



โครงการจ้างออกแบบ อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑
พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ. ศูนย์รังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

รายการประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง

กันยายน ๒๕๖๑





งานวิศวกรรมโยธา

1. การเตรียมพื้นที่

- 1.1 งานเตรียมสถานที่นี้ประกอบด้วยการจัดการจัดหาแรงงาน เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม และอื่น ๆ สำหรับดำเนินงานปรับพื้นที่การขุดต่อไม้ และการกำจัดสิ่งที่ไม่ต้องการ และอื่น ๆ ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง
- 1.2 การตากวางพื้นที่ และการปรับระดับดิน หากบริเวณที่จะทำการก่อสร้างมีต้นไม้ หรือสิ่งกีดขวางอยู่ ผู้รับจ้างต้องจัด ขุด หรือขนย้าย ออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้าง สำหรับต้นไม้ที่ไม่อยู่ในบริเวณก่อสร้าง แต่มีความจำเป็นที่จะต้องตัด หรือ โคนล้ม ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะดำเนินการได้ สำหรับต้นไม้ใหญ่เดิมในบริเวณซึ่งในแบบแปลน และรายการประกอบแบบกำหนดให้สงวนไว้ ห้ามผู้รับจ้างทำการรื้อถอนเป็นอันขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินงาน และในระหว่างก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังมิให้ต้นไม้ในเขตสงวนดังกล่าวเกิดเสียหาย หรือเฉาตาย โดยการกระทำของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเสียหายที่เกิดขึ้น จะโดยการขาดไม้ประเภท และขนาดเดียวกันมาปลูกทดแทน หรือชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้น โดยมีชั่งชั่งตามที่ผู้ควบคุมงานสั่งการตามที่เห็นสมควรต่อไป
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องขุดเอาต่อไม้ และรากไม้ ที่มีอยู่ในบริเวณสถานที่ก่อสร้างออกให้หมด ทั้งนี้ให้ปฏิบัติดังนี้
 - 1.3.1 ในพื้นที่ที่จะต้องถมดิน จะต้องขุดออกให้ลึกลงไปจากพื้นเดิมไม่น้อยกว่า 20 ซม. ในกรณีดินที่ขุดขึ้นมาไม่เหมาะสมในการที่จะถมลงไป ในบริเวณอีกผู้รับจ้างจะต้องขนออกจากบริเวณปลูกสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาดินที่มีคุณภาพที่เหมาะสมมาถมแทนที่
 - 1.3.2 ในพื้นที่ที่จะต้องทำการขุดดิน จะต้องขุดตอก และรากไม้ ออกให้ลึกไม่น้อยกว่า 20 ซม. ของระดับต่ำสุดของบ่อ คู พื้น อาคาร ถนน หรือพื้นผิว ที่ได้ลอกหน้าดินออกแล้ว

2. งานดินตัด และดินขุด (EXCAVATION)

งานดินตัด และดินขุดที่จะกล่าวต่อไปนี้ หมายถึง รื้อสิ่งกีดขวางอื่นที่มีได้เป็นประโยชน์ใด ๆ อีกแล้ว ตลอดจนการตัด หรือขุดหน้าดินจนได้ระดับที่ต้องการ พร้อมทั้งการนำเอาไม้ รากไม้ ตอ สิ่งรื้อถอน และดินตัด หรือดินขุด ไปทิ้งให้พ้นจากบริเวณที่ก่อสร้าง



- 2.1 เศษไม้ และวัชพืชภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง หลังจากที่ได้ขุด หรือตัดดินจนได้ระดับตามต้องการ และก่อนที่จะนำวัสดุคัดเลือก (SELECTED MATERIAL) มาถม หรือก่อนที่จะเริ่มการก่อสร้าง หากปรากฏยังมีรากไม้ เศษไม้ หรือวัชพืชอื่นใดนอกเหนือไปจากดินแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเก็บออกให้หมด และนำไปทิ้งนอกบริเวณก่อสร้าง แล้วจึงบดอัดดินด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมจนได้ความแน่นดินไม่น้อยกว่า 90% ของความหนาแน่นมาตรฐาน
- 2.2 ดินที่รับพื้น ค.ส.ล. ต้องทำการลอกหน้าดินที่มีหญ้า, รากหญ้า หรือวัชพืชอื่น ๆ ออกให้หมด โดยทำการลอกหน้าดินเดิมประมาณ 20 ซม. ยกเว้นถ้ามีรากไม้ใหญ่ต้องขุดลอกออกจนหมดแล้วให้ทำการปรับระดับพร้อมบดอัดให้แน่นไม่น้อยกว่า 90% STANDARD PROCTOR จากนั้นให้ปูแผ่นพลาสติกความหนาไม่น้อยกว่า 0.05 มม. ก่อนทำงานขั้นต่อไป หากดินที่รับพื้น ค.ส.ล. ไม่ปูแผ่นพลาสติกอาจเทด้วยคอนกรีตหยาบ (1:3:5) หนา 3-5 ซม. ก็ได้
 - สำหรับดินที่รับพื้น ค.ส.ล. สำเร็จรูปให้ทำการลอกหน้าดินเดิม และเสววัชพืชออกให้หมด โดยลอกหน้าดินประมาณ 20 ซม. แล้วทำการปรับระดับด้วยทรายให้เรียบ และแน่นเสมอ, สูงกว่าท้องคานคอดินอย่างน้อย 20 ซม. จากนั้นให้ปูพลาสติกความหนาไม่น้อยกว่า 0.05 มม. ก่อนปิดพื้นสำเร็จรูป
- 2.3 การกันดินขุดพังกในการขุดดินในลักษณะงานบางชนิด ซึ่งไม่ต้องการให้มีลาดธรรมชาติ หรือ SLOPE แต่ดินบางชนิดถ้าปราศจากซึ่งลาดธรรมชาติแล้วไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้ ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำค้ำยันให้มีความแข็งแรงเพียงพอตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันดินพัง อาจจะตอกเข็มเหล็กพืด (SHEET PILE)
- 2.4 การรับน้ำหนักของดินขุด ในกรณีงานดินขุด หรือดินตัดไม่สามารถที่จะรับน้ำหนักได้ตามเกณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องปรับแต่งด้วยการบดอัด และถมด้วยวัสดุคัดเลือก (SELECTED MATERIAL) จนสามารถรับน้ำหนักได้ตามเกณฑ์กำหนด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อนลงมือดำเนินการ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น
- 2.5 การถมดินลงไปในพื้นที่ขุดขึ้นมาจะต้องอัดให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าเดิม การถมดินบนบริเวณฐานรากของอาคารต้องได้รับอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการ
- 2.6 การระบายน้ำจากดินขุด ในกรณีที่มีฝนตก หรือพบน้ำในดินขุด ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ที่เหมาะสม และพอเพียงมาทำการระบายน้ำ หรือสูบน้ำออกจากร่องดิน หรือหลุมที่ขุดให้แห้งตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน หากปรากฏว่าการระบายน้ำนั้นใช้เครื่องมือเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ หรือวิธีการไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่องานก่อสร้าง หรืออาจเป็นอันตรายแก่ผู้ช่วยขุดยาน หรือบุคคล คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานก่อสร้างมีอำนาจสั่งการให้แก้ไขวิธีการดำเนินงาน หรือเพิ่ม



- จำนวนเครื่องมือ เครื่องกล และอุปกรณ์แล้วแต่กรณี ห้ามทำการระบายน้ำหรือสูบน้ำลงในผิวจราจรโดยเด็ดขาด และหากจำเป็นต้องทำการระบายน้ำข้ามถนน ก็ให้จัดทำโครงสร้างป้องกันท่อสายยาง หรือรางที่ใช้ระบายน้ำให้ยานพาหนะสามารถผ่านไปได้อย่างสะดวก และให้ติดตั้งสัญญาณป้องกันอันตรายก่อนจะถึงบริเวณที่ทำการระบายน้ำ
- 2.7 การขนย้ายวัสดุ ในกรณีที่ดินขุดไม่สามารถจะใช้เป็นดินถมกลับเข้าที่ได้ภายหลังที่ได้ก่อสร้างแล้ว เช่น หิน หรือดินที่มีใบไม้ รากไม้ เจือปน ผู้รับจ้างต้องจัดขนย้ายให้พ้นบริเวณที่ทำการก่อสร้างทันที ห้ามวาง หรือกองวัสดุที่ขุดขึ้นมาใกล้ขอบหลุมข้ามวัน
- 2.8 ดินที่ได้จากการก่อสร้าง และเป็นดินคุณภาพ เป็นสมบัติของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างมีภาระในการขนย้ายดินไปยังพื้นที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ภายในรัศมีไม่เกิน 30 กม. จากสถานที่ก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

3. งานดินถม (EMBANKMENT)

