว้างและยาวของฉนวนเต็มเนื้อที่ของแผ่นกระจก รอยต่อต้องลงตัวกับเส้นในงานสถาปัตยกรรม ทั้งนี้ให้เคลือบผิวแผ่นอะลูมิเนียมด้านฝั่งที่มองเห็นด้วย Powder Coating

### 2.6.15 ระบบการยึดตรึง Curtain Wall

- การยึดตรึง Curtain Wall เข้ากับโครงสร้างหลักของอาคารให้ใช้ Bracket อะลูมิเนียม เท่านั้น โดยจะต้องเป็นอะลูมิเนียมอัลลอย (Alloy) ชนิด 6061-T6 หรือ 6101-T5 หรือ 6005S T-5 หรือสูงกว่าตามรายการคำนวณประกอบแบบ
- Bolts & Nut ที่ใช้ประกอบการยึดเป็นชนิด Stainless Steel เกรด 304 หรือสูงกว่า
- การยึด Bracket เข้ากับโครงสร้างหลักให้ใช้ระบบ Cast-In Channel Anchorage โดยเคลือบผิวด้วยกรรมวิธี Hot Dip Galvanized
- ผู้รับจ้างต้องแสดงการคำนวณรับรองจากบริษัทฯ ผู้ผลิตเสนอผู้ควบคุมงานก่อนการก่อสร้าง โดยระบบทั้งหมดต้องสามารถรองรับการปรับตั้งระบบ Curtain Wall ได้ทุกทิศทางเพื่อรองรับความคลาดเคลื่อนระหว่างการก่อสร้าง

## 2.7 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

2.7.1 สกรูยึด วงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสแตนเลสเท่านั้น สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับทุกโลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.7.2 ยางอัดกระจก (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือ EPDM หรือเทียบเท่า

2.7.3 สักหลาด (Wool Pile) ซึ่งเสียบที่กรอบบานประตูโดยรอบ

2.8 กระจกสำหรับงานระบบ Curtain Wall เป็นกระจกนิรภัยที่ประกอบด้วยกระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ยึดติดด้วยแผ่นฟิล์ม Poly Vinyl Butyral R20 หรือ Ionoplast อัดด้วยความดันและความร้อนสูง ตามมาตรฐานมอก.1222-2560 และ AS/NZS 2208 หรือ ASTM C1172 หรือ ANSI Z97.1 หรือ ISO 12543 ชนิดของกระจก จำนวนชั้นของกระจก จำนวนชั้นฟิล์มที่นำมาประกอบให้เป็นตามที่ระบุในรายการวัสดุ-ผลิตภัณฑ์

- SHGC (Solar Heat Gain Coefficient)  $\leq 0.31$
- LSG (Light to Solar Gain)  $\geq 0.52$
- Light Reflect Out  $\leq 5\%$

ให้ใช้กระจก กระจก HEAT STRENGTHENED LOW-E GREY 6 mm. + ACOUSTIC PVB 0.50 + PVB 0.38 + กระจก HEAT STRANGE GREY 6 mm. \*ค่าแสงส่องผ่านที่ 16% ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม 2.92 W/sq.m. \*ค่ากันเสียง ไม่น้อยกว่า 39 STC ของ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้ กลาส จำกัด หรือบริษัท กระจกไทย อาซาฮี จำกัด มหาชน หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.9 ผู้ผลิตและติดตั้งงานระบบ Curtain Wall ให้ใช้ บจ.กัมพูเสียง หรือ บจ.โอเรกอน อลูมิเนียม หรือเทียบเท่า

## 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง โครงสร้างสำหรับการยึดระบบผนังกระจก รวมทั้งตรวจสอบระดับและความตั้งของโครงสร้างต่าง ๆ หากพบปัญหาที่คาดว่าจะเป็นการอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ขนย้ายสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ออกจากบริเวณ จัดเตรียมอุปกรณ์และนั่งร้านไว้ให้เรียบร้อย

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทดสอบระบบ Curtain Wall โดยจัดทำ Performance Mockup Test ตามที่ระบุในข้อ 1.6

### 3.4 การติดตั้ง (Erection)

3.4.1 ระบบ Curtain Wall จะต้องติดตั้งตามแบบ และรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต โดยช่างผู้ชำนาญการ ซึ่งสามารถแสดงผลงานให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้

3.4.2 การติดตั้งจะต้องปฏิบัติตาม Shop Drawing และมาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งได้รับการพิจารณาเห็นชอบในหลักการจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น

3.4.3 ระบบ Curtain Wall ให้ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ก่อนนำมาติดตั้ง กุญแจ มือจับ และอุปกรณ์อื่น ๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

- 3.4.4 อุปกรณ์ยึดและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบ Curtain Wall รวมทั้งงานอะลูมิเนียมทั้งหลาย จะต้องได้รับการป้องกันสนิมมาอย่างดีแล้ว และจะต้องสามารถปรับระยะตามแนวตั้งและเข้าออกได้
- 3.4.5 โลหะต่างชนิดกันก่อนนำมาติดตั้งสัมผัสกัน ให้พ่นหรือทาด้วย 2 Coat-Bituminous Paint หรือ 2-Coat Zinc-Chromate Primer หรือใช้ Isolation Tape ตลอดแนวที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสมอ
- 3.4.6 การติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมอบสี ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- 3.4.7 ผลงานการติดตั้งระบบ Curtain Wall เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องเป็นเส้นตรงซึ่งขนานกันทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยจะเป็นมุมฉากต่อกันตลอด และจะต้องขนานหรือได้ฉากกับแนวโครงสร้างของอาคาร ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้กล้องสำรวจ ส่วนใดผิดพลาดจะต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ดี ผิวอะลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องไม่มีรอยขีดข่วนและเป็นสีเดียวกันโดยตลอด
- 3.4.8 รายละเอียดอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ซึ่งได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- 3.4.9 กรณีที่งานโครงสร้างอยู่ในค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Allowable Tolerance) ผู้รับจ้างจะต้องใส่ Flashing หรือเพิ่มชิ้นส่วน หรือขยายระบบประตู-หน้าต่าง ตามความเหมาะสมของงานช่างที่ดี เพื่อให้มีความเรียบร้อยทางสถาปัตยกรรมในช่องว่างระหว่างโครงสร้างหรือผนังโดยรอบของระบบประตู-หน้าต่างหรืองาน Curtain Wall ทั้งหมด โดยไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 3.5** *ภายหลังการติดตั้งระบบผนังกระจก (Curtain Wall) เรียบร้อยแล้ว* ในส่วนของประตู-หน้าต่าง จะต้องได้รับการปรับแต่ง พร้อมทำการทดลองเปิด-ปิด และทดลองอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี
- 3.6** *เมื่อติดตั้งระบบ Curtain Wall เสร็จแล้ว* แต่งานก่อสร้างส่วนอื่นยังคงดำเนินการอยู่ เช่น งานก่ออิฐฉาบปูน, งานเทพื้นปูนทราย เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องพ่น Strippable PVC Coatings หรือใช้เทปป้องกันพื้นผิว (Protective Tape) เพื่อป้องกันผิวของอะลูมิเนียมไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำปูน หรือจากสิ่งอื่นใด [ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ เพื่อให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งอื่นใดที่อาจจะทำความเสียหายกับงาน Curtain Wall ได้ในขณะก่อสร้าง โดยให้ผู้รับจ้างนำเสนอกรรมวิธีการแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินงาน
- 3.7** *ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย* ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอะลูมิเนียมและกระจกทั้งโครงการ ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบฝุ่น คราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใด ก่อนส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือและสารละลายใด ๆ ทำความสะอาด อันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอะลูมิเนียมและกระจกได้

## 2.21 อุปกรณ์ประตู, หน้าต่าง Door, Window Hardware

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง (Hardware) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ รวมทั้งการทดสอบให้ใช้งานได้
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างทั้งหมดอย่างละ 1 ชุด พร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิด [แสดงทิศทางการเปิดของประตู] รายละเอียดของกุญแจ โดยระบุการใช้งาน (Function) เพื่อให้เหมาะสมกับประตูห้องต่าง ๆ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิต] และต้องจัดทำรายละเอียดระบบ Master Keys ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบเป็นหลัก หรือต้องประสานงานกับผู้ออกแบบงาน ตกแต่งภายใน หากไม่ระบุในแบบใด ๆ ให้ยึดถือตามที่ระบุไว้
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของ อุปกรณ์ล็อก, อุปกรณ์ดึงปิดประตู เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และรับประกันการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างไม้

##### 2.1.1 ประตูบานเปิดทางเดียว

- กุญแจลูกบิด (Cylindrical Lock) ทำจากสแตนเลสชั้นรูปชั้นเดียว พร้อมจานสแตนเลส ทำผิวด้าน ใส่กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass ผ่านมาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือเทียบเท่า

หากเป็นประตูที่เปิดออกภายนอก จะต้องมีแผ่นสแตนเลสเสริม ป้องกันการเขี่ยลิ้นกลอนลูกบิด

- กุญแจติดตาย (Deadbolt Lock) ต้องเป็นชนิด 25 มม. Throw, Deadbolt ทำจาก Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดด้วยเลื่อย ใส่กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass ครอบหุ้มกุญแจ ทำจากสแตนเลส ทำผิวด้าน ผ่านมาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือเทียบเท่า

- ลูกกุญแจ (Keys) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำลูกกุญแจ และใส่กุญแจเป็นระบบ Master Key โดยแยกเป็นชั้น เป็นหลัง หรือเป็นกลุ่ม (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง พร้อมแผนผังแสดงการจัดทำระบบ Master Key ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง ลูกกุญแจทั้งหมดรวมถึง Master Key ให้จัดทำชุดละ 3 ดอก

- บานพับ (Hinge) ให้ใช้บานพับทำด้วยสแตนเลสชนิดมีแหวนลูกปืน ขนาด 100x75x2.5 มม. ผ่านมาตรฐาน EN 1935 หรือเทียบเท่า ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต แต่ไม่น้อยกว่า บานละ 3 ตัว

- อุปกรณ์กันกระแทก และเปิดค้างประตู (Door Bumper and Door Stopper) ประตูบานเปิดทุกบานให้ติดตั้งที่กันกระแทกทำด้วยยางกันกระแทก และกรอบสแตนเลส ติดตั้งตามตำแหน่งที่เหมาะสมกับบานประตู

ประตูบานเปิดที่ต้องการเปิดค้างได้ ให้ติดตั้งที่กันกระแทก ชนิดล็อกได้แบบก้ามปู ทำด้วย สแตนเลสยาว 100 มม.

- กลอน (Bolt) สำหรับบานเปิดคู่ ให้ใช้ กลอนสแตนเลสขนาด 150 มม. ติดบน-ล่าง เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจ

- มือจับ (Handle) ให้ใช้ ลูกบิดหลอกสแตนเลส ทั้งนอกและใน เฉพาะบานเปิดคู่ ที่ไม่ติดกุญแจชนิดและผู้ผลิตเดียวกันกับกุญแจลูกบิด ผ่านมาตรฐาน EN 1906 หรือเทียบเท่า

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- อุปกรณ์ดึงปิดประตู (Door Closer) ตามที่ระบุในแบบ ผ่านมาตรฐาน EN 1154 หรือเทียบเท่า ให้ใช้แบบ Surface Mounted
- แถบกันฝน และธรณีประตู (Weather Strip and Threshold) สำหรับประตูบานเปิดออกภายนอก ให้ติดตั้งแถบยางกันฝน และต้องมีธรณีประตู เพื่อสามารถกันน้ำฝนเข้ามาในอาคารได้ดี

### 2.1.2 ประตูบานเปิดสองทาง

- กุญแจติดตาย (Deadbolt Lock) ต้องเป็นชนิด 25 มม. Throw, Deadbolt ทำจาก Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดด้วยเลื่อย ใส่กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass ครอบหุ้มกุญแจ ทำจากสแตนเลส ทำผิวด้าน ผ่านมาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือเทียบเท่า
- ลูกกุญแจ (Keys) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำลูกกุญแจ และใส่กุญแจเป็นระบบ Master Key โดยแยกเป็นชั้น เป็นหลัง หรือเป็นกลุ่ม (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง พร้อมแผนผังแสดงการจัดทำระบบ Master Key ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง ลูกกุญแจทั้งหมดรวมถึง Master Key ให้จัดทำชุดละ 3 ดอก
- กลอน (Bolt) สำหรับบานเปิดคู่ ให้ใช้ กลอนสแตนเลสขนาด 150 มม. ติดบน-ล่าง เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจ
- อุปกรณ์ดึงปิดประตู (Door Closer) ผ่านมาตรฐาน EN 1154 หรือเทียบเท่า ให้ใช้ ชนิดฝังพื้นพร้อมฝาครอบสแตนเลส] แบบเปิดค้างได้ 90 องศา ทั้งสองทาง
- มือจับ (Handle) ให้ใช้ มือจับสแตนเลสเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มม. ชนิดมีแผ่นสแตนเลส ขนาด 100x300 มม.หนา 2 มม. ทั้งสองด้าน และทั้ง 2 บานเฉพาะบานเปิดคู่
- ประตูบานเปิดสองทาง จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูบานเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop Drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

### 2.1.3 หน้าต่างบานเปิด

- บานพับ (Hinge) ให้ใช้บานพับทำด้วยสแตนเลสชนิดมีแวนสแตนเลส 4 แวน ขนาด 100x75x2.5 มม. บานละ 2 ตัว สำหรับหน้าต่างสูงไม่เกิน 1200 มม. และบานละ 3 ตัว สำหรับหน้าต่างสูงไม่เกิน 2000 มม.
- กลอน (Bolt) ให้ใช้ กลอนสแตนเลส บน 150 มม. และล่าง 100 มม. บานละ 1 ชุด
- ขอรับ-ขอสับ (Hook Set) ให้ติดขอรับ-ขอสับสแตนเลส ยาว 150 มม.
- มือจับ (Handle) ให้ติดมือจับสแตนเลส ขนาด 100 มม. กลางบาน

### 2.1.4 หน้าต่างบานกระทุ้ง

- บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้บานปรับมุมชนิดพีดี 4 แชน ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- มือจับ (Handle) ให้ติดตั้งมือจับสแตนเลส ขนาด 100 มม. ชนิดหมุนล็อก

### 2.1.5 หน้าต่างบานเลื่อน

- อุปกรณ์บานเลื่อน (Sliding Door Hardware) ให้ใช้ ชนิดรางแวน

สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่ จะต้องมีการติดตั้ง Guide Rail ขนาดของล้อเลื่อนเหมาะสมกับน้ำหนักของบานเลื่อน และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์

- มือจับ (Handle) ให้ติดตั้งมือจับสแตนเลส 100 มม. ชนิดฝังในบาน

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 2.1.6 หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม

- อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม (Adjustable Louver) ให้ใช้กับเกล็ดกระจกใส หรือกระจกฝ้า หนา 6 มม. ขนาด 100 มม. ชนิดมือหมุน

## 2.2 อุปกรณ์ประตูเหล็ก

### 2.2.1 ประตูบานเปิดทางเดียว

- **กุญแจลูกบิด (Cylindrical Lock)** ทำจากสแตนเลสชั้นรูปชั้นเดียว พร้อมงานสแตนเลส ทำผิวด้าน ใส้กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass ผ่านมาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือเทียบเท่า

หากเป็นประตูที่เปิดออกภายนอก จะต้องมีแผ่นสแตนเลสเสริม ป้องกันการเขี่ยลิ้นกลอนลูกบิด

- **กุญแจติดตาย (Deadbolt Lock)** ต้องเป็นชนิด 25 มม. Throw, Deadbolt ทำจาก Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดด้วยเลื่อย ใส้กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass ครอบหุ้มกุญแจ ทำจากสแตนเลส ทำผิวด้าน ผ่านมาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือเทียบเท่า

- **ลูกกุญแจ (Keys)** ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำลูกกุญแจ และใส้กุญแจเป็นระบบ Master Key โดยแยกเป็นชั้น เป็นหลัง หรือเป็นกลุ่ม (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง พร้อมแผนผังแสดงการจัดทำระบบ Master Key ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง ลูกกุญแจทั้งหมดรวมถึง Master Key ให้จัดทำชุดละ 3 ดอก

- **บานพับ (Hinge)** ให้ใช้บานพับ ชนิดสวม ทำด้วยสแตนเลส ขนาด 125x100x3 มม. บานละ 3 ตัว หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตประตูเหล็ก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

- **อุปกรณ์กันกระแทก และเปิดค้างประตู (Door Bumper and Door Stopper)** ประตูบานเปิดทุกบาน ยกเว้นบานที่ติดตั้งอุปกรณ์ดึงปิด (Door Closer) ให้ติดตั้งที่กันกระแทกทำด้วยยางกันกระแทก และกรอบสแตนเลส ติดตั้งตามตำแหน่งที่เหมาะสมกับบานประตู

ประตูบานเปิดที่ต้องการเปิดค้างได้ ให้ติดตั้งที่กันกระแทก ชนิดล็อกได้แบบก้ามปู ทำด้วย สแตนเลสยาว 100 มม.

- **กลอน (Bolt)** สำหรับบานเปิดคู่ ให้ใช้ กลอนสแตนเลสขนาด 150 มม. ติดบน-ล่าง เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจ
- **มือจับ (Handle)** ให้ใช้ [ลูกบิดหลอกสแตนเลส ทั้งนอกและใน เฉพาะบานเปิดคู่ ที่ไม่ติดกุญแจชนิดและผู้ผลิตเดียวกันกับกุญแจลูกบิด ผ่านมาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือเทียบเท่า
- **อุปกรณ์ดึงปิดประตู (Door Closer)** ตามที่ระบุในแบบ ผ่านมาตรฐาน EN 1154 หรือเทียบเท่า ให้ใช้แบบ Surface Mounted

- **แถบกันฝน และธรณีประตู (Weather Strip and Threshold)** สำหรับประตูบานเปิดออกภายนอก ให้ติดตั้งแถบยางกันฝน และต้องมีธรณีประตู เพื่อสามารถกันน้ำฝนเข้ามาในอาคารได้อย่างดี

- **Engineer Key** ชนิดสแตนเลสสำหรับบานประตูช่องท่อ

## 2.3 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม

### 2.3.1 ประตูบานเปิดสองทาง

- **อุปกรณ์ดึงปิดประตู (Door Closer)** ให้ใช้ ชนิดฝังอยู่ในวงกบอะลูมิเนียมเหนือบานประตู ชนิดฝังพื้นพร้อมฝาครอบสแตนเลส แบบเปิดค้างได้ 90 องศา ทั้งสองทาง

- กุญแจประตู ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน แบบล็อกภายนอกด้วยกุญแจ ล็อกภายในด้วยปุ่มหมุน
- มือจับประตู ให้ใช้ชนิดสแตนเลส
- กลอนสปริงสำหรับประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ชนิดด้วยสแตนเลสฝังในบานกรอบ ทั้งบน และล่างขนาด 150 มม. ติดตั้งกับบานที่ไม่ติดกุญแจ
- ประตูบานเปิดสองทาง จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop Drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

### 2.3.2 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน

- กุญแจประตูบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจ ล็อกภายในด้วยปุ่มหมุน หรือปุ่มกด
- มือจับประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน พร้อมล็อกภายในได้
- ลูกล้อประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ลูกล้อ Nylon ชนิดมี Ball Bearing และมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ
- ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบาน จะต้องมียระบบกันไม่ให้บานหน้าต่างหลุดจากรางอย่างปลอดภัย และกันน้ำฝนรั่วซึมได้ดี

### 2.3.3 หน้าต่างบานเปิด

- บานพับหน้าต่างบานเปิด ให้ใช้ชนิดสแตนเลสแบบเปิดค้างได้ ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- มือจับพร้อมล็อกหน้าต่างบานเปิด

### 2.3.4 หน้าต่างบานกระทุ้ง

- บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้ชนิดสแตนเลสแบบเปิดค้างได้ ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- มือจับพร้อมล็อกหน้าต่างบานกระทุ้ง

## 2.4 อุปกรณ์ประตูกระจกบานเปลือย (กระจกนิรภัย)

2.4.1 ให้ใช้อุปกรณ์ชนิดสแตนเลสครบชุดตามมาตรฐานการใช้งาน

2.4.2 ประตูกระจกเปลือย จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่น้ำฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop Drawing บานประตูดังกล่าวพร้อมรายละเอียดอุปกรณ์ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

## 2.5 อุปกรณ์เปิดปิดประตูระบบ Key Card

2.5.1 ให้ใช้ของตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง โดยเสนอตัวอย่างพร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง]

## 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ช่างที่มีฝีมือ และมีความชำนาญ พร้อมเครื่องมือที่ดีในการติดตั้ง อุปกรณ์ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้ว จะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้ง และแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อย ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

3.2 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่ง และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งอุปกรณ์ หากพบว่ามีข้อบกพร่องใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง

- 3.3 งานติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างไม้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานประตูไม้ และหมวดงานหน้าต่างไม้
- 3.4 อุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดบานประตู-หน้าต่างออกไปจนสุดแล้วจะต้องมีอุปกรณ์รองรับ หรือป้องกันการกระแทก ด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม มิให้เกิดความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.5 ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับเหล็ก, ประตู-หน้าต่างไม้ จะต้องมีขนาด และความยาวที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง ประณีตเรียบร้อย ตะปูเกลียวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบทั้งหมด
- 3.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีกุญแจชั่วคราวที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) โดยให้เปลี่ยนกุญแจชั่วคราวเป็นกุญแจจริง ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 3.7 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ทั้งหมด และทุกส่วนของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง พร้อมการตรวจสอบอุปกรณ์ทั้งหมดไม่ให้มีรอยขีดข่วน หรือมีตำหนิใด ๆ และมีความมั่นคงแข็งแรง ใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## 2.22 กระจก Glazing

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจก ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างกระจก ขนาดไม่เล็กกว่า 300 x 300 มม.] และวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งงานกระจก พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก ในการติดตั้งกระจก ใช้เครื่องมือตัด และเจาะกระจกที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และจะต้องแต่งลบมุมขอบกระจกให้เรียบร้อย ไม่ให้มีคมก่อนนำไปติดตั้ง

1.4 งานกระจกติดตายขนาดใหญ่ หรือผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.5 ความหนาของกระจก หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ความหนาของกระจก ดังนี้

1.5.1 สำหรับหน้าต่าง ขนาดไม่เกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนา 8 มม.

1.5.2 สำหรับประตู ขนาดไม่เกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนา 8 มม.

1.5.3 สำหรับกระจกติดตาย ขนาดไม่เกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนา 8 มม.

1.5.4 สำหรับประตูกระจกเปลือย ให้ใช้กระจกเทมเปอร์ (Tempered Glass) หนา 16 มม.

1.5.5 สำหรับกระจกประตู หรือหน้าต่างที่มีการเจียขอบ ใช้กระจกหนา 8 มม.

1.5.6 สำหรับกระจกภายนอกอาคารสูง หรือกระจกอาคารที่ต้องรับแรงลมสูง ให้ผู้ติดตั้งคำนวณหาค่าความหนากระจก สามารถรับแรงลมตามที่กฎหมายควบคุมอาคารกำหนดไว้ และส่งรายการคำนวณให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการ กระจกสำหรับอาคารสูงต้องใช้เป็นกระจกนิรภัยที่ประกอบด้วยกระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ยึดติดด้วยแผ่นฟิล์ม Poly Vinyl Butyral R20 หรือ Ionoplast อัดด้วยความดันและความร้อนสูง ตามมาตรฐานมอก.1222-2560 และ AS/NZS 2208 หรือ ASTM C1172 หรือ ANSI Z97.1 หรือ ISO 12543 ชนิดของกระจก จำนวนชั้นของกระจก จำนวนชั้นฟิล์มที่นำมาประกอบให้เป็นตามทีระบุในรายการวัสดุ-ผลิตภัณฑ์

- SHGC (Solar Heat Gain Coefficient)  $\leq 0.31$
- LSG (Light to Solar Gain)  $\geq 0.52$
- Light Reflect Out  $\leq 5\%$

ให้ใช้กระจก กระจก HEAT STRENGTHENED LOW-E GREY 6 mm. + ACOUSTIC PVB 0.50 + PVB 0.38 + กระจก HEAT STRANGE GREY 6 mm. \*ค่าแสงส่องผ่านที่ 16% ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม 2.92 W/sq.m. \*ค่ากันเสียง ไม่น้อยกว่า 39 STC ของ บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี กลาส จำกัด หรือบริษัท กระจกไทย อาซาฮี จำกัด มหาชน หรือ บริษัท การ์เดียน อินด์สทรีส์ คอร์ป จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า

1.5.7 สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดเกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนาไม่น้อยกว่า 8 มม.

1.6 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบ และคำนวณความหนาของกระจกทุกชนิด รวมทั้งงานผนังกระจกทั้งหลาย พร้อมลงชื่อวิศวกรผู้รับผิดชอบและใบอนุญาตกำกับไว้ รายการคำนวณต้องสอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบ ความหนาของกระจกที่กำหนดไว้ทั้งในแบบและรายการประกอบแบบ เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ ในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกบางกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในแบบ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

1.7 การติดตั้งผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์ และความชำนาญในการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่มาแล้วหลายโครงการ และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพ มีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน [5] ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน พร้อมการขออนุมัติวัสดุ และ Shop Drawing ก่อนการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่

1.8 การขนส่งวัสดุไปยังหน่วยงานก่อสร้าง จะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเกิดรอยบิ่น รอยขีดข่วน หรือเกิดความเสียหาย ในขณะที่ทำการขนย้าย พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุ จะต้องอยู่ในที่ร่ม สะอาด ปราศจากความเปียกชื้น สามารถระบายอากาศได้ดี และกองเก็บตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

1.9 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของกระจกเป็นเวลา 10 ปี หากเกิดการเสียหายอันเกิดจากคุณสมบัติของวัสดุ และผู้รับจ้างต้องมาติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีตามวัตถุประสงค์ของแบบ

## 2. ผลผลิตภัณฑ์

2.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ Float Glass นอกจากจะระบุเป็นพิเศษในแบบ

2.2 ความหนากระจก ให้เป็นไปตามรายการคำนวณ แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

2.3 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้าขาว

2.4 กระจกใส ตามมาตรฐาน มอก. 880-2560 กระจกโพลติใส

2.5 กระจกสีตัดแสง (Tinted Glass) ตามมาตรฐาน มอก. 1344-2560 กระจกโพลติสีตัดแสง

2.6 กระจกลวดลาย ตามมาตรฐาน มอก. 2203-2558 กระจกลวดลาย

2.7 กระจกเงา (Mirror) ให้ใช้กระจกเงาใส หนา 6 มม ตามมาตรฐาน มอก. 1732-2558 กระจกเงา

2.8 กระจกสะท้อนแสง (Reflective Glass) ระบบเคลือบ Pyrolytic, Sputtering ตามมาตรฐาน มอก. 2672-2558 กระจกสะท้อนแสง ให้ใช้ของ หากไม่ได้ระบุรายละเอียดในแบบ ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่าง และข้อมูลแสดงคุณสมบัติต่าง ๆ เพื่อผู้ออกแบบพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์ก่อนการดำเนินการ

2.9 กระจก Low-Emissivity ตาม มอก. 2736-2559 กระจกเปล่งรังสีความร้อนต่ำ ให้ใช้ของ หากไม่ได้ระบุรายละเอียดในแบบ ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่าง และข้อมูลแสดงคุณสมบัติต่าง ๆ เพื่อผู้ออกแบบพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์ก่อนการดำเนินการ

2.10 กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Glass) ตามมาตรฐาน มอก. 965-2560 กระจกเทมเปอร์

2.11 กระจก Heat Strengthened (Heat Strengthened Glass) ตามมาตรฐาน มอก. 2737-2559 กระจกอบแข็งด้วยความร้อน

2.12 กระจกลามิเนท (Laminated Glass) ตามมาตรฐาน มอก. 1222-2560 กระจกนิรภัยหลายชั้น

2.13 กระจกฉนวน (Insulated Glass) ตามมาตรฐาน มอก. 1231-2560 กระจกฉนวน

2.14 กระจกเสริมลวด (Wired Glass) ให้ใช้ ชนิดผิวเรียบ ใส, สีชา หนา 6 มม.

