

# รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

ผู้จัดทำ : กลุ่มงานออกแบบอาคารสำนักงาน ฝ่ายอำนวยการ

## คำนำ

---

รายการประกอบแบบฉบับนี้ เป็นรายการมาตรฐานสำหรับการก่อสร้าง หากพบว่า รายละเอียด, ข้อกำหนด, ข้อปฏิบัติใดๆ ฯลฯ ที่มีอยู่ในเล่มนี้ ไม่ปรากฏอยู่หรือแสดงไว้ในรูปแบบหรือแบบแปลน หรือไม่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างครั้งนี้ ให้ถือว่ารายละเอียด, ข้อกำหนด, ข้อปฏิบัติใด ฯลฯ เหล่านั้นไม่ใช่ และเป็นการเตรียมไว้สำหรับงานที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต(หากมีขึ้น)

การก่อสร้างอาคาร หากต้องมีการแก้ไขปรับปรุงหรือรื้อถอน สิ่งก่อสร้างหรืออาคาร ซึ่งมีอยู่เดิม จำเป็นต้องดำเนินการโดยระมัดระวังเป็นพิเศษ ไม่ให้เกิดปัญหาจากการรื้อถอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การรื้อถอนดัดแปลงอาคารเดิมที่รูปแบบระบุไว้ให้คงไว้ให้อยู่ในสภาพแข็งแรง มั่นคง สมบูรณ์ดี ก่อนที่จะดัดแปลงปรับปรุง ตามรูปแบบใหม่ที่ปรากฏในรูปแบบและรายการประกอบแบบต่อไป

ถ้ารายละเอียดขัดแย้งกัน(หากมี) ระหว่างรายการ-รูปแบบ-รายละเอียดที่กำหนดในแบบแปลนแต่ละประเภทงาน หรือ กับเอกสารรายละเอียดประกอบแบบ หรือหากเกิดข้อสงสัยในรูปแบบ, รายการ ฯลฯ ให้ผู้รับจ้างติดต่อขอคำวินิจฉัยได้ที่ ส่วนงานฝ่ายอำนวยการ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร โดยให้ผู้รับจ้างยึดถือคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

## สารบัญ

รายการ	หน้า
คำนำ / สารบัญ	2 - 7
<b>บทที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป</b>	<b>8 - 19</b>
1.1. นิยามและคำจำกัดความ	8
1.2. สถาบันมาตรฐาน	9
1.3. สถาบันตรวจสอบ	9
2. ขอบเขตของงานในสัญญา	10 - 11
3. การเริ่มงานก่อสร้าง	11 - 12
4. ความคลาดเคลื่อนหรือขัดแย้ง ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง	12 - 14
5. SHOP DRAWING & AS-BUILT DRAWING	14
6. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักร	15
7. บุคลากร และผู้ควบคุมงานประจำของผู้รับจ้าง	15 - 16
8. การแก้ไข การลด การตัด หรือเพิ่มเติมงานและค่าใช้จ่าย	16
9. สิทธิในการสั่งหยุดงาน รื้อทำใหม่ แก้ไข หรือซ่อมแซมงาน	16
10. การประสานงาน	17
11. การรักษาความสะอาด	17
12. การรักษาความปลอดภัย	17
13. การส่งมอบงาน	18
14. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างระหว่างการรับประกันผลงาน	19
<b>บทที่ 2 แนวทางการปฏิบัติงานสำหรับผู้เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง</b>	<b>20-23</b>
ก. ผู้ออกแบบ (สถาปนิก / วิศวกร)	20
ข. คณะกรรมการตรวจการจ้าง	20 - 21
ค. ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง	21 - 22
ง. ผู้รับจ้าง	22 - 23

### บทที่ 3 ขั้นตอนการตรวจสอบงานก่อสร้างโดยสังเขป

24 - 36

1. การวางผังและการเตรียมงาน	24
2. การทำเสาเข็ม	24 - 25
3. การเตรียมหลุมฐานราก	25 - 26
4. การถมกลบฐานราก	26
5. นั่งร้าน ลิฟต์ ตาข่ายกันวัสดุตกหล่น และอุปกรณ์ความปลอดภัย	26
6. การทำแบบหล่อ	26
7. งานเหล็กเสริม	27
8. งานคอนกรีต	27 - 28
9. การถอดแบบหล่อ	28
10.การวาง SLEEVE	28
11.การวางท่อไฟฟ้าก่อนการเทคอนกรีต	28
12.หลังการวางน้ำ	29
13.การก่ออิฐ ฉาบปูน	29
14.การตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง	29 - 30
15.การเดินท่อสุขภัณฑ์ และระบบท่อดับเพลิง และ SPRINKLER SYSTEM	30 - 31
16.การติดตั้งสุขภัณฑ์	31
17.การติดตั้งเครื่องต่างๆ	31
18.การเดินระบบท่อน้ำเย็น Chilled Water System	31 - 32
19.การเดินท่อลมของระบบปรับอากาศ	32 - 33
20.การทำหินขัด	33
21.การติดตั้งฝ้าเพดาน	33 - 34
22.การเดินสายร้อยท่อไฟฟ้า	34
23.การติดตั้งโคม สวิตช์ ปลั๊ก	34
24.การปู/การปูกระเบื้อง	34 - 35
25.การปูกระเบื้องยาง	35
26.การติดตั้งครุภัณฑ์ประจำ ที่ทำด้วยไม้เป็นใหญ่	35
27.การทาสี	36
28.การเก็บกวาด ทำความสะอาดก่อนส่งงานงวดสุดท้าย	36

#### บทที่ 4. งานวิศวกรรมโครงสร้าง

37-89

##### หมวดที่ 1 งานสถานที่ก่อสร้างและงานโยธา (Site Works)

- 1.1. ความต้องการทั่วไป 37 - 38
- 1.2. งานดิน 38 - 42

##### หมวดที่ 2 งานเสาเข็ม (Piling Works)

- 2.1. หลักการทั่วไป / ขอบเขตของงาน 42
- 2.2. ขอบเขตของงาน 42
- 2.3. งานที่เกี่ยวข้องกับเสาเข็ม 42 - 43
- 2.4. งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง 43 - 48

##### หมวดที่ 3 งานคอนกรีต (Concrete Works)

- 3.1. งานแบบหล่อคอนกรีต 48 - 53
- 3.2. คอนกรีตหล่อในที่ 53 - 64
- 3.3. งานแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง (Hollow Core Slab) 64 - 65
- 3.4. งานคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast Concrete) 66 - 69
- 3.5. งานเสริมเหล็กคอนกรีต (Concrete Reinforcement) 69 - 72
- 3.6. งานรอยต่อคอนกรีต ( Concrete Joint ) 72 - 75
- 3.7. งานอุดรอยต่อคอนกรีต (Grouting ) 75

##### หมวดที่ 4 งานเหล็กและงานโลหะ (Steel Work and Metal Works)

- 4.1. งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ 76 - 80
- 4.2. ราวบันได – ราวกันตก 80 - 81
- 4.3. โครงสร้างหลังคา ระบบกึ่งสำเร็จรูป 81 - 82

##### หมวดที่ 5 เสาเข็มเจาะแบบแห้ง (DRY PROCESS)

- 5.1. ระบบเสาเข็มแห้ง 82
- 5.2. วัสดุเสาเข็มเจาะ 82 - 85
- 5.3. วิธีทำเสาเข็มเจาะ 85
- 5.4. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 86
- 5.5. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเสาเข็ม 86
- 5.6. การตรวจสอบเสาเข็ม 86 - 87
- 5.7. รายงานสำหรับเสาเข็ม 87
- 5.8. เสาเข็มชำรุด 88
- 5.9. การแก้ไขซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด 88
- 5.10 การป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการเจาะเข็ม 88
- 5.11 AS BUILT DRAWING 89

<b>บทที่ 5. งานสถาปัตยกรรม</b>	<b>90-120</b>
<b>หมวดที่ 1 งานก่อผนังและฉาบปูน</b>	
1.1. การก่อผนังอิฐและซีเมนต์บล็อก	90
1.2. การฉาบปูน	91
<b>หมวดที่ 2 งานบุผิวสำเร็จ (การทำผิว พื้น/ผนังและฝ้าเพดาน)</b>	
2.1. คอนกรีต ผิวแต่งเรียบ ผิวขัดมัน ผิวหยาบ	92
2.2. การปูพื้นกระเบื้องเซรามิก โมเสก และ กระเบื้องดินเผา	93
2.3. การบุผนังกระเบื้องเซรามิก โมเสก และ กระเบื้องดินเผา	93 - 94
2.4. พื้นหินขัด ( Terrazzo )	94 - 95
2.5. การทำหินล้าง / กรวดล้าง / ทรายล้าง ( Wash Gravel )	95 - 96
2.6. การปูหินอ่อน และ หินแกรนิต ( Marble and Granite )	96
2.7. การปูกระเบื้องยาง	97
2.8. ผนังยิปซัมบอร์ด ( Gypsum Board Partition )	97 - 98
2.9. ผนังไม้อัด บุลามิเนต ( Laminate )	98 - 99
2.10. ผนังอลูมิเนียม(Aluminum) และ อลูมิเนียม คอมโพสิท (Aluminum Composite)	99 - 100
2.11. ผนังฉนวนวอลล์เปเปอร์ (Wall Paper)	100
2.12. บัวเชิงผนัง และ บัวฝ้าเพดาน	101
2.13. งานคอนกรีตเสริมใยแก้ว (GRC)	101 - 102
2.14. งานฝ้าเพดาน	102
2.15. ตัวอักษรแสดงสาขา(ป้ายหน้าธนาคาร)	103
<b>หมวดที่ 3 งานไม้</b>	
3.1. ประเภทของไม้ที่ใช้ในงานไม้	103
3.2. คุณภาพของไม้	103 - 104
<b>หมวดที่ 4 งานป้องกันความร้อน ความชื้นและกันซึม</b>	
4.1. ระบบป้องกันการรั่วซึม และ ระบบกันซึมหลังคา	104 - 106
4.2. การป้องกันความร้อนใต้หลังคา	106 - 107
<b>หมวดที่ 5 งานประตูหน้าต่าง</b>	
5.1. ประตู หน้าต่าง วงกบ (งานไม้)	107
5.2. ประตู-หน้าต่าง วงกบ บานเปิดเหล็ก (งานเหล็กรูปพรรณ)	107
5.3. การติดตั้งประตูเหล็กม้วน (งานเหล็กรูปพรรณ)	108
5.4. การติดตั้ง ประตู หน้าต่าง และวงกบ	108 - 109
5.5. ประตู หน้าต่าง ผนังอลูมิเนียม (งานอลูมิเนียม)	109 - 113

5.6. งานกระจก	113 - 114
<b>หมวดที่ 6 งานทาสี</b>	
6.1. ชนิดของสีและการตรวจสอบ	114 - 115
6.2. การเตรียมผิวหน้าบริเวณที่จะทาสี	115
6.3. กรรมวิธีการทาสี	115 - 116
6.4. งานที่ต้องทาสีและงานที่ไม่ต้องทาสี	116 - 117
6.5. การรับรองคุณภาพ	117
<b>หมวดที่ 7 งานภูมิทัศน์</b>	
7.1 งานเตรียมพื้นที่	117
<b>หมวดที่ 8 ระบบพื้นสำเร็จและชิ้นส่วนสำเร็จรูป</b>	
8.1. ชนิดและคุณภาพของวัสดุ	118
8.2. ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป	118
8.3. การหล่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป	118
8.4. แนวรอยต่อต่างๆ	118
8.5. รอยต่อที่เสี่ยงต่อการร้าวซึม	118
8.6. การทาสี	118
<b>หมวดที่ 9 งานหลังคา</b>	
9.1. ขอบเขตของงาน และ ข้อกำหนดทั่วไป	119
9.2. ข้อกำหนดทั่วไป	119
9.3. วัสดุ และการติดตั้ง	119 - 120
9.4. หลังคา-คาดฟ้า	120
<b>บทที่ 6. งานระบบสุขาภิบาล</b>	<b>121 - 135</b>
1. ขอบเขตของงาน	121
2. งานสุขาภิบาลประกอบด้วยระบบย่อยต่างๆ	121
3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง	122 - 131
4. มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์ สำหรับประปา, ระบายน้ำเสีย, ระบายน้ำฝน	132 - 134

# บทที่ 1

## ข้อกำหนดทั่วไป

### 1.1. นิยามและคำจำกัดความ

ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ( ธ.ก.ส.) และ/หรือ ผู้แทนที่ได้รับมอบหมาย มีอำนาจและสิทธิตามกำหนดในสัญญา
คณะกรรมการตรวจการจ้าง	หมายถึง คณะบุคคลหรือบุคคลซึ่งผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนตรวจรับงานมีอำนาจหน้าที่สั่งงานได้ ตามที่ได้รับมอบหมาย
ผู้ออกแบบ	หมายถึง สถาปนิก/วิศวกรผู้มีอำนาจซึ่งปรากฏอยู่ในแบบ และในเอกสาร ต่างๆ ในฐานะเป็นผู้ออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้าง
ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง	หมายถึง บุคคลหรือคณะบุคคลที่ประจำหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้มีหน้าที่ควบคุม/ตรวจสอบงานก่อสร้างแทนผู้ว่าจ้าง มีอำนาจหน้าที่สั่งการได้ตามที่ได้รับมอบหมาย
ผู้รับจ้าง	หมายถึง บุคคล คณะบุคคล นิติบุคคล ซึ่งเป็นผู้ทำงานการก่อสร้าง มีหน้าที่ก่อสร้าง/ปรับปรุงอาคารให้แล้วเสร็จ เรียบร้อยสวยงาม ตามสัญญา
ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง	หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถในงานก่อสร้าง ซึ่งผู้รับจ้างแต่งตั้งและมอบอำนาจ เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลงานก่อสร้าง สั่งงานและประสานงานกับฝ่ายต่างๆ
การอนุมัติหรือเห็นชอบ	หมายถึง การรับรอง หรือการยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรในข้อที่ตกลงกัน จากผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ
หรือเทียบเท่า	หมายถึง เทียบเท่าทั้งคุณภาพและราคา
คุณภาพเทียบเท่า	หมายถึง ให้มีคุณภาพน้อยสุดต้องเทียบเท่ากับที่ระบุในแบบ
งานก่อสร้าง	หมายถึง งานต่างๆ ที่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง รายละเอียดประกอบ รายการก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
ไม่ถูกต้อง	หมายถึง ไม่เป็นไปหรือไม่ตรงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบ หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง หรือ หลักวิชาช่างที่ดี
งานแล้วเสร็จสมบูรณ์	หมายถึง งานแล้วเสร็จครบถ้วนตามรูปแบบ และเงื่อนไขสัญญา ซึ่งผู้ว่าจ้างได้ลงนามรับมอบงานเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วโดยไม่มีเงื่อนไข



## 1.2. สถาบันมาตรฐาน

นอกเหนือจากข้อบังคับ และ/หรือ ข้อบัญญัติแห่งกฎหมายท้องถิ่น ตลอดจนกฎระเบียบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ แล้ว ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของ วัสดุ-อุปกรณ์ การประกอบ และการติดตั้ง ที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานโครงการนี้ ให้ถือตาม มาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- กฎ และ ประกาศกระทรวงมหาดไทย
- มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
- กฎ ระเบียบ และ มาตรฐานของการไฟฟ้าท้องถิ่น ได้แก่ การไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI.)
- BRITISH STANDARD (BS.)
- DEUTSCHE INDUSTRIENORMEN (DIN)
- FACTORY MUTUAL (FM.)
- INTERNATIONAL ELECTRO-TECHNICAL COMMISSION (IEC.)
- JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD (JIS)
- NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC.)
- NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (NEMA)
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA.)
- UNDERWRITERS' LABORATORIES, INC, (UL.)

## 1.3. สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบัน ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการมีดังนี้

- ศูนย์เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลัง
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- หรือสถาบันอื่น ๆ ที่ยอมรับโดยผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง

## 2. ขอบเขตของงานในสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ การขนส่ง แรงงานและการจัดการ เพื่อให้การก่อสร้างงานในสัญญาและเอกสารก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างทุกประการ ซึ่งครอบคลุมถึงรายการต่างๆ ดังนี้

- 2.1 วัสดุอุปกรณ์รายละเอียด และ/หรืองานชนิดใดที่มีได้ระบุไว้ในรูปแบบ หรือรายการ แต่เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและจัดนำมาติดตั้งเพื่อให้งานก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 2.2 เป็นที่เข้าใจและตกลงกันแล้วว่า ก่อนการเสนอราคาผู้ว่าจ้างได้พิจารณาสถานที่ก่อสร้างอย่างรอบคอบแล้ว ถึงต้นไม้ วัตถุ ระบบสาธารณูปโภค รวมทั้งอาคารถาวร และชั่วคราว ที่มีอยู่ในสภาพปัจจุบัน และที่จะต้องเคลื่อนย้ายออกไป หรือต้องปรับปรุงแก้ไข ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความไม่สะดวกหรือความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้ายหรือการดูแลรักษาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 2.3 ต้นไม้ต้นใดที่จะต้องเก็บรักษาไว้ ตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบหากผู้รับจ้างมิได้ดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดีหรือทำให้ตายลง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาทดแทนขนาดใกล้เคียงกันหรือชนิดใช้ในอัตราที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 2.4 ค่าใช้จ่ายในการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ ที่จัดหาโดยตรงจากผู้ว่าจ้าง รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการจัดระบบสาธารณูปโภค และการอนุญาตให้ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ ตามความจำเป็นจนกว่างานก่อสร้างโครงการจะแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 2.5 จัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว สำนักงานสนามสำหรับผู้รับจ้างและสำหรับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง พร้อมระบบสื่อสารและครุภัณฑ์ที่จำเป็นตลอดจนห้องน้ำห้องส้วมที่เหมาะสม เมื่อเสร็จแล้วต้องรื้อถอนเก็บกวาดทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย
- 2.6 การรักษาความปลอดภัย ความสงบ เป็นระเบียบเรียบร้อยไม่รบกวนต่อความรำคาญในหน่วยงานหรือ ต่อบุคคลภายนอก รวมทั้งห้ามคนงานมั่วสุมเล่นการพนัน ดื่มสุรา หรือส่งเสียงดัง หรือประพฤติมิชอบในบริเวณก่อสร้าง และการดูแลรักษาวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง
- 2.7 ค่าธรรมเนียม ค่าใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิง ค่าวัสดุสิ้นเปลืองในการทดลองทดสอบวัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ
- 2.8 ดำเนินงานด้านเอกสารต่างๆ เช่นการทำรายงานตลอดจนจัดหาหนังสือรายละเอียดรายการสินค้า (catalogue) และวัสดุตัวอย่างตามที่กำหนด หรือตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 2.9 งานเตรียมการและดำเนินการขนส่ง เก็บรักษาติดตั้งและทดสอบเครื่องจักรวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ว่าจ้างเป็นฝ่ายจัดหาตามเงื่อนไข

- 2.10. ดำเนินการขออนุญาต เสียค่าธรรมเนียม และค่าดำเนินการ ในการใช้กระแสไฟฟ้า น้ำใช้ ระบบสื่อสาร/โทรศัพท์ สาธารณูปโภค สิ่งปลูกสร้างชั่วคราว เพื่อใช้ในการก่อสร้างตามความจำเป็น
- 2.11 การติดต่อกับหน่วยราชการในการขออนุญาตก่อสร้างการต่อเชื่อมหรือติดตั้ง ระบบไฟฟ้า, ประปา ถาวร หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ออกใบอนุญาตกำหนดติดตั้งใช้งาน ด้วยค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างเอง
- 2.12 ขออนุญาตติดตั้งป้าย การรังวัดขอบเขต ต่อท่อระบายน้ำ งานก่อสร้างทางเท้า ทางเชื่อมกับถนน สาธารณะ ฯลฯ และรักษาสีสิ่งดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง
- 2.13 ทำความสะอาดอาคารสถานที่ก่อสร้าง ขจัดขนย้ายสิ่งปฏิกูลและวัสดุเหลือใช้ออกนอกบริเวณ หรือไปสู่พื้นที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ รวมทั้งการจัดการระบายน้ำโสโครก และสุขาภิบาล
- 2.14 ถ้าจำเป็นผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดการจราจร ทำสะพานหรือทำทางเบี่ยงชั่วคราวเพื่อให้การทำงานคล่องตัวภายใต้ข้อบังคับของกรมตำรวจหรือหน่วยงานราชการในท้องถิ่นนั้น
- 2.15 ดำเนินมาตรการการป้องกันและรับผิดชอบต่อการสูญหายเสียหายและอุบัติเหตุอันอาจเกิดต่อ งานจ้าง ต่อบุคคลทรัพย์สิน อาคารข้างเคียงรวมทั้งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมตามระเบียบของทางราชการอย่างเคร่งครัด
- 2.16 ในกรณีที่จำเป็นผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและก่อสร้างเสริมกันดินค้ำยัน ป้องกันการพังทลายของดินและสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง
- 2.17 ต้องศึกษาปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน เทศบัญญัติ และกฎระเบียบข้อบังคับของทางราชการในท้องถิ่นอย่างเคร่งครัด โดยไม่ก่อให้เกิดความล่าช้าต่องานและความเดือดร้อนต่อผู้ว่าจ้าง
- 2.18 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีสถาปนิกและหรือวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ตั้งแต่ ภาควิสถาปนิก/วิศวกร ลงนามเป็นผู้ควบคุมงานตามระเบียบของทางราชการตั้งแต่เริ่มงานจนแล้วเสร็จสมบูรณ์

### 3. การเริ่มงานก่อสร้าง

ทันทีที่ลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมดังนี้

- 3.1 การเข้าครอบครองสถานที่  
ผู้รับจ้างจะต้องเข้าดำเนินงานและจัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นทั้งหมดในบริเวณก่อสร้างภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา สำหรับการเริ่มงาน ผู้ว่าจ้างจะส่งมอบสถานที่ก่อสร้างให้อยู่ในการดูแลของผู้รับจ้าง เพื่อประโยชน์ในการก่อสร้างตามสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างจะถือสิทธิเข้าครอบครองสถานที่เพื่อประโยชน์อื่นใดนอกเหนือจากนี้ไม่ได้
- 3.2 การตรวจสอบหมุดสำรวจและกำหนดระดับ  
ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบหมุดสำรวจอ้างอิงที่แน่นอนทั้งหมดและกำหนดหมุดระดับขึ้น (BENCH MARK) โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง และจะต้องรักษาซ่อมแซมหมุดสำรวจเหล่านั้นตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

### 3.3 การวางผังสถานที่ก่อสร้าง

ภายใน 15 วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งให้เป็นผู้สัญญา ผู้รับจ้างจะต้องยื่นแบบการวางผังสถานที่ก่อสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ก่อนดำเนินการตามรายละเอียด ดังนี้

- 1) ทางเข้าออกบริเวณก่อสร้างและแนวรั้ว
- 2) แนวพิกัดต่างๆ ของอาคาร
- 3) กำหนดระดับต่างๆ
- 4) บริเวณที่จอดรถขณะก่อสร้าง และบริเวณขนถ่ายวัสดุ
- 5) พื้นที่ทำงานสำหรับส่วนต่างๆ ตลอดจนสำนักงาน บ้านพักคนงาน ห้องน้ำ/ส้วม
- 6) ที่ตั้งโรงงาน และที่จอดเครื่องทุ่นแรง
- 7) ที่ตั้งของจุดส่งกระแสไฟฟ้า น้ำประปา และโทรศัพท์
- 8) แนวทางของการระบายน้ำฝนและน้ำเสีย
- 9) พื้นที่เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ และวัสดุก่อสร้าง

### 3.4 ของมีค่าและวัตถุโบราณ

ของมีค่าและวัตถุโบราณที่ขุดหรือค้นพบในบริเวณก่อสร้างเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบโดยเร็ว การกระทำใดๆ อันแสดงเจตนาปกปิด หรือยึดครองเป็นกรรมสิทธิ์ส่วนตัว ถือเป็นการลักทรัพย์

## 4. ความคลาดเคลื่อนหรือขัดแย้ง ในรูปแบบและรายการประกอบแบบ

4.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้มีการชี้แจงแบบก่อนการเสนอราคา ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรูปแบบรายการประกอบแบบ สถานที่ก่อสร้าง ระบบสาธารณูปโภคต่างๆ และผู้รับจ้างจะต้องเข้ารับฟังการชี้แจงแบบ ตามวัน เวลาและสถานที่ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

- 1) หากมีข้อขัดแย้ง หรือ ไม่เข้าใจในส่วนใด ผู้รับจ้างต้องสอบถามให้เข้าใจอย่างชัดเจน ก่อนการเสนอราคา
- 2) ภายหลังการเสนอราคาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำตามคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม
- 3) ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง หรือข้อมูลขัดแย้ง หรือไม่เข้าใจดังกล่าวเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนไม่ได้

- 4.2. เมื่อเกิดข้อขัดแย้งกันระหว่างเอกสารสัญญา ให้ยึดถือปฏิบัติและดำเนินการ เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย (1-7) โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือผู้ว่าจ้างดังนี้
- 1) รูปแบบและรายการแก้ไข เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ซึ่งอาจจะมีขึ้นก่อน และ/หรือ หลังการทำสัญญา
  - 2) สัญญาการว่าจ้าง หรือข้อความของสัญญา
  - 3) เงื่อนไขการเสนอราคา
  - 4) รูปแบบ
  - 5) รายการประกอบแบบ
  - 6) บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคาของผู้รับจ้าง
  - 7) หนังสือเชิญฟังคำชี้แจง และเอกสารประกอบการเสนอราคาเรียงลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยจาก 1) ถึง 7)
- 4.3 กรณีที่มีการคลาดเคลื่อนหรือขัดแย้งกันเองในรูปแบบหรือขัดแย้งกันเองของรายการประกอบแบบ ให้ยึดถือแบบขยายรายละเอียดสำคัญกว่าแบบทั่วไป ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอรับคำวินิจฉัยจากผู้ออกแบบ โดยถือเอารายละเอียดชัดเจนที่สุดในปริมาณ และคุณภาพที่ผู้ว่าจ้างถือว่าเกิดผลดีกว่า หรือความถูกต้องในวิชาช่างและความเหมาะสมเป็นหลัก ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและดำเนินการตามคำวินิจฉัยนั้น โดยไม่คิดเงินและเวลาเพิ่มจากที่กำหนดไว้ในสัญญา
- 4.4 ในกรณีที่ข้อขัดแย้งกันในระหว่างแบบสถาปัตยกรรมและแบบวิศวกรรม ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณา แบบทุกระบบให้ละเอียด และต้องรายงานให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการแก้ไขทุกครั้ง ในกรณีทั่วไปให้ยึดถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลักโดยแก้ไขระบบวิศวกรรมให้แข็งแรงปลอดภัยสอดคล้องกัน
- 4.5 ในกรณีที่ข้อขัดแย้งในระหว่างรูปแบบกับบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา หากผู้รับจ้างเสนอราคาโดยคัดลอกจากราคากลางของผู้ว่าจ้าง เมื่อเกิดปัญหาข้อขัดแย้ง เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้นและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด
- 4.6 งานส่วนหนึ่งส่วนใดที่มีได้ระบุไว้ในรูปแบบ และรายการประกอบแบบแต่เป็นส่วนหรือสิ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำเพื่อให้งานสำเร็จบริบูรณ์ และถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดีให้ถือเป็นส่วนที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย โดยไม่เรียกร้องสิ่งตอบแทนใดๆ นอกเหนือจากที่ตกลงไว้เดิม ทั้งนี้รายการที่คลาดเคลื่อนหรือมิได้ระบุไว้ดังกล่าว จะต้องมิใช่ส่วนที่เป็นสาระสำคัญ
- 4.7 สิ่งใดที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการประกอบแบบแล้ว แต่ทางปฏิบัติไม่อาจจะปฏิบัติตาม เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่างลักษณะ และสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง จะชี้แจงรายละเอียดให้ทราบขณะดูสถานที่ หรือขณะก่อสร้าง

- 4.8 เอกสารคำบอกกล่าวต่างๆจากหน่วยราชการ เกี่ยวกับกฎหรือคำสั่งใด ๆ ที่ออกตามความในพระราชบัญญัติอันเกี่ยวกับงานก่อสร้างก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากแบบหรือรายการก่อสร้างคู่สัญญา ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือไปยังผู้ว่าจ้าง ระบุถึงเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และผู้ว่าจ้างอาจออกคำสั่งไปตามนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามทุกประการ
- 4.9 ผู้ออกแบบ อาจจะทำแบบขยายและรายละเอียดเพิ่มเติม ตามความจำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ โดยให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบและรายการตามสัญญา
- 1) หากผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่าย และ/หรือระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มขึ้น จากที่ตกลงในสัญญา ให้ทำเป็นลายลักษณ์อักษร ขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ หรือผู้ว่าจ้าง
  - 2) ผู้รับจ้างต้องไม่ปฏิบัติงานใดๆโดยไม่มีรูปแบบหรือคำสั่งจากผู้ออกแบบ เป็นอันขาด
- 4.10 การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ในบริเวณที่อาจจะรั่วซึมหรือมีความชื้นไหลผ่าน หรือเสี่ยงต่ออันตราย ผู้รับจ้างจะต้องทำรายละเอียดเสริมเพิ่มเติม และแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

## 5. แบบใช้งานและแบบตามก่อสร้างจริง SHOP DRAWINGS & AS-BUILT DRAWINGS

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS) ของงานระบบและงานอื่นๆยื่นกับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 3 ชุด เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจะคืนให้ผู้ว่าจ้าง 1 ชุด ผู้รับจ้างจะอ้างเหตุผลการตรวจพิจารณาอนุมัติแบบใช้งานเพื่อค่าชดเชยใดๆ เพิ่มเติมรวมทั้งขอต่ออายุสัญญามีได้
- 5.2 แบบใช้งานใช้กระดาษไขขนาดและมาตรฐานเดียวกับต้นฉบับ จะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้คือ
- 1) แสดงสัดส่วน และระยะโดยละเอียด แน่นอน ตามสภาพความเป็นจริง
  - 2) แสดงการประกอบติดตั้งวัสดุอุปกรณ์และการตกแต่งให้ชัดเจน
  - 3) แสดงรายละเอียดที่เชื่อมต่อกับงานระบบต่างๆ
- 5.3 เมื่องานก่อสร้างประกอบติดตั้งต่างๆ เสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องนำแบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS) นั้น มาตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยตรงตามสภาพความเป็นจริงของงานทุกส่วนอีกครั้งหนึ่ง และจัดลำดับรวบรวมอย่างเป็นระเบียบครบถ้วนเพื่อใช้เป็นแบบตามก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS) ต่อไป โดยใช้กระดาษไขมีขนาดเท่ากับรูปแบบในสัญญา ด้วยมาตราส่วนที่เหมาะสม แสดงส่วนต่างๆ และรายละเอียดที่เปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบตามสัญญาอย่างชัดเจนครบถ้วน

## 6. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักร

- 6.1 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่าง รายละเอียดและคุณสมบัติ ของวัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักร ที่จะใช้ติดตั้ง รวมทั้งกรรมวิธีในการปฏิบัติ และความพร้อมของบริษัทผู้ผลิตให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติล่วงหน้า ก่อนนำไปสั่งซื้อและดำเนินการติดตั้ง
- 6.2 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ ต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพเรียบร้อยได้มาตรฐานไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน มีคุณภาพที่ดีถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบและรายการ หากมีการเสียหายระหว่างก่อสร้างหรือในระยะประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า
- 6.3 วัสดุอุปกรณ์/เครื่องจักร ชนิดที่ต้องสั่งจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องส่งล่วงหน้าเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคกับงานก่อสร้าง
- 6.4 วัสดุอุปกรณ์/เครื่องจักรใดๆ จำเป็นต้องมีการทดสอบคุณภาพตามที่ระบุไว้ในรายการ หรือตามคำสั่งของผู้ออกแบบ หรือตามกฎระเบียบเทศบัญญัติต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากมีการเสียหายใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม ผลการทดสอบต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด
- 6.5 วัสดุอุปกรณ์/เครื่องจักร ที่ได้ส่งไปยังหน่วยงานก่อสร้างยังไม่ได้ติดตั้ง และตั้งใจจะเอามาใช้กับงานนี้ จะขนย้ายออกไปไม่ได้ นอกจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อราคา ของวัสดุ และสิ่งของได้รวมไว้ในใบรับรองจ่ายเงินงวดใดๆ ซึ่งผู้รับจ้างได้รับเงินไปแล้ว วัสดุและสิ่งของเช่นว่านั้น ให้ตกเป็นทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างแต่ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อความ สูญหาย หรือเสียหายของวัสดุดังกล่าว
- 6.6 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่ระบุในรูปแบบหรือรายการประกอบแบบมาใช้งานได้ อันเป็นเหตุสุดวิสัย เช่น บริษัทผู้จำหน่ายเลิกผลิต เป็นต้น ผู้ว่าจ้างยินยอมให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือชี้แจงรายละเอียดขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างเสียก่อน วัสดุอุปกรณ์ที่เทียบเท่าจะต้องมีคุณภาพใกล้เคียงกัน หรือดีกว่าที่ระบุไว้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างขอใช้ของเทียบเท่า แต่ปรากฏว่ามีราคาต่ำกว่าของที่ระบุไว้มากผู้รับจ้างต้องคิดราคาเฉลี่ยคืนแก่ผู้ว่าจ้าง

## 7. บุคลากร และผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง

- 7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความสามารถและจำนวนเพียงพอ ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้าง สั่งการและประสานงานกับฝ่ายต่างๆ เต็มเวลาประจำหน่วยงานให้เป็นไปอย่างถูกต้องและมีคุณภาพที่ดี โดยจัดทำหนังสือแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอผู้ว่าจ้าง

- 7.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือ คนงานที่มีความสามารถ และความชำนาญในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานถ้าปรากฏว่าช่างฝีมือและคนงานนั้น ปฏิบัติงานไม่ดีพอ ไม่มีหลักการช่างที่ดี หรือฝ่าฝืนกฎระเบียบ ประพฤติตนไม่เหมาะสม ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนช่าง คนงานได้ และผู้รับจ้างจะต้องรีบปฏิบัติทันที

## 8. การแก้ไข การลด การตัด หรือเพิ่มเติมงานและค่าใช้จ่าย

- 8.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งลด หรือเพิ่มงานส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขวัสดุ หรืองานแตกต่าง หรือนอกเหนือไปจากรูปแบบและรายการประกอบแบบในสัญญาข้อตกลงได้ โดยจะต้องทำการตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องราคาค่าใช้จ่าย และระยะเวลาที่ลดหรือเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมก่อนลงมือปฏิบัติงาน เว้นแต่ว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นจำเป็นต้องจัดทำโดยรีบด่วน เพราะอาจเกิดเสียหายแก่ทรัพย์สิน หรืออันตรายต่อบุคคลได้
- 8.2 ราคางานที่เปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบและรายการประกอบแบบตามสัญญาข้อตกลง ให้พิจารณา ดังนี้
- 1) ให้คิดปริมาณงานที่เปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบ โดยใช้ราคาต่อหน่วยใน “ประมาณการวัสดุ และราคาก่อสร้าง (BILLS OF QUANTITY & COST ESTIMATE ) เป็นเกณฑ์ บวกด้วยค่าดำเนินการ กำไร และภาษี โดย ไม่รวมค่าใช้จ่ายเบื้องต้น
  - 2) ถ้าหากราคาต่อหน่วยของค่างานนี้ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา ให้ยึดถือราคาต่อหน่วยในท้องตลาดปัจจุบันเป็นเกณฑ์
  - 3) หากการพิจารณาดังกล่าวไม่เป็นที่ยอมรับ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะจัดให้ผู้รับจ้างอื่นจัดทำเฉพาะงาน ที่เปลี่ยนแปลงนั้น โดยหักลดค่าใช้จ่าย ค่าวัสดุ และค่าแรงงานที่ใช้จริงในการเปลี่ยนแปลงนั้นจากยอดเงินค่าใช้จ่ายตามสัญญา และข้อตกลงเดิม

## 9. สิทธิในการสั่งหยุดงาน รื้อทำใหม่ แก้ไขหรือซ่อมแซมงาน

ผู้ว่าจ้าง กรรมการตรวจการจ้าง ผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งซ่อมแซม แก้ไข หรือรื้อทำใหม่ หรือหยุดการปฏิบัติงานชั่วคราวได้ โดยมีคำสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรผ่านทางผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง เมื่อพิจารณาเห็นว่าการทำงานนั้นไม่ถูกต้องตามหลักวิชา หรือตามรูปแบบรายการประกอบแบบและข้อตกลง หรือกระทำไปโดยมิได้ผ่านการควบคุมหรือตรวจสอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือเห็นว่าจะเป็นการอันตรายต่อบุคคล ทรัพย์สิน จนกว่าจะได้รับการแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามทันทีโดยจะถือเป็นข้อเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขอต่ออายุสัญญาใดๆ มิได้



## 10. การประสานงาน

### การให้ความร่วมมือต่อผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบในการตรวจสอบ วัด เทียบ จัดตัวอย่าง และอื่นๆ ตามสมควรแก่กรณี

### การประสานงานในด้านมณฑนากร

หากพื้นที่ใดของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือทราบว่าจะมีการตกแต่งในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับสถาปนิกและมณฑนากรโดยใกล้ชิดตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอ

### การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

### การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงาน และความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าว ที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้าง

### การติดต่อหน่วยงานรัฐและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องมีหน้าที่เป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ (และ/หรือ เอกชน) ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของงานและระบบประกอบอาคารนั้น

## 11. การรักษาความสะอาด

ผู้รับจ้าง ต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกวัน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะมูลฝอยต่างๆ ออกจากบริเวณโครงการ

## 12. การรักษาความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรักษาความปลอดภัยด้านต่างๆ ภายในสถานที่ก่อสร้าง

### 13. การส่งมอบงาน

- 13.1. การส่งมอบงานก่อสร้างแต่ละงวดผู้รับจ้างต้องกรอกรายการตามสัญญาลงในใบขอส่งมอบงาน และจะต้องให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างลงนามรับรองว่างานเสร็จตรงตามงวดแล้ว จากนั้นจึงนำเสนอกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อจะได้กำหนดวันเดินทางไปตรวจรับมอบงานต่อไป
- 13.2. การส่งมอบงานงวดสุดท้าย งานจะต้องแล้วเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วนถูกต้องตามรูปแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมใช้งาน โดยจะต้องดำเนินการดังนี้
  - 1) ผู้รับจ้างต้องเปิดเดินเครื่องทดสอบวัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักรระบบต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน จนกว่าเป็นที่แน่ใจว่าใช้งานได้ดีทุกประการ
  - 2) รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันที่ส่งมอบงานถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ
    - แบบสร้างจริง
    - หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ที่จำเป็น
    - เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับปรุง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิต ส่งมาให้ด้วย (ถ้ามี)
    - อะไหล่ต่างๆ ตามข้อตกลง
  - 3) ฎุญแจต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานแล้ว

อนึ่ง ในระหว่างที่ยังมิได้ทำการรับมอบงาน ฎุญแจเหล่านี้จะต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดี และห้ามจำลองลูกกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใดๆ หากผู้รับจ้างทำลูกกุญแจหายผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนกุญแจนั้นใหม่โดยไม่คิดเงินเพิ่ม
  - 4) การปรับแต่งระบบต่างๆ
    - การ Balance Load
    - การปรับแต่ง System Voltage
    - การปรับแต่งแสงของงานระบบต่างๆ
    - การปรับแต่งการใช้งานของงานระบบต่างๆ
  - 5) รื้อถอนสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว เก็บกวาดทำความสะอาดอาคารและบริเวณโดยรอบให้เรียบร้อย ก่อนเสนอกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขอส่งมอบงาน

**14. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างระหว่างการรับประกันผลงาน**

ภายในระยะเวลาประกันผลงานตามสัญญา ถ้างานจ้างนี้มีเหตุชำรุดเสียหาย/ไร้ประสิทธิภาพ อันเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างไม่ว่าจะเป็นไปโดยทำไว้มิเรียบร้อย/ไม่ถูกต้องตามหลักวิชา หรือใช้อุปกรณ์ วัสดุไม่ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซม/เพิ่มเติม/เปลี่ยนแปลง ให้อยู่ในสภาพที่ดีเหมาะสม ภายใน 15 วัน หลังจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หรือตามความจำเป็นรีบด่วนของความเสียหายนั้น หากผู้รับจ้างไม่จัดการซ่อมแซมแก้ไขภายในเวลาที่กำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิว่าจ้างผู้อื่นให้ดำเนินการแทน และผู้รับจ้างยินยอมให้ ผู้ว่าจ้างหักค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายทั้งหมดจากเงินประกันผลงาน หรือเรียกร้องให้ ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายโดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ

## บทที่ 2

## แนวทางการปฏิบัติงานสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง

ก. ผู้ออกแบบ (สถาปนิก / วิศวกร)

