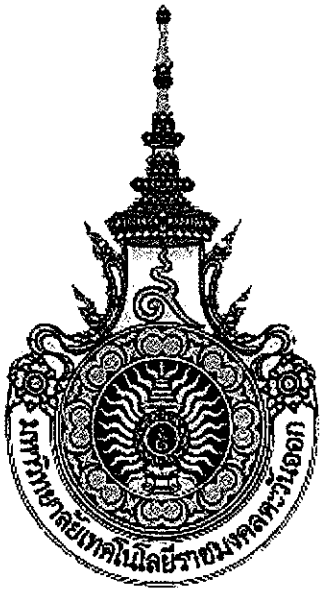

รายการประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการก่อสร้าง
ถนนเชื่อมต่อระหว่างอาคารอเนกประสงค์ 4 ชั้น
และโรงเรือนพันธุ์บัวประดับ

เจ้าของโครงการ
สถาบันบัวราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

ออกแบบโดย
งานออกแบบและอาคารสถานที่
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	รายการทั่วไป	1 – 8
	คำจำกัดความ	1
	รายละเอียดทั่วไป	2
	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค	3
	การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์	4
	ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง	5
	เงื่อนไขทั่วไป	6
	รายการงานทั่วไป	7
	การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด	7
	การส่งมอบงาน	8
	การตรวจการจ้างและควบคุมงาน	8
หมวดที่ 2	รายการสถาปัตยกรรม	9 – 29
	งานก่ออิฐและฉาบปูน	9
	งานหินขัดและหินล้าง	11
	งานปูกระเบื้อง	12
	งานปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน	12
	งานปูกระเบื้องไวนิล	12
	งานบัวเชิงผนัง	13
	ไม้	13
	ประตูและหน้าต่าง	19
	งานฝ้าเพดาน	22
	งานหลังคา	24
	งานเครื่องสุขภัณฑ์	25
	งานทาสี	25
หมวดที่ 3	รายการวิศวกรรมโครงสร้าง	30 – 51
	งานเก็บวัสดุ	30
	งานปรับพื้นที่	30
	งานฐานราก	32
	งานเสาเข็ม	34
	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	37
	งานเหล็ก	44

		หน้า
หมวดที่ 4	รายการวิศวกรรมสุขาภิบาล วิศวกรรมเครื่องกล	52-60
	ข้อกำหนดทั่วไป	52
	ขอบเขตของงาน	53
	วัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักรกลที่ใช้	54
	การติดตั้งระบบสุขาภิบาล ดับเพลิง	55
	การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม	57
	การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง	59
	การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ	59
หมวดที่ 5	รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า	61-68
	ความต้องการทั่วไป	61
	วัสดุอุปกรณ์	61
	การติดตั้ง	61
	วิศวกรไฟฟ้า	62
	แบบแสดงการติดตั้ง	62
	แบบแสดงการติดตั้งจริง	62
	การทดสอบ	62
	การรับประกัน	62
	ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ประสานงานกับการไฟฟ้า	62
	วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง	62
	ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	63
	หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง	63
	สายไฟฟ้า	63
	การเดินสายไฟภายในอาคาร	64
	การต่อสายไฟฟ้า	64
	กล่องต่อสายไฟฟ้า	64
	ท่อร้อยสายไฟ	64
	แผงไฟฟ้าแรงต่ำ	65
	ตู้แผงสวิตช์ย่อย	66
	สวิตช์เปิด-ปิดดวงโคม	66
	เต้ารับ	66
	ดวงโคมไฟฟ้า	66
	ระบบโทรศัพท์	66
	ระบบป้องกันฟ้าผ่า	67

หน้า
การต่อลงดิน 67
รายการตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า 68

หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

1.1 คำจำกัดความ คำต่างๆ ที่ระบุในรายการละเอียด มีความหมายดังต่อไปนี้

1.1.1 ผู้ว่าจ้าง หมายถึง หัวหน้าส่วนราชการซึ่งดำเนินการจ้างในนามของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

1.1.2 ผู้รับจ้าง หมายถึง บุคคลหนึ่งหรือหลายคน ห้างหรือบริษัท ที่ทำการรับเหมาก่อสร้างซึ่งผู้ว่าจ้างยอมรับผลการจัดจ้าง และได้ลงนามในสัญญาจ้างนี้แล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงตัวแทนที่ผู้รับจ้างแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษร หรือผู้รับช่วงสิทธิ์ที่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว

1.1.3 คณะกรรมการตรวจการจ้าง หมายถึงคณะบุคคลที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนเพื่อทำหน้าที่ตรวจการจ้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ

1.1.4 ผู้ควบคุมงาน หมายถึง บุคคลผู้ที่ได้รับมอบหมายจาก “ผู้ว่าจ้าง” เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง และประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ

1.1.5 แบบรูป (Drawing) หมายถึง แบบรายละเอียดที่ระบุถึง แผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวน รวมทั้งรายการของงานต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ การอ่านแบบรูปจะดูจากแบบรูปเพียงแผ่นใดแผ่นหนึ่งไม่ได้ ต้องดูแบบรูปประกอบกันทั้งชุดหรือทุกแผ่น เพื่อให้การก่อสร้างสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์แห่งสัญญาเป็นหลัก คำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างถือเป็นสิ้นสุด

1.1.6 รายการมาตรฐานการก่อสร้าง (Specification) หมายถึง ข้อกำหนดวิธีการก่อสร้างตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆ ซึ่งไม่อาจกำหนดไว้ให้หมดได้ในแบบรูป รายการมาตรฐานการก่อสร้างนี้จะต้องใช้คู่ไปกับแบบรูป

1.1.7 แบบรูปขยายรายละเอียด (Shop Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่จะทำการก่อสร้างในแต่ละขั้นตอนเพิ่มเติมจากแบบรูปที่ได้ทำการออกแบบไว้ ซึ่งจะต้องทำขึ้นโดยผู้รับจ้าง ผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง ในกรณีที่มีเนื้องานที่แบบรูป (Drawing) ไม่แสดงรายละเอียดที่ระบุถึง ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปและแบบรูปขยายรายละเอียดพร้อมกันไป เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างด้วย ค่าใช้จ่ายในการนี้ “ผู้รับจ้าง” เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น และผู้รับจ้างจะใช้เป็นเหตุในการขอขยายเวลาไม่ได้

1.1.8 แบบรูปการก่อสร้างจริง (As-built Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่ก่อสร้างจริงในแต่ละขั้นตอนที่มีการแก้ไขจากแบบรูปเดิมซึ่งได้ทำการออกแบบไว้ เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานในด้านการขยายงานและการบำรุงรักษา

1.1.9 ในอนาคต จัดทำโดยผู้รับจ้างด้วยกระดาษไขหรือฟิล์มเขียนแบบหรือสื่ออื่นใด และผ่านการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

1.2 รายละเอียดทั่วไป

1.2.1 การก่อสร้างตามสัญญาต้องให้เป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ลงนามกำกับและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

1.2.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างโดยถี่ถ้วน รวมทั้งทำการสำรวจสถานที่ก่อสร้างในวันชี้สถานที่ให้เข้าใจแจ่มแจ้งโดยตลอด เพื่อไม่ให้มีการผิดพลาดในการเสนอราคา หรือในระหว่างการก่อสร้าง ถ้าปรากฏว่ามีการขัดแย้งกันหรือข้อความในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างเกิดมีปัญหาหรือแบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอความเห็นชอบหรือคำวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามนี้ หากมีข้อผิดพลาดใด ๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นๆ ให้ถูกต้องตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา

1.2.3 สิ่งใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง แต่สิ่งนั้นเป็นส่วนจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาช่างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้นๆ โดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา

1.2.4 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง แต่ในทางปฏิบัติงานช่างไม่อาจระบุไว้ได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่างลักษณะ และสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนแบบรูปขยายรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว เป็นต้น ผู้ว่าจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดให้เป็นลายลักษณ์อักษรขณะชี้สถานที่ หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนประกอบของแบบรูปและเป็นเอกสารส่วนหนึ่งในสัญญาการก่อสร้างครั้งนี้ด้วย

1.2.5 การอ่านแบบรูปและการกำหนดขนาดที่ระบุเป็นตัวเลข ให้ถือเอาระยะต่างๆ ที่กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นส่วนที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นชัดเจน และในกรณีที่มีความขัดแย้งในเชิงตัวเลข เช่น ความยาวรวมไม่เท่ากับผลบวกความยาวช่วงย่อย ผู้รับจ้างต้องเสนอคำขอวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการ

1.2.6 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในระหว่างดำเนินการ เช่น ค่าป้ายโครงการ ค่าน้ำประปา ค่ากระแสไฟฟ้า และการทดสอบทุกชนิด ตลอดจนการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.2.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้คนงาน หรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความชำนาญโดยผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือผู้ที่มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท. หรือเทียบเท่า จากสถาบันการศึกษาที่คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนรับรองให้เข้ารับราชการได้มาดำเนินการนั้นๆ โดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้เพียงพอเพื่อให้ดำเนินการได้ทันเวลา ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงาน ประพฤติตนไม่เหมาะสม ฝีมือไม่ดี ทำงานหยาบสะเพร่า คณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ทันที ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทน

โดยเร็ว ส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้าง จะถือเป็นข้ออ้าง สำหรับเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขยายกำหนดเวลาเพิ่มอีกไม่ได้

1.2.8 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างถูกต้อง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายชดเชยค่าเสียหายนั้นๆ

1.2.9 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความเสียหายมิให้เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินและสาธารณูปโภคใกล้เคียง ต้องดำเนินการโดยวิธีที่ถูกต้องและปลอดภัย ป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่คนงานเนื่องจากการปฏิบัติตามหน้าที่ โดยจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลและค่าเสียหายแก่คนงานนั้นๆ

1.2.10 ในกรณีที่เกิดเหตุสุดวิสัยในการปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรายงานถึงเหตุสุดวิสัยนั้นต่อผู้ว่าจ้างโดยพลัน

1.2.11 กำหนดให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรูปการก่อสร้างจริงและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนการตรวจรับงานงวดสุดท้าย

1.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค

1.3.1 หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องย้ายออกหรือย้ายกลับที่เดิม ของงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในแนวเขตทางหรืออยู่ในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มงานใดๆ เกี่ยวกับการรื้อถอน หรือทำงานใดที่จะเกี่ยวข้องกับงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับบริการสาธารณูปโภคต่างๆ ทราบล่วงหน้า ก่อนทำการก่อสร้างส่วนของงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคเดิม หน่วยงานที่จะต้องแจ้งให้ทราบมีดังนี้

ก. ผู้ควบคุมงาน

ข. เจ้าของและผู้อยู่อาศัยในบริเวณที่จะเกิดความเดือดร้อน

ค. หน่วยงานทางราชการ รัฐวิสาหกิจที่มีหน้าที่ดูแลสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามกฎและระเบียบของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวกับการตัดกระแสไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หรือท่อประปา จะต้องให้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ทั้งหมด ในอัตราที่ได้ทำการตกลงเห็นชอบกันทั้งสองฝ่ายระหว่างผู้รับจ้างกับหน่วยงานนั้น ๆ

1.3.3 การซ่อมแซมและทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมหรือจัดหามาชดใช้สาธารณูปโภคส่วนบุคคล หรือส่วนสาธารณะใดๆ ก็ตามที่เสียหายเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง

1.4 การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์

1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดีให้ครบตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างทุกประการและจะต้องจัดหามาให้ครบถ้วนทันเวลา วัสดุที่จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศหรือทำขึ้นใหม่เป็นพิเศษ หรือสิ่งของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสั่งทันทีเพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่จำเป็นจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ หรือลดปริมาณงานอันเนื่องมาจากไม่อาจจัดหาวัสดุดังกล่าวแล้วได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.4.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีคุณภาพดีถูกต้องตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างและเป็นไปตามสัญญา วัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ตลอดจนตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องนำตัวอย่างหรือแคตตาล็อควัสดุมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณารับรองว่าถูกต้องเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนที่จะทำการติดตั้งจริงไม่น้อยกว่า 20 วัน

1.4.3 วัสดุและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการก่อสร้างนี้ เช่น เครื่องผสมคอนกรีต เครื่องสั่นคอนกรีต ค้ำยัน นั่งร้าน เป็นต้น จะต้องใช้ชนิดที่มีคุณภาพและใช้การได้ดี ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องหามาให้ทันเวลาและมีจำนวนเพียงพอ เหมาะสมกับขนาดของงานก่อสร้าง

1.4.4 วัสดุต่างๆ ที่ระบุชื่อโดยเฉพาะเจาะจงไว้ หรือที่กำหนดคุณภาพเทียบเท่าในแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่าให้ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดแสดงความจำเป็นที่ต้องใช้วัสดุคุณภาพเทียบเท่าแทนและแสดงหลักฐานในการเปรียบเทียบคุณภาพและราคาให้เห็นชัดเจนเสนอต่อ คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัยและให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน จึงจะสามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างตามสัญญาได้ ทั้งนี้หากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามีราคาสูงกว่า ผู้รับจ้างจะไม่คิดเพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา หากจำเป็นจะต้องมีการทดสอบคุณสมบัติ จะต้องทำการทดสอบโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.4.5 วัสดุก่อสร้าง เครื่องอุปกรณ์ในการก่อสร้าง ต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างและต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีเครื่องป้องกันที่ดีมิให้เกิดการเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหาย มีคุณภาพไม่ดี หรือไม่ถูกต้องตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง ให้นำออกไปจากบริเวณก่อสร้างทันทีหรือห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้นจะถือว่าผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.5 ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

1.5.1 การก่อสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว ถ้าผู้รับจ้างประสงค์จะทำการ ปลูกสร้างโรงงานหรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน สถานที่และขนาดพื้นที่จะกำหนดให้ตามความเหมาะสม ส่วนที่พักคนงานจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ส้วมและห้องน้ำ ให้มิดชิดและถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างจะต้องไม่ติดไฟง่ายไม่สกปรกหรือรกรุงรัง คนงานที่อาศัยจะอยู่ได้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างนี้ และต้องอยู่ในบริเวณที่กำหนดให้นี้เท่านั้น ห้ามเข้าไปเกี่ยวข้องในบริเวณอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดห้องทำงานให้กับผู้ควบคุมงาน ขนาดของห้องต้องพอเหมาะที่จะปฏิบัติงานโดยมีกระดานไวท์บอร์ดสั่งงาน ที่ติดแบบรูป โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ห้องสุขา โดยจะจัดรวมอยู่ใกล้กับที่ทำงานของผู้รับจ้างก็ได้ เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน

1.5.2 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้าง และในรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน และเมื่ออนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ถือเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ ที่อันสมควรซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ ทั้งนี้โดยทุนทรัพย์ของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น เว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

1.5.3 การปักผังและวางระดับ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผังและวางระดับที่กำหนดไว้ให้ถูกต้องตามแบบรูปหรือรายการมาตรฐานการก่อสร้าง เมื่อผู้รับจ้างปักผังเรียบร้อยแล้วให้แจ้งผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างให้ไปตรวจสอบ ผังช่วงระยะเวลาในการตรวจสอบผังของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้ ในการนี้ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจโดยรอบสถานที่ก่อสร้างและจัดให้มีระบบป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่สิ่งก่อสร้างที่อยู่ข้างเคียงด้วย

1.5.4 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ได้แก่ แบบขยายต่างๆ ที่จัดทำขณะก่อสร้าง เช่น ผังฝ้าเพดาน ผังการเดินท่อต่างๆ เป็นต้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง และจะต้องทำแบบขยายรายละเอียดขึ้นและเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจแก้ไขและเห็นชอบเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้นๆ ได้

1.5.5 ให้ผู้รับจ้างทำป้ายแสดงรายการก่อสร้าง จำนวนเงินงบประมาณค่าก่อสร้างวันเริ่มต้น วันสิ้นสุดสัญญา ระยะเวลาการก่อสร้าง ส่วนราชการผู้รับผิดชอบและข้อความอื่นที่จำเป็นให้เห็นอย่างชัดเจนในบริเวณที่ทำการก่อสร้างด้วย

1.5.6 ให้ผู้รับจ้างลงลายมือชื่อรับทราบในสมุดบันทึกการควบคุมงานก่อสร้างประจำวันของผู้ว่าจ้างด้วย

1.6 เงื่อนไขทั่วไป

1.6.1 เอกสารประกอบสัญญาจ้าง ได้แก่ แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง นอกจากนี้ยังรวมถึง แบบรายละเอียดเพิ่มเติมซึ่งสถาปนิก วิศวกร และผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ภายหลังในขณะก่อสร้าง

1.6.2 งานก่อสร้าง เป็นงานซึ่งรวมแรงงาน วัสดุก่อสร้าง เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการขนส่ง การประกันภัย ค่าภาษี ฯลฯ ที่จำเป็นต่อการดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามสัญญาว่าจ้าง

1.6.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างอาคารในสถานที่ที่ได้กำหนดไว้ในสัญญาว่าจ้าง ตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถูกต้องตามเทคนิคการก่อสร้างและมีความประณีตในการก่อสร้าง โดยผู้จัดหาวัสดุและแรงงานเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

1.6.4 สถาปนิกและ/หรือวิศวกรผู้ออกแบบและ/หรือผู้ควบคุมงานและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง อาจขอให้ผู้รับจ้างทำ Shop Drawing เพื่อแสดงรายละเอียดในการก่อสร้าง โดยเฉพาะการจัดแนวและระยะต่างๆ ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติก่อนดำเนินงานก่อสร้างนั้นๆ ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการโดยเร่งด่วน

1.6.5 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของระยะต่าง ๆ และรายละเอียดต่าง ๆ ในแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้าง หากมีข้อขัดแย้งในระยะและรายละเอียดต่าง ๆ ให้เสนอสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน เพื่อวินิจฉัยก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง หรือในรายการประกอบแบบก่อสร้าง อย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือเสมือนว่าได้แสดงไว้แล้วทั้งสองแห่ง

1.6.6 หากพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามแบบหรือรายการก่อสร้าง หรือตามเทคนิคการก่อสร้างที่ถูกต้อง สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งโดยวาจาหรือเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้รับจ้างแก้ไขให้ถูกต้อง โดยจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือใช้เป็นข้ออ้างในการต่อสัญญามิได้ หากมิได้ดำเนินการให้เรียบร้อยภายใน 7 วัน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะจัดให้ผู้อื่นมาทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไขงานส่วนนั้น ๆ โดยให้หักค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง

1.6.7 สถาปนิก หรือวิศวกร มีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแก้ไขงานก่อสร้างบางประการตามที่เห็นว่าเหมาะสม ซึ่งจะไม่ทำให้ต้องเพิ่มค่าก่อสร้างหรือระยะเวลาก่อสร้าง อีกทั้งไม่ขัดต่อสัญญาว่าจ้าง เพื่อให้งานก่อสร้างสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

1.6.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ ผลิตภัณฑ์ และอุปกรณ์ หรือจัดทำตัวอย่าง และตัวอย่างเท่าของจริง เพื่อการพิจารณาอนุมัติจากสถาปนิกหรือวิศวกรก่อทำการก่อสร้าง วัสดุ ผลิตภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่จะใช้ในการก่อสร้างจริงในทุกขั้นตอน ต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน จะต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามคุณสมบัติที่ผู้ออกแบบหรือบริษัทผู้ผลิตได้ระบุไว้

1.6.9 สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน มีอำนาจสั่งให้เปลี่ยนช่างที่ขาดฝีมือ หรือขาดความชำนาญ เพื่อให้ได้งานที่ประณีตเรียบร้อย มีมาตรฐานถูกต้องตามเทคนิคตามแบบและรายการ

1.6.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างตามที่เป็นจริง (As-Built Drawing) ทั้งอาคารแยกตามงานระบบต่าง ๆ แสดงรายละเอียดด้วยขนาดและมาตราส่วนตามแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างส่งแบบก่อสร้างตามที่เป็นจริง ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ และส่งมอบแบบ กระดาษไขที่แก้ไขถูกต้องแล้ว พร้อมพิมพ์ขาวจำนวน 3 ชุด ให้สถาปนิกเพื่อจะได้มอบให้ผู้ว่าจ้างต่อไป

1.6.11 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสาธารณูปโภคชั่วคราว ทั้งน้ำประปา ไฟฟ้า และโทรศัพท์ รวมทั้งจะต้องทำประกันอันตราย ความเสียหาย และอุบัติเหตุต่าง ๆ เนื่องจากการปฏิบัติหน้าที่ในงานก่อสร้าง

1.6.12 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องทำความสะอาด เก็บเศษวัสดุก่อสร้าง ขยะมูลฝอยภายในถานที่ก่อสร้าง และบริเวณโดยรอบ โดยให้กระทำทุกวันตลอดระยะเวลาที่ทำการก่อสร้าง

1.7 รายการงานทั่วไป

1.7.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความถูกต้องของการวางผังตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบและโดยเฉพาะในงานทำเข็ม และแจ้งผลการตรวจสอบการวางผังต่อผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะทำการก่อสร้างต่อไป

1.7.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างในการกำหนดระดับ ±0.00 และจะต้องตรวจสอบการวางระดับทุกระยะ 3.00 x 3.00 น. และตรวจสอบแนวดิ่งทุกชั้นหรือทุกระยะที่ผู้ควบคุมงานกำหนด กำหนดแนวอ้างอิงในพื้นที่แต่ละชั้น

1.7.3 ให้ผู้รับจ้างเสนอต่อผู้ว่าจ้างในกรณีที่จำเป็นต้องตัดต้นไม้ที่กีดขวางการดำเนินการก่อสร้าง

1.7.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการในงานอื่นใดที่จำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

1.8 การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด

1.8.1 การสำรวจเพื่อการตรวจรับงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ หลังจากที่ทำงานเสร็จพร้อมทั้งส่งรูปถ่ายแสดงผลงานแต่ละขั้นตอน และคณะกรรมการตรวจการจ้างจะยอมรับงานจากผู้รับจ้างก็ต่อเมื่อเห็นว่าผลการตรวจสอบนั้นถูกต้องตรงกับที่แสดงไว้ในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง

1.8.2 การที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับหรือยอมรับว่าผู้รับจ้างได้ทำงานเสร็จบางส่วนเพื่อจ่ายเงินแต่ละงวดนั้น มิใช่การยอมรับงานบางส่วนนั้นหรือทั้งหมดว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่องานนั้นๆ และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นจนกว่าจะมีการในสภาพสมบูรณ์ตลอดไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นจนกว่าจะมีการส่งมอบ และตรวจรับงานงวดสุดท้าย ครบถ้วนบริบูรณ์แล้ว

1.9 การส่งมอบงาน

1.9.1 การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยและผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีที่ตรวจรับและส่งมอบงาน

1.9.2 การตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยบริเวณให้เรียบร้อย หรือตามที่ได้กำหนดไว้ เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ เช่น ขยะ เศษอิฐ ไม้ ปูน ทราย โรงงาน และส้วมชั่วคราว เป็นต้น จะต้องขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว

1.9.3 เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา คู่มือการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ใบเสร็จหรือใบมัดจำมิเตอร์ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น ต้องส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทำการส่งมอบงานโดยจัดใส่แฟ้มให้เรียบร้อย

1.9.4 กุญแจต่างๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว อนึ่ง ในระหว่างที่ ยังมิได้ทำการรับมอบงาน ลูกกุญแจเหล่านี้จะต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดี และห้ามจำลองกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาด ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างทำลูกกุญแจหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนกุญแจชุดใหม่โดยจะคิดเงินและเวลาเพิ่มอีกไม่ได้

1.10 การตรวจการจ้างและการควบคุมงาน

ให้เป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุฉบับล่าสุด

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.77-2517 ทำด้วยมือหรือเครื่องจักร เหมาะสำหรับใช้ก่อผนังหรือกำแพงที่มีการฉาบปูนปิดผิว

