

## รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการ ออกแบบรายละเอียดงานปรับปรุงภูมิทัศน์ตามผังแม่บทองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์  
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

## งานโครงสร้าง

จัดเตรียมโดย



บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด

3388/70-71 ชั้น 20 อาคารสิรินรัตน์ ถนนพระรามสี่ แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทร. 367-5788 โทรสาร 367-5074

## สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1. ข้อกำหนด	1
หมวดที่ 2. งานสถานที่ก่อสร้าง	15
หมวดที่ 3. งานดินและฐานราก	17
หมวดที่ 4. การก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	23
หมวดที่ 5. การก่อสร้างงานก่ออิฐฉาบปูน	42
หมวดที่ 6. การก่อสร้างงานโลหะ	46
หมวดที่ 7. การป้องกันความชื้น	49
หมวดที่ 8. การทาสี	51

## **หมวดที่ 1 ข้อกำหนดและขอบเขตในการปฏิบัติงาน**

### **หมวดที่ 1 ก. วัตถุประสงค์**

ข้าพเจ้ามีความประสงค์จะทำการประกวดราคา เพื่อจ้างเหมาก่อสร้าง ๔ โครงการ ออกแบบรายละเอียดงานปรับปรุงภูมิทัศน์ตามผังแม่บทองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดปทุมธานี โดยมีขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORKS) และข้อกำหนดและเงื่อนไขทั่วไป (TERM OF REFERENCE AND GENERAL CONDITION ) ดังรายละเอียดที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

วัตถุประสงค์หลักของการก่อสร้างข้างต้น เพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพดี มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จมีความมั่นคงถาวรมีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียด และมีความถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี

#### **1. ขอบเขตของงาน**

ขอบเขตของงานก่อสร้าง ๔ โครงการ ออกแบบรายละเอียดงานปรับปรุงภูมิทัศน์ทิวทัศน์กลางแจ้งเฉลิมพระเกียรติ ณ บริเวณภายในโครงการ

### **หมวดที่ 1 ข. ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป**

#### **1. คำจำกัดความและความหมาย**

คำต่าง ๆ ที่จะปรากฏในเอกสารฉบับนี้รวมถึงเอกสารประกอบสัญญาทุกฉบับให้มีความหมายที่กำหนดไว้ ดังนี้

1.1 “เจ้าของงานหรือผู้ว่าจ้าง” หมายถึง เจ้าของโครงการที่ทำสัญญากับผู้รับจ้าง

ซึ่งในเอกสารสัญญาใช้คำย่อว่าผู้ว่าจ้างและ/หรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งและมอบหมายให้ดำเนินการแทนโครงการ

“สถานที่ก่อสร้าง” หมายถึง ณ บริเวณภายในสถานที่ก่อสร้าง

1.2 “วิศวกรหรือผู้ออกแบบ” หมายถึง บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด

1.3 “ผู้ควบคุมงาน” .....

1.4 “ผู้รับจ้าง” หมายถึง ผู้ประกวดราคาที่ได้สัญญาจ้างเหมากับเจ้าของงาน

1.5 “ตัวแทนผู้ว่าจ้าง” หมายถึง ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากเจ้าของงานให้ควบคุมงานก่อสร้างนี้

1.6 “งาน” หมายถึง งานก่อสร้างตามขอบเขตของงานตามสัญญา ซึ่งรวมถึงแรงงานหรือวัสดุหรือทั้งสองอย่าง, อุปกรณ์เครื่องมือ, การขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา

1.7 “อนุมัติ” หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

- 1.8 “คำสั่ง” หมายถึง การสั่งการให้ปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่ต้องการของเจ้าของงานที่เป็นลายลักษณ์อักษร และให้รวมคำบอกกล่าวที่เป็นวาจา ซึ่งมีผลบังคับแทนคำสั่ง โดยจะเป็นลายลักษณ์อักษรตามมาภายหลัง
- 1.9 “แบบรูปหรือรูปแบบ” หมายถึง แบบแปลนที่รวมอยู่ในเอกสารประกอบของสัญญา และให้รวมความถึงแบบแปลนที่ออกเพิ่มเติมโดยเจ้าของงาน
- 1.10 “รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือรายละเอียดประกอบแบบ หรือรายการประกอบแบบ” หรือ “SPECIFICATIONS” หมายถึง ข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.11 “คุณภาพเทียบเท่าหรือเทียบเท่า” หมายถึง การอนุญาตให้ใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ในงานก่อสร้างนอกเหนือจากรายชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้กำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือในแบบรูปการเทียบเท่าให้เทียบเท่า โดยยึดถือคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า
- 1.12 “สัญญา” หมายถึง เอกสารต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญา อันได้แก่
  - ก. เอกสารสัญญาว่าจ้าง
  - ข. เอกสารประกวดราคา
  - ค. รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ( SPECIFICATIONS )
  - ง. แบบรูปและแบบรูปเพิ่มเติม
  - จ. เงื่อนไขข้อกำหนดต่าง ๆ
  - ฉ. เอกสารเพิ่มเติมต่าง ๆ ( ถ้ามี )
- 1.13 “ตัวแทนที่มีอำนาจเต็ม” หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้กระทำการใดๆ แทน โดยมีหลักฐานการมอบอำนาจอย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้
- 1.14 คำว่า “จะต้อง” ให้หมายถึงคำแนะนำวิธีปฏิบัติตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง คำว่า “ควร” ให้หมายถึงคำแนะนำวิธีปฏิบัติของผู้ว่าจ้าง

## 2. ราคางานก่อสร้าง

ราคางานก่อสร้าง ให้รวมความถึง

- 2.1 ที่พักคนงาน
- 2.2 ค่าขอมิเตอร์ไฟฟ้า, ประปาชั่วคราว รวมค่าน้ำ - ค่าไฟตลอดโครงการก่อสร้าง
- 2.3 ค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และค่าขนส่ง
- 2.4 ค่าประสานงานกับส่วนอื่น ๆ
- 2.5 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้างการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่บุคคลและทรัพย์สินทั้งในและนอกสถานที่ตลอดจนค่าดำเนินการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องกระทำ เพื่อให้ได้งานที่เสร็จสมบูรณ์
- 2.6 ค่ากำไร
- 2.7 ภาษีอากรต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎหมายและเทศบัญญัติโดยไม่มีข้อยกเว้น
- 2.8 ค่าประกันภัยตามสัญญา

2.9 ค่าก่อสร้างสำนักงานสนามพร้อมอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของผู้รับจ้าง, ผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน

2.10 การดำเนินงานด้านเอกสาร อาทิเช่น การจัดหา SHOP DRAWING, AS BUILT DRAWING

2.11 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามเงื่อนไขและข้อกำหนดตามสัญญา

2.12 ค่าทดสอบวัสดุต่าง ๆ ตาม SPEC

### 3. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

ก่อนยื่นซองประกวดราคา ผู้ยื่นซองประกวดราคา จะต้องไปตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการก่อสร้างด้วยตนเองหรือมอบหมายตัวแทนที่มีอำนาจเต็มตามเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด หากผู้ยื่นซองประกวดราคารายใดมิได้ไปดูสถานที่ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้ว่าจ้างอาจจะตัดสินสิทธิในการยื่นซองประกวดราคา หรือผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้ยื่นซองประกวดราคานั้นได้ไปตรวจสอบสถานที่และได้เข้าฟังคำชี้แจงเพิ่มเติม ( ถ้ามี ) เข้าใจแจ่มแจ้งดีแล้วจะถือเป็นข้ออ้างใด ๆ ต่อผู้ว่าจ้างมิได้

### 4. การชี้แจงและคำแนะนำเกี่ยวกับแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเวลา/สถานที่ ที่จะให้คำแนะนำและชี้แจงเกี่ยวกับแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง สัญญา เงื่อนไขหรืออื่น ๆ โดยถือว่าคำชี้แจงคำแนะนำเหล่านั้นเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบสัญญา ในระหว่างการก่อสร้าง มิให้ผู้รับจ้างทำงานโดยปราศจากแบบก่อสร้าง และคำแนะนำที่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมดรวมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง หากผู้รับจ้างทำไปโดยพลการ

### 5. การขอเอกสารเพิ่มเติม

ผู้ว่าจ้างจะมอบแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง สำหรับใช้ในงานก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวน 2 ชุด นอกเหนือจากสัญญาโดยมิต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบจำนวน 1 ชุด โดยเข้ารูปล่มเรียบร้อยไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างและพร้อมจะนำมาใช้ได้ตลอดเวลา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาสำเนาเอกสารอื่นที่ประกอบเป็นสัญญาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างด้วย หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ขอสำเนาเอกสารสัญญาหนึ่งส่วนใดเพิ่มเติม ต้องร้องขอเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างโดยตรงพร้อมทั้งให้ระยะเวลาอันสมควรต่อผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการขอเพิ่มเติมเอกสารทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

### 6. ความคลาดเคลื่อนหรือขาดตกบกพร่อง

6.1 งานส่วนทั่วไป และส่วนประกอบของอาคาร ซึ่งมีได้ระบุและจะเป็นส่วนที่จะทำให้การก่อสร้างอาคารสำเร็จสมบูรณ์ตามหลักวิชาช่างที่ดีให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.2 สิ่งใดที่ปรากฏในแบบรูปหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างขัดแย้งกันหรือไม่ได้ระบุลงไว้แน่นอนให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หากยังมีข้อขัดแย้งไม่สามารถตัดสินใจได้ให้ถือตามคำวินิจฉัยของสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบเป็นอันสิ้นสุด

#### 6.3 การอ่านแบบ

การอ่านแบบให้ถือความสำคัญตามลำดับต่อไปนี้

ก. แบบรูป

ข. ระบุที่เป็นตัวเลข

ค. อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบรูป

ง. แบบขยาย, แบบขยายเพิ่มเติม

จ. แบบขยายที่ได้รับอนุมัติ

หากผู้รับจ้างยังมีความสงสัยอยู่ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนลงมือทำการก่อสร้างห้ามกระทำการไปโดยพลการ

## 7. ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญาว่าจ้าง

เว้นแต่มีการระบุเป็นอย่างอื่น ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญาให้ถือตามรายการที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- 7.1 สัญญาว่าจ้าง ซึ่งได้ลงนามระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างโดยมีพยานรับรู้ ทั้งนี้รวมถึงเอกสารแนบท้ายสัญญาทุกฉบับ
- 7.2 รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างที่ได้ยอมรับในชั้นเห็นสัญญาและเอกสารรายการที่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงในแต่ละครั้งได้รับความเห็นชอบจากคู่สัญญาเป็นคราว ๆ ไป
- 7.3 แบบรูปและรายการเปลี่ยนแปลงแบบรูปตลอดโครงการ
  - แบบรูปทั่ว ๆ ไป
  - แบบรูปที่มีระยะเป็นตัวเลข และอักษรกำกับ
  - แบบรูปที่ได้ตกลง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 7.4 ราคาค่าก่อสร้าง และรายละเอียดเกี่ยวกับราคาที่เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง
- 7.5 ข้อตกลงระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ในภายหลัง ( ถ้ามี )
- 7.6 บรรดาคำสั่งของสถาปนิก/วิศวกรที่ออกโดยผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตาม

## 8. อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

### 8.1 ผู้ควบคุมงาน

มีหน้าที่ควบคุม และตรวจงานทำการทดสอบและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของผู้รับจ้าง

- 8.1.1 ผู้ควบคุมงานมีหน้าที่ออกคำสั่ง คำแนะนำ หรือการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรโดยถือว่าเป็นข้อผูกมัดผู้รับจ้างเหมือนคำสั่งของสถาปนิก/วิศวกรเอง
- 8.1.2 ผู้ควบคุมงานไม่มีอำนาจที่จะยกเว้นความรับผิดชอบใดของผู้รับจ้างตามสัญญา และไม่มีอำนาจเกี่ยวกับการเพิ่มราคาค่าก่อสร้าง หรือทำให้งานเปลี่ยนรูปไป
- 8.1.3 การที่ผู้ควบคุมงานไม่คัดค้านการทำงานใด ๆ ที่ผู้รับจ้างกระทำไปโดยพลการ ไม่อาจลบล้างอำนาจของผู้ว่าจ้าง หรือสถาปนิก/วิศวกรที่จะไม่เห็นชอบกับงานหรือสิ่งของนั้น ๆ
- 8.1.4 ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะออกคำสั่งเพิ่มเติมได้อีกในระหว่างที่งานกำลังดำเนินอยู่ ในเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร เช่น วิธีการใช้วัสดุที่ถูกต้อง หรือการดำเนินการส่วนใดควรจะทำก่อนหรือหลังเพื่อมิให้เกิดความเสียหายกับส่วนงานอื่น ๆ ( ทั้งนี้มิได้หมายถึงการทำให้ราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลงในขณะก่อสร้าง หรือภายหลังได้ ) ผู้รับเหมาต้องทำตามและยอมรับคำสั่งนั้นในขณะก่อสร้าง

8.1.5 ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้

- รื้อถอนวัสดุสิ่งของใด ๆ ก็ตามที่เห็นว่าไม่เป็นไปตามที่ระบุในแบบรูป และสัญญาออกจากบริเวณงาน
- เปลี่ยนวัสดุสิ่งของที่ต้องมาแทน
- รื้อถอนงานใด ๆ ที่มีมือการทำงาน หรือวัสดุสิ่งของที่ใช้ไม่เป็นไปตามรายการแบบรูป และสัญญาแล้วให้สร้างใหม่ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาปฏิบัติตามคำสั่ง ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดและยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินที่จะจ่ายให้กับผู้รับจ้างมาชดเชยการนี้

8.1.6 ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีสิทธิเข้าไปในบริเวณงานหน่วยงาน/โรงงานและทุก ๆ แห่งที่มีการเตรียมงาน หรือแหล่งผลิตเก็บรักษาวัสดุสิ่งของที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างผู้รับจ้างมีหน้าที่คอยให้ความสะดวกในการนำเข้าไปในสถานที่ต่างๆ เหล่านั้น

8.2 สถาปนิก/วิศวกร

8.2.1 สถาปนิก/วิศวกร มีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง เพื่อที่จะให้อาคารมั่นคงแข็งแรง หรือทำให้ประโยชน์ในการใช้สอยดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

8.3 ผู้รับจ้าง

8.3.1 หากผู้รับจ้างไม่เข้าใจในแบบ หรือรายการก่อสร้าง หรือจะเป็นวัสดุที่ใช้ หรือวิธีการทำก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้สถาปนิก/วิศวกรทราบแต่เนิ่นๆ สถาปนิก/วิศวกรจะเป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยนั้น ๆ เป็นลายลักษณ์อักษรหรือให้รายละเอียดเป็นแบบเพิ่มเติม ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลเสียที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

8.3.2 ผู้รับจ้าง จะต้องแต่งตั้งตัวแทนที่มีอำนาจเต็มแทนบริษัทที่วิศวกรที่มีประสบการณ์เหมาะสมกับงานก่อสร้างมาประจำเป็นหัวหน้าประจำหน่วยงานก่อสร้างตลอดเวลาที่มีการก่อสร้าง หัวหน้าประจำหน่วยงานนี้จะต้องเป็นผู้ที่ทางผู้ว่าจ้างได้ระบุไว้ในเอกสารคัดเลือกคุณสมบัติผู้เข้าเสนอราคา

8.3.3 ผู้รับจ้าง จะต้องว่าจ้างช่างฝีมือแต่ละประเภทของงานผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะให้ผู้รับจ้างถอนผู้หนึ่งผู้ใดที่ผู้รับจ้างออกจากการงานทันที ในเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าผู้นั้นมีคุณภาพไม่ดีพอใช้จากหรือใช้กริยาก้าวร้าว หรือไร้สมรรถภาพปล่อยปละละเลยละทิ้งงานผู้รับจ้างจะต้องจัดผู้ที่มีความสามารถมาเปลี่ยนโดยทันที

8.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานตามแบบฟอร์มตามกำหนดระยะเวลาที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ เพื่อแสดงรายละเอียดของการทำงานที่ผู้รับจ้างได้ว่าจ้างไว้ทำงานนี้

8.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ในการจัดวางผังการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบรูปตลอดจนการแก้ไขที่ต้งระดับ ขนาด และแนวต่าง ๆ ของงาน จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์และแรงงานให้เพียงพอหากมีการวางผังผิดพลาดจะต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาหลักฐานแนวหมู่เครื่องหมายต่างๆที่ใช้ในการวางผังให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอ

- 8.3.6 ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความชำนาญงานก่อสร้างและมีฝีมือดี โดยผู้ควบคุมงานจะคอยควบคุมอยู่อย่างใกล้ชิด ฉะนั้นความผิดพลาดต่าง ๆ ที่ผู้ควบคุมงานซึ่งตรวจแบบอาจจะช้าหรือเร็วก็ตามมิได้หมายความว่าผู้ควบคุมงานบกพร่องในหน้าที่ และหากมีความผิดพลาดเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากกรณีใดๆ ก็ตามเวลาที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้รับจ้างต้องนำมาเป็นข้ออ้างให้ร่วมรับผิดชอบมิได้เป็นอันขาด
- 8.3.7 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแรงงานทุกประการ ตลอดจนข้อบังคับต่าง ๆ ของท้องถิ่น และตามคำสั่งของผู้อำนาจหรือผู้ควบคุมงาน
- 8.3.8 บรรดาวัสดุสิ่งของที่ใช้ในการก่อสร้างทุกชนิดที่ปรากฏในแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือไม่ได้ระบุแต่จำเป็นต้องนำมาประกอบงานก่อสร้างจะมีในท้องตลาด หรือขาดตลาด หรือมีไม่พอเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเอาไว้เสียแต่เนิ่น ๆ ทั้งวัสดุที่มีชื่อระบุในแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือวัสดุเทียบเท่าเพื่ออนุมัติ ผู้รับจ้างจะอ้างว่าไม่มีในท้องตลาดหรือขาดตลาด หรือสั่งจากต่างประเทศหรือต้องสั่งทำ หรือต้องรอให้ครบอายุการใช้งานแล้วนำเหตุผลไปเป็นข้ออ้างเป็นเหตุให้การก่อสร้างต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ทันตามกำหนดสัญญา และขอต่ออายุสัญญามีได้เป็นหน้าที่ โดยตรงของผู้รับจ้างที่จะต้องวางแผนงานให้รอบคอบก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้าง
- 8.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดส่งตัวอย่างเพื่ออนุมัติ และสั่งซื้อในเวลาอันเหมาะสม
- 8.3.10 ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาวัสดุ เครื่องมืออย่างถูกต้องตามหลักวิชาการในกรณีที่มีการบกพร่อง ผู้ควบคุมงานจะแนะนำให้ผู้รับจ้างปฏิบัติจัดหาหรือระงับรักษาให้ดีขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม
- 8.3.11 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทดสอบคุณภาพวัสดุสิ่งของ เพื่อให้ได้คุณภาพตรงตามที่ระบุในรายการ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง
- 8.3.12 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานต้องให้มีการทดสอบคุณภาพ ณ โรงงานหรือต้องการใบรับรองจากผู้ผลิตสิ่งของใด ๆ ก็ตามที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด
- 8.3.13 วัสดุสิ่งของทั้งหมดที่ผู้รับจ้างส่งเข้ามายังหน่วยงานจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนจะต้องบรรจุในหีบห่อเรียบร้อยจากโรงงาน หรือมีใบส่งของจากโรงงานกำกับและจะต้องเป็นวัสดุสิ่งของที่มีคุณภาพชั้นหนึ่งถูกต้องและมีจำนวนเพียงพอวัสดุของที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องนำออกนอกบริเวณงานทันที
- 8.3.14 ในงานบางส่วนที่จำเป็นต้องจัดทำเป็นตัวอย่างในหน่วยงานเพื่อแสดงถึงคุณภาพและมีฝีมือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ และดำเนินการตามนั้น
- 8.3.15 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อไม่ให้เกิดขึ้นโดยเด็ดขาดในเรื่องก่อความรำคาญหรือทำความเดือดร้อนต่อทรัพย์สินหรือบุคคลในบริเวณและบริเวณใกล้เคียงการก่อสร้าง
- 8.3.16 ในระหว่างการทำงานตามสัญญานี้ เมื่อใดก็ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าต้องเร่งงานผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งและคำแนะนำของผู้ควบคุมงานในการสั่งการ
-



- 8.3.17 เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างบรรลุเป้าหมายโดยเรียบง่ายและปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยไม่มีเงื่อนไขหรือข้อเรียกร้องอื่นใด

## 9. การรายงาน

เพื่อตรวจสอบวิธีการและความก้าวหน้าของการทำงานเป็นหลักฐานประกอบการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารตามกำหนดที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

- 9.1 บัญชีแสดงแรงงานเครื่องมือที่ประกอบในการก่อสร้างในแต่ละวัน แยกเป็นรายการตามประเภทของงาน

- 9.2 สำเนาใบส่งวัสดุที่ส่งเข้ามายังหน่วยงานในแต่ละวัน

- 9.3 รายงานแสดงความก้าวหน้าของงาน ( PROGRESSIVE REPORT ) จัดส่งทุก 15 วัน

- 9.4 รูปถ่าย ( CONSTRUCTION PHOTOGRAPHS ) แสดงให้เห็นผลงานและความคืบหน้าทุก ๆ 15 วัน

- 9.5 แบบ ( SHOP DRAWING ) ในทุกส่วนที่คาดว่าจะมีปัญหา หรือตามคำสั่งของสถานิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเสนออนุมัติก่อนเริ่มลงมือทำงาน

- 9.6 แผนงานในระบบ CPM ( CRITICAL PATH METHOD ) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการก่อสร้างไม่น้อยกว่า 350 ขั้นตอน ( ACTIVITY ) ประกอบด้วย NETWORK DIAGRAM ตารางการคำนวณเวลาด้วยคอมพิวเตอร์ โดยจัดส่งพร้อมงานงวดที่ 1

- 9.7 ตารางเวลาแสดงขั้นตอนการทำงานจริงเปรียบเทียบกับแผน CPM ที่วางไว้ทุก 30 วัน

- 9.8 แบบก่อสร้างจริง ( AS BUILT DRAWING ) ทั้งหมดเป็นรูปเล่มหรือติดตั้งไปแล้วในแต่ละงวด โดยจัดทำเป็นแบบชั่วคราวส่งพร้อมผลงานแต่ละงวด จะต้องทำกระดาษไขส่งในงวดถัดไปที่ส่วนงานนั้นเสร็จสมบูรณ์เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมหลักฐานแบบ AS BUILT DRAWING ทั้งหมดเป็นรูปเล่มต่อผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงานขั้นสุดท้าย โดยส่งเป็นต้นฉบับ ( กระดาษไขหรือ SEPIA )

- 9.9 จัดทำรายงานประจำเดือนสรุปการดำเนินงานและผลความคืบหน้า ในการก่อสร้างในรอบเดือนพร้อมรูปถ่าย และเสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 15 วันของเดือนถัดไปเป็นภาษาไทย 4 ชุด

## 10. การจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ในการอนุมัติ

### 10.1 วัสดุ

### ขนาดของตัวอย่าง

วัสดุกันซึมทุกชนิด

12 x 12 นิ้ว

เหล็กเสริมคอนกรีตทุกขนาด

ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน

เหล็กรูปพรรณอื่น ๆ

ตามคำสั่งผู้ควบคุมงาน

ท่อทุกชนิดทุกระบบ

12 นิ้ว

## 10.2 การจัดส่งตัวอย่าง

- 10.2.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งวัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบให้ผู้ควบคุมงานเสนออนุมัติก่อนจึงทำการสั่งซื้อ หรือนำเข้าไปในบริเวณงานก่อสร้างได้ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างเหล่านั้นขออนุมัติก่อนการใช้งานจริง 30 วัน
- 10.2.2 วัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างที่จัดส่งขออนุมัติต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยได้คุณภาพและมาตรฐานตรงตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบ
- 10.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติในเวลาอันสมควรจะอ้างเหตุผลในการขออนุมัติตัวอย่างในการต่อสัญญาไม่ได้
- 10.2.4 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุ และอุปกรณ์วัน/เดือน/ปีที่ส่ง และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 10.2.5 ในกรณีที่รายละเอียดระบุวิธีใช้และกรรมวิธีในการปฏิบัติ ตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องแนบรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์และบริษัทผู้ผลิตไปด้วยทุกครั้ง
- 10.2.6 ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการจัดส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ
- 10.2.7 วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในตารางข้างต้นแต่ระบุไว้ในแบบรูป หรือในรายละเอียดประกอบแบบให้ผู้รับจ้างจัดส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติหรือเมื่อสถาปนิก/วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานร้องขอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้พิจารณาอนุมัติทุกรายการ
- 10.2.8 วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างที่ได้การอนุมัติผู้ควบคุมงานควรเก็บไว้เพื่อเป็นหลักฐานเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานจริง
- 10.2.9 การตรวจสอบที่ขออนุมัตินั้นสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบหรือ ทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็น ส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสมหากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียดดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

## 11. การเทียบเท่าวัสดุ/อุปกรณ์

### 11.1 การขอเทียบเท่าวัสดุ

- ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่าเพื่ออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้
- 11.1.1 มีระบุในรายการประกอบแบบ “หรือคุณภาพเทียบเท่า” หรือ “เทียบเท่า”
  - 11.1.2 วัสดุที่มีในท้องตลาดมีไม่พอหรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิตหรือผลิตไม่ทันโดยผู้รับจ้างจะต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า หากราคาวัสดุที่เทียบเท่าต่ำกว่าราคาวัสดุ ซึ่งได้เสนอไว้เดิมในการประกวดราคาผู้ว่าจ้างมีสิทธิปรับราคาใหม่ตามที่ตกลงตามความเป็นจริง

## 11.2 การจัดส่งตัวอย่างขอเทียบเท่า

- 11.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบของการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติตามหัวข้อ 10
- 11.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อก พร้อมทั้งรายละเอียดรับรองคุณภาพหลักฐานจากหน่วยงานตรวจสอบที่ได้รับอนุมัติ
- 11.2.3 หากจำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานในการตรวจสอบโรงงาน ผู้ผลิตวัสดุ อุปกรณ์ขอเทียบเท่า โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

## 12. มาตรฐานที่นำมาใช้

### 12.1 วิศวกรรมโครงสร้างและโยธา

- 12.2.1 ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIAL ,  
1961 RACE STREET , SPHILADELPHIA ,  
PENNSYLVANIA, USA. ว่าด้วยเรื่องมวลรวมคอนกรีต,ซีเมนต์  
การบ่มคอนกรีตเสริมเหล็ก ฉบับปัจจุบัน
- 12.1.2 มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิต -  
ภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเทศไทย
- 12.1.3 วสท. มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

### 12.2 หมายเหตุ

มาตรฐานและข้อบังคับต่าง ๆ ที่อ้างถึงฉบับล่าสุดที่ปรากฏให้มีผลบังคับให้ชัดเจนถึงวัน  
ทำการติดตั้งด้วย โดยรับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารนั้น ๆ ประกอบเพื่อเสนอเรื่องให้  
พิจารณาต่อผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

## 13. หน่วยงานตรวจสอบที่เป็นที่ยอมรับ

- 13.1 มอก. กระทรวงอุตสาหกรรม
- 13.2 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- 13.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 13.4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 14.5 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- 13.5 กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
- 13.6 หน่วยงานที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง
- 13.7 หน่วยงานเอกชนที่รัฐบาลรับรอง

## 14. การประชุม

หมายถึง การพบปะปรึกษาหารือระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงาน หรือผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงาน  
สถาปนิก/วิศวกร และตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อให้การก่อสร้างดำเนินการไปตามรูปแบบและรายการ  
และให้มีการทำงานทันตามกำหนดเวลาขั้นตอนที่ได้วางไว้ โดยผู้รับจ้างอาจจัดตัวผู้มีอำนาจเต็ม

เข้าร่วมการประชุมแทนได้ ยกเว้นการประชุมเพื่อส่งมอบงานงวด ผู้จัดการของผู้รับจ้างต้องมาประชุมด้วยตัวเองทุกครั้ง

## 15. การจัดทำและการอนุมัติแบบ SHOP DRAWINGS

### 15.1 การจัดทำ SHOP DRAWINGS

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS เสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติตลอดระยะเวลาการก่อสร้างแบบ SHOP DRAWINGS ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดเขียนแบบเป็น AS BUILT DRAWINGS ในทุก ๆ จุดให้เขียนลงในกระดาษไขตามขนาดที่ผู้ควบคุมงานสั่ง

### 15.2 การอนุมัติแบบ SHOP DRAWINGS

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบ SHOP DRAWINGS ในระยะเวลาที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงาน/สถาปนิก/วิศวกร จะตรวจสอบอนุมัติได้ทันต่อการดำเนินการโดยอย่างน้อยไม่น้อยกว่า 15 วัน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWINGS ล่าช้าและ/หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอจะถือเอาเป็นสาเหตุในการเรียกเร่งเวลา หรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้รับการอนุมัติ SHOP DRAWINGS โดยสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานไม่ได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างยังคงรับผิดชอบการก่อสร้างในส่วนนั้น ๆ ในกรณีที่ปัญหาและจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์

## 16. สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

### 16.1 สำนักงานชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสำนักงานชั่วคราวขึ้น ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้างสำหรับเป็นที่ทำงานของฝ่ายผู้รับจ้างและของฝ่ายผู้ว่าจ้างโดยจะจัดแยกเป็นสัดส่วนโดยต้องมีเนื้อที่ที่เหมาะสมในการตั้งโต๊ะทำงานมีส่วนรับแขก ห้องประชุม ห้องน้ำ เฟอรินเจอร์ที่จำเป็นพร้อมเครื่องปรับอากาศและโทรศัพท์ ซึ่งสามารถใช้ในการติดต่อประสานงานได้

### 16.2 ที่พักอาศัย

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างที่พักอาศัยชั่วคราวสำหรับคนงาน และเจ้าหน้าที่ที่จำเป็นของผู้รับจ้าง ในบริเวณที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องดูแลเรื่องความปลอดภัย ความสะอาดและความเรียบร้อยตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง ในกรณีที่บริเวณที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

### 16.3 รั้วชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างรั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง และรอบบริเวณที่พักอาศัยคนงาน โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดแนวรั้วชั่วคราวให้ รั้วชั่วคราวจะต้องสร้างด้วยโครงไม้ที่มั่นคงแข็งแรง บุด้วยแผ่นสังกะสีใหม่ สูง 2.40 เมตร มีประตูปิด - เปิด ควบคุมได้วัสดุที่ใช้ต้องอยู่ในสภาพดีและต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอตลอดระยะเวลาโครงการ

#### 16.4 นั่งร้านและส่วนป้องกันวัสดุในการก่อสร้างตกล่น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำนั่งร้านให้มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยสำหรับคนงานในการก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดทำส่วนป้องกันวัสดุตกล่นลงมาข้างล่าง ( ตาข่ายโดยรอบอาคารก่อสร้างและสังกะสี/แผ่นเหล็กบริเวณชั้นล่าง ) ซึ่งจะก่อผลเสียหายเกิดขึ้นแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อื่นทั้งในบริเวณและนอกบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติแบบของนั่งร้านจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

#### 16.5 น้ำใช้ระหว่างการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาน้ำใช้ชั่วคราวหรือดำเนินการขออนุญาตติดตั้งมิเตอร์น้ำใช้ชั่วคราว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของการจัดหาตลอดจนค่าน้ำประจำเดือน ตั้งแต่เริ่มดำเนินการก่อสร้างจนแล้วเสร็จเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 16.6 ไฟฟ้าชั่วคราวระหว่างการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขออนุญาตติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราว ให้มีขนาดเพียงพอกับการใช้งาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตลอดจนค่าไฟฟ้าประจำเดือนตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนแล้วเสร็จจะเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 16.7 ห้องน้ำ - ส้วมชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องน้ำ-ห้องส้วมชั่วคราวสำหรับคนงาน และเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอ ห้องน้ำ ห้องส้วมจะต้องถูกสุขลักษณะ และตำแหน่งที่ตั้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะทำการก่อสร้างได้ห้องน้ำ - ส้วม สำหรับสำนักงานชั่วคราวต้องประกอบด้วยโถส้วมที่มีโถปัสสาวะชายและอ่างล้างมืออย่างละ 1 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องดูแลและรักษาห้องน้ำ - ส้วมทั้งหมดให้สะอาดและใช้งานได้ตลอดเวลา

#### 16.8 อุปกรณ์เครื่องยกและก๊วกชักรอก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดตั้งอุปกรณ์เครื่องยกและก๊วกชักรอกที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเคลื่อนย้ายวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้างการติดตั้งและเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อนหรืออย่างน้อยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะดำเนินการได้

#### 16.9 เครื่องหมายเพื่อแสดงความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งเครื่องหมายแสดงการเตือนภัยในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุทุกแห่งและต้องทำการก่อสร้างรั้วกั้นหรือสิ่งป้องกันชั่วคราวบริเวณอันตราย ดังกล่าว

#### 16.10 ยาม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหายามประจำเพื่อดูแลรักษาความปลอดภัย ในบริเวณงานก่อสร้างตลอดระยะเวลาการก่อสร้างอาคารตามสัญญา

#### 16.11 ป้ายบอกชื่อโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งป้ายบอกชื่อโครงการหน้าบริเวณก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน จะเป็นผู้กำหนดบริเวณตำแหน่งพร้อมรูปวาดอาคารที่จะทำการก่อสร้างตาม

