



KINGDOM OF THAILAND
MINISTRY OF INTERIOR

REGIONAL CITIES DEVELOPMENT PROJECT

โครงการพัฒนาเมืองหลัก เทศบาลเมืองขอนแก่น

สัญญา KK-W2/1

โครงการบำบัดน้ำเสีย
เทศบาลเมืองขอนแก่น

เล่ม 2

สัญญาและ
มาตรฐานการก่อสร้าง

628.16(593ขก)

สถบ

ENVIRONMENTAL AND RESOURCES MANAGEMENT DEPARTMENT
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

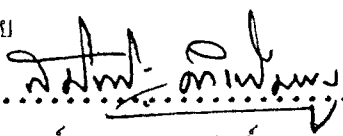
เอกสารสัญญาและมาตรฐานการก่อสร้าง

เอกสารหมายเลข 2

เสนอต่อ

เทศบาลเมืองขอนแก่น

อนุมัติโดย


.....
(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร. สมิทธิ์ คำเพิ่มพูล)
ผู้อำนวยการ

โดย

สาขาวิจัยสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร
สาขาวิจัยอุตสาหกรรมก่อสร้าง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กันยายน 2529

เอกสารสัญญาและมาตรฐานการก่อสร้าง

เอกสารหมายเลข 2

สารบัญ

| | หน้า |
|--|-------|
| รายละเอียดลักษณะงาน | 2ก-1 |
| แบบสัญญาจ้าง | 2ก-2 |
| รายการแสดงรายนามของผู้เกี่ยวข้องกับงาน | 2ก-10 |
| แบบหลักประกันสัญญา | 2ก-11 |
| แบบหลักประกัน เงินค้ำประกันผลงาน | 2ก-12 |
| รายการแสดงจำนวนแบบแปลน | 2ก-13 |
| ภาคผนวก ก1 กำหนดการจ่าย เงินงวด | ผก-1 |
| ข้อกำหนด เฉพาะงาน | ข-1 |
| มาตรฐานการก่อสร้าง | ค-1 |

รายละเอียดลักษณะงาน

สัญญา KK-W2/1

สถานที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของเทศบาลเมืองขอนแก่น ประกอบด้วยพื้นที่สองส่วน คือ ส่วนแรกเป็นสถานีสูบน้ำเสียอยู่บริเวณปากทางออกคลองร่องเหมืองสู้บึงทุ่งสร้าง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1.2 ไร่ ส่วนที่สองเป็นบ่อบำบัดน้ำเสีย ตั้งอยู่ในบึงทุ่งสร้างทางทิศตะวันออกสุดของบึง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 143 ไร่ โดยในจำนวนนี้เป็นพื้นที่บ่อบำบัดน้ำเสียเดิมประมาณ 20 ไร่ และสร้างใหม่ 123 ไร่

ขอบข่ายของโครงการบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองขอนแก่น ประกอบด้วยงานดังต่อไปนี้

1. สถานีสูบน้ำเสีย ปรับปรุงและจัดสร้างอาคารดังต่อไปนี้

- ก. ต่อก่อเชื่อมท่อระบายน้ำเสีย (Interceptor) ตรงปากคลอง ร่องเหมืองลงสู่อุโมงค์ระบายน้ำเสีย
- ข. บ่อสูบน้ำเสีย
- ค. อาคารควบคุม
- ง. บ่อรับน้ำเสียจากบ่อสูบ
- จ. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียและอุปกรณ์ รวมทั้งเดินท่อประสานภายใน
- ฉ. ติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูงจากถนนใหญ่ไปยังพื้นที่โครงการ และงานติดตั้งระบบ ไฟฟ้าอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสถานีสูบน้ำเสีย
- ช. ถนนและลานจอดรถ ค.ส.ล.

2. ระบบระบายน้ำเสีย วางท่อระบายน้ำเสีย ขนาด \varnothing 1.20 เมตร ยาวประมาณ 1,850 เมตร พร้อมบ่อพัก

3. งานบ่อบำบัดน้ำเสีย

ก. ก่อสร้างและปรับปรุงคันดิน ยาวประมาณ 3,000 เมตร เพื่อเป็นบ่อบำบัดน้ำเสีย 5 บ่อ ดังนี้คือ

- Facultative Pond จำนวน 2 บ่อ
- Maturation Pond จำนวน 3 บ่อ

ข. จัดสร้างอาคารต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ทางน้ำเข้าบ่อบำบัด
- ท่อเชื่อมระหว่างบ่อบำบัด

ค. ปรับปรุงฝายน้ำล้นของทางน้ำออกให้ระดับหลังฝายเท่ากับ ELEV 150.40

4. เบ็ดเตล็ด

- ก. งานปลูกหญ้าและทำผิวลูกรัง
- ข. ต่อก่อเชื่อมคูระบายน้ำเดิมลงสู่อุโมงค์ระบายน้ำเสีย (Interceptor) ตรงปากคลองร่องเหมือง
- ค. จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สัญญาจ้าง

สัญญาจ้าง

สัญญา เลขที่.....

สัญญานี้ทำขึ้น ณ.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....ประเทศไทย
เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ระหว่าง
.....โดย.....
ตำแหน่ง.....ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง
กับ.....โดย.....
ตำแหน่ง.....ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ "ประเทศไทย"
มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่
.....
โดย.....ผู้ได้รับมอบอำนาจให้ลงนามผูกพันนิติบุคคลดังกล่าว
ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง

หลักฐานแสดงการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลและแสดงถึงผู้มีอำนาจลงนามในสัญญาแทน
ผู้รับจ้าง ปรากฏอยู่แนบท้ายสัญญานี้

คู่สัญญาได้ตกลงกันดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ขอบเขตของงาน

ผู้ว่าจ้างตกลงให้ผู้รับจ้างทำงาน.....

ณ.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....ประเทศไทย
ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งเอกสารซึ่งได้ระบุไว้ในข้อ 2

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อ
ใช้ในการก่อสร้างที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน และผลสำเร็จของงานตามข้อกำหนด และเงื่อนไข
แห่งเอกสารซึ่งได้ระบุไว้ในข้อ 2

ข้อ 2. เอกสารประกอบสัญญา

เอกสารดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้ด้วย และคู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจ
โดยตลอดแล้ว

1. ประกาศและขออนุญาตสำหรับผู้ประกวดราคา (เอกสารหมายเลข.....)
(รวมเอกสาร.....แผ่น)
2. แบบแปลน (เอกสารหมายเลข.....) (รวมเอกสาร.....แผ่น)
3. รายการคุณลักษณะเฉพาะ (มาตรฐานการก่อสร้าง) (เอกสารหมายเลข.....)
(รวมเอกสาร.....แผ่น)
4. ใบประกวดราคา (เอกสารหมายเลข.....)
(รวมเอกสาร.....แผ่น)

5. แบบของสัญญาพร้อมด้วยรายการแสดงรายนามของผู้ที่เกี่ยวข้องกับงาน
(เอกสารหมายเลข.....) (รวมเอกสาร.....แผ่น)

ในกรณีที่ข้อความในเอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความ
ในสัญญานี้บังคับ เป็นยุติ

- ข้อ 3. หลักประกันการปฏิบัติงาน

5%

ในวันทำสัญญานี้ ผู้รับจ้างได้นำ..... เป็นจำนวนเงิน.....บาท
(.....บาท) มามอบแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อเป็นหลักประกันการ
ปฏิบัติงาน หลักประกันดังกล่าวจะต้องมีอายุการค้ำประกันจนถึงวันที่หน้าที่และความรับผิดชอบของ
ผู้รับจ้างตามสัญญานี้ รวมทั้งที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 7 บรรลุผลในกรณีที่หน้าที่และความรับผิดชอบของ
ผู้รับจ้างต้องยึดออกไปไม่ว่าในกรณีใด ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันมามอบแก่ผู้ว่าจ้างให้มีอายุการ
ค้ำประกันจนครบกำหนดความรับผิดชอบตามสัญญานี้เสมอไป

- ข้อ 4. ค่างานและการจ่ายเงิน

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่าย และผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่างาน เป็นจำนวนเงิน.....บาท
(.....บาท) โดยถือราคาเหมารวมชนิดไม่ปรับราคาเป็นเกณฑ์ และกำหนด
การจ่ายเงินเป็นงวด ๆ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก1

- ข้อ 5. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ 5 (ห้า)
ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้ทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า
6 (หก) เดือน ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะเลือกใช้นั่งสือค้ำประกันของธนาคารซึ่งออกโดยธนาคาร
ภายในประเทศที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวตาม
วรรคแรกให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

- ข้อ 6. กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงาน
ก่อสร้างให้เป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง โดยแสดงถึงขั้นตอนของการทำงานและกำหนดเวลาที่ต้องใช้ในการ
การทำงานหลักต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำการก่อสร้างภายในกำหนด 30 (สามสิบ)
วัน นับแต่วันได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนด.....วัน
นับแต่วันที่ได้รับในหนังสือแจ้งดังกล่าวนั้น หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนด
เวลาหรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้ว
เสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือ
เพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งที่ออก เป็นลายลักษณ์อักษรของคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน
ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่
เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช่สิทธิ เลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้นไม่ เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจาก ความรับผิดชอบข้อนี้

ข้อ 7. ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้างหรือจากผู้รับจ้างราย ใหม่ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ 6 หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้าง นี้ภายในกำหนด 12 เดือน นับจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย นั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้าง อันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างปิดกั้นไม่กระทำการดังกล่าว ภายในกำหนด 30 (สามสิบ) วันนับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หรือไม่ทำการแก้ไขให้ ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้น เองหรือจ้างผู้อื่นให้ ทำงานนั้นโดยผู้รับจ้างต้อง เป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

ข้อ 8. การจ้างช่วงงาน

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน ทั้งนี้นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้ เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนี้ไม่ เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิด หรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิด และความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของ ตัวแทนหรือคนงานหรือบริวารของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

ข้อ 9. การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานก่อสร้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพ และความชำนาญ และในระหว่างการก่อสร้างนั้น จะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงานในสถานที่ ก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่ง การปฏิบัติ หรือคำแนะนำต่าง ๆ ของผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้นให้ถือว่าเป็นคำสั่ง การปฏิบัติ หรือคำแนะนำ ของผู้รับจ้าง และผู้แทนนี้ต้องมีอำนาจหน้าที่ในการรับคำสั่งหรือคำแนะนำต่าง ๆ และถือปฏิบัติจาก ผู้ว่าจ้างได้เสมือนหนึ่งผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือ และต้องได้รับความ เห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่จะกระทำมิได้หากไม่ได้รับความ เห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้ เปลี่ยนตัวผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยัง ผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อ ขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

ข้อ 10. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใด ๆ อันเกิดจาก การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของคนงาน ช่าง ลูกจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง

ความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น นอกจากกรณีอันเกิดจากเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้ จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดชอบเพียงในกรณีชำรุดบกพร่อง หรือความเสียหายดังกล่าวในข้อ 7 เท่านั้น

ข้อ 11. การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคแรก ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้น เป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับคนงานทุกคนที่จ้างมาทำงานโดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้าง รวมทั้งผู้รับจ้างช่วงอันหากจะมีในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมาย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใด ๆ ต่อคนงานหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งสถานภาพการจ่ายเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

ข้อ 12. การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน เพื่อควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง กรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานนั้นอาจจะเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ที่กำลังก่อสร้างได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร

การที่มีกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน หากทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญานี้ข้อหนึ่งข้อใดไม่

ข้อ 13. แบบแปลนหรือรายการคุณลักษณะ เฉพาะคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบแปลนและรายการคุณลักษณะเฉพาะ (มาตรฐานการก่อสร้าง) โดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบแปลนหรือรายการคุณลักษณะ เฉพาะนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน เพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

ข้อ 14. การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่า กรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งขึ้น มีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา และมีอำนาจที่จะสั่งการเป็นลายลักษณ์อักษรให้แก่โย เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือตัดทอน ซึ่งงานตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตามกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน มีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดกิจการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอยืดวันทำการออกไปมิได้

ข้อ 15. งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษ ซึ่งไม่ได้แสดงไว้ในหรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญาในเมืองานพิเศษนั้น ๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบแปลน และข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารสัญญานี้ด้วย โดยไม่ทำให้สัญญาเป็นโมฆะแต่อย่างใด

อัตราจ้างที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ให้นำมาใช้สำหรับงานพิเศษ หรืองานที่เพิ่มเติมขึ้น หรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราจ้างหรือราคาใด ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราหรือราคา รวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราจ้างหรือราคาตายตัวตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง

ข้อ 16. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และผู้ว่าจ้างยังมีได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะจ่ายค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินวันละ (*).....บาท สำหรับความล่าช้า นับแต่วันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จ

ในระหว่างที่มีการปรับนั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิตามข้อ 17 นอกเหนือจากการปรับจนถึงวันเลิกสัญญาได้

ข้อ 17. สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จก็ได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้รับจ้างทำงานนั้นต่ออาจใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้าง สิ่งก่อสร้างขึ้นชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้างและวัสดุต่าง ๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่าที่จะเห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติงานทั้งหมด หรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหาย ซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติงาน และค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใด ๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง

หมายเหตุ: * ค่าปรับต่อวันอัตราร้อยละ 0.05 ของมูลค่าตามสัญญา

ข้อ 18. การกำหนดค่าเสียหาย

ในการกำหนดค่าเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่จะจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง

ข้อ 19. การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งโรงงาน หรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง บริวาร ตัวแทน หรือของผู้รับจ้างช่วง ให้อยู่ในความสะดวกปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการก่อสร้างรวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอยและสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่าง ๆ ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้การได้ทันที

ข้อ 20. กรณีพิพาทและอนุญาโตตุลาการ

ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทเกิดขึ้นระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง อันเกี่ยวกับสัญญานี้ คู่สัญญาฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งจะต้องเสนอข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทนั้นต่อหัวหน้าหน่วยราชการของผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัย หัวหน้าหน่วยราชการนั้นจะต้องมีคำวินิจฉัย ภายในกำหนด 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันที่ได้รับเรื่องราวคำวินิจฉัยดังกล่าวจะต้องทำเป็นหนังสือลงนามโดยหัวหน้าหน่วยราชการของผู้ว่าจ้างและส่งสำเนาให้แก่คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายโดยไม่ชักช้า คำวินิจฉัยดังกล่าวให้เป็นอันยุติและถึงที่สุด นอกจากผู้รับจ้างจะร้องขอต่อผู้ว่าจ้างภายในกำหนด 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันที่ได้รับทราบคำวินิจฉัยนั้น เพื่อให้เสนอข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทนั้นต่ออนุญาโตตุลาการ หากคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายมิได้ตกลงที่จะแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการนายเดียว ข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทนั้นให้วินิจฉัยโดยอนุญาโตตุลาการสองนาย ซึ่งคู่สัญญาแต่งตั้งขึ้นฝ่ายละหนึ่งนาย ภายในกำหนด 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันที่รับแจ้งว่าจะต้องเสนอข้อพิพาทหรือข้อขัดแย้งต่ออนุญาโตตุลาการทั้งสองนาย ในกรณีที่อนุญาโตตุลาการทั้งสองนายมีความเห็นขัดแย้งกัน อนุญาโตตุลาการทั้งสองนายนั้นจะต้องแต่งตั้งผู้ชี้ขาดขึ้นคนหนึ่งภายในกำหนด 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันที่มีความเห็นขัดแย้งกันนั้น

กระบวนการพิจารณาทั้งปวงของอนุญาโตตุลาการ จะต้องกระทำในกรุงเทพมหานคร หากคู่สัญญาไม่อาจตกลงกันได้ในการแต่งตั้งอนุญาโตตุลาการของตนเอง หรือในการแต่งตั้งผู้ชี้ขาด คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายมีสิทธิที่จะเสนอเรื่องราวต่อสภาหอการค้าในประเทศไทย เพื่อให้แต่งตั้งอนุญาโตตุลาการ หรือผู้ชี้ขาดตามแต่กรณี

ในระหว่างที่รอคำวินิจฉัยของอนุญาโตตุลาการนั้น ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาต่อไปด้วยความขยันหมั่นเพียรตามคำวินิจฉัยของหัวหน้าหน่วยราชการของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้นอกจากในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา

คู่สัญญาแต่ละฝ่ายจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายสำหรับอนุญาโตตุลาการที่ฝ่ายตนแต่งตั้งขึ้น หรือในกรณีที่แต่งตั้งอนุญาโตตุลาการนายเดียว คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะร่วมกันออกค่าใช้จ่ายตามที่อนุญาโตตุลาการจะกำหนด ในกรณีที่มีการแต่งตั้งผู้ชี้ขาด ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้ชี้ขาดจะต้องจ่ายโดยคู่สัญญาฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือสองฝ่าย และจะต้องจ่ายฝ่ายละเท่าใดนั้น อนุญาโตตุลาการจะเป็นผู้กำหนด และหากอนุญาโตตุลาการไม่สามารถตกลงกันได้ ผู้ชี้ขาดจะเป็นผู้กำหนด

สัญญาจะต้องตีความให้เป็นไปตามกฎหมายไทย คำวินิจฉัยชี้ขาดจะต้องเป็นอันถึงที่สุดสอดคล้องกันและผูกพันคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายมีสิทธิที่จะเสนอคดีต่อศาลยุติธรรมในประเทศไทย เพื่อบังคับคดีตามคำวินิจฉัยของอนุญาโตตุลาการหรือของหัวหน้าหน่วยราชการของผู้ว่าจ้างในกรณีที่คำวินิจฉัยนั้นเป็นอันถึงที่สุดดังกล่าว

ข้อ 21. เหตุสุดวิสัย

ในกรณีมีเหตุสุดวิสัยเกิดขึ้น อันก่อให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรายงานถึงเหตุสุดวิสัยนั้นต่อผู้ว่าจ้างโดยพลัน เพื่อที่ผู้ว่าจ้างจะได้พิจารณาขยายกำหนดระยะเวลาการปฏิบัติงานตามสัญญาให้ตามจำนวนเวลาที่ต้องล่าช้าไปอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยนั้น

คำว่าเหตุสุดวิสัยตามสัญญานี้หมายถึง เหตุใด ๆ อันจะเกิดขึ้นก็ดี จะให้ผลพิบัติก็ดี ไม่มีใครจะอาจป้องกันได้ แม้ทั้งบุคคลผู้ต้องประสบหรือใกล้จะต้องประสบเหตุนั้น จะได้จัดการระมัดระวังตามสมควร อันพึงคาดหมายได้จากบุคคลนั้นในฐานะเช่นนั้น

ข้อ 22. ภาษา

บรรดาคำบอกกล่าว ข้อแนะนำ หรือเอกสารอื่นใดอันเกี่ยวกับสัญญานี้ ระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างจะต้องทำเป็นภาษาไทย อย่างไรก็ตามบรรดาเอกสารต่าง ๆ ที่จะเสนอต่อธนาคารโลกจะต้องจัดทำเป็นภาษาอังกฤษ

ข้อ 23. กฎหมายที่ต้องปฏิบัติตาม

ในการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ ผู้รับจ้าง ผู้แทน เจ้าหน้าที่ ช่าง ตลอดจนบริวารของผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามกฎหมายไทย ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้ผู้ว่าจ้างต้องรับผิดชอบเนื่องมาจากการปฏิบัติผิดกฎหมายของผู้รับจ้าง ผู้แทน เจ้าหน้าที่ คนงาน และบริวาร หรือของผู้รับจ้างช่วงไม่ว่าในกรณีใด

ข้อ 24. สิ่งดึงดูดหรือทรงคุณค่าทางด้านธรณีวิทยา วิทยาศาสตร์ หรือโบราณคดี

สิ่งต่าง ๆ ที่ขุดพบในบริเวณเขตก่อสร้าง เป็นต้นว่า ซากสัตว์ ต้นไม้ วัตถุมีค่า หรือโบราณวัตถุ และสิ่งของอื่น ๆ อันทรงคุณค่าทางธรณีวิทยา วิทยาศาสตร์ หรือโบราณคดี จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างแต่ผู้เดียว ผู้รับจ้างจะต้องระวังและป้องกันไม่ให้พนักงาน ลูกจ้าง หรือผู้อื่นใด ขนย้ายหรือทำความเสียหายต่อสิ่งต่าง ๆ ที่ขุดพบดังกล่าวข้างต้น และจะต้องทำรายงานแจ้งผู้คุมงานของผู้ว่าจ้าง งานที่ทำเพิ่มขึ้นโดยได้รับคำสั่งจากผู้คุมงานของผู้ว่าจ้างที่เกี่ยวกับการขุดหรือโยกย้ายสิ่งที่ยกพบ จะถือเป็นงานตามข้อ 15 "งานพิเศษและการแก้ไขเพิ่มเติม"

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับเป็นภาษาไทยซึ่งมีข้อความเหมือนกัน ซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย
ได้ลงนามพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ และคู่สัญญาต่างเก็บไว้ฝ่ายละ
หนึ่งฉบับ

ลงชื่อ.....ผู้ว่าจ้าง
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

รายการแสดงรายนามของผู้ที่เกี่ยวข้องกับงาน

ผู้รับจ้าง.....

ตั้งสำนักงานอยู่ที่.....

.....โทรศัพท์.....

ผู้แทนของผู้รับจ้าง.....

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

ผู้ว่าจ้าง.....

ตั้งสำนักงานอยู่ที่.....

.....โทรศัพท์.....

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง.....

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

2.

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

3.

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

4.

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

5.

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

สัญญาค้ำประกัน
(หลักประกันสัญญา)

เลขที่..... วันที่.....

ข้าพเจ้า.....

ตั้งสำนักงานอยู่เลขที่.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....ขอทำหนังสือสัญญาค้ำประกัน

ฉบับนี้ให้แก่.....ซึ่งเรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ดังมีข้อความต่อไปนี้คือ

1. ตามที่.....ได้ทำสัญญา

.....กับ.....

ตามสัญญาเลขที่.....ลงวันที่.....

ซึ่ง.....

ต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อ.....

เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....บาท)

ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันชนิดเพิกถอนไม่ได้ เช่นเดียวกับลูกหนี้

ชั้นต้น ในการชำระเงินให้ตามคำเรียกร้อง.....

ในจำนวนไม่เกิน.....ในกรณีที่.....

ก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ หรือต้องชำระค่าปรับหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ หรือ.....

.....มิได้ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ใด ๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น

ทั้งนี้โดยข้าพเจ้าจะไม่อ้างสิทธิใด ๆ เพื่อโต้แย้ง และ.....

ไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้.....ชำระหนี้ขึ้นก่อน

2. ข้าพเจ้ายอมรับรู้และยินยอมในกรณีก่อนเวลาหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในสัญญา หรือ

งานที่ต้องปฏิบัติซึ่ง.....กับ.....

ได้ตกลงกัน ต่อเมื่อข้าพเจ้าได้รับแจ้งให้ทราบถึงกรณีดังกล่าวโดยไม่ชักช้า

3. สัญญาค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาจ้างดังกล่าวข้างต้น จนถึงวันที่ภาระหน้าที่

ทั้งหลายของ.....จะได้ปฏิบัติให้สำเร็จลุล่วงไป และ

ข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันไม่ว่ากรณีใด ๆ トラบเท่าที่ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบ

ต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญาจ้างอยู่

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ให้ผู้ได้รับมอบอำนาจจากข้าพเจ้าลงนามและประทับ

ตราของธนาคารไว้ต่อหน้าพยาน เป็นสำคัญ

.....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

.....พยาน

(.....)

.....พยาน

(.....)

สัญญาค้ำประกัน
(หลักประกันเงินค้ำประกันผลงาน)

เลขที่..... วันที่.....

ตามที่.....ได้ทำสัญญาให้ไว้ต่อ
.....ซึ่งเรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง"
ตามสัญญา เลขที่.....ลงวันที่.....
ซึ่ง.....ถูกหักเงินประกันผลงานเป็นจำนวนเงิน
.....บาท (.....บาท) ไว้แล้วนั้น

โดยหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ ข้าพเจ้า.....
ตั้งสำนักงานอยู่เลขที่.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
ยอมผูกพันตนเป็นผู้ค้ำประกันให้แก่.....
ต่อผู้ว่าจ้างตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. ข้าพเจ้ายินยอมค้ำประกันเงินประกันผลงานที่.....
ถูกหักไว้แล้ว ขอรับคืนไปเป็นเงินจำนวน.....บาท (.....
.....บาท)
2. หาก.....ซึ่งได้รับเงินค้ำประกันผลงาน
ตามข้อ 1 จากผู้ว่าจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือตามเงื่อนไขอื่น ๆ แนบท้ายสัญญา อันเป็น
เหตุให้ต้องจ่ายเงินประกันผลงานที่ได้รับไปดังกล่าวคืนให้แก่ผู้ว่าจ้าง ข้าพเจ้าตกลงที่จะ
จ่ายคืนเงินค้ำประกันผลงานเต็มตามจำนวน.....บาท (.....
.....บาท) ให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับแต่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือ
จากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้.....
ชำระหนี้้นั้นก่อน
3. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง หรือยินยอมให้ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดแผกไปจาก
เงื่อนไขใด ๆ ในสัญญาจ้างโดยมิได้แจ้งให้ข้าพเจ้าทราบ ให้ถือว่าข้าพเจ้าได้ยินยอมใน
กรณีนั้น ๆ ด้วยแล้ว
4. ข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันไม่ว่ากรณีใด ๆ ตราบเท่าที่ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบ
ต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญาอยู่

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้า ธนาคาร.....
โดยผู้มีนามข้างท้ายนี้ เป็นผู้มีอำนาจลงนามทำนิติกรรม ซึ่งมีผลผูกพันธนาคารได้ลงลายมือชื่อและ
ได้ประทับตราไว้ เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน
(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

จำนวนแบบแปลน

สัญญา KK-W2/1

โครงการบำบัดน้ำเสีย จ.ขอนแก่น

| แบบแปลนที่ | แผนที่ | ชื่อ |
|------------|--------|---|
| KK-W2/1-1 | 1 | สารบัญแบบแปลน |
| KK-W2/1-2 | 2 | สัญลักษณ์ ค่าย่อ และหมายเหตุทั่วไป |
| KK-W2/1-3 | 3 | แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ |
| KK-W2/1-4 | 4 | ผังบริ เวณที่ตั้งสถานีสูบน้ำเสีย |
| KK-W2/1-5 | 5 | รายละเอียดบริ เวณสถานีสูบน้ำเสีย |
| KK-W2/1-6 | 6 | บ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-7 | 7 | รูปตัดงานดินบริ เวณบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-8 | 8 | คันดินบ่อบำบัด |
| KK-W2/1-9 | 9 | บ่อบำบัดน้ำเสียก่อน เข้าสถานีสูบน้ำเสีย |
| KK-W2/1-10 | 10 | แผนผังและรูปตัดบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-11 | 11 | รายละเอียดโครงสร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-12 | 12 | รายละเอียดลานจอดรถและรายการ เบ็ดเตล็ด บ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-13 | 13 | บ่อบำบัดน้ำเสียจากบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-14 | 14 | รายละเอียดสถาปัตยกรรม และโครงสร้างอาคารควบคุม |
| KK-W2/1-15 | 15 | รายละเอียดรั้วและบานประตู ถังเก็บน้ำ |
| KK-W2/1-16 | 16 | แปลนและรูปตัดทางน้ำ เข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-17 | 17 | รายละเอียดทางน้ำ เข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย |
| KK-W2/1-18 | 18 | ท่อเชื่อมระหว่างบ่อบำบัด I |
| KK-W2/1-19 | 19 | ท่อเชื่อมระหว่างบ่อบำบัด II-1 |
| KK-W2/1-20 | 20 | ท่อเชื่อมระหว่างบ่อบำบัด II-2 |
| KK-W2/1-21 | 21 | ท่อเชื่อมระหว่างบ่อบำบัด III |
| KK-W2/1-22 | 22 | ท่อเชื่อมระหว่างบ่อบำบัด IV |

| แบบแปลนที่ | แผ่นที่ | ชื่อ |
|------------|---------|--|
| KK-W2/1-23 | 23 | ทางระบายน้ำออกของคลอง เดิม |
| KK-W2/1-24 | 24 | แนวคันดินบ่อบำบัดน้ำเสีย กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+300 |
| KK-W2/1-25 | 25 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 0+300 ถึง กม.ที่ 0+600 |
| KK-W2/1-26 | 26 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 0+600 ถึง กม.ที่ 0+920 |
| KK-W2/1-27 | 27 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 0+920 ถึง กม.ที่ 1+230 |
| KK-W2/1-28 | 28 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 1+230 ถึง กม.ที่ 1+560 |
| KK-W2/1-29 | 29 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 1+560 ถึง กม.ที่ 1+870 |
| KK-W2/1-30 | 30 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 1+870 ถึง กม.ที่ 2+150 |
| KK-W2/1-31 | 31 | แนวและระดับท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 2+150 ถึง กม.ที่ 2+320 |
| KK-W2/1-32 | 32 | รูปหน้าตัดคันดินและท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 0+050 ถึง กม.ที่ 0+450 |
| KK-W2/1-33 | 33 | รูปหน้าตัดคันดินและท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 0+515 ถึง กม.ที่ 0+855 |
| KK-W2/1-34 | 34 | รูปหน้าตัดคันดินและท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 0+900 ถึง กม.ที่ 1+260 |
| KK-W2/1-35 | 35 | รูปหน้าตัดคันดินและท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 1+305 ถึง กม.ที่ 1+670 |
| KK-W2/1-36 | 36 | รูปหน้าตัดคันดินและท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 1+725 ถึง กม.ที่ 2+075 |
| KK-W2/1-37 | 37 | รูปหน้าตัดคันดินและท่อระบายน้ำเสีย กม.ที่ 2+125 ถึง กม.ที่ 2+225 |
| KK-W2/1-38 | 38 | รูปหน้าตัดคันดินบ่อบำบัด กม.ที่ 0+050 ถึง กม.ที่ 0+225 (แนวสำรวจ 'C') |
| KK-W2/1-39 | 39 | รูปหน้าตัดคันดินบ่อบำบัด กม.ที่ 0+050 ถึง กม.ที่ 0+350 (แนวสำรวจ 'B') |
| KK-W2/1-40 | 40 | รายละเอียดบ่อกักน้ำเสีย พื้นรองรับท่อชนิด 'A' และการต่อท่อ |
| KK-W2/1-41 | 41 | รายละเอียดบ่อกักน้ำเสีย, รูปตัดคันดินสำหรับเดินท่อระบายน้ำเสีย และพื้นรองรับท่อชนิด 'B' |
| KK-W2/1-42 | 42 | ผังแสดงระบบไฟฟ้าในสถานีสูบน้ำเสีย |
| KK-W2/1-43 | 43 | ซิงเกิลไลน์ ไดอะแกรม |
| KK-W2/1-44 | 44 | ไฟฟ้ากำลัง เข้าบริ เวณสถานีสูบน้ำเสีย |
| KK-W2/1-45 | 45 | ไฟฟ้าในอาคารและรายละเอียดงานไฟฟ้าอื่น ๆ |

| แบบแปลนที่ | แผ่นที่ | ชื่อ |
|------------|---------|---|
| KK-W2/1-46 | 46 | ผังวงจรไฟฟ้าสำหรับ เครื่องสูบน้ำเสีย |
| KK-W2/1-47 | 47 | รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ เสาไฟฟ้าแรงสูง |
| KK-W2/1-48 | 48 | รายละเอียดเพิ่มเติมอาคารควบคุม |
| KK-W2/1-49 | 49 | ผังการสำรวจบริเวณบ่อน้ำบาดน้ำเสีย |
| STD-01-50 | 50 | ข้อกำหนดงาน เหล็ก เสริม, การ เชื่อมต่อเหล็กชนิดต่าง ๆ ด้วยไฟฟ้า และมาตรฐานท่อคอนกรีต เสริม เหล็ก |

ภาคผนวก ก1

รายละเอียดประกอบสัญญา ข้อ 4 ค่างานและการจ่ายเงิน

งวดที่ 1 เงิน 9.5%

อาคารควบคุมและบ่อสูบน้ำ ได้ทำการปรับปรุงพื้นที่ถมบดอัดดินและปรับระดับดินบริ เวณที่จะก่อสร้างอาคารควบคุม, บ่อสูบน้ำ, ลานจอดรถ และบริเวณอื่น ๆ ตามรูปแบบและรายการแล้วเสร็จ

ระบบท่อระบายน้ำเสีย ได้ทำการสำรวจปรับปรุงสภาพดินเดิมถมบดอัดดินคันทางตามรูปแบบและรายการจนได้ระดับและรูปร่าง ตามแบบแล้วเสร็จเป็นระยะทาง 450 ม. วัดความยาวจากจุด กม.ที่ 0+400 (STA 0+400) บนเส้นสำรวจ 'A' ไปตามดินคันทางที่ได้บดอัดเรียบร้อยแล้ว

ระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ทำการบดอัดและตัดคันดินบ่อบำบัดตามแนวเส้นสำรวจ 'A', 'B', 'C' ตามรูปแบบและรายการแล้วเสร็จได้ระดับและรูปร่างตามแบบ

งวดที่ 2 เงิน 16.5%

อาคารควบคุมและบ่อสูบน้ำ ได้ทำการหล่อคอนกรีตโครงสร้างพื้นและผนังบ่อสูบน้ำ หล่อคอนกรีต บ่อพักน้ำล้น (OVERFLOW MANHOLE) ขุดดินวางท่อระบายน้ำเสียขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 เมตร จากบ่อพักน้ำเชื่อมเข้าบ่อสูบน้ำแล้วเสร็จ

ระบบท่อระบายน้ำเสีย ได้ทำการสำรวจปรับปรุงสภาพดินเดิมถมบดอัดดินคันทางตามรูปแบบและรายการจนได้ระดับและรูปร่างตามแบบแล้วเสร็จ เป็นระยะทาง 450 ม. โดยวัดความยาวจากจุดสุดท้ายของงานงวดที่ 1 และได้ทำการขุดดินวางท่อระบายน้ำเสียขนาด 1.20 ม. หล่อคอนกรีตบ่อพักน้ำระหว่างท่อระบายน้ำเป็นระยะทาง 450 ม. วัดความยาวจากจุด กม.ที่ 0+400 (STA 0+400) บนเส้นสำรวจ 'A' ไปตามแนวการวางท่อแล้วเสร็จ

ระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ทำการขุดลอกหน้าดินบริเวณบ่อบำบัด FP-2 ทั้งหมด ถมบดอัดคันดินระหว่างบ่อบำบัด FP-2 และ FP-1 ตามรูปแบบและรายการจนได้ระดับและรูปร่างตามแบบแล้วเสร็จ

งวดที่ 3 เงิน 14%

อาคารควบคุมและบ่อสูบน้ำ ได้ทำการหล่อคอนกรีตโครงสร้างอาคารควบคุมทั้งหมด หล่อคอนกรีต ลานจอดรถ และรั้ว แล้วเสร็จ

ระบบท่อระบายน้ำเสีย ได้ทำการสำรวจปรับปรุงสภาพดินเดิมถมบดอัดดินคันทางตามรูปแบบและรายการ จนได้ระดับและรูปร่างตามแบบแล้วเสร็จเป็นระยะทาง 450 ม. โดยวัดความยาวต่อจากจุดสุดท้ายของงานงวดที่ 2 และได้ทำการขุดดินวางท่อระบายน้ำเสียขนาด 1.20 ม. หล่อคอนกรีตบ่อพักน้ำระหว่างท่อระบายน้ำเป็นระยะทาง 450 ม. โดยวัดความยาวต่อจากจุดสุดท้ายของงานงวดที่ 2 ไปตามแนวการวางท่อแล้วเสร็จ

ระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ทำการถมบดอัดและตัดคันดินของบ่อบำบัด MP1, MP2 และ MP3 โดยรอบตามรูปแบบและรายการจนได้ระดับและรูปร่างตามแบบ และขุดลอกหน้าดินบริเวณบ่อ FP-1 ทั้งหมดแล้วเสร็จ

งวดที่ 4 เงิน 11.5%

อาคารควบคุมและบ่อสูบน้ำ ได้ทำการตกแต่งอาคารควบคุมด้านสถาปัตยกรรม ทาสี ติดตั้งสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร อุปกรณ์อื่น ๆ ตามรูปแบบและรายการ ติดตั้งบานประตูรั้วและชิงลอนทนามแล้วเสร็จ

ระบบท่อระบายน้ำเสีย ได้ทำการสำรวจปรับปรุงสภาพดินเดิมถมบดอัดดินคันทางตามรูปแบบและรายการจนได้ระดับและรูปร่างตามแบบแล้วเสร็จเป็นระยะทางที่เหลือทั้งหมด โดยวัดความยาวต่อจากจุดสุดท้ายของงานงวดที่ 3 และได้ทำการขุดดินท่อระบายน้ำเสีย ขนาด 1.20 ม. หล่อคอนกรีตบ่อพักน้ำระหว่างท่อระบายน้ำเป็นระยะทาง 450 ม. โดยวัดความยาวต่อจากจุดสุดท้ายของงานงวดที่ 3 ไปตามแนวการวางท่อแล้วเสร็จ

ระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ทำการหล่อคอนกรีตบ่อรับน้ำจากระบบท่อระบายน้ำเสีย (INLET CHAMBER) หล่อคอนกรีตวางท่อกระจายน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 ม. (DISTRIBUTION PIPES) ขุดดินวางท่อลอดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00ม. ระหว่างบ่อ FP-1, FP-2, MP-1, MP-2 และ MP-3 จำนวน 4 จุด ตามรูปแบบและรายการแล้วเสร็จ

งวดที่ 5 เงิน 25.5%

อาคารควบคุมและบ่อสูบน้ำ ได้ทำการติดตั้งระบบท่อจ่ายน้ำจากเครื่องสูบน้ำติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ดภายในบริเวณบ่อสูบน้ำ ปักเสาวาดสายไฟฟ้าภายนอก ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำและเชื่อมสายไฟฟ้าภายนอกเข้าอาคารควบคุม ทำการทดสอบเครื่องสูบน้ำ ทดสอบการสูบน้ำ และดำเนินการงานเบ็ดเตล็ดต่าง ๆ ภายในบริเวณที่ทำการก่อสร้างทั้งหมด แล้วเสร็จครบถ้วนตามรายการและรูปแบบรายละเอียดทุกประการ

ระบบท่อระบายน้ำเสีย ได้ทำการขุดดินวางท่อระบายน้ำเสีย ขนาด 1.20ม. หล่อคอนกรีตบ่อพักน้ำระหว่างท่อระบายน้ำเป็นระยะทางที่เหลือทั้งหมด โดยวัดความยาวต่อจากจุดสุดท้ายของงานงวดที่ 4 ไปตามแนวการวางท่อแล้วเสร็จ

ระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ทำการถมบดอัดคันดินรอบนอกของบ่อบำบัด FP-1 ความยาวตลอดแนว ตามรูปแบบและรายการจนได้ระดับและรูปร่างตามแบบแล้ว เสร็จ

งวดที่ 6 เงิน 8%

ระบบท่อระบายน้ำเสีย ได้ทำการหล่อคอนกรีตบ่อพักรับน้ำเสียจากบ่อสูบ (Receiving Chamber) หล่อคอนกรีตบ่อพักระบายน้ำฝนจากคลองเดิมเข้าสู่บ่อพักของโครงการคลองร่องเหมือง ระยะที่ 1 จำนวน 1 จุด ปูหน้าดินคลุมคันทาง ปลุกหญ้าและดำเนินการงานเบ็ดเตล็ดต่าง ๆ บริเวณที่ทำการก่อสร้างทั้งหมด ตามรูปแบบและรายการแล้ว เสร็จ

ระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ทำการตาดคอนกรีตด้านในโดยรอบบ่อบำบัด FP-1, FP-2 ตามรูปแบบ และรายการ ทำการปูและบดอัดดินผิวถนน ตลอดแนวและบริเวณบ่อบำบัดน้ำเสีย ปลุกหญ้าคลุม คันดินบ่อบำบัดน้ำเสียทั้งหมด ขุดลอกดินบริเวณหลังฝายน้ำฝนเดิม จนได้ระดับที่กำหนดไว้แล้ว เสร็จ

งวดที่ 7 เงิน 15%

เก็บงานส่วนที่เหลือทั้งหมด ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดเสียหายเนื่องจากการก่อสร้างให้เรียบร้อย ทดสอบเดิน เครื่องจักรอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ตามสัญญา และมาตรฐานการก่อสร้าง

ข้อกำหนดเฉพาะงาน

ข้อกำหนดเฉพาะงาน
สัญญา KK-W2/1
โครงการ บำบัดน้ำเสีย เทศบาลเมืองขอนแก่น

สารบัญ

| | | หน้า |
|------------|---|------|
| หมายเลข ข1 | ระบบท่อ | 1ข-1 |
| หมายเลข ข2 | เครื่องสูบน้ำไฮดรอลิก ระบบควบคุมและส่วนประกอบ | 2ข-1 |
| หมายเลข ข3 | งานไฟฟ้า | 3ข-1 |
| หมายเลข ข4 | อุปกรณ์ บำรุงรักษา และตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย | 4ข-1 |
| หมายเลข ข5 | กวางั้นเครื่องสูบน้ำ | 5ข-1 |

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข1
ระบบท่อ
(PIPELINES)

ขอบข่าย (Scope) การก่อสร้างดังต่อไปนี้

งานนี้ประกอบด้วย การวางท่อซีเมนต์ใยหิน ชนิดรับแรงดัน และท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ \varnothing 600 มม. จนถึง \varnothing 1,200 มม. สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง งานนี้รวมทั้งการขุดร่อง เพื่อวางท่อ การเตรียมรองพื้นท่อ การเชื่อมต่อท่อ การถมกลับการทดสอบแรงดัน และการก่อสร้างส่วนประกอบอื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง มาตรฐานการก่อสร้าง และข้อกำหนดเฉพาะงานนี้หรือตาม คำแนะนำของผู้ว่าจ้าง

1. วัสดุ (Materials)

ท่อและอุปกรณ์ประกอบ จะต้องเป็นไปตามความต้องการดังมาตรฐานต่อไปนี้

1.1 คอนกรีตเสริมเหล็ก

ความแข็งแรงของท่อ

- มอก. ชั้น 3

1.2 ซีเมนต์ใยหิน

ท่อ

- มอก. 81 - 2517

ปลอกท่อ

มอก. 126 - 2518

ประเภท

ชั้น 15 กก./ซม.²

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 การวางท่อ ต้องวางตามแนวและระดับที่ระบุในแบบแปลน ขนาดของ ร่องขุด ฐานรองรับท่อ และการถมกลับ ต้องสร้างตามแบบแปลนที่กำหนด

ท่อชนิดรับแรงดัน ข้อต่อทั้งแนวนอนและแนวตั้งของท่อรับแรงดัน จะต้อง ทำการหล่อยึดกัน แรงปะทะด้วยแท่นคอนกรีต ยึดกับแนวขุดฝังท่อทั้งด้านล่างและด้านข้าง

ขุดดินทั้งด้านล่างและด้านข้าง กรณีที่ผู้รับจ้างขุดแนว ฝังท่อลึกเกินกว่า ที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบในการปรับระดับดินชั้นล่างให้แน่นถึงระดับด้วย วัสดุที่เหมาะสม คุณภาพวัสดุและการบดอัดอย่างน้อยต้องให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง "งานดินถม"

การกลบฝังท่อ เมื่อจะทำการกลบฝังท่อ หรือในกรณีใด ๆ ที่ความลึก ของระดับหลังท่อถึงระดับพื้นผิวดินไม่น้อยกว่า 0.40 ม. การกลบจะต้องจัดวางและบดอัด ก่อนตามที่กำหนดถึงระยะ 0.40 ม. ดังนั้น ต้องขุดแนววางท่อที่เหมาะสม เพื่อวางท่อและ ส่วนประกอบของท่อ กลบ ฝัง แล้วเป็นไปตามข้อกำหนด

2.2 วิธีการวางท่อ

(ก) ก่อนที่จะวางท่อ ต้องขจัดสิ่งสกปรกออกจากท่อให้หมด และบริเวณระหว่างเกลียวของข้อต่อผสมจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งแปลกปลอม

แนวท่อและข้อต่อ ต้องวางตามแนวที่กำหนดอย่างถูกต้อง ความลาดเอียงและระดับต้องเป็นไปตามแบบแปลน ท่อทุก ๆ ท่อน จะต้องวางในตำแหน่งที่ข้อต่อท่อถูกยึดแน่น ตลอดความยาว

(ข) ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมได้ของความยาวท่อแต่ละท่อน ต้องมีความยาวท่อไม่มากหรือน้อยกว่าขนาดมาตรฐาน 3 มม. และความคลาดเคลื่อนระหว่างแนววางท่อ 2 จุด ซึ่งยาว 8 ม. จะต้องคลาดเคลื่อนได้สูงสุดไม่เกิน 5 มม. นอกเหนือไปกว่านั้น จะต้องไม่มีส่วนใดของแนวท่อต่างไปจากระดับที่กำหนดเกินกว่า 30 มม. ทั้งนี้ วัดเปรียบเทียบจากมุมมาตรฐานที่ใกล้ที่สุด

ท่อใด ๆ ก็ตาม ที่วางไม่เป็นไปตามค่าที่ยอมได้ดังกล่าวข้างต้น จะต้องปรับแนววางท่อใหม่ เพื่อให้ได้ความลาดเอียง และแนววางท่อเป็นไปตามค่าที่ยอมได้ข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดจากการปรับแนววางท่อใหม่นี้

(ค) ถ้าไม่มีระบุเป็นอย่างอื่น ให้วางแนวท่อจากระดับต่ำไปยังระดับสูง

(ง) ระยะห่างระหว่างปลายท่อตรงข้อต่อ จะต้องไม่มากกว่าร้อยละ 0.5 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ ในกรณีที่ใช้ข้อต่อตรงหรือข้อต่อผสม จะต้องเว้นระยะห่างใต้ท่อ 150 มม. เพื่อให้สามารถต่อท่อได้ หรือในกรณีข้อต่อผสมให้ติดตั้งรากฐานให้ตลอดความยาว

(จ) เมื่อมีการวางท่อเคียงข้างกัน ถ้าไม่มีข้อกำหนดอย่างอื่นในแบบแปลน ต้องเว้นระยะห่างระหว่างแนวท่อทั้งสอง 300 มม.

(ฉ) ต้องปิดส่วนปลายท่อที่เปิดหลังจากการทำงานทุกวันและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้เครื่องมือตรวจสอบสำหรับประกันความสะอาดภายในท่อ และไม่มีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในท่อ เครื่องมือตรวจสอบจะต้องเคลื่อนผ่านท่อ และข้อต่อที่ดำเนินการไปแล้วโดยตลอดกรณีใด ๆ ที่เกิดการติดขัด จะต้องถอดประกอบส่วนนั้น ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

2.3 วิธีการต่อท่อ

2.3.1 การต่อปากทอลิ้นราง

(ก) การต่อท่อน้ำปลิ้นรางให้ยาแนวด้วยปูนทราย และเสริมเหล็กตามแบบก่อสร้าง และเสริมด้วยตะแกรงลวดตาข่าย ขนาดตะแกรง 20 x 20 มม. โดยใช้แถบลวดตาข่ายกว้าง 120 มม. ยาวโดยรอบท่อ

(ข) ก่อนนำท่อมาต่อกัน ให้ขุดดินรองพื้นท่อ (bedding) ที่ได้ปรับให้เรียบสม่ำเสมอตามรูปร่างของท่อแล้ว ให้เป็นร่องลึก 30 มม. และกว้าง 150 มม. โดยรอบด้านท้องท่อตามแนวที่ท่อจะต่อกัน

(ค) นำปูนทรายมาอัดใส่ร่องที่ขุดไว้ จนเกือบจะเต็มร่อง ถึงระดับดินรองพื้นท่อ แล้วจึงนำเหล็กเสริมและตะแกรงลวดที่ตัดเตรียมไว้ และตัดโค้งตามรูปร่างของท่อ แล้ววางลงในปูนทราย เสร็จแล้วจึงเติมปูนทรายจนเต็มร่องที่ขุด พร้อมกับไล่ปูนทรายที่ปลายท่อที่วางอยู่ก่อนแล้วจนทั่ว

(ง) นำท่อที่จะวางมา เลื่อน เข้าที่ให้ชนกับท่อที่วางอยู่ก่อนแล้ว จนสนิท ปาดปูนทรายที่ล้นออกจากรอยต่อให้เรียบ

(จ) ยานแนวรอยต่อด้านบนและด้านข้างของท่อด้วยปูนทราย และรัดเหล็กเสริม และลวดตะแกรงให้เข้าที่โดยรอบท่อ และให้ได้ศูนย์กับรอยต่อท่อ แล้วจึงนำปูนทรายมาพอกลงบนรอยต่อให้หุ้มเหล็กเสริมโดยตลอดรอยต่อ และแต่งให้เป็นรูปปลอกกรีต ขนาดกว้าง 150 มม. หนา 30 มม.

(ฉ) ป้องกันรอยต่อไม่ให้ถูกแสงแดด และให้ชุ่มด้วยความชื้น เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 วัน

2.3.2 การต่อโดยใช้ Coupling

- (ก) ทำความสะอาดปลายท่อและข้อต่อ ให้สะอาดและอย่างระมัดระวัง
- (ข) เอาแหวนตัวกลาง และแหวนกันรั่ว เข้ารัดตามรอยที่ทำไว้
- (ค) หล่อสีนแหวนกันรั่ว และหล่อสีนปลายท่อด้วยน้ำมันหล่อสีนท่อของบริษัทกระเบื้องกระดาศไทย

(ง) ดันหัวท่อเข้ารัดปลายท่อด้วยมือ หรือใช้คานโยกอัดกับท่อนไม้ เสร็จแล้ว จึงเอาท่อนต่อไปดันเข้าในหัวท่อ (Coupling)

2.3.3 การติดตั้งข้อต่อโดยใช้จิบอลท์ การต่อท่อเข้าด้วยกัน โดยใช้ข้อต่อแบบจิบอลท์ (Gibault Joint)

- (ก) ทำความสะอาดปลายท่อทั้งสองข้าง และชิ้นส่วนของข้อต่อ
- (ข) เอาหน้าแปลนสวมปลายแต่ละข้างของท่อที่จะต่อ เข้าด้วยกัน
- (ค) เอาวงแหวนยางเข้ารัดปลายแต่ละข้าง โดยรัดที่ท่อที่ 1 ที่ระยะห่างจากปลายท่อเท่ากับครึ่งหนึ่งของความยาวของปลอกหย่อน $1/2$ และเอาวงแหวนยางเข้ารัดท่อที่ 2 ที่ระยะห่างจากปลาย ท่อให้ยาวกว่าความยาวของปลอก (Sleeve) เล็กน้อย กลิ้งวงแหวนยางไปมา เพื่อให้ได้แรงดึงสม่ำเสมอ และเพื่อให้วงแหวนยางวางตัวตั้งขนานกับขอบปลายท่อ

(ง) เอาปลอกเข้าสวมท่อที่ 2

(จ) เอาปลายท่อที่จะ เข้าต่อหันให้ตรงกับปลายท่อที่ต่อแล้ว แล้ว จัดให้ได้แนว โดยมีช่องว่างระหว่างปลายท่อเหลือไว้ประมาณ 1 ซม. ($1/2$ นิ้ว)

(จ) ดันปลอกให้ถึงวงแหวนยางในท่อที่ 1 แล้วเอาวงแหวนยางอีกอันหนึ่งดันเข้าไปจนถึงปลอก

(ข) ดันเอาหน้าแปลนทั้งสองอันเข้าชิดวงแหวนยาง แล้วขันน็อตให้แน่น การขันน็อตให้ค่อยขันเข้าไปตัวหนึ่งแล้วผลัดไปขันตัวที่อยู่ตรงข้าม แต่ควรเริ่มจากตัวที่อยู่ข้างล่างก่อน

ถ้าเป็นไปได้ ข้อต่อต่าง ๆ ที่จะต่อกับทางน้ำอื่น ๆ หรือกำแพงปากท่อจะต้องติดตั้งหลังจากสร้างทางน้ำนั้น ๆ หรือกำแพงปากท่อเสร็จก่อน

2.4 การถมกลับ

รูต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนท่อคอนกรีต ซึ่งเกิดจากการยกหรือชนถ้ำจะต้องอุดให้เรียบร้อยตามความเห็นของผู้ควบคุมงานก่อนที่จะกลบฝังท่อ

วิธีการตรวจก่อนการกลบฝัง ระบบท่อทั้งหมดจะต้องมีการตรวจสอบความเรียบร้อย และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหลังจากการวางท่อก่อนจะกลบฝัง

การกลบฝัง ถ้าไม่มีการระบุเป็นอย่างอื่น จะต้องทำการกลบฝังท่อเป็นชั้น ชั้นละไม่เกิน 200 มม. และบดอัดอย่างระมัดระวัง จนระดับดินกลบฝัง ถึงระดับไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อ การกลบฝังเหนือระดับนี้ จะต้องกลบให้เป็นชั้น ชั้นละไม่มากกว่า 200 มม. และทำการบดอัดให้ได้ความแน่น 90% ของความแน่นแห้งสูงสุด AASHTO T-99 หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

หลังจากการวางท่อ ต่อท่อ และกลบฝังแล้ว แนวท่อทั้งหมดรวมถึงทางน้ำอื่น ๆ จะต้องสะอาดอย่างทั่วถึง เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน

3. การทดสอบระบบท่อ (Testing of Pipelines)

3.1 ระบบท่อทั้งแบบไหลโดยธรรมชาติ และไหลภายใต้ความดัน จะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึม ตามข้อกำหนดนี้ ภายใต้การดูแลของผู้ควบคุมงาน

การแจ้งล่วงหน้าสำหรับการตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงความต้องการที่จะทดสอบส่วนใด ๆ ของงานล่วงหน้าอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

น้ำสำหรับทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาท่อน้ำ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้ได้น้ำสำหรับการทดสอบ

การอุดชั่วคราว ในการทดสอบท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการอุดปลายเปิดของท่อ และจุดเปิดต่าง ๆ ในโครงสร้าง เพื่อการทดสอบ ซึ่งในบางกรณีอาจจำเป็นต้องหล่อคอนกรีตปิดช่อง เปิดไว้ และจะต้องรื้อถอนออกทุกจุดหลังจากการทดสอบเสร็จสิ้นลง

อุปกรณ์การทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์การทดสอบไปยังสถานที่ที่จะทดสอบอุปกรณ์ดังกล่าว จะต้องเป็นแบบที่ได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างว่าสามารถที่จะทำงานตามขั้นตอนการทดสอบอย่างเพียงพอ การทดสอบจะดำเนินการไม่ได้ถ้าไม่ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม สำหรับทดสอบ

การทดสอบระบบท่อเป็นช่วง ๆ การทดสอบระบบท่อช่วงใด ๆ ก็ตาม จะต้อง
เป็นไปตามข้อกำหนด

ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ค่าใช้จ่ายในการจัดการทดสอบระบบท่อ เป็นของ
ผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ความเสียหายเนื่องจากการทดสอบ ส่วนใด ๆ ของระบบเกิดการเสียหาย
เนื่องมาจากการทดสอบตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมจุดบกพร่องทันที เพื่อให้การ
ทดสอบดำเนินต่อไปเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ขบวนการทดสอบและการซ่อมแซมจุดบกพร่องจะต้อง
ดำเนินไป จนกว่าการทดสอบทั้งหมดจะเสร็จสิ้นลง

ความบกพร่องที่เกิดต่อเนื่องจากการทดสอบ แม้ว่าการทดสอบระบบท่อตาม
ต้องการเสร็จสิ้นไปแล้วก็ตาม ผู้รับจ้างก็ยังคงรับผิดชอบต่อระบบท่อและโครงสร้าง ต้องทำการ
ซ่อมแซมส่วนที่มีการรั่วซึม อันสืบเนื่องมาจากการทดสอบ ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน การ
รั่วซึมที่จะเกิดมาจากความบกพร่องของการทำงาน

3.2 การทดสอบท่อน้ำเสียไม่รับแรงดัน

(ก) ท่อซึ่งให้น้ำไหลตามธรรมชาติ จะต้องได้รับการทดสอบแรงดันน้ำก่อน
ถูกกลบฝัง โดยภายในร่องฝังท่ออยู่ในสภาพแห้งไม่มีน้ำขัง ก่อนจะทำการทดสอบจะต้องทำการกลบ
และบดอัดถึงระดับกึ่งกลางของท่อ และการทดสอบแรงดันน้ำต้องไม่กระทำต่อท่อน้ำเสีย เมื่อส่วนของ
ท่อน้ำเสีย หรือด้านข้างจะต้องรับแรงดันสูงกว่าความดันน้ำ 4 ม.