ประเภทที่ 2 อิฐขนาดใหญ่ เป็นอิฐที่มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่กว่าอิฐมอญ ผิวหน้าเรียบ มีร่องสำหรับยึดปูนก่อ เช่น อิฐ บ.ป.ก. ทำด้วยเครื่องจักรเหมาะสำหรับใช้ก่อผนังหรือกำแพงชนิดโชว์ผิวอิฐในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้อิฐประเภทที่ 1 หรือตามที่ระบุในรูปแบบก่อสร้าง

2.1.1.2 **คอนกรีตบล็อก** ใช้คอนกรีตบล็อกที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 57-2516

2.1.1.3 **คอนกรีตมวลเบา** ใช้คอนกรีตมวลเบาที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 - 2541

2.1.1.4 **อิฐคอนกรีต** ใช้ที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.59-2516 คืออิฐก่อสร้างที่ทำขึ้นจากคอนกรีต รวมทั้งสปลิตบล็อกด้วย

2.1.1.5 **ปูนซีเมนต์** ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.30-2517 เช่น ปูนตราเสือ ตรานกอินทรี เป็นต้น

2.1.1.6 **ปูนซีเมนต์ขาว** ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518

2.1.1.7 **ปูนขาว** ใช้ปูนขาวที่เผาสุกบดละเอียดดีแล้วปราศจากดินและสิ่งสกปรกอย่างอื่นเจือปน

2.1.1.8 **ทราย** ใช้ทรายน้ำจืดที่สะอาด มีความคม ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกอย่างอื่นเจือปน ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยร่อนผ่านตะแกรงก่อนนำมาใช้

2.1.1.9 **น้ำ** ต้องสะอาดและปราศจาก น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ อินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใดที่เป็นอันตรายต่อปูนก่อและปูนฉาบ

2.1.10 **น้ำยาผสมปูนฉาบ** ในกรณีที่แบบรูประบุให้ใช้น้ำยาแทนปูนขาวเพื่อผสมปูนฉาบได้

2.1.2 การก่อ

2.1.2.1 จะต้องก่อให้ได้แนวทั้งทางตั้งและทางนอนและต้องเรียบ ต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อรอบแผ่น ส่วนที่ต่อชนกับเสาหรือเสาเอ็นคอนกรีตต้องเสียบเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ม.ม. ไว้ที่เสา ขณะหล่อทุกระยะไม่เกิน 0.40 เมตร และจะต้องรดน้ำให้ความชื้นเสาคอนกรีตก่อนทำการก่อ

2.1.2.2 ในกรณีที่กำแพงหรือผนังยาวหรือสูงกว่า 2.00 เมตร จะต้องมีเสาเอ็น และ/หรือ ทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดความสูงและความยาวของกำแพงหรือผนังนั้น ระยะห่างของเสาเอ็นกับเสาเอ็นและทับหลังกับทับหลังต้องไม่เกิน 2.00 เมตร ขนาดของเสาเอ็นและทับหลังให้มีความหนาเท่ากับความหนาของกำแพงหรือผนัง ส่วนความลึกหรือความกว้างต้องไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร เสริมเหล็กตามยาวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ม.ม. 2 เส้น และเหล็กปลอกแบบลูกโซ่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ม.ม. ระยะเรียง 0.25 เมตร

2.1.2.3 มุมผนังหรือกำแพงทุกมุมและส่วนที่อยู่ลอยๆ โดยไม่ติดกับเสา ค.ส.ล. หรือส่วนที่ติดกับวงกบประตูหน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล. ในส่วนของประตูให้เสาเอ็นประกบขอบนอกของวงกบและยึดจากพื้นถึงท้องคานด้านบน และส่วนของหน้าต่างนั้นให้มีทับหลังรองใต้และเหนือวงกบยึดกับเสาและมีเสาเอ็นรอบนอกวงกบยึดระหว่างทับหลังทั้งสองนั้น ขนาดของเสาเอ็นและทับหลังให้ใช้เช่นเดียวกับข้อ 2.1.2.2

2.1.2.4 ผนังหรือกำแพงที่ก่อไม่ชนท้องคานหรือพื้นจะต้องมีทับหลัง ค.ส.ล. ทุกแห่ง ขนาดของทับหลังเช่นเดียวกับข้อ 2.1.2.2

2.1.2.5 ผนังหรือกำแพงที่ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้น ค.ส.ล. ทั้งหมด จะก่อเว้นช่องไว้ประมาณ 0.10 เมตร ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและปรับเข้าที่เสียก่อนจึงจะก่ออิฐให้ชนใต้ท้องคานหรือท้องพื้นได้

2.1.3 การฉาบปูน

2.1.3.1 **การฉาบปูนทั้งหมด** เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว ผิวจะต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ได้ดิ่งได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน มุมทุกมุมต้องได้ฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ถ้ามิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าเป็นฉาบเรียบทั้งหมด

2.1.3.2 **การทำผิวท้องพื้นสำเร็จรูป** ในกรณีที่ใช้พื้นสำเร็จรูปที่มีผิวท้องพื้นเรียบและไม่มีฝ้าเพดาน แต่มีการใช้งานเสมือนฝ้าเพดานแล้ว ต้องทำผิวท้องพื้นให้เรียบร้อยโดยใช้ปูนผสมทรายละเอียดและใส่น้ำให้เหลวทาด้วยแปรงไม้กวาดเพื่ออุดรอยตามด แต่ถ้าผิวท้องพื้นขรุขระมากให้ใช้วิธีฉาบเรียบแทนซึ่งอาจจะทำร่องตรงรอยต่อของแผ่นพื้นด้วยก็ได้

2.1.3.3 **การบ่มผิว** เมื่อฉาบปูนเสร็จใหม่ๆ จะต้องบ่มผิวให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลาพยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรงหรือมีลมพัดจัดต้องปกคลุมผิวป้องกันไว้ การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแล
เป็นพิเศษด้วย

2.1.3.4 **การซ่อมผิวปูนฉาบ** ผิวปูนที่แตกร้าวและผิวปูนที่ไม่จับกับผนังหลังจากการฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูนฉาบเดิมออกกว้างไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ทำผิวเดิมให้ขรุขระ ล้างสะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ผิวปูนที่ฉาบใหม่นี้จะต้องเรียบเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม

2.1.3.5 บัวหยดน้ำ การฉาบปูนใต้กันสาดหรือชายคาที่เป็น ค.ส.ล.ทั้งหมด ให้เซาะร่องบัวน้ำหยดกว้างประมาณ 10 ม.ม. ลึกประมาณ 5 ม.ม. ห่างจากขอบด้านนอกโดยรอบ 50 ม.ม. ถึงแม้ในแบบรูปและรายการประกอบแบบจะไม่ระบุไว้ก็ตาม

2.2 งานหินขัดและหินล้าง

2.2.1 วัสดุ

2.2.1.1 หิน ให้ใช้ชนิด ขนาดและส่วนผสมตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุเจาะจงขนาดไว้ให้ใช้หินเกล็ดเบอร์ 3 หินต้องสะอาด ปราศจากเศษดิน หินผุ ฝุ่น หรือวัสดุชนิดอื่นเจือปน

2.2.1.2 ปูนซีเมนต์ขาว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.133-2518

2.2.1.3 สีผสม ใช้สีฝุ่นอย่างดีสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ ส่วนความอ่อนแก่ของสีคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้

2.2.1.4 น้ำ น้ำที่ผสมต้องใสสะอาดใช้ดื่มได้ ปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และสิ่งสกปรกหรือสารที่เป็นอันตรายต่อซีเมนต์เจือปน

2.2.1.5 เส้นแบ่งหินขัด ให้ใช้ชนิด ขนาด และแผนผังรูปตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุเจาะจงไว้ให้ใช้เส้นทองเหลืองขนาด $\frac{3}{16}$ นิ้ว และแบ่งหินขัดไม่เกิน 4 ตารางเมตร โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบขยายรายละเอียดการแบ่งพื้นหินขัดเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

2.2.1.6 เส้นแบ่งหินล้าง โดยให้ใช้ชนิด ขนาดและแผนผังรูปตามที่กำหนดให้ใช้เฉพาะแห่งในกรณีที่ไม่ได้ระบุเจาะจงไว้ให้เว้นร่องกว้างและลึก 10 ม.ม. โดยใช้ไม้ระแนงขนาดดังกล่าวเป็นตัวชักร่อง

2.2.2 วิธีการก่อสร้าง

2.2.2.1 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัด หินล้าง ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการในสถานที่ก่อสร้างจริงได้

2.2.2.2 ในกรณีที่หินขัดหินล้างที่ทำเสร็จแล้วเกิดด่าง แตกร้าว หรือเม็ดหิน กระจายตัวไม่สม่ำเสมอกัน ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขโดยทุบออกแล้วทำใหม่ทั้งแผ่น

2.2.2.3 การเตรียมพื้นผิว ให้ติดตั้งเส้นแบ่งหินขัดตามแผนผังรูปและระดับที่กำหนดให้ การต่อเส้นแบ่งให้ต่อชนกัน ณ จุดที่ตัดกันระหว่างเส้นขวางกับเส้นยาว โดยต่อชนกันอย่างประณีต ห้ามต่อกลางเส้นโดยเด็ดขาด การเทปูนทรายรองพื้นจะแข็งตัวให้ขีดบนผิวหน้าให้เป็นร่องทั้งตามแนวยาวและแนวขวาง แล้วจึงทำหินขัดทับหน้า การเทปูนทรายรองพื้นนี้ให้เผื่อความหนาของเนื้อหินขัดไม่น้อยกว่า 5 เท่าของเม็ดหินหรือไม่น้อยกว่า 15 ม.ม. โดยเลือกใช้ค่าที่มากกว่า

2.2.2.4 หินขัดที่ทำเรียบร้อยแล้วจะต้องเรียบเป็นมัน ได้ระดับ เม็ดหินกระจายอย่างสม่ำเสมอ สีไม่ด่าง ผิวหน้าไม่แตกลายงา กะเทาะ หรือแตกร้าว

2.3 งานปูกระเบื้อง

2.3.1 การเตรียมผิว การเตรียมพื้นที่คอนกรีตและผนังที่จะปูกระเบื้อง จะต้องปรับผิวพื้นให้ได้ระดับหรือดิ่งเรียบอย่างสม่ำเสมอ หรือเอียงลาดตามแบบรูปที่กำหนดให้

2.3.2 การควบคุมความชื้นของปูนทราย ขณะที่ทำการปูหรือปูเสร็จแล้ว จะต้องมีวัสดุคลุมปกปิดเพื่อมิให้ผนังแห้งตัวเร็วเกินไป วัสดุคลุมปกปิดจะเอาออกได้เมื่อผนังที่บุกระเบื้องแห้งสนิทดีแล้ว

2.3.3 แนวรอยต่อ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ต้องทำแนวรอยต่อให้เสมอกันหมด

2.3.4 การทำความสะอาด หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป ห้ามใช้กรดในการทำความสะอาดผิวกระเบื้องเคลือบ ส่วนผิวกระเบื้องดินเผาทั้งหมดก่อนติดตั้งให้ทาน้ำมันพืชเสียก่อนป้องกันปูนซีมเข้าไปในเนื้อกระเบื้อง

2.4 งานปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน

ก่อนทำผิวขัดมันจะต้องสกัดผิวพื้นคอนกรีตหรือผนังให้ขรุขระและทำความสะอาดเสียก่อนเทน้ำปูนซีเมนต์ให้ทั่วแล้วจึงเทปูนทรายปรับระดับให้ได้แนวหรือระดับเอียงลาดตามที่กำหนดในแบบรูป ความหนาของปูนทรายดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ก่อนที่พื้นปูนทรายจะแข็งตัวให้โรยผงปูนซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่วแล้วขัดแต่งด้วยเกรียงเหล็กหรือเครื่องขัดผิวจนมันและเรียบสม่ำเสมอกัน สำหรับปูนทรายผสมสีให้ผสมแห้งพร้อมกับปูนซีเมนต์และทรายคลุกเคล้าให้ทั่ว ผสมน้ำและดำเนินการตามกรรมวิธีในการทำปูนทรายขัดมัน การตีเส้นบนผิวให้ใช้ พี.วี.ซี.กลม หรือวัสดุอื่น ที่มีความแข็ง เหนียวและมีระนาบตรง ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ผิวเรียบ ดึงเส้นให้ตึงตามแนว กดให้เป็นรอยแนบติดเสมอผิว เมื่อดึงเส้นออกให้แต่งแนวจนเรียบร้อย ในกรณีที่เป็นพื้นชั้นดาดฟ้า คอนกรีตที่ใช้ในการเทพื้นให้ผสมน้ำยากันซึมในคอนกรีตที่จะทำการเทคอนกรีตก่อน ถ้าจะทำงานส่วนผิวปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน

2.5 งานปูกระเบื้องไวนิล

2.5.1 กระเบื้องไวนิล ชนิดและขนาด ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป กระเบื้องไวนิลจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 ม.ม. และจะต้องมีขนาดและความหนาสม่ำเสมอ ทนทานต่อการเสียดสีได้ดี

2.5.2 น้ำยารองพื้น กาวหรือน้ำยาปูกระเบื้องไวนิล ถ้าไม่เจาะจงในแบบรูปให้ใช้น้ำยาของผู้ผลิตกระเบื้องไวนิลนั้น ๆ

2.5.3 ให้เตรียมผิวพื้นและเทปูนทรายปรับระดับตามข้อ 2.4 ถ้าเป็นพื้นชั้นล่างวางบนดินให้ผสมน้ำยากันซึมในคอนกรีตและปูนทราย หลังจากปูกระเบื้องไวนิลเสร็จทำความสะอาดผิวหน้าลง WAX ชนิดน้ำและใช้เครื่องขัดให้ทั่ว

2.5.4 ถ้าปรากฏว่าฝีมือการปูกระเบื้องไม่เรียบร้อย เช่น ไม่ตรงแนว รอยต่อไม่สนิท สีหรือความหนาของแผ่นไม่สม่ำเสมอ มีการชำรุดหลุดร่อนออกมา ผู้รับจ้างจะต้องรีบจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยทันที

2.5.5 พื้นที่ที่เปลี่ยนระดับหรือเปลี่ยนวัสดุผิวหน้าใหม่ทุกแห่ง จะต้องใส่จมูกกันลื่นหรือขอบไวนิล กว้าง 1 นิ้ว หนาประมาณ 2.5 ม.ม.

2.5.6 พื้นหรือขั้นบันไดที่ระบุให้ปูกระเบื้องไวนิล ให้ทำจมูกไวนิลทุกขั้นและข้างบันไดจะต้องใส่ขอบ ไวนิลโดยตลอด

2.6 งานบัวเชิงผนัง

ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรูป ส่วนที่จรดกันระหว่างพื้นกับผนังให้มีบัวเชิงผนังตามรายการดังนี้

2.6.1 บัวเชิงผนังของผนังไม้ ไม้อัด หรือแผ่นใยไม้ ให้ใช้บัวไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 1 ขนาดระบุ (Nominal size) 4 นิ้ว × 1 นิ้ว ย้อมสีเข้ม

2.6.2 บัวเชิงผนังของพื้นหินขัด ให้ใช้หินขัดสีเดียวกับพื้นหรือสีอื่นตามที่กำหนดให้สูง 0.10 เมตร

2.6.3 บัวเชิงผนังของพื้นกระเบื้องไวนิล ให้ใช้บัวไวนิลสูง 4 นิ้ว และหนาไม่น้อยกว่า 2 ม.ม. สีดำหรือสีอื่นตามที่กำหนดให้

2.6.4 บัวเชิงผนังนอกจากตามข้อ 2.6.1 , 2.6.2 และข้อ 2.6.3 แล้ว กำหนดให้ทำตามวัสดุของผิวพื้น สูง 4 นิ้ว

2.7 ไม้

2.7.1 ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างติดอยู่ในโครงสร้างอาคารอย่างถาวร ให้ใช้ไม้ตามชนิดและคุณภาพถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้าง ต้องเป็นไม้ที่ไม่มีรู ตา มากผิดปกติ ไม่แตกร้าว คดโก่ง เป็นกระพี้หรือชำรุด และไม่มีการยืดหรือหดตัวอีกต่อไป หากมีการยืดหรือหดตัวภายหลัง ผู้รับจ้างต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ชนิดของไม้ถ้ามิได้ระบุในรายละเอียดเฉพาะแห่งของแบบ ให้ถือรายการบัญชีต่างๆ ถัดไปนี้ ถ้าระบุเฉพาะแห่งก็ให้เป็นไปตามแบบรูปรายการเฉพาะแห่งนั้นๆ ในกรณีที่ผู้รับจ้างนำไม้มาก่อสร้างไม่แน่ใจว่าเป็นไม้ชนิดใดในบัญชี ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลการตรวจสอบของกรม ป่าไม้โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายหรือถ้าจะใช้ไม้ที่แตกต่างจากบัญชีที่ระบุให้ส่งผลการทดสอบโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างว่าไม้นั้นๆ ต้องมีความแข็งแรงและความทนทานตามธรรมชาติมากกว่าค่าต่ำสุดของแต่ละบัญชีมาแสดงจึงจะเสนอเทียบเท่าได้

ไม้เนื้อแข็ง คำว่าไม้เนื้อแข็งที่ไม่ได้ระบุชนิดไว้ในแบบรูปและรายการนั้น ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งตามรายการบัญชีต่อไปนี้

บัญชีที่ 1

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง kg/cm^2	ความทนทานตามธรรมชาติ
1	ไม้แดง Xylia Kerrii Craib & Hutch	111	A
2	ไม้ประดู่ Pterocarpus spp.	114	A
3	ไม้เต็ง Shorea obtusa wall	148	A
4	ไม้รัง Shorea siamensis Miq.	115	A
5	ไม้เคี่ยม Cotylelobium Lanceolatum Craib	127	A
6	ไม้เคี่ยมคะนอง Shorea sericeifloa Flsch & Hutch	123	B+
7	ไม้หลุมพอ Intsia bakeri Prain	139	A
8	ไม้คันเกรา Fagraea fragrans Roxb	123	B
9	ไม้บุนนาค Mesue ferred Linn.	196	A
10	ไม้ตะเคียนทอง Hopea odatara Roxb.	100	B
11	ไม้ตะเคียนชัน Balanocappus heimii		
12	ไม้ตะเคียนหิน Hopea ferrea Pierre	137	B+
13	ไม้ชัน เต็งตานี Shorea thorelii Pierre	114	B
14	ไม้รกฟ้า Terminalia alata Heyne	105	B
15	ไม้ซากหรือพันซาก Erythrophleum teysmannii Craib	165	B
16	ไม้ตะแบกเลือดหรือมะเกลือเลือด Termicalia mucronata Craib	154	B
17	&Hutch	153	B
18	ไม้กระพี้เขาควาย Dalbergia cultrala Graham	144	A
19	ไม้เขลิ้ง Dialium cochinchinense Pierre	139	A
20	ไม้ตีนนก Vitex sp.	125	A
21	ไม้เลียงมัน Berrya mollis wall	122	A
22	ไม้กระถินพิมาน Acacia siamensis Craib	117	B
23	ไม้ขานาง Homalium tomentosum Benth	112	
24	ไม้แคทราย Stereospermum neuranthum Kurz	111	
25	ไม้พลวง Dipterocarpus tuberculatus Roxb ไม้มะค่าแต้ Sindora sp.	104	A
26	ไม้ตะแบกใหญ่ Lagerstroemia calyculata Kurz	104	B

ต่อ บัญชี 1

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง kg/cm^2	ความทนทานตามธรรมชาติ
27	ไม้ตะเคียนราก Hopea avellanea Heim	103	B
28	ไม้เหียง Dipterocarpus obtusifolius Tejsm	102	B+
29	ไม้สะทิต Phoebe sp.	102	B+
30	ไม้เฉียงพร้านางแอ Carallia brachiata Merr	101	

บัญชีที่ 2

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง kg/cm^2	ความทนทานตามธรรมชาติ
1	ไม้ทองป้อง Doompassia malaceeneis Bentn.	165	C
2	ไม้โอบ Homalium sp.	146	C
3	ไม้ตะคร้อ Schleionera olesca Merr.	142	C
4	ไม้ชะเจ๊าะ Millottis Loucantha Kurr.	129	C
5	ไม้กะบก Irvingia malayana Oliver	128	C
6	ไม้กะเลียน Polyathia sp.	127	C
7	ไม้ตังหน Calopnyilum pulegerrimun call	125	C
8	ไม้ยวน Doompassia exselsa Taub.	124	C
9	ไม้ปู่เจ้า Terminalia triteroides Craib.	123	C
10	ไม้หามกราย Terminalia sp.	120	C
11	ไม้หลังคำ Blospyoa sp.	120	C
12	ไม้กาลอ Shorea parvifelia Dyer	112	C
13	ไม้ตะบูนดำ Xylocarpus nolnoeansis Roem	112	C
14	ไม้มะปริง Boues oppositifelia Adelb	110	C
15	ไม้มะม่วงไข่แลน Bucnenania sp.	109	C
16	ไม้มะแฟน Protium serratum Engi	108	C
17	ไม้นะวา Carcinia corea Linn	105	C
18	ไม้ยูง Dipterocarpus sp.	103	C
19	ไม้กะทังหัน Calophyilum sp.	103	C
20	ไม้ตะเคียนหนู Anogeissus acuminata Wall.	100	C

ไม้เนื้อแข็งตามบัญชีที่ 2 รวม 20 ชนิด เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีกำลังสูง แต่มีความทนทานตามธรรมชาติน้อย ให้ใช้เป็นส่วนประกอบของอาคารต่างๆ ได้เพียงบางรายการเฉพาะส่วนที่อยู่ในร่มไม่ถูกแดดฝนและไม่อยู่ในน้ำปลวกไม่สามารถทำลายได้คือ

1. โครงหลังคา ยกเว้นเชิงชาย
2. โครงพื้นบางส่วนที่ไม่ถูกแดดและถูกฝน
3. โครงฝาบางส่วนที่ไม่ถูกแดดและฝน
4. โครงบันได ยกเว้นส่วนที่อยู่ภายนอกที่ถูกแดดและฝน

บัญชีที่ 3

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง kg/cm^2	ความทนทานตามธรรมชาติ
1	ไม้มะชาง Madhuca grandiflora Fletch.	97	B+
2	ไม้ยมหิน สะเดาช้าง Chadrasia Velutina Wight & Ann.	95	B+
3	ไม้กะโดน Caroya arborea Roxb.	94	B
4	ไม้กรวด Dipterocarper intricatus Dyer.	83	B
5	ไม้อินทนิลน้ำ Lageratroemia flos Roginae Retz	75	A
6	ไม้พยอม Shorea talura Roxb.	75	B
7	ไม้ไฉน Artocarpus sp.	81	A

ไม้เนื้อแข็งในบัญชีที่ 3 รวม 7 ชนิด เป็นไม้ที่มีกำลังน้อย แต่มีความทนทานตามธรรมชาติมาก ให้ใช้เป็นส่วนประกอบของอาคารบางส่วนคือ

1. โครงพื้นให้ใช้เฉพาะบัวเชิงผนัง
2. โครงฝา ยกเว้นเสา
3. โครงบันได ยกเว้นแม่บันได

บัญชีที่ 4

เลขที่	ชื่อไม้	กำลัง kg/cm^2	ความทนทานตามธรรมชาติ
1	ไม้ดำก้าง Vaticacoinerea King	167	
2	ไม้คอแลน Nephelium hypoleucm Kurz.	144	
3	ไม้แอ็ก Shorea alauce King	123	
4	ไม้พูด Carcinea sp.	127	
5	ไม้สีรามัน Littohi chinensis Sonn.	125	
6	ไม้ยางเลียน Diptorcoarpus costatus Greertn.f.	123	
7	ไม้หลั่นตัน Shorea guso Blume z.	109	
8	ไม้สุกรม Shorea rogosiana Raiz. & Smit.	107	
9	ไม้ทำโจร ทำช้าง Platymitra siamensis Graib	106	
10	ไม้ตะเคียนทราย Shorea gratissima Dyer	106	
11	ไม้ขวากเหลือง Carcinia therelii Pierre	106	
12	ไม้ทะโล้ พันตัน Sohima wallichii Dorth.	104	
13	ไม้ติ้ว Crataxyion sp.	103	
14	ไม้พันจำ Vatica sp.	102	
15	ไม้สำรอง Soapphium sp.	102	