2.15 วัสดุยาแนวกระจกให้ใช้ประเภทซิลิโคน Architectural Grade ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ตรวจสอบกรอบบานทั้งหลาย หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ขนย้ายสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ออกจากบริเวณ จัดเตรียมอุปกรณ์และนั่งร้านไว้ให้พร้อม

3.3 การตัด การเจาะ การติดตั้งกระจก จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกอย่างเคร่งครัด

3.4 ขอบกระจกทั้งหมดจะต้องมีการขัดแต่งลบมุมเรียบ โดยไม่มีส่วนแหลมคมอยู่ เพราะจะเป็นอันตราย และเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่จุดนั้น ทำให้กระจกมีรอยร้าว หรือแตกได้ในภายหลัง

3.5 ผิวของกรอบบาน และขอบกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน ผุ่นละออง และอื่น ๆ ห้ามติดตั้งกระจกในขณะที่งานทาสีส่วนนั้นยังไม่แห้ง หลังจากยาแนวกระจกเสร็จแล้ว จะต้องตกแต่ง และทำความสะอาดวัสดุยาแนวส่วนที่เกิน หรือเปราะเปื้อนให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

#### 3.6 การทำความสะอาด

3.6.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดกระจกที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว การล้าง หรือทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนว และกระจกแนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ใช้น้ำยาใด ๆ ที่อาจจะทำให้วัสดุอุดยาแนวเสื่อมคุณภาพ และผิวกระจกเสียหาย

3.6.2 กระจกทั้งหมดที่ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาดทั้งสองด้าน ให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตู-หน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันผุ่นละออง หรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วน แตกร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย

## 2.23 กระจกกันไฟ Fire Rated Glazing

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจกกันไฟ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 กระจกกันไฟ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.2.1 กระจกทนไฟ (Fire Resistance) Class E

1.2.2 กระจกกันไฟ (Fire Protection) Class EW

1.2.3 กระจกกันไฟ (Fire Protection) Class EI

1.3 วัสดุหลักที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟและไม่กระจายควัน รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดฝุ่นและไม่ปล่อยสารไอระเหยอันเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

1.4 ระบบวงกบโลหะ สแตนเลส หรือไม้ รวมถึงกรอบบาน ต้องทำจากวัสดุที่สามารถทนไฟหรือกันไฟได้ไม่น้อยกว่าความสามารถในการทนไฟหรือกันไฟของกระจก มีคุณสมบัติเป็น Class E, EW, EI เช่นเดียวกับกระจก และผ่านการทดสอบหรือมีใบรับรองตามมาตรฐานที่กำหนด

1.5 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุ หรือผลทดสอบ หรือใบรับรองผลการทดสอบวัสดุจากห้องทดสอบที่ได้มาตรฐานห้องทดสอบ ISO/IEC 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล รวมถึงข้อมูลทางเทคนิค วิธีการติดตั้ง แบบประกอบการผลิต วิธีการบำรุงรักษา และข้อมูลอื่น ๆ เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนสั่งซื้อ

1.6 รายละเอียดวัสดุ หรือตัวอย่างวัสดุ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งขออนุมัติก่อนสั่งซื้อ อย่างน้อยตามรายการดังต่อไปนี้

1.6.1 กระจก กระจกทนไฟ Class E, กระจกกันไฟ Class EW, กระจกกันไฟ Class EI

1.6.2 วงกบโลหะ สแตนเลส หรือไม้ รวมถึงกรอบบาน สี รวมถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น บานพับ มือจับ กุญแจ อุปกรณ์บังคับปิดประตูอัตโนมัติ เป็นต้น

1.6.3 วัสดุยาแนวทนไฟ เทปกั้นควันไฟ ฉนวนใยหินหรือฉนวนใยแก้วทนความร้อนสูง สำหรับอุดร่องรอยต่อต่าง ๆ เพื่อป้องกันการแผ่ความร้อนผ่านเฟรม และป้องกันสกรูยึดเฟรม

1.6.4 วัสดุที่ใช้ในการปิดวงกบและกรอบบาน

1.7 แบบประกอบการผลิตที่ผู้รับจ้างต้องเสนอเพื่อขออนุมัติ อย่างน้อยตามรายการดังต่อไปนี้

1.7.1 การแบ่งขนาดช่องของกระจก รูปด้าน รูปหน้าตัด ความหนาวัสดุ จำนวน และระยะต่าง ๆ รวมถึงการกำหนดความคลาดเคลื่อน

1.7.2 การประกอบกระจกเข้ากับวงกบหรือกรอบบาน

1.7.3 การป้องกันน้ำรั่วซึม

1.7.4 กรรมวิธีในการติดตั้งกระจกและจุดยึดต่าง ๆ

1.7.5 การยาแนวรอยต่อกระจก

1.7.6 การทนุขยงรองกระจก

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## 1.8 รายการคำนวณ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบ และคำนวณความหนากระจกทุกชนิด รายการคำนวณต้องสอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบรูป โดยใช้ข้อมูลสำหรับการคำนวณตามที่ระบุไว้ในงานผนังกระจก ของรายการประกอบแบบนี้ ความหนากระจกที่กำหนดไว้ทั้งในแบบรูปและรายการประกอบแบบ เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนากระจกบางกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนาเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

1.8.2 ขนาดกระจก รวมถึงวงกบและกรอบบานที่ใช้งานจริง ต้องไม่เกินขนาดที่อนุญาตให้ใช้ได้ตามผลทดสอบหรือเอกสารรับรองคุณภาพตามมาตรฐานของผู้ผลิต

1.8.3 หน่วยงาน เอกสาร มาตรฐาน และวิธีการทดสอบ

- ASTM E119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials
- BS 476: Fire Tests on Building Materials and Structures Part 20. Method for Determination of the Fire Resistance of Elements of Construction (General Principles)
- BS 476: Fire Tests on Building Materials and Structures Part 22. Methods for Determination of the Fire Resistance of Non-Load Bearing Elements of Construction
- BS EN 1634-1: Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware Part 1: Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows
- EN 1364-1: Fire resistance tests for non-loadbearing elements – Part 1: Walls
- EN 1364-3: Fire resistance tests for non-loadbearing elements - Part 3: Curtain walling - Full configuration (complete assembly)
- EN 1748-2-2: Glass in building - Special basic products – Part 2-2: Glass ceramics
- EN 13024-2: Glass in building - Thermally toughened borosilicate safety glass – Part 2
- EN 12600: Pendulum test - Impact test method and classification for flat glass

1.9 กรณีโครงการก่อสร้างอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ผู้ติดตั้งต้องมีประสบการณ์การติดตั้งไม่น้อยกว่า 15 ปี

1.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณภาพของกระจกกันไฟเป็นเวลา 5 ปี รับประกันงานติดตั้งเป็นเวลา 2 ปี รับประกันวงกบและกรอบบาน วัสดุยาแนว วัสดุฉนวน เทปกันควัน เป็นเวลา 5 ปี รับประกันบานพับ มีอจับ กุญแจ อุปกรณ์บังคับปิดประตูอัตโนมัติ เป็นเวลา 2 ปี

## 2. ผลិតภัณฑ์

2.1 กระจกกันไฟจะต้องเป็นกระจกคุณภาพดี ผิวเรียบ ไม่ขุ่นมัว ไม่มีรอยขีดข่วน จะต้องสามารถทนไฟและกันไฟได้ตามระยะเวลาไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ กระจกกันไฟแบ่งเป็น 3 ระดับ และมีคุณสมบัติที่แตกต่าง ดังนี้

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.1.1 กระจกทนไฟ Class E มีคุณสมบัติการทนไฟ คือ กระจกต้องไม่แตกร้าวเมื่อกระจกได้รับความร้อนจากเหตุอัคคีภัย สามารถป้องกันการลอดผ่านของเปลวไฟและควันไฟได้

- กระจกเซรามิก ผลิตด้วยกระบวนการโพลตติ้ง ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน EN-1364-1 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 120 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกชั้นเดียว, กระจกลามิเนท หรือ กระจกติดฟิล์ม มีความปลอดภัยตามที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทกตามคำแนะนำของผู้ผลิต ความหนากระจกเหมาะสม และผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล
- กระจกโพรซิเลียท ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 120 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกชั้นเดียว, กระจกลามิเนท หรือ กระจกติดฟิล์ม มีความปลอดภัยตามที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความเหมาะสมกับพื้นที่และลักษณะการนำไปใช้งานหรือความต้องการพิเศษอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ความหนากระจกเหมาะสมและผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล กระจกผ่านระดับปฏิกิริยาต่อไฟระดับ A1 ตามมาตรฐาน EN 13024-2
- กระจกเทมเปอร์พิเศษชนิดทนไฟ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือ EN-1364-1 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 60 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกชั้นเดียว, กระจกลามิเนท หรือ กระจกฉนวน มีความปลอดภัยตามที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความเหมาะสมกับพื้นที่และลักษณะการนำไปใช้งานหรือความต้องการพิเศษอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ความหนากระจกเหมาะสมและผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล ผ่านการทดสอบแรงกระแทกตามมาตรฐาน EN 12600 ระดับ 1(C)1 ขึ้นไป

2.1.2 กระจกกันไฟ Class EW มีคุณสมบัติการป้องกันการส่งผ่านรังสีความร้อน คือ เมื่อกระจกได้รับความร้อนจากเหตุอัคคีภัย กระจกจะต้องไม่แตกร้าวจนเกิดเป็นช่องเปิดขนาดใหญ่เกินกว่าที่มาตรฐานกำหนด สามารถป้องกันการลอดผ่านของเปลวไฟและควันไฟได้ และสามารถป้องกันการส่งผ่านรังสีความร้อนได้ ซึ่งความร้อนที่ส่งผ่านได้ต้องไม่เกิน 15 kW/m<sup>2</sup> วัดที่ระยะห่าง 1 ม. จากผิวกระจกด้านที่ไม่เกิดอัคคีภัย

- กระจกโพลตลามิเนทด้วยสารเคมีที่มีคุณสมบัติลดการส่งผ่านรังสีความร้อนซึ่งได้แก่โซเดียมซิลิเกต ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถกันไฟได้อย่างน้อย 60 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกลามิเนท หรือ กระจกฉนวน มีความปลอดภัยตามที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความเหมาะสมกับพื้นที่และลักษณะการนำไปใช้งานหรือความต้องการพิเศษอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต สามารถป้องกันไฟได้จากทั้งสองด้าน ความหนากระจกเหมาะสม ผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล ผ่านการทดสอบแรงกระแทกตามมาตรฐาน EN 12600 ระดับ 1(B)1 ขึ้นไป และผ่านมาตรฐาน BS EN 356 ความต้านทานการเจาะระดับ P(1)A ขึ้นไป
- กระจกเทมเปอร์ลามิเนทด้วยสารเคมีที่มีคุณสมบัติลดการส่งผ่านรังสีความร้อน ได้แก่คริสตัลซิลิโคนกันไฟ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถกันไฟได้อย่างน้อย 60 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกลามิเนท หรือ กระจกฉนวน มีความปลอดภัยตามที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความเหมาะสมกับพื้นที่และลักษณะการนำไปใช้งานหรือความต้องการพิเศษอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ความหนากระจกเหมาะสม ผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล ผ่านการทดสอบแรงกระแทกตามมาตรฐาน EN 12600 ระดับ 1(B)1 ขึ้นไป

2.1.3 กระจกกันไฟ Class EI มีคุณสมบัติการกันไฟ คือ เมื่อกระจกได้รับความร้อนจากเหตุอัคคีภัย กระจกจะต้องไม่แตกร้าวจนเกิดเป็นช่องเปิดขนาดใหญ่เกินกว่าที่มาตรฐานกำหนด สามารถป้องกันการลอดผ่านของเปลวไฟและควันไฟได้ และมีคุณสมบัติความเป็นฉนวนสามารถป้องกันการส่งผ่านความร้อนได้เป็นส่วนใหญ่ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวกระจกด้านที่ไม่เกิดอัคคีภัยต้องไม่เกิน 140° C หรือไม่มีจุดใดจุดหนึ่งเกิน 180° C

- กระจกใสพิเศษลามิเนทด้วยสารเคมีที่มีคุณสมบัติป้องกันการส่งผ่านรังสีความร้อน ได้แก่ โซเดียมซิลิเกต ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถกันไฟได้อย่างน้อย 60 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกลามิเนท หรือ กระจกฉนวน มีความปลอดภัยตามที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความเหมาะสม  
เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กับพื้นที่และลักษณะการนำไปใช้งานหรือความต้องการพิเศษอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ความหนากระจกเหมาะสมและผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล

- กระจกเทมเปอร์ลามิเนตด้วยสารเคมีที่มีคุณสมบัติป้องกันการส่งผ่านรังสีความร้อน ได้แก่ คริสตัลซิลิโคนกันไฟ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถกันไฟได้อย่างน้อย 60 นาที ใช้งานในลักษณะ กระจกลามิเนต หรือ กระจกฉนวน มีความปลอดภัยที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความเหมาะสมกับพื้นที่และลักษณะการนำไปใช้งานหรือความต้องการพิเศษอื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต สามารถป้องกันไฟได้จากทั้งสองด้าน ความหนากระจกเหมาะสมและผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล

## 2.2 กระจกกันไฟ สำหรับงานผนังภายนอกอาคารหรือเปลือกอาคาร

2.2.1 กระจกกันไฟ สำหรับผนัง Curtain Wall ประตู-หน้าต่างภายนอกอาคาร งาน Skylight และงานเปลือกอาคารอื่น ๆ ต้องเป็นกระจกกันไฟ ไม่น้อยกว่า 120 นาที Class E EW หรือ EI

2.2.2 กรณีที่ลักษณะการใช้งานเป็น Curtain Wall บางส่วน จะต้องมีระบบกันการลามไฟระหว่างชั้น ด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 000 องศาเซลเซียส

2.2.3 กระจกกันไฟจะต้องรับแรงลม (Wind Load) ได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดต่อไปนี้

-	ที่ระดับความสูงไม่เกิน 10 ม.	50	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 10 ม. แต่ไม่เกิน 20 ม.	80	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 20 ม. แต่ไม่เกิน 40 ม.	120	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 40 ม. แต่ไม่เกิน 80 ม.	160	กก./ตร.ม.
-	ที่ระดับความสูงเกิน 80 ม.	200	กก./ตร.ม.

กรณีโครงการมีการทำทดสอบอุโมงค์ลม (Wind Tunnel Test) การรับแรงลม (Wind Load) ให้เป็นไปตามเอกสารสรุปผลการศึกษาคัดสอบ

2.2.4 การโค้งงอของระบบเมื่อทดสอบ Design Wind Load จะต้องมีค่าดังต่อไปนี้

-	ระบบเฟรม	< L/175 หรือ ไม่เกิน 19 มม.
-	กระจก	< L/175 และ W/90 และไม่เกินค่าที่ได้ไม่น้อยกว่า หรือไม่เกิน 19 มม.

## 2.3 กระจกกันไฟ สำหรับงานภายในอาคาร

2.3.1 ประตูหนีไฟที่เปิดเข้าสู่บันไดหนีไฟ

- กระจกสำหรับประตูหนีไฟที่เปิดเข้าสู่บันไดหนีไฟที่มีช่องมองกระจก ซึ่งกระจกที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ให้ใช้กระจก Class EW หรือ EI เพื่อลดความร้อนส่งผ่านเข้าไปในโถงบันไดหนีไฟ

- กระจกสำหรับประตูหนีไฟที่เปิดเข้าสู่บันไดหนีไฟที่มีช่องมองกระจก ซึ่งกระจกที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทนไฟหรือกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ให้ใช้กระจก Class E หรือ EW เพื่อลดความร้อนส่งผ่านเข้าไปในโถงบันไดหนีไฟ

- สำหรับประตูหนีไฟที่เปิดเข้าสู่บันไดหนีไฟที่เป็นประตูกระจกเต็มบาน ซึ่งกระจกที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทนไฟหรือกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ให้ใช้กระจก Class E EW หรือ EI

- กระจกของประตูหน้าต่างที่เปิดสู่ภายนอกอาคารเพื่อหนีไฟสู่ภายนอกอาคาร ให้ใช้กระจก Class E ชนิดที่ยังคงมองเห็นผ่านได้เมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย เพื่อสะดวกในการหนีไฟหรือเข้าดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 2.3.2 บันไดหลักที่ต่อเนื่องตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ของอาคารที่สูงตั้งแต่ 6 ชั้นขึ้นไปและมีพื้นที่อาคารเกิน 2 000 ตร.ม. หรืออาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ สำหรับประตูหน้าต่างที่มีช่องมองกระจก ประตูกระจกเต็มบาน หรือช่องแสงกระจก โดยรอบ ให้ใช้กระจกที่มีคุณสมบัติทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ และกำหนดให้เป็นกระจก Class E EW หรือ EI
- 2.3.3 ผนังของห้องครัว หากมีการเปิดช่องแสงกระจกที่ผนังห้องครัว ให้ใช้กระจก Class E EW หรือ EI ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 2.3.4 ผนังกันไฟ ที่มีการเปิดช่องแสงกระจก สำหรับบานช่องแสงดังกล่าว ให้ใช้กระจก Class E EW หรือ EI ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 2.3.5 โถงหนีไฟดับเพลิง กระจกประตูหรือบานช่องแสงบริเวณห้องว่างหน้าลิฟต์ดับเพลิง ให้ใช้กระจก Class E หรือให้ใช้กระจก Class EW หรือ EI หากมีความจำเป็นต้องลดความร้อนส่งผ่านเข้ามาฝั่งที่ไม่เกิดอัคคีภัย ทนไฟหรือกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 2.3.6 สำหรับส่วนกันแยก ประตูกระจก บานช่องแสง กระจกในช่องมองของประตูหลัก ให้ใช้บริเวณส่วนกันแยกให้ใช้กระจก Class E ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง หรือใช้กระจก Class EW หรือ EI หากมีความจำเป็นต้องลดความร้อนส่งผ่านเข้ามาฝั่งที่ไม่เกิดอัคคีภัย กันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 2.3.7 กระจกกันควันไฟ จะต้องเป็นกระจกอบเบอรท์พิเศษทนไฟ หรือกระจกโพรซิเลียท ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 Part 22 หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 60 นาที ใช้งานในลักษณะกระจกชั้นเดียว, กระจกลามิเนท หรือ กระจกติดฟิล์ม มีความปลอดภัยที่ต้องการเมื่อกระจกแตกจากแรงกระแทก มีความหนากระจกเหมาะสมและผ่านการคำนวณการรับแรงตามมาตรฐานสากล พร้อมระบบจับยึดกระจกที่ได้รับมาตรฐานตามผลทดสอบ
- 2.4 ระบบเฟรมวงกบและกรอบบาน
  - 2.4.1 วงกบและกรอบบานที่ใช้ในการติดตั้งกระจกกันไฟ เหล็ก หรือ สแตนเลส ให้เป็นไปตามที่แสดงในผลทดสอบ
  - 2.4.2 ระบบเฟรม Curtain Wall และ Skylight ทนไฟ ระบบเฟรมต้องสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ความหนาของเฟรมให้เป็นไปตามผลทดสอบ
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบประตู หน้าต่าง บานพับ มือจับ กุญแจ อุปกรณ์บังคับปิดประตูอัตโนมัติ จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบการทนไฟหรือการกันไฟจากผู้ผลิต
- 2.6 วัสดุยาแนว (Sealant) จะต้องเป็นวัสดุชนิดทนไฟและกันไฟลาม ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และติดตั้งให้เต็มรอบไม่มีรอยขาดหรือช่องว่าง ทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 476 Part 22
- 2.7 ฉนวนใยหิน (Stone Wool) หรือ ฉนวนใยแก้ว (Glass Wool) จะต้องมีเอกสารทดสอบการทนความร้อนไม่น้อยกว่า 1,000 องศาเซลเซียสขึ้นไปจากผู้ผลิต ความหนาแน่นของฉนวนขึ้นกับลักษณะการนำไปใช้งาน กำหนดตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 2.8 เทปกันควัน (Intumescent Tape) เทปกันควันสำหรับอุดรอยต่อต่าง ๆ จะต้องมีเอกสารการทดสอบจากผู้ผลิต

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ตรวจสอบกรอบบานทั้งหลาย หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

3.2 ก่อนทำการติดตั้งกระจกกันไฟ ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติในรายละเอียดของแบบประกอบการผลิตและตัวอย่างวัสดุที่ใช้ทั้งหมดจากผู้ออกแบบหรือ ผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.3 ต้องมีการประสานงานร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างหลักและผู้ติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้ง สอบสถานที่ก่อสร้างที่จะติดตั้งให้เรียบร้อย หากพบข้อบกพร่องใด ๆ ให้แจ้งผู้ควบคุมงานให้ทราบเพื่อทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนทำการติดตั้ง

3.4 ทำความสะอาดพื้นที่ บริเวณที่จะทำการติดตั้ง ขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องออกให้หมด

3.5 จัดเตรียม นั่งร้าน และวัสดุอุปกรณ์ ที่จำเป็นต่อการติดตั้งไว้ให้พร้อม

#### 3.6 การติดตั้ง

3.6.1 ติดตั้งกระจกตามมาตรฐานการทดสอบของผู้ผลิตกระจกกันไฟ ซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

3.6.2 การติดตั้งกระจกต้องแน่น ไม่สั่นไหว แข็งแรง ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต และเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบ

3.6.3 จุดยึดต่าง ๆ จะต้องยึดให้แน่นด้วย สกรู หรือการเชื่อม หรือวัสดุอื่นใด ที่สามารถป้องกันการคลายตัว และเป็นวัสดุทนไฟ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.6.4 กระจกกันไฟทุกแผ่นที่นำมาติดตั้ง ต้องมีฉลากติดมาจากโรงงานผู้ผลิต ระบุถึง บริษัทผู้ผลิต ชนิดกระจก ความหนา กระจก ฉลากต้องติดไว้จนกว่าจะติดตั้งกระจกเสร็จ และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้ลอกออกเพื่อทำความสะอาด รวมถึงมีตราสัญลักษณ์ติดแน่นแสดงที่กระจก

3.6.5 ขอบกระจกจะต้องขัดเรียบ หรือลบคม

3.6.6 ระบบเฟรมเหล็ก ต้องสะอาด ไร้ฝุ่นผง หรือสิ่งสกปรกใด ๆ

3.6.7 ระยะ Glass Bite และ Face Clearance ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของผู้ผลิต

3.6.8 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องสามารถกันรั่วกันซึมได้

#### 3.6.9 ติดฟิล์มกันรอย และติดสัญลักษณ์ เตือนป้องกันการชนกระแทกกระจก

3.6.10 วัสดุเหลือทิ้งทั้งหมดที่สามารถเป็นเชื้อเพลิงได้ ต้องรีบขนย้ายออกจากพื้นที่หน้างานโดยทันที

#### 3.7 การทำความสะอาด

3.7.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดกระจกที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว การล้าง หรือทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตวัสดุอุทยานว และกระจกแนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ใช้น้ำยาใด ๆ ที่อาจจะทำให้วัสดุอุทยานวเสื่อมคุณภาพ และผิวกระจกเสียหาย

3.7.2 ลอกสติ๊กเกอร์ต่าง ๆ ออก ด้วยน้ำยาลอกที่ไม่ทำอันตรายต่อผิวกระจก วงกบ กรอบบาน วัสดุอุทยานว และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ห้ามใช้ใบมีด ขูดลอกสติ๊กเกอร์หรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งกระจกที่มีการเคลือบผิว

3.7.3 กระจกทั้งหมดที่ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาดทั้งสองด้าน ให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตู-หน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันฝุ่นละออง หรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วน แตกร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย ให้ใช้น้ำยาเฉพาะทำความสะอาดกระจก ห้ามใช้สารเคมีรุนแรงโดยเด็ดขาด

## 2.24 บานเกล็ด Louvers

### 1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานบานเกล็ด ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 งานบานเกล็ด ให้รวมถึงงานบานเกล็ดดวงกบไม้ และเกล็ดกระจก งานบานเกล็ดอะลูมิเนียมทั่วไป งานบานเกล็ดอะลูมิเนียมสำเร็จรูป งานบานเกล็ดประตูเหล็ก-ไม้ และงานบานเกล็ดของพัดลมดูดอากาศ หรือระบายอากาศ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งของการติดตั้งงานบานเกล็ด พร้อมจัดทำ Shop Drawing ให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรม และตามความต้องการระบายอากาศของห้องเครื่องต่าง ๆ ของระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า และระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำงานมุงลวดหลังบานเกล็ดต่าง ๆ เพื่อป้องกันแมลง ตามความเหมาะสม หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้มุงลวดไนลอน สีดำ กรอบอะลูมิเนียมสี NA ตามมาตรฐานทั่วไป แบบถอดล้างได้

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำงานป้องกันฝนสาดเข้าภายในตัวอาคารทางบานเกล็ดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เช่น กันสาด ค.ส.ล. กันสาดอะลูมิเนียม กรอบอะลูมิเนียม เป็นต้น

1.6 การรับประกันบานเกล็ดโปรงแสง

1.6.1 ความแข็งแรงสินค้าไม่ร้าว ไม่ซีมี ไม่ร้าว และไม่แตกจากการใช้งานปกติ 30 ปี

1.6.2 ปริมาณแสงส่องผ่านที่เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 30% ของค่าปกติ 25 ปี

1.6.3 ชั้นเคลือบที่เสื่อมสภาพ และเห็นใยแก้ว 20 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

2.1 บานเกล็ดดวงกบไม้ และเกล็ดกระจก ชนิดติดตาย หรือปรับมุมได้ หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ วงกบไม้แดง ขนาด 50x100 มม. หรือ 2x4 นิ้ว ช่องกว้างไม่เกิน 800 มม. และสูงไม่เกิน 1,200 มม. เกล็ดกระจกใส หรือฝ้า หนา 6 มม. กว้าง 100 มม. สำหรับบานเกล็ดติดตาย ระยะห่างไม่เกิน 50 มม. เอียง 60 องศา

2.2 บานเกล็ดอะลูมิเนียมระบายอากาศกันน้ำ (Performance Louver) หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้อลูมิเนียมสี Powder Coating สำหรับพื้นที่ที่ต้องการระบายอากาศ และต้องการกันฝนสาดเข้าได้ดี เช่น บริเวณบันได ที่จอดรถ และห้องเครื่อง ต้องมีผลทดสอบชัดเจน ตามมาตรฐาน BSRIA หรือ AMCA เท่านั้น

โดยประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าระบุดังนี้

- ค่าการป้องกันน้ำฝน Class A หรือ 99-100%
- ค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านของอากาศไม่เกิน Class 3
- ค่าแรงต้านอากาศ (Pressure Drop) ไม่เกิน 40 Pa ที่ความเร็วลม 2.0 เมตร/วินาที 2.3 บานเกล็ดอะลูมิเนียมสำเร็จรูป ตามระบุในแบบ

2.3 บานเกล็ดอะลูมิเนียมระบายอากาศทั่วไป (Ventilation Louver) หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้อลูมิเนียมสี Powder Coating ขนาดดวงกบ 50x100 มม. หรือ 2x4 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ช่องกว้างไม่เกิน 1,200 มม. ใบเกล็ดอะลูมิเนียม ต้องผลิตจากอะลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป Aluminum Extrusion มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. มีระยะห่างระหว่างใบไม่เกิน 75 มิลลิเมตร และติดตั้งแบบ Snap Fit ลงบนขายึดที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม.

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน

โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 3. การติดตั้ง

3.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในงานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม และประตู-หน้าต่างไม้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง สำหรับบานเกล็ดอะลูมิเนียมสำเร็จรูปให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

#### 3.1.1 การติดตั้งเกล็ดระบายอากาศกันน้ำ หรือ เกล็ดระบายอากาศทั่วไป

3.1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพความพร้อมช่องเปิดของหน้าต่าง ให้แน่ใจว่าขนาด และมุมมองได้ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

3.1.1.2 ติดตั้งฉากอลูมิเนียมเข้ากับช่องเปิด โดยกำหนดระยะห่างอ้างอิงตามแบบก่อสร้างหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ตรวจสอบระดับและองศาให้ได้ตามที่ต้องการ จากนั้นยึดสกรูให้แน่น

3.1.1.3 ทำการติดตั้งแผงเกล็ดระบายอากาศเข้ากับฉากอลูมิเนียม โดยการยึดสกรูตามจุดที่กำหนดไว้ เมื่อทำการยึดสกรูเรียบร้อยแล้วตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง

3.1.1.4 เมื่อติดตั้งและตรวจสอบแผงเกล็ดระบายอากาศเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการยาแนวซิลิโคนกันน้ำโดยรอบของกรอบแผงเกล็ดระบายอากาศ เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝน

#### 3.2 การติดตั้งแผ่นโปร่งแสง ร่วมกับผนัง Metal Sheet

3.2.1 กรณีติดตั้งแผ่นโปร่งแสง ร่วมกับผนัง Metal Sheet ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระยะแปที่จะติดตั้งแผ่นโปร่งแสงให้เหมาะสมกับลักษณะลอนของบานเกล็ด โดยวางโครงคร่าวแนวตั้งระยะห่างเท่ากับ 1,000 มม.

