

# รายการประกอบแบบโครงสร้าง

1.) คอนกรีตต้องมีกำลังรับแรงอัดป็นขยของทั้งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงระบวง (Cylinder Strength) ไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร  
สำหรับคอนกรีตหล่อในที่และแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปทุกชิ้นจะระบุในแบบว่าเป็นอย่างไร

2.) คอนกรีตจะต้องเป็นคอนกรีตผสมเสร็จ  
จะต้องมีใบรับของคุณภาพคอนกรีตจากผู้ขาย  
นอกจากนี้แล้วผู้รับเหมายังต้องทำการเก็บลูกปูนเพื่อนำไปทดสอบหากำลังอัดของคอนกรีตโดยให้เก็บตัวอย่าง 3 ที่ก่อนคอนกรีตทุกๆ 4 ลูกบาศก์เมตร

3.) คุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุที่ผสมเป็นคอนกรีตมีดังนี้

3.1) ปูนซีเมนต์ **ต้อง** ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา (ประเภทที่ 1) เช่น ปูนตราช้าง, ตราพระนาคีเดชะ, ตราพญานาคีเดชะสีเขียว, ตราพิพิไล เป็นต้น

3.2) ทราย **ต้อง** ใช้ทรายน้ำจืด และเป็นทรายที่สะอาด ไม่มีดิน, เศษอิฐ, เศษอิฐ, เศษหิน, หรือ สิ่งอื่นใดเจือปน

3.3) **หิน** ขนาดใหญ่ของก้อนหิน ต้องไม่เกิน 2.5 ซม. จะต้องใช้หินที่แกร่ง, แข็ง, ทนต่อการสึกกร่อนได้ดี, สะอาด, ไม่มีเศษดิน, วัชพืช หรือ สิ่งอื่นใดเจือปนและจะต้องมีขนาดคละกันได้

3.4) **น้ำ** ที่นำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากน้ำมัน เกลือ กรด ด่าง หรือสารอื่นที่วี่อื่น ๆ จะต้องเป็นน้ำที่ใส มีความขุ่นไม่เกิน 2000 ส่วน ต่อล้านส่วนไม่ควรใช้น้ำผสมคอนกรีตมากเกินไป อัตราส่วนของน้ำ : ปูนซีเมนต์ ต้องไม่มากกว่า 0.6 : 1.0 โดยน้ำหนัก (หมายความว่า ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ในการผสมคอนกรีต 300 กก. ต้องใช้น้ำไม่มากกว่า 0.6x300/1.0 = 180 กก. = 180 ลิตร)  
\*\*\* คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร (ปูน : ทราย : หิน = 1 : 2 : 4 โดยปริมาตร) ประกอบด้วย  
ก. ปูนซีเมนต์ 310 กก. หรือ 0.23 ลูกบาศก์เมตร  
ข. ทราย 0.46 ลูกบาศก์เมตร  
ค. หิน 0.91 ลูกบาศก์เมตร  
ง. น้ำไม่มากกว่า 0.6x310 = 186 ลิตร

4.) เหล็กเสริมคอนกรีต (Reinforcing bar) ต้องเป็นเหล็กกล้าผสม (Mild Steel) ซึ่งใช้อยู่ 2 ชนิด ได้แก่

4.1) เหล็กกลม (Round bar)  
ตามแบบโครงสร้าง จะแสดงเป็นตัว "R" นำหน้า เช่น  
- 3R9 หมายถึง เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. จำนวน 3 เส้น  
- R6@25 ซม. หมายถึง เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. จัดวางเป็นระยะแต่ละเส้นห่างกัน 25 ซม. เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กที่มีรูปตัดขวางเป็นวงกลม มีผิวเรียบเกลี้ยง ต้องได้มาตรฐาน มอก. 20-2527  
ชั้นคุณภาพ SR24 ซึ่งมีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2400 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งผู้รับเหมายังจะต้องส่งรายการทดสอบกำลังรับแรงดึงของเหล็กที่ใช้จากสถาบันที่เชื่อถือได้มาให้ทางเจ้าของงาน หรือผู้ควบคุมงานก่อนที่จะนำไปใช้ในงานก่อสร้าง