1. ให้คำปรึกษาในด้านรูปแบบ รายการประกอบแบบ การตีความในรูปแบบที่ไม่ชัดเจน ในระหว่างการก่อสร้าง
2. ตรวจสอบการวางผังอาคารต่างๆ ที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ให้ถูกต้องตามแบบแปลน
3. ตรวจงานก่อสร้างเป็นประจำระหว่างก่อสร้าง
4. พิจารณาการตรวจสอบผลการทดสอบตัวอย่างวัสดุ เช่น การทดสอบลูกปูนคอนกรีต การรับน้ำหนักแรง ดึงเหล็กเสริม ฯลฯ
5. พิจารณาการอนุมัติการใช้วัสดุ เช่น การเลือกสีกระเบื้อง เครื่องสุขภัณฑ์ ฯลฯ ตามยี่ห้อที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง
6. ร่วมประชุมโครงการ เพื่อช่วยแก้ปัญหาและอุปสรรคระหว่างก่อสร้าง
7. ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
8. ไม่รับอามิสสินจ้างจากผู้รับจ้างในทุกกรณีที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง

ข. คณะกรรมการตรวจการจ้าง

1. ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างรายงาน โดยตรวจสอบกับรูปแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนดในสัญญา รวมทั้งรับทราบหรือพิจารณา การสั่งหยุดงานหรือพักงานที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้สั่งไว้ แล้วรายงานผู้มีอำนาจอนุมัติเพื่อ พิจารณาสั่งการต่อไป
2. การดำเนินงานตาม ข้อ 1 ในกรณีมีข้อสงสัยหรือเห็นว่าตามหลักวิชาการช่างไม่น่าจะเป็นไปได้ ให้ออกตรวจงานจ้าง โดยให้มีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติม หรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่ เห็นสมควรและตามหลักวิชาการช่าง เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบรายการประกอบแบบ และข้อกำหนดใน สัญญา
3. โดยปกติให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบภายใน 3 วันทำการ นับแต่วันที่ประธานกรรมการ ได้รับทราบการส่งมอบงาน และให้ทำการตรวจรับให้เสร็จสิ้นไปโดยเร็วที่สุด
4. เมื่อตรวจสอบแล้วเห็นว่า เป็นการถูกต้องครบถ้วน เป็นไปตามรูปแบบ รายการประกอบแบบและ ข้อกำหนดในสัญญาแล้ว ให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานจ้างนั้น ในกรณี ที่เห็นว่า ผลงานที่ส่งมอบทั้งหมดหรืองวดใดก็ตาม ไม่เป็นไปตามรูปแบบรายการประกอบแบบและ ข้อกำหนดในสัญญา ให้รายงานผู้มีอำนาจอนุมัติเพื่อทราบหรือสั่งการ แล้วแต่กรณี

5. ในกรณีที่กรรมการตรวจการจ้างบางคนไม่ยอมรับงาน โดยทำความเห็นแย้งไว้ ให้เสนอผู้มีอำนาจอนุมัติเพื่อพิจารณาสั่งการ ถ้าผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งการให้ตรวจรับงานจ้างนั้นไว้ จึงจะดำเนินการตรวจรับตามขั้นตอนต่อไป
6. ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
7. ไม่รับอามิสสินจ้างจากผู้รับจ้างทุกกรณีที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง

### ค. ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

1. ควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง และประสานงานระหว่างคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ออกแบบ
  - ควบคุมงานก่อสร้างให้ถูกต้องตามรูปแบบและรายการประกอบแบบตามสัญญาจ้าง
  - ควบคุมความก้าวหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอ
  - ตรวจสอบกำลังคนและเครื่องมือของผู้รับจ้าง รวมทั้งปริมาณวัสดุที่จัดส่งเข้า หน่วยงานว่าเพียงพอ กับงานหรือไม่
  - ตรวจการวางแผนการก่อสร้างของผู้รับจ้าง
2. การรายงานผลการดำเนินงานของโครงการ
  - สรุปรายงานประจำวัน แสดงรายละเอียดการทำงานของ ผู้รับจ้าง บัญชีแสดงวัสดุเข้า หน่วยงาน เครื่องจักรกล จำนวนคนงาน และเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ
  - รายงานการประเมินผลงานก่อสร้างประจำเดือน ในชั้นควบคุมงานก่อสร้าง เนื้อหาสรุปผลงานของ ผู้รับจ้างในรอบเดือน แสดงปริมาณงานแล้วเสร็จ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การก่อสร้างว่าล่าช้าหรือเร็วกว่า กำหนด คุณภาพของงานอยู่ในเกณฑ์หรือไม่
  - รายงานปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไข รวมทั้งการปรับปรุงแผนงานการก่อสร้าง
  - จัดทำบันทึกเหตุการณ์และรายงานผลงานความก้าวหน้า โดยภาพถ่ายเพื่อเป็นหลักฐานให้เห็นจริง
  - รายงานสรุปผลของงานทั้งหมดภายหลังจากการก่อสร้างได้เสร็จสิ้นแล้ว
3. การตรวจสอบระบบรักษาความปลอดภัย ในการทำงานของ ผู้รับจ้างเหมาก่อสร้าง เช่น นั่งร้าน และ การป้องกันอันตราย อุบัติเหตุต่าง ๆ และแนะนำการทำงานอย่างปลอดภัย ตาม พรบ. ควบคุมความ ปลอดภัยในการก่อสร้าง
4. การเก็บตัวอย่างวัสดุ เพื่อการทดสอบคุณภาพ เช่น เหล็กเสริมลูปนคอนกรีต ฯลฯ
5. จัดทำระบบรายงาน และประสานงานกับผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบและอนุมัติการใช้วัสดุ ของผู้รับจ้าง
6. เอกสารสำนักงานสนาม
  - จัดระบบการเก็บเอกสารประจำสนาม เช่น สัญญาต่าง ๆ
  - แบบก่อสร้าง ตัวอย่างวัสดุ และเอกสารเกี่ยวกับการก่อสร้างอื่น ๆ

7. การสั่งหยุดงานให้ดำเนินการได้ เมื่อเห็นว่าจะเกิดความเสียหายต่อการก่อสร้าง หรือเห็นว่าจะ  
เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน หรือการทำงานนั้นๆ ไม่ตรงตามรูปแบบและข้อกำหนด
  - การสั่งหยุดงานนี้ให้มีความหมายรวมถึง การห้ามเทศกอนกรีตในเมื่อเห็นว่าคุณภาพของคอนกรีต  
ไม่ได้เป็นไปตามรายการข้อกำหนดหรือแบบหล่อไม่เรียบร้อย และรวมถึงการห้ามใช้วัสดุเครื่องมือ  
และฝีมือแรงงานที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด
  - เมื่อสั่งหยุดงานแล้วให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที
8. ตรวจรับรองงวดงานก่อสร้าง
9. ตรวจสอบการเริ่มทดลองใช้งานของระบบต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้า สุขาภิบาล ปรับอากาศ ฯลฯ  
ร่วมกับ ผู้ออกแบบ และคณะกรรมการตรวจการจ้าง
10. ประสานงานกับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมทางหลวง การไฟฟ้าฯ การประปา  
หรือเทศบาล เป็นต้น
11. ไม่ยุ่งเกี่ยวกับกิจกรรมภายในของผู้รับจ้าง
12. ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
13. ไม่รับอามิสสินจ้างจากผู้รับจ้าง ในทุกกรณีที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง

#### ง. ผู้รับจ้าง

1. กำหนดวัน เวลา ที่จะเข้าดำเนินการก่อสร้าง แล้วแจ้งให้ ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการ
2. แต่งตั้งตัวแทนประจำสถานที่ก่อสร้าง โดยมอบอำนาจให้ผู้รับผิดชอบแทนผู้รับจ้างในตำแหน่งผู้  
ควบคุมงานของผู้รับจ้าง  
(กรณีที่ผู้รับจ้างไม่ได้อยู่ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง)
3. จัดทำแผนการปฏิบัติงานก่อสร้าง ตลอดจนทั้งโครงการ เสนอผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณา
4. ทำการปักผังอาคารและบริเวณ โดยประสานงานกับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เสร็จแล้วแจ้ง  
ผู้ว่าจ้าง เพื่อทำการตรวจสอบผัง
5. ขนย้ายวัสดุ สิ่งปลูกสร้าง และวัสดุเหลือใช้ ออกจากสถานที่ก่อสร้าง สร้างโรงเรือน สำนักงานชั่วคราว ที่พัก  
คนงานชั่วคราว โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ พร้อมทั้งดูแลบำรุงรักษาไปตลอดจนส่งมอบงาน
6. กรณีที่มีการตอกเสาเข็ม
  - 6.1 ส่งรายการคำนวณของเสาเข็มและ BLOW COUNTที่จะใช้ในโครงการ โดยวิศวกรโยธา พร้อมแนบใบ  
ประกอบวิชาชีพให้วิศวกรโยธา ผู้ออกแบบหรือวิศวกรโยธา ของผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบและให้ความ  
เห็นชอบก่อน
  - 6.2 แจ้งกำหนดวัน-เวลา เริ่มงานตอกเสาเข็ม ให้วิศวกรโยธาผู้ออกแบบหรือวิศวกรโยธาของผู้ว่าจ้างทราบ  
ล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน เพื่อวิศวกรโยธา ผู้ออกแบบหรือวิศวกรโยธาของผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนฝ่ายผู้  
ว่าจ้างจะได้เดินทางไปตรวจสอบการตอกเสาเข็ม ณ สถานที่ก่อสร้าง

### 6.3 จัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งของเสาเข็ม และรายละเอียดของการตอกเสาเข็มของแต่ละวัน

โดยมีผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้ตรวจสอบ

7. กรณีที่ไม่มีการตอกเสาเข็ม เมื่อผู้รับจ้างขุดหลุมฐานรากใกล้เคียงกับระดับที่กำหนดไว้ในแบบแปลนแล้ว ให้ผู้รับจ้างแจ้งวิศวกรโยธาผู้ออกแบบหรือวิศวกรโยธา ของผู้ว่าจ้างไปดูชั้นดินหรือดูการทดสอบการรับน้ำหนักของชั้นดินก่อน โดยต้องแจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน
8. ขออนุญาตและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค ณ สถานที่ก่อสร้าง สำหรับงานก่อสร้างและการให้ความดูแลช่วยเหลือบุคคลที่เข้าไปปฏิบัติงานในสถานที่ก่อสร้าง
  - 8.1. ไฟฟ้า ติดตั้งสายเมนไฟฟ้า เพื่อส่องสว่างและสำหรับงานก่อสร้าง พร้อมทั้งมี Breaker ให้เหมาะสม
  - 8.2. น้ำ เตรียมน้ำสำรองให้พอเพียงสำหรับการทำงานก่อสร้าง และ น้ำทุกจุดสำหรับการอุปโภค
  - 8.3. ห้องน้ำ สำหรับเจ้าหน้าที่และคนงาน ให้สะดวกและเพียงพอกับความต้องการใช้งาน
  - 8.4. ที่ทิ้งขยะชั่วคราว พร้อมการขนย้ายและกำจัดขยะออกจากสถานที่ก่อสร้างให้สะอาด
  - 8.5. การระบายน้ำโสโครก จัดระบบน้ำทิ้งและน้ำเสียจากการก่อสร้างและการอุปโภค ไม่ให้มีการรบกวนต่อบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือบริเวณพื้นที่ข้างเคียง
  - 8.6. การปฐมพยาบาล จัดเวชภัณฑ์ เครื่องมือปฐมพยาบาล ยาสามัญ ฯลฯ ช่วยเหลือผู้บาดเจ็บได้ทันที
9. จัดทำบันทึกการก่อสร้างประจำวันตามแบบฟอร์มของผู้ว่าจ้างร่วมกับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
10. จัดทำสรุปรายงานการก่อสร้างประจำเดือน ตามแบบฟอร์มของผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 2 ชุด (ต้นฉบับ 1 ชุด สำเนา 1 ชุด) โดยเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
11. เสนอดตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ในการก่อสร้างให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ หากผ่านความเห็นชอบแล้ว ให้จัดแสดงวัสดุตัวอย่างไว้ประจำสถานที่ก่อสร้าง (ควรเสนอล่วงหน้าอย่างน้อย 20 วันก่อนทำการติดตั้ง)
12. ติดต่อกับส่วนราชการในการขออนุญาตทำทางเชื่อม หรือขอติดตั้งมิเตอร์ประปา ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า ในนามของผู้ว่าจ้าง
13. ทำงานก่อสร้างให้ถูกต้องครบถ้วน ตามรูปแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนดในสัญญา
14. ไม่ให้อามิสสินจ้างแก่ ผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และคณะกรรมการตรวจการจ้าง ที่ไปปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง

### บทที่ 3

## ขั้นตอนการตรวจงานก่อสร้างโดยสังเขป

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
1. การวางผังและการเตรียมงาน	<p>1.1. ที่สถานที่ที่จะปักผังก่อสร้าง</p> <p>1.2. ตรวจบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้าง ที่จะใช้สำหรับปลูกสร้าง สำนักงานสนามของผู้รับเหมาและของผู้คุมงาน โรงนอนของ คนงาน สถานที่เก็บและกองพัสดุ เช่น โรงเก็บปูนซีเมนต์ เหล็กเส้น สถานที่กองหิน ทราย เป็นต้น</p> <p>1.3. ตรวจสอบผังการก่อสร้าง ตำแหน่ง ทิศทาง แนวฉาก ตรวจสอบศูนย์เสา ระยะรวมทั้งหมด ทำเครื่องหมายแสดง Grid – Line เช่น A,B,C,... 1,2,3,... ให้เห็นได้ชัดเจนในระยะไกล</p> <p>1.4. ตรวจสอบ <math>\pm 0.00</math> ที่กำหนดในแบบแปลนเทียบกับสถานที่จริง และตรวจสอบระดับบนผังที่ผู้รับเหมาทำได้ ด้วยกล้องระดับ หรือระดับจากสายยางน้ำ</p>
2. การทำเสาเข็ม	<p>2.1. เสาเข็มชนิดตอก</p> <p>(1) ตรวจขนาด คุณภาพ และความเรียบร้อยของเสาเข็มทุกต้น น้ำหนักตึก เสาส่ง หมวกครอบ</p> <p>(2) ตรวจสอบตำแหน่งหมุด แสดงตำแหน่งเสาเข็มทุกต้น ที่ตอกในแต่ละวัน</p> <p>(3) นับจำนวน Blow Count ของเสาเข็มทุกต้น แล้วจดบันทึกเกี่ยวกับระดับหัวเสาเข็ม ระยะเฉศูนย์ ตำแหน่งเสาเข็มเสีย เสาเข็มหัก และตำแหน่งเสาเข็มแซม ตามที่วิศวกรกำหนด</p> <p>(4) ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ตอกเสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งลงวันที่ในแบบแปลนผังเสาเข็ม</p> <p>(5) ส่งรายงานผลการตอกเสาเข็มให้วิศวกรเป็นระยะๆ หากมีปัญหา เช่น เสาเข็มหัก เสาเข็มตอกไม่ลง จำนวน Blow Count ต่ำกว่าที่กำหนดให้รับรายงานวิศวกรโดยด่วน</p>



ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
2. การทำเสาเข็ม (ต่อ)	<p>2.2. เสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process)</p> <p>(1) ตรวจสอบตำแหน่งที่เจาะให้ถูกต้อง</p> <p>(2) ตรวจสอบการเจาะให้ได้ความลึกตามที่กำหนด ระวังอย่าให้น้ำหรือดินไหลหรือทะลักเข้าในหลุมตรวจการใส่โครงเหล็กเสริม</p> <p>(3) ก่อนเทคอนกรีต ตรวจสอบความสะอาดกันหลุมโดยใช้สปอตไลท์หรือกระจกสะท้อนแสงอาทิตย์</p> <p>(4) ถ้าจะเทคอนกรีตโดยใช้ท่อสั้นๆ ส่วนผสมคอนกรีตต้องขึ้นพอสมควรแต่อย่าถึงแห้ง ถ้าเทโดยใช้เครื่องสูบลมคอนกรีตหรือท่อเท ส่วนผสมจะต้องเหลวที่พอจะไหลได้แต่ต้องส่ง Design Mix ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อน</p> <p>การควบคุมอย่าให้เทคอนกรีตจากปากหลุมถ้าหลุมลึกเกิน 10.00 เมตร</p> <p>2.3. เสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process)</p> <p>( รายการนี้ ธ.ก.ส. ไม่นำมาใช้ หากมีกรณีนำวิธีนี้มาใช้ในอนาคต ให้ผู้ควบคุมงานศึกษาค้นคว้า ให้ละเอียดอีกครั้ง )</p> <p>2.4. เสาเข็มขนาดเล็ก (Micro Pile)</p> <p>( รายการนี้ ธ.ก.ส. ไม่นำมาใช้ หากมีกรณีนำวิธีนี้มาใช้ในอนาคต ให้ผู้ควบคุมงานศึกษาค้นคว้า ให้ละเอียดอีกครั้ง )</p>
3. การเตรียมหลุมฐานราก	<p>3.1 ตรวจสอบจำนวน และ ตำแหน่งเสาเข็มที่ตอกแล้วทุกต้น ศูนย์ของกลุ่มเสาเข็มแต่ละฐาน จะต้องทับกับศูนย์เสาพอดี หรือผิดไม่เกินค่าที่กำหนด</p> <p>3.2. แต่งหัวเสาเข็มในฐานหนึ่งๆ ให้อยู่ในระดับเดียวกัน และมีความลึกตามหรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนด</p> <p>3.3. การขุดหลุมฐานรากระวังอย่าให้ดินพัง เพราะจะทำให้เสาเข็มข้างเคียงหักได้ หากดินพังจะต้องทำ Sheet Pile หรือเสาเข็มชั่วคราวกันดิน</p> <p>3.4. ตรวจสอบการสูบน้ำและโคลนออกจากหลุมฐานราก ล้างหัวเสาเข็ม และเสาคอนกรีตหยาบให้ต่ำกว่าระดับหัวเสาเข็มเล็กน้อย</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
3. การเตรียมหลุมฐานราก (ต่อ)	3.5. ในกรณีเป็นฐานรากไม่มีเสาเข็ม ให้ตรวจสอบความแน่นของดินก้นหลุมหากมีปัญหา เช่น พบตาน้ำหรือดินอ่อน หรือร่วนซุยให้รีบรายงานวิศวกรโดยด่วน
4. การถมกลบฐานราก	4.1. หลังจากเทคอนกรีตแข็งตัวแล้วให้กลบหลุมฐานราก โดยเฉพาะถ้าเป็นฐานรากที่ไม่มีเสาเข็มควรรีบกลบทันทีอย่าให้น้ำขัง การกลบจะต้องใช้วัสดุตรงตามบทกำหนด และบดอัดด้วยเครื่องเป็นชั้นๆจนแน่น
5. นั่งร้าน ลิฟต์ ตาข่ายกันวัสดุตกหล่น และ อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย	<p>5.1. ตรวจสอบมั่นคงแข็งแรงของนั่งร้าน ค้ำยัน ลิฟต์ชนคานงาน ตลอดจนเครื่องป้องกันอันตรายจากการทำงาน เช่น รั้ว ราวกันตก เครื่องป้องกันวัสดุตก ช่องทางเดินผ่าน ฯลฯ ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ความปลอดภัยของกรมแรงงาน</p> <p>5.2. ตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นๆ สำหรับคนงาน เช่นหมวกแข็ง ถุงมือ รองเท้ายางหุ้มแข้งสำหรับผู้ทำงานคอนกรีต</p> <p>5.3. จัดให้มีตาข่ายรองรับหรือป้องกันวัสดุตกหล่นระหว่างก่อสร้าง และตรวจสอบให้ใช้งานได้ตลอดขณะที่ทำงานก่อสร้าง</p>
6. การทำแบบหล่อ	<p>6.1. ตรวจสอบคุณภาพวัสดุที่ใช้ทำแบบหล่อกับที่ได้รับอนุมัติ</p> <p>6.2. ตรวจสอบว่า ค้ำยัน การยึดโยงต้องมั่นคงแข็งแรง รอยต่อของแบบหล่อต้องสนิทแน่น อาจจะใช้สังกะสี หรือวัสดุอื่นปิดหรืออุดร่องเพื่อป้องกันมิให้น้ำปูนรั่ว</p> <p>6.3. ตรวจสอบระดับ ดิ่ง ฉาก หรือลาดเอียงให้ตรงตามแบบ</p> <p>6.4. ถ้าเป็นคอนกรีตเปลือยจะต้องตรวจ Texture ของแบบหล่อด้วย</p> <p>6.5. ตรวจสอบฐานรองรับค้ำยันทุกตัวให้แข็งแรงเพื่อแบบหล่อจะไม่ทรุดเมื่อเทคอนกรีต ระวังให้มากหากวางบนดินอ่อน</p> <p>6.6. สำหรับแบบหล่อที่สูง กว้าง ยาวมากๆ เช่นผนัง ค.ส.ล. จะต้องมั่นคงแข็งแรงเป็นพิเศษ</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
7. งานเหล็กเสริม	<p>7.1. ตัดตัวอย่างเหล็กทุกชนิดทุกขนาดอย่างละ 3 ตัวอย่าง พร้อมทำวัน เดือน ปี และเครื่องหมายกำกับ แล้วนำส่งสถาบันที่เชื่อถือได้เพื่อทดสอบคุณสมบัติ การส่งตัวอย่างทดสอบนี้ควรกระทำทุกครั้งที่มีการนำเหล็กเข้ามาครั้งละมากๆ หรือตามที่ระบุไว้ในบทกำหนดว่ากระทำทุกๆ กี่ตัน</p> <p>7.2. เมื่อได้ผลทดสอบแล้วรีบรายงานให้วิศวกรผู้รับผิดชอบทราบ หากผลผ่านการทดสอบ จึงยอมให้เริ่มงานผูกเหล็กได้</p> <p>7.3. ตรวจสอบคุณภาพ ขนาด ชนิด จำนวน ระยะเรียง สนิม เหล็กเสริม ตลอดจนการผูก การหนุน การต่อทาบ การเชื่อม และการตัดเหล็กให้ถูกต้องตามแบบ บทกำหนด และหลักวิชาทุกประการ</p>
8. งานคอนกรีต	<p>8.1. ตรวจสอบส่วนผสม กระบะตวง หรือเครื่องชั่ง</p> <p>8.2. ก่อนเทคอนกรีต จะต้องมีการอนุมัติทุกครั้งจึงทำได้</p> <p>8.3. ตรวจสอบชนิดของปูนซีเมนต์ คุณสมบัติของหินหรือกรวด หวาย และน้ำที่ใช้</p> <p>8.4. ควบคุมการร่อนกรวด หวาย และการทำความสะอาด</p> <p>8.5. ตรวจสอบหล่ออีกครั้งให้แข็งแรงและไม่มีรูรั่ว</p> <p>8.6. ทำความสะอาดเก็บเศษ ไม้ เศษเหล็ก กุ้งพลาสติก ฯลฯ แล้วล้างแบบหล่อให้สะอาด</p> <p>8.7. ตรวจสอบแผนการหล่อคอนกรีตของผู้รับเหมาว่า เริ่มจุดใดและจะหยุดในจุดใด ในบางกรณี เช่นหลังคาอาจจะต้องเทคอนกรีตต่อเนื่องกันโดยไม่มีรอยต่อ เช่นเดียวกับพื้นห้องใต้ดิน หากไม่สามารถเทต่อเนื่องกันได้ จะต้องใส่ Water Stop สำหรับกันน้ำตรงรอยต่อ</p> <p>8.8. ตรวจสอบการติดตั้ง ต้องยึดให้แน่นเมื่อเทคอนกรีตทับด้านบนจะไม่พับ และควรทำ Water Proofing Membrane</p> <p>8.9. ควบคุมการผสม และความชื้นเหลวให้ถูกต้อง ทำ Slump Test เป็นระยะๆ</p> <p>8.10. ควบคุมการทำแท่งตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบ โดยเขียนวัน เดือน ปี และตำแหน่งที่เก็บตัวอย่าง</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
8. งานคอนกรีต (ต่อ)	<p>8.11. ดูแลการเทและการใช้เครื่องสั่นคอนกรีตให้สม่ำเสมอไม่ให้เกิดการแยกแยะ</p> <p>8.12. ทันทีก่อนการเทให้เริ่มบ่มทันที ดูแลให้คอนกรีตขึ้นต่อเนื่องกันอย่างน้อย 7 วัน สำหรับปูนซีเมนต์ประเภท 1</p>
9. การถอดแบบหล่อ	<p>9.1. ควบคุมการรื้อแบบให้เป็นไปตามกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในบทกำหนดและต้องระมัดระวังไม่ให้กระทบกระเทือนคอนกรีตส่วนที่อายุยังไม่ครบกำหนด</p> <p>9.2. ตรวจสอบสภาพคอนกรีตทันทีที่ถอดแบบ หากมีรูลุพุนเล็กน้อยให้ใช้ปูนทรายอุดได้ หากเป็นโพรงขนาดใหญ่ ให้รายงานวิศวกรทันที</p> <p>9.3. เมื่อคอนกรีตครบอายุ ควรถอดค้ำยันออกให้หมด</p>
10. การวาง SLEEVE	<p>10.1. ตรวจสอบ ขนาด ชนิด และตำแหน่งของ Sleeve ที่จะฝังในพื้นที่ คาน ผนัง ค.ส.ล. ให้ถูกต้องตามแบบ Shop Drawing</p> <p>10.2. หาก Sleeve ที่จะฝังมีขนาดใหญ่หรือจำนวนมาก และไม่มีรายละเอียดการเสริมเหล็กพิเศษ ให้รีบแจ้งผู้ออกแบบทราบ</p>
11. การวางท่อไฟฟ้าก่อนการเทคอนกรีต	<p>11.1. ตรวจสอบชนิด ขนาด และคุณภาพท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้าให้ตรงตามกำหนด และได้รับการอนุมัติแล้ว เช่น ท่อ P.V.C., E.M.T., I.M.C. หรือ R.S.C.</p> <p>11.2. ตรวจสอบการติดตั้ง และตำแหน่งให้ถูกต้องตามแบบ Shop Drawing</p> <p>11.3. ตรวจสอบรอยต่อของท่อ เป็นแบบกันน้ำและอุดรูปลอกไฟฟ้า เพื่อป้องกันน้ำปูนเข้าไปในท่อไฟฟ้า</p> <p>11.4. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ประกอบการเดินท่อ ทั้งขนาดและตำแหน่ง ตรวจสอบชนิด ขนาด และคุณภาพที่ใช้ทำหลังคาทุกชนิด นับแต่กระเบื้อง จนถึง Built-up Materials</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
12. หลังคา รางน้ำ	12.1. ตรวจสอบการประกอบโครงหลังคา การยึดวัสดุค้ำ ความลาดเอียง 12.2. ตรวจสอบการปรับปรุงทรายปรับความลาดเอียงของรางน้ำ และ กระเบื้องรางอย่าให้มีน้ำขังได้ 12.3. ตรวจสอบการฝังกะโหลกระบายน้ำในหลังคาและรางน้ำ ค.ส.ล. 12.4. ระวางการหยุดคอนกรีต พยายามให้ต่อเนื่องโดยไม่มีรอยต่อ
13. การก่ออิฐ ฉาบปูน	13.1. ตรวจสอบชนิด ขนาด และคุณภาพของอิฐ 13.2. ตรวจสอบ ขนาด ความยาวและระยะห่าง ของเหล็กเสียบข้าง เสา ค.ส.ล. สำหรับยึดผนังอิฐ 13.3. ตรวจสอบการก่ออิฐ สลับรอยต่อ แนว ฉาก ส่วนผสมปูนก่อ ความ หนาของแนวปูนก่อไม่ควรเกิน 1 ซม. ชั้นบนที่ชนท้องคานหรือ แผ่นพื้น ค.ส.ล. ควรเว้นให้คานและแผ่นพื้นนั้น แอ่นตัวมากที่สุด เสียก่อน พร้อมทั้งให้แนวปูนก่อของผนังอิฐที่ก่อไว้แห้งสนิท เสียก่อน แล้วจึงก่อชั้นสุดท้ายด้วยการเอียงแผ่นอิฐเพื่อให้แน่น สนิท จะได้ไม่มีรอยแตกร้าวตามมาภายหลังระหว่างผนังอิฐ กับ คานหรือท้องพื้น 13.4. ตรวจสอบเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล. ทุกช่องเปิด และทุกระยะใน แนวนอนไม่เกิน 2.00 เมตร และแนวตั้งไม่เกิน 3.00 เมตร ปลาย เหล็กด้านบนของเอ็นต้องยึดติดกับเหล็กคาน 13.5. การฉาบปูนให้ฉาบเป็นชั้นๆ หนาชั้นละไม่เกิน 1 ซม. ความหนา ทั้งหมดไม่ควรเกิน 2.5 ซม.
14. การติดตั้งวงกบ ประตู-หน้าต่าง	<u>วงกบไม้</u> 14.1. ตรวจสอบชนิด ขนาด สภาพของไม้ และการเข้าเดือย 14.2. ตรวจสอบการฝังพุกไม้ การยึดวงกบด้วยจ่าปา 14.3. ตรวจสอบตำแหน่ง ดิ่ง และฉาก 14.4. ตรวจสอบการอัด Mastic Compound รอบวงกบ 14.5 ห้ามยึดวงกบด้วยตะปูคอนกรีต

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
<p>14. การติดตั้งวงกบ ประตู-หน้าต่าง (ต่อ)</p>	<p><u>วงกบเหล็ก</u></p> <p>14.6. ตรวจสอบ รูปร่าง หน้าตัด ชนิดและขนาดของเหล็ก</p> <p>14.7. ตรวจสอบการยึดวงกบด้วยจ๊อป</p> <p>14.8. ตรวจสอบตำแหน่ง ดิ่ง ฉาก</p> <p>14.9. ตรวจสอบการอัด Mastic Compound รอบวงกบ</p> <p>14.10. ห้ามยึดวงกบด้วยการเชื่อม</p>
<p>15. การเดินท่อสุขภัณฑ์ และระบบ ท่อดับเพลิง และ SPRINKLER SYSTEM</p>	<p>15.1 ท่อพลาสติก P.V.C.</p> <p>(1) ตรวจสอบบริษัทผู้ผลิต และคุณภาพท่อ</p> <p>(2) ประเภทความหนา เกรด</p> <p>(3) ขนาดและอุปกรณ์ท่อ-ข้อต่อ สามตา Y-Bend</p> <p>(4) น้ำยาเชื่อม ชนิด คุณภาพ</p> <p>(5) ตรวจสอบตำแหน่ง ความลาดของท่อ ข้อต่อ Y-Bend</p> <p>(6) ตรวจสอบการต่อ/ตัด การมวน การขันรอยต่อ</p> <p>(7) ตรวจสอบความสะอาดบริเวณจะต่อก่อนที่ท้าน้ำยา</p> <p>(8) การยึดท่อ, Clean Out (C.O), Union, ประตูน้ำ</p> <p>15.2 ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)</p> <p>(1) ตรวจสอบบริษัทผู้ผลิต และคุณภาพท่อ</p> <p>(2) ความหนา ตามมาตรฐาน มอก. หรือที่ระบุในบทกำหนด</p> <p>(3) ขนาดและอุปกรณ์ท่อ ข้อต่อ สามตา ข้อต่อ Union Coupling , Y-Bend อุปกรณ์การยึดท่อ</p> <p>(4) ตรวจสอบการตัดท่อ การทำเกลียว</p> <p>(5) ตรวจสอบตำแหน่ง การต่อท่อ การยึดท่อ</p> <p>(6) ตรวจสอบการวางท่อ ความลาด ข้อต่อ Y-Bend</p> <p>15.3 ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe)</p> <p>(1) บริษัทผู้ผลิต และคุณภาพท่อ</p> <p>(2) ความหนา</p> <p>(3) ขนาดและอุปกรณ์ท่อ Y-Bend, C.O., อุปกรณ์การยึดท่อ</p> <p>(4) หมันทนไฟ และตะกั่ว หมันสำเร็จรูป</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
15. การเดินท่อสุขภัณฑ์ และระบบ ท่อดับเพลิง และ SPRINKER SYSTEM (ต่อ)	(5) ตรวจสอบการติดตั้งระบบท่อปรับอากาศ ให้เป็นไปตามบท กำหนด และทดลองระบบท่อต่างๆ ทั้งหมด (6) ตรวจสอบรอยต่อท่อกับภายในกับภายนอกอาคาร ท่อกับบ่อพัก Flexible Joint
16. การติดตั้งสุขภัณฑ์	16.1. บริษัทผู้ผลิต ชนิด ขนาด สี คุณภาพของสุขภัณฑ์ 16.2. ตรวจสอบตำแหน่ง และระดับความสูงของสุขภัณฑ์ 16.3. การติดตั้งอ่างล้างหน้า ที่ปัสสาวะ หิ้ง กระจก รวบรวมผ้า ฯลฯ ที่ ติดกับผนังอิฐต้องใช้ Expansion Plug 16.4. การประกอบติดตั้งอุปกรณ์ ห้ามใช้สีทาอุดรอยต่อ การขันให้ใช้มือ หรือกุญแจเลื่อน ไม่ควรใช้ชนิดที่มีพื้นคมจับส่วนที่เป็นโครเมียม
17. การติดตั้งเครื่องต่างๆ	17.1. ตรวจสอบเครื่องและอุปกรณ์ ให้ตรงตามบทกำหนด และตรง ตามที่ได้รับอนุมัติ 17.2. ตรวจสอบการติดตั้งให้ถูกต้อง มีอุปกรณ์ครบตาม Shop Drawing และ Instruction Book 17.3. ทดสอบ Manifold และ Safety Device ต่างๆ 17.4. ทดสอบการเดินเครื่อง วัดความดันในท่อตามจุดต่างๆ ปรับ ความดันตามจุดต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการ
18. การเดินระบบท่อน้ำเย็น Chilled Water System - ท่อเหล็กดำ - ท่อทองแดง	18.1. ตรวจสอบ ชนิด ขนาด คุณภาพของท่อน้ำเย็นให้ตรงตามบทกำหนด และตรงตามที่ได้รับอนุมัติ 18.2. ตรวจสอบทำความสะอาดของท่อ ข้อต่อ ข้อโค้ง 18.3. ตรวจสอบแนว ตำแหน่ง และความลาดของท่อ การเชื่อม 18.4. ตรวจสอบการยึด การแขวน การร้อยท่อผ่าน Sleeve และการอุด ช่องว่างระหว่าง Sleeve กับท่อ 18.5. ตรวจสอบการติดตั้งท่อ Drain การ Condensing ของท่อ Chilled Water และ Fan coil Unit

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
<p>18. การเดินระบบท่อน้ำเย็น Chilled Water System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ท่อเหล็กดำ</li> <li>- ท่อทองแดง</li> </ul> <p>(ต่อ)</p>	<p>18.6. ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้ถูกต้องตาม Shop Drawing</p> <p>18.7. ตรวจสอบชนิดความหนาและคุณภาพของฉนวนให้ตรงตามกำหนดและอนุมัติ</p> <p>18.8. ตรวจสอบการติดตั้งฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็น</p> <p>18.9. จุดที่ท่อน้ำเย็นผ่านคาน ผนัง ต้องมี Sleeve และ Cushion</p> <p>18.10. ตรวจสอบ Flexible Connector ตามจุดต่างๆ ที่แสดงในแบบ</p> <p>18.11. ทดสอบระบบท่อทั้งหมดตามบทกำหนด</p>
<p>19. การเดินท่อลมของระบบปรับอากาศ</p>	<p>19.1. ตรวจสอบความหนา และการชุบของแผ่นเหล็กอาบสังกะสีให้ตรงตามบทกำหนด และตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ</p> <p>19.2. ตรวจสอบท่อลม การพับ รอยต่อ การตีทแยง เพื่อให้ท่อแข็งแรง การต่อท่อถูกต้องตามบทกำหนดและ Shop Drawing</p> <p>19.3. การหุ้มฉนวน การปิดเทป ขนาดเหล็ก และระยะของเหล็กประกับท่อ</p> <p>19.4. ตรวจสอบความโค้งงอของท่อลมตามจุดต่างๆ ข้อต่อ ข้อแยกลม ข้อต่อ การลดขนาดท่อลม ตรวจสอบการติดตั้งลิ้นควบคุมการจ่ายลม ตรวจสอบฉนวนสำหรับลดเสียงในท่อลม</p> <p>19.5. ตรวจสอบการติดตั้งท่อลม ความลาด การแขวน ขนาดเหล็กแขวน ระยะแขวน และ วิธีการยึด</p> <p>19.6. ระวังอย่าให้มี Conduit สายไฟฟ้าผ่านบริเวณ Air Return Chamber และในท่อลม หรือฝังในหรือใต้ฉนวนท่อลม ต้องห่างเหนือท่อลมไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร เพื่อป้องกันการลัดวงจร อันอาจจะทำให้เกิดไฟไหม้</p> <p>19.7. ตรวจสอบตำแหน่งขนาดของ Chamber ลมกลับ ชนิดขนาด และวัสดุหน้าากลมกลับ การกรูวัสดุซับเสียงใน Chamber</p> <p>19.8. ตรวจสอบตำแหน่งและการต่อท่อระบายน้ำทิ้งซึ่งเกิดจาก Condensing ในท่อจ่ายลม</p> <p>19.9. ตรวจสอบการติดตั้ง Flexible Connector ระหว่าง Fan coil unit กับท่อจ่ายลม</p>



ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
19. การเดินท่อลมของระบบปรับอากาศ (ต่อ)	<p>19.10. ตรวจสอบการติดตั้ง Central Remote Control สำหรับควบคุมอุณหภูมิ หรือ Thermostat แยกเฉพาะ Fan coil unit</p> <p>19.11. ตรวจสอบความเร็วลมที่หัวจ่ายและหน้าากากลมกลับ และเสียงที่ผิดปกติ</p> <p>19.12. ตรวจสอบความเร็วลมที่หัวจ่าย และหน้าากากลมกลับ</p> <p>19.13. ตรวจสอบอุณหภูมิความเย็น ณ ตำแหน่งต่างๆ ของห้อง</p>
20. การทำหินขัด	<p>20.1. ตรวจสอบระดับผิวพื้นคอนกรีตให้ถูกต้องก่อน ความหนาของชั้นปูนทรายไม่ควรเกิน 0.05 เมตร ถ้าหากเกินกว่านี้จะต้องเสริมเหล็กตะแกรงคลุมส่วนบน ของปูนทรายอีกหนึ่งชั้น</p> <p>20.2. หากเป็นชั้นปูนทรายทำหินขัด ต้องทำผิวหยาบ และไม่ควรหนาเกิน 0.03 ม. ผังเส้นแบ่งแนวหินขัด (ทองเหลือง, อลูมิเนียม, ไวนิล)ในปูนทราย</p> <p>20.3. ตรวจสอบขนาด สี ส่วนผสม และคุณภาพของหินเกล็ด คุณภาพของซีเมนต์ขาว และสีผสมปูนซีเมนต์ขาว</p> <p>20.4. ตรวจสอบ อัตราส่วนผสม การผสม การเท การอัดด้วยลูกกลิ้ง และการแต่งให้เรียบ</p> <p>20.5. ตรวจสอบดูแลการบ่มอย่างน้อย 7 วัน</p> <p>20.6. ตรวจสอบการขัดให้ทั่วถึง</p> <p>20.7. ควบคุมป้องกันผิวหินขัดอย่าให้ชำรุดเสียหาย และการลง wax เคลือบผิว</p>
21. การติดตั้งฝ้าเพดาน	<p>21.1. ตรวจสอบวัสดุที่ใช้ทำโครงฝ้าเพดานให้ถูกต้องตามบทกำหนด และที่ได้รับการอนุมัติแล้ว สำหรับโครงไม้ ตรวจสอบการอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้ให้ทั่วถึง</p> <p>21.2. ตรวจสอบการวางและติดตั้งโครงฝ้าเพดานให้มีระยะและระดับที่ถูกต้องตามแบบ และบทกำหนด</p> <p>21.3. ตรวจสอบวัสดุที่ใช้หุ้มโครง (ไม้, เหล็กเส้น, ลวด ฯลฯ) ระยะห่างและการยึดต้องมั่นคงแข็งแรง</p> <p>21.4. สำหรับฝ้าเพดานชนิดติดตาย ต้องเตรียมช่องเปิดสำหรับเข้าไปบำรุงรักษาในฝ้าเพดานได้</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
21. การติดตั้งฝ้าเพดาน (ต่อ)	21.5. สำหรับฝ้าเพดาน ที่ถอดได้ ต้องอย่าให้ฝืดหรือหลวมเกินไป มีฉะนั้นเวลาถอดออกหรือใส่เข้าจะทำให้เสียหายได้
22. การเดินสายร้อยท่อไฟฟ้า	22.1. ตรวจสอบชนิด ขนาด และคุณภาพสายไฟฟ้าให้ตรงตามบทกำหนด และตามที่ได้รับอนุมัติแล้ว 22.2. การร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ลวดร้อยสาย การดึงสายไฟฟ้าต้อง ระมัดระวังอย่าให้ครูดกับปากท่อ Conduit หรือ Box 22.3. ห้ามใช้ น้ำมันหรือจารบี ทาสายไฟฟ้า เว้นแต่ใช้สารที่โรงงาน ผู้ผลิตสาย อนุญาตให้ใช้และการร้อยสายต้องทำเป็นตอนๆ ตาม Box ห้ามดึงยาวเกินไป 22.4. การต่อสายไฟฟ้าให้ต่อที่ Box โดยใช้ Wire Connector 22.5. จำนวนสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย เมื่อรวมกันจะต้องมีขนาดโตไม่ เกิน 2/3 ของขนาดท่อ นอกจากแบบแปลนจะระบุเป็นอย่างอื่น 22.6. ตรวจสอบการติดตั้งสายดินสำหรับปลั๊กและสายล่อฟ้า (ถ้ามี) ตรวจสอบ การเดินสายไฟฟ้าว่าระบุสีของสายไฟฟ้าแต่ละเฟส ถูกต้องตาม บทกำหนด และตามที่ได้รับอนุมัติแล้ว
23. การติดตั้งดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก	23.1. ตรวจสอบ ชนิด ขนาดรูปร่างลักษณะ สีและคุณภาพของดวง โคมไฟฟ้าให้ถูกต้องตามข้อกำหนด และตามที่ได้รับอนุมัติ 23.2. ตรวจสอบ ชนิด ขนาดคุณภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่นหลอด สวิตช์ บาลาสต์ สตาร์ทเตอร์ คาปาซิเตอร์ ขนาดสายไฟฟ้าใน ดวงโคม และ ปลั๊ก 23.3. ตรวจสอบการติดตั้งดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก ให้เรียบร้อยมั่นคงแข็งแรง ตำแหน่งถูกต้อง ตามรูปแบบ และข้อกำหนด 23.4. ทดสอบการทำงานของ สวิตช์ ปลั๊ก โคมไฟฟ้า ทั้งระบบตามที่ ระบุในบทกำหนด
24. การปู/การปูกระเบื้อง - เซรามิก - โม่เสก - หินธรรมชาติ(แผ่น)	24.1. ตรวจสอบ ชนิด สี ลาย และคุณภาพของวัสดุให้ตรงตามแบบกำหนด และตามที่ได้รับอนุมัติ 24.2. ผิวหน้าของผนังหรือพื้นที่ ที่จะใช้ปูหรือปูต้องหยาบ และเรียบ ได้ดัง ได้ฉาก ได้ระดับ