(ข) วิธีการทดสอบ การทดสอบแรงดันน้ำจะกระทำโดยต่อท่อน้ำเสีย
ส่วนที่ต้องได้รับการทดสอบเข้ากับท่อซึ่งใช้ในการทดสอบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. ยาว
ไม่น้อยกว่า 1,500 มม. หลังจากนั้นเติมน้ำลงในท่อทั้งสองจนกระทั่งระดับน้ำผิวบนเท่ากับความสูง
ของท่อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. และให้ได้ความสูงของน้ำอย่างน้อย 1.80 ม. เหนือ
ระดับปลายท่อซึ่งต่อกับท่อน้ำเสีย หลังจากทิ้งช่วงไว้ระยะหนึ่ง ซึ่งกำหนดโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
ถ้าระดับน้ำลดลงให้เติมน้ำลงไปให้ได้ระดับเดิม เมื่อได้เวลาทดสอบให้เวลา 10 นาที และบันทึก
ระดับน้ำที่ลดลง ในช่วงเวลา 10 นาที นั้น

(ค) ความต้องการทดสอบ ระบบท่อที่ยอมรับว่าผ่านการทดสอบจะต้อง
ไม่ปรากฏรอยรั่วและระดับน้ำที่ลดลงต้องไม่มากกว่า 25 มม. ของทุก ๆ ช่วงของความยาวทดสอบ
มาตรฐาน "ความยาวทดสอบมาตรฐาน" มีหน่วยวัดเป็นเมตร กำหนดจากค่าของ 1,400
หารด้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อที่ได้รับการทดสอบ เป็นมิลลิเมตร กล่าวคือ

$$\text{ความยาวทดสอบมาตรฐาน (เมตร)} = \frac{1,400}{\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น มม.}}$$

ความยาวของท่อส่วนที่สูงขึ้นมาจะนับรวมด้วย สำหรับการคำนวณหาค่า
ระดับน้ำที่ลดลงที่ยอมรับได้

(ง) การกลบฝังหลังจากการทดสอบ เมื่อการทดสอบท่อน้ำเสียได้รับการ
อนุมัติผ่านการทดสอบแล้ว และในขณะที่ยังคงรักษาความดันทดสอบในท่อ ให้ทำการกลบฝังและ
บดอัดให้สูงจาก ท่อ 300 มม. จากนั้นจึงทำการกลบฝังเพิ่มเติมอีก 200 มม. ความเสียหาย
ที่เกิดขึ้นต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย ก่อนที่จะทำการกลบฝังขั้นสุดท้าย

(จ) การทดสอบใหม่ ก่อนที่ระบบท่อจะถึงเวลาใช้งาน และต้องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 เดือน หลังจากการกลบฝังท่อและประกอบฝาข้อพัก และบริเวณรอบ ๆ ท่อน้ำเสียทุกท่อและแนวข้างจะต้องได้รับการทดสอบใหม่อีกครั้ง ถ้าไม่มีการระบุเป็นอย่างอื่น จากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

การทดสอบใหม่จะต้องดำเนินการดังที่กล่าวแล้วข้างต้น เมื่อระดับน้ำใต้ดินข้าง ๆ ท่อน้ำเสียที่ทดสอบอยู่เหนือกว่าระดับกันท่อดำสุดของท่อน้ำเสียที่ได้รับการทดสอบนั้น จะต้องเพิ่มความดันน้ำในการทดสอบเป็น 1.80 ม. เหนือระดับน้ำใต้ดิน

3.3 การทดสอบท่อรับแรงดัน

(ก) บทนำ ท่อรับแรงดันทุก ๆ ท่อ ต้องได้รับการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำ เท่ากับความสูงของน้ำ 30 ม. หรือความดัน 1.5 เท่าของความดันใช้งานปกติของระบบท่อ ซึ่งจะกำหนดโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยให้ใช้ค่าที่มากกว่า ทั้งนี้ต้องระงับมิให้ส่วนใดของระบบท่อได้รับความดันเกินกว่า 1.5 เท่าของความดันสูงสุดที่ปลอดภัยที่ได้ออกแบบไว้ แต่ต้องไม่น้อยกว่าค่าความดันที่ออกแบบ

ท่อรับแรงดันทุกท่อต้องทดสอบใกล้เคียงกับสภาวะทำงานจริง หลังจากทำงานวางท่อและงานกลบฝังเสร็จสิ้นลง แต่ต้องไม่ทดสอบท่อรับแรงดันภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากการหล่อคอนกรีตรองรับท่อเมานั้น ระบบท่อแบบเชื่อมด้วยสารเคมี จะต้องไม่ทดสอบภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากที่ได้เชื่อมรอยสุดท้ายเสร็จสิ้นลง

(ข) เครื่องมือทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบและจุกสำหรับปิด หรือวิธีการที่เหมาะสมอื่น ๆ สำหรับการต่อระบบทดสอบกับท่อเมนเพื่อการทดสอบ

(ค) อุปกรณ์การวัดในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรวัดความดันที่ระบุความดันตั้งแต่ 0-1.5 เท่า ของความดันทดสอบสูงสุด โดยระบุความสูงน้ำเป็นเมตร และแบ่งสเกลเป็นซัด ๆ

ในกรณีที่เกิดความเสียหายต่อมาตรวัดความดันในระหว่างการทดสอบ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างต้องมีอำนาจในการสั่งให้ทดสอบใหม่หมด หรือบางส่วนได้ โดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

(ง) วิธีการทดสอบ การทดสอบท่อรับแรงดันจะต้องดำเนินการไปภายใต้ความดันตามข้อกำหนดต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในระหว่างเวลานั้น จะต้องบันทึกปริมาณน้ำที่ใช้ในการรักษาแรงดันทดสอบไว้ด้วย

(จ) ระบบท่อที่ยอมรับว่าผ่านการทดสอบ จะต้องไม่ปรากฏรอยรั่ว กล่าวคือ เมื่อครบกำหนดเวลาทดสอบที่ระบุในข้อ (ง) ปริมาณน้ำที่ใช้ในการรักษาแรงดันในช่วงเวลา 10 นาที สุดท้ายของการทดสอบ จะต้องเป็นศูนย์

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

4.1 ปริมาณการขุดแนววางท่อที่แสดงในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ กำหนดเป็นเมตรของแนวขุดวางท่อ ความกว้าง และระดับ ดังแสดงในแบบแปลน รวมทั้งการทิ้งหรือกำจัดวัสดุเหลือใช้ และการกลบฝังแนวขุดวางท่อ

4.2 ปริมาณของท่อตามที่แสดงในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ กำหนดเป็นเมตร ของแนวท่อที่สมบูรณ์แล้ว และหมายรวมถึงส่วนประกอบของท่อ ข้องอ และข้อต่อ แท่นยึดท่อ ฐานรองรับท่อ และการทดสอบ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ๒
เครื่องสูบน้ำไฮดรอก ระบบควบคุม และส่วนประกอบ
(WASTEWATER PUMPS, CONTROLS AND ACCESSORIES)

ขอบข่าย (Scope)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม ติดตั้ง ทดสอบการทำงาน และรับประกันเครื่องสูบน้ำ รวมทั้งระบบควบคุม งานเดินท่อ วาล์ว และส่วนประกอบต่าง ๆ

ให้ผู้รับจ้างถือวิธีการตามความต้องการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค8.1, ค8.2 และ ค8.3 สำหรับงานอุปกรณ์เครื่องจักรกลและไฟฟ้า

1. เครื่องสูบน้ำไฮดรอก (Pumps)

เครื่องสูบน้ำไฮดรอกจะต้องประกอบด้วย

- (ก) เครื่องสูบน้ำสำหรับบ่อน้ำบาดาลเสีย 4 เครื่อง
- (ข) ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ 5 ชุด
- (ค) วาล์วและระบบท่อในสถานีสูบน้ำ 5 ชุด
- (ง) อุปกรณ์บำรุงรักษา 1 ชุด
- (จ) คู่มือการเดินเครื่องและการบำรุงรักษา 4 ชุด

เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำชนิดติดตั้งใต้น้ำ ออกแบบเพื่อสูบน้ำเสียที่มี ส่วนประกอบเศษวัสดุแข็ง โดยตัวเครื่องสูบจะเคลื่อนลงในบ่อสูบน้ำไฮดรอกไปตามช่องบังคับโดยท่อในแนวตั้ง เครื่องสูบน้ำจะต้องมีลักษณะของส่วนต่อทางออกสามารถจะต่อน้ำไปยังท่อทางออก โดยอัตโนมัติ คุณลักษณะดังกล่าวจะต้องสามารถถอดเครื่องสูบน้ำ เพื่อตรวจสอบได้โดยที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องลงไปใบบ่อสูบน้ำเสีย เครื่องสูบน้ำจะต้องผลิตจากผู้ผลิตที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และเป็นแบบชนิดที่อยู่ในรุ่นผลิตมาตรฐาน (Standard line Product) ตัวแทนที่ขายเครื่องสูบน้ำนี้ จะต้องสามารถให้บริการและอะไหล่ที่จำเป็นได้อย่างเพียงพอในประเทศไทย อุปกรณ์ทุกชิ้น และส่วนประกอบต่าง ๆ อาทิเช่น ก้านชักน้ำ ฐานยึด ส่วนรองรับ ซีลทางออก และอื่น ๆ จะต้องรวมอยู่ในสัญญา

เครื่องสูบน้ำไฮดรอก จะใช้ในการสูบน้ำเสียไปยังบ่อน้ำบาดาลเสีย การทำงานของเครื่องสูบน้ำจะเป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบ่อ ปริมาณการไหลสูงสุดที่ต้องการจะใช้เครื่องสูบน้ำเพียง 3 เครื่องเท่านั้น ส่วนเครื่องที่ 4 จะทำหน้าที่เป็นเครื่องสูบน้ำสำรอง เครื่องสูบน้ำหน่วยที่ 5 จะจัดหาในภายหลังโดยไม่รวมอยู่ในสัญญานี้ ท่อน้ำ ฐานยึด ท่อทางออก ข้อต่อถอดประกอบ และวาล์ว จะจัดหาและติดตั้ง สำหรับเครื่องสูบน้ำทั้ง 5 ตำแหน่ง สำหรับเครื่องสูบน้ำตัวที่ 5 ยังไม่ยึดติดกับระบบท่อ ข้อต่อถอดประกอบ และวาล์วจะถอดออก หลังจากการติดตั้งและมอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง หน้าแปลน (ทำจากเหล็กหล่อ) จะต้องติดตั้งกับท่อทางออกของท่อ หลังจากถอดวาล์วและท่อน้ำของเครื่องสูบน้ำตัวที่ 5 ฐานยึดและตัวยึดติดกับท่อจะยังคงอยู่ในตำแหน่งเดิม เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะต้องมีลักษณะตามความต้องการดังต่อไปนี้

1.1 เครื่องสูบน้ำ จะต้องสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/วินาที ด้วยแรงดันน้ำ (TDH) 8.3 เมตร ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (Pump) ณ จุดทำงานไม่น้อยกว่า 80%

1.2 เครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถสูบน้ำที่อุณหภูมิสูงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 มม. ได้โดยไม่ติดขัด

1.3 มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนจะรวมเข้าอยู่กับตัวเครื่องสูบน้ำ ซึ่งมอเตอร์ต้องมีขนาดกินไฟ (Motor Power Input) ไม่เกิน 26 kw. ใช้ไฟ 3 phase 380 V, 50 Hz. Insulation class F. ความเร็วรอบหมุนไม่เกิน 1,000 รอบต่อนาที และมีระบบระบายความร้อน ซึ่งใช้น้ำที่สูบเป็นตัวหมุนเวียนถ่ายเทความร้อน

1.4 มอเตอร์แบบมีระบบป้องกันตนเองติดตั้งภายในมอเตอร์

1.5 ต้องสามารถทำงานได้โดยไม่เกิดการร้อนจัด เมื่อจุ่มน้ำเพียงบางส่วน (ครึ่งหนึ่งของตัวถังโพลีเอทิลีน) และสามารถทำงานได้ดีเมื่อจุ่มอยู่ในน้ำลึก 20 ม. ขึ้นไป

1.6 ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องสูบน้ำจะต้องมีมาตรฐานเทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่านี้

| | | |
|----------------------|---|------------------------|
| Housing | : | Cast Iron |
| Shaft | : | Stainless Steel |
| Volute | : | Cast Iron |
| Impeller | : | Cast Iron |
| Seal | : | Double Mechanical Seal |
| Fasteners | : | Stainless Steel |
| Motor Cooling Jacket | : | Cast Iron |

1.7 ผิวภายนอกเครื่องสูบน้ำจะต้องทาสีด้วย PVC Epoxy แล้วทาทับด้วยสี Black chloric rubber.

1.8 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ติดตั้งเครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เครื่องสูบน้ำ

1.9 โข่ที่ใช้ยกเครื่องสูบน้ำเป็นแบบเหล็กอาบสังกะสี ยาว 8 เมตร

2. ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ (Pump Controls)

เครื่องสูบน้ำจะต้องเริ่มทำงานและหยุดโดยอัตโนมัติจากการควบคุมของสวิทช์ลูกลอย ระบบควบคุมหมายรวมถึงอุปกรณ์ทั้งหมด และการเดินสายไฟที่จำเป็น สำหรับการดำเนินงานที่ต้องการทุกรายการที่จำเป็นสำหรับการควบคุมเครื่องสูบน้ำตัวที่ 5 จะรวมในสัญญานี้ด้วย รายการดังกล่าวนี้ประกอบด้วยแผงควบคุมปุ่มเปิดปิด สวิทช์ รีเลย์ สตาร์ทเตอร์ สัญญาณเตือน เครื่องหมายแสดง และการเดินสายไฟ ยกเว้นสายไฟซึ่งต่อไปยังเครื่องสูบน้ำ รายการทั้งหมดนี้จะต้องเหมาะสมสำหรับการดำเนินงานในสภาพภูมิอากาศเขตร้อน

(ก) เครื่องสูบน้ำสำหรับบ่อน้ำบาดาลเสียแต่ละ เครื่องจะต้องทำงานตามลำดับ ตามการเพิ่มของระดับน้ำในบ่อน้ำบาดาลเสีย และจะหยุดทำงานที่ระดับน้ำต่ำสุดเมื่อหยุดทำงาน ลำดับ การทำงานของเครื่องสูบน้ำจะเลื่อนไปหนึ่งลำดับ ซึ่งเมื่อเครื่องสูบน้ำเริ่มทำงานอีกครั้งหนึ่ง

ลำดับการควบคุมนั้นจะทำงาน ลำดับการทำงานจะเป็น 5 ตำแหน่ง กล่าวคือ 1-2-3-4-5, 2-3-4-5-1, 3-4-5-1-2, 4-5-1-2-3, และ 5-1-2-3-4 ในช่วงระยะแรก ซึ่งเครื่องสูบน้ำติดตั้งใช้งานเพียง 4 เครื่อง ลำดับขั้นการทำงานก็จะทำงานเช่นเดียวกับกรณีที่มีเครื่องสูบน้ำ 5 หน่วย (กล่าวคือ วงจรการควบคุมบังคับลำดับเครื่องสูบน้ำหน่วยที่ 5 ทำงานแต่ไม่มีการเดินเครื่องสูบน้ำ) หลังจากการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ หน่วยที่ 5 แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมบังคับ

ลำดับขั้นของวงจรการควบคุมบังคับจะต้องมีสวิตช์ สำหรับเลือกวงจรการทำงานได้ ลำดับขั้นการควบคุมที่เลือกจะต้องแสดงโดยไฟสัญญาณที่ชัดเจนและเหมาะสม ลำดับขั้นการควบคุมบังคับอัตโนมัติใช้การควบคุมโดย Programmable Load Controller

(ข) แผงควบคุมเครื่องสูบน้ำ แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วย สวิตช์ทั้งหมดไม่เปิดเปิดไฟสัญญาณ สัญญาณเตือน และมีเตอร์ต่าง ๆ ในระบบเครื่องสูบน้ำจะประกอบด้วย Auxiliary Contact สำหรับการรั่วซึมของซิลิโคน ระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำ และอื่น ๆ สัญญาณดังกล่าวนี้จะต้องเดินสายไฟเข้าไปยังแผงควบคุมบังคับ และมีระบบสัญญาณที่ระบุอย่างชัดเจน

(ค) สวิตช์ฉุกเฉิน สวิตช์ฉุกเฉินจะต้องเป็นสวิตช์ปรอท หรือแบบลูกบอลล้มล้มซึ่งประกอบในวัสดุที่กันน้ำและกันการสึกกร่อน โดยให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับยึดสวิตช์ฉุกเฉิน ซึ่งสามารถจะปรับแต่งระดับน้ำของแต่ละสวิตช์ได้

3. วาล์วและระบบท่อในสถานีสูบน้ำเสีย (Valves and Stations Pipework)

การติดตั้งวาล์วและระบบท่อในสถานีสูบน้ำเสีย ต้องดำเนินการตามที่กำหนดในแบบแปลน ท่อเหล็กหล่อจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO 13 ต้องใช้หน้าแปลนในการต่อท่อเหล็กทั้งหมด วาล์วและหน้าแปลนจะต้องเข้ากันได้ วาล์วที่เจมน้ำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดชำรุด จะต้องได้มาตรฐานตามกำหนดและผู้รับจ้างต้องจัดหาและแสดงหนังสือรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตมาแสดงต่อผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมระบบยึดทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับวาล์วและงานเดินท่อ โดยพิจารณาถึงการสั่นสะเทือน การยึด/หดตัวของระบบท่อ วาล์วและข้อต่อประกอบต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(ก) ประตูน้ำ (Cast Iron Gate Valve)

- ประตูน้ำ แบบ Gate Valve ต้องเป็นชนิด Resilient Seated แบบก้านไม่ยก (Non-Rising Stem) ตามมาตรฐาน BS.5163 PN. 10 หรือ AWWA C-509 ชนิดปลายหน้าจมน้ำที่กันให้ใช้ โอ-ริง อย่างน้อย 2 วง
- ก้านและแป้นเกลียวต้องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมตามมาตรฐาน ANSI 304
- Rubber seat ประกันและโอริง ให้ใช้ยางสังเคราะห์ชนิด NBR
- ส่วนที่เป็นเหล็กหล่อและเหล็กเหนียว ทั้งภายในและภายนอกให้เคลือบด้วย Coal Tar Epoxy อย่างน้อย 2 ชั้น

(ข) วาล์วกันไหลกลับ (Cast Iron Swing Check Valve)

- ประตูน้ำเหล็กหล่อลิ้นกลับชนิดแกว่ง (Swing check valve) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.383 ชั้นคุณภาพ 10 แบบปลายหน้าจานชนิดตัวเรือนลิ้น
- แหวนรองลิ้นในตัวเรือน ชุดยึดบานพับกับลิ้น และสลักบานพับต้องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมตามมาตรฐาน AISI 304
- แหวนบนลิ้นและประกั้น ให้ใช้ยางสังเคราะห์ชนิด NBR ส่วนที่เป็นเหล็กหล่อและเหนียวทั้งภายในและภายนอกให้เคลือบด้วย Coal tar epoxy อย่างน้อย 2 ชั้น

(ค) ประตูบานเลื่อน (Sluice Gate)

มีลักษณะเป็นบานประตูก่อสร้างยึดด้วยโครง (Frame) ที่มีลักษณะที่เรียกว่า self-contained ตัวบานประตูใช้งานกับทางระบายน้ำที่มีลักษณะเป็นช่องกลม (Circular Opening) และออกแบบให้ความดันที่ดันบานประตูออกไปปะทะกับโครงรับบานประตู (Off-Seating Pressure Forces the Gate Off the Frame) ประตูจะต้องสามารถเก็บกักน้ำไม่ให้รั่วซึมได้ภายใต้ความดัน (Off-Seating Pressure) ไม่น้อยกว่า 3 เมตร แกนบานเลื่อน (Stem) เป็นแบบ rising stem ซึ่งจะต่อเลยขึ้นมาถึงระดับขอบบ่อและสวมเข้ากับพวกมาลัยหมุนวางอยู่บนฐาน (Pillar) การทำงานจะใช้มือหมุนเปิดไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาและปิดในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญของ sluice gate จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- โครงบานประตู (Frame) ทำด้วยเหล็กหล่อซึ่งจะต้องมีฐานรับ Gate Guides, Wedges และ Sealing Faces
- บานประตู (Gate) ทำด้วยเหล็กหล่อมีความแข็งแรงทนทานต่อความดันโดยปราศจากการแอ่นงอ
- ชิ้นบังคับบานประตู (Gate Guide) ทำด้วยเหล็กหล่อยาวเพียงพอที่จะรับบานประตูได้ 50% เมื่อประตูเปิดเต็มที่
- ผังปิดกั้นน้ำ (Sealing Face) ที่บานประตูและโครงบานประตูที่ติดกันจะต้องเป็น Gun metal
- สลักยึด (Wedges) ให้ sealing faces ของบานประตูและโครงบานประตู (Frame) อัดติดกัน
- แกนบานประตู (stem) เป็นแบบ rising stem ทำด้วยเหล็กกล้า (steel)
- การเคลือบผิวตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต

(ง) ข้อต่อถอดประกอบ ข้อต่อถอดประกอบต้องเป็นชนิดวงแหวนยางแบบอัด ประกอบปลอกท่อและหน้าแปลน ข้อต่อถอดประกอบ ปลอกและหน้าแปลนนี้ จะต้องผลิตจาก เหล็กหล่อตามมาตรฐาน ISO 13

4. อะไหล่และอุปกรณ์บำรุงรักษา (Spare Part and Maintenances Equipment)

ให้ผู้รับจ้างจัดหาตามความต้องการในรายการที่ 3 ของมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค8.1

5. คู่มือการทำงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Instructions)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือการทำงานและการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องสูบน้ำ ระบบควบคุมวาล์วและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับจ้างจัดหาตามความต้องการในรายการที่ 4 ของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1

6. การทดสอบ การตรวจสอบ และการประกอบเดินเครื่อง (Tests, Inspection and Commissioning)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบต่อไปนี้เพิ่มเติมจากความต้องการ ที่ระบุในมาตรฐานการก่อสร้างและรวมทั้งวิธีการดำเนินการทดสอบต่าง ๆ เสนอโดยผู้รับจ้าง (แผนงานและผลการทดสอบจะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบ)

(ก) การทดสอบสมรรถนะเครื่องสูบน้ำ ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือข้อ เสนอแบบ การทดสอบ (มาตรฐาน ISO 2548 ภาคผนวก ข ประเภท ค)

(ข) การทดสอบแรงดันน้ำของวาล์วต่าง ๆ ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

(ค) การทดสอบความต่อเนื่อง ของการเดินสายไฟ

(ง) การทดสอบการต่อสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(จ) การทดสอบความต้านทานของทุวงจรกับดิน ฉนวนความต้านทานต้องมีค่า อย่างน้อยที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้าง

(ฉ) ระบบท่อในสถานีสูบน้ำเสีย ต้องได้รับการทดสอบโดยการเดินเครื่องสูบน้ำ โดยปิด Gate Valve ของเครื่องสูบน้ำนั้น ๆ ในการเดินเครื่องสูบน้ำไม่ควรเกินกว่าหนึ่งนาที เพื่อหลีกเลี่ยงการเสียหายของเครื่องสูบน้ำ และจะต้องไม่ปรากฏรอยรั่วซึมในทุก ๆ ส่วนของระบบ ท่อและข้อต่อทั้งหมด

(ช) การทดสอบความถูกต้องของการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ระบบควบคุมและ เซมิวัดต่าง ๆ จะต้องดำเนินการภายหลังการติดตั้ง เรียบร้อยแล้ว การทดสอบจะดำเนินการดังต่อไปนี้ เติมน้ำลงไปในห้องสูบน้ำเสียจนถึงระดับเหนือสวิตช์ลากลอยตำแหน่ง L5 โดยให้สวิตช์ของระดับลากลอย แยกจากแผงควบคุม ลำดับขั้นของวงจรควบคุมจะต้องตรวจสอบโดยการตัดต่อ รีเลย์ของสวิตช์ลากลอย L2-L6 ในลำดับขั้นการทำงานปกติ จากนั้นเครื่องสูบน้ำจะหยุดทำงาน โดยการตัดต่อของรีเลย์ สวิตช์ลากลอย L1 ลำดับการทำงานจะซ้ำเติม และการทำงานลำดับขั้นของวงจรควบคุมไฟบอกตำแหน่ง และระบบควบคุมจะเปลี่ยนแปลงไป เครื่องสูบน้ำจะต้องทำงานภายใต้การควบคุมของคนงานได้ และ

วางจรรยาบรรณเพื่อน จะตรวจสอบเพื่อการทำงานที่ถูกต้อง ให้ผู้รับจ้างดูจากความต้องการใน
รายการที่ 5 ของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1

7. แบบแปลนและข้อมูล (Drawings and Information)

ให้ผู้รับจ้างดูข้อกำหนดตามความต้องการตามรายการที่ 6 ของมาตรฐานการก่อสร้าง
หมายเลข ค8.1 ข้อมูลต่อไปนี้จะกำหนดเพิ่มเติมจากความต้องการตามรายการที่ 6.2.1 ของ
มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1

- (ก) กราฟแสดงคุณลักษณะของ เครื่องสูบน้ำซึ่งแสดงประสิทธิภาพของ เครื่องสูบน้ำ
ณ จุดที่ทำงาน
- (ข) รายละเอียดหน้าแปลนทางออกของ เครื่องสูบน้ำระบบท่อและวาล์ว
- (ค) สมุดรายละเอียดเครื่องสูบน้ำของบริษัทผู้ผลิต แผงควบคุม วาล์ว และสวิตซ์
ลูกลอย
- (ง) รายละเอียดของลำดับขั้นของวงจรควบคุมของ เครื่องสูบน้ำ
- (จ) แบบแสดงวงจรควบคุมและแบบวงจรไฟฟ้า

8. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

8.1 ปริมาณที่กำหนดในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุสำหรับวาล์ว ระบบท่อในสถานีสูบน้ำเสีย
กำหนดรวบยอดสำหรับการจัดเตรียมระบบที่สมบูรณ์ดังแสดงในแบบแปลน จากเครื่องสูบน้ำไปจนถึง
ท่อรับแรงดันส่งน้ำเสียไประบบบำบัด และต้องรวมถึงการจัดเตรียมแบบแปลนและข้อมูล ข้อความ
ในข้อ 7 ข้างต้น และการรับประกัน

8.2 ปริมาณที่กำหนดสำหรับ เครื่องสูบน้ำในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ ให้กำหนด เป็น
จำนวนเครื่องสูบน้ำ ซึ่งประกอบด้วย

- (ก) เครื่องสูบน้ำ (ดังกล่าวในข้อ 1 ข้างต้น)
- (ข) อุปกรณ์ทางออกของ เครื่องสูบน้ำ/ช่องอ
- (ค) ท่อน้ำและชุดประกับ
- (ง) สายไฟต่อไปยัง เครื่องสูบน้ำ
- (จ) โข่ยกเครื่องสูบน้ำยาว 8 เมตร
- (ฉ) คู่มือการทำงานและบำรุงรักษา
- (ช) แบบแปลนและข้อมูลดังกล่าวในข้อ 7 ข้างต้น
- (ซ) การรับประกัน

8.3 ปริมาณของแผงควบคุมกำหนดในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ กำหนดเป็นจำนวนแผง
ที่ใช้ตามจุดกับสวิตซ์ลูกลอยและสายไฟฟ้าทั้งหมดดังกล่าวในข้อ 2 ข้างต้น และต้องรวมถึงแบบแปลน
และข้อมูลดังกล่าวในข้อ 7 ข้างต้น และรวมการรับประกัน

8.4 ปริมาณของอุปกรณ์บำรุงรักษาของสถานีสูบน้ำเสีย กำหนดในบัญชีแสดง
ปริมาณวัสดุรวมยอด สำหรับอุปกรณ์บำรุงรักษาดังกล่าวในบทที่ ข2 หัวข้อ 5 ข้างต้น

8.5 ปริมาณของการติดตั้งทางไฟฟ้าและเครื่องกล กำหนดในบัญชีแสดง
ปริมาณวัสดุรวมยอดสำหรับการติดตั้ง และการต่อเครื่องสูบน้ำ แผงควบคุมสวิตช์กลอยและ
สายไฟฟ้าทั้งหมด

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข3
งานไฟฟ้า
(ELECTRICAL WORK)

ขอบข่าย (Scope) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง และประกอบอุปกรณ์ และรับประกันงานไฟฟ้า ตามที่ระบุในสัญญา และที่แสดงในแบบแปลน ขอบข่ายของงานไฟฟ้าประกอบด้วย

- (ก) ติดต่อกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า จากถนนใหญ่ไปยังสถานีที่ตั้งโครงการ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดำเนินการนี้ รวมในค่าใช้จ่ายของสัญญานี้
- (ข) ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า และ เดินสายแรงต่ำจากหม้อแปลงไปยังแผง เมนสวิตช์ บอร์ด (MDB)
- (ค) ติดตั้งแผงสวิตช์บอร์ด เบรกเกอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- (ง) ติดตั้งแผงควบคุมมอเตอร์ (MCC) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- (จ) ติดตั้งแผง Load Center รวมทั้งติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร
- (ฉ) เดินสายจากแผงควบคุมมอเตอร์ (MCC) ไปยังมอเตอร์ไฟฟ้าทุกตัวที่ เกี่ยวข้องในระบบ
- (ช) ติดตั้งระบบไฟแสงสว่างรอบบริเวณระบบกำจัดน้ำเสีย
- (ซ) ทดสอบและประกอบระบบไฟฟ้าและเครื่องมือ
- (ณ) รับประกันการทำงานนี้ต่อความบกพร่องที่จะเกิดขึ้นตามรายการที่ 11 ของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1

ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบแปลน และเตรียมรายละเอียดปลีกย่อยของแบบแปลนเท่าที่ จำเป็นด้วยตัวเอง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อน งานจะต้องดำเนินการ ตามแบบแปลนที่ได้รับอนุมัติแล้ว ถ้าการติดตั้งต่างไปจากแบบแปลนที่อนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องปรับ ประงงานให้เป็นไปตามแบบแปลนโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ให้ผู้รับจ้างดูจากความต้องการของ มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1, ค8.2 และ ค8.3

1. การทดสอบ การตรวจสอบ และการประกอบเพื่อเดินเครื่อง
(Test, Inspection and Commissioning)

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบรายการต่อไปนี้เพิ่มเติมจากการทดสอบที่ต้องการ ตามมาตรฐาน ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการทดสอบใด ๆ ที่เสนอโดยผู้รับจ้าง (แผนงานและผลการทดสอบจะต้อง เสนอต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

- (ก) วงจรทุก ๆ วงจรต้องได้รับการทดสอบอย่างต่อเนื่อง
- (ข) การทดสอบ การต่อลงดิน และการป้องกันการต่อลงดินของชุดตัดต่อของ Load Center
- (ค) การทดสอบค่าความต้านทานระหว่างวงจรกับดิน ฉนวนความต้านทาน จะต้องแสดงให้ปรากฏอย่างน้อยตามมาตรฐานที่สัมพันธ์กัน
- (ง) การทดสอบการทำงาน จะต้องดำเนินการเมื่องานเสร็จสิ้น เพื่อที่จะสาธิตให้เห็นว่าอุปกรณ์และการติดตั้งนั้นทำงานตามที่ต้องการ การทดสอบนี้จะต้องดำเนินการให้ระบบทำงานครบจำนวนที่เห็นชอบตลอด 120 ชั่วโมง ถ้าเกิดการบกพร่องหรือการทำงานไม่สมบูรณ์ จะต้องดำเนินการใหม่ตามสภาวะที่ถูกต้อง และทดสอบต่อเนื่องนานจนครบจำนวนที่เห็นชอบ 120 ชั่วโมง

2. แบบแปลนและข้อมูล (Drawings and Information)

ให้ผู้รับจ้างดูจากความต้องการรายการที่ 6 ของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1 เพื่อความจำเป็นในการพิจารณา ตัวอย่างของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เสนอจะต้องเสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาเห็นชอบเพิ่มเติมจากแบบแปลนและข้อมูลที่ต้องการ

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

3.1 ปริมาณสำหรับระบบไฟฟ้าแรงสูงที่กำหนดในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ รวมยอดรวมวัสดุทั้งหมด การติดตั้ง การทดสอบ และการประกอบเพื่อเดินเครื่อง ของระบบไฟฟ้าแรงสูง และหมายรวมถึงหม้อแปลงไฟฟ้าด้วย ข้อกำหนดของแบบแปลนที่จำเป็น และการรับประกันให้รวมไว้เช่นกัน

3.2 ปริมาณของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ กำหนดในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ รวมยอดรวมวัสดุทั้งหมด การติดตั้ง การทดสอบ การประกอบเพื่อเดินเครื่อง ของระบบไฟฟ้าแรงต่ำทั้งระบบที่รับไฟฟ้าจากหม้อแปลง และหมายรวมถึงอาคาร Load Center และแผงควบคุมของเครื่องสูบน้ำ ข้อกำหนดที่จำเป็นของแบบแปลนและการรับประกันให้รวมไว้ด้วยเช่นกัน

ข้อกำหนดเฉพาะงาน ข4
อุปกรณ์บำรุงรักษา และตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย

ขอบข่าย (Scope)

เป็นงานจัดหาและขนส่ง รายการวัสดุและอุปกรณ์ต่อไปนี้ไปยังสถานที่ติดตั้ง

- เครื่องสูบน้ำทำงานโดยเครื่องยนต์ แบบเคลื่อนย้ายได้ 1 ชุด
- เครื่องตัดหญ้าขับเคลื่อนโดยเครื่องยนต์ 1 ชุด
- เรือพายขนาดเล็ก 1 ลำ
- ก้านทำความสะอาดท่อ 1 ชุด
- ฟิล์ม, คราด, จอบ 2 ชุด

1. วัสดุ (Materials)

1.1 เครื่องสูบน้ำแบบเคลื่อนย้ายได้

1.1.1 เครื่องสูบน้ำแบบเคลื่อนย้ายได้ มีลักษณะดังต่อไปนี้

- (ก) ท่อสูบน้ำเข้า เป็นเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.
- (ข) ท่อจ่ายออกเป็นเกลียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.
- (ค) เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- (ง) น้ำหนักสูงสุด 25 กก.
- (จ) ถังน้ำมันที่ติดตั้งมามีขนาดความจุอย่างน้อย 2.5 ลิตร
- (ฉ) สามารถเคลื่อนที่ได้พร้อมโครงสร้างรองรับ
- (ช) สามารถสูบน้ำได้จากระดับความลึก 8.5 ม. ได้
- (ซ) สามารถส่งน้ำได้สูง 30 ม. ด้วยอัตราการไหล 65 ลิตร/นาที

1.1.2 ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- (ก) ท่อสูบน้ำแบบอ่อนตัวได้ยาว 10 ม. พร้อมหัวต่อท่อ ข้อต่อ ตัวยึดท่อ และตัวกรอง
- (ข) ท่อส่งแบบอ่อนตัวได้ยาว 20 ม. พร้อมหัวต่อท่อ ข้อต่อและตัวยึดท่อ
- (ค) อะไหล่ซีล 1 ชุด

1.2 เครื่องตัดหญ้า

เครื่องตัดหญ้าจะต้องเป็นแบบไถเดินตามทาง ใช้คนบังคับ การทำงาน และต้องมี

ดังต่อไปนี้

- (ก) เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ขนาด 2.5 กิโลวัตต์
- (ข) ใบตัดหญ้า หมุนตามแนวนอน
- (ค) มีล้อ

1.3 เรือพาย

เรือพายสามารถพายไปได้โดยคนคนเดียว และส่งคนได้สองคน และต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (ก) มีความยาว 3 ม.
- (ข) ที่นั่งถาวรขวางลำเรือ
- (ค) ลำเรือทำด้วยอลูมิเนียมเคลือบผิวด้วยสีทนการผุกร่อน
- (ง) อุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
 - พาย 1 คู่
 - หูกรรเชียง 1 คู่ ยึดติดถาวรกับลำเรือ
 - ไซ้ สมอเรือ ขูปลังกะสียาว 5 ม.
 - สมอเรือแบบแคนพอร์ท 1 อัน

1.4 ก้านทำความสะอาดท่อ (Pipe Cleaning Rod)

1.5 พลับ, คราด, จอบ

อุปกรณ์สำหรับงานขุดดิน และพรวนดิน ประกอบด้วย พลับ, คราด, จอบทำด้วยเหล็กมีด้ามทำด้วยไม้อย่างละ 2 ชุด การผลิตอุปกรณ์ดังกล่าว ต้องผลิตจากโรงงานที่มีคุณภาพดี เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน

ข้อกำหนดเฉพาะงาน ข5
ก๊วนเครื่องสูบน้ำ
(PUMP HOIST)

ขอบข่าย (Scope) งานจัดหาและติดตั้งก๊วนโซ่ ขนาดยกน้ำหนักได้ 2 ตัน ทำงานโดยแรงคน แบบเกียร์ และบ่อสูบน้ำเสีย

วัสดุ (Materials)

ทุกชิ้นส่วนของก๊วนจะต้องทำด้วยเหล็ก โซ่ยก จะต้องทำจากเหล็กผสมแมงกานีส ชุบแข็ง สามารถทนต่อการกัดกร่อน ตัวขอทำด้วยเหล็กอัดขึ้นรูปและบ่มด้วยความร้อน (heat treated steel)

สมรรถนะ (Performance)

ก๊วนจะต้องมีสมรรถนะดังต่อไปนี้

| <u>ชนิด</u> | <u>สาส์</u> |
|--|------------------------------|
| ความสามารถในการยก | 2,000 กก. |
| ระยะเคลื่อนที่ในแนวตั้งของตัวขอ | 9 ม. เป็นอย่างน้อย |
| การติดตั้ง | แบบมาตรฐาน, หน้าแปลนเทปเปอร์ |
| ระบบการเคลื่อนที่ในแนวราบโดย | เกียร์ ทำงานโดย โซ่, สาส์ |
| ระบบเบรก | แบบเชิงกล, สกรูและแบบจาน |
| ก๊วนจะต้องสามารถลดและยกภาระขึ้นอย่างราบเรียบและปลอดภัย | |

การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณที่กำหนดในใบปริมาณงาน สำหรับก๊วนโซ่ รวมยอดสำหรับการจัดเตรียมการติดตั้งตัวสาส์ ตัวขอ และโซ่ พร้อมทั้งการทดสอบความสามารถการทำงาน

มาตรฐานการก่อสร้าง
(รายการคุณลักษณะ เฉพาะ)

มาตรฐานการก่อสร้าง

| | | หน้า |
|---------------------------|--|-------|
| ส่วนที่ ค1 : รายการทั่วไป | | |
| หมายเลข ค1.1 | คำนำ | 1ค-2 |
| หมายเลข ค1.2 | คำนิยามและความหมาย | 1ค-2 |
| หมายเลข ค1.3 | รายละเอียดทั่วไป | 1ค-3 |
| หมายเลข ค1.4 | ข้อกำหนดเกี่ยวกับเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค | 1ค-5 |
| หมายเลข ค1.5 | การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ | 1ค-6 |
| หมายเลข ค1.6 | การสำรวจ | 1ค-7 |
| หมายเลข ค1.7 | ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง | 1ค-7 |
| หมายเลข ค1.8 | การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด | 1ค-8 |
| หมายเลข ค1.9 | การส่งมอบงาน | 1ค-8 |
| หมายเลข ค1.10 | การเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อสร้าง | 1ค-8 |
| ส่วนที่ ค2 : งานดิน | | |
| หมายเลข ค2.1 | งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง | 2ค-2 |
| หมายเลข ค2.2 | งานขุดลอกหน้าดิน | 2ค-4 |
| หมายเลข ค2.3 | งานบ่อขีมีวัสดุ | 2ค-5 |
| หมายเลข ค2.4 | การขนย้ายและการขนส่งวัสดุ | 2ค-7 |
| หมายเลข ค2.5 | การทิ้งวัสดุ | 2ค-8 |
| หมายเลข ค2.6 | งานกำแพงกันน้ำ พังกันน้ำ และการสูบน้ำออก | 2ค-9 |
| หมายเลข ค2.7 | งานขุดดิน | 2ค-11 |
| หมายเลข ค2.8 | งานดินถม | 2ค-13 |
| ส่วนที่ ค3 : งานถนน | | |
| หมายเลข ค3.1 | งานตกแต่งเคลื่อนดินคันทางเดิม | 3ค-2 |
| หมายเลข ค3.2 | งานชั้นรองพื้นทาง | 3ค-3 |
| หมายเลข ค3.3 | งานผิวลูกรัง | 3ค-6 |
| หมายเลข ค3.4 | งานไหล่ทาง | 3ค-7 |
| หมายเลข ค3.5 | งานวัสดุชั้นพื้นทาง | 3ค-9 |
| หมายเลข ค3.6 | งานปรับปรุงพื้นทางเดิม | 3ค-12 |
| หมายเลข ค3.7 | งานทาสีและตีเส้นถนนและหมุดสะท้อนแสง | 3ค-13 |
| หมายเลข ค3.8 | งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้าสัญญาณจราจร | 3ค-17 |

มาตรฐานการก่อสร้าง

| | | หน้า |
|-------------------------------------|--|-------|
| ส่วนที่ ค4 : งานระบายน้ำ | | |
| หมายเลข ค4.1 | งานชุดคลองและร่องน้ำ | 4ค-2 |
| หมายเลข ค4.2 | งานท่อระบายน้ำ | 4ค-4 |
| หมายเลข ค4.3 | งานดาดผิวด้วยคอนกรีต | 4ค-9 |
| หมายเลข ค4.4 | การป้องกันการกัดเซาะด้วยหิน | 4ค-12 |
| หมายเลข ค4.5 | งานคันดินและรางระบายน้ำดินคอนกรีต | 4ค-14 |
| ส่วนที่ ค5 : งานโครงสร้างและคอนกรีต | | |
| หมายเลข ค5.1 | งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก | 5ค-2 |
| หมายเลข ค5.2 | งานเหล็กเสริมคอนกรีต | 5ค-14 |
| หมายเลข ค5.3 | งานไม้โครงสร้าง | 5ค-20 |
| หมายเลข ค5.4 | งานฐานราก | 5ค-25 |
| หมายเลข ค5.5 | งานโครงสร้างเหล็ก | 5ค-28 |
| หมายเลข ค5.6 | งานทาสี | 5ค-32 |
| หมายเลข ค5.7 | งานอัดคอนกรีตชนิดไม่หดตัว | 5ค-35 |
| ส่วนที่ ค6 : งานเบ็ดเตล็ด | | |
| หมายเลข ค6.1 | งานหน้าดิน | 6ค-2 |
| หมายเลข ค6.2 | งานปลูกหญ้า | 6ค-3 |
| หมายเลข ค6.3 | งานรอยต่อ | 6ค-5 |
| หมายเลข ค6.4 | งานวัสดุถมชนิดโปร่ง | 6ค-7 |
| หมายเลข ค6.5 | งานแผ่นเครื่องหมายวัดระดับน้ำ | 6ค-9 |
| หมายเลข ค6.6 | งานตะแกรงเหล็กเหนียว | 6ค-10 |
| ส่วนที่ ค7 : งานด้านสถาปัตยกรรม | | |
| หมายเลข ค7.1 | งานดินเพื่อการก่อสร้างฐานราก พื้น และ คานระดับดิน | 7ค-2 |
| หมายเลข ค7.2 | งานก่ออิฐและฉาบปูน | 7ค-4 |
| หมายเลข ค7.3 | งานหินขัด | 7ค-7 |
| หมายเลข ค7.4 | งานไม้ | 7ค-9 |
| หมายเลข ค7.5 | งานหลังคา | 7ค-12 |
| หมายเลข ค7.6 | งานฝ้าเพดาน | 7ค-14 |
| หมายเลข ค7.7 | งานวงกบไม้ | 7ค-10 |

มาตรฐานการก่อสร้าง

| | | หน้า |
|---------------|--------------------------|-------|
| หมายเลข ค7.8 | งานประตูและหน้าต่างไม้ | 7ค-18 |
| หมายเลข ค7.9 | งานประตูและหน้าต่างเหล็ก | 7ค-20 |
| หมายเลข ค7.10 | งานกระจก | 7ค-23 |
| หมายเลข ค7.11 | งานสุขาภิบาล | 7ค-25 |
| หมายเลข ค7.12 | งานเครื่องสุขภัณฑ์ | 7ค-28 |
| หมายเลข ค7.13 | งานทาสี | 7ค-29 |
| หมายเลข ค7.14 | งานปูกระเบื้อง | 7ค-34 |

ส่วนที่ ค8 : งานอุปกรณ์เครื่องจักรกลและไฟฟ้า

| | | |
|--------------|--|------|
| หมายเลข ค8.1 | ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับอุปกรณ์เครื่องจักรกลและไฟฟ้า | 8ค-2 |
| หมายเลข ค8.2 | งานอุปกรณ์เครื่องจักรกล | 8ค-7 |
| หมายเลข ค8.3 | งานอุปกรณ์ไฟฟ้า | 8ค-9 |

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค1

| <u>รายการทั่วไป</u> | | หน้า |
|---------------------|--|------|
| หมายเลข ค1.1 | คำนำ | 1ค-2 |
| หมายเลข ค1.2 | คำนิยามและความหมาย | 1ค-2 |
| หมายเลข ค1.3 | รายละเอียดทั่วไป | 1ค 3 |
| หมายเลข ค1.4 | ข้อกำหนดเกี่ยวกับเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค | 1ค-5 |
| หมายเลข ค1.5 | การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ | 1ค-6 |
| หมายเลข ค1.6 | การสำรวจ | 1ค-7 |
| หมายเลข ค1.7 | ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง | 1ค-7 |
| หมายเลข ค1.8 | การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด | 1ค-8 |
| หมายเลข ค1.9 | การส่งมอบงาน | 1ค-8 |
| หมายเลข ค1.10 | การเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อสร้าง | 1ค-8 |

ส่วนที่ ค1

1. รายการทั่วไป (GENERAL)

1.1 คำนำ (Introduction)

มาตรฐานการก่อสร้าง (Specifications) ดังจะได้อธิบายต่อไปนี้จะให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของหนังสือสัญญาจ้าง ได้จัดทำเป็นภาษาไทยควบคู่กับภาษาอังกฤษในบางตอนของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลขต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้ควบคู่ไปกับแบบแปลน (Drawings) และถือว่าผู้รับจ้างมีความเข้าใจในภาษาอังกฤษอย่างพอเพียงและถูกต้องในการอ่านแบบแปลนแผนผังและเอกสารต่าง ๆ

ข้อความส่วนใดที่ได้แสดงไว้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมีจุดมุ่งหมายอันเดียวกันให้ตีความตามข้อความที่แสดงเป็นภาษาไทย และถ้ามีข้อความส่วนใดที่แสดงไว้เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษขัดแย้งกันให้ถือตามข้อความภาษาไทยเป็นข้อความที่ถูกต้อง การตีความหมายที่ผิดซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นแก่งานที่กำลังทำอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขงานที่ทำไปแล้วให้ถูกต้องตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

1.2 คำนิยามและความหมาย (Definition of Terms)

ในหนังสือสัญญาจ้าง มาตรฐานการก่อสร้าง และรายการต่าง ๆ ที่จะมีต่อไปก็ตามคำต่าง ๆ ดังต่อไปนี้จะมีความหมายตามข้อความที่ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

1.2.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายถึง หัวหน้าส่วนราชการซึ่งดำเนินการจ้าง ในนามของส่วนราชการนั้น ๆ

1.2.2 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง บุคคลหนึ่งหรือหลายคน ห้าง หรือบริษัท ที่ทำการรับเหมาก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างยอมรับผลการประกวดราคา และได้ลงนามในสัญญาจ้างนี้แล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงตัวแทนที่ผู้รับจ้างแต่งตั้ง เป็นลายลักษณ์อักษร หรือผู้รับช่วงสิทธิที่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว

1.2.3 "แบบแปลน" (Drawings) หมายถึง แบบรายละเอียดซึ่งจะระบุถึง แผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวน รวมทั้งรายการของงานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้

1.2.4 "มาตรฐานการก่อสร้าง" (Specifications) หมายถึง ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับลักษณะและขอบเขตของงาน รายการของวัสดุที่จะนำมาใช้ และวิธีการก่อสร้าง ตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆ ซึ่งไม่อาจกำหนดไว้ให้หมดได้ในแบบแปลน มาตรฐานการก่อสร้างนี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับแบบแปลนและข้อกำหนดเฉพาะงาน

1.2.5 "แบบขยายรายละเอียด" (Shop Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่จะทำการก่อสร้าง ในแต่ละขั้นตอน เพิ่ม เติมจากแบบแปลนที่ได้ทำการออกแบบไว้หรือไม่ได้ออกแบบไว้ซึ่งจะต้องจัดทำขึ้นโดยผู้รับจ้าง ผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้าง เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.2.6 "แบบแปลนที่ก่อสร้างจริง" (As-built Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่ก่อสร้างจริงในแต่ละขั้นตอนที่มีการแก้ไขจากแบบแปลนเดิม ซึ่งได้ทำการออกแบบไว้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานในด้านการขยายงานและการบำรุงรักษาในอนาคต จัดทำโดยผู้รับจ้างด้วยกระดาษไขและผ่านการตรวจสอบของผู้ว่าจ้าง งานนี้ต้องแล้วเสร็จและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างภายในระยะเวลา 3 เดือน นับจากวันก่อสร้างแล้วเสร็จ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

1.2.7 "ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง" (Supervisor) หมายถึง บุคคลผู้ได้รับมอบหมายจาก "ผู้ว่าจ้าง" เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ และควบคุมการก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

1.3 รายละเอียดทั่วไป (General Condition)

1.3.1 การก่อสร้างตามสัญญาต้องให้เป็นไปตามที่ปรากฏในแบบแปลน และตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้าง ซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ลงนามกำกับและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

1.3.2 การลำดับความสำคัญของเอกสารที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยทั่วไปให้ถือว่าเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ประกอบสัญญาเป็นเอกสารสำคัญที่พียงยึดถือก่อนเอกสารอื่น ๆ

ข้อความขัดแย้งระหว่าง ข้อกำหนด เฉพาะงาน และมาตรฐานการก่อสร้าง ให้ยึดถือข้อความในข้อกำหนด เฉพาะงาน เป็นหลัก

ข้อความขัดแย้งระหว่าง รายละเอียด และความต้องการของแบบแปลนกับมาตรฐานการก่อสร้าง ให้ยึดถือรายละเอียดและความต้องการที่ระบุไว้ในแบบแปลน เป็นหลัก

ถ้าหากเกิดข้อขัดแย้งระหว่างแบบแปลน มาตรฐานการก่อสร้าง ข้อกำหนด เฉพาะงานและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อทำการวินิจฉัยหาข้อยุติก่อนดำเนินการ

1.3.3 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนหรือมาตรฐานการก่อสร้าง แต่ในการปฏิบัติงานไม่อาจจะระบุไว้ได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่าง ลักษณะและสิ่งปลีกย่อยต่าง ๆ ตลอดจนแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว เป็นต้น ผู้ว่าจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดให้ ขณะชี้สถานที่ หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนประกอบของแบบแปลน และเป็นเอกสารส่วนหนึ่งในการก่อสร้างครั้งนี้ด้วย ทั้งนี้การชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวมิใช่เป็นการเพิ่มลด หรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดปริมาณงานการก่อสร้างแต่อย่างใดทั้งสิ้น แต่เป็นการชี้แจงรายละเอียดให้เกิดความเข้าใจชัดเจน เพื่อกำหนดให้งานที่ทำการก่อสร้างถูกต้องสมบูรณ์ทุกประการ

อนึ่ง ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องวางแผนงาน และเสนอแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) เพื่อขอรับความเห็นชอบและขออนุญาตจากผู้ว่าจ้าง ในระยะเวลาอันสมควร เพื่อมีเวลาเตรียมงานหรือจัดหาสิ่งของ เพื่อใช้ในการก่อสร้างได้ทันกับเวลาที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา

1.3.4 การอ่านแบบแปลนและการกำหนดขนาด ให้ถือเอาระยะหรือขนาดที่เป็นตัวเลข เป็นสำคัญระยะต่าง ๆ ได้กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นส่วนที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นอย่างชัดเจน

1.3.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เช่น ค่าป้ายโครงการ ค่าใช้น้ำประปา ค่าใช้กระแสไฟฟ้า และการทดสอบทุกชนิด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.3.6 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินใกล้เคียงหรือทรัพย์สินของบุคคลภายนอก หรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแก่บุคคลใด ๆ เนื่องจากการทำงานก่อสร้างตามสัญญา

1.3.7 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังป้องกันอันตรายต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นได้ เช่น อุบัติเหตุ ไฟไหม้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องดูแลความปลอดภัยและจัดหาทางป้องกันเพื่อความไม่ประมาท เช่น จัดเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่ออำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัยในบริเวณก่อสร้าง ทำรั้วกันอาณาเขตก่อสร้างตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ป้ายสัญญาณป้องกันอันตรายและการประกันภัยต่าง ๆ โดยให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและจ่ายค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น นอกจากนี้ให้จัดทำป้ายประกอบชื่อโครงการตามขนาด จำนวน และรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

1.3.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้คนงานหรือช่างฝีมือที่มีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ มีฝีมือมาดำเนินงานนั้น ๆ โดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้เพียงพอ เพื่อให้ดำเนินการได้ทันเวลา ถ้าผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงานดี ประสิทธิภาพไม่เหมาะสม ฝีมือไม่ดีหรือทำงานหยาบสะเพร่า ผู้ว่าจ้างมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไป เพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกมิได้

1.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ศึกษา และทำความเข้าใจกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ที่จะก่อสร้าง เช่น ลักษณะของพื้นที่ ลักษณะของชั้นดิน (Subsoil) ลักษณะของลำน้ำในบริเวณที่จะทำการตอกเสาเข็ม ลู่ทางและความสะดวกในการขนวัสดุเข้าออก ตลอดจนอุปสรรคต่าง ๆ อันจะพึงมีในระหว่างเวลาก่อสร้าง เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คำนึงถึง และทำประมาณการเผื่อไว้แล้ว ก่อนที่จะยื่นซองประกวดราคา ผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการก่อสร้าง อันเนื่องมาจากการขาดประสบการณ์และความรอบรู้ในข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสถานที่ก่อสร้างดังกล่าวแล้วข้างต้น และผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกมิได้ เช่นเดียวกัน

1.3.10 ในกรณีเหตุสุดวิสัย เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรายงานถึง เหตุสุดวิสัยนั้นต่อผู้ว่าจ้างโดยพลัน

1.3.11 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบแปลนที่ก่อสร้างจริง และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในคำนิยามและความหมายในหมวดที่ 1.2 ของรายการทั่วไปนี้ ผู้ว่าจ้างจะถือว่างานก่อสร้างได้แล้ว เสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดแล้ว นับแต่วันที่ส่งมอบงานงวดสุดท้าย แต่จะยังไม่คืนเงินประกันผลงานให้จนกว่าผู้รับจ้างจะส่งมอบแบบแปลนที่ก่อสร้างจริงให้ผู้ว่าจ้าง

1.4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค (Moving of Public Utilities)

1.4.1 หากผู้ว่าจ้างจำเป็นต้องย้ายออกหรือย้ายกลับที่เดิมของงานสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ในแนวเขตทาง หรืออยู่ในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะเริ่มงานใด ๆ เกี่ยวกับ การรื้อถอน หรือทำงานใดที่จะเกี่ยวข้องกับงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับบริการสาธารณูปโภคต่าง ๆ ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน หรือมากกว่านี้ตามความจำเป็น ก่อนเริ่มทำการก่อสร้างส่วนของงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคเดิม หน่วยงานที่ต้องแจ้งให้ทราบมีดังต่อไปนี้

- (ก) ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- (ข) เจ้าของและผู้อยู่อาศัยในบริเวณที่จะเกิดความเดือดร้อน
- (ค) หน่วยงานทางการที่มีหน้าที่ดูแลสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ให้เป็นไปตามกฎระเบียบของหน่วยงานผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วน งานที่เกี่ยวกับการตัดกระแสไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หรือท่อประปา จะต้องให้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในอัตราที่ได้ทำการตกลงเห็นชอบกันทั้งสองฝ่าย ระหว่างผู้รับจ้างและหน่วยงานนั้น ๆ

1.4.3 งานสาธารณูปโภคที่ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้ชั่วคราว ก่อนเริ่มงานให้ผู้รับจ้างสอบถามรายละเอียดจากหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบในงานสาธารณูปภคนั้น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่า จะมีความจำเป็นต้องให้ผู้รับจ้างหาบริการสาธารณูปโภคชั่วคราวมาทดแทน ในระหว่างการก่อสร้างหรือไม่หากปรากฏว่าจำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำมาทดแทน โดยการจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ ฯลฯ มาโดยตนเอง ก็จะต้องกระทำโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.4.4 การซ่อมแซมและทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม หรือจัดหามาخذใช้สาธารณูปโภคส่วนบุคคล หรือส่วนสาธารณะใด ๆ ก็ตาม ที่เสียหายเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง

1.4.5 การวัดปริมาณงาน งานที่แสดงในบัญชีปริมาณวัสดุสำหรับงานการโยกย้ายและย้ายกลับที่เดิมของงานสาธารณูปโภค จะรวมหมายถึงงานทุกชนิดที่จำเป็นเพื่อการรื้อถอนและการย้ายกลับที่เดิม รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแจ้ง ค่าขออนุญาต ค่าบริการ ให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่ต้องจัดทำงานสาธารณูปโภคชั่วคราวมาติดตั้ง ตามที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดให้จัดทำด้วย รวมทั้งงานทำความสะอาด งานย้ายกลับ เข้าที่เดิม การซ่อมแซม

ทรัพย์สินและสาธารณูปโภคที่เสียหาย การซ่อมแซมรั้ว ทางเดินเท้า ทางเข้าออกที่เป็นทรัพย์สินส่วนบุคคลที่ต่อเนื่องกับบริเวณที่ทำการก่อสร้าง รายการใดที่ไม่ได้แสดงไว้ในบัญชีปริมาณวัสดุ ให้ถือเป็นส่วนของงานที่ต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ตามแบบแปลน

1.5 การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ (Materials and Equipments Supply)

1.5.1 สิ่งของที่ปรากฏอยู่ในแบบแปลนหรือมาตรฐานการก่อสร้างก็ดี หรือมิได้ปรากฏในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้างก็ดี แต่จำเป็นต้องใช้เป็นวัสดุหรือเครื่องประกอบในการก่อสร้างครั้งนี้ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอยู่ในงานนี้ทั้งสิ้น

1.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดี ให้ครบตามแบบแปลน และมาตรฐานการก่อสร้างทุกประการ และต้องจัดหาให้ครบถ้วนทันเวลา วัสดุที่จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศหรือทำขึ้นใหม่เป็นพิเศษ หรือสิ่งของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องสั่งทันทีเพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุหรือลดปริมาณงานอันเนื่องมาจากไม่อาจจัดหาวัสดุดังกล่าวแล้วได้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

1.5.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนเลย ยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้าง และเป็นไปตามสัญญา วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ตลอดจนตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบว่าถูกต้องเสียก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้

1.5.4 วัสดุและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการก่อสร้างนี้ เช่น เครื่องผสมคอนกรีต เครื่องปั้นคอนกรีต ค้ำยัน นั่งร้าน เป็นต้น จะต้องใช้ชนิดที่มีคุณภาพและใช้การได้ดี ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้ทันเวลาและมีจำนวนเพียงพอ เหมาะสมกับขนาดของงานก่อสร้าง

1.5.5 วัสดุต่าง ๆ ที่ระบุชื่อโดยเฉพาะเจาะจงไว้ หรือที่กำหนดคุณภาพเทียบเท่าในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้าง หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า จะต้องเสนอผู้ว่าจ้างวินิจฉัยและให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน แล้วจึงนำไปใช้ในการก่อสร้างตามสัญญาได้ ทั้งนี้หากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามีราคาสูงกว่า ผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มขึ้นอีกมิได้

หากจำเป็นต้องมีการทดสอบคุณสมบัติ จะต้องทำการทดสอบโดยสถาบันที่เชื่อถือได้โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง เสียก่อน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้อง เป็นผู้ติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.5.6 วัสดุก่อสร้าง เครื่องอุปกรณ์ในการก่อสร้าง ต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้าง และต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีเครื่องป้องกันที่ดีมิให้เกิดการเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหายมีคุณภาพไม่ดี หรือไม่ถูกต้องตามแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้าง ให้นำออกไปจากบริเวณก่อสร้างทันที หรือห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้นจะถือว่าผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.6 การสำรวจ (Surveys)

1.6.1 การกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง (Setting Out) ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชี้หมุดต่าง ๆ และแนวอ้างอิงสำหรับก่อสร้าง (Traverse Line) ให้พอเพียงต่อผู้รับจ้างจะสามารถออกงานเพื่อการก่อสร้างได้ แนวดังกล่าวอาจไม่จำเป็นต้องอยู่ตามแนวสำรวจเดิมที่แสดงอยู่ในแบบแปลน แต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะให้ค่าพิกัด (Co-ordinates) และระดับของหมุดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ จัดวางแนวของศูนย์กลาง (Centerline) พร้อมทั้งขอบเขต (Batter) ของงานที่จะก่อสร้าง โดยใช้หมุดหลักฐาน หมุดอ้างอิงต่าง ๆ และแบบแปลนที่กำหนด

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะชี้หมุดต่าง ๆ ให้เพียงครั้งเดียว ต่อจากนั้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องถ่ายค่าระดับหรือแนวไปยังหมุดกึ่งถาวรอื่น ๆ ของผู้รับจ้าง และจะต้องสร้างโครงข่ายงานสำรวจทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้าง หรือการปฏิบัติงานขึ้นมาเอง

1.6.2 การสำรวจหน้าตัด สำหรับคิดปริมาณงาน (Cross-Section Surveys for Quantities) แบบแปลนและปริมาณงานต่าง ๆ ที่แสดงอยู่ใน "บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ" (Bill of Quantities) มีพื้นฐานมาจากผลการสำรวจภูมิประเทศในขณะที่ทำการออกแบบแปลน โดยมีวิธีระบุไว้อย่างแน่ชัดในแบบแปลนของการสำรวจ ตำแหน่งของรูปหน้าตัดที่ใช้คำนวณปริมาณงานได้แสดงไว้ในแบบแปลนเช่นกัน

1.7 ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง (Preparatory Works)

1.7.1 การสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว ถ้าผู้รับจ้างประสงค์จะทำการปลูกสร้างโรงงาน หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเสียก่อน สถานที่และขนาดพื้นที่จะกำหนดให้ตามความเหมาะสม ส่วนที่พักคนงานจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ล้าง และห้องน้ำ ให้มิดชิดและถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรกหรือรกรุงรัง คนงานที่อาศัยจะอยู่ได้ เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างนี้ และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างนี้เท่านั้น ห้ามเข้าไปเกี่ยวข้องกับในบริเวณอื่น ๆ ส่วนการรื้อถอนให้ปฏิบัติตามการส่งมอบงาน ข้อ 1.9

1.7.2 การปักหมุดและวางระดับ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักหมุด วางแนวทางขอบเขตของรูปร่าง และวางระดับมาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้ถูกต้องตามแบบแปลน โดยอ้างอิงจากหมุดมาตรฐานหลักและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง เสียก่อนจึงจะดำเนินการก่อสร้างขั้นต่อไปได้

1.7.3 แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) แบบขยายต่าง ๆ ที่จัดทำขณะก่อสร้าง เช่น รายละเอียดค้ำยัน หรือแบบขยายรายละเอียดงานโครงสร้าง รายละเอียดการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร เป็นต้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายรายละเอียดขึ้น และเสนอให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจแก้ไขและเห็นชอบ เสียก่อน จึงจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้น ๆ ได้

1.7.4 ผู้รับจ้างต้องจัดสถานที่ให้แก่ผู้ว่าจ้างที่มีความแข็งแรง สะอาด และปลอดภัย ขนาดไม่เล็กกว่า 4 ม. x 4 ม. เพื่อใช้เป็นที่ควบคุมการก่อสร้างอื่นจะต้องประกอบด้วย โต๊ะและเก้าอี้สำหรับทำงานแสงสว่างและสิ่งใช้สอยที่จำเป็นอื่น ๆ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.8 การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด (Progress Payment)

1.8.1 การสำรวจเพื่อการตรวจรับงาน (Acceptance Surveys) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบหลังจากที่ทำงานเสร็จแต่ละขั้นตอน และผู้ว่าจ้างจะยอมรับงานจากผู้รับจ้าง ก็ต่อเมื่อเห็นว่าผลการตรวจสอบนั้นถูกต้องตรงกับที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผู้ว่าจ้างจะแจ้งผลการยอมรับให้ผู้รับจ้างทราบภายใน 7 วัน

1.8.2 การที่ผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงาน หรือยอมรับว่าผู้รับจ้างได้ทำงานเสร็จบางส่วนเพื่อจ่ายเงินแต่ละงวดนั้น มิใช่เป็นการยอมรับงานบางส่วนนั้นหรือทั้งหมดว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่องานนั้น ๆ และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น จนกว่าจะมีการส่งมอบและตรวจรับงานงวดสุดท้ายครบถ้วนบริบูรณ์แล้ว

1.9 การส่งมอบงาน (Final Cleaning Up)

1.9.1 การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีที่ตรวจรับและส่งมอบงาน

1.9.2 การตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย หรือตามที่ได้กำหนดไว้ เศษวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ขยะ เศษอิฐ ไม้ ปูน ทราาย โรงงาน และส้วมชั่วคราว เป็นต้น จะต้องขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว

1.9.3 เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ในการบำรุงรักษา คู่มือการใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ใบเสร็จหรือใบมัดจำมิเตอร์ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น ต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเมื่อทำการส่งมอบงานโดยจัดใส่แฟ้มให้เรียบร้อย

1.9.4 ญาแจต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกญาแจให้ตรงกับแม่ญาแจทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันที เมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว อนึ่ง ในระหว่างที่ยังมิได้ทำการรับมอบงาน ลูกญาแจเหล่านี้จะต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดี และห้ามจำลองลูกญาแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างทำลูกญาแจหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนญาแจชุดใหม่ โดยจะคิดเงินเพิ่มอีกไม่ได้

1.10 การเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อสร้าง

1.10.1 การเก็บตัวอย่างและการทดสอบโดยทั่วไปให้เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานการก่อสร้างหรือตาม que ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนด ตามความเหมาะสมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น ให้ผู้รับจ้างจัดการทดสอบตามเกณฑ์ที่จะกำหนดต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.10.2 วัสดุก่อสร้างสำหรับงานถนนและงานดิน

1.10.2.1 เก็บ 1 ตัวอย่างจากแหล่งวัสดุทุก ๆ 300 ลบ.ม. ของกองวัสดุและเมื่อเห็นว่าคุณสมบัติของวัสดุเปลี่ยนแปลงไป เพื่อประกอบการพิจารณาให้ความเห็นชอบว่าควรจะนำวัสดุจากแหล่งนั้นมาใช้หรือไม่

1.10.2.2 วัสดุในที่ก่อสร้างให้เก็บ 1 ตัวอย่าง ทุกครั้งที่มีการปูเกลี่ยวัสดุ 600 ตร.ม. หรือ 100 ลบ.ม. และเมื่อเห็นว่าคุณสมบัติของวัสดุเปลี่ยนแปลงไปจากวัสดุที่เคยมีผลทดสอบอยู่แล้ว ผลการทดสอบครั้งนี้ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในเอกสารสัญญา จึงจะถือว่าวัสดุมีคุณสมบัติถูกต้อง

1.10.2.3 การทดสอบความแน่น ให้ทดสอบความแน่นของวัสดุแต่ละชั้นที่บดอัดเสร็จแล้ว ทุกระยะไม่เกิน 50 เมตร ต่อความกว้าง 1 ช่องจราจร (กว้างประมาณ 2.5-4.0 ม.) หรือต่อความกว้างของงานที่ทำการก่อสร้างอยู่ในขณะนั้น

