

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป	
1. คำนิยาม	1-1/8
2. การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ	1-2/8
3. การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน	1-2/8
4. พิกัดระยะและมาตราส่วนต่างๆ	1-2/8
5. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง	1-3/8
6. ความปลอดภัย	1-3/8
7. การเตรียมบุคลากร	1-4/8
8. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน	1-4/8
9. โรงเก็บวัสดุ สำนักงานและอื่นๆ	1-5/8
10. ห้องน้ำ – ห้องส้วม	1-5/8
11. น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ระหว่างก่อสร้าง	1-5/8
12. รั้วและป้อมยาม	1-6/8
13. เครื่องจักร, อุปกรณ์และอื่นๆ	1-6/8
14. ป้ายโฆษณา	1-6/8
15. การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์	1-6/8
16. คุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์	1-7/8
17. การป้องกันความเสียหาย	1-8/8
18. การขอทำงานนอกเวลา	1-8/8
19. การประชุมประจำโครงการ	1-8/8
20. การจัดทำรายงาน	1-8/8
21. การค้นพบวัตถุโบราณหรือทรัพย์สินอื่นใด	1-8/8
หมวดที่ 2 ความต้องการทั่วไป	
1. สรุปลงานในสัญญา	2-1/7
2. วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง, แบบใช้งานและแบบก่อสร้างจริง	2-1/7
3. การส่งมอบงาน	2-5/7
หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม	
1. มาตรฐานการก่อสร้างทั่วไป	3-1/25
2. ความมุ่งหมายในการใช้วัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป	3-22/25
3. รายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	3-23/25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	
1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง	4-1/31
2. งานแบบหล่อ และค้ำยัน	4-3/31
3. เหล็กเสริมคอนกรีต	4-9/31
4. งานคอนกรีต	4-13/31
5. งานเหล็กรูปพรรณ	4-24/31
6. งานฐานรากอาคาร	4-28/31
7. ข้อกำหนดทั่วไป	4-31/31
หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค	
1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดดิน	5-1/41
2. งานถนน	5-4/41
3. งานท่อระบายน้ำและบ่อบำบัด คสล.งานทางเท้า	5-12/41
4. งานสีพื้นผิวจราจรและขอบคัน	5-14/41
5. งานทางเท้า	5-15/41
6. งานระบบไฟฟ้าภายนอก	5-16/41
7. งานระบบสุขาภิบาลภายนอก	5-22/41
หมวดที่ 6 งานภูมิสถาปัตยกรรม	
1. ข้อกำหนดและขอบเขตของงานทั่วไป	6-1/24
2. งานโครงสร้างหลัก (HARDSCAPE WORK)	6-6/24
3. งานวัสดุพืชพรรณ (SOFTSCAPE WORK)	6-17/24

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

1. คำนิยาม

ในเงื่อนไขของสัญญา และในเอกสารอื่นซึ่งได้ประกอบเป็นส่วนของสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้างอาคาร ให้มีความหมายดังต่อไปนี้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเอกสาร

- 1.1 **งานในสัญญา** หมายถึง งานก่อสร้างงานถนน ที่จอดรถ ทางเดินเชื่อม ระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์โดยรอบ กลุ่มอาคารเรียนรวมและกลุ่มอาคารหอพักนักศึกษา ศูนย์แม่ริม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ตำบลชี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ สรุปรงานในสัญญา
- 1.2 **ผู้ว่าจ้าง** หมายถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ซึ่งเป็นเจ้าของงานก่อสร้างในสัญญานี้ และอำนาจตามที่ระบุในสัญญา
- 1.3 **ผู้รับจ้าง** หมายถึง นิติบุคคลตามกฎหมาย ที่เป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้าง ที่ลงนามในสัญญา สำหรับการก่อสร้างงานในสัญญานี้ และรวมทั้งตัวแทน หรือลูกจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้
- 1.4 **งานก่อสร้าง** หมายถึง งานต่างๆ ที่ได้ระบุและปรากฏอยู่ในแบบสำหรับก่อสร้างรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่นๆ ที่มีได้เป็นสาระสำคัญที่อาจไม่ได้ลงรายละเอียดไว้ในแบบสำหรับก่อสร้างและรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.5 **บริษัทที่ปรึกษาออกแบบ** หมายถึง บริษัท แอคซิส กรุ๊ป จำกัด ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ดำเนินการออกแบบก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.6 **ผู้ควบคุมงาน** หมายถึง ผู้ควบคุมงานที่ประจำหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.7 **คณะกรรมการตรวจการจ้าง** หมายถึง คณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้ว่าจ้าง เพื่อทำหน้าที่ตรวจการจ้างของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามระบุในแบบสำหรับก่อสร้าง รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.8 **แบบสำหรับก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง)** หมายถึง แบบก่อสร้างที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งแบบก่อสร้างอื่นๆที่อาจจัดทำขึ้นในขณะก่อสร้าง เมื่อปรากฏว่าแบบก่อสร้างตามสัญญาแสดงรายละเอียดไว้ไม่ชัดเจนพอ
- 1.9 **รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง (รายการประกอบแบบ)** หมายถึง ข้อความและรายละเอียดที่กำหนด และควบคุมลักษณะคุณสมบัติ คุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ ฝีมือการปฏิบัติงาน วิธีการ กฎข้อบังคับ และข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่ไม่มีปรากฏ หรือมีปรากฏในแบบสำหรับก่อสร้างตามสัญญานี้
- 1.10 **การอนุมัติ** หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

2. การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบตลอดจนปัญหาต่างๆ ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงเพียงใด มีปัญหา ความขัดแย้ง คลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจนหรือไม่ปรากฏในรูปแบบและรายการประกอบแบบหรือไม่ ให้เป็นที่เข้าใจเรียบร้อยเสียก่อน ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างมีสถาปนิกและวิศวกรของบริษัท ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดแสดงถึงความไม่ถูกต้อง หรือไม่ปลอดภัย ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง พร้อมทั้งเสนอรายละเอียดไปให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ ฉะนั้นถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นทั้งๆ ที่ผู้รับจ้างได้กระทำตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบแล้วก็ตาม ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างต้องอยู่ในภาวะที่จะต้องรับผิดชอบ และต้องรีบแก้ไขจนเป็นที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะพันความรับผิดชอบในกรณีที่ได้แจ้งรายละเอียดของความไม่ถูกต้องให้ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบทราบแล้ว และผู้ออกแบบยืนยันให้ดำเนินการต่อไป ตามแบบก่อสร้างเดิม

3. การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน

ในกรณีที่มีปัญหาการขัดแย้ง ตลอดจนการคลาดเคลื่อนและไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นต้องมี หรือควรต้องมี อันเป็นปกติวิสัยอันควรจะต้องกระทำตามวิธีการของการก่อสร้างแล้ว หรือจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ถูกต้องตามแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏหรือแสดงไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องซื้อฟังคำสั่งของผู้ว่าจ้างที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ โดยจะถือเหตุผลข้อเท็จจริง และเจตนาของผู้ออกแบบเป็นหลักพิจารณา

4. พิกัด ระยะเวลา และมาตราส่วนต่างๆ

- 4.1 ระยะเวลาและมาตราส่วนต่างๆ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง ให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้เป็นสำคัญ การวัดระยะจากแบบก่อสร้างโดยตรง อาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาตัดสินก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างส่วนนั้น
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างผู้ชำนาญในการวางแผน และระดับมาประจำที่หน่วยงานก่อสร้าง ทั้งนี้ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพิกัดและระยะให้ถูกต้องตามระบุในแบบก่อสร้างอยู่เสมอ และทุกครั้งที่ก่อสร้างขึ้นไป หรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น พร้อมทั้งในระหว่างก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องวางแผน และตำแหน่งที่แน่นอนของแผงและผนังต่างๆ เพื่อเป็นแนวและตำแหน่งหลักสำหรับการก่อสร้างรายละเอียดต่างๆ

5. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบดูสถานที่ และสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างเพื่อศึกษาสภาพต่างๆ และข้อมูลต่างๆ เช่น สภาพ และลักษณะพื้นที่ ระดับน้ำ และสิ่งกีดขวาง ถนน และการขนส่ง สิ่งสาธารณูปโภค การจัดหาและเก็บวัสดุ และข้อมูลอื่นๆ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาการทำ SITE WORK ต่างๆ รวมทั้งเพื่อประกอบในการคิดราคาทำงาน และการทำงาน ทั้งนี้ข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ หรือข้อมูลที่ได้รับจากผู้ว่าจ้างไม่ว่าโดยวาจา หรือลายลักษณ์อักษร ให้ถือว่าเป็นเพียงการชี้แนะเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวเอง จะถือความคลาดเคลื่อนของข้อมูล เป็นข้ออ้างในการบอกรับผิดไม่รับผิดชอบสัญญาและเรียกร้องค่าใช้จ่าย เพิ่มไม่ได้
- 5.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบเขตที่ให้แน่นอนและจัดวางแนวอาณาเขตอาคารที่จะก่อสร้าง รวมทั้งวางระดับด้วย อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างที่มีความชำนาญ แล้วทำ SHOP DRAWING เสนอรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงความคลาดเคลื่อนหรือความไม่ถูกต้องใดๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนการดำเนินงานขั้นต่อไป ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรักษาหมุดรังวัดไว้เป็นอย่างดีและมั่นคง แข็งแรงเพียงพอให้มีการกระทบกระเทือน คลาดเคลื่อนหรือเสียหาย ตลอดระยะเวลาก่อสร้างเพื่อใช้ตรวจสอบแนวระยะและระดับต่างๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้างในสัญญา
- 5.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาพิจารณาการทำ SITE WORK ต่างๆ การจัดตั้งที่พักคนงานอาคารสำนักงาน โรงเก็บวัสดุ ฯลฯ ที่จะจัดสร้างในบริเวณก่อสร้างโดยจัดทำผังแสดง และยื่นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อการพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป
- 5.4 ผู้รับจ้าง จะต้องหาวิธีการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง หรือทรัพย์สินของบุคคลอื่นที่อยู่ข้างเคียงรวมทั้งสิ่งก่อสร้างต่างๆ และจะต้องจัดให้มีการประกันภัยในระหว่างการก่อสร้างแบบ ALL RISK INSURANCE โดยครอบคลุมถึงทรัพย์สิน ลูกจ้าง และบุคคลอื่น หากมีข้อเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งสิ้น
- 5.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทางชั่วคราวเข้าสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลและรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดจนเสร็จงานในสัญญา

6. ความปลอดภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรการในการดูแล และรักษาความปลอดภัยให้กับบุคคลต่าง ๆ ของผู้รับจ้างเอง และบุคคลต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ของผู้ออกแบบที่ประจำอยู่ในที่ก่อสร้าง ตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่ได้รับอนุญาตเข้ามาเยี่ยมชมสถานที่ก่อสร้าง โดยจัดให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (SAFETY OFFICER) วั้ประจำหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และยาต่าง ๆ สำหรับการปฐมพยาบาลขั้นต้นประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างด้วย

7. การเตรียมบุคลากร

- 7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากร ให้เพียงพอต่อการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้ดำเนินการก่อสร้างมีคุณภาพที่ดี และเสร็จสิ้นตามกำหนดเวลา บุคลากรต่าง ๆ จะต้องมีความรู้คุณสมบัติและประสบการณ์ที่เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงแผนภูมิบุคลากรอาวุโสให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติทันทีที่ได้เซ็นสัญญาก่อสร้าง บุคลากรอาวุโสจะต้องมีลำดับขั้นตอนการปกครองและขอบเขตในความรับผิดชอบงานต่อไปนี้
- (1) ผู้บริหารและวางแผนงานก่อสร้าง
 - (2) ผู้บริหารวัสดุก่อสร้าง
 - (3) ผู้ควบคุมงานในสาขาต่าง ๆ
 - (4) ผู้ควบคุมงาน SHOP DRAWING
- 7.2 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาคนงานมาดำเนินงานก่อสร้างให้เหมาะสมกับประเภทของงานนั้น ๆ และผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติให้ถูกต้องเกี่ยวกับทางด้านกฎหมายแรงงานอย่างเคร่งครัด หากปรากฏว่า บุคลากรของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงไม่มีฝีมือ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนตัวบุคคลใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง
- 7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวิศวกรและสถาปนิก เพื่อเป็นผู้ควบคุมงาน การก่อสร้างให้ถูกต้องตามเทศบัญญัติ และกฎหมายควบคุมการก่อสร้างและจะต้องลงลายมือชื่อในเอกสารแสดงความยินยอมเป็นผู้ควบคุมการก่อสร้างต่อคณะกรรมการของโครงการ ๆ จนกว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะแล้วเสร็จ

8. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน

- 8.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานในรูป C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาในอายุสัญญาพร้อมทั้งจัดทำลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ด้วย ถ้าหากว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการทำงานใหม่ตามที่คุณควบคุมงานร้องขอ
- 8.2 การจัดทำแผนปฏิบัติงาน จะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาก่อสร้าง และต้องชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อขอรับความเห็นชอบทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนปฏิบัติงานนี้ และยื่นแผนปฏิบัติงาน และการที่ผู้ควบคุมงานและ ผู้ว่าจ้างได้ให้ความเห็นชอบในแผนงานนั้นก็ดี ไม่เป็นการพ้นไปจากความรับผิดชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อประสานงานต่าง ๆ กับผู้รับจ้างอื่นๆ หากมีข้อบกพร่องล่าช้าหรือเสียหายแก่งานก่อสร้างเนื่องมาจากการไม่สนใจติดตาม หรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างพร้อมมูลหรือถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมด และจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้
- 8.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผัง แสดงแผนปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้าง จะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอน และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 8.4 หากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นจะต้องปรับแผนปฏิบัติงานเพื่อให้เหมาะสมกับกาลเวลาและเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนปฏิบัติงานใหม่ส่งให้ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานแทนแผนงานเดิมทันที

9. โรงเก็บวัสดุ สำนักงาน และอื่นๆ

- 9.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และสร้างโรงงาน โรงเก็บวัสดุชั่วคราว ซึ่งจำเป็นสำหรับเก็บวัสดุ และป้องกันวัสดุเสียหาย และต้องจัดสร้างสำนักงานที่เหมาะสม สำหรับพนักงานของผู้รับจ้างพร้อมด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก ระบบสาธารณูปโภค โทรศัพท์ อย่างพร้อมเพรียงนอกจากนี้ยังต้องจัดให้มีห้องประชุมขนาด 80 ตรม. เพื่อสำหรับใช้ในการประชุมร่วมระหว่างผู้รับจ้าง, ผู้ว่าจ้าง, ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภค และที่พักอาศัยให้กับคนงาน และ ต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด และต้องรื้อถอนออกทันทีที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ประโยชน์
- 9.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสำนักงานสนาม สำหรับผู้ควบคุมงานขนาด 60 ตรม. พร้อมเครื่องปรับอากาศ, โทรศัพท์ และโทรสาร (FAX) 1 เครื่อง, เครื่องถ่ายเอกสารที่ถ่ายเอกสารได้ถึง size A3 1 เครื่อง, ห้องน้ำ 1 ห้อง และการบริการทำความสะอาด นอกจากนี้ยังต้องจัดอุปกรณ์เครื่องใช้, เฟอร์นิเจอร์ ตามความเหมาะสม
- 9.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำห้องเก็บวัสดุตัวอย่าง ขนาด 30 ตรม. พร้อมด้วยชั้นเก็บตัวอย่างในจำนวนและลักษณะที่เหมาะสม
- 9.5 ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดรวมทั้ง ไฟฟ้า น้ำใช้ และโทรศัพท์ และต้องบำรุงรักษาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 9.6 ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกทันทีเมื่อเสร็จงาน หรือได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงานโดยไม่ทำให้งานอื่น ซึ่งเกี่ยวข้องต้องเสียหาย
- 9.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบฉีดล้างล้อรถ โดยควบคุมการฉีดล้างล้อรถทุกคันก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง

10. ห้องน้ำ-ห้องส้วม

- 10.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องน้ำ-ห้องส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงานของผู้รับจ้างทั้งหน่วยงานก่อสร้างในที่ที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแล้ว และจะต้องจัดสร้างให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนคนงานพร้อมทั้งให้ถูกสุขลักษณะและมีการดูแลทำความสะอาดเป็นประจำ
- 10.2 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลคนงาน มิให้ทำความสกปรกในทุกระดับของอาคาร และทุกส่วนในขอบเขตที่ดินที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องส้วมชั่วคราวภายในอาคารที่ก่อสร้างให้เพียงพออย่างน้อย 1 ชุด ทุกๆ ชั้นโดยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

11. น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับใช้ในระหว่างการก่อสร้าง งานในสัญญาฯ นี้ ตั้งแต่เริ่มงานจนงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น รวมทั้งการบำรุงรักษาด้วยในกรณีที่ระบบน้ำที่นำมาใช้ในการก่อสร้างไม่มีแรงดันพอสำหรับการก่อสร้างในระดับที่สูงขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมและจัดหาปั๊มหรือแท่งค้ำความดัน และอุปกรณ์จำเป็นต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำน้ำมาใช้ได้อย่างสะดวก และเพียงพอกับความ ต้องการ ส่วนขนาดกำลัง และชนิดของกระแสไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณ และขอต่อเข้ามาใช้ให้มีกำลังและชนิดที่เหมาะสม สอดคล้องกับการทำงานในระหว่างการก่อสร้าง

12. รั้วและป้อมยาม

- 12.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างรั้วชั่วคราวบริเวณก่อสร้าง และรอบบริเวณที่พักอาศัยของคณงานให้เรียบร้อยและตามแนวที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ รั้วชั่วคราวจะต้องทำการก่อสร้างโดยใช้โครงไม้ให้มั่นคงแข็งแรง บุด้วยแผ่นสังกะสี สูงประมาณ 2.40 ม. และมีประตูเปิด - ปิด ควบคุมได้ในจุดที่พิจารณาอนุมัติสำหรับส่วนที่ติดกับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่จะหล่นลงมาเป็นอันตรายต่อทรัพย์สิน หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง
- 12.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างป้อมยามในจุดประตูรั้วชั่วคราวตามที่คุณควบคุมงานเห็นสมควร รวมทั้งรับผิดชอบจัดหาคนยามและไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอ และดูแลมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคาร ทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี

13. เครื่องจักร อุปกรณ์ และอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งจำเป็นทุกอย่างในการที่จะทำการก่อสร้างอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างแขนงต่าง ๆ เช่น เครื่องจักร, นั่งร้าน, เครื่องยก, เครื่องกลไก อื่นๆ, ลิฟท์คณงาน, วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งโรงเก็บวัสดุ ฯลฯ ซึ่งจำเป็นสำหรับผู้รับจ้างจะต้องเคลื่อนย้ายออกเมื่อเสร็จงานหรือมีมากเกินไป ความจำเป็น หรือเมื่อต้องนำไปซ่อมแซม โดยต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เครื่องจักร อุปกรณ์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำหรับงานนั่งร้าน จะต้องมีความปลอดภัย ได้รับการตรวจตราดูแล บำรุงรักษาและไม่มี ความชำรุดใด ๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ นั่งร้านไม้ไผ่ไม่อนุมัติให้ใช้เกิน 4 เมตร ทางความสูงเพื่อความปลอดภัย

14. ป้ายโฆษณา

ป้ายโฆษณาห้ามติดตั้งแผ่นโฆษณาใด ๆ ในบริเวณก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง แต่ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายบอกชื่องาน (PROJECT) ชื่อผู้รับจ้าง (MAIN CONTRACTOR) และผู้รับจ้างอื่น ๆ ชื่อบริษัทผู้ออกแบบ รวมทั้งข้อความอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานนี้ โดยได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานเสียก่อน

15. การเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก็ตี หรือที่มีได้ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ตี อันเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบการก่อสร้างงานในสัญญาให้เป็นที่ไปตามหลักวิชาช่างที่ตีนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาไว้ในงานก่อสร้างทั้งสิ้น และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสั่งซื้อ และจัดเตรียมมาให้ทันกับการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า

16. คุณภาพของวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างทุกชิ้นทุกชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามที่กำหนดหรือเทียบเท่า หรือสูงกว่าที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ โดยวัสดุจะต้องไม่มีรอยชำรุดหรือเสียหาย แตกร้าว และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาเก็บไว้ในสถานที่ก่อสร้างเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองวาง หรือเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย และเหมาะสม มิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพตามข้อกำหนด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องรับนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณก่อสร้างให้หมดทันที และจะต้องจัดหาของใหม่เข้ามาทดแทนในทันที ตามที่ผู้ควบคุมงานได้สั่งการ

17. การป้องกันความเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาและดำเนินการป้องกันวัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งก่อสร้าง มิให้ได้รับความเสียหายใด ๆ จนกว่าจะส่งมอบงาน และการที่ผู้ว่าจ้างตรวจรับเพื่อจ่ายค่าจ้างตามงวดงานต่าง ๆ ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความดูแลรับผิดชอบในงานส่วนที่รับค่าจ้างไปแล้วแต่อย่างไร ผู้รับจ้างต้องดูแลรับผิดชอบต่องานนี้โดยตลอด เมื่อมีการเสียหายระหว่างการก่อสร้างหรืออยู่ในระยะประกันตามสัญญา ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ โดยจะเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติม และขอต่ออายุสัญญาก่อสร้างไม่ได้

18. การขอทำงานนอกเวลาเหนือจากเวลาทำงานตามปกติ

การทำงานอันมีลักษณะทางการช่างที่เมื่อทำไปแล้วเป็นการยาก หรือไม่อาจพิสูจน์ หรือตรวจสอบคุณภาพ ชนิดปริมาณส่วนผสม หรือวิธีปฏิบัติงานช่างโดยถูกต้องในภายหลัง เช่น การตอกเสาเข็ม การผสม และการเทคอนกรีตการผสมและการทาสี หรือน้ำยาพิเศษอื่น ๆ การบดอัดดิน การกลบหรือการตีบด ซึ่งจะต้องมีผู้ควบคุมงานคอยตรวจสอบเผื่อดู หรือรู้เห็นในการดำเนินงานตลอดเวลา หากผู้รับจ้างประสงค์ จะทำงานที่มีลักษณะดังกล่าวในวาระหนึ่งวาระใดในวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงานตามประเพณีนิยม หรือนอกเหนือเวลาทำงานในวันทำงานปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าก่อนเป็นลายลักษณ์อักษร และจะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะดำเนินงานได้ และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานในระยะเวลาดังกล่าวในอัตราชั่วโมงละ 200 บาท/คน สำหรับช่างเทคนิค และชั่วโมงละ 300 บาท/คน สำหรับวิศวกร และในกรณีที่ผู้รับจ้างฝ่าฝืนในข้อนี้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อถอนหรือทำใหม่ หรือตรวจสอบแก้ไขอย่างหนึ่งอย่างใด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาได้

19. การประชุมประจำโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมประจำโครงการเป็นประจำเดือนละครั้งโดยส่งบุคลากรผู้ซึ่งมีอำนาจตัดสินใจแทนผู้รับจ้างในการร่วมพิจารณาปัญหา และแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ ในโครงการก่อสร้าง การประชุมประจำโครงการจะดำเนินการโดยผู้ควบคุมงาน ข้อตกลงใด ๆ ในการประชุมถือเป็นภาระผูกพันซึ่งทุกฝ่ายต้องมีต่อกัน

ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ทำบันทึกรายงานการประชุมประจำโครงการ และจะเป็นผู้จัดพิมพ์รายงานการประชุม โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้ลงนามรับรองการประชุมเท่านั้น

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความเห็นว่า รายงานการประชุมไม่ตรงตามสาระการประชุม ผู้รับจ้างมีสิทธิโต้แย้งได้ในการประชุมครั้งต่อไป และข้อความโต้แย้งดังกล่าวจะบันทึกในรายงานการประชุมครั้งต่อไป ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ส่งสำเนารายงานการประชุมให้ผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องเก็บสำเนารายงานการประชุมไว้ประจำสำนักงานของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

20. การจัดทำรายงาน

รายงานประจำวัน และรายงานประจำเดือน (WORKS DAILY AND MONTHLY REPORT) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน รายงานประจำวันนี้จะต้องประกอบด้วย

- 20.1 จำนวนคนในหน่วยงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.2 วัสดุที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามา และวัสดุที่ได้ใช้ไป
- 20.3 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง
- 20.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.5 อุปสรรค และความล่าช้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.6 คำสั่งของผู้ควบคุมงาน และคำสั่งการเปลี่ยนแปลงงาน
- 20.7 แบบสำหรับก่อสร้าง และแบบแก้ไขซึ่งได้รับจากผู้ควบคุมงาน
- 20.8 เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่นอุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น รายการประจำวัน จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ของวันใหม่ เพื่อตรวจและรับทราบ จำนวน 3 ชุด
- 20.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำสัปดาห์ (WEEKLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุด ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงสัปดาห์ที่ทำได้
- 20.10 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำเดือน (MONTHLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุด ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแปลงงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนอย่างน้อย 6 รูป ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้ผู้ควบคุมงานภายในวันที่ 7 ของเดือนต่อไป

21. กรณีค้นพบวัตถุโบราณหรือทรัพย์สินอื่นใดในสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องแจ้งและส่งมอบไปยังผู้ว่าจ้าง โดยวัตถุดังกล่าวให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

หมวดที่ 2

ความต้องการทั่วไป

1. สรุปรงานในสัญญา

1.1 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะทำการก่อสร้าง และติดตั้งอุปกรณ์ประจำอาคาร สำหรับโครงการก่อสร้างงานถนน ที่จอดรถ ทางเดินเชื่อม ระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์โดยรอบ กลุ่มอาคารเรียนรวมและกลุ่มอาคารหอพักนักศึกษา ศูนย์แม่ริม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ตำบลชี่เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ให้เป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ ซึ่งออกแบบโดย บริษัท แอคซิส กรุ๊ป จำกัด และตามเอกสารสัญญา โดยมีรายละเอียดของงานในสัญญาพอสรุปได้โดยสังเขป

- 1.1.1 ก่อสร้างงานถนน ที่จอดรถ ทางเดินเชื่อม ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.2 งานวิศวกรรมโครงสร้าง ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.3 ติดตั้งวิศวกรรมระบบไฟฟ้าภายนอกอาคาร ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.4 ติดตั้งวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.5 งานระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์โดยรอบ ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.6 งานอื่นๆ ตามรูปแบบและรายการ

1.2 ระดับ

ให้ถือระดับถนนหน้าทางเข้าโครงการเป็นเกณฑ์ เท่ากับระดับ ± 0.00 (ทางเข้า ± 379 , ทางออก ± 383) ตามแบบผังบริเวณโครงการ หรือตามเห็นชอบตกลงกันระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับจ้างอีกครั้ง

2. วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง แบบใช้งานและแบบก่อสร้างจริง

2.1 การเสนอรูปแบบตัวอย่างและวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

2.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน ผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ตัวอย่างส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อน การติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานต้องล่าช้าไป หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการมิได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ และจะถือเป็นข้ออ้างขอต่อเวลาการก่อสร้าง หรือคำนวณราคาเพิ่มไม่ได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติไปแล้ว มิได้ถือว่าพ้นไปจากความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ทั้งในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และขนาดของผลิตภัณฑ์สำหรับค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง และการตรวจสอบอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

2.1.2 ระเบียบการเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้วัสดุ

(ก) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำเสนอจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ได้มาตรฐานและมีคุณภาพตรงตามที่ระบุไว้ทุกประการ

(ข) ต้องมีจดหมายเสนอเพื่อพิจารณา แนบส่งมาถึงผู้ว่าจ้างด้วย

- (ค) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุ อุปกรณ์ คุณภาพ ชื่อผู้รับจ้าง ชื่อบริษัทผู้ผลิต วัน เดือน ปี และชื่อโครงการ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
- (ง) เอกสารเสนอ พร้อมทั้งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องมีความชัดเจนที่จะแสดงให้เห็นคุณภาพประเภทสี การตกแต่งและลักษณะผิววัสดุ โดยจะต้องจัดเสนอส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ โดยมีสำเนาตามจำนวนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างต้องการ
- (จ) หากคณะกรรมการตรวจการจ้างต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาใบรับรองของวัสดุ อุปกรณ์ (TEST CERTIFICATE) ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

