

# รายการประกอบแบบก่อสร้างหมวดงานโครงสร้าง

โครงการ

ชุมชนบ้านประหยัดพลังงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

พร้อมระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ศูนย์แมริม อ.แมริม จ.เชียงใหม่

โดย

บริษัท อศณ สถาปนิก จำกัด

คำเตือน

- เอกสารประกอบแบบ เป็นรายการแสดงรายละเอียดประกอบแบบปลูกสร้างของงานนี้ ซึ่งเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาปลูกสร้างได้พิจารณาโดยละเอียด ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างเหมาปลูกสร้าง และยอมรับปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด
- ในกรณีที่แบบและรายการประกอบแบบขัดแย้ง ไม่ชัดเจน ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งแก่เจ้าของโครงการ เพื่อให้เจ้าของโครงการและสถาปนิกจัดการแก้ไขข้อขัดข้องนั้นทันทีที่พบ คำวินิจฉัยของเจ้าของโครงการและสถาปนิกให้ถือเป็นเด็ดขาด
- การเปลี่ยนแปลงวัสดุที่กำหนดตามแบบ และเอกสารประกอบแบบโดยผู้รับเหมา ด้วยเหตุจากผู้แทนจำหน่ายวัสดุ ผู้รับเหมาต้องแจ้งอย่างน้อย 3 เดือน ก่อนกำหนดใช้วัสดุตัวนั้น เพื่อขออนุมัติการเปลี่ยนวัสดุ
- การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อ (2) และข้อ (3) จะทำเป็นหนังสือระหว่างเจ้าของโครงการ และผู้รับเหมาปลูกสร้างอาคาร

## สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 งานฐานราก	
1. ทัวไป	1 - 1
2. ขอบเขตของงาน	1 - 1
3. งานเกี่ยวกับฐานราก	1 - 1
4. งานดิน	1 - 1
หมวดที่ 2 งานแบบหล่อและค้ำยัน	
1. ขอบเขตของงาน	2 - 1
2. ทัวไป	2 - 1
3. การคำนวณออกแบบ	2 - 1
4. แบบพิมพ์เขียวที่ต้องแสดง	2 - 2
5. กำหนดระยะเวลาถอดไม้แบบ	2 - 2
6. การตั้งผิวคอนกรีต	2 - 3
7. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย	2 - 4
8. งานนั่งร้าน	2 - 4
9. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับงานคอนกรีตเปลือย	2 - 4
หมวดที่ 3 งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	
1. ขอบเขตของงาน	3 - 1
2. ทัวไป	3 - 1
3. ข้อกำหนดของวัสดุสำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	3 - 1
4. การตัดและประกอบสำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	3 - 2
5. การต่อเหล็ก	3 - 3
6. การควบคุมคุณภาพ	3 - 4
7. ข้อกำหนดพิเศษของการเสริมเหล็กบริเวณช่องเปิดของโครงสร้างอาคาร	3 - 4
หมวดที่ 4 งานคอนกรีต	
1. ขอบเขตของงาน	4 - 1
2. ทัวไป	4 - 1
3. วัสดุ	4 - 1

## สารบัญ

	หน้า
4. การเก็บวัสดุ	4 - 2
5. การคำนวณออกแบบส่วนผสม	4 - 2
6. วิธีการผสมคอนกรีต	4 - 2
7. คุณสมบัติของคอนกรีตที่ต้องการ	4 - 3
8. การเก็บตัวอย่าง การทดสอบและประเมินผล	4 - 4
9. การขนส่งและการเทคอนกรีต	4 - 5
10. รอยต่อและสิ่งที่ต้องฝังในคอนกรีต	4 - 6
11. การซ่อมผิวที่ชำรุด	4 - 6
12. การบ่มคอนกรีต	4 - 6
13. ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมโดยวัดจากผิวเหล็ก	4 - 6
14. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับงานคอนกรีตหล่อสำเร็จ	4 - 7
 หมวดที่ 5 งานป้องกันความชื้น	
1. ขอบเขตของงาน	5 - 1
2. ทั่วไป	5 - 1
3. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันความชื้น	5 - 1
4. การควบคุมคุณภาพ	5 - 2

## หมวดที่ 1 งานฐานราก

1. ทัวไป
 

“กรณีทั่วไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในหมวดอื่นให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
2. ขอบเขตของงาน
 

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิดตลอดจนแรงงาน โรงงาน และสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับงานฐานราก
3. งานเกี่ยวกับฐานราก
 

สภาพของสถานที่ก่อสร้างหรือถนนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดินซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติงานอันเป็นเหตุให้ทำงานฐานรากไม่ได้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการขุดดิน งานไม้ งานดินถม การกลบดินรอบเข็มและงานอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ ต้องเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำโดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง
4. งานดิน
  - 4.1 ขอบเขตงาน
    - 4.1.1 ผู้รับจ้างต้องหาจัดหาแรงงานเครื่องจักรเครื่องมือ ขนส่ง ที่กองวัสดุ ขุดดิน ถมดิน ปรับเกลี่ยบดอัด และ สิ่งจำเป็นต่าง ๆ ตามหลักช่างที่ดี
    - 4.1.2 เครื่องจักรเครื่องมือที่นำมาใช้ต้องทันสมัยและอยู่ในสภาพที่ดี มีจำนวนเพียงพอ และเหมาะสมกับงาน แต่ละประเภท ทั้งนี้วิศวกรผู้ควบคุมงาน ต้องยอมรับว่าเหมาะสม
  - 4.2 การขุดดินตามขนาดและระดับ
    - 4.2.1 การขุดดินเพื่อทำฐานราก หรือส่วนก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังให้ขุดได้ขนาด และได้ระดับถูกต้องตามแบบก่อสร้าง
    - 4.2.2 การขุดต้องขุดให้มีขนาดกว้างพอที่จะทำการก่อสร้างได้สะดวก เช่น การประกอบแบบ การรื้อแบบรวมถึง การตรวจงานด้วย
    - 4.2.3 การเพิ่มเติมในการขุดดิน ในกรณีที่วิศวกรผู้ควบคุมงาน มีความเห็นว่าจำเป็นต้องขุดดินออกเพื่อสะดวกต่อการวางและถอดไม้แบบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนี้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
  - 4.3 การป้องกันเนื่องจากการขุดดิน
    - 4.3.1 การขุดดินออกเพื่อทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องทำการป้องกันดินพัง โดยต้องเสนอวิธีการก่อสร้าง พร้อมทั้ง รายการคำนวณโครงสร้างระบบกันดินที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และคำนวณโดยสามัญวิศวกรเป็นอย่างต่ำ เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน ก่อนลงมือปฏิบัติงาน
    - 4.3.2 หากการขุดดินมีปัญหา และอาจเกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้วิศวกรผู้แทนของผู้ว่าจ้างทราบทันที
    - 4.3.3 หากเกิดความเสียหายเนื่องจากการปฏิบัติงานขุดดิน แม้ว่าผู้รับจ้างจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน ในหลักการแล้วก็ตาม ความรับผิดชอบต้องตกอยู่กับผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว ค่าเสียหายหรือการฟ้องร้องใด ๆ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
  - 4.4 การขุดดินลึกกว่ากำหนด
    - 4.4.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการขุดดินที่ลึกกว่าระดับที่กำหนด ซึ่งแสดงในแบบที่ ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ทรายถมส่วนที่ขุดเกินออกไป จนได้ระดับตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