- 3.1 ดินที่นำมาใช้ถมต้องเป็นดินที่เลือกแล้วว่ามีความสมบัติใช้เป็นที่ดินถมได้ ซึ่งอาจจะเป็นดินขุดขึ้นมาจากสถานที่ก่อสร้าง หรืออาจจะเป็นดินที่ได้มาจากแหล่งอื่นนอกสถานที่ก่อสร้างก็ได้ ดินถมทุกชนิดต้องไม่มีวัชพืช ใบ กิ่ง หรือรากไม้ หรือวัสดุอื่นที่ไม่ใช้ดิน หรือหินซึ่งมีขนาดโตกว่า 5 ซม. เจือปนอยู่ ดินที่จะนำถมได้ต้องผ่านการเห็นชอบ และอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องแสดงผลการทดสอบดินที่จะใช้ถมตามมาตรฐาน และความจำเป็นของงานก่อสร้างแต่ละชนิดตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นควร ทั้งนี้หากมีความจำเป็นต้องถมด้วยวัสดุอื่นชนิดหิน กรวด และทรายให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- 3.2 การถมดินหากแบบรูปหรือรายการมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นจะต้องปรับเปลี่ยนด้วยเครื่องมือกลที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน การถมดินที่สูงกว่า 1.20 เมตรขึ้นไป ให้ทำการปรับเปลี่ยนเป็น 2 ชั้น ชั้นละเท่า ๆ กัน การถมดินที่สูงกว่า 2.50 เมตร ให้ทำการปรับเปลี่ยนเป็น 3 ชั้น ๆ ละเท่า ๆ กัน ความแน่นที่ผิวบนสุด 20 ซม. ของแต่ละชั้นจะต้องไม่น้อยกว่า 80% STANDARD PROCTOR DENSITY
- 3.3 งานดินตัด คือการขุด ปาด หรือแต่งระดับดิน รวมทั้งการนำวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้ง เพื่อให้พื้นที่ได้ระดับ หรือมีลักษณะรูปร่างตามต้องการ ดินที่เหลือจากการทำงานดินตัด หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างนำไปทิ้งในบริเวณพื้นที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด พร้อมทั้งทำการเกลี่ยปรับแต่งระดับให้เรียบร้อยในกรณีที่มี SOFT SPOT จะต้องทำการแก้ไขโดยขุดออกและใส่แทนด้วยวัสดุที่ใช้สำหรับถมแล้วบดอัดให้แน่น



- 3.4 การทดสอบความแน่น ให้ทดสอบ 1 จุดต่อทุก ๆ 1,600 ตารางเมตรและเศษที่เหลือมากกว่า 800 ตารางเมตร
- 3.5 ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) งานดินถมหรือดินตัด เมื่อบดอัดได้ความแน่นแล้ว จะมีระดับคลาดเคลื่อนจากที่ระบุในแบบรูปได้ไม่เกิน 5 ซม. แต่ค่าระดับเฉลี่ยจะต้องมีค่าระดับไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบรูปเมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานในส่วนหรือตอนใด ๆ ไปแล้ว หากมีการทรุดตัวเกิดขึ้นก่อนการส่งงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องเสริมให้ได้ระดับตามแบบรูป

4. งานดินคันทาง (SUBGRADE)

- 4.1 ขอบข่ายงานประกอบด้วยงานดินถมส่วนที่กำหนดไว้เป็นถนนหรือลานจอดรถ
- 4.2 วัสดุที่ใช้อาจจะเป็นดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นใดที่มีค่า LAB.C.B.R. (CALIFORNIA BEARING RATIO) ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป จะต้องขจัดรากไม้ เศษไม้ ขยะ หรือวัชพืชต่าง ๆ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน
- 4.3 การก่อสร้างการถมดินคันทาง จะต้องทำเป็นชั้น ๆ ตามลำดับ ชั้นหนึ่ง ๆ เมื่ออัดบดแล้วหนาไม่เกิน 20 ซม. หรือขึ้นอยู่กับเครื่องจักรกลที่ใช้ในการบดอัด โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ความแน่นของดินคันทาง บดอัดให้ได้ความแน่น ไม่น้อยกว่า 95% STANDARD PROCTOR DENSITY สำหรับงานดินคันทางที่เป็นงานดินตัด ส่วนบนสุด 15 ซม. จะต้องไม่มีหิน หรือกรวดก้อนใหญ่ วัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ทำคันทาง หรือวัสดุตามที่ผู้จ้างระบุให้ขุดออกและช่องว่างที่เกิดขึ้นจากการขุดวัสดุ ที่ไม่ต้องการออก จะต้องกลบด้วยวัสดุที่ใชถมคันทาง หรือวัสดุที่ดีกว่า แล้วบดอัดให้ได้ ความแน่นไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบรูปในกรณีที่มี SOFT SPOT จะต้องแก้ไขโดยขุดออกแล้วใส่แทนด้วยวัสดุที่ ใชถมคันทาง หรือวัสดุที่ดีกว่า แล้วบดอัดให้แน่นเช่นเดียวกับดินคันทาง
- 4.4 การทดสอบการทดสอบความแน่นของงานชั้นดินคันทาง ให้ทดสอบทุก ๆ ระยะประมาณ 100 เมตรของแต่ละชั้น ความหนาไม่เกินชั้นละ 20 ซม.
- 4.5 ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCES)งานดินคันทางเมื่อบดได้ความแน่นแล้ว จะมีระดับคลาดเคลื่อนจากที่ระบุในแบบรูปได้ไม่เกิน 1.5 ซม.



5. งานชั้นวัสดุคัดเลือกของคันทาง (SELECTED MATERIAL)

- 5.1 ขอบข่ายงานประกอบด้วยการก่อสร้างคันทางที่ระบุให้เป็นวัสดุคัดเลือก
- 5.2 วัสดุที่ใช้เป็นลูกรังหรือวัสดุอื่นใด ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานซึ่งจะต้องมีค่า LAB.C.B.R. ตามที่กำหนดในแบบรูปและมีค่าการพองตัว (SWELLING) ไม่เกิน 3% และผ่าน 3/8" STANDARD SIEVE 100% หรือทรายที่ผ่าน NO.200 STANDARD SIEVE ไม่เกิน 25%
- 5.3 การก่อสร้างจะต้องทำเป็นชั้น ๆ ตามลำดับชั้นหนึ่ง ๆ เมื่อบดอัดแน่นแล้วหนาไม่เกิน 20 ซม. หรือชั้นกับเครื่องมือกลที่ใช้ในการบดอัด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ความแน่นของชั้นวัสดุคัดเลือกทุกชั้น จะต้องบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95% MODIFIED PROCTOR DENSITY
- 5.4 การทดสอบความแน่นของชั้นวัสดุคัดเลือก ให้ทดสอบทุก ๆ ระยะประมาณ 100 เมตรของแต่ละชั้น ความหนาไม่เกินชั้นละ 20 ซม.
- 5.5 ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCES) งานชั้นวัสดุคัดเลือก เมื่อบดอัดได้ความแน่นแล้วจะมีระดับคลาดเคลื่อนจากที่ระบุในแบบรูปได้ไม่เกิน 1.5 ซม.

6. งานรองพื้นทาง (SUBBASE)

- 6.1 ขอบข่าย ประกอบด้วยงานก่อสร้างชั้นรองพื้นทางด้วยลูกรัง หรือ SOIL AGGREGATE ในส่วนที่เป็นถนนหรือลานจอดรถ
- 6.2 วัสดุที่ใช้อาจจะเป็นลูกรัง หรือ SOIL AGGREGATE ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็งทนทาน มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียว และวัชพืชอื่น ๆ หากมีส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 5 ซม. จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตก ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีค่า LIQUID LIMIT ไม่เกิน 35, PLASTICITY INDEX ไม่เกิน 11, PERCENTAGE OF WEAR ไม่เกิน 60, LAB.C.B.R. ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปและมี GRADATION ดังนี้



ขนาดของตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ที่ผ่านตะแกรง				
	A	B	C	D	E
2"	100	100	-	-	-
1"	-	-	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-
NO.10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
NO.40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
NO.200	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20

- 6.3 การก่อสร้าง นำวัสดุที่จะใช้เป็นชั้นรองพื้นทางมาคลุกเคล้า ให้มีลักษณะและความชื้นสม่ำเสมอทั่วกัน แล้วเกลี่ยแผ่ไปบนคันทางที่ได้รื้อน้ำให้เปียกโดยตลอด การทำให้ทำเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้น เมื่อบดอัดแน่นแล้วหนาไม่เกิน 20 ซม. หรือขึ้นกับเครื่องมือกลที่ใช้ในการบดอัด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อนความแน่นของชั้นรองพื้นทางทุกชั้น จะต้องบดอัดให้ได้ความแน่น ไม่น้อยกว่า 95% MODIFIED PROCTOR DENSITY ตอนใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน (SEGREGATION) ให้แก้ไขโดยรื้อ (SCARIFY) ออกแล้วทำการผสมกันใหม่ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอด แล้วบดอัดใหม่ ผิวหน้าเมื่อทำการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องมีผิวเรียบสม่ำเสมอ
- 6.4 การทดสอบความแน่นของชั้นรองพื้นทางให้ทดสอบทุก ๆ ระยะประมาณ 100 เมตรของแต่ละชั้น ความหนาชั้นละไม่เกิน 20 ซม.
- 6.5 ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) งานชั้นรองพื้นทาง เมื่อบดอัดเรียบร้อยแล้ว จะมีระดับคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดในแบบรูปได้ไม่เกิน 1.5 ซม. ตอนใดที่ต่ำไปจากนี้ให้รื้อ (SCARIFY) แล้วเสริมบดอัดใหม่ให้แน่นและได้ระดับตามแบบรูป