1.10.2.4 การเก็บตัวอย่างวัสดุแอสฟัลท์ติก ให้เก็บตัวอย่างจากโรงงานผสมแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ตามที่ระบุในมาตรฐานการก่อสร้าง

การเก็บตัวอย่างวัสดุที่ปูและบดอัดแล้ว ให้เก็บทุกระยะทาง 100 ม. ต่อความกว้างของงานที่กำลังทำการก่อสร้างขณะนั้น แต่ไม่เกินความกว้าง 1 ช่องจราจร เพื่อนำไปทดสอบหาความแน่น อัตราส่วนผสมของยาง และขนาดเม็ดวัสดุ และคุณสมบัติอื่น ๆ

1.10.2.5 การทดสอบวัสดุ นอกจากที่ได้ระบุไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างแล้ว ให้ปฏิบัติตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย

รายการทดลองวัสดุ

| การทดลอง | ตัวอย่างที่นำมาทดลอง |
|----------------------------------|--|
| ความสึกกร่อน LA.Abrasion Test | วัสดุ aggregate ทุกชนิด 1 ตัวอย่าง สำหรับแหล่งวัสดุทุก ๆ แหล่ง |
| Sieve | |
| Alterberg limit | วัสดุจากการเก็บตัวอย่างทุกครั้ง ตามที่ระบุในข้อ 1.10.2.1, 1.10.2.2 |
| CBR | — " ——— " ——— " ——— |
| Compaction Test | วัสดุสำหรับงานถนนทุก ๆ แหล่งวัสดุ และให้ทดลอง 1 ตัวอย่าง สำหรับวัสดุทุก ๆ 1,000 ลบ.ม หรือเศษของ 1,000 ลบ.ม. ทุก ๆ ตัวอย่างที่ทำการทดลอง CBR และทุก ๆ ตัวอย่างที่ต้องเก็บตามที่ระบุในข้อ 1.10.2.1 |

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค2

| <u>งานดิน</u> | | หน้า |
|---------------|---|-------|
| หมายเลข ค2.1 | งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง | 2ค-2 |
| หมายเลข ค2.2 | งานขุดลอกหน้าดิน | 2ค-4 |
| หมายเลข ค2.3 | งานบ่อขังวัสดุ | 2ค-5 |
| หมายเลข ค2.4 | การขนย้ายและการขนส่งวัสดุ | 2ค-7 |
| หมายเลข ค2.5 | การทิ้งวัสดุ | 2ค-8 |
| หมายเลข ค2.6 | งานกำแพงกันน้ำ พ้องกันน้ำ และการสูบน้ำออก | 2ค-9 |
| หมายเลข ค2.7 | งานขุดดิน | 2ค-11 |
| หมายเลข ค2.8 | งานดินถม | 2ค-13 |

ส่วนที่ ค2

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.1

งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

(SITE PREPARATION)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การกำจัด ต้นไม้ พุ่มไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช ดอไม้ ขนย้ายอาคาร ฐานราก และงานขุดลอกหน้าดิน ภายในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง เขตทาง เขตคลอง และนำวัสดุที่กำจัดออกไปทิ้ง

1. งานถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ (Clearing and Grubbing)

ผู้รับจ้างต้องขุด โยกย้าย ต้นไม้ ท่อนไม้ กิ่งไม้ พุ่มไม้รากไม้ ขยะ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์ ออกจากบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอาคาร โครงสร้าง ถนนคันกั้นน้ำ บ่อยืมดิน ตลอดจนบริเวณที่จะทำการขุดและถมตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงในแบบแปลน นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ในบริเวณกลุ่มของต้นไม้ ถ้าแบบแปลนหรือผู้ว่าจ้างให้คงหรือรักษาไว้ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายและเสียหาย โดยล้อมด้วยรั้วไม้หรือค้ำไว้ หรือโดยวิธีอื่นที่เห็นพ้องต้องกันว่าเหมาะสม ในการตัดต้นไม้ใหญ่ต้องระวังไม่ให้ล้มมาโดนต้นไม้ซึ่งให้คงไว้เกิดความเสียหาย ถ้าผู้รับจ้างละเลยทำให้ต้นไม้เหล่านั้นเสียหาย จะต้องชดเชยค่าเสียหายหรือปลูกให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากจำเป็นต้องตัดต้นไม้บางต้นออกให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2. งานรื้ออาคารเก่า (Demolition of Existing Structure)

อาคารและสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งฐานรากที่ระบุไว้ในแบบแปลนว่าให้รื้อ ขนย้าย และนำไปทิ้ง จะต้องจัดทำให้เรียบร้อย ส่วนต่าง ๆ ของสิ่งที่รื้อออกให้ตกเป็นสมบัติของผู้รับจ้าง (ยกเว้นส่วนที่ผู้ว่าจ้างจะระบุว่าให้ตกเป็นของผู้ใด) และนำออกไปนอกเขตก่อสร้างทันที ผู้รับจ้างมีสิทธิขอใช้อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าวได้ แต่จะต้องทำการรื้อถอนเมื่อหมดกำหนดการอนุญาตให้ยืมใช้

3. งานรื้อและปรับปรุง (Removal and Rehabilitation)

โครงสร้างย่อยอื่น ๆ ตามที่ระบุให้รื้อออกและก่อสร้างเพิ่มเติม ตามที่แสดงในแบบแปลน โดยรูปร่างและวัสดุต้องเป็นชนิดเดียวกันกับของเดิมที่ทำการรื้อออกไป พร้อมด้วยการทาสีหรือแต่งผิวตามลักษณะที่มีอยู่เดิม นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

4. การทิ้งวัสดุ (Disposal of Materials)

ถือตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.5 "การทิ้งวัสดุ"

5. การขุดลอกหน้าดิน (Stripping)

ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.2 "งานขุดลอกหน้าดิน"

6. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณที่แสดงไว้ใน "บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ" (Bill of Quantities) ในส่วนของ "งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง" ให้วัดพื้นที่ตามแนวราบมีหน่วยเป็นตารางเมตร

สำหรับความกว้างของรูปหน้าตัดที่ใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ของคันกันน้ำ ถนน ให้ใช้ความกว้างของฐานคันดิน

ส่วนความกว้างของคลองจะต้องเพิ่มความกว้างจากปากคลองที่จะก่อสร้างออกไปอีกข้างละ 2.0 เมตร

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.2

งานขุดลอกหน้าดิน

(STRIPPING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การขุดเพื่อเอาไปทิ้ง หรือเพื่อเอากลับมาใช้ใหม่ ของหน้าดิน หรือวัสดุที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่จะก่อสร้างคันทาง คันกันน้ำ และอาคารอื่น ๆ หรือในบริเวณที่จะระบุโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งผิวบนของบ่อยืมวัสดุ

1. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ในบริเวณที่จะถมเป็นคันดิน (Embankment) บริเวณที่จะก่อสร้างเป็นอาคาร และในบริเวณที่จะทำการขุดดินเพื่อนำดินไปใช้ในงานถม ตลอดจนบริเวณที่จะใช้เป็นบ่อยืม จะต้องขุดลอกเอาหน้าดิน ซึ่งประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุหรือวัสดุอื่นใดที่ไม่พึงประสงค์ลึกลงไปอย่างน้อย 30 ซม. หรือลึกกว่านั้นตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เห็นสมควร วัสดุที่ขุดขึ้นมาจะต้องนำไปกองไว้ต่างหาก เพื่อที่อาจจะนำกลับไปใช้ประโยชน์ในส่วนของงานหน้าดิน (Topsoiling) สำหรับงานหน้าดินของด้านลาดเอียง (Side Slopes) หรือมีฉะนั้นก็ต้องนำไปทิ้ง วัสดุที่ขุดลอกออกมานี้จะนำไปใช้ในการถมอัดเป็นคันดินหรืองานถมอัดอื่น ๆ ไม่ได้

ดินอ่อนที่อยู่ใต้คันดินที่จะถมอัด ให้ทำการขุดออกจนถึงความลึก ซึ่งจะกำหนดโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ดินอ่อนที่ขุดออกมาและใช้ประโยชน์ไม่ได้ ให้ผู้รับจ้างนำไปทิ้ง ห้ามนำดินอ่อนนี้มาใช้ในงานหน้าดิน (Topsoiling) หรืองานปลูกหญ้าตามลาดเอียง

2. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ไม่มีการวัดปริมาณงานสำหรับการขุดลอกหน้าดิน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.3
งานบ่อยืมวัสดุ
(BORROW)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ การขุดลอกหน้าดิน การขุดวัสดุขึ้นมา การบรรทุก และตักแต่งบ่อยืมวัสดุ นอกจากนี้ยังรวมไปถึง การทำหลุมขุด (Test Pits) หลุมเจาะ (Test Holes) และการเก็บตัวอย่างวัสดุมาทดสอบ

1. วิธีการก่อสร้าง (Construction Methods)

(ก) บ่อยืมวัสดุในเขตบริเวณที่ก่อสร้าง

วัสดุในเขตสงวนของบริเวณที่ก่อสร้าง สามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างได้ แต่ต้องให้มีคุณสมบัติ หรือผสมให้ถูกต้องตามมาตรฐานของงานก่อสร้างแต่ละหัวข้อตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

ถ้า การขุดบ่อยืมดังกล่าว ทำให้เกิดข้อจำกัด หรือสิ่งขวางกั้นการไหลของน้ำในคลอง ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจทำให้ผู้รับจ้างทำการนำสิ่งที่ยขวางกั้น หรือข้อจำกัดนั้น ๆ ออกไป โดยที่ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด เป็นของผู้รับจ้าง

ก่อนทำการขุดวัสดุจากบ่อยืม ผู้รับจ้างจะต้องถากถางและขุดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกไปเสียก่อน ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.1 และจะต้องขุดลอกหน้าดินออกตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.2

ความลาดด้านข้าง (Side Slopes) ของการขุดบ่อยืม จะต้องไม่ชันกว่า 1 : 2 (1 ทางแนวตั้งต่อ 2 ทางแนวนอน) และหากการขุดดินจากบ่อยืมนั้น เป็นส่วนหนึ่งของงานดินขุดที่จะต้องทำตามที่ระบุในแบบแปลน ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานงานก่อสร้างในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลน แสดงตำแหน่ง รูปร่าง และขนาดของบ่อยืมที่จะทำการขุด เสนอต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหลุมขุด (Test Pits) หรือหลุมเจาะ (Test Holes) ในบริเวณที่จะใช้เป็นบ่อยืมวัสดุนั้น พร้อมทั้งจัดส่งตัวอย่างของวัสดุที่จะขุดขึ้นมาใช้ประโยชน์จากบ่อยืมอื่น ๆ ให้แก่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนทำการขุดบ่อยืมนั้น ๆ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รับจ้างว่าอนุญาตให้ขุดและใช้วัสดุจากบ่อยืมนั้นหรือไม่ภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 วัน หลังจากรับแบบแปลนการขุด ตัวอย่าง และผลการทดสอบวัสดุจากผู้รับจ้างแล้ว

วัสดุที่ไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ในส่วนหนึ่งส่วนใดของงานก่อสร้างไม่ได้โดยเด็ดขาด

(ข) บ่อขยะดินนอกเขตบริเวณที่ก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุที่เหมาะสมจากแหล่งอื่น หรือบ่อขยะอื่นที่อยู่ นอกเขตบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดหาวัสดุดังกล่าวนี้ รวมถึงค่าที่ดิน ค่าธรรมเนียม ค่าภาษี ค่าดำเนินการทางกฎหมาย และอื่น ๆ เพื่อให้ได้มา ซึ่งบ่อขยะดินดังกล่าว

ผู้รับจ้างอาจจะเลือกใช้วัสดุจากบ่อขยะอื่นภายนอกบริเวณก่อสร้างใช้ในงาน ก่อสร้างได้ แต่อย่างไรก็ตาม ให้นำวัสดุที่ได้จากงานดินชุดตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.7 และ ค4.1 มาใช้เป็นวัสดุในงานดินถมก่อนได้หากวัสดุนั้นมีคุณสมบัติเหมาะสมและถูกต้อง ตามมาตรฐาน ถ้าไม่พอจึงจะใช้วัสดุจากบ่อขยะภายนอกบริเวณก่อสร้างต่อไป

บ่อขยะดินจะต้องขุดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย กั้นบ่อขยะราบเรียบ ภายหลังจากทำการขุดวัสดุที่นำไปใช้ประโยชน์ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว หน้าดินที่เหลือ (Topsoil) รวมทั้งวัสดุที่ไม่เหมาะสมอื่น ๆ ที่ขุดขึ้นมา จะต้องนำไปถมกลับลงให้ทั่วบริเวณบ่อขยะ พร้อมทั้งเกลี่ย ผิวหน้าให้เรียบร้อย

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ไม่มีการวัดปริมาณสำหรับการขุดบ่อขยะดิน การตากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ การขุดลอกหน้าดิน การนำวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ไปทิ้ง การถมหน้าดินกลับลงไปในบ่อขยะ การ จัดทำหลุมขุด (Test Pits) หลุมเจาะ (Test Holes) เพื่อสำรวจวัสดุในบ่อขยะ และการทดสอบวัสดุที่ขุดได้จากบ่อขยะใด ๆ ทั้งสิ้น

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.4
การขนย้ายและการขนส่งวัสดุ
(TRANSPORT AND HAUL OF MATERIALS)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การขนย้าย หรือการขนส่งดิน หรือวัสดุอื่น ๆ ทั้งหลายจากแหล่งที่ขุด หรือจากบ่อขุดวัสดุนำไปทิ้ง หรือนำไปใช้ก่อสร้างงานดิน หินทาง คันกันน้ำ หรืองานดินถมอื่น ๆ รวมทั้งการขนวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้าง

1. การก่อสร้างเส้นทางขนส่งดิน (Construction Haul Roads)

ผู้รับจ้างจะต้องพยายามใช้แนวของคันดินหรือคันกันน้ำที่จะก่อสร้าง ให้เป็นเส้นทางสำหรับใช้ขนย้าย หรือขนส่งดินให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อจะได้ประโยชน์จากการบดอัด อันเนื่องมาจากล้อรถบรรทุกที่ใช้ขนย้ายดินนั้น

2. การใช้เส้นทางสาธารณะ (Use of Public Roads)

เมื่อผู้รับจ้างใช้ทางสาธารณะ เป็นเส้นทางขนย้ายหรือขนส่งวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือฉีดพรมน้ำ เพื่อที่จะกำจัดฝุ่นบนถนน ซึ่งไปรบกวนผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงหรือผู้สัญจรไปมาการฉีดพรมน้ำลงบนถนน ผู้รับจ้างจะต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ และทุกครั้งตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้อง กลบร่อง และหลุมบ่อต่าง ๆ รวมทั้งกวาดเศษวัสดุที่ตกหล่นออกไปให้พ้นผิวจราจร และต้องซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือเสียหาย อันเนื่องมาจากการขนย้ายดินผ่านถนนสาธารณะนั้นอย่างสม่ำเสมอ การซ่อมแซมดังกล่าวจะรวมถึงการซ่อมแซมองค์ประกอบทั้งหมดของถนน อันได้แก่ผิวจราจร เครื่องหมายจราจร รั้วกัน ฯลฯ และผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมถนนดังกล่าวจนเป็นที่พอใจของ เจ้าของถนนหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนเส้นนั้น

ในกรณีที่เจ้าของ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนนั้น ต้องการเงินชดเชยแทนการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายอันเนื่องมาจากการใช้ถนนนั้น เป็น เส้นทางขนย้ายหรือขนส่งดิน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังกล่าวเองทั้งสิ้น

การขนส่งวัสดุของผู้รับจ้าง จะต้องจัดเวลาให้เหมาะสม เพื่อให้กีดขวางเส้นทางจราจรสาธณะน้อยที่สุด และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งการให้หยุดขนส่งได้เป็นการชั่วคราว หรือให้เปลี่ยนเวลาขนส่งได้ตามที่เห็นสมควร ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ไม่มีการวัดปริมาณงานการขนย้ายหรือการขนส่งวัสดุจากแหล่งวัสดุไปยังสถานที่ก่อสร้าง หรือขนย้ายไปทิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องประเมินระยะทางการขนย้าย หรือขนส่งเอาเองจากแหล่งวัสดุมาถึงสถานที่ก่อสร้าง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.5

การทิ้งวัสดุ

(DISPOSAL OF MATERIALS)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การขนย้ายและการทิ้งวัสดุทุกชนิดที่ได้จากการขุด ถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และการลอกหน้าดิน ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใด ๆ ในการก่อสร้างคันดิน คันกั้นน้ำ ถนน และงานหน้าดิน หรือ งานดินถมอื่น ๆ

1. สถานที่ทิ้งวัสดุ (Disposal Site)

จุดประสงค์ของสัญญานี้ก็เพื่อให้ผู้รับจ้างทิ้งวัสดุต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ประโยชน์ ณ สถานที่ซึ่งผู้รับจ้างได้เลือกและจัดเตรียมไว้แล้ว ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้โดยการนำไปถมที่ส่วนบุคคล แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดการสิ่งต่าง ๆ เอง อันได้แก่ การติดต่อกับเจ้าของที่ดิน ค่าใช้สถานที่ และอื่น ๆ ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้ลงในบริเวณที่สาธารณะรวมทั้งคลองและร่องระบายน้ำเดิม แต่จะต้องได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน และผู้รับจ้างจะต้องรับภาระเรื่องค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุลงในบริเวณที่กำหนดของ เสียของเทศบาลหรือถมสถานที่ซึ่งทางเทศบาลจัดเตรียมไว้ให้ แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับการยินยอม เป็นลายลักษณ์อักษรจาก เทศบาล เสียก่อน

การทิ้งวัสดุลงบนสถานที่ส่วนบุคคลหรือเทศบาลก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้อง เป็นผู้รับภาระ ค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด รวมทั้งอัตราการเสี่ยงต่อความเสียหายในทรัพย์สินข้างเคียง ชีวิตและสิ่งต่าง ๆ ด้วย และจะไม่มี การเรียกร้องใด ๆ หรือขอรับเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างในผลต่าง ๆ ที่เกิดจากการทิ้งวัสดุของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องมีสำเนาจดหมายและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการยินยอมให้ใช้ที่ดิน เพื่อเป็นสถานที่ทิ้งวัสดุ ระหว่างผู้รับจ้างและเจ้าของที่ดินหรือเทศบาล ไว้เป็นหลักฐาน เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบได้เมื่อต้องการ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งการให้ผู้รับจ้างหยุดกระทำการทิ้งวัสดุได้ตลอดเวลาหากพิจารณาเห็นว่า การทิ้งวัสดุดังกล่าว จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อบริเวณที่สาธารณะ หรือจะทำให้เกิดกรณีพิพาท เกี่ยวเนื่องถึงผู้ว่าจ้าง

การขนส่งวัสดุไปทิ้งให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.4

2. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ไม่มีการวัดปริมาณงานในส่วนของการทิ้งวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.6
งานกำแพงกันน้ำ พังกันน้ำ และการสูบน้ำออก
(COFFERDAMS, BUNDS AND DEWATERING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างกำแพง พังดินหรือคันดิน เพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอกไหลเข้าไปทำความเสียหายแก่งานที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง งานนี้ยังรวมถึงการจัดหาเครื่องสูบน้ำ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อใช้สูบน้ำออกจากบริเวณที่กำลังก่อสร้างด้วยและยังคลุมถึงการรื้อถอนกำแพงหรือคันกันน้ำดังกล่าวออกจากบริเวณก่อสร้าง ภายหลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ

1. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างกำแพง พังดินหรือคันดิน ล้อมรอบสถานที่ก่อสร้าง หรือสถานที่ที่มีการขุดดิน โดยให้มีความสูงเพียงพอที่จะป้องกันน้ำจากภายนอกได้ ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดความสูงของสันกำแพง หรือพังกันน้ำเอาเอง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และความเสียหาย (Risk) ต่อการพังทลาย หรือความเสียหายใด ๆ ที่มีต่อกำแพงกันน้ำ อันเนื่องมาจากน้ำไหลข้ามได้ ให้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม เครื่องสูบน้ำ ท่อน้ำ น้ำมัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ให้แสงสว่างในเวลากลางคืนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อใช้สูบน้ำออกและใช้ควบคุมระดับน้ำซึ่งไหลเข้ามาทางอื่น หรือน้ำที่ซึมออกมาจากใต้ดินให้แห้งตลอดเวลา

ถ้าการสูบน้ำออกหรือการควบคุมระดับน้ำในกำแพงกันน้ำล้มเหลว อาจจะช่วยสาเหตุใดก็ตาม เช่น เกิดน้ำท่วมอย่างหนักภายนอก อุปกรณ์สูบน้ำใช้การไม่ได้ กำแพงหรือพังกันน้ำพังทลายหรือรั่ว อันเป็นเหตุให้การขุดและงานที่กำลังก่อสร้างได้รับความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนของงานที่เสียหายให้ดีเหมือนเดิม หรืออาจจะสร้างขึ้นใหม่ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการนี้ให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ส่วนที่เป็นคันดิน หรือฐานรากซึ่งได้รับความเสียหายหรือไม่แข็งแรง อันเนื่องมาจากน้ำที่ไหลผ่านเข้ามา ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกแล้วสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างท่อน้ำ ร่องระบายน้ำ หรือทางระบายน้ำ เพื่อใช้เป็นเส้นทางนำน้ำที่สูบน้ำออกจากสถานที่ก่อสร้างไปทิ้ง ณ สถานที่ที่เหมาะสม และต้องไม่ทิ้งน้ำในส่วนบุคคลอื่นใด อันจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ แต่ควรจะต้องทิ้งน้ำลงในทางระบายน้ำสาธารณะซึ่งมีความสามารถในการระบายน้ำเพียงพอ

น้ำที่ปล่อยทิ้งไปจะต้องไม่ให้ไหลบนผิวจราจรของถนนใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้ามีความจำเป็นต้องนำน้ำดังกล่าวข้ามถนน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการวางท่อลอดหรือข้ามถนนนั้น พร้อมทั้งให้มีระบบป้องกันที่ดีและต้องให้แน่ใจว่าท่อเหล่านี้จะไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือความไม่สะดวกสบายต่อผู้ใช้ถนนแต่อย่างใด

เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนกำแพงหรือพังกันน้ำ พร้อมทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ ออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องทำการปรับพื้นที่ ตกแต่ง และทำความสะอาดบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย

2. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณงานที่แสดงอยู่ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ (Bill of Quantities) จะเป็นปริมาณชนิด "เหมาจ่าย" (Lump Sum) ซึ่งจะรวมถึงงานทั้งหมดที่กล่าวไว้ในมาตรฐานนี้ หากมิได้กำหนดปริมาณงานไว้ให้ถือว่าเป็นรายการประกอบที่จะต้องทำ และให้คิดรวมเข้าไว้ในการก่อสร้างงานอื่น ๆ ที่มีงานนี้เข้าไปเกี่ยวข้อง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.7

งานขุดดิน

(BULK EXCAVATION)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การขุดแต่งดินภายในเขตก่อสร้าง เพื่อสร้างคันดินหรือ
ขุดถนนเดิมเพื่อทำการก่อสร้าง ให้มีรูปร่างและระดับตามรูปตัดและข้อกำหนดในแบบ
แปลน รวมทั้งการนำวัสดุที่ขุดแล้วไปใช้ และนำวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้งด้วย

1. ชนิดของงานขุดดิน (Classification)

งานขุดดิน จำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ งานขุดชนิดที่ไม่ระบุประเภทของวัสดุ
(Unclassified Excavation) กับงานขุดชนิดที่ระบุประเภทวัสดุ (Classified Excavation)
ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 Unclassified Excavation คือ งานขุด ตกแต่งคันดินหรือคันทาง ซึ่งจะเป็น
วัสดุประเภทใด ๆ ก็ได้

1.2 Classified Excavation คือ งานขุด ตกแต่งคันดินหรือคันทาง ซึ่งระบุ
ประเภทของวัสดุ โดยจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.2.1 งานขุดดิน (Earth Excavation) หมายถึง งานขุด ตกแต่ง
คันดินหรือคันทาง โดยวัสดุซึ่งจะขุดนั้นไม่ถือเป็นหินผุหรือหินแข็ง

1.2.2 งานขุดหินผุ (Soft Rock Excavation) หมายถึง งานขุด
ตกแต่งคันดิน หรือคันทาง ซึ่งจะต้องใช้เครื่องจักรขุดดินสภาพดีที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 28 เมตริกตัน
และมีกำลังขนาด 270 แรงม้าขึ้นไป ติดใบคราด (Ripper) ไถคราด จึงจะขุดออกได้

1.2.3 งานขุดหินแข็ง (Hard Rock Excavation) หมายถึง งานขุด
ตกแต่งคันดินหรือคันทาง ซึ่งจะต้องดำเนินการด้วยวิธีการเจาะและระเบิด (Drilling and
Blasting) และให้รวมถึงการขุด ขนย้ายหินลอย (Boulder) ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 0.75
ลูกบาศก์เมตร ขึ้นไปด้วย

1.3 งานขุดวัสดุซึ่งไม่เหมาะสม (Unsuitable Materials Excavation)
หมายถึงงานขุดวัสดุที่มีคุณภาพต่ำภายในเขตก่อสร้าง โดยวัสดุที่ขุดออกนั้นไม่มีคุณสมบัติที่จะใช้
ก่อสร้างคันดินหรือคันทาง หรือเป็นฐานรองรับคันทางได้ ได้แก่ เศษวัสดุต่าง ๆ ดินเลน ดินอินทรีย์
หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน หรือตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ทั้งนี้ไม่รวมงานขุดวัสดุ
ที่มีคุณภาพต่ำในคันทางเดิมตามข้อ 1.4

1.4 งานขุดและเสริมบริเวณดินอ่อน (Soft Spot Excavation and Replacement)
หมายถึง งานขุดวัสดุที่มีคุณภาพต่ำในท้องคลองคันดินหรือคันทางออก รวมถึงการนำเอาวัสดุคัดเลือกที่มี
คุณภาพตามกำหนดไว้ในแบบแปลน มาถมให้ได้รูปร่าง ระดับ และความหนาแน่นตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน
หรือความแน่น 95% ของการทดลองตามมาตรฐานที่ ท.-107 (AASHTO T99)

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 วัสดุที่ใช้ได้ทั้งหมด ซึ่งได้จากงานขุด และตกแต่งคันดินหรือคันทางนี้ จะนำไปใช้ในงานก่อสร้างคันดินหรือคันทางที่เกี่ยวข้องได้จนพอแก่ความต้องการ วัสดุส่วนที่เหลือและเศษวัสดุที่ใช้ไม่ได้นั้น ให้นำไปทิ้งตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.5

2.2 วัสดุที่ใช้ไม่ได้ จะต้องขุดออกให้ลึกจากระดับ Subgrade หรือระดับดินฐานรากของ Embankment ให้ถึงระดับตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด เมื่อได้ขุดวัสดุดังกล่าวออกแล้วก็ดี หรือในการขุดดินเดิมเพื่อทำฐานรับคันดินหรือคันทางเป็นขั้นบันได (Benching) ก็ดีจะต้องนำวัสดุอื่นมาถมแทนวัสดุที่จะนำมาใช้ และวิธีดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.8

2.3 ลาดดินขุดทั่วไป จะต้องแต่งให้เรียบร้อยและประณีตเหมาะสมกับคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด หากมีวัสดุที่แตก หลุด หรือเลื่อนไหลลงมา จะต้องขนไปทิ้งให้หมด

3. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerances)

ทุกจุดของงานขุดคันดินหรือคันทางที่ตกแต่ง ได้รูปร่างตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนแล้ว เมื่อวัดสอบด้วยบรรทัด (Straight Edge) ยาว 3.00 เมตร ตามแนวขนานกับแนวศูนย์กลางคันดินหรือคันทาง ระดับในช่วง 3.00 เมตร ต้องต่างกันไม่เกิน 1 ซม. หรือมีระดับแตกต่างไปจากระดับที่กำหนดไว้ในแบบแปลนได้ไม่เกิน 1.5 ซม.

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ให้วัดปริมาณงานเป็นลูกบาศก์เมตร จากระดับดินที่ได้รับการตกแต่ง เกลี่ยคันดินคันทาง ถางป่า ขุดตอ และทำการ Stripping แล้ว รูปตัดให้คิดด้วยวิธี Average End Area

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.8

งานดินถม (EMBANKMENT)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างดินถม คันกั้นน้ำ คันดิน คันทางหรืองานดินถมอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงการเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีคุณภาพถูกต้อง มาถม เกลี่ย ปรับ ความชื้น บดอัด และตกแต่งให้ได้แนว ระดับ ลาด ขนาด และรูปตัด ดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะกำหนด งานนี้ยังรวมถึงการจัดเตรียมวัสดุนำมากองตักแห้งและผสมกัน เพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดก่อนที่จะนำไปใช้งาน และการสูบน้ำออกจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างงานดินถมอีกด้วย

1. วัสดุ (Materials)

วัสดุที่ใช้ในงานดินถมต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพดี อาจจะเป็นดินขุดที่ได้มาจากร่องเหมืองหรือจากบ่อขุดตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.3 ที่ผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องปราศจากอินทรีย์วัตถุ รากไม้ หญา ใบไม้ หรือวัสดุที่เน่าเปื่อยต่าง ๆ

สำหรับวัสดุที่ระบุว่าเป็น "วัสดุคัดเลือก (Selected Material)" ให้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือขนาดเม็ดวัสดุโตไม่เกิน 50 มม. และมีส่วนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

วัสดุที่ใช้ต้องมีการบวมตัว (Swelling) จากการทดลองหาค่า C.B.R. ไม่เกินร้อยละ 4 ตามวิธีการทดลองตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-109 และมีความแน่นแห้ง (Dry Density) ไม่น้อยกว่า 1,400 กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร และให้มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบแปลน

วัสดุที่ใช้ถมอาจใช้วัสดุสองชนิดมาผสมกันก็ได้ แต่ให้ปฏิบัติตามรายละเอียด ดังได้กล่าวไว้ในวิธีการก่อสร้าง (Construction Methods)

ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างงานดินถมอย่างน้อย 14 วัน ในเรื่องของแหล่งวัสดุที่จะใช้ และจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุและผลการทดสอบซึ่งคุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะแจ้ง เป็นลายลักษณ์อักษรให้ทราบว่า วัสดุเหล่านั้นผ่านการเห็นชอบหรือไม่ภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้รับตัวอย่างวัสดุและผลการทดสอบจากผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหลุมตรวจสอบวัสดุ (Exploratory Test Pits) ที่แหล่งวัสดุ ก่อนที่จะนำมาดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าแหล่งวัสดุนั้นมีไปอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ ห้ามผู้รับจ้างใช้วัสดุที่ยังไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมาใช้ในงานดินถมโดยเด็ดขาด

ถึงแม้ว่าผู้รับจ้างจะได้รับความเห็นชอบให้ใช้วัสดุนั้นแล้วก็ตาม แต่ถ้าคุณภาพวัสดุที่ขุดขึ้นมาแตกต่างไปจากคุณภาพที่ได้จากการทดสอบในห้องทดลอง หรือแตกต่างไปจากวัสดุที่ขุดขึ้นมาก่อนหน้านี้ คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะให้ผู้รับจ้างงดใช้วัสดุดังกล่าวเพื่อก่อสร้างต่อไป ดังนั้นผู้รับจ้างควรมีแหล่งวัสดุสำรองอย่างเพียงพอ เพื่อว่าจะไม่ทำให้การก่อสร้างต้องหยุดชะงัก

วัสดุที่นำมาก่อสร้างกันน้ำจะต้องมีค่า Plasticity Index ระหว่าง 7-30 เปอร์เซ็นต์ หรือดังแสดงในแบบแปลน

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ก่อนจะเริ่มงานดินถม จะต้องตากถาง ขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และต้องขุดลอกหน้าดินตามมาตรฐานการก่อสร้างเสียก่อน น้ำที่ขังอยู่ในหลุม บ่อหรือโพรง จะต้องระบายออกให้หมด หลังจากขุดลอกหน้าดินออกไปแล้ว จะต้องใช้เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมบดอัดหนึ่งเที่ยว หรือโดยวิธีการชนิดอื่น ๆ ที่เหมาะสม และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

การถมคันดินจะต้องสร้างให้ได้แนว ระดับ ลาด ขนาด และรูปตัดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลนวัสดุสำหรับงานดินถม จะต้องนำมาผสมให้เข้ากัน โดยใช้ไบบีเมตรถ เกลี่ย เกลี่ยกลับไปกลับมา หรือใช้วิธีอื่นที่คล้ายกัน จนได้วัสดุเป็นเนื้อเดียวกัน พรมน้ำตามจำนวนที่ต้องการ แล้วใช้รถเกลี่ยปาดเกลี่ยให้วัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอทั่วกัน ก่อนทำการบดอัด ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นของวัสดุหลังการบดอัดมีความแน่นและความชื้นสม่ำเสมอ

การถมคันดินจะต้องก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ตามลำดับ ความหนาของแต่ละชั้นเมื่อบดอัดแล้วจะต้องไม่เกิน 20 ซม. การบดอัดจะต้องกระทำให้ได้ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ หรือดังแสดงในแบบแปลนของความแน่นแห้งสูงสุด (Standard Maximum Dry Density) หรือดังแสดงในแบบแปลน ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-107 (AASHTO T99) ความชื้นของวัสดุในขณะทำการบดอัดจะต้องอยู่ในช่วงระดับพอเหมาะ (Optimum Moisture Content) แต่ต้องไม่มากกว่าความชื้นพอเหมาะเกิน ± 3 เปอร์เซ็นต์ (Optimum Moisture Content $\pm 3\%$) หรือให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบแปลน

หลังจากสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน จะต้องปาดผิวหน้าคันดินให้มีความลาดเอียงด้านข้างเล็กน้อย เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำฝนที่ตกลงมาสามารถไหลออกไปได้ โดยไม่ขังอยู่บนคันดินที่ถมแล้ว

ถ้าวัสดุที่ใช้ถมทำเป็นคันดิน ประกอบไปด้วยวัสดุสองชนิดขึ้นไป เช่น ทรายหรือดินตะกอนผสมกับวัสดุที่มีดินเหนียวปน (Cohesive Material) ผู้รับจ้างจะต้องผสมจนกระทั่งเป็นเนื้อเดียวกัน มีคุณภาพตามที่กำหนด และจะต้องไม่มีส่วนที่เป็นทรายล้วน หรือดินตะกอนล้วน ๆ หลงเหลืออยู่ การผสมให้เข้ากันอาจจะกระทำขณะทำการขุดวัสดุออกมาจากแหล่งวัสดุก็ได้ โดยใช้วิธีการขุดที่เหมาะสม เพื่อให้วัสดุจำพวกทราย ดินตะกอน และดินเหนียว ซึ่งอยู่ในแต่ละชั้นผสมกันโดยอัตโนมัติ ผู้รับจ้างอาจจะใช้วิธีผสมในขณะทำการก่อสร้าง โดยใช้ไบบีเมตรถ เกลี่ย เกลี่ยกลับไปกลับมา หรือวิธีอื่นที่คล้ายกัน วัสดุที่ผสมไม่เข้ากัน หรือผสมเข้ากันไม่ดี ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจให้รื้อออก เพื่อทำการผสมและบดอัดใหม่ หรือให้ขนไปทิ้ง

ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวัง เรื่องการกองวัสดุที่จะนำมาก่อสร้าง และเศษของวัสดุที่จะตกลงในขณะทำการก่อสร้าง มิให้ตกลงไปในร่องระบายน้ำ คลอง หรือที่สาธารณะอื่นใดในบริเวณข้างเคียง

หลังจากก่อสร้างคันดินแล้ว เสร็จในแต่ละส่วน ผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุที่เหลือเศษออกไปจากพื้นที่บริเวณฐานของคันดิน (Toe) จนถึงเขตแนวก่อสร้าง (Right-of-Way)

3. การสูบน้ำออกและการสร้างกำแพงกันน้ำ (Dewatering and Cofferdams)

ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.6 "งานกำแพงกันน้ำ พังกันน้ำ และการสูบน้ำออก"

4. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerances)

การก่อสร้างงานดินถม จะต้องกระทำอย่างประณีต ให้ได้รูปร่างและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ระดับของสันคันดิน (Crest Levels) และความลาดด้านข้าง (Side Slope) หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าระดับหรือความลาดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.7 หรือแบบแปลน

5. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณงานให้วัด เป็นปริมาตรของดินซึ่งบดอัดแล้ว มีหน่วย เป็นลูกบาศก์เมตร การคำนวณให้ใช้วิธี Average End Area โดยวัดจากระดับที่ได้ทำการถางป่า ขุดต่อ และทำการ Stripping แล้ว

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค3

| <u>งานถนน</u> | | หน้า |
|---------------|---|-------|
| หมายเลข ค3.1 | งานตกแต่งเกลี่ยดินคันทางเดิม | 3ค-2 |
| หมายเลข ค3.2 | งานชั้นรองพื้นทาง | 3ค-3 |
| หมายเลข ค3.3 | งานผิวลูกรัง | 3ค-6 |
| หมายเลข ค3.4 | งานไหล่ทาง | 3ค-7 |
| หมายเลข ค3.5 | งานวัสดุชั้นพื้นทาง | 3ค-9 |
| หมายเลข ค3.6 | งานปรับปรุงพื้นทางเดิม | 3ค-12 |
| หมายเลข ค3.7 | งานทาสีและตีเส้นถนนและหมุดสะท้อนแสง | 3ค-13 |
| หมายเลข ค3.8 | งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้าสัญญาณจราจร | 3ค-17 |

ส่วนที่ ค3
มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.1
งานตกแต่ง เปลี่ยนดินคันทางเดิม
(RESHAPING AND LEVELING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การเกลี่ย กลบ หลุม แอ่ง และแต่งดินบนผิวทาง
เดิมที่จะทำการก่อสร้างผิวจราจรใหม่

1. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ถนนเดิมต้องขุดออกจนถึงระดับที่กำหนด

ดินอ่อนให้ขุดออกตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ทำการบดอัดดินผิวหน้า
เหล่านั้นให้แน่น ได้แนว ระดับ และถมกลับด้วยวัสดุคัดเลือก แล้วทำการเกลี่ย พรมน้ำ พร้อม
ทั้งบดอัดที่ละชั้น หนาชั้นละไม่มากกว่า 20 เซนติเมตร ให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์
ของความแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-107 (AASHTO T99)

วัสดุต่าง ๆ ที่ได้จากการขุดถนนเดิมออก ซึ่งมีคุณภาพเหมาะสมในการใช้งาน ให้นำ
ไปกองเก็บไว้เพื่อนำมาใช้ในการก่อสร้าง Subbase

2. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานตกแต่ง เปลี่ยนคันทางเดิมนี้คิดเป็นตาราง เมตร ตามความกว้างของถนน ความยาว
ให้วัดระยะที่แนวศูนย์กลางของถนน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.2

ชั้นรองพื้นทาง

(SUBBASE COURSE)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานก่อสร้างชั้นรองพื้นทางตามภาพรูปตัด ดังแสดงไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

วัสดุต่าง ๆ จะต้องได้จากแหล่งหรือบ่อขุดที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะนำมาใช้งาน และต้องระบุแหล่งที่มาของวัสดุเหล่านั้นด้วย

ผู้รับจ้างอาจใช้วัสดุจากบ่อขุดเดิม หรือแหล่งเดิม ซึ่งเคยใช้ในทางก่อสร้างถนนมาแล้ว อย่างไรก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องทำเรื่องขออนุญาตใช้บ่อขุดวัสดุดังกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของ หรือผู้ควบคุมบ่อขุดนั้น ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมถึงค่าธรรมเนียม ค่าวัสดุ ค่าภาษี และอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระเป็นผู้จ่ายทั้งหมด

วัสดุที่ขุดได้จากถนนเดิม อาจนำมาใช้ในการก่อสร้าง Subbase ได้ หากวัสดุเหล่านั้นมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานการก่อสร้างที่กำหนดไว้

วัสดุต่าง ๆ จะต้องประกอบด้วย เม็ดแข็ง และทนทานผสมกับวัสดุมีเชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียวหรือวัชพืช สารอินทรีย์ ขยะมูลฝอย ตลอดจนวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ส่วนที่เกาะรวมตัวกันเป็นก้อนแข็ง หรือกรวดที่เกาะกันโตกว่าขนาด 5 มม. จะต้องทำให้แตกเป็นเม็ดเล็ก และทำการผสมใหม่ให้เป็นเนื้อเดียวกันกับวัสดุที่เหลืออยู่

วัสดุที่ใช้ต้องเป็นมวลคละ (Soil Aggregate) มีส่วนผสมของกรวด (Gravel) กับส่วนที่ละเอียดกว่า มีความแข็งแรงและคงทน

ขนาดมวลคละและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ จะต้องมิลักษณะดังต่อไปนี้

ขนาดของมวลคละ (Soil Aggregate) ของวัสดุชั้นรองพื้นทาง

| ขนาดของตะแกรง | เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก | | | | |
|---------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | ชนิด ก | ชนิด ข | ชนิด ค | ชนิด ง | ชนิด จ |
| 2" | 100 | 100 | - | - | - |
| 1" | - | 75-95 | 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 |

| | |
|----------------------|--|
| Liquid Limit | ไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Plasticity Index | ไม่เกิน 11 เปอร์เซ็นต์ (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Los Angeles Abrasion | ไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Lab. C.B.R. | ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบแปลน |

ผู้รับจ้างอาจจะใช้วิธีผสมวัสดุหลายชนิดเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้คุณสมบัติและขนาดมวลคละถูกต้องตามที่กำหนด แต่การกระทำดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่ใช้ผสม และวัสดุที่ผสมเสร็จ ให้แก่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อทำการตรวจสอบให้ความเห็นชอบก่อนที่จะนำไปใช้งาน

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ถนนเดิมหรือคันทาง จะต้องตบแต่งให้ได้รูปร่างตามรูปตัด ให้ได้แนวทาง แนวลาดชันตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ในกรณีที่ต้องใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิดผสมกัน วัสดุแต่ละชนิดนั้นจะต้องได้รับการคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอขึ้นก่อนที่จะนำมาผสม วัสดุที่ผสมกันแล้วนี้จะต้องมีลักษณะสม่ำเสมอ ถูกต้องตามคุณภาพที่กำหนดไว้ในมาตรฐานงานนี้ และต้องได้รับการตรวจสอบให้ใช้ได้แล้ว

เมื่อแต่งคันทางเรียบร้อยแล้ว ให้นำวัสดุซึ่งมีคุณภาพตามที่กำหนดมาเกลี่ยแผ่ไปบนพื้นที่ที่เตรียมไว้ โดยทำเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่งหนาไม่เกิน 20 ซม. แต่ละชั้นให้บดอัดแน่นไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของความแน่นแห้งสูงสุด ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.108 (AASHTO T180) ขณะที่จำนวนน้ำเท่ากับ Optimum Moisture Content ± 2 เปอร์เซ็นต์

ตอนใดซึ่งวัสดุส่วนหยาบและละเอียดแยกตัวออกจากกัน (Segregation) ให้แก้ไขโดยขูดค้ำ (Scarify) ออกแล้วทำการผสมกันใหม่ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอด หรือรื้อตอนนั้นออกใส่วัสดุซึ่งมีส่วนผสมสม่ำเสมอที่ดีแทน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุซึ่งนำมาใช้นั้นจำเป็นต้องเพิ่ม เชื้อประสาน (วัสดุส่วนละเอียด) ให้ใส่เชื้อประสานตามจำนวนที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแนะนำการขูดค้ำ (Scarify) และผสมส่วนเชื้อประสานกับวัสดุส่วนที่อยู่บนถนน ให้ทำการผสมโดยสม่ำเสมอทั่วถึงกัน ให้พรมน้ำช่วยตามจำนวนที่ต้องการ แล้วบดอัดให้แน่นสม่ำเสมอทั่วผิวหน้า เมื่อทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมิผิวหน้าแน่น เรียบสม่ำเสมอ มีระดับถูกต้อง เป็นไปตามแบบแปลน

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถหาวัสดุ ในการทำชั้นรองพื้นทางให้มีคุณภาพดั่งบ่งไว้ในเรื่องนี้ได้ ผู้รับจ้างอาจเลือกวิธีผสมวัสดุที่มีอยู่กับวัสดุอื่น เช่น ซีเมนต์ หรือปูนขาว โดยผู้รับจ้างจะไม่คิดค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าในเวลาอันสมควร พร้อมทั้งเสนอวิธีการและผลการทดลอง เพื่อให้ตรวจสอบอนุมัติก่อนที่จะนำวัสดุผสมมาใช้งาน

3. ส่วนคลาดเคลื่อน (Tolerances)

ในการก่อสร้างถนนหรือคันดินในบริเวณแนวทางที่มีการทรุดตัวอยู่ตลอดเวลา ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดระดับของชั้นรองพื้นทางให้ในขณะก่อสร้าง

ระดับหลังชั้นรองพื้นทางที่บดอัดแน่นแล้วทุกจุด จะต้องไม่สูงหรือต่ำกว่าระดับตามแบบแปลนเกิน 1.5 ซม. ตอนที่ผิคลไปจากนี้ ให้ทำการขุดคีย์ (Scarify) ปรับแต่ง บดอัดใหม่ให้แน่นจนได้ระดับสม่ำเสมอตามแบบแปลน และส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณงานชั้นรองพื้นทางให้วัดเป็นปริมาตร มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรของผิวที่บดอัดแล้วโดยปริมาตรดังกล่าวให้วัดเทียบที่ระดับสัน (Crest Level) ของถนนหรือคันกั้นน้ำนั้น

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.3

งานผิวลูกรัง

(LATERITE SURFACING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุที่มีคุณภาพดีมาปู เกลี่ย ปรับความชื้น และทำการบดอัดเพื่อให้เป็นชั้นผิว (Surfacing) ของถนนหรือคันกันน้ำ โดยให้ได้หน้าตัด ความลาดเอียง และระดับตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือตาม ที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

1. วัสดุ (Material)

วัสดุสำหรับงานผิวลูกรัง ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมือนกับที่ใช้ทำชั้นรองพื้นทาง ตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.2 โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| ขนาดมวลคละให้ใช้ | ชนิด ค, ง และ จ เท่านั้น |
| Plasticity Index | 4-15% (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Lab. C.B.R. (Soaked) | ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบแปลน |

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

การก่อสร้างให้ปฏิบัติตามวิธีการก่อสร้างตามที่ระบุในมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค3.2 "ชั้นรองพื้นทาง"

3. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerances)

ทุกจุดของงานผิวลูกรังที่บดอัดแน่นถึงระดับที่ต้องการ และตกแต่งให้ได้รูปร่าง ตามที่กำหนดในแบบแปลนแล้ว จะมีค่าระดับผิดไปจากที่กำหนดในแบบแปลนได้ไม่เกิน 1.0 ซม. ความกว้างและความหนาของผิวลูกรัง จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ให้คิดปริมาณงานเหมือน "งานชั้นรองพื้นทาง"

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.4

งานไหล่ทาง (SHOULDER)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุ เพื่อปรับปรุง และก่อสร้างไหล่ทาง ให้ได้แนวระดับความลาดชัน ความลาดเอียง ถูกต้องตามชนิดที่แสดงในแบบแปลน ไหล่ทางจะเป็นชนิด Single หรือ Double Bituminous Surface Treatment หรือ Soil Aggregate แล้วแต่จะแสดงในแบบรูปตัดถนน สำหรับการก่อสร้าง Single หรือ Double Bituminous Surface Treatment ให้ก่อสร้างตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.10 สำหรับการก่อสร้างไหล่ทางด้วย Soil Aggregate ให้ก่อสร้างตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. วัสดุ (Materials)

หลังจากก่อสร้างชั้นพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเสริมไหล่ขึ้นมาจนได้ระดับตรงตามแบบแปลน โดยใช้วัสดุที่มีขนาด (Gradation) เหมือนกับที่ใช้ทำชั้นรองพื้นทาง (Subbase Course) หรือวัสดุตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน

| | |
|----------------------|--|
| Liquid Limit | ไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Plasticity Index | ระหว่าง 4-15 เปอร์เซ็นต์ (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Los Angeles Abrasion | ไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ (หรือตามที่ระบุในแบบแปลน) |
| Lab. C.B.R. | ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบแปลน |

วัสดุที่จะนำมาใช้ จะต้องผสมคลุกเคล้าให้สม่ำเสมอ และถูกต้องตามคุณภาพดังกล่าวข้างต้น ผ่านการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้แล้วเสียก่อน

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

เกลี่ยวัสดุที่ใช้ทำไหล่ทางเป็นชั้น ๆ สม่ำเสมอกัน ความหนาไม่เกินชั้นละ 15 ซม. ให้บดอัดให้แน่นทุกชั้น จนได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของความแน่นแห้งสูงสุด ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-108 (AASHTO T180) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบแปลนโดยใช้น้ำที่ Optimum Moisture Content ± 2 เปอร์เซ็นต์

วัสดุที่นำมาใช้จะต้องผสมน้ำมาเรียบร้อยแล้วจาก Stockpile แล้วทำการบดอัดทันที

ถ้าวัสดุที่นำมาใช้แห้งไป ให้พรมน้ำช่วย ต้องใช้ความระมัดระวังตรงบริเวณรอยต่อระหว่างไหล่ทางกับพื้นทาง เพื่อให้ความแน่นสม่ำเสมอตลอดแนว เมื่อสร้างแล้วผิวหน้าต้องเรียบ แน่นสม่ำเสมอและเป็นไปตามแบบแปลน

ในกรณีที่มีการเสริมยกระดับคันทางเดิมขึ้นให้สูง ให้ทำการก่อสร้างตามแบบแปลน จนได้ความกว้างของคันทางเท่าที่กำหนด วัสดุที่ใช้และวิธีการก่อสร้างให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทำ Subbase Course โดยเกลี่ยแผ่ววัสดุให้สม่ำเสมอเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่งไม่เกิน 20 ซม. แล้วบดอัดแน่นให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-108 (AASHTO T180) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ให้วัดปริมาณเนื้องานชิ้นใหญ่ต่าง โดยวัดความหนา ความกว้างตามรูปตัด และความยาวแล้วคิดปริมาตรที่อัดแน่น (Compacted Volume) ของงานเป็นลูกบาศก์เมตร

ในกรณีที่จะใช้กรวดย่อย (Crushed Gravel) ทำ Crushed Stone Soil Aggregate Type Base แล้ว กรวดย่อยจะต้องเป็นกรวดย่อย ซึ่งได้จากการโม้ (Crushing) ส่วนที่ค้างตะแกรงเบอร์ 40 ต้องมีหน้าซึ่งถูกโม้ให้แตกเป็นเหลี่ยม (Broken Angular Pieces) ไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ และมีขนาดส่วนผ่านตะแกรงตามตารางที่ ค3.5-1 ด้วย

ผู้รับจ้างจะต้องคลุกเคล้าวัสดุที่จะนำมาใช้ทำการก่อสร้าง Base ให้มีลักษณะสม่ำเสมอทั่วกันแล้วกองเป็น Stockpile ไว้เพื่อการตรวจสอบในการอนุมัติให้ใช้ได้ ในระยะที่ไม่ห่างจากบริเวณก่อสร้างเกินไปที่จะก่อให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ได้ เนื่องจากการขนส่ง

ให้พ่นน้ำเข้าไปขณะทำการผสม Aggregate ในอัตราที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ โดยใช้ปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content +2 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้จากการทดลองตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-108 (AASHTO T180)

การขนส่งวัสดุที่จะนำไปใช้ทำพื้นทางในสนาม ต้องทำด้วยความระมัดระวังที่จะให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและละเอียดน้อยที่สุด ผสมน้ำเข้ากับวัสดุพื้นทางให้ทั่วก่อนที่จะนำมาใช้งาน และต้องระวังไม่ให้ความชุ่มชื้นที่มีอยู่ในวัสดุผสมนี้ระเหยออกไปมาก

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction)

ก่อนลงชั้นพื้นทาง ให้ตรวจสอบระดับและความเรียบร้อยละต่าง ๆ ของชั้นรองพื้นทางให้ถูกต้องก่อน แล้วเกลี่ยวัสดุชั้นพื้นทางลงบนชั้นรองพื้นทาง ให้สม่ำเสมอตลอดทั่วผิวหน้าที่ได้เตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งได้รูดน้ำไว้มีความชื้นพอสมควรแล้วให้ทั่วและสม่ำเสมอเมื่อบดอัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จรดรูปร่างระดับเป็นไปตามแบบแปลน ถ้าในแบบแปลนกำหนดให้ความหนาของชั้นพื้นทางเมื่อบดอัดแล้วหนามากกว่า 20 ซม. ให้แบ่งทำเป็นสองครั้ง ประมาณครึ่งละเท่า ๆ กัน และให้ดำเนินการก่อสร้างเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว

การบดอัดให้กระทำทันทีหลังจากเกลี่ยวัสดุได้ที่แล้ว ด้วย Pneumatic-Tired Roller การบดอัดให้กระทำทั่วพื้นหน้าและเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อบดอัดแล้วจะต้องมีความแน่นไม่ต่ำกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-108 (AASHTO T180) ระหว่างทำการบดอัดให้มีการเกลี่ยแต่งช่วยด้วย เพื่อให้ผิวหน้าที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว เรียบแน่นสม่ำเสมอและถูกต้องตรงตามระดับและ Cross Section ที่กำหนดในแบบแปลน ไม่มีหลุมบ่อและวัสดุหลวม ไม่แน่นอยู่บนผิว การบดอัดชั้นสุดท้ายเพื่อให้ได้ Smooth Riding Surfaceให้ทำการบดแต่งด้วยรถบดล้อเหล็กอีกครั้งหนึ่ง

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจพบว่า ได้มีการแยกตัว (Segregation) ขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดคุ้ย (Scarify) และผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันเสียก่อน โดยมีความชื้นเท่าที่กำหนดให้ในระหว่างผสม หากความชื้นลดลง ให้พ่นน้ำเพิ่มเติมจนได้ความชื้นที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะตรวจสอบคุณภาพหลังจากการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างยินยอมที่จะขนวัสดุเหล่านั้นออกไปและนำวัสดุที่คุณภาพดีมาใส่แทนที่

การทำชั้นพื้นทางในฤดูฝน จะทำให้ล่าช้าก่อนที่จะทำชั้นพื้นทางไม่ได้ เพราะไหลทางวัสดุมวลละ (Soil Aggregate) ส่วนใหญ่น้ำซึมผ่านได้ยาก จะสามารถกักน้ำทำให้ชั้นรองพื้นทางอ่อน

3. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerances)

ผิวหน้าของชั้นพื้นทางหินโม่หรือกรวดย่อย จะต้องได้ระดับและรูปร่างตามแบบแปลน ส่วนใดเมื่อวัดสอบด้วยบรรทัด (Straight Edge) ยาว 3.00 เมตร ในทิศทางขนานกับศูนย์กลางทาง ระดับจะต่างกันได้ไม่เกินพิกัด 1.25 ซม.

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ในการวัดปริมาณงานให้วัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์เมตรของงานที่บดอัดในที่ตามรูปตัด ความยาวให้วัดตามศูนย์กลางของถนน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.6
งานปรับปรุงพื้นทางเดิม
(RECONSTRUCTED BASE)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การขุด และปาดผิวทางเดิมออก เพื่อปรับปรุงพื้นทางเดิมทั้งหมดให้มีสภาพดีขึ้น ให้ได้แนว ระดับ ความลาดชัน ขนาด และรูปตัด ถูกต้องตามแบบแปลน

1. วัสดุ (Materials)

วัสดุที่จะเพิ่มเติมเข้าไปใหม่ผสมกับวัสดุพื้นทางเดิม ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.2 หรือ ค3.5 แล้วแต่กรณี

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ผิวจราจรของเก่าต้องทำการรื้อออก โดยมีความลึกอย่างน้อย 10 ซม. หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง การรื้อต้องทำด้วยความระมัดระวังป้องกันไม่ให้ชุกเอาวัสดุชั้นอื่น ๆ ขึ้นมาปนหรือผสมกับวัสดุที่ต้องการรื้อ

วัสดุที่รื้อออกต้องทำให้แยกจากกันโดยเครื่องมือที่เหมาะสม วัสดุที่เพิ่มเข้าไปจะต้องเกลี่ยให้แผ่กระจายตลอดผิวหน้า วัสดุที่แห้งจะต้องพรมด้วยน้ำ หรือวัสดุที่เปียกจะต้องทำการลดความชื้นจนกระทั่งได้ความชื้นที่ Optimum Moisture Content ± 2 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำการปาดด้วยใบมีดของรถเกรดให้เรียบ และบดอัดให้ได้ความแน่นไม่ต่ำกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-108 (AASHTO T180) ถ้าต้องทำการก่อสร้างชั้นพื้นทางหนาเกินกว่า 20 ซม. จะทำการก่อสร้างพื้นทางได้หนาขึ้นจะไม่เกิน 20 ซม.

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานปรับปรุงชั้นพื้นทางให้วัดพื้นที่ เป็นตาราง เมตร

พื้นที่ของชั้นพื้นทางที่ทำการปรับปรุงให้คำนวณจากความกว้างที่แสดงในแบบแปลน ความยาวให้คิดระยะตามแนวราบที่ศูนย์กลางของถนนที่ทำการปรับปรุง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ๓3.7
งานทาสีและตีเส้นถนนและหมุดสะท้อนแสง
(ROAD MARKING, PAINTING AND STUD)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานทาสีและตีเส้นถนน ซึ่งครอบคลุมถึง การทาสี ชนิด เส้นทึบ และเส้นเว้นช่อง ทาสี คันหิน ตัวหนังสือหรือรูปต่าง ๆ ตามขนาด และตำแหน่งที่แสดงในแบบแปลน ให้รวมถึงการจัดหา ข้างทาสี เครื่องมือ วัสดุสี ป้ายเตือนให้ระวังในการใช้ขั้วรถยนต์ในระหว่างการทาสี เพื่อให้งานลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย

1. วัสดุ (Materials)

การตีเส้นบนผิวจราจรทุกชนิด ให้ตีเส้นด้วยสี Thermoplastic ชนิดร้อน ส่วนการทาสีที่ Curb และ Barrier ให้ทาด้วยสีชนิดไม่สะท้อนแสง หรือสีชนิดสะท้อนแสง ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1.1 Hot Applied Thermoplastic สีชนิด Thermoplastic ต้องทำการผสมสำเร็จรูปมาจากโรงงาน เป็นชนิดที่เหมาะสมสภาพการใช้งาน และสามารถทนอยู่ได้สภาพการจราจรได้ไม่น้อยกว่า 18 เดือน สีที่จะนำมาใช้ทาต้องบอกอัตราส่วนผสมและคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ มาด้วย เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะได้ทำการตรวจสอบก่อนอนุญาตให้ใช้ได้

ลูกแก้วสะท้อนแสงที่จะผสมในสี Thermoplastic ให้ทำการผสมที่โรงงาน ขณะเดียวกับการผลิตสี Thermoplastic อัตราส่วนของลูกแก้วสะท้อนแสง (Glass Beads) ในชั้นตอนนี้อยู่ระหว่าง 13-22 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักทั้งหมด ลูกแก้วสะท้อนแสงต้องมีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 12 และค้างอยู่บนตะแกรงเบอร์ 50 เป็นจำนวน 70 เปอร์เซ็นต์ ลูกแก้วสะท้อนแสงต้องเป็นชนิดไม่มีเหลี่ยมแหลมคม และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของลูกแก้วต้องเป็น เม็ดลักษณะกลม ไม่มีตำหนิ และแสงส่องทะลุผ่านได้

สีที่นำมาใช้ในงานต้องบรรจุภาชนะ ซึ่งไม่ทำให้ส่วนผสมแยกตัวออกจากกัน หรือเสียคุณสมบัติได้ การเก็บสีชนิดนี้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีนั้น ๆ โดยเคร่งครัด

ในการทาสี Thermoplastic นี้ ต้องทำการโรยลูกแก้วสะท้อนแสง (Glass Beads) ทับหน้าลงบนผิวของสีที่ทำการทาในขณะที่ผิวของสียังร้อนอยู่ ลูกแก้วนี้ต้องมีคุณสมบัติเหมือนกับลูกแก้วที่ผสมไว้ในสีแล้ว แต่มีขนาดเล็กกว่า กล่าวคือ ขนาดลูกแก้วที่ค้างบน ตะแกรงเบอร์ 70 จะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ จำนวนลูกแก้วที่โรยเพิ่มเติมมีอัตรา ระหว่าง 400-500 กรัมต่อตารางเมตร เพื่อให้จะให้จำนวนลูกแก้วทั้งหมดในการทาสี Thermoplastic นี้ มีจำนวนระหว่าง 20 เปอร์เซ็นต์ และ 26 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

1.2 Curb and Barrier Paints สีชนิดนี้เป็นสีชนิดที่ใช้ทาเมื่อสีเย็นตัวอยู่ ต้องเป็น สีชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งเหมาะสมกับการทาด้วยแปรง หรือพ่นด้วยเครื่องพ่นสีก็ได้

ข้อกำหนดต่าง ๆ ของสีที่จะใช้ทา ควรบ่งข้อมูลไว้ดังนี้

จำนวนและน้ำหนักต่าง ๆ ของวัสดุที่ผสม
ใช้ทาขณะเนื้อสีมีความเย็นปกติหรือต้องอุ่น
ชนิดและปริมาณสูงสุดของสารที่ทำให้สีจาง
ระยะเวลาแห้งตัว (สัมผัสได้)
ระยะเวลาแข็งตัว (เพื่อทาทับ)
พื้นที่ที่ทาได้ต่อลิตร หรือแกลลอน
ความทนทานต่อสภาพความร้อน
รายละเอียดของสีรองพื้นต่าง ๆ
ชนิดของสีที่ใช้ทาถนนชนิดทั่วไปมีดังนี้

1.2.1 สีชนิดไม่สะท้อนแสง (Non-Reflectorized Road Paint) เป็นสีที่มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างที่ผลิตมาเพื่อใช้ในงานถนนโดยเฉพาะ ผสมจากโรงงาน และสามารถใช้ได้กับผิวคอนกรีต และผิวที่ลาดยางไว้เมื่อทาแล้วไม่มีรอยย่นและแตกเป็นริ้ว

1.2.2 สีชนิดสะท้อนแสง (Reflectorized Road Paint) สีชนิดนี้เป็นสีชนิดเดียวกับข้อ 1.2.1 แต่ผสมวัสดุสะท้อนแสงในขณะที่ผลิต ปริมาณของวัสดุสะท้อนแสง มีค่าระหว่าง 330-500 กรัมต่อลิตร ขนาดของวัสดุสะท้อนแสงต้องมีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 20 และค้างบนตะแกรงเบอร์ 100 อยู่ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ วัสดุสะท้อนแสงจะต้องไม่ใช่วัสดุแหลมคม และอย่างน้อย 75 เปอร์เซ็นต์ ของวัสดุสะท้อนแสงต้องเป็นแก้วที่ยอมให้แสงผ่านได้ มีรูปร่างกลม และไม่มีตำหนิ

1.3 หมุดสะท้อนแสง (Reflecting Road Stud) หมุดสะท้อนแสงจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้ดี ผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงที่ยอมรับในการผลิตหมุดสะท้อนแสง หมุดสะท้อนแสงแต่ละหมุดจะต้องประกอบด้วย ชุดแก้วสะท้อนแสงเพียงกลุ่มเดียวต่อทิศทาง การสัญจร และมีหน้าสะท้อนไม่น้อยกว่า 650 ตร.มม. หมุดสะท้อนแสงต้องทนทานต่อการจรรยา และไม่ถูกเกี่ยวขึ้นมาได้ง่าย และต้องโผล่ขึ้นมาจากผิวจราจรไม่มากกว่า 25 มม. และขอบล่างของส่วนสะท้อนแสงสูงจากผิวจราจรไม่มากกว่า 3 มม. ชิ้นส่วนที่ใช้ในการสะท้อนแสงจะต้องเป็นชนิดที่เปลี่ยนออกและใส่เข้าได้สะดวก โดยไม่ทำความเสียหายต่อผิวจราจรหรือฐานเดิม ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนนำมาใช้ในงานก่อสร้าง

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 สำหรับสี Thermoplastic

2.1.1 การจัดเตรียมผิวถนน ผิวถนนจะต้องแห้งและสะอาดก่อนทำการทาสี ห้ามทาสีบนสีเก่าที่ทาติดผิวไว้แล้ว รวมทั้งสี Thermoplastic ที่เสื่อมคุณภาพแล้ว ถ้าจะทาสีลงบนผิวที่มีการใช้งานมาก่อน และผิวบนมีหินโผล่มาในลักษณะผิวมัน ให้ทารองพื้นด้วย Primer ก่อนครั้งหนึ่ง แล้วจึงทำการทาสีได้ การทำ Primer ต้องเป็นไปตามชนิดของผลิตภัณฑ์และคำแนะนำของผู้ผลิต Thermoplastic นั้น ๆ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.1.2 การจัดเตรียมสี Thermoplastic สี Thermoplastic ก่อนใช้ต้องต้มให้ร้อน เพื่อให้สีเข้ากันดีและกวนให้สม่ำเสมอ อุณหภูมิของการต้มให้ทำตาม คำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันมิให้ส่วนผสมเสียคุณภาพและแยกตัว และไม่ควรถมมานานเกินกว่า 4 ชม.