2.2 การตรวจสอบ วัสดุ อุปกรณ์ และการเก็บตัวอย่างวัสดุ

- 2.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงาน และอุปกรณ์เท่าที่จำเป็นเพื่อช่วยผู้ควบคุมงาน ในการตรวจสอบงานก่อสร้างหรือวัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้าง และในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างมีหนังสืออนุญาตให้ ตัวแทนของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่าย เพื่อเข้าไปตรวจวัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งบริษัทนั้นๆ ด้วย และหากในบทกำหนดในรายการประกอบแบบข้อใดที่ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบ วัสดุ อุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบโดยสถาบันการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ควบคุมแบบรับรอง พร้อมทั้งส่งผลการทดสอบถึงผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการของผู้ว่าจ้างฯ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ และออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น หากมีได้มีการระบุใดๆ คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิขอใบรับรองการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.2.2 หากผู้ว่าจ้างต้องการที่จะเก็บตัวอย่างวัสดุก่อสร้าง หรืองานก่อสร้างส่วนใด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการทันที ตามมาตรฐานการเก็บการสุ่มตัวอย่าง โดยตัวอย่างวัสดุจะต้องเก็บในลักษณะที่เป็นตัวแทนของปริมาณวัสดุหรืองานทั้งหมดด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง สำหรับตัวอย่างซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว จะเก็บรักษาโดยผู้ควบคุมงาน และผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่อนุมัติวัสดุหรืองานก่อสร้างตามที่ได้รับอนุญาต
- 2.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำลากติด หรือในกรณีจำเป็นก็จะต้องทำกล่องบรรจุวัสดุ อุปกรณ์ตัวอย่าง แล้วจัดเก็บในห้องเก็บตัวอย่างของผู้ควบคุมงาน

2.3 การเทียบเท่าของวัสดุ อุปกรณ์

- 2.3.1 ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบหรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกัน แต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่า แทนวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนโดยจัดทำหนังสือ ซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ขอเทียบเท่าวัสดุ อุปกรณ์ ส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการ ผู้รับจ้าง จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ หรืออุปกรณ์หรือเอกสารรับรอง หรือเอกสารแสดงมาตรฐานรวมทั้งรายละเอียดราคาของวัสดุ อุปกรณ์ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา
- 2.3.2 สำหรับวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้แทน หากมีราคาสูงกว่าของเดิมที่กำหนดไว้ หรือทำให้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับการนำวัสดุ อุปกรณ์นั้นมาใช้แล้ว ผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาในการก่อสร้างด้วย

2.4 การขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทน

วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้หรือจำเป็นที่จะขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกส่งมาจำหน่าย หรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอับความต้องการใช้ในตลาด โดยผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ที่อาจเปรียบเทียบคุณภาพได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทน พร้อมทั้งหลักฐานเหตุผล หนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทางราชการ และราคาให้ชัดเจนตามความเป็นจริงนั้นต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนในเวลาอันควร เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะนำไปใช้ได้ แต่หากว่าผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่อนุมัติให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์อื่นแทน ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ สำหรับระยะเวลาที่เสียไปในการขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทนนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่ออายุสัญญาไม่ได้ และหากผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนได้ ซึ่งราคาวัสดุ อุปกรณ์อื่นต่ำกว่ารายการที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างยินดีให้ผู้ว่าจ้างหักตัดลดเงินในส่วนของราคาที่หายไป เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น แต่หากราคาของวัสดุอุปกรณ์นั้นสูงกว่า วัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะเรียกร้องราคาเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมไม่ได้

2.5 การสั่งของจากต่างประเทศ

กรณีที่ใช้วัสดุ อุปกรณ์ บางอย่างบางชนิดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบได้ระบุให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศและจำเป็นจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเรื่องขออนุมัติใช้วัสดุเป็นการล่วงหน้า เพื่อให้มีการสั่งซื้อวัสดุจากต่างประเทศโดยเร็วเพื่อให้ทันกับการใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดนั้นโดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ และควรขออนุมัติภายใน 1 ปี

สถาบันตรวจสอบที่ได้รับการอนุมัติ หมายถึง สถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ง. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- จ. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- ฉ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ช. กองวิเคราะห์วิจัย กรมโยธาธิการ
- ซ. สถาบันที่รับรองโดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบ

2.6 มาตรฐานที่กำหนด

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบรูปและรายการประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพหรือทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวิธีการติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างตามสัญญานี้ มีดังต่อไปนี้

- ก. มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ข. วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ค. ASTM (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL)
- ง. BS (BRITISH STANDARD)

- จ. AASHO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS)
- ฉ. ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- ช. AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- ซ. JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- ณ. มาตรฐานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบหมวดอื่น ๆ

2.7 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

- 2.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ จากแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ รวมทั้งสถานที่ก่อสร้างและสิ่งก่อสร้างที่เป็นจริงต่างๆ ก่อน แล้วจึงจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ส่งให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนล่วงหน้าในเวลาอันสมควรก่อนทำการติดตั้ง โดยผู้ควบคุมงาน จะใช้เวลาในการพิจารณาอนุมัติภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับแบบใช้งานในการอนุมัติแต่ละครั้ง ให้ผู้รับจ้างเสนอสำเนา ตามจำนวนที่ผู้ควบคุมงานต้องการ และจะต้องแจ้งชื่อและรายละเอียดของโครงการด้วย
- 2.7.2 การเขียนแบบใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องทำในกรณีดังต่อไปนี้
 - 2.7.2.1 เมื่อผู้ควบคุมงานได้กำหนดไว้และร้องขอ
 - 2.7.2.2 จุดที่โดยทั่วไปควรจะทำแบบใช้งาน
 - 2.7.2.3 เมื่อแบบก่อสร้างไม่ชัดเจนเพียงพอสำหรับทำการก่อสร้าง
 - 2.7.2.4 เมื่อจะเกิดปัญหาในการก่อสร้าง
- 2.7.3 แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.7.3.1 ระบุบริเวณหรือตำแหน่งใดของอาคารที่แบบใช้งานแสดงถึง
 - 2.7.3.2 วัสดุ อุปกรณ์ รูปร่าง และระยะต่างๆ อย่างชัดเจน
 - 2.7.3.3 แบบรายละเอียด แสดงการประกอบติดตั้ง
 - 2.7.3.4 รายการประกอบแบบพร้อมข้อมูลของงานที่เกี่ยวข้อง

2.8 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) ของงานก่อสร้างทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะมอบแบบกระดาษพร้อมแผ่น CD จำนวน 1 ชุด ให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีขนาดเท่ากับแบบก่อสร้าง และใช้มาตราส่วนเดียวกันในการเขียนแบบ และแสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงแก้ไขไปจากแบบก่อสร้างอย่างชัดเจน ทั้งนี้แบบก่อสร้างจริงนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบพิมพ์เขียวให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อน 5 ชุด โดยจะต้องส่งแบบให้ตรวจสอบล่วงหน้าก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายไม่น้อยกว่า 30 วัน

2.9 ขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับการอนุมัติวัสดุ

- 2.9.1 การเสนอขออนุมัติวัสดุ หากมีสิ่งผิดพลาดในรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING หรือรายการคำนวณ หากเป็นรายละเอียดพิเศษ (SPECIALIST KNOW HOW) และผู้ว่าจ้างอนุมัติ มิได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ไม่เป็นผลดี หรือมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข
- 2.9.2 การอนุมัติ SHOP DRAWING ให้แยกรายละเอียดให้แน่ชัดว่า การทำ SHOP DRAWING นี้ได้แสดงรายการหรือรายละเอียดอะไรบ้างที่ไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจสอบอนุมัติเฉพาะจุดนั้น ๆ ถ้าผู้รับจ้างไม่แสดงให้เห็นชัดเจนว่าต้องการขออนุมัติจุดใด ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.9.3 การตรวจสอบวัสดุที่ขออนุมัติ ผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็นส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียด ดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.9.4 การเสนอขออนุมัติใช้วัสดุโดยที่ขาดรายละเอียด ซึ่งเป็นส่วนประกอบ และผู้ว่าจ้างได้อนุมัติไป และเมื่อทำงานแล้วมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขตามวิธีการทางช่างที่ดี

3. การส่งมอบงาน

3.1 การส่งมอบงาน

3.1.1 การปรับปรุง แก้ไขงานขั้นสุดท้าย

เมื่อการก่อสร้างใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและทดสอบระบบต่าง ๆ ของอาคารส่วนประกอบอาคาร และจะเตรียมรายละเอียดรายการที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขผลงาน ให้ผู้รับจ้างดำเนินการ แก้ไขปรับปรุงขั้นสุดท้ายให้ได้งานที่สมบูรณ์ และเมื่อผู้รับจ้างได้ปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือยื่นเสนอรับรองหลักฐานผลงานที่ได้ทำเสร็จสมบูรณ์ต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่างานก่อสร้างนี้พร้อมจะตรวจงานขั้นสุดท้าย

3.1.2 การตรวจงานขั้นสุดท้ายนี้จะประกอบไปด้วยฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานและฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจะทำการตรวจสอบทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยรวดเร็ว

3.1.3 การทำความสะอาดสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดอาคารและบริเวณ รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว และในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

(ก) กุญแจทั้งหมดที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวร แจกจ่ายรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และมอบ MASTER KEY ตามประเภทของกุญแจแก่ผู้ว่าจ้างโดยตรง

(ข) เอกสารการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานส่วนต่างๆ ที่จัดทำขึ้นในระหว่างการก่อสร้างทั้งหมดซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงานโดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อย เป็นจำนวน

5 ชุด

- (ค) คู่มือเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อแนะนำต่างๆ รวมทั้งรวบรวมหลักฐานใบรับประกัน สำหรับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องจักร ระบบอำนวยความสะดวก ประกอบอาคารต่างๆ ที่ติดตั้งในอาคารนี้ โดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 5 ชุด
- (ง) เครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ ผู้รับจ้างจะต้องมอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ให้เจ้าของโครงการเก็บไว้ทั้งหมด
- (จ) แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) แบบกระดาดไซ 1 ชุด แบบพิมพ์เขียว 5 ชุด และแผ่น CD 1 ชุด

3.2 การรับประกันหลังจากการส่งมอบงาน

ในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหายความชำรุดที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเลยของผู้รับจ้างในการทำงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกจ่ายค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

3.3 ป้าย และเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือทำป้ายชื่อ ฟอนต์เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ

ช่วงเปิดซ่อม

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร และอุปกรณ์เพื่อการติดตั้งและซ่อมบำรุงในภายหลัง เช่น การทำบานเปิดที่ฝ้าเพดาน บานเปิดที่กำแพงเหนือผนัง เป็นต้น โดยให้มีขนาดเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมกับ เครื่องจักรและอุปกรณ์รวมทั้งระบบท่อต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจัดหามา ให้สะดวกสำหรับการเข้าไปซ่อมแซมบำรุงรักษา โดยคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

3.4 การทดสอบเครื่องและระบบ

ในการทดสอบในระหว่างหรือก่อนหรือหลังการปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้าย ก่อนการรับมอบงาน ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบ และล้างทำความสะอาดระบบท่อ ค่าไฟฟ้า ที่ใช้ในการทดสอบการเดินเครื่องต่างๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการทดสอบอื่นๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานจากระบบเป็นไปอย่างถูกต้องและเรียบร้อย อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันที เมื่อรับมอบงานเป็นส่วนหนึ่งของการจัดหาฝ้าและไฟฟ้าชั่วคราว โดยอย่างน้อยจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบตลอด 24 ชั่วโมงเต็ม ความสามารถของระบบก่อนการส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่าย

3.5 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

3.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนหมดระยะเวลาการรับประกัน

3.5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่อง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วัน ติดต่อกันหลังจากวันส่งมอบงาน

3.6 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

- 3.6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีและรายการรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่และอื่นๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 5 ชุด ตามระบุในหัวข้อเกี่ยวกับคู่มือเอกสารต่าง ๆ ที่จะส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้าง
- 3.6.2 หนังสือคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอ เพื่อการตรวจสอบและขออนุญาต จำนวน 1 ชุด ก่อนการส่งฉบับจริง
- 3.6.3 บทความโฆษณาของผู้ผลิตหรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา

3.7 การบริการ

- 3.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้ สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือนภายในระยะเวลาประกัน 2 ปี
- 3.7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกเครื่อง เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ
- 3.7.3 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้าง มีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำโดย ไม่ชักช้า

หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม

1. มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป

1.1 งานก่ออิฐ

1.1.1 ขอบเขตของงาน

งานก่อผนัง หมายถึง งานก่อวัสดุก่อผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็น คานทับหลัง คสล. และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานก่อผนังเป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

1.1.2 หลักการทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ให้ผู้ควบคุมงาน, เจ้าของอาคาร หรือคณะกรรมการของโครงการฯ พิจารณานุมัติก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อบริเวณก่อสร้างได้
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิด ขนาด ความหนา ระยะและแนวต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ
- (ค) ผนังก่อจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณีที่มีรูปแบบได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- (ง) การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีฝีมือดี ประณีต มาดำเนินการก่อสร้าง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อยผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อทุบได้และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.1.3 วัสดุ

- (ก) ปูนซีเมนต์ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517
- (ข) ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518
- (ค) ปูนขาว ใช้น้ำยาสสมแทนปูนขาว
- (ง) ทราาย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปนทราย หรือเคลือบอยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%
- (จ) น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ เกลือพิษชาติและสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากकुคลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

- (ฉ) อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ ขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เผาไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรงไม้แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอ จะต้องดูน้ำหนักไม่เกิน 25% และจะต้องต้านทานแรงอัดต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 35 กก./ตร.ม. และต้านทานแรงอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.ม. หรือมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. 77-2517

1.1.4 การก่อ

- (ก) ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง โดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคาร และโดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อ และสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้เพื่อกันน้ำรั่วซึม
- (ข) ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริม ขนาด R6 มม. X 30 ซม. @ 60 ซม. เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะโครงสร้าง คสล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือยึดด้วยทุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต
- (ค) ให้ก่ออิฐบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก้อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน
- (ง) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการทิ้งตั้งและใช้เชือกดึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศ หรือไฟฟ้าจะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็น หรือทับหลังโดยรอบ
- (จ) ปูนก่อสร้างสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตรนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อให้ผสมระหว่างปูนซีเมนต์และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้
- (ฉ) แนวปูนก่อจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อ การเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่มีช่องกมิจู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก
- (ช) การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกันห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร ผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้นส่วนบนของผนังก่อที่ค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อสร้าง ส่วนงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าวจะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการกรรมการโครงการฯ เสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวัง มิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป
- (ฅ) ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 - 20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัว และหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้ ท้องคานหรือท้องพื้น คสล. ที่จะก่อผนังอิฐฉาบ จะต้องไหลเหล็ก 0 6 มม. ยาว 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 ซม. ตลอดความยาวของกำแพง
- (ญ) ผนังก่อที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.1.5 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือ ตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ก่อไม่ได้

1.1.6 การทำเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล.

- (ก) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือที่ผนังก่อหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบประตู-หน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็น ขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อ เสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-6 มม. และมีเหล็กปลอก 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็น จะต้องฝังลึกลงในพื้นและคานด้านบนโดยไหลเหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เสาเอ็นจะต้องใช้ส่วนผสม 1:2:4 โดยปริมาตรส่วนหินให้ใช้หินเล็ก
- (ข) คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่างหรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่าง ที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว ผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

1.1.7 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยเป็นมูมฉากทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

1.2 งานฉาบปูน

1.2.1 ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนัง คสล.และงานฉาบปูน โครงสร้าง คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดงานฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

1.2.2 หลักการทั่วไป

- (ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ตั้งได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)
- (ข) หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด
- (ค) ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูนตกแต่ง

1.2.3 วัสดุ

- (ก) ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517
- (ข) ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปน หรือเคลือบอยู่ ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 4 100%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 16 60-90%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 10-30%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 1-10%
- (ค) น้ำยาผสมปูนฉาบ น้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาว ให้ใช้ได้ตามสัดส่วนคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนแล้วจึงจะใช้แทนได้
- (ง) น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใด ก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้
- (จ) ปูนฉาบอิฐมวลเบา ใช้ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป ใช้สำหรับงานฉาบผนังที่ก่อด้วยอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีส่วนประกอบของสารผสมเพิ่มที่ช่วยทำให้เนื้อปูนเหนียว ฉาบลื่น แห้งช้าและยังมีความอึดน้ำสูง เพิ่มคุณสมบัติพิเศษทำให้การดูดซึมน้ำต่ำ ลดโอกาสทำให้สีหลุดร่อนและเกิดเชื้อราบนผนัง การใช้งาน ให้ผสมกับน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด ซึ่งปูนฉาบ 1 ถุง มีน้ำหนัก 50 กก. ฉาบได้พื้นที่ประมาณ 2.8 ถึง 3 ตารางเมตร ด้วยความหนา 5 ถึง 10 มม. มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 35 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 เหมาะสมต่อ

สภาพภูมิอากาศตั้งแต่ 15°C ถึง 40°C มีคุณสมบัติ การกักน้ำ, ปริมาณอากาศ, และระยะเวลาการแห้งตัวตามมาตรฐาน ASTM C91, ASTM C185 และ ASTM C807 ตามลำดับ

1.2.4 ส่วนผสมปูนฉาบ

- (ก) ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วนผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน
- (ข) ปูนฉาบอิฐมวลเบา ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย ไม่ผสมปูน ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้นและควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

1.2.5 การผสมปูนฉาบ

- (ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่คุณควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง
- (ข) ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

1.2.6 การเตรียมผิวฉาบปูน

- (ก) ผิว คสล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้าหรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกมิวริแอติก ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีตแต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกันแล้วรดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้นๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรง หรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัดๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป
- (ข) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมัน หรือน้ำมันต่างๆ , ฝุ่นผง

1.2.7 การฉาบปูน

- (ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเชิ้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ คสล. ต่างๆ ให้เรียบร้อย ได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดาน ควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูน รวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเต็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเชิ้ยมทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำ หรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกันแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เชิ้ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 1 ซม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบ ให้ขรุขระเป็นรอยไปมา

โดยทั่วกันเพื่อให้การยึดเกาะตัวของ ปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนร่องพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL OINT ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนว รอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนร่องพื้นได้

- (ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เขียนไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบร่องพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ชัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว้าหรือปูดตลอดแนว
- (ค) การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนร่องพื้นบนพื้นที่ระนาบนอนเอียงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตร.ม. หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนวหากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่วขัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสม น้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นร่องพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่ง จะต้องผสมน้ำยากันซึมลงในส่วนผสมของปูน ทราวย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันตั้งที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

1.2.8 การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าวหลุดร่อน หรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยสกัดต่าง ๆ จะต้องทำการซ่อม โดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระ ฉีดน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้น ด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

1.2.9 การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้น ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ชม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

1.3 งานหินเรียง หินเรียงยาแนว และหินก่อ

1.3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปูผนังหินเรียง หินเรียงยาแนว และหินก่อ การปูจะต้องได้ขนาด ความหนา และขอบเขตตามที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการก่อสร้าง ซึ่งเป็นการป้องกันการกัดเซาะของน้ำ เพื่อให้เกิดความมั่นคง และป้องกันการพังทลายของดินผิวหน้า หินเรียงส่วนใหญ่จะอยู่บนโครงสร้าง คสล. ซึ่งจะมีความหนาประมาณ 10 – 15 ซม. หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

1.3.2 การปูหินเรียง หินเรียงยาแนว และหินก่อ

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพื้นชั้นล่าง (Foundation) ให้มีความแข็งแรงมั่นคง และต้องปรับให้เรียบ ให้ได้ระดับ และขอบเขตตามที่กำหนดในแบบ หินที่ใช้จะต้องเป็นหินแข็งตามธรรมชาติ มีรูปร่างเกือบเป็นเหลี่ยมเป็นก้อน มีส่วนแบนเรียบน้อย ไม่มีรอยแตกร้าว การเรียงจะต้องปักหลัก แล้วจึงเชือกให้ได้ความหนาตามกำหนด แล้วเริ่มเรียงจากด้านล่างขึ้นไปสู่ด้านบนโดยใช้แรงงานคน และใช้ก้อนหินก้อนเล็กอัดเข้าไปในช่องว่างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

1.3.3 วัสดุที่ใช้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหินที่มีความแข็งแรง ทนทาน และต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (ก) ความถ่วงจำเพาะ ต้องไม่ต่ำกว่า 2.6 (ที่จุดอิมตัวผิวหน้าแห้ง)
- (ข) ความต้านทานต่อการขัดสี เมื่อทดสอบโดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion Test ส่วนสูญหาย ต้องไม่เกิน 50%
- (ค) ขนาดของหินต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ขนาดก้อน	ความหนาของหินเรียงที่ระบุในแบบ			
	0.20 ม.	0.30 ม.	0.50 ม.	0.70 ม.
ใหญ่กว่า 50 ซม.	-	-	-	เกิน 30%
ใหญ่กว่า 30 ซม.	-	ไม่เกิน 20%	เกิน 50%	เกิน 50%
ใหญ่กว่า 15 ซม.	เกิน 20%	เกิน 50%	เกิน 70%	เกิน 70%
ใหญ่กว่า 7 ซม.	เกิน 60%	เกิน 80%	เกิน 90%	เกิน 90%
ใหญ่กว่า 3 ซม.	น้อยกว่า 5%	น้อยกว่า 5%	น้อยกว่า 5%	-

1.3.4 งานหินเรียง (Riprap)

จะต้องก่อสร้างบนชั้นกรวด ทราयरองพื้น หินที่ใช้จะต้องแข็งแรงทนทานตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งได้มาจากแหล่งที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างรับรอง ขนาดของหินที่จะนำมาเรียงจะต้องมีด้านยาวสุดไม่เกินกว่า 3 เท่าของด้านที่แคบที่สุด จะต้องวางเรียงกันในลักษณะที่จะให้ก้อนเล็กก้อนใหญ่คละกันไป เพื่อให้มีช่องว่างน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องก่อสร้างให้ได้แนวและระดับตามแบบ มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนเรียงหินต้องตอกหลักไม้ทั้งแนวทุกช่วง 10 ม. และที่จุดเปลี่ยนระดับ หินจะต้องวางเรียงกันในครั้งเดียวให้ได้ความหนาเต็ม และการวางเรียงจะต้องไม่ทำให้ชั้นหินและกรวด ทราयरองพื้นขยับตัว หินก้อนใหญ่จะต้องอยู่กระจายกันและได้ระดับทั่วไป เมื่อปรับระดับครั้งสุดท้ายแล้วจะต้องไม่มีหินก้อนเล็กรวมกันอยู่เป็นหย่อม หรือก้อนใหญ่หลายๆ ก้อน เกาะกลุ่มกัน การเตรียมพื้นชั้นล่าง ให้ทำตามข้อ 1.3.2 และไม่อนุญาตให้เทหินลงในราง หรือวิธีการคล้ายคลึงกันอาจจะทำให้ หินเกินส่วนคละแยกตัวออกจากกัน ขนาดคละของหินที่กำหนดไว้ต้องได้มาจากการคัดเลือกหินขนาดต่างๆ กันที่แหล่ง โดยการตักหินขนาดต่างๆ สลับกันอย่างมีหลักเกณฑ์ หรือวิธีการอื่นจะทำให้ได้มวลคละตามที่กำหนด ในการเรียงหินอาจจะจัดขนาดหินใหม่โดยใช้เครื่องจักร หรือแรงคนเท่าที่จำเป็น เพื่อให้ได้ขนาดคละที่ดี ความหนาของชั้นหินเรียงสามารถให้เกินจากแบบได้ 15 ซม. บริเวณที่มีความหนาเกินจากที่กำหนดนี้ให้เกลี่ยออกไป หรือขนออกไป และต้องได้ความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด

1.3.5 หินเรียงยาแนว (Grouted Pitching)

ผู้รับจ้างต้องปูหินเรียงยาแนวตามที่กำหนดไว้ในแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนด โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อ 1.3.4 แล้วอุดช่องว่างระหว่างก้อนหินด้วยมอร์ต้า (Mortar) ที่มีส่วนผสมระหว่างปูน และทรายในอัตราส่วน 1:3 แล้วใช้เกรียงเหล็ก ตกแต่งให้เรียบร้อย ให้ทำระดับระหว่างช่องหินต่ำกว่าผิวหน้าของหินใหญ่

1.3.6 หินก่อ (Stone Masonry)

ผู้รับจ้างต้องปูหินก่อตามที่กำหนดไว้ในแบบ หรือหรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนด โดยหินใหญ่แต่ละก้อนจะต้องวางอย่างประณีต แล้วก่อยึดด้วยปูนและทรายในอัตราส่วน 1:3 ส่วนของปูนทรายทับพื้นชั้นล่างให้หนาน้อย 5 ซม. ส่วนรอยต่อทั้งในแนวดิ่งและแนวราบให้หนาน้อย 3/8" รอยต่อโดยรอบจะต้องเคาะให้ติดกันแน่น ปาดเอาปูนทรายส่วนเกินออกแล้วแต่งให้เรียบด้วยเกรียงเหล็ก หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม ก่อนจะก่อจะต้องทำให้หินก้อนใหญ่ชุ่มน้ำ และทำความสะอาดเสียก่อน ก้อนหินก่อสามารถให้ยื่นโผล่จากผิวโดยทั่วไปได้ไม่เกิน 4 ซม. และแต่งปูนและทราย ระหว่างก้อนที่ก่อสูงขึ้นมาชั้น อัจยกหน้าเป็นร่องรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า หรือรูปอื่นๆ ตามความสวยงาม หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งการ

1.4 งานหลังคาและวัสดุมุง

1.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานมุงหลังคา ตามที่ระบุในแบบรายการก่อสร้าง

1.4.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง รวมถึงรายละเอียดประกอบตัวอย่าง (PRODUCT MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงคุณภาพของ วัสดุ สีขนาดและวิธีการติดตั้งให้ผู้ออกแบบพิจารณาและอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

- (ก) SHOP DRAWING ต้องแสดงการยึดเกาะ แสดงการระบายน้ำ ในระยะเวลาที่เพียงพอและระดับโดยชัดเจนรวมถึงระบบ FLASHING ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ
- (ข) หนังสือการยินยอมการรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี

1.4.3 วัสดุมุงหลังคา

หลังคาคลุมทางเดิน มุงด้วยแผ่นหลังคาเหล็กเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) สีธรรมชาติวัสดุ ALUZINC ของ Siam Steel Service Center Public Company Limited หรือ Lysaght หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

1.4.4 การติดตั้ง

- (ก) ก่อนมุงวัสดุหลังคาจะต้องตรวจสอบระดับความลาดเอียงให้เรียบร้อยก่อน หากมีการผิดพลาดเนื่องจากการติดตั้งโครงหลังคา จะต้องได้รับการแก้ไขให้เหมาะสม ก่อนที่จะมุงหลังคาเสียก่อน
- (ข) การมุงวัสดุหลังคา ติดตั้งขอยึดและอุปกรณ์อื่นๆ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การมุงจะต้องมุงเริ่มตั้งแต่รางน้ำขึ้นไปหาสันหลังคา
- (ค) ก่อนมุงวัสดุหลังคา ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบทิศทางลมฝนเสียก่อนและไม่ควรให้รอยซ้อนทับของวัสดุหลังคาหันเข้าหาทิศทางลม

1.4.5 การทำความสะอาด

เมื่อมุงเสร็จเรียบร้อย จะต้องตรวจตราความเรียบร้อย วัสดุแผ่นไหนชำรุด, เสียหาย จะต้องเปลี่ยนใหม่ การซ้อนทับ ทับหลัง ยาแนวต่างๆ จะต้องถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ต้องทำความสะอาดปราศจากฝุ่นผง เศษวัสดุต่างๆ บนหลังคาและรางน้ำ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

1.4.6 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดการแตกร้าว ช้ำรูด และข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่แก้ไขหรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

1.5 งานโลหะ

1.5.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งงานโลหะทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

1.5.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยาย และ SHOP DRAWING ของโลหะที่จำเป็นให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อน จึงจะทำการก่อสร้างได้ แบบขยายเหล่านี้จะต้องแสดงขนาด จุดเชื่อม และระยะต่างๆ โดยละเอียด

โลหะที่จะนำมาติดตั้งจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานตรวจเสียก่อน ภายหลังจากที่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงทำการติดตั้งได้

1.5.3 วัสดุ

- (ก) วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิด จะต้องมีความหนาดี ไม่มีตำหนิ หรือสนิมขุม มีมาตรฐาน สามารถรับความเค้นและเครียด และพิกัดต่างๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
- (ข) วัสดุชุบโครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม จะต้องมีความหนาพอเพียง ก่อนชุบจะต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อย
- (ค) เหล็กหล่อทุกชนิด การหล่อจะต้องเรียบร้อย มีขนาดและรูปร่างตามแบบขยาย ไม่บิดโก่ง เป็นรูปทรง หรือ บิ่น
- (ง) เหล็กปลอดสนิม (STAINLESS STEEL) ในกรณีที่จะระบุให้ใช้เหล็กปลอดสนิม จะต้องมีความหนาและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย ผิวจะต้องขัดให้เรียบ รอยต่อต่างๆ จะต้องสนิมและเรียบร้อย
- (จ) ท่อเหล็กสำหรับราวลูกกรง หรืออื่นๆ จะต้องได้มาตรฐานตามระบุในแบบก่อสร้าง
- (ฉ) ท่อเหล็กหรือโลหะอื่นๆ ที่ระบุในแบบก่อสร้างต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิ สีจะต้องสม่ำเสมอตลอด