7. งานพื้นทาง (BASE COURSE)

- 7.1 ขอบข่าย ประกอบด้วยงานก่อสร้างชั้นพื้นทาง ซึ่งในแบบรูปกำหนดให้เป็นหินคลุก (CRUSHED ROCK) ในส่วนที่เป็นถนนหรือลานจอดรถ
- 7.2 วัสดุที่ใช้เป็นหิน โม่ หรือกรวด โม่ ซึ่งมีขนาดคละกันสม่ำเสมอจากใหญ่มาหาเล็ก ส่วนหยาบจะต้องมีเนื้อแข็ง ทนทาน สะอาด ไม่คู ปราศจากวัสดุอื่นเจือปน ส่วนละเอียดจะต้องเป็นวัสดุชนิดและมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับส่วนหยาบ นอกจากในบางกรณีเมื่อได้รับความเห็นชอบ



จากผู้ว่าจ้าง อาจใช้ทรายแทนส่วนละเอียดได้วัสดุที่ใช้จะต้องมีค่า LIQUID LIMIT ไม่เกิน 25, PLASTICITY INDEX ไม่เกิน 6, PERCENTAGE OF WEAR ไม่เกิน 40 ค่า LAB.C.B.R. ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปและจะต้องมี GRADATION ดังนี้

ขนาดของตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ที่ผ่านตะแกรง			
	A	B	C	D
2"	100	100	-	-
1"	-	-	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
NO.10	15-40	20-45	25-50	40-70
NO.40	8-20	15-30	15-30	25-45
NO.200	2-8	5-20	5-15	5-20

- 7.3 การก่อสร้าง - ก่อนลงพื้นทางให้ตรวจสอบระดับและความเรียบร้อยต่าง ๆ ของชั้นรองพื้นทางให้ถูกต้อง คลุกเคล้าวัสดุที่จะใช้ในงานพื้นทางให้เข้ากันมีลักษณะและความชื้นสม่ำเสมอทั่วกันแล้วเกลี่ยแต่งหินคลุก ไปบนผิวหน้าชั้นรองพื้นทาง ซึ่งได้ราดน้ำไว้ชั้นพอสมควร ให้ทำการบดอัดทับที่ด้วยรถบดล้อยาง (PNEUMATIC-TIRED ROLLOR) หรือเครื่องมือบดอัดอื่นใดที่เหมาะสม ในการบดอัดชั้นสุดท้าย ถ้าจำเป็นต้องทำการบดแต่งด้วยรถบดล้อเหล็ก ห้ามบดอัดจนเม็ดหินแตก กรณีวัสดุเกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อ (SCARIFY) ออกและผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยมีความชื้นเท่าที่กำหนดให้ ผิวหน้าเมื่อทำการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องเรียบสม่ำเสมอความแน่นของชั้นพื้นทาง จะต้องบดอัดให้ได้ความแน่น ไม่น้อยกว่า 95% MODIFIED PROCTOR DENSITY
- 7.4 การทดสอบความแน่นของชั้นพื้นทางให้ทดสอบทุก ๆ ระยะประมาณ 100 เมตร
- 7.5 ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) งานชั้นพื้นทางเมื่อบดอัดเรียบร้อยแล้วจะมีระดับคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดในแบบรูปได้ไม่เกิน 1.25 ซม. ถ้าตอนใดต่ำไปจากนี้ให้รื้อ (SCARIFY) ออกแล้วเสริมบดอัดใหม่ ให้ได้ความแน่นและระดับตามแบบรูป

8. งานผิวทาง ค.ส.ส. (REINFORCED CONCRETE PAVEMENT)

- 8.1 คอนกรีต วัสดุที่ใช้ผสม อัตราส่วนผสม ความชื้นเหลว การผสมและอื่น ๆ ให้เป็นไปตามรายการมาตรฐานของวิศวกรรมโครงสร้าง เรื่องงานคอนกรีต



- 8.2 เหล็กเสริมตะแกรงและ DOWEL BAR ให้ใช้เหล็กเส้นกลม สำหรับ TIE BAR ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย รายละเอียดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามรายการมาตรฐานของงานวิศวกรรม โครงสร้างเรื่องงานเหล็กเสริมคอนกรีต
- 8.3 แบบหล่อคอนกรีต ให้ใช้แบบหล่อทำด้วยเหล็ก หรือถ้าเป็นแบบไม้ต้องมีขนาดหนากว่า 1/2" ผิวหน้าเรียบสะอาดและทาน้ำมัน ระดับบนของแบบจะผิดได้ไม่เกิน 1 ซม. ในความยาวทุก 12 ม. ส่วนแนวด้านข้างจะคดงอได้ไม่เกิน 1 ซม. ในความยาวทุก 6 เมตร
- 8.4 ทราयरองพื้น- ทรายที่จะใช้ต้องเป็นทรายน้ำจืด ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ได้ไม่เกิน 25%
- 8.5 การเทคอนกรีตผิวถนนแต่ละแผง ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จในระยะแข็งตัวขึ้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ของปูนซีเมนต์ที่ใช้ ระหว่างการเทจะต้องระวังให้ตะแกรงเหล็กเสริมอยู่ในระดับตลอดเวลาและต้องใช้เครื่องมือสั่นสะเทือน (VIBRATOR) ช่วยในการทำงาน พร้อมทั้งเกลี่ยกระทุ้งและแต่งผิวหน้า จนได้ระดับที่กำหนด หลังจากนั้นจะต้องแต่งหน้าเรียบอีกครั้ง เพื่อปิดเอาปูนที่ติดหน้าคอนกรีตออกและลบรอยคลิ่นที่เกิดจากการเทคอนกรีตด้วย
- 8.6 การแต่งผิวหน้าของถนนคอนกรีต ก่อนที่ผิวหน้าของคอนกรีตเริ่มแข็งตัว ต้องแต่งผิวหน้าให้เป็นผิวหยาบ โดยใช้ผ้ากระสอบเปียกชื้นและสะอาด ลากผ่านผิวหน้าให้ตั้งฉากแนวศูนย์กลางถนนหรือใช้วิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม ทั้งนี้ให้มีรอยลึกลงในผิวหน้าของคอนกรีตไม่เกินกว่า 2 มม. และปราศจากร่องรอยที่ไม่ต้องการ
- 8.7 การบ่มถนนคอนกรีต หลังจากผิวหน้าของคอนกรีตได้รับการแต่งผิวหน้าเรียบร้อยแล้ว 24 ชม. จะต้องได้รับการบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน
- 8.8 การถอดแบบ กระทำได้ต่อเมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชม. และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน
- 8.9 รอยต่อถนน ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างรอยต่อ ให้ได้รูปลักษณะตามแบบรูป วัสดุยา รอยต่อ (JOINT FILLER) จะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพดี สามารถป้องกันน้ำไม่ให้ไหลผ่าน ร่องรอยต่อแผ่นคอนกรีตลงสู่ชั้น SUBBASE ได้ การยาแนวรอยต่อต่าง ๆ ต้องดำเนินการดังนี้
 - 8.9.1 รอยต่อจะต้องทำให้สะอาดและแห้งสนิท
 - 8.9.2 ก่อนทำการยาแนวรอยต่อ ให้ทาน้ำยาประสาน (PRIMER) รองพื้นทั่วบริเวณร่อง ทั้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 2 ชม. วัสดุที่ใช้ให้สอดคล้องกับวัสดุยารอยต่อที่ใช้ยาแนว
 - 8.9.3 เมื่อน้ำยาประสานแห้งแล้ว ให้ใช้วัสดุยารอยต่อแบบยืดหยุ่นชนิดเทอร์ออน (HOTPOURED ELASTIC TYPE JOINT SEALANT)



8.9.4 คุณภูมิของวัสดุที่เทรอยต่อ ต้องอยู่ระหว่าง 300-375 องศาเรนไฮต์ หรือตาม
วิธีการใช้วัสดุนั้น

9. งานสะพานและเขื่อน ก.ส.ถ.

