รายการประกอบแบบมาตรฐาน

งานอาคารและส่วนประกอบทั่วไป

รายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้ เป็นข้อกำหนดทางวิศวกรรมโยธา เกี่ยวกับ

งานก่อสร้างอาคารและส่วนประกอบทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย

(ก) งานดิน ข) งานแบบหล่อ (ค) งานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ง) งานเหล็ก

การใช้รายการประกอบแบบนี้ให้ใช้เฉพาะหัวข้อของงานที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างนั้น ๆ เท่านั้น

(ก) งานดิน

1. ขอบเขต

งานดินในหมวดนี้ได้แก่งานขุดดิน (EXCAVATION) แต่งเกลี่ยดินปรับระดับ (GRADING) และบดอัดดิน (COMPACTION) เพื่องานฐานราก และงานปรับแต่งพื้นที่ ส่วนการก่อสร้างถนนหรือเขื่อนดินหรืองานถมดิน ให้ดูรายการละเอียดในการประกอบแบบแผนกออกแบบโยธาสำหรับงานนั้นๆ

2. การขุดดิน

2.1 การขุดดินจะต้องให้ตรงตามตำแหน่ง ขนาด (กว้างxยาวxลึก) ระดับและแนว ตลอดจนความลาดเอียงที่กำหนด

2.2 การขุดดิน ต้องป้องกันมิให้เกิดพังทลายของดินด้านข้างขณะขุด หรือภายหลังจากขุด ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบชนิด และคุณสมบัติของดินบริเวณก่อสร้าง เลือกวิธี เครื่องมือ เครื่องจักรสำหรับการขุดดินที่เหมาะสม รวมทั้งระบบค้ำยัน ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้

2.3 การขุดดินเพื่อทำฐานแผ่ (BEARING FOOTING) มีข้อกำหนดอื่น ๆ ดังนี้.-

2.3.1 ระดับฐานรากให้อยู่ในชั้นดินเดิม นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

2.3.2 กรณีใดกรณีหนึ่งในกรณีทั้งสามนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ทางราชการทราบโดยด่วนก่อนดำเนินการหล่อฐานราก

กรณีที่ 1 หากดินก้นหลุมของแต่ละฐานมีลักษณะต่างกัน อาทิเช่น บางจุดก้นหลุมเป็นดินแข็งแน่นมากหรือดินบางจุดเป็นดินหลวม หรืออ่อน

กรณีที่ 2 ฐานรากบางส่วนอยู่บนดินถม อีกส่วนอยู่บนดินตัด

กรณีที่ 3 พบว่าก้นหลุมเป็นหินแข็ง หรือมีลักษณะอ่อนจนไม่ปลอดภัย

3. การแต่งเกลี่ยดิน

การเปิดหน้าดิน ให้นำวัชพืช รากไม้ ตอไม้ และสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกจากบริเวณก่อสร้าง วัสดุที่ได้จากการถาง และขุดออก ให้นำไปทิ้งให้เรียบร้อย การเปิดหน้าดินให้เปิดเฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

การแต่งเกลี่ยดินให้ใช้เครื่องจักร เครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสม พยายามเกลี่ยเอาดินที่ดีไว้ และทำทางระบายน้ำชั่วคราว เพื่อระบายน้ำจากบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

4. การบดอัดดิน

ในกรณีถมดินสูงกว่า 30 ซม. ให้แบ่งถมและบดอัดเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 20 ซม. โดยใช้เครื่องจักร เครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสม สำหรับดินแต่ละชนิด

(ข) งานแบบหล่อ

1. วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ทำแบบหล่อคอนกรีต ต้องทำด้วยไม้, โลหะ หรือวัสดุอื่น ๆ และมีลักษณะแน่นพอที่จะไม่ทำให้น้ำปูนไหลออกได้ และแข็งแรงพอที่จะไม่ทำให้บิดโค้งเวลารับน้ำหนักคอนกรีต และแรงต่าง ๆ ขณะก่อสร้าง ไม้แบบที่นำมาใช้ต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่บิดงอ หรือแตก

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 การประกอบแบบหล่อคอนกรีต ต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้คุมงานก่อน จึงจะทำการเทคอนกรีตได้

2.2 การทำแบบนั่งร้าน จะต้องให้มีการตรวจสอบโดยวิศวกรโยธาของผู้รับจ้างให้เกิดความปลอดภัยแก่คนงาน และให้ความสะดวกแก่ผู้ตรวจงานสามารถขึ้นไปตรวจสอบได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ผู้ตรวจงานมีสิทธิสั่งรื้อถอนแบบนั่งร้านที่เห็นว่าไม่ปลอดภัยได้ โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ และจะถือเป็นสาเหตุในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

2.3 การถอดไม้แบบ ผู้รับจ้างจะถอดไม้แบบได้ก็ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้คุมงานก่อนเท่านั้น และให้ถือกำหนดเวลาหลังจากเทคอนกรีตแล้วไม่น้อยกว่าดังนี้

