รายการประกอบแบบก่อสร้าง

และ

ข้อกำหนดเกี่ยวกับวิธีการทำงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

สำหรับใช้เป็นมาตรฐานกลาง

โครงการ	: อาคารเรียน 7 ชั้น
เจ้าของโครงการ	: รร. สาธิต มศว ประสานมิตร (ประถม)
สถานที่ก่อสร้าง	: รร. สาธิต มศว ประสานมิตร (ประถม)
ผู้ออกแบบ	: บริษัท เอ็ดดิเบิ้ลแอนด์พร็อพเพอร์ตี้จำกัด

สารบัญ

หมวด	หน้า
- งานคอนกรีต	2-2
- งานฐานราก	2-13
- งานเสาเข็มตอก	2-15
- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	2-24
- งานแบบหล่อคอนกรีต	2-28
- งานเหล็กรูปพรรณ	2-34
- งานทั่วไป	2-39

หมวดที่ 1

งานคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึง งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง รวมทั้งการจัดหาแรงงาน เครื่องมือวัสดุ และอุปกรณ์ ส่วนประกอบอื่นใดที่ใช้ในการผสม การขนส่ง และการเทคอนกรีตทั้งปวง รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในคอนกรีต เช่น แบบหล่อ ท่อร้อยสายท่อฝังในเหล็กยึด ฯลฯ เป็นต้น รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมด หากมิได้ระบุในแบบและ/หรือบทกำหนดนี้ ให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1007-34 และ ACI 318-89 ทุกประการ การผสมและการเทคอนกรีต จะต้องให้ได้คุณภาพที่ดีที่สุด และมีความสม่ำเสมอ (High Quality and Uniformity) ผู้รับจ้างจะต้องเอาใจใส่ควบคุมการผลิต โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ โดยเคร่งครัด เช่น ส่วนคละของมวลรวม อัตราส่วนของน้ำ และปูนซีเมนต์ ค่าความข้นเหลว (Consistency) ปริมาณฟองอากาศ (Air Content) การบ่มคอนกรีต (Curing) และการควบคุมอุณหภูมิของคอนกรีตขณะเท เป็นต้น

2. วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามบทกำหนด และเกณฑ์กำหนดอื่นๆ ดังนี้ คือ

2.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 15-2514 ชนิดที่ 1 และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน

2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต จะต้องสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ด่างเกลือหรือพฤกษชาติต่าง ๆ ใช้ดื่มได้

2.3 มวลรวม

2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะแข็งแกร่ง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับ ด่างในปูนซีเมนต์

2.3.2 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาด หรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM C33 ส่วนขนาดคละของทราย ให้เป็นไปตามตารางที่ 3-1 และให้มี Fineness Modulus ระหว่าง 3.60-3.00

ตารางที่ 3-1

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 3-2 และต้องมีเปอร์เซ็นต์ความสึกหรือไม่เกิน 40% เมื่อทดสอบตามวิธีมาตรฐาน ASTM C131 และมีส่วนผสมของดิน แป้ง (Silt) ไม่เกิน 1% โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 3-2

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

2.3.2 สารผสมเพิ่ม (Admixtures) สำหรับคอนกรีตส่วนที่มิใช่ฐานรากทั้งหมดให้ใช้สารผสมเพิ่มชนิดเพิ่มความสามารถเทได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างฝังใต้ดินทั้งหมดให้ผสมตัวยากันน้ำซึมชนิดทนแรงและกันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากที่กล่าวนี้ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่นหรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารเหล่านั้น ทั้งนี้ การใช้สารผสมเพิ่มทุกกรณี จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างก่อน

2.3.3 การเก็บวัสดุ

ก. ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

ข. การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ให้เป็นไปอย่างอื่น

ค. การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต

ง. ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อนการระเหยหรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนักเพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

2.3.5 คุณสมบัติของคอนกรีต

ก. องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความข้น เหลวที่พอเหมาะ

ข. ความข้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ ที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีสั่น ที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทนต่อการขัดสีความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด

ค. กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคาร จะต้องมีกำลังอัดตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 2-3 กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิด ที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งให้

กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้ แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร (ASTM C-39)

ง. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-3

การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน (กก./ตร.ซม.)
คาน คานซอย ผนังคอนกรีต และพื้นทั่วไป	240
เสา,ฐานราก และพื้นระบบ POST-TENSION	320

จ. การยุบ การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย "วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีต(ASTM C 143)" จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ ในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ	
ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบตัว (เซนติเมตร)
ฐานราก พื้นถนนลานจอดรถ	5.0 ± 3.5
แผ่นพื้น, คาน, ผนัง ค.ส.ล.	7.5 ± 3.5
เสา	10.0 ± 3.5
ครีบ ค.ส.ล. และผนังเบา	10.0 ± 3.5

ตารางที่ 3-5

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

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

2.3.6 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

ก. ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใดๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

ข. ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีต ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

ค. การที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิดชอบที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

ง. การจัดปฏิภาคส่วนผสม จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตาม วิธีการ ต่อไปนี้

1) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วน และความข้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดยเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนด สำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบ สำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้

2) จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสม แล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง "ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับคอนกรีต" (ACI 211)

3) สำหรับอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อชิ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่ม

ตัวอย่างตาม "วิธีทำ และบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีต สำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด (ASTM C 192)" และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม "วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 39)"

4) ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ เพื่อพิจารณาอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อไป

จ. สำหรับงานคอนกรีต กำหนดปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นส่วนผสมจะต้องไม่น้อยกว่า ดังนี้

ค่าต่ำสุดของกำลังอัดแท่งกระบอกคอนกรีตที่ 28 วัน (fc') (กก./ตร.ซม.)	ปริมาณปูนซีเมนต์ต่ำสุดต่อ ลบ.เมตร (กก.)
240	300
320	350

ฉ. อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์กำหนดจะต้องไม่มากกว่านี้

ค่าต่ำสุดของกำลังอัดแท่งกระบอกคอนกรีตที่ 28 วัน (fc')(กก./ตร.ซม.)	อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์โดยน้ำหนักสูงสุด
240	0.55
320	0.50

ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิดเม็ดเล็ก เช่น ในผนังบางๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วนน้ำ:ซีเมนต์ให้คงที่ เมื่อได้เลือก อัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้วให้หาปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีในข้อ 3.2.4 ดังอธิบายข้างบน

2.3.7 การผสมคอนกรีต

ก. คอนกรีตผสมเสร็จการผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C 94)

ข. การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

การผสมคอนกรีต ต้องใช้เครื่องผสมคอนกรีต ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เครื่องผสมคอนกรีตจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมคอนกรีตจะต้องสามารถผสมมวลรวมซีเมนต์และน้ำให้เข้าโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

ค. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้อง ไม่น้อยกว่า 2 นาทีและให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

2.3.8 การผสมต่อ

ก. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป

ข. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด

2.3.9 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตลดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิเช่น ทำหลังคาคลุมโม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ ถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งช่วย ซึ่งผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนด

2.3.10 การขนส่งและการเท

ก. การเตรียมการก่อนเท

จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด

ข. แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอม ใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีต ต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความ เห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

2.3.11 การลำเลียง วิธีการขนส่งและเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวัง มิให้เกิดการแยกแยะ หรือการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้ คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

2.3.12 การเท

ก. ผู้รับจ้าง จะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้าง ยังมิได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วถ้าผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมงจะต้องแจ้งและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอีกครั้งจึงจะเทได้

ข. การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีต ซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่ ยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้ เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีต ซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้

ค. ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด

ง. เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมคอนกรีต นอกจากจะมเครื่องกวนพิเศษ สำหรับการนี้โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมคอนกรีตติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลาในกรณี เช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

จ. จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยง การเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีตต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีต เข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

ฉ. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรง เมื่อถอดแบบการทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วย

เครื่องหรือกระทุ้ง เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่ว และเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศ และกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อหรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่ไม่น้อยกว่า 7,000 รอบต่อนาที และผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขยื้อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่ จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอน เครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไป จนไม่อาจแหย่เครื่องสั่น ลงไปได้ก็ให้ใช้เครื่องสั่นนั้น แนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีต สำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างในขณะเทคอนกรีตเสมอ

2.3.13 รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

ก. รอยต่อขณะก่อสร้างอาคาร

- ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบ จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างก่อน
- ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีต จะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสม และจะต้องอัดแน่นให้ทั่ว โดยอัดให้เข้ากับคอนกรีต ซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
- ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1:1 ผสมน้ำข้น ๆ ไล้ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

- ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียงตามแต่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง จะเห็นสมควร จะต้องจัดให้มีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก
- ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดฝ้าน้ำปูน และวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมดโดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดย ใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้ หยาบนั้น ด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอย ต่อทุกแห่งให้ขึ้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
- ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยินยอม อาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้
  1) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว
  2) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัดของมอร์ตาที่ผิวช้าลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย
  3) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวล โผล่โดยสม่ำเสมอ ปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

ข. วัสดุฝังในคอนกรีต

- ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไส้ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อไป ในภายหลังให้เรียบร้อย
- ผู้รับจ้างอื่น ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

ค. จะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอน และยึดให้ดี เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่าง ใน ปลอก ไส้ และร่องสมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการ ชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

หมวดที่ 2

งานฐานราก

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด และแรงงานสำหรับทำงานฐานราก ตามรายละเอียดในรูปแบบและรายการประกอบการก่อสร้าง

2. งานเกี่ยวกับฐานราก

2.1 การขุดดิน

ในกรณีการขุดดินลึกเพื่อทำฐานราก ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการป้องกันการเคลื่อนตัวของดินให้ถูกต้องตามหลักวิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร การตัดสินของวิศวกรเกี่ยวกับความเหมาะสมในการป้องกันการเคลื่อนตัวของดินซึ่งเกิดจากการขุดดินลึก ให้ถือเป็น เด็ดขาด และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดให้มีขึ้นโดยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.2 คอนกรีตหยาบ

เมื่อขุดดินฐานราก และสูบน้ำก้นหลุมออกจนแห้ง ขุดปรับแต่งดินก้นหลุมแล้วปรับด้วยทรายหรือหิดเกล็ดจนแน่นได้ระดับ เทคอนกรีตหยาบโดยมีส่วนผสมในอัตรา 1 : 3 : 5 ให้ได้ขนาดความหนาระดับตามรายละเอียด หรือตามที่กำหนดในแบบรูป คอนกรีตหยาบต้องมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

2.3 การวางเหล็ก

เมื่อคอนกรีตหยาบหรือคอนกรีตทับหน้าแข็งตัวแล้ว ให้วางเหล็กตะแกรงฐานรากโดยหนุนให้เหล็กฐานรากสูงกว่าหัวเสาเข็ม 50 มิลลิเมตร และผิวคอนกรีตหยาบไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ด้วยแท่งปูนแล้วจึงตั้งเหล็กตะแกรงและเหล็กตอม่อต้องได้ดิ่งได้ฉาก ได้แนวตรงตามรูปแบบ