9.1 งานเชื่อมสะพาน เขื่อนและกำแพงกันดิน

คุณสมบัติ, วิธีการตอกและอื่น ๆ ให้เป็นไปตามรายการมาตรฐานของ วิศวกรรมโครงสร้าง
เรื่องเสาเข็ม

9.2 คอนกรีต

9.2.1 วัสดุที่ใช้ผสม อัตราส่วนผสม ความชื้นเหลวการผสมและอื่น ๆ ให้เป็นตามรายการ
มาตรฐานของวิศวกรรมโครงสร้างเรื่องงานคอนกรีต

9.2.2 รอยต่อคอนกรีต สำหรับฐานราก, ตอม่อ, กานและพื้นสะพาน ต้องทำการเทคอนกรีต
ให้เสร็จในคราวเดียว หรือให้เสร็จตลอดจนถึงรอยต่อที่ได้แสดงไว้ในแบบรูป เมื่อจำเป็นต้อง
หยุดพักการเทคอนกรีตชั่วคราวจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

9.2.3 เหล็กเสริม คุณสมบัติและข้อกำหนดอื่น ๆ ให้เป็นไปตาม รายการมาตรฐานของ
วิศวกรรมโครงสร้างเรื่องงานเหล็กเสริมคอนกรีต

9.3 การแตงผิวหน้าพื้นสะพาน

ให้เป็นไปตามการแตงผิวหน้าของถนนคอนกรีต (ข้อ 12.6)

9.4 การถอดแบบ

เป็นไปตามรายการมาตรฐานของวิศวกรรมโครงสร้าง เรื่องการถอดแบบ

10. ท่อระบายน้ำและบ่อพัก (CONCRETE PIPE ULVERT&MANHOLE)

10.1 ท่อระบายน้ำ

10.1.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องมียุติตามมาตรฐาน มอก.128 ชั้น
คุณภาพที่ 3 หรือที่ 4 ตามประเภทการใช้งานชนิดลวดได้ผิวจราจรหรือชนิดวางนอก
ผิวจราจร ตามลำดับ

10.1.2 หากแบบรูปกำหนดงานตอกเสาเข็มเพื่อรับน้ำหนักท่อระบายน้ำ ให้ปฏิบัติตาม
รายการมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้างงานเสาเข็ม

10.1.3 ทราयरองพื้น ให้ใช้ทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 25%

10.1.4 คอนกรีตหยาบ คุณสมบัติให้เป็นไปตามรายการมาตรฐาน วิศวกรรมโครงสร้าง
เรื่องงานคอนกรีต



- 10.1.5 ปูนทรายยาแนว ใช้ปูนทรายที่มีอัตราส่วนผสมโดยปริมาตร ดังนี้
ปูนซีเมนต์ (ตาม มอก.15 หรือ มอก.80) 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน
- 10.2 บ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 10.2.1 วัสดุ คอนกรีต, คอนกรีตหยาบ, เหล็กเสริม, แบบหล่อและอื่น ๆ ให้เป็นไปตาม
รายการมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง ทรายรองพื้นและคอนกรีตหยาบใช้
เช่นเดียวกับงานท่อระบายน้ำสำหรับบ่อพักไม่ต้องฉาบปูนทั้งภายในและภายนอก
- 10.2.2 หากแบบรูปกำหนดงานตอกเสาเข็ม เพื่อรับน้ำหนักบ่อพัก ให้ปฏิบัติตามรายการ
มาตรฐานงานวิศวกรรมโครงสร้าง เรื่องงานเสาเข็ม
- 10.3 การทำความสะอาดท่อระบายน้ำและบ่อพัก ในระหว่างระยะเวลาก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้อง
รับผิดชอบต่อประโยชน์ใช้ สอยของท่อระบายน้ำและบ่อพัก ถ้าหากมีการตกตะกอนหรือ
อุดตัน ผู้รับ จ้างจะต้องทำการแก้ไขและทำความสะอาด

11. งานทางเท้า

- 11.1 ขอบข่าย เมื่อทำท่อระบายน้ำและบ่อพักเสร็จแล้ว ให้ถมดินต่อจากที่ได้ทำการถมดินต่อ
ระบายน้ำ ดินที่ใช้ถมจะต้องเป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับที่ใช้ทำคัน ทาง (SUBGRADE) หรือ
ใช้ทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่นเกิน 25% และปราศจากวัชพืช บดอัดให้ได้ความแน่นไม่
น้อยกว่า 85% STANDARD PROCTOR DENSITY เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับปูทางเท้า
- 11.2 การก่อสร้าง การปูกระเบื้องทางเท้าจะต้องปูตามระยะที่แสดงไว้ในแบบรูป หากไม่ ระบุ
เป็นอย่างอื่นการปูแผ่นทางเท้าจะต้องเว้นระยะระหว่างขอบหรือ รอยต่อ ประมาณ 1 ซม.
แล้วยาแนวรอยต่อด้วยปูนทรายให้เรียบร้อย หรือ หากเป็นแผ่นทางเท้าชนิดอื่น ๆ การปูให้
ทำตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ตาม ประเภทของแผ่นพื้นนั้น ๆ ในกรณีที่ใช้ใช้ทางเท้าแบบ
เป็นพื้นคอนกรีตเทในที่ จะต้องปรับทรายรอง พื้นให้ได้ระดับจึดน้ำให้ชุ่มและใช้
เครื่องมือที่เหมาะสมตบให้แน่น แล้ว จึงทำการเทคอนกรีต คุณสมบัติของคอนกรีต ให้
เป็นไปตามรายการมาตรฐานของวิศวกรรมโครงสร้าง เรื่องงานคอนกรีต

12. งานรางระบายน้ำรูปตัว “ยู” หรือ “วี” (U OR V-DITCH)

- 12.1 ขอบข่าย ให้ผู้รับจ้างขุดดิน เพื่อที่จะสร้างรางระบายน้ำให้มีขนาดพอเหมาะ หลังจากนั้นให้
กระทุ้งบดอัดพื้นให้แน่น แล้วลงทรายให้มีความหนาตามในแบบรูป จึดน้ำหรือใช้เครื่องตบ
ให้แน่น ทรายที่จะใช้จะต้องเป็นทรายที่ผ่านตะแกรง NO.200 ไม่นเกิน 25% และปราศจาก
วัชพืช



- 12.2 การก่อสร้าง กรณีที่เป็นวางระบายน้ำ ก.ส.ล. เหล็กเสริมและคอนกรีตที่ใช้ให้เป็นไปตาม
รายการมาตรฐานของวิศวกรรมโครงสร้าง และไม้แบบผนังด้านข้างภายในร่องน้ำของราง
จะต้องใส่เรียบ เมื่อก่อสร้างเสร็จแล้ว จะต้องทำความสะอาดไม่ให้มีขยะหรือดินอยู่ในราง
ระบายน้ำ

13. งานเรียงหินยาแนว (RIPRAP)

- 13.1 ขอบข่าย ลักษณะงานประกอบด้วย การเรียงหินยาแนว เพื่อป้องกันการกัดเซาะ ตาม แนว
เอียงลาด (SLOPE) ของริมคลอง, ท่อลอดถนน, เขื่อน, คัน ดิน และ บริเวณอื่นๆ ที่แสดง
ไว้ในแบบรูป
- 13.2 วัสดุก่อสร้าง
- 13.2.1 หินเรียง (ROCK RIPRAP) หินที่ใช้จะต้องมีความแข็งแรงทนต่อการสึกกร่อนได้ดี
โดยแต่ละก้อนมีน้ำหนักระหว่าง 15 กก. ถึง 40 กก. และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 30 กก.
เป็นจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหินเรียงทั้งหมด ชั้นของหินเรียงจะต้องมี
ความหนาไม่น้อยกว่า 20 ซม. เว้นแต่มีในแบบรูปจะกำหนดเป็นอย่างอื่น
- 13.2.2 ปูนทราย (MORTAR) ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ (ตาม มอก.15 หรือ มอก.30) หนึ่ง
ส่วนและทรายหยาบสองส่วนโดย ปริมาตร
- 13.3 วิธีการก่อสร้าง
- การเตรียมพื้นที่ หากมิได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการเฉพาะงาน ให้บดอัดความแน่นไม่
น้อยกว่า 80% STANDARD PROCTOR DENSITY การเรียงหิน ให้เริ่มเรียงหินจาก
บริเวณแฉกต่ำสุดขึ้นมาโดย เรียงหินที่มีน้ำหนัก มากที่สุดไว้บริเวณแฉกต่ำสุดและหินที่มี
น้ำหนัก รองลงมาให้เรียง บริเวณแฉกถัดขึ้นมาตามลำดับ ช่องว่างก้นหินให้ อุด
ด้วยหินที่ มีขนาดเล็กได้ หลังจากนั้นให้อุดช่องว่างให้เต็มด้วยปูน ทราย