ตารางที่ 1

ชนิดของแบบองค์อาคาร	ระยะเวลาในการถอดแบบ จำนวนซีเมนต์ (ก.ค.) ในคอนกรีต 1 ลบ.ม.			
	< 250	250-325	350-400	425-450
แบบข้างขององค์อาคารที่ไม่ได้รับแรง เช่น แบบข้างฐานราก, แบบข้างคาน	48 ชม.	24 ชม.	24 ชม.	24 ชม.
แบบข้างขององค์อาคารที่รับแรง เช่น แบบข้างเสา, แบบข้างผนัง	3 วัน	3 วัน	3 วัน	48 ชม.
แบบท้องคาน ดง ค้ำยัน แบบข้างกำแพงกันดิน	21 วัน	15 วัน	10 วัน	7 วัน
แบบท้องพื้น ท้องบันได หรือโครงสร้างอื่นที่รับแรงบิด	24 วัน	18 วัน	14 วัน	10 วัน

ตารางข้างบนเป็นคอนกรีตจากซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ TYTE1 หากผู้รับจ้างประสงค์จะถอดแบบก่อนเวลาที่กำหนดไว้ข้างบน โดยการเร่งความแข็งแรงของคอนกรีต เช่น ใช้คอนกรีตชนิดพิเศษหรือผสมน้ำยาเร่งความแข็งแรงเป็นต้น ให้ผู้รับจ้างส่งรายการคำนวณ MIX-DESIGN พร้อมผลการทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างลูกปูนให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.4 กรณีที่ถอดแบบแล้ว ปรากฏว่าผิวหน้าของคอนกรีตเป็นรูพรุนเล็กน้อย ให้ใช้ซีเมนต์ผสมทรายอัตราส่วน 1 :1 โดยน้ำหนักผสมน้ำให้เข้ากันแล้วอุดตรงส่วนที่มีรูพรุน โดยก่อนอุดต้องราดน้ำให้ชุ่มและการบ่มรูที่อุดด้วยคอนกรีตให้ทำเหมือนการบ่มคอนกรีตทั่วๆ ไป แต่ถ้าผิวคอนกรีตมีรูพรุนมากจนอาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้างได้ ผู้รับจ้างต้องทุบคอนกรีตส่วนนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยขึ้นกับดุลยพินิจของวิศวกรผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ และจะถือเป็นสาเหตุในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

2.5 ในงานก่อสร้างชนิดคอนกรีตเปลือย คืองานที่ไม่มีการแต่งผิวคอนกรีตภายหลังจากถอดแบบแล้วผู้รับจ้างต้องใช้แบบที่มีผิวเรียบมีรอยต่อระหว่างแบบน้อยที่สุด เช่น แบบเหล็ก หรือแบบไม้ โดยส่วนที่สัมผัสเนื้อคอนกรีตให้ติประกบด้วยไม้อัดอีกชั้นหนึ่งก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องให้วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้คุมงานตรวจสอบแบบหล่อก่อนดำเนินการ และถ้าเห็นว่าแบบไม่เหมาะสม ผู้คุมงาน สามารถสั่งให้ทำการรื้อถอนแบบนั้นได้ทันที

(ค) งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ขอบเขตของงาน

งานคอนกรีตที่จะก่อสร้างในหมวดนี้ คือ โครงสร้างโดยทั่วไปของอาคาร, กำแพงกันดิน, รางระบายน้ำ และอื่นๆ ตามที่ได้กำหนด หรือระบุไว้ในแบบทั้งหมด

2. มาตรฐาน

สำหรับงานคอนกรีตให้ยึดถือรายการมาตรฐานดังต่อไปนี้เป็นในการดำเนินงาน

- มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท. ข้อ 1001
- บทกำหนดทั่วไป สำหรับการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท. 2518
- คู่มือตรวจสอบคอนกรีตอเมริกัน ฉบับภาษาไทย แปลจาก A.C.I. MANNUAL CONCRETE INSTITUTE 1967, 5th EDITION

3. วัสดุ

3.1 ซีเมนต์

3.1.1 การก่อสร้างทั่วไป ซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตงานโครงสร้าง หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้ซีเมนต์ชนิด ปอร์ตแลนด์ TYPE1 ซึ่งมีส่วนผสมและวิธีดำเนินการผลิตตามมาตรฐาน ASTM C 150 และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.15 -ฉบับล่าสุด ซีเมนต์จะต้องบรรจุภาชนะที่สะอาด ไม่มีความชื้น มีตรา และชื่อบริษัทผู้ผลิตกำกับไว้เรียบร้อย เป็นซีเมนต์ใหม่ แห้ง ไม่เป็นก้อนแข็ง หรือเสื่อมคุณภาพ ซีเมนต์ที่ถุงขาดชำรุดเนื่องจากขนส่งหรือมีอายุเกินกำหนด ห้ามนำมาใช้งาน

3.2 ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่หยาบ มีเม็ดแข็ง, สะอาด ปราศจากวัสดุอื่นใดเจือปน มีพิกัด ความละเอียด (FINENESS MODULUS) อยู่ระหว่าง 2.10 ถึง 3.10 และขนาดของเม็ดทรายมีความหยาบและละเอียดคละกันตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ตารางที่ 2

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

กรมช่างโยธาทหารเรือ

ผู้ออกรายการ			
รอง ผอ.กอบ.ชย.พร.	น.อ. (ชาตรี ตรงสวัสดิ์)	ฝย.7089	25 พ.ย. 53
ผอ.กอบ.ชย.พร.	น.อ.พญิง (ศิริลักษณ์ ชูองชัย)		
จก.ชย.พร.	พล.ร.ต. (ศรินาท ศิริวังษี)	3/12/53	