2.1.3 การทา การทาสีเส้นศูนย์กลางถนน เส้นแบ่งช่องจราจร และ เส้นขอบถนนต้องทาด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมให้ได้เส้นที่มีขนาดเท่ากันตลอดแนว สำหรับเส้น ชนิดอื่น อาจทาด้วย Hand-screed หรือ Hand-propelled Machine หรือ Self-propelled Machine ก็ได้ แล้วแต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร เมื่อเทสีที่ต้มลงในภาชนะที่ใช้ทาสี อุณหภูมิของสีในเครื่องเทต้องอยู่ในข้อกำหนดของผู้ผลิต และต้องมีการกวนสี ให้เข้ากันอยู่เสมอ

การทาสี Thermoplastic ต้องทำให้มีความหนาอยู่ระหว่าง 1.5-3 มม. ผิวหน้าของสีต้องไม่มีฟองอากาศ และไม่ย่น

การทาสีถนนรูปร่างอื่นที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องกระทำโดยมีแม่แบบ เป็นหลัก เพื่อให้ได้รูปร่างที่แน่นอน และสอดคล้องกัน ตามขนาดและระยะดังแสดงไว้ในแบบแปลน

2.2 การทาสีคั่นหิน (Curb) และ Barrier

2.2.1 การจัดเตรียมผิวของคั่นหิน (Curb) และ Barrier ผิวของ คั่นหินคอนกรีต และ Barrier ต่าง ๆ ต้องสะอาดและแห้งก่อนทำการสี ห้ามทาสีทับลงบนสี Thermoplastic หรือสีเก่าอื่นใดซึ่งทาไว้แล้ว ถ้าจำเป็นต้องใช้ Primer หรือ Under Coat ให้ใช้ได้ตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และสอดคล้องกับชนิดของสีที่ทา

2.2.2 การเตรียมสีที่ทา การทาสีขณะอากาศธรรมดา ต้องผสมสีโดยการ กวนให้เข้ากันก่อนทา ก่อนทาสีลงบนผิวที่เตรียมไว้ ควรตรวจสอบอุณหภูมิและการผสมสีตาม คำแนะนำของผลิตภัณฑ์โดยเคร่งครัด

2.2.3 การทาสี ใช้วิธีทาด้วยแปรงทาสี หรือพ่นก็ได้ ให้เหมาะสมกับขนาด และรูปร่างที่จะทำการทาสีนั้น ๆ การทาสีให้ทาสีรองพื้นหนึ่งชั้นแล้วทาทับด้วยสีทับหน้าอีกหนึ่งชั้น หรือตามอัตราการใช้สีสอดคล้องกับคำแนะนำของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เมื่อต้องทาสีหลายชั้นก่อนทาสี ชั้นต่อไป ต้องรอให้สีชั้นแรกแข็งตัวก่อน การพ่นสีให้พ่นโดยวิธี Airless Spray

2.2.4 การป้องกันสีที่ทาไว้แล้ว การทาสีทุกครั้งต้องป้องกัน และรองจนสีแห้ง ดีแล้วจึงเปิดการจราจรได้ สิบบริเวณใดได้รับการกระทบจากยางรถหรือรอยประทับอย่างอื่น จะต้องจัดทาสีนั้น ๆ ใหม่ให้เรียบร้อยตามวัตถุประสงค์ของแบบแปลน

2.3 การติดตั้งหมุดสะท้อนแสง (Road Stud) การเจาะผิวจราจรเพื่อติดตั้ง หมุดสะท้อนแสงต้องจัดทำด้วยความระมัดระวังได้ขนาด ตามข้อแนะนำจากผู้ผลิต การเจาะผิวถนน ต้องเจาะให้ห่างจาก Joint ประมาณ 5 ซม. การเจาะและการฝังต้องทำด้วยความปราณีต แม่นยำ ไม่เปรอะเปื้อน และให้ส่วนที่จะสะท้อนแสงโผล่ขึ้นมาตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

2.4 ในการก่อสร้างนั้น ถ้าผู้รับจ้างจัดวัสดุคุณภาพไม่ดี และมีวิธีการปฏิบัติงานไม่ปราณีตเรียบร้อย และไม่ถูกต้องตามขนาด ผิดตำแหน่ง ให้ทำการแก้ไขโดยทันที โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.5 ผู้รับจ้าง จะต้องป้องกันผู้คนที่สัญจรไปมา ยานพาหนะ และการจราจรบนถนนให้พ้นจากความเสียหาย และต้องจัดให้มีป้ายสัญญาณเตือนผู้ใช้ถนนในขณะที่ทำการทาสี

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การทาสีและตีเส้น ให้คิดเป็นตารางเมตรของงานที่ทำเสร็จเรียบร้อย ในสถานที่ก่อสร้างสำหรับหมดสะท้อนแสงให้คิดเป็นหน่วยโดยนับจำนวนที่ฝัง และเป็นที่ยอมรับงาน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3-8
งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร
(ROAD LIGHTING AND TRAFFIC SIGNAL)

ขอบข่าย (Scope) งานติดตั้งระบบไฟฟ้า คือ งานไฟฟ้าแสงสว่าง งานไฟสัญญาณจราจร หรืองานไฟฟ้าอื่นใด ตามที่ระบุในแบบแปลน งานนี้หมายถึง การจัดหาและติดตั้ง เครื่องอุปกรณ์ หรือการย้ายอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมไปติดตั้ง ณ ตำแหน่งใหม่ ตาม รายละเอียดที่ระบุในแบบแปลน หรือตามที่ระบุในข้อกำหนดเฉพาะงาน (Special Provision) งานติดตั้งนี้ให้รวมถึง การจัดหาวัสดุ การประกอบ การชุดม และการจัดหาแรงงาน หรือการดำเนินการใด ๆ ที่จำเป็น รวมทั้งการตรวจสอบ ระบบหลังจากการติดตั้ง เพื่อให้ได้ผลงานถูกต้องเรียบร้อยและใช้งานได้ตามจุดประสงค์ของรายละเอียดที่แสดงในแบบแปลน

1. การออกแบบและการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ (Materials)

นอกเหนือจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นในข้อกำหนดพิเศษ ผู้รับจ้างจะเป็นผู้เตรียม รายละเอียดทางวิศวกรรม เสนอให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับงานนี้ กับให้ยึดถือวิธีปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในส่วนที่ ค1 รายการทั่วไป ข้อ 1.4 เรื่อง "ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค"

2. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานให้ถือตามรายการงานต่าง ๆ ที่ติดตั้งเข้าที่เสร็จเรียบร้อย และใช้งานได้ตามตำแหน่งที่กำหนด ปริมาณงานให้นับเป็นแต่ละชุดของงานที่ติดตั้ง เข้าที่เสร็จเรียบร้อย และตรวจรับแล้วว่าถูกต้องครบถ้วน

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค4

| | | หน้า |
|--------------------|-----------------------------------|-------|
| <u>งานระบายน้ำ</u> | | |
| หมายเลข ค4.1 | งานขุดคลองและร่องน้ำ | 4ค-2 |
| หมายเลข ค4.2 | งานท่อระบายน้ำ | 4ค-4 |
| หมายเลข ค4.3 | งานลาดผิวด้วยคอนกรีต | 4ค-9 |
| หมายเลข ค4.4 | การป้องกันการกัดเซาะด้วยหิน | 4ค-12 |
| หมายเลข ค4.5 | งานคันหินและรางระบายน้ำดินคอนกรีต | 4ค-14 |

ส่วนที่ ค4

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค4.1

งานขุดคลองและร่องน้ำ

(DRAIN AND CHANNEL EXCAVATION)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การขุดคลองและร่องน้ำตามรายละเอียดในแบบแปลน หรือตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด รวมถึงการขนวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้ง และการนำเอาวัสดุที่ใช้ประโยชน์ได้ไปใช้เพื่อการก่อสร้างอื่น ๆ การขุดจะต้องกระทำให้ ได้แนว ระดับความลาดชัน ความลาดเอียง และรูปตัดตามที่กำหนด รวมทั้งการตกแต่งให้ เรียบร้อยพร้อมที่จะปลูกหญ้า หรือคาคิ้ว ตามที่กำหนดในแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

วัสดุที่ขุดอาจจะเป็นชนิด Unclassified หรือ Classified ตามที่ระบุในแบบแปลน และให้ดำเนินการตามวิธีของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.7 หากมิได้ระบุอย่างหนึ่งอย่างใดให้ถือว่าเป็นชนิด Unclassified

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

วัสดุที่ได้จากการขุดคลองและร่องน้ำ ถ้าเป็นวัสดุที่ใช้งานก่อสร้างในส่วนอื่น ๆ ได้ เช่น คันทาง พังกันน้ำ หรือโครงสร้างชนิดอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ก็ให้นำวัสดุส่วนนี้ไปใช้ได้ หรือขนไปกองในบริเวณพื้นที่ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเห็นสมควร

ในขณะที่ทำการขุด คลองและร่องระบายน้ำ เหล่านั้นต้องอยู่ในสภาพที่ระบายน้ำได้ตลอดเวลา การขุดคลองและร่องน้ำต้องขุดด้วยความประณีตและเรียบร้อย ให้ได้แนว ระดับลาดชัน และรูปตัด ดังแสดงในแบบแปลน หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นสมควร การขุดคลองและร่องน้ำใหญ่ หรือกว้างกว่าข้อกำหนดดังกล่าว อาจจะต้องมีการถมกลับและบดอัด หรือไม่ต้องถมกลับ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง แต่จะไม่ได้รับ เงินชดเชยในส่วนที่ทำงานขุดคลองและร่องน้ำนั้น ๆ เกินกว่ากำหนด

ในขณะที่ดำเนินการขุดคลองและร่องน้ำในส่วนที่จะไปกีดขวางการไหลของน้ำธรรมชาติ ผู้รับจ้างจะต้องขุดคลองผันน้ำหรือการผันน้ำโดยวิธีอื่น ๆ ที่คล้ายกัน และคลองผันน้ำนี้อาจจะถือได้ว่าเป็นบ่อยืมวัสดุของผู้ว่าจ้างถ้าวัสดุที่ขุดได้มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานการก่อสร้าง คลองผันน้ำที่ไม่ถือว่าเป็นบ่อยืมวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องทำการถมกลับด้วยวัสดุซึ่งผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องบดอัดให้ได้ตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด ค่าใช้จ่ายในการขุดและการถมกลับดังกล่าวจะต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ส่วนของสิ่งที่จะพังลงไปนในคลองและร่องน้ำหรือส่วนของดินที่ร่วงตกลงไป ผู้รับจ้างจะต้องนำขึ้นมาให้หมดด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง และผู้รับจ้างจะต้องคอยระวังมิให้มีการกระทำใด ๆ อันจะรบกวนหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อคลองและร่องน้ำที่ขุดแต่งแล้ว ตลอดระยะเวลาของการก่อสร้าง

3. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerances)

สำหรับคลองที่ไม่ตาดคอนกรีต ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับงานขุดคลอง และร่องน้ำคือ ± 5 ซม. สำหรับลาดเอียงด้านข้าง ส่วนทางด้านกันคลองไม่ยินยอมให้ค่าระดับสูงกว่าที่แสดงไว้ในแบบแปลน แต่ไม่ต่ำเกินกว่า 5 ซม. ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวให้วัดในแนวตั้งฉากกับความลาดเอียงหรือกันคลองนั้น ยกเว้นส่วนงานขุดที่มีการขุดกว้างกว่าที่ได้ระบุในแบบแปลน และถือว่าเป็นส่วนของวัสดุบ่อถม ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างยินยอมให้ขุดได้โดยไม่ต้องถมดินกลับ

สำหรับคลองที่ตาดคอนกรีต ต้องขุดกันคลองและลาดด้านข้างคลอง ซึ่งเป็นดินเดิมหรือดินที่ถมบดอัดไว้อย่างระมัดระวังมิให้ดินแตกเสียหายหรือหลุดคลอน ในกรณีที่ดินเดิมอยู่ต่ำกว่าระดับกันคลอง หรือระดับลาดด้านข้างคลอง ให้ขุดลอกหน้าดินและนำวัสดุที่เหมาะสมมาถมบดอัดให้ได้รูปร่างคลองตามแบบแปลน และต้องถากตบแต่งให้ได้รูปร่างมิให้ขาดมากกว่า 2 ซม. จากแนวและระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน

4. การทิ้งวัสดุ (Disposal)

การทิ้งวัสดุที่ไม่ใช่ประโยชน์ ให้ถือเอาตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.5 เรื่อง "การทิ้งวัสดุ" (Disposal of Material)

5. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณวัสดุที่ขุด ซึ่งแสดงไว้ใน "บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ (Bill of Quantities)" จะมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร การคำนวณใช้วิธี Average End Area จากรูปตัดที่ได้จากการสำรวจระดับดินเดิมเทียบกับระดับดินที่ทำการขุด

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค4.2

งานท่อระบายน้ำ

(CONCRETE CULVERT)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานก่อสร้างท่อระบายน้ำ ทั้งแบบท่อคอนกรีตกลม และท่อคอนกรีตเหลี่ยม รวมทั้งการก่อสร้างบ่อพัก (Manhole) และส่วนประกอบต่าง ๆ การบรรจุท่อเดิมและท่อแยกต่าง ๆ ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อผิมน้ำ ข่อมผิวจราจร คันหิน เกาะกลางถนน ทางเดินเท้า ปลุกต้นไม้ หรือปลูกหญ้าที่ชำรุดเสียหาย เนื่องจากการก่อสร้างให้คงสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม ก่อนเริ่มการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการเคลื่อนย้ายสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่กีดขวางแนวการวางท่อ และจะต้องติดตั้งใหม่ให้อยู่ในสภาพเดิม โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือจากเจ้าของสิ่งปลูกสร้างนั้น ๆ หากมิได้ระบุไว้เป็นรายการแยกต่างหากแล้ว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1. **วัสดุ (Material)**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้างท่อ และงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้าง ท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้ที่ใดมาก่อน

1.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดกลม (Reinforced Concrete Pipe) ขนาดของท่อให้ใช้ขนาดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน และต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128 "ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก" ขนาดความแข็งแรงของท่อ ให้ใช้ชั้นที่ 3 นอกจากนี้ได้ระบุไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

1.2 อาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กอื่น ๆ คุณสมบัติทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตาม

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1 มาตรฐานงานคอนกรีต

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.2 มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

ชนิดของคอนกรีตและเหล็กเสริม จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบแปลน

ผู้รับจ้างอาจเลือกก่อสร้างอาคารระบายน้ำ โดยใช้วิธีหล่อสำเร็จรูปก่อน แล้วจึงนำเข้าติดตั้งในที่ ในกรณีนี้ให้ก่อสร้างตามขนาดและรายละเอียดต่าง ๆ ตามแบบแปลนระบุไว้ และจะต้องยื่นแบบรายละเอียดพร้อมรายการคำนวณและวิธีการก่อสร้างให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง

1.3 วัสดุส่วนประกอบอื่น ๆ วัสดุที่เป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของอาคารระบายน้ำ เช่น ของรับน้ำเหล็กหล่อ หรือฝาของบ่อพัก (Manhole) ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบแปลน

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 สิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์ใต้ดินที่กีดขวางการก่อสร้าง ก่อนที่จะเริ่มการถมดิน หรือขุดร่องดินเพื่อก่อสร้างท่อ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวอาคารระบายน้ำที่จะก่อสร้างเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการหาตำแหน่งสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์สาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นดินและอยู่ใต้พื้นดิน

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เคลื่อนย้าย หากที่ดัดใหม่ หรือทุบทำลายสิ่งก่อสร้างหรือ อุปกรณ์สาธารณูปโภคใด ๆ โดยไม่ได้รับการอนุมัติ เป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้าง

หากผู้รับจ้างประสงค์จะเคลื่อนย้าย หรือหาที่ดัดใหม่ของสิ่งก่อสร้าง หรือ อุปกรณ์สาธารณูปโภคใด ๆ ที่ผู้ว่าจ้างได้พิจารณาแล้วเห็นว่า กีดขวางแนวการวางท่อ และเป็น การสุจริตที่จะเปียงเบนแนวการวางท่อให้พ้นจากสิ่งเหล่านั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการ เคลื่อนย้ายและหาที่ดัดใหม่ของสิ่งก่อสร้าง หรืออุปกรณ์สาธารณูปโภคนั้น ๆ เป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติ หลังจากได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการให้เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นของผู้รับจ้าง ทั้งสิ้น

ก่อนทำการวางท่อในบริเวณนั้น ๆ ถ้าจำเป็นจะต้องทุบหรือทำลายสิ่งก่อสร้าง บางอย่าง ที่กีดขวางแนวการวางท่อผู้รับจ้างจะต้องรายงานเพื่อขออนุมัติ เป็นลายลักษณ์อักษรจาก ผู้ว่าจ้างเป็นการล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 14 วัน และผู้รับจ้างจะต้องสร้างสิ่งก่อสร้างแทนสิ่งก่อสร้าง ที่ต้องการทุบหรือทำลายนั้นขึ้นใหม่ ให้เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างและใช้แทนได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการย้าย ทุบ หรือทำลายทิ้งและสร้างขึ้นใหม่นี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

การก่อสร้างงานท่อระบายน้ำที่มีระดับเหนือดินเดิมนั้น จะต้องดำเนินการถมดิน ก่อน แล้วจึงขุดร่องดินและวางท่อระบายน้ำ

2.2 การถมดินและการขุดร่องดิน เพื่อการก่อสร้างอาคารระบายน้ำ ก่อนที่ ผู้รับจ้างดำเนินการถมดินและการขุดร่องดิน ณ ที่แห่งใด ผู้รับจ้างต้องได้รับความยินยอมหรือ เห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

2.2.1 การถมดินเพื่อการวางท่อระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการถมดิน ก่อนให้ได้แนว ระดับ ขนาด และรูปตัด ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน และต้องได้รับความเห็นชอบ จากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อนดำเนินการขุดร่องดิน วัสดุดินถมต้องเป็นวัสดุคัด เลือก (Selected Material) คุณสมบัติของดินถม วิธีการถมดินและการใช้เครื่องมือกลให้เป็นไป ตามมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค.2.8 "งานถมดิน"

2.2.2 การขุดร่องดินสำหรับวางท่อระบายน้ำ ต้องเป็นเส้นตรงตามแนว และระดับที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างต้องขุดดินที่ขุดออก แล้วทำการบดอัดดินที่บริเวณก้นหลุม ให้แน่น บรรดาดินอ่อนที่ก้นหลุมต้องขุดออก แล้วถมกลับด้วยวัสดุคัด เลือกและทำการบดอัดให้แน่น

วัสดุรองพื้นท่อต้องเป็นวัสดุคด เล็กหรือวัสดุที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามที่แสดงในแบบแปลน ต้องทำการใส่ เกลี่ย และบดอัด แล้วขุดให้ได้รูปร่าง ตามรูปร่างของท่อและปากของท่อบริเวณจุดต่อท่อ ระหว่างการทำกรขุดร่องดิน จนกระทั่งวางท่อและถมดินเสร็จ เรียบร้อย จะต้องป้องกันมิให้มิน้ำอยู่ภายในร่องที่ขุดโดยทุกขณะ

การขุดดินต้องได้ความลึกและความกว้างตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน และให้กว้างพอสำหรับการก่อสร้างท่อและการประกอบติดตั้งท่อหรือทำโครงสร้างรับท่อ ทำกำแพงกันดิน และสำหรับสูบน้ำ ระบายน้ำทิ้งโดยสะดวก (เฉพาะส่วนที่ต่ำกว่าผิวบนของท่อต้องขุดให้กว้างตามแบบแปลน) ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลงความลึกและความกว้างของร่องดินที่ขุด หรือเปลี่ยนแปลงตำแหน่งสิ่งก่อสร้างตามที่เห็นว่าจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง เช่น สิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์สาธารณูปโภคที่มีอยู่เพื่อมิให้เกิดความเสียหาย ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทั้งสิ้น

เมื่อแนวการก่อสร้างตัดผ่านผิวจราจรแอสฟัลท์ ต้องตัดหรือเจาะผิวแอสฟัลท์นั้น โดยใช้เครื่องมือกลหรือเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อให้ผิวจราจรที่ถูกขุดนั้นเป็นแนวสม่ำเสมอ และเป็นการลดพื้นที่ผิวจราจรที่เสียหายนั้นให้น้อยที่สุด ผิวจราจรแอสฟัลท์ที่เกิดแตกร้าว เนื่องจากการก่อสร้าง ต้องจัดซ่อมให้เป็นที่เรียบร้อย โดยวิธีหรือส่วนเสียหายออกและก่อสร้างใหม่ให้มีสภาพดีกว่าเดิม โดยต้องก่อสร้างตามมาตรฐานการก่อสร้างของแต่ละงานที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดของมาตรฐานการก่อสร้างฉบับนี้

เมื่อแนวการก่อสร้างตัดผ่าน ผิวจราจรคอนกรีตต้องตัดให้เป็นแนวตรง เหล็กเสริมในแนวขวางให้ตัดตรงกึ่งกลางแล้วงอพับไว้ หากต้องทุบคอนกรีตทั้งแผง จะต้องไม่ตัดเหล็กเดือย (Dowels) ที่ยึดระหว่างแผงออก หากชั้นพื้นฐานของผิวจราจรเดิมเกิดช่องว่างขึ้นหรือทรุดตัวในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ผิวจราจรนั้นชำรุดเสียหายในภายหลัง ผิวจราจรส่วนนั้นต้องทุบทิ้งและให้ก่อสร้างใหม่ด้วย

สำหรับการขุดร่องดินบนทางเท้าเดิมซึ่งเป็นกระเบื้องแผ่น กระเบื้องที่แตกจะต้องนำไปทิ้ง ส่วนที่มีสภาพดีให้นำมาใช้ได้ การขุดร่องดินเพื่อวางท่อใต้คันหินหรือผนังเดิมให้ใช้วิธีย้ายหรือรื้อออก หากคันหินหรือผนังเดิมบริเวณใกล้เคียงกับที่ทำการก่อสร้างได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดซ่อมให้เรียบร้อย และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

วิธีการขุดและเครื่องมือที่จะใช้ขุดต้องเหมาะสมกับงาน ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างขุดโดยใช้แรงงานคนเท่านั้น สำหรับในสถานที่ที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งปลูกสร้างสำหรับการขุดดินโดยใช้ เครื่องมือกลต้องทำการขุดให้ขอบของบริเวณที่ขุด เรียบ เสมอกัน

2.3 การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์สาธารณูปโภคต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่ ในการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับอาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ อุปกรณ์สาธารณูปโภค สาธารณสมบัติ หรือทรัพย์สินส่วนบุคคล

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังป้องกันความเสียหาย อันอาจจะเกิดกับสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าว ทุกประการ และความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือแก้ไขสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.4 ผนังกันดินและค้ำยัน ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง ตลอดจนซ่อมแซม ผนังกันดินและค้ำยัน ในบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง เพื่อใช้ค้ำยันผนังของบริเวณที่ขุด และเพื่อ ป้องกันการเคลื่อนตัวของดิน ซึ่งอาจทำให้ขนาดความกว้างของบริเวณที่ขุดดินแคบกว่าขนาดที่จำเป็น สำหรับการก่อสร้าง และเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งปลูกสร้างในบริเวณใกล้เคียงหรือถนนเกิดความเสียหายก่อนที่จะทำการขุดดิน ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยายรายละเอียด รวมทั้งแสดงวิธีการ ก่อสร้างผนังกันดินและค้ำยันที่จะใช้ในงานต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณา

2.5 การกลบดิน และบดอัด (Backfilling and Compacting) หลังจากที่ได้ขุดแต่งดินจนได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว ต้องรองพื้นด้วยวัสดุเพื่อรองรับอาคารระบายน้ำ ตามชนิดและความหนาที่ระบุในแบบแปลน

เมื่อทำการวางท่อหรือก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการถมดิน โดยใช้ วัสดุคัดเลือก หรือที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้วมาถมเป็นชั้น ๆ ละหนาไม่เกิน 20 ซม. ทุก ๆ ชั้น ต้องบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบแปลน วัสดุที่ใช้อาจคัดเลือกมา จากการขุดร่องดินก็ได้ หากมีคุณสมบัติเหมาะสมตามที่ระบุไว้

บรรดาเครื่องจักรหนักทั้งหลาย ห้ามนำเข้ามาใกล้ขอบบริเวณที่ขุดไว้ เพื่อ ป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น จนกว่าจะได้ถมวัสดุและบดอัดขึ้นมาถึงระดับดินเดิม

2.6 การระบายน้ำจากบริเวณที่ขุดดิน (Dewatering) การระบายน้ำหรือสูบน้ำ ออกจากหลุมที่ขุด ต้องใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่เหมาะสม และเพียงพอตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน หากปรากฏว่าการระบายน้ำนั้น ใช้เครื่องมือเครื่องจักรกล และอุปกรณ์หรือวิธีการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่องานวางท่อ หรืออาจเป็นอันตรายหรือทำความเดือดร้อน ต่อประชาชน ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งการให้แก้ไขวิธีการดำเนินงาน หรือ เพิ่มจำนวน เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์แล้วแต่กรณี ค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.7 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับงานท่อระบายน้ำให้เป็นไปตามรายละเอียด ต่อไปนี้

ก. สำหรับงานก่อสร้างทางระบายน้ำคอนกรีต เสริมเหล็กหล่อในที่ให้เป็นไปตามที่ระบุในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1 "งานคอนกรีตและคอนกรีต เสริมเหล็ก"

ข. สำหรับงานก่อสร้างท่อระบายน้ำแบบหล่อสำเร็จรูป ให้เป็นไปตามตาราง ข้างล่างนี้

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในการวางท่อระบายน้ำสำเร็จรูป

| ความลาดเอียงของท่อระบายน้ำตามที่ระบุ | ความคลาดเคลื่อน ของท่อแต่ละท่อน | | ความลาดเอียงของท่อ แต่ละท่อนที่ แตกต่างไปจากที่ระบุ |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------|---|
| | ตามแนวราบ | ตามแนวตั้ง | |
| 1:150 หรือราบกว่า | +10 มม. | + 6 มม. | +1:1200 |
| 1:149 หรือชันกว่า | +10 มม. | +12 มม. | +1:600 |

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานให้วัดตามความยาว เป็นเมตรของงานวางท่อแต่ละชนิด และทุกขนาดของท่อ จากผิวนอกสุดของจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย ตามแนวศูนย์กลางที่วางหรือหล่อเสร็จ ในสถานที่ก่อสร้าง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค4.3
งานลาดผิวด้วยคอนกรีต
(CONCRETE LINING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานลาดผิวคลองและทางระบายน้ำที่ใช้ระบายน้ำด้วยคอนกรีตหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่ระบุในแบบแปลน รวมทั้งการเตรียมผิวการบดอัดตามลาดเอียง และพื้นที่ของทางระบายน้ำนั้น ๆ จัดทำที่กรองหรือดักเม็ดวัสดุ ทราบ หรือกรวด สำหรับรองพื้น เทคอนกรีต วางเหล็กเสริม กระทั่งคอนกรีตให้แน่น ตบแต่งผิว บ่มคอนกรีต ตลอดจนการสร้างรอยต่อในผิวคอนกรีต และการอุดรอยต่อต่าง ๆ รวมทั้งการจัดหาวัสดุก่อสร้าง อันประกอบด้วย ซีเมนต์เหล็กเสริม ทราบ หิน เครื่องดักเม็ดวัสดุ วัสดุรอยต่อ น้ำยาบ่มคอนกรีต งานลดระดับน้ำใต้ดินและน้ำที่ระบายอยู่หรือระบายน้ำฝน หรืองานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

1. วัสดุ (Materials)

คอนกรีตใช้ในงานลาดผิวให้ใช้ชนิด Class 200 (20) มีค่าการยุบตัว (Slump) ไม่มากกว่า 7.5 ซม. ส่วนผสมของคอนกรีตให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1

เหล็กเสริมใช้ในงานลาดผิว ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.2 จำนวน ขนาด และชนิด ดังแสดงในแบบแปลน

ทราบและหินที่ใช้ประกอบนั้น สำหรับเป็นชุดกรองน้ำ หรือดักเม็ดดินละเอียด ต้องสะอาดแข็งแรงเหมือนกับทราบและหินที่ใช้ในงานคอนกรีต ขนาดของเม็ดและส่วนคละของทราบและหินจะต้องเป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลน

Filter Plugs หรือ Flap Valves จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เทียบเท่ามาตรฐานสากลได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ใช้ได้

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

พื้นที่องและลาดเอียงของทางระบายน้ำ ต้องขุด ปาด และบดอัดด้วยเครื่องจักรให้แน่น ได้รูปร่างและขนาด ก่อนทำการลาดผิว ในที่ซึ่งเป็นดินอ่อน ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินอ่อนเหล่านั้นออกและถมกลับด้วยวัสดุคัดเลือกที่เหมาะสม ในบริเวณซึ่งขุดดินออกลึกกว่าระดับที่กำหนด ต้องทำการถมกลับ

วัสดุที่ใช้ถมต้องเป็นวัสดุที่บ่งให้ใช้ เป็นวัสดุถม ตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.8 การถมวัสดุบริเวณลาดเอียงต้องกระทำโดยการตัดลาดเอียงนั้น ๆ ให้เป็นรูปขั้นบันได ก่อนทำการถมวัสดุใหม่ลงไป วัสดุที่ถมทุกแห่งต้องทำการบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของความแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐานที่ ท.-107 (AASHTO T99)

ก่อนทำการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมและสร้างรางหรือพื้นกระดานที่ แข็งแรงทั้งสองด้านของฝั่ง เพื่อใช้แขวน Template ในการกำหนดระยะและระดับ และ ความลาดเอียงของทางระบายน้ำได้แน่นอนและถูกต้อง รางหรือพื้นกระดานจะต้องวางหรือ ตอกติดกับหลัก (Stake) ที่มั่นคง สามารถรับน้ำหนักต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างได้โดย ไม่มีการทรุดตัว

ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างชุดกรองวัสดุเม็ดเล็ก ซึ่งประกอบด้วย ทราย หิน Filter Plugs หรือ Flap Valve ในตำแหน่งซึ่งระบุไว้ในแบบแปลนหรือมาตรฐานการก่อสร้าง การวาง Filter Plugs หรือ Flap Valve ต้องวางให้ผิวด้านบนเรียบเสมอกับผิว คอนกรีตที่จะทำการลาดชั้นสุดท้าย

พื้นที่องและลาดเอียงทั้งสองด้านของทางระบายน้ำ ต้องทำให้ชุ่มน้ำก่อนทำการ ลาดคอนกรีตและต้องระวังไม่ให้ชุ่มน้ำมากเกินไปจนเป็นเหตุให้ผิวที่ตบแต่งไว้แล้ว มีคุณสมบัติ เลวลง

รอยต่อสำหรับผืนคอนกรีตที่ลาดต้องจัดทำให้ได้รูปร่าง ขนาด ตามแสดงในแบบแปลน การทำ Bond Braker หรือหยอดยางพิวเมนบริเวณรอยต่อ ต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้ เปราะเปื้อนเหล็กเสริม

บริเวณรอยต่อชนิดต่อชน (Butt Joint) ของผืนคอนกรีตที่ทำการลาด ต้องรอง รับด้วยฐานคอนกรีตตลอดความยาวของรอยต่อ ในการนี้ต้องขุดร่องเพื่อ เทฐานคอนกรีตตามขนาด ที่แสดงในแบบแปลน ผิวด้านบนของฐานคอนกรีตต้องทำให้ เรียบด้วยเกรียง หลังจากฐานคอนกรีต แข็งตัวแล้วให้ทาด้วย Bond Braker หรือยางพิวเมนทับหน้าไว้

การเทคอนกรีตต้องเทให้ต่อเนื่องกันในระหว่างรอยต่อทั้งสองแห่ง และ เทช่วง วัน ช่วง รอยต่อต้องจัดเตรียมไว้ให้ได้ตรงแนว ระดับ และสอดคล้องกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้ การเทคอนกรีตให้เทจากด้านล่างขึ้นไปตามลาดเอียง การตบแต่งให้ปาดจากด้านล่างสู่ด้านบนเสมอ คอนกรีตที่เทต้องตบและกระทุ้งให้ทั่ว เพื่อให้แน่ใจว่าได้คอนกรีตที่แน่นและมีคุณภาพสม่ำเสมอ ถ้าหากใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และต้องเคลื่อนที่ไปมาในคอนกรีต อย่างสม่ำเสมอ และป้องกันไม่ให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว

ผิวหน้าของคอนกรีตทั่วไปต้องปาดให้เรียบด้วยเกรียงไม้ ส่วนของผิวโค้งบริเวณ มุมด้านล่างและขอบบน ให้ปาดและตบแต่งด้วยเกรียงโลหะให้ได้รูปร่างตามแบบแปลน

ในที่ซึ่งระบุให้มีการเสริมเหล็ก เหล็กเสริมต้องจัดทำให้ได้รูปร่าง แล้ววางตาม ระบุในแบบแปลน และมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.2 ความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็ก เสริมจะต้องเป็นไปตามแบบแปลน ถ้าหากไม่ระบุตำแหน่งไว้ในแบบแปลนความหนาของคอนกรีต ที่หุ้มเหล็กสำหรับงานลาดผิวทางระบายน้ำ ให้หมายถึงระยะตั้งฉากจากผิวสัมผัสกับน้ำ (Water Side) ของคอนกรีตมาถึงผิวของเหล็กเสริมเหล็กเสริมหลักต้องรองรับด้วยลูกปูนที่หล่อเตรียมไว้ หรือห้อยอยู่กับเหล็กที่แขวนลงมาจากไม้ที่ทำไว้เพื่อเป็นทางเดินสำหรับ เทคอนกรีต เมื่อเทคอนกรีต จนถึงผิวเหล็กเสริมด้านบนให้ตัดเหล็กที่แขวนออก เพื่อป้องกันการเกิดสนิมที่ผิวคอนกรีตที่ลาด ลูกปูนที่ใช้รองรับเหล็กเสริม ตลอดจนไม้ที่ใช้สำหรับแขวนต้องจัดระยะวางให้เหมาะสม เพื่อรับ น้ำหนักต่าง ๆ ในการเทคอนกรีต และไม่ให้เหล็กเสริมแอ่นและเคลื่อนที่เนื่องจากการ เทคอนกรีต

หลังจากการเทคอนกรีตแล้วต้องบ่มด้วยน้ำหรือบ่มด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต ติดต่อกัน เป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน

3. ความคลาดเคลื่อนและข้อจำกัดของงานคาคผิว

- ที่รอยต่อทางขวาง (Transverse Joint) ทุกแห่ง พื้นผิวคอนกรีตที่ตาดไว้ ที่ด้านเหนือน้ำต้องสูงกว่าด้านท้ายน้ำ
- ผิวของผืนคอนกรีตที่ตาดในช่วงใดช่วงหนึ่งระหว่างรอยต่อ จะมีระดับผิวแห่งใด แห่งหนึ่งคลาดเคลื่อนจากผิวทั่วไปในผืนนั้น ๆ ได้ไม่เกิน ± 5 มิลลิเมตร
- ความหนาของคอนกรีตที่ตาดจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบแปลน
- รอยต่อทุกรอยต้องตรง ได้ระดับ และจะผิดไปจากแนวและระดับที่แสดงไว้ ได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ในระยะ 3,000 มิลลิเมตร โดยการวัดเปรียบเทียบไม้บรรทัด Straight Edge

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานคาคผิวทางระบายน้ำ ให้วัดเป็นตาราง เมตรของพื้นที่ของผิวที่ตาด สำหรับผิวเอียงให้วัดตามลาดเอียง และผิวโค้งให้วัดตามส่วนโค้ง โดยไม่หักระยะของช่องว่าง ระหว่างรอยต่อ งานคาคผิวนี้ให้รวมถึงการขุด ดบแต่ง ถมและอัดดินในส่วนที่เป็นดินฐานราก ของพื้นและลาดเอียงบางแห่ง ทราบและหินที่ใช้ทำ Filter ให้คิดรวมกันวัดเป็นเมตร รอยต่อ และวัสดุสำหรับอุดและฐานรองรับรอยต่อให้คิดรวมทั้งหมดแล้ววัดเป็นเมตร สำหรับชุดของ Filter Plugs หรือ Flap Valve ให้คิดโดยการนับเป็นตัว ทั้งนี้ให้รวมถึงวัสดุรองที่อยู่ รอย ๆ Filter Plugs หรือ Flap Valve นั้น ๆ ด้วย หรือตามที่ระบุไว้ในบัญชีแสดงปริมาณ วัสดุ

การวัดปริมาณเหล็กเสริมให้วัดตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.2

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค4.4

การป้องกันการกัดเซาะด้วยหิน

(SLOPE PROTECTION)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การเรียงหิน ยานแนว เทคอนกรีตที่พื้น และลาดเอียง ของตุระบายน้ำ แม่น้ำ และคันดินถมต่าง ๆ รวมถึงการจัดหา ขนย้าย กอง เก็บรักษา คัดเลือกหินชนิดต่าง ๆ เรียงเข้าที่ บ่มปูนทรายหรือคอนกรีต ตลอดจนงานที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น เตรียมพื้นฐาน พร้อมตบแต่ง ทำความสะอาด และเคลื่อนย้ายวัสดุที่ไม่ใช้ออกไปนอกเขตก่อสร้าง

1. วัสดุ (Materials)

หินที่นำมาใช้ในการก่อสร้างต้องสะอาด แข็ง เนื้อแน่น ทนทาน ไม่แตกร่วนหรือผุ อีฐหัก หรือคอนกรีตหัก ห้ามนำมาใช้ในงานนี้

ปูนซีเมนต์ ทราย และหิน สำหรับผลิตมอร์ต้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค5.1

2. ชนิดของหินเรียง (Type of Rock Protection)

2.1 หินเรียงล้วน (Dry Rip Rap) งานชนิดนี้คือการเรียงแผ่นหินด้วยมือ ไม่มีการใช้ปูนทรายเป็นตัวประสานหินแต่ละแผ่นให้เกาะกัน

ถ้าไม่มีการระบุขนาดของก้อนหินไว้ในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้างอื่นใด ขนาดของหินที่ใช้จะต้องมีขนาดดังต่อไปนี้

- หินแต่ละก้อนต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 15 กก.
- จำนวน 50% ของก้อนหินทั้งหมดที่ใช้ ต้องมีน้ำหนักแต่ละก้อนไม่น้อยกว่า 25 กก.
- ขนาดด้านสั้นที่สุดของก้อนหินต้องไม่น้อยกว่า 15 ซม.

ในการก่อสร้างต้องเรียงหินบนพื้นฐานที่แน่น ฐานที่รองรับหินเรียงต้องปรับแต่งใหม่ เฉพาะที่ เพื่อให้ส่วนนูนของหินฝังลงไปได้สนิท ส่วนที่โผล่ให้เห็นต้องเรียบเสมอ การเรียงหินต้องให้ก้อนหินเรียงชิดติดกัน เข้าแถมุมสนิท ซึ่งบางครั้งอาจต้องทำการทุบหรือเฉาะก้อนหินให้ได้รูปร่างที่เหมาะสม เพื่อให้ก้อนหินที่เรียงยึดเกาะกันเอง และเรียงชิดกันได้ดียิ่งขึ้นตามวัตถุประสงค์ของงาน

ผิวบนของหินที่เรียงแล้ว ต้องเรียงโดยไม่โผล่ขึ้น หรือยุบลงเกินกว่า 2 เซนติเมตร จากแนวเฉลี่ยของผิวข้างเคียง ความหนาของหินเรียงต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาที่ระบุตามแบบแปลน

2.2 หินเรียงยานแนว (Grouted Rip Rap) งานชนิดนี้คือ การเรียงหินโดยวิธีการเดียวกับข้อ 2.1 แต่ช่องว่างระหว่างก้อนหินให้ประสานด้วยปูนทราย

ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นการเฉพาะในแบบแปลนหรือที่อื่นใดในมาตรฐานนี้ ขนาดของ ก้อนหินที่ใช้ขนาดดังระบุในข้อ 2.1 "หินเรียงลั่น"

เมื่อได้ทำการเรียงหินเสร็จแล้ว ให้เก็บเศษหินและดินที่ไม่ต้องการออกให้หมด แล้วทำให้หินเรียงนั้นชุ่มน้ำ ช่องว่างระหว่างก้อนหินให้อุดด้วยปูนทราย ส่วนผสมของปูนทรายประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 3 ส่วน โดยปริมาตรขณะแห้ง ปริมาณของน้ำที่ใช้ผสม ให้มีปริมาณพอเหมาะกับการใช้งาน แต่ไม่มากจนทำให้เสียกำลังในการทำหน้าที่เป็นตัวประสาน ปูนทรายนี้ต้องเติมลงไปในช่วงว่างระหว่างก้อนหิน โดยให้รอยต่อของหินทุกก้อนมีปูนทรายประสานอย่างสมบูรณ์

รอยต่อของปูนทรายนี้ต้องปาดให้เรียบร้อยและสม่ำเสมอในทุกรอยต่อ

สำหรับหินเรียงที่มีน้ำไหลผ่านอยู่เสมอ เช่น หินเรียงที่ปลายท่อระบายน้ำ หรือลาดเอียง ที่มีการระบายน้ำผ่าน การตกแต่งผิวของปูนทรายต้องเรียบและเสมอกับผิวของก้อนหินที่เรียง เพื่อให้ผิวทั้งหมดเรียบเหมาะกับการระบายน้ำ

ความคลาดเคลื่อนของงานหินเรียงได้ด้วยปูนทราย

- หินเรียงก้อนใดก้อนหนึ่งต้องไม่โผล่ขึ้นหรือยุบลงเกินกว่า 2 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับผิวเฉลี่ยของผิวทั่วไปใน 1 ตารางเมตร
- ความหนาเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้างนี้

3. สันของหินเรียง (Coping)

สันของหินเรียงลั่นจะต้องเป็นหินเรียงยาแนว ดังแสดงในแบบแปลน

4. ปลายล่างของหินเรียง (Stone Masonry Cut off)

ปลายล่างของหินเรียงจะต้องประกอบด้วย การขุดร่องที่ปลายของหินเรียงชนิดต่าง ๆ เพื่อใส่ก้อนหินแล้วยาหรือประสานหินเหล่านั้นด้วยปูนทราย

ร่องที่ขุดจะต้องได้ขนาดความลึกและความกว้างดังแสดงในแบบแปลน ร่องที่ขุดต้องมีความชันพอเหมาะ ที่กันของร่องต้องรองพื้นด้วยปูนทราย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 3 ส่วน โดยปริมาตรขณะแห้ง แล้วเรียงก้อนหินลงบนปูนทรายกันร่องดังกล่าว แล้วเทพูนทรายทับลงไปอีกครั้ง เพื่อประสานให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดร่อง จำนวนปูนทรายทั้งหมดในการนี้ต้องมีปริมาณไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรของร่องที่ขุด ขนาดของก้อนหินที่ใช้ให้เป็นไปตามข้อ 2.2

5. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานป้องกันการกัดเซาะ ให้วัดเป็นปริมาณของงานหินเรียงลั่นหรือหินเรียงยาแนว เป็นตารางเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค4.5
งานคั่นหินและรางระบายน้ำตีนคอนกรีต
(CONCRETE CURBS AND GUTTERS)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การหล่อ Concrete Curb, Gutter, Separator กับที่ตามรูปร่างต่าง ๆ ดังรายละเอียดแสดงในแบบแปลน ให้ได้แนว ระดับ ความลาดเอียง และถูกต้องตามตำแหน่ง ตลอดจนการก่อสร้างฐานที่รองรับ

1. วัสดุ (Material)

คอนกรีตที่ใช้หล่อในงานนี้ ต้องเป็นคอนกรีตชนิด Class 200 (20) และเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1 การทาสี Curbs ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค3.12

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

Curb, Gutter และ Separator จะต้องก่อสร้างบนพื้นฐานที่ก่อสร้างด้วยวัสดุ และได้ระดับตามแสดงในแบบแปลน

การสร้าง Curb, Gutter และ Separator อยู่ชิดกับพื้นถนน รอยต่อในการก่อสร้าง Curb และ Gutter ต้องอยู่ตรงกับรอยต่อพื้นถนน รอยต่อส่วนอื่นให้เว้นระยะไม่เกิน 30 เมตร หรือกระทำตามตำแหน่งดังแสดงในแบบแปลน และรอยต่อให้อุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.4

แบบที่ใช้ในการหล่อคอนกรีต Curb, Gutter และ Separator ให้ถอดได้ภายหลัง 24 ชม. ข้อบกพร่องที่เกิดในเนื้อของคอนกรีตต้องตกแต่งให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างซีเมนต์และทรายละเอียด ในอัตรา 1:2 โดยปริมาตรเมื่อแห้ง การตกแต่งผิวให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ให้กระทำการตกแต่งเพิ่มเติมในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ผิวที่เพิ่มขึ้นใหม่ ทำให้เรียบโดยการใช้น้ำทรายไล่อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ส่วนผสมระหว่างซีเมนต์และทรายละเอียดในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก การไล่วิธีต้องกระทำให้ทั่ว และสีของผิวดูกลมกลืนเป็นสีเดียวกัน เมื่อตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทิ้งไว้จนผิวหมาด แล้วให้บ่มผิวคอนกรีตตลอดเวลา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 วัน โดยปราศจากการกระทบกระเทือนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและยานพาหนะ คอนกรีต Curb, Gutter และ Separator ที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องได้แนวต่อกันไม่หักงอหรือบิดเบี้ยวจนเสียรูปแบบ

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

Curb, Gutter และ Separator ให้วัดปริมาณงานเป็นเมตร โดยใช้ระยะที่แสดงไว้ในแบบแปลนเป็นหลักของงานแต่ละชนิดดังกล่าว

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค5

| <u>งานโครงสร้างและคอนกรีต</u> | | หน้า |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|
| หมายเลข ค5.1 | งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก | 5ค-2 |
| หมายเลข ค5.2 | งานเหล็กเสริมคอนกรีต | 5ค-14 |
| หมายเลข ค5.3 | งานไม้โครงสร้าง | 5ค-20 |
| หมายเลข ค5.4 | งานฐานราก | 5ค-25 |
| หมายเลข ค5.5 | งานโครงสร้างเหล็ก | 5ค-28 |
| หมายเลข ค5.6 | งานทาสี | 5ค-32 |
| หมายเลข ค5.7 | งานอัดคอนกรีตชนิดไม่หดตัว | 5ค-35 |

ส่วนที่ ค5

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก (PORTLAND CEMENT CONCRETE STRUCTURE)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานผลิตคอนกรีตทุกชนิด รวมถึง Ready Mixed และการปฏิบัติงานต่าง ๆ เกี่ยวกับงานคอนกรีต อาคารทั่วไป ที่ขังน้ำ และเชื่อมกันดิน

1. ปูนซีเมนต์ (Cement)

1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมด ถ้าแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะไม่ได้กำหนดว่าเป็นปูนซีเมนต์ประเภทใด ให้ถือว่าเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 และเอกสารเพิ่มเติม เช่น ปูนซีเมนต์ตราช้างของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาคสีเขียว ของบริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด และปูนซีเมนต์ตราเพชรของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น ยกเว้นโครงสร้างหลักที่ต้องทนต่อการกัดกร่อนของสารประเภทซัลเฟต ให้ใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 5 ดังระบุในแบบแปลน

1.2 ถ้าจะใช้ปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็วในงานก่อสร้างของโครงสร้าง ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทสาม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 เล่ม 1 และเอกสารเพิ่มเติม เช่น ปูนซีเมนต์ตราเอราวัณของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ตราพญานาคแดง ของบริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด และตราสามเพชรของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น

1.3 ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่บรรจุถุงเรียบร้อย หรือเป็นปูนซีเมนต์ที่เก็บในภาชนะบรรจุของบริษัทผู้ผลิต

1.4 ปูนซีเมนต์บรรจุถุง จะต้องเก็บไว้บนที่ยกพื้นสูงกว่าพื้นดินอย่างน้อย 30 เซนติเมตร หรือระดับน้ำสูงสุด 60 เซนติเมตร

1.5 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพโดยความชื้น แข็งตัวจับกันเป็นก้อนแล้ว หรือโดยเหตุอื่น

1.6 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภทผสมคอนกรีตปนกัน

1.7 การก่อสร้างอาคารผิวคอนกรีตเปลือยต้องใช้ปูนซีเมนต์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

1.8 ในกรณีที่ปูนซีเมนต์ภายในประเทศขาดแคลน และจำเป็นต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศเพื่อใช้ในการก่อสร้าง จะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานและประเภทจากกระทรวงอุตสาหกรรม

2. ทราย (Fine Aggregate)

ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่หยาบ คม แข็งแกร่ง และสะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปน เช่น เปลือกหอย ดิน ถ้ำถ่าน และสารอินทรีย์ต่าง ๆ และต้องมีมาตรฐานตามตารางที่ ค5.1-1 ซึ่งต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-201 (AASHT T21)

ตารางที่ ค5.1-1

ขนาดของทราย

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----|---|----------|-------------|------------|
| ผ่านตะแกรงร่อนขนาด 3/8 นิ้ว จำนวน | | | 100 | เปอร์เซ็นต์ | โดยน้ำหนัก |
| ผ่านตะแกรง เบอร์ 4 " | 4 | " | 95 - 100 | " | " |
| " " 16 " | 16 | " | 50 - 85 | " | " |
| " " 50 " | 50 | " | 10 - 30 | " | " |
| " " 100 " | 100 | " | 9 - 10 | " | " |

3. หินหรือกรวด (Coarse Aggregate)

3.1 หิน กรวด ที่ใช้ต้องแข็งแรง เหนียว ไม่ผุ มีส่วนสึกหรอไม่เกิน 40% โดยการทดสอบของ Los Angeles Abrasion และเมื่อแช่น้ำไว้เป็นเวลา 24 ชม. แล้ว น้ำหนักไม่เพิ่มมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นเจือปน

3.2 ก่อนนำไปใช้ผสมคอนกรีตต้องร่อนเมล็ดใหญ่กว่าที่กำหนดออก และล้างน้ำให้ปราศจากสิ่งสกปรกก่อนใช้เสมอ

3.3 ต้องมีมาตรฐานตามตารางที่ ค5.1-2

ตารางที่ ค5.1-2

ขนาดของหินหรือกรวดที่ใช้

| ขนาดที่ใช้เรียก | เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------------|-----|--------|------|-------|------|-----|-----|
| | 1 1/2" | 1" | 3/4" | 1/2" | 3/8" | #4 | #8 | #16 |
| (20) | - | 100 | 90-100 | - | 20-55 | 0-10 | 0-5 | - |

4. น้ำ (Water)

4.1 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืดปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และสารอินทรีย์ต่าง ๆ

4.2 ถ้าจำเป็นต้องใช้น้ำที่ขุ่นมาผสมคอนกรีตแล้ว จะต้องทำน้ำให้ใสก่อนจึงจะนำมาใช้ได้ โดยปฏิบัติดังนี้ ให้ใช้น้ำซีเมนต์ 1 ลิตร ต่อน้ำขุ่น 800 ลิตร ผสมทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที หรือจนตะกอนตกนอนก้นหมดแล้ว จึงตักเอาน้ำใสมาใช้ได้

5. คอนกรีต (Concrete)

5.1 ส่วนผสมและกำลังคอนกรีต (Constituents of Concrete and Quality Control)

คอนกรีตที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็กทุกชนิดที่ผลิตเอง หรือ Ready Mix จากซีเมนต์ประเภทที่ 1 จำแนกเป็น Class ต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ ค5.1-3

ส่วนผสมของคอนกรีตทุกชนิด รวมถึง Ready Mix ของแต่ละ Class ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายทดลองทำส่วนผสมขึ้นเอง โดยร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ให้ได้ส่วนผสมที่เหมาะสมแก่คุณภาพของวัสดุเป็นคราว ๆ ไป การทดลองหาส่วนผสมจะต้องทำล่วงหน้าก่อนใช้งานคอนกรีตจริง ๆ ในระยะเวลาอันสมควร และจะต้องแจ้งถึงอัตราส่วนผสมที่ผ่านการทดลองและตัดสินใจใช้ให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อน อย่างไรก็ตามการแจ้งส่วนผสมให้ทราบนี้ไม่เป็นการทำให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบในเรื่องคอนกรีตไม่ได้กำลังตามต้องการ

คอนกรีต Class ต่าง ๆ จะต้องมีคุณสมบัติตามตารางที่ ค5.1-3 และหากไม่มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น คอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างทั่ว ๆ ไปให้ใช้ชนิด Class 200(20) คอนกรีตหยาบ (Lean Concrete) สำหรับรองพื้นใต้โครงสร้างทุกชนิด ให้ผสมด้วย ซีเมนต์:ทราย:หิน ในอัตราส่วน 1:3:5 โดยปริมาตรเมื่อแห้ง

ตารางที่ ค5.1-3

คุณสมบัติของคอนกรีต

| ชนิดของคอนกรีต (Class of Concrete) | จำนวนปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. เป็นกิโลกรัม ต้องไม่น้อยกว่า (Min. Cement Content) | แรงอัดประลัยต่ำสุดของก้อนทรงกระบอก ทดสอบในสนามมาตรฐาน 15 ซม. x 30 ซม. อายุ 28 วัน กก./ตร.ซม. (Min. Compressive Strength Site Test) |
|------------------------------------|--|--|
| Class 150(20) | 290 | 150(180) |
| Class 200(20) | 320 | 200(240) |
| Class 250(20) | 350 | 250(300) |

- หมายเหตุ : (1) ตัวเลขในวงเล็บในช่องชนิดของคอนกรีตเป็นขนาดของหิน เช่น (20) หมายถึง หินขนาดโตที่สุด 20 มม.
- (2) ตัวเลขในวงเล็บในช่องแรงอัดประลัยเป็นค่าแรงอัดประลัยต่ำสุด ได้จากการทดสอบของลูกบาศก์ คอนกรีตมาตรฐานขนาด 15 ซม. x 15 ซม. x 15 ซม.
- (3) ถ้าใช้ซีเมนต์ประเภทที่ 3 ค่าแรงอัดประลัยในตารางที่ ค5.1-3 ให้ใช้ค่าที่ได้จากการทดสอบที่ 7 วัน

การเลือกส่วนผสมให้ถือหลักดังนี้

(ก) ปูนซีเมนต์ ให้มีเพียงพอเพื่อให้ได้กำลังตามต้องการ และมีความคล่องตัวในการเท (Workability) เพียงพอ

(ข) ปริมาณน้ำให้มีน้อยที่สุด เพียงเพื่อให้คอนกรีตมีความชื้นพอเหมาะ ไม่เหลวเกินไป อัตราส่วนผสมของน้ำต่อน้ำหนักปูนซีเมนต์ สำหรับงานในสภาพแวดล้อมปกติ และสภาพแวดล้อมด้วยสารซัลเฟต ควรมีอัตราไม่เกิน 0.50 และ 0.45 ตามลำดับ คอนกรีตจะต้องมีค่ายุบตัวสูงสุด 10 ซม. ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

(ค) ส่วนผสมต้องสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้กำลังและแรงอัดประลัยที่แน่นอนโดยตลอด

(ง) การออกแบบส่วนผสมคอนกรีตทุกชนิด จะต้องทำการทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยต่ำสุดของก้อนทรงกระบอก และค่าแรงอัดประลัยที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ จะต้องมียุบตัวมากกว่าค่าของแรงอัดประลัยที่ได้จากการทดสอบส่วนผสมของคอนกรีต ที่เก็บตัวอย่างจากงานเทคอนกรีตในสนาม (Site Test) ตามที่ระบุไว้ในตารางที่ ค5.1-3 ไม่น้อยกว่า 80 กก./ตร.ซม.

