รายการประกอบแบบ

โครงการ อาคารปฏิบัติการและศูนย์ทดสอบมาตรฐานด้านไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร 1 หลัง

เจ้าของโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ควบคุมงานก่อสร้าง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม

อ.เมืองสกลนคร จ.สกลนคร 47000

หมวดที่ 1

เงื่อนไขและข้อผูกพัน

เรื่อง **หน้า**

1.1 ความสัมพันธ์ของสัญญาและเอกสารแนบท้ายสัญญา 1-3
1.2 การรับฟังแนวทางปฏิบัติงานขอบเขต..... 1-3
1.3 กฎหมายเกี่ยวกับการดำเนินการก่อสร้าง..... 1-4
1.4 การขออนุญาตเข้าทำงาน..... 1-4
1.5 เวลาในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง 1-4
1.6 สำนักงานสนามและสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว..... 1-4
1.7 การใช้อาคารที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างเป็นที่พักอาศัย..... 1-5
1.8 สิ่งของประจำสถานที่ก่อสร้าง..... 1-5
1.9 การขอใช้น้ำประปา ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์ 1-6
1.10 การทำแผ่นป้ายสถานที่ก่อสร้าง..... 1-6
1.11 มาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ..... 1-7
1.12 การควบคุมงานของผู้รับจ้าง..... 1-7
1.13 ช่าง..... 1-9
1.14 การขออนุญาตเข้าทำงานที่ไม่ถูกต้อง และการปฏิบัติผิดสัญญา 1-9
1.15 การจัดทำแผนงาน.....1-9
1.16 การตรวจผัง.....1-10
1.17 วัสดุอุปกรณ์และการขออนุมัติ.....1-10
1.18 การขอเทียบเท่าวัสดุ.....1-11
1.19 แบบแสดงรายละเอียด (SHOP DRAWING).....1-11
1.20 การส่งมอบงาน.....1-12
1.21 การบอกเลิกสัญญากรณีผู้รับจ้างทำงานล่าช้า.....1-12
1.22 การขอขยายเวลา.....1-13
1.23 การแก้ไขสัญญา.....1-13
1.24 วัสดุที่ได้จากการรื้อถอน.....1-14
1.25 การจัดทำแผ่นป้ายประจำอาคาร (ดูแบบขยาย).....1-14
1.26 งานที่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ.....1-14

1.27 การจัดทำประวัติอาคาร.....1-14
1.28 การจัดทำ AS-BUILT DRAWING.....1-15
1.29 ภาระหน้าที่ระหว่างการรับประกันผลงาน.....1-15
1.30 เอกสารอื่นๆ.....1-16
1.31 การดูแลอาคารสถานที่หลังการส่งมอบงาน.....1-16
1.32 อื่น ๆ.....1-16



หมวดที่ 1

เงื่อนไขและข้อผูกพัน

เงื่อนไขและข้อผูกพันในการก่อสร้างฉบับนี้ ใช้ประกอบกับแบบและรายการประกอบแบบในการก่อสร้างของ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความสัมพันธ์ของสัญญาและเอกสารแนบท้ายสัญญา

1.1.1 สิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้าง แต่มิได้แสดงไว้ในแบบรูปก่อสร้างหรือแสดงไว้ ในแบบรูปก่อสร้าง แต่มิได้กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถือเสมือนว่าได้แสดงไว้แล้วทั้งสองแห่ง หรือไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ แต่เป็นสิ่งที่ต้องกระทำตาม ขั้นตอนของงานตามปกติเพื่อให้งานเสร็จบริบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชาวัตถุประสงค์ ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องและรวดเร็ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้น ๆ โดยไม่คิดค่าจ้างและเวลาเพิ่มอีก

1.1.2 ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญา (เช่น แบบ, รายการประกอบแบบ, ประมาณการ, คำชี้แจงในการนำดูสถานที่) ที่ขัดแย้งกับข้อความในสัญญา ให้ใช้ข้อความในสัญญาบังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเองผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง และให้ถือว่าคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด

1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้างก่อนและระหว่างดำเนินการ หากพบอุปสรรคข้อขัดข้อง, ข้อขัดแย้ง, ไม่ชัดเจน, คลาดเคลื่อน ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อขอคำวินิจฉัยทันทีก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างในส่วนนั้นต่อไป และให้ถือว่าคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด หากผู้รับจ้างเพิกเฉยไม่ดำเนินการตามที่กล่าวข้างต้น และยังคงดำเนินการก่อสร้างต่อไปโดยไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง หรือก่อให้เกิดผลเสียหายใด ๆ ขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยไม่ถือเป็นเงื่อนไขในการต่ออายุสัญญา หรือเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่ม

1.2 การรับฟังแนวทางปฏิบัติงาน

เมื่อผู้รับจ้างได้ลงนามในสัญญา ขอให้ติดต่อรับฟังแนวทางการปฏิบัติงาน และขอรับแบบฟอร์มต่างๆ ตลอดจนรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่จะติดต่อประสานงานได้ที่ หน่วยออกแบบและตรวจสอบงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โทร 042-970197, IP PHONE:141

1.3 กฎหมายเกี่ยวกับการดำเนินการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำสั่ง ประกาศ ระเบียบ บทบัญญัติและกฎหมายอื่นๆ ของ ระเบียบพัสดุปี 2560 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมล่าสุด และประกาศ มติ ครม. หรือหน่วยงานราชการ และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการก่อสร้าง ทั้งที่มีอยู่ในปัจจุบันและแก้ไขเพิ่มเติมภายหลัง

1.4 การขออนุญาตเข้าทำงาน

เมื่อผู้รับจ้างจะเริ่มเข้าทำงาน จะต้องขออนุญาตเข้าทำงานทันทีในโอกาสแรก โดยทำหนังสือถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบหรือ คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมงานก่อสร้าง และจะต้องปฏิบัติงานอยู่ในเฉพาะพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง เท่านั้น

1.5 เวลาในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

เวลาทำงานก่อสร้างปกติของผู้รับจ้างที่กำหนดไว้ในสัญญา คือ 08.00-17.00 น. ของทุกวัน ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องทำงานล่วงเวลานอกเหนือจากกำหนดนี้ ให้ทำหนังสือขออนุญาตทำงานล่วงเวลา (ผ่านผู้ควบคุมงาน) ก่อนดำเนินการ ไม่น้อยกว่า 3 วันทำการ

1.6 สำนักงานสนามและสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสำนักงานสนาม และสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการก่อสร้าง สำหรับการขออนุญาตปลูกสร้าง ให้ขอทำหนังสืออนุญาตพร้อมกำหนดตำแหน่งในแบบแปลน ของสิ่งปลูกสร้างที่ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี ประกอบด้วย

1.6.1 สำนักงานสนาม ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสำนักงานสนาม สำหรับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง กรรมการตรวจการจ้าง และสำนักงานของผู้รับจ้าง โดยสำนักงานสนามควรมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของโครงการ พร้อมด้วยไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำส้วม อุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็น ดังนี้

1.6.1.1 โครงการขนาดไม่เกิน 2 ล้านบาท ให้ผู้รับจ้างทำสำนักงานขนาดเล็กหรือทำเพิงพักที่มีที่นั่งเพื่อที่จะดำเนินการประชุมได้ ขนาดตามความเหมาะสม

1.6.1.2 โครงการขนาด 2 ถึง 8 ล้านบาท เป็นสำนักงานสนามแยกส่วนระหว่างผู้ว่าจ้าง กับผู้รับจ้าง มีพื้นที่แต่ละส่วนไม่น้อยกว่าส่วนละ 15 ตารางเมตร

1.6.1.3 โครงการขนาด 8 ถึง 80 ล้านบาท เป็นสำนักงานสนามแยกส่วนระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง มีพื้นที่แต่ละส่วนไม่น้อยกว่าส่วนละ 30 ตารางเมตร

1.6.1.4 โครงการขนาด 80 ล้านบาทขึ้นไป เป็นสำนักงานสนามแยกส่วนระหว่างผู้ว่าจ้าง กับผู้รับจ้าง มีพื้นที่แต่ละส่วนไม่น้อยกว่าส่วนละ 40 ตารางเมตร พร้อมด้วย สถานที่เก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ โต๊ะประชุมสำหรับคณะกรรมการตรวจการจ้างขนาด 10 คน พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ, โทรศัพท์ เป็นต้น

สำหรับตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ในที่มองเห็นบริเวณสถานที่ก่อสร้างได้ทั่วถึงหันหน้าเข้าหาตำแหน่งอาคารที่จะก่อสร้าง ไม่กีดขวางการจราจร หรือ การก่อสร้างในโครงการ เข้าออกได้สะดวก ทั้งนี้ให้ส่งแบบร่างสำนักงานสนามให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อน ขออนุญาต

1.6.2 เรือนพักคนงาน อยู่ในดุลยพินิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร หรือจะแจ้งให้ทราบในการนำดูสถานที่ โดยจะบันทึกสิ่งที่ชี้แจงให้ผู้รับจ้างไว้เป็นลายลักษณ์อักษรด้วย

1.6.3 โรงเก็บพัสดุ ตัวอาคารควรมิดชิดกันแดดกันฝนได้ดี สามารถจ่ายวัสดุไปยังหน้างานได้สะดวกรวดเร็ว มีการจัดเก็บแยกประเภทโดยชัดเจน เพื่อสะดวกในการเบิกจ่าย และตรวจนับจำนวน ควรมีการจัดแยกวัสดุเชื้อเพลิงไว้ต่างหาก และมีเครื่องมือป้องกับอัคคีภัยอย่างเพียงพอ

1.6.4 ถนนชั่วคราว รั้วชั่วคราว ประตูชั่วคราว ถ้าในแบบไม่กำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

1.6.5 ห้องน้ำ-ส้วม ต้องเลือกบริเวณที่เหมาะสม ไม่มีปัญหากับบริเวณข้างเคียง ต้องมิดชิด และควรรักษาความสะอาด ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ข้อกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพและอนามัยของลูกจ้าง

1.7 การใช้อาคารที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างเป็นที่พักอาศัย

ผู้รับจ้างจะต้องปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัยชั่วคราวให้แก่เจ้าหน้าที่ และของคนงานของผู้รับจ้างในบริเวณที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครกำหนด (ห้ามใช้อาคารที่ก่อสร้างเป็นที่พักอาศัย ยกเว้นได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างกรณีจำเป็น)ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ว่าจ้าง

1.8. สิ่งของประจำสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งของต่าง ๆ ไว้ ณ สถานที่ ก่อสร้างและดูแลให้มีสภาพที่ดีดังนี้

1.8.1 พิมพ์เขียว/ขาว แบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างทั้งหมด เรียงตามลำดับเก็บไว้เป็นเล่ม จำนวน 1 ชุด

1.8.2 สำเนาสัญญาจ้างเหมา พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชุด

1.8.3 สมุดบันทึกปกแข็งมีหมายเลขประจำหน้า สำหรับการตรวจงานของคณะกรรมการตรวจการจ้าง และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง จำนวน 1 เล่ม

1.8.4 ไม้สเกล, เทปวัดระยะความยาวไม่น้อยกว่า 40 เมตร, ไม้ฉากชนิด 30 องศา และ 45 องศา จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.8.5 โต๊ะสำหรับใช้อ่านแบบ ขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 0.75 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

1.8.6 หมวกนิรภัยชนิดใช้ในการตรวจงานก่อสร้างพร้อมสายรัดคาง จำนวนเพียงพอต่อการใช้ตรวจงานของกรรมการตรวจการจ้าง และผู้ควบคุมงาน

1.8.7 กระดานไวท์บอร์ด ขนาดเหมาะสม จำนวน อย่างน้อย 1 แผ่น

1.8.8 กระดานชานอ้อยสำหรับติดแผนงานและภาพถ่ายแสดงความก้าวหน้าการก่อสร้าง

1.8.9 แฟ้มแข็ง จำนวน ประมาณ 10 แฟ้ม พร้อมตู้เก็บเอกสารขนาดเหมาะสม

1.8.10 จัดทำแผงไม้ติดตั้งตัวอย่างหรือแคตตาล็อคของวัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะใช้ในการก่อสร้าง ตามที่กำหนด ในตารางวัสดุหรืออุปกรณ์ หรือวัสดุที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้ใช้ได้แล้ว

1.8.11 สำหรับงานก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม หรือรื้อถอน ที่มีวงเงินตามสัญญามากกว่า 8 ล้านบาทและมีระยะเวลาดำเนินการตามสัญญามากกว่า 90 วัน และมีการแบ่งงวดการจ่ายเงินมากกว่า 1 งวดขึ้นไป หรือเป็นงานเร่งด่วนที่ต้องมีการดำเนินการด้านเอกสารในหน่วยงานก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างจัดหา เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการกำกับดูแลสัญญาของผู้ว่าจ้าง พร้อมเครื่องพิมพ์อย่างน้อย 1 ชุด และระบบอินเตอร์เน็ต

1.9. การขอใช้น้ำประปา ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการขอใช้ไฟฟ้า ประปา หรือโทรศัพท์ชั่วคราว จากหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ที่เป็นเจ้าของหรือผู้ดำเนินกิจการโดยตรง และถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

สำหรับการขอน้ำประปา ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์ ถาวรให้ปฏิบัติตามที่กำหนดในแบบงานระบบนั้นๆ โดยผู้รับจ้างต้องมีหนังสือแจ้งให้ผู้ว่าจ้างออกหนังสือนำถึงหน่วยงานนั้นๆ เพื่อขอให้มาติดตั้งต่อไป ทั้งนี้การติดต่อกับหน่วยงานดังกล่าวผู้รับจ้างต้องดำเนินการในโอกาสแรกที่สามารถกระทำได้

1.10 <u>การทำแผ่นป้ายสถานที่ก่อสร้าง</u>

งานก่อสร้างซึ่งมีค่างานตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวกับงานก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ซึ่งต้องมีความสูงและอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนจากทางเข้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.10.1 ทำด้วยไม้อัดทนน้ำหนา 10 มิลลิเมตร หรือแผ่นโลหะ ขนาดป้าย 1.20 X 2.40 เมตร พื้นทาสีเขียวตัวหนังสือสีขาวสูง 10 เซนติเมตร หรือพื้นแผ่นไวนิลสีขาวตัวหนังสือสีดำ

1.10.2 ข้อความ “กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน” ให้ใช้เฉพาะงานที่ดำเนินการโดยใช้งบประมาณของทางราชการเท่านั้น

1.10.3 หากเป็นงานก่อสร้างถนนหรือคลองส่งน้ำให้ ทำ 2 ป้าย ณ จุดเริ่มต้น และสิ้นสุดของโครงการ

ชื่อหน่วยงานคู่สัญญา
สถานที่ติดต่อ พร้อมเบอร์โทร

สัญญา.....เลขที่.....ลงวันที่.....
ชื่อโครงการ..... ปริมาณงาน.....
ผู้รับจ้าง..... โทร.....
กำหนดเริ่มงาน.....กำหนดแล้วเสร็จ.....รวม..... วัน
วงเงิน..... บาท ค่าปรับวันละ.....บาท
ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง.....หมายเลข ใบประกอบวิชาชีพ.....โทร.....
ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง.....หัวหน้าควบคุมงาน
ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง.....ควบคุมงาน

QR CODE

กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน

ขยายแผ่นป้ายแสดงสถานที่ก่อสร้าง

สำหรับงานก่อสร้างที่มีมูลค่างานน้อยกว่า 1 ล้านบาท ให้ลดขนาดเป็น 0.60 x 1.20 เมตร

1.11 มาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ

1.11.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจน ให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง ยื่นเสนอต่อผู้ว่าจ้าง (ผ่านประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ) ใน 30 วันหลังจากลงนามในสัญญา หรือก่อนลงมือก่อสร้าง ในกรณีที่เป็นงานก่อสร้างขนาดใหญ่ ที่มีลักษณะหนึ่งลักษณะใดดังต่อไปนี้

1.11.1.1 งานอาคารขนาดใหญ่ ที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตร ขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใด ในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร

1.11.1.2 งานสะพานที่มีความยาวช่วงเกิน 30 เมตร หรือสะพานข้ามทางแยกหรือทางยกระดับ หรือสะพานกลับรถยนต์ หรือทางแยกต่างระดับ

1.11.0.3 งานขุดหรือซ่อมแซม หรือรื้อถอนระบบสาธารณูปโภค ที่ลึกเกิน 3 เมตร

1.11.1.4 งานอุโมงค์หรือทางลอด

1.11.1.5 งานก่อสร้างที่มีงบประมาณค่าก่อสร้างเกิน 300 ล้านบาท

1.11.2 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามแผนงานดังกล่าวอย่างเคร่งครัด และสอดคล้องกับกฎหมายและระเบียบที่กำหนดไว้ พร้อมรายงานผลการดำเนินงานตามแผนการปฏิบัติงานความปลอดภัยฯ ให้ผู้ว่าจ้างรับทราบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

1.11.3 สิ่งก่อสร้างที่อยู่ติดกับทางสาธารณะหรือมีผู้สัญจรผ่านไปมา ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงป้องกันวัสดุล่วงหล่น, รั้วแสดงพื้นที่ก่อสร้าง

1.12. การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างต้องมีพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมงานดังนี้

1.12.1 วิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทภาคีวิศวกรหรือสูงกว่า ในสาขาวิศวกรรมโยธา ตามที่สภาวิศวกรออกให้ เพื่อกำกับดูแลและรับผิดชอบในการก่อสร้าง รวมทั้งเพื่อติดต่อประสานกับเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง ในการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบหรือรายการประกอบแบบ ให้ถือตามหลักเกณฑ์ในตารางข้างล่าง

1.12.2 ผู้ควบคุมงานประจำสถานที่ก่อสร้าง (โฟร์แมน) ที่มีคุณวุฒิระดับ ปวช., ปวส., ปวท. ตรวจสอบตามกฎสภาวิศวกร, สถาปนิก หรือเทียบเท่า สาขาช่างโยธาหรือช่างก่อสร้าง หรือเทคนิคสถาปัตยกรรม จากสถาบันการศึกษา กพ.รับรอง อยู่ประจำสถานที่ก่อสร้าง เพื่อควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปและความประสงค์ของทางราชการ รวมทั้งเพื่อติดต่อประสานงานกับผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรของผู้ว่าจ้าง หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบหรือรายการประกอบแบบ ให้ถือตามหลักเกณฑ์ในตารางข้างล่าง

ประเภทและขนาดของงาน	จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมงานของผู้รับจ้าง	
	วิศวกร	ผู้ควบคุมงาน (โฟร์แมน)
ก.งานก่อสร้างกรณีหนึ่งกรณีใดดังนี้ - งานก่อสร้างอาคารพร้อมระบบสาธารณูปโภค วงเงินสัญญาละไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท - งานก่อสร้างตามสัญญาซึ่งประกอบด้วยการก่อสร้างอาคาร ค.ส.ล.สูงตั้งแต่ 4 ชั้นหรือ สูง 15 ม.ขึ้นไป และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 2,000 ตารางเมตร - งานก่อสร้างตามสัญญาซึ่งประกอบด้วยการก่อสร้างอาคาร ค.ส.ล.ที่มีพื้นที่อาคารในสัญญารวมกันไม่น้อยกว่า 3,000 ตารางเมตร - งานก่อสร้างและงานซ่อมแซมนอกเหนือ จากงานอาคาร เช่น งานก่อสร้างสะพาน, ท่าเทียบเรือ, อู่หรือคานเรือ, เขื่อนกั้นน้ำ, กำแพงกันดิน, ถังเก็บของไหล, ถนน, สนามบิน, ทางวิ่งหรือลานจอดเครื่องบิน, อุโมงค์, สระว่ายน้ำ ฯลฯ ที่มีวงเงินในสัญญาไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท - งานก่อสร้างที่เกินขอบเขตการควบคุมของระดับภาคีวิศวกรตามกฎข้อบังคับของสภาวิศวกร	อย่างน้อยภาคี 1 คน อย่างน้อยสามัญ 1 คน อย่างน้อยภาคี 1 คน	อย่างน้อย 2 คน อย่างน้อย 2 คน
ข. งานก่อสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น หรือ เป็นงานปรับปรุง ซ่อมแซม หรือรื้อถอนที่มีขนาดหรือวงเงินในสัญญาน้อยกว่าข้อ ก. แต่ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1 ล้านบาท	-	อย่างน้อย 1 คน
ค. งานก่อสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น หรือ เป็นงานปรับปรุง ซ่อมแซม หรือรื้อถอน ที่มีวงเงินในสัญญาต่ำกว่า 1 ล้านบาท	-	อย่างน้อย 1 คน

โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งบัญชีรายชื่อวิศวกร และผู้ควบคุมงาน พร้อมหลักฐานสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมของวิศวกร พร้อมลงนามรับรอง และสำเนาใบประกาศนียบัตรของผู้ควบคุมงาน พร้อมลงนามรับรอง ส่งให้ผู้ว่าจ้าง (ผ่านผู้ควบคุมงาน) ทราบใน 7 วันนับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา

1.12.3 ผู้รับจ้างต้องจดบันทึกการทำงาน ปริมาณงานที่ทำได้ จำนวนคนงาน จำนวนเครื่องจักร เครื่องมือ และเหตุการณ์แวดล้อมในแต่ละวันพร้อมทั้งการหยุดงานและสาเหตุที่มีการหยุดงานให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบเมื่อสิ้นสุดงานในแต่ละวัน

1.12.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานเป็นรายสัปดาห์ และรายเดือนให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบพร้อมทั้งถ่ายภาพแสดงความก้าวหน้าของงานทุกสัปดาห์

1.13 ช่าง

1.13.1 สำหรับงานก่อสร้างที่มีวงเงินในสัญญาไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมี และใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากสถานที่ศึกษาที่ทางราชการรับรอง หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช., ปวส., ปวท. หรือเทียบเท่า จากสถาบันการศึกษาที่ กพ.รับรองให้เข้ารับราชการได้ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมด โดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่าง และระดับช่างพร้อมกับระบุชื่อผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่าง หรือผู้มีวุฒิบัตรดังกล่าวในวรรคแรก นำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบได้ตลอดเวลาการทำงานตามสัญญา

1.13.2 งานจ้างก่อสร้างบางงานไม่ต้องใช้ หรือไม่จำเป็นต้องใช้ทุกสาขาช่าง ผู้ว่าจ้างจะกำหนดสาขาช่างที่ต้องใช้ ไว้ในประกาศประกวดราคา และ/หรือข้อยกเว้นไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างงานนั้นๆและหากไม่ได้กำหนดไว้ อนุโลมให้มีเฉพาะสาขาช่างที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ๆ

1.14 การทำงานที่ไม่ถูกต้อง และการปฏิบัติผิดสัญญา

หากผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา เพราะความประมาทหรือไม่ได้ทำตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขของสัญญา หรือไม่ทำตามที่ผู้ว่าจ้าง แจ้งให้แก้ไขให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร หากพ้นจากกำหนด 15 วัน นับจากวันที่ผู้รับจ้างได้รับหนังสือ ผู้ว่าจ้างอาจเข้าแก้ไขข้อบกพร่องหรือหักค่าใช้จ่าย อันเกิดแต่การนั้นหรืออันเกิดจากการไม่ได้ทำหรือทำไม่ครบถ้วน จากเงินที่ถึงกำหนดชำระหรือจะถึงกำหนดชำระ แก่ผู้รับจ้างหรือผู้ว่าจ้างอาจขอให้เลื่อนการทำงานก่อสร้างส่วนนั้น จนกว่าจะมีการแก้ไขข้อบกพร่องจนแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะอ้างเป็นสาเหตุการต่ออายุสัญญาหรือคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.15 การจัดทำแผนงาน

1.15.1 สำหรับงานก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม หรือรื้อถอน ที่มีวงเงินตามสัญญามากกว่า 2 ล้านบาท และมีระยะเวลาดำเนินการตามสัญญามากกว่า 90 วัน และมีการแบ่งงวดการจ่ายเงินมากกว่า 1 งวดขึ้นไป หรือเป็นงานเร่งด่วนที่กำหนดให้จัดทำแผนงานนั้น เมื่อผู้รับจ้างลงนามในสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานก่อสร้าง จำนวน 3 ชุด ส่งให้ผู้ว่าจ้าง (ผ่านผู้ควบคุมงาน และประธานกรรมการตรวรับพัสดุ) ตรวจสอบและใช้ในการกำกับดูแลงานก่อสร้างนั้นต่อไป

1.15.2 แผนงานที่ผู้รับจ้างจัดทำ ต้องมีลักษณะ ดังนี้

1.15.2.1 การแบ่งกิจกรรมให้แบ่งตามงวดงานที่ผู้ว่าจ้างกำหนด หรืออาจแบ่งย่อยลงไปอีกก็ได้แต่ต้องคงงวดงานใหญ่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

1.15.2.2 ระยะเวลาในการดำเนินการของแต่ละกิจกรรม หาได้จากสถิติในการทำงานทั่วไป หรือจากประสบการณ์ของผู้รับจ้าง หรือ เป็นระยะเวลาที่ผู้รับจ้างคาดการณ์ไว้

1.15.2.3 ระบุมูลค่างานแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน

1.15.2.4 ระบุกำหนดเริ่มงาน กำหนดแล้วเสร็จ ของแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน

1.15.2.5 ระบุวันหยุดงานหรือวันที่คาดว่าจะหยุดให้ชัดเจน

1.15.2.6 ระบุกิจกรรมที่ต่อเนื่อง (ถ้ามี) ให้ชัดเจน

1.15.2.7 แสดง TIME SCALE ขนาดเหมาะสม

1.15.2.8 แสดงอยู่ในรูปของ BAR CHART หรือ GANTT CHART หรือ CPM โดยใช้เครื่องมือจัดทำที่เหมาะสม เช่น MICROSOFT PROJECT หรือ PRIMAVERA PROJECT หรือ EXCEL ฯลฯ

1.15.2.9 ต้องติดแผนงานดังกล่าวไว้ ในที่ที่เห็นได้ชัด และจัดให้มีการติดตามความก้าวหน้าที่ทำจริงลงในแผนงานทุก 7 วัน

1.15.210 และให้เป็นไปตาม ว.124 หรือหนังสือเวียนใหม่ล่าสุด

1.16. การตรวจผัง

เมื่อผู้รับจ้างทำการปักผังที่จะก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องเสนอเรื่องให้ผู้ว่าจ้างให้จัดผู้ควบคุมงานที่ทำการตรวจผังดังกล่าว และเมื่อได้รับแจ้งผลการตรวจถูกต้องเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว จึงดำเนินการต่อไปได้

1.17. วัสดุอุปกรณ์และการขออนุมัติ

1.17.1 วัสดุหรืออุปกรณ์ทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีคุณภาพดีได้มาตรฐานครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ทุกประการ โดยก่อนนำมาใช้งานผู้รับจ้างเสนอแคตตาล็อค และ/หรือ ตัวอย่างวัสดุ ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ ตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครกำหนด โดยเสนอผ่านผู้ควบคุมงาน ตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

กรณีที่ 1 วัสดุอุปกรณ์ที่ ต้องเลือก สี รุ่น ขนาด หรือ ในรายการประกอบแบบกำหนดไว้ไม่ชัดเจน หรือในแบบระบุว่าให้ส่งวัสดุนั้นให้ผู้ว่าจ้างก่อน ดำเนินการ

กรณีที่ 2 ผู้รับจ้างขอใช้วัสดุตรงตามที่กำหนดในแบบ/รายการประกอบแบบ โดยไม่ต้องมีการเลือก สี รุ่น ขนาด ให้ผู้รับจ้างเสนอเรื่องให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.17.2 การเสนอขอให้ตรวจสอบวัสดุที่จะนำมาใช้งานนั้น ผู้รับจ้างต้องแนบหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แคตตาล็อคแสดงรายละเอียดคุณสมบัติ ตัวอย่าง พร้อมชื่อผู้ผลิต ผู้แทนจำหน่ายวัสดุหรืออุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาไม่น้อยกว่า 30 วันทำการก่อนที่จะสั่งวัสดุนั้นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อหรือจัดหาเพื่อให้ทันกับระยะเวลาก่อสร้าง และจะนำมาเป็นข้ออ้างภายหลังว่าวัสดุนั้นขาดตลาดเพื่อขออนุญาตเปลี่ยนแปลงวัสดุ หรือลดเนื้องานหรือขอต่ออายุสัญญาหรือเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มมิได้

1.17.3 วัสดุหรืออุปกรณ์ที่กำหนดชื่อผลิตภัณฑ์ หรือกำหนดชื่อผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ประกอบการ, หรือกำหนดตามมาตรฐานอุตสาหกรรมในแบบและรายการตามสัญญา หากไม่สามารถจัดหาได้ หรือใช้เวลา เตรียมการและดำเนินการจัดหาในระยะเวลาที่เหมาะสมแล้ว, หรือผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรว่าไม่สามารถจำหน่ายให้ได้เนื่องจากเลิกกิจการ เลิกผลิต ขาดตลาด หรือผู้รับจ้างมีเหตุผลอื่นๆ ที่ไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวได้ หรือวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้ใช้แล้วแต่พบอุปสรรคดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้รับจ้างเสนอเรื่องขอใช้วัสดุเทียบเท่าต่อผู้ว่าจ้างฯ ตามแนวทางปฏิบัติเรื่องการขอเทียบเท่าวัสดุ

1.17.4 การทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ ถ้าในสัญญา แบบหรือรายการประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้ผู้รับจ้างทดสอบวัสดุ หรืออุปกรณ์ และกรณีทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่า ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดพร้อมรวบรวมผลการทดสอบเสนอผู้ว่าจ้าง และให้ทำการทดสอบโดยสถาบันของทางราชการ เช่น ศูนย์ทดสอบวัสดุของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, กรมทางหลวง, กระทรวงคมนาคม, กรมวิทยาศาสตร์, กระทรวงอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐ ที่เชื่อถือได้, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นต้น ที่ผู้ว่าจ้างจะระบุให้เป็นผู้ทดสอบเป็นงาน ๆ ไป และระยะเวลาทดสอบถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาผู้รับจ้างจะนำมากล่าวอ้างเรียกร้องขอขยายระยะเวลาเพิ่มเติมภายหลังมิได้

1.18 <u>การขอเทียบเท่าวัสดุ</u>

1.18.1 วัสดุหรืออุปกรณ์ทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ กำหนดชื่อผลิตภัณฑ์หรือชื่อผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ประกอบการไว้ ให้ถือเสมือนได้กำหนดข้อความ "หรือเทียบเท่า" ต่อท้ายไว้แล้ว

1.18.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอใช้วัสดุที่ดีกว่าหรือเทียบเท่ากับสิ่งของที่ระบุในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเรื่อง ขอใช้วัสดุเทียบเท่าต่อผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะถึงกำหนดใช้วัสดุนั้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยผู้รับจ้างต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติหลักตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ของวัสดุที่กำหนดในสัญญา 2 ตราอักษร ขึ้นไป เปรียบเทียบกับวัสดุที่ขอใช้ พร้อมระบุวิธีทดสอบหรือพิสูจน์คุณสมบัติ

1.18.3 ผู้ว่าจ้างจะทำการแต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 3 คน ขึ้นพิจารณาการเทียบเท่า ซึ่งคณะกรรมการฯ สามารถสั่งให้ผู้รับจ้างหาข้อมูล ทำการพิสูจน์ ทดสอบ ทดลอง เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งปวง และเรียกร้องสิทธิ์ในการขยายเวลาและค่าใช้จ่ายมิได้ โดยการตัดสินของคณะกรรมการพิจารณาเทียบเท่าวัสดุที่ผู้ว่าจ้างแต่ตั้งขึ้นให้ถือเป็นที่สุดเฉพาะคราวนั้น

1.18.4 สำหรับในกรณีที่วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ได้กำหนดให้ผู้รับจ้างเสนอแคตตาล็อคหรือแคตตาล็อคพร้อมราคาในวันยื่นซองประกวดราคาจะไม่อนุญาตให้ใช้ของเทียบเท่า นอกจากมีหลักฐานมาแสดงว่าเลิกผลิตแล้ว หรือมีเหตุผลอันสมควรเท่านั้น

1.19 <u>แบบแสดงรายละเอียด (SHOP DRAWING)</u>

1.19.1 ก่อนจะดำเนินการก่อสร้างส่วนหนึ่งส่วนใด ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติ SHOP DRAWING ในกรณี ดังต่อไปนี้

1.19.1.1 ในแบบหรือรายการประกอบแบบ หรือ งวดงาน หรือ สัญญา กำหนดให้จัดทำ

1.19.1.2 กรณีพบอุปสรรคในการก่อสร้าง และต้องเสนอแนวทางแก้ปัญหา หรือในแบบกำหนดไว้ไม่ ชัดเจน ให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

1.19.2 การเสนอขออนุมัติ SHOP DRAWING มีวิธีดำเนินการดังนี้

1.19.2.1ให้จัดทำแบบพิมพ์เขียว/ขาว ขนาด A1 หรือ A2 หรือ A3 ขยายแสดงรายละเอียดต่าง ๆ จำนวน 3 ชุด พร้อม ตัวอย่างหรือแคตตาล็อคของวัสดุหรืออุปกรณ์ก่อสร้าง

เสนอผู้ว่าจ้าง ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในงวดงาน (หากในงวดงานไม่กำหนดไว้ให้ส่งก่อนลงมือดำเนินการ ตามแบบขยาย ฯ อย่างน้อย 30 วัน)

1.19.2.2 แบบพิมพ์เขียว/ขาว ขยายแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ต้องแสดงรายละเอียดวิธีติดตั้งและ อื่น ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องดำเนินการโดยบุคคลที่มีคุณวุฒิที่ทางราชการหรือหน่วยงานวิชาชีพรับรอง ตามสาขาของงานนั้นๆ โดยแสดงชื่อผู้ดำเนินการสถานที่ทำงาน เบอร์โทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้จริง พร้อมวันที่ที่จัดทำลงในแบบและแนบเอกสารรับรองคุณวุฒิผู้ดำเนินการมาด้วย

1.20 การส่งมอบงาน

เมื่อผู้รับจ้างต้องการส่งงานและเบิกเงินค่าจ้าง ให้ปฏิบัติ ดังนี้

1.20.1 ให้ทำหนังสือส่งงานเรียน ประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ (ผ่านผู้ควบคุมงาน) ส่ง ณ สถานที่ตามที่มหาวิทยลัยฯ กำหนด โดยวันที่ในหนังสือส่งงานจะต้องเป็นวันที่ที่งานแล้วเสร็จ

1.20.2 ในหนังสือส่งงาน ต้องระบุ เลขที่หนังสือ (ถ้ามี) วันที่ (ส่งงาน), งวดที่ขอส่ง, เนื้องาน, วงเงิน พร้อมทำใบแจ้งหนี้ด้วย

1.20.3 นำหนังสือดังกล่าวมาส่งที่ผู้ควบคุมงานโดยทำสำเนา 1 ชุด มาให้ผู้ควบคุมงานลงรับ โดยผู้ควบคุมงานจะลงรับไว้ทั้งต้นฉบับและสำเนา แล้วจะคืนสำเนาให้ผู้รับจ้างเก็บไว้ตามเรื่อง (ถ้างานนั้นไม่มีผู้ควบคุมงานให้ส่งโดยตรงที่กรรมการตรวจการจ้าง)

1.20.4 เมื่อผู้ควบคุมงานลงนามรับหนังสือนั้นไว้ แล้วจะทำการตรวจงานให้แล้วเสร็จใน 3 วันทำการ ในกรณีที่พบว่างานไม่แล้วเสร็จบางส่วน หรือทั้งหมด ผู้ควบคุมงานจะไม่รับงานนั้นและแจ้งให้ผู้รับจ้างส่งงานใหม่เมื่อแล้วเสร็จ กรณีที่งานแล้วเสร็จจริงผู้ควบคุมงานจะส่งต่อให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างนัดหมายวันตรวจรับมอบงาน

1.20.5 กรรมการตรวจรับพัสดุ จะนัดหมายตรวจงานให้แล้วเสร็จใน 3 วันทำการ สำหรับการตรวจงวดงานทั่วไป และ 5 วันทำการ สำหรับการตรวจรับงาน (งวดสุดท้าย) นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งส่งมอบงาน จากผู้ควบคุมงาน

1.21 การบอกเลิกสัญญากรณีผู้รับจ้างทำงานล่าช้า

กรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าเป็นเหตุอันเชื่อได้ว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา เพื่อดำเนินการบอกเลิกสัญญาตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐการพัสดุ พ.ศ.2560 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมล่าสุด หรือตาม ว.124 หรือตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.21.1 เมื่อครบระยะเวลา 1 ใน 2 (หรือร้อยละ 50) ของระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างส่งมอบงานและเบิกเงินได้น้อยกว่า 1 ใน 4 (หรือร้อยละ 25) ของค่าจ้างทั้งหมด

1.21.2 เมื่อครบระยะเวลา 3 ใน 4 (หรือร้อยละ 75) ของระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างส่งมอบงานและเบิกเงินได้น้อยกว่า 1 ใน 2 (หรือร้อยละ 50) ของค่าจ้างทั้งหมด

1.21.3 เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างส่งมอบงานและเบิกเงินได้น้อยกว่า3 ใน 4 (หรือร้อยละ 75) ของค่าจ้างทั้งหมด

1.21.4 ผู้รับจ้างไม่เข้าทำงานในพื้นที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นระยะเวลาเกิน 30 วัน ขึ้นไป โดยไม่แจ้งเหตุผลความจำเป็นให้ทราบล่วงหน้า เว้นแต่สัญญาจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

1.21.5เหตุอื่น ๆ ตามดุลยพินิจของหัวหน้าหน่วยที่เป็นคู่สัญญา

1.22 การขอขยายเวลา

1.22.1 ผู้รับจ้าง สามารถของดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลง หรือระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริงเฉพาะกรณีดังต่อไปนี้

1.22.1.1เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ

1.22.1.2เหตุสุดวิสัย

1.22.1.3เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดตามกฎหมาย

1.22.1.4เหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ทำให้คู่สัญญาไม่สามารถส่งมอบสิ่งของหรืองานตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญาได้ ให้หน่วยงานของรัฐระบุไว้ในสัญญาหรือข้อตกลงกำหนดให้คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้หน่วยงานของรัฐทราบภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลงหรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

1.22.2 ผู้รับจ้างต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้ส่วนราชการทราบภายใน 15 วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างจะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอลดหรืองดค่าปรับ หรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้ เว้นแต่เป็นเหตุเกิดจากความผิด หรือความบกพร่องของส่วนราชการ ซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้ง หรือส่วนราชการทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

1.22.3 เมื่อเกิดอุปสรรคขึ้นและสิ้นสุดลง ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือขอสงวนสิทธิ และเมื่อประสงค์ขอใช้สิทธินั้นให้ทำหนังสือถึงผู้ว่าจ้างระบุอุปสรรค เวลาที่เกิดอุปสรรค ผลกระทบของงานทั้งสัญญา (อาจแสดงในรูปของแผนงานที่วางไว้กับแผนงานที่เกิดอุปสรรค) จำนวนวันที่ขอขยายเวลา ภาพถ่ายแสดงอุปสรรค

1.22.4กรรมการตรวจการจ้างประชุมและให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรว่าควรขยายเวลาให้ผู้รับจ้างหรือไม่ อย่างไร แล้วเสนอหน่วยคู่สัญญา

1.22.5 กรณีที่เกิดอุปสรรคตามข้อ 1.22.1.2 หรือ 1.22.1.3 ขึ้น ภายหลังจากสิ้นสุดสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุในการขอขยายเวลามิได้

1.23 การแก้ไขสัญญา

1.23.1 สัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือที่ได้ลงนามแล้ว จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงมิได้ เว้นแต่การแก้ไขนั้นเป็นความจำเป็นโดยไม่ทำให้ทางราชการต้องเสียประโยชน์ หรือเป็นการแก้ไขเพื่อประโยชน์แก่ทางราชการ

1.23.2 เอกสารประกอบการพิจารณาแก้ไขสัญญา

1.23.2.1หนังสือหรือบันทึกที่มาของการแก้ไขสัญญาพร้อมเหตุผลความจำเป็น หนังสือของผู้รับจ้างแสดงความยินยอมว่ายินดีแก้ไขสัญญาโดยไม่คิดเงินและระยะเวลาเพิ่มขึ้น หรือหนังสือแสดงความยินยอมพร้อมเงื่อนไขที่ขอระยะเวลา และ/หรือวงเงินเพิ่มขึ้น

1.23.2.2ประมาณการเปรียบเทียบของเดิมและของใหม่ หากมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

1.23.2.3แผนงานเดิมเปรียบเทียบกับแผนงานใหม่ (หากมีระยะเวลาเพิ่มขึ้น)

1.23.2.4แบบรูปที่แก้ไข

1.23.2.5งวดงานที่แก้ไข

1.23.2.6การตรวจสอบประมาณการ

1.23.2.7ความเห็นคณะกรรมการตรวจการจ้าง

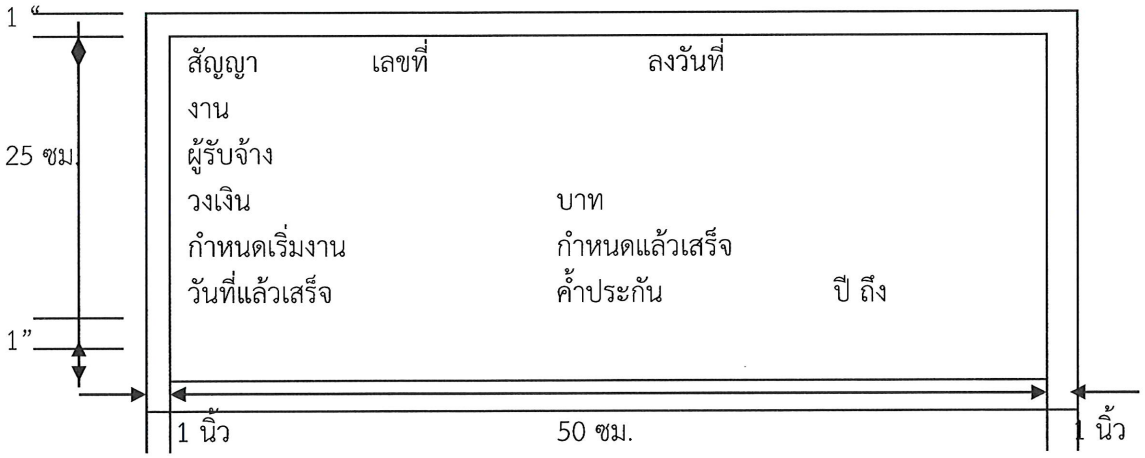
1.23.2.8ความเห็นผู้ออกแบบ หรือหน่วยออกแบบและตรวจสอบงานก่อสร้าง

1.24 วัสดุที่ได้จากการรื้อถอน

ในงานที่มีการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครกำหนด หรือตามที่ระบุในเอกสารแนบท้ายสัญญา หากมิได้ระบุ ให้ผู้รับจ้างจัดทำบัญชีวัสดุที่ได้จากการรื้อถอน พร้อมส่งมอบวัสดุดังกล่าวให้ ผู้ว่าจ้าง และในส่วนของเศษวัสดุที่ไม่ได้ใช้ เช่น เศษคอนกรีต เศษปูน เศษกระเบื้อง เศษฝ้าเพดาน และเศษขยะ เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องขนทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัยฯ

1.25 การจัดทำแผ่นป้ายประจำอาคาร (ดูแบบขยาย)

งานก่อสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ที่มีมูลค่างานตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ผู้รับจ้างจะต้องทำแผ่นป้ายประจำอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่ก่อสร้างเสร็จ ด้วยแผ่นแสตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร. กว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร สลักตัวอักษรประกอบบนฐานไม้สักหนา 1.5 นิ้ว หรือวัสดุที่ดีกว่า ดูแบบขยาย



ขยายแผ่นป้ายประจำอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง

1.26 งานที่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

การตรวจรับงานในงวดที่มีเครื่องปรับอากาศนั้น ให้ผู้รับจ้างเสนอรายการเครื่องปรับอากาศที่จะติดตั้ง พร้อมขนาด, หมายเลขเครื่อง และ หมายเลขการเสียภาษี กับผู้ว่าจ้าง ก่อนดำเนินการ (สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเกิน 72,000 บีทียู ไม่ต้องตรวจสอบการเสียภาษีสรรพสามิต)