แบบ รายการประกอบแบบมาตรฐาน แผนกโยธาและสุขาภิบาล กอบ.ชย.พร.	รายการประกอบแบบเลขที่ 54 - 301
งานอาคารและส่วนประกอบทั่วไป	แผ่นที่ 1 รวม 5 แผ่น
หมายเหตุ:	

การเก็บทรายให้กองไว้ในที่สะอาดเป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรก เช่น เศษไม้ใบไม้ ปะปน หรือมีน้ำโสโครกไหลผ่าน ห้ามใช้ทรายบริเวณผิวดิน หรือที่มีดินปะปน

3.3 หิน หินที่ใช้ในงานผสมคอนกรีต มีลักษณะเป็นเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีส่วนเรียวแบนปะปนอยู่ได้ไม่เกิน 15% แข็งแกร่ง, ไม่ผุกร่อน, ไม่เปราะ และต้องสะอาดปราศจากสินแร่ หรืออินทรีย์สารอื่นๆ เจือปน อันจะทำให้คุณภาพของคอนกรีตเสื่อมลง เช่น หินปูน และหินแกรนิต

หินที่ใช้ผสมคอนกรีตทั่วไป มีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกิน 1 " มีขนาดลดหลั่นลงไปจนถึงหินที่มีขนาดเล็ก โดยมีส่วนคละกันดังนี้

ตารางที่ 3

ขนาดตะแกรง	เปอร์เซนต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
1"	100
3/4"	90-100
3/8"	20-55
No. 4	0-10
No. 8	0-5

การเก็บหิน ให้กองไว้บนที่สะอาดเป็นระเบียบ ก่อนนำมาใช้ล้างน้ำให้สะอาด

3.4 น้ำ น้ำที่นำมาใช้ในงานผสมคอนกรีต ตลอดจนน้ำที่ล้างวัสดุเพื่องานนี้ ต้องใช้น้ำจืดที่สะอาด ไม่มี น้ำมัน กรด เกลือ น้ำตาล อินทรีย์วัตถุ หรือวัสดุให้โทษอย่างอื่นเจือปนอยู่

4. คุณสมบัติของคอนกรีต

- คอนกรีตต้องประกอบด้วย ปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และ/หรือสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ

- ความข้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรวมเหล็กเสริม หลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีสั่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำหนักที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถ

ในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด การยุบตัวของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ วิธีการทดสอบตาม ASTM C 143 จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ

ชนิดของงาน	ค่าการยุบตัว (ซม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก, กำแพง ค.ส.ล.	12.5	5.0
ฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก	10.0	2.5
พื้นดาน และผนัง ค.ส.ล.	15.0	7.5
เสา ค.ส.ล.	15.0	7.5
พื้นถนน ค.ส.ล.	7.5	5.0
คอนกรีตขนาดใหญ่	7.5	2.5

หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้คอนกรีตชนิดพิเศษ ที่มีความลื่นไหลตัวได้ดี (FLOW CONCRETE) ไม่ต้องปฏิบัติตามตารางข้างบน แต่ต้องส่ง MIXED DESIGN ที่มีวิศวกรรับรอง พร้อมผลการทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างลูกปูนให้ทางราชการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

- กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคาร หากในแบบไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องมีกำลังอัดตามแสดงไว้ในตารางข้างล่าง กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ TYPE 1 แต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ TYPE 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็ว ให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งทางกระบอกคอนกรีต ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. และสูง 30 ซม.

ชนิดของการก่อสร้าง	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดประลัยของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน (กก./ซม.^{2})
ฐานรากและเสาคาน คานซอย ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กหนาตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป แผ่นพื้น เททับหน้าแผ่นพื้น และถังเก็บน้ำ	240
ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 10 ซม. และครีบ ค.ส.ล., เสาเอ็น, คานเอ็น	180
ผนังทั่วไป บ่อเกรอะ บ่อซึม และคอนกรีตหยาบ 1:3:5	

5. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- ส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาเทในส่วนต่างๆ นั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น โดยเสนอรายการคำนวณส่วนผสมของคอนกรีตเพื่อขออนุมัติผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

- การที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่าจะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

- การจัดปฏิภาคส่วนผสมระหว่าง น้ำ : ซีเมนต์ (W/C) ที่เหมาะสมนั้น เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจัดทำขึ้นตามขั้นตอนของมาตรฐานต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้แล้ว

6. การผสมคอนกรีต

6.1 คอนกรีตผสมในที่ก่อสร้าง

6.1.1 การผสมคอนกรีต จะต้องใช้เครื่องผสมทุกครั้ง เครื่องผสมคอนกรีตจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เครื่องผสมต้องสามารถผสมมวลรวม ซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว

6.1.2 การบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง ต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าไปก่อนซีเมนต์ และมวลรวม แล้วค่อยๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาที่ผสมที่กำหนด จะต้องผสมให้ครบเวลาที่กำหนด และจะต้องปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่บรรจุวัสดุใหม่

6.1.3 ก่อนผสมต่อ ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมเป็นอันขาด

6.1.4 ห้ามเติมน้ำเพื่อการยุบตัวเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ที่บริเวณเครื่องผสม คอนกรีตกลางเท่านั้น โดยความเห็นชอบจากวิศวกรโยธาและผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเท่านั้น และห้ามเติมน้ำในระหว่างการขนส่ง

