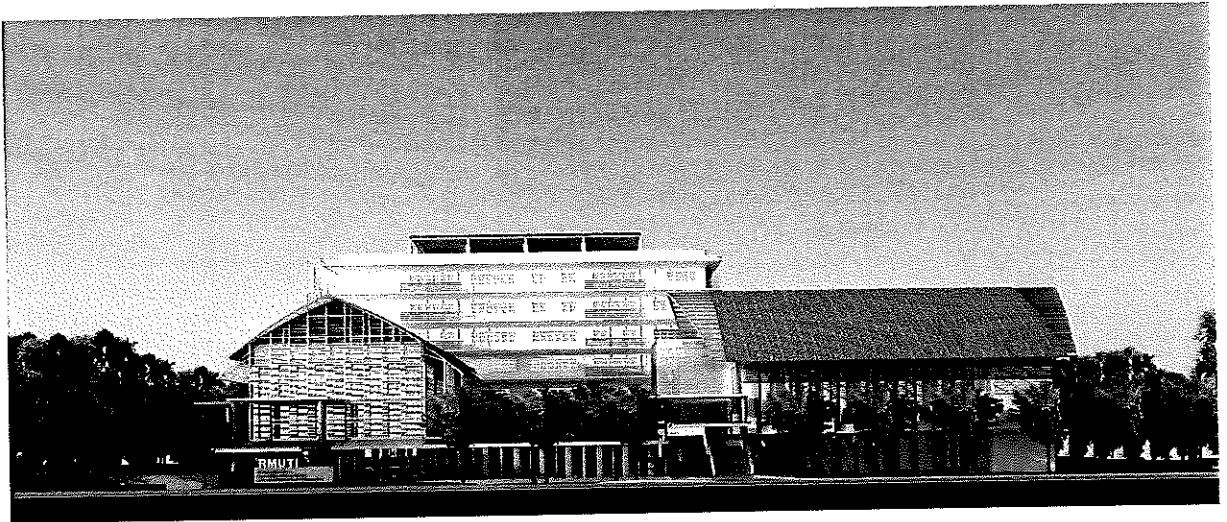




รายการประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการก่อสร้าง อาคารปฏิบัติการคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

วันที่ 25 กันยายน 2558



โดย

T+
architecture

บริษัท ที อาคิเตคเจอร์ จำกัด สถาปนิกนิติบุคคลเลขที่ น.003-52

87/98 ม.เกร็ดแก้วการ์เด้นท์4 ถ.เทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร/ แฟกซ์ 02-954-2485 มือถือ 086-988-3444

สารบัญ

รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

อาคารปฏิบัติการคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตสุรินทร์

ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

หมวดที่	หน้า
ข้อกำหนดทั่วไปและเงื่อนไขเบื้องต้น	1-1
คำนิยาม	1-1
การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ	1-1
การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน	1-2
พิกัด ระยะ และมาตราส่วนต่างๆ	1-2
การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง	1-2
ความปลอดภัย	1-3
การเตรียมบุคลากร	1-3
การจัดทำแผนปฏิบัติงาน	1-3
น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้าง	1-4
ป้ายโฆษณา	1-4
การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์	1-4
คุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์	1-4
การป้องกันความเสียหาย	1-5
การประชุมประจำโครงการ	1-5
การจัดทำรายงาน	1-5

งานสถาปัตยกรรม

หมวดที่	หน้า
1. งานไม้	2-1
2. งานก่ออิฐฉาบปูน	2-5
3. งานพื้นและผนัง	2-12
4. งานบล็อควัสดุ/บล็อควัสดุ/บล็อควัสดุ	2-18
5. งานฝ้าเพดาน	2-20
6. งานหลังคา	2-23
7. งานสี	2-28
8. ประตูหน้าต่างและกระจก	2-36
9. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	2-46
10. ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป	2-49
11. งานเบ็ดเตล็ดวัสดุอื่นๆ	2-51

งานโครงสร้าง

หมวดที่	หน้า
1. งานดิน	3-1

2. งานเสาเข็มเจาะ	3-3
3. งานฐานรากอาคาร	3-6
4. งานคอนกรีต	3-9
5. คอนกรีตหล่อในที่	3-14
6. งานแผ่นคอนกรีตอัดแรงแบบกลาง (Hollow core slab)	3-24
งานโครงสร้าง (ต่อ)	
หมวดที่	หน้า
7. การอุดรอยต่อคอนกรีต (Grouting)	3-25
8. โลหะ (METAL)	3-26
9. งานเหล็กเสริมคอนกรีต (Concrete Reinforcement)	3-29
10. รวบน้ำดิน รวบน้ำตม	3-32
11. งานพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่	3-33
12. งานถนน,งานทางเท้า,ท่อระบายน้ำและบ่อพัก คสล.	3-37
ระบบไฟฟ้า	
หมวดที่	หน้า
1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป	4-1
2. มาตรฐานการผลิต และการติดตั้ง	4-3
3. ขอบเขตของงาน	4-3
4. ข้อกำหนดการเดินสายสำหรับแรงสูง	4-4
5. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร	4-6
5. MAIN DISTRIBUTION BOARD (MDB)	4-7
6. PANEL BOARD สำหรับ LIGHTING & POWER	4-8
8. หลอดฟลูออโรสเซนต์ T5	4-8
9. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์	4-9
10. ระบบท่อร้อยสาย	4-10
11. กล่องต่อสาย และกล่องดึงสายไฟ	4-12
12. สายไฟฟ้า	4-13
13. โคมไฟฟ้า	4-14
14. สวิตช์ และปลั๊ก	4-15
15. ระบบสายดิน	4-15
16. ระบบสายล่อฟ้า	4-16
17. CAPACITOR AND CONTROLLER	4-17
18. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	4-17
19. CONTACTOR & STARTER	4-17
20. เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ประกอบ	4-18
21. BUSWAY	4-18
22. CABLE TRAYS	4-19
23. ลานหม้อแปลงอยู่ภายนอกอาคาร	4-21

24. มาตรฐานเสาแรงสูง	4-22
ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ	
หมวดที่	หน้า
1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป	5-1
2. มาตรฐานการผลิต และการติดตั้ง	5-4
3. ขอบเขตของงาน	5-5
4. เครื่องปรับอากาศ	5-6
5. AIR CONDITIONING MAIN DISTRIBUTION SWITCH BOARD	5-19
6. PANEL BOARD AND STARTER PANEL BOARD	5-20
7. ระบบคอนดุกท์	5-21
8. สายไฟฟ้า	5-24
ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ (ต่อ)	
หมวดที่	หน้า
9. ระบบสายดิน	5-25
10. การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	5-26
11. เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ประกอบ	5-27
12. มาตรฐานอุปกรณ์	5-28
ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	
หมวดที่	หน้า
1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป	6-1
2. มาตรฐานการผลิต และการติดตั้ง	6-3
3. ขอบเขตของงาน	6-4
4. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	6-4
5. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และไฟแสดงทางออกฉุกเฉิน	6-6
6. กล่องต่อสาย และกล่องดึงสายตัวนำ	6-7
7. ท่อร้อยสาย	6-8
8. รางร้อยสาย	6-10
ระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง	
หมวดที่	หน้า
1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป	7-1
2. มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง	7-3
3. ขอบเขตของงาน	7-5
4. ระบบดับเพลิง	7-6
5. ระบบบำบัดน้ำเสีย	7-7
6. ระบบบ่อกักน้ำเสีย	7-8
7. ท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบ	7-9
8. การติดตั้งท่อ	7-10

9. การทดสอบระบบท่อน้ำ	7-14
10. ประตูน้ำและอุปกรณ์	7-16
11. ปลอกท่อ	7-19
12. การยืดรองรับและแขวนท่อ	7-19
13. การป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน	7-20
14. การทาสี	7-21
15. ระบบไฟฟ้าสำหรับงานสุขาภิบาลและดับเพลิง	7-21
ระบบขนส่งในแนวตั้ง	
หมวดที่	หน้า
1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป	8-1
2. มาตรฐานการผลิต และการติดตั้ง	8-3
3. ขอบเขตของงาน	8-3
4. รายละเอียดของลิฟต์โดยสาร	8-4
5. ระบบขนส่งในแนวตั้ง	
งานระบบโสตทัศนูปกรณ์	
หมวดที่	หน้า
1.งานระบบโสตทัศนูปกรณ์	9-1
งานครุภัณฑ์จัดซื้อ	
	หน้า
งานครุภัณฑ์จัดซื้อ	10-1

งานสถาปัตยกรรม
หมวดที่ 1 งานไม้

ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานไม้โครงสร้าง และงานไม้ประกอบตกแต่งต่างๆ งานช่างไม้ งานโลหะประกอบต่างๆ งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ เพดาน ฝ้า ไม้ และบัวต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และแบบขยายรายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากผู้ออกแบบ

ข้อกำหนดทั่วไป

- ก. คุณสมบัติไม้ ไม้ที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งที่มี MODULUS OF RUPTURE ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร PROPORTIONAL LIMIT ไม่น้อยกว่า 600 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ปริมาณความชื้นร้อยละ 10-14 และมีความทนทาน ไม่น้อยกว่า 6 ปี
- ข. ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสและตกแต่งให้เรียบร้อย นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงตัวอย่างที่ทาย้อมสีเสี้ยน หรือทาแลคเกอร์ ต่อผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน ก่อนทำงาน
- ค. ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ หากมิได้ระบุชนิดของไม้ไว้เป็นพิเศษ หรือบอกแต่เพียงว่าเป็นไม้เนื้อแข็ง อนุญาตให้ใช้ไม้ดังนี้ ยกเว้นไม้สำหรับใช้ทำวงกบ ถ้ามิได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบ ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง
- | | | |
|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1. มะค่าโมง | 2. ไม้แดง | 3. ไม้ประดู่ |
| 4. ไม้เต็ง | 5. ไม้รัง | 6. ไม้เคี่ยม |
| 7. ไม้ยมหิน | 8. ไม้ตะเคียนราก | 9. ไม้ชิงชัน |
| 10. ไม้คันทรง | 11. ไม้ชันหรือเต็งตง | 12. ไม้มะเกลือเลือด |
| 13. ไม้เสียงมัน | 14. ไม้เสลา | 15. ไม้หลุมพอง |
| 16. ไม้สักขี้ควาย | 17. ไม้แอ๊ก | |
- ง. ไม้ที่นำมาใช้ทำวงกบ กรอบบานประตู-หน้าต่าง หรือไม้ประดับตกแต่ง จะต้องไสให้เรียบร้อยทุกด้าน และขัดด้วยกระดาษทราย
- จ. ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด เมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีความหนาตามที่ระบุในแบบ
- ฉ. การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บ ซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง
- ช. การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบังลื่นร่องต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อย ตลอดจนเตรียมเหล็กประกับ สกรู ตะปู และอื่น ๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจ้งหว่าให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุม งานก่อนติดตั้ง

- ข. ในกรณีที่ไม่ได้ใช้ไม้อัดน้ำยาจากโรงงาน การป้องกันและรักษาเนื้อไม้ ไม้โครงคร่าว ผนัง และฝ้า เพดานที่กำหนดให้ใช้เป็นไม้เนื้ออ่อนนั้น ไม้จะต้องได้รับการป้องกัน และรักษาเนื้อไม้จากปลวกและมอด แมลงต่างๆ ตามกรรมวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- ฉ. ไม้สำหรับทำคร่าวผนัง หรือคร่าวฝ้าเพดาน จะต้องเสียบมาจากโรงงานทั้งหมด ห้ามใช้เศษไม้ที่ใช้ประกอบแบบเทหล่อคอนกรีตมาใช้ทำคร่าวผนัง หรือคร่าวฝ้าเพดานเป็นอันขาด

วัสดุอย่างอื่นนอกจากไม้รูปพรรณ

- ก. ไม้อัดชนิดต่างๆ ถ้ามิได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือที่อื่นใด จะต้องใช้ไม้อัดที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน มอก. 178-2534 รวมทั้งจะต้องได้ความหนา และชนิดของเนื้อไม้ด้านนอก ตามที่ระบุไว้
- ข. ซิปบอร์ด จะต้องผลิตจากไม้ธรรมชาติที่ผ่านการย่อยเป็นไม้ชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกาววิทยาศาสตร์แล้วอัด ในทางตั้งให้เป็นแผ่นด้วยแรงอัดจากเครื่องอัด และด้วยความร้อนสูง ขนาดและชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง
- ค. ประตูไม้อัด จะต้องเสริมภายในด้วยไม้เนื้อแข็ง โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. 192-2519 และจะต้องใช้ตามขนาดความหนา และชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

งานโลหะต่าง ๆ

- ก. การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูควง ตะปูเกลียว สลัก น๊อต และเครื่องยึดต่าง ๆ ที่มีได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบแต่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย
- ข. การยึดด้วยตะปูหรือตะปูควงความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่าสองเท่าของความหนาของไม้ที่ยึด แต่ต้องไม่น้อยกว่าครึ่งนิ้ว
- ค. ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน และสีเดียวกันกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะยึด หรือทำด้วย STAINLESS STEEL สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นด้วยตาอนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD - PLATED ได้
- ง. การเจาะรูสำหรับตะปูควงสลักเกลียว หรือดอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะ ต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้
- จ. การยึดด้วยตัวน๊อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน๊อตไม่เกิน 10% น๊อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือแหวนสลัก (SPLIT RING) รองได้แป้น เกลียวทุกตัว และน๊อตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมดรวมทั้งภายในที่สามารถเห็น จะต้องใช้น๊อตที่เป็น STAINLESS STEEL
- ฉ. โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูควง น๊อต เหล็กฉาก ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด และมีคุณภาพได้มาตรฐาน

งานฝีมือ

- ก. การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบ การต่อ และการเข้าไม้ จะต้องแน่นสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นแข็งแรง ได้ฉาก หรือได้แนวทุกชนิด

- ข. การต่อไม้โดยทั่วไป ไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็น ซึ่งต้องได้ขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่า การต่อไม้จะทำให้ดีก็ตาม การยึดสลัก ตลอดจนการใช้แหวนรอง ควรมีความหนาแน่นถาวรมั่นคงทุกตำแหน่ง
- ค. บัวเชิงผนังไม้ จะต้องไสปรับ แต่งให้เรียบร้อย ตามชนิดและขนาดที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องรอให้งานปูวัสดุผิวพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้
- ง. การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูควง การติดตั้งวงกบไม้ จะต้องได้ฉากและตั้ง จะต้องมีการป้องกันไม่ให้มุมของวงกบไม้บิ่น หรือเกิดเสี้ยน
- จ. การติดตั้งวงกบไม้เข้ากับผนังก่ออิฐฉาบปูน ให้ใช้พุกไม้ขนาด 2"x2" ฝังในเสา คสล. หรือเสาเอ็นหรือใช้ พุกพลาสติก ระยะระหว่างพุกไม่เกิน 60 ซม. ชั้นวงกบไม้ติดกับพุกด้วยตะปูเกลียวปล่อย โดยจะต้องฝังหัวตะปูเกลียวปล่อยให้เรียบร้อย การฉาบปูนชั้นรองต้องสม่ำเสมอ ตลอดแนวต่อของวัสดุแนววงกบที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะต้องให้สัมพันธ์กับผิวสำเร็จของผนังข้างเคียง
- ฉ. วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูไม้ การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องเป็นไปตามระบุในรายละเอียดหมวด " งานประตูหน้าต่างและกระจก" และตามระบุในแบบก่อสร้าง บริเวณที่จะยึดบานพับติดกับวงกบ จะต้องฝังพุกไม้ขนาดประมาณ $1 \frac{1}{2}'' \times 4''$ ภายในวงกบอลูมิเนียมเพื่อความแข็งแรง บริเวณที่จะเจาะช่องรับกลอนกุญแจ จะต้องหนุนด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นสแตนเลสมีขนาดและรูปร่างเท่ากับแผ่นเหล็กรับกลอนกุญแจ และมีความหนาเท่ากับขอบวงกบอลูมิเนียม วงกบอลูมิเนียมที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ตั้ง ได้ฉาก แข็งแรง และเรียบสนิทกับผิววัสดุที่อยู่ติดกับวงกบ
- ช. การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าไม้ ไม้เคร่า จะต้องไสเรียบจากโรงงาน ขนาดและระยะตามระบุในแบบรูป ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบ ให้ติดตั้งโครงเคร่าไม้ ระยะ 60x60 cm. สำหรับฝ้าเพดานที่เป็นแผ่น เช่น กระเบื้องกระดาศ หรือแผ่นยิปซัมบอร์ด และระยะ 40 ซม. สำหรับฝ้าเพดานไม้กระดาน
- โครงเคร่าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับ ได้แนว และยึดติดกับโครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง ไม้หรือเหล็กที่ห้อยจากโครงสร้างอาคาร เพื่อรับโครงเคร่าเพดาน จะต้องได้แนว ได้ตั้ง เป็นระเบียบเพื่อความสะดวกในการติดตั้งของระบบอื่น ๆ ที่อยู่เหนือฝ้าเพดาน
- ซ. การติดตั้งงานไม้อัด เคร่าฝ้าสำหรับติดตั้งไม้อัด จะต้องไสเรียบจากโรงงาน ขนาดและระยะของเคร่าตามระบุในแบบก่อสร้าง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุแน่นอนในแบบ ให้ใช้เคร่าขนาด $1 \frac{1}{2}'' \times 3''$ ระยะ 40 x 40 cm. สำหรับฝ้าไม้อัดหนาไม่เกิน 6 มม. และระยะ 60 x 60 cm. สำหรับฝ้าไม้อัดหนาตั้งแต่ 9 มม. ขึ้นไป ตะปู สำหรับยึดไม้อัดกับไม้เคร่า จะต้องฝังหัวตะปูให้เรียบร้อย ฝ้าไม้อัดที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรง ได้ตั้ง ได้ฉากและระดับ รอยต่อระหว่างแผ่นจะต้องเรียบสนิท
- ด. การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จะต้องปิดเปิดได้สะดวก ไม่มีการติดขัดหรือเสียดสีกัน เมื่อปิดจะต้องสนิทสามารรถกันลม และฝนได้เป็นอย่างดี
- ณ. หัวตะปูทั้งหมด จะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่าง ๆ ทั้งหมด จะต้องขัดด้วยกระดาษทรายอุดรูตำหนิ หรือยาแนวแล้วขัดให้เรียบร้อย ก่อนทำการทาสีตามที่ได้ระบุไว้

- ฎ. การประกอบ การเข้าไม้ การติดตั้งการยึดของโครงสร้าง ไม้ต่าง ๆ รอยต่อต่าง ๆ ของไม้ ถ้ามีได้ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามหลักการช่างที่ดี และจัดทำ SHOP DRAWING เสนอผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงาน
- ฎ. การยึดด้วยน๊อต หรือสลักเกลียว การเจาะรู จะต้องเจาะให้พอดีสำหรับการตอกน๊อตหรือสลักเกลียวเข้าได้โดยง่าย ตามขนาดของน๊อตและสลักเกลียวที่ระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องมีแหวนมาตรฐานของน๊อตหรือสลักเกลียวอยู่ได้เป็นเกลียวทุก ๆ ตัว

การทดสอบ

- ก. ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ ที่จะนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้มาตรฐานที่ระบุ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- ข. หากมีได้ระบุในแบบและหรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับงานไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับอาคารไม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

หมวดที่ 2 งานก่ออิฐฉาบปูน

งานก่อผนัง

ก. ขอบเขตของงาน

งานก่อผนัง หมายรวมถึง งานก่อวัสดุก่อผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็น และคานทับหลัง คสล.และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานก่อผนังเป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ

ข. หลักการทั่วไป

1. ผู้รับจ้าง จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะใช้ให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติ จึงจะทำการสั่งซื้อเข้าบริเวณก่อสร้างได้
2. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิด ขนาดและความหนา ระยะและแนวต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ
3. ผนังก่อจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณีที่ไม่แบบก่อสร้างได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
4. การก่อผนัง จะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีฝีมือดีประณีต มาดำเนินการก่อผนัง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพ หรือไม่เรียบร้อย ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งรื้อทุบได้และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

ค. วัสดุ

1. ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517
2. ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518
3. ปูนขาว ใช้น้ำยาผสมปูนฉาบแทนปูนขาว
4. ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%
5. น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ เกลือ พืชซาก และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้
6. ปูนก่อสำเร็จรูป
7. อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ ขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เฝ้าไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรงไม่แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอ จะต้องดูน้ำหนักไม่เกิน 25% และจะต้องต้านทานแรงอัดต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 35 กก./ตร.ซม. และต้านทานแรงอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.ซม. หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. 77-2517

8. อิฐโปร่ง กลวง จะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.103-2517 เป็นอิฐโปร่งที่มีโพรงหรือรูอย่างขนานกัน ทำด้วยเครื่องจักร ไม่แตกร้าวบิดงอ เหมาะสำหรับใช้รับน้ำหนัก หรือได้มาตรฐาน มอก. 168-2519
 9. คอนกรีตบล็อกทั้งชนิดโปร่ง กลวง และตัน จะต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก. 57-2533 โดยส่วนผสมของคอนกรีตมีส่วนคละของขนาดเม็ดกรวด หรือหินกับทรายได้ ส่วนสัมพันธ์กันอย่างดี และจะต้องมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีต(ULTIMATE COMPRESSIVE STRESS) ต้องได้ไม่น้อยกว่า 150 กก./ตร.ซม. ขนาดความกว้างยาว และสูงของก้อนคอนกรีต บล็อก จะมีส่วนผิดพลาดจากรายการที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มม.
 10. อิฐแก้ว จะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี ไม่มีรอยตำหนิ บกพร่องเสียหาย ขนาดก้อนไม่น้อยกว่า 190x190x90 มม. ผลิตในประเทศไทยได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม
 11. อิฐทนไฟ ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมของอลูมิน่า มีความสามารถในการทนไฟ 2 ซม. ขนาดของอิฐทนไฟไม่น้อยกว่า 230x114x75 มม.
 12. คอนกรีตมวลเบา จะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นจาก ทราย ปูนขาว และปูนซีเมนต์ เป็น ส่วนประกอบหลัก มีความหนาแน่นตั้งแต่ 400-1200 กก./ลบ.ม. การดูดซึมน้ำโดยปริมาตรไม่ เกิน 20% ขนาดไม่ต่ำกว่า 75x190x595 มม.หรือที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง มีคุณภาพดีที่ผลิตใน ประเทศไทยได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมหรือได้รับการรับรองจาก AIT และสามารถก่อและฉาบได้ด้วยปูนฉาบตามหมวด ข. ข้อ 2ข-2
 13. อิฐปูนทราย หรืออิฐขาว จะต้องเป็นอิฐที่มีส่วนประกอบของทรายซิลิเคท (SILICATE) ที่บด เป็นผงละเอียดผสมกับปูนขาวและน้ำ ให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีในเวลาที่กำหนด แล้วจึงอัดให้ แน่นและอบด้วยไอน้ำที่ความดันสูง เพื่อให้แข็งตัว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่บิดงอ จะต้องดูด ซึมน้ำไม่เกิน 18% และจะต้องรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ได้ไม่น้อยกว่า 150 กก./ ตร.ซม.
- ง. การเก็บรักษา
- วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่ เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ ทั้งนี้ วัสดุ ก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่น หรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้
- จ. การก่อ
1. ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาด สะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนังและโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบ อาคาร และโดยรอบห้องน้ำ จะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อ และสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึง ก่อผนังทับได้เพื่อกันน้ำรั่วซึม
 2. ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาด และ รดน้ำให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริมขนาด R6 มม.x 30 ซม.@ 60 ซม.เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะ โครงสร้างคสล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีตแล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือยึด ด้วยทุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต

3. ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก่อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่ให้เปียกเสียก่อน
4. การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการตั้งคั้งและใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศ หรือไฟฟ้าจะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง โดยรอบ
5. ปูนก่อสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อ ให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้ผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมปูนก่อด้วยมืออาจอนุมัติให้ใช้ได้ กรณีที่สามารถผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้
6. แนวปูนก่อจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อ การเรียงก่อต้องกดก่อนวัสดุก่อและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่ให้มีช่อง มีรู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก
7. การก่อผนังในช่วงเดียวกัน จะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุม เพื่อป้องกันฝน
8. ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะที่ก่อสร้าง สำหรับงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าวจะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้ จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีต และต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป
9. ผนังก่อโชว์แนว การก่อจะต้องจัดก่อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้ง และได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่น แล้วให้ใช้เครื่องมือชุดร่องรอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนว ภายนอกอาคารเมื่อปูนก่อแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทิ้งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อย แล้วทาด้วยน้ำยาประเภท SILICONE เพื่อกันซึม และป้องกันพวงรา ตะไคร่น้ำจับ
10. ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัว และหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้ ท้องคานหรือ ท้องพื้น คสล. ที่จะก่อผนังอิฐชน จะต้องโผล่เหล็ก \varnothing 6 มม. ยาว 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 ซม. ตลอดความยาวของกำแพง
11. ผนังก่อที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

12. การก่อผนังคอนกรีตมวลเบา ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
 13. การก่อผนังอิฐปูนทราย หรืออิฐขาว ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- ฉ. การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.
1. เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือที่ผนังก่อหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง จะต้องมียึดเสาเอ็น ขนาดของเสาเอ็น จะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อ เสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2- \varnothing 6 มม. และมีเหล็กปลอก \varnothing 6 ม. @20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็น จะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบน โดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมียึดเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เสาเอ็นจะต้องใช้ส่วนผสม 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก
 2. คานทับหลัง ผนังก่อที่สูงไม่ถึงห้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่าง หรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบน จะต้องมียึดคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมียึดคานทับหลัง ระยะระหว่างทับหลังจะต้องไม่เกิน 3 เมตร เหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.
- ช. การทำความสะอาด
- เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้าน ให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

งานฉาบปูน

- ก. ขอบเขตของงาน
- งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนัง คสล. และงานฉาบปูนโครงสร้าง คสล. เช่น เสา คานและท้องพื้นตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมดยกเว้นฝ้าเพดานส่วนที่เป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปและงานคอนกรีตเปลือยให้แต่งผิวให้เรียบร้อยเท่านั้นนอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ข. หลักการทั่วไป
1. การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ตั้งได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูป)
 2. หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด
 3. ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูนตกแต่ง
- ค. วัสดุ
1. ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517
 2. ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่ ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- | | | |
|--|-------------------------------|--------|
| | ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 4 | 100% |
| | ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 16 | 60-90% |
| | ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 | 10-30% |
| | ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 | 1-10% |
3. น้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนฉาบหรือ LATEX สำหรับผสมปูนฉาบโดยเฉพาะ แทนการใช้ปูนขาวและน้ำ อัตราส่วนผสม และวิธีใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
4. น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ ต่าง เกลือ พืชสาหร่าย และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้
5. ปูนฉาบสำเร็จรูป
- ง. ส่วนผสมปูนฉาบ
1. ปูนฉาบรองพื้น อัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน และน้ำยาผสมปูนฉาบ
 2. ปูนฉาบตกแต่ง อัตราส่วน 1:5 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทรายละเอียด 5 ส่วน และน้ำยาผสมปูนฉาบ
- จ. การผสมปูนฉาบ
1. การผสมปูนฉาบ จะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือจะอนุมัติให้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณา เห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง
 2. ส่วนผสมของน้ำ จะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป ทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง
- ฉ. การเตรียมผิวฉาบปูน
1. ผิว วัสดุ.
ผิวที่จะฉาบ จะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้า หรือ ใช้ทรายฟันขัด หรือใช้แปรงลวดขัดล้างผิวคอนกรีต แต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีต จะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกัน แล้วรดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้น ๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรงหรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นเม็ด ๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป
 2. ผิววัสดุก่อ
ผนังก่อ วัสดุก่อต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และทาสีตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 3 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือ น้ำมันต่าง ๆ รวมถึง ผุ่น ผง
- ช. การฉาบปูน
1. การฉาบปูนรองพื้น
จะต้องตั้งเพ็ญทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ วัสดุ ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่ว เพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็ว

และเรียบร้อยขึ้น โดยใช้ปูนเต็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ททรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเพ็ยม ทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เพ็ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้น ประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนฉาบให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัว ให้ชูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่ยังยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 24 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 2 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อ ที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีต เสาคาน ให้ป้องกัน การแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS กว้างประมาณ 20 ซม.ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนว รอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

2. การฉาบปูนตกแต่ง

ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อน จึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เพ็ยมไว้ (การฉาบปูนในขั้นนี้ ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกขึ้นตลอดเวลาฉาบ ชัด ตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการ ด้วยเกรียงไม้ยาว เพื่อป้องกันการเหวหรือแอนของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่าง ๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เหวหรือปูดตลอดแนว

3. การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง

การฉาบปูนตกแต่งบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาด หรือ ระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบหรือรายการละเอียดมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออก แล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขีดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับ ตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้น ๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ชัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมขีดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้น และปูนฉาบชั้นตกแต่ง จะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูนฉาบ ตามอัตราส่วน และคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด และทำการขีดผิวมัน ดังที่ระบุในรายการก่อสร้างนี้

4. การฉาบปูนด้วยปูนฉาบสำเร็จรูป

กรรมวิธีและส่วนผสมในการฉาบปูนด้วยปูนฉาบสำเร็จรูปให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

ช. การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป จะต้องทำการซ่อม โดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระ ฉีดน้ำล้างให้สะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้น ด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้ว จะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

ฉ. การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 72 ชม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามทาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

หมวดที่ 3 งานพื้นและผนัง

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการบุผนังและปูพื้น ตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

วัสดุและตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุปูพื้นแลผนังให้ผู้ควบคุมงานคัดเลือก คุณภาพและผู้ออกแบบเลือกสีก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อได้ วัสดุที่ใช้เป็นของใหม่ เกรด A ขนาดตามที่ระบุในรายการประกอบแบบก่อสร้าง และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และการขอเทียบเท่าอยู่ในดุลพินิจของผู้ออกแบบ

พื้น

- ก. พื้นกระเบื้องเซรามิค
ให้ใช้ชนิดเกรด A สีพื้นเรียบ สลับตัดขอบด้วยกระเบื้องเซรามิคตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ขนาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยี่ห้อ บุญถาวร, ไทยสูง, COTTO, RCI, หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ข. พื้นกระเบื้องเซรามิคชนิดไม้สี
ให้ใช้ชนิดเกรด A ลวดลายและสีตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ขนาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยี่ห้อ ไทยสูง บุญถาวร, COTTO, RCI, หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ค. พื้นกระเบื้องแกรนิตโต ชนิดผิวมัน เคลือบน้ำยานาโน
ให้ใช้ชนิดเกรด A สีพื้นเรียบ สลับตัดขอบตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ขนาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยี่ห้อ บุญถาวร, COTTO, RCI, หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ง. พื้นกระเบื้องแกรนิตโต ชนิดไม้สี เคลือบน้ำยานาโน
ให้ใช้ชนิดเกรด A ลวดลายและสีตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ขนาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยี่ห้อ บุญถาวร, COTTO, RCI, หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- จ. พื้นกระเบื้องยาง ชนิดม้วน
ให้ใช้ชนิดเกรด A เป็นวัสดุ PVC ไม่มีสาร ASBESTOS ความหนา 2.0 มม. การวางลวดลายและสีตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.0 ม. X 20.0 ม.ผ่านผลการทดสอบ Classification : Industrial 43 พร้อมบัวเชิงผนัง PVC ให้ใช้ของยี่ห้อ Poly Styl รุ่น SPECJAL 43 PLUS หรือ GERFLOOR, FORBO ที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ฉ. พื้นหินขัดกับที่
ให้ทำพื้นหินขัดกับที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 3 ซม. ผึงเส้น PVC ไม่เกิน 1.50 x 1.50 เมตร ส่วนที่เป็นบันได ติดจุ่มกบับไดโอมิเนียมและ PVC กันลื่น บัวเชิงผนังหินขัดสูง 10 ซม. โดยที่ขนาดหิน สีหิน และลวดลายให้ผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนด
- ช. หินขัดสำเร็จรูป
ใช้ชนิดเป็นแผ่นหินขัดสำเร็จรูป ขนาด 40x40 ซม.หนา 30-35 มม. ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 379-2524 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ บริษัท เอสซีจี แลนด์สเคป จำกัด, TRG ของบริษัท สาระบุรีริชต์