ในกรณีที่ปรากฏว่ามีการหลีกเลี่ยงภาษีเกิดขึ้น จะพิจารณาลงโทษให้ผู้รับจ้างรายนั้นเป็นผู้ทิ้งงานต่อไป

1.27 การจัดทำประวัติอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประวัติอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง จำนวน 3 เล่ม ส่งให้ผู้ว่าจ้างผ่านผู้ควบคุมงาน/กรรมการตรวจการจ้าง โดยประวัติอาคารต้องมีส่วนประกอบดังนี้

1.27.1 รายละเอียดของสัญญา
1.27.2 รายการแบบและรายการประกอบแบบที่ใช้ประกอบสัญญา
1.27.3 แบบสำคัญประกอบสัญญา เช่น รายการแสดงเนื้องาน รูปแปลน รูปด้าน รูปตัด
1.27.4 รายนามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
1.27.5 รายนามเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน
1.27.6 ตารางการส่งงวดงาน
1.27.7 รายละเอียดของงวดงาน
1.27.8 เนื้องาน / ปริมาณงาน / หมายเลขแบบ
1.27.9 แผนงานเทียบกับที่ปฏิบัติจริง
1.27.10 ภาพถ่ายความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง
1.27.11 เอกสารการส่งงวดงาน และรายงานผลการตรวจรับพัสดุเหมาก่อสร้าง
1.27.12 เอกสารขออนุมัติเห็นชอบจัดซื้อจัดจ้าง
1.27.13 เอกสารการอนุมัติจ้าง
1.27.14 เอกสารการอนุญาตเข้าดำเนินการ
1.27.15 เอกสารผลการพิจารณาตรวจสอบวัสดุ และสถาปัตยกรรม
1.27.16 เอกสารผลการพิจารณางานระบบต่าง ๆ
1.27.17 เอกสารผลการพิจารณา SHOP DRAWING
1.27.18 เอกสารการส่งมอบงานให้หน่วย
1.27.19 เอกสารประกอบ (AS-BUILT)
1.27.20 บัญชีแสดงรายการเครื่องมือ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ที่ส่งมอบตามสัญญา
1.27.21 เอกสารการขอสงวนสิทธิ การขอขยายเวลา และที่อนุมัติจากผู้ว่าจ้าง
1.27.22 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขแบบและรายการประกอบแบบ

1.28 <u>การจัดทำ AS-BUILT DRAWING</u>

1.28.1 ในระหว่างการก่อสร้างหากมีสิ่งใดก่อสร้างแตกต่างจากที่กำหนดในแบบตามสัญญา หรือเป็นงานระบบที่มีความซับซ้อนแต่ในแบบตามสัญญาไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้อย่างชัดเจน ให้ผู้รับจ้างจัดทำ AS-BUILT DRAWING เสนอให้ผู้ว่าจ้างเพื่อเก็บไว้ใช้งาน พิมพ์เขียว/ขาว อีก 3 ชุด และ USB FLASH DRIVE 3 ชุด (ในกรณีที่เขียนโดยใช้คอมพิวเตอร์) โดยทำหนังสือส่งมอบให้ ผู้ว่าจ้าง (ผ่านกรรมการตรวจรับพัสดุ) ในงวดงานงวดสุดท้าย หรือตามที่กำหนดไว้ในงวดงาน
1.28.2 แบบ AS-BUILT DRAWING ต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบตามสัญญา ยกเว้นแบบขยายให้ใช้มาตรส่วนได้ตามความเหมาะสม
1.28.3 แบบ AS-BUILT DRAWING ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้ควบคุมงานระบบนั้นๆ ของผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
1.28.4 หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบความถูกต้องของ แบบ AS-BUILT DRAWING แล้วให้เสนอหน่วยคู่สัญญาเพื่อแจกจ่ายหน่วยเกี่ยวข้องต่อไป

1.29 ภาระหน้าที่ระหว่างการรับประกันผลงาน

หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จและกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้ว ผู้รับจ้างมีภาระหน้าที่ภายในระยะเวลาที่รับประกันผลงานดังนี้

1.29.1 จัดบุคลากรเพื่อทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ของงานที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามสัญญา เป็นครั้งคราวตามความเหมาะสมที่ระบุในคู่มือการใช้งาน

1.29.2 จัดการฝึกอบรมและฝึกสอนช่างผู้ควบคุมระบบสามารถใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการซ่อมแซมเบื้องต้น

1.30 เอกสารอื่นๆ

ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือส่งเอกสารอื่นๆ เช่น คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์, เอกสารการทดสอบเครื่องจักรอุปกรณ์, เอกสารการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่, ใบรับประกันอุปกรณ์อื่น ๆ, หนังสือรับรองการใช้สี และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในสัญญา จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด ให้ผู้ว่าจ้าง (ผ่านกรรมการตรวจรับพัสดุ) ในการส่งงานในงวดที่ระบุ หรืองวดสุดท้าย (ถ้าไม่กำหนด)

1.31 การดูแลอาคารสถานที่หลังการส่งมอบงาน

อาคาร หรือสถานที่ใด ๆ ที่กรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับแล้ว กรรมการตรวจรับพัสดุจะต้องส่งมอบให้หน่วยต้นสังกัด (หน่วยผู้ใช้งาน/หน่วยเจ้าของพื้นที่) รับมอบอาคารไว้ใช้ราชการ

ในระหว่างที่หน่วยต้นสังกัดยังไม่จัดเจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร หรือ กรรมการตรวจรับมอบอาคารที่หน่วยต้นสังกัด (หน่วยผู้ใช้งาน/หน่วยเจ้าของพื้นที่) ยังไม่มาตรวจรับมอบอาคาร/สถานที่ ให้ผู้รับจ้างจัดเจ้าหน้าที่เฝ้าดูแลทรัพย์สินไว้จนกว่า มหาวิทยาลัยฯ จะจัดเจ้าหน้าที่มาดูแล หรือ กรรมการตรวจรับมอบอาคารจะทำการตรวจรับมอบอาคารนั้นเสร็จสิ้น

1.32 อื่น ๆ

1.32.1 เมื่อผู้รับจ้างได้ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ระบุในแบบและสัญญา เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบให้เห็นว่าวัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือนั้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.32.2 ความเสียหายใดที่เกิดจากการดำเนินการของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพเดิมหรือ ดีกว่าสภาพเดิม

1.32.3 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณสถานที่ก่อสร้างให้เป็นที่เรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

หมวดที่ 2
หมวดงานวิศวกรรมโยธา

เรื่อง **หน้า**

2.1 งานทั่วไป....2-3
2.2 ขอบเขต....2-3
2.3 มาตรฐานอ้างอิง....2-3
2.4 งานดินและงานปรับพื้นที่....2-4
2.4.1 งานขุดดิน
2.4.2 งานป้องกันการพังทลายของดินในการขุด
2.4.3 การสูบน้ำและการระบายน้ำ
2.4.4 การถมดิน
2.5. งานแบบหล่อและค้ำยัน....2-6
2.5.1 การคำนวณออกแบบ
2.5.2 รูปแบบของแบบหล่อ
2.5.3 การปฏิบัติงานและการติดตั้งแบบหล่อ
2.5.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
2.6 งานเสาเข็ม.... 2-11
2.6.1 ประเภทของฐานราก
2.6.2 เสาเข็มตอก
2.6.3 เสาเข็มเจาะหล่อในที่ระบบแห้ง (DRY PROCESS) และระบบเปียก (WET PROCESS)
2.7 งานฐานราก....2-26
2.7.1 ประเภทของฐานราก
2.7.2 การเตรียมงาน
2.7.3 การขุดหลุม
2.7.4 งานคอนกรีตหยาบรองก้นหลุม
2.7.5 การวางเหล็กเสริม
2.7.6 แบบหล่อ
2.7.7 งานคอนกรีต
2.7.8 กรณีปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ
2.8 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก 2-28
2.8.1 ข้อกำหนดของวัสดุคอนกรีต
2.8.2 เหล็กเสริมคอนกรีต
2.8.3 คุณสมบัติของคอนกรีต
2.8.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม
2.9 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป.... 2-44
2.9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

2.9.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุ
2.9.3 การปฏิบัติงาน
2.10 งานเหล็กรูปพรรณ 2-46
2.10.1 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุ
2.10.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน
2.10.3 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน
2.10.4 การป้องกันไฟสำหรับเหล็กรูปพรรณ
2.11 งานพื้น Post-Tension 2-49
2.11.1 ข้อกำหนดสำหรับพื้น POST-TENSION
2.11.2 การติดตั้งพื้น โพสเทนชั่น
2.11.3 การดึงลวดอัดแรง
2.11.4 การอัดน้ำปูน
2.11.5 ส่วนการใช้งานพื้น โพสเทนชั่น
2.12 งานพื้น Steel Deck 2-51
2.11.1 ข้อกำหนดสำหรับพื้น STEEL DECK
2.11.2 การติดตั้งพื้น โพสเทนชั่น
2.11.3 การดึงลวดอัดแรง
2.11.4 การอัดน้ำปูน
2.11.5 ส่วนการใช้งานพื้น โพสเทนชั่น

หมวดที่ 2

หมวดงานวิศวกรรมโยธา

2.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการงานวิศวกรรมโยธาให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยยึดตามรายการประกอบแบบซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป โดยหากมีข้อสงสัยในคุณสมบัติต่าง ๆ ของข้อกำหนดวัสดุ หรือมีข้อขัดแย้งหรือความคลาดเคลื่อน ในรายการกับแบบรูปหรือหลักวิชาการให้ผู้รับจ้างสอบถามผู้ว่าจ้างเพื่อร่วมกันพิจารณาตรวจสอบ เพื่อให้ได้ข้อสรุปก่อนดำเนินการต่อไป ซึ่งหากรายการประกอบแบบมีการกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบความแข็งแรงหรือคุณภาพของวัสดุหรือองค์อาคารใด ๆ แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหรือหาเอกสารรับรองมาตรฐานของวัสดุหรือวิธีการที่ใช้ มาแสดงให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.2 ขอบเขต

รายการประกอบแบบในหมวดงานวิศวกรรมโยธาฉบับนี้ จะครอบคลุมเฉพาะงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เท่านั้น ไม่รวมงานซ่อมอาคาร โดยจะกล่าวถึง งานดินและงานปรับถมพื้นที่ งานแบบหล่อและค้ำยัน งานเสาเข็ม งานฐานราก งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป และ งานเหล็กรูปพรรณ

2.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในรายการประกอบแบบฉบับนี้ ให้ยึดถือฉบับที่ออกล่าสุด โดยใช้อ้างอิงเฉพาะในส่วนของงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานวิศวกรรมโยธา มีดังนี้

2.3.1 **“บทกำหนดทั่วไป สำหรับการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก”** โดย คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.3.2 **“มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน”** โดย คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.3.3 **“ข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุและการก่อสร้างสำหรับโครงสร้างคอนกรีต”** โดย คณะอนุกรรมการคอนกรีตและวัสดุ คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.3.4 **“ข้อกำหนดมาตรฐาน สำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ”** โดย คณะอนุกรรมการสาขาวิศวกรรมปฐพี คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.3.5 **“มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ”** โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.3.6 **“มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย”** โดย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.3.7 **“มาตรฐานอุตสาหกรรม; มอก.”** (ฉบับที่เกี่ยวข้อง)

2.3.8 “AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIAL: ASTM”

2.3.9 “JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD: JIS”

2.4 งานดินและงานปรับพื้นที่

ผู้รับจ้างจะต้องศึกษา วางแผนการทำงาน จัดเตรียม คนงาน เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ดี เพื่อทำการขุดดิน ปรับระดับให้ได้ขนาด ความแน่น ตามความต้องการของแบบและรายการ โดยรวมถึงการติดตั้งรื้อถอนสิ่งก่อสร้างชั่วคราวเพื่อช่วยในการขุดให้ปลอดภัยและไม่เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง

2.4.1 งานขุดดิน

2.4.1.1 ก่อนทำการขุดดินผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดข้อมูลและแผนการดำเนินการ ให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า และการขุดดินนั้นห้ามมีการรบกวนดินบริเวณข้างเคียงของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างเดิมให้เกิดความเสียหาย ยกเว้นได้รับอนุญาตจากทางผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว

2.4.1.2 การขุดดิน ต้องขุดให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ขนาดความกว้าง ความลึก ที่สามารถทำการก่อสร้างงานโครงสร้างอื่น เช่น การวางท่อ งานถนน ฐานราก รางระบายน้ำ เป็นต้น ผิวหน้าดินที่ขุดแล้วจะต้องคงสภาพแห้ง ดินชั้นล่างที่แปรสภาพเป็นดินอ่อนเหลวไม่เหมาะที่จะ รับน้ำหนักงานชั้นต่อไปได้ ซึ่งอาจเกิดจากการขุดลึกน้อยไป สูบน้ำออกไม่แห้ง หรือเนื่องจากวิธีการก่อสร้างอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องนำดินส่วนนั้นออกให้หมด แล้วถมกลับใหม่ให้ได้ระดับ ตามวิธีที่จะกล่าวในหัวข้อ งานถมดิน

2.4.1.3 เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการขุด ต้องสามารถทำงานขุดได้ตามประสิทธิภาพและข้อกำหนดของเครื่องจักร การขุดดินเหนียวจะต้องมีบุ้งกี๋ที่มีใบมีดเรียบ ส่วนวัสดุที่ขุดขึ้นมาแล้วและไม่ได้นำออกไปทิ้งภายนอก ต้องทำการกองในที่ที่ไม่กีดขวางการทำงาน และต้องระวังไม่ให้เกิดการพังทลายได้

2.4.1.4 เมื่อขุดดินได้ขนาดและระดับแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อทำการตรวจสอบและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงทำการถมวัสดุรองพื้นหรือวางสิ่งก่อสร้างอื่นใดลงไปในพื้นผิวที่ขุด หากผู้รับจ้างขุดดินลึกเกินกว่าที่กำหนดไว้ ให้ถมด้วยทรายหรือวัสดุที่ผู้ว่าจ้างกำหนดและบดอัดแน่นให้ได้ระดับตามที่ต้องการ

2.4.2 งานป้องกันการพังทลายของดินในการขุด

ผู้รับจ้างต้องหาวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียงบริเวณที่ขุด และต้องพิจารณาสภาพการคงตัวของดินเหนียวหรือดินอ่อนทั่วไปที่มีผลโดยตรง เช่น ความลึกของการขุด น้ำหนักข้างเคียงที่ทับอยู่ (รวมทั้งอาคารและการจราจรข้างเคียง) ฝนตก น้ำท่วม การตอกเสาเข็ม การก่อสร้างข้างเคียง การกองวัสดุและเครื่องจักรก่อสร้าง อัตราความเร็วการขุด เมื่อเริ่มทำการก่อสร้างหรือทำการขุด ผู้รับจ้างต้องวางแผนงานให้ดี และต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

2.4.2.1 สำหรับการขุดหลุมเพื่อทำฐานรากและโครงสร้างอื่น ๆ

(1) การขุดธรรมดาโดยไม่มีเสาเข็มกันดินพังทลาย ให้ขุดได้ลึกไม่เกิน 3.50 เมตร โดยอาจใช้ความลาดเอียงสูงสุดในการขุด คือ 2 ส่วนในแนวนอน ต่อ 1 ส่วนในแนวตั้ง

(2) ที่การขุดเกินกว่า 3.50 เมตร ต้องป้องกันโดยเสาเข็มกันดินพังทลาย

(3) ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5.00 เมตร จากขอบหลุมที่ขุด

(4) การตอกเสาเข็มควรตอกบนระดับดินเดิมแต่หากจำเป็นต้องทำการขุดลงไปตอก ห้ามขุดลึกเกินกว่า 3.50 เมตร

2.4.2.2 สำหรับการขุดร่องดินเพื่อการวางท่อ

(1) ร่องดินที่ขุด ให้กว้างได้ตามที่แบบกำหนดไว้เท่านั้น

(2) ร่องดินที่ขุดลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ผู้รับจ้างสามารถขุดได้โดยไม่ต้องใช้เสาเข็มกันดินพังทลาย แต่ต้องเสนอวิธีการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

(3) ร่องดินที่ขุดลึกเกิน 1.50 เมตร ต้องขุดโดยใช้เสาเข็มกันดินพังทลายและค้ำยันให้มั่นคงแข็งแรง

(4) ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5.00 เมตร จากขอบร่องดินที่ขุดโดยไม่มีเสาเข็มกันดินพังทลาย

2.4.3 การสูบน้ำและการระบายน้ำ

2.4.3.1 เมื่อระดับความลึกของการขุดดินต่ำกว่าระดับน้ำหรือมีน้ำท่วมขังผู้รับจ้างต้องส่งแบบแสดงวิธีและขั้นตอนในการระบายน้ำออกจากบริเวณดินขุด ให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการขุด โดยแบบดังกล่าวต้องแสดง วิธีการระบายน้ำหรือการสูบน้ำ การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ตำแหน่งเครื่องสูบน้ำ ตำแหน่งคันดินกั้นน้ำ เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างต้องใช้เครื่องจักร เครื่องมือ วิธีการและขั้นตอน ตามที่ได้รับอนุมัติเท่านั้น การอนุมัติแบบของผู้ว่าจ้างนี้ ย่อมไม่พ้นภาระที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความถูกต้องและความสามารถในการระบายน้ำนี้ได้

2.4.3.2 การวางท่อ การถม การเทคอนกรีต ต้องกระทำบนพื้นที่แห้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ วิธีการต่าง ๆ ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา เพื่อกำจัดน้ำให้ออกไปทันทีจากบริเวณที่ขุด ทั้งนี้ให้รวมถึง น้ำใต้ดิน น้ำฝนและน้ำผิวดิน ซึ่งผู้รับจ้างต้องระวังรักษาพื้นผิวที่ขุดแล้ว ให้คงสภาพและแห้งจนกว่าการทำงานในขั้นต่อไป เช่น การถม การวางท่อ การเทคอนกรีต แล้วเสร็จและต้องมั่นใจว่าเมื่อปล่อยน้ำเข้าตามปกติแล้ว ต้องไม่ทำให้สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ลอยตัวหรือชำรุดเสียหาย

2.4.3.3 ห้ามสูบน้ำหรือระบายน้ำสกปรกไปสู่ถนนและท่อระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งสาธารณะเหล่านั้น

2.4.3.4 หากจำเป็นต้องใช้ระบบระบายน้ำสาธารณะช่วย โดยอาจมีการทุบหรือทำลายสิ่งก่อสร้างเดิม ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบระบายน้ำชั่วคราวทดแทน และต้องซ่อมแซมระบบหรือสิ่งก่อสร้างเดิมให้คืนสภาพและสามารถใช้งานได้ตามเดิมหลังจากงานแล้วเสร็จ

2.4.4 การถมดิน

2.4.4.1 วัสดุที่ใช้ในการถม

(1) ดินหรือทรายที่ใช้ถมกลบไปบริเวณก่อสร้างเพื่องานโครงสร้าง ต้องเป็นดินที่ปราศจากเศษวัสดุ รากไม้ วัชพืชหรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ทั้งหลาย

(2) ดินที่ใช้ถมผิวดินรอบ ๆ อาคาร ต้องเป็นดินที่มีคุณสมบัติเป็นดินเพาะปลูกได้

(3) ดินที่ไม่พึงประสงค์ให้นำไปถมบริเวณที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

(4) ให้ใช้ทรายปรับระดับผิวเพื่อให้มีความแน่นก่อนการเทคอนกรีตบนผิวดินทุกแห่ง

2.4.4.2 วิธีการถมดิน

(1) กรณีที่ต้องถมดินเพื่อก่อสร้างอาคาร ให้แบ่งการถมดินเป็นชั้น ๆ ละไม่เกิน 50 เซนติเมตรแล้วทำการบดอัดแน่น

(2) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้แต่งแนวดินถมเป็นแนวตรงและมีความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ ในกรณีที่ถมดินลงในบ่อลึกหรือในคูที่มีน้ำขัง ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำออกให้หมดเสียก่อน พร้อมลอกดินโคลนจนถึงผิวดินเดิมก้นบ่อ

2.4.4.3 การปรับผิวด้วยดินเพื่อปลูกพืช

ในที่ซึ่งระบุไว้เป็นสนามหรือบริเวณปลูกพืช ต้องใส่ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชหนาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือตามที่ระบุในแบบ ทับบริเวณนั้นๆ โดยต้องกำจัดสิ่งที่ไม่ พึงประสงค์ซึ่งปะปนอยู่ในดินที่ใช้ออกให้หมด พร้อมเกลี่ยปรับระดับให้เรียบร้อยแล้วปลูกพืชตามที่กำหนดไว้

2.5 <u>งานแบบหล่อและค้ำยัน</u>

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา แบบหล่อและติดตั้งในลักษณะที่ต้องได้คอนกรีตที่มีรูปร่าง ขนาด แนวระดับตรงตามลักษณะขององค์อาคาร โดยแบบหล่อคอนกรีตจะต้องเข้ามุมให้เรียบร้อย ไม่มีรอยรั่ว อีกทั้งต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ

2.5.1 การคำนวณออกแบบ

2.5.1.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้คำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยคำนวณค่าการรับน้ำหนักของแบบหล่อและค้ำยันให้รับน้ำหนักบรรทุกคงที่ น้ำหนักบรรทุกจร แรงด้านข้างตลอดจนแรงกระแทก สามารถทนต่อแรงสั่นสะเทือนของเครื่องสั่นสะเทือนคอนกรีต แรงดันของคอนกรีต โดยต้องคำนึงถึงระยะโก่งและการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้นขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง

2.5.1.2 ค้ำยันและการยึดทแยง

(1) การใช้ค้ำยันต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนัก การยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย

(2) การค้ำยันใต้พื้น ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอัน และต้องไม่เกินทุก ๆ สามอันของค้ำยันใต้คาน โดยต้องไม่มีจุดต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งจุด นอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวต้องกระจายให้สม่ำเสมอเท่าที่จะทำได้และรอยต่อต้องไม่อยู่ใกล้กับบริเวณกึ่งกลางของตัวค้ำยัน หากไม่มีที่ยึดด้านข้างหรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่งตัว

(3) ต้องมีการคำนวณออกแบบรอยต่อ ให้ต้านทานการโก่งและการดัดเช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ โดยวัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

(4) ระบบแบบหล่อ จะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา และต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในแนวดิ่งและแนวราบตามต้องการเพื่อป้องกันการโก่งตัวขององค์อาคารเดี่ยว ๆ

2.5.1.3 แบบหล่อสำหรับงานฐานราก

ต้องคำนวณออกแบบฐานรองรับซึ่งอาจเป็นแบบวางบนดินหรือมีเสาเข็มรับให้ถูกต้องแข็งแรง ตามหลักวิชาการ

2.5.1.4 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้เพื่อเป็นการชดเชยการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้นและทำให้มีค่าการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่แล้ว

2.5.2 รูปแบบของแบบหล่อ

2.5.2.1 แบบสำหรับการหล่อคอนกรีตจะเป็นไม้ ไม้อัด เหล็กแผ่นหรือวัสดุอื่นใดก็ได้ ต้องอยู่ในสภาพดีไม่มีความชำรุดเสียหาย และต้องมีความเหมาะสมกับส่วนของงานที่ต้องการ ผิวเรียบเข้าแบบ รูปร่างตามกำหนดได้โดยง่าย มีความคงทนแข็งแรงเพียงพอ กรณีในแบบมิได้กำหนดการฉาบปูนโครงสร้างเพื่อต้องการผิวคอนกรีตเปลือย แต่หากเมื่อถอดแบบหล่อแล้วผิวคอนกรีตไม่สวยงาม ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.5.2.2 แบบหล่อของคอนกรีตพื้นชั้นล่างที่ออกแบบฝากไว้กับคาน และแบบหล่อใต้ท้องคานคอดิน กรณีที่ไม่ใช้แบบหล่อทำท้องคาน ให้ใช้ทรายรองพื้นแล้วเทปูนทรายหนาประมาณ 3 - 5 เซนติเมตร หรือคอนกรีตหยาบ ทำเป็นแบบล่างแทนได้

2.5.3 การปฏิบัติงานและการติดตั้งแบบหล่อ

2.5.3.1 การก่อสร้างนั่งร้าน จะต้องจัดให้มีทางขึ้น-ลง ที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และให้ความสะดวกแก่ผู้ควบคุมงานและผู้ตรวจงาน ให้สามารถขึ้นไปตรวจได้อย่างปลอดภัย โดยผู้ตรวจงานหรือผู้ควบคุมงานสามารถสั่งรื้อถอนแบบหรือนั่งร้านที่เห็นว่าไม่ปลอดภัยได้ และผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ หรือถือเป็นสาเหตุในการต่ออายุสัญญามิได้

2.5.3.2 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องฝังในคอนกรีต เช่น ท่อต่าง ๆ ที่ผ่านคาน พื้นหรือผนัง ค.ส.ล. หรือ สิ่งประกอบอื่นๆ ที่ต้องฝังในคอนกรีต ต้องทำการติดตั้งยึดกับแบบให้มั่งคงแข็งแรงก่อนทำ การเทคอนกรีต ห้ามเทคอนกรีตโครงสร้างก่อน แล้วจึงทำการสกัดเพื่อฝังอุปกรณ์

2.5.3.3 แบบหล่อต้องจะแข็งแรงแน่นหนา และทำการอุดรอยต่อต่างๆ เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำปูน และต้องปราศจากฝุ่นผง เศษไม้ เศษเหล็กหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

2.5.3.4 ห้ามนำแบบหล่อซึ่งชำรุดจากการใช้งานหรือจากสาเหตุใดๆ ที่อาจทำให้เกิดความเสียหายกับผิวหน้าหรือคุณภาพของคอนกรีตมาใช้งาน

2.5.3.5 การประกอบและติดตั้ง ให้ใช้ช่างที่มีฝีมือดีและมีความชำนาญ มาดำเนินการตลอดการทำงาน โดยต้องระมัดระวังในส่วนต่าง เช่น

(1) รอยต่อของค้ำยัน



(2) การสลับจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัดและการยึดโยงต่าง ๆ
(3) การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
(4) จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึดหรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
(5) การขันเหล็กเส้นสำหรับยึดหรือที่จับให้ตึงพอดี
(6) พื้นที่รองรับบริเวณขาค้ำยันต้องสามารถรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัยไม่มีการทรุดตัว
(7) การต่อค้ำยันกับจุดร่วมต้องแข็งแรงพอที่จะต้านทานแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น
(8) การเคลือบผิวแบบหล่อต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนบริเวณผิวเหล็กเสริม
(9) รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุมและรอยต่อขณะก่อสร้าง

2.5.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของแบบหล่อ

ความคลาดเคลื่อนในส่วนต่าง ๆ	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (มิลลิเมตร)
1. ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายดิ่ง ในแต่ละชั้น หรือในช่วง 5.00 เมตร	10
2. ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ ในช่วง 10 เมตร	15
3. ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบ และตำแหน่งเสาผนังและแผงกั้นต่างๆ ในช่วง 10 เมตร	20
4. ความคลาดเคลื่อนของขนาดหน้าตัดเสา คาน ความหนาแผ่นพื้นและผนัง ลด เพิ่ม	 5 10
5. ฐานราก - ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ ลด เพิ่ม	 20 50

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของแบบหล่อ (ต่อ)

ความคลาดเคลื่อนในส่วนต่าง ๆ	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

	(มิลลิเมตร)
5. ฐานราก (ต่อ)	
- ตำแหน่งผิดหรือระยะเฉศูนย์	50
- ความคลาดเคลื่อนในความหนา	50
ลด	
เพิ่ม	100
- ความคลาดเคลื่อนของขั้นบันได	
ลูกตั้ง	2.5
ลูกนอน	5.0

2.5.5 การปรับแบบหล่อ

2.5.5.1 ก่อนเทคอนกรีต

(1) ต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

(2) ต้องยาแนวอุดรูตามรอยต่อต่าง ๆ เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำปูน และทำความสะอาดแบบหล่อให้ปราศจากฝุ่นและสิ่งแปลกปลอม รวมทั้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจความเรียบร้อยของเหล็กเสริมและเห็นชอบก่อนการเทคอนกรีต

(3) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายแล้ว ต้องยึดลิ่มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นหนา พร้อมยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนา พอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีต

(4) ต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การทรุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ และการหดตัวทางอีลาสติกของ องค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกท้องคานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

(5) ต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับหรือแนวของค้ำยัน ในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่มหรือแม่แรง เป็นต้น

(6) ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขอรองรับตามความเหมาะสม โดยไม่ควรวางพาดบนเหล็กเสริม นอกจากได้ทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษแล้ว แบบหล่อจะต้องเหมาะสมกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่นตัวได้ไม่เกินค่าที่ยอมให้ได้

2.5.5.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

(1) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต ต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้นและการได้ดิ่งของแบบหล่อ หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่มั่นคงแข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งตัวบิดเบี้ยว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดชำรุดจนไม่สามารถแก้ไขได้ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

(2) ต้องมีผู้เฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อหากเห็นสมควรต้องแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการทันที ผู้ที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นสำคัญ

(3) การถอดแบบและที่รองรับ โดยในระหว่างที่คอนกรีตกำลังก่อตัว ห้ามมิให้แบบหล่อมีการกระทบกระเทือนโยกคลอนเป็นอันขาด และหลังจากเทคอนกรีตจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 28 วัน หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 2.2 หากกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว อาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

ตารางที่ 2.2 ระยะเวลาการถอดแบบหล่อและที่รองรับ สำหรับส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้าง

ชนิดขององค์อาคาร	ระยะเวลาในการถอดแบบหล่อ (วัน)	ระยะเวลาการค้ำยันต่อหลังถอดแบบหล่อ (วัน)	การค้ำยัน (%)
แบบประกอบข้างคานและฐานราก	1	-	-
แบบประกอบข้างเสาและผนัง	1	-	-
แบบล่างรองรับพื้น	14	14	50
แบบล่างรองรับคาน	14	14	30

กรณีที่มีการใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (HIGH EARLY STRENGTH CONCRETE) หรือมีการผสมน้ำยาเร่งกำลังคอนกรีต หรือมีการบ่มพิเศษอื่น ๆ เพื่อต้องการถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ให้ผู้รับจ้างส่งรายการคำนวณส่วนผสม (MIX DESIGN) พร้อมส่งผลการทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

ในกรณีที่การดำเนินการงานคอนกรีตไม่เป็นไปตามปกติผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้มีการยืดเวลาถอดแบบออกไปอีกได้ตามเห็นสมควร ถึงแม้จะครบกำหนดเวลาการถอดแบบและค้ำยันตามที่ระบุหรือได้รับอนุมัติแล้วก็ตาม และหากปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานชำรุดเนื่องจากการถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการแก้ไขและซ่อมแซม หรืออาจต้องทุบโครงสร้างส่วนนั้นทิ้งและก่อสร้างทดแทนทั้งหมด

(4) กรณีที่ถอดแบบหล่อแล้ว ปรากฏว่าผิวหน้าของคอนกรีตเป็นรูพรุนแต่ไม่ถึงผิวด้านในของเหล็กเสริม ให้ทำการแต่งผิวคอนกรีตด้วยปูนทรายให้เรียบร้อยและทำการบ่มบริเวณที่อุด รูพรุนนั้น ให้เหมือนการบ่มคอนกรีตทั่วไป แต่หากผิวคอนกรีตมีรูพรุนลึกเลยเหล็กเสริมคอนกรีตเข้าไปหรืออาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้างได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอแนวทางการซ่อมทำต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการต่อไป ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามและจะอ้างเป็นเหตุในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ หรืออ้างขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

(5) ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาแบบหล่อที่นำมาใช้ซ้ำให้คงรูปร่าง กำลัง และคุณภาพของผิวให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่เสมอ

2.6 งานเสาเข็ม

2.6.1 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานเสาเข็ม

2.6.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ทุกชนิด ตลอดจนแรงงาน โรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการทำงานเสาเข็ม เพื่อให้ได้ตำแหน่งและค่ารับน้ำหนักตามที่ระบุในแบบ รวมถึงการทดสอบเสาเข็มด้วย โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน

2.6.1.2 การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดินซึ่งมีอยู่เดิมก่อนหรือเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน (เช่น เสาเข็มหัก ฐานราก แผ่นพื้น บ่อบำบัด อื่นๆ) อันเป็นเหตุให้การทำงานเสาเข็มไม่ได้หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนวเสาเข็ม ส่วนสำหรับงานไม้ งานดินถมหรืองานปรับพื้นที่ การกลบดินรอบเสาเข็มและงานอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์นั้น เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องทำให้แล้วเสร็จโดยต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น และจะนำมาคิดระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มมิได้

2.6.1.3 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่ออุบัติเหตุและความเสียหายที่เกิดขึ้น แก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใด ๆ เนื่องจากการทำงานเสาเข็ม

2.6.2 เสาเข็มตอก

2.6.2.1 ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้างงานเสาเข็มตอก

(1) เสาเข็มที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง ต้องเป็นเสาเข็มซึ่งผลิตจากโรงงานที่มีคุณภาพและมีความชำนาญเพียงพอแก่การผลิตเสาเข็มที่ได้มาตรฐาน มีการระบุวันเดือนปีที่ผลิตและชื่อผู้ผลิตชัดเจนทุกต้น รวมทั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ต้องตรงตามข้อกำหนดของความยาวที่ได้รับ เว้นเสียแต่ชนิดของเสาเข็มนั้น ๆ มาตรฐานอุตสาหกรรมยังมิได้กำหนด

(2) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบรายละเอียด (SHOP DRAWING) รายการคำนวณความแข็งแรงของเสาเข็ม รายการคำนวณอัตราการจมตัวของเสาเข็มต่อการตอก (BLOW COUNTS) เมื่อตอก 10 ครั้งสุดท้าย ที่สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ตามที่กำหนด โดยใช้สูตร PILE DRIVING FORMULA ที่เชื่อถือได้ โดยใช้ FACTOR OF SAFTY (FS) ไม่ต่ำกว่า 2.5 และมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองในเอกสาร และเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการอย่างน้อย 7 วัน และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงสามารถดำเนินการต่อไปได้

(3) การหล่อเสาเข็มแต่ละต้น จะต้องหล่อครั้งเดียวต่อเนื่องกัน จะมีรอยต่อไม่ได้ โดยมีขนาดตรงตามที่ระบุไว้ในแบบ ไม่บิ่นแตกร้าว โก่งงอ และต้องมีอายุครบกำหนดการรับน้ำหนักตามประเภทของปูนซีเมนต์ที่ใช้ โดยนับจากวันที่หล่อแล้วเสร็จ

(4) เหล็กรองปลายเสาเข็มต้องทำด้วยเหล็กหล่อชนิดแข็งเย็น ซึ่งเป็นโลหะที่สะอาด สีเทา เหนียว ปราศจากคราบ รูพรุน โพรงหรือการชำรุดใด ๆ โดยมีแถบเหล็กกล้าละมุนยึดเหล็กปลายนั้นกับเหล็กเสริมคอนกรีตตามที่ปรากฏในแบบ

และต้องยึดเหล็กรองปลายเสาเข็มให้อยู่ ณ จุดซึ่งอยู่ในแนวแกนของเสาเข็มพอดี

(5) การจับยึดโยกย้าย สำหรับเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก หลังจากที่เสาเข็มมีกำลัง 2/3 เท่าของกำลังอัดของคอนกรีตแท่งทรงกระบอกที่อายุ 28 วันแล้ว อาจยกย้ายและนำไปกองได้ และหลังจากที่เสาเข็มมีกำลังเท่ากับกำลังอัดของคอนกรีตแท่งทรงกระบอกที่อายุ 28 วันแล้ว จึงสามารถนำไปตอกได้ โดยผู้รับจ้างต้องระมัดระวังในการยกและโยกย้ายเสาเข็ม ซึ่งต้องใช้ลวดสลิงจับในตำแหน่งที่เตรียมไว้สำหรับการยกเท่านั้น และต้องกำหนดจุดยกให้ชัดเจน

(6) การเพิ่มความยาวของหัวเสาเข็ม ในกรณีที่จำเป็นต้องเพิ่มความยาวของเสาเข็ม ให้ผู้รับจ้างส่งแบบรายละเอียด (SHOP DRAWING) วิธีการเพิ่มความยาวตัวเสาเข็ม ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(7) การตัดและการสกัดหัวเสาเข็ม หลังจากที่ตอกเสาเข็มจนถึงระดับและได้ค่ารับน้ำหนักตามที่กำหนดแล้ว แต่ปรากฏว่าหัวเสาเข็มยังโผล่อยู่เหนือระดับที่ต้องการ ซึ่งจำเป็นต้องตัดออก ผู้รับจ้างต้องตัดให้ได้ระดับ โดยหน้าตัดของหัวเสาเข็มต้องเรียบและได้ระนาบ คอนกรีตเสาเข็มต้องมีสภาพดี ไม่เสียหาย ซึ่งวิธีการตัดหัวเสาเข็ม ให้ผู้รับจ้างเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.6.2.2 การรับรองตำแหน่ง

ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มและจะเป็นผู้รับรองในขั้นสุดท้าย

2.6.2.3 การยกย้ายเสาเข็ม

เมื่อมีการยกหรือขนย้ายเสาเข็มคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ไม่ทำให้เกิดการโก่งตัวของเสาเข็มมากเกินไปหรือทำให้คอนกรีตแตกร้าว เสาเข็มที่ชำรุดในขณะยกหรือตอกจะต้องเปลี่ยนใหม่ และให้นำออกจากบริเวณที่ทำงาน ในการยกย้ายต้องระมัดระวังอยู่เสมอมิให้ขอบหรือมุมของเสาเข็มแตก บิ่น เสียหาย

2.6.2.4 อุปกรณ์การตอกเสาเข็ม

(1) ให้ตอกเสาเข็มโดยใช้ตุ้มปล่อยธรรมดา แต่หากจะใช้ตุ้มไอน้ำ ลมหรืออื่น ๆ จะต้องได้ รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการ

(2) การตอกเสาเข็มต้องป้องกันหัวเสาเข็มชำรุด เช่น มีกระสอบป่านหรือวัสดุอื่น ๆ รองรับเหนือหัวเสาเข็มและใช้หมวกครอบตามแบบซึ่งได้รับอนุญาต

(3) น้ำหนักของตุ้มตอกต้องใช้ตุ้มตอกหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนักเสาเข็ม หรือให้ใช้สูตรคำนวณหาน้ำหนักตุ้มตอก โดยต้องเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการอย่างน้อย 3 วัน และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะสามารถดำเนินการต่อไปได้

(4) ต้องกำหนดระยะยกตุ้มไม่ให้สูงเกินจนอาจทำให้เสาเข็มเสียหายได้ และไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ระยะยกจะสูงเกิน 2.00 เมตร ไม่ได้

2.6.2.5 การตอกเสาเข็ม

(1) ห้ามนำเสาเข็มคอนกรีตที่ยังมีกำลังไม่ถึงตามที่กำหนดมาตอกก่อน และผู้ควบคุมงานต้องได้รับแจ้งอย่างน้อย 3 วันก่อนเริ่มตอก พร้อมเสนอแผนการตอกเสาเข็มทั้งหมดให้ ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(2) การตอกเสาเข็มทุกต้นจะต้องกระทำต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดชะงักจนกว่าจะตอกให้ถึงระดับความลึกตามที่กำหนดหรือได้ค่า BLOW COUNTS ตามที่คำนวณได้ และต้องนับ BLOW COUNTS ของเสาเข็มทุกต้น โดยให้เริ่มนับตั้งแต่ 10 ฟุตสุดท้ายเป็นอย่างน้อยก่อนที่หัวเสาเข็มจะจมถึงระดับที่กำหนด หากปรากฏว่าจำนวน BLOW COUNTS ต่อฟุตมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แสดงว่าต้องมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับเสาเข็มหรือดินบริเวณที่ตอกเสาเข็มอยู่ ให้หยุดดำเนินการตอกและรีบแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อตรวจสอบและแก้ไขต่อไป

(3) กรณีเสาเข็มคอนกรีตไม่สามารถตอกลงได้ตามความยาวที่ระบุ แต่สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ตามต้องการแล้ว ให้ตัดส่วนที่ตอกไม่ลงออกได้ พร้อมตัดแต่งหัวเสาเข็มให้เรียบร้อย (ห้ามใช้ปูนทรายตกแต่ง) ตามข้อ 2.6.2.1 (7)

(4) กรณีตอกเสาเข็มถึงระดับที่กำหนดตามแบบหรือรายการละเอียดแล้ว แต่ผลการคำนวณ หรือ BLOW COUNTS พบว่าเสาเข็มยังไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องเพิ่มขนาดหรือความยาวของเสาเข็มจนสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายหรืออ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาไม่ได้

2.6.2.6 บันทึกการตอกเสาเข็ม

(1) ในระหว่างการตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเก็บบันทึกการตอกและการจัดตำแหน่งเสาเข็มทุกต้น โดยต้องส่งระเบียนผลงานประจำวันให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ซึ่งบันทึกการตอก ต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย คือ

ก. วัน เวลาที่ตอก
ข. ชนิดของเสาเข็ม
ค. จำนวนเสาเข็ม
ง. ความลึกที่ตอก
จ. ลำดับการตอกในแต่ละกลุ่ม
ฉ. จำนวนครั้งที่ตอกสำหรับ 30 เซนติเมตร และบันทึกระยะที่จมของเสาเข็มเมื่อตอก 10 ครั้ง
ช. ชนิดและน้ำหนักของตุ้มที่ใช้ตอก
ซ. ชนิดและสภาพของวัสดุที่ใช้รองหัวเสาเข็ม
ฌ. ระยะยกของตุ้มหรือพลังงานที่ตอกของตุ้ม
ญ. ความยาวที่ต้องต่อหรือตัดออก
ฎ. ความยาวจริง
ฏ. ความยาวที่โผล่ในฐานราก
ฐ. ปัญหาและอุปสรรคของการตอก
ฑ. รายละเอียดในการตอกใหม่

(2) ทันทีที่ตอกเสาเข็มต้นหนึ่งแล้วเสร็จ จะต้องทำบันทึกเกี่ยวกับระดับหัวเสาเข็มที่ตอกลงไป และหลังจากตอกต้นข้างเคียงเสร็จหมดแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบระดับหัวเสาเข็มอีกครั้ง หากปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดลอยตัวขึ้นมา จะต้องตอกให้

กลับสู่ระดับเดิม หรือให้ได้ BLOW COUNTS เท่ากับค่า BLOW COUNTS สุดท้ายของเสาเข็มต้นนั้น ๆ หรือจนกระทั่งถึงระยะที่ตั้งไว้อีกครั้งหนึ่ง

(3) เมื่อทำการตอกเสาเข็มทั้งหมดแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องส่งบันทึกการตอกเสาเข็มทุกต้น พร้อมแผนผังตำแหน่ง ลำดับการตอก และระยะหนีศูนย์ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการขั้นตอนต่อไป

2.6.2.7 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

(1) ในระหว่างการตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเก็บบันทึกการตอกและการจัดตำแหน่งเสาเข็มทุกต้น และต้องส่งบันทึกผลงานประจำวันให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง โดยบันทึกการตอกต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

ก. เสาเข็มต้องมีลำต้นตรง ระยะความงอที่ส่วนใด ๆ ของเสาเข็มนี้ ถ้าวัดระหว่างเส้นตรงที่ต่อปลายทั้งสองของส่วนงอกับผิวด้านใด ๆ ก็ตาม ต้องไม่เกิน L/360

ข. ปลายที่ตอกของเสาเข็มต้องมีผิวหน้าเรียบ และตั้งฉากกับแกนความยาวของเสาเข็ม โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 องศา

ค. การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้ตรงศูนย์ โดยศูนย์กลางเสาเข็มจะผิดพลาดได้ไม่เกิน 5.0 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มเดี่ยว และไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มกลุ่ม (เสาเข็มกลุ่มหมายถึงฐานที่มีเสาเข็มตั้งแต่ 3 ต้นขึ้นไป)

ง. จุดศูนย์รวม (CENTROID) ของเสาเข็มทั้งหมดในฐานรากและศูนย์กลางของเสาตอม่อเยื้องศูนย์กันได้ไม่เกิน 5.0 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มคู่ และต้องไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มกลุ่ม