2.4 ไม้แบบ

ต้องมีการยึดให้แข็งแรงมิให้เกิดการโป่งตัวของไม้แบบในขณะเทคอนกรีต หรือมีรูรั่วที่ทำให้น้ำไหลออกจากคอนกรีตที่กำลังเทอยู่ ฐานรากทุกฐานต้องมีไม้แบบด้านข้างที่สูงเท่ากับความหนาของฐานรากนั้น ๆ

2.5 คอนกรีต

ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดงานคอนกรีต คอนกรีตนี้จะต้องไม่ให้ถูกน้ำไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

หมวดที่ 2-1
งานเสาเข็มตอก

1 <u>ขอบเขตของงาน</u>

ประกอบด้วยการจัดหา และการตอกเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรหล่อสำเร็จให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดก่อสร้างนี้ และตรงกับข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ได้แสดงในแบบรูป หรือที่ได้ระบุไว้ในเอกสารสัญญา

ประเภทและขนาดเสาเข็มตอกที่ตอกต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใน มอก. 396 เสาเข็มตอกผลิตขึ้นในประเทศไทย ก่อนการผลิตเสาเข็มผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบรูป ข้อกำหนดรายละเอียดการก่อสร้าง เพื่อให้เจ้าของโครงการให้ความเห็นชอบพร้อมทั้งแสดงหลักฐานยืนยันว่ากำลังการผลิต และความสามารถในการจัดหาวัสดุก่อสร้างของโรงงานมีเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้งานเสาเข็มตอกต้องล่าช้าเนื่องจากผลิตเสาเข็มไม่เป็นไปตามกำหนด

เนื่องจากพื้นที่ทำการตอกเสาเข็มได้มีการปรับพื้นที่มาแล้วหลายครั้ง ซึ่งอาจมีอุปสรรคใต้ดิน ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจพื้นที่ก่อสร้างโดยละเอียด และประสานงานกับเจ้าของโครงการพร้อมทั้งทำการเจาะนำตำแหน่งที่ตอกเข็มด้วยวิธีการที่เหมาะสม และสามารถดำเนินการตอกเข็มได้ตามหลักการทางวิศวกรรม ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการก่อนเริ่มดำเนินการ

ในกรณีผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องหล่อเสาเข็มเองบริเวณหน้างาน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้เจ้าของโครงการเห็นชอบพร้อมทั้งเสนอแบบรูป ข้อกำหนดรายละเอียดการก่อสร้าง รายการคำนวณ และอื่น ๆ ที่ทำให้งานหล่อเสาเข็มสำเร็จไปด้วยดี

2 <u>วัสดุ</u>

2.1 คอนกรีต

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ ต้องหล่อให้ได้รูปร่างตามที่แสดงในแบบรูป โดยใช้กำลังอัดคอนกรีตของก้อนทรงกระบอกที่อายุ 28 วัน 350 กก. ต่อ ตร.ซม. สำหรับเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง และ 240 กก. ต่อ ตร.ซม. สำหรับเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งปฏิภาคส่วนผสม วิธีการผสมและวิธีการเทเป็นไปตามข้อกำหนดในบทที่ 3

2.2 แบบหล่อ

แบบหล่อสำหรับเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จนั้น ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทั่วไปของแบบหล่อคอนกรีต ดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 3

หัวเสาเข็มแต่ละด้านจะต้องตั้งฉากกับแกนยาว โดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 ใน 100 ของความกว้างของเสาเข็ม สำหรับเสาเข็มรูปสี่เหลี่ยมให้ทำลบมุมขนาด 20 มิลลิเมตร x 20 มิลลิเมตร ทุกด้านตลอดความยาวของเสาเข็ม มิติภาคตัดขวางของเสาเข็มจะต้องไม่น้อยกว่ามิติที่ได้ระบุไว้ และจะต้องมากกว่าไม่เกิน 1 เซนติเมตร ความยาวของเสาเข็มจะต้องไม่แตกต่างไปจากความยาวตามที่ได้รับความเห็นชอบมากกว่า 3 เซนติเมตร เมื่อใช้บรรทัดตรงขนาด 3 เมตร วางด้านใดด้านหนึ่งของเสาเข็ม ผิวคอนกรีตจะต้องไม่ห่างจากขอบล่างของบรรทัดเกินกว่า 6 มิลลิเมตร และจุดศูนย์ถ่วงของภาคตัดขวางใดๆ บนเสาเข็มจะต้องไม่ห่างจากเส้นตรง ซึ่งต่อระหว่างจุดศูนย์ถ่วงของภาคตัดขวางที่ปลายทั้งสองข้างของเสาเข็มมากกว่า 1/1,000 เท่าของความยาวของเสาเข็ม

2.3 เหล็กเสริมอัดแรง

เหล็กเสริมอัดแรงทั้งหมดต้องเป็นไปตามรายละเอียดตามที่ได้รับความเห็นชอบทั้งนี้ต้องระบุคุณภาพ ขนาดตำแหน่ง และกำลังอัดแรงสำหรับนำมาใช้กับเสาเข็มด้วย

2.4 เหล็กเส้นเสริม

เหล็กเส้นเสริมต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ในบทที่ 3 การวางเหล็กเส้นเสริมให้กระทำตามตำแหน่งที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ

3 <u>การผลิตเสาเข็ม</u>

3.1 การหล่อ

เสาเข็มต้องหล่อในแนวราบ การเทคอนกรีตต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อให้ได้เสาเข็มที่ปราศจากโพรงอากาศ โพรงรังผึ้ง หรือรอยชำรุดอื่นใด คอนกรีตจะต้องเทอย่างต่อเนื่องให้อัดแน่นคอนกรีตด้วยการสั่นหรือวิธีอื่นใดที่เจ้าของโครงการยอมรับ การเทคอนกรีตต้องเทให้ล้นแบบหล่อเล็กน้อย แล้วเกลี่ยคอนกรีตที่ล้นออก จากนั้นแต่งผิวด้านบนของคอนกรีตให้สม่ำเสมอ จนได้ผิวเรียบคล้ายกับผิวที่ถอดจากแบบหล่อคอนกรีตจะต้องหล่อตลอดความยาวทั้งท่อน ห้ามหล่อเป็นส่วนสั้น ๆ

3.2 วิธีการดึงลวด

การดึงลวดให้กระทำการดึงโดยมีผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนเจ้าของโครงการที่มีหน้าที่ตรวจสอบเท่านั้นนอกเสียจากว่าจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นอย่างอื่น

ในที่นี้คำว่า "ลวดกำ" หมายถึง องค์ประกอบอัดแรงเส้นเดี่ยวที่ใช้ในการให้แรงอัดกับคอนกรีต สำหรับวิธีการดึงก่อน ลวดกำจะเป็นลวดเหล็กตีเกลียวหรือส่วนเหล็กตรงก็ได้ลวดกำทั้งหมดที่จะดึงพร้อมกันเป็นกลุ่มเดียวกันนั้นจะต้องปรับความตึง

ให้ได้ประมาณ 500 กิโลกรัมต่อเส้นก่อนที่จะดึงลวดกำทั้งกลุ่ม หลังจากดึงปรับความตึงนี้แล้วให้ดึงกลุ่มลวดกำจนได้ค่าแรงตามที่กำหนดไว้โดยการใช้แม่แรงไฮดรอลิกหรือเครื่องมืออื่นๆ ที่ได้รับการรับรองแล้ว ซึ่งมีมาตรวัดที่แบ่งขีดให้อ่านค่าแรงดึงได้ละเอียดถึงร้อยละ 1 ของค่าแรงและมาตร วัดที่ปรับเทียบให้อ่านค่าแรงดึงที่เกิดในลวดกำแต่ละเส้นได้อย่างแม่นยำ ค่าแรงดึงที่เกิดขึ้นนี้วัดได้จากการยืดตัวของลวดกำและตรวจสอบได้จากค่าความดันบนมาตรวัดผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดและตรวจสอบจะต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5 จะต้องมีวิธีวัดการยืดตัวของลวดกำได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร ในระยะความยาว 20 เมตร ระหว่างปลายยึด 2 ข้าง ในกรณีที่ค่าแรงดึงที่ได้จากการยืดตัวและจากค่าความดันมีความแตกต่างกันเกินร้อยละ 5 จะต้องตรวจสอบการปฏิบัติงานใหม่ทุกขั้นตอนเพื่อหาข้อผิดพลาด เมื่อพบแล้วให้ทำการแก้ไขก่อนจะดำเนินงานต่อไป จุดอ้างอิงอิสระใกล้เคียงกับแท่นยึด 2 ข้าง จะต้องมีไว้เพื่อใช้สังเกตการคลากหรือการเลื่อนของแท่นยึดซึ่งอาจเกิดขึ้นในระยะเวลาระหว่างการดึง และการคลายแรงดึงที่กระทำต่อเส้นลวดกำแต่ละชุด

3.3 การบ่ม

การบ่มคอนกรีตต้องเริ่มก่อนที่ผิวคอนกรีตจะเกิดรอยแตกร้าว เนื่องจากการหดตัวและเมื่อคอนกรีตแข็งพอทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับคอนกรีต การบ่มให้เป็นไปตามข้อกำหนดในบทที่ 3

3.4 การคลายแรงดึง

สำหรับองค์อาคารอัดแรงหล่อสำเร็จชนิดดึงก่อน จะต้องคงค่าแรงดึงระหว่างแท่นยึด จนกระทั่งคอนกรีตได้กำลังอัดเท่ากับที่ยอมให้ถ่ายแรง ดังที่ระบุไว้ในแบบรูป หลังจากที่คอนกรีตได้กำลังอัดตามที่ได้กำหนดไว้แล้วจะต้องค่อย ๆ คลายแรงดึงในลวดกำทุกเส้นไปพร้อม ๆ กัน และให้ลวดกำแต่ละเส้นอย่างระมัดระวัง เพื่อมิให้เกิดการกระตุกอย่างรุนแรง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการถ่ายแรงดึงอย่างปลอดภัย และได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการในทุกขั้นตอน

3.5 การตกแต่ง

ที่ปลายทั้งสองข้างของเสาเข็ม ให้ตัดลวดกำแต่ละเส้นเรียบเสมอผิวคอนกรีต และไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการตอกเสาเข็ม เสาเข็มตอกต้องตรง เรียบ ผิวสม่ำเสมอ ไร้รอยตำหนิ และรอยร้าวบนผิวด้านใดๆ และมีมิติภายในเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้ในข้อ 4.2.2

3.6 การทำเครื่องหมายเสาเข็ม

หลังจากการหล่อเสาเข็มแล้ว ให้แสดงชื่อโรงงานผู้ผลิต แสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชื่อโครงการ วัน เดือน ปีที่ผลิต หมายเลขเข็มของ