- เกิดตั้ง จำกัด, หรือคุณภาพเทียบเท่า กรรมวิธีการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต, สี, ลาย และขนาดเม็ดหิน สถาปนิกเป็นผู้กำหนด
- ช. พื้นหินแกรนิต
ใช้พื้นหินแกรนิตผลิตภายในประเทศไทย ขนาด 40x80 ซม. หนาไม่ต่ำกว่า 1.5 ซม. สีและลวดลายตามที่แบบหรือสถาปนิกกำหนด
- ฉ. พื้นปูแผ่นไม้อัดซีเมนต์ทำมาจากไม้โตเร็วมา้อยเป็นชั้นเล็กๆผสมกับ ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ขนาดมาตรฐาน 1.20 x 2.40 ม. (กว้าง x ยาว) หรือขนาดพิเศษ 1.20 x 3.00 ม. (กว้าง x ยาว) ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ญ. บล็อกปูพื้น TURF STONE พร้อมปลูกหญ้า ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ฎ. บล็อกปูพื้น कुल्लस หนา 6 ซม. ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ฏ. พื้นทรายล้าง
ให้ใช้ทรายแม่น้ำสีธรรมชาติที่มีขนาดเม็ดสม่ำเสมอ จะต้องล้างจนสะอาดปราศจากฝุ่นและสารอื่น ๆ ที่มีผลต่อการยึดตัวกับส่วนผสมใช้ทรายเม็ดเล็ก เบอร์ 5 หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดชนิดและขนาด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้ ปูนซีเมนต์ขาว ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม ม.อ.ก. 80-2517 หรือ ม.อ.ก. 133-2518 และได้มาตรฐาน ASTM C150-70 TYPE I, BS12:1971 ORDINARY น้ำ จะต้องปราศจากคราบน้ำมัน กรวด ต่าง สารอินทรีย์ หรือสารแขวนลอยอื่นๆ สีฝุ่นที่ผสมจะต้องไม่เกิน 8% โดยปริมาตร พร้อมเคลือบน้ำยาซิลิโคน ป้องกันความชื้นและเชื้อรา
- ฐ. พื้น คสล. ทาซีเมนต์กันซึม สีขาว
ใช้ซีเมนต์ทากันซึมชนิดพิเศษ ประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่เป็นผงซีเมนต์พิเศษ และส่วนที่เป็น น้ำยาอะคริลิก ใช้สำหรับทาเคลือบพื้นผิวบริเวณต่างๆ เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ใช้ได้ทั้งงานภายในและภายนอก การยึดเกาะดี ทนทาน มีความยืดหยุ่นสูง ทนน้ำ ทนทานต่อสภาวะอากาศ ใช้งานง่าย สะดวก ปลอดภัย ไม่มีกลิ่นฉุน สามารถปล่อยเปลือกหรือทาสีทับได้ เหมาะสำหรับงานโครงสร้างที่มีการสั่นสะเทือน หรือเสี่ยงต่อการแตกร้าว เช่น รอยต่อระหว่างผนังกับพื้นห้องน้ำ ระเบียง หลังคาแดดฟ้า แท็งค์น้ำ อ่างเก็บน้ำ สระว่ายน้ำ หรือบริเวณที่เปียกชื้นอื่นๆ โดยใช้ทาก่อนการปูกระเบื้อง หรือก่อนทาสีทับหน้า
- ฑ. ระบบพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floors System)
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ให้ใช้ระบบพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floors System) เต็มพื้นที่
1. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือติดตั้งมาก่อน และต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่น 60 ซม. x 60 ซม. ความหนารวมต่อแผ่น 35 มม.
 2. แผ่นพื้นต้องเป็นระบบที่สามารถเคลื่อนย้ายและสับเปลี่ยนตำแหน่งได้ โดยไม่เสียรูปทรงและความเรียบร้อย โดยให้มีขนาดเต็มแผ่นเท่านั้นในการติดตั้ง ยกเว้นถ้าติดเสาหรือผนังด้านข้างอนุโลมให้ใช้เศษของแผ่นได้ แต่ต้องมีการหุ้มห่อปิดขอบให้เรียบร้อยและถาวร โดยต้องติดตั้งระบบพื้นยกสำเร็จรูปให้มีความสูงจากพื้น 15 ซม.
 3. แผ่นพื้นยก (Panels) จะต้องปิดผิวสำเร็จด้านบนด้วย High Pressure Laminate (HPL) และเป็นชนิดป้องกันไฟฟ้าสถิต ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC โดยพื้นผิว ชนิด Flo-TEK HPL ต้องมีขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตรโดยต้องมีระบุในแคตตาล็อกของสินค้า

4. วัสดุแผ่นพื้นยกต้องมีคุณสมบัติการกันไฟได้ แผ่นพื้นยกต้องไม่ติดไฟเมื่อได้รับความร้อน และแผ่นพื้นยกมีความสามารถทนต่อการลุกไหม้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ระดับ Class A (Fire proof class A) โดยต้องมีระบุในแคตตาล็อกของสินค้า
5. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปทำด้วยแผ่นเหล็กปั๊มขึ้นรูปหรือเชื่อมต่อเป็นรูปหล่อ และมีแผ่นเหล็กปิดหุ้มมิดชิดทั้ง 4 ด้าน โดยแผ่นเหล็กดังกล่าวจะต้องชุบสารป้องกันการเกิดสนิม และเคลือบด้วยสีพ็อกซี่ภายนอก (Epoxy Powder Coating) เพื่อป้องกันความชื้นและการเกิดสนิม ภายในแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปอัดแน่นเต็มด้วยสารซีเมนต์มวลเบา (Light Weight Cement) โดยสารที่อัดแน่นภายในนี้จะต้องไม่ร่วงเป็นผงในกรณีที่มีการตัดแผ่นพื้นเพื่อทำการติดตั้ง
6. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องสามารถรองรับน้ำหนักหรือแรงกระทำแบบกระแทก (Impact Load) และแบบชูดขีด (Rolling Load) ได้ โดยแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องไม่เสียรูปทรงและไม่กระจายตัวออก
7. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องไม่เสียรูปทรงและเสื่อมคุณภาพเมื่อต้องสัมผัสกับความชื้นและน้ำ อีกทั้งมีคุณสมบัติป้องกันความชื้นและความร้อนได้ตามมาตรฐาน
8. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปจะต้องวางอยู่บนขาตั้ง (Pedestal) และคานรับพื้น (Stringer) โดยขาตั้งเป็นระบบมีคาน 4 ด้าน ระบบยึดคานเป็นแบบใช้สกรูในการยึดคาน ขาตั้งรองรับแผ่นพื้นยกต้องสามารถยึดติดกับคานรับพื้นได้อย่างแข็งแรง
9. ขาตั้ง (Pedestal) ต้องทำจากเหล็กชุบสังกะสีหรือมีระบบเคลือบสารป้องกันการเกิดสนิม โดยสีที่เคลือบต้องเป็นสีซิงค์ (สีสเงิน) เท่านั้น โดยขาตั้งสามารถปรับระดับสูงต่ำได้ ภายในขาตั้งมีเกลียวติดตั้งภายในสำหรับล็อกกับอุปกรณ์วางคาน (หัวเสา) โดยคานรับน้ำหนักต้องมีสีเดียวกับขาตั้ง ทั้งนี้ขาตั้งและคานรับพื้นยกต้องเป็นสินค้าที่มาจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น
10. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องสามารถรับน้ำหนักแบบ Concentrated Load ได้ไม่น้อยกว่า 453 กิโลกรัม (1,000 lbs.) และรับน้ำหนักต่อพื้นที่แบบ Uniform Distributed Load ได้ไม่น้อยกว่า 3,500 lbs /ตารางเมตร และ Dynamic loading ได้ไม่น้อยกว่า 10 time/ 3560 N และ 10000 time /2670 N
11. ต้องมีค่าความต้านทาน (Resistor) เท่ากับ $1 \times 10^5 - 1 \times 10^9 (\Omega)$
12. ค่า Tolerance Panel thickness +0.30 mm
13. ค่า Tolerance level < 0.6 mm
14. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป ต้องมีคุณภาพและได้รับการรับรองตามมาตรฐาน CISCA
15. ต้องมีใบรับรองมาตรฐานสินค้า CISCA จากโรงงานผู้ผลิต
16. มีอุปกรณ์ยกแผ่นพื้นสำเร็จรูป (Panel Lifter) จำนวน 1 ชุด
17. ให้ใช้ยี่ห้อ HUATONG , TATE, MERO, VEL ,หรือเทียบเท่า

ผ

พื้นไม้เอ็นจิเนียร์

ใช้ขนาด 13-14x123x700-1200 มม. (คละความยาว) เป็นพื้นไม้เคลือบผิวสำเร็จ มีลิ้นร่องรอบตัว
โครงสร้างหลักประกอบด้วย

ไม้ชั้นบน เป็นไม้บาง (veneer) ไม้โอ๊ค,หรือไม้ชนิดอื่นๆ ที่มีความสวยงาม หนาประมาณ 1.0-3.0 มม. นำมาอัดประทับบนไม้ชั้นล่างด้วยความร้อน (hot pressing) โดยใช้กาวที่มีคุณสมบัติทนน้ำ (water resistance)

ไม้ชั้นล่าง เป็นไม้อัด (plywood) ซึ่งอาจจะเป็นไม้สนหรือไม้เบญจพรรณทั่วไป ความหนาประมาณ 2 มม. นำมาอัดซ้อนกัน 5-7 ชั้น กาวกันน้ำ MUF (melamine Urea formaldehyde, Smelling Resistance) โดยให้แต่ละชั้นจัดเรียงซ้อนกันในทิศทางขวางเสี้ยนไม้ เพื่อความแข็งแรง และต้านทานการยืดและหดตัวของชั้นไม้ อันเนื่องมาจากความชื้น

กาวที่ใช้ชนิด melamine - urea - formaldehyde adhesive resin / หรือ Polyurethane + Crosslinking Hardener

ได้แก่ยี่ห้อ AMWOOD , LEOWOOD , SW SIAM WOOD LAND

ผนัง

- ก. ผนังกระเบื้องแกรนิตโต้
ให้ใช้ชนิดเกรด A ได้รับการรับรอง มอก. สีสมาตรฐาน ขนาดตามที่ระบุ การวางลวดลายและสีตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ หรือยี่ห้อ บุญถาวร ,COTTO, RCI, หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ข. ผนังไม้อัดซีเมนต์
เป็นผนังที่มีส่วนผสมของไม้และซีเมนต์ ให้ใช้วีวาบอร์ด ผลิตโดยบริษัท วิบูลย์วัฒนอุตสาหกรรม จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า หรือที่มีคุณภาพตาม มอก.878-2537 กำหนดความหนาตามรูปแบบที่กำหนดใช้โครงเคร่าเหล็กตัว C ขนาด 75 x 45 x 15 x 1.6 มม. ระยะโครงเคร่าไม่เกิน 60"
- ค. กาวซีเมนต์
ให้ใช้กาวซีเมนต์ 3D ของ บริษัท บลูเบิ้ล จำกัด, (TILE FIX) ตราตุ๊กแก, ตราเสีอคู่ หรือยี่ห้อ MAPEI รุ่น KERABOND ของบริษัท BILMAT จำกัด หรือยี่ห้อ LATICRETE รุ่น 317 หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ง. ผนังยิบซั่มบอร์ด
ให้ใช้ผนังยิบซั่มบอร์ด สำหรับกั้นผนังภายในอาคารบริเวณห้องประชุม ขนาดความหนา 12 มม. ความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.20 ม. ความยาว 2.40 ม. ผลิตภัณฑ์ของบริษัทไทยยิบซั่ม, บริษัทสยามยิบซั่ม หรือ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- จ. น้ำยาผสมปูนฉาบ
ให้ใช้น้ำยาผสมปูนฉาบยี่ห้อ LATICRETE รุ่น 282, ยี่ห้อ ไฮเฟร็กซ์. ยี่ห้อ CONTILE M.P. หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ฉ. โครงเคร่าโลหะ

ให้ใช้น้ำยาผสมปูนฉาบยี่ห้อ LATRICRETE รุ่น 282, ยี่ห้อ ไฮเฟรกซ์, ยี่ห้อ CONTILE M.P.
หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

- ฉ. โครงเคร่าโลหะ
ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ปีมลอน ขนาดและระยะการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ยี่ห้อ
บีพีซี ไทยอิปซัม, ตราช่าง หรือที่มีคุณภาพตาม มอก.863-2532
- ช. ผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต ใส์กลางกันไฟ ทหนา 4 มม.แผ่นอลูมิเนียมหน้าหลังหนา 0.5 มม.
ระบบเคลือบสีด้านหน้า FEVE และเคลือบสี Polyester กันสนิมด้านหลัง ต้องมีการ
รับประกันคุณภาพยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัทผู้ผลิตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี
หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ/หรือการติดตั้ง ผู้รับจ้าง
จะต้องติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ
ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้ ALPOLIC/fr, ALUCOBON/plus, REYNOBOND/fr, หรือ
เทียบเท่า

การปูพื้นและบุผนัง

- ก. การปูพื้น ก่อนปูพื้นผู้รับจ้างจะต้องทำระดับปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้มีความลาดเอียง
จะต้องให้มีความลาดเอียงตามระบุนในแบบก่อสร้าง ในกรณีที่ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึดปูนทรายที่ใช้ทำ
ระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ในกรณีใช้ LATEX เป็นตัวยึด ให้
ผสม LATEX ชนิดใช้ผสมปูนปรับระดับกับปูนซีเมนต์ ให้เหลว ราบพื้น แล้วจึงทำปูนทรายปรับระดับ
ทันที โดยปูนทรายปรับระดับต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อ ทรายหยาบ 3 ส่วน และ ผสม
LATEX ชนิดใช้ผสมปูนปรับระดับด้วย ภายหลังปูน SET ตัวแล้ว จะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48
ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน จึงจะทำการปูได้ ก่อนปูจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ที่จะปูให้
ปราศจากฝุ่น , ปูน , น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น และรดน้ำให้ชุ่ม
การปูให้ใช้กาวซีเมนต์หรือ LATEX เป็นตัวยึดโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต ในกรณีที่เป็นโพรง
เคาะมีเสียงจะต้องทำการรื้อออก และทำการปูใหม่
การปูกระเบื้องให้ปูกระเบื้องที่ละแผ่นโดยใช้ปูนทรายผสม กาวซีเมนต์ หรือ LATEX ชนิดผสม
สำหรับปูกระเบื้องเป็นตัวยึด โดยมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 3 ส่วน และ
กาวซีเมนต์ หรือ LATEX ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย ปูนทรายที่ยึดแผ่นกระเบื้องจะต้อง
ทำการป้ายปูนหลังกระเบื้องให้มีปริมาณเต็มแผ่นกระเบื้องทุกแผ่น
การปูกระเบื้องหินขัด ให้ใช้ซีเมนต์ขาวเป็นตัวยึด โดยโบกซีเมนต์ขาวซึ่งผสมน้ำเรียบร้อยแล้วให้ทั่ว
พื้นที่จะปู แล้วจึงปูแผ่นกระเบื้องหินขัด

กระเบื้องที่ปูเสร็จแล้ว จะต้องเรียงได้แนวและระดับ และมีความลาดเอียง ตามระบุนในแบบก่อสร้าง
กระเบื้องที่ชนกับผนัง ฝาครอบท่อระบายน้ำหรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบสม่ำเสมอ
พื้นที่ปูเรียบร้อยแล้ว จะต้องทิ้งให้แห้ง โดยไม่ถูกกระแทกหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม.

1. การบุผนัง ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายหยาบอัตราส่วน 1:3 ผสมน้ำยากันซึมหรือ LATEX ชนิดผสมปูนฉาบให้ได้ระดับเสียก่อน ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 3 วัน ก่อนบุต้องทำความสะอาดผิวผนังให้ปราศจากฝุ่น เศษปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น แล้วรดน้ำให้ชุ่ม การบุให้บุทีละแผ่นโดยใช้กาชี่เมนต์เป็นตัวยึดโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต หรือใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมทรายละเอียดที่แห้งสนิท 1 ส่วน ผสมกับ LATEX ชนิดผสมปูนปูกระเบื้องเป็นตัวยึด โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ ปูนทรายที่ยึดแผ่นกระเบื้อง จะต้องทำการป้ายปูนหลังกระเบื้อง ให้มีปริมาณเต็มแผ่นกระเบื้องทุกแผ่น แผ่นกระเบื้องจะต้องแน่น ไม่เป็นโพรง เมื่อบุเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการบุใหม่ กระเบื้องที่บุเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องเรียบบัดแนวและระดับ ส่วนที่ชนกับผนังหรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ ขอบกระเบื้องที่ชนกันในแนวตั้งและแนวราบ จะต้องต่อด้วยเส้น PVC. ขนาดกว้าง 1" พื้นที่ที่บุกระเบื้องแล้วจะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดและอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยกาชี่เมนต์สำหรับอุดรอยต่อโดยเฉพาะ
2. การบุกระเบื้องบนผนังซีเมนต์สำเร็จรูป หรือผนังยิบซั่ม ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผนังให้ มีฝุ่นเกาะ ผนังจะต้องมันคงแข็งแรง ก่อนบุกระเบื้องผู้รับจ้างจะต้องผสมปูนกับ LATEX ชนิดผสมปูนปูกระเบื้องในอัตราส่วน 1 : 1 ฉาบบนผนังซีเมนต์ก่อน แล้วผสมปูนทรายละเอียด อัตราส่วน 1 : 1 ผสมกับ LATEX ชนิดผสมปูนปูกระเบื้องเป็นตัวยึด ฉาบทับด้วยเกรียงหวีทันทีในขณะที่ปูนผสม LATEX ชั้นแรกยังเปียกอยู่ ปูนที่ผสมเสร็จแล้วอีกส่วนฉาบหลังกระเบื้องที่จะติดตั้งก่อนติดตั้งทุกแผ่น แล้วติดตั้งกระเบื้องทันที แผ่นกระเบื้องจะต้องติดแน่นด้วยแรงกดของข้อขยายหรือเกรียงยาง ไม่เป็นโพรง เมื่อบุเสร็จเรียบร้อยแล้ว

การทำความสะอาด

ภายหลังบุกระเบื้อง ปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาด คราบปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องให้หมด แล้วขัดด้วย WAX 2 ครั้ง โดยเฉพาะผนังภายนอกที่บุจะต้องทาด้วยน้ำยาซิลิโคน 1 ครั้ง โดยทาให้ทั่วทั้งผนัง

การยาแนวกระเบื้อง

ภายหลังบุกระเบื้อง ปูกระเบื้องและทำความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนวกระเบื้อง โดยใช้ปูนยาแนวกระเบื้องที่เหมาะสมกับกระเบื้อง สีปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติการยาแนวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย

หมวดที่ 4 งานบล็อควัสดุ/บล็อกทางเดิน/บล็อกสนามหญ้า

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน ในการปูพื้นบล็อควัสดุ ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

วัสดุ

- ก. กระเบื้องปูพื้นคอนกรีตสำหรับทางเดิน ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า 40x40x3 ซม.
- ข. บล็อควัสดุพื้นทางเดิน ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า 22.5 x 11.25 x 6 ซม.
- ค. บล็อควัสดุพื้นถนน ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า 22.5 x 11.25 x 10 ซม.
- ง. บล็อกสนามหญ้า ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 25 x 8 ซม.
- จ. ขอบคันทันสำเร็จรูป ให้ใช้ขอบคันทัน ขนาดไม่น้อยกว่า 15 x 30 ซม. ยาวท่อนละ 1 เมตร

การติดตั้ง

- ก. การปูพื้นบล็อควัสดุเป็นผิวทาง(ถนน),ทางเดินหรือบาทวิถี จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต หรือให้ปฏิบัติดังนี้
 1. การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับและอัดชั้นพื้นดินเดิมให้แน่นตามประเภทของการทำงาน
 2. การทำชั้นรองพื้นทาง ใช้หินคลุกหรือลูกรังหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. สำหรับทางเดินและไม่น้อยกว่า 15 ซม. สำหรับถนน และตบอัดให้แน่น
 3. การใส่ทรายรองบล็อก ทรายรองพื้นบล็อกจะต้องเป็นทรายที่มีสิ่งสกปรกเจือปนไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก และจะต้องค้ำบนตะแกรงเบอร์ 8 ไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ ให้กวาดพื้นที่เตรียมไว้ให้สะอาด แล้วโรยทรายหยาบแห้งหนาประมาณ 3 – 5 ซม. เกลี่ยให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 1 – 2 ซม. เพื่อชดเชยกับการอัดแน่นภายหลัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและความหนาของทราย การปรับระดับควรใช้ไม้ปาดขวางที่ยาวเต็มความกว้างของทางเท้าหรือใช้รางหรือขอบชั่วคราวในการเกลี่ยทรายให้ได้ระดับ การเกลี่ยทรายต้องเกลี่ยให้ได้ตามรูปตัดของทางเท้า เพื่อให้ระบายน้ำง่าย ระวังอย่าเหยียบลงบนพื้นทรายที่เกลี่ยแล้ว
 4. การปูบล็อควัสดุ ปูให้รอยต่อชิดกันหรือห่างกันประมาณ 2 มม. โดยใช้ก้อนยางช่วยเคาะเพื่อจัดระยะให้ได้แนว พร้อมอัดพื้นด้านบนเพื่อให้ได้ระดับเท่านั้น
 5. การอัดแน่น ใช้ก้อนยางตบ หรือเครื่องบดอัดที่มีแผ่นตบ (PLATE VIBRATOR) ขนาดประมาณ 0.2 – 0.3 ตรม. และมีแรงเหวี่ยงประมาณ 1 ตัน
 6. โรยทรายละเอียด แล้วกวาดทรายให้ลงในร่อง พร้อมกับทำการบดอัดไปด้วยสาก 2 – 3 เที้ยว เพื่อให้ทรายลงร่อง ที่เหลือให้กวาดออก ทรายที่ใช้ต้องเป็นทรายที่สะอาดมีขนาดของเม็ดทรายโตไม่เกิน 1 มม.
- ข. การปูพื้นบล็อควัสดุสนามหญ้า เป็นถนนรับน้ำหนักเบา จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือให้ปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับและอัดพื้นดินเดิมให้แน่น เช่นเดียวกับการเตรียมพื้นชั้นล่างของถนน ความสูงของระดับพื้นดินเดิมนี้ เมื่อบวกกับชั้นรองพื้นทาง ทราयरองเบิ้ลลอคและความหนาของบล็อค จะต้องสูงได้ระดับสุดท้ายที่ต้องการพอดี
 2. การทำชั้นรองพื้นทาง ใช้หินคลุกหรือลูกรังบดอัดให้แน่น ควรบดอัดเป็นชั้น ๆ ชั้นที่หนึ่งควรหนา 4 - 5 ซม. เพื่อบดอัดให้แน่นทั่วถึงและสม่ำเสมอ ควรพรมน้ำก่อนบดอัดแต่ละชั้น ความหนาของชั้นรองพื้นทางสำหรับลานจอดรถยนต์ ต้องหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.
 3. การใส่ทราयरองเบิ้ลลอค ทราयरองพื้นบล็อคจะต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับทราयरองพื้นปูถนนเกลี่ยทรายให้ได้ความหนาประมาณ 4 ซม. ให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 5 - 10 มม. แล้วบดอัดให้แน่น จากนั้นปาดผิวหน้าอีกครั้ง เพื่อปรับระดับให้ได้ระดับตามที่ต้องการ
 4. การปูบล็อค เรียงก้อนบล็อคชิดติดกันให้ได้แนว เมื่อปูบล็อคจนเต็มพื้นที่ไม่ต้องบดอัดลงบนก้อนบล็อคอีก นำดินผสมปุ๋ยใส่ในช่องให้ระดับต่ำกว่าผิวบล็อค 2 ซม. ตัดหญ้าที่จะปลูกให้ได้ขนาดพอดีกับช่องบล็อค นำไปปลูกตามช่องบล็อคนั้น เสร็จแล้วจึงรดน้ำ
- ค. การวางขอบถนน
1. การทำขอบถนน ควรทำหลังจากที่ได้เตรียมชั้นรองพื้นทางเรียบร้อยแล้ว ก่อนการใส่ทราयरองเบิ้ลลอค
 2. การวางขอบถนน จัดแนวถนนและระดับให้ได้ก่อน ขุดร่องตามแนวลึกประมาณ 10 ซม. รองด้วยคอนกรีตหยาบให้เสมอกับแนวตัวขอบถนน ไม่เลยออกไปยังบริเวณพื้นถนน วางขอบคันทินให้ห่างประมาณ 1 ซม. เพื่อเอาผสมทรายและน้ำอัดให้แน่นและเต็มร่องได้ง่าย และซักร่องรอยต่อเล็กน้อยจะดูสวยงามขึ้น
- ง. วัสดุที่ใช้
- ให้ใช้วัสดุบล็อกปูพื้น ผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

หมวดที่ 5 งานฝ้าเพดาน

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการทำฝ้าเพดาน ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

รายการทั่วไป

- ก. ผู้รับจ้าง จะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงาน ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม และประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย
- ข. ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน สำหรับซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ซ่อนในฝ้าเพดานในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เล็กกว่า 60x60 ซม. ให้แข็งแรงและเรียบร้อย
- ค. ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง แต่อาจเปลี่ยนแปลง ได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- ง. ลวดแขวนโครงเคร่าฝ้าเพดานจะต้องแขวนกับอุปกรณ์ ซึ่งถูกยึดไว้กับโครงสร้างของอาคาร หรือที่ที่ทางหน่วยงานได้เตรียมการไว้ให้ ห้ามมิให้แขวนลวดดังกล่าวกับระบบท่อหรือระบบปรับอากาศหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีได้เตรียมการไว้ให้สำหรับลวดแขวนฝ้าเพดาน
- จ. ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดานและการติดตั้งฝ้าเพดานให้ผู้ควบคุมงานตรวจและอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้

วัสดุ

- ก. โครงเคร่าไม้ ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา คุณสมบัติตามระบุในหมวดงานไม้ ขนาด และการจัดระยะตามกำหนดในแบบก่อสร้าง โดยทั่วไปใช้ไม้ 1 1/2"x3" @ 0.60x0.60#
- ข. โครงเคร่าโลหะ
 1. โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ดฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 863-2532 ขนาดของเคร่าให้เหมาะสมกับระยะเคร่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การขนมุง การขนผนัง และโครงแขวนและอุปกรณ์ในการติดตั้งอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อน
 2. โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดาน แผ่นไม้อัดซีเมนต์ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. และรองรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 20 กก./ม² ขนาดขอบเคร่าให้เหมาะสมกับระยะเคร่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนติดตั้ง
- ค. ยิบซั่มบอร์ด

ให้ใช้ยิปซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 ความหนาและชนิดของยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ความหนา 9 มม. ยกเว้นส่วนที่ใช้ทำฝ้าเพดานใต้หลังคาหรือคาดฝ้าให้ใช้ชนิดยิปซัมบอร์ดที่มีฉนวนกันความร้อนพิเศษ หนา 59 มม. หรือตามแบบกำหนด แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาด ขนาด ไม่ต่ำกว่า 119 x 238 ซม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้า ที - บาร์ ให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 59 x 59 ซม. หรือไม่ต่ำกว่า 59 x 119 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง

- ง. ฝ้าแผ่นไม้อัดซีเมนต์ ให้ใช้แผ่นไม้อัดซีเมนต์ที่มีความหนาประมาณ 8 มม. แผ่นไม้อัดซีเมนต์ที่ติดบนโครงเคร่าไม้หรือโครงเคร่าโลหะให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 119 x 238 ซม. และที่วางบนโครงเคร่า ที - บาร์ให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 59x59 ซม.แผ่นไม้อัดซีเมนต์ให้ทาสีทั้งสองด้านตามมาตรฐานผู้ผลิตก่อนดำเนินการติดตั้ง
- จ. วัสดุฉนวนรอยต่อสำหรับฝ้ายิปซัมบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษผ้าฝ้าย หรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉนวนรอยต่อบนแผ่นยิปซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (38 มม.)
- ฉ. วัสดุฝ้าเพดาน
 1. ฝ้ายิปซัมบอร์ดที่วางบนโครงเคร่า ที-บาร์ ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดชนิดธรรมดา ขนาดประมาณ 60 x 60 ซม. ความหนาประมาณ 9 มม. ผิวปูนไวทิล ผลิตโดยบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือ บริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือที่มีคุณภาพตาม มอก. 219-2524
 2. ฝ้ายิปซัมบอร์ดที่ติดตั้งบนโครงเคร่าโลหะ ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดชนิดธรรมดา ขอบลาดและปิดเทปเพื่อฉนวนรอยต่อ ความหนาประมาณ 9 มม. ผลิตโดยบริษัท สยามอุตสาหกรรมยิปซัม จำกัด หรือ บริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด หรือที่มีคุณภาพตาม มอก. 219-2524
 3. ฝ้าแผ่นไม้อัดซีเมนต์ ให้ใช้แผ่นไม้อัดซีเมนต์ ความหนาประมาณ 8 มม. ที่มีคุณภาพเทียบเท่ายี่ห้อ วีว่าบอร์ด ของบริษัท วิบูลย์วัฒนอุตสาหกรรม จำกัด บนโครงเคร่าโลหะรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 20 กก./ม²
 4. โครงเคร่าโลหะ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ของยี่ห้อ บีพีบี ไทยยิปซัม, ตราช้าง, SPM หรือที่มีคุณภาพตาม มอก. 863 – 2532
 5. โครงเคร่าที-บาร์ เหล็กชุบสังกะสีกันสนิมแบบจุ่มร้อน พับขึ้นรูปเป็นตัวที่ แบบตัวตั้งสองชั้น (Double Web) เสริมกำลังด้วยการกดด้านข้าง (Rotary Stitching) หน้าโครงกว้าง 24 มม. ปิดผิวหน้าด้วยเหล็กชุบสังกะสีกันสนิมแบบจุ่มร้อนอบสีขาว Global white (Baked polyester powder coat) โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. และรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 17.9 kg/m ตามมาตรฐาน ASTM C635 ของยี่ห้อ Armstrong, CMC, DONN หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
 6. ฝ้าเพดานอะคูสติค บนโครงเคร่าที-บาร์ ให้ใช้แผ่นอะคูสติค รุ่น Fine Fissured ขนาด 600 x 1200 x 16 มม. ผ่านการทดสอบการดูดซับเสียงตามมาตรฐาน ASTM C423 ด้วยระดับค่า NRC 0.6 ของยี่ห้อ Armstrong, USG, Celotex หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