5.2 การเทคอนกรีต (Placing of Concrete)

5.2.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบหล่อและการวางเหล็กเสริมว่ามั่นคง และถูกต้องตามแบบขยายรายละเอียด พร้อมทั้งทำความสะอาดให้ปราศจากเศษวัสดุที่อยู่ในแบบที่จะเท และขูดรอยร้าวต่าง ๆ เพื่อมิให้น้ำปูนหนืดออก เสริมเรียบร้อยและจะต้องได้ความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง จึงจะทำการเทคอนกรีตได้

5.2.2 การล่าเสียงและการเทคอนกรีต จะต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต สำหรับการทำให้คอนกรีตแน่น ให้ใช้เครื่องสั่นสะเทือน

5.2.3 คอนกรีตที่ผสมแล้วต้องรีบนำไปเทลงในแบบ ในลักษณะที่ต่อเนื่องและให้เร็วที่สุด ก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว ซึ่งไม่ควรเกิน 30 นาที และต้องระมัดระวังมิให้เหล็กเสริมเคลื่อนหรือเปลี่ยนไปจากตำแหน่งเดิม

5.2.4 ถ้าหากเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่เสร็จในรวดเดียวแล้ว ต้องหยุดเทคอนกรีตตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดหรือตามตำแหน่งดังนี้

(ก) สำหรับเสาที่ระดับไม่เกิน 5.0 เซนติเมตร ต่ำจากระดับท้องคานที่หัวเสานั้น ๆ

(ข) สำหรับคานที่กลางคานโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก ในกรณีที่คานขอยัดกับคานหลักตรงบริเวณกึ่งกลางช่วงให้เลื่อนรอยต่อในคานออกไปอีกระยะ 1 เท่า ของความลึกของคานหลัก

(ค) สำหรับพื้นที่กลางแผ่นโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก

เมื่อจะเทคอนกรีตต่อให้ใช้กระสอบชุบน้ำคลุมที่รอยต่อไว้ล่วงหน้า ก่อนเท ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ทำความสะอาดผิวรอยต่อ แล้วราดด้วยน้ำปูนซีเมนต์ทันทีก่อนเทคอนกรีตใหม่

5.2.5 ในการเทคอนกรีตจะต้องทำ Slump Test ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าคอนกรีตชั้นหรือเหลวเกินไป วิธีทำ Slump Test และระยะเวลาการยุบตัวของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-704 (AASHTO T119)

5.2.6 ห้ามเทคอนกรีตในขณะที่มีฝนตก เว้นแต่จะมีที่ป้องกันที่เหมาะสม และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

5.2.7 การเทคอนกรีตใต้น้ำ ต้องได้รับความเห็นชอบในการเตรียมการเทคอนกรีตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

5.2.8 เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพของคอนกรีต อุณหภูมิของส่วนผสมของคอนกรีตขณะทำการเทคอนกรีตต้องไม่สูงกว่า 38 องศาเซลเซียส

5.2.9 การเทคอนกรีตให้ทำได้เฉพาะในเวลากลางวัน การเทคอนกรีตในเวลากลางคืน ให้กระทำเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และต้องมีการจัดเตรียมระบบแสงสว่างอย่างเพียงพอ

5.2.10 เพื่อป้องกันการแข็งตัวของคอนกรีตเร็วกว่ากำหนด ผิวของเหล็กเสริมและไม้แบบที่แห้งและร้อนต้องทำให้ชุ่มน้ำเสียก่อน

5.2.11 การเทคอนกรีตต้องเทหนาชั้นละไม่เกิน 30 ซม. ตามแนวราบ และเพื่อป้องกันมวลแยกสลายต้องไม่เทคอนกรีตสูงกว่า 2 เมตร จากระดับที่ต้องการเทคอนกรีต

5.3 การบ่มคอนกรีต (Curing of Concrete)

เมื่อเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องปกคลุมมิให้ถูกแสงแดด กระแสลมร้อน ต้องป้องกันมิให้คอนกรีตได้รับความกระเทือน และเมื่อพ้นระยะเวลา 10 ชั่วโมงหรือเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ต้องจัดการบ่มให้คอนกรีตชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 7 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 1 หรือ 3 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 3 ด้วยการใส่กระสอบชุบน้ำคลุม หรือวิธีการอื่นใดตามแต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเห็นสมควร

5.4 การแต่งผิวคอนกรีต (Concrete Surfaces Finished)

5.4.1 เมื่อถอดแบบออกแล้ว ถ้าเนื้อคอนกรีตมีลักษณะเป็นรูพรุน หรือขรุขระก่อนที่จะดำเนินการต่อไป ให้แจ้งต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อทำการตรวจสอบ ข้อวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างให้ถือเป็นเด็ดขาด

5.4.2 การฉาบปูนภายในของผิวคอนกรีตที่จะใช้ขังน้ำ ต้องฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมหนาอย่างน้อย 1 ซม. แล้วขัดมันผิวให้เรียบ แต่ถ้าผู้รับจ้างไม่ขัดมันผิวจะต้องทาทับด้วยน้ำยากันซึมอีกชั้นหนึ่ง วิธีการใช้น้ำยากันซึม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนผิวคอนกรีตภายนอกให้ฉาบปูนตกแต่งให้เรียบ หรือตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลน

5.5 ส่วนหุ้มของคอนกรีต (Minimum Concrete Covering)

ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบแปลนแล้ว ให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวไม้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริมหลัก (Main Reinforcement) ไม่ต่ำกว่าระยะดังต่อไปนี้

| ส่วนของโครงสร้าง | สภาพแวดล้อมของผิวสัมผัส | |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | ปกติ (ชม.) | ซัลเฟตและจมอยู่ในน้ำ (ชม.) |
| คอนกรีตได้ดิน | | |
| สัมผัสกับดิน | 5.0 | 6.0 |
| สัมผัสกับไม้แบบ | 3.5 | 5.0 |
| คอนกรีตด้านสัมผัสกับน้ำไหลอยู่เสมอ | 4.0 | 5.0 |
| คอนกรีตในสภาวะทั่วไป | 3.5 | 6.0 |
| คอนกรีตที่อยู่ในที่ปกคลุมถาวร | | |
| คานและเสา | 2.5 | 5.0 |
| ผนัง | 2.0 | 3.0 |
| พื้น | 1.5 | 2.5 |
| คอนกรีตรับการจราจร | 5.0 | 6.0 |

สำหรับงานคอนกรีตหล่อสำเร็จรูปจากโรงงาน หรือ ณ สถานที่ก่อสร้างของผู้รับจ้าง ระยะคุ้มครองจนถึงผิวด้านนอกของเหล็กเสริมหลัก อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามการวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ตามสภาพการปฏิบัติงานในด้านการควบคุมคุณภาพ ฝีมือ และความชำนาญ

5.6 การหล่อตัวอย่างคอนกรีตและการทดสอบ (Sampling and Testing of Concrete)

5.6.1 เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตว่าพอดิหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแบบเหล็กมาตรฐานมาหล่อตัวอย่างคอนกรีต ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. x 30 ซม. ต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้านั้น ๆ และนำไปเก็บบำรุงรักษาและทดสอบตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-302 (AASHTO T22 or BS.1881 : Part 4) และ ท.-704 (AASHTO T119)

5.6.2 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่จะทดสอบ ให้เก็บทุกวันเมื่อมีการเทคอนกรีตและอย่างน้อยต้องเก็บ 3 ก้อน เพื่อทดสอบกำลังคอนกรีตที่อายุ 28 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 1 หรือที่อายุ 7 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 3 หากผู้รับจ้างประสงค์จะดำเนินการขั้นต่อไปให้เร็วขึ้น ผู้รับจ้างสามารถจะเก็บตัวอย่างเพิ่มอีก 3 ก้อน เพื่อทดสอบกำลังเมื่อคอนกรีตที่อายุ 7 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 1 หรือที่อายุ 3 วัน สำหรับซีเมนต์ประเภทที่ 3 โดยใช้วิธีการเก็บดังนี้

- (ก) เก็บเมื่อหล่อคอนกรีตแต่ละส่วนของโครงสร้าง เช่น เสา คาน และพื้น ฯลฯ
- (ข) เก็บทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีตทุก ๆ 20 ลูกบาศก์เมตร และเศษของ 20 ลูกบาศก์เมตร
- (ค) เก็บทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแหล่งทราย หิน หรือกรวด (มีการเปลี่ยน Mix)

(ง) สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete)
การเก็บให้เก็บที่ปาก กลาง และกันโม้ แห่งละก้อน และปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ข้อ ก ข และ ค ข้างต้น

5.6.3 การพิจารณาผลการทดสอบ

คอนกรีตที่หล่อแล้ว จะยอมรับได้ต่อเมื่อ ผลการทดสอบก้อนทรงกระบอก มาตรฐานที่เก็บมาทั้งสามก้อนเมื่ออายุครบ 28 วันนั้น ตรงตามความต้องการข้อใดข้อหนึ่งในสองข้อต่อไปนี้

(ก) กำลังอัดของแท่งคอนกรีตแต่ละก้อน จะต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ ค5.1-3

(ข) ถ้าก้อนใดก้อนหนึ่ง มีกำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ ค5.1-3 กำลังอัดเฉลี่ยของทั้งสามก้อนนั้นต้องสูงกว่าที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และผลต่างของกำลังอัดของก้อนที่มีกำลังอัดต่ำสุดกับค่าที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ของค่าที่กำหนดไว้

ในกรณีที่ทดสอบค่าของกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ 7 วัน ค่ากำลังอัดของแต่ละก้อนจะต้องไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ของค่าที่กำหนด เมื่ออายุครบ 28 วัน อย่างไรก็ตามการพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้ายให้ถือเมื่อก่อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน สำหรับปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 หรือ 7 วัน สำหรับปูนซีเมนต์ประเภทที่ 3 เป็นเกณฑ์

5.6.4 หากปรากฏว่า ค่าแรงอัดประลัยของผลการทดสอบดังที่ได้กล่าวมาแล้วไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 5.6.3 ผู้รับจ้างต้องสกัดหรือรื้อส่วนที่แตกคอนกรีตไปแล้วนั้นออกเสียแล้วจัดการหล่อใหม่ โดยใช้คอนกรีตซึ่งมีคุณภาพได้แรงอัดประลัยไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ ค5.1-3 หรือผู้รับจ้างจะต้องใช้วิธีตรวจสอบและทดสอบที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ความเสียหายหรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหล่อคอนกรีตใหม่หรือการตรวจสอบและทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบรายจ่ายเองทั้งสิ้น จะคิดมูลค่าเพิ่มเติมแต่อย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะลดราคาของค่างานคอนกรีตที่มีกำลังต่ำกว่ากำหนดนี้ได้ ตามอัตราที่ผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร

5.6.5 การทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยของตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานนั้น ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างหรือส่วนราชการอื่นใดทำการทดสอบ ซึ่งเป็นสถานที่ทดสอบที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถร่วมทำการทดสอบได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6 แบบหล่อและนั่งร้าน (Formwork, Falsework and Removal)

6.1 แบบหล่อต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรง ไม่ผุ ไม่คดงอ อาทิเช่น เหล็ก ไม้ ฯลฯ .

6.2 แบบหล่อต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันน้ำปูนรั่ว และผิวด้านในของแบบที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและต้องทำความสะอาดก่อนลงมือเทคอนกรีตเสมอ

6.3 แบบหล่อและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลว จะต้องมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก และแรงสั่นสะเทือน เมื่อใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตได้โดยไม่ทรุดตัวหรือแอ่นตัวจนเสียระดับหรือแนว

หากเกิดการเสีระดับหรือแนว หรือผิดขนาดจนเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นทั้งชิ้น แล้วหล่อใหม่ให้ถูกต้องโดยจะคิดมูลค่าเพิ่มเติมอย่างไร อย่างหนึ่งจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ ทั้งนี้ มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหายใด ๆ กับ โครงสร้างคอนกรีตข้างเคียงที่อาจจะเกิดจากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้น ๆ

6.4 แบบหล่อจะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะถึงกำหนดเวลา การถอดแบบต้องไม่ทำให้คอนกรีตได้รับความเสียหาย และให้ถือกำหนดเวลาการถอดแบบดังต่อไปนี้

| | |
|---|--------|
| แบบข้างคาน กำแพง และฐานราก | 2 วัน |
| แบบข้างเสา | 3 วัน |
| แบบล่างรองรับพื้น-คาน | 14 วัน |
| สำหรับพื้น-คาน เมื่อถอดแบบล่างแล้วค้ำตามจุดต่าง ๆ ที่เหมาะสมไว้อีก | 14 วัน |

ทั้งนี้ ให้ยกเว้นในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 (ชนิดแข็งตัวเร็ว) ซึ่งให้ถือกำหนดถอดแบบได้ทั้งหมด เมื่อคอนกรีตอายุครบ 7 วัน หรือจะใช้วิธีวัดผลจากการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานที่อายุต่าง ๆ กัน เพื่อหาค่าแรงอัดประลัยให้แน่นอน ในการกำหนดระยะเวลาการถอดแบบล่างของพื้นและคานได้อีกวิธีหนึ่ง

6.5 ห้ามมิให้ขึ้นไปทำการก่อสร้างบนส่วนก่อสร้างที่เทคอนกรีตแล้ว จนกว่าจะพ้น 48 ชม. หลังจากเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายในแบบหล่อส่วนนั้น

6.6 แบบหล่อที่รื้อออกแล้ว ก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่ จะต้องทำความสะอาดและตกแต่งให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะนำไปใช้อีกได้

6.7 แบบหล่อคอนกรีต ต้องทาด้วยน้ำยาทาไม้แบบที่เหมาะสมกับสภาพผิวที่ต้องการ และผิวของแบบที่จะสัมผัสกับคอนกรีตต้องสะอาดและแห้งก่อนทำการเทคอนกรีตทุกครั้ง

6.8 แบบหล่อคอนกรีตและค้ำยันต่าง ๆ ที่จะต้องรองรับน้ำหนักของคอนกรีตจำนวนมาก ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) และรายการคำนวณ แสดงถึงความแข็งแรง และปลอดภัย ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นการล่วงหน้าก่อนปฏิบัติงาน การที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุญาตให้ผู้รับจ้างใช้แบบตามแบบขยายรายละเอียดที่เสนอมา ก็ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบต่อการเกิดอันตรายและความเสียหายแก่โครงสร้างหรือสิ่งเกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้

7. ความคลาดเคลื่อนของงานคอนกรีต (Tolerances for Reinforced Concrete Structures)

7.1 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับโครงสร้างคอนกรีต

7.1.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวตั้ง

(ก) สำหรับแนวและผิวของเสา ตอม่อ ผนัง ขอบ และแนวต่อขนาดคลาดเคลื่อนยอมให้ 6 มม. ในระยะ 3,000 มม. และขนาดคลาดเคลื่อนตลอดระยะไม่เกิน 25 มม.

(ข) สำหรับมุมขอบเสา รอยเว้าที่แนวตอบังคับ และบริเวณที่มองเห็นตลอดเวลา ขนาดคลาดเคลื่อนยอมให้ 3 มม. ในระยะ 3,000 มม. และขนาดคลาดเคลื่อนตลอดแนวไม่เกิน 12 มม.

7.1.2 ความคลาดเคลื่อนในแนวราบจากระดับที่กำหนด

(ก) ห้องของแผ่นพื้น เพดาน คาน ขอบ และแนวตอ ขนาดคลาดเคลื่อนยอมให้ 6 มม. ในระยะ 3,000 มม. ขนาดคลาดเคลื่อนระหว่างช่วงหรือทุกระยะ 6,000 มม. ไม่เกิน 9 มม. และขนาดคลาดเคลื่อนตลอดความยาวไม่เกิน 19 มม.

(ข) ขอบหน้าต่าง ธรณี ผนังกันตก แนวนอนของรอยเว้า และบริเวณที่มองเห็นตลอดเวลา ขนาดคลาดเคลื่อนระหว่างช่วงหรือทุกระยะ 6,000 มม. ไม่เกิน 6 มม. ขนาดคลาดเคลื่อนตลอดความยาวไม่เกิน 19 มม.

7.1.3 ความคลาดเคลื่อนของระยะระหว่างผนัง เสา ฝักันห้อง และคาน ขนาดคลาดเคลื่อนยอมให้ 6 มม. ในระยะ 3,000 มม. แต่ไม่มากกว่า 12 มม. ต่อระยะหนึ่งช่วงและไม่มากกว่า 25 มม. ตลอดความยาวทั้งหมด

7.1.4 ความคลาดเคลื่อนตลอดแนวกว้างและยาวของอาคารเทียบกับแบบแปลนไม่มากกว่า 25 มม.

7.1.5 ความคลาดเคลื่อนจากขนาดและตำแหน่งของท่อที่ฝังทิ้งไว้ ช่องเปิดที่พื้นและช่องเปิดที่ผนัง ขนาดเล็กกว่าได้ไม่เกิน 6 มม. และขนาดโตกว่าได้ไม่เกิน 12 มม.

7.1.6 ความคลาดเคลื่อนของรูปตัดของเสา คาน และความหนาของพื้นและผนัง ขนาดเล็กกว่าได้ไม่เกิน 6 มม. และขนาดโตกว่าได้ไม่เกิน 12 มม.

7.1.7 ส่วนคลาดเคลื่อนของฐานราก

(ก) ความคลาดเคลื่อนของขนาด ที่ระบุจากแบบแปลนเฉพาะงานคอนกรีตไม่แคบกว่า 12 มม. และไม่กว้างกว่า 50 มม.

(ข) ความคลาดเคลื่อนในการตั้งศูนย์กลางของฐานราก ไม่มากกว่าระยะ 2 เปอร์เซ็นต์ ของความยาวในแต่ละด้าน แต่ต้องน้อยกว่า 50 มม.

(ค) ความคลาดเคลื่อนของความหนาไม่น้อยกว่า 5% ของความหนาที่ระบุ

7.1.8 ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได

(ก) ขนาดคลาดเคลื่อนต่อช่วงบันได สำหรับลูกตั้ง 3 มม. และลูกนอน 6 มม.

(ข) ขนาดคลาดเคลื่อนขั้นต่อขั้น สำหรับลูกตั้ง 1.5 มม. และลูกนอน 3 มม.

7.2 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับงานตามผิวคลองส่งน้ำ

ความคลาดเคลื่อนในการตัดผิวคลอง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง
หมายเลข ศ4.3

7.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับท่อส่งน้ำลอคคลองและท่อระบายน้ำ ชนิด
สี่เหลี่ยมลดถนนหรือคันคลอง ที่หล่อในที่และผนังปากผาย

(ก) ระยะคลาดเคลื่อนจากแนวทางและระดับความสูงต่ำต้องไม่มากกว่า
25 มม.

(ข) ขนาดความหนาคลาดเคลื่อนจากที่ระบุในแบบแปลนในทุก ๆ แห่ง
ไม่น้อยกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาระบุหรือ 6 มม. แล้วแต่ค่าไหนจะมากกว่ากันและใน
ทุก ๆ แห่ง ไม่เกินกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาระบุ หรือ 12 มม. แล้วแต่ค่าไหนจะมาก
กว่ากัน

(ค) ความคลาดเคลื่อนของขนาดภายในจากขนาดที่ระบุต้องไม่เกิน 0.5%

(ง) ความคลาดเคลื่อนของผิวที่ท้องของท่อส่งน้ำ ยอมให้ 6 มม. ในระยะ
3,000 มม. และที่ผนังของท่อส่งน้ำยอมให้ 12 มม. ในระยะ 3,000 มม.

7.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับสะพาน อาคารยกระดับน้ำในคลองส่งน้ำ
สะพานส่งน้ำชนิดข้ามคลอง อาคารน้ำตก อาคารแจกน้ำ อาคารรับน้ำ อาคารทิ้งน้ำ และอาคารอื่น ๆ
ที่คล้ายคลึงกัน

(ก) ระยะคลาดเคลื่อนจากแนวทางและระดับความสูงต่ำระบุ ต้องไม่มากกว่า
25 มม.

(ข) ระยะคลาดเคลื่อนจากแนวตั้งและแนวเอียง ที่ระบุของแนวและผิวของเสา
ตอม่อผนัง และขอบที่ชนกัน ต้องไม่เกิน 12 มม. ในระยะ 3,000 มม. สำหรับส่วนที่สามารถมอง
เห็นได้และต้องไม่เกิน 25 มม. ในระยะ 3,000 มม. สำหรับส่วนที่มีวัสดุถมกลับไว้

(ค) ระยะคลาดเคลื่อนจากแนวระดับและความสูงต่ำ ระบุสำหรับพื้น คาน
รอยเว้าตามแนวนอน และส่วนยื่นของราวสะพานตามแนวนอนออกจากเสาราวไม่เกิน 12 มม.
ในระยะ 3,000 มม. สำหรับส่วนที่มองเห็นได้และไม่เกิน 25 มม. ในระยะ 3,000 มม. สำหรับ
ส่วนที่มีวัสดุถมกลับไว้

(ง) ระยะคลาดเคลื่อนของขนาดรูปตัดระบุของเสา ตอม่อ พื้น ผนัง คานและ
ส่วนของโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันต้องไม่น้อยกว่า 6 มม. และต้องไม่มากกว่า 12 มม.

(จ) ความคลาดเคลื่อนสำหรับความหนาของพื้นสะพานต้องไม่น้อยกว่า 3 มม.
และต้องไม่มากกว่า 6 มม.

(ฉ) ความคลาดเคลื่อนของฐานราก ดูข้อ 7.1.7

(ข) ความคลาดเคลื่อนของขนาดและตำแหน่งของรอยเจาะในพื้นที่และผนัง ต้องไม่โตมากกว่า 12 มม. และไม่เล็กกว่า 6 มม.

7.5 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับงานอาคารคอนกรีตมวลหนา

(ก) ขนาดคลาดเคลื่อนในการก่อสร้างรูปร่างตามแนวระนาบจากที่ระบุในแบบแปลนต้องไม่มากกว่า 12 มม. ในระยะ 6,000 มม. และต้องไม่มากกว่า 19 มม. ในระยะ 12,000 มม.

(ข) ความคลาดเคลื่อนของระยะของแต่ละชั้นส่วนประกอบของอาคาร จากตำแหน่งระบุต้องไม่มากกว่า 32 มม. สำหรับอาคารที่มองเห็น และต้องไม่มากกว่า 64 มม. สำหรับชั้นส่วนของอาคารที่มีวัสดุกลบทับ ในระยะ 24,000 มม.

(ค) ระยะคลาดเคลื่อนจากแนวตั้งและแนวเอียงที่บ่งไว้ หรือจากความโค้งของผิวที่โค้งของโครงสร้าง รวมทั้งแนวและผิวของเสา ผนัง ตอม่อ ครีบก้ำยัน รอยเว้าของรอยต่อในแนวตั้งและขอบที่มาบรรจบกันที่มองเห็นจากภายนอก ต้องไม่มากกว่า 32 มม. ในระยะ 3,000 มม. และต้องไม่มากกว่า 19 มม. ในระยะ 6,000 มม. และต้องไม่มากกว่า 32 มม. ในระยะ 12,000 มม. และระยะที่มากกว่า สำหรับส่วนของโครงสร้างที่ถูกฝังกลบ ให้ใช้ขนาดความคลาดเคลื่อนได้เป็น 2 เท่า จากข้อกำหนดข้างบน

(ง) ความคลาดเคลื่อนจากระดับสูงและต่ำที่บ่งในแบบแปลนของพื้น คาน ท้องโครงสร้าง รอยเว้าของรอยต่อในแนวราบ และขอบที่มาบรรจบกันที่มองเห็น ต้องไม่มากกว่า 12 มม. ในระยะ 3,000 มม. และต้องไม่มากกว่า 19 มม. ในระยะ 9,000 มม. และระยะที่มากกว่า สำหรับส่วนของโครงสร้างที่ถูกฝังกลบให้ใช้ขนาดความคลาดเคลื่อนได้เป็น 2 เท่า จากข้อกำหนดข้างบน

(จ) ความคลาดเคลื่อนของขนาดของรูปตัดของเสา คาน ครีบก้ำยัน ตอม่อ และโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จะเล็กกว่าได้ไม่เกิน 6 มม. และจะใหญ่กว่าได้ไม่เกิน 12 มม.

(ฉ) ความคลาดเคลื่อนของความหนาของพื้น ผนัง โครงค้ำยัน หรือโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน จะเล็กกว่าได้ไม่เกิน 6 มม. และจะใหญ่กว่าได้ไม่เกิน 12 มม.

(ช) ความคลาดเคลื่อนของฐานรากที่ใช้รับเสา ตอม่อ ผนัง ครีบก้ำยันหรือโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน ความคลาดเคลื่อน (เฉพาะคอนกรีต) ของขนาดตามแนวระนาบจะเล็กกว่าได้ไม่เกิน 12 มม. และจะใหญ่กว่าได้ไม่เกิน 50 มม. ความคลาดเคลื่อนของศูนย์กลางฐานจากตำแหน่งที่แสดงในแบบแปลนต้องไม่เกิน 2% ของระยะในทิศทางที่ทำการวัด แต่ต้องมีค่าไม่มากกว่า 50 มม. ส่วนความหนาของฐานรากจะลดลงได้ไม่เกิน 5% ของความหนาที่ระบุ

7.6 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับท่อส่งน้ำ ล้อกับที่

(ก) ความคลาดเคลื่อนจากแนวและระดับสูงต่ำตามระบุในแบบแปลน สำหรับท่อที่มีน้ำไหลตามธรรมชาติต้องไม่มากกว่า 25 มม. แต่สำหรับท่อที่มีน้ำไหลเร็วโดยมีการอัดน้ำเข้ามา ต้องไม่มากกว่า 12 มม.

(ข) ความหนาของท่อทุกแห่งในทางลบนั้น จะหล่อให้เล็กกว่าขนาดระบุได้ไม่เกิน 2.5% หรือ 6 มม. แล้วแต่ค่าไหนจะมากกว่ากัน ส่วนความหนาในทางบวกนั้นต้องไม่หนาเกินกว่า 5% หรือ 12 มม. แล้วแต่ค่าไหนจะมากกว่ากัน

(ค) ระยะคลาดเคลื่อนของขนาดภายในของท่อ วัดตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางท่อ จะต้องไม่เกิน 0.5% ของขนาดระบุ

7.7 ความไม่สม่ำเสมอของผิวชนิดต่าง ๆ ที่ระบุในแบบแปลน ซึ่งผิวของอาคารคอนกรีตในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 4 ชนิด

- ชนิด ก. ผิวที่ต้องการความสวยงามและไม่มีการฉาบปูนทับหน้า
- ชนิด ข. ผิวซึ่งจะต้องมีการฉาบปูนหรือตกแต่งผิวด้วยวัสดุอื่นในภายหลัง
- ชนิด ค. ผิวชนิดทั่วไปที่ไม่มีการฉาบปูนทับหน้า ลักษณะของผิวจะหยาบกว่าชนิด ก.
- ชนิด ง. ผิวชนิดซึ่งไม่สามารถมองเห็น แต่ต้องให้ระบายน้ำได้สะดวก

ความไม่สม่ำเสมอของผิวแต่ละชนิดทั้ง 4 ดังกล่าวมาแล้ว เมื่อใช้วัดด้วยบรรทัดผิวเรียบ และได้ลักษณะมาตรฐานยาว 1,500 มม. ในทิศทางต่าง ๆ จะต้องมิต่ำไม่มากกว่าที่กำหนดในตารางที่ ค5.1-4

ตารางที่ ค5.1-4

ตารางแสดงความไม่สม่ำเสมอของผิวแต่ละชนิด (มม.)

| ลักษณะของความไม่สม่ำเสมอ | ชนิดของผิว | | | |
|--------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | ผิวชนิด ก | ผิวชนิด ข | ผิวชนิด ค | ผิวชนิด ง |
| ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ | 3 | 6 | 12 | 25 |

8. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานคอนกรีตให้วัดเป็นปริมาตร หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร ส่วนงานคอนกรีตหยาบให้วัดพื้นที่ หน่วยเป็นตารางเมตร ตามขนาดแสดงในแบบแปลน การคิดปริมาตรของงานคอนกรีตจะไม่คิดหักปริมาตรของเหล็กเสริม ปริมาตรของช่องเปิดหรือท่อที่ฝังในเนื้อคอนกรีตที่มีขนาดเล็กกว่า 30 เซนติเมตร ยกเว้นน้ำ รอยต่อ ลมมูม ท่อร้อยสายไฟฟ้า ตลอดจนหัว เข็มฝังอยู่ในฐานราก

งานไม้แบบให้คิดพื้นที่ของไม้แบบส่วนที่ติดกับคอนกรีต หน่วยเป็นตารางเมตร โดยไม่คิดเนื้อที่ลมมูมร่องน้ำชนิดต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ซม. x 5 ซม.

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.2
งานเหล็กเสริมคอนกรีต
(Reinforcement for Structure)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา และวางเหล็กเสริม สำหรับงานคอนกรีต
ทั่วไปทั้งหมด ยกเว้น เหล็กแรงดึงสูงที่ใช้ในงานคอนกรีตอัดแรง

1. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต (Bar Reinforcement)

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ต้องมีผิวสะอาด ไม่มีสนิมกร่อน ไม่เป็นน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว และต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1.1 เหล็กเส้นกลม (Plain Round Bar) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 ซึ่งมีคุณสมบัติตามตารางที่ ค5.2-1

ตารางที่ ค5.2-1

คุณสมบัติทางกล (Mechanical Properties)

| เหล็กเส้น กลมเรียบ (RB) | แรงเค้นดึงที่ จุดคราก ไม่น้อยกว่า กก./ตร.ซม. | แรงเค้นดึง สูงสุด ไม่น้อยกว่า กก./ตร.ซม. | ความยืดในช่วง ความยาว 5 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า | การทดสอบด้วยการดัด เย็น | |
|-------------------------------|---|---|---|-------------------------|----------------------------------|
| | | | | มุมการดัด | เส้นผ่าน ศูนย์กลาง วงดัด |
| SR 24 | 2,400 | 3,900 | 21% | 180 | 1.5 เท่าของ เส้นผ่านศูนย์กลาง |

| | | |
|------------|---|--------------------------|
| หมายเหตุ : | แรงเค้นที่จุดคราก | = Yield Stress |
| | ความเค้นดึงสูงสุด | = Maximum Tensile Stress |
| | ความยืด | = Elongation |
| | การทดสอบด้วยการดัด เย็น | = Cold Bend Test |
| | มุมการดัด | = Bending Angle |
| | เส้นผ่านศูนย์กลางวงดัด | = Diameter of Bends |
| | ช่วงความยาว 5 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง | = Gauge Length |

1.2 เหล็กเส้นข้ออ้อย (Deformed Bar) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24 ซึ่งมีคุณสมบัติตามตารางที่ ค.5.2-2

ตารางที่ ค.5.2-2

คุณสมบัติทางกล (Mechanical Properties)

| เหล็ก เส้น กลม ข้ออ้อย (DB) | แรงเค้นดึง ที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า กก./ตร.ซม. | แรงเค้นดึง สูงสุด ไม่น้อยกว่า กก./ตร.ซม. | ความยืดในช่วง ความยาว 5 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า | การทดสอบด้วยการดัดเย้น | |
|---|---|---|---|------------------------|--------------------------------|
| | | | | มุมการดัด | เส้นผ่าน ศูนย์กลาง วงดัด |
| SD 30 | 3,000 | 4,900 | 17% | 180 องศา | 4 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง |

1.3 ลวดผูกเหล็ก (Binding Wire) ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริม จะต้องผูกด้วยลวดผูกเหล็ก เพื่อป้องกันมิให้เหล็กเสริม เคลื่อนตัวออกจากกันในขณะที่เทคอนกรีต และปลายลวดผูกเหล็ก ต้องม้วนเข้าไปอยู่ด้านในของโครงสร้างนั้น ๆ ลวดผูกเหล็กต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.25 มม. ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.138 หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

1.4 เหล็กเสริมชนิดตะแกรงสำเร็จรูป (Cold Welded Steel Wire Fabric) เหล็กเสริมตะแกรงสำเร็จรูป จะต้องผลิตขึ้นจากการเชื่อมเหล็กรีดเย็นด้วยไฟฟ้า และมีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐานต่อไปนี้

เหล็กเส้นเป็นเหล็กได้จากการรีดเย็นขนาด 2 ถึง 16 มม. สำหรับเสริมคอนกรีตตามมาตรฐานวัสดุ AASHTO M32 แล้วนำมาทำเป็นตะแกรง และเชื่อมโดยใช้ไฟฟ้าให้ได้มาตรฐานวัสดุ AASHTO M 55 หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่ได้รับการเห็นชอบ

แรงดึงเค้นของเหล็กจะต้องเป็นไปตามตารางข้างล่าง

| | | |
|---|----------------------------|------------------------------|
| | ขนาด 3.15 มม. และโตกว่า | ขนาด 3.15 มม. และเล็กกว่า |
| แรงดึงเค้นสูงสุด (อย่างต่ำ กก.ต่อ ตร.ซม.) | 5,250 | 4,900 |
| แรงดึงเค้นที่จุดคราก (อย่างต่ำ กก.ต่อ ตร.ซม.) | 4,550 | 3,940 |

2. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerances)

2.1 สำหรับเหล็กเส้นกลมเรียบ (RB) - Grade SR-24

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับ เส้นผ่านศูนย์กลางของ เหล็ก เส้นกลม

| ชื่อขนาด | เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ที่ยอมให้ไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร) | ผลต่างของเส้นผ่าน ศูนย์กลางวัด ณ ตำแหน่ง เดียวกัน ไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร) |
|----------|----------------------------------|---|--|
| 6 - 15 | 6 - 15 | +0.4 | 0.64 |
| 19 - 25 | 19 - 25 | +0.5 | 0.80 |
| 28 - 34 | 28 - 34 | +0.6 | 0.96 |

หมายเหตุ : RB = Round Bar (เหล็กเส้นกลม)

2.2 สำหรับเหล็กเส้นข้ออ้อยชนิดกลม (DB) - Grade SD-30

2.2.1 ขนาดระบุของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นข้ออ้อย หาได้จากสูตร

$$D = 12.73 W$$

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางเป็นมิลลิเมตร

W คือ น้ำหนักของเหล็กเป็นกิโลกรัมต่อความยาว 1 เมตร

2.2.2 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับ เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นข้ออ้อย

| หมายเลขขนาด | เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) | ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร) |
|-------------|----------------------------------|--|
| 10 - 16 | 10 - 16 | +0.4 |
| 20 - 25 | 20 - 25 | +0.5 |
| 28 - 32 | 28 - 32 | +0.6 |

หมายเหตุ : DB = Deformed Bar (เหล็กเส้นข้ออ้อย)

2.3 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของเหล็กรีดเย็น และขนาดตะแกรงที่เชื่อมแล้วจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานวัสดุ AASHTO M 32 และ M 55 หรือวัสดุมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่ได้รับการอนุมัติ

3. การเก็บและรักษาวัสดุ (Storage and Protection)

3.1 เหล็กเส้นที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องเก็บไว้ในที่ที่มีหลังคาคลุม และมีฝากำบังฝน ทั้งจะต้องเก็บไว้เหนือพื้นดินหรือระดับน้ำสูงสุด ไม่น้อยกว่า 20 ซม.

3.2 เหล็กเส้นที่นำมาใช้งานจะต้องแยกเก็บไว้เป็นพวก ๆ โดยมีป้ายบอกชนิดและขนาดไว้อย่างชัดเจน

3.3 การเก็บและการขนส่งเหล็กเสริม จะต้องมีการป้องกันการมิให้เหล็กเสริมเหล่านั้นงอจนเสียรูปร่าง ที่จะเสียคุณสมบัติในการใช้เป็นเหล็กเสริมคอนกรีต และขณะใช้งานต้องสะอาด

4. การตัดเหล็กเส้น (Cutting and Bending)

4.1 เหล็กเสริมให้ตัดและงอด้วยวิธีตัดเย็น ห้ามตัดหรือตัดเหล็กเส้นโดยวิธีเผาให้ร้อน

4.2 การตัดเหล็กเส้นให้เป็นไปตามรายละเอียดของแบบแสดงการตัดและงอเหล็ก

5. การวางเหล็กเสริม (Placing)

เหล็กทุกเส้นที่จัดวางเข้าที่ต้องมีที่รองรับ ผูกให้มั่นคงแข็งแรงและได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนมีการเทคอนกรีตทุกครั้ง ห้ามเสริมเหล็กหรือตอกเหล็กเสริม หรือขยับเลื่อนเหล็กเส้นในขณะเทคอนกรีต เหล็กเสริมตามแนวนอนในพื้นที่ คาน หรือฐานราก และเหล็กเสริมในกำแพงคอนกรีต ต้องมีเหล็กรองรับหรือรองด้วยลูกปูนที่ฝังลวดผูกเหล็กไว้ เพื่อรักษาระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมกับไม้แบบไว้ให้คงที่ ลูกปูนดังกล่าวต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์และทราย ในอัตราส่วน 1 ต่อ 3 โดยปริมาตรเมื่อแห้ง

เหล็กเสริมตะแกรงสำเร็จรูปจะต้องจัดวางให้แบนราบปราศจากการหักมุมหรือโค้งงอพร้อมที่รองรับ ถ้าวัสดุตะแกรงขมมาในลักษณะเป็นม้วน จะต้องคลี่ออกให้ตรงและแบนราบก่อนวางเข้าที่เหล็กเสริมตะแกรงที่หักเป็นมุมหรือโค้งงอ จนไม่สามารถวางให้มีระยะหุ้มของคอนกรีตเพียงพอให้นำมาใช้

เมื่อนำเหล็กเสริมตะแกรงมาทำการเสริมคอนกรีตที่ใช้ลาดทางระบายน้ำ หรือคลอง ความกว้าง และความยาวของแผ่นตะแกรงจะต้องจัดมาให้ได้ตามขนาดที่ต้องการตามระยะของรอยต่อของแผ่นคอนกรีตที่จะทำการเสริมเหล็ก เพื่อลดจำนวนแห่งของการต่อและทาบเหล็กเสริม

6. การต่อเหล็กเสริม (Splicing)

6.1 การต่อเหล็กเสริม เหล็กเสริมของคานและพื้น นอกจากที่เป็นคานยื่นหรือพื้นยื่นหรือที่ระบุไว้ในแบบแปลนจะต้องต่อในตำแหน่งดังต่อไปนี้

เหล็กล่างของคานและพื้น ให้ต่อบริเวณหัวเสาหรือคาน

เหล็กบนของคานและพื้น ให้ต่อบริเวณกลางคานและพื้น

สำหรับเหล็กเสา ให้ต่อจุดหลังพื้น และให้เป็นไปตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

สำหรับการต่อเหล็กเสริมในคาน พื้น หรือกำแพงที่ยื่น (Cantilevered Beams, Slabs or Walls) ต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

6.2 รอยต่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และควรเหลื่อมกันประมาณ 1.00 เมตร หรือระยะที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หากไม่จำเป็นจริง ๆ แล้วห้ามต่อเหล็ก

6.3 การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธี คือ

6.3.1 ในการต่อเหล็กแบบวางทาบเหลื่อมกัน ให้วางทาบโดยให้เหล็กเส้นเหลื่อมกัน มีระยะยาวเท่ากับรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐานของเหล็กเส้นแต่ละขนาดและชนิด

6.3.2 การต่อโดยวิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

(1) ไฟฟ้าที่ใช้เชื่อม ต้องมีกำลังแรงสูงพอ การต่อให้เชื่อมชนิดต่อชน (Butt Weld) และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการเชื่อมต่อ เสร็จแล้วรอยต่อจะต้องรับแรงเค้นดึง (Tensile Stress) ได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของแรงเค้นดึงของเหล็กเส้น จากที่ได้กำหนดไว้ตามตารางที่ ค5.2-1 และ ค5.2-2

(2) การเชื่อมต่อเหล็กให้ปฏิบัติดังนี้

(ก) ตัดปลายเหล็กทั้ง 2 ท่อน ที่จะนำมาเชื่อมให้ได้ตามรูปแบบตามแบบมาตรฐาน หรือมาตรฐานสากล เพื่อการเชื่อมต่อเหล็ก

(ข) ทำความสะอาดปลายเหล็กที่ตัดแล้ว นำมาวางให้ได้แนวหรือศูนย์ และมีระยะห่างได้ตามแบบมาตรฐาน เพื่อการเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

(ค) ทำการเชื่อมเป็นชั้นหรือเป็นแนว ภายหลังจากการเชื่อมแนวหนึ่งหรือชั้นหนึ่งแล้ว จะต้องเคาะเอาซีเหล็กหุ้มแนวหรือชั้นนั้น ๆ ออกทุกครั้งไป แล้วใช้แปรงลวดถูให้สะอาดก่อนจะทำการเชื่อมครั้งต่อไป ปฏิบัติดังนี้เรื่อยไปจนเชื่อมได้ความหนาเต็มตามกำหนด

(ง) สำหรับเหล็กขนาดเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ให้เชื่อมโดยการตัดปลายเหล็กตั้งฉากกับแนวแกนของเหล็ก

6.4 เหล็กเสริมตะแกรงสำเร็จรูป ถ้ามีการต่อทาบให้ทำการต่อทาบกันด้วยระยะไม่น้อยกว่าระยะต่อทาบตามแสดงที่ได้ไว้ในตารางที่ ค5.2-3

ตารางที่ ค5.2-3

ระยะต่อทาบเหล็กเป็นเซนติเมตร ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมตะแกรงสำเร็จรูป

| ค่าแรงอัดประลัยของคอนกรีต (กก./ตร.ซม.) | 100 ถึง 200 | | | | | 250 ถึง 350 | | | | |
|--|-----------------------------------|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|
| | ระยะห่างของเหล็กเสริมตะแกรง (ซม.) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 3.0-6.0 มม. | 15 | 15 | 20 | 25 | 30 | 15 | 15 | 20 | 25 | 30 |

7. การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดลอง (Sampling and Testing)

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กเส้นทุก ๆ ขนาด ที่มีใช้ในงานก่อสร้าง ทั้งสัญญาขนาดหนึ่ง ไม่น้อยกว่า 5 ท่อน ยาวท่อนละไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

7.2 การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่าง จะต้องเก็บจากกองเหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

7.3 การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่าง ให้เก็บจากเหล็กเส้นหนึ่งต่อจำนวนเหล็กทุก ๆ 100 เส้น และหรือเศษของ 100 เส้น หรือทุกครั้งที่นำเหล็กเข้าสถานที่ก่อสร้าง

7.4 เมื่อเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างได้แล้ว ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้าง หรือส่วนราชการอื่นใดทำการทดสอบ ซึ่งเป็นสถานที่ทดสอบที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถร่วมทำการทดสอบได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7.5 การเก็บตัวอย่างและการทดสอบเหล็กเสริมตะแกรง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานวัสดุ AASHTO M32 และ M 55 หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่ได้รับการเห็นชอบ

7.6 ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำไปทดสอบนั้น มีคุณภาพต่ำกว่าคุณภาพของเหล็กเส้นที่ได้ระบุไว้ในตารางที่ ค5.2-1, ค5.2-2 และข้อ 1.4 แล้ว การที่จะนำเหล็กเส้นกองที่เก็บเหล็กตัวอย่างนั้นมาใช้งานได้หรือไม่อย่างไร ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ที่อาจจะให้ผู้รับจ้างจัดหาเหล็กเส้นที่มีคุณภาพได้ตามกำหนดมาเปลี่ยนให้ใหม่ พร้อมกับทำการทดสอบอีกครั้ง หรือเพิ่มจำนวนเหล็กเสริมให้มากขึ้น โดยที่ผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

8. การใส่เหล็กแทนกัน (Substitutions)

การใช้เหล็กเสริมต่างขนาดเพื่อทดแทนขนาดของเหล็กที่ระบุในแบบแปลน ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน ถ้ามีการใช้เหล็กเสริมทดแทนกัน เหล็กเสริมที่มาทดแทนใหม่จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดขวางรวม เท่ากับหรือมากกว่าจำนวนพื้นที่หน้าตัดขวางรวมของเหล็กเสริมเดิม ในการนี้ต้องจัดทำหลักฐานไว้ประกอบในการพิจารณาด้วย

9. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณเหล็กเส้นเสริมและเหล็ก Dowels ให้วัดปริมาณเป็นเมตรกตันของเหล็กตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน เหล็กเสริมที่ต่อหากันโดยไม่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน จะไม่คิดน้ำหนักให้ เหล็กเสริมที่เสริมอยู่ในงานหล่อสำเร็จ ให้คิดรวมไปในส่วนของงานนั้น ๆ โดยไม่คิดแยกอีกครั้ง

การวัดปริมาณงานสำหรับเหล็กเสริมตะแกรงให้วัด เป็นพื้นที่ของเหล็กเสริมที่จัดวาง โดยไม่คิดพื้นที่ที่ต่อหากันเหล็ก

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.3
งานไม้โครงสร้าง
(TIMBER FOR STRUCTURE)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ไม้ อบ ไล ประกอบเข้าที่สำหรับไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้างทุกชนิด ยกเว้น ไม้แบบ ไม้บานประตู หน้าต่าง และไม้ชักประเภทต่าง ๆ ชนิดของไม้ให้ใช้ชนิดดังระบุในแบบแปลน

1. ชนิดและประเภทของไม้ (Classification of Timbers)

1.1 ไม้ที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ จะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งชนิดดังระบุในแบบแปลน

1.2 ไม้ที่ใช้เป็นส่วนประกอบทั่วไป ซึ่งมีใช้สำหรับโครงสร้างหลัก อาทิเช่น ไม้สำหรับทำคร่าวฝา คร่าวเพดาน ถ้าแบบแปลนและรายการมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนได้ เช่น ไม้ยาง หรือไม้ตะเคียนทราย ไม้เนื้ออ่อนที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้จะต้องอบด้วยน้ำยาการรักษาเนื้อไม้ การอบน้ำยาจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการอบน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

2. ขนาดของไม้ (Size of Timbers)

2.1 ขนาดของไม้ต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือในรายการ เป็นขนาดระบุของไม้ที่ยังมิได้ไสเรียบที่ใช้เรียกกันอยู่ในตลาด

2.2 ไม้ต่าง ๆ ที่นำมาใช้โดยไม้ต้องไสเรียบ ยอมให้มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่าขนาดระบุได้ไม่เกิน 6 มม. สำหรับไม้ที่มีความหนาหรือความลึกตั้งแต่ 2 นิ้ว (50.8 มม.) ขึ้นไป และไม่ไม่เกิน 4 มม. สำหรับไม้ที่มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่า 2 นิ้ว

2.3 ไม้ที่ไสเรียบยอมให้มีความหนาหรือความลึกเมื่อไสแล้วน้อยกว่าขนาดระบุดังนี้

| ความหนาหรือความลึกของขนาดระบุ (Nominal Size) | ความหนาหรือความลึกที่ยอมให้น้อยกว่า ขนาดระบุไม่เกิน (Tolerance for Dressed Size) |
|---|--|
| เกินกว่า 6 นิ้ว (150.4 มม.) ขึ้นไป | 12.0 มม. |
| เกินกว่า 2 นิ้ว (50.8 มม.) แต่ไม่เกิน 6 นิ้ว | 9.0 มม. |
| ระหว่าง 1 นิ้ว - 2 นิ้ว (25.4 มม. - 50.8 มม.) | 7.5 มม. |
| นิ้ว (25.4 มม.) | 6.0 มม. |

3. เกณฑ์จำกัดข้อบกพร่องในเนื้อไม้ (Defects of Wood)

ไม้ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานนอกจากจะมีคุณภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว จะต้องมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้

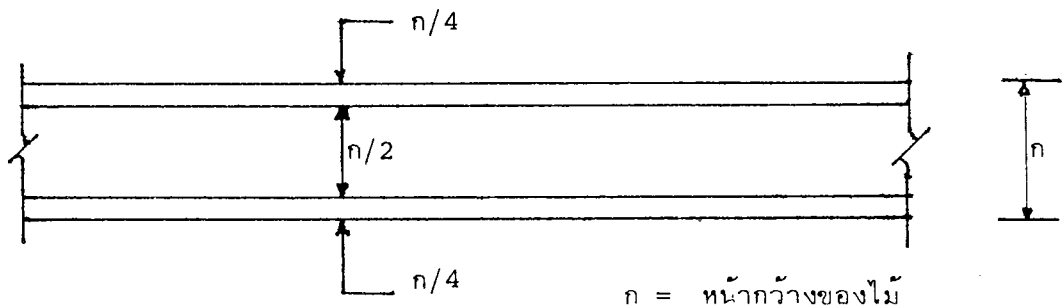
3.1 ตาไม้ (Knots) ขนาดตาไม้ถือเอาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่กว้างที่สุด และแคบที่สุด

(ก) ทั่วไป ผลบวกของเส้นผ่านศูนย์กลางของตาไม้ทั้งหมด ในระหว่างช่วงกลาง (1 ใน 3 ของความยาวช่วง) ของความยาวของคาน ตง จะต้องไม่ถึงขนาดความกว้างของหน้าไม้ที่มีตานั้น ๆ

(ข) ขนาดสูงสุด ขนาดโตที่สุดของตาไม้ที่ยอมให้มีดังนี้

| หน้าไม้ (นิ้ว) | ขนาดโตที่สุดของตาไม้..(นิ้ว) | | |
|-------------------|------------------------------|---|---------------------------|
| | บนหน้าแคบ | บน 1/4 ของหน้ากว้าง ตอนบนและล่าง (ดูรูป) | บนึ่งกลาง ของหน้ากว้าง |
| 1 | 1/4 | - | 1/4 |
| 1 1/2 | 3/8 | 1/4 | 3/8 |
| 2 | 1/2 | 3/8 | 1/2 |
| 3 | 3/4 | 1/2 | 3/4 |
| 4 | 1 | 3/4 | 1 |
| 5 | 1 | 3/4 | 1 1/4 |
| 6 | 1 | 1 | 1 1/2 |
| 8 | 1 | 1 1/2 | 2 |
| 10 | 1 | 2 | 2 1/2 |
| 12 | 1 | 2 1/8 | 3 |
| 14 | 1 | 2 1/4 | 3 1/4 |
| 16 | 1 | 2 1/2 | 3 1/2 |

หมายเหตุ : ถ้าเป็นเสาที่มีหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้ถือเป็นหน้ากว้างทั้ง 2 หน้า



(ค) ตาไม้ที่หลุดหรือตาไม้ที่ยอมให้มีได้แต่ต้องมีขนาดเดียวกับตาไม้ที่ดี

3.2 รอยแตกร้าว (Shakes) ความยาวของรอยแตกร้าว วัดตามเส้นที่ปลายหนึ่ง ปลายใดของไม้ ความยาวสูงสุดของรอยแตกกำหนดให้มีดังนี้

| หน้าไม้ (นิ้ว) | ความยาวสูงสุดของรอยแตก (นิ้ว) |
|----------------|-------------------------------|
| ไม้เกิน 3 | 1 |
| " 4 | 1 1/2 |
| " 6 | 2 |
| " 8 | 2 5/8 |
| " 10 | 3 1/4 |
| " 12 | 4 |
| " 14 | 4 1/4 |
| " 16 | 4 5/8 |

3.3 เนื้อไม้แหว่งที่ขอบไม้ (Damaged Edge)

ยอมให้เนื้อไม้แหว่งได้ไม้เกิน เศษส่วนของหน้าแคบ
1/5 สำหรับไม้ก่อสร้างชั้นสอง

3.4 มุมเสี้ยน (Grain) มุมเสี้ยนจะต้องมีความลาดชันไม้เกิน 1 ใน 15

3.5 กระจี (Sapwood) กระจียอมให้มีได้สำหรับงานก่อสร้างชั่วคราว ถ้าเป็นงานก่อสร้างถาวร หน้าทั้งสี่ของไม้แต่ละหน้าจะต้องมีส่วนที่เป็นแก่นให้เห็นอย่างน้อย 85 เปอร์เซ็นต์ และต้องทำการอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้เสียก่อน

3.6 ไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาผิดปกติ มีรูมอดหรือมีเนื้อผุด้วยเหตุใดก็ตาม ให้คัดออก ห้ามนำมาใช้

4. การเก็บและส่งตัวอย่างไม้เพื่อทดสอบคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไม้ ถ้าจำเป็นต้องทำการทดสอบคุณภาพ ในการส่งตัวอย่างไม้แต่ละชนิดจะต้องส่งชนิดละ 3 ท่อน เป็นอย่างน้อย แต่ละท่อนยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม. การเก็บตัวอย่างไม้จะต้องเก็บต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วนำส่งผู้ว่าจ้าง หรือส่วนราชการอื่นใดทำการทดสอบ ซึ่งเป็นสถานที่ทดสอบที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง สามารถร่วมทำการทดสอบได้ ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-005 ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

5.1 การกองไม้ (Storage of Timber) การกองไม้ในที่ก่อสร้างต้องกองโดยต้องแยกขนาด ไม้ที่ยังไม่ได้ผ่านการอบควรวางก่ายกัน มีขนรองรับสูงจากพื้นดินอย่างน้อย 30 ซม. เพื่อไม่ให้ไม้ดูดความชื้นจากพื้นดิน และต้องให้ลมพัดผ่านได้สะดวก

5.2 ข้างฝีมือ (Workmanship) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำข้างไม้ฝีมือชั้นหนึ่งมาทำการก่อสร้างงานไม้ให้ได้แนวและตั้ง การตอกตะปูต้องตอกให้หัวจมลงเสมอกับผิวของเนื้อไม้ รอยย้าจากหัวเข็มน เนื่องจากการตอกตะปูแรงเกินไปหรือขาดความระมัดระวังในการตอก จนเป็นเหตุให้เสียความสวยงาม จะต้องเปลี่ยนไม้แผ่นนั้นใหม่ การเปลี่ยนไม้นี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ซึ่งในการเปลี่ยนไม้นี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในรายจ่ายเองทุกกรณี และไม้ถือเป็นสาเหตุในการต่ออายุสัญญาการก่อสร้าง

5.3 พื้นไม้ (Plank Floors) พื้นไม้ต้องเป็นไม้ที่อบแล้วและไสทั้ง 4 ด้าน ยาว แผ่นละไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และมีความหนาเท่ากันตลอดทั้งแผ่นวางบนตงไม้ที่จัดไว้ตามแบบแปลน การวางพื้นไม้ให้วางในลักษณะวางปีกคว่ำลงด้านล่าง พื้นทุกแผ่นต้องตอกด้วยตะปูจำนวนอย่างน้อย 2 ตัว เพื่อยึดติดกับตงไม้ทุก ๆ ตัว ไม้พื้นที่ยาวข้างเคียงกันจะต้องมีความหนาต่างกันไม่เกิน 1.5 มม. สำหรับไม้ที่ปูเว้นร่อง และ 0.5 มม. สำหรับไม้ที่ปูชิด

5.4 ตงรับพื้น (Joists) ต้องเป็นไม้ที่อบแล้วและไสอย่างน้อย 3 ด้าน ยกเว้นด้านใช้รับพื้น เป็นไม้ท่อนเดียวตลอดช่วงตง การวางตงให้วางและยึดกับที่รองรับให้แน่น การวางให้วางส่วนที่เป็นตาไม้ไว้ด้านบน เนื่องจากตงเป็นไม้ท่อนยาว การวางให้วางผิวที่โค้งขึ้นไว้ด้านบนเสมอตงไม้รับพื้นตัวนอกต้องวางให้ปลายชนกันพอดีและลมมุมที่ปลายด้านบน ส่วนตัวในให้วางยื่นจากที่รองรับอย่างน้อย 20 มม. เพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักได้ดี ปลายไม้ที่วางเหลื่อมกันนี้ต้องเว้นช่องทางด้านข้างอย่างน้อย 10 มม. เพื่อให้ลมพัดผ่านได้สะดวก และยึดติดกันทางคานข้างด้วยสลักเกลียว หรือตามรายละเอียดแสดงในแบบแปลน ถ้าแบบแปลนไม่ได้ระบุไว้ ตงรับพื้นต้องมีไม้ยึดที่กึ่งกลางช่องยาว หรือที่ระยะห่างไม่เกิน 2.50 ม. ยกเว้นตงรับพื้นอาคารประเภทที่ใช้ไม้ก่อสร้างชั้นสองและสาม ขนาดของไม้ที่ใช้ยึดต้องมีขนาดเท่ากับขนาดของตง หรือตามขนาดแสดงในแบบแปลน ปลายของไม้ยึดจะต้องแนบสนิทกับคานข้างของตง และต้องตอกตะปูยึดไว้อย่างน้อยปลายละ 2 ตัว

5.5 ไม้กันล้อตก (Wheel Guards) ต้องวางให้ได้แนวและแนบสนิทกับพื้นตามแบบแปลน ยึดด้วยสลักเกลียว และแป้นเกลียวต้องฝังลงในเนื้อไม้ทุกแห่ง แล้วปิดรอยด้วยวัสดุยาแนว เพื่อป้องกันน้ำซัง ไม้กันล้อตกต้องเป็นไม้ที่อบแล้วและไสทั้ง 4 ด้าน ความยาวของไม้แต่ละท่อนต้องไม่สั้นกว่า 3 ม. นอกจากที่ระบุไว้ในแบบแปลน

5.6 คานไม้ (Stringers) ต้องเป็นไม้ที่อบและไสทั้ง 4 ด้าน เป็นไม้ท่อนเดียวตลอดช่วงคาน การวางคานที่หัวเสาต้องมีปากกว้างพอสำหรับรับคาน คานไม้ต้องยึดติดกับเสาด้วยสลักเกลียว คานไม้ที่ใช้เป็น 2 คานคู่ วางขนานกันเพื่อให้ช่วยกันรับน้ำหนัก ต้องมีทุกยึดตรงกลางของช่องว่าง เพื่อให้เกิดการถ่ายน้ำหนักซึ่งกันและกัน ระยะทุกและการยึดให้ดูรายละเอียดแสดงในแบบแปลน

5.7 โครงไม้ (Timber Trusses) โครงที่สร้างด้วยไม้ เมื่อประกอบเสร็จแล้วต้องไม่คด ส่วนของไม้ที่ประกอบเป็นโครงต้องเป็นไม้ที่ตรง แล้วเข้ามุมได้เรียบร้อย และเมื่อตั้งแล้วไม่แอ่นทางคานข้างหรือตงท้องข้าง เมื่อรับน้ำหนักทั้งหมด จุดที่ใส่สลักเกลียวจะต้องเจาะรูให้ได้ขนาดถูกต้อง-แม่นยำ เพื่อให้รับน้ำหนักได้ตามวัตถุประสงค์ของแบบแปลน ถ้าหากมีการผิดพลาดในการประกอบโครงไม้ ซึ่งอาจทำให้เสียกำลังในการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างต้องจัดทำใหม่ให้เรียบร้อย ซึ่งรายจ่ายในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น การยกระยะโค้งของโครงเพื่อป้องกันการตกท้องข้างให้ดูรายละเอียดแสดงในแบบแปลน

5.8 เสาไม้ (Posts) ต้องเป็นไม้ที่อบและไสแล้วทั้ง 4 ด้าน และเป็นไม้ท่อนเดียว ตลอดความสูงของแต่ละชั้นเป็นแนวตรง ยึดติดกับตอม่อหรือเสา ตามรายละเอียดดังแสดงในแบบแปลน โคนของเสาไม้ต้องอยู่เหนือระดับน้ำสูงสุด 20 ซม. หรือตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน การตั้งเสา ต้องให้ได้แนวและตั้งตรงกับตำแหน่งดังแสดง ในการตั้งเสาต้องมีโครงโยงยึดให้แน่น จนกว่าจะมีการ วางคานหรือตงยึดไว้ให้แข็งแรงจึงจะถอดโครงที่โยงยึดออกได้ รอยตะปูที่อยู่ในเสาคือต้องอุดให้เป็นที่ เรียบร้อย

6. อุปกรณ์ยึดไม้ (Timber Fasteners)

6.1 ตะปู (Wire Nails) ตะปูที่ใช้ในงานโครงสร้างไม้ ต้องเป็นตะปูชนิดปลาย ธรรมดา หรือเหมาะสมกับชนิดของไม้ ผิวของตะปูเป็นผิวชนิดผิวเรียบ ชนิดเคลือบด้วยสังกะสีมีคุณภาพ ตามผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.113 การตอกตะปูให้ตอกด้วยซ้อน โดยไม่ใช้สว่านเจาะนำ ขนาดของตะปูรายละเอียดตามแบบแปลน

6.2 สลักเกลียว (Bolts) สลักเกลียวที่ใช้ในงานโครงสร้างไม้ ต้องมีคุณภาพตาม ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน มอก.291 ชั้น A หรือ B ชนิดมีก้านกลมเรียบ และปลายข้างหนึ่งมีเกลียวสำหรับขัน ปิดท้ายด้วยแป้นเกลียว ก่อนขันเป็นเกลียวต้องรองด้วยแหวน เมื่อขันแป้นเกลียวเสร็จแล้วส่วนของสลัก เกลียวยื่นออกจากขอบของหัวแป้นเกลียวด้านนอกประมาณ 5 มม. ความยาวและขนาดดังระบุในแบบ แปลน

7. การวัดปริมาณ (Measurement)

การวัดปริมาณของไม้ ให้วัดตามหน่วยที่ระบุไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ พร้อมทั้งอุปกรณ์ ในการยึดไม้

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.4

งานฐานราก

(FOOTING)

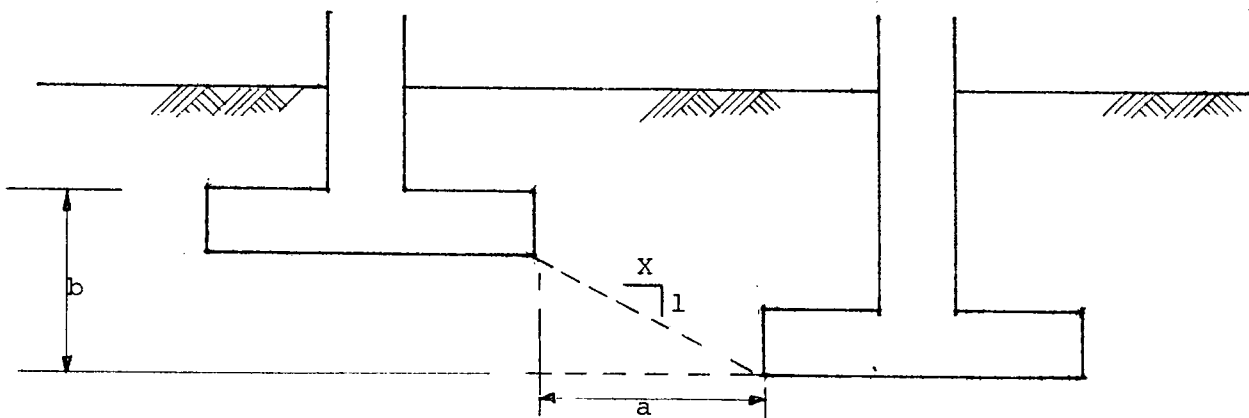
ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป สำหรับอาคารต่าง ๆ สะพาน เชือกั้นดิน และที่เก็บน้ำอาคารสำนักงาน หรืออาคารที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1 ฐานรากแผ่ที่ไม่ต้องใช้เสาเข็ม

1.1 ฐานรากจะต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอ ความลึกของฐานราก ขนาด และรายละเอียดการเสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้

1.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพังทลาย ขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า

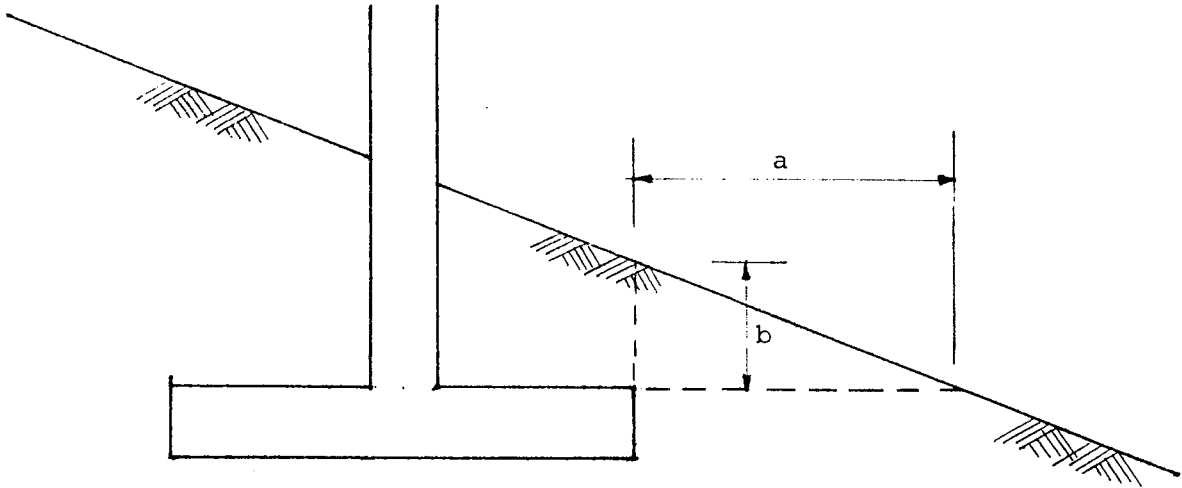
1.3 ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกั้นนั้น ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบแปลน จะต้องมีการป้องกันต่างกั้นไม่เกินข้อกำหนดตามรูปที่ ค5.4-1 หากแบบรายละเอียดกำหนดระดับต่างกั้นของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องแจ้งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อนจึงจะดำเนินการต่อไปได้



รูปที่ ค5.4-1

ข้อสังเกต: สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) b ไม่มากกว่า $a/2$ หรือ x ไม่น้อยกว่า 2
สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock) b ไม่มากกว่า a หรือ x ไม่น้อยกว่า 1

1.4 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดซึ่งไม่ใช่ห้องน้ำ ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น จะต้องมีการระยะจากขอบนอกสุด ส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (Edge Distance) เป็นไปตามข้อกำหนดรูปที่ ค5.4-2 ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันการสึกกร่อนของผิวดิน อันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



รูปที่ ค5.4-2

ข้อกำหนด : สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) a ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
 สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock) a ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
 สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) และหิน (Rock) b ไม่น้อยกว่า 1.00 และ
 0.75 เมตร ตามลำดับ

1.5 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับ ตามแบบแปลนหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรัง หรือชั้นหินพิคแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้

1.5.1 รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่า จะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1.5.2 หากเป็นชั้นหินพิค ผิวล่างของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในหินพิคไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพิคจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากละไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาประกอบการก่อสร้างอีกครั้ง

1.5.3 หากเป็นชั้นลูกรัง ให้ถือปฏิบัติเหมือนชั้นหินพิคในข้อ 1.5.2 ทุกประการ แต่ผิวบนของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในชั้นลูกรังจากผิวบนลึกไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

1.5.4 ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นหินพิคหรือชั้นลูกรังแล้ว ปรากฏว่ามีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ 1.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นที่นั้น ๆ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง วิธีการทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-006 "การทดสอบค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน"

1.6 ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานราก ตามที่แบบแปลนหรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง และเพื่อเป็นการทราบแน่นอนว่าพื้นดินชั้นดังกล่าวจะมีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ตามที่แบบแปลนหรือรายการละเอียดกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน ตามมาตรฐานการทดลองที่ ท.-006

1.7 ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำก้นหลุมออกให้หมด โดยการดูดจาก Sump ที่ขุดไว้ที่ระดับต่ำกว่าระดับกันฐานราก ก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานราก และตลอดเวลาดำเนินการเทคอนกรีตฐานราก

1.8 เมื่อทำฐานรากเสร็จตามแบบแปลนและรายการละเอียดแล้ว ก่อนที่จะทำการกลับหลุม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบเป็นการล่วงหน้า เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยฐานรากนั้น แล้วจึงจะทำการกลับดินได้

1.9 การกลับดินจะต้องถมดินเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน 20 ซม. โดยกระทุ้งให้แน่นทุก ๆ ชั้นโดยทั่วถึง

1.10 ในกรณีที่ไม้ได้ระบุไว้ในแบบแปลน ฐานรากต้องมีคอนกรีตรองพื้นหนาน้อย 10 ซม. และมีขนาดกว้างตามความเหมาะสมกับสภาพการก่อสร้าง

1.11 การถมกลับลำน้ำและร่องน้ำเพื่อความสะดวกในการก่อสร้างฐานราก ต้องเว้นร่องน้ำไว้ เพื่อไม่ให้เป็นการกีดขวางลำน้ำและร่องน้ำ เมื่อทำการก่อสร้างเสร็จ ต้องขุดลอกออกให้ได้ตามสภาพเดิมโดยเร็ว

2 การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานคอนกรีตและไม้แบบให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1

การวัดปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.2

การวัดปริมาณงานดินขุดและกลับดินสำหรับงานฐานราก (Replacement Volume) ให้คิดเป็นปริมาตรหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร โดยคิดจากพื้นที่ของฐานราก ส่วนความลึกให้คิดจากระดับผิวดินเดิมถึงระดับดินใต้ระดับของชั้นรองพื้น

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.5
งานโครงสร้างเหล็ก
(STRUCTURAL STEEL WORK)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานก่อสร้างโครงสร้างเหล็ก โครงรับทางเดินเท้า โครงป้าย หรืองานอย่างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ หรือส่วนประกอบอย่างอื่น เพื่อให้งานก่อสร้างดังกล่าวสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของแบบแปลน ในกรณีที่แบบแปลนแสดงรายละเอียดไม่เพียงพอ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบขยายรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนลงมือก่อสร้าง

1. วัสดุ (Material)

วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ต้องมีมาตรฐาน ขนาด และรูปร่างสอดคล้องกับแบบแปลน วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ และมีใบรับรองคุณภาพของกระทรวงอุตสาหกรรมแนบมาด้วย วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ดังระบุหรือเทียบเท่า

| | <u>ชนิดของวัสดุ</u> | <u>มาตรฐาน</u> |
|-----|---|---|
| 1.1 | เหล็กรูปพรรณ เหล็กแผ่น เหล็กแท่ง หรือวัสดุคล้าย ๆ กัน | มอก. 116 "เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ" |
| 1.2 | เหล็กกลวง | มอก. 107 "เหล็กกลวงสำหรับการก่อสร้าง" |
| 1.3 | ท่อเหล็กกล้า | มอก. 277 "ท่อเหล็กกล้าออบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว" |
| 1.4 | ลวดเชื่อมเหล็ก | มอก. 49 "ลวดเชื่อมชนิด เหล็กกล้าเหนียว ซึ่งมีเปลือกหุ้มสำหรับ เชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า" |
| 1.5 | สลักเกลียว แบนเกลียว และแหวน | มอก. 291, 171 และ 258 "สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม แบนเกลียวและแหวนรองแบบ เรียว" |
| 1.6 | สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดติดด้วย Epoxy | มาตรฐานของ HILTI, Upat หรือเทียบเท่า |

2. การก่อสร้าง (Construction)

วัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่มีรอยสนิมขุม มีพื้นที่หน้าตัดขวางคงที่ตลอด ไม่มีตำหนิกเว้นรอยพับ ตัด วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้วต้องไม่มีรอยหัก เป็นมุมหรือรอยโค้ง การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความปราณีต ได้ฉากกับแนวศูนย์กลางของท่อนเหล็ก ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน เมื่อต้องตัดหรือตัดโดยใช้ความร้อนเข้าช่วย ต้องลนโดยใช้ความร้อนพอเหมาะ

และทำให้เย็นโดยวิธีที่ไม่ทำให้เหล็กนั้นเสียคุณภาพ เหล็กที่ผ่านการเชื่อมมาแล้วห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้าง ยกเว้นตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง สลักเกลียวต้องหมุนให้แน่น และที่ปลายของท่อกลางต้องปิดด้วยเหล็กแผ่น

2.2 ระยะและความคลาดเคลื่อน ระยะความยาวของเหล็กใช้วัดเทียบโดยใช้เทปโลหะ มาตรฐานที่ได้รับการรับรองระยะแล้ว ระยะความยาวของชิ้นส่วนให้คลาดเคลื่อนได้ 2 มม.

