



# รายการมาตรฐานการก่อสร้าง ฉบับ พ.ศ. 2562

กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
กระทรวงศึกษาธิการ

# สารบัญ

	หน้า	
หมวดที่ 1	รายการทั่วไป	1 – 6
	คำจำกัดความ	1
	รายละเอียดทั่วไป	2
	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค	3
	การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์	4
	ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง	5
	การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด	6
	การส่งมอบงานงวดสุดท้าย	6
	การตรวจการจ้างและการควบคุมงาน	6
หมวดที่ 2	รายการสถาปัตยกรรม	7 – 25
	งานก่ออิฐและฉาบปูน	7
	งานหินขัดและหินล้าง	9
	งานปูกระเบื้อง	10
	งานปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน	10
	งานปูนกระเบื้องไวนิล	10
	งานบัวเชิงผนัง	11
	ไม้	11
	ประตูและหน้าต่าง	17
	งานฝ้าเพดาน	20
	งานหลังคา	20
	งานเครื่องสุขภัณฑ์	21
	งานทาสี	22

	หน้า
หมวดที่ 3	26 - 59
รายการวิศวกรรม	
งานเก็บวัสดุ	26
งานปรับพื้นที่	26
งานฐานราก	28
งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	32
งานเหล็ก	38
งานติดตั้งระบบไฟฟ้า	44
งานสุขาภิบาล	55
หมวดที่ 4	60 - 63
งานทดสอบควบคุมคุณภาพ	
วิธีทดสอบหาอินทรีย์วัตถุในทรายและสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต	60
วิธีทดสอบหาความชื้นเหลวของคอนกรีต	60
วิธีทดสอบกำลังอัดประลัยของคอนกรีต	61
วิธีทดสอบเหล็ก	61
วิธีทดสอบหิน	61
วิธีทดสอบไม้เนื้อแข็ง	61
วิธีทดสอบรอยเชื่อม	61
วิธีทดสอบกำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกชนิดของดินฐานราก	62
การบันทึกรายงานการตอกเสาเข็ม	62
วิธีทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม	63
วิธีทดสอบกำลังของเสาเข็ม	63
แผ่นลงนาม	64

# หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

- 1.1 คำจำกัดความ คำต่างๆที่ระบุในรายการละเอียด มีความหมายดังต่อไปนี้
  - 1.1.1 ผู้ว่าจ้าง หมายถึง หัวหน้าส่วนราชการซึ่งดำเนินการจ้างในนามของส่วนราชการนั้นๆ
  - 1.1.2 ผู้รับจ้าง หมายถึง บุคคลหนึ่งหรือหลายคน ห้างหรือบริษัทที่ทำการรับเหมาก่อสร้างที่ผู้ว่าจ้างยอมรับผลการประกวดราคาและได้ลงนามในสัญญาจ้างนี้แล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงตัวแทนที่ผู้รับจ้างแต่งตั้งเป็นสายลักษณะอักษร หรือผู้รับช่วงสิทธิ์ที่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว
  - 1.1.3 คณะกรรมการตรวจการจ้าง หมายถึง คณะบุคคลที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนเพื่อทำหน้าที่ตรวจการจ้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ
  - 1.1.4 ผู้ควบคุมงาน หมายถึง บุคคลที่ได้รับมอบหมายจาก "ผู้ว่าจ้าง" เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ และควบคุมการก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง
  - 1.1.5 แบบรูป (Drawing) หมายถึง แบบรายละเอียดที่ระบุถึง แผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวน รวมทั้งรายการของงานต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ การอ่านแบบรูปจะดูจากแบบรูปเพียงแผ่นใดแผ่นหนึ่งไม่ได้ ต้องดูแบบรูปประกอบกันทั้งชุดหรือทุกแผ่นเพื่อให้การก่อสร้างสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์แห่งสัญญาเป็นหลัก คำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างถือเป็นสิ้นสุด ในกรณีที่พบว่ามีความเป็นไปตามวัตถุประสงค์แห่งสัญญานี้ แต่แบบรูปไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้หรือมีเนื้องานที่แบบรูปแสดงรายละเอียดไว้แต่ตรวจสอบแล้วไม่ถูกต้องตามระเบียบฯและ/หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ให้ถือว่าเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำแบบรูปที่ถูกต้องตามระเบียบฯและ/หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง แล้วเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างด้วย ค่าใช้จ่ายในการนี้และค่าก่อสร้างที่อาจจะเพิ่มขึ้น ถือเป็นภาระของผู้รับจ้างที่ต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น และผู้รับจ้างจะใช้อ้างเป็นเหตุในการขอขยายเวลาไม่ได้
  - 1.1.6 รายการมาตรฐานการก่อสร้าง(specification)หมายถึง ข้อกำหนด วิธีการก่อสร้าง ตลอดจนรายละเอียดอื่นๆซึ่งไม่อาจกำหนดไว้ให้หมดได้ในแบบรูป รายการมาตรฐานการก่อสร้างนี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับแบบรูป
  - 1.1.7 แบบรูปขยายรายละเอียด(shop Drawing)หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงาน ที่จะทำการก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน เพิ่มเติมจากแบบรูปที่ได้ทำการออกแบบไว้ ซึ่งต้องทำขึ้นโดยผู้รับจ้างผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้และค่าก่อสร้างที่อาจจะเพิ่มขึ้น ถือเป็นภาระของผู้รับจ้างที่ต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น และผู้รับจ้างจะใช้อ้างเป็นเหตุในการขอขยายเวลาไม่ได้
  - 1.1.8 แบบรูปการก่อสร้างจริง(As-built Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่ก่อสร้างจริงในแต่ละขั้นตอนที่มีการแก้ไขจากแบบรูปเดิมที่ได้ทำการออกแบบไว้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน ในด้านการขยายงานและการบำรุงรักษาในอนาคต และผ่านการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง จัดทำโดยผู้รับจ้างด้วยกระดาษไขพร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรของผู้รับจ้าง จำนวน 1 ชุด สำเนาแบบพิมพ์เขียว จำนวน 3 ชุด และ File แบบรูปโปรแกรม Auto CAD ในแผ่นบันทึกข้อมูล จำนวน 3 ชุด ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

/1.2 รายละเอียดทั่วไป



## 1.2 รายละเอียดทั่วไป

- 1.2.1 การก่อสร้างตามสัญญาต้องให้เป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง ซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ลงนามกำกับและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.2.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างโดยถี่ถ้วนรวมทั้งต้องทำการสำรวจสถานที่ก่อสร้างในวันดูสถานที่ให้เข้าใจแจ่มแจ้งโดยตลอด เพื่อไม่ให้มีการผิดพลาดในการเสนอราคาหรือในระหว่างการก่อสร้าง ถ้าปรากฏว่ามีการขัดแย้งกันหรือข้อความในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างเกิดมีปัญหา หรือแบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอความเห็นชอบหรือคำวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามนี้ หากมีข้อผิดพลาดใดๆเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นๆให้ถูกต้องตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา
- 1.2.3 สิ่งใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง แต่สิ่งนั้นเป็นส่วนจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี และถูกต้องตามหลักวิชาช่างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้นๆ โดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา
- 1.2.4 สิ่งใดที่ได้กำหนดในแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง แต่ในทางปฏิบัติงานช่างไม่อาจระบุไว้ได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่างลักษณะ และสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนแบบรูปขยายรายละเอียด เป็นต้น ผู้ว่าจ้างจะทำการชี้แจงอธิบายรายละเอียดให้เป็นลักษณะอักษรในขณะดูสถานที่หรือขณะที่ทำการก่อสร้างการชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนประกอบของแบบรูปและเป็นเอกสารส่วนหนึ่งในสัญญาการก่อสร้างครั้งนี้ด้วย
- 1.2.5 การอ่านแบบรูปและการกำหนดขนาดที่ระบุเป็นตัวเลข ให้ถือเอาค่าระยะต่างๆ ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานเมตร ยกเว้น ส่วนที่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นชัดเจน และในกรณีที่มีความขัดแย้งกันในเชิงตัวเลขเช่น ความยาวรวมไม่เท่ากับผลบวกความยาวช่วงย่อย ผู้รับจ้างต้องเสนอขอคำขอวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการ
- 1.2.6 ค่าใช้จ่ายต่างๆในระหว่างดำเนินการเช่น ค่าป้ายโครงการ ค่าน้ำประปา ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าการทดสอบทุกชนิด ตลอดจนค่าการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องติดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 1.2.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และใช้คนงานหรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความชำนาญ ที่ได้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือผู้ที่มีวุฒิปริญญา ปวช. ปวส. และ ปวท. หรือเทียบเท่า จากสถาบันการศึกษาที่คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนรับรองให้เข้ารับราชการได้ มาดำเนินการนั้นๆโดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้เพียงพอเพื่อให้ดำเนินการได้ทันเวลา ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงาน ประพฤติตนไม่เหมาะสม ฝีมือไม่ดี ทำงานหยาบสะเพร่า คณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้าง หรือช่างคนนั้นได้ทันที ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอขยายเวลาเพิ่มอีกไม่ได้

/1.2.8 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ

- 1.2.8 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างถูกต้อง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายชดเชยค่าเสียหายนั้นๆ
- 1.2.9 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความเสียหายมิให้เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินและสาธารณูปโภคใกล้เคียงต้องดำเนินการโดยวิธีที่ถูกต้องและปลอดภัย ป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยจะถือเป็นข้ออ้างในการขอเพิ่มเงินและขอเพิ่มเวลาอีกไม่ได้
- 1.2.10 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างด้วยวิธีการที่ถูกต้องและปลอดภัย มีระบบป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่คนงานและบุคคลอื่นๆ เนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง รวมทั้งจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายใดๆ ที่เกิดขึ้น โดยต้องจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลและค่าเสียหายแก่คนงานหรือบุคคลนั้นๆโดยเร็ว
- 1.2.11 ให้ผู้รับจ้างจัดหา Master key สำหรับอาคารที่มีจำนวนกุญแจถูกปิดตั้งแต่ 20 ชุดขึ้นไป
- 1.2.12 ในกรณีที่เกิดเหตุสุดวิสัยในการปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรายงานถึงเหตุสุดวิสัยนั้นต่อผู้ว่าจ้างโดยพลัน
- 1.2.13 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรูปที่ก่อสร้างจริงและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามเงื่อนไขต่างๆที่ระบุไว้ ผู้ว่าจ้างจะถือว่างานก่อสร้างได้แล้วเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดนับตั้งแต่วันที่ส่งมอบงานงวดสุดท้าย แต่จะยังไม่คืนเงินค้ำประกันสัญญาให้จนกว่าผู้รับจ้างจะส่งมอบแบบรูปที่ก่อสร้างจริงให้กับผู้ว่าจ้าง
- 1.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค**
- 1.3.1 หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องย้ายออกหรือย้ายกลับที่เดิมของงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในแนวเขตทางหรืออยู่ในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะเริ่มงานใดๆเกี่ยวกับการรื้อถอน หรือทำงานใดที่เกี่ยวข้องกับงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม
- ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับบริการสาธารณูปโภคต่างๆ ทราบล่วงหน้าก่อนทำการก่อสร้างในส่วนของงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคเดิม หน่วยงานที่จะต้องแจ้งให้ทราบมีดังนี้
- ก. ผู้ควบคุมงาน
  - ข. เจ้าของและผู้อยู่อาศัยในบริเวณที่จะเกิดความเดือดร้อน
  - ค. หน่วยงานทางราชการ รัฐวิสาหกิจที่มีหน้าที่ดูแลสาธารณูปโภคต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ต้องเป็นไปตามกฎและระเบียบของหน่วยงานผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วน งานที่เกี่ยวข้องกับการตัดกระแสไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หรือท่อประปา จะต้องให้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในอัตราที่ได้ทำการตกลงเห็นชอบกันทั้งสองฝ่ายระหว่างผู้รับจ้างกับหน่วยงานนั้นๆ
- 1.3.3 การซ่อมแซมและทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม หรือจัดหา มาชดใช้สาธารณูปโภคส่วนบุคคล หรือส่วนสาธารณะใดๆก็ตามที่เสียหาย เนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง



#### 1.4 การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์

- 1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดีให้ครบตามแบบรูปและรายการมาตรฐาน การก่อสร้างทุกประการและจะต้องจัดหามาให้ครบถ้วนทันเวลา วัสดุที่จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศหรือทำขึ้นใหม่เป็นพิเศษ หรือสิ่งของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องสั่งทันทีเพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่จำเป็นจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ หรือลดปริมาณงานอันเนื่องมาจากไม่อาจจัดหาวัสดุดังกล่าวแล้วได้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 1.4.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างและเป็นไปตามสัญญา วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ต้องนำตัวอย่างวัสดุหรือแคตตาล็อกวัสดุ มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณารับรองว่าถูกต้องเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนที่จะทำการติดตั้งจริงไม่น้อยกว่า 20 วัน
- 1.4.3 วัสดุและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง เช่น เครื่องมืองานเสาเข็ม เครื่องผสมคอนกรีต เครื่องสั่นคอนกรีต ค้ำยัน นั่งร้าน เป็นต้น จะต้องใช้ชนิดที่มีคุณภาพและใช้การได้ดี ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้ทันเวลาและมีจำนวนเพียงพอ เหมาะสมกับขนาดงานก่อสร้าง
- 1.4.4 วัสดุต่างๆ ที่ระบุชื่อโดยเฉพาะเจาะจงไว้หรือที่กำหนดคุณภาพเทียบเท่าในแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า ให้ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดแสดงความเป็นที่ต่อใช้วัสดุคุณภาพเทียบเท่าแทน และแสดงหลักฐานในการเปรียบเทียบทั้งคุณภาพและราคาให้ชัดเจน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัยและให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน จึงจะสามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างตามสัญญาได้ ทั้งนี้หากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามีราคาสูงกว่า ผู้รับจ้างจะต้องไม่คิดเพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา หากจำเป็นจะต้องมีการทดสอบคุณสมบัติ จะต้องทำการทดสอบโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 1.4.5 วัสดุก่อสร้าง เครื่องมือ อุปกรณ์ในการก่อสร้าง ต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างและต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีเครื่องป้องกันที่ตีมิให้เกิดการเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหาย มีคุณภาพไม่ดี หรือไม่ถูกต้องตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง ให้นำออกไปจากบริเวณก่อสร้างทันที หรือห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้นจะถือว่าผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

/ 1.5 ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

## 1.5 ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

1.5.1 การก่อสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว ถ้าผู้รับจ้างประสงค์จะทำการปลูกสร้างโรงงานหรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน สถานที่และขนาดพื้นที่จะกำหนดให้ตามความเหมาะสม ส่วนที่พักคนงานจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ส้วมและห้องน้ำให้มีคิวิตและถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างจะต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรกกรุงรัง คนงานที่อาศัยจะอยู่ได้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับกรก่อสร้างนี้ และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างนี้เท่านั้น ห้ามเข้าไปเกี่ยวข้องกับบริเวณอื่นๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดห้องทำงานให้กับผู้ควบคุมงาน ขนาดของห้องต้องพอเหมาะที่จะปฏิบัติงานโดยมีกระดานไวท์บอร์ดสั่งงาน ที่ติดแบบรูป โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ห้องสุขา โดยจะจัดรวมไว้ใกล้กับที่ทำงานของผู้รับจ้างก็ได้ เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน

1.5.2 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้ากรก่อสร้างนี้จำเป็นจะต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้าง และในรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนและเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่างๆเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ ถือเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ ที่อันสมควรซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ ทั้งนี้โดยทุนทรัพย์ของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น เว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

1.5.3 การปักผังและวางระดับ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผังและวางระดับที่กำหนดไว้ให้ถูกต้องตามแบบรูปหรือรายการมาตรฐานกรก่อสร้าง เมื่อผู้รับจ้างปักผังเรียบร้อยแล้ว ให้แจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างไปตรวจสอบผัง ช่วงระยะในการตรวจสอบผังของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้รับจ้างจะนำมาอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้ ในการนี้ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจโดยรอบสถานที่ก่อสร้างและจัดให้มีระบบป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่สิ่งก่อสร้างที่อยู่ข้างเคียงด้วย

1.5.4 แบบขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ได้แก่ แบบขยายต่างๆที่จัดทำขึ้นขณะก่อสร้าง เช่น ผังผ้าเพดาน ผังการเดินท่อต่างๆ เป็นต้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายรายละเอียดขึ้นและเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจแก้ไขและเห็นชอบเสียก่อน จึงจะใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้นๆได้

1.5.5 ให้ผู้รับจ้างจัดทำป้ายแสดงรายการก่อสร้าง จำนวนเงินงบประมาณค่าก่อสร้าง ระยะเวลากรก่อสร้าง ส่วนราชการผู้รับผิดชอบและข้อความอื่นที่จำเป็นให้เห็นอย่างชัดเจนในบริเวณที่ทำการก่อสร้างด้วย

1.5.6 ให้ผู้รับจ้างลงลายมือชื่อรับทราบในสมุดบันทึกการควบคุมงานก่อสร้างประจำวันของผู้ว่าจ้างด้วย

/ 1.6 การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด



## 1.6 การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด

- 1.6.1 การสำรวจเพื่อการตรวจรับงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ หลังจากที่ทำงานแล้วเสร็จตามงวดงาน พร้อมทั้งส่งรูปถ่ายแสดงผลงานแต่ละขั้นตอน และคณะกรรมการตรวจการจ้างจะยอมรับงานจากผู้รับจ้างก็ต่อเมื่อเห็นว่า ผลการตรวจสอบนั้นถูกต้องตรงกับที่แสดงไว้ในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง
- 1.6.2 การที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับหรือยอมรับว่าผู้รับจ้างได้ทำงานเสร็จบางส่วนเพื่อจ่ายเงินให้แต่ละงวดนั้น ย่อมมิใช่การยอมรับงานบางส่วนนั้นหรือทั้งหมดว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ผู้รับจ้างยังมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบต่องานนั้นๆ และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดไป โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นจนกว่าจะมีการส่งมอบและตรวจรับงานงวดสุดท้ายครบถ้วนบริบูรณ์แล้ว

## 1.7 การส่งมอบงานงวดสุดท้าย

- 1.7.1 การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถเข้าใช้งานได้ทันทีที่ตรวจรับและรับมอบงาน
- 1.7.2 การตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย หรือตามที่ได้กำหนดไว้ เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ เช่น ขยะ เศษอิฐ ไม้ ปูน ทราาย โรงงาน และส้วมชั่วคราว เป็นต้น จะต้องขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว
- 1.7.3 เอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา เช่น คู่มือการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ใบเสร็จหรือใบมัดจำมิเตอร์ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น ต้องส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยจัดใส่แฟ้มให้เรียบร้อย
- 1.7.4 กฎแ่งต่างๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ ให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันที เมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว อนึ่ง ในระหว่างที่ยังมิได้ทำการรับมอบงาน ลูกกุญแจเหล่านี้ต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดีและห้ามจำลองลูกกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่าในกรณีใดๆทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างทำกุญแจหายผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนกุญแจชุดใหม่โดยจะคิดเงินและเวลาเพิ่มอีกไม่ได้

## 1.8 การตรวจการจ้างและการควบคุมงาน

ให้เป็นไปตามสัญญา, พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560, ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560



## หมวดที่ 2 รายการสถาปัตยกรรม

### 2.1 งานก่ออิฐและฉาบปูน

#### 2.1.1 วัสดุ

2.1.1.1 อิฐก่อสร้างสามัญ มี 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 อิฐขนาดเล็ก(อิฐมอญ)ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 77-2545 ทำด้วยมือหรือเครื่องจักร เหมาะสำหรับใช้ก่อผนังหรือกำแพงที่มีการฉาบปูนปิดผิว

ประเภทที่ 2 อิฐขนาดใหญ่ เป็นอิฐที่มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยม ขนาดใหญ่กว่าอิฐมอญ ผิวหน้าเรียบมีร่องสำหรับยึดปูนก่อ เช่น อิฐ บ.ป.ก. ทำด้วยเครื่องจักร เหมาะสำหรับใช้ก่อผนังหรือกำแพงชนิดโชว์ผิวอิฐ

ในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้อิฐประเภทที่ 1

2.1.1.2 คอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก ให้ใช้คอนกรีตบล็อกที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 57-2533

2.1.1.3 คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก เป็นคอนกรีตบล็อกที่ไม่ได้รับน้ำหนักทางโครงสร้าง

2.1.1.4 อิฐคอนกรีต ให้ใช้อิฐคอนกรีตที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 59-2516 เป็นอิฐก่อสร้างที่ทำขึ้นจากคอนกรีต รวมทั้งสปลิตบล็อกด้วย

2.1.1.5 ปูนซีเมนต์ผสม ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2550 เช่น ปูนตราเสือ ตราอินทรีปูนเขียว ตราที่พีไอ(สีเขียว) เป็นต้น

2.1.1.6 ปูนซีเมนต์ขาว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2556

2.1.1.7 ปูนขาว ให้ใช้ปูนขาวที่เผาสุกบดละเอียดดีแล้ว ปราศจากดินและสิ่งสกปรกอย่างอื่น เจือปน

2.1.1.8 ทราย ให้ใช้ทรายน้ำจืดที่สะอาด มีความคม ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกอย่างอื่น เจือปน ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยร่อนผ่านตะแกรงก่อนนำมาใช้

2.1.1.9 น้ำ ต้องสะอาดและปราศจาก น้ำมัน กรด ต่าง เกลือ อินทรีย์วัตถุ หรือสารอื่นใดที่เป็นอันตรายต่อปูนก่อและปูนฉาบ

2.1.1.10 น้ำยาผสมปูนฉาบ ในกรณีที่แบบรูประบุให้ใช้น้ำยาแทนปูนขาวเพื่อผสมปูนฉาบได้

/ 2.1.2 การก่อ

## 2.1.2 การก่อ

- 2.1.2.1 จะต้องก่อให้ได้แนวตั้งทางตั้งและทางนอนและต้องเรียบ ต้องใส่ปูนก่อให้ได้มรอยต่อรอบแผ่น ส่วนที่ต่อชนกับเสาหรือเสาเอ็นคอนกรีตต้องเสียบเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ไว้ที่เสาขณะหล่อทุกระยะไม่เกิน 0.40 เมตร และจะต้องรดน้ำให้ความชื้นเสาคอนกรีตก่อนทำการก่อ
- 2.1.2.2 ในกรณีที่กำแพงหรือผนังยาวหรือสูงกว่า 2.00 เมตร ต้องมีเสาเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดความสูงและความยาวของกำแพงหรือผนังนั้น ระยะห่างของเสาเอ็นกับเสาเอ็นและทับหลังกับทับหลังต้องไม่เกิน 2.00 เมตร ขนาดของเสาเอ็นและทับหลังให้มีความหนาเท่ากับความหนาของกำแพงหรือผนัง ส่วนความลึกหรือความกว้างต้องไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร เสริมเหล็กตามยาวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. 2 เส้น และเหล็กปลอกแบบลูกโซ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ระยะเรียง 0.20 เมตร
- 2.1.2.3 มุมผนังหรือมุมกำแพงทุกมุมและส่วนที่อยู่ลอยๆไม่ติดกับเสา ค.ส.ล. หรือส่วนที่ติดกับวงกบประตูหน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล. ในส่วนของประตูให้มีเสาเอ็นประกบขอบนอกของวงกบและยึดจากพื้นถึงท้องคาน และส่วนของหน้าต่างนั้นให้มีทับหลังรองใต้และเหนือวงกบยึดกับเสาและมีเสาเอ็นรอบนอกวงกบยึดระหว่างทับหลังทั้งสองนั้น ขนาดของเสาเอ็นและทับหลังให้ใช้เช่นเดียวกับข้อ 2.1.2.2
- 2.1.2.4 ผนังหรือกำแพงที่ก่อไปชนท้องคานหรือพื้นจะต้องมีทับหลัง ค.ส.ล. ทุกแห่ง ขนาดของทับหลังเช่นเดียวกับข้อ 2.1.2.2
- 2.1.2.5 ผนังหรือกำแพงที่ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้น ค.ส.ล. ทั้งหมด ต้องก่อและเว้นช่องไว้ประมาณ 0.10 เมตร ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและปรับเข้าที่เสียก่อน จึงจะก่ออิฐขึ้นไปชนได้ท้องคานหรือท้องพื้นได้

## 2.1.3. การฉาบปูน

- 2.1.3.1 การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อทำการฉาบครั้งสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว ผิวจะต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ได้ตั้ง ได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน มุมทุกมุมต้องได้ฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ถ้ามิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าเป็นฉาบเรียบทั้งหมด
- 2.1.3.2 การทำผิวท้องพื้นสำเร็จรูป ในกรณีที่ใช้พื้นสำเร็จรูปที่มีผิวท้องพื้นเรียบและไม่มีฝ้าเพดาน แต่มีการใช้งานเสมือนฝ้าเพดานแล้ว ต้องทำผิวท้องพื้นให้เรียบร้อย โดยใช้ปูนผสมทรายละเอียดและใส่น้ำให้เหลว ทาด้วยแปรงไม้กวาดเพื่ออุดรอยตามด แต่ถ้าผิวท้องพื้นขรุขระมากให้ใช้วิธีฉาบเรียบแทน ซึ่งอาจจะทำร่องตรงรอยต่อของแผ่นพื้นด้วยก็ได้

