



องค์การเภสัชกรรม

โครงการอาคารจอดรถ 7 ชั้น

(สำหรับรองรับฝ่ายสมุนไพรมะเร็งและเภสัชเคมีภัณฑ์ และโรงงานผลิตยารังสิต 1)

แบบเลขที่ 01-13-AS00-ST01 Rev.01

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร

และ

ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

แผนกออกแบบและพัฒนาอุตสาหกรรม กองวิศวกรรม

ฝ่ายเทคโนโลยีและวิศวกรรม องค์การเภสัชกรรม

สารบัญ

	เลขหน้า
หมวดที่ 1. งานทั่วไป	คส - 3
หมวดที่ 2. งานดิน	คส - 13
หมวดที่ 3. งานเสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process)	คส - 18
หมวดที่ 4. งานไม้แบบ	คส - 25
หมวดที่ 5. งานเหล็กเสริมคอนกรีต	คส - 29
หมวดที่ 6. งานคอนกรีต	คส - 33
หมวดที่ 7. งานโลหะ และเหล็กรูปพรรณ	คส - 43
หมวดที่ 8. งานพื้นสำเร็จรูป	คส - 47
หมวดที่ 9. พื้นคอนกรีตอัดแรงในที่	คส - 49
หมวดที่ 10. ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน	คส - 43

หมวดที่ 1. งานทั่วไป

1.1 นิยามความหมาย

นิยามความหมาย อธิบายคำที่ระบุอยู่ในมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร เพื่อให้มีความเข้าใจในการนำไปใช้งาน การอธิบายความหมายอาจไม่ละเอียดครอบคลุมในทุกกรณีของข้อตกลงในสัญญาที่อาจมีขึ้น การนำความหมายไปใช้งานจึงต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และข้อตกลงในสัญญา โดยถือผลประโยชน์ของรัฐเป็นหลัก

“มาตรฐาน” หมายความว่า ข้อความ ระเบียบวิธี ข้อบังคับ หรือเอกสารที่ได้รับความเห็นชอบยอมรับตามแนวทางเฉพาะแห่งกิจกรรม ถือเอาเป็นหลักสำหรับเทียบเกณฑ์กำหนด ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหรือบ่งชี้แนวทางปฏิบัติให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดจนบรรลุความสำเร็จสูงสุดของงาน

“อาคาร” หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ เช่น อาคารที่ทำการ โรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา สถานีนาร่อง หรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกันและรวมตลอดถึงสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้นๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ หอถังน้ำ ถนน ประปาและสิ่งอื่นๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของตัวอาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ครุภัณฑ์ ฯลฯ

“การก่อสร้าง” หมายความว่า การสร้างสิ่งปลูกสร้างอาคารขึ้นใหม่ และหมายความรวมถึงการดัดแปลง รื้อถอน ตัดตั้ง ต่อเติม อาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ

“แบบรูป แบบแปลน แบบ” (DRAWING) หมายความว่า แผ่นภาพเขียน แผ่นภาพลายเส้น ภาพถ่าย ภาพ 3 มิติ หุ่นจำลองและ/หรือรายการละเอียดข้อกำหนดประกอบแบบ แสดงส่วนสำคัญที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร

“รายการละเอียด รายการประกอบแบบ” (SPECIFICATION) หมายความว่า ข้อความชี้แจงรายการละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพ จำนวน ชนิดวัสดุ ตลอดจนวิธีการปฏิบัติหรือวิธีการสำหรับการก่อสร้าง หรือมาตรฐานที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์แบบแปลนหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนด

“แบบรูปขยายรายละเอียด” (SHOP DRAWING) หมายความว่า แบบที่แสดงแบบรูปและรายการละเอียดบางส่วนหรือทั้งหมดของงานที่กำลังจะดำเนินการก่อสร้าง จัดทำขึ้นเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ ก่อนการก่อสร้าง และเพื่อทำความเข้าใจในรูปแบบที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของแบบรูปฉบับสัญญา และการเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้ในการก่อสร้างจริง งานที่ได้รับการอนุมัติ (SHOP DRAWING) แล้วมิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาเพิ่มเติม

“รูปแบบการก่อสร้างจริง” (AS-BUIL DRAWING) หมายความว่า แบบที่แสดงแบบรูปและรายการละเอียดของงานที่ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จตามสภาพความเป็นจริง เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการตรวจการจ้าง และเพื่อมอบให้ผูู้ว่าจ้างใช้สำหรับการบำรุงรักษาอาคารต่อไป

1.2 ข้อกำหนดทั่วไป

1.2.1 การก่อสร้างอาคารต้องไปตามที่ปรากฏในรูปแบบรายละเอียด เอกสาร ประกอบแบบ และเอกสารประกอบอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อตกลงของสัญญาจ้าง

1.2.2 ผู้รับจ้างที่ได้ลงนามในสัญญาจ้าง ถือว่าเป็นผู้ได้ตรวจดูแบบรูป รายการละเอียด และเอกสารประกอบแบบต่างๆโดยถี่ถ้วน และเข้าใจความหมายโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏว่าแบบรูปหรือรายละเอียดประกอบแบบหรือทั้งสองส่วน มีปัญหาเกิดขึ้นโดยมีการขัดแย้งกัน สงสัยจะคลาดเคลื่อนไม่ละเอียดเพียงพอ แบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน กรณีใดกรณีหนึ่งหรือหลายกรณี หรือกรณีอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเสนอแนวทางการดำเนินการแก้ไขตามแต่กรณีของปัญหา ขอความเห็นชอบหรือคำวินิจฉัยต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนโดยคณะกรรมการตรวจการจ้าง อาจมีความเห็นที่แตกต่างจากแนวทางแก้ไขที่ผู้รับจ้างเสนอ การพิจารณาจะถือเอาสาระสำคัญของสัญญา ความถูกต้องเป็นธรรมตามหลักวิชาชีพที่ใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก ในการวินิจฉัยทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด และผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและดำเนินการก่อสร้างตามคำแนะนำหรือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เมื่อการแก้ไขนั้นไม่ผิดไปจากรายการสำคัญในแบบรูปและรายละเอียดผู้รับจ้างจะต้องยอมทำงานนั้นๆให้เสร็จเรียบร้อย โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายและเพิ่มจากที่กำหนดในสัญญา

1.2.3 สิ่งใดที่มีได้กล่าวไว้ในรูปแบบและรายการละเอียด แต่สิ่งนั้นเป็นส่วนจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้นๆ โดยไม่เรียกร้องเงินค่าจ้างเพิ่มอีก

1.2.4 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการละเอียดแล้ว แต่ไม่สามารถระบุให้ชัดเจนได้ เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่าง ลักษณะและสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนรูปแบบขยายรายละเอียด เป็นต้น คณะกรรมการชี้สถานะที่ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ขณะนำดูสถานที่หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบและรายการละเอียดในการก่อสร้างครั้งนี้

1.2.5 การอ่านรูปแบบและกำหนดขนาด ให้ถือเอาระยะหรือขนาดที่ระบุเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ระยะต่างๆที่กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างชัดเจนว่าเป็นอย่างอื่น

1.2.6 ในกรณีที่การก่อสร้างมีความจำเป็น ต้องทำการก่อสร้างกลับแบบจากซ้ายเป็นขวา หรือจากหน้าเป็นหลัง(ตำแหน่งอาคารยังอยู่ในตำแหน่งเดิม) ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงสัญญา

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

1.2.7 การจัดส่งเอกสารเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ควรเสนอผ่านนายช่างผู้ควบคุมงาน เพื่อทราบและช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหาและเอกสารประกอบ ให้ครบถ้วน

1.2.8 ก่อนการดำเนินการก่อสร้างอาคารตามแผนการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบขยายรายละเอียด เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาเห็นชอบ จำนวน 1 ชุด ส่วนใดที่มีความจำเป็นต้องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบ เพิ่มเป็นจำนวน 3 ชุด

1.2.9 ผู้รับจ้างต้องจัดหาแรงงานหรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความสามารถความชำนาญในแต่ละวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง มาดำเนินงานนั้นๆ โดยเฉพาะและต้องจัดหาให้มีจำนวนเพียงพอเพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลา ในกรณีที่ลูกจ้างแรงงาน ช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่มีความรู้ความสามารถความชำนาญในงานที่ปฏิบัตินั้นๆ หรือมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม นายช่างผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจในการขอให้ย้ายออกหรือเปลี่ยนลูกจ้าง หรือช่างคนนั้นได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขงานหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอขยายกำหนดระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้

1.2.10 ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง หรือวิศวกรรมสาขาวิชาชีพอื่นๆ อันเนื่องมาจากความขัดแย้งของแบบรูปหรือรายการละเอียด หรือแบบรูปรายการละเอียดไม่ชัดเจน หรือกรณีใดๆ ที่อาจทำให้สูญเสียความมั่นคงแข็งแรงของอาคารหรือเกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้สอยอาคารก็ดี ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่เสนอเป็นแบบรูปรายการละเอียดวิธีการแก้ไขรายการคำนวณ (ถ้ามี) และใบรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคุณวุฒิตามที่สภาวิศวกรหรือสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) กำหนด ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้พิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการดำเนินการก่อสร้างต่อไป

1.2.11 กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปและ/หรือรายการละเอียดในการก่อสร้างอาคาร เช่น งานฐานรากเสาเข็ม หรืองานอื่นๆ เพื่อให้เกิดในการใช้สอยอาคารหรือเป็นผลประโยชน์ของรัฐมากที่สุด การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว หากสาระสำคัญไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือสัญญามีความขัดแย้งกัน ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.2.12 ไฟฟ้า ประปาชั่วคราวที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างในการจัดหา การขุดบ่อน้ำ การขุดบ่อบาดาล การติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้า การปักเสาพาดสาย การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชั่วคราว ต้องได้รับการอนุมัติความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.2.13 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานและรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่ออกโดยหน่วยงานราชการท้องถิ่น ที่ๆสถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่ เช่น กฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมอาคาร ด้านแรงงาน ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยในการทำงานด้านการคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างเป็นไปด้วยความสงบเรียบร้อยถูกต้องตามกฎหมายและความปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

1.2.14 การพิจารณาให้ความเห็นชอบ การพิจารณาอนุมัติต่างๆ จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการและควบคุมกำกับเพื่อให้งานก่อสร้างอาคารมีคุณภาพแล้วเสร็จทันตามกำหนดของสัญญาส่วนการดำเนินการก่อสร้างจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ความผิดพลาด ความคลาดเคลื่อน คุณภาพของเนื้องานก่อสร้าง การใช้วัสดุ การติดตั้งอุปกรณ์ หรือหากไม่ถูกต้องตามสาระสำคัญของสัญญา ผู้รับจ้างมีอาจพ้นผิดจากความรับผิดชอบตามข้อผูกมัดของสัญญา

1.3 การจัดเตรียมแผนงาน

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งผู้แทนรับผิดชอบหน่วยงานก่อสร้างที่เป็นสถาปนิก หรือวิศวกรโยธา หรือผู้ที่มีประสบการณ์เหมาะสมกับงานก่อสร้าง และมีอำนาจเต็มประจำสถานที่ก่อสร้าง อย่างน้อย 1 คน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ โดยผู้แทนผู้รับจ้างจะต้องอยู่ปฏิบัติงานที่หน่วยงานก่อสร้าง คำแนะนำ ผลพิจารณาอนุมัติหรือคำสั่งใดจากนายช่างผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้ถือเสมือนว่าได้ดำเนินการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างหากเห็นว่าไม่เหมาะสม และต้องดำเนินการสลับเปลี่ยนโดยไม่มีการเว้นว่างตัวแทนรับผิดชอบ ภายใน 15 วัน

1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานในรูป C.P.M (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางกำหนดการดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงรายการปฏิบัติงาน จำนวนช่างและแรงงาน งวดงานประกอบระยะเวลาแล้วเสร็จภายในอายุสัญญาพร้อมทั้งจัดลำดับกำหนดการ การประสานงานลงในแผนงานและต้องนำเสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ลงนามในสัญญาหรือวันที่ได้รับมอบสถานที่ก่อสร้าง

1.3.3 ผู้รับจ้างต้องแสดงแผนผังการปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง บันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนงานที่ได้วางไว้ และสรุปรายงานผลการดำเนินงานก่อสร้างก่อสร้างต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง ทุกสัปดาห์ หากผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่วางไว้ผู้รับจ้างต้องทำการปรับแผนงานการปฏิบัติงานรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามกำหนดระยะเวลาของสัญญา

1.3.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ สำนวจบริเวณสถานที่ก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆของสถานที่ก่อสร้าง และจัดทำแผนผังหน่วยงานก่อสร้าง กำหนดขอบเขต ระบุตำแหน่งอาคาร สำนักงานชั่วคราว ไฟฟ้า ประปา โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ บ้านพักคนงาน (ถ้ามี) เส้นทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง และอื่นๆ โดยผังดังกล่าวต้องมีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบน้อยที่สุดนำเสนอผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

1.3.5 ในกรณีที่การก่อสร้างมีความจำเป็น ต้องทำการก่อสร้างกลับแบบจากซ้ายเป็นขวา หรือจากหน้าเป็นหลัง และแบบรูปประกอบสัญญาไม่ได้ดำเนินการกลับแบบรูปตามข้อกำหนดของสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปที่ถูกต้องสำหรับการก่อสร้าง โดยมีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับแบบรูปฉบับสัญญา เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติให้ใช้เป็นแบบสำหรับการก่อสร้าง

1.4 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังสำรวจสถานที่ก่อสร้าง เก็บข้อมูลตามสภาพความเป็นจริง ทั้งส่วนที่มองเห็น และส่วนที่มองไม่เห็น เช่น ระยะห่างของอาคารข้างเคียง ต้นไม้ ถนน ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ แนวท่อระบบบำบัดน้ำเสียใต้ดิน และอื่นๆ เพื่อใช้ประกอบการจัดเตรียมแผนงานรายงานต่อนายช่างผู้ควบคุมงาน

