

รายการประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการ

ปรับปรุงพื้นที่ด้านหลังโรงอาหาร
สำนักงานใหญ่ กสทช.

เจ้าของ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

Ch. K.

รายการประกอบแบบก่อสร้าง

สารบัญ

หมวด	รายละเอียด	หน้า
	ข้อกำหนดทั่วไป	
1	มาตรฐานอ้างอิง	1
2	วัสดุอุปกรณ์	2
3	การควบคุมคุณภาพ	4
	งานสถานที่ก่อสร้าง	
4	การรื้อถอนอาคาร	8
5	การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง	9
6	งานดินและงานปรับพื้นที่	10
	งานสถาปัตยกรรม	
7	งานตกแต่งผิว	13
8	งานปูนฉาบ	15
9	งานแต่งผิวคอนกรีต	17
10	งานพื้นกระเบื้องเคลือบ	18
11	งานผนังบล็อกคอนกรีตมวลเบา	22
12	งานฝ้าเพดานยิบฉั่มบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบ โครงเคร่าโลหะ	25
13	งานทาสีเคลือบผิว	26
14	งานหลังคาและผนังโลหะ	28
15	งานผนังโลหะระบายอากาศ	30
16	งานประตู – หน้าต่าง	31
	งานโครงสร้าง	
17	งานเสาเข็ม	32
18	งานฐานราก	34
19	งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก	37
20	งานพื้นคอนกรีตทပ်หน้า	51
21	งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป	54
22	งานเหล็กรูปพรรณ	55
23	ระบบกันซึมชนิดทา	59
24	งานไฟฟ้า	61
25	งานระบบสุขาภิบาล	66
26	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	72

หมวดที่ 1
มาตรฐานอ้างอิง

1. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบ คุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

- 1.1 มอก. (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
- 1.2 วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- 1.3 ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- 1.4 ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
- 1.5 ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)
- 1.6 BS (BRITISH STANDARD)
- 1.7 JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- 1.8 UL (UNDERWRITER LABORATORIES INC.)
- 1.9 มาตรฐานอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง

2. สถาบันตรวจสอบ (TESTING INSTITUTE)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในงานก่อสร้างตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- 2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)
- 2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)
- 2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
- 2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- 2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (KMUTT)
- 2.6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หมวดที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์

1. เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ แรงงานฝีมือดี ช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในงานก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจะต้องจัดหาช่างที่แข็งแรงมั่นคง ถูกต้องตาม เทคนิควิธี และ “ข้อกำหนดนั่งร้านสำหรับงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องหมายแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายทุกแห่ง และจะต้องทำการก่อสร้างสิ่งป้องกันชั่วคราว บริเวณอันตรายดังกล่าวด้วย การเคลื่อนย้าย รื้อถอน นั่งร้าน หรืออุปกรณ์เครื่องยกต่างๆ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะดำเนินการได้

2. การเตรียมวัสดุ

2.1 วัสดุก่อสร้างที่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบ หรือที่มีได้อยู่ในแบบและรายการประกอบแบบก็ดี อันเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นส่วนประกอบของการก่อสร้างอาคารนี้ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ได้นั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น

2.2 ในกรณีวัสดุก่อสร้าง หรืออุปกรณ์การก่อสร้างบางอย่างซึ่งระบุให้ใช้วัสดุต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องสั่งของนั้นๆ ล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งาน ภายในระยะเวลาดำเนินการที่กำหนด โดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

2.3 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในการก่อสร้างนี้ หรือไม่ได้รับการอนุมัติจากสำนักงาน กสทช. เข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

3. คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของที่ไม่เคยนำไปใช้งาน หรือเหลือจากการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นของใหม่จากผู้ผลิตซึ่งจะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีรอยชำรุด เสียหาย แตกร้าวใดๆ และจะต้องถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

4. การตรวจสอบและทดสอบคุณภาพวัสดุ

4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบ และ/หรือทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิตให้เป็นที่ยอมรับเสียก่อน และผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองผลการทดลองดังกล่าวให้ สำนักงาน กสทช. ตรวจสอบเมื่อต้องการ เพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ได้รับการตรวจสอบทดสอบตามมาตรฐานที่ถูกต้อง และมีคุณสมบัติครบถ้วนตามสัญญา

4.2 ในกรณีที่มีข้อกำหนดให้ทดสอบวัสดุใดๆ ไว้ให้ผู้รับจ้างนำส่งวัสดุหรืออุปกรณ์ไปทดสอบตามสถาบันมาตรฐานที่ได้กล่าวไว้ผ่านสำนักงาน กสทช. เพื่อดำเนินการซึ่งสำนักงาน กสทช. จะมอบหมายเจ้าหน้าที่ เพื่อกำกับและดำเนินการเข้าร่วมการทดสอบด้วย โดยหน้าที่ติดต่อประสานงาน รวมถึงอำนวยความสะดวกให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง

5. การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างหรือที่ผู้ควบคุมงานระบุให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาเห็นชอบอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์เพื่อการพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์ จะต้องมียะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการสั่งซื้อและติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้งานต้องล่าช้าไป
- 5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากสำนักงาน กสทช. ก่อนการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่สำนักงาน กสทช. เห็นชอบ และจะถือเป็นข้ออ้างขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง หรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือบริวารได้ทำการติดตั้งโดยไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

หมวดที่ 3

การควบคุมคุณภาพ

1. แบบและรายการประกอบแบบ

แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุด เป็นอย่างน้อย โดยให้อยู่ในสภาพที่ดีระยะ และมาตรฐานต่างๆ ห้ามวัดจากแบบโดยตรง ถ้ามีข้อสงสัยให้แจ้งผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ ก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้างทุกครั้ง หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่แบบและรายการประกอบแบบขัดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องรายงานแก่สำนักงาน กสทช. เพื่อให้จัดการแก้ไขข้อขัดข้องนั้นในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของสำนักงาน กสทช. เป็นข้อยุติ

2. ระยะต่างๆ

2.1 ระยะที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

ระยะสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแผ่นแบบโดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะให้รีบแจ้งผู้ควบคุมงานโดยด่วน

3. การจัดทำแบบขยาย

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบต่างๆ ในทุกขั้นตอน หากไม่เป็นที่แน่ชัด หรือมีความจำเป็น หรือตามรายการที่ระบุให้จัดทำ SHOP DRAWING ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ แบบขยาย หรือแบบรายละเอียดหรือ SHOP DRAWING ในส่วนที่จะดำเนินการเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งแบบเพื่อการพิจารณาเห็นชอบอนุมัติ และการจัดส่งแบบจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการดำเนินงานในส่วนนั้นๆ ตามลำดับขั้นตอน การที่ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWING ล่าช้า หรือมีระยะเวลารตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเอาเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลา หรืออ้างว่าเป็นปัญหาความล่าช้าในการก่อสร้างไม่ได้

3.3 การอนุมัติ SHOP DRAWING โดยผู้ควบคุมงาน มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบในการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ในกรณีที่มีปัญหา โดยรับผิดชอบทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่สูญเสียไป

4. แผนการปฏิบัติงานและวิธีการทำงาน

4.1 แผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูป BAR CHART และตารางดำเนินงาน (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลา และลำดับการดำเนินงานในแต่ละประเภทของงาน แผนการปฏิบัติงานต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.1.1 แผนกำหนดวันเริ่มทำงานและวันสิ้นสุดงานของแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด (BAR CHART)

4.1.2 แผนกำหนดวันสั่งซื้อและวันส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้างโดยละเอียด

- 4.1.3 แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้างแต่ละเดือน
- 4.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน
- ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่เป็นต่างๆ เพื่อวางแผนงานให้รัดกุมที่สุด โดยสำนักงาน กสทช. อาจมีความเห็นให้ผู้รับจ้างปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกิจกรรมของสำนักงานที่จะส่งผลกระทบกับแผนการปฏิบัติงานเพื่อความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 4.3 การยื่นเสนอ
- การจัดทำแผนการปฏิบัติงานจะต้องทำเสนอต่อสำนักงาน กสทช. ภายใน 20 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง พร้อมทั้งให้คำชี้แจงรายละเอียดแก่สำนักงาน กสทช. เพื่อขอรับความเห็นชอบ ทั้งนี้ตัวแทนของผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนการปฏิบัติงานนี้ และการที่ได้ให้ความเห็นชอบในแผนการปฏิบัติงานหรือการให้รายละเอียดเพิ่มเติมไม่ถือว่าผู้รับจ้างได้พ้นจากความรับผิดชอบแต่อย่างใด
- 4.4 การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้ทุกฝ่ายเห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอนและการประเมินผลการดำเนินงานได้ถูกต้อง ตั้งแต่เริ่มต้นงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 4.5 ความเสียหาย
- ถ้ามีข้อบกพร่องหรือเสียหายอันใดเกิดขึ้นจากความล่าช้า เนื่องมาจากการไม่สนใจติดตามงาน หรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขสิ่งบกพร่องนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น และจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาเพิ่มไม่ได้ เว้นเสียแต่ว่างานที่บกพร่องเสียหายนั้นเกิดจากหรือเป็นงานในหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างอื่นของสำนักงาน กสทช. ความรับผิดชอบเหล่านั้นจึงจะตกเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างอื่นนั้น
- 4.6 การเปลี่ยนแปลง
- หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นต้องจัดปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา และเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาแทนแผนการปฏิบัติงานของเก่าทันที
5. การประสานงานกันระหว่างผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างอื่นที่สำนักงาน กสทช. จัดหา
- 5.1 การให้ความสะดวกผู้รับจ้างรายอื่นในการทำงาน
- ผู้รับจ้างต้องคิดเผื่อไว้แล้วในการอำนวยความสะดวกต่างๆ แก่การทำงานของผู้รับจ้างรายอื่นที่สำนักงาน กสทช. จัดหาเพื่อให้งานก่อสร้างนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ ผู้รับจ้างต้องอนุญาตให้ใช้สิ่งต่างๆ ในการทำงาน เช่น นักร้านที่ผู้รับจ้างมีอยู่ บันได รอกส่งของ ลิฟท์ขนส่ง ฯลฯ และต้องประสานงานไม่ให้เกิดการติดขัดในการใช้งานดังกล่าว และคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสมและยุติธรรม
- 5.2 การให้ข้อมูลสำหรับงานก่อสร้าง
- ผู้รับจ้างต้องรับรู้ข้อมูลความต้องการต่างๆ ในงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานของผู้รับจ้างรายอื่น เพื่อให้ทราบความต้องการต่างๆ ที่เกี่ยวกับตำแหน่ง และขนาดช่องเปิดในงานคอนกรีตที่ต้องเว้นเผื่อไว้ล่วงหน้า เสาหรือแท่นคอนกรีตระดับพื้นและความลาดเอียง ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องให้ขนาดระยะต่างๆ ที่เป็นจริงแก่ผู้รับจ้างรายอื่นที่สำนักงาน กสทช.

ได้จ้างโดยตรง เพื่อให้สามารถทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ สอดคล้องกันไปได้ดี การแก้ไขเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างที่ไม่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียว

5.3 การติดต่อประสานงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องทำให้แน่ใจว่า งานก่อสร้างของผู้รับจ้างรายอื่นไม่เป็นเหตุขัดขวางงานก่อสร้างให้ล่าช้า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ และจัดให้มีการประสานงานติดต่อระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างอื่น โดยจัดให้มีแผนงานแสดงขั้นตอนต่างๆ ที่วางไว้ เพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปด้วยดีซึ่งกันและกัน ผู้รับจ้างต้องวางแผนการก่อสร้างทุกระบบอย่างละเอียดถี่ถ้วนและสอดคล้องกันเป็นอย่างดี เพื่อให้งานก่อสร้างเสร็จทันกำหนดเวลาตามสัญญา

6. การเตรียมผิวเพื่อตกแต่งภายหลัง

ในพื้นที่บางส่วนของอาคาร ในกรณีที่มีการกำหนดไว้ในแบบก่อสร้างให้เตรียมผิวไว้สำหรับตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องลดระดับ และทำการเตรียมผิวไว้ให้ถูกต้องกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิว การเตรียมผิวจะต้องทำด้วยความประณีตและต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดี ในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน ลงความเห็นว่า การเตรียมผิวที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่ดีพอหรือไม่ถูกต้องกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิว และสั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ใหม่จนถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง รวมทั้งจะถือเป็นข้ออ้างในการขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้ และผู้รับจ้างจะต้อง ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้รับจ้างงานตกแต่งทั้งตำแหน่งและระดับ วัสดุตกแต่งใดที่ไม่ได้กำหนดสีวัสดุ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ออกแบบผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อขอทราบรายละเอียดของสี และชนิดของผิววัสดุดังกล่าว โดยถือว่าเป็นหน้าที่ ที่ผู้รับจ้างจะต้องประมาณเวลาให้ถูกต้องกับการใช้งานของวัสดุแต่ละประเภท หากเกิดความล่าช้าผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

7. การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง

7.1 สำนักงาน กสทช. มีสิทธิเปลี่ยนแปลง เพิ่มหรือลดงานส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากข้อตกลงในสัญญา โดยให้ยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้

7.1.1 คิดราคาเป็นหน่วย ตามใบเสนอราคาของผู้รับจ้างในเอกสารแนบสัญญา

7.1.2 ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในใบเสนอราคาแนบสัญญาสำนักงาน กสทช. จะทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของวัสดุหรือแรงงานนั้น ตามราคาในท้องตลาดขณะนั้น

7.2 ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใดๆ ของสำนักงาน กสทช. ที่นอกเหนือไปจากแบบและรายการประกอบแบบตามสัญญาซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้สำนักงาน กสทช. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่ออนุมัติ และสำนักงาน กสทช. ได้ทำการตกลงในเรื่องราคางานเพิ่ม-ลดเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มดำเนินงานได้ ยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัติงานนั้นๆ อยู่ในขอบเขตแห่งความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตามแบบและรายการประกอบแบบตามหรืออยู่ในขั้นตอนของแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤต ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามแผน โดยจะเรียกร้องค่าจ้างได้เฉพาะงานเพิ่ม-ลด แต่จะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

8. หัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวแทนของผู้รับจ้าง ที่มีความสามารถและประสบการณ์ เป็นผู้มีความรู้และประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน เป็นตัวแทนของผู้รับจ้างในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ และเป็นผู้ที่สำนักงาน กสทช. เห็นชอบแล้ว คำแนะนำหรือคำสั่งใดที่สำนักงาน กสทช. หรือผู้ควบคุมงาน ได้สั่งแก้ตัวแทนของสำนักงาน กสทช. ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรงสำนักงาน กสทช. สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างได้ หากเห็นว่าไม่เหมาะสม

9. การตรวจงานระหว่างก่อสร้าง

สำนักงาน กสทช. หรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์เข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก เช่น บันไดชั่วคราว ทางเดินชั่วคราว ไฟฟ้าส่องสว่าง และอื่นๆ ให้เรียบร้อยสำหรับการตรวจงานก่อสร้าง

10. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างที่ผิดจากรูปแบบหรือไม่ได้คุณภาพงานที่ดีสำนักงาน กสทช. และผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งหยุดงานชั่วคราวได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกrogateค่าเสียหายหรือขอขยายระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาไม่ได้

หมวดที่ 4 การรื้อถอนอาคาร

1. การรื้อถอนอาคาร สิ่งปลูกสร้างเดิม

ในพื้นที่ที่ผู้รับจ้างได้เข้าครอบครองสถานที่ที่จะทำการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิมที่มีอยู่ในบริเวณนั้น ซึ่งผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังต่อท่อประปา และสายไฟฟ้าใต้ดินที่อาจมีอยู่ไม่ให้กระทบกระเทือนหรือเกิดความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการรื้อถอนอาคารและสิ่งปลูกสร้างเดิม

2. วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิมโดยวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายใดๆ หรือเป็นเหตุให้เกิดความตระหนกตกใจจากการกระทำดังกล่าวแก่ผู้อยู่ข้างเคียง เช่น การเผาไฟ การสุมไฟ ฯลฯ

3. กรรมสิทธิ์ในวัสดุสิ่งของ

วัสดุสิ่งของที่ได้จากการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างข้างต้นนี้ให้ส่งมอบแก่สำนักงาน กสทช. ยกเว้นเศษวัสดุ ที่เกิดจากการรื้อถอนผู้รับจ้างต้องขนย้ายออกไปจากบริเวณก่อสร้าง ทั้งนี้ให้รวมถึงฐานราก และส่วนของอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใต้ดิน หลุมส้วม บ่อเก่า รากไม้ และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน ในบริเวณก่อสร้างทั้งหมด

หมวดที่ 5 การปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง

1. การเตรียมงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITEWORK ต่างๆ และสู่ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่างๆ ตรวจสอบความถูกต้อง ของหมุด หลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอน แตกต่างไปจากแบบก่อสร้าง เป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นตอนต่อไป
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้ เพียงพอ และพร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้อง สมบูรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบทุกประการ โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ดี
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติรวมทั้งระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่นและสาธารณูปโภคข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้างหรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งสิ้น

หมวดที่ 6

งานดิน

1. งานดิน

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน และขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างแล้ว ให้ดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกัน พร้อมทั้งจะดำเนินการวางผังก่อสร้างอาคาร กำหนดแนวและระดับเริ่มต้นก่อสร้าง ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบตามสัญญาต่อไป

1.1 งานขุดดิน

- 1.1.1 ก่อนทำการขุดดินผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดข้อมูลและแผนการดำเนินการ ให้แก่ผู้ว่าจ้าง ทราบล่วงหน้า และกาขุดดินนั้นห้ามมีการรบกวนดินบริเวณข้างเคียงของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างเดิม ให้เกิดความเสียหาย ยกเว้นได้รับอนุญาตจากทางผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว
- 1.1.2 การขุดดิน ต้องขุดให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ขนาดความกว้าง ความลึก ที่สามารถทำการก่อสร้างงานโครงสร้างอื่น เช่น การวางท่อ งานถนน ฐานราก รางระบายน้ำ เป็นต้น ผิวหน้าดิน ที่ขุดแล้วจะต้องคงสภาพแห้งดินชั้นล่างที่แปรสภาพเป็นดินอ่อนเหลว ไม่เหมาะที่จะรับน้ำหนักงานชั้นต่อไปได้ ซึ่งอาจเกิดจากการขุดลึกน้อยไป สูบน้ำออกไม่แห้ง หรือเนื่องจากวิธีการก่อสร้างอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องนำดินส่วนนั้นออกให้หมด แล้วถมกลับใหม่ให้ได้ระดับ ตามวิธีที่จะกล่าวในหัวข้องานถมดิน
- 1.1.3 เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการขุด ต้องสามารถทำงานขุดได้ตามประสิทธิภาพและข้อกำหนดของเครื่องจักร การขุดดินเหนียวจะต้องมีบั้งที่มีใบมีดเรียบ ส่วนวัสดุที่ขุดขึ้นมาแล้ว และไม่ได้นำออกไปทิ้งภายนอก ต้องทำการกองในที่ที่ไม่กีดขวางการทำงาน และต้องระวังไม่ให้เกิดการพังทลายได้
- 1.1.4 เมื่อขุดดินได้ขนาดและระดับแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อทำการตรวจสอบและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงทำการถมวัสดุรองพื้นหรือวางสิ่งก่อสร้างอื่นใดลงไปในพื้นที่ขุด หากผู้รับจ้างขุดดินลึกเกินกว่าที่กำหนดไว้ ให้ถมด้วยทรายหรือวัสดุที่ผู้ว่าจ้างกำหนดและบดอัดแน่นให้ได้ระดับตามที่ต้องการ

1.2 งานป้องกันการพังทลายของดินในการขุด

ผู้รับจ้างต้องหาวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียงบริเวณที่ขุด และต้องพิจารณาสภาพการคงตัวของดินเหนียวหรือดินอ่อนทั่วไปที่มีผลโดยตรง เช่น ความลึกของการขุด น้ำหนักข้างเคียงที่ทับอยู่ (รวมทั้งอาคารและการจราจรข้างเคียง) ฝนตก น้ำท่วม การตอกเสาเข็ม การก่อสร้างข้างเคียง การกองวัสดุและเครื่องจักรก่อสร้าง อัตราความเร็วการขุด เมื่อเริ่มทำการก่อสร้างหรือทำการขุด ผู้รับจ้างต้องวางแผนงานให้ถี่ และต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

1.2.1 สำหรับการขุดหลุมเพื่อทำฐานรากและโครงสร้างอื่นๆ

- ก. การขุดธรรมดาโดยไม่มีเสาเข็มกันดินพังทลาย ให้ขุดได้ลึกไม่เกิน 3.50 เมตร โดยอาจใช้ความลาดเอียงสูงสุดในการขุด คือ 2 ส่วนในแนวนอน ต่อ 1 ส่วนในแนวตั้ง
- ข. ที่การขุดเกินกว่า 3.50 เมตร ต้องป้องกันโดยเสาเข็มกันดินพังทลาย
- ค. ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5.00 เมตร จากขอบหลุมที่ขุด

ง. การตอกเสาเข็มควรตอกบนระดับดินเดิม แต่หากจำเป็นต้องทำการขุดลงไปตอก ห้ามขุดลึกเกินกว่า 3.50 เมตร

1.2.2 สำหรับการขุดร่อนดินเพื่อการวางท่อ

ก. ร่องดินที่ขุด ให้กว้างได้ตามที่แบบกำหนดไว้เท่านั้น

ข. ร่องดินที่ขุดลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ผู้รับจ้างสามารถขุดได้โดยไม่ต้องใช้เสาเข็มกันดินพังทลาย แต่ต้องเสนอวิธีการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

ค. ร่องดินที่ขุดลึกเกิน 1.50 เมตร ต้องขุดโดยใช้เสาเข็มกันดินพังทลายและค้ำยันให้มั่นคงแข็งแรง

ง. ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5.00 เมตร จากขอบร่องดินที่ขุดโดยไม่มีเสาเข็มกันดินพังทลาย

1.3 การสูบน้ำและการระบายน้ำ

1.3.1 เมื่อระดับความลึกของการขุดดินต่ำกว่าระดับน้ำหรือมีน้ำท่วมขัง ผู้รับจ้างต้องส่งแบบแสดงวิธีและขั้นตอนในการระบายน้ำออกจากบริเวณดินขุด ให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการขุด โดยแบบดังกล่าวต้องแสดงวิธีการระบายน้ำหรือการสูบน้ำ การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ตำแหน่งเครื่องสูบน้ำ ตำแหน่งคันดินกันน้ำ เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างต้องใช้เครื่องจักร เครื่องมือ วิธีการและขั้นตอน ตามที่ได้รับอนุมัติเท่านั้น การอนุมัติแบบของผู้ว่าจ้างนี้ ย่อมไม่พ้นภาระที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความถูกต้องและความสามารถในการระบายน้ำนี้ได้