โครงการ ความยาว พื้นที่ภาคตัดขวาง เส้นผ่าศูนย์กลางหรือเส้นรอบรูปไว้ที่ด้านบนของเสาเข็มพร้อมทั้งทำเครื่องหมายของหัวเสาเข็มด้านบนให้ชัดเจน นอกจากนี้ทำให้เครื่องหมายเป็นช่วง ๆ ละ 255 เซนติเมตร ตลอดระยะ 3 เมตร จากหัวเสาเข็ม ยกเว้นเสาเข็มที่มีความยาวน้อยกว่า 15 เมตร

3.7 การลำเลียง และการเก็บรักษาเสาเข็ม

วิธีและขั้นตอนที่ใช้ในการยก การลำเลียง การขนส่ง ตลอดจนการเก็บรักษาเสาเข็มต้องไม่ทำให้เสาเข็มชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องเสนอตำแหน่งจุดยกเสาเข็มแต่ละขนาด พร้อมด้วยรายการคำนวณประกอบให้เจ้าของโครงการให้ความเห็นชอบ เพื่อเป็นการแสดงว่าเสาเข็มจะไม่ชำรุดเสียหายในระหว่างการยก การลำเลียง การขนส่งและการเก็บรักษา ในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา จะต้องมีที่รองรับใต้จุดยกในจำนวนที่พอเพียง ในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา เสาเข็มจะต้องไม่รับน้ำหนักบรรทุก (รวมน้ำหนักตัวเสาเข็ม) ซึ่งก่อให้เกิดหน่วยแรงอัดในคอนกรีตมากกว่า 0.40 เท่า ของกำลังอัดคอนกรีตขณะรับน้ำหนักหรือกำลังอัดของคอนกรีตที่ระบุแล้วแต่ค่าไหนจะน้อยกว่า และหน่วยแรงดึงที่เกิดขึ้นในคอนกรีตทุกกรณีในการนี้จะต้องไม่มากกว่า 1.33fc' กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ในเมื่อ fc' คือค่ากำลังอัดของคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ที่อายุ 28 วัน หรืออย่างอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ เสาเข็มจะต้องจัดเรียงให้เป็นกลุ่มเป็นกองที่มีขนาดและความยาวเดียวกันบนพื้นเรียบและแน่น มีหมอนรองหนาสม่ำเสมอหนุนใต้จุดยกของเสาเข็มแต่ละต้น จำนวนชั้นที่ซ้อนกันไม่สูงเกินไปจนทำให้พื้นที่รองรับเกิดการทรุดตัว

3.8 เสาเข็มตอก

เสาเข็มจะต้องหล่อเต็มตามความยาวของเสาเข็ม ห้ามต่อเสาเข็ม

4 <u>การตอกเสาเข็ม</u>

4.1 กำลังของเสาเข็ม

ห้ามตอกเสาเข็ม จนกว่าคอนกรีตจะสามารถรับกำลังอัดได้ตามค่ากำลังอัดที่อายุ 28 วัน

4.2 การนำเสาเข็มเข้าสู่ตำแหน่ง

การลำเลียงเสาเข็มจากกองไปยังจุดตอกจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแตกร้าวขึ้นในเสาเข็ม ถ้าจำเป็นให้ลำเลียงโดยใช้ล้อเลื่อนและราง ระหว่างการตอกเสาเข็มต้องมีรางนำเพื่อรับและยึดเสาเข็มให้เข้าที่ได้แนว และเพื่อป้องกันมิให้เสาเข็มโก่ง รางนำเสาเข็มจะต้องยาวเพียงพอสำหรับงานตอกเสาเข็มแต่ละชนิด

4.3 เครื่องมือตอก

ก่อนเริ่มงานตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของเครื่องมือและวิธีการที่จะใช้ให้เจ้าของโครงการให้ความเห็นชอบ เสาเข็มจะตอกด้วยลูกตุ้มพลังไอน้ำ ลูกตุ้มลมลูกตุ้มดีเซล หรือลูกตุ้มชนิดปล่อยก็ได้ หากใช้ลูกตุ้มชนิดปล่อย ห้ามยกลูกตุ้มสูงจากหัวเสาเข็มเกินกว่า 1.00 เมตร ลูกตุ้มต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของน้ำหนักเสาเข็มและหมวกครอบหัวรวมกัน และต้องควบคุมการปล่อยลูกตุ้มเพื่อป้องกันมิให้เสาเข็มเกิดการแตกร้าวพลังงานต่ำสุดที่ใช้ตอกด้วยลูกตุ้มอื่นๆ จะต้องมีค่าพลังงานไม่น้อยกว่า 830 กิโลกรัม-เมตร ต่อการตอกแต่ละครั้ง หรือเท่ากับที่ระบุไว้สำหรับลูกตุ้มชนิดปล่อย

4.4 วิธีการตอก และการตรวจสอบโดยการตอกซ้ำ

วิธีการที่ใช้ในการตอกเสาเข็ม จะต้องไม่ทำให้คอนกรีตในคอนกรีตในเสาเข็มแตก หรือทำให้อุปกรณ์ในการตอกชำรุดเสียหาย ห้ามบังคับเข็มให้เข้าสู่ตำแหน่งโดยการฝืนจนเกินไป เสาเข็มแต่ละต้นจะต้องตอกอย่างต่อเนื่องจนได้ระยะจมและ/หรือถึงความลึกที่กำหนดหรือตามที่ได้รับความเห็นชอบ ยกเว้นในบางกรณีเจ้าของโครงการอาจให้หยุดตอกชั่วขณะได้ ถ้าจำเป็นและเห็นว่าอัตราการจม ก่อนการหยุดตอกจะต้องทำการกำหนดใหม่เพื่อใช้ในการตอกใหม่ หรือถ้าเจ้าของโครงการเห็นว่าการหยุดตอกชั่วคราว เนื่องจากผู้รับจ้างไม่สามารถควบคุมการตอก ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้เจ้าของโครงการทราบทันทีที่พบว่า ลักษณะการตอกเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ ห้ามตอกเสาเข็มใกล้คอนกรีตที่มีอายุน้อยกว่า 3 วัน ภายในรัศมี 50 เมตร ผู้รับจ้างต้องจดบันทึกความต้านทานต่อการตอก ตลอดความยาวของเสาเข็มทุกต้น ภายใต้การควบคุมของเจ้าของโครงการ ความต้านทานต่อการตอกวัดเป็นจำนวนครั้งที่ตอกด้วยลูกตุ้ม เพื่อให้ได้ระยะจม 25 เซนติเมตร สำหรับระยะจมขั้นสุดท้ายให้วัดในช่วงความยาว 1.0 เมตร สุดท้ายของเสาเข็มหรือเป็นอย่างอื่นที่เจ้าของโครงการเห็นชอบ หากจำเป็นต้องทำการตรวจสอบโดยการตอกซ้ำ ก็ให้กระทำด้วยวิธีการที่เจ้าของโครงการเห็นชอบ

4.5 ระยะจมขั้นสุดท้าย

ระยะจมขั้นสุดท้ายของเสาเข็มแต่ละต้น ให้วัดจากระยะกดถาวรเทียบกับระดับดิน ที่ได้จากจำนวนการตอก 10 ครั้ง ภายใน 1.0 เมตรสุดท้าย หรือเป็นอย่างอื่นที่เจ้าของโครงการเห็นชอบขณะทำการวัดอัตราการจมขั้นสุดท้ายให้ยึดถือข้อกำหนดดังนี้

ก. ส่วนที่โผล่พ้นดินของเสาเข็มต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แตกร้าวหรือเสียรูป

ข. เสาส่งและหมอนรองหัวเสาเข็ม (ถ้าใช้) ต้องอยู่ในสภาพที่แข็งแรง

ค. ลูกตุ้มต้องอยู่ได้แนวกับแกนเสาเข็ม และด้านที่ใช้กระแทกต้องเรียบ และตั้งได้ฉากกับแนวแกนเสาเข็มและลูกตุ้ม

ง. ลูกตุ้มต้องอยู่ในสภาพที่ดี และทำงานได้อย่างถูกต้อง

จ. ให้จดบันทึกระยะกดชั่วคราวของเสาเข็มทุกต้น ถ้าต้องการ

4.6 ลำดับการตอกเสาเข็ม และเสาเข็มที่โผล่ขึ้น

เสาเข็มจะต้องตอกตามลำดับที่เจ้าของโครงการเห็นชอบ เพื่อลดผลเสียหายเนื่องจากดินปูดและดินถูกแทนที่หากจำเป็นให้กระทำการวัดระดับและระยะเพื่อหาการเคลื่อนที่ของดินหรือเสาเข็ม อันมีผลมาจากการตอกตามที่เจ้าของโครงการกำหนด เมื่อเสาเข็มต้นหนึ่งต้นใดซึ่งตอกเข้าที่แล้วโผล่ขึ้นในขณะที่กำลังตอกต้นข้างเคียงอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการต่อเจ้าของโครงการ เพื่อแก้ไขและป้องกันมิให้เกิดขึ้นอีกในการตอกครั้งต่อไป

4.7 การฉีดด้วยแรงดันสูง

ห้ามใช้วิธีฉีดน้ำแรงดันสูง เพื่อช่วยในการตอกเข็ม

4.8 ความยาวของเสาเข็ม

ความยาวของเสาเข็มที่แสดงไว้ในแบบรูปกำหนดขึ้นจากข้อมูลของการสำรวจภาคสนามเป็นหลัก เจ้าของโครงการจะกำหนดความยาวที่แน่นอนให้ก่อนจะทำการหล่อเสาเข็ม

4.9 การซ่อมหัวเสาเข็มที่ชำรุดเสียหาย

หัวเสาเข็มที่จะซ่อมต้องตัดให้เรียบจนถึงส่วนที่ดีของเนื้อคอนกรีต วัสดุที่หลุดหลวมจะต้องปัดออกด้วยแปรงลวดแล้วล้างด้วยน้ำ ถ้าเป็นเสาเข็มที่ยังต้องการให้ตอกต่อไปอีก หัวเสาเข็มจะต้องเสริมใส่ด้วยคอนกรีตตามชนิดที่เห็นชอบจากเจ้าของโครงการ ถ้าเสาเข็มที่ตอกได้ระดับแล้วแต่ว่าส่วนที่ดีของเนื้อคอนกรีตอยู่ต่ำกว่าระดับหัวเสาเข็ม เสาเข็มดังกล่าวจะต้องซ่อมให้ดีถึงระดับหัวเสาเข็มด้วยคอนกรีตชนิดที่มีคุณภาพเท่ากับคอนกรีตของเสาเข็ม เสาเข็มที่ซ่อมเสร็จแล้ว ห้ามไม่ให้ตอกจนกว่าคอนกรีตส่วนที่ซ่อมจะมีกำลังเท่ากับกำลังอัดประลัยที่กำหนดของเสาเข็ม