4.2) เหล็กข้ออ้อย (Deform Bar)  
ตามแบบโครงสร้าง จะแสดงเป็นตัว "DB" นำหน้า เช่น  
- 4DB16 หมายถึง เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. จำนวน 4 เส้น  
- DB12@20 ซม. หมายถึง เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จัดวางเป็นระยะแต่ละเส้นห่างกัน 20 ซม.  
เหล็กข้ออ้อยเป็นเหล็กที่มีรูปตัดขวางเป็นวงกลม มีปั้งและอาจมีครีบทึบเพื่อเพิ่มกำลังยึดเกาะ ระหว่าง เหล็กกับคอนกรีต ต้องได้มาตรฐาน มอก. 24-2524 ชั้นคุณภาพ SD40 ซึ่งมีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4000 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งผู้รับเหมายังจะต้องส่งรายการทดสอบกำลังรับแรงดึงของเหล็กที่ใช้จากสถาบันที่เชื่อถือได้มาให้ทางเจ้าของงาน หรือผู้ควบคุมงานก่อนที่จะนำไปใช้ในงานก่อสร้าง

5.) การเทคอนกรีต

5.1) การเตรียมก่อนการเท

สำหรับงานเทคอนกรีตบนดิน จะต้องมีการเตรียมพื้นที่ ที่จะเทเสียก่อน ด้วยการกำจัดวัชพืช และสิ่งที่ไม่ต้องการออกไปให้หมด  
ถ้าเป็นพื้นที่เป็นดินเหนียวหรือโคลนจะต้องขุดออกลงไปประมาณ 15 ซม. จากนั้นจึงเอาดินแห้งหรือกรวดใส่เข้าไปแทนที่แล้วจึงบดอัดดินก่อนเทคอนกรีตบนดินต้องรดน้ำบนพื้นที่ที่จะเทก่อน แต่ต้องไม่มีน้ำขัง

5.2) การลำเลียงคอนกรีต

คอนกรีตเมื่อผสมเสร็จแล้วให้นำไปเทในแบบทันทีถ้าเป็นไปได้ ห้ามทิ้งคอนกรีตในนานเกินกว่า 30 นาที การลำเลียงคอนกรีตไปลงแบบใช้รถเข็น (Wheel Barrow) หรือถัง (Bucket) การลำเลียงจะต้องระมัดระวังไม่ให้คอนกรีตแยกตัวออกจากกันโดยไม่ให้ส่วนที่เป็นหิน แยกออกจากปูนทราย

5.3) การเทคอนกรีต

การเทคอนกรีตจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อไม่ให้วัสดุผสมคอนกรีตแยกตัวออกจากกันจะต้องให้ระดับการเทที่ได้คอนกรีตอยู่ด้านบนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในระหว่างการเทจะต้องใช้เหล็กทุ้งทุ้งคอนกรีตให้คอนกรีตมีเนื้อแน่น

6.) การปูคอนกรีต

หลังจากเทคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว จะต้องใช้วัสดุปกคลุม เช่น กระสอบ, ผ้าใบ, ฟางข้าง, ซีลลีย์ เป็นต้น แล้วจึงนำวัสดุที่ขุดลอกแล้ว และใช้เวลาน้ำไม่น้อยกว่า 10 วัน

7.) การงอปลายเหล็กเสริม

ระยะงอไม่น้อยกว่า 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก (> 4D)

ระยะงอไม่น้อยกว่า 8 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก (> 8D)

เตรียมระยะไว้เพื่อที่จะตัดเหล็กมากกว่า 16 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก (> 16D)

ระยะงอไม่น้อยกว่า 7 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก (> 7D)

เตรียมระยะไว้เพื่อที่จะตัดเหล็กมากกว่า 16 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก (> 16D)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก (D)

การงอเหล็กเป็นมุม 135 องศา สำหรับบล็อกคานและเหล็กยึดรอบเสา

8.) แผ่นพื้นและผนัง ต้องผลิตจากโรงงาน ที่ใช้ระบบเครื่องจักรอัตโนมัติ และวางแบบข้างโดยเครื่องจักรเพื่อความแม่นยำเท่านั้น

ต้องมีห้องบ่มที่อุณหภูมิโดยน โดยมี Plant concrete ผสมอัตโนมัติ และการลำเลียงคอนกรีตต้องควบคุมโดยระบบอัตโนมัติ

9.) การต่อเหล็กเสริม

การต่อทาบเหล็กเสริมและการลัดงเหล็กเสริมให้ยึดค้ำน้อยที่สุดตามตารางข้างล่างนี้ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ขนาดเหล็ก	ระยะต่อทาบแบบแรงดึง (F.T.L.)	ระยะต่อทาบแบบแรงอัด (F.C.L.)	ระยะลัดงเหล็กแบบแรงดึง (F.T.A.)	ระยะลัดงเหล็กแบบแรงอัด (F.C.A.)	ระยะลัดงของของมาตรฐาน (S.H.A.)
R9	300	300	300	225	150
DB12	660	340	500	265	250
DB16	875	455	670	350	335
DB20	1365	570	1050	440	420
DB25	1700 (2550)	620	1300 (2000)	550	520