/ 2.1.3.3 การบ่มผิว เมื่อฉาบปูน

- 2.1.3.3 การบ่มผิว เมื่อฉาบปูนเสร็จใหม่ๆ จะต้องบ่มผิวให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา พยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือถ้ามีลมพัดจัดต้องปกคลุมผิวป้องกันไว้ การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย
- 2.1.3.4 การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนที่แตกร้าวและผิวปูนที่ไม่จับกับผนังหลังจากการฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูนฉาบเดิมออกกว้างไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ทำผิวเดิมให้ขรุขระ ล้างให้สะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ผิวปูนที่ฉาบใหม่นี้จะต้องเรียบเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม
- 2.1.3.5 บัวหยดน้ำ การฉาบปูนใต้กันสาดหรือชายคาที่เป็น ค.ส.ล. ทั้งหมด ให้ทำการเจาะร่องเป็นบัวหยดน้ำกว้างประมาณ 10 มม. ลึกประมาณ 5 มม. ระยะวัดจากขอบด้านนอกโดยรอบ 30 มม. ถึงแม้ในแบบรูปและรายการประกอบแบบจะไม่ระบุไว้ก็ตาม

## 2.2 งานหินขัดและหินล้าง

### 2.2.1 วัสดุ

- 2.2.1.1 หิน ให้ใช้ชนิด ขนาดและส่วนผสมตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุเจาะจงขนาดไว้ ให้ใช้หินเกล็ดเบอร์ 3 หินต้องสะอาด ปราศจากเศษดิน เศษหิน ฝุ่น หรือวัสดุชนิดอื่นเจือปน
- 2.2.1.2 ปูนซีเมนต์ขาว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2556
- 2.2.1.3 สีผสม ให้อใช้สีฝุ่นอย่างดีสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ ส่วนความอ่อนแก่ของสี คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- 2.2.1.4 น้ำ น้ำที่ผสมต้องใสสะอาดใช้ดื่มได้ ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และสิ่งสกปรก หรือสารที่เป็นอันตรายต่อซีเมนต์ เจือปนอยู่
- 2.2.1.5 เส้นแบ่งหินขัด ให้ใช้ชนิด ขนาด และแผนผังรูปตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง ในกรณีที่ไม่ระบุเจาะจงไว้ ให้ใช้เส้นทองเหลืองขนาด 3/16 นิ้ว และแบ่งหินขัดไม่เกิน 4 ตรม. โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบขยายรายละเอียดแสดงการแบ่งพื้นหินขัดเสนอให้ คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน
- 2.2.1.6 เส้นแบ่งหินล้าง ให้ใช้ชนิด ขนาดและแผนผังรูปตามที่กำหนดให้ใช้เฉพาะแห่ง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุเจาะจงไว้ ให้เว้นร่องกว้างและลึก 10 มม. โดยใช้ไม้ระแนงขนาดดังกล่าวเป็นตัวชั่วคราว

### 2.2.2 วิธีการก่อสร้าง

- 2.2.2.1 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัด หินล้าง ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาและมีมติเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการในสถานที่ก่อสร้างจริงได้



- 2.2.2.2 ในกรณีที่หินขัด หินล้าง ที่ทำเสร็จแล้วเกิดต่าง แดกร้าว หรือเม็ดหินกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไข โดยทุบออกแล้วทำใหม่ทั้งแผ่น
- 2.2.2.3 การเตรียมพื้นผิว ให้ติดตั้งเส้นแบ่งหินขัดตามแผนผังรูปและระดับที่กำหนดให้ การต่อเส้นแบ่งให้ต่อชนกัน ณ จุดที่ตัดกันระหว่างเส้นขวางกับเส้นยาว โดยต่อชนกันอย่างปราณีต ห้ามต่อกลางเส้นโดยเด็ดขาด การเทพูนทรายรองพื้นก่อนที่ปูนทรายจะแข็งตัว ให้ขีดบนผิวหน้าให้เป็นร่องทั้งตามแนวยาวและแนวขวาง แล้วจึงทำหินขัดทับหน้า การเทพูนทรายรองพื้นนี้ให้เพื่อความหนาของเนื้อหินขัดไม่น้อยกว่า 5 เท่าของเม็ดหิน หรือไม่น้อยกว่า 15 มม. โดยเลือกใช้ค่าที่มากกว่า
- 2.2.2.4 หินขัดที่ทำเรียบร้อยแล้วจะต้องเรียบเป็นมัน ได้ระดับ เม็ดหินกระจายอย่างสม่ำเสมอ สีไม่ต่าง ผิวหน้าไม่แตกลายงา กะเทาะ หรือแตกร้าว

### 2.3 งานปูกระเบื้อง

- 2.3.1 การเตรียมผิว การเตรียมผิวพื้นคอนกรีตและผิวผนังที่ปูกระเบื้อง จะต้องปรับผิวพื้นให้ได้ระดับหรือให้ได้ตั้ง เรียบสม่ำเสมอ หรือเอียงลาดตามที่แบบรูปกำหนดไว้
- 2.3.2 การควบคุมความชื้นของปูนทราย ขณะที่ทำการปูหรือปูเสร็จแล้ว จะต้องมียุคคลุมเพื่อมิให้ผนังแห้งตัวเร็วเกินไป วัสดุคลุมปกคลุมจะเอาออกได้ เมื่อผนังที่ปูกระเบื้องแห้งสนิทแล้ว
- 2.3.3 แนวรอยต่อ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ต้องทำแนวรอยต่อให้เสมอกันหมด
- 2.3.4 การทำความสะอาด หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป ห้ามใช้กรดในการทำความสะอาดผิวกระเบื้องเคลือบ ส่วนผิวกระเบื้องดินเผาทั้งหมด ก่อนติดตั้งให้ทาน้ำมันพีซีเสียก่อนเพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าไปในเนื้อกระเบื้อง

### 2.4 งานปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน

ก่อนทำผิวขัดมันจะต้องสกัดผิวพื้นคอนกรีตหรือผนังให้ขรุขระและทำความสะอาดเสียก่อน จากนั้นค่อยเทน้ำปูนซีเมนต์ให้ทั่ว แล้วจึงเทพูนทรายปรับให้ได้ระดับหรือให้เอียงลาดตามที่กำหนดในแบบรูป ความหนาของปูนทรายดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ก่อนที่พื้นปูนทรายจะแข็งตัวให้โรยผงปูนซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่ว แล้วขัดแต่งด้วยเกรียงเหล็กหรือเครื่องขัดผิวจนมันและเรียบสม่ำเสมอ

สำหรับปูนทรายผสมสี ให้ผสมแห้งพร้อมกับปูนซีเมนต์และทรายคลุกเคล้าให้ทั่ว ผสมน้ำและดำเนินการตามกรรมวิธีในการทำปูนทรายขัดมัน การตีเส้นบนผิวให้ใช้ พี.วี.ซี. กลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/4 นิ้ว ผิวเรียบ การดึงเส้นให้ดึงตามแนว กดให้เป็นรอยแนบติดเสมอผิว เมื่อดึงเส้นออกให้แต่งแนวจนเรียบร้อย

### 2.5 งานปูกระเบื้องไวนิล

- 2.5.1 กระเบื้องไวนิล ชนิดและขนาด ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป กระเบื้องไวนิลจะต้องมีความหนาน้อยกว่า 2 มม. และจะต้องมีขนาดและความหนาสม่ำเสมอ ทนทานต่อการเสียดสีได้ดี

/ 2.5.2 น้ำยารองพื้น

- 2.5.2 น้ำยารองพื้น กาวหรือน้ำยาปูกระเบื้องไวนิล ถ้าไม่เจาะจงในแบบรูป ให้ใช้น้ำยาของผู้ผลิตกระเบื้องไวนิลนั้นๆ
- 2.5.3 การเตรียมผิวพื้น ให้ทำผิวปูนทรายขัดมันตามข้อ 2.4 ก่อน (ถ้าเป็นพื้นชั้นล่างวางบนดินให้ผสมน้ำยากันซึมในคอนกรีตและปูนทราย) จากนั้นจึงทำการปูกระเบื้องไวนิลบนผิวปูนทรายขัดมันเสร็จแล้วให้ทำความสะอาดผิวหน้า ลง WAX ชนิดน้ำและใช้เครื่องขัดให้ทั่ว
- 2.5.4 ถ้าปรากฏว่ามีมือการปูกระเบื้องไม่เรียบร้อย เช่น แนวไม่ตรง รอยต่อไม่สนิท สีหรือความหนาของแผ่นไม่สม่ำเสมอ มีการชำรุดหลุดร่อนออกมา ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยทันที
- 2.5.5 บริเวณพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนระดับหรือเปลี่ยนวัสดุผิวหน้าใหม่ทุกแห่ง จะต้องใส่มุกกันสั่นหรือขอบไวนิลกว้าง 1 นิ้ว หนาประมาณ 2.5 มม.
- 2.5.6 ลูกนอนหรือลูกตั้งบันไดที่ระบุให้ปูกระเบื้องไวนิล ให้ทำมุกไวนิลทุกชั้น และข้างบันไดจะต้องใส่ขอบไวนิลโดยตลอด

## 2.6 งานบัวเชิงผนัง

ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป ส่วนที่จรดกันระหว่างพื้นกับผนังให้มีบัวเชิงผนังตามรายการดังนี้

- 2.6.1 บัวเชิงผนังของผนังไม้ ผนังไม้อัด หรือผนังแผ่นใยไม้ ให้ใช้บัวไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 1 ขนาดระบุ (Nominal size) 4 นิ้ว x 1 นิ้ว ย้อมสีเข้ม
- 2.6.2 บัวเชิงผนังของพื้นหินขัด ให้ใช้หินขัดสีเดียวกับพื้นหรือสีอื่นตามที่กำหนดให้ สูง 0.10 เมตร
- 2.6.3 บัวเชิงผนังของพื้นกระเบื้องไวนิล ให้ใช้บัวไวนิลสูง 4 นิ้ว และหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. สีดำหรือสีอื่นตามที่กำหนดให้
- 2.6.4 บัวเชิงผนังนอกจากตามข้อ 2.6.1, 2.6.2 และข้อ 2.6.3 แล้ว กำหนดให้ใช้บัวเชิงผนังตามวัสดุของผิวพื้น สูง 4 นิ้ว

## 2.7 ไม้

- 2.7.1 ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ติดตั้งอยู่ในโครงสร้างอาคารอย่างถาวร ให้ใช้ไม้ตามชนิดและคุณภาพที่ถูกต้องตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง ต้องเป็นไม้ที่ไม่มีรู ไม่มีตำหนกผิปกติ ไม่แตกร้าว คดโก่ง เป็นกระพี้หรือชำรุด และไม่มีการยึดหรือหดตัวอีกต่อไป หากมีการยึดหรือหดตัวภายหลัง ผู้รับจ้างต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ชนิดของไม้ถ้ามิได้ระบุรายละเอียดในแบบรูป ให้ใช้ไม้ตามบัญชีต่างๆ ถัดไปนี้ ถ้ามีการระบุเฉพาะแห่งไว้ ก็ให้เป็นไปตามแบบรูปรายการเฉพาะแห่งนั้นๆ ในกรณีที่ผู้รับจ้างนำไม้มาก่อสร้างแต่ไม่แน่ใจว่าเป็นไม้ชนิดใดในบัญชี ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลการตรวจสอบของกรมป่าไม้มาด้วยหรือถ้าจะใช้ชนิดไม้ที่แตกต่างจากบัญชีที่ระบุ ก็ให้ส่งผลการทดสอบที่ยืนยันว่าไม้ชนิดนั้นๆ มีความแข็งแรงและมีความทนทานตามธรรมชาติมากกว่าค่าต่ำสุดของแต่ละบัญชีมาแสดง จึงจะเสนอขอเทียบเท่าได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ไม้เนื้อแข็ง คำว่าไม้เนื้อแข็งที่ไม่ได้ระบุชนิดไว้ในแบบรูปและรายการนั้น ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งตามรายการข้างล่างนี้



บัญชีที่ 1

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง Kg/cm <sup>2</sup>	ความทนทาน ตามธรรมชาติ
1	ไม้แดง <i>Xylia Kerril craib &amp; Hutch</i>	111	A
2	ไม้ประดู่ <i>Pterocarpus spp.</i>	114	A
3	ไม้เต็ง <i>Shorea obtuss wall</i>	148	A
4	ไม้รัง <i>Shorea siamensis Miq.</i>	115	A
5	ไม้เคี่ยม <i>Cotylelobium Lanceolatum Graib</i>	127	A
6	ไม้เคี่ยมคระนอง <i>Shorea Seriocci Flora, Fisch &amp; Hutohin</i>	123	B+
7	ไม้หลุมพอ <i>Intsia bakeri Prain</i>	139	A
8	ไม้ก้านเกรา <i>Fragrea fragrans Barb</i>	123	B
9	ไม้บุนนาค <i>Measua ferrea Linn.</i>	196	A
10	ไม้ตะเคียนทอง <i>Hopea odatara Roxb.</i>	100	B
11	ไม้ตะเคียนชัน <i>Balanocappus heimii</i>		
12	ไม้ตะเคียนหิน <i>Hopea ferrea Pierre</i>	137	B+
13	ไม้ชัน เต็งตานี <i>Shorea thorelii Pierre</i>	114	B
14	ไม้รูกฟ้า <i>Terminalia alata Heyne</i>	105	B
15	ไม้ซากหรือพันซาก <i>Erythrophleum teysmanii Craib</i>	165	B
16	ไม้ตะแบกเลือดหรือมะเกลือเลือด	154	B
17	ไม้กระพี้เขาควาย <i>Dalbergia cultrala Graham</i>	153	B
18	ไม้เขลียง <i>Dialium cochinchinense Pierre</i>	144	A
19	ไม้ตีนนก <i>Vitex sp.</i>	139	A
20	ไม้เลียงมัน <i>Berrya mollis wall</i>	125	A
21	ไม้กระถินพิมาน <i>Acacia siamensis Craib</i>	122	A
22	ไม้ขนาง <i>Homalium tomentosum Benth</i>	117	B
23	ไม้แคทราย <i>Stereospermum nauranthum Kurz</i>	112	
24	ไม้พลวง <i>Dipterocaropus tuberculatus Roxb</i>	111	
25	ไม้มะค่าแต้ <i>Sindora sp.</i>	104	A
26	ไม้ตะแบกใหญ่ <i>Legerstroernia calyculata Kurz</i>	104	B
27	ไม้ตะเคียนราก <i>Hopea avallanea Heim</i>	103	A
28	ไม้เหียง <i>Dipterocarpos obyusifolius Tejsrn</i>	102	B
29	ไม้สะทิต <i>Phoebe sp.</i>	102	B+
30	ไม้เลียงพรัานางแอ <i>Carallia brachiata Merr</i>	101	B+

บัญชีที่ 2

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง Kg/cm <sup>2</sup>	ความทนทาน ตามธรรมชาติ
1	ไม้ทองป่อง <i>Doompassia malaceensis</i> Benth.	165	C
2	ไม้โอบ <i>Homalium</i> sp.	146	C
3	ไม้ตะคร้อ <i>Schlelonera olesca</i> Merr.	142	C
4	ไม้ชะเง้อ <i>Millottia Loucantha</i> Kurr.	129	C
5	ไม้กะบก <i>Irvingia malayana</i> Oliver	128	C
6	ไม้กะเลี่ยน <i>Polyathia</i> sp.	127	C
7	ไม้ตั้งหน <i>Calophyllum pulegerrimum</i> call	125	C
8	ไม้ยวน <i>Doornpassia exseisa</i> Taub	124	C
9	ไม้ปู้เจ้า <i>Terminalia triteroides</i> Craib	123	C
10	ไม้หามกราย <i>Terminalia</i> sp.	120	C
11	ไม้หลังคำ <i>Blospyoa</i> sp.	120	C
12	ไม้กาลอ <i>Shorea parvifolia</i> Dyer	112	C
13	ไม้ตะบุนดำ <i>Xylocarpus noinoeensis</i> Roem	112	C
14	ไม้มะปริง <i>Bouea oppositifolia</i> Adelb	110	C
15	ไม้มะม่วงไข่แลน <i>Bucnenania</i> sp.	109	C
16	ไม้มะแฟน <i>Protium serratum</i> Engi	108	C
17	ไม้ชะวา <i>Carcinia corea</i> linn	105	C
18	ไม้ยุง <i>Dipterocarpus</i> sp.	103	C
19	ไม้กะทังหัน <i>Calophyllum</i> sp.	103	C
20	ไม้ตะเคียนหนู <i>Anogeissus acuminata</i> Wall	100	C

ไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 2 รวม 20 ชนิด เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีกำลังสูง แต่มีความทนทานตามธรรมชาติ น้อย ให้ใช้เป็นส่วนประกอบของอาคารต่างๆได้เพียงบางรายการเฉพาะส่วนที่อยู่ในร่ม ไม่ถูกแดดฝนและไม่อยู่ในน้ำ ปลูกไม่สามารถทำลายได้ คือ

1. โครงหลังคา ยกเว้น เชิงชาย
2. โครงพื้นบางส่วนที่ไม่ถูกแดดและฝน
3. โครงฝาบางส่วนที่ไม่ถูกแดดและฝน
4. โครงบันได ยกเว้น ส่วนที่อยู่ภายนอกที่ถูกแดดและฝน

บัญชีที่ 3

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง Kg/cm <sup>2</sup>	ความทนทาน ตามธรรมชาติ
1	ไม้มะขาง <i>Madhuca grandiflora</i> Fletch	97	B+
2	ไม้ยมหิน สะเดาข้าง <i>Chadrasia Velutina</i> Wight & Ann.	95	B+
3	ไม้กะโดน <i>Caroya arborea</i> Roxb.	94	B
4	ไม้กรวด <i>Dipterocarper intricatus</i> Dyer.	83	B
5	ไม้อินทนิลน้ำ <i>Lageratroemia flos Roginae</i> Retz.	75	A
6	ไม้พยอม <i>Shorea talura</i> Roxb.	75	B
7	ไม้เอน <i>Artocarpus</i> sp.	81	A

ไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 3 รวม 7 ชนิด เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีกำลังน้อย แต่มีความทนทานตามธรรมชาติมาก ให้ใช้เป็นส่วนประกอบของอาคารบางส่วน คือ

1. โครงพื้นให้ใช้เฉพาะบัวเชิงผนัง
2. โครงฝา ยกเว้นเสา
3. โครงบันได ยกเว้นแม่บันได

บัญชีที่ 4

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง Kg/cm <sup>2</sup>	ความทนทาน ตามธรรมชาติ
1	ไม้ดำก้าง <i>Vaticacoinerea</i> King	167	
2	ไม้คอแลน <i>Nephelium hypoleucm</i> Kurz.	144	
3	ไม้เอ็ก <i>Shorea alauce</i> King	123	
4	ไม้พุด <i>Carcinea</i> sp.	127	
5	ไม้สีรามัน <i>Littohi chinensis</i> Sonn.	125	
6	ไม้ยางเสียน <i>Diptorcoarpus costatus</i> Greertn.f.	123	
7	ไม้หลั่นตัน <i>Shorea guso</i> Blume z.	109	
8	ไม้ท่าโจร ท่าช้าง <i>Platymitra siamensis</i> Graib	106	
9	ไม้ตะเคียนทราย <i>Shorea gratissima</i> Dyer.	106	
10	ไม้ชวากเหลือง <i>Carcinia therelii</i> Pierre	106	
11	ไม้ทะโล้ พันตัน <i>Sohima wallichii</i> Dorth.	104	
12	ไม้ตีว <i>Crataxyion</i> sp.	103	
13	ไม้พินจำ <i>Vatica</i> sp.	102	
14	ไม้สำรอง <i>Soapphiun</i> sp.	102	

/ ไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 4



ไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 4 รวม 14 ชนิด เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรงมาก แต่ความทนทานตามธรรมชาติยังไม่มีสถิติ ให้ใช้สร้างอาคารประเภท ส้วม อาคารชั่วคราว โรงรถ

ในกรณีที่โครงสร้างบางส่วนระบุชนิดไม้ไว้โดยเฉพาะ และไม้เหล่านั้นมีขายในท้องตลาด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้ตามที่ระบุไว้ นั้น จะขออนุญาตใช้ไม้อื่นทดแทนไม่ได้ ยกเว้น มีกฎหมายกำหนดเป็นไม้หวงห้าม

ถ้าเป็นไม้พื้นเข้าลิ้น ต้องมีการตีตราหรือหนังสือรับรองว่าไม้พื้นมีความชื้นสมดุลประมาณ 10 ถึง 14 % มาแสดง จึงจะนำไปติดตั้งได้ และไม้พื้นแต่ละแผ่นต้องยาวไม่น้อยกว่า 6 ช่วงตัว หรือ 3.00 เมตร

2.7.2 ไม้ที่ใช้สำหรับทำพื้นภายใน บ้านใดภายใน วงกบประตูหน้าต่าง (เว้นแต่จะระบุไว้ในแบบรูป หรือ กำหนดรายละเอียดเฉพาะเจาะจงไว้)

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงกบ	พื้น	บันได
1	ไม้มะค่าโมง	Afzalia xylocarpa Craib	X	X	X
2	ไม้มะค่าแต้	Sindora sp.	X	X	X
3	ไม้ตะแบก	Lagerstroemia calyculata Kurz.	-	X	-
4	ไม้ประดู่	Pterocapus spp.	X	X	X
5	ไม้แดง	Xylia Kerrii Craib & Hutch.	X	X	X
6	ไม้บุนนาค	Mesua Ferred Linn.	X	X	X
7	ไม้ตะเคียนทอง	Hopea odorata Roxb.	-	X	X
8	ไม้เคี่ยม	Cotylelobium lanceolatum Craib	X	X	X
9	ไม้ตาเสือ	Arnoora polystachy HK.f.X.	X	X	X
10	ไม้จำปา	Aeomadendron Spongocarpum	X	X	X
11	ไม้ขนุนป่า	Artocarpus lanceifolia Roxb.	X	X	X
12	ไม้เถียงพร้าว	Carailia brachiata Mwrr	X	X	X
13	ไม้ยมหอม	Cedreia toona Roxb.	X	X	-
14	ไม้ยมหิน	Chukrasia velutina Wight & Am.	X	X	X
15	ไม้ลิ้นควาย	Duabanga sonneratioids Harn.	X	X	-
16	ไม้ก่อเดือย ก่อแหลม	Castanopsis sp.	-	X	-
17	ไม้ก้านเกรา	Fagraea fragrans Roxb.	X	X	X
18	ไม้เขลิ้ง นาดำ	Dialium cochinchinense Pierre	X	X	X
19	ไม้สาย	Pometia sp.	-	-	X
20	ไม้นนทรี	Peltophorum dasyrachid	X	X	X
21	ไม้ตองจิง	Sterculia alata Roxb.	X	X	X
22	ไม้พะยอม	Shorea talura Roxb.	X	X	X
23	ไม้ตะเคียนชัย	Balanocarpur heimii King	X	X	X

/ หมายเหตุ เครื่องหมาย X

**หมายเหตุ** เครื่องหมาย X อนุญาตให้ใช้ได้ ไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็งนอกเหนือจากนี้ให้ส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบคุณภาพและต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

- 2.7.3 ส่วนที่ระบุให้ใช้ไม้สักในแบบรูปรายการ ให้ใช้ไม้สักตามมาตรฐานกระทรวงพาณิชย์ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าไม้สักชั้นสองอย่างดี (Second class Europe)
- 2.7.4 สำหรับไม้ส่วนประกอบอาคารที่ใช้ไม้เนื้ออ่อน หรือที่ในแบบรูปรายละเอียดระบุให้ใช้ไม้เนื้ออ่อน โดยมีได้ระบุชนิด เช่น คร่าว ฝา ฝ้า ไม้มอบฝ้า ให้ใช้ไม้อย่าง ไม้ยมหอม หรือไม้ที่มีคุณภาพเทียบเท่า ถ้าเป็นส่วนอาคารที่ไม่หาซื้อต้องเลือกใช้ไม้ฝากับไม้ฝ้าให้มีสีกลมกลืนกัน และต้องไม่บิดโก่งงอ ซึ่งอาจทำให้แตกร้าภายหลัง
- 2.7.5 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยึดหดตัวไม่เกิน 0.2 % ไม้ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ไม้บิดเบี้ยวโค้งงอและไม่มียางออกเมื่อถูกน้ำซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อนื้อคอนกรีตได้ สำหรับการก่อสร้างที่ต้องการความประณีตที่บางส่วนจำเป็นต้องใช้ไม้อัดนั้น ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้เมื่อถึงขั้นตอนของงานไม้คร่า เสาค้ำยันไม้ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า  $1\frac{1}{2}$  นิ้ว x 3 นิ้ว ยึดประกอบกับแบบตามหลักวิชาช่างที่ดี โดยต้องแข็งแรงรับน้ำหนักของคอนกรีตและทานแรงกระแทกของเครื่องสั่นคอนกรีตได้โดยไม่แตกร้าหรือเคลื่อนไปจากที่เดิมในขณะทำการเทคอนกรีต ส่วนไม้ค้ำยันข้างแบบให้เป็นไปตามหลักการประกอบค้ำยันไม้แบบที่ดี ในกรณีต้องใช้วัสดุอื่นทำไม้แบบ หากวัสดุนี้มีความเหมาะสมกับงานด้านสถาปัตยกรรม แต่มีผลทำให้เกิดการเสี้ยก้างของคอนกรีต เช่น ดูดซึมน้ำมากเกินไป คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้เปลี่ยนแปลงโดยใช้วัสดุอื่นแทนได้
- 2.7.6 เสาค้ำยันไม้ ต้องเป็นไม้เบญจพรรณที่ได้ขนาดตามที่ระบุในแบบรูป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามแบบให้วัดที่กึ่งกลางความยาวเสาค้ำยันหรือวัดเฉลี่ยระหว่างโคนกับปลายเสาค้ำยันก็ได้ เสาค้ำยันต้องไม่คดงอจนเกินไป ไม่มีรอยแตก ต้องทุบเปลือกออกทั้งหมดก่อนจึงจะนำไปตอกได้
- 2.7.7 หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้