ไม้เนื้อแข็งในบัญชีที่ 4 รวม 15 ชนิด เป็นไม้ที่มีความแข็งแรงมาก แต่ความทนทานตามธรรมชาติยังไม่มีสถิติให้ใช้สร้างอาคารประเภท ส้วม อาคารชั่วคราว โรงรถ

ในกรณีที่โครงสร้างบางส่วนระบุชนิดไม้ไว้โดยเฉพาะ และไม้เหล่านั้นมีขายในท้องตลาด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้ตามที่ระบุไว้นั้น จะขออนุญาตใช้ไม้อื่นแทนไม่ได้ ยกเว้นมีกฎหมายกำหนดเป็นไม้หวงห้าม

ถ้าเป็นไม้พื้นเข้าลิ้น ต้องมีการตีตราหรือหนังสือรับรองว่าไม้พื้นมีความชื้นสมดุลประมาณ 10 ถึง14 % มาแสดง จึงจะนำไปประกอบติดตั้งได้ และไม้พื้นแต่ละแผ่นต้องยาวไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

2.7.2 **ไม้ใช้สำหรับพื้นภายใน บันไดภายใน วงกบประตูหน้าต่าง (เว้นแต่จะระบุไว้ในแบบรูปหรือรายละเอียด)**

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงกบ	พื้น	บันได
1	มะค่าโมง	Afzalia xylocarpa Craib	X	X	X
2	มะค่าแต้	Sindora spp.	X	X	X
3	ตะแบก	Lagerstroemia calyculata Kurz	-	X	-
4	ประดู่	Pterocapus spp.	X	X	กษX
5	แดง	Xylia Kerrii Craib & Hutch.	X	X	X
6	บุนนาค	Mesue ferred Linn.	X	X	X
7	ตะเคียนทอง	Hopea odorata Roxb.		X	X
8	เคี่ยม	Cotylelobium lanceolatum Craib	X	X	X
9	ตาเสือ	Amoora polystachy HK.f.X.	X	X	X
10	จำปา	Aeomadendron Spongocarpum	X	X	X
11	ขนุนป่า	Artocarpus lanceifolia Roxb	X	X	X
12	เฉียงพร้า	Carallia brachiata Merr	X	X	X
13	ยมหอม	Cedrela toona Roxb.	X	X	-
14	ยมหิน	Chukrasia velutina Wight & Arn	X	X	X
15	ลิ้นควาย	Duabanga sonneratioids Ham.	X	X	-
16	ก่อเดือย ก่อแหลม	Castanopsis sp.	-	X	-
17	คันเกรา	Fagraea fragrans Roxb.	X	X	X
18	เชลิ่ง นาดำ	Dialium cochinchinense Pierre	X	X	X
19	สาย	Pometia sp.	-	-	X
20	นนทรี	Peltophorum dasyrachid	X	X	X
21	ตองจิง	Sterculia alata Roxb.	X	X	X
22	พะยอม	Shorea talura Roxb.	X	X	X
23	ตะเคียนชัน	Balanocarpus heimii King	X	X	X

หมายเหตุ X อนุญาตให้ใช้ได้ ไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็งนอกจากนี้ให้ส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบคุณภาพและต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำออกไปใช้

2.7.3 ส่วนที่ระบุให้ใช้ไม้สักในแบบรูปรายการ ให้ใช้ไม้สักตามมาตรฐานกระทรวงพาณิชย์ที่มีสมบัติไม่ต่ำกว่าไม้สักชั้นสองอย่างดี (Second class Europe)

2.7.4 สำหรับไม้ส่วนประกอบอาคารที่ใช้ไม้เนื้ออ่อน หรือที่ในแบบรูปรายละเอียดระบุให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนโดยมิได้ระบุชนิด เช่น คร่าว ฝา ฝ้า ไม้มอบฝ้า ให้ใช้ไม้ยาง ไม้ยมหอม หรือไม้ที่มีคุณภาพเทียบเท่า ถ้าส่วนอาคารที่ไม่ทาสีต้องเลือกไม้ฝาหรือฝ้าให้สีกลมกลืนกัน และต้องไม่บิดโก่งงอ ซึ่งอาจทำให้แตกร้าวภายหลัง

2.7.5 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยืดหดตัวไม่เกิน 0.2 % ไม่ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ไม่บิดเบี้ยวโค้งงอ และไม่มียางออกเมื่อถูกน้ำซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อเนื้อคอนกรีตได้ สำหรับการก่อสร้างที่ต้องการความประณีตบางส่วนจำเป็นต้องใช้ไม้อัดจะได้กำหนดให้เมื่อถึงขั้นของงาน ไม้เคร่าค้ำยันสำหรับยึดแบบต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 2 นิ้ว × 4 นิ้ว ยึดประกบกับแบบตามหลักการช่างที่ดี โดยต้องแข็งแรงรับน้ำหนักของคอนกรีตและทานแรงกระทุ้งของเครื่องสั่นคอนกรีตได้โดยไม่แตกร้าวหรือเคลื่อนไปจากที่เดิมในขณะทำการเทคอนกรีต ส่วนไม้ค้ำยันแบบให้เป็นไปตามหลักการประกอบค้ำยันไม้แบบที่ดี ในกรณีที่ต้องใช้วัสดุอื่นทำไม้แบบ หากวัสดุนั้นมีความเหมาะสมกับงานด้านสถาปัตยกรรมแต่มีผลในด้านการเสียกำลังของคอนกรีต เช่นดูดซึมน้ำมากเกินไป คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้เปลี่ยนแปลงโดยใช้วัสดุอื่นแทนได้

2.7.6 เสาเข็มไม้ เสาเข็มต้องเป็นไม้เบญจพรรณที่ได้ขนาดตามระบุแบบรูป รายละเอียดในงานเสาเข็มไม้

2.7.7 หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้

2.7.7.1 **ขนาด** ไม้ที่เลื่อยและไสแล้ว ยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อยและไสกบเล็กกว่าขนาดระบุ (Nominal size) ได้ แต่หลังจากตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของสิ่งก่อสร้างแล้วจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าค่าต่อไปนี้

ขนาดระบุ (นิ้ว)	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4
ขนาดที่ตกแต่งแล้ว (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 $\frac{1}{4}$ นิ้วเป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้นและฝาไม้ขนาดกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้ $\frac{1}{2}$ นิ้วเป็นอย่างมาก

2.7.7.2 **น้ำหนัก** ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติเมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากันทำการก่อสร้าง

2.7.7.3 **เนื้อไม้ที่ไม่อนุญาตให้ใช้ทำการก่อสร้าง** ไม้ท่อนใดเล็กกว่าขนาดที่อนุโลมให้หรือผุเพราะเหตุใดๆ ก็ตาม หรือมีกระพี้ ห้ามใช้ในการก่อสร้าง

2.7.7.4 **ความชื้นและการยืดหด** ไม้ที่นำมาติดตั้งทุกท่อนจะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20

2.8 ประตูและหน้าต่าง

2.8.1 งานวงกบ

2.8.1.1 **วัสดุ**

1) **ไม้** ที่จะใช้ทำวงกบประตูและหน้าต่าง ให้ใช้ไม้ตามชนิดและขนาดที่กำหนดให้ในแบบรูป ถ้ามิได้กำหนดไว้ในแบบรูปให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้แดง หรือจะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งตามข้อกำหนดของกรมป่าไม้ ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว × 4 นิ้ว และต้องเป็นไม้ตามบัญชีที่ 1 ตามรายการงานไม้

2) เหล็ก จะต้องมีเนื้อเป็น Alloy มีความแข็งแกร่ง ทนน้ำหนักได้ดี ความหนาของตัวโครงอลูมิเนียมรับน้ำหนักที่ใช้เป็นวงกบกรอบบานหน้าต่างต้องไม่น้อยกว่า 1.2 ม.ม. วงกบกรอบบานประตูต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

2.8.1.2 การติดตั้ง

วงกบไม้ทุกชุดก่อนนำไปติดตั้งให้ทาด้วยน้ำมันหรือแลกเกอร์กันเปื้อนและถ้าเป็น วงกบเหล็กให้ทาด้วยสีกันสนิมก่อน 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องได้ดิ่งได้ฉากแน่นและตรงตามที่กำหนดให้ และจะต้องเทเสาเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กโดยรอบวงกบ

2.8.2 งานประตูและหน้าต่างไม้

2.8.2.1 วัสดุ

1) ประตูไม้อัดพื้นเรียบ ชนิดใช้ภายนอก ผลิตจากโรงงาน มีความหนา 35 ม.ม. และเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 192 การตกแต่งผิวตามที่ระบุไว้ในตารางประตูในแบบรูป

2) หน้าต่างไม้ ต้องเป็นหน้าต่างไม้สักบานทึบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐานห้องตลาด คุณภาพดี ยกเว้นจะระบุในแบบรูปเป็นอย่างอื่น

2.8.2.2 **การประกอบและฝีมือ** การเว้นช่อง ให้เว้นช่องว่างเป็นระยะประมาณ 5 ม.ม. ระหว่างขอบล่างบานประตูกับพื้นที่แต่งผิวแล้ว สำหรับประตูที่ใช้บานพับ ส่วนช่องว่างระหว่างบานประตูกับวงกบข้างๆ และขอบอื่นไม่ให้เกิน 3 ม.ม. สำหรับประตูและหน้าต่างทั้งหมด

2.8.3 งานประตูและหน้าต่างเหล็ก

2.8.3.1 วัสดุ เหล็ก ใช้เหล็กเหนียวผลิตร้อน

การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งประตูหน้าต่างทั้งหมดให้เสร็จเรียบร้อย ตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบการเข้าส่วนประกอบต่างๆ เช่น ติดมือจับที่กรอบบานปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอกที่เสาเอ็น คานทับหลังหรือที่ธรณีประตูภายหลังการติดตั้งประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องอยู่ในลักษณะที่เปิดและปิดได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย อุปกรณ์ที่เป็นที่ยึดจะต้องได้รับการหล่อลื่นตามความจำเป็น

2.8.3.2 **การทำความสะอาด** ผู้รับจ้างทำความสะอาดผิวของงานประตูหน้าต่าง รวมทั้งอุปกรณ์ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบปูนฉาบ สี หรือสิ่งอื่นๆ เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่กีดขวางการยาแนวยางกันน้ำและการทำงานของอุปกรณ์ประตู ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

2.8.3.3 **อุปกรณ์ประกอบประตูและหน้าต่างเหล็ก** ให้ดูรายละเอียดตามที่ระบุในแบบรูป

2.8.4 ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม

2.8.4.1 คุณสมบัติของอลูมิเนียม จะต้องมีเนื้อเป็น Alloy มีความแข็งแกร่ง ทนน้ำหนักได้ดี ความหนาของตัวโครงอลูมิเนียมรับน้ำหนักที่ใช้เป็นวงกบกรอบบานหน้าต่างต้องไม่น้อยกว่า 1.2 ม.ม. วงกบกรอบบานประตูต้องไม่น้อยกว่า 1.5 ม.ม.

2.8.4.2 การประกอบและติดตั้ง จะต้องได้แนวดิ่งและแนวระดับ มุมของบานประตู หน้าต่างจะต้องได้ฉากทุกมุม ยกเว้นจะระบุให้ทำเป็นอย่างอื่น และให้ผู้รับจ้างเสนอแคตตาล็อกและตัวอย่างอลูมิเนียมให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติเสียก่อน

2.8.4.3 อุปกรณ์ประกอบประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ดูรายละเอียดตามที่ระบุใน แบบรูป

2.8.5 ประตูเหล็กม้วน ทั่วไปให้ใช้ประตูเหล็กบานทึบ นอกจากระบุในแบบรูปหรือกำหนดในรายการให้เป็นอย่างอื่น

2.8.5.1 ระบบปิด-เปิด ให้ใช้ระบบโซ่ดึงหรือระบบมือหมุนหรือมอเตอร์ไฟฟ้าหรือตามระบุ

2.8.5.2 ประตูทุกบานจะต้องมีกลอนล๊อกด้านในพร้อมสายยูสำหรับคล้องกุญแจ

2.8.5.3 การติดตั้งประตูเหล็กม้วนต้องกระทำโดยช่างที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งสมบูรณ์ตามแบบมาตรฐาน เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องมั่นคงแข็งแรงกันลมกันฝนได้ดี

2.8.5.4 ให้นำตัวอย่างและแคตตาล็อกเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนลงมือทำการติดตั้ง

2.8.6 หน้าต่างกระจกเกล็ดพลิกได้กรอบโลหะ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการเป็นอย่างอื่นให้ใช้ตามรายการดังนี้

2.8.6.1 กรอบเป็นเหล็กเคลือบสีอลูมิเนียมอบมัน ขนาดเกล็ดกว้าง 6 นิ้ว ความหนากระจก ¼ นิ้ว แนวขอบและกรอบทุกเกล็ดเมื่อปิดบานเกล็ดสนิทแล้วจะต้องกันฝนสาดเข้าได้อย่างดี (Water proof) เฉพาะบานเกล็ดนอกอาคารตอนบนและตอนล่างของช่องบานเกล็ดจะต้องมีแผ่นเหล็กเคลือบสีหรือแผ่นอลูมิเนียมติดเพื่อกันฝนสาดเข้า

2.8.6.2 ให้ใช้บังคับบานเกล็ดด้วยระบบมือหมุน และถ้าจุดที่ติดมือหมุนอยู่สูงจากพื้นเกินกว่า 1.50 เมตร ให้ติดก้านต่อเพื่อบังคับบานเกล็ดลงมาถึงที่ติดมือหมุน

2.8.6.3 กรอบบานเกล็ดทุกชุดจะต้องมีเหล็กกันขโมย

2.8.6.4 เกล็ดกระจกทุกชิ้นจะต้องลบมุมจนไม่บาดมือ และจะต้องมีความยาวของแผ่นพอเหมาะกับช่อง

2.8.7 อุปกรณ์ประกอบประตูและหน้าต่างไม้

2.8.7.1 ประตูไม้ ถ้าในแบบรูปมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการดังนี้

1) กุญแจลูกบิด เป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นคู่ ตัวกุญแจเป็นโครเมียมด้าน (Satin chrome) หรือชนิดเคลือบสี แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอกหรืออย่างอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า

2) กุญแจลูกบิดสำหรับประตูห้องน้ำ-ส้วม ชนิดโครเมียมมัน ล็อกได้โดยวิธีหมุนสลักด้านใน หรือ

3) กุญแจห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่าง ชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมียมมัน

4) กุญแจมือแบบเขาควาย (Lever hand lock) ให้ใช้ชนิดโครเมียมมัน และแต่ละชุดมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 2 ดอก

5) Door closer ให้ใช้ชนิดกระบอกสี่เหลี่ยมเคลือบสีบรอนซ์อลูมิเนียมสามารถปรับและติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของบานประตู ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

6) บานพับสำหรับประตู ให้ใช้ชนิดเคลือบสีบรอนซ์เงินหรือทองมีแหวนไนล่อนทุกรอยต่อ แกน หรือบานพับ Stainless steel ขนาด 4 นิ้ว 4 นิ้ว บานประตูทั่วไปติดบานละ 3 อัน เฉพาะบานประตูกว้างเกิน 80 ซม. ให้ติดบานละ 4 อัน โดย 2 อันให้อยู่ใกล้กับตอนบนของบานประตู

2.8.7.2 **หน้าต่างไม้**

1) บานพับสำหรับหน้าต่างปรับมุม (Adjustable hinge) ให้ใช้ขนาด 12 นิ้วสำหรับหน้าต่างกว้างน้อยกว่า 70 ซม. ขนาด 14 นิ้ว สำหรับหน้าต่างกว้างตั้งแต่ 70 ซม. ขึ้นไปแต่น้อยกว่า 80 ซม. ขนาด 16 นิ้วหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อหน้าต่างขนาด 80 – 100 ซม.

2) มือจับ เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมมันอย่างหนา หรือเป็น Aluminum alloy ขนาด 4 นิ้ว

3) กลอนสลักสปริง เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมอย่างหนา

4) กลอนเลื่อน (Barrel bolt) เป็นทองเหลืองชุบโครเมียมมันอย่างหนาหรือ Aluminum alloy ขนาด 6 นิ้วและ 4 นิ้ว สำหรับตอนบนและตอนล่างของบานหน้าต่าง ขนาด 8 นิ้วและ 6 นิ้วสำหรับตอนบนและตอนล่างของประตู ขนาด 3 นิ้วสำหรับยึดกลางหน้าต่างบานเปิด หน้าต่างบานกระทุ้ง หรือช่วงกลางบานประตู

5) สลักยึดบานประตู (Door stop) ให้ใช้ชนิดทองเหลืองชุบโครเมียมอย่างหนาแบบก้ามปูหนีบ 2 ขา ติดระดับเหนือพื้น 15 ซม. หรือจะใช้เป็นปุ่มยางกันกระแทกและให้มีขอสับล็อกไว้

2.9 งานฝ้าเพดาน

2.9.1 วัสดุ

1) ไม้โครงเคร่า คุณสมบัติตามระบุในหมวดงานไม้ ขนาด และการจัดระยะตามกำหนดในแบบก่อสร้างทั่ว ๆ ไป ใช้ใน 1 – 1/2" x 3" @ 0.60 x 0.60 # หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

2) โลหะ

ก. โครงเคร่าโลหะ T – BAR ในส่วนที่ระบุให้ใช้เคร่าฝ้าแบบ T – BAR ขนาดของช่องฝ้าตามระบุในแบบก่อสร้าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนจะต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างโครงเคร่าโลหะแบบ T – BAR พร้อมอุปกรณ์ในการติดตั้งต่าง ๆ และแสดงกรรมวิธีในการติดตั้งให้ ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการก่อสร้างวัสดุโครงเคร่าโลหะแบบ T – BAR

ข. โครงเคร่าสำหรับฝ้าเพดานแบบฉาบรอยต่อ หากในแบบรูปไม่ได้ระบุ ให้ติดตั้งโครงเคร่าโลหะ ขนาดตาราง @ 0.60 x 0.60 # โดยตลอดผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมอุปกรณ์ในการยึดเหนี่ยวและติดตั้ง

ค. เส้นลวดยึดให้ใช้ชนิดปรับระดับได้ โดยกรรมวิธีปรับน๊อตสกรู ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างเช่น ท่อน้ำหรือ SUPPORT ของท่อแอร์ ในกรณีที่ใช้ปืนยิง พุกคอนกรีตต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างตามกรรมวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนการนำวัสดุเข้ามายังหน่วยงาน

3) กระเบื้องแผ่นเรียบ

ในส่วนที่ระบุให้ใช้กระเบื้องแผ่นเรียบใช้กระเบื้องแผ่นเรียบใช้กระดาษแผ่นเรียบหนา 4 มม. หรือระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างโดยทั่วไปขนาด 4x8 ฟุต

4) ยิปซั่มบอร์ด

ยิปซั่มบอร์ดขนาด 1.20 x 2.40 หนา 9 มม. ฉาบรอยต่อเรียบด้วยปูน ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ในกรณีที่ใช้ในบริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ – ส้วม กำหนดให้ใช้ชนิดกันน้ำ

5) อลูมิเนียม

แผงอลูมิเนียมอัลลอยด์ตัวซี อบสี ความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม.

6) วัสดุอื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบ

2.9.2 **การติดตั้งฝ้าเพดาน** ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจเรื่องทางเดินต่างๆ ของท่อ การตีฝ้าเพดานทุกชนิดต้องกระทำภายหลังการเดินท่อต่างๆ รวมทั้งสายไฟฟ้า การปฏิบัติเป็นไปตามลำดับขั้นเพื่อให้ได้ผลงานที่ได้มาตรฐาน ไม้เคร่ายึดฝ้าเพดานจะต้องมีขนาด ระยะ ถูกต้องตามแบบรูปและรายการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งวัสดุ ฝ้าเพดานจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่พอดีไม่หมิ่นจนเกินไป เคร่าที่ยึดก่อนตีผู้รับจ้างจะต้องปรับแนวให้มีระดับเรียบเสมอกันตลอด ฝ้าเพดานเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับเรียบสม่ำเสมอ การแบ่งวัสดุฝ้าเพดานให้เป็นไปตามแบบ หากนอกเหนือไปจากแบบให้เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัย

2.9.3 **การเปิดช่องตรวจในฝ้าเพดาน** ฝ้าเพดานส่วนใดที่มีช่องว่างกว้างพอที่คนจะเข้าไปได้ ต้องจัดทำช่องที่ฝ้าเพดานให้ปิดเปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง โดยมีขนาดที่เหมาะสม ติดบานพับมือจับและกลอน ส่วนตำแหน่งให้ถือตามที่กำหนดไว้หรือที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ขณะทำการก่อสร้าง ยกเว้นฝ้าเพดานชนิดที่ถอดเข้าออกได้อยู่แล้ว ส่วนฝ้าเพดานที่มีท่อต่างๆ ซ่อนอยู่ ให้จัดช่องเข้าตรวจเช่นกัน แต่ถ้าไม่มีช่องว่างกว้างพอให้คนเข้าไปตรวจได้ ให้ยึดแผ่นฝ้าเพดานด้วยตะปู

เกลียวเพื่อสามารถถอดฝ้าเพดานออกตรวจช่องท่อเหล่านั้นได้ในภายหลัง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะฝ้าเพดานแผ่นที่ตรงกับรอยต่อหรือยูเนียนท่อเท่านั้น

2.9.4 **ระดับฝ้าเพดานและช่องแสง** อาจเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำเพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและความเรียบร้อยมากที่สุด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

2.9.5 **การรับรองความเสียหาย** ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับและเส้นแนวตรง เรียบร้อย ไม่มีรอยขูดขีดหรือบิ่นกะเทาะ ต้องไม่เปรอะเปื้อน หากมีส่วนเสียใดๆ ดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น การเจาะฝ้าเพื่อการเดินท่อต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความประณีตระวังความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

2.10 งานหลังคา

2.10.1 **การก่อสร้างใช้กระเบื้องใยหินแผ่นลอนชนิดต่างๆ** ให้มุงซ้อนกันไม่น้อยกว่า 20 ซม.บนลอนจะต้องยึดด้วยตะปูเกลียวอาบสังกะสีที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะแผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดโดยเด็ดขาด ตะปูเกลียวที่ยึดกระเบื้องต้องไม่แน่นจนเกินไปเพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด กระเบื้องที่มุงซ้อนกันจะต้องตัดมุมด้วยเลื่อยหรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับและแถวเดียวกัน ให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาดเพื่อป้องกันลมพัดเอาน้ำฝนย้อนเข้าตามแนวรอยต่อ ระหว่างกระเบื้องด้านข้างครอบสันกระเบื้องและตะเข่สันให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้น กรณีที่หลังคาชนกับกำแพง ให้หล่อคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องจนน้ำฝนไม่อาจไหลย้อนเกิดรั่วซึมได้ ถ้าชนกับผนังไม้ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีหนา 0.6 ม.ม. (เบอร์ 24) สอดเข้าในผนังยื่นปิดลอนกระเบื้องให้เรียบร้อย

2.10.2 **การก่อสร้างหลังคาเหล็กรีดลอนชุบเคลือบป้องกันสนิมด้วย** ZINCALUME เคลือบสีเหล็กแบบ COLOURBOND

2.10.3 **ฉนวนป้องกันความร้อน** ให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.10.4 **หลังคาชนิดอื่นๆ** ให้ปฏิบัติตามแบบรูปรายการ จะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงานหรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