8.1 ในแบบโครงสร้างจะระบุ F.T.L., F.C.L., F.T.A., F.C.A., S.H.A ให้ใช้ระยะตามตารางนี้

8.2 คำ F.T.L. และคำ F.T.A. ตามตารางนี้ต้องคูณด้วย 1.3 สำหรับกรณีที่มีแ่งส่วนของคอนกรีตหนามากกว่า 300 มม. อยู่ได้ส่วนทาบหรือลัดงของเหล็ก

8.3 คำที่ระบุไว้ในวงเล็บ ใช้ในกรณีที่พื้นหรือผนังที่มีระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น หรือกรณีที่มีระยะวางเหล็กเสริม (SPACING) น้อยกว่า 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

10.) ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามค่าข้างล่างนี้

ส่วนของโครงสร้าง	ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมคอนกรีต
พื้น คสล.	2.0 ซม.
พื้น คสล. หล่อติดดิน	3.0 ซม.
คาน คสล.	3.0 ซม.
คาน คสล. หล่อติดดิน	4.0 ซม.
เสา คสล.	3.0 ซม.
เสา/คานอิฐ คสล. หล่อติดดิน	4.0 ซม.
ฐานราก	5.0 ซม.

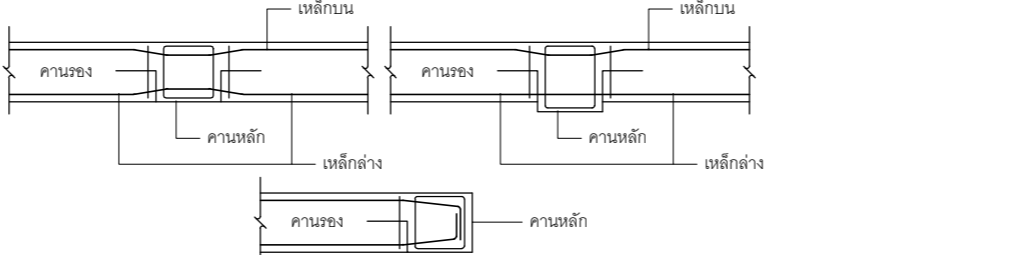
11.) ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตให้เสร็จได้ภายในคราวเดียวกันได้ จะต้องขึ้นเหล็กไว้ที่รอยต่อ (Construction Joint) โดยระยะเหล็กที่ยื่นออกมาต้องไม่น้อยกว่าระยะทาบของกาต่อเหล็กเสริม (ตามตารางการทาบเหล็ก) และตำแหน่งของรอยต่อจะต้องเป็นไปตามดังนี้

10.1 โครงสร้างที่เป็นพื้น หรือ คาน ตำแหน่งรอยต่อจะต้องอยู่ตรงบริเวณ 1 ใน 3 ของความยาวพื้นหรือคาน