การติดตั้ง

- ก. การติดตั้งฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายและผู้ออกแบบทุกประการ
- ข. ฝ้าเพดานที่ติดตั้งแล้ว จะต้องแข็งแรงได้ระดับและความสูงตามระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนว ด้ฉาก ได้ระดับและเรียบร้อยด้วย

หมวดที่ 6 งานหลังคา

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานหลังคา ตามระบุในรูปแบบและรายการละเอียด

วัสดุ

งานหลังคาโลหะและผนังโลหะ (METAL SHEET ROOFING AND METAL SIDING)

- ขอบข่าย

ภาคนี้จะกล่าวถึงหลังคาโลหะ และผนังโลหะ (METAL SHEET ROOFING AND METAL SIDING) ที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) แสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXING) การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (WATERTIGHT) ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) และแสดงระยะต่าง ๆ โดยละเอียด เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความ ต้องการของผู้ออกแบบก่อนที่จะทำการติดตั้ง

- วัสดุ

วัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ในหีบห่อเรียบร้อย มิเคยถูกใช้มาก่อน มีเครื่องหมายแสดงบริษัทผู้ผลิต

1. วัสดุที่นำมาใช้ในงานหลังคาโลหะและผนังโลหะ จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 1.1 เป็นแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีผสมอลูมิเนียม และเคลือบอบทပ်ด้วยสี และจะต้องเป็นสีที่ปราศจากสารพิษ และมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่า G550
- 1.2 ความหนาของแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบ (BASE METAL THICKNESS) ต้องไม่น้อยกว่า 0.50 มม. (BMT)
- 1.3 ความหนาของแผ่นเหล็กรวมชั้นเคลือบสี (TOTAL PAINT THICKNESS) ต้องไม่น้อยกว่า 0.58 มม. (TPT)
- 1.4 ความสูงของลอนไม่น้อยกว่า 40 มม.
- 1.5 โทนสีของหลังคาให้ใช้เป็นโทนสีเทา
- 1.6 งานฉนวนป้องกันความร้อน

1.6.1. ขอบเขตของงาน

- ก. งานฉนวนป้องกันความร้อนตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมทำแบบการติดตั้ง รวมถึงส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยรายละเอียดให้ถูกต้องตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
- ข. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างงานฉนวนป้องกันความร้อนตามที่ได้ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ ตลอดจนเก็บรักษาวัสดุฉนวนให้พ้นจากความเสียหาย อันอาจเกิดจากความชื้น

อุณหภูมิ และสิ่งอื่นๆโดยปฏิบัติตามวิธีการเก็บรักษาตามคำแนะนำจากผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

- ค. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดฉนวนป้องกันความร้อนที่เลือกใช้จากผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ โดยแสดงตัวอย่าง คุณสมบัติ ผลการทดสอบ วิธีการติดตั้ง และข้อมูลประกอบอื่นๆตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.6.2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งานต้องได้รับมาตรฐานตามบริษัทผู้ผลิตและบรรจุอยู่ในหีบห่อก่อนใช้งาน มีความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม. หรือตามระบุในแบบ ทั้งนี้ต้องได้รับการตรวจสอบก่อนนำไปใช้งาน หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ฉนวนป้องกันความร้อน ตรา ROCKWOOL ของบริษัท ร็อควูล(ประเทศไทย) จำกัด หรือ ตรา CSR ของบริษัท ซีเอสอาร์ แบริดฟอร์ด อินชูลเซชัน จำกัด ให้มีรายละเอียดดังนี้

สำหรับงานฉนวนป้องกันความร้อนใต้หลังคาเหล็กกรีด

ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนชนิดใยหินประเภทม้วน (BLANKET) หรือชนิดแผ่น (RIGID BOARD) โดยมีแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์แบบเสริมแรง (ALUMINIUM FOIL) ปิดผิวไม่น้อยกว่า 1 ด้าน (ความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม.ขึ้นไป) ขึ้นอยู่กับค่าการต้านทานความร้อน (Thermal Resistance, R-value)

คุณสมบัติโดยทั่วไป :

- ความหนาแน่น (Nominal Density) : ไม่น้อยกว่า 40 กก./ลบ.ม. (kg/m^3)
- ความหนา (Thickness) : ความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม.
- ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน : ไม่มากกว่า 0.036 W/mK ตามมาตรฐาน ASTM C518 (Thermal Conductivity, k-value)
- ค่าการดูดซับเสียง : ไม่น้อยกว่า 0.98 ตามมาตรฐาน BS EN ISO 354:2003 (Noise Reduction Coefficient: NRC)
- คุณสมบัติการป้องกันไฟจะต้องเป็นฉนวนชนิดที่ ไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ไม่แผ่ความร้อน ไม่ก่อให้เกิดควัน ตามมาตรฐาน EN 13501-1 Class A1 (Fire Performance: Non-combustible / A1 Fire Classification (without facing))
- ค่าการดูดซับน้ำ (Water Absorption): ไม่มากกว่า 0.5 กก./ต่อตร.ม. (kg/m^2) ตามมาตรฐาน EN 1609:97
- ค่าดูดซับความชื้น (Water Vapour Absorption) : ไม่มากกว่าร้อยละ 0.04 ต่อน้ำหนัก ตามมาตรฐาน ASTM1104/C1104M

อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil) : เป็นชนิดฟอยล์ (FOIL-SCRIM-KRAFT FACING) เสริมแรง 3 ทาง

ชนิดไม่ลามไฟ (Fire Retardant Aluminium foil) ตามมาตรฐาน BS 476

ไม่สะสมความชื้น (Water Vapour) ไม่มากกว่า 5.75 ตามมาตรฐาน ASTM E-96

1.6.3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งเพื่อขอ
อนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

1.6.4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้รับเหมาที่มีความชำนาญในการติดตั้ง หากไม่ได้ระบุ
ในแบบเป็นอย่างอื่น การติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อนให้เป็นไปตามมาตรฐานของ
บริษัทผู้ผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การปูฉนวนป้องกันความร้อนสำหรับหลังคาเหล็กกรีต

4.1.1 สำรวจพื้นที่ทำงาน วัดขนาดความกว้าง ความยาวของแป และเตรียม
อุปกรณ์ให้พร้อม

4.1.2 ควรเลือกตะแกรงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 มม. และมีขนาดช่องไม่
เกินกว่า 200 x 200 มม.

4.1.3 ใ้วางตะแกรงเหล็ก ดึงให้ตึงเพื่อความสวยงาม แล้วเชื่อมติดกับด้านบนของ
แป ตรวจสอบความแน่นหนาทุกครั้งหลังการเชื่อม

4.1.4 ปูฉนวนกันความร้อน บนตะแกรงเหล็กตามขวางกับแปโดยจัดด้านที่มี
อลูมิเนียมฟอยล์ ลงด้านล่าง โดยเริ่มปูจากส่วนบนสุดไล่ลงมาตามความลาดเอียง
ของหลังคา

4.1.5 เพื่อเพิ่มความเรียบร้อยและง่ายต่อการติดตั้งควรใช้อลูมิเนียมเทปเป็นตัวยึด
ระหว่างแผ่นฉนวน

4.1.6 จัดรอยต่อให้ชนกันสนิทและจัดฉนวนให้ตึง ควรปูฉนวนให้แล้วเสร็จทีละแถว
แล้ววางแผ่น หลังคาตามไปด้วยเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับฉนวนอัน
เนื่องจากลมพัดแรงหรือฝนตก

4.1.7 ยึดตัวเกาะแผ่นหลังคา (Roof Connector) กับด้านบนของแปโดยยิงสกรู
ทะลุผ่านเนื้อ ฉนวน ความสกรูจะต้องมากพอในการเจาะเข้าไปถึงแปเหล็ก โดย
คำนึงถึงความหนา ของฉนวนด้วย

4.1.8 ปิดแผ่นหลังคาโดยวางแผ่นเหล็กกรีตทับลงไปบนฉนวนให้ตรงกับร่องของตัว
เกาะ จากนั้นทำการยึดแผ่นหลังคาเข้ากับตัวเกาะและปลายแผ่นหลังคาที่ปูไว้ก่อน
แล้ว

4.1.9 ซึ่งสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบใช้สกรูยึดบนสันลอน (Bolt System) หรือแบบ
ซ่อนสกรู (Boltless or Conceal fix)

5. การป้องกัน

ผู้รับจ้างต้องป้องกันฉนวนที่ทำการติดตั้งแล้ว ให้พ้นจากความเสียหายที่อาจจะ
เกิดขึ้นจากความชื้น และการก่อสร้าง ความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้นกับฉนวนที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับ
จ้างต้องทำการเปลี่ยนให้ใหม่โดยถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

ผลิตภัณฑ์หลังคาจะต้องได้รับ มอก. 1128-2535

1.7 ผู้ผลิตต้องได้รับรองระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2008

1.9 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ คือ M-LOCK 700 (METALBUILDING) หรือเทียบเท่า

2. ระบบการยึดเกาะให้ใช้ระบบ BOLTLESS SYSTEM
3. ตัวอย่างวัสดุ
ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง รวมถึงรายละเอียดประกอบตัวอย่าง (PRODUCT MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงคุณภาพ ของวัสดุ สี ขนาด และวิธีการติดตั้ง ส่งให้ผู้ออกแบบพิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะนำไปใช้งาน
 - 3.1. SHOP DRAWING ต้องแสดงถึง การยึดเกาะแสดงการระบายน้ำ ในระยะเวลาที่เพียงพอและระดับโดยชัดเจน รวมถึงระบบ FLASHING ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ
 - 3.2. รายการคำนวณแสดงถึงการคำนวณการรับแรงลม
 - 3.3. หนังสือการยินยอมการรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งเป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี
4. การติดตั้ง
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบขยาย SHOP DRAWING ทั้งนี้ การติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ METAL SHEET ROOFING และ METAL SIDING ต้องถูกต้อง สมบูรณ์ตามกรรมวิธี และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับอนุมัติเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
 - 4.1. ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งและตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการติดตั้งทุกแห่งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง
 - 4.2. ในกรณีที่บริษัทผู้ผลิตมิได้เป็นผู้ติดตั้งเองทางบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดส่งผู้ชำนาญการติดตั้งมาช่วยควบคุม การติดตั้งให้ถูกต้อง และเป็นไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ
 - 4.3 ห้ามมิให้ SLIDE METAL SHEET กับผิวที่ขรุขระ หรือระหว่าง METAL SHEET ด้วยกันเพื่อป้องกันรอยขีดข่วน
 - 4.3 ให้เก็บ METAL SHEET ไว้ในสถานที่ปราศจากความเปียกชื้นและสิ่งสกปรกเปรอะเปื้อนต่างๆ
 - 4.5 การตัดแผ่น METAL SHEET ให้กระทำในแนวพื้นราบและให้ทำการปิด ฝุ่น และเศษ METAL ออกจากผิวแผ่นทันทีภายหลังจากการตัด
 - 4.6 แผ่นหลังคาหรือผนังจะต้องยาวตลอดเป็นแผ่นเดียวโดยปราศจากรอยต่อหรือตามผู้ออกแบบกำหนด
5. การทำ FLASHING
ให้ทำ FLASHING ป้องกันการรั่วซึม และไหลย้อนของน้ำตามขอบหลังคา รางน้ำ และตามจุดอื่นๆ ที่น้ำฝน จะรั่วซึมได้ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างหรือตามความจำเป็นหน้างาน
6. การทำความสะอาด
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องต่างๆทุกแห่งทั้งด้านนอกและด้านในโดยความประณีต สะอาดเรียบร้อย ปราศจากรอยขีดข่วน และสิ่งเปรอะเปื้อน ดำหนิต่าง ๆ ก่อนขออนุมัติพิจารณาการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ
7. MOCK-UP
ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง MOCK-UP ให้ผู้ออกแบบได้พิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มการติดตั้ง

MOCK-UP คือ การพิจารณาพื้นที่ที่จะติดตั้งตัวอย่างวัสดุ หรือการพิจารณาห้องใด ๆ ที่จะทำเป็น ตัวอย่างหรืออื่น ๆ เพื่อนำมาพิจารณาเป็นผลสรุปเสียก่อนโดยผู้ออกแบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ฝ่ายเพื่อใช้เป็นมาตรฐานที่ จะนำไปปฏิบัติในการทำงานของงานประเภทนั้น ๆ ต่อไปในส่วนที่เหลือ โดยมีข้อให้พึง ปฏิบัติตามนี้

- 7.1 สถานที่ทำการติดตั้งตัวอย่าง “MOCK – UPS” จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องก่อนการทำ “MOCK – UPS”
- 7.2 วัสดุทั้งหมดที่ใช้ทำ “MOCK – UPS” ต้องเป็นไปตามแบบก่อสร้าง รายละเอียดประกอบแบบ และตาม จุดประสงค์มุ่งหมายของผู้ออกแบบ
- 7.3 ตัวอย่าง “MOCK – UPS” ต้องมีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบ และมีขนาดใหญ่เพียงพอในการ ตรวจสอบ หรือแล้วแต่ผู้ออกแบบกำหนด มีความสะอาด ประณีต ปราศจากตำหนิต่างๆ กรรมวิธี และการทำ “MOCK – UPS” ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการก่อสร้างกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต และ มาตรฐานการปฏิบัติทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรมที่ดี เพื่อจะเป็นตัวอย่างที่จะนำไปใช้ในการก่อสร้างต่อไป
- 7.4 วัสดุที่ใช้ทำ “MOCK – UPS” ต้องเป็นวัสดุใหม่และผ่านการทดสอบ (TESTING) จากสถาบันทดสอบ
- 7.5 การกำหนดเวลาจะต้องมีการเตรียมการอย่างชัดเจนล่วงหน้า และนำเสนอแผนงานให้กับผู้ออกแบบหรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายรับทราบ และเห็นชอบอนุมัติในแผนงาน โดยพิจารณาแล้วว่าแผนงานดังกล่าวไม่มี ผลกระทบ ใด ๆ ต่อแผนงานหลักในการก่อสร้าง โดยไม่ขัดแย้งจนก่อให้เกิดความล่าช้าในการก่อสร้าง

หมวดที่ 7 งานสี

1. ขอบเขตของงาน

งานสีและการทำผิว หมายถึง การพ่น การทา การลงซีเมนต์ การทาเซลลูล์ก การย้อมสี การทาน้ำมันต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นๆที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

งานทาสีตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมด ทั้งภายนอกและภายในอาคารพร้อมทั้งจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่าง ๆ ในการทาสีตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และขอความเห็นชอบในการตรวจสอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้งาน

2. วัสดุ

วัสดุเป็นส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ทำสี เช่น

- ก. สารยึดเกาะ (BINDER)
- ข. ผงสี (PIGMENT)
- ค. ตัวทำละลาย (SOLVENTS)
- ง. สารปรุงแต่ง (ADDITIVE)

ต้องทำจากวัสดุที่มีคุณภาพสูงตามประเภทและการใช้งานของสี เช่น ป้องกันการขึ้นรา สนิม ยางไม้ ต่าง ซีดจางเร็ว ทนทานต่อแสง UV จะต้องเก็บไว้ได้นาน เป็นสีที่มีความคงทนถาวรไม่หลุดล่อน

สีที่นำมาใช้ต้องบรรจุกระป๋องหรือภาชนะซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ไม่ชำรุดมีข้อบกพร่องหรือเสียหาย การค้า และเลขหมายต่าง ๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์

ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้มาใช้หรือมาผสมเป็นอันตราย ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ออกแบบตรวจสอบเห็นชอบ และเลือกสีก่อนนำไปใช้

ประเภทชนิดของสี ระบบชั้นตอนและกรรมวิธีการใช้สี ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำจากบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

ต้องเก็บวัสดุหรือภาชนะบรรจุที่ใช้แล้ว ณ ที่ที่กำหนดให้โดยปราศจากสิ่งเปื้อนต่าง ๆ จากสิ่งก่อสร้าง และมีการระวังป้องกันมิให้เกิดอัคคีภัย

ระบบชั้นตอนคุณภาพของสี

สีชั้นแรก (PRIMER COAT) สีรองพื้น หมายถึง ชั้นสีที่สัมผัสกับพื้นผิววัสดุ สีชั้นนี้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. เพิ่มการยึดเกาะระหว่างพื้นผิวเดิมกับสีที่จะทาทับ เช่น พื้นปูนเก่าจะมีคราบฝุ่นของสีพื้นเก่าที่อาจจะร่วงเป็นผงอยู่ (CHALKING) จึงต้องทาสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า เพื่อให้สารยึดเกาะสามารถจับฝุ่นเหล่านั้นให้เกาะแน่นติดที่ผิวเสียก่อน เพื่อเพิ่มการยึดเกาะของสีชั้นต่อ ๆ ไป
- ข. ป้องกันสารเคมีจากพื้นผิวภายในออกฤทธิ์กับสีทับหน้า เช่น สีรองพื้นปูนใหม่ (ป้องกันสภาพต่างของผนังปูน)

สีทับหน้า (TOP COAT) หมายถึง สีที่อยู่ชั้นสุดท้าย ทำหน้าที่ให้ความคงทนถาวรต่อสภาวะดินฟ้าอากาศ และให้ความสวยงามดูเรียบเนียนเงาตามรายการแบบกำหนดไว้ และได้ความเห็นชอบจากผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการนี้

2.7.1 สีทาภายนอกอาคาร

- สีรองพื้น (Primer Coat) จำนวน 1 เที่ยว

ก. TOA

TOA SUPERSHIELD ACRYLSILK 10
CONTACT PRIMER E-1100

สำหรับพื้นผิวใหม่ (ใช้สีจริงเป็นสีรองพื้น)
สำหรับประสานปูนเก่า หรือ
พื้นผิวที่อาจมีปัญหาต่อการยึด
เกาะ เช่น ผิว Precast
ยิปซั่ม

ALUMINIUM WOOD PRIMER

สำหรับรองพื้นไม้

ข. ICI

DULUX WEATHERSHIELD

สำหรับพื้นผิวใหม่ (ใช้สีจริงเป็น

สีรองพื้น)

DULUX MASEAL MASONRY SEALER A200-743

สำหรับประสานปูนเก่า หรือ
พื้นผิวที่อาจมีปัญหาต่อการยึด
เกาะ เช่น ผิว Precast
ยิปซั่ม

DULUX ALUMINIUM WOOD PRIMER A519-3697

สำหรับรองพื้นไม้

ค. PAMMASTIC

PAMACRYLIC SHIELD

สำหรับพื้นผิวใหม่ (ใช้สีจริงเป็น

สีรองพื้น)

Permobond

สำหรับประสานปูนเก่า หรือ
พื้นผิวที่อาจมีปัญหาต่อการยึด
เกาะ เช่น ผิว Precast
ยิปซั่ม

Aluminium Wood Primer

สำหรับรองพื้นไม้

- สีทับหน้าชนิดทาภายนอก ACRYLIC 100% (จำนวน 2 เที่ยว)

ก. TOA

TOA SUPERSHIELD ACRYLSILK 10

ข. ICI

DULUX WEATHERSHIELD

ค. PAMMASTIC

PAMACRYLIC SHIELD

2.7.2 สีทาภายในอาคาร

- สีรองพื้น (Primer Coat) จำนวน 1 เที่ยว

ก. TOA

ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER

สำหรับพื้นผิวใหม่

(E-1000)

CONTACT PRIMER (E-1100)

สำหรับประสานปูนเก่า หรือ
พื้นผิวที่อาจมีปัญหาต่อการยึด
เกาะ เช่น ผิว Precast
ยิปซั่ม

ALUMINIUM WOOD PRIMER

สำหรับรองพื้นไม้

ข. ICI

DULUX ACRYLIC ALKALI RESISTING
PRIMER (A931-PJ-1050)

สำหรับพื้นผิวใหม่

DULUX MASEAL MASONRY SEALER A200-743

สำหรับประสานปูนเก่า หรือ
พื้นผิวที่อาจมีปัญหาต่อการยึด
เกาะ เช่น ผิว Precast
ยิปซั่ม

DULUX ALUMINIUM WOOD PRIMER A519-3697

สำหรับรองพื้นไม้

ค. PAMMASTIC

ACRYLIC ALKALINE RESISTING PRIMER
PERMOBOND

สำหรับพื้นผิวใหม่
สำหรับประสานปูนเก่า หรือ
พื้นผิวที่อาจมีปัญหาต่อการยึด
เกาะ เช่น ผิว Precast
ยิปซั่ม

ALUMINIUM WOOD PRIMER

สำหรับรองพื้นไม้

- สีทับหน้าชนิดทาภายใน ACRYLIC 100% จำนวน 2 เที่ยว

ก. TOA

TOA SHIELD - 1

ข. ICI

DULUX HOME MATT

ค. PAMMASTIC

PAMMASTIC PERMOLITE

2.7.3 สี TEXTURE

ก. TOA

TOA Walltile Texture

ข. ICI

Dulux Texcem A969-1000

ค. PAMMASTIC

Pammastic Walltile

ให้ใช้สีรองพื้น สีทับหน้าและตัวทำละลาย (SOLVENTS) ตามมาตรฐานที่กำหนดโดยผู้ผลิตเดียวกันทั้งระบบ

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล็อกตัวอย่างสี รวมถึง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) มาให้ผู้ออกแบบเลือก และทำแผ่นตัวอย่างของสีจริงบนวัสดุแผ่นแข็ง ขนาด 30 x 30 ซม. ไม่น้อยกว่าสีละ 2 ตัวอย่างให้ผู้ออกแบบพิจารณาเลือกและเห็นชอบ

ผู้รับจ้างต้องทำสีตัวอย่างตามให้ผู้ออกแบบได้เลือกไว้แล้ว ตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ ก่อนที่จะทำสีสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด

การเตรียมงานและรองพื้น

- ปูนฉาบ, คอนกรีต , ผิวพื้นใหม่
ให้ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทำสี โดยปิดฝุ่นเศษวัสดุต่างๆออกให้หมด หากมีรอยแตกร้าวให้สกัดแต่งผิวและฉาบปูนแต่งให้เรียบ ทั้งระยะให้ผิวปูนที่แต่งใหม่แห้งเสียก่อนจึงทาด้วยสีรองพื้น
- งานไม้
ส่วนที่เป็นไม้จะต้องแห้งสนิท ปิดฝุ่น เศษวัสดุต่างๆให้ปราศจากรอยสกปรก หรือครบน้ำมัน ย้ำหัวตะปูให้จมลงไปในเนื้อไม้ และรอยอุดต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย ใช้กระดาษทรายขัดไม้หรือเฟอริไนเจอร์ต่างๆที่ทำให้สำเร็จจากโรงงานต้องทำสีรองพื้นหรือทำสีในชั้นแรกก่อนที่จะนำมาติดตั้ง
- ส่วนที่เป็นโลหะ
ต้องทำความสะอาดผิวโลหะให้ปราศจากสนิมฝุ่นละอองต่างๆ หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ โดยใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวดขัด และล้างด้วยน้ำยากันสนิมขัดให้แห้งด้วยผ้าสะอาดก่อนที่จะทาสีรองพื้นเรตออกไซด์ หรือดำเนินการทาสีหรือผิวตามที่ระบุในแบบและรายการ

4. การย้อมสีและพ่นสี

4.1 การย้อมสีไม้

- ย้ำหัวตะปูต่างๆให้จมในเนื้อไม้ อุดรอยต่อหัวตะปู มุมต่างๆด้วย Putty หรือดินสอพองผสมเซลแลค ขัดผิวให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทรายหยาบ
- ปิดเทปกั้นแนวส่วนที่ไม่ได้ทาสี
- ลงฝุ่นจันทน์ย้อมผิวและขัดผิวให้เรียบตามสีที่ต้องการ
- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปรง หรือผิวไม้ แต่งเรียบด้วยกระดาษทรายละเอียดแต่งลายและรอยต่อต่างๆ
- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 2 หากมีรอยขนแปรง ให้ขัดเรียบลงลูกประคบ แต่งสีและลายไม้ให้เรียบร้อย
- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งสุดท้ายก่อนลงลูกประคบ และแต่งสีครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเคลือบด้วยน้ำมันเคลือบผิวอีกครั้ง

4.2 การพ่นสี

การพ่นสีที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก

- ย้ำหัวตะปูต่างๆให้จมในเนื้อไม้ อุดรอยต่อหัวตะปู มุมต่างๆ ไปด้วยสีโป๊วให้ทั่วบริเวณที่จะพ่นสี ชัดผิวต่างๆ ให้เรียบร้อย
- หากมีรอยขรุขระให้โป๊วแต่งและขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ ทิ้งสีโป๊วให้แห้งสนิทจึงพ่นด้วยสีจริงครั้งที่ 1 ขัดและแต่งผิวต่างๆให้เรียบจึงพ่นด้วยสีจริงครั้งที่ 2
- หากมีรอยหรือผิวไม่เรียบ แต่และขัดด้วยกระดาษทราย และพ่นสีจริงครั้งสุดท้าย

4.3 การทาน้ำมันหรือสี

การพ่นสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก

- ย้ำหัวตะปูต่างๆให้จมในเนื้อไม้ อุดรอยต่อหัวตะปู มุมต่างๆด้วย Putty หรือดินสอพองผสมแซลแลค ขัดผิวให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทรายหยาบ
- ปิดเทปกั้นแนวส่วนที่ไม่ได้ทาสี
- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบร้อยก่อนทาสีจริงครั้งสุดท้าย
-

สีน้ำมัน (ENAMEL COATING)

5. ขอบเขตของงานสีน้ำมัน

งานสีน้ำมันตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานสีน้ำมันภายในและภายนอกอาคารทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่าง ๆ ในงานสีน้ำมันตามแบบก่อสร้าง หากมีได้ระบุในแบบให้งานสีน้ำมันครอบคลุมถึงส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- 5.1. พื้นผิวโลหะทุกชนิด นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น
- 5.2. ฝ้าเพดานหรือชายคาไม้เนื้อแข็ง
- 5.3. บานประตูไม้อัดยาง
- 5.4. วงกบไม้เนื้อแข็งทั้งหมด ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น
- 5.5. หรือพื้นผิวที่ใช้งานที่มีโอกาสเปื้อนได้ง่าย ตามที่ผู้ออกแบบเห็นสมควร

6. วัสดุสีน้ำมัน

- 6.1. สีน้ำมัน ที่นำมาใช้ต้องบรรจุกระป๋อง หรือภาชนะซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิต เครื่องหมายการค้าและเลขหมายต่าง ๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์
- 6.2. สีน้ำมันที่ใช้ในโครงการจะเป็นสีที่ทำมาจาก ALKYD RESIN หรือ ACRYLIC RESIN ซึ่งจะต้องเลือกใช้งานให้ถูกต้องตามประเภทของพื้นผิวที่กำหนดในข้อ 2.4
- 6.3. ความหนาของฟิล์มเปียกที่ควรใช้ (ต่อการทา 1 ครั้ง)

สีน้ำมัน (Alkyd Resin)	30-50	ไมครอน
สีน้ำมัน (Acrylic Resin)	100-187	ไมครอน
- 6.4. การเลือกใช้ระบบสีรองพื้นและสีทับหน้า ของสีน้ำมัน
 - 6.4.1. พื้นผิวโลหะของส่วนประกอบของงานสถาปัตยกรรม และเป็นส่วนสถาปัตยกรรมตกแต่งเพื่อความสวยงาม เช่น คิ้ว และส่วนประกอบตกแต่งอื่น ๆ ให้ใช้สีรองพื้นกันสนิม ตามข้อ 2.9.1

- 6.4.2. พื้นผิวโลหะของงานสถาปัตยกรรมหลักและมีผลจากสภาพแวดล้อม เช่น รวาระเบียง รวบบันได บาน ประตูวงกบเหล็ก ระแนง ตะแกรงเหล็กปิดรางน้ำ CATWALK บันไดเหล็ก เป็นต้น ให้ใช้สีรองพื้นกันสนิม ตามข้อ 2.9.1 และสีทับหน้าตามข้อ 2.9.2
- 6.4.3. พื้นผิวโลหะของโครงสร้างหลัก เช่น เสา คาน พื้น โครงหลังคา องค์กรประกอบทางสถาปัตยกรรมที่อยู่ภายนอกอาคาร และส่วนอื่น ๆ ที่มีผลกระทบด้านความปลอดภัย ให้ใช้สีรองพื้น ตามข้อ 2.9.1 และสีทับหน้าตามข้อ 2.9.2
- 6.4.4. พื้นผิวโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก เช่น กัลวาไนซ์ หรือ อลูมิเนียม ฯลฯ ให้ใช้สีรองพื้นตามข้อ 2.9.1 และสีทับหน้าตามข้อ 2.9.2
- 6.4.5. พื้นผิวไม้ ให้ใช้สีรองพื้นตามข้อ 2.9.1 โดยผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบการทำสีรองพื้นกันเชื้อราทุกครั้ง ก่อนการทำสีทับหน้าโดยใช้ผลิตภัณฑ์ตามข้อ 2.9.2
- 6.4.6. พื้นผิวคอนกรีต ปูนฉาบ ให้ใช้สีรองพื้นตามข้อ 2.9.1 และสีทับหน้าตามข้อ 2.9.2
- 6.5. ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้มาใช้หรือผสมเป็นอันตราย ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ออกแบบตรวจสอบเห็นชอบ และเลือกสีก่อนนำสีไปใช้
- 6.6. ต้องเก็บวัสดุหรือภาชนะบรรจุที่ใช้แล้ว ณ ที่กำหนดให้โดยปราศจากสิ่งเปื้อนต่าง ๆ จากสิ่งก่อสร้าง และมีการระวังป้องกันมิให้เกิดอัคคีภัย
- 6.7. ระบบชั้นตอนคุณภาพของสี สีน้ำมัน
- 6.7.1. สีรองพื้น (PRIMER COAT) หมายถึง ชั้นสีที่สัมผัสกับพื้นผิววัสดุ สีชั้นนี้ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- ก. เพิ่มการยึดเกาะระหว่างพื้นผิวเดิมกับสีที่จะทาทับ
 - ข. ป้องกันสารเคมี สนิม ยางไม้ จากพื้นผิวภายในออกฤทธิ์กับสีทับหน้า
 - ค. มีคุณสมบัติป้องกันความชื้น
- 6.7.2. สีทับหน้า (TOP COAT) หมายถึง สีที่อยู่ชั้นบนสุด ทำหน้าที่ให้ความคงทนถาวรต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และให้ความสวยงามดูเรียบเนียน ตามรายการที่กำหนดไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ
- 6.8 ให้ใช้สีรองพื้น สีทับหน้าและตัวทำละลาย (SOLVENT) ตามมาตรฐานที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันทั้งระบบ
- 6.9 ผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการนี้
- 6.9.1 สีรองพื้น (PRIMER COAT)
- ก. TOA
 - Red Oxide Primer G-1024 สำหรับเหล็ก
 - Zinc Chromate Primer Yellow G-1162 สำหรับโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - Aluminium Wood Primer G-1601 สำหรับไม้
 - ข. ICI
 - Dulux Anti-Corrosive Metal สำหรับเหล็ก
 - Dulux ETCH Primer (A565-30070) สำหรับโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - Dulux Aluminium Wood Primer สำหรับไม้

ค. PAMMASTIC	
Red Oxide Primer	สำหรับเหล็ก
Zinc Phosphate Primer	สำหรับโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก
Aluminium Wood Primer	สำหรับไม้

6.9.1 สีทับหน้า (TOP COAT)

ก. TOA	TOA Glipton High Gloss Enamel
ข. ICI	Dulux Gloss Finish
ค. PAMMASTIC	Pammacrylic Super Gloss