4.10 การตัดและการหล่อเสริมความยาวของเสาเข็ม

เสาเข็มจะตัดตรงระดับที่จะต่อเข้ากับแท่นหัวเสาเข็มหรือฐานราก ตามที่แสดงในแบบรูป เหล็กเดือยจะต้องหล่อในหัวเสาเข็มและยื่นเข้าไปในแท่นหัวเสาเข็มหรือฐานรากตามที่แสดงในแบบรูป การหล่อเสริมความยาวของเสาเข็มจะต้องกระทำตามที่กำหนดในแบบรูป

4.11 ความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง

ในระหว่างการดำเนินงาน หากเกิดความเสียหายหรือมีแนวโน้มว่าจะเกิดความเสียหายต่อท่อน้ำประปา สาธารณูปโภคต่าง ๆ หรือโครงสร้างข้างเคียงแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการเพื่อซ่อมแซมหรือหลีกเลี่ยงความเสียหายนั้นต่อเจ้าของโครงการและดำเนินการตามที่ได้รับความเห็นชอบโดยรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วย หากความเสียหายยังคงเกิดขึ้นอีก ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เกิดเนื่องจากความเสียหายนั้น ๆ ด้วย

4.12 บันทึกการตอกเสาเข็ม

ผู้รับจ้างต้องจดบันทึก การตอกเสาเข็มแต่ละต้น ตามหัวข้อที่ระบุไว้ข้างล่างนี้ พร้อมกับส่งสำเนาบันทึกนี้ จำนวน 2 ชุด มีลายเซ็นรับรองจากวิศวกรของผู้รับจ้าง (ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา) มอบให้เจ้าของโครงการก่อนเที่ยงของวันทำการถัดไปหลังจากตอกเสาเข็มแล้วเสร็จ บันทึกที่เซ็นรับรองแล้วนี้จะเก็บไว้เป็นประวัติของงาน

ข้อมูลบันทึกที่ต้องการ มีดังต่อไปนี้

ก) ตำแหน่งที่ตอกเสาเข็ม และผังฐานราก

ข) หมายเลขเสาเข็ม

ค) ประเภท และชนิดของเสาเข็ม

ง) มิติภาคตัดขวางที่ระบุ

จ) ความยาวของเสาเข็มที่ตอก และความยาวของเสาเข็มที่ต่อ (ถ้ามี)

ฉ) วัน เดือน ปี และเวลาที่ทำการตอก หรือตอกซ้ำ

ช) ระดับพื้นดินขณะเริ่มต้นตอกเสาเข็ม

ซ) ประเภท น้ำหนัก ระยะยก และสภาพทางกลไกของลูกตุ้มและข้อมูลที่คล้ายคลึงกันของอุปกรณ์อื่น ๆ

ฌ) ชนิดของหมอนรองหัวเสาเข็มที่ใช้ และสภาพของเสาส่ง

ญ) บันทึกผลการตรวจสอบการได้ดิ่งของเสาเข็ม ขณะที่หัวเสาเข็มอยู่เหนือพื้นดินประมาณ 1 เมตร และบันทึกตำแหน่งจุดศูนย์กลางของเสาเข็มขณะที่หัวเสาเข็มอยู่ที่ระดับดิน

ฎ) ระยะจมขั้นสุดท้ายของเสาเข็มเป็นมิลลิเมตรต่อการตอก 10 ครั้ง ในช่วง 1.0 เมตรสุดท้ายของการตอก

ฏ) ความต้านทานต่อการตอกตลอดความยาวของเสาเข็ม เป็นจำนวนครั้งที่ตอกต่อระยะจม 25 เซนติเมตร

ฐ) ระยะกดชั่วคราวของพื้นดิน และเสาเข็ม เริ่มวัดตั้งแต่เวลาที่ความต้านทานต่อการตอกเพิ่มอย่างเห็นได้ชัด จนถึงเวลาที่ตอกเสาเข็มได้ระดับ

ฑ) บันทึกเกี่ยวกับสิ่งกีดขวาง ความล่าช้าและอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นแต่ละขั้นตอนของงาน

5 <u>ความคลาดเคลื่อนที่ยอมได้</u>

5.1 การกำหนดจุดตอกเสาเข็ม

ตำแหน่งเสาเข็มต้องวัดจากแนวเส้นกริดหลักของโครงสร้างนั้น ก่อนการตอกให้แสดงตำแหน่งของเสาเข็มด้วยหมุดหรือเครื่องหมายที่เห็นได้ง่าย

5.2 ตำแหน่งเสาเข็ม

เสาเข็มที่มีระดับหัวเสาเข็มอยู่ที่ระดับพื้นดินหรือเหนือพื้นดิน ศูนย์กลางของเสาเข็มที่ตอกแล้วจะต้องไม่ห่างจากศูนย์กลางของเสาเข็มตามผังที่กำหนดเกิน 10 เซนติเมตร ในทุกทิศทาง/สำหรับเสาเข็มที่มีระดับหัวเสาเข็มต่ำกว่าพื้นดิน ศูนย์กลางของเสาเข็มที่เล็งตรงขึ้นมาบนพื้นดินจะต้องไม่ห่างจากศูนย์กลางของเสาเข็มตามผังที่กำหนดเกิน 10 เซนติเมตร ในทุกทิศทาง

5.3 การได้ดิ่ง

เสาเข็มเมื่อตอกแล้วจะต้องไม่เบี่ยงเบนออกจากแนวดิ่งมากกว่า 1 ต่อ 250

5.4 เสาเข็มในแนวเอียง

ก่อนตอกเสาเข็มในแนวเอียงจะต้องปรับและรักษาแนวของปั้นจั่นให้ได้ความเอียงที่ต้องการ ค่าความเอียงของเสาเข็มที่ตอกไปแล้วจะต้องไม่เบี่ยงเบนจากความเอียงที่กำหนดไว้มากกว่า 1 ต่อ 250

6 <u>เสาเข็มที่ชำรุดเสียหาย</u>

ขณะกำลังตอกถ้าปรากฏว่าเสาเข็มแตกเสียหาย เนื่องจากคุณภาพของเสาเข็มไม่ดี หรือใช้วิธีการตอกที่ไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องถอนเสาเข็มนั้นออกแล้วตอกแทนด้วยเสาเข็มต้นใหม่ที่ดี หรือตอกเสาเข็มเพิ่มขึ้นตามจำนวน และตำแหน่งที่เจ้าของโครงการกำหนดโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

7 <u>การเปลี่ยนแปลงแท่นหัวเข็ม</u>

เจ้าของโครงการจะกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้รับจ้างทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไขขนาดของแท่นหัวเสาเข็มและรายละเอียดเหล็กเส้นเสริม ตามที่จำเป็นเมื่อพบว่าเสาเข็มที่ตอกไม่ได้ตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4.5 และ/หรือ เมื่อทำการตอกเสาเข็มเพิ่มตามที่กล่าวในข้อ 4.6 ผู้รับจ้างจะไม่ได้รับการชดเชยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการนี้

8 **<u>กรณีที่เข็มตอกจริงยาวกว่าความยาวที่กำหนด</u>**

ผู้รับจ้างจะต้องตอกจนกว่าจะรับ น้ำหนักปลอดภัยได้ เป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง จะเรียกร้องมิได้

9 **<u>กรณีที่เข็มตอกจริงสั้นกว่าความยาวที่กำหนด</u>**

ผู้รับจ้างจะต้องทำราคาลดเสนอคืนให้แก่ทางผู้ว่าจ้าง ตามสภาพงานที่เกิดขึ้นจริง

หมวดที่ 3
งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบที่ กำหนดและตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง อย่างเคร่งครัด รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมิได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม"มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1007-34 และ ACI 318-89 ทุกประการ

2. วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตามเกณฑ์กำหนดของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 20-2527 สำหรับเหล็กเส้นกลม และที่ 24-2536 สำหรับเหล็กข้ออ้อย ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมจำนวน 3 ตัวอย่างต่อเหล็กเสริม 1 ขนาด ต่อ 1 ยี่ห้อ ไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องรายงานผลการทดสอบให้จัดส่งสำเนารวม 3 ชุด เสนอให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างก่อนนำเหล็กเสริมไปใช้งาน

3. การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สีสนิมขุม และสะเก็ด

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การตัดและประกอบ

4.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดและดัด จะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

4.1.2 ของอหากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็กให้งอตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้

ก. ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร

ข. ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

ค. เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร

ง. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็ก ให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับมาตรฐานขนาดผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กเสริมคอนกรีต

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
9 ถึง 15 มม.	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
19 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

5. การเรียงเหล็กเสริม

5.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ด และวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

5.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนาระหว่างเทคอนกรีตหากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

5.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 16 โดยพันสองรอบและพันปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

5.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวน ก้อนมอร์ต้า เหล็กยึด หรือวิธีอื่นใดซึ่งผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ให้ความเห็นชอบ แล้วก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

5.5 หลังจากผูกเหล็กเสร็จแล้วจะต้องให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควร จะต้องทำความสะอาดและให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

6. การต่อเหล็กเสริม

6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตารางที่ 3-7 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

6.2 ในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น ในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าสำหรับเหล็ก ข้ออ้อย แล้วให้ผูกมัดด้วยลวด ผูกเหล็กเบอร์ 16

6.3 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้ เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลังจะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหาย และผุกร่อน

6.4 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างจะต้องส่งสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุดแก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

6.5 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

6.6 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจ และอนุมัติโดยผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ก่อนเทคอนกรีตรอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้

7. คุณสมบัติของเหล็กเสริม

7.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดา ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 20-2527 โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.เซนติเมตร

7.2 เหล็กข้ออ้อย ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 24-2536 โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.เซนติเมตร

ตารางที่ 3-7 รอยต่อในเหล็กเสริม

องค์อาคาร	ตำแหน่งของรอยต่อ
ฐานราก	ห้ามต่อ
เสา	เหนือระดับพื้นหนึ่งเมตร จนถึงระดับกึ่งกลางความสูง
คานทั่วไป พื้น	เหล็กบนต่อที่กลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ 1/5 ของความยาวคานโดยวัดจากหน้าเสา
คานยื่น	เหล็กบนห้ามต่อ

หมวดที่ 4
งานแบบหล่อคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแบบหล่อคอนกรีตที่มีคุณภาพ ซึ่งอาจจะใช้วัสดุที่เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ แต่วัสดุที่นำมาใช้ต้องมีคุณภาพแข็งแรงอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ ตามวัตถุประสงค์ของการเป็น แบบหล่อคอนกรีตที่ดี สำหรับเป็นแบบหล่อคอนกรีตคาน เสาเข็ม เป็นต้น

2. วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุที่สมบูรณ์ อุปกรณ์ที่ใช้ต่าง ๆ ต้องมีคุณภาพแข็งแรงไม่บิดงอหรือมีรูรั่ว พื้นผิวในส่วนที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบไม่ขรุขระ ในกรณีที่ใช้ไม่เป็นแบบผู้รับจ้างต้องจัดหาไม้แบบที่ผ่านการใช้งานมาแล้วไม่เกิน 3 ครั้ง