14. การขุดดินฐานราก

- 14.1 การขุดบ่อทำฐานราก ผู้รับจ้างต้องขุดให้ได้ขนาดและระดับตามแบบและรายการ รายละเอียด
พร้อมทั้งป้องกันมิให้ดินพังทลายหรือเกิดความเสียหายใดๆ ซึ่งอาจจะทำได้ด้วยการกันคอก
หรือขุดดินลาดเป็นขั้นๆลงไป ดินที่ขุดขึ้นต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้
ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หากมีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการขุดดินนี้ผู้รับจ้างต้อง
รับผิดชอบทั้งสิ้น



- 14.2 ผู้รับจ้างต้องสูบน้ำกันน้ำออกให้หมด ก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานราก และตลอดเวลาดำเนินการเทคอนกรีตฐานราก
- 14.3 เมื่อทำฐานรากเสร็จตามแบบ และรายการละเอียดแล้วก่อนที่จะทำการกลบบ่อดิน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตรวจดูความเรียบร้อยฐานรากนั้น แล้วจึงจะทำการกลบดินได้
- 14.4 การกลบดินจะต้องถมดินเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งๆ หนาไม่เกิน 30 เซนติเมตร โดยกระทุ้งให้แน่นทุกๆ ชั้น

15. การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดีโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

15.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วน ที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดการ เลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

15.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตร และทุกความลึก 0.30 เมตร ของการถมดิน

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ตามสัญญา อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล
- ค. คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ง. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จ. กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ฉ. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
- ช. สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง



งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องทุ่นแรง และช่างปฏิบัติงาน

- 1.1 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างนี้ เช่น เครื่องผสมคอนกรีตปั่นจั่นตอกเสาเข็ม ฯลฯ จะต้องเป็นเครื่องที่ทันสมัย และมีคุณภาพดี เหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ
- 1.2 ช่างปฏิบัติงาน จะต้องเป็นช่างฝีมือดี ตามประเภทของงาน เป็นผู้มีความประพฤติดี ปฏิบัติงานตามรูปแบบ แผนผัง และรายการก่อสร้าง โดยไม่บิดพลิ้ว หรือพยายามหลีกเลี่ยง หากปรากฏว่าช่างคนใดมีความประพฤติหรือความสามารถไม่เหมาะสม ผู้จ้างหรือตัวแทนอาจแจ้งให้เปลี่ยนแปลง โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยทันที

2. วัสดุก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้มีคุณสมบัติและคุณภาพตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจะจัดหาวัสดุให้ตรงตามที่ระบุไว้ได้ ผู้รับจ้างอาจจัดหาวัสดุอื่นแทนได้ แต่จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าและต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างหรือตัวแทนทราบก่อน เมื่อผู้รับจ้างหรือตัวแทนอนุญาตแล้ว จึงจะเปลี่ยนแปลงได้ ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ตามสัญญา อนุวัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- ช. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล
- ฉ. คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ญ. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ฎ. กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ฏ. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
- ฐ. สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

3. การปฏิบัติงานก่อสร้าง การปักผัง

ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการปักผังให้ผู้จ้างหรือตัวแทนได้ตรวจสอบเสียก่อน การปฏิบัติจะต้องให้ตรงและถูกต้องตามความประสงค์ที่ระบุไว้ในรูปแบบและ



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศุขยรังสิต
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

รายการ ในกรณีทีรูปแบบและรายการไม่ตรงกัน ให้ถือรูปแบบเป็นสำคัญ และถ้าปรากฏว่า
ทั้งรูปแบบและรายการมิได้กำหนดไว้ให้ถือหลักเหตุผลและวิชาการในการพิจารณาเพิ่มเติม
เท่าที่จำเป็น



4. งานถมที่และงานขุดดินฐานราก

- 4.1 การเตรียมสถานที่ ต้องถางหญ้า ขุดตอ เก็บเศษหิน กากปูน ขยะ และ วัชพืชอื่น ๆ ออกไปทิ้งให้พื้นที่บริเวณที่ก่อสร้าง
- 4.2 ระดับ ถือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ
- 4.3 วัสดุที่ใช้ถม ใช้ทรายถม
- 4.4 การขนส่ง ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดูแลและรับผิดชอบให้การขนส่งเป็นไปด้วยดี ไม่เกิดความเสียหายต่อสาธารณูปโภคต่าง ๆ และรักษาความสะอาดของผิวถนนที่ใช้ในการขนส่ง
- 4.5 การบดอัด วัสดุที่ถมเสร็จแล้ว ต้องมีความหนาแน่นสม่ำเสมอและเพียงพอ โดยต้องถมเป็นชั้น ชั้นละไม่เกิน 25 ซม. และทำการบดอัดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม หากมีปัญหาเกี่ยวกับการบดอัดว่าแน่นพอหรือไม่ ให้ตัดสินใจด้วยการทดสอบความหนาแน่นของดินถม โดยต้องมีความหนาแน่นถึง 95 % ตาม Standard Proctor test

5. งานเสาเข็ม

5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 5.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่เสียก่อนจนทราบตำแหน่งที่แน่นอนของสถานที่ ก่อสร้าง ตลอดจนขนาดและลักษณะของงาน จะอ้างในภายหลังว่าได้รับข้อมูลไม่เพียงพอ หรือไม่ละเอียดพอไม่ได้
- 5.1.2 ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ทุกชนิด แรงงาน และสิ่งอื่นที่จำเป็นสำหรับงานทำเสาเข็มในตำแหน่งที่ระบุในแบบ
- 5.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเสาเข็มซึ่งสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่วิศวกรโครงสร้างกำหนด ขนาดและจำนวนให้ดูรายละเอียดในรูปแบบโครงสร้าง และแบบสถาปัตยกรรมประกอบกัน
- 5.1.4 ผู้รับจ้าง ต้องรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติงาน(เช่น เข็มหัก เป็นต้น) อันเป็นเหตุให้ตอกเสาเข็มไม่ได้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนวเข็ม งานไม้ งานถมดิน การกลบดินรอบเข็มและงานอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้เสร็จสมบูรณ์

5.2 ขนาดของเข็ม

เสาเข็มที่ใช้ในงานนี้ ขนาดและรายละเอียดตามที่แสดงในแบบ โครงสร้าง

5.3 กำลังของวัสดุ



- คอนกรีตที่ใช้ผลิตเสาเข็ม จะต้องมีการอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 350 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบกับคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน อายุครบ 28 วัน ลวดเหล็กอัดแรงกำลังดึงประลัยสูงสุดไม่ต่ำกว่า 17,500 กก./ตร.ซม. เหล็กผูกตั้งกำลังประลัยสูงสุดไม่ต่ำกว่า 4,200 กก./ตร.ซม.
- 5.4 ผู้ผลิต เสาเข็มที่ยินยอมให้ใช้ได้สำหรับงานนี้ ต้องผลิตโดยบริษัทที่มีมาตรฐาน และวิศวกรออกแบบพิจารณาแล้วว่ามีความสมบัติ และความประณีตดีพอ
- 5.5 รายการคำนวณ
ต้องมีรายการคำนวณสมรรถนะของเสาเข็ม โดยวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตที่ กว.รับรอง เพื่อแสดงว่ามีความแข็งแรงและเพียงพอ
- 5.6 การรับรองตำแหน่ง
ผู้แทนผู้ว่าจ้างจะต้องเป็นผู้ตรวจสอบตำแหน่งเข็มในระหว่างที่งานดำเนินไป และจะเป็นผู้รับรองขั้นสุดท้าย ภายในสามวัน นับแต่การทำเสาเข็มต้นสุดท้ายได้เสร็จสิ้นลง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เคลื่อนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่น ๆ ออกจากสถานที่ก่อสร้างจนกว่าจะได้รับผลการรับรองดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว
- 5.7 ระเบียบการทำเสาเข็ม
ในระหว่างการทำเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเก็บระเบียบการทำเสาเข็ม และส่งระเบียบผลงานประจำวันให้กับวิศวกร ตัวแทนผู้ว่าจ้างภายใน 24 ชั่วโมง ระเบียบประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้
- (1) วันที่ผลิต
 - (2) ชนิดของเสาเข็ม
 - (3) จำนวนเสาเข็ม
 - (4) ความยาว
 - (5) ลำดับที่ตอกเสาเข็ม
 - (6) จำนวน BLOW COUNT
 - (7) วันที่ตอก
 - (8) ตำแหน่งคลาดเคลื่อนของเสาเข็ม (ถ้ามี)
 - (9) รายละเอียดของปัญหาในการทำเสาเข็ม (ถ้ามี)
- 5.8 เข็มเสีย
เสาเข็มที่ทำแล้วเสร็จทุกต้น ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่บิ่น ร้าว หรือคดโค้ง จนเกินควร วิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบก่อนยอมให้ใช้งาน นอกจากนี้ เข็มต้นใดที่เสียหายหรือ



คลาดเคลื่อนจากตำแหน่งเกินระยะที่ยอมให้ ให้ถือว่าเป็นเข็มเสีย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบใน
ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการตอกเสาเข็มอีกหนึ่งหรือหลายต้นเป็นการทดแทนตามหลักวิชาการ