6.9.2 ผิวทึบล้าง ทรายล้างใช้น้ำยาเคลือบประเภท SILICONE WATER REPELLANT 2 ครั้ง ของ TOA, ICI หรือ PAMMASTIC

6.9.3 ประเภทพื้นไม้

- น้ำยาเคลือบแข็งสำหรับพื้นไม้ภายใน จำนวน 3 ครั้ง

ก. TOA	SUPERSHIELD EXTRA POLYURETHANE
ข. ICI	SUPERCOTE POLYURETHANE
ค. PRECISION ENGINEERING LTD.	CHEMGLAZE

- สีย้อมไม้

ก. TOA	TOA WOODSTAIN / DECKING STAIN
ข. ICI	CUPRINOL

- น้ำยารักษาเนื้อไม้

ก. TOA	TOA WOOD PRESERVATIVE
ข. SHELLDRITE	SHELLDRITE A-PLUS
ค. SOLIGNUM	SOLIGNUM

6.9.4 สี EPOXY

- สีรองพื้นสำหรับงานสี EPOXY

ก. TOA	EPOGUARD VARNISH (สำหรับงานปูนหรือคอนกรีต) RUST TECH (สำหรับงานเหล็ก)
ข. ICI	VARNISH (สำหรับงานปูนหรือคอนกรีต) BAR RUST (สำหรับงานเหล็ก)

- สำหรับงานภายนอก

ก. TOA	TOPGUARD
ข. ICI	Devthane 389

- สำหรับงานภายใน

ก. TOA	EPOGUARD ENAMEL
--------	-----------------

ข. ICI

Tru Glaze 4508

- สีรองพื้น ให้ใช้ของบริษัทผู้ผลิตเดียวกับสีทาทับหน้า ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตนั้น ๆ
7. ตัวอย่างวัสดุ
- 7.1. ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล็อกตัวอย่างสี รวมถึง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) มาให้ผู้ออกแบบเลือก และทำแผ่นตัวอย่างของสีจริงบนวัสดุแผ่นแข็ง ขนาด 30 x 30 ซม. ไม่น้อยกว่าสีละ 2 ตัวอย่างให้ผู้ออกแบบ พิจารณาเลือกและเห็นชอบ
- 7.2. ผู้รับจ้างต้องทำสีตัวอย่างตามตัวอย่างที่ผู้ออกแบบได้เลือกไว้แล้ว ตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ ก่อนที่จะทำสีสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด
- 8 .การทำสีทั่ว ๆ ไป
- 8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ และช่างฝีมือที่มีความชำนาญ และทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย
- 8.2 กรรมวิธีในการใช้สีให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- 8.3 การผสมวัสดุอื่นในสี ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
- 8.4 วัสดุที่ออกแบบไม่อนุญาตให้ใช้ ต้องขออนอกบริเวณ และห้ามนำเข้าในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
- 8.5 ภาชนะที่บรรจุวัสดุ เมื่อใช้งานหมดแล้วต้องทำทันที และเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบอีกครั้ง
- 8.6 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ ให้ผู้ออกแบบและ/หรือผู้ควบคุมงานทราบด้วย
- 8.7 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ทุกครั้งที่จะนำสีเข้ายังบริเวณก่อสร้างสำหรับอาคาร จะต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบและ/หรือผู้ควบคุมงาน ก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทราบ และตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปดำเนินการได้
- 8.8 ฝีมือช่างการทำสีให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีหรือตามตัวอย่างที่กำหนดให้ ก่อนทำสีพื้นต้องทำความสะอาดผิวหน้าให้เรียบร้อยปราศจากรอยแปรงและรอยขรุขระ หากจำเป็นให้ใช้กระดาษทรายขัด โดยต้องใช้ช่างฝีมือที่ดีประณีตมีความชำนาญการทำสีหรือพ่นต้องให้ทั่วทุกซอกทุกมุมและสม่ำเสมอ อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น แปรง ลูกกลิ้ง ต้องสะอาด หากมีการขรุขระเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมแก้ไขตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน
- 8.9 วิธีเตรียมการทำสี
- ปิดกวดและทำความสะอาดผิววัสดุที่จะทำสีให้ปราศจากฝุ่น สนิม น้ำมัน สะเก็ด หรือสีที่ขรุขระเดิม

การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนเปื้อนตามที่แตกต่างกัน จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการทำสี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

หมวดที่ 8 ประตูหน้าต่างและกระจก

ประตูหน้าต่างไม้

ก. ประตูไม้

1. วงกบไม้ ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง ขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง ในกรณีไม้ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบ ให้ใช้ขนาด 2" x 4"
2. บานประตูไม้อัด ให้ใช้ประตูไม้อัดยางทาสีของบริษัท ไม้อัดไทย จำกัด หรือบริษัท ไทยวนภัณฑ์ จำกัด โดยทั่วไปใช้ชนิดธรรมดา ประตูไม้อัดโดยรอบอาคารและประตูไม้อัดห้องน้ำ ให้ใช้ชนิดกันน้ำ
3. ประตูที่เจาะช่องกระจก ช่องเกล็ดไม้ และประตูไม้อัดที่มีขนาดไม่ได้มาตรฐาน ให้ใช้ประตูไม้อัดที่สั่งทำพิเศษ กรอบบานโดยรอบบานและโดยรอบช่องเจาะจะต้องใช้ไม้สักขนาดไม่เล็กกว่า 1 1/4" x 4" บุด้วยไม้อัดยาง 2 ด้าน เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย จะต้องมีความหนา รวมของบานไม้ต่ำกว่า 35 มม.

ข. หน้าต่างเกล็ดกระจกติดตาย

1. วงกบ ให้ใช้วงกบไม้ตะเคียนทอง 2" x 4" โดยรอบ
2. เกล็ดกระจกติดตายให้ใช้ขนาด 4"
3. มุ้งลวดกรอบอลูมิเนียมชนิดถอดได้

ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

ก. ข้อกำหนดทั่วไป

งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานในการติดตั้ง รวมตลอดถึงงานกระจก และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามที่ระบุ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่อขออนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้ อลูมิเนียมที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท เมืองทอง อุตสาหกรรมอลูมิเนียม จำกัด บริษัท ยูแซม อินเตอร์กรุ๊ป จำกัด บริษัท แม่น้ำมีทอลซ์พพลาย จำกัด หรือ เทียบเท่า

ก. คุณสมบัติของอลูมิเนียมที่ใช้

1. อลูมิเนียมรีดหน้าตัด (Aluminium Extrusion) เนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็น Alloy ชนิด 6063-T5 หรือ 5052-T5 ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก. 284-2530 ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ ASM (American Society of Metals) ดังต่อไปนี้

Ultimate Tensile Strength

22,000

PSI

Shear Strength	17,000 PSI
Yield Strength	21,000 PSI
Elastic Modulus	10,000,000 PSI

2. ผิวสำเร็จของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสีที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ ผิวชุบ (Anodizing) ความหนาของผิวชุบ (Anodic Film) หรือผิวสีต้องไม่ต่ำกว่า 15 Micron โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อน (Allowable Tolerance) ± 2 Micron และจะต้องมีหนังสือรับรองการชุบผิว และความหนา เป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต ผิวน้ำสี (Powder Coating) ความหนาของผิวสีในส่วนที่มองเห็นต้องไม่ต่ำกว่า 60 Micron โดยมีคุณภาพตามมาตรฐาน AAMA 2603 ตามข้อกำหนดของ AAMA (American Architectural Manufacturers Association) และได้ค่ามาตรฐานการทดสอบ ASTM B117, D2794, G154 ตามข้อกำหนดของ ASTM (American Society of Testing and Materials) โดยจะต้องมีหนังสือรับรองและรับประกันคุณภาพ การพ่นสีจะไม่เกิดการหลุดร่อน แตกร้าว การทนต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) โดยไม่เกิดการซีด ภายในระยะเวลา 10 ปี เป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต โดยใช้ผลิตภัณฑ์ JOTUN : Corro-Coat PE-F Façade ตามมาตรฐานการผลิตของ บริษัท แม่น้ำมีทอลซ์พหลาย จำกัด หรือ เทียบเท่า
4. ขนาด ความหนา และน้ำหนัก ของหน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้ต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ หรือ จากการคำนวณการรับแรงลม (Wind Load) ตามข้อกำหนดของกฎหมาย และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Allowable Tolerance) ตามมาตรฐานการรีดโลหะสากลของ AA (Aluminum Association , USA)
5. ความหนาของหน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้ จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้
6. วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตู-หน้าต่างทั่วไป หนา 2.0 มิลลิเมตร
7. ถ้าไม่ระบุให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1¾" X 4"
8. ช่องแสง หรือ กรอบบานติดตาย หนา 2.0 มิลลิเมตร
9. ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน หนา 1.5 มิลลิเมตร
10. ประตูบานสวิง หนา 2.3 มิลลิเมตร
11. ประตูบานเลื่อนชนิดแขวน หนา 2.3 มิลลิเมตร
12. หน้าต่างบานกระทุ้ง หนา 2.0 มิลลิเมตร
13. เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน (Z-Shape) หนา 1.5 มิลลิเมตร
14. กรอบบานมุ้งลวด หนา 1.5 มิลลิเมตร
15. ขนาดต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ปิด-เปิดได้
16. อลูมิเนียมส่วนประกอบ หนา 1.0 มิลลิเมตร
17. อลูมิเนียมที่ใช้สำหรับทำ Flashing หนา 2.0 มิลลิเมตร

18. โครงผนังกระจกอลูมิเนียม หน้า 2.5 มิลลิเมตร
19. เสริมเหล็กหรืออลูมิเนียม ตามรายการคำนวณ

ค. อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้ง

1. ประตูสวิง

- (ก) ใช้อุปกรณ์ประตูสวิงใช้ชนิดฝังในวงกบอลูมิเนียมเหนือบานประตู ยี่ห้อ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy ส่วนแกนด้านล่างของบาน ให้ใช้ชนิด PIVOT โดยไม่มีกรณีประตู
- (ข) กุญแจประตูบานสวิง ใช้อี่ห้อ G -U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- (ค) กลอนประตูบานสวิง สำหรับประตูบานเปิดคู่ จะต้องเป็นชนิดปลั๊กโบลท์ ยี่ห้อ -U หรือ Dorma หรือ Assa abloy ชนิดฝังเรียบอยู่ในเสาประตูด้านบนและด้านล่าง
- (ง) มือจับทั่วไปให้ติดมือจับ อลูมิเนียมคาคยาวตามความกว้างประตู พร้อมเสียบด้วยแผ่นไม้อัดหนา 4 มม. และบุทับหน้าด้วยแผ่นลามิเนตหนา 1 มม. ปลายและสี่เลือกขณะก่อสร้าง หรือมือจับชนิดทำด้วย STAINLESS STEEL ขนาด \varnothing 30 มม. x 32 ซม. ที่มีคุณภาพเทียบเท่า ยี่ห้อ MAX STAR หรือ CENZA หรือขนาดและรูปแบบตามที่ระบุในแบบรูป

2. ประตูหน้าต่างบานเลื่อน

- (ก) ลูกกลิ้งบานเลื่อนใช้ ลูกกลิ้งไนลอน ที่มีบอลล์เบริงชนิดมีความแข็งแรงเป็นพิเศษในโครง ของบริษัท -U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- (ข) มือจับหน้าต่างทั่วไปและประตูบานเลื่อนที่เปิดออกสู่เฉลียง ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน พร้อมตัวล็อคภายใน ของบริษัท -U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- (ค) มือจับสำหรับประตูที่ติดตั้งกุญแจ ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบานไม่มีตัวล็อค ของบริษัท G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- (ง) รางล่างหน้าต่างบานเลื่อนเป็นแบบชนิดขอบสูง เพื่อ
กันน้ำฝนเข้า
- (จ) ประตูบานเลื่อนทุกบาน ยกเว้นประตูบานเลื่อนภายในห้อง ออกสู่เฉลียง ให้ใช้ประตูบานเลื่อนชนิดแขวน
- (ฉ) ประตูบานเลื่อนรางแขวน ใช้ลูกกลิ้งแบบมีบอลล์เบริง และมีตัวสปริงกันลูกกลิ้ง ที่แกน ยึดคล้ายตัว ยี่ห้อ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy พร้อมทั้งมีตัวชนกลางบังใบ ซึ่งทำให้บานปิดสนิท ไม่มีแสงสว่างลอด
- (ช) กุญแจประตูบานเลื่อนทั่วไปยกเว้นประตูบานเลื่อนที่เปิดออกสู่เฉลียง ของบริษัท G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- (ซ) หน้าต่างบานเลื่อนที่วางบนเคาน์เตอร์ ให้ใช้หน้าต่างบานเลื่อนรางแขวน ของบริษัท G-U

3. หน้าต่างบานกระทุ้ง
 - (ก) บานพับหน้าต่างบานกระทุ้งใช้แบบมาตรฐาน ของ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า ความยาวของบานพับตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
 - (ข) มือจับใช้ชนิดลึกลับกับกรอบบานได้ในตัวมันเองที่มีคุณภาพเทียบเท่า ของบริษัท G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy สีเดียวกับสีลูมิเนียม
4. อุปกรณ์อื่น ๆ
 - (ก) ซิลิโคน ให้ใช้ที่มีคุณภาพเทียบเท่า ยี่ห้อ 3D หรือ ยี.อี. หรือ DOW CORNING หรือ TRENCO ของอเมริกา หรือ WACKER ของเยอรมัน หรือโตชิบ้า ของญี่ปุ่น โดยทาผิวอลูมิเนียม ด้วยน้ำยา CLEANING SOLVENT ก่อน
 - (ข) โม่แอร์ หรือสั๊กกะหลาด ให้ใช้ ยี่ห้อ SCHLEGEL ของสหรัฐอเมริกา หรือ ออสเตรเลีย หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
 - (ค) โฟมสำหรับอุดช่องระหว่างลูมิเนียมกับปูน ให้ ใช้ที่มี คุณภาพเทียบเท่า ยี่ห้อ MIC-CELL (BACKER ROD) ของญี่ปุ่น หรือ ยี่ห้อ INOAC หรือ ยี่ห้อ NIPPON FOAM
 - (ง) มุ้งลวด เป็นแบบไฟเบอร์กลาส ของออสเตรเลีย หรืออเมริกา กรอบอลูมิเนียมชนิด ถอดได้
 - (จ) สกรูขันวงกบ และตัวบานทุกตัว ต้องใช้ชนิดชุบแคดเมียม สกรูที่ขันติดกับปูนต้องใช้ ทุกชนิดทำด้วยพลาสติกทุกตัว

ประตูเหล็ก

1. ข้อกำหนดทั่วไป บานประตูเหล็กและวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้อง จัดหา วัสดุอุปกรณ์ แรงงาน และประสานงานกับผู้รับเหมาช่วงและการจัดเตรียมเขียนแบบ ประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) รวมถึงส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ซึ่งจะต้อง แสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่างๆให้ถูกต้องตาม แบบสถาปัตยกรรม และหลักวิชาการช่างที่ดี และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

2.1 ประตูเหล็ก

วงกบเหล็ก ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร รูปตัดมีขนาด 50 x 100 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป บริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม.บานประตู ให้ใช้เหล็ก แผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป โดยบานประตูมีความหนา 45 มม.

โครงสร้างภายในบานประตูพับเป็นรูปตัวซี (C) ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตรวางระยะห่างไม่เกิน 250 มิลลิเมตร ตลอดแนวความสูงของบานประตูการประกอบตัวบาน ประตู จะต้องเจียรแต่งอย่างดีไม่ให้เห็นรอยตะเข็บต่างๆ

บานพับให้ใช้ บานพับสเตนเลส แบบสวม ขนาด 5" x 4" หนา 3 มิลลิเมตร
ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องผ่านกระบวนการเคลือบกันสนิม ZINC
PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผงอบ (POWDER COATING) สำเร็จจากโรงงานทั้ง
ชุดชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องบรรจุด้วยกล่องกระดาษอย่างดี มาจากโรงงาน
ผู้ผลิต
ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ SPR (ของ บริษัท สุกรีซ จำกัด) หรือ เทียบเท่า

2.3 ประตูเหล็กทนไฟ (แบบบานเรียบ มีช่องกระจก พร้อมกระจกทนไฟ)

วงกบเหล็ก ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร รูปตัดมีขนาด 50 x 100
มิลลิเมตร พับขึ้นรูป บริเวณจุดยึดบานพับ ต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม. มีร่องสำหรับติดตั้งยาง
กันควันบานประตู ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป โดยบานประตูมีความหนา
45 มม.

โครงสร้างภายในบานประตูพับเป็นรูปตัวซี (C) ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0
มิลลิเมตร วางระยะห่างไม่เกิน 250 มิลลิเมตร ตลอดแนวความสูงของบานประตู

โครงสร้างภายในบานประตู บริเวณที่ติดตั้ง กุญแจ , คานผลัก , ใช้ค้อพ และกันชน ต้อง
เสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 1.6 มม. บริเวณจุดยึดบานพับต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร

ภายในบานประตูบุด้วยฉนวนกันความร้อน โยหิน (ROCKWOOL) การประกอบตัวบาน
ประตู จะต้องเจียรแต่งอย่างดีไม่ให้เห็นรอยตะเข็บต่างๆ

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

ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องผ่านกระบวนการเคลือบกันสนิม ZINC
PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผงอบ POWDER COATING สำเร็จจากโรงงานทั้งชุด
พร้อมติดตั้งกระจกทนไฟ GLASS CERAMIC หนา 5 มม (FIRELITE) ที่ช่องระหว่างกระจกกับตัว
กระจก ต้องติด INTUMESCENT SEAL เพื่อป้องกันไฟลาม

ชุดบานประตูเหล็กทนไฟ จะต้องผ่านการทดสอบการ ทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน
BS476 Part 20 : 1987 , BS476 Part 22 : 1987

ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องบรรจุด้วยกล่องกระดาษอย่างดี มาจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันการ
ความเสียหายจากการขนส่งและการเก็บรักษาก่อนการติดตั้ง

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ SPR (ของ บริษัท สุกรีซ จำกัด) หรือ เทียบเท่า

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ , สี , FINISHING , ผลทดสอบการทนไฟ , คู่มือการ
ติดตั้ง , อุปกรณ์ (HARDWARE) ที่จะใช้ร่วมกับชุดบานประตู พร้อมทั้ง SHOP DRAWING
เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งจากผู้ผลิต และ
SHOP DRAWING การติดตั้งวงกบ จะต้องได้ตั้งและฉาก ถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี การยึดทุกจุด
ต้องมั่นคงแข็งแรง การติดตั้งอุปกรณ์ (HARDWARE) จะต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง และปรับตั้งให้
เหมาะสมกับการใช้งาน

5. การป้องกัน

5.1 ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องบรรจุด้วยกล่องกระดาษอย่างดี มาจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อป้องกันการเสียหายจากการขนส่งและการเก็บรักษาก่อนการติดตั้ง

5.2 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องนำวัสดุป้องกัน เช่น พลาสติก หรือ กระดาษ มาปิดทับชุดบานประตู เพื่อป้องกันการเสียหายจากการถูกระแทก ห้ามถอดหรือแกะ วัสดุป้องกันจนกว่าจะส่งมอบงาน

5.3 ถ้ามีความเสียหายเกิดขึ้นกับชุดบานประตู ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดย ไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆจากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

6. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด ชุดบานประตู , อุปกรณ์ (HARDWARE) ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

7. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของ ชุดบานประตู , อุปกรณ์ (HARDWARE) รวมถึงการติดตั้ง เป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน ในการใช้งานปกติ หากเกิดข้อบกพร่องต่างๆขึ้น เนื่องจากคุณสมบัติของ ชุดบานประตู , อุปกรณ์ (HARDWARE) และการติดตั้งผู้รับจ้างต้อง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง

ประตูอื่น ๆ

- ก. ประตู UPVC หรือไวนิล ให้ใช้ประตูและวงกบ UPVC หรือไวนิล ที่มีคุณภาพเทียบเท่ายี่ห้อ BATHIC, หรือตราช้าง หรือได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระจก

- ก. กระจกที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้ กระจกใส ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ กระจกที่ใช้ ให้ใช้ชนิด FLOAT GLASS ของบริษัท พีเอ็มเคเดมอนด์ กลาส จำกัด หรือ บริษัท ไทยอาซาฮี หรือ บริษัท กระจกสยามการ์เดียน จำกัด หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า มอก.880-2532 และ 1344-2539 ขนาดโดยทั่วไป ให้ใช้ความหนา 6 มม.

กระจกโพลตใส (Clear Float Glass) ให้ใช้กระจกชั้นคุณภาพพิเศษ ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก. 880-2547

กระจกโพลตสีตัดแสง (Tinted Float Glass) ให้ใช้กระจกชั้นคุณภาพพิเศษ ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก. 1344-2541

กระจกฝ้า (Frosted Glass) ให้ใช้กระจกตามมาตรฐานกระจกโพลตใส ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก. 880-2547

กระจกเงา (Mirror Glass) ให้ใช้กระจกที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก. 1732-2541

กระจกนิรภัยหลายชั้น (Laminated Glass) ให้ใช้กระจกที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน
มอก. 1222-2539

กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Glass) ให้ใช้กระจกที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน
มอก. 965-2537

กระจกเสริมลวด (Wired Glass) ให้ใช้กระจกที่มีเส้นลวดฝังอยู่ในเนื้อกระจก ทำให้มีความต้านทานการ
แตกหลุดร่วงและป้องกันการลุกลามของเปลวไฟได้ไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง

ความหนาของกระจก หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบ
ให้ใช้ความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังต่อไปนี้

ประตู ทั่วไป	หนา 6 มิลลิเมตร
หน้าต่าง ทั่วไป	หนา 6 มิลลิเมตร
กระจกบานเกล็ด	หนา 5 มิลลิเมตร
กระจกเสริมลวด	หนา 6 มิลลิเมตร

- ข. กระจกสำหรับห้องน้ำ-ส้วม ให้ใช้กระจกฝ้า
- ค. กระจกเสริมลวดทนไฟให้ใช้กระจกที่สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 2 ชม.

อุปกรณ์สำหรับประตูหน้าต่างไม้ , เหล็กและสแตนเลส

- ก. บานพับ ให้ใช้บานพับ STAINLESS มีคุณภาพเทียบเท่าบานพับของบริษัท G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy ยกเว้นบานพับสำหรับประตูห้องน้ำสาธารณะ โดยมีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้
 1. ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 60 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนสแตนเลส ขนาด 4"x3" ติดบานละ 2 ชุด
 2. ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 80 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนสแตนเลส ขนาด 4" x 3" ติดบาน ละ 3 ชุด ยกเว้นประตูห้องน้ำสาธารณะให้ใช้บานพับชนิดถอดได้
 3. ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 90 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนสแตนเลส ขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
 4. ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 120 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืน (BALL BEARING HINGE) ขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
 5. ประตูไม้ขนาดกว้างตั้งแต่ 120 ซม. ขึ้นไป ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืน (BALL BEARING HINGE) หนา 4" x 3" ติดบานละ 5 ชุด
 6. ประตูบานเปิดเหล็กทั้งหมด ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืน (BALL BEARING HINGE) ขนาด 4" x 5" ติดบานละ 4 ชุด หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเหล็ก

7. บานพับ สำหรับประตูห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้บานพับชนิดสปริงสแตนเลส ยี่ห้อ HSK 300 หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- ข. อนุญาต ให้ใช้กฎแฉตามรายละเอียดดังต่อไปนี้
1. กฎแฉชุด A กฎแฉทั่วไป ให้ใช้กฎแฉลูกบิดมาตรฐาน MEDIUM DUTY COMMERCIAL ชนิดล๊อคภายนอกด้วยกฎแฉและล๊อคภายในด้วยปุ่มกด หรือบิดล๊อค ลูกบิดทำด้วย STAINLESS STEEL การติดตั้งกฎแฉ ชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเปิดทั้งเปิดเดี่ยวและเปิดคู่ โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด ยกเว้นประตูที่ระบุในข้อ 2, 3, 4, 5, 6 ต่อไปนี้
 2. กฎแฉชุด B กฎแฉห้องน้ำ ให้ใช้กฎแฉลูกบิดชนิดล๊อคภายใน ด้วยปุ่มกดหรือบิดล๊อค ลูกบิดทำด้วย STAINLESS STEEL กฎแฉชุด B ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำที่ใช้ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปตาม ข้อ 3.)
 3. กฎแฉชุด C กฎแฉสำหรับห้องน้ำที่ใช้ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ ทั้งหมดทำด้วย STAINLESS STEEL กฎแฉชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำ สาธารณะบานละ 1 ชุด
 4. กฎแฉชุด D กฎแฉ DEADLOCK มาตรฐาน STANDARD - DUTY ชนิดล๊อคภายนอกด้วย กฎแฉและล๊อคภายในด้วยบิดล๊อค (THUMB TURN) ฝาครอบกฎแฉทำด้วย STAINLESS STEEL สำหรับประตูบานเปิดคู่ และชนิดเดี่ยวยื่น บน - ล่าง สำหรับประตูบานเลื่อน ยกเว้น ประตูบานเลื่อนห้องน้ำคนพิการ กฎแฉชุด D ให้ติดตั้งที่ประตูบานเปิดคู่หรือเดี่ยว และที่ประตู บานเลื่อนไม้ หรือเหล็กทุกบาน บานละ 1 ชุด
 5. กฎแฉชุด F กฎแฉประตูหนีไฟ ให้ใช้กฎแฉ EXIT DEVICES มือผลักด้านในเป็นชนิด ก้าน ผลัก (TRADITIONAL EXIT DEVICE) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยกฎแฉ พร้อมมือจับชนิดเขาควาง ทำด้วย STAINLESS STEEL ดังนี้
 - บานเดี่ยวที่เปิดออกสู่ภายนอก เช่น ชั้นล่างและชั้นตาดฟ้าทุกชั้น ให้ใช้ชนิด RIM LOCK
 - บานเดี่ยวที่ติดต่อระหว่างชั้น ให้ใช้ชนิด RIM LOCK
 6. กฎแฉห้องน้ำคนพิการ
 - บานเปิด ให้ใช้กฎแฉเขาควางชนิดล๊อคภายในด้วยปุ่มกด ภายนอก สามารถเปิดได้ด้วยเหรียญในกรณีฉุกเฉิน ทำด้วย STAINLESS
 - บานเลื่อนให้ใช้ชนิดขอเกี่ยว ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น ระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น และสามารถเปิดจากภายนอกด้วย เหรียญในกรณีฉุกเฉิน
 7. การติดตั้งกฎแฉ ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด
 8. MASTER KEY กฎแฉชุด A, D, F และกฎแฉของประตูลูมิเนียม จะต้องเป็นกฎแฉยี่ห้อ เดียวกัน และจะต้องมี MASTER KEY ประจำชั้น ๆ ละ 1 ชุด พร้อมทั้ง GRAND MASTER KEY ประจำอาคารอีกด้วย
- ค. DOOR CLOSER

ประตูที่ระบุให้ติดตั้ง DOOR CLOSER ให้ปฏิบัติดังนี้

1. ชนิดเปิดทางเดียว (SINGLE ACTION) ให้ใช้ชนิด STANDARD DUTY สามารถเปิดค้างได้ 90 องศา ยกเว้นที่ระบุเป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง ทำด้วย ALUMINIUM DIE CAST ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู ดังนี้
 - บานประตูไม้ ที่มีขนาดกว้างไม่เกิน 100 ซม. ให้ใช้ที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับยี่ห้อ GU หรือ DORMA รุ่น TS72 หรือยี่ห้อ YALE รุ่น 2500
 - บานประตูไม้ที่กว้างเกินกว่า 100 ซม. และบานประตูเหล็กทั้งหมด ให้ใช้ที่มีคุณภาพเทียบเท่า ยี่ห้อ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
 - การติดตั้งให้ติดตั้งบานละ 1 ชุด
 - สำหรับประตูกันไฟ ให้ใช้ชนิดไม่เปิดค้าง โดยปรับให้สามารถผลักบานประตูได้สนิท
- ง. ตะปูเกลียว อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียว ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับ อุปกรณ์ และมีขนาดที่แข็งแรง และเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์
- จ. กันชนประตู ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง DOOR CLOSER ให้ติดตั้งกันชน ประตูดังนี้
 1. ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู DUCT) ให้ติดกันชนปุ่มยางกันชน ติดบานละ 1 ชุด ยี่ห้อ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
 2. ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดกันชนประตูชนิดมีปุ่มยางพร้อมขอแขวนเสื้อ ยาว 4" ทำด้วย STAINLESS STEEL ยี่ห้อ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- ฉ. กลอน ประตูทุกช่องที่มีบานเปิด 2 บาน (บานเปิดคู่) ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านซ้าย 2 ตัว ที่ด้านบนและด้านล่างของบาน กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิดฝังเรียบในบาน ติดตั้งด้านความหนาของบานประตู ช่องรับกลอนประตูจะต้องทำด้วยโลหะชนิดเดียวกับกลอนฝังเรียบในพื้นที่ ขนาด 8" ยี่ห้อ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy
- ช. มือจับ ประตูทุกบานที่ติดกุญแจชุด D ให้ติดมือจับ STAINLESS STEEL รูปตัว C ชนิดไม่มีแป้น ขนาด \varnothing 19 มม. ยาว 6" ติดบานละ 2 ชุด โดยให้ติดตั้งลักษณะเดียวกับการติดตั้งงานประตูกระจกไม่มีกรอบบาน
- ซ. รางเลื่อน รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด (ยกเว้นประตูอลูมิเนียม) ให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวน ด้านบน มีคุณภาพเทียบเท่ารางเลื่อนชนิดแขวน ยี่ห้อ GU หรือ HENDERSON หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่าขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ณ. ลูกบิดประตู ทั้งหมดให้ใช้กุญแจลูกบิดมาตรฐาน MEDIUM DUTY COMMERCIAL ชนิดล๊อคภายนอก ด้วยกุญแจ และล๊อคภายในด้วยปุ่มกดหรือบิดล๊อค ลูกบิดทำด้วย STAINLESS STEEL และมีระบบ MASTER KEY และ GRAND MATER KEY 3ชุด ผลัดกันซ์ของ G-U หรือ Dorma หรือ Assa abloy โดยรับประกันอย่างน้อย 2 ปี โดยต้องส่งตัวอย่างและหนังสือรับรองให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน
- ญ. การดำเนินงาน ประกอบและติดตั้ง

งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตามแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) หรือวงกบและกรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ชำนาญเป็นอย่างดี

สกรูหรือตะปูเกลียว ที่ใช้สำหรับยึดงานอลูมิเนียมติดกับคอนกรีตจะต้องใช้ร่วมกับทุกชนิดที่ทำด้วยในล่อน ระยะที่ยึดจะต้องไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร การยึดจะต้องมั่นคงแข็งแรง ในส่วนที่มองเห็นจะต้องทำสีเหมือนกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สกรูหรือตะปูเกลียวที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้ชนิดสแตนเลส รอยต่อรอบวงกบ งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด ส่วนที่แนบติดกับคอนกรีตหรือวัสดุอื่นใดภายนอกจะต้องอุดและยาแนวด้วย Weatherproofing Silicone Sealant ส่วนภายในจะต้องอุดและยาแนวด้วย Polyurethane Sealant และรองรับด้วย Joint Backing Rod ชนิด Polyethylene โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมันและสิ่งสกปรกเสียก่อน ด้วยสารละลายจำพวก Methyl Ethyl Ketone (MEK) ในกรณีที่ต้องใช้ Primer Coat ทารองพื้นก่อนการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวอย่างเคร่งครัด โดยทำการแต่งผิวยาแนวให้เรียบร้อยสวยงาม ขนาดของรอยต่อจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