2.7.7.1 ขนาด ไม้ที่เลื่อยและไสแล้ว ยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อยและไสกบ เล็กกว่าขนาดระบุ (Nominal size) ได้ แต่หลังจากตอกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของสิ่งก่อสร้างจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าค่าต่อไปนี้

ขนาดระบุ (นิ้ว)	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4
ขนาดที่ตอกแต่งแล้ว (นิ้ว)	$\frac{3}{8}$	$\frac{13}{16}$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{11}{16}$	$3\frac{5}{8}$

ถ้าไม้ขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ไสกบออกได้เพียง  $\frac{1}{4}$  นิ้ว เป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้นและฝ้าไม้ขนาดกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้  $\frac{1}{2}$  นิ้ว เป็นอย่างมาก

/ 2.7.7.2 น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้



- 2.7.7.2 น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน ทำการก่อสร้าง
- 2.7.7.3 เนื้อไม้ที่ไม่อนุญาตให้ใช้ทำการก่อสร้าง ไม้ท่อนใดมีขนาดเล็กกว่าขนาดที่อนุโลมให้หรือ ผุเพราะเหตุใดๆก็ตาม หรือมีกระพี้ ห้ามใช้ในการก่อสร้าง
- 2.7.7.4 ความชื้นและการยืดหด ไม้ที่นำมาติดตั้งทุกท่อนจะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20

## 2.8 ประตูละหน้าต่าง

### 2.8.1 งานวงกบไม้

- 2.8.1.1 วัสดุ ไม้ที่จะใช้ทำวงกบประตูละหน้าต่าง ต้องเป็นไม้ตามชนิดและขนาดที่กำหนดให้ ในแบบรูป ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้แดง หรือจะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งตามข้อกำหนดของกรมป่าไม้ ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว x 4 นิ้ว และต้องเป็นไม้ตามบัญชีที่ 1 ตามรายการไม้เนื้อแข็ง
- 2.8.1.2 การติดตั้ง วงกบไม้ทุกชุดก่อนนำไปติดตั้งให้ทาด้วยแล็กเกอร์กันเป็นอนก่อน 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องได้ตั้ง ได้ฉาก แน่นและตรงตามที่กำหนดในแบบ ถ้าติดตั้งวงกบไม้กับส่วนที่เป็นอิฐมอญหรือคอนกรีตบล็อก จะต้องทำการเสาะเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่าง อิฐมอญหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบไม้ทุกแห่ง

### 2.8.2 งานประตูละหน้าต่างไม้

#### 2.8.2.1 วัสดุ

- 1) ประตูไม้อัดพื้นเรียบ ชนิดใช้ภายนอก ผลิตจากโรงงาน มีความหนา 35 มม. และเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 192-2549 การตกแต่งผิวตรงตามทีระบุไว้ในแบบขยายประตู
- 2) หน้าต่างไม้ ต้องเป็นหน้าต่างไม้สักบานทึบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐานท้องตลาด คุณภาพดี ยกเว้นจะระบุในแบบรูปเป็นอย่างอื่น

- 2.8.2.2 การประกอบและฝีมือ การเว้นช่อง ให้เว้นช่องว่างเป็นระยะประมาณ 5 มม. ระหว่างขอบล่างบานประตูกับพื้นที่แต่งผิวแล้ว สำหรับประตูที่ใช้บานพับ ส่วนช่องว่างระหว่างบานประตูกับข้างวงกบและขอบอื่นๆให้ห่างได้ไม่เกิน 3 มม. สำหรับประตูละหน้าต่างทั้งหมด

### 2.8.3 งานประตูละหน้าต่างเหล็ก

- 2.8.3.1 วัสดุ เหล็ก ให้ใช้เหล็กเหนียวผลิตร้อน

- 2.8.3.2 การติดตั้ง ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตู-หน้าต่างทั้งหมดให้เสร็จเรียบร้อย ตามช่องเปิดที่เตรียมไว้และต้องรับผิดชอบการเข้าส่วนประกอบต่างๆ ติดมือจับที่กรอบบาน ปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอกที่เสาะเอ็น คานทับหลังและธรณีประตู ภายหลังจากติดตั้งประตู-หน้าต่าง อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องสามารถเปิดและปิดได้สะดวก บานกับวงกบเข้ากันสนิทป้องกันลมและฝุ่นได้ อุปกรณ์ยึดจะต้องได้รับการหล่อลื่นตามความจำเป็น

/ 2.8.3.3 การทำความสะอาด

2.8.3.3 การทำความสะอาด ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดผิวของงานประตู-หน้าต่างรวมทั้งอุปกรณ์ ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบปูน สี หรือสิ่งอื่นๆ เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่ กีดขวางการยาแนวยางกันน้ำและการทำงานของอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างต้องไม่ ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

#### 2.8.4 อุปกรณ์ประกอบประตูและหน้าต่างไม้

2.8.4.1 ประตูไม้ ถ้าในแบบรูปมีได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการดังนี้

- 1) กุญแจลูกบิด ให้ใช้กุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นคู่ ตัวกุญแจเป็นโครเมียมผิวด้าน (Satin Chrome) หรือชนิดเคลือบสี กุญแจแต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก หรือผลิตภัณฑ์อย่างอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2) กุญแจลูกบิดสำหรับประตูห้องน้ำ-ส้วม ใช้เป็นชนิดโครเมียมผิวมัน ล็อคได้โดยวิธีหมุน สลักด้านในหรือ
- 3) กุญแจห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่าง ชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมียมผิวมัน
- 4) กุญแจมือแบบเขาควาง (Lever hand lock) ให้ใช้ชนิดโครเมียมผิวมัน และแต่ละชุด มีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 2 ดอก
- 5) Door closer ให้ใช้ชนิดกระบอกสี่เหลี่ยมเคลือบสีบรอนซ์ลูมิเนียม สามารถปรับ และติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของบานประตู ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 6) บานพับสำหรับประตู ให้ใช้ชนิดเคลือบสีบรอนซ์เงินหรือทอง มีแวนไนลอนทุกรอยต่อ แกนหรือบานพับ Stainless steel ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว บานประตูทั่วไป ติด บานละ 3 อัน เฉพาะบานประตูที่กว้างเกิน 80 ซม. ให้ติดบานละ 4 อัน โดย 2 อันอยู่ ใกล้กับตอนบนของบานประตู

#### 2.8.4.2 หน้าต่างไม้

- 1) บานพับปรับมุมสำหรับหน้าต่าง (Adjustable hinge) ให้ใช้ขนาด 12 นิ้ว สำหรับ หน้าต่างกว้างน้อยกว่า 70 ซม. ขนาด 14 นิ้ว สำหรับหน้าต่างกว้างตั้งแต่ 70-80 ซม. ขนาด 16 นิ้ว เมื่อหน้าต่างมีขนาด 80-100 ซม. หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 2) มือจับ เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมผิวมันอย่างหนา หรือเป็น Aluminum alloy ขนาด 4 นิ้ว
- 3) กลอนสลักสปริง เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมอย่างหนา
- 4) กลอนเลื่อน (Barrel bolt) เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมผิวมันอย่างหนาหรือ Aluminum alloy ขนาด 6 นิ้ว และ 4 นิ้ว สำหรับตอนบนและตอนล่างของบาน หน้าต่าง, ขนาด 8 นิ้ว และ 6 นิ้ว สำหรับตอนบนและตอนล่างของประตู

/ ขนาด 3 นิ้ว สำหรับยึด

ขนาด 3 นิ้ว สำหรับยึดกลางหน้าต่างบานเปิด หน้าต่างบานกระทุ้ง หรือช่วงกลางบานประตู

5) สลักยึดบานประตู (Door stop) ให้ใช้ชนิดทองเหลืองชุบโครเมียมอย่างหนา แบบก้ามปูหนีบ 2 ขา ติดระดับเหนือพื้น 15 ซม. หรือจะใช้เป็นปุ่มยางกันกระแทกและให้มีขอสับล็อกไว้ก็ได้

#### 2.8.5 ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม

2.8.5.1 คุณสมบัติของอลูมิเนียม จะต้องเป็นเนื้อเป็น Alloy มีความแข็งแรง ทนรับน้ำหนักได้ดี ความหนาของโครงอลูมิเนียม ที่ใช้เป็นวงกบกรอบบานของชุดหน้าต่าง และชุดช่องแสง ต้องไม่น้อยกว่า 1.2 มม. และวงกบกรอบบานของชุดประตูต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

2.8.5.2 การประกอบและติดตั้ง จะต้องได้แนวตั้งและแนวระดับ มุมของบานประตู-หน้าต่าง จะต้องได้ฉากทุกมุม ยกเว้น จะระบุให้ทำเป็นอย่างอื่น และให้ผู้รับจ้างเสนอแคตตาล็อก และตัวอย่างอลูมิเนียมให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติเสียก่อน

2.8.6 ประตูเหล็กม้วน ทั่วไปให้ใช้ประตูเหล็กบานทึบ นอกจากระบุในแบบรูปหรือกำหนดในรายการให้เป็นอย่างอื่น

2.8.6.1 ระบบปิด-เปิด ให้ใช้ระบบโซ่ดึง หรือระบบมือหมุน หรือมอเตอร์ไฟฟ้า หรือตามระบุ

2.8.6.2 ประตูทุกบานจะต้องมีกลอนล็อกด้านในพร้อมสายยูสำหรับคล้องกุญแจ

2.8.6.3 การติดตั้งประตูเหล็กม้วนต้องกระทำโดยช่างที่ชำนาญงานโดยเฉพาะและมีอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งสมบูรณ์ตามแบบมาตรฐาน เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องมั่นคง แข็งแรงกันลมกันฝนได้ดี

2.8.6.4 ให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างและแคตตาล็อกเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ ก่อนลงมือทำการติดตั้ง

2.8.7 หน้าต่างบานเกล็ดพลิกได้กรอบโลหะ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ตามรายการดังนี้

2.8.7.1 กรอบเป็นเหล็กเคลือบสีอลูมิเนียมอบผิวมัน ขนาดเกล็ดกระจก กว้าง 6 นิ้ว หนา ¼ นิ้ว แนวขอบโดยรอบกรอบหน้าต่าง เมื่อทำการปิดบานเกล็ดสนิทแล้วจะต้องกันฝนสาดเข้าได้อย่างดี (Water proof) เฉพาะบานเกล็ดนอกอาคาร ตอนบนและตอนล่างของช่องบานเกล็ดจะต้องมีแผ่นเหล็กเคลือบสีหรือแผ่นอลูมิเนียมเพื่อกันฝนสาดเข้า

2.8.7.2 ให้ใช้บังคับบานเกล็ดด้วยระบบมือหมุน และถ้าจุดที่ติดมือหมุนอยู่สูงจากพื้น เกินกว่า 1.50 เมตร ให้ติดก้านต่อเพื่อบังคับบานเกล็ดลงมาถึงจุดที่ติดมือหมุน

2.8.7.3 กรอบบานเกล็ดทุกชุดจะต้องมีเหล็กกันขโมย

2.8.7.4 เกล็ดกระจกทุกชิ้นจะต้องลบมุมจนไม่บาดมือ และต้องมีความยาวของแผ่นพอเหมาะกับช่องหน้าต่าง



## 2.9 งานฝ้าเพดาน

- 2.9.1 การติดตั้งฝ้าเพดาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจเรื่องทางเดินต่างๆ ของท่อ การตีฝ้าเพดานทุกชนิดต้องกระทำภายหลังการเดินท่อต่างๆ รวมทั้งสายไฟฟ้า การปฏิบัติงานเป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อให้ได้ผลงานที่ได้มาตรฐาน ไม้คร่ายึดฝ้าเพดานจะต้องมีขนาด ระยะ ถูกต้องตามแบบรูปและรายการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จวัสดุฝ้าเพดานจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่พอดี ไม่หวั่นจนเกินไป คร่าที่ยึดก่อนตี ผู้รับจ้างจะต้องปรับแนวให้มีระดับเรียบเสมอกันตลอด ฝ้าเพดานเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับเรียบสม่ำเสมอ การแบ่งวัสดุฝ้าเพดานให้เป็นไปตามแบบ หากนอกเหนือไปจากแบบให้เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัย
- 2.9.2 การเปิดช่องตรวจในฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานส่วนใดที่มีช่องว่างกว้างพอที่คนจะเข้าไปได้ ต้องจัดทำช่องที่ฝ้าเพดานให้ปิดเปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง โดยมีขนาดที่เหมาะสม ติดบานพับ มือจับ และกลอน ส่วนตำแหน่งให้ถือตามที่กำหนดไว้หรือที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ขณะทำการก่อสร้าง ยกเว้นฝ้าเพดานชนิดที่ถอดเข้าออกได้อยู่แล้ว
- ส่วนฝ้าเพดานที่มีท่อต่างๆ ซ่อนอยู่ ให้จัดช่องเข้าตรวจเช่นกัน แต่ถ้าไม่มีช่องว่างกว้างพอให้คนเข้าไปตรวจได้ ให้ยึดแผ่นฝ้าเพดานด้วยตะปูเกลียวเพื่อสามารถถอดฝ้าเพดานออกตรวจช่องท่อเหล่านั้นได้ในภายหลัง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะฝ้าเพดานแผ่นที่ตรงกับรอยต่อหรือยูเนียนเท่านั้น
- 2.9.3 ระดับฝ้าเพดานและช่องแสง อาจเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำได้เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและเกิดความเรียบร้อยมากที่สุด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว
- 2.9.4 การรับรองความเสียหาย ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับ แนວแผ่นฝ้าเป็นเส้นตรง เรียบร้อย ไม่มีรอยขีดข่วน หรือบิ่นกะเทาะ ต้องไม่เปราะเปื้อน หากมีส่วนเสียใดๆ ดังกล่าว เกิดขึ้นจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น การเจาะฝ้าเพื่อการเดินท่อต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความประณีตระมัดระวังความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

## 2.10 งานหลังคา

- 2.10.1 กรณีใช้กระเบื้องโยหินแผ่นลอนชนิดต่างๆ ให้มุงซ้อนทับกันไม่น้อยกว่า 20 ซม. บนลอนจะต้องยึดด้วยตะปูเกลียวออบสังกะสีที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนั้นโดยเฉพาะ แผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดโดยเด็ดขาด ตะปูเกลียวที่ยึดกระเบื้องต้องไม่ขันแน่นจนเกินไปเพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด กระเบื้องที่มุงซ้อนกันจะต้องตัดมุมด้วยเลื่อยหรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับและแถวเดียวกัน ให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาด เพื่อป้องกันลมพัดเอาฝ้าฝนย้อนเข้าตามแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้านข้าง ครอบสันหลังคาและครอบตะเฒ่สันให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้น ในกรณีที่หลังคาชนกับกำแพงให้หล่อคานปีกนกคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องเพื่อไม่ให้ฝ้าฝนไหลย้อนจนเกิดรั่วซึมได้

ถ้าหลังคาชนกับผนังไม่ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีหนา 0.6 มม. (เบอร์ 24) สอดปลายเข้าไปในผนังและยื่นปิดลอนกระเบื้องให้เรียบร้อย

2.10.2 หลังคาชนิดอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามแบบรูปรายการ ซึ่งจะระบุเพิ่มไว้เฉพาะงานหรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.10.3 รางน้ำ ให้ดำเนินการตามแบบรูปรายการและแบบขยาย รางน้ำต้องมีขนาดใหญ่พอจะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา ถ้าทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. (เบอร์ 24) การต่อระหว่างแผ่นให้สอดแผ่นทับกัน แล้วเชื่อมหรือบัดกรีให้เรียบร้อย ความลาดของรางน้ำประมาณ 1 ต่อ 200 ทิศทางลาดลงสู่ที่ระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรงและมีระยะห่างที่เหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดลอยตัว เหล็กยึดต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีด้วย รางน้ำที่มีความยาวเกินกว่า 18 เมตรขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยืดหดของรางน้ำเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณตำแหน่งสูงสุดของรางน้ำ

ในกรณีที่ใช้รางน้ำสำเร็จรูปพีวีซีให้ปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิต กรณีที่เป็นรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กให้ฉาบปูนซีเมนต์ขัดมันภายในให้เรียบร้อยตามที่แสดงในแบบรูป

2.10.4 เเชิงชายและบันลม กรณีที่กำหนดให้ทำด้วยไม้ ให้ใช้ไม้ที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าไม้เนื้อแข็งที่ระบุตามรายการไม้ รวมทั้งไม้ปิดลอนกระเบื้องด้วย ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ตามแบบขยาย

2.10.5 ช่องระบายอากาศ ช่องระบายความร้อนและอากาศใต้หลังคา ให้จัดทำตามแบบรูปและแบบขยาย กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปให้กรุภายในด้วยลวดตาข่ายเหล็กอาบสังกะสีชนิดตาถี่

## 2.11 งานเครื่องสุขภัณฑ์

### 2.11.1 วัสดุ

2.11.1.1 เครื่องสุขภัณฑ์ ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างล้างหน้า-ล้างมือ เป็นสุขภัณฑ์วิเทรียสไชน่า มอก.791-2531 โถส้วมนั่งราบเป็นสุขภัณฑ์เซรามิก มอก.792-2554 โถปัสสาวะเป็นสุขภัณฑ์วิเทรียสไชน่า มอก.795-2544 ยกเว้นที่ระบุในแบบรูปรายการเป็นตรา แบบ และสีอื่น

2.11.1.2 อุปกรณ์ก๊อก ให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์ก๊อกพร้อมสต่อปาล์วครบชุด ซึ่งเป็นชนิดที่ระบุไว้ในแบบรูป

2.11.1.3 อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ให้ครบตามที่ระบุไว้ในแบบรูป สิ่งของทั้งหมดต้องอยู่ในสภาพใหม่และผลิตด้วยวัสดุที่มีคุณภาพและมีมือดี

### 2.11.2 วิธีการรักษา

2.11.2.1 การรักษา ภายหลังจากติดตั้งแล้ว เครื่องสุขภัณฑ์จะต้องได้รับการป้องกันความเสียหายเนื่องจากดินฟ้าอากาศ การก่อสร้างและการดำเนินการอื่นๆ ในระยะต่อมา และทำความสะอาดก่อนการส่งมอบ

/ 2.11.2.2 เครื่องสุขภัณฑ์ชำระ



- 2.11.2.2 เครื่องสุกภัณฑ์ชำรุด คณะกรรมการตรวจการจ้างจะไม่ยอมรับงานสุกภัณฑ์ที่ชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องสุกภัณฑ์ใหม่มาทดแทนให้ โดยค่าใช้จ่ายเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 2.12 งานทาสี

งานทาสีหมายถึง การพ่น การทา ลงซีฟิ่ง เซลแล็ก แล็กเกอร์ ลงน้ำมัน ตลอดจนงานตกแต่งอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย การทาสีส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นหรือที่เป็นวัสดุประเภทต่างๆ

### 2.12.1 วิธีการทำงาน

#### 2.12.1.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

- 1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการงานทาสีอย่างเคร่งครัด ให้ถือว่ามีความผิดที่จะพยายามปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ล้างหรือชุดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะใช้เป็นข้ออ้างในการขอขยายเวลาไม่ได้
- 2) ห้ามทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสีได้ต้องแห้งสนิท
- 3) ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมตัวอย่างสีจริงที่จะใช้ โดยให้ทาหรือพ่นกับวัสดุที่มีผิวเหมือนผิวจริงของอาคารขนาดประมาณ 30 x 30 ซม. เป็นอย่างน้อย เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน
- 4) ให้นำสีและภาชนะบรรจุสีที่กำหนดให้ใช้เท่านั้นเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะบรรจุอื่นๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
- 5) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้และได้รับอนุมัติแล้วเท่านั้น
- 6) รายละเอียดอื่นๆ เช่น เฉดสี ความอ่อนแก่ของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในเวลาอันสมควร
- 7) ในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด เช่น การผสมสีพลาสติกอิมัลชัน น้ำที่ใช้ผสมจะต้องสะอาดและได้สัดส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้
- 8) เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการทาสีอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องขอใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสีมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในวันส่งมอบงาน โดยจะต้องรับรองคุณภาพสี และรับประกันความเสียหายจากการทาสี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ถ้ามีข้อบกพร่องเสียหายผู้รับจ้างต้องรีบจัดการซ่อมแซม แก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งเรื่องจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

## 2.12.1.2 การเตรียมงานและรองพื้น

### 1) ปูนฉาบ อิฐ คอนกรีต ฯลฯ

#### (ก) ผิวพื้นใหม่

- ทำความสะอาดผิวที่จะทาสีโดยปิดฝุ่นออกให้หมด และใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว
- ปล่ยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาสีรองพื้น

#### (ข) ผิวพื้นที่ทิ้งไว้นานและยังไม่ได้ทาสี

- ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดหรือขัดด้วยแปรงลวดแล้วแต่ความเหมาะสมกับผิว
- ซ่อมแซมรอยชำรุดต่างๆ
- ปล่ยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- รองพื้นด้วยสีรองพื้น
- บนพื้นผิวที่ค่อนข้างหยาบให้ใช้สีโป้วแล้วทำการขัดให้เรียบ เพื่อปิดรอยหยาบต่างๆ ที่มีอยู่

#### (ค) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้วจะทาสีทับใหม่

- ในกรณีที่สีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดสีเก่านั้นออกให้หมด และใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการทาสีบนผิวพื้นใหม่

### 2) ไม้

#### (ก) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม้ที่จะทาสีนั้นแห้งสนิท

#### (ข) ซ่อมและอุดรูต่างๆ

#### (ค) ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย

#### (ง) ปิดฝุ่นต่างๆ ออกให้หมด

#### (จ) ถ้าไม้ นั้นเปราะ น้ำมันหรือมีความดูดซึ่มมากเป็นพิเศษ ให้ทาทับหน้าด้วยเซลแล็กก่อน 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น

### 3) โลหะเหล็กหรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

#### (ก) ขจัดสนิมหรือเศษผงออกโดยขัดถูด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด

#### (ข) ขจัดรอยเปราะ น้ำมันด้วยน้ำยาไตรคลอโรเอธิลีนหรือน้ำยาประเภทเดียวกัน

#### (ค) ล้างด้วยน้ำยากันสนิม โดยผสมน้ำสะอาดสองเท่าตัว ระหว่างล้างห้ามทำให้น้ำมันไปถูกเนื้อไม้ประกอบโลหะ

#### (ง) ล้างน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาดและเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

### 2.12.1.3 การทาสี

- 1) การทาสีรองพื้น ให้ทาด้วยสีที่ห่อเดียวกันกับสีทาทับหน้า
- 2) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือข้อปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่าสองครั้งโดยไม่นับสีรองพื้น เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมองไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยต่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่น ลูกกลิ้ง แทนการทาด้วยแปรงก็ได้ แต่เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเรียบร้อยตามที่กำหนดให้
- 3) การทาภายใน ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายในอาคาร หรือจะใช้สีชนิดทาภายนอกอาคารแทนก็ได้
- 4) การทาภายนอก ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายนอกโดยเฉพาะ ทั้งนี้ให้รวมถึงภายในห้องน้ำห้องส้วมที่ถือว่าเป็นส่วนที่ต้องทาสีภายนอกด้วย
- 5) การเก็บสี ต้องแยกสีสำหรับทาภายในและสำหรับทาภายนอกออกจากกัน มิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด มิฉะนั้นจะถือว่าพยายามหลีกเลี่ยง หากปรากฏว่ามีการนำสีสำหรับทาภายในไปทาภายนอก ก็จะมาอ้างภายหลังว่าเกิดจากความเลินเล่อสับสนมิได้ โดยต้องทาสีใหม่และค่าใช้จ่ายเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 6) สีน้ำมัน
  - (ก) การทาสีรองพื้น
    - ถ้าเป็นวัสดุประเภทไม้ ให้รองพื้นด้วยสีน้ำมันชนิดเดียวกันกับสีทับหน้าทุกประการ ห้ามนำสีอื่นมารองพื้นโดยเด็ดขาด
    - ถ้าเป็นโลหะประเภทส่วนผสมของเหล็กให้ปฏิบัติตามข้อ 2.12.1.2 3)
    - ถ้าระบุให้ทาบนผิวปูนหรือคอนกรีต ให้ทารองพื้นด้วยสีชนิดเดียวกันกับสีที่จะทาทับหน้า
  - (ข) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่าสองครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้สีที่ทาครั้งก่อนแห้งเสียก่อนจึงจะทาทับหน้าครั้งต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมองไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยต่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ และต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอ
- 7) น้ำมันวานิช
  - (ก) การทาบนผิวพื้นไม้ใหม่ เพื่อความคงทนให้ทาน้ำมันวานิชสามครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละสิบ ครั้งต่อไปไม่ต้องผสม