10.2 โครงสร้างที่เป็นเสา ตำแหน่งรอยต่อจะต้องอยู่ตรงบริเวณ 10 ซม. เหนือ ระดับพื้น

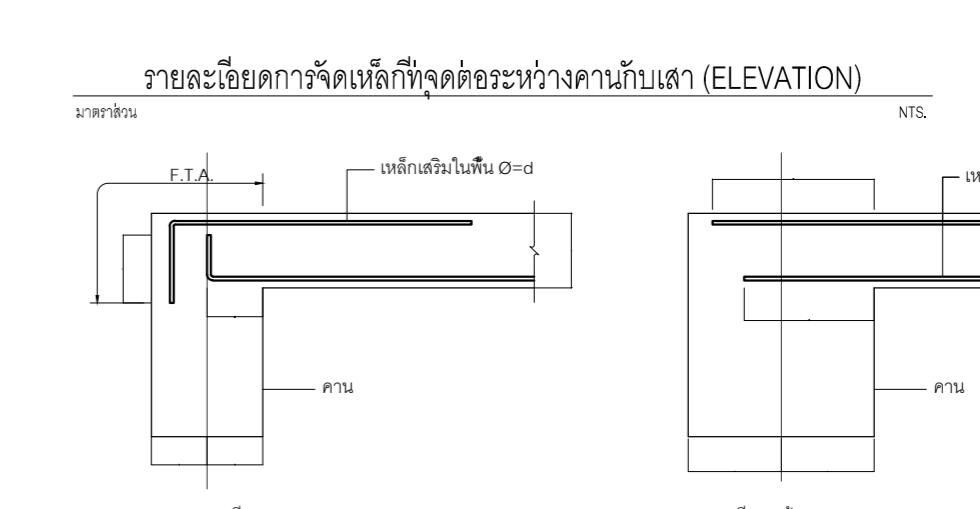
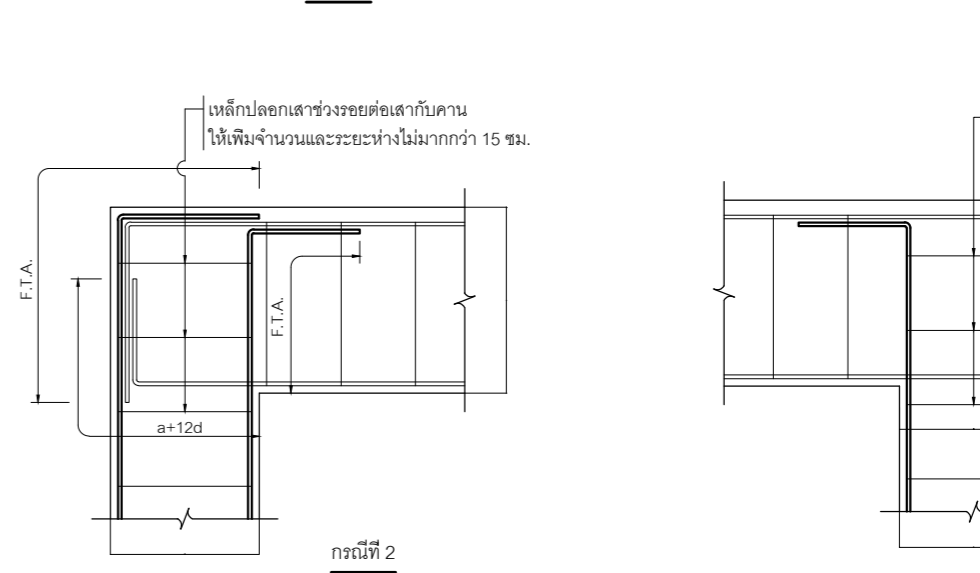
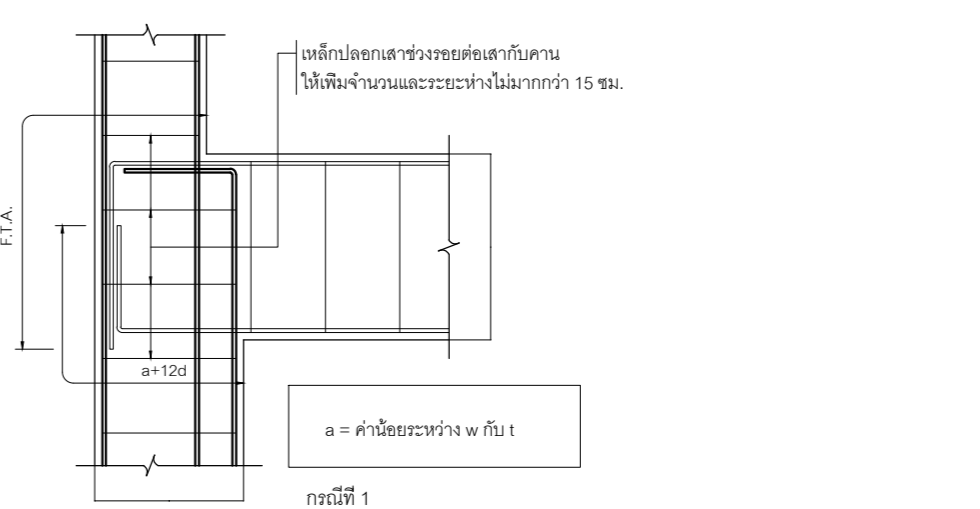
12.) ข้อกำหนดสำหรับโครงสร้างเหล็กปูพรรณ