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
24. การปู/การปูกระเบื้อง (ต่อ)	<p>24.3. หากปูด้วยปูนทรายผสม กระเบื้องที่จะใช้จะต้องแช่น้ำจนอิ่มตัว</p> <p>24.4. ปูนทรายที่ใช้จะต้องมีส่วนผสมที่ถูกต้อง และต้องเฉลี่ยให้เต็มแผ่นกระเบื้อง และต้องเคาะอัดให้แน่น ได้จากได้ระดับ</p> <p>24.5. ทำความสะอาดแผ่นวัสดุที่ปู ให้ปราศจากคราบปูนซีเมนต์ และตรวจการยารอยต่อ ด้วยปูนซีเมนต์ขาวหรือปูนซีเมนต์ผสมสี</p>
25. การปูกระเบื้องยาง	<p>25.1. ตรวจสอบ ชนิด ขนาด ความหนา สี ลาย และคุณภาพให้ถูกต้องตามบทกำหนดและตรงตามที่ได้รับอนุมัติ</p> <p>25.2. ตรวจผิวปูนซีเมนต์ขัดมันจะต้องเรียบตลอดไม่เป็นคลื่น</p> <p>25.3. ตรวจสอบ ชนิด และคุณภาพของกาว และการทำต้องสม่ำเสมอทั่วห้อง</p> <p>25.4. ควบคุมการปูให้ได้ฉาก และขนานกับผนังห้องโดยตลอด</p> <p>25.5. ควบคุมการรีดกระเบื้องยางด้วยลูกกลิ้งเหล็กให้แนบสนิทแน่นเรียบ ควบคุมการทำความสะอาด ทายาขัด และขัดด้วยเครื่องจนขึ้นมัน</p>
26. การติดตั้งครุภัณฑ์ประจำ ที่ทำด้วยไม้เป็นใหญ่	<p>26.1. ตรวจสอบ ชนิด ขนาด และคุณภาพของไม้ ความคลาดเคลื่อนของไม้ที่ยอมให้ ตรวจสอบความชื้นของไม้ที่ใช้ประกอบโครงครุภัณฑ์อย่าให้ขึ้นเกินไป</p> <p>26.2. ตรวจสอบการเข้าไม้ ต้องแน่นสนิท การยึดรอยต่อด้วยกาว ลิ่มสลัก และตะปูเกลียว</p> <p>26.3. ตรวจสอบชนิด ความหนา คุณภาพ ไม้อัดและไม้อื่นที่ใช้ประกอบครุภัณฑ์</p> <p>26.4. ตรวจสอบ ชนิดและคุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้กับครุภัณฑ์ เช่น รางเลื่อน บานพับ กลอน กุญแจ มือจับ ให้ถูกต้องตามบทกำหนด และตามที่ได้รับอนุมัติ</p> <p>26.5. ตรวจสอบสิ่งที่ติดกับครุภัณฑ์ เช่น อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำ</p> <p>26.6. ตรวจสอบการแต่งผิว และวัสดุที่ใช้แต่งผิว เช่น เชลแล็ก แล็คเกอร์ ทินเนอร์ สี ฯลฯ</p>

ลักษณะงาน	รายการที่จะต้องตรวจสอบ
27. การทาสี	<p>27.1. ตรวจสอบ ชนิด และคุณภาพของสีที่นำเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างให้ตรงตามบทกำหนด โดยตรวจสอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ใบส่งของ ของผู้ผลิตสีหรือผู้แทนจำหน่าย</li> <li>(2) ตรวจหีบห่อ ฝากระป๋อง และครอบกระป๋อง</li> <li>(3) ตรวจสอบปริมาณที่ใช้เทียบกับพื้นที่ๆ ที่ทา</li> <li>(4) ตรวจสอบคุณภาพสี ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>ก. ความละเอียดและการผสมของเนื้อสี กลิ่นสี</li> <li>ข. ใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสี</li> </ul> </li> </ul> <p>27.2. ตรวจการเตรียมพื้นที่สำหรับทาสี ซ่อมรอยชำรุด และดำหนิต่างๆ พร้อมทำความสะอาด</p> <p>27.3. พื้นที่ บริเวณจะทาต้องแห้งสนิท ห้ามทาสีขณะฝนตก</p> <p>27.4. จะทาสีทับหน้าได้ เมื่อสีรองพื้นแห้งสนิทแล้วเท่านั้น</p> <p>27.5. สีทับหน้าที่เป็นสีพลาสติก เป็นสีสำเร็จรูป เปิดกระป๋องใช้ทาได้ทันที ไม่ต้องผสมสีหรือสารอื่น (ยกเว้นได้รับอนุมัติเป็นอย่างอื่น) และจะต้องทาทับหน้าอย่างน้อยสองครั้งหรือตามบทกำหนด</p> <p>27.6. หากสีที่ทาไว้สกปรกก่อนส่งงาน จะต้องล้างให้สะอาด หากล้างไม่ออกจะต้องทาทับอีกครั้งหนึ่ง</p>
28. การเก็บกวาด ทำความสะอาด ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย	<p>28.1. ก่อนส่งงานงวดสุดท้ายให้เก็บทำความสะอาดบริเวณทั้งหมด พร้อมทั้งล้างท่อระบายน้ำ บ่อพัก บ่อผ่าน ภายในบริเวณที่ดินของ ธ.ก.ส. ด้วย</p> <p>28.2. สีที่เขียนไว้ตามที่ต่างๆ รวมทั้งกระดาษขาวที่ติดมากับวัสดุที่ใช้ งาน เช่น โฉล้วม โปสเตอร์ กระจังรถ ประตุม้วน วงกบประตู หน้าต่าง ฯลฯ ต้องลบหรือแกะออกให้หมด</p>

## บทที่ 4

## งานวิศวกรรมโครงสร้าง

**หมวดที่ 1. งานสถานที่ก่อสร้างและงานโยธา (Site Works)****1.1 ความต้องการทั่วไป****1.1.1. ลักษณะของงาน**

งานก่อสร้างที่เกี่ยวกับงานโยธา จะประกอบด้วย งานก่อสร้าง รั้ว ประตูรั้ว ถนน ทางเท้า ระบบระบายน้ำ งานติดตั้งป้ายจราจร งานทาสีเครื่องหมายจราจร งานรื้อย้ายสิ่งสาธารณูปโภค งานจัดการจราจรชั่วคราว รวมทั้งงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้งานก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ตามแบบแปลนของงานโยธา นอกเหนือจากงานด้านอื่น ๆ ที่มีส่วนประกอบของงานโยธาในการก่อสร้าง เช่น งานดินชุด ดินถม ปรับปรุงคุณภาพดิน ก็ให้ใช้รายการประกอบนี้ด้วย

**1.1.2. งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง****1.1.2.1. งานถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์**

งานนี้ประกอบด้วย การกำจัด ต้นไม้ พุ่มไม้ ไม้ผุ ชยะ วัชพืช ตอไม้ และงานขุดลอกหน้าดิน ภายในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง เขตทาง เขตคลอง และนำวัสดุที่กำจัดออกไปทิ้ง ผู้รับจ้างต้องขุด โยกย้าย ต้นไม้ ท่อนไม้ กิ่งไม้ พุ่มไม้ รากไม้ ชยะ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์ ออกจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างอาคาร โครงสร้าง ถนน คันกั้นน้ำ บ่อยืมดิน ตลอดจนบริเวณที่ทำการขุดและถม ตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงในแบบแปลน นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่แบบแปลนหรือผู้ว่าจ้างให้คงสภาพหรือรักษาบริเวณกลุ่มของต้นไม้ไว้ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายและเสียหาย โดยล้อมด้วยรั้วไม้หรือค้ำไว้ หรือโดยวิธีอื่นที่เห็นต้องกันว่าเหมาะสม ในการตัดต้นไม้ใหญ่ต้องระวังไม่ให้ล้มมากระทบกับต้นไม้ซึ่งให้คงไว้จนเกิดความเสียหาย ถ้าผู้รับจ้างละเลยทำให้ต้นไม้เหล่านั้นเสียหาย จะต้องชดเชยค่าเสียหายหรือปลูกให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากจำเป็นต้องตัดต้นไม้บางต้นออกให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

**1.1.2.2. งานขุดลอกหน้าดิน**

งานนี้ประกอบด้วย การขุดเพื่อเอาไปทิ้ง หรือเพื่อเอากลับมาใช้ใหม่ ของหน้าดิน หรือวัสดุที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่จะก่อสร้างคันทาง คันกั้นน้ำ และอาคารอื่น ๆ หรือในบริเวณที่จะระบุโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ในบริเวณที่จะถมเป็นคันดิน , บ่อน้ำ, บริเวณที่จะก่อสร้างเป็นอาคาร และในบริเวณที่ทำการขุดดินเพื่อนำดินไปใช้ในงานถม จะต้องขุดลอกหน้าดิน ซึ่งประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุหรือวัสดุอื่นใดที่ไม่พึงประสงค์ลึกลงไปอย่างน้อย 15 ซม. หรือลึกกว่านั้นตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร วัสดุที่ขุดขึ้นมาจะต้องนำไปกองไว้ต่างหาก เพื่อที่อาจจะนำมาใช้ประโยชน์ในส่วนของการงานหน้าดิน สำหรับงานหน้าดินของด้านลาดเอียง หรือมิฉะนั้นก็ต้องนำไปทิ้ง วัสดุที่ขุดลอกออกมานี้จะนำไปใช้ในการถมอัดเป็นคันดินหรืองานถมอื่น ๆ ไม่ได้

ดินอ่อนที่อยู่ใต้คันดินที่ถมอัด ให้ทำการขุดลอกจนถึงความลึก ซึ่งจะกำหนดโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ดินอ่อนที่ขุดออกมาและใช้ประโยชน์ไม่ได้ ให้ผู้รับจ้างนำไปทิ้ง ห้ามนำดินอ่อนนี้มาใช้ในการงานหน้าดิน หรืองานปลูกหญ้าตามลาดเอียง

## 1.2 งานดิน

### 1.2.1. งานเตรียมพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง

#### 1.2.1.1. ขอบเขตของงาน

การเตรียมพื้นที่เพื่อทำการก่อสร้างประกอบด้วย งานปรับพื้นที่ และรื้อย้ายสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง

#### 1.2.1.2. การระวังรักษาทรัพย์สิน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันความเสียหายอันเกิดจากการทำงานสิ่งต่างๆ ที่ต้องรักษาไว้ตามสภาพเดิม เช่น ถนนดิน สิ่งก่อสร้างระบบ และอื่น ๆ

### 1.2.2. งานขุด

#### 1.2.2.1. คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยงานขุดที่อยู่ภายในเขตก่อสร้าง ยกเว้นงานขุดหรือตัดหน้าดินที่ระบุเป็นอย่างอื่น งานขนย้ายและนำเอาวัสดุที่ขุดหรือตัดออกไปใช้งาน ต่อหรือทิ้งงานตกแต่งผิวดินที่ขุดหรือตัดแล้ว และงานเตรียมหน้าดินที่ขุดหรือตัดทั้งหมด ให้เป็นไปตามที่ระบุในรายการประกอบแบบนี้ และให้ตรงตำแหน่ง ระดับความลาดชันมิติต่าง ๆ และรูปตัดที่แสดงไว้ในรูปแบบหรือตามที่คุณควบคุมประสงค์

การขุดมีดังต่อไปนี้

- งานขุดหรือตัดทั้งหมดที่แสดงไว้ในรูปแบบ ซึ่งอยู่ภายในเส้นที่แสดงในรูปตัดและงานขุดหรือตัดวัสดุทั้งหมด
- งานขุดหรือตัดที่ต้องการขุด หรือตัด ให้ต่ำกว่าระดับต่ำสุดตามปกติของงานขุดหรือตัดคันทาง ตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ หรือต่ำกว่าระดับดินเดิม เพื่อจะเอาวัสดุเดิมที่ไม่เหมาะสมออกไป หรือตามที่กำหนดให้เป็นอย่างอื่น

### 1.2.2.2. วัสดุ

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้จำแนกชนิดของวัสดุที่ได้จากการขุดหรือตัดดินว่าเป็นวัสดุที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม วัสดุที่เหมาะสมที่จะใช้ในงานถมต้องไม่มีดินโคลน วัชพืช รากไม้ หญ้า หรือวัสดุอื่นใด อันอาจเป็นโทษและจะต้องไม่แห้งหรือเปียกจนเกินไป ที่จะทำการบดทับ

### 1.2.2.3. วิธีการก่อสร้าง

#### 1) ทัวไป

งานขุดหรือตัด จะต้องดำเนินการตามที่ระบุไว้ในรูปแบบรายละเอียด และงานขุดหรือตัด เพื่อทำการก่อสร้างจะต้องเป็นไปตามแนวทางระดับความลาดชัน และรูปตัดที่แสดงไว้ในรูปแบบ ถ้าหากระบุในรูปแบบให้ลอกหน้าดินออกในงานขุดหรือตัด ผู้รับจ้างต้องลอกหน้าดินออกตามความลึกที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด หน้าดินที่ลอกออกจะต้องกองเก็บไว้ ณ บริเวณที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

#### 2) การใช้วัสดุ

วัสดุที่อยู่ภายในเขตก่อสร้าง ถือว่าเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการถม ยกเว้นในกรณีที่ผู้ควบคุมงานได้พิจารณาและตัดสินใจว่าเป็นวัสดุที่เหมาะสม กรณีเป็นวัสดุไม่เหมาะสม และต้องขุดหรือตัดออกเกินความต้องการของการก่อสร้าง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุที่เกินออกไปทิ้งตามจุดที่กำหนดนอกเขตก่อสร้าง และต้องทิ้งให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และไม่ขัดขวางท่อน้ำระบายน้ำ หรือทำให้ถนนหรือทรัพย์สินใด ๆ เสียหาย

#### 3) การขุดดินที่ไม่เหมาะสม

วัสดุที่ไม่เหมาะสมจะต้องขุด หรือตัดออกให้อยู่ได้ระดับของงานถม ตามความลึกที่กำหนดในรูปแบบหรือที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ในกรณีที่วัสดุไม่เหมาะสมถูกขุดหรือตัดออกต่ำกว่าระดับที่กำหนด หรือสำหรับงานที่ตัดเป็นชั้นบันไดต้องทำการถมกลับด้วยวัสดุและวิธีการตามที่กำหนดในหัวข้องานถม

#### 4) ส่วนที่ลาดเอียง

ส่วนลาดเอียงทุกรูปแบบจะต้องทำให้เสร็จในสภาพเรียบร้อยและประณีต และมีความละเอียดที่เหมาะสมกับวัสดุนั้น และจะต้องระมัดระวังไม่ให้วัสดุที่ไม่แน่นตัวอยู่ได้บริเวณส่วนลาดเอียง

#### 5) ระบบระบายน้ำ

ระหว่างการก่อสร้าง พื้นดินถมและรางระบายน้ำจะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่จะระบายน้ำได้ดีตลอดเวลา รางและคูระบายน้ำจะต้องสร้างและรักษาเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ส่วนของขึ้นงาน

#### 6) การเตรียมพื้นที่ของงานขุดหรือตัด

ผิวหน้าของพื้นที่งานขุดหรือตัด จะต้องเรียบร้อยและประณีต และต้องได้ตามรูปแบบ ระยะ ยกระดับความลาดชัน และรูปตัดพื้นผิวหน้าจะต้องก่อสร้างให้ได้ความละเอียดพอเพียงที่จะสามารถก่อสร้างวัสดุชั้นต่อไปให้ได้ความหนา รูปตัดผิวหน้า การบดอัดให้แน่นตามที่ระบุไว้ในหัวข้อ “งานถม”

#### 7) การบดอัดพื้นที่งานขุดหรือตัด

ในพื้นที่งานขุดหรือตัดที่อยู่ใต้ระดับของงานถมในระยะ 15 ซม. ขึ้นบนสุดของงานขุดหรือตัด ต้องบดอัดให้แน่นตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ “งานถม” ถ้าหากว่าพื้นที่ดังกล่าวไม่อาจจะบดอัดให้แน่นตามที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งให้ขุด หรือตัดวัสดุออกเพิ่มอีก และถมแทนด้วยวัสดุที่เหมาะสม

#### 8) การป้องกันดินพัง

ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันดินพังอันเกิดจากการขุดดินและกรณีการขุดดินลึกกว่าที่กฎหมายกำหนดให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการและรายละเอียดพร้อม Shop drawing พร้อมรายการคำนวณที่มีวิศวกรเซ็นรับรองให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการ

### 1.2.3. งานถม

1.2.3.1. งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างของงานดินถมปรับระดับ และการกลบแต่งหลุมบ่อต่าง ๆ ที่มีได้ระบุในเนื้องานไว้ในรายการอื่น โดยการจัดหา ทำการถมบดอัด และปรับเกลี่ยวัสดุที่เหมาะสมมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับจากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว ตามรายการประกอบแบบให้ได้แนว ระดับความลาดชัน มิติ และรูปตัด ที่แสดงไว้ในรูปแบบตามที่ผู้ควบคุมงานประสงค์

1.2.3.2. วัสดุที่ใช้ในงานถม จะต้องมีความสมบัติดังต่อไปนี้

- งานเตรียมพื้นที่สำหรับงานถม  
ถ้ามีการถมชั้นดินเดิม ต้องขุดลอกวัชพืชออกก่อนแล้วทำการถมบดอัดใหม่ได้
- การถม



### 1) ทัวไป

นอกจากรูปแบบจะกำหนดเป็นอย่างอื่น งานถมจะต้องก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ขนาดใกล้เคียงกับระดับที่ต้องการ ระหว่างการก่อสร้างจะต้องจัดให้มีลาดที่เรียบพอที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา

การถมจะต้องทำเป็นชั้น ๆ เติมความกว้างของพื้นที่ที่จะถมในพื้นที่ที่พอเหมาะกับการร่อนน้ำและบดอัดที่ใช้ความหนาของวัสดุแต่ละชั้น หลังบดอัดแล้วต้องไม่เกิน 20 ซม.

### 2) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของชั้นบนสุดของงานถม

ผิวของชั้นสุดท้ายของงานถมจะต้องเรียบร้อย และประณีต มีรูปแบบความลาดโค้ง ระดับความลาดชัน และรูปตัดตามต้องการ ผิวของชั้นสุดท้าย ณ จุดใดๆ จะต้องคลาดเคลื่อนสูงต่ำจากระดับที่กำหนดไม่เกิน 2 ซม.

### 3) การบดอัดงานถม

ถ้าหากจำเป็นแต่ละชั้นของวัสดุก่อนที่จะทำการบดอัดต้องพรมน้ำ ให้มีความชื้นใกล้เคียงกับ Optimum Moisture Content มากที่สุด เพื่อที่จะสามารถบดอัดให้ได้ความแน่นตามที่ต้องการ

วัสดุจะต้องทำให้ได้ความชื้นสม่ำเสมอ โดยทั่วถึงกันในแต่ละชั้นของวัสดุ จะต้องบดอัดให้สม่ำเสมอด้วยเครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมและพอเพียง การบดอัดให้กระทำตามแนวยาวของผิวทาง และให้เริ่มจากขอบนอกของพื้นที่เข้าหาศูนย์กลาง โดยที่ทุกส่วนได้รับผลการบดอัดที่เท่า ๆ กัน งานถม จะต้องบดอัดให้ได้ความแน่น 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตาม AASHTO Test Method T 99(Standard Method )

ตัวอย่างของวัสดุถมที่จะนำมาทดสอบหาความแน่น จะต้องเก็บเป็นประจำ หนึ่งตัวอย่างต่อ 1,000 ตร.ม.ของชั้นที่ถม หรือตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นควร การทดสอบหาความแน่นดำเนินการโดยสถาบันที่คุณควบคุมงานเห็นชอบ ตามวิธีการทดสอบของ AASHTO Test Method T 99 (Standard Method)หรือทดสอบด้วยวิธีอื่น โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง ชั้นวัสดุที่บดอัดแล้วจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะถมวัสดุชั้นต่อไป หากผลการทดสอบปรากฏว่าความแน่นที่บดอัดน้อยกว่าความแน่นที่ต้องการ ให้ทำการบดอัดต่อจนกว่าจะได้ความแน่นที่ต้องการ

#### 4) งานถมอื่น ๆ

วัสดุดินถมพื้นที่จัดสวน รวมทั้งที่กำแพงกันดินตลอดจนวัสดุดินถม เพื่อจัดภูมิสถาปัตย์จะต้องบดอัดให้ได้ความหนาแน่น 85% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่หาได้จากการทดสอบตาม AASHTO Test Method T 99 ( Standard Method )

### หมวดที่ 2 งานเสาเข็ม (Piling Works)

#### 2.1 หลักการทั่วไป

งานนี้รวมถึงงานตอกเสาเข็มและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานเสาเข็ม เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามที่ระบุในรูปแบบและรายละเอียดประกอบการแบบ

#### 2.2 ขอบเขตของงาน

- 2.2.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานเสาเข็มที่ระบุ ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบ
- 2.2.2. ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็ม ซึ่งสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยที่กำหนด ขนาด และจำนวนของเสาเข็มตามที่ระบุในรูปแบบ
- 2.2.3. ในการพิจารณาเลือกใช้ ความยาวของเสาเข็มให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่ระบุในรูปแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการยืนยันการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ (อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5) โดยวิธีการนับ BLOW COUNT และให้เสนอวิศวกรผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างฐานราก
- 2.2.4. ในกรณีในแบบไม่มีข้อมูลดิน ผู้รับจ้างจะต้องเจาะสำรวจชั้นดิน โดยวิธี BORING LOG อย่างน้อย 3 หลุม เพื่อคำนวณหาความยาวเสาเข็มรับน้ำหนักปลอดภัยกับได้ ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ (FS = 2.5) พร้อมแสดงรายการคำนวณดังกล่าว โดยมีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรลงนามรับรองเสนอวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติก่อนการทำฐานราก

#### 2.3 งานที่เกี่ยวข้องกับเสาเข็ม

- 2.3.1. การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งพบในระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น เสาเข็มเดิม สิ่งก่อสร้างเดิม อันเป็นเหตุให้ตอกเสาเข็มไม่ได้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนว เสาเข็ม งานไม่ งามถมดิน การกลบดินรอบเสาเข็มและงานอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ ต้องเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.3.2. จะไม่มีการคิดค่าเสียหายในกรณีที่ปั้นจั่นต้องทิ้งไว้ไม่ว่าจะเกิดอุปสรรคใด ๆ

## 2.4 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

### 2.4.1. การดำเนินงานทั่วไป

ผู้รับจ้างอาจทำการสำรวจสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมเองก็ได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้น แต่ทั้งนี้ จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน และจะต้องไปดูสถานที่ที่ก่อนจนเป็นที่แน่ใจว่า รู้ตำแหน่งแน่นอนของสถานที่ก่อสร้างตลอดจนขนาดและลักษณะของงานแล้ว และเรียกร้องให้จ่ายเงินเพิ่ม โดยอ้างว่าได้รับข้อมูลหรือรายละเอียดไม่เพียงพอไม่ได้

### 2.4.2. ผู้ผลิตเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงที่จะใช้ ให้ผู้ออกแบบของธนาคาร พิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการ ผลิตภัณฑ์เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงที่ใช้ จะต้องได้รับมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

### 2.4.3. ระบบเสาเข็ม

ในการคำนวณการออกแบบเสาเข็มที่ใช้ในงานนี้ ได้กำหนดให้สามารถรับน้ำหนักปลอดภัย ตามที่กำหนดในรูปแบบ และหากผู้รับจ้างนำเสาเข็มที่มีความสามารถรับน้ำหนักได้สูงกว่ากำหนดมาใช้ ผู้รับจ้างจะเรียกร้องเพิ่มมิได้ การเสนอขอใช้เสาเข็มจะต้องมีรายละเอียด ต่อไปนี้คือ

#### 3.4.3.1. ชนิด ขนาด และความยาวของเสาเข็ม

#### 3.4.3.2. หนังสือรับรองว่าเสาเข็มที่จะนำมาใช้ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

#### 3.4.3.3. ข้อกำหนดเกี่ยวข้องกับวัสดุทุกชนิดที่จะนำมาใช้เกี่ยวกับสัญญา

#### 3.4.3.4. แบบใช้งานรายละเอียดต่าง ๆ ของเสาเข็มและองค์ประกอบต่าง ๆ ของเสาเข็มที่เสนอ มาขอใช้

#### 3.4.3.5. วิธีการทำและตอกเสาเข็ม

#### 3.4.3.6. แผนงานและรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จะใช้ในการตอกเสาเข็ม

#### 3.4.3.7. รายการคำนวณความแข็งแรงของเสาเข็ม

#### 3.4.3.8. กรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้เสาเข็มสองท่อนต่อ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการและ

รูปแบบพร้อมรายการคำนวณให้ผู้ผู้ออกแบบของธนาคารอนุมัติก่อนนำมาใช้งาน

#### 2.4.4. การตอกเสาเข็ม

- 2.4.4.1. การตอกเสาเข็มต้องทำโดยที่บริเวณผู้ที่อยู่บริเวณข้างเคียงน้อยที่สุด และต้องพยายามไม่ทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ถ้าการตอกเสาเข็ม ไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว ต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 2.4.4.2. วิศวกรโยธาหรือควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องได้รับแจ้งอย่างน้อย 24 ชม. ก่อนเริ่มการตอกเสาเข็ม และเสาเข็มต้นใดที่ตอกโดยพลการ ปราศจากวิศวกรโยธาหรือควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้าง ควบคุมการตอกเสาเข็มอยู่ด้วยจะถือว่าเสาเข็มต้นที่ตอกไปนั้นเสีย ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็มให้ใหม่ตามคำแนะนำของวิศวกรโยธาหรือควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 2.4.4.3. เสาเข็มทุกต้นจะต้องตอกต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดชะงักตั้งแต่เริ่มตอก จนถึงระดับความลึกตาม BLOW COUNT ที่กำหนด ตามรายละเอียดดังนี้
- เมื่อเสาเข็มตอกไม่ถึง และวิศวกรควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่า BLOW COUNT สูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ การตอกต่อไปจะเป็นอันตราย และเกิดผลเสียหายต่อเสาเข็มได้ จะต้องยุติการตอกเสาเข็มต้นนั้น
  - เมื่อตอกเสาเข็มจนถึงระดับความลึกที่คำนวณจากข้อมูลการเจาะสำรวจชั้นดิน แล้วจำนวน BLOW COUNT ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้
    - 1) ส่งเสาเข็มให้ลึกกว่าที่กำหนดไว้ จนกว่าจะได้ BLOW COUNT ตามที่กำหนด แล้วเสริมต่อความยาวเสาเข็ม โดยจะต้องขจัดกากปูนบนหัวเสาเข็มที่ตอกลงไปแล้วออกให้หมด และทำผิวให้หยาบ จากนั้นให้เชื่อมคอนกรีตและเหล็กเก่าและใหม่เข้าด้วยกัน โดยใช้แท่งเหล็กเดือย และ EPOXY COMPOUND หรือ BONDING COMPOUND อื่น ๆ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมการก่อสร้าง ทั้งนี้กำลังของรอยต่อจะต้องไม่น้อยกว่ากำลังส่วนอื่น ๆ ของเสาเข็ม ผู้รับจ้างอาจจะเสนอวิธีอื่นที่จะใช้เสาเข็ม (ซึ่งหัวเสาเข็ม อยู่ลึกกว่าระดับที่กำหนดในรูปแบบ) รับฐานราก ได้ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อสร้างก่อน ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขไม่ว่าเป็นโดยกรรมวิธีใด เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
    - 2) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อเสาเข็มหรือขยายเปลี่ยนแปลงฐานราก อันเนื่องมาจากข้อบกพร่องในการตอกเสาเข็ม และผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWING และรายการคำนวณพร้อมมีวิศวกรโยธาลงนามรับรองให้ผู้

ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อเสนอผู้ออกแบบของผ้าว่าจ้าง พิจารณา  
เห็นชอบเป็นกรณี ๆ

- 3) การตอกเสาเข็มต้องตอกให้ตรงศูนย์และให้ได้ดัง โดยระยะผิดศูนย์ต้องไม่เกิน 10 ซม. สำหรับเสาเข็มกลุ่ม และ 5 ซม. สำหรับเสาเข็มเดี่ยวและคู่ ระยะ  
ผิดดังไม่เกิน  $\frac{3}{4}$  % ของความยาวของเสาเข็ม หากเสาเข็มตันใดตอกออกนอก  
ศูนย์และแนวตั้งเกินกว่าข้อกำหนดนี้ โดยวัดขนานกับแกน COORDINATE  
ทั้งสองแกน จะต้องให้ผู้ควบคุมงานก่อสร้างเป็นผู้วินิจฉัยเสาเข็มต้นนั้นทันที  
ซึ่งรวมทั้ง CENTROID ของเสาเข็มและศูนย์ของเสา
- 4) ตอม่อจะต้องผิดศูนย์ไม่เกิน 5 ซม. สำหรับเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มคู่ และ 10  
ซม. สำหรับเสาเข็มกลุ่ม

2.4.4.4. เครื่องมือที่ใช้ตอกเสาเข็ม เครื่องมือส่วนประกอบ และวิธีการของการตอกเสาเข็ม  
จะต้องเสนอรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบเสียก่อนรายละเอียด  
ที่เสนออย่างน้อย คือจุดยกและการขนส่ง ชนิดปั้นจั่น ขนาดและระยะยกของลูกตุ้ม

2.4.4.5. ความสะดวกในการตรวจสอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับ  
การตรวจสอบคุณภาพของงาน ตามที่วิศวกรโยธาของผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้าง  
กำหนด โดยมีชักช้าและพร้อมที่จะอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบนั้นให้  
ทันทั่วทั้งที่ การที่ผู้รับจ้างจัดเตรียมหรือจัดหาเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบไม่ทัน  
แล้ว จะอ้างเป็นสาเหตุการทำงานล่าช้าไม่ได้

#### 2.4.5. เสาเข็มเสีย

2.4.5.1. วิธีการที่ใช้ในการตอกเสาเข็มที่จะต้องไม่ทำให้คอนกรีตแตกร้าวหรือบิ่นมากเกินไป  
การฝืนเสาเข็มให้เข้าสู่ตำแหน่งที่ถูกต้อง หากวิศวกรโยธาของผู้ออกแบบหรือผู้  
ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่ามากเกินไปอาจไม่ยอมให้กระทำได้ หากปรากฏว่า  
เสาเข็มตันใดผลิตขึ้นมาไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือเสียหายในขณะที่ตอก จะ  
เนื่องจากการชำรุดของตัวเองหรือการตอกไม่ถูกวิธีหรือตอกผิดตำแหน่งหรือตอก  
ไม่ได้ BLOW COUNT ตามค่าที่กำหนดไว้ ให้ถือว่าเสาเข็มนั้นเสียและจะต้องตอก  
เสาเข็มเพิ่มเพื่อทดแทนต้นที่เสียไป หรือหลายต้นตามหลักวิศวกรรม โดยผู้รับจ้าง  
จะต้องเสนอวิธีแก้ไขพร้อมรายการคำนวณต่อผู้ออกแบบก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้อง  
เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

2.4.5.2. หากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เห็นว่าจำเป็นต้องมีการดัดแปลงเสาเข็ม แป้นหัวเสา  
หรือคาน อันเป็นเหตุมาจากการตอกเสาเข็มที่ไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จ่าย

ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นนี้ทั้งหมด และจะต้องปฏิบัติตามข้อแก้ไขตัดแปลงตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

2.4.5.3. หากปรากฏว่าเสาเข็มมีรอยแตก ซึ่งมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือการชำรุดใด ๆ ซึ่งวิศวกรโยธาของผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างลงความเห็นว่าจะกระทบกระเทือนต่อกำลัง หรืออายุของเสาเข็มแล้ว ให้ถือว่าเสาเข็มต้นนั้นเสีย ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานไม่ได้ และต้องขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที

#### 2.4.6. การยืดความยาวของเสาเข็ม

ในกรณีที่ผู้รับจ้างเลือกที่จะเพิ่มความยาวของเสาเนื่องจากค่า BLOW COUNT ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด หรือด้วยสาเหตุใดก็ตาม จะต้องขจัดกากปูนบนหัวเสาเข็มที่ตอกลงไปแล้ว ออกให้หมดและทำผิวที่หยาบ จากนั้นให้เชื่อมคอนกรีตเก่าและใหม่เข้าด้วยกัน โดยใช้เหล็กเสริมพิเศษและ EPOXY COMPOUND หรือ BONDING COMPOUND อื่น ๆ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้กำลังของรอยต่อจะต้องไม่น้อยกว่าส่วนอื่น ๆ ของเสาเข็ม วิธีการเพิ่มความยาวของเสาเข็มจะต้องทำ SHOP DRAWING เสนอผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบเสียก่อน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 2.4.7. ระเบียบการตอกเสาเข็ม

2.4.7.1. ในระหว่างการตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเก็บระเบียบการตอกและจัดหาตำแหน่ง ทุกต้นไว้ และจะต้องระเบียนผลงานประจำวันให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างภายใน 24 ชม.

2.4.7.2. ระเบียบจะต้องประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) วันที่ตอก
- 2) ชนิดและขนาดของเสาเข็ม
- 3) จำนวนเสาเข็ม
- 4) ความลึกที่ตอก
- 5) ลำดับการตอกในกลุ่มและลำดับที่ของกลุ่ม
- 6) จำนวนครั้งที่ตอกสำหรับ 10 ฟุต สามชุดสุดท้ายหรือระยะจมของเสาเข็มที่ตอก 10 ครั้ง สามชุดสุดท้ายของเสาเข็มทุกต้น
- 7) ชนิดและน้ำหนักของเครื่องตอกและลูกตุ้ม
- 8) ความยาวที่ต้องต่อหรือต้องตัดออก
- 9) ความยาวจริง
- 10) รายละเอียดของการติดขัดในการตอก (ถ้ามี)
- 11) รายละเอียดของการตอกใหม่ อันเนื่องมาจากการลอยตัว

#### 2.4.8. การลอยตัว

ทันทีที่ตอกเสาเข็มต้นหนึ่งแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำระเบียบเกี่ยวกับระดับหัวเสาเข็มที่ตอกลงไปนั้น และหลังจากตอกต้นข้างเคียงเสร็จหมดแล้วจะต้องทำการตรวจสอบระดับหัวเสาเข็มอีกครั้งหนึ่ง หากปรากฏว่าหัวเสาเข็มต้นใดลอยตัวขึ้นมา จะต้องตอกกลับลงสู่ระดับดินหรือให้ได้ BLOW COUNT เท่ากับ BLOW COUNT สุดท้ายของเสาเข็มนั้น หรือจนกระทั่งถึงระยะที่ตั้งไว้อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้แล้วแต่วิศวกรโยธาของผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะกำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดฝ่ายเดียว

#### 2.4.9. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อผลงานที่ทำ

- 2.4.9.1. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดหา วัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ทุกชนิดเพื่อตอกเสาเข็มในตำแหน่งและจำนวนที่ระบุในรูปแบบ โดยรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่กำหนดในรูปแบบ
- 2.4.9.2. เสาเข็มซึ่งไม่สามารถตอกถึงระดับ และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้สั่งให้หยุดตอกได้ การตัดเสาเข็มให้อยู่ระดับและการขนเสาเข็มที่ตัดแล้วไปทิ้ง ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 2.4.9.3. เสาเข็มซึ่งตอกลึกกว่าระดับเนื่องจาก BLOW COUNT ไม่ได้ ค่าใช้จ่ายสำหรับงานที่เพิ่มเติม เนื่องจากการตอกเสาเข็มลึกกว่าระดับดังกล่าว เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

#### 2.4.10. ข้อกำหนดของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

- 2.4.10.2 ลวดเหล็กอัดแรงที่ใช้สำหรับเสาเข็ม จะต้องเป็นของใหม่ปราศจากสนิมขุม การอัดแรงในขณะหล่อเสาเข็มลวดเหล็กอัดแรง จะต้องยึดด้วยแผ่นแม่แรงสำหรับอัดแรงโดยเฉพาะ และต้อง PRETENSION ที่ 70 % - 75 % ของกำลังดึงประลัยในขณะเทคอนกรีต
- 2.4.10.2 คุณสมบัติของลวดเหล็กอัดแรงที่ใช้ทำเสาเข็ม
  - 1) ขนาด 4 มม. ต้องมีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า  $17,500 \text{ KG/CM}^2$
  - 2) ขนาด 5 มม. ต้องมีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า  $17,500 \text{ KG/CM}^2$
  - 3) ขนาด 7 มม. ต้องมีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า  $16,000 \text{ KG/CM}^2$
- 2.4.10.3 คอนกรีตสำหรับการหล่อเสาเข็ม จะต้องมีความ WATER CEMENT RATIO ไม่มากกว่า 0.5 MAX SLUMP ไม่เกิน 6 ซม. และกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า  $350 \text{ กก./ซม.}^2$  โดยการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด 6" x 12" เมื่อ 28 วัน AGGREGATES จะต้องผ่านการ GRADING หรือ SIEVE ANALYSIS ปูนซีเมนต์ที่

นำมาสวมคอนกรีตต้องเป็นซีเมนต์ PORTLAND ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ซึ่งในกรณีนั้น ต้องบ่มคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 วัน

2.4.10.4 DOWEL BAR ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย SD 30 ตามมาตรฐาน มอก.หรือตามแบบ กำหนด

### หมวดที่ 3 งานคอนกรีต (Concrete Works)

#### 3.1 งานแบบหล่อคอนกรีต

##### 3.1.1 การคำนวณออกแบบ

###### 3.1.1.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง

###### 3.1.1.2 ค้ำยัน

- 1) เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยัน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยง และรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย สำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน
- 2) ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับนั่น สำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันได้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้างหรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง
- 3) จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ด้านการโก่ง และการดัดเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

###### 3.1.1.3 การยึดทแยง

ระบบแบบหล่อต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดิน ในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบตั้งและระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีสติฟเนส ( Stiffer ness ) สูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ



#### 3.1.1.4 ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณออกแบบฐานราก ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดิน ฐานแผ่หรือเสาเข็มให้ถูกต้องเหมาะสม

#### 3.1.1.5 การทุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทุดตัวที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม่ต้องพยายามให้มีรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยอดหรือกั้นของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

### 3.1.2 รูปแบบ

#### 3.1.2.1. สมมุติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรจุค้ำยัน รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรจุ ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยออกมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งต้องทำงานบนแบบหล่อแรงดันฐานหน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

#### 3.1.2.2. รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. สมอค้ำยันและการยึดโยง

ข. การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต

ค. แผ่นกั้นน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่ต้องสอดไว้

ง. นั่งร้าน

จ. ฐานตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักร ถ้ากำหนด

ฉ. ช่องสำหรับทำความสะอาด

ช. รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุมรอยต่อขยายตัว ตามระบุในแบบ

ซ. แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)

ณ. การยกท้องคานและพื้นกันแอน

ญ. การเคลือบแบบหล่อ

### 3.1.3 การก่อสร้าง

#### 3.1.3.1. ทั่วไป

ก. แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อน ถึงจะเรียงเหล็กเสริมได้

- ข. แบบหล่อจะต้องแน่นพอควร เพื่อป้องกันไม่ให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต
- ค. แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออก ก่อนเทคอนกรีต
- ง. ห้ามนำแบบหล่อซึ่งชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
- จ. ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ หรือแม้การกองวัสดุ
- ฉ. ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุดหรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

### 3.1.3.2. ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษ ในข้อต่อไปนี้ ให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีคุณภาพดี

- ข. รอยต่อของค้ำยัน
- ข. การสลัจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
- ฅ. การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- ญ. จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
- ฎ. การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
- ฏ. การแบกทานที่จุดรองรับจะต้องมีอย่างเพียงพอ
- ฐ. การต่อค้ำยันกับจุดร่วม จะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้
- ท. การเคลือบผิวแบบหล่อ จะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนเหล็ก

### 3.1.3.3. ความคลาดเคลื่อนงานอาคารที่ยอมให้สำหรับคอนกรีตเสริมเหล็ก

#### ก. ความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง

แนวหรือผิวของตอม่อ กำแพงและแนวที่เห็นได้ชัดเจนอื่น ๆ สำหรับส่วนสูงที่ไม่เกิน 6 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.012 เมตร ส่วนที่สูงกว่า 6 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.025 เมตร

#### ข. ความคลาดเคลื่อนของระดับจากที่บ่งไว้ในแบบ

##### ข.1 พื้นเพดานและคาน

สูงไม่เกิน 3 เมตร	ยอมให้คลาดเคลื่อน +0.006 เมตร.
สูง 3 ถึง 12 เมตร	ยอมให้คลาดเคลื่อน +0.012 เมตร.
สูงกว่า 12 เมตร	ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ข.2 ธรณีประติมากรรม หน้าต่าง ราวลูกกรงและส่วนที่เห็นได้ชัดเจนอื่น ๆ ยอมให้คลาดเคลื่อนเป็นครั้งหนึ่งของ ข.1

ค. ความคลาดเคลื่อนในแนวราบจากตำแหน่งที่กำหนดไว้

ช่วง 6 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ +0.008 เมตร.