1.3.2 การวางท่อ การถม การเทคอนกรีต ต้องกระทำบนพื้นที่แห้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ วิธีการต่างๆ ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา เพื่อกำจัดน้ำให้ออกไปทันทีจากบริเวณที่ขุด ทั้งนี้ให้รวมถึง น้ำใต้ดิน น้ำฝน และน้ำผิวดิน ซึ่งผู้รับจ้างต้องระวังรักษาพื้นผิวที่ขุดแล้ว ให้คงสภาพและแห้งจนกว่าการทำงานในขั้นต่อไป เช่น การถม การวางท่อ การเทคอนกรีต แล้วเสร็จและต้องมั่นใจว่าเมื่อปล่อยน้ำเข้าตามปกติแล้ว ต้องไม่ทำให้สิ่งก่อสร้างต่างๆ ลอยตัวหรือชำรุดเสียหาย

1.3.3 ห้ามสูบน้ำหรือระบายน้ำสกปรกไปสู่ถนนและท่อระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหล่านั้น

1.3.4 หากจำเป็นต้องใช้ระบบระบายน้ำสาธารณะช่วย โดยอาจมีการทาบหรือทำลายสิ่งก่อสร้างเดิม ผู้รับจ้างต้องจัดการระบบระบายน้ำชั่วคราวทดแทน และต้องซ่อมแซมระบบหรือสิ่งก่อสร้างเดิมให้คืนสภาพและสามารถใช้งานได้ตามเดิมหลังจากงานแล้วเสร็จ

1.4 การถมดิน

1.4.1 วัสดุที่ใช้ในการถม

ก. ดินหรือทรายที่ใช้ถมกลับไปบริเวณก่อสร้างเพื่องานโครงสร้าง ต้องเป็นดินที่ปราศจากเศษวัสดุ รากไม้ วัชพืชหรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ทั้งหลาย

ข. ดินที่ใช้ถมผิวดินรอบๆ อาคาร ต้องเป็นดินที่มีคุณสมบัติเป็นดินเพาะปลูกได้

ค. ดินที่ไม่พึงประสงค์ให้นำไปถมบริเวณที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

ง. ให้ใช้ทรายปรับระดับผิวเพื่อให้มีความแน่นก่อนการเทคอนกรีตบนผิวดินทุกแห่ง

1.4.2 วิธีการถมดิน

ก. กรณีที่ต้องถมดินเพื่อก่อสร้างอาคาร ให้แบ่งการถมดินเป็นชั้นๆ ละไม่เกิน 50 เซนติเมตรแล้วทำการบดอัดแน่น

ข. หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้แต่งแนวดินถมเป็นแนวตรงและมีความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในกรณีที่ดินดินลงในบ่อลึกหรือในคูที่มีน้ำขัง ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำออกให้หมดเสียก่อน พร้อมลอกดินโคลนจนถึงผิวดินเดิมกันบ่อ

1.4.3 การปรับผิวด้วยดินเพื่อปลูกพืช

ในที่ซึ่งระบุไว้เป็นสนามหรือบริเวณปลูกพืช ต้องใส่ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช หนาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือตามที่ระบุในแบบ ทับบริเวณนั้นๆ โดยต้องกำจัดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งปะปนอยู่ในดินที่ใช้ ออกให้หมด พร้อมเกลี่ยปรับระดับให้เรียบร่อยแล้วปลูกพืชตามที่กำหนดไว้

หมวดที่ 7
งานตกแต่งผิว

1. ข้อกำหนดงานตกแต่งผิว
การปูวัสดุพื้น ผู้รับจ้างต้องรองพื้นปูนทรายเพื่อปรับผิว จึงต้องวางระดับพื้นโครงสร้างให้ต่ำกว่าระดับผิวสำเร็จ ตามที่กำหนดไว้ประมาณ 40 มิลลิเมตร ในบริเวณที่วัสดุปูพื้น 2 ชนิดมาบรรจบกัน และอยู่ในระดับเดียวกัน จะต้องฝังเส้นแบ่ง PVC กว้างไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร ไว้ โดยแนวการวางเส้นแบ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
2. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอ SHOP DRAWING แสดงการจัด PATTERN ลวดลายของวัสดุตกแต่งผิว และจัดส่งตัวอย่างวัสดุ ที่จะใช้ในงานตกแต่งผิวทั้งหมดให้ตรวจสอบหรือคัดเลือกตัวอย่างก่อนใช้งาน ไม่น้อยกว่า 14 วัน ตัวอย่างทุกชิ้นต้องมีแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดวัสดุ ผู้ผลิต และตำแหน่งที่จะใช้งาน การทำงานพื้นผิวใดที่ไม่ได้ ผ่านการตรวจสอบตัวอย่างวัสดุ หรือยังไม่ได้รับการอนุมัติ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้รื้อถอนออกได้ โดยผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายส่วนนี้
3. การติดตั้งวัสดุตกแต่งผิวจะต้องใช้ช่างฝีมือดี มีความชำนาญงานโดยเฉพาะ ติดตั้งอย่างถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และตามกรรมวิธีของผู้ผลิต มีความเรียบร้อยสวยงาม ร่องแนวต่างๆ จะต้องตรงถูกต้องตามลักษณะที่กำหนดในแบบ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้แก้ไขให้สวยงามได้ ถ้าผลงานที่ผู้รับจ้างติดตั้งแล้วได้ผลไม่เป็นที่พอใจ โดยเป็นค่าใช้จ่าย ของผู้รับจ้างทั้งหมด และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้
4. งานติดตั้งฝ้าเพดานทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง งานระบบต่างๆ ทุกระบบที่ต้องติดตั้งเกี่ยวข้องกับงาน ฝ้าเพดานให้ละเอียดและรอบคอบ เพื่อการเตรียมการประสานงานและการเตรียมโครงสร้างสำหรับการยึดโครงฝ้าเพดานต่างๆ ให้เป็นไปโดยราบรื่น และเรียบร้อยทุกๆ ระบบงานสำหรับความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระดับที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ฝ้าเพดานทุกชั้นให้ผู้รับจ้างจัดทำช่องเปิดขนาดและจำนวนตามความเหมาะสม ซึ่งจะกำหนดให้ในขณะทำการก่อสร้าง โดยค่าใช้จ่ายเป็นภาระของผู้รับจ้าง
5. ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับงานตกแต่งผิว
 - 5.1 ความเรียบร้อยของผิวพื้นสำเร็จวัดโดยการใช้ไม้บรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร ทาบกับผิวพื้นจะต้องไม่มีบริเวณใดที่เว้าหรือนูน เกินกว่า 3.0 มิลลิเมตร
 - 5.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับที่ระบุในแบบในช่วง 10.00 เมตร ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ความคลาดเคลื่อนใดๆ ที่เกิดขึ้น เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
6. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการป้องกันผิววัสดุตกแต่งต่างๆ ที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปลอดภัยจากการทำงานก่อสร้าง โดยปิดด้วยแผ่นพลาสติก ผ้าใบ หรือแผ่นไม้อัดให้ทั่วบริเวณ วัสดุตกแต่งส่วนใดที่เสียหายหรือเกิดรอยขีดข่วน หรือสกปรกจนไม่สามารถทำความสะอาดได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนให้ใหม่โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

7. การทำร่องน้ำหยด

ให้ทำร่องน้ำหยดโดยฝังแท่งไม้ขนาดไม่ต่ำกว่า 1" x 1" ลงในแบบหล่อคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีต และจะต้องได้ แนวที่ยาว
ตรงกันตลอด

หมวดที่ 8

งานปูนฉาบ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 งานฉาบปูนหมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานฉาบปูนโครงสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่ต่อเนื่องจากที่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง
- 1.2 การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และ รอยเกรียง ได้ตั้ง ได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องได้กึ่งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็น พิเศษในแบบก่อสร้าง)
- 1.3 หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

2. วัสดุ

- 2.1 ปูนฉาบ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูป ผลิตมาจากปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปกติมาตรฐาน มอก.15 พร้อม LIMESTONE AGGREGATE คัดขนาด โดยใช้ CHEMICAL ADDITIVES เป็นตัวประสานช่วย ในการยึดเกาะ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตราเสือคู่ หรือตราผึ้ง หรือ KTP หรือเทียบเท่า โดยใช้รุ่นที่เหมาะสมกับ พื้นผิวที่ใช้ในการฉาบ (กรณีที่ใช้ก๊อด้วยอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบ เฉพาะที่ใช้กับอิฐมวลเบาเท่านั้น)
- 2.2 น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคู คลอง หรือ แหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน และน้ำที่ขึ้นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอน เสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

3. การผสมปูนฉาบ

- 3.1 การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือจะอนุมัติให้ ใช้ได้ในกรณี ที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่าผสมด้วยเครื่อง ปูนฉาบที่ผสมแล้วนานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ไม่ อนุญาตให้นำมาใช้
- 3.2 ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป ทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

4. การเตรียมผิวฉาบปูน

4.1 ผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผิวที่จะฉาบจะต้องได้รับการทำความสะอาด โดยใช้ทรายพ่นขัดหรือใช้แปรงลวดขัดล้างขจัดผงเศษวัสดุ และน้ำยาทา ไม้แบบออกให้หมด และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว ทาด้วยน้ำยาช่วยการยึดเกาะ แล้วสั้ดด้วยปูนทราย อัตราส่วน 1 : 2 (ผสมน้ำยาช่วยการยึดเกาะในปูนทรายด้วย ตามอัตราส่วนของ ผู้ผลิตน้ำยา) ทิ้งไว้ให้แห้ง

4.2 ผิววัสดุก่อ

ผนังก่อวัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จ แล้ว 7 วัน จึงทำการสกัดเศษปูนออก แล้วทำความสะอาดผิวให้ปราศจากคราบไขมันและสิ่งสกปรกต่างๆ

5. การฉาบปูน

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องตั้งเชิยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสา คาน ขอบคอนกรีตเสริมเหล็กต่างๆ ให้เรียบร้อย ได้แนวตั้งและแนวระดับ ผึงและฝ้าเพดานให้ทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่ว เพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อย ภายหลังปูนที่ตั้งเชิยมทำระดับแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำส่วนที่จะฉาบปูนให้เปียกทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูน โดยใช้เกรียงไม้ฉาบกดอัดให้ปูนฉาบเกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูนจนได้ระดับกับแนวที่ทำไว้ ความหนา โดยเฉลี่ยของปูนฉาบประมาณ 15 มม. ที่ให้ผิวปูนฉาบหมาดตัวจึงทำการขัดแต่งผิวให้เรียบ พรมน้ำใน บริเวณที่จำเป็นเพื่อความสะดวกในการขัดแต่ง เมื่อผิวปูนฉาบแข็งตัวพอประมาณให้ลูบแต่งเบาๆ ด้วย ฟองน้ำ (ห้ามขัดด้วยฟองน้ำนานเกินไปจนเป็นเหตุให้ดูดนํ้าออกจากปูนฉาบ จะทำให้เกิดการแตกร้าวได้) แล้วใช้ไม้กวาดดอกหญ้ากวาดทรายออกจากผิวหน้าปูนฉาบ
- 5.2 การฉาบปูนบริเวณผนังวัสดุคู่ต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ป้องกันการแตกร้าวโดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METALLATH STRIPMESH ผลิตภัณฑ์ DRAGON หรือ V&P หรือ EMCO หรือเทียบเท่า กว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ติดยาวตลอดแนวรอยต่อ แล้วจึงทำการฉาบปูน
- 5.3 การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง หรือมีขนาดพื้นที่เกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งไว้ ผู้รับจ้างต้องขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หากผู้รับจ้างมิได้ ปฏิบัติตามที่กล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้สกัดปูนฉาบออก แล้วทำการฉาบใหม่ตามที่คุณควบคุมงานแนะนำ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด
- 5.4 ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผิวขัดมัน ให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้นํ้าปูนชั้นๆ ทาโบกทับให้ทั่วก่อนที่ปูนฉาบจะแข็งตัว แล้วทำการขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก
- 5.5 การฉาบปูนที่ต้องผ่านแนว EXPANSION JOINT หากไม่ได้ระบุในแบบรูปให้เว้นแนวปูนฉาบกว้างเท่ากับแนว EXPANSION JOINT โดยใช้ PVC STOP BEAD เป็นตัวหยุด (ดูแบบขยายมาตรฐาน EXPANSION JOINT COVER)
- 5.6 หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผนังก่ออิฐเหือฝ้าเพดาน ให้ฉาบปูนเรียบทั้ง 2 ด้านของผนังจนจรดท้องพื้น หรือท้องโครงสร้าง
- หมายเหตุ : กรณีกำหนดให้เป็นผนังกันไฟหรือกันควัน ให้ฉาบปูนเรียบบนผนังก่ออิฐทั้ง 2 ด้าน จนจรดท้องพื้น โครงสร้าง ไม่ว่าจะกำหนดให้บุผนังนั้นด้วยวัสดุหรือระบบใดก็ตาม

6. การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อน หรือผิวปูนที่ไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไว้ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบ เดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ฉีดล้างด้วยน้ำสะอาด ทาด้วยนํ้ายาช่วยการยึดเกาะ (BONDING AGENT) แล้วจึงทำการฉาบปูนที่มีส่วนผสมของนํ้ายาช่วยการยึดเกาะ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซึ่ง ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยให้ผิวที่ฉาบใหม่เรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวปูนฉาบเดิม
7. การป้องกันผิวปูนฉาบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน โดยใช้นํ้าพ่นเป็นละออง หรือวิธีอื่นที่เหมาะสม และป้องกันมิให้ผิวปูนฉาบถูกแสงแดดโดยตรง การบ่มผิวปูนฉาบนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

หมวดที่ 9 การแต่งผิวคอนกรีต

1. พื้นผิวขัดมัน

- 1.1 ดำเนินการเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่กล่าวในหมวดงานคอนกรีต ขุดขีดผิวหน้าให้หยาบในขณะที่ คอนกรีตยังหมาดๆ อยู่ โดยต้องเผื่อระดับให้ต่ำกว่าระดับพื้นสำเร็จ 40 มม. แล้วทำการบ่มพื้นตลอด 7 วัน
- 1.2 ดำเนินการทำความสะอาดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแล้ว ชโลมด้วยน้ำปูนทรายชั้นๆ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบก่อน 1 ส่วน ก่อนน้ำปูนแห้งให้เทพูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อ ทรายหยาบก่อน 3 ส่วน ให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ โรยผงปูนซีเมนต์ ทัวถึง แล้วขัดผิวมันให้เรียบร้อย โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ พื้นผิวขัดมันเมื่อทำเสร็จแล้วจะต้อง ไม่เป็นคลื่นหรือเป็นแอ่ง หรือพองตัว

2. พื้นผิวขัดเรียบ

- 2.1 ดำเนินการเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่กล่าวในหมวดงานคอนกรีต ขุดขีดผิวหน้าให้หยาบในขณะที่คอนกรีตยังหมาดๆ อยู่ โดยต้องเผื่อระดับให้ต่ำกว่าระดับพื้นสำเร็จ 40 มม. แล้วทำการบ่มพื้นตลอด 7 วัน
- 2.2 ดำเนินการทำความสะอาดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วชโลมด้วยน้ำปูนทรายชั้นๆ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร้อน 1 ส่วน ก่อนน้ำปูนแห้งให้เทพูนทรายปรับระดับในอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อ ทรายหยาบก่อน 3 ส่วน ให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ ทิ้งไว้ให้หมาดๆ แล้วจึงเริ่มขัดแต่งผิวหน้าด้วยเกรียงไม้จนทั่วพื้นผิว ใช้ไม้กวาดดอกหญ้ากวาดเม็ดทรายออกจากผิวหน้าให้ เรียบร้อย

3. ทางลาดคอนกรีตเสริมเหล็ก ดำเนินการเทคอนกรีตเสริมเหล็กตามรายละเอียดที่กำหนดในหมวดงานคอนกรีต โดยให้ความเอียงลาดตามที่ แสดงในแบบ ในขณะที่คอนกรีตยังเปียกอยู่ให้โรยส่วนผสมปูนทรายแห้งอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทราย หยาบร้อน 3 ส่วน ให้ทั่วพื้นผิว แล้วทำการขัดแต่งให้เรียบร้อยด้วยเกรียงไม้ จากนั้นให้เขาร่องผิวคอนกรีตให้เป็นรูปตัว U ระยะห่างประมาณ 10 เซนติเมตร แต่งแนวให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการป้อนอย่างน้อย 7 วัน

หมวดที่ 10
งานพื้นกระเบื้องเคลือบ

1. ขอบเขตของงาน

งานพื้นกระเบื้องเคลือบที่ใช้ครอบคลุมถึง

1.1 กระเบื้องเคลือบชนิดผิวมัน

กระเบื้องเคลือบชนิดผิวมัน ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบ

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นกระเบื้อง GRADE A ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ แผ่นกระเบื้องเคลือบต้องมีส่วนประกอบของ ดินเหนียว ดินขาว หรือ หินฟันม้า (FELDSPAR) และทราย ในอัตราส่วนซึ่งควบคุมน้ำหนักและปริมาณโดย บริษัทผู้ผลิต ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13006

2.1 คุณสมบัติของกระเบื้องเคลือบในการปูพื้นผิวผนัง

2.1.1 กระเบื้องเคลือบปูพื้นภายในอาคาร

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นกระเบื้องแต่ละแผ่นต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

ก. แผ่นกระเบื้องต้องมีการรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ม.

ข. ผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,180 องศาเซลเซียส

ค. มีความคงทนต่อการขัดสี

ง. กระเบื้องที่ใช้ปูพื้นในห้องน้ำ และพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เป็นกระเบื้องที่มีผิวชั้นบนทนต่อความชื้น และอัตราการดูดซึมน้ำน้อย นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2.2 คุณสมบัติของกาวซีเมนต์ใช้ในการปูและพื้นภายใน ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน โดยจะต้องเป็น กาวซีเมนต์ไร้ฝุ่น (DUSTLESS TILE ADHESIVES) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ โดยระบบการผลิต จะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9001 , ISO14001 และ ISO18001 มีส่วนผสมของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่มีเนื้อทรายละเอียด และโพลีเมอร์ (POLYMER) คุณภาพสูงชนิดพิเศษ ทั้งนี้ต้องมีผลการทดสอบคุณสมบัติผ่านตามมาตรฐาน BS EN 12004: 2007 หรือ ASTM หรือ ANSI A118.4-1999 โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

2.2.1 COMPRESSIVE STRENGTH

2.2.2 FLEXURAL STRENGTH

2.2.3 SHEAR BOND STRENGTH

2.2.4 TENSILE ADHESION BOND STRENGTH

2.2.5 OPEN TIME

และกำหนดให้ใช้วัสดุ ดังต่อไปนี้ :-

DAVCO SE-7 DUSTLESS	FROM PAREXDAVCO (THAILAND) หรือ
WEBER TAIGRESS	FROM SAINT GOBAIN WEBER หรือ
CROCODILE SILVER	FROM CERA C-CURE
หรือคุณภาพเทียบเท่า	

2.3 คุณสมบัติของกาวยาแนว (COLOR GROUT)

2.3.1 กาวยาแนวสำหรับร่องกระเบื้อง 0.5-10 มม.

ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน โดยจะต้องเป็นกาวยาแนวไร้ฝุ่น (DUSTLESS COLOR GROUT) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ โดยระบบการผลิตจะต้องได้รับการรับรองตาม มาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO18001 วัสดุต้องมีส่วนผสมของสารซานิไทซ์ (SANITIZE) ป้องกันราดำ และสารไฮโดรโฟบิก ช่วยลดการดูดซึมน้ำและคราบสกปรก เนื้อกาวยาแนวต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เคมี และเม็ดสีคุณภาพสูง พิเศษ ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน BS EN 12808: 2008 หรือ ANSI A118.6 H-2.3 โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

2.3.1.1 RESISTANCE TO ABRASION

2.3.1.2 FLEXURAL STRENGTH

2.3.1.3 COMPRESSIVE STRENGTH

2.3.1.4 SHRINKAGE

2.3.1.5 WATER ABSORPTION และกำหนดให้ใช้วัสดุ ดังต่อไปนี้

DAVCO TITANIUM DUSTLESS	FROM PAREXDAVCO (THAILAND) หรือ
WEBER COLOR POWER	FROM SAINT GOBAIN WEBER หรือ
CROCODILE TURBO PLUS GROUT	FROM CERA C-CURE
หรือคุณภาพเทียบเท่า	

2.4 การปูกระเบื้องแบบธรรมดา (ปูน, ทราย)

2.4.1 ปูนซีเมนต์

- ก. ปูนซีเมนต์ (CEMENT) สำหรับปรับระดับพื้นและเตรียมพื้นผิว ปูนซีเมนต์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- ข. ซีเมนต์ขาว (WHITE CEMENT) ตามมาตรฐาน มอก. 133-2518

2.4.2 ปูนขาว (LIME)

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

2.4.3 ทราย

สำหรับผสมซีเมนต์ในการปรับและเตรียมพื้นผิว ใช้มาตรฐานทรายน้ำจืด สะอาด ปราศจาก สิ่งเจือปนใน ปริมาณที่จะทำให้ปูนฉาบเสียความแข็งแรง มีขนาดคละกันดังนี้

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

3. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการปู โดยปตามแนวราบ แนวตั้ง และแนวนอน จะต้องได้ฉาก แนวระดับ เท่ากันสม่ำเสมอหรือสวดลายตามที่ระบุในแบบรูปให้ด้วยความประณีตเรียบร้อย ทั้งนี้จะมีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1.5 มม.