/ (ข) การทาบนพื้นที่



- (ข) การทาบพื้นที่ที่ทาวานิชเก่ามาแล้ว สำหรับพื้นที่ที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้น้ำมันวานิชไม่ผสมทินเนอร์ทับสองครั้ง
- (ค) ข้อพึงระวัง
  - ระยะเวลาสีแห้งแห้งทั่วไปทาทับได้ 4-6 ชั่วโมงแห้งสนิททาทับได้ อย่างน้อย 16 ชั่วโมง
  - ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชนี้ทาพื้นที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยา ชักฟอกอย่างอ่อน ผึ่งให้แห้งสนิท จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบแล้ว จึงทาด้วยน้ำมันวานิช ถ้าน้ำมันวานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดี ให้ขูดน้ำมัน วานิชเก่าออกให้หมด ทำความสะอาดแล้วทาทับ
- 8) สีอื่นๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นพิเศษ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบรูป
- 9) ส่วนที่ไม่ต้องทาสี ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างหนึ่งอย่างใด ส่วนที่ไม่ต้องทาสีคือส่วน ที่ใช้ประดับตกแต่งสีผิวของวัสดุ เช่น กระจังเคลือบ หิน กรวดล้าง กระจัง ดินเผา ซีเมนต์ขัดมัน เป็นต้น โดยให้ขัดล้างจนสะอาดและเห็นความงาม ธรรมชาติ

#### 2.12.2 การส่งมอบงาน

นอกจากจะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดข้างต้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองของ บริษัทผู้ผลิตสีหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อแสดง รายละเอียดว่า

- 1) สีที่นำมาใช้ครั้งนี้เป็นสีแท้ของบริษัทผู้ผลิตสี ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้มี มติอนุมัติให้ใช้และตามแบบรูปรายการกำหนดให้ใช้ได้
- 2) ปริมาณของสีที่ใช้ถูกต้องตามพื้นที่ที่ทาสี โดยให้แจ้งระบุปริมาณของสีแต่ละชนิด ที่ใช้ด้วย การนับปริมาณของสีที่ใช้ให้ถือจากรายละเอียดของสีแต่ละยี่ห้อซึ่ง สามารถพิสูจน์ได้

## หมวดที่ 3 รายการวิศวกรรม

### 3.1 งานเก็บวัสดุ

- 3.1.1 การเก็บปูนซีเมนต์ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บวัสดุสำหรับเก็บปูนซีเมนต์ ณ บริเวณก่อสร้างหรือใช้ถังสำหรับเก็บปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ ซึ่งสามารถกันน้ำ ฝน และความชื้นได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องให้เสร็จพร้อมที่จะเก็บปูนซีเมนต์ได้ทันทีที่ปูนซีเมนต์มาถึงบริเวณก่อสร้าง ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เก็บไว้นานเกิน 1 เดือน นับตั้งแต่ที่ขนออกจากโรงงาน
- 3.1.2 การเก็บทราย ให้กองไว้บนพื้นที่สะอาด เป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรกปะปนได้ง่าย ไม่มีน้ำโสโครกไหลผ่าน ถ้ากองไว้บนดินต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะกองให้เรียบร้อยและห้ามใช้ทรายบริเวณผิวดินหรือที่มีดินปะปน
- 3.1.3 การเก็บหิน ให้กองไว้บนพื้นที่สะอาด เป็นระเบียบ แยกออกเป็นแต่ละขนาดไม่ปะปนกัน
- 3.1.4 การเก็บอิฐและคอนกรีตบล็อก ให้ปลูกโรงเก็บ โดยปูพื้นแล้ววางเรียงให้เป็นระเบียบอย่างมั่นคงหรือวางในที่ที่ไม่ถูกสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่หรือราได้ อิฐหรือคอนกรีตบล็อกที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรือมีอินทรีย์วัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำ จะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้
- 3.1.5 การเก็บปูนขาว ให้เก็บในลักษณะเดียวกับการเก็บปูนซีเมนต์
- 3.1.6 การเก็บเหล็ก ให้ปลูกโรงเก็บที่สามารถป้องกันเหล็ก ไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครก กรด ต่าง เกือบ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี และใช้เก็บเหล็กได้ทันทีที่ขนเหล็กมาถึงบริเวณก่อสร้าง
- 3.1.7 การเก็บไม้ ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บซึ่งป้องกันแดด น้ำ ฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งลมพัดผ่านได้และใช้เก็บไม้ได้ทันทีที่ขนไม้มาถึงบริเวณก่อสร้าง
- 3.1.8 การเก็บแผ่นพื้นสำเร็จรูป ให้จัดวางกองในลักษณะที่สามารถนำไปปูได้ง่าย การขนต้องให้ถูกวิธีที่จะไม่ทำให้เกิดโมเมนต์ลบจนแผ่นพื้นหัก ความสูงในการเก็บกองต้องไม่มากเกินไป ซึ่งควรทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 3.1.9 สารผสมเพิ่ม (Admixtures) สารผสมเพิ่มที่บรรจุใส่ถัง กระป๋อง หรือขวด ต้องป้องกันการระเหย แดดเผา น้ำ ฝน หรือสารอื่นเจือปน และห้ามวางอยู่ใกล้ไฟ

### 3.2 งานปรับพื้นที่

หมายถึง งานขุด ถม บดอัด ขนย้ายดิน เพื่อให้ได้ผลงานและลักษณะงานที่ถูกต้องตามแบบรูปและหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิธีการป้องกันการกระทบกระเทือน หรือผลเสียหายอันอาจเกิดขึ้นแก่อาคาร สิ่งปลูกสร้างหรือทรัพย์สินใดๆภายในและ/หรือข้างเคียงสถานที่ก่อสร้าง หากเกิดผลเสียหายและ/หรือคดีใดๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทุกกรณี

### 3.2.1 งานขุดดิน

- 3.2.1.1 การขุดลอกดินเดิม ในกรณีที่ต้องโค่นต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.15 เมตรขึ้นไป ต้องขออนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน และหลังจากโค่นแล้วให้ทำการขุดต่อและถอนรากไม้ออกให้หมด ขุดลอกหน้าดินออกให้ลึกอย่างน้อย 0.30 เมตร หรือตามรายการประกอบแบบ ส่วนที่เป็นหนองน้ำ คูน้ำ หรือบ่อน้ำ ให้ขุดลอกจนหมดดินเลน
- 3.2.1.2 การขุดหลุมฐานรากและห้องใต้ดิน ต้องขุดให้ได้ตำแหน่ง ขนาด และระดับตามที่กำหนดในแบบรูป และให้กว้างสะดวกพอแก่การทำงาน ก้นหลุมต้องได้ระดับและเรียบ ในกรณีที่แบบรูปไม่ได้กำหนดความลึกมาให้โดยเฉพาะฐานรากนั้น ถ้าเป็นฐานรากบนดินแข็งต้องขุดให้ถึงชั้นดินแข็ง และถ้าเป็นฐานรากบนเสาเข็มต้องขุดให้ถึงหัวเสาเข็ม แต่ทั้งนี้เมื่อทำฐานรากแล้วต้องให้ขอบบนของฐานรากอยู่ต่ำกว่าระดับดินเดิมอย่างน้อย 0.30 เมตร หรือในกรณีที่มีการกำหนดระดับของคานคอดิน ก็อาจจะทำให้ต้องกดระดับฐานรากลงไปอีกก็ได้ ในสถานที่ก่อสร้างที่มีน้ำใต้ดินมาก ต้องขุดหลุมไว้ที่มุมเพื่อใช้สำหรับสูบน้ำ หากเป็นฐานรากบนดินแข็งและมีบริเวณบางส่วนเป็นดินอ่อนมาก ให้ขุดลอกออกให้หมด แล้วแทนช่องว่างนั้นด้วยทรายหยาบทับหน้าด้วยคอนกรีตหยาบหนาประมาณ 10 ซม.
- 3.2.1.3 การขุดอื่นๆ การขุดดินเพื่อวางท่อร้อยสาย ท่อน้ำ ท่อประปา และอื่นๆ ต้องขุดให้ได้แนว (Line) และเชิงลาด (Grade) ตามแบบ และต้องกระทำในช่องว่างที่สอดคล้องประสานกับงานก่อสร้างอื่นๆ

### 3.2.2 การถมดิน

- 3.2.2.1 การถมดินเพื่อทำถนน ถนนภายในบริเวณก่อสร้างให้ถมด้วยทรายหยาบหรือลูกรัง นับจากดินเดิมที่ขุดออกแล้วจนถึงระดับดินเดิม(Subgrade) ที่กำหนดในแบบรูป รายการ การถมทรายหรือลูกรังให้ถมตามแนวถนน และให้กว้างออกไปเป็นไหล่ถนน นับจากขอบถนนเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.00 เมตรทั้งสองข้าง รดน้ำและบดอัดเป็นชั้นๆ ความหนาแต่ละชั้นไม่เกิน 0.20 เมตร ขนาดรถบดไม่ต่ำกว่า 10 ตัน หรือด้วยอุปกรณ์หรือกรรมวิธีอื่นที่ทำให้พลังงานในการบดอัดเทียบเท่ากันซึ่งได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว
- 3.2.2.2 การถมดินปรับพื้นบริเวณต่างๆ ไป ให้ถมด้วยทรายหยาบหรือลูกรังหรือวัสดุอื่นที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ โดยทำการถมเป็นชั้นๆ หนาชั้นละไม่เกิน 0.50 เมตร รดน้ำและบดอัดด้วยวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 3.2.2.1 บริเวณใดที่แบบรูปกำหนดให้เป็นพื้นที่จัดสวนให้ทับหน้าด้วยดินสำหรับปลูกพืชหนา 0.50 เมตร แต่ถ้าเป็นสนามหญ้า เช่น สนามกีฬา ความหนาดินทับหน้าไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

/ 3.2.2.3 การถมดินหลุมฐานราก



- 3.2.2.3 การถมดินหลุมฐานรากและรอบห้องใต้ดิน ให้ถมด้วยทรายหยาบ ถ้าจะใช้ดินที่ขุดขึ้นมาขณะทำฐานรากนั้น ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน และผนังคอนกรีตที่มีการป้องกันการซึมต้องระวางระหว่างการถมไม่ให้ชำรุดเสียหาย
- 3.2.2.4 การถมรอบบ่อซีม ให้ทำการถมด้วยอิฐหักหรือกรวดผสมกับถ่านไม้ในอัตราส่วน 3 : 1 โดยรอบบ่อซีม ห่างจากขอบบ่อออกไปประมาณ 0.50 เมตร
- 3.2.2.5 การถมด้านในกำแพงกันดิน ในกรณีที่มีรูระบายน้ำในกำแพงกันดินนั้นต้องให้ส่วนที่สัมผัสกับกำแพงเป็นอิฐหักหรือกรวดหรือหินคลุกหนาอย่างน้อย 0.15 เมตร ถัดเข้ามาเป็นทรายหยาบหรือทรายซีเป็ดก็ได้
- 3.2.2.6 การถมบ่อบำบัดน้ำเสีย ในกรณีที่เป็นบ่อบำบัดสำเร็จรูป ให้ถมรอบบ่อด้วยทรายหยาบหรือทรายซีเป็ด
- 3.2.2.7 การถมอื่นๆ ท้องร่อง บ่อ หรือหลุมที่ขุดขึ้นเพื่อการวางท่อ การสร้างบ่อเกรอะ หรือบ่อพัก เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้กลับได้แล้ว ให้ถมด้วยทรายหยาบและบดอัดให้แน่น
- 3.2.2.8 หลังจากเสร็จงานถม ในพื้นที่ก่อสร้างอาคาร โดยเฉพาะในกรณีที่โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นไม้ ก่อนจะทำการเทคอนกรีตพื้น ต้องรดด้วยน้ำยากันปลวกให้ทั่วภายใต้อาคารที่จะทำการก่อสร้างและโดยรอบอาคารเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ตามกรรมวิธีของผู้ให้บริการกำจัดปลวกนั้นๆ โดยต้องมีการรับประกันผลงานภายใน 5 ปี น้ำยากันปลวกที่ใช้ต้องเป็นสารเคมีที่มีความปลอดภัยต่อคน สัตว์เลี้ยงและพืช โดยต้องส่งรายละเอียดให้กรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

### 3.3 งานฐานราก

#### 3.3.1 ฐานรากแผ่บนดินแน่น (ไม่ใช่เสาเข็ม)

- 3.3.1.1 ฐานรากจะต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอ ความลึกของฐานราก ขนาด และรายละเอียดการเสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามแบบรูปและรายการประกอบแบบที่กำหนดให้
- 3.3.1.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อน แล้วจึงทำฐานรากที่ลึกรองลงไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันฐานรากที่ตื้นกว่าพังทลาย แต่ทั้งนี้ถ้าฐานรากที่ลึกต่างกันอยู่ห่างกันมากพอที่จะไม่พังทลาย (ขอบที่ใกล้กันที่สุดห่างกันมากกว่าความลึกของฐานรากที่ลึกกว่า) ก็สามารถทำพร้อมกันได้
- 3.3.1.3 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่ลาดเอียง ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นเอียงลาดจะต้องมีความลึกจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานรากถึงผิวดินที่เอียงลาดนั้นเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับฐานรากวางบนดิน และไม่ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร สำหรับฐานรากวางบนหิน เพื่อป้องกันไม่ให้ฐานรากไถลจากการสึกร้อนของดิน หากแบบรูปและรายการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นก็ให้ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการนั้น แต่ต้องไม่น้อย

/ กวาระยะที่กำหนดข้างต้น

กว่าระยะที่กำหนดข้างต้น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.3.1.4 ในกรณีที่ไม่สามารถขุดดินให้ได้ระดับความลึกของฐานรากตามแบบรูปและรายการ เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพิศแล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังนี้

- 1) รีบแจ้งรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด
- 2) หากเป็นชั้นหินพิศ ฐานรากต้องฝังลงในเนื้อหินพิศนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร โดยวัดตรงส่วนที่ตื้นที่สุด และเพื่อให้ทราบว่าเป็นหินพิศจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเจาะรูที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 ซม. ความลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากหนึ่งไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อประกอบการพิจารณา ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 3) หากเป็นชั้นลูกรัง ให้ถือปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 2) ทุกประการ
- 4) ในกรณีที่เจาะชั้นหินพิศหรือชั้นลูกรังแล้วปรากฏว่ามีความลึกน้อยกว่า 2.00 เมตร ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของชั้นดินใต้ฐานรากนั้นๆ ถ้าผลการทดสอบมีกำลังรับน้ำหนักไม่เพียงพอ ก็ต้องเสนอวิธีแก้ไขปัญหาคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัยต่อไป

3.3.1.5 ในกรณีที่ขุดดินจนถึงระดับได้ฐานรากตามที่แบบรูปและรายการกำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือดินที่มีคุณภาพไม่ดีไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ผู้รับจ้างต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็งและผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของชั้นดินแข็งนั้นด้วย ทั้งนี้ขึ้นกับดุลพินิจและคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งในการนี้อาจมีผลทำให้ต้องเพิ่มขนาดหน้าตัดและปริมาณเหล็กเสริมของเสาตอม่อหรือต้องทำคานรัดเพื่อลดความขรุขระของเสาตอม่อ ผู้รับจ้างต้องรับทำให้โดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา

### 3.3.2 งานเสาเข็ม

เสาเข็มไม้และเสาเข็มคอนกรีตต้องเป็นไปตามแบบรูปและรายการ ก่อนตอกต้องจัดให้เสาเข็มอยู่ในแนวตั้งก่อนจึงจะตอกได้ ถ้าตอกแล้วหนีศูนย์กลางต้องรายงาน และ/หรือ เสนอแนวทางแก้ไขต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อวินิจฉัยสั่งการแก้ไข และการแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้รับจ้างต้องปฏิบัติทันทีโดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา ในการตอกเสาเข็มแต่ละต้นต้องตอกต่อเนื่องให้เสร็จ เสาเข็มคอนกรีตอนุญาตให้ใช้หลายท่อนต่อ แต่ละท่อนไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน โดยให้ได้ความยาวรวมของเสาเข็มไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบรูป ระยะเวลาที่ใช้เชื่อมต่อเสาเข็มให้ถือว่าอยู่ในระหว่างการตอกเสาเข็ม ห้ามหยุดตอกแล้วตอกซ้ำโดยเด็ดขาด ระยะเวลาหยุดใดๆ ถ้านานเกิน 45 นาทีถือว่าเป็นการหยุดตอกแล้วตอกซ้ำ หากมีปัญหาใดๆให้

/ ผู้รับจ้างเสนอคณะกรรมการ



ผู้รับจ้างเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อวินิจฉัยก่อนดำเนินการต่อไปในจุดนั้น ส่วนจุดอื่นๆ ให้ปฏิบัติงานต่อไปได้ตามปกติ การกำหนดให้ตอกเสาเข็มเสร็จสมบูรณ์ในแต่ละต้นนั้นมิได้หมายถึงการตอกเสร็จทั้งฐานราก ถ้าฐานรากใดมีเสาเข็มหลายต้น จะตอกเสาเข็มเสร็จเพียงบางต้นก็ได้

3.3.2.1 เสาเข็มไม้ ต้องเป็นไม้เนื้อแข็ง กลม ตรง ปราศจากเปลือกไม้ รอยแตกร้าว ฝุ่ รุพรุน อันเนื่องจากแมลงและสาเหตุอื่นๆ เสาเข็มทุกต้นต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ย (วัดที่โคนต้น กลางต้น และปลายต้น) และความยาวเสาเข็มต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูป ปลายเสาเข็มทุกต้นต้องตัดตรงไม่เสียมปลาย การตอกต้องให้ถูกต้องตามตำแหน่งในแบบขยายฐานราก การตอกเสาเข็มด้วยเครื่องจักรให้ใช้ขนาดของลูกตุ้มตอกดังนี้

ขนาดเสาเข็ม	ใช้ลูกตุ้มหนักไม่เกิน
เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว ยาว 5.00 เมตร	700 กิโลกรัม
เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว ยาว 6.00 เมตร	700 กิโลกรัม
เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 6.00 เมตร	700 กิโลกรัม
เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 นิ้ว ยาว 8.00 เมตร	1000 กิโลกรัม
เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว ยาว 8.00 เมตร	1000 กิโลกรัม

การตอกเสาเข็มสำหรับอาคารขนาดเล็ก คือ บ้านพัก ป้อมยาม อนุญาตให้ตอกด้วยสามเกลอและเสียมปลายได้ การเสียมปลายต้องไม่เกิน 0.30 เมตร

3.3.2.2 เสาเข็มคอนกรีต

- 1) การตอกเสาเข็ม จะต้องมีการดำเนินการป้องกันหัวเสาเข็มแตกเนื่องจากการกระแทกของลูกตุ้ม ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็ม หมวกจะต้องมีขนาดพอเหมาะกับหัวเสาเข็ม และภายในหมวกให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนหรือกระสอบรองหัวเสาเข็ม และเมื่อไม้รองหรือกระสอบในหมวกแตกยุบจนทำให้ประสิทธิภาพการตอกลดลงจะต้องเปลี่ยนใหม่
- 2) ห้ามตอกเสาเข็มที่มีอายุคอนกรีตน้อยกว่า 28 วัน ยกเว้นในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์พิเศษที่แข็งตัวและมีกำลังเร็วแต่ต้องไม่น้อยกว่า 7 วัน
- 3) ลูกตุ้มตอกเสาเข็ม ต้องหนักไม่น้อยกว่าผลรวมของน้ำหนักเสาเข็ม เสาส่ง และหมวกครอบหัวเสาเข็ม หรือหนัก 3 ตันขึ้นไป
- 4) ระยะยกลูกตุ้มต้องไม่สูงเกินไปจนทำให้เกิดผลเสียหายแก่เสาเข็มที่จะตอก การตอกโดยใช้ปั้นจั่นห้ามยกลูกตุ้มสูงเกิน 1.00 เมตร
- 5) การตอกเสาเข็มแต่ละต้น ต้องตอกต่อเนื่องกันตั้งแต่เริ่มตอกจนกระทั่งแล้วเสร็จ ห้ามหยุดพักในระหว่างการตอก เว้นแต่การต่อเสาเข็มด้วยการเชื่อมไฟฟ้า

/ 6) เสาเข็มทุกต้นต้องตอก



- 6) เสาค้ำทุกต้นต้องตอกให้ได้กำลังไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบรูป ในกรณีที่ควบคุมการตอกด้วย Blowcount ให้ทำการตรวจสอบทุกต้น
- 7) เสาค้ำทุกต้นต้องตอกให้ได้ตำแหน่งและได้ดังตามแบบรูป ระยะพิคศูนย์กลางต้องไม่เกิน  $L/6$  เมื่อ  $L$  เป็นขนาดเสาค้ำ และระยะพิคศูนย์กลางสูงสุดไม่เกิน 6 ซม. เสาค้ำพิคตั้งได้ไม่เกิน 0.2 % ของความยาวเสาค้ำ ถ้าพิคไปจากนี้ผู้รับจ้างต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างวินิจฉัยโดยเร็ว
- 8) ในกรณีที่ตอกเสาค้ำไม่ลง ห้ามตอกใหม่หรือเข็นโดยเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้ควบคุมงาน และ/หรือ คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที
- 9) ถ้าเสาค้ำที่ตอกไปแล้วเกิดปูดขึ้นเนื่องจากการตอกเสาค้ำข้างเคียงหรือสาเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาค้ำนั้นใหม่ให้ได้ Blowcount เท่ากับค่าสุดท้ายของเสาค้ำต้นนั้นเมื่อแรกตอก และ/หรือ ให้ระดับปลายเสาค้ำอยู่ในระดับเหมือนเมื่อแรกตอก
- 10) ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานการตอกเสาค้ำทุกต้นต่อผู้ควบคุมงาน และ/หรือ คณะกรรมการตรวจการจ้างภายใน 24 ชม. หลังจากเสร็จสิ้นงานตอกเข็มประจำวันทุกวัน
- 11) การตัดหัวเสาค้ำ ห้ามทำการตัดหัวเสาค้ำจนกว่าคอนกรีตหยาบกันหลุมฐานรากจะแห้งตัวภายหลังการเทคอนกรีตหยาบแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชม. การตัดหัวเสาค้ำต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและประณีต และต้องหาวิธีป้องกันการแตกร้าวของเสาค้ำได้รอยตัด ในกรณีเสาค้ำโผล่พื้นดินเป็นอุปสรรคต่องานตอกเสาค้ำต้นอื่นๆ ให้ตัดเสาค้ำส่วนที่อยู่เหนือระดับดินออกไปก่อน
- 12) เสาค้ำเสีย เสาค้ำใดๆ ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าเป็นเสาค้ำเสีย ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานไม่ได้
  - 12.1) เสาค้ำเสียก่อนทำการตอก ต้องขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้าง
    - ก) เสาค้ำไม้ ที่พิคขนาด คดงอ แตกร้าว ฝู รุพรุนเนื่องจากแมลงหรืออื่นใดก็ตาม ซึ่งมีผลกระทบต่อกำลังการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาค้ำ
    - ข) เสาค้ำคอนกรีต ที่มีรอยร้าว มีรูพรุน เนื่องจากการแยกตัวของปูนทรายกับหินขณะผลิต หรือ ลักษณะอื่นใดก็ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่ามีผลกระทบต่อกำลังการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาค้ำต้นนั้นๆ
  - 12.2) เสาค้ำเสียเนื่องจากการตอก เสาค้ำที่ตอกพิคศูนย์กลาง พิคตั้ง เกินกว่าค่าที่ยอมให้ และ/หรือ ไม่ได้ Blowcount ตามที่กำหนดไว้ อันเนื่องจากเหตุใดๆ ก็ตาม ซึ่งทำให้จำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบฐานรากเพื่อให้รับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ตามกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขโดย

/ ก) ถอนเสาค้ำต้นนั้นออก

- ก) ถอนเสาเข็มต้นนั้นออกแล้วตอกต้นใหม่แทนที่ หรือ
  - ข) แคมเสาเข็มในตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้หรือ
  - ค) กรณีที่ตอกไม่ได้ Blowcount และเป็นเสาเข็มสองท่อนต่อที่มีส่วนต่อ เหลืออยู่ในลักษณะที่ทำการต่อได้สะดวก ให้ต่อเสาเข็มอีกท่อน แล้วทำการตอกส่งลงไปจนได้ Blowcount ตามที่กำหนด
- 13) เสาเข็มเจาะ ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ซึ่งได้รับอนุญาตจาก คณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว
- 14) เสาเข็มแรงเหวี่ยง ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ซึ่งได้รับอนุญาตจาก คณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

### 3.4 งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

#### 3.4.1 ปูนซีเมนต์

3.4.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1-2555 เช่น ปูนที่พีไอ (สีแดง) ของ บริษัทที่พีไอ โพลีน จำกัด, ปูนช้างแดง ของบริษัทเอสซีจี จำกัด, ปูนอินทรีเพชร ของ บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด หรือตราอื่นๆ

3.4.1.2 ปูนซีเมนต์ซิลิกา เช่น ปูนที่พีไอ (สีเขียว) ของบริษัทที่พีไอ โพลีน จำกัด, ปูนตราเสือ ของบริษัทเอสซีจี จำกัด, ปูนทรานกอนทรีของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด ให้ ใช้เฉพาะปูนก่อ ปูนฉาบ ปูนตกแต่งทั่วไป และพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดที่ไม่ได้ถ่าย น้ำหนักจากพื้นลงคาน เช่น พื้นทางเท้ารอบอาคาร พื้นชั้นล่างที่เทบนดินถมอัดแน่น หรือทรายถมอัดแน่น เป็นต้น

3.4.1.3 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นจับตัวแข็งเป็นก้อนแล้วหรือโดยเหตุอื่นใด

3.4.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภทผสมคอนกรีตปนกัน หรือเทต่อเนื่องกันในขณะที่ส่วน ซึ่งเทไว้ก่อนและเป็นปูนต่างประเภทนั้นยังไม่แข็งตัว

3.4.2 ทราย ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่หยาบ คม แข็งแกร่ง มีเม็ดสม่ำเสมอ และสะอาดปราศจากวัสดุอื่น เจือปน เช่น เปลือกหอย ดิน ใก้านและสารเคมีต่างๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเสียความมั่นคง แข็งแรงไป

3.4.2.1 ทรายหยาบ สำหรับผสมคอนกรีต ปูนก่อ และอื่นๆ มีขนาดระหว่าง 1.55-3.00 มม.