ช่วง 12 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ +0.012 เมตร.

ง. ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่ง หรือขนาดของช่องเปิดที่พื้นหรือกำแพง ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ +0.010 เมตร.

จ. ความคลาดเคลื่อนของความหนาของพื้นหรือกำแพง ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ +0.006 เมตร.

ฉ. ความคลาดเคลื่อนของฐานราก ความคลาดเคลื่อนของขนาดในแนวราบ ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ -0.012 เมตร ถึง +0.05 เมตร

ความคลาดเคลื่อนของความหนา ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.00 เมตร ถึง +0.03 เมตรของความหนาที่กำหนด

#### 3.1.3.4. งานปรับแบบหล่อ

##### ● ก่อนเทคอนกรีต

- 1) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวก ในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- 2) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นหนา
- 3) จะต้องยึดแบบหล่อค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนา พอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้าง และด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบหล่อทั้งหมด ขณะเทคอนกรีต
- 4) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อการหลุดตัวการหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่ และการหดตัวทางอีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกท้อง คานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
- 5) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง
- 6) ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอเหมาะกะกับที่รองรับทางเดินดังกล่าว

โดยให้เกิดการแอ่นความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

● ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- 1) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับ การยกท้องคานพื้นและการได้ดิ่งของระบบแบบหล่อ โดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ 3.1.3.3 ก หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่า แบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรงและแสดงให้เห็นว่า เกิดการทรุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไป ก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- 2) จะต้องมีการคอยสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงาน โดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ
- 3) การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	14	วัน
ผนัง	2	วัน
เสา	2	วัน
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	2	วัน

3.1.4 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามหัวข้อ 3.1.5 “การแต่งผิวคอนกรีต” ทุกประการ

3.1.5 งานแต่งผิวคอนกรีต

คอนกรีตสำหรับอาคาร

- การสร้างแบบหล่อ จะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีขนาดและชนิดของผิวตรงตามที่กำหนดทั้งในบทกำหนด และ/หรือรูปแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
- สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาดและดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

### 3.1.6 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

พื้นที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องซ่อมในพื้นที่

### 3.1.7 งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัย ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม“ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

## 3.2 คอนกรีตหล่อในที่

### 3.2.1. ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึง งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง รวมทั้งการจัดหาแรงงาน เครื่องมือวัสดุ และอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่นใดที่ใช้ในการผสม การขนส่ง และการเทคอนกรีตทั้งปวง รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในคอนกรีต เช่น แบบหล่อ ท่อร้อยสายท่อฝังใน เหล็กยึด ฯลฯ เป็นต้น รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมด หากมิได้ระบุในแบบและ/หรือบทกำหนดนี้ ให้เป็นไปตาม “มาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) ทุกประการ การผสมและการเทคอนกรีตจะต้องให้ได้คุณภาพที่ดีที่สุด และมีความสม่ำเสมอ ( High Quality and Uniformity ) ผู้รับจ้างจะต้องเอาใจใส่ควบคุมการผลิต โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ โดยเคร่งครัด เช่น ส่วนคละของมวลรวม อัตราส่วนของน้ำ และปูนซีเมนต์ ค่าความชื้นเหลว ( Consistency ) ปริมาณฟองอากาศ ( Air content) การบ่มคอนกรีต (Curing) และการควบคุมอุณหภูมิของคอนกรีตขณะเท เป็นต้น

### 3.2.2. วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต เป็นไปตามบทกำหนดและเกณฑ์กำหนดอื่น ๆ ดังนี้

3.2.2.1. ปูนซีเมนต์ ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ชนิดที่ 1 และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน

3.2.2.2. น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต ต้องสะอาดปราศจาก น้ำมัน กรด ด่างเกลือหรือพิษต่าง ๆ ใช้ดื่มได้

### 3.2.2.3. มวลรวม

ก. มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะแข็งแรง มีความคงตัว เชื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับ ด่างในปูนซีเมนต์

ข. มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน ต้องมีส่วนขนาดคละตามเกณฑ์กำหนดของ

ข้อกำหนด ASTM C33 ส่วนขนาดผลของทราย ให้เป็นไปตามตารางที่ 3-1 และให้มี Fineness Modulus ระหว่าง 2.60-3.0

ตารางที่ 3-1 ส่วนขนาดผลของทรายผสมคอนกรีต

ขนาดตะแกรง	ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
3/8"	100
No.4	95-100
No.8	80-100
No.16	50-85
No.30	25-60
No.50	10-30
No.100	2-10

ส่วนผลของหิน ให้เป็นไปตามตารางที่ 3-2 และต้องมีเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอไม่เกิน 40 % เมื่อทดสอบตามวิธีมาตรฐาน ASTM C131 และมีส่วนผสมของดิน แป้ง (silt) ไม่เกิน 1 % โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 3-2 ส่วนขนาดผลของหินผสมคอนกรีต

ขนาดของหิน	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก					
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8" : No.4
3/4" to No.4 (19 mm.)	-	-	100	90-100	-	21-55: 0-10
1" to No.4 (25 mm.)	-	100	95-100	-	25-60	- : 0-10
1 1/2" to No.4 (38 mm.)	100	95-100	-	35-70	-	10-30 : 0-5

3.2.2.4. สารผสมเพิ่ม ( Admixtures ) สำหรับคอนกรีตส่วนที่ไม่ใช่ฐานรากทั้งหมด ให้ใช้สารผสมเพิ่มชนิดเพิ่มความสามารถเทได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างฝังใต้ดินทั้งหมดให้ผสมด้วยยากันน้ำซึมชนิดทนแรงและกันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ที่กล่าวนี้ ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่นหรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารเหล่านี้ ทั้งนี้การใช้สารผสมเพิ่มทุกกรณี จะต้องได้รับเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน

### 3.2.2.5. การเก็บวัสดุ

ก. เก็บปูนซีเมนต์ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่ากรณีใดต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปน

- ข. การส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น
- ค. การกองมวลรวม จะกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดละเอียด ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต
- ง. ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่างให้เกิดการแปดเปื้อนการระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารละลายตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

### 3.2.3. คุณสมบัติของคอนกรีต

- 3.2.3.1. องค์ประกอบคอนกรีต ต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามกำหนด ผสมเข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความชื้นเหลือที่พอเหมาะ
- 3.2.3.2. ความชื้นเหลือคอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงาน จะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลือที่พอเหมาะ ที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูป รุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความหนาแน่นต่อการแตกสลาย ความคงทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
- 3.2.3.3. กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคาร จะต้องมีการอัดตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4-3 กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. และสูง 30 ซม.( ASTM C-39)
- 3.2.3.4. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-3 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต หลังเทหีบแล้ว 28 วัน (กก./ตร.ซม.)
คอนกรีตเททับหน้าพื้นสำเร็จรูป	240
พื้นถนน, ลานจอดรถ	210
ฐานราก เสา คาน พื้น ผนัง บันได และส่วนอื่นทั่วไป ของโครงสร้าง	240

3.2.3.5. การยุบ การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีต (ASTM C143)” จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	(เซนติเมตร)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก พื้นถนน ลานจอดรถ	7.5	2.5
แผ่นพื้น, คาน, ผนัง ค.ส.ล.	10	5
เสา	12.5	7.5
คาน ค.ส.ล. และผนังเบา	12.5	7.5

ตารางที่ 3-5 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (มม.)
พื้นถนน, ลานจอด (Concrete Pavement)	38
ฐานราก เสา และคาน	25
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป	25
ผนัง ค.ส.ล. หนาน้อยกว่า 15 ซม.	19
แผ่นพื้น คาน ค.ส.ล. และผนังกันห้อง ค.ส.ล.	19

3.2.3.6. ระยะหุ้มคอนกรีต (Concrete Covering) หมายถึง ระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กปลอกเกลียว หรือเหล็กดัด ในกรณีไม่มีเหล็กดังกล่าว ให้วัดถึงผิวนอกของเหล็กเสริมที่อยู่บนสุด ระยะหุ้มต่ำสุด สำหรับเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ ว.ส.ท. ดังนี้



1) คอนกรีตหล่อในที่ระยะหุ้มต่ำสุด (ซม.)

ก. คอนกรีตที่สัมผัสดินทั้งหมด

- ฐานราก 7.5 ซม.

ข. ส่วนที่ติดดิน

- คาน (ให้เทคอนกรีตหยาบหนา 5 ซม.) 4.0 ซม.
- พื้น (ให้เทคอนกรีตหยาบหนา 5 ซม.) 2.0 ซม.

ค. ส่วนที่สัมผัสอากาศ

- เส้า 3.5 ซม.
- คาน 3.0 ซม.
- พื้น 2.0 ซม.

2) คอนกรีตหล่อสำเร็จ (ควบคุมคุณภาพจากโรงงาน) ระยะหุ้มต่ำสุด (ซม.)

ก. คอนกรีตที่สัมผัสดิน หรือฝนในแผ่นหลัง

- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 40 ม.ม. ขึ้นไป 4.0 ซม.
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 36 ม.ม. และเล็กกว่า 4.0 ซม. ในองค์อาคารชนิดอื่น
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 40 ม.ม. ขึ้นไป 5.0 ซม.
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 19 ม.ม. ถึง 36 ม.ม. 3.0 ซม.

- คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูกแดดฝน ในแผ่นพื้น ผนัง และตง

- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 40 ม.ม. ขึ้นไป 3.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 30 ม.ม. และเล็กกว่า 1.5 ในคาน
- สำหรับเหล็กหลักเหล็กดัด 2.5 ในเส้า
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียว 3.0 ในคอนกรีต เปลือกบางและพื้นแผ่นพับ
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 19 ม.ม. ขึ้นไป 1.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด Ø 16 ม.ม. และเล็กกว่า 1.0

3) เหล็กเสริมมัดรวมกันเป็นกำ

ระยะหุ้มต่ำสุดของคอนกรีต ต้องเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นเดียว ซึ่งมีเนื้อที่เท่ากับเหล็กทั้งมัดรวมกัน แต่ไม่จำเป็นต้องมากกว่า 5.0 ซม. กรณีคอนกรีตที่หล่อติดกับดินและผิวของคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา ระยะหุ้มต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 7.5 ซม.

#### 4) ในสภาวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน

ในสภาวะที่มีการกัดกร่อน หรือต้องสัมผัสกับสภาวะแวดล้อมรุนแรงอื่นๆ ต้องเพิ่มระยะหุ้มให้เหมาะสม และให้พิจารณาถึงการป้องกันคอนกรีต โดยเพิ่มความหนาแน่นและลดความพรุนของคอนกรีต หรือหาวิธีป้องกันอื่นๆ ในสภาวะที่มีการกัดกร่อนสูง ระยะหุ้มที่ต่ำที่สุดสำหรับแผ่นพื้นและคานไม่ควรน้อยกว่า 5 ซม. และไม่ควรน้อยกว่า 6 ซม. สำหรับองค์อาคารอื่น เหล็กเสริมส่วนที่เปลือย หัวยึดที่ฝังในคอนกรีตและแผ่นเหล็กที่เตรียมไว้สำหรับยึดต่อส่วนที่จะต่อเติมในอนาคต ต้องได้รับการป้องกันการผุกร่อน

#### 5) การป้องกันอัคคีภัย

เมื่อข้อบัญญัติอื่นที่เกี่ยวกับอาคารกำหนดระยะหุ้มเพื่อป้องกันอัคคีภัยไว้ นานกว่าระยะหุ้มต่ำสุดที่กำหนดในข้อข้างต้น ให้ใช้ระยะหุ้มค่าที่มากกว่า

### 3.2.4. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

3.2.4.1. ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

3.2.4.2. ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 35 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

3.2.4.3. การที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

#### 3.2.4.4. การจัดปฏิภาคส่วนผสม

ก. จะต้องจัดหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้

1) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วน และความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดยเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนด สำหรับงานนี้และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้

2) จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสม แล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับคอนกรีต” (ACI 211)

- 3) สำหรับอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ แต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม “วิธีทำและบ่มชิ้นส่วนตัวอย่างคอนกรีต สำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด (ASTM C 192)” และทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 39)”
- 4) ให้นำส่วนที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ เพื่อพิจารณาอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อไป

3.2.4.5. สำหรับงานคอนกรีตกำหนดปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นส่วนผสมจะต้องไม่น้อยกว่าดังนี้

ค่าต่ำสุดของกำลังอัดแท่งกระบอกคอนกรีตที่ 28 วัน(tc')(กก./ตร.ซม.)ต่ำสุดต่อ ลบ.ม.	ปริมาณปูนซีเมนต์ (กก.)
210	300
240	325

### 3.2.5. การผสมคอนกรีต

3.2.5.1. คอนกรีตผสมเสร็จ การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ ให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” (ASTM C 94)

3.2.5.2. การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

การผสมคอนกรีต ต้องใช้เครื่องผสมชนิด ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบหรือวิศวกรของธนาคาร โดยใช้อัตราส่วนที่เป็นหน่วยน้ำหนักเท่านั้น แล้วที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจริงและจำนวนรอบ ต่อหน้าที่ที่เหมาะสมและผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวม ซีเมนต์และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึง ภายในเวลาที่กำหนด และสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

3.2.5.3. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

### 3.2.6. การผสมต่อ

3.2.6.1. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป

3.2.6.2. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด

### 3.2.7. การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่ จะเทคอนกรีต ในอากาศร้อนจัดหรือจะเทของค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตลดให้ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ อาทิเช่น ทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ ถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้ น้ำแข็งช่วย

### 3.2.8. การขนส่งและการเท

#### 3.2.8.1. การเตรียมการก่อนเท

- ก. จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
- ข. แบบหล่อต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนเกินและวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

3.2.8.2. การลำเลียง วิธีการขนส่งและเทคอนกรีต จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

#### 3.2.8.3. การเท

- ก. การเทคอนกรีตจะต้องทำอย่างต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีต ซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่ ยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีต ซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้
- ข. ห้ามมิให้เทคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันขาด(เกินระยะเวลาที่คอนกรีต setting)
- ค. เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายใน เวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษ

สำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติตรถ ซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลาในกรณี  
เช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสมต้องเท  
ภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

- ง. จะต้องเทคอนกรีตให้ไล่ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อหลีกเลี่ยง การ  
เกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีตต้องระวังอย่า  
ใช้วิธีการใดๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีต เข้าที่จากระยะ  
ความสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- จ. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลี่ยนโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดัน  
หินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อ  
ถอดแบบ
- ฉ. การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องหรือกระทัน เพื่อให้คอนกรีตหุ้ม  
เหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดมุมต่างๆจนเต็ม โดยขจัดกระเปาะ  
อากาศและกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อหรือเกิด  
ระนาบที่ไม่แข็งแรงให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบ  
ต่อนาที และผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่น  
คอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จาก  
ตำแหน่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอน  
เครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ในการจุ่ม  
แต่ละครั้งต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่  
เกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5  
ถึง 15 นาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางจนเกินไป จนไม่อาจเหยเครื่อง  
สั่นลงไปได้ ก็ให้ใช้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการ  
เห็นชอบแล้วสำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควร  
ใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะ  
สามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด  
จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่  
ก่อสร้างเสมอในขณะเทคอนกรีต

### 3.2.9. รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

#### 3.2.9.1. รอยต่อขณะก่อสร้างอาคาร

- ก. ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบ จะต้องจัดทำ  
และวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิด  
รอยร้าว เนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

- ข. ผิวของบนผนังและเสาคอนกรีต จะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตที่เททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ยื่นออกจากเครื่องผสม และต้องอัดแน่นให้ทั่ว โดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
- ค. ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำชั้น ๆ ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- ง. ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยจะต้องจัดให้มีสลักยาวลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด และระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก
- จ. ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัว ให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้น ด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
- ฉ. ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยินยอมอาจเพิ่มความยืดหยุ่นได้ตามวิธีต่อไปนี้
- 1) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว
  - 2) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลงแต่ห้ามใส่มากเกินไปจนไม่ก่อตัวเลย
  - 3) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมสม่ำเสมอ ปราศจากฝ้า, น้ำปูน, เม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

### 3.2.9.2. วัสดุฝังในคอนกรีต

- ก. ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไม้ สมอ และวัสดุฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อไปในภายหลังให้เรียบร้อย
- ข. ผู้รับจ้างอื่น ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้า เพื่อให้มีโอกาสที่จะขัดขวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต
- ค. จะต้องจัดวางแผ่นกั้นน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆ เข้าที่ถูกต้องอย่างแน่นหนา และยึดให้ดี เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับวางใน ปลอก ไม้ และร่องเสมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

### 3.2.10. การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเก็บตัวอย่าง สำหรับการทดสอบตามวิธีการตามมาตรฐาน AASHTO T 23 โดยใช้ตัวอย่างรูปทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 15

เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร การทดสอบให้ใช้ตามวิธีการตามที่แสดงไว้ใน AASHTO T 22 หรือ ASTM C 39 ในการทดสอบคอนกรีตทุก ๆ 20 ลูกบาศก์เมตร จะต้องเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ชุด หรือการทดสอบคอนกรีตที่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตร ครั้งหนึ่งจะต้องเก็บตัวอย่าง 1 ชุด หรือเก็บตัวอย่างตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

ตัวอย่าง 1 ชุด ประกอบด้วย ชิ้นตัวอย่าง 3 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 14 วันสำหรับการทดสอบที่อายุ 28 วัน การตัดสินใจชี้ขาดผลการทดสอบ ให้เป็นสิทธิ์ของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยใช้หลักการดังนี้

- ผลเฉลี่ยค่า Compressive Strength ได้จากการทดสอบตัวอย่างที่อายุ 7 วัน เป็นเพียงค่าทำนาย Compressive Strength ที่อายุ 28 วันเท่านั้น
- ผลเฉลี่ยค่า Compressive Strength ได้จากการทดสอบตัวอย่าง 3 ตัวอย่างมีอายุ 28 วัน จะต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด
- Compressive Strength ของแต่ละตัวอย่างที่ทำการทดสอบ เมื่ออายุ 28 วัน จะต้องไม่ต่ำกว่า 85 % ของค่าต่ำสุดที่กำหนด

ในกรณีที่ผลทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเจาะเก็บตัวอย่างคอนกรีต ตามวิธีการมาตรฐาน AASHTO T 24 หรือ ASTM C 42 ณ ตำแหน่งที่ระบุโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวน 3 ตัวอย่างต่อปริมาณคอนกรีต 20 ลบ.ม. และเศษของ 20 ลบ.ม. เพื่อนำไปทดสอบหา Compressive Strength ที่อายุ 28 วัน ตามวิธีการมาตรฐาน AASHTO T 22

ค่า Compressive Strength ตัวอย่างคอนกรีตดังกล่าว จะต้องมียกเว้นไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด และจำนวนคอนกรีตที่มีค่า Strength น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด จะต้องมียกเว้นไม่มากกว่า 15% ของจำนวนตัวอย่างที่ทำการทดสอบหากผลที่ได้จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าค่า Strength ของคอนกรีตไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้ถือว่าคอนกรีตส่วนนั้น ๆ ใช้ไม่ได้ และให้ผู้รับจ้างรื้อถอนคอนกรีตส่วนนั้นออกไป

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการรื้อถอนคอนกรีต ส่วนดังกล่าวเสียและให้กำจัดส่วนที่ถูกรื้อถอนนั้นไปให้พ้น บริเวณก่อสร้างตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด และจะเรียกได้จากผู้รับจ้างไม่ได้

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบดังได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างหลังจากที่เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อตัวอย่างที่เก็บ อันจะเป็นผลทำให้เสียกำลังตลอดระยะเวลาการบ่ม ซึ่งผู้รับจ้างจะนำมาอ้างเป็นเหตุผลในกรณีที่กำลังของคอนกรีตตัวอย่างไม่ได้ตามที่ต้องการมิได้

การทดสอบจะต้องทำโดยเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน หรือทำการทดสอบโดยห้องปฏิบัติการของสถาบันที่เชื่อถือได้และได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของธนาคารเท่านั้น

### 3.3 งานแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง ( Hollow Core Slab )

#### 3.3.1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวงให้ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับงานแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวงหล่อสำเร็จ (มอก.828-2546) และถูกต้องตามรายการคำนวณที่ระบุไว้ในแบบ

#### 3.3.2. แผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง (Hollow core slab)

- 1) ก่อนดำเนินการผลิต ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดขนาดเหล็กเสริม จุดยกของแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง และรายการคำนวณให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ
- 2) แผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง ต้องมีคุณสมบัติ ชนิด รูปร่าง ขนาด ความยาวและการรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตาม มอก.828-2546 และทั้งนี้การรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัย ต้องไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบแปลนรายละเอียด
- 3) ขณะทำการหล่อแผ่นพื้น ต้องเทคอนกรีตหล่อติดตั้งกันอย่างรวดเร็วตลอดความยาว
- 4) คอนกรีตที่ใช้ทำแผ่นพื้น ต้องมีกำลังอัดประลัยที่อายุคอนกรีต 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 350 กก./ $\text{ซม.}^2$  กำลังอัดประลัยของคอนกรีตขณะถ่ายแรงอัดไม่ต่ำกว่า 250 กก./ $\text{ซม.}^2$  กำลังอัดประลัยของคอนกรีตทับหน้า (Topping) ไม่ต่ำกว่า 240 กก./ $\text{ซม.}^2$  ทดสอบด้วย คอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก มาตรฐานเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C-39 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 โดยขนาดใหญ่ที่สุดของมวลรวมหยาบไม่เกิน 30 มม. และต้องเล็กกว่า 2 ใน 5 ของส่วนที่บางที่สุดของแผ่นคอนกรีต
- 5) เส้นลวดอัดแรง
  - 1) ลวดอัดแรงเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)
  - 2) ลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูงเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)
  - 3) ลวดอัดแรงดึงด้วยแม่แรงสำหรับอัดแรง โดยเฉพาะและต้อง Pretension ที่ 70% ของกำลังดึงประลัยในขณะเทคอนกรีต
  - 4) การคำนวณความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุก ใช้ข้อกำหนด ACI 318-95
  - 5) การควบคุมคุณภาพ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการควบคุมคุณภาพของแผ่นพื้นที่ผลิตออกมา และจัดทำแผนการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนให้ผู้ควบคุมงาน



ของผู้ว่าจ้าง ตลอดทั้งยินยอมและอำนวยความสะดวกให้ธนาคารหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเข้าไปตรวจในโรงงานผลิตได้ทุกเมื่อ

### 3.3.3. การขนส่ง/ขนย้าย

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งแผ่นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง รมั้ดระวัง ไม่ให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่แผ่นพื้นได้ การยกแผ่นพื้นต้องยกที่จุดยกเสมอ

### 3.3.4. การติดตั้ง

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจสภาพหน้างานที่แท้จริงก่อนดำเนินการ และถ้ามีสิ่งที่ไม่เหมาะสมต้องรายงานให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ
- 3) ผู้รับจ้างยอมเตรียมสภาพหน้างาน ให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายที่เกิดขึ้นมาทั้งหมด โดยจะเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 4) เครื่องมือในการยกเพื่อติดตั้งต้องเหมาะสม และยกตามตำแหน่งผู้ผลิตได้กำหนดไว้ นอกจากนี้ผู้รับจ้างต้องจัดหาค้ำยันและยึดโยงชั่วคราวตามที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้
- 5) การวางต้องได้แนวและระดับตาม Shop Drawing และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เท่านั้น ความคลาดเคลื่อนสะสมของชิ้นงานที่วางไปแล้วจะเกิดขึ้นไม่ได้
- 6) การซ่อมผิวที่ชำรุดเสียหายจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการซ่อมแซมและแรงงานฝีมือที่ใช้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 7) ห้ามติดตั้งแผ่นพื้นบนโครงสร้างที่หล่อด้วยคอนกรีตที่มีความสามารถในการรับแรงยังไม่เพียงพอ
- 8) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้ในการวางแผ่นพื้น
  - ความกว้างบริเวณรอยต่อตามตัวเลขที่ระบุใน Shop Drawing 5 มม.
  - ความสูงของผิวหน้าแต่ละชิ้นงานไม่เกิน 5 มม.
  - ระยะ Offset จากขอบไม่เกิน 5 มม.
- 9) หลังจากติดตั้งผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดผิวหน้าของแผ่นพื้นตามที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้

### 3.3.5. การควบคุมคุณภาพ

- 1) การเก็บตัวอย่าง และการทดสอบคอนกรีตทับหน้า ให้ดำเนินการตามหัวข้อ 4.2.10
- 2) ฝ่ายควบคุมคุณภาพของผู้ผลิตแผ่นพื้นจะต้องตรวจสอบการติดตั้งแผ่น

### 3.4 งานคอนกรีตสำเร็จรูป ( Precast Concrete )

#### 3.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานที่จำเป็นในการก่อสร้างงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้เป็นไปตามระบุในแบบและรายการละเอียด ในกรณีที่มิได้ระบุในแบบรูปหรือรายการละเอียด รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ฉบับที่ 1007-34 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยทุกประการ

#### 3.4.2 การคำนวณออกแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยคำนึงข้อกำหนดพิถีพิถันความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในการผลิตเป็นสำคัญ และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมของผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการผลิตได้ แบบหล่อสำหรับงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ไม่มีการฉาบปูน หรือบุวัสดุตกแต่งผิว ผู้รับจ้างจะต้องแสดงตำแหน่งการหยุดคอนกรีต ลวดลายของแบบหล่อขนาดให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการผลิต

#### 3.4.3 วัสดุสำหรับงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ก. คอนกรีต คอนกรีตที่ใช้สำหรับผลิตผนังสำเร็จรูป จะต้องมีความอัดไม่น้อยกว่า 280 KSC. ที่อายุ 28 วัน และจะต้องมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 180 KSC. ในช่วงถอดแบบเคลื่อนย้ายแผ่นผนัง

ข. เหล็กเสริม

เหล็กเส้นกลม SR 24 (FY = 2,400 KSC.)

เหล็กข้ออ้อย SD 40 (FY = 4,000 KSC.)

เหล็กตะแกรง (WIREMESH) FY = 5,500 KSC.

ค. วัสดุอุดรอยต่อ วัสดุอุดรอยต่อภายนอกอาคารเป็น POLYURETHANE วัสดุอุดรอยต่อภายในอาคารเป็น ACRYLIC โดยต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

ง. วัสดุผิวตกแต่ง วัสดุผิวตกแต่งให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบรูป และรายละเอียดโดยวัสดุแต่งจะต้องมีขนาดตามรูปแบบทางสถาปัตยกรรม และจะต้องขออนุมัติจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการติดตั้งได้ ค่าพิถีพิถันความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในการผลิต

##### ● แบบหล่อคอนกรีต

1. ความเรียบของพื้นผิวแบบหล่อ ± 3 mm.
2. ระดับของพื้นผิวแบบหล่อ ± 3 mm.

3. ความยาว	$\pm 3$	mm.
4. ความกว้าง	$\pm 3$	mm.
5. เส้นทแยงมุม	$\pm 3$	mm.
6. ความยาวเส้นทแยงมุมที่ต่างกัน	$\pm 3$	mm.
7. ระดับของแบบข้าง	$\pm 3$	mm.
8. ตำแหน่งของชิ้นส่วนยึดติดตั้ง	$\pm 3$	mm.
9. ความฉากของแผ่น	$\pm 1$	mm.
● ผนังสำเร็จรูป		
1. ความยาว	$\pm 4$	mm.
2. ความกว้าง	$\pm 4$	mm.
3. เส้นทแยงมุม	$\pm 4$	mm.
4. ความหนา	$\pm 3$	mm.
5. ตำแหน่งของชิ้นส่วนยึดติดตั้ง	$\pm 3$	mm.
6. การบิด	$\pm 3$	mm.
7. การแอ่นตัว	L/1000	mm.
8. การผิดรูป	$\pm 3$	mm.
9. ความฉากของแผ่น(วัดที่ความหนา)	2	mm.
10. ความเรียบของผิว	3	mm.
11. ตำแหน่งช่องเปิด	$\pm 3$	mm.

#### 3.4.4 ระบบการผลิตผนังสำเร็จรูป

ก. แผ่นผนังสำเร็จรูปตกแต่งผิวด้วยวัสดุกระเบื้อง

- 1) ผนังสำเร็จรูปต้องถูกผลิตทั้งขึ้นมาจากโรงงานหรือแหล่งผลิตนอกสถานที่ก่อสร้าง
- 2) กระเบื้องจะต้องถูกยึดเกาะ ด้วยคอนกรีตของแผ่นผนังสำเร็จรูป โดยห้ามใช้วัสดุอื่นเป็นตัวยึดประสาน
- 3) การวางแผ่นเหล็กเสริมในแบบหล่อซึ่งเรียงแผ่นกระเบื้องไว้แล้ว จะต้องทำโดยระมัดระวังมิให้กระเบื้องถูกกระทบกระเทือนจนขยับออกไปจากที่อีกทั้งเหล็กเสริมจะต้องมีลูกปูนหนุนให้ได้ตามขนาดคอนกรีตหุ้มตามแบบ
- 4) การเทคอนกรีตลงในแบบหล่อ ซึ่งมีกระเบื้อง และเหล็กเสริมจัดไว้แล้ว จะต้องระมัดระวังมิให้กระเบื้อง หรือเหล็กเสริมเคลื่อนออกไปจากตำแหน่งที่ยึดไว้
- 5) แผ่นผนังสำเร็จรูป จะต้องมีความหนาและความแข็งแรงเพียงพอ ทำให้ไม่แอ่นตัวมากเกินไปจนแผ่นกระเบื้องหลุดร่วง หรือแตกร้าวขณะยกเคลื่อนย้ายแผ่นผนัง

- 6) ร่องระหว่างแผ่นกระเบื้องแต่ละแผ่นจะต้องมีระยะเท่า ๆ กัน โดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.5 \text{ m.m.}$  และมีเนื้อคอนกรีตอมกระเบื้องครึ่งหนึ่งของความหนาของกระเบื้อง

ข. แผ่นผนังสำเร็จรูปตบแต่งด้วยวัสดุแผ่นหินอ่อนหรือแผ่นแกรนิต

- 1) ผนังสำเร็จรูป ต้องถูกผลิตสำเร็จทั้งชิ้นมาจากโรงงานหรือแหล่งผลิตนอกสถานที่ก่อสร้าง
- 2) ผิวด้านหลังของหินอ่อนหรือหินแกรนิตจะต้องถูกทาด้าน EPOXY เพื่อป้องกันการซึมของน้ำทะลุแผ่นหิน
- 3) การยึดเกาะระหว่างแผ่นหินอ่อนหรือแผ่นแกรนิตกับคอนกรีตจะต้องใช้ SHEAR CONNECTOR ชนิด STAINLESS STEEL-SPRING TYPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ขดเป็นรูปสปริงยึดติดที่ด้านหลัง แผ่นหินระยะห่างของ SHEAR CONNECTOR ไม่เกิน 0.60 เมตร ทุกด้าน
- 4) การหล่อคอนกรีตผนังสำเร็จรูป ให้หล่อคอนกรีตกับหินอ่อนหรือหินแกรนิตโดยตรง เพื่อให้การยึดเกาะเป็นไปได้อย่างดี และไม่มีโพรงหรือช่องว่างระหว่างแผ่นหินแกรนิตกับคอนกรีต
- 5) แผ่นผนังสำเร็จรูปจะต้องมีความหนาและความแข็งแรงเพียงพอ ทำให้ไม่แอ่นตัวมากเกินไปจนแผ่นหินหลุดร่วง หรือแตกร้าวขณะเคลื่อนย้ายแผ่นผนัง
- 6) ร่องระหว่างแผ่นหินอ่อนหรือแผ่นหินแกรนิตจะต้องมีระยะห่างเท่า ๆ กัน โดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.5 \text{ m.m.}$  และต้องอุดด้วย POLYURETHANE ก่อนการเทคอนกรีตหลังแผ่นผนัง

3.4.5 การประกอบติดตั้ง

- ก. การติดตั้งแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบรูป และรายการประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้
- ข. การติดตั้งวัสดุแต่งผิวบนแผ่นผนัง ให้ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานหรือแหล่งผลิตนอกสถานที่ก่อสร้าง
- ค. การติดตั้งอุปกรณ์และแผ่นผนังต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบรูป และตามมาตรฐานหลักวิชาการที่ดี
- ง. แผ่นผนังสำเร็จรูป เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรง เรียบร้อย ได้แนว ได้ฉาก และได้ระดับ

### 3.4.6 การทำความสะอาด

ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนโดยไม่ควรรใช้  
พวกวัสดุเคมีกัดกร่อน

## 3.5 งานเสริมเหล็กคอนกรีต ( Concrete Reinforcement )

### 3.5.1. ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็ก  
เสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบที่  
กำหนดรายละเอียด

เกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติ  
ตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่  
1001-16 ทุกประการ

### 3.5.2. วัสดุ

คุณภาพของเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องตามเกณฑ์ กำหนดของสำนักงาน  
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) สำหรับเหล็กเส้นกลม และเหล็กข้ออ้อย

### 3.5.3. การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำ  
หลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องสะอาด  
ปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม และสะเก็ด

### 3.5.4. วิธีการก่อสร้าง

#### 3.5.4.1. การตัดและประกอบ

ก. เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัด  
และดัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

ข. ข้ออ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้ข้อมตามเกณฑ์กำหนด  
ต่อไปนี้

- 1) ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีก  
อย่างน้อย 12 เท่าของเหล็กนั้น แต่ระยะยี่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- 2) ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีก  
อย่างน้อย 12 เท่าของเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

- 3) เฉพาะเหล็กดัดและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยส่วนที่ยื่นถึงปลายขอก่อนอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- ค. ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่ใหญ่กว่า
- ง. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับข้ออ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กงอ สำหรับมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับข้ออเหล็กเสริมคอนกรีต

ขนาดของเหล็ก	ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 ถึง 25 มม.	6 เท่าของ $\phi$ ของเหล็กนั้น
มากกว่า 25 มม.	เท่าของ $\phi$ ของเหล็กนั้น

#### 3.5.4.2. การเรียงเหล็กเสริม

- ก. ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็ก มิให้มีสนิมขุม สะเก็ด และวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป
- ข. จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีตหากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้
- ค. ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 16 โดยพันสองรอบและพันปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
- ง. ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก่อนมอร์ต้า เหล็กยึด แล้วก่อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

#### 3.5.4.3. ความคลาดเคลื่อนของการวางเหล็กเสริม

ความคลาดเคลื่อนของ Covering หรือ EFFECTIVE DEPTH ยอมให้คลาดเคลื่อนได้  $\pm 10$  มม. สำหรับคานฐานรากและเสาขนาดใหญ่ และ  $\pm 5$  มม. สำหรับพื้นผนังและเสาขนาดเล็ก

### 3.5.5. การต่อเหล็กเสริม

3.5.5.1. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตารางที่ 3-7

3.5.5.2. ในรอยต่อแบบทาบ

ก. เหล็กกลม grade SR 24

- ขนาด  $\varnothing$  6 – 25 มม. ระยะต่อทาบ 48 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

ข. เหล็กข้ออ้อย grade SD 30

- ขนาด  $\varnothing$  12 – 25 มม. ระยะต่อทาบ 36 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
- ขนาด  $\varnothing$  28 มม. ระยะต่อทาบ 45 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

3.5.5.3. สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้ เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหาย และผุกร่อน

3.5.5.4. การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยต่อเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อม โดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

3.5.5.5. ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

ตารางที่ 3 – 7 รอยต่อในเหล็กเสริม

องค์อาคาร	ตำแหน่งของรอยต่อ
- ฐานราก	ห้ามต่อ
- เสา	เหนือระดับพื้นหนึ่งเมตร จนถึงระดับกึ่งกลางความสูง
- คานทั่วไป พื้น	เหล็กบนต่อที่กลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ 1.5 ของความยาวคานโดยวัดจากหน้าเสา
- คานยื่น	เหล็กบนห้ามต่อ

### 3.5.6. คุณสมบัติของเหล็กเสริม

3.5.6.1. เหล็กเส้นกลมธรรมดา ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) โดยมีจุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.

3.5.6.2. เหล็กข้ออ้อย ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 30 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) โดยมีจุดครากไม่น้อยกว่า 3,000 กก./ตร.ซม.

### 3.5.7. การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตให้ดำเนินการดังนี้

3.6.7.1. การเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบ ให้เก็บที่สถานที่ก่อสร้างภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

- 3.6.7.2. การเก็บตัวอย่างให้เก็บทุกขนาด และทุกยี่ห้อในจำนวนทุก ๆ 10 ตัน ต่อจำนวน 1 ชุด และในกรณีไม่ครบ 10 ตัน ให้เก็บตัวอย่างเป็นจำนวน 1 ชุด
- 3.6.7.3. ตัวอย่าง 1 ชุด ประกอบด้วย เหล็กเส้นทุกขนาดและทุกยี่ห้อ อย่างละ 3 ท่อนความยาวท่อนละ 1 เมตร
- 3.6.7.4. สถาบันทดสอบ ต้องเป็นสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยให้ผู้รับจ้างนำเสนอผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 3.6.7.5. การทดสอบเป็นการทดสอบหาคุณสมบัติทางกล
- 3.6.7.6. วิธีการทดสอบตามมาตรฐานสากล “การทดสอบเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต”
- 3.6.7.7. รายงานผลการทดสอบ ต้องจัดส่งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจำนวน 3 ชุด
- 3.6.7.8. ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบ รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

### 3.6 งานรอยต่อคอนกรีต

#### 3.6.1. ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วย งานจัดหาวัสดุ แรงงาน และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้สำหรับทำการติดตั้งรอยต่อคอนกรีต ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน

#### 3.6.2. ทั่วไป

รอยต่อคอนกรีต (Concrete Joint) จำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

##### (1) รอยต่อขณะก่อสร้าง (Construction Joint)

กำหนดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รอยต่อก่อสร้างจะต้องทำความสะอาดให้มีผิวใหม่ ก่อนที่จะเทคอนกรีตส่วนต่อไป โดยการขจัดเศษคอนกรีตส่วนที่อยู่ไม่แข็งแรง และความสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดสิ้น โดยใช้น้ำฉีด หรือทรายฉีดหรือโดยวิธีการอื่นใด ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

##### (2) รอยต่อเพื่อสำหรับการหดตัวของคอนกรีต (Contraction Joint)

จะต้องทำตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผิวหน้ารอยต่อด้านหนึ่งที่เกิดจากด้านที่ติดกับแบบ จะต้องรอให้คอนกรีตแข็งตัวเสียก่อน แล้วจึงถอดแบบเพื่อเทคอนกรีตอีกด้านหนึ่ง ผิวสัมผัสของคอนกรีตด้านที่เทไว้ก่อนนานจนแข็งตัวแล้ว จะต้องทาด้วยน้ำยาเคลือบ (Joint Primer) ก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่วงต่อไป เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตจับตัวเป็นเนื้อเดียวกัน



(3) รอยต่อเพื่อสำหรับการขยายตัวของคอนกรีต (Expansion Joint)

ให้ทำตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ โดยให้มีช่องว่างระหว่างการเทคอนกรีตครั้งแรกและครั้งที่สองให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย 1 เซนติเมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน และให้ใส่ช่องว่างระหว่างผิวคอนกรีตด้วยวัสดุประเภท Elastic Filler และอุดรอยต่อด้วยวัสดุประเภท Joint Sealant

3.6.3. วัสดุ

3.6.3.1. วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer)

วัสดุอุดรอยต่อ ต้องเป็น Expedite No. 3 หรือเทียบเท่า

3.6.3.2. แผ่นใยใสรอยต่อคอนกรีต (Preformed Elastic Filler)

- ลักษณะทั่วไป :

ให้ใส่แผ่นใยนี้ ในรอยต่อคอนกรีตทุกแห่งที่กำหนดไว้เป็นรอยต่อเพื่อสำหรับการขยายตัว (Expansion Joint) แผ่นใยใสรอยต่อจะต้องประกอบด้วยวัสดุเส้นใยที่ได้จากธรรมชาติ หรือจากการสังเคราะห์ นำมาอัดเป็นแผ่นและอบด้วยยางมะตอยชนิดเหลว

- คุณสมบัติ :

- 1.การดูดน้ำ เมื่อแช่แผ่นใยในน้ำ อุณหภูมิ  $23 \pm 3$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องดูดน้ำได้ไม่มากกว่า 14 % โดยน้ำหนัก
- 2.ความแน่นของแผ่นใย เมื่อแห้งตามปกติ (Air Dry) จะต้องมือน้ำหนักไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- 3.แรงกดที่ใช้กดแผ่นใยจนทำให้ความหนาลดลงครึ่งหนึ่ง ต้องไม่เกิน 50 กก./ตร.ซม.
- 4.การคืนตัวของแผ่นใย หลังจากการกดตามข้อ 3. แล้วปล่อยให้แผ่นใยคืนตัวเป็นเวลา 10 นาที แผ่นใยจะต้องคืนตัวจนมีความหนาไม่น้อยกว่า 70 % ของความหนาก่อนใช้แรงกด
- 5.การขยายตัว เมื่อนำแผ่นใยวางลงในที่บังคับ 3 ด้าน ปล่อยให้ด้านหนึ่งว่างไว้ เมื่อกดแผ่นใยตามข้อ 3. แผ่นใยจะยืดออกทางด้านที่ว่างไว้ไม่เกิน 6 มม.