6.1.5 ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสม ซึ่งหมุนไม่เร็วกว่า 30 รอบ/นาที ก่อนการผสมใหม่ทุกครั้ง จะต้องเทคอนกรีตเก่าออกให้หมด เครื่องผสมจะต้องสะอาดปราศจากคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอยู่ในเครื่องผสม

6.1.6 ในการผสมผู้รับจ้างจะต้องทำกระบะสำหรับตวงให้เรียบร้อย

6.1.7 คอนกรีตเมื่อผสมแล้ว จะต้องใช้ภายใน 30 นาที หรือภายในกำหนด ระยะเวลาการแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกว่ากำหนดนี้เป็นอันขาด

6.2 คอนกรีตผสมเสร็จ (READY MIX)

6.2.1 คอนกรีตผสมเสร็จ จะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในรายการนี้ (ข้อ 4) และมีคุณสมบัติได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 213

6.2.2 การผสม การขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C 94)

6.2.3 คอนกรีตผสมเสร็จต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตที่เชื่อถือได้และมีวิศวกรโยธารับรองส่วนผสม

7. การขนส่งและการเท

- แบบหล่อคอนกรีตต้องก่อสร้างเสร็จเรียบร้อย มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักของคอนกรีตได้เป็นอย่างดี เหล็กเสริมผูกเข้าที่เรียบร้อยแข็งแรง และจะต้องขจัดวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ออกให้หมด

- การขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

- ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใด จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะเทคอนกรีตได้ และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนอีกครั้งหนึ่งจึงจะเทได้

- การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดพื้นที่รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในลักษณะที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่ยังคงสภาพเหลวพอที่จะต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้เทคอนกรีตใหม่ต่อกับคอนกรีตที่เทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อไปได้

- ห้ามนำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือมีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด

- เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดคอนกรีตให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยออกจากเครื่องผสม การทำคอนกรีตให้แน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องโดยชนิดกระเปาะอากาศ เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กสนิทและเข้าไปอัดตามซุดต่างๆ จนเต็ม โดยชนิดกระเปาะอากาศเครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ การถอนเครื่องสั่นขึ้น-ลงตรงๆ ที่หลายๆ จุด ห่างกันประมาณ 30-60 ซม. ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัวแต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกตัว โดยปกติจุดหนึ่งๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที

8. <u>การบ่มและการป้องกัน</u>

หลังจากเทคอนกรีตและอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล และการเสียดสี จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันตามตารางข้างล่างโดยผู้รับจ้างต้องแจ้งล่วงหน้าและต้องได้รับอนุญาตก่อนดำเนินการ โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก พ่นน้ำ พ่นน้ำยา หุ้มด้วยแผ่นพลาสติก หรือวิธีอื่นๆ ที่เหมาะสม ตามแต่ผู้ควบคุมงานเห็นเหมาะสม

ประเภทของงาน	ระยะเวลาบ่ม
เสา, คาน กำแพง ค.ส.ล.	7 วัน
พื้นอาคาร, พื้นถนนในอาคาร	8 วัน
ถนน และลานวิ่งทางขับของเครื่องบิน	14 วัน

9. <u>การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ</u>

การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบ หากในแบบมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้กระทำทุกปริมาตร 30 ม^3 หรือทุกพื้นที่ 100 ม^2 ของคอนกรีตที่หล่อหรือทุก 6 คันรถคอนกรีตผสมเสร็จ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด การหล่อแท่งคอนกรีตตัวอย่างให้ปฏิบัติตาม ASTM C 31 และการทดสอบแท่งทรงกระบอกคอนกรีตให้ปฏิบัติตาม ASTM C 39 ผลการทดสอบให้ใช้ค่าเฉลี่ยของคอนกรีตอย่างน้อย 2 แท่ง จากตัวอย่างเดียวกันที่อายุ 14 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ

ในกรณีที่ปริมาณคอนกรีตที่เทน้อยกว่า 30 ลบ.ม. ผู้ควบคุมงานสามารถสั่งยกเว้นการทดสอบดังกล่าวได้ ถ้ามีหลักฐานที่แสดงว่าจะได้กำลังคอนกรีตที่ต้องการเป็นที่เชื่อถือได้

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสงสัยในคุณภาพคอนกรีต ผู้ควบคุมงานสามารถสั่งให้ทำการทดสอบนอกเหนือจากที่กำหนดได้ โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้

ให้มีการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมเสร็จทุกคันรถ ถ้าไม่ผ่านค่าตามที่กำหนด ผู้ควบคุมงานสามารถสั่งยกเลิกคอนกรีตผสมเสร็จในคันรถนั้น โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้

10. <u>คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต</u>

หากในแบบมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้เหล็กมีคุณสมบัติ ดังนี้

- เหล็กเส้นกลม ได้แก่ เหล็กที่ผลิตได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม มอก.20 - ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า SR. 24 โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 2400 กก./ซม.^{2}

- ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมวัดจากผิวเหล็ก (COVERING) หากไม่ได้ระบุในแบบให้ปฏิบัติตามตารางข้างล่าง