2.10.5 **รางน้ำ** ให้ดำเนินการตามแบบรูปและแบบขยาย หรือโดยมีขนาดใหญ่พอจะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา ถ้าทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีขนาดต้องไม่บางกว่า 0.6 ม.ม. (เบอร์ 24) การต่อระหว่างแผ่นให้งอแผ่นทับกันแล้วเชื่อมหรือบัดกรีให้เรียบร้อย ความลาดของรางน้ำประมาณ 1 ต่อ 200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรงและถี่ห่างเหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดติดลอยตัว เหล็กยึดต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีด้วยรางน้ำที่มีความยาวเกินกว่า 18 เมตรขึ้นไปให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยืดหดของรางน้ำเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิด้วย การจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณที่สูงสุดของรางน้ำ

ในกรณีที่ใช้รางน้ำสำเร็จรูปพีวีซีให้ปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิต กรณีที่เป็นรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กให้ฉาบปูนซีเมนต์ขัดมันภายในให้เรียบร้อยตามที่แสดงในแบบรูป

2.10.6 เชิงชายและปั้นลม กรณีที่กำหนดให้ทำด้วยไม้ ให้ใช้ไม้ที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าไม้เนื้อแข็งที่ระบุตามรายการไม้ รวมทั้งไม้ปิดลอนกระเบื้องด้วย ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ตามแบบขยาย

2.10.7 ช่องระบายอากาศ ช่องระบายความร้อนและอากาศใต้หลังคาให้จัดทำตามแบบรูปและแบบขยาย กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูป ภายในให้กรุด้วยลวดตาข่ายเหล็กอาบสังกะสีชนิดตาถี่

2.11 งานเครื่องสุขภัณฑ์

2.11.1 วัสดุ

2.11.1.1 เครื่องสุขภัณฑ์ ต้องเป็นชนิดดินขาวเคลือบแก้วผลิตในประเทศไทย ชนิดวิเทรียสไชน่า ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.157 และ มอก.250 ยกเว้นที่ระบุในแบบรูปเป็นตรา แบบ และสีอื่น

2.11.1.2 อุปกรณ์ก๊อก ให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์ก๊อกพร้อมสต๊อปวาล์วครบชุด ซึ่งเป็นชนิดที่ระบุไว้ในแบบรูป

2.11.1.3 อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ให้ครบตามที่ระบุไว้ในแบบรูป สิ่งของทั้งหมดต้องอยู่ในสภาพใหม่และผลิตด้วยวัสดุที่มีคุณภาพและฝีมือดี

2.11.2 วิธีการรักษา

2.11.2.1 การรักษา ภายหลังการติดตั้งแล้ว เครื่องสุขภัณฑ์จะต้องได้รับการป้องกันความเสียหายเนื่องจากดินฟ้าอากาศ การก่อสร้างและการดำเนินการอื่นๆ ในระยะต่อมาและทำความสะอาดก่อนการส่งมอบ

2.11.2.2 เครื่องสุขภัณฑ์ชำรุด คณะกรรมการตรวจการจ้างจะไม่ยอมรับงานสุขภัณฑ์ที่ชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องหาเครื่องสุขภัณฑ์ใหม่ทดแทนให้ โดยค่าใช้จ่ายเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.12 งานทาสี

งานทาสีนี้หมายถึง การพ่น ทา ลงขี้ผึ้ง เชลแล็ก แลกเกอร์ ลงน้ำมัน ตลอดจนงานตกแต่งอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย การทาสีส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นหรือที่เป็นวัสดุประดับต่างๆ

2.12.1 วิธีการทำงาน

2.12.1.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการงานทาสีอย่างเคร่งครัด ถือว่ามีเจตนาที่จะพยายามปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้จะใช้เป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้

2) ห้ามทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสีได้ต้องแห้งสนิท

3) ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมตัวอย่างสีจริงที่จะใช้ทา หรือพ่นกับวัสดุที่มีผิวเหมือนผิวจริงของอาคารขนาดประมาณ 30 × 30 ซม. เป็นอย่างน้อย เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

4) ให้นำสีและภาชนะบรรจุสีที่กำหนดให้ใช้เท่านั้นเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะบรรจุอื่นๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด

5) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้

6) รายละเอียดอื่นๆ เช่น ความอ่อนแก่ของสี สีของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในเวลาอันสมควร

7) ในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด เช่นการผสมสีพลาสติกอีมัลชัน น้ำที่ผสมจะต้องสะอาดและได้สัดส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

8) เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการทาสีอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องขอใบรับรองจากผู้ผลิตมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างในวันส่งมอบงาน โดยจะต้องรับรองคุณภาพสีและประกันความเสียหายจากการทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ถ้ามีข้อบกพร่องเสียหายผู้รับจ้างจะต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้งเรื่องจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

2.12.1.2 **การเตรียมงานและรองพื้น**

1) ปูนฉาบ อิฐ คอนกรีต ฯลฯ

(ก) ผิวพื้นใหม่

- ทำความสะอาดผิวที่จะทาสีโดยปัดฝุ่นออกให้หมด และใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว
- ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาสีรองพื้น

(ข) ผิวพื้นที่ทิ้งไว้นานและยังไม่ได้ทาสี

- ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดหรือขัดด้วยแปรงลวดแล้วแต่ความเหมาะสมกับผิว
- ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง
- ซ่อมแซมรอยชำรุดต่างๆ
- รองพื้นด้วยสีรองพื้น
- บนพื้นที่ค่อนข้างหยาบให้ใช้สีพลาสติกค่อนข้างข้นทาเป็นสีชั้นแรก เพื่อปิดรอยหยาบต่างๆ ที่มีอยู่

(ค) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้วจะทาสีทับใหม่

- ในกรณีที่สีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดสีเก่านั้นออกให้หมด และใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการทาสีบนผิวพื้นที่ใหม่

2) ไม้

(ก) ตรวจให้แน่ใจว่าไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท

(ข) ซ่อมและอุดรูต่างๆ

(ค) ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย

(ง) ปัดฝุ่นต่างๆ ออกให้หมด

(จ) ถ้าไม้นั้นเปรอะน้ำมันหรือมีความดูดซึมมากเป็นพิเศษ ให้ทาทับหน้าด้วยเซลแล็กก่อน 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น

3) โลหะ เหล็กหรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

(ก) ขจัดสนิมหรือเศษผงออกโดยขัดถูด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด

(ข) ขจัดรอยเปรอะน้ำมันด้วยน้ำยาไตรคลอโรเอธิลีนหรือน้ำยาประเภทเดียวกัน

(ค) ล้างด้วยน้ำยากันสนิม โดยผสมน้ำสะอาดสองเท่าตัว ระหว่างล้างห้ามทำให้น้ำมันไปถูกเนื้อไม้ประกอบโลหะ

(ง) ล้างน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาดและเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

2.12.1.3 การทาสี

1) การทาสีรองพื้น ให้ทาด้วยสีชนิดเดียวกับสีทาทับหน้า

2) การทาสีทาทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือข้อปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่าสองครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมองไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่น ลูกกลิ้งแทนการทาด้วยแปรงก็ได้ แต่เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเรียบร้อยตามที่กำหนดให้

3) การทาภายใน ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายในอาคารหรือจะใช้สีภายนอกทาแทนก็ได้

4) การทาภายนอก ให้ทาด้วยสีที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายนอก โดยเฉพาะภายในห้องน้ำห้องส้วม ให้ถือเป็นส่วนที่ต้องทาสีภายนอกด้วย

5) การเก็บสี ต้องแยกสีสำหรับชนิดทาภายในและสำหรับทาภายนอกออกจากกัน มิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด มิฉะนั้นจะถือว่าพยายามหลีกเลี่ยง หากปรากฏว่านำสีทาภายในไปทาภายนอกแล้ว จะอ้างภายหลังว่าเกิดจากความเลินเล่อสับสนมิได้ และต้องทาสีใหม่โดยค่าใช้จ่ายตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6) สีน้ำมัน

(ก) การทาสีรองพื้น

- ถ้าเป็นวัสดุประเภทไม้ ให้รองพื้นด้วยสีน้ำมันชนิดเดียวกับสีทับหน้าทุกประการ ห้ามนำสีอื่นมารองพื้นโดยเด็ดขาด
- ถ้าเป็นโลหะประเภทส่วนผสมของเหล็กให้ปฏิบัติตามข้อ 2.12.1.2 (3)
- ถ้าระบุให้ทาบนผิวปูนหรือคอนกรีต ให้ทารองพื้นด้วยสีชนิดเดียวกับสีที่จะทาทับหน้า

(ข) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่าสองครั้งโดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้ครั้งก่อนแห้งเสียก่อนจึงจะทาทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ และต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

7) น้ำมันวานิช

(ก) การทาบนผิวพื้นไม้ใหม่ เพื่อความคงทนให้ทาน้ำมันวานิชสามครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละสิบ ครั้งต่อไปไม่ต้องผสม

(ข) การทาบนพื้นที่ทาวานิชเก่ามาแล้ว สำหรับพื้นเก่าที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้ทาน้ำมันวานิชไม่ผสมทินเนอร์ทับสองครั้ง

(ค) ข้อพึงระวัง

- ระยะเวลาสีแห้ง แห้งทั่วไปทาทับได้ 4-6 ชั่วโมง แห้งสนิททาทับได้อย่างน้อย 16 ชั่วโมง
- ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชนี้ทาพื้นเก่าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อน ผึ่งให้แห้งสนิท จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบแล้วจึงทาด้วยน้ำมันวานิช ถ้าน้ำมันวานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดี ให้ขูดน้ำมันวานิชเก่าออกให้หมด ทำความสะอาดแล้วทาทับ

8) สีอื่นๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นพิเศษ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบรูป

9) ส่วนที่ไม่ทาสี ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างหนึ่งอย่างใด ส่วนที่ไม่ต้องทาสีคือส่วนที่ใช้ประดับตกแต่งสีผิวของวัสดุ เช่น กระเบื้องเคลือบ หิน กรวดล้าง กระเบื้องดินเผา ซีเมนต์ขัดมัน เป็นต้น โดยให้ขัดล้างจนสะอาดและเห็นความงามธรรมชาติ

2.12.2 การส่งมอบงาน

นอกจากจะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดข้างต้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองของผู้ผลิตสีหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างแสดงว่า

1) สีที่นำมาใช้ครั้งนี้เป็นสีแท้ของผู้ผลิตสี ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ยินยอมหรือกำหนดให้ใช้

2) ปริมาณของสีที่ใช้ถูกต้องตามเนื้อที่ที่ทา โดยให้แจ้งปริมาณสีแต่ละชนิดที่ใช้ด้วย การนับปริมาณของสีที่ใช้ ให้ถือจากรายละเอียดของสีแต่ละตรา ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้

หมวดที่ 3 รายการวิศวกรรมโครงสร้าง

3.1 งานเก็บวัสดุ

3.1.1 **การเก็บซีเมนต์** ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บวัสดุสำหรับเก็บซีเมนต์ ณ บริเวณก่อสร้าง หรือใช้ถังสำหรับเก็บซีเมนต์โดยเฉพาะ ซึ่งสามารถกันน้ำ ฝน และความชื้นได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องให้เสร็จพร้อมที่จะเก็บซีเมนต์ได้ทันทีที่ซีเมนต์มาถึงบริเวณก่อสร้าง ห้ามใช้ซีเมนต์ที่เก็บไว้นานเกินกว่า 1 เดือน นับอายุตั้งแต่ขนออกจากโรงงาน

3.1.2 **การเก็บทราย** ให้กองไว้บนที่สะอาดเป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรกปะปนได้ง่าย ไม่มีน้ำโสโครกไหลผ่าน ถ้ากองไว้บนดินต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะกองให้เรียบร้อยและห้ามใช้ทรายบริเวณผิวดินหรือที่มีดินปะปน

3.1.3 **การเก็บหิน** ให้กองไว้บนที่สะอาดเป็นระเบียบ แยกออกเป็นขนาดไม่ปะปนกัน

3.1.4 **การเก็บอิฐและคอนกรีตบล็อก** ให้ปลูกโรงเก็บ โดยปูพื้นแล้ววางเรียงให้เป็นระเบียบอย่างมั่นคง หรือจะวางในที่ไม่ถูกสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่หรือราได้ อิฐหรือคอนกรีตบล็อกที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรือมีอินทรีวัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำ จะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

3.1.5 **การเก็บปูนขาว** ให้เก็บในลักษณะเดียวกับการเก็บปูนซีเมนต์

3.1.6 **การเก็บเหล็ก** ให้ปลูกโรงเก็บที่สามารถป้องกันเหล็กไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครก กรด ด่าง เกลือ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี และใช้เก็บเหล็กได้ทันทีที่ขนเหล็กมาถึงบริเวณก่อสร้าง

3.1.7 **การเก็บไม้** ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บซึ่งป้องกันแดด น้ำ ฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งลมพัดผ่านได้และใช้เก็บไม้ได้ทันทีที่ขนไม้มาถึงบริเวณก่อสร้าง

3.1.8 **การเก็บแผ่นพื้นสำเร็จรูป** ให้จัดวางกองในลักษณะที่สามารถนำไปปูได้ง่าย การหนุนต้องให้ถูกวิธีที่จะไม่ทำให้เกิดโมเมนต์ลบจนแผ่นพื้นหัก ความสูงในการเก็บกองต้องไม่มากเกินไปซึ่งควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.9 **สารผสมเพิ่ม** (Admixtures) สารผสมเพิ่มที่บรรจุใส่ถัง กระป๋อง หรือขวด ต้องป้องกันการระเหย แดดเผา น้ำ ฝน หรือสารอื่นเจือปน และห้ามอยู่ใกล้ไฟ

3.2 งานปรับพื้นที่

หมายถึง งานขุด ถม บดอัด ขนย้ายดิน เพื่อให้ได้ผลงานและลักษณะงานที่ถูกต้องตามแบบรูปและวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิธีการป้องกันการกระทบกระเทือน หรือผลเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นแก่อาคาร สิ่งปลูกสร้างหรือทรัพย์สินใดๆ ภายใน และ/หรือ ข้างเคียงสถานที่ก่อสร้าง หากเกิดผลเสียหาย และ/หรือ คดีใดๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทุกกรณี

3.2.1 งานขุดดิน

3.2.1.1 **การขุดลอกดินเดิม** ในกรณีที่ต้องโค่นต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.15 เมตรขึ้นไปต้องขออนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน และหลังจากโค่นแล้วให้ทำการขุดตอและถอนรากไม้ออกให้หมด ขุดลอกหน้าดินออกให้ลึกอย่างน้อย 0.30 เมตร หรือตามรายการประกอบแบบ ส่วนที่เป็นหนองน้ำ คูน้ำ หรือบ่อน้ำ ให้ขุดลอกจนหมดดินเลน

3.2.1.2 **การขุดหลุมฐานรากและห้องใต้ดิน** ต้องขุดให้ได้ตำแหน่ง ขนาด และระดับตามแบบรูป และให้กว้างสะดวกพอแก่การทำงาน ก้นหลุมต้องได้ระดับและเรียบ ในกรณีที่แบบรูปไม่ได้กำหนดความลึกมาให้โดยเฉพาะฐานรากนั้น ถ้าเป็นฐานรากบนดินแข็งต้องขุดให้ถึงชั้นดินแข็ง และถ้าเป็นฐานรากบนเสาเข็มต้องขุดให้ถึงหัวเสาเข็ม แต่ทั้งนี้เมื่อทำฐานรากแล้วต้องให้ขอบบนฐานรากลึกจากระดับดินเดิมอย่างน้อย 0.30 เมตร หรือในกรณีที่มีการกำหนดระดับของคานคอดินทำให้ต้องกดระดับฐานรากลงไปอีกก็ได้ ในสถานที่ก่อสร้างที่มีน้ำใต้ดินมากต้องขุดหลุมไว้ที่มุมเพื่อสูบถ่ายน้ำออกไปได้ หากเป็นฐานรากบนดินแข็งและมีบริเวณบางส่วนเป็นดินอ่อนมากให้ขุดลอกออกให้หมด แล้วแทนช่องว่างนั้นด้วยทรายหยาบทับหน้าด้วยคอนกรีตหยาบหนาประมาณ 5 ซม.

3.2.1.3 **การขุดอื่นๆ** การขุดดินเพื่อวางท่อร้อยสาย ท่อน้ำ ท่อประปา และอื่นๆ ต้องขุดให้ได้แนว (Line) และเชิงลาด (Grade) ตามแบบรูป และต้องกระทำในช่องว่างที่สอดคล้องประสานกับงานก่อสร้างอื่นๆ

3.2.2 การถมดิน

3.2.2.1 **การถมดินเพื่อทำถนน** ถนนภายในบริเวณก่อสร้างให้ถมด้วยทรายหยาบหรือลูกรัง นับจากดินเดิมที่ขุดออกแล้วจนถึงระดับดินเดิม (Sub grade) ที่กำหนด ในแบบรูปรายการ การถมทรายหรือลูกรังให้ถมตามแนวถนน และให้กว้างออกเป็นไหล่ถนนนับจากขอบถนนเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.00 เมตรทั้งสองข้าง รดน้ำและบดอัดเป็นชั้นๆ ความหนาแต่ละชั้นไม่เกิน 0.20 เมตร ขนาดรถบดไม่ต่ำกว่า 10 ตัน หรือด้วยอุปกรณ์หรือกรรมวิธีอื่นที่ทำให้พลังงานในการบดอัดทัดเทียมกันซึ่งได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

3.2.2.2 **การถมดินปรับพื้นบริเวณทั่วๆ ไป** ให้ถมด้วยทรายขี้เป็ดหรือลูกรังหรือวัสดุอื่นที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ โดยทำการถมเป็นชั้นๆ หนาชั้นละไม่เกิน 0.50 เมตร รดน้ำและบดอัดด้วยวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 3.2.2.1 บริเวณใดที่แบบรูปกำหนดให้

3.2.2.3 เป็นที่จัดสวนให้ทับหน้าด้วยดินสำหรับปลูกพืชหนา 0.50 เมตร แต่ถ้าเป็นสนามหญ้าเช่นสนามกีฬา ความหนาดินทับหน้าไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

3.2.2.4 การถมดินหลุมฐานรากและรอบห้องใต้ดิน ให้ถมด้วยทรายขี้เป็ด ถ้าจะใช้ดินที่ขุดขึ้นเมื่อจะทำฐานรากนั้นต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว ผนังคอนกรีตที่ป้องกันการซึมนั้นต้องระวังระหว่างการถมจะทำให้ชำรุดเสียหาย

3.2.2.5 การถมรอบบ่อซึม ให้ถมด้วยอิฐหักหรือกรวดผสมกับถ่านไม้ในอัตราส่วน 3 : 1 รอบบ่อซึม ห่างจากขอบบ่อประมาณ 0.50 เมตร

3.2.2.6 การถมด้านในกำแพงกันดิน ในกรณีที่มีรูระบายน้ำในกำแพงกันดินนั้นต้องให้ส่วนที่สัมผัสกับกำแพงเป็นอิฐหักหรือกรวดหรือหินคลุกหนาอย่างน้อย 0.15 เมตร ถัดเข้ามาเป็นทรายหยาบหรือทรายขี้เป็นก็ได้

3.2.2.7 การถมบ่อบำบัดน้ำเสีย ในกรณีที่เป็นบ่อบำบัดสำเร็จรูป ให้ถมรอบบ่อด้วยทรายหยาบหรือทรายขี้เป็ด

3.2.2.8 การถมอื่นๆ ท้องร่อง บ่อ หรือหลุมที่ขุดขึ้นเพื่อการวางท่อ การสร้างบ่อเกรอะหรือบ่อพัก เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้กลบได้แล้วให้ถมด้วยทรายและบดอัดให้แน่น

3.2.2.9 หลังจากเสร็จงานถม ในพื้นที่ก่อสร้างอาคาร โดยเฉพาะในกรณีที่โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นไม้ ก่อนจะทำการเทคอนกรีตพื้นต้องราดด้วยน้ำยากันปลวกให้ทั่วภายใต้อาคารที่จะทำการก่อสร้างและโดยรอบอาคารเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ตามกรรมวิธีของผู้ให้บริการกำจัดปลวกนั้นๆ โดยต้องมีการรับประกันผลภายใน 5 ปี น้ำยากันปลวกที่ใช้ต้องเป็นสารเคมีที่มีความปลอดภัยต่อคน สัตว์เลี้ยง และพืช โดยต้องส่งรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

3.3 งานฐานราก

3.3.1 ฐานรากแผ่บนดินแน่น (ไม่ใช้เสาเข็ม)

3.3.1.1 ฐานรากจะต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอ ความลึกของฐานราก ขนาด และรายละเอียดการเสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามแบบรูปและรายการประกอบแบบที่กำหนดให้

3.3.1.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป แล้วจึงทำฐานรากที่ลึกรองลงไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันฐานรากที่ตื้นกว่า แต่ทั้งนี้ถ้าฐานรากที่ลึกต่างกันอยู่ห่างกันมากพอที่จะไม่พังทลาย (ขอบที่ใกล้กันที่สุดห่างกันมากกว่าความลึกของฐานรากที่ลึกกว่า) ก็สามารถทำพร้อมกันได้

3.3.1.3 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่ลาดเอียง ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นเอียงลาดจะต้องมีความลึกจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่ลาดเอียงนั้นไม่น้อยกว่า 1 เมตรสำหรับฐานรากวางบนดิน และไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร สำหรับฐานรากวางบนหิน เพื่อป้องกันไม่ให้ฐานรากโผล่จากการสึกกร่อนของดิน หากแบบ

3.3.1.4 รูปและรายการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นก็ให้ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการนั้น และต้องไม่น้อยกว่าระยะที่กำหนดข้างต้น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.3.1.5 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับตามแบบรูปและรายการ เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพืดแล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังนี้

1) รีบแจ้งรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด

2) หากเป็นชั้นหินพืด ฐานรากต้องฝังลงในเนื้อหินพืดนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร โดยวัดตรงส่วนที่ตื้นที่สุด และเพื่อให้ทราบว่าเป็นหินพืดจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากหนึ่งไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อประกอบการพิจารณาค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3) หากเป็นชั้นลูกรัง ให้ถือปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 2) ทุกประการ

4) ในกรณีที่เจาะชั้นหินพืดหรือชั้นลูกรังแล้ว ปรากฏว่ามีความลึกน้อยกว่า 2.00 เมตร ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของพื้นนั้นๆ ถ้ากำลังไม่เพียงพอรับน้ำหนักต้องเสนอวิธีแก้ไขปัญหาต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อวินิจฉัยต่อไป

3.3.1.6 ในกรณีที่ขุดดินจนถึงระดับก้นของฐานรากตามที่แบบรูปและรายการกำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่า ดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอที่จะรับน้ำหนักได้ ผู้รับจ้างต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็งและผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหากำลังรับน้ำหนักของดินนั้น ทั้งนี้ขึ้นกับดุลพินิจและคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งในการนี้อาจมีผลทำให้ต้องเพิ่มขนาดหน้าตัดและปริมาณเหล็กเสริมของเสาตอม่อหรือทำคานรัดเพื่อลดความชะลูดของเสาตอม่อ ผู้รับจ้างต้องรับทำโดยไม่เพิ่มเงินและไม่เพิ่มเวลา

3.3.2. ฐานรากที่ต้องใช้เสาเข็ม

3.3.2.1 ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็ก ต้องเป็นไปตามแบบรูปที่ได้กำหนดให้

3.3.2.2 เสาเข็มไม้จะเป็นเสาเข็มสั้นหรือยาวก็ตาม หัวเสาเข็มต้องจมอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ดังนั้น หากปรากฏว่าเมื่อขุดดินถึงระดับก้นฐานรากได้ตามแบบและรายการละเอียดที่กำหนดแล้วยังไม่ถึงระดับน้ำใต้ดิน ผู้รับจ้างต้องตอกลงไปอีกหรือตัด เพื่อให้หัวเสาเข็มอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

3.3.2.3 ฐานรากที่ใช้เสาเข็มยาว การตอกเสาเข็มต้องตอกด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายแก่อาคารข้างเคียงความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและชดใช้ค่าเสียหายนั้น ๆ แต่ผู้เดียว การตอกเสาเข็มต้องตอกให้เป็นระเบียบ โดยตอกเสาเข็มเป็นแนว ๆ หรือเสร็จเป็นฐาน ๆ ไป ห้ามตอกสลับไปสลับมา