จ. การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้ได้แนวดิ่ง โดยระยะมากสุดที่ปลายเสาเข็มจะผิดจากเส้นแนวดิ่งของเสาเข็มต้องไม่เกิน 0.10% ของความยาวเสาเข็ม

(2) หากไม่เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นแล้ว หรือในกรณีที่ตอกเสาเข็มไปแล้วเสาเข็มชำรุดเสียหาย หรือไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดการดัดแปลงแก้ไขฐานรากใหม่ด้วยวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้ฐานรากนั้น สามารถรับแรงทั้งแนวดิ่งและแนวราบได้อย่างปลอดภัย โดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณและ SHOP DRAWING ซึ่งมีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรอง เสนอต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการต่อไป โดยผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติมได้

2.6.2.8 เสาเข็มเสีย

(1) การตอกเสาเข็มต้องไม่ทำให้คอนกรีตเสาเข็มแตกร้าวหรือบิ่น จนทำให้มีผลต่อความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม หรือการฝืนเสาเข็มเพื่อให้เข้าสู่ตำแหน่งที่ถูกต้อง ซึ่งหากผู้ควบคุมงานเห็นว่ามากเกินไป อาจสั่งให้หยุดการทำงานได้

(2) หากปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดผลิตขึ้นมาไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือเสียหายในขณะตอก จะเนื่องจากการชำรุดของตัวเสาเข็มเอง หรือจากการตอกที่ไม่ถูกต้อง ตอกเสาเข็มผิดตำแหน่ง ตอกจมต่ำกว่าระดับที่ระบุในแบบ ให้ถือว่า

เสาเข็มนั้นเสีย ผู้รับจ้างต้องทำการ แก้ไขตามที่ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

(3) หากปรากฏว่าเสาเข็มมีรอยแตกร้าวซึ่งมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือมีการชำรุดใด ๆ ซึ่ง ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจะกระทบกระเทือนต่อกำลังหรืออายุของเสาเข็มแล้ว ให้ถือว่าเสาเข็มนั้นเสีย ห้ามนำมาใช้งานเด็ดขาด

(4) หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องแก้ไข ดัดแปลงเสาเข็ม ฐานรากหรือคานอันเป็นเหตุมาจากการก่อสร้างที่ไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดทุกประการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด

2.6.2.9 การทดสอบการบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็ม

(1) ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ผู้รับจ้างต้องทดสอบเสาเข็มตามขนาด จำนวนต้นและตำแหน่ง ซึ่งจะกำหนดให้ก่อนการทดสอบ และในการตอกหรือทดสอบจะต้องใช้อุปกรณ์อย่างเดียวกับที่ใช้ตอกเสาเข็มต้นอื่น ๆ โดยการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) นั้น จะระบุในแบบโดยวิธี STATIC LOAD TEST ตามมาตรฐาน ASTM D1143-74 หรือวิธี DYNAMIC LOAD TEST หรือตามสัญญากำหนดไว้

(2) ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ ตลอดจนวิธีการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการทดสอบ โดยเครื่องมือที่ใช้ต้องมีความเหมาะสมและ ไม่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนต่อเสาเข็ม

(3) หลังจากที่การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มได้เสร็จสิ้นลงแล้ว ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการทดสอบซึ่งมีวิศวกรลงนามรับรองผลการทดสอบตามข้อกำหนดของระดับผู้ประกอบวิชาชีพ จำนวน 3 ชุด ต่อผู้ว่าจ้าง

(4) กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า เสาเข็มต้นที่ตอกไปแล้วนั้นอาจไม่สมบูรณ์ เช่น อาจหักหรือแตกร้าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะขอให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี SEISMIC TEST ได้ และ/หรือ กรณีที่ตอกเสาเข็มแล้ว ระยะทรุดตัวรวมของเสาเข็มใน การตอก 10 ครั้งสุดท้ายมากกว่าที่กำหนด หรือ ผลการทดสอบเสาเข็มต้นนั้น ๆ เป็นที่น่าสงสัยหรือล้มเหลว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มได้ โดยวิธี STATIC LOAD TEST หรือ วิธี DYNAMIC LOAD TEST ซึ่งผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรืออ้างขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

2.6.2.10 การขอใช้เสาเข็มชนิดต่อ

หากในแบบรูปไม่ได้กำหนดให้ใช้เสาเข็มชนิดต่อ แต่มีความจำเป็นต้องใช้เสาเข็มชนิดต่อ กำหนดให้ข้อต่อต้องเป็นเหล็กเหนียวและหล่อเป็นส่วนเดียวกับตัวเสาเข็มในแต่ละส่วน ซึ่งการต่อนี้ให้ต่อโดยวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า และทุกท่อนที่เมื่อต่อแล้วต้องเป็นแนวเส้นตรงเดียวกัน และจะต้องทาสีกันสนิมบริเวณที่เชื่อมต่อ และทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ สำหรับการต่อวิธีนอกเหนือจากที่กำหนดนี้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดพร้อมรายการคำนวณและผลการทดสอบต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาเป็นกรณีไป

2.6.3 เสาเข็มเจาะหล่อในที่ระบบแห้ง (DRY PROCESS) และระบบเปียก (WET PROCESS)

2.6.3.1 ข้อกำหนดสำหรับงานเสาเข็มเจาะ

(1) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีการทำเสาเข็มเจาะ ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างเสาเข็มต้นแรก โดยผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้แก้ไขหรือเพิ่มเติมรายละเอียดวิธีการทำเสาเข็ม เพื่อให้ได้งานเสาเข็มเจาะที่สมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมได้

(2) การเสนอรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะ อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียด คือ

รายละเอียดวิธีการทำงาน

ก. แผนผังหมายเลขตำแหน่งและลำดับการเจาะเสาเข็ม

ข. แบบรายละเอียด (SHOP DRAWING) ของเสาเข็มและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้

ค. เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ทำงาน

ง. ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะ

จ. ระยะเวลาในการทำงานเจาะดินและระยะเวลาในการเทคอนกรีต

ฉ. วิธีการตรวจสอบความลึก วิธีการตรวจสอบตะกอนก้นหลุม วิธีการกำจัดตะกอน ก้นหลุม และวิธีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

(3) ในทุกกรณีที่จำเป็นต้องแก้ไข ซ่อมแซมหรือทำใหม่ เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ โดยการขยายขนาดฐานราก การเพิ่มโครงสร้างเสริมบางอย่างหรือการแก้ไขด้วยวิธีใด ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไข ค่าทดสอบ รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

2.6.3.2 วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานเสาเข็มเจาะ

(1) คอนกรีต

ก. ปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็น ORDINARY PORTLAND CEMENT เว้นแต่จะมีการกำหนดเป็นอย่างอื่น เช่น SULFATE RESISTING PORTAND CEMENT, POZZOLAN CEMENT หรือ RAPID-HARDENING PORTLAND CEMENT โดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้

ข. หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น กำลังอัดของคอนกรีตต้องไม่น้อยกว่า 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร เมื่ออายุครบ 28 วัน

ค. ค่าความยุบตัว (SLUMP) ให้อยู่ระหว่าง 10 ± 2.5 เซนติเมตร

ง. การใช้สารผสมเพิ่มเพื่อต้องการปรับปรุงคุณสมบัติของคอนกรีต ต้องมีการทดลองผสมก่อนนำมาใช้งาน โดยให้เสนอผลการทดลองต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา

(2) เหล็กเสริมคอนกรีต

ก. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตจะต้องเก็บรักษาในสภาพที่สะอาด และในขณะที่นำไปผูกเป็นโครงหรือในขณะนำไปใช้งานก่อนเทคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากสนิม

ข. หากมิได้กำหนดในแบบรูปเป็นอย่างอื่น ๆ กำหนดให้ใช้ชั้นคุณภาพของเหล็กข้ออ้อย SD40 หรือ SD40T และ SR24 สำหรับเหล็กเส้นกลม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

ค. หากมิได้ระบุการเสริมเหล็กในแบบรูปหรือกำหนดไว้เฉพาะงาน โครงเหล็กที่ใช้จะต้องมีความยาวจนถึงก้นหลุม โดยมีปริมาณเหล็กเสริมยืนขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็ม ทั้งนี้เหล็กเสริมยืนต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าเหล็กข้ออ้อยขนาด DB12 MM. (SD40, SD40T) จำนวน 6 เส้น เป็นอย่างน้อย และปลายเหล็กด้านบนยื่นโผล่เหนือระดับตัดใช้งานของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ขนาดปลอกเดี่ยวกำหนดให้ขั้นต่ำใช้เหล็กกลมเรียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร และระยะห่างของเหล็กปลอกไม่เกิน 20 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 60 เซนติเมตร และใช้เหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างปลอกไม่เกิน 20 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 60 เซนติเมตร ตัวอย่างการเสริมเหล็กของเสาเข็มเจาะระบบแห้งตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการเสริมเหล็กในเสาเข็มเจาะระบบแห้งขนาดต่าง ๆ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเสาเข็มเจาะ (เมตร)	เหล็กเสริมยืน (ตลอดความยาว)	เหล็กปลอกเกลียว (ตลอดความยาว)
0.35	6 - DB 12 mm	RB 6 mm @ 0.15 m.-0.20M.
0.40	8 - DB 12 mm	RB 6 mm @ 0.15 m.-0.20M.
0.50	6 - DB 16 mm	RB 6 mm @ 0.15 m.-0.20M.
0.60	8 - DB 16 mm	RB 6 mm @ 0.15 m.-0.20M.

ง. การเสริมเหล็กในเสาเข็มเจาะระบบเปียก ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดการเสริมเหล็กต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อน จึงจะสามารถดำเนินการต่อไปได้

จ. รอยเชื่อมเหล็กและวิธีการต่อเหล็ก ต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

ฉ. ลูกหนุน (SPACER) ที่ใช้จะต้องทำจากวัสดุที่ทนทาน เช่น ปูนทรายหล่อหรือคอนกรีตหล่อ ซึ่งมีกำลังความแข็งแรงสูงกว่าคอนกรีตที่จะใช้ทำเสาเข็มเจาะ และต้องไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้เหล็กเสริมผุกร่อน ระยะหุ้ม (COVERING) สำหรับเหล็กยืนต้องไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

(3) ปลอกเหล็กเพื่อป้องกันดินพังทลาย

ก. ปลอกเหล็กชั่วคราวกันดินพัง ต้องทำด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ ความยาวและความหนาของปลอกเหล็กต้องเพียงพอในการป้องกันดินพังเข้าสู่หลุมเจาะ และมีรูปทรงหน้าตัดสม่ำเสมอตลอดความยาว จะต้องไม่มีเศษดินหรือเศษคอนกรีตติดอยู่

ข. เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของปลอกเหล็ก ต้องไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็ม

ค. การต่อปลอกเหล็กต้องเรียบร้อยและแน่นหนา ปลอกเหล็กเมื่อต่อแล้วต้องได้แนวตรง (ไม่น้อยกว่า 1:500) ตลอดความยาวของปลอกเหล็ก โดยวิธีต่อปลอกเหล็ก รอยต่อ ต้องเสนอรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ง. ผู้รับจ้างต้องตรวจสภาพของปลอกเหล็ก เช่น ความตรงแนว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความหนา รอยเชื่อมอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ในกรณีที่เกิดการชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ ก่อนที่จะนำมาใช้ในเสาเข็มเจาะต้นต่อไป

จ. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการป้องกันการพังทลายของดิน ส่วนที่ขุดก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว และไม่มีการชดเชยเงินให้ในกรณีที่ต้องว่าจ้างการตอกปลอกเหล็กชั่วคราวหรือถาวรที่จำเป็นในการนี้หรือการอื่นใดหรือปลอกที่ต้องทิ้งไว้ในดินไม่ว่าด้วยเหตุใดก็ตาม

ฉ. ไม่ว่าด้วยเหตุใดก็ตาม หากปรากฏว่ามีความจำเป็นต้องใช้ปลอกเหล็กชั่วคราวที่มี ขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดไว้ และต้องเทคอนกรีตในปล่องนั้นจนเต็มพื้นที่หน้าตัดของ ปลอกเหล็กชั่วคราวนั้น

ช. ในกรณีที่ดินบริเวณข้างใต้เกิดการพังทลายบางส่วนหรือทั้งหมด ในปล่องซึ่งมิได้ใช้ปลอกเหล็กในระหว่างการขุดหรือเมื่อขุดเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ว่าจ้างในการซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยนแปลง ซึ่งค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดจากการพังทลายดังกล่าวผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

(4) ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะสำหรับสาเข็มเจาะระบบเปียก ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียด คุณสมบัติและวิธีการใช้ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะพร้อมแสดงต่อผู้ควบคุมงานว่า วัสดุที่เลือกใช้นั้นมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดในสัญญาจ้างก่อนเริ่มปฏิบัติงาน โดยเอกสารรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

ก. ผลงานการก่อสร้างเสาเข็มเจาะที่ใช้ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะชนิดที่เสนอขอใช้ และต้องมีการแสดงให้เห็นว่า การเลือกใช้ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะชนิดนั้น มีความเหมาะสมกับสภาพชั้นดินและวิธีการก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องแสดงให้ทราบถึงประเภทและแหล่งที่มาของส่วนประกอบของของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะ เวลาที่ใช้ในการก่อสร้างเสาเข็มแต่ละต้น อุณหภูมิในขณะก่อสร้าง สารเคมีที่เจือปนอยู่ในชั้นดินและระดับน้ำใต้ดิน

ข. ผลการทดสอบของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะที่ขอใช้ จากสถาบันการสอบที่เชื่อถือได้หรือจากการทดสอบผสมในสนามที่สามารถสาธิตให้เห็นว่าของเหลวที่นำมาใช้มีคุณสมบัติเป็นไปตามรายการข้อกำหนด

ค. รายละเอียดของวิธีการทดสอบที่จะนำไปใช้ทดสอบคุณภาพของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะ ระหว่างการก่อสร้างตามรายการดังต่อไปนี้
- DENSITY
- FLUID LOSS (30 MINUTE TEST)
- VISCOSITY
- SHEAR STRENGTH (10 MINUTE TEST)
- SAND CONTENT
- PH VALUE

ง. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสม รวมทั้งต้องดูแลห้องทดสอบให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา ซึ่งการทดสอบต้องดำเนินการโดยผู้ที่ชำนาญและมีประสบการณ์ โดยมีอุปกรณ์การสุ่มเก็บและทดสอบตัวอย่างที่จำเป็นครบถ้วน

จ. ส่วนผสมของสารละลาย (SLURRY)ที่ผสมใหม่หรือที่ถูกปรับปรุงคุณภาพใหม่ทุกชุดที่ทำแต่ละครั้งต้องมีการทดสอบและเสนอต่อผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน

ฉ. ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดวิธีการ ความถี่และตำแหน่งในการเก็บตัวอย่างสารละลายจากหลุมเจาะและทดสอบล่วงหน้า ในระยะเวลาที่เหมาะสมของโครงการ ก่อนเริ่มการทำงาน และต้องเก็บตัวอย่างสารละลายอย่างน้อยหนึ่งตัวอย่างจากก้น หลุมเจาะ และอีกหนึ่งตัวอย่างจากผิวหน้าของของเหลวขึ้นมาทดสอบทุดครั้งก่อนการลงโครงเหล็กเสริมและก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผลการทดสอบของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ ต้องทำการเปลี่ยนถ่ายของเหลว(สารละลาย)ใหม่

ช. หากไม่มีข้อกำหนดเฉพาะงานไว้เป็นอย่างอื่น คุณสมบัติและวิธีการทดสอบของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะให้เป็นไปตามตารางที่ 2.4

ซ. ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะ หกเปื้อนทั้งในบริเวณทำงานและที่อยู่เลยถัดไปจากพื้นที่การขุดเจาะ และของเหลวที่สูญเสียคุณสมบัติในการรักษาเสถียรภาพแล้วต้องทำการลำเลียงออกจากพื้นที่ทันที โดยการขนของเหลวทิ้งต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของทางราชการ

ตารางที่ 2.4 การทดสอบคุณสมบัติของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะ

คุณสมบัติที่ต้องทดสอบ	วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ	API RP13 SECTION	ทดสอบคุณสมบัติที่อุณหภูมิ 20 °C	
			เมื่อเติมลงในหลุมเจาะ	ตัวอย่างเก็บจากก้นหลุมเจาะก่อนเทคอนกรีต
DENSITY FOR BENTONITE FOR POLYMER	MUD BALANCE	1	 MAXIMUM 1.10 G/ML MAXIMUM 1.02 G/ML	 MAXIMUM 1.15 G/ML MAXIMUM 1.02 G/ML
FLUID LOSS	LOW TEMPERATURE	3	MAXIMUM 30 ML	MAXIMUM 40 ML

คุณสมบัติที่ต้องทดสอบ	วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ	API RP13 SECTION	ทดสอบคุณสมบัติที่อุณหภูมิ 20 °C	
			เมื่อเติมลงในหลุมเจาะ	ตัวอย่างเก็บจากก้นหลุมเจาะก่อนเทคอนกรีต
(30 MINUTE TEST) FOR BENTONITE AND POLYMER	TEST			
VISCOSITY FOR BENTONITE FOR POLYMER	MARSH CONE TEST	2	30 – 45 SECOND 40 – 90* SECOND	30 – 55 SECOND 40 – 90* SECOND
SHEAR STRENGTH (10 MINUTE GEL) FOR BENTONITE ONLY	FAN VISCOMETER	2	4 – 40 N/M^2	4 – 40 N/M^2
SAND CONTENT FOR BENTONITE FOR POLYMER	SAND SCREEN	4	MAXIMUM 3 % MAXIMUM 1 %	MAXIMUM 3 % MAXIMUM 1 %
PH, DURING EXCAVATION FOR BENTONITE FOR POLYMER	ELECTRIC PH METER OR LISMAS PAPER		9.5 - 10.8 8 -10	9.5 - 11.7 8 - 11

หมายเหตุ * หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและต้องรับรองโดยวิศวกร

(5) TREMIE PIPE

ก. TREMIE PIPE ที่จะใช้งานต้องส่งรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ขนาดของท่อ วิธีต่อท่อ วิธีป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในท่อ ตลอดจนความยาวของท่อ TREMIE แต่ละช่วงมาให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการ

ข. TREMIE PIPE ทุกท่อนต้องมีหมายเลขกำกับ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบความยาวของท่อ TREMIE และสะดวกในการตัดต่อท่อหรือการชักท่อขึ้นจากเนื้อคอนกรีต

ค. TREMIE PIPE ทุกท่อนต้องแข็งแรงป้องกันน้ำได้และรอยต่อของท่อแต่ละช่วงต้องอยู่สภาพดี เรียบร้อย สามารถต่อหรือถอดได้โดยสะดวกในขณะเทคอนกรีต

ง. วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานสามารถให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนท่อ TREMIE ที่เห็นว่าใช้งานไม่ได้ ซึ่งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

จ. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีท่อ TREMIE สำรองอยู่เสมอและพร้อมที่จะใช้ได้เมื่อจำเป็น

ฉ. ในขณะเทคอนกรีต ท่อ TREMIE ต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร และต้องคอยขยับท่อ TREMIE ขึ้นลง เพื่อไม่ให้คอนกรีตจับท่อและ

ปลาย ท่อต้องจมอยู่ในคอนกรีตมากพอที่ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะจะไม่ให้เข้าไปแทนที่เนื้อคอนกรีต

ช. ในขณะถอดท่อ TREMIE ให้สั้นลง ต้องให้ปลายท่อจมอยู่ในเนื้อคอนกรีต 3.00 - 5.00 เมตร

ซ. การใช้ PLUG เพื่อกั้นคอนกรีตขณะไล่น้ำออกจากท่อ TREMIE ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุและวิธีการให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.6.3.3 วิธีการเจาะเสาเข็ม

(1) เสาเข็มเจาะระบบแห้ง (DRY PROCESS)

ก. การตอกหรือการลงปลอกเหล็ก ผู้รับจ้างต้องลงปลอกเหล็กตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ และระหว่างลงปลอกเหล็กต้องตรวจสอบความดิ่ง โดยใช้กล้อง THEODOLITE หรือระดับน้ำ โดยการตอกหรือลงปลอกเหล็ก ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือทำความเสียหายต่ออาคารหรือสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงได้

ข. หลังจากกดปลอกเหล็กอยู่ในตำแหน่งเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเจาะดินภายในปลอกเหล็กออกโดยใช้เครื่องเจาะ ซึ่งหัวเจาะอาจใช้ FLIGHT AUGER หรือ BUCKET TYPE ตามสภาพความเหมาะสม ในระหว่างการเจาะนำดินขึ้นให้หมั่นตรวจสอบว่าผนังดินพังหรือยุบเข้าในหลุมหรือไม่ เช่น ดูจากชนิดของดินที่เก็บขึ้นมาควรจะสอดคล้องกับความลึกและคล้ายคลึงกับเสาเข็มต้นแรก ๆ ถ้าหากพบว่าดินเคลื่อนตัวหรือพัง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแก้ไขทันที โดยอาจตอกเหล็กปลอกซั่วคราวให้ลึกลงไปอีกให้พ้นระดับที่ดินเคลื่อนตัวหรือพัง จากนั้นให้ตรวจสอบความสะอาดของก้นหลุม ด้วยวิธีการที่เหมาะสมและไม่รบกวนชั้นดินด้านล่าง พร้อมทำการวัดความลึกหลุมเจาะด้วย หากหลุมเจาะถูกปล่อยทิ้งไว้ ต้องมีการติดตั้งรั้วและทำเครื่องหมายให้เห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อความปลอดภัยในบริเวณก่อสร้าง

ค. การใส่เหล็กเสริมที่ผูกสำเร็จเป็นโครงไว้แล้วลงไปในรูเจาะ ต้องตรวจสอบระยะต่อระหว่างท่อนผูกทาบให้แน่น พร้อมกับผูกลูกปูนหนุนเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะเพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กวางชิดผนังรูเจาะ

ง. เมื่อรูเจาะที่ได้รับการตรวจและอนุมัติแล้ว ให้ดำเนินการเทคอนกรีตทันที และไม่ว่ากรณีใด ต้องเทคอนกรีตภายใน 2 ชั่วโมง หากปรากฏว่าเกิดการล่าช้าจนเป็นเหตุให้รูเจาะอ่อนตัวหรือเสียหาย ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการล่าช้านี้ทั้งหมด

จ. การเทคอนกรีตในรูเจาะให้กระทำโดยวิธีใช้กรวยที่มีท่อปล่อย (TREMIE PIPE) ซึ่งมีขนาดพอเหมาะหรืออาจใช้วิธีอื่นใด โดยต้องเทคอนกรีตอย่างต่อเนื่องกันจนเสร็จ และต้องระวังอย่างยิ่งที่จะไม่ให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว และห้ามมิให้ปล่อยคอนกรีตจากปากรูเจาะโดยตรงเป็นอันขาด และในขณะเทคอนกรีตแต่ละต้น ห้ามมิให้น้ำผิวดินหรือ เศษสิ่งของใด ๆ หล่นเข้าไปในรูเจาะและต้องระวังมิให้น้ำใต้ดินไหลเข้าไปในรูเจาะด้วย

ฉ. เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับที่ต้องการแล้ว จึงทำการถอนปลอกเหล็กขึ้น โดยต้องกระทำในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัว เพื่อให้มั่นใจได้ว่าคอนกรีตภายในปลอกเหล็กจะไม่ถูกยกขึ้นตามการถอนปลอกเหล็ก และการถอนปลอกเหล็กต้องถอนให้อยู่แนวดิ่งตามแนวของเสาเข็ม

ช. เสาเข็มที่เจาะใหม่จะต้องห่างจากต้นที่เพิ่งทำเสร็จแล้วอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มที่มีขนาดใหญ่กว่า หากเว้นระยะน้อยกว่านั้นจะต้องทิ้งระยะเวลาให้ห่างกันไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

ซ. ในระหว่างทำงาน หากผู้รับจ้างเห็นว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมวิธีการใด ๆ เพื่อให้คุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างต้องเสนอผู้ว่าจ้างเพื่อเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

ฌ. เมื่อผู้รับจ้างเจาะเสาเข็มจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว จะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้น ๆ จะทิ้งข้ามวันไม่ได้ ผู้รับจ้างสามารถทิ้งรูเจาะไว้ข้ามวันได้ในกรณีเดียวกัน คือ เจาะยังไม่ถึงระดับและรูเจาะที่ค้างไว้มีเหล็กปลอกกันไว้ และสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่ค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย

ญ. เมื่อคอนกรีตเสาเข็มแข็งตัวแล้ว ให้สกัดคอนกรีตหัวเข็มที่สกปรกและไม่สมบูรณ์ออกจนถึงคอนกรีตที่ดี โดยระยะสกัดต้องไม่น้อยกว่า 1 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็ม

(2) เสาเข็มเจาะระบบเปียก (WET PROCESS)

ก. ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการและบริษัทที่จะดำเนินการเจาะเสาเข็มต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

ข. แม้ว่าผู้รับจ้างจะทำงานตามขั้นตอนที่เสนอมา หรือตามขั้นตอนที่ได้รับการแก้ไขจาก ผู้ว่าจ้างแล้วก็ตาม ความรับผิดชอบและค่าเสียหายต่าง ๆ ในงานเสาเข็มยังคงเป็นของผู้รับจ้างเพียงผู้เดียว รวมถึงค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องรับผิดชอบทั้งหมด

ค. วิธีการเจาะ ส่วนบนจากระดับ 0.00 ถึง -20.00 เมตร โดยประมาณและก่อนถึงชั้นทราย การเจาะอาจใช้ DRY PROCESS ได้ โดยใช้ปลอกเหล็กชั่วคราว (TEMPORERY CASING) เพื่อกันการพังของดินในหลุมเจาะหรือบริเวณปากหลุมเจาะ ส่วนระดับล่างจาก -20.00 เมตร ลงไปจนถึงระดับที่ต้องการหากพบน้ำให้ใช้วิธีการเจาะแบบ WET PROCESS โดยใช้ของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะที่ ขออนุมัติใช้ เพื่อเป็นตัวป้องกันผนังดินข้างหลุมเจาะพังทลาย

ง. ก่อนการเทคอนกรีต จะต้องมีการตรวจสอบความสะอาดของก้นหลุมก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าก้นหลุมสะอาดและไม่มีตะกอนใด ๆ ตกค้าง ผู้รับจ้างต้องมั่นใจว่าไม่มีของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะที่ปนเปื้อนมากเหลือสะสมอยู่ที่ก้นหลุมเจาะในจำนวนมากเกินควร เพราะอาจเป็นผลให้การเทคอนกรีตผ่านท่อเททำได้ยาก

จ. ต้องมีการสุ่มเก็บตัวอย่างของเหลวพยุงเสถียรภาพหลุมเจาะ โดยใช้อุปกรณ์และวิธีการที่เหมาะสม ตามขั้นตอนที่ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติไว้

ฉ. ก่อนการเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้น ผู้รับจ้างต้องทำการคำนวณปริมาณคอนกรีตสำหรับเสาเข็มแต่ละขนาดและเขียนกราฟหรือตารางเปรียบเทียบความสูงของคอนกรีตที่เทลงไปในรูเจาะกับปริมาณที่คำนวณได้ เสนอผู้ควบคุมงานก่อน และในระหว่างการเทคอนกรีตต้องตรวจสอบปริมาตรของคอนกรีตที่เทลงไปจริง และวัดความสูงของคอนกรีตในหลุมเจาะเป็นระยะ เพื่อนำมาเขียนกราฟเปรียบเทียบกับที่คำนวณไว้ก่อนการเทคอนกรีต

ช. เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับแล้ว จึงทำการถอนปลอกเหล็กขึ้นและเสาเข็มที่จะเจาะใหม่จะต้องห่างจากต้นที่เพิ่งทำแล้วเสร็จ อย่างน้อยเป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือระยะห่างเท่ากับ 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็ม โดยการเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้น ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในวันนั้น จะทิ้งข้ามวันไม่ได้เป็นอันขาด ผู้รับจ้างจะสามารถทิ้งเสาเข็มที่เจาะไว้ข้ามวันได้ กรณีเดียว คือ ยังเจาะไม่ถึงระดับ หรือสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่เจาะค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย

ซ. หากวิธีการเจาะหรือการตรวจสอบใด ๆ ที่มิได้กล่าวไว้ หรือที่กล่าวไว้แล้วก็ตาม หากระหว่างทำงาน ผู้รับจ้างเห็นควรมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมใด ๆ เพื่อให้งานมีคุณภาพดีขึ้น ให้ผู้รับจ้างเสนอต่อผู้ควบคุมงานและวิศวกรเพื่อเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

ฌ. สิ่งกีดขวางในการทำเสาเข็มเจาะ ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะทำเสาเข็ม เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้ว่าจ้างทราบทันที โดยในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

2.6.3.4 การตัดหัวเสาเข็มเจาะ

การตัดหัวเสาเข็มเจาะ จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้หัวเสาเข็มเจาะมีการแตกร้าวหรือเสียหายได้ หากหัวเสาเข็มเจาะมีรอยร้าวต้องสกัดเศษคอนกรีตในตำแหน่งที่มีรอยร้าวทิ้งและซ่อมแซมหัวเสาเข็มเจาะนั้นให้กลับคืนอยู่ในสภาพที่ดี

2.6.3.5 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ในระหว่างการทำเสาเข็มเจาะ

(1) ความผิดพลาดในแนวดิ่งต้องไม่เกิน 1 : 100 ของความยาวเสาเข็ม

(2) ระยะมากที่สุดยอมให้เสาเข็มลงผิดตำแหน่งจากแนวราบที่ไม่เกิน 7 เซนติเมตร

(3) ในกรณีใดก็ตามความคลาดเคลื่อนของกลุ่มเข็มในฐานรากที่มีเข็มตั้งแต่ 2 ต้นต้องไม่เกิน 5 เซนติเมตร วัดที่ระดับพื้นดิน ถ้าเสาเข็มเจาะมีค่าผิดเกินกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้าง ต้องทำการแก้ไขตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

2.6.3.6 การทดสอบเสาเข็มเจาะ

(1) ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาสถาบันหรือบริษัทรับจ้างทดสอบที่เชื่อถือได้ ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะที่เทคอนกรีตเสร็จแล้ว โดยการทำ SEISMIC TEST เสาเข็มทุกต้น ซึ่งการทดสอบไม่ควรกระทำก่อน 72 ชั่วโมง หลังการเทคอนกรีตแล้วเสร็จ โดยการทดสอบและประเมินผลการทดสอบ ต้องดำเนินการโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญและมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการก่อสร้างเสาเข็มเจาะและเรื่องชั้นดิน และต้องได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม จากสภาวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา ระดับชั้นสามัญวิศวกรขึ้นไป

(2) ให้ผู้รับจ้างทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มตามวิธี จำนวน และตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยต้องสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 เท่าของน้ำหนักที่กำหนด การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

ก. การทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม โดยวิธี STATIC LOAD TEST ตามมาตรฐาน ASTM D 1143-81

ข. การทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม โดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST ตามมาตรฐาน ASTM D 4945

(3) กรณีที่ผู้ว่าจ้างสงสัยว่าเสาเข็มเจาะ อาจอยู่ในสภาพที่ไม่เรียบร้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการ หรือจากรายงานพบหรือแสดงข้อบกพร่อง เนื่องจากการเจาะหรือการเทคอนกรีตหรือทำงานผิดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือผลการทดสอบการรับน้ำหนักปลอดภัยได้น้อยกว่าที่กำหนด ผู้ว่าจ้างสามารถสั่งให้ทำการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มต้นอื่นหรือเสาเข็มขนาดอื่นเพิ่มเติมได้ จนกว่าจะได้ผลที่ถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(4) ในการทดสอบต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างส่งผลการทดสอบ จำนวน 3 ชุด ต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2.6.3.7 เสาเข็มชำรุด

จะถือว่าเสาเข็มเจาะต้นใดชำรุด เมื่อ

(1) กำลังอัดของแท่งคอนกรีตทรงกระบอก ที่เก็บไว้ก่อนการเท มีกำลังรับแรงอัดต่ำกว่า 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน หรือตามที่กำหนดในแบบและรายการ

(2) เกินค่าความผิดพลาดที่ยอมให้ของเสาเข็มเจาะ

(3) เมื่อกำลังอัดของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอาขึ้นมาจากเสาเข็มมีค่าต่ำกว่า 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน หรือตามที่กำหนดในแบบและรายการ หรือผู้ว่าจ้างเห็นว่าอาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง

(4) ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุในแบบ

(5) จากผลการทดสอบพบว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ ผู้ว่าจ้างกำหนด หรือเสาเข็มมีขนาดเส้นผ่าศูนย์น้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรก หรือกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตในเสาเข็มทุกช่วงความลึกมีค่าไม่แน่นอน หรือคอนกรีตเกิดการแยกตัว

ในทุกกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ สำหรับการแก้ไขซ่อมแซมหรือทำ ใหม่เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์และสามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการตามแบบและรายการ

2.6.3.8 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด

วิธีการแก้ไขหรือซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชา โดยมีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป เป็นผู้ลงนามรับรอง และเสนอต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

2.6.3.9 รายงานสำหรับเสาเข็มเจาะ

(1) ผู้รับจ้างต้องทำรายงานเกี่ยวกับการทำเสาเข็มเจาะให้ผู้ว่าจ้างภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากทำเจาะและเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อย โดยประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย คือ

ก. วันที่ทำการเจาะและเทคอนกรีต
ข. หมายเลขกำกับของเสาเข็ม
ค. ระดับดินเดิม
ง. ระดับตัดเข็ม
จ. ระดับปลายเสาเข็ม
ฉ. ระดับดินทรายแน่น
ช. เส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ
ซ. ความเอียงจากแนวดิ่งของเสาเข็มเจาะโดยประมาณ
ฌ. ตำแหน่งและความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งที่กำหนด
ญ. ความยาวของปลอกเหล็ก
ฎ. รายละเอียดของชั้นดินที่เจาะลงไป
ฏ. รายละเอียดของอุปสรรคและความล่าช้าที่เกิดในงาน
ฐ. รายละเอียดของปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผิดปกติในระหว่างการทำเสาเข็ม
ฑ. ข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด
ฒ. ปริมาณคอนกรีตที่ใช้เทเป็นระยะ ๆ จากล่างสุดถึงบนสุด
ณ. เวลาที่ใช้ในการเจาะ เวลาที่ใช้ในการใส่โครงเหล็ก เวลาที่เทคอนกรีต

(2) รายงานนี้ต้องมีผู้ควบคุมงานและตัวแทนผู้ว่าจ้างลงนามรับรองทั้งสองฝ่าย

2.7 งานฐานราก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับงานเตรียมฐานราก รั้วชั่วคราวและป้ายปิดแสดงตำแหน่งของ แนวหรือตำแหน่งที่จะทำฐานราก รวมถึงต้องรับผิดชอบต่อ งานขุดดิน การป้องกันดินและป้องกันน้ำ การถมปรับระดับพื้นที่และการขนย้ายดินออกนอกบริเวณ

2.7.1 ประเภทของฐานราก

2.7.1.1 ฐานรากแผ่

หากในแบบรูปและวัตถุประสงค์ ไม่ได้กำหนดความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดิน (SOIL BEARING CAPACITY) ไว้แล้ว กำหนดให้ใช้ค่าไม่น้อยกว่า 8 ตันต่อตารางเมตร หรือตามผลทดสอบดิน และในกรณีที่แบบรูปมิได้กำหนดความลึกไว้ ให้ถือว่าฐานต้องอยู่ลึกจากดินเดิมไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

2.7.1.2 ฐานรากเสาเข็ม

เสาเข็มสามารถจำแนกได้หลายประเภท ตามแต่ชนิดและวิธีการทำ เช่น เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง เสาเข็มเจาะ เป็นต้น โดยวิธีการปฏิบัติให้ถือตามหัวข้อที่ 2.6 งานเสาเข็ม เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง

2.7.2 การเตรียมงาน

ก่อนการตอกเสาเข็มหรือขุดหลุมเพื่อทำฐานราก จะต้องปักผัง วางระดับให้ถูกต้องเสียก่อน จึงจะลงดำเนินการขั้นตอนต่อไป และผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบความสามารถรับน้ำหนักของชั้นดิน (อาจทดสอบด้วยวิธี PLATE BEARING) ณ ตำแหน่งที่มีการก่อสร้าง ซึ่งต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่แบบระบุไว้ในวัตถุประสงค์ของรายการก่อสร้าง หรือเมื่อผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรเห็นว่าสภาพดิน ณ บริเวณก่อสร้างไม่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ

2.7.3 การขุดหลุม

การขุดหลุมทำฐานรากทั้งหมด จะต้องขุดให้ถูกต้องตามแบบและมีความกว้างพอที่จะทำงานฐานรากได้สะดวก โดยวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ ให้ดำเนินการตามหัวข้อที่ 2.4 งานดินและงานปรับพื้นที่

2.7.4 งานคอนกรีตหยาบรองก้นหลุม

ก่อนการเทคอนกรีต จะต้องสูบน้ำจากก้นหลุมออกจนสามารถปฏิบัติงานได้ และทำการขุดปรับแต่งดินก้นหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดให้แน่นและได้ระดับ หากปรากฏว่าระดับหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ทำการตัดหัวเสาเข็มให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด และทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนปราศจากดินโคลน แล้วจึงทำการปรับระดับด้วยทรายหยาบอัดแน่น พร้อมเทคอนกรีตหยาบก้นหลุม ซึ่งเมื่อเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ระดับหัวเสาเข็มจะต้องโผล่เหนือผิวบนของคอนกรีตประมาณ 5 เซนติเมตร ในกรณีของฐานรากแผ่ก็เช่นเดียวกัน เมื่อขุดได้ระดับแล้ว ให้ปรับระดับด้วยทรายหยาบก่อนแล้วจึงเทคอนกรีต

2.7.5 การวางเหล็กเสริม

เมื่อคอนกรีตเทหยาบก้นหลุมแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง โดยต้องตรวจสอบศูนย์กลางขนาดของฐานรากและระดับให้ถูกต้องอีกครั้ง แล้วจึงทำการวางเหล็กเสริม โดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากหัวเสาเข็ม 5 เซนติเมตร และผิวคอนกรีตก้นหลุม 7.5 เซนติเมตร ด้วยลูกปูน แล้วจึงทำการตั้งเหล็กแกนเสา โดยเหล็กทุกเส้นต้องงอปลายและยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็กหรือวิธีการที่เหมาะสม ทั้งนี้เหล็กตอม่อนี้ต้องได้ดิ่ง ได้แนวถูกต้องตามแบบรูป ซึ่งเมื่อติดตั้งเหล็กเสาเรียบร้อยแล้วต้องระดับไม่ให้เหล็กเสาขยับหรือเลื่อนตัวได้ จากนั้นตั้งไม้แบบด้านข้างและให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบให้ถูกต้องก่อน จึงทำการเทคอนกรีตต่อไป สำหรับการก่อสร้างบนพื้นที่ถมดินสูงมากจนฐานรากลึกไม่ถึงดินเดิม จะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขให้ถูกต้องและแข็งแรงตามหลักวิศวกรรมก่อนดำเนินการต่อไป

2.7.6 แบบหล่อ

การเทคอนกรีตฐานรากจะต้องตั้งแบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของแบบหล่อไม่น้อยกว่า ความหนาของฐานรากนั้น ๆ การตั้งแบบหล่อให้วางบนผิวคอนกรีตหยาบก้นหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดแบบหล่อให้ปฏิบัติตามรายการที่เกี่ยวข้อง

2.7.7 คอนกรีต

ให้ปฏิบัติตามรายการงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างอาคาร การเทคอนกรีตให้เทจนเต็มแบบหล่อคอนกรีต ส่วนการถมดินกลบจะต้องทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงถมดินกลบกลับได้

2.7.8 กรณีปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ

2.7.8.1 กรณีการก่อสร้างฐานรากมีสิ่งกีดขวาง

กรณีมีสิ่งกีดขวางและไม่สามารถทำตามแบบรูปและรายการละเอียดได้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแนวทางการแก้ไข ฐานรากและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งฐานรากใหม่ โดยต้องมีความมั่นคงแข็งแรงเท่ากับฐานรากเดิมหรือมากกว่า ทั้งนี้ต้องมีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรเป็น ผู้ลงนามรับรองการแก้ไข และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมหรืออ้างเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้

2.7.8.2 กรณีการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน

กรณีนี้จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพังขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการก่อสร้างต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการต่อไปได้

2.7.8.3 กรณีขุดฐานรากไม่ได้ระดับตามกำหนด เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพืดแล้ว

ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบและพิจารณาแนวทางดำเนินการต่อไป หากเป็นชั้น หินพืด ฐานรากจะต้องฝังอยู่ใต้หินพืดนั้น ลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร (โดยวัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพืดจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเจาะรูขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 รูเจาะต่อหนึ่งฐาน เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย ซึ่งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น รวมทั้งจะอ้างขอขยายเวลาเพิ่มไม่ได้

2.7.8.4 กรณีขุดดินถึงระดับที่กำหนดแล้ว แต่ดินใต้ฐานรากมีคุณภาพไม่ดีพอ

ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง หรือชั้นดินที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนด หรือทำการปรับปรุงคุณภาพของชั้นดินใต้ฐานราก และเพื่อให้ทราบแน่ชัดว่าพื้นดินที่ปรับปรุงหรือขุดลึกลงไปสามารถรับน้ำหนักบรรทุกตามต้องการได้ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของชั้นดินนั้น ๆ และเสนอต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการต่อไป

2.7.8.5 กรณีเกิดความผิดพลาดในระหว่างการก่อสร้างฐานราก

ความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการตอกเสาเข็มหรือกรณีอื่นใด เช่น ความคลาดเคลื่อนของ แบบหล่อหรือความคลาดเคลื่อนของแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบฐานรากให้ใหม่และจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามเดิมและมีรายการคำนวณของวิศวกรระดับสามัญ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.8 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับงานคอนกรีตซึ่งในที่นี้ หมายถึง การทำงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ตามแบบและรายการก่อสร้างอย่างเคร่งครัด รวมทั้งเป็นไปตามข้อกำหนดและสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา หากมิได้ระบุในแบบและ/หรือรายการละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายการคำนวณส่วนผสมคอนกรีตที่จะใช้ในการก่อสร้างทุกรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปใช้ในการก่อสร้างได้ ทั้งนี้ต้องมีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปของผู้รับจ้างหรือของบริษัทผู้ผลิตคอนกรีตลงนามรับรองด้วย

2.8.1 ข้อกำหนดของวัสดุคอนกรีต

2.8.1.1 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตงานโครงสร้าง (ยกเว้นงานปูนก่อ ปูนฉาบและส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างของอาคาร เช่น ทางเท้า รางระบายน้ำ ฯลฯ) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (ORDINARY PORTLAND CEMENT) และต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15- หรือฉบับล่าสุด โดยปูนซีเมนต์ต้องบรรจุอยู่ในภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่สะอาดเรียบร้อย ปราศจากความชื้น ไม่เป็นก้อนหรือเสื่อมคุณภาพ มีตราอักษรและชื่อบริษัทผู้ผลิตกำกับไว้อย่างชัดเจน

2.8.1.2 ทราย

ให้ใช้ทรายน้ำจืดธรรมชาติ มีลักษณะเม็ดแกร่ง สะอาด ไม่มีด่าง กรดหรือเกลือ เจือปนอยู่ ปราศจากฝุ่น อินทรีย์สารและสิ่งเจือปนอื่น ๆ ต้องมีความคงตัว ไม่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ มีขนาดคละที่เหมะสม มีค่าโมดูลัสความละเอียด (FINENESS MODULUS) อยู่ระหว่าง 2.10-3.10 การกองเก็บทรายต้องเก็บกองไว้บนที่สะอาดเป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรก เช่น เศษไม้ ใบไม้ ปะปน หรือมีน้ำสกปรกไหลผ่าน ห้ามใช้ทรายบริเวณผิวดินหรือทรายที่มีดินปะปน

2.8.1.3 หิน

หินที่ใช้ในงานผสมคอนกรีต ต้องมีลักษณะเป็นเหลี่ยม มุม มีส่วนเรียว แบนแข็งแกร่ง สะอาดปราศจากดิน ฝุ่นหรือผงปูน ขนาดเล็กที่สุดสำหรับผสมคอนกรีตไม่น้อยกว่า 1.50 เซนติเมตร ส่วนขนาดโตสุดต้องไม่เกินค่าที่กำหนดตามตารางที่ 2.5 เว้นแต่จะกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียดเป็นอย่างอื่น โดยเมื่อจะใช้งานต้องล้างให้สะอาดก่อน และเมื่อล้างเสร็จแล้ว ต้องกองไว้บนที่ที่สะอาด โดยให้แยกเป็นแต่ละขนาด ไม่ปะปนกัน โดยเมื่อนำมาผสมคอนกรีต จะต้องมีขนาดลดหลั่นหรือขนาดคละที่เหมาะสม ส่วนหินแม่น้ำที่ไม่มีเหลี่ยมมุมผู้รับจ้างจะต้องเสนอผลการทดสอบและรายการคำนวณ MIX DESIGN ที่เผื่อ % เนื่องจากวัสดุที่ใช้มีการยึดเกาะน้อย

ตารางที่ 2.5 ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบสำหรับงานคอนกรีตชนิดต่าง ๆ

ประเภทของโครงสร้าง	ขนาดโตสุด (มิลลิเมตร)
คอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป	20 หรือ 25
คอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนามากหรือ คอนกรีตไม่เสริมเหล็ก	40

2.8.1.4 น้ำสำหรับงานคอนกรีต

น้ำที่ใช้สำหรับผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากสารต่าง ๆ เช่น น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ อินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใดในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีตหรือเหล็กเสริม ตามตารางที่ 2.6 ส่วนน้ำสำหรับบ่มคอนกรีตนั้น สามารถใช้น้ำที่คุณภาพต่ำกว่าได้ แต่ทั้งนี้ต้องเป็นน้ำสะอาด ไม่ปนเปื้อนน้ำมัน กรดหรือเกลือที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีตได้ เช่น การกัดกร่อนผิวหน้าของคอนกรีต เป็นต้น.