ชนิดของโครงสร้าง	คอนกรีตระยะหุ้มเหล็กน้อยที่สุด (ซม.)
ฐานรากและองค์อาคารสำคัญที่สัมผัสดิน โดยตรง	6
โครงสร้างที่เมื่อถอดแบบแล้วสัมผัสดิน หรือถูกแดดฝนโดยตรง	3
ผิวคอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือถูกแดดฝน โดยตรง	2
แผ่นพื้น ค.ส.ล.	2
คาน ค.ส.ล. (ด้านล่างและด้านบน)	3
คาน ค.ส.ล. (ด้านข้าง)	2
เหล็กปลอกในเสา	3

11. มาตรฐานการต่อเหล็กเสริมคอนกรีต

11.1 การต่อทาบ

- การตัด และประกอบของเหล็กเส้นจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามแบบที่กำหนด สำหรับการตัดและดัด ต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

- การเรียงเหล็กเสริม ต้องทำอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา และมีที่รองรับที่แข็งแรงเพียงพอ อาจเป็นแท่งคอนกรีต ขาตั้งโลหะ เหล็กปลอก หรือเหล็กยึดระยะเรียงก็ได้ หลังจากการผูกเหล็กแล้วเสร็จ ต้องให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนเทคอนกรีต

- การต่อเหล็กเสริมในตำแหน่งต่างๆ หรือผู้ที่ควบคุมงานกำหนด ให้ปฏิบัติตามแบบขยายหากมิได้กำหนดไว้ให้ต่อตามตำแหน่ง ดังต่อไปนี้

- การต่อเหล็กเสริมพื้นหรือคานโดยวิธีทาบ จะต้องทาบกันไม่น้อยกว่า 60 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กนั้น (สำหรับเหล็กเส้นกลม) และ 40 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลาง (สำหรับเหล็กข้ออ้อย) เหล็กนั้น แต่ต้องมีความยาวของระยะลาบไม่น้อยกว่า 30 ซม. โดยเหล็กบนให้ต่อบริเวณกลางช่วงพื้นหรือคาน และเหล็กล่างให้ต่อที่เสาหรือบริเวณริมเสา (ภายในระยะ 2/5 จากหัวเสา)

- การต่อเหล็กเสา ให้ต่อที่ระดับกลางเสาของแต่ละชั้น โดยให้เหล็กแกนเสาล่างโผล่ขึ้นมาทาบยาวไม่น้อยกว่า 50 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลม และ 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย โดยให้มีจำนวนเหล็กที่ต่อเหลื่อมกันครึ่งหนึ่งของทั้งหมด

- การต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือวิธีอื่นใด ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

11.2 การต่อด้วยข้อต่อเชิงกล (COUPLE)

สำหรับงานที่กำหนดให้ใช้ การต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตโดยข้อต่อเชิงกล ให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้ :

*11.2.1 ข้อต่อเหล็กต้อง สามารถทนต่อการรับแรงดึง แรงกดได้ตามชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตที่ใช้งาน

* 11.2.2 เกลียวที่ผลิตลงบนเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ต้องผลิตโดยไม่ทำให้พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตลดลง และพื้นที่หน้าตัดของเกลียวที่รับแรง โดยรวมต้องมากกว่าพื้นที่หน้าตัดรับแรงของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต และกระบวนการผลิตเกลียวนั้นเป็นขบวนการรีดเกลียวที่ไม่ตัดลงไปในเนื้อเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตให้สูญเสียกำลังของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตดังกล่าว

*11.2.3 เกลียวทุกชนิดที่ใช้ทั้งแบบความยาวเกลียวมาตรฐาน และแบบชนิดเกลียวยาวที่ใช้สำหรับการต่อโดยการหมุนข้อต่อเหล็ก ในกรณีหมุนเหล็กเส้นไม่ได้ เกลียวทุกส่วนที่ผลิตบนเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดมีขนาดเล็กกว่ากันเพื่อการรับแรงได้อย่างแท้จริง

* 11.2.4 กระบวนการผลิตข้อต่อเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ทั้งตัวผู้และตัวเมีย ต้องไม่มีความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการ

*11.2.5 เมื่อนำข้อต่อเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ทั้งตัวผู้และตัวเมีย ขันเกลียวต่อกันเรียบร้อยสามารถตรวจสอบการต่อได้สะดวกโดยสายตา และเมื่อนำไปทดสอบรับแรงดึง ต้องรับแรงได้เท่ากับหรือมากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตเดิมที่รับแรงได้ แม้ในกรณีที่ขันเกลียวต่อกันไม่สนิท ขันเกลียวต่อกันตั้งแต่ 75% -100% ผลการทดสอบต้องขาดที่เหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตนอกบริเวณจุดต่อ

* 11.2.6 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบให้กระทำต่อหน้าตัวแทนของผู้ว่าจ้าง และนำไปทดสอบที่สถาบันกลางพร้อมตัวแทนของผู้ว่าจ้าง และเมื่อมีการผลิตเพื่อนำไปใช้งานจริง ให้สุ่มตัวอย่างที่เห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการเสียหายมากที่สุดจากชิ้นงานจริงที่ส่งให้ผู้ว่าจ้างก่อนใช้งาน

* 11.2.7 ให้เลือกใช้สินค้าของผู้ผลิตที่มีมอก. (มาตรฐานอุตสาหกรรม) หากไม่มีกำหนดใน มอก. ให้คัดเลือกจากผู้ที่ได้รับการรับรองคุณภาพสินค้าที่มีมาตรฐาน BSI หรือ ACI เป็นต้น

12. <u>การทำเสาเอ็นและเอ็นทับหลัง ค.ส.ล.</u>

- จะต้องทำเสาเอ็นบริเวณที่ผนังก่อชนกับวงกบ ประตู หน้าต่าง และตรงมุมผนังทุกแห่ง
- ผนังที่กว้างหรือสูงกว่า 3.00 เมตร จะต้องทำเสาเอ็นหรือเอ็นทับหลัง
- ด้านหลังและด้านข้างประตูหน้าต่างทุกแห่ง จะต้องทำเสาเอ็นและเอ็นทับหลัง
- ก่อนเทคอนกรีตคานและพื้น ค.ส.ล. จะต้องตรวจสอบจุดที่ตั้งของประตู จุดบรรจบของผนังทุกแห่ง เพื่อที่จะเสริมเหล็กไว้สำหรับทำเสาเอ็น
- ขนาดของเหล็กเสียบและคานเสาเอ็นใช้เหล็ก Ø 9 มม. คานเอ็นและเสาเอ็นใช้เหล็ก 2 เส้น มีเหล็กปลอก Ø 6 มม. ทุกระยะ 0.20 เมตร

13. <u>การก่ออิฐ</u>

- ต้องล้างและชุบน้ำให้สะอาดและชุ่มเสียก่อน ให้วงกบหน้าต่างหรือตรงสุด การก่ออิฐทุกแห่งต้องทำเอ็น ค.ส.ล. ตามขนาดเท่าแผ่นอิฐลึก 0.10 ม. เสริมเหล็ก 2 Ø 9 มม. เหล็กปลอก Ø 6 มม. ทุกระยะ 0.15 ม. เอ็น ค.ส.ล. จะต้องเชื่อมเสาหรือเอ็น ค.ส.ล. ด้วยกัน ห้ามวางเอ็น ค.ส.ล. ลอยๆ บนอิฐเป็นอันขาด

14. <u>การทำหลังคาและกันสาด</u>

- หลังคาและกันสาดที่เป็น ค.ส.ล. หล่อติดกับคาน ค.ส.ล. ขนาดและเหล็กเสริมให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- หล่อหลังคาและกันสาดให้มีความลาดตามที่ระบุในแบบและให้น้ำไหลระบายได้ตามความเหมาะสม
- คอนกรีตที่ใช้เทหลังคา, กันสาด และผนังด้านข้างกันสาดทั้งหมด ให้ผสมน้ำยากันซึมตามสัดส่วนที่แนะนำ โดยผู้แทนจำหน่ายกำหนด
- ผิวบนของกันสาดและผนังด้านข้างที่รับน้ำฝน ให้ฉาบปูนขัดมันผสมน้ำยากันซึมประเภทเดียวกันกับที่ผสมในคอนกรีต

กรมช่างโยธาทหารเรือ

ผู้ออกรายการ			
รอง ผอ.กอบ.ชย.ทร.	น.อ. (ชาตรี ควงสวัสดิ์)	ผย.7089	ธ.ค.53
ผอ.กอบ.ชย.ทร.	น.อ.หญิง (ศิริลักษณ์ ชูองชัย)		
จก.ชย.ทร.	พล.ร.ต. (ศรินาท ศิริรังษี)	ธ/12/53	

แบบ รายการประกอบแบบมาตรฐาน แผนกโยธาและสุขาภิบาล กอบ.ชย.ทร.	รายการประกอบแบบเลขที่ 54 – 301
งานอาคารและส่วนประกอบทั่วไป	แผ่นที่ 3 รวม 5 แผ่น
หมายเหตุ:	

(จ) งานเหล็ก

1. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้ได้แก่ การจัดหา, การตัด, การต่อ การประกอบและการติดตั้งของเหล็กรูปพรรณตามที่ได้ระบุไว้ในแบบโดยละเอียด

2. วัสดุ

- เหล็กรูปพรรณที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นเหล็กกล้าละมุน ต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 116 - ฉบับล่าสุด หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม

- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณชนิดผลิตเย็น จะต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าวและลูกคลื่น รูปร่างลักษณะของเหล็กโครงสร้างต้องเห็นได้ชัด ผลิตขึ้นด้วยกรรมวิธีและเครื่องผลิตที่มีประสิทธิภาพ มีความเรียบร้อยสม่ำเสมอโดยตลอด

- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณชนิดผลิตร้อน จะต้องไม่มีข้อบกพร่องอันจะทำให้เกิดอันตรายในการใช้งาน

- เหล็กรูปพรรณกำหนดให้ใช้ชั้นคุณภาพ Fe 24 สำหรับงานก่อสร้างทั่วๆ ไปที่มิได้ระบุอย่างใดในแบบก่อสร้าง เหล็กรูปพรรณทุกท่อนต้องระบุข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน

ชั้นคุณภาพของเหล็ก (Fe 24 หรือ Fe 30) ชื่อ, ขนาด, ความหนา และความยาว ชื่อสัญลักษณ์ของผู้ผลิต

3. การเก็บ

- จะต้องจัดหาโรงเก็บสำหรับเหล็กรูปพรรณโดยเฉพาะ ไม่ให้ฝนสาดเข้าไปได้

- จะต้องเก็บไว้บนอกพื้น เหนือพื้นดิน รักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และจะต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

- จัดขนาดของเหล็กให้จัดเป็นพวกๆ แต่ละอย่างไม่ให้ปนกัน

4. ฝีมือการปฏิบัติงาน

- งานทั้งหมดต้องเป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบ

- การเชื่อม เมื่อเชื่อมแล้วรอยต่อตรงที่เชื่อมจะต้องมีกำลังไม่น้อยกว่าท่อนเหล็กนั้นๆ ทั้งนี้จะต้องอยู่ในความดูแลอย่างใกล้ชิดของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

5. ความสามารถของช่างเชื่อม

- ช่างเชื่อมที่ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความสามารถและชำนาญงาน คุณสมบัติของผู้เชื่อม ผู้ที่จะทำการเชื่อมเหล็กตามที่ปรากฏในรายการก่อสร้างนี้ ต้องเป็นช่างเชื่อมฝีมือดีที่ได้รับหนังสือรับรองจากหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มีความน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับ

- ถ้าปรากฏว่าช่างเชื่อมไม่มีความสามารถพอ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะยับยั้งไม่ให้ช่างเชื่อมผู้นั้นปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องหาช่างเชื่อมที่มีฝีมือดีมาปฏิบัติแทนได้ทันที

- งานทุกชิ้นที่ทำไปแล้ว เมื่อเปลี่ยนช่างใหม่ ต้องทำให้ถูกต้องและดีจนคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ

6. การเชื่อมที่โรงงานและสถานที่ก่อสร้าง

- ให้ผู้รับจ้างเชื่อมเหล็กส่วนใหญ่ภายในโรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้รับจ้างจะต้องบอกสถานที่ให้ชัดเจนว่าที่ใดบ้างที่จะทำการเชื่อม หรือเชื่อม ณ สถานที่ก่อสร้าง และจะต้องบอกล่วงหน้าให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบก่อนที่จะลงมือเชื่อม หลังจากเชื่อมแล้วจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย โดยไม่มีขี้โลหะติดเหลืออยู่

- การเชื่อมให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

- ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน สะเก็ดสนิม ไม่มัน และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะก่อให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

- ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทำสีอุดได้โดยง่าย

- หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมให้ได้ในตำแหน่งราบ

- ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

- ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะทำให้ได้ PENETRATION โดยสมบูรณ์ มิให้มีกระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ BUCKLING PLATE ก็ได้

- ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.

- การเชื่อมจะต้องพยายามทำให้เหล็กเปลี่ยนรูปร่าง และให้มี SHRINKAGE STRESS น้อยที่สุด

- ทั้งหมดที่ใช้ในการเชื่อม ทั้งในโรงงานและสถานที่ก่อสร้างจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION และจะใช้ ELECTRODE เกินกว่าไม่ได้ กรณีชิ้นงานใดที่ไม่เรียบร้อยหรือรอยเชื่อมไม่ดีพอ คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะสั่งให้ตรวจสอบรอยเชื่อมได้ หากตรวจพบข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกและทำใหม่ให้สมบูรณ์

7. การตัด

- การตัดเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน จะต้องตัดด้วยเลื่อยหรือไฟที่มีเครื่องมือบังคับ

- การตัดต้องตัดให้ขาดจากกัน ห้ามหักงอเพื่อจะให้ขาดจากกัน การตัดต้องให้ได้ลิ่งได้ฉากหรือเป็นไปตามรูปแบบ

- เศษเหล็กที่เป็นเสี้ยน บริเวณที่ถูกตัดจะต้องเรียบ โดยใช้วิธีขัด หรือเกลา หรือโดยวิธีอื่นตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ

- การตัดท่อเหล็กแยกที่นำมาต่อกับท่อเหล็กใหญ่ ต้องตัดให้มีความโค้ง และประกบกันสนิทระหว่างท่อจะต้องโค้งเข้าประสานกันพอดี

8. การเจาะรูของเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน

- การเจาะให้ใช้วิธีเจาะโดยใช้สว่าน หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วิธีการเจาะที่ดีกว่า โดยไม่ทำให้เหล็กเสียกำลัง และได้ความเรียบร้อย และขนาดตามรายการ ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

- เส้นผ่าศูนย์กลางของรูที่เจาะ ต้องไม่ต่ำกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ BOLT ที่ใช้ดังต่อไปนี้

  ANCHOR BOLT 3/16"

  BLACK HIGHTENSILE BOLT 1/16"

  TURNED GITTED BOLT 1/100"

- การเจาะด้วยวิธีใช้ไฟ ไม่อนุญาตให้ใช้ในทุกกรณี

9. งานสลักเกลียว

- BLACK BOLTS ให้ใช้ตามบัญญัติของ A.I.S.C.

- HOLDING DOWN BOLTS และ SCREWED ROD ทำด้วย MILD STEEL ตามบัญญัติของ A.I.S.C.

- HIGHTENSILE BOLT จะต้องมีเครื่องหมายไว้เป็นที่สังเกต และจะต้องมีคุณสมบัติตาม A.I.S.C.

- การตอกสลักเกลียว จะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

- ต้องแน่ใจว่ามีผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

- ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้เครื่องมือที่ถูกขนาด

- เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้เป็นสลักเกลียวคลายตัว

10. การต่อเหล็ก

- ใช้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น ที่จะมีการต่อเหล็กได้ การต่อเหล็กรอยต่อของเหล็กต้องมีกำลังไม่น้อยกว่ากำลังของเหล็กที่ไม่มีรอยต่อ การต่อต้องต่อตรงบริเวณที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างเห็นชอบและจาก JOINT หนึ่งถึงอีก JOINT หนึ่ง จะต่อได้เพียงรอยเดียวเท่านั้น

- เหล็กท่อนกลมที่ต่อจะต้องมีเหล็กแกน ซึ่งมีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็กที่นำมาต่อสวมอยู่ภายในรอยต่อ

- การต่อใดๆเพื่อความสะดวกและติดตั้ง ผู้รับจ้างเป็นผู้คิดคำนวณพร้อมรับรองโดยวิศวกร และให้เป็นไปตามมาตรฐานของ A.I.S.C. และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

11. การประกอบและยกติดตั้ง

- ให้พยายามประกอบที่โรงงานมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

- การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกัดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียด และประณีต

- องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

- การติดเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง และผ่านการตรวจสอบเฉพาะจุดโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

- รายละเอียดให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1003-18 ทุกประการ

- การแก้รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง จะต้องอุดรูเจาะเดิมให้เต็มด้วยวิธีการเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง

- ไฟที่ใช้ต้องมีเครื่องกลเป็นตัวนำ

กรมช่างโยธาทหารเรือ

ผู้ออกรายการ			
รอง ผอ.กอบ.ชย.ทร.	น.อ. (ชาตรี ตรงสวัสดิ์)	สย.7089	25 พ.ย. 53
ผอ.กอบ.ชย.ทร.	น.อ.หญิง (ศิริลักษณ์ ชูองชัย)		
จก.ชย.ทร.	พล.ร.ต. (ศรินาท ศิริรังษี)	3/12/53	

แบบ รายการประกอบแบบมาตรฐาน แผนกโยธาและสุขาภิบาล กอบ.ชย.ทร.	รายการประกอบแบบเลขที่ 54 – 301
งานอาคารและส่วนประกอบทั่วไป	แผ่นที่ 4 รวม 5 แผ่น
หมายเหตุ:	

- การติดตั้งงานเหล็กจะต้องทำให้ถูกต้องตามหลักวิชา ห้ามใช้เหล็กท่อนใดท่อนหนึ่งรับแรงเกินกว่าแรงที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องคอยตรวจตราดูจำนวน, ชนิด, และขนาดของชิ้นงาน ให้ถูกต้องตามตำแหน่งในแบบ และต้องขัน NUT ของทุกตัวให้แน่น จะต้องใช้ WASHER แต่ละข้างของ FASTENING BOLT และข้างบนของ ANCHOR BOLT WASHER จะต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ BOLT ที่จะใช้

- การติดตั้งที่ใช้แผ่นรองรับให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดในแบบขยาย และปรับได้ระดับด้วยลิ่มเหล็ก หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว และใช้ผงเหล็กเป็นมวลรวมในแผ่นรองรับให้แน่น แล้วติดขอบลิ่มให้เสมอกับขอบของแผ่นรองรับ โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

12. <u>การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน</u>

- เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายถึง การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

- ผิวที่จะทาสี

ก่อนจะทาสีบนผิวใดๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอนรัมดัม หรือ เครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กหรือกระดาษทราย เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานาน เพราะอาจทำให้เนื้อโละหะไหม้ได้

- สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

- ก่อนจะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุด ไขมันและสนิมออกให้หมด แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนทาสีทับ

- สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมด ให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม ในทันทีที่วัสดุเหล็กรูปพรรณถูกขนส่งเข้ามายังสถานที่ก่อสร้างและก่อนนำเข้าไปไว้ยังโรงเก็บ จำนวน 1 ชั้น

- ในระหว่างการประกอบติดตั้ง และเมื่อประกอบติดตั้งเสร็จแล้วจึงทาสีกันสนิมทับอีก 2 ชั้น สีทับหน้าให้ทาด้วยสีน้ำมันอีก 2 ชั้น

- รายละเอียดการทาสีกันสนิม สีน้ำมัน การใช้และผลิตภัณฑ์ให้ปฏิบัติตามรายการมาตรฐานการทาสีของแผนกออกแบบอาคาร หมวดงานสีหมวดที่ 2 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ และสอดคล้องกับคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีที่ใช้

กรมช่างโยธาทหารเรือ			
ผู้ออกรายการ			
รอง ผอ.กอบ.ชย.ทร.	น.อ. (ชาตรี ตรงสวัสดิ์)	ส่ย.7089	25 พ.ย. 53
ผอ.กอบ.ชย.ทร.	น.อ.หญิง (ศิริลักษณ์ ชูองชัย)		
จก.ชย.ทร.	พล.ร.ต. (ศรินาท ศิริรังษี)	3/12/53	
แบบ รายการประกอบแบบมาตรฐาน แผนกโยธาและสุขาภิบาล กอบ.ชย.ทร.		รายการประกอบแบบเลขที่ 54 – 301	
งานอาคารและส่วนประกอบทั่วไป		แผ่นที่ 5 รวม 5 แผ่น	
หมายเหตุ:			