3.3.2.4 ในกรณีที่เสาเข็มจมลงเร็วผิดปกติในขณะตอกสำหรับอาคารเดียวกัน ผู้รับจ้างต้องรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อจะได้พิจารณาว่าควรจะแก้ไขอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด

3.3.2.5 หากมีความจำเป็นต้องถมดินหรือทรายภายในบริเวณที่ได้ตอกเสาเข็มไว้แล้ว การถม ต้องถมด้วยความระมัดระวังมิให้เสาเข็มชำรุด เอน เอียง หรือหนีศูนย์กลาง และเพื่อมิให้เกิดปัญหาดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องถมดินหรือทรายรอบเสาเข็มแต่ละต้นให้สูงกว่าระดับอื่น ๆ เสียก่อน จากนั้นจึงถมบริเวณอื่น ๆ ต่อไป ห้ามถมไปทางด้านเดียว ความเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

3.3.3 การขุดดินเพื่อทำฐานราก

3.3.3.1 การขุดบ่อทำฐานราก ผู้รับจ้างต้องขุดให้ได้ขนาด และระดับตามแบบและรายการรายละเอียดพร้อมทั้งป้องกันมิให้ดินพังทลายหรือเกิดความเสียหายใด ๆ ซึ่งอาจจะทำได้ด้วยการกั้นคอกหรือขุดดิน ลดเป็นชั้นๆ ลงไป ดินที่ขุดต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อย ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หากมีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการขุดดินนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

3.3.3.2 ผู้รับจ้างต้องสูบน้ำก้นบ่อออกให้หมด ก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานราก และตลอดเวลาดำเนินการเทคอนกรีตฐานราก

3.3.3.3 เมื่อทำฐานรากเสร็จตามแบบรายการละเอียดแล้ว ก่อนที่จะทำการกลบบ่อดิน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตรวจดูความเรียบร้อยของฐานรากนั้นแล้วจึงจะทำการกลบดินได้

3.3.3.4 การกลบดินต้องถมดินเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน 30 เซนติเมตร โดยกระทุ้งให้แน่นทุก ๆ ชั้น

3.4 งานเสาเข็ม

เสาเข็มไม้และเสาเข็มคอนกรีตต้องเป็นไปตามแบบรูปและรายการ ก่อนตอกต้องจัดให้เสาเข็มอยู่ในแนวดิ่งก่อนจึงจะตอกได้ ถ้าตอกแล้วหนีศูนย์กลางต้องรายงาน และ/หรือ เสนอแนวทางแก้ไขต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อวินิจฉัยสั่งการแก้ไข และการแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติโดยไม่เพิ่มเงินและเวลา ในการตอกเสาเข็มนั้นแต่ละต้นต้องตอกต่อเนื่องให้เสร็จ เสาเข็มคอนกรีตอนุญาตให้ใช้หลายท่อนต่อแต่ละท่อนไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากันโดยให้ได้ความยาวรวมไม่

น้อยกว่าที่ระบุในแบบรูป ระยะเวลาที่ใช้เชื่อมต่อเสาเข็มให้ถือว่าอยู่ในระหว่างการตอกเสาเข็มมิใช่การหยุดตอก ห้ามหยุดตอกแล้วตอกซ้ำโดยเด็ดขาด ระยะเวลาหยุดถ้านานเกิน 45 นาทีถือว่าเป็นการหยุดตอกแล้วตอกซ้ำ หากมีปัญหาใดๆ ให้ผู้รับจ้างเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อวินิจฉัยก่อนดำเนินการต่อไปในจุดนั้น ส่วนจุดอื่นๆ ให้ปฏิบัติงานต่อไปได้ตามปกติ การกำหนดให้ตอกเสาเข็มเสร็จสมบูรณ์ในแต่ละต้นนั้นมิได้หมายถึงการตอกเสร็จทั้งฐานราก ถ้าฐานรากใดมีเสาเข็มหลายต้น จะตอกเสาเข็มเสร็จเพียงบางต้นก็ได้

3.4.1 **เสาเข็มไม้** ต้องเป็นไม้เนื้อแข็ง กลม ตรง ปราศจากเปลือกไม้ รอยแตกร้าว ผุ รูพรุน อันเนื่องจากแมลงและสาเหตุอื่นๆ เสาเข็มทุกต้นต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ย (วัดที่โคนต้น กลางต้น และปลายต้น) และความยาวเสาเข็มต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูป เสาเข็มทุกต้นต้องมีปลายตัดตรงไม่เสี้ยมปลาย การตอกต้องให้ถูกต้องตามตำแหน่งในแบบขยาย 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

การตอกเสาเข็มสำหรับอาคารขนาดเล็กๆ เช่นบ้านพัก ป้อมยาม อนุญาตให้ตอกด้วยสามเกลอและเสี้ยมปลายได้ การเสี้ยมปลายต้องไม่เกิน 0.30 เมตร

3.4.2 **เสาเข็มคอนกรีต**

1) การตอกเสาเข็ม จะต้องมีการดำเนินการป้องกันหัวเสาเข็มแตกเนื่องจากการกระแทกของลูกตุ้ม ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็ม หมวกจะต้องมีขนาดพอเหมาะกับหัวเสาเข็ม และภายในหมวกให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนหรือกระสอบรองหัวเสาเข็ม และเมื่อไม้รองหรือกระสอบในหมวกแตกยุ่ยจนทำให้ประสิทธิภาพการตอกลดลงจะต้องเปลี่ยนใหม่
2) ห้ามตอกเสาเข็มที่มีอายุคอนกรีตน้อยกว่า 28 วัน ยกเว้นในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์พิเศษที่แข็งตัวและมีกำลังเร็วแต่ต้องไม่น้อยกว่า 7 วัน
3) ลูกตุ้มตอกเสาเข็มต้องหนักไม่น้อยกว่าผลรวมของน้ำหนักเสาเข็ม เสาส่ง และหมวกครอบหัวเสาเข็ม หรือหนัก 3 ตันขึ้นไป

4) ระยะยกลูกตุ้มต้องไม่สูงเกินไปจนทำให้เกิดผลเสียหายแก่เสาเข็มที่จะตอก การตอกโดยใช้ปั้นจั่นห้ามยกลูกตุ้มสูงเกิน 1.00 เมตร

5) การตอกเสาเข็มต้นหนึ่งๆ ต้องตอกติดต่อกันตั้งแต่เริ่มตอกจนกระทั่งถึงตำแหน่งสุดท้ายของเสาเข็มต้นนั้นๆ ห้ามพักในระหว่างการตอกเว้นแต่การต่อเสาเข็มด้วยการเชื่อมไฟฟ้า

6) เสาเข็มทุกต้นต้องตอกให้ได้กำลังไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบรูป ในกรณีที่ควบคุมการตอกด้วย Blow count ให้ทำการตรวจสอบทุกต้น

7) เสาเข็มทุกต้นต้องตอกให้ได้ตำแหน่งและได้ดิ่งตามแบบรูป ระยะผิดศูนย์ต้องไม่เกิน L/6 เมื่อ L เป็นขนาดเสาเข็ม หรือไม่เกิน 10 เซนติเมตร เสาเข็มผิดดิ่งได้ไม่เกิน 2 % ของความยาวเสาเข็ม ถ้าผิดไปจากนี้ให้เสนอกรรมการตรวจการจ้างวินิจฉัยโดยเร็ว

8) ในกรณีที่ตอกเสาเข็มไม่ลง ห้ามตอกโหมหรือเข่นเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องแจ้งกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที

9) ถ้าเสาเข็มที่ตอกไปแล้วเกิดปูดขึ้นเนื่องจากการตอกเสาเข็มข้างเคียงหรือสาเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็มใหม่ให้ได้ Blow count เท่ากับค่าสุดท้ายของเสาเข็มต้นนั้นเมื่อแรกตอก และ/หรือ ให้ระดับปลายเสาเข็มอยู่ในระดับเดิมเหมือนเมื่อแรกตอก

10) ผู้รับจ้างต้องรายงานการตอกเสาเข็มทุกต้นต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ต้องส่งรายงานภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเสร็จสิ้นงานตอกเสาเข็มประจำวันทุกวัน

11) การตัดหัวเสาเข็ม ห้ามทำการตัดหัวเสาเข็มจนกว่าคอนกรีตหยาบก้นหลุมฐานรากจะแห้งตัวภายหลังการเทคอนกรีตแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง การตัดหัวเสาเข็มต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและประณีต และต้องหาวิธีป้องกันการแตกร้าวของเสาเข็มใต้รอยตัด ในกรณีเสาเข็มโผล่พ้นดินเป็นอุปสรรคต่องานตอกเสาเข็มต้นอื่นๆ ให้ตัดเสาเข็มส่วนที่อยู่เหนือระดับดินออกไป

12) เสาเข็มเสีย เสาเข็มใดๆ ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าเป็นเสาเข็มเสีย ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานไม่ได้

12.1) เสาเข็มเสียก่อนทำการตอก ต้องขนย้ายออกไปพ้นบริเวณก่อสร้าง

ก) เสาเข็มไม้ เสาเข็มไม้ที่ผิดขนาด คดงอ แตกร้าว ผุ รูพรุนเนื่องจากแมลงหรืออื่นใดก็ตาม ซึ่งมีผลกระทบต่อกำลังการบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็ม

ข) เสาเข็มคอนกรีต เสาเข็มที่มีรอยร้าว มีรูพรุน เนื่องจากการแยกตัวของปูนทรายกับหินขณะผลิต หรือลักษณะอื่นใดก็ตามที่

คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่ามีผลกระทบกระเทือนต่อกำลังบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็มต้นนั้นๆ

12.2) เสาเข็มเสียเนื่องจากการตอก เสาเข็มที่ตอกผิดศูนย์ผิดดิ่งเกินกว่าที่ยอมให้ และ/หรือ ไม่ได้ Blow count ตามที่กำหนดอันเนื่องจากเหตุใดๆ ก็ตาม ซึ่งทำให้จำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบฐานรากเพื่อให้รับน้ำหนักได้ตามกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขโดย

ก) ถอนเสาเข็มต้นนั้นออกแล้วตอกต้นใหม่แทนที่ หรือ

ข) แซมเสาเข็มในตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้ หรือ

ค) ในกรณีที่ตอกไม่ได้ Blow count และเป็นเสาเข็มต่อทั้งมีส่วนต่อเหลืออยู่ในลักษณะที่ทำงานการต่อได้สะดวก ให้ต่อเสาเข็มอีกท่อนแล้วทำการตอกส่งลงไปจนได้ Blow count ที่กำหนด

13) ผู้รับจ้างต้องส่งรายการคำนวณทางวิศวกรรมของเสาเข็มมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ และรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำไปใช้ได้

14) เสาเข็มที่ผ่านการรับรองให้ใช้ได้แล้ว หากปรากฏภายหลังว่ามีคุณสมบัติด้อยลงไปกว่าที่กำหนดในรายการมาตรฐานนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดการแก้ไข หากแก้ไขไม่ได้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนเสาเข็มให้มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดในมาตรฐานนี้หากมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง

15) ในกรณี ที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงตลอดจนการพิจารณาคุณสมบัติของเสาเข็มคอนกรีต ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ว่าจ้าง และเมื่อผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้วจึงอนุญาตให้ใช้ได้

16) เสาเข็มเจาะ ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ซึ่งได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

17) เสาเข็มแรงเหวี่ยง ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ซึ่งได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

3.5 งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.5.1 ปูนซีเมนต์

3.5.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 เช่นปูนตราช้างของบริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด ปูนตราพญานาคสีเขียวของบริษัทชลประทานซีเมนต์จำกัด ปูนซีเมนต์ตราเพชรของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงจำกัด หรือตราอื่นๆ

3.5.1.2 ปูนซีเมนต์ชิลิกา เช่น ปูนซีเมนต์ตราเสือของบริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด ปูนซีเมนต์ตรางูเห่าของบริษัทชลประทานซีเมนต์จำกัด ปูนซีเมนต์ตรานกอินทรีของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงจำกัด ให้ใช้เฉพาะเป็นปูนก่อ ปูนฉาบ ปูนตกแต่งทั่วไป และพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดที่ไม่ได้ถ่ายน้ำหนักจากพื้นลงคาน เช่นพื้นทางเท้ารอบอาคาร พื้นชั้นล่างที่เทบนดินถมอัดแน่นหรือทรายถมอัดแน่น เป็นต้น

3.5.1.3 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นจับตัวแข็งเป็นก้อนแล้วหรือโดยเหตุอื่นใด

3.5.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภทผสมคอนกรีตปนกัน หรือเทติดต่อกันในขณะที่ส่วนซึ่งเทไว้ก่อนและเป็นปูนต่างประเภทนั้นยังไม่แข็งตัว

3.5.2 ทราย ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่หยาบ คม แข็งแกร่ง มีเม็ดสม่ำเสมอ และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นเจือปน เช่น เปลือกหอย ดิน เถ้าถ่าน และสารเคมีต่างๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเสียความมั่นคงแข็งแรงไป

3.5.2.1 ทรายหยาบ สำหรับผสมคอนกรีต ปูนก่อ และอื่นๆ มีขนาดระหว่าง 1.55-3.00 ม.ม.

3.5.2.2 ทรายละเอียด สำหรับปูนฉาบและอื่นๆ มีขนาดระหว่าง 0.50-1.50 ม.ม. และก่อนำมาใช้ต้องร่อนผ่านตะแกรงให้มีเม็ดสม่ำเสมอก่อนทุกครั้ง

3.5.3 **หินหรือกรวด**

หิน กรวด ที่ใช้ต้องแข็งแกร่ง เหนียว ไม่ผุ และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นเจือปน จะต้องมีก้อนชนิดที่มีขนาดด้านหนึ่งใหญ่เกิน 3 เท่าของอีกด้านหนึ่งปะปนได้ไม่เกิน 20 % โดยน้ำหนัก และเมื่อทดสอบความสึกกร่อนโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วสูญเสียน้ำหนักไม่เกิน 40 %

หินที่ใช้ผสมคอนกรีตทั่วไปมี 2 เบอร์ ดังนี้

หินเบอร์ 1 ขนาดก้อนระหว่าง $\frac{3}{16}$ นิ้ว (3 ม.ม.) ถึง $\frac{3}{4}$ นิ้ว (19 ม.ม.)

หินเบอร์ 2 ขนาดก้อนระหว่าง $\frac{3}{4}$ นิ้ว (19 ม.ม.) ถึง $1\frac{1}{2}$ นิ้ว (38 ม.ม.)

3.5.4 น้ำ

3.5.4.1 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืด ปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และสารอินทรีย์ต่างๆ ที่จะทำให้กำลังคอนกรีตลดลง ในกรณีที่บริเวณนั้นมีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปาในการผสมคอนกรีต

3.5.4.2 ถ้าน้ำในที่ก่อสร้างไม่ดีพอ เช่น น้ำที่มีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเจือปน ให้นำน้ำสะอาดจากที่อื่นมาใช้แทน

3.5.4.3 ถ้าจำเป็นต้องใช้น้ำที่ขุ่นมาผสมคอนกรีตจะต้องทำน้ำให้ใสเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

3.5.5 **สารผสมเพิ่ม** (Admixtures) การใช้สารผสมเพิ่มเพื่อปรุงแต่งคุณภาพของคอนกรีต

ต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบล่วงหน้าก่อนจะเริ่มงานคอนกรีตเพื่อพิจารณาความเหมาะสมเป็นงานๆ ไป ในทุกกรณีห้ามใช้สารผสมเพิ่มเกินกว่าหนึ่งชนิดในการผสมคอนกรีตครั้งหนึ่งๆ

3.5.6 คอนกรีต

3.5.6.1 **ส่วนผสมและกำลังคอนกรีต** คอนกรีตที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็กต้องมีสมบัติตามชนิด ค.1, ค.2, ค.3, และ ค.4 โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการคำนวณออกแบบส่วนผสมคอนกรีตและอัตราส่วนผสมจากการทดลองจริงเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณา และในการนี้ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบในเรื่องกำลังคอนกรีตไม่ได้ตามที่ต้องการ และหากไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นคอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างทั่วไปให้ใช้ชนิด ค.1

ชนิดของคอนกรีต	ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. ต้องไม่น้อยกว่า kg.	แรงอัดประลัยต่ำสุดของตัวอย่างทรงกระบอกมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. อายุ 28 วัน , ksc.
ค.1	290	180
ค.2	320	240
ค.3	350	300
ค.4	400	350

3.5.6.2 **คอนกรีตผสมเสร็จ** (Ready mixed concrete) ส่วนผสมของคอนกรีตยอมให้เปลี่ยนแปลงได้บ้างขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต แต่หน่วยแรงอัดประลัยต่ำสุดของตัวอย่างทรงกระบอกมาตรฐานจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 3.4.6.1 ก่อนที่จะนำมาใช้ได้ต้องส่วนรายการคำนวณออกแบบส่วนผสมและผลทดสอบจากการผสมจริงให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

3.5.6.3 **การยุบตัว** (Slump) เฉพาะคอนกรีตประเภทกำหนดแรงอัดประลัย เมื่อผสมแล้วทดสอบการยุบตัวด้วยวิธี Method of Test for Slump of Portland Cement Concrete ASTM C-143 จะต้องมีการยุบตัวตามตารางที่กำหนดให้ต่อไป คอนกรีตประเภทอื่นนั้น คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้ทดสอบการยุบตัวแล้วแต่จะเห็นสมควร

ตารางการยุบตัวของคอนกรีตสำหรับโครงสร้างประเภทต่างๆ

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

3.5.6.4 **ส่วนผสมคอนกรีต** ในกรณีที่ไม่ได้กำหนดแรงอัดประลัยหรือไม่ได้กำหนดอัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน ซีเมนต์ : ทราย : หิน โดยปริมาตรดังนี้

1) คอนกรีตสำหรับฐานรากและเสา 2 : 3 : 6
2) คอนกรีตสำหรับพื้น คาน และอื่นๆ 1 : 2 : 4
3) คอนกรีตหยาบใต้ฐานราก 1 : 3 : 5

3.5.6.5 **การเตรียมงานก่อเทคอนกรีต**

1) ผู้รับจ้างต้องแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรผ่านผู้ควบคุมงานก่อนการเทคอนกรีตไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
2) แบบหล่อคอนกรีตต้องพร้อมที่จะรับการเทคอนกรีตได้ เหล็กเสริมจะต้องประกอบให้ถูกต้องและมั่นคง วัสดุที่จำเป็นต้องฝังในเนื้อคอนกรีต (Embed Items) เช่น ท่อเดินสายไฟ อุปกรณ์ยึดเหนี่ยวฝ้า ฯลฯ ต้องติดตั้งอย่างมั่นคงและครบถ้วน ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง
3) ผู้รับจ้างต้องเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และแรงงานที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับงานคอนกรีต เพื่อให้งานคอนกรีตเสร็จสิ้นโดยเร็วไม่ล่าช้า คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้งการเทคอนกรีตได้ หากพิจารณาเห็นว่า ผู้รับจ้างยังไม่พร้อมที่จะทำงานคอนกรีตหรือมีแรงงานและอุปกรณ์ที่ใช้ได้ ไม่เพียงพอ อันจะทำให้งานคอนกรีตล่าช้า ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อต่ออายุสัญญาก่อสร้างหรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้

3.5.6.6 **การเทคอนกรีต**

1) การลำเลียงและการเทคอนกรีตจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต สำหรับการทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้เครื่องสั่นคอนกรีต (Vibrator)

2) คอนกรีตที่ผสมแล้ว ต้องรีบนำไปเทลงในแบบโดยเร็วก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว (ไม่ควรเกิน 30 นาทีสำหรับคอนกรีตที่ไม่ผสมตัวหน่วง) และต้องระมัดระวังไม่ให้เหล็กเสริมเคลื่อนหรือเปลี่ยนไปจากตำแหน่งเดิม

3) ถ้าหากเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่เสร็จในรวดเดียว แล้วจำเป็นต้องหยุดการเทคอนกรีต ให้หยุดการเทคอนกรีตได้ในตำแหน่งที่กำหนดในตาราง หรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นคราวๆ ไป

ตารางแสดงตำแหน่งที่อนุญาตให้มีรอยต่อการเทคอนกรีต

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.	แนวตั้งหยุดได้เมื่อรอยต่อเป็นแนวดิ่ง แนวนอนหยุดได้ทุกระดับ แต่รอยต่อต้องเป็นแนวระดับตลอดแนว
บันได, พื้นหน้าบันได, ชานพักบันได, คานบันได	ห้ามหยุดเทคอนกรีต

เมื่อจะเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้กะเทาะหน้าคอนกรีตเก่าออกทำให้หยาบ เป็นการเอาน้ำปูนที่แข็งตัวส่วนผิวหน้าออก ทำความสะอาดแล้วราดน้ำให้ชุ่ม ราดซ้ำด้วยน้ำปูนข้นๆ (ผสมน้ำต่อซีเมนต์ 1 : 1) แล้วรีบเทคอนกรีตต่อไปทันที ห้ามราดทิ้งไว้จนแห้ง

4) ในการเทคอนกรีตต้องตรวจสอบการยุบตัว (Slump) ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์หรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าคอนกรีตข้นหรือเหลวเกินไป การทดสอบต้องเป็นไปตามหมวดที่ 4 ข้อ 4.2 วิธีทดสอบความข้นเหลวของคอนกรีต

5) ห้ามเทคอนกรีตในขณะที่มีฝนตก เว้นแต่จะมีที่ป้องกัน

3.5.6.7 **การซ่อมผิวคอนกรีต**

1) ห้ามทำการซ่อมผิวคอนกรีตที่ถอดแบบแล้วจนกว่าจะได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อน หากพบว่าผู้รับจ้างทำการซ่อมผิวคอนกรีตที่ไม่เรียบร้อยก่อนได้รับอนุมัติ คณะกรรมการตรวจการจ้างมี

สิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนเฉพาะส่วนที่ทำการซ่อมหรือโครงสร้างส่วนนั้นทั้งหมดออกและจัดทำใหม่แทน โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือขยายอายุสัญญาไม่ได้

2) ผิวคอนกรีตที่มีรูพรุนหรือส่วนบกพร่องเล็กน้อยไม่กระทบต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างให้ซ่อมได้แล้ว ให้ทำการสกัดคอนกรีตที่เกาะกันอย่างหลวมๆ บริเวณนั้นออกให้หมดและอุดฉาบด้วยปูนทราย อัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ทราย = 1 : 2 หรือวัสดุอุดยาแนวที่มีคุณภาพและกำลังไม่น้อยกว่าคอนกรีตส่วนนั้นหรือที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร

3) คอนกรีตที่มีรูพรุนมากจนแลเห็นเหล็กเสริมภายใน หรือมีส่วนบกพร่องอันอาจเป็นเหตุก่อให้เกิดความเสียหายต่อความมั่นคงถาวรของโครงสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนและก่อสร้างขึ้นใหม่แทนโดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือขยายอายุสัญญาไม่ได้

3.5.6.8 **การบ่มคอนกรีต** คอนกรีตเมื่อเทลงแบบใหม่ๆ และสั่นด้วยเครื่องสั่นจนแน่นแล้ว ต้องป้องกันไม่ให้ถูกกระทบกระเทือนหรือแห้งเร็วเกินไปจากถูกแดดหรือลม หรือไม่ให้รับน้ำเพิ่มขึ้นจากฝนหรือน้ำอื่นๆ เมื่อแข็งตัวแล้วจึงฉีดน้ำที่ไม้แบบ (ถ้าเป็นแบบเหล็กฉีดเฉพาะผิวคอนกรีตที่พ้นแบบ) เมื่อถอดไม้แบบแล้วให้คลุมด้วยกระสอบและฉีดน้ำให้ชุ่มตลอด หรือใช้สารบ่มคอนกรีตชนิดพ่นหุ้มผิวคอนกรีตหรือวิธีอื่นใด แต่ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน ในระหว่างนี้ห้ามกองวัสดุใดๆ บนคอนกรีตเด็ดขาด