- 4.4.2 ถ้าเป็นงานฐานรากอาคาร หากผู้รับจ้างขุดดินลึกกว่าระดับที่กำหนด วิศวกรอาจให้เพิ่มความหนาของฐานรากจนไปถึงก้นหลุมก็ได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 4.4.3 การขุดดินผิดตำแหน่งจะต้องถมด้วยทราย ดิน ลูกกรัง หิน หรือให้ถมด้วยวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบแปลนและรายการ แล้วบดอัดให้แน่นตามหลักวิชาการช่างที่ดี โดยการบดอัดด้วยรถบดอัด หรือ เครื่องตบดิน แล้วแต่กรณีตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงาน พิจารณาเห็นสมควร
- 4.5 การป้องกันน้ำซัง
- 4.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันให้หลุมที่ขุดทั้งหมดให้ปราศจากน้ำซัง อันเกิดจากน้ำใต้ดิน ฝน ฯลฯ โดยใช้เครื่องสูบน้ำ หรือเครื่องมืออื่น ๆ ที่เหมาะสม ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีเครื่องมือดังกล่าวพร้อมอยู่ ณ สถานที่ก่อสร้างก่อนทำการขุด
- 4.5.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการระมัดระวังดูแลให้มีการระบายน้ำที่ดีในบริเวณที่ทำงาน และการระบายน้ำต้องไม่ทำความเสียหายให้แก่บุคคลหรือทรัพย์สินข้างเคียง
- 4.6 การกองวัสดุและวัสดุที่ขุดได้
- 4.6.1 ผู้รับจ้างต้องขนย้ายดินและวัสดุที่ขุดได้จากบริเวณที่ทำการก่อสร้างหรือนำไปกองเก็บไว้ ณ ที่ ๆ ผู้รับจ้างกำหนด หากผู้ว่าจ้างประสงค์จะให้เป็นที่อื่น ผู้รับจ้างจะเป็นผู้จัดทำกรขนส่ง ทั้งนี้การขนส่งจะต้องไม่ทำความเสียหาย หรือกีดขวางการทำงานอื่น ๆ ของการก่อสร้างตลอดจนชีวิตและทรัพย์สินผู้อื่น
- 4.6.2 การขนย้ายวัสดุออกนอกสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมคน และพาหนะ อุปกรณ์พร้อมทั้งเสนอแผนงาน ต่อผู้ว่าจ้างและได้รับความเห็นชอบแล้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความกีดขวางการจราจร
- 4.6.3 ความเสียหายอันเกิดจากการนี้ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขโดยรวดเร็ว และด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 4.6.4 วัสดุที่ขุดได้ให้ถือเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นโบราณวัตถุและของมีค่าอื่น ๆ
- 4.7 การขุดเพื่อฝังท่อหรือระบายน้ำ
- 4.7.1 จะต้องขุดให้ได้แนว และมีความลาดตามแบบก่อสร้าง
- 4.7.2 ร่องที่ขุดจะต้องกว้างพอที่จะทำงานได้สะดวก อาทิ เช่น การต่อท่อ ยาท่อ หรือการตกแต่งบดอัดพื้นให้แน่นเพื่อการวางท่อ
- 4.7.3 ถ้าบริเวณนี้มีเลน เศษวัสดุหรือวัชพืชอยู่จะต้องขุดขนย้ายออกให้หมดและนำวัสดุที่ดีและแข็งแรงมาบดอัดให้มีความหนาแน่นตามกำหนดแทน
- 4.8 การถมดิน
- 4.8.1 การถมดินทั่วไป วัสดุที่จะนำมาถมจะต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากรากไม้ ขยะ หรือวัชพืชอื่น ๆ เจือปน
- 4.8.2 การถมให้ถมด้วยทรายถมที่ทั้งหมด ห้ามใช้ดินถมโดยเด็ดขาด เมื่อถมทรายแล้วให้ใช้น้ำหล่อจนยุบตัวได้ที่
- 4.8.3 ในกรณีที่มีได้ระบุงการถมไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าการสร้างอาคารต้องถมดินรอบอาคารด้วยทุกครั้ง
- 4.9 การบดอัด
- 4.9.1 การถมและการบดอัดผู้รับจ้างต้องถมเป็นชั้น ๆ ความหนาไม่เกิน 25 ซม. แต่ละชั้นต้องได้รับการบดอัดให้ได้ 85%
- 4.9.2 หากส่วนใดไม่ได้ความแน่นตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดส่วนนั้นใหม่
- 4.9.3 งานนี้ไม่รวมถึงงานถนนหรืองานส่วนอื่นที่มีรายการเฉพาะ การถมพื้นที่ทั่วไป ถมหน้าชั้นละไม่เกิน 30 ซม. แล้วเกลี่ยและบดอัดด้วยรถ BULLDOZER มีขนาดไม่น้อยกว่า D 4 ให้แน่น
- 4.9.4 ถ้าวัสดุที่ถมเป็นทรายที่เลือกแล้วจะใช้ BULLDOZER บดอัดหรือจะใช้วิธีสูบน้ำซังไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมงก็ได้ ทั้งนี้เว้นแต่ในแบบและรายการกำหนดให้เป็นอย่างอื่น

- 4.9.5 การที่จะใช้วิธีอย่างใดนั้น จะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบ ก่อนลงมือทำหากเป็น ส่วนที่สำคัญ ส่วนที่เกินจะต้องนำออกแล้วตกแต่งให้เรียบร้อย
- 4.9.6 ความคลาดเคลื่อนของระดับที่ถมไปแล้วไม่ให้มากน้อยกว่า 2 ซม. ส่วนที่ต่ำกว่าจะต้องถม และบดอัดให้ได้ระดับ ส่วนที่เกินจะต้องนำออกแล้วตกแต่งให้เรียบร้อย
- 4.9.7 การถมดินบนหลังท่อทั่วไป ต้องกระทำโดยเร็วที่สุด หลังการตรวจสอบแล้วให้ถมใน แนวราบเป็นชั้น ๆ ละไม่เกิน 15 ซม. แล้วบดอัดหรือกระทุ้งแน่น และจะต้องทำอย่าง ระมัดระวัง

## หมวดที่ 2 งานแบบหล่อและค้ำยัน

1. ขอบเขตของงาน
  - 1.1 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือเฉพาะงานมาปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานตามที่กำหนดไว้
  - 1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีคุณภาพดี ยกเว้นถ้าในกรณีที่ให้นำวัสดุและอุปกรณ์เก่ามาใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาต้องไม่สึกหรอ ผุกร่อน บิด โค้ง โกง งอ หรือมีสิ่งที่ไม่ต้องการเคลือบติดมา โดยผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว
  
2. ทั่วไป
  - 2.1 ไม้แบบหล่อคอนกรีตของงานโครงสร้าง สถาปัตยกรรม ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า และระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามหมวดนี้
  - 2.2 ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมที่ระบุถึง หรือเกี่ยวข้องกับแบบหล่อ และ ค้ำยัน สำหรับงานก่อสร้าง
  - 2.3 ระบบหรือวิธีการทำแบบหล่อ หรือค้ำยันที่นอกเหนือจากที่ระบุท้ายนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งขออนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน
  
