



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะด้านเทคนิค (ด้านวิศวกรรม)

ค่าซ่อมแซมพื้นทางเดินและรอยต่อระหว่างพื้นกับทางลาด
อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ
ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 โครงการ

กลุ่มวิชาการ กองพัฒนาพลังงานทดแทน
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

(นายเอกวัฒน์ หวังสันติธรรม)

นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการพิเศษ
ประธานกรรมการ

- ลาภกล ๑๐๗ -

(นายณัฐวัชร ภูมิเกษมศักดิ์)
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กรรมการ

(นางสาววริษฐกานต์ เจียมจิรกุล)
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กรรมการ

(นายสุทธิศักดิ์ สิงห์กุล)
นักวิชาการพลังงานชำนาญการ
กรรมการ

- ดิเรก ๑๐๗ -

(นายเอนก แสงงาม)
นักทรัพยากรบุคคล
กรรมการ

ข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะด้านเทคนิค (ด้านวิศวกรรม)
ค่าซ่อมแซมพื้นทางเดินและรอยต่อระหว่างพื้นกับทางลาด อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ
ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 โครงการ

1. วัตถุประสงค์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน มีความประสงค์จ้างงานซ่อมแซมพื้นทางเดินและรอยต่อระหว่างพื้นกับทางลาด อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ตามแบบรูปและรายการที่แนบท้ายสัญญาทั้งสิ้นให้เสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค (ด้านวิศวกรรม)

1. งานเตรียมที่

งานเตรียมที่ หมายถึง การรื้อถอนสิ่งกีดขวางการก่อสร้างในบริเวณโครงการให้เรียบร้อย เตรียมบริเวณก่อสร้าง โดยการสร้างที่ปักคนงาน สำนักงานชั่วคราว โรงเก็บวัสดุ ให้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง รวมทั้งสาธารณูปโภคและสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ที่อยู่ใต้ดินบนพื้นดิน และเหนือพื้นดินในบริเวณก่อสร้าง โดยให้ผู้รับจ้างทำการย้ายสิ่งของที่รื้อถอนแล้ว และไม่ใช้ในการก่อสร้าง ออกไปให้เรียบร้อยทันที

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดบริเวณก่อสร้างเตรียมที่ตั้งสำนักงานชั่วคราวขึ้นให้สามารถควบคุมงานก่อสร้างทั้งหมด และใช้เป็นที่พักงานผู้ควบคุมงาน รวมทั้งใช้เก็บอุปกรณ์การก่อสร้างที่พักยามด้วย

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมโรงเก็บวัสดุ โดยให้ยกพื้นมีหลังคาคลุมเพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของวัสดุ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องขุดรากไม้ต่อไม้ต่าง ๆ รวมทั้งเอาวัชพืชสิ่งสกปรก และสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้างออกให้หมดสิ้นก่อนทำการถมดิน และทำการกลบหลุมต่าง ๆ พร้อมกับบดอัดให้มีความแน่นไม่น้อยกว่า 95% Standard Proctor Density หรือตามที่ระบุในแบบ

2. การขุดดิน และ ถมดิน

2.1 การขุดดิน

หมายถึง การขุดบ่อ หรือหลุมฐานราก การทำเขื่อนกันดิน ป้องกันการพังทลายของดิน รวมรวมถึงการขุดเคลื่อนย้ายวัตถุต่าง ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ออกจากเขตการก่อสร้าง ให้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) การขุดบ่อหรือหลุมฐานราก จะต้องป้องกันมิให้ดินพังทลาย โดยการขุดให้มีความลาดเอียงพอควร ถ้าขุดตรง ๆ ต้องสร้างแผงไม้กันดินไว้ หรือใช้เข็มพืดตอกกันดินพัง ถ้าการขุดพบอุปสรรค ไม่สามารถขุดให้ลึกตามแบบได้ ให้แจ้งให้ผู้ควบคุมทราบทันที

(2) การขุดดินฐานราก ต้องมีความกว้าง ลึก ตามที่กำหนดไว้ในแบบ และต้องมีเนื้อที่โดยรอบกว้างพอที่จะทำค้ำยัน ประกอบไม้แบบ หรือถอดแบบ และเทคอนกรีตได้สะดวก