บริเวณพื้นผิวที่สัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่นๆ จะต้องกันหรือติดด้วย Isolator Tape ตลอดบริเวณที่พื้นผิวโลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

ยางอัดกระจก ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Ethylene-Propylene Diene Rubber (EPDM) โดยใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

Weather Strip ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Polypropylene มีความสูงของใบที่ใช้ต้องมากกว่าช่องห่างประมาณ 15% ตลอดแนว

ประตู-หน้าต่างประเภทบานเลื่อน จะต้องมีการป้องกันมิให้บานหลุดได้อย่างปลอดภัย และจะต้องเตรียมช่องระบายน้ำออกได้อย่างเพียงพอเมื่อน้ำฝนสาดเข้าในช่องเปิด

มุ้งลวดทั้งหมดที่ใช้สำหรับโครงการนี้ ให้ใช้ผ้ามุ้งชนิด ไฟเบอร์ ยี่ห้อ Saint Gobain หรือ เทียบเท่า โดยจัดชุดให้เหมาะสมกับขนาดช่องเปิด

ภายหลังการติดตั้งงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิด ได้สะดวกไม่ติดขัด

วงกบและกรอบบานงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องติด Plastic Tape เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากคราบซีเมนต์หรือสิ่งสกปรกอื่นใด ซึ่งอาจทำความเสียหายต่อพื้นผิววัสดุ ห้ามใช้น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันทาผิวอลูมิเนียม เพื่อป้องกันคราบสกปรกเป็นอันตราย ผู้รับจ้าง ต้องทำความสะอาดพื้นผิวอลูมิเนียมของบานประตู-หน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านใน ให้สะอาด ปราศจากคราบ สี หรือ สิ่งอื่น ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นผิวของอลูมิเนียม

หมวดที่ 9 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามระบุ ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ การติดตั้งงานในหมวดนี้ จะต้องเป็นไปตามระบุในรายการหมวดงานไม้ และหมวดระบบสุขาภิบาล และงานหมวดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

วัสดุ

- ก. เครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไป ให้ใช้ชนิดเคลือบสีขาว ผลิตภายในประเทศ ยี่ห้อ SANA หรือ AMERICAN STANDARD หรือ COTTO หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 791-797-2531 พร้อมอุปกรณ์ของแถมครบชุด หรือที่ระบุในรายการ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ ให้ติดตั้งตามรายการดังต่อไปนี้
1. โถส้วมนั่งราบชนิดมีหม้อน้ำ พร้อมฟลัชวาล์ว คันโยก ที่ประหยัดการใช้น้ำ พร้อมอุปกรณ์ ลูกลอยของแถมครบชุด ฝานั่งเป็นพลาสติก ยึดติดกับตัวโถส้วม
 2. โถปัสสาวะชาย ขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง 44.5 ซม. สูง 60 ซม. ลึก 35 ซม. พร้อมอุปกรณ์ฟลัชวาล์วชนิด ปิด - เปิดน้ำอัตโนมัติ
 3. อ่างล้างหน้าชนิดติดผนัง ขนาดไม่ต่ำกว่า 16"x22" พร้อมก๊อก ปิด - เปิดน้ำอัตโนมัติ
- ข. อุปกรณ์สำหรับส้วมและที่ปัสสาวะชาย ให้ใช้ยี่ห้อ SANA หรือ AMERICAN STANDARD หรือ COTTO หรือเทียบเท่า
1. ฟลัชวาล์ว (FLUSH VALVE) สำหรับที่ปัสสาวะชาย ให้ใช้ ฟลัชวาล์ว ปิด - เปิดน้ำอัตโนมัติ ผลิตภายในประเทศ ระบบไฟฟ้า 12 V.DC รับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี
 2. ที่นั่ง และฝาปิดส้วม (SEAT) ที่นั่ง และฝาปิดส้วมชนิดนั่งราบ ให้ใช้ชนิดพลาสติกอย่างหนา ด้านล่างของที่นั่งเรียบ
- ค. อุปกรณ์สำหรับอ่างทั่วไป ใช้ยี่ห้อ SANA หรือ AMERICAN STANDARD หรือ COTTO หรือ ตามระบุต่อไปนี้
1. ก๊อกทั่วไป ก๊อกสำหรับอ่างล้างหน้า ทั้งหมดตามระบุในแบบรูป ให้ติดตั้งอุปกรณ์ ปิด - เปิดน้ำอัตโนมัติ ผลิตภายในประเทศ ระบบไฟฟ้า 12 V.DC รับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี
 2. ก๊อกเดี่ยวออกผนัง ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างไม้กวาด (MOP SINK) และก๊อกน้ำล้างพื้น ทั้งหมดตามระบุในแบบรูป ให้ติดตั้งก๊อกน้ำเดี่ยว ชนิดปิดเปิดด้วยมือชนิดก้านปิด มีคุณภาพเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1277-2542
 3. คอห่าน สำหรับอ่างทั่วไป ให้ใช้ BOTTLE TRAP
 4. สะตืออ่างล้างหน้า แบบสายดิ่ง
 5. สะตืออ่างล้างจานพร้อมมลูกยาง ให้ใช้ชนิดมีตะกร้ากรองเศษอาหาร (BASKET STRAINER)
- ง. อุปกรณ์ทั่วไป
- อุปกรณ์ทั่วไปให้ใช้ที่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือตามที่ระบุในแบบรูปรายการ โดยได้รับอนุมัติจาก ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ

การติดตั้ง

การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้ปฏิบัติดังนี้

- ก. เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบรูป
- ข. ฝักบัวชำระ ให้ติดตั้งฝักบัวชำระที่ห้องส้วมทุกห้อง ๆ ละ 1 ชุด
- ค. ก๊อกน้ำล้าง ให้ติดตั้งก๊อกน้ำล้างที่อ่างทุกชนิด อ่างละ 1 ชุด, ที่ฝักบัวชำระทุกตัว ๆ ละ 1 ชุด, เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด สุขภัณฑ์ละ 1 ชุด และมีก๊อกน้ำชนิด BALL VALVE สำหรับทำความสะอาด 1 ชุด ทุกห้องน้ำรวมทุกห้อง
- ง. ที่ใส่สบู่เหลวชนิดพลาสติกหล่อแบบกด ดัดผนัง ให้ติดตั้งที่ใส่สบู่เหลวในห้องน้ำชาย-หญิงทุกห้อง ห้องละ 2 ชุด
- จ. ที่ใส่กระดาษชำระ ชนิดเซรามิกฝังในผนัง ให้ติดตั้งที่ใส่กระดาษชำระสำหรับห้องส้วมทุกห้อง ๆ ละ 1 ชุด
- ฉ. ขอบแขวนผ้าโลหะชุบโครเมียม ให้ติดตั้งขอบแขวนผ้าที่ห้องส้วมทุกห้อง ๆ ละ 1 ชุด
- ช. กระจกเงา ให้ติดตั้งกระจกเงา ขนาด ตามแบบที่ระบุ กระจกเงาและการติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในรายการละเอียดหมวด “งานกระจก”
- ซ. เครื่องเป่าลมร้อนแบบอัตโนมัติ ให้ติดตั้งในห้องน้ำชาย-หญิงสาธารณะจำนวนรวม 1 เครื่อง ทุกห้องห้องละ 1 ชุด

การทดสอบและการทำความสะอาด

เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด ภายหลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึมและกำลังดันของน้ำ การทดสอบจะต้องเป็นไปตามระบุในรายการละเอียดหมวดระบบสุขาภิบาล เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย จึงส่งมอบงานได้

ตารางรายการสุขภัณฑ์

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

รหัส	รายการสุขภัณฑ์และ อุปกรณ์	ยี่ห้อ/รุ่น			หมายเหตุ
		AMERICAN STANDARD	COTTO	KOHLER	
		ห้องน้ำ 1,6,10 จำนวน 3 ห้อง ห้องน้ำ 2,8,12,15 ,18,21,24 จำนวน 7 ห้อง ห้องน้ำ 3,9,13,16,19,22,25 จำนวน 7 ห้อง ห้องน้ำ 5 จำนวน 1 ห้อง ห้องน้ำ 7,11,14,17,20,23 จำนวน 6 ห้อง			
WC	โถส้วม	2793PJ	C1881	K-45682X-S	
	FLUSH VALVE โถส้วม	-	-	-	
SF	สายฉีดชำระ	A-4700A	CT992	K-76252X-CP	
PH	ที่ใส่กระดาษชำระ	-	-	-	รวมในผนังห้องน้ำ สำเร็จรูป
	ราว/ขอแขวนผ้า	-	-	-	รวมในผนังห้องน้ำ สำเร็จรูป
	ชุดผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป	SANA,WILLY 25 MFF SERIES 55			สี ผนัง WP12(เสา)+WP20(ประตู)
UR	โถปัสสาวะชาย	-	-	-	SANA – รุ่น SA 4004 หรือ เทียบเท่า
	ก๊อกระบบอัตโนมัติ โถ ปัสสาวะชาย	-	-	-	SANA – รุ่น SA 4004 หรือ เทียบเท่า
LAV	อ่างล้างหน้า	0452	C02607	K-2196X-1-0	
	ก๊อกก๊อกระบบอัตโนมัติ อ่างล้างหน้า	A-8815-000-50	CT537DC	K-13465X-CP	SANA – รุ่น SA 3103 หรือ เทียบเท่า
	สายน้ำดี	A-800	Z402	-	
	STOP VALVE	A-4400	CT179	K-45530X-CP	
	สะดืออ่างล้างหน้า	A-8007	CT670V	-	
	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า	A-8102-N	CT683AX	K-16954X-CP	
FD	FLOOR DRAIN	A-8200-N	CT640Z2P	K-5279X-CP	
TAP	ก๊อกน้ำติดผนังห้อง JAN.	-	CT175C11	K-7288X-CP	

หมวดที่ 10 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ให้เป็นไปตามระบุใน แบบรูป และรายการประกอบแบบ

วัสดุ

แผ่นเสา แผ่นประตู และแผงกัน ทำจากแผ่น MFF (Melamine Face Foamboard) โดยนำแผ่น HPL (High Pressure laminates) ความหนา 0.8 มม. มาประกบกันทำการฉีด PU FORM (Polyurethane Foam) เข้าไปในเนื้อระหว่างกลางแผ่น HPL ด้วยความหนาแน่น 285 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เนื้อโฟมที่ใช้เป็นชนิดปราศจากสาร Chlorofluorocarbons การฉีดโฟมจะกระทำไปพร้อมๆ กับการประกบแผ่น HPL โดยไม่ใช้กาวใดๆ ในการผลิต ความหนาทั้งสิ้น 25 มม. ขอบปิดทับด้วย PVC 2 มม. ทั้งสี่ด้าน ด้วยระบบการร้อนที่ 220 องศาเซลเซียส สามารถกันน้ำได้ และสามารถกันกรด – ด่างได้เป็นอย่างดี ไม่เป็นสื่อลามไฟ และไม่เป็นที่นำไฟฟ้า แผ่นเสา แผ่นประตู และแผ่นกันต้องไม่ติดไฟ ไม่บวมน้ำ ไม่ผุกร่อนจากความชื้น ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค แมลงและปลวกไม่กินกิน มีน้ำหนักเบา คือไม่เกิน 50 กิโลกรัม/ห้อง (ขนาดมาตรฐาน) และต้องไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นกันกลาง สีของประตู เสา และแผ่นกันต้องเป็นสีเดียวกัน ให้ใช้ยี่ห้อ WILLY ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เวลคราฟท์ โปรดักส์ จำกัด หรือ SANA หรือ KOREX ผลิตโดยบริษัทโคเร็กซ์ จำกัด หรือ PANEL หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

อุปกรณ์ยึดจับ

1. บาร์บนยึดอยู่ด้านบนบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมรีดขึ้นเป็นรูปทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ขอบโนโคซีไม่น้อยกว่า 18 ไมครอน ปลายบาร์บนปิดด้วย CAP พลาสติกชนิด ABS สีดำ
2. มีสักรัดติดด้านข้างประตูทั้ง 2 ด้าน และมีตัวกันประแทกจำนวน 1 ตัว
3. บานพับทำจาก Stainless Steel SUS 304 เป็นบานพับสปริง มีเกลียวปรับสปริงแข็ง – อ่อนอยู่ตรงกลางแกน รูปทรงบานพับเป็นทรงกลมเฉพาะด้านใน ส่วนด้านนอกเป็นปุ่ม Stainless ปิดหัวน็อตกลอนประตู ทำจาก Stainless Steel SUS 304 มีแผ่น Stainless ประกบกับตัวกลอนด้านหน้าเป็นทรงกลม ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ไว้แสดงสัญลักษณ์การใช้งานห้องน้ำด้วยสีเขียว – แดง ด้านหน้าเป็นผิวเรียบ ไม่สามารถขันน็อตสกรูจากด้านหน้าได้
5. ขาดังทำจาก Stainless Steel SUS 304 ความสูงจากพื้น 15 ซม. และสามารถปรับระดับขึ้น – ลงได้ไม่น้อยกว่า 5 ซม.
6. น็อตและสกรู ที่ใช้สำหรับการติดตั้งทุกชิ้นต้องเป็น Stainless Steel SUS 304

ขนาดมาตรฐานของห้องน้ำสำเร็จรูป

1. แผ่นเสา ขนาดกว้าง 40 x สูง 180 ซม.
2. แผ่นประตู ขนาดกว้าง 60 x สูง 178 ซม.
3. แผ่นกัน ขนาดกว้าง 150 x สูง 180 ซม. (ไม่มีรอยต่อแผ่น)

อุปกรณ์มาตรฐานของห้องน้ำสำเร็จรูป

- | | | |
|----|---|-------------|
| 1. | บานพับ Stainless Steel SUS 304 พร้อมตัวรับน๊อต | จำนวน 2 ชุด |
| 2. | กลอนประตู ทำจาก Stainless Steel SUS 304 มีแผ่น Stainless ประกอบกับตัวกลอนด้านหน้าเป็นทรงกลมแสดงสัญลักษณ์การใช้งานห้องน้ำด้วยสีเขียว – แดงด้านหน้าผิวเรียบ | จำนวน 1 ตัว |
| 3. | ขอแขวนผ้าพร้อมที่กันกระแทก | จำนวน 1 ตัว |
| 4. | ขาตั้งทำจาก Stainless Steel SUS 304 | จำนวน 1 ตัว |
| 5. | มีสีกพลาสติกด้านข้างประตูทั้ง 2 ด้าน และมีตัวกันกระแทก | จำนวน 1 ตัว |
| 6. | ที่ใส่กระดาษชำระทำจาก Stainless Steel SUS 304 | จำนวน 1 ตัว |
| 7. | บาร์บันยึดอยู่ด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมรีดขึ้นเป็นรูปทรงกลม | |

การรับประกันคุณภาพ

1. ห้องน้ำสำเร็จรูป รับประกันการขมน้ำเป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ผลิต
2. ห้องน้ำสำเร็จรูป รับประกันการผุกร่อนจากการใช้งานปกติเป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ผลิต
3. การออกใบรับประกัน จะออกใบรับประกันให้แก่โครงการหรือผู้ใช้หรือผู้จัดการฝ่ายอาคารสถานที่เท่านั้น โดยจะออกให้เมื่อวันตรวจรับงานแล้วเสร็จไม่เกิน 7 วัน

โครงสร้าง

เป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ เกรด A ผิววโนไคซ์ความหนา 18 Micron หรือเคลือบสีด้วย Power Coat in ความหนา 80 Micron.

ขนาดมาตรฐาน

1000 มม. X 1500 มม. X (1940-1980 มม.)
ขนาดของห้องน้ำคนพิการ ไม่ต่ำกว่า 2200 X 2000 มม.

การประกอบและติดตั้ง

- ก. การติดตั้งแผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูป จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบรูป และรายการประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWINGS ให้ผู้ออกแบบตรวจอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้
- ข. การติดตั้งแผ่นผนัง ให้ติดตั้งภายหลังจากบุผนังกระเบื้อง และปูกระเบื้อง ปูพื้นภายในห้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ค. การติดตั้งอุปกรณ์และแผ่นผนังต่างๆ จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบรูป และตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ
- ง. แผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูป เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแข็งแรง เรียบร้อย ได้แนว ได้ฉาก และได้ระดับ

การทำความสะดวก

ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องล้างทำความสะอาดให้เรียบร้อยแล้ว โดยไม่ควรใช้พวกวัสดุมีคมขัดถู

หมวดที่ 12 งานเบ็ดเตล็ดวัสดุอื่นๆ

1. น้ำยากันซึม ให้ใช้ COLMANOID NO.1 ของ 3D, UNION ASSOCIATES, GRACE, SIKA, FEBMIX หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
2. แผ่นกันน้ำ ให้ใช้ชนิด ยี่ห้อ SIKA , ยี่ห้อ REHAU , ยี่ห้อ UA. PVC. WATER STOP (WATER STOP) ของ UNION ASSOCIATES , ยี่ห้อ SUPERCAST PVC. WATER STOP ของ FOSROC (THAILAND) จำกัด
3. วัสดุฉาบผิวกันซึม ชนิด LIQUID APPLY WATERPROOF MEMBRANE ให้ใช้ยี่ห้อ FlexSeal AC 50 จัดจำหน่ายและติดตั้งโดย บริษัท ทรีแพค อินโนเวชั่น จำกัด , Vibond WP Extra (3coat) จัดจำหน่ายและติดตั้งโดย L'aquatech , 3D THOROSEAL ของ บริษัท ไทยมาสเตอร์บิลเดอร์ จำกัด , ยี่ห้อ LATICRETE ของ เบลูว์เดีย หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
4. วัสดุยาแนวรอยต่อ ให้ใช้ชนิด SILICONE RUBBER SEALANT หรือ(CAULKING COMPOUND) POLYSULFIDE BASE ยี่ห้อ 3D, DOW CORNING, หรือ G.E. หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
5. จมุกบันได ให้ใช้จมุกบันไดทองเหลือง หรือจมุกบันไดอลูมิเนียม ยี่ห้อ KOENIG , APACE รุ่น AL - 3 หรือ ยี่ห้อ INFINITE รุ่น 1A - 1 หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
6. เส้นแบ่งแนวหินขัด PVC. ให้ใช้ยี่ห้อ KOENIG หรือ APACE หรือ INFINITE หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
7. บัวกาบกล้วย PVC., คิ้วเซรามิค PVC., คิ้วมุมใน PVC., คิ้วขอบ PVC., สำหรับงานบุกระเบื้อง ให้ใช้ ยี่ห้อ KOENIG , APACE หรือ INFINITE หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
8. ตะแกรงฉาบ (EXPANDED METAL LATH) ให้ใช้ตะแกรงชนิด GALVANIZED STEEL ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ยี่ห้อ EXPAMET ของบริษัท พอลส์ เอ็น ชาร์เตอร์ จำกัด หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
9. วัสดุตีเส้นถนน ให้ใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติกที่มีส่วนผสมเป็น AGGREGATES ละเอียด แมสส์ และ ลูกแก้วสะท้อนแสง ยี่ห้อ เอ. พี. ซี หรือ ที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 542-2530
10. ระบบกันซึมบนพื้นลาดฟ้าและรางน้ำ คสล.
รายละเอียดคุณสมบัติแผ่นกันซึม
เป็นวัสดุกันซึม EVA MEMBRANE ทำจาก POLYVINYL CHLORIDE ผสมกับ ETHYLENE VINYL ACETATE TERPOLYMER(EVA) เป็น SOLID CONTENT ไม่น้อยกว่า 92% มีความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 1.2 มม. เสริมแรงด้วยแผ่นผ้าใย POLYSTER โดยผ่านขบวนการ HOT LAMINATION เพื่อให้ยึดติดกัน มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.2 มม. มีความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 300% และมีค่าทนแรงดึง ไม่น้อยกว่า 500 N/50 mm เป็นวัสดุกันซึมชนิดแผ่นที่ผ่านมาตรฐาน DIN 16726 และ DIN 16737 เป็นผลิตภัณฑ์ของ EVALON, COOLEY, NULAPLA จัดจำหน่ายและติดตั้งโดย L'aquatech รับประกันคุณภาพและการติดตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตเป็นระยะเวลา 10 ปี
11. แผ่น ลามิเนท High Pressure Laminates

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.1163/2536) มีความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. หรือตามที่ระบุในแบบรูปรายการ โดยได้รับอนุมัติ จาก ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของตรา FORMICA ของ Formica (Thailand) CO., LTD., ตรา WILSON ART ของ WILSONART (THAILAND) CO., LTD., หรือเทียบเท่า และจะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1 มม.

12. งานแผงกันแดด เกล็ดอลูมิเนียม

1.SUNSHADE LOUVER ชนิด EM-150 เป็นเกล็ดอลูมิเนียม ALLOY NO.6063 BY EXTRUSION SYSTEM ความยาวมาตรฐาน 6.00 ม. ความกว้าง 150 มม. ความหนาของเนื้ออลูมิเนียม 1.2 มม. มาตรฐาน ANODICE NA-1 หรือสีพ่นอบ POWDER COATING SYSTEM การติดตั้งระยะยื่นมาตรฐาน 1.00 ม. บรรจุเกล็ด EM-150 จำนวน 7 เส้น วางเอียง 45° ระยะห่างต่อเส้น 125 มม. ยึดหัวท้ายด้วย SCREW No.10 x 3/4" STAINLESS กับเฟรมอลูมิเนียมกล่อง 1.3/4" x 4" x 1.2 มม. (หรือ ALU. PLATE หนา 2 มม.) ทุกระยะ 2.00 ม.

อุปกรณ์และวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ของ บ.เดอะ ไทด์ เมทัล จำกัด หรือ บ.เอ็ม วี พี ไฟว์สตาร์ จำกัด หรือ เทียบเท่า

2.SUNSHADE LOUVER ชนิด SA-150 เป็นเกล็ดอลูมิเนียม ALLOY NO.6063 BY EXTRUSION SYSTEM ความยาวมาตรฐาน 6.00 ม. ความกว้าง 150 มม. ความหนาของเนื้ออลูมิเนียม 1.2 มม. มาตรฐาน ANODICE NA-1 หรือสีพ่นอบ POWDER COATING SYSTEM การติดตั้งระยะยื่นมาตรฐาน 1.00 ม. บรรจุเกล็ด SA-150 จำนวน 7 เส้น วางเอียง 45° ระยะห่างต่อเส้น 125 มม. ยึดหัวท้ายด้วย SCREW No.10 x 3/4" STAINLESS กับเฟรมอลูมิเนียมกล่อง 1.3/4" x 4" x 1.2 มม. (หรือ ALU. PLATE หนา 2 มม.) ทุกระยะ 2.00 ม. อุปกรณ์และวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ของ บ.เดอะ ไทด์ เมทัล จำกัด หรือ บ.เอ็ม วี พี ไฟว์สตาร์ จำกัด หรือ เทียบเท่า

หมวดที่ 1. งานดิน

ขอบเขตของงาน

- ก. ระดับ ให้ถือระดับตามแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก
- ข. ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางผัง กำหนดแนวและระดับของอาคารโดยถูกต้อง
- ค. ผู้รับจ้างจะต้องทำงานรังวัดบริเวณ และส่งผลการรังวัดมาให้ผู้ออกแบบ เพื่อเห็นชอบก่อน จึงจะลงมือทำการก่อสร้างได้

ข้อกำหนดทั่วไป

- ก. การขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างฐานรากและส่วนก่อสร้างได้ดินอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาวางแผน และจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่เหมาะสม สำหรับการดำเนินการขุดดิน ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการขุดดิน รายการ จำนวนและรายละเอียดประสิทธิภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานขุดดินพร้อมทั้งกรรมวิธีในการป้องกันการพังทลายของดิน อันเนื่องมาจากบริเวณที่ขุด และการถมดินกลับ จนถึงการบดอัดแน่นอย่างละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนลงมือทำการขุดดิน
- ข. ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินออกให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ เช่น ความกว้าง ความยาว ความลึก โค้งต่างๆ และความเอียงลาด ซึ่งได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง โดยจะต้องให้ขนาดในมิติต่าง ๆ ที่ขุดเหมาะสม และสะดวกแก่การดำเนินงาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความประณีต เรียบร้อย พอสมควร ก่อนลงมือปฏิบัติงาน จะต้องจัดเตรียมแนวระยะและระดับต่าง ๆ ให้เรียบร้อย โดยก่อนการขุดดินจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน ทำการตรวจสอบต่าง ๆ ก่อนดำเนินงาน
- ค. ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าดินที่ขุดขึ้นมาได้นี้ มีคุณสมบัติสามารถใช้เป็นดินถมกลับได้ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้าย นำดินไปทิ้งกองไว้ในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ โดยจะต้องจัดกองให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่กีดขวางการทำงานหรือทางระบายน้ำใด ๆ
- ง. ผู้รับจ้างจะต้องขนงานดินที่ไม่ต้องการ วัสดุอื่นๆ ขยะและสิ่งปฏิกูลต่างๆ ออกจากสถานที่ก่อสร้างทันที
- จ. ผู้รับจ้างต้องควบคุมให้งานขุดดินทั้งหมด อยู่ในสภาพที่ไม่มีน้ำขัง เนื่องจากฝนตก น้ำท่วม น้ำเสียจากที่ต่างๆ หรือปัญหาเรื่องน้ำจากเหตุใดๆ โดยผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ ก่อนงานขุดดินทุกครั้งว่าได้มีการเตรียมอุปกรณ์ ซึ่งมีคุณภาพและประสิทธิภาพจำนวนเพียงพอสำหรับการแก้ไขปัญหาน้ำไว้ประจำสถานที่ก่อสร้างแล้ว
- ฉ. การตรวจสอบงานขุดดิน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทำการตรวจสอบ และอนุมัติงานขุดดินที่เสร็จแล้วก่อนงานคอนกรีต โดยกำหนดระยะเวลาให้พอเพียงกับการตรวจงานของผู้ควบคุมงาน และสะดวกในการเข้าตรวจสอบ
- ช. การขุดดินต่ำกว่าระดับที่ต้องการ ในกรณีที่ผู้รับจ้างขุดดินต่ำกว่าระดับที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานสามารถ สั่งการให้ผู้รับจ้าง ทำการถมกลับให้ได้ระดับที่ต้องการด้วยทรายหรือคอนกรีตหยาบ (1:3:5) โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและรับผิดชอบงานทั้งสิ้น

การป้องกัน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีมาตรการในการเตรียมการ ป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ และความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับบุคคล ทรัพย์สิน และงานก่อสร้าง ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน อันเนื่องมาจากงานขุดดิน โดยเฉพาะในยามกลางคืน จะต้องจัดเตรียมให้มีไฟให้แสงสว่างแก่บริเวณก่อสร้างให้ทั่วทุกจุด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงในการเตรียมการป้องกัน และค่าใช้จ่ายในการชดเชย การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต

จากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากงานขุดดินนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดเตรียมการป้องกัน การพังทลายของดิน เนื่องจากการขุดดิน งานคอนกรีตหรือวัสดุอื่นๆ หรือปริมาณคนงานที่เพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายต่อโครงสร้าง อาคาร และอื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียง เนื่องจากการพังทลายของการขุดดิน หรือถมดิน วิธีการป้องกันการพังทลายของดิน ผู้รับจ้างเป็นผู้เสนอผู้ควบคุมงาน เพื่อขอความเห็นชอบ ความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานมีได้หมายความว่าผู้รับจ้าง จะพันภาระความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น และเวลาที่เสียไปในการแก้ไข

การขุดดินรอบหัวเสาเข็ม และหลุมฐานราก

- ก. การขุดดินรอบหัวเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องขุดด้วยความระมัดระวังและจะต้องคอยตรวจสอบระยะแนว ตำแหน่งของเสาเข็มต่างๆ เพื่อมิให้การขุดดินนี้เป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหาย ชำรุด หรือเคลื่อนตัว หนีห่างผิดศูนย์ไป ผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น ในอันที่จะแก้ไข ซ่อมแซม หรือเพิ่มเสาเข็มใหม่ สำหรับเสาเข็มต้นที่ได้รับ ความเสียหาย ทั้งนี้การซ่อมแซมแก้ไขต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ผู้ออกแบบเห็นชอบ
- ข. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น จากสิ่งที่ไม่คาดว่าจะมีอยู่ ระบบสาธารณูปโภคต่างๆ อันเนื่องมาจากการขุดดิน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ซ่อมแซม แก้ไขสิ่งดังกล่าวให้เรียบร้อย พร้อมทั้งรับผิดชอบในการป้องกัน และแก้ไขโยกย้าย เพื่อมิให้เกิดปัญหาขึ้นอีกในระหว่างการก่อสร้าง
- ค. ในกรณีดินฐานรากที่ขุดเป็นดินอ่อน ดินร่วน ผู้รับจ้างจะต้องทำผนังกันดินชั่วคราว เพื่อป้องกันดินพังในระหว่างการขุดดิน ส่วนดินอ่อนกันหลุมฐานราก ผู้รับจ้างจะต้องขุดลอกออกให้หมด โดยอยู่ในตุลย์พิณิจของผู้ควบคุมงาน พร้อมทั้งให้ใช้ทรายหยาบถมแทนที่ดินอ่อนนั้น จนได้ระดับที่ต้องการ ก่อนทำการเทคอนกรีตหยาบตามที่กำหนดในแบบรูป
- ง. สำหรับงานโครงสร้างทั้งหมดซึ่งสัมผัสกับดินชั้นล่าง ผู้รับจ้างต้องรองด้วยชั้นทรายหนา 20 ซม. กระจายให้ทั่วพร้อมกับบดอัดก่อนเทคอนกรีตหยาบ ทรายที่ใช้ต้องเป็นทรายแม่น้ำที่สะอาด โดยมีปริมาณของกรวดเพียงเล็กน้อย
- จ. การขุดดินฐานราก จะต้องขุดให้ได้ขนาดและได้ระดับ ในกรณีที่ขุดลึกกว่าระดับที่กำหนด ซึ่งได้กำหนดไว้ในแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องทำการเทคอนกรีตหยาบ อัตราส่วนผสม 1:3:5 ให้ได้ระดับตามที่กำหนดไว้แทนดินส่วนที่ขุดเกินออกไป
- ฉ. การเพิ่มเติมในการขุดดิน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าจำเป็นจะต้องขุดดินเพิ่มอีก เพื่อให้สะดวก ต่อการวางและถอดไม้แบบ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มมิได้

การถมดินกลับ

- ก. การตรวจสอบก่อนถมดินไม่ว่ากรณีใด ผู้รับจ้างจะทำการถมดินกลับก่อนที่ผู้ควบคุมงาน จะทำการตรวจสอบสภาพของคอนกรีตงานฐานราก กำแพงบ่อเก็บน้ำและอื่นๆ ไม่ได้
- ข. การถมรอบๆ โครงสร้าง ผู้รับจ้างต้องถมในลักษณะพร้อมกันทันทีด้วยวัสดุ ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นควรไม่อนุญาตให้ถมเพียงบางส่วน อย่างไรก็ตาม ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งการตามแต่เห็นสมควร เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเสาเข็มได้
- ค. การถมดินภายในอาคารด้วยดิน ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ผู้รับจ้างต้องถมไม่เกินชั้นละ 30 ซม. แต่ละชั้นต้องบดอัดจนกระทั่งสภาพดินแน่น โดยบดอัดแต่ละชั้นให้ได้ 90% STANDARD PROCTOR DENSITY TEST โดยผู้รับจ้าง เป็นผู้ดำเนินการ และออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบ หากผลการทดสอบไม่ได้ตามกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการบดอัดและทดสอบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าใช้จ่าย และเวลาที่เพิ่มขึ้นไม่ได้

