

2.3.2.4 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด และปราศจากสารต่างๆ เช่น น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ อินทรีย์ตุ หรือสารอื่นใดในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อกองกรีตหรือเหล็กเสริม

2.3.2.5 เหล็กเสริม ต้องเป็นเหล็กเส้นหนาแน่น ไม่มีสนิมกร่อน หรือน้ำมันจับเกาะ เส้นตรง ไม่ดุ้ง ไม่งอเป็นชนิดที่ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการละเอียด คือ เป็นเหล็กกลม (ROUNDED BARS) หรือเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก. 20-2543 และ ม.อ.ก. 24-2548

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของเหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย

ลักษณะ สัญลักษณ์	ความต้านแรงดึง ที่จุดครากไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึง ^{สูงสุดไม่น้อยกว่า} (กก. ตร. ซม.)	ความยืดในช่วง เส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการตัดโค้งเย็บ	
				มุ่งการตัด (องศา)	เส้นผ่าศูนย์กลางวงดัด
SR 24	2400	3900	21	180	1.5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง ระบุ
SD 30	3000	4900	17	180	4 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ
SD 40	4000	5700	15	180	5 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ
SD 50	5000	6300	13	90	5 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

2.3.2.6 การเก็บตัวอย่างเหล็กเส้นเพื่อการทดสอบ

2.3.2.6.1 ผู้รับจ้างต้องตัดเหล็กเส้นทุกๆ ขนาด แต่ละขนาดยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร เพื่อทำการทดสอบ

2.3.2.6.2 การเก็บตัวอย่างให้เก็บหนึ่งตัวอย่างจากเหล็กเส้นเส้นหนึ่ง ต่อจำนวน เหล็กเส้นทุกๆ 100 เส้น หรือเศษของ 100 เส้น แต่จำนวนตัวอย่างแต่ละขนาดที่ส่งมาทดสอบในแต่ละชุด ต้องไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง

2.3.2.6.3 การเก็บตัวอย่างต้องเก็บจากกองเหล็กเส้นแต่ละชุดที่อยู่ในสถานที่ ก่อสร้าง และต้องเก็บตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.3.2.6.4 เมื่อเก็บตัวอย่างได้เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องนำส่งมายังผู้ว่าจ้างเพื่อทำการทดสอบ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างอาจแจ้งให้นำไปทดสอบที่หน่วยราชการอื่น ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเงอยังสิ้น

2.3.2.6.5 การพิจารณาผลการทดสอบถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำมาทดสอบนั้น ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ถือว่าเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตชุดนั้นใช้ไม่ได้ขนาด ระยะห่าง และ จำนวนของเหล็กเสริมอาจกำหนดให้ใหม่ได้ ทั้งนี้ พื้นที่หน้าตัดจะต้องไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดตามแบบ รูปรายการละเอียดเดิม ส่วนความมั่นคงแข็งแรงจะต้องไม่ลดลง

ตารางที่ 2
ขนาดระบุของเหล็กเส้นกลม

หมายเลข ขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง มิลลิเมตร	เส้นรอบวง มิลลิเมตร	เนื้อที่หน้าตัด ตร.มิลลิเมตร	น้ำหนัก กก./เมตร
6	6	18.86	28.3	0.222
9	9	28.29	63.6	0.499
12	12	37.71	113	0.888
15	15	47.14	177	1.39
19	19	59.71	284	2.23
22	22	69.14	380	2.98
25	25	78.57	491	3.85
28	28	88.00	616	4.83
34	34	106.9	908	7.13

ตารางที่ 3
ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลาง

หมายเลขขนาด	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ไม่เกินกว่ามิลลิเมตร (1)	ผลต่างของเส้นผ่าศูนย์กลาง วัด ณ ตำแหน่งเดียวกัน ไม่เกินกว่ามิลลิเมตร (2)
6 ถึง 15	± 0.4	0.64
19 ถึง 25	± 0.5	0.80
28 ถึง 34	± 0.6	0.96

ตารางที่ 4
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อมetrของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	น้ำหนัก กก./เมตร	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับน้ำหนักต่อมetr	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.612	+ 3.5	= 6
DB 12	0.888	+ 3.5	= 6
DB 16	1.578	+ 3.5	= 6
DB 20	2.466	+ 3.5	= 6
DB 22	2.984	= 3.5	= 6
DB 25	3.853	= 3.5	= 6
DB 28	4.834	= 3.5	= 6
DB 32	6.313	= 3.5	= 6

2.3.2.7 การผสมคอนกรีต ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมซึ่งหมุนไม่เร็วกว่า 30 รอบ ต่อนาที และจะต้องผสมชุดหนึ่งใช้เวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้ และไม่นานกว่า 3 เท่าของเวลา ที่กำหนดนั้น

ความจุของเครื่องผสม (ลูกบาศก์เมตร) เวลาผสม (นาที)

2 หรือน้อยกว่า 1 3/4

3 หรือน้อยกว่า 2 1/2

4 หรือน้อยกว่า 2 3/4

5 หรือน้อยกว่า 3

เครื่องผสมจะต้องสะอาด ต้องไม่มีคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอยู่ในเครื่องผสมโดยเด็ดขาด ในการผสมผู้รับจ้างจะต้องทำกะบะไม้ หรือ กะบะเหล็ก สำหรับดวงให้เรียบร้อย คอนกรีตเมื่อผสมแล้วจะต้องใช้ภายใน 30 นาที หรือภายในกำหนด ระยะเวลาการแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.8 คอนกรีตผสมเสร็จ ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ หรือขอใช้คอนกรีตผสมเสร็จสำเร็จโดยรถเครื่องผสมเคลื่อนที่ (TRUCK MIXER) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.8.1 คอนกรีตจะต้องมีกำลังต้านทานแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ตามที่แบบแปลนกำหนด โดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวนพร้อมรายละเอียดให้กองแบบแผนพิจารณาทั้งนี้ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ม.³

2.3.2.8.2 รถสำหรับสำเร็จคอนกรีต จะต้องเป็นรถบรรทุกที่มีตัวถังพิเศษเพื่อ การน้ำ กล่าวคือ ภายในเรียบ น้ำไม่รั่ว เป็นโลหะ มุกต่างๆ มน และสามารถเทคอนกรีตลงในแบบด้วยวิธีการที่เหมาะสมและสะดวก

2.3.2.8.3 คอนกรีตผสมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องใช้ภายในระยะเวลา ก่อนระยะเวลาการแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ยกเว้นกรณีการใช้ RETARDING AGENT ห้ามใช้ คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกว่ากำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.9 วิธีมาตรฐานการเปรียบเทียบความเหลวของคอนกรีต (SLUMP TEST)
เครื่องมือ

2.3.2.9.1 ภาระมาตรฐานสูง 30 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลาย 10 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน 20 เซนติเมตร

2.3.2.9.2 เหล็กกระหุ้กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร ปลายหนึ่ง มนสำหรับไว้กราฟกระหุ้กคอนกรีต

วิธีปฏิบัติ

ลักษณะของดินและแม่น้ำให้แห้ง และว่างลงบนพื้นราบที่ไม่ดูดซึ�ำ ตักคอนกรีตที่ได้เลือกมาเป็นตัวอย่างจากตะแกรง เทลงในรายชั้นหนึ่ง ๆ สูงประมาณ 1/3 ของรายทุกชั้นกระหุ้กด้วยเหล็กปล่องตะกลง 25 ครั้ง เมื่อคอนกรีตเติมภาระแล้ว ปัดหน้าคอนกรีตเสมอโดยภาระพอดีแล้วต่ออยู่ยกภาระขึ้นตรงตามแนวตั้ง ตั้งภาระลงข้างๆ พาดไม้แบบปากภาระแล้ววัดระยะที่ยอดคอนกรีต เรียกว่าระยะยุบตัว

ระยะยุบตัว กำหนดให้ใช้ดังนี้

- (1) ถนน พื้น เสา และ แผง อุ่นระหว่าง 7.5 → 15 เซนติเมตร
- (2) ฐานราก และกำแพง อุ่นระหว่าง 5 → 12.5 เซนติเมตร
- (3) ฐานรากชนิดไม่เสริมเหล็ก เช่น ฐานกำแพง หรือ ตอม่อ อุ่นระหว่าง 2.5 → 10 เซนติเมตร
- (4) พื้น PAVEMENT อุ่นระหว่าง 5 → 7.5 เซนติเมตร
- (5) MASS CONCRETE อุ่นระหว่าง 2.5 → 7.5 เซนติเมตร

2.3.2.10 ส่วนผสมคอนกรีต ถ้าในเบรุตภาระการละเอียดไม่ได้ระบุส่วนผสมเป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติตามดังนี้

สำหรับสายงานคอนกรีตทั่วไป	สำหรับคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรใช้	
ปูนซีเมนต์	310	กิโลกรัม
ทราย	434	ลิตร
หิน	868	ลิตร
น้ำ	140 → 200	ลิตร