(3) กรณีที่มีน้ำขังในบ่อที่ขุดให้สูบน้ำออกจากบ่อ โดยให้ตอนบน และกันบ่อแห้ง อยู่ตลอดเวลา และจะต้องปรับระดับดินกันบ่อให้ได้ระดับอยู่เสมอ



2.2 การถมดิน

การถมดิน หมายถึง การถมดินโดยใช้วัสดุจากการขุดดิน และวัสดุจากแหล่งที่กำหนดให้ หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติที่กำหนดให้ แล้วทำการบดอัดให้แน่นจนได้ระดับที่กำหนดไว้ โดยให้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) เมื่อจะถมดินลงไปในพื้นที่ก่อสร้าง จะต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะถมให้สะอาดไม่มีเศษไม้และวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อยู่
- (2) ดินที่ใช้ถมจะต้องมาจากแหล่งที่กำหนดมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- (3) การถมพื้นอาคารให้ใช้เครื่องกระทุ้ง (J-tamper) กระทุ้งดินชั้นเดิมให้แน่นโดยรดน้ำพอสวยๆ แล้วนำทรายมาถมชั้นละ 15 ซม. เป็นชั้นๆ แล้วให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความแน่นก่อนที่จะดำเนินงานอื่นต่อไป แล้วจึงรดด้วยน้ำยากันปลวกจึงจะดำเนินการก่อสร้างพื้นคอนกรีตของชั้นล่างต่อไปได้
- (4) การกลบดินหลุมฐานราก ให้กระทำภายหลังการหล่อฐานรากแล้วอย่างน้อย 3 วัน
- (5) หากมีการทรุดตัวของดินที่ถม หรือมีรอยชำรุดขึ้นภายหลัง ถือว่าผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้เรียบร้อย

3. ไม้แบบสำหรับหล่อคอนกรีต

3.1 วัสดุสำหรับใช้ทำแบบหล่อคอนกรีต

- (1) ไม้กระดาน ไม้ที่ใช้ในการทำแบบหล่อคอนกรีตต้องเป็นไม้กะบาก หรือไม้อื่นที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบให้ใช้ได้ ไม้แบบต้องไม่คดงอบิดเสียรูป หรือแตกร้าว
- (2) ไม้อัดใช้ไม้อัดชนิดกันน้ำได้ ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ขนาดของแผ่นไม้เล็กกว่า 1.20x1.20 เมตร ยกเว้นแต่ขนาดของงานจะเล็กกว่า
- (3) เหล็ก เหล็กแผ่นต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.3 มิลลิเมตร

3.2 แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตเมื่อประกอบแล้วต้องได้ตำแหน่งแนวระดับขนาดและรูปร่างถูกต้องตามที่ปรากฏในแบบแปลน แบบต้องมีความแข็งแรง และได้รับการยึดอย่างแน่นหนา เพื่อให้คงรูปร่างและตำแหน่ง

3.3 ค้ำยันไม้

ไม้ค้ำยันแบบให้ใช้ไม้ท่อนเดียวตลอด จะใช้ไม้ต่อเนื่องหนึ่งแท่งก็ได้ไม้ค้ำยันต้องมีไม้ยึดขวางและทแยงเฉียงยึดให้แข็งแรงมั่นคง และต้องจัดหาวิธีสำหรับแก้ระดับของแบบอันอาจจะตกเนื่องจากการทรุดตัวของไม้ค้ำยัน ถ้าหากใช้ลิ้มให้ใช้ได้เฉพาะปลายหนึ่งปลายใดของไม้ค้ำยันเท่านั้น ห้ามใช้ทั้งสองปลายไม่ว่าในกรณีใด ๆ

3.4 การเตรียมแบบก่อนเทคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตทุกแบบ ต้องได้รับการตรวจสอบก่อนเสมอ ก่อนเทคอนกรีตต้องทำความสะอาดแบบให้เรียบร้อย แบบที่ลึกลงหรือซับซ้อนต้องมีช่องเปิดในแบบ เพื่อการตรวจสอบและทำความสะอาดก่อนเทคอนกรีตต้องทาแบบด้วยน้ำมันทาแบบ หรือวัสดุชนิดที่ผู้ควบคุมการก่อสร้างอนุญาตให้ใช้ได้ และต้องระมัดระวังไม่ให้เปื้อนเหล็กเสริมเป็นอันตราย