3.5.6.9 **ส่วนหุ้มของคอนกรีต** ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียดแล้ว ให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวไม้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริม ดังต่อไปนี้

โครงสร้าง	ระยะหุ้ม , ซม.
พื้น	1.5
คาน เสา	2.5
เสาตอม่อ	4.0
ฐานราก	5.0

ในกรณีโครงสร้างอยู่ในบริเวณกัดกร่อนสูงเช่น ชายทะเล ให้ใช้ซีเมนต์ทนซัลเฟตและระยะหุ้มตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

3.5.6.10 แบบหล่อ

1) ไม้ที่ใช้ทำแบบหล่อต้องเป็นไม้ที่แข็ง ไม่ผุ ไม่คดงอ มีผิวหน้าเรียบ พยายามใช้ไม้น้อยชิ้นที่สุด หรือจะใช้แผ่นเหล็กทำแบบหล่อก็ได้

2) แบบหล่อต้องเข้าให้สนิทเพื่อป้องกันน้ำปูนรั่ว และผิวด้านในของแบบที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและต้องล้างให้สะอาดก่อนเทคอนกรีต ก่อนเข้าแบบให้ทาผิวที่สัมผัสคอนกรีตด้วย Non-crete, Reebol, หรือ Feb strike หรือวัสดุอื่นที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้ได้ และต้องระวังไม่ให้เปื้อนเหล็กเสริมเป็นอันขาด ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือจารบีทาไม้แบบเป็นอันขาด

3) แบบหล่อส่วนอื่นๆ

3.1) ฐานราก ให้ใช้คอนกรีตหยาบ 1:3:5 เทปิดหน้าดินตามแบบที่ระดับเสมอหัวเสาเข็ม ห้ามเททับบนหัวเสาเข็ม ถ้าหัวเสาเข็มบางต้นต่ำกว่าระดับหัวเสาเข็มทั่วไปแต่ต่างกันไม่มาก ให้ปาดคอนกรีตหยาบนี้พอดีระดับหัวเสาเข็มทุกต้นเพื่อให้เนื้อคอนกรีตจริงของฐานรากวางบนหัวเสาเข็มทุกต้น แต่ถ้าระดับต่างกันมากให้ปาดคอนกรีตหยาบเสมอเสาเข็มต้นต่ำที่สุด เมื่อแข็งตัวดีแล้วจึงตัดเสาเข็มที่สูงกว่าออกไปเสมอกับต้นที่ต่ำสุดนั้น

3.2) คานคอดิน ใต้ท้องคานคอนดินถ้าจะใช้ดินถมหรือทรายถมทำแบบ ต้องปูพลาสติกก่อนเทคอนกรีต หรือใช้คอนกรีตหยาบ 1:3:5 หนา 5 ซม. แทนท้องแบบก็ได้

3.3) พื้นชั้นล่าง พื้นคอนกรีตชั้นล่างไม่ว่าจะวางบนดินหรือวางบนคา ซึ่งมีระดับต่ำมาก ไม่อาจจะทำไม้แบบได้หรือทำได้แต่ลำบาก ให้ใช้ดินถมจนเกือบได้ระดับแล้วปิดด้วยทรายประมาณ 10 ซม. หรือมากกว่า ฉีดน้ำอัดให้แน่นไม่ยุบตัวขณะเทคอนกรีต ทำร่องโดยรอบแผ่นพื้น วางเหล็กเสริม หนุนให้ได้ระดับ แล้วทำความสะอาดและเทคอนกรีตได้

4) ภายในเวลา 48 ชั่วโมงหลังจากเทคอนกรีตเสร็จสิ้น ห้ามขึ้นไปทำการก่อสร้างใดๆ บนส่วนนั้น

5) การถอดแบบ แบบหล่อคอนกรีตทุกแบบทุกชนิดต้องไม่รื้อถอนออกจนกว่าจะผ่านเวลาที่กำหนดต่อไปนี้

ชนิดแบบหล่อคอนกรีต	เมื่อเทเสร็จแล้วครบไม่น้อยกว่า,วัน
กำแพง เสา ข้างคาน	1
รองรับพื้น	7
รองรับใต้คาน	14

การนับเวลาให้เริ่มนับจากเทคอนกรีตเต็มแล้วเสร็จครบ 24 ชั่วโมง เต็มเป็น 1 วัน และในกรณีที่จะถอดแบบก่อนเวลาที่กำหนดไว้นี้ จะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีพิเศษก่อนที่จะดำเนินการต่อไป

หลังจากถอดแบบแล้วต้องบ่มคอนกรีตให้เปียกชุ่มอยู่เสมอ ห้ามปรับแต่งผิวคอนกรีตด้วยวิธีการใดๆ ทั้งสิ้นก่อนได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

6) แบบหล่อที่รื้อถอนออกแล้ว ก่อนจะนำมาใช้ใหม่ให้ทำความสะอาดตกแต่งให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ได้อีก

3.5.6.11 ค้ำยัน

1) ค้ำยันไม้ ให้ใช้ไม้ท่อนเดียวตลอด การใช้ไม้ต่อต้องไม่เกินหนึ่งในสามของไม้ค้ำยันทั้งหมด และไม้ค้ำยันต้นหนึ่งๆ จะมีรอยต่อเกินหนึ่งแห่งไม่ได้ ไม้ค้ำยันต้องมีไม้ยึดขวางและทแยงเฉียงให้แข็งแรงมั่นคง และต้องจัดหาวิธีสำหรับแก้ระดับของแบบอันอาจตกเนื่องจากการทรุดตัวของไม้ค้ำยัน ในการนี้ถ้าเป็นการใช้ลิ่มก็ให้ใช้เฉพาะปลายข้างใดข้างหนึ่งเท่านั้น ห้ามใช้ทั้งสองปลายไม่ว่ากรณีใดๆ ในระหว่างการเทคอนกรีตหรือภายหลังการเทคอนกรีตแล้ว หากมีการเคลื่อนตัวของแบบอันอาจทำให้เสียรูปหรือเกิดผลเสียหรือกระทบกระเทือนต่อกำลังของคอนกรีตในแบบ คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้ผู้รับจ้างรื้อถอนคอนกรีตและแบบส่วนนั้นๆ ออกแล้วจัดทำขึ้นใหม่ โดยผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่ออายุสัญญามิได้

2) ค้ำยันเหล็ก ต้องมีอุปกรณ์ปรับระดับหรือระยะของค้ำยันได้ในตัวและต้องใช้ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.6 งานเหล็ก

3.6.1 **เหล็กเสริมคอนกรีต** ต้องเป็นเหล็กใหม่ ปราศจากสนิมขุม มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ว่าด้วยเหล็กเสริมคอนกรีต ของกระทรวงอุตสาหกรรม

3.6.1.1 **เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ** (Round Bar) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20

3.6.1.2 **เหล็กเส้นข้ออ้อย** (Deformed Bar) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24

3.6.1.3 **ลวดผูกเหล็ก** (Tie-wire) ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมจะต้องผูกด้วยลวดผูกเหล็กเพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กเสริมเคลื่อนตัวออกจากกันในขณะที่เทคอนกรีต และปลายลวดผูกเหล็กจะต้องม้วนเข้าไปอยู่ด้านในของโครงสร้างนั้นๆ ลวดผู้เหล็กต้องมีขนาดเส้น

ผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.25 ม.ม. ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.138

3.6.1.4 การดัดเหล็กเสริม

1) เหล็กเสริมให้ดัดและงอโดยวิธีดัดเย็น ห้ามใช้วิธีเผาให้ร้อน

2) การดัดเหล็กเส้นให้เป็นไปตามรายละเอียดของแบบแสดงการดัดและงอเหล็กตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ของ ว.ส.ท.

3) การงอปลายเหล็กเสริมหลักที่เป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ให้งอเป็นรูปครึ่งวงกลมโดยมีส่วนยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก การงอปลายเหล็กเสริมนี้ให้ใช้กับทุกๆ ส่วนของคอนกรีตเสริมเหล็ก ยกเว้นเหล็กเสริมในเสาไม่ต้องงอขอ ขนาดความโค้งงอให้วัดด้านในของข้องอ

ตารางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
สำหรับงอขอเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ

เส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม (ม.ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางงอขอเป็นจำนวนเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก
6 – 15	4
19 - 25	5

4) เหล็กเส้นข้ออ้อย ปลายเหล็กทุกเส้นให้ดัดเป็นมุมฉากหรือเรียกว่างอฉาก โดยมีส่วนยื่นออกไปอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กนั้น

5) เหล็กเสริมที่งอของอฉากแล้วมีรอยแตก ปริ หรือคราก ทางด้านนอกของงอหรือฉาก ห้ามนำมาใช้โดยเด็ดขาด

6) เหล็กปลอกหรือเหล็กลูกตั้ง ให้งอปลาย 135 องศา สำหรับเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ และ 90 องศาสำหรับเหล็กข้ออ้อย โดยมีส่วนยื่นปลายไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กและไม่น้อยกว่า 6 ซม. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของของงอให้ใช้ 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กปลอก

3.6.1.5 **การจัดวางเหล็กเสริม** เหล็กเสริมต้องวางในตำแหน่งที่ถูกต้องและมีที่รองรับที่แข็งแรง อาจจะเป็นแท่นคอนกรีต ขาตั้งโลหะ หรือเหล็กปลอกแล้วแต่กรณี ทุกๆ รอยตัดหรือรอยต่อของเหล็กเสริมให้ใช้ลวดผูกเหล็กเบอร์ 16 หรือเบอร์ 18 สองเส้นพันกันเป็นสาแหรกไม่น้อยกว่า 2 รอบ ไม่ตัดปลายลวด หรือจะใช้วิธีเชื่อมก็ได้ ในกรณีที่มีเหล็กเสริมหลายชั้นในคานหรือเสา ระยะระหว่างชั้นเหล็กเสริมให้คั่นด้วย Bar spacer ซึ่งเป็นขาตั้งโลหะหรือเหล็กขนาด 25 ม.ม. เป็นระยะไม่เกินช่วงละ 1.50 เมตร เพื่อบังคับให้เหล็กเสริมอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ให้ทำลูกปูนหนุน

เหล็กเสริมออกจากแบบหล่อโดยเป็นปูนซีเมนต์ : ทรายหยาบ = 1 : 2 และมีความหนาดังนี้

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

3.6.1.6 การต่อเหล็กเสริม ให้ต่อเหล็กเสริมโดยวิธีทาบหรือวิธีเชื่อม รอยต่อทุกรอยต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนเสมอ การต่อเหล็กเสริมในโครงสร้างที่มีความยาวเกิน 8.00 เมตร หรือโครงสร้างยาวติดต่อกันหลายช่วงให้ต่อเหล็กเสริมตามข้อกำหนดต่อไปนี้การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีทาบ ให้ต่อเหล็กเสริมซ้อนกันยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่ทาบและในกรณีที่ทาบเหล็กต่างขนาดกันให้ใช้เส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่า ให้มีลวดผูกเหล็กทุกระยะ 15 ซม. หรือถี่กว่า ให้ต่อได้เฉพาะบริเวณที่กำหนดไว้ในตารางเท่านั้น

ตารางตำแหน่งต่อเหล็กเสริมโดยวิธีทาบ

ชนิดของโครงสร้าง	ตำแหน่งที่ต่อได้
พื้น	บริเวณใต้เหล็กคอม้าของพื้น
ผนัง และกำแพง ค.ส.ล.	เหนือระดับหลังคานไม่เกิน 1.50 เมตร
กันสาดยื่น	เหล็กบนห้ามต่อ
คานยื่น	เหล็กบนห้ามต่อ
คานทั่วๆ ไป	เหล็กบนบริเวณกลางคาน เหล็กล่างบริเวณขอบเสาถึง L/5
เสา	เหนือพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร
ฐานราก	ห้ามต่อทั้งวิธีทาบและวิธีเชื่อม
อื่นๆ	ตามแบบรูป

หมายเหตุ - L หมายถึงช่วงคานระหว่างจุดรองรับ
- ห้ามต่อเหล็กคอม้าเป็นอันขาด

2) การต่อแบบเชื่อม ให้เสี้ยมหรือเหลาปลายเหล็กแบบเหลาดินสอเอาปลายชนกันแล้วเชื่อมพอกให้เต็ม รอยต่อเชื่อมจะต้องมีกำลังเท่ากับหรือสูงกว่ากำลังของเหล็กเสริมที่ไม่ได้เชื่อม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างรอยเชื่อมและผลการ

ทดสอบกำลังประลัยของรอยเชื่อมจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างไว้เป็นหลักฐานอ้างอิงเปรียบเทียบและตรวจควบคุมงาน รอยเชื่อมใดๆ ที่เป็นที่สงสัยคณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้ทำการแก้ไขด้วยการเชื่อมใหม่หรือรื้อถอนออก โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติม หรือขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

3) การห้ามต่อเหล็กเสริม

3.1) ในโครงสร้างช่วงเดียวที่มีความยาวน้อยกว่า 8.00 เมตร

3.2) ในองค์อาคารหนึ่งๆ หรือตำแหน่งหรือแนวเดียวกันเกินกว่าหนึ่งในสามของปริมาณเหล็กเสริมทั้งหมด

3.3) ห้ามมีรอยต่อข้างเคียงในระยะห่างกันต่ำกว่า 0.50 เมตร

4) การเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริม เหล็กเสริมขนาดใดที่ขาดตลาดชั่วคราวและผู้รับจ้างจำต้องใช้เหล็กเสริมขนาดอื่นทดแทน ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะได้กำหนดการเปลี่ยนแปลงระยะและจำนวนเหล็กเสริมให้ใหม่ หากปรากฏว่าผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงขนาดเหล็กเสริมโดยพลการ คณะกรรมการตรวจการจ้างจะสั่งให้รื้อเหล็กเสริมส่วนนั้นๆ โดยที่ผู้รับจ้างจะขัดขืนหรือเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

3.6.1.7 **การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดสอบ**

1) ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กเส้นทุกๆ ขนาดที่มีใช้ในงานก่อสร้างทั้งสัญญา แต่ละขนาดไม่น้อยกว่า 5 ท่อน ยาวท่อนละไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร การตัดต้องทำในลักษณะสุ่ม

2) การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่าง จะต้องเก็บจากกองเหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้างและจะต้องเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงาน

3) การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่าง ให้เก็บจากเหล็กเส้นหนึ่งต่อจำนวนเหล็กทุกๆ 100 เส้น และ/หรือ เศษของ 100 เส้น หรือทุกครั้งที่นำเหล็กเข้าสถานที่ก่อสร้าง

4) เมื่อเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างได้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไปทดสอบในสถานที่ที่เชื่อถือได้ และผู้ควบคุมงานสามารถร่วมทำการทดสอบได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5) ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำไปทดสอบนั้นมีคุณภาพต่ำกว่าที่ระบุไว้เหล็กเส้นในชุดที่เก็บตัวอย่างมานั้นจะใช้ได้หรือไม่ขึ้นกับดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งอาจจะให้ผู้รับจ้างจัดหาเหล็กเส้นที่มีคุณภาพได้ตามกำหนดมาเปลี่ยนให้ใหม่พร้อมทำการทดสอบใหม่ด้วย หรืออาจจะให้ใช้โดยเพิ่มจำนวนเหล็กเสริมให้มากขึ้น ซึ่งไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตามผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิ่มเงินไม่เพิ่มเวลา

3.6.1.8 การใส่เหล็กแทนกัน การใช้เหล็กเสริมต่างขนาดเพื่อทดแทนขนาดของเหล็กที่ระบุในแบบรูป ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนจึงจะดำเนินการได้ การแทนนั้นถ้าเป็นเหล็กแกนเช่นเหล็กแกนเสาแกนคานแกนผนัง ให้พื้นที่หน้าตัดรวมของเหล็กชุดใหม่ไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดรวมตามแบบรูปเดิม ในคานต้องคิดเหล็กบนกับเหล็กล่างเป็นคนละชุดกัน สำหรับเหล็กปลอกในเสาให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. แต่ปริมาตรต่อความยาวต้องไม่น้อยกว่าเดิม สำหรับเหล็กปลอกหรือเหล็กลูกตั้งในคาน จะต้องตรวจสอบความสามารถในการรับหน่วยแรงเฉือนทั้งจากแรงเฉือนโดยตรงและโมเมนต์บิดด้วย

3.6.2 งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

3.6.2.1 วัสดุ วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องเป็นของใหม่ มีมาตรฐาน ขนาดและรูปร่างถูกต้องตามแบบรูปและรายการข้อกำหนดทุกประการ วัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐานและมีสำเนาใบรับรองคุณภาพของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแนบมาด้วย ตารางต่อไปนี้เป็นมาตรฐานวัสดุก่อสร้าง

ชนิดของวัสดุ	มาตรฐาน
1) เหล็กรูปพรรณ เหล็กแผ่น เหล็กแท่ง หรือวัสดุคล้ายๆ กัน	มอก. 116
2) เหล็กกลวง	มอก.107
3) ท่อเหล็กกล้า	มอก. 277
4) ลวดเชื่อมเหล็ก	มอก. 49
5) สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวน	มอก. 291, 171 และ 258
6) สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดติดด้วย Epoxy	มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีผลการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้

3.6.2.2 การก่อสร้าง วัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่มีสนิมขุม มีพื้นที่ตัดขวางคงที่ตลอด ไม่มีตำหนิยกเว้นรอยพับ วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้วต้องไม่มีรอยหักเป็นมุมหรือรอยโค้ง การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความประณีตได้ฉากกับแนวแกนกลางของเหล็ก ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรงต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน เมื่อต้องตัดหรือดัดโดยใช้ความร้อนเข้าช่วยต้องลนด้วยความร้อนพอเหมาะและทำให้เย็นโดยวิธีที่ไม่ทำให้เหล็กนั้นเสียคุณภาพ เหล็กที่ผ่านการเชื่อมมาแล้วห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้าง ยกเว้นตามที่ระบุในแบบรูปหรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง สลักเกลียวต้องหมุนให้แน่นตามมาตรฐาน ปลายของท่อกลวงต้องปิดด้วยเหล็กแผ่น

1) ระยะโก่ง ในโครงสร้างเหล็กที่ประกอบเข้าที่และรับน้ำหนักเรียบร้อยแล้ว จะผิดจากที่แสดงในแบบรูปไม่เกิน 1 ใน 1000 ของระยะความยาว การเผื่อระยะโก่งให้สอดคล้องกับแบบรูป โดยปกติจะยกเผื่อให้รับน้ำหนักจาก Dead load แล้วสูงกว่าหรือเสมอกับที่ระบุในแบบรูป
2) การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีเชื่อมไฟฟ้าหรือใช้สลักเกลียวตามกำหนดในแบบรูป
3) การตัดเหล็ก เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low-carbon steel) ให้ตัดด้วยเครื่องมือตัดเหล็กหรือไฟก๊าซ (torches) การตกแต่งด้วยลูกหมู (Grinder)

ทำเพื่อการลบคมและครีบส่วนเกิน หรือเว้าให้เข้ารูป หรือแต่งปลายให้เรียบ

4) การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้กระทำด้วยความระมัดระวังและสอดคล้องกับมาตรฐานการเชื่อมเหล็ก American Welding Society (AWS)
5) การต่อด้วยสลักเกลียว
   ก) รูสำหรับสลักเกลียว จะต้องมีขนาดโตกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางขอบนอกของสลักเกลียวไม่เกิน 0.5 ม.ม. เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะนั้นมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียวให้เจาะนำก่อนด้วยสว่านขนาดเล็กตรงจุดศูนย์กลางรูที่จะเจาะ แล้วจึงคว้านรูให้โตขึ้นตามลำดับจนได้ขนาดที่ต้องการ แต่งขอบรูให้เรียบร้อย ในกรณีที่เจาะรูแล้วไม่ตรงตามกำหนดหรือรูเจาะไม่ตรงกัน นิยมใช้ C-Clamp ยึดเหล็กทั้งสองแผ่นเข้าด้วยกันแล้วเจาะรูพร้อมกันในคราวเดียว จากนั้นยึดด้วยสลักเกลียวและเจาะรูต่อไป ถ้าต้องเจาะหลายรูให้ยึดเพียง 2 รูก่อน ก็จะทำให้รูเจาะทั้งหมดตรงกันได้
   ข) สลักเกลียวและแป้นเกลียว (Bolt & Nut) ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.291 และ มอก.171 ตามลำดับหรือตามระบุในแบบรูป สำหรับเหล็กสมอ (Anchor bolt) ที่ใช้ฝังในคอนกรีตต้องทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (Mild steel) แล้วทำเกลียวและมีแป้นเกลียวเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นจะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.291 การติดตั้งเหล็กเสมอต้องทำให้ตรงตำแหน่ง ยึดให้แน่นก่อนการเทคอนกรีต
   ค) แหวนรอง (Washer) แหวนรองแป้นเกลียวให้ใช้แบบเรียบประเภทกลมเล็กผิวมันหรือกลมผิวมันแล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.258 หรือตามที่ระบุในแบบรูป ในการติดตั้งสลักเกลียวและแป้นเกลียวทุกแห่งต้องรองแป้นเกลียวด้วยแหวน แหวนที่ใช้รองต้องอาบสังกะสีเหมือนกับสลักเกลียวและแป้นเกลียว
6) เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก ที่ใช้สำหรับปิดมุมคอนกรีตต้องทำการติดตั้งให้ได้แนวระดับ

7) การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน โครงสร้างบางชนิดที่ทำสำเร็จรูปได้ให้กระทำที่โรงงานตามความต้องการดังระบุในแบบรูป การประกอบและถอดควรกระทำต่อหน้าผู้ควบคุมงานเพื่อเป็นการยืนยันความเรียบร้อย ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนออกต้องทำเครื่องหมายและหมายเลยไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้ทำหลังจากทาสีรองพื้นกันสนิมเรียบร้อยแล้ว

8) การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง ทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างต้องทำความสะอาด ปราศจากสนิม ฝุ่น ผง หรือสิ่งสกปรกอย่างอื่น ชิ้นส่วนที่ถอดจากโครงสร้างที่เคยทำการประกอบไว้จากโรงงาน การประกอบและติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบการขันสลักเกลียวหรือตะปูเกลียวให้แน่นหนาโดยต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดแรงดึงในสลักเกลียวหรือตะปูเกลียวมากเกินไปจนเสื่อมคุณภาพ

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

3.6.3 **เหล็กรูปพรรณอื่นๆ และอุปกรณ์ประกอบ** เหล็กรูปพรรณต่างๆ เช่นเหล็กหล่อ เหล็กดัด เหล็กตะแกรง สลักเกลียว แป้นเกลียว แหวน สกรู ฯลฯ ต้องจัดหาและติดตั้งตามแบบรูปรายการทุกแห่งที่จำเป็นต้องใช้แม้ไม่ปรากฏในแบบรูปก็ตาม สลักเกลียว แป้นเกลียว แหวน สกรู ถ้าไม่ได้กำหนดในแบบรูปเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้แบบ Heavy Duty Type ส่วนเหล็กสมอแป้นเกลียว ต้องเป็นแบบ RSWL หรือ Expansion Shield หรือตามแบบรูปรายการโดยต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนนำไปติดตั้ง

3.6.4 **การป้องกันงานเหล็กจากการผุกร่อน**

3.6.4.1 การทำความสะอาดผิวเหล็ก งานเหล็กทุกชนิดเมื่อติดตั้งแล้วต้องทำความสะอาดผิวเหล็กก่อน เศษสะเก็ดและ Slag ที่เกิดจากการเชื่อมและอื่นๆ ต้องสกัดออกให้หมด ขัดถูด้วยแปรงลวดหรือ Carborundum Grinding Disc หรือกระดาษทรายหรือวิธีการใดที่เหมาะสมจนเกลี้ยงเกลาปราศจากสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนหรือน้ำมัน