3. การคำนวณออกแบบ

3.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการ โก่งตัวของ องค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวังและต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

3.2 ค้ำยัน

3.2.1 เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยัน ซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย สำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

3.2.2 ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอัน สำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น หรือ ไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้ สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้างหรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

3.2.3 จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทานการโก่ง และการดัดเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

3.3 การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดิน ในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบดิ่งและระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีสติฟเนสสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ 3.4ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ จะต้องคำนวณออกแบบฐานราก ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดิน ฐานแผ่หรือเสาเข็ม ให้ถูกต้องเหมาะสม

3.5 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัว ที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ ลิ่มสอดที่ยอดหรือก้นของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

4. รูปแบบ

4.1 การอนุมัติ

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง อนุมัติก่อนหากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่ มั่นใจของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่หนดให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงานการที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้าง อนุมัติในแบบที่เสนอหรือแก้ไขมาแล้ว มิได้ หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดีและดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

4.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อย

ลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐานหน่วยแรงต่าง ๆ ที่ ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

4.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. สมอ ค้ำยันและการยึดโยง

ข. การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต

ค. แผ่นกั้นน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้

ง. นั่งร้าน

จ. รูน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจี้ ถ้ากำหนด

ฉ. ช่องสำหรับทำความสะอาด

ช. รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุม รอยต่อขยายตัว ตามที่ระบุไว้ในแบบ

ซ. แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)

ฌ. การยกท้องคาน และพื้นกันแอ่น

ญ. การเคลือบผิวแบบหล่อ

ฎ. รายละเอียดในการค้ำยันปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อน นอกจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง จะอนุญาต

5. การก่อสร้าง

5.1 ทั่วไป

5.1.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนถึงจะเรียงเหล็กเสริมได้

5.1.2 แบบหล่อจะต้องแน่นพอควรเพื่อป้องกันไม่ให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต

5.1.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงก้นแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัด สิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต

5.1.4 ห้ามนำแบบหล่อ ซึ่งชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก

5.1.5 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่นมวลรวมไม้ กระดานเหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ ๆ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ

5.1.6 ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

5.2 ฝีมือ ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี

ก. รอยต่อของค้ำยัน

ข. การสลับจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง

ค. การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง

ง. จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม

จ. การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี

ฉ. การแบกทานที่จุดรองรับจะต้องมีอย่างพอเพียง

ช. การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้

ซ. การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนเหล็ก

ฌ. รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขณะก่อสร้าง

5.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

5.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายดิ่ง

ในแต่ละชั้น 10 มิลลิเมตร

5.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ

ในช่วง 10 เมตร 15 มิลลิเมตร

5.3.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบ และตำแหน่ง เสา ผนังและฝาประจันที่เกี่ยวข้อง

ในช่วง 10 เมตร 20 มิลลิเมตร

5.3.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของแผ่นพื้น และผนัง

ลด 5 มิลลิเมตร

เพิ่ม 10 มิลลิเมตร

5.3.5 ฐานราก

ก. ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

ลด 20 มิลลิเมตร

เพิ่ม 50 มิลลิเมตร

ข. ตำแหน่งผิด หรือ ระยะเฉศูนย์ 50 มิลลิเมตร

ค. ความคลาดเคลื่อนในความหนา

ลด 20 มิลลิเมตร

เพิ่ม 100 มิลลิเมตร

ง. ความคลาดเคลื่อนของขั้น

ลูกตั้ง 3.5 มิลลิเมตร

ลูกนอน 5 มิลลิเมตร

5.4 งานปรับแบบหล่อ

5.4.1 ก่อนเทคอนกรีต

1) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวก ในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
2) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ่มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นหนา
3) จะต้องยึดแบบหล่อค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนา พอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบหล่อ ทั้งหมดขณะเทคอนกรีต
4) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อการทรุดตัวการหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ และการหดตัวทางอีลาสติค ขององค์อาคารในแบบหล่อตลอดจนการยกท้อง คานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
5) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่มหรือแม่แรง
6) ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับตามแต่จะต้องการและต้องวางบนแบบหล่อ หรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับ เหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอเหมาะกับที่รองรับของทางเดินดัง กล่าวโดยยอมให้เกิดการแอ่นความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทาง ข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

5.4.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

1) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับ การยกท้องคานพื้นและการได้ดิ่งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่าแบบหล่อไม่แข็งแรงและแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุด ตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้ แข็งแรง ยิ่งขึ้น

2) จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติ งานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

3) การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลัง สูงเร็วอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความ เห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือ ผู้ว่าจ้าง

ค้ำยันใต้คาน	21 วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21 วัน
ผนัง	48 ชั่วโมง
เสา	48 ชั่วโมง
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	48 ชั่วโมง

อย่างไรก็ดี ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทุบส่วนนั้นทิ้งและสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมดการถอดค้ำยันทุกครั้งจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ก่อนเสมอ

6. วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตาม ข้อ 7 "การแต่งผิวคอนกรีต" ทุกประการ

7. การแต่งผิวคอนกรีต

คอนกรีตสำหรับอาคาร

7.1 การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและชนิดของผิวตรงตามที่กำหนดทั้งในบทกำหนด และ/หรือ รูปแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

7.2 สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาดและดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาดนอกจากในแบบจะระบุไว้

8. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

8.1 ทันทีที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อย จะต้องแจ้งให้ ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ทราบทันทีเมื่อผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เพื่อหาวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมในทันที

8.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบ โดยผู้ควบคุมงานหรือ ผู้ว่าจ้าง คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

9. งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัย ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม "ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

หมวดที่ 5

งานเหล็กรูปพรรณ

1. ขอบเขตของงาน

บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด รายละเอียดเกี่ยวกับรูปพรรณ ซึ่งมิได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยทุกประการ

2. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานเหล็กรูปพรรณนี้ จะต้องเป็นไปตามขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ตามที่แสดงไว้ในแบบ และจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

2.1 เหล็กรูปพรรณทั้งหมด มาตรฐาน-มอก. 1227-2537 (Structural shapes, plates and bars) เว้นแต่กำหนดเป็นอย่างอื่น

2.2 ท่อเหล็กให้ใช้ตามมาตรฐาน JIS G3444 และจะต้องมีขนาดดังนี้

ขนาดกำหนด นิ้ว	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	น้ำหนักต่อเมตร (กก.)
3/4	21.7	2.0	0.972
1	27.2	2.3	1.41
1 /12	42.7	2.8	2.76
2	60.5	3.2	4.52
2 1/2	76.3	3.2	5.77
3	89.1	3.2	6.78
3 1/2	101.1	3.2	7.76
4	114.3	3.6	9.83
5	139.8	4.0	13.4
6	165.2	4.5	17.8

2.3 ลวดเชื่อม (welding rod) - มาตรฐาน มอก. 49-2528

2.4 Bolts, Nuts and Washer - มาตรฐาน มอก. 291-2530

3. การกองเก็บวัสดุ

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้ว และยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

4. การต่อ

รายละเอียดในการต่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบทุกประการ

5. รูและช่องเปิด

การเจาะหรือตัดหรือกดทะลุ ให้เป็นรูต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็ก และห้ามขยายรู ด้วย ความร้อนเป็นอันขาด ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน คสล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแหว่ง ขอบรูซึ่งคม และยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะตัวสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมนั้น รูหรือช่องเปิดภายใน ของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดของ องค์อาคารที่เสริมนั้น

6. การประกอบและยกติดตั้ง

6.1 แบบขยาย ก่อนจะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้นผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขยายต่อผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เพื่อรับความเห็นชอบ

6.2 จะต้องจัดทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่จะกระทำในโรงงาน

6.3 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

6.4 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้งตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

6.5 การประกอบและยกติดตั้ง

ก. ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ข. การตัดเฉือน สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต

ค. องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

ง. การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีตสำหรับตัวเสริมกำลังมีติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

จ. รายละเอียดให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003-18 ทุกประการ

ฉ. ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก้แนวต่าง ๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องฯลฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง

ช. การตัดด้วยไฟจะต้องมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ก่อน

ซ. การเชื่อม

1) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS (American Welding Society) และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (EIT) สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

2) ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อม จะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน- สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

3) ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย

4) หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ

5) ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและ หน่วยแรง ตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

6) ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมิให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้

7) ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดที่จะทำได้และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

8) ช่างเชื่อม จะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเท่านั้น และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถจะมีการทดสอบความชำนาญของช่างเชื่อมทุก ๆ คน

7. งานสลักเกลียว

7.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

7.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

7.3 เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้วให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้แป้นสลักเกลียวคลายตัว

8. การต่อและประกอบในสนาม

8.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเคร่งครัด

8.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐาน สำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณให้เป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

8.3 จะต้องทำนั่งร้านค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียงเพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว

8.4 หมุดย้ำให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น

8.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

8.6 สลักเกลียวยึดและสมอ ให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

8.7 แผ่นรองรับ

ก. ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย

ข. ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก

ค. หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้อัดด้วยมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว

9. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

9.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

9.2 ผิวที่จะทาสี

ก. การทำความสะอาด

1) ก่อนจะทาสีบนผิวใดๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะ จะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัด เช่นจานคาร์บอรันดัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทราย เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานานเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้

2) สำหรับรอยเชื่อม และผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีใน ข้อ 1)

3) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อนหรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมัน และไขมันต่างแล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

ข. สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นดังนี้

1) รองพื้นสีกันสนิมแล้วทาสีกันสนิมทับอีกสองชั้น สำหรับกรณีที่ไม่ระบุให้ทาสีน้ำมัน

2) รองพื้นสีกันสนิมแล้วทาสีตามที่ระบุในหมวดงานสถาปัตยกรรม สำหรับกรณีระบุให้ทาสีน้ำมันก่อนการทาสีทุกชั้น จะต้องได้รับการตรวจสอบและการอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

หมวดที่ 6
งานทั่วๆ ไป

1. ขอบเขตของงาน

งานก่อสร้างที่เกี่ยวกับงานวิศวกรรมโยธา จะประกอบด้วย งานก่อสร้าง ระบบระบายน้ำ งานจัดการจราจรชั่วคราว รวมทั้งงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้งานก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ตามแบบแปลน ของงานวิศวกรรมโยธา นอกจากนั้นงานด้านอื่น ๆ ที่มีส่วนประกอบของงานวิศวกรรมโยธาในการก่อสร้าง เช่น งานดินขุด ดินถม งานผิวแอสฟัลท์ก็ให้ใช้รายการประกอบแบบบทนี้ด้วย