3.5 การถอดแบบ

แบบคอนกรีตทุกแบบทุกชนิดต้องไม่รื้อถอนออก จนกว่าจะครบเวลาที่กำหนดต่อไปนี้นับตั้งแต่เทคอนกรีตเสร็จ

แบบโครงสร้าง	กรณีใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์	กรณีใช้ซูเปอร์ซีเมนต์
แบบข้างคานและข้างผนัง	2 วัน	1 วัน
แบบข้างเสา	3 วัน	1 ½ วัน
แบบโครงสร้าง	กรณีใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์	กรณีใช้ซูเปอร์ซีเมนต์
แบบทอ้งคาน	14 วัน	7 วัน
แบบทอ้งพื้นที่มีคานรับ	14 วัน	7 วัน

เมื่อถอดแบบแล้ว ต้องเสริมไม้ค้ำยันไว้อีกประมาณ 1 ใน 3 ของการค้ำยันและจะถอดค้ำยันทั้งหมดได้เมื่อคอนกรีตอายุครบ 21 วัน

การติดตั้งไม้ค้ำยัน ไม้นั่งร้าน แบบหล่อให้เกิดความกระเทือนจะกระทำได้เมื่อคอนกรีตมีอายุเกิน 48 ชั่วโมง ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำการถอดแบบโดยไม่แจ้งให้วิศวกรควบคุมงานทราบ หากมีการสูญเสียเกิดขึ้นกับงานคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าเสียหายในการซ่อมแซมหรือทำใหม่เอง

4. งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง

สำหรับงานคอนกรีตโครงสร้าง ให้ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม. โดยผู้รับจ้างต้องเสนออัตราส่วนผสม พร้อมรับรองโดยวิศวกร ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการดำเนินการ

4.1 วัสดุสำหรับคอนกรีตงานโครงสร้าง

(1) ปูนซีเมนต์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เป็นของผลิตใหม่ไม่เสื่อมคุณภาพ และไม่จับตัวเป็นก้อนมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15-2562 หรือเทียบเท่า

(2) น้ำยาผสมคอนกรีต (Admixtures) การใช้น้ำยาผสมคอนกรีตประเภทใดประเภทหนึ่งเพื่อปรุงแต่งคุณภาพของคอนกรีตต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าก่อนจะเริ่มงานคอนกรีตเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในทุก ๆ กรณี

(3) น้ำสำหรับใช้ผสมคอนกรีตปูนผิว ปูนก่อ ปูนถือ ฯลฯ ต้องใช้น้ำจืดใสสะอาดปราศจากกรดต่าง เกลือ และวัสดุอื่นเจือปนตามมาตรฐาน ASTM C.94

(4) ทรายจะต้องเป็นทรายน้ำจืดที่หยาบคมเป็นแ่ง เม็ดแกร่ง มีหลายขนาดคละกันไม่มีกรดต่างหรือเกลือเจือปนปราศจากดินเปลือกหอย และวัชพืชเจือปนลักษณะคุณสมบัติต่างๆ ของเม็ดทรายจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

ก. ขนาดของเม็ดทรายจะผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ตามมาตรฐานอเมริกาได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก โดยวิธีการทดสอบตาม ASTM. C. 117 ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดเล็กใหญ่คละกันเป็นอย่างดีตามเปอร์เซ็นต์จากการตรวจสอบดังนี้

ขนาดของเม็ดทรายหรือขนาดตะแกรง	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของทรายที่ค้างบนตะแกรงแต่ละหัว
9.51 มม. (3/8 นิ้ว)	0
4.76 มม. (No. 4)	0-5
2.28 มม. (No. 8)	0-5
1.19 มม. (No. 16)	10-25
0.595 มม. (No. 30)	10-30
0.297 มม. (No. 50)	15-35
0.149 มม. (No. 100)	12-20

ข. ความคงทน (Soundness) ตรวจสอบโดยมาตรฐาน ASTM.C 88 เมื่อตรวจสอบตามกระบวนการ 5 ครั้ง น้ำหนักที่สูญหายต้องไม่เกินร้อยละ 10