2.3 ระยะโก่ง ในโครงสร้างเหล็กที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะผิดจากที่แสดงไว้ในแบบแปลนได้ไม่เกินกว่า 1 ใน 1,000 ของระยะความยาว ระยะโก่งของโครงสร้างที่เผื่อไว้สำหรับ Dead Load ต้องก่อสร้างให้สอดคล้องกับแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.4 การต่อเหล็กในสถานที่ก่อสร้าง การต่อเหล็กให้ใช้วิธีเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า หรือต่อโดยใช้สลักเกลียว ดังแสดงในแบบแปลน หรือแบบขยายรายละเอียด

2.5 การตัดเหล็ก เหล็กที่ทำด้วย Low-carbon Steel ให้ตัดด้วยเครื่องมือตัดเหล็ก หรือตัดด้วยไฟแก๊ส (Torches) การตัดเหล็กอย่างอื่น ยกเว้น Low-carbon Steel อนุญาตให้ใช้ไฟเผาให้ร้อนได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เหล็กที่ตัดด้วยเครื่องตัดไฟแก๊สไม่ต้องฝนให้เรียบด้วยลูกหมู (Grinder) ยกเว้นการฝนผิวที่คมออก แต่ถ้าด้วยไฟแก๊สโดยใช้มือแทนเครื่อง ต้องฝนเอาครีบและผิวขรุขระออกด้วยลูกหมูให้เรียบ ยกเว้นปลายข้างที่จะต้องมีการเชื่อมต่อกับวัสดุชิ้นอื่นของโครงสร้าง

2.6 การต่อด้วยวิธีเชื่อม การเชื่อมเพื่อต่อชิ้นส่วนของโครงสร้าง ให้กระทำด้วยความระมัดระวังและสอดคล้องกับมาตรฐานการเชื่อมเหล็ก ตามมาตรฐาน American Welding Society (AWS) ผู้ทำการเชื่อมต้องเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการทดสอบของผู้ว่าจ้าง หรือมีประกาศนียบัตรรับรองจากสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงมหาดไทย รอยแผลและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนของวัสดุที่อาบไว้ด้วยสังกะสี ซีเชื่อม ต้องทำความสะอาดหรือชุดออกให้เรียบร้อยด้วยแปรงลวดก่อนทำการทาสีบริเวณที่ทำความสะอาดเหล่านั้น ให้ทาด้วย Zinc Oxide - Zinc Dust เป็นจำนวน 2 ชั้น ส่วนผสมของวัสดุที่จะทาต้องประกอบด้วย Zinc Oxide และ Zinc Dust ในอัตราส่วนผสม 1:4 โดยน้ำหนัก และกวนให้เข้ากันด้วยตัวนำ (Vehicle) หรือจะใช้วัสดุอย่างอื่นที่มีคุณภาพสอดคล้องกันแทนก็ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบในคุณภาพจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างในการตกแต่งรอยเชื่อมเหล่านั้น

2.7 การต่อด้วยสลักเกลียว

2.7.1 รูสำหรับสลักเกลียว รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวไม่ได้ขีดผิว (Unfinished Bolts) และสำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดาทั่วไป (Bolts) จะต้องไม่โตเกินกว่า 0.5 มม. เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะรูมีความหนามากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านสลักเกลียว การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวชนิด Unfinished Bolts ให้ใช้วิธีเจาะนำก่อนตรงกลางรูที่ต้องการเจาะ แล้วจึงทำการเจาะคว้านรูให้ใหญ่ขึ้นจนได้ขนาด แล้วแต่งด้วยตะไบให้เรียบร้อยในแต่ละชิ้นส่วนได้ ส่วนรูสำหรับสลักเกลียวนั้น ก่อนเจาะต้องวางแผ่นที่จะประกบกันให้ได้รูปร่างแล้ว เจาะพร้อมกันทั้งสองแผ่น การเจาะให้ใช้แผ่นแม่แบบ (Template) เป็นแบบในการเจาะชิ้นส่วน รูที่เจาะแล้วไม่ตรงกันหรือไม่เหมาะสมพอดีสำหรับการขันสลักเกลียว จะต้องดึงชิ้นส่วนนั้นแล้ว เจาะลงในชิ้นส่วนใหม่

2.7.2 สลักเกลียวและแบริ่งเกลียว สลักเกลียวและแบริ่งเกลียวให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291 และ มอก. 171 ตามลำดับ หรือดั่งระบุรายละเอียดในแบบแปลน

สำหรับเหล็กสมอ (Anchor Bolts) ที่ใช้ฝังในคอนกรีต ต้องทำด้วยเหล็ก Mild Steel แล้วทำเกลียว และมีแบริ่งเกลียวเป็นรูปหกเหลี่ยม ชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นต้องสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.291 การติดตั้งเหล็กสมอต้องทำให้ตรงตำแหน่งยึดให้แน่นก่อนการเทคอนกรีต ในการติดตั้งเหล็กสมอนี้ต้องใช้แผ่นซีเมนต์ (Screed Plate) จึงไม่ให้โยกคลอน และตรงตำแหน่ง หรืออาจใช้แผ่นไม้หรือโลหะแทนได้ แล้วแต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควรเป็นจุด ๆ ไป เหล็กสมอแต่ละตำแหน่งให้ใช้อย่างน้อย 2 ตัว ส่วนของเหล็กสมอและแบริ่งเกลียวที่โผล่ออกมาจากคอนกรีตต้องอาบด้วยสังกะสี (Zinc Galvanized) โดยน้ำหนักสังกะสีมีค่าอย่างต่ำ 135 กรัม ต่อตารางเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 70 ไมครอนส์ เมื่อวัดขณะแห้ง

2.7.3 แหวนรอง (Washer) แหวนรองแบริ่งเกลียวให้ใช้แบบเรียบ ประเภทกลม เล็กผิวมัน หรือกลมผิวมัน แล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 258 หรือตามที่ระบุในแบบแปลน ในการติดตั้งสลักเกลียวและแบริ่งเกลียวทุกแห่งต้องรองแบริ่งเกลียวด้วยแหวนแหวนที่ใช้รองต้องอาบสังกะสีเหมือนกับสลักเกลียวและแบริ่งเกลียว

2.8 เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก เหล็กแผ่นและเหล็กฉากที่ใช้สำหรับการปิดมุมคอนกรีต ต้องทำการติดตั้งให้ได้แนว ระดับ ตามความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ดังนี้ ที่ขอบของแนวตั้งหรือแนวนอนจะบิดเบี้ยวจากแนว เส้นตรงได้ไม่เกิน 3 มม. ในระยะความยาว 1.0 ม. และในแต่ละชั้นของวัสดุต้องไม่บิดเบี้ยวเกินกว่า 1 มม. หากชั้นส่วนใดบิดเบี้ยวเกินกว่า 1.5 มม. ให้ใช้เหล็กสมอยึดให้ตั้งขึ้นเพื่อปรับให้เข้าแนว หัวของสลักเกลียวที่ยึดจะต้องฝังให้สนิทกับผิวของเหล็กท่อนที่ยึดที่มุมของเหล็กที่มาชนกันต้องต่อให้เรียบร้อยและ เจียรให้เรียบ

2.9 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน โครงสร้างบางชนิดที่ทำสำเร็จรูปได้ ให้กระทำที่โรงงานตามความต้องการดั่งระบุในแบบแปลน การประกอบต้องมีการตรวจโครงสร้างเหล่านี้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด การประกอบและถอดควรทำต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อเป็นการยืนยันความเรียบร้อย ก่อนกระทำการถอดชิ้นส่วนออกต้องทำเครื่องหมายและหมายเลขไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้กระทำหลังจากที่มีการทาสีรองพื้นกันสนิม เรียบร้อยแล้ว

2.10 การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง ทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างต้องทำให้สะอาดปราศจาก สนิม ผุ่น ผง หรือวัสดุสกปรกอย่างอื่น ชิ้นส่วนที่ถอดมาจากโครงสร้างที่เคยทำการประกอบไว้จากโรงงาน การประกอบกลับและติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบการขันสลักเกลียวหรือตะปูเกลียวให้แน่นหนา และในการขันสลักเกลียวและตะปูเกลียวต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดแรงดึงในสลักเกลียวมาก เกินไปจนทำให้เสื่อมคุณภาพ

2.11 การทดสอบ เมื่อเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่าง ๆ ของโครงสร้างเหล็ก ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบคุณภาพแบบคงสภาพ (Non-Destructive) โดยวิธีพิเศษด้วยการใช้เครื่อง X-ray, Gamma Ray หรือวิธีการอย่างอื่นที่เห็นสมควรในการใช้ตรวจสอบ ส่วนวัสดุแต่ละชิ้นที่ต้องนำมาเปลี่ยนใหม่ให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง

2.12 การทาสี การทาสีให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข 5.7 หรือตามที่ระบุในแบบแปลน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

เหล็กรูปพรรณให้วัดโดยมีหน่วยเป็นเมตรยกเว้น เหล็กยึด (Rods) ให้วัดเป็นเมตร สลักเกลียว และสลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดติดด้วย Epoxy ให้คิดเป็นชุดหรือตามหน่วยที่แสดงในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.6

งานทาสี

(PAINTING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานทาสีหรือพ่นสีเหล็ก หรือโลหะชนิดอื่น ๆ และการป้องกันรักษาเนื้อไม้ ที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1. สีที่ใช้ทาเหล็กทั่วไป

การทาสีเหล็กให้ทาทั้งหมดอย่างน้อย 4 ชั้น ดังรายละเอียด

1.1 สีรองพื้น (Shop Coat) สีรองพื้นสำหรับพื้นผิวเหล็ก ให้ทารองพื้นด้วยสีรองพื้นตะกั่วแดง (Red Lead) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.389 หรือเทียบเท่าชั้นนี้ทาหนาไม่น้อยกว่า 40 ไมครอนส์ วัตถุประสงค์ การทาสีรองพื้นให้ทาบนผิวของเหล็กที่ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว

1.2 สีชั้นแรก (First Field Coat) สีที่ทาชั้นแรกสำหรับทาทับสีรองพื้นนั้นควรทาด้วยสีตะกั่วแดงเช่นกัน แต่เป็นส่วนผสมของ Red Lead และ Iron-oxide มี Alkyd Based ทาทับช่วยป้องกันสนิมอีกชั้นหนึ่ง ชั้นนี้ทาหนาไม่น้อยกว่า 40 ไมครอนส์ วัตถุประสงค์

1.3 สีชั้นที่สอง (Second Field Coat) สีที่ทาทับสีชั้นแรกใช้สีชนิด Alkyd Under Coat ทาหนาไม่น้อยกว่า 30 ไมครอนส์ วัตถุประสงค์ ก่อนที่จะทาชั้นสุดท้าย

1.4 สีชั้นสุดท้าย (Finish Coat) สีที่ทาชั้นสุดท้าย ใช้สีชนิด Alkyd Enamel ซึ่งชั้นนี้ทาหนาไม่น้อยกว่า 30 ไมครอนส์ วัตถุประสงค์ ทาทับชั้น Under Coat เพื่อเป็นการป้องกันและรักษาโครงสร้างให้ถาวรยิ่งขึ้น

2. สีที่ใช้ทาเหล็กที่ผ่านการอบสังกะสี

สำหรับเหล็กที่ผ่านการอบสังกะสีชั้นหนึ่งแล้ว แต่ต้องให้ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศยิ่งขึ้น ก่อนทาสีตามข้อ 1.1 ถึง 1.4 ให้ทาผิวอบสังกะสีโดยวิธี Phosphate Treated เสียก่อนเป็นชั้นแรก เพื่อให้สีต่าง ๆ ที่จะทาทับติดแน่นกับผิวที่ได้อบสังกะสีไว้ก่อนแล้ว

3. การทาสีเพื่อรักษาเนื้อไม้

ไม้ที่สัมผัสบรรยากาศภายนอกหลังคาคลุม ให้ทาหรืออบด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ตามมาตรฐานขั้นที่ 1 ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

4. สีในส่วนประกอบอื่น ๆ

การทาสีส่วนประกอบของอาคารที่พิศอกาศัย สำนักงาน ยกเว้นงานเกี่ยวกับ เหล็ก และโลหะ ให้ทาสีตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดของมาตรฐานการก่อสร้าง "งานด้านสถาปัตยกรรม"

5. การทาสี

การทาสีในข้อ 1 และ 2 ให้กระทำดังนี้

5.1 การทำความสะอาดผิว ผิวโลหะที่จะทาสีต้องทำความสะอาดอย่างทั่วถึง ปราศจากสนิม ดิน น้ำมัน หรือสารแปลกปลอมอื่น ๆ ก่อนทำความสะอาดบริเวณรอยเชื่อมทั้งหมด ต้องทำให้เป็นกลาง (Neutralization) ด้วยน้ำยาเคมีที่เหมาะสม แล้วล้างด้วยน้ำให้สะอาด โดยทั่วถึง

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดวิธีที่จะทำความสะอาดวิธีหนึ่งวิธีใด ดังต่อไปนี้

5.1.1 การทำความสะอาดด้วยมือ การทำความสะอาดสนิม เหล็ก ซีดิน หรือทรายและสิ่งสกปรกอื่น ๆ อาจจะใช้กระดาษทราย แปรงลวด สิว หรือข้อน หรือเครื่องมืออื่น ๆ น้ำมันหรือจาระบีที่ติดอยู่ ต้องล้างออกด้วยน้ำมันเบนซินหรือน้ำมันชนิดอื่น ๆ ที่เหมาะสม ดินหรือทรายที่ติดอยู่ให้ทำความสะอาดด้วยไม้กวาดแข็ง

5.1.2 การทำความสะอาด โดยใช้การพ่นทราย (Sand Blast) เหล็ก โครงสร้างรูปพรรณทั้งหมดจะต้องทำความสะอาดโดยการพ่นทราย การพ่นทรายจะต้องพ่นให้สิ่งสกปรกอื่น ๆ ออกจนเห็นเนื้อเหล็ก ตลอดจนตามมุมแคบ ๆ ให้ได้มาตรฐาน Sa 2 1/2 ก่อนที่จะทาสีรองพื้นจะต้องขจัดทรายให้หลุดออกหมด การทาสีจะต้องรีบทำก่อนที่เหล็กจะขึ้นสนิม

5.2 สภาพอากาศ การทาสีต้องไม่ทำในสภาวะอากาศมีดมัวหรือฝนตก ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ลงความเห็น และต้องไม่ทาสีลงบนพื้นผิวที่ขึ้น ห้ามทาสีโลหะในกรณีที่ผิวโลหะร้อนเพียงพอที่จะทำให้สีบวมหรือเกิดฟองที่ผิวโลหะ

5.3 ข้อปฏิบัติทั่วไป

5.3.1 การผสมสี สีต้องผสมมาจากโรงงาน แต่ก่อนจะทาสีต้องกวนอีกครั้ง เพื่อให้เนื้อสีเป็นเนื้อเดียวกัน

5.3.2 ส่วนของโครงสร้างที่จะต้องสัมผัสกับหัวสลัก เกลียวหรือแบริ่ง เกลียว ไม่ต้องทาสีก่อนการประกอบ เมื่อโครงสร้างได้ประกอบ เสร็จ เรียบร้อยและทำความสะอาดแล้ว หลังจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบและอนุมัติแล้ว ตามหัวสลัก เกลียวและแบริ่ง เกลียวต่าง ๆ และพื้นที่ส่วนใดก็ตามที่สีชั้นรองพื้น (Shop Coat) ได้หลุดออกไปเมื่อตอนประกอบโครงสร้าง จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย จะต้องทาสีให้ทั่วตลอดอีกครั้ง พื้นที่ที่จะต้องหุ้มโดยคอนกรีต ไม่ต้องทาสี การทาสีจะต้องทำให้ทั่วถึง หลังจากที่ได้ซ่อมสีรองพื้นของโครงสร้างเสร็จและทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว จึงจะเริ่มทาสีชั้นแรกได้ (Field Coats) ก่อนที่จะเริ่มทาสีแต่ละชั้น ต้องรอให้สีชั้นแรก (Previous Coat) แห้งสนิท จึงทาสีชั้นต่อไปได้ รอยแตกเล็ก ๆ น้อย ๆ อันเกิดจากสีชั้นก่อนทาไม่เรียบร้อย จะต้องซ่อมด้วยสีเฉพาะชั้น จนเรียบร้อยก่อนจะทาสีชั้นที่สอง (Second Field Coat) เพื่อที่จะป้องกันส่วนที่สึกหรอได้ง่ายที่บริเวณบางส่วนของโครงสร้างก่อนทาสีทั้งสองชั้น (Both Field Coats) ต้องเริ่มทาสีส่วนดังกล่าวก่อน ตามหัวสลัก เกลียวและแบริ่ง เกลียวแล้วจึงทาสีส่วนอื่น ๆ ตามภายหลัง

สีชั้นสุดท้าย จะทาได้ก็ต่อเมื่อได้เทคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว และ ถ้าการเทคอนกรีตทำให้สีชั้นก่อนไม่เรียบร้อย ก็จะต้องทำความสะอาดและทาสีใหม่ ผู้รับจ้าง ต้องป้องกันไม่ให้เกิดการทาสีเปรอะเปื้อนส่วนอื่น ๆ ของโครงสร้าง ยวดยานที่สัญจรไปมา ตลอดจนผู้ใช้ถนนทั่วไป

5.3.3 การทาสีจะต้องใช้ช่างทาสีที่มีฝีมือ ทาสีได้เรียบร้อยแล้ว จะทาด้วย แปรงทาสีหรือเครื่องพ่นสีก็ได้ ยกเว้น Aluminum Paint ควรจะทาโดยการใช้เครื่องพ่นสี จะใช้วิธีใดก็ตาม สีที่ทาจะต้องเรียบไม่เป็นคลื่น และถ้าการพ่นสีไม่ดีและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุม งานของผู้ว่าจ้าง จะต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อย

5.3.4 การทาสีด้วยแปรงทาสี จะต้องทำให้เรียบ และให้ทั่วพื้นที่ที่ได้ทา ไปแล้ว ตลอดจนตามซอกตามมุมต่าง ๆ ด้วย

5.3.5 การพ่นสี จะต้องใช้เครื่องพ่นสีซึ่งจะต้องพ่นสีเป็นละออง และต้อง ไม่ยอมเติมทินเนอร์ เพื่อให้สีทาได้ทั่วอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการขจัดฟองอากาศหรือรอยย่น ทั่วไปจะต้องใช้แปรงลูบพื้นที่หลังจากที่ได้น้ำสีแล้ว การพ่นควรพ่นด้วยเครื่องชนิด Airless Spray

5.3.6 การขูดสีออก ถ้าการทาสีไม่เรียบร้อยไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุม งานของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องขูดออก แล้วแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อย

5.3.7 การทาสีให้ใส (Thinning) สีที่ส่งมาจะต้องผสมมาเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งจะใช้ ในกรณีที่จำเป็นจะต้องทำให้สีใสขึ้นเพื่อให้ทาได้สะดวก ต้องทำโดยนำไปอุ่นในน้ำ ร้อนหรือผ่านไอน้ำ ห้ามเติมของเหลวอื่น ๆ เข้าไปในสีหรือสกัดส่วนผสมของสีออกจากสี เว้นแต่จะ ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

5.3.8 การทาสีรองพื้น ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น เหล็กโครงสร้าง ทุกชนิดจะต้องทาสีรองพื้นหลังจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้อนุมัติแล้ว ก่อนที่จะขนออกจากโรงงาน ถ้าส่วนใด ๆ ของโครงสร้างหลังจากประกอบแล้วยากต่อการทาสี ต้องทาสีไว้ 3 ชั้นก่อนประกอบ ถ้าเหล็กโครงสร้างส่วนใด ๆ ไม่ได้ทาสีรองพื้นไว้ จะต้องทาด้วยแลคเกอร์หรือสารอื่น ๆ ที่ได้รับ อนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วคลุมไว้ในกรณีที่ตั้งไว้นานก่อนที่จะประกอบโครงสร้าง

เหล็กโครงสร้างที่จะต้องเชื่อม ต้องไม่ทาสีจนกว่าจะ เชื่อมเสร็จ เรียบร้อยก่อน แต่ถ้าเป็นการเชื่อมชั่วคราวเพื่อจะประกอบโครงสร้างโดยการใส่สลักเกลียว (Bolts) และต้องทาสีรองพื้น 1 ชั้น หลังจากการเชื่อมชั่วคราวได้เสร็จสิ้นแล้ว

เหล็กฐาน (Base Plates) หรือผิวเหล็กซึ่งทำให้เสร็จโดย เครื่องจักร (Machine Finished) ต้องทาสีทันทีหลังจากที่ได้รับการอนุมัติ ก่อนที่จะส่งออกจาก โรงงาน

เหล็กที่ทาสีแล้วต้องรอให้สีแห้งเสียก่อน จึงจะขนไปจากโรงงาน ได้ แต่ต้องไม่เร็วกว่า 24 ชั่วโมง

6. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานทาสีโครงสร้างเหล็กและการทาสีเพื่อรักษาเนื้อไม้ ไม่คิดแยกปริมาณออกจาก โครงสร้างแต่ละชนิด การคิดงานทาสีให้คิดรวมเหมาะจ่ายในโครงสร้างนั้น ๆ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.7
งานอัดคอนกรีตชนิดไม่หดตัว
(NON-SHRINK GROUT)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุ ไม้แบบ การอัดให้แน่น ตามที่ระบุของแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

ส่วนผสมของ Non-shrink Grout ที่ใช้ต้องประกอบด้วย Non-shrink Metallic Aggregate ซีเมนต์ และทราย ตามส่วนผสมดังต่อไปนี้

| วัสดุ | ส่วนผสม | |
|--------------------|------------|------------|
| | โดยปริมาตร | โดยน้ำหนัก |
| Metallic Aggregate | 0.15 | 0.25 |
| ซีเมนต์ | 1.00 | 1.00 |
| ทราย | 1.50 | 1.50 |

ทรายและซีเมนต์จะต้องมีคุณสมบัติ เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.1

2. วิธีเตรียมส่วนประกอบ (Constituent)

ทรายที่ใช้ผสมจะต้องเป็นทรายแห้ง ใช้ผสมวัสดุทั้ง 3 ชนิด เข้าด้วยกันตามอัตราส่วนข้างบนจนเข้ากันดีก่อน แล้วจึงค่อยเติมน้ำลงไป โดยให้ปริมาณน้ำต่อส่วนผสมอยู่ในอัตราส่วนประมาณ 36-40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ผู้รับจ้างอาจจะเปลี่ยนแปลงส่วนผสมให้แตกต่างจากข้างบนได้ ถ้าหากมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ว่าได้เคยใช้ Non-shrink Grout ด้วยส่วนผสมดังกล่าวกับงานที่ผ่านมาแล้วได้ผลดีเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง Non-shrink Grout ที่ผสมน้ำแล้ว จะต้องใช้ให้หมดภายใน 20 นาที พ้นจากกำหนดนี้ห้ามนำมาใช้

3. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

จะต้องทำความสะอาดผิวทั้งสองข้างของวัสดุที่จะใส่ Grout ให้ปราศจากคราบดิน ผุ่น หรือน้ำมัน ผู้รับจ้างจะต้องกันแบบด้านข้าง 3 ด้าน เพื่อกัน Grout ไว้ โดยเปิดไว้ 1 ด้าน สำหรับใส่ Grout อาจจะต้องใช้แท่งเหล็กหรือไม้ช่วยในการอัดส่วนผสมของ Grout เข้าไปจนกระทั่งเต็มช่องโดยไม่มีโพรงเหลืออยู่ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งให้ผู้รับจ้างรื้อ Grout ที่เป็นโพรงออกทำการผสมและอัดใหม่ก็ได้แล้วแต่กรณี หลังจากที่ Grout เริ่มแข็งตัวแล้วจะต้องทำการบ่มด้วยน้ำในทำนองเดียวกับบ่มคอนกรีต ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานให้วัดตามความกว้าง ยาว และความหนาเป็นจุด ๆ ตามรายละเอียดของแบบแปลน โดยไม่หักลบรูเจาะสำหรับฝังเหล็กยึด (Dowels) การลบมุม รอยเว้าของความหนาหรือโดยวัดวิธีการเหมาะสมอย่างอื่น ตามแสดงในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค6

| <u>งานเบ็ดเตล็ด</u> | | หน้า |
|---------------------|-------------------------------|-------|
| หมายเลข ค6.1 | งานหน้าดิน | 6ค-2 |
| หมายเลข ค6.2 | งานปลูกหญ้า | 6ค-3 |
| หมายเลข ค6.3 | งานรอยต่อ | 6ค-5 |
| หมายเลข ค6.4 | งานวัสดุถมชนิดโปร่ง | 6ค-7 |
| หมายเลข ค6.5 | งานแผ่นเครื่องหมายวัดระดับน้ำ | 6ค-9 |
| หมายเลข ค6.6 | งานตะแกรงเหล็กเหนียว | 6ค-10 |

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.1

งานหน้าดิน

(TOPSOIL)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาหน้าดิน การขนส่ง การเกลี่ยตบแต่ง ให้เป็นไปตามแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

หน้าดินที่ผู้รับจ้างจัดหาจะต้องเป็นหน้าดินตามธรรมชาติ ปราศจากขยะ วัชพืช ไม้พุ่ม กิ่งไม้ รากไม้ขนาดใหญ่ ดินดาน ก้อนกรวดหรือหิน และต้องไม่เป็นก้อนแข็งที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ซม. ปะปนอยู่ หน้าดินดังกล่าวจะต้องเหมาะต่อการปลูกหญ้า ปลูกต้นไม้ นำซีเมนต์ได้ดี และไม่เป็นพิษต่อพันธุ์ไม้

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

หน้าดินจะต้องจัดทำบดที่ ๆ ได้ทำการตบแต่งเรียบร้อยแล้ว และผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบแหล่งวัสดุและคุณภาพก่อนที่จะทำงานหน้าดิน

หน้าดินที่นำมาใช้ต้องเกลี่ยให้เรียบ ได้ความหนา ระดับตามแบบแปลน และต้องไม่แห้งหรือแฉะเกินไป ภายหลังจากตบแต่งแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวถนน ก้อนหิน ก้อนดินที่ใหญ่กว่า 5 ซม. รากไม้ต่อไม้ ต้องขนย้ายออกไปทิ้งนอกเขตก่อสร้าง

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานให้วัดเป็นตารางเมตร ของหน้าดินที่ต้องการตามแบบแปลน การวัดพื้นที่ส่วนลาดเอียงให้วัดตามลาดเอียง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.2

งานปลูกหญ้า (GRASSING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาเมล็ดหญ้า การปักดำ หรือหญ้าแผ่น หรือทำโดยวิธีอื่น แล้วเพาะปลูกให้งอกงามในทุกสภาวะอากาศ

1. วัสดุ (Material)

หญ้าต้องเป็นหญ้าที่มีขึ้นทั่ว ๆ ไป และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในท้องถิ่นนั้น ไม่มีอันตราย ไม่เป็นที่น่ารังเกียจของสัตว์และบุคคลทั่วไป ต้องเป็นหญ้าที่ปราศจากเชื้อเน่า ไม่เป็นพันธุ์ที่เป็นพิษ มีรากหยั่งลึก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว และขยายพันธุ์ปกคลุมพื้นที่ที่ปลูกได้ภายในระยะเวลา 2 เดือน

หญ้าให้รวมถึง หญ้าแผ่นสี่เหลี่ยม มีด้านใดด้านหนึ่ง กว้างอย่างน้อย 30 ซม. หนาประมาณ 4 ซม. หรือเป็นหญ้าที่ปลูกโดยการปักดำ และการปลูกโดยการหว่านเมล็ด

ปุ๋ยที่ใช้ต้องเป็นปุ๋ยที่มีขายในท้องตลาด Grade 10-10-10 หรือชนิดอื่นที่เหมาะสม และยังไม่เสื่อมคุณภาพ

หญ้าที่ปลูกจากหญ้าแผ่นหรือการปักดำ ต้องเป็นหญ้าสด มีรากสมบูรณ์ มีดินขึ้นปกคลุม และหุ้มรากเพียงพอที่จะเจริญงอกงามต่อไป

2. การปลูกหญ้า (Construction Method)

พื้นที่ที่จะปลูกหญ้า จะต้องปรับแต่งให้ได้ระดับและความลาดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน ก่อนที่จะเริ่มทำการปลูกหญ้า

ในกรณีที่ดินบริเวณพื้นที่ที่จะปลูกหญ้ามี่คุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชได้ดี ให้นำดินปนวัสดุอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.1 "งานหน้าดิน" มาเกลี่ยเป็นชั้นหนาประมาณ 10 ซม. หรือตามที่ระบุในแบบแปลน และปรับให้แน่นพอควรตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะกำหนด หลังจากพรมน้ำให้ขึ้นพอเหมาะแล้ว จึงทำการปลูกหญ้า

ในกรณีที่ดินบริเวณพื้นที่ที่จะปลูกหญ้า มีคุณสมบัติเหมาะสมอยู่แล้ว ให้ขุดคุ้ย (Scarify) ชั้นผิวหน้าลึก 5 ซม. พรมน้ำให้ขึ้นพอเหมาะแล้วจึงทำการปลูกหญ้า

หลังจากทำการปลูกหญ้า ให้ทำการหว่านปุ๋ยเพิ่มเติมให้ทั่วพื้นที่ตามปริมาณที่เหมาะสม และรดน้ำให้ทั่วถึง ให้หญ้าที่ปลูกได้รับความชุ่มชื้นอยู่เสมอจนหญ้าแทงรากลงสู่หน้าดิน

หญ้าที่ไม่ขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ หรือหญ้าที่ขึ้นแล้วแต่ตายภายใน 2 เดือน นับจากวันที่ปลูก ผู้รับจ้างจะต้องปลูกทดแทนขึ้นมาใหม่ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง และผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาหญ้าที่ปลูกไว้ให้เจริญงอกงาม

การปลูกหญ้าให้ใช้วิธี ก ข ค หรือ ง วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังจะกล่าวต่อไปนี้

(ก) การปลูกด้วยเมล็ด (Seeding Method)

การปลูกหญ้าโดยการพ่นด้วยเมล็ด ต้องทำให้ถูกกรรมวิธีของการปลูก โดยให้หญ้าขึ้นคลุมพื้นที่ทั้งหมดได้เร็ว งามงาม และแทรกลงไปบนพื้นดินที่ปลูกได้ดี ไม่ถูกน้ำพัดพาไปได้ง่าย ถ้ามีความเสียหายเป็นหย่อม ๆ เกิดขึ้นแก่หญ้าที่งอกแล้ว จะต้องทำการปลูกซ่อมให้ใหม่ โดยที่ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง

(ข) การปลูกโดยการปักดำ (Sprig Method)

การปลูกหญ้าเป็นจุดโดยการปักดำ ต้องเลือกกล้าของหญ้าที่แข็งแรง และปักดำให้เป็นแนว มีระเบียบ เพื่อให้หญ้าไหลผ่านไปได้โดยไม่เกิดการกัดเซาะจนเป็นร่อง แต่ให้หญ้าไหลผ่านหญ้าที่ปักดำได้โดยทั่วถึง กล้าของหญ้าที่ทำการปักดำ ควรมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 ซม. หรือระยะดังแสดงในแบบแปลน

(ค) การปลูกโดยใช้แผ่นหญ้าสำเร็จมาปูเรียงชิดกันจนเต็มพื้นที่ (Block Sodding)

เป็นการปลูกหญ้าโดยการนำกล้าของหญ้าชนิดเป็นแผ่นสำเร็จรูปมาปูเรียงชิดกัน คลุมพื้นที่ที่จะทำการปลูกหญ้าจนเต็ม แถวต่อ ๆ ไป ต้องวางให้รอยต่อของหญ้าสลับกันไป (Block Sodding) และต้องให้ขอบของแผ่นหญ้าวางเหลื่อมกันอย่างน้อย 1 ซม. ดังแสดงในแบบแปลน

(ง) การปลูกหญ้าโดยใช้หญ้าสำเร็จมาปูเรียงเป็นแถวเว้นแถว (Strip Sodding)

เป็นการปลูกหญ้าโดยการนำเอากล้าของหญ้าชนิดเป็นแผ่น กว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. มาวางเรียงต่อกันเป็นแถวขนานกันไปตามแนวของพื้นที่ ๆ จะทำการปลูกหญ้า โดยเว้นช่องว่างระหว่างแถวไม่มากกว่าความกว้างของแผ่นหรือที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงาน ให้วัดพื้นที่ที่ปลูกหญ้าทั้งหมดโดยไม่เว้นช่องว่างในการปลูกหญ้าเป็นตารางเมตร ตามผิวของพื้นที่ที่ปลูกหญ้า

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.3

งานรอยต่อ

(JOINTING WORKS)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานจัดหาวัสดุ แรงงาน และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ รวมทั้งการติดตั้งรอยต่อของโครงสร้าง ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Materials)

1.1 รอยต่อเพื่อการขยายตัวของคอนกรีต (Expansion Joint Filler) วัสดุที่ใช้ต้องเป็นลักษณะที่ไม่มีบางส่วนคืบตัวเป็นของเหลว (Non-extruding) และยืดหดตัวได้เอง (Resilient) ต้องได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุ AASHTO M153 หรือ M213 ถ้าเป็นยาง (Bituminous Type) ต้องได้ตามข้อกำหนดของมาตรฐานวัสดุ AASHTO M33

1.2 วัสดุเพื่อทารอยต่อก่อนที่อุดรอยต่อ (Joint Primer) วัสดุดังกล่าวต้องเป็น Expandite No.3 หรือเทียบเท่า

1.3 วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Sealing Compound) วัสดุอุดที่รอยต่อตามแนวราบ (Horizontal Joint) ต้องเป็น Expandite Pliastic ที่เป็นยาง ใช้เหตุผลที่ยังร้อนอยู่ Grade 99 หรือเทียบเท่า ถ้าเป็นรอยต่อตามแนวตั้ง (Vertical Joint) วัสดุอุดรอยต่อต้องเป็น Expandite Plastijoint Bituminous Putty หรือเทียบเท่า

1.4 วัสดุกันน้ำผ่าน วัสดุที่ใช้ทำ Water Stop ที่จะนำมาใช้ จะต้องเป็นยางชนิด Non-vulcanized Butyl Reclaimed Rubber ซึ่งมีคุณสมบัติในการเกาะยึดกับคอนกรีตได้ดี เช่น ของ Span Seal หรือเทียบเท่า Water Stop ที่ทำจาก Vinyl Chloride Resin ไม่อนุญาตให้นำมาใช้ในการเลือกใช้ชนิดของ Water Stop จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 การเก็บรักษาและการเตรียม วัสดุที่ใช้ทำรอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint Material) ต้องนำมาเก็บไว้บนยกพื้นที่สูงจากพื้นดิน มีหลังคาปกคลุมไม่ให้ฝนระออง น้ำมัน หรือความสกปรกต่าง ๆ เปื้อนได้

วัสดุที่ใช้ทำรอยต่อนี้ ต้องพยายามใช้ให้เป็นแผ่นเดียวกันเท่าที่จะทำได้ เครื่องมือที่ใช้ต้องมีคมพอที่จะตัดวัสดุนี้ให้ขาดจากกันได้ โดยมีผิวที่เรียบ (Clear Cut) การวางวัสดุนี้ให้เข้าที่ตรงทำโดยยึดติดกับคอนกรีตด้านที่จะแข็งตัวก่อนให้แน่น

ความกว้างของรอยต่อจะต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

2.2 รอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint) การตัดวัสดุที่จะใส่ตามรอยต่อนี้ ควรจะใช้แม่แบบที่สร้างตามรูปร่างของรูปตัดส่วนที่จะติดตั้ง เพื่อให้ได้รูปร่างของรอยต่อเหมือนกัน ถ้ารอยต่อนั้นมี Key, Dowels หรือสิ่งอื่น ๆ จะต้องเจาะรูวัสดุรอยต่อนี้ให้ตรงกัน โดยใช้แผ่นแม่แบบ (Template)

รอยต่อทั้งหลายจะต้องจัดทำให้มีขนาด รูป ลักษณะ และเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

2.3 การจัดวางวัสดุกันน้ำผ่าน (Water Stop) เมื่อจะต้องใช้วัสดุกันน้ำผ่าน จะต้องจัดวางให้รอยต่อนั้นกันน้ำได้อย่างต่อเนื่อง โดยจะต้องเชื่อมปลายทั้งสองเข้าด้วยกัน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณของวัสดุรอยต่อ วัดเป็นเมตร และตารางเมตร ของวัสดุที่ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จในที่ก่อสร้าง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.4
งานวัสดุถมชนิดโปร่ง
(POROUS BACKFILL)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การถมวัสดุชนิดโปร่งที่ต้องการให้น้ำซึมผ่านได้สะดวก เช่น ด้านหลังของตอม่อสะพาน ปีกสะพานที่รับไหลทาง พื้นฐานของทางเดินเท้า กำแพงกันดิน หรือเพื่อเป็นท่อระบายน้ำ ดังแสดงรายละเอียดตามแบบแปลน หรือ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร

1. วัสดุ (Material)

วัสดุโปร่งต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแกร่งและสะอาด จะเป็นกรวด หินไม่ ททราย ซึ่งปราศจากสารอินทรีย์ เม็ดดิน วัสดุที่ไม่พึงประสงค์อย่างอื่นปนอยู่ และผ่านการทดสอบตาม มาตรฐานการทดลองที่ ท.20 (AASHTO T27)

ทรายที่จะใช้ เป็นวัสดุถมโปร่ง จะต้องมีความสมบัติดังต่อไปนี้

| ขนาดตะแกรง | เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก ชนิด ก |
|------------|---|
| 3/8 นิ้ว | 100 |
| No.4 | 95 - 100 |
| No.16 | 45 - 80 |
| No.50 | 10 - 30 |
| No.100 | 2 - 10 |

กรวด และหินโม้ ที่จะใช้เป็นวัสดุถมโปรง จะต้องมึคุณสมบัติดังต่อไปนี้

| ขนาดตะแกรง | เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก | | | |
|------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
| | ชนิด ข | ชนิด ค | ชนิด ง | ชนิด จ |
| 2 นิ้ว | 100 | - | - | = |
| 1 1/2 นิ้ว | 70-100 | 100 | - | - |
| 1 นิ้ว | 55-85 | 75-100 | 100 | - |
| 3/4 นิ้ว | 50-80 | 60-90 | 70-100 | 100 |
| 3/8 นิ้ว | 40-70 | 45-75 | 58-75 | - |
| No.4 | 30-60 | 30-60 | 35-65 | 40-80 |
| No.10 | 20-50 | 20-50 | 25-50 | 30-60 |
| No.40 | 10-30 | 10-30 | 15-30 | 20-35 |
| No.200 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 |

การเลือกใช้วัสดุถมชนิดโปรงให้เลือกตามชนิดของวัสดุที่แสดงในแบบแปลน หากแบบแปลนไม่ได้ระบุไว้ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Methods)

2.1 การระบายน้ำใต้ดินถม ร่องที่ขุดสำหรับการวางท่อระบายน้ำ เมื่อทำการวางท่อระบายน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องถมด้วย Porous Backfill Material ตามชนิดและขนาดดังระบุในแบบแปลน

2.2 การถม ให้ถมเป็นชั้น ๆ และทำการบดอัดตามมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค2.8 (Embankment) ในการถมนี้ถ้าใช้ไม้กั้นระหว่างงานดินและงานถมวัสดุชนิดโปรง เมื่อทำเสร็จเป็นชั้น ๆ ให้ดึงไม้ที่ใช้กั้นออก

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณนี้วัดเฉพาะปริมาณของวัสดุที่ใช้ถมบดอัดเป็นลูกบาศก์เมตร

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.5
งานแผ่นเครื่องหมายวัดระดับน้ำ
(WATER LEVEL INDICATOR GAUGE)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ประกอบ และติดตั้งเครื่องหมายวัดระดับน้ำ ให้ได้ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

แผ่นเครื่องหมายวัดระดับ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนให้เป็นอย่างอื่น จะต้องเป็นเหล็กชนิดใช้กับโครงสร้างตามมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.5 ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติผลิตภัณฑของสีก่อนนำไปใช้งาน โดยต้องระบุว่า เป็นวัสดุจากผู้ผลิตใด วัสดุสีจะต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับสภาพเปียก ชื้น และทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำ ก่อนทำการทาสีรองพื้น ต้องทำความสะอาดแผ่นเหล็กเสียก่อน ต้องทาสีให้ได้ความหนาและจำนวนครั้งตามที่บริษัทผู้ผลิตระบุ สีที่ใช้ต้องเป็นชนิด Tar Epoxy หรือ Epoxy Resin ทา หรือพ่นให้ได้ความหนาทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 250 ไมครอนวัดขณะแห้ง ตัวเลขแสดงค่าและช่องระดับจะต้องเป็นสีตามระบุไว้ในแบบแปลน

2. การก่อสร้าง (Construction)

แผ่นเครื่องหมายวัดระดับน้ำจะต้องตั้งให้ได้ตั้งและ เขียน เลขบอกระดับความสูงไว้ เพื่อให้อ่านค่าระดับน้ำเทียบกับค่าระดับความสูงของโครงการได้ ตามค่ามุมระดับอ้างอิงจากเกาะหลัก ก่อนจัดทำแผ่นเครื่องหมายวัดระดับน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องทำค่าระดับอ้างอิงไว้บนผนังคอนกรีตก่อน เพื่อที่จะตั้งค่าระดับในเครื่องหมายได้ถูกต้องก่อนผลิต ตัวเลขที่ใช้บ่งระดับต้องเป็นสีตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

การวัดปริมาณงานสำหรับงานแผ่นเครื่องหมายวัดระดับน้ำ ให้วัดเป็นจำนวนที่ได้ทำการติดตั้งเข้าที่ตามตำแหน่งที่ระบุไว้

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค6.6
งานตะแกรงเหล็กเหนียว
(DUCTILE IRON GRATINGS)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดทำและติดตั้งตะแกรงเหล็กเหนียวให้เข้าที่ ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Materials)

ตะแกรงเหล็กเหนียวจะต้องทำจากเหล็กเหนียวชนิด Spheroidal Graphitic Iron มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM A 536 Grade 65-45-12

จะต้องทำตัวอย่างของเหล็กที่จะใช้จำนวน 1 ชุด มาให้พร้อมที่จะทำการทดสอบว่าเป็นเหล็กชนิด Spheroidal Graphitic Iron จริง ขึ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบทางกายภาพ (Physical) จะต้องทำโดยการหล่อ ทรายเตรียม และทดสอบโดยปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM A 536

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction)

ตะแกรงจะต้องทำให้มีบานพับ (Hinged) ตามแบบแปลน ต้องออกแบบและผลิตให้ทนแรงทดสอบได้ถึง 10 ตัน ตามมาตรฐานวิธีการทดสอบของประเทศฝรั่งเศสหมายเลข NF P98 311 1979

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเลือกวัสดุที่ส่งมาเพื่อใช้งาน นำไปทดสอบหรือส่งกองคลังขยายดูเนื้อเหล็กได้เป็นจำนวนทั้งสิ้นถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนวัสดุทั้งหมดที่จะใช้

ตะแกรงต้องมีหูยึดติดกับคอนกรีตอย่างแน่นหนา และผิวเสมอกับสิ่งข้างเคียง ดังแสดงไว้ในแบบแปลน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

ปริมาณของงานจะคิดเป็นชุดของจำนวนตะแกรงที่ได้ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

มาตรฐานการก่อสร้าง
ส่วนที่ ค 7

| <u>งานด้านสถาปัตยกรรม</u> | | หน้า |
|---------------------------|--|-------|
| หมายเลข ค 7.1 | งานดินเพื่อการก่อสร้างฐานราก พื้น และคานระดับดิน | 7ค-2 |
| หมายเลข ค 7.2 | งานก่ออิฐและฉาบปูน | 7ค-4 |
| หมายเลข ค 7.3 | งานหินขัด | 7ค-7 |
| หมายเลข ค 7.4 | งานไม้ | 7ค-9 |
| หมายเลข ค 7.5 | งานหลังคา | 7ค-12 |
| หมายเลข ค 7.6 | งานฝ้าเพดาน | 7ค-14 |
| หมายเลข ค 7.7 | งานวงกบไม้ | 7ค-10 |
| หมายเลข ค 7.8 | งานประตูและหน้าต่างไม้ | 7ค-18 |
| หมายเลข ค 7.9 | งานประตูและหน้าต่างเหล็ก | 7ค-20 |
| หมายเลข ค 7.10 | งานกระจก | 7ค-23 |
| หมายเลข ค 7.11 | งานสุขาภิบาล | 7ค-25 |
| หมายเลข ค 7.12 | งานเครื่องสุขภัณฑ์ | 7ค-28 |
| หมายเลข ค 7.13 | งานทาสี | 7ค-29 |
| หมายเลข ค 7.14 | งานปูกระเบื้อง | 7ค-34 |

ส่วนที่ ค 7

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.1

งานดินเพื่อการก่อสร้างฐานรากพื้นและคานระดับดิน

(EARTHWORK FOR FOUNDATION, GROUND FLOOR AND GRADE BEAM)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดเตรียม ปรับพื้นที่ ขุดดิน และถมดินเพื่อการก่อสร้างฐานรากและคานระดับดินของอาคาร ให้เป็นไปตามแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

วัสดุที่ใช้มีชนิดและคุณภาพดังแสดงไว้ในแบบแปลน

2. วิธีการทำงาน (Construction)

ผู้รับจ้างจะต้องปรับพื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างให้ได้ระดับตามที่กำหนดในแบบแปลน ในกรณีที่ต้องรื้อถอนอาคารเดิม รวมทั้งสาธารณูปโภคและสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ที่อยู่ใต้ดินในบริเวณก่อสร้าง สิ่งของที่รื้อถอนและไม่ใช้ในการก่อสร้าง ให้ทำการขนย้ายออกให้เรียบร้อยทันที มิให้กีดขวางทางสัญจรไปมาและบริเวณใกล้เคียง หากดินที่ได้จากการขุดฐานรากไม่เพียงพอในการปรับพื้นที่ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาดินส่วนที่ขาดมาทั้งสิ้น

2.1 การขุดดินฐานราก ให้ขุดดินฐานรากมีความลึกและกว้างตามที่กำหนดในแบบแปลนให้มีเนื้อที่โดยรอบกว้างพอที่จะทำค้ำยันและประกอบไม้แบบหรือถอดแบบและ เทคอนกรีตได้สะดวก ดินที่ขุดต้องขนไปกองให้ห่างจากหลุมพอประมาณ การขุดดินให้ใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักร และให้จัดทำกำแพงกันดินด้วยแผงไม้แบบหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ค้ำยันและยึดอย่างแข็งแรงโดยรอบหลุมและให้ทำการสูบน้ำออกจากกันหลุม ให้กันหลุมแห้งอยู่ตลอดเวลา และปรับระดับดินกันหลุมฐานรากให้เรียบสม่ำเสมอ

2.2 คานระดับดิน (Grade Beam) ให้ปรับระดับดินเรียบและสม่ำเสมอด้วยปูนทรายก่อนเทคานที่อยู่ระดับดิน แล้วหนุนด้วยลูกปูนให้เหล็กเสริมพันจากปูนทราย ปรับระดับตามระยะที่กำหนดให้หรืออาจจะใช้ไม้แบบรองใต้คานตามวิธีประกอบไม้แบบทั่วไป และให้ถอดไม้แบบออกเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว

2.3 พื้นระดับดิน (Ground Floor) ให้ปรับระดับดินที่จะทำพื้น ด้วยการใช้เครื่องกระทุ้งดินอัดแน่น และปรับระดับเรียบด้วยลูกกลิ้งให้เรียบสม่ำเสมอตามระดับที่กำหนด แล้วปูด้วยแผ่นพลาสติก หรือวัสดุอื่นใด โดยให้มีรอยต่อทับกันไม่น้อยกว่า 10 ซม. เพื่อป้องกันน้ำในคอนกรีตสูญหายก่อนเทคอนกรีต และป้องกันความชื้นในดิน

2.4 การถมดินในหลุมฐานราก เมื่อจะทำการถมดินลงไปในหลุมฐานราก จะต้องทำการถอดไม้แบบเก็บกวาดเศษไม้ ใบไม้ และสิ่งของต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการออกให้หมดก่อนที่จะทำการถมดิน การถมดินต้องถมครั้งละไม่เกิน 15 ซม. และกระทุ้งให้แน่นด้วยเครื่องกระทุ้งดิน การถมดินกลับทับต่อระบายนี้อาจจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.5 การถมดินรอบอาคาร เมื่อจะทำการถมดินจะต้องทำการตากถาง ขุด
สิ่งของต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการออกให้หมดและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
ก่อนที่จะทำการถมดิน การถมดินให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค2.8 "งานดินถม"
ผิวหน้าของดินที่ถมแน่นเพื่อรองรับส่วนก่อสร้างอื่น ๆ นั้น จะต้องมีความเรียบสม่ำเสมอได้แนว
และระดับ และจะต้องให้มีการระบายน้ำอย่างดีตลอดเวลา หากมีรอยชำรุดเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะ
ต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อย ก่อนที่จะทำการก่อสร้างสิ่งอื่น ๆ ใดทับลงไปบริเวณก่อสร้าง

3. การวัดปริมาณงาน

งานปรับปรุงพื้นที่ ให้วัดพื้นที่ที่จะทำการปรับปรุงมีหน่วยเป็นตารางเมตร งานขุดดิน
กลบดินฐานรากและถมดินให้วัดเป็นปริมาตร มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร ของจำนวนดินที่ถูกแทนที่
ที่ขุดในการทำฐานราก วัสดุป้องกันน้ำให้วัดเป็นพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.2

งานก่ออิฐและฉาบปูน

(BRICKWORK AND PLASTER)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานก่ออิฐหรือคอนกรีตบล็อก และงานฉาบปูนผนังของอาคารทั้งหมด

1. วัสดุ (Materials)

1.1 อิฐก่อสร้างสามัญ ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 77 เป็นอิฐขนาดเล็ก (อิฐมอญ) เป็นอิฐที่มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมตัน ผิวไม่สู้เรียบ ทำด้วยมือหรือเครื่องจักรเหมาะสำหรับใช้ก่อผนังหรือกำแพงที่ฉาบปูน

1.2 ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80 เช่น ปูนซีเมนต์ตราเสือ ตรานกอินทรี เป็นต้น

1.3 ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133

1.4 ปูนขาว ใช้ปูนที่เผาสุก บดละเอียดดีแล้ว ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกอย่างอื่นเจือปน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 241

1.5 ทราย ทรายน้ำจืดที่สะอาด คม ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกอย่างอื่นเจือปน ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยร่อนผ่านตะแกรงก่อนนำมาใช้ ทรายหยาบร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 8 ทรายกลางร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 16 ทรายละเอียดผ่านตะแกรงเบอร์ 50

1.6 น้ำ ต้องใสสะอาดใช้รับประทานได้ ปราศจากน้ำมัน กรด พืชชาติ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคู คลอง หรือแหล่งน้ำอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

1.7 ส่วนผสมปูนก่อและปูนฉาบรองพื้น โดยปริมาตร
เมื่อผสมปูนซีเมนต์แล้วต้องใช้ให้หมดใน 1 ชั่วโมง

| | | |
|------------|--------------------|------|
| ปูนซีเมนต์ | 1 | ส่วน |
| ทรายหยาบ | 3.5-4.0 | ส่วน |
| น้ำ | ในปริมาณพอทำงานได้ | |

ปูนก่อใช้ทรายหยาบ ปูนฉาบรองพื้นใช้ทรายกลาง

1.8 ส่วนผสมปูนฉาบผิวหน้า โดยปริมาตร
เมื่อผสมปูนซีเมนต์แล้วต้องใช้ให้หมดภายใน 1 ชั่วโมง

| | | |
|-------------|---|------|
| ปูนซีเมนต์ | 1 | ส่วน |
| ปูนขาว | 1 | ส่วน |
| ทรายละเอียด | 6 | ส่วน |

กรณีที่ฉาบปูนผิวหน้าส่วนที่อยู่ใต้ดิน หรือส่วนที่ได้รับความชื้นสูง ไม่ต้องผสม

ปูนขาว

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction)

2.1 การเตรียมวัสดุ แผ่นหรือแท่งวัสดุที่นำมาก่อ ต้องปิดให้สะอาดอย่าให้มีผงทราย ดิน หรือเศษที่แตกออกติดอยู่ และต้องทำให้ชุ่มน้ำเสียก่อน เพื่อมิให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป

2.2 การยัดผนังก่ออิฐ กับเสาหรือเสาเอ็นคอนกรีต ต้องเสียบเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ไว้ที่เสาระยะหล່เสาทุกระยะไม่เกิน 0.50 เมตร และจะต้องรดน้ำให้ความชื้นเสาคอนกรีตก่อนทำการก่อ

2.3 การก่อ

2.3.1 จะต้องก่อให้ได้แนวตั้งทางตั้งและทางนอน และต้องเรียบ โดยการชิงเชือกก่อน รอยต่อโดยรอบแผ่นอิฐหนาประมาณ 10 มม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่น ในกรณีที่มีได้กำหนดความหนาของกำแพงหรือผนังไว้ ให้ก่อหนาไม่น้อยกว่า 75 มม. (3 นิ้ว)

2.3.2 ในกรณีที่กำแพงหรือผนังยาวหรือสูงเกินกว่า 3.00 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นหรือคานทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดความสูงและความยาวของกำแพง ระยะของเสาเอ็นหรือคานทับหลังจะต้องไม่มากกว่า 3.00×3.00 เมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ขนาดของเสาเอ็นหรือคานทับหลังหนาไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ความกว้างเท่าความหนาของกำแพง เสริมเหล็กตามยาวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้น โดยมีเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ระยะห่าง 0.20 เมตร เสาเอ็นหรือคานทับหลังจะต้องฝังลึกลงในพื้นหรือคานด้านบนและด้านล่าง เสาอาจจะทำได้โดยการฝังเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. 2 เส้น โผล่เตรียมไว้ในคานพื้นก่อนก็ได้

2.3.3 มุมกำแพงทุกมุมและกำแพงที่หยุดลอย ๆ โดยไม่ติดกับเสา ค.ส.ล. หรือตรงกำแพงที่ติดกับวงกบ จะต้องมียึดเสาเอ็น ค.ส.ล. เหนือช่องประตูทุกแห่งที่ก่ออิฐทับด้านบน จะต้องมียึดคานทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดของคานทับหลังต้องไม่เล็กกว่าเสาเอ็น

2.3.4 ผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคานหรือพื้นทุกแห่ง จะต้องมียึดคานทับหลัง ค.ส.ล. ทุกแห่ง และขนาดของคานทับหลังต้องมีขนาดเท่ากับเสาเอ็น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.3.5 กำแพงที่ก่อใหม่ จะต้องไม่ถูกระทบกระเทือนหรือให้รับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.3.6 กำแพงที่ก่อชนท้องคานหรือพื้น ค.ส.ล. ทั้งหมด จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 0.10 เมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวเสียก่อน และเข้าที่เสียก่อน จึงจะทำการก่ออิฐให้ชนใต้ท้องคานหรือพื้น

2.4 กรรมวิธีในการฉาบปูน

2.4.1 การเตรียมวัสดุ ให้ผสมปูนขาว ทราย และน้ำ ห้มักค้ำดินไว้ก่อนนำมาใช้งาน ปริมาณน้ำที่ผสมจะต้องไม่มากจนเกินไป

2.4.2 การเตรียมผิวคอนกรีต ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ขรุขระเสียก่อน และขัดล้างคราบน้ำมันที่ทาไม้แบบที่ติดผิวออก แล้วล้างให้สะอาดก่อนลงมือฉาบปูนจะต้องพ่นน้ำให้ ความชื้นแก่ผิวทุกครั้ง เพื่อลดอัตราการดูดซึ่มของปูนฉาบ ในกรณีที่จะต้องฉาบปูนจะต้องพ่นน้ำให้ ความชื้นแก่ผิวทุกครั้งเพื่อลดอัตราการดูดซึ่มของปูนฉาบ ในกรณีที่จะต้องฉาบปูนบนกรอบไม้หรือโลหะ บางส่วนให้ใช้ลวดตาข่ายสำหรับฉาบปูนซึ่งบนผิวหน้า ยึดตรึงให้แน่น เสียก่อนจึงฉาบปูนทับ

2.4.3 การฉาบปูน

(ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ได้ตั้ง ได้ระดับ ทั้งแนวนและแนวตั้ง มุมทุกมุมต้องได้ฉาก (เว้นแต่ที่ ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบแปลน) ถ้ามิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็น ฉาบเรียบทั้งหมด

(ข) การฉาบปูน ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นพิเศษอย่างใด ให้ทำ การฉาบปูน 2 ครั้ง การฉาบครั้งแรกให้ฉาบหน้าประมาณ 10 มม. โดยใช้ซีเมนต์ผสมกับทราย กลาง 1 ต่อ 3 ส่วน ขณะที่ปูนฉาบเริ่มแข็งตัว ชัดให้ขรุขระทั้งตามแนวนอนและตั้ง ทั้งระยะไว้ จนแข็งตัวไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง แล้วจึงฉาบปูนผิวหน้า การฉาบปูนผิวหน้าใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมปูนขาว 1 1/2 ส่วน และทรายละเอียด 6 ส่วน โดยปริมาตร การฉาบปูนชั้นนี้ให้หนาไม่ เกิน 8 มม. และเขาะร่องแต่งแนวและผิวตามที่กำหนดไว้

(ค) การบ่มผิวเมื่อฉาบปูนเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้น จะต้องบ่มผิว ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียด พยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยง มิให้ถูกแสงแดดโดยตรงหรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแล เป็นพิเศษด้วย

(ง) การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนที่แตกร้าวและผิวปูนที่ไม่ติดกับผนัง ภายหลังการฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูนฉาบเดิมออกกว้างไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ทำผิว เดิมให้ขรุขระ ล้างน้ำสะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ตามข้อ (ข) ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิท เป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม

(จ) บัวน้ำหยด การฉาบปูนใต้คานกันสาดหรือชายคา ที่สร้างด้วย คอนกรีตทั้งหมด ให้เขาะร่องบัวน้ำหยดกว้างประมาณ 10 มม. ลึกประมาณ 5 มม. ห่างจากขอบ ด้านนอกโดยรอบ 50 มม. ถึงแม้ในแบบแปลนจะไม่ระบุไว้

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานก่ออิฐ ฉาบปูน ให้วัดพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร ของงานก่ออิฐแต่ละชนิด

งานฉาบปูนทับผิวคอนกรีต ให้วัดพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร ตามที่แสดงในบัญชี แสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.3

งานหินขัด (TERRAZZO)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุและทำหินขัด หินล้าง กรวดล้าง ทรายล้าง และงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Materials)

1.1 หิน ให้ใช้ชนิด ขนาด และส่วนผสมตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง กรณีที่มีได้ ระบุเจาะจงขนาดไว้ให้ใช้หินเกล็ดเบอร์ 3 ล้วน หินต้องสะอาดปราศจากเศษดิน หินฝุ่น หรือวัสดุ ชนิดอื่นเจือปน

1.2 ปูนซีเมนต์ขาว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.133

1.3 สีผสม ใช้สีฝุ่นอย่างดีที่สุดสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ ส่วนความอ่อนแก่ ของสีตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

1.4 น้ำ น้ำที่ผสมต้องใสสะอาดใช้รับประทานได้ ปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ และสิ่งสกปรกเจือปน

1.5 เส้นแบ่งหินขัด ให้ใช้ชนิด ขนาด และแผนผังตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง กรณีที่มีได้ระบุเจาะจงไว้ ให้ใช้เส้นทองเหลืองขนาด 3/16 นิ้ว แบ่งหินขัดไม่เกิน 4 ตารางเมตร โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบขยายรายละเอียดการแบ่งพื้นหินขัดเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความสามารถและความชำนาญโดยเฉพาะมา ดำเนินการ

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมงานล่วงหน้าให้มีระยะเวลาจัดทำที่เหมาะสม ระหว่าง การจัดทำต้องป้องกันและระมัดระวังมิให้เปรอะ เปื้อนผนัง และอาคารส่วนอื่น ๆ ตลอดจนการทำให้ ท่อวางระบายน้ำต่าง ๆ อุดตัน

2.3 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัด หินล้าง ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ ในแบบก่อสร้างมาให้พิจารณา เมื่อเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการจัดทำกับสถานที่ต่อไปได้

2.4 กรณีที่หินขัด หินล้าง ที่ทำเสร็จแล้วต่าง แตกร้าว หรือเม็ดหินกระจายตัว ไม่สม่ำเสมอ ให้ผู้รับจ้างแก้ไขโดยทุบออกแล้วทำใหม่ทั้งแผ่น

2.5 การเตรียมผิวพื้น ให้ติดตั้งเส้นแบ่งหินขัดตามแผนผังและระดับที่กำหนดให้ การต่อเส้นแบ่งให้ต่อกัน ณ ที่จุดตัดกันระหว่างเส้นขวางกับเส้นยาว โดยต่อกันอย่างประณีต ห้ามต่อกลางเส้นโดยเด็ดขาด การเทพูนทรายรองพื้น ให้ดำเนินการตามมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค7.2 ขณะที่ปูนทรายรองพื้นจะแข็งตัวให้ขีดบนผิวหน้าให้เป็นร่องทั้งตามแนวขวางและ แนวยาว แล้วจึงทำหินขัดทับหน้า การเทพูนทรายรองพื้นนี้ให้เพื่อความหนาของเนื้อหินขัดไม่น้อย กว่า 5 เท่าของเม็ดหิน หรือไม่น้อยกว่า 15 มม.