ขนาด 3.60 x 4.80 เมตร ในการติดตั้งป้ายจะต้องแข็งแรง และผู้รับจ้างจะต้องดูแลซ่อมแซม  
แผ่นป้ายให้เรียบร้อยตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ห้ามมิให้ติดเครื่องหมายการค้า หรือ  
แผ่นป้ายโฆษณาทุกชนิดบริเวณการก่อสร้าง เว้นแต่ได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

#### 17. การจัดเบิกจ่ายเงินงวด

การจัดเบิกจ่ายเงินงวดให้เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้าง ได้กำหนดไว้ยกเว้น  
กรณีที่ได้มีการตกลงกันระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร หลักฐานต่างๆ ที่ได้รับ  
จ้างจะต้องแนบมาพร้อมกับเอกสารการเบิกเงินงวด

1. ตารางการเบิกเงินงวดที่ได้รับอนุมัติ พร้อมแสดงเครื่องหมายงวดงานที่ต้องการเบิก
2. แผนงาน CPM ที่ได้ทำการแก้ไข ( UP DATE ) แล้ว
3. แบบร่าง AS BUILT DRAWINGS งานซึ่งปฏิบัติในงวดนั้น
4. แบบกระดาดไข AS BUILT DRAWINGS ซึ่งได้ปฏิบัติในงวดที่ผ่านมา
5. ใบรับรองจากผู้ควบคุมงานว่าผู้รับจ้างได้ปฏิบัติหน้าที่ตามรายการ คำสั่งของผู้ควบคุมงานงาน  
ได้แจ้งไว้ครบถ้วน

#### 18. การส่งมอบงาน

18.1 นอกจากการระบุเป็นอย่างอื่นในสัญญาการส่งมอบงานให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

18.1.1 กำหนดรับมอบงานขั้นต้น ( SUBSTANTIAL COMPLETION ) 15 วันก่อน  
กำหนดเวลาแล้วเสร็จตามสัญญาโดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเพื่อการส่งมอบงานขั้นต้น  
( SUBSTANTIAL COMPLETION ) ก่อนกำหนดรับมอบงานขั้นต้น 15 วัน

18.1.2 ผู้ควบคุมงานจะจัดทำบัญชีงานที่ต้องเสร็จ ( PUNCH LIST ) และตรวจสอบ  
ทดลองตามบัญชีงานพร้อมทั้งออกหนังสือรับรองขั้นต้นและจัดทำบัญชีงานที่ต้อง  
แก้ไข ( LIST OF DEFECT WORKS ) ให้แก่ผู้รับจ้างเพื่อดำเนินการงานขั้น  
สุดท้ายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ( FINAL COMPLETION ) ซึ่งจะต้องอยู่ภายใน  
กำหนดเวลาแล้วเสร็จตามสัญญา

18.1.3 เมื่อผู้ควบคุมงานพิจารณางานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงจะได้เชิญผู้แทนของ  
ผู้ว่าจ้างมา เพื่อตรวจรับมอบงาน ผู้รับจ้างสงวนสิทธิในการรับมอบงานในกรณีที่  
ผู้ว่าจ้างเห็นว่างานในส่วนนั้นๆ จะต้องมีการแก้ไขโดยที่ระยะเวลาตามสัญญา  
คง สภาพเดิมผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเหตุผลนี้ ในการต่ออายุสัญญาการก่อสร้างได้

18.2 การส่งมอบอุปกรณ์และรายการเอกสาร ผู้ว่าจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์และรายการในการ  
ส่งมอบงานงวดสุดท้าย ดังต่อไปนี้

- 18.2.1 กุญแจทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร ชุดละ 3 ดอก ( ในกรณีที่ระบุในแบบรายการ )
- 18.2.2 คู่มือสำหรับการดูแลรักษา ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมคู่มือและข้อแนะนำของบริษัท  
ผู้ผลิตสำหรับวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้
- 18.2.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดวิทยากรผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์ที่นำมา  
ติดตั้งอาคารมาอบรม หรือแนะนำให้บุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการดูแล

แลรักษาการใช้งานหรือการซ่อมบำรุงเบื้องต้นจนกว่าจะมีการเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้

- 18.2.4 ผู้รับจ้างต้องมอบเครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างเก็บรักษาทั้งหมด
- 18.2.5 แบบก่อสร้างจริง ( AS BUILT DRAWINGS ) จัดเป็นรูปเล่มรวมต้นฉบับกระดาษไซ 1 ชุดพร้อมด้วยสำเนา ( พิมพ์เขียว ) จำนวน 4 ชุดแบบก่อสร้างจริงมีขนาดเท่ากับแบบก่อสร้าง และใช้มาตราส่วนเดียวกันในการเขียนแบบแสดงส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากแบบก่อสร้างเดิมอย่างชัดเจน
- 18.2.6 หนังสือรับประกันคุณภาพจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทน หรือผู้ติดตั้งสำหรับตัวเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิด โดยมีกำหนดระยะเวลาประกันอย่างน้อยเท่ากับระยะเวลาการบำรุงรักษาตามสัญญาการก่อสร้าง
- 18.2.7 หากมีระบุไว้ในสัญญาแบบ หรือรายการประกอบสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์งานตกแต่งสถาปัตยกรรม เพื่อสำรองในการบำรุงรักษาอาคารหลังการรับมอบงานในปริมาณและตามรายการที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยจัดเตรียมส่งมอบงานกับผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบอาคารทั้งนี้รวมถึงตามข้อกำหนดเฉพาะงานในแต่ละระบบด้วย

## 19. วัตถุของหรือของมีค่าอื่น ๆ ในบริเวณงานก่อสร้าง

### 19.1 บรรดาทรัพย์สินต่าง ๆ บนผิวดิน

ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตาม เช่น การอนุรักษ์ หรือการเคลื่อนย้ายเพื่ออนุรักษ์บรรดาทรัพย์สินเหล่านั้นไปยังจุดหนึ่งหรือเคลื่อนย้ายออกนอกบริเวณ โดยถือว่าบรรดาทรัพย์สินเหล่านั้นเป็นของผู้ว่าจ้าง

### 19.2 บรรดาทรัพย์สินของมีค่าต่าง ๆ ในดินบริเวณงานก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างขุดดินในบริเวณก่อสร้างพบวัตถุโบราณ หรือบรรดาของมีค่าอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน, ผู้ว่าจ้างทราบตามลำดับ โดยไม่ทำการขุดต่อจนกว่าผู้ว่าจ้างจะอนุมัติโดยทรัพย์สินหรือวัตถุโบราณเหล่านั้นจะต้องตกเป็นของผู้ว่าจ้าง หรือของรัฐ

## 20. การค้ำประกัน

### การค้ำประกันผลงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลา 1 ปีนับจากวันที่ผู้ว่าจ้าง เข้าครอบครองตามปฏิทินติดต่อกันไป ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเข้าครอบครองทำประโยชน์ในบางส่วนของอาคาร ระยะเวลาของการค้ำประกันงานก่อสร้างจะแยกย่อยตามส่วนนั้น ๆ เช่นเดียวกัน หากมีการเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งก่อสร้างในระยะเวลาของการค้ำประกัน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุ

อุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือมาดำเนินการซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงแก้ไขสร้างใหม่แล้วแต่กรณีให้กลับติดตั้งเดิมตามคำสั่ง คำแนะนำของวิศวกร/สถาปนิกผู้ออกแบบภายใน 7 วัน หรือระบุเป็นอย่างอื่นโดยผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่มาดำเนินการตามที่ผู้ว่าจ้างแจ้งให้ผู้รับจ้างรับทราบตามกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหาหรือจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทน ผู้รับจ้างยินดีจะให้ผู้ว่าจ้างหักเงินจากยอดเงินค่าประกันผลงานเพื่อใช้จ่ายในกิจการนั้น ๆ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างโดยไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น การซ่อมแซมที่อยู่ในระยะเวลาค่าประกันเป็นงานที่เกิดจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความบกพร่อง หรือความประมาทเลินเล่อในการก่อสร้างของผู้รับจ้างเป็นผู้กระทำ โดยจะถือคำวินิจฉัยของสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบเป็นอันสิ้นสุดเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาค่าประกันงานก่อสร้างผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ออกไปรับรองผลงานให้แก่ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐานใบรับรองผลงานนี้แสดงต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขอหนังสือค่าประกันผลงานการก่อสร้างจากผู้ว่าจ้าง

## 21. การประสานงาน

เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างเป็นไปด้วยดีการประสานงานระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ว่าจ้างช่วงหรือผู้รับจ้างงานก่อสร้างแต่ละแขนง นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในสัญญา ให้ถือว่าผู้รับจ้างงานโครงสร้างจะต้องเป็นผู้ประสานงานกับส่วนอื่น ๆ ทั้งหมดให้หมายความรวมถึงการประสานงานขึ้นดำเนินการและขึ้นบำรุงรักษา ผู้รับจ้างโครงสร้างจะต้องเป็นตัวแทนแต่เพียงผู้เดียวกับผู้ว่าจ้าง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการดำเนินงานในส่วนที่งานแขนงอื่น ๆ มาประกอบ หรือใช้ส่วนหนึ่งของงานโครงสร้างไม่ว่าจะเกิดจากแขนงใด ๆ ก็ตามผู้รับจ้างงานโครงสร้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงให้ใหม่เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน

## 22. ข้อกำหนดทั่วไป

ให้ผู้ว่าจ้างปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไปในแต่ละหมวด ที่ระบุไว้ในเอกสารรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หากมีความขัดแย้งกันให้ถือเอาส่วนที่มีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติงานที่ดี โดยถือเอาคำตัดสินของผู้ว่าจ้างเป็นอันสิ้นสุด



**หมวดที่ 2 งานสถานที่ก่อสร้าง**  
**หมวดที่ 2 ก งานสถานที่ก่อสร้าง**

**การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง**

**1. ขอบเขตของงาน**

งานในหมวดนี้รวมถึงการทำความสะอาดสถานที่ การตัดต้นไม้ การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้งานในสัญญาดำเนินต่อไปโดยเรียบร้อย

**2. การโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค**

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ในการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่มีอยู่เดิม และเป็นอุปสรรคในการก่อสร้างการโยกย้ายระบบดังกล่าวจะต้องกระทำด้วยความประณีตเรียบร้อย และถูกต้องตามหลักวิชา และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะทำการโยกย้ายได้

**3. การป้องกันความเสียหาย**

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาสนาม, ต้นไม้, ถนน, อาคารต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างที่ไม่เกิดขวางที่ไม่เกิดขวางงานก่อสร้างให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

3.2 ในกรณีที่จะต้องทำการก่อสร้างกีดขวางทางจราจร ทางระบายน้ำหรืองานอื่น ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ชุมชนนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันและแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามเดิมทันที

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกัน หาประกันเพื่อป้องกันอันตรายต่าง ๆ อันเกิดขึ้นแก่บุคคล และทรัพย์สินในบริเวณก่อสร้างและบริเวณข้างเคียงซึ่งมีผลมาจากการก่อสร้างอาคารหลังนี้

3.4 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างอาคารดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องชดเชยซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้เหมาะสมคงสภาพใช้งานได้ดีดังเดิมโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกรณีนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

**4. การวางผัง วางแนว และระดับ**

ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดระดับมาตรฐานให้จุดดังกล่าว จะเป็นบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะเป็นผู้วางแนวถาวรระดับ และวางผังอาคารภายใต้การควบคุมของผู้คุมงานหลักหมวดต่าง ๆ ที่กำหนดและได้จัดทำขึ้นแม้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รักษาให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลาห้ามมิให้ถอดถอนไป จนกว่าได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง ความผิดพลาดทั้งหมดอันเกิดจากการนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแก้ไขให้ถูกต้องโดยปราศจากข้อแม้และเรียกร้องใด ๆ ทั้งสิ้น

**5. การทำความสะอาด**

ก่อนเริ่มดำเนินงานผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้าง พื้นที่ที่ไม่เรียบเป็นหลุมเป็นบ่อจะต้องปรับให้เรียบร้อยพอสมควร ต้นไม้ในบริเวณที่ก่อสร้างที่ไม่จำเป็นต้องตัดออก โดยต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนจึงจะทำการตัดออกได้ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายวัสดุและชิ้นส่วนที่ขจัดทิ้งทั้งหมดออกนอกบริเวณก่อสร้างระหว่างทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ให้วางกองเป็นหมวดหมู่สามารถเข้าตรวจเช็คได้ตลอดเวลาบ้านพักคนงาน

ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยจัดเป็นแนวเป็นระเบียบทำความสะอาดสถานที่อยู่เสมอมี้น้ำห้องส้วมที่มีติดชิดทำทางระบายน้ำ และการกำจัดของเสียที่มีประสิทธิภาพ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมความเสียหายและจัดการรักษาความสะอาดบริเวณสถานที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียงที่เป็นสาธารณะโดยทันทีและสม่ำเสมอโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง การซ่อมแซมความเสียหายและรักษาความสะอาดข้างต้น ถือเป็นส่วนหนึ่งของงานที่ต้องดำเนินการในทุกงวดงาน ดังนั้นถ้ามีข้อบกพร่องในการดำเนินการดังกล่าวผู้ว่าจ้างจะถือว่าเป็นขอบเขตของงานงวดที่ไม่เรียบร้อยได้

#### 6. งานฝังบริเวณ

การจัดฝังบริเวณภายหลังเมื่อก่อสร้างอาคารแล้วเสร็จ หรือจะแล้วเสร็จ กำหนดให้ผู้รับจ้างทำการปรับฝังบริเวณโดยการถมดินและปรับระดับ (จะกำหนดให้ภายหลัง) และถมหน้าดิน ความหนา 10 เซนติเมตร พร้อมปลูกหญ้ามาเลเซียโดยวิธีปูเต็มแผ่น โดยมีพื้นที่ห่างออกจากอาคารโดยรอบ 10 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ

### หมวดที่ 3 งานดินและฐานราก

#### หมวดที่ 3. ก งานดิน

##### 1. ขอบเขตของงาน

ให้รวมหมายถึง งานขุดดิน ถมดินงานปรับพื้นที่และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้งานในส่วนนี้สำเร็จเรียบร้อยตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

##### 2. เครื่องจักร เครื่องมือและแรงงาน

จะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทันทีรวมถึงการจัดหาจำนวนและขนาดให้พอเพียง และเหมาะสมกับงานแต่ละประเภท

##### 3. การระบายน้ำ

ระหว่างการทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องระวังดูแลรักษา และจัดให้มีการระบายน้ำที่ดีในบริเวณที่จะทำงาน โดยการระบายน้ำนี้ต้องไม่ทำความเสียหายแก่บุคคล หรือทรัพย์สินข้างเคียง ถ้าหากมีการร้องเรียนใด ๆ เกี่ยวกับการนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

##### 4. การขุดดิน

###### 4.1 ความมั่นคงของงานขุดการขุดดิน

การขุดดินออกจะต้องกระทำโดยระมัดระวังไม่ให้ดินข้าง ๆ ถล่มลงผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการค้ำยันผนังบ่อหรือหลุมที่ขุดก่อนเริ่มดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบการค้ำยันผนังบ่อพร้อมทำการวิเคราะห์เสถียรภาพของความลาดชัน (SLOPE STABILITY) ให้ผู้ควบคุมงานตรวจดู ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความมั่นคงปลอดภัยของงานที่มีอยู่ในบริเวณรวมทั้งบริเวณที่กำหนดให้รักษาคงที่ไว้ไม่ให้กระทบกระเทือนจากการขุด

###### 4.2 การขุดเกิน

ถ้าการขุดได้กระทำลึกไปกว่าที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง และไม่ได้มีการรับรองจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องถมส่วนที่ขุดเกินนั้นด้วยวัสดุที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ได้แก่ ทรายอัดแน่น กรวดและหินย่อยหรือคอนกรีต (ผสมแห้ง อัตราส่วน 1 : 20 ขนาดกรวดผสมใหญ่ที่สุด ไม่เกิน 0.4 มม.) ตามแต่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดโดยไม่คิดมูลค่า

###### 4.3 งานขุดต่ำกว่าระดับ

ในกรณีที่มีการขุดดินในบริเวณที่มีระดับต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการหาดิน ทราย กรวด หรือดินที่มีคุณภาพเหมาะสมมาถม และกระทุ้งให้แน่น โดยให้ได้ระดับตามที่กำหนดในแบบ

###### 4.4 พื้นหลุมบ่อที่ขุด

จะต้องแห้งไม่เป็นโคลน ในขณะที่เป็นคอนกรีต

###### 4.5 การสูบน้ำจากหลุมบ่อ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการสูบน้ำจากกันบ่อให้แห้งอยู่ตลอดเวลา บ่อและร่องที่ไม่ต้องการใช้ให้ผู้รับจ้างจัดการถมในลักษณะเดียวกับงานขุดดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อ

โดยไม่ให้เป็นที่ยุงยากแก่ที่ดินของผู้อื่นในบริเวณใกล้เคียง จะต้องทำตามความประสงค์ของเจ้าของที่ดิน และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการระบายน้ำทิ้งอันเนื่องจากการปฏิบัติงานนั้นด้วย

#### 4.6 การขุดสำหรับฝังท่อ

จะต้องขุดให้ได้ตามแนวและมีความลาดตามแบบและรายการ ร่องที่จะขุดต้องกว้างพอที่จะทำงานได้สะดวก การตกแต่งบดอัดพื้นให้แน่นเพื่อการวางท่อ ถ้าบริเวณที่ขุดมีเลน เศษวัสดุหรือวัชพืชจะต้องขุดขนย้ายออกให้หมด ก่อนจะเริ่มงานขั้นต่อไปต้องขุดขนย้ายออกให้หมด ก่อนจะเริ่มงานขั้นต่อไปต้องได้รับการตรวจรับรองสภาวะดินและงานขุด

### 5. งานถม

#### 5.1 งานถมทั่วไป

วัสดุที่จะต้องถม ต้องได้รับการยินยอมจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาถม การถมต้องถมครั้งละไม่เกิน 20 ซม. และบดให้แน่นด้วยเครื่องกระทุ้งมือหรือราดน้ำ หากวัสดุถมมีดินเหนียวผสมอยู่น้อยกว่า 10% ห้ามถมทับลงไปบนท่อต่าง ๆ หรือรากฐานหรือโครงสร้างส่วนอื่นๆ ก่อนที่จะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

### 6. การกำจัดปลวก (ระบบท่อ)

ก่อนงานถมดินรอบ ๆ บริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องอัดสารเคมีในการกำจัดปลวกลงไปในดิน โดยการผ่านท่อที่ฝังในดินใต้พื้นอาคาร และหลังจากถมดินแล้วจะต้องอัดสารเคมีลงไปในดินโดยรอบอาคารอีกครั้งหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมีและกรรมวิธีในการกำจัดปลวกให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการจัดหา SOIL TREATMENT

### หมวดที่ 3 งานดินและฐานราก

## งานฐานราก

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดและแรงงานสำหรับงานตอกเสาเข็มและทำฐานรากตามรายละเอียดในรูปแบบและรายละเอียดประกอบกรอก่อสร้าง

ขนาดและรูปร่างหน้าตัดของเสาเข็มที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิศวกรโครงสร้างก่อนดำเนินการ

3.1 คอนกรีตที่ใช้ผลิตเสาเข็มจะต้องมีกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 350 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานการเสริมเหล็กเสาเข็มด้วยลวดอัดแรงกำลังสูง จะต้องมียกกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 16,500 กก./ตร.ซม. ส่วนการเสริมเหล็กพิเศษในเสาเข็มให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบขยาย

3.3 จะต้องส่งรายการคำนวณปริมาณเหล็กอัดแรงในเสาเข็ม โดยที่วิศวกรโยธาที่กว. รับรองเพื่อแสดงว่ามีการเสริมเหล็กที่เพียงพอที่จะไม่แตกหักเสียหายในกรณีดังต่อไปนี้

๗. ขณะขนส่งมายังสถานที่ก่อสร้างด้วยรถบรรทุกเสาชั้ม

ค. ขณะเคลื่อนย้ายไปยังจุดที่ทำการตอก

ง. ขณะยกขึ้นตั้งทาบกับพื้นจันทน์

จ. ขณะรับแรงกระทำจากลูกตุ้มของปืนจัน

#### 4. การเคลื่อนย้ายเสาเข็ม

## 5. การตอกเสาเข็ม

5.2 จะนำเส้าเข็มคอนกรีตธรรมดาที่ยังมีกำลังไม่ถึงตามที่กำหนดมาตอกก่อนไม่ได้ วิศวกรจะต้องได้ รับแจ้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนเริ่มการตอกจะต้องตอกเส้าเข็มให้ถึงความลึกตามที่กำหนดและ จะต้องตอกตามลำดับซึ่งวิศวกรเห็นชอบอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนที่จะมีการตั้งระยะลึกจะต้อง

แจ้งให้วิศวกรทราบ การตอกทุกต้นจะต้องกระทำต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดชะงักจนกว่าเสา  
เข็มจะจมลงถึงความลึกที่ต้องการ

- 5.3 ต้องใช้อุปกรณ์และวิธีการยกเสาเข็มซึ่งดีพอที่จะวางเสาเข็มได้ตำแหน่งและแนวที่ถูกต้องวัสดุหัว  
รองเสาเข็มจะต้องเลือกใช้และออกแบบที่จะทำให้สูญเสียพลังงานเหลือน้อยที่สุด
- 5.4 การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้ตรงศูนย์ระยะมากที่สุดที่ผิดจากเส้นดิ่งไม่เกิน 0.2%ของความยาว  
ของเสาเข็ม หากเสาเข็มตันใดตอกหนีศูนย์เกินกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขให้  
สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบ โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างอีกไม่ได้ และจะต้องได้รับ  
การอนุมัติจากวิศวกรก่อน
- 5.5 จะกรณีใดก็ตาม ระยะมากที่สุดที่ยอมให้เสาเข็มตอกผิดตำแหน่งที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน 5 ซม.  
โดยวัดจากกับแกนโคออร์ดิเนตทั้งสองแกนหากทำเกินนี้จะต้องทำการดัดแปลงแบบใหม่ โดยผู้  
รับเหมาจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้นและจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน

## 6. ระเบียบการตอกเสาเข็ม

ในระหว่างการตอกเสาเข็ม ผู้ตรวจงานและผู้รับจ้างจะต้องเก็บระเบียบการตอก และการจัดตำแหน่ง  
เสาเข็มทุกต้นไว้ คนละฉบับและจะต้องส่งระเบียบผลงานประจำวันให้แก่วิศวกรภายใน 24 ชั่วโมง  
ระเบียบจะต้องประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

1. วันที่ตอก
2. ชนิดของเสาเข็ม
3. จำนวนเสาเข็ม
4. ความลึกที่ตอก
5. ลำดับที่ตอกในแต่ละกลุ่ม
6. ชนิดและน้ำหนักของตุ้ม
7. ชนิดและสภาพของวัสดุที่ใช้รองรับหัวเสาเข็ม
8. ระยะของตุ้มหรือพลังงานที่ตอกของเสาเข็ม
9. จำนวนครั้งที่ตอกต่อระยะจุ่ม 1 ฟุตและระยะที่จุ่มของเสาเข็มของการตอก 10 ครั้งของระยะ  
3 ฟุตสุดท้าย
10. ความยาวที่ต้องต่อหรือตัดออก
11. ความยาวจริง
12. ความยาวที่ไพลในฐานราก
13. รายละเอียดในการติดตั้งในการตอก
14. รายละเอียดในการตอกใหม่

เมื่อเสร็จการตอก ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงระเบียบความลึกสุดท้ายของเสาเข็มทุกต้นเทียบกับ  
ระดับที่ใช้อ้างอิงต่อวิศวกร

## **7. เสาเข็มเสีย (DEFECTIVE PILES)**

- 7.1 วิธีการที่ใช้ในการตอกเสาเข็มจะต้องไม่ทำให้คอนกรีตร้าวหรือบิ่น การฝืนเสาเข็มให้เข้าสู่ตำแหน่ง ที่ถูกต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อสร้างก่อนจึงทำการได้ หากปรากฏว่าเสาเข็มต้นใด ผลิตขึ้นมาไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือเสียหายในขณะที่ตอกและเนื่องจากการชำรุดของตัวเสาเข็ม เองหรือจากการตอกไม่ถูกวิธี หรือตอกผิดตำแหน่งหรือตอกจมกว่าระดับที่ระบุไว้ในแบบ หรือ กำหนดโดยวิศวกรก็ตามให้ถือว่าเสาเข็มนั้นเสีย จะต้องตอกเสาเข็มแซมเป็นการทดแทนตามการ อนุมัติของวิศวกร โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
- 7.2 หากผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการดัดแปลงเสาเข็ม แป้นหัวเสาเข็มหรือคานอันเป็นเหตุมา จากการก่อสร้างไม่ถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด และจะต้อง ปฏิบัติตามข้อแก้ไขดัดแปลงตามที่ผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรทุกประการ
- 7.3 หากปรากฏว่าเสาเข็มมีรอยแตกซึ่งสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าหรือการชำรุดใด ๆ ซึ่งวิศวกรลง ความเห็นว่าจะกระทบกระเทือนต่อกำลังหรืออายุของเสาเข็มแล้วให้ถือว่าเสาเข็มนั้นเสีย

## **8. การตัดเสาเข็ม (CUT - OFF)**

- 8.1 การตัดเสาเข็มคอนกรีตที่ระดับซึ่งจะทำให้หัวเสาเข็มโผล่เข้าไปในแป้นหัวเสาเข็ม หรือฐานราก ตามที่ระบุในแบบ ในการตัดเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงชนิดหล่อสำเร็จ จะต้องพยายามมิให้ส่วนที่ อยู่ใต้รอยตัดแตกหรือชำรุดเสียหายหากเกิดการชำรุดเสียหายดังกล่าวขึ้นจะต้องทดแทนหรือซ่อมแซมตามที่วิศวกรเป็นผู้กำหนด
- 8.2 ในกรณีที่ตอกหรืออัดเสาเข็มที่ระดับล่างสุดของแป้นหัวเสาเข็ม จะต้องต่อเสาเข็มคอนกรีตขึ้นมา ให้ได้ ระดับที่ต้องการโดยการหล่อคอนกรีตเสริมเหล็ก วิธีอื่นตามข้อแนะนำของวิศวกร
- 8.3 ส่วนของเสาเข็มที่ตัดออกให้ถือเป็นสมบัติของผู้รับเหมาจะต้องนำออกไปให้พ้นสถานที่ก่อสร้าง การทิ้งหรือถมฝังในบริเวณก่อสร้างอาจได้รับการพิจารณาอนุมัติเป็นบริเวณ ๆ ไป โดยไม่ทำให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอื่นได้ภายหลัง

## **9. การป้องกันการเสียหายกับอาคารข้างเคียง**

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดเพื่อหามาตรการป้องกันการตอกเสาเข็ม มิให้ส่งผลกระทบต่อ อาคารข้างเคียงหากมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมตาม คำแนะนำของผู้ว่าจ้าง

## **10. งานเกี่ยวกับฐานราก**

### **10.1 การขุดดิน**

ในกรณีการขุดดินลึกทำฐานรากห้องใต้ดิน ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการป้องกันการเคลื่อนตัวของ ดินให้ถูกต้องตามหลักวิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร การตัดสินใจของวิศวกรเกี่ยวกับ ความเหมาะสมในการป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ซึ่งเกิดจากการขุดดินลึกให้ถือเป็นเด็ดขาด และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดให้มีขึ้นโดยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

## 10.2 คอนกรีตหยาบ

เมื่อตัดหัวเสาเข็มให้เสมอกันและสูบน้ำก้นหลุมออกจนแห้ง ขุดปรับแต่งดินก้นหลุม แล้วปรับด้วยทรายหรือหินเกล็ดจนแน่นได้ระดับทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนสะอาดปราศจากดินและโคลนแล้วจึงเทคอนกรีตหยาบโดยใช้ส่วนผสม 1 : 3 : 5 ตามความหนาและรายละเอียดตามรูปแบบหัวเสาเข็มทุกต้นจะต้องใ้ผิวหน้าของคอนกรีตหยาบหรือคอนกรีตทับหน้าคอนกรีตหยาบต้องมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 150 กก./ตร.ซม

## 10.3 การวางเหล็ก

เมื่อคอนกรีตหยาบ หรือคอนกรีตทับหน้าแข็งตัวแล้วให้วางเหล็กตะแกรงฐานราก โดยหนุนให้เหล็กฐานสูงกว่าหัวเสาเข็ม 50 มม. และผิวคอนกรีตหยาบไม่น้อยกว่า 75 มม. ด้วยแท่งปูนแล้วจึงตั้งเหล็กตอม่อ เหล็กตอม่อต้องได้ตั้งได้ฉาก ได้แนวตรงตามรูปแบบ

## 10.4 ไม้แบบ

ต้องมีการยึดให้แข็งแรงมิให้เกิดการโป่งของไม้แบบในขณะที่เทคอนกรีตหรือมีรูรั่วที่ให้น้ำไหลออกจากคอนกรีตที่กำลังเทอยู่ ฐานรากทุกฐานต้องมีไม้แบบด้านข้างที่สูงเท่ากับความหนาของฐานรากนั้น ๆ

## 10.5 คอนกรีต

ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดงานคอนกรีตคอนกรีตนี้จะต้องไม่ให้ถูกน้ำไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

## 11. ความยาวของเสาเข็ม

ความยาวของเสาเข็มหากไม่ได้กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะสำรวจดินบริเวณที่ทำการก่อสร้าง จำนวนหลุมที่สำรวจและตำแหน่งกำหนดโดยวิศวกรผู้ออกแบบ ส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อันเกิดจากการเจาะสำรวจดินผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ



## หมวดที่ 4 การก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

### หมวดที่ 4ก. คอนกรีต

#### คอนกรีต

#### 1.ทั่วไป

- 1.1 “สภาวะทั่วไปและพิเศษ” ในภาคอื่นให้คลุมถึงหมวดนี้ด้วย
- 1.2 งานคอนกรีตในที่นี้ หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนดและสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา
- 1.3 หากมิได้ระบุในแบบและ/บทกำหนดนี้และรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐาน” สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1001 - 16 ทุกประการ

#### 2.วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต หากมิได้เป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของ ASTM

- 2.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก.

15 - 2514 ชนิดที่เหมาะสมกับงานและต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน

- 2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องสะอาดใช้ได้ ในกรณีที่สงสัยจะต้องทำการทดสอบ

- 2.3 มวลรวม

ก. มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะแข็งแรง มีความคงตัวเพียงพอไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์

ข. มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

- 2.4 สารผสมเพิ่ม สำหรับคอนกรีตส่วนที่มีฐานรากทั้งหมด อาจใช้สารผสมเพิ่มแบบลดน้ำโดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดและจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรเสมอพร้อมกับการทดสอบยืนยันคุณสมบัติที่ต้องการ

- 2.5 การเก็บวัสดุ

ก. ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

ข. การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้างนอกจากได้รับอนุมัติจากวิศวกรให้เป็นไปอย่างอื่น

- ค. การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกันเพื่อให้เป็นตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต
- ง. ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องป้องกันเสถียรภาพทางเคมี การระเหย หรือการเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารละลายหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนหรือให้ตัวยากระจายสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลวจะต้องควบคุมการเก็บรักษาภายในอุณหภูมิที่กำหนดเพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

### 3. คุณสมบัติของคอนกรีต

- 3.1 องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำและสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนดผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ
- 3.2 ความชื้นเหลวคอนกรีตที่เน้ใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอยเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไปและจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูป รูนเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
- 3.3 กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังอัดตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดาแต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งกำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. และสูง 30 ซม.
- 3.4 การยุบ การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาได้โดย “วิธีทดสอบค่าการยุบ” ของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ของปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 2
- 3.5 ขนาดที่ใหญ่ที่สุดของมวลรวมหยาบขนาดระบุใหญ่ที่สุดของมวลรวมหยาบ จะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3

### 4. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- 4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรเสียก่อน
- 4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 35 วัน ผู้รับเหมาจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติ การเพื่อให้วิศวกรตรวจให้ความเห็นชอบก่อน
- 4.3 การที่วิศวกรให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับเหมาที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

ตารางที่ 1

การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของ	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของ
		แท่งกระบอกคอนกรีต ที่	แท่งทรงลูกบาศก์คอนกรีตที่
		อายุ 28 วัน - กก./ชม.	อายุ 28 วัน - กก./ชม.
ฐานรากและเสา คาน	ก	280	320
คานชอย ผนังคอนกรีต			
เสริมเหล็กที่ใช้น้ำหนัก			
หนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป			
แผ่นพื้น และดาดฟ้า			
ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก	ข	280	320
ที่บางกว่า 10 ซม. ที่ไม่			
ได้ใช้น้ำหนัก และ			
คืบ ค.ส.ล.			
คอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5	ค	-	-

ตารางที่ 2

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	7	2
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	10	4
เสา	10	5
คืบ ค.ส.ล. และผนังเบา ๆ	12	5

ตารางที่ 3

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด ซม.
ฐานราก เสา และคาน	2.5
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป	2.5
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป	1.2
แผ่นพื้น คืบ ค.ส.ล. และผนังกันห้อง ค.ส.ล.	1.2

#### 4.4 การจัดปฏิภาคส่วนผสม

- ก. จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ที่เหมาะสม โดยการทดลองตามขั้นตอน
  - ข. จะต้องทำการทดลองส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วน และความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดย เปลี่ยนอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งให้กำลังต่าง ๆ กันโดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมได้
  - ค. จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสมแล้วทำการทดสอบตามหลักวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับคอนกรีต” (ACI 211)
  - ง. สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : ซีเมนต์ แต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบโดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงคด” (ASTM C 192) และทดสอบที่อายุ 7 วันและ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต” (ASTM c 39)
  - จ. ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ที่ใช้กับคอนกรีตประเภท ก. อัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ สูงสุดที่ยอมให้จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุด เกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด
  - ฉ. สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่ต่ำกว่า 300 กก./ลบ.ม. ของคอนกรีต
- 4.5 การใช้อัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ค่าที่ต่ำสุดเท่าที่จะได้ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิดเม็ดเล็กเช่นในผนังเบา ๆ หรือในที่ที่หนักแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ ให้คงที่เมื่อได้เลือกอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ที่เหมาะสมได้แล้วให้หาปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีในข้อ 4.4 เรื่อง “การหาปฏิภาคของวัสดุผสม” ดังอธิบายข้างต้น
- 4.6 สัดส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ของคอนกรีตที่ใช้เพื่อการบ่มและการกันซึม จะต้องไม่เกินกว่า 0.45 หากคอนกรีตสดแห้งไปอาจจะต้องพิจารณาใช้สารผสมเพิ่มที่เหมาะสม โดยรับการอนุมัติจากวิศวกรก่อนเสมอ

#### 5. การผสมคอนกรีต

- 5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” (ASTM C 94)
- 5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง
  - ก. การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดซึ่งได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้วที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจริงและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวม ซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนดและจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว

- ข. ในการผสมวัสดุเข้าเครื่องจะต้องบรรจุส่วนผสมหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์ และมวลรวม แล้วค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนด จะต้องมีความคืบหน้าให้ปล่อยคอนกรีตก่อนถึงเวลาที่กำหนด และจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- ค. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลบ.ม. ลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาทีและให้เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุก ๆ 1 ลบ.ม. หรือส่วนของ ลบ.ม. ที่เพิ่มขึ้น

#### 6. การผสมต่อ

- 6.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันตรายให้ทิ้งไป
- 6.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันตราย การเติมน้ำจะกระทำไม่ได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลางโดยความเห็นชอบของวิศวกรเท่านั้น ไม่ว่ากรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

#### 7. การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่将会เทคอนกรีตในอากาศร้อนจัดหรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตลดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีตของวัสดุ ถึงเก็บน้ำในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งช่วย ซึ่งวิศวกรจะเป็นผู้กำหนดอุณหภูมิเริ่มแรกของคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วจะต้องไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส

#### 8. การขนส่งและการเท

##### 8.1 การเตรียมการก่อนเท

- ก. จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
- ข. แบบหล่อจะต้องเรียบร้อยจะต้องขจัดน้ำส่วนเกินและวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็ก เสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่ฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อยและการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

##### 8.2 การลำเลียง

วิธีการขนส่งและเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการแยกตัวหรือการสูญเสียของวัสดุที่ผสมและต้องกระทำในลักษณะจะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

##### 8.3 การเท

- ก. ผู้รับเหมาจะเทคอนกรีต ส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วผู้รับเหมาอย่าเริ่มเทคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรอีกครั้งจึงจะเทได้
- ข. การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดพื้นที่รอยต่อขณะก่อสร้าง จะต้องอยู่ที่ตำแหน่ง ซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้วการเทคอนกรีตจะต้องกระทำใน

อัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะตอกกัน คอนกรีตที่จะเทใหม่ยังคงสภาพที่เหลวพอที่จะเทต่  
กันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตที่เทไว้แล้วเกิน 30 นาทีแต่  
จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้

- ค. ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมดหรือที่มีวัสดุแปลกปลอม  
มาปะปนกันเป็นอันตราย
- ง. เมื่อเทคอนกรีตลงไปแบบหล่อแล้ว จะต้องเขย่าคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที  
นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมนอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษหรือเครื่องผสมติด  
รถ ซึ่งคอยกวนตลอดเวลา ภายในช่วงเวลากการกวนไม่เกิน 1 ชั่วโมง 30 นาที นับตั้งแต่  
ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน
- จ. จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการ  
แยกตัวอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีตต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่  
จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกตัวห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอก  
จากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรพร้อมกับมาตรการป้องกันการแยกตัว
- ฉ. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือย โดยมีอัตราส่วนผสมจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดังนี้ให้  
ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มีอัตราออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็ม โดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำ  
ให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องหรือกระทั่ง เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่  
ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหินอันทำ  
ให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้นเครื่องสั่นจะ  
ต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาทีและผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอห้ามมิ  
ให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาดและเครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง  
หนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งในแบบหล่อเป็นอันตราย ให้ถอนหรือจุ่มเครื่องสั่นลง  
ตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 50 ซม. ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้  
เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่เกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดย  
ปกติจุด ๆ หนึ่งควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกิน  
ไปจนไม่อาจหย่อนเครื่องสั่นลงไปได้ ก็ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้  
รับการเห็นชอบแล้วสำหรับองค์อาคารสูงและหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ใช้เครื่องสั่น  
ชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดย  
ไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่าง  
น้อยหนึ่งเครื่อง ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะเทคอนกรีต
- ช. การเทคอนกรีตโดยใช้ปั๊มคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรก่อน

## 9. รอยต่อและสิ่งตีผึ้งในคอนกรีต

### 9.1 รอยต่อขณะก่อสร้างของอาคาร

- ก. ในกรณีที่ไม่ได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบ จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุดและให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน
- ข. ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ยื่นออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่ว โดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
- ค. ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำชั้น ๆ ไล่ที่ผิวให้ทั่ว ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- ง. ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียงตามแต่วิศวกรจะเห็นสมควร จะต้องให้สลักตามยาวอย่างน้อย 5 ซม. สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้น หรือฐานราก
- จ. ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดผิวน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมดโดยไม่จำเป็น ต้องให้ผิวหายบออีกแต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออก โดยใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้หายบอด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำที่ผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้น แต่ไม่ให้เปียก
- ช. ถ้าหากต้องการหรือได้รับความยินยอม อาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้
  - ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว
  - ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวข้างลง แต่ห้ามใส่มากเกินไปจนไม่ก่อตัวเลย
  - ทำผิวคอนกรีตให้หายบอตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอ ปราศจากผิวน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

### 9.2 วัสดุตีผึ้งในคอนกรีต

- ก. ก่อนเทคอนกรีตจะต้องผึ้งปลอก ใส่สมอ และวัสดุผึ้งอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อไปในภายหลังให้เรียบร้อย
- ข. ผู้รับเหมาซึ่งต้องทำงานเกี่ยวกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้า เพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะผึ้งได้ทันก่อนเทคอนกรีต
- ค. จะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟและสิ่งซึ่งจะผึ้งอื่น ๆ เข้าที่ให้อยู่ตำแหน่งอย่างแน่นนอนและยึดให้ดีเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัวสำหรับช่องว่างในปลอก ใส่และร่องเสมอจะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้ตัวคอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

### 9.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการหด และการยึดตัวจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วง จะต้องทำรอยต่อขณะก่อสร้างขึ้นในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อขณะก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วงความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

ระยะทางแนวราบ 6 มิลลิเมตร

ระยะทางแนวตั้ง 3 มิลลิเมตร

## 10. การซ่อมผิวที่ชำรุด

- 10.1 ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนวิศวกรหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจ  
สอบแล้ว
- 10.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูปวงรีเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรลงความเห็นว่าจะซ่อม  
แซมให้ดีขึ้นจะต้องสกัดคอนกรีตชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำใน  
มอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อม และเนื้อที่บริเวณ  
โดยรอบเป็นระยะออกมาอย่างน้อย 15 ซม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย  
ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 ให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้น  
ที่ผิว
- 10.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุด ให้ประกอบด้วยซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2-1/2 ส่วน  
โดยปริมาตรขึ้นและหลวมสำหรับคอนกรีตเปลือกภายนอกให้ผสมซีเมนต์เข้ากับซีเมนต์ธรรม-  
ดาบ้างเพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้โดยใช้วิธีทดลอง  
หาส่วนผสมเอง
- 10.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้เพียงพอเท่าที่จำเป็นในการโยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้น
- 10.5 หลังจากพื้นน้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงยึดชั้นหน่วง  
ลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันทีให้อัดมอร์ต้า  
ให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เนื้อนุ่มกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อยและจะต้องทิ้งไว้เฉยๆ  
อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้าย บริเวณที่ปะซ่อม  
แล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับผิวคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาลายไม้แบบ ห้าม  
ใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด
- 10.6 ในกรณีที่รูปพรรณนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็กและหากวิศวกรลงความเห็นว่ายู่ในวิสัย  
ที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะซ่อมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมกันการหดตัวและผสมด้วยผงเหล็ก  
เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา โดยให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- 10.7 ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมาก หรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนด  
และวิศวกรมีความเห็นอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการแก้ไข  
ข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่วิศวกรได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรเห็นว่าการชำรุดมาก



จนไม่อาจแก้ไขให้ดีขึ้นได้ อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นมาใหม่ โดยผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

#### 11. การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้วและอยู่ในระยะกำลังแข็งตัวต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียด และจากการบรทุกน้ำหนักเกินสมควรสำหรับคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วันโดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบให้เลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งทีคลุมนี้แนบติดกับคอนกรีตในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดใดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลากการบ่มขึ้นให้อยู่ในวินิจัยของวิศวกร

#### 12. การทดสอบ

12.1 การทดสอบแบ่งกระบอกคอนกรีต ขึ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถหรือตามแต่วิศวกรจะกำหนด ทุกวันจะต้องเก็บขึ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก่อนและ 28 วัน 3 ก่อน วิธีเก็บ เตรียม บ่มและทดสอบขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตามวิธี “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดและแรงดัดในสนาม” (ASTM C 31) และ “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต” (ASTM C 39) ตามลำดับ

12.2 รายงาน ผู้รับเหมาจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และสำนักงานวิศวกรและสถาปนิก 2 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ก. วันที่หล่อ
- ข. วันที่ทดสอบ
- ค. ประเภทของคอนกรีต
- ง. ค่าการยุบ
- จ. ส่วนผสม
- ฉ. หน่วยน้ำหนัก
- ช. กำลังอัด
  - ณ จุดเริ่มร้าว
  - ณ จุดประลัย

12.3 การทดสอบแนวระดับ ความลาดและความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนวระดับความลาดตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มม. จะต้องขีดออกแต่ถ้าสูงมากกว่านั้นผู้รับเหมาจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่ โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

12.4 การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนอาจกำหนดให้มีการ ทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต โดยวิธีเจาะเอาแกนไปตรวจตามวิธีของ ASTM C 174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มม. วิศวกรจะ

เป็นผู้ตัดสินว่าถนนนั้นมีการอัดพอจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกรลงความเห็นเห็นว่าพื้นถนนนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่ได้คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับเหมาจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

### 13. การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

- 13.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่าง 3 ชิ้น หรือมากกว่าซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 13.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแท่งคอนกรีตไปทำการทดสอบ
- 13.3 การทดสอบแท่งคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแท่งคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา” (ASTM C 24) การทดสอบแท่งคอนกรีตจะต้องกระทำในสภาพที่ผิวด้านในอากาศ
- 13.4 องค์อาคาร หรือพื้นที่คอนกรีต ส่วนใดที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอให้เจาะแท่งคอนกรีตอย่างน้อย 2 ก้อนจากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้น ๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแท่งคอนกรีตให้วิศวกรเป็นผู้กำหนด
- 13.5 กำลังของแท่งคอนกรีตที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ หรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจะต้องถือว่าใช้ได้และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 13.6 จะต้องอุดรู ซึ่งเจาะเอาแท่งคอนกรีตออกมาตามวิธีในข้อ 10

## หมวดที่ 4ข. เหล็กเสริมคอนกรีต

### เหล็กเสริมคอนกรีต

#### 1. ทั่วไป

- 1.1 “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่นให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- 1.2 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การคิด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะตรงตามแบบที่กำหนดและตามคำแนะนำของวิศวกรอย่างเคร่งครัด
- 1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ ที่ 1001 - 16 ทุกประการ

#### 2. วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ทั้งขนาด น้ำหนักและคุณสมบัติอื่น ๆ ยกเว้นพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่าศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริง ๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 12 มม. จะต้องมีความหนาแน่นเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 1.131 ตารางเซนติเมตร แต่เส้นผ่าศูนย์กลาง

กลางยอมให้ตลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน มอก. คือทั้งบวกและลบ จะลบอย่างเดียวไม่ได้ หากผู้รับจ้างประสงค์จะนำเหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริงจะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดตามที่ต้องการ โดยจะเรียกเงินเพิ่มไม่ได้ ผู้รับเหมาจะต้องส่งตัวอย่างเหล็กเสริมให้วิศวกรผู้ควบคุมงานจัดส่งไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับเหมาจะต้องออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งสำเนา รวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุก ๆ 200 ต้นของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

### 3. การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดิน และอยู่ในอาคาร หรือทำหลังคาคลุมและต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่โดนตัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กเส้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุมหรือสะเก็ด

### 4. วิธีการก่อสร้าง

#### 4.1 การตัดและประกอบ

- ก. เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดไว้ในแบบ และในการตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย
- ข. ข้อขอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงวิธีของการงอเหล็ก ให้ขอตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้
  - ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม. หรือ
  - ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีก อย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น หรือ
  - เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกให้ขอ 90 องศาหรือ 135 องศาโดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- ค. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับข้อขอเส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับขอมาตรฐานเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 4

#### 4.2 การเรียงเหล็กเสริม

- ก. ก่อนเรียงเข้าที่ จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุมสะเก็ด และวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป
- ข. จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างปราณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดีและผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้
- ค. ที่จุดตัดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. (annealed - iron wire) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
- ง. ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนมอร์ต้าเหล็กยึดหรือวิธีอื่นใดซึ่งวิศวกรเห็นชอบแล้ว ก่อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อ

ทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

- จ. หลังจากผูกเหล็กเสร็จแล้ว จะต้องให้วิศวกรตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งหากผูกทิ้งไว้  
นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

**5. การต่อเหล็กเสริม**

- 5.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุใน  
ตารางข้อ 2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร
- 5.2 ในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบจะต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น  
ในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดาและ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อยแล้วให้ผูกมัดด้วยลวด  
เบอร์ 18 S.W.G.
- 5.3 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้ เพื่อเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลังจะต้อง  
หาทางป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน
- 5.4 การต่อเหล็กเสริม โดยวิธีเชื่อมจะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของ  
กำลังของเหล็กเสริมนั้นก่อนเริ่มงานเหล็ก จะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อม โดย  
สถาบันที่เชื่อถือได้และผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมาจะต้องส่งสำเนาผลการทดสอบ  
อย่างน้อย 3 ชุด ไปสำนักงานวิศวกร
- 5.5 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่  
ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้
- 5.6 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติ โดยวิศวกรก่อนเทคอนกรีตรอยต่อซึ่งไม่ได้  
รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้

**6. คุณสมบัติของเหล็กเสริม**

- 6.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดา ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์  
อุตสาหกรรมโดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม. จุดประลัยไม่น้อยกว่า 3,900 กก.  
/ตร.ซม. และการยืดตัวไม่น้อยกว่า .21%
- 6.2 เหล็กข้ออ้อยสำหรับเหล็กที่ขนาด 12 มม. ถึง 28 มม. ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40  
ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม. และมี  
การยืดตัวไม่น้อยกว่า 17%

ตารางที่ 4

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับข้ออ้อยเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
9 ถึง 16 มม.	5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 25 มม.	5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

ตารางที่ 5

รอยต่อในเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
แผ่นเนื้อและผนัง	ต่อทาบ ต่อเชื่อม (สำหรับ เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง กลางมากกว่า 25 มม.)	ตามที่ได้รับอนุมัติเหล็กบนต่อ ที่กลางคาน เหล็กกลางต่อที่หน้า เสาถึงระยะ 1/5 จากเหนือระดับ
เสา	ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมาก กว่า 25 มม.) ห้ามต่อ	พื้น 1 เมตร จนถึงระดับกึ่งกลาง ความสูง
ฐานราก		

#### หมวดที่ 4ค. งานแบบหล่อคอนกรีต

##### งานแบบหล่อคอนกรีต

##### 1. ทั่วไป

##### 1.1 การวิเคราะห์

ผู้รับเหมาจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการก่อตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวังและจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรก่อนจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

##### 1.2 ค้ำยัน

ก. เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยุบยวบ และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

ข. ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลักอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้น หรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันได้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันมากกว่าหนึ่งแห่งนอกจากจะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

ค. จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทานการโก่ง และการตัดเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่า 1 ม.

##### 1.3 การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อ จะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างให้ลงสู่พื้นดินให้ลักษณะปลอดภัย ตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้งและระนาบตามต้องการเพื่อให้มีสติเฟื่องสูงและเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ

##### 1.4 ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องออกแบบฐานราก ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดินฐานแผ่หรือเสาเข็มให้ถูกต้องและเหมาะสม

### 1.5 การทุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทุดตัวที่อาจเกิดขึ้นเพื่อให้เกิดการทุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม่ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุดโดยเฉพาะจำนวนรอยต่อ ซึ่งแนวเขียนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ่มสอดที่ยึดหรือกันของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ทั้งนี้เพื่อสามารถปรับแก้การทุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่ง หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

## 2. รูปแบบ

### 2.1 การอนุมัติโดยวิศวกร

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับเหมาจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรอนุมัติก่อนหากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่พอใจของวิศวกรผู้รับเหมาจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน การที่วิศวกรอนุมัติในแบบที่เสนอ หรือที่แก้ไขมาแล้วมิได้หมายความว่าผู้รับเหมาจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดีและดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

### 2.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราน้ำหนักการบรรทุกทุกความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมาน้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อแรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

### 2.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ก. สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง
- ข. การปรับแบบหล่อในระหว่างเทคอนกรีต
- ค. แผ่นกันน้ำ ร่องลื่น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
- ง. นั่งร้าน
- จ. รูน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักรที่กำหนด
- ฉ. ช่องสำหรับทำความสะอาด
- ช. รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุมและรอยต่อขยายตัวตามที่ระบุในแบบ
- ซ. แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- ณ. การยกท้อ
- ญ. การเคลือบผิวแบบหล่อ
- ฎ. รายละเอียดในการค้ำยันปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อนนอกจากวิศวกรจะอนุญาต

### 3. การก่อสร้าง

#### 3.1 ทั่วไป

- ก. แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
- ข. แบบหล่อจะต้องแน่นพอสมควรเพื่อป้องกันมิให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต
- ค. แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถจัดสิ่งไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- ง. ห้ามนำแบบหล่อซึ่งชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุด จนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้
- จ. ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำมันบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนัก เช่น มวลรวมไม้กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ ๆ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ
- ฉ. ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

#### 3.2 ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี

- ก. รอยต่อของค้ำยัน
- ข. การสลักร่วม หรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
- ค. การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- ง. จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับ และตำแหน่งที่เหมาะสม
- จ. การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
- ฉ. การแบกทานได้ชั้นโคลน จะต้องมียางเพียงพอ
- ช. การต่อค้ำยันกับจุดร่วม จะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้
- ซ. การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนเหล็ก

#### 3.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

- ก. ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้งในแต่ละชั้น ..... 10 มม.
- ข. ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ  
ในช่วง 10 ม. .... 15 มม.
- ค. ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง  
และฝาประจันที่เกี่ยวข้องในช่วง 10 ม. .... 20 มม.
- ง. ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าต่างและคาน และความหนาของแผ่นพื้น  
และผนัง  
ลด ..... 5 มม.

เพิ่ม.....	10 มม.
จ. <u>ฐานราก</u>	
- ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ	
ลด .....	20 มม.
เพิ่ม.....	50 มม.
- ตำแหน่งผิด หรือระยะศูนย์ .....	50 มม.
- ความคลาดเคลื่อนในความหนา	
ลด .....	50 มม.
เพิ่ม .....	100 มม.
ฉ. <u>ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได</u>	
ลูกตั้ง .....	2.5 มม.
ลูกนอน .....	5.0 มม.
3.4 <u>งานปรับแบบหล่อ</u>	
ก. <u>ก่อนเทคอนกรีต</u>	
- จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ	
- หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีตจะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นอน	
- จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต	
- จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว การหดของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และการหดตัวทางอีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกท้องคาน และพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง	
- จะต้องจัดเตรียมปรับวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยัน ในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง	
- ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้โดยทำเสาหรือขาของรับตามแต่จะต้องการและต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากนี้จะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอเหมาะกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้	
ข. <u>ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต</u>	
- ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้นและการได้ตั้งของระบบแบบหล่อ โดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ 4.4 ก. หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง	



และแสดงให้เห็นว่าเกิดการหลุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุด

งานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออก และเสริมแบบหล่อให้  
แข็งแรงยิ่งขึ้น

- จะต้องมีการคอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไข  
ส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่ต้องปฏิบัติงาน โดยถือความปลอดภัย  
เป็นหลักสำคัญ
- การถอดแบบหล่อ และที่รองรับหลังจากเทคอนกรีตแล้ว จะต้องคงที่รองรับไว้กับที่  
เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว  
อาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกร

ค้ำยันได้คาน 21 วัน

ค้ำยันได้แผ่นพื้น 21 วัน

ผนัง 48 ชั่วโมง

เสา 48 ชั่วโมง

ข้างคานและส่วนอื่น ๆ 48 ชั่วโมง

ถ้าผู้รับเหมาต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรเพื่อ  
อนุมัติ โดยการหล่อลูกปูนเพิ่มขึ้นจากเดิมและทดสอบหา STRENGTH ก่อนที่จะ  
จะถอดแบบ อย่างไรก็ตามวิศวกรอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบไปอีกก็ได้หากเห็นเป็น  
เป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุด เนื่องจากถอดแบบ  
แบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาจะต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

#### 4. วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรง  
ตาม ข้อ 6 การแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ

#### 5. การแต่งผิวคอนกรีต

##### 5.1 คอนกรีตสำหรับผิวอาคาร

ก. การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง  
และต้องมีขนาดและชนิดของผิวตรงตามที่กำหนดทั้งในบทกำหนดและหรือรูปแบบทาง  
วิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ข. สำหรับแผ่นพื้นหลังคา รวมทั้งกันสาดและดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันตรายนอกจากใน  
แบบจะระบุไว้

##### 5.2 การแต่งผิวคอนกรีตในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวนอนอาจใช้มือหรือเครื่องจักรก็ได้ ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จให้ตรวจสอบระดับไม้  
ตรงยาว 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งนูน  
ให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

#### 6. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

- 6.1 พื้นที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบหากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อย จะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบทันที เมื่อวิศวกรให้ความเห็นชอบวิธีการแล้วผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมให้ทันที
- 6.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบ โดยผู้แทนผู้ว่าจ้างคอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้
7. งานนั่งร้าน
- เพื่อความปลอดภัย ผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ

#### หมวดที่ 4ง พื้นคอนกรีต

##### พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป (PRECAST CONCRETE SLAB)

###### 1. ขอบข่ายของงาน

งานพื้นคอนกรีตโครงสร้างทั่วไปทั้งโครงการ ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลนและหรือรายการประกอบแบบให้ถือว่าเป็นงานคอนกรีตหล่อในที่

###### 2. รายละเอียดของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพื้นสำเร็จรูปและอื่น ๆ ที่มีลักษณะคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบดังต่อไปนี้

- 2.1 พื้นสำเร็จรูปที่ใช้ในงานนี้ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่เชื่อถือได้กรรมวิธีการผลิตที่คุณภาพแน่นอนสม่ำเสมอ
- 2.2 ต้องเป็นพื้นสำเร็จรูปที่มีความสามารถรับน้ำหนักจรได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตรม. มีความโก่ง (DELECTION) มากที่สุดไม่เกิน  $L/360$  (เมื่อ  $L$  = ช่วงยาวสุทธิ)
- 2.3 ความหนาของพื้นสำเร็จรูปและคอนกรีตทับหลัง (CONCRETE TOPPING) ไม่เกินจากที่ระบุไว้
- 2.4 ในการขนส่ง ติดตั้ง เทคอนกรีตทับหลังและอื่น ๆ ของพื้นสำเร็จรูปผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามหลักการทางวิศวกรรมและวิชาช่างที่ดี และค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 2.5 พื้นสำเร็จรูปดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายการคำนวณประกอบ พร้อมรายละเอียดอื่น ๆ เพื่อขออนุมัติใช้งานต่อผู้ควบคุมการก่อสร้างก่อนที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างในเวลาอันสมควร
- 2.6 ส่วนของพื้นสำเร็จรูปที่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อให้การดำเนินการก่อสร้างเป็นไปได้โดยง่าย ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ Shop Drawing เพื่อขออนุมัติต่อผู้ควบคุมการก่อสร้างก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างในเวลาอันสมควร
- 2.7 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตกแต่งรอยต่อใต้พื้นทั้งหมดให้เรียบร้อย
- 2.8 ในกรณีที่เกิดความสงสัย ผู้ควบคุมการก่อสร้างอาจสั่งการให้ทำการตรวจสอบวัสดุ

เหล่านี้นั้นในที่ก่อสร้าง หรือทำการทดสอบตัวอย่างโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ การเก็บ  
ตัวอย่างจะถือเกณฑ์ทางสถิติในดุลยพินิจของผู้ควบคุมการก่อสร้าง โดยที่ผู้รับจ้าง  
จะต้องปฏิบัติตามคำสั่งในทันที ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบ  
ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และหากปรากฏว่าการตรวจสอบหรือทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่  
กำหนด หรือเกิดความผิดพลาดเสียหายใด ๆ ก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม  
แก้ไข ถ้าจำเป็นต้องรื้อถอนทำใหม่ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์เรียบร้อยทุกประการค่า  
ใช้จ่ายต่าง ๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และจะถือเป็นสาเหตุของ  
การต่ออายุสัญญาจ้างก่อสร้างมิได้

#### คอนกรีตสำหรับงานพื้นโพสเท้นชั้น

- คอนกรีตสำหรับงานพื้นโพสเท้นชั้น ใช้คอนกรีตที่มีกำลังต้านทานแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง  
รูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. ที่หล่อในหน่วยงานไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม. เมื่อแท่ง  
คอนกรีตมีอายุ 28 วัน
- เหล็กเสริมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. และ 6 มม. เป็นเหล็กกลมเรียบ MILD STEEL SR -24  
ที่รับประกันกำลังคาลากต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน มอก. 20-2515
- เหล็กเสริมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ถึง 28 มม. เป็นเหล็กข้ออ้อยชนิด HIGTENSILE SD-40  
ที่รับประกันกำลังคาลากต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน มอก. 24-2516
- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ MILD STEEL ที่รับประกันกำลังคาลากต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 2,400  
กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน มอก. Fe 24
- การต่อเหล็กเสริมในส่วนใดๆ ของโครงสร้างให้เป็นไปตามกำหนดดังนี้  
พื้นและคาน : เหล็กบนต่อกกลางช่วงของคาน, พื้น  
                  : เหล็กล่างต่อในระยะระหว่าง 1/5 ของช่วงคาน, พื้น  
เสา : ที่ระยะ 1 เมตร จากพื้นจนถึง 1/2 ของความสูงเสา

## หมวดที่ 5 การก่อสร้างงานก่ออิฐฉาบปูน

### หมวดที่ 5ก. งานก่อผนังอิฐ

#### งานก่อผนังอิฐ

##### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างงานก่อผนังอิฐให้ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้าง

##### 2. วัสดุ

2.1 นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ อิฐที่ใช้สำหรับงานก่อผนังอิฐเป็นอิฐมอญ หรือคอนกรีตบล็อกคุณภาพเทียบเท่าอิฐซีแพค ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด

ขนาด	อิฐมอญ	ขนาดที่ผลิตทั่ว ๆ ไป ตามท้องตลาด
	คอนกรีตบล็อก	สำหรับอิฐก่อครึ่งแผ่นให้ใช้ขนาดความหนา 3"
		สำหรับอิฐก่อเต็มแผ่นให้ใช้ขนาดความหนา 6"

อิฐ หรือ BLOCK อื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบ

##### 2.2 ปูนก่อ มีส่วนผสมดังนี้

1. ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ตราเสือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด หรือตรานกอินทรีของ บริษัทนครหลวงซีเมนต์ จำกัด หรือตราภูเขาของ บริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด
2. หินทราย จะต้องเป็นหินทรายน้ำจืดที่สะอาด คมและแข็ง โดยมีคุณสมบัติดังนี้  
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 ..... 100 %  
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 ..... 15-40%  
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100..... 0-10 %
3. น้ำจะต้องใช้น้ำที่สะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ หรือพฤษชาติต่าง ๆ  
ในกรณีที่น้ำในบริเวณงานก่อสร้างมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา  
จากแหล่งอื่นมาใช้

##### 2.3 เสาดเอ็น, คานทับหลัง

เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ใช้หินเกล็ดได้

##### 3. กรรมวิธีก่อ

3.1 ที่มุมผนังอิฐก่อ หรือผนังอิฐก่อที่หยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังอิฐก่อติดกับติดกับวงกบประตู - หน้าต่างจะต้องมีเสาดเอ็นและคานทับหลัง เสาดเอ็นและคานทับหลังต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับแผ่นอิฐ การเสริมเหล็กเสริมด้วยเหล็ก 2 Ø 1/4" และมีเหล็กปลอกลูกโซ่ Ø 1/4" ทุกระยะ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาดเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้นหรือคาน คสล. ทั้งสองด้าน หรือต่อเชื่อมกับเหล็กที่เสียบเตรียมเอาไว้ในกรณีที่ไม้ได้ระบุไว้ในแบบ ผนังอิฐก่อทุก ๆ ความยาว 3 เมตรจะต้องมีเสาดเอ็นและทุก ๆ ความสูง 2.50 เมตรจะต้องมีคานทับหลัง ระยะความยาวของคานทับหลังจะต้อง ไม่ยาวกว่า 3 เมตร ในแต่ละช่วง

- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อสร้างงานผนังก่ออิฐ สำหรับงานระบบอื่น ๆ เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ ฯลฯ หรือตามที่คุณควบคุมงานสั่ง การเจาะช่องต้องทำด้วยความประณีต
- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเสียบเหล็กสำหรับงานก่ออิฐหากไม่แน่ใจว่าจะต้องปรึกษาผู้ควบคุมงานเสียบก่อน ระยะตามดิ่งไม่เกิน 30 ซม. ปลายใน คสล. จะต้องงอขอให้เรียบร้อยละส่วนที่ยื่นนอกโครงสร้างต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม. หากผู้รับจ้างจะต้องสกัดเสา หรือส่วนของโครงสร้างนั้น ๆ ให้เห็นเหล็กเสริมแล้วเชื่อมเหล็กเสริมกับเหล็กเสาเอ็นที่เตรียมเอาไว้ โดยจะต้องเทเสาเอ็นเชื่อมรอยต่อขึ้น ๆ ก่อนแล้วค่อยเสียบเหล็กเสียบใหม่
- 3.4 การก่อ จะต้องได้แนวและระดับการก่อในครั้งเดียว จะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 1 เมตร โดยจะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงก่อเสริมได้ การก่อผนังอิฐชนคานผู้รับจ้างจะต้องก่ออิฐทิ้งระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. ตลอดแนวคานทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงทำการก่อพอกชนคานได้กรณีที่เกิดอิฐพอก
- 3.5 การก่อผนังอิฐโชว์แนว  
ผู้รับจ้างจะต้องตัดแผ่นอิฐที่ได้มาตรฐานทุก ๆ แผ่น การก่อจะต้องได้ระดับทั้งแนวนอนและดิ่ง การก่อในแต่ละชั้นจะต้องชิงเชือกหัวท้าย กรรมวิธีก่อให้ปฏิบัติตามข้อ 3.4 ก่อนที่ปูนก่อจะแห้งสนิทจะต้องเชาะรอยตามแนวปูนก่อให้เป็นร่องลึกประมาณ 1 ซม. อิฐทุกแผ่นต้องชำระสิ่งสกปรกจากคราบปูนหรือวัสดุอื่น ๆ ก่อนที่คราบสกปรกนั้นจะแห้งจนยากแก่การทำความสะอาด การยาแนวร่องผนังอิฐโชว์แนวใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายละเอียด หลังจากผนังอิฐก่อโชว์แนวแห้งสนิทแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องกระทำได้จากส่วนบนลงมาข้างล่าง หากไม่ระมัดระวังในแบบให้เชาะร่องด้วยรูปตัว U การเชาะร่องต้องกระทำได้ไปพร้อมการทำความสะอาดผนัง
- 3.6 ส่วนผสมของปูนก่อ  
ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ต่อทรายหยาบ ให้ใช้อัตราส่วน 1: 4 นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นจากผู้ควบคุมงาน การผสมจะต้องผสมปูนซีเมนต์กับทรายให้คลุกเคล้ากันดีเสียก่อนจึงผสมน้ำปูนก่อนที่ผสมน้ำแล้วนานเกินกว่า 1-1/2 ชั่วโมงห้ามนำมาใช้
4. การก่อคอนกรีตบล็อก  
กรรมวิธีก่อให้ยึดถือตามข้อ 3 ในกรณีที่ก่อคอนกรีตแนวตามดิ่งตรงกันทุก ๆ 5 ก้อน จะต้องเสียบเหล็ก 9 มม. อย่างน้อย 2 เส้นตลอดความสูงผนังหรือตามที่คุณควบคุมงานสั่งช่องที่เสียบเหล็กจะต้องเทคอนกรีตให้เต็มช่องเศษหัวท้ายจะต้องใช้คอนกรีตบล็อกตัดแต่งให้ได้ขนาดที่เหมาะสม การตัดแต่งจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยใช้ ( FIBER ) ตัด
5. การรักษาความสะอาด  
เศษปูน เศษอิฐ ทุกชั้นจะต้องเก็บให้เรียบร้อยก่อนที่เศษปูนจะแห้งกรัง ผู้รับจ้างต้องรักษามุมให้สะอาดปราศจากรอยขีดเขียนต่าง ๆ จนกว่าจะรับมอบงาน

## หมวดที่ 5ข. งานฉาบปูน

### งานฉาบปูน

#### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานฉาบปูนให้ถูกต้องตาม  
ระบุในแบบและรายการ

งานฉาบปูน หากไม่ระบุในแบบ ส่วนที่เป็นผนัง คาน เสา และเพดาน ค.ส.ล. และทุกส่วนที่  
มองเห็นด้วยตาจากภายนอก ให้ตกแต่งผิวด้วยปูนฉาบ

#### 2. วัสดุ

2.1 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ตราเสือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด หรือตราอื่น-  
เทียบ ของบริษัทนครหลวงซีเมนต์ จำกัด หรือตราภูเขา ของบริษัทชลประทานซีเมนต์  
จำกัด

2.2 ทนายจะต้องเป็นทนายน้ำจืดที่สะอาด คมและแข็งปราศจากวัสดุอื่นเจือปนโดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 4 .....	100 %
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 16.....	60-90%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50.....	10-30%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100.....	0-10 %

2.3 ปูนขาวหรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้ปูนขาวหรือน้ำยาผสมปูนฉาบตามคำแนะนำของ  
ผู้ควบคุมงาน น้ำยาผสมปูนฉาบเป็นผลิตภัณฑ์ชื่อ COLEMANOID SUPER 5 ของ  
UNION ASSOCIATES หรือ SIKa หรือ FEBMIX หรือ SUPER - X

#### 3. กรรมวิธีฉาบ

ก่อนทำการฉาบปูนตกแต่ง ผู้รับจ้างจะต้องจับเพี้ยมติดปูมให้ทั่วบริเวณพื้นที่ที่จะฉาบทิ้งไว้ให้แห้ง  
แล้วรดน้ำให้ชุ่มพอประมาณ จึงลงมือฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนให้แบ่งกรรมวิธีฉาบเป็น 2 ช่วง  
คือ ฉาบรองพื้นโดยใช้ปูนทิ้งให้ปูนฉาบรองพื้นเริ่ม SET ตัวจึงลงมือฉาบตกแต่งได้ และตกแต่งได้  
สำหรับผิวปูนฉาบธรรมดาให้ตกแต่งผิวด้วยฟองน้ำแล้วใช้ไม้กวาดดอกหญ้าแต่งผิวอีกครั้ง สำหรับ  
ผิวซีเมนต์ขัดมันผิวจะต้องชุบให้ชุ่มชะ หลังจากแต่งผิวแล้วเตรียมสำหรับฉาบขัดมันหรือจะฉาบขัด  
มันพร้อมกันเลยขณะผิวปูนฉาบยังไม่แห้งก็ได้ สำหรับผิวบุกระเบื้องหรือผนังบุผิวด้วยสีพ่นเม็ดทราย  
หรือสีพ่นระเบิด เมื่อฉาบได้ระดับแล้วไม่ต้องแต่งผิวชั้นละเอียดผิวของปูนฉาบจะต้องหนาไม่น้อย  
กว่า 1.5 ซม. สำหรับผิวปูนฉาบที่จำเป็นต้องฉาบปูนหนากว่า 4 ซม. จะต้องแบ่งฉาบปูนทรายรอง  
พื้นเป็นสองครั้งแรกเริ่ม SET ตัวจะต้องกรุด้วยลวดกรงไก่แล้วฉาบรองพื้นครั้งที่สองการฉาบตกแต่ง  
ให้ถือตามกรรมวิธีข้างต้น การฉาบปูนส่วนที่ผนังติดกับโครงสร้าง ค.ส.ล. ให้ป้องกันการแตก  
ร้าวโดยใช้แผ่นลวดกรงไก่ ขนาด 3/4" กว้างประมาณ 30 ซม. ยึดยาวตลอดรอยต่อแล้วจึงฉาบรอง  
พื้นได้

#### **4. ส่วนผสมของปูนฉาบ**

ปูนฉาบ ให้ใช้ส่วนผสมดังนี้

ปูนซีเมนต์	1 ส่วน
ทราย	3 ส่วน

ปูนขาวหรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

#### **5. การเตรียมพื้นผิว**

สำหรับผนังอิฐก่อจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกและคราบน้ำมันให้หมดเสียก่อน รดน้ำให้ชุ่มพอประมาณ

สำหรับผิว ค.ส.ล. ก่อนฉาบปูนจะต้องทำผิวสลัดปูนเสียก่อน ทิ้งให้ปูนสลัดยึดเกาะกับผนัง ก่อนฉาบต้องรดน้ำให้ทั่วบริเวณจึงฉาบปูนทับผิวได้

#### **6. การทำความสะอาดและบำรุงรักษา**

หลังจากฉาบปูนตกแต่งแล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง ผู้รับจ้างต้องบ่มผิวปูนฉาบติดต่อกันอย่างน้อย 3 วันโดยฉีดน้ำให้ทั่วหรือคลุมด้วยกระสอบป่าน รอยสกปรกที่เกิดจากเศษปูนต้องทิ้งให้ผิวปูนฉาบแห้งสนิทก่อนจึงขูดออกได้

#### **7. การซ่อมแซม**

ผิวปูนฉาบจะต้องแน่นตลอดผิว ที่ใดมีเสียงเคาะดังโปรงหรือมีรอยแตกร้าว จะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกเป็นบริเวณรอบรอยร้าว หรือบริเวณดังโปรงนั้นไม่น้อยกว่า 10 ซม. ทำความสะอาด รดน้ำพอประมาณแล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประเภท BONDING AGENT ผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตเกี่ยวกับโครงสร้างโดยวิธีฉาบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมส่วนนั้น ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดกรรมวิธีตลอดจนการเลือกใช้วัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด

## หมวดที่ 6 การก่อสร้างงานโลหะ

### การก่อสร้างงานโลหะ

#### 1. ทั่วไป

- 1.1 “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่นให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- 1.2 บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด
- 1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ ทุกประการ

#### 2. วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมด จะต้องมีความสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 116 - 2517 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม

#### 3. การกองเก็บวัสดุ

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

#### 4. การต่อ

รายละเอียดในการต่อให้เป็นตามที่ระบุในแบบทุกประการ

#### 5. รูและช่องเปิด

การเจาะหรือตัดหรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กและห้ามขยายรูด้วยความร้อนเป็นอันตราย ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือรอยแหวนขอบรู ซึ่งคมและเย็นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่าน ให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือ โดยลบมุม 2 มม. ช่องเปิดอื่น ๆ เหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็ก ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมนั้นรูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

#### 6. การประกอบและการยกติดตั้ง

##### 6.1 แบบขยาย

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับเหมาจะต้องส่งแบบขยายต่อผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบ

- ก. จะต้องจัดทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการติดต่อประกอบและการติดตั้ง รูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่จะกระทำในโรงงาน
- ข. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- ค. จะต้องมีการนำเสนอแสดงเอกสารบัญชีวัสดุและวิธีการยกติดตั้งตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

##### 6.2 การประกอบและยกติดตั้ง

- ก. ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้
- ข. การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต



- ค. องค์อาคารที่วางทาบกัน จะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- ง. การติดตัวเสริมกำลังขององค์อาคารยึดโยง ให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่น ต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
- จ. รายละเอียดให้เป็นไปตาม“มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ ที่ 1003 - 18 ทุกประการ
- ฉ. ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก้แนวต่าง ๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง ฯลฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกต้องตำแหน่ง
- ช. ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ
- ซ. การเชื่อม
- ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
  - ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อม จะต้องสะอาดปราศจากสเก็ดรอน ตะกรันสนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
  - ในระหว่างการเชื่อม จะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย
  - หากสามารถปฏิบัติได้ โดยพยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
  - ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวในระหว่างกระบวนการเชื่อม
  - ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การ PENETRATION โดยสมบูรณ์ โดยมีให้มีกระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบ หรือ BACKING PLATES ก็ได้
  - ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้และไม่ว่ากรณีใด ๆ จะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.
  - ช่างเชื่อม จะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเท่านั้น และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถ จะมีการทดสอบความชำนาญของช่างเชื่อมทุก ๆ คน

## 7. งานสลักเกลียว

- 7.1 การตอกสลักเกลียว จะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- 7.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนทำการขันเกลียว
- 7.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกขนาด
- 7.4 เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้เป็นสลักเกลียวคลายตัว

## 8. การต่อและประกอบในสนาม

- 8.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่อเครัด
- 8.2 คำผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
- 8.3 จะต้องทำนั่งร้านค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว

8.4 หมด ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชั่วคราวเท่านั้น

8.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร

8.6 สลักเกลียวยึดและสหมอ ให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

8.7 แผ่นรองรับ

ก. ให้ตามที่กำหนดในแบบขยาย

ข. ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก

ค. หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว และใช้ผงเหล็กเป็นมวลรวมได้แผ่นรองรับให้แน่นแล้วติดขอบลิ้มให้กับขอบของแผ่นรองรับ โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

## 9. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

### 9.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายถึงรวมถึง การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาทุกประการ

### 9.2 ผิวที่จะทาสี

ก. การทำความสะอาด

- ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะ จะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอนดัมหรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทราย เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมดแต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานาน เพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้
- สำหรับรอยเชื่อมและผิวเกล็ดที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่ เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในขั้นต้น
- ทันทีก่อนจะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมันและไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

ข. สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมตามรายละเอียดหมวดงานทาสีแล้วทาสีกันสนิมทับอีกสองชั้นในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องทาสีทั้งหมด แต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีต

## หมวดที่ 7 การป้องกันความชื้น

### การป้องกันความชื้น

#### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานป้องกันความชื้นของหลังคา ห้องใต้ดิน ถังเก็บน้ำตามระบุในแบบและรายการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งใบรับรองผลการทดสอบคุณภาพวัสดุ จากหน่วยงานที่ได้กำหนดไว้ พร้อมกับหลักฐานอื่นเพื่อขออนุมัติในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับประกันผลงาน จำนวนปีตามคุณภาพวัสดุที่ใช้แต่ละแห่งเป็นหลักฐานประกอบการเบิกงวด

#### 2. วัสดุ

2.1 น้ำยาผสมในคอนกรีตกันซึม ในส่วนของโครงสร้างที่ระบุในแบบ หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน การผสมคอนกรีตจะต้องผสมน้ำยากันซึมในอัตราส่วนที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้เห็นชอบ น้ำยากันซึมมีคุณภาพเทียบเท่ายี่ห้อ COLEMANOID NO. 1 ของ UNION ASSOCIATES หรือ SIKA หรือ FEBMIX

2.2 วัสดุกันซึมตามรอยต่อ SILICONE SILICONE ชนิดตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน เทียบเท่า DOW CORNING 791 , SHELEYS, TREMOO หรือ GE

2.3 แผ่นยางกันซึม VINILOK P.V.C. WATER STOP ขนาดความกว้างของแผ่นยางกันซึมตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน ผลิตกันยี่ห้อ UA. PVC. ของ UNION ASSOCIATES หรือ REHAU หรือ BURKE หรือ SIKA หรือ KHOW HOW PVC. WATER STOP ของ PERFECT BUILT CO.,LTD.

ลักษณะการใช้ในส่วนที่ต้องทำการกันซึมในตำแหน่ง

ก. ทุกตำแหน่งที่มีการหยุดงานคอนกรีต

ข. รอยต่อระหว่างพื้นและผนัง

ค. ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

#### 2.4 ระบบกันซึม

พื้นใต้ดิน ( BASEMENT )

ใช้แผ่นกันซึม BITUSEAL #1000 ชนิดมีใยเสริมแรง NON - WOVEN GLASS FIBER FLEECE 60 กรัม/ตร.ม. มีจุด SOFTENING POINT 110 C และ ELONGATION AT BREAK 2000% (ปูบนคอนกรีตหยาบก่อนแล้วเท TOPPING ปูนทรายประมาณ 2 - 3 ซม. เพื่อเป็นชั้น PROTECTION COURSE ป้องกันฉีกขาดก่อนดำเนินการผูกเหล็ก )

ผนังใต้ดิน ( RETATING WALL )

ใช้ซีเมนต์กันซึม BARRA SLURRY โดยทาซีเมนต์ BARRA SLURRY ที่ผนังใต้ดินด้านนอก 2 ชั้น หลังจากนั้นทิ้งให้เซตตัว 5 วันก่อนดำเนินการกลบดิน

ถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. รังน้ำฝน

ใช้ซีเมนต์กันซึม BARRASLURRY โดยทาซีเมนต์ BARRA SLURRY ภายใน 2 ชั้น

( ก่อนทาสีเมนต์ BARRA SLURRY จะต้องฉาบปูนทรายพื้นเรียบก่อน ) ถ้าเป็นถึงเก็บน้ำ  
ใต้ดินให้ทา BARRY SLURRY ด้านนอกด้วย

## 2.5 วัสดุฉาบผิวกันซึม

สำหรับห้องน้ำก่อนฉาบปูนหรือเทพื้นทรายให้ทาผนังด้วย BARRA SLURRY 2 ชั้นกรรม  
วิธีให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้ควบคุมงาน

2.6 งานซ่อมสำหรับรอยรั่วซึมในผนังห้องใต้ดินหรืองานคอนกรีตอื่น ๆ ให้ซ่อมรอยรั่วซึม ด้วย  
ซีเมนต์แข็งตัวเร็ว QUICK - SET HYDRAULIC CEMENT ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ SIKA  
102 หรือ WATER - PLUG HYDRAULIC CEMENT ของ UNION ASSOCIATES  
หรือ KHOW HOW INSTANT PLUG ของ PERFECT BUILT CO.,LTD หรือคุณภาพ  
เทียบเท่า

2.7 น้ำมันเคลือบแข็งยูรีเทนใช้สำหรับพื้นปาร์เก้หรือโม่เสกไม้วางกบ - ประดูหน้าต่างไม้ในส่วน  
ที่ระบุให้ใช้น้ำมันเคลือบแข็งยูรีเทน ให้ใช้ของ TOA , PAMMASTIC, ICI หรือเทียบเท่าตาม  
กรรมวิธีของบริษัท ผู้ผลิต

## 3. การก่อสร้าง

3.1 คอนกรีตที่ต้องผสมน้ำยากันซึมให้ผสมน้ำยากันซึมภายใต้การควบคุมของวิศวกรหรือ ผู้ควบคุม  
งาน

3.2 รอยต่อของคอนกรีตที่ต้องใส่ VINILOK PV. WATER STOP ให้ติดตั้งภายใต้การควบคุม  
ของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน

3.3 การทำระบบกันซึม ภายใต้การควบคุมของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน

3.4 การอุดรอยต่อต่าง ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน

3.5 วัสดุฉาบผิว การเตรียมผิวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และภายใต้การควบคุม  
ของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน

## 4. ส่วนที่ต้องทำระบบกันซึม

ให้ใช้วัสดุตามข้อ 2.1

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุในรูปแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมในส่วน

4.1 พื้นคอนกรีตที่ติดกับผิวดิน

4.2 ห้องน้ำ

4.3 หลังคาส่วนที่เป็น SLAB

4.4 ระเบียง, กันสาด

4.5 ถังน้ำดื่ม

4.6 รางน้ำฝน ค.ส.ล.