ค. ความถ่วงจำเพาะของทรายเมื่อตรวจสอบโดยมาตรฐาน ASTM.C.128 จะต้องไม่น้อยกว่า 2.56

ง. โมดูลัสของความละเอียด (fineness modulus) จะต้องมีค่าอยู่ในช่วง 2.3-3.1

จ. สารอนินทรีย์วัตถุ เมื่อตรวจสอบตาม ASTM C. 40 จะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

(5) หินย่อย ต้องเป็นหินปูน (Lime Stone) หรือหินอัคนี (Igneous Stone) แข็งแกร่งปราศจากสิ่งสกปรกเจือปน มีลักษณะก้อนเป็นแท่งเหลี่ยมหลายเหลี่ยม หินย่อยต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง และมีคุณสมบัติต่อไปนี้

ก. ความทนทานต่อการขัดสีและสึกกร่อนตรวจสอบโดยเครื่องมือ Los Angeles (ASTM.C-131) จะต้องสึกกร่อนไม่เกิน ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก

ข. ความคงทน (Soundness) ตรวจสอบโดยมาตรฐาน ASTM.C88 น้ำหนักที่สูญหายไปจะต้องไม่เกิน ร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

ค. ความถ่วงจำเพาะตรวจสอบตามมาตรฐาน ASTM.C 127 จะต้องไม่น้อยกว่า 2.56

ขนาดหินย่อย	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก							
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4	8	16
1 1/2"	90-100	-	30-70	-	10-30	0-15	-	-
1"	100	90-100	-	0-60	-	0-10	0-5	-
3/4"	-	100	90-100	-	20-60	0-10	0-5	-
ขนาดหินย่อย	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก							
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4	8	16
1/2"	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5	-
3/8"	-	-	-	100	80-100	10-30	0-10	0-5

(6) กรวดในสถานที่ก่อสร้างถ้าหากหาหินย่อยไม่ได้ และจำเป็นต้องใช้กรวดแทนหินย่อย ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

4.2 ส่วนผสมของคอนกรีต

(1) ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ ปริมาณของซีเมนต์ ทราย กรวด หรือหินที่ใช้ในแต่ละครั้งในเครื่องผสมคอนกรีต จะวัดโดยน้ำหนักของแต่ละชนิดของวัสดุ ส่วนปริมาณของน้ำ หรือวัสดุเพิ่มเติมพิเศษจะวัดโดยน้ำหนัก หรือโดยปริมาณให้ขึ้นอยู่กับ ผู้ควบคุมงานจะเห็นชอบ ในกรณีที่ซีเมนต์ที่ใช้บรรจุในถุงที่มีขนาด 50 กิโลกรัมต่อถุง การวัดปริมาณของซีเมนต์จะใช้วิธีนับจำนวนถุงแทนการวัดด้วยน้ำหนักก็ได้

(2) คอนกรีตผสมในสถานที่ก่อสร้าง (Site Mix Concrete) ต้องใช้วิธีผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีตที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และผู้รับจ้างจะต้องเสนออัตราส่วนผสมเพื่อให้ได้กำลังตามที่ระบุในแบบให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

4.3 การเตรียมงานก่อนเทคอนกรีต

ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ควบคุมงานก่อนการเทคอนกรีตไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง แบบหล่อคอนกรีตต้องพร้อมที่จะทำการเทคอนกรีตได้ เหล็กเสริมต้องประกอบให้ถูกต้องและมั่นคง วัสดุที่จำเป็นต้องฝังในเนื้อคอนกรีต ต้องติดตั้งอย่างมั่นคงและครบถ้วน ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง

4.4 การเทคอนกรีต

การเทคอนกรีต ต้องเทติดต่อกันไม่ให้คอนกรีตที่เกิดการ Set ตัวก่อน การเท คอนกรีตใหม่ห้ามเทคอนกรีตที่ผสมไว้ก่อนแล้วเกิน 30 นาที และห้ามเทคอนกรีตต่อจนกว่าคอนกรีตที่เทแล้วมีอายุ 20 ชม. การเทคอนกรีตครั้งหนึ่ง ๆ ต้องเทติดต่อกันจนถึงรอยต่อ (Construction Joint) ที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบนี้ ห้ามเทคอนกรีตจากที่สูงเกิน 2.00 เมตร โดยตรง คอนกรีตต้องได้รับการกระทุ้งให้แน่นด้วยเครื่องเขย่าคอนกรีต (Vibrator) โดยให้เหยียดตั้งฉากกับผิวคอนกรีตลงไปตรง ๆ จนกระทั่งเริ่มมีน้ำปูนเฝิ้มขึ้นมาบนผิวเป็นระยะ ๆ ประมาณทุกช่วง 30-50 ซม.