และในอัตราส่วนเด้งกล่าว ถ้าผสมคอนกรีตใช้ปูนซีเมนต์ครั้งละ 1 ถุง จะเท่ากับ

ปูนซีเมนต์	50	กิโลกรัม (1 ถุง)
ทราย	70	ลิตร
หิน	140	ลิตร
น้ำ	22 → 32	ลิตร

ในกรณีที่ใช้การทดสอบสมคอนกรีตแทนหิน

สำหรับคุณภาพ 1 ลูกบาศก์เมตรใช้

ปูนซีเมนต์	342	กิโลกรัม
ทราย	390	ลิตร
หิน	780	ลิตร
น้ำ	140 → 180	ลิตร

และในอัตราส่วนทดสอบดังกล่าว ถ้าทดสอบคุณภาพใช้ปูนซีเมนต์ครึ่ง 1 ถุง จะเท่ากับ

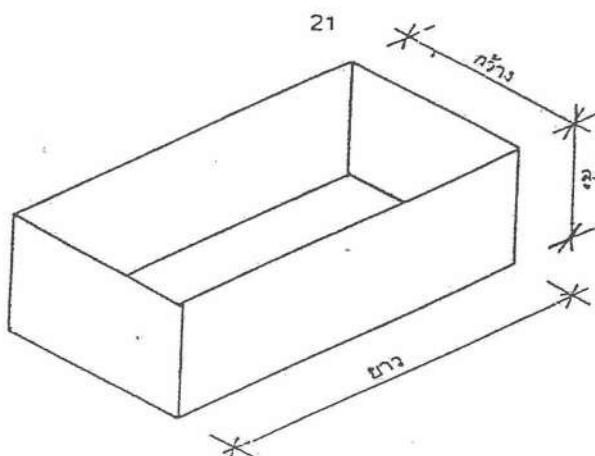
ปูนซีเมนต์	50	กิโลกรัม (1 ถุง)
ทราย	57	ลิตร
หิน	114	ลิตร
น้ำ	22 → 26	ลิตร

ตัวอย่าง ขนาดกะบัดดงวัสดุ ทดสอบคุณภาพ ใช้สำหรับการทดสอบคุณภาพด้วยเครื่องไม้ โดยการทดสอบคุณภาพแต่ละครั้ง ใช้ส่วนทดสอบดังนี้

ปูนซีเมนต์	50	กิโลกรัม (1 ถุง)
ทราย	70	ลิตร
หิน	140	ลิตร
น้ำ	22 → 32	ลิตร

ตารางขนาดกะบัดดงวัสดุ

แบบที่	กว้าง (เซ็นติเมตร)	ยาว (เซ็นติเมตร)	สูง (เซ็นติเมตร)	ปริมาตร ลิตร
1	40	50	35	70
2	40	58	30	70
3	40	70	25	70



กรวดที่นำมาใช้แทนหิน จะต้องสะอาดปราศจากวัตถุอื่นเจือปนอยู่ด้วย เช่น ก้อนดิน เศษไม้ และวัสดุอื่นๆ อันอาจจะทำให้ลดคุณภาพของคอนกรีต จะต้องเป็นกรวดชนิดเนื้อแข็งก้อนโตไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร เมื่อนำมาใช้ทุกครั้งต้องล้างน้ำให้สะอาด

2.3.2.11 การเทคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบแบบหล่อว่าแข็งแรงมั่นคงสามารถรับน้ำหนักคอนกรีตเหลวและรับน้ำหนักบรรทุกอย่างอื่นได้ และตรวจการวางเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามแบบรูปประยุกต์

ในการเทคอนกรีตต้องใช้เครื่องสั่นเขย่าให้คอนกรีตแน่นตัวเต็มแบบหล่อและจับเหล็กแน่น ถ้าหากว่าผู้รับจ้างเทคอนกรีตแล้วเกิดเป็นโพรงหรือไม่เรียบร้อย มีลักษณะแสดงว่าไม่มีความแข็งแรงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุม หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

เมื่อการเทคอนกรีตส่วนใดไม่สามารถเทต่อเนื่องจนเสร็จได้ ก็ให้หยุดเทโดยหยุดให้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายละเอียด หรือตามที่กำหนดดังนี้

- (ก) สำหรับเสาให้เทถึงระดับ 75 มิลลิเมตร ต่ำจากท้องคานหัวเสา
- (ข) สำหรับคานให้เทถึงกลางคาน
- (ค) สำหรับพื้นให้เทถึงกลางแผ่น

เมื่อเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้ก้มเหลาหัวคอนกรีตเก่า ทำความสะอาดผิวน้ำคอนกรีต ราดน้ำให้เปียก แล้วให้ผสานปูนซีเมนต์และทราย ในอัตราส่วนที่เท่ากันราดให้ทั่วหน้าคอนกรีตที่เทต่อแล้วจึงเทคอนกรีตต่อไปได้

2.3.2.12 การบำรุงคอนกรีต เมื่อหน้าคอนกรีตหมดแข็งประจำการอยแล้ว ต้องปกคลุมมิให้ถูกแดดรหรือลมร้อนและมิให้ถูกกรอบกวน หรือสะเทือนโดยเฉพาะภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรก และจะต้องจัดการให้คอนกรีตเปียกชั่วขณะน้ำเป็นเวลาน้อยกว่า 7 วันหรือใช้พันด้ายนาฬิกาเคมี แต่ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบก่อน การบ่มคอนกรีตทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระสอบคลุมแล้วราดน้ำให้ชุ่ม หรือการคลุมหน้าด้วยทรายและราดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา หรือการก้นขอบแล้วหล่อน้ำ ซึ่งทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

2.3.2.13 การทำแบบหล่อคอนกรีต

2.3.2.13.1 วัสดุที่ใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีต ในกรณีที่ในแบบรูปประยุกต์รายละเอียดไม่ได้ระบุให้ใช้วัสดุอย่างใด อนุญาตให้ใช้ไม้ไผ่ ไม้อัด เหล็ก สังกะสี หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสมในด้านเทคนิคการก่อสร้าง และหรือวิธีการอย่างอื่น เช่น ให้ใช้ปูนทราย หรือดินกระหุ้นแน่น แล้วเทปูนทรายหนาประมาณ 3 เซนติเมตร ทึบไว้จนแข็งตัวแล้วใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีตได้ โดยก่อนเทคอนกรีตต้องทำให้ผิวปูนทรายที่แข็งตัวแล้วนี้ชุ่มน้ำ (วิธีนี้ห้ามใช้กับบริเวณที่ต้องมีการซ่อมระบบห่อ) รูและรอยต่อแบบต้องทำการอุดเพื่อป้องกันน้ำปูนทรายมิให้หนีออกจากส่วนผสมคอนกรีต

2.3.2.13.2 แบบหล่อคอนกรีตและห้องร้านรองรับคอนกรีตเหลว และต้องมีความมั่นคงแข็งแรงพอรับน้ำหนักได้ โดยไม่ทรุดหรืออ่อนตัวจนเสียระดับ หรือเสียแนวการยึดโดย จะต้องมั่นคงและสามารถแรงสะเทือนเมื่อใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตได้

หากแบบหล่อคอนกรีตโถงอ หรือทรุดจนทำให้คอนกรีตที่หล่อเสร็จแล้วเสียระดับ หรือเสียแนวหรือผิวนานาด คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นทั้งสิ้น และหล่อใหม่ให้ถูกต้อง ทั้งนี้มีได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหาย อันอาจจะเกิดขึ้นจากการทุบททำลายชิ้นส่วนนั้นๆ

2.3.2.13.3 กำหนดเวลาในการถอดแบบหล่อคอนกรีต

(ก) สำหรับปูนซีเมนต์ตราชา้ง ตราเพชร ตราพญานาค ให้ถอดแบบข้างคาน แบบข้างเสา แบบข้างกำแพง ได้หลังจากเทคโนโลยีแล้ว 2 วัน ให้ถอดแบบห้องพื้นได้หลังจากเทคโนโลยีแล้ว 14 วัน

(ข) สำหรับปูนซีเมนต์ตราเอราวัณ ตราสามเพชร ตราพญานาคเจ็ดเศียร ให้ถอดแบบข้างคาน แบบข้างเสา แบบข้างกำแพง ได้หลังจากเทคโนโลยีแล้ว 2 วัน ให้ถอดแบบห้องคานแบบห้องพื้นได้หลังจากเทคโนโลยีแล้ว 7 วัน

2.3.2.14 กรณีถอดแบบแล้วผิวน้ำคอนกรีตเป็นรูพรุน ก่อนที่จะทำการอุดหรือตกแต่งผิวคอนกรีตนั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

กรณีที่ถอดแบบแล้วผิวน้ำคอนกรีตเป็นรูพรุนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายและน้ำ อุดหรือแต่ง โดยถืออัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ต่อทรายเท่ากับ 1 ต่อ 2 โดยปริมาตรก่อนทำการอุดหรือแต่งให้ทำความสะอาดผิวที่จะอุดหรือแต่ง หรือใช้น้ำปูนราดให้ชุ่มจึงทำการอุดหรือตกแต่งหลังจากการอุดหรือแต่ง แล้วให้ปูมเหมือนกับคอนกรีตทั่วไป กรณีที่ถอดแบบแล้วผิวน้ำคอนกรีตเป็นรูพรุนมาก ต้องทำการอุดด้วยวัสดุพิเศษ หรือจะต้องมีการทุบททำลายชิ้นส่วนนั้น การทุบททำลายจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้ให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยเคร่งครัด ทั้งนี้มีได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นได้จากการทุบททำลายชิ้นส่วนนั้นๆ