3.2.2 ตรวจสอบตำแหน่งและติดตั้งขารองรับบานเกล็ด โดยเริ่มจากแนวระดับด้านล่างของโครงคร่าวขึ้นไป

3.2.3 นำแผ่นโปร่งแสงมาติดตั้ง โดยเริ่มยึดแผ่นโปร่งแสงแผ่นแรกด้วยสกรูให้ตั้งฉากกับขารองรับบานเกล็ดแนวล่าง

3.2.4 ติดตั้งขารองรับบานเกล็ดแนวถัดไปเพื่อเป็นตัวยึดแผ่นบานเกล็ดโปร่งแสงต่อไป

3.2.5 บานเกล็ดแผ่นสุดท้ายยึดด้วยสกรูเข้ากับโครงคร่าว

## 2.25 งานฉาบปูน Cement Plastering

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานฉาบปูน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานฉาบปูน ให้หมายถึงส่วนของอาคารที่เป็นผนังก่ออิฐ, เสาคาน และเพดาน ค.ส.ล. หรือทุกส่วนของ ค.ส.ล. ที่มองเห็นด้วยตาจากภายนอก ให้ตกแต่งด้วยปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงาม ยกเว้นที่ระบุเป็นผนังก่ออิฐโชว์แนว คอนกรีตเปลือย
- 1.3 งานฉาบปูนผนังก่ออิฐ และเสาคาน ค.ส.ล. จะต้องฉาบให้สูงกว่าระดับฝ้าเพดานที่ระบุไว้ในแบบไม่น้อยกว่า [100][200] มม. โดยได้แนวระดับที่เรียบร้อยสวยงาม ผนังก่ออิฐส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน และไม่ได้ฉาบ จะต้องแต่งแนวปูนก่อให้เรียบร้อย
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุ ส่วนผสม วิธีการ และขั้นตอนของงานฉาบปูนต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่าง (Mockup) เพื่อเป็นตัวอย่างมาตรฐานของงานฉาบปูน ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 ปูนฉาบ

- 2.1.1 ปูนฉาบผนังก่ออิฐ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูป ชนิดละเอียดตาม มอก. 2559-2556
- 2.1.2 ปูนฉาบผิวคอนกรีต ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดฉาบผิวคอนกรีต ชนิดละเอียดตาม มอก. 2559-2556
- 2.1.3 ปูนฉาบขาว หากระบุในแบบให้เป็นผนังปูนฉาบสีขาว ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดละเอียดขาว
- 2.1.4 ปูนฉาบแต่งผิวบาง หากระบุในแบบให้แต่งผิวเรียบคอนกรีต เช่น ฝ้าเพดาน, เสาคาน ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดแต่งผิวบาง หนา 0.5 - 3 มม. ตาม มอก. 3056-2563
- 2.1.5 ปูนฉาบผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำหรับคอนกรีตมวลเบา ดูรายละเอียดในหมวดผนังก่อคอนกรีตมวลเบา
- 2.2 น้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และพฤษชาติต่าง ๆ ในกรณีที่มีน้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณสมบัติไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาจากที่อื่นมาใช้ การใช้ น้ำผสมปูนฉาบ ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 2.3 หากระบุในแบบเป็นปูนฉาบผสมน้ำยากันซึม ให้ใช้น้ำยากันซึมตามมาตรฐาน หมวดงานกันซึม
- 2.4 น้ำยาประสานประเภทอะครีลิค ผสมปูนทรายเพื่อการประสานปูนฉาบเก่า และใหม่ ใช้สำหรับการซ่อมแซมผนังปูนฉาบที่แตกล่อน
- 2.5 วัสดุยาแนวเซาะร่องปูนฉาบ หรือซ่อมรอยร้าวของผนังปูนฉาบที่ไม่แตกล่อน ให้ใช้ชนิดทาสีทับได้ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว

2.6 เชื้อยิม หรือเซาะร่อง PVC ให้ใช้เชื้อยิม และ PVC สำเร็จรูป หรือนอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

2.7 ตะแกรงลวด ให้ใช้ตะแกรงลวดตาข่ายตาสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซุกกัลวโนซ์ ขนาดช่อง ¾ นิ้ว

### 3. การดำเนินการ

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 3.1 การเตรียมผิว

ผิวที่จะฉาบปูนต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใด ๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะฉาบปูนเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไป เนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการกะเทาะผิว หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวตั้ง และฉากของผิวที่จะฉาบปูนให้ได้แนว ก่อนจัดทำกรงเหล็ก และติดปูมระดับให้ทั่วผนัง ห่างกันไม่เกิน 2.00 ม. แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง หากผนังผิวดินเกิน 25 มม. ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวที่จะฉาบปูนด้วยตะปูคอนกรีตขนาดเล็ก แล้วแต่งให้ได้แนวตั้ง และฉากด้วยปูนฉาบ หากผิวดินเกิน 40 มม. ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขผนังนั้นให้ได้แนวก่อนที่จะฉาบปูน ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

### 3.2 การฉาบปูน

3.2.1 การฉาบปูน ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 8 มม. ชั้นที่สองหนาประมาณ 7 มม. การฉาบแต่ละครั้งห้ามเติมน้ำเข้าไปในส่วนผสมเดียวกัน และต้องฉาบให้หมดภายใน 45 นาที หลังการผสมปูนฉาบ

3.2.2 กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

- ฉาบชั้นแรก (ฉาบรองพื้น)

ก่อนการฉาบปูนต้องฉีดน้ำให้ผิวที่จะฉาบปูนมีความชื้นสม่ำเสมอ เพื่อผนังนั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ แล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่ฉาบปูนกับปูนฉาบมากที่สุด ทำผิวของปูนฉาบชั้นแรกให้หยาบและขรุขระ โดยการใช้แปรงกวาดผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากปูนฉาบเริ่มแข็งตัวให้บ่มโดยการฉีดน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง

- ฉาบชั้นที่สอง (ฉาบตกแต่ง)

ก่อนฉาบต้องทำความสะอาด และฉีดน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกให้มีความชื้นสม่ำเสมอ แล้วจึงฉาบปูนชั้นที่สองเหมือนชั้นแรก และเมื่อฉาบปูนชั้นที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำกวาดผิวที่หมาดให้ผิวปูนฉาบเรียบ และสวยงาม หลังจากปูนฉาบชั้นที่สองเริ่มแข็งตัว ให้บ่มด้วยการฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะ ๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นของผนังปูนฉาบไว้ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 6 วัน และเพื่อป้องกันการแตกร้าว

3.2.3 ขณะทำการฉาบปูน ผู้รับจ้างจะต้องมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งจะทำให้น้ำที่ผิวปูนฉาบระเหยเร็วเกินไป

3.2.4 การฉาบปูนหนาเกิน 25 มม. จะต้องแบ่งการฉาบชั้นแรก หรือการฉาบรองพื้นเป็น 2 ครั้ง โดยเสริมด้วยตะแกรงลวดในการฉาบรองพื้นครั้งที่ 2

3.2.5 การจับเหล็กเสริม เสาคาน จะต้องได้แนวตั้ง แนวฉาก และได้เหล็กมุมที่สวยงาม หรือการเจาะร่องผนังปูนฉาบตามแบบ หรือเพื่อป้องกันการแตกร้าว กว้างไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดกว้างไม่เกิน 4.00 x 4.00 ม. ให้ใช้เข็ม หรือร่อง PVC. สำเร็จรูป โดยใช้ปูนเต็มร่องพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:2

3.2.6 การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งตะแกรงลวด กว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ และป้องกันการแตกร้าว

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง เช่น เสาคาน
- ทุกมุมของวงกบประตู และหน้าต่าง
- แนวท่อที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความหนาผนังก่ออิฐ (ไม่รวมปูนฉาบ)

3.2.7 การฉาบปูนสำหรับผนังก่ออิฐบุกระเบื้อง หรือบุหิน ให้ทำการฉาบเพียงชั้นเดียวหนาไม่ต่ำกว่า 8 มม. แล้วแต่งผิวให้ได้ระดับ หรือตามคำแนะนำของผู้ติดตั้งกระเบื้อง หรือหิน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2.8 ผิวของปูนฉาบทั้งสองชั้น เมื่อฉาบเสร็จแล้วจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. และต้องได้ผิวที่เรียบสวยงาม หากผิวของปูนฉาบส่วนใดไม่เรียบโดยสม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น หรือเป็นเม็ดหยาบ ผู้รับจ้างจะต้องสกัดออกแล้วฉาบใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.2.9 การฉาบปูนทับแนวร่องผนังก่ออิฐที่สูงชนท้องพื้น หรือคานเหล็กทั้งภายนอกและภายใน ให้ฉาบทับโป๊ม โดยเว้นร่องได้พื้น หรือคานเหล็กประมาณ 10 มม. แต่งร่องปูนฉาบให้สวยงาม อดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

### 3.3 การบำรุงรักษา

3.3.1 ภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยการฉีดน้ำพ่นเป็นละอองให้ทั่วทั้งผนัง และต้องป้องกันไม่ให้ผนังปูนฉาบถูกแสงแดด หรือมีลมพัดจัดถูกผนังโดยตรง การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ

3.3.2 หลังจากงานฉาบปูนเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องให้สะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน หรือรอยเปรอะเปื้อนต่าง ๆ และจะต้องดูแลไม่ให้สกปรก หรือเสียหาย จนกว่าจะทำการตกแต่ง หรือทาสีผนังในขั้นต่อไป

### 3.4 การซ่อมแซม

3.4.1 ผิวปูนฉาบจะต้องติดแน่นตลอดผนัง ผิวส่วนใดที่เคาะแล้วมีเสียงผิดปกติ หรือดิ่งโปร่ง หรือมีรอยแตกร้าว จะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกทั้งบริเวณที่ดิ่งโปร่งหรือแตกถล่ม ทำความสะอาดครกน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประสาน (Bonding Agent) ประเภทอะครีลิก โดยเมื่อซ่อมแล้วผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน

3.4.2 ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวที่ผิวปูนฉาบแต่ไม่แตกถล่ม ให้ตัดร่องให้ลึกโดยใช้ไฟเบอร์ แล้วฉีดยอดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

3.4.3 ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตโครงสร้างที่เป็นรูลรูน หรือมีการแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมส่วนของโครงสร้างนั้นด้วยวัสดุ และวิธีการที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด ก่อนที่จะทำการฉาบปูน หรือตกแต่งผิวโครงสร้างส่วนนั้น

## 2.26 งานยิปซัมบอร์ด Gypsum Board

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าว ระยะ และตำแหน่งสวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่น ๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร
  - 1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
  - 1.3.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

### 2. ผลិតภัณฑ์

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามรายการประกอบแบบ ของ SCG หรือ TOA หรือ GYPROC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

- 2.1 แผ่นยิปซัมหนา 9, 12 หรือ 15 มม. ชนิดธรรมดา, ทนชื้น, กันความร้อน, ทนไฟ, ทนแรงกระแทกสูง ตามระบุในแบบ ขนาด 1,200x2,400 มม. แบบขอบลาด 2 ด้านสำหรับผนัง หรือ แบบขอบลาด 4 ด้าน สำหรับ ฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 แผ่นยิปซัม หรือ ASTM C1396 Standard Specification for Gypsum Board หรือ BS 1230 Gypsum Plasterboard
- 2.2 แผ่นยิปซัมสำหรับฝ้าภายนอกอาคาร และชายคา หนา 9 มม. หรือ 12 มม. ชนิดทนชื้นและไม่เกิดเชื้อรา ตามระบุในแบบ ขนาด 1,200x2,400 มม. แบบขอบลาด 2 หรือ 4 ด้านสำหรับฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ ตามมาตรฐาน มอก. 219 2552 แผ่นยิปซัม หรือ ASTM C1396 Standard Specification for Gypsum Board หรือ BS 1230 Gypsum Plasterboard อัตราการดูดซึมน้ำไม่เกิน 3% และวัสดุปิดผิวแบบพิเศษช่วยป้องกันการซึมผ่านของน้ำ
- 2.3 แผ่นฝ้าเพดานที่บาร์ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม. แบบขอบเรียบ ขนาด 600x1,200 มม. ความหนา 12 มม. แบบขอบเรียบ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 12 มม. แบบขอบบังใบ ตามระบุในแบบ ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 แผ่นยิปซัม
- 2.4 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 30x70 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก 300, 400, 600 มม. หรือตามระบุในแบบ มาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือ ชั้นคุณภาพที่ 2
- 2.5 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 14x37 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก วางตั้ง ทุก 1,000 มม. โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ทุกระยะ 1,000x1,200 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือ ชั้นคุณภาพที่ 2

- 2.6 โครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. ระยะห่างทุก 1,210 มม. โครงคร่าวชอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มม. ระยะห่างทุก 605 มม. หรือ 1,210 มม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ทูกระยะ 1,210x1 210 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วย สแตนเลสรูปผีเสื้อ
- 2.7 ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 16 หรือ 24 กก./ลบ.ม.
- 2.8 ฉนวน Stone Wool เป็นวัสดุไม่ติดไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1 ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 40 กก./ลบ.ม.
- 2.9 คว้าเข้ามุมต่าง ๆ สำหรับผนัง และฝ้าเพดานยิปซัม ให้ใช้คว้าสำเร็จรูป
- 2.10 ช่องเปิดฝ้าเพดานเพื่อการซ่อมบำรุง ให้ใช้ช่องเปิดฝ้าเพดานสำเร็จรูปซ้อนกรอบสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ แบบทนความชื้น ขนาด 600x600 มม.
- 2.11 แผ่นยิปซัมปิดผิวแทนการฉาบผนัง ให้ใช้ระบบปิดผิวตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยใช้แผ่นยิปซัมมาตรฐาน ขอบลาด 2 หรือ 4 ด้าน ความหนา 9 หรือ 12 มม. ขนาด 1,200x2,400 มม. หรือสั่งผลิตตามความสูงของผนัง ติดตั้งด้วยปูนกาว ด้วยวิธีเกรียงหัวเต็มพื้นที่ ความหนา 5-20 มม. หรือก้อนปูน ฉาบรอยต่อด้วยปูนฉาบรอยต่อ พร้อมอุปกรณ์มาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.12 วัสดุยาแนวเพื่อการกันเสียง ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทกันเสียง (Acoustic Sealant) ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว
- 2.13 วัสดุยาแนวสำหรับใช้กับระบบผนังและฝ้าเพดานทนไฟ ให้ใช้วัสดุยาแนวป้องกันไฟ (Fire Rated Sealant) ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว
- 2.14 วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับงานระบบผนังและฝ้าเพดานทนไฟ รวมถึงวัสดุสำหรับป้องกันไฟบริเวณที่มีการเจาะทะลุของระบบผนังและฝ้าเพดานทนไฟ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตหรือเทียบเท่า โดยการเสนอรายละเอียดเพื่อผู้ออกแบบพิจารณา และผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

### 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม
- 3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ
- 3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 3.4 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบ และแผ่นยิปซัม
- 3.4.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้น และท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวอนตัวบน และตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน วางโครงคร่าวด้วยตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคาร และท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. ทูกระยะ 600 มม. (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

3.4.2 ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกั้น โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้น ทุกระยะห่าง 300, 400 หรือ 600 มม. ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซี และโครงคร่าวตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสกรูยึ้งโครงคร่าว หรือคีมย้ำเหล็ก ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมใน แนวตั้งที่สูงกว่า 2 400 มม. ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

3.4.3 นำแผ่นยิปซัมขอบลาด 2 หรือ 4 ด้านความหนา 12 หรือ 15 มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าว โดยจะติดในแนวตั้ง และยก ขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคารอย่างน้อย 10 มม. เพื่อป้องกันน้ำ หรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยิปซัม ยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วย สกรูยิปซัมขนาด 25 หรือ 38 มม. สำหรับแผ่นยิปซัมหนา ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.4.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.4.5 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบ จำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อน ทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.4.6 กรณีออกแบบผนังเพื่อวัตถุประสงค์ในการกันเสียง หรือกันไฟเพิ่มเติม ให้ปรึกษาผู้ผลิต หรือดำเนินการตามความ เห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

### 3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และแผ่นยิปซัม

3.5.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยทุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1,000x1,200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าว หลักเท่ากับ 1,000 มม., ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1,200 มม.) ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 300 มม.

3.5.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบชุดหัวโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และใต้ท้องพื้น น้อยกว่า 200 มม.)

3.5.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดัง

3.5.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1 000 มม.

3.5.5 นำโครงคร่าวซอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวซอยทุกระยะ 400 มม.

3.5.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนยก แผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง

3.5.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 9 มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวซอย ให้ด้านยาว 2,400 มม. ตั้งฉากกับแนวโครง คร่าวซอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบ แผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จม ทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.5.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.5.9 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

### 3.6 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าทีบาร์ และแผ่นยิปซัม

3.6.1 ยึดฉากริมทีบาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการตามแบบกำหนด ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1,210x1,210 มม. ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.6.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมทีบาร์ ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวดแขวนท่อนบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ และลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน

3.6.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง

3.6.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยใช้ลวดคล้องเกี่ยวเข้าไปในรูบนสันของโครงคร่าวหลักพันเกลียวอย่างน้อยสองรอบให้แน่น ติดตั้งโครงหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1,210 มม. ให้ขนาน หรือตั้งฉากกับผนังห้อง

3.6.5 นำโครงคร่าวซอยยาวขนาด 1,210 มม. มาติดตั้งเข้าไปในช่องเจาะของโครงคร่าวหลักทุกระยะ 605 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลัก ได้ระยะสันโครงคร่าว 605x1 210 มม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ขนาด 600x1,200 มม. หากต้องการระยะสันโครงคร่าว 605x605 มม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ ขนาด 600x600 มม. ให้เพิ่มโครงคร่าวซอยสั้นขนาด 605 มม. ติดตั้งเข้าไปในช่องเจาะกึ่งกลางของโครงคร่าวซอยยาวขนาด 1,210 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวซอยยาว

3.6.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม. หรือ 600x1,200 มม. ความหนา 12 มม. ที่ทาสี หรือตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

3.6.7 ระยะสันโครงคร่าว และขนาดของแผ่นทีบาร์ ในข้อ 3.6.1-3.6.6 เป็นขนาด และระยะในระบบยิปซัม หากใช้ระบบเมตริก หรือระบบฟุต ให้ใช้ระยะ และขนาด ดังต่อไปนี้

ระบบ	ระยะสันโครงคร่าวทีบาร์ (มม.)	ขนาดแผ่นทีบาร์ (มม.)
เมตริก	600 x 600	595 x 595
	600 x 1,200	595 x 1,195
ฟุต	610 x 610	605 x 605
	610 x 1,220	605 x 1,215

### 3.7 การติดตั้งแผ่นยิปซัมปิดผิวแทนการฉาบผนัง

3.7.1 เก็บเศษปูนส่วนเกิน ในกรณีผนังที่มีผิวแห้งและดูดน้ำได้ดี ควรมีการพรมน้ำให้ทั่วก่อนการติดตั้ง

- 3.7.2 ใช้เลเซอร์และซอล์ก ช่วยในการกำหนดแนวพื้นและผนังเตรียมพื้นที่ตามความหนาของแผ่นยิปซัม และปูนกา Bonding Adhesive เพื่อเป็นแนวในการวางแผ่น
- 3.7.3 ใช้ซอล์กกำหนดแนวบนผนังเพื่อกำหนดจุดสำหรับปูนกา
- 3.7.4 เตรียมปูนกา ผสมในปริมาณที่พอเหมาะ โดยต้องใช้ให้หมดก่อนแข็งตัว
- 3.7.5 วางชั้นแผ่นยิปซัม 1 แผ่นรองบนพื้น เพื่อกำหนดช่องว่าง 6-10 มม. ที่ต้องเว้นระหว่างแผ่นยิปซัมและพื้น
- 3.7.6 ทาปูนกาบนผนัง โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนด ในบริเวณที่ต้องเพิ่มความแข็งแรงอาจเพิ่มผ้าเทปหรือปูน เช่น บริเวณรอยต่อหรือช่องว่าง รวมถึงครอบมุม Fixture และรอบ ๆ บริเวณรอยเจาะ ประตูและหน้าต่าง
- 3.7.7 เริ่มวางแผ่นยิปซัมบนผนังจากบริเวณมุม โดยกดให้แน่นด้วยไม้วัดระดับขนาดยาว กด และปรับระดับทั้งแนวตั้ง แนวนอน และแนวทแยง
- 3.7.8 แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งแล้วไม่ควรขยับภายใน 24 ชม. จนกว่ากาจะติดแน่น หลีกเลี่ยงการใช้ปูนกาในสภาพอากาศที่มี ลมแรง และไม่ควรรนำแผ่นรองด้านล่างออกภายใน 48 ชม.

### 3.8 การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดานที่บาร์ จะต้องได้แนวของทีบาร์ ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ใ้งานยิปซัมบอร์ดสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.27 งานกระเบื้อง Tiling

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้อง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่าง ๆ ของกระเบื้อง, เส้นขอบคิ้ว, วัสดุยาแนว พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้งงานกระเบื้องแต่ละชนิด เช่น กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนังภายในและภายนอก เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่น ขนาด ของกระเบื้องแต่ละชนิด

1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบ มุม รอยต่อ การลดระดับ การยกขอบ แนวของเส้นรอยต่อ หรือเส้นขอบคิ้ว และเศษของกระเบื้องทุกส่วน แสดงอัตราความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน

1.3.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งท่อน้ำสำหรับจ่ายเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผนัง ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ตำแหน่งที่ติดตั้งสวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมี่ยม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของ และใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มีควมชื้น

2.2 กระเบื้องเซรามิก ตามมาตรฐาน มอก. 2508-2555 กระเบื้องเซรามิก หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ผิวกันลื่นสำหรับปูพื้น และผิวมันสำหรับปูผนัง ขนาด ตามระบุในแบบ ของ COTTO หรือ CASAROCCA หรือ TOA หรือ RCI หรือเทียบเท่า

2.3 กระเบื้องดินเผาชนิดเคลือบ และไม่เคลือบสี ตามระบุในแบบ ให้ใช้ของ COTTO หรือ CASAROCCA หรือ TOA หรือ RCI หรือเทียบเท่า

2.4 กระเบื้องโมเสก ตามระบุในแบบ ตามมาตรฐาน มอก. 38-2531 กระเบื้องดินเผาโมเสก ระบุในแบบ ให้ใช้ของ COTTO หรือ CASAROCCA หรือ TOA หรือ RCI หรือเทียบเท่า

2.4.1 กระเบื้องพอร์ซเลน ตามมาตรฐาน มอก. 2508-2555 งานผิวทั่วไป หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิด Glazed Porcelain เท่านั้น ให้ใช้ของ COTTO หรือ CASAROCCA หรือ TOA หรือ RCI หรือเทียบเท่า

2.4.2 กระเบื้องพอร์ซเลน ตามมาตรฐาน มอก. 2508-2555 งานผิวปูพื้นที่มีการใช้งานเป็นสาธารณะ หรือรองรับการใช้งานพื้นที่เป็นจำนวนมาก ให้ใช้ชนิด Double Loading เท่านั้น ให้ใช้ของ COTTO หรือ CASAROCCA หรือ TOA หรือ RCI หรือเทียบเท่า

2.4.3 กระเบื้องพอร์ซเลน ตามมาตรฐาน มอก. 2508-2555 งานผิวปูพื้นภายนอก หรือกรุผนังภายนอก ให้ใช้ชนิด Homogeneous / Full Body เท่านั้น ให้ใช้ของ COTTO หรือ CASAROCCA หรือ TOA หรือ RCI หรือเทียบเท่า

2.5 หินสังเคราะห์ หรือหินเทียมผิวขัดมันสำหรับปูพื้น ขนาด ตามระบุในแบบ

2.6 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนเทพริระดับสำเร็จรูป ของ SCG หรือ INSEE หรือ TPI หรือเทียบเท่า

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- 2.7 วัสดุติดตั้งกระเบื้อง ให้ใช้กาวซีเมนต์ ชนิดยึดหยุ่นตัวได้ดี ค่า VOCs ต่ำ ตามมาตรฐาน มอก. 2703-2559 กาวซีเมนต์ ตามมาตรฐาน ANSI A118.1 หรือ EN12004 (C1)
- 2.8 วัสดุน้ำยาเคลือบสีป้องกันการซึมของน้ำใช้กับกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบสี
- 2.9 วัสดุยาแนวกระเบื้อง ให้ใช้ ชนิดป้องกันราดำ ค่า VOCs ต่ำ ตามมาตรฐาน มอก. 2892-2563 ซีเมนต์ยาแนวสำหรับกระเบื้องเซรามิก ตามมาตรฐาน ANSI A118.6 หรือ EN13888 (CG1)
- 2.10 Wax เคลือบผิวกระเบื้อง ต้องเคลือบผิวทุกครั้ง หลังติดตั้ง
- 2.11 ทำความสะอาดภายหลังจากติดตั้งด้วยน้ำยาทำความสะอาด ทั้งกระเบื้องปูพื้น และกระเบื้องบุผนัง
- 2.12 วัสดุอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมพื้น หรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ตามรายละเอียดในหมวดงานป้องกันความชื้นและการกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งกระเบื้อง เช่น ระบบกันซึมพื้นห้องน้ำ หรือพื้นชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

### 3.2 การเตรียมผิว

3.2.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปู หรือบุกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.2.2 สำหรับพื้นที่จะปูกระเบื้อง จะต้องเทพื้นทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับ และความเอียงลาดตามต้องการสำหรับผนัง จะต้องฉาบปูนรองพื้นให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานฉาบปูน โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้น หรือผิวผนังที่เรียบ และแข็งแรงก่อนการปู หรือบุกระเบื้อง

3.2.3 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้องพื้น หรือบุกระเบื้องผนังได้

3.2.4 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือบุกระเบื้อง แล้วจึงนำกระเบื้องไปแช่น้ำก่อนนำมาใช้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2.5 กระเบื้องดินเผาที่ไม่เคลือบผิว ก่อนการปู หรือบุจะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบสี เพื่อป้องกันการซึมของน้ำปูน และสียาแนว โดยเคลือบให้ทั่วผิวหน้า และขอบโดยรอบรวม 5 ด้าน อย่างน้อย 2 เทียว

### 3.3 การปู หรือบุกระเบื้อง

3.3.1 ทำการวางแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ แนวกระเบื้องทั่วไป หากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน 2 มม. หรือชิดกัน ตามชนิดของกระเบื้อง

3.3.2 เศษของแผ่นกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง 2 ด้าน แนวรอยต่อจะต้องตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมกระเบื้องหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเสียดขอบ 45 องศา ครึ่งความหนาของแผ่นกระเบื้องประกบเข้ามุม รอยต่อรอบสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ห้องน้ำต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสวยงามด้วยเครื่องมือตัดที่คมเป็นพิเศษ

- 3.3.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวยาซีเมนต์ในการยึดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผึ่ง แล้วจึงปู หรือบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวยาซีเมนต์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 3.3.4 ติดตั้ง และกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลาที่กำหนดของกาวยาซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่ เป็นโพรง หรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออก และทำการติดตั้งใหม่
- 3.3.5 กรณีที่กระเบื้องมีสัญลักษณ์ลูกศรกำหนดทิศทางการติดตั้ง จะต้องดำเนินการติดตั้งให้หัวลูกศรไปในทิศทางเดียวกัน
- 3.3.6 ไม่ปูกระเบื้องชิดกันโดยไม่เว้นร่องยาแนว สำหรับกระเบื้องโมเสก ให้ใช้เหล็กค้ำร่องจัดร่องยาแนวตรงกันในขณะที่ ติดตั้ง
- 3.3.7 ไม่อนุญาตให้บุกระเบื้องทับขอบวงกบใด ๆ ทุกกรณี
- 3.3.8 หลังจากปู หรือบุกระเบื้องแล้วเสร็จ ปล่อยให้กระเบื้องไม่ถูกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยา แนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียง หรืออ่อนกว่าสีกระเบื้อง หมั่นทำความสะอาดผิวหน้า และร่องยาแนวของ กระเบื้องในระหว่างการติดตั้ง
- 3.3.9 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาด ๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้ร่อง และผิวของ กระเบื้องสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาด ๆ ปล่อยให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท ปล่อยให้วัสดุยาแนวปรับตัวตามระยะเวลาที่กำหนดก่อนที่จะใช้งานในพื้นที่นั้น ๆ

#### 3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

- 3.4.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3.4.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง
- หรือ
- 3.4.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำยาทำความสะอาด กรณีใช้ เครื่องขัดพื้นจะต้องเลือกใช้แผ่นขัดให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับวัสดุกระเบื้อง หรือใช้แปรงขัดพื้นขัดให้ทั่วบริเวณที่ทำความสะอาด
- หลังจากขจัดคราบสกปรกออกแล้ว ให้ใช้เครื่องทำสะอาดไฟฟ้าที่มีระบบการดูดน้ำ หรือจะใช้ผ้าในการซับน้ำยา และสิ่งสกปรก ออกจากผิวหน้า หลังจากที่ใช้ขจัดน้ำยา และสิ่งสกปรกจนหมดแล้ว ให้ล้างทำความสะอาดผิวหน้าอีกครั้งด้วยน้ำสะอาด เพื่อ ขจัดสิ่งสกปรก และคราบน้ำยาที่อาจจะตกค้างบนผิวหน้ากระเบื้อง
- 3.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.28 งานฝ้าเพดานอะคูสติก Acoustical Ceilings

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานฝ้าเพดานอะคูสติกตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งงานฝ้าเพดานอะคูสติก เช่น แผ่นอะคูสติก โครงคร่าวฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลนฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าว ระยะ และตำแหน่งดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่น ๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร
  - 1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
  - 1.3.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำการรับประกันสินค้า สำหรับการไม่แฉ่นตัว 10 ปี ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่เกินร้อยละ 99 และอุณหภูมิใช้งานไม่เกิน 49 องศาเซลเซียส

### 2. ผลិតภัณฑ์

- 2.1 แผ่นฝ้าเพดานอะคูสติกขนาดไม่น้อยกว่า 590x590 หรือ 590x1,190 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ชนิด ขอบเรียบ หรือขอบบังใบ หรือ ซ่อนโครง โดยผลิตภัณฑ์ต้องทำมาจากวัสดุใยแร่ Mineral Fiber ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ดี และเป็นฉนวนกันความร้อนโดยไม่เป็นพิษปราศจากเส้นใยหิน (Asbestos Fiber) และไม่เกิดควันพิษเมื่อเวลาไฟไหม้ ตามมาตรฐาน ASTM E1264 Standard Classification for Acoustical Ceiling Products - Class A
- 2.2 แผ่นฝ้าเพดานอะคูสติก ให้ใช้ตามคุณสมบัติ ดังนี้
  - 2.2.1 ค่าดูดซับเสียง  
Noise Reduction Coefficient (NRC): 0.50 – 0.6
  - 2.2.2 ค่าการกั้นเสียง  
Ceiling Attenuation Class (CAC) : 33 – 34 เดซิเบล
  - 2.2.3 ค่าการสะท้อนแสง  
Light Reflectance (LR) : ไม่น้อยกว่า 0.85
  - 2.2.4 การป้องกันการลุกลามของไฟ  
Flame Spread : ผ่าน CLASS A
  - 2.2.5 การกันความร้อน  
(Thermal Resistance) “R” : ไม่น้อยกว่า 1.7

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- 2.3 แผ่นฝ้าเพดานอะคูสติค High NRC ขนาดไม่น้อยกว่า 590x590 หรือ 590x1,190 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ชนิด ขอบเรียบ หรือ ขอบบังใบ หรือ ซ่อนโครง โดยผลิตจากวัสดุใยหิน Stone Wool ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ดี NRC ไม่น้อยกว่า 0.8 ไม่เกิดควันพิษเมื่อเวลาไฟไหม้ ตามมาตรฐาน ASTM E1264 Standard Classification for Acoustical Ceiling Products - Class A
- 2.4 แผ่นยิปซัมอะคูสติค ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดเจาะรูทะเล ขนาดดูดซับเสียง ด้านหลังแผ่นแนบสนิทด้วยแผ่น Glass Mat มีค่า NRC 0.60-0.70 ลายฉลุ ขนาดไม่น้อยกว่า 1,200x2,400 มม. ขอบลาด ความหนา 12 มม. ผ่านการทดสอบการดูดซับเสียงตามมาตรฐานสากล
- 2.5 โครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. ระยะห่างทุก 1,200 มม. โครงคร่าวชอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มม. ระยะห่างทุก 600 มม. หรือ 1,200 มม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ทูกระยะ 1,200x1,200 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ
- 2.6 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 14x37 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1,000 มม. โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ทูกระยะ 1,000x1,200 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือ ชั้นคุณภาพที่ 2
- 2.7 ช่องเปิดฝ้าเพดานเพื่อการซ่อมบำรุงสำหรับฝ้าเพดานยิปซัมอะคูสติค ให้ใช้ช่องเปิดฝ้าเพดานสำเร็จรูปซ้อนกรอบสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ แบบทนความชื้น ขนาด 600x600 มม.

### 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดานอะคูสติค เช่น งานเตรียมโครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานฝ้าเพดานอะคูสติค แข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม
- 3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ
- 3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 3.4 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าอะคูสติคแบบซ่อนโครง
- 3.4.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยทุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามทีระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1,000x1,200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1,000 มม., ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1,200 มม.) ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มม.
- 3.4.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบชุดหัวโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มม.)
- 3.4.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง
- 3.4.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1,000 มม.