1.5.4 การประกอบและติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดต่อเชื่อม จะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนวและระดับ รอยต่อต่างๆ จะต้องเรียบร้อยและสนิท การยึดด้วยน็อต สกรูทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับและขันสกรูจนแน่น

1.5.5 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อ และรอยเชื่อมต่างๆ จะต้องขัด ตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าได้

1.6 งานสี

1.6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการ ทาสีให้ลุล่วงดังที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงาน ส่วนอื่นๆ ด้วย การทาสี หมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่างๆ ที่มองเห็น ด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุประดับต่างๆ ทั้งนี้ หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ และขอคำแนะนำอนุมัติจากผู้ออกแบบทันที การ ทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

1.6.2 ข้อกำหนดทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจาก บริษัท ผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่าย ของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ที่ห้ามนำสี เก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด
- (ค) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแคตตาล็อกสี หรือตัวอย่างของสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ ของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และเก็บตัวอย่างของ ผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- (ง) สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุ และผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต โดยมีใบ ส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานของผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ และประทับตรา เครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทำ ติดอยู่บนภาชนะอย่าง สมบูรณ์ กระป๋องหรือ ภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บวม ชำรุด ฝาปิด ต้องไม่มีรอยปิดเปิดมาก่อน

- (จ) การผสมสีและและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- (ฉ) สีทึบกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีขีดจำกัด มั่นคง สามารถใช้กัญญาแจปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน ห้องเก็บสี กำหนดเป็นเขตระวังอัคคีภัย ต้องมีป้ายแสดงเป็นเขตห้ามทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ และห้ามสูบบุหรี่ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสมกับขนาดห้อง
- (ช) การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทนของบริษัท ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง
- (ซ) ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดี เช่น มีฝนตก หรือความชื้นอากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชม. หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งไป
- (ฌ) ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบทันที
- (ญ) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้
- (ฎ) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาที่ล่าช้า เนื่องจากความผิดนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

1.6.3 วัสดุ

- (ก) สีที่จะใช้ในการก่อสร้าง จะต้องได้รับการพิจารณาและอนุมัติให้ใช้จากผู้ว่าจ้างเสียก่อน สีจะต้องเป็นของใหม่ห้ามนำสีเก่าเหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ชนิดของสีและหมายเลขของสีจะต้องเป็นไปตามกำหนด ห้ามนำสี ชนิดและหมายเลขที่นอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้มาใช้หรือมาผสมเป็นอันขาด
- (ข) ผู้รับจ้างมีสิทธิเลือกใช้สีของบริษัทผู้ผลิตใดก็ได้ ดังที่ระบุไว้ แต่ถ้าเลือกใช้สี ของบริษัทใดแล้ว ต้องใช้สีบริษัทนั้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อน และจัดทำตัวอย่างสีให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาล่วงหน้าก่อนในเวลาอันสมควร เพื่อรับการอนุมัติ และจะต้องแจ้งประมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ว่าจ้างทราบด้วย เมื่อผู้รับจ้างได้ทาสีอาคารเรียบร้อยแล้ว จะต้องขอใบรับรองผลงานทาสีจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายสีนั้นๆ โดยจะต้องรับรองคุณภาพสี และประกันความเสียหายจากการเสื่อมในคุณภาพของสี

1.6.4 ประเภทของสีที่ใช้

- ในกรณีแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้
- (ก) สี ACRYLIC EMULSION ใช้ทาบนผิวฉาบปูน ผิวคอนกรีตบล็อก ผิวคอนกรีตเปลือย กระเบื้อง แผ่นเรียบ แผ่นยิปซัมบอร์ด หรือ ผิวอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน และตามที่อยู่ออกแบบกำหนดให้ใช้
 - (ข) สีน้ำมันใช้ทาบนผิวไม้ทั่วไป หรือผิวอื่นที่คล้ายคลึงกัน และผิวโลหะต่างๆ รวมทั้งผิวตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้
 - (ค) แลคเกอร์ น้ำมันวานิช ฯลฯ ใช้ทาบนผิวไม้ หรือผิวอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน ภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร ตามผู้ออกแบบกำหนดให้
 - (ง) สีอื่นๆ ผู้ออกแบบจะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะส่วน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่งในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

1.6.5 การจัดหาช่างสี

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานปฏิบัติ ตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอทั่วตลอด โดยปราศจากรอยต่อ รอยแปร่ง และรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป
- (ข) การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ ประตู-หน้าต่าง

1.6.6 การเตรียมงานในการทาสี

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสม หรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี
- (ข) ก่อนการทา (ยกเว้นสีรองพื้นสำหรับงานเหล็ก) จะต้องให้งานช่างไม้ รวมทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รอยต่อต่างๆ ของอาคาร งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง อุดยาหรืออุดส่วนเกิน ทำการขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และทำความสะอาดเสียก่อน
- (ค) พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีต โดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน
- (ง) บริเวณข้างเคียงและพื้นที่ที่จะทาสี จะต้องป้องกันไม่ให้เปรอะเปื้อนและที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง
- (จ) อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือที่สามารถจะติดตั้งภายหลังได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว

- (ฉ) สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (ELECTRICAL PANEL BOX) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีต่างหาก (ถ้าจำเป็น) หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม
- (ช) ฝาครอบสวิทช์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อนเมื่อทาสีเสร็จและสีแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

1.6.7 วัสดุอุดยาแนว

- (ก) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นไม้ให้ใช้ WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม้เรียบร้อยมีรอยขรุขระให้ขัดด้วยกระดาษทรายหรือโป๊วสี หรือพ่นสีรองพื้น และขัดจนเรียบทั่วกัน ส่วนที่เป็นไม้ที่จะต้องทาวานิช หรือแลคเกอร์ให้อุดแนวและรองพื้นด้วยดินสองพองผสมสี และกาวประสาน หรือสีย้อมเนื้อไม้
- (ข) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีตปูนฉาบ หรือครีมน้ำมันโป๊ว ให้ใช้วัสดุอุดโป๊วประเภท Acrylic Filler สำหรับรอยแตกกว้างไม่เกิน 1 มม. และประเภท Acrylic Sealant สำหรับรอยแตกกว้าง 1-2 มม.
- (ค) วัสดุยาแนวสำหรับเหล็ก หรือโลหะอื่น เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้ว ให้อุดรูหรือแนวด้วย CAULKING COMPOUND

1.6.8 การเตรียมงานและรองพื้น

- (ก) ผิวปูนฉาบ ผิวอิฐ ผิวคอนกรีตบล็อกที่จะทาจะต้องแห้งสนิท ไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังจากการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่น ละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมัน หรือสีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขจัดไขมัน หรือผงซักฟอก ทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้ว ให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทัพบหน้าโดยให้เป็นไปตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของผู้ผลิต
- (ข) ผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูน ให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่น คราบไขมัน หรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดโป๊วตกแต่งผิวหน้า ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทัพบหน้า โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต
- (ค) ผิวไม้ ผิวของไม้จะต้องแห้งสนิท และต้องทำการซ่อมโป๊วอุดรูรอยแตกต่างๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการขัดเรียบผิวไม้ด้วยกระดาษทราย พร้อมทั้งทำการเช็ดปิดทำความสะอาดผิวไม้ให้เรียบร้อยแล้วให้ทาด้วย น้ำยารักษาเนื้อไม้ SHELL DRITE ชนิดใส 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง (ห้ามใช้สีน้ำตาลหรือสีชา ยกเว้นส่วนที่อยู่ในฝ้าซึ่งมองไม่เห็นจากภายนอก) และทาด้วยสีรองพื้นกันยางไม้ (ALUMINIRM WOOD PRIMER) อีกทิ้งระยะให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

- (ง) ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด ให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมต่อนาน แล้วใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในกรณีที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมด พร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้ น้ำยาล้างขจัดไขมัน โดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิมประเภทโครเอทอีลิน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออก จนผิวหน้าสะอาด พร้อมทั้งเช็ด หรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิท แล้วจึงทาหรือพ่น สีรองพื้นกันสนิม ผิวเหล็ก ออบสังกะสี และโลหะต่างๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันหรือน้ำมันเช็ดล้างออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้วให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง เมื่อส่งวัสดุเข้าถึงหน่วยงานก่อสร้าง แล้วทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD ORON OXIDE อีก 1 ครั้ง เมื่อทำการติดตั้งแล้ว เฉพาะรอย รอยเชื่อมที่ สังกะสีสนิมโดยละลายด้วยความร้อน จะต้องขัดให้สะอาดแล้วทาสีรองพื้นทับ 2 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจดูรอยกระทบกระเทือน หากมีรอยชำรุดเสียหายหรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับอีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ได้ จะต้องขัดออกและทาใหม่
- (จ) ผิวเหล็กอบสังกะสี และโลหะต่างๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้ว ให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ปฏิบัติเช่นเดียวผิวเหล็ก

1.6.9 การทาสี

การทาสีทั้งหมด ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายโดยเคร่งครัดทุกประการ พร้อมทั้งให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดการทาสีดังนี้

- (ก) ผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน ส่วนภายนอกอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ที่ระยะแห้ง 2 ชั่วโมง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท PURE ACRYLIC LATEX 100% อีกจำนวน 2 ครั้ง ที่ระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง
- (ข) ผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน ส่วนภายในอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ที่ระยะแห้ง 2 ชั่วโมง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท EXTERIOR หรือ INTERIOR ACRYLIC EMULSION PAINT อีกจำนวน 2 ครั้ง ที่ระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง
- (ค) ไม้ที่ไม่ใช่ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อน ทาสีน้ำมัน ทาทับหน้า 2 ครั้ง ที่ระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง และกรณีทาสีน้ำอะครีลิคสำหรับทาไม้ ทาทับหน้า 2 ครั้ง ที่ระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง
- (ง) ไม้ที่ต้องการใช้ไม้เนื้อแข็งและยึดสนิมเนื้อไม้ ต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ที่ระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง

- (จ) ผิวไม้ที่ต้องทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้นไม้ภายนอก ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอก่อนทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- (ฉ) ผิวเหล็ก ให้ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวงให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD เมื่อประกอบหรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียรแต่งรอยเชื่อมให้เรียบร้อย ทาครั้งที่ 3 ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทำสีรองพื้นกันสนิม ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง) และให้ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทำสีทับหน้าทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง)
- (ช) ผิวโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ทาสีรองพื้นกันสนิม 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง
- (ซ) ผิวสังกะสีและเหล็กเคลือบสังกะสี ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ 1 ครั้ง ทั้งระยะแห้ง 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม 1 ครั้ง ทั้งระยะแห้ง 8 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง
- (ฌ) ผิวฉาบปูนที่ระบุให้ทาสีเคลือบ (EPOXY) ให้ทาด้วยสีเคลือบ (EPOXY ENAMEL) จำนวน 3 ครั้ง

1.6.10 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนเปื้อนตามที่ต้องการ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากการทาสี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

1.6.11 การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุและขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้รับจ้างทาสี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.7 งานป้องกันความชื้นและความร้อน

1.7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างเกี่ยวกับงานป้องกันความชื้นของส่วนหลังคา ส่วนใต้ดิน ถังเก็บน้ำ และกำแพงกันดิน รวมถึงงานป้องกันความร้อนจากหลังคาด้วย ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

1.7.2 วัสดุ

วัสดุป้องกันความชื้น และความร้อน

- (ก) ระบบกันซึม (WATERPROOFING SYSTEM)
- (ข) น้ำยากันซึม (WATERPROOFING ADMIXTURE)
- (ค) แผ่นกันน้ำ (WATER STOP)
- (ง) แผ่นยางกันซึม
- (จ) วัสดุฉนวนผิวกันซึม
- (ฉ) วัสดุยาแนวรอยต่อ (CAULKING COMPOUND)
- (ช) ฉนวนกันความร้อน

1.7.3 ระบบกันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้ จะต้องมีความคุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์เซลส์โค้ท เบอร์ 1, 2, 3
- (ข) พื้นผิวที่ต้องการระบบกันซึม คือ พื้นลาดฟ้า, หลังคา, SLAB ตากแดดฝน, ถังเก็บน้ำ คสล. ใต้ดิน ใต้พื้นและภายนอกผนังของอาคาร ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินที่ต้องกัน การรั่วซึมของน้ำ เช่น พื้นและผนังสระน้ำ ถังเก็บน้ำใต้ดิน และบ่อลิฟท์ เป็นต้น
- (ค) การก่อสร้าง
 - พื้นและผนัง ที่จะต้องทำระบบกันซึม พื้นคอนกรีตจะต้องเรียบ สะอาด ปราศจากฝุ่น ละเอียด หรือคราบน้ำมัน คราบสกปรก หรือตะไคร่น้ำ ต้องใช้แปรงลวดขัดออกจนหมด ส่วนใต้อ่าง หรือซุ้มจะ ต้องทำการซ่อมแซมและฉาบให้เรียบเรียบร้อย
 - ห้องใต้ดิน, สระน้ำ, บ่อลิฟท์, กันสาด SLAB ตากแดดฝน, ถังเก็บน้ำ คสล. ใต้ดิน
 - 1) สำหรับพื้นห้อง ให้ทำบนพื้นคอนกรีตหยาบ ก่อนที่จะผูกเหล็กเทพื้นจริงทับส่วนผนังห้อง ใช้ปิดที่ผนังภายนอกของห้องใต้ดินก่อนถมดินทับ การดำเนินงานต่างๆ ให้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้
 - ก. ทาด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลส์โค้ทเบอร์ 1 ผสมน้ำ 50% เพื่อให้แทรกซึมเข้าไปในเนื้อคอนกรีตและทำหน้าที่เป็นชั้นรองพื้น ทิ้งไว้ให้แห้ง
 - ข. ทาทับด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลส์โค้ทเบอร์ 2 ผสมน้ำ 10% ทาลากแปร่งไปทางเดียวกัน เพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมชั้นล่าง แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

- ค. ทาทับบด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลลูล์โค้ท เบอร์ 2 ผสมน้ำ 10% ทาลากแปรง ไปในแนวตั้งฉากกับชั้นที่แล้ว ขณะที่ยังหมาดๆ อยู่ ปูทับด้วยผ้าใยแก้วชนิดตาห่างให้รอยต่อซ้อนกันอย่างน้อย 100 มม. รีดให้เรียบและแนบติดกับพื้นที่ทำระบบกันซึม ผ้าใยแก้วจะทำหน้าที่เสริมชั้นกันซึมให้แข็งแรง ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ง. ทาทับบด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลลูล์โค้ท เบอร์ 2 ผสมน้ำ 10% ทาลากแปรง ไปในแนวตั้งฉากกับชั้นที่แล้วเพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมชั้นบน ทิ้งไว้ให้แห้ง
- จ. ฉาบทับบด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลลูล์โค้ท เบอร์ 3 ทิ้งไว้ให้แห้ง ทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมชั้นบนที่แข็งแรง
- ฉ. ฉาบทับบด้วยมาสติกเทียบเท่าเซลลูล์โค้ทมาสติก ประมาณ 6 มม. ทิ้งไว้ให้แห้ง เพื่อทำหน้าที่ป้องกันชั้นระบบกันซึม มิให้ฉีกขาดเมื่อถูกเหล็กพื้นจริงทับหรือถมดินทับ

2) ผนังห้องใต้ดิน ให้ทำบนผนังด้านนอกตามกรรมวิธีข้อ 2.1 จาก ก. ถึง ฉ. ระบบกันซึมจะต้องมีระดับสูงกว่าระดับคกแต่งดินถมโดยรอบไม่น้อยกว่า 20 ซม. จากนั้นให้ก่อผนังอิฐครึ่งแผ่น เพื่อป้องกันชั้นกันซึมไม่ให้เสียหายก่อนที่จะทำการ BACK FILL

- การใช้วัสดุอื่นเพื่อเทียบเท่า ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตโดยจะต้องมีคุณสมบัติของการป้องกันการรั่วซึมของน้ำใต้ดินเทียบเท่าวัสดุและกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.7.4 นํ้ายากันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้ จะต้องเป็นสารผสมในคอนกรีต เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำ มีคุณภาพถูกต้องตามมาตรฐาน ASTM C494 TYPE A
- (ข) ส่วนของอาคารหรือโครงสร้าง ที่ต้องผสมนํ้ายากันซึม มีดังนี้ คือ
 - หลังคาและรางน้ำ คสล. ทั้งหมด
 - พื้นห้องน้ำ และพื้นเฉลียง
 - พื้นและผนังคอนกรีตส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน และที่อยู่ติดดิน
 - ถังเก็บน้ำ คสล. ทั้งที่อยู่เหนือระดับดินและใต้ระดับดิน
 - พื้นและผนังสระว่ายน้ำ
- (ค) การก่อสร้าง
 - การผสมนํ้ายากันซึม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายทุกประการ
 - การเทคอนกรีตส่วนที่ต้องการป้องกันการซึมผ่านของน้ำ จะต้องต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกันตลอด ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องหยุดการเทคอนกรีตจะต้องเตรียม CONSTRUCTION JOINT ที่กันน้ำได้ที่จุดนั้น โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.7.5 แผ่นกันน้ำ (WATER STOP)

- (ก) วัสดุที่ใช้ ให้ใช้ชนิดทำด้วย PVC อย่างดีที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน ASTM D412, D2240 และ CRD C572
- (ข) ลักษณะการใช้ในส่วนที่ต้องการทำกันซึม ด้วยแผ่นยางกันน้ำ
 - ทุกตำแหน่งที่มีการหยุดงานคอนกรีต
 - รอยต่อระหว่างพื้นและผนัง
 - ตามคำสั่งของผู้ออกแบบ
- (ค) การก่อสร้าง ให้ใช้ฝังในคอนกรีต ขนาดความกว้างของแผ่นที่ใช้ ให้เหมาะสมกับความหนาของคอนกรีตตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ

1.7.6 แผ่นยางกันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้
 - ในส่วนที่ไม่มีผิววัสดุตกแต่งหรือพื้นคอนกรีตทับหน้า (TOPPING) ให้ใช้ระบบกันซึมประเภท LIQUID APPLIED ประเภท BIOCHEMICALLY MODIFIED SILICATE BASE MATERIAL ติดตั้งโดยใช้การพ่นลงบนพื้นคอนกรีต ใช้อัตราส่วนประมาณ 1 ลิตร ต่อพื้นที่ 5 ตร.ม. ในบริเวณทั่วไปและอัตราส่วน 1 ลิตรต่อพื้นที่ 3 ตร.ม. สำหรับคอนกรีตที่มีรอยแตกร้าว
 - ในส่วนที่มีวัสดุตกแต่งผิวหรือเทพื้นคอนกรีตทับหน้า (TOPPING) จะต้องใช้แผ่นยางกันซึมชนิดม้วน ประเภท ATACTIC POLYPROPYLENE MODIFIED MEMBRANE เสริมไส้กลางด้วย NON – WOVEN POLYESTER ผิวหน้าปกป้องด้วยทราย และมีคุณภาพมาตรฐาน UNI 8202 ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. หรือ จะต้องใช้แผ่นยางกันซึมชนิดม้วน ประเภท RUBBER BITUMEN COMPOUND ชนิดมีกาวในตัว ด้านบนมีแผ่นฟิล์มชนิด DOUBLE CROSS LAMINATED HDPE ความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 300% , TENSILE STRENGTH ไม่น้อยกว่า 40,000 KN/ตร.ม.
- (ข) ส่วนของอาคารที่ต้องมีแผ่นยางกันซึม คือ
 - หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปทั้งหมด ยกเว้นบริเวณที่กำหนดเป็นอย่างอื่น
 - ภายในกระถางต้นไม้หรือหลังคาที่ปลูกต้นไม้
 - ส่วนที่เป็นกันสาดไม่ต้องมีแผ่นยางกันซึม ยกเว้นบริเวณที่กำหนดไว้เป็นพิเศษหรือระบุในแบบรูปและรายการ
 - หลังคาหรือส่วนของอาคารที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช่พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่ระบุในแบบรูปและรายการให้มีแผ่นยางกันซึม
- (ค) การก่อสร้าง
 - เตรียมบริเวณที่จะทำแผ่นยางกันซึมให้เรียบ สะอาด และไม่มียางขี้ผึ้ง
 - การดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยให้ผู้รับจ้างส่งขั้นตอนการทำงานมาพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.7.7 วัสดุฉนวนผิวกันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้ ให้ใช้ชนิด LIQUID-APPLIED MEMBRANE เพื่อกันน้ำก่อนปูกระเบื้อง
- (ข) ส่วนของอาคารที่ต้องใช้วัสดุฉนวนผิวกันซึม
 - ผนังภายในห้องน้ำ
 - ผนังภายนอกที่ระบุให้ติดตั้งกระเบื้อง
- (ค) การก่อสร้าง การดำเนินการและส่วนผสมให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยให้ผู้รับจ้างส่งขั้นตอนการทำงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.8 กระจก

1.8.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งงานกระจก แผ่นอะครีลิก และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ก่อนที่จะใช้งานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

1.8.2 วัสดุ

- (ก) กระจกใสและกระจกตัดแสง ให้ใช้กระจกชั้นคุณภาพ A มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 880-2532 และ 1344-2539 ขนาดและความหนาตามระบุในแบบ
- (ข) กระจกฝ้า กระจกช่องแสงและหน้าต่างของห้องน้ำทั้งหมด ให้ใช้กระจกฝ้า มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 880-2532 ขนาดและความหนาตามระบุในแบบ
- (ค) กระจกสองชั้น (LAMINATED GLASS) กระจกที่ระบุให้กระจก LAMINATED ให้ใช้กระจกใส สองชั้นยึดติดกันด้วยแผ่นกาว
- (ง) กระจกเงา กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบเงาปรอทด้วยไฟฟ้า จะต้องเป็นกระจกที่ไม่หลอกตา ความหนาของกระจกจะต้องไม่น้อยกว่า 1/4" ตัดและเจียรนัยขอบเรียบร้อยมาจากโรงงาน ขนาดตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียดหมวด “เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์”

1.8.3 ความหนาของกระจก

หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจก ดังนี้

- หน้าต่างโดยทั่วไปใช้หนา 6 มม.
- ประตูใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 20-24 ตร.ฟุต ใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 25-32 ตร.ฟุต ใช้หนา 8 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 32-40 ตร.ฟุต ใช้หนา 10 มม.

- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่เกินกว่า 40 ตร.ฟุต ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- กระจกบานเกล็ดใช้หนา 5 มม.

1.8.4 การติดตั้ง

- (ก) การติดตั้งกระจกต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด ความหนา ประเภทของวัสดุ และรูปร่างของวัสดุ
- (ข) การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ การติดตั้งต้องเรียบร้อย และแข็งแรง กระจกทั้งหมดจะต้องตัดและแต่งขอบให้เรียบร้อย ภายหลังจากติดตั้งกระจกเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นรอยตัดขอบกระจก
- (ค) กระจกที่ติดตั้งภายในกรอบไม้ทั้งหมด จะต้องอุดด้วยพัตตีเพื่อกันกระจกสั่น
- (ง) การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเช็คกระจกทุกบานให้สะอาด เครื่องหมายต่าง ๆ บนกระจกต้องลบออกให้หมด เศษกระจกที่ไมใช่แล้วจะต้องเก็บกวาดให้เรียบร้อยภายในวันที่ติดตั้งกระจก
- (จ) ตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระจกทุกชนิดและแผ่นอะครีลิคให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้งได้

2. ความมุ่งหมายในการใช้วัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป

- 2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนมีคุณภาพดี ถูกต้องตามรูปแบบ และรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ตลอดจน ตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้ในงานโครงสร้าง จะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจรับรองว่าถูกต้องก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้
- 2.2 ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกันแต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่าแทนวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยฯ เสียก่อน โดยจัดทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ส่งให้บริษัทที่ปรึกษาพิจารณาในกรณีที่บริษัทที่ปรึกษาต้องการผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือเอกสารรับรองหรือเอกสารแสดงมาตรฐานรวมทั้งรายละเอียดราคาของวัสดุอุปกรณ์มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา วัสดุอุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้หรือจำเป็นที่ขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกส่งมาจำหน่ายหรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอกับความต้องการใช้ในตลาดเป็นเหตุให้ ผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุอุปกรณ์ได้ตามที่กำหนดผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงเหตุผล หนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทางราชการ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ และราคาเปรียบเทียบให้ชัดเจนตามความเป็นจริงนั้นต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนในเวลาอันสมควร เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะนำไปใช้ได้ แต่หากว่าผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าการขอใช้วัสดุอุปกรณ์ ตามกำหนดในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้ควบคุมงานสามารถที่จะระงับการใช้หรือห้ามนำเข้ามาในบริเวณที่ก่อสร้างโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ สำหรับระยะเวลาที่เสียไปในการขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนนี้ ผู้ว่าจ้างจะถือเป็นเหตุต่ออายุสัญญาไม่ได้ หากผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนได้ซึ่งราคาวัสดุ อุปกรณ์อื่นต่ำกว่ารายการที่กำหนดในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างยินดีให้ผู้ว่าจ้างหักตัดลดเงินในส่วนของราคาที่ตกลงเมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น แต่หากราคาของวัสดุ อุปกรณ์นั้นสูงกว่าวัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะเรียกร้องราคาเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมไม่ได้
- 2.3 วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง จะต้องอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้าง และจะต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีการป้องกันที่ดีมิให้เกิดความเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหาย มีคุณภาพไม่ดีหรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างให้นำออกจากสถานที่ก่อสร้างและห้ามนำกลับเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้น จะถือว่าผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

3. รายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

1.14 งานก่ออิฐ

- 3.1.1 อิฐ ให้ใช้อิฐมอญที่มีคุณภาพดี ขนาดประมาณ 3 x 13 x 6 ซม. ผึ่งก่ออิฐโดยทั่วไปให้ก่ออิฐครึ่งแผ่น นอกจากนี้ที่ระบุมความหนาไว้เป็นพิเศษ เช่น ผนังลิฟท์ และผนังอาคารบางส่วน เป็นต้น

3.2 งานผนัง

- 3.2.1 ผนัง คสล. ผิวหน้ากรูหินลิปแลป (หินเรียง หินยาแนว และหินก่อ) ตามแบบรูปรายการ
3.2.2 ผนัง คสล. ผสมน้ำยากันซึม ตามแบบรูปรายการ

3.3 งานผิวพื้น

- 3.3.1 พื้นคสล. ผิวขัดมันเรียบ ตีเส้นกว้าง 1 ซม. ลึก 0.50 ซม. ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อ ตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.2 พื้นคสล. ผสมน้ำยากันซึม ผิวหน้าขัดมันเรียบ ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อ ตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.3 พื้นคสล. ผิวขัดมันเรียบ ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อ ตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.4 พื้นคสล. ผิวขัดเรียบป่นฟองน้ำ ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.5 พื้นคสล. ผิวหน้าปูไม้สังเคราะห์ ขนาด 6” หนา 2.5 ซม. ตามแบบรูปรายการ
- 3.3.6 พื้นดินบดอัดผิวหน้าโรยกรวดแม่น้ำ หนา 10 ซม. ตามแบบรูปรายการ

3.4 งานหลังคาและวัสดุผนังหลังคา

- 3.4.1 หลังคาคลุมทางเดินแบบตรง แผ่นหลังคาเหล็กเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) THK. 0.5 mm. สัดส่วนอลูมิเนียม 55% สังกะสี 44.6% และซิลิกอน 1.6% เคลือบโดยวิธีชุบร้อน (HOT-DIP ALUZINC) สีธรรมชาติวัสดุ ALUZINC ปริมาณชั้นเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี ไม่น้อยกว่า 150 กรัม / ตารางเมตร จุดคลาก (YIELD STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 300 MPA คุณภาพแผ่นเหล็กตามมาตรฐาน ASTM A 792M (ASTM A 792M IN CASE OF ALUZINC COATED 150 GM2) ความสามารถในการทนความร้อน (HEAT RESISTANCE) ไม่น้อยกว่า 315 °c โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีผิวโลหะ ความสามารถในการสะท้อนความร้อน (HEAT REFLECTION) ไม่ต่ำกว่า 60% การนำความร้อน (HEAT TRANSMISSION) ไม่เกิน 65 วัตต์ / ตารางเมตร และการติดตั้งหลังคาเป็นไปตามรายละเอียดจากผู้ผลิต ของ Siam Steel Service Center Public Company Limited หรือ Lysaght หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