5.9 อุบัติเหตุ และความเสียหาย

ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบและป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะทำความเสียหายแก่ทั้งชีวิตและ
ทรัพย์สินของทุกฝ่าย

6. งานแบบหล่อคอนกรีต

6.1 วัสดุ อุปกรณ์

6.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในงานแบบ
หล่อคอนกรีต

6.1.2 ห้ามนำแบบหล่อ ซึ่งผ่านงานจนถึงขั้นที่อาจสร้างปัญหาให้กับคุณภาพและผิวหน้าของ
คอนกรีตมาใช้

6.2 การก่อสร้างแบบหล่อ

6.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือดีมาทำการก่อสร้างแบบหล่อให้มาตรฐานที่ตีประเด็น และ
ปลอดภัย

6.2.2 ข้อควรระวังเกี่ยวกับค้ำยัน ได้แก่

- ในกรณีที่ใช้ค้ำยันตามระบบ ซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม
ข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และยังคงต้องรับผิดชอบหากเกิดปัญหาขึ้น
- การต่อค้ำยันแบบทาบ ต้องไม่เกินอันสลับอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้น และไม่เกินอัน
สลับสองอัน สำหรับค้ำยันได้คาน
- ค้ำยันแต่ละอันไม่ควรต่อเกินหนึ่งแท่ง นอกจากนี้จะมีการยึดทแยงที่จุด ต่อทุกแห่ง
- วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยัน ต้องไม่สั้นกว่า 1 เมตร
- เพื่อให้สามารถปรับระดับแบบหล่อชดเชยกับการทรุดตัว หลังการรับน้ำหนักคอนกรีต
อาจใช้ลิ่มสอดที่ยอดหรือโคนของค้ำยัน แต่จะสอดทั้งสองปลายไม่ได้

6.2.3 ความคลาดเคลื่อน ผู้รับจ้าง ต้องก่อสร้างแบบหล่อ ให้ได้ระดับและตำแหน่งที่ถูกต้อง
อย่างไรก็ตาม ความคลาดเคลื่อนย่อมเกิดขึ้นบ้าง แต่ต้องอยู่ในเกณฑ์ตามข้อ 6.4

6.3 การตรวจและปรับแบบหล่อนก่อนเทคอนกรีต

6.3.1 เมื่อผู้รับจ้างก่อสร้างแบบหล่อเสร็จ ให้แจ้งวิศวกรตัวแทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบความ
เรียบร้อย และแข็งแรง เมื่อได้รับการเห็นชอบแล้วจึงจะเรียงเหล็กต่อไปได้

6.3.2 แบบหล่อนก่อนเทคอนกรีต ต้องตรวจสอบว่าพร้อมที่จะปรับระดับหรือแนวของค้ำยันใน
กรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไปเกินเกณฑ์ ระหว่างเทคอนกรีต



- 6.3.3 ทางสำหรับอุปกรณ์ขนส่งคอนกรีตต้องเหมาะสม แข็งแรง และไม่ทำให้แบบหล่อหรือเหล็กเสริมเกิดการเคลื่อนตัว ต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนแผ่นเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อที่รองรับทางดังกล่าวต้องแข็งแรงพอ และไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งด้านข้าง และดึงเกินเกณฑ์ที่ยอมให้
- 6.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของแบบหล่อที่ยอมให้
- 6.4.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้งในแต่ละชั้นหรือความสูง 3.5 เมตร ไม่เกิน 10 มม.
- 6.4.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับที่ระบุในแบบ ไม่เกิน 10 มม. แต่ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางระดับเกิน 15 มม. ในช่วงระยะราบ 10 เมตร
- 6.4.3 ความคลาดเคลื่อนจากแนวราบขององค์อาคารต่าง ๆ ที่ระบุในแบบต้องไม่เกิน 15 มม. แต่ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแนวเกิน 20 มม. ในช่วง 10 เมตร
- 6.4.4 ขนาดของหน้าตัดขององค์อาคารต่าง ๆ ยอมให้เล็กกว่าแบบได้ไม่เกิน 5 มม. และใหญ่กว่าได้ไม่เกิน 10 มม.
- 6.4.5 เฉพาะฐานราก ยอมให้เล็กกว่าได้ไม่เกิน 20 มม. และใหญ่กว่าไม่เกิน 50 มม. ส่วนความหนา ยอมให้บางกว่าไม่เกิน 50 มม. และหนากว่าไม่เกิน 100 มม.
- 6.4.6 ตำแหน่งของฐานรากและเสาที่ฝังไป หรือระยะศูนย์ ยอมให้เกิดได้ไม่เกิน 50 มม.
- 6.4.7 สำหรับชั้นบันได ยอมให้ลูกตั้งคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 3 มม. ลูกนอนคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 มม.
- 6.5 การดูแลและการถอดแบบหล่อ
- 6.5.1 ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบต่อปัญหาความแข็งแรงและการทรุดตัวของแบบหล่อทั้งระหว่างเท และหลังเทคอนกรีต ดังนั้น ควรจัดผู้คอยสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เมื่อพบปัญหาจะได้แก้ไขได้ทันที อย่างไรก็ตาม ห้ามปรับระดับหรือการกระทำใดที่จะทำให้แบบหล่อเคลื่อนตัวภายหลังการ SET ของคอนกรีต
- 6.5.2 ระยะเวลาก่อนการถอดแบบ สำหรับองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างหลัก และใช้ปูนซีเมนต์ปกติ ให้ถือตามเกณฑ์ดังนี้
- แบบหล่อด้านข้าง 48 ชั่วโมง
 - แบบหล่อใต้คอนกรีต 14 วัน แต่ค้างขึ้นต่อถึง 28 วัน
- 6.5.3 หลังจากการถอดแบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจตราทันที หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อย ให้แจ้งวิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างทราบพร้อมเสนอวิธีการแก้ไข หลังจากได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องซ่อมแซมทันที ในกรณีที่วิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นว่าลักษณะของคอนกรีตมี



ปัญหามากจนอาจเป็นอันตรายต่อการรับน้ำหนัก อาจแจ้งให้ผู้รับจ้างทบทวนออกเพื่อ
สร้างใหม่ได้ นอกจากนี้ หากผู้รับจ้างซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนแจ้งให้วิศวกรผู้แทน
ผู้ว่าจ้างทราบ ให้ถือว่าคอนกรีตนั้นเป็นคอนกรีตเสียต้องทบทวนส่วนนั้น รวมตลอดถึงส่วน
ที่ต่อเนื่องถึง แล้วสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด

7. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

7.1 คุณภาพ

7.1.1 คุณภาพของเหล็กเสริมจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับล่าสุด

- เหล็กกลม ให้ใช้ ชั้นคุณภาพ SR24 $F_y = 2,400$ KSC
- เหล็กข้ออ้อยทั่วไป ให้ใช้ ชั้นคุณภาพ SD40 $F_y = 4,000$ KSC
- เหล็กข้ออ้อยเสริมในเสา ให้ใช้ ชั้นคุณภาพ SD50 $F_y = 5,000$ KSC

- PRESTRESSING STEEL : BONDED TENDON

Seven Wire Stress Relieved Strand 12.7 mm. Grade 270 k

$$F_{pu} = 18,730 \text{ kg.}$$

$$F_y = 16,860 \text{ kg}$$

$$\text{Jacking Force } F_i = 14,070 \text{ kg}$$

$$\text{Relax} = 2.5\% \text{ at } 70\% F_{pu}, 1,000 \text{ hrs.}$$

7.1.2 เหล็กเสริมที่นำมาใช้จะต้องเป็นเหล็กใหม่ ผ่านการเก็บรักษาอย่างดี ไม่เป็นสนิม หรือ
เปราะเปื้อนสิ่งที่จะสร้างปัญหาในการใช้งานและรับน้ำหนัก

7.1.3 การควบคุมคุณภาพ ให้การเก็บตัวอย่างเพื่อการทดสอบกำลังของเหล็กที่นำมาใช้ ตาม
วิธีการและรายละเอียดที่กำหนดขึ้น โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย กระจายเพื่อ
การนี้ให้คิดรวมอยู่ในค่าก่อสร้าง

7.2 การเก็บรักษาในที่ก่อสร้าง

7.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดสร้างเรือนโรงสำหรับเก็บเหล็กเสริม โดยมีพื้นที่ยกจากพื้นดินพอสมควร

7.2.2 เมื่อจัดเรียงเหล็กเสริมเข้าที่พร้อมที่จะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องปราศจากฝุ่น
โคลน น้ำมัน สี และสนิมขุบ หรือสนิมสะเก็ด

7.3 วิธีการก่อสร้าง

7.3.1 การตัดและการตัดเหล็กเสริม จะต้องไม่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหายและให้ได้ขนาดและ
รูปร่างที่ถูกต้อง