- 3.4.5 นำโครงคร่าวขอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวขอยทุกระยะ 400 มม.
- 3.4.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง
- 3.4.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 9 มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวขอย ให้ด้านยาว (2,400 มม.) ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวขอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู
- 3.4.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม
- 3.4.9 ฉาบปิดรอยต่อ คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

### 3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าทีบาร์ และแผ่นอะคูสติค

- 3.5.1 ยึดฉากริมทีบาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการตามแบบกำหนด ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1,210x1,210 มม. ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 3.5.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมทีบาร์ ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวดแขวนท่อนบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ และลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน
- 3.5.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง
- 3.5.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยใช้ลวดคล้องเกี่ยวเข้าไปในรูบนสันของโครงคร่าวหลักพันเกลียวอย่างน้อยสองรอบให้แน่น ติดตั้งโครงหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1,210 มม. ให้ขนาน หรือตั้งฉากกับผนังห้อง
- 3.5.5 นำโครงคร่าวขอยยาวขนาด 1,210 มม. มาติดตั้งเข้าไปในช่องเจาะของโครงคร่าวหลักทุกระยะ 605 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลัก ได้ระยะสันโครงคร่าว 605x1,210 มม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ขนาด 600x1,200 มม. หากต้องการระยะสันโครงคร่าว 605x605 มม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ ขนาด 600x600 มม. ให้เพิ่มโครงคร่าวขอยสันขนาด 605 มม. ติดตั้งเข้าไปในช่องเจาะกึ่งกลางของโครงคร่าวขอยยาวขนาด 1,210 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวขอยยาว
- 3.5.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม. 600x1,200 มม. ความหนา 12 มม. ที่ทาสี หรือตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

### 3.6 การบำรุงรักษา

งานฝ้าเพดานอะคูสติคที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดานทีบาร์ จะต้องได้แนวของทีบาร์ ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานฝ้าเพดานอะคูสติคสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.29 งานพื้นปูหิน, งานผนังปูหิน Stone Flooring, Stone Facing

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานพื้นปูหิน และผนังปูหิน ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมมีวัสดุป้องกันความเสียหาย
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างหินตามชนิด สี และลายที่กำหนด ขนาดเท่ากับวัสดุที่จะใช้จริงไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนการสั่งซื้อตัวอย่างดังกล่าว และให้รวมถึงตัวอย่างการติดตั้ง และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น เช่น ขอบยึด แผ่นหินบุผนัง ขอบคิ้ว การเข้ามุม การบาก เป็นต้น
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของงานพื้นปูหิน หรืองานผนังปูหิน ลาย หรือรอยต่อของแผ่นหิน และเศษของแผ่นหิน ทุกส่วน ระบุสีของหินแต่ละสีแต่ละชนิดให้ชัดเจน
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ Flashing แนวบรรจบของวัสดุใกล้เคียง, ตำแหน่ง และการยึดอุปกรณ์ ประกอบในการติดตั้ง
  - 1.3.3 แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องซ่อมบำรุง การระบายน้ำ เป็นต้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต และคัดพิเศษ ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น
- 2.2 หินแกรนิต ซุปเปอร์แบล็ค ฟันไฟปั้นแปรง หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. สำหรับปูพื้นภายนอก ให้ใช้หินในประเทศ เป่าไฟ กั้นลื่น ทำผิวขัดหยาบ
- 2.3 หินแกรนิตซุปเปอร์แบล็ค ฟันไฟปั้นแปรง หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. สำหรับปูพื้น และสำหรับบุผนัง ให้ใช้หินตามระบุ ในรายการประกอบแบบ ซุปเปอร์แบล็ค ฟันไฟปั้นแปรง หรือเทียบเท่า
- 2.4 หินทรายธรรมชาติขนาด หนาไม่น้อยกว่า 30 มม. สำหรับปูพื้น ให้ใช้ ชนิดผิวหน้าเรียบ เลือกสีได้ จาก สระบุรี หรือ ตาก หรือเทียบเท่า
- 2.5 หินอ่อน มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 ม.ม. ให้นำเสนอต่อสถาปนิก ระบุสี ลาย ภายหลัง
- 2.6 หินสังเคราะห์ หรือหินเทียม ที่มีความหนา ไม่น้อยกว่า 20 ม.ม. ให้นำเสนอต่อสถาปนิก ระบุสี ลาย ภายหลัง
- 2.7 ปูนทรายเทพื้นปรับระดับ ให้ใช้ปูนเทพื้นปรับระดับสำเร็จรูป
- 2.8 วัสดุติดตั้งหิน ให้ใช้ กาวซีเมนต์ชนิดยึดหยุ่นตัวได้ดี ตามมาตรฐาน มอก. 2703-2559 กาวซีเมนต์ ANSI A118.1 หรือ EN12004 (C1)
- 2.9 วัสดุน้ำยาเคลือบใสป้องกันความชื้น และกันซึม
- 2.10 วัสดุยาแนวรอยต่อทั่วไป ให้ใช้ชนิดป้องกันราดำ ตามมาตรฐาน มอก. 2892-2563 ซีเมนต์ยาแนวสำหรับกระเบื้อง เซรามิก ANSI A118.6 หรือ EN13888 (CG1)

2.11 วัสดุยาแนวร่องเพื่อการขยายตัวของหิน ให้ใช้ ซิลิโคนชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non-staining) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า  $\pm 25\%$  ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719

2.12 Wax เคลือบผิวหิน

2.13 วัสดุอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.14 ผู้ติดตั้งงานพื้นปูหิน และผนังปูหิน

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการวัด และตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะติดตั้งแผ่นหินก่อน เพื่อความถูกต้องของขนาด และระยะตามความเป็นจริง

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณ ออกแบบ การใช้ขอยึดต่าง ๆ ความหนาแผ่นหินที่ใช้ ตำแหน่ง และจำนวนขอยึด สำหรับยึดติดแผ่นหิน การบากแผ่น เจาจรูแผ่น และอื่น ๆ ที่จำเป็น พร้อมการตรวจสอบผนังของอาคารให้แข็งแรงพอสำหรับการติดตั้งผนังให้มั่นคงแข็งแรง และปลอดภัย

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมพื้น หรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ตามรายละเอียดในหมวดงานป้องกันความชื้น และการกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งหิน เช่น ระบบกันซึมพื้นชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

3.4 ผนังปูหินภายใน, พื้นปูหินภายใน และภายนอกทุกกระยะไม่เกิน 4,000x4,000 มม. จะต้องเว้นร่องอย่างน้อย 3 มม. แล้วยาแนวด้วยซิลิโคน เพื่อการขยายตัวของแผ่นหิน

3.5 ผนังปูหินภายนอกทุกแผ่น หรือทุกกระยะไม่เกิน 1,000x1,000 มม. จะต้องเว้นร่องอย่างน้อย 3 มม. แล้วยาแนวด้วยซิลิโคน เพื่อการขยายตัวของแผ่นหิน

3.6 ผนังปูหินทั้งภายในและภายนอกที่สูงเกินกว่า 2,500 มม. จะต้องเป็นผนังที่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก และจะต้องติดตั้งแผ่นหินด้วยวิธีใช้ขอยึดสแตนเลส หรือเทียบเท่า

3.7 หากไม่มีระบุในแบบ ในกรณีที่มีบัวเชิงผนัง ขอบเคาน์เตอร์ ขอบบันได หรือจุกบันไดที่เป็นหินแกรนิต หรือหินอ่อน ให้ทำมุมมน และขัดผิวมันที่มุมบนความหนา หรือสันของแผ่นที่มองเห็น เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการขัดผิวมัน เช่นเดียวกับผิวหน้าแผ่นหิน

3.8 หากไม่มีระบุในแบบ การใช้แผ่นหินปูบันไดจะต้องเป็นแผ่นเดียวตลอดไรรอยต่อ และได้รับการขัดมุมมน, บากร่อง, หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

### 3.9 การเตรียมผิว

3.9.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูหิน หรือปูหินให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูน หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.9.2 เทปูนทรายปรับระดับสำหรับพื้น หรือฉาบปูนรองพื้นสำหรับผนัง ให้ได้ระดับ และความเอียงลาดตามต้องการ ได้ดังได้ฉาก ได้แนว เพื่อให้ได้ผิวพื้น หรือผิวผนังที่เรียบ และแข็งแรงก่อนการปู หรือปูหิน

3.9.3 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูหิน หรือปูหินได้

3.9.4 การเตรียมแผ่นหิน จะต้องจัดเรียงแผ่นหินที่จะใช้ในบริเวณใกล้เคียง ๆ เพื่อเฉลี่ยสี และลายของหินให้สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ที่จะปู หรือปูหิน ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติตำแหน่งการวางแผ่นหินแต่ละแผ่น และคัดเลือกหินแต่ละแผ่นก่อนการติดตั้ง

3.9.5 ก่อนดำเนินการปูหิน หรือปูหิน จะต้องทาน้ำยาเคลือบสีป้องกันความชื้นที่ [ด้านหลัง และด้านข้างของแผ่นหิน รวม 5 ด้าน โดยยกเว้นด้านหน้าของแผ่นหิน สำหรับหน้าหินที่ทำผิวขัดมัน และทาทั้ง 6 ด้าน โดยทาที่ด้านหน้าของแผ่นหินด้วย สำหรับหน้าหินที่ทำ ผิวด้าน พนทราย เป่าไฟ สกัดหยาบ หรือผิวอ่อนไดน็อกเหนือจากผิวขัดมัน ด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างของแผ่นหินทั้ง 6 ด้าน โดยทาอย่างน้อยด้านละ 2 เที้ยว และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนนำไปติดตั้ง

### 3.10 การปูหิน หรือปูหิน

3.10.1 ทำการวางแผนของแผ่นหิน กำหนดจำนวน และเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ แนวหินทั่วไปให้ชิดกันให้มากที่สุด

3.10.2 เศษของแผ่นหินจะต้องเหลือเท่ากันทั้งสองด้าน แนวรอยต่อหินของพื้นกับผนังจะต้องตรงกัน หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การข้ามมุมหินหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเจียขอบ 45 องศา ประคบข้ามมุม ให้เห็นความหนาของแผ่นหินที่ประกบกันทั้ง 2 แผ่น ด้านละประมาณ 5 มม.

3.10.3 การตัดแต่งหินในแนวตรง แนวโค้ง ต้องตัดด้วยเครื่องมือมาตรฐาน และคมเป็นพิเศษ การเจาะหินเพื่อใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ รอยเจาะต้องมีขนาดตามต้องการ หินแกรนิตที่ตัดต้องไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น และต้องตกแต่งขอบให้เรียบร้อยก่อนนำไปติดตั้ง

3.10.4 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้เกรียงฉาบกาวยาซีเมนต์ที่ใช้สำหรับยึดติดแผ่นหิน ด้วยการโบกให้ทั่วพื้นที่ที่จะปูหิน หรือปูหิน แล้วขูดให้เป็นรอยทาง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวยาซีเมนต์ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.10.5 ติดตั้ง และกดแผ่นหินตามแนวที่วางให้แน่นไม่เป็นโพรงภายในเวลาที่กำหนดของกาวยาซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่เป็นโพรงหรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออก และทำการติดตั้งใหม่

3.10.6 หลังจากปูหิน หรือปูหินแล้วเสร็จ ทิ้งให้หินไม่ถูกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียง หรืออ่อนกว่าสีหิน

3.10.7 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากแผ่นหินด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาด ๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้ร่อง และผิวของหินสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาด ๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท

### 3.11 การปูหินด้วยขอยึด

ให้ปฏิบัติตามวิธีการ ขั้นตอน และ Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

### 3.12 การทำความสะอาด

3.12.1 งานพื้นปูหิน หรือผนังปูหินที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ และสวยงาม ไม่มีรอยขีด หรือตำหนิใด ๆ

3.12.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาดแล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง

3.12.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานพื้นปูหิน และงานผนังปูหิน สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

### 3.13 การป้องกันแผ่นดิน

3.13.1 ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกองโดยไม่ให้น้ำหนักกดทับลงบนแผ่นดิน โดยการวางแผ่นดินเรียงกันตามแนวตั้ง มีกระสอบหรือหมอนไม้รองรับ และที่เก็บกองจะต้องไม่มีความชื้น

3.13.2 พื้นที่ปูหินแล้วเสร็จ ห้ามมีการเดินผ่าน หรือบรรทุกน้ำหนัก หากจำเป็นจะต้องมีการสัญจร จะต้องมี การป้องกันผิวหินมิให้เป็นรอย หรือเสียหาย ในกรณีที่ผิวหน้าหินเกิดริ้วรอยขูดขีดปรากฏให้เห็น หรือแผ่นดินไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ ผู้รับจ้าง จะต้องทำการแก้ไขตามกรรมวิธีการขัดผิวมันของแผ่นดิน หรือเปลี่ยนให้ใหม่ และให้ได้สีของแผ่นดินที่สม่ำเสมอกันทั่วทั้งบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

## 2.30 งานกระเบื้องยาง Resilient Flooring

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้องยาง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่าง ๆ ของกระเบื้องยาง พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการปูพื้นกระเบื้องยาง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า [1] ปี

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 กระเบื้องยาง และบัวยาง ให้ใช้กระเบื้องยาง แบบเนื้อเดียว หรือ ลายไม้ ชนิด Asbestos Free ขนาด 600x600 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 2 -3.2 มม. เคลือบผิวหน้าด้วย Polyurethane
- 2.2 กระเบื้องยาง และบัวยาง ให้ใช้กระเบื้องยาง แบบมัน ชนิด Asbestos Free ความหนาไม่น้อยกว่า 2 - 2.5 มม.
- 2.3 กระเบื้องยาง Stone Plastic Composite แบบคลิกล็อก หนารวมไม่น้อยกว่า 5 มม. ไม่ลามไฟ Thickness wear layer ไม่น้อยกว่า 0.3 มม. VOC regulation Class A+ และได้รับมาตรฐานสากล SGS
- 2.4 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนทรายปรับระดับสำเร็จรูป
- 2.5 กาวสำหรับปูพื้นกระเบื้องยาง ให้ใช้กาวลาเท็กซ์สูตรน้ำ ยกเว้นงานกระเบื้องยาง ที่ติดตั้งแบบ คลิกล็อก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ SISTA หรือ BESBOND หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การเตรียมงาน

- 3.1.1 ก่อนปูแผ่นกระเบื้องยาง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง และรายละเอียดกำหนดการปูให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา โดยเฉพาะในกรณีที่จะต้องปูแผ่นเศษไม่ถึงขนาดครึ่งแผ่น ผู้ควบคุมงานจะอนุมัติให้ในกรณีจำเป็นเท่านั้น
- 3.1.2 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่จะปูกระเบื้องยาง จะต้องเทพูนทรายปรับระดับ ให้เหลือความหนาเท่ากับความหนาของกระเบื้องยางที่ใช้ โดยใช้ปูนทรายปรับระดับสำเร็จรูป แล้วดำเนินการทำพื้นผิวขัดมันให้เรียบ และได้ระดับสม่ำเสมอ
- 3.1.3 หลังจากพื้นผิวขัดมันแห้งสนิทแล้ว จะต้องทำความสะอาดผิวพื้นผิวขัดมันให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง เศษปูนทราย คราบน้ำมัน และวัสดุอื่นใด ก่อนทำการปูกระเบื้องยาง

#### 3.2 การปูกระเบื้องยาง

- 3.2.1 หลังจากทำความสะอาดพื้นผิวขัดมันแล้วเสร็จ ให้ทำการปูกระเบื้องยาง และบัวยาง ขนาดและรูปแบบ ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้แบบและรายการประกอบแบบ และตามแบบ Shop Drawing ที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว โดยใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องยาง บัวยาง กาว และวัสดุอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ และตามตัวอย่างวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว โดยถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.2.2 หลังจากดำเนินการปูกระเบื้องอย่างเสร็จแล้ว จะต้องบดทับพื้นกระเบื้องอย่างทันที ด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม และทิ้งไว้ให้อากาศถ่ายเทได้สะดวกไม่น้อยกว่า 7 วัน

### 3.3 การทำความสะอาดและเคลือบขัดผิว

3.3.1 หลังจากพื้นกระเบื้องอย่างแห้งสนิทแล้ว ให้ทำความสะอาดคราบสกปรกที่แผ่นกระเบื้องอย่างออกให้หมด

3.3.2 หลังจากนั้นให้เคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 2 เทียว และขัดด้วยเครื่องขัดให้ขึ้นเงา

### 3.4 การป้องกัน

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องดูแล ระวัง ป้องกัน ไม่ให้พื้นกระเบื้องถูกฝนสาดหรือถูกน้ำ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง หากเกิดการหลุดล่อนหรือพังตัว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออก และทำการปูใหม่ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 2.31 กระเบื้องยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ ชนิดม้วน Anti-static rubber tiles

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้องยาง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่าง ๆ ของกระเบื้องยาง พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการปูพื้นกระเบื้องยาง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลិតภัณฑ์

- 2.1 แผ่นกระเบื้องยางชนิดม้วนจะต้องผลิตจากยางหรือวัสดุสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติป้องกันไฟฟ้าสถิตในเนื้อวัสดุตลอดความหนา
- 2.2 ขนาดมาตรฐานของม้วน หน้ากว้าง 1-2 เมตร และความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 2.3 ระบุสีและผิวสัมผัส ตามระบุในแบบ
- 2.4 ใช้กาวนำไฟฟ้า (Conductive Adhesive) ที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตกระเบื้องยาง เพื่อให้แน่ใจว่าการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าจากพื้นผิวไปยังสายดินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.5 ต้องใช้แถบทองแดง (Copper Strips) หรือวัสดุนำไฟฟ้าอื่นๆ สำหรับการติดตั้งเพื่อสร้างโครงข่ายสายดินใต้พื้น

### คุณสมบัติอื่นๆ

- (1) ทนต่อการขีดถูและรอยขีดข่วน
- (2) ทนต่อสารเคมีบางชนิด
- (3) มีคุณสมบัติกันลื่น
- (4) ปราศจากสาร PVC และสารฮาโลเจน (Halogen-Free) เพื่อลดการปล่อยสารพิษในกรณีเกิดเพลิงไหม้

### 3. การดำเนินการ

#### การเตรียมงาน

- 3.1 ก่อนปูแผ่นกระเบื้องยาง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง และรายละเอียดกำหนดการปูให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา โดยเฉพาะในกรณีที่ทำเป็นจะต้องปูแผ่นเศษไม่ถึงขนาดครึ่งแผ่น ผู้ควบคุมงานจะอนุมัติให้ในกรณีจำเป็นเท่านั้น
- 3.1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่จะปูกระเบื้องยาง จะต้องเทพูนทรายปรับระดับ ให้เหลือความหนาเท่ากับความหนาของกระเบื้องยางที่ใช้ โดยใช้ปูนเทพปรับระดับสำเร็จรูป แล้วดำเนินการทำพื้นผิวขัดมันให้เรียบ และได้ระดับสม่ำเสมอ
- 3.1 หลังจากพื้นผิวขัดมันแห้งสนิทแล้ว จะต้องทำความสะอาดผิวพื้นผิวขัดมันให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง เศษปูนทราย คราบน้ำมัน และวัสดุอื่นใด ก่อนทำการปูกระเบื้องยาง

#### การปูกระเบื้องยาง

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3.2 หลังจากทำความสะอาดพื้นผิวขัดมันแล้วเสร็จ ให้ทำการปูกระเบื้องยาง และบัวยาง ขนาดและรูปแบบ ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้แบบและรายการประกอบแบบ และตามแบบ Shop Drawing ที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว โดยใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องยาง บัวยาง กาว และวัสดุอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ และตามตัวอย่างวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว โดยถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.2 หลังจากดำเนินการปูกระเบื้องยางเสร็จแล้ว จะต้องบดทับพื้นกระเบื้องยางทันที ด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม และทิ้งไว้ให้อากาศถ่ายเทได้สะดวกไม่น้อยกว่า 7 วัน

#### **การทำทำความสะอาดและเคลือบขัดผิว**

3.3 หลังจากพื้นกระเบื้องยางแห้งสนิทแล้ว ให้ทำความสะอาดคราบสกปรกที่แผ่นกระเบื้องยางออกให้หมด

3.3 หลังจากนั้นให้เคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 2 เทียว และขัดด้วยเครื่องขัดให้ขึ้นเงา

#### **การป้องกัน**

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องดูแล ระวัง ป้องกัน ไม่ให้พื้นกระเบื้องยางถูกฝนสาดหรือถูกน้ำ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง หากเกิดการหลุดล่อนหรือพังตัว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออก และทำการปูใหม่ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 2.32 งานพื้นหินขัด Terrazzo Flooring

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานพื้นหินขัด ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัดขนาด [600x600] มม. แสดงสี ขนาดเม็ดหิน ลวดลาย และวัสดุแบ่งช่อง ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัดของงานหินขัดทั้งหมด ระบุสี และขนาดเม็ดหินให้ชัดเจน
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวเส้นแบ่งช่อง หรือเส้นขอบคิ้ว แสดงอัตราความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
  - 1.3.3 แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องระบายน้ำที่พื้น ตำแหน่งติดตั้งสวิทช์ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

### 2. วัสดุภัณฑ์

- 2.1 หิน ให้ใช้หินอ่อนคัด และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยร้อนผ่านตะแกรง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 3-4 มม. ชนิด ขนาด และสีของหินจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- 2.2 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวสำหรับงานหินขัด [ตามมาตรฐาน มอก. 133-2562 ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ขาว หรือ ASTM C150-07 Standard Specification for Portland Cement TYPE I
- 2.3 สีผสม ให้ใช้สีฝุ่นอย่างดีสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์ขาว
- 2.4 เส้นแบ่งพื้นหินขัด หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้เส้นแบ่ง PVC ขนาด 4.8x12 หรือ 6x12 หรือ 10x13 มม. หรือ อะลูมิเนียม ขนาด 4.8x10 หรือ 6x15 หรือ 10x13 มม. ขนาดช่องไม่เกิน 2,000x2,000 มม.
- 2.5 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนทรายปรับระดับสำเร็จรูป
- 2.6 Wax เคลือบผิวหินขัด

### 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกัน และระมัดระวังมิให้ผนัง หรือส่วนของอาคารอื่น ๆ เปราะเปื้อน และป้องกันไม่ให้ท่อน้ำ หรือทางระบายน้ำต่าง ๆ อุดตันเสียหาย

#### 3.2 การเตรียมผิว

- 3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ และแก้ไขพื้นผิวที่บกพร่อง ชำรุดเสียหาย ให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนดำเนินการทำงานพื้นหินขัด
- 3.2.2 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำผิวหินขัดให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด และล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ
- 3.2.3 สำหรับพื้นที่จะทำหินขัด ต้องเทพูนทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับ และความเอียงลาดตามต้องการ โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้นที่เรียบ และแข็งแรง เหลือความหนาสำหรับทำผิวหินขัดประมาณ 15 มม.

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3.2.4 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับแล้ว 24 ชั่วโมง ทำการบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 28 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการทำผิวหินขัดได้

### 3.3 การทำผิวหินขัด

3.3.1 จัดวางแนวเส้นแบ่งพื้นหินขัด PVC หรือ อะลูมิเนียม ตามที่ได้รับอนุมัติ แบ่งเป็นช่อง ๆ ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ยึดเส้นแบ่งให้ติดแน่น ได้แนวตรง และได้ระดับ

3.3.2 ก่อนฉาบผิว หรือเทผิว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำทั่วบริเวณให้ชุ่ม แล้วสลัด หรือเทด้วยน้ำปูนซีเมนต์ชั้น เป็นตัวประสาน ก่อน ฉาบ หรือเทผิว

3.3.3 ผสมหิน, ปูนซีเมนต์ขาว, สີฝุ่น กับน้ำสะอาดให้ข้นพอเหมาะกับการใช้งาน ฉาบ หรือเทลงในพื้นที่แล้วตบให้แน่น แต่งให้ได้ระดับเสมอเส้นแบ่งช่อง แล้วทิ้งไว้ให้ผิวปูนแห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงทำการบ่มผิวหน้าพื้นที่จะทำผิวหินขัด ทิ้งไว้อย่างน้อย 7 วัน ต้องมั่นใจว่าผิวหน้ามีความแข็งแรงเพียงพอที่เม็ดหินจะไม่หลุดออกขณะทำการขัด

3.3.4 การผสมสีฝุ่นกับปูนซีเมนต์ขาวต้องชั่ง หรือตวงทุกครั้ง

3.3.5 ทำการขัดผิวหน้าด้วยเครื่องโดยช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ ในส่วนที่เป็นมุมตามซอก อนุญาตให้ขัดด้วยมือได้ เม็ดหินต้องแน่นสม่ำเสมอ กัน ได้ระดับตลอดผิวหน้า

### 3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

3.4.1 ผิวหินขัดทั้งหมด เมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ดิ่ง เรียบสม่ำเสมอ ในกรณีที่เกิดมีรอยต่าง แตกร้าว หรือเม็ดหินกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ หรือความไม่เรียบรอยใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยทุบออกแล้วทำให้ใหม่ ทั้งช่อง และให้ได้สีที่สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.4.2 หลังจากทำผิวหินขัดแล้วเสร็จ ทิ้งให้ผิวหินขัดแห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 วัน แล้วล้างทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด จากนั้นเคลือบผิวด้วย Wax ให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

3.4.3 ไม่ใช้น้ำยาทำความสะอาดที่มีฤทธิ์เป็นกรดในการทำความสะอาด

3.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานพื้นหินขัดสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.33 งานพื้นหินล้าง/ กรวดล้าง และ งานผนังหินล้าง/ กรวดล้าง Washed Aggregate Flooring and Aggregate Wall Coatings

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานหินล้าง/ กรวดล้าง ผนัง และพื้น ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินล้าง/ กรวดล้างขนาด 300x300 มม. แสดงสี ขนาดเม็ดหิน และกรวด ลวดลาย และวัสดุแบ่งช่อง ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัดของงานหินล้าง/ กรวดล้างทั้งหมด ระบุสี และขนาดเม็ดหิน หรือกรวดให้ชัดเจน
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวเส้นแบ่งช่อง หรือเส้นขอบคิ้ว แสดงอัตราความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
  - 1.3.3 แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องระบายน้ำที่พื้น ตำแหน่งติดตั้งสวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

### 2. ผลติภัณฑ์

- 2.1 หิน ให้ใช้หินอ่อนคัด และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยร่อนผ่านตะแกรง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 3-4 มม. ชนิด ขนาด และสีของหินจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- 2.2 กรวด ให้ใช้ กรวดทะเล คัดเม็ดกลม และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยร่อนผ่านตะแกรง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 2-3 มม. ชนิด ขนาด และสี จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- 2.3 ปูนซีเมนต์
  - 2.3.1 ให้ใช้ ปูนซีเมนต์ขาว สำหรับงานหินล้างของ
  - 2.3.2 ให้ใช้ ปูนซีเมนต์ทั่วไป สีเทาสำหรับงานกรวดล้าง
- 2.4 สีสผสม ให้ใช้สีฝุ่นอย่างดีสำหรับผสมกับ ปูนซีเมนต์ขาว การผสมสีฝุ่นกับปูนซีเมนต์ต้องชั่ง หรือตวงทุกครั้ง
- 2.5 การแบ่งช่อง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ ไม้สักขนาด 5x10 มม. สำหรับการเซาะร่อง หรือใช้ PVC ขนาด 6x10 มม. สำหรับการฝังเส้นแบ่งช่อง ขนาดช่องไม่เกิน 2,000x2,000 มม.
- 2.6 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนทรายปรับระดับสำเร็จรูป

### 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องทำการป้องกัน และระมัดระวังมิให้ผนัง หรือส่วนของอาคารอื่น ๆ เปราะเปื้อน และป้องกันไม่ให้ท่อน้ำ หรือทางระบายน้ำต่าง ๆ อุดตันเสียหาย
- 3.2 การเตรียมผิว
  - 3.2.1 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ และแก้ไขพื้นผิวที่บกพร่อง ชำรุดเสียหาย ให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนดำเนินการงานหินล้าง/ กรวดล้าง

3.2.2 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำผิวหินล้าง/ กรวดล้างให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด และล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.2.3 สำหรับพื้นที่จะทำหินล้าง/ กรวดล้าง จะต้องเทพูนทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับ และความเอียงลาดตามต้องการ สำหรับผนังจะต้องฉาบปูนรองพื้น ให้ได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานฉาบปูน โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้น หรือผิวผนังที่เรียบ และแข็งแรง เหลือความหนาสำหรับทำผิวหินล้าง/ กรวดล้างประมาณ 15 มม.