- 3.4.2 **หลังคาคลุมทางเดินแบบวงรี** แผ่นหลังคาเหล็กเคลือบอะลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) THK. 0.5 mm. รูปลอนที่สามารถโค้งรูปพัดได้ (Ultras Seam T-65) และการติดตั้งหลังคา เป็นไปตามรายละเอียดจากผู้ผลิต ของ Siam Steel Service Center Public Company Limited หรือ Lysaght หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- 3.4.3 **ระแนง, จันทัน, ออกไก่, ตั่ง, ช่อ, อะเส** เหล็กรูปพรรณ หรือโลหะ ให้ดูรายละเอียดงานโครงสร้าง หลังคา
- 3.4.4 **ขอยึด, ตะปูเกลียว, สลักเกลียว** สำหรับยึดแผ่นหลังคา พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ให้ใช้ขนาดตาม มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตนั้นๆ โดยขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนสั่งซื้อ
- 3.4.5 **กรรมวิธีและขั้นตอนการติดตั้ง** ตลอดฝีมือช่างต้องได้มาตรฐาน และเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต ทุกประการ

3.5 งานสี

- 3.5.1 **สีภายนอก** ให้ใช้สีพลาสติกชนิดทาภายนอก WEATHER STAR ของ SKK (Thailand), JOTASHIELD ของ Jotun Thailand Ltd., PARASHIELD COOLMAX ของ Captain Coating Ltd., PAMMACRYLIC SHIELD ของ British Paints Ltd., DULUX WEATHERSHIELD ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGER COOL UV SHIELD ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.2 **สีภายในทั่วไป** ให้ใช้สีพลาสติกชนิดทาภายใน INTER MATT PLUS ของ SKK, JOTMATT ของ Jotun Thailand Ltd., LONGLIFE INT. ของ Captain Coating Ltd., EXTRA PAM MATT ของ British Paints Ltd., SUPERCOTE INT. ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGER COOL ALL PLUS ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.3 **สีภายในแบบเช็ดล้างได้** ให้ใช้สีพลาสติกชนิดทาภายใน CERAMI FRESH IN ของ SKK, MAJESTIC TRUE BEAUTY ของ Jotun Thailand Ltd., PARASHIELD FRESHICLEAN ของ Captain Coating Ltd., EASY CLEAN ของ British Paints Ltd., DULUX EASYCARE ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGERSHIELD PHOTO CLEAN ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.4 **สีน้ำมันสำหรับงานไม้และโลหะ** ที่ระบุให้ใช้สีน้ำมันชนิด Alkyd Enamel ให้ใช้ GARDEX ENMEL ของ Jotun Thailand Ltd., HIGH GLOSS ENAMEL ของ Captain Coating Ltd., SUPER GLOSS ENAMEL ของ British Paints Ltd., DULUX GLOSS FINISH ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGERSHIELD ENAMEL ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.5 **สีน้ำมันสำหรับคอนกรีต ปูนฉาบ และโลหะ** ที่ระบุให้ใช้สีน้ำมันชนิด Epoxy Enamel ให้ใช้ PENGUARD ของ Jotun Thailand Ltd., EXYGUARD ENAMEL ของ Captain Coating Ltd., PAMMOXY FINISH COAT ของ British Paints Ltd., DEVOE TRU-GLAZE 4508 ของ AkzoNobel Thailand Ltd., DURAGUARD ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า

- 3.5.6 **สีน้ำมันสำหรับคอนกรีต ปูนฉาบ และโลหะ** ที่ระบุให้ใช้สีน้ำมันชนิด Polyurethane Enamel ให้ใช้ HARD TOP AS ของ Jotun Thailand Ltd., SUPERGUARD ENAMEL ของ Captain Coating Ltd., PAMMATHANE FINISH COAT ของ British Paints Ltd., DULUX URETHANE 388 ของ AkzoNobel Thailand Ltd., DURATHANE ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.7 **สีรองพื้นกันสนิม** ให้ใช้ประเภท Red Lead หรือ Zinc Chromate ของ Jotun Thailand Ltd., Captain Coating Ltd., British Paints Ltd., AkzoNobel Thailand Ltd., Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.8 **สีรองพื้นไม้** ให้ใช้สีรองพื้นไม้อลูมิเนียมและสีรองพื้นไม้กันเชื้อของ Jotun Thailand Ltd., Captain Coating Ltd., British Paints Ltd., AkzoNobel Thailand Ltd., Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.9 **สีทาถนน** สีทาถนนส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ให้ใช้มาตรฐาน มอก. 542-2549 ที่ส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดยางสังเคราะห์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบผสมกับเรซินสังเคราะห์ (Chlorinated Rubber Paint) มีลูกแก้วสะท้อนแสงผสมเสร็จ ให้ใช้มาตรฐาน มอก. 415-2551 ผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการนี้ ICI, JOTUN, SUPERCOTE หรือคุณภาพเทียบเท่า

3.6 ระบบกันซึมและป้องกันความร้อน

- 3.6.1 ระบบกันซึม ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น เซลล์โค้ท เบอร์ 1,2,3 ยี่ห้อ INDEX-ELASTOLIQUID หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.2 น้ำยากันซึม ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น COLMANOID NO. 1 ของ UNION ASSOCIATES, GRACE, SIKA, FEBMIX หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.3 วัสดุยาแนวรอยต่อ (CAULKING COMPOUND) ให้ใช้ชนิด SILICONE RUBBER SEALANT หรือ (CAULKING COMPOUND) POLYSULFIDE BASE เช่นยี่ห้อ DOW CORNING, หรือ G.E. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.4 วัสดุฉนวนผิวกันซึมชนิด LIQUID APPLY WATERPROOF MEMBRANE ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น THOROSEAL ของบริษัท ไทยมาสเตอร์บิลเดอร์ จำกัด, ยี่ห้อ LATICRETE ของ เบลวีเดีย หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.5 แผ่นกันน้ำ (WATER STOP) ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น SIKA , ยี่ห้อ REHAU, ยี่ห้อ UA. PVC. WATER STOP ของ UNION ASSOCIATES , ยี่ห้อ SUPERCAST PVC. WATER STOP ของ FOSROC (THAILAND) จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.6 ฉนวนกันความร้อนสำหรับงานหลังคา เป็นฉนวนใยแก้วแบบม้วน มีวัสดุปิดผิวด้วยเครื่องจักรจากโรงงานรอบด้าน สามารถกันความร้อนและดูดซับเสียง โดยผลิตขึ้นตามมาตรฐานสากล ASTM และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 486.487) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ใช้ในอาคาร

หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง

1.1 ทัวไป

“กรณีทัวไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.2 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการขุด เจาะ ถม บดอัด เคลื่อนย้าย และดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานดิน เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบ และรายการ

1.3 ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับงานดินทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีตเรียบร้อยพอสมควรก่อนลงมือปฏิบัติงาน จะต้องจัดเตรียมแนวและระดับต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินฐานรากจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยการตรวจสอบที่ระดับหัวเสาเข็มที่เจาะ หรือตอกไปแล้ว เพื่อตรวจสอบเสาเข็มหักหรือ ผิดศูนย์

1.4 การป้องกัน

1.4.1 อาคารข้างเคียงผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้าย และการทรุดตัวของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง โดยจัดหาและติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

1.4.2 ส่วนต่างๆ ของอาคารและระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เมื่อค้นพบจากการขุดเจาะดิน ซึ่งแม้มิได้แสดงไว้ในรูปแบบและรายการ แต่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการโยกย้ายโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.5 การขุดดิน

1.5.1 การขุดดินทัวไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบ ระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

1.5.1.1 งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคาร หมายถึงรวมถึงการขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทัวไป

1.5.1.2 มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามข้อกำหนด

1.5.1.3 มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมาถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้ว เห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

- 1.5.2 การขุดดินฐานราก
 - 1.5.2.1 ต้องจัดการหล่อฐานรากทันที ที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อย เมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้ว การถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง
 - 1.5.2.2 ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น
 - 1.5.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างฐานรากตลอดเวลา และต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย
- 1.5.3 การขุดร่องหรือคู
 - ในการขุดร่องหรือคูระบายน้ำในบริเวณอาคาร ต้องระมัดระวังมิให้มีผลกระทบต่อฐานรากจนเกิดความเสียหาย
- 1.5.4 พื้นคอนกรีตวางบนดิน
 - ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินแน่นตามที่ได้ระบุและต้องอยู่ในระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบ

1.6 การถมดิน และการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสม เพื่อการทรุด และทรงตัวของมวลดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

- 1.6.1 วัสดุ
 - วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ย ต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน
- 1.6.2 การจัดปรับระดับ
 - ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดิน พื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับตามแนวนอน และใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้ แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่น หรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

1.7 การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย

- 1.7.1 การถมประกอบด้วยทราย กรวด และหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต
- 1.7.2 การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย ต้องเตรียมและจัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ
- 1.7.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมดิน ต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วย ต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษา โดยคำนึงถึงความหนา และรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

1.8 การบดอัดแน่น

การถมดิน และกลบเกลี่ยดินทั้งหมดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะแล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHTO

Material	Percent of Max. Density
Fill	85%
Fill (Supporting Footing)	90%
Backfill	90%
Fill and Backfill (Top Inches Beneath Slab on Grade)	95%
Granular Fill	95%

1.9 การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

1.9.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วนที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุด ในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

1.9.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตร และทุกความลึก 0.30 เมตรของการถมดิน

2. งานแบบหล่อ และค้ำยัน

2.1 ท่อไป

“กรณีท่อไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

2.2 การคำนวณออกแบบ

2.2.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

2.2.2 ค้ำยัน

2.2.2.1 เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต เกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และผู้คำนวณออกแบบก็ต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต ในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับช่วงความยาวต่าง ๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

- 2.2.2.2 ห้ามใช้การต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับนอนสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น หรือไม่
เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากนี้จะ
มีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอ
ทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยันโดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง
หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง
- 2.2.2.3 จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สามารถต้านทานการโก่ง และการตัด เช่นเดียวกับองค์
อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่า 1 ม.

2.2.3 การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อ จะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดิน ในลักษณะที่
ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้ง และระนาบราบตามต้องการ
เพื่อให้มีสติเฟื่องสูง และเพื่อป้องกันการโก่งไม่ให้มากเกินไป

2.2.4 ฐานสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณน้ำหนักบรรทุกจรจากแบบหล่อถ่ายผ่านนั่งร้านหรือค้ำยัน ลงสู่ฐานที่
รองรับข้างล่างไม่ว่าจะเป็นดิน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างอาคารให้สามารถรองรับน้ำหนัก
บรรทุกต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

2.2.5 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการ
ทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ต้อง
พยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบน
แนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยอดหรือก้นของค้ำยันแห่งใดแห่งหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลาย
ไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการ
ถอดแบบ

2.3 รูปแบบ

2.3.1 การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดง
รายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบ
ดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอหรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่วิศวกรผู้ควบคุม
งานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และการที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือที่
แก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และ
ดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

2.3.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในรูปแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุก
น้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนัก
อุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ
ออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

- 2.3.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ
 - รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 2.3.3.1 สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง
 - 2.3.3.2 การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
 - 2.3.3.3 แผ่นกั้นน้ำ ร่องลึ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
 - 2.3.3.4 นั่งร้าน
 - 2.3.3.5 ฐาน้ำตา หรือรูเจาะไว้สำหรับเครื่องจักร
 - 2.3.3.6 ช่องสำหรับทำความสะอาด
 - 2.3.3.7 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัว ตามที่ระบุในแบบ
 - 2.3.3.8 แลบนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
 - 2.3.3.9 การยกห้องคานและพื้นกันแอ่น
 - 2.3.3.10 การเคลือบผิวแบบหล่อ
 - 2.3.3.11 รายละเอียดในการค้ำยัน

2.4 การก่อสร้าง

2.4.1 ทั่วไป

- 2.4.1.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
- 2.4.1.2 แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา
- 2.4.1.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- 2.4.1.4 ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุด จนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
- 2.4.1.5 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวม ไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ ๆ และยังไม่มีการสูงพอ
- 2.4.1.6 ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

2.4.2 ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี

- 2.4.2.1 รอยต่อของค้ำยัน
- 2.4.2.2 การสลักรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
- 2.4.2.3 การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- 2.4.2.4 จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
- 2.4.2.5 การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
- 2.4.2.6 ในกรณีที่วางค้ำยันบนดินอ่อน แรงแบกทานใต้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ
- 2.4.2.7 การต่อค้ำยันกับจุดรวมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดรวมนั้น ๆ ได้
- 2.4.2.8 การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เหล็กเปราะเปื้อน

- 2.4.2.9 รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง
- 2.4.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
- 2.4.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้ง
ในแต่ละชั้น _____ 10 มม.
- 2.4.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ
ในช่วง 10 เมตร _____ 15 มม.
- 2.4.3.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง และฝา
ประจันที่เกี่ยวข้อง
ในช่วง 10 เมตร _____ 20 มม.
- 2.4.3.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของแผ่นพื้น และ
ผนัง
ลด _____ 5 มม.
เพิ่ม _____ 10 มม.
- 2.4.3.5 ฐานราก
- (ก) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ
ลด _____ 20 มม.
เพิ่ม _____ 50 มม.
- (ข) ตำแหน่งผิด หรือระยะเฉยศูนย์ _____ 50 มม.
- (ค) ความคลาดเคลื่อนในความหนา
ลด _____ 25 มม.
เพิ่ม _____ 100 มม.
- 2.4.3.6 ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได
ลูกตั้ง _____ 2.5 มม.
ลูกนอน _____ 5 มม.
- 2.4.4 งานปรับแบบหล่อ
- 2.4.4.1 ก่อนเทคอนกรีต
- (ก) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเท
คอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- (ข) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบ
หล่อให้ได้ที่แน่นอนหนา
- (ค) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นอนหนา พอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้ง
ทางด้านข้าง และด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเท
คอนกรีต
- (ง) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว
การหดตัวของไม้ การอ่อนเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่ และการหดตัวทาง
อีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกห้องคานและพื้นซึ่ง
กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

- (จ) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง
- (ฉ) ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องแข็งแรงพอเหมาะสำหรับรองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

2.4.4.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- (ก) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้น และการได้ตั้งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (4.4.1) (ก) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- (ข) จะต้องมีการผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ
- (ค) การถอดแบบหล่อและที่รองรับ จะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว หรือใช้วิธีบ่มพิเศษอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	2	วัน
เสา	2	วัน
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	24	ชั่วโมง

ในกรณีที่ผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (High- Early Strength Concrete หรือโดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติ โดยการหล่อลูกปูนเพิ่มขึ้นจากเดิม และทดสอบหาลังอัดก่อนที่จะถอดแบบ

อย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้ หากเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุด เนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

2.5 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อ 2.6 ว่าด้วยการแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ

2.6 การแต่งผิวคอนกรีต

2.6.1 คอนกรีตสำหรับอาคาร

2.6.1.1 การสร้างแบบหล่อจะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงตามที่ระบุ ทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรม และหรือสถาปัตยกรรม

2.6.1.2 สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาด และดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

2.6.2 การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลก็ได้ในพื้นที่ที่แต่งผิวเสร็จ ให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

2.7 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

2.7.1 ทันทีที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้วผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมในทันที

2.7.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

2.8 งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

3. เหล็กเสริมคอนกรีต

3.1 ทัวไป

- 3.1.1 “กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- 3.1.2 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทัวไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การตัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำงานจะต้องตรงตามแบบ บทกำหนด และตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด
- 3.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

3.2 วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้วจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่าศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริงๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จะต้องมีส่วนที่หน้าตัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 113.1 ตร.มม. แต่เส้นผ่าศูนย์กลางยอมให้คลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน ม.อ.ก. ฉะนั้น หากผู้รับจ้างประสงค์จะนำเหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริง จะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดที่กำหนดโดยจะเรียกเงินเพิ่มเติมมิได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมส่งสำเนา รวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุกๆ 200 ต้นของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

3.3 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

- 3.3.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 24 เมกกาปาสกาล
- 3.3.2 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 40 เมกกาปาสกาล สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 28 มม.
- 3.3.3 เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม. สำหรับเสาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐาน SD 50 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 50 เมกกาปาสกาล

3.4 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้ในที่แห้งและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุมและต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกตัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

3.5 วิธีการก่อสร้าง

- 3.5.1 การตัดและประกอบ
 - 3.5.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

3.5.1.2 ของอ

หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

3.5.1.2.1 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.5.1.2.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.5.1.2.3 เหล็กถูกตั้ง และเหล็กปลอก

(ก) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่าให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของงออีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม. หรือ

(ข) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. และ 25 มม. ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของงออีกอย่างน้อย 12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก หรือ

(ค) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. และใหญ่กว่าให้งอ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของงออีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

3.5.1.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กข้ออ้อย
9 ถึง 16 มม.	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
28 ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.5.2 การเรียงเหล็กเสริม

3.5.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

3.5.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

3.5.2.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. (Annealed-Iron Wire) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

3.5.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึด หรือวิธีอื่นใด ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

3.5.2.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินไปจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

3.6 การต่อเหล็กเสริม

- 3.6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตารางที่ 3.2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน
- 3.6.2 การต่อโดยวิธีเชื่อมสำหรับเสาให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กก่อนบน แล้วต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding)
- 3.6.3 ตำแหน่งของรอยต่อสำหรับเหล็กเสริมในเสาให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ได้พื้นชั้นบน
- 3.6.4 ณ หน้าตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้
- 3.6.5 ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด เช่น พื้น และคาน สำหรับเหล็กกลางห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณกลางช่วง และสำหรับเหล็กบนห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณที่รองรับ หากไม่แน่ใจว่าบริเวณใดขององค์อาคารเกิดแรงดึงสูงสุดให้สอบถามจากวิศวกรผู้ออกแบบ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.2.1 และ 3.2.2)

ตารางที่ 3.2.1 รอยต่อในเหล็กเสริมสำหรับอาคารในพื้นที่ทั่วไป

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน แผ่นพื้น	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กกลางต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา ผนัง	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ได้พื้นชั้นบน
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่า ความยาวของเหล็กมาตรฐาน ห้ามต่อ	

ตารางที่ 3.2.2 รอยต่อในเหล็กเสริมสำหรับอาคารในพื้นที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน	ต่อทาบ	เหล็กเสริมบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กเสริมล่างให้ต่อที่ระยะห่างจากหน้าเสาเท่ากับ 2 เท่า ความลึกคาน
แผ่นพื้น	ต่อทาบ	ตามที่ได้รับอนุมัติ
เสา ผนัง	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	บริเวณกึ่งกลางของช่วงเสา
ฐานราก	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับอนุมัติ

3.6.6 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม

3.6.6.1 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในคาน, เสา, ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.3

3.6.6.2 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม. และพื้น ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริมในคาน, เสา, ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก

ชนิดของเหล็กเสริม	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.)	ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.)	
		เหล็กเสริมบน (Top Bars)	เหล็กเสริมอื่น (Other Bars)
เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)	12	500	400
	16	650	500
	20	800	650
	25	1,250	950
	28	1,400	1,100
	32	2,150	1,650
เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)	6	250	250
	9	400	400

ตารางที่ 3.4 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม. และพื้น

ชนิดของเหล็กเสริม	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.)	ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.)	
		เหล็กเสริมบน (Top Bars)	เหล็กเสริมอื่น (Other Bars)
เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)	12	450	350
	16	700	550
	20	1,000	800
	25	1,600	1,250
	28	1,950	1,500
เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)	6	250	250
	9	400	400

- หมายเหตุ 1. เหล็กเสริมบน หมายถึง เหล็กเสริมตามแนวนอนที่มีความหนาของคอนกรีตได้ระดับเหล็กเสริมนั้น มากกว่า 300 มม.
2. สำหรับการทาบเหล็กกลางช่วงขององค์อาคาร ได้แก่ พื้น หรือคานพับให้เพิ่มระยะทาบเป็น 1.3 เท่า ของค่าที่แสดงในตาราง

3.6.7 การต่อโดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธี คือ ต่อเชื่อมและทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลาย ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.

- 3.6.8 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องทำการป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน
- 3.6.9 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อมจะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength) ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 3.6.10 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้
สามารถใช้วิธีการต่อด้วยระบบข้อต่อเหล็กแบบเชิงกล (Mechanical Splicing Systems) โดยใช้วิธี Coupler ตามมาตรฐาน ACI 318 และ BS 8110 แทนการต่อด้วยวิธีทาบ หรือต่อด้วยวิธีเชื่อมได้ทุกกรณี แต่ทั้งนี้ ณ หน้าตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้ และจะต้องมีกำลังของรอยต่อไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength)

4. งานคอนกรีต

4.1 ทัวไป

- 4.1.1 “กรณีทัวไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย
- 4.1.2 งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนด และสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา
- 4.1.3 หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

4.2 วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ASTM

- 4.2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15 เล่ม 1-2532 ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิท ไม่จับตัวเป็นก้อน
- 4.2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้ ในกรณีที่สงสัยจะต้องทำการทดสอบ
- 4.2.3 มวลรวม
 - 4.2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์
 - 4.2.3.2 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

- 4.2.4 สารผสมเพิ่ม ผู้รับจ้างต้องเสนอใช้สารเพิ่มผสมกับคอนกรีต เพื่อใช้กับงานโครงสร้างอาคารส่วนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก ลดการแตกร้าวในโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ และสามารถป้องกันน้ำซึมสำหรับโครงสร้างใต้ดินได้ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่มีผลทำให้กำลังอัดของคอนกรีตลดลง โดยจะต้องเสนอ Mixed Design เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน
- 4.2.5 การเก็บวัสดุ
- 4.2.5.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บ หรือไซโลที่ป้องกันความชื้น และความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่าจะกรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน
- 4.2.5.2 การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปอย่างอื่น
- 4.2.5.3 การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต
- 4.2.5.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

4.3 คุณสมบัติของคอนกรีต

- 4.3.1 องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วย วัสดุประสาน (ได้แก่ปูนซีเมนต์ เถ้าลอย ซิลิกาฟูม หรือวัสดุอื่นที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ, โดยสัดส่วนผสมของวัสดุประสานต้องมีปูนซีเมนต์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 โดยน้ำหนักของวัสดุประสาน) หยาบ มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันอย่างดี โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ
- 4.3.2 ความชื้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รุปรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
- 4.3.3 กำลังอัดคอนกรีต สำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 นอกจากจะกำหนดในแบบโครงสร้างเป็นอย่างอื่น กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งทำให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. และสูง 300 มม.

ตารางที่ 4.1 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน เมกกาปาสกาล (กก/ซม ²)
- ฐานราก และเสาคาน คานชอยผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับน้ำหนักหนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้นและถ้ำเก็บน้ำ	ก	28 (280)
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มม. ที่ไม่ได้รับน้ำหนัก และคريب ค.ส.ล.	ข	18 (180)
- คอนกรีตหยาบ 1:3:5	ค	-

- 4.3.4. การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยุบคอนกรีต” ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ (มม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	125	75
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	125	75
เสา	125	75
คريب ค.ส.ล. และผนังบาง ๆ	125	75
พื้นอัดแรง	130	50

- 4.3.5. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (มม.)
ฐานราก เสา และคาน	20
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 150 มม. ขึ้นไป	20
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป	20
แผ่นพื้น คريب ค.ส.ล.	20

4.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- 4.4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว
- 4.4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ และทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

- 4.4.3 การที่วิศวกรผู้ออกแบบ ให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือแก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น
- 4.4.4 การจัดปฏิกิริยาส่วนผสม
- 4.4.4.1 จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสานที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้
- (ก) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีต ที่มีอัตราส่วนและความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงานโดยเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : วัสดุประสาน อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กันโดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้
 - (ข) จากนั้นให้หาปฏิกิริยาของวัสดุผสมแล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิกิริยาส่วนผสมสำหรับคอนกรีต” (ACI 211)
 - (ค) สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : วัสดุประสานแต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่างอย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุ เพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด” (ASTM C 192) และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต” (ASTM C 39)
 - (ง)ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสาน กับค่ากำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต อัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสาน สูงสุดที่ยอมให้จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุด ซึ่งมีค่าเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด
- 4.4.4.2 การใช้อัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสาน ค่าที่ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิดเม็ดเล็ก เช่น ในผนังเบา ๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ให้คงที่ เมื่อเลือกอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้ว ให้หาปฏิกิริยาส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีในข้อ 4.4 เรื่อง “การหาปฏิกิริยาของวัสดุผสม” ดังอธิบายข้างต้น

4.5 การผสมคอนกรีต

- 4.5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ
- การผสม และการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” (ASTM C 94)
- 4.5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง
- 4.5.2.1 คอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากัน โดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

- 4.5.2.2 ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์ และมวลรวม แล้วค่อยๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสม กำหนดจะต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีต ก่อนจนถึงเวลาที่กำหนดและจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- 4.5.2.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

4.6 การผสมต่อ

- 4.6.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป
- 4.6.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่ากรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

4.7 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตสดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ และถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งหรือสารผสมเพิ่มช่วย ซึ่งหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่นวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณา

4.8 การขนส่ง และการเท

- 4.8.1 การเตรียมการก่อนเท
- 4.8.1.1 จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
- 4.8.1.2 แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกิน และวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้
- 4.8.2 การลำเลียง วิธีการขนส่งและการเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวัง มิให้เกิดการแยกแยะหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด
- 4.8.3 การเท
- 4.8.3.1 ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว หากผู้รับจ้างยังมิเริ่มเทคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานอีกครั้งจึงจะเทได้

- 4.8.3.2 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตต่อเนื่องกับคอนกรีตที่เทไปแล้วจะต้องยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้
- 4.8.3.3 ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่ก่อตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันขาด
- 4.8.3.4 เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วจะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากนี้จะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้ โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมติตรลซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ยกเว้นในกรณีที่ใช้สารหน่วง (Retarder) และต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน
- 4.8.3.5 จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใดๆ ที่จะทำคอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 ม. นอกจากนี้จะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 4.8.3.6 ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันทินให้ออกจากข้างแบบเพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะทิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือ ใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มม. ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาให้เพียงพอ ที่จะทำคอนกรีตแน่นตัวแต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5-15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไป จนไม่อาจแหยมเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่น ที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในระหว่างเทคอนกรีต
- 4.8.3.7 การเทคอนกรีตโดยใช้เครื่องสูบลูกคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

- 4.8.3.8 เมื่อกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในเสาสูงกว่า 1.4 เท่า ของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในระบบพื้น การถ่ายน้ำหนักเสาผ่านทางระบบพื้นนั้น จะต้องใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้
- (ก) คอนกรีตในเสาซึ่งกำลังอัดสูงกว่า จะต้องเทบนพื้นตามตำแหน่งเสานั้น โดยที่ผิวของคอนกรีตในเสาจะต้องขยายออกไปในพื้นจากขอบเสาไม่น้อยกว่า 600 มม. และคอนกรีตในเสาที่เทนอกขอบเสาออกมานั้น จะต้องผสมเข้ากับคอนกรีตในพื้นที่อย่างทั่วถึง
 - (ข) กำลังอัดคอนกรีตในเสาซึ่งถ่ายผ่านระบบพื้นนั้น สามารถใช้ตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตในระบบพื้นซึ่งน้อยกว่านี้ได้โดยเพิ่มเหล็กเสริมตามค่าน้ำหนักที่ต้องการ
 - (ค) สำหรับเสาซึ่งมีที่รองรับด้านข้างทั้ง 4 ด้าน โดยคานที่มีความลึกใกล้เคียงกัน หรือโดยแผ่นพื้น กำลังอัดของคอนกรีตในเสาให้คิดเท่ากับ 75% ของกำลังอัดคอนกรีตในเสาบวกกับ 35% ของกำลังอัดคอนกรีตในแผ่นพื้นนั้น

4.9 รอยต่อและสิ่งที่มีฝังในคอนกรีต

4.9.1 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง (Construction Joint) ของอาคาร