3.4.2.2 ทรายละเอียด สำหรับปูนฉาบและอื่นๆ มีขนาดระหว่าง 0.50-1.50 มม. และก่อนนำมาใช้ต้องร่อนผ่านตะแกรงให้มีเม็ดสม่ำเสมอก่อนทุกครั้ง

#### 3.4.3 หินหรือกรวด

หิน กรวด ที่ใช้ต้องแข็งแรง เหนียว ไม่ผุ และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นเจือปนจะต้อง มีก้อนชนิดที่มีขนาดด้านหนึ่งใหญ่เกิน 3 เท่าของอีกด้านหนึ่งปะปนได้ไม่เกิน 20 % โดยน้ำหนัก

/ และเมื่อทดสอบความสึกกร่อน

และเมื่อทำการทดสอบความสึกกร่อนโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วต้องสูญเสีย น้ำหนักไม่เกิน 40 %

หินที่ใช้ผสมคอนกรีตทั่วไปมี 2 เบอร์ ดังนี้

หินเบอร์ 1 ขนาดก้อนระหว่าง 3/16 นิ้ว (3 มม.) ถึง 3/4 นิ้ว (19 มม.)

หินเบอร์ 2 ขนาดก้อนระหว่าง 3/4 นิ้ว (19 มม.) ถึง 1 1/2 นิ้ว (38 มม.)

#### 3.4.4 น้ำ

3.4.4.1 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และสารอินทรีย์ต่างๆ ที่จะทำให้อำนาจของคอนกรีตลดลง ในกรณีที่บริเวณนั้นมีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปาในการผสมคอนกรีต

3.4.4.2 ถ้าน้ำในที่ก่อสร้างไม่ดีพอ เช่น เป็นน้ำที่มีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเจือปน ให้นำน้ำสะอาดจากที่อื่นมาใช้แทน

3.4.4.3 ถ้าจำเป็นที่ต้องใช้น้ำขุ่นมาผสมคอนกรีต จะต้องทำน้ำให้ใสเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

3.4.5 สารผสมเพิ่ม (Admixtures) การใช้สารผสมเพิ่มเพื่อปรุงแต่งคุณภาพของคอนกรีต ต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบล่วงหน้าก่อนจะเริ่มงานคอนกรีตเพื่อพิจารณาความเหมาะสมเป็นงานๆไป ในทุกกรณีห้ามใช้สารผสมเพิ่มเกินกว่าหนึ่งชนิดในการผสมคอนกรีตครั้งหนึ่งๆ

#### 3.4.6 คอนกรีต

3.4.6.1 ส่วนผสมและกำลังคอนกรีต คอนกรีตที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็กต้องมีคุณสมบัติตามชนิด ค.1, ค.2, ค.3 และ ค.4 โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการคำนวณออกแบบส่วนผสมคอนกรีตและอัตราส่วนผสมจากการทดลองจริง เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณา และในการนี้ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบในเรื่องกำลังคอนกรีตไม่ได้ตามที่กำหนด และหากไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น คอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างทั่วไปให้ใช้ชนิด ค.1

ชนิดของคอนกรีต	ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. ต้องไม่น้อยกว่า (Kg)	ค่าแรงอัดประลัยต่ำสุดของตัวอย่างทรงกระบอกมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ที่อายุ 28 วัน (Ksc)
ค.1	290	180
ค.2	320	240
ค.3	350	300
ค.4	400	350



- 3.4.6.2 คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready mixed concrete) ส่วนผสมของคอนกรีตยอมให้เปลี่ยนแปลงได้บ้างขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต แต่หน่วยแรงอัดประลัยต่ำสุดของตัวอย่างทรงกระบอกมาตรฐานจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 3.4.6.1 ก่อนที่จะนำมาใช้ได้ ต้องส่งรายการคำนวณออกแบบส่วนผสมและผลทดสอบจากการผสมจริงให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน
- 3.4.6.3 การยุบตัว (Slump) เฉพาะคอนกรีตประเภทกำหนดแรงอัดประลัย เมื่อผสมแล้วทดสอบการยุบตัวด้วยวิธี Method of test for Slump of Portland Cement Concrete ASTM C-143 จะต้องมีการยุบตัวตามตารางที่กำหนดให้นี้ คอนกรีตประเภทอื่นนั้น คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้ทดสอบการยุบตัวแล้วแต่จะเห็นสมควร

ตารางการยุบตัวของคอนกรีตสำหรับโครงสร้างประเภทต่างๆ

ชนิดของโครงสร้าง	การยุบตัว (Slump)	
	สูงสุด (ซม.)	ต่ำสุด (ซม.)
ฐานราก	10	5
พื้น คาน และผนัง	15	7
เสา	15	7
พื้นทางเท้า	8	5

- 3.4.6.4 ส่วนผสมคอนกรีต ในกรณีที่ไม่ได้กำหนดแรงอัดประลัยหรือไม่ได้กำหนดอัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน ซีเมนต์ : หยาบ : หิน โดยปริมาตรดังนี้
- 1) คอนกรีตสำหรับฐานรากและเสา 2 : 3 : 6
  - 2) คอนกรีตสำหรับพื้น คาน และอื่นๆ 1 : 2 : 4
  - 3) คอนกรีตหยาบใต้ฐานราก 1 : 3 : 5
- 3.4.6.5 การเตรียมงานก่อนเทคอนกรีต
- 1) ผู้รับจ้างต้องแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการเทคอนกรีตไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
  - 2) แบบหล่อคอนกรีตต้องพร้อมและแข็งแรงที่จะรับการเทคอนกรีตได้ เหล็กเสริมจะต้องประกอบให้ถูกต้องและมั่นคง วัสดุที่จำเป็นต้องฝังในเนื้อคอนกรีต (Embed Items) เช่น ท่อเดินสายไฟ อุปกรณ์ยึดเหนี่ยวฝ้า ฯลฯ ต้องติดตั้งอย่างมั่นคงและครบถ้วน ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง
  - 3) ผู้รับจ้างต้องเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และแรงงานที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับงานเทคอนกรีต เพื่อให้งานเทคอนกรีตเสร็จสิ้นโดยเร็วไม่ล่าช้า คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้

/ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้ง

ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้งการเทคอนกรีตได้ หากพิจารณาเห็นว่าผู้รับจ้างยังไม่พร้อมที่จะทำงานเทคอนกรีต หรือมีแรงงานและอุปกรณ์ที่ใช้ได้ไม่เพียงพออันจะทำให้งานเทคอนกรีตล่าช้า ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญาก่อสร้างไม่ได้หรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆไม่ได้

#### 3.4.6.6 การเทคอนกรีต

- 1) การลำเลียงและการเทคอนกรีตจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต สำหรับการทำให้คอนกรีตแน่น ให้ใช้เครื่องสั่นคอนกรีต (Vibrator)
- 2) คอนกรีตที่ผสมแล้ว ต้องรีบนำไปเทลงในแบบโดยเร็วก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว (ไม่ควรเกิน 30 นาที สำหรับคอนกรีตที่ไม่ผสมตัวหวน) และต้องระมัดระวังไม่ให้เหล็กเสริมเคลื่อนหรือเปลี่ยนไปจากตำแหน่งเดิม
- 3) ถ้าหากเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่เสร็จในรวดเดียว แล้วจำเป็นต้องหยุดการเทคอนกรีต ให้หยุดการเทคอนกรีตได้ในตำแหน่งที่กำหนดในตาราง หรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นคราวๆ ไป

ตารางแสดงตำแหน่งที่อนุญาตให้รอยต่อการเทคอนกรีต

ชนิดของโครงสร้าง	ตำแหน่งของรอยต่อ
ฐานราก	ห้ามหยุดเทคอนกรีต ห้ามมีรอยต่อ
เสา	ระดับท้องคานที่เสารองรับ รอยต่อต้องตั้งฉากกับเสา
คานยื่น	ห้ามหยุดเทคอนกรีต ห้ามมีรอยต่อ
คานทั่วไป	ต้องหล่อพร้อมกับพื้น (ยกเว้นพื้นสำเร็จรูป) หยุดที่กึ่งกลางคาน รอยต่อตั้งฉากกับแนวคาน
พื้นยื่น	ห้ามหยุดเทคอนกรีต ห้ามมีรอยต่อ
พื้นทั่วไป	หยุดได้ที่กึ่งกลางพื้น รอยต่อตั้งฉากกับผิวพื้น
ผนัง ค.ส.ล.	แนวตั้งหยุดได้เมื่อรอยต่อเป็นแนวตั้ง แนวนอนหยุดได้ทุกระดับ แต่รอยต่อต้องเป็นแนวระดับเดียวกัน
บันได, ขานพักบันได, พื้นหน้าบันได, คาน, บันได	ห้ามหยุดเทคอนกรีต

เมื่อจะเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้กะเทาะหน้าคอนกรีตเก่าออกทำให้หยาบ เป็นการเอาน้ำปูนที่แข็งตัวบนส่วนผิวหน้าออก ทำความสะอาดแล้วรดน้ำให้ชุ่ม รวดซ้ำ

/ ด้วยน้ำปูนข้นๆ

ด้วยน้ำปูนชั้นๆ (ผสมน้ำต่อซีเมนต์ 1: 1) แล้วให้รีบเทคอนกรีตต่อไปทันที ห้ามราดทิ้งไว้จนแห้ง

- 4) ในการเทคอนกรีตต้องตรวจสอบการยุบตัว (Slump) ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์ หรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าคอนกรีตชั้นหรือเหลวเกินไป การทดสอบต้องเป็นไปตามหมวดที่ 4 ข้อ 4.2 วิธีทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต
- 5) ห้ามเทคอนกรีตในขณะที่มีฝนตก เว้นแต่มีที่ป้องกัน

#### 3.4.6.7 การซ่อมผิวคอนกรีต

- 1) ห้ามทำการซ่อมผิวคอนกรีตที่ถอดแบบแล้วจนกว่าจะได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อน หากพบว่าผู้รับจ้างทำการซ่อมผิวคอนกรีตที่ไม่เรียบร้อยก่อนได้รับอนุมัติ คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนเฉพาะส่วนที่ทำการซ่อมหรือโครงสร้างส่วนนั้นออกทั้งหมดและจัดทำใหม่แทน โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขึ้นหรือเรียกร่องสันข้างเพิ่มเติมไม่ได้และขอขยายอายุสัญญาไม่ได้
- 2) ผิวคอนกรีตที่มีรูพรุนหรือส่วนบกพร่องเล็กน้อย ไม่กระทบต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานให้ซ่อมได้แล้ว ให้ทำการสกัดคอนกรีตที่เกาะกันอย่างหลวมๆบริเวณนั้นออกให้หมดและอุดขาด้วยปูนทราย อัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ทราย = 1: 2 หรือวัสดุอุดยาแนวที่มีคุณภาพและกำลังไม่น้อยกว่าคอนกรีตส่วนนั้นหรือที่คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานเห็นสมควร
- 3) คอนกรีตที่มีรูพรุนมากจนมองเห็นเหล็กเสริมภายใน หรือมีส่วนบกพร่องอันอาจเป็นเหตุก่อให้เกิดความเสียหายต่อความมั่นคงถาวรของโครงสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนและก่อสร้างขึ้นใหม่แทน โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขึ้นหรือเรียกร่องสันข้างเพิ่มเติมไม่ได้และขอขยายอายุสัญญาไม่ได้

3.4.6.8 การบ่มคอนกรีต คอนกรีตเมื่อเทลงแบบใหม่ๆ และสั่นด้วยเครื่องจนแน่นแล้ว ต้องป้องกันไม่ให้ถูกกระทบกระเทือนหรือแห้งเร็วเกินไปเนื่องจากถูกแดดหรือลม หรือไม่ให้รับน้ำเพิ่มขึ้นจากฝนหรือน้ำอื่นๆ เมื่อแข็งตัวแล้วจึงฉีบน้ำที่ไม้แบบ (ถ้าเป็นแบบเหล็กฉีตเฉพาะผิวคอนกรีตที่พื้นแบบ) เมื่อถอดไม้แบบแล้วให้คลุมด้วยกระสอบและฉีบน้ำให้ชุ่มตลอด หรือใช้สารบ่มคอนกรีตชนิดพ่นหุ้มผิวคอนกรีตหรือวิธีอื่นใด แต่ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน ในระหว่างนี้ห้ามกองวัสดุใดๆ บนคอนกรีตเด็ดขาด

/ 3.4.6.9 ส่วนหุ้มคอนกรีต



3.4.6.9 ส่วนหุ้มของคอนกรีต ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรูปรายการแล้ว ให้ใช้ส่วนหุ้มของคอนกรีตจากผิวไม้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริม ดังต่อไปนี้

โครงสร้าง	ระยะหุ้ม (ซม.)
พื้น	1.5
คาน เสา	2.5
เสาดอม่อ	4.0
ฐานราก	5.0

ในกรณีโครงสร้างอยู่ในบริเวณกัดกร่อนสูง เช่น ชายทะเล ให้ใช้ซีเมนต์ทนซัลเฟต และระยะหุ้มตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ วสท.

3.4.6.10 แบบหล่อ

- 1) ไม้ที่ใช้ทำแบบหล่อต้องเป็นไม้ที่แข็ง ไม้ผุ ไม้คดงอ มีผิวหน้าเรียบ พยายามใช้ไม้ น้อยชิ้นที่สุด หรือจะใช้แผ่นเหล็กทำแบบหล่อก็ได้
- 2) แบบหล่อต้องเข้าให้สนิทเพื่อป้องกันน้ำปูนรั่ว และผิวด้านในของแบบที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและต้องล้างให้สะอาดก่อนเทคอนกรีต ก่อนเข้าแบบให้ทาผิวที่สัมผัสคอนกรีตด้วย Non-crete, Reebol, หรือ Febstrike หรือวัสดุอื่นที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้ได้ และต้องระวังไม่ให้เปื้อนเหล็กเสริมเป็นอันขาด ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือจารบีทาไม้แบบเป็นอันขาด
- 3) แบบหล่อส่วนอื่นๆ
  - 3.1) ฐานราก ให้ใช้คอนกรีตหยาบ 1:3:5 เททับชั้นทรายอัดแน่นที่ระดับเสมอหัวเสาเข็ม ห้ามเททับบนหัวเสาเข็ม ถ้าหัวเสาเข็มบางต้นต่ำกว่าระดับหัวเสาเข็มทั่วไปแต่ต่างกันไม่มาก ให้ปาดคอนกรีตหยาบนี้พอดีระดับหัวเสาเข็มต้นนั้น เพื่อให้เนื้อคอนกรีตจริงของฐานรากวางบนหัวเสาเข็มทุกต้น แต่ถ้าระดับต่างกันมาก ให้ปาดคอนกรีตหยาบเสมอหัวเสาเข็มต้นต่ำที่สุด เมื่อคอนกรีตหยาบแข็งตัวดีแล้ว จึงตัดเสาเข็มที่สูงกว่าออกไปให้เสมอกับหัวเสาเข็มต้นที่ต่ำสุดนั้น
  - 3.2) คานคอดิน ใต้ห้องคานคอดินถ้าจะใช้ดินถมหรือทรายถมทำแบบ ต้องปูพลาสติกก่อนเทคอนกรีต หรือจะใช้คอนกรีตหยาบ 1:3:5 หนา 5 ซม. แทนห้องแบบก็ได้
  - 3.3) พื้นชั้นล่าง พื้นคอนกรีตชั้นล่างไม่ว่าจะวางบนดินหรือวางบนคาน ซึ่งมีระดับต่ำมาก ไม่อาจจะทำไม้แบบได้หรือทำได้แต่รื้อยาก ให้ใช้ดินถมจนเกือบได้ระดับ แล้วปิดทับด้วยทรายหยาบประมาณ 10 ซม. หรือมากกว่า ฉีดน้ำอัดให้แน่นจนไม่ยุบตัวขณะเทคอนกรีต ทำร่องโดยรอบแผ่นพื้น วางเหล็กเสริมหนุนให้ได้ระดับ แล้วทำความสะอาดและเทคอนกรีตได้

/ 4) ภายในเวลา 48 ชม.

- 4) ภายในเวลา 48 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตเสร็จสิ้นห้ามขึ้นไปทำการก่อสร้างใดๆ บนส่วนนั้น
- 5) การถอดแบบ ห้ามผู้รับจ้างรื้อถอนแบบหล่อคอนกรีตทุกชนิดออก จนกว่าจะผ่านเวลาที่กำหนดต่อไปนี้

ชนิดแบบหล่อคอนกรีต	เมื่อเทเสร็จแล้วครบไม่น้อยกว่า(วัน)
กำแพง เสา ช่างคาน	1
รองรับพื้น	7
รองรับใต้คาน	14

การนับเวลาให้เริ่มนับจากเทคอนกรีตแล้วเสร็จครบ 24 ชม.เต็ม นับเป็น 1 วัน และในกรณีที่จะถอดแบบก่อนเวลาที่กำหนดไว้นี้ จะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีพิเศษก่อนที่จะดำเนินการต่อไป

หลังจากถอดแบบแล้วต้องบ่มคอนกรีตให้เปียกชุ่มอยู่เสมอ ห้ามปรับแต่งผิวคอนกรีตด้วยวิธีการใดๆทั้งสิ้น ก่อนได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

- 6) แบบหล่อที่รื้อถอนออกแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ใหม่ ให้ทำความสะอาดตกแต่งให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ได้

#### 3.4.6.11 ค้ำยัน

- 1) ค้ำยันไม้ ให้ใช้ไม้ท่อนเดียวตลอด การใช้ไม้ต่อต้องไม่เกินหนึ่งในสามของไม้ค้ำยันทั้งหมด และไม้ค้ำยันต้นหนึ่งๆ จะมีรอยต่อเกินหนึ่งแห่งไม่ได้ ไม้ค้ำยันต้องมีไม้ยึดขวางและทแยงเฉียงให้แข็งแรงมั่นคง และต้องจัดหาวิธีสำหรับปรับแก้ระดับของแบบหล่ออันอาจตกเนื่องจากการทรุดตัวของไม้ค้ำยัน ในการนี้ถ้าเป็นการใช้ลิ้มก็ให้ใช้เฉพาะปลายข้างใดข้างหนึ่งเท่านั้น ห้ามใช้ทั้งสองปลายไม่ว่ากรณีใดๆ ในระหว่างการเทคอนกรีตหรือภายหลังการเทคอนกรีตแล้ว หากมีการเคลื่อนตัวของแบบหล่ออันอาจทำให้เสียรูปหรือเกิดผลเสียหรือกระทบกระเทือนต่อกำลังของคอนกรีตในแบบ คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างรื้อถอนคอนกรีตและแบบหล่อส่วนนั้นๆ ออกแล้วจัดทำใหม่ขึ้น โดยผู้รับจ้างจะขัดขึ้นหรือเรียก้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือต่ออายุสัญญาไม่ได้
- 2) ค้ำยันเหล็ก ต้องมีอุปกรณ์ปรับระดับหรือปรับระยะของค้ำยันได้ในตัว และต้องใช้ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

### 3.5 งานเหล็ก

3.5.1 เหล็กเสริมคอนกรีต ต้องเป็นเหล็กใหม่ ปราศจากสนิมขุมและมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยเหล็กเสริมคอนกรีตของกระทรวงอุตสาหกรรม

/ 3.5.1.1 เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ

- 3.5.1.1 เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (Round bar) ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543
- 3.5.1.2 เหล็กเส้นข้ออ้อย (Deformed Bar) ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2548
- 3.5.1.3 ลวดผูกเหล็ก (Tie-wire) ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมจะต้องผูกด้วยลวดผูกเหล็กเพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กเสริมเคลื่อนตัวออกจากกันในขณะที่เทคอนกรีต การผูกเหล็กให้ตัดปลายลวดผูกเหล็กออกทั้งหมดและทำความสะอาดให้เรียบร้อย ลวดผูกเหล็กต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.25 มม. ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138-2535

3.5.1.4 การตัดเหล็กเสริม

- 1) เหล็กเสริมคอนกรีตให้ตัดและงอโดยวิธีตัดเย็น ห้ามใช้วิธีเผาให้ร้อน
- 2) การตัดเหล็กเส้นให้เป็นไปตามรายละเอียดของแบบแสดงการตัดและงอเหล็กตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ วสท.
- 3) การงอปลายเหล็กเสริมหลักที่เป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ให้งอเป็นรูปครึ่งวงกลม โดยมีส่วนยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก การงอปลายเหล็กเสริมนี้ให้ใช้กับทุกๆส่วนของคอนกรีตเสริมเหล็ก ยกเว้นเหล็กเสริมในเสาไม่ต้องงอ ขนาดความโค้งงอให้วัดด้านในของงอ

ตารางเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับงอขอเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ

เส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม (มม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางงอขอเป็นจำนวนเท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก
6-15	4
19-25	5

- 4) เหล็กเส้นข้ออ้อย ปลายเหล็กทุกเส้นให้ตัดเป็นมุมฉากหรือเรียกว่า งอฉาก โดยมีส่วนยื่นออกไปอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กนั้น
  - 5) เหล็กเสริมที่งอปลายแล้วมีรอยแตก ปริ หรือคราก ทางด้านนอกของ งอขอ หรือ งอฉาก ห้ามนำมาใช้โดยเด็ดขาด
  - 6) เหล็กปลอกหรือเหล็กลูกตั้ง ให้งอปลาย 135 องศา สำหรับเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ และงอปลาย 90 องศาสำหรับเหล็กข้ออ้อย โดยมีส่วนยื่นปลายไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก และไม่น้อยกว่า 6 ซม. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของงอขอให้ใช้ 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กปลอก
- 3.5.1.5 การจัดวางเหล็กเสริม เหล็กเสริมต้องวางในตำแหน่งที่ถูกต้องและมีที่รองรับที่แข็งแรง อาจจะเป็นแท่นคอนกรีต ขาดังโลหะ หรือเหล็กปลอกแล้วแต่กรณี ทุกๆจุดตัดหรือ

/ รอยต่อของเหล็กเสริม



รอยต่อของเหล็กเสริมให้ใช้ลวดผูกเหล็กเบอร์ 16 หรือเบอร์ 18 สองเส้นพันกันเป็น  
 สภาแหกไม่น้อยกว่า 2 รอบ ผูกและตัดปลายลวด หรือจะใช้วิธีเชื่อมก็ได้ ในกรณีที่มี  
 เหล็กเสริมหลายชั้นในคานหรือเสา ระยะระหว่างชั้นเหล็กเสริมให้คั่นด้วย Bar  
 spacer ซึ่งเป็นขาค้างโลหะ หรือใช้เหล็กขนาด 25 มม. จัดระยะห่างไม่เกินช่วงละ  
 1.50 เมตร และเพื่อให้เหล็กเสริมอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ให้ทำลูกปูนหนุนเหล็กเสริม  
 ออกจากแบบหล่อ โดยใช้ ปูนซีเมนต์ : ทรายหยาบ = 1 : 2 โดยมีความหนาดังนี้