การเทคอนกรีตจะไม่อนุญาตให้กระทำในกรณีต่างๆ ต่อไปนี้

- (1) เมื่อฝนกำลังตก
- (2) เมื่อแสงสว่างไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานกลางคืน
- (3) เมื่ออุณหภูมิของคอนกรีตสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส ขณะที่กำลังทำการเทคอนกรีตในน้ำ หากมีขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนจึงอนุญาตให้ทำการเทได้ และวิธีการเทก็จะต้องได้รับความเห็นชอบด้วย

4.5 รอยต่อในคอนกรีต (Construction Joint)

หากแบบก่อสร้างไม่ได้กำหนดรอยต่อ (Construction Joint) ที่แน่นอน หรือในกรณีฉุกเฉิน จำเป็นต้องหยุดเทคอนกรีตถึงรอยต่อที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างให้หยุดเทคอนกรีตได้ ในตำแหน่งที่กำหนด อนุญาตให้มีรอยต่อในโครงสร้างดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้หรือโดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นครั้ง ๆ ไป ตำแหน่งอนุญาตให้มีรอยต่อในโครงสร้าง

ชนิดของโครงสร้าง	ตำแหน่งของรอยต่อ
เสา	ให้หยุดที่จุดต่ำกว่าท้องคาน 2.5 ซม.
คาน	ให้หยุดได้ที่กึ่งกลางคาน โดยกันให้ตั้งฉากกับคาน
พื้น	หยุดได้ที่แนวกลางพื้น

4.6 การซ่อมผิวคอนกรีต

ห้ามทำการซ่อมผิวคอนกรีตที่ถอดแบบแล้ว จนกว่าจะได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานผิวคอนกรีตที่มีรูปพรุน หรือมีส่วนบกพร่องเล็กน้อยไม่กระทบกระเทือนต่อความมั่นคงถาวร และความแข็งแรงของโครงสร้าง และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้ซ่อมแซมได้แล้ว ให้ทำการสกัดคอนกรีตที่เกาะกันอย่างหลวม ๆ บริเวณนั้นออกให้หมดแล้วอุดฉาบด้วยปูนทราย อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อทราย 1:2 และ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำกรซ่อมแซม คอนกรีตที่เป็นรูและมีรอยแตกให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากถอดแบบออกแล้ว คอนกรีตที่มีรูปพรุนมากจนเห็นเหล็กเสริมภายใน หรือมีส่วนบกพร่องอันอาจเป็นเหตุก่อให้เกิดความเสียหายต่อความมั่นคงถาวรของโครงสร้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนและทำการก่อสร้างขึ้นใหม่แทน

4.7 การบ่มและรักษาคอนกรีต

ก่อนการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบ การวางแผนการบ่มคอนกรีตและวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้หลังจากการเทคอนกรีตแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกัน และบ่มคอนกรีตตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบ การบ่มคอนกรีตควรจะทำด้วยน้ำ และทำให้เปียกอย่างสม่ำเสมอติดต่อกัน 7 วัน หลังจากเทคอนกรีตแล้ว

4.8 การเก็บและทดสอบตัวอย่างคอนกรีต

ในระหว่างการปฏิบัติงานเทคอนกรีตแต่ละงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตที่ใช้ ขนาดของตัวอย่างทดสอบรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อการทดสอบคุณภาพของคอนกรีต ต้องจัดทำอย่างน้อย ที่ทำการผสมคอนกรีตแต่ละวัน และ/หรือ ทุกปริมาณคอนกรีต 20 ลูกบาศก์ ต้องจัดทำอย่างน้อย 1 ชุด ชุดหนึ่งประกอบด้วย 6 ตัวอย่าง หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรและผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาตัวอย่างคอนกรีตเหล่านี้ไว้เป็นอย่างดี จัดส่งให้แก่ผู้ควบคุมงานเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพเมื่อคอนกรีตมีอายุ 28 วัน คุณภาพความแข็งแรงของคอนกรีตแต่ละงานจะต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