1.4.2 กรณีที่ต้องมีการย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง หากสัญญาจ้าง มิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างทุกชนิดที่มีอยู่เดิมให้พ้นจากบริเวณก่อสร้างอาคาร การโยกย้ายดังกล่าวจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ต้องไม่มีผลกระทบเสียหายต่อการใช้งานปกติ สามารถใช้งานตังเดิม ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค โดยแผนการดังกล่าวประกอบด้วยแผนปฏิบัติการ แบบรูปผังการใช้วัสดุอุปกรณ์และ/หรือเครื่องจักรกล ผู้รับจ้างต้องระบุให้ชัดเจนว่า เป็นการโยกย้ายชั่วคราวแล้วนำกลับมาติดตั้งตามเดิม หรือเป็นการโยกย้ายถาวรเสนอนายช่างผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะทำการโยกย้ายได้

1.4.3 การตัดต้นไม้ ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องตัดต้นไม้ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างตัดต้นไม้ไม่ได้ เฉพาะต้นไม้ที่มีขนาดลำต้นเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 7.5 เซนติเมตร ส่วนขนาดที่ใหญ่กว่าการตัดหรือย้ายต้นไม้ ที่กีดขวางการก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของสถานที่ก่อนจึงดำเนินการได้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.4.4 การสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว (ถ้ามี) การปลูกสร้างโรงงาน หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณสถานที่ของราชการ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน ในกรณีที่จำเป็นจะต้องปลูกสร้างนอกสถานที่ของทางราชการ จะต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลักษณะอักษร เพื่อประโยชน์ในการยึดทรัพย์เมื่อมีการละทิ้งงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ส้วม และห้องอาบน้ำของคนงานให้มิดชิด และถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรก หรือรกรุงรัง การอยู่อาศัยให้อยู่เฉพาะผู้ที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างเท่านั้น ห้ามออกไปในบริเวณอื่น หากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของสถานที่ ระบุให้การทำบัตรประจำตัวคนงานหรือ ผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการผ่านเข้าออกบริเวณก่อสร้างผู้รับจ้างต้องยอมปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรั้วชั่วคราว กำหนดเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยรอบ ทำด้วยวัสดุที่มีความคงทนแข็งแรง สามารถป้องกันการบุกรุกได้ดีพอสมควร ความสูงไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร มีประตูผ่านเข้าออกเท่าที่จำเป็น มีแผนป้ายเตือน “อันตราย ห้ามเข้าเขตก่อสร้าง” มองเห็นอ่านได้ในระยะ 10.00 เมตร ในกรณีสัญญาการก่อสร้างมีงานก่อสร้างหลายอาคารหรือมีระยะอาคารห่างกัน การจัดทำรั้วชั่วคราวให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน และ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้กำหนดให้

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีไฟแสงสว่าง บริเวณสถานที่ก่อสร้างในเวลากลางคืน สามารถมองเห็นได้อย่างปลอดภัย ต้องจัดให้มียามรักษาการตลอด 24 ชม. บริเวณทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้าง จำนวนไม่น้อยกว่า

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

1 คน สำหรับงานก่อสร้างที่มีมูลค่าสัญญารวมเกิน 30 ล้านบาท และจำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน สำหรับงานก่อสร้างที่มีมูลค่าสัญญารวมเกิน 80 ล้านบาท

1.4.7 สำนักงานชั่วคราวผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับนายช่างผู้ควบคุมการก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทันทีที่ทำการตรวจสอบผังการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายของสำนักงานชั่วคราวทั้งหมดที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้นสำนักงานควบคุมงานแบบเป็นลักษณะต่างๆ ดังนี้

* ขนาดที่ 1 ราคาก่อสร้างของโครงการ ไม่เกิน 10 ล้านบาท ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น

* ขนาดที่ 2 ราคาก่อสร้างของโครงการ ตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป และราคาไม่เกิน 80 ล้านบาท ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น พร้อมจัดทำสถานที่เก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

* ขนาดที่ 3 ราคาก่อสร้างของโครงการตั้งแต่ 80 ล้านบาทขึ้นไป ขนาดสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 36 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม ห้องเก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ โต๊ะประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็นพร้อมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ โทรศัพท์ เป็นต้น

1.4.8 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ต้องกองเก็บในโรงเรือนที่มีหลังคาคลุมไม่ควรสัมผัสแดดลม หรือฝน หากการกองเก็บวัสดุไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเสียหาย เกิดสนิม เปลี่ยนสี บวม สภาพเก่า หรืออื่นๆ ผู้รับจ้างต้องจัดหาใหม่ หรือแก้ไขจนกว่านายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้งานได้

1.5 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและ/หรือติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตามแบบรูปและรายละเอียดวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ที่ต้องสั่งจากต่างประเทศ หรือจัดทำขึ้นใหม่ หรือสิ่งของที่มีในท้องถิ่นมีจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้ครบทันตามกำหนดเวลา และจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

1.5.2 วัสดุอุปกรณ์ ในงานก่อสร้างต้องเป็นวัสดุใหม่ ไม่เคยถูกใช้งาน ไม่เก่าเก็บ มีคุณสมบัติและคุณภาพตามที่กำหนดในแบบรูปและรายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดรายการละเอียดไว้เป็นอย่างอื่นให้เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ มีคุณภาพได้มาตรฐานประเทศไทย และ/หรือมาตรฐานต่างประเทศตามลำดับ

1.5.3 วัสดุอุปกรณ์ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต มีการรับรองการให้บริการอะไหล่และการบำรุงรักษาได้อย่างต่อเนื่อง การนำเข้าต้องเป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.๒๕๓๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.5.4 การทดสอบต่างๆ ในระหว่างการก่อสร้าง เช่น การทดสอบวัสดุ คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ความสมบูรณ์ของเสาเข็ม การรับน้ำหนักของเสาเข็ม เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเป็นของผู้รับจ้าง การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานหรือสถาบันต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยส่งสำเนารายงานนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.5.5 ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์ รายการสำคัญ เช่น เสาค้ำเสริม เหล็กเสริม เหล็กรูปพรรณ วัสดุกันซึม วัสดุตกแต่งผิว วัสดุเคลือบผิว วัสดุอุปกรณ์งานระบบต่างๆ ประกอบอาคาร และอื่นๆ โดยจัดทำเอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการจัดซื้อ การพิจารณาเอกสารที่เสนอขออนุมัติแต่ละครั้งใช้เวลา 15 วันทำการ ดังนั้นผู้รับจ้างจึงควรรวบรวมเอกสารการขออนุมัติในคราวเดียวให้ครบถ้วน การเสนอขออนุมัติที่ล่าช้าผู้รับจ้างไม่สามารถถือเป็นเหตุอ้างอิงในการขอต่ออายุสัญญา วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ทำการติดตั้งไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างหรือตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานติดตั้งไม่ตรงกับที่ได้อนุมัติ

1.5.6 ผู้รับจ้างสามารถขอใช้วัสดุอุปกรณ์เทียบเท่า ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาได้ตามรูปแบบและรายการละเอียดกำหนด หรือเหตุกรณีอื่นๆ โดยมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่แบบรูปรายการละเอียดกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารระบุเหตุผลขอเทียบเท่า รายการเปรียบเทียบคุณสมบัติและราคาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ เห็นชอบ หากวัสดุอุปกรณ์ที่ขอเทียบเท่าราคาสูงกว่าที่ตกลงในสัญญา ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้ และหากราคาวัสดุอุปกรณ์ต่ำกว่าที่ตกลงในสัญญา ผู้รับจ้างต้องยินยอมหักลดเงินค่าจ้างตามจำนวนที่แตกต่าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะปฏิเสธการขอเทียบเท่า และยืนยันให้ใช้วัสดุตามแบบรูปรายการละเอียด หรือตามข้อตกลงของสัญญา (การคำนวณราคาค่าก่อสร้างเพื่อเสนอราคา ให้เสนอราคาตามที่กำหนดในแบบรูป รายการละเอียดและเอกสารประกอบแบบ เท่านั้น)

1.5.7 เครื่องจักรกล อุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าของผู้รับจ้างที่ใช้ในการก่อสร้างต้องมีสภาพดี สามารถใช้งานเป็นปกติ มีความปลอดภัย เครื่องมือและเครื่องจักรกล ขนาดใหญ่ เช่น รถขุด รถแทรกเตอร์ เครื่องปั้นลม เครื่องสกัด รถขุดเจาะ อื่นๆ ต้องอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย กรณีเครื่องมือและเครื่องจักรกลที่ต้องมีการติดตั้ง เช่น บันจัน ยกวัสดุขนาดใหญ่ ทาวเวอร์เครน กำแพงกันดินชั่วคราว นั่งร้าน หรืออื่นๆ ให้ปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องและจัดทำผังแบบรูป รายการละเอียดการติดตั้ง รายการคำนวณ (ถ้ามี) และใบรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคุณวุฒิที่สภาวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) กำหนด เสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ

1.6 ระเบียบข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

1.6.1 การป้องกันอันตรายในกรณีที่ก่อสร้างอาคารตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป ให้ผู้รับจ้างจัดทำระบบป้องกันเศษวัสดุตกลงซึ่งอาจทำอันตราย หรือทำให้ทรัพย์สินเสียหาย โดยจัดทำปล่องทิ้งขยะหรือเศษวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง ตามจุดที่เหมาะสม หรือจุดที่กรรมการตรวจการจ้างกำหนด ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้เศษวัสดุ ฝุ่นผงต่างๆ ทำความเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลและบริเวณข้างเคียง หรือตามที่กฎหมายกำหนด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

1.6.2 กรณีที่การก่อสร้างอาคารห่างจากอาคารข้างเคียงน้อยกว่า 10 เมตร ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนและดำเนินการป้องกันฝุ่นละอองและเสียงดังเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด ในขณะที่ดำเนินการก่อสร้าง และให้ถือว่ามาตรการในการป้องกันฝุ่นละอองและเสียงเป็นเรื่องสำคัญ

1.6.3 ถนนและทางเดินชั่วคราว ในระหว่างการก่อสร้างหากมีความจำเป็นจะต้องทำถนนชั่วคราว เพื่อให้ขนส่งวัสดุหรืออำนวยความสะดวกของผู้รับจ้าง เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำถนนดังกล่าว โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ถนนชั่วคราวเป็นกรรมสิทธิ์ของทางราชการและผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิ์ที่จะใช้ถนนดังกล่าวในการให้ผู้รับจ้างจ้างรายต่อไปได้ร่วมใช้ชั่วคราว หากมีความจำเป็น ส่วนการซ่อม ดูแลบำรุงรักษาเป็นหน้าที่ ที่ตกลงร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างทุกรายที่มีส่วนร่วมใช้ถนนดังกล่าว ทางเดินชั่วคราว ในกรณีมีความจำเป็นจะต้องสร้างทางเดินให้แข็งแรง ปลอดภัย โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และเมื่อหมดความจำเป็นแล้วผู้รับจ้างต้องรื้อถอนออก พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้คืนดังเดิม ทางเดินดังกล่าวจะต้องป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น และติดตั้งเครื่องหมายแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายทุกแห่ง

1.6.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลบำรุงรักษาผิวทางจราจร การทำความสะอาด การขนส่งวัสดุก่อสร้างที่มีน้ำหนักมาก เช่น การขนส่งดิน หิน ทราย เหล็ก คอนกรีต ต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายกับผิวจราจร ทั้งภายใน-ภายนอกหน่วยงานราชการที่ทำการก่อสร้าง หรือทางสาธารณะ หากเกิดความเสียหายผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้คืนดังเดิม ค่าใช้จ่ายการนี้ ค่าปรับหรือค่าธรรมเนียมท้องถิ่นที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1.6.5 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้างและในรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุญาตต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่ออนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ ถือว่าเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องเก็บไว้ ณ ที่อันสมควร ซึ่งผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ โดยการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น เว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

1.6.6 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) ผู้รับจ้างจะต้องทำเสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ในส่วนที่มีอุปสรรคทางด้านต่างๆ หรือส่วนที่ไม่สามารถทำตามแบบจริงได้ หรือมีหลายประเภทงานในบริเวณจุดที่ติดตั้งเดียวกัน อาทิเช่น งานด้านวิศวกรรมโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบต่างๆ จะสอดคล้องและไม่ขัดแย้งกันในขณะที่ก่อสร้าง และหากแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง เกี่ยวข้องกับความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย ต้องมีวิศวกรของสาขาวิชาชีพนั้นๆ ลงนามกำกับแบบรูปขยายรายละเอียดการก่อสร้าง เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจสอบแก้ไขเห็นชอบเสียก่อนล่วงหน้าก่อนการดำเนินการในระยะเวลาอันสมควร การทำรูปแบบขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.6.7 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ก่อสร้างให้มีความสะอาดไม่สะสมมูลฝอยที่ทำให้เกิดแหล่งเพาะเชื้อโรคมูลฝอยและเศษวัสดุก่อสร้าง ให้ขนออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง ในระยะเวลาที่เหมาะสม อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

ตามผู้ควบคุมงานสั่ง นำไปกำจัดโดยวิธีที่ถูกต้องตามประเภทของมูลฝอย ห้ามทิ้งสะสมไว้ในบริเวณก่อสร้างหรือทิ้งลงถังขยะท้องถิ่น

1.6.8 วัสดุไวไฟที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น ทินเนอร์ แอลกอฮอล์ เบนซิล หรืออื่นๆ หลังการใช้งานวัสดุไวไฟในแต่ละวัน ให้นำกลับมากองเก็บยังอาคารเก็บวัสดุไวไฟ รวมทั้งภาชนะบรรจุทั้งหมดแล้ว ห้ามวางทิ้งไว้ในอาคารหรือบริเวณก่อสร้างเป็นอันตราย

1.6.9 การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าหรือแก๊สให้มีมาตรการป้องกันประกายไฟขณะทำการเชื่อม ทุกๆครั้งที่มีการเชื่อมให้มีถังดับเคมีเพลิงขนาด 15 ปอนด์ ที่หน้างานเชื่อมอย่างน้อยจุดละ 1 ถัง และมีถังดับเคมีเพลิงสำรองอีกจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ถัง โดยต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ทันที