พื้น	2.00 ซม.	จากผิวคอนกรีต
กันสาด	2.00 ซม.	จากผิวบนของคอนกรีต
คาน	2.50 ซม.	จากผิวคอนกรีต
เสา	2.50 ซม.	จากผิวคอนกรีต
ฐานราก	5.00 ซม.	จากผิวคอนกรีตทุกด้าน

3.5.1.6 การต่อเหล็กเสริม ให้ต่อด้วยวิธีทาบทับหรือวิธีเชื่อม และต้องได้รับการตรวจสอบจาก  
 ผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ การต่อเหล็กเสริมในโครงสร้างที่มีความยาวเกิน 8.00 เมตร  
 หรือโครงสร้างที่ยาวติดต่อกันหลายช่วงให้ต่อเหล็กเสริมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- 1) การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีทาบทับ ให้ต่อเหล็กเสริมซ้อนกันยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่า  
 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่ทาบทับ ในกรณีที่ทาบทับเหล็กต่างขนาดกัน ให้ถือ  
 เส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าเป็นเกณฑ์ โดยมีลวดผูกเหล็กทุกระยะ 15 ซม. หรือ  
 ถัดกว่า และให้ต่อได้เฉพาะบริเวณที่กำหนดไว้ในตารางเท่านั้น

ตารางตำแหน่งต่อเหล็กเสริมโดยวิธีทาบทับ

ชนิดของโครงสร้าง	ตำแหน่งที่ต่อได้
พื้น	เหล็กกลางบริเวณใต้เหล็กเสริมพิเศษของพื้น
ผนัง และกำแพง คสล.	เหนือระดับหลังคานไม่เกิน 1.50 เมตร
กันสาดยื่น	เหล็กบนห้ามต่อ
คานยื่น	เหล็กบนห้ามต่อ
คานทั่วไป	เหล็กบนบริเวณกลางคาน เหล็กกลางบริเวณขอบเสาถึง L/5
เสา	บริเวณกึ่งกลางเสา
ฐานราก	ห้ามต่อทั้งวิธีทาบทับและวิธีเชื่อม
อื่นๆ	ตามแบบรูป

- หมายเหตุ - L หมายถึง ความยาวช่วงคานระหว่างจุดรองรับ  
 - ห้ามต่อเหล็กเสริมพิเศษของพื้นและคานเป็นอันขาด

- 2) การต่อแบบเชื่อม ให้เสี้ยนหรือเหลาปลายเหล็กแบบเหลาดินสอ เอาปลายชนกันแล้วเชื่อมพอกให้เต็ม รอยต่อเชื่อมจะต้องมีกำลังเท่ากับหรือสูงกว่ากำลังของเหล็กเสริมที่ไม่ได้เชื่อม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างรอยเชื่อมและผลการทดสอบกำลังประลัยของรอยเชื่อมจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างไว้เป็นหลักฐานอ้างอิงเปรียบเทียบและตรวจควบคุมงาน รอยเชื่อมใดๆ ที่เป็นที่ยสงสัย คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ทำการแก้ไขด้วยการเชื่อมใหม่หรือรื้อถอนออก โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่ออายุสัญญาไม่ได้
- 3) การห้ามต่อเหล็กเสริม
  - 3.1) ในโครงสร้างช่วงเดียวที่มีความยาวน้อยกว่า 8.00 เมตร
  - 3.2) ในองค์อาคารหนึ่งๆ หรือตำแหน่ง หรือแนวเดียวกันเกินกว่าหนึ่งในสามของปริมาณเหล็กทั้งหมด
  - 3.3) ห้ามมีรอยต่อข้างเคียงในระยะห่างกันต่ำกว่า 0.50 เมตร
- 4) การเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริม เหล็กเสริมขนาดใดที่ขาดตลาดชั่วคราวและผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กเสริมขนาดอื่นทดแทน ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะได้กำหนดการเปลี่ยนแปลงระยะและจำนวนเหล็กเสริมให้ใหม่ หากปรากฏว่าผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงขนาดเหล็กเสริมโดยพลการ คณะกรรมการตรวจการจ้างต้องสั่งให้รื้อเหล็กเสริมส่วนนั้นๆออก โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

#### 3.5.1.7 การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดสอบ

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กเส้นทุกๆ ขนาดที่มีใช้ในงานก่อสร้างทั้งสัญญา แต่ละขนาดไม่น้อยกว่า 5 ท่อน ยาวท่อนละไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร การตัดต้องทำในลักษณะสุ่มเก็บตัวอย่าง
- 2) การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่าง จะต้องเก็บจากกองเหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้างและจะต้องเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงาน
- 3) การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่าง ให้เก็บจากเหล็กเส้นหนึ่งต่อจำนวนเหล็กทุกๆ 100 เส้น และ/หรือ เศษของ 100 เส้น หรือทุกครั้งที่นำเหล็กเส้นเข้าสถานที่ก่อสร้าง
- 4) เมื่อเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างได้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไปทดสอบในสถานที่เชื่อถือได้และผู้ควบคุมงานสามารถร่วมทำการทดสอบได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 5) ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำไปทดสอบนั้น มีคุณภาพต่ำกว่าที่ระบุไว้เหล็กเส้นในชุดที่เก็บตัวอย่างมานั้น จะใช้ได้หรือไม่ขึ้นกับดุลพินิจของ

/ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

คณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งอาจจะให้ผู้รับจ้างจัดหาเหล็กเส้นที่มีคุณภาพได้ตามที่กำหนดมาเปลี่ยนให้ใหม่พร้อมทำการทดสอบใหม่ด้วย หรืออาจจะให้ใช้โดยเพิ่มจำนวนเหล็กเสริมให้มากขึ้น ซึ่งไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา

3.5.1.8 การใส่เหล็กแทนกัน การใช้เหล็กเสริมต่างขนาดเพื่อทดแทนขนาดของเหล็กเสริมที่ระบุในแบบรูป ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนจึงจะดำเนินการได้ การทดแทนนั้น ถ้าเป็นเหล็กแกน เช่น เหล็กแกนเสา แกนคาน แกนผนัง ให้พื้นที่หน้าตัดรวมของเหล็กชุดใหม่ ไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดรวมตามแบบรูปเดิม ในคานต้องคิดเหล็กบนกับเหล็กล่างเป็นคนละชุดกัน สำหรับเหล็กปลอกในเสาให้เป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 1301-54 แต่ปริมาตรต่อความยาวต้องไม่น้อยกว่าเดิม สำหรับเหล็กปลอกหรือเหล็กถูกตั้งในคาน จะต้องตรวจสอบความสามารถในการรับหน่วยแรงเฉือนทั้งจากแรงเฉือนโดยตรงและจากโมเมนต์บิดด้วย

### 3.5.2 งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

3.5.2.1 วัสดุ วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องเป็นของใหม่ มีมาตรฐาน ขนาดและรูปร่างถูกต้องตามแบบรูปและรายการข้อกำหนดทุกประการ วัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐานและมีสำเนาใบรับรองคุณภาพของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแนบมาด้วย

3.5.2.2 การก่อสร้าง วัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่มีสนิมขุม มีพื้นที่ตัดขวางคงที่ตลอด ไม่มีตำหนิ ยกเว้นรอยพับ วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้วต้องไม่มีรอยหักเป็นมุมหรือรอยโค้ง การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความประณีตได้ฉากกับแนวแกนกลางของเหล็ก ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน เมื่อต้องตัดหรือตัดโดยใช้ความร้อนเข้าช่วยต้องลดด้วยความร้อนพอเหมาะและทำให้เย็นโดยวิธีที่ไม่ทำให้เหล็กนั้นเสียคุณภาพ เหล็กที่ผ่านการเชื่อมมาแล้วห้ามนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ยกเว้นตามที่ระบุในแบบรูปหรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง สลักเกลียวต้องหมุนให้แน่นตามมาตรฐาน ปลายของท่อกวางต้องปิดด้วยเหล็กแผ่น

- 1) ระยะเวลา ในโครงสร้างเหล็กที่ประกอบเข้าที่และรับน้ำหนักเรียบร้อยแล้ว จะผิดจากที่แสดงในแบบรูปไม่เกิน 1 ใน 1000 ของระยะความยาว การเผื่อระยะโค้งให้สอดคล้องกับแบบรูป โดยปกติจะยกเผื่อในลักษณะที่ เมื่อรับน้ำหนัก Dead load แล้วให้สูงกว่าหรือเสมอกับที่กำหนดในแบบรูป
- 2) การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีเชื่อมไฟฟ้า หรือใช้สลักเกลียวตามที่กำหนดในแบบรูป
- 3) การตัดเหล็ก เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low-carbon steel) ให้ตัดด้วยเครื่องมือตัดเหล็กหรือไฟก๊าซ (torches) การตกแต่งด้วยลูกหมู (Grinder) ทำเพื่อการลบคมและครีบน้ำมัน หรือเว้าให้เข้ารูป หรือแต่งปลายให้เรียบ

/ 4) การต่อโดยวิธีเชื่อม



- 4) การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้กระทำด้วยความระมัดระวังและสอดคล้องกับมาตรฐานการเชื่อมเหล็ก American Welding Society (AWS)
- 5) การต่อด้วยสลักเกลียว
  - ก) รูสำหรับสลักเกลียว จะต้องมีความโตกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางขอบนอกของสลักเกลียวไม่เกิน 0.5 มม. เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะนั้นมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียว ให้เจาะนำก่อนด้วยสว่านขนาดเล็กตรงจุดศูนย์กลางรูที่จะเจาะ แล้วจึงคว้านรูให้โตขึ้นตามลำดับจนได้ขนาดตามที่ต้องการ แต่งขอบรูให้เรียบร้อย ในกรณีที่จะเจาะรูแล้วไม่ตรงตามกำหนด หรือรูเจาะไม่ตรงกัน นิยมใช้ C-Clamp ยึดเหล็กทั้งสองแผ่นเข้าด้วยกัน แล้วเจาะรูพร้อมกันในคราวเดียว จากนั้นยึดด้วยสลักเกลียวและเจาะรูต่อไป ถ้าต้องเจาะหลายรูให้ยึดเพียง 2 รูก่อน ก็จะทำให้รูเจาะทั้งหมดตรงกันได้
  - ข) สลักเกลียวและแป้นเกลียว (Bolt & Nut) ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2413-2551 หรือตามที่ระบุในแบบรูปรายการ สำหรับเหล็กสมอ (Anchor bolt) ที่ใช้ฝังในคอนกรีตต้องทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (Mild steel) แล้วทำเกลียวและมีแป้นเกลียวเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นจะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291-2530 การติดตั้งเหล็กสมอต้องติดตั้งให้ตรงตำแหน่ง ยึดให้แน่นก่อนการเทคอนกรีต
  - ค) แหวนรอง (Washer) แหวนรองแป้นเกลียวให้ใช้แบบเรียบประเภทกลมเล็ก ผิวมันหรือกลมผิวมันแล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 258-2521 หรือตามที่ระบุในแบบรูปรายการ ในการติดตั้งสลักเกลียวและแป้นเกลียวทุกแห่งต้องรองแป้นเกลียวด้วยแหวน แหวนที่ใช้รองต้องอาบสังกะสีเหมือนกับสลักเกลียวและแป้นเกลียว
- 6) เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก ที่ใช้สำหรับปิดมุมคอนกรีตต้องทำการติดตั้งให้ได้ตั้งหรือได้แนวระดับ
- 7) การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน โครงสร้างบางชนิดที่สำเร็จรูปได้ ให้กระทำที่โรงงานตามความต้องการดังระบุในแบบรูป การประกอบและถอดควรกระทำต่อหน้าผู้ควบคุมงาน เพื่อเป็นการยืนยันความเรียบร้อย ก่อนทำการถอดขึ้นส่วนออกต้องทำเครื่องหมายและหมายเลขกำกับไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้ทำหลังจากทาสีรองพื้นกันสนิมเรียบร้อยแล้ว
- 8) การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง ทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างต้องทำความสะอาด ปราศจากสนิม ผุ่น ผง หรือสิ่งสกปรกอย่างอื่น ชิ้นส่วนที่ถอดจาก

/ โครงสร้างที่เคยทำการประกอบ

โครงสร้างที่เคยทำการประกอบไว้จากโรงงาน การประกอบและติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบการขันสลักเกลียวหรือตะปูเกลียวให้แน่นหนา โดยต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดแรงดึงในสลักเกลียวหรือตะปูเกลียวมากเกินไปจนเสื่อมคุณภาพ

9) ในการติดตั้งเหล็กโครงสร้างรูปพรรณผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามแบบรูปรายการ และ Design Fabrication and Erection of Structural Steel for Building ของ American Institute of Steel Construction (AISC) โดยเคร่งครัด

3.5.3 เหล็กรูปพรรณอื่นๆและอุปกรณ์ประกอบ เหล็กรูปพรรณต่างๆ เช่น เหล็กหล่อ เหล็กดัด เหล็กตะแกรง สลักเกลียว แป้นเกลียว แหวน สกรู ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งตามแบบรูปรายการ หรือทุกแห่งที่จำเป็นต้องใช้ถึงแม้ว่าไม่ปรากฏในแบบรูปก็ตาม สลักเกลียว แป้นเกลียว แหวน สกรู ถ้าไม่ได้กำหนดในแบบรูปเป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ใช้แบบ Heavy Duty Type ส่วนเหล็กสมอ แป้นเกลียว ต้องเป็นแบบ RSWL หรือ Expansion Shield หรือตามแบบรูปรายการ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนทำการติดตั้ง

3.5.4 การป้องกันงานเหล็กจากการผุกร่อน

3.5.4.1 การทำความสะอาดผิวเหล็ก งานเหล็กทุกชนิดเมื่อติดตั้งแล้วต้องทำความสะอาดผิวเหล็กก่อน เชื้อสะเก็ด และ Slag ที่เกิดจากการเชื่อมและอื่นๆต้องสกัดออกให้หมด ชัดด้วยแปรงลวดหรือ Carborundum Grinding Disc หรือกระดาษทราย หรือวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมจนเกลี้ยงเกลปราศจากสนิม สิ่งเปราะเปื้อนหรือน้ำมัน

3.5.4.2 การทาสีกันสนิม นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ผิวของงานเหล็กทุกชนิดที่ทำความสะอาดตามข้อ 3.5.4.1 แล้ว ให้ทาสีกันสนิม (Red lead) หรือ Rust Oilum หรือสีอื่นที่ผลิตสำหรับกันสนิมโดยเฉพาะ การทำให้ทา 2 ชั้น จากนั้นทาสีน้ำมันตามที่กำหนดในหมวด 2 สำหรับผิวเหล็กส่วนที่ต้องสัมผัสกับคอนกรีต เมื่อทำความสะอาดตามข้อ 3.5.4.1 ห้ามกระทำการใดๆจนกว่าจะเทคอนกรีตหุ้ม

3.5.5 การทดสอบ เมื่อเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่างๆ ของโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานอาจจะสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-destructive) เช่น X-ray, Gamma ray หรือวิธีการใดๆ ที่เห็นสมควร รวมทั้งให้เปลี่ยนชิ้นส่วนที่ไม่แข็งแรงนั้นใหม่ ค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 3.6 งานติดตั้งระบบไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆเพื่อทำการติดตั้งและดำเนินงานทั้งหมดตามแบบรูปรายการ รวมถึงการติดตั้งสายป้อนเข้ากับแผงสวิตช์รวมของอาคารเพื่อให้งานไฟฟ้าใช้งานได้ โดยถือปฏิบัติตามกฎและมาตรฐานบังคับตามข้อ 3.6.1 และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายตลอดจนค่าธรรมเนียมต่างๆ ในการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นฯ

/ 3.6.1 มาตรฐานบังคับ



- 3.6.1 มาตรฐานบังคับ ผู้รับจ้างต้องถือปฏิบัติตามกฎและมาตรฐานล่าสุดฉบับใดฉบับหนึ่ง ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้
- 3.6.1.1 การไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นอื่นๆ (การไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค)
  - 3.6.1.2 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
  - 3.6.1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
  - 3.6.1.4 National Electric Code (NEC)
  - 3.6.1.5 National Electric Manufacturers Association (NEMA)
  - 3.6.1.6 Underwriter & Laboratories (UL)
  - 3.6.1.7 International Electro-technical Commission (IEC)
  - 3.6.1.8 Verband Deutscher Electrotechniker (VDE)
- 3.6.2 ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เสื่อมคุณภาพ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือ รายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบเป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุอุปกรณ์ และ/หรือ รายละเอียดที่จะต้องนำไปเก็บแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง มีดังนี้คือ
- 3.6.2.1 ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบดวงโคม
  - 3.6.2.2 สายไฟฟ้าหรือหางปลาเข้าสายไฟ
  - 3.6.2.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้าและอุปกรณ์
  - 3.6.2.4 รายละเอียดทางเทคนิคของเซอร์กิตเบรกเกอร์
  - 3.6.2.5 อื่นๆ นอกเหนือจากนี้ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด
- 3.6.3 แบบไฟฟ้าประกอบการติดตั้ง (Shop Drawing)
- 3.6.3.1 กรณีที่แบบรูปรายการได้แสดงรายการคำนวณออกแบบไว้ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบไฟฟ้าประกอบการติดตั้ง (Shop drawing) จำนวน 2 ชุด โดยจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (ก.ว.) สาขาไฟฟ้ากำลัง ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้ลงนามรับรองในแบบรูป พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาตรวจสอบก่อนการติดตั้งไม่น้อยกว่า 30 วัน เพื่อใช้ในระหว่างการตรวจงาน
  - 3.6.3.2 กรณีที่แบบรูปรายการไม่ได้แสดงรายการคำนวณออกแบบไว้และอาคารหลังนั้นมีจำนวนดวงโคมและเต้ารับไฟฟ้างรวมกันมากกว่า 100 จุด ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบไฟฟ้าประกอบการติดตั้ง (Shop drawing) จำนวน 2 ชุด และรายการคำนวณการสมดุลของกำลังไฟฟ้าแต่ละเฟสที่จัดทำโดยวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (ก.ว.) สาขาไฟฟ้ากำลัง ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้ลงนามรับรองในแบบรูป พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

/ พิจารณาตรวจสอบก่อนการติดตั้ง



พิจารณาตรวจสอบก่อนการติดตั้งไม่น้อยกว่า 30 วัน และเมื่อได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้วจึงจะทำการติดตั้งได้ ทั้งนี้ในแผง Load Center ของแต่ละแผงต้องสำรองเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่น้อยกว่า 4 ตัว ขนาด 10A, 15A, 20A และ 30A หรือขนาดอื่นที่เห็นว่าจำเป็น

3.6.4 การติดตั้งป้ายชื่อ ให้ผู้รับจ้างทำการติดป้ายชื่อ และ/หรือ ไดอะแกรมแสดงการควบคุมวงจร ในลักษณะที่เหมาะสมบนแผงสวิตช์ทุกตัว และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น

3.6.5 อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าที่กำหนดขนาดไว้ในแบบรูป ได้ออกแบบโดยถือขนาดช่วง กระแสของอุปกรณ์เป็นบรรทัดฐาน ซึ่งสามารถใช้ขนาดที่ใหญ่กว่าหรือดีกว่าหรือช่วงระหว่าง ตามผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตที่ระบุไว้ในแบบรูป โดยไม่เกิดความเสียหายต่อระบบ ทั้งนี้ต้องได้รับ อนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.6.5.1 สายไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2553

3.6.5.2 โคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ มีอุปกรณ์ประกอบด้วย

1) หลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก. 2309-2556

2) บัลลาสต์ ใช้บัลลาสต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2337-2557 ถ้าบัลลาสต์ที่ใช้มีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำกว่า 0.85 ให้ติดตั้งคาปาซิเตอร์เพื่อ ปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้ได้ตามค่าที่กำหนดข้างต้น หรือให้เลือกใช้บัลลาสต์ อีเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าได้

3) สตาร์ทเตอร์ ให้ใช้ชนิดโกลว์สตาร์ทเตอร์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 183-2547

4) ตัวโคม ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ โลหะที่ใช้ถ้าเป็นเหล็กต้องหนา อย่างน้อย 0.6 มม. ผ่านกรรมวิธีเคลือบอบสี (Baked-enamel) อย่างดี ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

5) ขาหลอด (Lamp holder) สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้ใช้แบบ Spring lock type หรือ Rotary spring lock type เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี เชื่อถือได้ ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 344-2549

3.6.5.3 โคมไฟชนิดอื่น ให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบ

3.6.5.4 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ให้ใช้สวิตช์และเต้ารับที่ทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10A 250V แผ่นกรอบปิดหน้าของสวิตช์และเต้ารับต้องเป็นแบบเดียวกัน เต้ารับจะต้องสามารถ ใช้กับเต้าเสียบทั้งชนิดขากลมและขาแบน ยกเว้นแบบรูปรายการจะระบุเป็นอย่าง อื่น และอุปกรณ์ข้างต้นต้องมีมาตรฐานตาม VDE, IEC, NEMA หรือมาตรฐาน เทียบเท่าที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

/ 3.6.5.5 ท่อร้อยสายไฟ

3.6.5.5 ท่อร้อยสายไฟ ต้องเป็นท่อชนิดที่ใช้เดินสายไฟฟ้าเท่านั้น เช่น ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ท่อโลหะชนิดกลาง (IMC) หรือท่อโลหะชนิดหนา (RSC) หรืออื่นๆ ตามที่ระบุในแบบรูปรายการ ขนาดของท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น

3.6.5.6 ตู้แผงสวิตช์รวม (Main Distribution Board – MDB) แผงสวิตช์รวมของอาคารให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ยกเว้นแบบรูปรายการจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

1) ตัวตู้ เป็นแบบใช้งานภายในอาคาร มีโครงภายใน แผ่นเหล็กที่ใช้ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนและกันสนิมอย่างดี และเคลือบอบสีอย่างน้อยสองชั้น ประกอบด้วย 3 Compartments ในลักษณะ Front connected คือ

- Cable compartment
- Main breaker compartment
- Vertical and horizontal bus compartment

แต่ละ Compartment ต้องมีฝาติดบานพับพร้อมกุญแจแบบกดล็อกแยกอิสระจากกัน ตัวตู้ตั้งอยู่บนฐานคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. ความกว้างยาวของฐานต้องมากกว่าตัวตู้ด้านละประมาณ 5 ซม.

2) พิกัดแผงสวิตช์รวม ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- System wiring 3 phases 4 wires
- Rated nominal voltage 380/220 Volt
- Rated frequency 50 Hz
- Rated continuous current ตามระบุในแบบรูปรายการ
- Rated short circuit current ตามข้อ 3 และข้อ 4

3) บัสบาร์ ต้องเป็นทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดใหญ่พอที่จะไม่ทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิน 50 องศาเซลเซียสเทียบกับอุณหภูมิโดยรอบห้องเมื่อรับกระแส Full load ขนาด Volted frames และ Insulation blocks ต้องแข็งแรงพอที่จะรับแรง Short circuit stress

4) เซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็นชนิด Molded case circuit breaker 3 poles 50 Hz เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของ VDE, IEC, NEMA หรือเทียบเท่า ที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง ขนาดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ แต่ถ้าไม่ได้กำหนดขนาดไว้ให้ถือปฏิบัติดังนี้

- Main circuit breaker ต้องมี Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 35 kA ที่ 415 VAC หรือที่ 380 VAC
- Branch circuit breaker ที่มีขนาด Ampere trip ตั้งแต่ 200A ขึ้นไป ให้มี Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 30 kA ที่ 415 VAC หรือที่ 380 VAC

/ Branch circuit breaker

- Branch circuit breaker ที่มีขนาด Ampere trip ตั้งแต่ 100A จนถึงน้อยกว่า 200A ให้มี Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 22 kA ที่ 415 VAC หรือที่ 380 VAC
  - Branch circuit breaker ที่มีขนาด Ampere trip ตั้งแต่ 100A ลงมา ให้มี Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 10 kA ที่ 415 VAC หรือที่ 380 VAC หรือตามแบบรูปรายการที่ระบุให้ใช้
- 5) อุปกรณ์ประกอบ ถ้าในแบบรูปรายการมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ตู้แผงสวิตช์รวมต้องมีอุปกรณ์ประกอบ ดังต่อไปนี้
- โวลต์มิเตอร์ชนิดติดตั้งกับแผงสวิตช์ 1 ตัว ขนาดประมาณ 96 x 96 มม. Accuracy class 1.5 ขึ้นไป พร้อมสวิตช์เลือกวัดแรงดันระหว่างเฟสและระหว่างแต่ละเฟสกับ Neutral
  - แอมมิเตอร์ชนิดติดตั้งกับแผงสวิตช์ 1 ตัว ขนาดประมาณ 96 x 96 มม. Accuracy class 1.5 ขึ้นไป ใช้หม้อแปลงกระแส (Current transformer) ที่มีกระแสทางด้าน Secondary 5A พร้อมสวิตช์เลือกวัดกระแสในแต่ละเฟส
  - กิโลวัตต์อวาร์มิเตอร์ แบบวัดพลังงานไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 50 Hz มีพิกัดกระแสและแรงดันเหมาะสมกับกำลังไฟฟ้ารวมของตู้แผงสวิตช์รวม
  - หลอดไฟสัญญาณ (Pilot lamp) แสดงสถานะแต่ละเฟส ประกอบด้วยดวงไฟสีแดง (Phase A) สีเหลือง (Phase B) สีน้ำเงินหรือสีเขียว (Phase C) ตามลำดับ
  - ฟิวส์ป้องกันเครื่องมือวัด ใช้ขนาดตามความเหมาะสมของเครื่องมือวัดแต่ละตัว
- 6) สายดินและรากสายดิน (Ground wire and ground rod) สายดินต้องเป็นสายทองแดงเปลือยตีเกลียวเส้นเดียวกันตลอดและมีขนาด ดังนี้

ขนาดสายประธาน (Main feeder) mm <sup>2</sup>	ขนาดสายดิน mm <sup>2</sup>
50 และเล็กกว่า	10
70	16
95 - 120	25
150	35
185 - 240	50
300	70
400 ขึ้นไป	95

/ รากสายดินต้องเป็นแท่งเหล็ก



รากสายดินต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มทองแดง (Copper claded steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 240 ซม.