หมายเหตุ : การปูกระเบื้องแบบ (ปูน ทราวย) ควรนำกระเบื้องที่ใช้ปูไปแช่น้ำประมาณ 10-15 นาที เพื่อมิให้กระเบื้องดูดซึมน้ำจากปูนซีเมนต์ขาวจึงจะช่วยป้องกันปัญหาจากการหลุดล่อน ทั้งนี้ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้อง

3.1 การเตรียมพื้นผิวผนัง และการติดตั้ง โดยใช้กาซีเมนต์ (MORTAR)

ก. ปรับพื้นผนังให้เรียบร้อยและได้ระดับที่ต้องการ ทำความสะอาดพื้นและผนัง และทิ้งไว้ให้แห้งปราศจากคราบ น้ำมัน ผุ่น กาว กรด ต่าง และสิ่งสกปรกต่างๆ

ข. ผสมกาวกับน้ำ อัตราส่วนกาวให้ปฏิบัติตามข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

ค. ใช้เกรียงหรือฉาบกาซีเมนต์แล้วพาดให้เป็นรอยทางบนพื้นที่ที่ระบุกระเบื้องให้ปฏิบัติตามข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิต

ง. กดกระเบื้องบนรอยทางที่ทำไว้ให้แน่นภายในเวลาที่กำหนดของกาวแต่ละชนิดเสร็จแล้วปรับแต่งแนว กระเบื้อง และวัดระดับ

จ. ห้ามเคลื่อนย้ายกระเบื้อง หรือปรับแต่งแนว จัดระดับ หลังจากติดตั้งแล้ว 10-15 นาที

3.2 ห้ามผสมกาวใหม่กับส่วนผสมเก่าที่ใช้แล้วเป็นอันขาด การเตรียมพื้นผิวแบบธรรมดา (ปูนทราย) การเตรียมพื้นผิว คอนกรีตที่จะปูกระเบื้องจะต้องปรับระดับผิว เพื่อให้ได้ระดับสม่ำเสมอหรือเอียงลาดตาม แบบที่กำหนดให้ และต้อง ทำผิวให้ขรุขระก่อน แล้วจึงทำความสะอาดให้เรียบร้อย ก่อนที่จะเทปูนทราย รองรับ กระเบื้องจะต้องรดน้ำให้ คอนกรีตอืดตัวเสียก่อนการเทปูนทรายรองรับพื้นต้องใช้น้ำปูนทรายที่ไม่ เหลวจนเกินไป การเทปูนทรายรองรับพื้น ต้อง เทไม่มากเกินไปที่จะปูกระเบื้องได้ทันภายใน 1 ชั่วโมง การปูต้องได้แนวได้ระดับกับอาคารระยะสม่ำเสมอโดยตลอด รวมทั้งกดกระเบื้องให้ติดแน่นกับปูนทราย รองรับพื้น เมื่อปูเรียบร้อยแล้วจะต้องอุดรอยต่างๆ ด้วยปูนซีเมนต์ขาวหรือ สีตามระบุในแบบรูป โดยการอุดต้องให้แน่นจริงๆ

3.3 การเตรียมกระเบื้อง

ต้องตรวจสอบว่ากระเบื้องมาจากการผลิตและรุ่นเดียวกัน ตรวจสอบสีให้ถูกต้อง สำหรับกระเบื้องที่มีสวดลาย เป็นลายชุดต่างๆ ต้องตรวจสอบลายให้ถูกต้องก่อนนำไปปู

3.4 การตัดแต่งกระเบื้อง การตัดแต่งกระเบื้องในแนวตรง แนวโค้ง กระเบื้องที่ตัดต้องไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น ต้องมีขนาด ตามต้องการ โดยใช้เครื่องมือในการตัดกระเบื้องที่ได้มาตรฐานและต้องตกแต่งขอบกระเบื้องให้เรียบร้อยก่อนนำ กระเบื้องไปปู

dk

3.5 การเจาะกระเบื้อง

การเจาะกระเบื้องเพื่อใส่อุปกรณ์ต่างๆ รอยเจาะต้องมีขนาดตามความต้องการ และไม่บิดเบี้ยว แตกบิ่น ต้องตกแต่งรอยเจาะให้เรียบร้อยก่อนนำกระเบื้องไปปู

3.6 การเจียรขอบกระเบื้อง การเจียรขอบตรงและขอบเอียง หลังจากการเจียรกระเบื้องขอบต้องเรียบตรง และได้ขนาดที่ถูกต้องไม่แตกบิ่น ขอบกระเบื้องด้านในให้ได้มุมรับกันเพื่อความสวยงามในการเข้ามุมก่อนนำกระเบื้องไป

4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของกระเบื้องต้องปราศจากรอยร้าว แตกบิ่นหรือมีตำหนิหลุดล่อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยคิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

การทำความสะอาดคราบสกปรกต่างๆ ให้ปฏิบัติตามนี้

4.1 คราบหินปูน หรือ ซีเมนต์ : ให้น้ำยาทำความสะอาดชนิดมีกรด (ACID) เกลือผสม หรือ น้ำส้มสายชู (SULPHURIC ACID, HYDROCHLORIC ACID)

- คราบสนิมโลหะ
- คราบหมึก
- คราบเบียร์ เหล้า ไวน์ไอศกรีม

4.2 คราบไขมัน หรือ สัตว์ : ให้น้ำยาทำความสะอาดชนิดมีด่างผสม (ALKALI) เช่น โซดาไฟ

- คราบกาแฟ บุหรี่ หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (CAUSTIC SODA, SODIUM
- คราบเบียร์ เหล้า ไวน์ไอศกรีม HYDROXIED)

4.3 คราบน้ำมันจากเครื่องจักร : ให้อะซิโตน ละลาย (SOLVENT) เช่น น้ำมันสน, ทินเนอร์, แอลกอฮอล์

- คราบหมึก ยางสี อะซิโตน ฯลฯ (TURPENTINE, THINNER, ACETONE)
- คราบบุหรี่ย

6. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคง ปราศจากตำหนิต่างๆ หากเกิดตำหนิต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไข ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

หมวดที่ 11
งานผนังบล็อกคอนกรีตมวลเบา

1. ขอบเขตของงาน

ภาคนี้จะกล่าวถึงงานก่อผนังด้วยบล็อกคอนกรีตมวลเบา แบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าบล็อกคอนกรีตมวลเบา ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผงตัวอย่างในส่วนต่างอนุมัติและตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้างจะต้องมีเครื่องหมายแสดงของบริษัทผู้ผลิตอย่างชัดเจน บรรจุบนพาเลทและได้มาตรฐาน

2.1 บล็อกคอนกรีตมวลเบา

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

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

2.2.2 ค่ากำลังรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH, $f'c$) ไม่น้อยกว่า 30 กก./ตร.ซม.

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

2.2.4 อัตราการดูดกลืนน้ำ (WATER ABSORPTION) ไม่เกิน 31% โดยปริมาตร

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

2.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูป (THIN BED ADHESIVE MORTAR) เป็นปูนก่อบางหรือปูนกาว สำหรับงานผนังคอนกรีต มวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำสะอาดตามสัดส่วนที่กำหนดผสมเสร็จ โดยไม่ต้องผสมสารเคมีใดๆ อีกมีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 1.50 กก./ตร.ซม. ปูนก่อต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเนื้อละเอียดรับแรงได้เร็ว ไม่ร่วน หรือหลุดง่าย ใช้งานได้โดยไม่ต้องรดน้ำ BLOCK ก่อนก่อ ตามมาตรฐาน DIN 18555

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

alk

- 2.4 คานทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) ผลิตภัณฑ์คอนกรีตมวลเบา ทำการเสริมเหล็ก 2 ชั้น เพื่อให้สามารถรับแรงอัด หรือแรงเฉือนได้มากขึ้น ใช้วางลงบนผนัง BLOCK เหนือช่องเปิดประตู หรือหน้าต่างทดแทนการหล่อเสาเอ็น หรือทับหลัง ค.ส.ล. โดยมีระยะนั่งของปลายคานทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า 15 ซม. ขึ้นไป มีความหนาเท่ากับผนัง ใช้ได้สำหรับกรณีที่ใช้ผนัง BLOCK หนา 10 ซม. ขึ้นไป
3. ตัวอย่างวัสดุ ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้อนุมัติก่อน จึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น
4. วิธีการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา
- 4.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง และจึงแนวเส้นเอ็น เพื่อช่วยให้ก่อได้ง่ายขึ้น
- 4.2 เริ่มก่อโดยการใส่ปูนทรายทั่วไป วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกันความสูงประมาณ 4-5 ซม. จากนั้นป้ายปูนก่อบางที่ได้ผสมไว้แล้วด้วยเกรียงก่อหนาประมาณ 2.3 มม. ตลอด แนวด้านล่าง บล็อกก้อนแรกแล้ว วางก้อนบล็อกลงไปบนปูนทราย ใช้ต้อนยางและระดับน้ำช่วยจัดให้ได้แนว ระดับที่ถูกต้อง
- 4.3 เริ่มก่อบล็อก ก้อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อบางลงไป บริเวณด้านข้างของก้อนแรก แล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจสอบระดับน้ำทุกครั้ง ทำเช่นนี้กับก้อนที่ 3, 4 ไปจนก่อจบชั้นนี้
- 4.4 เมื่อจำเป็นต้องตัดก้อนบล็อกให้วัดระยะให้พอดี แล้วใช้เลื่อยตัดบล็อกตัดให้ได้แนวดังฉาก
- 4.5 บล็อกชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นล่าง โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 10 ซม. ก่อให้ได้แนวทั้งแนวตั้งและแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อนแถวล่างด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะไม่หกหล่นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้ต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีช่องว่าง (โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใดๆ เพื่อยึดก้อน BLOCK อีก)
- 4.6 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็น จะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึด (METAL STRAP) ยาวประมาณ 22 ซม. เข้ากับเสาด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้นของแนวก่อ BLOCK
- 4.7 หากพื้นที่ของผนังมีขนาดใหญ่เกิดมาตรฐานที่กำหนดไว้ในตารางจะต้องมีเสาเอ็นหรือคานเอ็น ค.ส.ล. ขนาดประมาณ 10 ซม. โดยให้เหล็กเสริม 2 เส้น เส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 6 มม. และมีเหล็กปลอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ซม. ปลายของเหล็กจะต้องฝังลึกในพื้น หรือคานที่เป็นโครงสร้างหลัก
- 4.8 บริเวณมุมผนังที่ก่อมาบรรจบกัน อาจก่อประสานเข้ามุม (INTERLOCKING) ได้ แต่ทั้งนี้ผนังต้องมีระยะไม่เกินที่ตารางกำหนด โดยคิดพื้นที่ต่อเนื่องกัน (ยกเว้นกรณีใช้ผนัง BLOCK หนา 7.5 ซม. ต้องทำเสาเอ็น และ หรือคานเอ็น ค.ส.ล. ทุกมุมผนังและทุกขนาดพื้นที่ก่อไม่เกิน 10 ตร.ม.)
- 4.9 การยึดวงกบเข้ากับผนัง สามารถทำได้หลายวิธี อาจใช้แผ่นเหล็ก METAL STRAP ยึดด้วยตะปูเข้ากับวงกบไม้ทุกชั้นของรอยต่อระหว่างชั้น BLOCK แล้วป้ายทับด้วยปูนก่อ ก่อแนว BLOCK ทับลงไป แล้วอุดแนว รอยต่อข้างวงกบให้แน่นด้วยปูนก่อ (ยกเว้นกรณีใช้ผนัง BLOCK หนา 7.5 ซม. ต้องทำเสาคานเอ็น ค.ส.ล. โดยรอบ)

- 4.10 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดอื่นๆ อาจเลือกใช้ทับหลังสำเร็จรูป (LINTEL) วางลงบนช่องเปิด ให้มีระยะนั่งบนผนังทั้ง 2 ด้าน ไม่น้อยกว่า 15 ซม. ขึ้นไป แทนการหล่อเสาและคานเอ็นค.ส.ล.
- 4.11 การก่อผนังให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 2-3 ซม. แล้วอุดให้แน่นด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดแผ่นเหล็ก METAL STRAP ที่ท้องพื้นหรือท้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 120 ซม. ผนังที่ ก่อสูงไม่ชนท้องคาน หรือพื้น (ก่อลอย) จะต้องทำทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตามข้อ 3.6 ตลอดแนว
- 4.12 การก่อผนังที่ชนกับท้องพื้นโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอ่นตัวมากเป็นพิเศษ เช่น พื้นระบบ POST รอยต่อ TENSIONED หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 2-4 ซม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัว ได้ เช่น โฟม หรือ FIBRE GLASS และหลีกเลี่ยงการฉาบชนท้องพื้น แต่หากจำเป็นให้เจาะร่องไว้ตามแนวรอยต่อ
- 4.13 การวางตั้งท่อสายไฟและท่อน้ำในผนัง สามารถใช้เหล็กเจาะรูสอดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องแนวลึก 2 แนว แล้วสกัดออก ทั้งนี้ไม่ควรลึกเกิน 1 ใน 3 ของความหนาของผนัง จากนั้นอุดปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตาข่ายกว้าง 20 ซม. ตลอดแนวก่อนฉาบปูนทับ
- 4.14 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟและท่อน้ำไว้ก่อน ให้ก่อผนังห่างจากแนวท่อเล็กน้อย แล้วอุดด้วยปูนทรายกรณีที่มีช่องใหญ่กว่า 2 นิ้ว ให้เทคอนกรีตตลอดแนวท่อ หากเป็นท่อขนาดเล็กให้ใช้วิธีบากก่อน แล้วติดทับด้วย ลวดตาข่าย ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ตลอดแนวก่อนทำการฉาบ

หมวดที่ 12

งานฝ้าเพดานยิบฉั่มบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบ โครงเคร่าโลหะ

1. รายละเอียดวัสดุ

หากไม่ได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้มีรายละเอียดดังนี้

1.1 โครงเคร่าโลหะ ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสี ความหนาแผ่นเหล็กที่ใช้ทำโครงเคร่าไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. และผ่านกระบวนการขึ้นลอนเพิ่มความแข็งแรง หรือหนาไม่ต่ำกว่า 0.52 มม. (ในกรณีเป็นผิวเรียบไม่ขึ้นลอน) ขนาดของโครงเคร่ารูปตัวซี ไม่ต่ำกว่า 18 x 38 มม. ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า มอก.853-2532 ชั้นคุณภาพ 2 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิบฉั่ม หรือ PROLINE ของบริษัทสยามอุตสาหกรรมยิบฉั่ม (สระบุรี) หรือ DECEM หรือคุณภาพเทียบเท่า

1.2 แผ่นยิบฉั่มบอร์ด ให้ใช้ขนาด 1.20 x 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบ ขอบลาด มีคุณสมบัติตาม มอก. 219-2552 ผลิตภัณฑ์ตามระบุในหมวด 10.3 แผ่นยิบฉั่มบอร์ด พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับฉาบเรียบทั้งหมด

2. การติดตั้งโครงเคร่า

2.1 ยึดฉาบเรียบกันผนังโดยรอบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ

2.2 ยึดเหล็กเข้ากับโครงสร้างอาคารให้ได้แนว โดยวางระยะทำกัน 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม.

2.3 ยึดปลายด้านหนึ่งของสวดเข้ากับฉากเหล็ก

2.4 สอดปลายอีกด้านหนึ่งของสวดเข้ากับสปริงปรับระดับและชุดนิวโครง ปรับระดับด้วยสปริงปรับระดับ

2.5 ติดตั้งโครงเคร่าบนเข้ากับชุดนิวโครง ทุกระยะ 1.20 ม.

2.6 ติดตั้งโครงเคร่าล่างเข้ากับโครงเคร่าบนด้วยตัวล็อกโครง โดยวางแนวให้ได้ฉากกับโครงเคร่าบน วางโครงเคร่าล่าง ทุกระยะ 0.40 ม. วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางโครง

2.7 ปรับระดับโครงเคร่าทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ

3. การติดตั้งแผ่น

ติดตั้งแผ่นยิบฉั่มบอร์ด ชนิดขอบลาดเข้ากับโครงเคร่าล่าง ยึดแผ่นด้วยสกรูเกลียวป้อยระยะไม่เกิน 25 ซม. โดย ชันส่งหัวตะปูเกลียวให้จมลงในแผ่นเล็กน้อย บริเวณด้านหัวและท้ายของแผ่นให้ยิงด้วยสกรูห่าง 15 ซม. เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการฉาบอุดหัวสกรู และตีเทปฉาบแนวรอยต่อแผ่นให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเฉพาะบริเวณฝ้าบรรจบกับผนังจะต้องตีเทปแล้วจึงฉาบรอยต่อให้เรียบร้อยเช่นกัน ตรวจสอบ ความเรียบของฝ้าเพดานโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 ม. ทาบที่กึ่งกลางแนว วัดที่ปลายไม้บรรทัดกับผิวแผ่นฝ้า จะต้องไม่เกิน 5 มม. ทุกแนวในส่วนที่กำหนดให้หาสีให้ดำเนินงานตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดงานสีโดยเคร่งครัด

หมวดที่ 13
งานทาสีและเคลือบผิว

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่องการจัดซื้อจัดจ้าง
- 1.2 ในกรณีที่เป้นวัสดุท้องถิ่น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม แต่ผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมอก.
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- 1.5 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.6 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น สีที่เหลือจากการผสม หรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานห้องเก็บรักษา กำหนดเป็นเขตระวางอัคคีภัย ต้องมีป้ายแสดงเป็นเขตห้ามทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ และห้ามสูบบุหรี่ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสมกับขนาดห้อง
- 1.7 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 1.8 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้นของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง
- 1.9 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเป็นส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนังกระจก อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น
- 1.10 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไปสีที่ทาทั้งภายนอกและภายใน จะทาสีผนังปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะโครงเหล็กต่างๆ ที่มองเห็น หรือตามระบุในแบบ สำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสีมีดังนี้
 - 1.10.1 ผิวกระเบื้องปูพื้นและบุผนัง ฝ้าอะลูมิเนียม กระจก
 - 1.10.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว
 - 1.10.3 ผิวภายในรางน้ำ
 - 1.10.4 โคมไฟ
 - 1.10.5 สแตนเลส (Stainless Steel)
 - 1.10.6 ส่วนของอาคาร หรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิม
- 1.11 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับสีภายในและ 10 ปี สำหรับงานทาสีภายนอก

1.12 งานทาสีทั้งหมดจะต้องเป็นสีจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน ยกเว้น สีทาสีไม้และงานโลหะสามารถใช้ต่างบริษัทผู้ผลิตได้

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

- สีเคลือบกึ่งเงา (มอก. 1005)
- สีรองพื้นสำหรับงานปูน (มอก. 1123)

2.2 สีสำหรับงานคอนกรีตปูนฉาบ, ภายนอกอาคาร

2.2.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นสำหรับงานปูนใหม่กันต่าง ตามรุ่นที่เป็นไปตามคำแนะนำหรือข้อกำหนดของผู้ผลิต สีที่ระบุไว้คู่กับสีทับหน้าตามข้อ 2.1 ของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด กรณีพื้นผิวเป็นผนังปูนเก่า ให้ทารองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนทับสีเก่า (Contact Primer) ก่อนแล้วจึงทาสีทับหน้า ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสี

2.2.2 สีรองพื้นปูนใหม่ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีรองพื้น โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้

ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

- ผนังภายนอกอาคาร ส่วนที่ติดพื้นดินสูงขึ้นมา 1.00 เมตร โดยรอบอาคารทั้งหมดให้ทาด้วยน้ำยาป้องกันความชื้น เพื่อป้องกันปัญหาความชื้นจากใต้ดินด้วยผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน และคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.2.3 สีรองพื้นปูนเก่า ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีรองพื้น โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

2.2.4 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% ชนิดฟิล์มสีกึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบให้ใช้ ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีน้ำชนิด Acrylic 100% โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการ

หมวดที่ 14 งานหลังคาและผนังโลหะ

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่องการจัดซื้อจัดจ้าง
- 1.2 ในกรณีที่เป็วัสดุท้องถิ่น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม แต่ผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมอก.
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ โดยมีระบบควบคุม คุณภาพที่ดีในการติดตั้งงานหลังคาโลหะ ตามระบุในแบบ และรายการ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุ สี ขนาด และวิธีติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ แสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation), การยึด (Fixed) การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Watertight) และรายการคำนวณต่างๆเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
- 1.6 หลังการติดตั้งจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของหลังคาที่อาจจะเกิดขึ้น
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.8 ให้ผู้ผลิตรับประกันผลิตภัณฑ์หลังคาโดยตรงกับผู้ว่าจ้าง ระยะเวลารับประกันแผ่นหลังคาเหล็กไม่น้อยกว่า 10 ปี และหลังคาอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 20 ปี

2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้
 - หลังคาเหล็กรีดลอน (มอก.2228)
 - ฉนวนกันความร้อนชนิดใยแก้ว (มอก.486)
- 2.2 วัสดุและอุปกรณ์จะต้องแสดงเครื่องหมายแสดงผู้ผลิตหลังคาโลหะจะต้องมีรูปร่างขนาด สี ตามระบุในแบบหากไม่ระบุในแบบให้ใช้ ดังนี้
 - 2.2.1 หลังคาเหล็ก, ผนังเหล็ก ทั่วไปต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.2.1.1 แผ่นเหล็กหลังคาจะต้องเป็นชนิดเคลือบกันสนิม ตามมาตรฐาน ออสเตรเลีย AS1397-2011 หรือ JIS G-3321 หรือ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า
 - 2.2.1.2 แผ่นเหล็กหลังคามีความแข็งแรง จุดครากของเหล็ก (ค่า Minimum Yield Strength) ต้องไม่น้อยกว่า 550 MPa (G550)
 - 2.2.1.3 ความหนาแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบ (BMT) ไม่น้อยกว่า 0.48 มม.
 - 2.2.1.4 ความหนาแผ่นเหล็กรวมชั้นเคลือบ (TCT) ไม่น้อยกว่า 0.53 มม.
 - 2.2.1.5 ความหนาแผ่นเหล็กรวมชั้นเคลือบสี (TCT) ไม่น้อยกว่า 0.56 มม.
 - 2.2.2 หลังคาเหล็ก, ผนังเหล็ก แบบรูปทรง 3 มิติ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 2.2.2.1 แผ่นเหล็กหลังคาจะต้องเป็นชนิดเคลือบกันสนิม ตามมาตรฐาน ออสเตรเลีย AS1397 หรือ JIS G-3321 หรือ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า
- 2.2.2.2 แผ่นเหล็กหลังคามีความแข็งแรง ณ จุดครากของเหล็ก (ค่า Minimum Yield Strength) ต้องไม่น้อยกว่า 300 MPa (G300)
- 2.2.3 ระบบชั้นเคลือบใช้แบบ Zincalume AZ-150 (อลูมิเนียม+สังกะสี) หรือ Aluzinc AZ-150 (อลูมิเนียม+สังกะสี+ซิลิคอน) ไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตร.ม.
- 2.2.4 กรณีในแบบระบุเป็นหลังคาเหล็กเคลือบสี ให้ใช้การเคลือบสีแผ่นเหล็กตาม มาตรฐานออสเตรเลีย AS2728 “Pre-painted and Organic Film/Metal Laminate Products” หรือ JIS 3322 หรือเทียบเท่า
- ชั้นเคลือบด้านบน ประกอบด้วยสีรองพื้นหนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์ หนา 20 ไมครอน
 - ชั้นล่างเคลือบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ Bass Grey หนา 15 ไมครอน
- 2.2.5 หากแบบไม่ได้ระบุให้ใช้หลังคาชนิดใดให้ติดตั้งยึดด้วย Boltless System รูน หน้ากว้างแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 700 มม. สันลอนสูงไม่น้อยกว่า 39 มม. โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา ก่อนดำเนินการ
- 2.2.6 หากแบบระบุให้แผ่นหลังคาใช้ Bolt System หรือใช้กับงานผนังอาคารให้ใช้รูน หน้ากว้างแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 729 มม. สันลอนสูงไม่น้อยกว่า 26 มม. โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา ก่อนดำเนินการ
- 2.2.7 แผ่นหลังคาโลหะ ต้องเป็นแผ่นเดียวตลอดความยาวของลาดหลังคา
- 2.2.8 โครงรับหลังคา ให้ปฏิบัติตามกำหนดไว้ในแบบและรายการเฉพาะงาน
- 2.2.9 วัสดุอุดให้ใช้วัสดุอุดที่เหมาะสม หรือเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้างถ้ามีได้ระบุอื่นใดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน
- 2.2.10 ผู้ผลิตและติดตั้งหลังคาหากมิได้ระบุในแบบให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุโดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา ก่อนดำเนินการ