3.6.4.2 การทาสีกันสนิม นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป ผิวของงานเหล็กทุกชนิดที่ทำความสะอาดตามข้อ 3.5.4.1 แล้ว ให้ทาสีกันสนิม (Red lead) หรือ Rust Odium หรือสีอื่นที่ผลิตสำหรับกันสนิมโดยเฉพาะ การทาให้ทา 2 ชั้น จากนั้นทาสีน้ำมันตามกำหนดในหมวด 2 สำหรับผิวเหล็กส่วนที่ต้องสัมผัสกับคอนกรีตเมื่อทำความสะอาดตามข้อ 3.5.4.1 ห้ามกระทำการใดๆ จนกว่าจะเทคอนกรีตหุ้ม

3.6.5 การทดสอบ เมื่อเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่างๆ ของโครงสร้างเหล็ก คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-destructive) เช่น X-ray, Gamma ray หรือวิธีอื่นใดที่เห็นสมควร รวมทั้งให้เปลี่ยนชิ้นส่วนที่ไม่แข็งแรงนั้นใหม่ ค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

หมวดที่ 4 รายการวิศวกรรมสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ขอบเขตงาน

4.1.1 การตรวจสอบแบบก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ ของงานสุขาภิบาล –ดับเพลิง เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งและหากมีข้อสงสัย หรือข้อขัดแย้ง หรือข้อผิดพลาด ให้สอบถามจากผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาตัดสินใจต่อไป

4.1.2 แผนงานการติดตั้งระบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานการติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล/ดับเพลิง ของทั้งโครงการให้ ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา รวมทั้งแผนงานย่อยในระหว่างดำเนินงาน และสรุปผลรายงานความก้าวหน้าเสนอต่อผู้ว่าจ้าง

4.1.3 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการติดตั้งงานระบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างพร้อมกับงานในระบบอื่น เพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางซึ่งกันและกัน และสะดวกต่อการใช้งาน ในการนี้หากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวท่อหรือตำแหน่งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างสามารถกระทำได้โดยจัดทำ แบบใช้งาน แสดงแนวท่อ และอุปกรณ์ในบริเวณนั้น เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

4.1.4 แบบก่อสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING)

ภายหลังการติดตั้งงานระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING) พร้อมลายเซ็นผู้ควบคุมงานการติดตั้งระบบ ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงาน

4.1.5 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการเทียบเท่า

4.1.5.1 ผู้ว่าจ้าง จะพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่จะเทียบเท่าจากผู้รับจ้างต่อเมื่อผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบทุกรายการผลิตภัณฑ์มีปัญหา ซึ่งมิใช่ความผิดอันเกิดจากผู้รับจ้าง

4.1.5.2 ผลิตภัณฑ์ที่จะขอเทียบเท่า จะต้องมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดพื้นฐานทุกประการ ของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งคุณสมบัติในด้านเทคนิค (PROPERTIES) และคุณสมบัติในด้านความต้องการใช้งาน (PERFORMANCE)

4.1.5.3 การพิจารณาอนุญาตให้เทียบเท่าหรือไม่ ผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการของ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณา และแจ้งผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรและให้ถือเป็นอันสิ้นสุด

4.1.5.4 เมื่อเข้าเกณฑ์ตามข้อ 1.5.1 และข้อ 1.5.2 และผู้รับจ้างต้องการเสนอขอเทียบเท่าให้ผู้รับจ้างจัดส่งเอกสารต่าง ๆ ให้กับผู้ว่าจ้าง ดังนี้

1) แบบรายละเอียดเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ซึ่งต้องมีรายละเอียดแสดงคุณสมบัติทางด้านเทคนิค (PROPERTIES) และคุณสมบัติทางด้านความต้องการใช้งาน (PERFORMANCE) ของผลิตภัณฑ์ที่ขอเทียบเท่า

2) รายละเอียดแสดงการเปรียบเทียบทั้งด้านคุณภาพ และราคาของผลิตภัณฑ์ที่ขอเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดรายการประกอบแบบของผู้ว่าจ้าง

3) หนังสือรับรองการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ขอเทียบเท่าจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ (ถ้ามี)

4.1.5.5 กรณีที่ขอเทียบเท่า หากราคาของผลิตภัณฑ์ต่ำกว่าที่เสนอใน BOQ ผู้รับจ้างต้องคืนราคาส่วนต่างนั้นให้กับผู้ว่าจ้าง แต่หากราคาสูงกว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องส่วนเพิ่มของราคาจากผู้ว่าจ้างได้

4.1.5.6 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องขอเวลาเพิ่มอันเนื่องจากต้องรอผลการพิจารณาการเทียบเท่าจากผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการของผู้ว่าจ้าง

4.1.5.7 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะขอทำการทดสอบคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ที่ขอเทียบเท่า เมื่อพิจารณาแล้วว่าวัสดุอุปกรณ์นั้นอาจมีคุณภาพไม่ถูกต้องโดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นของผู้รับจ้าง

4.2 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ เครื่องมือ แรงงาน บริการในการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านระบบประปา และสุขาภิบาล ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ซึ่งระบุไว้ในแบบและรายการที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

4.2.1 ระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร ภายในโครงการ

4.2.2 ระบบท่อสุขาภิบาลภายในอาคาร ภายในโครงการ

4.2.3 ระบบเครื่องสูบน้ำและการควบคุมเครื่องสูบน้ำ

4.2.4 ระบบท่อดับเพลิงภายในอาคารพร้อมหัวรับน้ำดับเพลิง (กรณีที่มีในแบบ)

4.2.5 ระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคาร ภายในโครงการ

4.2.6 ระบบท่อน้ำประปาภายนอกอาคาร รวมถึงการตัดบรรจบกับท่อของการประปาส่วนท้องถิ่น

มาตรวัดน้ำ ประตูน้ำ การวางท่อเพื่อต่อเข้าในอาคาร และซ่อมแซมหรือตกแต่งให้คงสภาพเหมือนเดิม หรือตามแบบกำหนด

4.2.7 ระบบระบายน้ำรอบอาคารเพื่อรับน้ำทิ้ง และน้ำฝนของอาคารออกสู่ที่ระบายน้ำใกล้เคียง

4.2.8 งานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และใช้งานได้ดีตามแบบและรายการ หรือตามความเหมาะสมของงาน

4.3 วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

4.3.1 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ให้เป็นไปตามที่มีระบุในแบบแปลน หรือรายละเอียดประกอบแบบ ผลิตภัณฑ์เทียบเท่า ต้องมีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า โดยอยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ให้เสนอผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพดี และผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

4.3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

ต้องเป็นของใหม่ และผ่านการอนุมัติให้ใช้งานได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งได้ วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ติดตั้งไปก่อนได้รับการอนุมัติใช้งาน หากผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วไม่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนทันที และนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

4.3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุด ก่อนการติดตั้ง

วัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ หากชำรุดให้คัดออกและนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง

4.3.4 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุดภายหลังการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบการใช้งาน หากมีการชำรุดของ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

4.3.5 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เสริมความสมบูรณ์ของระบบ

วิธีการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ระบุชัดเจนในแบบและรายละเอียดประกอบแบบผู้รับจ้างต้องจัดทำให้สมบูรณ์ตามความเหมาะสมของงาน และให้ใช้งานได้ดีโดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.3.6 ชนิดของท่อ

4.3.6.1 ท่อโสโครก ใช้ท่อ PVC ชั้น 8.5 มาตรฐาน มอก. 17 ความลาดไม่น้อยกว่า 1:75

4.3.6.2 ท่อระบายน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVC ชั้น 8.5 มาตรฐาน มอก. 17 ความลาดในแนวนอนไม่น้อยกว่า 1:75 เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลน

4.3.6.3 ท่อระบายอากาศ ใช้ท่อ PVC ชั้น 8.5 มาตรฐาน มอก. 17

4.3.6.4 ท่อประปา-ท่อส่วนที่ต่อเข้ากับเครื่องสูบน้ำ ท่อส่วนที่ต่อกับถังน้ำ ท่อส่วนที่เป็นท่อเมนแนวดิ่งในช่องท่อ ใช่ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2 มาตรฐาน มอก. 277

-ท่อส่วนที่ฝังดิน และท่อห้องน้ำต่างๆ ที่แยกย่อยมาจากท่อเมนแนวดิ่ง ใช้ท่อ PB 2110 CLASS SDR 11 มาตรฐาน มอก. 910-2532 ข้อต่อที่ใช้เป็น SOCKET FUSION หรือ FLARE NUT หรือ GRAB LOCK

4.3.6.5 ท่อระบายน้ำฝน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2 มาตรฐาน มอก. 277 ความลาดในแนวนอนไม่น้อยกว่า 1:75 เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลน

4.3.6.6 ท่อดับเพลิง ใช้ท่อ BSP (BLACK STEEL PIPE) WELDED STEEL (SEEM) มาตรฐาน ASTM A 53 SCHEDULE 40

4.3.6.7 ท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้น 2

หมายเหตุ

ก . ท่อโลหะส่วนที่ฝังดินให้ทาฟลิ้นท์โค้ต แล้วพันด้วยผ้าดิบชุบฟลิ้นโค้ต แล้วทาทับด้วยฟลิ้นโค้ต อีกชั้นหนึ่ง

ข. อุปกรณ์ต่อท่อเหล็กอาบสังกะสี สำหรับท่อประปา นอกจากจะเป็นไปตามข้อ 4.3.6.3 ในรายการประกอบแบบการเดินท่อภายในอาคารแล้ว ให้เป็นไปตามนี้ด้วย

- ท่อขนาด ½" ถึง 3" ต่อด้วยเกลียว หรือหน้าแปลน
- ท่อขนาด 4" ขึ้นไป ต่อด้วยการเชื่อม เกลียว หรือหน้าแปลน โดยที่ท่อใช้เกลียว (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก. 218 หรือ ASTM,BS,JIS แล้วแต่กรณี การพันเกลียวให้ใช้เทปสำหรับการนี้ ห้ามใช้เชือกใยปอ หรือวัสดุอื่นพัน

4.4 การติดตั้งระบบสุขาภิบาล ดับเพลิง

4.4.1 มาตรฐานการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามข้อกำหนดในแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบ มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร (วสท. 1004 – 16) และมาตรฐานท่อในอาคาร (วสท. 3004 – 40) และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

4.4.2 แนวท่อและการเดินท่อ

ในการติดตั้งท่อ แนวท่อต้องตรง และได้ดิ่ง โดยขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ก่อนการติดตั้งต้องตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม ท่อที่เดินลอย แนวท่อต้องแนบชิดกับผิวของคาน ผนังกั้นหรือเสา แล้วแต่กรณีโดยให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อยสวยงาม ในกรณีที่ต้องเดินท่อผ่านเสา คาน หรือพื้น ค.ส.ล. ผู้รับจ้างต้องจัดหา และทำการติดตั้ง SLEEVE ทำด้วยเหล็กเหนียว และต้องทำ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรโครงสร้างก่อนทำการติดตั้ง

ท่อระบายอากาศ ให้ต่อทะลุเพดานชั้นดาดฟ้า อย่างน้อย 0.30 เมตร ปลายท่อติดตั้งตามแบบรายละเอียด และหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องทำการอุดรอยต่ออย่างดี ไม่ให้เกิดการรั่วซึม

4.4.3 อุปกรณ์ประกอบท่อประปา

ท่อที่ต้องหักโค้ง หรือท่อแยก ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบท่อเพื่อการนั้นโดยเฉพาะห้ามดัดงอ หรือเจาะเชื่อมท่อโดยเด็ดขาด การต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ให้ใช้อุปกรณ์ที่ผู้ผลิตแนะนำ

4.4.4 ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

ในกรณีที่ท่อประปาระบุให้ใช้ท่อ พีวีซี ข้อต่อตัวสุดท้ายก่อนต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์หรือก๊อกน้ำให้ใช้ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

4.4.5 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์

ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องเหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และทำการยึด – แขวนให้มั่นคง โดยท่อที่มาต่อเชื่อมต้องคงตัวอยู่ได้ไม่ล้ม เมื่อถอดวาล์ว หรืออุปกรณ์นั้นออก

การต่อเชื่อมสำหรับขนาด 65 มม. และเล็กกว่า ใช้การต่อแบบเกลียวและมี ยูเนี่ยน อยู่ทางด้านท้ายเสมอ หรือตามระบุ

4.4.6 STOP VALVE

ให้ติดตั้ง STOP VALVE สำหรับสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่อไปนี้

-โถส้วมชักโครกชนิดมีหม้อน้ำ (FLUSH TANK)

-สายฉีดชำระ (HOSE FAUCET) (ถ้ามี)

-อ้างล้างหน้า (LAVATORY)

4.4.7 ความลาดเอียง

ท่อระบายน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง ต้องวางให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 100 ยกเว้นระบุไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

4.4.8 อุปกรณ์ประกอบท่อสุขาภิบาล

-การลดขนาดท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสมเท่านั้น

-ท่อแยก ให้ใช้ ข้อต่อแยก Y ประกอบกับข้อโค้ง หรือ TY ยาว เว้นไว้แต่ท่อแยกจากแนวราบสู่แนวดิ่ง อาจใช้ ข้อต่อแยก TY สั้นได้ หากพื้นที่ไม่อำนวย

-การหักเลี้ยงโดยทั่วไปใช้ข้อโค้งยาว 90 องศา เว้นไว้แต่ท่อที่จ่อเข้าโถส้วมจากแนวดิ่งเข้าเข้าแนวราบ อาจใช้ ข้อโค้งสั้น 90 องศาได้

4.4.9 การติดตั้ง FLOOR CLEAN OUT

ให้ติดตั้งตามที่มีระบุในแบบแปลน และติดตั้งเพิ่มเติมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

-จัดให้มีที่ทุกระยะ 15 ม. สำหรับท่อขนาด 100 มม. และเล็กกว่า และที่ทุกระยะ 25 ม. สำหรับท่อขนาด 150 มม. และใหญ่กว่าในที่ที่ท่อมีการเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา ที่ฐานของท่อในแนวดิ่ง (BASE OF STACK)

-ขนาดที่ใช้ ให้ใช้ตามขนาดท่อที่ถูกติดตั้ง แต่ไม่เกิน 100 มม.

4.4.10 การยึด – แขวน

ท่อที่เดินลอยต้องทำการยึด – แขวน หรือทำแท่นรองรับท่อ ทั้งแนวราบ และแนวดิ่ง อย่างมั่นคงแข็งแรง โดยระยะระหว่างจุดยึด – แขวนท่อ มีดังนี้

ขนาดและชนิดของท่อ	ระยะห่างมากที่สุด
Ø 100 มม. และใหญ่กว่า (GSP.)	3.00 ม.
Ø 100 มม. และใหญ่กว่า (PVC.)	2.00 ม.
Ø 25 มม. - Ø 80 มม. (GSP.)	2.00 ม.
Ø 50 มม. - Ø 80 มม. (PVC.)	1.50 ม.
Ø 15 มม. - Ø 20 มม. (PVC.)	1.00 ม.

4.4.11 การทาสี

ท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อ วาล์ว ที่ยึดแขวนท่อ และงานเหล็กอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานท่อ ต้องได้รับการทาสี โดยยึดปฏิบัติ ดังนี้

4.4.11.1 ท่อและส่วนประกอบ ที่อยู่บนดินและมองเห็นได้ ให้ทาสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีจริงตามอีก 2 ชั้น

4.4.11.2 ท่อและส่วนประกอบที่ฝังดิน ให้ทาด้วยฟลิ้นโค้ท 2 ชั้น

4.4.11.3 สีที่ใช้ทา ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ RUST O – LEUM, ICI, CAPTAN หรือเทียบเท่า ในการทาสี ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4.4.11.4 ท่อที่มองเห็น SHADE สีที่ใช้ทา เป็นดังนี้

-ท่อประปา ทาสีน้ำเงิน

-ท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ทาสีน้ำตาล

-ท่อระบายน้ำโสโครก ทาสีดำ

-ท่ออากาศ ทาสีขาว

-ผู้ว่าจ้างสามารถเปลี่ยนแปลงสีได้ตามความเหมาะสม ดังนั้น ก่อนทาสี ให้ผู้รับจ้างสอบถามผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

4.4.12 การป้องกัน

ท่อที่ติดตั้งยังไม่เสร็จ โดยที่จะต้องรองานอื่น หรือพักชั่วคราว ให้ปิดปลายท่อ เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงท่อ และจัดหาเครื่องป้องกันการเสียหาย

4.5 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม

4.5.1 วิธีการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และใช้อุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และจัดให้มี

-การปรับแต่งเครื่องให้ได้ ALIGNMENT

-มีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน เช่น แผ่นยางรอง VIBATION ISLATOR, FLEXIBLE CONNECTOR

-การปรับแต่งเครื่องให้มีเสียงดังน้อยที่สุด

-ข้อลดสำหรับเครื่องสูบน้ำ ท่อดูดใช้ข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)

ท่อส่งใช้ข้อลดตรง (CONCENTREC REDUCER)

4.5.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม โดยยึดหลักว่า ต้องสะดวกต่อการใช้งาน แนวท่อต่าง ๆ ไม่กีดขวางกัน และท่อน้ำต้องไม่อยู่ใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า ในการนี้ผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ และแนวท่อทั้งหมดที่มีในห้องเครื่อง มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา อนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.5.3 ระบบสูบส่งน้ำ

4.5.3.1 เครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามรายการต่อไปนี้

- เครื่องสูบน้ำ WP-1,WP-2 (ที่ถังเก็บน้ำใต้ดิน) จำนวน 2 เครื่อง เป็นเครื่องสูบน้ำประปา ชนิด END SUCTION CENTRIFUFAL PUMP FLEXIBLE COUPLING MECHANICAL SEAL ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าแต่ละเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/นาที ที่ความสูง 25 เมตร ความเร็วรอบประมาณ 3,000 รอบ/นาที ตัวเรือนเป็น CAST IRON ใบพัด STAINLESS STEEL หรือ BRONZE เพลา STAINLESS STEEL ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ PEERLESS,GRUNDFOS, ACME หรือเทียบเท่าผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไฟฟ้า NEWMAN,BROOK,US-MOTOR,SIEMEN หรือเทียบเท่า ระบบควบคุมใช้ทั้งระบบธรรมดา และระบบอัตโนมัติ

- ชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน WP-3,WP-2 (บนดาดฟ้า) จำนวน 2 เครื่อง เป็นเครื่องสูบน้ำ ชนิด NON OVERLOAD END SCUTION CENTRIFUEAL PUMP ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แต่ละเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า 100 ลิตร/นาที ที่ความสูง 15 เมตร ความเร็วรอบ ประมาณ 2,900 รอบ/นาที ตัวเรือนเป็น CAST IRON ใบพัด STAINLESS STEEL หรือ BRONZE เพลา STAINLESS STEEL ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ PEERLESS,GRUNDFOS, ACME หรือเทียบเท่าถังความดันเป็นชนิด DIAPHRAGM TYPE ขนาดถังไม่น้อยกว่า 100 ลิตร มีค่าแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 10 บาร์

- ระบบควบคุมประกอบด้วยชุด Relays, Terminal Blocks และชุดปรับเปลี่ยนความถี่เพื่อปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Frequency Converters) และชุดควบคุมและประมวลผลเครื่องสูบน้ำ พร้อมทั้งมีชุดรับคำสั่งและแสดงผลติดตั้งที่หน้าตู้ควบคุม สามารถ โปรแกรม ปรับเปลี่ยน ตั้งค่าต่าง ๆ ทางหน้าปัดที่อยู่หน้าตู้ได้ และตัวตู้ต้องมีระดับป้องกันมาตรฐาน IP54

- ชุดควบคุมต้องมีความสามารถดังนี้ :- ปรับตั้งการชดเชยค่าความสูญเสียแรงดันของระบบ สั่งให้เครื่องสูบน้ำหยุดการทำงานหรือสั่งให้สลับเปลี่ยนการทำงานอัตโนมัติ ตัดการทำงานในกรณีที่แรงดันของระบบสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ มีโปรแกรมการ Test Run ในกรณีที่เครื่องสูบน้ำตัวใดตัวหนึ่งไม่ทำงานเลย

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นชนิดที่เหมาะสม และมีขนาดกำลังไฟฟ้าเพียงพอกับการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่เลือกใช้ เพื่อให้ระบบสูบส่งน้ำ ยังสามารถทำงานได้ตามปกติในช่วงที่เกิดไฟฟ้าดับ โดยให้ผู้รับจ้างติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า ในการติดตั้ง โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ยกเว้นระบุไว้
เป็นอย่างอื่น

4.5.3.2 อุปกรณ์ต่างๆ

- ประตูน้ำเข้าถังเก็บน้ำ (MODULATINE FLOAL VALVE) เป็นชนิด PILOT CONTROLLED ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON หรือ BRONZE ผลิตภัณฑ์ CLA-VAL, DOROT, SINGER หรือเทียบเท่า

- ประตูน้ำกันกลับ (CHECK VALVE) เป็น NO-SLAM CHECK VALVE ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON หรือ BRONZE ผลิตภัณฑ์ CLA-VAL, MUESCO, VAL-MATIC หรือเทียบเท่า

- ฟุตวาล์ว (FOOT VALVE) พร้อม STRAINER ตัวเรือนทำด้วย CAST IRON ตัว DISC และตัว SCREEN ทำด้วย STAINLESS ผลิตภัณฑ์ SOCLA, VAL-MATIC, CLA-VAL หรือเทียบเท่า

4.5.4 ตู้ควบคุม

ประกอบและติดตั้งด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของ กฟน. กฟภ. โดยจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งานโดยดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบ

4.5.5 คู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยเป็นหลัก พร้อม SPARE PART LIST และสถานที่จำหน่าย ขนาดรูปเล่ม A4 โดยส่งร่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนจัดทำ และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างจำนวน 3 ชุด ในวันส่งมอบงาน

4.6 การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง

4.6.1 ท่อส่วนที่ฝังในพื้นหรือผนัง

ก่อนการฉาบปูนปิดทับให้ทำการทดสอบท่อก่อนว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ หากพบรอยรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมและทดสอบใหม่ จนไม่ปรากฏรอยรั่วซึม จึงสามารถฉาบปูนหินทับได้ ในกรณีที่ฉาบปูนปิดทับไปแล้วยังปรากฏการรั่วซึมอีก ยังคงเป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้าง ที่ต้องทำการแก้ไขจนกระทั่งไม่ปรากฏการรั่วซึม

4.6.2 ภายหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

เมื่อท่อในระบบได้ทำการติดตั้งทั้งหมดแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดภายใต้แรงดันน้ำ หากแรงดันน้ำลด ให้ทำการตรวจหารอยรั่วซึม และทำการแก้ไข ทำการทดสอบอีกจนกว่าแรงดันน้ำไม่ลดภายในระยะเวลากำหนด จึงถือว่าผ่านการทดสอบท่อ และทำการทำความสะอาดท่อต่อไป

4.6.3 การทดสอบท่อ

กระทำโดยใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปในระบบ ด้วยความดันน้ำมากกว่าความดันใช้งาน 50% แต่ไม่น้อยกว่า 100 PSL. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม. หากไม่พบรอยรั่วถือว่าผ่านการทดสอบ

4.7 การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ

4.7.1 การทดสอบท่อก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์

4.7.1.1 ทดสอบโดยใช้น้ำสำหรับแต่ละส่วนของระบบปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่สูงสุด ทดสอบภายใต้แรงดันน้ำ ไม่น้อยกว่า 3 ม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่พบรอยรั่วถือว่าผ่านการทดสอบ

4.7.1.2 ทดสอบโดยใช้อากาศ ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ทดสอบภายใต้ความดันอากาศ 5 PSL เป็นเวลา 15 นาที หากความดันไม่ลดถือว่าผ่านการทดสอบ