3.6.3.3. แผ่นกันน้ำ (Water stop)

จะต้องเป็นวัสดุประเภทยาง (Rubber) หรือสารสังเคราะห์ P.V.C. (Polyvinyl) CHLORIDE ก็ได้ ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

แผ่นกันน้ำ (Water stop) ต้องมีความยาวติดต่อกันตลอดตามที่กำหนดในแบบ หากมีความจำเป็นต้องต่อกัน ให้ต่อตามวิธีที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ การ

ติดตั้งแผ่นกันน้ำ ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อให้ศูนย์กลางของเส้นแผ่นกันน้ำอยู่กึ่งกลางรอยต่อพอดี

ลักษณะของแผ่นกันน้ำ อาจจะเป็นชนิด 2 หลอน (Two Bulbs) หรือ 3 หลอน (Center bulb) ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

แผ่นกันน้ำชนิดแผ่นยางและแผ่น PVC จะต้องมีความสมบัติดังนี้

ลำดับ	คุณสมบัติ	POLYVINYL CHLORIDE (P.V.C.)	RUBBER
1.	แรงดึงสภาพใช้งาน	HARDNESS SHORE "A" DUROMETER 60-70-75 ไม่น้อยกว่า 140 กก./ตร.ซม.	HARDNESS SHORE A DUTOMRYRT 60-75 ไม่น้อยกว่า 275 กก./ตร.ซม.
2.	แรงดึงรอยเชื่อมต่อ	ไม่น้อยกว่า 80 % เมื่อเทียบกับ แรงดึงสภาพใช้งาน	ไม่น้อยกว่า 80 % เมื่อเทียบกับ แรงดึงสภาพใช้งาน
3.	การตายตัว (COMPRESSION SET)	การตายตัวของวัสดุเมื่อรับแรงกด ทดลองที่ 70 °C เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 70 %	การตายตัวของวัสดุเมื่อรับแรงกด ทดลองที่ 70 °C เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 30 %
4.	ส่วนยืด (Elongation)	เมื่อขาดไม่น้อยกว่า 325 %	เมื่อขาดไม่น้อยกว่า 450 %
5.	คุณสมบัติอื่น ๆ	ผิวเรียบเป็นเนื้อเดียวกันปราศจาก พูนที่น้ำซึมผ่านได้	ผิวเรียบเป็นเนื้อเดียวกัน ปราศจากพูน

การติดตั้งแผ่นกันน้ำในกรณีที่ต้องงอเป็นมุมฉาก ต้องมีรัศมีการงอไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตรสำหรับแผ่นกันน้ำชนิด 2 หลอน และรัศมีการงอไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตรสำหรับแผ่นกันน้ำชนิด 3 หลอนขนาด 15-20 เซนติเมตร ผิวของแผ่นกันน้ำต้องวางห่างจากผิวคอนกรีตไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร ในขณะติดตั้ง การยึดแผ่นกันน้ำกับไม้แบบ ห้ามใช้ตะปูหรือสลักเกลียวตอกยึด จะทำให้แผ่นยางกันน้ำทะลุที่บริเวณหนึ่งบริเวณใดเป็นอันตราย ให้ยึดโดยวิธีจับยึด (CLIP OR FASTENERS)

#### 3.6.3.4. วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Sealant)

ทุกแห่งที่กำหนดไว้ว่าเป็นรอยต่อคอนกรีตชนิดรอยต่อเพื่อขยาย (Expansion Joint) บริเวณใกล้ถึงผิวคอนกรีต ต้องอุดรอยต่อคอนกรีตด้วยวัสดุเหนียวที่สามารถจับเนื้อคอนกรีตทั้งสองส่วนได้แน่นดี น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ คุณสมบัติของวัสดุอุดรอยต่อจะต้องมีคุณสมบัติในการยึดและหดตัวได้ดี โดยสามารถยึดตัวได้ไม่น้อยกว่า 4 เท่า และหดตัวได้ครึ่งหนึ่งของขนาดเดิม โดยไม่มีการฉีกหรือปริแตกแต่อย่างใด และต้องไม่เกิดการล้าตัวในเนื้อของมันด้วย ต้องมีความ

แข็งแรงไม่น้อยกว่า SHORE “A” DUROMETER ประมาณ 30-40 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % เมื่ออายุได้ 7 วัน

#### 3.6.4. วิธีการก่อสร้าง

วัสดุที่ใช้ทำรอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint Material) ต้องเก็บไว้บนยกพื้นที่สูงจากพื้นดิน มีหลังคาปกคลุมไม่ให้ฝุ่นละออง น้ำมัน หรือความสกปรกต่าง ๆ

วัสดุที่ใช้ทำรอยต่อ ต้องพยายามใช้ให้เป็นแผ่นเดียวกันเท่าที่จะทำได้ เครื่องมือที่ใช้ต้องมีความเหมาะสมพอ ที่จะตัดวัสดุนี้ให้ขาดจากกันได้ โดยมีผิวที่เรียบ การวางวัสดุนี้ให้เข้าที่ ต้องทำโดยยึดติดกับคอนกรีตด้านที่แข็งตัวก่อนให้แน่น

### 3.7 การอุดรอยต่อคอนกรีต ( Grouting )

#### 3.7.1. ทัวไป

ใช้วัสดุอุดรอยต่อมีส่วนผสมที่คล้ายมอร์ต้า มีลักษณะบาง,ไหลได้ ป้องกันการหดตัว ใช้กับงานอุดรอยต่อรูโหว่, การปรับตั้งระดับ หรืองานฝังยึดงานคอนกรีตหรืองานปู

#### 3.7.2. ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึง การซ่อมโผล่คอนกรีต, การอุดรูคอนกรีต เนื่องจากการเจาะและติดตั้งโครงสร้างเหล็ก การอุดช่องว่างรอยต่อระหว่างโครงสร้างเหล็กกับคอนกรีต รวมถึงการอุดช่องว่างรอยต่อระหว่างคอนกรีตและวัสดุอื่น ๆ แม้ว่าแบบจะไม่ระบุรายละเอียดไว้

#### 3.7.3. วัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ในงานอุดรอยต่อคอนกรีต (Grouting)จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 1) ความสามารถในการเท
- 2) มีการยึดหดตัวน้อยมาก
- 3) ความสามารถในการรับแรงอัดไม่ต่ำกว่าคอนกรีตบริเวณที่ใช้
- 4) มีการถ่ายแรงได้ดี

วัสดุที่ใช้ในการอุดรอยต่อคอนกรีต(Grouting)มีหลายผลิตภัณฑ์ อาทิ Epoxy, Nonshrink, Combex 100, Catalyzed Metallic, Nonmattalic Grouting เป็นต้น ในกรณีรูปแบบไม่ได้ระบุรายละเอียดวัสดุไว้ ผู้รับจ้างสามารถเสนอผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีคุณสมบัติตามกำหนดหรือตามผลิตภัณฑ์ที่เสนอไว้ในนี้ ส่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้

#### 3.7.4. วิธีการปฏิบัติ

ปฏิบัติจากคู่มือในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

## หมวดที่ 4 งานเหล็กและงานโลหะ (Steel Work and Metal Works)

### 4.1 งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

#### 4.1.1 ขอบเขตของงาน

บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด รายละเอียดเกี่ยวกับรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็ก รูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

#### 4.1.2 วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง จะต้องมีความมาตรฐาน ขนาดและรูปร่างสอดคล้องกับแบบแปลน หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่จะนำมาใช้งานก่อสร้าง จะต้องมีความสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังระบุ หรือเทียบเท่า ตามตารางต่อไปนี้

ชนิดของวัสดุ	มาตรฐาน
1.เหล็กรูปพรรณ	มอก. “เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ”
2.เหล็กแผ่น	ASTM DESIGNATION A-22
3.เหล็กกลวง	มอก. “เหล็กกลวงสำหรับงานก่อสร้าง”
4.ท่อเหล็กกล้าอัดสังกะสี	มอก. “ท่อเหล็กกล้าอัดสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว”
5.เหล็กหล่อ	ASTM DESIGNATION : A-48, CLASS 30
6.เหล็กกล้าไร้สนิม(STAINLESS STEEL)	ASTM DESIGNATION : A-264 หรือ JIS G4303, 4304, 4317
7.สลักเกลียว แป้นเกลียว และ แหวนรองแป้นเกลียว	มอก. “สลักเกลียว หัวหกเหลี่ยมแป้นเกลียว และ แหวนรองแป้นเกลียว”
8.ลวดเชื่อมเหล็ก	มอก. “ลวดเชื่อมชนิดเหล็กกล้าเหนียวซึ่งมีเปลือกหุ้มสำหรับเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า”

#### 4.1.3 การเตรียมวัสดุ

เหล็กที่นำมาใช้ต้องไม่มีสนิมขุม มีพื้นที่หน้าตัดขวางที่ตลอดไม่มีตำหนิ ยกเว้นรอยพับ ตัด วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้ว จะต้องได้รูปและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน โดยไม่มีรอยหักเป็นมุมหรือรอยโค้ง เหล็กที่ผ่านการเชื่อมมาแล้ว ห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้าง ยกเว้นตามที่ระบุในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความประณีตให้ตั้งฉากกับแนว หรือศูนย์กลางของท่อนเหล็ก ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน

เมื่อต้องตัดหรือตัดโดยใช้ความร้อนช่วยต้องลงโดยใช้ความร้อนพอเหมาะ และทำให้เย็นลงโดยวิธีที่ไม่ทำให้เหล็กนั้นเสียคุณภาพ

ระยะความยาวของเหล็ก ให้ใช้วิธีวัดเทียบโดยใช้เทปโลหะมาตรฐานที่ได้รับการตรวจสอบรับรองระยะแล้ว โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อน จากความยาวตามที่กำหนดในแบบแปลนได้ดังนี้

- สำหรับชิ้นส่วนเหล็กที่มีความยาวน้อยกว่า 10 เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
- สำหรับชิ้นส่วนเหล็กที่มีความยาวมากกว่า 10 เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

#### 4.1.4 การกองเก็บวัสดุ

การกองเก็บชิ้นส่วนวัสดุ ทั้งที่ประกอบแล้ว และยังไม่ได้ประกอบจะต้องกองเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน โดยจะต้องระวังรักษาชิ้นส่วนวัสดุ ให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน สนิม และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

#### 4.1.5 การก่อสร้าง

##### 4.1.5.1. การตัดเหล็ก

การตัดเหล็กโดยทั่วไปให้ใช้ไฟเผาให้ร้อนได้กรณีได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างยกเว้นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ (Low-carbon Steel) ให้ตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก (Cutting Machine) หรือตัดด้วยไฟแก๊ส (Torches)

เหล็กที่ทำการตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก หรือเครื่องตัดไฟแก๊ส ไม่ต้องทำการขัดเจียรผิวแต่ให้ขัดเอาขี้เขี้อมออก สำหรับเหล็กที่ตัดด้วยไฟแก๊สมือถือ จะต้องทำการขัดเจียรผิวหน้าให้เรียบด้วยเครื่องขัด (Grinder) ยกเว้นส่วนปลายข้างที่ จะต้องการเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนอื่น

##### 4.1.5.2. การต่อเหล็ก

การต่อเหล็ก ให้กระทำโดยใช้วิธีเชื่อมต่อด้วยประกายไฟฟ้า หรือวิธีการต่อโดยใช้สลักเกลียว ตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการประกอบแบบ

##### 4.1.5.3. การเชื่อมเหล็ก

การเชื่อมต่อนั้นส่วนโครงสร้างเหล็ก จะต้องกระทำโดยวิธีกระทำโดยวิธีเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า (Shielded Electric Arc) ตามมาตรฐานวิธีการเชื่อมซึ่งกำหนดโดย AMERICAN Welding Society (AWS) และจะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความรู้ความชำนาญ สามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานงานเชื่อมได้เป็นอย่างดี

รอยแผลและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนเหล็กที่อาบสังกะสี รวมทั้งสะเก็ดโลหะจากการเชื่อม ต้องทำความสะอาดโดยขัดออกด้วยแปรงลวด แล้วพาดด้วยวัสดุรองพื้น ซึ่งเป็นส่วนผสม Zinc Oxide : Zinc Dust ในอัตราส่วน 1 ต่อ 4 โดยน้ำหนัก หรือใช้วัสดุรองพื้นชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน ตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติ เป็นจำนวน 2 ชั้นก่อนเริ่มทาสีไม่อนุญาตให้ลดความร้อน ชิ้นส่วนวัสดุที่เชื่อมโดยการนำไปจุ่มลงน้ำ หรือราดด้วยน้ำ แต่ควรจะปล่อยให้ ชิ้นส่วนที่เชื่อมแล้ว ค่อย ๆ เย็นลงทีละน้อย

#### 4.1.5.4. การต่อด้วยสลักเกลียว

- 1) รูสำหรับสลักเกลียว โดยทั่วไปถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวชนิดไม่ได้ตกแต่งผิว ต้องมีขนาดใหญ่กว่าขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน 1.6 มิลลิเมตร รูที่เจาะไว้สำหรับเกลียวชนิด ธรรมดา โดยทั่วไปจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะรูมีขนาดใหญ่กว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของการสลักเกลียว  
การเจาะรูสำหรับสลักเกลียว ชนิดไม่ได้ตกแต่งผิว ให้ใช้วิธีเจาะนำก่อนตรง กลางตำแหน่งที่ต้องการเจาะแล้ว จึงทำการเจาะคว้านรูให้ใหญ่ขึ้นจนได้ขนาด และแต่งด้วยตะไบให้เรียบร้อย การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดา โดยทั่วไปต้องวางชิ้นวัสดุที่จะเจาะรูประกบกันให้ได้รูปแบบลักษณะที่ต้องการ และเจาะรูพร้อมกันทั้งสองชิ้น การเจาะรูให้ใช้แผ่นแม่แบบเป็นแบบในการเจาะ ชิ้นวัสดุ
- 2) สลักเกลียวและแป้นเกลียว สลักเกลียว ที่ใช้สำหรับงานเหล็กโดยทั่วไป จะต้องเป็นสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมชนิดธรรมดา ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 3) แป้นเกลียว จะต้องเป็นแป้นเกลียว สำหรับสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 4) แหวนรองแป้นเกลียว ให้ใช้แหวนรองแป้นเกลียว ประเภทกลมเล็กผิวมัน หรือ กลมผิวมัน แล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว โดยจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ในการติดตั้งสลักเกลียว และแป้นเกลียวทุกตำแหน่งจะต้องรองแป้นเกลียวด้วยแหวนรอง

- 5) การขันสลักเกลียว ก่อนจะทำการขันสลักเกลียว จะต้องขจัดเศษขุยมะพร้าวที่ติดอยู่ที่ขอบรูออกให้หมด และทำความสะอาดชิ้นวัสดุส่วนที่จะมาประกอบให้สะอาด แล้วจึงทำการขันสลักเกลียวให้แน่นพอดี โดยไม่ให้แน่นเกินกว่าสลักเกลียวจะทนได้ ไม่อนุญาตให้ใช้แรงตอกหรือค้อนตอกสลักเกลียว เข้าปลายของสลักเกลียวที่โผล่พ้นจากแป้นเกลียวจะต้องมีความยาวน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

#### 4.1.5.5. เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก

เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก ที่ใช้สำหรับปิดมุมคอนกรีต ต้องติดตั้งให้ตรงตามแนวและได้ระดับ ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ดังนี้ ที่ขอบของแนวตั้งหรือแนวนอนจะบิดเบี้ยวจากแนว ได้ไม่เกิน 3 มม. ในระยะความยาว 1 เมตร และในแต่ละชิ้นวัสดุต้องไม่บิดเบี้ยวเกินกว่า 1 มม. หากชิ้นส่วนใดบิดเบี้ยวเกินกว่า 1.5 มม. ให้ใช้เหล็กสมอยึดชิ้นส่วนนั้นให้ตั้งขึ้นเพื่อปรับให้เข้าแนว

#### 4.1.5.6. การประกอบโครงสร้าง

##### 4.1.5.6.1. การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน

โครงสร้างงานเหล็กบางส่วนที่สามารถประกอบเสร็จจากโรงงานได้ สามารถประกอบที่โรงงานได้ ตามความต้องการดัดระบุในรูปแบบ ในการประกอบโครงสร้างต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างเหล่านี้โดยตลอด เพื่อให้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โครงสร้างที่จะนำมาประกอบในสนาม ต้องมีการทดลองประกอบในโรงงานและถอดก่อนที่จะส่งมาประกอบในสนาม เพื่อแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ทั้งนี้ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนโครงสร้างออกต้องทำเครื่องหมาย และหมายเลขไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้กระทำหลังจากที่มีการทาสีรองพื้นกับสนิมเรียบร้อยแล้ว

##### 4.1.5.6.2. การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

ทุกชิ้นส่วนโครงสร้าง ที่จะนำมาประกอบติดตั้ง จะต้องทำให้สะอาดปราศจากสนิม ฝุ่น ผง หรือสิ่งสกปรกอื่น ในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนโครงสร้างประกอบสำเร็จจากโรงงาน การประกอบกลับ และการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบการขันสลักเกลียวให้แน่นหนา แต่ละส่วนโครงสร้าง จะต้องตั้งให้ตรงตามตำแหน่ง โดยการใช้แผ่นเหล็กปรับหรือวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัว ความยาวของส่วนประกอบโครงสร้างแต่ละชิ้นส่วน ต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้

#### 4.1.6 การทดสอบ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเกิดข้อสงสัย เกี่ยวกับความแข็งแรง ของ ชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่าง ๆ ของโครงสร้าง ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการ ทดสอบแบบคงสภาพ (Non-destructive) โดยวิธีพิเศษด้วยการใช้เครื่อง X-Ray, Gamma Ray หรือวิธีการตรวจสอบอย่างอื่นที่เห็นสมควร โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการทดสอบ

ข้อบกพร่องในส่วนประกอบของโลหะหรือในโครงสร้างทางโลหะวิทยา เมื่อตรวจ พบจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ปฏิเสธไม่ยอมรับงานส่วนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข และทำ การทดสอบใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

### 4.2 รวบับันได รวบกันตก

#### 4.2.1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและส่วนประกอบจำเป็น มาทำงานในหมวดนี้ ให้เป็นไปตามรูปแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งมีความมั่นคงแข็งแรงและสวยงาม

#### 4.2.2. ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างพร้อมทั้ง Shop drawing แสดงการติดตั้งและการ จัดชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบการพิจารณาเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้

#### 4.2.3. วัสดุ

4.2.3.1. Stainless Steel Pipe จะต้องมียุคคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน JIS G 3459 (1978) ชนิดขัดลายเส้นความหนาของท่อ Stainless Steel ให้ใช้ขนาดชั้น Schedule 40 อยู่ในสภาพใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ขนาดตามรายละเอียดของรูปแบบ

4.2.3.2. Steel Pipe ต้องมียุคคุณภาพมาตรฐาน JIS G 3444 (เหล็กกล้าพรรณ) ไม่เคยใช้มาก่อน

#### 4.2.4. การติดตั้ง

4.2.4.1. การตัดและต่อประกอบให้ผิวหน้าสัมผัสกับชิ้นงานอื่นตลอดตามรูปทรงเดิม

4.2.4.2. รอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องเชื่อมให้ตลอดและขัดจนเรียบและขึ้นเงา

4.2.4.3. การตัดโค้งต่าง ๆ ผิวจะต้องเรียบตามรัศมีความโค้ง ไม่ย่นบีบ และแตกร้าว เส้นรอบรูป ของท่อผิวรักษารูปทรงอยู่ในลักษณะกลม

4.2.4.4. ภายหลังติดตั้งรวบับันไดและรวบกันตก จะต้องมียุคภาพมั่นคงแข็งแรงและสวยงาม



#### 4.2.5. การป้องกัน

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาและหาวิธีการป้องกันมิให้งานที่เสร็จแล้วเสียหาย ด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม

### 4.3 โครงหลังคาแบบกิ่งสำเร็จรูป

#### 4.3.1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและส่วนประกอบที่จำเป็นมาจัดทำงานให้เป็นไปตามรูปแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและสวยงาม

#### 4.3.2. ตัวอย่าง

รูปแบบในการก่อสร้าง การขึ้นรูปวัสดุ การติดตั้งและอุปกรณ์ในการประกอบ การติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างพร้อมทั้ง Shop drawing แสดงการติดตั้งและการจัดขึ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ออกแบบประกอบการพิจารณา เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้

#### 4.3.3. วัสดุ

โครงหลังคาเหล็กกล้า แรงดึงสูง G 550 ซึ่งมีค่า Yield Strength ไม่ต่ำกว่า 5500 Kg/cm<sup>2</sup> เคลือบผิวด้วยสารอลูซิงก์(ไม่น้อยกว่า AZ150) ซึ่งทนต่อการเกิดสนิมและช่วยป้องกัน การกัดกร่อนบริเวณรอยตัด

- โครงหลังคาสำเร็จรูปความหนาแน่นชั้นเคลือบไม่น้อยกว่า 0.75 มม.
- แปหลังคาสำเร็จรูปความหนาแน่นชั้นเคลือบไม่น้อยกว่า 0.48 มม.

อุปกรณ์ยึด Screw ,Bolts และ Plate ใช้ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

#### 4.3.4. การติดตั้ง

- ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตออกมา และจัดทำแผนการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ตลอดจนยินยอมและอำนวยความสะดวกให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเข้าไปตรวจในโรงงานผลิตได้ทุกเมื่อ
- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานที่จำเป็นในการติดตั้งให้เป็นไปตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งชิ้นงาน รั้วมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายใด ๆ ได้ และต้องใช้เครื่องมือในการยกเพื่อติดตั้งต้องเหมาะสม และยกตามตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้

- ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจสภาพหน้างานที่แท้จริงก่อนดำเนินการ และถ้ามีสิ่งที่ไม่เหมาะสม ต้องรายงานให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ
- ผู้รับจ้างต้องส่งแบบแสดงการติดตั้งให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
- ผู้รับจ้างยอมเตรียมสภาพหน้างาน ให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบผลเสียหายที่เกิดขึ้นมาทั้งหมด โดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- ห้ามติดตั้งบนโครงสร้างที่ความสามารถในการรับแรงยังไม่เพียงพอ

## หมวดที่ 5 เส้าเข็มเจาะแบบแห้ง (DRY PROCESS)

### 5.1 ระบบเส้าเข็มแห้ง

- ก. ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเส้าเข็มเจาะ (มาตรฐาน ว.ส.ท. 1019-46) หากมาตรฐาน ว.ส.ท. ดังกล่าวขัดแย้งกับที่กำหนดในบทนี้ให้ถือมาตรฐาน
- ข. ในการคำนวณออกแบบเส้าเข็มที่ใช้งานนี้ ได้กำหนดให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยตามที่กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจชั้นดินโดยทำ Boring Log อย่างน้อย 2 หลุม เพื่อการออกแบบเส้าเข็มเจาะสำหรับงานก่อสร้างอาคารเชื่อมต่อกับอาคารขยายห้องเครื่องและ Sorting ให้เส้าเข็มรับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ และหากผู้รับจ้างนำเส้าเข็มที่มีความสามารถรับน้ำหนักได้สูงกว่ากำหนดมาใช้ ผู้รับจ้างจะเรียกร้องเงินเพิ่มมิได้
- ค. การเสนอเส้าเข็มจะต้องมีรายละเอียดต่อไปนี้คือ
  1. ชนิด ขนาด และความยาวของเส้าเข็ม
  2. ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุทุกชนิดที่จะนำมาใช้เกี่ยวกับสัญญาณ
  3. แบบใช้งานแสดงรายละเอียดต่างๆ ของเหล็กเสริมและองค์ประกอบต่างๆ ของเส้าเข็มที่เสนอขอใช้
  4. วิธีการทำเส้าเข็ม
  5. แผนงานและรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทำเส้าเข็ม
  6. รายการคำนวณความแข็งแรงของเส้าเข็ม

### 5.2 วัสดุเส้าเข็มเจาะ

- ก. ปลอกเหล็กเพื่อกันดินอ่อนพังทลาย
  1. เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของปลอกเหล็กต้องไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้าเข็ม
  2. วิธีต่อปลอกเหล็ก รอยต่อต้องเสนอรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติ

3. ความหนาของปลอกเหล็ก ปลอกเหล็กต้องหนาเพียงพอในการขนส่ง ทำงาน ฯลฯ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอคุณสมบัติของปลอกเหล็ก ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติก่อนจึงนำมาใช้ได้
4. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการป้องกันการพังทลายของดินส่วนที่ขุด ก่อนที่จะเทคอนกรีตและก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว และไม่มีการชดเชยเงินให้ในกรณีที่ถือว่าจ้างการตอกปลอกเหล็กชั่วคราวและ/หรือถาวรที่จำเป็นในการนี้หรือการอื่นใดหรือปลอกที่ต้องทิ้งไว้ในดินไม่ว่าด้วยเหตุใดก็ตาม
5. ไม่ว่าจากเหตุผลใดก็ตาม หากปรากฏว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปลอกเหล็กชั่วคราวซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดไว้ จะต้องเทคอนกรีตในปล่องนั้นจนเต็มพื้นที่หน้าตัดของปลอกเหล็กชั่วคราวนั้น แต่การจ่ายเงินจะคำนวณจากขนาดเดิมเป็นเกณฑ์
6. ในกรณีที่ดินบริเวณข้างใต้เกิดพังทลายลงบางส่วนหรือทั้งหมด ในปล่องซึ่งมิได้ใช้ปลอกเหล็กในระหว่างการขุดหรือเมื่อขุดเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงานทราบทันที และต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำหรือคำสั่งของผู้ควบคุมงาน ในการซ่อมแซมแก้ไขค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดจากการพังทลายดังกล่าวผู้รับจ้างรับผิดชอบเพียงผู้เดียว

#### ข. คอนกรีต

รายละเอียดเกี่ยวกับคอนกรีตซึ่งมิได้ระบุในหมวดนี้ ให้ถือปฏิบัติตามบทที่ 6

1. ใช้ Portland Cement Type I ตามมาตรฐาน มอก.
2. กำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 x 30 ซม. จะต้องไม่น้อยกว่า 210 กก/ซม<sup>2</sup> เมื่ออายุ 28 วัน
3. ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ในคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร ต้องไม่น้อยกว่า 330 กิโลกรัม
4. ค่ายุบตัวของคอนกรีตอยู่ระหว่าง 10-15 ซม.
5. ขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน 20 มม.
6. สารผสมคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวช้า ต้องทดลองผสมก่อนนำมาใช้ และเสนอผลทดลองให้วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณา และอนุมัติภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ก่อนใช้ โดยเสนอชนิด ปริมาณ เวลาแข็งตัว และผลการทดลองอื่น ๆ ที่จำเป็น
7. คอนกรีตที่ใช้ในงานเสาเข็มเจาะเวลาแข็งตัวต้องไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต
8. ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ ต้องเสนอ Mix Design ของคอนกรีตให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติและ Mix Design นี้ต้องนำมาทดลองผสมที่เครื่องผสม ณ ที่ก่อสร้าง ซึ่งอาจมีการแก้ไข Mix Design ให้เหมาะสม เก็บตัวอย่างจากการผสมที่เครื่องผสมมาทดสอบกำลังอัดเสนอผลที่ได้พร้อมทั้ง Mix Design ที่แก้ไขให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติให้ใช้อย่างน้อย 7 วัน

ก่อนทำงาน แต่ความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพและคุณสมบัติยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

9. การเก็บตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีตเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 x 30 ซม. เส้าเข็ม 1 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อย 3 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง และตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิให้เก็บตัวอย่างเกิน 3 ชุดได้ เมื่อเห็นสมควรโดยผู้รับจ้างงานเส้าเข็มเจาะเป็นผู้เก็บตัวอย่างตามคำสั่งของตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานส่วนค่าใช้จ่ายในการทดสอบผู้รับจ้างงานเส้าเข็มเจาะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด
10. เทคอนกรีตเส้าเข็มแต่ละต้น ต้องเทต่อเนื่องกันโดยจะหยุดชะงักไม่ได้

ค. เหล็กเสริมรับแรง

รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมซึ่งมีได้ระบุในหมวดนี้ให้ถือปฏิบัติตามหมวดที่ 3 เข็มเจาะจะต้องเสริมเหล็กในแนวดิ่ง ตามรายละเอียดในแบบโครงสร้าง

1. เหล็กข้ออ้อยทุกขนาดใช้ SD-40 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของรัฐบาลไทย
2. เหล็กกลมทุกขนาดใช้ SR-24 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของรัฐบาลไทย
3. รอยเชื่อมเหล็ก และวิธีการต่อเหล็กต้องเสนอให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงานตรวจสอบพิจารณาและอนุมัติ
4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ถือตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ฉบับ 1007-34 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
5. ในขณะที่หล่อคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องระวังไม่ให้เหล็กเสริมผิดตำแหน่ง
6. ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing เสนอแก่ตัวแทนผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงานก่อนลงมือทำงาน เพื่อผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติ อย่างน้อย 7 วัน ก่อนทำงาน

ง. หลุมเจาะของงานเส้าเข็มเจาะ

1. ก้นหลุมเจาะต้องสะอาด แน่น และปราศจากวัสดุที่ร่วน หรือตะกอนในปริมาณมากเกินไปสมควรหรือวัสดุที่ทำให้อ่อนตัวจนมีกำลังต่ำกว่าค่าของตัวอย่าง ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณหาความลึกของก้นหลุมที่เจาะ ก้นหลุมจะต้องได้ระดับพอสมควร
2. ต้องทำความสะอาดก้นหลุมเจาะด้วยวิธีใด ๆ ที่ผู้ควบคุมงานร่วมกับตัวแทนผู้ว่าจ้างแนะนำหรือสั่ง หรือที่ผู้รับจ้างเสนอมาซึ่งผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้ว และต้องได้รับการตรวจ และเห็นชอบจากตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะได้รับอนุญาตให้เทคอนกรีตได้
3. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยทุกชนิด ตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานสามารถเข้าไปตรวจงานด้วยความปลอดภัย

4. หลังจากเจาะจนถึงระดับที่ต้องการ ตัวแทนผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะร่วมกันวัดความลึกของแนวตั้งของหลุมเจาะ สภาพของหลุมเจาะ โดยใช้ท่อน Termie หรือลูกดิ่งหรือวิธีการใด ๆ ที่ตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือ ผู้ควบคุมงานสั่ง และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือในการทดสอบนี้ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกทั้งสิ้น
5. ขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างร่วมกับตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบเส้นผ่าศูนย์กลางของหลุมเจาะ โดยใช้วิธีคำนวณจากปริมาตรคอนกรีตที่เทลงไปกับความลึกของคอนกรีตที่สูงขึ้นหรือโดยวิธีการอย่างอื่นที่ตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม

### 5.3 วิธีการทำเสาเข็มเจาะ

- ก. การเทคอนกรีตหล่อเสาเข็มเจาะจะต้องเทโดยวิธี Tremie ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มม. ในระหว่างการเทเสาเข็มปลาย Tremie จะอยู่ตรงกลางของเสาเข็ม
- ข. ในช่วงชั้นดินอ่อนหรือดินทรายจะต้องใช้ปลอกเหล็กชั่วคราว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่าขนาดเสาเข็มที่ระบุในแบบเพื่อป้องกันดินพัง
- ค. วิศวกรผู้ควบคุมงานจะต้องได้รับแจ้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนเริ่มการเจาะ เสาเข็มต้นใดที่เจาะโดยผลการโดยไม่มีวิศวกรผู้ควบคุมงานการเจาะเสาเข็มอยู่ด้วยจะถือว่าเสาเข็มที่เจาะไปนั้นเสีย และผู้รับจ้างต้องเจาะแซมให้ใหม่ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยใช้ค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- ง. หากปรากฏว่าเจาะพบชั้นทรายก่อนถึงระดับปลายเสาเข็มตามที่ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ในกรณีเช่นนี้ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เปลี่ยนความยาวเสาเข็มเพื่อให้เหมาะสมกับงานได้
- จ. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเพิ่มเสาเข็ม หรือขยาย หรือเปลี่ยนแปลงฐานราก และใส่ Tied Beam อันเนื่องมาจากปัญหาในการเจาะเสาเข็มหรือเสาเข็มหนีศูนย์ และผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Shop Drawing และรายการคำนวณให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติเป็นเรื่อง ๆ
- ฉ. เมื่อหลุมเจาะได้รับการตรวจสอบแล้ว จึงทำการลงเหล็กเสริมและท่อ Tremie สำหรับเทคอนกรีต
- ช. เมื่อทำการเทคอนกรีตจนได้ที่แล้วจึงทำการชักปลอกเหล็กออก
- ซ. คอนกรีตที่หัวเสาเข็มต้องหล่อเพื่อไว้สูงกว่าระดับที่ต้องการประมาณ 0.50 ม.
- ณ. ระยะห่างของเสาเข็มเจาะต้นถัดไปจะต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มต้นที่เจาะเสร็จแล้ว หากต้องการเจาะต้นถัดไปในระยะใกล้กว่านี้ จะต้องให้เสาเข็มต้นที่เจาะเสร็จแล้วเวลาผ่านไปไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
- ญ. หลังจากทำการเจาะเสร็จแล้วให้ใส่เหล็กเสริมแล้วทำการเทคอนกรีตทันที ห้ามปล่อยหลุมเจาะทิ้งไว้เกิน 12 ชม. แล้วจึงเทคอนกรีต และก่อนเทคอนกรีตห้ามมิให้หลุมเจาะมีน้ำขังอยู่ในหลุมเป็นอันขาด ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองจากผู้ควบคุมงานก่อน

#### 5.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

- ก. ค่าผิดพลาดในแนวดิ่ง จะต้องไม่เกิน 1 ต่อ 100 ของความยาวของเสาเข็ม
- ข. ค่าผิดพลาดของตำแหน่งเสาเข็ม

##### ฐานรากเสาเข็มเดี่ยว

ระยะมากที่สุดยอมให้เสาเข็มลงผิดตำแหน่งจากที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน 4 ซม. โดยวัดขนานกับแกน Coordinate ทั้งสองแกน

##### ฐานรากเสาเข็มคู่

ระยะมากที่สุดยอมให้เสาเข็มลงผิดตำแหน่งจากที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน 4 ซม. สำหรับด้านที่ตั้งฉากกับด้านยาวของฐานราก และไม่เกิน 7 ซม. สำหรับด้านยาวของฐานราก

##### ฐานรากเสาเข็มตั้งแต่ 3 ต้นขึ้นไป

ระยะมากที่สุดยอมให้เสาเข็มลงผิดตำแหน่งจากที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน 7 ซม. โดยวัดขนานกับแกน Coordinate ทั้งสองแกน

ถ้าเสาเข็มเจาะมีค่าผิดเกินที่กำหนดนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไข ซ่อมแซมหรือทำใหม่ตามคำสั่งของวิศวกรผู้ควบคุมงาน และค่าใช้จ่ายทั้งหมดในงานนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียว

#### 5.5 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเสาเข็ม

เสาเข็มเจาะแต่ละต้นที่เจาะและหล่อคอนกรีตแล้วจะถือว่าถูกต้องสมบูรณ์ เมื่อ

- ก. กำลังอัดของคอนกรีตที่เก็บตัวอย่างไว้ก่อนเทมีกำลังอัดไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด
- ข. ความผิดพลาดของตำแหน่งไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ข้างต้น
- ค. ความลึกของปลายเสาเข็มได้ระดับตามแบบ และเป็นไปตามที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนด

#### 5.6 การตรวจสอบเสาเข็ม

- ก. หลังจากทำเสาเข็มเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มทุกต้นโดยวิธี SEISMIC INTEGRITY TEST ให้ทดสอบเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยการใช้แรงกระแทกที่หัวเสาเข็ม (Pile head impact test) แบบ Sonic Echo Method (Seismic Test) ตามมาตรฐาน ACI-228-2R-98 หรือ ASTM D5882 และจะต้องส่งผลทดสอบให้วิศวกรผู้ควบคุมงานแบบพิจารณาก่อนเริ่มทำงานฐานราก
- ข. หลังจากทำเสาเข็มเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้อง การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (Bearing Capacity) ของเสาเข็มเจาะ
  - ข.1 เมื่อแบบหรือรายการก่อสร้าง ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D-1143-81 (1994) หรือ ASTM D4945

(Dynamic Testing) สำหรับการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกด้วยแรงกดในแนวแกน (Axial compression load test)

ข.2 ข้อกำหนดเฉพาะงาน

โดยให้ทดสอบเสาเข็มอย่างน้อย 1 ต้น สำหรับฐานรากอาคาร

ข.3 การรายงานผลการทดสอบ

จะต้องนำส่งให้วิศวกรควบคุมงานของบริษัทที่ปรึกษาภายใน 14 วัน

ข.4 ผู้รับจ้างสามารถเสนอการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็มเพิ่มได้อีกหากผลการทดสอบการรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบก่อสร้าง ต่อผู้ควบคุมงานพิจารณาโดยที่ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติมและหรือขอยืดเวลาก่อสร้างได้

## 5.7 รายงานสำหรับเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานเกี่ยวกับเสาเข็มแต่ละต้นให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรผู้ควบคุมงานภายใน 48 ชั่วโมงหลังจากหล่อเสร็จ

ข้อมูลในการหล่อประกอบด้วย

1. วัน เดือน ปี ที่เจาะ หล่อคอนกรีต
2. หมายเลขกำกับเสาเข็ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเสาเข็ม
3. ระยะดินเดิม
4. ระดับตัดเข็ม
5. ระดับปลายเสาเข็ม
6. ระดับชั้นทราย
7. ความเอียงจากแนวดิ่งโดยประมาณ
8. ความคลาดเคลื่อนในแนวราบที่ระดับทำงานโดยประมาณ
9. ความยาวปลอกเหล็กชั่วคราว
10. รายละเอียดเหล็กเสริมตัวเสาเข็ม
11. รายละเอียดอุปกรณ์ และความล่าช้าของงาน
12. ปริมาณคอนกรีต
13. เวลาที่ใช้เทคอนกรีต
14. เวลาที่ใช้ในการใส่โครงเหล็กเสริม
15. เวลาที่ใช้ในการเจาะ

## 5.8 เสาเข็มชำรุด

### เสาเข็มเจาะจะถือว่าชำรุด เมื่อ

- ก. กำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตที่เก็บไว้ก่อนเท มีกำลังอัดต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบคือ 240 กก./  
ซม.<sup>2</sup> เมื่อ 28 วัน หรือ
- ข. ตามข้อ (9.4) ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ของเสาเข็มเจาะหรือ
- ค. เมื่อกำลังอัดของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอาขึ้นมาจากเสาเข็มต่ำกว่า 240 กก./ซม.<sup>2</sup> ที่ 28 วัน และ  
วิศวกรผู้ออกแบบ เห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง หรือ
- ง. ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุในแบบ หรือตามต้องการของวิศวกรผู้ออกแบบ หรือ
- จ. จากการพิสูจน์ได้ว่าเสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่วิศวกรผู้ออกแบบ  
กำหนดและวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่าเป็นเสาเข็มชำรุด เนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีต  
หรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรก เช่น ดินพังเข้ามาอยู่ในเนื้อ  
คอนกรีต หรือกำลังอัดของคอนกรีตในเสาเข็มทุกช่วงความลึก มีค่าไม่แน่นอน หรือคอนกรีตมีการ  
แยกแยะ

ในทุกกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างทำเสาเข็มต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อแก้ไข  
ซ่อมแซมหรือทำใหม่เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ และยังต้องชดเชยค่าเสียหายให้แก่  
ผู้ว่าจ้างที่เกิดขึ้น เนื่องจากความเสียหายของเสาเข็มเจาะ รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จากการที่ต้อง  
เพิ่ม Tied beams หรือเข็ม Micro Piles ขยายขนาดของฐานรากคอนกรีตหรือการแก้ไขวิธีอื่น  
ใดนอกเหนือจากนี้ ในกรณี ก) ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องเป็นผู้ออกค่าเจาะนำแท่งคอนกรีต  
จากเสาเข็มขึ้นมาทดสอบ ค่าทดสอบแท่งคอนกรีต ค่าอุดรูเจาะ ค่าซ่อมแซมต่าง ๆ ในกรณีที่  
เสาเข็มชำรุด ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะเป็นผู้ออกค่าซ่อมแซมเสาเข็มหรือทำเสาเข็มใหม่ ซึ่ง  
แล้วแต่วิศวกรผู้ออกแบบจะเห็นสมควร รวมทั้งค่าเสียหายที่เกิดขึ้นแก่ผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง  
เนื่องจากเสาเข็มชำรุด

## 5.9 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด

วิธีการแก้ไข หรือซ่อมแซมเสาเข็มเจาะที่ชำรุด วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดขึ้นมา  
ผู้รับจ้างซึ่งรับผิดชอบต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะเป็นผู้ปฏิบัติตาม โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ  
ทั้งหมดหรือทางผู้รับจ้างจะเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซม มาให้วิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาอนุมัติก็ได้

## 5.10 การป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการเจาะเข็ม

- ก. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องไปสำรวจและศึกษาข้อมูลต่างๆ ให้เป็นที่เข้าใจในพื้นที่บริเวณที่จะ  
ก่อสร้างและหาแนวทางที่จะขนส่งวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือ และปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือ  
บทบัญญัติทางกฎหมายของพื้นที่ก่อสร้าง ก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานเสาเข็ม ผู้รับจ้าง  
จะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้กับผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้



- ข. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นขณะทำงานจากเหตุข้างต้น จนทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้ ผู้รับจ้างก่อสร้างจะนำมาเรียกค่าเสียหายชดเชยไม่ได้
- ค. ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความสั่นสะเทือนการพังทลายของดิน เสี่ยง และควั่น ที่มีผลต่อสาธารณชนและสิ่งก่อสร้างข้างเคียง ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

#### 5.11 AS BUILT DRAWING

เมื่องานเสาเข็มแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ As Built Drawing แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็มพร้อมทั้งคลาดเคลื่อนของตำแหน่งเสาเข็ม ส่งให้แก่ผู้ควบคุมงานงานก่อนการเริ่มทำงานฐานราก

## บทที่ 5

## งานสถาปัตยกรรม

ก่อนการปฏิบัติงานใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุและทำ SHOP DRAWING ให้ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างพิจารณาอนุมัติ โดยขยายรายละเอียดแสดงลวดลาย แนว รอยต่อ ระดับ ขนาด พร้อมทั้งตรวจสอบระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด เช่น ระบบไฟฟ้า ทิว โทรศัพท์ สุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ตลอดจนการตกแต่งภายใน ฯลฯ สำหรับเตรียมการยึดโยง เจาะเว้นช่อง หรือจัดลำดับงานเหล่านั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการทับ สกัด และการกีดขวางซึ่งกันและกัน

## หมวดที่ 1 งานก่อผนังและฉาบปูน

## ● ซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อก

ให้เป็นไปตามมาตรฐาน (มอก.) ขนาดให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

## ● อิฐมอญ

หรืออิฐดินเผาพื้นเมืองที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับอิฐมอญได้ ต้องเป็นอิฐใหม่เผาสุกอย่างทั่วถึง แข็งแกร่ง มีขนาดสม่ำเสมอไม่บิดโค้ง ปราศจากรอยชำรุดใด ๆ อันเป็นเหตุให้เสียกำลัง

## 1.1 การก่อผนังอิฐและซีเมนต์บล็อก

ส่วนผสมของปูนก่อใช้ปูนซีเมนต์ (มอก.) 1 ส่วน ทหรายน้ำจืดละเอียดหรือหยาบปานกลางที่สะอาด 3 ส่วน โดยตวงแห้งคนให้เข้ากัน ผสมน้ำสะอาดพอเหมาะ นับเวลาตั้งแต่ผสมน้ำลงไปจนใช้ก่อเสร็จต้องไม่นานกว่า 1 1/2 ชั่วโมง ปูนที่ผสมไว้นานกว่านั้นห้ามนำมาใช้

- 1.1.1 อิฐต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวส่วนซีเมนต์บล็อกต้องทำความสะอาด และพรมน้ำให้เปียกพอประมาณก่อนที่จะนำมาก่อเพื่อป้องกันการดูดซึมน้ำปูน การก่ออิฐแต่ละชั้นจะต้องจัดให้รอยต่อสลับกันเป็นระเบียบ ปูนก่อรองรับเต็มหน้าแผ่น แต่ละครั้งไม่ควรก่อสูงเกิน

1.50 เมตร

- 1.1.2 การก่อซีเมนต์บล็อกแถวล่างสุดที่ก่อบนพื้นหรือคานจะต้องกรอกปูนจนเต็มตลอดแนว

- 1.1.3 การก่อผนังต้องชิงเชือกอ้างอิงเพื่อให้ได้แนวทั้งทางตั้งและทางนอนเรียบเสมอกันโดยตลอด รอยต่อโดยรอบอิฐประมาณ 1-1.5 ซม.