4.9 การทดสอบความยุบ

คอนกรีตจะต้องผสมน้ำให้ถูกต้องตามส่วน ไม่ให้คอนกรีตแห้ง หรือดูเหลวจนเกินไป อันจะเป็นเหตุให้อัตราการรับแรงของคอนกรีตต่ำลง ดังนั้น ผู้รับจ้างต้องผสมคอนกรีตให้ถูกวิธี โดยให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการยุบตัว โดยวิธี slump test ตามมาตรฐาน ASTM C 143

4.10 การทดสอบและรายงานผล

เมื่อผู้รับจ้างบ่มคอนกรีตตัวอย่างครบตามอายุ คอนกรีตที่ต้องการทดสอบหาแรงอัดแล้วต้องนำตัวอย่างคอนกรีตไปทำการทดสอบหาค่ากำลังอัด ณ หน่วยงานซึ่งเป็นที่เชื่อถือได้ของทางราชการและให้เสนอผลการทดสอบต่อผู้ควบคุมงาน อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

5. เหล็กเสริมคอนกรีต

5.1 เหล็กเสริม

ต้องเป็นเหล็กใหม่ ปราศจากสนิมขุม มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2559 และ มอก. 24-2559 ว่าด้วยเหล็กเส้นกลม และเหล็กเส้นกลมมีข้อหรือเหล็กข้ออ้อยตามลำดับหากไม่มีการกำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างเหล็กเสริมเส้นกลมเกลี้ยงต้องมีกำลังคราก (Yield Stress) ขั้น SR 24 เหล็กเส้นกลมมีข้อหรือเหล็กข้ออ้อยต้องมีกำลังครากขั้น SD 30

5.2 การตัดเหล็กเสริม

เหล็กเสริมต้องตัดให้ถูกต้องตามรูปร่างขนาด และระยะตามแบบก่อสร้างที่อุณหภูมิปกติห้ามตัดเหล็กโดยวิธีตัดร่อนการตัดงอปลายเหล็กเสริมให้เป็นไปตามนี้

- (1) เหล็กเสริมกลมปลายเส้นทุกเส้นต้องตัดเป็นข้องอ ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้นแต่ไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- (2) เหล็กข้ออ้อยปลายเหล็กทุกเส้นให้ตัดเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 12 เท่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น เว้นแต่เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 16 มม. จะตัดเป็นข้องอตามข้อ (1) ก็ได้
- (3) เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอของเหล็ก ให้วัดด้านในของข้องอตามตารางข้างล่างนี้เหล็กเสริมทั้งข้อแล้วมีรอยแตกปริ้ม หรือร้าวทางด้านนอกของข้อ ห้ามนำมาใช้โดยเด็ดขาด

ตารางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับข้องอเหล็ก

ขนาดเหล็กเสริม	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางข้องอเหล็กกลมเกลี้ยง	เป็นจำนวนเท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
6-15 มม.	4	5
19-25 มม.	5	6

5.3 เหล็กปลอก

เหล็กลูกตั้งหรือเหล็กปลอกให้งอปลาย 135 องศา โดยมีส่วนยื่นที่ปลายอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ไม่น้อยกว่า 6 ซม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางข้องอให้ใช้ค่าที่กำหนดในตารางข้างต้น

5.4 การจัดวางเหล็กเสริม

เหล็กเสริมต้องวางในตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีที่รองรับที่แข็งแรง ซึ่งอาจจะเป็นแท่งลูกปูนขาตั้งโลหะหรือเหล็กปลอกสุดแล้วแต่กรณี ทุก ๆ รอยตัดและรอยต่อของเหล็กเสริมให้ใช้ลวดผูกเหล็ก (มอก.138-2518) ขนาดเบอร์ 16 หรือจะใช้วิธีเชื่อมก็ได้ ในกรณีที่เหล็กเสริมหลายชั้นในคานหรือเสา ระยะระหว่างชั้นเหล็กเสริมให้คั่นด้วยเหล็กขนาด 25 มม. เป็นระยะไม่เกินช่วงละ 1.50 เมตร หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