1.6.10 การยก การเคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นที่สูง การใช้เครน รอก ลิฟต์ ให้ใช้ความระมัดระวัง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายจะต้องอยู่ในสภาพดี มีการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพดีตลอดการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ขับเคลื่อน ผู้บันทึกการเคลื่อนย้าย และผู้ควบคุมตำแหน่งไม่น้อยกว่าระดับหัวหน้าคนงาน ห้ามยกเคลื่อนย้ายวัสดุผ่านคนทำงานหรือผ่านเหนืออาคารใดๆ โดยเด็ดขาด

1.6.11 ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามแผนการทำงานด้านความปลอดภัยตามที่กฎหมายกำหนด รายงานช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.6.12 ป้ายแสดงรายการก่อสร้าง ขนาดไม่เล็ก 1.20 x 1.40 เมตร ทำด้วยวัสดุที่คงทนติดตั้งบริเวณทางเข้าหน่วยงานก่อสร้างหรือบริเวณที่สามารถมองเห็นได้โดยทั่วไป ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง บนพื้นสีขาว ตัวอักษรสีน้ำเงิน ห้ามโฆษณา หรือข้อความเกินกว่าที่กำหนด ให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบป้ายอนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.7 การปักผัง กำหนดระดับ

1.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำมุมระดับอ้างอิงเบื้องต้น เปรียบเทียบอาคารถาวรข้างเคียง วางบนตำแหน่งที่มีความมั่นคง ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณากำหนดระดับสำหรับการก่อสร้างจริง

1.7.2 ผู้รับจ้างต้องทำการปักผังแสดงแนวเสาและวางระดับอ้างอิง ตามที่กำหนดไว้ตามแบบรูปและรายการละเอียด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการเรียบร้อยแล้วให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อตรวจสอบผังให้ความเห็นชอบ ภายในระยะเวลา 10 วัน นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างรับรายงาน การดำเนินงานที่ล่าช้า ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

1.7.3 กรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้แสดงตำแหน่งของอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังสำรวจบริเวณก่อสร้าง พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งอาคารโดยสังเขป เสนอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อตรวจสอบผังต่อไป

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

1.7.4 กรณีที่อาคารไม่สามารถก่อสร้างอาคารได้ตามตำแหน่งที่กำหนดในรูปแบบและรายการละเอียด คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดตำแหน่งอาคารให้ในบริเวณใกล้เคียง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลง รายการและสัญญาจ้าง

หมวดที่ 2. งานดิน

1. งานขุดดิน

1.1 ขอบข่ายของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา คนงาน เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ ที่ดีเพื่อขุดบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้ได้ตามแบบ และข้อกำหนด โดยงานขุดนี้ให้รวมถึงการขุดทำถนน ขุดเพื่อฝังท่อ ขุดเพื่อทำงานฐานรากต่างๆและขุดเพื่อทำความสะอาดพื้นที่ให้ได้ตามข้อกำหนด และตามแบบ และให้รวมถึงการติดตั้งและรื้อถอนสิ่งก่อสร้างชั่วคราว เพื่อช่วยให้การขุดให้ปลอดภัย เช่น คั่นดินกันน้ำ เข็มกันพัง เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

1.2 การขุด

ก. ก่อนทำการขุดใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดข้อมูล และขั้นตอนการทำงานให้แก่ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า โดยให้มีเวลาเพียงพอที่จะตรวจสอบและวัดสภาพระดับของดินเคิเพื่อประโยชน์ในการคิดปริมาณงาน ห้ามรบกวนดินที่อยู่ข้างเคียงอาคารเดิมหรือสิ่งก่อสร้างเดิมให้เสียหาย ยกเว้นได้รับอนุญาตจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

ข. การขุดจะต้องขุดให้ได้ขนาดกว้าง ความลึก ที่สามารถทำการก่อสร้าง โครงสร้างก่อสร้างท่อ ก่อสร้างถนน มีที่สำหรับค้ำยัน ทำฐานรองรับที่สูบน้ำ และระบายน้ำ ผิวหน้าดินที่ขุดแล้วจะต้องแห้งคงสภาพดินชั้นล่างที่แปรสภาพเป็นดินอ่อนเหลวไม่เหมาะสมที่จะรับน้ำหนัก งานขั้นต่อไปได้ ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากขุดลึกน้อยไปหรือสูบน้ำออกไม่แห้ง หรือเนื่องจากวิธีก่อสร้างอื่นใด ผู้รับจ้างจะต้องนำออกไปให้หมด แล้วถมกลับใหม่ให้ได้ระดับ ด้วยวัสดุตั้งที่กล่าวไว้ในข้อกำหนดหมวด “งานถม”

ค. เครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ในการขุด จะต้องสามารถทำงานขุดได้ตามข้อกำหนดเครื่องจักรที่ใช้ขุดดินเหนียวจะต้องมีบั้งที่มีใบมีดเรียบ วัสดุที่ขุดขึ้นมาแล้วและไม่ได้นำออกไปทิ้งที่อื่นจะต้องกองในที่ที่ไม่กีดขวางการทำงาน และผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวัง ไม่กองดินที่ขุดขึ้นมาไว้ใกล้กับหลุมบ่อ หรือร่องดินที่ขุดมากเกินไป เพราะจะทำให้ดินพังทลาย

ง. เมื่อขุดได้ขนาดและระดับแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อตรวจสอบก่อนถมวัสดุรองพื้นหรือวางสิ่งก่อสร้างอื่นใดลงไปในพื้นที่ที่ขุดแล้ว จนกว่าจะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

1.3 การขุดดินเพื่อวางท่อ

ก. ร่องดินที่จะวางท่อจะต้องขุดให้ได้ระดับรูปร่างตรงและเอียงตามแบบท่อ ในที่นี้ให้รวมถึงท่อที่ฝังดินทุกชนิดเช่น ท่อระบายน้ำ ท่อรับน้ำ และท่อส่งน้ำ ท่อประปา ท่อน้ำโสโครก ท่อร้อยสายไฟ ฯลฯ

ข. ต้องใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมในการขุดร่องดิน ผิวดินที่ขุดแล้วหากปรากฏว่าอ่อนเหลว จนไม่สามารถบดอัดได้ ให้กำจัดออกให้หมด โดยจะต้องใช้วัสดุหมายเลข 2 หรือตามที่วิศวกรเห็นชอบถมคืนให้ได้ตามแบบที่กำหนด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

ค.ผิวดินที่ขุดแล้วจะต้องกำจัดน้ำออกให้แห้งอยู่ตลอดเวลา

1.4 การขุดหลุมเพื่อทำฐานรากและโครงสร้างอย่างอื่น หลุมฐานรากให้ขุดกว้างกว่าตัวฐานเพื่อให้สามารถวางและถอดไม้แบบได้ ต้องค้ำยันด้านข้างของหลุมให้ดีตลอดเวลา อย่าให้ดินพังลงมาและต้องระวังอย่าให้มีน้ำในหลุมต้องปรับกันหลุมให้ได้ระดับอย่างดี

1.5 ระบบการป้องกันการพังทลายของดินในการขุดเว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานให้กระทำเป็นอย่างอื่น เพื่อป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียงบริเวณที่ขุด ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีที่ดีที่สุด และอย่างน้อยจะต้องดำเนินการให้อยู่ภายใต้ ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

สภาพการคงตัวของดินเหนียวหรือดินอ่อนทั่วไป จะมีผลโดยตรงต่อส่วนประกอบดังต่อไปนี้ คือ ความลึกของการขุด น้ำหนักข้างเคียงที่ทับอยู่ (รวมทั้งอาคารและการจราจรข้างเคียง) ฝนตกและ/หรือน้ำท่วม การตอกเข็ม การก่อสร้างข้างเคียง เช่น กองวัสดุและเครื่องจักรก่อสร้าง อัตราความเร็วของการขุดเมื่อเริ่มทำการก่อสร้างหรือทำการขุด ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนงานให้ดีและจะต้องพิจารณาในหัวข้อต่อไปนี้

(1) สำหรับการขุดหลุมเพื่อทำฐานรากและโครงสร้างอย่างอื่น

ก.การขุดธรรมดาโดยไม่มีเข้มนกันพัง ให้ขุดได้ลึกไม่เกิน 2.50 เมตร

ข.อาจต้องใช้ความลาดเอียงสูงสุดในการขุด คือ 2 ส่วน ในแนวนอน ต่อ 1 ส่วน ในแนวตั้ง เมื่อขุดเกือบถึงความลึกที่ 3.50 เมตร

ค.การขุดใดๆ ที่เกิน 2.50 เมตร จะต้องป้องกันด้วยเข้มนกันพัง

ง.ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5 เมตร จากขอบหลุมของดินที่ขุด

จ.การตอกเข็มควรตอกบนระดับคันดินเดิม แต่ถ้าจำต้องขุดลงไปตอก ห้ามขุดลึกเกิน 3.50 เมตร

(2) สำหรับการขุดร่องดินเพื่อวางท่อ

ก.ร่องดินจะขุดให้กว้างได้ตามที่แบบกำหนดไว้เท่านั้น

ข.ร่องดินที่ขุดลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ผู้รับจ้างเสนอวิธีขุดใดๆก็ได้ โดยไม่ต้องใช้เข้มนกันพัง แต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

ค.ร่องดินที่ขุดลึกกว่า 1.50 เมตร จะต้องมีเข้มนกันพังและค้ำยัน

ง.ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5 เมตร จากขอบร่องดินที่ขุดโดยไม่มีเข้มนกันพัง

1.6 การสูบน้ำและการระบายน้ำ

ก.เมื่อระดับความลึกของการขุดดินต่ำกว่าระดับน้ำหรือมีน้ำท่วมขังผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงกำหนดการหรือขั้นตอนในการระบายน้ำออกจากบริเวณดินขุด ให้ผู้ควบคุมงานตรวจเห็นชอบก่อนที่จะทำการขุดแบบดังกล่าวนี้จะต้องแสดงวิธีการระบายน้ำ สูบน้ำ การติดตั้งปั๊มน้ำ ตำแหน่งปั๊มน้ำ ตำแหน่งคันดินกั้นน้ำ ซึ่งจะต้องแสดงทั้งรูปแปลนและรูปตัด ห้ามสร้างคันดินกั้นน้ำในระยะ 5 เมตร จากขอบบริเวณที่ขุดและพื้นที่ที่อยู่ภายในคันดินจะต้องทำให้ลาดเอียง เพื่อป้องกันน้ำขังเมื่อได้รับความเห็นชอบ จากผู้ควบคุมงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องจักร เครื่องมือ วิธีการ ขั้นตอนที่ได้รับความเห็นชอบแล้วเท่านั้น การอนุมัติแบบของผู้ควบคุมงานดังกล่าวนี้ ย่อมไม่พันภาระที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความถูกต้องและความสามารถในระบบระบายน้ำ

ข.การวางท่อ การถม การเทคอนกรีตจะต้องกระทำบนพื้นที่แห้งเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการต่างๆ ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา เพื่อกำจัดน้ำให้ออกไปทันที จากบริเวณที่ขุด ทั้งนี้รวมทั้งน้ำใต้ดิน น้ำฝน และน้ำผิวดิน และผู้รับจ้างต้องระวังรักษาพื้นผิวที่ขุดแล้ว ให้อยู่คงสภาพ และแห้งจนกว่าการทำงานในขั้นต่อไป เช่น การถม การวางท่อ การเทคอนกรีต แล้วเสร็จ และมั่นใจว่าเมื่อปล่อยให้ น้ำเข้าตามปกติแล้วจะไม่กระทำให้สิ่งก่อสร้าง เหล่านั้นลอยตัว ชำรุดเสียหาย

ค.การลดปริมาณน้ำจะต้องกระทำเพื่อป้องกันมิให้น้ำใต้ดินผุดขึ้นมา กำจัดปริมาณน้ำที่ซึมลอดมาจากใต้ดิน และป้องกันมิให้น้ำซึมลอดคอนกรีตขณะเท

ง.ห้ามสูบน้ำที่สกปรกไปสู่ถนนสาธารณะและท่อระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกขึ้นต่อของสาธารณะเหล่านั้น

จ.เมื่อมีความจำเป็นจะต้องใช้ระบบระบายน้ำสาธารณะช่วย ซึ่งอาจต้องทุบหรือทำลาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาระบบระบายน้ำชั่วคราวช่วย และจะต้องซ่อมระบบเก่าให้คืนสภาพดี ทันทีที่ใช้งานเสร็จแล้ว

2.งานดินถม

2.1 ขอบข่ายของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องหาวัสดุ เครื่องมือและช่างฝีมือที่ดีเพื่อดำเนินการถมให้ได้ถูกต้อง ตามแบบแปลนแผนผังและข้อกำหนดซึ่งจะกล่าวดังต่อไปนี้ งานถมให้รวมถึงงานถมต่างๆ ตามรายการต่อไปนี้

- (1) ถมให้ได้ระดับเพื่อปรับแต่งพื้นที่
- (2) ถมเพื่อรองพื้นฐานของโครงสร้างทั่วไป
- (3) ถมรองพื้นเพื่อวางท่อ
- (4) ถมรองดินหลุมบ่อที่ขุดออกแล้ว ให้กลับสภาพตามแบบ

2.2 วิธีถม

ก.ห้ามดำเนินการถมใดๆ ลงในพื้นที่ซึ่งผู้ควบคุมงานยังไม่ได้ตรวจสอบเห็นชอบและอนุญาตผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างรื้อวัสดุที่ถมลงไปก่อนได้รับความเห็นชอบ เพื่อเหตุผลในการตรวจสอบความแข็งแรงของการบดอัด คุณภาพและชนิดของวัสดุที่ใช้ถม โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่ใช้ดำเนินการดังกล่าวทั้งสิ้น

ข.การถมเพื่อการปรับแต่งให้ได้ระดับวัสดุที่ใช้ถมให้ใช้วัสดุ หมายเลข 1 หรือ ใช้ดินที่ขุดขึ้นมาจากพื้นที่ข้างเคียง ยกเว้น ได้แจ้งไว้ในแบบไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถมชั้นเป็นชั้นๆ ชั้นละไม่เกิน 40 ซม. การบดอัดแต่ละชั้นให้ใช้ ตบกระโดด (Hand Tamper) หรือเครื่องบดอัดอย่างอื่นที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ระดับดินที่ถมจะต้องได้ตามที่ได้ระบุในแบบ และต้องถมสูงเพื่อการทรุดตัวโดยธรรมชาติของดินด้วยและเมื่อระดับถมหน้าดินปลูกหญ้าด้วย หากตามแบบระบุให้เป็นบริเวณที่มีการปลูกหญ้า

ค.การถมรองพื้นเพื่อวางท่อ เมื่อขุดได้ระดับตามที่ต้องการแล้ว ก่อนวางท่อทุกชนิดต้องถมด้วยวัสดุ หมายเลข 2 แต่ต้องบดอัดด้วยเครื่องบดอัดที่เหมาะสมให้ได้อย่างน้อย 93% ของความแน่น ซึ่งวัดโดย ASTM D1557 Method โดยถมเป็นชั้นๆ ชั้นละไม่เกิน 20 ซม.