- เหล็กปูพรรณทุกชิ้นเป็นเกรด Fe 24 (ไทย) หรือ ASTM A36 ซึ่งมีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2400 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งผู้รับเหมายังจะต้องส่งรายการทดสอบกำลังรับแรงดึงของเหล็กปูพรรณจากสถาบันที่เชื่อถือได้มาให้ทางเจ้าของงานหรือผู้ควบคุมงานก่อนที่จะนำไปใช้ในงานก่อสร้าง
- รอยเชื่อมทุกรอยจะต้องเป็นแบบ Continuous Fillet Weld และลาวเชื่อมจะต้องเป็นเกรด E60xx ขนาดธรม 6.0 มม.ยกเว้นถ้าระบุไว้ในแบบว่าเป็นขนาดอื่น
- เหล็กปูพรรณจะต้องมีผิวที่สะอาด และจะต้องทาสีกันสนิมทั้งหมด แต่ตรงบริเวณที่ที่จะต้องมีการเชื่อมนั้น จะต้องเว้นการทาสีไว้ก่อน หลังจากเชื่อมเสร็จแล้วจึงค่อยกับมาทาสี
- การตัดเหล็กนั้นไม่อนุญาตให้ใช้ไฟตัด เพราะจะทำให้คุณสมบัติภายในของเหล็กเสียไปให้ตัดโดยใช้เลื่อย หรือ ไฟเบอร์ตัดเหล็กเท่านั้น

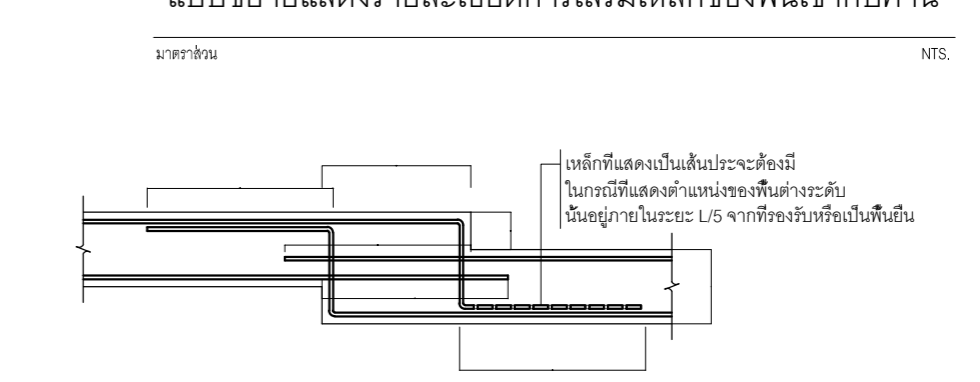


รายละเอียดการเสริมเหล็กของคานร่วมกับคานเหล็ก

13.) หน่วยที่ใช้ในแบบโครงสร้างชุดนี้มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรทั้งหมด ยกเว้นจะระบุไว้ในแบบว่าเป็นหน่วยอื่น



แบบขยายแสดงรายละเอียดการเสริมเหล็กของพื้นเข้ากับคาน



รายละเอียดการเสริมเหล็กพื้นต่างระดับ

	<p align="center"><b>กรมสรรพสามิต</b> ส่วนมาตรฐานการออกแบบ กลุ่มพัฒนาและตรวจสอบทางเทคนิค</p>	<p align="center"><b>รายการประกอบแบบโครงสร้าง</b></p>	<p align="center"><b>แบบแสดง</b></p>	<p align="center"><b>เขียนแบบ</b></p>	<p align="center">นายชัยณรงค์ แพงศรี</p>	<p align="center"><b>วิศวกร</b></p>	<p align="center">นายชัยยศ พินิจจิตรสมุทร สย. 6856</p>
	<p align="center"><b>โครงการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัย 5 ชั้น</b></p>		<p align="center"><b>มาตราส่วน</b></p>	<p align="center">เขียนแบบ</p>	<p align="center">นางสาวปิยะมาศ ลิ้มปัทม์พงษ์ศรี</p>	<p align="center"><b>วิศวกร</b></p>	<p align="center">นายสุเวช พงษาพันธ์ ภย. 12509 วิศวกรโยธาชำนาญการ</p>
			<p align="center"><b>มาตราส่วน</b></p>	<p align="center">เขียนแบบ</p>	<p align="center">นายอวิชัย หวังมณฑกลาง</p>	<p align="center"><b>ตรวจ</b></p>	<p align="center">ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานการออกแบบ</p>
			<p align="center"><b>กุ่มภาพันท์ 2560</b></p>	<p align="center">เขียนแบบ</p>	<p align="center">นายพิศาล สิงห์พันธ์</p>	<p align="center"><b>เห็นชอบ</b></p>	<p align="center">(แทน) ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบทางเทคนิค</p>