(1) การต่อเหล็กเสริมด้วยวิธีทาบ

การทาบเหล็กให้ใช้ระยะทาบดังนี้

- เหล็กข้ออ้อย 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กสำหรับเหล็กขนาด 25 มม. ขึ้นไป 35 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กสำหรับเหล็กขนาดเล็กกว่า 25 มม.
- เหล็กเสริมกลม 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก และให้มีลวดผูกเหล็กเสริมผูกเป็นระยะ ๆ

ชนิดของโครงสร้าง	ตำแหน่งที่ต่อได้
พื้น คานทั่ว ๆ ไป	บริเวณใต้เหล็กคอดำของพื้น บริเวณระหว่างหนึ่งในห้าถึงหนึ่งในสามของความยาวช่วงคานนับจากโคนเสาหรือที่รองรับ

6.งานบล็อกทางเท้าคนพิการ

6.1 วัสดุ

ผลิตจากวัสดุคอนกรีตเกรดคุณภาพ แข็งแรงทนทาน เหมาะสำหรับปูทางเดินเพื่อผู้พิการทางสายตา เพื่อใช้บอกเส้นทางในการเดินบนทางเท้าได้อย่างปลอดภัย ไม่ชนสิ่งกีดขวาง ออกแบบลายปูนที่ให้สัมผัสสำหรับคนตาบอดโดยเฉพาะ ขนาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง หากไม่ระบุในแบบ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

6.2 การติดตั้ง

- (1) ปูปรับระดับ จะต้องผสมด้วยอัตราส่วน ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทราย 4 ส่วน ก่อนเทพปรับระดับจะต้องรดผิวหน้าปูนเดิมให้ชุ่มน้ำ ความหนาของปูนทรายปรับระดับประมาณ 25 มม. ส่วนที่บางที่สุดไม่ควรน้อยกว่า 20 มม. และส่วนที่หนาที่สุดไม่ควรเกิน 30 มม. จะต้องปรับให้ได้ความลาดเอียงตามระบุในแบบก่อสร้าง
- (2) หลังจากปูนทรายปรับระดับมีกำลังพอที่จะทำงานได้ใช้ซีเมนต์ผงเป็นตัวประสานโดยใช้เกรียงปาดด้านหลังของแผ่นกระเบื้อง ความหนาของซีเมนต์ประสานนี้ไม่เกิน 1.5 มม. หลังจากปูนจับกระเบื้องแห้งสนิทแล้ว หากกระเบื้องส่วนที่หลุดร่อนหรือมีเสียงดังโปรง จะต้องเอาออกและติดตั้งใหม่
- (3) การอุดรอยต่อกระเบื้อง หลังจากผึ่งหรือพื้นกระเบื้องแห้งสนิทแล้ว ให้อุดรอยต่อกระเบื้อง ด้วยปูนซีเมนต์ขาว รอยต่อกระเบื้องที่อุดแล้วจะต้องเรียบเสมอกับกระเบื้อง

7.ราวสแตนเลส

7.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำราวทรงตัว จะต้องผลิตจากสแตนเลส เกรด 304 ความหนาตามระบุในแบบก่อสร้าง

7.2 การติดตั้ง

- (1) การติดตั้งราวทรงตัว ผู้รับจ้างจะต้องเจาะยึดฐานเสา ด้วยน็อตขนาด M12 ที่ความลึก 7.5 ซม. หรือตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างโดยตลอด หรือตามที่ผู้ว่าจ้างสั่งการ
- (2) ผู้รับจ้างจะต้องขัดเงารอยเชื่อมของราวทรงตัว ให้เรียบร้อย และปลอดภัยต่อการใช้งาน

8.งานทรายล้าง

8.1 วัสดุ

- (1) หินที่มีขนาดเล็ก หรือทรายจากแหล่งน้ำจืดที่มีเนื้อละเอียด ตามระบุในแบบก่อสร้าง หรือ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง
- (2) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ขาว มอก.133-2562

8.2 การเตรียมพื้นผิว

พื้นผิวที่จะทำทรายล้างทั้งหมดจะต้องเรียบ สะอาด ปราศจากฝุ่น ขี้ปูน และจะต้องแห้งสนิท