- 7.3.2 การงอเหล็ก ในเส้นผ่าศูนย์กลางของการงอ ซึ่งวัดด้านในของเหล็กทึงอไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 15 มม. และไม่น้อยกว่า 6 เท่า สำหรับเหล็กขนาด 19 มม. ขึ้นไป
- 7.3.3 ปลายเหล็กทึงอเป็นครึ่งวงกลม ต้องมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปจากส่วนโค้งอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดเหล็กนั้น แต่ระยะที่ยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- 7.3.4 ปลายเหล็กทึงอเป็นมุมฉาก ต้องมีส่วนยื่น 2 เท่า ของขนาดเหล็ก
- 7.3.5 เหล็กถูกตั้งหรือเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนยื่นที่ปลายอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาดเหล็กนั้น แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- 7.3.6 เหล็กขนาด 6 และ 9 มม. ให้งอปลายแบบงอขอ ขนาดที่ใหญ่กว่านั้น ควรงอแบบงอฉาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเหล็กข้ออ้อย
- 7.4 การเรียงเหล็กเสริม
 - 7.4.1 เหล็กที่จะเรียงเข้าที่ ต้องสะอาดและปราศจากสนิม ความสกปรกและสนิมที่เกิดขึ้นระหว่างทำงาน หากมีมากเกินไป ต้องขัดออกเสียก่อน
 - 7.4.2 หลังผูกยึดอย่างแน่นหนาแล้ว เหล็กทุกเส้นต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตรงตามแบบ
 - 7.4.3 เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งเหล็กเสริมที่สมควร ต้องจัดทำขึ้นเพื่อให้ได้งานที่ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดเรียงให้เหมาะสมและแข็งแรง
 - 7.4.4 จุดตัดของเหล็กเสริมทุกแห่งต้องมีค้ำให้แน่นด้วยลวดเบอร์ 16 S.W.G. โดยการพันสองรอบ และพันปลายลวดเข้าไปในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
 - 7.4.5 รักษาระยะห่างระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้ลวดยึดก่อนปูนทราย หรือเหล็กยึดหรือวิธีอื่นที่เหมาะสม ก่อนปูนทรายให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน
 - 7.4.6 หลังจากงานเหล็กเสริมเสร็จแล้ว พร้อมทั้งจะเทคอนกรีต จะต้องแจ้งให้วิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน ตัวแทนผู้ว่าจ้างตรวจตราและอนุมัติก่อนทุกครั้ง หากการเทคอนกรีตกระทำหลังการอนุมัตินานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและขออนุมัติอีกครั้ง
- 7.5 การต่อเหล็กเสริม
 - 7.5.1 การต่อเหล็กเสา ให้ต่อในช่วงจากพื้นถึงเหนือระดับพื้น 1 เมตร
 - 7.5.2 การต่อเหล็กคานและแผ่นพื้น ให้ต่อในช่วงกลางสำหรับเหล็กบน และต่อช่วงหน้าเสาหรือคานถึงระยะ 1 ใน 5 สำหรับเหล็กล่าง



7.5.3 การต่อให้ใช้วิธีต่อแบบทาบโดยมีระยะทาบไม่น้อยกว่า 40 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก ถ้าผู้รับจ้างต้องการใช้วิธีต่อแบบเชื่อม ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้าง ก่อน เว้นแต่ที่ได้ระบุไว้ในแบบ

8. งานคอนกรีต

8.1 วัสดุ

8.1.1 กำลังอัดคอนกรีตทั่วไปยกเว้น POST-TENSIONED SLAB ต้องไม่น้อยกว่า 240 KSC.- CYLINDER ที่ 28 วัน

กำลังอัดคอนกรีตเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องไม่น้อยกว่า 320 KSC.- CYLINDER ที่ 28 วัน

กำลังอัดคอนกรีต POST-TENSIONED SLAB ต้องไม่น้อยกว่า 320 KSC.- CYLINDER ที่ 28 วัน และไม่น้อยกว่า 240 KSC. - CYLINDER AT STRESSING TIME

8.1.2 ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (มอก. 15 เล่ม 1-2512) และยังอยู่ในสภาพดีแห้งสนิทและไม่จับติดกันเป็นก้อน

8.1.3 น้ำผสมคอนกรีตต้องสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน และสิ่งซึ่งจะเป็นอันตรายต่อคอนกรีต เช่น น้ำมัน กรด ต่าง น้ำตาลและวัชพืช ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง ก่อนได้รับอนุญาต

8.1.4 หิน ใช้หินย่อยหรือกรวดย่อยที่เป็นก้อนแกร่งตามเกณฑ์ ที่เหมาะสมสะอาด ไม่มีอินทรีย์วัตถุ มีดินเหนียวปนไม่เกิน 0.25 %



8.1.5 ทราาย มีเมล็ดแกร่ง สะอาด ไม่มีกษิทธิยั้วตัล มีดินเหนียวปนได้ไม่เกิน 1 % และมีขนาด
กละตามตาราง

ขนาดตะแกรง	% โดยน้ำหนักที่ผ่าน ตะแกรง
3/5"	100
No. 4	95 - 10
No. 8	70 - 90
No. 16	45 - 80
No. 30	27 - 56

8.1.6 สารผสมเพิ่ม ให้ใส่ผสมเพิ่มตามที่ระบุในแบบ สำหรับห้องใต้ดิน ดั้งน้ำ และหลังคา
ให้ผสมน้ำยากันซึมซีเมนต์ชนิดทนแรงดันน้ำ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่าง
เคร่งครัด ส่วนคอนกรีตโดยทั่วไป หากจะใช้สารผสมเพิ่มต้องได้รับความเห็นชอบจาก
วิศวกรออกแบบหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อน

8.2 การเก็บและการกองวัสดุ

8.2.1 ปูนซีเมนต์ต้องเก็บไว้ในอาคาร ดั้งเก็บหรือไซโล เพื่อป้องกันความชื้นและความสกปรก

8.2.2 การสั่งซื้อวัสดุต้องกำหนดปริมาณแต่ละครั้งให้พอเหมาะกับงาน และเก็บแยกวัสดุที่สั่ง
แต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกัน

8.2.3 วัสดุที่วิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นว่า มีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพ เนื่องจากการเก็บรักษาที่ไม่ดี
พอ จะ ไม่ยอมให้นำมาใช้ผสมคอนกรีตได้ และผู้รับจ้างต้องขนวัสดุดังกล่าวออกจาก
สถานที่ก่อสร้าง

8.3 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

8.3.1 ในกรณีที่ไม่ได้มีการยืนยันจากวิศวกรตัวแทนผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดการเกี่ยวกับการ
คำนวณหาส่วนผสมของคอนกรีต และให้วิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนเทคอนกรีต
อย่างน้อย 1 สัปดาห์

8.3.2 ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบต่อปัญหาคุณภาพของคอนกรีตที่อาจเกิดขึ้น แม้จะใช้ส่วนผสม
ตามการคำนวณที่วิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบ หรือที่ได้ขอให้แก้ไขแล้ว

8.4 การผสมคอนกรีต

8.4.1 ผู้รับจ้าง อาจใช้วิธีชั่งคอนกรีตผสมเสร็จจากโรงงานมาใช้ในงานนี้ได้ แต่ต้องเป็น
โรงงานที่ผ่านการเห็นชอบจากวิศวกรตัวแทนผู้ว่าจ้างเสียก่อน



- 8.4.2 การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จ
- 8.4.3 การผสมคอนกรีต ณ สถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจาก
วิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้าง เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายที่เหมาะสมแสดงความจุและจำนวน
รอบต่อนาที ฯลฯ ติดไว้ให้ชัดเจน
- 8.4.4 ในการผสมคอนกรีตแต่ละครั้ง ต้องผสมไม่เกินจำนวนที่เครื่องผสมได้กำหนดไว้ให้
ถ้าต้องการผสมเป็นปริมาณมาก ต้องใช้เครื่องที่ใหญ่ขึ้น หรือใช้หลายเครื่อง
- 8.4.5 เครื่องผสมขนาดทั่วไปที่มีความจุผสมได้ครั้งละ 1 ตูบ ให้กำหนดเวลาผสม ไม่น้อยกว่า
1 นาที นับตั้งแต่ส่วนผสมทั้งหมดเข้าอยู่ในเครื่องผสม
- 8.4.6 ให้ผสมหินกับทรายให้เข้ากันเสียก่อน แล้วจึงเทปูนซีเมนต์เข้าผสม ความเร็วของเครื่อง
ผสมต้องคงที่
- 8.4.7 ให้เทน้ำที่ใช้ผสมเข้าไปในเครื่องผสมอย่างสม่ำเสมอ และให้หมดภายในเวลา 1 ใน
4 ของเวลาที่ใช้ในการผสม
- 8.4.8 ต้องทำการผสมเป็นครั้ง ๆ ไป โดยปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- 8.5 การขนส่งและการเทคอนกรีต
- 8.5.1 การเทคอนกรีตทุกครั้ง จะกระทำได้หลังจากวิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้าง ได้ตรวจตราและ
เห็นชอบต่อแบบหล่อ เหล็กเสริมและความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสม
และขนส่งคอนกรีตแล้วเท่านั้น
- 8.5.2 วิธีการขนส่งคอนกรีตตั้งแต่ออกจากเครื่องผสมจนถึงแบบหล่อ จะต้องไม่ทำให้เกิดการ
แยกตัวของคอนกรีต
- 8.5.3 ต้องเทคอนกรีตอย่างต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ และด้วยอัตราความเร็วที่เพียงพอ
เพื่อให้คอนกรีตที่เทไปแล้ว ต่อดิตกับคอนกรีตที่กำลังเทอย่างมีประสิทธิภาพ เวลาที่ห่าง
กันระหว่างการเทคอนกรีตที่เทไปแล้วกับที่กำลังเทนี้ต้องไม่เกิน 30 นาที ซึ่งเป็นเวลา
เทคอนกรีตเริ่มก่อตัว
- 8.5.4 คอนกรีตจากเครื่องผสม ต้องขนส่ง เท กระทุ้ง และแต่งให้เรียบร้อยภายใน 30 นาที เช่นกัน
- 8.5.5 เทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเพื่อเลี่ยงการเกิดการแยกตัวจากการไหลของ
คอนกรีต
- 8.5.6 ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกิน 2 เมตร นอกจากจะได้ปรึกษาและได้รับความ
เห็นชอบจากวิศวกรผู้แทนผู้ว่าจ้างแล้ว