ง.การถมรองดินและหลุมที่ขุดออกแล้วให้กลับคืนสภาพ โดยทั่วไปการถมแบบนี้ให้รวมถึงการถมกลับท่อการถมกลับกำแพงโครงสร้างเสา และฐานราก ฯลฯ การถมกลับท่อให้ใช้วัสดุหมายเลข 2 ถมขึ้นมาเป็นชั้นๆ อย่างน้อยให้ถึงระดับหลังท่อ แล้วจึงวัสดุหมายเลข 1 ถมต่อไปจนถึงระดับที่ต้องการยกเว้นท่อซึ่งอยู่ในถนนให้ถมด้วยวัสดุหมายเลข 2 จนถึงชั้นรองพื้นทาง

จ.การถมบริเวณที่ขุดลึกกว่าระดับที่ต้องการใต้พื้น หรือฐานรากของโครงสร้างจะต้องถมกลับด้วยวัสดุ หมายเลข 2 หรือคอนกรีตหยาบ

2.3 ชนิดของวัสดุ

ถ้าไม่ระบุนอกเหนือจากข้อกำหนดนี้ ชนิดของวัสดุโดยทั่วไปให้แบ่งประเภทดังต่อไปนี้

หมายเลข 1:- เป็นทรายเม็ดปนดิน ซึ่งมีมวลละเอียดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 20% โดยปราศจากสารอินทรีย์ รากไม้ เศษขยะ เศษวัชพืช หรือวัสดุอื่นใดที่ทำให้ไม่สามารถทำการบดอัดได้

หมายเลข 2:- เป็นทรายหยาบซึ่งมีมวลละเอียดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 2% และจะต้องปราศจากวัสดุ หมายเลข 1,3 หรือ 4 เจือปน

หมายเลข 3:- เป็นดินลูกรัง ซึ่งมีมวลหยาบค้ำบนตะแกรงเบอร์ 10 จะต้องแกร่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียไม่เกิน 50% เมื่อทดสอบโดยวิธี Los Angeles Index ต้องไม่เกิน 6 เมื่อทดสอบตามวิธี ASTM D423 และ D424 ลักษณะของดินลูกรังจะต้องปราศจากสารอินทรีย์ รากไม้ เศษขยะ เศษวัชพืช

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

หมายเลข 4:- เป็นหินคลุกมีค่าความสูญเสียโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test ของมวลที่ค้ำบน
ตะแกรงเบอร์ 10 ไม่เกิน 40% ลักษณะของหินจะต้องเป็นหินล้วน ปราศจากหินผุ เศษดิน รากไม้ ขยะ วัชพืช

หมวดที่ 3.งานเสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process)

1.คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อทำการเจาะดิน ลงเหล็กเสริม หล่อเสาเข็ม และงานทดสอบต่างๆ เพื่อทำเสาเข็มเจาะให้ได้คุณภาพ ขนาด ความยาว ตำแหน่ง และจำนวนตามที่ระบุในแบบและข้อกำหนดประกอบแบบนี้

2.การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการสำรวจดินเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องสำรวจดิน (Boring Test) ตามมาตรฐาน ASTM ตำแหน่งและจุดทดสอบที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 จุด และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน ดดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยื่นและ การเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

4.ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 เสาเข็มเจาะจะต้องเป็นระบบ Wet Process ดดยมี Bentonite Slurry หรือสารละลาย Polymer เป็นตัวป้องกันหลุมพังทลาย

4.2 ระดับความลึกปลายเสาเข็มเจาะ ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดิน

4.3 ระหว่างที่มีการเจาะดินขึ้นมา ให้เก็บตัวอย่างดินแต่ลึชั้นที่เปลี่ยนแปลง เพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของชั้นดิน การวัดความลึกให้ใช้ลูกตุ้มถ่วงเทปวัดระยะ = L1 และ จะต้อง Recirculate สารละลาย เพื่อกำจัดตะกอนก้นหลุมให้สะอาด

4.4 เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจสอบแน่ใจแล้ว ให้ใส่โครงเหล็กซึ่งประกอบเป็นโครงไว้แล้วในกรณี ที่โครงเหล็กเสริมมีความยาวมากกว่าที่จะใช้เครื่องจักรยกได้ ให้ต่อทาบเหล็กได้โดยการเชื่อมที่ปากหลุม

4.5 เมื่อวางเหล็กถูกต้องตามแบบและรายการ ก่อนทำการเทคอนกรีตจะต้องวัดความลึกอีกครั้งหนึ่ง = L2 ทั้งนี้ค่า L2 จะต้องมีความมากกว่าหรือเท่ากับ L1 ถ้า L2 น้อยกว่า L1 จะต้องดำเนินการ ตามข้อ 4.3 วรรค 2 อีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงให้ทำการเทคอนกรีตได้

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

4.6 การเจาะเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มที่ได้เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม.นั้น จะทำได้เมื่อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์กลางเสาเข็ม

4.7 ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการ การป้องกันการเสียหายอันอาจเกิดจากการทำเสาเข็มต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างทุกชนิด และจะต้องส่งมาตรการเหล่านั้นพร้อมทั้งลำดับการทำเสาเข็ม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ก่อน หากปรากฏว่าเกิดการเสียหายดังกล่าวขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

4.8 ถ้าพบสิ่งกีดขวางขณะการทำเสาเข็มเจาะ เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ออกแบบทราบทันที และปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่างๆ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

4.9 ในกรณีที่เสาเข็มได้ระดับแล้ว จะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้นๆ ให้เสร็จภายในวันนั้นจะทิ้งข้ามวันไม่ได้ดดยอันตราย ยกเว้นในกรณีเดียว คือยังเจาะไม่ถึงระดับ และสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่ค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย

4.10 ผู้รับจ้างต้องสำรวจทำแนว กำหนดตำแหน่งเสาเข็ม และทำระดับเข็มทั้งหมด และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว จึงดำเนินการทำเสาเข็มได้

4.11 เมื่องานเสาเข็มเจาะเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำ As-Build Drawing แสดงตำแหน่งจริงซึ่งเสาเข็มพร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.12 เสาเข็มชำรุด เสาเข็มเจาะถือว่าชำรุด เมื่อ

4.12.1 ท่อ Tremie Pipe หลุดออกจากคอนกรีตที่เทแล้วในหลุมเจาะ

4.12.2 กำลังอัดคอนกรีตของแท่งคอนกรีต ไม่ได้ตามข้อกำหนด

4.12.3 ความคลาดเคลื่อนของเสาเข็มเจาะเกินกว่าที่กำหนด

4.12.4 ความยาวเสาเข็มไม่ได้ตามที่ระบุ หรือ

4.12.5 จากการพิสูจน์ได้ว่า เสาเข็มอยู่ในสภาพที่ชำรุดอันเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรก เช่น ดอนพังเข้ามาอยู่ในเนื้อคอนกรีต หรือคอนกรีตมีการแยกแยะ ในกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ เพื่อแก้ไขซ่อมแซมหรือทำใหม่ เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ

4.12.6 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการแก้ไขซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

5.วิธีการทำเสาเข็มเจาะระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry เป็นตัวป้องกันหลุมพังทลาย

5.1 ให้ใส่ปลอกเหล็ก (Steel Casing) เพื่อป้องกันดินส่วนบนพัง ยาวไม่น้อยกว่า 14.00 ม.และปลายปลอกเหล็กจะต้องลึกเลยชั้น Soft Clay ในช่วงความยาวภายในปลอกเหล็กนี้ จะขุดโดยไม่เติม Drilling Liquid ในหลุมก็ได้ เนื่องจากมีปลอกเหล็กป้องกันดินพังติดตั้งอยู่แล้ว เมื่อขุดเลยระดับได้ปลอกเหล็กถ้ามีน้ำไหลเข้ามาในปลอกจะต้องไล่ Liquid โดยใช้ Bentonite เพื่อทำหน้าที่ต้านแรงดันภายในหลุมที่ทำให้เกิดการพังทลายได้

5.2 เมื่อทำการเจาะจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว ก่อนการติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องตรวจสอบความดิ่งลึกรังทลายของหลุมเจาะด้วยวิธีหรือเครื่องมือที่เหมาะสม หากทราบว่ามีการพังทลายเกิดขึ้นจะต้องชักโครงเหล็กขึ้นมาทำการแก้ไขให้เรียบร้อย จึงลงเหล็กเสริมใหม่

5.3 เมื่อวางโครงเหล็กเสริม และตรวจสอบกันรูเจาะเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเทคอนกรีตได้ Bentonite Slurry ดยใช้ท่อ Tremie Pipe ที่มีขนาดพอเหมาะใส่ลงไปหลุมเจาะจนเกือบถึงก้นหลุมโดยให้ปลายท่อห่างก้นหลุมเพียงเล็กน้อย โดยมี Plug อยู่ในท่อ ลอยอยู่เหนือ Slurry วัสดุ Plug อาจใช้ลูกบอลยาง โฟม หรือสารชนิดอื่นๆ ที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นชอบแล้ว Tremie Pipe จะต้องฝังอยู่ในคอนกรีตประมาณ 2.00 ม. ซึ่งอาจน้อยกว่าได้ตามสภาพความเหมาะสมแต่ในขณะตัดท่อ Tremie Pipe ท่อต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตประมาณ 3.0 – 5.0 ม.ขณะเทคอนกรีตต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณคอนกรีตที่เท นำมาเปรียบเทียบกับปริมาณตามแบบ ไว้ทุกระยะการเทในขณะเทคอนกรีตท่อ Tremie Pipe จะหลุดจากคอนกรีตที่เทแล้ว

5.4 ให้หล่อคอนกรีตหัวเสาเข็ม สูงกว่าระดับที่ต้องการประมาณ 1.20-1.50 ม.

5.5 เมื่อเทคอนกรีตได้ระดับแล้ว จึงทำการถอนปลอกขึ้นได้

5.6 หากวิธีการเจาะหรือตรวจสอบใดๆ ที่มีได้กล่าวไว้แล้วก็ตาม หากระหว่างการทำงานผู้รับจ้างเห็นควรจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมใดๆ เพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

5.7 Bentonite Slurry

Bentonite ที่จะต้องใช้เสนอรายละเอียดต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

- PH ไม่ต่ำกว่า 7 ทดสอบโดยวิธี Ph indicator paper strips
- Density อยู่ระหว่าง 1.05-1.20 ตัน/ลบ.ม.และปริมาณที่ใช้ผสม 2-6 % โดยน้ำหนัก
- Viscosity อยู่ระหว่าง 30-90 Sec. (Marsh Cone Test)
- Sand Content ไม่เกิน 6% ทดสอบโดย No.200 Sieve .Mesh

e) ค่าเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า Bentonite Slurry นั้นสกปรก หรือมีคุณสมบัติต่างๆ ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์ที่จะห้ามใช้ Bentonite Slurry นั้นได้

f) ผู้รับจ้างต้องทดสอบคุณสมบัติเหล่านี้ จาก Bentonite Slurry ในหลุมจริง

g) ระดับของ Bentonite Slurry ในขณะเจาะจะต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 ม.จากระดับปากปลอกเหล็ก

6.ข้อกำหนดของคอนกรีต

6.1 ให้ใช้อัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ม. (ทดสอบโดยทางลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 ซม.) หรือไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ม.(ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม.สูง 30 ซม.)

6.2 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้น้ำยาผสมคอนกรีต หน่วงการแข็งตัวของคอนกรีต (Retarder) ได้ในกรณีจำเป็น เพื่อควบคุมคุณภาพคอนกรีตไม่ให้เสื่อมคุณภาพ ในขณะเทคอนกรีตที่ใช้งานเสาเข็มเจาะต้องมีเวลาก่อตัว (Set) ไม่น้อยกว่า 5 ชม.และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต

6.3 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ ต้องนำเสนอ Mixed Design ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ การนำเสนอ Mixed Design จะต้องส่งผลทดสอบกำลังอัดมาด้วย อย่างไรก็ตามความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ คุณสมบัติของคอนกรีตที่เที่ยงคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

6.4 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตของเสาเข็ม 1 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยการทดสอบให้ทำการทดสอบที่ 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ในแต่ละชุดตัวอย่าง

7.ข้อกำหนดสำหรับเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ

7.1 เหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 12 มม.ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย SD40 ตามมาตรฐาน มอก.24-2548 ส่วนเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ให้ใช้เหล็กเส้นกลม SR24 ตามมาตรฐาน มอก.20-2543

7.2 การเสริมเหล็กในเสาเข็ม

7.2.1 เหล็กยึน ให้ตริมเหล็กยึนในเสาเข็ม โดยมีอัตราส่วน พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมตีพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม ดังต่อไปนี้

- ช่วงบน จนถึงระดับ – 24.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50%

- ช่วงกลาง จากระดับ – 24.0 ม.จนถึงระดับ - 35.0 ม.ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35%

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

- ช่วงล่าง จากระดับ - 35.0 ม.จนถึงระดับ - 35.0 ม.จนถึงระดับปลายเสาเข็มให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.25%

7.2.2 **เหล็กปลอก** ให้ใช้เหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม.ระยะเรียงไม่เกิน 0.30 ม.พันเป็นปลอกตลอดความยาวเสาเข็ม

7.2.3 เหล็กยื่นของเสาเข็มจะต้องฝังในฐานรากไม่น้อยกว่า 0.80 ม.

7.2.4 โครงเหล็กเสริมจะต้องประกอบเป็นโครงให้แข็งแรง โดยมีเหล็กยึดไม่ให้โครงเหล็กบิดเบี้ยว การวางโครงเหล็กลงในหลุมเจาะจะต้องอยู่ในแนวตั้ง และจะต้องให้มีระยะหุ้ม (Covering) ไม่น้อยกว่า 10 ซม.