ตารางที่ 2.6 ปริมาณสารที่ยอมให้ในน้ำสำหรับผสมคอนกรีต

ชื่อสาร	ปริมาณที่ยอมให้ (ppm)
1. คลอไรด์	
1.1 สำหรับงานคอนกรีตอัดแรงหรืองานสะพาน	500
1.2 สำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป	1,000
2. ซัลเฟต (SO_4)	3,000
3. ด่าง ($NA_2O + 0.658\ K_2O$)	600
4. สารแขวนลอย	50,000

2.8.1.5 สารเคมีผสมเพิ่ม

สำหรับงานคอนกรีตส่วนที่มิใช้ฐานรากทั้งหมด ยอมให้ใช้สารผสมเพิ่มชนิดเพิ่มความสามารถของคอนกรีตได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างใต้ดิน ถังน้ำ ถังบำบัดน้ำเสีย ดาดฟ้า หลังคาคอนกรีต ทั้งหมดนี้ให้ผสมน้ำยากันซึม ชนิดทนแรงและความดันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากที่กล่าวมาแล้วนี้ ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่นหรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารต่าง ๆ นอกจากได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงสามารถดำเนินการได้ ซึ่งผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตหรือสารผสมเพิ่มตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ และต้องเป็นผู้ออก ค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

2.8.1.6 การเก็บวัสดุ

(1) ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโล ที่สามารถป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งไปในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องหยุดชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นส่วน ๆ ไม่ปนกัน

(2) การขนส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งโดยแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจาก ผู้ว่าจ้างให้เป็นอย่างอื่น

(3) การกองมวลรวม ต้องกองในลักษณะที่ป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นที่มีขนาด ต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจต้องทำการทดสอบว่า ส่วนขนาดคละตลอดจนความสะอาดของมวลรวม ตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ สถานที่ทำการผสมคอนกรีต

(4) ในการเก็บสารเคมีผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการปนเปื้อน การระเหยหรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารเคมีผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้สารเคมีกระจายตัวโดยสม่ำเสมอ หากเป็นสารเคมีชนิดเหลว
จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จนส่งผลต่อคุณสมบัติของสารเคมีได้

2.8.2 เหล็กเสริมคอนกรีต

2.8.2.1 คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต

(1) เหล็กเสริมต้องเป็นเหล็กเส้นเหนียว ไม่มีสนิมกัดกร่อนหรือน้ำมันจับเกาะ มีความตรงไม่ดุ้งงอและต้องเป็นชนิดเดียวกับที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด กล่าวคือ

ก. เหล็กเส้นกลมธรรมดาที่ใช้เป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (ROUND BAR) ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า SR24 และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20-หรือฉบับล่าสุด โดยมีกำลังรับแรงดึงที่จุดคลากไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ข. เหล็กเส้นข้ออ้อย (DEFORMED BAR) ที่ใช้เป็นเหล็กเส้นชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า SD40 หรือตามแต่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียดเฉพาะกรณีไป โดยมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก.24-หรือฉบับล่าสุด โดยมีกำลังรับแรงดึงที่จุดคลากไม่น้อยกว่า 4,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

(2) ลวดผูกเหล็ก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.25 มิลลิเมตร และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.138-ฉบับล่าสุด ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ สำหรับเหล็กเสริมโดยเทียบจาก เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของ เหล็กเส้นกลม (ROUND BAR : RB) และเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BAR : DB) ตามตารางที่ 2.7 และ 2.8

ตารางที่ 2.7 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร (กิโลกรัม)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
RB 6	0.222	± 5.0	± 10.0
RB 9	0.499		
RB 12	0.857		
RB 15	1.387		
RB 19	2.226	± 3.5	± 6.0
RB 22	2.984		

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร (กิโลกรัม)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
RB 25	3.718		
RB 28	4.834		
RB 32	7.127		

ตารางที่ 2.8 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร (กิโลกรัม)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.617		
DB 12	0.888		
DB 16	1.578		
DB 20	2.466	± 3.5	± 6.0
DB 25	3.853		
DB 28	4.834		
DB 32	6.313		

2.8.2.2 การตัดและการประกอบเหล็กเสริมคอนกรีต

(1) วิธีการตัดหรือการประกอบเหล็กเสริม จะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหายหรือเกิดการยืดตัวของเหล็กจากการบิดโค้งงอเหล็ก

(2) การตัดและการงอเหล็กเสริม จะต้องไม่ตัดหรืองอเหล็กโดยใช้ความร้อน หากต้องกระทำด้วยวิธีดังกล่าวต้องแจ้งหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนทุกครั้ง

(3) การงอเหล็กเสริม หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้ถือเกณฑ์กำหนดดังนี้

ก. ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนยื่นต่อออกไปจากแนววงกลมนี้ไม่น้อยกว่า 5 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง แต่ไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร

ข. ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

ค. เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอปลายตามตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ระยะการงอเหล็กเสริมสำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก	ลักษณะของอ	ความยาวส่วนที่ยื่นถึงปลายของอ
น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร	90 องศา	อย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก แต่ไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร
20 – 25 มิลลิเมตร	90 องศา	อย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
มากกว่า 25 มิลลิเมตร	135 องศา	อย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก

(4) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ ให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับมาตรฐานของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ระบุในตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 ถึง 16 มิลลิเมตร	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
19 ถึง 28 มิลลิเมตร	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

2.8.2.3 การเรียงเหล็กเสริม

(1) ก่อนเรียงเหล็กเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กให้ปราศจากฝุ่น สนิมขุม สะเก็ดหรือวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วย (BONDING) ระหว่างเหล็กเสริมกับคอนกรีตเสียไป

(2) เหล็กเส้นต้องวางในตำแหน่งที่กำหนดอย่างถูกต้อง ประณีต และมั่นคง ไม่เคลื่อนที่ไปสู่ตำแหน่งอื่นในระหว่างเทคอนกรีต โดยเฉพาะตรงบริเวณช่วงต่อที่สำคัญ ๆ ควรใช้ลวดเหล็กอ่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.9 มิลลิเมตร มัดหรือยึดให้มั่นคง หรือหากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

(3) ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมทุกแห่งต้องผูกให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

(4) ต้องวางลูกหนุน (SPACER) ให้ห่างกันเป็นช่วง ๆ อย่างเหมาะสมเพื่อให้มีความหนาของระยะหุ้มคอนกรีต (COVERING) ตามต้องการ โดยลูกหนุนที่ติดกับแบบหล่อควรทำจากคอนกรีตหรือมอร์ต้า หรือวิธีอื่นใดซึ่งผู้ว่าจ้างได้เห็นชอบก่อนดำเนินการ

(5) เมื่อวางเหล็กเสริมตามตำแหน่งที่ต้องการหมดแล้ว ให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ควบคุมงานเพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง

(6) ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้ทันทีเมื่อผูกเหล็กเสร็จเรียบร้อย ต้องทำการตรวจสอบและทำความสะอาดเหล็กเสริมอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

2.8.2.4 การต่อเหล็กเสริม

(1) ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตาราง 2.11 ทั้งตำแหน่งและวิธีการต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

(2) ในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเส้น ในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย โดยให้ผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็ก

(3) สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะทำการเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนเพิ่มเติมภายหลัง ต้องทำการป้องกันมิให้เกิดความเสียหาย ผุกร่อน

(4) การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีการเชื่อม ต้องให้กำลังของรอยเชื่อมที่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ๆ โดยก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันของทางราชการที่เชื่อถือได้ พร้อม

ส่งผลการทดสอบจำนวน 3 ชุด ต่อ ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(5) ที่หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

(6) รอยต่อทุกแห่งต้องได้รับการตรวจและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง กรณีรอยต่อที่ไม่รับการตรวจและอนุมัติ ให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ได้

(7) กรณีที่ใช้วิธีการต่อเหล็กโดยข้อต่อเชิงกล ในการต่อเหล็กเสาหรือเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 25 มิลลิเมตร ขึ้นไป ผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกลที่ไม่มีการลดขนาดพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมและเป็นแบบเกลียวขนาน โดยจุดต่อต้องสามารถรับกำลังได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังเหล็กเสริมนั้น ๆ ซึ่งข้อต่อเชิงกลทุกขนาดที่ใช้ต้องทำการทดสอบความ แข็งแรงของการต่อยึดและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

ตารางที่ 2.11 รอยต่อในเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
แผ่นพื้นและคาน	- ต่อทาบ และ - ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 25 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ โดย - เหล็กบนต่อที่กลางคาน - เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา	ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 25 มิลลิเมตร)	หากไม่ได้ระบุในแบบ ให้รอยต่อเหนือระดับพื้นประมาณ 1 เมตร จนถึงระดับกึ่งกลางเสา
ฐานราก	ห้ามต่อ	

2.8.2.5 ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม (COVERING)

ระยะซึ่งวัดจากผิวนอกสุดของคอนกรีตถึงผิวของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด โดยหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบรูปและรายการละเอียด กำหนดให้ระยะหุ้มเหล็กเสริม (COVERING) เป็นดังนี้

(1) คอนกรีตหล่อในที่

ตารางที่ 2.12 ระยะหุ้มต่ำที่สุดสำหรับเหล็กเสริมในคอนกรีตหล่อในที่

ส่วนขององค์อาคาร	ระยะหุ้มต่ำสุด (เซนติเมตร)
1. คอนกรีตที่หล่อติดกับดินและผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา	7.5
2. คอนกรีตที่สัมผัสดินหรือถูกฝน	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มิลลิเมตร	5.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	4.0

ส่วนขององค์อาคาร	ระยะหุ้มต่ำสุด (เซนติเมตร)
3. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูกแดดฝน	
<u>ในแผ่นพื้น ผนังและตง</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป	4.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	2.0
<u>ในคาน</u>	
- เหล็กเสริมหลัก เหล็กลูกตั้ง	3.0
<u>ในเสา</u>	
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียว	3.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มิลลิเมตร	2.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	1.5
4. คอนกรีตที่หล่อในบริเวณที่เป็นน้ำจืด	
- ระยะของคอนกรีตหุ้มเหล็ก	10.0

(2) คอนกรีตหล่อสำเร็จ (ควบคุมคุณภาพจากโรงงาน)

<u>ตารางที่ 2.13</u> ระยะหุ้มต่ำที่สุดสำหรับเหล็กเสริมในคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ส่วนขององค์อาคาร	ระยะหุ้มต่ำสุด (เซนติเมตร)
1. คอนกรีตที่สัมผัสดินหรือถูกฝน	
<u>ในแผ่นผนัง</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป	4.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	2.0
<u>ในองค์อาคารชนิดอื่น</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป	5.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 มิลลิเมตร ถึง 36 มิลลิเมตร	4.0
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	3.0
2. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดินหรือไม่ถูกแดดฝน	
<u>ในแผ่นพื้น ผนังและตง</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป	3.5
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	1.5
<u>ในคาน</u>	
- เหล็กเสริมหลัก เหล็กลูกตั้ง	2.5
<u>ในเสา</u>	
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียว	3.0
<u>ในคอนกรีตเปลือกบางและพื้นแผ่นพับ</u>	
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 19 มิลลิเมตร ขึ้นไป	1.5

ส่วนขององค์อาคาร	ระยะหุ้มต่ำสุด (เซนติเมตร)
- สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร และเล็กกว่า	1.0

(3) เหล็กเสริมมัดรวมกันเป็นกำ
ระยะหุ้มต่ำสุดของคอนกรีตเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นเดียว ซึ่งมีเนื้อที่หน้าตัดเท่ากับเหล็กทั้งกำรวมกัน แต่ไม่จำเป็นต้องมากกว่า 5.0 เซนติเมตร กรณีคอนกรีตที่หล่อติดดิน และผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา ระยะหุ้มต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 7.5 ซม.

(4) ในสภาวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน
ในสภาพวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนหรือที่ต้องสัมผัสกับสภาวะรุนแรงอื่น ๆ ต้องเพิ่มระยะหุ้มเหล็กเสริมให้เหมาะสม และให้พิจารณาถึงการป้องกันคอนกรีต โดยเพิ่มความหนาแน่นและลดความพรุนของคอนกรีตหรือหาวิธีป้องกันอื่น ๆ ที่เหมาะสม เหล็กเสริมส่วนที่เปลือยหัวยึดที่ฝังในคอนกรีตและแผ่นเหล็กที่เตรียมไว้สำหรับยึดต่อกับส่วนที่จะต่อเติมในอนาคน ต้องได้รับการป้องกันการผุกร่อน

(5) การป้องกันอัคคีภัย
หากข้อบัญญัติอื่นใดที่เกี่ยวกับอาคาร ได้กำหนดระยะหุ้มเพื่อป้องกันอัคคีภัยไว้หนากว่าระยะหุ้มเหล็กเสริมต่ำสุดที่ได้กล่าวในข้างต้น ให้ใช้ระยะหุ้มที่มีค่าหนากว่า

2.8.2.6 การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต

ต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ภายโรงคลุม หรืออาคารให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการเกิดสนามและการเปื้อนจากสิ่งสกปรก และควรหนุนเหล็กเสริมด้วยระยะห่างระหว่างหมอนหนุนที่เหมาะสม เพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้ายไปใช้งานหรือง่ายต่อการตรวจสอบ และต้องเก็บเหล็กเสริมแยกตามขนาดและตามชนิดของกำลังของเหล็กเสริม และเมื่อจัดเรียงเหล็กเสริมเข้าที่พร้อมเทคอนกรีตแล้ว เหล็กเสริมนั้น ๆ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุมหรือสะเก็ดใดที่อาจมีผลต่อแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กเสริมและคอนกรีต

2.8.2.7 การเก็บตัวอย่างทดสอบ

(1) ก่อนนำเหล็กเสริมคอนกรีตเข้ามาใช้ในโครงการก่อสร้าง ต้องได้รับอนุมัติตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างก่อน โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ข้อมูลทางวิชาการของบริษัทผู้ผลิตให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบก่อน

(2) ทุกครั้งที่มีการนำเหล็กเส้นเขามาในหน่วยงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงแหล่งผู้ผลิต พร้อมทั้งจัดเก็บตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางละ 5 ตัวอย่าง ยาวไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร เพื่อนำไปทดสอบในสถาบันทางราชการที่เชื่อถือได้ และให้ส่งผลการทดสอบให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

(3) หากการทดสอบปรากฏผลไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเหล็กเส้นที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานทั้งหมดออกจากสถานที่ก่อสร้างทันที

(4) กรณีที่ผู้รับจ้างต้องการต่อเหล็กโดยใช้อุปกรณ์ต่อยึดเชิงกล ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบตัวอย่างขนาดละไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบเช่นกัน

2.8.3 คุณสมบัติของคอนกรีต

2.8.3.1 องค์ประกอบ

คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวม น้ำและสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด โดยต้องผสมให้เข้ากันอย่างดีและมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ

2.8.3.2 ความข้นเหลว

คอนกรีตที่ใช้กับทุกส่วนของงานต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความข้นเหลวที่เหมาะสมและสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อและรอบเหล็กเสริม หลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีสั่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกตัว รูพรุน โดยเมื่อแข็งตัวแล้วต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด

2.8.3.3 กำลังอัดของคอนกรีต

กำลังอัดสำหรับแต่ละส่วนขององค์อาคาร ต้องมีกำลังตามที่แสดงในตารางที่ 2.14 นอกจากจะกำหนดในแบบรูปหรือรายการละเอียดเป็นอย่างอื่น กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แต่หากเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็ว ให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งตัวอย่างทดสอบทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2.14 ค่ากำลังอัดต่ำสุดตามลักษณะขององค์อาคาร

ลักษณะขององค์อาคาร	ค่ากำลังอัดต่ำสุดของแท่งตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอกหลังเทแล้วที่อายุ 28 วัน (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)
- ฐานรากและเสาคาน คานซอย ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับน้ำหนักหนาตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร ขึ้นไป แผ่นพื้นและถังเก็บน้ำ	240
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มิลลิเมตร ที่ไม่ได้รับน้ำหนักและครีบ ค.ส.ล. เสาเอ็นและคานทับหลัง	180
- คอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5	180

2.8.3.4 การยุบตัวของคอนกรีต

ค่าการยุบตัวของคอนกรีตที่มีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาได้โดย “วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ (ASTM C 143) ต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดให้

ไว้ในตารางที่ 2.15 หรือหากผู้รับจ้างต้องการใช้คอนกรีตชนิดพิเศษ ที่มีความลื่นไหลตัวได้ดี (FLOW CONCRETE) ให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณออกแบบส่วนผสม (MIX DESIGN) พร้อมผลการทดสอบกำลังรับแรงหรือคุณสมบัติอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

ตารางที่ 2.15 ค่าการยุบตัวสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ (หากในแบบไม่ได้กำหนด)

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบตัว (เซนติเมตร)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานรากและกำแพง ค.ส.ล.	12.5	5.0
ฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก	10.0	2.5
พื้น คาน และผนัง ค.ส.ล.	15.0	7.5
เสา ค.ส.ล.	15.0	7.5
พื้นถนน ค.ส.ล.	7.5	5.0
คอนกรีตขนาดใหญ่	7.5	2.5

2.8.3.5 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ

ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (มิลลิเมตร)
ฐานราก เสาและคาน	40
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 150 มิลลิเมตร ขึ้นไป	40
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 100 มิลลิเมตร ลงมา	20
แผ่นพื้นและครีบ ค.ส.ล.	20

2.8.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

2.8.4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว

2.8.4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ และทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ว่าจ้างตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

2.8.4.3 การที่ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่าจะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

2.8.4.4 การผสมคอนกรีต

(1) คอนกรีตผสมในที่ก่อสร้าง

ก. การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว โดยที่เครื่องผสมต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำทุกประการ เครื่องผสมต้อง

สามารถผสมมวลรวม ปูนซีเมนต์และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนดและต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว

ข. ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง ต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์และมวลรวม แล้วจึงค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือลงไป เมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนด ต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

ค. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตร ลงมา ต้องไม่น้อย กว่า 2 นาที และเพิ่มให้อีก 20 วินาที สำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

ง. หากผู้รับจ้างไม่สามารถควบคุม การผสมและคุณภาพตาม ข้อ ก ถึง ข้อ ค ได้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ใช้คอนกรีตผสมในที่ก่อสร้าง เว้นแต่คอนกรีตที่ไม่ใช้โครงสร้างหลัก เช่น ลีนคอนกรีต คอนกรีตเสาและคานเอ็นเป็นต้น

(2) คอนกรีตผสมเสร็จ

กรณีที่ผู้รับจ้างต้องการใช้คอนกรีตแบบผสมเสร็จ แทนคอนกรีตที่ผสมในสถานที่ก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ รวมถึงวิธีการต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ โดยให้ถือปฏิบัติดังนี้

ก. หากในแบบรูปไม่ได้กำหนดความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตไว้ ให้ใช้ความต้านทานแรงอัดประลัยของคอนกรีต ที่อายุ 28 วัน ต้องได้ไม่น้อยกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอก

ข. คอนกรีตผสมเสร็จ ให้ใช้คอนกรีตที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.213 หรือฉบับล่าสุด

ค. ให้ผู้รับจ้างจัดเก็บแท่งตัวอย่างคอนกรีต ตามจำนวนที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้โดยบ่มและ เก็บรักษาตัวอย่าง เพื่อส่งทดสอบ และจัดส่งผลทดสอบดังกล่าวต่อผู้ว่าจ้าง

2.8.4.5 การผสมต่อ

(1) ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป

(2) ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบตัวเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยต้องได้รับการควบคุมจากวิศวกรเท่านั้น แต่ทั้งนี้ห้ามเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ว่ากรณีใดก็ตาม

2.8.4.6 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คาน ขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีการลดอุณหภูมิของคอนกรีต โดยต้องลดให้ต่ำที่สุด อาทิ ทำหลังคาคลุมโม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ ถังเก็บน้ำ หรือในบางกรณีอาจใช้น้ำแข็งช่วย โดยให้ ผู้รับจ้างเสนอวิธีการดำเนินการต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อน จึงจะดำเนินการต่อไป

2.8.4.7 การขนส่งและการเทคอนกรีต

(1) การเตรียมก่อนการเท

ก. ต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงคอนกรีตออกให้หมด

ข. แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว และทำการขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่ได้ตำแหน่งและระยะถูกต้องเรียบร้อย โดยวัสดุต่าง ๆ ทั้งหมดต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

(2) การลำเลียง วิธีการขนส่งและเทคอนกรีต

วิธีการต่าง ๆ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ซึ่งในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่ต้องทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

(3) การเทคอนกรีต

ก. ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างมิได้ จนกว่าจะได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว หากผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมงแล้ว จะต้องได้รับการตรวจสอบอีกครั้งจึงจะสามารถเทได้

ข. การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดพื้นที่ และรอยต่อขณะการก่อสร้างต้องอยู่ในตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วยังอยู่ในสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรืออีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที หากเกินกว่า 30 นาที จะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 20 ชั่วโมง จึงจะสามารถเทต่อได้

ค. ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือคอนกรีตที่มีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด

ง. เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดแน่นคอนกรีตนั้น ภายในเวลา 30 นาทีนับตั้งแต่ ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม และต้องเทคอนกรีตภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

จ. ต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการแยกตัวอันเนื่องจากการแยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่ทำให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2.00 เมตร

ฉ. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิวนั้น ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่ให้เป็นโพรงเมื่อถอดแบบออก การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องสั่นสะเทือนหรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจน

ทั่ว และสามารถไหลเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงหรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมด โดยเครื่องสั่นที่ใช้นั้นต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และผู้ที่ใช้งานต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้มีการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเลื่อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงในแนวดิ่งที่หลาย ๆ จุดซึ่งห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนทำให้เกิดการแยกตัว ซึ่งโดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มระหว่าง 5 ถึง 15 นาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางจนเกินไปจนไม่อาจแหย่เครื่องสั่นลงไปได้ ให้ใช้เครื่องสั่นนั้นแนบกับแบบข้างได้ โดยแบบข้างต้องมีความแข็งแรงมั่นคงเพียงพอที่จะสามารถรับแรงสั่นสะเทือนได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนดหรืออาจใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ ในสถานที่ก่อสร้างต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องเสมอในขณะเทคอนกรีต

2.8.4.8 รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

(1) ในกรณีที่มิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบรูป จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และต้องเกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

(2) ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่เหนือแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นโดยทั่วและอัดเข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว

(3) ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำข้น ๆ ไล้ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตใหม่ลงไป

(4) ให้วางเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อ และต้องใส่สลักหรือเดือยเอียง ตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร โดยต้องมีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด และระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก

(5) ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีตและขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว

(6) ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัว ให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือ หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง ขึ้นไป แล้วล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ ให้พรมน้ำที่ผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกเกินไป

(7) ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว อาจเพิ่มความยืดหน่วงได้ตามวิธีนี้

ก. ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว

ข. ใช้สารหน่วง ซึ่งได้รับการเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลง แต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย

ค. ทำผิวคอนกรีตให้หยาบ โดยใช้วิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว วิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอ ปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

2.8.4.9 วัสดุที่ฝังในคอนกรีต

(1) ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไส้ สมอและวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อเนื่องในภายหลังให้เรียบร้อย

(2) ผู้รับจ้างช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีการจัดเตรียมสิ่งที่จะฝังในคอนกรีตก่อนการเท

(3) ต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อประปา ท่อร้อยสายไฟและสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอนและยึดให้มั่นคง เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว ในส่วนของช่องว่างในปลอกไส้และร่องสมอ ต้องอุดด้วยวัสดุที่จะสามารถเอาออกได้ง่าย เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

2.8.4.10 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้ทำการเทคอนกรีตแล้ว และกำลังอยู่ในระยะแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้น จากอันตรายที่เกิดจากแสงแดด ลม ฝน น้ำไหล การบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 (ORDINARY PORTLAND CEMENT) ต้องรักษาคอนกรีตให้มีความชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือการขังน้ำ ฉีดพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มด้วยกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งคลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดอื่น เช่น ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในการควบคุมและการวินิจฉัยของ ผู้ว่าจ้างเป็นผู้พิจารณา

2.8.4.11 การทดสอบ

(1) การทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอก

ชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถ หรือตามแต่ผู้ว่าจ้างจะกำหนด ซึ่งจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบที่อายุ 7 วัน หรือ14 หรือ 28 วัน ครั้งละ 3 ตัวอย่าง โดยวิธีการเก็บตัวอย่าง การเตรียม บ่ม และการทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทำและบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดและแรงดัดในสนาม“ (ASTM C 31) และ “วิธีทดสอบกำลังอัดสำหรับแท่งตัวอย่างทรงกระบอกคอนกรีต” (ASTM C39) ตามลำดับ

(2) รายงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดของก้อนตัวอย่าง รวม 3 ชุด โดยต้องประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้ คือ

ก. วันที่หล่อหรือวันที่เก็บตัวอย่าง
ข. วันที่ทำการทดสอบ
ค. ประเภทหรือชนิดของคอนกรีต
ง. ค่าการยุบตัว
จ. ส่วนผสม
ฉ. หน่วยน้ำหนัก
ช. กำลังรับแรงอัดหรือผลที่ต้องการทดสอบ ณ จุดเริ่มแตกร้าวและจุดประลัย

(3) การทดสอบแนวระดับและความไม่สม่ำเสมอของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นแข็งตัวแล้ว ต้องทำการตรวจสอบแนวระดับความลาดตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวพื้นหรือถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตร จะต้องทำการปรับแต่งออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้น ผู้รับจ้างต้องทุบหรือสกัดพื้นบริเวณนั้นทิ้ง แล้วหล่อใหม่ให้ได้ระดับที่กำหนด ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของวิศวกรโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

(4) การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีต โดยวิธีการเจาะเอาแท่งคอนกรีตไปตรวจสอบได้ และหากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยของพื้นนั้น ๆ น้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร ให้ผู้รับจ้างต้องเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาตรวจสอบความแข็งแรงของพื้นนั้นหากเห็นว่าพื้นนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตามที่ออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทุบออก แล้วหล่อคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือเวลาเพิ่มไม่ได้

2.8.4.12 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

(1) ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างจำนวน 3 ชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการ ต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดค่าหนึ่งต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

(2) หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดแล้ว อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแท่งคอนกรีตไปทำการทดสอบ

(3) การทดสอบแท่งคอนกรีตต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแกนคอนกรีตที่เจาะ และคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา” (ASTM C24) การทดสอบแท่งคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอาคาร

(4) องค์อาคาร หรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแกนคอนกรีตอย่างน้อย 3 ตัวอย่างของแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งตำแหน่งที่จะเจาะนั้นให้ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนด

(5) กำลังของแกนคอนกรีตที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้น ต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังอัดที่กำหนดไว้ จึงจะถือว่าใช้ได้

(6) บริเวณที่ทำการเจาะแกนคอนกรีต จะต้องทำการอุดซ่อมโดยใช้ซีเมนต์พิเศษหรือด้วยวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว

(7) หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น และจะอ้างเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาของสัญญาออกไปไม่ได้

(8) ชิ้นตัวอย่างแท่งทรงกระบอก อาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 0.15 X 0.15 X 0.15 เมตร แทนได้ โดยเปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

2.9 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาระบบพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปตามที่ได้ระบุในแบบ รวมถึงกรรมวิธีการติดตั้ง เพื่อให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของแบบและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ให้มีความปลอดภัยและมั่นคงแข็งแรงสำหรับการใช้งาน

2.9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

2.9.1.1 แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่นำมาใช้ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.576-2546 หรือ มอก. 828-2546 หรือล่าสุด ตามแต่ประเภทที่ระบุในแบบ โดยพื้นสำเร็จรูปที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ ไม่มีรอยแตกร้าว บิ่นหรือแตกหักส่วนใด ๆ ทั้งสิ้น

2.9.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดซึ่งระบุแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวนเหล็กเสริมและรายละเอียดการเสริมเหล็กหรือลวดเหล็กอัดแรง แบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) รวมทั้งรายการคำนวณ การรับน้ำหนัก ระยะการโก่ง และรายละเอียดวิธีการติดตั้ง การป้องกันอันตรายจากการติดตั้ง โดยมีวิศวกรโยธา ระดับตั้งแต่สามัญวิศวกรขึ้นไป เป็นผู้ลงนามรับรอง และเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

2.9.1.3 ในกรณีที่แบบรูปไม่กำหนดค่ารับน้ำหนักบรรทุกจร (LIVE LOAD) ไว้หรือมีข้อขัดแย้งกับหลักทางวิศวกรรมขึ้น ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาต่อไป

2.9.1.4 แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปทุกแผ่นต้องมีเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรมแสดงไว้โดยชัดเจน รวมถึงตำแหน่งจุดหิ้ว จุดยกแผ่นพื้นต้องมีความแข็งแรง สามารถใช้งานได้โดยปลอดภัย

2.9.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุ

2.9.2.1 คอนกรีต สำหรับพื้นสำเร็จรูป ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อทดสอบด้วยแท่งทรงกระบอกมาตรฐาน ที่อายุครบ 28 วัน

2.9.2.2 ลวดเหล็กแรงดึงสูง (STEEL WIRE) ลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูง รวมถึงอุปกรณ์ประกอบในการผลิตพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ต้องได้มาตรฐานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมฉบับที่เกี่ยวข้อง

2.9.2.3 คอนกรีตทับหน้า ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

2.9.3 การปฏิบัติงาน

2.9.3.1 การกองเก็บแผ่นพื้นคอนกรีต

เมื่อขนส่งแผ่นพื้นคอนกรีตแล้ว ควรต้องดำเนินการติดตั้งทันที หากไม่สามารถดำเนินการได้ทันที จำเป็นต้องนำแผ่นพื้นคอนกรีตลงจากพาหนะแล้วกองแผ่นพื้นไว้บริเวณก่อสร้างนั้น ต้องดำเนินการดังนี้

(1) วางบนพื้นที่เป็นพื้นเรียบ ไม่ลาดเอียง สามารถรับน้ำหนักของแผ่นพื้นที่กองไว้ได้ ไม่ทรุดตัวขณะกองแผ่นพื้น

(2) บริเวณกองแผ่นพื้นต้องไม่มีน้ำท่วมขัง และต้องมีความสะอาด

(3) ห้ามวางแผ่นพื้นลงบนพื้นโดยตรง แต่จะต้องมีหมอนไม้รองรับปลายทั้ง 2 ข้าง ในตำแหน่งที่ผู้ผลิตแผ่นพื้นกำหนด โดยต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อแผ่นพื้น

(4) การวางแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปซ้อนกันหลาย ๆ แผ่น ทุกแผ่นจะต้องมีหมอนไม้รองรับ และจัดให้แนวหมอนไม้ตรงกันในแต่ละชั้น

2.9.3.2 คุณภาพของแผ่นพื้นก่อนการติดตั้ง

ผู้ควบคุมงานต้องตรวจสอบแผ่นพื้นทุกแผ่นก่อนการติดตั้งและห้ามใช้แผ่นพื้นดังต่อไปนี้

(1) แผ่นพื้นที่มีรอยแตกร้าวด้านใต้แผ่นพื้น ตลอดความยาวหรือแนวขวาง

(2) แผ่นพื้นที่มีปลายบิ่น แตก หรือแผ่นพื้นคอนกรีตที่มีแนวปลายแผ่นไม่ขนานกับแนวคานที่จะรองรับแผ่นพื้น

(3) แผ่นพื้นที่มีการโก่งตัวมากกว่าค่าที่ระบุในรายการคำนวณ

(4) แผ่นพื้นที่มีช่องเปิดต่างจากที่ระบุไว้ใน SHOP DRAWING ที่เสนอไว้และได้รับการอนุมัติจากทางผู้ว่าจ้าง

2.9.3.3 การติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งแผ่นพื้นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบสภาพของคานที่จะรองรับแผ่นพื้น ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมที่จะติดตั้งได้ ดังนี้

(1) คานที่รองรับจะต้องอยู่ในสภาพที่สามารถรับน้ำหนักได้ กรณีคานคอนกรีตต้องมีค่ากำลังอัดประลัยตามที่กำหนดในแบบรูปหรือรายการงานคอนกรีต ส่วนกรณีคานเหล็กนั้น จะต้องมีการเชื่อมต่อหรือจัดทำรอยต่อต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จก่อนดำเนินการติดตั้ง

(2) ผิวหลังคานจะต้องเรียบ ไม่ขรุขระ สะอาดและไม่มีเศษวัสดุอื่นใดที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในขณะติดตั้งแผ่นพื้นคอนกรีต

(3) การยกแผ่นพื้นคอนกรีต ต้องยกในตำแหน่งหูหิ้วหรือตำแหน่งที่เหมาะสมที่ทางผู้ผลิตแผ่นพื้นคอนกรีตกำหนดไว้

(4) แผ่นพื้นคอนกรีตต้องวางบนคานหรือบ่ารองรับไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร

(5) แผ่นพื้นต้องวางชิดสนิทกัน โดยช่องว่างที่เหลือเศษ ไม่สามารถวางแผ่นพื้นคอนกรีตขนาดกว้างตามมาตรฐานได้ ให้ดำเนินการทำแบบรายละเอียด (SHOP DRAWING) เสนอต่อ ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ

(6) ในกรณีที่ต้องมีค้ำยันชั่วคราว ระหว่างการติดตั้งให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยจะถอดค้ำยันออกได้ต่อเมื่อเทคอนกรีตทับหน้าเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

(7) การเทคอนกรีตทับหน้าแผ่นพื้นคอนกรีต ให้ใช้ตามแบบระบุ หากไม่มีการระบุในแบบรูป ให้เทคอนกรีตทับหน้าหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร โดยคอนกรีตให้ใช้ตามรายละเอียดงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

(8) เหล็กเสริมส่วนทับหน้าของแผ่นพื้นให้ทำตามที่กำหนดในแบบรูป หากไม่มีการระบุให้ใช้เหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. @ 0.20 ม.# หรือลวดตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป (WIRE MESH) ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. @ 0.20 ม.#

2.9.3.4 ช่องเปิดและการเจาะ

(1) ช่องเปิดในแผ่นพื้นคอนกรีต จะต้องเจาะหรือดำเนินการมาจากโรงงานผลิต หรือก่อนการติดตั้งแผ่นพื้นตามตำแหน่งที่ระบุในแบบรายละเอียด (SHOP DRAWING) เท่านั้น

(2) หากมีความจำเป็นต้องเจาะหรือตัดแผ่นพื้นคอนกรีต ให้จัดทำแบบรายละเอียดรวมทั้งวิธีดำเนินการเสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

(3) การดำเนินการเจาะหรือตัดแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องดำเนินการโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม และไม่เกิดการกระทบกระเทือนต่อความมั่นคงแข็งแรงของแผ่นพื้น รวมทั้งห้ามใช้ค้อนทุบโดยเด็ดขาด

(4) การเจาะยึดวัสดุ อุปกรณ์แขวนไว้ใต้แผ่นพื้น หากวัสดุนั้นมีน้ำหนักมากต้องมีการเจาะยึดที่มั่นคงแข็งแรง โดยผู้รับจ้างต้องแสดงตำแหน่งวิธีการเจาะยึดไว้ใน SHOP DRAWING ด้วย หากเป็นการเจาะยึดที่ไม่ต้องการแรงยึดรั้งสูง ให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาได้ โดยหลีกเลี่ยงการเจาะในแนวลวดเหล็กอัดแรงในแผ่นพื้นคอนกรีต

2.9.3.5 การทดสอบ

หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการรับน้ำหนักบรรทุกของแผ่นพื้นก่อนหรือหลังการติดตั้ง หรือหากรายการกำหนดให้ทำการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่ ผู้ว่าจ้างกำหนด พร้อมจัดทำรายงานการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เสนอต่อผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด เพื่อประกอบการพิจารณา โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทดสอบทั้งสิ้น

2.10 <u>งานเหล็กรูปพรรณ</u>

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน การติดตั้ง เคลื่อนย้าย และสิ่งที่จำเป็นสำหรับงานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ซึ่งเหล็กรูปพรรณที่จะกล่าวถึงนั้น รวมถึงงานป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม โดยรายละเอียดที่เกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณซึ่งมิได้ระบุในแบบรูปและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

2.10.1 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุ

2.10.1.1 เหล็กรูปพรรณทั้งหมด ต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ที่ 1227-2537, มอก. 1228-2537 หรือ ตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้องฉบับล่าสุด โดยเหล็กรูปพรรณทั้งหมดต้องเป็น

ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน รูปร่างเป็นแนวตรง ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีรอยตำหนิหรือชำรุดเสียหาย ไม่มีสนิมกัดกร่อน ไม่เปื้อนสีหรือน้ำมัน โดยทุกท่อนต้องมีอักษรย่อแสดง ชั้นคุณภาพ ขนาด ความหนา ความยาว ชื่อผู้ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนอย่างชัดเจน

2.10.1.2 เหล็กรูปพรรณชนิดผลิตเย็น ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกและลูกคลื่น รูปร่างลักษณะของเหล็กโครงสร้างต้องเห็นได้ชัดเจน

2.10.1.3 ลวดเชื่อมเหล็ก จะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.49-หรือฉบับล่าสุด หรือเทียบเท่า JIS โดยต้องสอดคล้องกับประเภทของเหล็กรูปพรรณและชนิดการเชื่อมที่ระบุไว้

2.10.1.4 สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวนรอง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.291, 171, 258 หรือเทียบเท่า มาตรฐาน JIS

2.10.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม และส่งเอกสารในรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและผลการทดสอบของวัสดุต่าง ๆ ที่จะใช้จำนวน 3 ชุด เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ โดยใบรับรองจะต้องระบุผลของการทดสอบทั้งทางกายภาพ และทางเคมี ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดใช้วัสดุ ในกรณีที่ผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่ระบุ หรือผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าสมควรมีการทดสอบเพิ่มเติมจากแหล่งผลิตหรือห้องทดลอง ซึ่งในการทดสอบเพิ่มเติมนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมตัวอย่างที่จะใช้ในการทดสอบตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตลอดจนค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ในการนำส่งและทดสอบคุณภาพของเหล็กรูปพรรณ

2.10.1.6 หากปรากฏว่าเหล็กรูปพรรณที่นำไปทดสอบนั้น มีคุณภาพต่ำกว่าเหล็กรูปพรรณที่ระบุแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเหล็กรูปพรรณใหม่ที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ระบุมาใช้งาน โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมหรือเป็นเหตุให้ขอขยายระยะเวลาในสัญญาไม่ได้

2.10.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

2.10.2.1 การกองเก็บวัสดุ

(1) การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วหรือยังไม่ได้ประกอบ ต้องเก็บไว้ในโรงเก็บที่ไม่ถูกแดดและฝน โดยเก็บไว้บนพื้นยกเหนือพื้นดิน เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กสัมผัสผิวดิน และรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อผิวเหล็ก

(2) การกองเก็บเหล็กรูปพรรณ ต้องแยกตามขนาด ประเภทของหน้าตัดและชนิดของเหล็กรูปพรรณ และอาจทำเครื่องหมาย เช่น การทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

2.10.2.2 การตัดเหล็กรูปพรรณ

(1) วิธีการตัดเหล็กรูปพรรณ ต้องใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก และต้องตัดให้เหล็กขาดจากกัน ห้ามหักงอเพื่อทำให้ขาดจากกัน

(2) หากใช้ความร้อนในการตัดเหล็ก การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กให้เย็นตัวลงตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษ เพื่อป้องกันมิให้คุณสมบัติของเหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพไป

(3) การตัดเหล็กต้องตัดให้ได้ดิ่ง ฉากหรือเป็นไปตามแบบรูป ในบริเวณที่ถูกตัด หากมีเศษเหล็กที่เป็นเสี้ยน จะต้องแต่งให้เรียบ โดยวิธีขัด หรือจะโดยวิธีอื่นตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

(4) การตัดเพื่อนำมาต่อกัน จะต้องประกับได้เข้ากันสนิทพอดี โดยเฉพาะท่อเหล็กกลวงจะต้องตัดให้มีความโค้งเว้าเข้าประกบกันแนบสนิทพอดี

2.10.2.3 การต่อเหล็กรูปพรรณ

การต่อเหล็กโครงสร้าง มีวิธีการต่อด้วยการเชื่อมและการใช้สลักเกลียว ตามที่กำหนดในแบบรูป นอกนั้นให้ต่อได้ในกรณีจำเป็น ซึ่งรอยต่อจะต้องมีกำลังมากกว่าหรือเท่ากับกำลังรับแรงของเหล็กรูปพรรณที่ไม่มีการต่อเชื่อม และการต่อจะต้องถูกต้องตามที่ผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของรอยต่อเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

(1) การต่อด้วยการเชื่อม

ก. ให้ต่อเชื่อมเหล็กภายในโรงงานเป็นส่วนใหญ่ หากโรงงานอยู่นอกสถานที่ก่อสร้าง ต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบงาน

ข. การเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. สำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ หมวดงานเชื่อม

ค. ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน สนิม ไขมัน สี หรือวัสดุแปลกปลอม ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อม และเมื่อเชื่อมแล้วต้องสะอาดไม่ให้มี ขี้โลหะหรือตะกรันติดเหลืออยู่ที่เหล็ก

ง. ในระหว่างการเชื่อม ต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนวสนิทและในแนวการเชื่อมที่ถูกต้อง และต้องพยายามเชื่อในตำแหน่งราบ สำหรับท่อเหล็กกลวงจะต้องมีแกนเหล็กที่มีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็กที่นำมาต่อสวมอยู่ภายในรอยต่อด้วย

จ. ในการเชื่อมต้องวางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

ฉ. การเชื่อมแบบต่อชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะทำให้ได้ PENETRATION โดยสมบูรณ์ มิให้กะเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ BACKING PLATE ก็ได้

ช. ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม จะต้องห่างไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

ซ. การเชื่อมต้องพยายามไม่ทำให้เหล็กรูปพรรณเปลี่ยนรูปร่าง และให้มี SHRINKAGE STRESS น้อยที่สุด

ฌ. ช่างเชื่อมที่ปฏิบัติงานต้องมีความสามารถและชำนาญ โดยคุณสมบัติของผู้เชื่อม ต้องเป็นช่างเชื่อมฝีมือดีที่ได้รับหนังสือรับรองจากกระทรวงแรงงานหรือหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่น่าเชื่อถือได้ โดยหากว่าช่างเชื่อมที่ไม่มีความสามารถพอ ผู้ว่าจ้างสามารถยับยั้งไม่ให้ช่างเชื่อมผู้นั้นปฏิบัติงานต่อได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างเชื่อมที่มีฝีมือดีมาปฏิบัติงานแทนได้ทันที

ญ. ช่างเชื่อมจะต้องทำการเชื่อมท่าเชื่อม ตามมาตรฐาน ที่เวลาช่างเชื่อมต้องนำไปใช้ในการทำงานให้กรรมการพิจารณาก่อนดำเนินการ โดยท่าเชื่อมตามมาตรฐาน มีอยู่ 4 ท่า ดังนี้

1. ท่าราบ (FLAT POSITION)
2. ท่าขนานนอน (HORIZONTAL POSITION)
3. ท่าตั้ง (VERTICAL POSITION)
4. ท่าเหนือศีรษะ (OVERHEAD POSITION)

(2) การต่อด้วยการใช้สลักเกลียว

ก. สลักเกลียว แป้นเกลียว สลักเกลียวปล่อยสองข้าง ฯลฯ ที่ใช้ต้องเป็นชนิด ชั้นคุณภาพ ขนาดและรายละเอียดอื่น ๆ ตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง

ข. การเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวให้เจาะด้วยสว่าน การเจาะด้วยวิธีอื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

ค. ขนาดของรูที่เจาะ สำหรับสลักเกลียวให้ใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียวระหว่าง 1.5–2.0 มิลลิเมตร

ง. การใส่สลักเกลียวจะต้องทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย กับผิวของชิ้นส่วนที่นำมาต่อกันต้องเรียบและสัมผัสเต็มหน้า ก่อนที่จะทำการขันสลักเกลียว ต้องมีแหวนรองเรียบร้อยก่อน

จ. การขันสลักเกลียว ต้องขันสลักเกลียวให้แน่นทุกตำแหน่งตามเกณฑ์ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม และเมื่อขันแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวกันไม่ให้เป็นเกลียวคลายตัว

2.10.2.4 การประกอบและติดตั้ง

(1) การประกอบต้องพยายามประกอบโครงสร้างที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(2) การยกและติดตั้ง จะต้องให้เครื่องมือสำหรับการยกติดตั้งโครงเหล็กที่เหมาะสม สามารถยกชิ้นส่วนได้โดยปลอดภัย และยกให้ได้ดิ่งและมีค้ำยันยึดให้แข็งแรง

(3) การติดตั้งจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชา และถูกต้องตามแบบ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้าง องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มพื้นที่กับแผ่นรองรับ แล้วยึดให้แน่นและมั่นคง

(4) การติดตั้งตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยง ให้กระทำอย่างประณีตเรียบร้อย สำหรับ ตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

(5) ห้ามขยายรูสลักด้วยความร้อนหรือใช้แก๊สเป็นอันขาด และจะต้องแก้ไขแนวต่าง ๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

(6) รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1015-40 ทุกประการ

2.10.3 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

2.10.3.1 การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กรูปพรรณให้ตรงตามบทกำหนดแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

2.10.3.2 ผิวที่จะทาสี

(1) การเตรียมผิว

ก. ก่อนทาสีต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับประเภทและลักษณะของเหล็ก แล้วขัดด้วยแปรงลวดหรือกระดาษทรายอีกครั้ง เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด ยกเว้นผิวเหล็กที่อาบโลหะหรือสังกะสีจะต้องระมัดระวังเป็นกรณีพิเศษ

ข. รอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเคาะตะกรันเศษเหล็กออกให้หมดเสียก่อน จึงทำการขัดผิวให้สะอาดเช่นเดียวกัน

ค. ก่อนที่จะทาสีในขั้นต่อไปให้ทำความสะอาดผิว ให้ปราศจากไขมัน สนิมหรือสิ่งสกปรกออกให้หมด และต้องปล่อยให้ผิวแห้งก่อนจะทาสี

(2) การทาสี

ก. การทาสีรองพื้นโครงสร้างเหล็ก จะต้องทาก่อนนำไปประกอบติดตั้ง และเมื่อประกอบติดตั้งแล้วเสร็จ ให้ทาทับอีก 2 ชั้น

ข. การทาสีทับหน้าโครงสร้างเหล็กส่วนที่มองเห็นได้ เช่น ไม่มีฝ้าปิด ให้ทาสีทับหน้าอีกอย่างน้อย 1 ชั้น จนกว่าจะไม่เห็นรอยแปรงหรือสีรองพื้น

ค. ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีต ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด แต่จะต้องทำความสะอาดผิวเช่นเดียวกับเหล็กที่จะทาสี ก่อนการเทคอนกรีตหุ้ม

ง. การทาสีเหล็กให้ตรวจสอบจากรายการประกอบแบบส่วนที่เกี่ยวกับการทาสีงานเหล็กในหมวดงานสถาปัตยกรรมอีกครั้งหรือตามที่ระบุในแบบรูป

2.10.4 การป้องกันไฟสำหรับเหล็กรูปพรรณ

ชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟตามแบบรูปนั้น ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

2.11 พื้น โพสเทนชั่น (POST-TENSION)

2.11.1 ข้อกำหนดสำหรับพื้น POST-TENSION ส่วนประกอบของ HARDWARES และ STRESSING SERVICE

2.11.1.1 คอนกรีตมีกำลังอัดประลัยของตัวอย่างรูปทรงกระบอก Ø 15 X 30 ซม. เมื่ออายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม. และ/หรือไม่น้อยกว่ากำลังอัดประลัยที่วิศวกรผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ โดยจะเริ่มดึงลวดเมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดประลัยที่วิศวกรผู้ออกแบบได้กำหนดไว้โดยจะเริ่มดึงลวดเมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม.