2.3.2.15 การนำส่งตัวอย่างวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นควรให้ส่งตัวอย่างวัสดุใดเพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องนำส่งวัสดุนั้นให้ส่วนราชการที่มีเครื่องมือ

ทดสอบตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุนั้น แล้วส่งผลการทดสอบให้กองแบบแผนพิจารณา ในกรณีผู้รับจ้างเป็นผู้ออกแบบใช้จ่ายต่างๆ ทั้งสิ้นในการส่งตัวอย่างวัสดุ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

วัสดุ	ปริมาณ	การบรรจุ
คอนกรีต	ลูกบากซึ่งขนาด $150 \times 150 \times 150$ มิลลิเมตร จำนวน 3 ก้อน	ถังไม้หรือถังโลหะมีทรายละอียดหุ้มก้อนคอนกรีตโดยรอบ
หินป่อย กรวด	40 ลิตร	ถุงหรือถังไม้หรือถังโลหะ
ทราย	40 ลิตร	ถุงหรือถังไม้หรือถังโลหะ
เหล็กเสริมคอนกรีต	ขนาดละ 3 ท่อน ท่อนละ 900 มิลลิเมตร	

2.3.3 การทดสอบงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

การทดสอบในการก่อสร้างได้ๆ ให้อยู่ในคุณภาพนิจของคณะกรรมการตรวจสอบการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

2.3.4 การเก็บรักษา

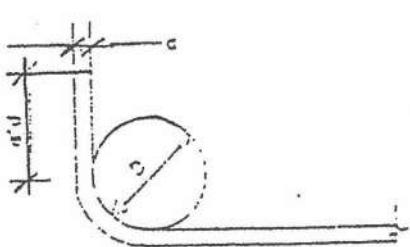
2.3.4.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเก็บในสถานที่แห้งมีหลังคาและผนังคุ้มครอง มีระดับชิด และที่เก็บจะต้องสูงจากพื้นดินไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร

2.3.4.2 ทราย กรวด หิน ให้เก็บกองเรียบร้อย พื้นกองให้มีระดับลาด ระนายก้าวได้ง่าย และเป็นพื้นที่แข็งปรับ ระดับเรียน การกองให้กองเป็นชั้นๆ ตามระดับราบเพื่อมีให้สุดท้ายให้เหล็กแน่นหนา

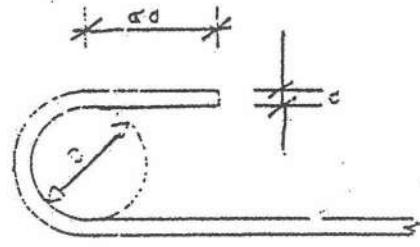
2.4 งานตัด และการต่อเหล็กเส้น

2.4.1 การงอขอปลายเหล็ก

2.4.1.1 การงอขอให้ไว้ดีดเห็น ดังรูป



งอ 90 องศา



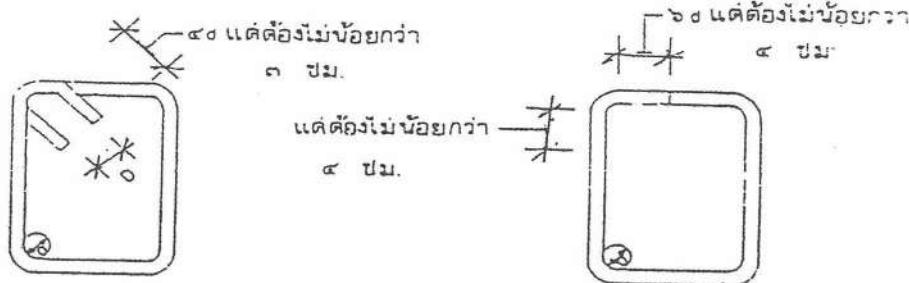
งอ 180 องศา

D ไม่น้อยกว่า $4d$ หรับเหล็กเส้นกลม

D ไม่น้อยกว่า $5d$ หรับเหล็กข้ออ้อย SD-30, SD-40 และ SD-50

2.4.1.2 การงอขอ 90 องศา ใช้ได้ในเหล็กข้ออ้อยทุกขนาดและเหล็กเส้นกลมขนาดดังแต่ 15 ม.m. ขึ้นไป

2.4.1.3 การงอขอเหล็กปลอก คาน และเสา ใช้เหล็กขนาด 6 ม.ม. หรือ 9 ม.ม. ให้ปฏิบัติดังนี้

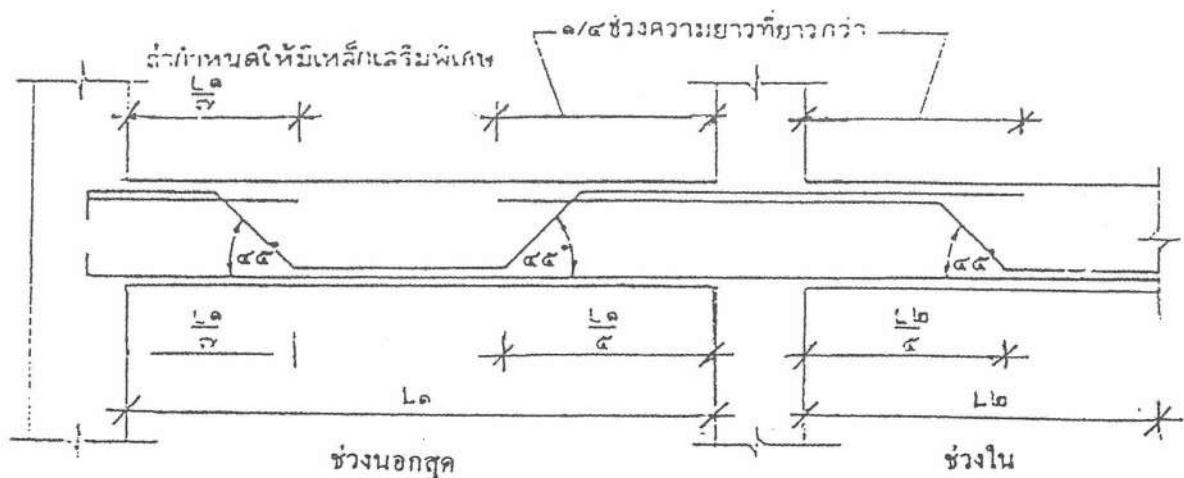


D = 4 ซ.ม. สำหรับเหล็กแกนขนาดใหญ่กว่า 25 ม.ม.

D = 3 ซ.ม. สำหรับเหล็กแกน 19 ม.ม. - 25 ม.ม.

D = 2 ซ.ม. สำหรับเหล็กแกน 12 ม.ม. - 16 ม.ม.

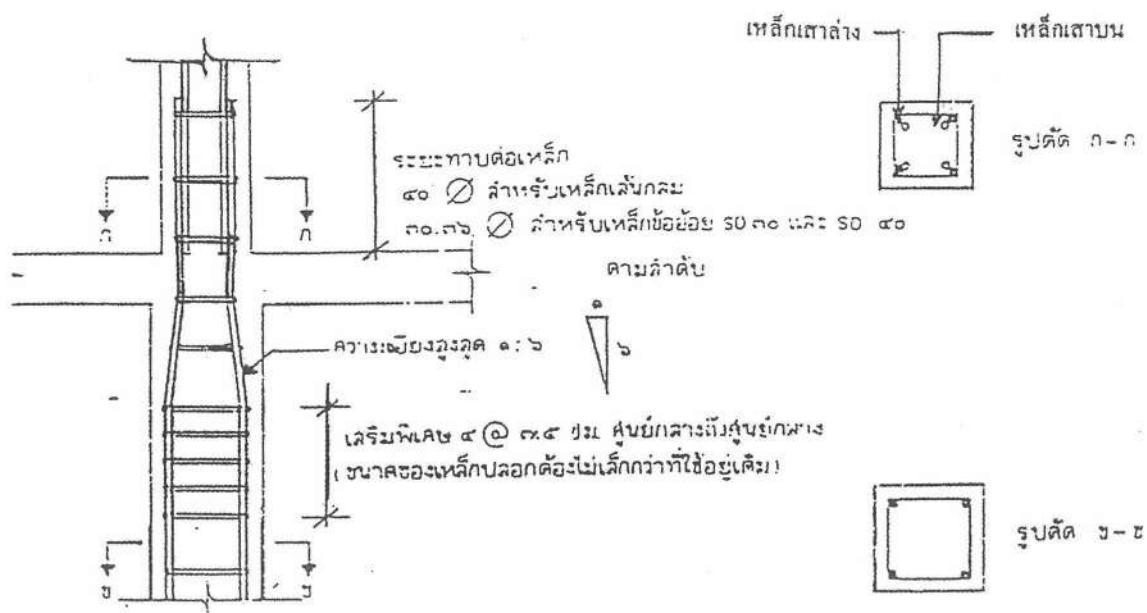
2.4.2 การดัดเหล็กคอม้า ถ้าระบุไว้ในแบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้