2.6 ผิวหินขัด ส่วนผสมระหว่างหินเกล็ดกับปูนซีเมนต์ขาวและน้ำจะต้องเหมาะสมกัน เมื่อขัดผิวแล้วหินเกล็ดจะต้องอยู่ชิดกันมากที่สุด และห่างสม่ำเสมอกันทั่วทั้งพื้น ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ เม็ดหินหลายขนาดหลายชนิดผสมกัน ผู้รับจ้างจะต้องผสมหินเกล็ดแต่ละขนาดและชนิดให้คลุกเคล้า กระจายทั่วกันอย่างสม่ำเสมอ ภาชนะที่ใช้ผสมต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกหรือสนิม เจือปนและน้ำ ไม้รั่ว การผสมให้ตวงส่วนผสมให้คงที่และกะปริมาณให้พอเพียงสำหรับเทเต็มช่องแบ่ง และใช้ให้ หมดภายใน 30 นาที ห้ามเทหยุดกลางช่องแบ่งโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้เกิดรอยต่อ และส่วนผสม แต่ละครั้งอาจแตกต่างกันจนทำให้ต่างได้ง่าย ห้ามนำหินฝุ่นหรือวัสดุอื่นนอกจากที่กำหนดให้เจือปน โดยเด็ดขาด หินขัดที่เทแล้วห้ามขัดผิวหน้าก่อน 7 วัน โดยเด็ดขาด แล้วปล่อยให้แข็งตัวไม่น้อยกว่า 21 วัน หินขัดที่เทใหม่ ๆ ควรป้องกันไม่ให้ถูกแสงแดด มีลมพัดจัดหรือสัมผัสเย็น เมื่อขัดผิวหน้า ครั้งแรกจนเห็นเม็ดหินเต็มขนาด และได้ระดับแล้ว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมสีเหมือนกับเนื้อหินขัดปาด อุดรูแต่งผิวหน้าอีกครั้ง ปล่อยให้ตั้งไว้จนปูนซีเมนต์แข็งตัว แล้วจึงขัดตกแต่งผิวหน้าและลงสีฝังขัดมัน

หินขัดที่ทำ เรียบร้อยแล้วจะต้องเรียบเป็นมัน ได้ระดับ เม็ดหินกระจายอย่าง สม่ำเสมอ สีไม่ต่าง ไม่มีวัสดุอื่นนอกจากที่กำหนดไว้เจือปน ผิวหน้าไม่แตกลายงากระเทาะหรือ แตกกร้าว กรณีที่มีได้ระดับไว้เป็นอย่างอื่น ส่วนใดที่เป็นพื้นหินขัดให้จัดทำบัวเชิงผนัง หินขัดสูง 100 มม. โดยใช้ขนาดหินเบอร์ 4

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานหินขัด หินล้าง ให้วัดปริมาณงานเป็นพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร ตามประเภท ของงานสำหรับบัวเชิงผนังให้คิดเป็นเมตร ตามที่แสดงในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.4
งานไม้
(WOOD WORK)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ประกอบ และติดตั้งส่วนประกอบของงาน
ก่อสร้างทั้งหมดที่เป็นไม้ ทั้งนี้ไม่รวมถึงไม้แบบคอนกรีต ไม้ค้ำยัน และไม้นั่งร้าน

1. วัสดุ (Materials)

ถ้าแบบแปลนหรือรายการมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น หรือเจาะจงอย่างหนึ่งอย่างใดโดย
เฉพาะให้ถือชนิดของเนื้อไม้ เป็นไปตามรายการข้างล่างนี้เท่านั้น

1.1 ไม้เนื้ออ่อน ได้แก่ ไม้ยาง ไม้ตะเคียนทราย

ไม้เนื้ออ่อนที่จะนำมาใช้เป็นส่วนของสิ่งก่อสร้าง (ไม่รวมไม้แบบหรือค้ำยัน
ชั่วคราวต่าง ๆ) จะต้องอัดน้ำยาตามข้อ 1.5 ของมาตรฐานงานนี้

1.2 ไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้แดง ไม้หลุมพอ ไม้เต็ง ไม้ตะเคียนทอง หรือ
ไม้ที่มีคุณภาพเทียบเท่าไม้แดง

1.3 ไม้สัก คือ ไม้สักชั้นที่หนึ่งและชั้นที่สอง

1.4 ไม้เบญจพรรณ คือ ไม้แก่นชนิดต่าง ๆ ที่คละกัน

1.5 ไม้อัดน้ำยา คือ ไม้อัดน้ำยาตามมาตรฐานชั้นที่ 1 ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

1.6 แผ่นไม้อัด (Plywood) คือ แผ่นไม้อัดที่ประกอบด้วยแผ่นไม้บางตั้งแต่ 3 ชั้น
ขึ้นไปวางสลับกันแล้วอัดเป็นแผ่นเดียวกัน โดยมีกาวเป็นตัวประสาน คุณภาพเทียบเท่าของบริษัท
ไม้อัดไทย จำกัด

1.7 แผ่นใยไม้อัด (Fiber Board) คือ แผ่นไม้ที่ผลิตจากเยื่อไผ่นำมาอัดเป็น
แผ่น แผ่นใยไม้อัดมี 2 ชนิด คือ

1.7.1 แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) ถ้าผลิตโดยกรรมวิธีเปียก คุณภาพ
เทียบเท่าของบริษัท ไม้อัดไทย จำกัด ถ้าผลิตโดยกรรมวิธีแห้ง คุณภาพเทียบเท่าของบริษัท ศรีมหาราชา
จำกัด

1.7.2 แผ่นใยไม้อัดฉนวน (Insulation or Soft Board) คุณภาพเทียบเท่า
ของบริษัท ศรีมหาราชา จำกัด

1.8 ขนาด ไม้ที่เลื่อยและไสแล้ว ยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อยและไสกบ เล็กกว่า
ขนาดที่ระบุได้ แต่เมื่อตักแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของสิ่งก่อสร้างแล้ว จะต้องมิขนาดเหลือ
ไม้เล็กกว่าดังนี้

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|
| ขนาดที่ระบุ (นิ้ว) | 1/2 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 4 |
| ขนาดที่ตกแต่งแล้ว (นิ้ว) | 3/8 | 13/16 | 1 1/16 | 1 5/16 | 1 3/4 | 2 1/4 | 2 11/16 | 3 5/8 |

ถ้าไม้ขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ไลงบออกได้เพียง 1/4 นิ้ว เป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้นและฝาไม้ขนาดกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้ 1/2 นิ้ว เป็นอย่างมาก

1.9 น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบาว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากันทำการก่อสร้าง

1.10 เนื้อไม้ที่ไม่อนุญาตให้ใช้ทำการก่อสร้าง ไม้ท่อนใดเล็กกว่าขนาดตามที่อนุโลมให้ หรือผุเพราะเหตุใด ๆ ก็ตาม หรือมีกระพี้ ห้ามใช้ในการก่อสร้าง

1.11 ความชื้น และความยืดหด ไม้ขนาดที่นำมาติดตั้งทุกท่อน จะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20

1.12 การแบ่งชั้น

1.12.1 ไม้ชั้นที่ 1 สามารถเห็นได้โดยง่ายว่า เป็นไม้ที่ได้คัดเลือกมาอย่างดีแล้ว ต้นตอไม้คด โค้ง แตกร้าว มีตำหนิ ปิด หรือเสี้ยน ความงามสามารถแต่งให้เห็นความงามของเนื้อไม้ตามธรรมชาติได้

1.12.2 ไม้ชั้นที่ 2 ต้องไม่ผุ ไม่มีตากหลงหรือตามุ ไม้ติดกระพี้หรือแตก ร้าวจนเสียกำลัง ตำหนิอื่น ๆ ยอมให้มีได้บ้างแต่ต้องปะซ่อมให้เรียบร้อย และเหมาะสำหรับการตกแต่งโดยวิธีทาสี

1.13 ตะปู ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.3

2. งานช่างไม้

2.1 การเข้าไม้ การเข้าไม้ต้องพอดีตรงตามที่กำหนดให้ การบากไม้ เข้าไม้ ต้องทำให้แนบสนิทเต็มหน้าส่วนที่ประกบและแข็งแรง

2.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็น ซึ่งผู้ว่าจ้าง จะให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและกำหนดให้

2.3 การตกแต่งไม้

2.3.1 ไม้ส่วนที่ไม่ต้องไส คือ ส่วนที่มีสิ่งอื่นปกคลุมมองไม่เห็น หรือไม่มีผลต่อความเรียบตรงของสิ่งที่มาปิด เช่น โครงหลังคาส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน กระจกฝ้า เพดาน ด้านบนและด้านข้าง เป็นต้น หรือตามที่กำหนดไว้

2.3.2 ไม้ส่วนที่ต้องไส คือ ส่วนที่สามารถมองเห็นทั้งหมด และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับของสิ่งที่มาปิดทับ เช่น ส่วนใต้ของกระจกฝ้าเพดาน เป็นต้น

2.3.3 การใส่ไม้ จะต้องใส่ตักแต่งจนเรียบตรง ไม่เป็นลอนหรือลูกคลื่น และหากยังมีรอยคดลง เลี้ยวหลงเหลืออยู่ ต้องใส่หรือแต่งใหม่จนเรียบ การใส่ต้องทำให้ได้ฉากรี มุมหรือรูปทรงและขนาดตามที่กำหนดไว้ ส่วนใดที่ไม่อาจใส่ให้เรียบได้ เช่น ตาไม้ ให้ใช้กระดาษ ทราายขัดตักแต่งจนเรียบ

2.4 การยึดด้วยตะปูต่าง ๆ

2.4.1 ขนาด ต้องนำมาใช้ให้เหมาะสม ความยาวของตะปูไม่น้อยกว่า 2.5 เท่าของความหนาของไม้หรือโลหะที่จะยึด หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

2.4.2 การเจาะรูสำหรับตะปู หากจำเป็นต้องเจาะรูนำเพื่อมิให้ไม้แตก ให้เจาะรูสำหรับตะปูเกลียวได้ แต่ต้องไม่เกิน 0.9 เท่า ของขนาดตะปูเกลียว และโตไม่เกิน 0.8 เท่าสำหรับตะปูธรรมดา

2.4.3 การตีตะปู สำหรับไม้กระดานไม่เข้าลิ้นให้ยึดด้วยตะปู 2 ตัว ทุก ๆ ระยะคร่าว หรือตง การตีตะปูให้ตีห่างจากขอบไม้ไม่น้อยกว่า 10 มม. และไม้มากกว่า 20 มม. สำหรับไม้เข้าลิ้นให้ตอกที่มุมลิ้นทุกช่วงตง กรณีที่ใช้ตะปูเกลียว ห้ามใช้วิธีตอกโดยเด็ดขาด ให้หมุนเข้าโดยไขควงขนาดที่เหมาะสมกับหัวตะปู

2.5 การยึดด้วยสลักเกลียว

2.5.1 ชนิดและขนาด มีขนาดและความยาวเหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน และมีคุณภาพตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.3

2.5.2 การเจาะรู ต้องเจาะรูให้พอดีตอกน็อตหรือสลักเกลียว เข้าได้ง่าย และไม่โตกว่าขนาดของสลักเกลียวร้อยละ 6

2.5.3 แบนเกลียว สลักเกลียวทุกตัวจะต้องมีแบนเกลียวและแหวนมาตรฐาน หรือตามที่กำหนด ร่องอยู่ใต้แบนเกลียวทุกแห่ง แบนเกลียวและแหวนต้องเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค5.3

2.5.4 ระยะห่างของรูสลักเกลียว เมื่อใช้รับแรงดึงห่างไม่น้อยกว่า 7 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียว เมื่อใช้รับแรงอัดต้องไม่น้อยกว่า 4 เท่า ตามแนวยาวและ 1.5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางตามแนวกว้าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานนี้วัดปริมาณงานตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค7.5
งานหลังคา
(ROOFING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานสร้างหลังคาอาคารต่าง ๆ ที่มีใช้หลังคาคอนกรีต

1. วัสดุ (Materials)

1.1 กระเบื้องใยหินแผ่นลอน

1.1.1 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.79

1.1.2 ลอนลูกฟูก (ลอนเล็กและลอนใหญ่) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.18

1.1.3 กระเบื้องราง คุณภาพเทียบเท่าของบริษัท กระเบื้องกระดาศไทย จำกัด

1.2 หลังคาชนิดอื่น ๆ ให้ใช้วัสดุตามที่กำหนดไว้เป็นพิเศษเฉพาะงาน

1.3 ฉนวนป้องกันความร้อน ให้ใช้วัสดุตามที่กำหนดไว้เป็นพิเศษเฉพาะงาน

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 กระเบื้องใยหินแผ่นลอนชนิดต่าง ๆ ให้มุงซ้อนกันไม่ต่ำกว่า 200 มม. บนลอนจะต้องยึดด้วยตะปูเกลียวออบสังกะสีที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะ แผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดโดยเด็ดขาด ก่อนยึดด้วยตะปูเกลียวต้องเจาะรูกระเบื้องโดยใช้สว่านเจาะนำก่อนทุกครั้ง ห้ามเจาะด้วยการตอกโดยเด็ดขาด ตะปูเกลียวที่ยึดกระเบื้องต้องมีความยาวที่เหมาะสมไม่สั้นจนเกินไป การขันตะปูยึดกระเบื้องต้องไม่แน่นจนเกินไป เพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด กระเบื้องที่มุงซ้อนกันต้องตัดมุมด้วยเลื่อยหรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับและแถวเดียวกัน ให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาด เพื่อป้องกันลมพัดเอาน้ำฝนย้อนเข้าตามแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้านข้างครอบสันกระเบื้องและตะเข้สันให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้น ๆ ในกรณีที่หลังคาชนกับกำแพง ให้หล่อคานทับหลังคอนกรีต เสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องจนน้ำฝนไม่อาจไหลย้อนเกิดรั่วซึมได้ ถ้าชนกับผนังไม้ให้ใช้แผ่นเหล็กออบสังกะสีหนา 0.60 มม. (เบอร์ 24) สอดเข้าในผนังยื่นปิดลอนกระเบื้องให้เรียบร้อย

2.2 หลังคาชนิดอื่น ๆ ให้ปฏิบัติตามแบบแปลน รายการละเอียดซึ่งจะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงานหรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

2.3 รางน้ำ ให้ดำเนินการตามแบบแปลนและแบบขยาย หรือโดยมีขนาดใหญ่พอที่จะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา ถ้าทำด้วยแผ่นเหล็กออบสังกะสีขนาดต้องไม่บางกว่า 0.60 มม. (เบอร์ 24) การต่อระหว่างแผ่นในท้องแผ่นทับกันแล้ว เชื่อมหรือบัดกรีให้เรียบร้อย ความลาดของรางน้ำประมาณ 1 ต่อ 200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรงและถี่ห่างเหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดติดลอยตัว เหล็กยึดต้องเป็นเหล็กออบสังกะสีด้วย รางน้ำที่มีความ

ยาวเกินกว่า 18 เมตรขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยืดหดของรางน้ำ อันเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วย การจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณที่สูงสุดของรางน้ำ

กรณีที่ใช้รางน้ำสำเร็จรูปพีวีซี ให้ปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิต กรณีที่เป็นรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ฉาบปูนซีเมนต์ขัดมันภายในให้เรียบร้อยตามที่แสดงในแบบแปลน

2.4 เชิงชายและน้ยมลม กรณีที่กำหนดให้ทำด้วยไม้ ให้ใช้ไม้ที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าไม้เนื้อแข็งที่ระบุตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.4 รวมทั้งไม้ปิดลอนกระเบื้องด้วย ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ ตามแบบขยาย

2.5 ช่องระบายอากาศ ช่องระบายความร้อนและอากาศใต้หลังคาให้จัดทำตามแบบแปลนและแบบขยาย ในกรณีที่ไม้ได้ระบุไว้ในแบบแปลน ภายในให้กรุด้วยลวดตาข่ายเหล็กอาบสังกะสีชนิดตาถี่

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานนี้วัดปริมาณงานตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.6

งานฝ้าเพดาน

(CEILING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างเพดานภายในอาคารทั้งหมด รวมทั้งฝ้าชายคา
ดังที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Materials)

1.1 กระจกฝ้าและเคร่ายัดที่ทำด้วยไม้ ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนอัดน้ำยา เป็นไม้ชั้นที่ 2
ตามข้อ 1.12.2 มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.4 มีขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

กรณีที่กำหนดให้ใช้ไม้เนื้อแข็งให้ทำด้วยน้ำมันคลีโอโซดที่มีคุณภาพดี ก่อนนำมา
ประกอบเป็นกระจกฝ้า การทำให้ทาหรือพ่นทุกด้านจนทั่ว ฝั่งไว้จนแห้งแล้วจึงนำไปตัดประกอบเป็น
เคร่าฝ้าเพดาน การทาท้ำทาภายหลังที่ประกอบเป็นกระจกฝ้าเพดานน้ำมันคลีโอโซดดังกล่าว
ห้ามผสมหรือเจือปนด้วยน้ำมันชนิดอื่นโดยเด็ดขาด

1.2 กระจกฝ้าหรือเคร่ายัดที่ทำด้วยโลหะ กระจกและเคร่ายัดที่เป็นโลหะ ให้ใช้
ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และให้เสนอตัวอย่างพร้อมแบบขยายรายละเอียด เพื่อขอรับความเห็น
ชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 กระจกฝ้าไม้ ด้านล่างของไม้กระจกฝ้าเพดานจะต้องใส่เรียบ ได้ระดับ
ระยะ และตำแหน่งตามที่กำหนดให้ ถ้าระยะของกระจกฝ้าไม้ได้กำหนดไว้ จะกำหนดให้โดยถือ
ความเหมาะสมของวัสดุที่ทำฝ้าเพดาน แต่ศูนย์กลางต้องไม่เกิน 0.60 เมตร เคร่าฝ้าเพดานช่วง
แคบของห้องเป็นไม้ยาว ส่วนด้านที่เหลือให้ตัดมาสอดใส่ให้พอดีกับช่องว่าง แล้วตอกตะปูยึดให้แน่น
และแข็งแรง รวมทั้งส่วนที่ห้อยโยงป้องกันฝ้าเพดานตกต้องข้าง

2.2 กระจกฝ้าโลหะ กำหนดให้ใช้ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และปฏิบัติตาม
วิธีการของผู้ผลิต

2.3 รายละเอียดเพิ่มเติมในการก่อสร้างฝ้าเพดาน

2.3.1 การเปิดช่องตรวจในฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานส่วนใดที่มีช่องว่างกว้าง
พอที่คนจะเข้าไปได้ ต้องจัดทำช่องที่ฝ้าเพดานให้ปิดเปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง โดยมีขนาดที่เหมาะสม
ติดบานพับมือจับ และกลอน ส่วนตำแหน่งให้ถือตามที่กำหนดไว้ หรือที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ขณะทำการ
ก่อสร้าง ทั้งนี้ยกเว้นฝ้าเพดานชนิดที่ถอดเข้าออกได้อยู่แล้ว

เพดานที่มีท่อต่าง ๆ ซ่อนอยู่ ให้จัดช่องเข้าตรวจเช่นกัน แต่ถ้าไม่มี
ช่องว่างกว้างพอให้คนเข้าตรวจได้ ให้ยึดแผ่นฝ้าเพดานด้วยตะปูเกลียว เพื่อสามารถถอดฝ้าเพดาน
ออกตรวจซ่อมท่อเหล่านั้นได้ในภายหลัง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะฝ้าเพดานแผ่นที่ตรงกับรอยต่อหรืออยู่
เหนือเท่านั้น

2.3.2 มอบบ้าเพดาน ถ้าแบบแปลนและแบบขยายมิได้กำหนดไว้ หมายความว่าไม่มีมอบบ้าเพดานแต่ให้ติดตั้งแผ่นฝ้าเพดานเว้นระยะห่างจากผนังหรือคาน 10 มม. โดยรอบ

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานนี้วัดปริมาณงานเป็นพื้นที่ มีหน่วยเป็นตารางเมตร แยกชนิดตามชนิดของวัสดุที่ใช้ทำฝ้าเพดาน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.7
งานวงกบไม้
(DOOR AND WINDOW WOODEN FRAME)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาและติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างไม้ทั้งหมด

1. วัสดุ (Materials)

ไม้ที่จะใช้ทำวงกบประตูและหน้าต่าง ให้ใช้ไม้ตามชนิดที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ถ้ามีได้กำหนดไว้ในแบบแปลน ให้ใช้ไม้ตะเคียนทองหรือไม้มะค่าโมง และต้องเป็นไม้ชั้นที่ 1 ตามข้อ 1.12.1 มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.4

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 การจัดทำ จะต้องใส ภูเขา ร่อง บังใบ ตกแต่งอย่างประณีต และตรง ตามแบบแปลนหรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนดรายละเอียดให้ขณะทำการก่อสร้าง การประกอบวงกบ จะต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือย และเข้ามุมอย่างประณีตและแน่นหนาทุกแห่ง ได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือตามที่กำหนดให้ ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด วงกบด้านที่แนบกับคอนกรีตจะต้อง ภูเขา ร่องที่วงกบกว้างและลึกไม่น้อยกว่า 10 มม. เพื่อใช้สำหรับยึดปูน ยาแนวรอยต่อวงกบกับ คอนกรีต

2.2 การติดตั้ง วงกบไม้ทุกชุดก่อนนำไปติดตั้งให้ทาด้วยน้ำมันหรือแลคเกอร์กัน เปื้อนก่อน 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องได้ดิ่ง ได้ฉากแน่นและตรงตามที่กำหนดให้ ถ้าติดตั้งวงกบไม้ กับส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีตบล็อก จะต้องเทเสาเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีต บล็อกกับวงกบไม้ทุกแห่ง

2.3 การยึดไม้วงกบกับส่วนที่เป็นคอนกรีต

2.3.1 ถ้าตั้งวงกบก่อนเทเสาเอ็น ให้ใช้ตะปูเกลียวหรือน็อตเกลียว 3 นิ้ว ชัดติดกับวงกบจากผิวของวงกบด้านที่จะเทคอนกรีตก่อนทุกครั้ง ทุก ๆ ระยะ 0.40 เมตร โดยให้ หัวตะปูหรือน็อตโผล่ฝังในคอนกรีตประมาณ 2 นิ้ว

2.3.2 ถ้าตั้งเสาเอ็นก่อน หรือติดกับเสาคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ยึด ด้วยตะปูเกลียวหรือตะปูสำหรับตอกคอนกรีตทุกระยะ 0.40 เมตร

(ก) การยึดด้วยตะปูเกลียว ให้เจาะรูสำหรับตะปูเกลียว ตามข้อ 2.4.2 มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.4 ที่วงกบจนทะลุลงในเนื้อคอนกรีตใส่ทุก ฟิวรีซี ขนาดที่เหมาะสมลงในรูคอนกรีตนั้น แล้วยึดด้วยตะปูเกลียวจนแน่น ก่อนยึดตะปูเกลียวให้เจาะรูสำหรับ ช่องตัวตะปูนี้ด้วย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 มม. ลึกประมาณ 10 มม. เมื่อยึดตะปูแล้วให้อุด รูปิดช่องหัวตะปูด้วยไม้ชนิดเดียวกับวงกบให้สนิทเรียบร้อย และมีเส้นกลมกลืนกับวงกบ ห้ามอุดรู เหล่านี้ด้วยสิ่งอื่น นอกเหนือจากที่กำหนดไว้

(ข) การยึดด้วยตะปูคอนกรีตให้เจาะรูสำหรับตะปูธรรมดาตามข้อ 2.4.2 มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.4 ที่วงกบจนทะลุ แล้วตอกยึดด้วยตะปูตอกคอนกรีต ก่อนตอกตะปูคอนกรีตให้เจาะรูสำหรับข้อหัวตะปู แล้วอุดรูข้อหัวตะปูโดยปฏิบัติ เช่นเดียวกับข้อ (ก) การตอกตะปูจะต้องกระทำด้วยความประณีตที่สุด ต้องไม่มีรอยฉอนปรากฏบนวงกบ และส่งหัวตะปู ให้มีตูดที่เจาะไว้ แล้วจึงอุดรูนี้ด้วยไม้เช่นเดียวกับการยึดด้วยตะปูเกลียว

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานนี้วัดปริมาณตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.8
งานประตูและหน้าต่างไม้
(WOODEN DOOR AND WINDOW)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานประตูหน้าต่าง ผลิตจากไม้และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่
จำเป็นตามแบบแปลนและที่กำหนดไว้ในที่นี้

1. วัสดุ (Materials)

1.1 ประตูไม้อัดพื้นเรียบ ชนิดใช้ภายนอก ผลิตจากโรงงาน มีความหนา 35 มม.
และเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.192 การตกแต่งผิวตามที่ระบุไว้ในตาราง
ประตูในแบบแปลนหรือในข้อกำหนดเฉพาะงาน (Special Provision)

1.2 กาว ต้องเป็นกาวชนิดกันน้ำที่มีคุณภาพเชื่อถือได้

1.3 กระจกและวัสดุเคลือบ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.10

1.4 ขนาดและการแต่งผิว ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและตามตาราง

1.5 หน้าต่างไม้ หน้าต่างไม้ต้องเป็นหน้าต่างไม้สักบานทึบ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน
ห้องตลาด คุณภาพดี ยกเว้นจะระบุในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

2. การประกอบและฝีมือ (Fabrication and Workmanship)

2.1 การส่ง การเก็บ และการรักษาวัสดุ วัสดุจะต้องส่งมายังสถานที่ก่อสร้าง
ในสภาพแห้งและต้องเก็บให้คงสภาพแห้งอยู่เสมอ ของทั้งหมดต้องขนย้ายด้วยความระมัดระวัง
ทั้งระหว่างการขนส่งและทั้งในสถานที่ก่อสร้าง จะต้องเก็บไว้ในลักษณะที่ของมันจะไม่ฉีกแตกหัก
เสียหายได้ไม่ว่าประการใด เมื่อเก็บรอการติดตั้งให้วางประตูในทางตั้ง และ เก็บชิ้นส่วนที่เป็นไม้
ไว้ในที่แห้ง มีสิ่งปกคลุมนอกจากนั้นภายหลังการติดตั้งยังต้องป้องกันความเสียหายในระหว่างการ
ก่อสร้างด้วย ผู้ว่าจ้างจะไม่ยอมรับงานที่เสียหายในระหว่างการก่อสร้าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำ
ทดแทนใหม่ให้เรียบร้อย

2.2 แบบ ขนาด ความหนา และแบบของประตูหน้าต่างและวงกบ ต้องเป็นไป
ตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือแบบขยายรายละเอียด

2.3 การเว้นช่อง ให้เว้นช่องว่างเป็นระยะประมาณ 3-6 มม. ระหว่างขอบล่าง
บานประตูกับพื้นที่แต่งผิวแล้ว สำหรับประตูที่ใช้บานพับ ส่วนช่องว่างระหว่างบานประตูกับวงกบข้าง ๆ
และขอบอื่น ๆ ไม่ให้เกิน 1 มม. สำหรับประตูและหน้าต่างทั้งหมด

2.4 ขนาดระยะต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบขนาดระยะต่าง ๆ สำหรับไว้ใส่
ประตูหน้าต่างที่ตัวอาคาร

2.5 การประกอบและติดตั้ง งานไม้และการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้
ในแบบแปลน

2.6 ข้างฝีมือ ให้ใช้ข้างฝีมือที่มีความชำนาญเป็นผู้ติดตั้งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้อง
รับผิดชอบซ่อมแซมสิ่งชำรุดเสียหาย อันอาจเกิดแก่อุปกรณ์และพื้นผิวใกล้เคียง สืบเนื่องมาจากการ
ใช้ข้างฝีมือไม่ดีหรือติดตั้งผิดพลาด

2.7 อุปกรณ์สำหรับประตูและหน้าต่าง ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือแบบ
ขยายรายละเอียด

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานประตูและหน้าต่างให้วัดปริมาณเป็นบาน โดยแยกชนิดและขนาด ตามที่แสดงไว้ใน
บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.9
งานประตูและหน้าต่างเหล็ก
(STEEL DOOR AND WINDOW)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย งานประตูหน้าต่างเหล็ก และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็น ดังแสดงไว้ในแบบแปลน หรือที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงาน (Special Provision) ส่วนงานสำเร็จรูปจากโรงงาน ให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานจาก บริษัทผู้ผลิต ที่ผ่านการตรวจรับรองจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบแปลน ซึ่งประกอบด้วย รูปด้าน และแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ประตูและ หน้าต่าง ซึ่งบริษัทผู้ผลิตได้จัดทำไว้แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนโลหะหน้าต่างต่าง ๆ พร้อมทั้งตั้งทั้งภายนอกและภายใน แสดงจุดที่มีการระบายอากาศและการเปิดช่องแสง พร้อมทั้งส่วนที่จะทำโดยบริษัทผู้ผลิตอื่น ๆ ด้วย และบริษัทผู้ผลิตต้องจัดเสนอแบบแปลน ของบริษัทซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจรับรองแล้วให้แก่ผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างที่ก่อสร้างงานส่วน อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1. วัสดุ (Material)

เหล็ก ใช้เหล็กเหนียวผลิตร้อนมีปริมาณคาร์บอนอยู่ระหว่าง 0.15-0.25 เปอร์เซ็นต์ หรือตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

2. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

2.1 การเว้นช่องว่างสำหรับประตูที่ใช้บานพับ ให้เว้นช่องว่าง 3 มม. ระหว่าง ขอบล่างของบานพับพื้นที่แต่งผิวแล้ว นอกจากที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ส่วนด้านอื่น ๆ ของบานประตู หน้าต่างที่ใช้บานพับนี้ ให้มีช่องว่างได้ไม่เกิน 1 มม.

2.2 การประกอบและฝมือ ต้องทำโดยการเชื่อมประสาน หรือใช้เครื่องยึดให้ รอยต่อมีความแข็งแรงพอที่จะทำให้ชิ้นส่วนที่ยึดต่อกันนั้น คงความเป็นโครงที่สมบูรณ์ได้

รอยต่อที่ทำโดยการเชื่อมประสาน ต้องแน่นแข็งแรง ประสานแล้วต้องเคาะ ซีประสานออกให้หมด ชัดแต่งรอยประสานให้เรียบสม่ำเสมอ รอยต่อที่ประกอบด้วยเครื่องยึดต้อง ติดสนิทพอดี และกันน้ำได้ถาวร

2.3 การจัดหาอุปกรณ์ประตู ให้ผู้รับจ้างทำร่องสลักเจาะทำร่อง เกลียวที่บานประตู หน้าต่างรวมทั้งวงกบ ให้ใช้อุปกรณ์ประตูแบบร่องลื่นได้ ให้จัดหาแผ่นโลหะ เสริมสำหรับกฏูญแจลูกบิด และสลักแผ่นโลหะ เสริมสำหรับอุปกรณ์ที่จะติดบนผิวบานตามที่จำเป็น ความหนาของแผ่นโลหะ เสริม ต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตอุปกรณ์กำหนด และสอดคล้องกับขนาดความหนาของบานประตูด้วย ในกรณีที แผ่นโลหะ เสริมที่ขนาดต่ำกว่าเบอร์ 16 ผู้รับจ้างต้องทำตลับปิดด้านหลังของอุปกรณ์ประตู

2.4 การตกแต่ง ให้แต่งผิวส่วนที่จำเป็นทั้งหมด ได้แก่ หมดบานพับ ขอยึด และ ส่วนอื่น ๆ เพื่อให้งานประตูหน้าต่างดูเรียบร้อย

ขอยึดต้องเป็นเหล็กชุบสังกะสีร้อน ก่อนทำการทาสีให้ทาผิวด้วยการทำ Phosphate Treated แล้วจึงทาสีทับได้ นอกจากนี้จะกำหนดเป็นอย่างอื่น

2.5 การรักษา การเคลื่อนย้ายบาน ระหว่างการขนส่งและในสถานที่ก่อสร้าง ต้องทำด้วยความระมัดระวัง ต้องหุ้มขอบด้านที่จะวางลงให้เรียบร้อย วางหิ้งผนังหรือที่ค้ำยัน ตามแนวตั้ง และต้องมีหลังคาคลุม

หลังจากติดตั้งแล้ว ยังต้องรักษางานไม่ให้เสียหายในระหว่างที่ดำเนินงาน ปลักย่อยระยะต่อมา

กุญแจลูกบิดหรือมือจับ และอื่น ๆ ต้องหุ้มไว้ เพื่อป้องกันความเสียหาย จนกว่า จะเสร็จเรียบร้อย

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่า

2.6 ความรับผิดชอบงาน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบงานทั้งหมด รวมทั้งงานถอด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับ หมุดยึด และคลิป ติดตั้งตามลำดับที่ และยกด้วยเครื่องมือตามความจำเป็น

2.7 การติดตั้ง ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตูทั้งหมด ให้เสร็จเรียบร้อยตามช่องเปิด ที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบการเข้าส่วนประกอบต่าง ๆ ติดมือจับที่กรอบบาน ปรับระดับด้วย ทุ่นฉาบทั้งภายในและภายนอกที่เสาเอ็น คานทับหลัง และธรณีประตู ภายหลังการติดตั้งประตูและ อุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องอยู่ในลักษณะที่เปิดและปิดได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกัน ลมและฝุ่นได้ อุปกรณ์ที่เป็นที่ยึดจะต้องได้รับการหล่อลื่นตามความจำเป็น

2.8 ช่องเปิดสำหรับติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูเข้ากับช่อง เปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นไว้เพื่อการติดตั้งโดยรอบประมาณ ด้านละ 3/32 นิ้ว เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้าน ในการติดตั้งซึ่งมีการ ชนเกลียว ต้องระมัดระวังมิให้บานหน้าต่างเสียรูปได้ ผู้รับจ้างจะต้องยึดทุ่นแนวประกับ ระหว่าง วงกบกับงานผนังให้สนิทเรียบร้อย

2.9 การยึดและตรึง ยึดวงกบประตูกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านประชิด ตามแบบก่อสร้าง สำหรับบานประตูที่จะต้องติดตั้งติดกับผนังก่อ ให้ใส่ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนัง นั้นขณะทำการก่อ

ต้องให้ขอหรือสลักติดกรอบบานเข้ากับเสาเอ็นและผนังอาคารอย่างมั่นคง การยึดจะต้องไม่เว้นช่วงห่างเกิน 45 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านข้าง และขอบล่าง เว้นแต่จะมี แบบรายละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น การยึดทุกจุดต้องแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนประกอบทุกชิ้นให้อยู่ กับที่ได้

2.10 การทำความสะอาด ผู้รับจ้างทำความสะอาดผิวของงานประตู รวมทั้ง อุปกรณ์ทั้งด้านในและด้านนอกให้สะอาดปราศจากคราบปูนฉาบ สี หรือสิ่งอื่น ๆ เพื่อให้ดูเรียบร้อย ไม่กีดขวางการระบายน้ำและการทำงานของอุปกรณ์ประตู ผู้รับจ้างต้องไม่ใช่เครื่องมือทำ ความสะอาดที่อาจก่อความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

2.11 กุญแจ กลอน และสลัก เช่นเดียวกับข้อ 2.7 ของมาตรฐานการก่อสร้าง
หมายเลข ค7.8

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานประตูและหน้าต่าง ให้วัดปริมาณเป็นบาน โดยแยกชนิดและขนาด ตามที่แสดงไว้
ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.10

งานกระจก
(GLASS WORK)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดซื้อ การขนส่ง และการติดตั้งกระจกและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Material)

1.1 กระจกใสหรือกระจกฝ้า ให้ใช้กระจกมีความหนาตามที่ระบุไว้ในแบบแปลนหรือรายการก่อสร้างเพิ่มเติมอื่น ๆ ผิวเรียบสม่ำเสมอ ไม่เป็นฟองอากาศหรือคลื่น ไม่แตกร้าวหรือเป็นรอยขีดข่วนเปราะเปื้อน กระจกใสต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 54 ชั้นคุณภาพ A ชนิดของกระจก ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้จากตัวอย่างกระจกที่ผู้รับจ้างจัดทำมาขณะก่อสร้าง

1.2 ผู้รับจ้าง จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ บริษัทผู้ผลิตกระจกและวัสดุกระจก ในการติดตั้งอย่างเคร่งครัด

1.3 แบบจากบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบขยายรายละเอียดในการติดตั้ง ซึ่งแสดงขอบยึดกระจก วัสดุยึด และรายละเอียดอื่น ๆ มาเสนอแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนการติดตั้ง

1.4 ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องหาตัวอย่างกระจกและวัสดุในการติดตั้งมาเสนอแก่ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนการติดตั้ง

ในการตรวจรับงาน ผู้ว่าจ้างจะยอมรับรองเฉพาะวัสดุที่มีมาตรฐาน เท่ากับตัวอย่างที่ได้พิจารณาเห็นชอบแล้วเท่านั้น

2. การประกอบและฝีมือ (Fabrication and Workmanship)

2.1 ช่องว่างสำหรับการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตกระจกระบุไว้ และสอดคล้องกับความต้องการของแบบแปลน

2.2 แท่นรองรับกระจกและตัวยึดกันกระจกเป็นยาง ให้ติดตามจุดแบ่งสี่แห่ง เพื่อรักษาช่องว่างอย่างน้อย 3/16 นิ้ว ระหว่างขอบล่างของกระจกกับกรอบอลูมิเนียมหรือช่องว่าง 1/4 นิ้ว สำหรับกรอบเหล็ก

2.3 ขอบกระจกทั้งหมด ต้องขัดเรียบ จะมีส่วนแหลมอยู่ไม่ได้ เพราะจะเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่ขอบส่วนนั้น ทำให้กระจกแตกในที่สุด

2.4 การเตรียมร่องใส่กระจก ร่องกระจกต้องแห้งและสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกผงเศษวัสดุที่หลุดออก กาว น้ำมันหรือคราบไข

วัสดุเคลือบร่องพื้นให้ใช้ตามข้อกำหนดของ บริษัทผู้ผลิต

2.5 ห้ามกระเทือนหรือโยกย้ายส่วนที่ติดกระจกแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดบานประตู หน้าต่างที่เป็นบานเปิดจนกว่าวัสดุยึดกระจกจะแห้งอยู่ตัว

2.6 วัสดุยึดกระจก ให้ใส่วัสดุยึดกระจกทับลงบนยางยาแนวโดยไม่ให้ติดกัน และจะต้องมีอัตราส่วน ความกว้างต่อความลึก เท่ากับ 2 ต่อ 1 ความลึกต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

2.7 งานกระจกที่ไม่สมบูรณ์ กระจกที่ติดตั้งแล้ว หากมีรอยแตกร้าวหรือมีรอยขีด ผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดกรอบบาน และ ชัดกระจกให้เรียบร้อยทั้งสองด้านทุกบานก่อนส่งมอบงาน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานกระจกให้วัดปริมาณเป็นบาน โดยแยกชนิด ขนาด และความหนาของกระจก ตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.11

งานสุขาภิบาล (SANITARY WORKS)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาและติดตั้งท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำทิ้ง ท่อน้ำ
โสโครกและท่อระบายอากาศ ตลอดจนส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับ เครื่องสุขภัณฑ์
ในของอาคารต่าง ๆ

1. ชนิด ขนาด และการต่อท่อชนิดต่าง ๆ (Classification of Pipe Works)

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นพิเศษอย่างไรให้ดำเนินการดังนี้

1.1 ท่อน้ำประปา

1.1.1 ชนิด ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสีที่ใช้ในการประปา ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม มอก.277 ประเภทที่ 2 กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้เป็นท่อน้ำ จะต้อง
เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17 และ มอก.94 ประเภท PVC 8.5

1.1.2 ขนาด ให้เดินท่อประธานมายังตัวอาคารและแยกเข้าตัวอาคาร ด้วย
ท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง ดังแสดงในแบบแปลน แยกไปตามส่วนของอาคารแต่ละชั้นหรือแต่ละหลัง ลดหลั่น
ตามลำดับ และเข้าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องด้วยท่อเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 15 มม. ถึง 25 มม.
(1/2 นิ้ว - 1 นิ้ว) หรือตามขนาดท่อของเครื่องสุขภัณฑ์

1.1.3 การต่อท่อ การต่อท่อจากท่อประธานแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ห้ามต่อ
โดยตรง ให้ต่อท่อแยกโดยใช้ยูเนียนก่อนทุกครั้ง ส่วนใดที่ต่อกับสายอ่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ให้ใส่ประตุน้ำ
ย่อยก่อนทุกครั้ง การเดินท่อให้ใส่ประตุน้ำรวมและประตุน้ำแยกแต่ละชั้นหรือแต่ละส่วน เพื่อสะดวกใน
การซ่อม แก้ไข หรือติดตั้งเพิ่มเติมในอนาคตได้ สำหรับประตุน้ำรวมและประตุน้ำแยก ให้ใช้ประตุน้ำ
ทองเหลืองอย่างดี

การต่อเชื่อมท่อเหล็กอบสังกะสีให้ต่อด้วยข้อต่อขันเกลียว โดยใช้
ใยปอซูป WHITE ZINC หรือวัสดุที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้ต่อประปาโดยเฉพาะ พันรอบ เกลียวที่จะทำการ
ต่อแล้วจึงขันเกลียว ในกรณีที่เป็นท่อพีวีซี การต่อท่อให้ดำเนินการตามวิธีการของผู้ผลิต

1.2 ท่อระบายน้ำทิ้ง

1.2.1 ชนิด ท่อระบายน้ำทิ้งทั่วไปภายในอาคาร ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.277 ประเภทที่ 2 กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อพีวีซี ให้ใช้ท่อ
ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17 ประเภท PVC 8.5

1.2.2 ขนาด ท่อระบายน้ำทิ้งทั่วไปแต่ละจุด ถ้ามิได้ระบุไว้ในแบบแปลน
ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มม. (1 1/2 นิ้ว) ต่อไปรวมกับท่อระบายน้ำทิ้งประธาน
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50-80 มม. (2-3 นิ้ว) ตามแต่จำนวนจุดและปริมาณของที่ระบายน้ำทิ้ง

1.2.3 การต่อท่อ ท่อระบายน้ำทิ้งทั่วไปที่วางแนวนอน ให้ทำความสะอาด
ลาดไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 25 ท่อระบายน้ำทิ้งทุกแห่งที่บรรจบกับท่อรวมหรือท่อประธานให้ต่อด้วยข้อต่อ
"ว้าย" หรือท่อโค้งซึ่งต้องมียูเนียนที่ข้อถัดไป ที่ปลายด้านบนสุดของท่อแยกให้ปล่อยปลายพร้อมใส่ฝา

เกลียวปิดไว้ เพื่อสะดวกในการทำความสะอาดภายในท่อระบายน้ำทิ้ง น้ำซึ่งทิ้งจากสุขภัณฑ์ทุก เครื่องจะต้องมีคอห่านดักกลิ่นทุกเครื่อง สำหรับท่อระบายน้ำที่พื้นให้ต่อท่อตัว "เอส" หรือ "พี" หรือ "เบล" ตามแบบมาตรฐานดักกลิ่นไว้เช่นเดียวกัน หากท่อระบายน้ำที่พื้นอยู่ใกล้กันอาจใช้ที่ดักกลิ่นรวมกันได้ แต่จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำความสะอาดได้

1.3 ท่อน้ำโสโครก

1.3.1 ชนิด ใช้ท่อเหล็กหล่อตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.533 ประเภทผนังท่อหนา กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อซีเมนต์ใยหิน ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.106 ขนาด 150 มม. ลงมาใช้ประเภท DP ขนาด 200 มม. ขึ้นไปใช้ประเภท SPI กรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อพีวีซีให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17 และ มอก.94 ประเภท PVC 8.5

1.3.2 ขนาด ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. (4 นิ้ว) รับสวมได้ไม่เกิน 8 ที่นั่ง ถ้ารับสวมเกินกว่า 8 ที่นั่ง ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. (6 นิ้ว)

1.3.3 การต่อท่อ ท่อน้ำโสโครกที่จะต้องเปลี่ยนทิศทาง หรือการต่อท่อบรรจบแนวนอนกับแนวตั้งให้ต่อด้วยท่อ "วาย" หรือข้อโค้ง ห้ามใช้ข้องอฉากโดยเด็ดขาด ความเอียงลาดของท่อน้ำโสโครกในแนวนอนให้เอียงลาดไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 25 การต่อท่อน้ำโสโครกให้ใช้น้ำยาสำหรับต่อท่อหรือพันด้วยเชือกทนไฟประมาณครึ่งหนึ่งของรอยต่อ แล้วอุดยารอยต่อด้วยตะกั่วจนแน่นและสนิท หรือตามมาตรฐานการต่อท่อของมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

1.4 ท่อระบายอากาศ

1.4.1 ชนิด สำหรับท่อระบายน้ำทิ้งทั่วไป สวมรูดน้ำหรือสวมชักโครกไม่เกิน 8 ที่นั่ง ใช้ท่อชนิดเดียวกันกับท่อน้ำโสโครก

1.4.2 ขนาด กรณีที่ใช้ท่อชนิดเดียวกับน้ำทิ้ง ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มม. (1 1/2 นิ้ว) กรณีใช้ท่อชนิดเดียวกับท่อน้ำโสโครก ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. (4 นิ้ว)

1.4.3 การต่อท่อ ท่อระบายอากาศสำหรับท่อน้ำทิ้งและที่ปัสสาวะ กับท่ออากาศ สำหรับท่อน้ำโสโครกให้ต่อท่อแยกกันโดยเด็ดขาด ปลายท่อระบายอากาศให้ต่อขึ้นเหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร ปลายท่อใส่ท่อแยกตัว "ที" สำหรับท่อเหล็กอบสังกะสี ให้เชื่อมปลายท่อแยกทั้งสองข้างด้วยตะแกรงกันผงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มม. (1 1/2 นิ้ว) สำหรับปลายท่อเหล็กหล่อให้อุดปลายท่อทั้งสองด้านด้วยลวดกรงไก่ชนิดตาถี่อบสังกะสี ท่อที่ผ่านพื้นคอนกรีตต้องวางท่อเตรียมไว้เพื่อเป็นปลอกขณะที่เทพื้น ในกรณีที่จะต้องเจาะให้ เทคอนกรีตผสมน้ำยากันซึมหุ้มให้ท่อยึดกับพื้นจนแน่นและน้ำไม่รั่วซึม

2. วิธีการติดตั้งโดยทั่วไป (Installation)

2.1 การเดินท่อต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างเสนอผังและแบบขยายรายละเอียด ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเมื่อเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการขั้นต่อไปได้ การเดินท่อให้พยายามหลีกเลี่ยงการฝังในพื้นหรือคาน ท่อที่เดินใต้พื้นให้ใช้เหล็กหุ้ม หรือปลอกรัดท่อแขวนให้แข็งแรงเรียบร้อย เอียงลาดตามที่กำหนดไว้ในกรณีที่ระบุหรือมีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคานเสาหรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องเดินท่อเหล่านั้นให้เรียบร้อยเสียก่อน หรืออาจจะใช้ปลอกเหล็ก (Sleeve) ฝังไว้ก่อนก็ได้ แต่ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า เพื่อตรวจสอบให้ถูกต้องเสียก่อน การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อย พร้อมทั้งการหุ้มท่อ ช้อนท่อ และการเปิดช่องสำหรับตรวจสอบได้ กับให้มีบานประตูติดบานพับถอดได้ตามความเหมาะสม ถึงแม้ในแบบแปลนจะไม่ระบุไว้

2.2 การยึดท่อ ท่อทุกชนิดทั้งทางตั้งและทางนอน ให้ยึดด้วยแผ่นเหล็กหรือปลอกเหล็กขึ้นด้วยสลักเกลียวให้เรียบร้อย ท่อเหล็กหล่อให้ยึดห่างกันไม่เกิน 1.00 เมตร ท่อเหล็กออบสังกะสีหรือท่อพีวีซียึดห่างกันไม่เกินกว่า 1.50 เมตร และทุกแห่งที่ท่อเปลี่ยนทิศทาง

2.3 การทำความสะอาด หลังจากทำการติดตั้งท่อเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดภายในท่อทั้งหมด ท่อน้ำโสโครกและท่อระบายน้ำทิ้งให้เปิดน้ำไหลผ่านตำแหน่งต่าง ๆ จนไม่มีเศษผงค้างอยู่ในท่อ ส่วนท่อน้ำประปาให้เปิดน้ำไหลผ่านตำแหน่งต่าง ๆ จนไม่มีเศษผงค้างอยู่ แล้วจึงปิดประตูน้ำแล้วใส่น้ำยาคลอรีนมีความเข้มข้น 50 ส่วน หรือ 200 ส่วนในล้านส่วน แช่ไว้ตามท่อระยะเวลา 24 ชม. หรือ 1 ชม. ตามลำดับ เพื่อฆ่าเชื้อโรคจากนั้นจึงปล่อยน้ำสะอาดไหลผ่านอีกครึ่งหนึ่ง

2.4 บ่อเกราะ บ่อซึม บ่อดักน้ำมันและไขมัน และท่อวางระบายน้ำ ให้ผู้รับจ้างจัดทำและดำเนินการตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน และรายการตามจำนวนที่มีอยู่ตามตำแหน่งอย่างครบถ้วน

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานนี้ให้วัดปริมาณงานเป็นเมตร ตามแนวท่อที่วางรวมทั้งข้อต่อ โดยแยกขนาด ความหนาและประเภทของท่อตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.12

งานเครื่องสุขภัณฑ์

(PLUMBING FIXTURE)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาและติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ
ห้องน้ำ ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน และผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างเครื่องสุขภัณฑ์
อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ว่าจ้างตรวจเห็นชอบก่อนนำไปติดตั้ง

1. วัสดุ (Materials)

1.1 เครื่องสุขภัณฑ์ ต้องเป็นชนิดดินขาว เคลือบแก้วผลิตในประเทศไทย ชนิด
วิเทรียสโซนา ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.157 และ มอก.250 ยกเว้นที่ระบุเป็นตรา
แบบและสีอื่นซึ่งระบุไว้ในแบบแปลน

1.2 อุปกรณ์ก๊อก ให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์ก๊อกพร้อมสต่อปาวาล์
ครบชุด ซึ่งเป็นชนิดที่บริษัทผู้ผลิตรับรองคุณภาพ

1.3 อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดหากระจกเงา ที่ใส่กระดาษชำระ
ที่ใส่สบู่และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน สิ่งของทั้งหมดต้องอยู่ในสภาพใหม่และประคิษฐ์
ด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ ฝีมือดี

2. วิธีการติดตั้ง (Installation)

2.1 การเคลื่อนย้าย สิ่งของทั้งหมดในงานส่วนนี้จะต้องได้รับการรักษาเป็นอย่างดี
ในระหว่างการขนส่งมายังสถานที่ และต้องเคลื่อนย้ายอย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันการแตกหัก
เสียหาย ซึ่งอาจทำให้ผิวชำรุดหรือทำให้การใช้งานขัดข้อง

2.2 การเก็บ ผู้รับจ้างต้องนำเครื่องสุขภัณฑ์มายังสถานที่ ภายหลังจากที่การ
ก่อสร้างดำเนินมาถึงระยะสุดท้าย เมื่อนำมาแล้วจะต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งไม่กีดขวางการก่อสร้าง
และต้องป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใด

2.3 การรักษา ภายหลังจากติดตั้งแล้ว เครื่องสุขภัณฑ์จะต้องได้รับการป้องกันความ
เสียหายเนื่องจากดินฟ้าอากาศ การก่อสร้าง และการดำเนินงานอื่น ๆ ในระยะต่อมา และทำความ
สะอาดก่อนทำการส่งมอบงาน

2.4 เครื่องสุขภัณฑ์ที่ชำรุด ผู้ว่าจ้างจะไม่ยอมรับงานสุขภัณฑ์ซึ่งชำรุด ผู้รับจ้างจะ
ต้องจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ใหม่ทดแทนให้ โดยค่าใช้จ่ายตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานนี้ให้วัดปริมาณเป็นชุด ตามขนาดและประเภทของเครื่องสุขภัณฑ์ และส่วนประกอบ
ตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.13

งานทาสี
(PAINTING)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การทาสีส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือที่เป็นวัสดุระดับต่าง ๆ งานทาสีนี้หมายถึง การพ่น ทาลงซีเมนต์ เซลแลค แลคเกอร์ ลงน้ำมัน ตลอดจนงานตกแต่งอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย

1. วัสดุ (Materials)

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

1.1 สีพลาสติคอีพ็อกซี ทาบนผิวพื้นฉาบปูน อิฐทั่วไป คอนกรีตบล็อก กระเบื้องใยหิน เซลโลกรีต หรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกัน ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 272

1.2 สีนํ้ามัน ทาบนผิวพื้นไม้ทั่วไป (ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้ใช้แลคเกอร์ วานิช ฯลฯ) และโลหะต่าง ๆ ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 327

1.3 แลคเกอร์ วานิช ฯลฯ ทาบนผิวพื้นไม้ภายในอาคารส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ เช่น วงกบ ชัน และราวบันไดไม้ หน้าต่างด้านใน เพอร์นิเจอร์ เป็นต้น

1.4 สีอื่น ๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะงานหรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง ดังแสดงในแบบแปลน

2. วิธีการทำงาน (Construction Method)

2.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

2.1.1 ในกรณีที่ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการงานทาสีอย่างเคร่งครัด ถือว่ามีเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ล้างหรือชุดสีออก แล้วทำใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้ จะยกเป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้

2.1.2 ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสีได้จะต้องมีความแห้งสนิท

2.1.3 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมตัวอย่างสีจริงที่จะใช้ทาหรือพ่น กับวัสดุที่มีผิวเหมือนผิวจริงของอาคารในขนาดประมาณ 30 x 30 ซม. เป็นอย่างน้อย เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

2.1.4 ให้นำสีและภาชนะบรรจุสีที่กำหนดให้ใช้เท่านั้นเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะบรรจุสีอื่น ๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด

2.1.5 การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้คุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้

2.1.6 รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ความอ่อนแก่ของสี และสีของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียดต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างในเวลาอันสมควร

2.1.7 ในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด เช่น การผสมสีพลาสติกอิมัลชัน น้ำที่ผสมจะต้องสะอาดและได้สัดส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

2.2 การเตรียมงานและรองพื้น

2.2.1 ปูนฉาบ อิฐ คอนกรีต ฯลฯ

(ก) ผิวพื้นใหม่

- ทำความสะอาดผิวที่จะทาสีโดยปิดฝุ่นออกให้หมด และใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว
- ปล่ยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- ทาสีรองพื้น

(ข) ผิวพื้นที่ทิ้งไว้นานและยังไม่ได้ทาสี

- ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ด หรือขัดด้วยแปรงลวด แล้วแต่ความเหมาะสมกับผิว
- ปล่ยทิ้งไว้ให้แห้ง
- ซ่อมแซมรอยชำรุดต่าง ๆ
- รองพื้นด้วยสีรองพื้น
- บนพื้นที่ค่อนข้างหยาบ ให้ใช้สีพลาสติกค่อนข้างข้นทาเป็นสีชั้นแรก เพื่อปิดรอยหยาบต่าง ๆ ที่มีอยู่

(ค) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้วจะทาสีทับใหม่ ในกรณีทีสีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดสีเก่านั้นออกให้หมด และใช้วิธีทาเช่นเดียวกันกับการทาสีบนผิวพื้นที่ใหม่

2.2.2 ไม้

- (ก) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท
- (ข) ซ่อมและอุดรูต่าง ๆ
- (ค) ขัด เรียบด้วยกระดาษทราย
- (ง) ปิดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด
- (จ) ถ้าไม้นั้นเปราะน้ำมัน หรือมีความคูดซิมมากเป็นพิเศษ ให้ทาทับหน้าด้วยเซลแลคก่อน 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น

2.2.3 โลหะ เหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

- (ก) ขจัดสนิมหรือเศษผงออกโดยขัดถูด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด
- (ข) ขจัดรอยเปื้อนน้ำมัน ด้วยน้ำยาไครโคลโรเอทอีลิน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน
- (ค) ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม โดยผสมน้ำสะอาด 2 เท่าตัว ระหว่างล้างห้ามมิให้น้ำมันไปถูกเนื้อไม้ประกอบโลหะ
- (ง) ล้างน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

2.3 การทาสี

2.3.1 การทาสีรองพื้น ให้ทาด้วยสีชนิดเดียวกับสีทาพื้นหน้า

2.3.2 การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือข้อปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้น ๆ โดยเคร่งครัด การทาพื้นหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมองไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยต่าง รอยแปรง หรือไม้เรียบรอยเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่น ลูกกลิ้งแทนการทาด้วยแปรงก็ได้ แต่เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเรียบรอยตามที่กำหนดให้

2.3.3 การทาสีภายใน ให้ทาสีด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายในอาคาร หรือจะใช้สีภายนอกทาแทนก็ได้

2.3.4 การทาสีภายนอก ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายนอกโดยเฉพาะ ภายในห้องน้ำห้องส้วม ให้ถือเป็นส่วนที่ต้องทาสีภายนอกด้วย

