

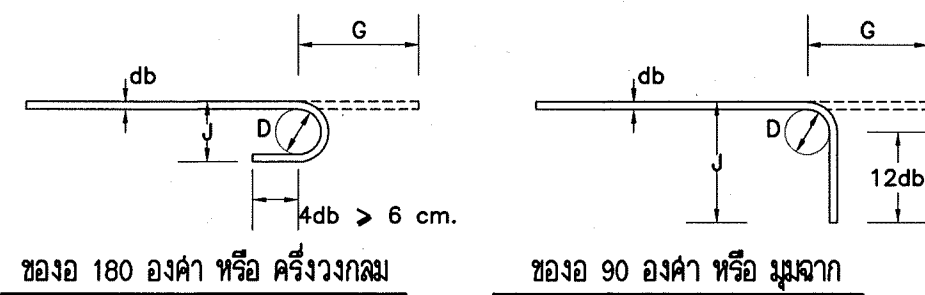
# มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1) STANDARD DETAILS FOR REINFORCED CONCRETE

เอกสารเลขที่ ก.39/เม.ย./53 แผ่นที่ 1/6

## 1. ขอบมาตรฐาน

ขอบมาตรฐาน หมายถึง ส่วนปลายของเหล็กเสริม ที่มีลักษณะตรงตามข้อกำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- 1.1 ส่วนที่ตัดเป็นครึ่งวงกลมและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น แต่ระยะนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- 1.2 ส่วนที่ตัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น



- 1.3 สำหรับเหล็กดัดและเหล็กปลอกเดี่ยว
  - ก. ส่วนที่ตัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มม. ถึง 16 มม. หรือ
  - ข. ส่วนที่ตัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 20 มม. ถึง 25 มม. หรือ
  - ค. ส่วนที่ตัดเป็นมุม 135 องศา และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 6 มม. ถึง 25 มม.
- 1.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของวงโค้งที่ตัดของเหล็กเส้นวัดด้านในของเหล็กเส้นที่ตัด ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของวงโค้งที่ตัด

ขนาดของเหล็กเส้น	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 มม. ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
28 มม. ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
44 มม. ถึง 57 มม.	10 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

ทั้งนี้ยกเว้นเหล็กดัดและเหล็กปลอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มม. ถึง 16 มม. ให้ใช้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของวงโค้งที่ตัดไม่น้อยกว่า 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น

## 2. การดัดเหล็กเสริม

- 2.1 การดัดเหล็กเสริมต้องใช้วิธีดัดเย็น นอกจากวิศวกรจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่นได้
- 2.2 เหล็กเสริมที่มีบางส่วนอยู่ในคอนกรีต ห้ามดัดปลายข้างที่ไม่ใช่จากคอนกรีตในที่เกิดงานจะ แล้งไว้ในแบบหรือวิศวกรจะอนุญาตเป็นพิเศษ

## 3. สภาพผิวของเหล็กเสริม

ในขณะที่คอนกรีตเหล็กเสริมต้องไม่มีสนิม ไขมัน น้ำมัน หรือสารอื่นเกาะผิว ซึ่งจะทำให้เสียแรงยึดเหนี่ยว

## 4. การจัดวางเหล็กเสริม

- 4.1 ก่อนเทคอนกรีต เหล็กเสริมต้องจัดวางในตำแหน่งที่ถูกต้องโดยมีร่องรับที่แข็งแรง และยึดไว้บนทาบ
- 4.2 นอกจากวิศวกรจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของการจัดวางเหล็กเสริมให้เป็นดังนี้  
ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับความลึก d และระยะห่างของเหล็กเสริมในองค์อาคารที่รับแรงดัด แรงอัด และกำแพง ให้ใช้ค่าดังต่อไปนี้

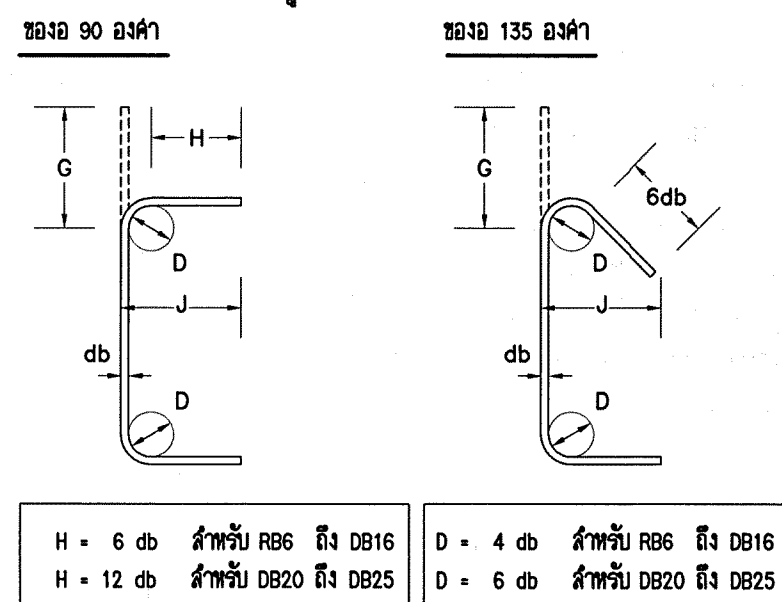
ระยะ d	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ d	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของระยะห่างของเหล็กเสริม
$d \leq 20$ ซม.	$\pm 0.5$ ซม.	- 0.5 ซม.
$d > 20$ ซม.	$\pm 1.0$ ซม.	- 1.0 ซม.