- 1.1.4 ผนังก่ออิฐทุกๆความยาว 3 เมตร และความสูงทุก 2.00 เมตร หรือพื้นที่ประมาณ 6 ตร.ม. หรือจุดที่กำแพงมาชนกัน และรอบช่องเปิดประตูหน้าต่าง ตลอดจนแนวผนังที่จะมีการยึดแขวนวัสดุอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก เช่น เคาน์เตอร์หินอ่อน จะต้องทำเสาเอ็นหรือทับหลังสี่เหลี่ยมขนาดไม่เล็กกว่า 10 ซม. หนาเท่ากับกำแพง ใช้เหล็ก 2D 9 ม.ม. สำหรับช่วงยาวไม่เกิน 3 ม. และ 2D12 มม. สำหรับช่วง 3.50-4.50 ม. เติดยาวตลอดฝั่งในเสาหรือคานทั้ง 2 ด้าน เหล็กปลอก D 6 มม.ระยะ 20 ซม.
- 1.1.5 การก่ออิฐชนท้องพื้นท้องคานส่วนที่สัมผัสภายนอกอาคารหรือการก่ออิฐชนเสาและผนัง คสล.โดยทั่วไปต้องมีเหล็ก 6 มม. ฝังไว้ในขณะหล่อคอนกรีต หรือในกรณีที่เป็นอาคารใช้วิธีเจาะเสียบด้วยกาว EPOXY ยื่นจากผิว 30 ซม. ทุกระยะ 60-80 ซม. แล้วก่ออิฐทับ ในกรณีที่เป็นเสาเหล็กหรือโครงเหล็กให้เชื่อมเหล็กยึดกับเสาหรือโครงเหล็กนั้น
- 1.1.6 ผนังที่ก่ออิฐสูงไม่ชนท้องคานหรือพื้น ทุกแห่งต้องมีทับหลังขนาดไม่เล็กกว่า 10 ซม.
- 1.1.7 ผนังที่ก่ออิฐชนท้องคานหรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่วงประมาณ 10 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน ให้ปูนก่อแห้งตัวเสียก่อน จึงก่ออิฐเสริมให้ชนท้องคานหรือพื้น เพื่อป้องกันการหดตัว
- 1.1.8 งานที่ทำค้างไว้เมื่อจะทำใหม่ต่อไป จะต้องกะทะาะปูนเก่าบนผิวหน้าออกเสียก่อน ราวน้ำให้เปียกชุ่มทั่วกันดี จึงจะทำการก่ออิฐต่อไปได้

## 1.2 การฉาบปูน

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น งานเสา คาน ฝ้าเพดาน และผนัง คสล. หรือผนังก่ออิฐทุกส่วนที่ไม่ปิดบังจะต้องฉาบปูน ทั้งนี้ผู้รับจ้างอาจจะเสนอวิธีการอย่างอื่นที่เหมาะสมต่อผู้ควบคุมงานได้ เช่น ใช้แบบเหล็กเรียบร้อยโดยไม่ต้องฉาบปูน ฯลฯ

ส่วนผสมปูนฉาบ ใช้ปูนซีเมนต์ (มอก.): ทราย อัตราส่วน 1:3 สำหรับฉาบชั้นแรก และ 1:5 สำหรับฉาบชั้นที่สองผสมกับสารเคมีผสมปูนฉาบตามระบุในภาคผนวก และน้ำที่พอเหมาะผสมด้วยเครื่องโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต ปูนฉาบที่ผสมไว้นานเกิน 1 ชม. ห้ามนำไปใช้

- 1.2.1 ก่อนการฉาบปูนจะต้องทำความสะอาด จับปุ่มด้วยปูนทราย ทั้งแนวตั้ง แนวนอน และเหลี่ยมมุมให้ทั่วพื้นที่ เมื่อแห้งแล้วขัดน้ำให้ชุ่มผิวพอประมาณ จึงลงมือฉาบปูนชั้นแรก หนาประมาณ 1 ซม. บ่มทิ้งไว้จนหมาด แล้วทำผิวให้ชุ่มน้ำก่อนฉาบชั้นที่สองหนาประมาณ 1 ซม. รวม 2 ชั้น หนาประมาณ 2 ซม. ถ้าหนากว่า 3 ซม. ให้ปลูวดตาข่ายกรง

- ไก่อขนาดตา 1/2 นิ้ว ตอกตะปูคอนกรีต 1 นิ้ว ทุกระยะ 20-30 ซม. จึงฉาบรองพื้นด้วยปูนก่อ เหลือความหนาสำหรับฉาบปูนชั้นแรกกับชั้นที่สองประมาณ 2 ซม.
- 1.2.2 การฉาบปูนบนผิวคอนกรีต จะต้องทำผิวคอนกรีตให้ขรุขระแล้วล้างให้สะอาด และทาด้วยน้ำปูน 1 ครั้ง เมื่อแห้งแล้วสลัดปูนทราย 1:1 ทิ้งไว้ให้แห้งตัว 24 ชม. จึงรดน้ำให้ชุ่มก่อนฉาบปูน กรณีเป็นแบบเหล็กจะต้องใช้วิธีสกัดหยาบตลอดพื้นที่ก่อนจึงจับปูน
- 1.2.3 ผนังก่อจะต้องทิ้งไว้ให้แห้งและหลุดตัวอย่างน้อย 7 วัน จึงจะฉาบปูนได้
- 1.2.4 การฉาบปูนผนังก่อที่ติดกับท้องคาน, เสาหรือผนัง คสล. ตลอดจนผนังอิฐก่อที่มีท่อฝังใน ให้ป้องกันการแตกร้าวโดยใช้ตะแกรงลวดกรงไก่ ขนาด 1/2 นิ้ว กว้างประมาณ 30 ซม. ยึดยาวตลอดรอยต่อด้วยตะปูคอนกรีต 1 นิ้วระยะ 20-30 ซม. ก่อนฉาบปูน
- 1.2.5 ระหว่างฉาบปูนจะต้องป้องกันไม่ให้ถูกแดดจัดโดยตรง หลังจากฉาบปูนเสร็จแล้วควรพรมน้ำรักษาความชื้นไว้ไม่น้อยกว่า 7 วัน ผิวปูนฉาบเสร็จแล้วจะต้องเรียบได้ระนาบได้ดิ่งและได้ระดับทั้งแนวตั้งแนวนอน มุมทุกมุมจะต้องได้เหลี่ยมฉาก
- 1.2.6 ผิวปูนที่เคาะเสียงดังไม่จับกับผนังภายหลังการฉาบ จะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดปูนฉาบออกกว้างโดยรอบไม่ต่ำกว่า 10 ซม. ทำผิวให้ขรุขระล้างน้ำให้สะอาดแล้วจึงทำการฉาบซ่อมโดยผสมน้ำยา BONDING AGENT เช่น HIFLEX หรือเทียบเท่า ผิวปูนที่ฉาบใหม่จะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน
- 1.2.7 ผิวปูนที่แตกร้าวแต่ยังยึดจับกับผนัง อนุญาตให้แก้ไขได้โดยใช้ FIBER ตัดเป็นร่องลึกแล้วฉีดยา PAINTABLE SILICONE ของ GE หรือเทียบเท่า ด้วยแรงอัดให้ทั่วถึง
- 1.2.8 การฉาบปูนส่วนที่ต้องขังน้ำหรือกันซึม ต้องทำตามกรรมวิธีกันซึม

## หมวดที่ 2 งานบุผิวสำเร็จ (งานทำผิว พื้น ผนัง และฝ้าเพดาน)

### **2.1 คอนกรีตผิวแต่งเรียบ ผิวขัดมัน และผิวหยาบ**

การทำพื้นคอนกรีตผิวเรียบและขัดมันให้กระทำพร้อมๆ กับการเทคอนกรีตพื้น สำหรับพื้นผิวขัดมันขณะพื้นผิวยังหมาดๆ ให้โรยผงซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่ว สำหรับผิวขัดหยาบโรยด้วยปูนทราย 1 : 2 แบ่งแนวพื้นและปรับระดับความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในแบบ แล้วขัดผิวด้วยเกรียงเหล็กจนผิวมันและเรียบเสมอโดยทั่วกัน ส่วนผิวเรียบให้ขัดด้วยเกรียงไม้ธรรมชาติ ห้ามแยกงานเทคอนกรีตและทำผิวในภายหลังเป็นอันขาด เมื่อเสร็จแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้บ่มพื้นด้วยการใช้ผ้ากระสอบชุบน้ำคลุมให้ทั่วพื้น หรือใช้ดินเหนียวก่อขอบแล้วขังน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา 7 วัน

## 2.2 การปูพื้นกระเบื้องเซรามิค โม่เสก และกระเบื้องดินเผา (CERAMIC & TERRA COTTA)

ใช้กระเบื้องเกรด A มีขนาดและชนิดตามที่ระบุในแบบ บรรจุในกล่องเก็บในที่ซึ่งไม่มีความชื้น ผู้ออกแบบจะเลือกสีให้ขณะก่อสร้าง สีทั้งหมดจะต้องเหมือนกันไม่เพี้ยน

### กรรมวิธีการปูพื้น

จะต้องทำผิวพื้นให้ขรุขระสะอาดปราศจากฝุ่น, น้ำมัน แขน้ำให้คอนกรีตและกระเบื้องอิมตัว (ไม่น้อยกว่า 2 ซม.) กวาดน้ำออกให้หมด แล้วจึงเทปูนทรายปรับระดับ (1:2) ไม่เหลวเกินไป หนาประมาณ 2-4 ซม. หรือแล้วใช้กาวยาซีเมนต์ปูหลังจากปูนทรายปรับระดับแข็งตัวแล้วไม่ต่ำกว่า 3 วัน

การเทแต่ละครั้งไม่มากเกินกว่าที่จะปูกระเบื้องได้ทันภายใน 1 ชม. ถ้าเกินให้ทยอยออกแล้วเทใหม่กดกระเบื้องให้ติดแน่นทั่วทั้งแผ่นกับปูนทรายจนหมดทุกแผ่น กระเบื้องที่โป่งโผลงจะต้องรื้อออกทำใหม่

การปูกระเบื้องต้องลงตัวเต็มแผ่นมีการตัดน้อยที่สุด ได้แนวระดับกับพื้นและผนังหรือลาดเอียงตามที่ระบุโดยใช้เชือกขึงเป็นระยะๆ เสร็จแล้วทิ้งไว้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดอุดรอยต่อด้วยซีเมนต์ขาวหรือผสมสีตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างเสร็จแล้วขัด WAX 2 ครั้ง

## 2.3 การบุผนังกระเบื้องเซรามิค โม่เสก และกระเบื้องดินเผา

### การบุผนังภายนอกอาคาร

ต้องฉาบปูนทรายที่ผนังให้แข็งตัวทิ้งไว้ไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง ทำความสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน การบุให้ใช้กาวยาซีเมนต์ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำการบุผนังกระเบื้องของผู้ผลิต

ต้องลงตัวเต็มแผ่นมีการตัดน้อยที่สุดได้แนว ได้ตั้งและระดับโดยขึงเชือกเป็นระยะๆ กระเบื้องเข้ามุมจะต้องเจียรขอบ 45 องศา เสร็จแล้วทิ้งไว้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดซ่อมแซมกระเบื้องแผ่นที่ไม่เรียบร้อย และอุดรอยต่อด้วยซีเมนต์ขาวหรือผสมสีตามความเห็นชอบของสถาปนิก/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง แล้วขัด WAX 2 ครั้ง

### การปูผนังภายในอาคาร

อาจใช้วัสดุยึดเช่นเดียวกับผนังภายนอกอาคารหรือใช้ปูนทรายหยาบ อัตราส่วน 1:2 ฉาบ โดยฉาบรองพื้นหนาประมาณ 1 ซม. แล้วนุกระเบื้องที่ละแผ่นขณะหมาด ๆ แผ่นกระเบื้องจะต้องยึดแน่นเต็มแผ่นไม่เป็นโพรง ห้ามฉาบทิ้งไว้ข้ามวัน หรือ ห้ามปูเมื่อปูนฉาบ set ตัวไปแล้ว

กระเบื้องที่ปูเสร็จแล้วจะต้องทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด อุดยาแนวเสร็จแล้วขัด WAX 2 ครั้ง บัวเชิงผนังกระเบื้อง ปูเสร็จแล้วจะต้องมีผิวหน้าเรียบเสมอมิวนุฉาบ โดยชักร่องรอยต่อให้เรียบร้อย

## 2.4 พื้นหินขัด (TERRAZZO)

### ปูนซีเมนต์

ให้ใช้ซีเมนต์ขาว (มอก.) หินถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้เศษหินอ่อนเบอร์ 2-4 โดยมีส่วนผสมของหินสีต่างๆ ตามที่สถาปนิก กำหนด 2 ส่วนต่อซีเมนต์ขาว 1 ส่วน และสีฝุ่นตามคำแนะนำของผู้ผลิต

### เส้นแบ่งแนวหินขัด

ให้ใช้ PVC หรือเส้นทองเหลืองขนาดหนา 3/16" แบ่งแนวไม่เกิน 4 ตร.ม. โดยความเห็นชอบของสถาปนิก/ผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างถ้าเป็นหินขัดสำเร็จรูปให้ใช้ขนาด 12"x12"

### หินขัดสำเร็จรูป

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

### การทำพื้นหินขัด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมขั้นตอนการทำงานไม่ให้เกิดอุปสรรคและรับผิดชอบป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่งานอื่น เช่น การอุดตันของรางและท่อระบายน้ำ

พื้นที่ทำหินขัดจะต้องขังน้ำทิ้งไว้ให้อิ่มตัวล้างให้สะอาด ปราศจากน้ำมัน ฝุ่น หรือเศษปูน แล้วจึงตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัด ยึดด้วยปูนทราย ทิ้งไว้ให้แห้งแข็งตัวไม่น้อยกว่า 24 ชม. จึงทำปูนทรายระดับ (1:3) โดยให้เหลือผิวที่จะทำหินขัดหนา 1-1.5 ซม. ชูดผิวหน้าให้ขรุขระทั่วบริเวณทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชม. จึงทำผิวหินขัด โดยราดน้ำแล้วเทปูนชั้นๆ ให้ทั่วให้อิ่มตัวเสียก่อน จึงเทหินขัดให้ไต่ระดับทิ้งไว้ 24 ชม. และบ่มผิวหน้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

จากนั้นขัดผิวหน้าให้ไต่ระดับด้วยเครื่องเบอร์ 24 โดยใช้ น้ำเป็นตัวหล่อลื่น แล้วตามด้วยเบอร์ 80 แต่งผิวหน้าด้วยปูนซีเมนต์สีเดิมเพื่ออุดโพรงและลบรอยต่างๆ ทิ้งไว้ให้แห้งจึงขัดอีกครั้งด้วยหินละเอียด ส่วนที่เครื่องเข้าไม่ถึงให้ขัดด้วยมือ หินขัดที่เสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไต่ระดับมีเม็ดหินไม่น้อยกว่า 75% ของพื้นที่กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งห้อง

พื้นที่มีรอยต่าง แตกกร้าว หรือเม็ดหินกระจายไม่สม่ำเสมอ จะต้องรื้อออกทำใหม่ ทั้งช่อง เสร็จแล้วจะต้องล้างทำความสะอาด ทิ้งให้แห้งสนิทจึงขัดด้วย WAX 2 ครั้ง

การทำบัวเชิงผนังหินขัด ให้ตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัดห่างจากผนังหรือเสาตามแบบ เมื่อเสร็จแล้วผิวต้องเรียบเสมอน้ำผิวปูนฉาบ

การใช้งานบนพื้นหินขัดขณะก่อสร้าง จะต้องปูด้วยแผ่นไม้อัดหรือกระดานอัดให้ทั่วบริเวณ และบำรุงรักษาให้เรียบร้อยจนกว่าจะรับมอบงาน

## 2.5 การทำหินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้าง (WASH GRAVEL)

### หิน

ให้ใช้เศษหินอ่อนหรือหินเกล็ดร้อนตะแกรงขนาดสม่ำเสมอ เป็นก้อนเหลี่ยมไม่เป็นทึบบาง แข็งแกร่งสะอาดปราศจากฝุ่น วัสดุเจือปน

### กรวด

ให้ใช้กรวดทะเลคัดสีเทาร้อนตะแกรง ขนาดเม็ดกลมไม่มีเหลี่ยม โดยทั่วไปประมาณ 3 มม. ไกลเคียงกันตลอด ไม่มีเปลือกหอยหรือเศษวัสดุอื่นเจือปน ส่วนกรวดแม่น้ำขนาดโดยทั่วไปประมาณ 2-4 ซม. จะต้องล้างสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารอื่นปน

### ทราย

ให้ใช้ทรายทะเลหยาบ เม็ดกลมสะอาดปราศจากฝุ่น เกลือแร่ ไม่มีเปลือกหอยหรือวัสดุอื่นเจือปน

### เส้นแบ่งแนว/การแบ่งช่อง

ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้แนวไม้สักขนาด 1/4"x1/2" ใสเอียง 2 ด้าน แบ่งแนวไม่เกิน 4 ตร.ม. จำนวนตาราง ให้ส่ง Shop Drawing ก่อนทำงาน

### ปูนซีเมนต์

ใช้ซีเมนต์สำหรับฉาบปูน (มอก.) และซีเมนต์ขาว (มอก.) อย่างละครึ่ง ผสมกับหิน/กรวด/ทราย อัตรา 1:3 ผสมสีฝุ่นตามที่คุณออกแบบกำหนด

### สีผสม

ให้ใช้สีฝุ่นอย่างดีสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติ การผสมสีต้องชั่งหรือตวงทุกครั้ง

### กรรมวิธีในการทำผนัง/หินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้าง

ผนังจะต้องฉาบด้วยปูนทรายหยาบให้ได้ระดับเสียก่อน ตามกรรมวิธี งานฉาบปูน ผิวทรายหยาบจะต้องสะอาดทำให้ขรุขระและทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นจึงตั้งเส้นแบ่งแนวให้ได้ระดับและฉาตามระนาบในแบบ โดยใช้กาหรือปูนเป็นตัวยึดและสลัดน้ำปูนทิ้งไว้ เสร็จแล้วลาดน้ำให้ทั่วรอจนหมาดจึงฉาบด้วยผิวหินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้างหนาประมาณ 1-4 ซม. (แล้วแต่ชนิดวัสดุ) ฉาบและตบด้วยเกรียงให้เรียบแน่น ทิ้งไว้ให้ปูนเริ่มแข็งตัวจึงใช้แปรงขนอ่อนชุบน้ำหมาด ๆ เช็ดปูนที่จับเม็ดหิน/กรวด/ทราย ออกจนใสสะอาดปราศจากฝุ่นน้ำปูนแห้งสนิทแล้วเคลือบด้วย SILICONE WATER REPELLANT 2 ครั้ง ผิวหินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้างส่วนใดที่ไม่เรียบแน่น เม็ดกระจายไม่สม่ำเสมอจะต้องเอาออกและทำให้ใหม่ทั้งแผ่น

#### กรรมวิธีในการทำพื้นหินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้าง

พื้นที่จะทำหินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้าง จะต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวทำความสะอาดปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่นแล้วทำระดับด้วยปูนทรายหยาบ (1:3) มีความเอียงลาดตามระนาบในแบบ แช่น้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. จึงทำพื้นกรวดล้างได้โดยวิธีเดียวกับการทำผนัง ภายหลังจากผิวกรวดล้างแห้งสนิทจึงแกะไม้แบ่งแนวออก ตกแต่งให้เรียบร้อยเคลือบ SILICONE WATER REPELLANT 2 ครั้ง

## 2.6 การปูหินอ่อน (MARBLE) และหินแกรนิต (GRANITE)

หินอ่อน หรือหินแกรนิต ผิวขรุขระตามแบบหรือขัดมันผิวเรียบมาจากโรงงานได้ ฉากไม่มีรอยบิ่น และสีกลมกลืนกันตลอดทุกแผ่น ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นความหนาต้องไม่น้อยกว่า 20 มม. ก่อนการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องวางแผ่นหินเรียงต่อกันเต็มบริเวณ ให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติทุกครั้ง

#### การปูพื้น

จะต้องทำความสะอาดล้างแผ่นหินเสียก่อนจึงนำมาปูโดยกดบนพื้นปูนทรายหยาบ (1:2) หนาประมาณ 2-4 ซม. จะต้องได้ตั้ง ได้แนว และระดับ รอยต่อ ภายหลังติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องขัดแต่งให้เรียบมันเงาสะอาดตลอดเวลา ทาทับน้ำด้วยน้ำมัน ทาหินอ่อน 1 ครั้ง และระวังรักษาไม่ให้เปื้อนสีหรือปูนโดยใช้กระดาษอัดหรือไม้อัดปูไว้ให้มิดชิด จนกว่าจะใช้งาน



## 2.7 กระเบื้องยาง

กระเบื้องยางที่ใช้ กำหนดให้ใช้ชนิดแผ่น ความหนาไม่ต่ำกว่า 2 มม. ขนาดและสี ผู้ออกแบบ จะกำหนดให้ ณ หน่วยงาน

ใช้กระเบื้องยางที่ไม่เคยใช้มาก่อน เป็นของใหม่ ชนิด, ลาย และสี ตามที่ระบุใน รูปแบบ ผลิตด้วยกรรมวิธีที่ไม่ผสมแร่ใยหิน (ASBESTOS FREE) และป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตได้ (ANTI STATIC) มีการควบคุมความหนาให้เสมอกันทั่วแผ่นและเท่ากันทุกแผ่น และได้มาตรฐานจากสถาบันที่เป็นที่ยอมรับ

ก่อนการปูต้องเตรียมพื้นให้ได้ระดับ เรียบ และเสมอกัน ใช้เหล็กแชะชนิดแข็งและหนาขนาดกว้าง 3 “ ขึ้นไป ขัดเศษปูนบนพื้นหรือตามซอกมุม แล้วเก็บกวาดให้ปราศจากฝุ่นละอองและใช้ผ้าชุบน้ำบิดแห้งเช็ดให้สะอาดเสร็จแล้วทิ้งให้แห้งสนิทเพื่อการลงกาต่อไป การสำหรับปูกระเบื้องยางและการวางให้ใช้ชนิดและประเภทตามบริษัทผู้ผลิตกระเบื้องยางระบุ โดยใช้กาให้เฉพาะตรงกับประเภทและงานนั้น [ปูพื้นด้วยกาขาว ติดจุกยางและเส้นขอบด้วยกาขาว หรือติดกาสำหรับบัวเชิงผนัง เป็นต้น] ห้ามใช้ปะปนกันเด็ดขาด

การปูให้เป็นตามกรรมวิธีการปูกระเบื้องยางและการติดตั้งอุปกรณ์ที่บริษัทผู้ผลิตกระเบื้องยางกำหนดหรือระบุไว้ หรือหากไม่มีแล้ว ทั่วไปให้ใช้เกียงบอกปูนชนิดเซาะร่องฟันตะใบสามเหลี่ยมเล็กหรือเกียงแปลงหัวเล็ก ปาดกาให้สม่ำเสมอเฉพาะพื้นที่ที่จะทำงานแล้วปูกระเบื้องยาง(ปูทันทีหรือทิ้งระยะเวลาไว้ให้เป็นตามชนิดกาที่ใช้) ปูตามแนวเส้นที่จับแนวไว้แล้ว หลังจากนั้นใช้ลูกกลิ้งน้ำหนักประมาณ 30 กก. กลิ้งไปมาบนกระเบื้องยางที่ปูไว้เพื่ออัดให้กระเบื้องยางติดแน่นกับพื้น พยายามปูให้เสียเศษกระเบื้องยางน้อยที่สุด

กาที่ใช้เมื่อเปิดถังแล้วต้องคนให้ทั่วกันก่อนทุกครั้ง ตามธรรมากระเบื้องยาง โดยทั่วไปจะมีการยึดหรือหดตัวในทางด้านยาวมากกว่าด้านขวาง (ซึ่งการดูว่าด้านใดเป็นด้านตามหรือขวางนั้น สังเกตลายเส้นของกระเบื้องยางเป็นสำคัญ) การปูที่ถูกต้องนั้นต้องปูให้มีลักษณะเป็นลายขัดกันโดยตลอด คือเมื่อแผ่นหนึ่งไปทางด้านตาม แผ่นต่อไปที่ติดกันจะเป็นทางขวางสลับไปเรื่อยๆ เพื่อเป็นการเฉลี่ยการยึดหรือหดตัวของกระเบื้องยาง และ ทำให้มุมกระเบื้องยางแนบติดกันได้ดี

## 2.8 ผนังยิปซัมบอร์ด (GYPSUM BOARD PARTITION)

ให้ใช้แผ่นยิปซัมมีคุณภาพเทียบเท่า (มอก.) โดยทั่วไปถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ความหนา 12 มม.ขนาดและชนิดให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ และในบริเวณที่สัมผัสกับความชื้นสูงจะต้องใช้ยิปซัมบอร์ดชนิดกันความชื้นเท่านั้น

กรรมวิธีในการติดตั้ง

- 2.8.1 โครงเคร่าโลหะชุบสังกะสีให้ดำเนินการตามกรรมวิธีของผู้ผลิต โครงตัวตั้งทุกตัวต้องวิ่งตลอดถึงโครงสร้างของอาคารยึดติดแน่นได้ดิ่งฉากกับพื้นและเพดานด้วยตะปูเกลียวปล้อย หรือพุกฝังในคอนกรีต

กรณีไม่สามารถยึดติดโครงสร้างหรือสูงกว่า 3.50 ม. ให้ใช้เหล็กฉากยึดห้อยจากโครงสร้างอาคาร

ถ้าเป็นโครงเคร่าไม้ให้ทาน้ำยากันปลวกก่อนติดตั้ง

- 2.8.2 เคร่าที่ประชิดวงกบจะต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษ ถ้าเป็นเคร่าเหล็กให้ใช้ประกบคู่กัน

- 2.8.3 การติดตั้งแผ่นยิปซัมบอร์ดให้ยึดด้วยตะปูเกลียวปล้อยชนิดชุบแข็งแบบ BLACK PHO PHOSPHATED FINISH ทุกระยะ 20 ซม. ตาม แนวขอบและทุกระยะ 30 ซม. ตาม แนวกลางแผ่น

- 2.8.4 เสร็จแล้วปิดเทปรอยต่อทั้งหมดรวมทั้งรอยต่อระหว่างแผ่นยิปซัมกับผนังหรือฝ้า คสล. (ยกเว้นส่วนที่มีบัวปิด) และฉาบเรียบตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

- 2.8.5 ในกรณีที่เข้มงวดในการป้องกันเสียง เคร่าตัวสุดท้ายที่ชนผนังอื่นหรือเสาอาคารให้อุดด้วยวัสดุเส้นอุดหรือ CAULKING COMPOUND และบรรจุฉนวนระหว่างแผ่น

## 2.9 ผนังไม้อัด บุลามิเนต (LAMINATED PLASTIC SHEET)

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผนังตกแต่งไม้ ให้ใช้ไม้ทำโครงเป็นเนื้อแข็ง ขนาด 1" x 2" อบแห้งสนิท ได้ขนาด ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีตำหนิ ปราศจากมอดแมลงกินไม้ ปิดด้วยไม้อัด 10 มม. เว้นร่องกว้าง 1 ซม. คุณภาพและมาตรฐานเนื้อไม้

การเข้าไม้ เข้ามุมหรือต่อไม้ ต้องเข้าเดือย เข้ามุม ห้ามตีชน รอยต่อต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน การเจาะเลื่อย ยึด หรือชักร่องต้องประณีตได้จากเหล็กมส่ม้าเสมอ ได้ระดับแนวตั้งและแนวตั้ง

### แผ่นพลาสติกกลามิเนต

- พลาสติกกลามิเนตทำจากชั้นเส้นใย เคลือบเรซินด้วยแรงอัดความร้อน สีมวลวดลายตามที่ระบุในแบบหรือผู้ออกแบบอาจเลือกขณะก่อสร้าง
- ความหนาถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- โดยทั่วไปให้ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. สำหรับบุผิวแนวราบ และหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. สำหรับบุผิวในแนวตั้ง ชนิดทนความร้อนและรอยขีดข่วน
- การบุผิวชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้ใช้เครื่องจักรบุสำเร็จจากโรงงานให้มากที่สุด
- การบุผิวลามิเนต ห้ามต่อแผ่นโดยไม่จำเป็นยกเว้นจะได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ

- การปูผิวที่หน้างานต้องตัดแต่งแผ่นให้ได้ขนาดใกล้เคียงกับพื้นที่กรุผิวแล้วทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่น เศษไม้ ทุกซอกมุมก่อนที่จะทำการวางให้ทั่วถึงสม่ำเสมอ ผิวส่วนที่จะประกบให้ประกบติดกันและอัดติดแน่นเรียบสม่ำเสมอไม่มีฟองอากาศ หรือเป็นคลื่น แล้วอัดด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่นๆ จนกว่าการแห้งสนิท และแต่งขอบมุมเล็กน้อย

#### การปิดขอบ, การจบ และการแบ่งแนววัสดุ (EDGE STRIPS, ENDS & DIVISION)

- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ SHOP DRAWING ให้สถาปนิกพิจารณา ก่อนดำเนินการ
- การปิดขอบ (EDGE STRIPS) ให้ใช้ ไม้สักหรือไม้อื่นตามที่ระบุ สำหรับการย้อมสี และใช้ไม้สัก

สำหรับการพ่นสีหรือเป็น PVC STRIPPING ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบ การจบและรอยต่อระหว่างวัสดุต่างชนิดจะต้องเรียบสนิทหรือมีร่อง (GROOVE) หรือมีวัสดุเส้นผึงตลอดแนวที่ประณีตสวยงาม

## 2.10. ผนังอลูมิเนียม (Aluminum) และ อลูมิเนียม คอมโพสิต (Aluminum Composite)

### 2.10.1. ผนังอลูมิเนียม

รายการข้อกำหนดงานผนังอลูมิเนียม ให้ใช้ตามที่ระบุใน บทที่ 6 หมวด 5 งานประติมากรรม/ หน้าต่าง/ผนัง(งานอลูมิเนียม)

ก่อนดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบด้วยการเสนอขึ้นตัวอย่าง (SAMPLE) ของวัสดุทุกชนิด รวมทั้งวัสดุการทำผิวต่างๆ ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบ

### 2.10.2. ผนังอลูมิเนียม คอมโพสิต

#### 2.10.2.1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ ในการประกอบโครงเหล็ก, ประกอบขึ้นรูปแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตตามรูปแบบที่ระบุ และทำการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตเข้ากับโครงผนัง หรือโครงหลังคาด้วยมือประณีต ตรงตามความประสงค์การใช้งาน รวมทั้งรับผิดชอบการรับประกันคุณภาพวัสดุ แทนผู้ผลิต ตามระยะเวลาที่ตกลงกันด้วย

#### 2.10.2.2. วัสดุ

- 1) แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต หากไม่ระบุในแบบให้เป็นวัสดุแผ่นที่ประกอบด้วยแผ่นอลูมิเนียมความหนา 0.5 มม., ไม้กลางกันไฟลาม และแผ่นอลูมิเนียมปิดหลัง ความหนา 0.5 มม ความหนารวมเท่ากับ 4 มม. น้ำหนัก 5.5 กก./ตร.ม.

2) ผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ต้องทำสีด้วยขั้นตอนดังนี้

สีเรียบ ต้องทำสีด้วยวิธีพ่นและอบ รวม 3 ชั้น ความหนาของฟิล์มสีไม่น้อยกว่า 35 MICRONS.

สี FONT ต้องทำสีด้วยวิธีพ่นและอบ รวม 3 ชั้น ความหนาของฟิล์มสีไม่น้อยกว่า 35 MICRONS

ผู้ผลิตวัสดุต้องรับประกันคุณภาพของสีผิวทั้งสองประเภทเป็นระยะเวลา 10 ปี

ระหว่างการก่อสร้างต้องปิดผิวหน้าวัสดุด้านที่ทำสีด้วย PROTECTIVE FILM ซึ่งแผ่นฟิล์มนี้ ต้องมีคุณสมบัติสามารถปิดผิวหน้าของวัสดุได้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือนโดยไม่มีผลทำให้เกิดคราบบนผิวหน้าของวัสดุ แผ่นฟิล์มนี้ให้ติดอยู่จนการก่อสร้างแล้วเสร็จ แล้วจึงลอกออกเมื่อผู้ว่าจ้างประสงค์จะเข้าใช้อาคาร

ด้านหลังของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ต้องเคลือบด้วย SERVICE COAT เพื่อป้องกันผิวอลูมิเนียมจากการผุกร่อน และ รอยขีดข่วน

3) วัสดุยาแนว SILICONE ที่ใช้ยาแนวระหว่างแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ต้องมีคุณสมบัติที่ทนต่อสภาพอากาศร้อน และแสงแดดจัดไม่มีคราบน้ำมันซึมออกมา ผู้ผลิตวัสดุ SILICONE ต้องรับประกันคุณภาพการยึดเกาะของ SILICONE ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น 10 ปี

2.10.2.3. การติดตั้ง

- 1) ติดตั้งด้วยระบบ Fixing system (Sealing joint)
- 2) ให้จัดทำ SHOP DRAWING เพื่อตรวจสอบขนาดและรูปแบบใช้งานจากสภาพพื้นที่จริง ส่งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบ ก่อนปฏิบัติงานติดตั้งจริง
- 3) การติดตั้งในแนวนั้น จะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องตรวจสอบการติดตั้งโดยการตั้ง และใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา
- 4) การติดตั้งในแนวขอบหลังคา จะต้องได้แนวลาดเอียงตามองศาหรือระดับที่ระบุ และต้องตรวจโดยใช้เชือกตึงจับระดับหัว-ท้ายตลอดเวลา

2.11. **ผนังติด Wall Paper**

ก่อนดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบด้วยการเสนอขึ้นตัวอย่าง (SAMPLE) ของวัสดุทุกชนิด รวมทั้งวัสดุการทำผิวต่างๆ ฯลฯ ตามที่ระบุในแบบวัสดุ

กำหนดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทวัสดุผสมไว้นิล ชนิดสามารถทำความสะอาดผิวได้ รายละเอียดตามที่กำหนดในรูปแบบ กรรมวิธีการติดตั้งตามบริษัทผู้ผลิต

## 2.12. บัวเชิงผนัง & บัวฝ้าเพดาน

ชนิดวัสดุและขนาดบัวให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

กรรมวิธีในการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิต กรณีติดบัวเรียบเสมอผิวผนัง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมลวดระดับปูนฉาบโดยใช้ไม้ขนาดกว้างหนาเท่ากับบัวติดไว้ชั่วคราว ขณะฉาบปูน เมื่อปูนฉาบแห้งจึงแกะไม้ออก เพื่อเตรียมติดบัวต่อไป

บัวไม้เชิงผนังไม่ให้ยึดโดยการฝังพุกไม้ ทุกระยะไม่เกิน 50 ซม. บัวที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้วจะต้องประณีตแข็งแรง ตั้งฉาก ได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน รอยต่อจะต้องคัดไม่ให้ลายและสีกลมกลืนกัน มีช่องว่างไม่เกิน 1 มม. อุดแต่งสีเรียบสนิท เสร็จแล้วทำสีตามที่ระบุในแบบ และทำความสะอาดให้เรียบร้อย

บัวเชิงผนัง PVC ยึดติดผนังด้วยกาวตะปู PATTEX รุ่น PL5 หรือเทียบเท่าให้ทำกาวลักษณะฟันปลาที่กลางแผ่นและแนวเส้นตรงบน - ล่าง ของแผ่น

## 2.13. งานคอนกรีตเสริมใยแก้ว

บริเวณที่กำหนดให้บุหรือหุ้มคอนกรีตเสริมใยแก้ว (GLASSFIBER REINFORCED CONCRETE : GRC) หมายถึงประเภทคอนกรีตที่มีส่วนผสมของวัสดุต่างๆ ได้แก่

- ปูนซีเมนต์ Portland Cement Type 1 หรือ Type 3
- ใยแก้วเป็น AR-Glass Roving (Alkaline Resistance) โดยมีความยาวใยแก้วประมาณ 40 มม. และมี Glass Content 5% โดยน้ำหนัก
- ทาราย
- น้ำ

### 12.13.1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) ผู้รับจ้างต้องควบคุมการผลิตวัสดุ ตามข้อกำหนดในมาตรฐาน PCI- MNL 117
- 2) ผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 ( Vr 2000)
- 3) ผลิตโดย กรรมวิธี Hand Spray อัตราส่วนมาตรฐานวัตถุดิบในการผลิต GRC
- 4) ขนาดและรูปร่าง ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 5) ความหนาทั่วไปหากไม่ระบุเจาะจงลงในแบบ ให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. พร้อม Stiffener Rib (โครงเสริมความแข็งแรง) เพื่อเสริมความมั่นคง โดยมีน้ำหนักประมาณ 2,000 กก./ลบ.ม. หรือประมาณ 35 กก./ตร.ม.