3.2.4 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการทำผิวหินล้าง/ กรวดล้างได้

### 3.3 การทำผิวหินล้าง/ กรวดล้าง

3.3.1 จัดวางแนวเส้นแบ่งขนาดช่องด้วยไม้ หรือ PVC ตามที่ได้รับอนุมัติ แบ่งเป็นช่อง ๆ ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ยึดเส้นแบ่งด้วยปูนทราย ให้ได้แนวตรง และได้ระดับ ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

3.3.2 ก่อนฉาบผิว หรือเทผิว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำทั่วบริเวณให้ชุ่ม แล้วสลัด หรือเทด้วยน้ำปูนซีเมนต์ชั้น เป็นตัวประสานก่อน จึงฉาบ หรือเทผิว

3.3.3 ผสมหิน หรือกรวด[ อัตราส่วน ปูนซีเมนต์ ขาว 1 ส่วน หิน หรือกรวด 3 ส่วน][, สีฝุ่น] กับน้ำสะอาดให้ชั้นพอเหมาะกับการใช้งาน ฉาบ หรือเทลงในพื้นที่แล้วตบให้แน่น แต่งให้ได้ระดับเสมอเส้นแบ่งช่อง แล้วทิ้งไว้ให้ผิวปูนเริ่มหมาดประมาณ 30 นาที จึงทำการล้างผิวโดยใช้แปรงจุ่มน้ำสะอาด ค่อย ๆ กวาด หรือล้างผิวหน้าให้ทั่วหลายครั้ง จนเห็นเม็ดหิน หรือเม็ดกรวดชัดเจน ทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน

3.3.4 การผสมสีฝุ่นกับปูนซีเมนต์ขาวต้องชั่ง หรือตวงทุกครั้ง

3.3.5 ใช้กรดเกลือผสมน้ำสะอาด 1:20 ใช้แปรงจุ่ม ค่อย ๆ กวาดให้ทั่วผิวหน้าหลายครั้ง จนคราบปูนออกหมด เห็นเม็ดหิน หรือกรวดชัดเจน และสวยงาม

3.3.6 การทำให้ทำที่ละช่องพอเหมาะกับเวลา และช่างฝีมือ เม็ดหิน หรือเม็ดกรวดต้องแน่นสม่ำเสมอ ใต้ตั้ง หรือใต้ระดับตลอดผิวหน้า

### 3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

3.4.1 ผิวหินล้าง/ กรวดล้างทั้งหมด เมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง เรียบสม่ำเสมอ ในกรณีที่เกิดมีรอยต่างแตก ร้าว หรือเม็ดหิน/กรวด กระจายตัวไม่สม่ำเสมอ หรือความไม่เรียบ ร้อยใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยทุบออกแล้วทำให้ใหม่ทั้งช่อง และให้ได้สีที่สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.4.2 หลังจากทำผิวหินล้าง/ กรวดล้างแล้วเสร็จ ทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 วัน แล้วล้างทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด จากนั้นเคลือบผิวด้วยน้ำยาทากันตะไคร่น้ำตามทีระบุในหมวดงานทาสี

3.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานหินล้าง/ กรวดล้างของผนัง และพื้น สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.34 งานระบบเคลือบผิวพื้น Fluid Applied Flooring

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานระบบเคลือบผิวพื้น ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดข้อมูลรายละเอียดผลิตภัณฑ์ระบบเคลือบผิวพื้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างงานระบบเคลือบผิวพื้นขนาด 300x300 มม. แสดงสี ลักษณะผิวเคลือบแต่ละชั้น[และลวดลาย] ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.4 ผู้รับจ้างติดตั้งงานระบบเคลือบผิวพื้น จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย มีช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติ และผลงานการติดตั้งที่ดี ได้รับการรับรองโดยบริษัทผู้ผลิตวัสดุเคลือบผิวพื้น โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำงานในสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม มีแสงสว่างเพียงพอ พื้นคอนกรีตบ่มตัวมาแล้วไม่น้อยกว่า 28 วัน มีความชื้นในเกณฑ์ที่เหมาะสมตามมาตรฐานผู้ผลิตระบบเคลือบผิวพื้น
- 1.6 วัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน การผสมวัสดุระบบเคลือบผิวพื้นและขั้นตอนการติดตั้ง จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 ระบบเคลือบผิวพื้น ให้ใช้ระบบเคลือบผิว Epoxy แบบ Self-Levelling สี ระบุภายหลัง ความหนาไม่น้อยกว่า 1,500 ไมครอน หรือ 1.5 มม. ของ SIKA หรือ BASF หรือ BEGER หรือเทียบเท่า
- 2.2 ระบบเคลือบผิวพื้น ให้ใช้ระบบเคลือบผิว Polyurethane แบบ Self-Levelling สี ระบุภายหลัง ความหนาไม่น้อยกว่า 1,500 ไมครอน หรือ 1.5 มม. ของ SIKA หรือ BASF หรือ JOTUN หรือเทียบเท่า
- 2.2 ผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยผ่านการรับรองมาตรฐานจากสถาบันที่มีการยอมรับในระดับสากล ระบบเคลือบผิวพื้นต้องมีค่า VOC ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน LEED V4.1

### 3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกัน และระมัดระวังมิให้ผนัง หรือส่วนของอาคารอื่น ๆ เปราะเปื้อน และป้องกันไม่ให้ท่อน้ำ หรือทางระบายน้ำต่าง ๆ อุดตันเสียหาย
- 3.2 การเตรียมผิว
  - 3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ และแก้ไขพื้นผิวที่บกพร่อง ชำรุดเสียหาย ให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนดำเนินการงานระบบเคลือบผิวพื้น
  - 3.2.2 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำระบบเคลือบให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด และล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ
  - 3.2.3 พื้นผิวคอนกรีตที่จะทำระบบเคลือบผิวจะต้องแห้ง เมื่อตรวจสอบแล้วความชื้นต้องไม่เกินค่ามาตรฐานของผู้ผลิต พื้นคอนกรีตที่จะทำการเคลือบผิวพื้นต้องมีค่ากำลังอัดของคอนกรีตไม่ต่ำกว่า 25 นิวตัน/ ตร.มม. คอนกรีตต้องมีอายุอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 28 วัน มีค่าความชื้นไม่เกิน 5%

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- 3.2.4 สำหรับพื้นที่ที่จะทำระบบเคลือบผิวพื้น จะต้องเทปูนทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับ และความเอียงลาดตามต้องการ ผิวของคอนกรีตเตรียมด้วยวิธีการขัดมัน ทำรอยต่อโครงสร้าง รอยต่อคอนกรีต และ Expansion Joint ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 3.2.5 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับ 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการทำระบบเคลือบผิวพื้นได้
- 3.3 การทำระบบเคลือบผิวพื้น
- 3.3.1 ดำเนินการทำระบบเคลือบผิวพื้น รวมถึงขึ้นบัวผนัง สูงไม่น้อยกว่า 10 ซม. ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3.3.2 ทำการเตรียมพื้นผิวก่อนรองพื้น และทับหน้าระบบเคลือบผิวพื้นตามขั้นตอนงาน
- 3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด
- 3.4.1 พื้นที่ทำระบบเคลือบทั้งหมด เมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ในกรณีที่เกิดมีรอยต่าง แตกร้าว หรือความไม่เรียบรอยใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยทำใหม่ และให้ได้สีที่สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3.4.2 หลังจากทำระบบเคลือบผิวพื้นแล้วเสร็จ ทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกรบกวนกระเทือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 วัน แล้วล้างทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด
- 3.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานระบบเคลือบผิวพื้นสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

## 2.35 งานพรม Carpeting

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีสำหรับงานพรม ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพรมตามชนิด สี และลาย 2 ชุด ขนาด 300x300 มม. พร้อมอุปกรณ์อื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลนของการปูพรมทั้งหมด ระบุสี และรุ่นของพรมแต่ละส่วนให้ชัดเจน
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวรอยต่อของพรมกับวัสดุอื่น
  - 1.3.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และรับประกันการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใด ๆ
- 2.2 พรม ให้ใช้ตามคุณสมบัติ ดังนี้
  - 2.2.1 เป็นพรมทอเครื่อง (Tufted Carpet) ชนิดขนพรมเป็นใย Nylon 100% หรือใยสังเคราะห์ Acrylic 100% ตามระบุในแบบ หากไม่ระบุ ให้ใช้ใยสังเคราะห์ Acrylic 100% จะต้องมีการป้องกันการเกิดเชื้อราของเส้นใย และได้พื้นพรม
  - 2.2.2 ลักษณะของเส้นพรมเป็น ขนห่่าง (Loop pile) หรือ ขนตัด (Cut pile)
  - 2.2.3 ความหนาแน่นของพรมไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อ ลบ.ม. หรือ 2.5 ปอนด์ต่อ ลบ.ฟ.
  - 2.2.4 แผ่นรองพื้นพรมเป็นแผ่นฟองน้ำยางธรรมชาติ หนาไม่น้อยกว่า 8 มม.
  - 2.2.5 ให้ใช้ของ TOLI/VISPAC หรือ INTERFACE หรือ CARPET INTER หรือเทียบเท่า
- 2.3 บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้ สัก ขนาด 25x100x2,000 มม.
- 2.4 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนทรายปรับระดับสำเร็จรูป

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การเตรียมผิว

- 3.1.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูพรมให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน และเศษปูนออกให้หมด
- 3.1.2 เทปูนทรายปรับระดับ และขัดเรียบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ
- 3.1.3 หลังจากเทปูนทรายปรับระดับขัดมันพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง และปราศจากความชื้น แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูพรม

3.1.4 พรมก่อนติดตั้งจะต้องนำมาเป็นม้วนยาว ไม่หักงอ การเก็บกองให้วางเป็นม้วนยาว ไม่กองซ้อนทับมากเกินไป และไม่เก็บกองไว้นาน สถานที่เก็บกองจะต้องแห้ง สะอาด ไม่มีควมชื้น

### 3.2 การปูพรม

3.2.1 ทำการวางแผนการปู หรือทิศทางของลายพรมตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

3.2.2 ติดตั้งไม้หนามตามขอบของพรมโดยรอบ ถ้าทางเดินหน้าห้อง หรือห้องถัดไปไม่ใช่พรม ให้ใช้ [Nap-Lock อะลูมิเนียมคาดทับเป็นตัวหยุดพรม] หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

3.2.3 หลังจากนั้นให้ปูยางรองพรมให้ทั่วบริเวณแล้วจึงคลี่พรมออก โดยใช้เครื่องยึดพรมด้วยเขี่ยพรมทุกด้านเข้าหาไม้หนาม ส่วนเกินของพรมให้ตัดออกพร้อมเก็บปลายเข้าหลังไม้หนาม

3.2.4 หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ปูแบบ Wall to Wall การปูพรมจะต้องชิงให้ตั้ง และยึดติดกับไม้หนาม โดยรอบพื้นที่ การต่อพรมจะต้องเย็บรอยต่อให้เรียบร้อยไม่เห็นรอย เมื่อปูพรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ติดตั้งบัวเชิงผนังต่อไป

### 3.3 การทำความสะอาด และบำรุงรักษา

3.3.1 งานพรมทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ สีเรียบสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิต่าง ๆ และจะต้องดูแลทำความสะอาดพรมให้เรียบร้อย ความไม่เรียบร้อยใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3.2 เมื่อมีของเหลว หรือสิ่งใด ๆ ที่จะทำให้เกิดรอยเปื้อนบนพรมเล็กน้อยไม่ติดแน่น จะต้องรีบเช็ดออกด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำอุ่น แล้วใช้โฟมทำความสะอาดพรม เช็ดออกให้สะอาดอีกครั้ง

3.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานพรมเสียหาย หรือสกปรก ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

### 3.4 การซ่อมแซม

3.4.1 หลังการติดตั้งพรมเสร็จแล้ว หากพรมมีรอยฉีกขาด ให้แก้ไขโดยการเย็บต่อโดยใช้มือเย็บให้เรียบร้อย

3.4.2 หากเกิดรอยเปื้อนบนพรมมาก หรือติดแน่น ให้ตัดพรมส่วนนั้นออก แล้วเปลี่ยนใหม่เฉพาะจุด จะต้องเปลี่ยนโดยที่พรมยังได้ระดับ และมีสีที่เรียบสม่ำเสมอ

## 2.36 งานพรมแผ่น Tile Carpeting

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีสำหรับงานพรมแผ่น ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
  - 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพรมแผ่นตามชนิด สี และลาย 2 ชุด ขนาดแผ่นมาตรฐาน อุปกรณ์อื่น ๆ พร้อมเอกสารข้อมูลผลิตภัณฑ์ [ ไปรับรองผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ วิธีการติดตั้ง วิธีการบำรุงรักษา ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
  - 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้
    - 1.3.1 วัสดุมีส่วนผสมของวัสดุที่ได้จากการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycled Content)
    - 1.3.2 ผลิตภัณฑ์กาว วัสดุอุดรอยต่อ และวัสดุประสาน มีสารอินทรีย์ระเหยต่ำตามข้อกำหนดในเกณฑ์อาคารเขียว
  - 1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
    - 1.4.1 แบบแปลนของการปูพรมแผ่นทั้งหมด ระบุสี และรุ่นของพรมแผ่นแต่ละส่วนให้ชัดเจน
    - 1.4.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวรอยต่อของพรมแผ่นกับวัสดุอื่น และเศษของพรมทุกรุ่น
    - 1.4.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง
  - 1.5 ผู้รับจ้างต้องปูตัวอย่างพรมแผ่นเป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่า 4 ตร.ม. ให้ผู้ควบคุมงาน ผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง พิจารณาก่อนดำเนินการ
  - 1.6 การขนส่ง การจัดเก็บ การควบคุมผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
  - 1.7 ผู้ผลิตพรมแผ่นจะต้องมีประสบการณ์ในการผลิตพรมแผ่นไม่น้อยกว่า 10 ปี
  - 1.8 ผู้ดำเนินการติดตั้งพรมแผ่นจะต้องมีความชำนาญ มีประสบการณ์ในการติดตั้งมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 1.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำการรับประกันสินค้าเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิตพรมแผ่น โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และรับประกันการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี
    - 1.9.1 การใช้งานในส่วนเส้นใยผิวหน้าพรม รับประกันการหลุดร่วงของขนพรมไม่เกิน 10% ของน้ำหนักรวมภายใน 10 ปี โดยไม่ต้องใช้แผ่นรองเก้าอี้ (Chair Pads)
    - 1.9.2 การเกิดไฟฟ้าสถิตน้อยกว่า 3.0 KV ที่อุณหภูมิ 21°C และความชื้นที่ 20% RH
    - 1.9.3 ไม่มีการแยกของชั้นในแผ่นรองพรม
    - 1.9.4 ขอบพรมไม่หลุดร่วง, เปื่อย
    - 1.9.5 พรมแผ่นคงรูป ไม่มีการยืด หดตัว หรือกระเดิด ซึ่งอาจมีผลให้พรมแผ่นที่ปูติดตั้งไม่เรียบเสมอฟื้นล่าง
- ### 2. ผลิตภัณฑ์
- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใด ๆ
  - 2.2 พรมแผ่น ให้ใช้ตามคุณสมบัติ ดังนี้

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 2.2.1 คุณสมบัติด้านโครงสร้าง

- ชนิดเส้นพรม เป็นเส้นใยไนลอน 100% มีคุณภาพสูงชนิด 6,6 หรือชนิด 6 ผลิตโดย TOLI/VISPAC หรือ INTERFACE หรือ CARPET INTER หรือเทียบเท่า \*พร้อมทั้งใบรับรองการใช้งานจากผู้ผลิตเส้นใย
- การย้อมสีเป็นแบบ [100% Solution Dyed]
- คุณภาพเส้นใยไม่ลามไฟ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E648 Standard Test Method for Critical Radiant Flux of Floor-Covering Systems Using a Radiant Heat Energy Source หรือ BS 4790 Method for determination of the effects of a small source of ignition on textile floor coverings (hot metal nut method) หรือเทียบเท่า มีเอกสารรับรองไม่เกิดควันพิษขณะเกิดการเผาไหม้
- โครงสร้างถักทอแบบแน่นหนา (Tufted) พรมขนห่อต่างระดับ
- น้ำหนักพรมไม่น้อยกว่า 17 ออนซ์/ ตารางหลา น้ำหนักพรมที่ต่ำกว่าสามารถใช้งานได้ ถ้ามีคุณสมบัติการใช้งานที่ผ่านการทดสอบเกี่ยวกับความคงทนด้านรูปลักษณ์หลังการใช้งาน]
- ระบบแผ่นรองหลังพรมชั้นแรก แบบไม่ถักทอ (Non-woven primary backing)
- แผ่นรองหลังพรมชั้นในเป็น Fiberglass และ Thermoplastic เป็นวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถผลิตจากวัสดุที่นำไปใช้ใหม่ได้
- มีสารเคลือบป้องกันสิ่งสกปรก และเชื้อโรค ผ่านมาตรฐานทดสอบการทำลายแบคทีเรีย และหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา

### 2.2.2 คุณสมบัติด้านการใช้งาน

- การทดสอบการสึกหรอ (Wear Test) ผ่านค่ามาตรฐานการทดสอบ (Castor Chair) BS EN 985 Textile floor coverings. Castor chair test หรือเทียบเท่า
- การทดสอบการคงรูปร่างของพรม (Stability) ผ่านการทดสอบ Dimensional Stability ตามมาตรฐาน BS EN 986 Textile floor coverings. Tiles. Determination of dimensional changes due to the effects of varied water and heat conditions and distortion out of plane หรือเทียบเท่า
- การทดสอบความคงทนต่อสี ต่อการขัดถู (Colorfastness to Crocking) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12 หรือเทียบเท่า
- การทดสอบความคงทนต่อแสง (Colorfastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02 หรือเทียบเท่า
- การทดสอบการลามไฟ (Radiant Panel) ผ่านค่ามาตรฐานการทดสอบ ASTM E648 Class 1 หรือ BS 4790 หรือเทียบเท่า
- การทดสอบความหนาแน่นของควัน (Smoke Density) ผ่านค่ามาตรฐานการทดสอบ ASTM E642 หรือเทียบเท่า]

### 2.2.3 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์พรมแผ่นของ TOLI/VISPAC หรือ INTERFACE หรือ CARPET INTER หรือเทียบเท่า

## 2.3 อุปกรณ์ประกอบ

### 2.3.1 บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ บัวยางตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือ ไม้สัก ขนาด 25x100x2 000 มม.

### 2.3.2 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนเทพปรับระดับสำเร็จรูป

2.3.3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิตพรมแผ่น

### 3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการวัด และตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะติดตั้งพรมแผ่นก่อน เพื่อความถูกต้องของขนาด และระยะตามความเป็นจริง รวมถึงจำแนกประเภทของพื้นผิวเพื่อการเตรียมผิวที่ถูกต้อง

3.2 การเตรียมผิว

3.2.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูพรมแผ่นให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน และเศษปูนออกให้หมด

3.2.2 สำหรับพื้นผิวที่เป็นคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องทำการวัดค่าความชื้น และค่าความเป็นกรด-ด่างบนพื้นผิว หากความชื้น และค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วงที่ผู้ผลิตพรมแนะนำ ให้ทำการเทปูนทรายปรับระดับ และขัดเรียบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ หากความชื้น และค่าความเป็นกรด-ด่างเกินกว่าค่าที่ผู้ผลิตพรมแนะนำ ให้ผู้รับจ้างทำการเคลือบพื้นผิวด้วยสารป้องกัน ความชื้นประเภท Acrylic, Epoxy หรือ Polyurethane ก่อน

3.2.3 หลังจากเทปูนทรายปรับระดับขัดมันพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง และปราศจาก ความชื้น วัดความชื้น และค่าความเป็นกรด-ด่างของพื้นผิวอีกครั้งให้ได้ช่วงที่ผู้ผลิตพรมแนะนำ แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูพรม แผ่น

3.3 การติดตั้งพรมแผ่น

3.3.1 ผู้ติดตั้งงานพรมแผ่น จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตพรมแผ่นตามที่ระบุในรายการ

3.3.2 ทำการวางแผนการปู หรือทิศทางของลายพรมตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

3.3.3 ดำเนินการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิตพรมแผ่น ใช้วัสดุการติดตั้งมีค่า VOC ต่ำ เพื่อความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

3.3.4 กรณีปูพรมแผ่นต่อเนื่องกับวัสดุอื่น จะต้องมีตัวจับพรม เช่น Naplock อะลูมิเนียม หรือคิ้วยาง สำหรับจับงานพรม แผ่น

3.3.5 ติดตั้ง บัวยางตามมาตรฐานผู้ผลิต[บัวเชิงผนังไม้ ให้ปฏิบัติตามการติดตั้งบัวไม้เชิงผนังของหมวดงานพื้นไม้

3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

3.4.1 งานพรมแผ่นทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ สีเรียบสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิต่าง ๆ และ จะต้องดูแลทำความสะอาดขนพรมให้เรียบร้อย ความไม่เรียบร้อยใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือ เปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.4.2 เมื่อมีของเหลว หรือสิ่งใด ๆ ที่จะทำให้เกิดรอยเปื้อนบนพรม จะต้องรีบเช็ดออกตามคำแนะนำของผู้ผลิตพรมแผ่น

3.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานพรมเสียหาย หรือสกปรก ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

3.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมคู่มือให้ข้อมูลคำแนะนำในการบำรุงรักษางานติดตั้งพรมแผ่น ให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อการใช้งาน ได้อย่างเหมาะสม และสามารถดูแลรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้ในระยะยาว

## 2.37 งานทาสี Painting

### 1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี

1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถัง หรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของ และรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้

1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น สีที่เหลือจากการผสม หรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

1.5 การผสมสี และขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้นของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง

1.7 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น ผนัง ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

1.8 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไป สีที่ทาทั้งภายนอก และภายใน จะทาผนังปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะ โครงเหล็กต่าง ๆ ที่มองเห็น หรือตามระบุในแบบ สำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสี มีดังนี้

1.8.1 ผิวกระเบื้องปูพื้น และบุผนัง ฝ้าอะลูมิเนียม กระจก

1.8.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว

1.8.3 เหล็กสเตนเลส

1.8.4 ผิวภายในรางน้ำ

1.8.5 โคมไฟ

1.8.6 ส่วนของอาคาร หรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายใน ไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิม หรือระบุในแบบเป็นพิเศษ

1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิต บริษัทผู้รับจ้าง และมีเอกสารยืนยันจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์

1.9.1 สีทาภายในอาคาร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 ปี

1.9.2 สีทาภายนอกอาคาร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 ปี

1.9.3 สีทาดาน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 2. ผลสัมฤทธิ์

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## 2.1 สีสำหรับผนังปูนภายนอกอาคาร

2.1.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูน ตามมาตรฐาน มอก.1123-2555 สีรองพื้นสำหรับงานปูน โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.1.2

2.1.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา/กึ่งเงากึ่งด้าน ตามมาตรฐาน มอก.2321-2564 สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ ผลผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- SuperShield /ExtraShield Sheen เกรด 15 ปี ของ TOA หรือ
- BegerCool Diamond Shield Plus เกรด 15 ปี ของ BEYER หรือ
- ColorShield Plus Solarflect เกรด 15 ปี ของ NIPPON PAINT

## 2.2 สีสำหรับผนังปูนภายในอาคาร

2.2.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูน[ ตามมาตรฐาน มอก.1123-2555 สีรองพื้นสำหรับงานปูน] โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.2.2

2.2.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา / กึ่งเงากึ่งด้าน / เนียน ตามมาตรฐาน มอก.272-2564 สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป ผลผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- SuperShield Duraclean A+ เกรด 15 ปี ของ TOA หรือ
- BegerShield Air Fresh Anti-Virus Gold Ion เกรด 15 ปี ของ BEYER หรือ
- Nippon Paint Air care เกรด 15 ปี ของ NIPPON PAINT

## 2.3 สีสำหรับงานผนังยิปซัม, ฝ้าเพดานยิปซัม, ฝ้าเพดาน ค.ส.ล.

2.3.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.3.2

2.3.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% ด้าน ตามมาตรฐาน มอก.272-2564 สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป ผลผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- SuperShield Duraclean A+ เกรด 15 ปี ของ TOA หรือ
- BegerShield Air Fresh Anti-Virus Gold Ion เกรด 15 ปี ของ BEYER หรือ
- Nippon Paint Air care เกรด 15 ปี ของ NIPPON PAINT

## 2.4 สีสำหรับงานไม้สังเคราะห์ประเภท Wood Fiber Cement, Wood Cement

2.4.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนเก่าหรือรองพื้นสำหรับ Wood Fiber Cement หรือ Wood Cement โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.4.2

2.4.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา ผลผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- TOA Fiber Cement Shield ของ TOA หรือ
- Beger Shield Fiber Cement ของ BEYER หรือ
- Nippon Fiber Cement Paint ของ NIPPON PAINT

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- 2.5 สีสำหรับงานไม้ และโลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน
- 2.5.1 สีรองพื้นไม้ ให้ใช้ [สีรองพื้นไม้อะลูมิเนียม [ตามมาตรฐาน มอก.328-2551 สีอะลูมิเนียมรองพื้นสำหรับงานไม้]] และสีรองพื้นไม้กันเชื้อรา ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.5.3
- 2.5.2 สีรองพื้นกันสนิมงานโลหะ ให้ใช้ Red Oxide, Zinc Phosphate หรือ Epoxy ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.5.3
- 2.5.3 สีทาทัพบน ให้ใช้สีน้ำมัน ตามมาตรฐาน มอก.327-2553 สีเคลือบเงาแอลคิต มอก.10005-2564 สีเคลือบกึ่งเงาแอลคิต หรือ มอก.1406-2564 สีเคลือบด้านแอลคิต ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า
- TOA Glipton TOA หรือ
  - BegerShield Dimond Super Gloss Enamel ของ BEYER หรือ
  - Nippon Odour-Less Premium Super Gloss Enamel ของ NIPPON PAINT
- 2.6 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ สำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทาสีย้อมเนื้อไม้ หรือสีธรรมชาติ เช่น วงกบ, บานประตู, หน้าต่าง, พื้นไม้ภายนอก, เจึงชายไม้ เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ประเภทมองเห็นลายไม้ ชนิดภายนอก ของ TOA Woodstain หรือ Beger Woodstain หรือ Nippon Timber Finish หรือเทียบเท่า
- 2.7 สีเคลือบแข็ง สำหรับงานพื้นไม้ภายในที่ระบุให้ทาสีเคลือบแข็ง หรือ Polyurethane ให้ใช้สี Polyurethane ชนิดภายใน สีใส ของ ทีโอเอ พียู 2K หรือ เบเยอร์ พียู ฟอรัลมา ม้าลาย หรือ กัปตัน พียู 2K หรือเทียบเท่า
- 2.10 น้ำยาทากันตะไคร่น้ำ สำหรับวัสดุผิวธรรมชาติ อิฐโชว์แนว, หินล้าง, ทราลัยล้าง หรือ กรวดล้าง ให้ใช้น้ำยาทากันตะไคร่น้ำสีใส ของ TOA หรือ BEGER หรือ CAPTAIN หรือเทียบเท่า
- 2.11 งานสีจราจร สำหรับทาถนนแสดงเครื่องหมายทิศทางจราจร เส้นแบ่งแนวแสดงขอบเขตที่จอดรถ สีขาว
- 2.11.1 สีสำหรับงานภายในอาคาร ให้ใช้ สีตามมาตรฐาน มอก.2529-2555 สีจราจรชนิดน้ำ สี Chlorinated Rubber ตามมาตรฐาน มอก.415-2551 สีจราจร ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ BEGER หรือ NIPPON PAINT หรือเทียบเท่า
- 2.11.2 สีสำหรับงานภายนอกอาคาร ให้ใช้ สี Chlorinated Rubber ตามมาตรฐาน มอก.415-2551 สีจราจร Thermoplastic ตามมาตรฐาน มอก.542-2549 วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสงสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ BEGER หรือ NIPPON PAINT หรือเทียบเท่า
- 2.12 สีอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3. การดำเนินการ**
- 3.1 การทาสีสำหรับงานปูน หรือคอนกรีต
- 3.1.1 กรณีพื้นผิวใหม่
- การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสี จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรก
  - ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูน หรือถอดไม้แบบ โดยให้มีการบ่มผิวปูนฉาบอย่างน้อย 7 วัน ขจัดฝุ่นโดยใช้ผ้าแห้งเนื้อหยาบ ๆ เช็ด แล้วเช็ดตามด้วยผ้าชื้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้นต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดฝุ่นคราบไขมัน คราบปูน จนหมด รอจนพื้นผิวนั้นแห้งจริง ๆ จึงทาด้วยสีรองพื้นปูน Acrylic Alkali Resisting Primer
  - ทาสีรองพื้นปูนด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง ระยะเวลาแห้งหรือการทาทัพบที่ทิ้งระยะไว้ 2-3 ชั่วโมง
  - ทาสีทัพบนด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง การทาทัพบที่ทิ้งระยะ 2-3 ชั่วโมง

### 3.1.2 กรณีผนังทาสีทับสีอาคารเก่า

- ขัดล้างทำความสะอาดพื้นผิว ลอกสีเก่าที่เสื่อมสภาพออกด้วยน้ำสะอาด ใช้ผ้าชุบน้ำบิดหมาดเช็ดฝุ่นออก จากนั้นทิ้งไว้ 1-2 วัน ก่อนทารองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเอนกประสงค์ หรือรองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนทับสีเก่า
- ในกรณีที่ไม่ได้มีการเก็บฉาบผนัง 1 เที่ยว ทิ้งไว้ 3-4 ชั่วโมง แล้วจึงทาสีทับหน้าตามทีระบุ

### 3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไป หรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบไขมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด ขจัดตะกรันรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจีย ทำความสะอาด และเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Red Oxide, Zinc Phosphate หรือ Epoxy 1 เที่ยว ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลาง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาเทียวที่ 2 ด้วย Red Oxide, Zinc Phosphate หรือ Epoxy เมื่อประกอบ หรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาเทียวที่ 3 ด้วย Red Oxide, Zinc Phosphate หรือ Epoxy รอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทั้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 เที่ยวด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทั้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)

3.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Phosphate หรือ Epoxy 2 เที่ยว ทั้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 เที่ยว

3.2.3 พื้นผิวสังกะสี และเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิว และทำให้ผิวหยาบด้วยกระดาษทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer หรือ Etch Primer 1 เที่ยว ทั้งระยะ 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Phosphate หรือ Epoxy 1 เที่ยว ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 เที่ยว

### 3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่โซลยาไม้

3.3.1 ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อ หรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบคอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นป้องกันความชื้น และป้องกันคราบสกปรกก่อนนำไปประกบติดกัน

3.3.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

3.3.3 ทาสีรองพื้นไม้อะลูมิเนียม 1 เที่ยว เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือใช้น้ำยาป้องกันยางไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการป้องกันที่ดีกว่า ทา 1 เที่ยวโดยไม่ต้องเจือจาง ทิ้งให้แห้ง 2-3 ชั่วโมง

3.3.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า หรือสีกันเชื้อรา 1 เที่ยว ทิ้งให้แห้ง 6 ชั่วโมง

3.3.5 ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 เที่ยว ทั้งระยะ 8 ชั่วโมง

### 3.4 การทาสีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโซลยาไม้

3.4.1 ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้ฮัก เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

กรณีถ้าไม่มียาง ให้กำจัดยางไม้ออกโดยใช้ทินเนอร์แห้งเร็ว เช็ดให้ยางที่อยู่ใต้อ่อนที่สุด หรือทาน้ำยาป้องกันยางไม้ชนิดใส ก่อนทาสีย้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดโซลยาไม้ การทาสีย้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดด้าน ให้ทาชนิดเงาก่อน 1-2 เที่ยว หลังจากนั้นทาทับทาสีย้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดด้าน 1-2 เที่ยว

3.4.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่งด้วยกระดาษทราย

- 3.4.3 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 เทียว ทั้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง
- 3.5 การทาเคลือบแข็ง หรือสี Polyurethane สำหรับพื้นไม้ภายใน
- 3.5.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่น ๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม
- 3.5.2 ทารองพื้นไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการช่วยป้องกันยางไม้ และช่วยเพิ่มการยึดเกาะ 1 เทียว
- 3.5.3 ทาเคลือบสี Polyurethane ชนิดภายนอกชนิดใสอย่างน้อย 3 เทียว ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ ให้ย้อมด้วย Polyurethane ชนิดที่มีสี เพื่อให้สีของพื้นไม้ดูกลมกลืนก่อนการทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 3.6 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก
- 3.6.1 พื้นผิวที่พ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท
- 3.6.2 ทาสีรองพื้น 1 เทียว และทาสีรอยต่อ 1 เทียว ทั้งระยะครั้งละ 3 ชั่วโมง
- 3.6.3 พ่นสีแกรนิต หรือสีลวดลายแกรนิต 2 เทียว ทั้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง
- 3.6.4 พ่นสีเคลือบทับหน้า 2 เทียว ทั้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง]
- 3.7 การทาน้ำยากันตะไคร่น้ำ
- 3.7.1 พื้นผิวที่ทาจะต้องแห้งสะอาด ปราศจากสี สารเคลือบต่าง ๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท
- 3.7.2 ทาน้ำยากันตะไคร่น้ำ 2 เทียว ทั้งระยะเทียวละ 1-2 ชั่วโมง
- 3.8 การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้ว และแห้งสนิท ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอน และคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรก หรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใด ๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

## 2.38 ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป Toilet Compartments

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป ให้รวมถึงงานผนังห้องน้ำ อุปกรณ์ติดตั้ง และอุปกรณ์ห้องน้ำ ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งของการติดตั้งผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป พร้อมจัดทำ Shop Drawing ให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรม แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดซื้อผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูปโดยใช้ผู้ผลิตเพียงรายเดียว เพื่อการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การติดตั้ง รวมถึงขอบเขตการรับประกันคุณภาพ
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 1.6 ได้รับมาตรฐาน GREEN GUARD (คุณภาพอากาศภายในอาคารสำหรับความปลอดภัยของเด็กและโรงเรียน)

### 2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป ให้ใช้ระบบติดตั้งแบบ ยึดกับพื้น ยกลอย และมีบาร์บนให้ใช้รุ่น WILLY 25 MFF Serie 51 New ของ WILLY หรือรุ่นเทียบเท่า ของ VALOR หรือ ELITE หรือ UAI หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.2 แผ่นผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป แผ่นเสาด้านหน้าต้องสูงชนระดับฝ้าเพดาน แผ่นประตู และแผงกัน ทำจากแผ่น MFF (Melamine Face Foamboard) โดยนำแผ่น HPL (High Pressure Laminates) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

ใส่ในทำการฉีดยา PU FOAM (Polyurethane Foam) เป็นชนิดปราศจากสาร Chlorofluorocarbons เข้าไปในเนื้อระหว่างกลางแผ่น HPL

ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร การฉีดยาจะกระทำไปพร้อมๆ กับการประกบแผ่น HPL โดยไม่ใช้กาวใด ๆ ในการผลิต ความหนารวมไม่น้อยกว่า 25 มม. ขอบปิดทับด้วย PVC 2 มม. ทั้ง 4 ด้าน ด้วยระบบกาวร้อนไม่น้อยกว่า ที่ 220 องศาเซลเซียส

แผ่นผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป ต้องไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นกั้นกลาง สีของประตู เสา และแผ่นกั้นต้องเป็นสีเดียวกัน

- 2.2.1 สามารถกันน้ำได้ และสามารถกันกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี ไม่เป็นสีลามไฟ
- 2.2.2 ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า แผ่นเสา แผ่นประตู และแผ่นกั้นต้องไม่ติดไฟ ไม่บวมน้ำ ไม่ผุกร่อนจากความชื้น
- 2.2.3 ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค แมลงและปลวกไม่กัดกิน
- 2.2.4 ต้องไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นกั้นกลาง สีของประตู เสา และแผ่นกั้นต้องเป็นสีเดียวกัน

### 2.3 อุปกรณ์ติดตั้ง

2.3.1 บาร์บนยึดด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอะลูมิเนียมรีด หน้าตัดรูปทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ผิวน Anodize ปลายบาร์ปิดด้วย Cap Nylon ชนิด ABS สีดำ เพื่อความเรียบร้อย

- 2.3.2 บานพับใช้แกนหมุนฝังลงในตัวบานประตูด้านบนและด้านล่าง สามารถเปิด-ปิดได้ ไม่ต่ำกว่า 200,000 ครั้ง วัสดุเป็น เหล็กสแตนเลส เกรด 304
- 2.3.3 ขาตั้ง ทำด้วย เหล็กสแตนเลส เกรด 304
- 2.3.4 กลอนประตู ชุดกลอนเป็น รูปทรงวงรี ทำด้วย เหล็กสแตนเลส เกรด 304 ภายนอกมีสัญลักษณ์ว่าง-ไม่ว่าง สามารถเปิดจากภายนอกได้ในกรณีฉุกเฉิน
- 2.3.5 สลักลาดติดด้านข้างประตูทั้ง 2 ด้าน พร้อมตัวกันกระแทก
- หรือ
- 2.3.5 กรอบผนังด้านข้างทั้งสองด้านของบานประตู ติดตั้งคิ้วบังใบพร้อมวัสดุกันกระแทก
- 2.4 ต้องมีอุปกรณ์ห้องน้ำ จะต้องเป็น เหล็กสแตนเลส เกรด 304 ประกอบด้วย ขอบแขนผ้าพร้อมที่กันกระแทก และที่ใส่กระดาษชำระ
- 2.5 ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 และมาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียว ระดับ 3, มาตรฐาน ISO 14001:2015

### 3. การติดตั้ง

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเข้าตรวจสอบสถานที่ และบริเวณที่จะดำเนินการติดตั้งผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป ตรวจสอบมิติที่ถูกต้อง ระยะตั้งผนัง ความเรียบร้อยของพื้นผิว และตรวจสอบตำแหน่งท่องานระบบสุขาภิบาล ซึ่งจะมีผลต่อการติดตั้ง รวมไปถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ
- 3.2 ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูปจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และระดับ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
- 3.3 เก็บความเรียบร้อยของงานเจาะ การตัด และการยึดเข้ากับผนังห้อง
- 3.4 รักษาระยะห่างในแนวตั้งที่ขอบประตูให้สม่ำเสมอ
- 3.5 ปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมหลังจากการติดตั้ง
- 3.6 ทำความสะอาดผิวผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป อุปกรณ์ติดตั้ง และอุปกรณ์ห้องน้ำ

## 2.39 งานม่าน Window Blinds

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานม่านหน้าต่าง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุงานม่านตามชนิด สี และลาย 2 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือก และอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.2.1 ผ้าม่านขนาด 300x300 มม. พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งครบชุด
- 1.2.2 มู่ลี่ขนาดความยาว 300 มม. พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งครบชุด
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกผลิตภัณฑ์ม่านที่ใช้ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และรับประกันการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 งานม่านตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ ให้ใช้ของ PASAYA หรือ KACEE หรือ VC Fabric หรือเทียบเท่า
- 2.2 ม่านแบบม้วนเก็บ ให้ใช้แบบ โชติง ให้ใช้ผ้าม่าน Black Out เป็นผ้า Polyester 100%, Acrylic coating Openness 0% สามารถกันแสงได้ 90-100% ปราศจากสารฟอร์มัลดีไฮด์ (ไม่เกิน 75 PPM) มีมาตรฐานสิ่งแวดล้อมฉลากเขียว Oeko-Tex Standard 100 และมีมาตรฐานกันไฟลาม NFPA260A  
ให้ใช้รางอลูมิเนียมมาตรฐานอย่างหนา ขนาดไม่น้อยกว่า 38mm สีขาว + รางล่างทำจากอลูมิเนียมอย่างดี เคลือบด้วยระบบ Power Coated ทนรอยขีดข่วน
- 2.3 มู่ลี่ ให้ใช้ ไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มม. สี ระบุภายหลัง ความหนาใบ 2.5 มม. ร้อยใบเข้าด้วยกันด้วยเทปผ้าสามารถปรับใบได้ในองศาที่ต่างกัน และดึงเก็บไว้ด้านบนเมื่อไม่ต้องการใช้งาน
- 2.4 อุปกรณ์ติดตั้งอื่น ๆ ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตงานม่าน

### 3. การติดตั้ง

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเข้าตรวจสอบสถานที่ และบริเวณที่จะดำเนินการติดตั้งงานม่านหน้าต่าง ตรวจสอบมิติที่ถูกต้อง ระยะตั้งผนัง ความเรียบร้อยของพื้นผิว และตรวจสอบตำแหน่งงานระบบซึ่งจะมีผลต่อการติดตั้ง รวมไปถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ
- 3.2 งานม่านจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และระดับ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
- 3.3 ปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมหลังจากการติดตั้ง
- 3.4 ทำความสะอาดม่านหลังจากติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต

## 2.40 สุขภัณฑ์ Plumbing Fixtures

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวาสดู และอุปกรณ์ที่ดี มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี สำหรับงานติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดแค็ตตาล็อก หรือตัวอย่าง 2 ชุด รายละเอียดการติดตั้ง และอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ห้องน้ำทุกห้อง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนงานเทคอนกรีตโครงสร้างของห้องน้ำ ดังนี้
  - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด แสดงตำแหน่งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด, ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain), ช่องสำหรับการซ่อมบำรุง (Floor Clean Out) พร้อมแสดงแนวรอยต่อกระเบื้อง หรือหิน ระบุรุ่นของสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบให้ชัดเจน รวมถึงขนาดระยะต่าง ๆ และรูปร่างจะต้องถูกต้องตามรุ่นที่ระบุ
  - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และจำเป็นตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดคลาดเคลื่อนในการติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ หากคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อหาทางแก้ไข ห้ามกระทำไปโดยพลการ

### 2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ ให้ใช้รุ่น และสีตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุสีของสุขภัณฑ์ในแบบ ให้ใช้สีขาว ของ COTTO หรือ JOMOO By TOA หรือ KOHLER หรือเทียบเท่า
- 2.2 Stop Valve สเตนเลส สำหรับท่อน้ำดีอ่างล้างหน้า โถส้วม (Flush Tank) และสายฉีดชำระ ให้ใช้ ของ COTTO หรือ JOMOO By TOA หรือ KOHLER หรือเทียบเท่า
- 2.3 ผนังกันห้องน้ำพร้อมประตูสำเร็จรูป และอุปกรณ์ประกอบ ดูรายละเอียดในหมวดผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป
- 2.4 กระจกเงา ขนาดตามระบุในแบบ ให้ใช้กระจกเงาอย่างดีตามที่ระบุในหมวดกระจก หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ขนาด 600x900 มม.ยึดด้วยหมุดสเตนเลส 4 มุม ลบขอบ และมุมกระจกให้เรียบร้อย ติดตั้งบนผนังบุกระเบื้อง หรือผนังบุหินเนื้ออ่างล้างหน้าทุกอ่าง
- 2.5 ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain) ให้ใช้ ชนิดสเตนเลส แบบกันกลิ่นและแมลง ขนาดไม่เล็กกว่า Dia. 4 นิ้ว ของ COTTO หรือ KNACK หรือ AMERICAN STANDARD หรือเทียบเท่า
- 2.6 รายการประกอบสุขภัณฑ์

แบบรูปรายการสุขภัณฑ์ ที่ปรากฏ ต้องยึดรายละเอียดตามรายการประกอบแบบตามที่ผู้ออกแบบกำหนดเท่านั้น ให้พิจารณาวัสดุตามลำดับ วัสดุของแต่ละบริษัท ที่กำหนด 1, 2, และ 3 ตามลำดับ หากไม่มีสินค้าตามที่ระบุข้างต้น ผู้รับจ้างสามารถนำเสนอเทียบเท่าหรือดีกว่า วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างได้ โดยการเทียบเท่าให้ปฏิบัติตามระเบียบ ในหมวดที่ 1 เจ็อนไซ ขอบเขตงาน และข้อกำหนดการก่อสร้าง ข้อ 1.5

รหัส	รายการ	COTTO	KOHLER	JOMO by TOA / อื่นๆ
T01	สุขภัณฑ์ตั้งพื้นแบบใช้ปลัชวาล์ว	C1441	K-30594X-0	
T01-1	ปลัชวาล์วโถสุขภัณฑ์มีล๊อคในตัว	CT4571NS	K-13518X-CP	
T02	สุขภัณฑ์ตั้งพื้นแบบใช้ปลัชวาล์ว	C134907#WH	K-30594X-0	
T02-1	ปลัชวาล์วโถสุขภัณฑ์มีล๊อคในตัว	CT458NS	K-13518X-CP	
T03	สุขภัณฑ์สองชั้น สูงไม่น้อยกว่า 43 ซม.	SC6657 WH+C9251 (ฝาขาว)	K-20614X-SLM-0	
T04	สุขภัณฑ์ชั้นเดียว	C11010	K-76815X-S-0	One-Piece Toilet T1 Plus
T05	สุขภัณฑ์ชั้นเดียว	C105507		One-Piece Toilet T1 Plus
FA1	ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้าแบบก้านโยก	CT1113A2N(HM)	K-30447T-4CD-CP	76043
FA2	ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้าอัตโนมัติ ใช้ไฟฟ้า AC	CT4917AC	K-72866X-NW-CP+K-26845X-NA	Automatic Basin Faucet 1170
WB1	อ่างล้างหน้าแบบแขวน	C0141(N1)	K-31458K-0	Wall-Hung Basin 12748
WB1-1	ขาตั้งอ่างล้างหน้า (ครึ่ง)	C4241	K-11340K-0	Basin Semi-Pedestal 12748
WB2	อ่างล้างหน้าแบบฝึ่งครึ่งเคาน์เตอร์	C022607	K-11479X-VC1-0	Half Counter Basin 12742
WB3	อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง	C0056	K-17156X-0	
P01	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า แบบกระปุก	CT680(HM)	K-P11703X-CP	
P02	สะดืออ่างล้างหน้าแบบกด	CT6702(HM)	K-11683X-CP	Push Open Waste 91103
P03	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า แบบกระปุก	CT680AX(HM)	K-P16953X-CP	
R1	สายฉีดชำระครบชุด	CT9912CR(HM)	K-98100X-B-CP	02303
R2	ชุดสายฉีดชำระสแตนเลส 2 ระบบ	CT9914#SA(HM)	K-98100X-B-CP	
S1	Stop valve	CT179N(HM)	K-R37317X-4-CP	
S2	ท่อน้ำดีสายอ่อน 16 นิ้ว	Z402(HM)	K-1177890	
U1	โถปัสสาวะชาย	C307	K-17389X-ET-WK	รุ่น 13055
U1-1	ท่อน้ำทิ้งโถปัสสาวะชาย	CT681	K-P11703X-CP	
U1-2	ปลัชวาล์วโถปัสสาวะชาย ท่อตรง	CT475SS(HM)	K-24681X-CP	Urinal Flush Valve 8262
U2	โถปัสสาวะชาย พร้อมอุปกรณ์เซ็นเซอร์ในตัว AC	C31617AC	K-16321T-2W-0+K-16306X-NA	รุ่น 13083
US	แผงกั้นโถปัสสาวะชาย	C306	K-530X-WK	
TH1	กล่องใส่ทิชชู รุ่น ม้วนใหญ่	TP-111 GR		Tissue Paper Holder 3119

TH2	ที่ใส่ทิชชูและถังขยะสแตนเลส	TPW-301		Embedded Tissue Holder 3117
FD1	Floor Drain ท่อ 2" แบบดักกลิ่น แบบมีปีกงานกันซึม	225PS (KNACK)		
FD2	Floor Drain ท่อ 2" แบบดักกลิ่น แบบมีปีกงานกันซึม	226B (KNACK)		
RS1	ราวทรงตัวรูปตัวแอล ขนาด 70 X 60 ซม.	CT0376#WH	K-45124X-BS	ตัวL 938911
RS2	พนักแขนขาตั้งพื้นแบบพับเก็บได้ ขนาด 60 X 70 ซม.	CT0374#WH	K-23882X-WK	แบบยกขึ้น 938012
RS3	ราวทรงตัวสำหรับโถปัสสาวะชาย	CT0381#WH	K-20919X-BS	ราวจับโถปัสสาวะชาย 938910
SH1	ฝักบัวก้านแข็งขนาด 10x10 นิ้ว กลม	ZF15	K-73039T-CL-CP +K-15397X-B-CP	Concealed Shower Set 37268 Chrome
SH2	วาล์วเปิด-ปิดน้ำ แบบก้านโยก ชนิดฝิ่ง	CT1162A	K-28954X-4CD-CP	Valve for Shower 75015
SH3	ชุดท่อลอยพร้อมฝักบัวสายอ่อน ฝักบัวก้านแข็งขนาด 8 นิ้ว	CT6214#SA	K-73039T-CL-CP+K-15397X-B-CP	Shower Column Set 36313 Chrome
SH4	วาล์วเปิด-ปิดน้ำ แบบก้านโยก ชนิดฝิ่ง	CT1161A	K-24575X-4CD-CP	Valve for Shower 75015

### 3. การติดตั้ง

3.1 ก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้าง หรืองานเทคนิคกริต งานปูกระเบื้อง หรือหินก่อนติดตั้งสุขภัณฑ์ จนถึงขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์

3.2 กรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ดังนี้

3.2.1 ที่ใส่กระดาษชำระ 1 อัน ทุก ๆ โถส้วม 1 ที่ หากเป็นห้องน้ำสำเร็จรูปให้ใช้ที่ใส่กระดาษของห้องน้ำสำเร็จรูปนั้น

3.2.2 ที่ใส่สบู่ 1 อัน ทุก ๆ อ่างอาบน้ำ และทุกฝักบัวอาบน้ำ หรือทุกห้องอาบน้ำ

3.2.3 ก๊อกติดผนัง หรือก๊อกเตี้ย 1 ชุด ทุกห้องน้ำ 1 ห้อง เพื่อไว้ล้างทำความสะอาดห้องน้ำห้องนั้น

3.2.4 ตะขอแขวนผ้า 1 อัน ที่บานประตูห้องส้วมทุกห้อง และห้องน้ำทุกห้อง

3.2.5 ราวแขวนผ้า 1 อัน สำหรับทุกห้องที่มีฝักบัวอาบน้ำ

3.2.6 Stop Valve สำหรับท่อน้ำตีทุกอ่างล้างหน้า ทุกโถส้วม (ฟลัชแทงค์) และทุกสายฉีดชำระ

3.2.7 Floor Drain สำหรับทุกห้องอาบน้ำ ทุกห้องน้ำ เพื่อการระบายน้ำได้ดีของห้องน้ำทุกห้อง โดยพื้นดังกล่าวจะต้องเอียงลาดสู่ Floor Drain ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

### 3.3 การบำรุงรักษา

3.3.1 งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดี และไม่มีการรั่วซึมใด ๆ แล้วทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3.3.2 การทำความสะอาด จะต้องใช้น้ำยาทำความสะอาด ที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

3.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สกปรก หรือเสียหาย หรือมีการใช้งาน ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย แตกร้าว เป็นคราบด่างไม่สวยงาม หรือรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

## 2.42 งานป้องกันปลวก Termite Control

### 1. ความต้องการทั่วไป

#### 1.1 ขอบเขตของงาน

1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานป้องกันปลวกตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.1.2 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของ ท่อพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสารเคมีที่เลือกใช้ อัตราการใช้ ชื่อทางการค้า ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เมื่อถูกพิษของสารเคมี

1.1.3 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบอนุญาตเพื่อแสดงว่า เป็นผู้ดำเนินการป้องกันปลวกที่มีใบอนุญาตถูกต้องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการอนุญาตให้ใช้สารเคมีตามที่เลือกใช้

1.1.4 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาตัวอย่างใบรับประกันสำหรับงานป้องกันปลวก และหนังสือแสดงผลงานที่ผ่านมา

1.1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงแผนผังการเดินแนวท่อน้ำยาเคมี ตำแหน่งวาล์วฉีดน้ำยาเคมี ตำแหน่งหัวสำหรับฉีดน้ำยาเคมีรอบอาคาร แบบขยายแสดงการยึดท่อติดโครงสร้างอาคาร ขั้นตอนการทำงานป้องกันปลวก และแบบขยายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นก่อนการติดตั้ง

1.1.6 ไม่อนุญาตให้ทำงานฉีดน้ำยาเคมีป้องกันปลวก ในสภาพพื้นที่ที่เปียกแฉะ หรือหลังฝนตก หรือมีการเคลื่อนไหลของดิน

1.1.7 การรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา 3 ปี นับจากวันที่งานป้องกันปลวกแล้วเสร็จ และจัดส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจเช็คทุก 4 หรือ 6 เดือน หากมีปัญหาเรื่องปลวก และได้รับแจ้ง จะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบ และแก้ไขภายใน 24 ชั่วโมง

### 2. ผลិតภัณฑ์

2.1 สารเคมี ให้ใช้สารที่มีฉลาก อย. ซึ่งได้รับการอนุญาต และขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา กระทรวงสาธารณสุข และจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นหลัก ผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

ไพเพอร์โรนิล บิวทอกไซด์ (Piperonyl Butoxide)	ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ A.I.	5%	หรือ
ฟิโพรนิล (FIPRONIL)	ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ A.I.	2.5%	หรือ
อิมิดาโคลพริด (Imidacloprid)	ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ A.I.	20%	

2.2 เลือกสารเคมีผสมในอัตราส่วนตามที่ระบุไว้ในฉลาก และฉีดคลุมบริเวณพื้นที่ตามปริมาณที่ระบุไว้ในฉลาก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี มีมาตรฐาน การทำงานอาจปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพพื้นที่

2.3 ท่อน้ำยาเคมี ให้ใช้ ท่อ PE HDPE (PN10) ขนาด Dia. 20 มม. หรือ ท่อ LDPE พร้อมข้อต่อ LDPE และ Clamp รััดท่อชนิด HDPE หรือ LDPE ยึดด้วยตะปูเกลียวสแตนเลสพร้อมพุกพลาสติก หัวฉีดน้ำยาเคมี (Nozzle) ใช้ชนิด หรือวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนของน้ำยาเคมีได้

2.4 ให้ใช้ผู้ดำเนินการป้องกันปลวก Anti-Bug หรือ Power Pest Group หรือ Rentokil หรือเทียบเท่า

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 ระบบอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมี (Soil Treatment)

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมีจะดำเนินการหลังจากการถมทรายปรับระดับแล้วเสร็จ ในสภาพพร้อมที่จะเทพื้นคอนกรีต

3.1.1 อัดน้ำยาเคมีลงดินบริเวณรอบตอม่อ และรอบส่วนของโครงสร้างที่สัมผัสกับดิน โดยใช้เครื่องอัดแรงดันต่ำอัดน้ำยาเคมีลงใต้ดินลึกประมาณ 300 มม. ห่างจากตอม่อ หรือรอบโครงสร้างใต้ดินประมาณ 200 มม. และทิ้งระยะห่างต่อจุดประมาณ 500 มม. ตามแนวยาว โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตรต่อ ม.

3.1.2 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินแบบครอบคลุมทุก ตร.ซม. โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม.

3.1.3 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร ตลอดแนว 1 ม. โดยรอบอาคาร อัตราการใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม. ของพื้นที่แนวรอบอาคาร

## 3.2 ระบบวางท่อ (Pipe Treatment)

หลังจากดำเนินการเทคอนกรีตคานคอดิน ถอดไม้แบบ และถมดินปรับระดับเรียบร้อยแล้ว โดยไม่มีการขุดดินออก หรือเติมดินใหม่แล้ว

3.2.1 คานที่จมดินใช้ระบบฉีดออกไปจากแนวคาน ให้ติดตั้งท่อต่ำกว่าดินไม่เกิน 100 มม. วางท่อน้ำยาเคมียึดติดกับคานให้แข็งแรงด้วย Clamp ทุกระยะไม่เกิน 800 มม. ที่คานด้านในรอบตัวอาคาร และส่วนกลางของอาคาร ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ระยะหัวฉีดน้ำยาเคมีบนท่อห่างกันไม่เกิน 1 ม. โดยใกล้กับมุมเสามากที่สุด ความยาวของท่อไม่เกินช่วงละ 32 ม. คานลอยให้ติดตั้งท่อสูงกว่าท้องคาน 100 มม. ติดหัวอัดน้ำยาภายนอกอาคารให้สูงกว่าพื้นดินประมาณ 100 มม. โดยมีหัวอัดที่เรียบร้อยสวยงาม การวางท่อจะต้องสามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

3.2.2 สำหรับอาคารแบบพื้นยกลอย (Crawl Space) ใช้ระบบฉีดจากกลางเข้าสู่แนวคาน (Spray into Beam) ให้ติดตั้งหัวอัดน้ำยาเคมีจากกลางบล็อกฉีดเข้าสู่แนวคาน (Swing-Jet Nozzle) เดินท่อเดียวเป็นเอกเทศของแต่ละบล็อกไปสู่จุดรับน้ำยา แบบ 1:1 โดยมีกล่องเก็บรวบรวมท่อทั้งหมดอยู่ภายนอกอาคารที่เรียบร้อยสวยงาม สามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

3.2.3 อัดน้ำยาเคมีเข้าท่อ โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อทุก ๆ 1 ตร.ม. ของพื้นที่ภายในทั้งหมดของอาคาร

3.2.4 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร ตลอดแนว 1 ม. โดยรอบอาคาร อัตราการใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม. ของพื้นที่แนวรอบอาคาร

## 2.43 งานเฟอร์นิเจอร์ Furniture

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ ในการก่อสร้างงานตกแต่งภายใน ตามระบุในงานตกแต่งภายในเป็นหลัก หากไม่ระบุให้ยึดถือตามหมวดนี้
- 1.2 จัดทำ และกั้นห้อง ตกแต่งพื้น ผนัง และเพดานตามแบบ และรายการประมาณราคากลาง
- 1.3 จัดหา และติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง และลอยตัว ตามแบบ และรายการประมาณราคากลาง
- 1.4 จัดหา และติดตั้งบาน และอุปกรณ์ ตามแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.5 ผู้รับจ้างต้องประสานงาน และให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ได้แก่ งานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ แล้วเสร็จสมบูรณ์
- 1.6 ในกรณีที่เป็งานต่อเนื่อง หรือต้องร่วมงานกันหลายฝ่าย หากไม่มีข้อกำหนดให้ผู้ใดเป็นผู้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างตกแต่งภายในที่จะดำเนินการให้ต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ
- 1.7 ผู้รับจ้างตกแต่งภายในต้องเคารพข้อกำหนดต่าง ๆ ของอาคารเป็นหลัก ในการดำเนินงานตลอดจนรับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ อันที่จะเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมของตัวอาคาร
- 1.8 งานที่ต้องใช้ความประณีตเป็นพิเศษ เช่น งานลวดลาย งานซูปโลหะ ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเป็นผู้จัดทำ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบไฟฟ้า, แสง, เสียง ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำ หรือประสานงานการติดตั้งให้ถูกต้องตามแบบ และตามหลักวิชาการ

### 2. ผลิตภัณ์ท์

- 2.1 วัสดุ และอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบ และรายการประกอบแบบ เป็นของใหม่ ไม่มีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพ การเก็บรักษาวัสดุถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต และจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณานุมัติก่อน จึงทำการสั่งซื้อ หรือติดตั้งได้ หากผู้รับจ้างติดตั้งโดยพลการ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนใหม่จนเป็นที่พอใจ ของผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

#### 2.2 งานไม้

##### 2.2.1 คุณภาพของไม้

ไม้ที่นำมาใช้ในงานตกแต่งภายในต้องคัดแล้ว ไม่มีรอยบิ่น แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้ หรือกระพี้ไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบ หรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืดหด บิดงอ ในภายหลัง

##### 2.2.2 ชนิดของไม้

- โครงเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป ใช้ไม้ขนาด 37.5x75 มม. หรือ 1 1/2x3 นิ้ว ในส่วนที่เป็นโครงภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ ไม้สัก หรือไม้ชนิดอื่น ๆ ตามที่ระบุ โดยสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายใน หรือไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น

- วัสดุที่กรุ ส่วนภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้ชัด ให้ใช้ไม้อัดสักหนา 4 มม. ส่วนที่รับน้ำหนักให้ใช้หนา 6 มม. หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น ส่วนภายในตู้ หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็น ให้ใช้ไม้อัดยางหนา 4 มม. ส่วนที่รับน้ำหนักให้ใช้หนา 6 มม. หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น

##### 2.2.3 วัสดุบุผิวอื่น ๆ ตามระบุในแบบ หรือรายการประกอบแบบ

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## 2.3 รายการเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว หมวดครุภัณฑ์งานสถาปัตยกรรมภายใน

รหัสเลขที่	รายการ / รุ่น	ขนาดไม่น้อยกว่า	ภาพประกอบ
F-01	ชุดโต๊ะทำงาน รุ่น MANAGER SET ของ MODERNFORM หรือ รุ่น MU GOLD TEAK ของ ROCKWORTH หรือ รุ่น BLOOMBERG MANAGER ของ PRACTIKA	W150xD70xH72 CM	
F-02	โต๊ะเทรนนิ่งพับได้ รุ่น TABLE FLEX ของ MODERNFORM หรือ รุ่น FRONT FLOD ของ ROCKWORTH หรือ รุ่น DURHAM ของ PRACTIKA	W180xD60xH74.5 CM	
F-03	เก้าอี้สำนักงาน รุ่น HYDE MID BLACK ของ MODERNFORM หรือ รุ่น SLIM2-M ของ ROCKWORTH หรือ รุ่น FRIDER-M ของ PRACTIKA	W56.5xD58xH87 CM	
F-04	เก้าอี้เทรนนิ่งพับได้ รุ่น TEC TC-02 ของ MODERNFORM หรือ รุ่น VIGO CASTOR ของ ROCKWORTH หรือ รุ่น SIGMUND ของ PRACTIKA	W57.5xD57xH85 CM	
F-05	เก้าอี้เทรนนิ่งมีกระดานรองเข เรียนพับได้ รุ่น TEC TC-01 ของ MODERNFORM หรือ รุ่น VIGO CASTOR ของ ROCKWORTH หรือ รุ่น SIGMUND ของ PRACTIKA	W60.5xD57xH85 CM	

### 2.3 ผู้รับจ้างงานเฟอร์นิเจอร์ให้ใช้ MODERNFORM หรือ ROCKWORTH หรือ PRACTIKA หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