2. งานถม

2.1 คำอธิบาย

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างของงานดินถมปรับระดับ และการกลบแต่งหลุมบ่อต่าง ๆ ที่มิได้ระบุเนื้องานไว้ในรายการอื่น โดยการจัดหา ทำการถม บดอัด และปรับเกลี่ยวัสดุที่เหมาะสมมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับจากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว ตามรายการประกอบแบบก่อสร้างให้ได้แนว ระดับความลาดชัน มิติ และรูปตัด ที่แสดงไว้ในแบบแปลนและตามที่ ผู้ว่าจ้างประสงค์

2.2 วัสดุที่ใช้ในงานถม จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. วัสดุจะต้องเป็นทรายแม่น้ำ หรือทรายทะเล หรือทรายบก ปราศจากรากไม้ ใบไม้ หญ้า ก้อนดิน หรือสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ ซึ่งนำมาจากแหล่งที่ได้รับ การเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

ข. วัสดุที่เหมาะสมที่ได้จากงานขุดในหัวข้อ 3.7.4 และวัสดุส่วนที่เหลือใช้จากงานขุดดินเพื่องานโครงสร้างและการถมกลับ

2.3 วิธีการก่อสร้าง

ก. การเตรียมพื้นที่สำหรับงานถม

ถ้ามีการถมผิวถนนเดิมจะต้องไถคราดผิวเดิมออกก่อนแล้วจึงทำการถม บดอัดใหม่ได้

ข. การถม

1) ทั่วไป

นอกจากแบบแปลนจะกำหนดเป็นอย่างอื่น งานถมจะต้องก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ขนานใกล้เคียงกับระดับที่ต้องการระหว่างการก่อสร้างจะต้องจัดให้มีลาดที่เรียบพอที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา การถมจะต้องทำเป็นชั้นๆ เต็มความกว้างของพื้นที่ที่จะถมในความยาวที่พอเหมาะกับวิธีการรดน้ำและบดอัดที่ใช้ความหนาของวัสดุแต่ละชั้นหลังบดอัดแล้วต้องไม่เกิน 20 เซนติเมตร

2) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของชั้นบนสุดของงานถม

ผิวของชั้นสุดท้ายของงานถมจะต้องเรียบร้อยและประณีต มีรูปแบบ ความลาดโค้ง ระดับความลาดชันและรูปตัดตามต้องการ ผิวของชั้น สุดท้าย ณ จุดใด ๆ จะต้องคลาดเคลื่อนสูงต่ำจากระดับที่กำหนดไม่เกิน 3.0 เซนติเมตร

ค. การบดอัดงานถม

ถ้าหากจำเป็นแต่ละชั้นของวัสดุก่อนที่จะทำการบดอัดต้องพรมน้ำ ให้มีความชื้นใกล้เคียงกับ Optimum Moisture Content มากที่สุดเพื่อที่จะสามารถบดอัดให้ได้ความแน่นตามที่ต้องการ วัสดุจะต้องทำให้ได้ความสม่ำเสมอโดยทั่วถึงกัน ในแต่ละชั้นของวัสดุจะต้องบดอัดสม่ำเสมอด้วยเครื่องมือบดอัดที่เหมาะสม และพอเพียงการบดอัดให้กระทำตามแนวยาวของผิวทาง และให้เริ่มจากขอบนอกของผิวทางเข้าหาศูนย์กลางโดยที่ทุกส่วนได้รับผลการบดอัดเท่า ๆ กันงานถมจะต้องบดอัดให้ได้ความแน่น 95% ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้ จากการทดสอบตาม ASSHTO Test Method T 99 (Standard Method)

ตัวอย่างของวัสดุถมที่จะนำมาทดสอบหาความแน่น จะต้องเก็บเป็นประจำหนึ่งตัวอย่างต่อ 1,000 ตารางเมตรของชั้นที่ถมหรือตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างเห็นควร การทดสอบหาความแน่นจะดำเนินการโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตามวิธีการทดสอบ ของ AASHTO Test Method T 191 หรือทดสอบด้วยวิธีอื่นชั้นวัสดุที่บดอัดแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างก่อนที่จะถมวัสดุชั้นต่อไป ถ้าหากผลการทดสอบปรากฏว่าความแน่นที่บดอัดน้อยกว่า ความแน่นที่ต้องการผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดต่อไปจนกว่าจะได้ความแน่นที่ต้องการ

ง. งานถมอื่น ๆ

วัสดุดินถมเกาะกลาง ใต้ทางเท้า รวมทั้งที่กำแพงกันดิน ตลอดจนวัสดุ ดินถมเพื่อจัดภูมิสถาปัตย์จะต้องบดอัดให้ได้ความหนาแน่น85% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่หาได้จากการทดสอบตาม AASHTO Test Method T 99 (Standard Method)

3. งานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (Concrete Pavement)

3.1 คำอธิบาย

ก. ทั่วไป

งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ได้ผ่านการเห็นชอบแล้ว ทั้งแนว ระดับ ความลาดชัน และมิติ ดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบก่อสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มวลรวมละเอียด มวลรวมหยาบ น้ำ และเหล็ก เส้นเสริมอาจจะเติมหรือไม่เติมสารผสมเพิ่มก็ได้

ข. ข้อกำหนดสำหรับงานคอนกรีต

นอกจากที่ระบุในหัวข้อนี้ นอกนั้นให้ยึดถือตามรายการประกอบแบบก่อสร้าง งานคอนกรีตในข้อ 3.2 ของรายการประกอบแบบนี้

ค. การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเก็บตัวอย่าง สำหรับการทดสอบตามวิธี การตามมาตรฐาน AASHTO T 23 โดยใช้ตัวอย่างรูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร การทดสอบให้ใช้วิธีการตามที่แสดงไว้ใน AASHTO T 22 หรือ ASTM C39 ในการเทคอนกรีต ทุกๆ 50 ลูกบาศก์เมตร จะต้องเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ชุด หรือการเทคอนกรีตที่น้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ครั้งหนึ่งจะต้องเก็บตัวอย่าง 1 ชุด หรือเก็บตัวอย่างตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด

ตัวอย่าง 1 ชุด ประกอบด้วย ตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 3 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบที่อายุ 28 วัน การตัดสินชี้ขาดผลการทดสอบให้เป็นสิทธิของผู้ว่าจ้างโดยใช้หลักการดังนี้

- ผลเฉลี่ยค่า Compressive Strength ได้จากการทดสอบ ตัวอย่างที่อายุ 7 วัน เป็นเพียงค่าทำนาย Compressive Strength ที่อายุ 28 วันเท่านั้น
- ผลเฉลี่ยค่า Compressive Strength ที่ได้จากการทดสอบตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง มีอายุ 28 วัน จะต้องไม่น้อยกว่า 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- Compressive Strength ของแต่ละตัวอย่างที่ทำการทดสอบ เมื่ออายุ 28 วัน จะต้องไม่ต่ำกว่า 85% ของค่าต่ำสุดที่กำหนด

ในกรณีที่ผลการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเจาะเก็บตัวอย่างแผ่นพื้นคอนกรีต ตามวิธีการมาตรฐาน AASHTO T 24 หรือ ASTM C42 ณ ตำแหน่งที่ระบุโดยผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวน 3 ตัวอย่างต่อปริมาณ คอนกรีต 100 ลบ.ม.และเศษของ 100 ลบ.ม. เพื่อนำไปทดสอบหา Compressive Strength ที่อายุ 28 วัน ตามวิธีการตามมาตรฐาน AASHTO T 22 ค่า Compressive Strength ของตัวอย่างคอนกรีตดังกล่าวจะต้องมีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด และจำนวนตัวอย่างคอนกรีตที่มีค่า Strength น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด จะต้องมีจำนวนไม่มากกว่า 15% ของจำนวนตัวอย่างที่ทำการทดสอบ หากผลที่ได้จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าค่า Strength ของคอนกรีตไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้ถือว่าแผ่นพื้นนั้นใช้ไม่ได้และให้ผู้รับจ้างรื้อถอนแผ่นพื้นคอนกรีตส่วนนั้น ผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการรื้อถอนแผ่นพื้นคอนกรีตส่วนดังกล่าวเสีย และให้กำจัด ส่วนที่ถูกรื้อถอนนั้นไปให้พ้นบริเวณก่อสร้าง ตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ ทั้งหมดและจะเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ การเก็บตัวอย่างและการทดสอบดังได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเก็บหลังจากที่เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อตัวอย่างที่เก็บ อันจะเป็นผลทำให้เสียกำลังตลอดระยะเวลาการบ่มซึ่งผู้รับจ้างจะนำมาอ้างเป็นเหตุผลในกรณีที่กำลังของคอนกรีตตัวอย่างไม่ได้ ตามที่ต้องการมิได้ การทดสอบจะต้องทำโดยเครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เสียก่อน หรือทำการทดสอบโดยห้องปฏิบัติการของสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยราชการโดยได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

3.2 วัสดุ

ก. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15-2514 ประเภทที่ 1 หรือประเภทที่ 3 ตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เห็นชอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างโรงเก็บให้เหมาะสม เพื่อป้องกันความชื้น จากสภาพลมฟ้าอากาศ ปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวแล้วในบางส่วนไม่ว่า เพราะเหตุใดก็ตาม หรือรวมตัวกันเป็นก้อนห้ามนำมาใช้ ปูนซีเมนต์เก่าที่ทิ้งแล้วหรือที่เปิดถุงใช้แล้วจะต้องไม่นำกลับมาใช้อีก

ข. สารผสมเพิ่ม (Admixtures)

สารผสมเพิ่มจะนำมาใช้ได้ ก็ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง แล้วเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของสารผสมเพิ่มที่ต้องการจะใช้ เพื่อให้ ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างเห็นชอบอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 28 วันก่อนที่จะเริ่มงานก่อสร้างผิวทางคอนกรีต

ค. มวลรวม (Aggregates)

มวลรวมที่จะใช้ต้องเป็นไปตามที่ระบุในงานคอนกรีตในข้อ 3.2 ของรายการประกอบแบบก่อสร้างนี้ มวลรวมจะต้องเก็บไว้เป็นกองเพื่อป้องกันการผสมกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่น ไม่อนุญาตให้กองมวลรวมไว้บนชั้นพื้นทางที่สร้างเสร็จแล้ว มวลรวมที่มีขนาดต่างกัน และต่างชนิดกันจะต้องกองไว้ แยกกัน

ง. น้ำ

น้ำที่ใช้ในการผสม หรือบ่มคอนกรีตจะต้องเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเกลือ น้ำมัน กรด วัชพืช หรือสารไม่พึงประสงค์ที่เป็นอันตรายต่อผิวของคอนกรีต น้ำที่จะใช้สำหรับบ่มผิวทางคอนกรีตจะต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อม ณ บริเวณก่อสร้างก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