- 4.9.1.1 ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและวางรอยต่อในตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และป้องกันมิให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัว และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
- 4.9.1.2 ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตที่ไว้ก่อนแล้ว
- 4.9.1.3 ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำให้ชื้นไล่ที่ผิวให้ทั่ว ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- 4.9.1.4 สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก หากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่นให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียง ตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตามยาวลึกลงอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร
- 4.9.1.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว
- 4.9.1.6 ในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัว ให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออก โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้ว ให้ล้างผิวที่แข็งตัวแล้วด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
- 4.9.1.7 หากได้รับความเห็นชอบอาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้
- (ก) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

- (ข) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวขาลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย
- (ค) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

4.9.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

- 4.9.2.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอด ไล่ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย
- 4.9.2.2 ผู้รับจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวาง และยึดสิ่งที่จะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต
- 4.9.2.3 จะต้องติดตั้งแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งที่จะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ถูกต้องอย่างแน่นอน และยึดให้แน่นเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในปลอก ไล่ รอง สมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

4.9.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการยึดหดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องทำรอยต่อระหว่างก่อสร้างขึ้น ในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วง

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

- ระยะทางแนวราบ 6 มิลลิเมตร
- ระยะทางแนวตั้ง 3 มิลลิเมตร

4.10 การซ่อมผิวที่ชำรุด

- 4.10.1 ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว
- 4.10.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูปทรงเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าคุณที่จะซ่อมแซมให้ได้ดี จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อม และเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว
- 4.10.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วนโดยปริมาตรชื้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วน เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้ โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอง
- 4.10.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้น

- 4.10.5 หลังจากที่นี่ซึ่งค้ำบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะชอมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะชอมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เนื้อนุ่มกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้าย บริเวณที่ปะชอมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับคอนกรีตเปลี่ยนที่ต้องการรักษาลายไม้แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด
- 4.10.6 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่ายู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะชอมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากกับการหดตัว (Non-Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูพรุนมากให้ใช้ Pressurized Epoxy Grouting ชั้นหนึ่งก่อนที่จะปะชอม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- 4.10.7 ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น ตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่า การชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ได้ดี อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

4.11 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังก่อตัวจะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสี และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบสำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เส้าผนัง และด้านข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็วระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

4.12 การทดสอบ

4.12.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต

ขึ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะกำหนด ทุกวันจะต้องเก็บขึ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก่อน และ 28 วัน 3 ก่อน สำหรับระยะเวลาผู้ควบคุมงานอาจกำหนดเป็นอย่างอื่นตามความเหมาะสม วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C39)” ตามลำดับ

4.12.2 รายงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และสำนักงานวิศวกรผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ 2 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- วันที่หล่อ

- วันที่ทดสอบ
 - ประเภทของคอนกรีต
 - ค่าการยุบ
 - ส่วนผสม
 - หน่วยน้ำหนัก
 - กำลังอัดสูงสุด
- 4.12.3 การทดสอบแนว ระดับ ความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนว ความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตรจะต้องขีดออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้นผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่ โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด
- 4.12.4 การทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต โดยวิธีเจาะเอาแกนไปตรวจตามวิธีของ ASTM C174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าถนนนั้นมีกำลังพอ จะรับน้ำหนักบรรทุกทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่า พื้นถนนนั้น ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

4.13 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

- 4.13.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 4.13.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแกนคอนกรีตไปทำการทดสอบ
- 4.13.3 การทดสอบแกนคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแกนคอนกรีตที่เจาะ และแกนคอนกรีตที่เสียดัดมา” (ASTM C 24) การทดสอบแกนคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ
- 4.13.4 องค์กรอาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใด ที่วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแกนอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์กรอาคาร หรือพื้นที่นั้นๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแกนให้วิศวกร ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด
- 4.13.5 กำลังของแกนที่ได้จากแต่ละองค์กรอาคารหรือพื้นที่ จะต้องมีความเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้ และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 4.13.6 จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแกนออกมาตามวิธีในข้อ 10 ให้เรียบร้อยด้วย Non-Shrink Mortar
- 4.13.7 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 4.13.8 ชิ้นตัวอย่างแทนกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150 มม. x 150 มม. x 150 มม. แทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

4.14 แบบหล่อ (Formwork) สำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตผิวเปลือย

ต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน เช่น เหล็ก หรือไม้ กรณีที่ทำจากเหล็ก ผิวหน้าของแบบหล่อที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและสะอาด ถ้าเป็นแบบหล่อที่ทำจากไม้ ผิวหน้าต้องกรุด้วยไม้อัดชนิดกันความชื้น ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. โครงคร่าวและค้ำยันที่ใช้ยึดแบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะป้องกันการบิดหรือโก่งตัวของแบบขณะเทคอนกรีต การเข้าแบบระหว่างแผ่นต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันน้ำปูนรั่ว ก่อนเข้าแบบเทคอนกรีตให้ทาผิวหน้าของแบบหล่อด้วยน้ำมันหรือน้ำยาเคลือบแบบ

กรณีใช้น้ำยาเคลือบแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Sika Form – oil WB2 (SIKA), Concrete Mould Oil (Fosroc), UA723 (UNION) หรือคุณภาพเทียบเท่า ปริมาณการใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การทาต้องระวังมิให้น้ำมันหรือน้ำยาเคลือบแบบสัมผัสกับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต คราบน้ำมันหรือคราบน้ำยาเคลือบแบบที่ติดกับผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องล้างออกให้หมด ก่อนทาซีเมนต์เคลือบกันซึม

4.15 แผ่นกันน้ำสำหรับรอยต่อก่อสร้าง

กรณีที่เทคอนกรีตไม่ต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกัน จะต้องใส่แนวกันน้ำเพื่อป้องกันการรั่วซึมตามรอยคอนกรีต รายละเอียดให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด “แผ่นกันน้ำสำหรับรอยต่อก่อสร้าง”

4.16 การแก้ไขและซ่อมแซมคอนกรีตผิวเปลือย

ทันทีที่ถอดแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องขจัดตะเข็บที่เกิดจากรอยต่อของแบบ เศษไม้ที่ยึดแบบที่ฝังในเนื้อคอนกรีต และเหล็กยึดแบบที่ยื่นออกมาจากคอนกรีตออกให้หมด และทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่รั่วออกจากแบบหล่อให้เรียบร้อย

- 4.16.1 การซ่อมแซมรูคอนกรีตที่เกิดจากการตัดเหล็กหรือที่ยึดแบบ (Form Tied) ก่อนอื่นต้องทำความสะอาดรูให้ปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูนหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการยึดเกาะ แล้วอุดด้วยปูนทรายสำเร็จรูปชนิดไม่หดตัว มีกำลังเกาะและรับแรงอัดได้สูง ผลิตภัณฑ์ Sika Top 122F (SIKA), Renderoc TG (Fosroc), Tremcrete20 (UNION) หรือคุณภาพเทียบเท่า ปริมาณการใช้และส่วนผสมให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 4.16.2 การซ่อมแซมคอนกรีตที่โก่ง, ปูด และที่เป็นรังผึ้ง (Honey Comb Area) ก่อนการซ่อมแซมต้องได้รับเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ โดยทั่วไปจะต้องทำการสกัดหรือเจาะให้เป็นรูปลีเหลี่ยมเล็กอย่างน้อย 2.50 ซม. กำจัดส่วนที่ไม่แข็งแรงออกให้หมด (สำหรับกรณีที่รังผึ้งหรือคอนกรีตส่วนที่เสียหายนั้นถึงเสริมเหล็ก การสกัดหรือเจาะจะต้องทำให้กว้างโดยรอบเหล็กเสริม มีระยะห่างจากเหล็กเสริมอย่างน้อย 1 ซม. โดยรอบ) ทำการล้างผิวที่สกัดหรือเจาะให้สะอาดด้วยน้ำ แล้วให้ดำเนินการอุดหรือฉาบด้วยปูนทรายสำเร็จรูป
- 4.16.3 กรณีที่เกิดรังผึ้ง หรือคอนกรีตมีความเสียหายมาก ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้ทำการสกัดหรือทุบส่วนนั้นๆ ออกมาบางส่วนหรือทั้งหมด และให้ทำการหล่อคอนกรีตในส่วนนั้นใหม่ หรือสกัดออกมาบางส่วนแล้วเทอัดด้วยปูนทรายสำเร็จรูปชนิดไหลตัวได้ดี ไม่หดตัวและไม่มีโลหะผสม การแก้ไขที่กล่าวไว้ทั้ง 3 ข้อนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. งานเหล็กรูปพรรณ

5.1 ทัวไป

- 5.1.1 “กรณีทัวไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย
- 5.1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด
- 5.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ และให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

5.2 วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400

5.3 การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

5.4 การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

- 5.4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน
- 5.4.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 5.4.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5.5 การตัด

การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้เครื่องมือของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำ การตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (High-Strength Steel) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

5.6 รู และช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน คสล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มม. ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรู

สลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

5.7 การประกอบ และยกติดตั้ง

- 5.7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 5.7.2 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะเลดู ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
- 5.7.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- 5.7.4 การติดตั้งเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริงๆ
- 5.7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ”
- 5.7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

5.8 การเชื่อม

- 5.8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- 5.8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- 5.8.3 ในระหว่างการเชื่อม จะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถหาสีอุดได้โดยง่าย
- 5.8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- 5.8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- 5.8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
- 5.8.7 ชิ้นส่วนที่ต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะทำได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- 5.8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น
- 5.8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ
- 5.8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding

5.9 การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อม ในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

5.9.1 ในกรณีการเชื่อมแบบทาบ (Fillet Weld)

ให้ทดสอบโดยการใช้ Dye Penetrant ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ Magnetic Particle ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

5.9.2 ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชน (Butt Weld)

5.9.2.1 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอ็กซเรย์ (X-ray) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142

5.9.2.2 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมมา (Gamma-ray) หรือทดสอบโดยใช้อัลตราโซนิก (Ultrasonic)

ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

5.10 การซ่อมแซมรอยเชื่อม

5.10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

5.10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

5.10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้น จากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

5.11 งานสลักเกลียว

5.11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

5.11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

5.11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้อง

5.11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้หุบลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

5.12 การต่อ และประกอบในสนาม

5.12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่อเครืด

5.12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

5.12.3 จะต้องทำน้้งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว

- 5.12.4 หมุด (Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น
- 5.12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร
- 5.12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- 5.12.7 แผ่นรอง (Base Plate)
 - 5.12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
ให้รองรับ และปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 - 5.12.7.2 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ใต้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่
 - 5.12.7.3 ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้อง และระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดขึ้นกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

5.13 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

- 5.13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป
งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาฉบับนี้ทุกประการ
- 5.13.2 ผิวที่จะทาสี
การทำความสะอาด
 - (ก) ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทาของพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย
 - (ข) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (ก)
 - (ค) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุด และสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกล้างน้ำและไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ
- 5.13.3 สีรองพื้น
หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมระบบแอลคิเดชนิดไร้สารตะกั่ว และไร้สารโครเมต โดยมีสารประกอบซิงค์ฟอสเฟตเป็นสารป้องกันสนิม 2 ชั้น ชั้นละ 40 ไมครอน ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมด แต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

5.14 การป้องกันไฟ

- ชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟตามแบบนั้น ให้ถือปฏิบัติตาม “พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวงฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2540)”

6. งานฐานรากอาคาร

6.1 หลักการทั่วไป

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานฐานรากอาคาร และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานฐานราก เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด

6.2 ขอบเขตของงาน

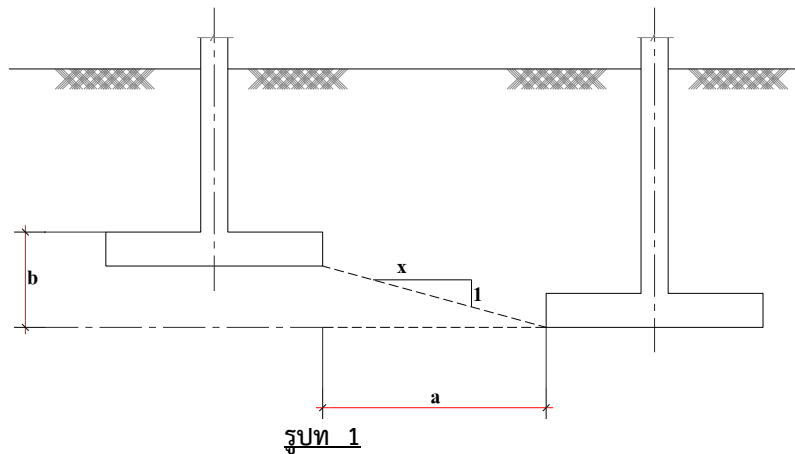
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และแรงงานที่จำเป็นในการก่อสร้างงานฐานรากที่ระบุในรูปแบบรายการละเอียดและในข้อกำหนดนี้

6.3 งานเกี่ยวกับฐานราก

- 6.3.1 การขุดหลุม หากเป็นดินร่วนปนทราย ดินอ่อน หรือชิดกับสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ จะต้องจัดทำผนังกันดินชั่วคราว ที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอเพื่อป้องกันดินพัง หากมีน้ำใต้ดินมากจะต้องขุด บ่อพักน้ำใกล้บริเวณหลุมฐานรากให้ลึกกว่าระดับฐานราก เพื่อให้มีน้ำจากบริเวณกันหลุมฐานรากไหลมารวมกันแล้วสูบน้ำออกต่อไป
- 6.3.2 งานคอนกรีตกันหลุม ก่อนเทคอนกรีตจะต้องสูบน้ำกันหลุมออกจนหลุมสามารถปฏิบัติงานได้ ขุดปรับแต่งดินกันหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดจนแน่นได้ระดับ หากปรากฏว่าหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ตัดให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด ทำความสะอาดหัวเสาเข็ม จนปราศจากดินโคลน แล้วจึงเทคอนกรีตกันหลุมโดยใช้ส่วนผสม 1:3:5 ความหนาและรายละเอียดตามแบบรูปคอนกรีตกันหลุมนี้ เมื่อเทเสร็จแล้วหัวเสาเข็มทุกต้นจะต้องโผล่เหนือผิวบนของคอนกรีตประมาณ 50 มม. ระหว่างเทคอนกรีตกันหลุมจะต้องสูบน้ำออกอยู่เสมอ
- 6.3.3 การวางเหล็ก เมื่อเทคอนกรีตกันหลุมแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงวางเหล็กตะแกรง โดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากหัวเสาเข็ม 50 มม. และผิวคอนกรีตกันหลุม 100 มม. ด้วยลูกปูนแล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสาถ่างออกมุม เหล็กทุกเส้นต้องงอปลายแล้วจึงยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก ทั้งนี้เหล็ก ตอม่อนี้ต้องได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามแบบรูปและรายการละเอียดก่อนเทคอนกรีตต้องตั้งไม้แบบด้านข้าง และให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบให้ถูกต้องก่อนจึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้
- 6.3.4 ไม้แบบ การเทฐานรากจะต้องตั้งไม้แบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของไม้แบบสูงเท่า ความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางไม้แบบให้วางบนผิวคอนกรีตกันหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดไม้แบบให้ปฏิบัติตามรายการคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างอาคาร
- 6.3.5 คอนกรีต ปฏิบัติตามรายการคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างอาคารการเทคอนกรีตให้เทจนเต็มไม้แบบ ส่วนการถมดินกลบคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงจึงจะถมดินกลบได้

6.4 ขอบข่ายการก่อสร้างฐานรากวางบนดิน (SPREAD FOOTING)

- 6.4.1 ฐานรากจะต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอความลึกของฐานราก ขนาด และรายละเอียดการเสริมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนด
- 6.4.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุด ก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่า พังทลายขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า
- 6.4.3 ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัันนั้น ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนจะต้องมีระดับลึกต่างกัน ไม่เกินข้อ กำหนด ตามรูปที่ 1 หากแบบรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องแจ้งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไป

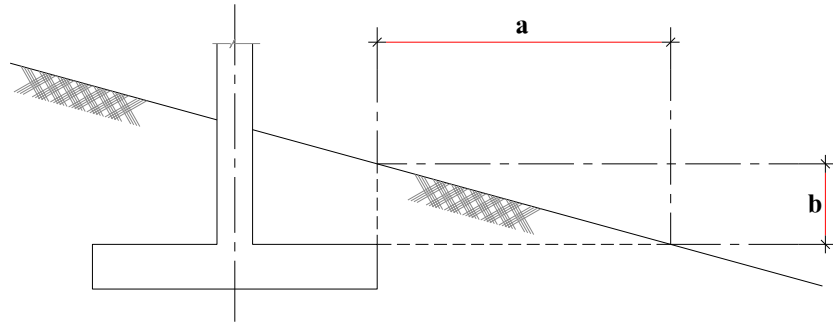


รูปที่ 1

รูปที่ 1

ข้อกำหนด	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil)	a มากกว่า $2b$ หรือ x ไม่น้อยกว่า 2
	สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock)	a มากกว่า b หรือ x ไม่น้อยกว่า 1

- 6.4.4 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดซึ่งไม่ใช่ท้องน้ำ ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น จะต้องมียะยะจากขอบนอกสุด ส่วนบนของฐานรากถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (Edge Distance) เป็นไปตามข้อกำหนดรูปที่ 2 ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการสึกกร่อนของผิวดิน อันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



รูปที่ 2

ข้อกำหนด	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil)	a ไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
	สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock)	a ไม่น้อยกว่า 0.75 ม.
	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) และหิน (Rock)	b ไม่น้อยกว่า 2.00 ม. และ 1.00 ม. ตามลำดับ

- 6.4.5 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับ ตามแบบแปลนหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นหินพืดแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้
1. รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ออกแบบทราบทันที เพื่อตรวจสอบ และวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
 2. หากเป็นชั้นหินพืด ผิวล่างของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในหินพืดนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพืดจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานราก จะไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาประกอบการก่อสร้างอีกครั้ง
 3. หากเป็นชั้นลูกรัง ผิวบนของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในชั้นลูกรังจากผิวบนลึกไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
 4. ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นหินพืดแล้ว ปรากฏว่ามีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ 2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นที่นั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 6.4.6 ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานราก ตามที่แบบแปลนหรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึง ชั้นดินแข็ง

7. ข้อกำหนดทั่วไป

เนื่องจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างมีระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น สายโทรศัพท์ใต้ดิน, ท่อประปา เป็นต้น ฝังอยู่ใต้ดิน ดังนั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ในการขออนุญาตเคลื่อนย้ายระบบต่าง ๆ ชั่วคราว หรือถาวร ถ้าจำเป็น และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขออนุญาตการเคลื่อนย้าย การดำเนินการให้ระบบต่าง ๆ ใช้งานได้เช่นเดิม เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อประชาชน และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุต่าง ๆ เช่น รถยนต์ ที่สัญจรไปมา ฯลฯ ในระหว่างการก่อสร้างค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

1. การขุดถมบดอัดและแต่งระดับลาดดิน

1.1 ทั่วไป

“กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.2 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้เป็นการขุดดิน ถมและบดอัดดิน การปรับแต่งลาดดิน การเคลื่อนย้ายและดำเนินงานอื่นๆ ของงานคันดินถนน งานปรับแต่งลาดดิน งานขุดดินเพื่อวางท่อและฐานรากอาคาร และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขุดดินเพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบและรายการ

1.3 ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับการขุดดินทั้งหมดจะต้องกระทำด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง ต้องมีวิศวกรที่มีประสบการณ์งานดินเป็นผู้ควบคุม ก่อนลงมือปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมแนวและระดับต่างๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินหรือบดอัดดินจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังโดยการตรวจสอบที่ระดับผิวดินหรือระดับของลาดดินให้ได้ตามรูปแบบและรายการ

1.4 การป้องกัน

1.4.1 อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่วางตัวอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่จะทำการขุดหรือจะทำการบดอัดดิน ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้ายและการทรุดตัวของอาคารโดยจัดหาและติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่างๆ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดินผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจสอบอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

1.4.2 ในระหว่างการขุดดิน ตัดดิน หรือบดอัดดิน เมื่อเจอกับส่วนต่างๆ ของอาคารเดิมหรือเจอกับระบบสาธารณูปโภคเดิมที่มีอุปสรรคทำให้งานดินไม่สามารถกระทำต่อได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานทราบและเสนอแนวทางแก้ไขก่อนทำการโยกย้าย โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการโยกย้าย ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

1.5 การขุดดิน

1.5.1 การขุดดินทั่วไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

1.5.1.1 งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคารหมายถึงการขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทั่วไป

1.5.1.2 มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามข้อกำหนด

1.5.1.3 มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมาถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดินผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

- 1.5.2 การขุดดินฐานราก
- 1.5.2.1 ต้องจัดการหล่อฐานรากทันทีที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อยแล้วเมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้วการถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง
- 1.5.2.2 ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีและโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น
- 1.5.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างฐานรากตลอดเวลาและต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย
- 1.5.3 การขุดร่องหรือคู
- ในการขุดร่อง คูระบายน้ำ หรือขุดเพื่อวางแนวท่อและบ่อพัก ถ้าจุดที่ขุดอยู่ใกล้กับอาคารเดิมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ทำให้ฐานรากของอาคารเกิดความเสียหายได้
- 1.5.4 การขุดดินและการตัดดิน สำหรับงานถนน
- ต้องขุดลอกหน้าดินที่มีความอ่อนออกให้หมดจนได้ระดับตามรูปแบบและรายการ การขุดต้องกระทำโดยเครื่องจักรด้วยความระมัดระวังและมีผู้คุมงานอยู่ที่หน้างานตลอดเวลา
- 1.5.5 การปรับแต่งลาดดิน
- ต้องกระทำจากระดับด้านบนลงมาด้านล่าง ระยะเวลาและองศาต้องได้ตามรูปแบบและรายการ การขุดต้องกระทำโดยเครื่องจักรด้วยความระมัดระวังและมีผู้คุมงานอยู่ที่หน้างานตลอดเวลา

1.6 การถมดินและการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสมเพื่อการทรุดและทรงตัวของมวลดินผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบและรายการ

1.6.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ยต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน

1.6.2 การปรับระดับ

ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดินพื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยแล้วได้ระดับตามแนวนอนและใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่นหรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

1.7 การถมด้วยหินกรวดหรือทราย

- 1.7.1 การถมประกอบด้วยทรายกรวดและหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต
- 1.7.2 การถมด้วยหินกรวดหรือทรายต้องเตรียมและจัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ
- 1.7.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมดินต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วยต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษาโดยคำนึงถึงความหนาและรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

1.8 การบดอัดแน่น

- 1.8.1 งานบดอัดดินสำหรับโครงสร้างทั่วไป

การถมดินและกลบเกลี่ยดินทั้งหมดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะแล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้นและต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHTO

Material	Percent of Max. Density
Fill	85%
Fill (Supporting Footing)	90%
Backfill	90%
Fill and Backfill (Top Inches Beneath Slab on Grade)	95%
Granular Fill	95%

1.8.2 งานบดอัดดินสำหรับงานถนนหรืองานลาดดิน

งานบดอัดถนนต้องบดอัดให้ได้ไม่ต่ำกว่า 95% Modified Compaction และสำหรับงานถมหลังกำแพงหรืองานบดอัดลาดดินต้องบดอัดไม่ต่ำกว่า 95% Standard Proctor งานบดอัดถนนจะกล่าวอย่างละเอียดในหมวดงานถนน

1.9 การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดินเพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดีโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

1.9.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วนที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

1.9.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตรและทุกความลึก 0.30 เมตรของการถมดิน

2. งานถนน

2.1 การขุดดินเพื่อการสร้างถนน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดดินแต่งพื้นในเขตถนนเพื่อให้ได้แนวทางและระดับตามกำหนดในแบบและทำการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ ที่ไม่พึงประสงค์จากบริเวณก่อสร้างโดยจะต้องดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1.1 วัสดุต่างๆที่ขุดออกและอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้ในงานต่อไปได้ให้นำไปเก็บกองไว้ ณ ที่ๆ กำหนดให้หรือบริเวณที่จะทำการถมดิน
- 2.1.2 การขุดดินจะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้ทั้งรูปร่างและระดับ โดยพิจารณาแบบแปลน รูปตัดถนนตามขวาง และรูปตัดถนนตามยาวเป็นสำคัญ
- 2.1.3 ในระหว่างการดำเนินการขุดดินชั้นดินเดิม (Subgrade) ของถนน จะต้องตกแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่ระบายน้ำได้ตลอดเวลาและต้องขุดร่องระบายน้ำทั้งสองข้างของถนน
- 2.1.4 การขุดดินจะต้องอยู่ในเขตซึ่งกำหนดในแบบ ห้ามขุดเกินกว่าที่กำหนดนอกจากจะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน และการตกแต่งลาดต้องดำเนินการให้ได้ตามแบบ
- 2.1.5 เมื่อขุดดินถึงระดับที่กำหนดให้ในแบบแล้วปรากฏว่าดินชั้นนั้นๆไม่เหมาะสมหรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอที่จะเป็นชั้นดินคันทาง (Subgrade) ของถนน ให้ขุดออกไม่น้อยกว่า 50 ซม. และนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน
- 2.1.6 เมื่อขุดดินถึงระดับที่กำหนดให้แล้วจึงจะดำเนินการตกแต่งและสร้างพื้นชั้นล่างของถนนต่อไปได้

2.2 การถมดินเพื่อสร้างถนนชั้นคันทาง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการถมดินซึ่งใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตามกำหนดบดอัดแน่นให้ได้ระดับแนวทางที่กำหนดไว้ในแบบโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 2.2.1 ในบริเวณที่ทำการถมดิน จะต้องได้รับการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเสียก่อนว่าได้ทำการเตรียมไว้อย่างเรียบร้อยแล้วหรือไม่ในเรื่องการปรับพื้น
- 2.2.2 ในกรณีที่จะทำการถมบนถนนเดิม จะต้องขุดผิวถนนเดิมนั้นออกย่อยเป็นก้อนเล็กเพื่อให้มีการยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุเดิมและวัสดุใหม่
- 2.2.3 วัสดุดินคันทางจะต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมจากบริเวณที่ก่อสร้าง หรือจากบริเวณอื่นที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน โดยวัสดุดังกล่าวต้องมีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุต้องปราศจากวัชพืชเศษขยะหินอิฐกรวดหรือสารเคมีเจือปน
- 2.2.4 การถมดินคันทางจะต้องเกลี่ยเป็นชั้นๆ ให้กว้างเต็มบริเวณที่จะทำการถมแต่ละชั้นหนาไม่เกิน 30 ซม. (ความหนาหลวมตัวก่อนบดอัด) นอกจากในกรณีที่ถมในคลองเดิมให้ถมเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาเพียงให้พวยเครื่องมือที่ใช้บดอัดได้และบดอัดแน่นตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ละชั้นแล้วจึงเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัดชั้นต่อไปได้ทั้งนี้วิศวกรอาจจะอนุญาตให้ทำการถมบดอัดดินแต่ละชั้นหนากว่ากำหนดดังกล่าวได้หากผู้รับจ้างใช้เครื่องบดอัดที่มี Compactive Effort สูงกว่าปกติโดยให้วินิจฉัยด้วยการทดสอบเป็นหลักการ
- 2.2.5 การถมดินแต่ละชั้นจะต้องแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา
- 2.2.6 แต่ละชั้นของดินถมจะต้องบดอัดให้มีความแน่นและควบคุมความชุ่มชื้นให้สม่ำเสมอด้วยเครื่องมือกลที่วิศวกรเห็นว่าเหมาะสมกับประเภทของดินนั้นๆ ในระหว่างการบดอัดดินจะต้องมีความชื้นใกล้เคียงกับผลทดลองการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการ ดินถมแต่ละชั้นต้องบดอัดให้แน่นได้ความแน่นของดินในสนามไม่น้อยกว่า 95% Modified Compaction หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

- 2.2.7 ในบริเวณซึ่งรถบดไม่สามารถเข้าทำการบดอัดได้ให้ถมดินบดอัดด้วยเครื่องกระทุ้งเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 10 ซม. (ความหนาหลวมตัวก่อนบดอัด) และจะต้องบดอัดให้ได้ความแน่นสัมพัทธ์ของดินในสนามไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ 2.6
- 2.2.8 ในการถมดินและบดอัดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในข้อเสียหายต่างๆ อันเกิดจากการใช้เครื่องมือในการขนย้ายเกลี่ยใส่วัสดุและเครื่องมือบดอัดต่อทรัพย์สินต่างๆ ในบริเวณที่ทำการก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียง
- 2.2.9 เมื่อถมดินชั้นคันทางของถนน (Subgrade) จะต้องตกแต่งให้ได้รูปร่างลักษณะโค้งลาดตามที่กำหนดในแบบยอมให้มีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 ซม.
- 2.2.10 ในการทดสอบผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมแรงงานอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้และอื่นๆ ที่ใช้ในการทดสอบความแน่นสัมพัทธ์ 1 จุดต่อพื้นที่ 300 ตารางเมตรหรือ 1 จุดต่อระยะ 50 เมตรตามความยาวของถนนโดยถือจำนวนจุดซึ่งจะต้องทดสอบที่ให้ค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์การบดอัดแต่ละชั้นถ้าผลการทดสอบไม่ได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดจนกระทั่งได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือตามข้อกำหนดนี้