หมวดที่ 15
งานผนังโลหะระบายอากาศ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นบานเกล็ดเหล็ก รุ่น TYPE 304 โดยผลิตจาก แผ่นเหล็กเคลือบซิงคา ลูม - โลหะผสมระหว่างสังกะสีกับอลูมิเนียม ไม่น้อยกว่า 150 กรัม ต่อตารางเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กเปลือยก่อนเคลือบผิวไม่น้อยกว่า 0.42 มม. และเป็นไปตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS 1397-G300-GZ150 และเคลือบทับด้วยสี COLORBOND เกรด XRW ตามมาตรฐานออสเตรเลีย

2. เกล็ดเหล็กเคลือบสีกันสนิมด้วยซิงคา ลูม - สังกะสีผสมอลูมิเนียมทั้ง 2 ด้าน 150 กรัม ต่อตารางเมตร ตามมาตรฐานออสเตรเลีย

3. กรอบโดยรอบผนังบานเกล็ด หรือหน้าต่างบานเกล็ด เป็นกรอบวงกบอลูมิเนียม หรือเหล็กขนาด และ สีตามระบุในแบบ

4. การติดตั้ง

ก. การติดตั้งหน้าต่างเหล็ก ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายทุกประการหน้าต่างเหล็กที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อย จะต้องเรียบร้อย แข็งแรง ได้แนว ได้ดิ่ง และได้รับระดับสามารถกันฝนและกันน้ำรั่วไหลในอาคารได้ 100%

ข. LOUVRE BLADE, TOP COVER และ SIDE CHANNEL จะถูกติดตั้งกับโครงเหล็กโดยใช้ LOUVRE STRAP และสกรู SELF DRILLING หัว WAFER ขนาด 10-24 x 16

5. การตกแต่ง

ภายหลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย และทาสีตามระบุในแบบ

หมวดที่ 16
งานประตู่ – หน้าต่าง

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 จัดทำประตูบานม้วน รายละเอียดตามแบบ
- 1.2 จัดทำประตูบานเปิดเดี่ยว UPVC รายละเอียดตามแบบ
- 1.3 จัดทำหน้าต่าง บานเปิดสลับ รายละเอียดตามแบบ

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั่วไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่างๆ ให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรม และหลักวิชาการที่ดี

3. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตามรายละเอียดของ SHOP DRAWING และได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี

4. การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง ผิวส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้านให้ สะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

5. งานการรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดเป็นเวลา 5 ปี หากเกิดการ บกพร่อง ต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ ใหม่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

หมวดที่ 17

งานเสาเข็ม

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิดตลอดจนแรงงาน โรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการทำเสาเข็มเจาะในตำแหน่งที่ระบุในแบบเสาเข็มเจาะด้วย
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็มสป็นไมโครไพล์ เส้นผ่าศูนย์กลางต่อไปนี้ ϕ 0.20 เมตร ตามลำดับ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะหาเอกสารแสดงผลการเจาะสำรวจดินของบริเวณสถานที่ ที่จะทำการก่อสร้างเพื่อใช้ประกอบในการออกแบบได้ที่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างอาจจัดให้มีการสำรวจสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมอีกก็ได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมขึ้นแต่ทั้งนี้ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง
- 1.4 การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่างๆ ที่อยู่ใต้ดินซึ่งพบในระหว่างการปฏิบัติงาน (เช่น เข็มหัก บ่อเกรอะ เป็นต้น) อันเป็นเหตุให้ติดตั้งเสาเข็มไม่ได้หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนวเสาเข็ม งานไม้ งานถมดิน การกลบดินรอบเสาเข็มและงานอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเมื่อเสร็จสมบูรณ์ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำ โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 1.5 จะไม่มีการคิดค่าเสียหายในกรณีที่เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งเสาเข็มต้องทิ้งไว้ไม่ว่าจะเกิดจากอุปสรรคใดๆ
- 1.6 ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มในระหว่างดำเนินการและจะเป็นผู้รับรองขั้นสุดท้าย การรับรองตำแหน่งเสาเข็มขั้นสุดท้ายจะกระทำเมื่อผู้รับจ้างได้ทำการขุดดินฐานรากในกรณีที่ตรวจพบว่า ตำแหน่งของเสาเข็มผิดไปจากแบบเกินกว่าที่กำหนดในรายละเอียด ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขโครงสร้าง เพื่อให้ได้ความแข็งแรงเหมือนเดิม ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้สั่งแก้ไขโดยจะแจ้งวิธีแก้ไขให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขดังกล่าวข้างต้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งหมด
- 1.7 ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing เสนอแก่ผู้ว่าจ้างก่อนลงมือทำงานเพื่อพิจารณาและอนุมัติอย่างน้อย 7 วันก่อน
- 1.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้ทำการทดสอบทุกๆ 100 ต้นของเหล็กแต่ละขนาดในแต่ละรุ่นเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นควรและให้จัดส่งรายงานผลการทดสอบแก่ผู้ว่าจ้าง

2. ขอบเขตของงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ ที่จำเป็นใช้ในการก่อสร้างงานเสาเข็มที่ระบุใน หมวดนี้
- 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างเสาเข็มซึ่งสามารถรับน้ำหนักปลอดภัย ตามที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนดขนาด และจำนวนของเสาเข็มตามระบุ
- 2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเสาเข็มดังรายละเอียดต่างๆ ดังนี้คือ
 - ก. เสาเข็มใช้ขนาดหน้าตัดตามที่ระบุในแบบ โดยมีความยาวเสาเข็ม ตามที่ผลเจาะ สำรวจดินระบุ พร้อม SHOE เหล็ก และตอกให้ได้ระดับตามแบบ
 - ข. ความยาวของเสาเข็มกำหนดในปลายเสาเข็มอยู่ระดับ ตามที่ผลเจาะสำรวจดินระบุ จากระดับดินเดิมซึ่งเท่ากับระดับ 0.00 ใน Soil Boring Test
 - ค. หากพบว่าต้องใช้เสาเข็มยาวกว่าที่กำหนด ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้าง แต่หากใช้เสาเข็มที่มีความยาวน้อยกว่า ตามที่ผลเจาะสำรวจดินระบุ ผู้รับจ้างจะต้องคืน เงินส่วนที่เหลือให้แก่ผู้ว่าจ้าง

- ง. ในบริเวณที่ฐานรากอยู่ในบริเวณดินถม เสาเข็มจะต้องยาวกว่าที่กำหนด ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้ว่าจ้าง
- 2.4 หากแนวทางการติดตั้งเสาเข็มอยู่นอกเหนือจากที่ระบุให้นำเสนอวิธีการให้วิศวกรผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติ
- 2.5 ในกรณีที่ผู้รับจ้างขุดดินต่ำกว่าระดับที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบสามารถสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการถมกลับ ให้ได้ระดับที่ต้องการด้วยทรายหยาบหรือคอนกรีตหยาบ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออก ค่าใช้จ่ายและรับผิดชอบงานทั้งสิ้น

3. คุณสมบัติวัสดุ

- 3.1 รายละเอียดทั่วไปของเสาเข็มสปันไมโครไพล์หรือเสาเข็ม “Spun Micropile” เสาเข็ม SPUN MICRO PILE ขนาด Ø 0.20 ม.
- ข้อมูลทางเทคนิคเบื้องต้นของเสาเข็มสปันไมโครไพล์ ดังนี้
- ก. มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มาก หรือไม่น้อยกว่าต่อเหล็กที่ใช้ในปัจจุบัน
- ข. คอนกรีตถูกทำให้แน่น (compaction) โดยการใช้แรงเหวี่ยงขนาด 30 G มวลคอนกรีตจึงมีมวลความหนาแน่นสูง มากกว่าเสาเข็มแบบอื่นๆ ทั่วไป จึงมีความทึบน้ำสูงและทนทานต่อการกรัดกร่อนจากสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี
- ค. มีน้ำหนักเบา เนื่องจากมีรูปหน้าตัดแบบกลมกลวง
- ง. ผลิตออกมาเป็นท่อนสั้นๆ เพื่อให้สามารถขนย้ายได้โดยง่ายโดยใช้แรงงานคน และสามารถขนย้ายเข้าสู่สถานที่ทำงานที่คับแคบได้
- จ. ออกแบบรอยต่อเชื่อมให้มีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็ม สามารถเชื่อมต่อกันได้หลายท่อนจนได้ความยาวที่ต้องการ โดยความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกไม่ลดลง
- ฉ. สามารถติดตั้งโดยใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มขนาดเล็ก ความสูงของปั้นจั่นไม่มากทำให้สามารถทำงานในพื้นที่ใต้หลังคาของอาคารเดิมได้โดยสะดวก
- ช. ในกรณีของงานเสริมความแข็งแรงของฐานราก สามารถติดตั้งได้โดยใช้ Hydraulic Jack

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 บันทึกรายงาน หรือ REPORT เสาเข็ม

บันทึกรายงานการทำเสาเข็ม

- ก. หมายเลขบ่งกำกับเสาเข็มแต่ละต้น
- ข. วันเวลาที่เจาะ ตลอดจนเวลาแล้วเสร็จ เวลาเริ่มเทคอนกรีต เวลาถอนท่อเหล็กชั่วคราวจนแล้วเสร็จ
- ค. ระดับดิน ระดับตัดหัวเข็ม ระดับความลึกปลายเสาเข็ม ความยาวของท่อเหล็ก ปลอกชั่วคราว
- ง. ความคลาดเคลื่อนของศูนย์เข็ม และระยะเบี่ยงเบนของเสาเข็มในแนวดิ่ง
- จ. รายละเอียดของชั้นดินที่เจาะลงไป
- ฉ. รายงานเหล็กเสริมในเสาเข็ม และปริมาณคอนกรีต
- ช. อุปสรรคที่เกิดขึ้น หรือเหตุผิดปกติต่างๆ
- ซ. ค่าวินิจฉัย สั่งการ ของเจ้าหน้าที่อาคาร วิศวกรผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานของเสาเข็มแต่ละต้น

หมวดที่ 18

งานฐานราก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็น สำหรับงานเตรียมฐานราก รั้วชั่วคราวและป้ายปิดแสดงตำแหน่งของแนวหรือตำแหน่งที่จะทำฐานราก รวมถึงต้องรับผิดชอบต่อ งานขุดดิน การป้องกันดินและป้องกันน้ำ การถม ปรับระดับพื้นที่และการขนย้ายดินออกนอกบริเวณ

1. ประเภทของฐานราก

1.1 ฐานรากแผ่

หากในแบบรูปและวัตถุประสงค์ ไม่ได้กำหนดความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดิน (Soil Bearing Capacity) ไว้แล้ว กำหนดให้ใช้ค่าไม่น้อยกว่า 8 ตันต่อตารางเมตร และในกรณีที่แบบรูปมิได้กำหนดความลึกไว้ ให้ถือว่าฐานต้องอยู่ลึกจากดินเดิมไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

1.2 ฐานรากเสาเข็ม

เสาเข็มสามารถจำแนกได้หลายประเภท ตามแต่ชนิดและวิธีการทำ โดยวิธีการปฏิบัติให้ถือตามหมวดที่ 007 งานเสาเข็ม SPUN MICROPILE เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง

2. การเตรียมงาน

ก่อนการตอกเสาเข็มหรือขุดหลุมเพื่อทำฐานราก จะต้องปักผัง วางระดับให้ถูกต้องเสียก่อน จึงจะลงดำเนินการขั้นตอนต่อไป และผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบความสามารถรับน้ำหนักของชั้นดิน (อาจทดสอบด้วยวิธี Plate Bearing) ณ ตำแหน่งที่มีการก่อสร้าง ซึ่งต้องขอความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ในกรณีที่แบบระบุไว้ในวัตถุประสงค์ของรายการก่อสร้าง หรือเมื่อผู้ควบคุมงานหรือ วิศวกรเห็นว่าสภาพดิน ณ บริเวณก่อสร้างไม่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ

3. การขุดหลุม

การขุดหลุมทำฐานรากทั้งหมด จะต้องขุดให้ถูกต้องตามแบบและมีความกว้างพอที่จะทำงานฐานรากได้สะดวก โดยวิธีการปฏิบัติ ต่างๆ ให้ดำเนินการตามหมวดที่ 006 งานดินและงานปรับพื้นที่ เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง

4. งานคอนกรีตกันหลุม

ก่อนการเทคอนกรีต จะต้องสูบน้ำจากกันหลุมออกจนสามารถปฏิบัติงานได้ และทำการขุดปรับแต่งดินกันหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดให้แน่นและได้ระดับ หากปรากฏว่า ระดับหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ทำการตัดหัวเสาเข็มให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด และทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนปราศจากดินโคลน แล้วจึงทำการปรับระดับ ด้วยทรายหยาบอัดแน่น พร้อมเทคอนกรีตหยาบกันหลุม ซึ่งเมื่อเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ระดับหัวเสาเข็มจะต้องไล่เหนือผิวบนของ คอนกรีตประมาณ 5 เซนติเมตร ในกรณีของฐานรากแผ่ก็เช่นเดียวกัน เมื่อขุดได้ระดับแล้ว ให้ปรับระดับด้วยทรายหยาบก่อนแล้ว จึงเทคอนกรีต

5. การวางเหล็กเสริมเสาเข็ม

เมื่อคอนกรีตกันหลุมแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง โดยต้องตรวจสอบศูนย์กลางขนาดของฐานรากและระดับให้ถูกต้องอีกครั้ง แล้วจึงทำการวางเหล็กเสริม โดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากหัวเสาเข็ม 5 เซนติเมตร และผิวคอนกรีตกันหลุม 7.5 เซนติเมตร ด้วยลูกปูน แล้วจึงทำการตั้งเหล็กแกนเสา โดยเหล็กทุกเส้นต้องงอปลายและยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็กหรือวิธีการที่เหมาะสม ทั้งนี้เหล็ก ตอม่อนี้ต้องได้ตั้ง ได้แนวถูกต้องตามแบบรูป ซึ่งเมื่อติดตั้งเหล็กเสาเรียบร้อยแล้วต้องระดับไม่ให้เหล็กเสาขยับหรือเลื่อนตัวได้ จากนั้นตั้งไม้แบบด้านข้างและให้ผู้ควบคุมงานของสำนักงาน กสทช. ตรวจสอบให้ถูกต้องก่อน จึงทำการเทคอนกรีตต่อไป สำหรับการก่อสร้างบนพื้นที่ถมดินสูงมากจนฐานรากลึกไม่ถึงดินเดิม จะต้องแจ้งให้สำนักงาน กสทช. ทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขให้ถูกต้อง และแข็งแรงตามหลักวิศวกรรมก่อนดำเนินการต่อไป

6. แบบหล่อ

การเทคอนกรีตฐานรากจะต้องตั้งแบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของแบบหล่อไม่น้อยกว่า ความหนาของฐานรากนั้นๆ การ ตั้งแบบหล่อให้วางบนผิวคอนกรีตหยาบกันหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดแบบหล่อให้ปฏิบัติตามรายการที่เกี่ยวข้อง

7. คอนกรีต

ให้ปฏิบัติตามรายการงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างอาคาร การเทคอนกรีตให้เทจนเต็มแบบ หล่อคอนกรีต ส่วนการถมดินกลบจะต้องทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงถมดินกลบกลับได้

8. กรณีปัญหาอุปสรรคต่างๆ

8.1 กรณีการก่อสร้างฐานรากมีสิ่งกีดขวาง

กรณีมีสิ่งกีดขวางและไม่สามารถทำตามแบบรูปและรายการละเอียดได้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแนวทางการแก้ไข ฐานรากและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งฐานรากใหม่ โดยต้องมีความมั่นคงแข็งแรงเท่ากับฐานรากเดิมหรือมากกว่า ทั้งนี้ต้องมีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรเป็น ผู้ลงนามรับรองการแก้ไข และต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อนดำเนินการ ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมหรืออ้างเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้

8.2 กรณีการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน

กรณีนี้จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพัง ขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการก่อสร้างต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อน ดำเนินการต่อไปได้

8.3 กรณีชุดฐานรากไม่ได้ระดับตามกำหนด เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพิศแล้ว

ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อตรวจสอบและพิจารณาแนวทางการดำเนินการต่อไป หากเป็นชั้น หินพิศ ฐานรากจะต้องฝังอยู่ใต้หินพิศนั้น ลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร (โดยวัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพิศจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเจาะรูขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 รูเจาะต่อหนึ่งฐาน เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย ซึ่งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น รวมทั้งจะอ้างขอขยายเวลาเพิ่มไม่ได้

- 8.4 กรณีขุดดินถึงระดับที่กำหนดแล้ว แต่ดินใต้ฐานรากมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง หรือชั้นดินที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนด หรือทำการปรับปรุงคุณภาพของชั้นดินใต้ฐานราก และเพื่อให้ทราบแน่ชัดว่าพื้นที่ปรับปรุงหรือขุดลึกลงไปสามารถรับน้ำหนักบรรทุกตามต้องการได้ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของชั้นดินนั้นๆ และเสนอต่อสำนักงาน กสทช. ก่อนดำเนินการต่อไป
- 8.5 กรณีเกิดความผิดพลาดในระหว่างการก่อสร้างฐานราก ความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการตอกเสาเข็มหรือกรณีอื่นใด เช่น ความคลาดเคลื่อนของแบบหล่อหรือความคลาดเคลื่อนของแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบฐานรากให้ใหม่และจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามเดิม โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

หมวดที่ 19

งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็น สำหรับงานคอนกรีตซึ่งในนี้หมายถึง การทำงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ตามแบบและรายการก่อสร้างอย่างเคร่งครัด รวมทั้งเป็นไปตามข้อกำหนดและสภาวะต่างๆ ของสัญญา หากมิได้ระบุในแบบและ/หรือรายการละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมด ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายการคำนวณ ส่วนผสมคอนกรีตที่จะใช้ในการก่อสร้างทุกรายการ ให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้ในการก่อสร้างได้ ทั้งนี้ต้องมี วิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปของผู้รับจ้างหรือของบริษัทผู้ผลิตคอนกรีตลงนามรับรองด้วย

1. ข้อกำหนดของวัสดุคอนกรีต

1.1 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตงานโครงสร้าง (ยกเว้นงานปูนก่อ ปูนฉาบและส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างของอาคาร เช่น ทางเท้า ราง ระบายน้ำ ฯลฯ) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (ORDINARY PORTLAND CEMENT) และต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15- หรือฉบับล่าสุด โดยปูนซีเมนต์ต้องบรรจุอยู่ในภาชนะ หรือบรรจุภัณฑ์ที่สะอาดเรียบร้อย ปราศจากความชื้น ไม่เป็นก้อนหรือเสื่อมคุณภาพ มีตราอักษรและชื่อบริษัทผู้ผลิตกำกับไว้อย่างชัดเจน

1.2 ทราย

ให้ใช้ทรายน้ำจืดธรรมชาติ มีลักษณะเม็ดแกร่ง สะอาด ไม่มีตาง กรดหรือเกลือ เจือปนอยู่ ปราศจากฝุ่น อินทรีย์สาร และสิ่งเจือปนอื่นๆ ต้องมีความคงตัว ไม่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ มีขนาดละเอียดเหมาะสม มีค่าโมดูลัสความละเอียด (Fineness Modulus) อยู่ระหว่าง 2.10-3.10 การกองเก็บทรายต้องเก็บกองไว้บนที่สะอาดเป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรก เช่น เศษไม้ ใบไม้ ปะปน หรือมีน้ำสกปรกไหลผ่าน ห้ามใช้ทรายบริเวณผิวดินหรือทรายที่มีดินปะปน

1.3 หิน

หินที่ใช้ในงานผสมคอนกรีต ต้องมีลักษณะเป็นเหลี่ยม มุม มีส่วนเรียบ แบน แข็งแกร่ง สะอาดปราศจากดิน ฝุ่นหรือผงปูน ขนาดเล็กที่สุดสำหรับผสมคอนกรีตไม่น้อยกว่า 1.50 เซนติเมตร ส่วนขนาดโตสุดต้องไม่เกินค่าที่กำหนดตามตาราง เว้นแต่จะกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียดเป็นอย่างอื่น โดยเมื่อจะใช้งานต้องล้างให้สะอาดก่อน และเมื่อล้างเสร็จแล้ว ต้องกองไว้บนที่ที่สะอาด โดยให้แยกเป็นแต่ละขนาดไม่ปะปนกัน โดยเมื่อนำมาผสมคอนกรีตจะต้องมีขนาดลดหลั่นหรือขนาดละเอียดที่เหมาะสม

ประเภทของโครงสร้าง	ขนาดโตสุด (มิลลิเมตร)
คอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป	20 หรือ 25
คอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนาแน่นมากหรือ คอนกรีตไม่เสริมเหล็ก	40

ตารางขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบสำหรับงานคอนกรีตชนิดต่าง ๆ

1.4 น้ำสำหรับงานคอนกรีต

น้ำที่ใช้สำหรับผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากสารต่างๆ เช่น น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ อินทรีย์วัตถุ หรือสารอื่นใดใน ปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีตหรือเหล็กเสริม ตามตาราง ส่วนน้ำสำหรับบ่มคอนกรีตนั้น สามารถใช้น้ำที่คุณภาพต่ำกว่าได้ แต่ทั้งนี้ต้องเป็นน้ำสะอาด ไม่ปนเปื้อนน้ำมัน กรดหรือเกลือที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีตได้ เช่น การกัดกร่อนผิวหน้าของคอนกรีต เป็นต้น

ชื่อสาร	ปริมาณที่ยอมให้ (ppm)
1. คลอไรด์	
1.1 สำหรับงานคอนกรีตอัดแรงหรืองานสะพาน	500
1.2 สำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป	1,000
2. ซัลเฟต (SO_4)	3,000
3. ด่าง ($\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$)	600
4. สารแขวนลอย	50,000

ตารางปริมาณสารที่ยอมให้ในน้ำสำหรับผสมคอนกรีต

1.5 สารเคมีผสมเพิ่ม

สำหรับงานคอนกรีตส่วนที่มีใช้ฐานรากทั้งหมด ยอมให้ใช้สารผสมเพิ่มชนิดเพิ่มความสามารถของคอนกรีตได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างใต้ดิน ถังน้ำ ถังบำบัดน้ำเสีย คาดฟ้า หลังคาคอนกรีต ทั้งหมดนี้ให้ผสมน้ำยากันซึม ชนิดทนแรงและความดันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วนี้ ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่นหรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารต่างๆ นอกจากได้รับอนุมัติจากสำนักงาน กสทช. ก่อนจึงสามารถดำเนินการได้ ซึ่งผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตหรือสารผสมเพิ่มตามที่สำนักงาน กสทช. ต้องการ และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

1.6 การเก็บวัสดุ

- ก. ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโล ที่สามารถป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งไปในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องหยุดชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นส่วนๆ ไม่ปนกัน
- ข. การขนส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งโดยแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากสำนักงาน กสทช. ให้เป็นอย่างอื่น
- ค. การกองมวลรวม ต้องกองในลักษณะที่ป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นที่มีขนาด ต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจต้องทำการทดสอบว่า ส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวม ตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ สถานที่ทำการผสมคอนกรีต
- ง. ในการเก็บสารเคมีผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการปนเปื้อน การระเหยหรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารเคมีผสมเพิ่มชนิด ที่อยู่ในรูปสารละลายหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้สารเคมีกระจายตัวโดยสม่ำเสมอ หากเป็นสารเคมีชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จนส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติของสารเคมีได้

2. เหล็กเสริมคอนกรีต

2.1 คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมต้องเป็นเหล็กเส้นเหนียว ไม่มีสนิมกัดกร่อนหรือน้ำมันจับเกาะ มีความตรงไม่ดุ้งงอและต้องเป็นชนิดเดียวกับที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด กล่าวคือ

- ก. เหล็กเส้นกลมธรรมดาที่ใช้เป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (Round Bar) ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า SR24 และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20-หรือฉบับล่าสุด โดยมีกำลังรับแรงดึงที่จุดคานงไม่ต่ำกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- ข. เหล็กเส้นข้ออ้อย (Deformed Bar) ที่ใช้เป็นเหล็กเส้นชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า SD30 หรือตามแต่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียดเฉพาะกรณีไป โดยมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก.24-หรือฉบับล่าสุด โดยมีกำลังรับแรงดึงที่จุดคานง ไม่ต่ำกว่า 3,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ลวดผูกเหล็ก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.25 มิลลิเมตร และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้สำหรับเหล็กเสริมโดยเทียบจาก เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กเส้นกลม (Round Bar : RB) และเหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar : DB)

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร (กิโลกรัม)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
RB 6	0.222	± 5.0	± 10.0
RB 9	0.499		
RB 12	0.857		
RB 15	1.387		
RB 19	2.226	± 3.5	± 6.0
RB 22	2.984		
RB 25	3.718		
RB 28	4.834		
RB 32	7.127		

ตารางเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร (กิโลกรัม)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.617	± 3.5	± 6.0
DB 12	0.888		
DB 16	1.578		
DB 20	2.466		
DB 25	3.853		
DB 28	4.834		
DB 32	6.313		

ตารางเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กข้ออ้อย

2.2 การตัดและการประกอบเหล็กเสริมคอนกรีต

- 2.2.1 วิธีการตัดหรือการประกอบเหล็กเสริม จะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหายหรือเกิดการยึดตัวของเหล็กจากการบิดโค้งงอเหล็ก
- 2.2.2 การตัดและการงอเหล็กเสริม จะต้องไม่ตัดหรืองอเหล็กโดยใช้ความร้อน หากต้องกระทำด้วยวิธีดังกล่าวต้องแจ้งหรือได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อนทุกครั้ง
- 2.2.3 การงอเหล็กเสริม หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้ถือเกณฑ์กำหนดดังนี้
- ก. ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนยื่นต่อออกไปจากแนววงกลมนี้ไม่น้อยกว่า 5 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง แต่ไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร
 - ข. ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
 - ค. เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอปลายตามตารางด้านล่าง

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก	ลักษณะของงอ	ความยาวส่วนที่ยื่นถึงปลายของงอ
น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร	90 องศา	อย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก แต่ไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร
20 - 25 มิลลิเมตร	90 องศา	อย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
มากกว่า 25 มิลลิเมตร	135 องศา	อย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก

ตารางระยะการงอเหล็กเสริมสำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก

- 2.2.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของงอ ให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับมาตรฐานของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ระบุในตารางด้านล่าง

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 ถึง 16 มิลลิเมตร	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
19 ถึง 28 มิลลิเมตร	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

ตารางขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของงอ

2.3 การเรียงเหล็กเสริม

- 2.3.1 ก่อนเรียงเหล็กเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กให้ปราศจากฝุ่น สนิมขุม สะเก็ดหรือวัสดุเคลือบต่างๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วย (Bonding) ระหว่างเหล็กเสริมกับคอนกรีตเสียไป
- 2.3.2 เหล็กเส้นต้องวางในตำแหน่งที่กำหนดอย่างถูกต้อง ประณีต และมั่นคง ไม่เคลื่อนที่ไปสู่ตำแหน่งอื่นในระหว่างเทคอนกรีตโดยเฉพาะตรงบริเวณช่วงต่อที่สำคัญๆ ควรใช้ลวดเหล็กอ่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.9 มิลลิเมตรมัดหรือยึดให้มั่นคง หรือหากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้
- 2.3.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมทุกแห่งต้องผูกให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

- 2.3.4 ต้องวางลูกหนู (Spacer) ให้ห่างกันเป็นช่วงๆ อย่างเหมาะสมเพื่อให้มีความหนาของระยะหุ้มคอนกรีต (Covering) ตามต้องการ โดยลูกหนูที่ติดกับแบบหล่อควรทำจากคอนกรีตหรือมอร์ต้า หรือวิธีอื่นใดซึ่งสำนักงาน กสทช. ได้เห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 2.3.5 เมื่อวางเหล็กเสริมตามตำแหน่งที่ต้องการหมดแล้ว ให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ควบคุมงานเพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง
- 2.3.6 ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้ทันทีเมื่อผูกเหล็กเสร็จเรียบร้อย ต้องทำการตรวจสอบและทำความสะอาดเหล็กเสริมอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต
- 2.4 การต่อเหล็กเสริม
- 2.4.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตาราง 2.1 ทั้งตำแหน่งและวิธีการต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อนดำเนินการ
- 2.4.2 ในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเส้น ในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดาและ 36 เท่า สำหรับเหล็กข้ออ้อย โดยให้ผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็ก
- 2.4.3 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทั้งไว้เพื่อจะทำการเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนเพิ่มเติมภายหลัง ต้องทำการป้องกันมิให้เกิดความเสียหาย ผุกร่อน
- 2.4.4 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีการเชื่อม ต้องให้กำลังของรอยเชื่อมที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้นๆ โดยก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันของทางราชการที่เชื่อถือได้ พร้อมส่งผลการทดสอบจำนวน 3 ชุด ต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 2.4.5 ที่หน้าตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้
- 2.4.6 รอยต่อทุกแห่งต้องได้รับการตรวจและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง กรณีรอยต่อที่ไม่ได้รับการตรวจและอนุมัติ ให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ได้
- 2.4.7 กรณีที่ใช้วิธีการต่อเหล็กโดยข้อต่อเชิงกล ในการต่อเหล็กเสาหรือเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 25 มิลลิเมตร ขึ้นไป ผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกลที่ไม่มีการลดขนาดพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมและเป็นแบบเกลียวขนาน โดยจุดต่อต้องสามารถรับกำลังได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังเหล็กเสริมนั้นๆ ซึ่งข้อต่อเชิงกลทุกขนาดที่ใช้ต้องทำการทดสอบความแข็งแรงของการต่อยึดและต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อนดำเนินการ

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
แผ่นพื้นและคาน	- ต่อทาบ และ - ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 25 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ โดย - เหล็กบนต่อที่กลางคาน - เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา

เสา	ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 25 มิลลิเมตร)	เหนือระดับพื้นประมาณ 1 เมตร จนถึงระดับกึ่งกลางเสา
ฐานราก	ห้ามต่อ	

ตารางรอยต่อในเหล็กเสริม

2.5 ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม (Covering)

ระยะซึ่งวัดจากผิวนอกสุดของคอนกรีตถึงผิวของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด โดยหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูปและรายการละเอียด กำหนดให้ระยะหุ้มเหล็กเสริม (Covering) เป็นดังนี้

2.5.1 คอนกรีตหล่อในที่

ส่วนขององค์อาคาร	ระยะหุ้มต่ำสุด (เซนติเมตร)
1. คอนกรีตที่หล่อติดกับดินและผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา	7.5
2. คอนกรีตที่สัมผัสดินหรือถูกฝน	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มิลลิเมตร	5.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	4.0
3. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูกแดดฝน	
<u>ในแผ่นพื้น ผนังและดาด</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป	4.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	2.0
<u>ในคาน</u>	
- เหล็กเสริมหลัก เหล็กอุ้งตั้	3.0
<u>ในเสา</u>	
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียว	3.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มิลลิเมตร	2.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	1.5
4. คอนกรีตที่หล่อในบริเวณที่เป็นน้ำจืด	
- ระยะของคอนกรีตหุ้มเหล็ก	10.0

ตารางระยะหุ้มต่ำสุดสำหรับเหล็กเสริมในคอนกรีตหล่อในที่

2.5.2 คอนกรีตหล่อสำเร็จ (ควบคุมคุณภาพจากโรงงาน)

ส่วนขององค์อาคาร	ระยะหุ้มต่ำสุด (เซนติเมตร)
1. คอนกรีตที่สัมผัสดินหรือถูกฝน	
<u>ในแผ่นผนัง</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป	4.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	2.0

<u>ในองค์อาคารชนิดอื่น</u> - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มิลลิเมตร ถึง 36 มิลลิเมตร - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	5.0 4.0 3.0
2. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูกแดดฝน <u>ในแผ่นพื้น ผนังและตง</u> - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 มิลลิเมตร และเล็กกว่า <u>ในคาน</u> - เหล็กเสริมหลัก เหล็กลูกตั้ง <u>ในเสา</u> - เหล็กปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียว <u>ในคอนกรีตเปลือกบางและพื้นแผ่นพับ</u> - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 19 มิลลิเมตร ขึ้นไป - สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	3.5 1.5 2.5 3.0 1.5 1.0

ตารางระยะหุ้มต่ำสุดสำหรับเหล็กเสริมในคอนกรีตหล่อสำเร็จ

2.5.3 เหล็กเสริมมัดรวมกันเป็นกำ

ระยะหุ้มต่ำสุดของคอนกรีตเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นเดี่ยว ซึ่งมีเนื้อที่หน้าตัดเท่ากับเหล็กทั้งกำรวมกัน แต่ไม่จำเป็นต้องมากกว่า 5.0 เซนติเมตร

2.5.4 ในสภาวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน

ในสภาพแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนหรือที่ต้องสัมผัสกับสภาวะรุนแรงอื่นๆ ต้องเพิ่มระยะหุ้มเหล็กเสริมให้เหมาะสม และให้พิจารณาถึงการป้องกันคอนกรีต โดยเพิ่มความหนาแน่นและลดความพรุนของคอนกรีต หรือหาวิธีป้องกันอื่นๆ ที่เหมาะสม เหล็กเสริมส่วนที่เปลือยหัวยึดที่ฝังในคอนกรีตและแผ่นเหล็กที่เตรียมไว้สำหรับยึดต่อกับส่วนที่จะต่อเติมในอนาคต ต้องได้รับการป้องกันการผุกร่อน

2.5.5 การป้องกันอัคคีภัย

หากข้อบัญญัติอื่นใดที่เกี่ยวกับอาคาร ได้กำหนดระยะหุ้มเพื่อป้องกันอัคคีภัยไว้มากกว่าระยะหุ้มเหล็กเสริมต่ำสุดที่ได้กล่าวในข้างต้น ให้ใช้ระยะหุ้มที่มีค่ามากกว่า

2.6 การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต

ต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ภายในโรงคลุม หรืออาคารให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการเกิดสนิม และการเปื้อนจากสิ่งสกปรก และควรหุ้มเหล็กเสริมด้วยระยะห่างระหว่างหมอนหนุนที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายไปใช้งาน หรือง่ายต่อการตรวจสอบ และต้องเก็บเหล็กเสริมแยกตามขนาดและตามชนิดของกำลังของเหล็กเสริม และเมื่อจัดเรียงเหล็กเสริมเข้าที่พร้อมเทคอนกรีตแล้ว เหล็กเสริมนั้นๆ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สีสันฉูดฉาด หรือสะเก็ดใดที่อาจมีผลต่อแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กเสริมและคอนกรีต

2.7 การเก็บตัวอย่างทดสอบ

- 2.7.1 ก่อนนำเหล็กเสริมคอนกรีตเข้ามาใช้ในโครงการก่อสร้าง ต้องได้รับอนุมัติตรวจสอบคุณภาพจากสำนักงาน กสทช. ก่อน โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ข้อมูลทางวิชาการของบริษัทผู้ผลิตให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาตรวจสอบก่อน
- 2.7.2 ทุกครั้งที่มีการนำเหล็กเส้นเข้ามาในหน่วยงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงแหล่งผู้ผลิต พร้อมทั้งจัดเก็บตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางละ 5 ตัวอย่าง ยาวไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร เพื่อนำไปทดสอบในสถาบันทางราชการที่เชื่อถือได้ และให้ส่งผลการทดสอบให้สำนักงาน กสทช. จำนวน 4 ชุด เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 2.7.3 หากการทดสอบปรากฏผลไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเหล็กเส้นที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานทั้งหมดออกจากสถานที่ก่อสร้างทันที
- 2.7.4 กรณีที่ผู้รับจ้างต้องการต่อเหล็กโดยใช้อุปกรณ์ต่อยึดเชิงกล ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบตัวอย่างขนาดละไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบเช่นกัน

3. คุณสมบัติของคอนกรีต

3.1 องค์ประกอบ

คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวม น้ำและสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด โดยต้องผสมให้เข้ากัน อย่างดีและมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ

3.2 ความชื้นเหลว

คอนกรีตที่ใช้กับทุกส่วนของงานต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่เหมาะสมและสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อและรอบเหล็กเสริม หลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกตัว รูพรุน โดยเมื่อแข็งตัวแล้วต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด

3.3 กำลังอัดของคอนกรีต

กำลังอัดสำหรับแต่ละส่วนขององค์อาคาร ต้องมีกำลังตามที่แสดงในตารางค่ากำลังอัดต่ำสุดตามลักษณะขององค์อาคาร นอกจากจะกำหนดในแบบรูปหรือรายการละเอียดเป็นอย่างอื่น กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แต่หากเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็ว ให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แห่งตัวอย่างทดสอบทรงกระบอกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร

ลักษณะขององค์อาคาร	ค่ากำลังอัดต่ำสุดของแห่งตัวอย่างคอนกรีต ทรงกระบอกหลังเทแล้วที่อายุ 28 วัน (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)
- ฐานรากและเสา คาน ขอบ ผนัง คอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับ น้ำหนักหนาดังแต่ 100 มิลลิเมตร ขึ้นไป แผ่นพื้นและดาดเก็บน้ำ	240

- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มิลลิเมตร ที่ไม่ได้รับ น้ำหนักและค้ำยัน ค.ส.ล. เสาคอนกรีตและคานทับหลัง	180
- คอนกรีตหยาบ 1: 3 : 5	

ตารางค่ากำลังอัดต่ำสุดตามลักษณะขององค์อาคาร

3.4 การยู่ตัวของคอนกรีต

ค่าการยู่ตัวของคอนกรีตที่มีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาได้โดย “วิธีทดสอบค่าการยู่ของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนปอร์ตแลนด์ ซีเมนต์ (ASTM C 143) ต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดตามที่แสดงในตารางค่าการยู่ตัวสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ หรือหากผู้รับจ้างต้องการใช้คอนกรีตชนิดพิเศษ ที่มีความลื่นไหลตัวได้ดี (Flow Concrete) ให้ผู้รับจ้างเสนอรายการ คำนวณออกแบบส่วนผสม (Mix Design) พร้อมผลการทดสอบกำลังรับแรงหรือคุณสมบัติอื่นๆ เพื่อให้สำนักงาน กสทช. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยู่ตัว (เซนติเมตร)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานรากและกำแพง ค.ส.ล.	12.5	5.0
ฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก	10.0	2.5
พื้น คาน และผนัง ค.ส.ล.	15.0	7.5
เสา ค.ส.ล.	15.0	7.5
พื้นถนน ค.ส.ล.	7.5	5.0
คอนกรีตขนาดใหญ่	7.5	2.5

ตารางค่าการยู่ตัวสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ

3.5 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ

ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ต้องเป็นไปตามตารางด้านล่าง

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (มิลลิเมตร)
ฐานราก เสาและคาน	40
ผนัง ค.ส.ล. หนาดั้งแต่ 150 มิลลิเมตร ขึ้นไป	40
ผนัง ค.ส.ล. หนาดั้งแต่ 100 มิลลิเมตร ลงมา	20
แผ่นพื้นและค้ำยัน ค.ส.ล.	20

ตารางขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

4. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- 4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใดๆ จนกว่าส่วนผสมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. แล้ว

- 4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่างๆ และทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อให้สำนักงาน กสทช. ตรวจสอบให้ทราบก่อน
- 4.3 การที่สำนักงาน กสทช. ให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น
- 4.4 การผสมคอนกรีต
- 4.4.1 คอนกรีตผสมในที่ก่อสร้าง
- ก. การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดซึ่งได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. แล้ว โดยที่เครื่องผสมต้องมีแผ่นป้ายแสดงข้อมูลและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำทุกประการ เครื่องผสมต้องสามารถผสมมวลรวม ปูนซีเมนต์และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนดและต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว
- ข. ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง ต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์และมวลรวม แล้วจึงค่อยๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือลงไป เมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนด ต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อน จะถึงเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- ค. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตร ลงมา ต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และเพิ่มให้อีก 20 วินาที สำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตรหรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น
- 4.4.2 คอนกรีตผสมเสร็จ
- กรณีที่ใช้ผู้รับจ้างต้องการใช้คอนกรีตแบบผสมเสร็จ แทนคอนกรีตที่ผสมในสถานที่ก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ รวมถึงวิธีการต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยให้ถือปฏิบัติดังนี้
- ก. หากในแบบรูปไม่ได้กำหนดความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตไว้ ให้ใช้ความต้านทานแรงอัดประลัยของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน ต้องได้ไม่น้อยกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างคอนกรีต ทรงกระบอก
- ข. คอนกรีตผสมเสร็จ ให้ใช้คอนกรีตที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.213 หรือฉบับล่าสุด ค. ให้ผู้รับจ้างจัดเก็บแท่งตัวอย่างคอนกรีต ตามจำนวนที่สำนักงาน กสทช. กำหนดให้โดยบ่มและเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อส่งทดสอบ และจัดส่งผลทดสอบดังกล่าวต่อสำนักงาน กสทช.
- 4.5 การผสมต่อ
- 4.5.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป
- 4.5.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบตัวเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำไม่ได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยต้องได้รับการควบคุมจากวิศวกรเท่านั้น แต่ทั้งนี้ห้ามเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ว่ากรณีใดก็ตาม
- 4.6 การเตรียมการเทคอนกรีตในอาคารอื่น
- ในกรณีที่เทคอนกรีตในอาคารอื่นจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนาๆ ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีการลดอุณหภูมิของคอนกรีต โดยต้องลดให้ต่ำที่สุด อาทิ ทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ

ถังเก็บน้ำ หรือในบางกรณีอาจใช้น้ำแข็งช่วย โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการดำเนินการต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อน จึงจะดำเนินการต่อไป

4.7 การขนส่งและการเทคอนกรีต

4.7.1 การเตรียมก่อนการเท

- ก. ต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงคอนกรีต ออกให้หมด
- ข. แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว และทำการขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่ได้ตำแหน่งและระยะถูกต้องเรียบร้อย โดยวัสดุต่างๆ ทั้งหมดต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

4.7.2 การลำเลียง วิธีการขนส่งและเทคอนกรีต

วิธีการต่างๆ ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อนดำเนินการ ซึ่งในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่ต้องทำให้ได้คอนกรีตที่มี คุณสมบัติตามที่กำหนด

4.7.3 การเทคอนกรีต

- ก. ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างมิได้ จนกว่าจะได้รับการอนุมัติจากสำนักงาน กสทช. เรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว หากผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมงแล้ว จะต้องได้รับการตรวจสอบอีกครั้งจึงจะสามารถเทได้
- ข. การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดพื้นที่ และรอยต่อขณะการก่อสร้างต้องอยู่ในตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วยังอยู่ในสภาพเหลว พอที่จะเทต่อกันได้ หรืออีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไปแล้วเกิน 30 นาที หากเกินกว่า 30 นาที จะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 20 ชั่วโมง จึงจะสามารถเทต่อได้
- ค. ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือคอนกรีตที่มีวัสดุแปลกปลอมมาเทพะปนกันเป็น อันขาด
- ง. เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดแน่นคอนกรีตนั้น ภายในเวลา 30 นาทีนับตั้งแต่ ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวตึงพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวตึงอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม และต้องเทคอนกรีต ภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวตึง
- จ. ต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการแยกตัวอันเนื่องจากการแยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่างใช้วิธีการใดๆ ที่ทำให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2.00 เมตร
- ฉ. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลี่ยนโดยมีมอร์ต้าเป็นผิวชั้น ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็ม โดยไม่ให้เป็นโพรงเมื่อถอดแบบออก การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องสั่นสะเทือนหรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ยังจนทั่ว และสามารถไหลเข้าไปอัดตามมุมต่างๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงหรือเกิดร่นาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมด โดยเครื่องสั่นที่ใช้นั้นต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที

และผู้ใช้งานต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้มีการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเลื่อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จะตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้นุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงในแนวดิ่งที่หลายๆ จุดซึ่งห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนทำให้เกิดการแยกตัว ซึ่งโดยปกติจุดหนึ่งๆ ควรจุ่มระหว่าง 5 ถึง 15 นาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบาง จนเกินไปจนไม่อาจเหยยเครื่องสั่นลงไปได้ ให้ใช้เครื่องสั่นนั้นแนบกับแบบข้างได้ โดยแบบข้างต้องมีความแข็งแรง มั่นคงเพียงพอที่จะสามารถรับแรงสั่นสะเทือนได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด หรืออาจใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. แล้ว สำหรับองค์อาคารสูงๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับแบบ ในสถานที่ก่อสร้างต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องเสมอในขณะเทคอนกรีต

4.8 รอยต่อและสิ่งตีฝังในคอนกรีต

- 4.8.1 ในกรณีที่มิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบรูป จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และต้องเกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อน
- 4.8.2 ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่เหนือแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่อยู่จากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นโดยทั่วและอัดเข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
- 4.8.3 ในกรณีของผิวทางแนวดิ่ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำชั้นๆ ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- 4.8.4 ให้วางเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อ และต้องใส่สลักหรือเดือยเอียง ตามแต่สำนักงาน กสทช. จะเห็นสมควร โดยต้องมีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด และระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก
- 4.8.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้นๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริม ขณะเทคอนกรีตและขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว
- 4.8.6 ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัว ให้ขจัดผิวน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือ หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง ขึ้นไป แล้วล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ ให้พรมน้ำที่ผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกได้
- 4.8.7 ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยินยอมจากสำนักงาน กสทช. แล้ว อาจเพิ่มความยึดหยุ่นได้ตามวิธีนี้
 - ก. ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว
 - ข. ใช้สารหน่วง ซึ่งได้รับการเห็นชอบแล้ว เพื่อทำการก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลง แต่ห้ามใส่มากเกินไปแล้ว
 - ค. ทำผิวคอนกรีตให้หยาบ โดยใช้วิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว วิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากผิวน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

4.9 วัสดุที่ฝังในคอนกรีต

- 4.9.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไล่ สมอและวัสดุฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อเนื่องในภายหลังให้เรียบร้อย
- 4.9.2 ผู้รับจ้างช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีการจัดเตรียมสิ่งที่ฝังในคอนกรีตก่อนการเท
- 4.9.3 ต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อประปา ท่อร้อยสายไฟและสิ่งซึ่งจะฝังอื่นๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นหนาและยึดให้มั่นคง เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว ในส่วนของช่องว่างในปลอกไล่และร่องสมอ ต้องอุดด้วยวัสดุที่จะสามารถเอาออกได้ง่าย เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

4.10 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้ทำการเทคอนกรีตแล้ว และกำลังอยู่ในระยะแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้น จากอันตรายที่เกิดจากแสงแดด ลมฝน น้ำไหล การบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 (ORDINARY PORTLAND CEMENT) ต้องรักษาคอนกรีตให้มีความชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือการชังน้ำ ฉีดพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่นๆ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มด้วยกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งคลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดอื่น เช่น ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในการควบคุมและการวินิจฉัยของ สำนักงาน กสทช. เป็นผู้พิจารณา

4.11 การทดสอบ

4.11.1 การทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอก

ขึ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุกๆ รถ หรือตามแต่สำนักงาน กสทช. จะกำหนด ซึ่งจะต้องเก็บขึ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน ครึ่งละ 3 ตัวอย่าง โดยวิธีการเก็บตัวอย่าง การเตรียม บ่ม และการทดสอบขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดและแรงดัดในสนาม” (ASTM C 31) และ “วิธีทดสอบกำลังอัดสำหรับแท่งตัวอย่างทรงกระบอกคอนกรีต” (ASTM C39) ตามลำดับ

4.11.2 รายงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดของก้อนตัวอย่าง รวม 3 ชุด โดยต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ คือ

- ก. วันที่หล่อหรือวันที่เก็บตัวอย่าง
- ข. วันที่ทำการทดสอบ
- ค. ประเภทหรือชนิดของคอนกรีต
- ง. ค่าการยุบตัว
- จ. ส่วนผสม
- ฉ. หน่วยน้ำหนัก
- ช. กำลังรับแรงอัดหรือผลที่ต้องการทดสอบ ณ จุดเริ่มแตกร้าวและจุดประลัย

- 4.11.3 การทดสอบแนวระดับและความไม่สม่ำเสมอของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นแข็งตัวแล้ว ต้องทำการตรวจสอบแนวระดับความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่างๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวพื้นหรือถนนสูงกว่าบริเวณ ข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตร จะต้องทำการปรับแต่งออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้น ผู้รับจ้าง

ต้องทุบหรือสกัดพื้นบริเวณนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ให้ได้ระดับที่กำหนด ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของวิศวกร โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

4.11.4 การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร สำนักงาน กสทช. หรือผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบ ความหนาของพื้นคอนกรีต โดยวิธีการเจาะเอาแท่งคอนกรีตไปตรวจสอบได้ และหากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยของพื้นนั้นๆ น้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร ให้ผู้รับจ้างต้องเสนอต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณาตรวจสอบความแข็งแรงของพื้นนั้นหากเห็นว่าพื้นนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตามที่ออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทุบออก แล้วหล่อคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกrogateค่าใช้จ่ายหรือเวลาเพิ่มไม่ได้

4.12 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

4.12.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างจำนวน 3 ชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการ ต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดค่าหนึ่งต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

4.12.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดแล้ว อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแท่งคอนกรีตไปทำการทดสอบ

4.12.3 การทดสอบแท่งคอนกรีตต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแกนคอนกรีตที่เจาะ และแกนคอนกรีตที่เสียดัดมา” (ASTM C24) การทดสอบแท่งคอนกรีตต้องกระทำในสภาพฝั่งแห้งในอาคาร

4.12.4 องค์อาคาร หรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่สำนักงาน กสทช. พิจารณาแล้วเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแกนคอนกรีตอย่างน้อย 3 ตัวอย่างของแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้นๆ ซึ่งตำแหน่งที่จะเจาะนั้นให้สำนักงาน กสทช. เป็นผู้กำหนด

4.12.5 กำลังของแกนคอนกรีตที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้น ต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังอัดที่กำหนดไว้ จึงจะถือว่าใช้ได้

4.12.6 บริเวณที่ทำการเจาะแกนคอนกรีต จะต้องทำการอุดซ่อมโดยใช้ซีเมนต์พิเศษหรือด้วยวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งได้รับการเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. แล้ว

4.12.7 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นและจะอ้างเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาของสัญญาออกไปไม่ได้

4.12.8 ชิ้นตัวอย่างแท่งทรงกระบอก อาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 0.15x0.15x0.15 เมตร แทนได้ โดยเปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

หมวดที่ 20
งานพื้นคอนกรีตทับหน้า

1. ขอบเขตของงาน

คอนกรีตทับหน้าตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้ง ตามแบบก่อสร้าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนดำเนินงาน

งานในส่วนนี้ครอบคลุมถึงการทำคอนกรีตทับหน้าบนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป เพื่อปรับระดับให้ได้แนวระนาบ หรือให้มีความลาดเอียงเพื่อระบายน้ำตามแบบและรวมถึงคอนกรีตทับหน้าบนพื้นส่วนที่เทหล่อเสร็จระดับไว้ก่อน และจะต้องเทคอนกรีตทับหน้าเสริมเพื่อปรับระดับพื้นที่แต่ละส่วนให้ได้ระดับตามกำหนดในแบบสถาปัตยกรรม

- 1.1 งานคอนกรีตทับหน้าจะต้องสอดคล้องกับงานก่อสร้างทางวิศวกรรมในหมวดอื่นๆ เช่น งานคอนกรีตหล่อในที่งานแบบหล่อค้ำยันงานเหล็กเสริมคอนกรีต และหมวดสารผสมคอนกรีตเป็นต้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับในพื้นที่ส่วนต่างๆ ของอาคารที่จะต้องเทคอนกรีตทับหน้าปรับระดับให้ ถูกต้องตามที่กำหนดในแบบสถาปัตยกรรมด้วย โดยจะต้องปรับระดับไว้สำหรับวัสดุปูพื้นที่ กำหนดในหมวดสถาปัตยกรรมด้วย
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือ วัสดุ และแรงงานที่เหมาะสม บุคลากรที่มีความชำนาญ มาปฏิบัติงานเพื่อให้งานได้คุณภาพที่ดี ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 1.4 กรณีระบุในแบบรูปเป็น “ปูนทรายปรับระดับ” ถือเป็นอย่างเดียวกันกับคอนกรีตทับหน้า

2. คุณสมบัติของคอนกรีตทับหน้า

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

สำหรับส่วนผสมปูนซีเมนต์ ใช้มาตรฐานทรายน้ำจืดสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน ในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรงมีขนาดคละกันดังนี้

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

2.4 น้ำจืดต้องปราศจากสิ่งเจือปน

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้งาน ได้
ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้

4. คุณภาพของงานและการปรับระดับ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในงาน โดยทำได้ระนาบระดับเท่ากันสม่ำเสมอ ตามที่กำหนดให้ด้วยความ
ประณีตเรียบร้อย

4.1 การเตรียมผิวพื้น จะต้องปราศจากเศษวัสดุ ขยะ และคราบน้ำมัน

4.2 ติดตั้งปุ่มระดับเป็นระยะห่าง 1.00 ม. # โดยมีแนวลาดตามที่แบบกำหนด ปุ่มระดับส่วนที่ต่ำที่สุดจะต้องสูงไม่น้อย
กว่า 3.5 ซม.

4.3 ก่อนเทคอนกรีตทับหน้า ให้ล้างพื้นที่ต้องการทำด้วยน้ำสะอาด เพื่อชำระล้างพื้นที่เกาะอยู่ตามผิวพื้น และป้องกันพื้น
คอนกรีตดูดน้ำจากคอนกรีตทับหน้า

4.4 ส่วนผสมคอนกรีตทับหน้า

4.4.1 ปูนซีเมนต์ : หิน = 1 : 3 กรณีความสูงของพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับมีความสูงไม่เกิน 5 ซม.

4.4.2 ปูนซีเมนต์ : หิน = 1 : 1 : 2 กรณีความสูงของพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับมีความสูงไม่น้อย กว่า 5 ซม.
และต้องเสริมเหล็กเส้นกลม SR24 dia 6 มม. ระยะ 0.30 ม. # ป้องกันการแตกร้าวของ คอนกรีตทับหน้า

4.5 ปรับแต่งผิวหน้าคอนกรีตทับหน้าให้ได้ระนาบ ระดับ ความลาดเอียงก่อนคอนกรีต SET ตัว

4.6 งานคอนกรีตทับหน้าเพื่อปรับระดับ ผู้รับจ้างจะต้องกระทำให้ด้วยความประณีต ในกรณีที่บริเวณปรับระดับเป็นพื้นที่
กว้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์การปรับระดับผิวคอนกรีตขณะเททับหน้ามาใช้งาน

4.7 ในกรณีที่คอนกรีตทับหน้ามีความหนาเกินกว่า 5 ซม. ขึ้นไป จะต้องมียุทธศาสตร์เช่นเดียวกับคอนกรีตโครงสร้าง

4.8 การใช้สารผสมในคอนกรีตทับหน้า จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะใช้งานได้

6. การทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย
แตกร้าว หรือ หลุดล่อน และไม่เปราะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

หมวดที่ 21 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

1.ทั่วไป

- 1.1 หากระบุในรูปแบบให้ใช้พื้นสำเร็จรูปแบบตันหรือท้องเรียบ (PLANKS) จะต้องมีคุณภาพมาตรฐานอุตสาหกรรมแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต (มอก.576-2546) หากระบุแบบ ให้ใช้พื้นสำเร็จรูปแบบ HOLLOW CORE จะต้องมีคุณภาพมาตรฐานอุตสาหกรรมชิ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นประกอบ (มอก.828-2546) สามารถรับน้ำหนักจรได้ไม่น้อยกว่าตามที่ระบุในรูปแบบและเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องมีลักษณะท้องเรียบโดยสม่ำเสมอ ไม่โก่งแฉกต่างกันระหว่างแผ่นจนปรากฏเห็นชัดเจน
- 1.2 การเก็บกองแผ่นพื้นสำเร็จรูป ควรใช้ไม้หมอนหนุนตรงจุดศูนย์กลางของแผ่นพื้นสำเร็จรูป
- 1.3 กรณีรูปแบบกำหนดความยาวแผ่นพื้นที่ไม่สอดคล้องกับมาตรฐาน มอก. ที่กำหนดไว้หรือไม่มีผลผลิต กำหนดให้ผู้รับจ้างนำเสนอขายกลาง เพื่อให้สามารถใช้ผลิตภัณฑ์แผ่นพื้นตามขนาดที่มี มอก. รับรองได้เท่านั้น ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้ถือเป็นภาระค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างด้วยแล้ว

2.วัสดุ

- 2.1 แผ่นพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ ขนาดและลักษณะ การรับน้ำหนัก ต้องเป็นไปตามที่กำหนดใน รูปแบบก่อสร้าง
- 2.2 แผ่นพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบที่มีความยาวพื้นตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป ต้องมีแผ่นเหล็กเชื่อมขวาง (SHEARKEY)
- 2.3 คอนกรีตทับหน้า (TOPPING) หนา 50 มิลลิเมตร เสริมเหล็กตะแกรง ให้ยึดตามที่รูปแบบกำหนด หากไม่ระบุในรูปแบบ คอนกรีตทับหน้าให้ใช้อัตราส่วนของ ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน เท่ากับ 1 : 2 : 4 และกำลังอัดของคอนกรีตไม่ต่ำกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 2.4 ก่อนการเทคอนกรีตทับหน้าต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
- 2.5 หลังจากเทคอนกรีตทับหน้าแล้วต้องบ่มคอนกรีตด้วยน้ำติดต่อกันไม่น้อยกว่า 3 วัน
- 2.6 การถอดค้ำยัน ถอดได้เมื่อคอนกรีตมีอายุครบ 7 วัน หรือตามที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนด
- 2.7 คานรับพื้นสำเร็จรูปที่ระดับหลังคานต่ำเกินไป ไม่ควรใช้อิฐก่อเสริมปรับระดับ ควรปรับระดับด้วยปูนทรายหรือเทคอนกรีตเสริมหลังคานโดยต้องเสริมเหล็กด้วย

3. การติดตั้ง

- 3.1 การเรียงพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบบนคาน ทิศทางการวางต้องเป็นไปตามรูปแบบ โดยให้ส่วนปลายวางบนคานอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3.2 การค้ำยันแผ่นพื้น ความยาวแผ่นพื้นขนาดไม่เกิน 1.00 เมตร ไม่ต้องค้ำยัน ความยาวแผ่นพื้นขนาด 1.00 - 3.00 เมตร ค้ำยัน 1 จุด ที่กึ่งกลาง ความยาวแผ่นพื้นขนาดตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป ค้ำยัน 2 จุด ที่ระยะ 1/3 ของความยาวพื้น และสามารถใช้อันในการปรับระดับแผ่นพื้นให้เสมอกัน โดยต้องค้ำยันทั้งพื้นชั้นล่าง และชั้นบน
- 3.3 กรณีที่ต้องมีการตัดแผ่นพื้น ให้ใช้ไฟเบอร์ในการตัดเท่านั้น ห้ามใช้วิธีสกัด หุบ โดยเด็ดขาด หากเกิดรอยแตกร้าวขึ้นเนื่องจากการตัด ไม่อนุญาตให้ผู้รับจ้างนำแผ่นพื้นนั้นมาติดตั้ง

หมวดที่ 22 งานเหล็กรูปพรรณ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน การติดตั้งเคลื่อนย้าย และสิ่งที่เป็นสำหรับงาน โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ซึ่งเหล็กรูปพรรณที่จะกล่าวถึงนั้น รวมถึงงานป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม โดยรายละเอียดเกี่ยวกับ เหล็กรูปพรรณซึ่งมีได้ระบุในแบบรูปและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

1. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุ

- 1.1 เหล็กรูปพรรณทั้งหมด ต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ที่ 116-2517 หรือตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง โดยเหล็กรูปพรรณทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน รูปร่างเป็นแนวตรง ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีรอยตำหนิหรือชำรุดเสียหาย ไม่มีสนิมกัดกร่อน ไม่เปื้อนสีหรือน้ำมัน โดยทุกท่อนต้องมีอักษรย่อแสดง ชั้นคุณภาพ ขนาด ความหนา ความยาว ชื่อผู้ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่ชัดเจนอย่างชัดเจน
- 1.2 เหล็กรูปพรรณชนิดผลิตเย็น ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกและลูกคลื่น รูปร่างลักษณะของเหล็กโครงสร้างต้องเห็นได้ชัดเจน
- 1.3 ลวดเชื่อมเหล็ก จะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.49-หรือฉบับล่าสุด หรือเทียบเท่า JIS โดยต้องสอดคล้องกับประเภทของเหล็กรูปพรรณและชนิดการเชื่อมที่ระบุไว้
- 1.4 สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวนรอง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.291, 171, 258 หรือเทียบเท่ามาตรฐาน JIS
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม และส่งเอกสารในรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและผลการทดสอบของวัสดุต่างๆ ที่จะใช้ จำนวน 3 ชุด ส่งมอบต่อสำนักงาน กสทช. เพื่อพิจารณาอนุมัติ โดยใบรับรองจะต้องระบุผลของการทดสอบทั้งทางกายภาพและทางเคมี ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดใช้วัสดุ ในกรณีที่ผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่ระบุ หรือสำนักงาน กสทช. พิจารณาแล้วเห็นว่าสมควรมีการทดสอบเพิ่มเติมจากแหล่งผลิตหรือห้องทดลอง ซึ่งในการทดสอบเพิ่มเติมนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมตัวอย่างที่จะใช้ในการทดสอบตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตลอดจนค่าธรรมเนียมต่างๆ ในการนำส่งและทดสอบคุณภาพของเหล็กรูปพรรณ
- 1.6 หากปรากฏว่าเหล็กรูปพรรณที่นำไปทดสอบนั้น มีคุณภาพต่ำกว่าเหล็กรูปพรรณที่ระบุแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเหล็กรูปพรรณใหม่ที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ระบุมาใช้งาน โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมหรือเป็นเหตุให้ ขยายระยะเวลาในสัญญาไม่ได้

2. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

2.1 การกองเก็บวัสดุ

- 2.1.1 การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วหรือยังไม่ได้ประกอบ ต้องเก็บไว้ในโรงเก็บที่ไม่ถูกแดดและฝน โดยเก็บไว้บนพื้นยกเหนือพื้นดิน เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กสัมผัสผิวดิน และรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อผิวเหล็ก

- 2.1.2 การกองเก็บเหล็กรูปพรรณ ต้องแยกตามขนาด ประเภทของหน้าตัดและชนิดของเหล็กรูปพรรณ และอาจทำเครื่องหมาย เช่น การทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.2 การตัดเหล็กรูปพรรณ
- 2.2.1 วิธีการตัดเหล็กรูปพรรณ ต้องใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก และต้องตัดให้เหล็กขาดจากกันห้ามหักงอเพื่อทำให้ขาดจากกัน
- 2.2.2 หากใช้ความร้อนในการตัดเหล็ก การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กให้เย็นตัวลงตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษเพื่อป้องกันมิให้คุณสมบัติของเหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพไป
- 2.2.3 การตัดเหล็กต้องตัดให้ได้ดัง ฉากหรือเป็นไปตามแบบรูป ในบริเวณที่ถูกตัด หากมีเศษเหล็กที่เป็นเส้น จะต้องแต่งให้เรียบ โดยวิธีขัด หรือจะโดยวิธีอื่นตามที่สำนักงาน กสทช. เห็นชอบ
- 2.2.4 การตัดเพื่อนำมาต่อกัน จะต้องประกบได้เข้ากันสนิทพอดี โดยเฉพาะท่อเหล็กกลวงจะต้องตัดให้มีความโค้งเข้าประกบกันแนบสนิทพอดี
- 2.3 การต่อเหล็กรูปพรรณ
- การต่อเหล็กโครงสร้าง มีวิธีการต่อด้วยการเชื่อมและการใช้สลักเกลียว ตามที่กำหนดในแบบรูป นอกนั้นให้ต่อได้ในกรณีจำเป็นซึ่งรอยต่อจะต้องมีกำลังมากกว่าหรือเท่ากับกำลังรับแรงของเหล็กรูปพรรณที่ไม่มีการต่อเชื่อม และการต่อจะต้องถูกต้องตามที่ ผู้ออกแบบของสำนักงาน กสทช. เห็นชอบ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของรอยต่อเสนอให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาก่อนดำเนินการ
- 2.3.1 การต่อด้วยการเชื่อม
- ก. ให้ต่อเชื่อมเหล็กภายในโรงงานเป็นส่วนใหญ่ หากโรงงานอยู่นอกสถานที่ก่อสร้าง ต้องแจ้งให้สำนักงาน กสทช. ทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบงาน
- ข. การเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. สำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ หมวดงานเชื่อม
- ค. ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน สนิม ไขมัน สีหรือวัสดุแปลกปลอม ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อม และเมื่อเชื่อมแล้ว ต้องสะอาดไม่มีมี ชีโลหะหรือตะกรันติดเหลืออยู่ที่เหล็ก
- ง. ในระหว่างการเชื่อม ต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนวสนิทและในแนวการเชื่อมที่ถูกต้อง และต้องพยายามเชื่อในตำแหน่งราบสำหรับท่อเหล็กกลวงจะต้องมีแกนเหล็กที่มีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็กที่นำมาต่อสวมอยู่ภายในรอยต่อด้วย
- จ. ในการเชื่อมต้องวางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- ฉ. การเชื่อมแบบต่อชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะทำได้ Penetration โดยสมบูรณ์ มิให้กะเปาะตะกรัน ซังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plate ก็ได้
- ช. ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม จะต้องห่างไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- ซ. การเชื่อมต้องพยายามไม่ทำให้เหล็กรูปพรรณเปลี่ยนรูปร่าง และให้มี Shrinkage Stress น้อยที่สุด
- ณ. ข่างเชื่อมที่ปฏิบัติงานต้องมีความสามารถและชำนาญ โดยคุณสมบัติของผู้เชื่อม ต้องเป็นช่างเชื่อมฝีมือที่ดี ได้รับหนังสือรับรองจากกระทรวงแรงงาน หรือหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่น่าเชื่อถือได้ โดยหากว่า

ช่างเชื่อมที่ไม่มี ความสามารถพอสำนักงาน กสทช. สามารถยับยั้งไม่ให้ช่างเชื่อมผู้นั้นปฏิบัติงานต่อได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างเชื่อมที่มีฝีมือมาปฏิบัติงานแทนได้ทันที

2.3.2 การต่อด้วยการใช้สลักเกลียว

- ก. สลักเกลียว แป้นเกลียว สลักเกลียวปล่อยสองข้าง ฯลฯ ที่ใช้ต้องเป็นชนิดชั้นคุณภาพขนาดและรายละเอียดอื่นๆ ตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง
- ข. การเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวให้เจาะด้วยสว่าน การเจาะด้วยวิธีอื่น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. เสียก่อน
- ค. ขนาดของรูที่เจาะ สำหรับสลักเกลียวให้ใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียวระหว่าง 1.5 - 2.0 มิลลิเมตร
- ง. การใส่สลักเกลียวจะต้องทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหายกับผิวของชิ้นส่วนที่นำมาต่อกัน ต้องเรียบและสัมผัสเต็มหน้า ก่อนที่จะทำการขันสลักเกลียว ต้องมีแหวนรองเรียบร้อยก่อน
- จ. การขันสลักเกลียว ต้องขันสลักเกลียวให้แน่นทุกตำแหน่งตามเกณฑ์ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม และเมื่อขันแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวกันไม่ให้เป็นเกลียวคลายตัว

2.4 การประกอบและติดตั้ง

- 2.4.1 การประกอบต้องพยายามประกอบโครงสร้างที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2.4.2 การยกและติดตั้ง จะต้องให้เครื่องมือสำหรับการยกติดตั้งโครงเหล็กที่เหมาะสมสามารถยกขึ้นส่วนได้ โดยปลอดภัยและยกให้ได้ดังและมีค้ำยันยึดให้แข็งแรง
- 2.4.3 การติดตั้งจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชา และถูกต้องตามแบบ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้าง องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มพื้นที่กับแผ่นรองรับ แล้วยึดให้แน่นและมั่นคง
- 2.4.4 การติดตั้งตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยง ให้กระทำอย่างประณีตเรียบร้อย สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริงๆ
- 2.4.5 ห้ามขยายรูสลักด้วยความร้อนหรือใช้แก๊สเป็นอันตราย และจะต้องแก้ไขแนวต่างๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกต้องตำแหน่ง โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ก่อนดำเนินการ
- 2.4.6 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ

3. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

- 3.1 การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กรูปพรรณให้ตรงตามข้อกำหนดแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาทุกประการ
- 3.2 ผิวที่จะทาสี
 - 3.2.1 การเตรียมผิว

- ก. ก่อนทาสีต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับประเภทและลักษณะของเหล็ก แล้วขัดด้วยแปรงลวด หรือกระดาษทรายอีกครั้ง เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด ยกเว้นผิวเหล็กที่อาบโลหะหรือสังกะสีจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

- ข. รอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเคาะตะกรันเศษเหล็กออกให้หมดเสียก่อน จึงทำการขัดผิวให้สะอาด เช่นเดียวกัน
- ค. ก่อนที่จะทาสีในชั้นต่อไป ให้ทำความสะอาดผิว ให้ปราศจากไขมัน สนิมหรือสิ่งสกปรกออกให้หมด และต้องปล่อยให้ผิวแห้งก่อนจะทาสี

3.2.2 การทาสี

- ก. การทาสีรองพื้นโครงสร้างเหล็ก จะต้องทา前先นำไปประกอบติดตั้ง และเมื่อประกอบติดตั้งแล้วเสร็จ ให้ทาทับบีก 2 ชั้น
- ข. การทาสีทับหน้าโครงสร้างเหล็กส่วนที่มองเห็นได้ เช่น ไม่มีฝ้าปิด ให้ทาสีทับหน้าอีกอย่างน้อย 1 ชั้น จนกว่าจะไม่เห็นรอยแปรงหรือสีรองพื้น
- ค. ในกรณีที่เหล็กกรุพรมฝังในคอนกรีต ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด แต่จะต้องทำความสะอาดผิวเช่นเดียวกับเหล็กที่จะทาสี ก่อนการเทคอนกรีตหุ้ม
- ง. การทาสีเหล็กให้ตรวจสอบจากรายการประกอบแบบส่วนที่เกี่ยวกับการทาสีงานเหล็กในหมวดงานสถาปัตยกรรมอีกครั้งหรือตามที่ระบุในแบบรูป

4. การป้องกันไฟสำหรับเหล็กกรุพรม

ชิ้นส่วนเหล็กกรุพรมซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟตามแบบรูปนั้น ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

หมวดที่ 23 ระบบกันซึมชนิดทา

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบกันซึม ของส่วนต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ
เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของหลังคาและรางน้ำแต่ละส่วน
- ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบของระบบกันซึมแต่ละส่วน
- ค. การติดตั้งบริเวณรอยต่อของอาคาร (ถ้ามี)
- ง. การทำ Flashing ในแต่ละแห่ง
- จ. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2. วัสดุ

ระบบกันซึมสำหรับหลังคาและรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก (ให้ทำบนพื้นคอนกรีต ไม่อนุญาตให้มีการเทปูนทรายเพื่อปรับระดับ) ให้ใช้วัสดุระบบกันซึมชนิดโพลียูรีเทนชนิดทาเคลือบ (Polyurethane Liquid Membrane) ความหนาประมาณ 200-600 ไมครอน ความทนทานของผิวระบบกันซึมอยู่ในระดับ Light-Wheeled-Traffic ซึ่งสามารถทนการเหยียบย่ำได้ ระบบกันซึม สำหรับพื้นห้องน้ำ พื้นระเบียง พื้นกระถางต้นไม้พื้นชั้นล่าง พื้นที่ดินดินทั้งหมด และส่วนอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ ให้ใช้วัสดุกันซึมชนิดเดียวกัน

3. วิธีการดำเนินงาน

การติดตั้งระบบกันซึมสำหรับหลังคาและรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

- ก. การติดตั้งระบบกันซึมให้ดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถแสดงผลงานและใบรับรองผลงานที่ผ่านมาได้
- ข. การติดตั้งระบบกันซึมจะต้องทำบนผิวที่สะอาดปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน และงานระบบต่างๆ (ถ้ามี) ติดตั้งเสร็จเรียบร้อย และได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว
- ค. บริเวณขอบมุมที่ทำการระบบกันซึม จะต้องได้รับการทำมุมเอียงขนาด 5x5 ซม. ไว้ล่วงหน้าในขณะที่เทคอนกรีต และให้ทำสูงขึ้นตามแนวขอบผนังอย่างน้อย 20 ซม. ซ่อนปลายระบบกันซึมในร่องที่เตรียมไว้อุดด้วยวัสดุอุดยาแนวให้เรียบร้อย
- ง. ในกรณีไม่สามารถซ่อนปลายแผ่นกันซึมได้ จะต้องทำ ป้องกันปลายแผ่นกันซึม โดยใช้แผ่นอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. พับตามความเหมาะสมกับการใช้งานอุดแนวให้เรียบร้อย
- จ. รายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

4. การติดตั้งระบบกันซึมพื้นชั้นล่างภายในทั้งหมด ระเบียง และห้องน้ำ
ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบทากันซึมพื้นส่วนต่างๆ ตามมาตรฐานการใช้งาน ก่อนทำการเทพูนทรายปรับระดับ หลังจากนั้นจึงทำการปูวัสดุพื้นตามรายละเอียดที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
5. การทดสอบ
ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของโครงสร้างคสล. ก่อนทำกันซึม โดยการขังน้ำสูงประมาณ 7.5 ซม. ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 72 ชม. ถ้าเกิดการรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อยแล้วทำการทดสอบซ้ำจนไม่เกิดการรั่วซึม แล้วจึงทำระบบกันซึมได้
6. การรับประกัน
ผู้รับจ้างจะต้องออกใบรับประกันผลงานทั้งด้านคุณภาพวัสดุ และคุณภาพในการติดตั้งว่าจะไม่เกิดการรั่วซึมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ถ้าเกิดปัญหาการรั่วซึมขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือจัดทำให้ใหม่จนใช้งานได้ดี โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

หมวดที่ 24

งานไฟฟ้า

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ และมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าตลอดจนงานชั่วคราว เพื่อให้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จสมบูรณ์ และใช้งานได้ตามความประสงค์ของสำนักงาน กสทช.
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร และผู้รับจ้างรายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานก่อสร้างระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 1.3 ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้า พร้อมทั้งขออนุญาตและติดตั้งงานระบบไฟฟ้า จนกว่าจะมีกระแสไฟฟ้าใช้ในอาคาร โดยสำนักงาน กสทช. จะออกค่าใช้จ่ายตามใบแจ้งหนี้ที่เรียกเก็บจากการไฟฟ้า เท่านั้น
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งงานไฟฟ้าทั้งหมดให้ถูกต้องตามกฎของการไฟฟ้า ตามมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานระบบไฟฟ้าของประเทศไทยและ NEC ผู้รับจ้างต้องแก้ไขงานที่ผิดกฎ และ/หรือ มาตรฐานดังกล่าวให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 1.5 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าของผู้รับจ้าง เริ่มจากสายไฟฟ้าแรงต่ำ โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 Hz จาก จุดที่กำหนดเป็นมิเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าอาคาร และเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำไปยังแผงไฟฟ้าที่กำหนดไว้ในอาคารจนถึงจุดตำแหน่งดวงโคม เตารับ และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.6 จุดของดวงโคม, ปลั๊ก, สวิตช์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่แสดงในแบบ เป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพของอาคาร โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ
- 1.7 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ ได้มาตรฐาน อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นของที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ และผ่านการพิจารณา อนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งเป็นชนิดที่การไฟฟ้า ยินยอมให้ใช้ และมีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก., BS, DIN, NEMA, VDE วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่า เป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 1.8 การทดสอบ
 - 1.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือและทำการทดสอบการใช้งานวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ตามกฎ ของการไฟฟ้า ตามมาตรฐานที่ดีและปลอดภัย
 - 1.8.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าให้มีขนาดที่เหมาะสมกับสถานที่และความต้องการใช้งาน เช่น การปรับการสมดุลของโหลด การปรับแต่งแรงดันของระบบ การปรับแต่งการป้องกันการใช้กระแสเกินและการลัดวงจร เป็นต้น
 - 1.8.3 ผู้รับจ้างต้องเปิดเดินเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้ เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกันก่อนส่งมอบงาน

- 1.8.4 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ทดสอบจนกว่า จะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
2. งานระบบไฟฟ้าทั่วไป
- 2.1 สีของสายไฟฟ้า
- 2.1.1 ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ใช้สีน้ำเงินสำหรับสายศูนย์ สีน้ำตาลสำหรับสายเฟสเอ สีดำสำหรับสายเฟส บี สีเทาสำหรับเฟสซี และสีเขียวหรือสีเขียวคาดเหลืองสำหรับสายดิน
- 2.1.2 ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย ใช้สีน้ำเงินสำหรับสายศูนย์ สีน้ำตาลสำหรับสายไฟ และสีเขียวหรือสีเขียว สำหรับสายดิน
- 2.1.3 สายขนาดใหญ่และสายที่มีผลิตเฉพาะสีแดง ให้หาสีหรือพันเทปที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อเข้ากับอุปกรณ์ ด้วยสีที่กำหนดให้ดังกล่าว
- 2.2 การเดินสายไฟฟ้า
- 2.2.1 สายไฟฟ้าต้องเดินร้อยในท่อโลหะ และ/หรือ เดินลอย และ/หรือ ตามที่กำหนดในแบบ
- 2.2.2 ท่อโลหะและอุปกรณ์ ต้องเป็นวัสดุที่ใช้เฉพาะกับงานไฟฟ้า โดยวิธีการป้องกันการเป็นสนิม คือใช้ เหล็กอาบสังกะสี มีขนาดไม่เล็กกว่า 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ท่อที่ไม่ได้ฝังในผนังหรือคอนกรีต จะต้องยึดด้วยประกับโลหะ และ/หรือประกับสำหรับแขวนท่อทุกๆ ช่วง 1.5 เมตร จากกล่องต่อ สายหรืออุปกรณ์
- 2.2.3 การเดินสายไฟฟ้าในท่อ ต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย และอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้า ต้องร้อยสายในขณะที่เดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้เตรียมหรือร้อยสายไฟไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด
- 2.2.4 ท่อที่ต่อเข้ากับกล่องต่อสายและอุปกรณ์ ต้องมีข้อต่อเข้ากล่องต่อสาย (Box Connector) ติดไว้ ทุกแห่ง ปลายท่อที่มีการร้อยสายเข้าท่อ ถ้าอยู่ในอาคารต้องมี Conduit Bushing ใส่ไว้ ถ้าอยู่นอกอาคารหรือในที่เปียกชื้น ต้องมีหัวงูเห่า (Service Entrance Fitting) ใส่ไว้ ที่ปลายท่อที่ยังไม่ได้ใช้งาน ต้องมีฝาครอบ (Conduit Cap) ปิดไว้ทุกแห่ง การต่อท่อโลหะชนิดบางที่ฝังในผนังหรือ พื้นให้ใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำการงอท่อ ต้องให้มีรัศมีความโค้งของท่อไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ โดยใช้เครื่องมือตัดที่เหมาะสม และเมื่อรวมมุมทั้งองแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา (ระหว่างกล่องต่อสายสองจุด)
- 2.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้า
- 2.3.1 ท่อโลหะชนิดหนา (RSC) ใช้ฝังในดิน ใต้ถนน ฝังในปูนทราย ในพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก และใช้สถานที่ที่อาจได้รับความเสียหายได้ง่าย ท่อโลหะชนิดหนาใช้ข้อต่อชนิดเกลียว ท่อฝังในคอนกรีต ฝังในดินและที่อยู่ภายนอกอาคารที่ อาจจะเปียกชื้น หรืออยู่ในที่เปียกชื้น ต้องทาน้ำยาที่เกลียว (Electrical Pipe Joint Compound) ก่อนใส่ข้อต่อเพื่อกันน้ำเข้า
- 2.3.2 ท่อโลหะชนิดกลาง (IMC) ใช้ติดตั้งในกรณีดังนี้คือ ที่ Service Entrance ที่ต้องการฝังในดินหรือ ในคอนกรีต ที่เดินนอกอาคารหรือ ฝังในคอนกรีตที่เดินในอาคารหรือ เป็นสายบ่อนหรือ สายมอเตอร์หรือ ที่ขึ้นตามข้อกำหนดของ NEC
- 2.3.3 ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ใช้เดินลอยเกาะติดกับผนังเหนือเพดาน ท่อโลหะชนิดบาง โดยทั่วไปใช้ ข้อต่อแบบสลักเกลียวขัน และแบบใช้เครื่องมือบีบ

- 2.3.4 ท่อโลหะชนิดอ่อน (EMT) ใช้ต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสันขณะใช้งาน เช่น มอเตอร์ หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการความปลอดภัยตัวขณะปรับตำแหน่ง เช่น ดวงโคม หรือใช้ในที่อื่นๆ ที่สามารถใช้ท่อแข็งได้ และใช้ข้อต่อสำหรับท่ออ่อน โดยเฉพาะ ตัวท่อให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ท่ออ่อนที่ใช้ในบริเวณที่อาจจะเปียกชื้นหรืออยู่ในที่เปียกชื้น ต้องเป็นแบบกันน้ำ และใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำ
- 2.4 การต่อสายไฟฟ้า
- 2.4.1 สายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ต่อโดยใช้ Insulated Solderless Wire Connector ชนิดเกลียวสวด หรือชนิดใช้เครื่องมือกลบีบอัด โดยมีฉนวนเป็นโวนิลพลาสติกอ่อน และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ขนาดให้เลือกตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.4.2 สายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 16 ตารางมิลลิเมตรขึ้นไป ให้ต่อโดยใช้ Solderless Wire Connector ชนิดใช้เครื่องมือกลบีบอัด ห้ามใช้หัวต่อชนิดใช้สลักเกลียวอัด นอกจากจะได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ
- 2.4.3 การต่อสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า
- อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ขั้วแบบมีหัวสกรูยึดสาย ให้ใส่ Terminal ชนิดเครื่องมือกลอัดทุกแห่ง ห้าม ใช้สายพันรอบสกรูไว้เฉยๆ ยกเว้นสายที่ต่อเข้าได้รับโดยที่หัวต่อและ Terminal ทุกชนิดต้องใช้ชนิด UL-Approved หรือเทียบเท่า
 - เครื่องมือกลอัดที่ใช้ในการอัดหัวต่อ ต้องเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นสำหรับงานอัดหัวต่อโดยเฉพาะ และต้องใช้เครื่องมือตามขนาดที่ผู้ผลิตแนะนำ
 - หัวต่อชนิดไม่มีฉนวนในตัวต้องหุ้มด้วยเทปพันสายอย่างน้อย 3 ชั้น เมื่อพันแล้วต้องหนา ไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร มีกาวเหนียวในตัว ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส กรด ด่าง น้ำและสารเคมีต่างๆ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 600 โวลต์ เช่น เทป Scotch No.33
- 2.5 ชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า
- 2.5.1 สายไฟฟ้า ให้ใช้ชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 750 โวลต์ ตัวนำเป็นทองแดง ตามมาตรฐาน มอก.11-2531 ชนิดใช้กับอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 2.5.2 สายไฟฟ้า ให้ใช้ที่การไฟฟ้าฯ รับรอง ซึ่งผลิตตามมาตรฐาน มอก. 11-2531, ASTM, MEA หรือ VDE
- 2.5.3 สายวงจรรย่อย สายที่ต่อไปยังตู้รับและสายดิน ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 2.5.4 สายจากวงจรรย่อย ไปยังดวงโคมแต่ละดวง ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับความยาวไม่เกิน 4.5 เมตร จากสายวงจรรย่อยเท่านั้น หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 2.5.5 สายที่ใช้ในดวงโคมหลอดไส้ ใช้สายหุ้มฉนวนชนิดทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 90 องศาเซลเซียส เช่น สายที่ใช้ฉนวนใยหิน หรือฉนวนซิลิโคน
- 2.6 กล่องต่อสาย
- 2.6.1 กล่องต่อสายและฝาครอบทุกชนิด ใช้แบบทำในประเทศด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร กล่องต่อสายสำหรับสวิทช์และตู้รับแบบกันน้ำฝนได้ ที่ใช้เกาะผนังให้ใช้ชนิดโลหะหล่อ (Die Cast) พันสี อบ หรือกล่องพลาสติกกล่องต่อสายสำหรับติดตั้งสวิทช์ ได้ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิทช์

- ลึกลงประมาณ 54 มิลลิเมตร กล่องต่อสายสำหรับติดตั้งโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้ชนิดทกเหลี่ยมหรือแปดเหลี่ยม ตามมาตรฐาน NEMA ใช้ขนาดลึกลง ประมาณ 41 มิลลิเมตร กล่องต่อสายสำหรับติดตั้งใช้ขนาด 54x112x54 มิลลิเมตร กล่องต่อสายให้ใช้ทุกแห่งที่มีสวิทช์ที่ติดตั้งที่ต่อแยกไปยังดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้า จุดที่มีการตัดต่อสายจุดที่มีการเลี้ยวโค้งเกินกว่าที่กำหนด และตามความจำเป็น
- 2.6.2 กล่องดึงสาย และฝาครอบขนาดใหญ่ ให้ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.4 มิลลิเมตร ฟันสี่ ก้นสนิมและ ฟันสี่ชั้นนอกด้วย
- 2.6.3 ขนาดกล่องต่อสาย และจำนวนสายในกล่อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEC หรือ IEC
- 2.6.4 กล่องสำหรับสวิทช์และตัวรับที่ฝังในผนังและเสา ซึ่งไม่สามารถใช้ขนาดลึกลง 54 มิลลิเมตรได้ ให้ใช้ชนิดลึกลง 41 มิลลิเมตรแทนได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน กล่องต่อสายดินอื่นๆ และ Junction Box ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 102x102x54 มิลลิเมตร
- 2.6.5 การติดตั้งดวงโคมแต่ละดวง ต้องมีกล่องต่อสายดินติดตั้งต่างหากภายนอกดวงโคม ห้ามต่อท่อ เข้าดวงโคม โดยตรง และไม่ให้อายุสายวงจรผ่านทะลุดวงโคมไปยังจุดจ่ายไฟอื่นๆ
- 2.7 แผงสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Panel Board)
- 2.7.1 แผงสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ เป็นชนิด Dead-Front ใช้กับไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ บัสบาร์ พร้อมฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 415 โวลต์ บัสบาร์ต้องเป็นทองแดง ที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% แผงต่อสายศูนย์ต้องทนกระแสไฟฟ้าได้เท่ากับบัสบาร์ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส การออกแบบและ ประกอบเป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ UL
- 2.7.2 ตัวตู้ ต้องเป็นแบบติดลอย หรือฝังที่ผนัง ตามที่แสดงไว้ในแบบ มีฝาเปิด-ปิดติดบานพับ ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก แผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมพ่นสี Epoxy Powder Coating และพ่นสีทับ ทุกด้านเป็นผู้ที่ทำได้สำหรับติดตั้งสวิทช์ภายใน มีประตูเปิด-ปิดด้านหน้า เป็นแบบ Flush Lock ต้องมี Key Lock และมี Terminal ของนิวทรัลและสายดินครบตามจำนวนวงจรย่อย
- 2.7.3 สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติภายใน ต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 230 โวลต์ สำหรับชนิด 1 สาย และ 400 โวลต์ สำหรับชนิด 3 สาย ขนาดตามที่กำหนดในแบบที่อุณหภูมิภายนอกแผง 40 องศาเซลเซียส แต่ละ สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติจะต้องมีแผงป้ายบอกโวลต์ที่ควบคุม โดยมองเห็นเด่นชัดและไม่ลบเลือนได้ง่าย
- 2.8 หลอดไฟฟ้า
- 2.8.1 หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ สี Warm White ขาสปริง โดยใช้บัลลาสต์เพาเวอร์ แพลกเตอร์สูง ความสูญเสียต่ำ และมีแคปาซิเตอร์ที่มีเครื่องปล่อยประจุที่เหมาะสมต่อขนาดปรับค่าเพาเวอร์ แพลกเตอร์ ให้ได้อย่างน้อย 0.85 และเป็นแบบใช้สตาร์ทเตอร์ด้วย
- 2.8.2 หลอดไส้ ให้ใช้ของหลอดประหยัดไฟแบบ Compact Fluorescent ขั้วหลอดชนิดเกลียวฉนวน เป็นกระเบื้อง ตามมาตรฐาน VDE หรือ MEMA
- 2.9 ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
- 2.9.1 ดวงโคม ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ โดยต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่ระบุดวงโคมที่ผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิตในประเทศ อาจมีขนาดแตกต่างจากที่กำหนดได้เล็กน้อย ดวงโคมทุกชนิดต้อง เสนอแบบหรือตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