3. การคำนวณออกแบบ
  - 3.1 การวิเคราะห์
 

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และจะต้องจัดส่งรายการคำนวณของ นั่งร้าน แบบหล่อ ค้ำยัน พร้อมแบบก่อสร้างจริงให้ผู้แทนผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด เพื่ออนุมัติ เมื่ออนุมัติแล้วจึงดำเนินการก่อสร้างได้ อนึ่ง การจัดส่งรายการคำนวณและแบบก่อสร้างจริง ให้ทำเฉพาะนั่งร้านที่กฎหมายกำหนด และห้ามนำนั่งร้านไม้ไผ่มาใช้งานก่อสร้างใด ๆ ทั้งสิ้น
  - 3.2 แบบหล่อคอนกรีต
 

จะต้องได้รูปร่าง แนว และขนาด ตรงตามลักษณะขององค์อาคารที่ปรากฏ ต้องสนิทแน่นป้องกันการรั่วไหลของน้ำปูน และต้องมีการยึดแน่นหนา เพื่อให้แบบนั้นคงทั้งรูปร่าง และตำแหน่ง
  - 3.3 การค้ำยัน
 

จะต้องคำนวณออกแบบค้ำยัน ทั้งทางแนวราบและแนวเฉียงเมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยัน ซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต เกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย สำหรับ ความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยันห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับบัน สำหรับค้ำยันได้พื้นหรือไม่เกินทุก ๆ 3 อัน สำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่เกินกว่า 1 แห่ง นอกจากนี้จะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าว จะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยันจะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทานการโก่ง และดัดเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่า 1 เมตร
  - 3.4 การยึดทแยง
 

ระบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินหรือบนโครงสร้างซึ่งเตรียมเรียบร้อยแล้ว ในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบตั้ง ระนาบราบ และแนวเฉียงตามความต้องการ เพื่อให้มีสติเฟื่องสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ

3.5 สุานรากสำหรับงานหล่อแบบ  
จะต้องคำนวณออกแบบฐานราก ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดินฐานแผ่หรือเสาเข็มให้ถูกต้องเหมาะสม

3.6 การท่รดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการท่รดตัวที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการท่รดตัวน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิมสอดที่ยอดหรือกั้นของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้ง 2 ปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้ การท่รดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

4. แบบพิมพ์เขียวที่ต้องแสดง

แบบหล่อสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

4.1 สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง

4.2 การปรับแบบหล่อในระหว่างเทคอนกรีต

5. กำหนดระยะเวลาถอดไม้แบบ

5.1 สำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ภายหลังการเทคอนกรีตช่วงสุดท้ายของชิ้นส่วนโครงสร้าง ห้ามทำการก่อสร้างใด ๆ บนชิ้นส่วนโครงสร้างนั้น ตลอดระยะเวลา 12 ชั่วโมง การถอดไม้แบบของโครงสร้างเหล่านั้น ให้ปฏิบัติตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1

การถอดไม้แบบและค้ำยันโครงสร้าง

โครงสร้าง	ระยะเวลาถอดไม้แบบด้านข้าง	ระยะเวลาถอดไม้แบบด้านล่าง	การค้ำยัน (วัน)	% ของการค้ำยัน
ฐานราก	2 วัน	-	-	-
เสา	2 วัน	-	-	-
คาน	2 วัน	14 วัน 100%	14	30
พื้นหล่อในที่	-	14 วัน 100%	14	50
กำแพงรับแรงดันด้านข้าง	2 วัน	-	-	-
กำแพง	2 วัน	7 วัน 100%	14	50

ทั้งนี้จะต้องมีผลการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านั้นประกอบที่อายุ 3 วัน โดยผลการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 75% ของค่าที่กำหนด 28 วัน

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบประกอบ ไม้แบบทุกชนิดจะถอดได้เมื่อคอนกรีตอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน และต้องมี ค้ำยันต่อไปถึงวันที่ 21 นับจากการเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายของชิ้นส่วนนั้น

5.2 สำหรับโครงสร้างคอนกรีตรับพื้นสำเร็จรูป

พื้นสำเร็จรูปทั่วไปที่กำหนดวางบนหลังคาน ยกเว้นเฉพาะส่วนย่อยที่กำหนดให้วางที่ป่าในกรณีลดระดับ การถอดไม้แบบสำหรับคานรองรับพื้นสำเร็จรูปให้ถือข้อกำหนดในตารางที่ 2



**ตารางที่ 2**

**การถอดไม้แบบและค้ำยันของโครงสร้าง**

โครงสร้าง	ระยะเวลาถอดไม้แบบด้านข้าง	ระยะเวลาถอดไม้แบบด้านล่าง	การค้ำยัน (วัน)	% ของการค้ำยัน
คานเฉพาะที่มีพื้นสำเร็จรูปวางบนหลังคาน โครงสร้างอื่น ๆ นอกจากที่กำหนดไว้ให้ปฏิบัติตามตารางที่ 1	2 วัน	14 วัน	7	50

ทั้งนี้จะต้องมีผลการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านี้ประกอบ โดยการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 75% ของค่าที่กำหนด 28 วัน

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบคอนกรีตประกอบ ไม้แบบทุกชนิดจะถอดได้เมื่อคอนกรีตอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน และต้องมีค้ำยันต่อไปถึงวันที่ 21 นับจากการเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายของชั้นส่วนนั้น พื้นสำเร็จรูปทั่วไปที่กำหนดวางบนปากคานการถอดไม้แบบสำหรับคานให้ถือข้อกำหนดในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3**

**การถอดไม้แบบและค้ำยันของโครงสร้าง**

โครงสร้าง	ระยะเวลาถอดไม้แบบด้านข้าง	ระยะเวลาถอดไม้แบบด้านล่าง	การค้ำยัน (วัน)	% ของการค้ำยัน
คานเฉพาะที่มีพื้นสำเร็จรูปวางอยู่บนปากคาน โครงสร้างอื่น ๆ นอกจากที่กำหนดไว้ให้ปฏิบัติตามตารางที่ 1	2 วัน	14 วัน	จนกว่าจะเทคอนกรีตทับหลังคอนกรีตพื้นเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 5 วัน	50

ทั้งนี้จะต้องมีผลการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านี้ประกอบ โดยผลการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 75% ของค่าที่กำหนด 28 วัน

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบคอนกรีตประกอบ ไม้แบบทุกชนิดถอดได้เมื่อคอนกรีตอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน และต้องมีค้ำยันต่อไปถึงวันที่ 21 นับจากการเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายของชั้นส่วนนั้น

หมายเหตุ การปฏิบัติตามตารางที่ 3 หมายถึง การเทคอนกรีตคานถึงระดับการวางพื้นสำเร็จรูปแล้วทำการก่อสร้าง โดยการวางพื้นสำเร็จรูป การเสริมเหล็ก และเทคอนกรีตทับหลังเป็นงานครั้งสุดท้ายสำหรับการเทคอนกรีตคานพร้อมรับพื้นสำเร็จรูป การถอดแบบ และค้ำยันดูตามตารางที่ 2

**6. การแต่งผิวคอนกรีต**

- 6.1 การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและ ต้องมีขนาด และผิวตรงตามที่กำหนดให้
- 6.2 การทำผิวขัดมันพื้น ให้ทำไปทันทีที่หลังจากการเทคอนกรีต ห้ามทำอีกชั้นหนึ่งในภายหลัง

7. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

ทันทีที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงาน ทราบทันที เมื่อวิศวกรให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมในทันทีด้วยปูน NON SHRINK หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีต ก่อนได้รับการตรวจสอบโดยตัวแทนผู้ว่าจ้าง คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

8. งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัย ผู้รับจ้างควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

9. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับงานคอนกรีตเปลือย

งานแบบหล่อคอนกรีตเปลือย ส่วนที่สามารถมองเห็นตามที่ระบุในแบบประกอบด้านผนังโครงสร้าง คาน เสา และพื้น ให้ใช้ไม้แบบสำเร็จรูปตามมาตรฐานเท่านั้น ซึ่งจะต้องส่งรายละเอียดขออนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

### หมวดที่ 3 งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน
  - 1.1 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้ชำนาญงาน คนงาน โรงงาน และ สิ่งจำเป็นสำหรับงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
  - 1.2 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตทั้งปวงที่ระบุ หมายถึง งานป้องกันสนิมด้วยวิธีการที่เหมาะสมและมี คุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานของผู้ว่าจ้าง
  - 1.3 ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก ข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต ผลการทดสอบจาก สถาบันที่รัฐรับรองให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ
  - 1.4 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียดตามที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างแนะนำเพื่อให้ การทำงาน และควบคุมคุณภาพถูกต้อง และไม่ผิดพลาด
  - 1.5 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน โดยทีมงานหรือที่ปรึกษาเฉพาะงานที่มี ประสบการณ์เป็นที่ยอมรับของผู้แทนผู้ว่าจ้าง หากภายหลังจากการทดสอบพบว่า ผลงานที่ ก่อสร้าง อาจไม่มั่นคง หรือมีข้อบกพร่อง
  
2. ทั่วไป
  - 2.1 เหล็กเส้นที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม แบบสุขาภิบาล และแบบโครงสร้าง จะต้องมีความสมบัติ สอดคล้องตามที่กำหนดในหมวดนี้
  - 2.2 วัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ใหม่จากโรงงาน คงรูปตามข้อมูลทางเทคนิคที่เสนอจะ เกิดขึ้นการเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเก็บเหนือพื้นดิน และอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเสร็จนั้น จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมซุบหรือสะเก็ด
  
3. ข้อกำหนดของวัสดุสำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
  - 3.1 เหล็กสัญลักษณ์ RB เป็นเหล็กเส้นเสริมกลม เกรด SR-24 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 9 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.20-2543 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
  - 3.2 เหล็กสัญลักษณ์ DB เป็นเหล็กเส้นเสริมข้ออ้อย เกรด SD-40 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไป ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.24-2548 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่ น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.
  - 3.3 เหล็กตะแกรงสำเร็จรูป (WIRE MESH) เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน มอก.737-2549 โดยมีความ ต้านทานแรงดึงต่ำสุด 5,270 กก./ตร.ซม. และหน่วยแรงพิสูจน์ต่ำสุด 4,570 กก./ตร.ซม.
  - 3.4 เหล็กรูปพรรณ (H-PL-WF-I SECTION) เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน มอก.1227-2539, สำหรับเสา ประกอบ (COMPOSITE COLUMN) CLASS 4  $f_y \geq 4,000$  ksc.
  - 3.5 เหล็กเสริมธรรมดา (MILD STEEL) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 24-2548 เกรด SD-40
  - 3.6 เหล็กเสริมในแนวตั้งฉาก (SUPPORT BAR) กับเหล็กเสริมตามแบบ ให้ใช้ DB 12 @ 0.50m. ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. การตัดและประกอบสำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
  - 4.1 วิธีการตัดหรือประกอบเหล็กเส้นเสริม จะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย หรือเกิดการยึดตัวของเหล็กจากการบิด โค้ง งอ เหล็ก
  - 4.2 การตัดและการงอเหล็กจะต้องไม่ตัดหรืองอเหล็กโดยใช้ความร้อน ถ้าจะกระทำวิธีดังกล่าวจะต้องแจ้งหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนทุกครั้ง
  - 4.3 การงอเหล็กที่ปลายสำหรับขอมมาตรฐานที่ระบุในแบบ ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังนี้
    - ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปจากแนววงกลมออกไปอีก ไม่น้อยกว่า 4 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือไม่น้อยกว่า 60 มม.
    - ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก จะต้องมีส่วนที่งอฉากออกไปไม่น้อยกว่า 12 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก
    - เฉพาะเหล็กยื่นและเหล็กปลอกให้งอฉากหรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นต่อไปจากจุดงอฉากหรือมุมไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลาง
  - 4.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับข้องอ โดยเส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็ก ใช้ด้านในของเหล็กที่งอ ให้ถือตามที่กำหนดในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1**

**ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโค้งการตัดของขอมตามขนาดของเหล็กเสริม**

ขนาดของเหล็กเสริม	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กสุดของโค้งการตัดของขอม(D)
6 - 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม
28 - 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม

- 4.5 การเรียงเหล็กในตำแหน่งที่ระบุในแบบต้องมีความแข็งแรง และคงรูปตลอดเวลาที่เทคอนกรีตหากจำเป็น ผู้รับจ้างก่อสร้างต้องเสริมเหล็กพิเศษช่วยยึดที่จุดตักกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเบอร์ 18 SWG. โดยพันรอบ และ พันปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายในระหว่างเหล็กเส้นเสริมกับแบบต้องยึดด้วยแท่งคอนกรีตภายใน ระหว่างเหล็กเส้นเสริมกับแบบต้องยึดด้วยแท่งคอนกรีต/มอร์ต้า หรืออุปกรณ์อื่นที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ก่อนเทคอนกรีตต้องทำความสะอาดเหล็กให้ปราศจากคราบน้ำมัน หรือเศษที่ตกค้างภายในแบบออกจากแบบ
- 4.6 หลังจากผูกเหล็ก จะต้องให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกเหล็กทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

5. การต่อเหล็ก

- 5.1 การต่อเหล็ก ตำแหน่งที่ต่อจะต้องถูกต้องตามแบบ รายละเอียดการต่อเหล็กต้องเหมาะสมกับการใช้งานจริง และได้รับการเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง
- 5.2 สำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต การต่อเหล็กให้เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ข้อกำหนดสำหรับการต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ชนิดของเหล็กหรือวิธีการต่อเหล็ก	ข้อกำหนด
1. การต่อทาบ - เหล็กกลม SR-24	40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือเหล็กที่ใหญ่กว่าจำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกิน 50% ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้น ๆ
- เหล็กข้ออ้อย SD-40	36 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือเหล็กที่ใหญ่กว่าจำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกิน 50% ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้น ๆ
2. การต่อเชื่อม ณ หน้าตัดใด ๆ จำนวน	รอยต่อต้องมีแรงต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 125% ของแรงต้านแรงดึงสูงสุดของเหล็กเส้นเสริมนั้น จำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกินกว่า 75% ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้น ๆ
3. การต่อด้วยอุปกรณ์พิเศษ (MECHANICAL SPLICE)	กำลังของรอยต่อต้องไม่น้อยกว่า 125% ของกำลังของเหล็กเส้นเสริมนั้น จำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกิน 75% ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้น ๆ

- 5.3 ตำแหน่งของการต่อเหล็กเส้นเสริมสำหรับแต่ละส่วนของโครงการสร้างให้ ดำเนินการตามที่กำหนด ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ตำแหน่งของการต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