2.11.1.2 ANCHORAGE (สมอยึด) ด้าน STRESSING END สำหรับยึด STRAND ตามระบบของผู้ผลิตและด้าน DEAD END จะใช้ชนิดหัวตะกร้อ (ONION DEAD END)

2.11.1.3 ท่อ SHEATH เป็นชนิด GALVANIZED CORRUGATED SHEATH

2.11.1.4 วด STRAND ขนาด Ø ½ นิ้ว ตามมาตรฐาน ASTM A416-A2001 GRADE 270 K (LOWRELAXATION)

2.11.1.5 STRESSING SERVICE ได้แก่ การจัดหาขนส่งและติดตั้ง SUPPORTING CHAIRS, จัดวางท่อ SHEATH และติดตั้ง ANCHORAGE ตามแบบ SHOP DRAWING พร้อมทั้ง การร้อยลวดเข้าไปในท่อ SHEATH การดึงลวด และการอัดน้ำปูนโดยรวมวัสดุอัดน้ำปูนด้วย

2.11.2 การติดตั้งพื้น โพสเทนชั่น

2.11.2.1 พนักงานที่เข้าทำงานการติดตั้ง พื้น โพสเทนชั่น จะต้องแต่งกายให้เหมาะสมกับการทำงาน

2.11.2.2 ไม่ควรเดินบนลวดอัดแรงที่ได้ทำการติดตั้ง แล้ว เนื่องจากทำให้เหล็ก BAR-CHAIR ที่รองรับลวดอัดแรงเกิดการแอ่นตัว และ PROFILE ของลวดอัดแรงเกิดความคลาดเคลื่อนไป

2.11.2.3 ระวังมิให้ประกายไฟจากการเชื่อมเหล็กมาถูกลวดอัดแรง

2.11.2.4 ไม่ควรนำเหล็กเสริมอื่นใดผูกติดกับแนวลวดอัดแรง นอกจากที่ระบุไว้ตามแบบ SHOP DRAWING ที่จัดทำขึ้น มา เนื่องจากจะทำให้พฤติกรรมการรับน้ำ หนักเปลี่ยนไป

2.11.2.5 ตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้ง ลวดอัดแรงและเหล็กเสริมให้เป็นไปตามแบบ SHOP DRAWING

2.11.2.6 ตรวจสอบรอยต่อของท่อชีทสังกะสีให้เรียบร้อย ต้องพันเทปกาวให้มิดชิด เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำปูนขณะทำการอัดน้ำปูน

2.11.2.7 ตรวจสอบความมั่นคงของนั่งร้านก่อนการเทคอนกรีต

2.11.2.8 ควรให้ความสำคัญ ในส่วนของการเทคอนกรีตและจี้คอนกรีต เพื่อให้ส่วนผสมของคอนกรีตเป็นไปตามมาตรฐานการทำงาน โดยเฉพาะจุดที่เป็นขอบพื้น ที่จะทำการดึงลวดอัดแรง

2.11.2.6 ควรให้ความสำคัญในส่วนการบ่มคอนกรีต เพื่อป้องกันการเกิดรอยร้าว เนื่องจากการหดตัวของคอนกรีต (SHRINKAGE)

2.11.3 การดึงลวดอัดแรง

2.11.3.1 พนักงานที่เข้าทำงานการดึงลวดอัดแรง จะต้องแต่งกายให้เหมาะสมกับการทำงาน

2.11.3.2 ตรวจสอบบริเวณขอบพื้น ส่วนที่จะทำการดึงลวดอัดแรงว่ามีโพรงที่คอนกรีตหรือไม่ เพื่อป้องกันความเสียหายในขณะดึงลวดอัดแรง

2.11.3.3 ตรวจสอบผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่าง โดยมิให้ต่ำกว่า 240 KSC, CYLINDER โดยผลการทดสอบจะต้องผ่านเกณฑ์ทุกตัวอย่างคอนกรีต มิใช่นำค่าเฉลี่ยมาใช้

2.11.3.4 ในส่วนของช่องเปิดควรมี PLAT FORM ปิดหรือมีราวกันตกแสดงให้ทราบ

2.11.3.5 ให้ทางหน่วยงานดำเนินการติดตั้ง แบบยื่นโดยรอบอาคารอย่างน้อย 80 เซนติเมตร

2.11.3.6 ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการดึงลวดอัดแรง ทั้งจากโรงงานและก่อนการทำงาน รวมถึงสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในโครงการ

2.11.3.7 ทำการดึงลวดอัดแรงตามมาตรฐานที่ทางผู้ผลิตกำหนด

2.11.3.8 ตรวจสอบผลการดึงลวดอัดแรงให้เป็นไปตามค่าที่คำนวณได้ทางทฤษฎี

2.11.3.9 ค้ำยันกลับ 50% ในส่วนของพื้น ทั่วไป และให้คงค้างนั่งร้านให้เพียงพอกับน้ำหนักบรรทุกขณะก่อสร้าง รวมถึงให้ตรวจสอบการถ่ายแรงของนั่งร้านและค้ำยันที่รองรับส่วน DROP ให้เพียงพอ

2.11.4 การอัดน้ำปูน

2.11.4.1 พนักงานที่เข้าทำงานการอัดน้ำปูน จะต้องแต่กายให้เหมาะสมกับการทำงาน โดยคนที่ผสมเครื่องผสมน้ำปูนต้องสวมใส่แว่นตาและผ้าปิดจมูก เพื่อกันฝุ่นและน้ำปูนกระเด็นเข้าตา

2.11.4.2 อุดปิด ANCHORAGE ด้วยปูนทรายให้เต็มและแน่น เพื่อป้องกันการเกิดโพรง ซึ่งอาจส่งผลให้น้ำปูนกระเด็นออกสู่ภายนอกได้

2.11.4.3 ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการอัดน้ำปูน ทั้งจากโรงงานและก่อนการทำงาน รวมถึงสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในโครงการ การอัดน้ำ ปูนจะต้องใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์

2.11.4.4 ควรมีผ้าใบหรือตาข่ายคลุมรอบอาคาร เพื่อป้องกันน้ำปูนกระเด็นออกสู่ภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

2.11.4.5 ไล่ลมสู่ท่ออัดน้ำปูน ก่อนการอัดน้ำปูน เพื่อไล่เอาเศษฝุ่นหรือสิ่งอุดตันออกจากท่ออัดน้ำปูน

2.11.5 ส่วนการใช้งานพื้น โพสเทนชั่น

2.11.5.1 โปรดตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยใช้งานซึ่งระบุไว้ในแบบโครงสร้างพื้นโพสเทนชั่นก่อนใช้งานจริง

2.11.5.2 การเจาะรูเปิดใดๆ ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องปรึกษาทางวิศวกรออกแบบก่อน

2.11.5.3 การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้สอยพื้นที่ของอาคาร โปรดปรึกษาวิศวกรออกแบบก่อน

2.11.5.4 ในกรณีที่จะมีการเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานของอาคาร ให้ทำการปรึกษาทางวิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างพื้นโพสเทนชั่นก่อน

2.11.5.5 ในกรณีที่จะมีการเจาะท่อหรือช่องเปิดภายหลัง ต้องมีการเปรียบเทียบแบบ SHOP DRAWING ของโครงสร้างพื้นโพสเทนชั่นเสมอ เพื่อตรวจสอบตำแหน่งท่อหรือช่องเปิดว่าตรงกับแนวลวดอัดแรงหรือไม่ ในกรณีที่ตำแหน่งใกล้เคียงกัน ให้ทำการสแกนแนวลวดอัดแรงก่อนการเจาะท่อหรือช่องเปิดเสมอเพื่อความปลอดภัย

2.11.5.6 ในกรณีที่จะมีการเจาะท่อหรือช่องเปิดภายหลัง ให้มีผู้ควบคุมงานคอยควบคุมดูแลเสมอ

2.11.5.7 ในการตัดลวดอัดแรงห้ามมิให้แก๊สตัด ควรใช้ใบตัดไฟเบอร์ในการตัดลวดอัดแรง

2.12 พื้น STEEL DECK

2.12.1 ข้อกำหนดสำหรับพื้น STEEL DECK

2.12.1.1 คุณสมบัติของแผ่นเหล็ก (STEEL DECK SPECIFICATIONS) ความหนาของแผ่นเหล็ก โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 0.7 ถึง 1.5 มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับระยะพาด (SPAN) และน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบ ความสูงของลอน แบ่งเป็นลอนเตี้ย (ประมาณ 50–75 มิลลิเมตร) สำหรับช่วงพาดสั้นและรับน้ำหนักน้อย และลอนสูงสำหรับช่วงพาดยาวหรือรับน้ำหนักมาก การเคลือบผิว ต้องเป็นเหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL) เพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันสนิมตามมาตรฐานสากล มาตรฐานการผลิต โดยการผลิตภายใต้มาตรฐานอ้างอิง เช่น ANSI/SDI (STEEL DECK INSTITUTE) หรือมาตรฐานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.12.1.2 ข้อกำหนดด้านคอนกรีตและการเสริมเหล็ก ความหนาของพื้นคอนกรีต ความหนารวมของแผ่นคอนกรีตเหนือลอนเหล็กโดยทั่วไปไม่น้อยกว่า 8–10 เซนติเมตร (หรือตามวิศวกรผู้ออกแบบคำนวณตามระยะพาดของคาน) เพื่อความแข็งแรงและการทนไฟ เหล็กเสริม ต้องติดตั้งตะแกรงเหล็ก (WIRE MESH) หรือเหล็กเส้นเสริมเพื่อป้องกันการแตกร้าว (SHRINKAGE AND TEMPERATURE REINFORCEMENT) ตามแบบวิศวกรรม

2.12.1.3 การเชื่อมต่อกับโครงสร้าง (COMPOSITE ACTION) SHEAR STUD ในระบบพื้นคอมโพสิต จะต้องมีการติดตั้งปุ่มรับแรงเฉือน (SHEAR STUD) เชื่อมติดระหว่างแผ่นเหล็ก คานเหล็ก และคอนกรีต เพื่อให้โครงสร้างทำงานร่วมกันเป็นเนื้อเดียว การยึดแผ่นเหล็ก ยึดแผ่น METAL DECK เข้ากับโครงสร้างเหล็กด้วยสกรูหรือการเชื่อมจุด (SPOT WELDING) ให้แน่นหนาเรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต

2.12.1.4 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต และช่างที่ติดตั้งจะต้องเป็นผู้ชำนาญงานติดตั้ง และให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินการ

หมวดที่ 3
หมวดงานสถาปัตยกรรม

เรื่อง **หน้า**

3.1 งานผนัง....3-3
- 3.1.1 งานผนัง
- 3.1.2 งานฉาบปูน
- 3.1.3 งานผนังสำเร็จรูป
- 3.1.4 งานผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (PRECAST CONCRETE)

3.2 งานผิวพื้นและผิวผนัง.... 3-11
- 3.2.1 งานผนัง พื้นบุหินอ่อน แกรนิต
- 3.2.2 งานผนัง – พื้นบุกระเบื้อง
- 3.2.3 งานกระเบื้องยาง
- 3.2.4 พื้นปูปาร์เก้ไม้หรือโมเสคไม้
- 3.2.5 งานพื้นหิน ขัดกับที่ และงานหินขัดสำเร็จรูป
- 3.2.6 งานทรายและกรวดล้าง
- 3.2.7 งานผิวซีเมนต์ขัดมันและขัดมันผสมสี
- 3.2.8 งานบล็อกปูถนน/บล็อกทางเดิน/บล็อกสนามหญ้า

3.3 งานฝ้าเพดาน.... 3-21

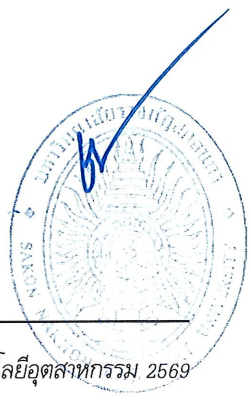
3.4 งานหลังคา.... 3-24
- 3.4.1 วัสดุ
- 3.4.2 การมุงหลังคา
- 3.4.3 รางน้ำ
- 3.4.4 ตะเฆ่ราง

5. งานไม้.... 3-27
- 3.5.1 วัสดุ
- 3.5.2 วัสดุอย่างอื่นนอกจากไม้รูปพรรณ
- 3.5.3 ขั้นตอนและวิธีทำงาน
- 3.5.4 การทดสอบ

3.6 งานกระจก.... 3-30
- 3.6.1 วัสดุงานกระจก
- 3.6.2 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน
- 3.6.3 การรับประกัน
- 3.6.4 ความรับผิดชอบ

3.7 งานโลหะและเบ็ดเตล็ด.... 3-36
- 3.7.1 วัสดุ

3.7.2 การประกอบและติดตั้ง
3.7.3 การเชื่อม
3.7.4 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน
3.7.5 การตกแต่ง
3.8 งานกันซึมและป้องกันความชื้น 3-37
3.8.1 วัสดุ
3.8.2 วัสดุกันซึมตามรอยต่อ
3.8.3 การดำเนินการ
3.8.4 ส่วนที่ต้องทำระบบกันซึม
3.8.5 การรับประกัน
3.9 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง 3-39
3.9.1 วัสดุและอุปกรณ์
3.9.2 ประตูเหล็ก
3.9.3 การประกอบและติดตั้ง
3.10 งานสี 3-44
3.10.1 ข้อกำหนดทั่วไป
3.10.2 การเตรียมพื้นผิว
3.10.3 กรรมวิธีในการทาสี
3.10.4 การทำความสะอาด
3.10.5 การรับรองคุณภาพของสีที่ใช้
3.10.6 รายละเอียดของผิวพื้นและการทาสี
3.10.7 ระยะเวลาทิ้งให้สีแห้ง
3.10.8 SHADE สีที่ใช้ทา
3.11 งานสุขภัณฑ์ 3-52
3.11.1 รายการทั่วไป
3.11.2 ประเภทของอาคาร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้
3.11.3 สุขภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ



หมวดที่ 3

หมวดงานสถาปัตยกรรม

3.1 งานผนัง

3.1.1 งานผนัง

3.1.1.1 วัสดุงานผนัง

(1) ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517 หรือใหม่กว่า

(2) ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518 หรือใหม่กว่า

(3) ปูนขาว ใช้น้ำยาผสมปูนฉาบแทนปูนขาว

(4) ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน หรือเคลือบอยู่ขนาดของเม็ดจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ก. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 8 ..... 100 %

ข. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 50 .....5-40 %

ค. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 100 .....0.10 %

(5) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ เกลือ พฤกษาธาตุและสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุนจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

(6) ปูนก่อสำเร็จรูป โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

(7) อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ ขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เผาไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรงไม่แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอ จะต้องดูดน้ำไม่เกิน 25% และจะต้องต้านทานแรงอัดต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และต้านทานแรงอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรหรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก.77-2545

(8) อิฐโปร่งกลวง ต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.103-2517 เป็นอิฐโปร่งที่มีโพรงหรือรูอย่างขนานกัน ทำด้วยเครื่องจักร ไม่แตกร้าวบิดงอ เหมาะสำหรับใช้รับน้ำหนัก หรือได้มาตรฐาน มอก.168-2519

(9) คอนกรีตบล็อก ทั้งชนิดโปร่งกลวงและดัน ต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.57-2533 โดยส่วนผสมของคอนกรีตมีส่วนคละของขนาดเม็ดกรวด หรือหินกับทรายได้ ส่วนสัมพันธ์กันอย่างดี และต้องมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีต (ULTIMATE COMPRESSIVE STRESS) ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ขนาดความกว้าง ยาวและสูงของก้อนคอนกรีตบล็อก จะมีส่วนผิดพลาดจากรายการที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

(10) อิฐแก้ว จะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี ไม่มีรอยตำหนิ บกพร่องเสียหาย ขนาดก้อนประมาณ 190X190X100 มิลลิเมตร.

(11) อิฐทนไฟ ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมของอะลูมิน่า มีความสามารถในการทนไฟ 2 ชั่วโมง ขนาดของอิฐทนไฟประมาณ 230X114X76 มิลลิเมตร

(12) คอนกรีตมวลเบา (AUTOCLAVED AERATED CONCRETE) ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นจากทราย ปูนขาวและปูนซีเมนต์ เป็นส่วนประกอบหลัก มีน้ำหนักเบากว่าอิฐมอญ

(13) อิฐปูนทราย หรืออิฐขาว ต้องเป็นอิฐที่มีส่วนประกอบของทรายซิลิเกต (SILICATE) ที่บดเป็นผงละเอียด ผสมกับปูนขาวและน้ำ ให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีในเวลาที่กำหนด แล้วจึงอัดให้แน่นและอบด้วยไอน้ำที่มีความดันสูง เพื่อให้แข็งตัว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่บิดงอ ดูดซึมน้ำไม่เกิน 18% และต้องสามารถรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

3.1.1.2 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บต้องไม่มีสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ ทั้งนี้วัสดุก่อสร้างที่มีสิ่งสกปรกจับแน่น หรืออินทรียวัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้

3.1.1.3 การก่อผนัง

(1) ผนังก่อบนพื้น ค.ส.ล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น ค.ส.ล. ต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาด และราดน้ำให้เปียกก่อนที่จะก่อผนัง โดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคาร และโดยรอบห้องน้ำต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อสูงจากพื้น ค.ส.ล. 10 เซนติเมตร ก่อนจึงก่อผนังทับได้เพื่อกันน้ำรั่วซึม

(2) ผนังก่อชนเสา ค.ส.ล. ผิวหน้าของเสาต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริมขนาด RB 6 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ทุกระยะ 60 เซนติเมตร เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง ค.ส.ล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะโครงสร้าง ค.ส.ล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต

(3) ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่สาดน้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก้อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐ ต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อต้องนำไปแช่ให้เปียกเสียก่อน

(4) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ดิ่งและได้ระดับ และต้องเรียบโดยการทิ้งดิ่งและใช้เชือกดึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศหรือไฟฟ้า ต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

(5) ปูนก่อสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อ ให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์และ

ทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำ จะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้ผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมปูนก่อด้วยมืออาจอนุมัติให้ใช้ได้ในกรณีที่สามารถผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามนำมาใช้

(6) แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 เซนติเมตร ต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อการเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่ให้มีซอก มีรู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

(7) การก่อผนังในช่วงเดียวกัน ต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียง ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1.00 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

(8) ผู้รับจ้างต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อสร้าง สำหรับงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่นระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้ จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีต และต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

(9) ผนังก่อโชว์แนว การก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวดิ่งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มิลลิเมตร ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่น แล้วให้ใช้เครื่องมือขุดร่องรอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มิลลิเมตรและผนังก่อโชว์แนว ภายนอกอาคารเมื่อปูนก่อแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทิ้งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อย แล้วทาด้วยน้ำยาประเภท SILICONE เพื่อกันซึม และป้องกันพวกรา ตะไคร่น้ำจับ

(10) ผนังที่ก่อชนคานหรือพื้น ค.ส.ล. ต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 เซนติเมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและทรุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้ ท้องคานหรือท้องพื้น ค.ส.ล. ที่จะก่อผนังอิฐชน ต้องโผล่เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ยาว 20 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 เซนติเมตร ตลอดความยาวของกำแพง

(11) ผนังก่อที่ก่อใหม่ ต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(12) การก่อผนังคอนกรีตมวลเบา ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

(13) การก่อผนังอิฐปูนทรายหรืออิฐขาว ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.1.1.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น ค.ส.ล. หากแบบมิได้กำหนดไว้ให้ดำเนินการตามนี้

(1) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือที่ผนังก่อหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา ค.ส.ล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง ต้องมีเสาเอ็น โดยขนาดของเสาเอ็นต้องไม่เล็กกว่า 10 เซนติเมตร และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อเสาเอ็น และเสริม

ด้วยเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น โดยมีเหล็กปลอกรัดรอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ทุกๆ ระยะ 20 เซนติเมตร และเหล็กเสริมเสาเอ็นต้องฝังลึกลงในพื้นและคานด้านบน โดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร ต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีต ที่ใช้เทเสาเอ็นต้องใช้ส่วนผสม 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินที่ใช้หินเล็ก

(2) คานทับเหล็ก ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น ค.ส.ล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่างหรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบน ต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีคานทับหลัง ระยะระหว่างทับหลังจะต้องไม่เกิน 3 เมตร เหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น ค.ส.ล.

3.1.1.5 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้าน ให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

3.1.2 งานฉาบปูน

3.1.2.1 วัสดุงานฉาบ

(1) ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517 หรือใหม่กว่า

(2) ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่ ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 4 ..... 100%

ข. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 16 .....60-90%

ค. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 50 ..... 5-40%

ง. ผ่านตะแกรงร่อน เบอร์ 100 ..... 1-10%

(3) น้ำยาผสมปูนฉาบ ให้ใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนฉาบหรือ LATEX สำหรับผสมปูนฉาบโดยเฉพาะ แทนการใช้ปูนขาวและน้ำ อัตราส่วนผสม และวิธีใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

(4) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ ด่าง เกลือ พฤกษาธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

(5) ปูนฉาบสำเร็จรูป ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.1.2.2 ส่วนผสมปูนฉาบ

(1) ปูนฉาบรองพื้น อัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน และน้ำยาผสมปูนฉาบ

(2) ปูนฉาบตกแต่ง อัตราส่วน 1:5 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทรายละเอียด 5 ส่วน และน้ำยาผสมปูนฉาบ

3.1.2.3 การผสมปูนฉาบ

(1) การผสมปูนฉาบ ต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือจะอนุมัติให้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณา เห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

(2) ส่วนผสมของน้ำ ต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป ทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

3.1.2.4 การเตรียมผิวฉาบปูน

(1) ผิว ค.ส.ล.
จะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้าหรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัดล้างผิวคอนกรีต ขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดแล้วล้างผิวให้สะอาด น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีต ต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกัน แล้วราดน้ำและทาด้วยน้ำปูนซีเมนต์ข้น ๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรงหรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นเม็ด ๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง จึงราดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป

(2) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่าง ๆ
ต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และทรุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 3 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือ น้ำมันต่างๆ รวมถึงฝุ่น ผง

3.1.2.5 การฉาบปูน

(1) การเตรียมสถานที่ ก่อนลงมือฉาบปูนต้องพ่นน้ำให้ความชื้นแก่ผิวหน้าที่จะฉาบทุกครั้ง เพื่อลดอัตราการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ การทดสอบอัตราการดูดซึมนี้ ให้ทดสอบโดยขีดวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว บนส่วนที่จะฉาบปูน แล้วหยดน้ำ 24 หยด ในวงกลมนั้น จับเวลาตั้งแต่เริ่มหยด ถ้าน้ำถูกดูดซึมหมดภายใน 2½ นาที แสดงว่าความชื้นยังไม่เพียงพอ ต้องเพิ่มความชื้นอีกในกรณีที่จะต้องฉาบปูนบนกรอบไม้หรือโลหะบางส่วน ให้ใช้ลวดตาข่ายขึงบนผิวหน้า ยึดตรึงให้แน่นเสียก่อนจึงฉาบปูนทับ การฉาบปูนทุกครั้งต้องจัดทำแนวและระดับมาตรฐานก่อนทุกครั้ง

(2) การฉาบปูนผิวคอนกรีต ส่วนที่เป็นท้องพื้นและท้องคาน จะต้องกะเทาะ ผิวหน้าคอนกรีตก่อนที่จะฉาบทุกครั้ง

(3) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเฟี้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ ค.ส.ล. ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยได้แนวดิ่งและแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อยขึ้น โดยใช้ปูนเค็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเฟี้ยม ทำระดับเสร็จเรียบร้อยและให้แห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียง

กันกับระดับแนวที่เฟี้ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้น ประมาณ 10 มิลลิเมตร) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนฉาบให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัว ให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบ ให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว ต้องบ่มปูนฉาบตลอด 24 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 2 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้

(4) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และราดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อน จึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เฟี้ยมไว้ (การฉาบปูนในชั้นนี้ ให้หนาไม่เกิน 8 มิลลิเมตร) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาว เพื่อป้องกันการเว้าหรือแอ่นของผิวปูนฉาบสำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว้าหรือปูดตลอดแนว

(5) การฉาบในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่งบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาด หรือ ระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบหรือรายการละเอียดมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างต้องขอคำแนะนำพิจารณาจาก ผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METEL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออก แล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้น ๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่ง จะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูนฉาบ ตามอัตราส่วน และคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด และทำการขัดผิวมัน ดังที่ระบุในรายการก่อสร้างนี้

(6) การฉาบปูนบนพื้นผิวที่ต่างกัน เช่น บริเวณผนังก่ออิฐที่ต่อกับโครงสร้างคอนกรีต เสา คาน ให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS กว้างประมาณ 20 เซนติเมตร ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

(7) บัวน้ำหยด การฉาบปูนใต้กันสาด หรือชายคาที่เป็น ค.ส.ล. ทั้งหมดให้เซาะร่องบัวน้ำหยดกว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร ห่างจากของด้านนอกโดยรอบ 50 มิลลิเมตร ถึงแม้ในแบบรูปและรายการละเอียดจะไม่ระบุไว้ก็ตาม

(8) การฉาบปูนด้วยปูนฉาบสำเร็จรูป กรรมวิธีและส่วนผสมในการฉาบปูนด้วยปูนฉาบสำเร็จรูป ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.1.2.6 การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าวหลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป ต้องทำการซ่อมแซม โดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และทำผิวให้ขรุขระ ฉีดน้ำล้างให้สะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ตามหัวข้อการฉาบปูนที่กล่าวข้างต้น ด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

3.1.2.7 การป้องกันผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 72 ชั่วโมง โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรงหรือมีลมพัดจัด การป้องกันนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

3.1.3 งานผนังสำเร็จรูป

3.1.3.1 วัสดุ

(1) กระเบื้องแผ่นเรียบ ให้ใช้กระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มิลลิเมตร หรือระบุในแบบโดยทั่วไปใช้แผ่นขนาด 4 X 8 ฟุต

(2) ไม้อัดแผ่นเรียบ ให้ใช้ไม่อัดแผ่นเรียบยาง/ยาง หรือสัก/สัก หรือมะปิน หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ความหนา 6 มิลลิเมตร หรือที่กำหนดโดยทั่วไป ขนาด 4X8 ฟุต

(3) ยิบซั่มบอร์ด ขนาด 1.20X 2.40 เมตร ความหนาตามระบุในแบบ ฉาบรอยต่อเรียบร้อยตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต อะคูสติกบอร์ด ขนาด 0.60 X 1.20 เมตร ความหนา 19 มิลลิเมตรหรือระบุในแบบ

(4) เคร่าไม้ ให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง คุณสมบัติตามระบุในหมวดงานไม้ ขนาด 1½“ X 3” ระยะ 60X 60 เซนติเมตร เคร่าไม้จะตัดไสเรียบจากโรงงาน

(5) เคร่าโลหะ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างเคร่าโลหะและกรรมวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการเลือกใช้ โครงเคร่าจะต้องแข็งแรง ยึดติดกับโครงสร้างและส่วนอื่น ๆ ของโครงสร้างด้วยความประณีต

3.1.3.2 การติดตั้ง

(1) ผนังยิบซั่มบอร์ด โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ฉาบเรียบ

2 การติดตั้งโครงเคร่าผนังเหล็กชุบสังกะสี จัดระดับแนวผนัง จัดท่อน้ำหรือสายไฟ ที่ต้องการฝังในผนังให้อยู่ตามแนวระดับที่กำหนด แล้วยึดเคร่าเหล็กรูปตัวยู (TRACK) กับพื้นห้องด้วยตะปูตอกคอนกรีต สกรูเกลียวปล่อยหรือใช้พุกฝังในพื้นคอนกรีตทุกช่วง ระยะห่างไม่เกิน 60 เซนติเมตร การยึดเคร่าเหล็กรูปตัวยู ตอนบนของผนัง ควรยึดให้แน่นกับเคร่าฝ้าเพดานหรือโครงสร้างอาคารตัดเคร่าเหล็กรูปตัวซี (STUD) ให้สั้นกว่าช่วงความสูงของผนังประมาณ 25–32 มิลลิเมตร เป็นเคร่าตั้งวางอัดในเคร่าเหล็กรูปตัวยู โดยอาศัยความฝืด ทิ้งช่วงห่างไม่เกิน 40 เซนติเมตร เว้นช่วงไว้ตอนบนและล่างของเคร่าเหล็กประมาณ 12–16มิลลิเมตร เพื่อลดความเสียหายอันอาจเกิดกับผนังจากการสั่นสะเทือน ของโครงสร้างอาคารหรือฝ้าเพดาน เสริมความ

แข็งแรงเป็นพิเศษ ให้เคร่าเหล็กรูปตัวซีที่ประชิดติดกับวงกบประตู หรือผนังมาชนกัน ด้วยการประกบเคร่าเหล็กรูปตัวยู เพิ่มเข้าไปอีกแล้วยึด เข้าด้วยกันด้วยสกรูหรือริเวท ในกรณีต้องการทำเสาเข็มให้ใช้เคร่าเหล็ก รูปตัวซี ประสานกัน

3 การติดตั้งแผ่นยิบซั่มบอร์ด ยึดแผ่นยิบซั่มบอร์ดด้วยสกรูเกลียวปล่อยแบบ S ทุกระยะ 30 เซนติเมตร เข้ากับโครงเคร่ารูปตัวซี โดยไม่ต้องยึดสกรูที่เคร่าเหล็กรูปตัวยูทั้งที่อยู่ส่วนบนและส่วนล่างของผนัง ในกรณีที่ติดตั้งแผ่นยิบซั่มบอร์ดทั้ง 2 ด้านของผนัง ควรจัดปลายของขอบแผ่นที่อยู่ตรงข้ามกันให้เยื้องกัน และเมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงอุดหัวตะปูเกลียว และติดเทปฉาบรอยต่อแผ่นให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ผลิต แล้วจึงทาสีตามที่กำหนดไว้ในหมวดงานสีโดยเคร่งครัด

(2) ผนังเซลโลกรีตโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีฉาบปูน

ก. โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี เบอร์ 24 หนา 0.55 มิลลิเมตร กว้าง 75 มิลลิเมตร สำหรับตัว C และเบอร์ 24 หนา 0.55 มิลลิเมตร กว้าง 76 มิลลิเมตร สำหรับตัว U 60 X 60 เซนติเมตร

ข. เซลโลกรีต ใช้ความหนาตามที่ระบุในแบบ สำหรับผนังที่อยู่ในเพดานให้ใช้กรุชิ้นเดียว ส่วนที่เป็นผนังกั้นห้องให้กรุสองชั้น การยึดให้ใช้สกรูหัวเรียบเสมอผิวแผ่น แล้วฉาบปูนตามกรรมวิธีการฉาบปูนทั่วไป กรณีผนังที่มีความสูงเกินปกติ (2.40 เมตร) ให้เสริมโครงเหล็กตัว C เพิ่มเติมตามคำแนะนำของผู้ผลิต

(3) ผนังกระเบื้องกระดาษ

ส่วนที่ระบุให้ใช้รอยต่อของกระเบื้องแบบเว้าร่อง รอยต่อของเคร่าจะต้องสนิทและเรียบร้อย รอยต่อของกระเบื้องกับผนังหรือเสา หรือตรงส่วนที่เปลี่ยนระดับให้ปฏิบัติตามแบบขยายแบบก่อสร้าง หากไม่ระบุให้จัดทำแบบขยายให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้งเคร่า ส่วนที่ติดผนังหรือฝ้าเพดานฉาบปูน ต้องดำเนินการฉาบปูนส่วนนั้น ๆ เรียบร้อยแล้วจึงติดตั้งเคร่าได้ การยึดจะต้องเหมาะโครงเคร่าและแข็งแรงเรียบร้อย พร้อมที่จะทำการตกแต่งงานอื่นได้ทันที เศษของกระเบื้องในห้องต้องเท่ากันทั้ง 2 ด้าน

ข. ผนังเบาชนิดอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียดในการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการส่งวัสดุมายังหน่วยงาน

3.1.3.3 การทำความสะอาด

ผนังที่ติดตั้งแล้ว จะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน ได้ฉากกับพื้นผนังห้องและจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3.1.4 งานผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (PRECAST CONCRETE)

3.1.4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการออกแบบและต้องเสนอประเภทของวัสดุ วิธีการผลิต วิธีการติดตั้ง และการเชื่อมต่อจนแน่ใจว่าน้ำไม่สามารถรั่วซึมได้

3.1.4.2 ต้องเสนอขั้นตอนการผลิต การก่อสร้าง และรูปทรงของแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป รวมทั้งแบบแสดง PANEL LAYOUT โดยให้เสนอไปยังผู้เกี่ยวข้องเพื่ออนุมัติก่อนเริ่มงาน

3.1.4.3 ความหนาของผนัง การเสริมเหล็กและระบบโครงสร้างที่ถูกจำกัด มีการเสนอรายการคำนวณโครงสร้างตามความเป็นจริง เพื่อขออนุมัติก่อน

3.1.4.4 ต้องจัดเตรียมเครื่องมือที่เหมาะสม ในการป้องกันผนังจากการถูกทำลายหรือตกในขณะ การยกขึ้นติดตั้ง

3.1.4.5 ต้องเสนอรายการคำนวณเกี่ยวกับการรับแรงลม การแอ่นตัวของผนัง การยึดติดกับโครงสร้างเพื่อขออนุมัติ โดยต้องเป็นไปตามกฎหมายหรือเทศบัญญัติที่เกี่ยวกับการควบคุมอาคาร

3.1.4.6 ต้องจัดเตรียมรอยต่อสำหรับการขยายตัว รอยต่อทั่วไปจะมีความกว้างไม่เกิน 25 มิลลิเมตร

3.1.4.7 ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการสำหรับการเปลี่ยนแปลงวิธีการหรือโรงงานผู้ผลิต

3.2 <u>งานผิวพื้นและผิวผนัง</u>

3.2.1 งานผนัง พื้นบุหินอ่อน แกรนิต

3.2.1.1 วัสดุ

(1) หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย ต้องเป็นหินที่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน มีพื้นและลายเป็นชนิดเดียวกัน ยกเว้นแบบรูปและรายละเอียดกำหนดไว้เป็นต่างชนิดกัน ให้ใช้หินอ่อนภายในประเทศ สีขาวนวล หินแกรนิตภายในประเทศ สีระบุภายหลัง หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร ขัดมัน ผิวเรียบมาจากโรงงาน ขนาดของแผ่นตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

(2) ก่อนติดตั้งต้องส่ง SHOP DRAWING การปูและรายละเอียดการเข้ามุม การทำจมูกบันได เคาน์เตอร์อื่นๆ ถ้ามีวัสดุตัวอย่างที่ขออนุมัติจากผู้ว่าจ้าง จะต้องเก็บไว้ที่หน่วยงานตลอดเวลา หากสีของหินผิดเพี้ยนจากตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการติดตั้ง หากผู้รับจ้างละเลย ผลเสียหายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งหมดและถึงแม้ได้อนุมัติตัวอย่างแล้ว ก่อนการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องเรียงแผ่นหินอ่อน/หินแกรนิตให้เต็มบริเวณ เพื่อคัดการต่อลายและทิศทางของลายจากผู้ว่าจ้าง

3.2.1.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง

(1) ส่วนที่เป็นพื้นให้ใช้ปูนทราย

(2) หินอ่อนหรือหินแกรนิตที่จะใช้ปูต้องทาด้วยน้ำยากันซึมที่ด้านหลังแผ่นและขอบทั้ง 4 ด้าน ก่อนทำการปู

(3) การปูพื้นหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย พื้นที่จะปูหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทรายต้องสะอาด ปราศจากเศษฝุ่น ปูน น้ำมันและวัสดุอย่างอื่น ก่อนปูหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย จะต้องทำระดับด้วยปูนทรายเสียก่อน การทำระดับ

จะต้องให้ความเอียงลาด ตามระบุในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ใช้ทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้ว ต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลา 3 วัน ภายหลังจากปูนทรายที่ใช้ทำระดับแข็งตัวแล้ว จึงทำการปูพื้นหินอ่อน/หินแกรนิตได้ ก่อนปูจะต้องล้างพื้นด้วยน้ำสะอาดเสียก่อน การปูให้ใช้ซีเมนต์ขาว หรือกาวซีเมนต์ชนิดที่ใช้กับหินอ่อนหรือหินแกรนิตเป็นตัวยึด โดยโบกซีเมนต์ขาว ซึ่งผสมน้ำเรียบร้อยแล้วให้ทั่วพื้นที่จะปู แล้วจึงปูหินอ่อน/หินแกรนิต การปูจะต้องให้ได้แนวและระดับที่ชนกับผนังฝาครอบท่อระบายน้ำหรือขอบต่างๆ ต้องตัดให้เรียบร้อย สม่ำเสมอ พื้นที่ปูจะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง โดยไม่ถูกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด ซ่อมแซมหินอ่อน/หินแกรนิตแผ่นที่ไม่เรียบร้อย และอุดรอยต่อของหินอ่อน/หินแกรนิตด้วยซีเมนต์ขาวให้เรียบร้อย

(4) การบุผนังหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย ที่มีระดับความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร และความกว้างไม่เกิน 3.00 เมตร ให้ใช้ปูนทรายหรือกาวซีเมนต์ชนิดที่ใช้กับหินอ่อนหรือหินแกรนิตเป็นตัวยึด ปูนทรายที่ยึดจะต้องมีความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร ในกรณีที่ผนังที่ขนาดเกินกว่ากำหนด ให้ใช้การติดตั้งระบบ DRY PROCESS โดยใช้ขอยึดแผ่นกับผนังเป็นระยะผู้รับจ้างต้องทำแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) แสดงวิธีและอุปกรณ์ติดตั้งมาเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย ที่บุผนังหรือเคาน์เตอร์ ต้องได้ดิ่ง ได้แนวและระดับ รอยต่อแผ่นจะต้องสนิทและแนวเรียบร้อย ขอบของหินทั้งหมดต้องขัดให้เรียบเหมือนผิวหน้า รอยต่อต่าง ๆ จะต้องอุดให้เรียบร้อย

(5) ส่วนที่เป็นผนังภายนอกและผนังภายในที่สูงเกิน 2.40 เมตร ต้องใช้หมุดหรือฉาก สแตนเลสยึดกับหินด้วยกาวอีพ็อกซี่ และยึดติดส่วนที่เป็นโครงสร้างด้วย EXPANSION BOLT ชนิดสแตนเลส ขนาดของ หมุด ฉากและ EXPANSION BOLT ให้เสนอผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง รอยต่อของหินให้ยาแนวด้วย SILICONE ชนิด NON STAINING กว้าง 6 มิลลิเมตร (ใช้ BACKER ROD รองก่อนการยาแนว)