- 2.9.2 ดวงโคมที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายนอกอาคารได้ (Weatherproof) และผลิตตามมาตรฐาน BS, VDE หรือ NEMA
- 2.9.3 ดวงโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พ่นสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น
- 2.9.4 อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือ NEMA
- 2.10 สวิตช์และเต้ารับ
- 2.10.1 สวิตช์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดเปิด - ปิด โดยวิธีกระตุกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตช์เป็นสังกะสี หรือสีอื่นตามกำหนด ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (Automatically Lock) สามารถกันสายและกับสายสวิตช์อื่นในกล่องเดียวกันหรือเข้ากับกล่องสามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตช์ที่ยึดสายไฟเข้า โดยการใส่สกรูกดอัด
- 2.10.2 เต้ารับทั่วไปต้องเป็นแบบติดผนัง มี 3 ขั้ว 3 สาย (รวมสายดิน) ที่เสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสังกะสีหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบขั้วต่อสายเต้ารับต้องเป็นชนิดที่มีรู สำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกดอัดขันเข้า โดยตรง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้เต้ารับยึดที่ยึดสายไฟโดยการทับสายใต้ตัวสกรูโดยตรงฝาครอบสวิตช์และเต้ารับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้ง ให้ใช้ฝาครอบชนิดโลหะไม่เป็นสนิม เช่น Anodized Brushed Aluminum หรือ Stainless Steel มีฉนวนอยู่ด้านหลัง เพื่อกันไม่ให้ส่วนที่มี กระแสของตัวสวิตช์หรือเต้ารับแตะกันได้ กับฝาครอบ ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิตช์และเต้ารับ

หมวดที่ 25 งานระบบสุขาภิบาล

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ และมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งระบบท่อน้ำประปา ระบบท่อน้ำเสีย ระบบท่อระบายน้ำฝน และท่อระบายน้ำทิ้ง ระบบกำจัดน้ำเสียตามแบบและรายการประกอบแบบทุกรายการ
- 1.2 บรรดาวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างจะนำมาใช้นี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากโรงงาน ซึ่งเคยผลิตของชนิดนั้นๆ มาแล้วเป็นประจำ เป็นที่นิยมและเป็นที่รู้จักของผู้ใช้โดยทั่วไป
- 1.3 การประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร และผู้รับจ้างรายอื่นๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างงานระบบ สุขาภิบาล ที่จะติดตามและร่วมมือกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ในส่วนที่เกี่ยวกับงานระบบสุขาภิบาลทั้ง การติดตั้งและอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้

2. วัสดุงานโครงสร้างเหล็กและงานโลหะ

- 2.1 ท่อน้ำประปา ภายในอาคารให้ใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 ประเภท 13.5 ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานเดียวกัน
- 2.2 ท่อน้ำเสีย (ท่อน้ำทิ้ง) ภายในอาคารให้ใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 ประเภท 8.5 ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานเดียวกัน ส่วนท่อน้ำเสียนอกอาคารหรือฝังดิน ให้ใช้ท่อ PVC ชนิดหนา ประเภท 13.5 ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้มาตรฐานเดียวกัน
- 2.3 ท่อน้ำทิ้ง ให้ใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 ประเภท 8.5 ข้อต่อและอุปกรณ์ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานเดียวกัน
- 2.4 ท่อระบายอากาศ ให้ใช้ท่อมาตรฐานเดียวกันกับท่อน้ำทิ้ง
- 2.5 ท่อระบายน้ำฝน ให้ใช้ท่อมาตรฐานเดียวกันกับท่อน้ำทิ้ง
- 2.6 วาล์วน้ำแบบประตู วาล์วเปิดปิดทางน้ำเข้า ให้ใช้วาล์วประตูทั้งเส้น วาล์วประตูขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กลงมาจาก 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียวทนความดันปกติไม่น้อยกว่า 8.79 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 2.7 ก๊อกน้ำหรือก๊อกสแนม ที่ไม่ได้ระบุเป็นพิเศษ ให้ใช้ก๊อกน้ำคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 343-2523

3. การติดตั้ง

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมการทำงานของช่างให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังนี้
 - 3.1.1 การตัดท่อแต่ละท่อน จะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดี ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวที่สม่ำเสมอ ไม่คดโค้ง และคลาดเคลื่อนจากแนวไป

- 3.1.2 การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การหดตัวหรือขยายตัวของท่อนั้น จะไม่ทำให้เกิดการเสียหายแก่ท่อและแก่งิ่งใกล้เคียง
- 3.1.3 การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้าง อยู่ปากท่อ ออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- 3.1.4 ทุกที่ที่จะต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อหมายถึง ข้อ โค้ง ข้องอ สามตาม ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- 3.2 การติดตั้งท่อ จะต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารส่วนนั้นๆ แนวท่อต้องใช้ขนาน หรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใด จะต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะและ มิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบให้แขวนท่อชิดซ้ายบนมากที่สุด เพื่อมิให้ท่อนั้น เป็นที่กีดขวาง แก่งิ่งที่ติดตั้งบนเพดาน เช่น โคมไฟ ท่อลม เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบประสานกันทุกระบบ (Combine Shop Drawing) ได้แก่ท่อระบบสุขาภิบาล, ระบบไฟฟ้าและ ระบบปรับอากาศและ ตรวจสอบแนวระดับ ท่อของระบบต่างๆ ให้เรียบร้อย และขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งท่อระบบใดๆ เพื่อไม่ให้ท่อนั้นกีดขวางกัน
- 3.3 บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ ก๊อกน้ำ เป็นต้น จะต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติและสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย
- 3.4 ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภค ห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครกและท่อระบายน้ำทิ้งเป็นอันตราย หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง แล้วท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง
- 3.5 การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง ให้ปฏิบัติดังนี้
 - 3.5.1 ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียว หากจะต้องหยุดงานต่อท่อในส่วนนั้นชั่วคราว
 - 3.5.2 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้ว ให้ห่อหุ้มด้วยพลาสติกใส เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหรือเสียหาย
 - 3.5.3 วาล์วน้ำ ข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายใน และทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
 - 3.5.4 เมื่อได้ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วจะต้องตรวจดูความเรียบร้อยและ ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และ อุปกรณ์ต่างๆ อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง
- 3.6 ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง การแขวนตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กยึดตามขนาดของท่อ แล้วแขวนยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดิน ตามแนวราบขนานกันเป็นแพ ให้ใช้เหล็กตัวซีแขวนรับไว้ทั้งชุดห้ามใช้ เหล็กยึดท่อแขวนแต่ละท่อ ห้ามแขวนท่อด้วยโซลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่ไม่มั่นคงแข็งแรงและสวยงาม
- 3.7 หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นพร้อมวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะปฏิบัติงานต่อไปได้

การตัด เจาะ และซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะ และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

- 3.8 ท่อที่เดินผ่าน ค.ส.ล. หรือผนัง เช่น ผนัง ค.ส.ล. ผนังอิฐ เป็นต้น จะต้องรองด้วยปลอกกรองท่อ (Sleeve) ตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อ ก่อน หากท่อจะผ่านทะลุพื้นอาคารมีหลายท่อ ให้เจาะพื้นอาคาร เป็นช่องแทนการใช้ปลอกกรอง ช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสมสำหรับงาน คอนกรีต หากประสงค์ที่จะติดตั้งปลอกกรองท่อไว้ ณ จุดใด ก็ให้ติดตั้งในขณะที่เทคอนกรีต ในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบและติดตั้งปลอกกรองท่อไว้ตามจุดที่จำเป็น แม้จะไม่ได้แสดงไว้ในแบบก็ตาม การใช้ปลอกกรองท่อให้ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

3.8.1 ขนาดของปลอกกรองท่อ ปลอกที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ จะต้องให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยกเว้นท่อที่เดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนักให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

3.8.2 ชนิดของวัสดุ ปลอกกรองท่อจะต้องใช้วัสดุดังนี้

1. สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ
2. สำหรับผนังที่รับน้ำหนัก ให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียว
3. สำหรับคอนกรีตและผนังอิฐ ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า

3.8.3 ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคาร จะต้องฝังให้ปากปลอกสูง พื้นระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตกแต่ง 25 มิลลิเมตร และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดช่องระหว่างท่อ กับปลอกท่อด้วยวัสดุยาแนวชนิดกันไฟให้แน่นและเรียบร้อย

- 3.9 ทุกๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้าเพดาน และ พื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อด้วยแผ่นตะกั่ว ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิดแผ่นตะกั่วที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องยึดด้วยสลักแบบใช้สกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

3.10 การติดตั้งท่อระบบต่างๆ

3.10.1 การต่อท่อน้ำ

1. ท่อน้ำและข้อต่อของท่อน้ำให้ใช้ข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้
2. วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำ ก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกแห่งและ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
 - วาล์วประตู วาล์วตัดตอนน้ำ (Gate Valve) ให้ใช้วาล์วประตูทุกแห่ง วาล์วประตูขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเลือกมาให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
 - โกลบวาล์ว (Globe Valve) ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดันและอัตราไหลของน้ำ ให้ติดตั้งโกลบ วาล์วไว้ทุกแห่งให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
 - วาล์วกั้นน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็นและไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับจะต้องติดตั้งวาล์วกั้นน้ำกลับไว้ทุกแห่ง ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
 - ยูเนียน (Union) ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านได้น้ำของวาล์วทุกตัวและก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมดเว้นแต่กรณีก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนห้ามติดฝังไว้ในคอนกรีตหรือผนังใดๆ

Chakr.

3. ตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำ มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
 - วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณ จุดที่ท่อจะเข้าอาคารแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแผนผังหรือไม่ก็ตาม
 - วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอด เพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมีฉนวนกันความร้อนที่ท่อวาล์วจะต้องติดฉนวนกันความร้อนเพื่อป้องกันการเกิดสนิมหรือการกัดกร่อน
 - การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดิน จะต้องไม่ให้แทนวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
 - วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันปกติภายในท่อเท่ากับ 8.79 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เว้นไว้แต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
4. ความลาดเอียงของท่อน้ำ ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวดิ่ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุด ที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้ เพื่อจะได้ระบาย ถ้าจากระบบได้หมดสิ้น
5. ท่อสาขา ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบนตอนกลาง หรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อให้เหมาะสม
6. ข้อต่อแบบเกลียว การต่อท่อแบบเกลียวให้ใช้เทปพันท่อพันที่เกลียวตัวผู้ เพื่อป้องกันสนิมและกันรั่วซึม แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม เกลียวที่เหลือนี้ให้ทาด้วยวัสดุอุดโดยรอบให้ ทั่วเกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียบไปทางปลายท่อและ ท่อทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดอยู่รอบๆ ทิ้งให้หมด

3.10.2 การติดตั้งท่อน้ำเสียและท่อระบายน้ำ

1. ท่อใต้ดิน ท่อน้ำเสียระบายและข้อต่อต่างๆ ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้วิธีการและวัสดุดังนี้
 - การอุดรอยต่อสำหรับท่อเคลือบ ให้ใช้เชือกมะนิลาหรือ เชือกปอพันโดยรอบแล้วใช้ แอสฟัลท์เทออดให้เรียบร้อย ไม่มีรอยรั่ว ถ้าเป็นท่อ PVC ให้ใช้ฝ้ายาต่อท่อของผู้ผลิต
 - กันร่อน ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
 - แนวต่อ ต้องตรง ไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - รอยต่อ ทุกอันจะต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อ เพื่อป้องกัน มิให้น้ำทราย ดิน เข้าไปในท่อ
 - ท่อลอดถนน จะต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรและ ดินที่อยู่ใต้ และเหนือกว่า ส่วนท่อส่วนนี้ต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป
2. ท่อเหนือพื้นดิน สำหรับท่อระบาย ท่อน้ำเสีย ให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามที่ได้กำหนดไว้ การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้ง เสมอเว้นไว้แต่กรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้อการต่อในระยะสั้นๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็ก เหนียวชนิดเกลียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับท่อระบายผ้าก็ได้
3. ความลาดเอียง ท่อน้ำเสียและท่อระบายจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 20 มิลลิเมตรต่อเมตรเว้นไว้แต่จะแสดงในแบบเป็นอย่างอื่น

4. การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม ส่วนการหักเลี้ยว ให้ใช้ข้อต่อ รูป Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวต้องการเว้นไว้แต่
 - การหักเลี้ยวในแนวดิ่ง ให้ใช้สามตาได้
 - ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวดิ่ง ให้ใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา
 - การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากโถส้วม ให้ใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา
5. ที่ดักผง การติดตั้งที่ดักผง ซึ่งหมายรวมถึงคอห่าน และถ้วยสำหรับท่อระบายน้ำ มีข้อกำหนด ดังนี้
 - ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งที่ดักผงให้ด้วยยกเว้นในกรณีที่สุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักผงหรืออุปกรณ์อื่น อันมีความมุ่งหมายทำนองเดียวกันประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
 - ที่ดักผงจะต้องตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 ที่
 - ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายขึ้น จะต้องติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่ผู้ว่าจ้างเห็นเหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้งและทำความสะอาดภายในได้สะดวก
 - ข้อต่อแบบสวม จะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อเหนือที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น
6. ท่อระบายน้ำจากพื้นห้อง ให้ใช้ท่อเหล็กหล่อติดที่ดักผงหรือคอห่าน ส่วนที่ปากท่อรับน้ำจาก พื้นห้องนั้น ให้ใส่ตะแกรงปิดปากท่อไว้

3.10.3 การติดตั้งท่อระบายอากาศ ให้ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

1. ท่อระบายอากาศจากท่อน้ำเสียจะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารเสมอ เว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
2. หากกระทำได้ ท่อระบายอากาศจากท่อน้ำเสียหลายท่อ ให้ต่อรวมเป็นท่อเดียวกัน แล้วต่อท่อ เหล่านี้ให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร
3. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อ เดียวกันได้และจะต้องมีมุมลาดเอียงไปสู่สุขภัณฑ์นั้นๆ
4. ท่อรับน้ำเสีย ซึ่งรับน้ำเสียจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศ ออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อเว้นไว้แต่เครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชุดมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
5. การต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
6. ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้
7. ท่อระบายอากาศจะต้องติดตั้งให้ปลายท่อนอยุ่สูงพ้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว)

4. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- 4.1 การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมดมีท่อน้ำเสียท่อระบายน้ำ ท่อระบายอากาศและท่อน้ำ จะต้องได้รับการตรวจสอบ และทดสอบคุณภาพและฝีมือการติดตั้งวิธีดังจะกล่าวต่อไป ท่อน้ำเสียหรือท่อ ระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้น จะต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน

- 4.2 การทดสอบท่อรั่ว ให้ปฏิบัติดังนี้
- 4.2.1 ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำและท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อ จนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึง จุดสูงสุดของท่อระบายอากาศเหนือหลังคา
- 4.2.2 ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ก็ถือว่าใช้ได้
- 4.2.3 ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นไว้แต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งจากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตรและ เติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดัน ตามที่กำหนด) แล้วให้ตรวจระดับดังกล่าวดำตามข้อ
- 4.3 การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และ อุปกรณ์ทั้งหมดสำหรับท่อน้ำ ให้ใช้วิธีสูบลuftเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 7.03 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที แล้วให้ตรวจรอยรั่วที่ท่อใดจะต้องฝังในผนังก่อนงานท่อ ทั้งหมดจะแล้วเสร็จให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้นๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง
- 4.4 ท่อรั่วซึมหรือชำรุดบุบสลาย จากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบ หากปรากฏว่ามีท่อรั่วซึมหรือชำรุดบุบสลาย ไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที และจะต้องทำการตรวจสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อย ใช้งานได้ตามความประสงค์ทุกประการการซ่อมท่อรั่วซึมนั้น ให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกแล้วติดตั้งใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่เท่านั้น
- 4.5 การทำความสะอาด หลังจากงานติดตั้งระบบท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด ระบบท่อทั้งหมดรวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายในและภายนอก โดยเช็ดถูขัดล้างถ้ามีจาระบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด หากการติดตั้งหรือทำความสะอาดระบบท่อนี้ได้กระทำความชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใด ของอาคารหรือวัสดุตกแต่งอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนนั้นๆ ให้ใหม่ในทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
5. การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรต่อสำนักงาน กสทช. ว่างานทุกชิ้นที่ได้ปฏิบัติลงไปปราศจากข้อบกพร่องในด้านฝีมือ แรงงาน วัสดุ และด้านการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ หรือตามระบุในสัญญาจ้างเหมา จากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว ปรากฏว่ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากฝีมือแรงงาน คุณภาพของ วัสดุ หรือการทำงานของเครื่องอุปกรณ์ใดๆ ก็ตามผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนแปลง แก้ไข ซ่อมแซม จนเป็นที่พอใจของสำนักงาน กสทช. โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

หมวดที่ 26

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1. ขอบเขตงาน

ข้อกำหนดนี้ให้ใช้กับอาคารทั่วไปที่ใช้เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-cooled Split Type) และอาคารนั้นไม่อยู่ในข่ายควบคุมของ พ.ร.บ. อาคารสูง และไม่มีระบบพิเศษในงานปรับอากาศ เป็นต้น โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศของโครงการฯ ดังแสดงในแบบรวมถึงส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ แรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ การติดตั้งตามหลักวิชาช่างที่ติดตั้งถึงงานชั่วคราว เพื่อให้งานเสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้ งานได้ตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. รายละเอียดอุปกรณ์

- 2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดไม่เกิน 20,000 BTUH เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R- 22 หรือสารทำความเย็นทดแทน R-22 มีสมรรถนะตามที่ระบุในแบบประกอบด้วย CONDENSING UNIT และ FAN-COIL UNIT พร้อมอุปกรณ์ร่วมอื่นๆ ให้ครบถ้วน เครื่องทั้งหมดต้องเป็นของผู้ผลิตเดียวกัน และเป็น matched unit ที่ผู้ผลิตแนะนำ โดยต้องมีหลักฐานแสดง เช่น แคตตาล็อกของผู้ผลิต เครื่องปรับอากาศทั้งชุดต้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ผู้ว่าจ้างติดตั้งใช้ ณ สถานที่ติดตั้งโดยไม่ต้องมีการดัดแปลง หรือใช้หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้า ยกเว้นสำหรับระบบควบคุม และมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย
- 2.2 ท่อน้ำยา ให้ใช้ท่อทองแดงชนิด hard drawn ตามมาตรฐาน ASTM Type L หรือตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าข้อต่อใช้ชนิด forged or wrought copper, solder type รอยต่อเชื่อมด้วย silver solder
- 2.3 พัดลมแบบ propeller, Centrifugal หรือแบบอื่นๆ ตามที่แสดงไว้ จะต้องประกอบสมบูรณ์ด้วยมอเตอร์ ชุดขับเคลื่อน และตัวแยกการสั่นสะเทือน ณ ตำแหน่งที่ต้องการ

3. พัดลมระบายอากาศ

ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 พัดลมระบายอากาศต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน (Standard Model) ของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับงาน ต่างๆ ตามที่ระบุในแบบและมีความสามารถในการระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์
- 1.2 Gravity Shutter ใช้สำหรับพัดลมระบายอากาศแบบติดผนัง ต้องเป็นแบบที่ทนทานต่อการใช้งานภายนอก อาคารได้เป็นอย่างดี (Weather Proof) ใบบิด-เปิดทำด้วยอลูมิเนียมหลายใบซ้อนกันประกอบอยู่ในโครง เหล็กแข็งแรง ปลายใบในส่วนที่ปิดซ้อนกันต้องแนบสนิทสามารถป้องกันลม และฝนภายนอกไม่ให้ผ่านเข้า ในอาคารได้
- 1.3 ระดับความดังของเสียงจะต้องไม่เกิน 70 dBA (RE 10^{-12} Watts) ที่ Octave Band 2-8 และสำหรับพัดลมแบบ Free Blow จะต้องดังไม่เกิน 55 dBA (RE 10^{-12} Watts) ที่ Octave Band 2-8 วัดห่างจากพัดลม 1.5 เมตร ถ้าหากเสียงดังเกินกว่านี้จะต้องติดตั้งอุปกรณ์เก็บเสียงที่เหมาะสม เพื่อให้ระดับของเสียงได้ตามต้องการ
- 1.4 ถ้าไม่ได้รับระบุเป็นอย่างอื่น มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลม ผ่านชุดสายพานขับเคลื่อนเป็นแบบ Totally Enclose Fan Cooled (TEFC), Squirrel Cage, Induction Motor ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V/ 3 Ph/ 50 Hz. หรือ 220 V/ 1

- Ph/ 50 Hz. มาตรฐาน IEC, Synchronous Speed 1,450 RPM, ฉนวนไฟฟ้าเป็น Class B หรือ Class E, Rotor Torque Class 1.3 สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.55 KW (3/4 HP) และ Rotor Torque Class 1.6 สำหรับมอเตอร์ที่โตกว่าและเท่ากับ 0.55 KW (3/4 HP), Class Of Protection ไม่ต่ำกว่า IP54, Mounting Arrangement จะต้องเหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลม ขนาดของมอเตอร์ (Nameplate KW Rating) ของพัดลมที่มีใบพัดแบบ Backward Curve หรือ Air Foil จะต้อง มากกว่ากำลังที่ต้องการขับพัดลมสูงสุด (Maximum Brake Power) ที่จุดเลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 15% และสำหรับพัดลมที่มีใบพัดแบบ Forward Curve ขนาดของมอเตอร์จะต้องมากกว่ากำลังที่ต้องการขับพัดลมสูงสุดที่จุดเลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 20%
- 1.5 สมรรถนะของพัดลมต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบ พัดลมขนาดใหญ่เกิน 1500 CFM ต้องได้รับการ ทดสอบสมรรถนะจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน AMCA Standard 210 หรือ DIN Standard 24163 ฉบับล่าสุดระดับความดังของเสียงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน AMCA Standard 301 หรือ DIN Standard 45635 ฉบับล่าสุด ให้แนบเอกสารรับรองการทดสอบสมรรถนะและ Sound Power Level (LWA) ตามมาตรฐาน AMCA หรือ DIN มาด้วย
- 1.6 ชนิด และประเภทของพัดลม ให้ยึดในแบบเป็นหลัก