2.13.2. คุณสมบัติของ GRC ที่อายุ 28 วัน (Mechanical Properties)

Compressive Strength	60-100	N/mm <sup>2</sup>
Ultimate Tensile Strength	10-17	N/mm <sup>2</sup>
Ultimate Bending Strength	28-42	N/mm <sup>2</sup>
Inteniaminar Share Strength	2-3	N/mm <sup>2</sup>
In – Plane Strength	8-11	N/mm <sup>2</sup>
Density	2000-2200	Kg/m <sup>3</sup>

2.13.3. การติดตั้งตามกรรมวิธีและมาตรฐานของผู้ผลิต GRC

2.14. งานฝ้าเพดาน

โครงคร่าวไม้ทั่วไปให้ใช้ไม้เนื้อแข็งทาสีหรือไม้ยางอัดน้ำยากันปลวกขนาด 1 1/2" ระยะ 60 x 60 ซม. สำหรับโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีใช้ระยะไม่เกิน 40 x 100 ม. ส่วนโครงคร่าวที่บาร์ใช้เหล็กอาบสังกะสี ด้านนอกชุบสีขาว ใช้ระยะตามที่ระบุในแบบ

2.14.1. แผ่นฝ้ายิปซัมบอร์ดมีคุณภาพเทียบเท่า (มอก.) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ความหนา 9 มม. ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบ สำหรับห้องที่มีความชื้นเช่นห้องน้ำให้ใช้ยิปซัมบอร์ดชนิดกันความชื้น

2.14.2. ฝ้าไฟเบอร์ซีเมนต์ทั่วไป ใช้แบบเคลือบสีมิลิเกตบอร์ด 100% Asbestos Free

2.14.3 ฝ้าชนิดยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น รอยต่อระหว่างแผ่น รอยต่อกับผนัง หรือเสา หรือรอยต่อหักมุมจะต้องปิดด้วยผ้าเทปกาวในส่วนที่มีบัวปิด

2.14.4 ฝ้าอลูมิเนียมเคลือบสี ชนิดและขนาดให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ การติดตั้งให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.14.5 การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษารอยต่อแนวระดับและทำความเข้าใจระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดเพื่อมิให้โครงฝ้ากีดขวางทางเดินท่อไฟ, ประปา และระบบปรับอากาศ ฯลฯ ตลอดจนเตรียมการเจาะเว้นช่องและการยึดโยงสำหรับงานเหล่านั้น เช่น ดวงคอม พัดลมหรือหัวจ่ายระบบปรับอากาศ ฯลฯ

2.14.6 กรณีจำเป็นต้องเตรียมช่องเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมท่อ ผู้รับจ้างต้องทำช่องเปิดขนาดไม่เล็กกว่า 60 x 60 ซม. ในตำแหน่งที่สถาปนิก/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

2.14.7 ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับได้แนวเรียบร้อยไม่สะดุดไม่มีรอยขีดข่วน บิ่นกะเทาะ หรือเปราะเปื้อน

## 2.15. ตัวอักษรแสดงสาขาของสำนักงาน(ป้ายหน้าธนาคาร)

ระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ ส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีผ้าหรือ พลาสติกคลุมไว้ และใช้จาระบีเคลือบส่วนที่เป็นสแตนเลสและ/หรือโลหะ เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงานผู้รับจ้าง ต้องทำความสะอาดทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่าง ๆ และเช็ดดูส่วนที่เป็นสแตนเลส และ/หรือโลหะด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม

## หมวดที่ 3 งานไม้

ชนิดและประเภทของไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

### 3.1 ประเภทของไม้ที่ใช้ในงานไม้

- 3.1.1 ไม้เนื้อแข็ง ทนแรงประลัยได้ 700 - 1000 KSC ใช้สำหรับโครงสร้างส่วนที่ต้องรับความแข็งแรง เช่น คาน ตง โครงหลังคา เสา พื้น วงกบประตูหน้าต่าง ฯลฯ ได้แก่ ไม้มะค่าโมงแดง ประดู่ ตะเคียนทอง เต็งรัง หลุมพอ ฯลฯ การใช้งานควรใช้ไม้ที่ได้รับอนุมัติชนิดเดียวกันทั้งโครงการ เพื่อให้สีเหมือนกันทั้งหมด
- 3.1.2 ไม้เนื้ออ่อน ใช้สำหรับส่วนที่ไม่ต้องการความแข็งแรงนัก ใช้งานตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ งานโครงคร่าวฝ้าเพดาน งานชั่วคราว ทนแรงประลัยได้ไม่น้อยกว่า 500 KSC เช่น ไม้พลอง ไม้ยาง อินทนิล กรวด กระบาก สยา พยอม ไชยเสือ ฯลฯ หากใช้งานถาวรต้องนำไปอัดน้ำยาก่อน ไม้จะต้องเก็บกองไว้ให้เป็นระเบียบ ยกพื้นลอย ไม้มีน้ำซังและให้มีลมโกรกได้ตลอดเวลา

### 3.2 คุณภาพของไม้

- 3.2.1 ไม้ทั่วไปที่นำมาใช้ต้องไม่ผุเปื่อยยุ่ย คดงอ มีตา หรือ รุมอด เป็นกลุ่ม แตกร้าวหรือแห้วมากจนเสียกำลัง
- 3.2.2 กระพี้ ยอมให้มีได้สำหรับงานก่อสร้างชั่วคราว หากเป็นงานก่อสร้างถาวรจะมีมากกว่า 10 % ของพื้นที่หน้าไม้ไม่ได้ หรือมีฉะนั้นก็ต้องอัดน้ำยาก่อน
- 3.2.3 เสี้ยนขวาง มุมของเสี้ยนขวางต้องไม่ชันกว่า 1 ใน 15 กับแนวขอบไม้ทางยาว
- 3.2.4 ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน
- 3.2.5 ไม้ที่ใช้จะต้องอบจากโรงงานจนมีความชื้นเหลืออยู่ไม่เกิน 12 % หากปรากฏว่าส่วนต่างๆ ของไม้ซึ่งประกอบขึ้นมานั้นเกิดการแตกร้าว หดตัว เกินกว่าธรรมชาติของไม้ที่อบแห้งภายในกำหนดระยะเวลา 12 เดือน หลังจากติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า แต่อย่างใด

- 3.2.6. ขนาดของไม้ต่างๆที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ (ยกเว้นไม้สัก) เมื่อตกแต่งเรียบร้อย พร้อมที่จะนำไปติดตั้ง จะต้องเหลือขนาดไม่เล็กกว่ากำหนด ดังนี้

ขนาดที่กำหนด(นิ้ว)	1/2	3/4	1	1-1 1/2	2	2-2 1/2	3" ขึ้นไป
ขนาดที่แต่งแล้ว	3/8	5/8	13/16	1-1/4	1-3/4	2-1/4	ลดลงไม่เกิน 3/8"

#### หมวดที่ 4 งานป้องกันความร้อน ความชื้นและกันซึม

ชนิดและขนาดวัสดุให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

##### 4.1. ระบบป้องกันการรั่วซึม และ ระบบกันซึมหลังคา

###### 1.) ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการก่อสร้าง ระบบกันซึม ตามที่ระบุในรายละเอียดนั้นจนเสร็จ

งานระบบกันซึม หมายถึง งานป้องกันในส่วนหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนใต้ดิน ติดดิน ถังเก็บน้ำ และบ่อบำบัดน้ำเสีย ตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

###### 2.) วัสดุ แบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

2.1.) นํ้ายากันซึมชนิดผสมคอนกรีต (WATERPROOFING ADMIXTURE)

2.2.) แผ่นกันน้ำ (WATER STOP)

2.3.) นํ้ายากันซึมชนิดผสมปูนฉาบ และปูนทรายปรับระดับ

2.4.) นํ้ายากันซึมชนิดพ่นบนผิวคอนกรีต เพื่อทำปฏิกิริยาเคมี

2.5.) ระบบกันความชื้นสำหรับพื้นติดดิน หรือพื้นที่ชั้นที่ 1

###### 3.) นํ้ายากันซึมชนิดผสมคอนกรีต

3.1.) การผสมนํ้ายากันซึมในงานคอนกรีตอาจจะผสมนํ้ายาหน่วงการก่อตัวในคอนกรีต โครงสร้าง หรือ เป็นสารผสมในคอนกรีต เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำ มีคุณภาพ ถูกต้องตามมาตรฐาน ASTM C 494 TYPE A

3.2.) ส่วนของอาคาร หรือโครงสร้าง ที่ต้องผสมนํ้ายากันซึม มีดังนี้คือ

- พื้น และผนังคอนกรีตส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน และที่อยู่ติดดิน
- ถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ที่อยู่ใต้ระดับดิน
- พื้น และผนังสระน้ำ



### 3.3.) การก่อสร้าง

- การผสมน้ำยากันซึม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ
- การเทคอนกรีตส่วนที่ต้องการป้องกันการซึมผ่านของน้ำ จะต้องต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกันตลอด กรณีมีความจำเป็นจะต้องหยุดการเทคอนกรีต ต้องเตรียม CONSTRUCTION JOINT ที่กันน้ำได้ที่จุดนั้น โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

### 4.) แผ่นกันน้ำ (WATER STOP)

- 4.1.) ให้ใช้ฝังในคอนกรีต ขนาดความกว้างของแผ่นที่ใช้ ให้เหมาะสมกับความหนาของคอนกรีตตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 4.2.) ลักษณะการใช้ในส่วนที่ต้องทำการกันซึม ด้วยแผ่นกันน้ำ
  - ทุกตำแหน่งที่มีการหยุดงานคอนกรีต
  - รอยต่อระหว่างพื้น และผนัง
  - ตามคำสั่งของสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 4.3.) แผ่นกันน้ำที่ใช้มี 2 ประเภท คือ ชนิดสำหรับงานคอนกรีตได้ดิน และติดดินให้ใช้ UA PVC และชนิดสำหรับงานหลังคา, สระน้ำ และรางน้ำ ให้ใช้ WATER STOP RX

### 5.) น้ำยากันซึมชนิดผสมปูนฉาบ และปูนปรับระดับพื้น

- 5.1.) บริเวณที่ต้องผสมน้ำยากันซึมชนิดนี้ ได้แก่ ปูนฉาบ และปูนปรับระดับสำหรับพื้นห้องน้ำ ผนังห้องน้ำ ผนังภายนอกทั้งหมด พื้น / ผนัง คสล. ที่อยู่ใต้ระดับดิน พื้นเฉลียง พื้นทางเดินมีหลังคาคลุมให้ลักษณะกึ่งกลางแจ้ง (SEMI - OUTDOOR)
- 5.2.) การผสมน้ำยากันซึม ให้ผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต

### 6.) ระบบกันความชื้นสำหรับพื้นของอาคารที่ติดดิน หรือพื้นชั้นล่าง(พื้นชั้นที่ 1)

- 6.1.) บริเวณที่ต้องดำเนินการตามระบบนี้ ได้แก่ พื้น คสล. ชั้นล่างของอาคาร ส่วนที่อยู่บนโครงสร้างทั้งหมด ยกเว้น ถนน หรือทางเท้าที่ไม่มีหลังคาคลุม
- 6.2.) ก่อนเทพื้น คสล.ให้ดำเนินการโดยถมทรายอัดแน่น ปูแผ่นพลาสติก POLY ETHYLENE หนา 0.25 มม. ให้ทั่วทั้งบริเวณ แล้วจึงเทคอนกรีตหนาประมาณ 5 ซม. เพื่อทำหน้าที่เป็น FORMWORK ส่วนรับพื้น คสล.
- 6.3.) พื้น คสล. ให้ผสมน้ำยากันซึมตามที่ระบุในข้อ 3 ข้างต้น
- 6.4.) ในกรณีที่ใช้พื้นสำเร็จรูป PRECAST CONCRETE ให้ดำเนินการโดยเว้นช่องว่างระหว่างพื้น และดินถม ประมาณ 60 ซม.

## 7.) วัสดุยาแนวรอยต่อ (SEALANT)

รอยต่อรอบวงกบประตูหน้าต่าง กระจก ผนังสำเร็จรูปให้ใช้ SILICONE SEALANT ตามชนิดที่เหมาะสม (ส่วนที่สัมผัสแสงแดดภายนอกให้ใช้ชนิดทนรังสี UV) หรือชนิด POLYSULFIDE BASE หรือ POLY URETHANE BASE ตามที่ระบุในภาคผนวก

รอยต่องานถนนให้ใช้ JOINT SEALANT ตามมาตรฐาน ASTM-D3406

การยาแนวจะต้องทำด้วยความประณีต เรียบสม่ำเสมอ โดยการตีดเทปตลอดแนวทั้ง 2 ข้าง เพื่อป้องกันการเปื้อนผิววัสดุ หากเกิดรอยเปื้อนต้องล้างออกด้วยน้ำยาเคมีให้หมด ห้ามทาสีทับโดยไม่ได้ล้างเด็ดขาด

## 4.2. การป้องกันความร้อนใต้หลังคา

### 1.) ขอบเขตของงาน

ติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อนใต้ถ้ำ

1.1.) ใต้หลังคา METAL SHEET ที่อาคารสำนักงานทั้งหมด

1.2.) ส่วนใช้สอยใต้หลังคาคอนกรีต ที่กันเป็นห้องใช้สอย รวมทั้งห้องเครื่องลิฟต์ (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

1.3.) ใต้พื้นคอนกรีตของเฉลียงกลางแจ้ง ที่กันเป็นห้องใช้สอย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการติดตั้งระบบป้องกันความร้อนตามที่ระบุในรายละเอียดนี้จนเสร็จเรียบร้อย

### 2.) วัสดุ

ให้ใช้ตามที่แบบกำหนด ถ้ามีได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้

### 3.) การติดตั้ง

3.3.) ฉนวนใยแก้ว ชนิดหุ้มฟอล์ย โดยรอบ

- กรณีโครงหลังคามีฝ้าเพดาน ให้ปูบนโครงฝ้า
- กรณีโครงหลังคาไม่มีฝ้า ให้ปูบนตะแกรงลวดชุบสังกะสีซึ่งเชื่อมติดกับจันทัน
- ในกรณีที่มิใช่ช่องลมกลับ (RETURN AIR CHAMBER) สำหรับระบบปรับอากาศ จะต้องตีกลองปิดส่วนที่มีฉนวนใยแก้วอย่างมิดชิด

3.4.) ใต้หลังคา METAL SHEET ให้กรุด้วยฉนวนกันความร้อน (PE หรือ PU FOAM ตามที่แบบกำหนด) วิธีการติดตั้งตามมาตรฐาน ผู้ผลิต

- 3.5.) กรรมวิธีการติดตั้ง การตัด การต่อ การซ่อมแซมรอยต่อและรอยขาดให้ดำเนินการตามมาตรฐานของผู้ผลิต

## หมวดที่ 5 งานประตูหน้าต่าง

ประตูหน้าต่างที่นำมาติดตั้งในงานก่อสร้าง จะต้องเป็นไปตามแบบและรายการ และผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดประตูหน้าต่างที่แท้จริงโดยละเอียด จากสถานที่ก่อสร้างอีกครั้งหนึ่ง

### 5.1 ประตูหน้าต่างไม้ และวงกบ (งานไม้)

- 5.1.1 ประตูหน้าต่าง และวงกบประตูที่ใช้ ต้องได้ฉาก ไม่บิด แอน งอ แตก หรือมีตำหนิ อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ คุณภาพดี ขนาด และชนิดที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- 5.1.2 บานประตูหน้าต่างและวงกบ จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงาน ห้ามประกอบขึ้นเอง เว้นแต่กรณีขนาดไม่มาตรฐาน ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิก
- 5.1.3 การเข้าไม้วงกบ ใช้วิธีเจาะเดือยบากประกบเข้ามุม 45 องศาแนบสนิท และยึดด้วยตะปูเกลียวซ่อนหัวตะปูอัดแน่น ก่อนลงมือปฏิบัติงานการหดตัวของวงกบจากสภาพอากาศสดถึงแห้งในอากาศต้องไม่เกิน 3%
- 5.1.4 ประตูไม้ฉลุลายที่ใช้ภายนอกอาคารหรือใช้กับห้องน้ำ ใช้ชนิดกันน้ำ(MARINE PLYWOOD)
- 5.1.5 การขนส่งและการจัดเก็บจะต้องอยู่ในสภาพแห้งเสมอ มีหลังคาปิดปกคลุมมิดชิด และห้ามวางตั้งโดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใดๆ

วงกบที่นำเข้ามาในหน่วยงานชนิดทำผิววานิชหรือแล็กเกอร์จะต้องทาเชลแล็คขาว 1 ครั้ง ก่อนติดตั้ง และชนิดทำผิวยูริเทน ให้ทายุริเทนก่อน 1 ครั้ง หรือเคลือบด้วยวัสดุกันน้ำปูนที่เหมาะสม

ไม้ที่นำมาใช้ทำบานประตู /หน้าต่าง และวงกบ ต้องได้คุณภาพดังที่ระบุในหมวดที่ 3 (งานไม้)และตรงตามที่ในแบบระบุให้ใช้ว่าเป็นไม้เนื้ออ่อนหรือไม้เนื้อแข็ง

### 5.2 ประตู-หน้าต่าง วงกบ บานเปิดเหล็ก (งานเหล็กรูปพรรณ)

- 5.2.1 ขนาดและชนิดเป็นไปตามที่ระบุในแบบ ภายในทาสีรองพื้นกันสนิมภายนอกชุบสีจากโรงงานหรือรองพื้นกันสนิมแล้วเคลือบทับด้วยสีน้ำมัน
- 5.2.2 การประกอบบานประตู หน้าต่างและวงกบ ตลอดจนการพับการเข้ารูป จะต้องกระทำโดยเครื่องจักรสำเร็จจากโรงงาน ยกเว้นที่กำหนดให้ประกอบขึ้นเองตามรูปแบบ

### 5.3 การติดตั้งประตูเหล็กม้วน (งานเหล็กรูปพรรณ)

- ประตูเหล็กม้วนที่บใช้เหล็กกลอนเดี่ยวเบอร์ 22 ชูบสี่
- ส่วนประตูเหล็กโปรงใช้ลายตาข่าย พร้อมอุปกรณ์ครบชุดสามารถเลื่อนปิดเปิดทางตั้งขึ้นไป  
ช่อนไว้ในกล่องตอนบน ขอบบนมีเหล็กฉากและปูมยางกันกระแทก ขอบล่างประตูมีที่ใส่  
กุญแจล็อก กลอนติดราง 2 ข้าง พร้อมทั้งใส่กุญแจแบบคล้องยึดติดพื้น
- รางเหล็กข้าง เชื่อมแนบติดเหล็กในเสาอย่างมั่นคงแข็งแรง

การติดตั้ง : ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิต

- 5.3.1. ระบบมือดึง ใช้สำหรับประตูที่มีความกว้างไม่เกิน 4 ม. สูงไม่เกิน 3 ม. หรือไม่ควรมี  
น้ำหนักเกิน 120 กก. ถ้าเกินกว่านี้ให้เสริมเสากลาง หรือใช้ระบบอื่น
- 5.3.2. ระบบมือหมุน ใช้สำหรับประตูที่มีความกว้างไม่เกิน 6 ม. สูงไม่เกิน 4 ม. หรือไม่ควร  
มีน้ำหนักเกิน 400 กก.
- 5.3.3. ระบบโซ่ ใช้สำหรับประตูที่มีความกว้างไม่เกิน 7.50 ม. สูงไม่เกิน 4 ม. หรือไม่ควรมี  
น้ำหนักเกิน 650 กก.
- 5.3.4. ระบบไฟฟ้า ใช้สำหรับประตูที่มีความกว้างไม่เกิน 10 ม. สูงไม่เกิน 5 ม. หรือไม่ควรมี  
น้ำหนักเกิน 750 กก.

### 5.4 การติดตั้งประตูหน้าต่างและวงกบ

- 5.4.1 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ประตูขนาดมาตรฐานให้ติดบานพับขนาด 4" ชุดละ 3 ตัว  
หน้าต่างบานเปิดมาตรฐานให้ใช้บานพับ ชุดละ 2 ตัว  
กลอนล่าง (ถ้ามี) ยาว 4"  
กลอนบน (ถ้ามี) ยาวไม่น้อยกว่า 8"  
กลอนบานเลื่อนให้ใช้ชนิดฝังในบาน
- 5.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง ได้ดิ่ง ได้ฉาก เปิด ปิด ได้  
สะดวก ไม่มีเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย มีการป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้  
เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึด หรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหาย กับ  
ประตูหน้าต่างหรือผนังการประกอบและติดตั้งจะต้องประณีตใช้ช่างฝีมือดีและมีความ  
ชำนาญ
- 5.4.3 การยึดไม้วงกบติดกับเสาเอ็น คสล. ให้ตั้งวงกบพร้อมเทเสาเอ็นโดยตีตะปู 3" ทุกระยะ  
15 ซม. จำนวน 2 แถว

- 5.4.4. ถ้าได้รับอนุมัติให้ตั้งเสาเอ็นก่อนหรือที่ติดกับเสา คสล. ให้ฝังพุกไม้ขนาด 4"x 1"x 2" ก่อน แล้วใช้ตะปูเกลียวซ่อนหัวยึดซิกแซกทุกระยะ 40 ซม. แต่งสีให้กลมกลืน ห้ามใช้ตะปูคอนกรีตตอกยึด
- 5.4.5 การติดตั้งวงกบโชว์เนื้อไม้ ให้ใช้ไม้ดีประกบยึดโยง ห้ามตีตะปูบนวงกบโดยเด็ดขาด เว้นแต่กรณีทาสีน้ำมันซึ่งสามารถแต่งสีได้ เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ตีไม้ปิดเหลี่ยมที่เสี่ยงต่อความเสียหายขณะก่อสร้าง
- 5.4.6 การติดตั้งบานสามารถปรับไล่แต่งได้เล็กน้อย แต่ห้ามตัดต่อหรือหนุบบาน ควรเว้นช่องระหว่างบานและวงกบให้พอเหมาะเพื่อการทำความสะอาด เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรมีช่องว่างระหว่างผิวด้านบนและด้านข้างประมาณ 2 มม. ด้านล่างประมาณ 5 มม.
- 5.4.7. การติดตั้งวงกบเหล็กกับผนัง เสา หรือคาน คสล. จะต้องเชื่อมเหล็ก D 9 มม. ทุกระยะ 20 ซม. ฝังในเสาคานหรือเอ็น คสล. นี้อัด หรือสกรู ที่มองเห็นทั้งหมดจะต้องใช้ชนิดฝังหัวเรียบในเหล็ก
- 5.4.8 การติดตั้งอุปกรณ์ (HARD WARE) จะต้องใช้ TEMPLATE กำหนดตำแหน่งก่อนเจาะ เพื่อป้องกันการผิดพลาด เสร็จแล้วต้องปิดป้องกันให้เรียบร้อยขณะทำสี
- 5.4.9 การป้องกัน การรั่วซึมให้ยาแนวรอยต่อระหว่างวงกบกับผนังหรือเสาดด้วย CAULKING COMPOUND ชนิด SILICONE RUBBER โดยได้รับการเห็นชอบจากสถาปนิก/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 5.4.10 เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องป้องกันความเสียหายจากการกระแทก น้ำปูนและสี โดยอาจใช้ PLASTIC TAPE ปิดจนกว่าจะตรวจรับงาน

## 5.5. ประตู/หน้าต่าง/ผนังอลูมิเนียม (งานอลูมิเนียม)

ผู้รับจ้างต้องแสดงแบบรายละเอียดหน้าตัด วัสดุอุปกรณ์ การติดตั้งมาตรฐาน 1:1 พร้อมทั้งประกอบชุดตัวอย่างและทดสอบ ให้สถาปนิก/ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนการดำเนินการ และถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะต้องรับผิดชอบทำการออกแบบปรับปรุงหน้าตัด กรรมวิธีและเทคนิคในการติดตั้งทั้งหมดเพื่อป้องกันปัญหาการแตกร้าว บิดโก่ง การรั่วซึมตลอดจนสามารถต้านแรงลมและรับน้ำหนักส่วนเกี่ยวข้องที่ยึดโยงอย่างเหมาะสม

### 5.5.1 วัสดุและอุปกรณ์

#### ก. คุณสมบัติของอลูมิเนียม

- เนื้อและผิวอลูมิเนียม (ALUMINIUM EXTRUSION) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอลูมิเนียมเจือ (ALLOY) ตาม (มอก.)

ขนาดของมวลรวมต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัม/ตร.ซม. และมี DENSITY ไม่น้อยกว่า 2.72 กรัม/ลบ.ซม. การเคลือบผิวอลูมิเนียมจะต้องเป็นสี NATURAL ANODIZED หรือ ANOLOCK ตามที่ระบุในแบบโดยมีความหนาของ ANODIC FILM ไม่ต่ำกว่า 0.0006" หรือ 15 Micron(Allowable Tolerance  $\pm$  2 Micron)

สีของแผ่นอลูมิเนียมให้ใช้ชนิด FLUOROCABON ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

- ขนาดหน้าตัดอลูมิเนียม ถ้าในแบบมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องมีความหนาของส่วนโครงสร้าง (Allowable Tolerance) ตามมาตรฐานการวัดโลหะสากล ตาราง 5.5.1

#### ข. แถบยางกันซึม (WEATHER SEAL GASKET)

ยางอัดกระจกให้ใช้ชนิด NEOPRENE ส่วนชนิด EPDM สีดำสามารถใช้ได้กับส่วนที่ไม่ถูกแสงแดด โดยมีความยืดหยุ่น 40 (+ - 5) DUROMETREตาม ASTM C509-7

ตาราง 5.5.1. ขนาดหน้าตัดความหนาของส่วนโครงสร้างอลูมิเนียม

ชนิดกรอบบาน	ขนาดขั้นต่ำ	ความหนาขั้นต่ำ
กรอบประตูบานสวิง	ไม่เล็กกว่า 45 x 49 มม.	ไม่น้อยกว่า 2.3 มม.
กรอบประตูบานเลื่อนรางแขวน	-	ไม่น้อยกว่า 2.3 มม.
กรอบหน้าต่างบานกระทุ้ง หรือ บานผลัก	-	ไม่น้อยกว่า 2.0 มม.
กรอบประตูหน้าต่างบานเลื่อน	-	ไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
วงกบและช่องแสงติดตาย	-	ไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
ความหนาของคิ้วและส่วนประกอบ	-	ไม่ต่ำกว่า 1 มม.
เกล็ดอลูมิเนียมชนิดพับปลายกันน้ำฝน	-	ไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

แผ่นอลูมิเนียมใช้ ALLUMINIUM COMPOSITE หนาอย่างน้อย 4 มม.

#### ค. แถบใยกันซึมกันอากาศ (PILE WEATHERSEAL)

สำหรับบานกระทุ้งหรือบานเปิดชนกับวงกบหรือชนกับบานอื่นให้ใส่ BULB SEAL ชนิด NEOPRENE ส่วนบานเลื่อนหรือบานสวิงที่เสียดสีกับวงกบหรือบานอื่นตามแนวตั้งให้ใส่ สักหลาด (WOVEN POLY) ความยาวของใยที่ใช้ต้องมากกว่าช่องว่าง 15% โดยตลอดแนว

ง. วัสดุยาแนวรอยต่อและกันซึม (JOINT SEALANT)

รอยต่อรอบวงกบทั้งภายนอกและภายในส่วนที่ติดแนบกับปูนคอนกรีต ไม้ หรือวัสดุอื่นใด ให้ใช้ SILICONE SEALANT ส่วนรอยต่อระหว่างกระจกและอลูมิเนียมในส่วนที่จะต้องรับแรงลมให้ใช้ STRUCTURAL SILICONE SEALANT และส่วนที่สัมผัสแสงแดดจะต้องเป็น SILICONE ชนิดทนรังสี UV ทั้งหมด

จ. แหวนรอง สกรู หมุดย้ำ ฉากยึด (FIXING BRACKET)

ส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารให้ใช้ STAINLESS STEEL NO.304 ส่วนที่อยู่ภายในอนุญาตให้ใช้เหล็กกล้าเคลือบสังกะสี (ZINC COATING) ด้วยกรรมวิธี (HOT DIPPED GALVANIZED STEEL) หรือ CAD PLATED ตามมาตรฐาน ASTM A-123

พุกพลาสติก ทำด้วย NYLON ระยะยึดห่างกันไม่เกิน 50 ซม.

5.5.2. อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง (HARDWARE)

กลอน มือจับ บานพับ ลูกกลิ้ง ฯลฯ ต้องทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อน และไม่กัดกร่อนองค์ประกอบของหน้าต่างและอุปกรณ์หน้าต่างประตูด้วยตัวเอง และสามารถรับน้ำหนักและแรงกระทำที่จำเป็นได้อย่างเหมาะสม ถ้าในแบบมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น กำหนดให้ใช้ดังนี้

ก. ประตูswing

- DOOR CLOSER ชนิดฝังในวงกบอลูมิเนียมเหนือประตู แบบ STANDARD DUTY, DOUBLE ACTION HOLD OPEN AT 90°
- กุญแจประตูswing DEAD LOCK ชนิดฝังในกรอบบานswing
- FLUSH BOLT ชนิด ZINC DIECAST แบบ ROUND FRONT
- HANDLE ทำด้วยท่ออลูมิเนียม D 1 1/2" ยาว 0.30 ม. สีเดียวกับบานประตูยึดที่ระดับ 1.10 ม. จากระดับพื้น

ข. ประตูswingกระจกเปลือย

- อุปกรณ์ FITTING ชุดประตูกระจกเปลือยทั้งหมดใช้ DOOR CLOSER ชนิดฝังพื้น แบบ STANDARD DUTY DOUBLE ACTION HOLD OPEN AT 90 DEGREE

ค. ประตูบานเลื่อน

- ROLLER ลูกล้อบานเลื่อนชนิด NYLON-BALL BEARING รุ่น HEAVY DUTY ล้อคู่
- FLUSH PULL HANDLE W/LOCK กลอนและมือจับประตู ชนิดฝังใน กรอบบาน

ง. หน้าต่างบานเลื่อน

- ROLLER ลูกล้อบานเลื่อนชนิด NYLON-BALL BEARING รุ่น HEAVY DUTY ล้อเดี่ยว
- FLUSH PULL HANDLE W/LOCK กลอนและมือจับหน้าต่างชนิดฝังใน กรอบบาน

จ. หน้าต่างบานเปิด

- อุปกรณ์มือจับล็อคชนิด CAM HANDLE LOCK
- SUPPORTING ARMS บานพับชนิดสแตนเลส

ฉ. หน้าต่างบานกระทุ้ง

- มือจับล็อคชนิด CAM HANDLE LOCK
- LIMITED ARMS LOCK บานพับชนิดสแตนเลส

ช. หน้าต่างบานหมุน (PIVOT WINDOW)

- PIVOT HINGE ชนิด ALUMINIUM ขนาด 1/4"
- มือจับล็อคชนิด CUSTODIAL LOCK

5.5.3 การติดตั้งประตู/หน้าต่าง/ผนังอลูมิเนียม และการป้องกัน

- ก. จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือและความชำนาญ มีเครื่องมือติดตั้ง MULLION ทำการติดตั้งอย่างประณีต แนบสนิทกับปูนฉาบและเอ็นทับหลังโดยจับได้ตึงได้ฉาก มั่นคงแข็งแรง เปิดปิดสะดวก เมื่อปิดเรียบสนิท มีการป้องกันการรั่วซึมอย่างดี
- ข. รอยต่อรอบวงกบประตู/หน้าต่างส่วนที่แนบติดกับคอนกรีต ปูนฉาบ ไม้ ฯลฯ ทั้งภายในและภายนอกจะต้องมีระยะเว้นโดยรอบประมาณต้นละ 3/32"รองรับด้วย POLYETHERENE JOINT BACKING แล้วอุดด้วย SILICONE SEALANT
- ค. การติดตั้งวงกบระหว่างพื้นถึงพื้นหรือพื้นถึงคานชั้นถัดไปต้องเว้นช่องสำหรับการขยายตัวประมาณ 10 มม. ตลอดแนว



- ง. ผิวสัมผัสระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่น ต้องทาด้วย ALKALI RESISTANT BITUMINUS PAINT หรือ ZINCCHROMATE PRIMER หรือ ISOLATOR TAPE ก่อน
- จ. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดปราศจากปูนพลาสติก สี ขี้ปูน และฝุ่น ด้วย STRIPABLE PVC COATING หรือ PLASTIC TAPE ป้องกันผิววัสดุจากน้ำ ปูนและการขีดข่วนกฏญแจ มือจับจะต้องหุ้มป้องกันการเสียหายขณะก่อสร้าง

## 5.6 งานกระจก

### 5.6.1 ชนิดและคุณภาพของกระจก

- 1) กระจกทุกชนิดจะต้องผลิตด้วยกรรมวิธี FLOAT GLASS ตาม (มอก.) ความหนาเป็นไปตามที่ระบุในแบบและรายการคำนวณแต่ไม่น้อยกว่า 6.0 มม. มีคุณภาพดีผิวเรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นคลื่นหรือฟองอากาศ ไม่แตกร้าวปราศจากริ้วรอยขีดขีด เปราะเปื้อน เป็นสนิม ไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว ตัดแต่งลบมุมเรียบ ได้แก่
  - ก. กระจกใส (CLEAR GLASS)
  - ข. กระจกฝ้า (GROUND GLASS)
  - ค. กระจกผิวลาย (PATTERNED GLASS)
  - ง. กระจกสีตัดแสง (TINTED GLASS)
  - จ. กระจกสะท้อนแสง (HEAT REFLECTIVE GLASS)

จะต้องสามารถลดแสงสว่างและดูดซับพลังงานความร้อนได้ตั้งแต่ 30-40%
- 2) กระจกหลอด (WIRE GLASS) ให้ใช้หนาไม่ต่ำกว่า 6.0 มม. ขนาดของช่องเส้นหลอดภายในกระจกห่างกันประมาณ 1.8 x 1.8 ซม. ของกระจกไทยอาชาฮี หรือเทียบเท่า
- 3) กระจกสีเขียวนิรภัยเทมเปอร์ สำหรับประตู และผนังกระจก ให้ใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 12 มม. ในกรณีที่เป็กระจกคريبของผนังกระจกให้ใช้หนาไม่น้อยกว่า 19 มม.
- 4) กระจกเงาให้ทำมาจากกระจกโฟลทใส โดยมีความหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม. ทำเป็นกระจกเงาโดยการเคลือบ 4 ชั้น คือ เคลือบวัสดุเงิน เคลือบวัสดุทองแดงบริสุทธิ์ และเคลือบสี โดยเฉพาะอีก 2 ชั้น
- 5) กระจกฝ้าให้ใช้ชนิดลายฝ้า มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า (มอก.) ขนาด และความหนาตามระบุในแบบ
- 6) กระจกโฟลทสีตัดแสง (HEAT ABSORBING FLOAT GLASS) มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า (มอก.) ความหนาเป็นไปตามรายการคำนวณแต่ไม่น้อยกว่า 6.0 มม. สีกระจกระบุในแบบ หรือคัดเลือกภายหลัง

7) กระจกติดเยื่อฟิล์ม (LAMINATED GLASS) ให้ใช้กระจกชนิด HEAT STRENGTHENED GREEN GLASS + PVB INTERLAYER + CLEAR FLOAT GLASS ความหนาตามรายการคำนวณ

#### 5.6.2. การประกอบและติดตั้ง

- 1) การติดตั้งต้องแน่นไม่สั่นสะเทือน กันน้ำมิให้ไหลซึมผ่าน และต้องคำนึงถึงการขยายตัวของกระจกด้วย กรอบอลูมิเนียมต้องมี EDPM หรือ NEOPRENE ตามที่ระบุรองรับในช่องกระจก โดยติดห่างจากมุมกระจกไม่น้อยกว่า 150 มม. สำหรับกรอบเหล็กต้องยึดด้วยคลิพอลูมิเนียม และยาแนวด้วยยางอย่างดีโดยตลอด
- 2) กระจกจะต้องลบเหลี่ยมมุมไม่ให้มีส่วนแหลมคม ซึ่งก่อให้เกิดแรงเครียดที่ขอบและแตกร้าวได้
- 3) ผู้รับจ้างจะต้องขัดกระจกให้สะอาดเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

### หมวดที่ 6 งานทาสี

#### 6.1 ชนิดของสีและการตรวจสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างและชนิดของสีตามที่ระบุในแบบ หรือเทียบเท่าให้สถาปนิกตรวจและเลือกสีก่อนลงมือดำเนินการในเวลาอันควร หรือตามที่ระบุในเงื่อนไข

- 6.1.1 สีที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด ต้องเป็นสีที่ผลิตขึ้นโดยมีตัวยาป้องกันรา หรือสนิมอันเกิดจากโลหะหรือป้องกันต่างอันเกิดจากคอนกรีตและกำแพงอิฐ จะต้องเป็นสีที่มีความคงทนถาวร ไม่ร้อนหลุดง่าย น้ำมันสน (TURPENTINE) และน้ำมันผสมสี (THINNER) จะต้องเป็นของใหม่มีคุณภาพดี ต้องบรรจุกระป๋องหรือภาชนะซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงภาชนะที่ใส่สีนั้นจะต้องเรียบร้อย ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตเครื่องหมายการค้าและเลขหมายต่างๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์ ห้ามนำสีชนิดนอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้มาใช้หรือมาผสมเป็นอันขาด
- 6.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีแต่ละชนิดที่สั่งมาเพื่องานนี้

สีที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ทุกครั้งที่นำสีเข้ามายังบริเวณก่อสร้าง จะต้องแจ้งให้สถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างรับทราบ และตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้

ถ้าจำเป็นห้ามนำกระป๋องสีที่ใช้แล้วออกนอกบริเวณก่อสร้าง และเก็บรวบรวมไว้ให้สถาปนิก/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

- 6.1.3 สีทับหน้าและสีรองพื้นให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตเดียวกัน และปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

## 6.2 การเตรียมผิวหน้าของบริเวณที่จะทาสี

การทาสีภายนอก ห้ามทาในวันที่อากาศมีดเค็ม ส่วนภายในทาได้เมื่อพื้นผิวที่จะทาแห้งสนิท หลังจากฉาบปูนไม่น้อยกว่า 14 วัน การทาหรือพ่นสีต้องให้ทั่วทุกซอกทุกมุม และสม่ำเสมอ

- 6.2.1. ไม้ใหม่และไม้ที่ทาสีแล้วแต่ยังมีสภาพดี ต้องขัดกระดาษทรายให้เรียบทำความสะอาด ปราศจากฝุ่น รอยแปรงเปื้อน ตาไม้และรูต่างๆ ต้องอุดด้วย PUTTY ขัดให้เรียบอีกครั้ง แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิทความชื้นประมาณ 14-20% ก่อนลงมือทาสีวานิช, แชลแลค หรือสีทับหน้า
- 6.2.2. คอนกรีต ผิวปูนฉาบหรือซีเมนต์บล็อค ต้องซ่อมแซมรอยชำรุด อุดให้เรียบเสร็จแล้ว ทิ้งไว้ให้แห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน ทำความสะอาด ปราศจากคราบฝุ่นน้ำมัน หรือรอยสกปรกต่างๆ ก่อนทาสีรองพื้น
- 6.2.3. ผนังก่ออิฐโชว์แนว ถ้ามีร่องต่างราขึ้นบนผิว จะต้องล้างด้วย กรดมิวลิเอตริกเจือจาง (5-10%) แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดตามหลังทันทีจนหมดกรด ทำความสะอาดทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 15 วันก่อนเคลือบผิว
- 6.2.4. ผิวโลหะ ต้องทำความสะอาดให้ปราศจากคราบฝุ่น ไขมัน และสนิมด้วยการพ่นทราย หรือขัดกระดาษทรายหรือแปรงลวดไฟฟ้า แล้วเช็ดให้แห้งสะอาดจึงทาสีรองพื้นทันที