2.3 การสร้างชั้นพื้นฐานของถนน

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างชั้นพื้นฐาน (Base Course) และชั้นรองพื้นฐาน (Subbase Course) ของถนนคอนกรีตที่จอดรถถนนแอสฟัลต์ผสมร้อนคันหินและอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบบนพื้นชั้นคันทางของถนน (Subgrade) ที่ได้เตรียมไว้แล้วโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 2.3.1 ก่อนที่จะลงมือทำการสร้างชั้นรองพื้นฐานของถนนพื้นชั้นล่างที่ได้เตรียมไว้แล้วจะต้องได้รับการตรวจว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อยโดยได้บดอัดแน่นด้วยวัสดุที่กำหนดให้ในระดับแนวทางตามกำหนดในแบบและรายการมาตรฐานว่าด้วยงานดินและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน
- 2.3.2 วัสดุที่ใช้เป็นชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ
 - 2.3.2.1 ปราศจากอินทรีย์วัตถุเช่นใบไม้รากไม้หญ้าขยะและสิ่งปฏิกูลอื่น
 - 2.3.2.2 จะต้องเป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุผสมที่ส่วนละเอียดของขนาดเมล็ดดังนี้คือ

ขนาดตะแกรงร่อน	% ของขนาดเมล็ดที่ผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ			
	A	B	C	D
2"	100	100	-	-
1"	-	75-95	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
No. 4	25-55	30-60	35-65	50-85
No. 10	15-40	20-45	25-50	40-70
No. 40	8-20	15-30	15-30	25-40
No. 200	2-8	5-20	5-15	5-20

- 2.3.2.3 จะต้องมิจุดเหลวตัว (Liquid Limit) ไม่เกิน 25% ดัชนีของความเหนียว (Plasticity Index) ไม่เกิน 6%
- 2.3.2.4 จะต้องมิจาคความต้านทานรับน้ำหนักโดยมีค่า CBR ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

- 2.3.3 วัสดุที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนจะต้องนำมาเทบนพื้นชั้นล่างซึ่งเตรียมไว้แล้วกลายเป็นชั้นๆตามความหนาที่แสดงไว้ในแบบการเกลี่ยต้องเกลี่ยเป็นแนวและเป็นชั้นสม่ำเสมอกันแต่ละชั้นต้องหนาไม่เกิน 15 ซม. และบดอัดให้แน่นตามกำหนดที่ละชั้นให้เรียบร้อยก่อนจึงเกลี่ยวัสดุและบดอัดชั้นต่อไปตามลำดับ
- 2.3.4 ให้บดอัดชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนซึ่งเกลี่ยใส่ไว้เรียบร้อยแล้วและบดอัดแต่ละชั้นด้วยเครื่องมือกลที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรถ้าใช้รถบดจะต้องวิ่งด้วยอัตราไม่เกิน 10 ก.ม. ต่อชั่วโมงในระหว่างการบดอัดจะต้องมีความชื้นถูกต้องตามที่กำหนดให้จากผลการทดลองการบดอัดดินด้วยวิธีการมาตรฐานในห้องปฏิบัติการทดลองดินชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนแต่ละชั้นต้องบดอัดแน่นให้มีความแน่นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- 2.3.5 ในบริเวณซึ่งรถบดไม่สามารถเข้าบดอัดได้ให้เกลี่ยใส่วัสดุชั้นพื้นฐานและรองพื้นของถนนและบดอัดเป็นชั้นๆแต่ละชั้นหนาไม่เกิน 10 ซม. และจะต้องได้ความแน่นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ในแบบ
- 2.3.6 ในระหว่างการเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัด ชั้นรองพื้นฐานของถนนแต่ละชั้นดังกล่าวแล้วอาจมีอุปสรรคเกิดขึ้นและทำให้งานชะงักเป็นการชั่วคราวผู้รับจ้างจะต้องแต่งดินเป็นลาดเพื่อจัดเตรียมไว้ให้สะดวกต่อการระบายน้ำอยู่ตลอดเวลา
- 2.3.7 ผิวหน้าของพื้นฐานของถนนจะต้องได้รับการตกแต่งให้มีรูปลักษณะตามที่ปรากฏในแบบด้วยรถบดล้อเรียบ (Smooth - Steel Roller) ขนาด 8-10 ตันในแนวยาวของถนนผิวหน้าต้องได้ระดับลาดโค้งตามที่กำหนดตลอดโดยอนุโลมให้ผิดได้ไม่เกิน 1 ซม.
- 2.3.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมการสร้างชั้นพื้นฐานของถนนให้แล้วเสร็จเป็นการล่วงหน้ามีความยาวพอควรก่อนที่จะสร้างผิวถนนซึ่งวิศวกรอาจสั่งให้หยุดงานได้ถ้าเห็นว่าผู้รับจ้างมิได้เตรียมการไว้เป็นการล่วงหน้าดังกล่าวแล้ว
- 2.3.9 ในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมแรงงานอุปกรณ์เครื่องใช้และอื่นๆที่ใช้ในการทดสอบที่วิศวกรเห็นว่าจำเป็นและการทดสอบความแน่นสัมพัทธ์ 1 จุดต่อ 300 ตารางเมตรหรือ 1 จุดต่อระยะ 50 เมตรของความยาวถนนโดยถือจำนวนจุดซึ่งจะต้องทดสอบที่ให้ค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์ของการบดอัดแต่ละชั้นถ้าผลการทดสอบไม่ได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดจนกระทั่งได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ
- 2.3.10 Prime Coat สำหรับพื้นฐานถนนแอสฟัลต์เมื่อทำการบดอัดและตรวจสอบความแน่นความเรียบเรียบร้อยความสม่ำเสมอและระดับลาดโค้งได้ตามแบบแล้วต้องทำความสะอาดโดยการกวาดหรือวิธีอื่นที่เหมาะสมถ้าหากวิศวกรเห็นเป็นความจำเป็นอาจจะให้พรมน้ำบางๆบนผิวหน้าก่อนที่จะทำการพ่นยางได้การพ่นยางให้ใช้ Medium Curing Cut Back Asphalt Type MC-1 อัตราระหว่าง 0.50 ถึง 1.5 ลิตรต่อตารางเมตรและที่อุณหภูมิระหว่าง 135°F ถึง 160°F (57°C ถึง 71°C) หรือวิศวกรอาจเปลี่ยนแปลงเกรดของยางตามความหยาบของผิวพื้นบนพื้นฐานที่สะอาดด้วยเครื่องพ่นที่เหมาะสมโดยสม่ำเสมอภายใต้ความดันที่ต้องการผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นในการวัดอุณหภูมิของยางทั้งในเตา และในรถตมยางการหาอัตราของยางที่ใช้เครื่องพ่นจะต้องผ่านการเห็นชอบของวิศวกรเสียก่อนหลังจากการพ่นยางครั้งแรกแล้วหากปรากฏว่าปริมาณยางที่พ่นยังมีข้อผิดพลาดจะต้องแก้ไขเครื่องพ่นยางให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงดำเนินการต่อไปได้ถ้าไม่มีทางสำรองสำหรับการจราจรให้ลาดยางที่ละครั้งของความกว้างของถนนตามที่วิศวกรกำหนดให้เมื่อพ่นยางแล้วจะต้องทิ้งไว้ให้ยางบ่มตัวไม่น้อยกว่ากำหนด ของประเภทยางนั้นหรือจนกว่าจะแห้งและในระหว่างบ่มต้องคอยระวังรักษาตลอดแนวที่พ่นยางไว้ห้ามรถผ่านด้วยในกรณีที่เป็นให้รถผ่านให้ใช้ทรายสะอาดลาดทับหน้าก่อน

2.4 การสร้างผิวทางลาดยาง

ผิวถนนเป็นผิวทางชนิดเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียวหนา 5 ซม. (Single Bituminous Surface Treatment, SBST) โดยอยู่ถัดจากชั้นพื้นฐานขึ้นมา

2.4.1 วัสดุ

- แอสฟัลต์ให้เป็นไปตาม มทช. 226 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ตามข้อ 2.1.3 และต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.371 : แคตอ็อกนิกแอสฟัลต์อิมัลชัน สำหรับถนน และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบคุณภาพ มอก. ISO-9002 หรือแอสฟัลต์อิมัลชันชนิดอื่น ซึ่งทางเจ้าของงานและผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว
- หินย่อย ให้เป็นไปตาม มทช. 207 : มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.4.2 การกองวัสดุ

- ให้แยกกองหินย่อยแต่ละขนาดไว้ โดยไม่ปะปนกัน
- ถ้าบริเวณที่กองหินย่อยไม่เรียบร้อยอันอาจทำให้มีวัสดุอื่นไม่พึงประสงค์มาปะปน ผู้ควบคุมงาน อาจไม่อนุญาตให้ใช้หินย่อยที่มีวัสดุอื่นปะปนนั้นได้
- บริเวณที่กองหินย่อย ต้องมีการระบายน้ำที่ตื้นเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองหินย่อยได้

2.4.3 ขนาดของหินย่อย

ขนาดของหินย่อยของผิวทางให้เป็นไปตามตารางดังนี้

ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร	น้ำหนักผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ						
	25.0 มม.	19.0 มม.	12.5 มม.	9.5 มม.	4.75 มม.	2.36 มม.	1.18 มม.
19.0 (3/4 นิ้ว)	100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
12.5 (1/2 นิ้ว)	-	100	90-100	0-30	0-4	0-2	0-0.5

2.4.4 การเลือกใช้ขนาดของหินย่อย

สำหรับผิวทางชั้นแรกให้ใช้ขนาด 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือ 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มทช. 207 : มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.4.5 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณ

หินย่อย และแอสฟัลต์โดยประมาณให้ใช้ตามตารางดังนี้

ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร	19.0 (3/4 นิ้ว)	12.5 (1/2 นิ้ว)
หินย่อยกิโลกรัมต่อตารางเมตร	16-22	12-18
แอสฟัลต์อิมัลชัน ลิตรต่อตารางเมตร	1.1-2.3	0.8-1.6

ส่วนปริมาณวัสดุที่ใช้จริงให้เป็นไปตามแบบ ปริมาณแอสฟัลต์ที่ออกแบบในชั้นนี้ได้จากค่า A.L.D. (AVERAGE LEAST DIMENSION) ของหินย่อย

2.4.6 การล้างหินย่อย

การล้างหินย่อย หินย่อยไม่ต้องเคลือบผิวแต่ต้องล้างให้สะอาดแล้วรีบนำไปใช้โดยเร็ว หากปล่อยทิ้งไว้จนแห้งหรือสกปรกต้องล้างใหม่

2.4.7 การใช้สารผสมแอสฟัลต์

สารผสมแอสฟัลต์ อาจใช้ผสมกับสารเคลือบผิวย่อยหรือผสมกับแอสฟัลต์โดยตรงก็ได้ แล้วแต่ชนิดและความเหมาะสม โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตถ้าผสมสารแอสฟัลต์ลงในแอสฟัลต์โดยตรง ควรผสมก่อนใช้งานเล็กน้อย แล้วทำให้แอสฟัลต์ในถังบรรจุแอสฟัลต์ประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไหลเวียนให้ผสมเข้ากันดีเสียก่อน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วจึงนำไปใช้งานทันที ห้ามเติมแอสฟัลต์ที่ผสมสารแอสฟัลต์แล้วที่ช่วงอุณหภูมิต่ำสำหรับพ่นแอสฟัลต์ทิ้งไว้ เพราะสารผสมแอสฟัลต์อาจเสื่อมคุณภาพได้ภายในไม่กี่ชั่วโมงเท่านั้น

หากจำเป็นที่จะต้องนำแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์และเติมที่อุณหภูมิที่ใช้ลาดทิ้งไว้เกินกว่า 3 ชั่วโมง มาใช้ใหม่ ต้องดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตสารผสมแอสฟัลต์ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2.4.8 เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ให้เป็นตาม มทข. 226 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ เครื่องโรยหินจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง

2.4.9 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

- การเตรียมวัสดุ ให้แยกกองหินย่อยแต่ละขนาดไว้โดยไม่ปะปนกันและต้องไม่ให้มีวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่นใดมาปะปน บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน โดยปราศจากสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ
- เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ก่อนนำเครื่องพ่นแอสฟัลต์ไปใช้งานจะต้องตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเพื่อให้สามารถลาดแอสฟัลต์ได้ปริมาณที่ถูกต้องและสม่ำเสมอ
- เครื่องโรยหิน ก่อนจะนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง และตรวจปรับให้สามารถโรยหินย่อยได้ตามปริมาณที่กำหนดและสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ที่โรยหินย่อยนั้น
- รถบดล้อยาง ก่อนจะนำไปใช้ต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง นำหนักรถและความดันลมยางให้ผู้ควบคุมงานกำหนดให้เหมาะสมกับงานก่อสร้าง
- รถเทกระเบะเทท้าย ก่อนจะนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง และจะต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะขนส่งหินย่อยไปใช้ในการก่อสร้างได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ทำให้การโรยหินย่อยหยุดชะงัก เมื่อได้ลากแอสฟัลต์ไปแล้ว
- เครื่องจักร เครื่องและอุปกรณ์อื่นๆ นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้แล้ว หากจำเป็นต้องนำมาใช้งาน ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยจะต้องตรวจสอบ และตรวจปรับให้ถูกต้องก่อนนำไปใช้งาน
- กรณีพื้นทาง หรือผิวทางเดิม ที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น ให้ปรับแต่งให้สม เสมอ ถ้ามีหลุมบ่อจะต้องตัดหรือขูดออก แล้วซ่อมแบบสกินแพตชิ่ง (Skin Patching) หรือแบบดีพ แพตชิ่ง (Deep Patching) แล้วแต่กรณี บดอัดให้แน่น มีผิวที่เรียบสม่ำเสมอ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ต้องเหมาะสมกับลักษณะความเสียหาย และพื้นที่ที่จะซ่อม
- กรณีพื้นทางที่ทำไพรมโคท (Prime Coat) หลุดหรือเสียหาย ต้องซ่อมแซมใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนด แล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดที่ต้องการบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมเสียก่อนจึงทำผิวทางได้

- กรณีพื้นที่ทำไพรโมโคท ที่ใช้งาน มีผิวหลุดเสียหายเป็นพื้นที่ต่อเนื่องหรือมากกว่าที่จะซ่อมตามข้อข้างต้น ให้ได้ผลดีให้คราด (Scarify) พื้นทางออก แล้วบดทับใหม่ให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด ทำไพรโมโคทใหม่ ที่ไพรโมโคทไว้จนครบกำหนดที่ต้องบ่มตัวเสียก่อน จึงทำผิวทางไค
- กรณีผิวทางเดิมมีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนท ทำผิวทางจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยเสียก่อนโดยการปาดออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบแล้ว
- ขอบพื้นทาง พื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและวัสดุสกปรกอื่นๆ ปะปน
- การทำความสะอาดพื้นทาง หรือผิวทางเดิมที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวม ทราบที่สาดทับไพรโมโคทออกให้หมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่น ต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกด ที่ตกลงบนพื้นทางเดิมให้พอดี โดยไม่ทำให้พื้นทางหรือผิวทางเดิมเสียหาย เสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด
- กรณีที่คราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งที่พื้นทาง หรือผิวทางเดิมที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกเสียก่อนโดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ แล้วขูดออกแล้วล้างให้สะอาดทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด และใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่น หรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด
- หินย่อย ต้องไม่มีความชื้นมากเกินไป จนทำให้เคลือบผิวได้ไม่ทั่วถึง ถ้าหินมีความชื้นมากเกินไป ผู้ควบคุมงานอาจใช้ผสมสารผสมแอสฟัลต์ ซึ่งกรมทางหลวงชนบท ได้ตรวจสอบและอนุญาตแล้ว ลงในสารเคลือบผิวหินย่อย ด้วยปริมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยปริมาตรของสารเคลือบที่ใช้จนทำให้เคลือบผิวได้ทั่วถึง
- การเคลือบผิวให้ทำการเคลือบผิวหินย่อยโดยใช้เครื่องเคลือบผิวหินย่อย ปริมาณ 4-10 ลิตรต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและการดูดซึมของวัสดุหินย่อย และชนิดของสารที่ใช้เคลือบผิว
- เครื่องเคลือบผิวหินย่อย จะร่อนคัดขนาดของหินย่อยแยกเอาฝุ่นและขนาดที่ไม่ต้องการออก แล้วนำส่วนที่เหลือมาเคลือบผิวให้ทั่วถึง ด้วยการใช้หัวฉีดพ่นสารเคลือบผิวลงบนหินย่อยการเคลือบผิวต้องเคลือบบางๆ ไม่ให้มีสารเคลือบผิวเยิ้ม
- เมื่อเคลือบผิวหินย่อยเสร็จแล้ว ควรนำไปใช้งานทันที หากเก็บไว้นานจนสารเคลือบผิวแห้ง ต้องเคลือบผิวใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- ในกรณีที่ใช้แอสฟัลต์อิมัลชันไม่ต้องเคลือบผิว แต่ต้องล้างหินย่อยให้สะอาด โดยใช้เครื่องล้างหินย่อยหรือวิธีการอื่นใดที่เหมาะสม ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วให้รับนำไปใช้โดยเร็วหากปล่อยทิ้งไว้นานแห้งหรือสกปรกต้องล้างใหม่
- สารผสมแอสฟัลต์ อาจใช้ผสมกับสารเคลือบผิวหินย่อย หรือผสมกับแอสฟัลต์โดยตรงก็ได้ แล้วแต่ชนิดและความเหมาะสมโดยให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตถ้าผสมสารผสมแอสฟัลต์ลงในแอสฟัลต์โดยตรง ควรผสมก่อนใช้งานเล็กน้อยแล้วทำให้ แอสฟัลต์ในถังบรรจุแอสฟัลต์ประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไหลเวียนผสมเข้ากันดี โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วจึงนำไปใช้งานทันที ห้ามต้มแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์แล้วที่อุณหภูมิสูง สำหรับพ่นแอสฟัลต์ที่ใช้งานเพราะสารผสมแอสฟัลต์อาจเสื่อมคุณภาพได้ภายในไม่กี่ชั่วโมงเท่านั้นหากจำเป็นจะต้องนำแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์ และต้มที่อุณหภูมิที่ใช้ลาดทิ้งไว้เกินกว่า 3 ชั่วโมงมาใช้ใหม่ ต้องดำเนินการตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสารผสมแอสฟัลต์ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2.4.10 การก่อสร้าง

- ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้
- เมื่อลาดแอสฟัลต์แล้วให้โรยหินย่อยปิดทับแอสฟัลต์ทันทีตามปริมาณที่กำหนด ถ้าในพื้นที่บางส่วนไม่มีหินย่อยปิดทับหน้าหรือหินย่อยไม่เรียงก้อนสม่ำเสมอ ให้ใช้คนตักสาดหรือเกลี่ยช่วยทันทีจนหินย่อยเรียงก้อนติดกันแน่นสม่ำเสมอ
- ในกรณีที่ลาดแอสฟัลต์ครั้งละครั้งความกว้างของถนน ในการลาดแอสฟัลต์ครั้งแรก การโรยหินย่อยให้โรยเว้นไว้ 100 หรือ 150 มิลลิเมตร เข้ามาจากขอบด้านในของแอสฟัลต์ที่ลาด เพื่อแอสฟัลต์จากการลาดแอสฟัลต์ในอีกครั้งถนนที่เหลือเข้ามาซ้อนทับบนพื้นที่ที่เว้นไว้ ทั้งนี้เพื่อจะได้ปริมาณแอสฟัลต์ที่ถูกต้อง และสม่ำเสมอทั่วพื้นที่
- ในกรณีที่ใช้หัวฉีดชนิดพิเศษที่ริมท่อพ่นแอสฟัลต์ด้านนอกสุด ซึ่งหัวฉีดชนิดพิเศษนี้ จะทำให้มีปริมาณแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาสม่ำเสมอเท่ากับปริมาณแอสฟัลต์ด้านในแล้ว ก็ให้โรยหินย่อยเพิ่มความกว้างของพื้นที่ที่ลาดแอสฟัลต์ได้ แต่ทั้งนี้หัวฉีดชนิดพิเศษที่นำมาใช้ เมื่อตรวจสอบความสม่ำเสมอของการลาดแอสฟัลต์ตามขวางและตามยาวถนนแล้วจะคลาด เคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และร้อยละ 15 ตามลำดับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ ตามลำดับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้เสียก่อน
- ขณะที่กำลังโรยหินย่อยปิดทับแอสฟัลต์ ให้ใช้รถบดล้อยางบดทับตามให้เต็มผิวหน้าทันที ประมาณ 2-3 เที่ยว
- รถบดล้อยางที่ใช้ต้องมีจำนวนอย่างน้อย 2 คัน และหากในเวลา 1 ชั่วโมง ทำผิวทางได้เกิน 500 เมตรสำหรับ 1 ช่องจราจรแล้ว จะต้องเพิ่มรถบดล้อยางอีกไม่น้อยกว่า 1 คัน จำนวนรถบดล้อยางที่เพิ่มให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- หลังจากที่ใช้รถบดล้อยางบดทับเต็มหน้าผิวทางประมาณ 2-3 เที่ยวแล้ว ให้ใช้เครื่องเกลี่ยหิน เกลี่ยหินย่อยที่เหลือค้างซ้อนกันอยู่ในกระจายลงส่วนที่ขาด จนหินย่อยปิดทับผิวหน้าแอสฟัลต์สม่ำเสมอ และต้องไม่ให้มีหินย่อยที่ติดแอสฟัลต์อยู่แล้วหลุดออก การเกลี่ยนี้ให้เกลี่ยเต็มหน้าประมาณ 2 เที่ยว
- ให้ใช้รถบดล้อยางบดทับต่อไปอีก จนกระทั่งหินย่อยฝังตัวลงไปเนื้อแอสฟัลต์เป็นอย่างดี มีลักษณะผิวสม่ำเสมอ และแอสฟัลต์แข็งตัว หรือแตกตัวเรียบร้อยแล้ว
- ในบางกรณีที่จำเป็นอาจใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ ชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองขนาด 4-6 ตัน บดทับเป็นครั้งสุดท้ายได้ โดยบดทับเต็มหน้าไม่เกิน 2 เที่ยว และต้องไม่ทำให้หินย่อยแตกหักนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- ให้ปิดการจราจรไว้ให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากสามารถเบี่ยงการจราจรไม่ให้ผ่านพื้นที่ ที่ก่อสร้างผิวทางได้ แต่ถ้าไม่สามารถปิดการจราจรได้ก็ให้ควบคุมความเร็วของการจราจรที่ผ่านไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลาอย่างน้อย
- หลังจากแอสฟัลต์ยึดหินย่อยแน่นและแห้งดีแล้วให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นหรือเครื่องมืออื่นใดที่เหมาะสม กำจัดหินย่อยที่อาจหลงเหลืออยู่บนผิวทางออกให้หมดโดยไม่ทำให้หินย่อยที่ติดแน่นแล้วหลุดออก

2.4.11 รายละเอียดเพิ่มเติม

- การทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ จะต้องพิจารณาสภาพดินฟ้าอากาศให้เหมาะสม ห้ามลาดแอสฟัลต์ในขณะที่มีลมพัดแรง หรือในขณะที่มีเค้าวาฝนจะตก หรือระหว่างฝนตกถ้าผิวหน้าของพื้นที่ที่จะลาดแอสฟัลต์เปียกห้ามลาดแอสฟัลต์ซีเมนต์หรือคัตแบคแอสฟัลต์
- ความยาวของแปลงที่จะลาดแอสฟัลต์ ควรกำหนดให้เหมาะสมกับชนิดของแอสฟัลต์ที่ใช้ ปริมาณการจราจร สภาพอากาศ เครื่องจักร และหินย่อยที่ได้เตรียมไว้
- ก่อนเริ่มลาดแอสฟัลต์ ให้จอดเครื่องพ่นแอสฟัลต์ห่างจากจุดเริ่มต้นแปลงที่จะลาดแอสฟัลต์พอประมาณ เพื่อให้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ทาความเร็วของการลาดแอสฟัลต์ได้ตามที่กำหนดไว้

- ที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการลาดแอสฟัลต์แต่ละแปลง ให้ใช้กระดาษหนาหรือวัสดุที่บิดๆ กว้างอย่างน้อย 500 มิลลิเมตร วางยาวตลอดความกว้างของการลาดแอสฟัลต์ เพื่อป้องกันไม่ให้ลาดแอสฟัลต์ซ้ํา โดยต้องเริ่มและหยุดลาดแอสฟัลต์แปลงนั้นบนกระดาษ หรือวัสดุที่บิดดังกล่าว เพื่อให้ได้รอยต่อการลาดแอสฟัลต์ที่เรียบร้อย ไม่มีแอสฟัลต์เลอะล้ําไปในแปลงที่ได้ลาดแอสฟัลต์ไว้แล้ว
- การลาดแอสฟัลต์ไม่ควรลาดจนหมดถึง ควรเหลือแอสฟัลต์ในถังไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของความจุของถัง ทั้งนี้เพราะแอสฟัลต์ที่ออกจากเครื่องสูบลแอสฟัลต์จะมีปริมาณลดลงทำให้อัตราแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาผิดไปจากที่กำหนดไว้
- ความสูงของท่อพ่นแอสฟัลต์ก่อนและหลังจากการลาดแอสฟัลต์ในแปลงใดๆ ไม่ควรมีความแตกต่างเกิน 12.5 มิลลิเมตร
- การลาดแอสฟัลต์ควรวิ่งสวนทิศทางลมเพื่อให้ควันหรือละอองแอสฟัลต์ออกไปทางด้านท้ายของเครื่องพ่นแอสฟัลต์
- ในการทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์สองชั้น ควรลาดแอสฟัลต์ชั้นที่หนึ่งและชั้นที่สองให้สวนทางกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเฉลี่ยปริมาณแอสฟัลต์ให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง
- เมื่อก่อนสร้างทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์เสร็จแล้ว ห้ามเปิดการจราจรจนกว่าแอสฟัลต์จะยึดหินย่อยแน่นดีแล้ว แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องเปิดการจราจร ให้จำกัดความเร็วของการจราจรไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- เมื่อก่อนสร้างทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรเปิดการจราจรขณะที่ผิวทางมีอุณหภูมิต่ำ เช่น ตอนเย็นหรือค่ำ ห้ามเปิดการจราจรในขณะที่ฝนตก

2.4.12 ข้อควรระวัง

- ในการใช้คัตแบคแอสฟัลต์ เนื่องจากคัทแบคแอสฟัลต์นั้นติดไฟได้ง่าย การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟมาถูกได้ ทั้งในขณะตัม หรือขณะลาดคัทแบคแอสฟัลต์นั้นติดไฟได้ง่าย การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟมาถูกได้ ทั้งในขณะตัมหรือขณะลาดคัทแบคแอสฟัลต์
- การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง (Drum) โดยเฉพาะการขนขึ้นและขนลง ต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนรุนแรง เพราะอาจจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้
- การใช้แอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง ก่อนถ่ายเทแอสฟัลต์อิมัลชันลงในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ ควรกลิ้งถังไปมาหรือควนให้เข้ากันเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันทั่วถัง หากใช้ไม่หมดถึงควรปิดฝาให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำในแอสฟัลต์อิมัลชันระเหยออกไป ทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัว และหมดคุณภาพการเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันได้
- หลังการลาดแอสฟัลต์ประจำวัน ควรดูแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ออกให้หมดแล้วล้างเครื่องพ่นแอสฟัลต์โดยเฉพาะที่ท่อพ่นแอสฟัลต์ การล้างควรใช้น้ำมันก๊าดหรือสารทาลละลายใดๆ สูบล้างท่อต่างๆ ของเครื่องพ่นแอสฟัลต์ เพื่อล้างส่วนที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด ทั้งนี้เพื่อป้องกันแอสฟัลต์เกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานต่อไปและช่วยป้องกันไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ถูกกรดในแอสฟัลต์อิมัลชันบางชนิดกัดทะลุเสียหายได้
- ในการผสมน้ำมัน (Dutter) กับแอสฟัลต์ให้ดำเนินการอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอันตรายจากการลุกไหม้

3. งานท่อระบายน้ำ และบ่อพัก คสล.

3.1 ขอบเขต

งานวางท่อ คสล. ลอดใต้ถนน รวมถึงงานขุดดินเพื่อวางท่อ งานฝังกลบและบดอัดดินหลังท่อ งานดาดคอนกรีตบริเวณปากท่อ

3.2 วัสดุ

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีมาตรฐานตามกำหนดไว้ในแบบแบบปากลิ้นรางซึ่งผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานการผลิตทุกชนิดต้องผลิตโดยเครื่องจักรซึ่งทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งชื่อผู้ผลิตให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติท่อคอนกรีตจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในตามที่กำหนดไว้มีความยาวท่อนละ 1.0 ม. ความหนาและปริมาณเหล็กเสริมในท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. และต้องเป็นท่อที่สามารถต้านแรงกดโดยวิธี Three Edge Bearing Test ได้ตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้

3.2.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตข้างถนน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน (เมตร)	แรงกดต่ำสุด (กก./ม.) ที่ทำให้เกิด รอยแตกกว้าง 0.025 ซม.
0.30	3,000
0.40	4,000
0.50	5,000
0.60	6,000
0.80	8,000
1.00	10,000
1.20	12,000

3.2.2 ในกรณีที่วิศวกรไม่แน่ใจว่าท่อที่นำมาใช้นั้นมีคุณสมบัติตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่วิศวกรมีสิทธิที่จะเลือกท่อท่อนใดก็ได้ในสนามโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง 1 ท่อนในจำนวน 100 ท่อนเพื่อนำไปทำการทดสอบโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

3.3 การขุดดิน/วางท่อ/บ่อพัก

3.3.1 ให้ผู้รับจ้างขุดดินตรงที่จะวางท่อให้มีความลึกและความกว้างตามที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่วิศวกรกำหนดให้ห้ามผู้รับจ้างขุดร่องดินเป็นระยะยาวทิ้งไว้ไม่เกิน 7 วันโดยมิได้ทำการก่อสร้างแต่อย่างใดหากกรณีขุดร่องดินลึกเกิน 2 ม. ผู้รับจ้างต้องทำการค้ำยันร่องดินให้มั่นคงเพื่อป้องกันดินพังทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบแสดงวิธีการค้ำยันมาให้วิศวกรตรวจสอบและอนุมัติก่อนและผู้รับจ้างจะลงมือขุดร่องดินก็ต่อเมื่อวิศวกรได้อนุมัติแล้วและถ้าเกิดการเสียหายเช่นค้ำยันไม่แข็งแรงพอผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองการเตรียมพื้นฐานรองรับท่อให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบเมื่อขุดถึงระดับตามแบบแล้วให้ทำการกระทุ้งบดอัดพื้นให้แน่นแต่ถ้าพื้นเป็นดินเลนหรือโคลนจะต้องขุดทิ้งแล้วใส่ทรายรองพื้นท่อให้ได้ระดับตามแบบการยาแนวให้ใช้ปูนทรายยาแนวภายนอกตามขนาดดังนี้

- ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.30 ถึง 0.50 ให้ยาแนวขนาด 0.10 x 0.05 ม.
- ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ถึง 0.80 ให้ยาแนวขนาด 0.15 x 0.10 ม.
- ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 ถึง 1.20 ให้ยาแนวขนาด 0.20 x 0.10 ม.

- สำหรับท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 ถึง 1.20 ม. ต้องยาแนวด้านในและปาดให้เรียบร้อยด้วย
- 3.3.2 เมื่อแต่งพื้นฐานและวางท่อลงไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแล้วให้ถมทรายเป็นชั้นๆ คัดน้ำและกระทุ้งให้แน่นสูงกว่าผิวท่อด้านบนไม่น้อยกว่า 20 ซม. จากนั้นให้ถมดินหรือทรายแล้วแต่กรณีตามที่กำหนดในแบบเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งไม่เกิน 20 ซม. แต่ละชั้นให้บดทับด้วย MECHANICAL TAMPERS หรือ VIBRATOR COMPACTORS ให้ทำการก่อสร้างบ่อพัก ค.ส.ล. ตามที่กำหนดไว้ในแบบเหล็กและคอนกรีตที่นำมาใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดงานเทหล่อคอนกรีตโครงสร้างการก่อสร้างทำเช่นเดียวกับการก่อสร้างท่อระบายน้ำตรงด้านหน้าให้สร้างช่องรับน้ำจากถนนลงบ่อพักตามแบบในกรณีที่มีท่อน้ำทิ้งจากอาคารมาลงบ่อพักด้านหลังผู้รับจ้างจะต้องเจาะช่องให้มีขนาดพอเหมาะกับท่อที่มาต่อเชื่อมงานบ่อพักค.ส.ล. นี้ผู้รับจ้างอาจหล่อทับที่หรือหล่อสำเร็จมาใช้ก็ได้ผิวของบ่อพักทั้งภายในและภายนอกไม่ต้องฉาบปูน

3.4 การทำความสะอาดท่อระบายน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการอุดตันของท่อระบายน้ำ ถ้ามีการอุดตันให้ทำการแก้ไขและทำความสะอาดภายในท่อระบายน้ำให้การระบายน้ำเป็นไปโดยสะดวกในขณะทำการก่อสร้างจนกระทั่งตรวจรับงาน

4. งานสีพื้นผิวจราจรและขอบคัน

4.1 วัสดุ

- 4.1.1 สีบนพื้นผิวจราจรเป็นสีชนิดเทอร์โมพลาสติกและใช้เครื่องในการตีเส้นจราจรเท่านั้น วัสดุสีต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของงานผ่านผู้ควบคุมงานก่อนการใช้งาน การตีเส้นจราจรให้ยึดตามแบบที่ระบุไว้
- 4.1.2 สีทาขอบคันถนนเป็นสีทาถนนชนิดสะท้อนแสงมาตรฐาน มอก. และต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของงานผ่านผู้ควบคุมงานก่อนการใช้งาน

5. งานทางเท้า

5.1 วัสดุ

- 5.1.1 การบดอัดดินเดิมต้องไม่ต่ำกว่า 95% Standard Compaction และค่า CBR ไม่ต่ำกว่า 4%
- 5.1.2 ทราयरองพื้นปรับระดับเป็นทรายหยาบโดยมีความหนาไม่ต่ำกว่า 5 ซม.
- 5.1.3 คอนกรีตทางเท้าต้องมีค่ากำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 250 ksc. (แบบลูกบาศก์) โดยมีความหนาของคอนกรีตทางเท้าไม่น้อยกว่า 10 ซม.

5.2 การก่อสร้าง

- 5.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินถมดินและปรับแต่งพื้นในเขตทางเท้าให้ได้ระดับทางลาดรูปตัดและความแน่นตามที่กำหนดในแบบและในข้อกำหนดงานขุดและงานถมวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอที่จะใช้เป็นพื้นชั้นล่าง (Subgrade) ของทางเท้าจะต้องขุดออกและนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน
- 5.2.2 ปรับระดับด้วยทรายหยาบอัดแน่นความหนาไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- 5.2.3 วางเหล็กตะแกรง wire mesh ตามแบบที่ระบุ จากนั้นเทคอนกรีตพื้นผิวทางเท้าให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.
- 5.2.4 เมื่อปูนเริ่มหมาดให้ป้อนลงฟองน้ำจนพื้นผิวเรียบเนียน

6. งานระบบไฟฟ้าภายนอก

6.1 ขอบเขตของงาน

6.1.1 รายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับระบบไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้ มาทำการติดตั้งตามแบบและรายการนี้ให้ครบถ้วน พร้อมทั้งทดลองจนเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้
- งานขยายเขตเชื่อมต่อบริเวณระบบไฟฟ้าแรงสูงเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้า และค่าธรรมเนียมต่างๆทุกชนิด(ถ้ามี) ตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้เป็นภาระหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง
- งานติดตั้ง, หม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาและติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าฯ เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จตามสัญญา
 - 1) ระบบสายเมนบ่อนแผงต่างๆ เช่น MDB & LC ให้เดินสายไฟฟ้าย่อยในท่อ CONDUIT, WIRE WAYS หรือตามแบบกำหนด
 - 2) ตำแหน่งและระดับต่างๆ ที่ระบุในแบบ เป็นเพียงตำแหน่งคร่าวๆ ที่อาจมีการย้ายตำแหน่งเพื่อความเหมาะสม ดังนั้นให้ผู้รับจ้างทำ SHOP DRAWING เสนอวิศวกรผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.1.2 กฎข้อบังคับ

วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบไฟฟ้า ถ้าไม่มีกำหนดไว้ในแบบหรือที่หนึ่งทีใดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งฉบับล่าสุดดังต่อไปนี้:

กฟภ(PEA)	- กฎของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
กฟผ(EGAT)	- มาตรฐานประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
วสท(EIT)	- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
มอก(TIS)	- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สฟสท(TIEA)	- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย
IEC	- International Electrotechnical Commission
NEC	- National Electrical Code
UL	- Underwriter' Laboratories Inc.
ANSI	- American National Standard Institute
VDE	- Verband Deutscher Elektrotechniker
JIS	- Japan Industrial Standard
DIN	- Deutsches Institute Normung
BS	- British Standard

6.1.3 รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในงานติดตั้งในโครงการนี้แก่วิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการใดๆ

6.1.4 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ ทุกชนิดที่ระบุไว้ในแบบและรายการนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนที่จะทำการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์ พร้อมรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ ให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างนำวัสดุหรืออุปกรณ์ไปใช้งานโดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

ผู้ออกแบบ แล้วปรากฏว่า วัสดุหรืออุปกรณ์นั้นไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในการรื้อถอนเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั่นเอง

6.1.5 วัสดุอุปกรณ์และการดำเนินงาน

- วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้ง จะต้องเป็นของใหม่ ไม่บุบสลายหรือผ่านการใช้งานมาก่อน
- วัสดุและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแรงสูงให้ผู้รับจ้าง เสนอใช้ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การติดตั้งจะต้องดำเนินการโดยช่างผู้มีความชำนาญ และมีฝีมือดีในงานแต่ละส่วนเป็นผู้ติดตั้ง การติดตั้งจะต้องใช้หลักวิชาการทางวิศวกรรมเทคนิคและวิธีการสมัยใหม่ และเป็นไปตามกฎและมาตรฐานต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปหรือตามที่กำหนดให้ใช้เพื่อให้ได้ผลงานที่เรียบร้อยที่สุด
- วัสดุและอุปกรณ์ปลั๊กย่อยบางอย่างถึงแม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการก็ตาม แต่เพื่อให้งานนี้ดำเนินไปโดยถูกต้องเรียบร้อยและสมบูรณ์ ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องดำเนินการให้ครบถ้วนทุกประการ โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอีกไม่ได้
- วัสดุหรืออุปกรณ์ใดๆ ก็ตามที่จะต้องใช้เวลาในการผลิตขนส่ง ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ที่จะต้องจัดทำตารางแสดงหมายกำหนดการในการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์นั้น ๆ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบและผู้จ้างไม่ปฏิบัติตามหมายกำหนดการ ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดๆ ก็ตาม ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ไม่สามารถดำเนินกิจการได้ตามที่กำหนดไว้ในสัญญาตารางแสดงหมายการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์อย่างน้อยต้องประกอบด้วย กำหนดการจัดส่งรายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบกำหนดเวลา การนำเข้า กำหนดเวลาวัสดุหรืออุปกรณ์ถึงท่าเรือ กำหนดเวลาที่ใช้ในการติดตั้ง
- การจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ ก็ตามของผู้รับจ้างจากผู้จำหน่าย ถ้าหากพิจารณาแล้วว่า จะมีผลทำให้เกิดความบกพร่องต่อการบริการหลังการขายของผู้จำหน่ายนั้นๆ ให้ถือเป็นสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างที่จะเลือกให้ผู้รับจ้างหาวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ จากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับสิทธิ์โดยถูกต้องจากผู้ผลิต และมีขีดความสามารถให้บริการหลังการขายเป็นไปด้วยดีการขยายบริการหลังการขายให้ถือกฎเกณฑ์ต่อไปนี้เป็นสำคัญ
 - 1) ความพร้อมในการบริการด้านอะไหล่
 - 2) ความพร้อมในการบริการให้คำปรึกษา
 - 3) ความพร้อมในการบริการด้านการบำรุงรักษา

6.1.6 แบบรายละเอียดติดตั้ง (Shop Drawing)

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการติดตั้งวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบที่แสดงรายละเอียดการติดตั้งวัสดุ และ/หรืออุปกรณ์นั้นๆ เสนอต่อวิศวกรเพื่อขอรับความเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง การดำเนินการติดตั้งใดๆ โดยที่ไม่มีแบบที่อนุมัติให้ใช้งานได้ หากปรากฏว่าการติดตั้งนั้นไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมหรือบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง สิ่งที่ติดตั้งไปนั้นให้ถูกต้องเหมาะสม โดยที่จะคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมไม่ได้ แบบที่จะเสนอเพื่อขออนุมัติอย่างน้อยจะต้องจัดส่ง 2 ชุด และก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง 15 วัน

6.1.7 แบบติดตั้งจริง (As Built Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบติดตั้งจริงให้แก่ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้ายโดยแบบติดตั้งจริงที่ส่งมอบดังกล่าวจะต้องเป็นแบบที่ถ่ายจากแบบต้นฉบับ ของผู้รับจ้างลงในกระดาษฟิล์มไมระ (MIRA FILM) จำนวน 1 ชุด พร้อมแบบที่ถ่ายเป็นกระดาษพิมพ์เขียว จำนวน 3 ชุด

- 6.1.8 ผู้ควบคุมการติดตั้งของผู้รับจ้าง
- ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีโปรแกรมที่มีความรู้ และประสบการณ์การติดตั้งงานไฟฟ้าเป็นอย่างดี มีอำนาจในการตัดสินใจ อยู่ประจำ ณ สถานที่ที่ทำการติดตั้งตลอดเวลาที่มีการติดตั้งงานไฟฟ้า เพื่อที่วิศวกรจะได้ติดต่อได้ตลอดเวลา ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อโปรแกรมพร้อมทั้งประสบการณ์ต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อขอรับความเห็นชอบ
- 6.1.9 การตรวจสอบ
- ในกรณีที่จำเป็นต้องให้การไฟฟ้าฯ มาตรวจสอบการติดตั้ง ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบให้การตรวจสอบเป็นไปโดยเรียบร้อย และเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบที่การไฟฟ้าฯ เรียกเก็บทั้งสิ้น
- 6.1.10 ป้ายชื่อ
- ผู้ทุกผู้ต้องมีป้ายเพื่อแสดงชื่อของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ ภาษาไทย(หรือภาษาอังกฤษ) และ/หรือ ตามที่กำหนดในแบบ หลอดไฟสัญญาณ สวิตช์ต่างๆ เครื่องวัดและอื่นๆ ต้องมีป้ายชื่อให้ครบ ป้ายชื่อให้ทำด้วยพลาสติกและสลัก ซึ่งเห็นตัวอักษรชัด ยึดติดกับตู้อย่างถาวร
- 6.1.11 การเคลื่อนย้ายวัสดุ และอุปกรณ์
- ในการเคลื่อนย้ายวัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ไปยังตำแหน่งที่จะติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายดังกล่าว ไม่ให้เกิดความเสียหายแก่วัสดุ และอุปกรณ์นั้นๆ หรืองานในระบบอื่นๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมแก้ไขความเสียหายดังกล่าว โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอีกไม่ได้
- 6.1.12 การตรวจสอบแบบและรายการประกอบแบบ
- ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบระบบไฟฟ้า รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าตลอดจนแบบของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นที่เข้าใจโดยแจ้งชัดโดยแจ้งชัด ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการใดๆ ไปโดยที่ไม่เข้าใจในแบบและรายการประกอบแบบ โดยแจ้งชัดก่อนแล้วก่อให้เกิดความผิดพลาดหรือความเสียหายต่องานไฟฟ้า หรืองานในระบบอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่เกิดจากความผิดพลาดและเสียหายดังกล่าว
 - ในกรณีที่แบบ และ/หรือรายการประกอบแบบ มีความขัดแย้งกันในส่วนของแบบ หรือรายการประกอบแบบเอง หรือแบบมีความขัดแย้งกับรายการประกอบแบบให้ถือว่าการตีความใดๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์กว่า ถูกต้องกว่าและดีกว่าเป็นความถูกต้อง ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการใดๆ โดยไม่ยึดถือกฎเกณฑ์ ดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ในการทำให้เกิดประโยชน์กว่า ถูกต้องกว่า และดีกว่าสิ่งที่ดำเนินการไปแล้ว
- 6.1.13 การเปลี่ยนแปลงแก้ไข แบบและวัสดุอุปกรณ์
- การเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบไม่ว่าจะเป็นแบบไม่ว่าจะเป็นเพราะสาเหตุใดๆ ก็ตามก็ต้องดำเนินการไปโดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบและจะต้อง เป็นลายลักษณ์อักษรการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆที่ดำเนินการไปโดยพลการ ถ้าหากเกิดความผิดพลาด ความไม่เหมาะสม ความเสียหาย และความไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นที่เกิดขึ้นตลอดจนค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นที่เกิดขึ้นในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่ดำเนินการไปแล้วให้เกิดความเหมาะสมและถูกต้อง
 - ข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแบบ และ/หรือ รายการประกอบนี้ ให้ถือเป็นนัยสำคัญที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม ถ้าหากวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อค่าใช้จ่ายใดๆก็ตาม ในการเปลี่ยนแปลงวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ ให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบ

6.1.14 การทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ และระบบต่างๆ ที่ติดตั้งภายในโครงการนี้ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากรที่เหมาะสมสำหรับทดสอบอุปกรณ์และระบบนั้นๆ และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดจนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นๆ ผู้รับจ้างจะต้อง จัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการทดสอบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบต่อวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการทดสอบจริงอย่างน้อย 15 วัน

6.1.15 ขอบเขตของรายการประกอบแบบ

รายการประกอบแบบนี้ ให้มีผลบังคับครอบคลุมถึงวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ติดตั้งเพิ่มเติม นอกเหนือแบบนี้ด้วย

6.2 รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์

6.2.1 สายไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าแรงสูง
 - 1) ทั่วไป วัสดุ อุปกรณ์ สายไฟฟ้าแรงสูงและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามกฎและระเบียบของการไฟฟ้า
 - 2) ขอบเขต
 - ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายแรงสูง 22 KV 3 เฟส 3สาย 50 Hz ตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการเดินสายแรงสูง
 - ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อให้การไฟฟ้า มาตรวจสอบสายการติดตั้งสายแรงสูง และทดสอบสายแรงสูงดังกล่าวในข้อ 6.1 และ ติดตั้งมิเตอร์แรงสูงให้จนเป็นที่เรียบร้อย
 - การทดสอบ ผู้รับจ้างต้องให้การไฟฟ้า ทดสอบอุปกรณ์แรงสูงต่าง ๆ รวมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าฯ ที่ยอมรับได้
- หม้อแปลงไฟฟ้า
 - 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบแปลน หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นหม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Immersed Type) ชนิด HERMETICALLY SEAL สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก) 384 2525 และ IEC 60076 มี CABLE BOX ครอบ Bushing หม้อแปลงหรือตามที่ระบุในแบบ
 - 2) หม้อแปลงไฟฟ้า มีพิกัดดังนี้
 - ขนาด ตามที่ระบุในแบบ
 - เฟส 3
 - ความถี่ 50 Hz
 - แรงดันด้านแรงสูง 22 KV + 2x2.5% TAP
 - แรงดันด้านแรงต่ำ 400/230 V. 3 Ph. 4 W
 - กลุ่มเวคเตอร์ Dyn11
 - แรงดันอิมพีแดนซ์ 6%
 - อุณหภูมิเพิ่มด้านแรงสูง 80K
 - อุณหภูมิเพิ่มด้านแรงต่ำ 80K
 - กำลังสูญเสียขณะมีโหลด ให้ระบุในใบเสนอราคา
 - กำลังสูญเสียขณะไม่มีโหลด ให้ระบุในใบเสนอราคา
 - แรงดันอิมพัลส์ 125KV

3) อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้

- HI. BUSHING WITH TERMINAL CONNECTOR AND COVER WITH BIRD GUARD
- LT. BUSHING WITH TERMINAL CONNECTOR
- OIL LEVEL GAUGE
- TAP CHANGER
- OIL CHECK VALVE
- OIL DRAIN PLUG
- GROUND TERMINAL

4) การทดสอบ

- หม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องผ่านการทดสอบที่โรงงาน และต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบออกโดยโรงงาน
- ผู้รับจ้างต้องทำการดำเนินการขออนุมัติใช้หม้อแปลงไฟฟ้าจากทางการไฟฟ้า หากการไฟฟ้าไม่ยอมให้ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องหาหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ที่ถูกต้องมาเปลี่ยนให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

6.2.2 ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นไปตามกำหนดในแบบ

- การติดตั้งดวงโคม
- การติดตั้งดวงโคมต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในแบบและ / หรือข้อกำหนดต่อไปนี้
- 1) การติดตั้งดวงโคมให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอต่อวิศวกร เพื่อให้ความเห็นชอบ
- 2) การติดตั้งดวงโคมทั้งหมดต้องทำให้ได้แนวตั้งและแนวระดับ
- 3) การต่อสายไฟฟ้าเข้าดวงโคมทุกแบบ ต้องทำภายในดวงโคมหรือภายในกล่องต่อสายที่ยึดติดกับดวงโคมเท่านั้น
- 4) น็อต สกรู และสลักเกลียว ที่ใช้ในการติดตั้งดวงโคมต้องเป็นชนิดเหล็กกล้าสังกะสี

6.3 รายชื่อวัสดุและอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ในโครงการนี้

รายชื่อและอุปกรณ์ที่แสดงไว้ข้างต้นนี้ เป็นรายชื่อวัสดุและอุปกรณ์อนุมัติให้ใช้ชื่อที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ ว่ามีคุณภาพเทียบเท่ากับวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ที่กำหนดไว้ และมีคุณภาพถูกต้องหรือเป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ และ/หรือ แบบแปลน

- 6.3.1 สายไฟฟ้า : Bangkok Cable , Thai Yazaki , Phelps Dodge, MCI
- 6.3.2 ท่อ PVC : ท่อน้ำไทย ,ตราช้าง ,ตราเสือ
- 6.3.3 ท่อHDPE : มาตรฐาน มอก.982-2548
- 6.3.4 หม้อแปลงไฟฟ้า : เอกรัฐ ,เจริญชัย, QTC
- 6.3.5 แผงไฟฟ้าแรงต่ำ : ABB, Schneider, TIC
- 6.3.6 สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ : Schneider , GE , MG
- 6.3.7 อุปกรณ์ประกอบแผงไฟฟ้า ,มิเตอร์: FUJI , MITSUBISHI , TELEMECANIQUE
- 6.3.8 แผงสวิตช์ย่อย Schneider , GE , MG
- 6.3.9 ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

- โคมไฟฟ้า : PHILIPS, LUSO, VCK, LIGMAN, LIGHT HOUSE
 - หลอดไฟฟ้า : GE , OSRAM , PHILIPS , SYLVANIA , TOSHIBA
 - บัลลาสต์ : PHILIPS, OSRAM, EYE
 - สตาร์ทเตอร์ : PHILIPS, OSRAM , SYLVANIA
 - ขาหลอด : BJB, PHILIPS, VOSSLOH
 - คาปาซิเตอร์: ELECTRONICAL , DNA , FACON
- 6.3.10 สวิตช์, เต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับโทรศัพท์ : bticino , Panasonic , CLIPSAL

7. งานระบบสุขาภิบาลภายนอก

7.1 ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และ สถาบันการทดสอบ

7.1.1 ขอบเขตของงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง ทดสอบงานระบบสุขาภิบาลรวมทั้ง อุปกรณ์ทุกชนิดทั้งหมดดังที่แสดงไว้ในแบบและรายการประกอบแบบเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งวัสดุท่อและอุปกรณ์ต่างๆ จนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ซึ่งผู้รับจ้างจะใช้ถือเป็นข้ออ้างในการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูล เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้
- งานระบบไฟฟ้าในส่วนของที่เกี่ยวข้องกับงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงให้ใช้มาตรฐานเดียวกับงานระบบไฟฟ้าโครงการ

7.1.2 สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยึดถือมาตรฐานคุณภาพทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์รวมทั้งมาตรฐานของระบบสุขาภิบาล ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังนี้

- กปน. : การประปานครหลวง
- กปภ. : การประปาส่วนภูมิภาค
- วสท. : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มอก. : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย
- E.I.T : THE ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND
- ASTM : AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
- ANSI : AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
- NFPA : NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- FM : FACTORY MUTUAL SYSTEM
- UL : UNDERWRITERS LABORATORIES, INC.
- BS : BRITISH STANDARD

7.1.3 สถาบันการทดสอบ

ในกรณีที่จะต้องมีการทดสอบคุณภาพวัสดุ และ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญาให้ทดสอบโดยสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐ หรือ สถาบัน ฯ ที่เทียบเท่า
 - หน่วยงานของทางราชการ หรือ เอกชนที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- ทั้งนี้ให้เสนอสถาบันการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

7.2 แบบ รายการประกอบแบบ และ หนังสือคู่มือ

7.2.1 ระยะเวลา และ ตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ ให้ถือตัวเลขที่ระบุเป็นสำคัญ การวัดจากแบบโดยตรง สำหรับในส่วนที่ไม่ได้ระบุเป็นตัวเลขไว้ นั้น ให้ถือเป็นการแสดงเพื่อให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้โดยประมาณเท่านั้น

7.2.2 ข้อขัดแย้งต่างๆ ที่ปรากฏในแบบ และรายการประกอบแบบ ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือ ไม่ชัดเจนในแบบและรายการประกอบแบบรวมทั้งเอกสารสัญญาต่างๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันทีขอรับการวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงาน จะวินิจฉัยโดยถือเอาส่วนที่ได้ประโยชน์สูงสุด และ ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากยังมิได้รับการแจ้งผลการวินิจฉัย ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม และ ใช้เป็นเหตุผลในการขอต่อสัญญาไม่ได้

- 7.2.3 แบบ และ รายการประกอบแบบ เป็นเพียงรูปแบบและรายการ เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และ หลักการในการดำเนินงานก่อสร้างงานระบบสุขาภิบาลเท่านั้น ในการดำเนินงานก่อสร้างและติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานให้สอดคล้องกับแบบงานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งาน โครงสร้าง และ งานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้ แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้งานถูกต้องได้คุณภาพมาตรฐานตามหลักวิชาการแล้วผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและไม่ใช้เป็นเหตุผลในการต่อสัญญา
- 7.2.4 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน โดยวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งให้เป็นไปตามตามข้อเสนอแนะของผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิตโดยตรง หรือได้มาตรฐานตรงตามหลัก วิชาการพร้อมทั้งวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างลงนามรับรอง และ ลงวันที่กำกับบนแบบใช้งานที่ เสนอขออนุมัติทุกแผ่น
 - ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้างและ งาน ระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันทั้งหมด (Combine Shop) รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้อง และ ไม่เกิดอุปสรรคกับงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - แบบใช้งานต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายเพื่อแสดง รายละเอียดที่ชัดเจน และ ทำความเข้าใจได้ถูกต้องโดยให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสม
 - ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน มิฉะนั้น ค่าใช้จ่าย และ เวลาในการดำเนินงานที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ เป็นไปตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
 - การอนุมัติแบบใช้งานของผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบถือเป็นการอนุมัติให้ทำงานได้เท่านั้น ดังนั้น แบบใช้งานที่ได้อนุมัติแล้วยังถือว่าอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกรของผู้รับจ้างที่ เป็นผู้ลงนามรับรองหากผู้คุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น
 - แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอผู้ควบคุมงานอาจแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบและส่งคืนโดยที่ไม่มี การพิจารณาและผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขและจัดส่งแบบดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาใหม่ โดยไม่รอช้า
 - แบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติต้องมีอย่างน้อย 3 ชุด และ ผู้ควบคุมงานอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติม ได้อีกตามความจำเป็น
- 7.2.5 แบบก่อสร้างจริง (AS- BUILT DRAWING)
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริงเพื่อส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ก่อนการปิดฝา เพลดานและก่อผนังปิดหรือถมดินเพื่อปิดงานในส่วนนั้นๆ
 - แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาด และ มาตรฐานเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายอื่น ๆ อีกตามมาตราส่วนเหมือนกับแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
 - แบบก่อสร้างจริงชุดสมบูรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกร ผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง และ ส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบอย่างน้อย 30 วัน ก่อน กำหนดการทดสอบและการทดลองเริ่มใช้งานของระบบ
- 7.2.6 หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาระบบเป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงานซึ่งผู้รับจ้างต้อง จัดเตรียมเพื่อส่งมอบให้ผู้ควบคุมงานก่อนวันส่งมอบงานอย่างน้อย 7 วัน
- หนังสือคู่มือ จะประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- เอกสารรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอและได้รับการอนุมัติ
 - แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุงและการ ดำเนินการใช้งาน รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์
 - รายงานการทดสอบอุปกรณ์และระบบทั้งหมด