โครงสร้าง	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
1. เสา	ต่อทาบ ต่อเชื่อม สำหรับเหล็กขนาด 25 มม. ขึ้นไป ต่อด้วยอุปกรณ์การต่อพิเศษ (MECHANICAL SPLICE)	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง หรือเหนือระดับที่หยุดเทคอนกรีตตามแบบ 1 ม.
2. คาน/พื้น	ต่อทาบ ต่อเชื่อม สำหรับเหล็กขนาด 25 มม. ขึ้นไป	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง หรือกลางคานสำหรับเหล็กบน หรือที่หน้าเสาสำหรับเหล็กล่าง
3. ผนังกันดิน หรือผนังถังเก็บน้ำ	ต่อทาบ ต่อเชื่อม สำหรับเหล็กขนาด 25 มม. ขึ้นไป	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง หรือเหนือระดับที่หยุดเทคอนกรีตระดับฐาน 1 ม.
4. ฐานราก	ต่อทาบ ต่อเชื่อม สำหรับเหล็กขนาด 25 มม. ขึ้นไป	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง

6. การควบคุมคุณภาพ

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ก่อนนำมาใช้ในโครงการนี้ จะต้องได้รับการอนุมัติตรวจสอบคุณภาพจากผู้แทนผู้ว่าจ้างด้วยกรรมวิธีสุ่มตัวอย่างดังนี้ :-

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสาร ข้อมูลทางวิชาการของบริษัทผู้ผลิตให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบ
- 6.2 ผู้รับจ้างจะต้องสุ่มตัวอย่างจากเหล็กนั้นทุก ๆ ขนาดที่จะนำมาใช้ในโครงการโดยขนาดหนึ่ง ๆ ไม่น้อยกว่า 5 ท่อน ยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
- 6.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างผลการทดสอบจากสถาบันที่รัฐรับรองผล และเสนอผลการทดสอบให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบตามความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
- 6.4 หากผลการทดสอบมีค่าใดค่าหนึ่ง ต่ำกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรมที่อ้างถึง การใช้เหล็กขนาดดังกล่าวจากแหล่งวัสดุ อยู่ในดุลยพินิจของผู้แทนผู้ว่าจ้างที่จะนำมาเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด หรือเพิ่มจำนวนเหล็กเส้นเสริมให้มากขึ้น หรือสุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นของผู้รับจ้างสำหรับเหล็กที่ชำรุด ห้ามนำมาเสริมคอนกรีตในโครงการนี้

7. ข้อกำหนดพิเศษของการเสริมเหล็กบริเวณช่องเปิดของโครงสร้างอาคาร

บริเวณช่องเปิดที่ไม่ได้ระบุเหล็กเสริมไว้ในแบบก่อสร้าง ให้มีการเสริมเหล็กดังต่อไปนี้

- 7.1 ช่องเปิดวงกลมขนาดโตกว่าหรือเท่ากับ 4" และช่องเปิดสี่เหลี่ยมที่มีด้านหนึ่งเท่ากับ หรือยาวกว่า 4" จะต้องมีเสริมเหล็กพิเศษ ซึ่งไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างดังนี้
  1. ช่องเปิดวงกลม ใช้ท่อเหล็กดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อด้านในเท่ากับ เส้นผ่าศูนย์กลางของช่องเปิด ความยาวของท่อที่ฝัง เท่ากับความหนาของแผ่นพื้น กำหนดให้มีเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 0.20 ม. อย่างน้อย 4 เส้น เชื่อมติดกับท่อเหล็กในลักษณะรัศมีสี่ทิศที่ความลึกกึ่งกลางของพื้น
  2. ช่องเปิดสี่เหลี่ยม ใช้แผ่นเหล็กหนา 6 มม. ความกว้างของแผ่นเหล็กที่ฝังเท่ากับความหนาของแผ่นพื้นเชื่อมติดกัน ทุกรอบช่องเปิดมีเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 0.20 ม. อย่างน้อย 4 เส้น เชื่อมติดกับแผ่นเหล็กในลักษณะเดียวกับข้อ 1

## หมวดที่ 4 งานคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน
  - 1.1 ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องเป็นผู้จัดการวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน แรงงาน และสิ่งทีจำเป็นสำหรับงานคอนกรีต
  - 1.2 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของงานระบบขั้นตอนการก่อสร้าง แนวทางแก้ไข ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างที่ไม่ชัดเจน การใช้เทคโนโลยีและวัสดุชนิดพิเศษหรือนำมาจากต่างประเทศ โดยยังไม่เคยมีหรือใช้ภายในประเทศมาก่อน จะต้องมีการขอเอกสารจากสถาบันที่รัฐรับรองและเป็นที่ยอมรับคุณภาพหรือวิธีการ จากผู้ออกแบบ
  - 1.3 งานคอนกรีตที่เทในที่ทั้งสิ้นที่ปรากฏใน แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และสุขาภิบาลเป็นงานที่ควบคุมคุณภาพตามงานหมวดนี้
  
2. ทั่วไป
  - 2.1 คอนกรีตที่ต้องควบคุมคุณภาพตามที่กำหนดท้ายนี้ หมายถึงส่วนของคอนกรีตที่เทในที่ของ ฐานราก เสา คาน พื้น บันได คสล. ถังเก็บน้ำ รางระบายน้ำ บ่อพักน้ำหรืออื่น ๆ ที่ได้แสดงไว้ในแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง และสุขาภิบาล
  - 2.2 สารผสมเพิ่มหรือสารเคมีที่ต้องนำมาใช้เป็นพิเศษ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง
  - 2.3 วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อการทำงานสำหรับงานคอนกรีต จะต้องได้รับการตรวจสอบ ลักษณะการใช้งาน ความแข็งแรง เพื่อความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง
  - 2.4 การแก้ไขข้อบกพร่องของงานคอนกรีตที่เกิดขึ้น จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง ทั้งวัสดุที่จะนำมาซ่อมแซม หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบการแก้ไข
  - 2.5 วิธีการทดสอบและการเตรียมข้อมูล ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่อ้างถึง
  - 2.6 บรรดาเอกสาร หรือข้อมูลทางเทคนิคทั้งปวง ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่เลือกใช้ เช่น คุณภาพทราย หิน น้ำซีเมนต์ อัตราส่วนผสมคอนกรีต ผลการทดสอบมาตรฐานจากสถาบันที่รัฐรับรองสารผสมเพิ่ม วัสดุเพื่อการอุดซ่อม วัสดุอุปกรณ์เพื่อการก่อสร้างจะต้องส่งให้ผู้แทนผู้ว่าจ้าง เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน และตรวจสอบในแต่ละช่วง
  - 2.7 หากมีได้ระบุในแบบและ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีต เสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1006-16 ทุกประการ
  
3. วัสดุ
 

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามบทกำหนด และเกณฑ์กำหนดอื่น ๆ ดังนี้:-

  - 3.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมชนิดที่เหมาะสมกับงาน หากมิได้ระบุเป็นพิเศษสำหรับโครงสร้างเฉพาะ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.15 เล่ม 1-2555 หรือปูนซีเมนต์ประเภทที่ 3 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.15 เล่ม 1-2555 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด, บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด หรือบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด
  - 3.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต ให้ใช้น้ำประปาหรือน้ำสะอาดที่ใช้ดื่มได้
  - 3.3 มวลรวม
    1. มวลรวมละเอียด ได้แก่ ทราย จะต้องเป็นทรายน้ำจืดเม็ดหยาบคม แข็งแรงและสะอาดปราศจากวัสดุอื่นผสม หรือสารประกอบทางเคมีที่ผลต่อความแข็งแรงของคอนกรีต เช่นเกลือคลอไรด์