2.3.5 การเก็บสี ต้องแยกสีชนิดสำหรับทาภายใน และสำหรับทาภายนอกออกจากกันมิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด มิฉะนั้นจะถือว่าพยายามหลีกเลี่ยง หากปรากฏว่านำสีภายในไปทาภายนอกแล้ว จะอ้างภายหลังว่าเกิดจากความเลินเล่อ สับสนมิได้ และต้องทาสีใหม่ โดยค่าใช้จ่ายตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.3.6 สีน้ำมัน

- (ก) การทาสีรองพื้น
 - ถ้าเป็นวัสดุประเภทไม้ ให้รองพื้นด้วยสีน้ำมันชนิดเดียวกับสีทับหน้าทุกประการ ห้ามนำสีอื่นมาใช้รองพื้นโดยเด็ดขาด
 - ถ้าเป็นโลหะประเภทส่วนผสมของเหล็กให้ปฏิบัติตามข้อ 2.2.3
 - ถ้าระบุให้ทาบนผิวปูน หรือคอนกรีต ให้ทารองพื้นด้วยสีชนิดเดียวกับสีที่จะทาพื้นหน้า

(ข) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตนั้น ๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้ครั้งก่อนแห้งเสียก่อน จึงจะทาทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยค่าง รอยแปร่ง หรือไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ และต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอ

2.3.7 น้ำมันวานิช

(ก) การทาน้ำมันผิวพื้นไม้ใหม่ เพื่อความคงทน ให้ทาน้ำมันวานิช 3 ครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละ 10 ครั้งต่อไปไม่ต้องผสม

(ข) การทาน้ำมันพื้น ที่มีวานิชเก่าทาแล้ว สำหรับพื้นเก่าที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้ทาน้ำมันวานิชไม่ผสมทินเนอร์ทับ 2 ครั้ง

(ค) ข้อพึงระวัง

- ระยะเวลาสีแห้งแห้งทาทับได้ 4-6 ชั่วโมง
แห้งสนิทอย่างน้อย 16 ชั่วโมง
- ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชนี้ทาพื้นเก่าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักขอกอย่างอ่อนก่อน เช่น ลิซซโซล เอ็นโซลูชั่น จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบแล้วจึงทาด้วยน้ำมันวานิช ถ้าน้ำมันวานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดี ให้ขูดน้ำมันวานิชเก่าออกให้หมด

2.3.8 สีซีเมนต์

(ก) ผิวพื้นที่จะทา ให้ทาบุนปูนฉาบอิฐ คอนกรีต คอนกรีตบล็อก เฉพาะในกรณีที่ระบุให้ใช้สีซีเมนต์เท่านั้น

(ข) การทาสีรองพื้นและทับหน้า การทาจะต้องให้ความชื้นต่อผิวพื้นจนเพียงพอและทั่วถึงเสียก่อน จึงจะลงมือทาสี การทาสีให้ทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของวัสดุผิวพื้น ไม่มีรอยแปร่ง รอยค่าง หรือเลอะเทอะ เป็นสีที่สม่ำเสมอ

(ค) สีที่ใช้ ใช้สีคุณภาพเทียบเท่าของโจตันหรือสโนว์เอ็ม

2.3.9 สีอื่น ๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นพิเศษ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

2.3.10 ส่วนที่ไม่ทาสี ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างหนึ่งอย่างใด ส่วนที่ไม่ต้องทาสีคือส่วนที่ใช้ประดับตกแต่งสีผิวของวัสดุ เช่น กระจังเคลือบ หิน กรวดล้าง หินล้าง กระจังดินเผา ซีเมนต์ขัดมัน เป็นต้น โดยให้ขัดล้างจนสะอาดและเห็นความงามธรรมชาติ

3. การส่งมอบงาน

นอกจากจะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดข้างต้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองของผู้ผลิตสีหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยต่อผู้ว่าจ้าง แสดงว่า

3.1 สีที่นำมาใช้ครั้งนี้เป็นสีแท้ของผู้ผลิตสี ซึ่งผู้ว่าจ้างได้ยินยอมหรือกำหนดให้ใช้

3.2 ปริมาณของสีที่ใช้ถูกต้องตามเนื้อที่ที่ทำ โดยให้แจ้งปริมาณสีแต่ละชนิดที่ใช้ ด้วยการนับปริมาณของสีที่ใช้ ให้ถือจากรายละเอียดของสีแต่ละตรา ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้

ใบรับรองนี้ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเมื่อถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ให้ลงชื่อกำกับไว้ด้วยทุกครั้ง ใบรับรองนี้ให้ถือเป็นเอกสารประกอบในการเบิกเงินงวดนั้น ๆ ด้วย

4. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานทาสีให้วัดปริมาณเป็นตารางเมตร ตามที่แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.14

งานปูกระเบื้อง

(TILE WORK)

ขอบข่าย (Scope) งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ปูกระเบื้องชนิดที่เคลือบและไม่เคลือบผิว อุปกรณ์ประกอบและสิ่งอื่น ๆ ที่จำเป็นในงานนี้ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1. วัสดุ (Materials)

1.1 ชนิดและคุณภาพ กระเบื้องที่จะนำมาใช้ได้

1.1.1 กระเบื้องดินเผา หมายถึง กระเบื้องดินเผาปูพื้นและกระเบื้องดินเผาผนังทั้งหมด ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.37 และ มอก.36 ตามลำดับ และกระเบื้องเนื้อหิน ซึ่งหมายถึงกระเบื้องดินเผาธรรมชาติที่กันความชื้นได้ ไม่ดูดซึมคราบสกปรก และฝุ่นละออง มีผิวที่แข็งไม่สึกง่าย

1.1.2 กระเบื้องเคลือบ หมายถึง กระเบื้องที่ได้รับการเคลือบผิวแล้ว

1.1.3 กระเบื้องดินเผาโมเสก หมายถึง กระเบื้องดินเผาโมเสกชนิดเคลือบและไม่เคลือบที่มีพื้นที่ผิวหน้าไม่เกิน 90 ตร.ซม. ซึ่งมักติดเรียงไว้บนกระดาษ เพื่อให้ง่ายแก่การปู

1.1.4 กระเบื้องอื่น ๆ กระเบื้องต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากข้อ 1.1.1, 1.1.2 และ 1.1.3 ให้ใช้ตามระบุไว้ในแบบแปลน

1.2 มาตรฐานและคุณภาพของกระเบื้อง ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.35 มอก.36 และ มอก.37 สำหรับกระเบื้องในข้อ 1.1.4 จะต้องได้มาตรฐานดังต่อไปนี้ จะต้องไม่โค้งงอเกินกว่า 0.4 เพอร์เซ็นต์ คือไม่เกิน 0.024 นิ้ว ต่อความยาว 6 นิ้ว หรือ 0.017 นิ้ว ต่อความยาว 4 นิ้ว จะต้องไม่มีตำหนิเป็นจุดเป็นดวงที่มองเห็นได้ในระยะห่างกว่า 3 ฟุต หากระบุไว้เป็นมาตรฐานและคุณภาพรองลงมา ความคดงอจะต้องไม่เกินที่กำหนดไว้ในระดับมาตรฐาน ยอมให้มีจุดต่างดวงได้แต่ต้องไม่มีรอยร้าวหรือรอยแตกไม่ว่าด้านหน้าหรือด้านหลัง กระเบื้องระดับมาตรฐานอาจมีชนิดคุณภาพรองลงมารวมอยู่ด้วยได้ไม่เกิน 5 เพอร์เซ็นต์

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างกระเบื้องทุกชนิดที่จะใช้ เสนอแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน ผู้ว่าจ้างจะยอมรับเฉพาะงานกระเบื้องที่เหมือนกับตัวอย่างที่ได้รับการเห็นชอบแล้วเท่านั้น และผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามข้อบ่งชี้ที่บริษัทผู้ผลิตกระเบื้องระบุไว้เกี่ยวกับกระเบื้องปูทรายรองพื้น และวัสดุติดยึด

1.3 ซีเมนต์ จะต้องเป็นซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ตามมาตรฐานสำหรับใช้ในงานปูนทรายรองรับกระเบื้องทั้งหมด ซึ่งไม่ได้ระบุให้ใช้ปูนทรายผสมสี

สำหรับปูนทรายผสมสี ให้ใช้ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ขาว

1.4 ปูนขาว ตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค 7.2

1.5 น้ำ ต้องเป็นน้ำบริสุทธิ์ คีมีได้

1.6 ทราาย ต้องเป็นทราายสะอาด ละเอียด มีความคงตัวทั้งทางเคมี และทางโครงสร้าง ต้องร้อนและแยกชนิดตามระบุ

1.7 กระจเบื้องแบบพิเศษและสิ่งประกอบ ให้ใช้เฉพาะ เท่าที่ระบุไว้ในแบบแปลนเท่านั้น

1.8 ตราและชนิดของกระจเบื้อง ต้องเป็นตามรายการปูกระจเบื้อง

2. การดำเนินงานและการฝีมือ (Installation)

2.1 การจัดเรียงกระจเบื้อง หากสามารถทำได้ ให้เรียงกระจเบื้องโดยไม่ให้มีเศษเล็กกว่าขนาดครึ่งแผ่น สำหรับความสูงของผนังที่กำหนดเป็นระบบ เมตริก ให้พยายามจัดเรียงกระจเบื้องให้ได้ความสูงรวมกันใกล้เคียงกับที่กำหนดที่สุด โดยไม่ต้องตัดกระจเบื้อง

แนวต่อกระจเบื้องผนังทั้งแนวตั้งและแนวราบต้องตรงเสมอกัน แนวต่อกระจเบื้องปูพื้นแต่ละแผ่นต้องได้ฉากกันหมด และขนานตรงกับแนวผนังให้ได้ลายตามที่ระบุไว้ กำหนดแนวรอยต่อเพื่อขยาย (Expansion Joint) และสิ่งประกอบให้แน่นก่อนปูกระจเบื้อง

2.2 การเตรียมผิว การเตรียมพื้นคอนกรีตและผนังที่จะปูกระจเบื้อง จะต้องปรับผิวพื้นให้ได้ระดับเรียบสม่ำเสมอ หรือเอียงลาดตามแบบแปลนที่กำหนดให้ และต้องทำผิวคอนกรีตหรือผนังให้ขรุขระก่อน แล้วจึงทำความสะอาดให้เรียบร้อย แล้วรดน้ำให้พื้นคอนกรีตหรือผนังอึมตัวเสียก่อน การเทหรือฉาบปูนทรายรองพื้นต้องใช้ปูนทรายที่ไม่เหลวจนเกินไป และต้องเทหรือฉาบไม่มากเกินไปที่จะปูหรือปูกระจเบื้องได้ทันภายใน 1 ชั่วโมง กระจเบื้องก่อนจะทำการปูหรือปูจะต้องแช่น้ำให้กระจเบื้องอึมตัวเสียก่อนไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง การปูต้องได้แนวและได้ระดับกับอาคาร ได้ระยะสม่ำเสมอโดยตลอด รวมทั้งต้องกดกระจเบื้องให้ติดแน่นกับปูนทรายที่รองรับ เมื่อปูเรียบร้อยแล้วจะต้องอุดรอยต่อต่าง ๆ ด้วยปูนซีเมนต์ขาวหรือสีซึ่งผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชี้ขาด การอุดต้องให้แน่นจริง ๆ

2.3 การควบคุมความชื้นของปูนทราย ขณะที่ทำการปูหรือที่ปูเสร็จแล้ว จะต้องมียุสตุคคุมปกปิดเพื่อมิให้ผนังแห้งตัวเร็วเกินไป ยุสตุคคุมปกปิดจะเอาออกได้ เมื่อผนังที่ปูกระจเบื้องแห้งสนิทดีแล้ว

2.4 ก่อนการปูกระจเบื้องต้องฉาบปูนรองพื้นให้ได้ผิวเรียบและได้ระดับ เสมอกัน ผนังปูนยังเปียกอยู่ให้คราดผิวปูนเป็นร่องลึก ๆ ฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้วให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง และไม่เกิน 48 ชั่วโมง และให้รดน้ำปูนรองพื้นให้ชุ่มเสมอกันก่อนฉาบปูนปูกระจเบื้อง (ส่วนผสม 1:4) การฉาบปูนปูกระจเบื้องมิให้ฉาบมากเกินไปที่จะปูกระจเบื้องได้ทันภายใน 1 ชั่วโมง หรือทำแนวสำหรับวางกระจเบื้องบนผิวปูนปูกระจเบื้องแล้ว ให้ใช้เกรียงปาดลงบนผิวปูนปูกระจเบื้อง หรือฉาบกับด้านหลังของกระจเบื้องแต่ละแผ่นในขณะที่กำลังจะปูลงไป

2.5 การปูกระเบื้องบนผิวราบ ให้แต่งปูนให้เรียบ การเทพูนทรายรองพื้นคราวหนึ่ง ๆ ต้องเทไม่มากเกินกว่าที่จะปูกระเบื้องได้ทันภายใน 1 ชั่วโมง การฉาบซีเมนต์บนผิวปูนรองรับกระเบื้องต้องทำอย่างประณีต ในขณะที่กำลังจะปูกระเบื้อง การปูต้องได้แนวได้ระดับกับอาคาร เว้นระยะสม่ำเสมอทั้งหมด ต้องกดกระเบื้องให้ติดแน่นกับปูนทรายรองรับกระเบื้องทั้งมุมโค้ง เว้า หรือรูปร่างอื่น ๆ ต้องทาสีเมนต์ข้างหลังให้ทั่ว เมื่อปูนทรายรองรับแข็งแล้ว ให้ล้างผิวที่ปูเสร็จด้วยน้ำสะอาด อดแต่งแนวต่อให้เรียบร้อย

2.6 การยาแนวรอยต่อ เมื่อปูนทรายรองรับพื้นกระเบื้องแข็งทั่วกันดีแล้ว ให้เช็ดผิวด้วยผ้าชุบน้ำสะอาดก่อนยาแนว

การยาแนวรอยต่อ ให้ใช้เกรียงอัดปูนลงในรอยต่อด้วยวิธีที่สมควร เพื่อให้ผิวเต็มและเรียบ ปูนยาแนวที่ล้นออกมา ต้องเอาออกก่อนที่จะแข็งตัว เมื่อเสร็จงานบริเวณโดยรอบต้องสะอาดไม่เปรอะ เปื้อน

2.7 แนวรอยต่อ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน ในงานส่วนเดียวกัน ต้องทำแนวรอยต่อให้เสมอกันหมด แนวต่อระหว่างกระเบื้องและวัสดุอื่น ๆ ต้องประณีต เรียบร้อย

2.8 ความหนาของปูนทรายรองรับกระเบื้อง ความหนารวมต้องเท่ากับ 4 ซม. สำหรับฉาบพื้น และเท่ากับ 3 ซม. สำหรับฉาบผนัง ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลน

2.9 การทำความสะอาด หากผู้ว่าจ้างไม่ได้ระบุไว้ ห้ามใช้สารกรดในการทำความสะอาดผิวกระเบื้อง ผิวกระเบื้องทั้งหมดให้ใช้น้ำกับสบู่ล้างโดยใช้แปรงฟอกแล้วใช้น้ำสะอาดล้างออกให้ทั่ว

ห้ามนำเครื่องมือทำความสะอาดที่เป็นโลหะ เช่น แปรงลวด หรือผงกัดผิวมาใช้ในงานนี้

3. การวัดปริมาณงาน (Measurement)

งานปูกระเบื้องให้วัดปริมาณเป็นตารางเมตร โดยแยกชนิดของกระเบื้องที่ใช้ปูตาม que แสดงไว้ในบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

มาตรฐานการก่อสร้าง

ส่วนที่ ค8

| <u>งานอุปกรณ์เครื่องจักรกลและไฟฟ้า</u> | | หน้า |
|--|--|------|
| หมายเลข ค8.1 | ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับอุปกรณ์เครื่องจักรกลและไฟฟ้า | 8ค-2 |
| หมายเลข ค8.2 | งานอุปกรณ์เครื่องจักรกล | 8ค-7 |
| หมายเลข ค8.3 | งานอุปกรณ์ไฟฟ้า | 8ค-9 |

ส่วนที่ ค8

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.1

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับอุปกรณ์เครื่องจักรกลและไฟฟ้า

(GENERAL REQUIREMENTS FOR MECHANICAL AND ELECTRICAL EQUIPMENT)

ขอบข่าย (Scope) ข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะกล่าวต่อไปนี้จะใช้กับงานไฟฟ้าและเครื่องกล ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งใด ๆ ระหว่างข้อกำหนดนี้กับข้อกำหนดเฉพาะงาน (Special Provisions) ให้ถือข้อกำหนดเฉพาะงานเป็นหลัก

1. มาตรฐานอ้างอิง (Compliance With Standards)

1.1 มาตรฐานที่ใช้เกี่ยวกับการออกแบบ วัสดุ การผลิต การทดสอบ การตรวจสอบ และการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้อยู่ในปัจจุบันดังเช่น มาตรฐาน DIN หรือ JIS ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

1.2 หากมีข้อขัดแย้งใด ๆ ระหว่างมาตรฐานงานก่อสร้างนี้กับมาตรฐานอื่นใดที่อนุมัติให้ใช้ให้ถือเอามาตรฐานงานก่อสร้างนี้เป็นหลัก หากในส่วนใดที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดบังคับแน่ชัดให้ถือปฏิบัติตามแนววิธีการปฏิบัติวิชาชีพช่างที่ดี ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติเห็นชอบแล้ว

1.3 การติดตั้งสายส่งให้เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ) หรือมาตรฐานอื่นใดซึ่งเทียบเท่าที่ได้รับอนุมัติ

1.4 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน กฟภ และมาตรฐานของ National Electric Code (NEC) ส่วนมาตรฐานความปลอดภัยให้ใช้ตามข้อกำหนดทางด้านความปลอดภัยของ NEA

2. คุณภาพวัสดุ การผลิต ประกอบติดตั้ง และการออกแบบ

(Quality of Design, Materials and Manufacture)

2.1 เครื่องจักรทั้งหมด จะต้องเป็นของใหม่ และได้รับการออกแบบผลิตและการประกอบติดตั้งที่ได้คุณภาพ ใช้วัสดุที่เหมาะสม การเลือกใช้วัสดุต้องถือหลักของความแข็งแรง คงทนถาวร และอายุใช้งานยาวนาน

2.2 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องจัดหามาใช้กับเครื่องจักร จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูงจากผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ และต้องมีขนาดและความสามารถเพียงพอกับการใช้งานในทุกสภาพการทำงาน

2.3 อุปกรณ์ทุกส่วนที่สึกหรอได้ วางแผนตามข้อต่อทุกแห่ง ประเก็น และวัสดุอุดยาแนว จะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ได้เมื่อสึกหรอ

2.4 อุปกรณ์ทุกส่วนของเครื่องจักรขนาดเดียวกันที่ออกแบบมาเหมือน ๆ กัน จะต้องสามารถใช้ทำการสับเปลี่ยนกันได้

3. อะไหล่ และอุปกรณ์บำรุงรักษา (Spare Parts and Maintenance Equipment)

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เหมาะสม ไม่ใช่จะมีแต่เฉพาะเครื่องมือ Hand Tool เท่านั้น แต่จะต้องมีกระบอกอัดฉีดจารบี และเครื่องมืออุปกรณ์พิเศษที่จำเป็นเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรทั้งหมด เพื่อใช้ในการดูแลบำรุงรักษา

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดร่างรายการอะไหล่ที่ควรต้องมีเสนอพร้อมราคาไว้พร้อมในรายการประมูล แต่ไม่ต้องรวมราคาของอะไหล่เหล่านี้ไว้ในราคาประมูล ผู้รับจ้างอาจสั่งของเหล่านี้ภายหลังทั้งหมดหรือบางส่วนแล้วแต่จะพิจารณา ดังนั้นให้ผู้รับจ้างแยกราคาอะไหล่เหล่านี้ต่างหากไว้ในราคาประมูลเป็นงานส่วนที่ผู้ว่าจ้างจะสามารถสั่งซื้อในราคาที่เสนอมาได้ หากต้องการสั่งซื้อภายในระยะเวลา 12 เดือน หลังจากวันเซ็นสัญญา

3.3 รายการอะไหล่ตามข้อ 3.2 นั้น ต้องมีครบสำหรับทุกส่วนซึ่งจะเกิดการสึกหรอขึ้นได้เนื่องจากการใช้งาน และอื่น ๆ ที่ผู้รับจ้างจะเสนอมาโดยคำนึงถึงอายุการใช้งานในสภาพปกติ เป็นระยะเวลา 10 ปี และอะไหล่ทุกชิ้นจะต้องสับเปลี่ยนได้และเหมาะสมกับชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่จะใช้กับเครื่องจักร

3.4 อะไหล่ที่เลือกโดยผู้ว่าจ้างนี้ ห้ามผู้รับจ้างนำมาใช้ใน ช่วงระยะเวลาประกันงาน เว้นแต่ว่าจะมีการทามาทดแทนก่อนนำมาใช้งาน อะไหล่เหล่านี้จะต้องจัดเก็บในกล่องบรรจุที่สามารถรักษาคุณภาพของได้ และทำเครื่องหมายชิ้นส่วนไว้ เพื่อการเก็บรักษาไว้ในระยะเวลานาน

4. คู่มือปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Instructions)

ผู้รับจ้างจะต้องทำคู่มือปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาให้เสร็จ และส่งมอบก่อนวันที่จะทำการทดสอบเครื่องจักร ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยข้อมูลและรายละเอียดทั้งหมดที่จำเป็นในการควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องจักร รายการอะไหล่ มาตรฐานของผู้ผลิต คู่มือการใช้งาน และวงจรไฟฟ้า รวมทั้งแบบก่อสร้างจริง คู่มือนี้จะต้องเย็บเล่มให้เรียบร้อยพร้อมปกอย่างดีที่เคลือบกันน้ำได้เป็นจำนวน 4 ชุด

5. การทดสอบ การตรวจงานและการส่งมอบงาน (Tests, Inspection and Commissioning)

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบการทำงานของเครื่องจักร ตามที่ระบุในข้อกำหนดเฉพาะงาน หรือถ้าหากมิได้ระบุไว้ให้ถือตามแนววิธีปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

5.2 ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเข้าตรวจสอบการผลิต และการติดตั้งเครื่องจักรได้ตลอดทุกขั้นตอน และต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เมื่อการประกอบเครื่องจักรเสร็จ พร้อมทั้งจะทำการขนส่งมายังหน่วยงานเพื่อขออนุมัติเสียก่อน แต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะตรวจหรือไม่ตรวจก็ได้

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบเครื่องจักรก่อนการส่งมอบงาน เพื่อแสดงว่าเครื่องจักรใช้และปฏิบัติงานได้ดี การทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะงาน หรือหากมิได้กำหนดไว้ก็ให้เป็นไปตามหลักการปฏิบัติทางวิชาช่างที่ดี ใบรับรองผลงานจะออกให้ก็ต่อเมื่อการทดสอบนี้เป็นที่พอใจแก่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้ว เท่านั้น

6. แบบแปลนและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องจัดเตรียม

(Drawings and Information to be Provided)

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบแปลนและข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้แน่ใจว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องสำหรับการติดตั้งเครื่องจักร โดยทั่วไปแล้วแบบแปลนและรายละเอียดจะมีรายละเอียดต่าง ๆ ไม่เพียงพอสำหรับการผลิตและติดตั้งเครื่องจักร ซึ่งผู้ว่าจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบขยายรายละเอียดเพื่อการนี้ด้วย

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบแปลนและข้อมูลให้แก่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ตามที่ระบุมาข้างล่างนี้ ภายในเวลาที่ระบุดังนี้

6.2.1 ภายใน 30 วัน หลังจากวันเซ็นสัญญา จะต้องจัดให้มี

- รายละเอียดขั้นตอนแต่ละช่วงเวลาของการออกแบบ การจัดหา วัสดุ การผลิต การขนส่ง การติดตั้ง และการส่งมอบงาน ไฟฟ้าและเครื่องกล
- แคตตาล็อก คำบรรยายสรรพคุณ และคุณสมบัติ คู่มือการใช้งาน และมาตรฐานของอุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือที่เสนอโดย ผู้รับจ้าง
- รายละเอียดของระบบการเคลือบผิวที่เสนอ

6.2.2 ภายใน 30 วัน หลังจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติรายการ ตามหัวข้อ 6.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มี

- แบบขยายรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็น สำหรับการผลิตและ ติดตั้งเครื่องจักร
- วงจรระบบไฟฟ้า และการจัดเตรียมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ รวมทั้ง การต่อสายดิน

6.2.3 หลังจากเสร็จงานก่อนที่จะออกใบรับรองผลงานให้ จะต้องจัดให้มี

- แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings) แสดงรายละเอียด ตามการก่อสร้างจริงของงานที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
- คู่มือการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

7. แท่นเครื่องและนอตสมอ (Supports and Anchorages)

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและฝังอุปกรณ์เหล็กยึดแท่นเครื่อง และอื่น ๆ ที่จำเป็น สำหรับการติดตั้งเครื่องจักร

7.2 เครื่องจักรที่ไม่มีการฝังเหล็กยึดแท่นเครื่องไว้ก่อน ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่ กำหนดได้โดยวิธีที่ได้รับการอนุมัติแล้ว การยึดติดจะต้องเป็นนอตสมอชนิดปลายบาน หรือนอตสมอชนิด ที่ใช้วัสดุประสานอย่างอื่น โดยต้องมีความแข็งแรงเพียงพอและทนต่อการ เป็นสนิมสีกร่อนได้ดีด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องจักรกับแท่นเครื่องให้ เรียบร้อย

8. ป้ายประจำอุปกรณ์ (Labelling of Equipment)

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายสำหรับติดไว้ที่เครื่องจักรเพื่อแสดงให้เห็นชนิด อธิบาย วิธีการใช้งานและวิธีการบำรุงรักษา ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องมีป้ายนี้ รวมถึง แผงสวิตช์ (Switchboards) เครื่องสูบน้ำ (Pumps) ปลั๊กไฟฟ้า (Power Outlets) สวิตช์ (Switches) วาล์ว (Valves) และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีหน้าที่เฉพาะ โดยตัวป้ายนี้จะต้องใช้สติกบนแผ่นพลาสติก อัดหลายชั้น (Plastic Laminate) สำหรับป้ายที่ใช้ภายใน และทำบนแผ่นเหล็กสแตนเลสชนิด ผิวด้าน สำหรับป้ายที่ใช้ภายนอก

8.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเตือน สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชิ้นที่มีกระแสไฟฟ้า แรงสูงเป็นอันตราย (รวมไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ ด้วย) ที่จะต้องแกะหรือเปิดออกในขณะที่ทำการ บำรุงรักษา ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ซ่อมบำรุงได้

8.3 ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดหมายเลขประจำจุด สำหรับอุปกรณ์ควบคุม และ อุปกรณ์อื่น ๆ ทุกชิ้น โดยต้องจัดเป็นหมวดหมู่ที่มีระบบ ทั้งนี้ต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างก่อนอุปกรณ์อื่น ๆ ในที่นี้จะหมายถึงอุปกรณ์ที่มีคอยล์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนปิดเปิดวงจรไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องแสดงหมายเลขประจำอุปกรณ์ดังกล่าว ในแบบแปลนทุกแผ่นที่เกี่ยวข้อง และบนตัว อุปกรณ์เอง โดยการติดเป็นป้ายหมายเลขไว้ให้สอดคล้องกัน

9. การเคลือบป้องกันผิว (Protective Coatings)

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอชนิดและผลิตรหัสของระบบที่จะใช้ในการเคลือบป้องกัน ผิวสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อน

9.2 มาตรฐานการเตรียมผิวและวิธีการในการเคลือบผิว จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ตามที่ได้รับอนุมัติ

9.3 ผิวเคลือบทุกส่วนที่ชำรุดเสียหาย จะต้องได้รับการแก้ไขด้วยวิธีการที่ได้รับ อนุมัติ ถ้าหากความเสียหายมีมากและการแก้ไขชนิดธรรมดาไม่เพียงพอ จะต้องขูดผิว เคลือบ เดิมออกแล้วเคลือบผิวใหม่ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

10. การบรรจุหีบห่อ (Packing)

10.1 เครื่องจักรทุกชนิดต้องบรรจุด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันอันตรายจาก ความเสียหาย ความเปียก และความชื้น ทั้งในขณะขนส่ง และ เก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้าง

10.2 ผิวโลหะที่ได้รับการกลึงแต่งไว้ ต้องป้องกันด้วยวัสดุห่อหุ้ม เพื่อป้องกันการ เกิดสนิม

11. ระยะเวลารับประกัน

11.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความบกพร่อง หรือความเสียหายที่เกิดกับอุปกรณ์ ไฟฟ้าและเครื่องจักรกล อันอาจเกิดจากใช้วัสดุโดยคุณภาพ ฝีมือประกอบไม่ได้มาตรฐาน การออกแบบไม่สมบูรณ์หรือการกระทำใด ๆ ตลอดจนการละเลยของผู้รับจ้าง ซึ่งผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ

อยู่ตลอดระยะเวลาของเวลาประกัน โดยการออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการซ่อมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความรับผิดชอบที่กล่าวไว้โดยทุกกรณี

11.2 ระยะเวลาของการรับประกันมีกำหนด 12 เดือน หลังจากได้ทำการทดสอบและรับมอบงานการซ่อมหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ ในระยะเวลาประกันต้องจัดส่งอะไหล่และแก้ไขให้ทันต่อความต้องการของผู้ว่าจ้าง

11.3 ระยะเวลาของการรับประกันนี้ ไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสื่อมคุณภาพรวดเร็ว เช่น หลอดไฟฟ้าชนิดโป่งกลม

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.2
งานอุปกรณ์เครื่องจักรกล
(MECHANICAL EQUIPMENT)

ขอบข่าย (Scope) ข้อกำหนดทางเทคนิคต่อไปนี้ ใช้กับงานอุปกรณ์เครื่องจักรกลที่จัดหามาตามสัญญาว่าจ้าง หากที่ใดมีข้อขัดแย้งกับข้อกำหนดเฉพาะงาน (Special Provision) ให้ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดเฉพาะงาน

1. งานประกอบและการเชื่อม (Fabrication and Welding)

1.1 การเชื่อมทั้งหลาย จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดี และมีประสบการณ์ได้มาตรฐานที่ยอมรับได้

1.2 ก่อนที่จะทำการเชื่อมทุกครั้ง จะต้องทำความสะอาดผิวบริเวณที่จะเชื่อมให้ดีเสียก่อน โดยการใช้แปรงลวดหรือวิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม เพื่อขจัดสนิม สิ่งที่เคลือบผิวออกให้หมดสิ้น

1.3 ลวดเชื่อมจะต้องเก็บให้ถูกต้องและต้องแห้งก่อนนำมาใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต และข้อกำหนดมาตรฐานการเชื่อม

1.4 ขนาดของรอยเชื่อมจะต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุไว้ในแบบแปลน ร่องที่เกิดจากลวดเชื่อมกัด (Undercut) ที่ลึกไม่เกิน 1 มม. ให้เจียรออกให้เรียบ ร่องส่วนที่ลึกเกิน 1 มม. ให้เชื่อมหยอดปิดให้เต็ม

1.5 การเชื่อมแบบ Butt Weld จะต้องเชื่อมให้ไม่มีความเว้า (Under Filling) เกิดที่บริเวณรอยต่อ และความหนา (Reinforcement) ที่รอยเชื่อมมีขนาดใหญ่กว่า 1 ใน 10 ส่วนของความกว้างรอยเชื่อมที่ตำแหน่งนั้น และเนื้อเหล็กที่ถูกกัดเป็นร่อง (Undercut) ทั้งหมดจะต้องเชื่อมหยอดให้เต็ม

1.6 ผู้ว่าจ้างอาจเรียกร่องให้มีการทดสอบรอยเชื่อมอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ของความยาวรอยเชื่อม โดยวิธีทดสอบ โดยไม่ทำลาย (NDT) เพื่อยืนยันความแข็งแรงของรอยเชื่อม ซึ่งค่าใช้จ่ายในการทดสอบเหล่านี้จะต้องคิดรวมในราคาของการผลิต โดยไม่ให้คิดเงินเพิ่มอีก

2. สลักเกลียวสำหรับยึด (Threaded Fasteners)

2.1 สลักเกลียว แบนเกลียว สลักเกลียวชนิดปลายสอบ ตะปูควาง และแหวนจะต้องมีเกลียวเป็นระบบเมตริกตามมาตรฐาน ISO

2.2 แบนเกลียวที่ใช้กับสลักเกลียว ต้องสามารถยึดได้แน่น ตามวิธีมาตรฐานที่ยอมรับได้

3. ระบบท่อ (Piping)

- 3.1 ระบบท่อทั้งหมดจะต้องวางให้ได้ความลาดเอียงต่อเนื่องไปจนถึงจุดระบายน้ำออก
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับห้อย ยึด ให้เพียงพอที่จะรองรับ ยึดท่อ และวาล์วต่าง ๆ ได้ พร้อมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องรับแรงดึงของน้ำบริเวณหักมุม หรือบริเวณจุดปล่อยน้ำออก
- 3.3 หากต้องเชื่อมต่อพลาสติกโดยวิธีใช้การเชื่อมต่อด้วยน้ำยา (Solvent Welded Joint) จะต้องทำตามวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด และต้องระวังไม่ให้ใช้น้ำยามากจนเกินไป

4. วาล์ว (Valves)

- 4.1 ทุกส่วนของวาล์วจะต้องเป็นชิ้นส่วนที่สามารถเปลี่ยนได้ และในบริเวณที่จะต้องสัมผัสกับของเหลวทุกแห่ง จะต้องทำด้วยหรือเคลือบด้วยวัสดุที่ทนทานต่อการเป็นสนิม เว้นเสียแต่จะมีการกำหนดเป็นอย่างอื่น
- 4.2 วาล์วแบบที่มีที่ปิดเปิดเป็นพวงมาลัยสำหรับใช้มือหมุน จะต้องจัดให้ปิดในทิศตามเข็มนาฬิกา พร้อมทั้งทำเครื่องหมายบอกทิศทางการปิดและเปิดกำกับไว้ด้วย
- 4.3 วาล์วปิดเปิดแบบมือหมุนนี้ จะต้องปิดเปิดได้โดยใช้แรงไม่เกิน 150 นิวตันที่มือหมุน
- 4.4 วาล์วกันน้ำไหลกลับ (Non-return Valves) จะต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดแรงกระแทก (Water Hammer) เมื่อปิดน้ำ ชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ปิดน้ำ จะต้องอยู่ในเลี้ยววาล์วทั้งหมด

5. เครื่องสูบน้ำ (Pumps)

- 5.1 เครื่องสูบน้ำที่จัดหาโดยผู้รับจ้าง จะต้องใช้งานได้ตามหน้าที่การทำงานตามที่กำหนด เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นแบบที่ทำงานโดย Head-Discharge คงที่ตลอด และต้องทำงานให้ใกล้เคียงสภาพประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องตลอดเวลา
- 5.2 เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ จะต้องยึดติดกันให้แข็งแรง ให้ได้ศูนย์และไม่เกิดการเสียศูนย์ในขณะทำงาน
- 5.3 ทุก ๆ ส่วนของเครื่องสูบน้ำที่ต้องสัมผัสกับของเหลว เช่น ใบพัด อุปกรณ์ยึดซีล และห้องเครื่องดูดน้ำ จะต้องเป็นวัสดุไร้สนิม ถ้าแกนของเครื่องสูบ (Shaft) ต้องสัมผัสกับของเหลว แกนนั้นจะต้องทำด้วยเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel)
- 5.4 ชิ้นส่วนที่สึกหรอได้ จะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้

6. เหล็กหล่อ (Castings and Patterns)

เหล็กกล้าหล่อ (Steel Castings) ทุกชิ้นที่ใช้ต้องทำการชุบแข็ง (Heat-Treated) ให้ได้ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เหล็กหล่อ (Iron Casting) จะต้องบ่ม (Mild Annealed) โดยเตาเผาที่ออกแบบมาเพื่อการบ่มโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อลดความเค้น (Strain) ของเหล็ก ก่อนที่จะนำไปกลึงแต่ง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค8.3
งานอุปกรณ์ไฟฟ้า
(ELECTRICAL EQUIPMENT)

ขอบข่าย (Scope) ข้อกำหนดทางเทคนิคต่อไปนี้จะใช้กับงานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จัดหามาตามสัญญาว่าจ้าง หากที่ใดมีข้อขัดแย้งกับข้อกำหนดเฉพาะงาน (Special Provision) ให้ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดเฉพาะงาน

1. มอเตอร์ (Motors)

1.1 มอเตอร์ทั้งหมดจะต้องเหมาะสมกับการทำงาน ให้ได้กำลังตามค่าพิกัดใช้งานต่อเนื่องและสามารถรับการปิดเปิดเครื่องถึง 10 ครั้ง ต่อชั่วโมงได้

1.2 มอเตอร์ทั้งหมดจะต้องสามารถให้กำลังได้ตามกำหนด ถึงแม้จะมีความแปรปรวนของควมถี่ไฟฟ้าผิดไป ± 5 เฮอร์เซ็นต์ และแรงดันไฟฟ้าผิดไป ± 10 เฮอร์เซ็นต์ โดยไม่ทำให้เกิดความร้อนสูงเกินไป (Over-heated)

1.3 มอเตอร์จะต้องประกอบด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิด Class F ตาม IEC 85 หรือตามมาตรฐานที่ดีกว่า หรือตามที่ระบุไว้

2. มอเตอร์ สตาร์ทเตอร์ (Motor Starters)

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำตามข้อกำหนดของ IEC 158 และ IEC 292 คุณภาพตามข้อกำหนดการใช้งาน (Utilization Category) จะต้องไม่ต่ำกว่าชั้น AC-3 ตามข้อกำหนดของ IEC 158 หรือ IEC 292

2.2 สตาร์ทเตอร์ จะต้องเหมาะสมกับการใช้งานในแถบภูมิอากาศเขตร้อน (Tropical)

2.3 สตาร์ทเตอร์ จะต้องมิกล่องเพื่อหุ้มห่อที่ได้ออกแบบมาเพื่อการใช้งานนี้โดยเฉพาะกล่องนี้จะต้องมีปุ่มสวิตช์แบบกด ไฟสัญญาณ และมีเทอร์มิสเตอร์กล่องนี้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 13 ของมาตรฐานการก่อสร้างนี้อีกด้วย

2.4 ผิวสัมผัสของคอนแทคเตอร์ (Contactor) จะต้องทำด้วยโลหะผสมเงิน (Silver Alloy)

2.5 คอนแทคเตอร์ จะต้องประกอบด้วย คอนแทคประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้ในหน้าที่การควบคุมที่ต้องการ

2.6 ในกรณีสตาร์ทเตอร์ จะต้องมีการมี Mechanical Interlock ระหว่าง Star และ Delta Contactor

3. ฟิวส์ (Fuses)

3.1 ฟิวส์และที่ใส่ฟิวส์ จะต้องเป็นชนิด HRC ตามมาตรฐาน DIN หรือ NEMA หรือมาตรฐานที่เทียบเท่าซึ่งได้รับอนุมัติ ขนาดของฟิวส์จะต้องเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละจุด

3.2 กล่องใส่ฟิวส์และฐานรองต้องเป็นแบบที่มีการป้องกันอย่างมิดชิด มิให้คนไปสัมผัสกับส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้

4. รีเลย์ควบคุมกระแสไฟฟ้า (Electrical Control Relays)

4.1 รีเลย์ควบคุม (Control Relays) จะต้องเป็นชนิดที่มีสะเก็ดประกายชนิดไม่ติดไฟ (Non-Flamable Dust) และต้องบรรจุอยู่ในกล่องหุ้มที่กันความชื้นได้ และจะต้องมีมาตรฐานตาม IEEE 313/ANSI C37.90 และ IEEE 472

4.2 คอนแทคของรีเลย์ (Control Relay Contacts) จะต้องมีขนาดเพียงพอกับสภาพการใช้งานเต็มที่ ตัวคอยล์ (Coil) จะต้องเป็นแบบที่ใช้งานได้ตามค่าพิกัดใช้งานต่อเนื่อง (Continuously Rated) และเคลือบด้วยวิธีการสำหรับใช้งานในเขตร้อน (Tropicalized Finish)

5. อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า (Circuit Breakers)

5.1 อุปกรณ์ตัดวงจรจะต้องมีมาตรฐานตาม NEMA AB-1 และจะต้องมีการป้องกันการลัดวงจรและมีการป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินกำหนด (Overload) ตามวิธีการที่เชื่อถือวางใจได้

5.2 อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าจะต้องจัดให้ตัดไฟได้เมื่อความร้อนสูง เมื่อเกิดการลัดวงจรขึ้นหรือในเมื่อขณะที่แรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป

5.3 อุปกรณ์ตัดวงจรตัดไฟเมื่อความร้อนสูง จะต้องมีคุณสมบัติเป็นลักษณะผกผันเป็นส่วนกลับกับเวลา (Inverse Time Characteristic) ที่เลือกแล้วให้อยู่ในระดับเดียวกับกับวงจรตัดไฟตัวอื่น ๆ ในวงจร และจะต้องมีความสามารถรับขนาดกระแสต่อเนื่องตามที่กำหนดได้ในขณะที่บรรยากาศในบริเวณที่เครื่องมือนี้ติดตั้งอยู่มีอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Ambient Temperature)

5.4 คันบังคับปิดและเปิด จะต้องมีการหมายความบอกสถานะของอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า ว่าอยู่ในสภาพวงจรเปิด (ON) หรือวงจรปิด (OFF or TRIPPED)

5.5 อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า จะต้องมีความดัน 380/220 โวลต์ 3 เฟส 50 Hz และมีขนาดทนกระแสไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

5.6 อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า จะต้องไม่ตัดไฟในขณะที่วงจรเกิดมีกระแสเริ่มแรก (in-rush current) ในขณะที่มอเตอร์เริ่มเดินเครื่อง

5.7 อุปกรณ์خمอาร์ค (Arc Quenchers) จะต้องทำด้วยวัสดุที่ดูดซับและกันความร้อนได้และจะต้องมีแผ่นโลหะ (Metal Gridplates) สำหรับตัดการอาร์คได้ทันที

5.8 คอนแทค (Contact) จะต้องทำด้วยโลหะผสมเงิน (Silver Alloy) และจะต้องมีรูปร่างผิวสัมผัสให้เกิดการสึกกร่อนจากการสัมผัสน้อยที่สุด คอนแทคจะต้องเป็นชนิดที่มีคุณสมบัติอย่างดีในการกันการเกาะติดและการเชื่อมติด เมื่อกระแสไหลผ่านคอนแทค

6. Programable Load Controller มีรายละเอียดดังนี้

Control system : Stored Program Control

Programming system : Ladder diagram

Programming capacity : EPROM \geq 300 words

Number of input : \geq 12 points

Number of output : \geq 8 points

Number of internal relay : \geq 40 points

Number of timer \geq 8 points

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ FUJI รุ่น FUJILOG, OMRON รุ่น SYSMAC, WESTINGHOUSE รุ่น NUMA LOGIC หรือคุณภาพเทียบเท่า

7. โพล์ทสวิตช์ (Float Switch)

7.1 โพล์ทสวิตช์ จะต้องเป็นแบบสวิตช์ปรอท หรือเป็นแบบลูกบอลสัมผัส

7.2 โพล์ทสวิตช์ จะต้องมีขนาดพิกัด 220 โวลต์ 10 แอมป์

7.3 โพล์ทสวิตช์ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ Flygt, Wamer Electric, ABS หรือเทียบเท่า

8. ระบบไฟฟ้าแรงสูง (High Tension System)

8.1 เสาไฟฟ้าแรงสูง จะต้องเป็นเสาคอนกรีตอัดแรงที่ได้มาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ) ซึ่งจะต้องมีความตรงปราศจากรอยร้าวหรือชำรุด

8.2 ไม้คอง (Cross Arms) จะต้องทำด้วยไม้ตามขนาดที่แสดงในแบบ และผ่านขบวนการอบน้ำยาเคมีตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ)

8.3 ลูกถ้วย (Insulators) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ตามมาตรฐาน DIN หรือ JIS และต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน กฟภ

8.4 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น สายล่อฟ้า (Lightning Arrestors), ดรอพเอาต์ฟิวส์ (Drop Out Fuses), หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformers), หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้า (Potential Transformers) และมีเตอร์ (Meters) จะต้องถูกต้องตามมาตรฐาน กฟภ

8.5 อุปกรณ์ประกอบ (Hardware) ต่าง ๆ เช่น เหล็กประกบไม้คอง สลักเกลียว แบน เกลียว ปลอก จะต้องได้ตามมาตรฐาน กฟภ

8.6 สายไฟฟ้าแรงสูง (High Tension Conductors) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ Phelps Dodge, Yazaki, Bangkok Cable หรือเทียบเท่า

8.7 ลวดสลิงโยงเสา (Guy Wires) จะต้องเป็นลวดสลิงเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Stranded Steel Wire) ตามมาตรฐาน กฟภ

8.8 หม้อแปลงจะต้องมีขนาดตามที่ระบุในแบบแปลน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ สิริวิวัฒน์ เอกรัฐและไทยแมกซ์เวล หรือเทียบเท่า และต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน กฟภ ก่อนที่จะติดตั้ง

8.9 เสาไฟฟ้าจะต้องตั้งให้ถูกต้องตามแบบแปลน และต้องมีเสาคอม่อ (Stub Poles) ในตำแหน่งที่จำเป็น เช่น บริเวณใกล้คู คลอง หรือสภาพดินไม่ดี และต้องไม่กีดขวางทางน้ำไหล

8.10 ในที่ที่สลิงโยงเสาใช้ไม่ได้ จะต้องใช้ฐานคอนกรีต ซึ่งต้องใช้คอนกรีตอัตราส่วนโดยปริมาตร 1:3:5 (ซีเมนต์ : ทราย : หิน)

8.11 สายไฟฟ้า จะต้องไม่ห้อยตกท้องช้างมากเกินไปกว่าที่ กฟภ กำหนดไว้

8.12 ที่เสาไฟฟ้าต้นมุมหรือต้นสุดท้าย จะต้องมียังโยงเสากับเสายึด (Guy Wires) ตามมาตรฐานของ กฟภ

9. ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Tension System)

9.1 เสาไฟฟ้าต้องเป็นเสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรงตามมาตรฐาน กฟภ ซึ่งจะต้องตรง ไม่มีรอยร้าวหรือชำรุด

9.2 ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Tension Insulators) จะต้องเป็นแบบกระเบื้องเคลือบ ตามมาตรฐาน กฟภ

9.3 ราวฉนวนไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Tension Racks) จะต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสี ตามมาตรฐาน กฟภ

9.4 อุปกรณ์ประกอบ เช่น สลักเกลียว แบนเกลียว แหวน จะต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสี ตามมาตรฐาน กฟภ

9.5 สายไฟฟ้า จะต้องเป็นแบบมีฉนวนหุ้ม แบบ TW ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ถึง 60 องศาเซลเซียส และทนแรงดันไฟฟ้า 750 โวลต์ ได้ ตามที่มีรายละเอียดในตารางที่ 11 ในมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11 และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ Phelps Dodge, Yazaki, Bangkok Cable หรือเทียบเท่า ส่วนสายดินของไฟฟ้าระบบ 3 หรือ 4 สาย ให้ใช้ลวดมัลติไม้มัดไม่ต้องมีฉนวนหุ้ม

9.6 จะต้องจัดให้มีฟิวส์ไฟฟ้าแรงต่ำที่เสาไฟฟ้าต้นที่ติดตั้งหม้อแปลงไว้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน กฟภ

9.7 จะต้องจัดให้มีสายล่อฟ้าของไฟฟ้าแรงต่ำ ที่เสาไฟฟ้าต้นที่ติดตั้งหม้อแปลง และทุกจุดที่มีการต่อเชื่อม (Connection Point) โดยจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน กฟภ

9.8 แท่งดินจะต้องเป็นแท่งทองแดงชนิดแกนเป็นเหล็กยาว 3 เมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ตามมาตรฐาน กฟภ

9.9 เสาไฟฟ้าจะต้องได้ตามตำแหน่งในแบบ และต้องมีเสาตอม่อ (Stub Pole) ในตำแหน่งที่จำเป็น เช่น ตามคู คลอง และบริเวณที่ดินอ่อน แต่ต้องไม่ขวางทางน้ำไหล

9.10 ในตำแหน่งที่ใช้สลิงโยงเสาไม่ได้ จะต้องทำแท่นคอนกรีต โดยใช้คอนกรีต 1:3:5 โดยปริมาตร (ซีเมนต์ : หิน : ทราย)

9.11 สายไฟฟ้าต้องไม่หย่อนตกท้องช้างเกินที่กำหนดไว้ ตามมาตรฐาน กฟภ

9.12 ที่เสาดันมุมและต้นสุดท้าย จะต้องมียุ้งโยงเสาไว้ตามมาตรฐาน กฟภ

9.13 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปรับกระแสไฟฟ้าให้สมดุลในแต่ละเฟสท์ โดยการเลือกต่อสายจ่ายกระแสไฟฟ้าให้สมดุลกันระหว่างเฟสท์ A, B และ C

10. โคมไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าที่ต้องการโดยทั่ว ๆ ไป

(Lighting and General Purpose Power)

10.1 โคมไฟฟลูออเรสเซนต์สำหรับใช้ภายในจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. และต้องเคลือบด้วยระบบเคลือบที่เป็นที่ยอมรับ แผ่นกรองแสง (Diffuser) จะต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกฝ้าโปร่งแสง ที่จับโคมไฟฟลูออเรสเซนต์จะต้องเป็นพลาสติกแข็ง ตามมาตรฐาน DIN หรือเทียบเท่าบัลลาสต์ (Ballast) และสตาร์ทเตอร์ (Starter) จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.23 หลอดฟลูออเรสเซนต์ต้องเป็นแบบชนิด Day Light ทั่วไปตามท้องตลาด ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.236 หรือผลิตภัณฑ์ของ Philips, G.E., Thom หรือเทียบเท่า

10.2 โคมหลอดไฟฟ้าที่ใช้ภายใน จะต้องทำด้วยทองเหลืองหรืออลูมิเนียม ซึ่งมีครอบเป็นพลาสติกหรือแก้ว หลอดไฟเป็นขนาด 60 วัตต์ และเป็นของ Philips, G.E., Thom หรือเทียบเท่า ตัวจับหลอดไฟจะต้องได้มาตรฐาน DIN หรือเทียบเท่า

10.3 โคมหลอดไฟฟ้าที่ใช้สำหรับภายนอก จะต้องเป็นเหล็กอบสังกะสี และใช้หลอดไฟฟ้าขนาด 60 วัตต์ ไปตามถนนจะต้องมีพิวส์ตามข้อกำหนดของ กฟภ และเป็นหลอดไฟฟ้าชนิด Mercury Vapour

10.4 สวิตช์แบบติดตั้งลอยบนผิว (Surface Mounted Switches) จะต้องทำด้วยพลาสติกแข็ง และจะต้องถอดสกรูเปิดออกได้ มีขนาดที่ใช้สำหรับไฟ 10 แอมแปร์ 220 โวลท์ และเป็นผลิตภัณฑ์ของ Veto, Ticino, Malveno หรือเทียบเท่า

10.5 สวิตช์แบบฝัง (Recessed Mounting) จะต้องทำด้วยพลาสติกแข็ง และจะต้องถอดสกรูเปิดออกได้ มีขนาดที่ใช้สำหรับไฟ 10 แอมแปร์ 220 โวลต์ และเป็นผลิตภัณฑ์ของ National, Ticino, Legrand หรือเทียบเท่า

10.6 ปลั๊กไฟฟ้าแบบติดตั้งลอย จะต้องทำด้วยพลาสติกแข็ง และต้องถอดสกรูเปิดออกได้สำหรับเสียบปลั๊กจะต้องมีคอนแทคทำด้วยทองแดง และต้องเป็นขนาดสำหรับไฟฟ้า 10 แอมแปร์ 220 โวลต์ เป็นผลิตภัณฑ์ของ National, Ticino, Legrand หรือเทียบเท่า

10.7 ปลั๊กไฟฟ้าแบบฝัง จะต้องประกอบด้วยกล่องเหล็กอบสังกะสี และแผงปิดทำด้วยพลาสติกแข็ง สำหรับเสียบปลั๊กจะต้องมีคอนแทคทำด้วยทองแดง และจะต้องมีขนาดสำหรับใช้กับไฟฟ้า 10 แอมแปร์ 220 โวลต์ เป็นผลิตภัณฑ์ของ National, Ticino, Legrand หรือเทียบเท่า

10.8 ปลั๊กไฟฟ้า 3 เฟส จะต้องทำด้วยพลาสติกแข็ง และรูปลั๊กมีคอนแทคทำด้วยทองแดง มีขนาดสำหรับกระแสไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบแปลน มีขนาดทนแรงดัน 380/220 โวลต์ และเป็นผลิตภัณฑ์ของ National, Ticino, Legrand หรือเทียบเท่า

11. สายเคเบิลและสายไฟฟ้าชนิดติดตั้งลอย (Cables and Wiring)

11.1 สายไฟฟ้าเปลือยต้องเป็นแบบชนิดสองแกน (Two Core Type) หุ้มด้วย PVC และ PVC Sheathed สายไฟฟ้าจะต้องได้ตามตารางที่ 9 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11 และตัวนำไฟฟ้าต้องเป็นสายทองแดงรับกระแสได้ตามข้อกำหนดของ กฟภ และการติดสายไฟกับผนังหรือเพดานให้ใช้สายรัดอลูมิเนียม (Aluminum Pins) หรือ สกรูทุก ๆ ระยะห่าง 10 ซม.

11.2 สายไฟฟ้าที่อยู่ภายในท่อร้อยสายไฟ หรือในสวิตช์บอร์ด จะต้องเป็นแบบแกนเดียว (Single Core) หุ้มด้วย PVC และจะต้องมีคุณสมบัติตามตารางที่ 11 ในมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11 ตัวนำต้องเป็นทองแดงรับกระแสไฟตามมาตรฐาน กฟภ ท่อร้อยสายไฟจะต้องซ่อนในเพดานฝังผนังหรือพื้น และต้องมีกล่องต่อสาย (Junction Boxes) ทุก ๆ 20 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน เพื่อจะได้ใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้า

11.3 สายเคเบิลใต้ดิน จะต้องเป็นแบบแปลน (Round Type Conductor) หุ้มด้วย PVC Sheath และทนความร้อนได้ 60 องศาเซลเซียส สายเคเบิลใต้ดินนี้ต้องได้ตามตารางที่ 14 ของมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11 จะต้องจัดเตรียมช่องเปิดสำหรับร้อยสายเคเบิลไว้ทุก ๆ ระยะ 30 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

11.4 การต่อสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิล จะทำได้เฉพาะที่ตำแหน่งกล่องต่อสาย (Junction Box) ที่โคมไฟฟ้า ที่สวิตช์ หรือที่ปลั๊กไฟฟ้า เท่านั้น การต่อสายในบริเวณที่เปียกชื้น ต้องหุ้มรอยต่อด้วยน้ำยาอีพ็อกซีของ 3M

11.5 สายไฟฟ้าและสายเคเบิล จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ Phelps Dodge, Yazaki, Bangkok Cable หรือเทียบเท่า

11.6 จะต้องจัดทำปลอกโลหะ (Wire Marker Ferrules) สำหรับรัดสายไฟฟ้า เพื่อบอกหมายเลขประจำสายไฟไว้ที่ปลายของสายไฟแต่ละเส้น ดังที่แสดงไว้ตามแผนผังสายไฟฟ้าของผู้รับจ้าง ซึ่งหมายเลขประจำสายไฟฟ้าจะต้องชัดเจน และอยู่ได้ทนนาน

12. ท่อร้อยสายไฟ (Conduit)

12.1 ท่อที่ต้องซ่อนในเพดานหรือฝังในผนัง จะต้องเป็นท่อแบบ EMT

12.2 ท่อที่ฝังในคอนกรีตหรือฝังใต้ดิน ต้องเป็นท่อแบบ IMC

12.3 ท่อร้อยสายไฟ ต้องเป็นท่อเหล็กอบสังกะสีทั้งภายในและภายนอก และต้องผลิตตามมาตรฐาน DIN หรือ ANSI

12.4 การเดินท่อร้อยสายไฟและตำแหน่งของกล่องต่อสาย (Junction Box) จะต้องออกแบบเพื่อที่จะร้อยสายไฟเข้าไปได้ง่าย หลังจากติดตั้งท่อแล้วด้วย

12.5 ขนาดของท่อ จะต้องใหญ่พอที่จะสามารถเปลี่ยนหรือถอดสายไฟเดิมอื่น ๆ ได้โดยสะดวก ไม่กระทบกระเทือนสายไฟเดิม

12.6 เกลียวของท่อร้อยสายไฟ จะต้องยัดด้วยวัสดุสำหรับท่อที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ก่อนที่จะทำการต่อท่อ

12.7 ถ้าท่อร้อยสายไฟมีการผ่านบริเวณรอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint) ของโครงสร้าง จะต้องติดตั้งรอยต่อชนิดยืดขยายตัวได้ (Expansion Fitting)

12.8 ก่อนที่จะทำการร้อยสายไฟฟ้าลงในท่อ จะต้องทำความสะอาดท่อร้อยสายไฟ และกำจัดสิ่งกีดขวางและความชื้นให้หมดเสียก่อน

12.9 ลวดนำร่องสำหรับร้อยสายไฟฟ้าชนิดไม่เป็นสนิม จะต้องคงทิ้งไว้ในท่อตามตำแหน่งที่ใช้ หลังจากได้ร้อยสายไฟแล้ว

12.10 จะต้องแสดงตำแหน่งของท่อร้อยสายไฟที่ฝังอยู่โดยเขียนแสดงไว้ในแบบก่อสร้างจริง (As-built Drawings) ไว้ทั้งหมด

13. ตู้แผงไฟสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า (Enclosures for Electrical Equipment)

13.1 แผงเมนสวิตช์บอร์ด (MDB)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบภายในประเทศ การออกแบบโครงรูปและโครงสร้างการจัด Busbar การติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้น การเดินสายและเข้าสายต้องได้มาตรฐาน NEMA ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กขาวไม่เป็นสนิม หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. เคลือบด้วยน้ำยากันสนิม แล้วจึงลงสีพื้น 2 ครั้ง ก่อนพ่นสีทับอีกครั้ง สีให้ใช้สีอีพ็อกซี่ สีเทาอ่อน ตัวตู้ต้องปิดหมดทุกด้าน ยกเว้นด้านล่าง มีช่องระบายอากาศด้านข้าง โครงโลหะของตู้ยึดติดกันด้วยสกรูอย่างแน่นหนา บัลบาร์ต้องยึดติดกันโครงโลหะด้วย Insulator ที่แข็งแรง สามารถทนแรงบิดเมื่อเกิด Symmetrical Short Circuit Current ได้ถึง 30 KA r.m.s. ให้ติดแผ่นป้ายชื่อ

ทำด้วยพลาสติกชนิด เป็นร่องตัวอักษรที่ด้านหน้าของตัวตู้สำหรับ เบรกเกอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกตัว ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบ Shop Drawing ของแผงสวิตช์บอร์ด และรายชื่อ รวมทั้งผลงานของผู้ที่จะประกอบแผงสวิตช์บอร์ดให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะสั่งทำ

13.2 Motor Control Center (MCC) ประกอบด้วย Motor Starters, Control Relays, Programable Load Controller, Alarm Bell, Indicating Lamps, และอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กขาไม่เป็นสนิม หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. การเคลื่อนย้ายกันสนิมและการพันสีเช่นเดียวกัน MDB ภายในประกอบด้วย Compartment Units หลายอันประกอบเข้าด้วยกัน แต่ละ Compartment ประกอบด้วย Motor Starter ไม่เกิน 2 ชุด โครงสร้างทั้งหมดขันยึดติดกันด้วยสกรูอย่างแน่นหนา การสร้างจะต้องให้ได้มาตรฐานของ NEMA การเดินสายภายในให้ร้อยอยู่ใน Cable Trunks ปลายสายทุกปลายที่ต่อเข้ากับ Terminal ขันสาย จะต้องมีการ Wire Marker ชนิดผลิตสำเร็จรูปติดอยู่เพื่อเป็นการ Identification ปลายสายทำนองเดียวกัน Terminal ทุกตัวจะต้องมี Terminal Marker ติดอยู่เพื่อการ Identification เช่นเดียวกัน Wire Marker และ Terminal Marker จะต้องเป็นชนิดผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานชนิดติดแน่นถาวรไม่หลุดสาย Control ให้ใช้ชนิด Flexible ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 มม.² ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ Control Relay ให้ใช้ชนิดที่เสียบเข้ากับฐาน (Socket) สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบ Shop Drawing ของแผง MCC และรายชื่อรวมทั้งผลงานของผู้ที่จะประกอบแผงให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนที่จะสั่งทำ Shop Drawing ที่เสนอจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดโครงสร้างของตัวตู้ Control Diagram ทั้งหมดอย่างละเอียด และรายละเอียดของการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน Control Diagram จะต้องแสดงวิธีการเดินสายอย่างละเอียด พร้อมทั้งระบุรหัสของ Terminal Markers ทุก ๆ Terminal ที่ปรากฏอยู่ในวงจร

14. สายดิน (Earthing)

14.1 อุปกรณ์ไฟฟ้าและตู้แผงไฟ เช่น แผงสวิตช์ แผงควบคุม แผงจ่ายไฟ เป็นต้น จะต้องมีการสายดินทุกแห่ง

14.2 ระบบสายดิน จะต้องประกอบด้วย สายไฟทองแดง, Copper Busbars และแท่งดิน (Ground Rods)

14.3 สายดิน จะต้องมีความเทียบจากสายไฟด้านเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า

14.4 สายดินจะต้องทำจากเส้นทองแดงแกนเหล็ก ความต้านทานของระบบสายลงดินทั้งหมดจะต้องไม่เกิน 10 โอห์ม

14.5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง จะต้องติดตั้งระบบตัดไฟอัตโนมัติ เมื่อมีไฟรั่วลงดินที่แผง (Load Center)

14.6. แท่งดิน (Ground Rod) เป็นชนิด Copper Clad ขนาดไม่ต่ำกว่า
Ø 5/8" x 10'

14.7 การต่อสายดินเข้ากับแท่งดิน ให้ใช้วิธีเชื่อมต่อเป็นเนื้อเดียวกันตามวิธีของ
CAD WELD หรือ Thermo weld

628.16

(593ขก)

สถบ

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยฯ



BT14047

โครงการพัฒนาเมืองหลัก