4.7.2 การทดสอบภายหลังการติดตั้งสุขภัณฑ์แล้ว

4.7.2.1 ทดสอบด้วยควัน ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมด และพ่นควันเข้าสู่ระบบ เมื่อควันลอยออกจากปลายท่ออากาศแล้วจึงปิดปากท่อ และอัดความดันให้ได้ความดันน้ำสูง 2.5 ซม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่ปรากฏควันออกจากท่อ และข้อต่อถือว่าผ่านการทดสอบ

4.7.2.2 ทดสอบด้วยกลิ่นสะระแหน่ ใช้น้ำมันสะระแหน่ หนัก 60 กรัม ต่อท่อแนวดิ่ง 1 ท่อ เทลงในท่อหากไม่ปรากฏกลิ่นถือว่าผ่านการทดสอบ

หมวดที่ 5 รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้อื่นๆ และติดตั้งงานทั้งหมดตามแบบรายละเอียดข้อกำหนดนี้ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจไม่แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ โดยเป็นไปตามกฎหมาย มาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างถึงฉบับใดฉบับหนึ่งเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

กฟน.	กฎการไฟฟ้านครหลวง
กฟภ.	กฎการไฟฟ้าภูมิภาค
วสท.	มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ ประเทศไทย
มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
NEMA	National Electric Manufacturer Association
UL	Underwriter Laboratories
ANSI	American National Standards Institute
NEC	Nation Electric Code

นอกจากนี้ยังรวมถึงมาตรฐานต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป หรือเป็นมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุหรืออุปกรณ์เฉพาะอย่าง ซึ่งวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น

2. วัสดุและอุปกรณ์

ตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนดนี้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ไปให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้ง ตัวอย่างอุปกรณ์รายละเอียดต้องไปแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้างมีอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ดวงโคมและส่วนประกอบของดวงโคม
- สวิตช์และฝาครอบ
- ท่อและอุปกรณ์ต่อท่อ
- Emergency Light
- อื่นๆ ตามที่วิศวกรควบคุมงานกำหนด

3. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎหมายที่อ้างอิง ต้องติดตั้งอย่างดีที่สุดตามวิธีการที่โรงงานผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ แนะนำ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบรายละเอียดทางโครงสร้างปรับอากาศ สุขาภิบาล และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้โดยสอดคล้องกับงานด้านอื่นๆ ดังกล่าว

หมวดที่ 5 รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้อื่นๆ และติดตั้งงานทั้งหมดตามแบบรายละเอียดข้อกำหนดนี้ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจไม่แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ โดยเป็นไปตามกฎหมาย มาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างถึงฉบับใดฉบับหนึ่งเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

กฟน.	กฎการไฟฟ้านครหลวง
กฟภ.	กฎการไฟฟ้าภูมิภาค
วสท.	มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ ประเทศไทย
มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
NEMA	National Electric Manufacturer Association
UL	Underwriter Laboratories
ANSI	American National Standards Institute
NEC	Nation Electric Code

นอกจากนี้ยังรวมถึงมาตรฐานต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป หรือเป็นมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุหรืออุปกรณ์เฉพาะอย่าง ซึ่งวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น

2. วัสดุและอุปกรณ์

ตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนดนี้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ไปให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้ง ตัวอย่างอุปกรณ์รายละเอียดต้องไปแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้างมีอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ดวงโคมและส่วนประกอบของดวงโคม
- สวิตช์และฝาครอบ
- ท่อและอุปกรณ์ต่อท่อ
- Emergency Light
- อื่นๆ ตามที่วิศวกรควบคุมงานกำหนด

3. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎหมายที่อ้างอิง ต้องติดตั้งอย่างดีที่สุดตามวิธีการที่โรงงานผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ แนะนำ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบรายละเอียดทางโครงสร้างปรับอากาศ สุขาภิบาล และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้โดยสอดคล้องกับงานด้านอื่นๆ ดังกล่าว

4. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้า สายไฟฟ้ากำลัง ขั้นภาคีวิศวกรหรือสูงกว่าพร้อมหลักฐานให้ผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ใดๆ เพื่อให้เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด วิศวกรไฟฟ้าต้องลงนามรับรองในเอกสารรับมอบงานด้วยปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดข้อกำหนด วิศวกรไฟฟ้าต้องลงนามรับรองในเอกสารรับมอบงานด้วย

5. แบบแสดงการติดตั้ง (SHOP DRAWING)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติแล้วจึงลงมือดำเนินการติดตั้งได้

6. แบบแสดงการติดตั้งจริง (AS BUILT DRAWING)

หลังการติดตั้งเสร็จแล้วผู้รับจ้างต้องทำแบบแสดงการติดตั้งจริงโดยเขียนแบบลงบนกระดาษไขเพื่อแสดงการติดตั้งงานต่อผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่ออนุมัติ เมื่อได้รับการตรวจอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้าง จึงขอรับเงินงวดสุดท้ายได้

7. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีและรายละเอียดที่เปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด ยกเว้นค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบภายในโครงการ

8. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด ยกเว้นหลอดไฟเป็นเวลา 1 ปี หลังจากวันตรวจรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้หากวัสดุอุปกรณ์ใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

9. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ประสานงานกับการไฟฟ้า

เพื่อขอติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าพร้อมทั้งตรวจทดสอบอุปกรณ์ และการติดตั้งทางไฟฟ้า โดยค่าใช้จ่ายค่าธรรมเนียม ค่ามัดจำ ค่าตรวจสอบการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายทุกชนิดที่ต้องชำระตามระเบียบของการไฟฟ้าฯ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ชำระให้กับการไฟฟ้าฯ จนกว่าจะมีกระแสไฟฟ้าใช้ในโครงการโดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินคืนให้เฉพาะส่วนที่มีใบเสร็จของการไฟฟ้าเท่านั้น ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดต่อการไฟฟ้าแต่เนิ่นๆ เพื่อให้การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแล้วเสร็จ พร้อมกับตัวอาคารตามกำหนดระยะเวลาก่อสร้าง

10.วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากลและผ่านการรับรองคุณภาพจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทวงอุตสาหกรรม และต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์และไม่เคยผ่านการมาใช้งานมาก่อน การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องหาตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งเอกสารรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ส่งให้เจ้าของหรือตัวแทนอนุมัติทุกครั้งก่อนนำไปติดตั้ง

11. ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารติดตั้งเรียบร้อยสมบูรณ์โดยต้องติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ตามที่แสดงในแบบให้อยู่ตำแหน่งที่เหมาะสมสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย และสวยงาม หากมีอุปกรณ์บางอย่างที่จำเป็นต้องย้ายตำแหน่งการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดและเหตุผลให้เจ้าของหรือตัวแทนอนุมัติก่อนทุกครั้งและก่อนการเสนอราคา ผู้รับจ้างต้องไปตรวจสอบสถานที่แนวเสาไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ เพื่อให้การคิดราคาก่อสร้างเป็นไปด้วยความถูกต้อง

12. หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

หม้อแปลงชนิดแช่น้ำมันในขนาดตามที่กำหนดในแบบเป็นชนิดแช่น้ำมัน(OIL IMMERSED TRANSFORMER) แบบ SEALED TANK ที่มีคุณภาพสมบัติทนต่อสภาพภูมิอากาศและต้องได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.384-2525 และมอก.9001 หรือ มอก. 9002 พิกัดของหม้อแปลงไฟฟ้าต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังต่อไปนี้

- NUMBER OF PHASES 3
- PRIMARY VOLTAGE LOCAL STANDARD
- SECOUNDALY VOLTAGE LOCAL STANDARD
- BASIC IMPULSE LEVEL HV > = 125kv (24kv RATED)
  LV > = 12kv (22kv, 24kv RATED)
- IMPEDANDE VOLTAGE 4-6%
- VECTOR GROUP LOCAL STANDARD
- AMBIENT TEMPERATURE 40°C
- TEMPERATURE OF WINDING <= 65 °C

อุปกรณ์ประกอบของหม้อแปลงต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

- MV & LV BUSHINGS WITH TERMINAL CONNECTORS
- TAP CHANGER
- THERMOMETER POCKET
- NAME PLATE
- OIL DRAIN VALVE

หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงาน และการไฟฟ้าฯ เมื่อมีหนังสือรับรองผลการทดสอบแล้วจึงนำมาติดตั้งได้การติดตั้งหม้อแปลงต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่แสดงไว้ในแบบ

13. สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าชนิดร้อยท่อ ต้องเป็นทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่น สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ 70 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 11-2531 ตารางที่ 4 และ

NYY SINGLF CORE มอก. 11-2531 ตารางที่6 ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และถูกต้องตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่ติดตั้งให้มีรหัสกำกับดังนี้	
● สายเฟสเอ	- สีดำ
● สายเฟสบี	- สีแดง
● สายเฟสซี	- สีน้ำเงิน
● สายศูนย์ (N)	- สีขาว หรือสีเทา
● สายดิน (GND)	- สีเขียวหรือสีเขียวคาดเหลือง

14. การเดินสายไฟภายในอาคาร

ส่วนใหญ่เป็นการเดินสายไฟในท่อรับสายที่ฝังในผนังอาคาร พื้นอาคาร หรือซ่อนในฝ้าเพดาน หรือเดินสายตามที่ระบุในแบบ การเดินท่อร้อยสายจะต้องซ่อนให้มิดชิด และจุดต่อสายทุกจุดต้องมีความปลอดภัยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย รวมทั้งสะดวกต่อการตรวจซ่อมและบำรุงรักษา

15. การต่อสายไฟฟ้า

ต้องกระทำในส่วนที่พิจารณาเห็นว่าจำเป็นเท่านั้น การต่อสายไฟฟ้าให้ทำในกล่องต่อสาย กล่องสวิตช์หรือกล่องเต้ารับเท่านั้น ห้ามต่อสายไฟในท่อร้อยสาย กล่องต่อสายต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ การต่อสายให้ใช้ WIRE NUT หรือ CLAMP CONNECTOR ที่เหมาะสมแล้วพันทับด้วยเทปพันสายไฟ

16. กล่องต่อสายไฟฟ้า

สำหรับฝังในผนังคอนกรีตต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. เป็นแบบมีฝาปิด กล่องต่อสายเดินลอยใช้ชนิดโลหะหล่อ(DIE CAST) พ่นสีและอบหรือกล่องพลาสติก กล่องต่อสายแบบกันน้ำ ต้องใช้อลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ และมีกรรมวิธีป้องกันน้ำได้ดี กล่องต่อสายทุกกล่องต้องใช้รหัสสีโดยใช้สีทาภายในกล่องและที่ฝา กล่าวคือ สีส้มสำหรับระบบสื่อสาร

17. ท่อร้อยสายไฟ

ต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีภายใน ลบตะเข็บที่มีคมด้วย CONDUIT REAME และเคลือบน้ำยา การเดินท่อร้อยสายให้เดินยึดกับอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงโดยใช้ STRAP ขนาดที่เหมาะสมทุกระยะไม่เกิน 1.50 ม. ท่อที่เดินลอยให้เดินขนาน หรือตั้งฉากกับผนัง หรือโครงสร้างของอาคาร การเดินท่อร้อยสายให้ระมัดระวังให้ระวังไม่ให้มีสิ่งสกปรกเข้าไปในท่อได้ การยึดท่อเข้ากับกล่องต่อสายให้ยึดด้วย LOCK NUT ทั้งภายในและภายนอกของตัวกล่อง และติด BUSHING ที่ปลายท่อทุกแห่ง ท่อ EMT (ELECTRIAL METALLIC TUBING) ให้เดินซ่อนในฝ้าเพดานหรือส่วนของกำแพงที่ต้องไม่รับแรงอัด ท่อที่ฝังผนังคอนกรีตข้อต่อต้องเป็นชนิดกันน้ำท่อฝังใน

CONCRETE ต้องเป็นท่อ INTERNATINAL METAL CONDUIT เท่านั้นสำหรับท่ออ่อน (FLEXIBLE MATAL CONDUIT) ใช้เมื่อต้องการต่อเชื่อมท่อเข้ากับอุปกรณ์ซึ่งมีการสั่นสะเทือน หรือเมื่อต้องการความยืดหยุ่น

18. แผงไฟฟ้าแรงต่ำ

- ตัวตู้ต้องเป็นชนิดวางตั้งกับพื้น หรือลอยติดผนังตามที่ระบุในแบบ ซึ่งประกอบจากแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากเชื่อมติดกันหรือใช้เหล็กฉากยึดติดกันด้วยสลักเกลียว และแป้นเกลียว ตู้ที่ตั้งชิดกันต้องมีแผ่นโลหะกั้นแยกจากกันและตู้ต้องยึดถึงด้วยสลัก และแป้นเกลียว

- ตัวตู้โครงตู้ และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านแรงต่ำจากด้านหน้าของตู้โดยมีประตูเปิดจากด้านหน้าโดยใช้บานพับชนิดอ่อน ซึ่งเปิดปิดโดยกุญแจหกเหลี่ยมไข

- ตัวตู้ประกอบด้วย 3 ช่อง จากหน้า-หลัง คือ หน้าเป็นเบรกเกอร์ ช่องกลางเป็นบัสบาร์ และช่องหลังเป็นสายเคเบิ้ล ในแต่และช่องควรมีแผ่นโลหะป้องกันอาร์คแยกจากกัน และต้องติด MIMIC DIAGRAM แสดง SINGLE LINE DIAGRAM ของระบบ

- สายควบคุมให้ใช้สายชนิดแรงดันไม่น้อยกว่า 750 โวลต์ 70 องศาเซลเซียส การเดินสายให้เดินในรางพลาสติก หรือท่อพลาสติกทั้งหมด การต่อสายให้ต่อผ่านขั้วชนิด 2 ด้าน ห้ามต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อความสะดวกในการทดสอบและแก้ไขต่างๆ สายควบคุมที่ต้องติดตั้งนอกแผงสวิตช์ ไฟฟ้าแรงต่ำให้ใช้ชนิดหลายแกน หุ้มฉนวน 2 ชั้น และยึดด้วยประกับพลาสติก

- เซอร์กิตเบครเกอร์ต้องมีคุณภาพ และสมรรถนะ เป็นมาตรฐาน NEMA, VDE หรือ IEC โดยที่แมนเซอร์กิจเป็นชนิด MOULDED CASE ตามที่แสดงไว้ในแบบ สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อน และสายป้อนย่อยต้องเป็นชนิด MOULDED CADE เซอร์กิตทั้งหมด ต้องเป็นแบบทำงานเร็ว (QUICK-BREAK, INSTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP, THERMAL OVERLOAD DURRENT TRIP AND TRIP INDICATION) โดยมีพิกัดขนาดและ INTERUPTING CAPACITY ตามที่แสดงไว้ในแบบ เซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมดต้องเป็นผู้ผลิตเดียวกัน

- การติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำเป็นแบบ FIXED TYPE ซึ่งติดตั้งถาวร โดยยึดติดกับโครงโลหะในตู้แรงต่ำด้วยสลัก และแป้นเกลียว

- การสับเข้าและออกของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ เป็นแบบ MANUALL OPERTION ซึ่งสับเข้า-ออกด้วยมือ

- ขั้วต่อสาย (TERMINAL) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีเฟรมต่ำกว่า 225 A. ให้ใช้ขั้วต่อชนิดบัสบาร์เท่านั้น

- บัสบาร์ ต้องเป็นทองแดง และอุณหภูมิของบัสบาร์ขณะใช้งานเต็มที่ต้องไม่เกินกว่าอุณหภูมิแวดล้อม 50 องศาเซลเซียส บัสบาร์ให้ติดตั้งบน CAST RESIN BRACKET หรือ SECTIONAL GLASS REINFORCED POLYESTER BRACKET และต้องมีความแข็งแรงพอที่จะยึด หรือรองรับบัสบาร์ในขณะลัดวงจรถึง 50 KA ที่ 415 VAC (หรือตามที่แสดงในแบบ)

- ต้องมีบัสดินขนาดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ของบัสบาร์ในแต่ละเฟสติดตั้งภายในตู้ยาวตลอดตู้และเชื่อมกับระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้าภายนอก โดยใช้สายดินขนาด 50 ตร.มม. หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

- หม้อแปลงกระแส (CT) เป็นชนิด TROPICAL PROOF มีพิกัดตามที่แสดงไว้ในแบบต้องติดตั้งเพื่อให้สามารถวัดได้ทุกเฟส ACCURACY CLASS 1 หรือ ดีกว่า

- อุณหภูมิหรือเครื่องวัดต้องเป็นชนิดติดตั้งในแผงสวิตช์ สามารถกันฝุ่นและความชื้นได้ดีโดยมีขนาดประมาณ 96X 96มม. ACCURACY CLASS 1.5 หรือ ดีกว่า

- ป้ายชื่อทั้งหมด ต้องจัดหาและติดตั้งในแต่ละส่วนของแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำต้องติด MIMIC DIAGRAM ขนาดกว้าง 10 มม. หนา 3 มม. แสดง SINGLE LINE ของระบบ

- การติดตั้งแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ โดยติดตั้งสูงจากระดับพื้น 1.50 ม. ยึดติดกับ EXPANSION BOLT และ/ หรือรางสำหรับยึดตู้กับพื้น ซึ่งเป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก

19.ตู้แผงสวิตช์ย่อย

ต้องเป็นแบบ SAFETY DEAD FRONT ออกแบบและประกอบตามมาตรฐาน VDE IED หรือ UL APPROVED สำหรับระบบไฟฟ้า 3 PHASE 4 WIRE 380/220 V 50 Hz ตัวตู้เป็นแบบติดลอย ทำด้วย GAVANIZED SHEET WITH GREY BAKED ENAMEL FINISH หนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. มีประตูเปิด-ปิดด้านหน้าเป็นแบบ FLUAH LOCK บัสบาร์ที่ต่อกับเซอร์กิตเบรคเกอร์ต้องเป็น PHAE SEQUENCE TYPE และเป็นแบบใช้กับเซอร์กิตเบรคเกอร์ชนิด PLUG IN หรือ BOLT ON เมนเซอร์กิตเบรคเกอร์และเซอร์กิตเบรคเกอร์ของ วงจร ย่อย ต้องเป็น MOULDED CASE ชนิดทำงานเร็วโดยมีพิกัดขนาด และ INTERUPTING CAPACITY ตามที่ระบุในแบบ ขั้วสำหรับต่อสายศูนย์ และสายดิน ต้องมีจำนวนเพียงพอสำหรับจำนวนวงจรย่อยที่มีอยู่ และที่ฝาประตูด้านผนังมีวงจรบอกหมายเลขวงจร ขนาดของโหลด ขนาดของเซอร์กิต เบรคเกอร์ และขนาดของสายไฟฟ้าติดอยู่ เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

20. สวิตช์เปิด-ปิดดวงโคม

เป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED TUMBLE SWITCH 1P 15A 250V. ติดตั้งฝังเรียบกับผนังอาคาร ฝาปิดเป็นพลาสติกสีขาว

21. เต้ารับ

ขนาด 2P+E 250 V. ชนิดเสียบได้ทั้งขากลมและแบนติดตั้งฝังเรียบกับผนังอาคารฝาปิดเป็น พลาสติกสีขาว

22. ดวงโคมไฟฟ้า

เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุในแบบ ตัวโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. พ่นและผ่านการ BAKED ENAMAL และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและป้องกันผุกร่อนได้ดี หลอดฟลูอเรสเซนต์เป็นแบบ PREHEAT START COOL DAYLIGHT พร้อมไฟอินแคนเดสเซนต์ต้องเป็นแบบขาเกลียว ขาหลอดให้เป็นไปตามมาตรฐาน VED หรือผลิตภัณฑ์ที่มี มอก. รับรอง

23. ระบบโทรศัพท์

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งปลั๊กโทรศัพท์ โดยเป็นชนิด Modular Jack 4 ขั้ว ติดตั้งในกล่องมาตรฐานเรียบกับผนัง หรือชนิดฝังพื้น (Pop Up Type) ตามที่ระบุในแบบ โดยมีฝาปิดเป็นชนิดพลาสติกหรือมาตรฐานของผู้ผลิต

- จัดหาและติดตั้ง Terminal Cabinet โดยมีขนาด Capacity ตามที่ระบุในแบบและขั้วต่อสายจะต้องเป็นชนิดที่เข้าและถอดสายด้วยเครื่องมือพิเศษ โดยไม่ต้องปลอกสาย

- จัดหาและติดตั้งสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสาย และอื่นๆ ที่จำเป็นหรือตามที่ระบุในแบบ

- ตู้ต่อขั้วสายโทรศัพท์ TC ตัวตู้เป็นแบบติดลอยทำด้วย GALVANIZED SHEET STEEL พ่นสีทาอบแห้ง ความหนาของเหล็กแผ่นไม่น้อยกว่า 1.5 มม. มีประตู เปิด-ปิด ด้านหน้าเป็นแบบ FLUSH LOCK

24. ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ถ้ามิได้ระบุรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ไว้ในแบบ ให้ใช้มาตรฐานของ NFPA 78-1983 Lighting Protection Code เป็นมาตรฐานในการจัดหาและติดตั้ง

- Ground Rod ต้องเป็นเช่นเดียวกับระบบการต่อลงดิน

- ตัวนำลงดินใช้สายทองแดงตามที่ระบุในแบบ

- หลักล่อฟ้าผ่า (Air Terminal) เป็นแบบ Search charging ลักษณะตามแบบตำแหน่งที่ติดตั้งตามระบุในแบบ

25. การต่อลงดิน

- ขนาดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ต่างๆจะต้องเป็นไปตามแบบ โดยใช้ Code สีฉนวนของสายเป็นสีเขียวหรือสีเขียวคาดเหลือง

- หลักดิน สายดินจะต้องต่อลงดินที่หลักดิน

- หลักดิน จะต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง (Copper Clad Steel Ground Rod) ลักษณะกลมตัน มีเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวตามระบุในแบบ

- หลักดินจะต้องตอกลงในดิน ให้ส่วนบนหลักดินต่ำกว่าระดับดินไม่น้อยกว่า 50 ซม. ตำแหน่งหลักดินตามระบุในแบบ

- ความต้านทานของหลักดินจะต้องไม่เกิน 5 โอห์ม หากเกินกว่านี้ต้องเปลี่ยนใหม่

- การตอกหลักดิน ระหว่างถึงหลักดินจะต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร

- การต่อลงดินของระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ถ้ามิได้ระบุของรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ไว้ในแบบให้ใช้มาตรฐาน NFPA-78 เป็นมาตรฐานจัดหาและติดตั้ง

รายการตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า

รายละเอียดรายละเอียดในข้อนี้ได้ระบุรายชื่อผู้ผลิต วัสดุ-อุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับโดยทั่วไป การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากที่กำหนดไว้นี้จะต้องแสดงรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงเพียงพอ แต่ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนการนำมาใช้งาน

Lighting Fixtur

รายการ	รายชื่อผู้ผลิต
1.หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน มอก.384-2525	CHAROENCHAI, THAI TRAFO,VISTA,TIRA THAI
2.Luminaries	Victor ,Delight , BLC
3.Balast	MK , Bovo,Philips Armrstrong , AE
4.Lamp	Philips , Osram , Toshiba
5.switch	Nationnal , Clipsal ,Btichino
6.Rreceptacle	Nationnal , Clipsal ,Btichino
7.power Cable ant Telephone Cable	Thai Yazaki, Phelps Dodge จรุงไทย(CTW)
8.Conduit(EMT IMC)	Matsushita , Maruichi , TAS, TSP
9.Conduit(Ploy)	E-FLEX, Clpsal.BK
10.Panel Board	Siemens, Square D, Merin Gerlin,Moeller
11.Consumer Unit and safety Switch	Square D, GE, Westing House.Moeller
12.Electric timer	Nationnal, Legrand, Grasslin
13.Telephone System -Telephone Outlet -Tel connection Module	 Nationnal , Clipsal ,Btichino Poyet, Krone Quante
14.Emergency Light	Sunny, CEE ,Delight
15.MATV System -Coaxial Cable -Splitter Tap Off	 MSI, Belden, Maspro Comscope Maspro, Pheips, Pragarro, TAF
16.Lightning Arrester	ERICO , CAT, KOHLER, CUMMIN