(6) ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบการติดตั้ง การต่อลาย การเข้ามุม ให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอนุมัติ เมื่อปูแล้วเสร็จรอยต่อของแผ่นหินต้องไม่กระเดิด หรือ บิด โก่ง ถ้ารอยต่อไม่ดี ผู้รับจ้างต้องนำเครื่องเข้าขัดให้ได้ระดับ และลงเคลือบผิวใหม่โดยจะคิดราคาหรือเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาการก่อสร้างไม่ได้

3.2.1.3 การทำความสะอาด เมื่อทำการติดตั้งบุผนังหรือปูพื้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขัดผิวตกแต่งและทำความสะอาดผิวหน้าของหินอ่อนให้คงสภาพมันเงาตลอดเวลาจนกว่าจะรับมอบงาน ห้ามใช้เป็นที่สัญจรไปมาและจะต้องมีมาตรการในการป้องกันผิวของหินอ่อน โดยการปูแผ่นไม้อัดหรือกระดาษให้เต็มทั่วบริเวณ จนกว่าจะถึงวันส่งงาน

3.2.2 งานผนัง – พื้นบุกระเบื้อง

3.2.2.1 วัสดุ

(1) กระเบื้องเคลือบ ขนาดตามที่ระบุในแบบ เกรด A สีตามระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

(2) กระเบื้องโมเสด เกรด A ขนาดและสีตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

(3) กระเบื้องเซรามิค เกรด A ขนาดและสีตามระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ

(4) ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้องเคลือบ กระเบื้องโมเสดและกระเบื้องเซรามิค ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาคัดเลือกคุณภาพและสีก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อได้

3.2.2.2 การดำเนินการปู และการบุกระเบื้อง

(1) การปู

ผู้รับจ้างต้องทำระดับปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้มีความลาดเอียงระบุในแบบ ปูนทรายที่ใช้ทำระดับจะต้องมีส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 2 ส่วน ภายหลังปูนเริ่ม SET ตัว ให้ปูกระเบื้องได้ โดยกระเบื้องที่ใช้ปูต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวเสียก่อน ปูนทรายที่ทำระดับจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 ซั่วโมง ในกรณีที่เป็นโพรง เคาะมีเสียง ต้องทำการรื้อออกและทำการปูใหม่ กระเบื้องที่ปูเสร็จแล้วจะต้องเรียบได้แนวและระดับ และมีความลาดเอียงตามระบุไว้ในแบบ กระเบื้องที่ชนกับผนัง ฝาครอบท่อระบายน้ำ หรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบสม่ำเสมอ พื้นที่ปูเรียบร้อยแล้วจะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ซั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด และอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยวัสดุสำหรับยาแนวกระเบื้องชนิดสำเร็จรูปหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

(2) การบุ

ก. การบุภายในอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายหยาบ อัตราส่วน 1:2 ให้ได้ระดับเสียก่อน เมื่อผิวปูนฉาบเริ่ม SET ตัว ให้บุกระเบื้องได้เลย การบุให้บุทีละแผ่น แผ่นกระเบื้องจะต้องแน่นไม่เป็นโพรงเมื่อบุเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการบุใหม่ กระเบื้องที่บุเสร็จแล้วจะต้องเรียบ ได้แนวและระดับ ส่วนที่ชนกับผนังหรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ พื้นที่ที่ระบุกระเบื้องแล้ว จะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ซั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดและอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยวัสดุสำหรับยาแนวกระเบื้องชนิดสำเร็จรูปหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

ข. การบุภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายผนังที่จะบุกระเบื้องภายนอกอาคารเสร็จแล้ว ไม่ต่ำกว่า 48 ซั่วโมง ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากฝุ่น น้ำมัน สารอื่น ๆ การบุกระเบื้องให้ใช้สารสำหรับยึดแผ่นกระเบื้องโดยเฉพาะ การใช้ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ภายใต้การควบคุมงานผู้ควบคุมงานแล้วปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ซั่วโมง จึงล้างทำความ

สะอาดและอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยวัสดุสำหรับยาแนวกระเบื้องชนิดสำเร็จรูปหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

3.2.2.3 ส่วนประกอบของกระเบื้อง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งกระเบื้องบัวคว่ำ บัวหงาย และหูช้าง ในส่วนที่ผนังบุกระเบื้องเคลือบ 4¼" X 4¼ ชนกันเป็นมุมฉากหรือส่วนของเคาน์เตอร์หรือแท่นโถส้วมนั่งยองในทุกๆ ตำแหน่ง

3.2.2.4 การทำความสะอาด ภายหลังปูกระเบื้อง ปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาด คราบปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องให้หมด แล้วขัดด้วย WAX จำนวน 2 ครั้ง โดยเฉพาะผนังภายนอกที่บุจะต้องทาด้วยน้ำยาซิลิโคน 1 ครั้ง โดยทาให้ทั่วทั้งผนัง

3.2.2.5 การยาแนวกระเบื้อง ภายหลังบุกระเบื้อง ปูกระเบื้องและทำความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนวกระเบื้อง โดยใช้ปูนยาแนวกระเบื้องที่เหมาะกับกระเบื้อง สีปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติการยาแนวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย

3.2.3 งานกระเบื้องยาง

3.2.3.1 วัสดุ

(1) กระเบื้องยางชนิดม้วน ให้ใช้กระเบื้องยางชนิดที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น (HOMOGENIUS) และไม่มีส่วนผสมของใยหิน ชนิดเป็นม้วน ขนาดตามระบุในแบบรูป

(2) กระเบื้องยางชนิดเป็นแผ่นสีพื้น ให้ใช้กระเบื้องยางชนิดที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น (HOMOGENIUS) และไม่มีส่วนผสมของใยหิน ขนาดตามระบุในแบบรูป

(3) กระเบื้องยางชนิดแผ่นที่มีลวดลายธรรมชาติ ให้ใช้กระเบื้องยางชนิดที่มีลวดลายเลียนแบบธรรมชาติและต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน ขนาดและลวดลายตามที่ระบุในแบบรูป

(4) บัวเชิงผนังยาง ต้องมีความสูงประมาณ 10 เซนติเมตร หนาอย่างน้อย 1.6 มิลลิเมตรมนเรียบสนิทกับกำแพงที่ขอบบน และสนิทกับพื้นที่ขอบล่าง

(5) เส้นเชื่อมร้อน (WELDING ROD)

(6) กาวสำหรับปูพื้น ให้ใช้กาวประเภท POLYVINYL ACETATE (กาวขาว)

(7) กระเบื้องยางใช้ขนาดความหนา ขนาด ตามระบุในแบบ ในกรณีที่พื้นไม่ได้ระดับให้ใช้ปูนทรายละเอียดผสม BONDING AGENT แต่งให้ได้ระดับ แล้วปล่อยทิ้งให้ผิวแห้งสนิท จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้

(8) ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่าง แผ่นกระเบื้องยาง บังเชิงผนัง จมูกบันได ทุก ๆ สี ให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาเลือกสีและต้องได้รับการอนุมัติก่อน จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้

3.2.3.2 การปูกระเบื้องยาง

(1) พื้นคอนกรีตที่จะปูกระเบื้องยางทับ ต้องปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมันและสกัดเศษปูนทราย ที่เกาะแข็งอยู่ออกไปให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทา

ด้วยน้ำปูนข้น ๆ ก่อนน้ำปูนแห้ง ให้เทปูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ปรับให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบรูป โดยลดระดับเผื่อความหนาของ กระเบื้องยาง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ แล้วขัดมันผิวให้เรียบร้อย โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่าง ๆ ต้องไม่เป็นคลื่น ไม่เป็นแอ่งใด ๆ ทั้งสิ้น ทิ้งให้พื้นแห้งสนิท ทำความสะอาดให้เรียบร้อยและได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึงทำการปูกระเบื้องยางได้

(2) การทากาวให้ใช้เกรียงชนิดเป็นร่อง และต้องให้มีกาวเสมอกันทั่วทั้งพื้นที่ที่จะปู ซึ่ง การปูกระเบื้องต้องปูให้เรียบ รอยต่อของกระเบื้องยางจะต้องสนิท มุมชนกันให้เรียบร้อย สำหรับกระเบื้องยางชนิดม้วน บริเวณรอยต่อทุกจุด จะต้องใช้เส้นเชื่อมร้อนสีเดียวกับเนื้อกระเบื้องยาง พื้นที่ที่ทำการปูกระเบื้องยางเสร็จ ต้องบดทับด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม บดทับทันที ภายหลังปูกระเบื้องยางแล้ว จะต้องเปิดประตูหน้าต่างให้มีการระบายอากาศ พอเพียงเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ห้ามปูกระเบื้องยางจนกว่างานส่วนอื่น ๆ รวมทั้งงานทาสีได้ดำเนินไปแล้วไม่น้อยกว่า 90% การปูกระเบื้องยางต้องใช้ช่างที่ชำนาญทางนี้โดยเฉพาะ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต หากเกิดการพองตัวหรือหลุดร่อน ผู้รับจ้างต้องรื้อออกทั้งหมดและทำการปูใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ

3.2.3.3 การทำความสะอาด ภายหลังจากปูกระเบื้องยางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดและลงด้วย WAX ชนิดน้ำ อย่างน้อย 2 ครั้ง และขัดด้วยเครื่องขัดให้ขึ้นเงา

3.2.4 พื้นปูปาร์เก้ไม้หรือโมเสคไม้

3.2.4.1 วัสดุ

(1) ใช้ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง โดยโมเสคไม้ให้ใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า ½" ต้องเป็นไม้คัดเกรด A ปาร์เก้ให้ใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า ¾" ต้องเป็นไม้คัดเกรด A หรือระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างสีของไม้แต่ละชิ้นควรสม่ำเสมอ ไม่กระดำกระด่าง

(2) ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่าง 2" x 2" พร้อมขัดและเคลือบผิวไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อได้

3.2.4.2 การปูปาร์เก้ไม้หรือโมเสค

พื้นที่ที่จะปูต้องสะอาดปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุการเตรียมปูพื้นจะต้องทำพื้นผิวซีเมนต์ขัดเรียบ ถ้าพื้นเป็นแอ่งหรือไม้ได้ระดับให้ใช้ปูนผงผสม BONDING AGENT ในการเสริมให้ได้ระดับและทิ้งให้แห้งสนิทอย่างน้อย 30 วัน นับแต่วันขัดผิวเรียบร้อยหรือพื้นจะต้องแห้งสนิทเมื่อปูปาร์เก้แล้ว ห้ามเข้าเหยียบย่ำอย่างน้อย 5 วัน จึงทำการขัดผิวได้ ขอบหรือรอยต่อของไม้จะต้องเรียบสนิทมีช่องว่างได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และเมื่อเคาะดูต้องไม่ปรากฏเสียงหลุดร่อน ถ้ามีต้องรีบเปลี่ยนก่อนทำการขัดผิว

3.2.4.3 บัวเชิงผนังไม้ ในส่วนของรอยต่อระหว่างพื้นไม้ปาร์เก้ หรือโมเสคไม้กับผนัง ให้ติดตั้งบัวเชิงผนังกันเปื้อนไม้ตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ใช้บังเชิงผนังขนาด ¾" X 4"

โดยตลอด ขอบหรือรอยต่อของไม้จะต้องเรียบสนิท มีช่องว่างได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ไม้จะต้องเป็นชนิดเดียวกับปาร์เก้ไม้หรือโมเสคไม้ การยึดบังเชิงผนังกับโครงสร้างผนังจะต้องทำด้วยความประณีตแข็งแรง ได้แนวระดับเรียบร้อย โดยการฝังพุกไม้สัก 2 ตัว หรือตามความเหมาะสมทุกระยะไม่เกิน 50 เซนติเมตร

3.2.4.4 การทำความสะอาด เมื่อทำการปูปาร์เก้หรือโมเสคไม้เรียบร้อยแล้ว ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 5 วัน แล้วให้ทำการขัดผิว 3 ครั้ง ก่อนลงน้ำมันหรือสี ครั้งแรกให้ขัดด้วยกระดาษทรายหยาบ และขัดอีกสองครั้งด้วยกระดาษทรายละเอียด แล้วจึงทาน้ำมันหรือสีได้ พื้นไม้ที่ปูแล้วจะต้องไม่หลุดร่อนหรือมีเสียงดัง โปร่งไม่สนิท การทาสี ตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ลงทับด้วยน้ำมันเคลือบแข็ง กรณีที่ปูแล้วหลุดร่อนหรือมีเสียงดังโปร่งไม่สนิท ให้ทำการรื้อออกแล้วปูใหม่ให้เรียบร้อยกลมกลืนกับส่วนที่ปูอยู่แล้วเดิม ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

3.2.5 งานพื้นหิน ขัดกับที่ และงานหินขัดสำเร็จรูป

3.2.5.1 วัสดุ

(1) ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาว ยี่ห้อ กินเลน ของบริษัท UNIVERSAL จำกัด หรือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด

(2) หินที่จะทำพื้นหินขัด ให้ใช้เกล็ดหินอ่อน ขนาดเม็ด สี และส่วนผสมตามที่กำหนดภายหลัง

(3) เส้นแบ่งแนวหินขัด ให้ใช้เส้นทองเหลือง ขนาด 4 มิลลิเมตร หรือเส้นพีวีซี ขนาด หนา ¼” กว้างประมาณ ½” ตามระบุในแบบรูป และรายการ

(4) ปูนทรายทำระดับ ให้ใช้มาตรฐานเดียวกับปูนก่อผนัง

(5) น้ำ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากกรดด่าง เกลือ และพฤกษชาติเจือปน

(6) กรณีหินขัดกับที่ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัด ขนาด 1 ตารางฟุต ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

3.2.5.2 หินขัดกับที่

(1) ส่วนผสมของหินขัดกับที่

ก. ปูนซีเมนต์ขาว	1 ส่วน
ข. หินสีต่าง ๆ	2 ส่วน
ค. ส่วนผสมของสี	ตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ

(2) การทำพื้นหินขัดกับที่

ก. พื้นที่จะทำหินขัดจะต้องสะอาด ปราศจากน้ำมัน ฝุ่น หรือเศษฝุ่น ก่อนลงมือทำหินขัด จะต้องล้างให้สะอาดเสียก่อน ภายหลังจากทำความสะอาดแล้วจึงตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัด โดยใช้ปูนทรายเป็นตัวยึดเส้นแบ่งแนวกับพื้นเดิม เส้นแบ่งแนวจะต้องได้ระดับ ได้ฉาก และได้แนวกับผนัง เส้นแบ่งแนวที่ชนกันจะต้องเรียบร้อยทิ้งไว้ให้แห้ง เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงทำปูนทรายระดับได้

ข. ก่อนลงมือทำผิวหินขัด ให้ราดน้ำผิวปูนทรายให้เปียกโดยทั่วเสียก่อน จึงเทหินขัดซึ่งมีส่วนผสมตามระบุได้ ผิวหินขัดจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5

เซนติเมตร ให้เกรียงตกแต่งให้เรียบร้อย ผิวหินขัดจะต้องเรียบและได้ระดับ รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอเป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน จึงทำการขัดผิวหน้าได้

ค. การขัดผิวหน้าให้ขัดด้วยเครื่อง โดยใช้น้ำเป็นตัวหล่อลื่น การขัดผิวหินขัดให้ขัดครั้งแรกด้วยหินหยาบ เพื่อให้ได้ระดับ แต่งผิวหน้าด้วยปูนซีเมนต์ สีเดิม และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงขัดผิวหน้าครั้งที่สองด้วยหินละเอียด หินขัดที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับมีเม็ดหินสม่ำเสมอโดยทั่วกันทั้งห้อง

ง. การทำบัวเชิงผนังหินขัด ให้ตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัดห่างจากผนัง หรือเสาที่จะทำบัวเชิงผนังประมาณ 10 เซนติเมตร และเว้นพื้นหินขัดส่วนที่ติดกับผนังไว้ทำพร้อมกับหินขัดบัวเชิงผนัง การทำบัวเชิงผนังหินขัดจะต้องทำบัวส่วนที่ติดกับพื้นภายหลัง ในกรณีที่ปรากฏว่าพื้นหินขัดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่เรียบร้อย สีไม่สม่ำเสมอมีรอยด่างแตกร้าว หรือเส้นแบ่งแนวไม่ตรง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแก้ไขทันทีโดยสกัดพื้นหินขัดตรงที่เสียหายออกทั้งช่อง ทำให้ใหม่จนเรียบร้อย ทั้งนี้เหล็กหินอ่อนและสีจะต้องเหมือนกับของเดิมหรือบริเวณข้างเคียง

จ. กรณีที่หินขัดที่ทำเสร็จแล้วมีรอยด่าง แตกร้าวหรือเม็ดหินกระจายตัวไม่สม่ำเสมอกัน ผู้รับจ้างต้องแก้ไขโดยสกัดออกแล้วทำใหม่ทั้งช่อง ค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

(3) การทำความสะอาด ภายหลังจากขัดพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาด ทิ้งให้พื้นหินขัดแห้งสนิท แล้วจึงลง WAX พร้อมขัดด้วยเครื่องขัด 2 ครั้ง

3.2.5.3 หินขัดสำเร็จรูป

(1) การเตรียมผิวพื้น ให้ปฏิบัติทำนองเดียวกับการเตรียมผิวเพื่อทำพื้นหินขัดกับที่ โดยผู้รับจ้างต้องตั้งและถ่ายระดับโดยใช้เส้นเอ็น สายยาง พร้อมจัดแนวปูแผ่นหินขัดและหาแนวจุดเริ่มต้นการปู ก่อนทำการติดตั้งให้ผู้รับจ้างเสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) รูปแบบการปู ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

(2) ให้เทปูนทรายเต็มพื้นที่ส่วนที่จะปูแผ่นหินขัด การปูแผ่นหินขัดให้ปูบนผิวขณะที่ปูนทรายยังไม่แห้ง (แบบเปียก)

(3) เมื่อปูเสร็จให้ทิ้งไว้ 1 วันก่อนทำความสะอาด แล้วจึงโป๊วด้วยซีเมนต์ขาวและทิ้งไว้ 2 วัน จึงเริ่มขัดหยาบ ส่วนใดที่ไม่เรียบร้อยให้โป๊วปูนทิ้งไว้อีก 1 วัน จึงจะเริ่มขัดละเอียดจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ทิ้งให้แห้งประมาณ 3 วัน ก่อนลงขี้ผึ้งขัดมัน (ห้ามใช้น้ำมันพืช) และขัดเงาด้วยเครื่องแปรงปั่น

3.2.6 งานทรายและกรวดล้าง

3.2.6.1 วัสดุ

(1) ทราย ให้ใช้ทรายทะเลสีเทา ทรายที่ใช้จะต้องมีขนาดใกล้เคียง ขนาดของเม็ดทรายโดยทั่วไปประมาณ 3 มิลลิเมตร ทรายที่ใช้ทำทรายล้าง จะต้องสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารอื่นปน

(2) กรวด ให้ใช้กรวดทะเลสีเทา กรวดที่ใช้จะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดของเม็ดกรวดโดยทั่วไปประมาณ 5 มิลลิเมตร กรวดที่ใช้ทำกรวดล้าง จะต้องสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารอื่นปน

(3) ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ตราเสือ และปูนซีเมนต์ขาวตราช้างเผือก ทรายล้างสำหรับพื้นใช้ปูนซีเมนต์ตราเสือ ทรายล้างสำหรับผนังให้ใช้ปูนซีเมนต์ตราเสือ 1 ส่วน และปูนซีเมนต์ขาวตราช้างเผือก 1 ส่วนผสมกัน

(4) ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างทรายล้าง กรวดล้างที่ทำสำเร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน จึงลงมือก่อสร้างได้ ขนาดของตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า 15 x 15 เซนติเมตร หรือเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

(5) ผนังที่จะทำทรายล้าง/กรวดล้าง ต้องฉาบปูนด้วยทรายหยาบให้ได้ระดับเสียก่อน ผิวทรายหยาบจะต้องทำให้ขรุขระและทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นจึงตั้งเส้นแบ่งแนวทรายล้าง/กรวดล้างตามระบุในแบบก่อสร้าง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ชัดเจนในแบบก่อสร้าง ให้ถือว่าขนาดของเส้นแบ่งแนวจะต้องไม่โตกว่า 1 x 2 เมตร เส้นแบ่งแนวให้ใช้ไม้แนวหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดหน้ากว้างประมาณ บน 1.5 เซนติเมตร ล่าง 1 เซนติเมตร และหนา 1 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการแกะไม้ออก การยึดไม้กับผิวปูนให้ใช้กาว หรือปูนเป็นตัวยึด ไม้แบ่งแนวจะต้อง ได้ดิ่ง ได้ระดับ และได้ฉาก หลังจากตั้งไม้แบ่งแนวเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงฉาบด้วยผิวทรายล้าง/กรวดล้าง ซึ่งมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายทะเลหรือกรวดทะ 3 ส่วน ฉาบและตบด้วยเกรียงให้เรียบและแน่น ทิ้งไว้ระยะหนึ่งให้แห้งพอประมาณ แล้วจึงล้างปูนที่จับเม็ดทรายหรือกรวดออก ผิวทรายล้าง/กรวดล้างที่ทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีเม็ดทรายหรือกรวดเรียบและแน่นสม่ำเสมอกัน ผิวทรายล้าง/กรวดล้างส่วนใดที่ไม่เรียบ หรือเม็ดทรายหรือกรวดไม่แน่น สม่ำเสมอ จะต้องเอาออกและทำใหม่ทั้งแผ่น

3.2.6.2 กรรมวิธีในการทำพื้นทรายล้าง/กรวดล้าง

พื้นที่จะทำทรายล้าง/กรวดล้าง จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น ก่อนทำทรายล้าง/กรวดล้างจะต้องทำระดับด้วยปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องมีความเอียงลาดตามระบุในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ใช้ทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้วจะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลา 3 วัน จึงทำพื้นทรายล้าง/กรวดล้างได้

3.2.6.3 การทำความสะอาด ภายหลังจากผิวทรายล้าง/กรวดล้างแห้งสนิท จึงแกะไม้แบ่งแนวออก ขอบของเส้นแบ่งแนวที่ไม่เรียบร้อยจะต้องได้รับการตกแต่งให้เรียบร้อย หลังจากนั้นจึงล้างน้ำ ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3.2.7 งานผิวซีเมนต์ขัดมันและขัดมันผสมสี

3.2.7.1 วัสดุ

(1) ปูนซีเมนต์

(2) สี ใช้สีฝุ่นผสมสีอย่างดี

(3) ผู้รับจ้างต้องทำแผ่นตัวอย่างการทำผิวขัดมันขนาด 1 ตารางฟุต ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนลงมือทำงาน

3.2.7.2 กรรมวิธีทำ

พื้นที่ที่จะทำผิวซีเมนต์ขัดมัน จะต้องปรับผิวให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย ส่วนผสมปูน 1 ส่วนต่อทราย 3 ส่วน โรยผงปูนซีเมนต์ให้ทั่ว แล้วขัดผิวให้เรียบ โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ ในกรณีที่ระบุให้เป็นผิวซีเมนต์ขัดมันผสมสี ให้ผสมสีฝุ่นลงขณะผสมซีเมนต์ ซึ่งจะต้องทำตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบเสียก่อน โดยเมื่อทำผิวขัดมันเสร็จแล้ว จะต้องไม่เป็นคลื่นหรือเป็นแอ่ง หรือพองตัวใด ๆ

3.2.7.3 การทำความสะอาด

ภายหลังจากขัดพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องป้องกันคน สัตว์ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะทำให้ผิวขัดมันสกปรกหรือเสียหายจนกว่าจะแห้งสนิท และหลังจากแห้งสนิทแล้วจะต้องทำความสะอาดฝุ่นสะอาดด้วยน้ำสะอาดแล้วทิ้งให้แห้ง

3.2.8 งานบล็อกปูถนน/บล็อกทางเดิน/บล็อกสนามหญ้า

3.2.8.1 วัสดุ

(1) กระเบื้องปูพื้นคอนกรีตสำหรับทางเดิน ให้ใช้ขนาดประมาณ 40x40x3 เซนติเมตร

(2) บล็อกปูพื้นทางเดิน ให้ใช้ขนาดประมาณ 22.5x11.25x6 ซม.

(3) บล็อกปูพื้นถนน ให้ใช้ขนาดประมาณ 22.5x11.25x10 ซม.

(4) บล็อกสนามหญ้า ให้ใช้ขนาดประมาณ 40x25x8 ซม.

(5) ขอบคันหินสำเร็จรูป ให้ใช้ขอบคันหิน ขนาดประมาณ 15x30 เซนติเมตร ยาวท่อนละ 1 เมตร

3.2.8.2 การติดตั้ง

(1) การปูพื้นบล็อกปูถนนเป็นผิวทาง(ถนน) ทางเดินหรือบาทวิถี ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือให้ปฏิบัติดังนี้

ก. การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับและอัดชั้นพื้นดินเดิมให้แน่นตามประเภทของการใช้งาน

ข. การทำชั้นรองพื้นทาง ใช้พื้นคลุกหรือลูกรังหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สำหรับทางเดินและไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร สำหรับถนน และตบอัดให้แน่น

ค. การใส่ทรายรองบล็อก ทรายรองพื้นบล็อกต้องเป็นทรายที่มีสกปรกเจือปนไม่เกิน 3% โดยน้ำหนัก และจะต้องค้างบนตะแกรงเบอร์ 8 ไม่เกิน 15% ให้กวาดพื้นที่เตรียมไว้ให้สะอาด แล้วโรยทรายหยาบแห้งหนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร เกลี่ยให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 1-2 เซนติเมตร เพื่อชดเชยกับ

การอัดแน่นภายหลัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและความหนาของทราย การปรับระดับควรใช้ไม้ปาดขวางที่ยาวเต็มความกว้างของทางเท้า หรือใช้รางหรือขอบชั่วคราวในการเกลี่ยทรายให้ได้ระดับ การเกลี่ยทรายต้องทางเท้าเพื่อให้ระบายน้ำง่าย ระวังอย่าเหยียบลงบนพื้นทรายที่เกลี่ยแล้ว

ง. การปูบล็อกปูถนน ปูให้รอยต่อชิดกันหรือห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร โดยใช้ค้อนยางช่วยเคาะ เพื่อจัดระยะให้ได้แนวพร้อมอัดพื้นด้านบนเพื่อให้ได้ระดับเท่านั้น

จ. การอัดแน่นใช้ค้อนยางตบ หรือเครื่องบดอัดที่มีแผ่นตบ (PLATE VIBRATOR) ขนาดประมาณ 0.1-0.3 ตารางเมตร และมีแรงเหวี่ยงประมาณ 1 ตัน

ฉ. โรยทรายละเอียด แล้วกวาดทรายให้ลงในร่อง พร้อมกับทำการบดอัดไปด้วย สัก 2-3 เที่ยว เพื่อให้ทรายลงร่อง ส่วนที่เหลือให้กวาดออก ทรายที่ใช้ต้องเป็นทรายที่สะอาดมีขนาดของเม็ดทรายโตไม่เกิน 1 มิลลิเมตร

(2) การปูพื้นบล็อกสนามหญ้า เป็นถนนรับน้ำหนักเบา จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือให้ปฏิบัติดังนี้

ก. การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับและอัดพื้นดินเดิมให้แน่น เช่นเดียวกับการเตรียมพื้นชั้นล่างของถนน ความสูงของระดับพื้นดินเดิมนี้ เมื่อบวกกับชั้นรองพื้นทาง ทรายรองบล็อกและความหนาของบล็อก จะต้องสูงได้ระดับสุดท้ายที่ต้องการพอดี

ข. การทำชั้นรองพื้นทาง ใช้หินคลุกหรือลูกรังบดอัดให้แน่นควรตับอัดเป็นชั้น ๆ ชั้นที่หนึ่งควรหนา 4-5 เซนติเมตร เพื่อตบอัดให้แน่นทั่วถึงและสม่ำเสมอ ควรพรมน้ำก่อนตบอัดแต่ละชั้น ความหนาของชั้นรองพื้นทางสำหรับลานจอดรถยนต์ ต้องหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

ค. การใส่ทรายรองบล็อก ทรายรองพื้นบล็อกจะต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับทรายรองพื้นปูถนน เกลี่ยทรายให้ได้ความหนาประมาณ 4 เซนติเมตร ให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 5-10 มิลลิเมตร แล้วตบอัดให้แน่น จากนั้นปาดผิวหน้าอีกครั้ง เพื่อปรับระดับให้ได้ระดับตามที่ต้องการ

ง. การปูบล็อก เรียงก้อนบล็อกชิดติดกันให้ได้แนว เมื่อปูบล็อกจนเต็มพื้นที่ไม่ต้องตบอัดลงบนก้อนบล็อกอีก นำดินผสมปุ๋ยใส่ในช่องให้ระดับต่ำกว่าผิวบล็อก 2 เซนติเมตร ตัดหญ้าที่จะปลูกให้ได้ขนาดพอดีกับช่องบล็อก นำไปปลูกตามช่องบล็อกนั้น เสร็จแล้วจึงรดน้ำ

(3) การวางขอบถนน

ก. การทำขอบถนน ควรทำหลังจากที่ได้เตรียมชั้นรองพื้นทางเรียบร้อยแล้วก่อนการใส่ทรายรองบล็อก

ข. การวางขอบถนน จัดแนวถนนและระดับให้ได้ก่อน ขุดร่องตามแนวลึกประมาณ 10 เซนติเมตร รองด้วยคอนกรีตหยาบให้เสมอกับแนวตัวของถนน ไม่เลยออกไปยังบริเวณพื้นถนน วางขอบคันหินให้ห่างประมาณ 1

เซนติเมตร เพื่อเอาผสมทรายและน้ำอัดให้แน่นและเต็มร่องได้ง่าย และขัดร่องรอยต่อเล็กน้อยจะดูสวยงามขึ้น

3.3 งานฝ้าเพดาน

3.3.1 วัสดุ

3.3.1.1 ไม้

เคร่าฝ้าหรือกระทงฝ้าไม้ หากใช้ไม้เนื้ออ่อนต้องเป็นไม้อัดน้ำยาตามมาตรฐานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ หรือใช้ไม้เนื้อแข็งให้ทาสีหรือพ่นทุกด้านจนทั่วด้วนน้ำมันคลีโอโสด เช่น โซลิกนั่ม เรดแฮนด์ เซลล์ไดรท์ ห้ามผสมหรือเจือปนด้วยน้ำมันชนิดอื่นโดยเด็ดขาด ผึ่งไว้ให้แห้งก่อนนำไปติดประกอบหรือติดตั้ง ห้ามทาหรือพ่นภายหลังแผ่นฝ้าอลูมิเนียม เช่น เคร่าชอย (ALUMINIUM STRIP) เคร่าหลัก (ALUMINIUM GRID) แผ่นฝ้าอลูมิเนียม (ALUMINIUM CEILING TILE) ให้ดำเนินการตามรูปแบบรายการโดยผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างสีของวัสดุ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้ง แสดงวิธีการต่อชนกับผนัง เสา หรือฝ้าชนิดอื่น ตลอดจน SHOP DRAWING แสดงลวดลายพื้นผิว (PATTERN) ของการติดตั้งให้สถาปนิกผู้ออกแบบอนุมัติก่อนดำเนินการ

3.3.1.2 โครงเคร่าโลหะ

(1) โครงเคร่า ที-บาร์ ให้ใช้โครงเคร่าฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 7.4 กิโลกรัมต่อเมตร (LIGHT DUTY) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร ขนาดของช่องฝ้าตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ การเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนจะต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้ การยึดแผ่นกับโครงเคร่าจะต้องมีตัวยึด (CLIP LOCK) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างโครงเคร่า ที–บาร์ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

(2) โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 863-2532 ขนาดของเคร่าให้เหมาะสมกับระยะที่เคร่ากำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนและอุปกรณ์ในการติดตั้งอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อน

3.3.1.3 ยิปซั่มบอร์ด

ให้ใช้ยิบซั่มบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 หรือล่าสุด ความหนาและชนิดของยิบซั่มบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ความหนา 9 มิลลิเมตร แผ่นยิบซั่มที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาด ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร แผ่นยิบซั่มที่ติดตั้งบนโครงฝ้า ที–บาร์ ให้ใช้ขนาด 60x60 เซนติเมตร หรือ 60x120 เซนติเมตร ตามระบุในแบบก่อสร้าง

3.3.1.4 ฝ้ากระเบื้องกระดาษ

ให้ใช้กระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ มีคุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ มอก.12-2514 นอกจากระบุเป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ชนิดที่มีความหนา 6 มิลลิเมตร กระเบื้องกระดาษที่ตีทับบนโครงเคร่าไม้หรือโครงเคร่าโลหะ ให้ใช้ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร กระเบื้องกระดาษที่วางบนโครงเคร่าแบบ ที-บาร์ ให้ใช้ขนาด 60x60 เซนติเมตร

3.3.1.5 ฝ้าแผ่นไม้อัดซีเมนต์

ให้ใช้แผ่นไม้อัดซีเมนต์ที่มีความหนาประมาณ 8 มิลลิเมตร แผ่นไม้อัดซีเมนต์ที่ตีทับบนโครงไม้หรือโครงเคร่าโลหะให้ใช้ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร และที่วางบนโครงเคร่าที–บาร์ ให้ใช้ขนาด 60x60 เซนติเมตร แผ่นไม้อัดซีเมนต์ให้ทาสีทั้งสองด้าน ตามมาตรฐานผู้ผลิตก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.3.1.6 ฝ้าแผ่นยิบซั่มไฟเบอร์กันน้ำ

ให้ใช้แผ่นยิบซั่มไฟเบอร์กันน้ำที่มีส่วนประกอบของแร่ยิบซั่ม และเยื่อกระดาษอัดแน่น ผสมน้ำยากันน้ำแล้วอบจนแห้ง

3.3.1.7 แผ่นอะคูสติค (ACOUSTIC BOARD)

ขนาด 300x600x9 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติค่าความหนาแน่น 500 kg/m^3 ประสิทธิภาพ การลดเสียงต่ำสุด 0.5 NRC ความยืดหยุ่นต่ำสุด 12 kgf และสูงสุด 15 kgf ทดสอบตามมาตรฐาน JIS A 6307 การนำความร้อนสูงสุด 0.05 k cal/mh C ทดสอบตามมาตรฐาน JIS A 1412 การป้องกันไฟทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E-84 การทนความชื้น (การแอ่นตัว)คงสภาพภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 90% และอุณหภูมิไม่เกิน 40°C ลักษณะแผ่นต้องมีความเรียบร้อย ได้ฉาก ไม่แตกบิ่น ไม่โค้งบิดงอก่อนการติดตั้ง

3.3.1.8 แผ่นฝ้าอลูมิเนียม แผ่นฝ้าตะแกรงอลูมิเนียม

ชนิดของวัสดุ แบบรูป ขนาด และรายละเอียดอื่น ๆเป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด ในกรณีที่กำหนดให้เคลือบสี สีของวัสดุ ต้องเคลือบจากโรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะจ้างจัดหาวัสดุตัวอย่าง รวมถึงอุปกรณ์การยึดแผ่นและโครงคร่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

3.3.1.9 ฝ้า ค.ส.ล. เปลือยผิว

ในส่วนที่ระบุให้เป็นฝ้า ค.ส.ล. เปลือยผิว ก่อนดำเนินการผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงชนิดและลายไม้แบบและกรรมวิธีติดตั้งในส่วนที่ระบุให้เป็นฝ้าชนิดนี้ ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติก่อนดำเนินการ

3.3.1.10 ฝ้าไม้ระแนง

ให้ดำเนินการตามที่ระบุในรูปแบบรายการ ขนาดของไม้ต้องใกล้เคียงกันไม่บิดงอ ไสเรียบ หากเว้นร่องระยะเว้นร่องต้องสม่ำเสมอได้แนวและระดับ ต้องอุดตัวตะปูด้วยขี้เลื่อยผสมกาวลาเท็กซ์ให้เรียบร้อย

3.3.1.11วัสดุฉาบรอยต่อสำหรับฝ้ายิบซั่มบอร์ด

ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษ ผ้าฝ้ายหรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉาบรอยต่อบนแผ่นยิบซั่ม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (38 มิลลิเมตร)

3.3.1.12 เส้นลวดยึด

ให้ใช้ชนิดปรับระดับได้โดยกรรมวิธีปรับน๊อตสกรู ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น ท่อน้ำหรือจุดยึด (SUPPORT) ของท่อแอร์ ในกรณีที่ใช้ปืนยิงพุกคอนกรีต ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมกรรมวิธีการติดตั้งให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนนำเข้าหน่วยงาน

3.3.2 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน

3.3.2.1 ฝ้าเพดานฉาบปูนเรียบ

การเตรียมผิวฉาบปูน ส่วนประกอบต่าง ๆ และการดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดงานฉาบปูนของรายการก่อสร้างนี้ทุกประการ ทำความสะอาดแล้วทาสีตามที่สถาปนิกกำหนดและตามข้อกำหนดในหมวดงานสีโดยเคร่งครัด

3.3.2.2 ฝ้าเพดานเปลือยผิว

ดำเนินการประกอบแบบหล่อและเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดงานคอนกรีต ผิวคอนกรีตโครงสร้างใต้พื้น เมื่อถอดแบบแล้วให้ดำเนินการแต่งซ่อมผิวส่วนที่ไม่เรียบร้อย หรือรูพรุนต่าง ๆ ให้เรียบร้อย จากนั้นจึงทำความสะอาดแล้วทาสีตามข้อกำหนดในหมวดงานสี

3.3.23. ฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด โครงคร่าวที – บาร์

(1) การติดตั้งโครงคร่าว การติดตั้งโครงคร่าวที-บาร์ ให้จับยึดหรือแขวนกับโครงสร้างอย่างมั่นคงแข็งแรงด้วยพุกโลหะ ให้ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง โครงเคร่าที–บาร์ทุกตัวจะต้องได้แนวตรงไม่คดงอ เส้นตัดกันต้องได้ฉากรอยต่อของคร่าวที-บาร์ จะต้องชนกันสนิทเรียบร้อย ระยะโครงคร่าวที-บาร์จะต้องสามารถวางแผ่นขนาด 60 x 120 เซนติเมตร ได้สะดวก โครงเคร่าหลักของที-บาร์ ต้องวางห่างกัน 60 เซนติเมตร หิ้วด้วยตัวแขวนชนิดปรับระดับได้ระยะห่างไม่เกิน 60x120 เซนติเมตร

(2) การติดตั้งแผ่นยิบซั่มบอร์ด แผ่นที่จะนำมาติดตั้งต้องมีขนาด 60x120 เซนติเมตร ขอบแผ่นทุกด้านจะต้องปิดด้วยเทปให้เรียบร้อย แล้วทาด้วยสี EMULSION ตามรายละเอียดในหมวดงานทาสีก่อนวางแผ่นฝ้า ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระดับฝ้าเพดาน ความถูกต้องเรียบร้อยของงานระบบต่าง ๆ จากนั้นให้ปรับแนวเส้นโครงที–บาร์ ให้เป็นแนวตรงได้ฉากทุกช่อง แล้วจึงดำเนินการวางแผนได้

3.3.2.4 ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด โครงคร่าวโลหะ

(1) การติดตั้งโครงคร่าว ยึดปลายด้านหนึ่งของตัวแขวน ติดกับโครงสร้างอาคารให้แน่นหนาในกรณีเป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. ให้ยึดด้วย EXPANSION BOLT โดยวางช่วงห่างกันไม่เกิน 1.00 เมตร ให้ได้แนวและเป็นระเบียบ ยึดปลายอีกด้านติดกับโครงราวบน ซึ่งวางระยะห่างกันไปเกิน 1.00 เมตร ติดตั้งรางล่างโดยยึดติดกับราวบนด้วยอุปกรณ์ประกอบของผู้ผลิต โดยวางระยะห่างไม่เกิน 40 เซนติเมตร

(2) การติดตั้งแผ่นยิปซั่มบอร์ด ยึดแผ่นด้วยตะปูเกลียว ระยะไม่เกิน 25 เซนติเมตร โดยขันส่งหัวตะปูเกลียวให้จมลงในแผ่นเล็กน้อย เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเฉพาะบริเวณฝ้าบรรจบกับผนังจะต้องติดเทปแล้วจึงฉาบรอยต่อให้เรียบร้อยเช่นกัน ตรวจสอบความเรียบของฝ้าเพดานโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 เมตร ทาบที่กึ่งกลางแนว วัดที่ปลายไม้บรรทัดกับผิวแผ่นฝ้าจะต้องไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ทุกแนว ในส่วนที่กำหนดให้ทาสีให้ดำเนินงานตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวดงานสีโดยเคร่งครัด

3.3.2.5 การติดตั้งแผ่นอะคูสติก (ACOUTIC BOARD)

ติดตั้งแผ่นยิบซั่มบอร์ด ยึดแผ่นด้วย ตะปูเกลียว ระยะไม่เกิน 25 เซนติเมตร โดยขันหัวตะปูเกลียวให้จมลงในแผ่นเล็กน้อย เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำแผ่นอะคูสติกปิดทับ โดยทากาวลาเท็กซ์ที่ด้านหลังของแผ่นอะคูสติกก่อน จากนั้นใช้ปืนลมยิงเพื่อยึดแผ่น อะคูสติกให้ติดกับแผ่นยิปซั่ม ซึ่งต้องตรวจสอบความเรียบของแผ่นอะคูสติกไม่ให้มีการหลุดร่อน

3.3.2.6 ฝ้าเพดานอลูมิเนียมอบสี

(1) การติดตั้งโครงเคร่า โครงเคร่าโลหะให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสี ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.55 มิลลิเมตร ชุดหิ้วโครงเคร่าบนเป็นเหล็กชุบสังกะสี เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 4.5 มิลลิเมตร ปรับระดับได้ด้วยการขันน๊อตราวบน ขนาดประมาณ 158 x 38 มิลลิเมตร รางล่างและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

(2) การติดตั้งฝ้าโลหะ จะต้องยึดแผ่นฝ้าโครงเคร่าโลหะให้ติดแน่น ด้วยอุปกรณ์การยึดที่สามารถรับน้ำหนักของแผ่นฝ้าได้อย่างดี และสามารถทนทานต่อแรงยกของลมที่อาจเกิดกับฝ้าเพดานส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ขณะเดียวกันก็สามารถถอดแผ่นฝ้าออกได้โดยสะดวก

3.4 งานหลังคา

3.4.1 วัสดุ

3.4.1.1 กระเบื้องมุงหลังคา นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นเป็นพิเศษ กระเบื้องมุงหลังคาทั้งหมดให้ใช้กระเบื้อง ดังต่อไปนี้

(1) กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์ มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) 1407 – 2540 หรือล่าสุด หรือตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ ที่ไม่มีใยหิน

(2) กระเบื้องโปร่งแสง ให้ใช้กระเบื้องรูปลอนเหมือนกับกระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาดประมาณ 50 x 120 เซนติเมตร หนา 1.2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ

(3) ครอบกระเบื้อง ให้ใช้ครอบกระเบื้องลูกฟูกลอนใหญ่ ชนิดตามรูปทรงหลังคา

(4) หลังคาโปร่งแสง ให้ใช้หลังคาโพลีคาร์บอเนตความหนา รูปร่างและขนาด ตามระบุใน แบบรูปและรายการ

(5) หลังคาโลหะ ให้ใช้หลังคาเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนารวมไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร(รวมชั้นเคลือบสี) หรือตามที่ระบุในแบบรูป โดยให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่าง รายละเอียด วิธีการติดตั้งพร้อมแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) รวมถึงรูปแบบสีต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(6) หลังคากระเบื้องคอนกรีตจะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 535-2540 หรือล่าสุด หรือตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ

3.4.2 การมุงหลังคา

3.4.2.1 กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์ แผ่นลอนชนิดต่าง ๆ

(1) ให้มุงซ้อนกันไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร บนลอยจะต้องยึดด้วยตะปูเกลียวอาบสังกะสี หรือสลักเกลียวอาบสังกะสีมาตรฐาน (ยกเว้นแบบรูป และรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น) ที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะแผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดโดยเด็ดขาด ตะปูเกลียว หรือสลักเกลียวที่ยึดกระเบื้องต้องมีความยาวที่เหมาะสมไม่สั้นหรือยาวจนเกินไป การขันตะปูยึดกระเบื้องต้องไม่แน่นจนเกินไป เพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อย เมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด

(2) กระเบื้องที่มุงซ้อนกันต้องตัดมุมด้วยเลื่อยหรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับและแนวเดียวกัน ให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาด เพื่อป้องกันลมพัดเอาน้ำฝนย้อนเข้ามาตามแนวรอยต่อระหว่างการเบื้องด้านข้าง ครอบสันกระเบื้องและตะเฆ่สัน ให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้น ๆ

(3) การมุงกระเบื้องหลังคาลอนสุดท้ายของกระเบื้องแผ่นริมสุดด้านข้าง ต้องเป็นลอนคว่ำ เพื่อป้องกันฝนสาด

(4) กระเบื้องชายคา และปลายกระเบื้องต้องยื่นจากริมนอกเชิงชายไม่น้อยกว่า 0.20 ม

(5) กรณีที่หลังคาชนกำแพง ให้หล่อคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องจนน้ำฝนไม่อาจไหลย้อนเกิดรั่วซึมได้ ถ้าชนกับผนังไม้ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสี หนา 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) ลอดใต้ผนัง ยื่นปิดลอนกระเบื้องให้เรียบร้อย หรือตามระบุในแบบรูป

3.4.2.2 กระเบื้องคอนกรีต

(1) ให้ติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์หลังคาต่างๆ เช่น อุปกรณ์ยึดแผ่นกระเบื้อง แผ่นปิดเชิงชาย ฯลฯ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา โดยต้องจัดระยะระแนง ที่แถวแรกบริเวณเชิงชาย แถวอื่น ๆ ในผืนหลังคาและแถวคู่บนสุดบริเวณสันหลังคา ให้ถูกต้องตามประเภทของกระเบื้องแต่ละชนิด

(2) กระเบื้องส่วนที่จำเป็นต้องตัด ให้ตัดอย่างประณีต ไม่บิ่นหรือแตกหัก ครอบหลังคาประเภทต่าง ๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา ห้ามใช้วิธีการ

ปั้นปูนทับสันหลังคา การติดตั้งครอบสันหรือตะเฆ่ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

(3) ในบริเวณที่เป็นจุดต่อในผืนหลังคา เช่น บริเวณปั๊มลมชนตะเฆ่สัน บริเวณสันหลังคาชนหัวตะเฆ่รางน้ำ บริเวณตะเฆ่สันรางน้ำ บริเวณตะเฆ่สันชนปีก ค.ส.ล. เป็นต้น ต้องป้องกันการรั่วซึมตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ห้ามใช้วิธีการยารอยต่อในบริเวณดังกล่าวด้วยปูนทรายเพียงอย่างเดียว

(4) ให้แต่งสีบริเวณที่เป็นรอยตัดกระเบื้องตะเฆ่ราง ตามแนวปูนใต้ครอบหรือบริเวณที่ยาปูนทราย เป็นต้น โดยเลือกใช้สีเดียวกับกระเบื้อง ทาให้กลมกลืน ในกรณีกระเบื้องหรือครอบหลังคาเปรอะเปื้อน ให้ทำความสะอาดตามความเหมาะสม ห้ามใช้สีทาทับบนกระเบื้องหรือครอบหลังคาที่เลอะนั้นโดยเด็ดขาด

3.4.2.3 หลังคาเคลือบรีดลอน หลังคาโลหะ

แผ่นเหล็กมุงหลังคา มอก. 1128 – 2562 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต โดยแผ่นหลังคาต้องมีความยาวต่อเนื่องตลอดทั่งแผ่น ห้ามมุงโดยการต่อแผ่นอุปกรณ์ประกอบและการยึดแผ่นหลังคา จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับแผ่นหลังคา ระบบการติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด กรณีที่ไม่ได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่าง รายละเอียด วิธีการติดตั้ง พร้อมแบบรูปรายละเอียด ขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) ของผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจาณาเห็นชอบก่อน จึงจะนำไปติดตั้งได้

3.3.4.1.4 หลังคาชนิดอื่น ๆ ให้ปฏิบัติตามแบบรูป และรายการละเอียดซึ่งระบุไว้เฉพาะงานนั้น ๆ

3.4.3 รางน้ำ

3.4.3.1 ในกรณีต้องทำรางน้ำ แต่ไม่มีรายการละเอียด ให้ทำรางน้ำนั้น โดยมีขนาดใหญ่พอที่จะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา วัสดุที่ใช้ทำรางน้ำเป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีขนาดไม่บางกว่า 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร (เบอร์ 26) หรือแผ่นอลูมิเนียมขนาดไม่บางกว่า 0.025 นิ้ว การต่อระหว่างแผ่นให้ป้องกันรั่วซึมตามหลักวิชาช่าง ความลาดของรางน้ำ ประมาณ 1:200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำเหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรง ระยะห่างตามความเหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดติดลอย ตัวเหล็กยึดต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีด้วยรางน้ำที่มีความยาวเกิน 18.00 เมตรขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยึดหดของรางน้ำอันเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วย การจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณที่สูงสุดของรางน้ำ

3.4.3.2 กรณีที่ใช้รางน้ำสำเร็จรูป พีวีซี หรือวัสดุอื่น ๆ ให้ปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิต กรณีที่เป็นรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ผสมน้ำยากันซึมและฉาบปูนขัดมันภายในให้เรียบร้อย (หรือระบุผิวตามแบบ)

3.4.3.3 หากเป็นรางน้ำ ค.ส.ล. ผิวภายในรางน้ำให้ทำผิวขัดมันให้เรียบร้อย กรณีเป็นรางน้ำสำเร็จรูปอื่น ๆ ให้เป็นไปตามกรรมวิธีและข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต

3.4.4 ตะเฆ่ราง

3.4.4.1 วัสดุที่ใช้ทำตะเฆ่รางเป็นแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร (เบอร์ 26) พับขึ้นรูปตามที่กำหนด หรือใช้ตะเฆ่ราง สำเร็จรูปผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคาพร้อมติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.4.4.2 ลักษณะของตะเฆ่รางพับขึ้นรูปเองนั้น ต้องพับขึ้นรูปในลักษณะที่มีร่องรางน้ำเป็นรูปตัวยู หรือตัววี โดยขนาดของร่องรางและความกว้างของปีกรางที่สอดใต้แผ่นกระเบื้องต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะแข็งแรง

3.4.4.3 การติดตั้งตะเฆ่รางให้สอดใต้แผ่นกระเบื้อง การต่อระหว่างตะเฆ่รางให้วางท่อนบนทับท่อนล่าง ซ้อนทับกันไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร พร้อมยึดรั้งตะเฆ่รางที่บริเวณปลายขอบปีกรางทั้งสองข้างให้ติดกับโครงสร้างหลังคาด้วยตะปู/ตะปูเกลียว/หมุดย้ำ หรือลวดเหล็กอาบสังกะสีเบอร์ 18 ห้ามตอก หรือเจาะรูบริเวณร่องตะเฆ่รางหรือกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดอันเป็นเหตุให้ตะเฆ่รางเกิดการรั่วซึมโดยเด็ดขาด

3.4.5 เชิงชายและปั้นลม

กรณีที่กำหนดให้ใช้ไม้ ต้องเป็นไม้ที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าไม้เต็งรัง ไม้แดง หรือไม่มะค่าโมง รวมถึงไม้ปิดลอนกระเบื้องด้วย รายละเอียดอื่นตามแบบขยาย หากรูปแบบรายการไม่ได้ระบุไว้สำหรับปิดลอนกระเบื้อง ให้ใช้ตามวัสดุที่มุงหรือตามบริษัทผู้ผลิตกำหนด เช่น ปิดลอนกระเบื้องสำเร็จรูปใช้กับกระเบื้องคอนกรีต หากเป็นไม้สำเร็จรูปให้ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.4.6 ช่องระบายความร้อนและอากาศ

กรณีแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดให้ทำช่องระบายความร้อนและอากาศใต้หลังคาภายในต้องกรุด้วยลวดตาข่ายเหล็กอาบสังกะสีชนิดตาถี่หรือมุ้งลวดอลูมิเนียม (ยกเว้น ในแบบรูประบุไว้เป็นอย่างอื่น) เพื่อป้องกันนกค้างคาว ฯลฯ เข้าอาศัยในช่องหลังคา

3.4.7 ระบบกันซึมหลังคาและรางน้ำ ค.ส.ล.

ให้ผู้รับจ้างทำระบบกันซึมตามแบบและรายการละเอียด โดยให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบและวิธีดำเนินการต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยปฏิบัติตามรายการหมวดงานกันซึม

5. งานไม้

3.5.1 วัสดุ

3.5.1.1 คุณสมบัติไม้ ไม้ที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งที่มี MODULUS OF RUPTURE ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร PROPORTIONAL LIMIT ไม่น้อยกว่า 600 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ปริมาณความชื้นร้อยละ 10 – 14 และมีความทนทาน ไม่น้อยกว่า 6 ปี

3.5.1.2 ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสและตกแต่งให้เรียบร้อย นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแสดงตัวอย่างที่ทาย้อมสีเสี้ยน หรือทาแลคเกอร์ ต่อผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อนทำงาน

3.5.1.3 ในแบบและรายการ หากมิได้ระบุของไม้ไว้เป็นพิเศษ หรือบอกแต่เพียงว่าเป็นไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้ออ่อน อนุญาตให้ใช้ได้ ดังนี้

(1) ไม้เนื้ออ่อนหรือไม้โครงคร่าว ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา
(2) ไม้ตกแต่ง หรือไม้เนื้อแข็ง ให้ใช้ไม้แดง ไม้ตะเคียงทอง ไม้ประดู่
(3) ไม้โครงคร่าว ให้ใช้ไม้เต็ง ไม้รัง
(4) ไม้โครงเคร่าเฟอร์นิเจอร์ ให้ใช้ไม้ยมหอม ไม้ตะแบก

หมายเหตุ : ไม้ที่มีผลการทดลองคุณภาพและกำลังความแข็งแรงอยู่ในชั้นเดียวกัน หรือดีกว่าไม้ที่ระบุไว้ ข้างต้นตามชนิดของไม้เนื้ออ่อน หรือไม้เนื้อแข็ง แล้วแต่กรณี ตามที่กรมป่าไม้รับรอง หากผู้รับจ้างต้องการใช้ไม้ชนิดอื่นแทนจะต้องเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาก่อน เมื่ออนุมัติแล้วจึงจะนำมาใช้ได้

3.5.1.4 ไม้ที่นำมาใช้ทำวงกบกรอบบานประตู-หน้าต่าง หรือไม้ประดับตกแต่ง จะต้องไสให้เรียบ ทุกด้าน และขัดด้วยกระดาษทรายให้ปราศจากรอยคลองเลื่อย หรือสิ่งไม่เรียบร้อยอื่น ๆ

3.5.1.5 ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้นไม้สักเมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบ) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารแล้ว อนุญาตให้ขนาดไม้ลดลงได้ไม่เกินจากขนาดที่ระบุไว้ในตารางดังต่อไปนี้

(1)	ไม้ขนาด ½”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	3/8”
(2)	ไม้ขนาด 1”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	7/8”
(3)	ไม้ขนาด 1 ½”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	1 3/8”
(4)	ไม้ขนาด 2”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	1 7/8”
(5)	ไม้ขนาด 3”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	2 ¾”
(6)	ไม้ขนาด 4”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	3 5/8”
(7)	ไม้ขนาด 5”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	4 5/8”
(8)	ไม้ขนาด 6”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	5 5/8”
(9)	ไม้ขนาด 8”	ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า	7 ½”

3.5.2 วัสดุอย่างอื่นนอกจากไม้รูปพรรณ

3.5.2.1 ไม้อัดชนิดต่างๆ ถ้ามิได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือที่อื่นใด ต้องใช้ไม้อัดที่ผลิตได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ มอก.178-2534 รวมทั้งต้องได้ความหนาและชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกตามที่ระบุไว้

3.5.2.2 ซิปบอร์ด จะต้องผลิตจากไม้ธรรมชาติที่ผ่านการย่อยเป็นไม้ชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกาววิทยาศาสตร์แล้วอัดในทางตั้งให้เป็นแผ่นด้วยแรงอัดจากเครื่องอัด และด้วยความร้อนสูง ขนาดและชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

3.5.2.3 ประตูไม้อัด ต้องเสริมภายในด้วยไม้เนื้อแข็ง โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ มอก.192-2519 และจะต้องใช้ตามขนาดความหนา และชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

3.5.3 ขั้นตอนและวิธีทำงาน

3.5.3.1 การก่อสร้างงานไม้

(1) การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรอยู่ในที่โปร่งลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง

(2) การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบังใบลิ้นรองต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อยตลอดจนจัดเตรียมเหล็กประกับ สกรู ตะปู และอื่น ๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา และต้องจัดจังหวะให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้คุมงานก่อสร้าง

(3) การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งโครงผนัง หรือโครงฝ้าเพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดีและมีความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบการต่อและการเข้าไม้ จะต้องแนบสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉากและได้แนว

(4) การต่อไม้โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจาก ผู้ว่าจ้างแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่าการต่อไม้จะทำได้ดีก็ตาม

(5) บัวเชิงผนังไม้ จะต้องไสปรับแต่งให้เรียบร้อยตามชนิดและขนาดของไม้ที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องรอให้งานปูวัสดุผิวพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้ โดยใช้กาวยางทาให้ทั่ว ปะติดผนังและยึดเสริมด้วยตะปูเกลียวซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้ พร้อมทั้งอุดหัวตะปูด้วยไม้ชนิดและสีเดียวกับไม้บังเชิงผนังให้ดูกลมกลืนกัน แล้วขัดแต่งให้เรียบร้อย มุมบัวเชิงผนังทุกมุมให้ใช้วิธีเข้ามุม ห้ามใช้วิธีตัดขนเป็นอันขาด การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 และยึดด้วยตะปูเกลียว

(6) การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จะต้องปิดเปิดได้สะดวกไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกันจนเกิดเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องปิดได้สนิท สามารถกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี

(7) หัวตะปูทั้งหมดจะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่าง ๆ ทั้งหมดจะต้องขัดด้วยกระดาษทราย อุดรูตำหนิ แล้วขัดให้เรียบร้อย

(8) การติดตั้งภายใน ประเภทโครงไม้ หรือโครงโลหะต่าง ๆ ในกรณีที่ ผนังสูงและ/หรือยาวไม่ถึงโครงสร้างเสา คาน พื้นคอนกรีต หรือผนังที่หยุดลอย ๆ หรือผนังที่

สูงเกินระดับ 2.50 เมตร หรือผนังต่อเนื่องที่ยาวเกินกว่า 3.00 เมตร หรือผนังที่ชนวงกบประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING และแสดงรายการคำนวณในการเสริมเหล็ก โครงสร้างเพื่อยึดผนังให้แน่นหนาแข็งแรง ไม่สั่นคลอนและไม่แอ่นเสียรูป โดยยึดหลักความกว้างโครงเหล็กที่เสริมจะต้องไม่กว้างเท่ากับโครงคร่าวผนัง และได้รับการป้องกันสนิมตามรายละเอียดที่ระบุในหัวข้องานสี เมื่อ SHOP DRAWING และรายการคำนวณได้รับการแก้ไขและพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการติดตั้งงานผนังได้ โดยปฏิบัติตาม SHOP DRAWING อย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยจะถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

(9) การกั้นผนังทุกชนิดภายในอาคาร ถ้าในแบบไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าเป็นผนังกั้นสูงติดโครงสร้างคาน หรือพื้นคอนกรีตทั้งหมด

3.5.3.2 งานโลหะประกอบต่าง ๆ

(1) การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูควง สลักเกลียว น๊อต และเครื่องยึดต่าง ๆ ที่มิได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการก่อสร้าง แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรง เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

(2) การยึดด้วยตะปูหรือตะปูควง ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความหนาของไม้ ที่ยึด

(3) การเจาะรูปสำหรับตะปูควงสลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้

(4) การยึดด้วยตัวน๊อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน๊อตไม่เกิน 10% น๊อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือสลัก (SPLIT RING) รองใต้แป้นเกลียวทุกตัว

(5) โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูควง น๊อต เหล็กฉาก ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่ทั้งหมด และมีคุณภาพได้มาตรฐาน

3.5.4 การทดสอบ

3.5.4.1 ผู้คุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้ไม้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น โดยผลของการทดสอบจะต้องนำเสนอต่อเจ้าของโครงการและสถาปนิกเพื่อรับทราบ

3.5.4.2 หากมิได้ระบุในแบบหรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับงานไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับอาคารไม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

3.6 งานกระจก

3.6.1 วัสดุงานกระจก

3.6.1.1 กระจกโฟลทใส (CLEAR FLOAT GLASS)

เป็นกระจกโปร่งใสผลิตด้วยระบบ FLOAT PROCESS ซึ่งเป็นระบบผลิตที่ทันสมัยที่สุด โดยให้น้ำกระจกไหลลอยบนผิวดีบุกหลอม ภายใต้ความดันและอุณหภูมิที่ถูก

ควบคุมอย่างดี จะทำให้ได้กระจกแผ่นที่มีคุณภาพผิวทั้งสองด้านขนานเรียบสนิท ให้ภาพมองผ่านแจ่มชัดและให้ภาพสะท้อนที่สมบูรณ์ไม่บิดเบี้ยว ขนาดความกว้าง 3.00 เมตร ความยาวถึง 7.60 เมตร ความหนาตั้งแต่ 2-19 มิลลิเมตร หรือตาม มอก.880-2532 การใช้งานใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในอาคารทุกประเภท

3.6.1.2 วัสดุยาแนว (SEALANT)

ควรเป็นวัสดุยืดหยุ่นที่มีคุณภาพสูง เช่น โพลีซัลไฟด์ (POLYSULFIDE) หรือ ซิลิโคน (SILICONE) วัสดุที่ใช้รองรับวัดสุยาแนว (BACKUP METERIAL) ต้องมีคุณสมบัติเป็นฉนวนความร้อนที่ดี เช่น โฟมยาง (NEOPRENE FOAM) หรือ โพลีแอทธีลีน (POLYETHELENE) เพื่อป้องกันการแตกร้าว เมื่อกระจกได้รับความร้อนและขยายตัว การใช้วัสดุรองกระจก (SETTING BLOCK) ควรเป็นยางแข็ง (NEOPRENE) ความแข็ง 90 องศาหรือมากกว่าและควรแยกรองเป็น 2 จุด เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักได้เท่ากัน ความหนาของกระจกตั้งแต่ 3-15 มิลลิเมตร

3.6.1.3 กระจกลวดลาย (FIGURED GLASS)

เป็นกระจกที่มีลวดลายพิมพ์ลึกลงบนด้านหนึ่งของแผ่นกระจก คุณสมบัติกึ่งทึบกึ่งใส เหมาะสำหรับใช้กับงานตกแต่ง ความหนามีเพียง 3 ขนาด คือ 3-5 มิลลิเมตร

3.6.1.4 กระจกเงา (MIRROR)

ผลิตจากกระจกโฟลทใสและโฟลทสีตัดแสง มี 4 สี คือ กระจกใส (CLEAR) กระจกเงาชา (GREY) กระจกเงาบรอนซ์ (BRONZE) กระจกเงาฟ้า (BLUE) หากไม่ได้ระบุไว้ในรูปแบบรายการ ให้ใช้กระจกโฟลทใสความหนา 6 มิลลิเมตร ซึ่งผ่านกรรมวิธีเคลือบเงา 4 ชั้น คือ เคลือบวัสดุเงิน เคลือบวัสดุทองแดงบริสุทธิ์ (COPPER RED BACK) เคลือบสีอย่างดีชั้นที่ 1 และเคลือบสีอย่างดีชั้นที่ 2

3.6.1.5 กระจกสะท้อนแสง (REFLECTIVE GLASS)

เป็นกระจกสะท้อนแสงชนิดธรรมดา (ANNELED REFLECTIVE GLASS) ความหนาตั้งแต่ 3-12 มิลลิเมตร

3.6.1.6 กระจกสะท้อนแสงกึ่งนิรภัย (HEAT STRENGTHENED GLASS)

เป็นการเคลือบผิวสะท้อนด้านในกระจก ความหนาตั้งแต่ 6-12 มิลลิเมตร

3.6.1.7 กระจกสะท้อนชนิดนิรภัยเทมเปอร์ (TEMPERED REFLECTIVE GLASS)

มีความแข็งแรงมากกว่ากระจกธรรมดา 3-5 เท่า ความหนาตั้งแต่ 3-19 มิลลิเมตร หรือตาม มอก.965-2537

3.6.1.8 กระจกสะท้อนแสงชนิดนิรภัยหลายชั้น (LAMNATED REFLECTIVE GLASS)

เป็นการนำกระจกมาอัดติดกัน โดยมีฟิล์มที่มีคุณลักษณะคล้ายกาว ซึ่งมีความเหนียวและแข็งแรงคั้นอยู่ระหว่างกระจก ทำหน้าที่ยึดแผ่นกระจกให้ติดกันสนิท ทนต่อแรงกระแทกและลดเสียงได้ดี เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น หลังคา อาคารพิพิธภัณฑ์ ความหนาขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอย หรือตาม มอก. 122-2539

3.6.1.9 กระจกที่นำมาใช้ในโครงการ ให้มีคุณสมบัติ ขั้นต้นดังนี้

(1) ค่าการสะท้อนของแสงออกสู่ภายนอก (VISIBLE RAY REFLECTANCE OUTDOOR) ให้ดูรายละเอียดในแบบพิมพ์เขียว หากไม่ได้ระบุให้กระจกที่

นำมาใช้ต้องมีค่าการสะท้อนแสงออกสู่ภายนอกไม่เกิน 25% โดยต้องขอความเห็นชอบจาก ผู้ว่าจ้างก่อน จึงนำมาใช้งานได้

(2) ค่าการส่องผ่านของแสง (VISIBLE RAY TRANSMITTANCE) ให้ดูรายละเอียดในแบบพิมพ์เขียว หากไม่ได้ระบุ กระจกที่นำมาใช้ต้องมีค่าการส่องผ่านของแสงไม่น้อยกว่า 70% สำหรับกระจกในบริเวณทั่วไป และไม่น้อยกว่าสำหรับ 30% สำหรับกระจกที่ใช้กับช่องแสงหลังคา โดยต้องขอความเห็นชอบจาก ผู้ว่าจ้างก่อน จึงนำมาใช้งานได้

(3) ค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา (SHADING COEFFICIENT) ให้ดูรายละเอียดในแบบพิมพ์เขียว หากไม่ได้ระบุ กระจกที่นำมาใช้ต้องมีค่าไม่เกินกว่า 0.9 สำหรับกระจกในบริเวณทั่วไป และไม่เกินกว่าสำหรับ 0.6 สำหรับกระจกที่ใช้กับช่องแสงหลังคา โดยต้องขอความเห็นชอบจาก ผู้ว่าจ้างก่อน จึงนำมาใช้งานได้

(4) กระจกที่นำมาใช้ในโครงการนี้จะต้องมีคุณสมบัติในการยอมให้แสงสีเหนือม่วง (UV)
ส่องผ่านไม่เกิน 10% กระจกที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากนี้ หากจะนำมาใช้จะต้องโดยต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงนำมาใช้งานได้

(5) ประสิทธิภาพในการใช้งาน ของผนังกระจกในส่วนอาคารที่สูงไม่เกิน 20 เมตร จากระดับพื้น ต้องสามารถทานแรงปะทะของลมไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หรือตามข้อกำหนดเทศบัญญัติของทางราชการ โดยมีการโก่งแอ่นของตัวโครงวิกฤตไม่เกิน L/240 ของช่วงตรึงตามมาตรฐานเชิงวิศวกรรม และสามารถกันการรั่วซึมของน้ำได้ 100% แม้ภายใต้ความกดอากาศ (STATIC TEST) ซึ่งมีค่าแรงกดเท่ากับความเร็วลมที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลาต่อเนื่อง 15 นาที แต่ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน มอก.744.2530

3.6.2 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน

3.6.2.1 การเสนอรายละเอียด

(1) รายการคำนวณ
ผู้รับจ้างต้องเป็นรู้รับผิดชอบในการออกแบบและคำนวณความหนาของกระจกทุกชนิด โดยต้องสอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบก่อสร้าง ความหนาของกระจกที่กำหนดไว้ทั้งในแบบ และ รายการก่อสร้างเป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้วผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ความหนาของกระจกจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ความหนาของกระจกสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดให้ไว้ในรายการก่อสร้างอย่างเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาไม่ได้

(2) SHOP DRAWING

ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING อย่างน้อย 3 ชุด เพื่อตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติ โดยแสดง รายละเอียดดังต่อไปนี้

- การประกอบกระจกเข้ากรอบบาน
- การป้องกันน้ำ
- กรรมวิธีในการติดตั้งผนังกระจกและจุดยึดต่าง ๆ
- การยาแนวรอยต่อต่าง ๆ
- การหนุนยางรองกระจก
- รายละเอียดอื่น ๆ ที่ผู้คุมงานต้องการ

(3) ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้งและบำรุงรักษา รวมทั้งตัวอย่างกระจกแต่ละชนิดที่จะใช้จริง ขนาดไม่เล็กกว่า 30 X 30 เซนติเมตร ให้ผู้คุมงานพิจารณาอนุมัติ

3.6.2.2 การติดตั้ง

(1) กระจกทุกชนิดก่อนนำมาติดตั้ง จะต้องได้รับการแต่งขอบให้ปราศจากความคมและมีความเรียบสม่ำเสมอ

(2) การประกอบกระจกเข้ากรอบบานจะต้องฝังลึกเข้าในกรอบบาน/วงกบ และจะต้องมียางรองรับกระจกเสมอ โดยใช้ยางประเภท นีโอพรีน ความแข็งประมาณ 30 ดีกรี และจัดวางโดยมีระยะตามที่ผู้ผลิตกระจกแนะนำ

(3) เมื่อประกอบกระจกเข้ากรอบบานเรียบร้อยแล้ว ให้อัดด้วย POLYETHYLENE BACKER ROD แล้วอุดยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันน้ำทั้ง 2 ด้าน

(4) กระจกทุกแผ่นที่นำมาติดตั้งจะต้องมีฉลากชื่อติดมาจากโรงงาน ระบุถึงบริษัทผู้ผลิต ชนิดของกระจกและความหนา อีกทั้งจะต้องติดไว้ที่กระจกจนกระทั่งติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อย และได้รับการตรวจจากผู้คุมงานแล้ว

(5) รายละเอียดการติดตั้งอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว

(6) การติดตั้งกระจกกันกระสุน ให้ใช้กรอบเหล็กพ่นสีในการยึดกระจกเท่านั้น โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกแบบหน้าตัดกรอบโลหะ

3.6.2.3 วัสดุอุดยาแนว

(1) วัสดุอุดยาแนวทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ ให้ใช้ชนิด SILICONE SEALANT ชนิดที่ไม่เป็นอันตราย หรือสร้างความเสียหายแก่ผิววัสดุที่จะอุดรอยต่อสำหรับอุดเพื่อป้องกันการรั่วซึม กำหนดให้ไม่เล็กกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHYLENE FOAM BACKER ROD หนุนรองเสมอ ส่วนรอยต่อสำหรับงาน CURTAIN WALL และส่วนที่ต้องการความแข็งแรงในการจับยึด ให้เป็นไปตามรายการคำนวณ วัสดุอุดยาแนวให้ใช้ผลิต

(2) ซิลิโคนที่ทำหน้าที่ในการยึดกระจก ให้ใช้ซิลิโคนประเภท STRUCTURAL GLAZING SEALANT หรือตามที่ระบุในแบบ

(3) ผิววัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้ผู้รับจ้างขออนุมัติผู้คุมงานก่อนดำเนินการใด ๆ

(4) ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้างกับวัสดุที่จะยาแนวจากห้องปฏิบัติการ ของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนว ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ โดย ผลการทดสอบขั้นต่ำต้องประกอบด้วย

ข. การทดสอบเข้ากันได้ (COMPATABILITY TEST) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกันได้แก่ กระจก อลูมิเนียม โฟมหนุน (BACKER ROD) (ถ้ามี) ยางหมุน (SETTING BLOCK) (ถ้ามี) เทปโฟม (SPACER) กับซิลิโคนายาแนว ที่ใช้

ค. การทดสอบการยึดเกาะ (ADHESION-IN-PEEL-TEST) ตามมาตรฐาน ASTM C 794 บนผิวกระจกและอลูมิเนียมที่ใช้งานจริง สำหรับโครงการนี้

ง. ข้อแนะนำจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (PRIMER) ชนิดของสารรองพื้น และข้อแนะนำชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด

(5) ซิลิโคนที่ใช้จำต้องบรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่ง มีป้ายบอกชื่อผู้ผลิต ชนิดของผลิตภัณฑ์และหมายเลขการผลิต จะต้องจัดเก็บซิลิโคนยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต

(6) วัสดุยาแนวนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติก่อนใช้งาน โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ปรากฏในแบบพิมพ์เขียว และ/หรือ มาตรฐานการติดตั้งจากผู้ผลิต และ/หรือ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง รวมทั้ง ผู้รับจ้างได้จัดส่งของตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนเริ่มการติดตั้งแล้ว

3.6.2.4 การยาแนว

(1) ผิวงานที่ยาแนวต้องสะอาด แห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น

(2) ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตซิลิโคนแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาว ใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลายเช็ดที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตาม เพื่อเป็นการดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันทันทีก่อนที่สารละลายจะระเหย

(3) ทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงบาง ๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% สีขาว หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นเป็นฝ้าขาว ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกให้หมดรอยฝ้า

(4) ติดเทปโฟม (SPACE) ยางหนุน (SETTING BLOCK) โฟมหนุน (BACKER ROD) และส่วนประกอบอื่น ๆ ตาม SHOP DRAWING

(5) ฉีดซิลิโคนยาแนวโดยใช้ช่างที่มีประสบการณ์เพียงพอ สามารถฉีดซิลิโคนยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศ การฉีดซิลิโคนยาแนวอาจฉีดแบบมือบีบหรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้ และปาดตบแต่งซิลิโคนยาแนวด้วยแท่งปาดก่อนซิลิโคนเริ่มแข็งตัว หลังจากฉีดซิลิโคนยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษออกทันที

(6) ไม่เคลื่อนย้ายแผงกระจกจนกว่าซิลิโคนยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคนที่ใช้

(7) แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่น มีการระบายอากาศได้ดี

(8) งานประตู หน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคาร และต้องรับลม ฝน โดยตรง จะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM ซึ่งเป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียม หรือโลหะอื่น ๆ ในส่วนด้านนอก

ด้วยซิลิโคน ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับของอลูมิเนียมที่จะยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว และจะต้องมีวัสดุประเภท CLOSED CELL POLYETHELENE FOAM ROD/TAPE หรือ SPACER รองรับเสมอ

(9) การควบคุมคุณภาพการทำงานของวัสดุอุดยาแนว

ก. ให้มีระบบการบันทึกการหมุนเวียนของซิลิโคนยาแนว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข. วันที่ที่รับรอง

ค. ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์

ง. หมายเลขการผลิต

จ. วันที่เบิกของไปใช้

ฉ. ชื่องานที่นำไปใช้

ข. ให้มีการสกัดแนวซิลิโคนยาแนว (DEGLAZING) เพื่อตรวจสอบความเต็มของแนวยา ความกว้าง แนวยา (STRUCTURAL BITE) และการยึดเกาะ (ADHESION) ระหว่างซิลิโคนยาแนวกับผิวงาน ปริมาณการกรีดแนวมีดังนี้

ช. 50 แผงแรก ตรวจสอบ 1 แผ่น

ซ. ทุก ๆ 100 แผ่นต่อไป ตรวจสอบ 1 แผ่น

ฌ. ทุก ๆ ชุดการผลิตจะต้องมีหมายเลขประจำแผง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ หากพบข้อบกพร่องภายหลัง ผลการทดสอบการกรีดแนวจะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ

ค. ให้มีการรับประกันผลงานซิลิโคนยาแนวเป็นเวลา 10 ปี โดยผู้ผลิตซิลิโคนยาแนว

3.6.2.5 การป้องกันผิววัสดุ

งานกระจกทั้งหมดเมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่นวัสดุปกคลุมผิว หรือติด PLASTIC TAPE เพื่อป้องกันผิวของวัสดุไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูนหรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่อาจทำความเสียหายให้กับงานอลูมิเนียม

3.6.2.6 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดผิวของงานกระจก ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้เครื่องมือและสารละลายใด ๆ ทำความสะอาด อันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอลูมิเนียมและกระจกได้

3.6.3 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารรับประกันคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง และคุณลักษณะผลงานอลูมิเนียม และกระจกว่าถูกต้องสมบูรณ์ไม่รั่วซึม และจะยังคงสภาพการใช้งานได้ดีอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการรับมอบงาน หรือภายในระยะเวลาของการรับประกัน อันมีผลเนื่องมาจากการผลิต การขนส่ง การติดตั้ง ผู้รับ

จ้างจะต้องชดใช้โดยถอดออกและติดตั้งด้วยของใหม่ที่มีคุณภาพชนิดและขนาดเดียวกัน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.6.4 ความรับผิดชอบ

กระจกที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อย หากมีคุณภาพไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการก่อสร้าง แตกร้าวเสียหายเป็นรอยขูดขีด ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนกระจกชนิดที่ดีและมีคุณภาพตรงตามรายการให้ใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปฏิบัติงานนี้ทั้งหมด

3.7 งานโลหะและเบ็ดเตล็ด

3.7.1 วัสดุ

3.7.1.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพ ไม่มีตำหนิหรือสนิมขุมได้มาตรฐานสามารถรับความเค้นและเครียด และพิกัดต่าง ๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป

3.7.1.2 วัสดุชุบโครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียมโลหะ เนื้อโครเมียมจะต้องมีความหนาเพียงพอ ก่อนชุบจะต้องขัดแต่งวัสดุนูนให้เรียบร้อย

3.7.1.3 เหล็กหล่อทุกชนิด การหล่อจะต้องเรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามแบบขยายไม่บิดโก่งเป็น รูโพรงหรือบิ่น

3.7.1.4 เหล็กปลอดสนิม (STAINLESS STEEL) ในกรณีที่ระบุให้ใช้เหล็กปลอดสนิมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบผิวจะต้องขัดให้เรียบหรือตามที่ระบุรอยต่อต่าง ๆ จะต้องสนิทและดูเรียบร้อยสวยงาม GRADE 304 ขึ้นไป

3.7.1.5 ท่อเหล็กสำหรับรางลูกกรงหรืออื่น ๆ จะต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุในรูปแบบ

3.7.1.6 ท่อทองเหลืองฉากทองเหลืองแผ่นทองเหลืองจะต้องได้มาตรฐานตามระบุในแบบหากไม่ได้ระบุว่าเคลือบด้วยวัดสุอะไรให้ใช้เคลือบด้วย SILICONE ปัดเส้นขนแมวเสมอ

3.7.2 การประกอบและติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดต่อเชื่อมจะต้องเรียบร้อยได้ฉาก ได้แนวและระดับ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเรียบร้อยและสนิท การยึดด้วยน๊อตสกรูทุกแห่ง ต้องใส่แหวนรองรับและขันสกรูจนแน่น การเจาะรูโลหะต้องเจาะด้วยสว่านไฟฟ้า ห้ามเจาะโดยการเป่าไฟ

3.7.3 การเชื่อม

3.7.3.1 วัสดุและเครื่องมือการเชื่อม ต้องใช้ให้ตรงกับวัสดุโลหะนั้น ๆ

3.7.3.2 การเชื่อมโลหะทุกชนิดให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการเชื่อมโลหะในงานก่อสร้าง

3.7.3.3 ผิวหน้าของโลหะที่ทำการเชื่อมต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

3.7.3.4 ในระหว่างการเชื่อมต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมให้ติดกันแน่น เพื่อให้การเชื่อมผิวแน่นสนิท

3.7.3.5 ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อม แบบแนบต้องวางให้ชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

3.7.3.6 สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) การเชื่อมต้องเชื่อมและขัดแต่งให้รอยเชื่อมกับตัวเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นเนื้อเดียวกัน

3.7.3.7 การเชื่อมโลหะทุกชนิด เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวหน้าของโลหะต้องเรียบปราศจาก รู พรุน ตะกรัน และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ

3.7.4 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

การป้องกันเหล็กมิให้เกิดการผุกร่อนของเหล็กรูปพรรณที่ใช้งาน ผู้รับจ้างปฏิบัติได้ 2 วิธี คือ ทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น หรือโดยวิธีการชุบเหล็กลงในสีกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนจะชุบหรือทาสีบนผิวใด ๆ ต้องขัดผิวให้สะอาด เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อม รวมทั้งรอยถลอกและส่วนที่มีสีหลุดร่อนต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่

3.7.5 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อและรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องขัด ตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าได้

3.8 <u>งานกันซึมและป้องกันความชื้น</u>

3.8.1 วัสดุ

ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างทำงานกันซึมและป้องกันความชื้นในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร โดยใช้วัสดุดังต่อไปนี้

3.8.1.1 น้ำยาผสมในคอนกรีตกันซึมและรับแรงดันของน้ำ

ในส่วนของโครงสร้าง หรือ TOPPING ที่ระบุในแบบหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน จะต้องผสมน้ำยากันซึมในคอนกรีตหรือปูนทรายในอัตราส่วนตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ของผู้ผลิต (ในกรณีที่คอนกรีตโครงสร้างนั้นผสมน้ำยาเพื่อหน่วงการก่อตัวแล้วไม่ต้องผสมน้ำยากันซึม) น้ำยากันซึมไม่ให้ใช้

3.8.1.2 แผ่นยางกันซึม PVC คั่นรอยต่อในโครงสร้าง จะต้องใช้แผ่นยางกันซึมคั่นรอยต่อในส่วนต่อไปนี้

(1) รอยต่อในส่วนโครงสร้างที่ต้องรับแรงดันของน้ำ เช่น ผนังและพื้นห้องใต้ดิน ถังเก็บน้ำ สระว่ายน้ำ เป็นต้น

(2) ทุกตำแหน่งที่มีการหยุดเทคอนกรีต

(3) ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

ขนาดของแผ่นตามที่ระบุในแบบ หรือตามการเห็นชอบของสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานการต่อแผ่นยางกันซึม PVC ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยความร้อน ห้ามใช้วิธีการทาบก่อนเทคอนกรีตกันซึม PVC ให้ได้แนว และทนทานต่อการเคลื่อนตัวของคอนกรีตที่เทตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.8.1.3 ระบบกันซึม

(1) สำหรับหลังคาดฟ้า ค.ส.ล. พื้นและผนังชั้นใต้ดิน หรือส่วนที่แบบระบุให้ทำระบบกันซึม SELF ADHESIVE ให้ใช้ระบบปูด้วยแผ่นกันซึมการติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือวัสดุตามแบบกำหนด

(2) ถ้าในแบบระบุให้ทำ FINISHING บนดาดฟ้า SLAB ค.ส.ล. หรือส่วนที่ระบุในแบบให้ทำระบบกันซึม ให้เท TOPPING โดยใช้คอนกรีต CLASS B (หินเกล็ด) เสริมด้วยตะแกรงเหล็ก (WIRE MESH) ขนาด 20# เซนติเมตร ทับบนแผ่นปูกันซึม และให้ทำรอยต่อทุกพื้นที่ 4 ตารางเมตร อุดรอยต่อด้วย JOINT SEALANT กรรมวิธีทำข้างต้น ให้ปรึกษาผู้ผลิตแผ่นกันซึมที่ได้รับการอนุมัติทุกขั้นตอน

(3) สำหรับพื้นคอนกรีตที่ติดกับผิวดิน ให้ปูด้วยแผ่น PLOYETHELENE FILM หรือ WATERPROOF MEMBRANE ก่อนเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

(4) ส่วนที่ต้องทำระบบกันซึมข้างต้น คอนกรีตโครงสร้างจะต้องผสมน้ำยากันซึม รอยต่อคอนกรีต รอยต่อระหว่างพื้นกับผนัง หรือส่วนอื่นจะต้องใส่ WATERSTOP ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

3.8.1.4 วัสดุฉาบทากันซึม

(1) สำหรับส่วนของโครงสร้างที่ต้องสัมผัสน้ำ หรือน้ำใต้ดินตลอดเวลา เช่น ถังเก็บน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อลิฟท์ที่ต่ำกว่าระดับดิน ผนังชั้นห้องใต้ดิน พื้นและผนัง (ถึงระดับ 1.60 เมตร) ห้องน้ำ รางน้ำ ค.ส.ล. ระเบียง เป็นต้น ก่อนฉาบผิว หรือเทปูนทรายให้ฉาบ หรือทากันซึมด้วยผงซีเมนต์พิเศษ ในอัตราส่วนผสมหรือตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำวัสดุฉาบทากันซึม

(2) ส่วนที่ฉาบทากันซึมขั้นต้น คอนกรีตโครงสร้างจะต้องผสมน้ำยากันซึม ตามข้อ 3.8.1.1 รอยต่อคอนกรีตรอยต่อระหว่างพื้นกับผนัง หรือส่วนอื่น ๆ จะต้องใส่แผ่นยางกันซึม PVC ตามข้อ 3.8.1.2 ทุกประการ

3.8.1.5 วัสดุอุดซ่อมรอยรั่วซึม

สำหรับรอยรั่วซึมในผนังห้องใต้ดิน หรืองานคอนกรีตอื่น ๆ ให้ซ่อมรอยรั่วซึมด้วยซีเมนต์แข็งตัวเร็ว QUICK SET HYDRAULIC CEMENT

3.8.1.6 วัสดุกันซึมตามรอยต่อ

ตามรอยต่อทั่วไปที่เกิดการรั่วซึม เช่น ระหว่างวงกบประตู-หน้าต่างไม้ อลูมิเนียม กระจก ผนังสำเร็จรูป เป็นต้น ให้ใช้วัสดุกันซึมตามรอยต่อประเภท SILICONE

3.8.1.7 น้ำมันเคลือบแข็งกันซึม

สำหรับพื้นและผนังดินเผาชนิดไม่เคลือบ อิฐโชว์แนว พื้นปาร์เก้ หรือโมเสกไม้ วงกบประตูหน้าต่างไม้ ในส่วนที่ระบุให้ใช้น้ำมันเคลือบแข็ง ให้ใช้น้ำเคลือบแข็ง

3.8.2 การดำเนินการ

การดำเนินการทำการกันซึมและป้องกันความชื้นทุกขั้นตอน จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานโดยเคร่งครัด

3.8.3 ส่วนที่ต้องทำระบบกันซึม

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมในส่วน

3.8.3.1 ผนังและพื้นชั้นใต้ดิน
3.8.3.2 พื้นคอนกรีตที่ติดกับผิวดิน
3.8.3.3 ห้องน้ำ
3.8.3.4 หลังคาส่วนที่เป็น SLAB
3.8.3.5 ระเบียง กันสาด
3.8.3.6 ถังเก็บน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อลิฟท์
3.8.3.7 รางน้ำฝน ค.ส.ล.