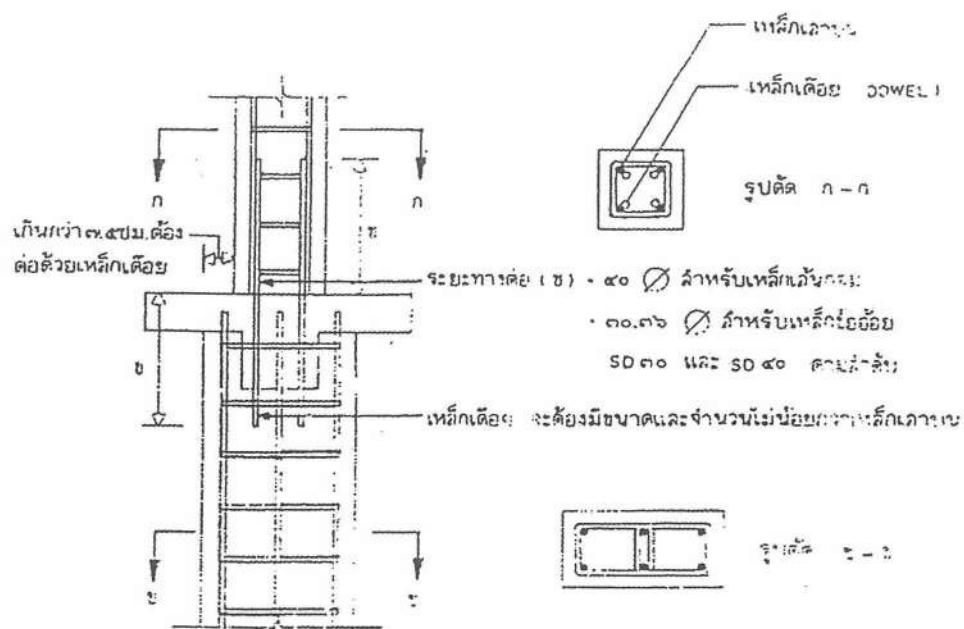
หมายเหตุ ก. รูปที่แสดงเป็นการแสดงการแสดงการเสริมด้วยเหล็กข้ออ้อย ถ้าเป็นเหล็กเส้นกลมขนาด
ธรรมดากลางเหล็กต้องขอตามข้อ 2.4.1.1

ข. ในการณ์ที่คานมีความเล็กมากกว่า 1.10 ของความยาวช่วงตำแหน่งต่างๆ ของ
เหล็กคอม้าจะใช้ตามรูปข้างบนนี้ไม่ได้

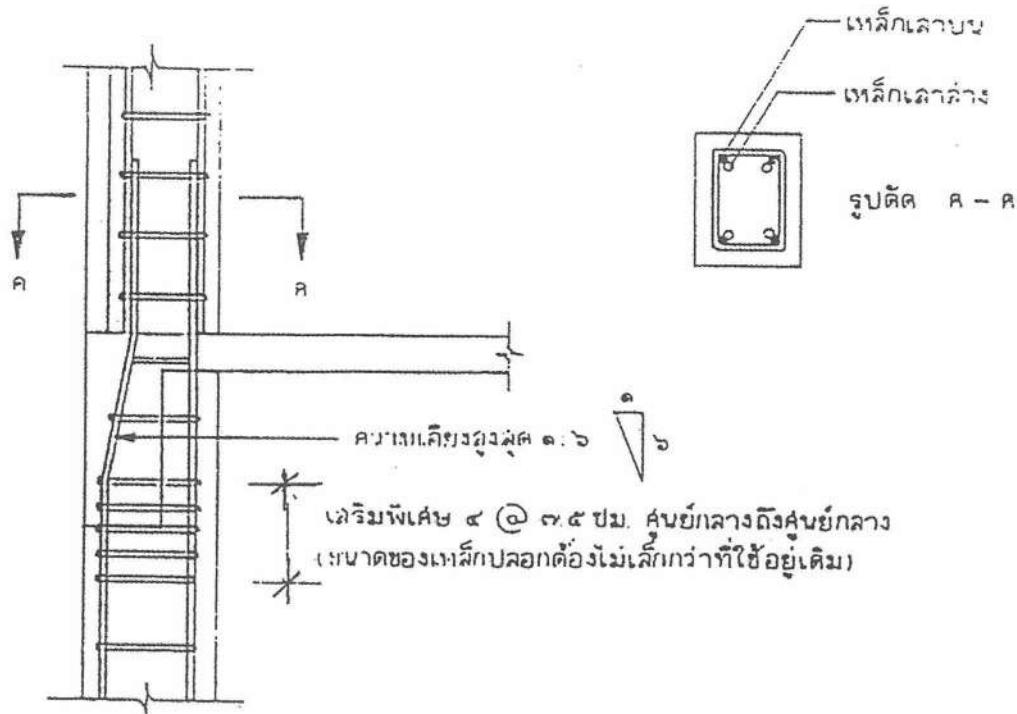
2.4.3 การต่อเหล็กเสา ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติตามนี้



รูปที่ 2.4.3.1 กรณีเสาไม่มีหัวตัดไม่เท่ากัน



รูปที่ 2.4.3.2 กรณีเสาไม่มีหัวตัดไม่เท่ากันคุณย์ตรงกัน



รูปที่ 2.4.3.3 กรณีเสาไม้ห้าตัดไม่เท่ากันศูนย์เยื่องกัน

2.5 งานเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

2.5.1 ลวดเชื่อมกระแสไฟฟ้าที่ใช้

2.5.1.1 ลวดเชื่อมที่นำมาใช้เชื่อม ให้ใช้ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก. 49 : มาตรฐานลวดเชื่อมมีสารพอกหุ้มใช้เชื่อมเหล็กกล้าและมุนด้วยอาร์ก

2.5.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อม และกระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมจะต้องเป็นไปตามบริษัทผู้ผลิตลวดเชื่อมนั้นๆ กำหนดไว้

2.5.2 การต่อเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย

2.5.2.1 การเชื่อมจะต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดให้แบบใดแบบหนึ่ง ที่กำหนดไว้ในข้อ 2.5.3 และ ข้อ 2.5.4

2.5.2.2 ตำแหน่งการต่อเหล็กจะต้องไม่ต่อ ณ จุดที่เหล็กงอ รอยต่อจะอยู่ห่างจากจุดที่เหล็กงอย่างน้อย 50 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเส้นนั้น

2.5.2.3 การต่อเหล็กให้ต่อ ณ ตำแหน่งที่เหล็กรับแรงน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถต่อเหล็ก ณ จุดที่กำหนดดังกล่าวได้ ให้เสริมเหล็กกลามากขึ้นจากเดิมเป็นสองเท่า ในระยะห่างจากปลายของเหล็กที่เชื่อมแต่ละปลายออกไปอย่างน้อย 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

2.5.3 รูปแบบของการต่อเหล็กกลมและเหล็กข้ออ้อย



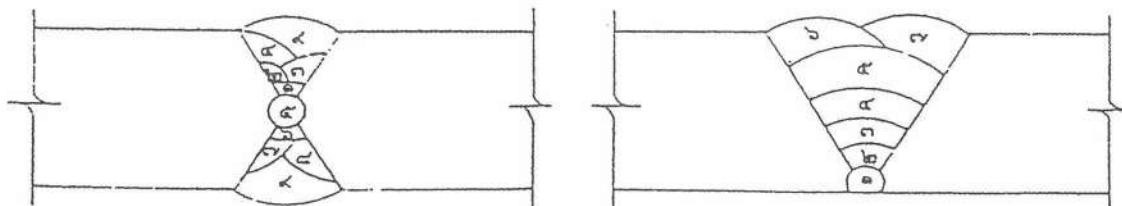
2.5.4 การดำเนินการเชื่อม

2.5.4.1 เหล็กที่จะนำมาเชื่อมต้องดัดปลายแล้ววางให้ได้รูป ตามที่ได้กำหนดในข้อ 2.5.3

2.5.4.2 บริเวณปลายเหล็กที่ตัด ก่อนที่จะนำมาเชื่อมจะต้องขัดให้เรียบและสะอาดจากฝุ่น สี น้ำมัน

2.5.4.3 เหล็กเส้นที่จะนำมาเชื่อมตอกันจะต้องวางให้ได้แนวเส้นผ่านศูนย์กลางของกัน และกัน ขณะที่ทำการเชื่อมควรวางอยู่บนที่รองรับยาวประมาณข้างละ 1 เมตร ห่างจากจุดที่จะเชื่อมต่อ

2.5.4.4 การเชื่อมจะต้องเชื่อมเป็นชั้นๆหรือเป็นแนวๆตามลำดับดังตัวอย่างที่ได้แสดงในรูป



เมื่อเชื่อมเสร็จแต่ละชั้นหรือแต่ละแนว การเชื่อมชั้นต่อไปจะต้องเคาะขี้เหล็กออกให้หมดทุกครั้ง และประทัดสะอาดก่อน