8.ระเบียบเสาเข็มเจาะ ในการเจาะเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ให้จัดทำระเบียบเสาเข็มส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายหลังจากที่ได้ทำการเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ภายใน 48 ชม.และจะต้องบันทึกข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

8.1 วัน เดือน ปี ที่ทำการเจาะและเทคอนกรีตเสาเข็ม ให้ระบุช่วงเวลาที่ทำการเจาะและเทคอนกรีต

8.2 หมายเลขกำกับตำแหน่งเสาเข็มเจาะ

8.3 หมายเลขประจำตัวเครื่องเจาะ

8.4 ระดับดินเดิมก่อนเริ่มทำการเจาะ

8.5 ระดับปลายเสาเข็ม

8.6 ระดับหัวเสาเข็ม

8.7 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวเสาเข็มเจาะ

8.8 แสดงระดับน้ำใต้ดิน และรายละเอียดของชั้นดิน

8.9 ความคลาดเคลื่อนที่ระดับหัวเสาเข็มจากตำแหน่งที่ถูกต้อง

8.10 รายละเอียดอุปสรรค และความล่าช้าตลอดจนปรากฏการณ์ใดๆ ที่ผิดปกติระหว่างทำงาน

8.11 รายละเอียดปริมาณคอนกรีตทุกระยะการเท เทียบกับปริมาณตามแบบ

8.12 รายละเอียดเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ

8.13 ลักษณะอากาศ

8.14 ข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น หรือที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

9. ความถูกต้องสมบูรณ์ของงานเสาเข็มแต่ละต้นจะถือว่าเสาเข็มเจาะแต่ละต้นที่เจาะและหล่อคอนกรีตแล้วสมบูรณ์เมื่อ

9.1 กำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้หล่อเสาเข็ม ที่เก็บตัวอย่างไว้ก่อนหรือระหว่างการเทไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดความคลาดเคลื่อนของเสาเข็มไม่เกินกว่าที่กำหนด

9.2 ความลึกของปลายเสาเข็มได้ระดับตามแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกร/ผู้ออกแบบ

9.3 คอนกรีตของเสาเข็มจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ตั้งแต่ปลายเสาเข็มจนถึงระดับตัดหัวเสาเข็ม

9.4 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็มเจาะ

9.4.1 ทดสอบเสาเข็ม Dynamic Load Test สำหรับเสาเข็มเจาะ Dia.0.60 m. จำนวน 1 ต้น และเสาเข็มเจาะ Dia.0.80 m. จำนวน 1 ต้น ผลการทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยทดสอบตามมาตรฐานของ วสท.หรือมาตรฐานอื่นใดที่เชื่อถือได้ เช่น ASTM D 4945-96 ส่วนตำแหน่งจุดทดสอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

9.4.2 ในกรณีที่ทดสอบแล้ว เสาเข็มเจาะไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกบรรทุกปลอดภัยได้ตามแบบที่กำหนดเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเสนอวิธีการ และแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

9.4.3 ทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Seismic Integrity Test) (ทุกต้น) โดยทดสอบตามมาตรฐานของ วสท.หรือมาตรฐานอื่นใดที่เชื่อถือได้ เช่น ASTM D 5882-07

9.4.4 หากผลการทดสอบปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

9.4.5 การทดสอบของเสาเข็มจะต้องทำโดยบุคคลที่ 3 ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่มีความชำนาญการในเรื่องนี้โดยเฉพาะที่เชื่อถือได้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้เห็นชอบแล้วและต้องลงนามรับรองและสรุปผลในรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร

9.5 หากเสาเข็มต้นใดเสียผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ โดยอาจทำเสาเข็มขึ้นใหม่ ขยายฐานราก หรือใส่คานเสริมเพื่อให้ฐานรากอาคารสามารถรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย ตามคำแนะนำของวิศวกร/ผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเอง คำวินิจฉัยว่าเสาเข็มต้นใดถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ให้ถือคำวินิจฉัยของวิศวกร/ผู้ออกแบบเป็นที่สิ้นสุด

9.6 หากผลการทดสอบพบว่าเสาเข็มต้นใดมีข้อบกพร่อง เช่น มีทรายคั่น ส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นโพรง เป็นรอยร้าว คอนกรีตมีกัลลงต่ำ เสาเข็มมีความยาวน้อยกว่ากำหนด หรือบางส่วนเป็นคอคอด เป็นต้น ผู้รับ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

จ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็ม , ขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

10. การประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร

หลังจากแล้วเสร็จงานและผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารเริ่มเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานในการตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็ม และทำการส่งมอบเส้นแนวแกนหลัก (Base Line) ที่ใช้ในการวางผังอาคารให้แก่ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องเข้าตรวจสอบการทำงานของผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารเป็นระยะ ตั้งแต่เริ่มงานขุดดินจนกระทั่งขุดดินจนถึงระดับหัวเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานและให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบโดยทันที ในกรณีที่พบความเสียหายหรือการคลาดเคลื่อนของตำแหน่งเสาเข็มเนื่องจากการทำงานผิดพลาดของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขตามคำแนะนำของวิศวกร/ผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

หมวดที่ 4. งานไม้แบบ

1.ทั่วไป

“กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในหมวดอื่นให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.1 การคำนวณการออกแบบ

1.1.2 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานไม้แบบ โดยคำนึงถึงการโค้งตัวขององค์อาคารต่างๆ อย่างระมัดระวัง

1.1.3 ค้ำยัน

เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย สำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยันให้ใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลักอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุกๆสามอันสำหรับค้ำยัน ใต้คานและไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากนี้จะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุกแห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าว จะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่กึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้างทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

1.1.4 การยึดทแยง

ระบบไม้แบบจะต้องออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดิน ในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบตั้ง และระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีความแข็งแรงสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยวๆ

1.1.5 ฐานรากสำหรับงานไม้แบบ

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้นเพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุด เมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนด้านข้างอาจใช้ลิ้มสอดที่ยึด หรือกั้นของค้ำยัน ใดๆอย่างหนึ่งแต่ละใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอ

2.แบบ

การอนุมัติโดยวิศวกร หรือผู้ควบคุมงานในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อ เพื่อให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่พอใจของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะ

เริ่มงาน การที่วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานอนุมัติแบบที่เสนอ หรือแก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่อ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

3. สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกอัตราบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่ปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อแรงดันฐาน หน่วยแรงต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ รายการต่างๆ ที่ต้องปรากฏในแบบ แบบสำหรับงานแบบหล่อ จะต้องมียละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

เสมอ ค้ำยันและการยึดโยง การปรับแบบหล่อในระหว่างเทคอนกรีต แผ่นกั้นน้ำ ร่องลึน และสิ่งที่จะสอดไว้ นั่งร้าน รุดาน้ำ หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักร ถ้ากำหนดช่องทำความสะอาดรอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขยายตัวตามที่ระบุในแบบ แถบม่นสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย) การยกห้องคานและพื้น กับแอนการเคลือบผิวแบบหล่อ รายละเอียดในการค้ำยันปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อน นอกจากวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานจะอนุญาต

4. การก่อสร้าง

ทั่วไปแบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนที่จะเรียงเหล็กเสริมได้แบบหล่อจะต้องแน่นสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลออกจากคอนกรีตแบบหล่อจะต้องสะอาด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องช่องไว้สำหรับขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่างๆ ออกก่อนเทคอนกรีตห้ามนำแบบหล่อซึ่งชำรุดจนถึงขั้นทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีกให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ห้ามโยนของหนักๆ เช่น มวลรวม ไม้กระดาน เหล็กเสริมหรืออื่นๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ๆ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุดหรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

5. ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี รอยต่อของค้ำยัน การสลักจุดร่วม หรือรอยต่อในแผ่นไม้อัดและการยึดโยงการรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับ และตำแหน่งที่เหมาะสมการขันเหล็กสำหรับยึด หรือที่จับให้ตั้งพอดีการแบกทานใต้ชั้นดิน จะต้องมีย่างพอเพียงการต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้นๆ ได้รายละเอียดต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขณะก่อสร้าง

6. งานปรับแบบหล่อ

ก่อนเทคอนกรีตจะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่ให้อยู่ในสภาพมั่นคงแข็งแรงจะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

ตัวทั้งทางด้านข้าง และด้านข้างลงของส่วนหนึ่งส่วนใด ของระบบแบบหล่อทั้งหมดในขณะเทคอนกรีตจะต้องเพื่อระดับและมุมไว้สำหรับรอยต่อต่างๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากการบรรทุกทุกครั้งที่ และการหดตัวทางอีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกห้องคาน และพื้นที่ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้างจะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยัน ในกรณีที่เกิดการทรุดมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้ม หรือแม่แรงควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ห้ามวางบนเหล็กเสริม นอกจากนี้จะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพองเหมาะกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อน หรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

6.1 ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกห้องคานและพื้น และการได้ตั้งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (1.1.4) หากจำเป็นให้รับดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรงและแสดงให้เป็นที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันที หากเห็นส่วนใดชำรุดตลอดไปให้รื้อออก และเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

6.2 จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นมรดควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้จะต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลัก สำคัญ

6.3 การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากเทคอนกรีตแล้ว จะคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้คอนกรีตชนิดที่ให้ออกแรงสูงเร็ว อาจลดเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน

ค้ำยันใต้คาน	21 วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21 วัน
ผนัง	48 ชั่วโมง
เสา	48 ชั่วโมง
ข้างคานและส่วนอื่นๆ	48 ชั่วโมง

อย่างไรก็ดี วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยึดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นสมควร

7.วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุทำแบบหล่อก็ได้ การสร้างแบบหล่อจะต้องทำพอดีที่เมื่อเทคอนกรีตแข็งแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้วต้องมีขนาดและผิวตรงตามที่กำหนด

8.การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบ

พื้นที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที และผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมทันที หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีต ก่อนได้รับการตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียได้

หมวดที่ 5. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

1.ทั่วไป

“กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในหมวดอื่นให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิด และจำนวนที่ระบุไว้ในแบบหรือตามคำแนะนำของวิศวกรและผู้ควบคุมงานรายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯทุกประการ

2.คุณสมบัติของเหล็กเสริม

เหล็กเสริมสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องมียุคสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับหลังสุดดังนี้

สำหรับเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 และ 9 มม. ให้ได้ชั้นคุณภาพ SR 24

สำหรับเหล็กข้ออ้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 และ 28 มม. ให้ใช้ชั้นคุณภาพ SD 40

สำหรับเหล็กข้ออ้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม. ขึ้นไป ให้ใช้ชั้นคุณภาพ SD 40

3.วิธีการก่อสร้าง

การตัดและประกอบเหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบและในการตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหายสำหรับเหล็กกลม หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์ที่กำหนดดังต่อไปนี้

3.1 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม ขนาด 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น

3.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น

3.3 เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอกอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น แต่ไม่น้อยกว่า 6 ซม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของเส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอสำหรับมาตรฐานของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ใน ตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4

ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ

ขนาดของเหล็ก	ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 ถึง 15 ม.ม.	5 เท่า เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
19 ถึง 25 ม.ม.	6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

การเรียงเหล็กเสริมก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กให้มีสนิมขุม สะเก็ด และวัสดุเคลือบต่างๆ ที่จะทำให้การยึดเหนี่ยวเสียไปจะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดีและผูกติดให้แน่น หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยให้การติดตั้งได้ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็ก เบอร์ 18 S.W.G (Annealed-Iron Wire) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าไปในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายในให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวน ก้อนลูกปูนเหล็กยึด หรือวิธีอื่นซึ่งวิศวกรเห็นชอบแล้ว ก้อนลูกปูนต้องแข็งแรงพอที่จะไม่เกิดการแตกหัก เมื่อรับน้ำหนักเหล็กเสริมหลังจากผูกเหล็กแล้ว จะต้องให้วิศวกรหรือผู้แทนวิศวกรตรวจสอบก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาด และให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

4.การต่อเหล็กเสริม

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจากจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตารางที่ 4.1 ทั้งตำแหน่งและวิธีการต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

ตารางที่ 4.1

รอยต่อของเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ตำแหน่งของรอยต่อ
แผ่นพื้นและอาคาร	เหล็กบนต่อที่กลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ $L/5$ จากศูนย์กลางเสา
เสาและผนัง	เหนือระดับพื้นหนึ่งเมตรถึงระดับกึ่งกลางความสูง ระหว่างชั้น

เหล็กเสริมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 28 ม.ม. จะต้องต่อด้วยการเชื่อม หรือวิธีการอื่นที่มีใช้ การต่อทาบผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการต่อ ให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อนใช้ดำเนินการก่อสร้างในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบสำหรับเหล็กเส้นกลมธรรมดาต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริมนั้น และ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย และให้ผูกมัดด้วยลวด

เหล็กเบอร์ 18 S.W.G. สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้ เพื่อเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหายและผูกก่อนการต่อเหล็กเสริมโดยวิธีการเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลัง ของเหล็กเสริมนั้นก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยเชื่อม โดยสถาบันที่เชื่อถือได้ ณ จุดตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้ รอยต่อทุกแห่งต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติโดยวิศวกร หรือผู้ควบคุมการเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามก็ได้

5.การจัดวางเหล็กเสริม

5.1 ที่รองรับจะต้องจัดวางเหล็กเสริมในตำแหน่งที่ถูกต้องและมีที่รองรับแข็งแรงและเพียงพอที่จะคงสภาพของเหล็กให้เป็นเส้นตรงซึ่งอาจจะเป็นแท่นคอนกรีต ขาดังโลหะ หรือเหล็กยึดเป็นระยะ โดยจะต้องมีการยึดระหว่างที่รองรับกับเหล็กเส้นให้แน่นพอซึ่งอาจจะใช้วิธีผูกด้วยลวด หรือใช้ตัวล็อก เพื่อไม่ให้เหล็กเส้นเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมในระหว่างการเทคอนกรีต

5.2 ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม (วัดจากผิวเหล็ก)

คอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กเสริม (เฉพาะคอนกรีตเทในที่) จะต้องมีความหนาน้อย่างน้อยดังนี้

- 7.5 ซม. สำหรับฐานราก
- 5 ซม. สำหรับเสาและคานาคอนกรีตและผนังที่ฝังอยู่ในดิน
- 4 ซม. สำหรับเสาและคานาขนาดใหญ่ที่ไม่สัมผัสดิน
- 3 ซม. สำหรับผนังรับน้ำหนักที่อยู่เหนือพื้นดิน คาน และเสาขนาดเล็กที่มีหน้ากว้างไม่เกิน 30 ซม. และไม่ถูกแดดฝน
- 2.5 ซม. สำหรับส่วนของพื้นที่อยู่เหนือพื้นดิน ไม่ถูกแดดฝน
- 3.5 ซม. สำหรับพื้นที่สัมผัสดิน หรือที่อยู่เหนือพื้นดิน และถูกแดดฝน
- ไม่ว่าจะกรณีใดก็ตามความหนาของคอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น

6.การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคาร หรือทำหลังคาคลุมเมื่อจัดเรียงเหล็กเสริมเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือสะเก็ด

7.การเก็บตัวอย่างทดสอบ

ทุกครั้งที่มีการนำเหล็กเส้นเข้ามาในหน่วยงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบถึงแหล่งผู้ผลิต พร้อมทั้งจัดเก็บตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางละ 5 ตัวอย่างส่งให้สถาบันที่เชื่อถือได้ ทำการทดสอบคุณสมบัติ หลังจากทราบผลการทดสอบแล้ว ให้ผู้รับจ้างส่งสำเนาผลการทดสอบให้วิศวกร

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

หรือผู้แทนวิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปใช้ หากการทดสอบปรากฏผลไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ผู้รับ
จะต้องขนย้ายเหล็กเส้นที่ต่ำกว่ามาตรฐานทั้งหมดออกจากหน่วยงานโดยทันที

หมวดที่ 6. งานคอนกรีต

1.ทั่วไป

- 1.1 “สภาวะทั่วไปและพิเศษ” ในหมวดอื่นให้คลุมถึงหมวดนี้ด้วย
- 1.2 งานคอนกรีตในที่นี้ หมายถึง งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างที่ต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามกำหนดและสภาวะต่างๆ ของสัญญา
- 1.3 หากมิได้ระบุในแบบหรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

2.วัสดุ

- วัสดุต่างๆ ดังต่อไปนี้จะต้องเป็นไปตามกำหนดและเกณฑ์กำหนด ดังต่อไปนี้คือ
- 2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (มอก. 15 เล่ม 1-2515) และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิทไม่จับตัวเป็นก้อน
 - 2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน และไม่มีความเป็นกรดต่างมากเกินไปจน

3.มวลรวม

- 3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแห้งแฉ่ง มีความคงตัว ละเอียด ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์
- 3.2 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM C35

ก.สารผสมเพิ่ม

1.สำหรับคานหรือส่วนที่ไม่ใช้ฐานรากทั้งหมด ให้ใช้สารผสมเพิ่มความสามารถได้ สำหรับโครงสร้างส่วนที่อยู่ใต้ดิน ถึงเก็บน้ำให้ผสมน้ำยากันซึมชนิดทนแรงดันได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ที่กล่าวนี้ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่น หรือปูนซีเมนต์ผสมสารเหล่านั้น นอกจากได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

ข.การเก็บวัสดุ

1.ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถึงเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และการส่งให้ส่งไปในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดๆ จะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้สัดส่วนไม่ปะปนกัน

2. การส่งมวลหยาบ ให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง

3. การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่า ส่วนขนาดคละตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต

4. ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือ สารละลายที่ไม่ลงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้

4. คุณสมบัติของคอนกรีต

4.1 องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่ม ตามแต่จะกำหนดผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความชื้นเหลือที่พอเหมาะ

4.2 ความชื้นเหลือคอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลือที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริม และหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือหรือด้วยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบ ปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน และเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทนต่อการขีดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะ และคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด

5. กำลังอัด

5.1 คอนกรีตสำหรับโครงสร้างพื้น เสา คาน ฐานราก ถนนคอนกรีต จะต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 280 ksc. จากการทดสอบก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน (นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ยึดถือตามแบบก่อสร้าง)

5.2 คอนกรีตสำหรับเสาเข็มและพื้นสำเร็จรูปจะต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 350 ksc. จากการทดสอบก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน (นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ให้ยึดถือตามแบบก่อสร้าง)

5.3 คอนกรีตสำหรับงานคอนกรีตงานคอนกรีตทับหน้าพื้นสำเร็จรูป จะต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 240 ksc. จากการทดสอบก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน

5.4 คอนกรีตสำหรับงานพื้น Post Tensioned จะต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 320 ksc. จากการทดสอบก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐานที่อายุ 28 วัน

6. การยุบ

การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์” (ASTM C143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 6.1 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 6.1

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างต่างๆ

ชนิดขององค์อาคาร	ค่าการยุบ, ซม.	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก พื้น คาน บันได คสล.	10	4
เสา ผนัง คสล.	10	5
ผนัง และครีบ คสล. บางๆ	10	6

7. ขนาดใหญ่สุดของมวลหยาบ

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 7.1 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 7.1

ขนาดใหญ่สุดของมวลหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดขององค์อาคาร	ขนาดใหญ่สุด , ซม.
เสา คาน ผนัง คสล.	4
พื้น ผนัง และครีบ คสล. บางๆ	2

8. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

8.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใดๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร หรือ ผู้ควบคุมงาน

8.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 35 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมของคอนกรีตต่างๆ และทำแท่งคอนกรีตตัวอย่าง แล้วนำไปทดสอบ เพื่อให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

8.3 การที่วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่ได้เสนอมานี้ หรือที่แก้ไขนั้นมิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนนั้น

8.4 การจัดปฐภาคส่วนผสม

8.4.1 จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสมโดยการทดลองขั้นต้นดังวิธีการดังต่อไปนี้

8.4.2 จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วน และความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดยเปลี่ยนอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้อัตราส่วนต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายตามที่กำหนด

8.4.3 จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสม แล้วทำการทดสอบตามหลักวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมคอนกรีต” ACI 211

8.4.4 สำหรับอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ แต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ตัวอย่าง สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบโดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด” (ASTM C192) และทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต” (ASTM C39)

8.4.5 ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ที่ใช้ดังนี้ คอนกรีตโครงสร้าง อัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ สูงสุดที่ยอมให้ จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุดเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด

8.4.6 สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป ปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ของคอนกรีต

8.4.7 การใช้อัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ค่าที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในกรณีที่ใช้มวลหยาบชนิดเม็ดเล็ก เช่น ในผนังบางๆ หรือในที่เหล็กแน่นมากๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ ให้คงที่เมื่อได้เลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมได้แล้ว ให้หาปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีในข้อ (1) เรื่อง “การหาปฏิภาคของวัสดุผสม” ดังอธิบายข้างต้น

9. การผสมคอนกรีต

9.1 คอนกรีตผสมเสร็จการผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนด สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” (ASTM C94)

9.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้างการผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิด ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร หรือผู้แทนวิศวกรแล้วที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่ออนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมซีเมนต์และน้ำให้เข้ากันได้โดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่องจะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์และมวลรวมแล้วค่อยเติมน้ำที่ส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณ 1 ใน 4 ของเวลาที่ผสมกำหนด จะต้องมีที่ควบคุมมิให้สามารถปล่อยคอนกรีตก่อนถึงเวลาที่กำหนด และจะต้องปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่ เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาทีและให้เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

10. การผสมต่อ

10.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาดแต่ให้ทิ้งไป

10.2 ห้ามมิให้ เติมน้ำเพื่อเพิ่มการยุบตัวเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกร หรือผู้แทนวิศวกรเท่านั้น

11. การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนาๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตลงให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ การทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีตของวัสดุ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งช่วย

12. การขนส่งและการเท

12.1 การเตรียมการก่อนเทจะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมดแบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เรียบร้อย วัสดุต่างๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย การเตรียมการต่างๆ ทั้งหมดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร หรือผู้แทนวิศวกรแล้ว จึงดำเนินการเทคอนกรีตได้

13. การลำเลียง

13.1 วิธีการขนส่งและเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสมและต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้รับคอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

13.2 การเทผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วผู้รับเหมายังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกร หรือ ผู้ควบคุมงานอีกครั้ง จึงจะเทคอนกรีตได้ การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทคอนกรีตต่อไปได้ ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือมีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันขาดเมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วจะต้องแต่งคอนกรีตนั้นให้แน่นภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกววนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถ ซึ่งเครื่องผสมจะกววนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 1 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ทั้งนี้จะต้องเทและแต่งให้เสร็จภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกววน จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะ

ทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิด การแยกแยะ อันเนื่องจากการโยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีใดๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีบอร์ด้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มีอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็ม โดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่น ด้วยเครื่องหรือกระทั่งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเสริมเหล็กและสิ่งที่มีงจันทั่ว และเข้าไปอัดตามมุมต่างๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและขจัดกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุม เป็นบ่อ หรือเกิดร่นาบ ที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้นเครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และที่ผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้มีการสั่นคอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาดให้จุ่มและถอดเครื่องสั่นขึ้นลงตรงๆ ที่หลายๆ จุดห่างกันประมาณ 50 ซม. ในการสั่นแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่เกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะโดยปกติจุดหนึ่งควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแห่เครื่องสั่นลงไปได้ ก็ให้ใช้เครื่องสั่นนั้นแนบกับแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูงๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปทรงองค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีการสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะที่เทคอนกรีต

14. รอยต่อและสิ่งที่มีงจันในคอนกรีต

14.1 รอยต่อขณะก่อสร้างของอาคารในกรณีที่มีได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบจะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และทำให้เกิดรอยร้าวเมื่อเกิดการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงานก่อนผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช้คอนกรีตส่วนแรกที่อยู่จากเครื่องผสม และจะต้องอัดแน่นให้ทั่ว โดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว ในกรณีของผิวทางตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1:1 ผสมน้ำชั้นๆ ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียงตามแต่วิศวกรจะเห็นสมควรจะต้องจัดให้มีสลักลึกลงอย่างน้อย 10 เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด และระหว่างผนังกับแผ่นพื้น หรือฐานรากในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้นๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือเหล็กแต่ละชั้น ให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัวในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัว ให้ขจัดฟ้าน้ำปูน และวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมดโดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีกแต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชกถ้าหากต้องการหรือได้รับความยินยอมจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน อาจเพิ่มความยึดหยุ่นได้ตามวิธีต่อไปนี้

1. ใช้สารผสมเพิ่มเมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว
2. ใช้สารหน่วงที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำการก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวให้ช้าลง แต่ห้ามใส่มากเกินไป ไม่ก่อตัวเลย
3. ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีทำให้มวลรวมโพลีเมอร์ปราศจากฝุ่นน้ำปูน หรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

14.2 วัสดุฝังในคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไล่ สมอ และวัสดุอื่นที่ฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อไปภายหลังให้เรียบร้อยผู้รับเหมาช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องรับแจ้งล่วงหน้า เพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังให้ทันก่อนเทคอนกรีตจะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งที่จะฝังอื่นๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอน และยึดให้แข็งแรงพอที่จะไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัวได้ สำหรับช่องว่างในปลอกไล่ หรือร่องสมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลไปในช่องว่างนั้น

14.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับกันการหดและการยึดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วง จะต้องทำรอยต่อขณะก่อสร้างขึ้นในช่วงหนึ่งจะมีรอยต่อขณะก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่อง

15. การซ่อมผิวที่ชำรุด

ห้ามปะซ่อมรูรื้อเหล็กยึด และที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรหรือผู้แทนวิศวกรจะได้ตรวจสอบแล้วสำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็กๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรลงความเห็นว่าจะซ่อมแซมให้ได้ดี จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไปจะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกอย่างน้อย 15 ซม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์หนึ่งส่วน ต่อ ทรายละเอียด ซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 หนึ่งส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิวส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยซีเมนต์ 1 ส่วนต่อ ทรายที่ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วน โดยปริมาตรขึ้นหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมซีเมนต์ขาวเข้ากับซีเมนต์ธรรมดาบ้างเพื่อให้ส่วนผสมมีสี กลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้โดยวิธีทดลองหาส่วนผสมเองให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้นหลังจากที่น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดเหนี่ยวนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึงและปาดออกให้เนียนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวข้างต้นก่อนที่จะตบแต่งชั้นสุดท้าย บริเวณที่ปะซ่อมและให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับผิวคอนกรีตเปลือยต้องรักษาโดยไม่แบบห้าม ใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาดในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองไม่เห็นเหล็ก และหากวิศวกรหรือผู้แทนวิศวกรลงความเห็นว่ายู่ในวิธีที่จะซ่อมแซมได้ ก็ให้ปะซ่อมได้โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัว

ยากันการหดตัว และผสมด้วยผงเหล็กเป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา โดยให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัดในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมาก หรือเกิดข้อเสียหายใดๆ เช่นคอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนด และวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข ข้อบกพร่องเหล่านั้น ตามที่วิศวกรได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าเป็นการชำรุด จนไม่อาจแก้ไขให้ใช้ได้ อาจสั่งให้ทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

16. การบ่มและการป้องกัน

หลังจากเทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะแข็งตัวจะป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่เกิดตากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสี และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบ หรือผ้าใบ หรือขังน้ำ หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่นๆตามที่วิศวกรหรือผู้แทนวิศวกรเห็นชอบ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง หรือด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมแนบติดกับ คอนกรีต ในขณะที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ให้ความสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มชื้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน

17. การทดสอบ

17.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต ขึ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบอาจนำมาจากทุกรถ หรือตามแต่ วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานจะกำหนด ทุกครั้งที่เทคอนกรีตจะต้องเก็บขึ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ก้อน สำหรับ ทดสอบที่ 7 วัน 3 ก้อน และที่ 28 วัน 3 ก้อน วิธีเก็บ เตรียม บ่มและทดสอบ ขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทำ การบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดและแรงดัด” (ASTM C31) และ “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่ง กระบอกคอนกรีต” (ASTM C39)

การรายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้ว่าจ้าง 1 ชุดและ วิศวกร 1 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆดังต่อไปนี้

- (1) วันที่หล่อ
- (2) วันที่ทดสอบ
- (3) ประเภทของคอนกรีต
- (4) ค่าการยุบ
- (5) ส่วนผสม
- (6) หน่วยน้ำหนัก
- (7) กำลังอัด
 - (7.1) ณ จุดเริ่มร้าว

(7.2) ณ จุดประลัย

17.2 การทดสอบแนวระดับความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นคอนกรีต ในบริเวณอาคารเมื่อคอนกรีตแข็งตัวจะต้องทำการตรวจสอบแนว ระดับ ความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่างๆ อีกครั้งหาก ณ จุดใดพื้นคอนกรีตสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกินกว่า 3 มิลลิเมตร จะต้องขัดออก แต่ถ้าสูงกวานั้น ผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออก แล้วหล่อใหม่โดยออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

17.3 การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร ผู้ว่าจ้าง วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน อาจกำหนดให้การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีต โดยวิธีการเจาะเอาแกนไปตรวจตามวิธีของ ASTM C174 ก็ได้หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร วิศวกรจะเป็นผู้ตัดสินว่าพื้นนั้นมีกำลังพอจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกรออกความเห็นที่พื้นนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุก ตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่โดยจะไม่เรียก้องค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

18.การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นตัวอย่างหรือมากกว่าซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดๆ ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดตามที่กำหนดหากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแกนคอนกรีตไปทำการทดสอบ การทดสอบแก่นคอนกรีต จะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เสียดัดมา” (ASTM C24) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศของค์อาคาร หรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบว่าไม่แข็งแรงพอให้เจาะแก่นอย่างน้อยสามก้อน จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้นๆ ตำแหน่งที่เจาะแก่น วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานเป็นกำหนดกำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคาร หรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ หรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนด จึงจะถือว่าใช้ได้จะต้องอุดรูซึ่งเอาแก่นออกมาตามวิธีในข้อ 15.14 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ ผู้รับเหมาจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขโดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการนี้ ผู้รับเหมา จะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น และจะเป็นเหตุยึดเวลาการก่อสร้างมิได้ขึ้นส่วนตัวอย่างแท่งคอนกรีต อาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 เซนติเมตรแทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังตามมาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

19.น้ำยาผสมคอนกรีต และวัสดุอุดซ่อมคอนกรีต

19.1 คอนกรีตที่จำเป็นต้องมีสารเคมีผสม เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้เหมาะสมกับการใช้งาน ให้ใช้ตามที่ระบุท้ายนี้ น้ำยาผสมคอนกรีตเพื่อหน่วงเวลาการก่อตัว Daratard , Plastocrete – VZ, Febflow Retarding น้ำยาผสมคอนกรีตเพื่อเร่งการก่อตัว Darex Wada, Plastocrete-HL ,Febproof Accelerating, Febsilp 200 น้ำยาผสมคอนกรีตเพื่อป้องกันการรื้อซึม Htdratile WR Liquid,Plastocrete-N, Febproof RMC

19.2 งานคอนกรีตที่จำเป็นต้องซ่อม เพื่อให้คุณภาพของคอนกรีตสามารถรับแรงตามที่ออกแบบไว้ หรือ เป็นฐานสำหรับรองรับแทนเครื่อง หรือแทนเหล็กทรงเสา คาน ให้ใช้วัสดุตามที่ระบุท้ายนี้

1.ประเภท Non Shrink Grout Sika Grout , Embeco 167 , Febexpan , Darareld – C

2.สาร Epoxy Thiopxy 64 , Sikadur 32 , Febweld

3.หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วิธีอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าที่กำหนดให้ผู้รับจ้างจัดส่งเอกสาร รายละเอียดทั้ง พร้อมผลการทดสอบให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบและอนุมัติก่อนนำไปใช้ การใช้วัสดุ ดังกล่าวข้างต้นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตทุกประการโดยเคร่งครัด

หมวดที่ 7. งานโลหะและเหล็กรูปพรรณ

1.ทั่วไป

- 1.1 “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในหมวดอื่นให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- 1.2 บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด
- 1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณซึ่งมิได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

2.วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอ.ก.116-2517 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม

3.การกองเก็บวัสดุ.

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนพื้นเหนียวพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

4.การต่อ

รายละเอียดในการต่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบทุกประการ

5.รูและช่องเปิด

การเจาะหรือการตัดหรือกดทะลุให้เป็นรูต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กและห้ามขยายรูด้วยความร้อนเป็นอันขาด ในเสาที่เหล็กรูปพรรณซึ่งติดต่อกับคาน คสล. จะต้องเจาะรูไว้ให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ สภาจรจะต้องเรียบริ้ว ปราศจากรอยขาด หรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเหล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่าน ให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือโดยลบมุม 2 ม.ม. นอกจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมเหล็ก ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของอาคารที่เสริมนั้น รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

6.การประกอบและการยกติดตั้ง

6.1แบบขยาย

ก่อนจะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขยายต่อวิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน เพื่อรับความผิดชอบ

6.1.1 จะต้องทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ ประกอบ และการติดตั้งรู สลักเกลียว รอยเชื่อมและรอยต่อที่จะกระทำในโรงงาน

6.1.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

6.1.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารบัญชี วัสดุและวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

6.2 การประกอบและยกติดตั้ง

6.2.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6.2.2 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟฟ้า สกัด และการกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดและประณีต

6.2.3 องค์กรอาคารที่วางทับกัน จะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

6.2.4 การติดตั้งเสริมกำลังและองค์กรอาคารยึดโยง ให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่น ต้องติดให้สนิทจริงๆ

6.2.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ

6.2.6 ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟฟ้า จะต้องแก้แนวต่างๆให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง ฯลฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกต้อง

6.2.7 ไฟที่ใช้ตัด ควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

6.2.8 การเชื่อม

1.ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

2.ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

3.ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีได้ดีโดยง่าย

4.หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ

5.ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างใน ระหว่างขั้นตอนการเชื่อม

6.ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้รอยเชื่อมที่สมบูรณ์ โดยมีให้มีกระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีอาจใช้วิธีลบมุมตามขอบ หรือ BACKING PLATE ก็ได้

7.ชิ้นส่วนที่ต่อเชื่อมแบบแทบ จะต้องวางให้ใกล้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะทำได้และไม่ว่าการณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

8.ช่างเชื่อม จะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเท่านั้น และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถจะมีการทดสอบความชำนาญของช่างเชื่อมทุกคน

6.3 งานสลักเกลียว

- 6.3.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ให้เกลียวเสียหาย
- 6.3.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนที่จะทำการขันเกลียว
- 6.3.3 ชั้นรอยต่อด้วยสลักเกลียวให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้อง
- 6.3.4 เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้วให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้เป็นปลายสลักเกลียวคลายตัว

6.4 การต่อและการประกอบในสนาม

- 6.4.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่อเครืด
- 6.4.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
- 6.4.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้เพียงพอที่จะยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และตำแหน่งที่ถูกต้อง เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว
- 6.4.4 หมุดให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่างๆ เข้าหากันโดยมิให้เหล็กเกิดการบิดเบี้ยวเท่านั้น
- 6.4.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นชั้นขาด นอกจากได้รับการอนุมัติจากวิศวกรหรือผู้แทนวิศวกร
- 6.4.6 สลักเกลียวยึดและสมอ ให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- 6.4.7 แผ่นรองรับ
 - 1.ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
 - 2.ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 - 3.หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จแล้ว ให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัวและใช้ผงเหล็กเป็นมวลรวมใต้แผ่นรองรับให้แน่น แล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบของแผ่นรองรับโดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้

6.5 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

เกณฑ์กำหนดทั่วไปงานนี้ หมายรวมถึงการทาสีและป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาทุกประการผิวที่จะทาสี

- 6.5.1 การทำความสะอาด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

1. ก่อนจะทำสีบนผิวใดๆ ยกเว้นที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาดโดยใช้เครื่องมือ เช่น คาร์บอรัันดัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทราย เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดลวดเป็นระยะเวลาานาน เพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้

2. สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (3)

3. ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุดออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมันและไขต่างๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

6.5.2 การทาสี

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กกรุปรพรรณที่สัมผัสกับอากาศทั้งหมด ให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมตามขั้นตอนดังนี้

1. รองด้วยพื้นสี Rust – Oleum NO.X – 60 หนาไม่น้อยกว่า 0.2 ม.ม.
2. เมื่อสีชั้นแรกแห้งแล้วให้ทาชั้นที่สองด้วยสี Rust – Oleum NO.X-960 หนาไม่น้อยกว่า 0.2 ม.ม.
3. เมื่อสีชั้นที่สองแห้งแล้วให้ทาชั้นที่สามด้วยสี Rust – Oleum New Colour Horizons หนาไม่น้อยกว่า 0.2 ม.ม. สำหรับสีที่หุ้มสีรองพื้น ให้ใช้สีประเภท Synthetic Alkyd Resin โดยสีจะเลือกในขณะก่อสร้าง

หมวดที่ 8. งานพื้นสำเร็จรูป

1.ทั่วไป

1.1 พื้นสำเร็จรูป หมายถึง พื้นคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จจากโรงงาน ได้มาตรฐานตามกำหนดในมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือตามที่อยู่อาศัยแบบรับรอง

2.วัสดุ

2.1พื้นสำเร็จรูป จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ ที่ใช้ดังต่อไปนี้

2.1.1 คอนกรีตกำลังอัดประลัยแห่งกระบอกมาตรฐานเมื่อครบอายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม. กำลังคอนกรีตแห่งกระบอกมาตรฐานเมื่อถ่ายแรงอัด ไม่น้อยกว่า 250 กก.ตร.ซม.

2.1.2 เหล็กเสริมอัดแรงจะต้องเป็นลวดเหล็กดิ่งสูงที่มีกำลังรับแรงดึงประลัย ไม่ต่ำกว่า 17,500 กก./ตร.ซม.

2.2 ข้อกำหนดทั่วไปของพื้นสำเร็จรูปแบบกลวง Hollow Core Slab (กรณีใช้เป็นแผ่นพื้น Hollow Core)

2.2.1 กำลังประลัยของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 350 กก./ตร.ซม.(cylinder)

2.2.2 กำลังอัดประลัยของคอนกรีต ขณะตัดลวดเพื่อถ่ายแรงอัดไม่ต่ำกว่า 250 กก./ตร.ซม.(cylinder)

2.2.3 กำลังอัดประลัยของคอนกรีตทับหน้า (Topping) ที่อายุ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 210 กก./ตร.ซม.

(cylinder)

2.2.4 ลวดอัดแรง เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.420-2534 และมอก.95-2531

2.2.5 การผลิตแผ่นพื้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.576-2546 มอก.828-2546

2.2.6 การทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.557-2531

3.คอนกรีตทับหน้า

3.1 ต้องมีกำลังอัดประลัยของแห่งคอนกรีตตัวอย่าง ไม่ต่ำกว่า 210 กก./ตร.ซม.

4.ความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุก

4.1 ผู้รับจ้างหรือผู้ขายพื้นสำเร็จรูปที่กำหนดในอาคารนี้ จะต้องแสดงรายการคำนวณ หรือผลการทดลองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ว่า พื้นสำเร็จรูปที่มีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกโดยมีส่วนปลอดภัยตามมาตรฐานในข้อบัญญัติของกรุงเทพมหานคร ในชั้นตอนต่างๆ ของการประกอบและติดตั้งได้

ความหนาของพื้นสำเร็จรูป

4.2 พื้นสำเร็จรูปจะต้องมีความหนาสม่ำเสมอ ผู้รับจ้างหรือผู้ผลิตจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและความยาวหรือความหนาของพื้นสำเร็จรูปในตำแหน่งที่วางบนคาน ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

5.Shop Drawing

5.1ผู้รับจ้างหรือผู้ผลิตต้องส่ง Shop Drawing แสดงสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับพื้นสำเร็จรูป ดังนี้

5.1.1 วิธีการวาง

5.1.2 ความยาว

5.1.3 ระยะทับคาน

5.1.4 การปรับความหนาส่วนที่วางทับคานเหล็กประกับนูนสูง

5.1.5 การเจาะหรือกะเทาะร่อง เพื่อเทคอนกรีตและเสริมเหล็กพิเศษบริเวณรอยต่อแต่ละปลาย (ถ้าแบบระบุ)

หมวดที่ 9. พื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

ทั่วไป

งานคอนกรีตอัดแรงในที่สำหรับโครงการนี้เป็นระบบอัดแรงในที่โดยใช้เหล็กแรงดึงสูงประเภทไม่ยึดเกาะกับผิวคอนกรีต (Unbonded System) หรือชนิดยึดเกาะกับผิวคอนกรีตด้วยการอัดน้ำปูน (Bonded System) ตามที่ระบุไว้ในแบบ และเสริมด้วยเหล็กเสริมคอนกรีตเฉพาะแห่งตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

คอนกรีต

ข้อกำหนดทั่วไปของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ให้ยึดถือตาม “หมวด งานคอนกรีต” โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ดังนี้คือ

กำลังอัดของคอนกรีตจะต้องเป็นคอนกรีตผสมใหม่ตามอัตราส่วนที่อนุมัติให้ใช้งานและต้องมีค่ากำลังอัดประลัยเฉลี่ยจากการทดสอบแท่งคอนกรีตทรงกระบอกมาตรฐาน 15 x 30 ซม. (ครึ่งละอย่างน้อย 5 แท่ง) ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในขณะถ่ายแรง (At Transfer) กำลังอัดแท่งคอนกรีตทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. อายุแท่งคอนกรีตตัวอย่าง 28 วัน กำลังอัดแท่งคอนกรีตทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม.