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า จะต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น วสท. และ NEC โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า ดังนี้

1. เครื่องห่อหุ้มหรือเครื่องกำบังสายต้องต่อลงดิน
2. ตู้ MDB แผง PBA ต้องต่อลงดิน
3. สายที่ต่อจากอุปกรณ์หรือส่วนที่ประสงค์จะต่อลงดินถึงหลักสายดินต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอด
4. ห้ามใช้ตัวนำศูนย์ (Neutral) เป็นสายดิน และสายดินไม่ให้ถือเป็นตัวนำศูนย์
5. สายนำลงดินต่อกับแท่งสายให้ใช้วิธีต่อเชื่อม (Exothermic Welding)

3.6.5.7 ตู้แผงสวิตช์รวมย่อย (Subdistribution board) ถ้าจำเป็นต้องมีตู้แผงสวิตช์รวมย่อยที่แยกจากตู้แผงสวิตช์รวม ซึ่งในแบบรูปและรายการประกอบไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ตู้แผงสวิตช์รวมย่อยมีรายละเอียดตามข้อ 3.6.5.6 ยกเว้น

- 1) ตัวตู้ ให้เป็นชนิดติดลอยกับผนังสูงจากพื้นโดยเฉลี่ย 120 ซม.
- 2) เซอร์กิตเบรกเกอร์
  - Main circuit breaker ต้องมี Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 15 kA ที่ 415 VAC หรือที่ 380 VAC
  - Branch circuit breaker ที่มีขนาด Ampere trip ตั้งแต่ 100A ลงมาให้มี Interrupting capacity ไม่น้อยกว่า 8 kA ที่ 415 VAC หรือที่ 380 VAC
- 3) อุปกรณ์ประกอบไม่ต้องมีกิโลวัตต์อาร์มิเตอร์

3.6.5.8 ตู้แผงสวิตช์ย่อย (Load Center – LC) ถ้าแบบรูปรายการไม่ได้ระบุไว้ ให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ตัวตู้ เป็นชนิด Dead-front ติดลอย มีฝาเปิด-ปิด ติดบานพับ แผ่นเหล็กที่ใช้ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. เคลือบอบสีอย่างดี
- 2) พิกัดแผงสวิตช์ย่อย ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - System wiring 3 phases 4 wires
  - Rated nominal voltage 380/220 V
  - Rated frequency 50 Hz
  - Rated continuous current ตามระบุในแบบรูป

- 3) บัสบาร์พร้อมฉนวน ต้องทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 415 VAC ตัวบัสบาร์ทำด้วยทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 % แผงต่อสายน Neutral ต้องทนกระแสได้เท่ากับบัสบาร์ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- 4) เซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็นชนิด 1 P, 240 V, 50 AF หรือ 45 AF มี Interrupting capacity ไม่ต่ำกว่า 3 kA ที่ 240 VAC มี Instantaneous magnetic short circuit trip และ Thermal over current trip ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของ IEC, NEMA หรือเทียบเท่าที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง ขนาดให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ

### 3.6.6 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

#### 3.6.6.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าแบบตีคลีปัดสาย ให้ดำเนินการดังนี้

- 1) ในกรณีที่ฝ้าเพดานเป็นวัสดุที่ไม่สามารถยึดสายไฟฟ้าให้คงทนอยู่ได้ ให้ผู้รับจ้างติดตั้งกล่องต่อสายโลหะ (Junction box) เหนือฝ้าเพดานแล้วร้อยสายในท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ใช้ท่อโลหะอ่อน (Flexible conduit) ต่อจากกล่องต่อสายเข้าดวงโคมโดยใช้สายไฟฟ้าชนิด 750 V 70°C ตามขนาดที่ระบุในข้อ 3.5.6.3 ส่วนสายที่ลงเข้าสวิตช์หรือเต้ารับหรือดวงโคมติดตั้งที่อยู่ใต้ระดับฝ้าเพดานให้ใช้สาย 2 core flat pvc insulated and shield (VAF) ทั้งหมด ยกเว้นจะกำหนดเป็นอย่างอื่น โดยต่อกับสายใต้ฝ้าภายในกล่องต่อสาย การต่อสายให้ใช้ wire nut เท่านั้น
- 2) ในกรณีที่ฝ้าเพดานเป็นวัสดุที่สามารถตีคลีปัดสายไฟฟ้าได้ ให้ผู้รับจ้างตีคลีปัดสายไฟฟ้าใต้ฝ้าเพดานทุกๆ ระยะประมาณ 10 ซม.
- 3) Junction box, Square box, หรือ Octagon box ของเต้ารับ สวิตช์ และดวงโคมให้ใช้ชนิดพลาสติกหรือโลหะ

#### 3.6.6.2 การติดตั้งสายไฟฟ้าโดยใช้ท่อร้อยสาย ถ้าแบบรูปรายการกำหนดให้ใช้ท่อร้อยสายให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าตามข้อ 3.6.5.5 หรือที่ระบุในแบบรูปรายการ แนวท่อร้อยสายไฟฟ้าที่แสดงในแบบรูปเป็นเพียงแนวทางของวงจรเท่านั้น การติดตั้งจริงต้องเหมาะสมกับสภาพของอาคาร ตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าในอาคารให้ใช้ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) หรืออย่างอื่นตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ ถ้าเดินฝังคอนกรีตให้ใช้ Connector และ Coupling ชนิดกันน้ำ ถ้าเดินสายลอยภายในอาคารอนุญาตให้ใช้ Connector และ Coupling ชนิด set screw ได้
- 2) การเดินท่อฝังพื้น ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้ท่อโลหะชนิดกลาง (IMC) เกลี่ยของ Coupling และ Fitting ต้องทาด้วยน้ำยากันน้ำ

/ 3) ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- 3) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานต้องยึดแนบอยู่ใต้พื้น ค.ส.ล. หรือ ห้อยจากพื้น ค.ส.ล. ห้ามวางอยู่บนโครงฝ้าเพดาน ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินลอยกับผนังต้องมี Conduit strap ยึดต่อทุกระยะ 100 ซม.
  - 4) การต่อท่อร้อยสายไฟฟ้าเข้ากับอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ ให้ใช้ Flexible conduit ที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 30 ซม. แต่ไม่เกิน 100 ซม. ถ้าอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรเหล่านั้นอยู่ใกล้ น้ำหรือความชื้นหรืออยู่ภายนอกอาคาร ให้ใช้ Flexible conduit ชนิดกันน้ำได้
  - 5) การยึดท่อเข้ากับกล่องต่อสายหรือตู้แผงสวิตช์ต้องใช้ Bushing พร้อม Locknut ชันให้แน่น ถ้ารู Locknut ใหญ่กว่าท่อต้องใช้ Reducing washer เพื่อไม่ให้มีช่องว่างระหว่างท่อและรู ส่วนรูที่ไม่ได้ใช้งานต้องใช้ Plug ปิดด้วย
  - 6) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งเสร็จแล้วเพื่อรอการร้อยสายไฟฟ้า ต้องอุดปลายท่อด้วยจุพลาสติคหรือยางที่มีขนาดพอดีกับท่อ ห้ามใช้กระดาษหรือเศษไม้ทั้งนี้เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอยู่ภายในท่อซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาในการร้อยสายไฟฟ้าภายหลัง
  - 7) การเดินสายไฟฟ้าที่มีขนาดไม่เท่ากันในท่อร้อยสายเดียวกัน พื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าทั้งหมดรวมกัน ต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่หน้าตัดท่อร้อยสาย
  - 8) สายไฟฟ้าต้องอยู่ในท่อร้อยสายทั้งหมด จะมีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏอยู่นอกท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสายไม่ได้
  - 9) สายป้อน (Feeder) ใน Pull box ต่างๆ ให้แสดงหมายเลขวงจรไว้ด้วย Wire marker และใช้รหัสสี (Color code) เพื่อแสดงเฟสต่างๆ ดังนี้
 

- สีแดง	(R)	Phase A
- สีเหลือง	(Y)	Phase B
- สีน้ำเงิน	(B)	Phase C
- สีขาว	(W)	Neutral
- สีเขียว	(G)	Ground
  - 10) Handy box, Pull box, Junction box, Square box หรือ Octagon box ของเต้ารับและสวิตช์ให้ใช้ชนิดที่เป็นโลหะเท่านั้น
- 3.6.6.3 ขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้ ในกรณีที่ในแบบรูปรายการไม่ได้แสดงรายการคำนวณไว้ให้ปฏิบัติดังนี้
- 1) สายเดินลอยตีคลิปรัดสาย ขนาดของสายที่ยินยอมให้ใช้เป็นสายควบคุมวงจร (Branch circuit) ให้ใช้กับ Branch circuit breaker ดังนี้

/ ขนาดสายไฟฟ้า



ขนาดสายไฟฟ้า mm <sup>2</sup>	Branch Circuit (AT)
2 x 2.5	10 - 15
2 x 4.0	20
2 x 6.0	25 - 30

- ขนาดสายไฟฟ้าที่อนุญาตให้ต่อแยกจากสวิตช์ไปยังดวงโคม  
สายขนาด 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> ให้ใช้ต่อแยกไปยังดวงโคมได้ 1 - 4 จุด  
สายขนาด 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> ให้ใช้ต่อแยกไปยังดวงโคมได้ 1 - 6 จุด
- สายเต้ารับไม่อนุญาตให้ลดขนาดสายลงตลอดทั้งวงจรโดยเด็ดขาด และห้ามใช้สายไฟฟ้าขนาดเล็กกว่า 2.5 mm<sup>2</sup>
- สายไฟฟ้าขนาด 2 x 0.5 mm<sup>2</sup> และ 2 x 1.0 mm<sup>2</sup> ห้ามใช้ในทุกรณ

2) สายไฟฟ้าที่ใช้เดินในท่อร้อยสาย ต้องเป็นไปตามนี้

- ขนาดของสายไฟต้องเป็นไปตามแบบรูปรายการ หรือ ตามกฎและมาตรฐานข้อ 3.6.1
- ฉนวนหุ้มสายต้องเป็นชนิด 750 V 70°C เท่านั้น
- ไม่อนุญาตให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดเล็กกว่า 2.5 mm<sup>2</sup> โดยเด็ดขาด

3.6.6.4 การต่อเชื่อมสายไฟฟ้า ให้ดำเนินการดังนี้

- 1) การต่อสายให้ต่อได้เฉพาะใน Junction box หรือกล่องของสวิตช์และเต้ารับเท่านั้น ห้ามต่อในท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยเด็ดขาด ยกเว้นให้ต่อสายภายในดวงโคมได้ ถ้าติดตั้งสายไฟฟ้าโดยวิธีตีคลิปรัดสาย
- 2) การต่อสายไฟฟ้าให้ใช้ wire nut, split bolt หรือ copper sleeve บีบด้วยเครื่องบีบ ทั้งนี้ตามความเหมาะสม ห้ามการต่อแบบ Twisted wire splice
- 3) การต่อสายป้อนวงจรย่อยเข้ากับเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์รวม หรือแผงสวิตช์รวมย่อย ถ้าขนาดสายโตกว่า 6.0 mm<sup>2</sup> ให้ใช้หางปลาหัวสาย (Wire terminal) บีบด้วยเครื่องบีบ

3.6.6.5 ตำแหน่งของอุปกรณ์ ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ให้ถือปฏิบัติดังนี้

- 1) สวิตช์ ให้ติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 120-150 ซม. โดยมีกล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ฝังไว้ด้วย
- 2) เต้ารับ ให้ติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 30 ซม. ยกเว้นบริเวณที่มีเฟอร์นิเจอร์ เช่น เคาน์เตอร์ หิ้ง ฯลฯ ให้ติดตั้งเหนือเฟอร์นิเจอร์นั้น 5-10 ซม. หรือในตำแหน่งที่เหมาะสม ทั้งนี้ด้วยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 3) โคมไฟชนิดห้อยจากเพดาน ให้ติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 280 ซม.

/ 4) ตู้แผงสวิตช์รวมย่อย

- 4) ตู้แผงสวิตช์รวมย่อย ตู้แผงสวิตช์ย่อย และตู้สวิตช์นิรภัย (Safety switch) ให้ติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 200 ซม.

**หมายเหตุ** ตำแหน่งสวิตช์ เตารับ โคมไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า สามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามความเหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง ความไม่เหมาะสม ความไม่สะดวกต่อการใช้งาน หรือด้วยสาเหตุอื่นใด โดยขนาดและชนิดของอุปกรณ์นั้นยังอยู่ครบบริบูรณ์ และใช้งานได้ดีเหมือนเดิม โดยถือว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการ

#### 3.6.6.6 การต่อลงดิน (Grounding System)

- 1) ตู้โลหะที่ล้อมอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือส่วนที่นำกระแสไฟฟ้าที่มีได้หุ้มฉนวนอย่างมิดชิดต้องต่อลงดิน และห้ามนำสายดินอันนี้ไปต่อเชื่อมร่วมกับสายดินของระบบสายล่อฟ้า รากสายดินของระบบปกติกับรากสายดินของระบบสายล่อฟ้าต้องอยู่ห่างกันไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- 2) ขนาดของรากสายดิน (Ground rod) และสายดินให้เป็นไปตามข้อ 3.6.5.6 รากสายดินต้องให้จมลงไปจากระดับผิวดินปกติอย่างน้อย 60 ซม. การเชื่อมต่อยุติกับรากสายดินให้ใช้วิธี Exothermic welding
- 3) ความต้านทานของดิน (Earthing resistance) ต้องไม่เกิน 4 โอห์ม ถ้าเกินจากนี้ต้องตอรากสายดินเพิ่มจนกว่าจะได้ค่าตามต้องการ รากสายดินที่ตอกเพิ่มจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และประสานเข้าด้วยกัน
- 4) สายดินที่ต่อลงดิน ถ้าอยู่ในบริเวณที่อาจมีบุคคลสัมผัสถึงได้ ให้หุ้มด้วย PVC จากพื้นขึ้นไปถึงระยะความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร เพื่อป้องกันอันตราย

#### 3.6.6.7 สายป้อน (Main Feeder) ถ้ามิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติดังนี้

- 1) สายป้อนที่จะจ่ายไฟให้กับตู้แผงสวิตช์รวมของอาคารให้ใช้สาย NYY 750 V 70°C ขนาดตามที่ระบุในแบบรูปรายการ แต่ถ้าไม่ได้ระบุไว้ให้ใช้ขนาดตามความเหมาะสมของกำลังไฟฟ้าแผงสวิตช์รวม และต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดไม่มีการต่อ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานข้อ 3.6.1
- 2) การติดตั้งให้ใช้วิธีฝังดินโดยตรง ลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม. รองกันหลุมด้วยทรายอัดแน่น 15 ซม. กลบทับด้วยทราย 15 ซม. ปิดทับด้วยคอนกรีตหนา 10 ซม. และกลบด้วยดินจนเต็ม ทำการปัก Concrete pole ขนาด 10x10x30 ซม. มีอักษรนูนต่ำแสดงขนาดของแรงดัน แสดงแนวเคเบิลทุกๆ ระยะประมาณ 4.00 เมตร และทุกๆ มุมเลี้ยว สูงจากระดับดินปกติเฉลี่ย 5 ซม.
- 3) ถ้าผ่านถนนให้ร้อยท่อโลหะชนิดหนา (RSC) ถ้าผ่านพื้นคอนกรีตที่ไม่ใช่ถนนให้ร้อยท่อท่อโลหะชนิดกลาง (IMC) ความลึกให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 3.6.6.7 (2) ขนาดของสายให้เป็นไปตามตาราง 301-3 ของมาตรฐาน ว.ส.ท. 2001-24

/ 3.6.7 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

### 3.6.7 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

3.6.7.1 ล่อฟ้าทำด้วยทองแดง มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 95% เป็นแท่งตันปลายแหลม มีคุณภาพตาม มยผ. 4501-51 หรือ วสท. โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 19 มม.
- 2) ความสูงล่อฟ้าอย่างต่ำ 60 ซม. เหนืออาคาร
- 3) ล่อฟ้าต้องมีฐานยึดกับตัวอาคารให้แน่นหนา
- 4) ห้ามติดตั้งล่อฟ้าเหนือหลังคาหรือผิวใดที่ทำด้วยอลูมิเนียม

3.6.7.2 ตัวนำเชื่อมล่อฟ้าและตัวยึด

- 1) ตัวนำที่ยึดกับล่อฟ้า ใช้ Clamp เฉพาะหรือยึดสกรูอัดแน่น
- 2) ตัวนำที่หักโค้ง ต้องหักมุมไม่ต่ำกว่า 90 องศา และมีรัศมีโค้งมากกว่า 20 ซม.
- 3) ตัวนำที่บนหลังคา ต้องยึดให้แน่นกับหลังคาทุกๆ ระยะ 1.00 เมตร และตัวนำที่ใกล้กับจุดติดตั้งล่อฟ้า ต้องไม่ห่างจุดติดตั้งล่อฟ้าเกิน 0.30 เมตร
- 4) ตัวนำที่หักโค้งต้องมีตัวยึดทั้งสองข้างของมุมหักโค้ง และห่างไม่เกิน 0.30 เมตร จากมุมหักโค้ง

3.6.7.3 สายนำลงดินและตัวยึด

- 1) สายนำลงดินร้อยท่อ PVC อย่างหนา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/4 นิ้ว ฝังซ่อนในเสา ซึ่งจะต้องดำเนินการตั้งแต่เริ่มการก่อสร้าง
- 2) สายนำลงดินต้องเป็นสายทองแดงเปลือยขนาด 70 mm<sup>2</sup>
- 3) สายนำลงดินในส่วนที่ไม่ได้ร้อยสายต้องมีตัวยึดทุกๆ ระยะ 1.00 เมตร
- 4) สายนำลงดินต่อกับแท่งสายดินให้ใช้วิธีต่อเชื่อม ห้ามใช้ Clamp ในการต่อ
- 5) แท่งสายดินเป็นเหล็กหุ้มทองแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร ตอกลงดินในแนวตั้ง
- 6) หัวแท่งสายดินต้องฝังลึกจากผิวดินไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ห่างจากโครงสร้างของอาคารไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร (วัดจากขอบฐานรากที่อยู่ใกล้ที่สุด)
- 7) ความต้านทานของดินสำหรับแท่งสายดิน ต้องไม่สูงกว่า 5 โอห์ม ถ้าสูงกว่าให้ตอกแท่งสายดินเพิ่มห่างออกไปไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร แล้ววัดใหม่จนกว่าจะไม่เกิน 5 โอห์ม

3.6.7.4 ท่อโลหะใดๆ ที่ฝังดินเข้ามาใต้อาคาร เช่น ท่อน้ำ ท่อไฟฟ้า ท่อโทรศัพท์ เป็นต้น ถ้าห่างจากระบบป้องกันฟ้าผ่าไม่เกิน 2.00 เมตร ต้องเชื่อมโยงให้แน่นเข้ากับระบบล่อฟ้าด้วยทองแดง ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 25 mm<sup>2</sup>

3.6.7.5 สายล่อฟ้าจะต้องไม่วางขนานกับสายไฟฟ้า ถ้าจะวางขนานจะต้องห่างกันเกิน 2.00 เมตร ถ้าข้ามผ่านต้องตั้งฉากกัน



### 3.6.8 ระบบลิฟต์โดยสาร

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับนำมาติดตั้งทั้งหมดตามแบบรูปรายการ และในทุกกรณี ลิฟต์โดยสารจะต้องมีระบบควบคุมและอุปกรณ์การทำงานที่ให้ความปลอดภัยด้านสวัสดิภาพ และสุขภาพของผู้โดยสารครบถ้วน ตามข้อกำหนดของกฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยผู้รับจ้างต้องส่ง เอกสารของระบบลิฟต์โดยสารทั้งหมด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน จึงจะดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้งได้

## 3.7 งานสุขาภิบาล

3.7.1 ระบบประปา รวมทั้งมาตรวัดน้ำ ค่าใช้จ่ายในการประสานท่อกับท่อประธานของการประปา ท้องถิ่นหรือท่อประธานที่กำหนด ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น โดยใช้ มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารตามมาตรฐาน วสท. ส่วนสายไฟฟ้า ระบบกำลังและระบบ ควบคุมสำหรับเครื่องสูบน้ำ การต่อท่อประปาและมาตรวัดน้ำเข้ากับท่อประปาประธาน ให้ถือ ตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าหรือการประปาในท้องที่ที่มีการก่อสร้างนั้นๆ แล้วแต่กรณี

### 3.7.1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) หากในแบบรูปและรายการประกอบแบบไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือ ปฏิบัติดังนี้ การเดินท่อให้เดินท่อใต้พื้นหรือในกล่องซ่อนท่อหรือฝังในผนัง ให้ พยายามหลีกเลี่ยงการฝังในพื้นที่หรือคาน ท่อที่เดินใต้พื้นให้ใช้เครื่องยึดเหนี่ยว และเครื่องรองรับ การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อยพร้อมทั้งการ หุ้มซ่อนท่อ และการเปิดช่องสำหรับตรวจซ่อมได้ รวมทั้งให้มีบานประตูติดบาน พับปิดเปิดได้ตามความเหมาะสม ถึงแม้ในแบบรูปรายการจะไม่ได้ระบุไว้ อุปกรณ์ที่บกพร่องหรือเสียหายในขณะติดตั้งหรือทดสอบจะต้องเปลี่ยนใหม่ และ/หรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ทั้งนี้ต้องได้รับการเห็นชอบจาก คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน
- 2) ถ้าไม่สามารถเดินท่อต่างๆ ตามแบบรูปรายการได้ อันเนื่องจากเกิดอุปสรรคใน ด้านต่างๆ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ
  - 2.1) ส่ง Shop Drawing การเดินท่อที่เปลี่ยนแปลงให้คณะกรรมการตรวจการ จ้างผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ
  - 2.2) เมื่อเปรียบเทียบด้านราคากับแบบรูปรายการของเดิมแล้ว ผู้ว่าจ้างจะต้อง ไม่เสียประโยชน์
- 3) ถ้าแบบรูปและรายการประกอบแบบการเดินท่อไม่ได้แสดงแนวท่อและขนาดท่อ ของสุขภัณฑ์หรือครุภัณฑ์ใดๆไว้ ให้ถือว่าการเดินท่อของทุกระบบนั้น รวมอยู่ใน สัญญาการก่อสร้างนี้ด้วย และให้ผู้รับจ้างส่ง Shop drawing การเดินท่อที่ สมบูรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะก่อสร้างได้

/ 4) อุปกรณ์อื่นๆ

- 4) อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ประตูน้ำ ข้อต่อ ข้องอ ประตูน้ำกันน้ำย้อนกลับหรืออื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งเพื่อให้ใช้งานได้ดีขึ้นและถูกต้องตามหลักวิชาการ ถึงแม้จะไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปรายการ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้งให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมที่ถูกต้อง โดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา
- 5) ผู้รับจ้างต้องทำแบบรูปที่แสดงรายละเอียดการวางท่อ การรองรับท่อ และขนาดของท่อที่ติดตั้งไปจริงเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบและรับรอง ก่อนที่ผู้รับจ้างจะตีฝ้าเพดานหรือกระทำการใดๆ ที่ปิดบังท่อและเมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำเป็นแบบรูปรายการเดินท่อจริง (Asbuilt drawing) เป็นกระดาษไขพร้อม File แบบรูป (Auto CAD) ส่งมอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างในการส่งมอบงานงวดสุดท้ายด้วย

3.7.1.2 คุณภาพมาตรฐานวัสดุที่ใช้ วัสดุที่ใช้ติดตั้งทุกอย่างต้องเป็นของใหม่ ไม่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ และต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูป โดยต้องมีสัญลักษณ์แสดงว่าเป็นของผลิตจากที่ใด และสามารถตรวจสอบได้จากมาตรฐานการค้าของประเทศผู้ผลิต ทั้งต้องมี Catalog หรือ Specification ประกอบไว้ด้วย