2.5.4.5 ระหว่างการเชื่อมแต่ละแนวให้ปล่อยทิ้งไว้ในอากาศนิ่งจนอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 250 องศา เชลเซียส โดยการวัดที่ผิวนรุ้งจุดกึ่งกลางความยาวของแนวเชื่อมห้ามกระทำใดๆ เพื่อที่จะเร่งให้อุณหภูมิลดลง

2.5.4.6 การต่อเหล็กโดยวิธีเชื่อมเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมเส้นกลมและเหล็กเสริมข้ออ้อย ระยะสั้นที่สุดที่ทابกันจะต้องไม่น้อยกว่า 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

2.5.5 การเก็บรักษาสุด

2.5.5.1 เหล็กเส้น จะต้องเก็บกองแยกเป็นขนาดมิให้คละกัน และมีสิ่งรองรับมิให้เปื้อน ติดโคลน

2.5.6 ข้อกำหนดในการใช้วัสดุ

2.5.6.1 การผูกเหล็กเสริม ผู้รับจ้างจะต้องผูกเหล็กเสริมให้ได้แนว ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปประการลักษณะเดียวกัน ถ้าหากว่าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการลักษณะเดียวกันอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติตามนี้

2.5.6.1.1 ตรวจสอบผูกเหล็กให้ใช้เบอร์ 18 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก.138-2518 ผูกเหล็กเสริมให้แน่นพอ พันอย่างน้อย 2 รอบ โดยใช้ลวดผูกเหล็กไม่น้อยกว่า 2 เส้น

2.5.6.1.2 การดัดของเหล็กให้ใช้รัศมีได้ยังอย่างน้อย 3-5 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง (เหล็กเส้นกลม)

2.5.6.1.3 ตอนปลายให้งอขอ (180 องศา) หรืองอจาก (90 องศา) การงอขอ (180 องศา) จะต้องมีรัศมี 3-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง และเหลือปลายไว้อย่างน้อย 4 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง การงอจาก (90 องศา) จะต้องมีรัศมี 3-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางและเหลือปลายไว้อย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสำหรับเหล็กเสริมเส้นกลม (ROUNDED BARS) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 ม.m. ขึ้นไปตอนปลายจะงอขอ (180 องศา) หรืองอจาก (90 องศา) ก็ได้

สำหรับเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ม.m. ขึ้นไป ตอนปลายให้งอจาก (90 องศา)

2.5.6.1.4 การต่อเหล็กจะต้องมีระยะเหลือกันอย่างน้อย 40 เท่า แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร สำหรับเหล็กเส้นกลม (ROUNDED BARS) และ 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง สำหรับเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) ห้ามต่อเหล็กตรงส่วนที่เป็นหน้าตัดวิกฤตหรือตรงจุดที่เหล็กรับแรงดึงสูงสุด นอกจากจะต้องต่อด้วยการเชื่อมแต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร กองแบบแผน

2.5.6.1.5 เหล็กเสริม ในกรณีที่เป็น SIMPLE SUPPORT จะต้องยืนเหล็กเสริมเข้าไปใน SUPPORT ซึ่งอาจเป็นคานหรือเสา อย่างน้อยเท่ากับความกว้างของ SUPPORT ในกรณีที่มีคานยืนหรือ SLAB ยืนจะต้องยืนเหล็กเริมเข้าใน SUPPORT อย่างน้อย 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริม

2.5.6.1.6 การเสริมเหล็กเส้นนอก จะต้องห่างจากแบบหล่อไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 50 มิลลิเมตร

2.5.6.1.7 ในกรณีที่เหล็กหลายๆ ชั้นจะต้องเสริมโดยมีช่องว่างระหว่างผิวเหล็ก (CLEAR DISTANCE) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

2.5.6.1.8 ในกรณีที่มีปัญหาในการก่อสร้าง เรื่องการเสริมเหล็กคลาดเคลื่อนทางตำแหน่ง จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างโดยวิศวกรโยธาคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยชา จะต้องเสนอรายละเอียด วิธีการแก้ไข และนำปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาคำนวณทางด้านวิศวกรรม โครงสร้าง เสนอต่อกคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการต่อไป

2.5.7 การต่อเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตโดยข้อต่อเชิงกล

2.5.7.1 การต่อเหล็กเสา หรือ เหล็กเสริมคอนกรีตโครงสร้าง ผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกล แทนการต่อเหล็กเหล็กเสริมคอนกรีตตามข้อกำหนดข้างต้น

2.5.7.2 ข้อต่อเหล็กที่สามารถใช้ต่อเหล็กเสริมคอนกรีตต้องผลิตจากวัสดุคุณภาพดี สามารถทนต่อการรับแรงดึง แรงกดได้มากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตทุกชั้นคุณภาพ SD 30, 40, 50

2.5.7.3 เมื่อนำข้อต่อเหล็กเสริมแรงคอนกรีต ทั้งในส่วนที่เป็นเกลียวอก และเกลียวใน ขันเกลียวต่อ กันเรียบร้อยต้องสามารถตรวจสอบการต่อได้สะท้วงโดยสายตา และเมื่อนำไปทดสอบแรงดึง ต้องรับแรงได้เท่ากับหรือมากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตนั้น และรอยขาดที่เกิดจากผลการทดสอบรับแรงดึงต้องขาดที่เหล็กเสริมแรงคอนกรีตนอกบริเวณจุดต่อและบริเวณที่ทำเกลียวเท่านั้น

2.5.7.4 การขอใช้ข้อต่อเชิงกล ต้องแนบผลการทดสอบการรับแรงดึง จากตัวอย่างเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตที่ใช้งานจริงของแต่ละโครงการ โดยต้องทดสอบการรับแรงดึงของทุกขนาดเหล็กที่ขอใช้มาประกอบการพิจารณาอย่างน้อยขนาดละ 1 ตัวอย่าง

2.5.7.5 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบให้กระทำต่อหน้าตัวแทนของผู้รับจ้าง โดยการทำตัวอย่างต้องใช้กระบวนการที่เหมือนกับการผลิตปกติ และนำไปทดสอบที่สถาบันกลางพร้อมตัวแทนของผู้รับจ้าง และเมื่อมีการผลิตเพื่อนำไปใช้งานจริง ให้สูงตัวอย่างที่เห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการเสียหายมากที่สุดจากชิ้นงานจริงที่จะนำไปใช้ในโครงการ และหลังจากนั้นให้สูงทดสอบจากชิ้นงานจริง 1 ตัวอย่าง จากทุกๆ 3,000 ชิ้น

2.5.8 การป้องกันเดินพังขณะทำการก่อสร้าง ในกรณีที่ดินบริเวณก่อสร้างเป็นดินอ่อน เช่น พื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เป็นต้น การขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างฐานราก หรือโครงสร้างอื่นๆ ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินเกิน 3.00 เมตรจะต้องมีระบบป้องกันเดินพัง (SHEET PILE) โดยมีแนวทางดังนี้

2.5.8.1 ขนาด SHEET PILE ที่ใช้มีความน้อยกว่า TYPE 3

2.5.8.2 ขุดดินลึกประมาณ 2.50 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 6.00 เมตร

2.5.8.3 ขุดดินลึกประมาณ 3.00–6.00 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 8.00–12.00 เมตร

2.5.8.4 ขุดดินลึกประมาณ 6.00–8.00 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 14.00–16.00 เมตร

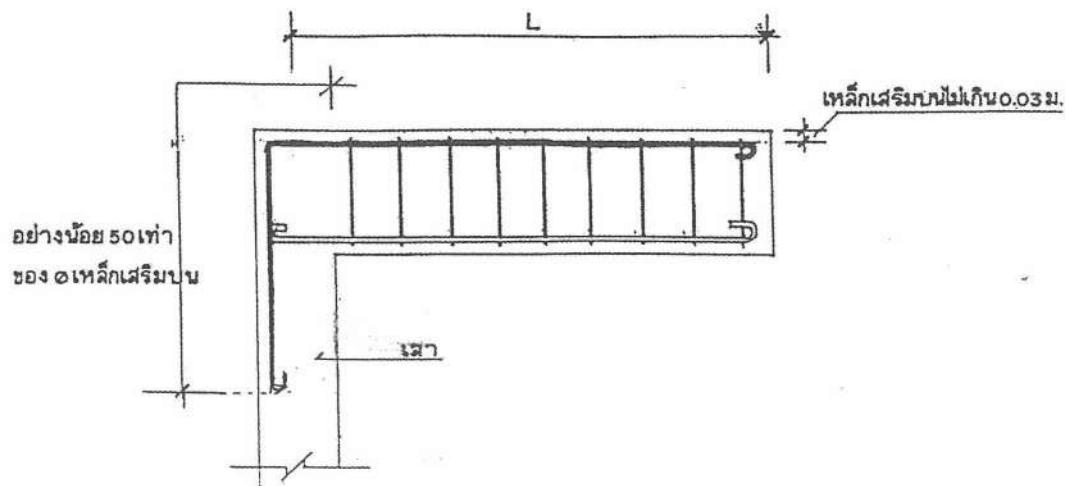
2.5.8.5 ความลึกของงานได้ดินที่มีความลึกเกิน 3.00 เมตร ควรติดตั้ง BRACING ดังนี้