การสุ่มตัวอย่าง และทดสอบผู้รับเหมาต้องเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตไว้เพื่อทำการทดสอบกำลังอัดประลัยโดยเก็บจากคอนกรีตที่นำมาเทหล่ออย่างน้อย 1 ตัวอย่างต่อปริมาตรคอนกรีต 6 ลูกบาศก์เมตร หรือเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง ต่อการเทคอนกรีตเป็นพื้นที่ 300 ตารางเมตร การนับอายุของคอนกรีตให้นับจากวันสุดท้ายของการเทคอนกรีตในแต่ละบริเวณพื้นที่ซึ่งจะทำการดึงเหล็กอัดแรง

เหล็กแรงดึงสูงและอุปกรณ์ , เหล็กเสริมทั่วไป (mild steel)

เหล็กแรงดึงสูงต้องเป็นชนิด Seven-Wire Stress Relieved Strand มีคุณสมบัติตาม ASTM A416-74 ประเภท Low Relaxation ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระบุ 12.7 มม. (½ นิ้ว) เนื้อที่หน้าตัด 98.71 ตร.มม. Grade 270 มีแรงดึงประลัยไม่ต่ำกว่าเส้นละ 18,760 กิโลกรัม

เฉพาะระบบ Unbonded System สารเคลือบกันการกัดกร่อนจะต้องเป็นจารบีชนิดพิเศษเคลือบผิวของ Strand เพื่อป้องกันการกัดกร่อนเนื้อลวดเหล็ก และต้องมีวัสดุห่อหุ้มภายนอกเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำปูน

สมอยึดเหล็กแรงดึงสูง (Anchorage) ต้องมีความสามารถในการรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของแรงดึงประลัยของลวดเหล็กแรงดึงสูง

วัสดุตามข้อนี้ ผู้รับเหมาต้องส่งตัวอย่างมาให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง – โยธา

รายละเอียดทั่วไปสำหรับงานคอนกรีตอัดแรงในที่ซึ่งไม่ได้ระบุในแบบหรือส่วนซึ่งจะต้องเพิ่มเติมเนื่องจากลักษณะวิธีการก่อสร้างของผู้รับเหมาผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและนำเสนอรายละเอียดให้วิศวกรอนุมัติ

ข้อกำหนดสำหรับเหล็กเสริม (Mild Steel) ให้ยึดถือตาม “ หมวด เหล็กเสริมคอนกรีต ”

ท่อหุ้มลวดคอนกรีต (SHEATING)

ระบบ Bonded System ท่อหุ้มจะต้องคงรูปร่างและคงทนไม่เสียหายในขณะที่ก่อสร้าง ไม่มีปฏิกิริยากับคอนกรีตและไม่เสื่อมสลายตัว ท่อหุ้มสามารถจะถ่ายแรงจากวัสดุซึ่ง Grout ไปยังคอนกรีตโดยรอบได้ และต้องป้องกันการไหลเข้าของน้ำปูนจากคอนกรีตพื้นได้เป็นอย่างดี ผู้รับเหมาต้องส่งค่า Friction Coefficient และ Wobble Coefficient เพื่อขออนุมัติ

BAR CHAIR

Bar Chair จะต้องเป็นเหล็กและมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักของกลุ่มลวดเหล็กและน้ำหนักอื่นๆ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในขณะที่ทำงานหรือเทคอนกรีต และจะต้องมีวัสดุรองที่ขาของ Bar Chair เพื่อมิให้ขาของ Bar Chair สัมผัสกับผิวของไม้แบบโดยตรง เพราะอาจทำให้เกิดสนิมบริเวณขาในภายหลัง

แบบหล่อคอนกรีตอัดแรงในที่และการถอดแบบ

ข้อกำหนดทั่วไปของแบบหล่อคอนกรีตอัดแรงในที่ให้ยึดถือตาม “ หมวด งานแบบหล่อ ” โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมเฉพาะของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ดังนี้คือ

การถอดไม้แบบ พื้นจะถอดได้ต่อเมื่อผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้วโดยคอนกรีตบริเวณนั้นต้องมีกำลังอัดประลัยทดสอบไม่ต่ำกว่า 240 กก./ตร.ซม. ส่วนค้ำยันจะถอดได้ก็ต่อเมื่อคอนกรีตในแผ่นพื้นมีกำลังอัดสูงกว่าค่ากำลังที่กำหนดไว้เมื่ออายุ 28 วัน ลำดับขั้นตอนการถอดค้ำยันจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานเสียก่อน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตามจะมีน้ำหนักบรรทุกบนแผ่นพื้นมากกว่าน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบไว้ไม่ได้

การเทคอนกรีตและการบ่มคอนกรีต

การเทคอนกรีตจะต้องเทให้เสร็จเรียบร้อยตามแผนงานที่กำหนดไว้โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานรอยต่อที่หยุดเทคอนกรีตจะต้องอยู่ที่ตำแหน่ง $L/4$ โดย L คือ ช่วง Span

ผิวคอนกรีตทุกด้านจะต้องเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา 7 วันหลังจากการเทคอนกรีตเป็นอย่างน้อย ผิวบนของคอนกรีตจะต้องคลุมด้วยกระสอบทันทีที่การแต่งผิวหน้าเสร็จสิ้นลง ในช่วงเวลาวันที่ 8-12 หลังการเทคอนกรีต คอนกรีตจะต้องได้รับการฉีดให้เปียกอย่างสม่ำเสมอตามกำหนดของผู้ควบคุมงาน น้ำที่ใช้ในการบ่มคอนกรีตจะต้องเป็นน้ำสะอาด

การสกัดเจาะพื้นคอนกรีตอัดแรงจะกระทำต่อเมื่อได้รับความยินยอมจากวิศวกรเสียก่อน

การวาง Tendons และการติดตั้ง Anchorage

ก. การวาง Tendons จะต้องวางในลักษณะที่แสดงไว้ในแบบทั้งตำแหน่งและระดับ ซึ่งผู้รับเหมาได้เขียนเป็น Shop Drawing ให้วิศวกรอนุมัติแล้วเท่านั้นโดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนไปจากตำแหน่งที่ระบุไว้ไม่เกินดังนี้

แนวราบ	=	20	มม.
แนวตั้ง	=	4	มม.

Tendon ต้องวางบนที่รองรับซึ่งมีความแข็งแรงพอที่จะคงอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดระยะเวลาการทำงาน

ข. Anchorage จะต้องวางตรงตำแหน่งที่ระบุไว้ โดยยึดติดแน่นกับที่ไม่ว่าจะเคลื่อนไปจากตำแหน่งขณะเทและเขย่าคอนกรีต

การอัดแรงคอนกรีต

ผู้รับเหมาต้องจัดหาอุปกรณ์ และเครื่องมือประกอบการอัดแรงโดยพร้อมมูลการอัดแรงจะต้องทำโดยแม่แรงที่ได้รับการอนุมัติแล้วจากวิศวกรหากเป็นแม่แรงชนิด Hydraulic จะต้องมีส่วนประกอบของ Calibration Chart ซึ่งได้รับอนุมัติจากวิศวกรแล้ว

การอัดแรงคอนกรีตจะทำได้ต่อเมื่อคอนกรีตกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอก และผู้ที่ทำการอัดแรงต้องเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์มาอย่างเพียงพอ ก่อนการทำการอัดแรง ผู้รับเหมาจะต้องเสนอแผนการอัดแรงลำดับของการทำงานแรงดึงของแม่แรงที่ต้องการและระยะยึดของลวดเหล็กแรงดึงสูงให้วิศวกรผู้ออกแบบเพื่อการตรวจสอบและอนุมัติ

ในระหว่างการอัดแรง ผู้รับเหมาจะต้องบันทึกข้อมูลของการอัดแรงต่างๆ เช่น แรงดึงในแม่แรงระยะยึดของลวดเหล็กแรงดึงสูง เป็นต้น เพื่อเสนอให้วิศวกรดำเนินการตรวจสอบความถูกต้อง หลังการอัดแรงที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากวิศวกรแล้ว ปลายลวดเหล็กแรงดึงสูงจะต้องตัดออกด้วยใบตัด ห้ามใช้ความร้อนสูงในการตัดเด็ดขาด

ผู้รับเหมาต้องทาหรือพ่น Anchorage ด้วยสีกันสนิม ขอบพื้นคอนกรีตอัดแรงเมื่อทำการอัดแรงเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องอุดแต่งขอบพื้นซึ่งเว้นร่อง Anchorage ไว้และบริเวณที่ใช้เครื่องดึงปลายลวดอีกด้านหนึ่งให้อุดแต่งด้วยปูนซีเมนต์ผสมทรายในอัตราส่วน 1:1 ในกรณีที่เป็นผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ผู้รับจ้างใช้ Non-Shrinkage Compound ผสมในปูนทรายอุดขอบพื้นด้วย

การอัดน้ำปูน (เฉพาะระบบ Bonded)

ก่อนดำเนินการอัดน้ำปูน จะต้องมีการตรวจสอบการอุดปิดหัว Anchorage ว่าไม่มีรอยร้าว และจะต้องมีการอัดลมเข้าไปในท่อเพื่อทดสอบว่าท่อมีความสะอาดและไม่อุดตัน โดยปกติการอัดน้ำปูนจะอัดที่ความดันประมาณ 5 กก./ชม.2 การอัดน้ำปูนจะต้องดำเนินไปจนกระทั่งความเข้มข้นของน้ำปูนที่ไหลออกใกล้เคียงกับน้ำปูนที่ไหลเข้า หลังจากนั้นจะต้องทำการรักษาระดับความดันที่ 5 กก./ชม.2 เป็นระยะเวลา 0.5 นาที เพื่อทดสอบว่าไม่มีการรั่วไหลของน้ำปูน หากมีการติดขัดระหว่างการอัดน้ำปูนจะต้องทำการล้างน้ำปูนออกด้วยน้ำทันที และทำการแก้ไขจุดบกพร่อง หลังจากนั้นให้ล้างท่อด้วยน้ำปูนอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะเริ่มอัดน้ำปูนใหม่ ผู้รับเหมาต้องส่ง Mix ของ Grout และวิธีการทดสอบขออนุมัติก่อน

หมวดที่ 10

ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

เสาเข็มเจาะหล่อในที่ชนิดเปียก (WET PROCESS)

- มาตรฐานอ้างอิง : มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - GEL - รวมเลิศเข็มเจาะ - ลาดกระบังเข็มเจาะ
 - STAND PILE - P-BORE - SEAFCO
 - PMK - SBT - SPL

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จ

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.396-2549
 - HOR - PACO - SCC
 - BPC - QCP - PTR

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.398-2537
 - PACO - TNC - UNICO
 - SCP

ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับพื้นประกอบ

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.828-2546
 - CPAC - PACO - PCM
 - V-Con

พื้นระบบ POST - TENSIONED

- คุณลักษณะเฉพาะ
 - 1.มีวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรประจำบริษัทไม่น้อยกว่า 2 ปีขึ้นไปนับถึงปัจจุบัน
 - 2.มีผลงานด้านการก่อสร้างพื้น POST-TENSION ไม่น้อยกว่า 50 โครงการ พื้นที่ก่อสร้างไม่น้อยกว่า 400,000 ตร.ม
 - 3.มีผลงานด้านออกแบบพร้อมรายการคำนวณไม่น้อยกว่า 30 โครงการ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 200,000 ตร.ม
- POSTEN - CPAC - C-POST - POST & PRECAST
 - GEL - SPAN SYSTEM - W BALANCE - JT POST & DESIGN
 - POSTECK - SNP - PCC POST TENSION

เหล็กข้ออ้อย

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.24-2559
- BSI - GS - TPS - TSC - T.T.S - บ.เหล็กสยาม จก.

เหล็กเส้นกลม

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.24-2559
- BSI - GS - TSW - U.K.S. - บ.เหล็กสยาม จก.

ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเหล็กเสริมคอนกรีต (WIRE MESH)

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.737-2549
- ISM - KTจตุร TM - บ.สยามลวดเหล็ก - อุตสาหกรรม จก. ฯลฯ

ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.420-2540
- บ.ไทยสะเปเซียลไวล์ จก. - บ.ระยองไวล์อินดัสทรี จก. - บ.สยามลวดเหล็ก - อุตสาหกรรม จก. ฯลฯ

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.1227/2539
- บ.ไทยอัมพ์สตีล จก. - บ.เหล็กทรัพย์สยาม จก. - บ.เหล็กสยาม จก. - บ.เหล็กสยามยามาโตะ จก.
- แปซิฟิกไฟล์ จก. ฯลฯ

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดเย็น

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.1228/2539
- TH - บ.มนตรี อุตสาหกรรม จก. - บ.ไทยเซ็นทรัลสตีล จก. - บ.เอ็น.เอส.ซี.สตีล จก. ฯลฯ

คอนกรีตผสมเสร็จ

- มาตรฐานอ้างอิง : มอก.213-2552
- CPAC - TPI - บ.นครหลวงคอนกรีต จก. ฯลฯ

เคมีภัณฑ์และวัสดุกันซึมสำหรับงานโครงสร้าง

- มาตรฐานอ้างอิง : -
- ECI - บ.ดุรากริต จก. - บ.วิสแพค จก. - บ.โปรบิลด์ ดีเวลลอปเมนท์ จก. - SIKA - บ.บีเอเอส (ไทย) จก. - บ.ทาวริเทค จก. - LANKO

ข้อต่อเชิงกล

- มาตรฐานอ้างอิง : ACI318
- บ.ไททัน เอ็นเตอร์ไพรส์ จก. – PPT – BARTEC – DEXTRA

สัทไฟ

- มาตรฐานอ้างอิง : ASTM E119
- คุณลักษณะเฉพาะ
- 1.คุณสมบัติตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 48 และ 60 ออกตาม พ.ร.บ ควบคุมอาคารฯ
- ECI – บ.คูราก리트 จก. – บ.โพรบิลด์ ดีเวลลอปเมนต์ จก.

วอร์เตอร์สต็อปชนิดยาง

- มาตรฐานอ้างอิง : -
- คุณลักษณะเฉพาะ -
- บ.คูราก리트 จก. – บ.โพรบิลด์ ดีเวลลอปเมนต์ จก. – SIKA

กันซึมชนิดแผ่น Bitumen สังกะราหะ

- มาตรฐานอ้างอิง : -
- คุณลักษณะเฉพาะ :
- FOSROC -REPCON - บ.โพรบิลด์ ดีเวลลอปเมนต์ จก. – SIKA