จ. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

1) ทั่วไป

พื้นคอนกรีตจะต้องเสริมเหล็กดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน เหล็กเส้นเสริมจะต้องเป็นไป ตามที่กำหนดในงานเหล็กเสริมคอนกรีตในข้อ 3.3 รายการประกอบแบบก่อสร้างนี้ ขอบเขตของแผงเหล็กจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามยาว ของแผ่นคอนกรีตแต่ละข้างไม่เกิน 4 เซนติเมตร ขอบเขตแผงเหล็กควรจัดวางให้เหลื่อมระหว่างแผงน้อยแห่งที่สุด และจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามขวาง เผื่อขยายหรือเผื่อหด (Expansion Joint or Contraction Joint) ไม่เกิน 4 เซนติเมตร แผงเหล็กจะต้องเตรียมจัดวางไว้ ณ บริเวณก่อสร้างใกล้หน้างานที่เทคอนกรีตมากที่สุดก่อนที่จะอนุญาตให้เทคอนกรีตแต่ละครั้ง

2) เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต (Steel Reinforcement)

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในงานเหล็กเสริมคอนกรีต ในข้อ 3.3 รายการประกอบแบบก่อสร้างนี้

3) เหล็กตะแกรงเสริมคอนกรีตสำเร็จรูป (Wire Mesh)

หากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง เห็นชอบด้วย ผู้รับจ้างสามารถใช้เหล็กตะแกรงเสริมคอนกรีตสำเร็จรูปแทนเหล็กเส้นเสริมธรรมดาได้ โดยเหล็กตะแกรงนี้จะต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน มอก. 737-2531

ฉ. วัสดุใส่รอยต่อ (Jointing Materials)

1) สารประกอบยาแนวรอยต่อ (Joint Sealing Compound)

สารประกอบยาแนวรอยต่อตามแนวราบจะต้องเป็นชนิดยืดหยุ่น และใช้ยาขณะร้อนเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M 173-60 หรือ TIS 47

3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือ

ก. ทั่วไป

การเทคอนกรีตพื้นจะต้องดำเนินการโดยวิธีใช้เครื่องจักร ผู้รับจ้างสามารถจะเลือกใช้แบบหล่อชนิดเลื่อนหรือชนิดอยู่กับที่ก็ได้โดยใช้ร่วมกับเครื่องจักรเป็นชุดประกอบด้วยเครื่องเกลี่ยคอนกรีต เครื่องอัดแน่นชนิดสั่น เครื่องแต่งผิวชนิดคานสั่น และเครื่องพ่นน้ำยาบ่มคอนกรีต อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการขนย้ายวัสดุ และการดำเนินงาน จะต้องเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างทั้งในด้านรูปแบบ ความจุ และสภาพเครื่องยนต์ทั้งหมดจะต้องอยู่ ณ บริเวณหน้างานก่อนเริ่มงานทุกครั้ง กรณี ถ้าอุปกรณ์ใดไม่ได้รับการบำรุงรักษาจนทำงานได้เต็มความสามารถหรือถ้าผู้รับจ้างไม่จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอกับผลงานที่ดีได้ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือจัดหามาทดแทน หรือจัดหามาเพิ่มเติมตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

ข. โรงผสมคอนกรีตและอุปกรณ์ (Batching Plant and Equipment)

โรงผสมคอนกรีตและอุปกรณ์จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในงานคอนกรีต ในข้อ 3.2 ของรายการประกอบแบบนี้

ค. การผสมคอนกรีต (Mixing)

การผสมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในงานคอนกรีตในข้อ 3.2.5

ง. แบบหล่อ

แบบหล่อด้านข้างจะต้องมีแนวตรง ทำด้วยโลหะหนาอย่างน้อยที่สุด 5 มิลลิเมตร ลึกเท่ากับความหนาของแผ่นพื้น แบบหล่อที่มีรอยต่อตามแนวราบไม่อนุญาตให้ใช้ แบบหล่อจะต้องปราศจากการบิดเบี้ยว โก่งหรือโค้งงอเมื่อนำไปทดสอบตามคานช่วงเดียวธรรมดาที่ช่วงยาว 3.00 เมตร เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกเท่ากับเครื่องแต่งผิวคอนกรีตหรืออุปกรณ์ก่อสร้างอื่น ๆ ถ่าย น้ำหนักลงบนแบบดังกล่าว จะต้องมีระยะโก่งได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร แบบหล่อจะต้องมีฐานกว้างอย่างน้อยเท่ากับความสูงจริง ส่วนบนจะต้องผิวเรียบและไม่แปรผันเกิน 3 มิลลิเมตรต่อความยาว 3.00 เมตร ที่จุดใด ๆ เมื่อทดสอบด้วยไม้บรรทัดตรง (Straight Edge) และทดสอบ

ด้านข้างไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ณ ที่จุดใด ๆ เมื่อทดสอบแบบเดียวกัน แบบหล่อต้องมีที่สามารถขันปลายหน้าตัดรอยต่อให้ติดกันได้อย่างแนบสนิท และเพื่อความแข็งแรงในขณะติดตั้ง

ช. วัสดุบ่มคอนกรีต

1) กระสอบ

กระสอบที่ใช้บ่มคอนกรีตจะต้องทำด้วยเส้นใยปอกระเจา หรือป่านอยู่ในสภาพดี ขณะใช้ปราศจากความสกปรก ดินเหนียวหรือสารอื่นใดที่มีผลต่อคุณภาพของการดูดซึม ต้องไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต คุณภาพของกระสอบจะต้องดูดซึมน้ำได้อย่างสม่ำเสมอ เมื่อได้รับการจุ่ม หรือฉีด และต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 240 กรัมต่อตารางเมตร เมื่อแห้งสนิท

2) ทราย

ทรายจะต้องสะอาด เม็ดคม ปราศจากก้อนดินเหนียว หรือสาร อันตรายใดๆ

3.4 วิธีการก่อสร้าง

ก. ก่อนเริ่มติดตั้งแบบหล่อ และก่อนเริ่มงานแผ่นพื้น ทรายถม ภายใต้พื้นผิวคอนกรีตจะต้องได้รับการปรับแต่ง บดอัดแน่น จนเป็นไปตามแนวและระดับที่ต้องการ ระดับทรายถมมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน $\pm$ 1.5 เซนติเมตร จากระดับที่กำหนดตามแบบแปลน และความคลาดเคลื่อนยอมได้สูงสุดไม่เกิน 4 มิลลิเมตร โดยใช้บรรทัดตรง (Straight Edge) ยาว 3 เมตร

ข. การตั้งแบบหล่อ

1) พื้นรับฐานแบบหล่อ

พื้นภายใต้แบบหล่อจะต้องบดอัดแน่น และต้องตัดให้ได้ระดับเพื่อว่าแบบหล่อเมื่อติดตั้งจะได้มีฐานรองรับโดยสม่ำเสมอ และเพียงพอตลอดความยาว ระดับ ผิวบนของแบบหล่อเมื่อวัดจากเชือกเส้นตรงจะต้องแปรผันได้ไม่เกิน +3 มิลลิเมตร ถ้าพบว่าพื้นต่ำกว่าระดับที่ต้องการ ให้ยกระดับแบบหล่อด้วยมอร์ต้าทรายใต้แบบหล่อ โดยการติดตั้งแบบหล่อบนมอร์ต้าดังกล่าวขณะเปียก ระดับที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ และแปรผันเล็กน้อย แก้ไขด้วยการกระทุ้งหรือการตัดจนได้ระดับที่ต้องการ ผู้รับจ้างพึงระวังความยุ่งยากบางประการเกี่ยวกับการติดตั้งแบบหล่อที่อาจเกิดขึ้น เนื่องมาจากการทรุดตัวของงานถม จึงควรพิจารณารวมฐานขั้นมอร์ต้าเข้าไปกับแบบหล่อด้วย

2) การตั้งแบบหล่อล่วงหน้า

ก่อนเริ่มงานเทคอนกรีตประจำวัน แบบหล่อจะต้องตั้งล่วงหน้า และได้รับการตรวจสอบ และเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง อย่างน้อยที่สุดครึ่งหนึ่งของความยาว พื้นคอนกรีตที่จะเทในวันนั้น นอกจากว่าการเทคอนกรีตช่วงสั้นๆ ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง จะยินยอมให้เริ่มเทคอนกรีตได้ก็ต่อเมื่อแบบหล่อได้ตั้งตรวจสอบและเห็นชอบ

3) หลักยึดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องมีหลักตอกยึดไว้ในตำแหน่งจำนวน 3 แห่ง หรือมากกว่าในทุกช่วง 3 เมตร ด้านปลายต้องตอกยึดไว้ข้างละ 1 หลัก หน้าตัดของแบบหล่อจะต้องยึดไว้อย่างแน่นหนา ปราศจากการเคลื่อนตัวในทุกทิศทาง แนวของแบบหล่อจะต้องไม่เบี่ยงเบนไปจากแนวจริงเกิน +3 มิลลิเมตร ณ จุดใดจุดหนึ่ง ผิวของแบบหล่อจะต้องสะอาด และทาน้ำมันก่อนเทคอนกรีต

4) ระดับและแนวแบบหล่อ

แนวและระดับแบบหล่อ จะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจำเป็นต้องแก้ไขทันทีก่อนและหลังเทคอนกรีต เมื่อใดก็ตามแบบหล่อถูกรบกวนจนเสียแนวจะต้องตั้งแบบหล่อและตรวจสอบใหม่

ค. กำหนดเวลาการผสมคอนกรีต

ห้ามผสม เท และแต่งผิวคอนกรีต เมื่อแสงอาทิตย์สว่างไม่เพียงพอ เว้นแต่จะจัดหาแสงไฟฟ้าให้สว่างเพียงพอ คอนกรีตจะต้องผสมตามจำนวนที่ต้องการใช้ในขณะนั้นเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความข้นเหลวของคอนกรีตที่ผลิต ถ้าพิสูจน์ว่าในทางปฏิบัติ ไม่สามารถจะเทคอนกรีตที่ผสมจากโรงผลิตกลางให้เสร็จได้ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัวจนเกินไป ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งให้ผสม คอนกรีตที่หน้างานก่อสร้าง

ง. รุ่นผสมและการขนส่งวัสดุ (Batching and Transporting Materials)

การผสมคอนกรีตที่หน้างานก่อสร้าง มวลรวมจะขนส่งจากโรงผสม (Batching Plant) ไปยังเครื่องผสม (Mixer) ด้วยกล่องผสม (Batch Boxes) หรือยานพาหนะ (Vehicle Bodies) หรือเครื่องบรรจุอื่นให้เพียงพอต่อการก่อสร้างตามปริมาณที่ต้องการ ช่องกั้นวัสดุระหว่างรุ่นผสมจะต้องมีจำนวนเพียงพอ และได้ผลเพื่อป้องกันวัสดุหกล้นจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่งขณะขนส่ง หรือในขณะเทกองปูนซีเมนต์ในเครื่องบรรจุเดิม อาจจะอนุญาตให้ขนส่งไปบนมวลรวมได้ จำนวนปูนซีเมนต์เป็นถุงที่ต้องการใช้แต่ละรุ่นผสม จะต้องวางไว้บนมวลรวม สำหรับรุ่นผสมนั้น ๆ ปูนซีเมนต์จะต้องเทลงบนมวลรวมจนหมดเกลี้ยงก่อนเทรวมลงใน