- ความลึกของงานได้ดิน 3.00 – 4.00 เมตร ควรมี BRACING 1 ชั้น

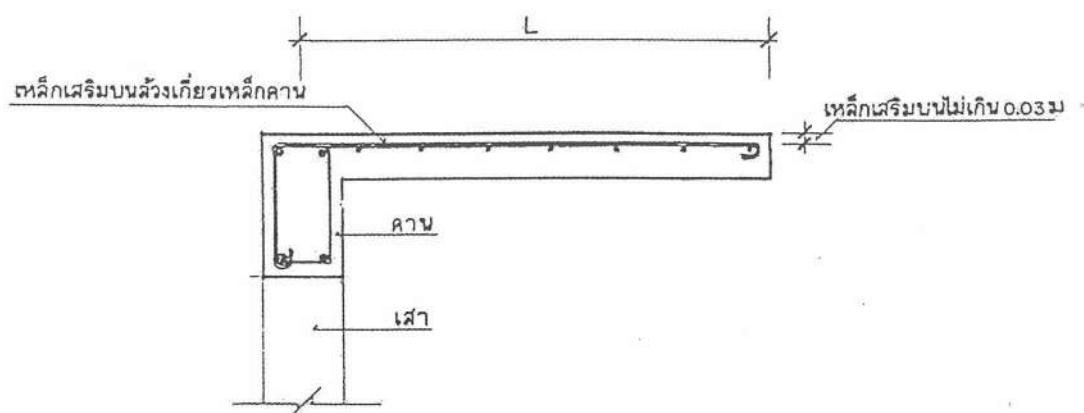
- ความลึกของงานได้ดิน 4.00 – 6.00 เมตร ควรมี BRACING 2 ชั้น

- ความลึกของงานได้ดิน 6.00 – 8.00 เมตร ควรมี BRACING 3 ชั้น

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติงาน (METHOD STATEMENT) ตั้งแต่ขั้นตอนการติดตั้งจนถึงขั้นตอนการรื้อถอน พร้อมรายการคำนวนโดยวิศวกรโยธา ระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกรให้กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพเพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการ



ขยายข้อ 2.5.6.1.7 ในกรณีแบบไม่กำหนด (กรณีคานยื่นไม่ต่อเนื่อง)



ขยายข้อ 2.5.6.1.7 ในกรณีแบบไม่กำหนด (กรณี SLAB ยื่น)

2.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

2.6.1 พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่นำมาใช้ จะต้องเป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก. 576 - 2546 หรือ ม.อ.ก. 828 - 2546 โดยจะเป็นแบบชิ้นส่วนเดียว หรือชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ก็ได้รูปหน้าตัดตามระบุในแบบรูปเป็นของใหม่ไม่มีรอยแตกร้าว บินหรือแตกหักได้ๆ ทั้งสิ้น โดยมาตรฐาน ม.อ.ก. ทั้ง 2 แบบให้ใช้แทนกันได้

2.6.2 การปูพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ให้ปูในทิศทางที่กำหนดให้ในรูปแบบเท่านั้น ในกรณีที่มิได้ระบุไว้จะต้องสอบถามก่อน โดยวิศวกรเป็นผู้กำหนดให้เท่านั้น พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเมื่อทำการติดตั้งจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกปลดภัยได้ตามระบุในแบบรูป และในกรณีที่แบบรูปมิได้กำหนดไว้ให้ถือปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับปัจจุบัน

2.6.3 กรณีที่เลือกใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน ม.อ.ก. 576 - 2546 ผู้รับจ้างต้องให้ผู้ผลิตรับรอง ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหนังสือ ระบุรูปแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวน-ขนาดเหล็กเสริมและการรับน้ำหนักบรรทุก ตรงกับที่ผู้ผลิตได้รับใบอนุญาตผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมจำนวนแผ่นพื้นที่นำมาใช้กับหน่วยงานก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนติดตั้ง

2.6.4 กรณีเลือกใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน ม.อ.ก. 828 - 2546 ผู้รับจ้างต้องให้ผู้ผลิตรับรองผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหนังสือ ระบุรูปแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวน-ขนาดเหล็กเสริม ตรงกับที่ผู้ผลิตได้รับใบอนุญาตผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม โดยมีรายการคำนวนทางวิศวกรรมแสดงความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลดภัยได้ตามข้อกำหนดในแบบรูป และวิศวกรผู้คำนวนของผู้ผลิตต้องเป็นระดับสามัญวิศวกร พร้อมกับระบุจำนวนแผ่นพื้นที่นำมาใช้กับหน่วยงานก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาร่วมกับวิศวกรของหน่วยงานราชการในจังหวัด หรือวิศวกรของกองแบบแผนก่อนทำการติดตั้ง

2.6.5 ก่อนทำการติดตั้งพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องจัดแต่งระดับส่วนรองรับให้ได้ระดับเท่ากัน โดยลดลงกรณีส่วนรองรับแตกต่างกันไม่เกิน 3 เซนติเมตร ให้ปรับปรุงแต่งด้วยปูนทรายและหากเกินกว่า 3 เซนติเมตร ให้ปรับแต่งด้วยคอนกรีตผสมทินเกล็ตแทนห้ามนำวัสดุอื่นๆ เช่น อิฐ อิฐมอญ เศษไม้มาหันเพื่อปรับระดับ โดยเด็ดขาด ช่วงพัดของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปหากยาวเกินกว่า 2.80 เมตร จะต้องมีแนวคาน ค้ายัน รองรับการแอ่นตัวของกลางพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อปรับระดับให้ท่องแผ่นพื้นเท่ากันก่อนและจะถอดออกได้เมื่อเทคโนโลยีทันหน้าเร็วจริงร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน

เหล็กเสริมส่วนทับหน้าของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปให้ทำตามที่กำหนดในแบบรูป ในกรณีที่ระบุในแบบรูปให้ใช้เหล็กเสริมขนาด φ 6 ม.ม. @ 0.20 ม. # หรือลวดเหล็กสำเร็จรูปขนาด φ 4 ม.ม. @ 0.15 ม. # และกรณีช่วงพัดของแผ่นยาวเกินกว่า 3.30 เมตรให้มีเหล็กเสริมพิเศษขนาด φ 9 ม.ม. ยาว 0.50 ม. @ 0.40 ม. วางบนแนวหัวพื้นที่ช่วงพัดที่รองรับเสมอ

คอนกรีตส่วนเทบทับหน้าพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปให้ใช้ตามที่ระบุ ในกรณีที่ไม่ระบุในแบบรูปให้เทคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร โดยคอนกรีตให้ใช้ตามรายละเอียดงานคอนกรีตและคอนกรีต เสริมเหล็ก และหินที่ผสมคอนกรีตอนุญาตให้ใช้หินเกล็ตแทนได้ ท้องพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปไม่ต้องนาบปูน แต่ให้แต่งแนวหรือตามระบุในแบบรูป

2.6.6 กรณีที่ผู้รับจ้างจะเปลี่ยนแปลงงานที่เกี่ยวกับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปแตกต่างไปจากแบบรูปและรายการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ เพื่อความมั่นคงแข็งแรงขององค์อาคาร คณะกรรมการตรวจสอบการจ้างจะพิจารณาความเหมาะสมสมร่วมกับวิศวกรรมกองแบบแผนพร้อมเบรียบเทียบราคา การเพิ่มเงินหรือลดเงินให้เป็นไปตามสัญญา และ/หรือตามระเบียบ พ.ศ.๔

2.7 ตัวอย่างรายงานตรวจสอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

แบบ คป. 1

แบบตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจันชนิดอยู่กับที่ (Stationary Cranes)

กองตรวจสอบความปลอดภัย
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ข้าพเจ้า..... อายุ..... ปี ที่อยู่เลขที่..... ซอย.....
ถนน..... เขต..... จังหวัด..... โทรศัพท์.....
สถานที่ทำงาน..... โทรศัพท์.....
ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2505 ประเภท..... เลขทะเบียน..... ตั้งแต่วันที่.....

ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์บันจันของ.....

โดย..... ผู้จัดการ ที่อยู่เลขที่..... ถนน.....
แขวง..... เขต..... จังหวัด..... เมือง.....
ขณะตรวจสอบบันจันใช้งานอยู่ที่.....

ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบบันจันและอุปกรณ์ ตามรายงานการตรวจสอบที่ระบุไว้ในเอกสาร แบบท้ายพร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ชำรุด หรือบกพร่องจนใช้งานได้ถูกต้องปลอดภัยและขอรับรองว่า บันจันเครื่องนี้ได้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เกี่ยวกับบันจัน

(ลงชื่อ)..... (ลงชื่อ).....