- 8.5.7 การเขย่าให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องจี้คอนกรีต เครื่องจี้นี้ ต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และผู้ใช้จะต้องมีความชำนาญพอ
- 8.5.8 การใช้เครื่องจี้คอนกรีตต้องเป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสม อย่าจี้จนนานเกินควร หรือใช้เป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งภายในแบบหล่อ
- 8.5.9 จะต้องมีเครื่องจี้สำรองอีก 1 ตัว ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างในขณะเทคอนกรีต



8.6 วัสดุที่ฝังในคอนกรีต

นอกจากเหล็กเสริมคอนกรีต และแบบหล่อต้องมีความพร้อมแล้ว ก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง วัสดุที่ฝังในคอนกรีต เช่น แผ่นกันน้ำ ท่อ อุปกรณ์สำหรับงานท่อ ปลูก ใส้ สมอ ฯลฯ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลัง จะต้องจัดวางและยึดเข้าที่ให้ออกตำแหน่งและมั่นคงสำหรับช่องว่างในปลูก ใส้ และร่องสมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันคอนกรีตไหลเข้าไปในช่องเหล่านั้น

8.7 การซ่อมผิวที่ชำรุด

- 8.7.1 ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกร หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะ ได้ตรวจสอบแล้ว
- 8.7.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรลงความเห็นว่าคุณที่จะซ่อมแซมให้ดีได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี จากนั้น จึงใช้มอร์ต้าตัวประสานละเอียดให้ทั่วผิวที่จะซ่อมแซม และบริเวณรอบผิวนั้นออกไป 15 ซม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียด ซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 1 ส่วน
- 8.7.3 ส่วนผสมของมอร์ต้า สำหรับอุดให้ประกอบด้วยซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1.5 ส่วน สำหรับคอนกรีตเปลี่ยนภายนอกให้ผสมซีเมนต์ขาวกับซีเมนต์ธรรมดาบ้าง เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมแซมมีสีกลมกลืนกันกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้ โดยวิธีทดลองหาส่วนผสมเอง
- 8.7.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้เหมาะกับงานปะซ่อม
- 8.7.5 หลังจากน้ำซึ่งค้างบนผิว ได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงมอร์ต้าตัวประสานลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อตัวประสานเริ่มเสียน้ำให้จาลบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันที ให้อัดมอร์ต้าสำหรับปะซ่อมนี้ให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เหลือเนื้อปูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉย ๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งขั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะซ่อมแล้ว
- 8.7.6 ในกรณีที่รูพรุนนั้น กว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรลงความเห็นว่าคุณอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมด้วยยากันหด และผสมด้วยผงเหล็กเป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา โดยให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัด
- 8.7.7 ในกรณีที่ เป็นโพรงใหญ่ และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนด และวิศวกรมีความเห็นว่าอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่วิศวกรได้เห็นชอบแล้ว หรือหาก



อาคารปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ ศตวรรษที่ ๒๑ พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร มธ.ศุขยั้งสีด
(โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

วิศวกรเห็นว่าการชำรุดมากไม่อาจแก้ไขให้ใช้ได้ อาจสั่งให้ทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่ โดย
ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้



8.8 การบ่ม

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังแข็งตัวจะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดและการบรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีต ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบเปียกหรือผ้าใบ หรือขัง หรือพ่นน้ำหรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรเห็นชอบ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งทีคลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต

9. งานโครงสร้างเหล็ก

ได้แก่เหล็กโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เสาเหล็กและคานเหล็ก วงกบหน้าต่าง ช่องลม เกร็ดเหล็กติดตาย โครงคร่าวผนัง ฯลฯ

9.1 วัสดุที่ใช้

เหล็กที่ใช้ในโครงสร้างเหล็กรูปพรรณต้องมีรูปร่าง ลักษณะและขนาดที่ระบุไว้ในแบบ และเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 116 -- 2529 ต้องเป็นของใหม่ ไม่บิดงอ ไม่เป็นสนิมขุม หรือเปื้อนน้ำมัน และความแข็งแรง ต้องมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 2,400 กก/ตร.ซม. ลวดเชื่อมที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9.2 การทำงาน

การติดตั้งงานเหล็กทั่วไป ต้องใช้ช่างเหล็กฝีมือดี ทำงานได้ถูกต้องตามแบบการวัด การเชื่อมและอื่น ๆ ต้องประณีต เหล็กที่ไม่ได้ชุบสังกะสี ต้องทาสีกันสนิมรสโอเลียม 2 ชั้นก่อนทาสีจริง อีก 2 ชั้น ด้วยช่างทาสีฝีมือดีเช่นกัน

10. บททั่วไปในการทาสี

- 10.1 สีที่ใช้ ต้องเป็นสีผลิตภัณฑ์ตาม มอก. 272-2531 และ มอก. 327-2529 หากปรากฏว่าสีที่ใช้เป็นสีปลอม จะต้องล้างออกให้สะอาด และทำให้ใหม่ โดยไม่เรียกร้องค่าตอบแทนใด ๆ
- 10.2 ให้ทาด้วยสีรองพื้นผลิตภัณฑ์เดียวกับสีทับหน้า 1 ครั้ง แล้วทาหรือพ่นด้วยสีจริงอีกไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง



- 10.3 การกำหนด SHADE สี สถาปนิกผู้ออกแบบ จะกำหนดให้ในขณะก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องนำรายการสีให้สถาปนิกเลือกก่อนการทาสีจริง บางครั้งสถาปนิกอาจตกลงผสม SHADE สี ผู้รับจ้างต้องยินยอมโดยไม่เรียกร้องค่าตอบแทนใด ๆ
- 10.4 เมื่อส่งมอบงาน สีที่ทาจะต้องสะอาดเรียบสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรงหรือขนแปรงติดอยู่และไม่ขึ้นรา
- 10.5 ระบุการทาสี
 - 10.5.1 งานฉาบปูนภายนอก
 - ทารองพื้นและทับหน้าด้วยสีประเภท Acrylic 100 % จำนวน 3 เที่ยว
 - 10.5.2 งานปูนฉาบภายใน
 - ทารองพื้นด้วยสีประเภท Acrylic Copolymer หรือ Polyvinyl Emulsion 2 เที่ยว
 - 10.5.3 งานไม้ภายนอกและภายใน
 - ทารองพื้นด้วยสีประเภท Aluminium Wood Primer ที่มีคุณสมบัติในการป้องกันยางไม้ 2 เที่ยว
 - ทาทับหน้าด้วยสีประเภท Alkyd Enamel จำนวน 2 เที่ยว
 - ยกเว้นส่วนที่ระบุให้ย้อมสีธรรมชาติ ให้ย้อมสีด้วยVarnish หรือ Lacquer
 - 10.5.4 งานโลหะเหล็ก
 - ทารองพื้นด้วยสีประเภท Red Lead Iron Oxide หรือ Zinc Chromate Primer 2 เที่ยว
 - ทาทับหน้าด้วยสีเคลือบเงาประเภท Alkyd Enamel 2 เที่ยว
 - 10.5.5 โลหะสังกะสีและกาวาไนล์
 - ทารองพื้นเที่ยวแรกด้วยสีรองพื้นประเภท Wash Primer และรองพื้นเที่ยวที่ 2 ด้วย สีรองพื้น ประเภท Zinc Chromate
 - ทาทับหน้าด้วยสีเคลือบเงาประเภท Alkyd Enamel 2 เที่ยว