2. มวลรวมหยาบ ได้แก่ หิน หรือกรวด จะต้องแข็งแรง มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยม ไม่แบนในระนาบใด ๆ ไม่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ ไม่ผุ สะอาด ปราศจากผงของ อินทรีย์วัตถุหรือสารเคมีที่มีผลต่อความแข็งแรงของคอนกรีต เช่น เกลือคลอไรด์
  - 3.4 สารผสมเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตมีคุณสมบัติพิเศษ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งานรับจ้างก่อสร้างจะต้องส่งตัวอย่างสารผสมเพิ่มที่จะนำมาใช้ต้องบรรจุในภาชนะที่เหมาะสม เพื่อให้สังเกตสีหรือคุณลักษณะทางกายภาพได้โดยง่าย
4. การเก็บวัสดุ
- 4.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บ หรือไซโล หรือในอาคารโดยวางสูงจากพื้นประมาณ 0.10 ม. เพื่อป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ขนส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน
  - 4.2 การขนส่งมวลรวมหยาบ ให้ขนส่งโดยแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้างให้เป็นอย่างอื่น
  - 4.3 การกองมวลรวมจะต้องกองในลักษณะ ที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นที่มีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทำการทดสอบว่า ส่วนขนาดคละตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต
  - 4.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่างให้เกิดการเปรอะเปื้อนการระเหยหรือเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสม เพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารละลาย หรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลวจะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมาก
5. การคำนวณออกแบบส่วนผสม
- 5.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง
  - 5.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ เพื่อให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบ และให้ความเห็นชอบก่อน
  - 5.3 การที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบต่อส่วนที่เสนอมานี้หรือที่แก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น
6. วิธีการผสมคอนกรีต
- 6.1 การผสมคอนกรีตด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างต่ออุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการชั่งตวง วัดและช่างที่ควบคุมคุณภาพ ขั้นตอนการผสมมวลคอนกรีตต้องกระทำตามลำดับขั้นในการใส่ มวลคอนกรีตแต่ละประเภท รวมถึงการใช้น้ำยาผสมคอนกรีตระยะเวลาที่ใช้ผสมมวลคอนกรีตนับจากใส่ซีเมนต์ ต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และนับจากเวลาที่เริ่มใส่ซีเมนต์ภายใน 45 นาที จะต้องเทคอนกรีตส่วนที่ผสมแล้วเกินกว่า 45 นาที ห้ามนำมาใช้ยกเว้นกรณีที่เลือกใช้สารผสมเพิ่มชนิดหน่วงเวลาก่อตัว ตามปริมาณของสารผสมที่ใช้
  - 6.2 การผสมคอนกรีตแบบผสมเสร็จ วิธีการผสม และการขนส่งคอนกรีตให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสม” (ASTM C 94)



7. คุณสมบัติของคอนกรีตที่ต้องการ

- 7.1 กำลังอัดของคอนกรีตทุกส่วนโครงสร้างของอาคารหล่อในที่จะต้องมีกำลังอัดของคอนกรีต ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 กำลังอัดสูงสุดให้พิจารณาที่อายุ 28 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 1 และที่ 7 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 3  
 ทั้งนี้แท่งคอนกรีตมาตรฐานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. วิธีการทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีต สำหรับทดสอบแรงอัดตามมาตรฐาน ASTM C192 วิธีการทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต ตามมาตรฐาน ASTM C39

ตารางที่ 1

กำลังอัดของคอนกรีตโครงสร้าง ชนิดของโครงสร้าง

อาคาร	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของคอนกรีตโดยแท่งทรงกระบอกที่ 28 วัน (กก./ตร. ซม.)
ฐานราก	210
เสา	210
คาน	210
พื้น คสล. - บันได	210
ผนังกำแพงรับน้ำหนัก	210
ถังเก็บน้ำ	210
ผนังคอนกรีตไม่ได้รับน้ำหนัก	180
เคาน์เตอร์ห้องน้ำ	180
ค้ำรับ คสล.	180
บ่อพัก รางระบายน้ำวางบนดิน	180
เสาเอ็น	180
คานเอ็น	180
คอนกรีตหยาบ	100

- 7.2 การยุบตัวของคอนกรีตก่อนเทลงในแบบ โดยวิธีทดสอบค่าการยุบตัวมาตรฐาน ASTM C143 ต้อง เป็นไปตามค่าที่ยอมให้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ค่าการยุบตัวที่ยอมให้สำหรับงานก่อสร้าง (เมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือน)

ส่วนของโครงสร้าง	ค่าการยุบตัว (ซม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	7.5	5.0
แผ่นพื้น คาน ผนัง คสล.	10.0	5.0
เสา	12.5	5.0
ค้ำรับ คสล. และผนังบาง ๆ	15.0	5.0

7.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบในส่วนผสมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ส่วนของโครงสร้าง	ขนาดไม่เกิน (ซม.)
ฐานราก, เสาและคาน	4
ผนัง คสล. หนาตั้งแต่ 12.5 ซม. ขึ้นไป	4
ผนัง คสล. หนาน้อยกว่า 12.5 ซม.	2.5
แผ่นพื้น ตรีบ คสล.	2.5

8. การเก็บตัวอย่าง การทดสอบและการประเมินผล

- 8.1 จำนวนแห่งทดสอบในแต่ละครั้งที่มีการเทคอนกรีต เกินกว่า 5 ลบ.ม. จะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ ทั้งนี้ผู้แทนผู้ว่าจ้างอาจตกลงกับผู้ว่าจ้างก่อสร้างในการเก็บตัวอย่างเพื่อควบคุมคุณภาพเป็นพิเศษก็ได้ ในการทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพในแต่ละครั้งที่เทคอนกรีตจำนวนแห่งทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ การทดสอบอายุที่ 7 วัน หรือ 28 วัน เป็นการประเมินผลที่จะยอมรับได้ตามกราฟมาตรฐานวิธีการทำ และบ่มแห่งทดสอบตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดตามมาตรฐาน ASTM C31 และวิธีการทดสอบกำลังอัดของแห่งกระบอกคอนกรีต ASTM C 39
- 8.2 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบแสดงรายละเอียดของคอนกรีตที่ทดสอบดังนี้
  - วันที่หล่อ
  - วันที่ทดสอบ
  - ประเภทของคอนกรีตจากส่วนโครงสร้าง
  - ค่าการยุบตัว
  - สารผสมเพิ่ม
  - น้ำหนักของแห่งทดสอบ
  - กำลังที่จุดเริ่มร้าว
  - สถานที่ทดสอบ
  - วิศวกรผู้ควบคุมการทดสอบและรับรองผล
- 8.3 กำลังอัดของแห่งทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง จะต้องมียกกำลังโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางที่ 1 โดยค่าต่ำสุดของแห่งทดสอบดังกล่าว จะต้องไม่น้อยกว่า 85% ของค่าที่กำหนด
- 8.4 หากผลการทดสอบค่าเฉลี่ยที่ค่าน้อยกว่าที่กำหนดไม่เกิน 15% ต้องทำการทดสอบโดยการเจาะแห่งคอนกรีตจากบริเวณโครงสร้างที่เก็บตัวอย่างมาทดสอบ หากผลการทดสอบมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกินกว่า 15% ให้สกัดคอนกรีตบริเวณดังกล่าวออกและเทคอนกรีตขึ้นมาใหม่
- 8.5 วิธีการเจาะแห่งคอนกรีต ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM C 24 การทดสอบแห่งคอนกรีตดังกล่าว จะต้องกระทำในสภาพผิวแห้งในอากาศ
- 8.6 หากผลการทดสอบโดยค่าเฉลี่ยของแห่งทดสอบได้ตามที่กำหนด แต่ในสภาพการก่อสร้างจริงคอนกรีตโครงสร้างบริเวณดังกล่าวมีลักษณะที่ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก หรือเป็นอันตรายต่อส่วนของโครงสร้างอื่น ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้อง ทำการเจาะแห่งคอนกรีตอย่างน้อย 3 แห่งทดสอบนำไปทดสอบ โดยตัวแทนผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่ง
- 8.7 กำลังอัดโดยเฉลี่ยของแห่งทดสอบ โดยวิธีการเจาะจะต้องเท่ากันหรือสูงกว่ากำลังอัดที่กำหนด
- 8.8 บริเวณที่ทำการเจาะแห่งคอนกรีต จะต้องทำการอุดซ่อมโดยใช้ซีเมนต์พิเศษ
- 8.9 โดยวิธีการเจาะแห่งคอนกรีต หากผลการทดสอบยังไม่ผ่านตามที่กำหนด ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องสกัดเอาคอนกรีตของโครงสร้างส่วนนั้นออก และเทหล่อใหม่ตามแบบโดยมีผู้แทนผู้ว่าจ้างเป็นผู้