#### 3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งโครงไม้ ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับ และฉาก ทั้งแนวตั้ง และแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้ ไม่เกินกว่า 400 มม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น การเข้าไม้ต้องเข้าเดียวเข้ามุม ห้ามใช้วิธีขันเป็นอันขาด กรณีที่จะต้องต่อไม้ให้ต่อที่แนวแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่ง นอกจากการต่อแบบบังใบ และเข้ามุมรอยต่อสนิทเป็นผิวเดียวกัน สำหรับกรณีที่ต้องติดตั้งซิดผนังให้ใช้เชือกชิ่งทดสอบความเรียบร้อยของผนัง และควรปรับแนวของผนังให้เรียบร้อยก่อนยึดโครงกับผนังปูน หรือผนังคอนกรีต ระยะห่างไม่เกินกว่า 400 มม. ก่อนตอกให้เจาะรูก่อนที่จะตอก และส่งหัวตะปูให้สนิทได้ระดับกับผิวไม้ ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3.2 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของสถานที่ติดตั้ง หรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งในงานเฟอร์นิเจอร์ก่อนเริ่มดำเนินการประกอบ และติดตั้ง การแบ่งช่วงโครงแนวตั้งของเฟอร์นิเจอร์ให้ยึดถือระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่ และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ แนวในการแบ่ง หากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดในแบบ และสามารถบรรจุหรือติดตั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างสามารถดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีที่ไม่สามารถแบ่งช่วงได้ตามแบบเนื่องจากติดปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับงานอื่น ๆ เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ ให้ขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อหาทางแก้ไข หากมีข้อบกพร่อง หรือเสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การเข้าไม้ หรือเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่งต้องสนิท และได้ฉาก หรือได้ระดับแนวตั้ง และแนวตั้ง การเข้าไม้ หรือเข้าเดียวต้องดำเนินการอย่างประณีตทุกจุด ต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงานไม้โดยเฉพาะ ห้ามเจือปนสารอื่น เช่น น้ำ หรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเดียวทุกอันต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า [9.5 มม.][3/8 นิ้ว] หรือครึ่งหนึ่งของหน้าตัดไม้อัดด้วยกาวลาเท็กซ์ไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท การตอกตะปูที่มีความยาวกว่า 25 มม. ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อน และต้องตอกด้วยตะปูตัดหัว หรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่จะอุดหัวตะปู การตอกอย่าให้ปรากฏรอยค้อนที่พื้นผิว

#### 3.4 การกรุผิวหน้า

##### 3.4.1 ไม้อัด

ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. 178-2549 แผ่นไม้อัด เกรดเอ คัดสาย การกรุผิวหน้างานเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครง และส่วนที่จะยึดติดก่อนตอกด้วยตะปูตัดหัว และส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีรอยหัวค้อนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปู ต้องห่างไม่เกิน 200 มม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท

##### 3.4.2 แผ่นพลาสติกลามิเนต

ก่อนดำเนินการให้ตรวจสอบส่วนที่จะกรุ และตัดแต่งแผ่นพลาสติกลามิเนตให้ได้ขนาด แล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรุ ปิดเศษฝุ่นผงตามซอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาวตามที่ผิวส่วนที่ประกบติดกัน และอัดติดแน่น อย่าให้มีฟองอากาศ หรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรง สิ่งกีดขวางอื่น ๆ จนกาวแห้งสนิท และแต่งขอบลมนุ่มเล็กน้อย ในกรณีที่มีการเข้ามุมให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับส่วนที่อยู่ด้านล่าง และอัดขอบให้แน่นจนกาวแห้งสนิท แล้วจึงแต่งมุม สำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกที่มีความยาวเกิน 2400 มม. ให้ต่อที่ส่วนกลางของตู้ หรือแบ่งเป็น 3 ส่วน หรือ 4 ส่วน หรือตามแนวกึ่งกลางของการแบ่งช่วงตู้ และการต่อต้องตรงกันทั้งส่วนบน และส่วนล่าง

### 3.4.3 แผ่นเหล็กสแตนเลส

แผ่นเหล็กสแตนเลสที่ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และราบเรียบสม่ำเสมอก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่จะทำการกรูผิวให้กลมมุมส่วนที่เป็นเหลี่ยม ส่วนวิธีการติดตั้งเหมือนข้อ 3.4.2 แต่ให้พับซ้อนขอบแผ่นเหล็กสแตนเลสให้เรียบร้อย ผิวเหล็กสแตนเลสต้องเรียบไม่เป็นคลื่น แนว สันต้องตรงรอยเชื่อมต่อกัน ให้ชัด หรือปิดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน

### 3.5 บานเปิด บานเลื่อน และลิ้นชักต่าง ๆ

กรอบบานเปิด บานเลื่อน และหน้าลิ้นชักที่มองเห็นจากภายนอกทั้งหมด ให้ใช้ไม้สัก หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น กรุขนาดตามที่ระบุในแบบ ไม้พื้นลิ้นชักเป็นไม้อัดยาง หนา 6 มม. ตู้บานเปิดทุกตู้ติดมือจับบาน และกลอนลิ้นชักรางเลื่อนตามแบบ และรายการประกอบแบบ บานเลื่อนใช้อุปกรณ์รางเลื่อน ล้อเลื่อน กุญแจล็อกตามแบบ และรายการในแบบ

### 3.6 การดำเนินการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่โรงงาน ระยะ และขนาดต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเพื่อการตัด และการเข้ามุมกับสถานที่ก่อนที่จะติดตั้ง หากเฟอร์นิเจอร์ที่จะติดตั้งบังอุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ใด ๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้าย หรือปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้บนเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้รับจ้างต้องขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้งงานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับสถานที่ก่อสร้างทั้งหมด

## 2.44 งานต้นไม้ Planting

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานต้นไม้ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจกับแบบทั้งหมดให้ละเอียด ตลอดจนขอบเขตของงาน และวัตถุประสงค์ ดังแสดงไว้ในแบบ ถ้าหากมีปัญหา หรือข้อขัดแย้งใด ๆ ให้แจ้งทางผู้ควบคุมงานทราบก่อน เพื่อหาข้อยุติก่อนทำการก่อสร้าง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายเศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่นใดในบริเวณที่จะก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการก่อสร้าง และนำไปทิ้งภายนอกบริเวณที่ก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการรื้อถอน และโยกย้าย เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปักผัง ตรวจสอบการปักผังให้ถูกต้อง และให้ผู้ออกแบบอนุมัติการปักผังว่าถูกต้อง แล้วจึงเริ่มงานขึ้นต่อไปได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการใด ๆ ในงานปักผังอันจะทำให้ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร และระบบกันซึมเกิดความเสียหาย
- 1.5 ให้ถือระดับที่แสดงไว้ในผังตามที่ปรากฏในแบบเป็นมาตรฐาน ผู้ออกแบบจะเป็นผู้ชี้ตำแหน่งให้ก่อน ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมการปักผัง และการถ่ายระดับให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบ และรายการโดยเคร่งครัด
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานระบบระบายน้ำ สำหรับต้นไม้ ไม้พุ่ม และสนามหญ้าทั้งหมด ให้สามารถระบายน้ำได้ดี โดยไม่มีผลเสียหายเกิดขึ้นกับต้นไม้ ไม้พุ่ม และต้นหญ้า หากจุดระบายน้ำใดที่อาจทำให้ดินอุดตันได้ ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน โดยใช้แผ่น Geo-composite หรือ Geo-textile หรือ ผ้าห่มดิน (Palm Fiber) วางกั้นก่อนถมดิน และต้องเดินท่อระบายน้ำเพิ่มเติม ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของก๊อกน้ำให้สามารถต่อกับสายยางยาวไม่เกิน 15 ม. เพื่อรดน้ำต้นไม้ ไม้พุ่ม และสนามหญ้าได้ทั้งหมด ติดตั้งก๊อกน้ำ และท่อน้ำเพิ่มเติม ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
- 1.8 หากในแบบไม่ได้กำหนด แหล่งน้ำ หรือวิธีการรดน้ำต้นไม้ ให้ผู้รับจ้าง ทำการนำเสนอระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติเพิ่มเติมจากแบบ เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการ ก่อนทำการปลูกต้นไม้ เพื่อให้การดูแลรักษาต้นไม้ เป็นไปอย่างทั่วถึง และบริหารจัดการได้ง่าย

### 2. ผลិតภัณฑ์

#### 2.1 วัสดุพรรณพืช

- 2.1.1 ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดินทุกชนิด จะต้องงาม แข็งแรง และขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากแมลง และโรค
- 2.1.2 การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นไม้ จะวัดจากโคน หรือระดับดินธรรมชาติ 80 ซม.
- 2.1.3 ต้นไม้ที่วัดได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปร่างไม่สมดุระหว่างระยะแผ่ และความสูง หรือบิดงอนาเกลียด หรือแตกกิ่ง เป็นมุมแหลมจะถูกคัดออก
- 2.1.4 ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้
- 2.1.5 ผู้รับจ้างจะถือเอาความสูงที่เกินกำหนด มาชดเชยกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กกว่ามิได้

- 2.1.6 ต้นไม้ที่นำมาปลูก จะต้องเจริญงอกงามในกระถาง หรือภาชนะขนาดเท่าที่กำหนดไว้ในแบบ โดยมีระบบรากเจริญเต็มกระถางแล้ว ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ขนาดเล็กกว่าเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่ โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มในดินใหม่
- 2.1.7 ขนาดของตุ้มดินของต้นไม้ที่ขุดย้าย จะต้องมีขนาดใหญ่เป็น 6 เท่าของขนาดลำต้น และความสูงของตุ้มดินจะต้องเป็น 2 ใน 3 ของความกว้าง ต้นไม้ที่ย้ายมาโดยมีขนาดตุ้มดินเล็กกว่ากำหนด หรือตุ้มดินแตก รากได้รับความเสียหายจะถูกคัดออก
- 2.1.8 ต้นไม้ หรือไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอน ยืนต้นโดยปราศจากไม้ค้ำยันไม่ได้ จะถูกคัดออก
- 2.1.9 ต้นไม้ใหญ่จะต้องมีลำต้นตรง มีรูปทรงงาม ปราศจากความเสียหายจากการหักของกิ่งก้าน ยอด (Leader) ต้องไม่หัก ยอดที่มีอยู่จะต้องเป็นยอดเดียว เว้นแต่จะกำหนดให้มีหลายยอดได้
- ต้นไม้ที่เปลือกสีขาบ เป็นปุ่มปม มีรอยถูกเสียดสี หรือมีกิ่งหักที่ไม่ได้รับการตัดแต่ง และทาสี หรือมีเปลือกหุ้มมิดแล้ว จะถูกคัดออก
- 2.1.10 ต้นไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำ จะต้องงาม มีรากเจริญงอกงามดีแล้ว ไม่น้อยกว่า 1 ช่อ
- 2.1.11 ต้นไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิด ต้องได้รับการ “ฝึก” ให้คุ้นกับสภาวะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่ม หากทิ้งใบ หรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้งเฉา จะถูกคัดออก
- 2.1.12 การเปลี่ยนแปลงต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาด หรือรูปทรงตามที่ระบุในรูปแบบ และรายการ ต้องทำใน 15 วัน หลังจากผู้รับจ้างได้รับแจ้งจากเจ้าของงาน หรือภูมิสถาปนิก ไม้พุ่ม และไม้คลุมดินให้เปลี่ยนภายใน 7 วัน หลังจากได้รับการแจ้ง

### 3. การดำเนินการ

#### 3.1 การเตรียมดินปลูก

##### 3.1.1 การเตรียมแปลงปลูก

ในบริเวณที่แปลงปลูกไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน ให้ทำการสับดินเพื่อทำการเก็บเศษวัสดุ และรากไม้ให้หมด ก่อนทำการหว่านปุ๋ย กทม.901 หรือเทียบเท่า และเปลือกถั่ว ในสัดส่วน 2:1 ในปริมาณ 50 ลิตร/ ตร.ม. สำหรับไม้พุ่ม และ 30 ลิตร/ ตร.ม. สำหรับไม้คลุมดิน เมื่อหว่านปุ๋ย และเปลือกถั่วแล้ว ให้ทำการไถพรวน หรือใช้จอบสับดิน เป็นการคลุกเคล้าให้เข้ากับดินลึก 400 มม. โดยให้ดินมีขนาดก้อนไม่โตกว่า 50 มม. แล้วจึงเกลี่ยให้เรียบได้ระดับตามระบุในแบบ

ส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้า จะต้องทำร่องดินสับรูปตัววี เพื่อกำหนดแนวไม้คลุมดินมีความเรียบเรียบร้อยงาม ให้ร่องดินสับกว้างประมาณ 150 มม. ลึก 100 มม.

##### 3.1.2 การเตรียมดินปลูกหญ้า

ให้เตรียมโดยการไถพรวน หรือขุดด้วยจอบลึก 150 มม. พร้อมทั้งเก็บเศษวัสดุ ขยะมูลฝอย รวมทั้งวัชพืชออกให้หมด ก่อนการบดอัดด้วยลูกกลิ้งให้ได้ความแน่นระหว่าง 50–60% Modified Proctor Density การปรับระดับสนาม อาจใช้ทรายละเอียดโรยไว้เป็นการปรับให้เรียบ แต่ไม่ควรหนาเกิน 20 มม.

##### 3.1.3 การเตรียมดินปลูกนอกสถานที่

ผู้รับจ้างอาจเตรียมดินปลูกจากนอกสถานที่ได้ โดยเฉพาะกรณีที่ฝนตกหนัก หรือในกรณีที่ผู้รับจ้างมีอุปกรณ์ในการผสมดินพร้อมอยู่นอกสถานที่

ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ทั้งพร้อมส่งตัวอย่างดินที่ผสมแล้วตามสูตรที่กำหนดให้ 3 ถุง ๆ ละ 500 กรัม หากปรากฏในภายหลังว่าการผสมดินดังกล่าวไม่เป็นไปตามสูตร ผู้รับจ้างจะต้องขนดินออกจากบริเวณโดยเสียค่าใช้จ่ายเอง

ส่วนผสมพิเศษ ในกรณีที่ดินไม้แต่ละชนิดต้องการเครื่องปลูกที่แตกต่างกัน การเพิ่มส่วนของอินทรีย์วัตถุ ปุ๋ย วัสดุปรับปรุงดิน ให้ผู้รับจ้างทำเฉพาะดินปลูกที่ขึ้นบน โดยการควบคุมของผู้ควบคุมงาน

### 3.2 งานปรับระดับ และการปลูก

#### 3.2.1 การเตรียมหญ้า และการปลูกหญ้า

- ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณ ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ
- การปู ใช้วิธีปูเป็นแผ่น แผ่นหญ้าจะต้องมีขนาด 500x1 000 มม. ที่มีหญ้าเขียวสดชุ่มชื้น ไม่ขาดริม ไม่โหว่กลาง ดินที่ติดมากับหญ้าจะต้องมีความสม่ำเสมอ หญ้าที่เหลือง แห้ง หรือไม่สมบูรณ์จะถูกคัดออก
- ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมดินสนามให้พร้อมที่จะปูได้ จึงนำหญ้าเข้ามาในบริเวณ หญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วัน จะถูกคัดออกเช่นกัน
- ก่อนทำการปู จะต้องปรับผิวดินให้เรียบ และรดน้ำให้ชุ่มชื้น แต่ไม่ละ ผิวดินที่เสียหาย หรือถูกชะโดยฝน หรือน้ำ จะต้องได้รับการปรับผิวหน้าใหม่เสียก่อน
- การปูหญ้า จะต้องปูให้รอยขอบต่อแผ่นชิดสนิท และเรียบเสมอกัน ขอบเข้ามุม หรือโค้งจะต้องตัดให้เรียบคมด้วยมีดหรือกรรไกรที่เหมาะสม
- เมื่อปูเสร็จแล้ว ให้รดน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวของดินเดิม

#### 3.2.2 การปลูกไม้ใหญ่ ปาล์ม และต้นไม้เล็ก

- หลุมปลูก

ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ได้ขนาดหลุมตามกำหนดในแปลน โดยให้ทำการขุดหลุมที่เป็นดินดีให้กองไว้ที่ปากหลุม ดินก้นหลุมที่ปะปนเศษวัสดุก่อสร้างให้ขนไปทิ้งนอกบริเวณ

- ดินปลูก และการปลูก

ดินปลูก ให้ใช้ดินปลูกตามสูตรข้างล่างตามจำนวนที่กำหนดในรายละเอียดผสมกับดินที่ขุดมา

ส่วนผสมใช้สูตรผสมดิน ดังนี้

ดินบน (pH 6.5) 2 ส่วน

ปุ๋ยคอก กทม.901 หรือมูลวัว 2 ส่วน

ทรายหยาบ เปลือกถั่ว หรือเกลบไม้เผา 1 ส่วน

การปลูก ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูง เวลายุคต้นไม้ออกจากกระถางภาชนะ หรือที่ปลูกชนิดอื่น ๆ เช่น แข่ง ลังไม้ เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย การแกะกระสอบตุ้มหุ้มดิน จะต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้ดินหลุดจากตุ้ม ผู้รับจ้างต้องวัดความสูงของตุ้มดินก่อนทำการเตรียมความลึกของก้นหลุมให้พอดีกับขนาดของตุ้มดิน แล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุม ตั้งให้ต้นไม้ตรงได้แนว ใช้มือ หรือเท้ากดพอแน่น แล้วจึงเติมดินลงไปอีกครั้งละ 150 มม. เมื่อถึงระดับที่กำหนดแล้ว ให้รดน้ำให้ชุ่ม แล้วทิ้งไว้ไม่รดน้ำเป็นเวลา 3 วัน

การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บสิ่งสกปรก ดินปลูก เศษวัสดุหุ้มตุ่มดิน เชือกกระหวาง ฯลฯ ออกไปให้หมด เมื่อรดน้ำทิ้งไว้ครบ 3 วันแล้ว ให้ทำการแต่งพรวน หรือเสริมผิวหน้าหลุม

#### - การค้ำจุนต้นไม้

จะต้องกระทำทันทีหลังการปลูก และหลังจากการใส่ไม้ค้ำจุนแล้ว ต้นไม้จะต้องตั้งตรง แผ่กิ่งก้านได้ตามปกติ ไม้ค้ำจุนจะต้องเรียบแข็ง ไม่ผุกร่อน ขนาดของไม้ และกรรมวิธีในการจัดปักไม้ค้ำจุนต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบแปลนทุกประการ

### 3.3 การดูแลรักษาต้นไม้

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการดูแลรักษาตามสัญญาต่อไปเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) หลังจากการรับงานงวดสุดท้ายแล้ว ในระหว่างเวลาแห่งสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 การดูแลรักษาสนามในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาสนามหญ้าหลังจากส่งมอบงานแล้วขึ้นสุดท้าย เป็นเวลา 120 วัน
- การรดน้ำ หลังจากทำการปลูกหญ้าไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำสนามในปริมาณที่เหมาะสม วันละ 2 เวลา เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจาก 1 สัปดาห์ไปแล้ว ให้รดน้ำในเวลาเช้า หรือเย็นให้ชุ่ม วันละ 1 ครั้ง เป็นเวลาอีก 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำ 2 วัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ย แล้วจึงเริ่มทำการรดน้ำต่อไป
- ในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำให้ชุ่มโชก 2 วัน/ ครั้ง จนถึงวันส่งงาน
- การรดน้ำจะต้องรดด้วยหัวฉีดฝอย ไม่รดน้ำมาก และเร็วจนน้ำไหลไปตามผิวดิน ให้ใช้หัวฉีดน้ำแบบฝอย หมุนด้วยแรงน้ำ และใช้แก้วน้ำที่รองวัดน้ำให้ได้รวมแล้วสัปดาห์ละ 120 มม. ในวันฝนตกมาก ผู้รับจ้างอาจงดรดน้ำได้
- การถอนวัชพืช ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันที ตลอดเวลาที่ทำการดูแลรักษาที่กำหนดไว้ตามสัญญา
- การบดสนาม หลังจากการบดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับจ้างต้องนำลูกกลิ้งมากลิ้งบดสนามที่ไม่เรียบให้เรียบร้อยอีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุก ๆ 30 วัน จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษา การบดต้องรดน้ำให้ดินฟูเสียก่อน
- การแต่งผิวหน้า ในกรณีที่มีการยุบตัวของดินเกิดขึ้น และไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการบดลูกกลิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปุ๋ย กทม.901 หรือเทียบเท่า ผสมกับทรายละเอียดที่มีอัตราส่วน 1:1 ร่อนผ่านตะแกรงมุ้งลวด แล้วนำมาโรยตามรอยยุบของสนาม ทุกครั้งที่ทำการตัดหญ้า และบดลูกกลิ้ง

#### 3.3.2 การดูแลต้นไม้พุ่ม

- รดน้ำ และให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- ตัดแต่ง และให้ปุ๋ยตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
- บำบัดรักษาให้ยาฆ่าแมลง และโรคที่เกิดแก่ต้นไม้
- เปลี่ยนต้นไม้ที่ตาย หรือไม่เจริญเติบโต
- ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจุนต้นไม้ ถอนวัชพืชโคนต้นไม้

#### 3.3.3 การดูแลต้นไม้ใหญ่

- รดน้ำ และให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม

- ตัดแต่ง และรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น
- เปลี่ยนต้นไม้ที่ตาย หรือไม่เจริญ
- ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจุนต้นไม้ พรวนดิน ถอนวัชพืช แต่งขอบ

#### 3.3.4 การทำความสะอาดบริเวณทั่วไป

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบต่อเศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ถูพลาสติก หรือภาชนะเศษดิน ฯลฯ ที่เกิดจากงานดูแลรักษาดังกล่าวโดย  
คนของผู้รับจ้างเฉพาะในวันที่ผู้รับจ้างทำการ การทำความสะอาดถนน และสนามประจำวัน ไม่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้  
รับจ้าง

## 2.45 ลิฟต์โดยสาร

### 1. ความต้องการทั่วไป (General)

- 1.1 กำหนดให้ PL1 ให้ใช้ ลิฟต์โดยสารแบบไร้ห้องเครื่อง (Machine Room-Less) สำหรับผู้พิการ
- 1.2 กำหนดให้ PL2-3 ให้ใช้ ลิฟต์โดยสารแบบไร้ห้องเครื่อง (Machine Room-Less)
- 1.3 กำหนดให้ F1-1 ให้ใช้ ลิฟต์โดยสารแบบไร้ห้องเครื่อง (Machine Room-Less) สำหรับดับเพลิง (Fireman Lift) ให้ใช้ข้อกำหนดตามมาตรฐาน

รุ่น: NEXIEZ-MRL ของบริษัท MITSUBISHI หรือ รุ่น GEN2 ของบริษัท OTIS หรือ รุ่น UAG ของบริษัท HITACHI หรือดีกว่า

- 1.4 กำหนดให้ PL4 ให้ใช้ ลิฟต์โดยสารแบบมีห้องเครื่อง (Machine Room) สำหรับผู้พิการ
- 1.5 กำหนดให้ PL5-6 ให้ใช้ ลิฟต์โดยสารแบบมีห้องเครื่อง (Machine Room) สำหรับผู้พิการ

รุ่น: NEXIEZ-MR ของบริษัท MITSUBISHI หรือ รุ่น GEN2 MR ของบริษัท OTIS หรือ รุ่น HVF ของบริษัท HITACHI หรือดีกว่า

1.6 มาตรฐาน: EN 81-20:2014, ISO 9001/ ISO-14000, หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

1.7 การรับประกันและบริการ: กำหนดระยะเวลาการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

1.8 รายละเอียดการบำรุงรักษาหลังการติดตั้ง ดังนี้

- 1.8.1 การเข้าบำรุงรักษาตามกำหนดทุกเดือนไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.8.2 รวมถึงการรับประกันอะไหล่สำรองในไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2. ข้อมูลทางเทคนิค (Technical Specifications)

#### 2.1 ความสามารถในการบรรทุก (Rated Capacity)

ไม่น้อยกว่า 1600 kg / 21 Persons

#### 2.2 ความเร็ว (Rated Speed)

ไม่น้อยกว่า 1.5 หรือ 150 เมตร/นาที ปรับความเร็วอัตโนมัติ

### 2.3 จำนวนชั้น (Number of Stops)

PL1	จำนวนชั้น 15 FL, TR=55.20	ประตู CO 2 Panel Center Opening
PL2-3	จำนวนชั้น 15FL, TR=55.20	ประตู CO 2 Panel Center Opening
PL4	จำนวนชั้น 25 FL, TR=105.20	ประตู CO 2 Panel Center Opening
PL5-6	จำนวนชั้น 25 FL, TR=105.20	ประตู CO 2 Panel Center Opening
F1-1	จำนวนชั้น 27 FL, TR=110.00	ประตู CO 2 Panel Center Opening

### 2.4 ระบบขับเคลื่อน (Drive System)

เป็นระบบ PM Gearless Motor ซึ่งเป็นมอเตอร์แบบไร้เกียร์แม่เหล็กถาวร และระบบควบคุม VVVF (Variable Voltage, Variable Frequency) เพื่อการขับเคลื่อนที่ประหยัดพลังงานและนุ่มนวล

ต้องมีระบบควบคุมลิฟต์แบบกลุ่ม (Group Control System) ซึ่งใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการจัดการและกำหนดลิฟต์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้โดยสารที่เรียกใช้บริการ เพื่อลดเวลารอคอย และการจัดสรรลิฟต์แบบ Destination Oriented Allocation System (DOAS) ซึ่งช่วยให้ผู้โดยสารสามารถเลือกชั้นปลายทางได้ที่แผงควบคุมหน้าชั้น และระบบจะแจ้งให้ทราบว่าควรจะขึ้นลิฟต์ตัวไหนเพื่อไปยังชั้นนั้นโดยตรง

### 2.5 ขนาดบ่อลิฟต์และช่องลิฟต์ (Pit & Hoistway Dimensions)

#### 2.5.1.1 ขนาดมาตรฐานตัวลิฟต์และประตูลิฟต์ PL1-3 (Machine Room-Less)

ขนาดตัวลิฟต์และประตูลิฟต์	กว้าง (มม.)	ลึก (มม.)	สูง (มม.)
ขนาดประตูลิฟต์	1100	-	2100
ขนาดภายในตัวลิฟต์	2100	1600	2300

#### 2.5.1.2 ขนาดมาตรฐานโครงสร้างของช่องลิฟต์ PL1-3 (Machine Room-Less)

ขนาดโครงสร้าง	กว้าง (มม.)	ลึก (มม.)	สูง (มม.)
ขนาดช่องลิฟต์	2700	2300	
ขนาดโครงสร้างประตูลิฟต์	1300		2200

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายในโครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ขนาดห้องเครื่องลิฟต์	
ความลึกบ่อลิฟต์	2350
ความสูง Overhead (จากพื้นชั้นบนสุดถึงห้องเครื่อง)	5050

#### 2.5.2.1 ขนาดมาตรฐานตัวลิฟต์และประตูลิฟต์ PL4-6 (Machine Room)

ขนาดตัวลิฟต์และประตูลิฟต์	กว้าง (มม.)	ลึก (มม.)	สูง (มม.)
ขนาดประตูลิฟต์	1100	-	2100
ขนาดภายในตัวลิฟต์	2100	1600	2300

#### 2.5.2.2 ขนาดมาตรฐานโครงสร้างของช่องลิฟต์ PL4-6 (Machine Room)

ขนาดโครงสร้าง	กว้าง (มม.)	ลึก (มม.)	สูง (มม.)
ขนาดช่องลิฟต์	2550	2300	
ขนาดโครงสร้างประตูลิฟต์	1300		2200
ขนาดห้องเครื่องลิฟต์	2500	3650	2200
ความลึกบ่อลิฟต์		2350	
ความสูง Overhead (จากพื้นชั้นบนสุดถึงห้องเครื่อง)		5050	

#### 2.5.3.1 ขนาดมาตรฐานตัวลิฟต์และประตูลิฟต์ PL4-6 (Machine Room-Less)

ขนาดตัวลิฟต์และประตูลิฟต์	กว้าง (มม.)	ลึก (มม.)	สูง (มม.)
ขนาดประตูลิฟต์	1200	-	2100
ขนาดภายในตัวลิฟต์	1400	2400	2300

#### 2.5.3.2 ขนาดมาตรฐานโครงสร้างของช่องลิฟต์ PL4-6 (Machine Room-Less)

ขนาดโครงสร้าง	กว้าง (มม.)	ลึก (มม.)	สูง (มม.)
ขนาดช่องลิฟต์	2500	3100	
ขนาดโครงสร้างประตูลิฟต์	1400		2200

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ขนาดห้องเครื่องลิฟต์	
ความลึกบ่อลิฟต์	2000
ความสูง Overhead (จากพื้นชั้นบนสุดถึงห้องเครื่อง)	5050

### 3. รายละเอียดตัวลิฟต์ (Elevator Car & Hall)

#### 3.1 การตกแต่งภายในห้องโดยสาร

ผนังลิฟต์ทำด้วย Stainless Steel Hairline Finished รอยต่อทุกแห่งของผนังจะตกแต่งเข้ามุมอย่างสวยงามผนังด้านข้าง ภายในตัวลิฟต์ที่ติดกับขอบประตูทำมุม 90 องศา กับตัวลิฟต์ทั้งสองด้านภายในตัวลิฟต์จะมีไฟแสงสว่างแบบ Fluorescent ช่องระบายอากาศ พัดลมระบายอากาศทางออกฉุกเฉินที่เพดานลิฟต์ ผนังลิฟต์ด้านล่าง จะมี Kick Plate เพื่อป้องกันเท้ากระแทก ตัวลิฟต์ พื้นลิฟต์ปูด้วยแผ่น Polyvinyl Chloride Tile (P.V.C) หนา 2 มม. ไฟแสดงตำแหน่งลิฟต์ อยู่ด้านข้างของประตูลิฟต์แบบ DOT-MATRIX Digital Display

3.2 แผงควบคุมในห้องโดยสาร (Car Operating Panel - COP): ระบุประเภทของปุ่มกด (เช่น ปุ่มสัมผัสแบบมีไฟ), หน้าจอแสดงผล (เช่น LCD), ระบบเสียงประกาศ และปุ่มฉุกเฉิน (Front Return Panel) ทั้งด้านทำด้วย Stainless Steel Hairline Finished ชนิดเต็มผนังแผ่นเดียวกันยาวตลอดความสูงของตัวลิฟต์

#### 3.3 ประตูลิฟต์

ประตูเป็นแบบ 2 บานเลื่อนเปิด-ปิด ตรงจุดกึ่งกลาง (2 Panel Center Opening) โดยอัตโนมัติขอบประตูประกอบด้วย Door Safety Shoe ติดตั้งด้านข้างประตูเพื่อป้องกัน ประตูหนีผู้โดยสาร ประตูบานในตัวลิฟต์ทำด้วย ระบบเซ็นเซอร์ผ่านแสง (Multi-beam Door Sensor) เพื่อเพิ่มความปลอดภัย

#### 3.4 การตกแต่งหน้าชั้น (Landing Fixtures)

วัสดุของแผงปุ่มกดหน้าชั้นและแผงไฟแสดงสถานะ (Hall Lantern & Position Indicator) ประตูบานนอกตัวลิฟต์และวงกบทำด้วยเหล็กบุด้วย Stainless Steel Hairline Finished ทุกชั้น

แผงแสดงตำแหน่งและทิศทางการรวมถึงแผงปุ่มกดทำด้วย SUS-HL, Plastic case ปุ่มกดเป็นทรงกลม ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดจะมีปุ่มกดเรียกลิฟต์ 1 ปุ่ม ชั้นระหว่างกลางจะมี 2 ปุ่ม ปุ่มเหล่านี้จะมีแสงไฟ สีเหลือง-ส้ม เมื่อถูกกดเพื่อยืนยันการรับข้อมูลตัวปุ่มเป็นแบบ Micro stroke, button แบบ tactile ทำด้วย Stainless - steel (Non - directional Hairline)

ไฟแสดงตำแหน่งลิฟต์ ที่ประตูชานพักทุกชั้นจะมีไฟ Dot LED Indicators เพื่อแสดงบอกตำแหน่งของตัวลิฟต์ติดตั้งอยู่ในแนวข้างประตูทางเข้า-ออกทุกชั้น

#### 4. ระบบความปลอดภัย (Safety & Emergency Systems)

##### 4.1 ระบบช่วยชีวิตฉุกเฉิน (Emergency Landing Device - MELD)

เมื่อเกิดเหตุไฟฟ้าดับ ลิฟต์จะใช้แบตเตอรี่สำรองในการเคลื่อนที่ไปยังชั้นที่ใกล้ที่สุดเพื่อเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกมาได้อย่างปลอดภัย

##### 4.2 ระบบป้องกันไฟไหม้ (Fireman's Service)

ลิฟต์จะต้องมีระบบปฏิบัติการสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิง

##### 4.3 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน (Emergency Communication)

ต้องมีระบบโทรศัพท์ฉุกเฉินภายในลิฟต์ที่สามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

##### 4.4 ระบบเบรกที่ต้องติดตั้งเพื่อหยุดลิฟต์ในกรณีฉุกเฉินได้อย่างปลอดภัย

#### 5. คุณสมบัติเพื่อการเข้าถึง (Accessibility Features)

##### 5.1 แผงควบคุมในห้องโดยสาร (Car Operating Panel - COP)

5.1.1 ทุกปุ่มกดต้องมีอักษรเบรลล์กำกับสำหรับผู้พิการทางสายตา

5.1.2 ตำแหน่งปุ่มหลักจะต้องอยู่ในระดับที่ผู้พิการเข็นสามารถเอื้อมถึงได้สะดวก ตามมาตรฐานที่กำหนด (โดยทั่วไปจะอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 90 ซม. แต่ไม่เกิน 120 ซม.)