เครื่องผสม อีกครั้ง วัสดุแต่ละรุ่นผสมจะต้องส่งถึงเครื่องผสมแยกกันทั้งหมด และมีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงวัสดุในเครื่องบรรจุแต่ละรุ่นผสม จะต้องเทรวมลงในเครื่องผสมจนหมดเกลี้ยงปราศจากความเสียหายของปูนซีเมนต์ หรือการผสมหรือวัสดุตกหล่นจากช่องหนึ่งลงไปยังอีกช่องหนึ่ง

จ. การเทคอนกรีต

คอนกรีตจะเทลงบนพื้นผิวที่ได้เตรียมตามที่กำหนดไว้แล้วเท่านั้น จะต้องไม่เทคอนกรีตใด ๆ รอบ ๆ โครงสร้างจนกว่าตัวโครงสร้างจะก่อสร้างถูกต้องตามระดับและแนวที่ต้องการ นอกจากรถบรรทุกผสมคอนกรีต รถบรรทุกติดถังกวนหรือเครื่องจักรที่ใช้ขนส่งอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างแล้วจะต้องติดตั้งเครื่องระบายคอนกรีตโดยปราศจากการแยกตัวของวัสดุ คอนกรีตจะต้องเทลงในถังใส่คอนกรีต ซึ่งสามารถยกขึ้นได้เหนือชั้นพื้นทางและจากนั้นค่อย ๆ เทคอนกรีตลง เพื่อป้องกันการแยกตัวหรือเกิดการอัดแน่นของวัสดุเสียก่อน เครื่องจับเหล็กชนิดเคลื่อนที่ได้ ต้องนำมาใช้ยึดเหล็กเสริมให้อยู่ในตำแหน่ง หรือใช้ค้ำยันทำด้วยโลหะหนุนเหล็กเสริม หรือฝังเหล็กเสริมในชั้นคอนกรีตที่ยังไม่ได้อัดแน่นด้วยเครื่องสั่น วิธีตั้งค้ำยันสำหรับเหล็กเสริม จะต้องสามารถให้ยึดเหล็กเสริมไว้ในตำแหน่งของ แผ่นพื้นคอนกรีตที่อัดแน่นแล้ว ที่ระดับความลึกวัดจากผิวหน้าตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และคอนกรีตจะต้องอัดแน่นบริเวณ รอบ ๆ เหล็กเสริมโดยทั่วถึงกัน

ฉ. รอยต่อ การออกแบบรอยต่อ

รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามที่ออกแบบหรือตามที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างสั่ง ก่อนที่ติดตั้งวัสดุอุดรอยต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างเสียก่อน

ช. การบ่มคอนกรีต

การปฏิบัติการเทคอนกรีตจะต้องสั่งให้หยุดชั่วคราว ถ้าพบว่าเมื่อใดก็ตามการจัดหาน้ำสำหรับใช้บ่มและเทคอนกรีตไม่เพียงพอ วัสดุสำหรับบ่มคอนกรีตจะต้องใช้เพิ่มขึ้นจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดการเคลื่อนตัวถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของแผ่นพื้นเปลือย ขณะใดขณะหนึ่งระหว่างระยะบ่มคอนกรีตจะต้องรีบปิดใหม่ทันทีจน เป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

แผ่นคอนกรีตจะต้องไม่ปล่อยทิ้งไว้โดยไม่มีวัสดุใดคลุม ตลอดระยะเวลาของการบ่มทันทีหลังจากการแต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์แล้ว แผงคอนกรีตจะต้องบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ผิวหน้าจะต้องตรวจสอบเป็นปกติเพื่อสร้างความมั่นใจว่า ในช่วงระยะเวลาแรก ผิวคอนกรีตจะสามารถทนต่อวัสดุที่ใช้คลุมและอุ้มความชื้นได้ ซึ่งอาจจะเป็นกระสอบ 2 ชั้น หรือผ้าฝ้าย 2 ชั้นหรือทราย 1 ชั้น หรือวัสดุดูดซึมน้ำได้ดีชนิดอื่น ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จะใช้วัสดุใดก็ตามจะต้องรักษาให้เปียกชื้นอยู่ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน และ ถึงระดับที่จะมั่นใจได้ว่ามีความสัมพัทธ์ 100% ที่ผิวหน้าแผงคอนกรีต เมื่อถอดแบบข้างออกแล้ว ด้านข้างแผ่นพื้นทั้ง 2 ด้าน ที่ไม่มีวัสดุคลุมจะต้องป้องกันทันที่เพื่อให้การบ่มเป็นไปเช่นเดียวกับผิวบน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการคงตัวและประสิทธิภาพของคอนกรีตผิวทางว่า การบ่มคอนกรีตจะต้องกระทำอย่างพึงพอใจ และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการประกอบแบบในบทนี้อย่างละเอียดและอย่างรวดเร็ว

ซ. การถอดแบบหล่อ

การถอดแบบหล่อจะกระทำได้หลังจากที่เทคอนกรีต และปรับแต่งเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ทันทีที่รื้อแบบหล่อออก ขอบทั้งสองข้างของรอยต่อเผื่อขยายจะต้องทำความสะอาดคอนกรีต และวัสดุอุดรอยต่อเต็มความกว้างที่เปลือยสำหรับเต็มความลึกของแผ่นพื้น พื้นที่ใดที่พบว่ามีโพรงรังผึ้งเล็กน้อยจะต้องซ่อมด้วยมอร์ต้าประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และมวลรวมละเอียด 2 ส่วนโดยน้ำหนัก พื้นที่ใดที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นโพรงรังผึ้งใหญ่พื้นที่นั้นจะถือว่า เป็นข้อบกพร่อง และจะต้องรื้อออกทิ้งและก่อสร้างใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ส่วนที่รื้อออกทิ้งจะต้องเต็มความลึก และเต็มความกว้างของแผ่นพื้น และยาวต่ำที่สุด 3 เมตร

ฌ. การป้องกันแผ่นคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องจัดตั้งแผงกั้น และบำรุงรักษาตามความเหมาะสม ตลอดจนจัดจ้างยามรักษาการณ์ เพื่อแยกการจราจรสาธารณะออกไปจากแผงคอนกรีตที่เพิ่งก่อสร้างเสร็จใหม่ๆ จนกว่าจะเปิดใช้ แผงกั้นดังกล่าวจะต้องจัดให้ไม่ขัดแย้งกันกับการจราจร สาธารณะ ในทุกช่องทางจราจรที่ต้องการเปิดใช้ เครื่องหมายและสัญญาณไฟจราจรที่จำเป็นจะต้องบำรุงรักษาโดยผู้รับจ้างเพื่อระบุอย่างชัดเจนว่าช่องจราจรใดเปิดเป็นสาธารณะ สถานที่ที่จำเป็นใด ดังที่แสดงไว้ในแบบแปลนที่ต้องจัดไว้ให้จราจรผ่านข้ามแผ่นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างทางข้ามให้เพียงพอตามความเหมาะสม เพื่อทอดข้ามแผ่นคอนกรีต โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเอง

ที่ใดก็ตามกำหนดว่าเป็นผิวทางการจราจรสาธารณะอยู่ประชิดกันกับแผ่นพื้น หรือช่องทางที่กำลังเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้งรั้วป้องกันชั่วคราวให้เพียงพอตลอดแนวแบ่งช่องจราจร โดยสามารถย้ายออกในภายหลังได้ โดยจะต้องบำรุงรักษาไว้ ณ ที่นั้นจนกว่าแผ่นพื้นจะเปิดการจราจร แผนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างจะต้องจัดหลีกเป็นพิเศษ สำหรับการล่วงล้ำเข้าไปในผิวทางการจราจรสาธารณะ เมื่อระยะห่างระหว่างช่องจราจรสาธารณะ และเครื่องจักรที่กำลังปฏิบัติงานของผู้รับจ้างคับแคบ ควรใช้เครื่องจักรพิเศษ ออกแบบให้เข้า-ออกไปเทแผ่นคอนกรีตได้โดยไม่ล่วงล้ำเข้าไปในผิวทางจราจร แผ่นคอนกรีตใดที่ได้รับความเสียหายจากการจราจร หรือจากสาเหตุอื่น ก่อนที่ตรวจ รับงานครั้งสุดท้ายจะต้องซ่อมแซมหรือเทใหม่จนอยู่ในสภาพดีและสามารถใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างเสียค่าใช้จ่ายเอง

ญ. การยาแนวรอยต่อ

ก่อนเปิดการจราจร และทันทีหลังจากการบ่มคอนกรีตครบอายุ รอยต่อทั้งตามแนวยาวและตามขวางจะต้องหยอดด้วยวัสดุที่เห็นชอบสำหรับใช้ยาแนวรอยต่อ รอยต่อต้องทำความสะอาดให้ทั่ว และผิวหน้าแห้งจนเป็นที่ถูกต้องโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ก่อนหยอดด้วยวัสดุยาแนวรอยต่อ วัสดุดังกล่าวจะต้องทำให้ร้อน และทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด แปรงหมุนชนิดหิ้วได้ และเครื่องอัดลม หรือเทียบเท่าที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจะต้องนำมาใช้ทำความสะอาดรอยต่อ วัสดุยาแนวจะต้องปฏิบัติและ ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด และใช้กับเครื่องมือที่เห็นชอบแล้ววัสดุยาแนวจะต้องหยอดลงไปในร่องรอยต่อตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง การหยอดจะต้องกระทำในลักษณะที่วัสดุต้องไม่หกล้นบนผิวคอนกรีตเปลือย วัสดุที่เกินออกมาบนผิวพื้นคอนกรีตจะต้องเก็บออกในทันที และทำความสะอาดผิวทาง กรณีที่จำเป็นต้องป้องกันการเหนียวติดล้อยวดยาน ผิวบนวัสดุยาแนวรอยต่อจะต้องโรยผงฝุ่นซึ่งเป็นวัสดุที่ได้รับความเห็นชอบ วิธีอื่นอาจจะสามารถนำมาใช้ได้เมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง ควรเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษป้องกันการหยอดมากเกินไป วัสดุยาแนวจะต้องหยอดให้ถึงระดับรัศมีโค้ง และต่ำกว่าผิวบนเล็กน้อย วัสดุยาแนวรอยต่อจะต้องไม่หยอดขณะอุณหภูมิของอากาศในร่ม ต่ำกว่า 50^{0}F (10^{0}C) เว้นแต่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้าง

ฎ. การเปิดการจราจร

ผิวทางใหม่จะต้องไม่เปิดการจราจรก่อนระยะเวลา 28 วันนับจากมีการเทคอนกรีต หากเกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการ ซ่อมแซมโดยค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น