3.8.4 การรับประกัน

การติดตั้งระบบกันซึม ให้ดำเนินการติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และผู้รับจ้างต้องออกใบรับประกันผลงานว่าไม่รั่วซึม เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี หากเกิดปัญหาการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตามซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

3.9 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง

3.9.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.9.1.1 ประตู-หน้าต่างไม้

ประตู การติดตั้งวงกบไม้จะต้องเป็นไปตามระบุในหมวดบานไม้ นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ

(1) ประตูบานไม้อัด

ให้ใช้ประตูบานไม้อัดชนิดภายในสำหรับบานที่ติดตั้งภายในอาคาร และใช้ชนิดภายนอกกรณีที่อยู่ภายนอกอาคาร หรือห้องน้ำ หรือ ประตูช่องท่อ ประตูไม้อัดทั้ง 2 ชนิด จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่า มอก.192-2519 ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดตามระบุในแบบ ความหนาของบานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ห้ามใช้ประตูบานขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลง สำหรับบานที่ต้องการเจาะช่องกระจกหรือเกล็ดไม้เนื้อแข็งติดตาย ให้ใช้โครงไม้จริงประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อย มีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบก่อสร้าง การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามระบุในรายการประกอบแบบหมวดงานไม้ ผิวหน้าโดยทั่วไปให้ใช้ผิวไม้อัดยาง สำหรับบานที่ระบุให้ทาสี (ตามหมวดงานทาสี) และผิวไม้อัดสัก สำหรับบานที่ระบุให้ทำสีธรรมชาติ ให้ย้อมผิวแบบโอ๊คแดง หรือระบุเป็นแบบอื่น

(2) ประตูไม้เนื้อแข็ง

กรณีในแบบระบุเป็นบานประตูไม้เนื้อแข็ง ให้ใช้ไม้สักทั้งบาน ทั้งบานที่ระบุให้ทาสีหรือบานที่ระบุให้ทำสีธรรมชาติ ให้ย้อมผิวแบบโอ๊คแดง กรณีที่จำเป็นจะต้องใช้ไม้ชนิดอื่นแทนไม้สักให้เสนอผู้ออกแบบอนุมัติ

(3) ประตูแผ่นใยไม้อัดแข็ง

เป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ธรรมชาติ นำใยไม้มาอัดแน่นด้วยเทคโนโลยี HDWF (HIGH DENSITY WOOD FIBER) การทำสี การประกอบและการติดตั้ง เหมือนประตูบานไม้อัด

(4) หน้าต่างไม้

การติดตั้งหน้าต่างไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบ วงกบไม้จะต้องเป็นไปตามระบุในหัวข้อ “งานไม้” เกล็ดกระจกหมุนให้ใช้ขนาด 4” นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ การติดตั้งให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ขนาดของช่องหน้าต่างเกล็ดกระจกหมุนจะต้องมีความกว้างพอดีกับจำนวนเกล็ดกระจก นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษใน แบบก่อสร้าง

3.9.1.2 ประตูเหล็ก

(1) ประตูเหล็กทั่วไป

ก. สำหรับใช้งานทั่วไป ให้ใช้ประตูบานเดี่ยวหรือบานคู่เปิดทางเดียว ขนาดบานตามระบุในแบบก่อสร้าง ตัวบานผลิตด้วยแผ่นเหล็ก เคลือบกัลวาไนซ์อัลลอย (GALVANIZED ALLOY STEEL : GA) หนา 0.60 มิลลิเมตร กำหนดให้ความหนาของบานประตู 36 – 38 มิลลิเมตร พับขึ้นรูปเป็นตัวแบบ REINFORCED DOUBLE SKIN HOLLOW SHELL โครงสร้างของบานเป็นไม้สำหรับบานเปิดเดี่ยว และโครงสร้างเหล็ก สำหรับบานเปิดคู่ บานประตูบรรจุด้วยโพลียูรีเทนโฟมชนิดแข็ง มีไม้หรือแผ่นเหล็กภายในบานประตูสำหรับรองรับการติดตั้งโชคอัพประตู กันชนประตู โซ่คล้องประตู ลูกบิดและสลักกลอนนิรภัย กรณีเป็นบานคู่ให้มีเหล็กปิดปลายบานที่มาชนกันพร้อมยาง WEATHER SEAL

ข. วงกบผลิตด้วยเหล็ก GA หนา 1.6 มิลลิเมตร กำหนดให้ขนาดประมาณ 50 X 93 มิลลิเมตร บานเดี่ยวให้ใช้ชนิดธรรมดา 3 ขา และชนิดกันเสียงและกลิ่น 4 ขา สำหรับบานเปิดคู่

ค. ส่วนการเคลือบสี การเจาะช่องกระจกที่ตัวบาน การติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต (คำแนะนำ)

(2) ประตูเหล็กกันไฟ

ก. ประตูเหล็กกันไฟให้ใช้ประตูบานเดี่ยว หรือบานคู่เปิดทางเดียว ขนาดบานตามระบุในแบบก่อสร้าง ตัวบานผลิตด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกัลป์วาไนซ์ อัลลอย (GALVANIZED ALLOY STEEL) หนา 1.6 มิลลิเมตร กำหนดให้ความหนาของบานประตู 36 – 38 มิลลิเมตร พับขึ้นรูปเป็นตัวแบบ REINFORCED DOUBLE SKIN HOLLOW SHELL การประกอบด้วยบานประตูเป็นแบบ INTERLOCK และ SPOT WELD ซึ่งทำให้ประตูยึดหดตัวได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้และไม่เห็นรอยเชื่อมจากภายนอก ภายในบานประตูบรรจุด้วยวัสดุทนไฟ FLAMPROOFING HONEY COMB/GLASS WOOL โดยให้ประตูทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง

ข. วงกบผลิตด้วยเหล็ก GA หนา 1.6 มิลลิเมตร ขนาดประมาณ 50 X 93 มิลลิเมตร ชนิดหนามีแกนยางกันควัน NEOPRENE คือรอบวงกบเพื่อป้องกันควันไฟ

ค. การเคลือบสี การเจาะช่องกระจกที่ตัวบาน การติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตให้สามารถทนไฟได้ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง อุปกรณ์ประกอบประตูกันไฟ ให้ ผู้รับจ้างเสนอผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการ

(3) <u>ประตูเหล็กม้วน</u>

ประตูเหล็กม้วน ขนาดบานระบุในแบบก่อสร้าง รายละเอียดของส่วนประกอบดังนี้

ก. เพลา

แกนเพลาใช้ท่อเหล็กกลวงหนาประมาณ 3 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 ซ.ม ล้อเพลาหล่อจากพลาสติกวิศวกรรมไนล่อน -6 มีคุณสมบัติเบา แข็งแรง และไม่เปราะ สปริง ขนาด จำนวน และการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต ส่วนผ่าเหล็กคลอบเพลา ให้ติดตั้งใช้สีเดียวกับผืนประตู ยกเว้นระบุเป็นแบบอื่น

ข. ผืนประตู

ผืนประตูทึบ ทำจากวัสดุทำแผ่นเหล็กเคลือบ COLORBOND มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ขอบแผ่นประตูติดไนล่อนโพลีไกลด์ตลอดแนวทั้งด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อกันการเสียดสีกับรางนำ รางนำทำด้วยอลูมิเนียมชุบขาว รางล่างทำด้วยอลูมิเนียมชุบขาวรีดล็อคกับขอบผืนประตูด้านล่างใต้รางมีร่องสำหรับสอดครีบ พีวีซี เพื่อป้อนกันฝุ่น ลม ฝน รอดเข้าตามพื้น

ค. หากในแบบระบุช่องระบายอากาศ ให้เจาะช่องระบายอากาศแบบปั๊มหลุดแต่ละช่องมีขนาด 7.5 X 2 เซนติเมตร

ง. กรณีระบุลักษณะการใช้งานของใบประตูแบบโปร่งเป็น STAINLESS STEEL ให้ใช้เบอร์ 23 หนา 0.6 มิลลิเมตร ลายเส้นตรง (LINK) ยกเว้นในแบบระบุเป็นลายอื่น

จ. กุญแจล็อคตามมาตรฐานผู้ผลิต ที่ใช้งานสะดวก ปลอดภัย ทนทาน และสวยงาม

ฉ. ระบบการทำงาน ทั่วไปให้ใช้ระบบดึงโซ่ ยกเว้นมีเหตุผลและความจำเป็นในการใช้ระบบอื่น ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

(4) ประตูเหล็กพิเศษ

เป็นประตูเหล็กขนาดใหญ่ ขนาดตามแบบ และมีความต้องการการใช้งานพิเศษ กรณีที่ในแบบระบุเป็นประตูเหล็กพิเศษ ให้ผู้รับจ้างประสานกับทางผู้ออกแบบโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เพื่อจัดทำบานประตูให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น คุณสมบัติทนทาน กันเสียง กันควัน หรือระบบเปิดปิด พิเศษ

3.9.1.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

(1) คุณสมบัติของวัสดุ

ก. เนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็นอัลลอยด์ ชนิดที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 284-2521 ประมาณ 7/6063 ต้องการความแข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ผิวของอลูมิเนียม ความหนาของผิวชุบ ANODIC FILM จะต้องไม่ต่ำกว่า 15 ไมครอน นอกจากระบุให้ใช้ชนิดเคลือบสี

ข. ขนาดความหนาและน้ำหนักของ SECTION ทุกอันจะต้องไม่เล็ก หรือบางกว่าที่ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ

(2) แบบขยาย

แบบขยายแสดง SECTION และรายละเอียด ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างเป็นเพียงข้อกำหนด เพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ SECTION และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างสามารถเสนอผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ SECTION และรายละเอียดต่าง ๆ ได้ โดยจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดต่อไปนี้

ก. มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบและรายการ

ข. มาตรฐานในการกันน้ำ (WATER TIGHT) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ

ค. SECTION ที่นำมาติดตั้ง ต้องมีขนาด ความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (ALLOWABLE TOLERANCE) ตาม มอก.284-2521

(3) แบบใช้งาน

ก. ผู้รับจ้างต้องส่งแบบใช้งาน และตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้

ข. แบบใช้งาน ต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การยึด การกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด

3.9.1.4 อุปกรณ์ประตู และหน้าต่าง ให้ดูรายละเอียดในแบบขยาย

3.9.2 การประกอบและติดตั้ง

3.9.2.1 การติดตั้งประตูไม้

(1) ให้ติดตั้งโดยการทำการก่อผนังอิฐ แล้วเทคอนกรีตตั้งเป็นเสาเอ็น หรือคานเอ็น ใช้เคร่าไม้เป็นแบบหล่อ หลังจากนั้นจึงติดตั้งวงกบเข้ากับเคร่าไม้ โดยยึดด้วยตะปูเกลียวทุกระยะ 40 เซนติเมตร

(2) ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องตรวจดูความเรียบร้อยถูกต้องของวงกบประตูเสียก่อน ถ้าเกิดความผิดพลาด เนื่องจากการคดโก่งของวงกบ หรือการชำรุดอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นผลเสียหายแก่ประตูภายหลัง

(3) ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ และ/หรือรายงานต่อผู้ควบคุมงานทันที เพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซมให้เรียบร้อย แล้วทำการติดตั้งประตูต่อไปได้

(4) การติดตั้งบาน อาจต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อย เพื่อให้พอดีกับวงกบประตู และสะดวกในการปิดเปิด และสอดคล้องกัน การทำงานของช่างสี ผู้รับจ้าง จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยถือระยะเหล่านี้เป็นพื้นฐาน คือ

ก. ด้านบน ควรจะห่างจากวงกบประมาณ 2 -3 มิลลิเมตร

ข. ด้านข้าง ควรจะห่างจากวงกบประมาณ 2-3 มิลลิเมตร

ค. ด้านล่าง ควรจะห่างจากพื้นประมาณ 5 มิลลิเมตร (ห้องทั่วไป)

ควรจะห่างจากพื้นประมาณ 10 มิลลิเมตร (ห้องน้ำ)

3.9.2.2 การติดตั้งประตูเหล็ก

(1) การประกอบบานประตู และวงกบจะต้องกระทำจากโรงงานด้วยความประณีต โดยช่างฝีมือสำหรับ

(2) งานนี้โดยเฉพาะ การพับ และเข้ารูปบานประตู และวงกบ จะต้องใช้เครื่องมือสำหรับงานนี้โดยเฉพาะ รอยพับทั้งหมด จะต้องสม่ำเสมอ และเรียบร้อย

(3) การเชื่อมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเชื่อมที่ดี แนวเชื่อม ทั้งหมด จะต้องแต่งให้เรียบร้อย

(4) ประตู และวงกบที่ประกอบเสร็จเรียบร้อย จะต้องแข็งแรง ได้ฉาก ผิวหน้าเรียบ ไม่มีรอยย่น หรือคดงอ

(5) ประตูบานเปิดทุกบานจะต้องเว้นร่องโดยรอบ เพื่อความสะดวกในการปิดเปิด

(6) ประตูบานเปิดทุกบานจะต้องติดตั้งยางกันกระแทก เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังตามระบุในแบบหรือตามความเหมาะสม

(7) การติดตั้งวงกบกับผนัง เสา หรือคาน จะต้องเชื่อมเหล็กที่มีขนาดและความยาวที่เหมาะสม เพื่อให้แข็งแรง การติดตั้งวงกบจะต้องได้ดิ่ง ได้ระดับ และได้ฉาก ถูกต้องตามระบุในแบบ

(8) น๊อต หรือสกรู ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด จะต้องใช้ชนิดฝังหัวเรียบในเหล็ก

3.9.2.3 การติดตั้งประตูอลูมิเนียม

(1) ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคานให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้

(2) การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการละเอียด และกระทำด้วยช่างฝีมือ

(3) การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ดิ่ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง

(4) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย CALKING COMPOUND โดยรอบเพื่อกันน้ำ และต้องเป็นไปตามที่ระบุใน

(5) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรง และเรียบร้อย

(6) รอยต่อจะต้องแข็งแรง สนิท และเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี อุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

(7) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะอื่น จะต้องทาด้วย BITUMINUS PAINTตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

(8) ตะปูเกลียวปล่อยทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติก

(9) สกรู หรือ ตะปูเกลียวปล่อยทุกตัวที่มองเห็นด้วยตาจะต้องทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน และสีเดียวกันกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นอนุญาตให้ใช้ชนิดที่ชุบ CAD-PLATED ได้

(10) ฉากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษมีขนาดเหมาะสมกับ SECTION แต่ละอัน

(11) วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น SYRIPABLE PVC COATING เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

(12) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดชิ้นส่วนอลูมิเนียมให้เรียบร้อย ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิ จะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

3.9.2.4 การติดตั้งอุปกรณ์ประตู

(1) การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น กุญแจ ลูกบิด ขอรับ ขอสับ ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องใช้ TEMPLATE กำหนดที่ ที่จะเจาะประตูก่อน แล้วจึงทำการเจาะเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้ หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ทดสอบการใช้งานเรียบร้อยแล้วให้ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิม ทั้งนี้เพื่อให้ช่างทาสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่อสีที่ทาประตู หรือวงกบแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์ เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้การได้ดีดังเดิม อุปกรณ์ต่างๆ เช่น กุญแจ ลูกบิด บานพับ ถ้าปรากฏเป็นรอย อันเนื่องมาจากการติดตั้งหรือจากการขนส่งอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนใหม่ให้ทันที

(2) การติดตั้ง DOOR CLOSER ชนิด SURFACE MOUNT จะต้องตรวจสอบสอบถาม และขออนุมัติตำแหน่งการติดตั้งของ DOOR CLOSER ก่อนลงมือติดตั้ง

3.10 งานสี

3.10.1 ข้อกำหนดทั่วไป

3.10.1.1 รายการประกอบแบบฉบับนี้ จะกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนเกี่ยวกับงานทาสีอาคารและสิ่งก่อสร้างโดยทั่วไปของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ผู้รับจ้างยึดถือเป็นหลักในการปฏิบัติงานทาสีได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดีและมีคุณภาพ การทำงานสีอื่นๆ ซึ่งไม่ได้ ระบุในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงานไว้ในรายการงานดีนี้ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามหลักวิชาการและหลักการช่างงานทาสีที่ดี ตลอดจนคำแนะนำของผู้ผลิต โดยให้ขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

3.10.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ลุล่วงไปตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการประกอบแบบ และให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วย ซึ่งการทาสี หมายถึงการทาสีอาคารทั้งภายนอก – ภายใน และส่วนต่างๆ ทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่

กำหนดระบุให้ประดับด้วยวัสดุประดับต่างๆ ทั้งนี้หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัยหรือไม่แน่ใจ ให้ขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการทาสีด้วย

3.10.1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งระบุในรายการนี้ต้องได้มาตรฐาน มอก. และต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน จึงสามารถนำมาใช้ได้

3.10.1.4 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบอย่างละเอียด และแจ้งประมาณสีที่จะใช้กับโครงการงานก่อสร้างให้ ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการ

3.10.1.5 ผู้รับจ้างต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองที่แจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง และมอบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้หรือผสมเป็นอันขาด

3.10.1.6 สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของแท้จริงจากโรงงานจะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต พร้อมทั้งประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายเฉดสีหรือตัวอย่างเฉดสีต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำ ในการทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อนและห้ามนำสีต่างชนิด ต่างผลิตภัณฑ์มาใช้ร่วมกัน หรือผสมกันอย่างเด็ดขาด

3.10.1.7 สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มิดชิดมั่นคงสามารถใช้กุญแจปิด- เปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดีไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี พร้อมทั้งเป็นที่เก็บอุปกรณ์ในการทาสี การมอบรับสีจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย หรือการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสี ให้กระทำในห้องนี้เท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้วห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

3.10.1.8 ห้ามนำสีที่ไม่ได้รับการอนุญาตเข้ามาในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด และห้ามนำสีที่จะใช้ทาอาคารออกนอกเขตก่อสร้าง ถ้ามีความจำเป็นต้องนำออกไป จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อน และห้ามผู้รับจ้างนำสีและสารเคมีอื่นมาปลอมปนในสีที่จะใช้ทาอาคารเป็นอันขาด

3.10.1.9 ผู้รับจ้างต้องไม่ทำการทาสีในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูงหรือมีฝนตก และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร ให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตกจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง

3.10.1.10 ผู้ควบคุมงานต้องปฏิบัติตามรายการประกอบงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออก แล้วให้ทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการที่กำหนด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ส่วนเวลาที่ล่าช้าจากการนี้จะยกมาเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

3.10.1.11 สิ่งอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการทาสีที่ไม่ได้ระบุไว้ เช่นน้ำมันสนหรือสารละลายต่างๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีนั้นๆ และเป็นส่วนที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเอง

3.10.1.12 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างสีที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์และชำนาญมาทำงาน โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงานหรือหัวหน้าช่างสี ช่างก็จะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการการทาสี ช่างสีจะต้องทาสีให้มีความเรียบร้อย สม่ำเสมอกันตลอด ปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป ควรจะพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้นด้วย

3.10.1.13 อุปกรณ์ในการทาสี กลิ้งสี พ่นสี ต้องอยู่ในสภาพดี ทันสมัย และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.10.1.14 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสม หรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อน ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

3.10.1.15 การทาสีกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชิ้นจะต้องมีผิวราบเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อย หรือเยิ้มไหล ถ้าหากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่พอใจ ผู้ควบคุมงาน มีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนได้โดยไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม นอกจากนี้ในบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้างซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3.10.2 การเตรียมพื้นผิว

3.10.2.1 ผิวปูนฉาบคอนกรีตที่จะทาสีจะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจาก เศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก คราบไขมันต่างๆ ร่องรูพรุนทั้งหมด จะต้องอุดให้เรียบร้อยด้วย CEMENT FILLER

3.10.2.2 ผิวไม้จะต้องแห้ง ไส แต่งให้เรียบร้อย ซ่อมอุดรูรอยแตกต่างๆ ของผิวไม้ด้วย WOOD SEALER แล้วขัดให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทราย ทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่น และคราบไขมันต่างๆ แล้วจึงทาสีรองพื้นไม้

3.10.2.3 ผิวโลหะทั่วไปที่ไม่ได้ชุบสังกะสีใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมหรือตำหนิ แล้วใช้กระดาษทรายขัดผิวจนเรียบ ปราศจากสนิมและไขมันต่างๆ ผิวโลหะที่ใช้ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนสูง ให้ใช้วิธีพ่นทรายจนได้ระดับไม่น้อยกว่าระดับ SA 2.5 ใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้ปราศจากสิ่งสกปรกและคราบไขมันต่างๆ (ห้ามใช้มือแตะชิ้นงานโดยเด็ดขาด) แล้วจึงทำการทาสีกันสนิมบนผิวโลหะ ถ้าเป็นโลหะชุบสังกะสี ให้ใช้น้ำล้างขจัดไขมันหรือน้ำมัน เช็ดออกให้หมด แล้วล้างน้ำสะอาด เช็ดหรือลมเป่าให้แห้งสนิทแล้ว จึงดำเนินการทาสีรองพื้น



3.10.3 กรรมวิธีในการทาสี

3.10.3.1 กรรมวิธีในการทาสีทั่วไป ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตของสีที่จะใช้อย่างเคร่งครัด สีรองพื้นก็จะต้องใช้ของผลิตภัณฑ์เดียวกัน ห้ามใช้ต่างผลิตภัณฑ์โดยเด็ดขาด ทั้งนี้เพื่อความคงทนของสี ทิ้งไว้ให้แห้งตามเวลาที่กำหนด การทาสีแต่ละครั้งต้องให้แห้งสนิทก่อนที่จะทาครั้งต่อๆ ไปเช่นเดียวกัน สีที่จะทาต้องคนให้เข้ากันเป็นอย่างดีอยู่ตลอดเวลาจึงจะทำการทาได้

3.10.3.2 การทาสีลงบนพื้นผิวทุกชนิด ควรใช้แปรงทาหรือพ่นหรือลูกกลิ้ง

3.10.3.3 อย่าทาสีลงพื้นผิวที่เปียกชื้น และควรจะแน่ใจว่าพื้นผิวที่จะทาสีนั้น จะต้องปราศจากไอน้ำ ฝุ่นละอองคราบไขมันหรือเศษสิ่งของต่างๆ

3.10.3.4 ผิวไม้หรือโลหะที่ได้ทาครั้งแรก หรือลงพื้นไว้แล้ว ไม่ควรทิ้งให้ตากแดด ตากฝน หรืออยู่ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมเป็นเวลานานเกินควร ก่อนที่การทาสีจะดำเนินการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์

3.10.3.5 การทาสีภายนอกขณะที่สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ไม่พึงกระทำอย่างยิ่ง เป็นต้นว่า อากาศร้อนจัดเกินไป หรือระหว่างที่ฝนกำลังตก หมอกกำลังลง หรือหลังหยุดตกทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง

3.10.3.6 สีที่จะทาต้องทาด้วยแปรงหรือใช้เครื่องพ่นหรือลูกกลิ้ง

(1) จะต้องทาในขณะที่อยู่ในอุณหภูมิใกล้เคียงกัน

(2) ผิวหน้าขณะทาจะต้องสะอาดและเรียบ

3.10.3.7 สีที่ทาด้วยแปรงจะต้องเรียบไปทางเดียวกัน เมื่อเสร็จแล้วจะต้องมองไม่เห็นแนวแปรงทาสี

3.10.3.8 การพ่นสีจะกระทำต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง/ผู้ออกแบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ต้องสะอาด มีขนาดและกำลัง ตามกรรมวิธีของผลิตภัณฑ์นั้น

3.10.4 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกินและรอยเปรอะเปื้อนตามที่ต่างๆ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากการทาสีให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.10.5 การรับรองคุณภาพของสีที่ใช้

ผู้รับจ้างฯ ต้องนำหนังสือรับรองการสั่งซื้อสีจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย มาแสดงให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อนการดำเนินการทาสี และในการส่งงานสุดท้ายผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสีหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีข้อความยืนยันว่าสีที่ใช้กับงานก่อสร้างของกองทัพเรือ ซึ่งผู้รับจ้างฯ ได้ดำเนินการทั้งหมดนี้ ใช้ผลิตภัณฑ์ของแท้จากบริษัทผู้ผลิต และดำเนินการตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ มามอบให้คณะกรรมการตรวจสอบและเสนอกรมช่างโยธาทหารเรือเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน

3.10.6 รายละเอียดของผิวพื้นและการทาสี

ชนิดของพื้นผิว	การเตรียมพื้นผิว	ระบบสี	สีรองพื้น	สีทับหน้า
ปูนฉาบ,ปูนสลัด, คอนกรีตเปลือย, กระเบื้องแผ่นเรียบ, ยิบซั่มบอร์ด ,GRC, ท่อ PVC, อิฐบล๊อค ผิวพลาสติก	**<u>พื้นผิวใหม่</u>** -ทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 21 วัน (นอกฤดูฝน) หลังจากฉาบหรือเทคอนกรีต -ล้าง, ปัดฝุ่นทราย ขจัดคราบไขมัน, เศษปูน, และสิ่งสกปรกต่าง ๆ แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง -ทำการตกแต่งผิวที่แตกร้าวหรือที่ไม่ขยายแนวต่อเนื่องโดยอุดด้วยวัสดุยาแนวหรือวัสดุประสานผิวให้เรียบร้อย -อุดหัวตะปูแต่งแนวหรือปิดรอยต่อของผิวพื้นให้เรียบร้อย	สีน้ำ (EMULSION PAINT)	สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 ชั้น	1.สีน้ำอะครีลิค (ชนิดยืดหยุ่นได้) 2 ชั้น 2.สีน้ำอะครีลิค 100% ชนิดคุณภาพสูง 2 ชั้น 3.สีน้ำอะครีลิค CO-POLYMER 4.สีน้ำอะครีลิค 100 % อะครีลิค CO-POLYMER 2 ชั้น
	<u>ผิวปูนเก่า</u> -ขูดล้างสีเดิมออกให้มากที่สุด ทำความสะอาดทิ้งไว้ให้แห้ง -ซ่อมแซมผิวปูน,อุดรอยแตกที่ไม่ขยายแนวต่อเนื่อง -ในกรณีที่มีเชื้อราให้กำจัดด้วยน้ำยากันปลวกขาวแล้วทำความสะอาดทิ้งให้		สีทารองพื้นปูนเก่ากันเชื้อรา 1 ชั้น	
		สีน้ำมันอะครีลิค (ACRYLIC SOLVENT)	สีทารองพื้นสีน้ำมันอะครีลิค 1 ชั้น	สีน้ำมันอะครีลิค (ชนิดกึ่งเงา/ชนิดเงา 2 ชั้น)
		สีเท็กซ์เจอร์ (TEXTURE COATING)	สีรองพื้นสำหรับสีเท็กซ์เจอร์ กันด่าง 1 ชั้น(ใช้ระบบพ่น/ลูกกลิ้ง)	ตามกรรมวิธีของผู้ผลิต(ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น)
ผิวเหล็ก	-ขจัดคราบไขมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด -ขจัดสนิมหรือเศษผงโดยใช้กระดาษทราย/	สีน้ำมัน (สีเคลือบ) (ALKYD SYNTHETIC ENAMEL)	**ชั้นที่ 1** ทาสีรองพื้นกันสนิมเรดไอออนอ๊อกไซด์ ไพร์เมอร์หรือเรดออกไซด์ ไพร์เมอร์ (RED IRON OXIDE	สีเคลือบเงา 2 ชั้น
		สีนำมันอะครีลิค		สีชนิดกึ่งเงาหรือ

ชนิดของพื้นผิว	การเตรียมพื้นผิว	ระบบสี	สีรองพื้น	สีทับหน้า
	แปรงลวด/พ่น ทราย -ใช้เครื่องขัดแต่งผิว, รอยเชื่อม,ตำหนิ,สนิม	(ACRYLIC SOLVENT สี น้ำมันอะครีลิค 100% คุณภาพสูง	PRIMER หรือ RED OXIDE PRIMER) 1 ชั้น **ชั้นที่ 2 และ 3** ทาสีรองพื้นกันสนิม ซิงค์โครเมต (ZINC CHROMATE PRIMER) หรือ ซิงค์ฟอสเฟต (ZINC PHOSPHATE PRIMER 2ชั้น	ชนิดเงา 2 ชั้น
เหล็กอาบสังกะสี, โลหะผสม, อลูมิเนียม ,ทองแดง		สีน้ำมัน (สีเคลือบ) (ALKYD SYNTHETIC ENAMEL)	**ชั้นที่ 1** ทาสีรองพื้นวอชไพร์เมอร์หรือเรดออกไซด์ (WASH PRIMER หรือ เอชไพร์เมอร์ (ETCH PRIMER) 1-2 ชั้น **ชั้นที่ 2** ทาสีรองพื้นกันสนิม ซิงค์โครเมต (ZINC CHROMATE PRIMER) 1-2 ชั้น	สีเคลือบเงา 2 ชั้น
		สีน้ำมันอะครีลิค (ACRYLIC SOLVENT)		สีชนิดกึ่งเงาหรือชนิดเงา 2 ชั้น
ผิวไม้ (ประเภทเห็นลายไม้)	-ขจัดคราบไขมัน / ฝุ่นให้หมด -โป๊วรอบเสี้ยนให้เรียบร้อย -โป๊วสีหัวตะปูต่าง ๆ	น้ำมันวานิช (VARNISH)	ทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ชนิดใส 2 ชั้น	น้ำมันวานิช ชนิดเงาหรือด้าน 3 ชั้น
		แลคเกอร์ (LACQUER)		แลคเกอร์ ชนิดเงาหรือด้าน 3 ชั้น
		สีย้อมและรักษาเนื้อไม้ (WOOD STAIN)		สีย้อมไม้ 3 ชั้น
ผิวไม้ (ประเภทไม่เห็นลายไม้)	-ขจัดคราบไขมัน / ฝุ่นให้หมด -โป๊วรอบเสี้ยนให้เรียบร้อย -โป๊วสีหัวตะปูต่าง ๆ	สีน้ำมันเคลือบ (ALKYD SYNTHETIC ENAMEL)	1.ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียมสีรองพื้นกันยางไม้ (กรณีไม้มียางและไม้ทั่วไปภายนอกและภายใน) 1 ชั้น 2.ทาสีรองพื้นไม้กัน	สีน้ำมันเคลือบเงา
		สีน้ำมันอะครีลิค		สีน้ำอะครีลิค

ชนิดของพื้นผิว	การเตรียมพื้นผิว	ระบบสี	สีรองพื้น	สีทับหน้า
		(ACRYLIC WOOD FINISH)	เชื้อรา (กรณีไม้ไม่มียาง) และใช้เฉพาะไม้อัดภายใน 1 ชั้น	สำหรับทาไม้ 2 ชั้น
ผิวกรวดล้าง ,หินล้าง,อิฐโชว์,คอนกรีตเปลือย	ขจัดคราบไขมันฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ออกให้หมด	น้ำยาซิลิโคนกันน้ำ (SILICONE WATER REPELLENT)		ทาน้ำยาซิลิโคน 3 ชั้น
ผิวถนนคอนกรีตและผิวลาดยาง (เครื่องหมายจราจร / ขอบทาง)	ขจัดคราบไขมันฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ออกให้หมด	ระบบสี CHLORINATED RUBBER ALKYD RESIN		ระบบสีน้ำทาถนนชนิดสะท้อนแสง/ไม่สะท้อนแสง 3 ชั้น
		ระบบสี HOT MELT THERMO PLASTIC RESIN		ระบบสีผงเผาความร้อนทาถนนชนิดสะท้อนแสง/ไม่สะท้อนแสง 2 ชั้น

3.10.7 ระยะเวลาทิ้งให้สีแห้ง

ระยะเวลาในการทาสีทับแต่ละชั้นและปริมาณของตัวทำละลาย ให้ปฏิบัติตามที่กำหนดนี้

ลำดับ	ชนิดของสี	ระยะเวลาการทาทับ (ชั่วโมง)	ตัวทำละลาย	ปริมาณที่ใช้ไม่เกิน	หมายเหตุ
1.	สีรองพื้นปูน	3	น้ำ	20%	
2.	สีอะครีลิคชนิดพิเศษ 100%	4	น้ำ	15%	
3.	สีรองพื้นอลูมิเนียมสำหรับงานไม้	16	ทินเนอร์หรือน้ำมันผสมสีเคลือบ	15%	ทินเนอร์หรือน้ำมันผสมสีเคลือบซึ่งใช้เจือจางสีนั้น ให้ใช้
4.	สีเคลือบเงา	10	ทินเนอร์หรือน้ำมันผสมสีเคลือบ	15%	ผลิตภัณฑ์เดียวกันกับสีที่ใช้และตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
5.	สีรองพื้นเรดอ๊อกไซด์	12	ทินเนอร์หรือน้ำมันผสมสีเคลือบ	20%	
6.	สีรองพื้นชั้นกลาง	8	ทินเนอร์หรือน้ำมันผสมสีเคลือบ	20%	
7.	สีวอชไพรเมอร์หรือ	8	ทินเนอร์หรือน้ำมัน	ผู้ผลิต	

ลำดับ	ชนิดของสี	ระยะเวลาการทาทับ (ชั่วโมง)	ตัวทำละลาย	ปริมาณที่ใช้ไม่เกิน	หมายเหตุ
	เอชไพรเมอร์		ผสมสีเคลือบ	กำหนด	
8.	น้ำยาซิลิโคนเคลือบเงา	3	-	-	
9.	สีรองพื้นปูน	3	น้ำ	15%	
10.	ยูรีเทน,แลคเกอร์,วานิช	3	น้ำและทินเนอร์	ผู้ผลิตกำหนด	

3.10.8 SHADE สีที่ใช้ทา

หากมิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางนี้ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการควบคุมงานก่อนดำเนินการ

ลำดับ	ส่วนประกอบ	SHADE ของสีที่ใช้
1.	ผนังภายนอกอาคารทั้งหมดที่เป็นปูนฉาบหรือผิว ค.ส.ล.เปลือย หรือท่อประปา ท่ออากาศ ท่อระบายน้ำทิ้งที่ติดกับผนังอาคาร	สีควันบุหรี่
2.	ผนังฉาบปูนตีเส้น (พื้นที่ที่เป็นผนังตกแต่ง) หรือผนังที่ต้องการเน้น ตามที่ระบุในรายการ หรือคำชี้แจงของผู้ออกแบบ หรือเกล็ดกระเบื้องกันฝนหรือบานประตูไม้อัดยาง บานประตูไม้สัก บานประตูห้องน้ำที่เป็นคิ้วไม้	สีเทาหรือสีหมอก
3.	ผิวเพดานที่เป็นวัสดุแผ่นเรียบทั้งหมด หรือฝ้าเพดานปูนฉาบเรียบ	สีขาวหรือสีขาวอมเทา
4.	ผนังภายในอาคารทั้งหมดที่เป็นปูนฉาบหรือผิว ค.ส.ล.เปลือย หรือผิวผนังวัสดุที่เป็นแผ่นเรียบทั้งหมด	สีขาว หรือเทาอ่อนมาก หรือสีเขียวอ่อนมาก หรือสีฟ้าอ่อนมาก หรือสีเหลืองอ่อนมาก
5.	ส่วนที่เป็นโครงสร้างเปลือยหรือโครงหลังคาเหล็ก หรือแปเหล็ก ส่วนที่เป็นโครงเหล็กที่มองเห็น	สีหมอกหรือเทาอ่อนมาก
6.	วงกบไม้ วงกบเหล็ก เชิงชายไม้ ไม้ปิดลอนกระเบื้อง ผิวเพดานไม้ระแนง รางน้ำฝน ราวลูกกรงระเบียง บันได	สีน้ำตาลเข้มหรือสีโอ๊กเข้มหรือสีเทาเข้ม
7.	กรอบบานประตู หน้าต่าง ที่ลูกฟักเป็นกระจกหรือเกล็ดไม้	สีขาวหรือสีเทาอ่อน
8.	ส่วนประกอบอาคารที่ต้องการเน้น ซึ่งจะระบุในรายการประกอบแบบหรือจากคำชี้แจงของผู้ออกแบบ	สีเหลืองทอง หรือสีน้ำเงิน
9.	ส่วนที่เป็นท่อในงานระบบต่าง ๆ หรือมาตรฐานที่ใหม่กว่า 9.1 ท่อน้ำดี 9.2 ท่อน้ำทิ้ง 9.3 ท่อน้ำโสโครก 9.4 ท่อน้ำดับเพลิง	 สีฟ้า, สีน้ำเงิน สีน้ำตาล สีดำ สีแดง

- SHADE สีที่จะใช้ทา ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ออกแบบเห็นชอบและอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

3.11 งานสุขภัณฑ์

3.11.1 รายการทั่วไป

3.11.1.1 รายการประกอบแบบนี้จะกำหนดวัสดุอุปกรณ์การใช้ สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบภายในห้องน้ำ-ส้วม ส่วนที่ใช้สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบในส่วนต่าง ๆ ของอาคารกองทัพเรือ การกำหนดวัสดุฯ ในรายการนี้จะเป็นการกำหนดโดยทั่วไป แต่ในอาคารบางประเภทหรือบางหลัง อาจใช้วัสดุสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบไม่ครบทุกรายการ ให้ถือตามจำนวนที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียดของแบบรูปอาคารนั้น ๆ เป็นหลัก แต่ถ้าในแบบรูปและรายการละเอียดนั้นมิได้ระบุไว้หรือระบุไว้ไม่ครบชุดครบถ้วน ให้ถือรายการประกอบแบบฯ นี้เป็นรายการประกอบในการดำเนินการจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วน ถูกต้องตามหลักวิชาการและคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจนสามารถใช้งานได้

3.11.1.2 ถ้าในแบบรูปและรายการละเอียดของอาคารใดได้กำหนดรุ่น-สี ของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบไว้แล้ว ให้ยึดถือตามแบบรูปและรายการละเอียดนั้นเป็นหลัก แต่ถ้าเป็นเพียงการกำหนดเฉพาะรุ่น-สี ของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบนั้นไว้ไม่ครบถ้วน ให้ถือรายการประกอบแบบนี้เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินการให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วน จนสามารถใช้งานได้ดีและถูกต้องตามหลักวิชาการ

3.11.1.3 สุขภัณฑ์ที่ใช้ต้องเป็นเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตได้มาตรฐาน ระดับเครื่องสุขภัณฑ์ที่แบบกำหนด (หากระบุในแบบ) และอุปกรณ์ประกอบต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม

3.11.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์เครื่องสุขภัณฑ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ โดยเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน ไม่มีตำหนิ สีของเครื่องสุขภัณฑ์ต้องเรียบสม่ำเสมอ อุปกรณ์ประกอบทุกชนิดต้องใช้สำหรับชุดของสุขภัณฑ์ที่ผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ประกอบเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องติดตั้งให้เรียบร้อย และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ดี ไม่มีรอยแตกร้าว ในวันส่งมอบงานและจนครบอายุรับประกัน

3.11.1.5 การเก็บรักษาเครื่องสุขภัณฑ์ในบริเวณก่อสร้าง ต้องเก็บไว้ในสถานที่มิดชิด ไม่ให้ถูกแสงแดดและฝน ซึ่งอาจทำให้เครื่องสุขภัณฑ์ชำรุดหรือสีของสุขภัณฑ์นั้นซีดไป ซึ่งห้ามนำไปติดตั้ง และเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดต้องเก็บในกล่องหรือลังตามสภาพที่บริษัทผู้ผลิตนำส่ง หากตรวจพบมีชำรุดผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่ โดยไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายหรือระยะเวลาเพิ่มเติมได้

3.11.2 ประเภทของอาคาร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.11.2.1 กลุ่มที่ 1 อาคารเรียนและห้องน้ำ-ส้วม นักศึกษา

3.11.2.2 กลุ่มที่ 2 อาคารเรียนและห้องน้ำ-ส้วม อาจารย์

3.11.2.3 กลุ่มที่ 3 อาคารสำนักงานและห้องน้ำ-ส้วม ส่วนรวม และอาคารหอพัก

3.11.3 สุขภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

ถ้าในแบบรูปและรายการมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ตามรายการที่กำหนดให้อย่างครบถ้วนและถูกต้องตรงกับชนิดของห้องแต่ละประเภท ดังนี้

ห้อง	ชนิดสุขภัณฑ์	รายละเอียดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	อุปกรณ์ประกอบในห้องหรือสุขภัณฑ์	หมายเหตุ
3.1 ส้วม	โถส้วมนั่งราบ (ชนิดมีหม้อน้ำ)	ตัวโถส้วมอุปกรณ์ประกอบหม้อน้ำชักโครกครบชุดสต๊อปวาล์พร้อมท่อสายอ่อนเข้าหม้อน้ำ	ที่ใส่กระดาษชำระ, สายอ่อนชำระพร้อมสต๊อปวาล์ว, ตะขอแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.2 ส้วม	โถส้วมนั่งราบ (ชนิด FLUSH VALVE)	ตัวโถส้วม, อุปกรณ์ FLUSH VALVL ครบชุด (ท่อโค้งหรือท่อตรงแล้วแต่ชนิดของโถส้วม	ที่ใส่กระดาษ-ชำระ, สายอ่อนชำระพร้อมสต๊อปวาล์ว, ตะขอแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.3 ส้วม	โถส้วมนั่งยองชนิดมีหม้อน้ำ (ชนิดมีฐานหรือไม่มีฐาน)	ตัวโถส้วม, อุปกรณ์ประกอบหม้อน้ำชักโครกครบชุด, สต๊อปวาล์พร้อมท่อสายอ่อนเข้าหม้อน้ำ	ที่ใส่กระดาษชำระ, สายอ่อนชำระพร้อมสต๊อปวาล์ว, ตะขอแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.4 ส้วม	โถส้วมนั่งยองชนิด FLUSH VALVE ชนิดมีหรือไม่มีฐาน	ตัวโถส้วม อุปกรณ์ FLUSH VALVL ครบชุด ท่อโค้งหรือท่อตรงแล้วแต่ละชนิดโถส้วม)	ที่ใส่กระดาษ-ชำระ สายอ่อนชำระพร้อมสต๊อปวาล์ว ตะขอแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.5 ส้วม	โถส้วมนั่งยองชนิดไม่มีหม้อน้ำ ชนิดมีฐานหรือไม่มีฐานโถส้วมนั่งยองชนิด ราดน้ำ	ตัวโถส้วม ก๊อกน้ำโลหะ Ø ½”	ที่ใส่กระดาษ-ชำระ สายอ่อนชำระพร้อมสต๊อปวาล์ว ตะขอแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.6 ห้องอาบน้ำ	หัวฝักบัวก้านแข็งหรือสายอ่อน	หัวฝักบัว(ชนิดก้านแข็งหรือชนิดสายอ่อน) พร้อมอุปกรณ์ ก๊อกฝักบัวพร้อม อปุกรณ์	ตะขอแขวนผ้าหรือรวมแขวนผ้า ที่ใส่บุหรี่ ที่ใส่สบู่ ก๊อกน้ำโลหะØ½” FD พร้อมตะแกรงดักผง	อย่างละ 1 ชุด
3.7 ห้องอาบน้ำ		ก๊อกน้ำโลหะ Ø ½” อ่างน้ำ ค.ส.ล. หรืออ่างน้ำสำเร็จรูป (ขนาดตามที่กำหนดในแบบ)	ตะขอแขวนผ้าหรือรวมแขวนผ้า ที่ใส่สบู่ FD พร้อมตะแกรงดักผง	อย่างละ 1 ชุด
3.8 ห้องน้ำ	โถปัสวะชาย	ตัวโถปัสสาวะ ท่อน้ำทิ้งปัสสาวะชาย(ชนิดดักกลิ่น) ก๊อกน้ำปัสสาวะชาย (ชนิด FLUSIL VALVE หรือวาล์ว ปิด-เปิด หรือระบบอัตโนมัติ)	แผงกั้น (ยกเว้นโถปัสสาวะชายที่มีแผงในตัว)	อย่างละ 1 ชุด

ห้อง	ชนิดสุขภัณฑ์	รายละเอียดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	อุปกรณ์ประกอบในห้องหรือสุขภัณฑ์	หมายเหตุ
3.9 ห้องน้ำ	อ่างล้างหน้าชนิดฝังบนแท่น ค.ส.ล.	ตัวอ่างล้างหน้า แท่นเคาน์เตอร์ ค.ส.ล. (กรุผิว) ก๊อกอ่างล้างหน้า (ทั้งชนิดธรรมดาและชนิดประหยัดน้ำ) ท่อน้ำทิ้งพร้อมสะดืออ่าง (ชนิดดักกลิ่น) สต็อปวาล์วพร้อมท่อสายน้ำดีเข้าอ่างล้างหน้า	กระจกเงาอ่างล้างหน้าชนิดติดผนัง(กรอบอลูมิเนียมหรืออย่างอื่นแล้วแต่จะระบุ) ขนาด ห่วงแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.10 ห้องน้ำ	อ่างล้างหน้าแขวนผนัง	ตัวอ่างล้างหน้า ก๊อกอ่างล้างหน้า (ทั้งชนิดธรรมดาและชนิดประหยัดน้ำ) ท่อน้ำทิ้งพร้อมสะดืออ่าง (ชนิดดักกลิ่น) สต็อปวาล์วพร้อมท่อสายน้ำดีเข้าอ่างล้างหน้า	กระจกเงาอ่างล้างหน้าชนิดปรับพลิกได้(ขนาดตามท้องตลาด)หิ้งหรือชั้นวางของ ห่วงแขวนผ้า	อย่างละ 1 ชุด
3.11 ทั่วไป	อ่างล้างอเนกประสงค์ (SINK)	ตัวอ่างอเนกประสงค แท่นเคาน์เตอร์ ค.ส.ล. (กรุผิว) ก๊อกอ่างอเนกประสงค์ (SINK) ท่อน้ำทิ้งพร้อมสะดืออ่าง		อย่างละ 1 ชุด