กำหนดขอบเขต หรือบริเวณที่จะต้องสกัดออก และในการเทคอนกรีตใหม่ต้องใช้วัสดุประสานคอนกรีตที่ระบุ

- 8.10 สำหรับกรณีแผ่นพื้น เมื่อมีข้อสรุปให้ทำการทดสอบความแข็งแรง และความสามารถในการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเสนอวิธีการทดสอบให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณา การทดสอบโดยวิธีนี้จะต้องกระทำโดยสถาบัน หรือบริษัทที่ทำงานการทดสอบเป็นบริการวิชาชีพ มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องมีค่าส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3 และมีการโค้งงอของส่วนโครงสร้างไม่เกิน 1:720

9. การขนส่งและการเทคอนกรีต

- 9.1 อุปกรณ์การขนส่งคอนกรีตต้องสะอาดปราศจากคราบน้ำมันหรือเศษปูนติด
- 9.2 ต้องมีการป้องกันการแยกแยะของมวลคอนกรีตขณะขนส่ง
- 9.3 ส่วนโครงสร้างที่จะเทคอนกรีต ต้องเตรียมพื้นที่ให้สะอาด จัดเตรียมรอยต่อระหว่างคอนกรีตใหม่กับของเดิมวัสดุ หรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องฝังในคอนกรีตต้องยึดให้อยู่ในตำแหน่ง
- 9.4 วิธีการลำเลียงคอนกรีตไปยังจุดเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อน
- 9.5 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง การหยุดเทด้วยเหตุใดก็ตามเกินกว่า 30 นาที ให้หยุดการเทบริเวณนั้นโดยให้เทคอนกรีตใหม่ต่อไปได้ภายหลัง 24 ชม. โดยตำแหน่งของการหยุดเทคอนกรีตที่เกินกว่าที่กำหนดในตารางที่ 4 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องสกัดแต่งแนวให้ได้ตามที่กำหนด หรือใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น EXPAMET HY-RIB กันเป็นแนวต่อให้ได้ตามที่กำหนด

ตารางที่ 4

ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต

ส่วนของโครงสร้าง	ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต
- พื้น	แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น
- คาน	แนวกึ่งกลางของคาน สำหรับคานยื่นต้องเทคอนกรีตต่อเนื่องกัน
- เสา	ตลอดความยาวที่ระบุ ระยะต่ำกว่าท้องคาน 7.5 ซม. หรือเสมอท้องคาน
- บันได	เทต่อเนื่องกันทั้งขึ้น
- ถังเก็บน้ำ	ณ ตำแหน่งที่ระบุให้หรือกึ่งกลางความลึก โดยมีแผ่นยาง PVC. คั่นรอยต่อตามขนาดที่ระบุ
- กำแพง	สูงไม่เกินช่วงละ 3 ม. สำหรับแบบที่มีการควบคุมที่ดี โดยผู้แทนผู้ว่าจ้างควบคุมอย่างใกล้ชิดหรือไม่เกินช่วงละ 2 ม. โดยมีร่องความหนาตามมาตรฐานของความหนาของกำแพง

ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างต้องพิจารณาความแข็งแรงของโครงสร้างเป็นหลัก โดยป้องกันการเกิดรอยร้าวของรอยต่อ การยึด หรือหลุดตัวของส่วนโครงสร้างจากความคลาดเคลื่อนของรอยต่อจากที่แนะนำในตาราง และวิธีการเลือกใช้วัสดุพิเศษเป็นตัวประสานรอยต่อ เป็นต้น

- 9.6 ขณะเทคอนกรีตต้องควบคุมการเทคอนกรีตให้แน่นตลอดเวลา โดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสมกับชนิดของโครงสร้าง

10. รอยต่อและสิ่งที่ต้องฝังในคอนกรีต
  - 10.1 รอยต่อของโครงสร้างคอนกรีตต่อเนื่อง จะต้องเตรียมผิวก่อนเทคอนกรีต ดังนี้
    - ทางแนวราบ คอนกรีตที่จะเททับเห็นรอยต่อจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ยื่นออกมาจากเครื่องผสม
    - ทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทราย 1:1 ผสมน้ำไล้ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีต
    - สำหรับกำแพงหรือผนัง คสล. จะต้องจัดให้มีสลักยาวลึกอย่างน้อย 5 ซม. ตลอดแนวยาว
  - 10.2 ก่อนเทคอนกรีต บรรดาวัสดุอุปกรณ์ที่ปวงที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง เช่น ท่อร้อยสายไฟ แผ่นกั้นน้ำ PVC. แนวฝังปลอกท่อต้องยึดในตำแหน่งที่มั่นคง และอุดช่องว่างไม่ให้คอนกรีตไหลเข้าไปในท่อได้
  
11. การซ่อมผิวที่ชำรุด
  - 11.1 เมื่อถอดแบบผิวคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหิน ก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติต่อผู้แทนผู้ว่าจ้าง
  - 11.2 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างเสนอวิธีการ วัสดุ อุปกรณ์ หรือมาตรการ การตรวจสอบต่อผู้แทนผู้ว่าจ้างในการซ่อมแซมคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์ข้างต้น
  - 11.3 มาตรการในการซ่อมแซมคอนกรีต ตามลำดับขั้นที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างจะพิจารณาตามความเหมาะสมกับชนิดของโครงสร้างและลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้น:
    - ใช้ซีเมนต์พิเศษทำการอุดซ่อม โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
    - ทำการสกัดคอนกรีตเดิมออก และหล่อขึ้นมาใหม่แทน โดยใช้น้ำยาประสานคอนกรีต
  
12. การบ่มคอนกรีต
  - 12.1 คอนกรีตที่ทำการถอดแบบออก จะต้องทำการบ่มคอนกรีตโดยทันที โดยกรรมวิธีใดวิธีหนึ่งที่เหมาะสม เช่น ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีต ชังน้ำมัน, ลงทรายแห้งรดน้ำให้ชุ่ม เป็นต้น
  - 12.2 เวลาในการบ่มคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือตามคุณสมบัติของน้ำยาบ่มคอนกรีตที่เลือกใช้การบ่มคอนกรีตต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาที่กำหนด
  
13. ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมโดยวัดจากผิวเหล็ก
 

หากมิได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ระยะหุ้มเหล็กเสริมของคอนกรีตต้องไม่ต่ำกว่าระยะในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5**

**ระยะหุ้มเหล็กเสริมสำหรับการก่อสร้างคอนกรีตหล่อในที่**

ส่วนโครงสร้าง	สภาพแวดล้อมของผิวสัมผัส	
	ปกติ (ซม.)	จมน้ำ (ซม.)
คอนกรีตใต้ดิน	7.5	10.0
สัมผัสดิน	5.0	10.0
คานและเสา	4.0	10.0
ผนัง	2.0	10.0
พื้น	2.0	10.0

## 14. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับงานคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ให้ผู้รับจ้างทำแบบ SHOP DRAWING แสดงความละเอียดของผิว ส่วนผสมคอนกรีต รายละเอียดการเสริม เหล็ก และการเชื่อมต่อระหว่างแผ่น พร้อมทั้งกรรมวิธีในการขนย้ายเพื่อติดตั้ง เพื่อขออนุมัติให้ทำตัวอย่างเมื่อตัวอย่างได้รับการอนุมัติฯ ให้ผู้รับจ้างเสนอแผนการดำเนินการผลิต จนถึงการจัดตั้ง เพื่ออนุมัติก่อนการดำเนินการ ผิวของคอนกรีตหล่อสำเร็จไม่ว่าจะเป็นผิวเรียบมัน หรือ ขรุขระ จะต้องเป็นผิวสม่ำเสมอ ไม่มีตะเข็บ ขอบไม่ป็น หรือมีคอนกรีตส่วนเกิน การเชื่อมต่อระหว่างแผ่น หากเป็นการเชื่อมของเหล็กจะต้องได้รับการเกร้าท์ (GROUT) ด้วยซีเมนต์ไม่หดตัว (NON-SHRINKAGE) หรือ SEALANT ที่เหมาะสม โดยมีขีด อัตราการเบี่ยงเบน(TOLERANCE) ไม่ควรเกิน 1/2 นิ้ว ต่อ 2 LINEAR METER ในทุกทิศทาง การแต่งผิวคอนกรีตหล่อสำเร็จ ที่เสียหายนั้น ให้ขออนุมัติแต่ละแห่ง หากการแต่งผิวมีความลึกไม่ถึง 1 นิ้ว ให้เจาะรู เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ลึก 1 นิ้ว ทุกระยะ 5 ซม. ทุกทิศทาง เพื่อเพิ่มการยึดเกาะ ทำความสะอาดด้วยการฉีดน้ำเช็ดให้หมาด ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้เสริมตะแกรงเหล็กหากจำเป็น ปูนตกแต่งควรเป็นปูนที่มีคุณสมบัติเฉพาะ อาจผสมน้ำยาที่จำเป็นให้ฉาบแต่งโดยเว้นจากผิวหน้าไว้ อย่างน้อย 2 มม. ทิ้งให้หมาด แล้วใช้น้ำปูนรด แล้วทิ้งไว้ให้หมาดอีกครั้ง แล้วแต่งด้วยเกรียงผิวมัน เพื่อให้ผิวของบริเวณที่แต่งผิวที่มีความละเอียด ความมันเหมือนผิวเดิม

## หมวดที่ 5 งานป้องกันความชื้น

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้ชำนาญงาน เพื่อดำเนินการทำการป้องกันความชื้น ให้ถูกต้องและครบสมบูรณ์
- 1.2 งานคอนกรีตคานคองกรีตสำหรับโครงสร้าง พื้นผนังห้องใต้ดิน ถังเก็บน้ำใต้ดินหรือบนดิน หรือบนหลังคา หลังคาห้องน้ำ ระเบียง อยู่ในขอบเขตของงานนี้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง และจัดทำรายละเอียด ขั้นตอน วิธีการ การติดตั้ง ตามข้อ 3.6 ให้วิศวกรผู้ควบคุมงาน อนุมัติเพื่อให้การทำงานและการควบคุมคุณภาพถูกต้อง
- 1.4 การทดสอบ และตรวจสอบคุณภาพภายหลังการติดตั้งตลอดอายุการประกันผลงาน เป็นภาระหน้าที่ ของผู้รับจ้าง และต้องแก้ไขให้ใช้งานได้ตลอดเวลา

2. ทั่วไป

- 2.1 วัสดุสำหรับทำการป้องกันความชื้น จะต้องถูกต้องตรงตามเงื่อนไขที่ระบุในข้อกำหนด
- 2.2 วัสดุเทียบเท่า จะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 2.3 การเก็บวัสดุ จะต้องปฏิบัติตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

3. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันความชื้น

สำหรับวัสดุที่จะนำมาใช้ในงานป้องกันความชื้นจะต้องสอดคล้องตามข้อกำหนดในตารางที่ 1 ท้าย

นี้  
ตารางที่ 1

ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันความชื้น

โครงสร้าง	วัสดุป้องกันความชื้น
1. พื้นและผนังพื้นที่ดิน	1. แผ่นกันความชื้นชนิดติดผนังหรือพื้น FEBIT FLYDROPROF - TRIPLE PLY CROSS LAMINATED POLYETHELENE SHEET - BITUMEN RUBBER >= 1.50 MM. - TENSILE STRESS>=10 KG/SQ.CM - ELONGATION>=800% - NON-TOXIC - 10 YEARS GUARANTEE - ASTM. E-96, E-156M, D-774, D-882 D-1228 หรือ DIN 53-363 DIN 53-122, DIN 18-53 - หรือเทียบเท่า
2. ภายในถังเก็บน้ำ, บ่อลิฟต์ที่สัมผัสดิน ภายในกระถางต้นไม้, รางระบายน้ำบนหลังคา, ระเบียงเปลือยคองกรีต, หลังคาเปลือยที่ไม่ได้ระบุเป็นพิเศษ	2. ซีเมนต์พิเศษทา – ฉาบกันซึม BRUSHCRETE - ACRYLIC REINFORCED CEMENTTIOUS - DIN-1048, BS-476 PORT6 - 5 YEARS GUARANTEE - หรือเทียบเท่า

<p>3. หลังคา</p>	<p>3. แผ่นกันความชื้นชนิดติดผนังหรือพื้นตาม ข้อ 1 ชนิดทนความร้อนเป็นพิเศษ หรือประกอบการ ติดตั้งด้วยวัสดุปกคลุม เช่น กรวด ๓ CEMENT TOPPINGs หรือ มี จำนวนชั้น (PLY) ที่สามารถประกันคุณภาพได้ 10 ปี</p>
------------------	---

4. การควบคุมคุณภาพ

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมผิวของโครงสร้างที่จะป้องกันความชื้นใหญ่ถูกต้องตามที่คุณผลิต  
แนะนำ
- 4.2 การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงาน และได้รับการเห็นชอบในมาตรฐานการทำงาน  
จากผู้ผลิต สำหรับการป้องกันความชื้นของพื้นที่ติดผนัง ให้ทำบัวเชิงผนัง (CANT) ที่ทำมุม  
45 ° กับพื้นและผนัง เพื่อป้องกันการแตกร้าวจากการขยายตัว แผ่นกันชื้นนี้จะต้องทาปิด  
กับผนังให้สูง จากพื้นไม่น้อยกว่า 20 ซม. ตลอดแนว ที่ปลายสุดให้มีบัวทับหรือเซาะร่อง  
(REGLET) ให้แผ่นกันชื้นสามารถซ่อนปลายเพื่อป้องกันแผ่นแยกจากผนังอันเป็นเหตุให้  
น้ำซึมเข้าได้