- ง. การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้เลือกตำแหน่งที่จะทำการทดสอบ หากส่วนใดไม่ได้ความแน่นตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดใหม่

หมวดที่ 2 งานเสาเข็ม

ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานเสาเข็ม ที่ระบุในหมวดนี้
- ข. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเสาเข็ม ซึ่งสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ขนาด และจำนวนของเสาเข็มตามระบุในรูปแบบ

งานเกี่ยวกับเสาเข็ม

- ก. สภาพของสถานที่ก่อสร้าง (Site Conditions)
1. ผู้รับจ้าง จะหาเอกสารแสดงผลการเจาะสำรวจดินของบริเวณสถานที่ที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อใช้ประกอบในการออกแบบได้กับผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเจาะสำรวจดินบริเวณสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมอีกอย่างน้อย 2 จุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสำหรับงานเสาเข็ม
 2. การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งพบในระหว่างการปฏิบัติงาน (เช่น บ่อเกรอะ เสาเข็มหัก เป็นต้น) อันเป็นเหตุให้ตอกเข็มไม่ได้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนวเข็ม งานไม้ งานถมดิน การกลบดินรอบเสาเข็ม และงานอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำโดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
 3. จะไม่มีการคิดค่าเสียหาย ในกรณีที่เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำเสาเข็ม ต้องทิ้งไว้ไม่ว่าจะเกิดจากอุปสรรคใดๆ
- ข. ความลึกของเสาเข็ม
- ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาผลการเจาะสำรวจดินรวมทั้งหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อกำหนดความลึกของเสาเข็ม เพื่อให้เสาเข็มสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยได้ตามที่กำหนดในแบบ ในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณที่มีการลงนามรับรองโดยวิศวกร ระบุความลึกของเสาเข็มที่ใช้ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม กำหนดให้ระดับปลายเข็มประมาณ - 20.00 จากระดับดินเดิม
- ในกรณีที่ผลการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม แสดงว่าเสาเข็มไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยได้ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเองทั้งสิ้น

การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (SEISMIC TESTS) ทุกต้นและดำเนินการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มขนาดใหญ่ที่สุดที่ใช้ในอาคาร จำนวน 2 ต้น โดยวิธี STATIC LOAD TEST ตามตำแหน่งที่กำหนดโดยผู้ว่าจ้าง พร้อมทั้งส่งรายงานผลการทดสอบเสาเข็มจำนวน 5 ชุดต่อผู้ว่าจ้าง

วิธีการทดสอบให้ผู้รับจ้างนำเสนอต่อผู้ออกแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยใช้ $F.S = 2.5$ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ก. การรายงาน หลังจากทำการทดสอบการบรรจุคาน้ำหนักได้เสร็จสิ้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบเสาเข็มนั้นต่อผู้ว่าจ้าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
1. รายละเอียดของเสาเข็ม และระเบียบการตอกเสาเข็ม การทดสอบ BLOW COUNT ของเสาเข็มทุกต้น
 2. ตารางแสดงค่าน้ำหนักบรรทุก และการทรุดตัวที่อ่านได้ในระหว่างการบรรทุก และการลดน้ำหนักที่กระทำบนเสาเข็ม
 3. กราฟแสดงผลการทดลองในรูปความสัมพันธ์ระหว่างเวลา น้ำหนักบรรทุก การทรุดตัว
 4. หมายเหตุเกี่ยวกับสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น ในระหว่างการทดสอบการบรรจุคาน้ำหนักของเสาเข็ม
 5. รายงานผลการทดสอบเสาเข็มจะต้องได้รับการลงนามรับรอง โดยวิศวกรของผู้รับจ้าง
- ข. การยกเลิกการทดสอบเสาเข็มในกรณีที่มีการทดสอบเสาเข็มจำเป็นต้องหยุดชะงักด้วยเหตุผลดังนี้
1. แม่แรงหรือมาตรวัดชำรุด
 2. การยึดกับเสาเข็มเสมอ ไม่เพียงพอหรือไม่มั่นคงพอ
 3. หัวเสาเข็มร้าว หรือชำรุด หรือ
 4. การตั้งระดับพื้นฐานไม่ถูกต้อง หรือมีการกระทบกระเทือนต่อระดับและมาตรวัด
- ให้ยกเลิกการทดสอบ และผลการสอบนั้นๆ เสียและดำเนินการทดสอบ การบรรจุคาน้ำหนักอีกชุดหนึ่ง ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น
- ค. ความประลัยของเสาเข็ม เสาเข็มจะถือว่าประลัย เมื่อเกิดกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้
1. ส่วนหนึ่งส่วนใดของเสาเข็มโก่ง แตก หรือบิดเบี้ยวจากรูปเดิม หรือแนวหรือตำแหน่งเดิม
 2. ระยะทรุดตัวสูงสุดที่หัวเสาเข็มเกิน 12 มม. เมื่อรับน้ำหนัก 2.0 เท่าของน้ำหนักบรรทุก ใช้งานเป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือระยะทรุดคงตัวหลังจากการคืนตัว เมื่อลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้วมีค่าเกิน 6 มม.
- ง. ความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ค่าน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่ยอมให้ของเสาเข็มทดสอบให้คิดตามเกณฑ์ต่อไปนี้
1. ร้อยละ 40 ของน้ำหนักบรรทุก ซึ่งทำให้เกิดการทรุดตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยที่น้ำหนักบรรทุกไม่เปลี่ยนแปลง หรือ ณ จุดที่น้ำหนักบรรทุกทดสอบค่อย ๆ ลดลงหรืออยู่คงที่ในขณะที่เสาเข็มทรุดตัวในอัตราสม่ำเสมอ
 2. ร้อยละ 40 ของน้ำหนักบรรทุก ณ จุดที่การทรุดตัวทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 0.25 มม./ตัน (1000 กก.) ของน้ำหนักบรรทุกที่กระทำอยู่
 3. ร้อยละ 40 ของน้ำหนักบรรทุกที่จุดตัดกันระหว่างเส้นสัมผัสสองเส้น ซึ่งลากจากส่วนที่เป็นเส้นตรงของกราฟ ระหว่างน้ำหนักบรรทุกกับระยะทรุดตัว ทั้งนี้แล้วแต่ว่าค่าไหนจะน้อยกว่ากัน

AS BUILT DRAWING

เมื่องานเสาเข็มแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ AS BUILT DRAWING แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็ม พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนการส่งงานงวดสุดท้าย

ความปลอดภัย

หลังจากตอกเสาเข็มเสร็จแต่ละต้น ผู้รับจ้างต้องใช้แผ่นเหล็กปิดรูเจาะทุกรู หรือใช้กรงเหล็กครอบไว้ หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้คนตกลงไปได้

ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียงทุกชนิด รวมทั้ง
สาธารณูปโภค ตลอดจนอันตรายอันอาจเกิดขึ้นกับบุคคลทั่วไป ทั้งที่อยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างและที่อยู่
ข้างเคียง

วิธีการติดตั้งเสาเข็มแบบ PREEORING

สำหรับเสาเข็ม ระบบ CEWTER AUGER FINAL DREVE

1. เคลื่อนย้ายเครื่องเจาะ (Auger Machine) ไปยังจุดที่จะทำการติดตั้งเสาเข็ม โดยใช้ความเร็วต่ำสุด
2. การเคลื่อนย้ายเครื่องเจาะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยใช้ความเร็วต่ำสุดเพื่อไม่ให้ส่วานแกว่ง
ไปมา
3. เมื่อเคลื่อนย้ายเครื่องเจาะไปถึงจุดที่จะทำการเจาะแล้ว ให้ตรวจเช็คความเรียบร้อยภายนอกโดย
ต้องให้ส่วนที่ยื่นออกมามากที่สุดของเครื่องเจาะเว้นระยะห่างจากสิ่งปลูกสร้างใกล้เคียงอย่างน้อย
50 ซม.
4. ให้ Survey ตรวจเช็คเพื่อยืนยันจุดที่จะทำการเจาะและติดตั้งเสาเข็มให้อีกครั้ง
5. ตรวจเช็คให้แน่ใจว่าไม่มีบุคคลใดอยู่ในบริเวณที่จะทำการเจาะโดยต้องมีป้ายเตือน หรือต้องมี
เจ้าหน้าที่คอยเตือนไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไปในบริเวณโดยเด็ดขาด
6. เริ่มทำการเจาะดินในจุดที่จะติดตั้งเสาเข็ม โดยใช้ส่วาน (Auger Drill) ขนาดที่เหมาะสม ส่วาน
เจาะดินจะหมุนเจาะดินพร้อมพาตินขึ้นมา เมื่อถึงระดับที่ต้องการแล้วจึงถอนส่วานขึ้น
7. ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปใกล้ในขณะที่เครื่องเจาะกำลังทำงานโดยเด็ดขาด
8. ในระหว่างทำการเจาะดินต้องดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา หากมีสัญญาณว่าปลายส่วานกระทบกับ
สิ่ง กีดขวางใต้ดิน หรือมีเสียงดังผิดปกติ จะต้องหยุดเจาะทันทีเพื่อตรวจสอบสาเหตุ
9. ดินที่ขึ้นมาระหว่างการเจาะจะต้องนำไปทิ้งตามความจำเป็น เพื่อมิให้เกิดขวางการทำงานต่อไป
10. เคลื่อนย้ายเครื่องเจาะออกจากบริเวณจุดเจาะด้วยความระมัดระวัง และนำเครื่องจักรตอกเสาเข็ม
(Piling Machine) เข้ามาที่จุดตอกโดยใช้ความเร็วต่ำสุด เครื่องจักรนี้จะต้องตั้งอยู่บนแผ่นเหล็ก
(Mattress) เพื่อความมั่นคงของเครื่องจักร
11. จำกัดความเร็วของการหมุนเครื่องจักรขณะทำการเคลื่อนย้ายแผ่นเหล็ก (Mattress) เพื่อมิให้เกิด
การแกว่งจนเกินควร
12. เมื่อเคลื่อนย้ายเครื่องจักรมาจุดตอกแล้ว จะต้องเช็คความเรียบร้อยภายนอก ให้มีระยะห่าง
เพียงพอ โดยส่วนที่ยื่นออกมามากที่สุดของเครื่องจักรต้องอยู่ห่างจากอาคารใกล้เคียงไม่น้อยกว่า
50 ซม.
13. ทำการย้ายเสาเข็มเข้ามาใกล้เครื่องจักร และค่อยๆ ยกเสาขึ้นใส่หมวก และเช็คให้แน่ใจว่าเสาจะไม่
หลุดออกจากหมวก หมุนเครื่องจักรเข้าที่จุดตอก โดยที่ปลายเสาเข็มจะอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ
30 ซม.
14. ใส่เสาเข็มลงในหลุมที่เจาะไว้ด้วยระมัดระวัง โดยใช้น้ำหนักของ Hammer ช่วย
15. เช็คตึงของเสาเข็มก่อนการตอก ตามวิธีการมาตรฐานโดยการเช็คจาก 2 ทิศทาง และควรต้องตั้ง
ฉากกัน
16. เริ่มทำการตอกเสาเข็ม
17. ระมัดระวังระยะห่างของ Piling Machine Leader และ Hammer ให้ห่างจากสิ่งปลูกสร้างที่อยู่
ใกล้เคียงและทำการตอกเสาเข็มไปจนถึง Blowcount ที่ต้องการ
18. ถ้ามี Crane ทำงานอยู่ด้วย จะต้องให้อยู่ในระยะปลอดภัยจากเครื่องจักรตอกเสาเข็มและเครื่อง
เจาะ เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของ Crane (ต่อ Boom) หรือเสาเข็มที่กำลังถูกยกและดึงขึ้น
จะไปกระทบกับส่วนใดส่วนหนึ่ง ของเครื่องจักรตอกเสาเข็มหรือเครื่องเจาะ
19. การกระทำการใด ๆ ที่บริเวณทำงาน จะต้องอยู่ในการควบคุมของ Supervisor

20. เครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ขับเคลื่อนที่ได้จะต้องควบคุมความเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดการหยุดกะทันหัน หรือหากมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น จะสามารถหยุดได้อย่างปลอดภัย
21. เครื่องเจาะหรือเครื่องตอกเสาเข็มจะต้องยืนอยู่บนแผ่นเหล็กตลอดเวลา เพื่อความมั่นคงและไม่หลุดตัวของเครื่องจักร
22. การเจาะดินและติดตั้งเสาเข็มจะต้องทำบนพื้นเรียบ และ Machine Leader จะอยู่ในตำแหน่งตั้งฉากกับพื้นดินตลอดเวลา

คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิตเสาเข็มกลมแรงเหวี่ยง

- ก. คอนกรีต(Concrete)
 1. หินและทรายตรวจสอบ GRADATION ตามข้อกำหนดของมวลรวมผสม มอก.398-2524
 2. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามข้อกำหนดของ ASTM DESIGNATION c150 TYPE1 หรือ TYPE3 หรือตามข้อกำหนด มอก.15-2524/2517 ประเภท 1 หรือ ประเภท 3
 3. ค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีต (ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE) ของแท่งทรงกระบอกไม่ต่ำกว่า 500 กก./ซม² ตามข้อกำหนด มอก. 398-2524
 4. ค่ากำลังอัดคอนกรีตที่ถ่ายแรงเข้าเนื้อคอนกรีต (COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE AT TRANSFER) ของแท่งทรงกระบอกไม่ต่ำกว่า 250 กก./ซม² ตามข้อกำหนด มอก. 398-2524
 5. การบ่มคอนกรีตใช้วิธีบ่มด้วยไอน้ำและน้ำ
 6. การอัดแรงตามวิธี PRETENSIONING METHOD
- ข. ลวดเหล็กอัดแรงกำลังสูง (HIGH TENSION PRESTRESSED CONCRETE STEEL WIRE)
 1. ลวดอัดแรงใช้ขนาด DIAMETER 4MM., 5MM., 7MM., 9MM., ตามข้อกำหนดของ มอก. 95-2525
 2. ความต้านแรงดึงสูงสุด (ULTIMATE TENSILE STRESS) ไม่ต่ำกว่า 16,500-17,500 กก./ซม.
 3. ลวดอัดแรงจะถูกยืดเหยียดด้วยแรงดึงไม่น้อยกว่า 70-75% ของแรงดึงสูงสุดเพื่อใช้เป็นกำลังความต้านทานแรงดึงในชั้นแรก
- ค. ลวดโครงเหล็ก (CAGED STEEL WIRE)
 1. ใช้ลวดเหล็กขนาด 3MM., 4MM., หรือ 5MM., มอก. 194-2519
 2. ความต้านทานแรงดึงสูงสุด (ULTIMATE TENSILE STRESS) ไม่ต่ำกว่า 4,100 กก./ซม.

หมวดที่ 3 งานฐานรากอาคาร

หลักการทั่วไป

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานฐานรากอาคาร และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานฐานราก เพื่อให้การก่อสร้าง เป็นไปตาม ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานฐานรากที่ระบุในแบบรูป รายละเอียดและในข้อกำหนดนี้

งานเกี่ยวกับฐานราก

- ก. การขุดหลุม

หากเป็นดินร่วนปนทราย ดินอ่อนหรือชิดกับสิ่งก่อสร้างอื่นๆ จะต้องจัดทำผนังกันดินชั่วคราวที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอเพื่อป้องกันดินพัง หากมีน้ำใต้ดินมาก จะต้องขุดบ่อพักน้ำใกล้บริเวณหลุมฐานรากให้ลึกกว่าระดับฐานราก เพื่อให้ น้ำจากบริเวณกันหลุมฐานรากไหลมารวมกันแล้วสูบน้ำออกต่อไป

ข. งานคอนกรีตกันหลุม

ก่อนเทคอนกรีตจะต้องสูบน้ำกันหลุมออกจนหลุมสามารถปฏิบัติงานได้ ขุดปรับแต่งดินกันหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดจนแน่นได้ระดับ หากปรากฏว่าหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ตัดให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด ทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนปราศจากดินโคลน แล้วจึงเทคอนกรีตกันหลุมโดยใช้ส่วนผสม 1:3:5 ความหนาและรายละเอียดตามแบบรูป คอนกรีตกันหลุมนี้เมื่อเทเสร็จแล้วหัวเสาเข็มทุกต้นจะต้องโผล่เหนือผิวบนของคอนกรีตประมาณ 50 มิลลิเมตร ระหว่างเทคอนกรีตกันหลุมจะต้องสูบน้ำออกอยู่เสมอ

ค. การวางเหล็ก

เมื่อคอนกรีตกันหลุมแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงวางเหล็กตะแกรงโดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากหัวเสาเข็ม 50 มิลลิเมตร และผิวคอนกรีตกันหลุม 100 มิลลิเมตร ด้วยลูกปูน แล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสา ถ่างออกมุม เหล็กทุกเส้นต้องงอปลายแล้วจึงยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก ทั้งนี้เหล็กตอมอนี้ต้องได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามแบบรูปและรายการละเอียดก่อนเทคอนกรีตต้องตั้งไม้แบบด้านข้างและให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบให้ถูกต้องก่อนจึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

ง. ไม้แบบ

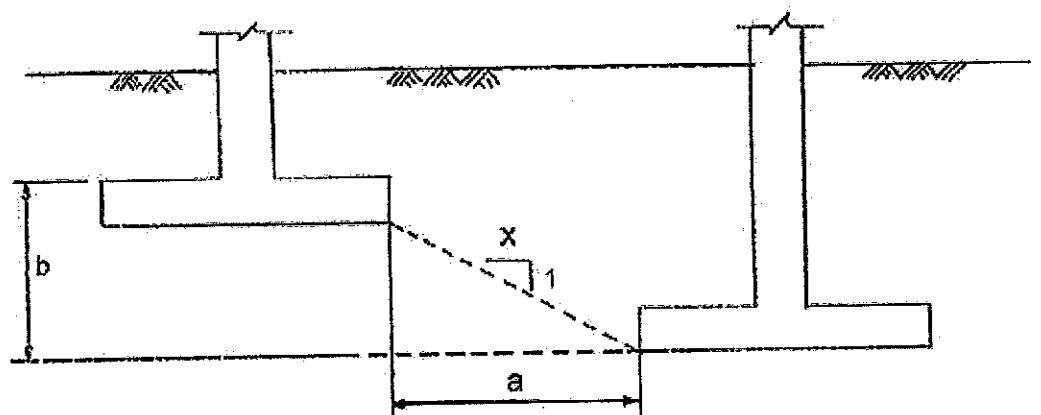
การเทฐานรากจะต้องตั้งไม้แบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของไม้แบบสูงเท่าความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางไม้แบบให้วางบนผิวคอนกรีตกันหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดไม้แบบให้ปฏิบัติตามรายการคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

จ. คอนกรีต

ปฏิบัติตามรายการคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างอาคาร การเทคอนกรีตให้เทจนเต็มไม้แบบ ส่วนการถมดินกลบคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงจะถมดินกลบได้

ขอบข่ายการก่อสร้างฐานรากวางบนดิน (SPREAD FOOTING)

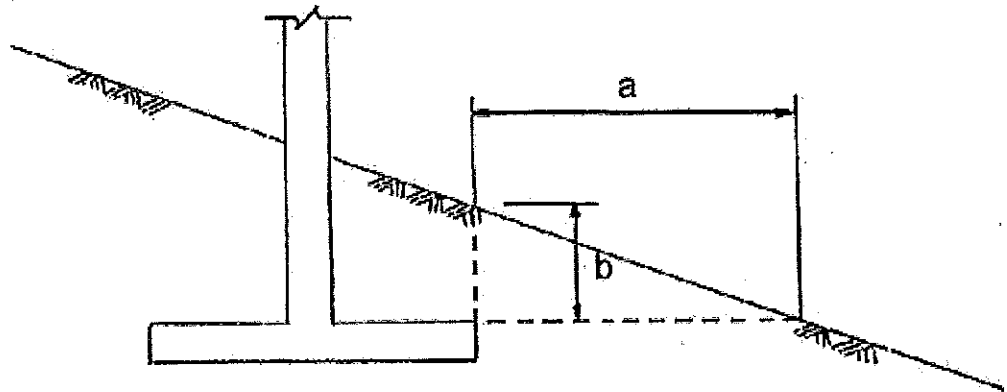
- ฐานรากจะต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอ ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้
- การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพังทลายขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า
- ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกั้นกัน ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนจะต้องมีระดับลึกต่างกัน ไม่เกินข้อกำหนดตาม รูปที่ 1 หากแบบรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องแจ้งผู้ควบคุมงานเพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไปได้



รูปที่ 1

ข้อกำหนด สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) b ไม่น้อยกว่า $a/2$ หรือ x ไม่น้อยกว่า 2
สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock) b ไม่น้อยกว่า a หรือ x ไม่น้อยกว่า 1

- ง. ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดซึ่งไม่ใช่ท้องน้ำ ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น จะต้องมียะยะจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (Edge Distance) เป็นไปตามข้อกำหนดรูปที่ 2 ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการสึกกร่อนของผิวดิน อันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



รูปที่ 2

ข้อกำหนด สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) a ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock) a ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) และหิน (Rock) b ไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร และ 1.00 เมตร ตามลำดับ

- จ. ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับ ตามแบบแปลนหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นหินพิศแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้
1. รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ออกแบบทราบทันที เพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
 2. หากเป็นชั้นหินพิศ ผิวด้านของฐานราก จะต้องฝังอยู่ในหินพิศนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพิศจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากละไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาประกอบการก่อสร้างอีกครั้ง
 3. หากเป็นชั้นลูกรัง ผิวด้านของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในชั้นลูกรังจากผิวด้านลึกไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

4. ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นดินพืดแล้ว ปรากฏว่ามีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ 2. ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นที่นั้นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- ฉ. ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานราก ตามที่แบบแปลนหรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง

หมวดที่ 4 งานคอนกรีต

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในงานก่อสร้างงานแบบหล่อคอนกรีต ให้ถูกต้องตามระบุ ในแบบและรายการก่อสร้าง

ทั่วไป

- ก. แบบหล่อ หมายถึง แบบหล่อชั่วคราว หรือถาวรของคอนกรีต รวมถึงการยึดค้ำยัน และที่รองรับน้ำหนัก
- ข. แบบหล่อ จะต้องประกอบให้แน่นหนา ยึดค้ำยันมิให้เคลื่อนที่ โป่ง หรือทรุดตัวได้ ต้องเข้าแบบให้สนิท เพื่อกันน้ำปูนรั่วไหล และต้องสามารถรับแรงดันที่เกิดจากคอนกรีต และเครื่องสั่นสะเทือนคอนกรีตได้
- ค. ผิวด้านในของแบบหล่อที่ติดกับคอนกรีต จะต้องเรียบ ล้างให้สะอาด และทาน้ำมันเพื่อกันแบบติดคอนกรีต และแบบที่รื้อออกมาแล้ว ก่อนจะนำไปใช้ใหม่ จะต้องทำความสะอาด ตกแต่ง และซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมทั้งทาน้ำมันให้เรียบร้อย
- ง. ผู้ควบคุมงาน จะต้องตรวจสอบและอนุมัติแบบหล่อก่อน ผู้รับเหมาจึงทำการเทคอนกรีตได้ และการอนุมัติของผู้ควบคุมงาน ก็ได้ทำให้ผู้รับจ้างพิจารณารับผิดชอบ ถ้าเกิดแบบนั้นใช้การไม่ได้เสียหาย โป่ง หรือพังลงมา
- จ. แบบหล่อ จะต้องถูกติดตั้งให้ถูกตำแหน่งตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ
- ฉ. น้ำมันที่ใช้ทาแบบ จะต้องไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อคอนกรีต และไม่ทำให้เกิด รอยเปื้อนสกปรกบนผิวคอนกรีต และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะนำไปใช้
- ช. การถอดแบบหล่อ จะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะถึงกำหนดเวลา ตามการถอดแบบ ดังจะได้กล่าวต่อไป
- ซ. ห้ามขึ้นไปทำการก่อสร้างบนแบบหล่อคอนกรีต ของส่วนก่อสร้างที่เทคอนกรีตแล้วจนกว่าจะพ้น 48 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายในแบบหล่อส่วนนั้น

การคำนวณออกแบบ

- ก. การวิเคราะห์

ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการ โกงตัวขององค์อาคารต่างๆ อย่างระมัดระวัง

ข. ค้ำยัน

1. เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยัน ซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย สำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน
2. ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลักอัน สำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุกๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้ สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้างหรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง
3. จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทานการโก่งและการตัดเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

ค. การยึดทแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดิน ในลักษณะปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบตั้งและระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีสติเฟื่องสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ

ง. ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณออกแบบฐานราก ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดิน ฐานแผ่หรือเสาเข็มให้ถูกต้องเหมาะสม

จ. การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อ ซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ ลิ่มสอดที่ยึดหรือกั้นของค้ำยัน อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัว ที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

รูปแบบ

ก. สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อแรงดันฐานหน่วยแรงต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ

ข. รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สมอ ค้ำยันและการยึดโยง
2. การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
3. แผ่นกั้นน้ำ ร่องลื่น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้

4. น้จรง
5. รุน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจี้ ถ้ากำหนด
6. ช่องสำหรับทำความสะอาด
7. รอยต่อในขณะก่อสร้างรอยต่อสำหรับควบคุมรอยต่อขยายตัว ตามที่ระบุไว้ในแบบ
8. แลบนนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
9. การยกห้องคาน และพื้นกันแอน
10. การเคลือบผิวแบบหล่อ

การก่อสร้าง

ก. หัวไป

1. แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนถึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
2. แบบหล่อจะต้องแน่นพอควรเพื่อป้องกันไม่ให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต
3. แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
4. ห้ามนำแบบหล่อ ซึ่งชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
5. ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่นมวลรวมไม้ กระดานเหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ๆ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ
6. ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

ข. ฝีมื้อ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปี้ให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมื้อดี

1. รอยต่อของค้ำยัน
2. การสลัจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
3. การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
4. จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
5. การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
6. การแบกทานที่จุดรองรับจะต้องมีอย่างพอเพียง
7. การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้นๆ ได้
8. การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนเหล็ก
9. รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขณะก่อสร้าง

- ค. ความคลาดเคลื่อนงานอาคารที่ยอมให้สำหรับคอนกรีตเสริมเหล็ก
1. ความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง
แนวหรือผิวของเสาตอม่อ กำแพงและแนวที่เห็นได้ชัดเจนอื่นๆ สำหรับส่วนสูงที่ไม่เกิน 6 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.012 เมตร ส่วนที่สูงกว่า 6 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.025 เมตร
 2. ความคลาดเคลื่อนของระดับจากที่บ่งไว้ในแบบ
 - 2.1 พื้น เพดานและคาน
สูงไม่เกิน 3 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อน ± 0.006 ม.
สูง 3 ถึง 12 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อน ± 0.012 ม.
สูงกว่า 12 เมตร ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน
 - 2.2 ธรณีประตู หน้าต่างๆ ราวลูกกรงและส่วนที่เห็นได้ชัดเจนอื่นๆ ยอมให้คลาดเคลื่อนเป็นครึ่งหนึ่งของ ข.1
 3. ความคลาดเคลื่อนในแนวราบจากตำแหน่งที่กำหนดไว้
ช่วง 6 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ ± 0.008 เมตร
ช่วง 12 เมตร ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ ± 0.012 เมตร
 4. ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่ง หรือขนาดของช่องเปิดที่พื้นหรือกำแพง ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ ± 0.010 เมตร
 5. ความคลาดเคลื่อนของความหนาของพื้นหรือกำแพง ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ ± 0.006 เมตร
 6. ความคลาดเคลื่อนของฐานราก
ความคลาดเคลื่อนของขนาดในแนวราบ ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ -0.012 เมตร ถึง + 0.05 เมตร
ความคลาดเคลื่อนของความหนา ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ - 0.00 เมตร ถึง + 0.03 เมตร ของความหนาที่กำหนด
- ง. งานปรับแบบหล่อ
1. ก่อนเทคอนกรีต
 - 1.1 จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวก ในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
 - 1.2 หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัด แบบหล่อให้ได้ที่แน่นอนหนา
 - 1.3 จะต้องยึดแบบหล่อค้ำยันข้างใต้ให้แน่นอนหนา พอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัว ทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบหล่อทั้งหมด ขณะเทคอนกรีต
 - 1.4 จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อการหลุดตัวการหดตัวของไม้ การแอนเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ และการหดตัวทางอีลาสติค

ขององค์อาคารในแบบหล่อตลอดจนการยกท่อน คานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

- 1.5 จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง
- 1.6 ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับ ตามแต่จะต้องการและต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรงไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอมะกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่นความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

2. ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- 2.1 ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับ การยกท่อนคานพื้นและการได้ตั้งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ ก 1) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรงและแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออก และเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- 2.2 จะต้องมีการคอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ
- 2.3 การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้

ค้ำยันได้คาน	21	วัน
ค้ำยันได้แผ่นพื้น	14	วัน
ผนัง	2	วัน
เสา	2	วัน
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	2	วัน

วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามหัวข้อ
3.1.5 "การแต่งผิวคอนกรีต" ทุกประการ

การแต่งผิวคอนกรีต

คอนกรีตสำหรับอาคาร

- การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและชนิดของผิวตรงตามที่กำหนดทั้งในบทกำหนด และ/หรือรูปแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
- สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาดและดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันตรายนอกจากในแบบจะระบุไว้

การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

พื้นที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องซ่อมในพื้นที่

งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัย ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม "ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

หมวดที่ 5. คอนกรีตหล่อในที่

ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึง งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง รวมทั้งการจัดหาแรงงาน เครื่องมือวัสดุ และอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่นใดที่ใช้ในการผสม การขนส่ง และการเทคอนกรีตทั้งปวง รวมถึง การติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในคอนกรีต เช่น แบบหล่อ ท่อร้อยสายท่อฝังใน เหล็กยึด ฯลฯ เป็นต้น รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมดหากมิได้ระบุในแบบและ/หรือบทกำหนดนี้ ให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1001- 16 ทุกประการ การผสมและการเทคอนกรีตจะต้องให้ได้คุณภาพที่ดีที่สุดและมีความสม่ำเสมอ(High Quality and Uniformity) ผู้รับจ้างจะต้องเอาใจใส่ควบคุมการผลิต โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ โดยเคร่งครัด เช่น ส่วนคละของมวลรวม อัตราส่วนของน้ำ และปูนซีเมนต์ ค่าความชื้นเหลว (Consistency) ปริมาณฟองอากาศ (Air Content) การบ่มคอนกรีต (Curing) และการควบคุมอุณหภูมิของคอนกรีตขณะเท เป็นต้น

วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามบทกำหนด และเกณฑ์กำหนดอื่นๆ ดังนี้ คือ

- ก. ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 15-2514 ชนิดที่ 1 และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน
- ข. น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจาก น้ำมัน กรด ต่างเกลือหรือ พืชกษชาติต่างๆ ใช้ดื่มได้
- ค. มวลรวม
 1. มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับ ต่างในปูนซีเมนต์
 2. มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM C33 ส่วนขนาดคละของทราย ให้เป็นไปตามตารางที่ 1 และให้มี Fineness Modulus ระหว่าง 2.60-3.00