() ()

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เจ้าของ/ผู้จัดการ

สำหรับเจ้าหน้าที่

แบบ คบ.1

รายการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่

1. แบบปั้นจั่น บันจั่นหอสูง (Tower Crane) POTAIN Model. FO/23 B
 บันจั่นเหนือครีช (Overhead Crane) (STATIC BASE)
 บันจั่นขาสูง (Gantry Crane)
 อื่นๆ (ระบุ)
2. ผู้ผลิต สร้างโดย **ปั้นจั่น**
 ตามมาตรฐาน
 ออกแบบให้ยกน้ำหนักได้สูงสุดที่ปลายแขนบันจั่น ตัน (ยาวสุด)
 ออกแบบให้ยกน้ำหนักได้สูงสุดที่ต้นแขนบันจั่น ตัน (สั้นสุด)
3. รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) และคู่มือใช้งาน การประกอบ การทดสอบ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบ
 - มีมาพร้อมกับบันจั่น
 - มีโดยวิศวกรกำหนดขึ้น
 - ไม่มี
4. สภาพโครงสร้าง
 - 4.1 ภาพโครงสร้างบันจั่น เรียบร้อย แตก ชำรุด บิดเบี้ยว ต้องแก้ไข
 - 4.2 สภาพรอยเชื่อมต่อ (Joints) เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
 - 4.3 สภาพของน็อตและหมุดย้ำ เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
5. มีการตรวจสอบบันจั่น
 - 5.1 หลังประกอบเสร็จ มี ไม่มี
 - 5.2 หลังซ่อมส่วนสำคัญ มี ไม่มี
 - 5.3 หลังเกิดอุบัติเหตุ มี ไม่มี
6. รอก กว้าน และตะขอยก
 - 6.1 เส้นผ่าศูนย์กลางรอกปลายแขนบันจั่น.....
 - 6.2 เส้นผ่าศูนย์กลางรอกของตะขอยก.....
 - 6.3 สภาพกว้านและตะขอยก เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
7. สภาพของสลัก ลูกปืน เพลง เพียง โรลเลอร์ (Rollers)
 - เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
8. สภาพของเบรคและคลัช เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
9. สภาพของลวดวิง (Running Ropes)

แบบ คป.1

9.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง.....ส่วนความปลอดภัย (Safety Factor)

เท่ากับ.....อายุการใช้งาน.....ปี

9.2 ในหนึ่งช่วงเกลียวมีลวดขาดตั้งแต่ 3 เส้นขึ้นไปในเกลียวเดียว กัน

มี ไม่มี

10. สภาพของลวดโถงยืด (Standing Ropes)

10.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง.....ส่วนความปลอดภัย.....

อายุการใช้งาน.....ปี

10.2 เส้นลวดในหนึ่งช่วงเกลียวขาดตั้งแต่สองเส้นขึ้นไป

มี ไม่มี

11. ลวดวิง และหรือ ลวดโถงยืด

11.1 เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงเกินร้อยละ 5 ของเส้นผ่านศูนย์กลางเดิม

มี ไม่มี

11.2 ลวดเส้นนอก ลึกไปหนึ่งในสามของเส้นผ่านศูนย์กลาง

มี ไม่มี

11.3 ขมวด ถูกกระแทก แตกเกลียว หรือชำรุดเป็นเหตุให้กรับน้ำหนักเสีย

มี ไม่มี

11.4 ถูกความร้อนทำลาย หรือเกิดสนิมมากจนเห็นได้ชัด

มี ไม่มี

12. สภาพของน้ำมันไฮดรอลิกและท่อลม

12.1 มีการรั่วของน้ำมันและท่อลมหรือข้อต่อ

มี ไม่มี

12.2 มีการบิดตัวอย่างผิดปกติของท่อน้ำมัน

มี ไม่มี

12.3 มีน้ำมันรั่วบริเวณข้อต่อที่ไม่สามารถอุดให้หายร้าวได้

มี ไม่มี

12.4 มีรอยสึกบริเวณเปลือกนอกของท่อ

มี ไม่มี

13. สภาพการสึกหรอของกลไกระบบควบคุม

เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

14. สภาพการหล่อลีนโดยทั่วไป

เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

15. มีครอบปิด (Guard) ส่วนที่หมุนได้ที่อาจเป็นอันตราย

มี ไม่มี

16. การยึดโดยปั้นจั่นและน้ำหนักถ่วง (Counterweight) ให้มั่นคง

เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

17. อุปกรณ์ไฟฟ้า

แบบ คป.1

- 17.1 สภาพแวดล้อมสวิตซ์ไฟฟ้า รีเลย์ และอุปกรณ์อื่น เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
- 17.2 สภาพมอเตอร์ไฟฟ้า เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
18. ความดึงของสายพานตัววี ปกติ ต้องปรับ
19. การทำงานของ (Limit Switches) ของ
- 19.1 ชุดตะขอ ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่
- 19.2 ชุดล้อเลื่อน ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่
- 19.3 หมุนแขนบันจี้ (เฉพาะ Derricks) ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่
- 19.4 การเคลื่อนที่บนรางของบันจี้ ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่
- 19.5 ชุดพิกัดนำหนังยก ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่
20. บันจี้ชนิดเคลื่อนที่บนราง หรือมีรางล้อเลื่อนอยู่บนแขนยกชน หรือกันกระแทกที่ปลายทั้งสองข้างของราง มี ไม่มี
21. มีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้ล้อเลื่อน脫จาก่างด้านข้าง มี ไม่มี
22. มีการดัดแปลงแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของบันจี้ มี ไม่มี
23. บันจี้ที่มีความสูงเกินสามเมตร มีบันไดพร้อมราบจับและโครงโลหะกันตกให้แก่ลูกจ้างที่ทำงาน มี ไม่มี
24. มีการจัดทำพื้นและทางเดินบนบันจี้เป็นชนิดกันลื่น มี ไม่มี

ମୁଦ୍ରଣ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ

အမြန်

ପାତ୍ରବିଜ୍ଞାନକାଳିକୀ

.....
คำแนะนำ.....
ผู้ดูแลงานทุกคนควรรับรู้งดงามที่สุดอย่าง

3

หมวดงานสถาปัตยกรรม



3. หมวดงานสถาปัตยกรรม

3.1 งานผนัง

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนกรรมวิธีการทำผนังและผิวผนัง

3.1.1 ผนังก่ออิฐและผนังคอนกรีตบล็อก

3.1.1.1 ผนังก่ออิฐ

- อิฐมอยญทั่วไป
- อิฐกลางไม่รับน้ำหนัก
- อิฐกลางรับน้ำหนัก
- อิฐชิว์แนว
- อิฐประดับเคลือบเชื่อมซิลิกเกต (อิฐขาว)

3.1.1.2 ผนังคอนกรีตบล็อก

- คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก
- คอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก
- คอนกรีตบล็อกปูรงระบายลม
- คอนกรีตบล็อกชิว์แนว

3.1.1.3 วิธีการก่ออิฐและคอนกรีตบล็อกโดยทั่วไป

3.1.1.3.1 อิฐและคอนกรีตบล็อกต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อไม่ให้ดูดน้ำจากปูนก่อเรือเกินไป

3.1.1.3.2 การก่อต้องก่อสลับแนวให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เว้นระยะระหว่างแต่ละกัน ต้องไม่น้อยกว่า 1 ซ.ม. และไม่เกิน 1.5 ซ.ม.

3.1.1.3.3 การก่ออิฐและคอนกรีตบล็อก ต้องให้ได้แนวตั้งและแนวฉาก

3.1.1.3.4 การก่อชนคนา เสา ผนัง หรือแพง ค.ส.ล. ต้องเสียบเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ม.ม. วางระยะ 40 ซ.ม. โดยยื่นออกมากไม่น้อยกว่า 25 ซ.ม. และผึ้งอยู่ในเสา ค.ส.ล. 10 ซ.ม.

3.1.1.3.5 การก่อผนังชนกันเป็นมุ่ม การต่อชนกับผนังอื่น การเว้นช่องสำหรับติดตั้งประตู หน้าต่าง ต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดเท่ากับผนัง โดยกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซ.ม. เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ม.ม. 2 เส้น เหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ม.ม. ทุกระยะ 20 ม. เหล็กเสาเอ็นต้องยึดต่อกับเหล็กยื่นออกมากจากพื้น เสา ผนัง หรือคนา ค.ส.ล. ที่ยื่นเหล็กไว้ก่อนแล้ว

3.1.1.3.6 ในกรณีที่กำแพงหรือผนังยาวหรือสูงกว่า 3.00 เมตร ต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดความสูงและความยาวของกำแพง ระยะเสาเอ็นหรือทับหลังต้องไม่เกินกว่า 3.00×3.00 ม.