5.1.3 ต้องมีปุ่มพิเศษปุ่มเฉพาะสำหรับผู้พิการ สำหรับเปิดประตูค้างไว้ได้นานขึ้น เพื่อให้รถเข็นเข้าออกได้สะดวก

##### 5.2 แผงปุ่มกดหน้าชั้น (Hall Call Panel)

5.2.1 ปุ่มกดเรียกต้องมีอักษรเบรลล์

##### 5.3 ระบบเสียงและแสง

5.3.1 ต้องมีเสียงประกาศแจ้งเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงชั้น, เมื่อประตูเปิด/ปิด, และแจ้งชั้นที่ลิฟต์กำลังเดินทางไป

5.3.2 มีไฟแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของลิฟต์ (ขึ้น/ลง) ทั้งหน้าชั้นและในห้องโดยสาร

5.3.3 มีราวจับโดยรอบภายในห้องโดยสารที่ความสูงเหมาะสมเพื่อช่วยในการทรงตัว

#### 6. คุณสมบัติความปลอดภัยเพิ่มเติม

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 6.1 เซ็นเซอร์ประตู (Multi-beam Door Sensor)

มีเซ็นเซอร์แสงหลายจุดที่ประตูลิฟต์เพื่อตรวจจับสิ่งกีดขวางหรือผู้โดยสารที่กำลังเข้าออก ช่วยป้องกันไม่ให้ประตูหนีบ

### 6.2 ระบบช่วยชีวิตฉุกเฉิน (MELD)

ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ ลิฟต์จะใช้แบตเตอรี่สำรองในการเคลื่อนที่ไปยังชั้นที่ใกล้ที่สุดโดยอัตโนมัติ และเปิดประตูเพื่อให้ผู้โดยสารออกมาได้อย่างปลอดภัย

### 6.3 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน

มีโทรศัพท์ฉุกเฉินภายในลิฟต์ที่สามารถติดต่อกับภายนอกได้ตลอด 24 ชั่วโมง

## 7. คุณสมบัติเพิ่มเติมของลิฟต์ดับเพลิง

### 7.1 ข้อกำหนดตามมาตรฐาน

ข้อกำหนดเหล่านี้ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและติดตั้งลิฟต์ดับเพลิงเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล มาตรฐาน EN 81-72 หรือมาตรฐานของสมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งประเทศไทย

#### 7.1.1 ช่องลิฟต์ (Hoistway)

ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยมีผนังที่ป้องกันควันและไฟได้อย่างสมบูรณ์

มีระบบระบายอากาศหรือระบบอัดอากาศเพื่อป้องกันควันเข้าสู่ช่องลิฟต์

ห้องเครื่องลิฟต์ (Machine Room) (หากเป็นลิฟต์แบบมีห้องเครื่อง)

ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

มีประตูที่ทนไฟและสามารถปิดได้เองอัตโนมัติ

ห้องโถงหน้าลิฟต์ (Fireman's Lobby)

ต้องเป็นห้องโถงที่มีระบบระบายควันหรือระบบอัดอากาศเพื่อป้องกันควันเข้าสู่ช่องลิฟต์และห้องโดยสาร

มีขนาดพื้นที่ที่กว้างขวางเพียงพอสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงและอุปกรณ์

#### 7.1.2 ด้านระบบการทำงานและคุณสมบัติ

การทำงานในภาวะฉุกเฉิน (Emergency Operation):

ขั้นตอนที่ 1 (Phase 1): เมื่อสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน ลิฟต์ปกติทุกตัวจะเดินทางกลับมายังชั้นที่กำหนด (ส่วนใหญ่เป็นชั้นพื้นดิน) และเปิดประตูค้างไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 (Phase 2): เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถใช้สวิตช์กุญแจพิเศษที่อยู่หน้าลิฟต์ดับเพลิงเพื่อควบคุมการทำงานได้เองอย่างเต็มที่

ระบบควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ดับเพลิง (Fireman's Service):

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพย์สินเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปุ่มกุญแจ: ต้องมีสวิตช์กุญแจสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงโดยเฉพาะ ทั้งที่แผงควบคุมหน้าชั้นและในห้องโดยสาร

ปุ่มควบคุมในลิฟต์: เจ้าหน้าที่ที่สามารถควบคุมการเปิด-ปิดประตู, การขึ้น-ลงของลิฟต์ และการยกเลิกการหยุดที่ชั้นต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

### 7.1.3 คุณสมบัติในห้องโดยสาร

วัสดุ ต้องใช้วัสดุที่ไม่ลามไฟและไม่ก่อให้เกิดควันพิษเมื่อถูกความร้อน

ระบบสื่อสาร ต้องมีระบบอินเตอร์คอมหรือโทรศัพท์ฉุกเฉินในห้องโดยสารที่สามารถสื่อสารกับห้องควบคุมได้

การระบายอากาศ ต้องมีพัดลมระบายอากาศที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องในภาวะฉุกเฉิน

การป้องกันน้ำ พื้นห้องโดยสารและช่องลิฟต์ต้องมีระบบป้องกันน้ำเข้าและสามารถระบายน้ำออกได้

ระบบไฟฟ้า ลิฟต์ดับเพลิงต้องมีระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ที่สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

### 7.1.4 ด้านการบำรุงรักษาและการตรวจสอบ

การตรวจสอบเป็นประจำ ต้องมีการบำรุงรักษาและตรวจสอบสภาพการทำงานของลิฟต์ดับเพลิงอย่างสม่ำเสมอตามหลักวิศวกรรม และข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ

การทดสอบ ต้องมีการทดสอบการทำงานในภาวะฉุกเฉิน เช่น การทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองและการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ดับเพลิง เพื่อให้มั่นใจว่าพร้อมใช้งานตลอดเวลา

## 2.46 บันไดเลื่อนอัตโนมัติ

### 1. ความต้องการทั่วไป

1. บันไดเลื่อนภายในอาคาร จำนวน 2 ชุด ติดตั้งที่ความสูง 6 เมตร มีมาตรฐาน มอก. 3778 และ มาตรฐาน EN115-1 : 2017
2. ESC1, ESC2 กำหนดให้ใช้รุ่น K-II-Type ของ MITSUBISHI หรือเทียบเท่า รุ่น LINK ยี่ห้อ OTIS หรือเทียบเท่า รุ่น TX ยี่ห้อ HITACHI หรือดีกว่า
3. ความกว้างของบันได ไม่น้อยกว่า 0.804 เมตร
4. ความกว้างระหว่างราวบันได ไม่น้อยกว่า 1.040 เมตร
5. ความสูง ไม่น้อยกว่า 6.000 เมตร
6. ความเร็ว ความเร็วบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที
7. มุมเอียงบันไดเลื่อน บันไดเลื่อนทำมุมเอียงไม่เกิน 30 องศา 3 Flat Step
8. ระบบไฟฟ้า
 

กำลังไฟฟ้า	AC 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต
แสงสว่าง	AC 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต
9. ระบบขับเคลื่อนบันไดเลื่อน เป็นชนิด Helical Gear Type ติดตั้งอยู่ส่วนบนสุด  
ระบบเบรกใช้เบรกแม่เหล็กไฟฟ้า Disk Operational
10. ระบบควบคุมบันไดเลื่อน Full-Time VVVF Control  
  
ระบบควบคุม Inverter ประหยัดพลังงาน ปรับความเร็วตามปริมาณผู้โดยสาร เป็นแบบใช้สวิตช์ควบคุม (Key Switch Operation) และสามารถเปลี่ยนทิศทางการขับเคลื่อน Reversible System ให้ขึ้นหรือลงได้ พร้อมทั้งปุ่มหยุดฉุกเฉินติดตั้งที่ราวบันไดทั้งด้านบน และด้านล่างสามารถหยุดบันไดเลื่อนได้ในกรณีฉุกเฉิน
11. แผงราวบันไดเลื่อนประกอบด้วย
  1. Interior Panel เป็นกระจกชนิดนิรภัยหนาตรงตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตแบบไม่มีเสารองรับราวบันได
  2. Deck Board Finish : SUS-H
  3. Skirt Guard Finish : SUS-H
  4. Handrail เป็น Polyurethane ชนิด Linear Type เคลือบที่พร้อมบันไดเลื่อน
12. ทางเข้าออกบันไดเลื่อน
  1. Comb ทำด้วยยางสังเคราะห์สีเหลืองอย่างดี
  2. Comb Plate เป็น Stainless Steel พร้อมลายกันลื่น
  3. Landing Plate and Manhole Cover เป็น Stainless Steel พร้อมลายกันลื่น
  4. ลูกขึ้นบันไดเลื่อนทำด้วย Aluminum alloy มีแถบ Rasin สีเหลือง
13. แผงควบคุมบันไดเลื่อน ต้องประกอบด้วย
  - ปุ่มกดหยุดเครื่องฉุกเฉิน

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- กุญแจเปิดบันไดเลื่อนขึ้น
- กุญแจเปิดบันไดเลื่อนลง

#### 14. อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ

ต้องมีรายการสำคัญไม่น้อยกว่า 20 รายการ ดังนี้

3E, ARP, BLR, Auxiliary Brake, BRK, CRS, CSS, CTD, DCS, DOS, E-STOP, ESC, ESD 1.2x, HER, HGD1 1.2x, HGD2 1.4x, HGS, HSS, HSS, LVP, OCP, OVP, SCS, SDS, SER, SMS, SRS, หรือระบบป้องกันเทียบเท่า หรือดีกว่า

#### 15. ระบบการหล่อลื่น (Automatic Oiler)

ต้องระบบการหล่อลื่นอัตโนมัติ ในส่วนที่ต้องการ การหล่อลื่นของบันไดเลื่อน และตั้งเวลาในการทำงานได้

#### 16. อุปกรณ์เพิ่มเติม

- Skirt Guard Safety Device (S.S.S)
- Step Motion Safety Device (C.R.S.)
- Step Level Safety Device (S.R.S)

#### 17. ระบบประหยัดพลังงาน

ต้องมีระบบควบคุมความเร็วบันไดเลื่อน ขึ้นอยู่กับผู้โดยสารที่ตรวจวัดได้ด้วยเซนเซอร์

ต้องสามารถลดความเร็ว ให้เหลือ 6 เมตรต่อนาที หรือ หยุดสนิท ในช่วงที่ไม่มีผู้โดยสาร และเมื่อผู้โดยสารก้าวเข้ามาในบันได ระบบจะค่อยๆ เร่งความเร็วเป็น 30 เมตรต่อนาที

#### 18. งานหุ้มตกแต่งบันไดเลื่อน

ต้องรวมผนังหุ้มด้านข้าง และใต้ท้องของบันไดเลื่อน ให้ใช้ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ตามรายการ 2.11 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต Composite Wall Panels

### หมวดที่ 3 ตารางรายการวัสดุ - ผลิตภัณฑ์ที่กำหนด (VENDER LIST)

#### 1. ความต้องการ

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ ต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งาน โดยมีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า

#### 2. การดำเนินการ

แบบรูปรายการที่ปรากฏ ต้องยึดรายละเอียดตามรายการประกอบแบบตามที่อยู่แบบกำหนดเท่านั้น ให้พิจารณาวัสดุตามลำดับ วัสดุของแต่ละบริษัท ที่กำหนด 1, 2, และ 3 ตามลำดับ หากไม่มีสินค้าตามที่ระบุข้างต้น ผู้รับจ้างสามารถนำเสนอเทียบเท่าหรือดีกว่า วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างได้ โดยการเทียบเท่าให้ปฏิบัติตามระเบียบ ในหมวดที่ 1 เงื่อนไขขอบเขตงาน และข้อกำหนดการก่อสร้าง ข้อ 1.5

#### 3. ผลิตภัณฑ์

รายการ	VENDER 1	VENDER 2	VENDER 3
งานสำรวจรังวัด			
งานรื้อถอนอาคาร ประสพการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี	บริษัท ปิยะมิตร กรุ๊ป จำกัด	ห้างหุ้นส่วนจำกัด คูศรีก่อสร้างและรื้อถอน	บริษัท ดีคอนวัน จำกัด
ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป	SCG	INSEE	TPI
คอนกรีตผสมเสร็จ	CPAC	INSEE	TPI
ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast) ตามแบบก่อสร้าง หนา 10.00 ซม.	CPAC	INSEE	TPI
WAXเคลือบเงา	SCG	TOA	
Floor Hardener	TOA	WEBER	SIKA
เหล็กรูปพรรณ NON-T	SYS	TATA STEEL	SSI
อิฐมวลแดง มอก.	A.P.K. DAWKOO (1988)	อิฐแดงบางปะหัน	อิฐแดงบางปะหัน
อิฐมวลเบา G4	Q-CON	THAICON	SMARTBLOCK
กระเบื้องพอร์ซเลน	COTTO	CASAROCCA	TOA
กระเบื้องแกรนิตโต้	COTTO	TOA	CASAROCCA
หินอ่อน	ศิลาตาก	STONE GALLERY	FAR EAST MARBLE
หินแกรนิต	ศิลาตาก	STONE GALLERY	FAR EAST MARBLE
กระเบื้องหินขัด	MARBLEX	COTTO	KENZAI
กระเบื้องภายนอก	SCG	MARBLEX	KENZAI
กระเบื้องยาง ชนิดม้วน	TARKETT	POLYFLOOR	LT BY COTTO
กระเบื้องยาง ชนิดคลิกล็อก	UNIX	BFM	CASAROCCA
กระเบื้องยาง ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์	TARKETT	POLYFLOOR	LT BY COTTO
แผ่นเหล็กแบบพื้น	LYSAGHT	MFC Steel Con	ConTel Metal Deck
ระบบกันซึม	TOA	DURACRETE	SIKA
วัสดุยาแนวโพลียูรีเทน	TOA	SIKA	SHARPIE
วัสดุยาแนวอีพ็อกซี	TOA	SIKA	SHARPIE
ฉนวนกันความร้อนใยแก้ว	SCG	MICROFIBER	ROCKWOOL
ฉนวน Stone Wool	SCG	ROCKWOOL	MICROFIBER
แผ่นผนังคอมโพสิต	APOLIC	ATIS	FAMELINE
สีทาภายนอก-ภายใน-ทาเหล็ก	TOA	BEGER	NIPPON PAINT
สีกันไฟ	TOA	BEGER	NIPPON PAINT
ฝาครอบรอยต่ออาคาร	SCG	INNOVIVA	KPC

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายการ	VENDER 1	VENDER 2	VENDER 3
ประตู วงกบเหล็ก	SUPARICH	DIMONDDOOR	SKULTHAI
ประตู หน้าต่าง วงกบอลูมิเนียม	SCHIMMER	MAENUM	YKK
ประตู หน้าต่างไม้	BUMRUNGTHAI	BIOWOOD	WOODDEN
ประตู หน้าต่างไม้สังเคราะห์	BUMRUNGTHAI	UNIX	ECODOOR
ประตูเหล็กม้วน	SUPARICH	DIMONDDOOR	SKULTHAI
ผู้ติดตั้งระบบผนังกระจก	กัมพูเส็ง	โอเรกอน อะลูมิเนียม	SN Temper Glass
กระจก	TGSG	ACG	GUARDIAN GLASS
อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง	SKULTHAI	HAFAL	VVP
บานเกล็ดระบายอากาศ LOUVERS	BFM	FAMELINE	MAENUM
บานเกล็ดกันน้ำ PERFORMANCE LOUVERS	BFM	MAENUM	INNOVIVA
ยิปซัมบอร์ด ขอบลาด 2 หรือ 4 ด้าน	SCG	TOA	GYPROC
ฝ้าเพดานอะลูมิเนียม	SCG	TOA	BFM
พรมปูพื้น ชนิดแผ่น	TOLI/VISPA	INTERFACE	CARPET INTER
พรมดักฝุ่น	3M	INNOVIVA	VISPA
ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป	WILLY	VALOR	ELITE
สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ	COTTO	JOMOO By TOA	KOHLER
ลิฟต์โดยสาร + บันไดเลื่อน	MITSUBISHI	OTIS	HITACHI
แผ่นลามิเนตปิดผิว มอก. 1163-2536	FORMICAR	WILLSONART	BFM
เฟอร์นิเจอร์บิวท์อิน	EXCELLA	THE GRAND UB	LAVAREDO
เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว	MODERNFORM	ROCKWORTH	PRACTICA
ระบบกำจัดปลวก	Anti-Bug	Power Pest Group	Rentokil
กาวยาซึม	SCG (เสื่อ)	INSEE	JORAKEY
น้ำยาเคลือบใส	TOA	BEGER	JORAKEY
วัสดุยาแนวกระเบื้อง	JORAKEY	INSEE	WEBER
Wax เคลือบผิว	TOA	BEGER	JORAKEY
น้ำยาทำความสะอาดกระเบื้อง	TOA	BEGER	JORAKEY
ช่องเปิดฝ้าเพดานสำเร็จรูปซ่อนกรอบ	SCG	GYPROC	TOA
ผ้าปูม่าน	PASAYA	KACEE	VC FABRIC
แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	SCG	SHERA	CONWOOD
แผ่นไม้อัดซีเมนต์	SCG	ตราเพชร	CONWOOD
โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี	SCG	GYPROC	USG BORAL
โครงคร่าวฝ้าเพดาน	SCG	GYPROC	USG BORAL
ฉนวนกันไฟประเภท Stone Wool	ROCKWOOL	ROCKTECH	MICROFIBER
ตู้ล็อกเกอร์ พร้อม Digital Door Lock	WILLY	THE GRAND UB	LAVAREDO
ปูนฉาบผนังก่ออิฐ	SCG	INSEE	TPI
ปูนฉาบผิวคอนกรีต	SCG	INSEE	TPI
ปูนฉาบขาว	SCG	INSEE	TPI
ปูนฉาบแต่งผิวบาง	TOA	INSEE	TPI
ปูนฉาบผนังก่ออิฐมวลเบา	Q-CON	INSEE	TPI

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายการ	VENDER 1	VENDER 2	VENDER 3
F1 พื้นขัดมัน ผสมน้ำยากันซึม เคลือบเงากันตะไคร่น้ำ	CPAC	INSEE	TPI
F2 พื้น คสล. ผิวพื้นขัดมัน	CPAC	INSEE	TPI
F3 พื้น คสล. ขัดเรียบ เซาะร่องไม่น้อยกว่า 1 ซม. (ลายก้างปลา)	CPAC	INSEE	TPI
F4 พื้นผิวกรวดล้าง คละหินเบอร์ 4- 5 เซาะร่องไม่น้อยกว่า 1 ซม.	CPAC	INSEE	TPI
F5 พื้นปูหินแกรนิต ซุปเปอร์แบล็ค ฟันไฟแปรง / ผิวธรรมชาติ ขนาด 40x80 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 25 ม.ม.	ศิลาตาก	STONE GALLERY	FAR EAST MARBLE
F6 พื้นปูพรมแผ่น NYLON CARPET ขนาด 50x50 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. รุ่น GA3681-B_1/GA-3600	TOLI/VISPAC	INTERFACE	CARPET INTER
F7 พื้นปูกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป ขัดเคลือบเงา ขนาด 60x60 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 25 ม.ม. รุ่น U50000	MARBLEX	COTTO	KENZAİ
F8 พื้นปูกระเบื้องยางลายไม้ SPC มีแผ่นโฟม PE รองพื้น หนารวมไม่น้อย 5 มม. ติดตั้งระบบคลิกล็อก รุ่น AMBER 2.0 SPC IXPE	UNIX	BFM	CASAROCCA
F9 พื้นปูกระเบื้องแผ่นคอนกรีตปูพื้น ขนาด 30 x 60 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 35 ม.ม. รุ่น UVT เกรย์ มาร์เบิล	SCG	MARBLEX	KENZAİ
F10 พื้นปูกระเบื้องพอร์ซเลน (Homogeneous / Full Body Porcelain Tile) ชนิดปูพื้น ขนาด 60x120 ซม. ผิวหน้า SATIN ระบุสีภายหลัง	COTTO	CASAROCCA	TOA
F11 พื้นปูกระเบื้องพอร์ซเลนชนิด (Double Loading Porcelain Tile) ปูพื้นขนาด 60x60 ซม. ผิวหน้า MATT ระบุสีภายหลัง	COTTO	CASAROCCA	TOA
F12 พื้นปูกระเบื้องพอร์ซเลนชนิด (Double Loading Porcelain Tile) ปูพื้น ขนาด 60x60 ซม. ผิวหน้า POLISHED ระบุสีภายหลัง	COTTO	CASAROCCA	TOA
F13 พื้นปูกระเบื้องยางชนิดม้วนหนา 2 มม. ชนิดป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ รุ่น PRIMO SD สี LIGHT COOL BEIGE 21012564	TARKETT	POLYFLOOR	LT BY COTTO
-1 งานทำระบบกันซึม ชนิด CEMENT CRYSTALLINE แบบผงโรย (พื้นภายนอก ชั้นใต้ดิน (ON LEAN) , พื้นชั้น1)	TOA	DURACRETE	SIKA
-2 งานทำระบบกันซึม ชนิด LIQUID BITUMINOUS MEMBRANE ค่าความยืดหยุ่น 800% (ผนังภายนอกชั้นใต้ดิน ปิดทับด้วย GEOTEXTILE ก่อนถมดิน)	TOA	DURACRETE	SIKA

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาศูนย์สุขภาพชุมชนเพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายการ	VENDER 1	VENDER 2	VENDER 3
-3 งานทำระบบกันซึม ชนิด CEMENT BASE (ทา 3 ชั้น) (ภายในถังเก็บน้ำ, ถังเก็บน้ำชั้นใต้ดิน, สระน้ำ) ไม่ก่อให้เกิดพิษ	TOA	DURACRETE	SIKA
-4 งานทำระบบกันซึม ชนิด COALTAR EPOXY (ทา2 ชั้น) (ภายในถังบำบัด ชั้นใต้ดิน)	TOA	DURACRETE	SIKA
-5 งานทำระบบกันซึม ชนิด อะคริลิค โพลีเมอร์ (4 LAYER) ค่าความยืดหยุ่น ไม่น้อยกว่า 500% (พื้น และผนัง (สูง 0.15 ม.) ภายในห้องน้ำ)	TOA	DURACRETE	SIKA
-6 งานทำระบบกันซึม ชนิด PURE POLYURETHANE (1,000 ไมครอน) (5 LAYER) ค่าความยืดหยุ่น 900% (พื้นลาดฟ้า, ระเบียง, รางน้ำคอนกรีต, พื้นกระเบื้อง ต้นไม้)	TOA	DURACRETE	SIKA
P1 ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast) - งานฉาบผนังเรียบ ทาสีน้ำอะคริลิค 100% เกรด 15 ปี ทาภายนอก	TOA	BEGER	NIPPON PAINT
P2 ผนังฉาบเรียบ ทาสีน้ำอะคริลิค 100% เกรด 15 ปี ทาภายใน	TOA	BEGER	NIPPON PAINT
P3 ผนังกรุกระเบื้องพอร์ซเลน ขนาด 60x120 ซม. ผิวหน้า SATIN	COTTO	CASAROCCA	TOA
P4 ผนังกรุกระเบื้องพอร์ซเลน ขนาด 60x60 ซม. ผิวหน้า POLISHED	COTTO	CASAROCCA	TOA
P5 ผนัง ดูตามแบบสถาปัตยกรรม ภายใน *ก่ออิฐ ฉาบปูนเรียบ ทาสี ภายใน	TOA	DULUX	NIPPON PAINT
P6 ผนังฉาบผิวรดล้ากคละหินเบอร์ 4-5 เซาะร่อง ระบุสีภายหลัง			
P7 ผนังโครงคร่าวโลหะ @0.4 ม.ปิด ผิวด้วยสเมาร์ทบอร์ด หนา 8 ม.ม. กรู ช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติค ค่ากันเสียง ไม่น้อยกว่า 54 STC	SCG	MICROFIBER	ROCKWOOL
P8 ผนังกรุหินแกรนิต ซุปเปอร์แบล็ค ขนาด 40x80 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 25 ม.ม.	ศิลาตาก	STONE GALLERY	FAR EAST MARBLE
P9 ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตใต้ กลางชนิด FR หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. พร้อมโครงเหล็กรูปพรรณรับแผ่น ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต สี OFF WHITE รับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ อย่างน้อย 20ปี *ให้ทำสีรองพื้น 1 ชั้น และทาสีจริง 2 ชั้น ก่อนปิดผิวด้วยแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	APOLIC	ATIS	FAMELINE
P10 บานเกล็ดระบายอากาศ อลูมิเนียม ชนิดกันน้ำได้ (Performance louvers)	BFM LOUVERS	FAMELINE	INNOVIVA

เงื่อนไข ขอบเขตงาน ข้อกำหนดการก่อสร้าง รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน  
โครงการก่อสร้างอาคารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Rain Defense Effectiveness 99-100% (Class A) ที่ค่า Airflow Velocity จาก 0 เมตร/วินาที ถึง 2 เมตร/วินาที			
<b>P10.1</b> งานเกล็ดระบายอากาศ (Decorative Louver) - รูปแบบใบชั้นเดียว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. - ผลิตจากอลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป (Extruded Aluminum Alloy) ชนิด 6063-T5 - ช่องว่างระบายอากาศไม่น้อยกว่า 50%	BFM LOUVERS	FAMELINE	MAENUM
<b>P11</b> ผนังคอนกรีตฉาบปูน ผิวขัดมัน เสาร่องไม่น้อยกว่า 1 ซม. แนวตั้ง ทุกๆ 50 ซม.	SCG	INSEE	TPI
<b>C1</b> ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสี หนา 9 มม ขอบลาด 2 ด้านหรือ 4 ด้าน	SCG	KNAUF	TOA
<b>C2</b> ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ชนิดทึบขึ้น ฉาบเรียบทาสี หนา 9 มม ขอบลาด 2 ด้านหรือ 4 ด้าน	SCG	KNAUF	TOA
<b>C3</b> ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ติดตั้งแบบ T-Bar หนา 9 มม	SCG	KNAUF	TOA
<b>C4</b> ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ชนิดทึบขึ้น ติดตั้งแบบ T-Bar หนา 9 มม	SCG	KNAUF	TOA
<b>C5</b> ฝ้าเพดานเปลือย ฉาบเรียบ ทาสี	SCG	KNAUF	TOA
<b>C6</b> ฝ้าเพดานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ใ้กกลางชนิด FR หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. พร้อมโครงเหล็กรูปพรรณรับแผ่น ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต สี OFF WHITE รับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ อย่างน้อย 20ปี *ให้ทาสีรองพื้น 1 ชั้น และทาสีจริง 2 ชั้น ก่อนปิดผิวด้วยแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	APOLIC	ATIS	FAMELINE
<b>C7</b> ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสี หนา 9 มม ขอบลาด 2 ด้านหรือ 4 ด้าน	SCG	KNAUF	TOA
<b>C8</b> ฝ้าเพดานอะคูสติค ค่าNRC ไม่น้อยกว่า 0.70 ติดตั้งแบบ T-Bar หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.	SCG	KNAUF	TOA
<b>C9</b> ฝ้าภายนอก (เวเทอร์รับล๊อค รุ่น ระบายอากาศ) ขอบ 9 มม.	SCG	KNAUF	TOA
<b>C10</b> ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสี หนา 9 มม ขอบลาด 2 ด้านหรือ 4 ด้าน	SCG	KNAUF	TOA