ตารางที่ 1

ส่วนขนาดคละของทรายผสมคอนกรีต

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

ส่วนขนาดคละของหิน ให้เป็นไปตามตารางที่ 2 และต้องมีเปอร์เซ็นต์ความสึกหรอไม่เกิน 40% เมื่อทดสอบตามวิธีมาตรฐาน ASTM C131 และมีส่วนผสมของดิน แป้ง (Silt) ไม่เกิน 1% โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 2

ส่วนขนาดคละของหินผสมคอนกรีต

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	-	20-55 : 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

- ง. สารผสมเพิ่ม (Admixtures) สำหรับคอนกรีตส่วนที่มีใช้ฐานรากทั้งหมดให้ใช้สารผสมเพิ่มชนิดเพิ่มความสามารถเทได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างฝังใต้ดินทั้งหมดให้ผสมด้วยก้านน้ำซิมชนิดทนแรงและกันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ที่กล่าวนี้ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่นหรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารเหล่านั้น ทั้งนี้การใช้สารผสมเพิ่มทุกกรณี จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- จ. การเก็บวัสดุ
1. ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน
 2. การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้เป็นไปอย่างอื่น
 3. การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจน

ความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต

4. ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อนการระเหย หรือเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้ตัวยากกระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลวจะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนักเพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

คุณสมบัติของคอนกรีต

- ก. องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ หยาบ มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความชื้น เหลวที่พอเหมาะ
- ข. ความชื้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ ที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูป ลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
- ค. กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังอัดตามที่แสดงไว้ใน ตารางที่ 3 กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิด ที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้ แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร (ASTM C-39)
- ง. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดกระบู่ใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 5

ตารางที่ 3

การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ค่ากำลังอัดต่ำสุดของแท่งคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15 ซม. หลังเทแล้ว 28 วัน (กก./ตร.ซม.)
คอนกรีตเททับหน้าพื้นสำเร็จรูป	280
พื้นถนน, ลานจอดรถ	240
ฐานราก เสา คาน พื้น ผัง บันได และส่วนอื่นทั่วไปของโครงสร้าง	280
พื้นคอนกรีตอัดแรงในที่	380

- จ. การยุบ การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย "วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีต(ASTM C 143)" จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4
ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ		
ชนิดของงานก่อสร้าง	(เซนติเมตร)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก พื้นถนนลานจอดรถ	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 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 crib ค.ส.ล. และผนังกันห้อง ค.ส.ล.	19

ฉ. ระยะหุ้มคอนกรีต (Concrete Covering) หมายถึงระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กปลอกเกลียว หรือเหล็กลูกตั้ง ในกรณีไม่มีเหล็กดังกล่าว ให้วัดถึงผิวนอกของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด ระยะหุ้มต่ำสุด สำหรับเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

1. คอนกรีตหล่อในที่ระยะหุ้มต่ำสุด, ซม.
 - 1.1. ส่วนที่ถมดินทั้งหมด 7.5 ซม.
 - 1.2. ส่วนที่ติดดิน
 - คาน (ให้เทคอนกรีตหยาบหนา 5 ซม.) 4 ซม.
 - พื้น (ให้เทคอนกรีตหยาบหนา 5 ซม.) 2 ซม.
 - 1.3. ส่วนที่สัมผัสอากาศ
 - เสา 4.0 ซม.
 - คาน 4.0 ซม.
 - พื้น 2.0 ซม.
2. คอนกรีตหล่อสำเร็จ (ควบคุมคุณภาพจากโรงงาน) ระยะหุ้มต่ำสุด, ซม.
 - 2.1. คอนกรีตที่สัมผัสดิน หรือฝนในแผ่นผนัง

- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 40 มม. ขึ้นไป 4.0
 - สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 36 มม. และเล็กกว่า..... 2.0
- ในองค์อาคารชนิดอื่น

- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 40 มม. ขึ้นไป..... 5.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 19 มม. ถึง 36 มม..... 3.0

2.2. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูกแดดฝน ในแผ่นพื้น ผนัง และตง

- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing ตั้งแต่ 40 มม. ขึ้นไป..... 3.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 30 มม. และเล็กกว่า.....1.5 ในคาน
- เหล็กเสริมหลัก เหล็กผูกตั้ง 2.5 ในเสา
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียว..... 3.0

ในคอนกรีตเปลือกบาง และพื้นแผ่นทับ

- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 19 มม. ขึ้นไป..... 1.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาด \varnothing 16 มม.และเล็กกว่า1.0

3. เหล็กเสริมมัดรวมกันเป็นกำ

ระยะหุ้มต่ำสุดของคอนกรีต ต้องเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นเดียว ซึ่งมีเนื้อที่หน้าตัดเท่ากับเหล็กทั้งกำรวมกัน แต่ไม่จำเป็นต้องมากกว่า 5.0 ซม.

กรณีคอนกรีตที่หล่อติดกับดินและผิวของคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา ระยะหุ้มต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 7.5 ซม.

4. ในสภาวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน

ในสภาวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน หรือต้องสัมผัสกับสภาวะแวดล้อมรุนแรงอื่นๆ ต้องเพิ่มระยะหุ้มให้เหมาะสม และให้พิจารณาถึงการป้องกันคอนกรีต โดยเพิ่มความหนาแน่นและลดความพรุนของคอนกรีต หรือหาวิธีป้องกันอื่นๆ ในสภาวะที่มีการกัดกร่อนสูง ระยะหุ้มที่ต่ำที่สุดสำหรับแผ่นพื้นและคานไม่ควรน้อยกว่า 5 ซม. และไม่ควรน้อยกว่า 6 ซม. สำหรับองค์อาคารอื่น

เหล็กเสริมส่วนที่เปลือย หัวยึดที่ฝังในคอนกรีต และแผ่นเหล็กที่เตรียมไว้ สำหรับยึดต่อส่วนที่จะต่อเติมในอนาคต ต้องได้รับการป้องกันการผุกร่อน

5. การป้องกันอัคคีภัย

เมื่อข้อบัญญัติอื่นที่เกี่ยวกับอาคาร ได้กำหนดระยะหุ้มเพื่อป้องกันอัคคีภัยไว้หนากว่าระยะหุ้มต่ำสุดที่กำหนดในข้อข้างต้น ให้ใช้ระยะหุ้มค่าที่หนากว่า

การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- ก. ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้น ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- ข. ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 35 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

- ค. การที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น
- ง. การจัดปฏิภาคส่วนผสม
1. จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตาม วิธีการต่อไปนี้
 - 1.1 จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วน และความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดยเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้อัตราส่วนต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนด สำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้
 - 1.2 จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสม แล้วทำการทดสอบตามหลัก และวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง "ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับคอนกรีต" (ACI 211)
 - 1.3 สำหรับอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อชิ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม "วิธีทำ และบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีต สำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงตัด (ASTM C 192)" และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม "วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 39)"
 - 1.4ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ เพื่อพิจารณาอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อไป

จ. สำหรับงานคอนกรีตกำหนดปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นส่วนผสมจะต้องไม่น้อยกว่าดังนี้

ค่าต่ำสุดของกำลังอัด แท่งกระบอกคอนกรีต ที่ 28 วัน (fc')(กก./ตร.ซม.)	ปริมาณปูนซีเมนต์ ต่ำสุดต่อ ลบ.เมตร
180	240
210	300
240	320
280	350
320	380
400	410

การผสมคอนกรีต

- ก. คอนกรีตผสมเสร็จ การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนด สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C 94)
- ข. การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง
1. การผสมคอนกรีต ต้องใช้เครื่องผสมชนิด ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ แล้วที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบ ต่อหน้าที่เหมาะสม และผู้รับจ้าง จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวม ซีเมนต์ และน้ำให้เข้าโดยทั่วถึง ภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

- ค. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

การผสมต่อ

- ก. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป
- ข. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด

การเตรียมการเทคอนกรีตในอาคารร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอาคารร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตลดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิเช่น ทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ ถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งช่วย

การขนส่งและการเท

- ก. การเตรียมการก่อนเท
1. จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
 2. แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีต ต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้
- ข. การลำเลียง วิธีการขนส่งและเทคอนกรีต จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะ หรือการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้ คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด
- ค. การเท
1. การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีต ซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่ ยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีต ซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้
 2. ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอม มาปะปนกันเป็นอันขาด
 3. เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายใน เวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมนอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษ สำหรับการนี้ โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมติดรถ ซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลาในกรณี เช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้ เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน
 4. จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยง การเกิด การแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีตต้องระงับอย่าใช้วิธีการ

ใด ๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีต เข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากเจ้าของโครงการ

5. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลี่ยนโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรง เมื่อถอดแบบการทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระท่ง เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ยังจนทั่ว และ เข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศ และกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อหรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7000 รอบต่อ นาที และผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอห้ามมิให้ทำ การสั่นคอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่ จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่ม และถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำ ให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่เกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดย ปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจเหยยเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้ใช้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่น ชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะที่เทคอนกรีต

รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

ก. รอยต่อขณะก่อสร้างอาคาร

1. ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบ จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีต จะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่อยู่จากเครื่องผสม และจะต้องอัดแน่นให้ทั่ว โดยอัดให้เข้ากับคอนกรีต ซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
3. ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1:1 ผสมน้ำชั้น ๆ ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
4. ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือย จะต้องจัดให้มีสลักตามยาวสลักอย่างน้อย 5 เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด และระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก
5. ในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดฝ้าน้ำปูน และวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมดโดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดย ใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้น ด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอย ต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
6. ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยินยอม อาจเพิ่มความยึดหยุ่นได้ตามวิธีต่อไปนี้
 - 6.1 ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว

- 6.2 ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อให้การก่อตัวของมอร์ตาร์ที่ผิวข้างล่าง แต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย
- 6.3 ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลโผล่โดยสม่ำเสมอ ปราศจากฝุ่นน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

ข. วัสดุฝังในคอนกรีต

1. ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไม้ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อไป ในภายหลังให้เรียบร้อย
2. ผู้รับจ้างอื่น ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต
3. จะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ ถูกตำแหน่งอย่างแน่นนอน และยึดให้ดี เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างใน ปลอก ไม้ และร่องสมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเก็บตัวอย่าง สำหรับการทดสอบตามวิธีการตามมาตรฐาน AASHTO T 23 โดยใช้ตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15ซ.ม. การทดสอบให้ใช้วิธีการตามที่แสดงไว้ใน AASHTO T 22 หรือ ASTM C39 ในการเทคอนกรีตทุกๆ 50 ลูกบาศก์เมตร จะต้องเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ชุด หรือการเทคอนกรีตที่น้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ครั้งหนึ่งจะต้องเก็บตัวอย่าง 1 ชุด หรือเก็บตัวอย่างตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยส่งทดสอบยังหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

ตัวอย่าง 1 ชุด ประกอบด้วย ตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 3 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบที่อายุ 28 วัน การตัดสินใจชี้ขาดผลการทดสอบให้เป็นสิทธิ์ของผู้ควบคุมงาน โดยใช้หลักการดังนี้

- ผลเฉลี่ยค่า Compressive Strength ได้จากการทดสอบตัวอย่างที่อายุ 7 วัน เป็นเพียงค่าทำนาย Compressive Strength ที่อายุ 28 วันเท่านั้น
- ผลเฉลี่ยค่า Compressive Strength ที่ได้จากการทดสอบตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง มีอายุ 28 วัน จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด
- Compressive Strength ของแต่ละตัวอย่างที่ทำการทดสอบ เมื่ออายุ 28 วัน จะต้องไม่ต่ำกว่า 85% ของค่าต่ำสุดที่กำหนด

ในกรณีที่ผลการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเจาะเก็บตัวอย่างคอนกรีต ตามวิธีการมาตรฐาน AASHTO T 24 หรือ ASTM C42 ณ ตำแหน่งที่ระบุโดยผู้ควบคุมงานเป็นจำนวน 3 ตัวอย่างต่อปริมาณคอนกรีต 100 ลบ.ม. และ เศษของ 100 ลบ.ม. เพื่อนำไปทดสอบหา Compressive Strength ที่อายุ 28 วัน ตามวิธีการตามมาตรฐาน AASHTO T 22

ค่า Compressive Strength ของตัวอย่างคอนกรีตดังกล่าวจะต้องมีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด และจำนวนตัวอย่างคอนกรีตที่มีค่า Strength น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด จะต้องมีความถี่ไม่เกิน 15% ของจำนวนตัวอย่างที่ทำการทดสอบ หากผลที่ได้จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าค่า Strength ของคอนกรีตไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้ถือว่าคอนกรีตส่วนนั้นๆ ใช้ไม่ได้ และให้ผู้รับจ้างรื้อถอนคอนกรีตส่วนนั้นออกไป

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการรื้อถอนคอนกรีต ส่วนดังกล่าวเสีย และให้กำจัดส่วนที่ถูกรื้อถอนนั้นไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด และจะเรียกครองจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

การเก็บตัวอย่าง และการทดสอบดังได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างหลังจากที่เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อตัวอย่างที่เก็บ อันจะเป็นผลทำให้เสียกำลังตลอดระยะเวลาการบ่ม ซึ่งผู้รับจ้างจะนำมาอ้างเป็นเหตุผลในกรณีที่กำลังของคอนกรีตตัวอย่างไม่ได้ ตามที่ต้องการมิได้ การทดสอบจะต้องทำโดยเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน หรือทำการทดสอบโดยห้องปฏิบัติการของสถาบันที่ได้กำหนดไว้

หมวดที่ 6. งานพื้นคอนกรีตอัดแรง

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวงให้ได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับงานแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวงหล่อสำเร็จ (มอก. ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ) และถูกต้องตามรายการที่ระบุไว้ในแบบ

แผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง (Hollow core slab)

- ก. ก่อนดำเนินการผลิตผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดขนาดเหล็กเสริม จุดยกของแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวงและรายการคำนวณ ให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบ
- ข. แผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง ต้องมีคุณสมบัติ ชนิด รูปร่าง ขนาด ความยาวและการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตาม มอก. ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ และทั้งนี้การรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยต้องไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบแปลนรายละเอียด
- ค. ขณะทำการหล่อแผ่นพื้นต้องเทคอนกรีตหล่อติดต่อกันอย่างรวดเร็วตลอดความยาว
- ง. คอนกรีตที่ใช้ทำแผ่นพื้นต้องมีกำลังอัดประลัยที่อายุคอนกรีต 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 400 กก/ซม² กำลังอัดประลัยของคอนกรีตขณะถ่ายแรงอัดไม่ต่ำกว่า 250 กก/ซม² กำลังอัดประลัยของคอนกรีตทับหน้า (Topping) ไม่ต่ำกว่า 280 กก/ซม² ทดสอบด้วยคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก มาตรฐานเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C-39
 - 1 ปูนซีเมนต์แลนต์ประเภท 1มาตรฐานเลขที่ มอก. 15 เล่ม 1
 - 2 มวลผสมตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 566 โดยขนาดใหญ่ที่สุดของมวลผสมหยาบต้องไม่เกิน 30 มม. และต้องเล็กกว่า 2 ใน 5 ของส่วนที่บางที่สุดของแผ่นคอนกรีต
- จ. เส้นลวดอัดแรง
 1. ลวดอัดแรงเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเลขที่ มอก. 95-2540
 2. ลวดเหล็กตีเกลียวเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้นมาตรฐานเลขที่ 420-2540
 3. ลวดอัดแรงดึงด้วยแม่แรงสำหรับอัดแรงโดยเฉพาะและต้อง Pretension ที่ 75 % ของกำลังดึงประลัยในขณะเทคอนกรีต
- ฉ. การคำนวณความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัยตามข้อกำหนดของ ASI 381-99
- ช. การควบคุมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการควบคุมคุณภาพของแผ่นพื้นที่ผลิตออกมา และจัดทำแผนการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนให้ผู้ควบคุมงานตลอดทั้งยินยอม และอำนวยความสะดวกให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานเข้าไปตรวจในโรงงานผลิตได้ทุกเมื่อ

การขนส่ง/ขนย้าย

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งแผ่นคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง ระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่แผ่นพื้นที่การยกแผ่นพื้นต้องยกที่จุดยกเสมอ

การติดตั้ง

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงการติดตั้งให้ผู้ควบคุมพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
- ข. ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจสภาพหน้างานที่แท้จริงก่อนดำเนินการ และถ้ามีสิ่งที่ไม่เหมาะสมต้องรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบ
- ค. ผู้รับจ้างยอมรับสภาพหน้างาน ให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบผลเสียหายที่เกิดขึ้นมาทั้งหมด โดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- ง. เครื่องมือในการยกเพื่อติดตั้งต้องเหมาะสม และยกตามตำแหน่งผู้ผลิตได้กำหนดไว้ นอกจากนี้ผู้รับจ้างต้องจัดหาค้ำยันและยึดโยงชั่วคราวตามที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้
- จ. การวางต้องได้แนวและระดับตาม Shop Drawing และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เท่านั้น ความคลาดเคลื่อนสะสมของชิ้นงานที่วางไปแล้วจะเกิดขึ้นไม่ได้
- ฉ. การซ่อมผิวที่ชำรุดเสียหายจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการซ่อมและแรงงานฝีมือที่ใช้ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ช. ห้ามติดตั้งแผ่นพื้นบนโครงสร้างที่หล่อด้วยคอนกรีตที่ความสามารถในรับแรงยังไม่เพียงพอ
- ซ. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้ในกรวางแผ่นพื้น
 - ความกว้างบริเวณรอยต่อตามตัวเลขที่ระบุใน Shop Drawing 5 มม.
 - ความสูงของผิวหน้าแต่ละชิ้นงานไม่เกิน 5 มม.
 - ระยะ Offset จากขอบไม่เกิน 5 มม.
- ณ. หลังการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวหน้าของแผ่นพื้นตามผู้ผลิตได้กำหนดไว้

การควบคุมคุณภาพ

- ก. การเก็บตัวอย่าง และการทดสอบคอนกรีตทับหน้า ให้ดำเนินการหัวข้อ 3.2.10
- ข. ฝ่ายควบคุมคุณภาพของผู้ผลิตแผ่นพื้นจะต้องตรวจสอบการติดตั้งแผ่น

หมวดที่ 7. การอุดรอยต่อคอนกรีต (Grouting)

ทั่วไป

วัสดุอุดรอยต่อมีส่วนผสมคล้ายมอร์ตาร์ มีลักษณะบาง, ไหลได้ ป้องกันการหดตัว ใช้กับงานอุดรอยต่อ, รูโพรง, การปรับตั้งระดับ หรืองานฝังยึดในงานคอนกรีตหรืองานปูนก่อ

ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึง การซ่อมโพรงคอนกรีต, การอุดรูคอนกรีตเนื่องจากการเจาะและติดตั้งโครงสร้างเหล็ก, การอุดช่องว่างรอยต่อระหว่างโครงสร้างเหล็กกับคอนกรีตรวมถึงการอุดช่องว่างรอยต่อระหว่างคอนกรีตและวัสดุอื่น แม้ว่าแบบจะไม่ระบุรายละเอียดไว้

วัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ในงานอุดรอยต่อคอนกรีต (Grouting) จะต้องมีความสมบัติ ดังนี้

1. ความสามารถในการเทตี
2. มีการยึดหดตัวน้อยมาก
3. ความสามารถในการรับแรงอัดไม่ต่ำกว่าคอนกรีตบริเวณที่ใช้
4. มีการถ่ายแรงได้ดี

วัสดุที่ใช้ในการอุดรอยต่อคอนกรีต (Grouting) มีหลายผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น Epoxy, Non-shrink, Conbex 100, Catalyzed Metallic, Nonmattalic grouting เป็นต้น ในกรณีรูปแบบไม้ได้ระบุรายละเอียดวัสดุไว้ ผู้รับจ้างสามารถเสนอผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด หรือตามผลิตภัณฑ์ที่ได้เสนอไว้ ในนี้ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้

วิธีการปฏิบัติ

ปฏิบัติตามคู่มือในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

หมวดที่ 8. โลหะ (METAL)

ขอบเขตของงาน

บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด

รายละเอียดเกี่ยวกับรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานเหล็กรูปพรรณนี้ จะต้องเป็นไปตามขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ตามที่แสดงไว้ในแบบ และจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

- ก. เหล็กรูปพรรณทั้งหมดใช้ตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ
- ข. ท่อเหล็กให้ใช้ตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ
- ค. ลวดเชื่อม (welding rod) - มาตรฐาน มอก. 49-2528
- ง. Bolts, Nuts and Washer - มาตรฐาน มอก. 291-2530

การกองเก็บวัสดุ

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้ว และยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

การต่อ

รายละเอียดในการต่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบทุกประการ

รูและช่องเปิด

การเจาะหรือตัดหรือกดทะลุ ให้เป็นรูต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็ก และห้ามขยายรู ด้วยความร้อนเป็นอันขาด ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน คสล.จะต้องเจาะรูไว้ เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคม และยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการ

เจาะตัวสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วย เครื่องมือโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆเหนือจากรูสลักเกลียว จะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมนั้น รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

การประกอบและยกติดตั้ง

1. ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. การตัดเฉือน สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
3. องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
4. การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีตสำหรับตัวเสริมกำลังมีติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
5. รายละเอียดให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ
6. ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก๊สแนวต่าง ๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง ฯลฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกต้องตำแหน่ง
7. การตัดด้วยไฟจะต้องมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ
8. การเชื่อม
 - 8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS (American Welding Society) สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
 - 8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อม จะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน- สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
 - 8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย
 - 8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
 - 8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและ หน่วยแรง ตกค้างในระหว่างการกระบวนการเชื่อม
 - 8.6 ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
 - 8.7 ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดที่จะทำได้และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
 - 8.8 ช่างเชื่อม จะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเท่านั้น โดยช่างเชื่อมจะต้องผ่านการทดสอบความชำนาญ และมีใบรองรับผลจากหน่วยงานราชการหรือภาคเอกชนที่มีความน่าเชื่อถือ

งานสลักเกลียว

- ก. การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- ข. ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว
- ค. เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้วให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้แป้นสลักเกลียวคลายตัว

การต่อและประกอบในสนาม

- ก. ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่งครัด
- ข. ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐาน สำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ค. จะต้องทำนั่งร้านค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียงเพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว
- ง. หมุดย้ำให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น
- จ. ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- ฉ. สลักเกลียวยึดและสมอ ให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- ช. แผ่นรองรับ
 1. ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
 2. ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 3. หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้อัดด้วยมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว

การทดสอบรอยเชื่อมและการขันสลักเกลียว

- ก. การทดสอบรอยเชื่อม
 1. ขนาดและรูปแบบของการเชื่อม
ขนาดและรูปแบบของการเชื่อมจะต้องเป็นไปตามรูปแบบรายละเอียด โดยมีความเคลื่อนได้ไม่เกินข้อกำหนดตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 2. การตรวจสอบขั้นตอนการเชื่อม
 - 2.1 ในกรณีที่ไม่มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้มีการตรวจสอบการเตรียมชิ้นงานก่อนการเชื่อม ประกอบด้วย ชนิดของเหล็กรูปพรรณ ระยะห่างของชิ้นส่วน การทำความสะอาดก่อนการเชื่อม
 - 2.2 ในระหว่างการเชื่อม จะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนการเชื่อมของลวดเชื่อม กำลังแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ การเคาะตะกรันก่อนการเชื่อมระดับต่อไป
 - 2.3 หลังการเชื่อม รอยเชื่อมจะต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อย
 - 2.4 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบรอยเชื่อม ซึ่งโดยทั่วไปจะทำการตรวจสอบด้วยตา (Visual Inspection) รอยเชื่อมทุกรอยจะต้องผ่านการตรวจสอบ (Visual Inspection) ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
 - 2.5 ในกรณีที่เกิดความไม่แน่ใจในการตรวจสอบด้วยตา ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบโดยวิธี Dye penetrate inspection ตามกรรมวิธีที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ASTM E165 ตามจุดต่างๆ ที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

- 2.6 ผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบรอยเชื่อมทั้งหมด หรือการสุ่มทดสอบโดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาการอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและการทดสอบทั้งหมด
 - 2.7 รอยเชื่อมที่จะต้องมีการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความสมบูรณ์ซ้ำอีกครั้ง จนเป็นที่ยอมรับ
- ข. การต่อด้วยสลักเกลียว (Bolt) ใช้ Calibrated Torque Wrench ทดสอบแรงขันสลักเกลียว
1. จุดต่อที่มี Bolt มากกว่า 8 ต้นขึ้นไป ให้ทำการทดสอบการขัน Bolt 2 ตัว
 2. จุดต่อที่มี Bolt ไม่เกิน 8 ต้น ให้ทำการทดสอบการขัน Bolt 1 ตัว
 3. วิธีการทดสอบตามวิธีการมาตรฐาน

การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

- ก. เภณฑ์กำหนดทั่วไป
- งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ
- ข. ผิวที่จะทาสี
1. การทำความสะอาด
 - 1.1 ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะ จะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอนดัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทราย เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลาานเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้
 - 1.2 สำหรับรอยเชื่อม และผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีใน ข้อ 1
 - 1.3 ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อนหรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกล้างน้ำ และไขมันต่างแล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะ ทาสีทับ
 2. สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นดังนี้

 - 2.1 รองพื้นสีกันสนิมแล้วทาสีกันสนิมทับอีกสองชั้น สำหรับกรณีที่ไม่ระบุให้ทาสีน้ำมัน
 - 2.2 รองพื้นสีกันสนิมแล้วทาสีตามทีระบุในหมวดงานสถาปัตยกรรม สำหรับกรณีระบุให้ทาสีน้ำมันก่อนการทาสีทุกชั้น

หมวดที่ 9. งานเหล็กเสริมคอนกรีต (Concrete Reinforcement)

ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบที่กำหนด

รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1001-16 ทุกประการ

วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตามเกณฑ์กำหนดของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ 20-2527 สำหรับเหล็กเส้นกลม และที่ 24-2527 สำหรับเหล็กข้ออ้อย

การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้ในเนื้อพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม และสะเก็ด

วิธีการก่อสร้าง

ก. การตัดและประกอบ

- เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย
- ของอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็กให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้
 - ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
 - ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
 - เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอกอีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่ใหญ่กว่า
- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็ก ให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กเสริมคอนกรีต

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
> 25 มม.	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

ข. การเรียงเหล็กเสริม

1. ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ด และวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป
2. จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีตหากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้
3. ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 16 โดยพันสองรอบ และพันปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
4. ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึด แล้วก้อนมอร์ต้า ให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

ค. ความคลาดเคลื่อนของการวางเหล็กเสริม

1. ความคลาดเคลื่อนของ Covering หรือ EFFECTIVE DEPTH ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ +10 ซม. สำหรับคานฐานรากและเสาขนาดใหญ่ และ +5 มม. สำหรับพื้นผนังและเสาขนาดเล็ก

การต่อเหล็กเสริม

ก. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตารางที่ 2

ข. ในรอยต่อแบบทาบ

1. เหล็กกลม grade SR 24
 - ขนาด \varnothing 6 - 25 มม. ระยะต่อทาบ 48 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
2. เหล็กข้ออ้อย grade SD 40
 - ขนาด \varnothing 12 - 25 มม. ระยะต่อทาบ 36 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
 - ขนาด \varnothing 28 มม. ระยะต่อทาบ 45 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
3. เหล็กข้ออ้อย grade SD50
 - ขนาด \varnothing 32 มม. For TENSION ระยะต่อทาบ 50 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
 - ขนาด \varnothing 32 มม. For Compression ระยะต่อทาบ 38 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

ค. สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหาย และผูกกร่อน

ง. การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อ เชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

จ. ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

ตารางที่ 2 รอยต่อในเหล็กเสริม

องค์อาคาร	ตำแหน่งของรอยต่อ
ฐานราก	ห้ามต่อ
เสา	เหนือระดับพื้นหนึ่งเมตร จนถึงระดับกึ่งกลางความสูง
คานทั่วไป พื้น	เหล็กบนต่อที่กลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ 1/5 ของความยาวคานโดยวัดจาก

คานยื่น	หน้าเสา เหล็กบนห้ามต่อ
---------	---------------------------

คุณสมบัติของเหล็กเสริม

- ก. เหล็กเส้นกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 20-2527 โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 2400 กก./ตร.ซม.
- ข. เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 24-2527 โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 4000 กก./ตร.ซม.

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ให้ดำเนินการดังนี้

- ก. การเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบ ให้เก็บที่สถานที่ก่อสร้างภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน
- ข. การเก็บตัวอย่างให้เก็บทุกขนาด และทุกลูก ในจำนวนทุก ๆ 100 ต้น ต่อจำนวน 1 ชุด และในกรณีไม่ครบ 100 ต้น ให้เก็บตัวอย่างเป็นจำนวน 1 ชุด
- ค. ตัวอย่าง 1 ชุด ประกอบด้วย เหล็กเส้นทุกขนาดและทุกลูก อย่างละ 3 ท่อน ความยาวท่อนละ 50 ซม.
- ง. สถานับทดสอบ ต้องเป็นสถานับที่เชื่อถือได้ โดยให้ผู้รับจ้างนำเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- จ. การทดสอบเป็นการทดสอบหาคุณสมบัติทางกล
- ฉ. วิธีการทดสอบตามมาตรฐานสากล “การทดสอบเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต”
- ช. รายงานผลการทดสอบ ต้องจัดส่งให้ผู้ควบคุมงานจำนวน 3 ชุด
- ซ. ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบ รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
- ณ. การทดสอบให้เป็นหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ตามที่ผู้รับจ้างเห็นชอบ

หมวดที่ 10. ราบบันได ราวกันตก

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและส่วนประกอบที่จำเป็นมาจัดทำงานในหมวดนี้ให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งมีความมั่นคงแข็งแรงและสวยงาม

ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างพร้อมทั้ง Shop Drawing แสดงการติดตั้งและการจัดชิ้นส่วน ต่าง ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้

วัสดุ

- ก. Stainless Steel Pipe จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน JIS G3459 (1978) ชนิดขดลายเส้น ความหนาของท่อ Stainless Steel ให้ใช้ขนาดชั้น Schedule 40 อยู่ในสภาพใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ขนาดตามรายละเอียดแบบก่อสร้าง
- ก. Steel Pipe จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน JIS G3444 งานเหล็กรูปพรรณจะต้องอยู่ในสภาพไม่เคยใช้มาก่อน

การติดตั้ง

- ก. รอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องเชื่อมให้ตลอดและขัดจนเรียบและขึ้นเงา
- ข. การตัดโค้งต่าง ๆ ฝิวจะต้องเรียบตามรัศมีความโค้ง ไม่นูนบี้ และแตกร้าวเส้นรอบรูปของท่อ ฝิวรักษารูปทรงอยู่ในลักษณะกลม
- ข. ภายหลังการติดตั้งราวบันไดและราวกันตกจะต้องมีสภาพมั่นคงแข็งแรงและสวยงาม

การป้องกัน

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาและหาวิธีป้องกันมิให้งานที่เสร็จแล้วเสียหาย ด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม

หมวดที่ 11. งานพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

ข้อกำหนดทั่วไป

ระบบอัดแรงที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นระบบอัดแรงของ FREYSSINET BONDED SYSTEM ดำเนินการโดย บริษัท ผลิตภัณฑ์คอนกรีตซีแพ็ค จำกัด หรือ บริษัทอื่น ๆ ที่ผู้ออกแบบเห็นชอบด้วย โดยส่งรายการคำนวณประกอบการพิจารณา พื้นคอนกรีตอัดแรงในที่ (POST TENSIONED FLAT SLAB)

คอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้จะต้องเป็นคอนกรีตผสมเสร็จ มีค่ากำลังอัดประลัยแห่งทรงลูกบาศก์ (ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH, f_c') ไม่น้อยกว่า 380 กก./ตร.ซม. (Cube) มีอายุครบ 28 วัน และจะต้องมีกำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. (Cube) เมื่อทำการอัดแรง

วัสดุสำหรับงาน POST TENSIONING

- ก. ลวดอัดแรงกำลังสูง (BONDED TENDON)
ลวดอัดแรงกำลังสูง (STRAND) ตามมาตรฐาน มอก. 420 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.7 มม. ชั้นคุณภาพ 1860 และหุ้มด้วยท่อ GALVANIZED
- ข. สมอยึด (ANCHORAGE DEVICE)
สมอยึด ต้องเป็นชนิด 4S13 FREYSSINET สมอยึดต้องสามารถถ่ายแรงได้ไม่น้อยกว่า 95% ของแรงดึง ประลัย ระบุของลวดอัดแรงกำลังสูงต้องสามารถยึดลวดอัดแรงกำลังสูง ไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งานของโครงการ

การวางลวดอัดแรง

การวางลวดอัดแรงต้องยึดติดกับ BAR CHAIR ซึ่งวางระยะห่างไม่เกิน 1 เมตร มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินค่า ต่อไปนี้

ระยะในทางตั้ง	คลาดเคลื่อนไม่เกิน	±5 มม.
ระยะในทางราบ	คลาดเคลื่อนไม่เกิน	±20 มม.