3.1.1.3.7 การก่ออิฐชนห้องคนา ค.ส.ล. จะต้องก่ออิฐเว้นไว้ไม่น้อยกว่า 0.15 ม. ตลอดแนว ทึ่งไว้อาย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงทำการเสริมชนห้องคนาโดยการก่ออิฐตามเนียงได้

3.1.1.3.8 การก่ออิฐชันโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการเย็นตัว เช่น พื้น Post-tension พื้นสำเร็จรูปหรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 22 ม.ม. แล้วเสริมด้วย โฟมหนา 1 นิ้ว กว้างเท่ากับแผ่นอิฐสอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนังยาซิลโคลน

3.1.1.4 วิธีการก่อโชว์แนว

3.1.1.4.1 อิฐและคอนกรีตบล็อก ต้องทำให้ชนเสียก่อน เพื่อไม่ให้ดูดนำจากปูนก่อเรือเกินไป

3.1.1.4.2 การก่อต้องใช้มือประนีด ก่อตามแนวเชือกหรือด้ายที่ขึงตึงทิละถ้าหั้งแนวตั้งและแนวอน

3.1.1.4.3 การก่อแนวตรงหรือแนวสลับแนวตามแบบกำหนด

3.1.1.4.4 เว้นระยะห่างระหว่างแก้วปูนก่อ รอบก้อนอิฐ กว้างประมาณ 1-1.5 ซ.ม. ลึก 1 ซ.ม. ให้เท่ากันแต่ร่องให้平坦สวยงาม

3.1.1.4.5 เมื่อก่อแล้วต้องรีบทำความสะอาดผิวทันที อย่างล่ออยให้น้ำปูนที่เปื้อนผิวแห้ง

3.1.1.4.6 การตัด ต้องตัดให้เรียบร้อย

3.1.1.4.7 ผนังที่ก่อเสร็จใหม่ ห้ามกระทบกระเทือน อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

3.1.1.5 ปูนก่อ

ส่วนผสม - ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่ำราย 3 ส่วน และน้ำในปริมาณเพื่อทำงานได้ ห้ามผสมเกิน 1 ชั่วโมง

- หรือใช้ปูนก่อสำเร็จรูปแทนได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.1.6 การตกแต่งผิว

3.1.1.6.1 การฉาบปูนเรียบ

- ผนังอิฐหรือคอนกรีตบล็อกที่ก่อไว้แล้ว ต้องรดน้ำให้ทั่ว ก่อนฉาบ

- คอนกรีตที่จะฉาบปูนต้องสกัดผิวให้รุ่งระกอน แล้วล้างผิวให้สะอาด

ทาด้วยน้ำปูนก่อน 1 ครั้ง หรือสัดส่วนทรายที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน 1 : 1

3.1.1.6.2 ส่วนผสมปูนฉาบ

- ผนังภายนอก ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1 ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนฉาบ ทรายหยาบหรือทรายละเอียด 5 ส่วน

- ผนังภายใน ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1 ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนฉาบทรายหยาบหรือทรายละเอียด 6 ส่วน

- หรือใช้ปูนฉาบสำเร็จแทนได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.1.6.3 วิธีการฉาบปูน

- การเตรียมวัสดุ ให้สมปูนขาว ทรายและน้ำ หมักไว้ไม่น้อยกว่า 3 วัน ก่อนนำมาใช้งาน ปริมาณน้ำที่ผสมต้องไม่มากจนเกินไป

- การเตรียมสถานที่ ก่อนลงมืองานบูนต้องพ่นน้ำให้ความชื้นแก่ผิวน้ำที่จะงานทุกครั้ง เพื่อลดอัตราการดูดซึมน้ำของบูนจาก การทดสอบอัตราการดูดซึมนี้ ให้ทดสอบโดยขีดวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิวบันส่วนที่จะงานบูน แล้วหยุดน้ำ 24 ชม ในวงกลมนั้น จับเวลาตั้งแต่เริ่มหยด ถ้าหากดูดซึมน้ำมากภายใน 2 1/2 นาที แสดงว่าความชื้นยังไม่เพียงพอ ต้องเพิ่มความชื้นอีก ในกรณีที่จะต้องงานบูนบนกรอบไม้หรือโลหะบางส่วน ให้ใช้วัสดุตามข้อบัญญัติของผู้รับเหมา ที่แน่นเสียก่อนจึงจะบูนทับ การงานบูนทุกครั้งต้องจัดทำแนวและระดับมาตรฐานก่อนทุกครั้ง

- การงานบูนผิวคอนกรีตส่วนที่เป็นทั้งพื้นและท้องคาน จะต้องกระเทาะ ผิวน้ำคอนกรีตก่อนที่จะงานทุกครั้ง

- การงานบูน

- การงานบูนทั้งหมด เมื่องานครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวน้ำที่เรียบไม่เป็นลูกคลื่น ได้ดึงได้ระดับทั้งแนวอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมต้องได้จาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูปและรายการละเอียด) ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุลักษณะการงานบูนเป็นอย่างอื่นให้ถือว่าเป็นงานเรียบทั้งหมด

- การบ่มผิว เมื่องานบูนเสร็จใหม่ๆ จะต้องบ่มผิวให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา พยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

- การซ้อมผิวบูนจาง ผิวบูนที่แตกร้าว และผิวบูนที่ไม่จับกับผนังภายนอก ให้กระชับ ให้ทำการซ้อมโดยสกัดบูนจางเดิมออก กว้างไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ทำผิวเดิมให้เขุนระลักษณะอด และจางบูนใหม่ ผิวบูนที่จางใหม่จะต้องเรียบเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม

- บัวน้ำหยด การงานบูนได้กันสาด หรือชายคาดที่เป็น ค.ส.ล. ทั้งหมดให้เช่าร่องบัวน้ำหยด กว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร ห่างจากขอบด้านนอกโดยรอบ 50 มิลลิเมตร ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ

หมายเหตุ การงานบูน ควรหลีกเลี่ยงการงานบูนด้านที่มีแสงแดดแผลก้าว ซึ่งจะเพาให้น้ำบูนระเหยแห้งเร็กว่าปกติ เช่น เข้าครัวงานด้านทิศตะวันตก ป่ายครัวงานด้านทิศตะวันออก เป็นต้น

3.1.1.6.4 การงานทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง

- ต้องเป็นทราก หรือกรวดที่สะอาดขนาดตามกำหนด
- บูนซีเมนต์ผสม ชิลิก้าซีเมนต์ เช่น ตราเสือ ตราภูษา
- ความหนาของผิวประมาณ 1 ซ.ม.

ข้อควรระวังในการทำทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง

- ต้องงานผิวให้ได้ดี จาก และสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ ผนังต้องเรียบเสมอ ไม่มีรอยกระเทาะหรือแตกร้าว จึงทำการงานผิวทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง ตามกรรมวิธีต่อไป

- ถ้าผนังกว้างมาก ให้แบ่งทำเป็นส่วนๆ โดยมีไม้แบ่งแนวคันไว้ เนื่อผิวชาบแห้งดีแล้ว จึงเอาแนวคันออก
- ผิวน้ำทรายลัง กรวดลัง หรือหินลัง ต้องไม่แทกร้าวหรือโป่งพอง

3.1.2 การบุผิวหนังก่ออิฐ คอนกรีตบล็อก ผนังคอนกรีต

3.1.2.1 กระเบื้อง

- กระเบื้องดินเผาไฟแรงสูง เคลือบผิวและไม่เคลือบผิว
- กระเบื้องดินเผาปรับระดับ
- กระเบื้องเซรามิก
- กระเบื้องโมเสค

3.1.2.1.1 กรรมวิธีในการบุกระเบื้อง

- ต้องจากปูนทรายหยาบให้พื้นผิวได้แนวตั้ง จาก ก่อนบุกระเบื้อง (ห้ามใช้วิธีการบุกระเบื้องด้วยการบุแบบชาลาเปา)
- ให้ยึดกระเบื้องด้วยการซีเมนต์หรือน้ำปูนเข้มข้น
- กระเบื้องต้องแข็งอยู่ในน้ำสะอาดให้อิ่มตัวก่อน
- การบุกระเบื้องต้องได้แนวสวยงาม ได้จาก ทำด้วยฝีมือประณีตตลอด

ทั้งผื่นให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

- เมื่อบุกระเบื้องแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวกระเบื้องทันที อย่าปล่อย

ทิ้งไว้จนแห้ง

- เว้นแนวรอยต่อระหว่างแผ่นให้เท่ากัน ประมาณ 1-3 ม.ม. ยาแนว รอยต่อผสมสีให้กลมกลืนกับสีกระเบื้อง หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและการละเอียด
- กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ ถ้าแบบรูปและการละเอียดไม่กำหนด การเคลือบผิว ให้เคลือบสารกันตะไคร่น้ำและเชื้อรา

3.1.2.2 การบุหินอ่อน หินแกรนิต หินทราย

3.1.2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย ต้องเป็นหินที่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน มีพื้น และลายเป็นชนิดเดียวกัน ยกเว้นแบบรูปและการละเอียดกำหนดไว้เป็นต่างชนิดกัน

3.1.2.2.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง

- การติดตั้งโดยใช้การซีเมนต์ประเภทที่ใช้ติดตั้งเพื่อการนี้โดยเฉพาะ หรือปูนทราย ใช้สำหรับการติดตั้งบนผนังที่มีการติดตั้งระดับความสูงไม่เกิน 2.50 เมตร และความกว้างของผนังไม่เกิน 3 เมตร

- การติดตั้งระบบ Dry Process เป็นการติดตั้งที่มีส่วนประกอบในการยึดแผ่นหิน เช่น ตะขอ ยึดซึ่งมีคุณสมบัติไม่เป็นสนิม ตามกรรมวิธีติดตั้งตามหลักวิชาช่างใช้กับผนังภายนอก และผนังภายในที่มีระดับความสูงเกิน 2.50 ม. และความกว้างของผนังเกิน 3 ม. ผู้รับจ้างต้อง