- 1) ท่อส้วม ท่อปัสสาวะ ให้ใช้ท่อ พี.วี.ซี. ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อซีเมนต์ใยหิน ให้ใช้ท่อซีเมนต์ใยหินตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 81-2548
- 2) ท่อทุกชนิดซึ่งได้แก่ ท่อน้ำทิ้ง ท่อประปา ท่อระบายน้ำฝน ให้ใช้ท่อ พี.วี.ซี. ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 โดยท่อประปาใช้ท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 13.5 (สีฟ้า) ส่วนท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำฝนใช้ท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 8.5 (สีเทา) กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 277-2532
- 3) ท่อระบายอากาศ ให้ใช้ท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 277-2532
- 4) ข้อต่อเหล็กอาบสังกะสี มีข้อต่อตรง ข้องอ ข้อโค้ง สามทาง ข้อลด นิบเบิล ยูเนียน เป็นต้น ให้ใช้ชนิดเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวทำเกลียวสำหรับใช้งาน นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- 5) ประตูน้ำกันน้ำกลับ ทำด้วยทองเหลือง Class 125 หรือสูงกว่า และต้องมีสัญลักษณ์เครื่องหมายของโรงงานผู้ผลิตติดมากับอุปกรณ์ หากมิได้ระบุประเทศผู้ผลิตโดยเฉพาะให้ใช้ของที่ผลิตภายในประเทศ
- 6) ประตูน้ำ ทำด้วยทองเหลืองและสามารถทนแรงดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือมากกว่า

/ 7) ท่อระบายน้ำพื้นห้องน้ำ



- 7) ท่อระบายน้ำพื้นห้องน้ำและจากเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด ต้องมีที่ดักกลิ้นทุกแห่ง
- 8) ท่อดักกลิ้นที่มองเห็นได้ต้องเป็นท่อชุบโครเมียม ท่อดักกลิ้นต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อต่อเชื่อม มีที่สำหรับเปิดระบายตะกอนได้
- 9) เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ครบชุดจากโรงงานผู้ผลิตท่อต่างๆ ที่เห็นได้ภายในห้องน้ำต้องเป็นท่อชุบโครเมียมนอกจากท่อส้วม
- 10) ตระแกรงกรองผงของท่อระบายน้ำพื้นห้องน้ำเป็นชนิดทองเหลืองชุบโครเมียม

### 3.7.1.3 รายละเอียดการเดินท่อ

- 1) การวางท่อและต่อท่อทุกชนิด ต้องกระทำโดยไม่ให้เกิดความเครียดขึ้นกับท่อหรือทำให้ความมั่นคงแข็งแรงของส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารลดลง
- 2) ท่อทุกชนิดทุกแบบจะต้องมีการยึดโดยการแขวน หรือวางรับอย่างปลอดภัย และสามารถป้องกันการสั่นสะเทือนของท่อได้
- 3) การยึดรัดท่อในแนวตั้งให้มีการยึดทุกระยะไม่เกิน 150 ซม.
- 4) การยึดและแขวนท่อในแนวระดับ
  - 4.1) ท่อเหล็กอาบสังกะสีจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนทุกระยะไม่เกิน 150 ซม.
  - 4.2) ท่อ พี.วี.ซี. แข็ง จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนทุกระยะไม่เกิน 100 ซม.
- 5) การต่อท่อเหล็กอาบสังกะสีแบบข้อต่อเกลียว ให้ใช้ Permatex หรือวัสดุประเภทเดียวกัน ทารอบเฉพาะเกลียวตัวผู้แล้วหมุนเกลียวเข้าไปในเกลียวตัวเมียอย่างน้อย 5 เกลียว ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้วขึ้นไป ให้ต่อกันด้วยเกลียวทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวท่อแต่ละท่อน
- 6) การต่อท่อ พี.วี.ซี. ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 7) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อน้ำฝน ในแนวนอน เมื่อเปลี่ยนทิศทางของท่อให้ใช้ข้อต่อเป็นสามทางวายหรือข้อโค้งรัศมีกว้าง ห้ามใช้ข้องอฉากโดยเด็ดขาด
- 8) ในกรณีที่ระบุมหรือมีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคาน เสา หรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องเดินท่อเหล่านั้นให้เรียบร้อยก่อนเทคอนกรีตหรืออาจจะใส่ปลอกท่อเหล็กฝังไว้ก่อนก็ได้ โดยที่ปลอกท่อเหล็กที่ฝังไว้ก่อนนี้จะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อโตกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อที่จะลอดผ่านประมาณไม่น้อยกว่า 1.0 ซม. และก่อนเทคอนกรีตจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบให้ถูกต้อง
- 9) ผู้รับจ้างสามารถจะสกัดหรือตกแต่งส่วนใดๆ เพื่อให้เหมาะสมต่อการติดตั้งวางท่อได้ แต่การสกัดหรือตกแต่งส่วนต่างๆ ที่เป็นโครงสร้างตัวอาคารจะกระทำได้อีกก็ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานเท่านั้น



10) การยึดเหนี่ยวและการรองรับ

- 10.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแขวน รองรับ และรัดท่อ จะต้องมีความเหมาะสมและมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักท่อ
- 10.2 ท่อที่วางในแนวราบหรือในแนวระดับจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนรองรับกับแผ่นพื้นด้านบน ท่อที่อยู่ติดกำแพงหรือพื้นที่ใช้เชื่อมขัดโลหะรัดท่อเข้ากับกำแพงหรือพื้นทุกๆระยะตาม 3.7.1.3 ข้อ 3 และ 3.7.1.3 ข้อ 4
- 10.3 การเดินท่อหลายๆท่อในแนวเดียวกันให้วางบนเหล็กฉากและยึดท่อเข้ากับเหล็กฉากให้แข็งแรง

3.7.1.4 ระบบระบายน้ำทิ้ง หมายถึงการระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร และการระบายน้ำฝน

- 1) ท่อระบายน้ำในแนวระดับจะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 25 สำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 3 นิ้ว และความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 50 สำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 3 นิ้ว ในกรณีที่ไม่อาจปฏิบัติดังกล่าวได้จะต้องวางท่อโดยให้ความลาดเอียงพอที่น้ำจะไหลได้
- 2) ท่อสวม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ หากในแบบรูปและรายการไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้
  - 2.1) ท่อสวม ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. หรือ 4 นิ้ว รับสวมได้ไม่เกิน 6 ที่นั่ง ถ้าต้องรับสวมเกินกว่า 6 ที่นั่ง ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. หรือ 6 นิ้ว
  - 2.2) ท่อปัสสาวะ ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม. หรือ 2 1/2 นิ้ว รับที่ปัสสาวะได้ไม่เกิน 4 ที่ ถ้าต้องรับที่ปัสสาวะเกิน 4 ที่ ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มม. หรือ 3 นิ้ว
  - 2.3) ท่อน้ำทิ้งที่พื้น ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า ท่อน้ำทิ้งครุภัณฑ์ แต่ละจุดให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. หรือ 2 นิ้ว เดินท่อน้ำทิ้งไปเชื่อมกับท่อน้ำทิ้งประธาน ท่อน้ำทิ้งประธานต้องมีขนาดดังนี้

ขนาดของท่อ	รับอ่างน้ำทิ้งได้ไม่เกิน
50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)	2 ที่
65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว)	6 ที่
80 มิลลิเมตร (3 นิ้ว)	10 ที่

/ 2.4) ท่อระบายอากาศแนวตั้ง

- 2.4) ท่อระบายอากาศแนวตั้งที่ต่อจากสุขภัณฑ์อ่างล้างหน้า อ่างล้างมือ หรือที่ปัสสาวะ ขึ้นไปบรรจบท่อเมนระบายอากาศแนวราบ ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว สำหรับท่อระบายอากาศที่ต่อจากส้วมต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1 1/4 นิ้ว ส่วนท่อเมนระบายอากาศในแนวตั้งต้องไม่เล็กกว่า 2 นิ้ว
  - 2.5) ท่อระบายอากาศที่ต่อกับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง จะต้องต่อเข้ากับส่วนบนของท่อเหนือระดับน้ำสูงสุดของเครื่องสุขภัณฑ์ที่ระบายน้ำลงสู่ท่อดังกล่าว เป็นท่อแนวตั้งเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว ก่อนที่จะเปลี่ยนทิศทางของท่อเป็นแนวระดับหรือก่อนที่จะต่อเข้ากับท่อระบายอากาศรวม
  - 2.6) ในกรณีที่หลังคานั้นต้องการใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่นด้วย ท่อระบายอากาศจะต้องโผล่เหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
  - 2.7) ท่อระบายอากาศที่โผล่เหนือหลังคานั้น จะต้องไม่ทำให้หลังคารั่วซึมได้และปลายท่อจะต้องไม่ระบายอากาศเข้าสู่อาคารหรืออยู่ใกล้ประตู หน้าต่าง หรือช่องลมของอาคารนั้นหรืออาคารอื่น
  - 2.8) ท่อระบายอากาศต้องต่อให้ออกไปนอกอาคาร ปลายโผล่พ้นชายคา ลักษณะเป็นข้อต่อสามทางมีข้อจอกว่าเพื่อกันฝนทั้งสองด้าน และต้องติดตะแกรงกันแมลงด้วย
- 3) ท่อระบายน้ำฝน หากแบบรูประบายการไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ต่อท่อระบายน้ำฝนจากรางระบายน้ำฝนของอาคารมายังชั้นพื้นดินแล้วต่อไปยังบ่อพักของระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร
  - 4) การต่อท่อ ท่อทุกชนิดที่ต่อเข้าด้วยกัน รอยต่อจะต้องมีความแน่นหนา แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำ/ก๊าซภายในท่อได้โดยปลอดภัยและไม่รั่วไหล

## หมวดที่ 4 การทดสอบควบคุมคุณภาพ

เพื่อให้การก่อสร้างได้ผลดีตามวัตถุประสงค์ จำเป็นต้องมีการทดสอบในขณะก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของวัสดุที่ใช้ว่ามีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดต่างๆ ตามแบบรูปหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องหรือไม่ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือและจัดให้มีการทดสอบ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้ให้คำแนะนำและกำหนดให้มีการทดสอบต่างๆ ตามที่เห็นสมควร ซึ่งทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยเร็ว และถ้าปรากฏว่าผลการทดสอบวัสดุหรือชิ้นตัวอย่างใดไม่ได้คุณภาพหรือต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการ คณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจสั่งไม่ใช้วัสดุก่อสร้างนั้นๆ หรือให้ทำลายโครงสร้างที่ใช้วัสดุนั้นๆ ไปแล้วและทำใหม่ให้ถูกต้อง โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำสั่งโดยเร่งด่วน และผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเพิ่มเงินและ/หรือขอเพิ่มเวลาไม่ได้

### 4.1 วิธีทดสอบหาอินทรีย์วัตถุในทรายและสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต

เครื่องมือ	หลอดแก้ว ขวดแก้ว ขนาด 500 ซม. <sup>3</sup> สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3% ปริมาตร 100 ซม. <sup>3</sup>
วิธีทดสอบ	1. ใส่ทรายในถ้วยจนเต็มถึงขีด 100 ซม. <sup>3</sup> 2. เติมน้ำสะอาดจนถึง 150 ซม. <sup>3</sup> 3. เขย่าแรงๆ แล้วทิ้งให้นอนกันเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 4. ตรวจสอบความหนาของดินที่ทับหน้าอยู่ แล้วเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับความหนาของทราย ถ้าเกิน 6% แสดงว่าทรายนั้นสกปรกเกินไป ใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

### 4.2 วิธีทดสอบคอมขึ้นเหลวของคอนกรีต

เครื่องมือ	1. กรวยมาตรฐานสูง 30 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐาน 20 ซม. ที่ปลายบน 10 ซม. 2. เหล็กกระทุ้งกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. ยาว 60 ซม. ปลายมน
วิธีทดสอบ	1. ล้างกรวยให้สะอาด เช็ดให้แห้งแล้ววางบนพื้นราบที่ไม่ดูดน้ำ 2. ตักคอนกรีตที่จะทดสอบนำมาเทลงในกรวยชั้นหนึ่งๆ สูงประมาณ 1/3 ของความสูงกรวย กระทุ้งด้วยเหล็กกระทุ้งให้ทั่ว ชั้นละ 25 ครั้ง รวม 3 ชั้น 3. ปาดหน้าคอนกรีตให้เรียบเสมอยอดกรวยพอดี ยกกรวยขึ้นตรงๆ ในแนวตั้ง ตั้งกรวยข้างๆ เอาเหล็กกระทุ้งพาดบนปากกรวย 4. วัดระยะที่ยอดคอนกรีตยุบตัวเทียบจากเหล็กกระทุ้งที่พาดบนกรวยเป็น ซม. เรียกว่า ระยะยุบตัว หรือ Slump ซึ่งต้องอยู่ในช่วงที่กำหนดตามข้อ 3.4.6.3

ในกรณีที่ระยะยุบตัวน้อยกว่าค่าต่ำสุดในข้อ 3.4.6.3 แสดงว่าคอนกรีตข้นเกินไป เมื่อนำไปเทในแบบจะเกิดโพรงได้ง่ายจะต้องเพิ่มปริมาณน้ำและปูนซีเมนต์ในส่วนที่ทำให้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์คงเดิม แต่ถ้าระยะยุบตัวมากกว่าค่าสูงสุดในข้อ 3.4.6.3 แสดงว่าคอนกรีตเหลวเกินไป เมื่อนำไปเทในแบบโดยเฉพาะคอนกรีตที่หนามากๆ เช่น เสา ฐานราก คานลึก คอนกรีตจะเกิดการแยกตัวของวัสดุผสมกับปูนทราย ทำให้กำลังของคอนกรีตลดลง ต้องลดปริมาณน้ำลงแต่ไม่ลดปริมาณปูนซีเมนต์



#### 4.3 วิธีทดสอบกำลังอัดประลัยของคอนกรีต

เครื่องมือ	แบบเหล็กรูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. เหล็กกระทุ้งเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. ยาว 60 ซม. ปลายนกลมมน
วิธีทดสอบ	1. นำคอนกรีตที่ผสมคราวเดียวกันกับคอนกรีตที่ใช้ทดสอบในข้อ 4.2 มาเทลงในแบบหล่อ 3 ชั้นๆ ละประมาณ 10 ซม. ใช้เหล็กกระทุ้งให้ทั่วชั้นละ 25 ครั้ง เมื่อครบ 3 ชั้นแล้วปาดให้เรียบ ใช้ลวดหรือตะปูเขียน วันที่หล่อ ตำแหน่งที่เทคอนกรีต ให้หล่อ 3 ตัวอย่างเป็นอย่างน้อยต่อการผสมหนึ่งครั้งหรือชุดหนึ่งๆ 2. หลังจากหล่อแห้งตัวอย่างคอนกรีตครบ 24 ชั่วโมง ให้ถอดแบบตัวอย่างออก แล้วนำแห้งตัวอย่างคอนกรีตไปแช่ไว้ในน้ำอย่างน้อย 7 วัน 3. นำแห้งตัวอย่างคอนกรีต ไปทำการทดสอบกำลังอัดประลัย ด้วยเครื่องทดสอบเมื่อแห้งตัวอย่างมีอายุครบ 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน 4. ผลการทดสอบกำลังอัดประลัยที่อายุ 7 วันต้องไม่น้อยกว่า 170 ksc. และที่อายุ 28 วันต้องไม่น้อยกว่า 210 ksc. ในกรณีที่กำหนดหน่วยแรงอัดประลัยไว้ในแบบรูปรายการ ให้ผลทดสอบที่อายุ 7 วันต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และที่อายุ 28 วันต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 100 ของกำลังอัดประลัยที่กำหนดนั้น

#### 4.4 วิธีทดสอบเหล็ก

ให้ส่งเหล็กขนาดต่างๆ ไปทดสอบยังห้องทดลองของสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่างๆ สำนักงานโยธาธิการจังหวัด หรือสถาบันของทางราชการ เพื่อทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM โดยเหล็กทุกชนิดต้องมีคุณสมบัติตรงตามหรือไม่ต่ำกว่ามาตรฐานดังกล่าวจึงจะอนุญาตให้นำมาใช้ในงานก่อสร้างได้ ผลการทดสอบต้องมีวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้รับรองผล

#### 4.5 วิธีทดสอบหิน

ถ้าปรากฏว่าหินที่นำมาใช้ก่อสร้างไม่น่าจะแข็งแกร่งพอ ให้ทำการเก็บตัวอย่างหินมาทดสอบความสึกกร่อน โดยวิธี Los Angeles Abrasion Test ซึ่งจะต้องสูญเสียน้ำหนักไม่เกิน 40 % จึงจะให้ใช้ได้

#### 4.6 วิธีทดสอบไม้เนื้อแข็ง

ถ้าปรากฏว่าไม้ที่นำมาใช้ไม่ใช่ไม้เนื้อแข็งตามรายการระบุ ต้องมีหนังสือรับรองจากกรมป่าไม้วามีสมบัติทางโครงสร้างไม่ต่ำกว่าไม้ที่ระบุ ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเพื่ออนุญาตก่อน หรือจะส่งตัวอย่างไปทดสอบกับสถาบันของทางราชการ แล้วเสนอผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเพื่ออนุญาตก็ได้

#### 4.7 วิธีทดสอบรอยเชื่อม

ให้ทำตัวอย่างรอยเชื่อม ทดสอบด้วยแรงดึงจนขาด รอยขาดจะต้องไม่เกิดขึ้นที่รอยเชื่อม แต่เกิดขึ้นที่ตัววัสดุที่ระยะห่างจากขอบรอยเชื่อมไม่น้อยกว่า 1.50 ซม. การทดสอบต้องทำที่สถาบันของทางราชการ

/ 4.8 วิธีทดสอบกำลังในการรับ

#### 4.8 วิธีทดสอบกำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินฐานราก

ในกรณีที่ดินแข็ง ฐานรากไม่ใช่เสาเข็ม จะต้องทดสอบกำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกของดิน ถ้าไม่ได้ทำการทดสอบกำลังรับน้ำหนักด้วยวิธีการอื่นที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบดังวิธีการต่อไปนี้

4.8.1 กำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกที่ยอมให้ของดินฐานราก (Bearing Capacity of Soil) จะต้องไม่เกิน 50% ของค่ากำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินที่คำนวณได้จากการทดสอบในข้อ 4.8.2 ถึง 4.8.7

4.8.2 การทดสอบนี้ต้องทำการทดสอบสำหรับชั้นดินใต้ฐานรากทุกฐานที่คาดว่าจะมีปัญหา และในการทดสอบคราวหนึ่งๆ ต้องมีพื้นที่ที่ถูกกดด้วยน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 0.25 ตารางเมตร

4.8.3 ให้ใช้จำนวนน้ำหนักบรรทุกเท่ากับแรงกดบนชั้นดินอันแท้จริง (Actual soil pressure) ตามผลการคำนวณออกแบบหรือที่กำหนดไว้ในแผนผังบรรทุกน้ำหนัก จัดให้น้ำหนักนี้กดอยู่ 48 ชั่วโมง โดยไม่ถูกเคลื่อนไหวแต่อย่างใด และให้วัดระยะทรุดตัว (settlement) ทุกๆระยะเวลา 12 ชั่วโมง

4.8.4 เมื่อได้บรรทุกน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมงแล้ว ระยะทรุดตัวไม่เร็วเกินสมควรหรือไม่ทรุดตัวต่อไปภายใน 48 ชั่วโมง หรือมีระยะทรุดตัวทั้งหมดไม่เกิน 2.0 เซนติเมตร ก็ให้เพิ่มน้ำหนักอีกร้อยละ 50 ของน้ำหนักบรรทุกในข้อ 4.8.3 และรักษาไว้ไม่ให้ถูกเคลื่อนไหวเป็นเวลา 4 วัน ในระหว่างนี้ให้วัดระยะทรุดตัวทุกๆระยะเวลา 12 ชั่วโมง

4.8.5 ถ้าระยะทรุดตัวทั้งหมดตั้งแต่เริ่มทดสอบไม่เกิน 2.0 เซนติเมตร ก็ให้เพิ่มน้ำหนักอีกร้อยละ 50 ของน้ำหนักบรรทุกในข้อ 4.8.3 และรักษาไว้ไม่ให้ถูกเคลื่อนไหวอีก 3 วัน โดยวัดระยะทรุดตัวทุกๆระยะเวลา 12 ชั่วโมงเช่นเดียวกัน

4.8.6 เมื่อทำการบรรทุกน้ำหนักตามข้อ 4.8.3, 4.8.4, และ 4.8.5 แล้วระยะทรุดตัวทั้งหมดไม่เกิน 2.0 เซนติเมตร และไม่ทรุดตัวอีกต่อไปเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 วัน ให้ถือว่าการทดสอบนี้เพียงพอแก่ความต้องการแล้ว

4.8.7 ในระหว่างการทดสอบ ถ้าปรากฏว่ามีระยะทรุดตัวเกินกว่า 2.0 เซนติเมตร หรือระยะทรุดตัวเร็วเกินสมควรหรือไม่สิ้นสุดลงในเวลาอันสมควรแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะสั่งให้เลิกการทดสอบครั้งนี้ และให้ทดสอบใหม่ในชั้นดินที่ลึกกว่าเดิมหรือใช้น้ำหนักบรรทุกต่ำลงหรือตัดสินว่าน้ำหนักที่บรรทุกไว้ในขณะนั้นเป็นน้ำหนักที่ใช้คำนวณกำลังการรับน้ำหนักของดิน เพื่อเทียบส่วนสำหรับการคำนวณเพิ่มขนาดของฐานรากก็ได้

4.8.8 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบและค่าก่อสร้างฐานรากที่เพิ่มขึ้น เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 4.9 การบันทึกรายงานการตอกเสาเข็ม

4.9.1 สำหรับการตอกเสาเข็มที่จมถึงระดับได้หรือมีจำนวนครั้งในการตอกเสาเข็มสูงพอที่จะรับกำลังได้ตามกำหนด โดยไม่ต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้

/ 4.9.1.1 ให้ขีดเครื่องหมาย

4.9.1.1 ให้ขีดเครื่องหมายทุกระยะ 30 ซม. ในช่วง 3.0 เมตรสุดท้ายของโคนเสาเข็ม

4.9.1.2 เมื่อยกเสาเข็มตั้งเข้าที่แล้วให้ตรวจสอบดิ่งเสาเข็มและบันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไป  
ในดินด้วยน้ำหนักของตัวเสาเข็มเอง

4.9.1.3 ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินเมื่อเริ่มวางค้ำน้ำหนักลงบนหัวเสาเข็ม

4.9.1.4 เมื่อตอกเสาเข็มจนเหลือระยะ 3.0 เมตรสุดท้ายก่อนที่จะถึงระดับที่กำหนด ให้เริ่ม  
บันทึกจำนวนครั้งที่ตอกต่อระยะจมตัวของเสาเข็มทุกๆ 30 ซม. โดยให้ระยะยกค้ำน้ำหนักเป็นไปตามที่วิศวกร  
ผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด

4.9.2 สำหรับการตอกเสาเข็มที่จมถึงระดับ โดยต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้

4.9.2.1 ให้ขีดเครื่องหมายทุกระยะ 30 ซม. ในช่วง 1.50 เมตรสุดท้ายของโคนเสาเข็มหรือ  
แล้วแต่ความยาวของเสาส่งที่ใช้

4.9.2.2 ให้ขีดเครื่องหมายทุกระยะ 30 ซม. ที่ส่วนล่างของตะเกียบปั้นจั่นเป็นระยะเท่ากับ  
ระยะที่จะต้องส่งเสาเข็มลงไปในพื้นที่ดินจนถึงระดับที่กำหนด

4.9.2.3 ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.9.1.2, 4.9.1.3 และ 4.9.1.4

#### 4.10 วิธีทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะ

เสาเข็มเจาะที่น่าสงสัยว่าจะไม่สมบูรณ์หรือขาดตอน หรือเสาเข็มแรงเหวี่ยงที่มีการต่อเชื่อมและมี  
แนวโน้มว่าจะเสียหาย เช่น เอียงโย้ไปจากแนวนอนอาจจะหัก จะต้องมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม  
โดยวิธีไม่ทำลาย เช่น Seismic Test ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 4.11 วิธีทดสอบกำลังของเสาเข็ม

เสาเข็มเจาะ หรือเสาเข็มแรงเหวี่ยงที่ใช้ระบบเจาะเสียบ หรือ Non-Vibration Pile (NVP) จะต้อง  
ทำการทดสอบกำลังของเสาเข็มตามวิธีมาตรฐานหรือตามหลักวิชาการที่ยอมรับได้ ทั้งนี้ ให้ใช้ส่วนปลอดภัยไม่  
น้อยกว่า 2.0 ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น



แผ่นลงนาม

กองนโยบายและแผน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

รายการมาตรฐานการก่อสร้าง มีทั้งหมด \_\_\_\_\_ เล่ม

เล่มที่ 1 มีจำนวน 64 หน้า

เล่มที่ \_\_\_\_\_ มีจำนวน \_\_\_\_\_ หน้า

เล่มที่ \_\_\_\_\_ มีจำนวน \_\_\_\_\_ หน้า

งานก่อสร้าง \_\_\_\_\_

ของ \_\_\_\_\_

จึงได้ลงนามไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง  
( )

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง  
( )

ลงชื่อ.....พยาน  
( )

ลงชื่อ.....พยาน  
( )