เครื่องมืออัดแรง (STRESSING EQUIPMENT)

เครื่องมืออัดแรงที่ใช้ต้องได้คุณภาพมาตรฐาน มีปั๊มไฮดรอลิกซ์ (HYDRAULIC PUMP) ที่สามารถให้ความดันสม่ำเสมอ มีมาตรวัดความดันที่ละเอียดเพียงพอ มีระบบตั้งความดันสุดท้าย แม่แรงไฮดรอลิกซ์ (HYDRAULIC JACK) จะต้องทำงานโดยสม่ำเสมอมีกลไกตัดลิ้มให้เข้าที่ (LOCK - OFF MECHANISM)

การตั้งลวดให้ตั้งด้วยแรงตั้ง 75% ของ ULTIMATE STRENGTH ของลวดอัดแรง (=14.07 ตัน) ซึ่งก่อนตั้งจะต้องทำการ CALIBRATE ด้วย PROVING RING เพื่อหาแรงตั้งที่ถูกต้อง และจะต้องมีการตรวจสอบแรงตั้งที่เกิดขึ้นในลวดอัดแรงด้วยค่าการยืดตัว (ELONGATION) เปรียบเทียบกับค่าการยืดตัวที่ได้จากการคำนวณ ผลต่างของค่าการยืดตัวเฉลี่ยในแต่ละ PANEL จะต้องไม่มากกว่า ±5% มิฉะนั้น จะต้องทำการตั้งลวดเพิ่ม โดยใช้แรงตั้งไม่เกิน 80% ของ ULTIMATE STRENGTH ของลวดอัดแรง (=15.00 ตัน)

การตัดปลายลวดอัดแรงกำลังสูง

ภายหลังจากการอัดแรง และผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบค่าการยืดตัว (ELONGATION) ของลวดอัดแรงแล้วให้ตัด ปลายลวดด้วยเครื่องตัดใบไฟเบอร์ โดยให้มีปลายลวดอัดแรงเหลือประมาณ 1 ซม. ห้ามใช้เปลวไฟหรือความร้อน ตัดอย่างเด็ดขาด และให้ทำการอุดปูนทรายหุ้มสมอยึดโดยเร็ว กรณีที่ยังอุดด้วยปูนทรายไม่ได้ ให้ทำการทาปลาย ลวดและสมอยึดที่สัมผัสกับอากาศด้วยฟลีนโค้ท หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม

การอัดน้ำปูน (GROUTING)

- วัสดุ GROUTING เป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดที่ 1 ผสมกับน้ำและ EXPANSION ADDITIVE ต้องทำการผสมภายใน MIXER TANK ซึ่งมีใบพัดกวนผสมให้ส่วนผสมสม่ำเสมอตลอดเวลา
- ก่อนการอัดน้ำปูนจะต้องทำความสะอาดลวดอัดแรงและภายในท่อร้อยลวดด้วยน้ำสะอาดและเป่าลม
- การ GROUTING จะต้องฉีดน้ำปูนด้วย GROUT PUMP เข้าไปในท่อร้อยลวดผ่านรูที่สมอยึดด้านหนึ่ง ให้น้ำปูนไหลผ่านออกจากรูที่สมอยึดอีกด้านหนึ่ง แล้วจึงทำการปิดรูระบายอากาศ (AIR VENT) ไล่เป็นลำดับและทำการอัดน้ำปูนให้ได้ความดันคงที่ ที่ 7 กก./ตร.ซม. ก่อนทำการปิดรูที่ GROUTING END. โดยไม่สูญเสียความดันภายในท่อร้อยลวด

ขั้นตอนการทำงานของพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

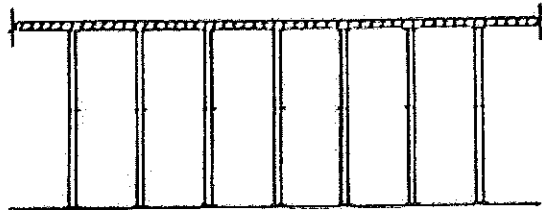
- | | |
|--------|--|
| STEP 1 | ตั้งค้ำยันพร้อมไม้แบบสำหรับหล่อพื้นคอนกรีตอัดแรง |
| STEP 2 | วางเหล็กเสริมล่าง (BOTTOM REINFORCEMENT) ตามแบบก่อสร้าง |
| STEP 3 | วางลวดอัดแรง (P.C. STRAND) พร้อมท่อตามตำแหน่ง (PROFILE) ที่กำหนด ในแบบพร้อมทั้งติดตั้งสมอยึด (ANCHORAGE) |
| STEP 4 | วางเหล็กเสริมบน (TOP REINFORCEMENT) ตามแบบก่อสร้าง |
| STEP 5 | เทคอนกรีตของพื้น |
| STEP 6 | ทำการตั้งลวด (STRESSING) เมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดประลัยของแท่งทรง ลูกบาศก์ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. |

- STEP 7 ค้ำยัน และไม้แบบสามารถถอดได้หลังจากทำการอัดแรงเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีค้ำยันเฉพาะจุดตามที่กำหนดให้
- STEP 8 การตั้งไม้แบบ และค้ำยันรับพื้นชั้นบนสามารถทำได้เลย หลังจากที่เทคอนกรีตชั้นล่างเสร็จแล้ว โดยไม่ต้องรอ STRESSING ก่อน นั่นคือจาก STEP ที่ 5 เสร็จขึ้นไม้แบบ ขึ้นต่อไปได้เลย
- STEP 9 ในกรณีที่พื้นชั้นต่อไปพร้อมที่จะเทคอนกรีตได้
- ให้คงไม้แบบของพื้นชั้นล่างไว้ทั้งหมด ในกรณีที่พื้นชั้นนี้ ยังไม่ได้ทำการอัดแรง และต้องตรวจสอบความแข็งแรงของพื้นชั้นล่างที่ถัดลงไปนั้น ๆ และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะเทได้
 - ให้มีค้ำยันตามตำแหน่งเฉพาะที่กำหนดให้ โดยไม่จำเป็นต้องค้ำทั้งชั้น สำหรับกรณีที่พื้นชั้นนี้ทำการอัดแรงเสร็จเรียบร้อยแล้ว

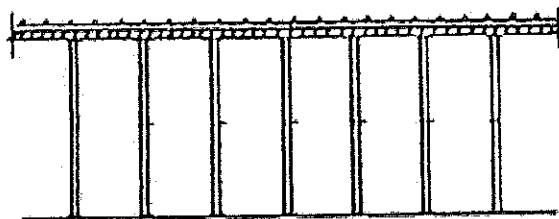
หมายเหตุ หากจำเป็นต้องหยุดเทคอนกรีตให้หยุดที่ระยะ $L/4$ จากแนวเสา และอนุญาตให้มี CONSTRUCTION JOINT ได้ชั้นละ 1 แห่งเท่านั้น

ขั้นตอนการทำงานของพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

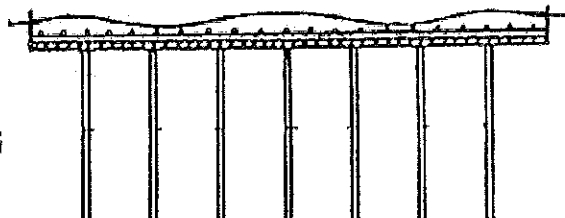
- STEP 1 ตั้งค้ำยันพร้อมไม้แบบสำหรับหล่อ
พื้นคอนกรีตอัดแรง



- STEP 2 วางเหล็กเสริมล่าง
(BOTTOM REINFORCEMENT)
ตามแบบก่อสร้าง

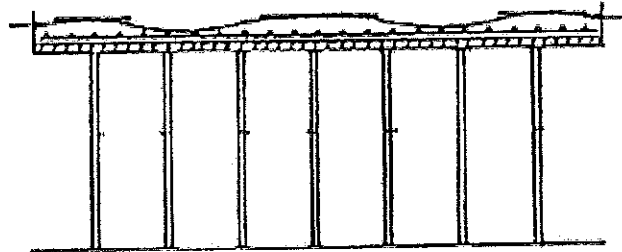


- STEP 3 วางลวดอัดแรง (P.C. STRAND)
ตาม PROFILE ที่กำหนดในแบบ
พร้อมกับติดตั้ง ANCHORAGE



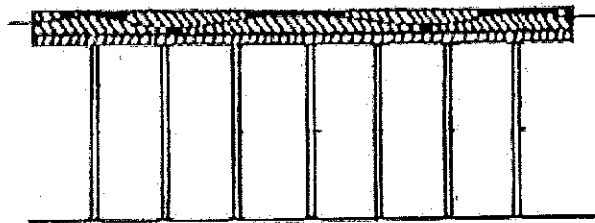
STEP 4

วางเหล็กเสริมบน
(TOP REINFORCEMENT)
ตามแบบก่อสร้าง



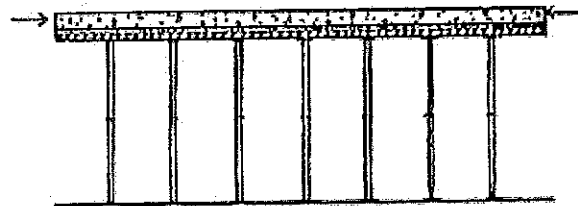
STEP 5

เทคอนกรีตของพื้น



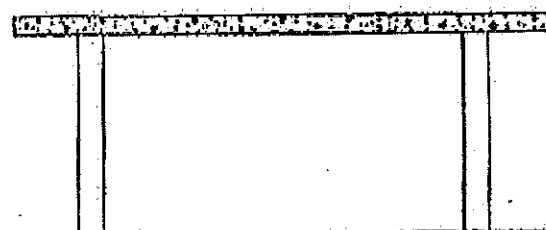
STEP 6

ทำการ STRESSING
เมื่อคอนกรีตมี COMPRESSIVE
STRENGTH ไม่น้อยกว่า
 280 kg/cm^2 (CUBE) หรือ 240 kg/cm^2 (CYLINDER)



STEP 7

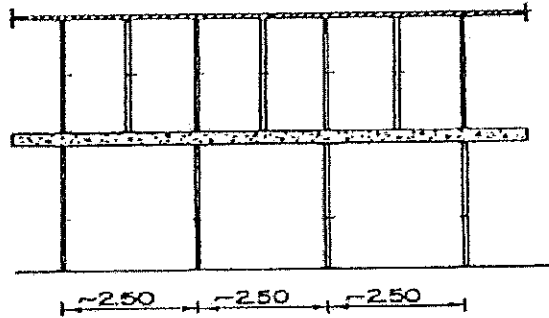
ค้ำยัน และไม้แบบ สามารถถอดได้
หลังจาก STRESSING เสร็จเรียบร้อย
โดยมีค้ำยันเฉพาะจุดที่กำหนดให้



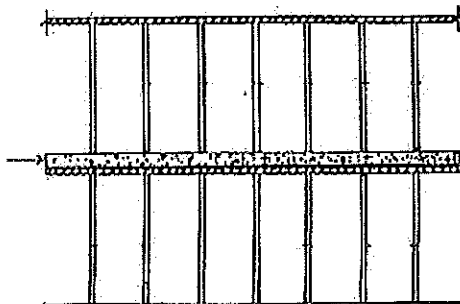
STEP 8

ในกรณีที่พื้นชั้นต่อไปพร้อมที่จะเท
คอนกรีตได้

- ให้คงไม้แบบของพื้นชั้นล่างไว้
ทั้งหมด ในกรณีที่พื้นชั้นนี้ยังไม่ได้
ทำการ STRESSING



- ให้มีค้ำยันตามตำแหน่งเฉพาะที่
กำหนดให้ได้ โดยไม่จำเป็นต้อง
ค้ำทั้งชั้น สำหรับกรณีพื้นชั้น
ที่ทำการ STRESSING แล้ว



หมวดที่ 12. งานถนน,งานทางเท้า,ท่อระบายน้ำและป่อพัก คสล.

ก. งานถนน

การขุดดินเพื่อการสร้างถนน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดดินแต่งพื้นในเขตถนน เพื่อให้ได้แนวทางและระดับตามกำหนดในแบบและทำการเคลื่อนย้ายวัสดุต่าง ๆ ที่ไม่พึงประสงค์จากบริเวณก่อสร้าง โดยจะต้องดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก วัสดุต่าง ๆ ที่ขุดออกและอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้ในงานต่อไปได้ ให้นำไปกองไว้ ณ ที่ ๆ กำหนดให้หรือบริเวณที่จะทำการถมดิน

- ข. การขุดดินจะต้องให้ได้รูปร่างตามรูปตัดและได้แนวทางตามกำหนดในแบบถนน
- ค. ในระหว่างการดำเนินงานการขุดดินพื้นชั้นล่าง (Subgrade) ของถนน ต้องตกแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่ระบายน้ำได้ตลอดเวลา หรืออาจขุดเป็นรางน้ำหรือร่องน้ำก็ได้
- ง. การขุดดินจะต้องอยู่ในเขตซึ่งกำหนดในแบบ ห้ามขุดเกินกว่าที่กำหนดนอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ควบคุมงานและการตกแต่งลาดต้องดำเนินการให้ได้รูปร่างตามรูปตัด
- จ. เมื่อขุดดินถึงระดับที่กำหนดไว้ในแบบแล้ว ปรากฏว่าดินชั้นนั้น ๆ ไม่เหมาะสมหรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอที่จะเป็นพื้นชั้นล่าง (Subgrade) ของถนน ให้ขุดออกไม่น้อยกว่า 50 ซม. และนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน
- ฉ. เมื่อขุดดินถึงระดับที่กำหนดให้แล้ว จึงจะดำเนินการตกแต่ง และสร้างพื้นชั้นล่างของถนนต่อไปได้

การถมดินเพื่อสร้างถนน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการถมดินซึ่งใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตามกำหนด บดอัดแน่นให้ไ้ระดับแนวทางที่กำหนดไว้ในแบบโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- ก. ในบริเวณที่ทำการถมดิน จะต้องได้รับการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเสียก่อน ว่าได้ทำการเตรียมไว้เรียบร้อยแล้วหรือไม่ในเรื่องการปรับพื้น
- ข. ในกรณีที่ทำการถมบนถนนเดิม จะต้องขุดผิวถนนเดิมนั้น ออกย่อยเป็นก้อนเล็กเพื่อให้มีการยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุเดิมและวัสดุใหม่
- ค. วัสดุที่ใช้ถมจะต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมจากบริเวณที่ก่อสร้าง หรือจากบริเวณอื่นที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน ตามหลักเกณฑ์เปอร์เซ็นต์มากที่สุดของวัสดุผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ได้ 20 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุต้องปราศจากวัชพืช เศษขยะ หิน อิฐ กรวด หรือสารเคมีเจือปน
- ง. การถมดินจะต้องเกลี่ยเป็นชั้น ๆ ทั่วทั้งพื้นที่ถมบริเวณที่จะทำการถมแต่ละชั้นหนาไม่เกิน 15 ซม. (ความหนาหลวมตัวก่อนบดอัด) นอกจากนี้ในกรณีที่ถมในคลองเดิมให้ถมเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นหนาเพียงให้พุงเครื่องมือที่ใช้บดอัดได้ และบดอัดแน่นตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ละชั้น แล้วจึงเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัดชั้นต่อ ๆ ไปได้ ทั้งนี้วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจจะอนุญาตให้ทำการถมบดอัดดินแต่ละชั้นหนากว่ากำหนดดังกล่าวได้ หาก ผู้รับจ้างใช้เครื่องบดอัดที่มี Compactive Effort สูงกว่าปกติ โดยให้วินิจฉัยด้วยการทดสอบเป็นหลัก
- จ. การถมดินแต่ละชั้น จะต้องแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา
- ฉ. แต่ละชั้นของดินถมจะต้องบดอัดให้มีความแน่น และควบคุมความชุ่มชื้นให้สม่ำเสมอขึ้นด้วยเครื่องมือกลที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมกับประเภทของดินนั้น ๆ ในระหว่างการบดอัดดินจะต้องมีความชื้นใกล้เคียงกับผลทดลองการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการทดลอง ดินถมแต่ละชั้นต้องบดอัดให้แน่นได้ความแน่นของดินในสนามไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- ช. ในบริเวณซึ่งรถบดไม่สามารถเข้าทำการบดอัดได้ ให้ถมดินบดอัดด้วยเครื่องกระทุ้งเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 10 ซม. (ความหนาหลวมตัวก่อนบดอัด) และจะต้องบดอัดให้ได้ความแน่นสัมพัทธ์ของดินในสนามไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ฉ.
- ซ. ในการถมดิน และ บดอัด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในข้อเสียหายต่าง ๆ อันเกิดจากการใช้เครื่องมือในการขนย้าย เกลี่ยใส่วัสดุและเครื่องมือบดอัด ต่อทรัพย์สินต่าง ๆ ในบริเวณที่ทำการก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียง
- ฌ. เมื่อถมดินพื้นชั้นล่างของถนน (Subgrade) จะต้องตกแต่งให้ได้รูปร่างลักษณะโค้งลาดตามที่กำหนดในแบบ ยอมให้มีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 ซม.
- ฎ. ในการทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมแรงงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และอื่น ๆ ที่ใช้ในการทดสอบความแน่นสัมพัทธ์ 1 จุดต่อพื้นที่ 300 ตารางเมตร หรือ 1 จุดต่อระยะ 50 เมตร ตาม

ความยาวของถนน โดยถือจำนวนจุดซึ่งจะต้องทดสอบที่ให้ค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์การบดอัดแต่ละชั้น ถ้าผลการทดสอบไม่ได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดจนกระทั่งได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือตามข้อกำหนดนี้

การสร้างชั้นพื้นฐานของถนน

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างชั้นพื้นฐาน (Base Course) และ ชั้นรองพื้นฐาน (Subbase Course) ของถนนคอนกรีตที่จอดรถ ถนนแอสฟัลต์ผสมร้อน คันทิน และอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบบนพื้นชั้นล่างของถนน (Subgrade) ที่ได้เตรียมไว้แล้ว โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- ก. ก่อนที่จะลงมือทำการสร้างชั้นรองพื้นฐานของถนนพื้นชั้นล่างที่ได้เตรียมไว้แล้ว จะต้องได้รับการตรวจว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อย โดยได้บดอัดแน่นด้วยวัสดุที่กำหนดให้ได้รับระดับแนวทางการกำหนดในแบบและรายการมาตรฐานว่าด้วยงานดิน และ ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
- ข. วัสดุที่ใช้เป็นชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ
 1. ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ รากไม้ หญ้า ขยะ และสิ่งปฏิกูลอื่น
 2. จะต้องเป็นวัสดุธรรมชาติ หรือวัสดุผสมที่ส่วนคละของขนาดเมล็ดดังนี้คือ

ขนาดตะแกรงร่อน	% ของขนาดเมล็ดที่ผ่านตะแกรงขนาดต่าง ๆ			
	A	B	C	D
2"	100	100	-	-
1"	-	-	100	100
3/8"	35-56	40-75	50-85	60-100
No. 10	15-40	20-45	25-50	40-70
No. 40	8-20	15-30	15-30	25-40
No. 200	2-8	5-20	5-15	5-20

3. จะต้องมียุคเหลวตัว (Liquid Limit) ไม่เกิน 25% ดัชนีของความเหนียว (Plasticity Index) ไม่เกิน 6%
4. จะต้องมียุคความต้านทานรับน้ำหนัก โดยมีค่า CBR ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- ค. วัสดุที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นชั้นพื้นฐาน และรองพื้นฐานของถนน จะต้องนำมาเทบนพื้นชั้นล่างซึ่งเตรียมไว้แล้วเกลี่ยเป็นชั้น ๆ ตามความหนาที่แสดงไว้ในแบบ การเกลี่ยต้องเกลี่ยเป็นแนวและเป็นชั้นสม่ำเสมอกัน แต่ละชั้นต้องหนาไม่เกิน 15 ซม. และบดอัดให้แน่นตามกำหนดที่ละชั้นให้เรียบร้อยก่อน จึงเกลี่ยวัสดุและบดอัดชั้นต่อไปตามลำดับ
- ง. ให้บดอัดชั้นพื้นฐาน และ รองพื้นฐานของถนนซึ่งเกลี่ยใส่ไว้เรียบร้อยแล้ว และบดอัดแต่ละชั้นด้วยเครื่องมือกลที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน ถ้าใช้รถบดจะต้องวิ่งด้วยอัตราไม่เกิน 10 ก.ม. ต่อชั่วโมง ในระหว่างการบดอัดจะต้องมีความขึ้นถูกต้องตามที่กำหนดให้จากผลการทดลองการบดอัดดิน ด้วยวิธีการมาตรฐานในห้องปฏิบัติการทดลอง ดินชั้นพื้นฐาน และ รองพื้นฐานของถนนแต่ละชั้นต้องบดอัดแน่นให้มีความแน่นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- จ. ในบริเวณซึ่งรถบดไม่สามารถเข้าบดอัดได้ ให้เกลี่ยใส่วัสดุชั้นพื้นฐาน และรองพื้นฐานของถนนและบดอัดเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 10 ซม. และจะต้องได้ความแน่นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- ฉ. ในระหว่างการเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัดชั้นรองพื้นฐานของถนนแต่ละชั้นดังกล่าวแล้ว อาจมีอุปสรรคเกิดขึ้น และทำให้งานชะงักเป็นการชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องแต่งดินเป็นลาด เพื่อจัดเตรียมไว้ให้สะดวกต่อการระบายน้ำอยู่ตลอดเวลา

- ข. ผิวหน้าของพื้นฐานของถนน จะต้องได้รับการตกแต่งให้มีรูปลักษณะตามที่ปรากฏในแบบด้วยรถดลื้อเรียบ (Smooth - Steel Roller) ขนาด 8-10 ตัน ในแนวยาวของถนน ผิวหน้าต้องได้ระดับลาดโค้งตามที่กำหนดตลอด โดยอนุโลมให้ผิดได้ไม่เกิน 1 ซม.
- ช. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมการสร้างชั้นพื้นฐานของถนนให้แล้วเสร็จเป็นการล่วงหน้า มีความยาวพอควรก่อนที่จะสร้างผิวถนน ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้หยุดงานได้ถ้าเห็นว่าผู้รับจ้างมิได้เตรียมการไว้เป็นการล่วงหน้าดังกล่าวแล้ว
- ฅ. ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมแรงงาน อุปกรณ์เครื่องใช้และอื่น ๆ ที่ใช้ในการทดสอบที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น และการทดสอบความแน่นสัมพัทธ์ 1 จุด ต่อ 300 ตารางเมตร หรือ 1 จุด ต่อระยะ 50 เมตร ของความยาวถนน โดยถือจำนวนจุดซึ่งจะต้องทดสอบที่ให้ค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์ของการบดอัดแต่ละชั้น ถ้าผลการทดสอบไม่ได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดจนกระทั่งได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ
- ญ. Prime Coat สำหรับพื้นฐานถนนแอสฟัลต์ เมื่อทำการบดอัดและตรวจสอบความแน่น ความเรียบร้อยความสม่ำเสมอและระดับลาดโค้ง ได้ตามแบบแล้วต้องทำความสะอาดโดยการกวาด หรือวิธีอื่นที่เหมาะสม ถ้าหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นเป็นความจำเป็นอาจจะให้พรมน้ำบาง ๆ บนผิวหน้าก่อนที่จะทำการพ่นยางได้ การพ่นยางให้ใช้ Medium Curing Cut Back Asphalt Type MC-1 อัตราระหว่าง 0.50 ถึง 1.5 ลิตรต่อตารางเมตรและ ที่อุณหภูมิระหว่าง 135 °F ถึง 160 °F (57 °C ถึง 71 °C) หรือ วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจเปลี่ยนแปลงเกรดของ ยางตามความหยาบของผิวพื้น บนพื้นฐานที่สะอาดด้วยเครื่องพ่นที่เหมาะสมโดยสม่ำเสมอภายใต้ความดันที่ต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นในการวัดอุณหภูมิของยางทั้งในเตาและในรถตัมยางการหาอัตราของยางที่ใช้เครื่องพ่น จะต้องผ่านการเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเสียก่อน หลังจากการพ่นยางครั้งแรกแล้ว หากปรากฏว่าปริมาณยางที่พ่นมายังมีข้อผิดพลาดจะต้องแก้ไขเครื่องพ่นยางให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงดำเนินการต่อไปได้ ถ้าไม่มีพ่นยางสำหรับการจราจรให้ลาดยางที่ละครั้งของความกว้างของถนนตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานกำหนดให้ เมื่อพ่นยางแล้วจะต้องทิ้งไว้ให้ยางบ่มตัวไม่น้อยกว่ากำหนดของประเภทยางนั้นหรือจนกว่าจะแห้ง และในระหว่างบ่มต้องคอยระวังรักษาตลอดแนวที่พ่นยางไว้ห้ามรถผ่านด้วย ในกรณีที่เป็นให้รถผ่านให้ใช้ทรายสะอาดลาดทับหน้าก่อน

การสร้างผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ผสมร้อน

- ก. วัสดุที่ใช้ในการสร้างผิวจราจรประกอบด้วย หินย่อย (Crushed Stone) และวัสดุแอสฟัลต์ (Bituminous Material) มีลักษณะขนาดและคุณภาพกำหนดไว้ดังนี้
1. หินย่อย ประกอบด้วยส่วนหยาบที่ค้ำตะแกรงเบอร์ 4 และส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 คละกันอยู่ในสัดส่วนที่พอเหมาะ
 2. หินย่อยส่วนหยาบจะต้องสะอาด เหนียว ผิวหน้าขรุขระ ทนทาน และไม่มีชิ้นส่วนที่แบนยาว และพุ่มากเกินควร และ เปอร์เซ็นต์ความสึกหรอ (Percentage of wear) เมื่อทดสอบด้วยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วจะต้องไม่เกิน 40
 3. หินย่อยส่วนที่หยาบจะต้องเป็นหินที่ได้จากการย่อยหินใหญ่ (Crushed Stone) หากจะใช้กรวดจะต้องเป็นกรวดย่อย (Crushed Gravel) หรืออินโดที่ทำการทดลองให้ใช้ได้แล้ว
 4. หินย่อยส่วนที่ละเอียดต้องเป็นหินฝุ่น (Lime Stone Dust) หรือปูนซีเมนต์หรือปูนขาว (Hydrated Lime) ในกรณีที่หาหินส่วนละเอียดได้จะใช้ทรายก็ได้ แต่ต้องทำการทดลองให้ใช้ได้แล้ว
 5. วัสดุแอสฟัลต์ (Bituminous Material) ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ (AC) 80-100 Penetration และแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่จะใช้จะต้องได้มาจากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม มีเนื้อสม่ำเสมอไม่มีน้ำเจือปนและไม่เป็นฟอง เมื่อได้รับความร้อนถึง 350 °F และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

	Min	Max
Penetration	80	100
Flash Point Cleaveland Open Cut, °F	450	-
Ductility at 77 °F 5 cm Per minute, cm	100	-
Loss on heating, 325 °F, 5 hrs, %	-	1.0
Solubility in Carbon Tetrachloride %	99.5	-

- ข. ส่วนผสมผิวทางนี้ประกอบด้วยหินย่อยตามขนาดและชนิดของผิวและอัตราส่วนผสมของแอสฟัลต์ดังต่อไปนี้คือ

ขนาดตะแกรกร้อน	% ผ่านตะแกรง	
	Dense Grade	Coarse Grade
3/4"	100	100
1/2"	80-100	75-100
3/8"	70-90	60-85
4	50-70	35-55
8	35-50	20-35
30	18-29	10-22
50	13-23	6-16
100	8-16	4-12
200	4-10	2-8
จำนวนแอสฟัลต์เป็น % โดยน้ำหนัก	3.5-7.0	3.0-6.5

โดยชั้น Levelling Course ให้ใช้ Coarse Grade และชั้น Wearing Course ให้ใช้ Dense Grade.

- ค. วิธีการผสม การผสม Bitumen Macadam นี้ ใช้วิธีผสมแอสฟัลต์กับหินแล้วจึงนำไปลาดบนพื้นที่ทางที่ Prime ไว้แล้ว การผสมให้ใช้ Hot-Mixed Plant.
- ง. อุณหภูมิของวัสดุในการผสม
อุณหภูมิของวัสดุที่ใช้ในการผสมให้เป็นดังนี้คือ
แอสฟัลต์ซีเมนต์ $300\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{F}$
อุณหภูมิของหินย่อย $325\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{F}$
- จ. คุณสมบัติของแอสฟัลต์ ผสมหลังจากผสมเสร็จแล้ว ต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ
เมื่อทดสอบด้วยวิธีการของมาแชลล์ที่อุณหภูมิ $140\text{ }^{\circ}\text{F}$ และอัดด้วย Rammer มาตรฐานข้างละ 75 ครั้ง จะต้องมียค่า Stability ไม่ต่ำกว่า 750 ปอนด์ ค่า Flow อยู่ระหว่าง $(8-16) \times 10^{-2}$ นิ้ว Void in Total Mixer 3-5% มีค่า Aggregate void Filled 75-85%
- ฉ. การทดสอบ เพื่อให้ส่วนผสมมีคุณภาพดีและใช้ปริมาณแอสฟัลต์ได้ถูกต้อง วิศวกรผู้ควบคุมงานจะให้ผู้รับจ้างส่งวัสดุต่าง ๆ ไปทำการทดสอบเสียก่อนที่จะอนุญาตให้ใช้งานได้
- ช. การก่อสร้าง
1. สภาพอากาศ การจะลาดแอสฟัลต์ผสมร้อนจะต้องลาดในขณะที่ผิวพื้นฐานที่ทำ Prime Coat ไว้แล้ว และ อยู่ในสภาพเรียบร้อย แห้งสนิท อากาศจะต้องแจ่มใสไม่มีฝนตกหรือมีหมอก