8.3 การติดตั้ง

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระยะตามพื้นที่ที่กำหนดในแบบ แล้วทำการบ่มน้ำ และทาน้ำยาประสานคอนกรีต (กรณีผึ่ง)
- (2) ติดตั้งเส้นแบ่งตามลวดลายที่ระบุในแบบก่อสร้าง (ถ้ามี) หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง
- (3) ผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ขาวกับหินล้างหรือทรายล้างที่เตรียมไว้ แล้วเทพปรับเกลี่ยให้ได้ระดับ และทิ้งไว้ให้แห้ง
- (4) หลังจากพื้นทรายล้างแห้ง พรมน้ำสะอาดให้ชุ่ม ก่อนล้างกรดเกลือ
- (5) ใช้กรดเกลือผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:1 ในการล้างคราบปูน
- (6) ล้างพื้นผิวทรายล้างด้วยน้ำสะอาดจนกรดเกลือหมด แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

- (7) ทำการเคลือบพื้นผิวทรายล้างด้วยน้ำยาเคลือบผิว

9.งานพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย

9.1 วัสดุ

- (1) สีซีเมนต์เคลือบแกร่ง มอก.469-2561
- (2) น้ำยาเคลือบอะคริลิก

9.2 การเตรียมพื้นผิว

พื้นผิวที่จะทำพื้นคอนกรีตพิมพ์ลายทั้งหมดจะต้องเรียบสะอาดปราศจากฝุ่นขี้ปูน และจะต้องแห้งสนิท

9.3 การติดตั้ง

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระยะตามพื้นที่ที่กำหนดในแบบ
- (2) เทปรับระดับพื้น ความหนาไม่น้อยกว่า 5 ซม. แล้วขัดผิวปูนให้เรียบในขณะปูนหมาด
- (3) เมื่อปูนเซตตัวพอดีให้เริ่มโรยสีซีเมนต์เคลือบแกร่ง เพื่อทำการขัดมัน 2 รอบ โดยรอบแรกเน้นโรยสี และขัดมันให้สม่ำเสมอทั่วผิวงาน และโรยรอบที่ 2 ตามในทันที เพื่อเน้นขัดมันให้เรียบเนียนสนิท ไม่เกิดผิวเม็ดทราย
- (4) โรยผงลอกแบบที่ผิวงานและแม่พิมพ์ก่อนปั๊มพิมพ์ลาย
- (5) ใช้แม่พิมพ์ปั๊มพิมพ์ลายตามแผนเส้นทางการพิมพ์ วางแม่พิมพ์ให้ถูกต้องตามลักษณะลายที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง ตบ หรือกดแม่พิมพ์เพื่อสร้างให้เกิดลวดลาย โดยห้ามพิมพ์ลายทับซ้อนกัน พิมพ์ต่อลายกันจนเต็มหน้างาน
- (6) ทิ้งให้แห้งสนิท แล้วล้างทำความสะอาดผงลอกแบบ
- (7) ทิ้งให้แห้งสนิท แล้วเคลือบเงาพื้นคอนกรีตพิมพ์ลายด้วยน้ำยาเคลือบเงา

10. การทาสี

10.1 การทาสี

ให้ทาสีคันทันคอนกรีต และเส้นจราจรที่เห็นด้วยตาตามที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่คุณควบคุมการก่อสร้างเห็นสมควร

10.2 การเตรียมผิวที่จะทาสี

ผิวที่จะทาทั้งหมดจะต้องเรียบสะอาดปราศจากฝุ่นและขี้ปูนจะต้องแห้งสนิทจึงจะทำการทาสีได้ผิวที่เป็นปูนฉาบหรือคอนกรีตเปลือยที่ตกแต่งเสร็จใหม่ จะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 30 วัน ก่อนทำการทาสีชั้นแรก

10.3 ชนิดของสี ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบให้ใช้ดังต่อไปนี้

สีสำหรับงานเคลือบผิวคอนกรีต หินก่อ คันทันคอนกรีต เส้นจราจร ให้ทาสีด้วยสีรองพื้น 1 ชั้น แล้วทาสี Traffic Paint จำนวน 2 ชั้น มอก.415-2541