## สัญลักษณ์

- d = ระยะจากผิวด้านบนรับแรงอัดไปยังจุดศูนย์กลางของเหล็กเสริมรับแรงดัด (ซม.)
- db = เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นหรือลวดเหล็ก (มม.)
- $f_y$  = กำลังครากที่กำหนดของเหล็กเสริม (กก./ซม.<sup>2</sup>)
- $L_d$  = ระยะฝังเพิ่ม (ซม.)

เหล็กเส้น ขนาด	D (มม.)	ของ 180 องศา		ของ 90 องศา	
		G (มม.)	J (มม.)	G (มม.)	J (มม.)
RB 9	55	110	73	120	150
DB 12	75	130	99	160	200
DB 16	100	160	132	210	260
DB 20	120	190	160	260	320
DB 25	150	240	200	320	400
DB 28	225	330	281	380	480
DB 32	255	370	319	430	550

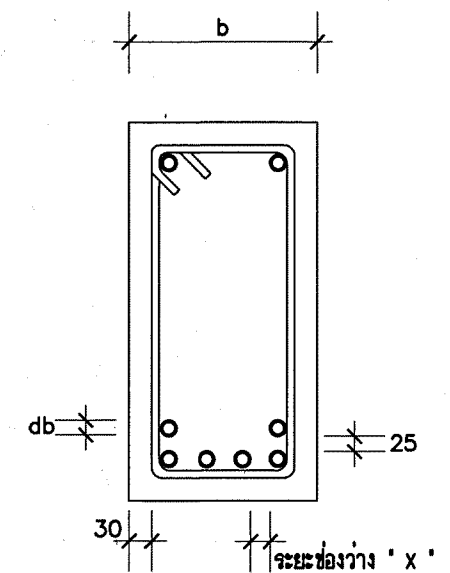
## ของสำหรับเหล็กดัดและเหล็กปลอกเดี่ยว



เหล็กเส้น ขนาด	D (มม.)	ของ 135 องศา		ของ 90 องศา	
		G (มม.)	J (มม.)	G (มม.)	J (มม.)
RB 6	25	40	60	50	45
RB 9	35	60	80	70	65
DB 12	50	80	110	100	90
DB 16	65	100	150	130	120
DB 20	120	260	320	180	170
DB 25	150	320	400	230	210

## 5. ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม

- 5.1 ระยะห่างระหว่างค่าจุดของเหล็กเส้นที่วางขนานกันในแต่ละชั้น ต้องไม่มากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ๆ และต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
- 5.2 การเสริมเหล็กในคานที่มีเหล็กเส้นตั้งต้องขึ้นชั้นไป ระยะห่างระหว่างชั้นของเหล็กเส้น ต้องไม่มากกว่า 2.5 ซม. และเหล็กเส้นที่อยู่ชั้นบนต้องจัดเรียงให้อยู่ในแนวเดียวกับเหล็กเส้นที่อยู่ชั้นล่าง ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม "x" ต้องไม่มากกว่า
  1. 2.5 ซม.
  2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น
  3. 1 1/3 เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลรวมทราย



- ระยะห่างของเหล็กปลอกเดี่ยวต้องไม่มากกว่า
- 16 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นตามยาว
  - 48 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กปลอกเดี่ยว
  - มิติที่เล็กที่สุดขององค์อาคารรับแรงอัด
- เมื่อสัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน
    - สำหรับเหล็กเสริมขนาดใหญ่กว่า 16 มม. .... 5 ซม.
    - สำหรับเหล็กเสริมขนาด 16 มม. และเล็กกว่า ..... 4 ซม.
  - เมื่อไม่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน ..... 3 ซม.
- 5.3 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมตามยาวในองค์อาคารรับแรงอัดที่ใช้เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กปลอกเดี่ยว ต้องไม่น้อยกว่า 1 1/2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ๆ และต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม.

ความยาวระยะฝังเพิ่มและระยะต่อทาบของเหล็กเสริม สำหรับ  $f_c' = 210$  กก./ตร.ซม. และ  $f_y = 4,000$  กก./ตร.ซม.

เหล็กเส้น ขนาด	ความยาวระยะฝัง (มม.)				ระยะต่อทาบ (มม.)			
	เหล็กเสริม รับแรงดึง	เหล็กเสริม รับแรงอัด	เหล็กเสริม รับแรงดึง	เหล็กเสริม รับแรงอัด	เหล็กเสริม รับแรงดึง	เหล็กเสริม รับแรงอัด	เหล็กเสริม รับแรงดึง	เหล็กเสริม รับแรงอัด
DB 10	450	550	200	200	550	700	300	300
DB 12	500	650	250	250	650	850	350	300
DB 16	650	850	350	350	850	1,100	450	400
DB 20	850	1,100	400	400	1,100	1,450	550	450
DB 25	1,300	1,700	500	500	1,700	2,200	700	600
DB 28	1,450	1,900	600	600	1,900	2,450	900	750
DB 32	1,700	2,150	650	650	2,150	2,800	1,000	850

### หมายเหตุ

1. สำหรับเหล็กเส้นที่มี  $f_y$  ต่างจาก 4,000 กก./ตร.ซม. ให้คูณตัวเลขในตารางด้วย  $f_y/4,000$
2. สำหรับคอนกรีตที่มี  $f_c'$  ต่างจาก 210 กก./ตร.ซม. ให้คูณตัวเลขในตารางด้วย  $\sqrt{210 / f_c'}$
3. เหล็กเสริมที่ยาวถึงเหล็กเสริมในแนวนอนเมื่อคอนกรีตคดโค้งได้เหล็กเสริมที่มากกว่า 300 มม. ในองค์อาคาร
4. เหล็กเสริมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม. ต้องใช้ข้อต่อทางกลหรือข้อต่อที่ทันสมัย

*smw*