4.7 ผนังและพื้นห้องใต้ดิน

4.8 ผนังและพื้นถังบำบัดน้ำเสีย

4.9 ผนังถังเก็บน้ำใต้ดิน

## หมวดที่ 8 การทาสี

### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมด ที่ระบุในแบบ และรายการก่อสร้าง

### 2. รายการทั่วไป

สีที่ใช้และสีรองพื้น จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัดหรือให้ดำเนินการโดยบริษัทผู้ผลิต หรือภายใต้การแนะนำและตรวจสอบของผู้ชำนาญงานจากบริษัทผู้ผลิต และให้แจ้งปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งใบรับประกันคุณภาพ สีที่ใช้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.1 ช่างทาสี ต้องเป็นช่างสีที่มีความชำนาญ มีผู้คุมงานคอยดูแลตลอดเวลา ห้ามทำการทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท

2.2 งานทาสีทั้งหมดจะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี และข้อบกพร่องอื่นใดต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทาสีจะต้องได้รับการตรวจตรา และรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

2.3 พื้นที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไปสีที่ทาทั้งภายนอกและภายในจะทาผนังกำแพงผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะโครงสร้าง หรือที่กำหนดไว้ในแบบสำหรับสิ่งที่ไม่ต้องการทาสีนั้น มีข้อกำหนดดังนี้ คือ

ก. ผิวพื้นคอนกรีตขัดมัน

ข. ผิวบันไดคอนกรีตทั้งลูกตั้ง ลูกนอน

ค. ผิวกระเบื้องที่มีสีในตัวผ้า ACOUSTICAL MATERIAL กระเบื้องมุงหลังคา

ง. อุปกรณ์สำเร็จรูป

จ. ผิววัสดุที่ผ่านวิธีกันสนิม

ฉ. สแตนเลสสตีล

ช. ผิวภายในรางน้ำ

ซ. โคมไฟ

ณ. ส่วนของอาคารหรือโครงสร้าง ซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้

2.4 งานฝีมือ สีที่ทาต้องทำด้วยความประณีต วิธีการของผลิตภัณฑ์ การผสมสีและการเก็บรักษาจะต้องรัดกุมไม่ให้มีวัสดุอื่นปนหรือขึ้น สีที่ค้างจากการทาจะต้องนำไปทำลายทันทีนอกบริเวณงาน

### 3. วัสดุ

3.1 สีชนิดทาภายนอกอาคาร หมายถึง สีที่จะทาในส่วนภายนอกอาคาร ในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นให้ถือถือคำตัดสินของผู้ควบคุมงานเป็นอันสิ้นสุด

ผลิตภัณฑ์สีประเภท ARCLYLIC 100% ให้ใช้สี Extra shield , Captain Para shield , Jota shield หรือเทียบเท่า

3.2 สีชนิดทภายใน หมายถึง สีที่จะทาส่วนภายในอาคาร เช่น ผนังห้องผ้าเพดานผลิตภัณฑ์ให้สี Super tech , Captain Int., Jotamat หรือ ยี่ห้ออื่นที่คุณภาพเทียบเท่า

- 3.3 สีน้ำมันสำหรับงานไม้และโลหะ หรือส่วนอื่น ๆ ที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน ผลิตภัณฑ์ให้ใช้ผลิตภัณฑ์  
ของ TOA Timber shield , CIC Dulux , JOTUN Gardex
- 3.4 สีรองพื้นกันสนิม ผลิตภัณฑ์ให้ใช้ RED LEAD PRIMER ของ ICE , Jotun redlead1/0 NO. 1121  
หรือเทียบเท่า
- 3.5 สีรองพื้นให้ใช้ของบริษัทผู้ผลิตเดียวกับสีที่ทาทับหน้า ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตนั้น ๆ
- 3.6 สีน้ำมันเคลือบประเภทวานิชสำหรับงานไม้ในส่วนวงกบประตู - หน้าต่างผลิตภัณฑ์ให้ใช้ของ ICI
- 3.7 สีสำหรับงานพื้นไม้ ที่ต้องการเคลือบแข็งเป็นพิเศษ ผลิตภัณฑ์ให้ ICI URETHANE งานบาน  
ประตู - หน้าต่างไม้ และพื้นไม้ภายในที่ไม่ต้องการเคลือบแข็งพิเศษให้รองพื้นด้วยแซลแลค ย่อมสี  
หรือสีใส แล้วทาทับด้วยแล็คเกอร์ด้านอีกอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 3.8 สีน้ำมันสำหรับทาผิวไม้ภายนอกอาคาร ( ACRYLIC TIMBER PAINT ) ผลิตภัณฑ์ ICI  
TIMBER SHILED หรือเทียบเท่า

#### 4. วิธีการทาสี

##### 4.1 การทาสีสำหรับอาคารไม้

การเตรียมพื้นผิว

ก. ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นประมาณ 14 - 18% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบ  
กับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังอิฐ ซีเมนต์ ปูนพลาสติก ควรทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติด  
กัน

ข. ผิวไม้ใหม่

- ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย
- เช็ดฝุ่นออกให้หมด
- ทาด้วยสีรองพื้นไม้หนึ่งครั้ง

ค. ผิวไม้ที่เคยทาสีมาแล้ว

กรณีสีเก่าอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีรอยแตก

- กำจัดฝุ่น, ขี้ผึ้ง ฯลฯ โดยล้างด้วยสบู่ ผงซักฟอก หรือนำมาขัดไขมัน ต่าง ๆ
- ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ ในขณะที่พื้นผิวยังเปียกอยู่
- ล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่ง แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง
- หากมีส่วนใดของพื้นผิวไม้ที่สีกระเทาะออกจนเห็นเนื้อไม้เตรียมผิวบริเวณนั้น เช่นเดียวกับ  
การเตรียมผิวพื้นไม้ใหม่

กรณีสีเก่าอยู่ในสภาพที่แตกกระแหง และเสื่อมสภาพเป็นฝุ่น

- ลอกสีเก่าออกด้วยน้ำยาหรือไฟฟน
- ขัดด้วยกระดาษทรายจนผิวเรียบ
- เช็ดฝุ่นออกให้หมด
- ทาด้วยสีรองพื้นไม้หนึ่งครั้ง

ง. พื้นผิวที่เคยทาน้ำมันรักษาเนื้อไม้ไว้แล้ว

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

4.2 การทาสีสำหรับอาคารปูนหรือคอนกรีต

ก. การเตรียมพื้นผิว และการรองพื้นปูนฉาบ อิฐ และคอนกรีต

การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสีจะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรก

ข. กรณีสีใหม่

ทิ้งให้พื้นแห้งสนิทประมาณ 4 - 5 สัปดาห์หลังก่อสร้างเสร็จขจัดฝุ่นโดยให้ผ้าแห้งเนื้อหยาบ เช็ดแล้วเช็ดตามด้วยผ้าขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้นต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดฝุ่นคราบไขมัน คราบปูนจนหมดรอจนพื้นผิวนั้นแห้งสนิทจริง ๆ จึงทาด้วยสีรองพื้นปูน หรือสีรองพื้นชนิด อัลคาไล

ค. กรณีผิวที่เคยทาสีมาแล้ว

หากสีเดิมยังอยู่ในสภาพเรียบร้อยและมีการยึดเกาะดี ให้ขจัดฝุ่นด้วยผ้าแห้งหยาบ ๆ 1 ครั้ง เช็ดตามด้วยผ้าเปียก 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้ง แล้วทาทับบริเวณที่มีการซ่อมแซมด้วยสีรองพื้นปูน หรือสีรองพื้นปูนชนิด ALKAL RESISTING PRIMER 1 ครั้ง

ง. สีรองพื้นปูน

การทา ทาด้วยแปรง ระยะเวลาแห้งหรือการทาทับ ทิ้งระยะไว้ 2 ชั่วโมง

จ. สีพลาสติกทับหน้า

การทา ทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง การทาทับ ทิ้งระยะ 2 ชั่วโมง

4.3 การทาสีสำหรับพื้นผิวโลหะ

การเตรียมพื้นผิว

พื้นผิวเหล็กหรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

ก. พื้นผิวโลหะที่ผิวไม่เคยทาสีมาก่อน

- ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด
- ขจัดสนิมหรือเศษผงออก ด้วยการขัดกระดาษทราย หรือแปรงลวด
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยาแล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาทับหนึ่งครั้งด้วยสีรองพื้นกันสนิม

ข. พื้นผิวเหล็ก ซึ่งเคยทาสีมาก่อนแล้ว

- ทำความสะอาด กำจัดคราบน้ำมันและฝุ่น
- ขัดสีลอกหรือสีเสียให้หมด
- ขจัดสนิมด้วยการชุบ หรือขัดด้วยแปรงลวดจนหมด

- ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิมหนึ่งครั้ง

พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก อลูมิเนียม ในสภาพการใช้ปกติ

- ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายแก้วเบอร์ 360 ใช้น้ำมันก๊าดเป็นตัวหล่อลื่นแล้ว เช็ดด้วยน้ำมันออก
- ทำความสะอาดด้วยน้ำยา แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำ
- เช็ดด้วยเศษผ้า และทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทาทับด้วยสีรองพื้น GREY GREEN CHROMATE หนึ่งครั้ง

พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ขจัดคราบไขมันและฝุ่นด้วยน้ำยา ทาทิ้งไว้ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด
- เช็ดด้วยเศษผ้าทิ้งไว้ให้แห้ง
- ทาสีรองพื้น WASH PRIMER 1 ครั้ง

พื้นผิวทองแดงและตะกั่ว

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

สีรองพื้นโลหะกันสนิม

- ทาบนผิวโลหะที่มีเหล็กปน หรือโลหะอื่น ๆ

การทา ใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หากจะพ่นให้ผสมด้วยทินเนอร์ 1 ส่วนต่อสี 8 ส่วนทาทัບวัน  
เว้นระยะ 6 ชั่วโมง

สีรองพื้น EPOXY กันสนิม

ไม่ควรใช้ในที่พื้นผิวร้อน พื้นผิวเป็นอลูมิเนียมหรือโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

การเตรียมผิว

พื้นผิวเหล็ก ควรทำความสะอาดด้วยวิธีใช้ทรายพ่น เพื่อขจัดสนิมออกให้หมด หรือใช้แปรง  
ลวดไฟฟ้าขัดสะอาดหากไม่มีเครื่องมือดังกล่าวอาจใช้แปรงลวดขัดสนิมออกก็ได้ และควร  
ทาสีรองพื้นทันทีที่ทำความสะอาดเสร็จ

วิธีทำ

ใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม ไม่ควรใช้วิธีพ่นการทาทัບวันระยะห่าง 6 ชั่วโมง

#### 4.4 สี SILICONE

ใช้สำหรับงานผนังก่ออิฐโชว์แนว, กระเบื้องดินเผา, กรวดล้าง, ทรายล้าง, หินล้างและหินกาบ

การเตรียมพื้นผิว

ก. ซ่อมแซมรอยแตกร้าวต่าง ๆ

ข. ปิดเช็ดฝุ่นละอองให้หมด



### วิธีทำ

ใช้แปรงหรือใช้พ่นโดยไม่ต้องผสม ควรทำให้ซิลิโคนชุ่มไหลเยิ้มเพื่อการซึมเข้าไปในพื้นผิวและ  
ไม่ควรถูกน้ำก่อน 6 ชั่วโมง

#### 4.5 การทาแลคเกอร์วานิช ฯลฯ

ทาบนผิวพื้นไม้ภายในอาคารส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ เช่น วง  
กบ ชัน และราวบันไดไม้ หน้าต่างด้านใน เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

##### ก. น้ำมันวานิชชนิดเงาและด้านอื่น ๆ

การเตรียมพื้น ดูรายละเอียดจากการเตรียมพื้นไม้ การทาบนผิวพื้นไม้ใหม่เพื่อความคงทนให้  
ทาน้ำมันวานิช 3 ครั้งครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละ 10 ครั้งต่อไปไม่จำเป็นการทาทนพื้นที่มี  
บนพื้นผิวที่มีวานิชเก่าทาแล้วสำหรับพื้นเก่าที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้น้ำมันวานิชที่ไม่  
ผสมทินเนอร์ทาบ 2 ครั้ง

##### ข. ขี้ผึ้งระว้าง

ระยะเวลาสีแห้ง

- แห้งทาทับได้ 4 - 6 ชั่วโมง

- แห้งสนิทอย่างน้อย 16 ชั่วโมง

ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชทาพื้นเก่าที่มีวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อนก่อน เช่น  
ลิซซปอล เอ็น โซลูชั่น จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบแล้วจึงทาด้าน้ำมันวานิช ถ้าน้ำมัน  
วานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดีให้ขูดน้ำมันวานิชเก่าออกให้หมด

#### 4.6 น้ำมันทีคอออยล์

ผิวพื้นที่จะทา ให้ทาบนไม้เฉพาะในกรณีที่จะปูให้ใช้เท่านั้น

##### ก. การเตรียมผิวพื้น

ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดโดยปะด้วยวัสดุชนิดเดียวกันให้มีลายไม้กลมกลืนและสนิทเรียบร้อยขัด  
เรียบด้วยกระดาษทราย ขัดฝุ่นผงต่าง ๆ ออกให้หมดทาด้านน้ำมันทีคอออยล์

##### ข. การทาทีคอออยล์

ขัดด้วยผ้าสะอาดที่ชุบด้วยทีคอออยล์ เวลาขัดอย่าให้ผ้าแห้งหรือชุ่มจนเกินไป ปล่อยให้แห้ง  
4 - 6 ชั่วโมง แล้วทาซ้ำอีกรอบแล้วต้องทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ครั้งสุดท้าย เมื่อทาแห้งสนิทดี  
แห้งสนิทดีแล้ว จะต้องขัดให้ทั่วด้วยผ้าแห้งและสะอาดอีกครั้ง

##### ค. ขี้ผึ้งระว้าง

น้ำมันชนิดนี้ไม่ควรทาทับกับผนังภายนอกอาคาร หรือสถานที่ที่ต้องการความต้านทานของ  
น้ำยาเคมีต่าง ๆ

#### 4.7 สี EPOXY

พื้นผิวที่จะทาต้องฉาบปูนเรียบขัดมัน ก่อนทาให้ล้างพื้นที่ด้วยกรด HCL ผสมน้ำความเข้มข้น  
10% ปล่อยให้ทิ้งไว้ 10 นาที และทำการล้างน้ำ, เช็ดหรือปล่อยให้แห้ง ทารองพื้นด้วยสีรองพื้น  
PENGUARD 1 ครั้ง ปล่อยให้ทิ้งไว้ประมาณ 12 ชม. แล้วทาทับด้วย PENGUARD ENAMEL 1 ครั้ง

- หมายเหตุ - ส่วนผสมของสีให้ใช้ทินเนอร์เบอร์ 17 ของ JOTUN ผสมเท่านั้น  
- การทาสีส่วนที่เป็นลูกศรหรือแบ่งแนวให้ใช้วิธีปิดด้วยเทปกระดาษ ไม่ควรใช้  
วิธีทาทับเนื่องจากจะทำให้ขอบของสีที่ทาทับหนากว่าสีข้างเคียง

#### 4.7 สี ทาโครงหลังคาเหล็ก FIRE GUARD

FIRE GUARD เป็นวัสดุกันไฟ Passive Fire Protection จะมีลักษณะเหมือนสีและคงสภาพเสถียรในสภาวะที่อุณหภูมิภายนอกปกติ แต่ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้และอุณหภูมิภายนอกสูงถึงประมาณ  $200^{\circ}\text{C}$  ส่วนประกอบสารเคมีใน FIRE GUARD จะเริ่มทำปฏิกิริยาและพองตัวขึ้นเป็นโฟมสุญญากาศเคลือบผิวเหล็กทำให้ความร้อนของเปลวไฟเคลื่อนตัวผ่านไปสู่วัสดุเหล็กช้าลง

##### ก. การใช้งาน และการติดตั้ง FIRE GUARD

- พื้นผิวต้องสะอาดและแห้ง
- สามารถติดตั้งโดยใช้แปรง , ลูกกลิ้ง หรือเครื่องพ่นแบบ Airless Sprayer
- ไม่ควรติดตั้ง FIRE GUARD เมื่ออุณหภูมิที่พื้นผิวหรืออุณหภูมิภายนอกต่ำกว่า  $10^{\circ}\text{C}$  หรือความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 85%
- ไม่แนะนำให้เจือจางสี ในกรณีที่จำเป็นให้ใช้น้ำสะอาดในปริมาณ 5%
- ใช้น้ำสะอาดในการทำความสะอาดอุปกรณ์

ประเภทของสี	: เป็นสีกันไฟสูตรน้ำไม่มีส่วนผสมของสารพิษและไม่ก่อให้เกิดมลพิษ
เฉดสี	: ขาว
ลักษณะฟิล์ม	: ด้าน
ความหนืด	: 115-120 ku $25^{\circ}\text{C}$
ความถ่วงจำเพาะ	: $1.00 \pm 0.05$
ค่า pH	: 8.5 – 9.0
เนื้อสีโดยน้ำหนัก	: $69 \pm 1\%$
จุดวาบไฟ	: ไม่มี
ระยะเวลาแห้ง	: แห้งสัมผัสใน 30 นาที
แห้งแข็ง	: 3 ชั่วโมง
แห้งสนิท	: 2 – 3 ชั่วโมง

หมายเหตุ จะต้องได้รับการทดสอบจากศูนย์วิจัยเพื่อความปลอดภัยจากอัคคีภัย  
และได้รับมาตรฐาน ASTM E119