## 6.3 กรรมวิธีการทาสี

- 6.3.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานภายใต้คำแนะนำและการตรวจสอบของผู้ชำนาญจากบริษัทผู้ผลิตโดยใกล้ชิด ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือทาบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท ขณะทาสีจะต้องให้อากาศระบายเพียงพอ ภายหลังทาสีเรียบร้อยแล้ว จะต้องเปิดประตูหน้าต่างเพื่อให้ระบายอากาศ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชม.
- 6.3.2 หลังทาสีรองพื้น การทาสีแต่ละชั้น ต้องรอให้สีที่ทาแล้วแห้งสนิทก่อน สำหรับผนัง หรือประตู หน้าต่าง ฯลฯ ที่ระบุให้พ่นสี ให้ใช้สีพ่นโดยเฉพาะตามที่สถาปนิกกำหนดไว้ในแบบโดยรองพื้นให้เรียบ สม่ำเสมอ 1 ครั้ง แล้วจึงพ่นสีตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตอีก 2 ครั้ง

- 6.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้สีเปรอะเปื้อนผนัง พื้น กระจก ฯลฯ โดยการปิดคลุมด้วยผ้าหรือกระดาษอัดให้มิดชิดหากส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ทาสีแล้ว มีการแก้ไขหรือเปรอะเปื้อน ผู้รับจ้างจะต้องแต่งผิวส่วนนั้นๆ และทาสีใหม่ ให้กลมกลืนตลอดทั้งผืน
- 6.3.4 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้มาตรฐานทาสี ดังนี้
- ก. ผิวปูนฉาบและคอนกรีต ให้ทารองพื้นตามชนิดของผิวปูน 1 ครั้ง และทับด้วยสีพลาสติก (EMULSION) 2 ครั้ง
  - ข. ไม้ทาด้วยสีน้ำมัน (ENAMEL) 3 ครั้ง ทิ้งให้แห้ง 48 ชั่วโมง
  - ค. เหล็ก ให้ทาสีกันสนิม RED LEAD รองพื้น 1 ครั้ง และทา ZINC CHROMATE อีก 1 ครั้ง แล้วทับด้วยสีน้ำมัน (ENAMEL) 2 ครั้ง โลหะชนิดอื่นให้รองพื้นตามมาตรฐานของผู้ผลิต
  - ง. ไม้ทาน้ำมันเคลือบแข็ง (URETHANE) ให้ทา 3 ครั้ง
  - จ. ไม้ที่ต้องการโชว์เนื้อไม้ จะต้องรองพื้นด้วยแชลแลคขาว 2 ครั้ง แล้วทับด้วยวานิช (VANISH) 1 ครั้ง ทิ้งไว้ให้แห้ง 16 ชม. ไม้ที่ต้องการย้อมสีให้ย้อมสีก่อนรองพื้น
  - ฉ. กระเบื้องดินเผา หินล้าง/กรวดล้าง/ทรายล้าง และอิฐโชว์แนว ให้ทา SILICONE WATER REPELLANT 2 ครั้ง ทิ้งไว้ให้แห้ง 6 ชั่วโมง

#### 6.4 งานที่ต้องทาสีและไม่ต้องทาสี

ถ้าในแบบมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้กำหนดดังนี้

- 6.4.1 งานที่ต้องทาสี ได้แก่
- ก. ส่วนของอาคารและโครงสร้าง คสล. ที่สามารถมองเห็น
  - ข. งานโครงสร้างเหล็ก ส่วนที่มองเห็นและปกปิดทั้งหมด
  - ค. งานเหล็กส่วนที่ไม่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วย GALVANIZED
  - ง. สัญลักษณ์, เส้นแบ่งแนวและบอกทิศทางจราจร รวมทั้งเส้นแบ่งแนวที่จอดรถทุกชนิด เฉพาะที่พื้นอาคาร และลานจอดรถยนต์
- 6.4.2 ส่วนที่ไม่ต้องทาสี ได้แก่
- ก. ผนังก่ออิฐฉาบปูนหรือโครงสร้าง คสล. ที่ปกปิดมองไม่เห็น
  - ข. ผิวพื้นคอนกรีตขัดมัน หลังคารางน้ำ และผิวบันไดคอนกรีต
  - ค. งานไม้ส่วนที่ปกปิดมองไม่เห็นให้ทาเฉพาะน้ำยากันปลวก
  - ง. วัสดุ กรูผิวตกแต่งสำเร็จรูป
  - จ. ACCOUSTIC MATERIAL

- ณ. ผิวที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วย GALVANIZED, ชุบผิวอลูมิเนียม โครเมียม ฯลฯ
- 6.4.3. งานท่อ ระบบสุขาภิบาล ส่วนที่อยู่ชั้นล่างก่อนลงสู่บ่อหรือติดต่อภายนอกให้ทาสีตลอดแนวพร้อมพ่นเครื่องหมายลูกศรชี้ตามความจำเป็น ส่วนที่อยู่ชั้นถัดไปและในช่องท่อให้ใช้สีพ่นเครื่องหมายลูกศรชี้เป็นระยะตามความจำเป็นโดยความเห็นชอบของผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

## 6.5 การรับรองคุณภาพ

- 6.5.1. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อคุณภาพสี และฝีมือปฏิบัติงาน
- 6.5.2. หากผู้ว่าจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการก่อสร้างดังระบุไว้ ข้อใดข้อหนึ่ง หรือทั้งหมด สถาปนิก/ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างชุดล่างสีที่ทาไว้แล้วออกให้หมดแล้วทาสีใหม่ให้เรียบร้อย หรือผู้ว่าจ้างอาจเรียกร้องค่าเสียหายเอาจากผู้รับจ้างก็ได้ โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องเงินค่าจ้างเพิ่มเติมมิได้

## หมวดที่ 7 งานภูมิทัศน์

ถ้ามิได้มีการระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือระดับ B.M. (BENCH MARK) ตามที่ปรากฏในแบบเป็นมาตรฐานการถ่ายระดับ ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมให้ถูกต้องแม่นยำตามแบบอย่างเคร่งครัด และรักษาหมวดระดับอ้างอิงไว้ให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา

### 7.1 งานเตรียมพื้นที่

#### 7.1.1 การเตรียมบริเวณ

ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนเศษวัสดุ วัชพืช ตอไม้ พุ่มไม้ และสิ่งอื่นที่ไม่ประสงค์อื่น ๆ ในบริเวณที่ทำการก่อสร้างและให้นำไปทิ้งภายนอกบริเวณที่ทำการก่อสร้าง สำหรับไม้ยืนต้นและต้นไม้ปลูกใหม่ อนุญาตให้ตัดถอนได้เฉพาะต้นที่กำหนดเท่านั้น ส่วนต้นอื่นๆ ที่อยู่ใกล้บริเวณที่ทำการก่อสร้างให้ทำการป้องกันมิให้เกิดความเสียหาย การจะตัดถอนต้นไม้จะต้องได้รับอนุญาตจากสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนโยกย้ายต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องทำทั้งสิ้น

#### 7.1.2 การปักผังตำแหน่งงาน

ผู้รับจ้างจะต้องปักผังบริเวณและตรวจสอบตำแหน่งให้ถูกต้อง และจะต้องให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติความถูกต้องก่อนจึงเริ่มงานขั้นต่อไปได้

## หมวดที่ 8 ระบบพื้นผนังและชิ้นส่วนสำเร็จรูป

### การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

#### 8.1. ชนิดและคุณภาพของวัสดุ

คอนกรีต เหล็กเสริม ลวดอัดแรง ตลอดจนรอยต่อต่างๆ ให้ปฏิบัติตามแบบ เว้นแต่ผู้รับจ้างจะมีข้อเสนอหรือข้อตกลงอื่นๆ ตามข้อ 8.2

#### 8.2. ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ในกรณีที่เห็นว่าเหมาะสมและสะดวกในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างสามารถเสนอระบบสำเร็จรูปอื่น นอกเหนือจากที่ระบุในแบบก็ได้ ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้าง คุณภาพ และความสวยงามลดลง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียด SHOP DRAWING ตลอดจนรายการคำนวณตามที่จำเป็นให้ผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง พิจารณานุมัติล่วงหน้าก่อนดำเนินการ

#### 8.3. การหล่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป

จะต้องหล่อมาจากโรงงานที่ได้มาตรฐานมีการควบคุมคุณภาพและขนาดอย่างรัดกุม เป็นที่น่าเชื่อถือ โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินมาตรฐาน มอก.

#### 8.4. แนวรอยต่อต่างๆ

ชิ้นส่วนผนังสำเร็จรูป และแนวช่องเปิดประตูหน้าต่าง ฯลฯ ผู้รับจ้างสามารถปรับให้สอดคล้องกันได้ตามความเหมาะสมและสถาปนิก/วิศวกรมีความเห็น โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

#### 8.5. รอยต่อต่างๆ ที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมที่เหมาะสมพร้อมรับประกันการรั่วซึมในสภาวะใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 5 ปี

#### 8.6. การทาสี

ผนังสำเร็จรูปที่มีคุณภาพผิวเรียบสวยงามสม่ำเสมอ สามารถทาสีได้โดยไม่ต้องฉาบปูน

## หมวดที่ 9 งานหลังคา

### 9.1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการติดตั้งงานหลังคา ตามแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย

งานหลังคา หมายรวมถึง งานดังต่อไปนี้

9.1.1 งานหลังคา และรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด

9.1.2. งานหลังคากระเบื้องคอนกรีต

9.1.3. งานรางน้ำอื่น ๆ ทั้งหมด

### 9.2. ข้อกำหนดทั่วไป

9.2.1 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุงานหลังคาให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนการสั่งซื้อและลงมือก่อสร้าง

9.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียด และวิธีการติดตั้งงานหลังคาทุกประเภท ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนลงมือก่อสร้าง

9.2.3 SHOP DRAWING ให้รวมถึงรายละเอียดช่องเปิดทุกชนิดบนหลังคา สำหรับงานระบบอื่น ๆ เช่น ระบบปรับอากาศ, ระบบสุขาภิบาล เป็นต้น

9.2.4 หากจำเป็นผู้รับจ้างจะต้องขอรายละเอียดเพิ่มเติมจากสถาปนิก/วิศวกรเกี่ยวกับรายละเอียดช่องเปิดในข้อ 9.2.3

### 9.3. วัสดุ และการติดตั้ง

9.3.1 งานหลังคา และรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

- 1) หลังคาคอนกรีต และรางน้ำคอนกรีตทั้งหมด จะต้องทำระบบกันซึมชนิดพ่นด้วยน้ำยากันซึมลงบนผิว คอนกรีต ตามรายละเอียดในหมวดงานระบบกันซึม
- 2) หลังจากพ่นด้วยน้ำยากันซึมแล้วจึงเทคอนกรีตทับหน้าด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ และน้ำโดยทำระดับให้เอียงลาดไปสู่รางน้ำหรือท่อระบายน้ำ (ROOF DRAIN)
- 3) ในกรณีที่ในแบบมิได้ระบุทิศทาง หรือแนวของการลาด (SLOPE) ให้ผู้รับจ้างทำ SHOP DRAWING เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนลงมือก่อสร้าง
- 4) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างทุกระบบ หากมีช่องเปิดในหลังคาคอนกรีต จะต้องขอรายละเอียด เพิ่มเติม หรือดำเนินการตามรายละเอียดในแบบก่อสร้างซึ่งแสดงวิธีการก่อสร้างช่องเปิดเหล่านั้น

### 9.3.2. งานหลังคากระเบื้องคอนกรีต

- 1) วัสดุหลังคาผลิตด้วยระบบ PRESSING PROCESS ให้ผิเรียบเนียนได้มาตรฐานเท่ากัน ทุกแผ่น เคลือบสีด้วยระบบ WATER BASED ACRYLIC PAINT ถึง 3 ชั้น พร้อมผสม สาร UV ABSORBER ป้องกันแสงแดดทำลายสีกระเบื้อง ขนาดกระเบื้องต่อแผ่น 400 x 400 มม. น้ำหนักประมาณ 5.0 กก./แผ่น น้ำหนักคงที่ที่ใช้ในการออกแบบหลังคา 55 กก./ตร.ม.
- 2) กระเบื้องและอุปกรณ์หลังคาประกอบด้วย
  - กระเบื้องพื้นหลังคา , กระเบื้องสันหลังคา , กระเบื้องเชิงชาย
  - ครอบสันหลังคา, ครอบปิดจั่ว, ครอบตะเข้สัน, ครอบปั้นลม, ครอบปลายตะเข้สัน, ครอบปิดปลายปั้นลม
  - ตะปูเกลียวยึดกระเบื้อง 2" และ 3" ปลายสว่าน , ขอยึดเชิงชาย
- 3) การติดตั้งด้วยระบบ DRY TECH SYSTEM ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

### 9.4. หลังคา-ดาดฟ้า

- 9.4.1 หลังคา คสล. จะต้องใช้คอนกรีตชนิดผสมน้ำยากันซึม โดยให้ผู้ออกแบบ พิจารณานุมัติผลิตภัณฑ์ก่อนใช้งาน
- 9.4.2 หลังคากระเบื้อง และอุปกรณ์ยึดมุงต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต การซ้อนทับกัน ต้องได้แนวสม่ำเสมอเป็นระเบียบ การตัดมุงต้องใช้ไฟเบอร์หรือเลื่อยตัด เมื่อมุงแล้วต้อง ทดลองมิให้มีการรั่วซึมอย่างเด็ดขาด
- 9.4.3 รอยต่อรอยชนเหลื่อมทุกแห่งที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำ SHOP DRAWING เสนอวิธีป้องกันให้สถาปนิก/ผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อน
- 9.4.4 หลังคาเหล็กเคลือบสี (METAL SHEET) ให้รีดยาวตลอดช่วง SPAN โดยไม่มีรอยต่อ  
การติดตั้ง : ให้ทำตามกรรมวิธีของผู้ผลิต



## บทที่ 6

### งานระบบสุขาภิบาล

#### 1. ขอบเขตของงาน

ต้องการให้ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุ เครื่องมือ แรงงาน และบริการในการติดตั้งระบบสุขาภิบาลตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ซึ่งระบุไว้ในแบบแปลนอันประกอบด้วย

- ระบบประปา รวมทั้งมาตรวัดน้ำ และค่าใช้จ่ายในการประสานท่อน้ำประธานของโครงการกับท่อน้ำประธานของการประปาภูมิภาค (ถ้ามี)
- ระบบเครื่องสูบน้ำ
- ระบบระบายน้ำ
- ระบบเครื่องกรองน้ำ (ถ้ามี)
- เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์
- ระบบบำบัดน้ำ (ถ้ามี)
- ระบบไฟฟ้าของงานสุขาภิบาล
- ระบบเครื่องทำน้ำอุ่น (ถ้ามี)

ทั้งนี้ ให้ถือในรายการเท่าที่มีในแบบแปลนเป็นสำคัญ

#### 2. งานสุขาภิบาล ประกอบด้วยระบบย่อยต่าง ๆ ดังนี้

##### 2.1. ระบบน้ำประปา

- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งท่อจากท่อประธานของการประปา มาจนถึงเก็บน้ำสำรองบนดินของอาคาร และสูบโดยเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน แล้วจ่ายน้ำไปยังห้องน้ำ และบริเวณอื่นๆ ตามกำหนดในแบบ

##### 2.2. ระบบท่อสุขาภิบาล

- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งท่อสุขาภิบาล ซึ่งประกอบด้วยท่อโสโครก (S) ท่อน้ำทิ้ง (W) ท่อระบายอากาศ (V) ตามแบบที่กำหนด

##### 2.3. ระบบระบายน้ำฝน

- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งท่อระบายน้ำฝน(RL)จากหลังคากระเบื้องทุกระดับพร้อมด้วย ROOF DRAIN และ AREA DRAIN ตามที่กำหนดในแบบลงมายังชั้นล่าง แล้วไหลลงสู่บ่อพักท่อระบายน้ำตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบแปลน

##### 2.4. ระบบบำบัดน้ำเสีย

- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียตามที่กำหนดในแบบ และต่อท่อส่งน้ำที่บำบัดแล้วเข้าบ่อพักระบายน้ำ

### 3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

#### 3.1 ฝีมืองาน

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือดีชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์จะต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้.-

- ก. การตัดท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดี ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดโค้งและคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- ข. การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัว หรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การหดตัวหรือขยายตัวของท่อนั้นจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง
- ค. การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีพัดลม เพื่อให้พันเกลียวเรียบ และได้ขนาดตามมาตรฐาน
- ง. ทุกที่ ที่จะต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง, ข้องอ, สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

#### 3.2 ลักษณะการเดินท่อ

การติดตั้งท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตาการเลี้ยวการหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับจะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้นๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมออย่าให้เอียง หรือเอียง จากแนวอาคารหากที่ใดจะต้องแขวนท่อจากเพดาน หรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว จะต้องแขวนให้ท่อนั้นชิดด้านบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่งสิ่งๆ ที่ติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ, ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อไม่ให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

#### 3.3 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ

บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์ว, มาตรฐาน, เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถ ถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

#### 3.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ

ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อระบายน้ำทั้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทั้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำ

ทั้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือ ท่อระบายน้ำทิ้ง ส่วนนี้จะต้องเป็นท่อชนิดเหล็กหล่อและมีระยะที่ต่อยาวออกไปจากจุดตัดหรือส่วนที่ขนานกันเป็นระยะทางไม่น้อยกว่าข้างละ 3.00 เมตร ทั้งสองข้าง

### 3.5 ปลายทางของท่อน้ำ และท่อระบายน้ำ

หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้ สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตแล้ว จะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อนก็อาจจะทำได้โดยตอกหลักปักป้าย แสดงตำแหน่งปลายทางท่อเหล่านี้ไว้

### 3.6 การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการติดตั้ง

ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้-

- ก. ปลายทางทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
- ข. เครื่องสูষণท์และอุปกรณ์ ให้หุ้มท่อหรือค้ำกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายขึ้น
- ค. วาล์วน้ำ ข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- ง. เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วจะต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสูষণท์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานในสถานที่ โดยปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง

### 3.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังจะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอน แกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อที่วัดไว้ แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้ลวดแหกรับไว้ทั้งชุด แทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้

ที่แขวนท่อและลวดแหกรัดก้านนั้น หากในแบบระบุไว้จะต้องมีชะเนาะ (Turnbuckle) ประกอบให้ด้วยเสร็จเพื่อจัดท่อให้ได้ระดับเดียวกันได้ ในกรณีที่ไม้อาจใช้ชะเนาะเกลียวได้ ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

- ก. ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง

- 1) ท่อเหล็กอบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไปทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาว ของท่อแต่ละท่อน จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- 2) ท่อเหล็กอบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2 นิ้ว ลงมาทุกๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 120 ซม. จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
  - 3) ท่อพีวีซี. ทุก ๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อจะต้องมียึดหรือรองรับหรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
  - 4) ท่อเหล็กหล่อ จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคารหรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาว ท่อแต่ละท่อและตรงฐานล่าง
- ข. ท่อที่วางในแนวราบหรือแนวระดับ
- 1) ท่อเหล็กอบสังกะสีทุกๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. จะต้องมียึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
  - 2) ท่อพีวีซี. ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
  - 3) ท่อเหล็กหล่อที่ต่อกันด้วยปากแตร หรือปลอกเหล็กอัดด้วยแหวนยางจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะข้อต่อ และทุกๆ ระยะครึ่งท่อนของท่อ
- ค. ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้ว จะต้องอัดดินกลบให้แน่นโดยการอัดดินเป็นชั้นๆ
- ง. ท่อที่เดินในแนวระดับ จะต้องรองรับด้วยที่แขวนหรือรองรับแบบซึ่งซ้ำ เหล็กเส้นที่ใช้แขวนให้มีขนาดดังนี้

ขนาดของท่อ	ขนาดของเหล็กเส้น
1/2 " dia. – 1 1/2 " dia.	9 dia. มม.
2 " dia. – 3 " dia.	12 dia. มม.
4 " dia. – 6 " dia.	15 dia. มม.

### 3.8 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะปฏิบัติงานได้ การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะ และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

### 3.9 การอุดรู SLEEVE หรือ SHAFT หรือ OPENING

ผู้รับจ้างต้องทำการอุดรู Sleeve หรือ Shaft หรือ Opening ของงานในระบบสุขาภิบาล และกับเพลิงที่ผ่านผนังทึบ เพื่อป้องกันการลามของควันและไฟ วัสดุที่จะมาอุดหรือยึดจะต้องเป็นวัสดุสามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ซม.

### 3.10 ปลอกรองท่อ (SLEEVES)

ท่อที่เดินผ่านฐานรากพื้นผนัง ฝากัน และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อน หากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกันให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่าน แทนการใช้ปลอกรองท่อ ช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสมในอาคารคอนกรีต หากประสงค์จะติดตั้งปลอกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้ง ในขณะเทคอนกรีตเลยทีเดียว ในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบและติดตั้งปลอกรองท่อไว้ตามจุดที่จำเป็นถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกรองท่ออาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้.-

- ก. ขนาดของปลอกรองท่อ ปลอกที่จะนำมาใช้ในการรองท่อต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 1 ซม. เว้นแต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้ต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 ซม.
- ข. ชนิดของวัสดุ ปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้.-
  - (1) สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ
  - (2) สำหรับผนังที่รับน้ำหนักหรือฝากัน ให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ เหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า
  - (3) สำหรับคอนกรีต ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า สำหรับพื้นที่อาคารธรรมดาให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า
- ค. ปลอกรองท่อที่พื้นอาคาร จะต้องฝังให้ปากปลอกสูงจากพื้นระดับที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 เซนติเมตร และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อ กับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

### 3.11 แผ่นปิดพื้นผนังและเพดาน

ทุกๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝากัน เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตบแต่งผิวหน้าแล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อด้วยแผ่นตะกั่วซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นตะกั่วที่ใช้ที่เพดานและผนังตะกั่วที่ใช้ที่เพดาน และผนังจะต้องยึดด้วยสลักแบบเซ็ทสกรูห้ามใช้คลิปลับริง

### 3.12 การทำแท่นรองรับและการขจัดความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกลทุกชนิด

- 1) แท่นรองรับเครื่องจักรอุปกรณ์จะต้องรองรับด้วยสปริง หรือวัสดุ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน
- 2) เครื่องจักรกลทุกชนิดและส่วนประกอบ ต้องทำงานไม่มีเสียงหรือแรงสั่นสะเทือนที่ฟังรังเกียจ
- 3) หากการทำงานของเครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ใดก็ตาม ก็มีเสียงหรือมีการสั่นสะเทือนซึ่งผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่ามากเกินไปจนสมควรเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

### 3.13 การติดตั้งท่อระบบต่างๆ

#### ก. การต่อท่อน้ำ

- 1) ท่อน้ำและข้อต่อของท่อ ท่อน้ำให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ มีรายละเอียดการต่อท่อ ดังนี้
  - การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS)
    - (1) เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว TAPER THREAD ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 281-2521
    - (2) การเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มี THREADED ENDS เช่น วาล์ว และข้อต่อต่าง ๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกสั่งเกลียวตามมาตรฐาน BS 21 TR (ISO R7) หรือ BS 21 (ISO R 228) ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B2.1) อาจใช้ THREAD CONVERSION FITTING ร่วมในการประกอบท่อได้
    - (3) ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปาก ปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้ง ออกให้หมด ใช้ PIPE JOINT COMPOUND หรือ TEFLON TAPE หุ้มเฉพาะเกลียว ตัวผู้เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม
  - การต่อแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (CEMENTED JOINT)
    - (1) เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อและเตรียมผิวท่อ รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อ ตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
    - (2) ทาน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อและภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อสวมต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมดก่อนที่จะทิ้งไว้ให้น้ำยาเชื่อมแข็งตัวประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป
- 2) การเดินท่อให้ใส่ประตุน้ำรวม และประตุน้ำแยกแต่ละชั้น หรือแต่ละส่วนเพื่อสะดวกแก่การซ่อม แก้ไข หรือติดตั้งเพิ่มเติมในอนาคตได้ ประตุน้ำรวม และประตุน้ำแยกให้ติดตั้งยูนิเจนหรือหน้าจานเพื่อให้สามารถถอดประตุน้ำมาทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ได้
- 3) การต่อท่อจากท่อจ่ายน้ำแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ห้ามต่อโดยตรง ให้ต่อท่อแยกโดยใช้ยูนิเจนหรือหน้าจาน เพื่อให้สามารถถอดประตุน้ำมาทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ได้
- 4) การวางท่อประปาวางเป็นแนวตรง ถ้าหักเป็นมุมหรือขนาบไปตามแนวมุมจะต้องได้สัดส่วน ประณีต ท่อขึ้นจะต้องได้ดิ่ง และตรง
- 5) ขนาดของท่อแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นไปตามแบบการติดตั้งของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ

- 6) การต่อท่อในห้องเครื่องให้ใช้การต่อแบบหน้าแปลน
- 7) การต่อท่อดูด (suction) เข้าเครื่องสูบน้ำจะต้องเดินให้ได้แนวระดับดังแสดงในแบบห้ามต่อท่อเป็นรูปตัวยูคว่าเด็ดขาด
- 8) วาล์วน้ำให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุญกัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแผนผัง โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้.-
  - วาล์วประตู วาล์วตัดตอนน้ำให้ใช้วาล์วประตูทุกแห่ง วาล์วประตูขนาด 2 นิ้ว และเล็กลงมาให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
  - โกลบวาล์ว ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดันและอัตราไหลของน้ำให้ติดตั้งโกลบวาล์วไว้ทุกแห่ง และให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
  - วาล์วก้นน้ำกลับ ในระบบที่ไม่ต้องให้น้ำไหลกลับต้องติดตั้งวาล์วก้นน้ำกลับไว้ทุกแห่ง
  - ยูเนียน ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านได้น้ำของวาล์วทุกตัวและก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุญกัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นไว้แต่กรณีที่เครื่องสุญกัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดสามารถถอดท่อออกได้ติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนนั้นห้ามติดฝังในกำแพง, เพดานหรือฝากั้น
- 9) ตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำ มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้.-
  - วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
  - ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆท่อ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแผนผังหรือไม่ก็ตาม
  - วาล์วทุกตัวต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอดเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยนหรือมิฉะนั้นก็จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดออกเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยนได้
  - การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดินนั้น ต้องไม่ให้ก้านวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
  - วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อให้ง่ายกับแรงดัน ปกติภายในท่อเท่ากับ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการควบคุมเป็นอย่างอื่น
- 10) ความลาดเอียงของท่อน้ำ ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุด ที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
- 11) ท่อสาขา ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน ตอนกลางหรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้ทั้งสามประการ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี

- 12) ข้อต่อ (ข้อต่อแบบเกลียว) การต่อแบบเกลียวให้ใช้เทปสำหรับท่อประปาเท่านั้น โดยพันเฉพาะเกลียวตัวผู้เท่านั้น แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้ว เกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม เกลียวท่อนี้จะต้องตัดพันให้คมเรียบไปทางปลายท่อ และท่อทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปากใน ปาดเอาเศษที่ติดอยู่รอบๆ ทิ้งให้หมด
- 13) Air Chamber ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Air Chamber ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ Air Chamber จะต้องมีความสูงไม่น้อยกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ และจะต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจากส่วนต่อนี้
- 14) ในกรณีที่ในแบบระบุว่าใช้เป็น Shock absorber นั้น ให้ยกเลิกการติดตั้ง air chamber ที่ระบุในข้อ 13)

ข. การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย

- 1) ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่างๆ ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในข้อต่อไปนี้.-
  - การอุดรอยต่อ สำหรับท่อเหล็กหล่อเคลือบ ชนิด ปากกระชัง ( HUB AND SPIGOT) ให้ใช้เชือกมะลิลา หรือเชือกปอหรือเชือกแอสเบสตอสพันโดยรอบแล้วใช้ตะกั่วเทอุดให้เรียบร้อยไม่มีรอยรั่ว ถ้าเป็นท่อดีพลาสติให้ใช้น้ำยาต่อท่อของผู้ผลิตแทน
  - ก้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่นแนวต่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
  - รอยต่อ ทุกอันจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทลายดิน เข้าไปในท่อ
  - ท่อลอดถนน จะต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีต หนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป
- 2) ท่อเหนือพื้นดิน สำหรับท่อระบาย, ท่อโสโครกให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามที่ได้กำหนดไว้การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำการหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอเว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอการต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียวชนิดเกลียวหรือด้วยข้อต่อเหล็กประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้
- 3) ความลาดเอียงสำหรับท่อโสโครกและท่อระบายขนาด 3" และเล็กกว่าจะต้องติดตั้งให้มี ความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 2 ซม. ต่อเมตร และสำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 3" จะต้องติดตั้งให้มี ความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 1 ซม. ต่อเมตรเว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น



- 4) การประกอบท่อ การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้.-
  - การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
  - การหักเลี้ยว ให้ใช้ข้อต่อรูป Y ประกอบกับข้อโค้งเพื่อให้ได้แนวตามต้องการเว้นไว้แต่การหักเลี้ยวในแนวโค้ง อาจใช้สามตาก็ได้
  - ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบขึ้นสู่แนวโค้งจะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้หรือ
  - การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากหม้อสูบลมจะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้
- 5) ที่ดักผง การติดตั้งที่ดักผงซึ่งหมายรวมถึงคอก่าน และถ้วยสำหรับท่อระบายน้ำ มีข้อกำหนดดังนี้.-
  - ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งที่ดักผงให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่สุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้น ๆ มีที่ดักผงหรืออุปกรณ์อื่น อันมีความมุ่งหมายทำนองเดียวกันประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
  - ที่ดักผงจะต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
  - เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 แห่ง
  - ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น จะต้องติดปลั๊ก หรืออุปกรณ์อื่นใดที่เจ้าของโครงการเห็นเหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายผงทิ้งและทำความสะอาดภายในได้สะดวก
  - ข้อต่อแบบสวม จะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อเหนือที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น
  - ท่อท่อระบายน้ำจากพื้นห้อง ให้ใช้ท่อเหล็กหล่อติดที่ดักผงหรือคอก่านส่วนที่ปากท่อรับน้ำจากพื้นห้องนั้น ให้ใส่ตะแกรงปิดปากท่อไว้ช่องทำความสะอาด (Pipe cleanout)
  - ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อสูบลมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาดต่างๆ ดังนี้.-
    - + ช่องทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 50 ฟุต สำหรับท่อสูบลมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาด 4" dia.หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุก ๆ ระยะ 100 ฟุต สำหรับท่อสูบลม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 4" dia.ขึ้นไป
    - + ในที่ที่ท่อสูบลม หรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา ที่ฐานของท่อสูบลมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง Base of Stack
    - + ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อสูบลมท่อน้ำทิ้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร
    - + ท่อสูบลมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินจะต้องมีช่องทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
    - + ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อสูบลมหรือท่อน้ำทิ้งและขนาดใหญ่ที่สุดเป็นขนาด 4 นิ้ว

ค. การติดตั้งท่อระบายอากาศ

การจัดระบบท่อระบายอากาศ ให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้.-

- 1) ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารเสมอไว้ไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
- 2) หากกระทำได้ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกัน แล้วต่อท่อนี้ให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร
- 3) ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวดิ่งเหนือเครื่องสูষণท์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- 4) ท่อรับโสโครก ซึ่งรับโสโครกจากเครื่องสูষণท์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างของท่อไว้ไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสูষণท์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- 5) การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้นให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
- 6) ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่วางหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้วจะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้
- 7) ท่อระบายอากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนสูงพ้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. (6 นิ้ว) และต้องมีแผ่นกันหลังคาตามแบบ

ง. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- 1) การตรวจสอบทดสอบ ระบบท่อทั้งหมดมีท่อโสโครก ท่อระบายน้ำ ท่อระบายอากาศ และท่อน้ำจะต้องได้รับการตรวจและทดสอบคุณภาพ และมีมือการติดตั้งตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป ท่อโสโครกหรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้น จะต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน
- 2) การทดสอบท่อรั่วจะปฏิบัติดังนี้.-
  - ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำ และท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายอากาศเหนือหลังคา
  - ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้
  - ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นไว้แต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวดิ่งจากระดับที่ทำการทดสอบ 3 ม. และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำเพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้สูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดันตามขนาดก็ได้) แล้วตรวจระดับน้ำที่ลดต่ำลงมามากเช่นที่ได้กล่าวมาแล้ว
- 3) การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จและก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสูষণท์และอุปกรณ์ทั้งหมดสำหรับท่อน้ำใช้ให้ใช้สูบลมอัดน้ำเข้าไปในระบบท่อจนได้แรงดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10.5 กก./ตร.ซม.) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที แล้ว

- 4) ให้ตรวจรอยรั่วสำหรับท่อน้ำร้อนให้ใช้แรงดันเป็น 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เช่นเดียวกันท่อท่อนใดจะต้องฝังในผนังก่อนงานต่อท่อทั้งหมดจะแล้วเสร็จให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง
- 5) ท่อรั่วหรือชำรุดบวมสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่วหรือชำรุดบวมสลาย ไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุหรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที และเจ้าของโครงการ จะทำการตรวจสอบใหม่อีกครั้งจนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้น เรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการการซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้นห้ามใช้ค้อนย้ำที่รูรั่วซึมหรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด
- 6) การทำความสะอาด หลังจากงานติดตั้งระบบท่อน้ำได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมดรวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายในภายนอกภายใน โดยเช็ด ถู ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมดหากการติดตั้งหรือทำความสะอาดระบบท่อน้ำ ได้กระทำความชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหรือเครื่องตกแต่งอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้นๆ ให้คืนดีดังเดิมด้วยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 7) การทำลายเชื้อ (Sterilization) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำให้การติดตั้งระบบท่อน้ำประปา บริสุทธิปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน (50 PPM) ซึ่งคลอรีนที่ใช้อาจเป็นโซเดียมไฮโปคลอไรท์ โดยให้บรรจุน้ำยาดังกล่าวเข้าไปในระบบท่อ ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลานี้ให้ เปิด-ปิดบรรดา วาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายไปหลายๆ ครั้งเมื่อครบกำหนดแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์วรวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย แล้วให้น้ำสะอาด ไล่น้ำยาให้ออกจากระบบจนปรากฏว่าน้ำที่ออกมาไม่มีคลอรีนเหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 PPM จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้น
- 8) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายต่าง ๆ รหัสท่อ และลูกศรแสดงการไหลเป็นระยะตามเส้นท่อโดยกำหนดเป็นสีต่าง ๆ ดังนี้

ท่อโสโครก	สีดำ
ท่อน้ำประปา	สีน้ำเงิน
ท่อน้ำทิ้ง	สีน้ำตาล
ท่อระบายอากาศ	สีขาว
ท่อน้ำฝน	สีเหลือง

#### 4. มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์ สำหรับระบบประปา, ระบายน้ำเสีย, ระบายน้ำฝน (ให้ยึดถือตามที่ระบุไว้ในรูปแบบเป็นเกณฑ์ หากในรูปแบบมิได้ระบุให้ยึดถือตามรายการนี้)

##### ระบบสุขาภิบาล

##### 1. ท่อน้ำประปา, ท่อระบายน้ำฝน

##### 1.1. ท่อประปา และท่อระบายน้ำฝน

ให้ใช้ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) (Standard for Galvanized Steel Pipes with Thread end Class M) การต่อท่อให้ต่อด้วยเกลียวสำหรับท่อขนาดไม่เกิน 3 นิ้ว และใช้ต่อด้วยหน้าจานสำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 4 นิ้วขึ้นไป ข้อต่อต่างๆ ใช้ชนิดเหล็กหล่อชุบสังกะสี

หรือ ให้ใช้ท่อ PVC แข็ง ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) ประเภทพีวีซี 13.5 การต่อท่อให้ใช้น้ำยาประสานสำหรับท่อตามมาตรฐานผู้ผลิต

หมายเหตุ : การกำหนดว่าต้องใช้ท่อชนิดและประเภทใดนั้น ให้ยึดตามที่ระบุในรูปแบบเป็นหลัก

##### 1.2. ท่อประปาภายนอกอาคารหรือส่วนที่ฝังดินใช้ท่อ PB (POLY BUTHYLENE) CLASS SDR 13.5

##### 2. ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง

##### ก. ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง

ให้ใช้ท่อพีวีซีแข็งตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) ประเภทพีวีซี 8.5 การต่อท่อใช้น้ำยาประสาน

##### 3. ท่ออากาศ

ใช้ท่อ พีวีซี.แข็ง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ประเภท พีวีซี 8.5 การต่อท่อให้ใช้น้ำยาประสานสำหรับท่อแยกแวนอน และใช้ข้อต่อสวมนวนยางสำหรับท่อ RISER แนวตั้ง

##### 4. ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ

ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นราง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ชั้นที่ 2

##### 5. ข้อต่อท่อเหล็กอาบสังกะสี

ให้ใช้ชนิดเหล็กหล่ออบเหนียวต่อด้วยเกลียว ตามมาตรฐาน (มอก.) การต่อท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีให้ใช้เทปพันเกลียวสำหรับการต่อท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี

##### 6. ข้อต่อท่อ พีวีซี

ให้ใช้อุปกรณ์ พีวีซี. สำหรับท่อระบายน้ำ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) สำหรับการต่อท่อให้ใช้น้ำยาต่อท่อของบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น การต่อท่อให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

##### 7. ช่องระบายน้ำ (FLOOR DRAIN AND ROOF DRAIN)

ตามรายการสถาปนิก

8. แทรม

แทรมต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เหล็กหล่อ และ/หรือ เหล็กหล่ออาบสังกะสี (ดูรายการสถาปนิกประกอบด้วย) ทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอดและต้องมีสีไม่น้อยกว่า 6 ซม. ต้องทำด้วยวัสดุ และ/หรือกรรมวิธีเช่นเดียวกับท่อที่ต่อบรรจุ ทั้งนี้ นอกจากแทรมขนาด 5 ซม. IPS. หรือเล็กกว่าซึ่งไม่ฝังดินจะต้องเป็นทองเหลืองเท่านั้น แทรมสำหรับสุขภัณฑ์ทั้งหมดต้องทำด้วยทองเหลืองเป็นชิ้นเดียวแบบตัว "P" พร้อมช่องทำความสะอาด และจุดอุดที่มีประเก็นซึ่งทำมาจากท่อนเหล็ก

9. เครื่องสุขภัณฑ์

- ก. ขอบเขตของงาน รวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลน และตามที่ระบุไว้ในที่นี้ โดยทั่วไปรวมถึงสุขภัณฑ์ เครื่องตกแต่ง แทรม ที่รองรับแทรม ที่แขวนหรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์
- ข. วัสดุ สุขภัณฑ์ ท่อ และอุปกรณ์อื่นที่เดินสายโชว์ให้เห็นให้เป็นไปตามชนิด และรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ค. ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแค้มป์คลุมไว้ และใช้จาระบีเคลือบส่วนที่เป็นสแตนเลส และ/หรือชุบโครเมียม
- ง. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงานผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่าง ๆ และเช็ดถูส่วนที่เป็นสแตนเลส และ/หรือชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม
- จ. ก๊อกน้ำต่าง ๆ stopcocks วาล์ว จะต้องได้รับการตรวจตรา และปรับตามความจำเป็นเพื่อให้ทำงานเหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่าง ๆ และโดยไม่เสียน้ำมากเกินไปโดยใช่เหตุ
- ฉ. ที่รองรับ เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีที่รองรับที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบ ที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และน็อต ตามรายการของสถาปนิก ท้าวแขน ที่แขวน แผ่นรองรับ และอื่น ๆ จะต้องทาสีชั้นแรกด้วยสีตะกั่วผสมน้ำมัน
- ช. การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องได้รับการติดตั้ง พร้อมด้วยส่วนประกอบการต่อท่อต้องกระทำให้เรียบร้อย และประณีต และเป็นไปในลักษณะเดียวกัน ให้ทดลองติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ดูก่อนเพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตการเจาะกำแพงเพื่อฝังท่อต่าง ๆ จะต้องกระทำให้ได้ศูนย์กลางที่ถูกต้อง ห้ามใช้ข้อต่ออ่อนต่อท่อในกรณีติดตั้งระยะท่อผิดพลาดโดยเด็ดขาด

10. บ่อพักสำหรับท่อระบายน้ำฝน (manhole)

สร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิดตามที่แสดงในแบบจะต้องทำการก่อสร้างบ่อพักตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ และตรงจุดที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทาง หรือบรรจุของท่อ

## 11. BALL VALVE

ประตุน้ำแบบบอลล์ สำหรับใช้ทั่วไปเพื่อแยกเข้าห้องน้ำ โดยใช้สำหรับท่อที่มีขนาด 1/2" นิ้ว ถึง 2 1/2" ให้ใช้แบบบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว CLASS 125 ตัวของ valve เป็น hard chrome - plated hot pressed brass OT 58 seal และ O-ring ทำด้วย Teflon ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI