



1. วัตถุประสงค์

จัดทำเหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในแบบ และได้ส่งตัวอย่างวัสดุ และผลการทดสอบให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วเท่านั้น ทำการจัดวางไว้ในแบบหล่อ เพื่อทำการหล่อคอนกรีตให้ถูกต้องตามรายละเอียดในแบบก่อสร้าง และวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบทุกประการ

2. วัสดุ

ให้ใช้วัสดุตามที่กำหนดไว้ในแบบ ถ้าหากไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้เหล็กเสริมที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

2.1 เหล็กเส้นผิวเรียบ มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 20-2527
ชั้นคุณภาพ SR 24 กล่าวคือ

- แรงดึงสูงสุด (ULTIMATE TENSILE STRESS) ต้องไม่น้อยกว่า 3900 กก./ชม.²
- แรงดึงที่จุดยืด (YIELD TENSILE STRESS) ต้องไม่น้อยกว่า 2400 กก./ชม.²
- ความยืด (ELONGATION) ต้องไม่น้อยกว่า 21 %

2.2 เหล็กเส้นข้ออ้อย มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 24-2527
ชั้นคุณภาพ SD 30 กล่าวคือ

- แรงดึงสูงสุด (ULTIMATE TENSILE STRESS) ต้องไม่น้อยกว่า 4900 กก./ชม.²
- แรงดึงจุดที่จุดยืด (YIELD TENSILE STRESS) ต้องไม่น้อยกว่า 3000 กก./ชม.²
- ความยืด (ELONGATION) ต้องไม่น้อยกว่า 17 %

2.3 ลวดผูกเหล็ก ใช้ลวดเหล็กเหนียว ดัดบิดได้ ขนาดมาตรฐาน เบอร์ 18

เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ต้องเป็นเหล็กใหม่ปราศจากสนิม ไม่เปื้อนโคลน, น้ำมัน หรือสารอื่น ๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตและเหล็กลดน้อยลง ห้ามใช้เหล็กไม่เต็มขนาด หรือเหล็กที่มีรอยคอด ทำให้พื้นที่หน้าตัดของเหล็กน้อยกว่าที่กำหนดให้

3. การนำเข้าและการเก็บเหล็กเสริม

ทุกครั้งที่นำเหล็กเสริมเข้ามายังสถานที่ก่อสร้าง ต้องมีใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อแสดงให้เห็นผู้คุมงานตรวจสอบ การเก็บเหล็กต้องเก็บในโรงมืหลังคาคลุม และพ้นยกสูงจากพื้นดิน

4. การจัดวางเหล็กเสริม

4.1 ที่รองรับเหล็กเสริมและการผูกเหล็ก ต้องจัดวางเหล็กเสริมตามตำแหน่งที่กำหนดให้ โดยมีที่รองรับเหล็กเสริมเพื่อหนุนและยึดเหล็กทุกเส้นให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยการใช้ขาตั้งโลหะหรือแท่นคอนกรีต หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ได้รับอนุญาตแล้วเท่านั้น ชนิดและตำแหน่งของการหนุนเหล็กให้ถือ ACI Manual of Standard Practice for Detailing Reinforced Concrete Structures. (ACI 315 57) เป็นหลักปฏิบัติ ต้องผูกเหล็กเสริมทั้งหมดที่จุดตัดและรอยต่อต่าง ๆ ด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ยกเว้นเหล็กเสริมด้านการยึดหด (Temperature reinforcement) ที่อนุญาตให้ผูกที่ระยะประมาณ 60 ซม.



4.2 ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมวัดจากผิวเหล็ก ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม ให้ทำตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือต้องมีความหนาน้อย ดังนี้

- เท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก หรือ อย่างน้อย 1.5 ซม. สำหรับเหล็กเสริมทั่ว ๆ ไป
- สองเท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กหรืออย่างน้อย 2.5 ซม. สำหรับปลายสุดของเหล็กเส้นตามแกน

ยาว

- 4 ซม. สำหรับผิวคอนกรีตกลางแจ้ง
- 5 ซม. สำหรับผิวคอนกรีตในน้ำ
- 6 ซม. สำหรับผิวคอนกรีตที่หล่อติดดิน
- 2.5 ซม. หรือเท่ากับขนาดใหญ่สุดของหินที่ใช้ผสมคอนกรีต สำหรับเหล็กตามแกนยาวของคาน
- 4 ซม. สำหรับเหล็กตามแกนยาวในเสา

4.3 การต่อเหล็กเสริม การต่อเหล็กเสริมต่าง ๆ ในงานโครงการสร้างคอนกรีตเหล็กเสริม จะกระทำได้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง ห้ามต่อเหล็กเสริมในตำแหน่งที่มีแรงดึงสูงสุด การต่อเหล็กให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ว.ส.ท.1001-16 ข้อ 3405 หรือนอกจากที่กำหนดไว้ในแบบเท่านั้น

5. การเก็บตัวอย่างเหล็กเสริมเพื่อการทดสอบ

การตรวจสอบคุณภาพเหล็กเสริมที่จะนำมาใช้ ผู้ควบคุมงานส่งวนสิทธิ์ที่จะทำการทดสอบเหล็กเส้นทุก ๆ ขนาด โดยการให้ผู้รับจ้างทำการเก็บตัวอย่างเหล็ก ขนาดละ 2 ตัวอย่าง จากจำนวนเหล็กเส้นทุก ๆ 100 เส้น เพื่อส่งไปยังห้องทดสอบที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้ เมื่อได้ผลการทดสอบเทียบเท่าหรือสูงกว่าที่กำหนดให้ และได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานแล้วจึงนำเหล็กนั้นมาใช้งานได้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง, การนำส่งและการทดสอบคุณภาพนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

.....



1. วัตถุประสงค์

ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหา ประกอบ และติดตั้งโครงเหล็ก พร้อมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว เพื่อใช้ประกอบในการทำงานนี้อย่างครบถ้วน เพื่อให้ได้งานถูกต้องตามแบบรายละเอียด ข้อกำหนดการก่อสร้าง และวัตถุประสงค์ในการออกแบบทุกประการ วิธีการทำงาน การประกอบและติดตั้งโครงเหล็ก ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของ AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC)

2. วัสดุ

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 เหล็กโครงสร้าง

นอกจากผู้ออกแบบจะอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นอย่างอื่นได้ โครงสร้างเหล็กทั่วไปต้องมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM. DESIGNATION A7. (STRUCTURAL STEEL FOR BRIDGES AND BUILDINGS) เหล็กโครงสร้างที่ใช้กับการเชื่อมต้องมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM. DESIGNATION A 373. (STRUCTURAL STEEL FOR WELDING) เหล็กที่ใช้ต้องมีแรงดึงสูงสุด (ULTIMATE TENSILE STRESS) ไม่ต่ำกว่า 3,700 กก./ชม.² และมีแรงดึงที่ยืด (YIELD TENSILE STRESS) ไม่ต่ำกว่า 2,400 กก./ชม.²

2.2 สลักเกลียว แบนเกลียว และแหวนรอง

สลักเกลียว แบนเกลียว และแหวนรองชนิดรับแรงสูง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใน SPECIFICATIONS FOR THE ASSEMBLY OF THE STRUCTURAL JOINTS USING HIGH STRENGTH STEEL BOLTS OF THE RESERCH COUNCIL ON RIVETED AND BOLTED STRUCTURAL JOINTS OF THE ENGINEERING FOUNDATION (U.S.A.) หรือเทียบเท่า และได้รับอนุญาตจากผู้ออกแบบเท่านั้น สำหรับแหวนรองพื้นเอียง (BEVELED WASHERS) ต้องเป็นแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสผิวเรียบและเอียง เพื่อให้ผิวสัมผัสของหัวสลักเกลียวและแบนเกลียวขนานกัน

สำหรับสลักเกลียวและแบนเกลียวชนิดธรรมดา ต้องมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM. DESIGNATION A 307-61 T (TENTATIVE SPECIFICATION FOR LOW-CARBON STEEL EXTERNALLY AND INTERNALLY THREADED-STANDARD FASTENERS และเป็นชนิดหกเหลี่ยม แหวนชนิดธรรมดาต้องมีคุณภาพมาตรฐาน

2.3 หมุด RIVETS

หมุดที่ใช้ต้องทำขึ้นด้วยเหล็กที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM.DESIGNATION A 141



3. การเชื่อม

3.1 ขบวนการเชื่อม ซึ่งประกอบด้วยข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย การออกแบบรอยเชื่อม การรับแรงต่าง ๆ รายละเอียดเกี่ยวกับลวดเชื่อม โลหะบัดแทรก ฝีมือการเชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม ตลอดจนการทดสอบคุณสมบัติของช่างเชื่อม ให้ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดใน AMERICAN WELDING SOCIETY SPECIFICATIONS D 1.0, ARC AND GAS WELDING IN BUILDING CONSTRUCTION นอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

3.2 ผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ที่จะทำการทดสอบคุณสมบัติของช่างเชื่อมทุกคนตามวิธีการที่ระบุไว้ในข้อ 3.1 ก่อนที่จะเริ่มงานเชื่อม ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

3.3 รอยเชื่อมที่มีตำหนิ หรือขนาดและความต่อเนื่องไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ ต้องตัดออก หรือเติมโลหะเชื่อมเข้าไปให้สมบูรณ์ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

4. การติดตั้งโครงเหล็ก

4.1 การตัดด้วยแก๊ส

ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนขององค์อาคารที่สำคัญ ๆ ขณะติดตั้งในสนาม วิธีการนี้ อาจใช้กับองค์อาคารย่อยในกรณีที่ไม้ได้รับแรง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

4.2 การตอกหมุด

ห้ามย่ำหัวหมุด หรือยิงสองจังหวะ การถอนหมุดที่ใช้ไม่ได้ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อไม่ให้โลหะข้างเคียงเสียหาย และถ้าจำเป็นอาจต้องเจาะออก หมุดขนาดเล็กกว่า 12 มม. อาจตอกในลักษณะเย็นได้ ถ้ามีวิธีการที่ไม่ทำให้หมุดเสียรูปก่อนตอก หมุดต้องสะอาด ปราศจากซีโลหะ คราบโลหะ หรือวัสดุที่เกาะแน่นอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการ

4.3 การใช้สลักเกลียวในสนาม

ก่อนประกอบโครงสร้างต้องทำความสะอาดผิวขององค์อาคารที่ต้องแนบหรือสัมผัสกัน หลังจากประกอบองค์อาคารต่าง ๆ ให้เป็นรูปโครงสร้างที่ต้องการแล้ว ต้องปรับระยะและแนวให้ถูกต้องก่อนขันสลักเกลียว สลักเกลียวทั้งหมดต้องเป็นชนิดรับแรงสูงตามมาตรฐาน ASTM. A 325 หรือเทียบเท่า หรือนอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ ยกเว้นสลักสมอ (ANCHOR BOLTS) การตอกองค์อาคารที่รับแรงกด ต้องให้ผิวขององค์อาคารแนบสนิทก่อนขันสลักเกลียว ขณะทำการติดตั้งต้องยึดโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ให้แน่น และแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักโครงสร้าง น้ำหนักบรรทุกทุกขณะก่อสร้าง และแรงลมได้ ตำแหน่งของการตอกองค์อาคารต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

ในโครงสร้างที่ยึดติดกันด้วยการเชื่อม อาจทั้งสลักเกลียวที่ใช้ประกอบโครงสร้างไว้ในที่ได้ โดยทำการขันให้แน่น หรือถ้าจะต้องสลักเกลียวออก ต้องเชื่อมอุดให้เต็มรู ในกรณีที่เจาะรูไว้ไม่ตรงกัน ให้แก้ไขโดยการเจาะรูใหม่ แล้วใช้สลักเกลียวขนาดถัดจากที่กำหนดไว้ ห้ามเชื่อมอุดแล้วเจาะใหม่

5. การเปลี่ยนแปลงแก้ไข

การเปลี่ยนแปลงแก้ไขขนาดเหล็ก หรือรายละเอียด หรือทั้งสองอย่าง จะกระทำได้เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน หรือถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นโดยผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานตามโดยไม่เรียกร้องใด ๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น



6. ความรับผิดชอบในความคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างต้องทำการศึกษาและตรวจสอบรายละเอียดของแบบก่อสร้างและสัญญาอย่างละเอียด ความคลาดเคลื่อนในการประกอบชิ้นส่วนและความคลาดเคลื่อนในแบบรายละเอียด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ และทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และการใช้งานขององค์อาคารนั้น การใช้จ่ายในการดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

7. การทาสี

การทาสีโครงสร้างให้ถือปฏิบัติตามกำหนดไว้ในภาค “งานทาสีโครงสร้างเหล็ก”

.....



1. วัตถุประสงค์

สร้างแบบหล่อพร้อมโครงสร้างรองรับแบบหล่อให้มั่นคงแข็งแรง เพื่อใช้สำหรับหล่อคอนกรีตเมื่อถอดแบบออกแล้ว ให้ได้ขนาดรูปร่าง, ความแข็งแรง และถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานของคอนกรีตนั้น ๆ ตามแบบก่อสร้างและรายการละเอียดทุกประการ

2. วัสดุ

แบบหล่ออาจทำด้วยไม้ โลหะหรือวัสดุอื่น ๆ ที่เหมาะสม และได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน วัสดุที่นำมาประกอบเป็นแบบหล่อ ต้องมีเนื้อแน่น น้ำปูนซึมไหลออกไม่ได้ ไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต และทำให้คอนกรีตเสื่อมความแข็งแรง และจะต้องไม่เปลี่ยนรูปร่าง เช่น บิด, งอ หรือโก่ง จนกว่าทำการถอดแบบหล่อเสร็จ

3. การประกอบแบบหล่อ

3.1. การถอดแบบ

การถอดแบบหล่อและค้ำยันต่าง ๆ ต้องให้เหมาะสมกับการเทคอนกรีตส่วนนั้นๆ ต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักคอนกรีตและน้ำหนักอื่น ๆ ขณะทำการเทคอนกรีต หรือหลังจากการเทคอนกรีตเสร็จแล้ว การถอดแบบหล่อต้องคำนึงถึงวิธีการถอดแบบด้วย โดยเมื่อถอดแบบแล้ว ต้องไม่ทำให้คอนกรีตนั้น ๆ เสียหายหรือเสื่อมความแข็งแรง

3.2. การเตรียมวัสดุที่ต้องฝังไว้ในคอนกรีต

วัสดุต่าง ๆ ที่ต้องฝังไว้ในคอนกรีต เช่น น๊อต สกรู ลวด ท่อต่าง ๆ หรือ พุกไม้ เป็นต้น ต้องจัดวางขณะประกอบแบบหล่อ ก่อนเทคอนกรีตในตำแหน่งที่ต้องการอย่างมั่นคง แข็งแรง

3.3. การทาผิวแบบ

แบบที่ใช้กับคอนกรีตโครีผิว ให้ทาด้วยน้ำมัน น้ำมันส่วนเกิน หรือที่เปื้อนเหล็กเสริมต้องเช็ดล้างออกให้หมด สำหรับแบบที่ใช้กับคอนกรีตที่ต้องฉาบผิวด้วยปูนฉาบ ให้ราดน้ำก่อนเทคอนกรีต

4. การถอดแบบ

ห้ามทำการถอดแบบและค้ำยันใด ๆ ในงานก่อสร้าง ก่อนที่จะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อนโดยเด็ดขาด ก่อนถอดแบบต้องแน่ใจว่า คอนกรีตแข็งแรงพอ ในกรณีทั่ว ๆ ไป การถอดแบบและค้ำยันนับตั้งแต่วันที่เทคอนกรีตเสร็จตามกำหนดระยะเวลาอย่างน้อย ดังนี้คือ

- แบบข้างสำหรับผิวในแนวตั้ง 3 วัน
- แบบและค้ำยันสำหรับผิวในแนวราบ 18 วัน
- แบบและค้ำยันอื่นๆ ตามเวลาที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นเหมาะสม

เมื่อทำการถอดแบบหรือค้ำยันออกแล้ว ต้องคำนึงถึงน้ำหนักต่าง ๆ ที่บรรทุกขณะก่อสร้าง ความแข็งแรงของคอนกรีตและโครงสร้าง น้ำหนักจรของโครงสร้างที่คำนวณไว้ หรือวิธีการก่อสร้างอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องพิจารณาดำเนินการทำค้ำยันชั่วคราวขณะก่อสร้าง หรือวิธีการอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบเห็นชอบ

.....



1. วัตถุประสงค์

คอนกรีตเป็นสิ่งที่ผสมด้วยปูนซีเมนต์ ทราย หิน หรือกรวดและน้ำ และนำไปเทในแบบหล่อ ทำการบ่มด้วยความชื้นหรือวิธีอื่น ๆ จนมีความแข็งแรง รูปร่าง และใช้งานได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างทุกประการ

2. วัสดุ

นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มีคุณภาพมาตรฐาน ASTM. Designation C 150-63 (Specifications for Portland Cement) หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก. 15-2517 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์) ประเภท 1. หรือ 2.หรือเทียบเท่า เช่น ทรายข้างของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด, ทรายฟองน้ำซีเมนต์ ของ บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด หรือ ทรายเพชรของ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่ทำจากโรงงาน และนำมาจำหน่ายใหม่ ไม่นานเกิน 30 วัน เนื้อปูนซีเมนต์จะต้องไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อน เมื่อนำมาส่งถึงที่ก่อสร้างแล้ว ต้องนำไปเก็บไว้ในโรงเก็บยกพื้นสูงจากพื้นดิน เพื่อป้องกันความชื้น ปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวเป็นก้อนหรือเสื่อมคุณภาพหรือปูนซีเมนต์ถุงหรือปูนซีเมนต์ถังที่มีรอยชำรุดหรือแตกร้าว ห้ามนำมาใช้และต้องนำออกนอกสถานที่ก่อสร้างทันที ทุกครั้งที่มีการส่งปูนซีเมนต์ยังสถานที่ก่อสร้างต้องมีใบสำเนารับรองแสดงอายุและคุณภาพของปูนซีเมนต์เก็บไว้เป็นหลักฐานด้วย

2.2 ทราย ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด มีลักษณะแข็งแรง ทนทาน ปราศจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการในปริมาณที่ทำให้คอนกรีตเสียความแข็งแรง เช่น เกลือ, กรด, ด่าง, สารอินทรีย์ และอื่น ๆ เป็นต้น ถ้าทำการตรวจสอบคุณภาพด้วย ASTM. C 40 ต้องมีสีไม่เข้มกว่าสีมาตรฐาน ทรายที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ละเอียดกันโดยน้ำหนัก ดังนี้

ขนาดตะแกรงมาตรฐานสหรัฐ

เปอร์เซ็นต์สะสมโดยน้ำหนักที่ผ่าน

เบอร์ 3/8"	100
" 4	95 - 100
" 8	80 - 100
" 16	50 - 85
" 30	25 - 60
" 50	10 - 30
" 100	2 - 10

นอกจากนี้ ทรายที่ใช้ต้องผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 200 ได้ไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

2.3 หินหรือกรวด ต้องเป็นหินหรือกรวดที่สะอาด แข็งแรงทนทาน ปราศจากสิ่งเจือปนที่ไม่ต้องการใช้ในปริมาณที่จะทำให้คอนกรีตเสียความแข็งแรง เช่น เกลือ, กรด, ด่าง, สารอินทรีย์ และอื่น ๆ เป็นต้น

หินที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ต้องเป็นหินแกร่ง มีเหลี่ยมคม และสะอาด ไม่เป็นหินเนื้อหยาบ น้ำซึมได้เกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หลังจากแช่หินไว้ในน้ำเป็นเวลา 24 ชม.

ขนาดใหญ่ที่สุดของหินให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หินที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องมีขนาดละเอียดกัน ดังนี้



ขนาดตะแกรงมาตรฐานสหรัฐ

เปอร์เซ็นต์ผ่านโดยน้ำหนัก

	<u>3/4" - เบอร์ 4</u>	<u>1" - เบอร์ 4</u>	<u>1 1/2" - 3/4"</u>
2"	-	-	100
1 1/2"	-	100	90 - 100
1"	100	95 - 100	20 - 55
3/4"	90 - 100	-	0 - 15
1/2"	-	6 - 25	-
3/8"	20 - 55	-	0 - 5
เบอร์ 4	0 - 10	0 - 10	-
เบอร์ 8	0 - 5	0 - 5	-

2.4 น้ำ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต ต้องเป็นน้ำจัดสะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้คอนกรีตเสียความแข็งแรง เช่น เกลือ, กรด, ด่าง, น้ำมัน, สารอินทรีย์ และอื่น ๆ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน

3. อัตราส่วนผสมคอนกรีต

ก่อนเริ่มงานคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องทำตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทำการทดสอบโดยถือหลักเกณฑ์ในการทดสอบ ดังที่ระบุไว้ในรายการละเอียดนี้ โดยใช้อัตราส่วนผสมคอนกรีตตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือตามอัตราส่วนผสมที่ผู้รับจ้างเสนอมา อัตราส่วนผสมนี้ อาจต้องแก้ไขปรับปรุงตามความจำเป็น จนได้ผลการทดสอบดังที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และอยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน อย่างไรก็ตาม ปริมาณของปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานนี้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ในกรณีที่ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ต้องผลิตโดยบริษัทที่เชื่อถือได้ พร้อมทั้งส่งอัตราส่วนผสมคอนกรีตและผลการทดสอบคอนกรีตให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน

4. ความชื้นเหลวของคอนกรีต

ผู้รับจ้าง ต้องควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสมคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตมีความชื้นเหลวคงที่สม่ำเสมอตามที่กำหนดไว้ให้ หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ห้ามเติมน้ำลงในคอนกรีตระหว่างการเทลงแบบเพื่อเพิ่มความเหลวโดยเด็ดขาด การทดสอบความชื้นเหลวให้กระทำโดยวิธี Slump Test ตามมาตรฐาน ASTM. C 143 เครื่องมือที่ใช้ทำ Slump Test นี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะทำการทดสอบนี้เมื่อไรก็ได้ตามที่ต้องการ หรือเมื่อเกิดความสงสัยขึ้น การยุบตัวของคอนกรีตต้องอยู่ในระหว่างค่าที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้

ชนิดของงาน

เกณฑ์การยุบตัวของคอนกรีต

	<u>สูงสุด (ซม.)</u>	<u>ต่ำสุด (ซม.)</u>
ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก	7.5	2.5
คาน, พื้น และกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก	7.5	5.0
เสาอาคาร	10.0	7.5
พื้นทางเท้า	7.5	2.5
ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก	5.0	2.5



5. การผสมคอนกรีต

5.1 ต้องผสมคอนกรีตด้วยเครื่องมือกลที่อยู่ในสภาพดี การผสมด้วยมือจะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวิธีการป้อนวัสดุสำหรับผสมให้เหมาะสมและปริมาณถูกต้อง

5.2 เครื่องชั่ง ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องชั่งไว้สำหรับชั่งปูนซีเมนต์, ทราย, หิน หรือกรวด เครื่องชั่งนี้ต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำมาใช้งาน

5.3 ไม่ผสม ต้องผสมคอนกรีตเกินปริมาตร หรือใช้ความเร็วเกินกว่าที่กำหนดไว้ให้คอนกรีตที่ผสมนานเกินไป แล้วใช้น้ำเติมเพื่อให้ได้ความชื้นเหลวที่ต้องการ จะไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้คอนกรีตที่ผสมแต่ละไม่ ต้องใช้ให้หมดก่อนจึงจะผสมใหม่ได้ เครื่องผสมต้องปราศจากคอนกรีตที่แข็งตัวอยู่แล้วในโมโดยเด็ดขาด

5.4 เวลาการผสม ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสม ซึ่งไม่หมุนเร็วกว่า 30 รอบต่อนาที นับตั้งแต่เริ่มใส่น้ำลงไป ในโม ซึ่งบรรจุทราย หิน หรือกรวด และปูนซีเมนต์ไว้แล้ว ต้องใส่น้ำตามที่ต้องการให้หมดภายในเวลา 1/4 เท่าของเวลาของการผสมที่กำหนดให้ เวลาที่ใช้ผสมต้องใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้ และไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของเวลาที่กำหนดให้

ความจุของเครื่องผสม (ม.³)

เวลาผสม (นาที)

1.5 – 2

1 ¾

2 – 3

2 ½

3 – 4

3

4 – 5

4

สำหรับคอนกรีตที่ผสมเสร็จ จะต้องใช้ให้หมดภายใน 30 นาที หรือภายในกำหนดระยะเวลาแข็งตัวเบื้องต้น (INITIAL SETTING TIME) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้แล้วนานเกินกำหนดนี้โดยเด็ดขาด ยกเว้นกรณีมีการใช้ RETARDING AGENT ก็ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาอนุญาตก่อนดำเนินการ

6. การลำเลียงคอนกรีต

การลำเลียงคอนกรีตจากเครื่องผสมไปยังที่ใช้งาน ต้องกระทำในลักษณะที่ไม่ทำให้ส่วนผสมของคอนกรีตแยกตัว หรือทำให้เนื้อคอนกรีตยุบตัวมาก ทำให้เนื้อคอนกรีตไม่สม่ำเสมอระยะเวลาในการผสมคอนกรีตเสร็จ ลำเลียงและเทคอนกรีต รวมทั้งจะต้องไม่นานเกิน 30 นาที หรือภายในระยะเวลาแข็งตัวเบื้องต้นของคอนกรีต

ถ้าหากการลำเลียงคอนกรีตกระทำในระยะทางไกล ๆ ต้องผสมน้ำยาลงไป ในคอนกรีตเพื่อชะลอการแข็งตัวเบื้องต้น ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

7. การเทคอนกรีต

7.1 การเตรียมแบบหล่อก่อนเทคอนกรีต ต้องเตรียมแบบหล่อคอนกรีตให้มั่นคงแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักคอนกรีตเหลวและน้ำหนักบรรทุกอื่น ๆ ได้ โดยที่แบบไม่ทรุด บิด หรือโก่งงอ ต้องทำความสะอาดแบบหล่อให้สะอาด ไม่ให้มีสิ่งสกปรกใด ๆ ตกค้างอยู่ในแบบหล่อ ต้องทำการอุดรูรั่วและยาแนวรอยต่อต่าง ๆ ให้เรียบร้อย โดยไม่ให้น้ำปูนรั่วไหลออกจากแบบหล่อได้ ต้องจัดวางเหล็กเสริมและวัสดุอื่น ๆ ที่ต้องฝัง



ในคอนกรีตให้เรียบร้อยถูกต้องตามแบบก่อสร้าง และรายการละเอียดทุกประการ และจะทำการเทคอนกรีตในแบบหล่อได้ ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง

7.2 การวางแผนงาน, วิธีการ และการเตรียมงาน ผู้รับจ้างต้องวางแผนงานและวิธีการเทคอนกรีตทั้งหมดก่อนล่วงหน้า และวางแผนงานและวิธีการเทคอนกรีตในแต่ละครั้ง แผนงานและวิธีการทั้งหมดนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนจะดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องเตรียมกำลังคน เครื่องมืออุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการเทคอนกรีตให้เพียงพอเหมาะสม และครบถ้วน ก่อนจะเทคอนกรีต ผู้ควบคุมงานอาจสั่งระงับการเทคอนกรีตได้ เมื่อพิจารณาเห็นว่า การเตรียมงานไม่ดีเพียงพอ

7.3 การเทคอนกรีตลงในแบบหล่อ ต้องเทคอนกรีตให้ไล่จุดหมายที่จะเทมากที่สุดที่จะทำได้ ห้ามเทคอนกรีตโดยปล่อยให้ตกลงจากที่สูงเกิน 1.50 เมตร การเทคอนกรีตให้เทเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งหนาไม่เกิน 0.30 เมตร และแต่ละชั้นต้องใช้เครื่องเขย่าจี้คอนกรีตให้แน่น หรืออาจใช้ผสมกับการกระทุ้งด้วยเหล็ก แต่ห้ามใช้วิธีใช้เครื่องเขย่าจี้ที่แบบหล่อ หรือเคาะที่แบบหล่อ การจี้คอนกรีตต้องนานพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่น แต่ไม่นานเกินไปจนเกิดการแยกตัวของส่วนผสม ระยะห่างของการจี้แต่ละครั้งต้องคงที่สม่ำเสมอ ในการเทคอนกรีตแต่ละครั้งจะต้องมีผู้ควบคุมงานดูแลควบคุมอยู่ตลอดเวลา หากผู้รับจ้างทำการเทคอนกรีตโดยไม่มีผู้ควบคุมงานดูแลรับผิดชอบแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการทุบรื้อคอนกรีตนั้น ๆ ทันที ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เหล่านี้ผู้รับจ้างรับผิดชอบทั้งสิ้น

7.4 การเทคอนกรีตต่อเชื่อมกับคอนกรีตเดิม ก่อนเทคอนกรีตใหม่ให้เชื่อมกับคอนกรีตเดิมที่แข็งตัวแล้ว ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า คอนกรีตใหม่ที่จะเท สามารถยึดและประสานกับคอนกรีตเดิมได้เป็นอย่างดี โดยทำให้ผิวคอนกรีตเดิมมีลักษณะขรุขระ สะอาด และแข็งแรง ส่วนของคอนกรีตเดิมต้องไม่แตกร้าวหรือเกาะกันไม่แน่น ถ้าตรวจพบว่าคอนกรีตเดิมแตกร้าว ต้องสกัดส่วนแตกร้าวออกให้หมด แล้วราดผิวคอนกรีตเดิมด้วยน้ำปูนซีเมนต์ชั้น ๆ แล้วจึงเทคอนกรีตใหม่ทับลงไป ก่อนที่น้ำปูนซีเมนต์ชั้น ๆ นั้นจะแข็งตัว

7.5 ตัวอย่างคอนกรีตที่ห้ามนำมาใช้

- คอนกรีตที่เกิดการแยกตัว
- คอนกรีตที่ไหลกองอยู่ข้างเครื่องผสมหรือกระบะคอนกรีต
- คอนกรีตที่ตกอยู่ระหว่างทางที่จะนำไปเท
- คอนกรีตที่ผสมไว้แล้วนานกว่า 30 นาที
- คอนกรีตที่ผสมแล้วมีความชื้นเหลวไม่ได้เกณฑ์ที่กำหนดให้
- คอนกรีตที่มีส่วนผสมหรือคุณภาพของวัสดุผสมไม่ถูกต้อง
- คอนกรีตที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าอาจมีความแข็งแรงไม่ได้ตามที่กำหนด

8. เครื่องเขย่าคอนกรีต

ก่อนการเทคอนกรีต ต้องจัดเตรียมเครื่องมือเขย่าให้พร้อม มีจำนวนเพียงพอกับงานและจะต้องมีเครื่องเขย่าสำรองไว้ในกรณีที่เครื่องเขย่าที่กำลังใช้งานเกิดขัดข้อง การใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต ให้ใช้ตลอดเวลาของการเทคอนกรีต เครื่องเขย่าคอนกรีตควรมีอัตราการสั่นไม่น้อยกว่า 5,000 ครั้งต่อนาที

ในการใช้เครื่องเขย่าชนิดหัวจุ่ม หัวจุ่มจะต้องอยู่ในแนวดิ่งและจุ่มลึกลงในเนื้อคอนกรีตชั้นล่าง ซึ่งได้ทำการเทและเขย่าเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้คอนกรีตชั้นที่เททับลงไปใหม่เชื่อมกับคอนกรีตที่ได้เทไปก่อนแล้ว ต้องไม่เขย่าคอนกรีตที่จุดเดียวกันเป็นเวลานานเกินกว่า 20 วินาที หรือจนทำให้คอนกรีตเกิดการแยกตัวได้ในขณะที่ใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต ต้องระวังไม่ให้หัวจุ่มสัมผัสกับแบบหล่อ



9. รอยต่อคอนกรีต

9.1 รอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joints) ทำให้อยู่รอยต่อเพื่อการขยายตัวตามที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่ผู้ออกแบบพิจารณาเห็นควร อย่างไรก็ตาม ต้องไม่วางเหล็กเสริมหรือโลหะอื่นใดที่ฝังยึดปลายทั้งสองข้างอยู่ในคอนกรีตโดยผ่านรอยต่อเพื่อการขยายตัวนี้

9.2 รอยต่อในการก่อสร้าง (Construction Joints) ผู้รับจ้างต้องยื่นผังแสดงรอยต่อในการก่อสร้างเพื่อขอรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน การเทคอนกรีตให้ทะลุถึงกันเพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน รอยต่อที่ไม่แสดงไว้ในแบบจะต้องอยู่ในแนวที่ไม่ทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรง หรือความสวยงาม การเทคอนกรีตต้องรวดเร็วพอที่จะไม่ทำให้คอนกรีตที่เทไว้แข็งตัวก่อนที่เทคอนกรีตซ้ำ คานและพื้นต้องตั้งแบบหล่อพร้อมกันทีเดียว

10. การเก็บตัวอย่างและการทดสอบกำลังอัดคอนกรีต

10.1 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องทำการเก็บตัวอย่างลูกบาศก์คอนกรีตขนาด 0.15 ม. X 0.15 ม. X 0.15 ม. จำนวน 3 ตัวอย่าง ต่อคอนกรีตทุก ๆ 100 ลูกบาศก์เมตรหรือทุกวันที่มีการเทคอนกรีต หรือในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่า ลักษณะของคอนกรีตอยู่ในข่ายสงสัย ผู้รับจ้างต้องนำส่งตัวอย่างคอนกรีตดังกล่าวไปทำการทดสอบยังห้องทดลองที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ และกำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบได้ ต้องได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง การนำส่งและการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

10.2 การทดสอบคอนกรีตรูปทรงกระบอก วิธีการเก็บตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกและการบ่ม ให้ทำตามวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM.- DESIGNATION C 31-62 T หรือเทียบเท่า การทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีต ให้ทดสอบตามวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM.- DESIGNATION C 39-61 T หรือเทียบเท่า ผลการทดสอบให้ถือเอาค่าเฉลี่ยของ 3 ตัวอย่าง ในกรณีที่พบว่า การเก็บตัวอย่างและการทดสอบอันใดบกพร่อง หรือไม่ถูกต้องตามวิธีการ ให้ถือค่าเฉลี่ยจาก 2 ตัวอย่างที่เหลือเป็นเกณฑ์ ถ้ามีการบกพร่องถึง 2 ตัวอย่างให้เลิกการทดสอบนั้น ๆ แล้วทำการทดสอบใหม่ โดยปกติให้ทำการทดสอบการรับแรงเมื่อตัวอย่างมีอายุได้ 28 วัน แต่อาจทำเมื่ออายุ 7 วันได้ แล้วเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าทั้งสองที่ได้ทำไว้ก่อนแล้ว ถ้าผลการทดสอบการรับแรงของตัวอย่างชุดใดชุดหนึ่งต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนส่วนผสมของคอนกรีตใหม่ แล้วจึงเริ่มทำการทดสอบใหม่ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด ผู้รับจ้างรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

10.3 การเทคอนกรีตที่เทแล้ว เมื่อผู้ควบคุมงานสงสัยว่า คอนกรีตที่เทและแข็งตัวแล้ว จะมีคุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้มีการทดสอบตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM. C 42-62 หรือเทียบเท่า หรืออาจสั่งให้มีการทดสอบน้ำหนักบรรทุกทุกสำหรับโครงสร้างส่วนนั้น ๆ การทดสอบน้ำหนักบรรทุกทุกให้ทดสอบตามวิธีการที่กำหนดไว้ใน Section 202 ของ ACI. Building Code (ACI. 318-63) ถ้าพบว่าโครงสร้างไม่แข็งแรง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ตามที่เห็นสมควร ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินการนี้



11. การป้องกันผิวหน้าคอนกรีต

ในระหว่างที่เทคอนกรีต หรือได้เทเสร็จเรียบร้อยแล้วแต่ผิวหน้าของคอนกรีตยังไม่แข็งดี เมื่อเกิดฝนตกผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุปกปิดผิวหน้าของคอนกรีต เพื่อป้องกันผิวหน้าถูกฝนชะล้างเสียหาย วัสดุที่จะนำมาใช้ปกตินี้ต้องสะอาด ปราศจากน้ำตาล, กรด, เกลือ, ด่าง หรืออื่นๆ ที่เป็นอันตรายกับผิวคอนกรีต ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัวดี ต้องรักษาคอนกรีตนั้นไม่ให้เกิดการกระเทือนอย่างแรง ซึ่งอาจทำให้คอนกรีตเสื่อมความแข็งแรงได้

12. การบ่มคอนกรีต

คอนกรีตที่เพิ่งเทเสร็จใหม่ ๆ ต้องป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย ซึ่งเกิดจากแสงแดดโดยตรง ฝนหรือน้ำที่ไหลแรงและความสั่นสะเทือน เป็นต้น ต้องพยายามรักษาคอนกรีตให้ชื้นและอุณหภูมิต่ำอยู่เสมอ จนกว่าคอนกรีตจะแข็งตัวดี โดยการฉีดย่น้ำที่สะอาดบนคอนกรีตที่เริ่มจะแข็งตัวให้ชื้นอยู่เสมอ หรือวิธีใช้ผ้าหนา ๆ ที่สะอาดคลุมคอนกรีต แล้วรดน้ำให้เปียกชุ่มตลอดเวลา หรือวิธีอื่น ๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ระยะเวลาการบ่มคอนกรีตนี้ต้องไม่น้อยกว่า 7 วัน เป็นอันขาด

การบ่มโดยวิธี Curing Compound หรือวิธีบ่มด้วยไอน้ำ จะใช้ได้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ออกแบบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนเสมอ



1. วัตถุประสงค์

นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและสัญญาจ้างมาแล้ว งานนี้ประกอบด้วย การเตรียมผิวโลหะที่ต้องทาสี การทาสีและมาตรการป้องกันผิวโลหะในขณะที่ยังไม่แห้ง การดูแลรักษาที่ได้ ทาเสร็จแล้ว รวมทั้งการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และแรงงานที่จำเป็นต้องใช้ในงานนี้ เพื่อให้ได้งานตามแบบรายการ ก่อสร้าง และถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ

2. วัสดุ

นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 Shop Coat (Prime Coat)

สีที่ใช้ทารองพื้นชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก ก่อนขนย้ายจากโรงงานไปประกอบติดตั้งยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องเป็นสีน้ำมันกันสนิมชนิด Red Lead Paint ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานอเมริกัน ดังต่อไปนี้

2.1.1 Steel Structures Painting Council Specification 15-68 T. Type I (Red Oxide) หรือ

2.1.2 U.S. Federal Specification TT-P-636 (Red Oxide) หรือ

2.1.3 AASHTO Specification for Red Lead Ready-Mixed Paint M72 หรือ

2.1.4 มาตรฐานอังกฤษ B.S. 2523 Type B (Red Lead Primer) Red Lead Pigment ที่ใช้ต้อง ตรงตามมาตรฐาน ASTM.D 83 และถ้า Pigment ที่ใช้เป็นชนิดแห้ง ก็ต้องเป็นชนิด 97 % Grade สำหรับ น้ำมันที่ใช้ผสมสีต้องเป็น Linseed oil ที่ได้มาตรฐาน ASTM.D 234 สีที่ใช้จะต้องเป็นสีผสมเสร็จ จากโรงงานผลิตสี และบรรจุในภาชนะปิดแน่นพร้อมด้วยเครื่องหมายการค้า และระบุชนิดและรหัสของสีให้ ชัดเจน หากมีความจำเป็นต้องผสมสีเอง ผู้รับจ้างต้องยื่นหนังสือขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.2 Field Coat ชั้นแรก

ให้ใช้สี Red Lead Paint เช่นเดียวกับที่ใช้ในชั้น Shop Coat โดยที่ทางผู้ออกแบบอาจจะระบุให้ใช้ ชนิด Tinted Ready-Mixed Paint เพื่อให้สีเหมาะสมกับสีที่ใช้ทาในชั้น Finished Coat ก็ได้

2.3 Field Coat ชั้นที่สอง (Finished Coat)

ให้ใช้สีตามที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่ผู้ออกแบบจะกำหนดให้ สีที่ใช้ต้องเป็นสีน้ำมันผสมสำเร็จรูปจาก โรงงานผลิตสี ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาสีสำเร็จรูปตามที่ระบุไว้ได้ ให้ผู้รับจ้าง ผสมสีเพื่อให้ได้สีตาม ต้องการ ตามที่ผู้ออกแบบจะได้สั่งการต่อไป

3. สภาพอากาศ

การทาสีจะต้องไม่กระทำในกรณีที่อากาศในบริเวณที่จะทามีความชื้นสูง จนผู้ควบคุมงานเห็นว่าไม่อยู่ในสภาพเหมาะสม ในการปฏิบัติงานให้ได้ผลสมบูรณ์ตามต้องการ พื้นผิวที่จะรับการทาสีจะต้องอยู่ในสภาพ แห้งสนิทไม่เปียกชื้น

ในกรณีที่ทาสีชิ้นส่วนโครงสร้างภายในหรือภายใต้ที่กำบังจากสภาพอากาศชั้นภายนอก เมื่อทาเสร็จ ต้องทิ้งไว้ให้แห้งสนิท หรือจนผู้ควบคุมงานเห็นว่าสภาพอากาศภายนอกเหมาะสมดีแล้ว จึงจะทำการขนย้าย ชิ้นส่วนที่ทาสีเสร็จแล้วออกมาภายนอกได้



4. จำนวนชั้นที่ทาสีและสีที่ใช้ทา

โครงสร้างเหล็กทั้งหมดต้องได้รับการทาสี Shop Coat หนึ่งชั้นหรือมากกว่า และ Field Coat อีกอย่างน้อยสองชั้น นอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างไร ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งสนิทของชั้น Shop Coat จะต้องไม่น้อยกว่า 40 Microns และของ Field Coat ทุกชั้นรวมกันต้องไม่น้อยกว่า 60 Microns สีที่ใช้ทาชั้น Finished Coat (หรือ Finished Coat ชั้นสุดท้าย) ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่คุณออกแบบ กำหนดให้สีที่ใช้ทาแต่ละชั้นต้องมีความเข้มแตกต่างกัน ให้พอที่จะสังเกตเปรียบเทียบได้

5. การทำความสะอาดผิวโลหะที่จะรับการทาสี

พื้นผิวโลหะที่จะรับการทาสี จะต้องได้รับการทำความสะอาดอย่างทั่วถึง ปราศจากสนิม, น้ำมัน, ไขมัน, ผุ่น, สะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ที่ติดอยู่ที่ผิวโลหะออกให้หมดโดยวิธีการตามที่ได้ระบุไว้ในแบบหรือ กำหนดโดยผู้ออกแบบ ในภาคนี้ได้อธิบายวิธีการทำความสะอาดไว้ 2 วิธี คือ

5.1 การทำความสะอาดด้วยมือ

ให้ถือเป็นข้อปฏิบัติในการทำความสะอาดผิวโลหะ ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โดยการใช้แปรงลวด, กระจาดทราย หรือเครื่องมือขัดผิวอื่น ๆ ที่ให้ผลในการขจัดสนิม หรือสะเก็ดที่ติดอยู่ตามผิวโลหะ สำหรับการทำความสะอาดผิวที่เปื้อนน้ำมัน หรือไขมันให้ล้างบริเวณนั้นด้วยน้ำมันเบนซินให้สะอาด การใช้ น้ำยาเคมีใด ๆ เพื่อขจัดสนิม จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง

5.2 การทำความสะอาดโดยใช้ทรายพ่น (Sand-Blasting)

ใช้ทรายพ่นตามผิวโลหะให้ทั่วจนสนิมและสะเก็ดต่างๆ หลุดออกหมดจนถึงเนื้อโลหะแท้ๆ ทำการ ปิดเป่าเม็ดทรายและผุ่นออกให้หมดจากผิวโลหะและตามซอกมุมต่างๆ และให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ความเรียบร้อยจนเป็นที่พอใจแล้ว จึงทำการทาสีผิวโลหะดังกล่าวได้โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

6. การทาสี

ก่อนเริ่มทาสี ต้องคนสีที่บรรจุอยู่ในภาชนะให้ส่วนผสมของ Pigment กับน้ำมันกระจายเข้ากันได้ดี การทาสีต้องกระทำด้วยความประณีต โดยช่างที่มีความชำนาญงานทางนี้โดยเฉพาะ การทาสีอาจกระทำได้โดยใช้แปรงหรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นต้องมีผิวเรียบมีความหนาตามกำหนดอย่างสม่ำเสมอ ไม่หยดย้อยหรือ เยิ้มไหล หากการทาสีด้วยแปรงได้ผลไม่เป็นที่พอใจ ทางผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้การพ่น แทนก็ได้ ตามบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้าง ซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ทั่วถึง ให้ใช้วิธีพ่นแทน เครื่องพ่นสี ที่ใช้ต้องมีคุณภาพดีพอที่จะพ่นสีให้เป็นละอองกระจายออกไปโดยสม่ำเสมอได้ โดยไม่ต้องเจือจางส่วนผสมของ สีลง เมื่อพ่นสีแล้ว หากปรากฏว่าเกิดฟองอากาศขึ้นในเนื้อสี หรือเกิดการไหลเยิ้มขึ้น ให้ใช้แปรงปาดให้ เรียบร้อยทันที

หากปรากฏว่าสีผสมเสร็จที่จะใช้ทามีความข้นไม่สะดวกในการทา ให้ทำส่วนผสมของสีเหลวลงโดยวิธี อุ่นภาชนะที่บรรจุสีดังกล่าวด้วยน้ำร้อน และผืนภาชนะนั้นไว้ให้น้ำมันในส่วนผสมระเหยออกมาด้วย ทั้งนี้ ห้ามไม่ให้เติมของเหลวอื่นใดลงไปในส่วนผสมเพื่อลดความข้นของสีโดยเด็ดขาด นอกจากจะได้รับความเห็น ชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น



ในกรณีที่ตรวจพบว่าสีที่ทาไปแล้ว ณ จุดใดจุดหนึ่ง ได้ผลไม่เป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องทำการชุบหรือล้างสีในบริเวณดังกล่าวออก แล้วทำความสะอาดผิวให้เรียบร้อยจึงทาสีใหม่ให้ติดตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

6.1 การทาสีชั้น Shop Coat

นอกจากระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ชั้นส่วนโครงสร้างเหล็กทุกชั้นต้องได้รับการทาสีรองพื้นชั้น Shop Coat ด้วยสีที่ได้รับการเห็นชอบแล้วอย่างน้อย 1 ชั้น ก่อนทำการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนดังกล่าวออกจากโรงงาน ไปยังสถานที่เพื่อประกอบการติดตั้ง พื้นผิวของชิ้นส่วนโครงสร้าง ซึ่งไม่อาจเข้าถึงได้เมื่อประกอบติดตั้งแล้ว ให้ทาสีรองพื้น Shop Coat อย่างน้อย 3 ครั้ง เฉพาะพื้นผิวที่จะต่อประสานกับชิ้นส่วนโครงสร้างอื่น ก่อนเคลื่อนย้ายออกจากโรงงาน ไม่ต้องทาสีจนกว่าจะเชื่อมต่อเสร็จ และเมื่อทำความสะอาดรอยเชื่อมแล้ว จึงทำการทาสีบริเวณดังกล่าวให้ทั่วถึง

สำหรับพื้นผิวบริเวณที่จะต้องสัมผัสหรือเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนโครงสร้างอื่นในเวลาประกอบติดตั้งในที่ก่อสร้าง ให้ทา Lacquer หรือ Boiled Linseed oil หรือสารป้องกันสนิมชั่วคราวอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ผิวโลหะบริเวณที่ต้องฝังในเนื้อคอนกรีตไม่ต้องทาสี การทาสีเพื่อใช้ทำเครื่องหมายหรือรหัสต่างๆ ของชิ้นส่วนโครงสร้าง ให้กระทำบนบริเวณพื้นผิวของชิ้นส่วนที่ได้ทาสีชั้นรองพื้นเสร็จแล้ว ก่อนจะทำการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนโครงสร้างออกจากโรงงาน ต้องปล่อยให้สีรองพื้นที่ทำแห้งสนิทเสียก่อนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

6.2 การทาสีชั้น Field Coat และ Finished Coat

เมื่อประกอบติดตั้งโครงสร้างเหล็กเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำความสะอาดพื้นผิวโลหะที่ได้ทาสีชั้นรองพื้นไว้แล้ว และตามบริเวณรอยต่อรอยเชื่อม รวมทั้งหัว Bolts และ nuts ให้สะอาดเรียบร้อยตามวิธีการต่าง ๆ ตามที่ได้ระบุไว้แล้ว หลังจากผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้ว หากปรากฏว่า Shop Coat ที่ทาไว้เกิดการเสียหายขึ้นเนื่องจากติดตั้งให้ทำการทาสี Shop Coat บริเวณที่บกพร่องนั้นอีกครั้ง และต้องรอให้สีที่ได้ทาซ่อมแซมใหม่แห้งสนิทแล้ว จึงทำการทาสีชั้น Field Coat ได้ ในการทาสีแต่ละชั้น จะต้องรอให้สีที่ทาไว้ก่อนแห้งสนิทเสมอ สำหรับการทาสี Field Coat ชั้นสุดท้าย (Finished Coat) ในบริเวณที่โครงสร้างเหล็กสัมผัสกับคอนกรีต ต้องรอให้งานคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว

7. ข้อปฏิบัติทั่วไปของผู้รับจ้าง

7.1 สีและวัสดุอย่างอื่นที่จะนำมาประกอบการผสมสี ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุไว้ใน ข้อ.2 หรือที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

7.2 การนำสีมาใช้แต่ละงวดต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนทุกครั้ง และต้องเป็นสีที่ไม่เคยเปิดใช้มาก่อน

7.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างใช้สีไม่ถูกต้องตามที่ระบุไว้ หรือมีเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลงแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ล้างหรือชุบสีออก แล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ โดยผู้รับจ้างไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด และเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้



- 7.4 ผู้รับจ้างต้องนำแค็ตตาล็อกตัวอย่างของสี ตามที่ระบุไว้ในแบบเพื่อให้ผู้ออกแบบเลือกสีก่อน และต้องทาสีตามที่ได้เลือกแล้ว ขนาดประมาณหนึ่งตารางเมตรทุกสี เพื่อให้ผู้ออกแบบเปรียบเทียบกับสีที่ประสงค์จะทาจริง
- 7.5 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งชนิด และจำนวนของสีที่จะใช้ทั้งหมดแก่ผู้ควบคุมงาน ก่อนจะเริ่มงานทาสี
- 7.6 ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษากระป๋องสีที่ใช้แล้ว สีที่จะใช้และอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทาสีงานนี้ไว้ตามที่ที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากอัคคีภัย และด้วยเหตุอื่นๆ
- 7.7 หลังจากเสร็จงานทาสีและผ่านการตรวจสอบหรือแก้ไขจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายอุปกรณ์และวัสดุต่างๆ ออกจากสถานที่ก่อสร้าง พร้อมทั้งทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อย
-