- รายการอุปกรณ์และข้อเสนอแนะขึ้นส่วนที่ควรมีไว้ขณะใช้งาน
- รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละชนิดตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุกเดือน ทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน หรือทุกปี เป็นต้น
- หนังสือคู่มือทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นต้องส่งเสนอผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบ และอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง

7.3 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- 7.3.1 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องสำรวจสภาพสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้าง และ สาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้ความเข้าใจเป็นอย่างดี โดยผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนทราบหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้ และหากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง โยกย้ายหรือปรับปรุงสถานที่ก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับการก่อสร้างและทำงานจริงสามารถกระทำได้โดยให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างด้วย
- 7.3.2 การตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ และ ข้อกำหนดอื่นๆ โดยตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อมีข้อสงสัยหรือพบความผิดพลาดให้สอบถามจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานโดยตรง
- 7.3.3 พนักงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรผู้รับผิดชอบ หัวหน้าช่าง และ ช่างฝีมือชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการบริหารงานและการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีแล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา
 - วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบ โดยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและด้วยวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ
 - ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าปฏิบัติงานโดยไม่มีประสิทธิภาพหรือปฏิบัติงานที่อาจทำให้เกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีมาทำงานแทนโดยทันที
 - ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติ และ ผลงานของวิศวกรผู้รับผิดชอบและหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งที่ในการปฏิบัติในโครงการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ
- 7.3.4 ประสานงาน
- ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงานและบุคลากรของฝ่ายผู้ว่าจ้างในการทำงานตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำตัวอย่าง และ อื่นๆ ตามสมควรแก่กรณี
 - ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการหากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าวที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดจากผู้รับจ้างโดยการร่วมมือประสานงานนี้หมายถึง
 - 1) การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้าเกินกำหนด
 - 2) การร่วมมือในการใช้เครื่องอำนวยความสะดวกร่วมกันเช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาลการดูแลความปลอดภัย
 - 3) การร่วมมือในการเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ
 - 4) การร่วมมือในการทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน

- 5) การร่วมมือในการป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานบางส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
 - 6) และอื่น ๆ
 - 7) หากพื้นที่ใดของอาคารมีงานที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือทราบว่า จะมีการก่อสร้าง และ/หรือตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับวิศวกร สถาปนิก มัณฑนากร โดยใกล้ชิดเพื่อให้งานเตรียมการเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 7.3.5 การติดต่อและค่าธรรมเนียม ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานของรัฐ หรือเอกชน เกี่ยวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างเพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดย หน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นค่าประกันอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์ น้ำ - ไฟ เป็นต้น
- 7.3.6 การจัดหาหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง
- ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ที่ เกี่ยวข้องกับงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
 - ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และ รายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวม และดำเนินการติดต่อหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือ เอกชนในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว
- 7.3.7 การทำงานนอกเวลาทำการปกติ หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมงวันทำงานปกติ และ ทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ หรือ วันที่ทางราชการ กำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติ ทำงานล่วงเวลา โดยผู้คุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสมและหากในกรณีที่การทำงานนั้น จำเป็นต้องมีผู้คุมงานอยู่ควบคุมตลอดเวลาในสนามผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงาน ล่วงเวลาของผู้คุมงานด้วย
- 7.3.8 การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่ออนุมัติใช้งาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์เสนอต่อผู้ควบคุม เพื่อขออนุมัติก่อน ดำเนินการในส่วนนั้นอย่างน้อย 30 วัน สำหรับรายการใดที่ยังไม่ผ่านการอนุมัติ ห้ามมิให้ ผู้รับจ้าง นำเข้ามายังบริเวณพื้นที่ของโครงการโดยเด็ดขาด
 - รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และ หรือตัวอย่างจริงตามความต้องการของผู้ ควบคุมงาน (หากจำเป็น) โดยมีเครื่องหมายชี้บ่งรุ่น ขนาด และ ความสามารถเพื่อประกอบการ พิจารณารวมทั้งต้องประทับตราเครื่องหมายชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารและตัวอย่างจริงทุกชิ้น ที่เสนอเพื่ออนุมัติด้วย
- 7.3.9 การจัดทำตารางแผนการทำงาน ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนการทำงานการนำเสนอวัสดุอุปกรณ์เข้า พื้นที่โครงการ และการติดตั้งพร้อมทั้งจำนวนบุคคลคลากรในการทำงานโดยจะต้องมีรายละเอียดแสดง เวลาเริ่มงาน และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอต่อผู้ควบคุมงานเป็นระยะ ๆ และตาราง แผนงานนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับปริมาณงานก่อสร้างที่เป็นจริงอยู่เสมอ
- 7.3.10 การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานปฏิบัติงานประจำวันและสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงส่งมอบงาน
 - รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ต่อไปนี้
 - 1) จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
 - 2) จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้ามายังพื้นที่โครงการ
 - 3) รายละเอียดการปฏิบัติงาน
 - 4) วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขงานหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน

- 5) วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบ แก่ไขจากผู้ควบคุมงาน
 - 6) เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ
 - 7) และอื่น ๆ
- 7.3.11 การประชุมโครงการ ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการและประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้คุมงานเป็นผู้กำหนด ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมจะต้องเป็นผู้ได้รับมอบอำนาจเต็มจากผู้รับจ้าง และมีอำนาจในการตัดสินใจและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี
- 7.3.12 รายการแก้ไขงาน ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องของงานที่ทำไปแล้วจากผู้คุมงาน โดยจะต้องปฏิบัติตามอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขความบกพร่องดังกล่าว
- 7.3.13 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบอุปกรณ์และระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ เพื่อเสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 30 วัน
 - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
 - ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบตามหลักวิชาการโดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
 - ผู้รับจ้างต้องทำรายงานข้อมูลในการทดสอบหลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด
 - ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมงติดต่อกัน
 - ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน และอื่น ๆ ในระหว่างการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 7.3.14 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วันติดต่อกัน ภายหลัง ส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างจะสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง
- 7.3.15 การส่งมอบงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจและแน่ใจว่าการทำงานของระบบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
 - รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
 - 1) กระจกใสแบบก่อสร้างจริง จำนวน 1 ชุด
 - 2) พิมพ์เขียวแบบก่อสร้างจริง จำนวน 4 ชุด
 - 3) หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
 - 4) อะไหล่ ต่าง ๆ และ เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่งซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ให้มาพร้อมกับเครื่องจักรอุปกรณ์
 - การส่งและรับมอบงานต้องกระทำเป็นเอกสารที่มีการลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร
- 7.3.16 การรับประกันงาน
- หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถอุปกรณ์และการติดตั้งว่าจะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงานแล้ว
 - ระหว่างเวลารับประกันงาน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็วและไม่เกิน 1 เดือนหลังจากที่ได้รับแจ้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

- ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไข เครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาการประกันงาน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการเอง โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

7.3.17 การบริการ

- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างชำนาญไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และ บำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน 3 เดือน , 6 เดือน หรือตามความเหมาะสม ตลอดระยะเวลาการประกันงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาระบบดังกล่าวเพื่อเสนอผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

7.4 การปฏิบัติงาน

7.4.1 ความปลอดภัยและการป้องกัน

- ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัยและหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสียบาดเจ็บ และเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานและบุคคลอื่นรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษา และสิ่งของในบริเวณก่อสร้างและเคียงข้าง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วย
- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บบุคคลใดๆ ก็ตามอันเนื่องมาจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง และ สำหรับพื้นที่ภายในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี และอื่น ๆ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวางการสัญจรของบุคคลทั่วไปรวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่ และสาธารณูปโภคอื่น ๆ หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้า และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงทั้งบนดินและที่อยู่ใต้ดิน หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อแก้ไขให้คืนสภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้าในกรณีที่ผู้คุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่เพียงพอ ผู้คุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อในการป้องกันเสียงดังรบกวน และ การสั่นสะเทือนในระหว่าง การทำงานและติดตั้ง ส่วนหลังจากการติดตั้งแล้วให้เลือกใช้วิธีการป้องกันโดยการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้น ๆ
- บริเวณสำนักงานของผู้รับจ้างภายในพื้นที่โครงการต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาล อุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้าน ซึ่งจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่เห็นและหยิบใช้ได้ง่าย

7.4.2 รายงานอุบัติเหตุ เมื่อมีเหตุการณ์ใด ๆ ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่โครงการไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้คุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

7.4.3 การป้องกันการล่วงล้ำเขตที่ ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการล่วงล้ำบุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงนอกบริเวณพื้นที่โครงการ และดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

7.4.4 วัตถุโบราณและของมีค่า ที่ขุดพบในบริเวณก่อสร้าง หรือเขตที่ดินของผู้ว่าจ้างให้มอบไว้กับผู้ว่าจ้าง การกระทำใดๆ อันแสดงเจตนาปกปิดหรือถือเป็นการสมสิทธิ์ส่วนตัวผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะแจ้งต่อเจ้าหน้าที่บ้านเมืองให้ดำเนินการตามกฎหมายได้

- 7.4.5 การกำจัดสิ่งปฏิกูล ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุและสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวันภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่าง ๆ ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะภายในพื้นที่โครงการตามที่คุณควบคุมงานกำหนด และให้รวบรวมขนออกจากพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราวตามระยะเวลาที่เหมาะสม และก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณพื้นที่โครงการ และทำความสะอาดพื้นที่โครงการให้เรียบร้อย

7.5 วัสดุและอุปกรณ์

7.5.1 วัสดุ และอุปกรณ์

- วัสดุ และอุปกรณ์ ที่ใช้กับโครงการจะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้จากผู้ควบคุมงานก่อนวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะไม่รับสิ่งที่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอหรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการในกรณีที่ผู้ควบคุมงานต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพผู้รับจ้างต้องดำเนินการพร้อมทั้งออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า
- หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ และ อุปกรณ์ตามที่รับอนุมัติให้ใช้งานได้แล้วจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานโดยมิชักช้า
- ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

7.5.2 เครื่องมือ ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน โดยต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการทำงาน และมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ซึ่งผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

7.5.3 การขนส่งและการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง
- ผู้รับจ้างต้องทำหมายกำหนดการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ และ แจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าพร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาที่ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการสำหรับวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ
- เมื่อวัสดุและอุปกรณ์มาถึงพื้นที่โครงการแล้วผู้รับจ้างต้องนำเอกสารส่งของมอบให้ผู้คุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

7.5.4 การจัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงาน ในการจัดสร้างโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์โดยจะต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย หรือ ป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งานวัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคาหรือผ้าใบคลุมกันฝนและแสงแดดส่วนวัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้นและห้ามกองไว้บนพื้นดิน

7.5.5 ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และ รูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุและอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้คุมงานต้องการ
- ในกรณีที่ผู้คุมงานมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณีผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ ติดตั้งตามที่ผู้คุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

7.5.6 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์

- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบและรายการประกอบแบบวัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

- ในกรณีที่เกิดผลกระทบของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุและอุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต
 - ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 7.5.7 รหัส บายชื่อ และเครื่องหมายของอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส บายชื่อ และ เครื่องหมายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่อแสดงตำแหน่ง เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ และซ่อมแซมบำรุงโดยเฉพาอย่างยิ่งในบริเวณที่ติดตั้งมีการปิดมิดชิด
- 7.5.8 การป้องกันน้ำเข้าอาคาร พื้นที่ภายในอาคารส่วนที่ใกล้กับบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคารที่อาจทำให้น้ำเข้าสู่อาคารได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งวัสดุเสริมเพิ่มเติมให้ผู้คุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงานเพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์
- 7.5.9 การป้องกันการผุกร่อน วัสดุ และอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิตหากตรวจพบว่าการป้องกันผุกร่อนดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้คุมงาน

7.6 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน

- 7.6.1 ฝีมืองาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงาน เพื่อติดตั้งระบบท่อ เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์การทำงานให้เป็นที่ไปด้วยความถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังต่อไปนี้
- การตัดต่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดีตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อมี่สม่ำเสมอ ไม่คดโก่งและคลาดเคลื่อนจากแนวที่ควรเป็น
 - การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง
 - การตัดต่อให้ใช้เครื่องมือสำหรับตัดต่อโดยเฉพาะและจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ที่บริเวณปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่ได้มาตรฐานเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
 - สำหรับจุดที่มีการเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม และมีการเปลี่ยนขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- 7.6.2 การติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่าง ๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อเพื่อไม่ให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน การติดตั้งและเดินท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนว และระดับท่อ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารโดยมิให้เอียงจากแนวอาคารการแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ ที่มีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้แบบจะต้องแขวนท่อนั้นชิดด้านบนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งเพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ และท่อลม ฯลฯ เป็นต้น และการติดตั้งท่อจะต้องปล่อยให้มีการยึดหยุ่นได้สำหรับการขยายตัวและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อระบบท่อและข้อต่อต่างๆ
- 7.6.3 การวางติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อต่าง ๆ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานงานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย
- 7.6.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วม ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อน้ำทิ้งเป็นอันตรายหากแนวท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อน้ำโสโครก หรือท่อน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้ง

- 7.6.5 จุดสิ้นสุดของระบบท่อที่เตรียมไว้สำหรับอนาคต หากในแบบปรากฏว่ามีระบบท่อที่จัดเตรียมไว้สำหรับต่อเติมขยายไปในอนาคต ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อดังกล่าวออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และที่ปลายท่อให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้และหากจำเป็นต้องกลบดินฝังท่อ ให้ทำการตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งจุดสิ้นสุดของปลายท่อไว้ด้วย
- 7.6.6 การป้องกันการซึ่รุดระหว่างการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้
- ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
 - เครื่องสูบลมและอุปกรณ์ให้หุ้มด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมิดชิดเพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายขึ้น
 - วาล์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
 - เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสูบลม และ อุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานในสถานที่โดยปราศจาก ตำหนิและข้อบกพร่อง
- 7.6.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังดิน จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงอย่าให้โยกคลอน หรือ แก้วงไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวทางให้ใช้เหล็กรัดท่อที่เหมาะสมตามขนาดของท่อแล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบ ขนานกันเป็นแพ อาจใช้สำหรับรับท่อไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อได้ โดยให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบหรือถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการแขวนท่อ และหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้การยึดและแขวนท่อเป็นไปดังต่อไปนี้
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขวนท่อ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร โดยอุปกรณ์ยึดแขวนท่อดังกล่าว ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการ
 - ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึดแขวน จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFFTY FACTOR = 3)
 - การยึดแขวนกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างของอาคารหรือกีดขวางของระบบอื่นๆ
 - EXPANSION SHIELD AND BOLT ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล โดยให้เจาะยึดกับคอนกรีตที่แข็งแรงเต็มที่แล้ว
 - ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง
 - 1) ท่อเหล็กอบสังกะสีและท่อเหล็กดำที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร
 - 2) ท่อเหล็กอบสังกะสีและท่อเหล็กดำที่มีขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้วลงมา ทุกๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 200 ซม. จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 3) ท่อพีวีซี,ท่อพีบี ที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. หรือจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร
 - ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ
 - 1) ท่อเหล็กอบสังกะสีและท่อเหล็กดำ ขนาด 1/2" – 1-1/2" ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 150 ซม. ขนาด 2" – 3" ทุกๆระยะไม่เกิน 250 ซม. และท่อขนาด 4" ขึ้นไปทุกๆระยะไม่เกิน 300 ซม.ม.
 - 2) ท่อพีวีซี ขนาด 1/2" ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 75 ซม. ขนาด 3/4" – 1-1/2" ทุกๆระยะไม่เกิน 100 ซม.ม. ขนาด 2" ทุกๆระยะไม่เกิน 120 ซม.ม.ขนาด 2-1/2" – 4" ทุกๆระยะไม่เกิน 150 ซม.ม.และท่อขนาด 6" ขึ้นไปทุกๆระยะไม่เกิน 200 ซม.ม.

- 3) ท่อพีวี และท่อเอชดีพีอี ขนาด 1/2” – 1-1/2” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 75 ซม. ขนาด 2” – 2-1/2” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. ขนาด 3” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 125 ซม. และขนาด 4 -6” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 150 ซม.
- 4) ท่อทุกชนิดที่ติดตั้งอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่น หรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นตลอดแนว ความยาวของท่อ และเมื่อกลับดินแล้ว จะต้องอัดด้วยทรายชุ่มน้ำอัดแน่นเป็นชั้น ๆ หนา ชั้นละไม่เกิน 15 ซม.

- เหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อให้มีขนาดดังนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่แขวนท่อ
1/2” - 3”	9 มม.
4”	12 มม.
6”	15 มม.
8” - 12”	19 มม.

7.6.8 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวการเดินท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หลังคา หรืออื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงาน การตัดเจาะฝาผนัง ต่าง ๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้าง และความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม ซึ่งการตัดเจาะดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบที่และอนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง และภายหลังจากการตัด เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

7.6.9 ปลอกท่อ (SLEEVES) ท่อที่เดินผ่านฐานรากพื้น ผนัง ฝ้ากั้น และเพดาน จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่เหมาะสม หากท่อที่จะผ่านทะลุมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่อง แทนการใช้ปลอกท่อโดยช่องนี้จะต้องเสริมความแข็งแรงตามความจำเป็น และเหมาะสม การวางปลอกท่อให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ขนาดของปลอกท่อจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ไม่น้อยกว่า 1 ซม. หรือ 1 ขนาดท่อ เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 ซม.
- ชนิดของวัสดุปลอกกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้
 - 1) สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
 - 2) สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
 - 3) สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่ไม่ได้รับน้ำหนักให้ ใช้ปลอกท่อพลาสติก เช่น PVC หรือ HDPE ก็ได้

7.6.10 การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันควันและไฟลาม ผู้รับจ้างต้องทำการอุดช่องเปิดของงานในระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง เช่น SLEEVE, SHAFT หรือ OPENING เพื่อป้องกันการลามของควันและไฟ โดยวัสดุที่ใช้อุดจะต้องเป็นวัสดุอุดที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะ และได้มาตรฐานที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ซม. โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

7.6.11 แผ่นปิดพื้นผนังและเพดานเพื่อความเรียบร้อยของงาน ตำแหน่งที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารที่ตบแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดพื้นที่บริเวณนั้นๆ ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อด้วยแผ่นโลหะตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบรอบท่อได้อย่างมิดชิด และแผ่นโลหะที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องยึดด้วยสกรูที่สามารถถอดเข้า-ออกได้โดยสะดวก

- 7.6.12 การจัดทำแทนเครื่อง
- ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแทน ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรง สามารถทนต่อการสั่นสะเทือนขณะใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อมูลต่างๆของแทนเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด และตำแหน่ง ต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเวลาที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น
- 7.6.13 งานติดตั้งในห้องเครื่อง ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งแทนเครื่องต่างๆ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานอื่น แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อเป็นการเตรียมการก่อนดำเนินการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าว โดยมีแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 7.6.14 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งช่องเปิดสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่จำเป็นจะต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝา ฝาผนัง และช่องเปิดต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องกำหนดขนาด ตำแหน่ง และระยะให้พอเพียงเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ โดยร่วมปรึกษากับงานระบบอื่นๆที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดหาช่องเปิดต่างๆอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง
- 7.6.15 การติดตั้งระบบท่อ
- การติดตั้งท่อน้ำประปา
 - 1) ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุ และผลิตภัณฑ์
 - 2) ให้ติดตั้งวาล์วเปิด-ปิดน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
 - ให้ใช้วาล์วประตูน้ำในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด
 - ให้ใช้วาล์วผีเสื้อแทนวาล์วประตูน้ำได้ในกรณีที่ตำแหน่งการติดตั้งวาล์วประตูน้ำไม่สามารถติดตั้งหรือทำงานเปิด-ปิดได้สะดวกและเหมาะสม
 - ให้ใช้โกลบวาล์วในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด และปรับอัตราการไหลของน้ำ
 - ให้ใช้วาล์วกันน้ำย้อนกลับในเส้นท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้ไหลย้อนกลับ
 - ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนเข้าท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นแต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว โดยการติดตั้งยูเนียนนั้นห้ามติดฝังในกำแพง เพดาน หรือฝ้ากัน
 - 3) ตำแหน่งและชนิดของวาล์ว มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
 - วาล์วจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ท่อที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่ง หรือมีช่องทางที่สะดวกแก่การตรวจสอบ หรือถอดเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยน
 - การติดตั้งวาล์วทุกตัวในก้านวาล์วตั้งอยู่ในแนวตั้ง และสำหรับในระบบท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วฝังอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
 - วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อให้ใช้กับความดันปกติภายในท่อเท่ากับ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบเป็นอย่างอื่น

- 4) ท่อน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมน ซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบ ท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
 - 5) ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน จากตอนกลาง หรือจากท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี
 - 6) การต่อแบบเกลียวให้พันเฉพาะตัวผู้ แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม โดยเกลียวท่อนี้จะต้องตัดพันให้คมเรียบไปทางปลายท่อ และท่อทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดรอบๆทิ้งให้หมด
 - 7) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายท่อสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ ที่มีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ แต่จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. โดยที่ปลายบนสุดของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุด
 - 8) ที่ปลายท่อแนวตั้งหลัก (MAIN RISER) ให้ติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT) พร้อมยูเนียนและวาล์วประตูน้ำขนาด 1/2 นิ้ว ทุกตำแหน่ง
- การติดตั้งท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำอื่นๆ
- 1) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบและในหมวดมาตรฐานคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์ หรือตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้
 - 2) คันร่องที่ต้องใช้วางท่อ พื้นร่องต้องเป็นดินแน่นหรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นโดยตลอดแนวท่อ และแนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา โดยมีความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - 3) รอยต่อของท่อทุกแห่งจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
 - 4) ท่อที่ต้องเดินผ่านพื้นที่หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกดทับ เช่น ท่อลอดถนน จะต้องเดินผ่านปลอกท่อเหล็ก หรือปลอกท่อ ค.ล.ส. ตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวท่อได้
 - 5) หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ความลาดเอียงของท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งขนาด 2-1/2 นิ้ว และเล็กกว่าจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 50 และสำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 100
 - 6) การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดด้วยขนาดและชนิดของข้อต่อให้เหมาะสม
 - 7) การหักเลี้ยวท่อ ให้ใช้ข้อต่อสามทางรูป Y หรือข้อต่อโค้งเพื่อให้ได้ตามแนวหรืออาจใช้ข้อต่อชนิดอื่นที่เหมาะสมถูกต้องตามมาตรฐานการเดินท่อได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- การติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นให้มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 1) ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นชนิด P-TRAP ที่มีชั้นน้ำดักกลิ่น (WATER SEAL) ลึกอย่างน้อย 7.5 ซม. ให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่มีสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักกลิ่นหรืออุปกรณ์อื่นที่มีวัตถุประสงค์ในการดักกลิ่นประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
 - 2) อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งใกล้กับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - 3) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง
 - 4) อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย และเหมาะสมในการถอดออกเพื่อทำความสะอาดภายในได้สะดวก
 - 5) ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ดักกลิ่นได้ก็เฉพาะเมื่อติดตั้งเหนือที่ดักกลิ่นขึ้นมาเท่านั้น

- 6) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาด (CLEANOUT) สำหรับท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ติดตั้งช่องทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาด ศก. 4 นิ้ว หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุก ๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า ศก. 4 นิ้ว ขึ้นไป
 - ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา และที่ฐานของท่อในแนวตั้ง
 - ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่ใกล้ส่วนตัวระหว่างท่อภายในอาคารและภายนอกอาคาร
 - ท่อที่ฝังดิน หรืออยู่ใต้พื้นที่เข้าถึงไม่ได้จะต้องมีช่องทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดินหรือระดับพื้นนั้น ๆ
 - ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อ และมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกินขนาด 6 นิ้ว

7.6.16 การติดตั้งท่อระบายอากาศ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ท่ออากาศจากระบบท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้ง จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และปลายต้องปิดด้วยตะแกรงหรือมุ้งสแตนเลส หรือพลาสติก เพื่อกันแมลงวันไว้แต่ปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์หลายเครื่อง อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
- การต่อท่ออากาศในแนวตั้งเข้ากับท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งแนวตั้ง ให้ปลายด้านล่างของท่ออากาศนั้นต่อให้ลักษณะเฉียงลงมุม 45 องศากับท่อระบายน้ำแนวตั้ง เพื่อให้คราบที่อาจเกาะติดข้างในท่อสามารถถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

7.6.17 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

- การทดสอบท่อรั่วของท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศให้ปฏิบัติดังนี้
 - 1) ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำ และท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อในแต่ละชั้นของอาคาร หรือจุดสูงสุดของท่ออากาศเหนือหลังคา และทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้
 - 2) ถ้าทดสอบส่วนใดส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นแต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งจากระดับที่ทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ แล้วให้ตรวจระดับน้ำที่ลดต่ำลงมาดังเช่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
- การทดสอบท่อจ่ายน้ำด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จแล้ว และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ หรือก่อนการฉาบปูน ก่อปิด หรือกระเบื้อง ผิวดกแต่ง ให้ใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันทำการสูบน้ำเข้าไประบบท่อหรือเครื่องโยกอัดแรงดันน้ำจนได้ความดันไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และรักษาความดันนี้ไว้ได้โดยไม่มีกรรั่ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีทำความสะอาดระบบบ่อทุกชนิดทั้งหมดต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องดำเนินการทำความสะอาดให้เสร็จอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนทำการส่งมอบงาน

7.7 มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

หากมีได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด เกณฑ์ และมาตรฐานคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ ให้เป็นดังต่อไปนี้

7.7.1 ท่อน้ำประปา

- ท่อประปาภายนอกอาคารเป็นท่อพีอี (HIGH DENSITY POLYETHYLENE) โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8074 DIN 8075 ชั้นคุณภาพ PN 10 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสกาลที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และต้องทำจากสาร High Density Polyethylene ขนาดและมิติของท่อพีอีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8074 แบบปลายเรียบ (plain end) ทั้งสองข้าง
- อุปกรณ์ท่อ (Fittings) ทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อพีอี และความหนาเป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อพีอี ท่อโค้ง (Bend) สามทาง (Tee) Stubend จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตอุปกรณ์ข้อต่อพีอีโดยเฉพาะ และต้องผลิตจากวัสดุชนิดเดียวกับท่อรายละเอียดของปลายท่ออาจเป็นแบบต่อเนื่องด้วยวิธี Butt Fusion Welding หรือ อาจเป็นแบบต่อเชื่อมแบบหน้างานโดยใช้ Stubend และ Backing Ring
- ข้อต่อ (Joint) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีอีต้องเป็นแบบ Butt Fusion Welding หรือการต่อเชื่อมแบบหน้างาน โดยใช้ Stubend และ Backing Ring ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

7.7.2 ท่อโสโครก ท่อน้ำเสีย และ ท่อระบายอากาศ ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก. 17-2532 ชั้นคุณภาพ 8.5 อุปกรณ์ข้อต่อท่อตามมาตรฐานผู้ผลิต

7.7.3 ท่อระบายน้ำภายนอกอาคาร ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นรางตาม มอก. 128-2528 หรือ มอก. 128-2549 ชั้นที่ 3 ดังรายละเอียดที่แสดงในแบบ หรือ จัดทำรางระบายน้ำแบบเปิดพร้อมฝาปิด ตามที่ระบุไว้ในแบบ

7.7.4 ก๊อกสนาม (HOSE BIB) ให้ใช้ก๊อกสนามชนิด BALL BIB COCK WITH HOSE CONNECTOR AND LONG HANDLE หรือ ตามที่ระบุในแบบ

7.7.5 วาล์วประตู (GATE VALVE)

- วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ติดตั้งในระบบท่อทั่วไปให้ใช้วาล์วประตูชนิด Inside Screw, Non Rising Stem, Solid Wedge Disc ที่สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 psi, W.O.G. nonshock หรือ 125 psi. saturated steam สำหรับขนาด 2 นิ้ว และ เล็กกว่าให้ใช้ชนิด Bronze Gate Valve ส่วนขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้ว และ ใหญ่กว่าให้ใช้ชนิด Cast Iron Gate Valve
- วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำให้ใช้ชนิด Bolted Bonnet , O.S. and Y ,Rising Stem, Solid Wedge Disc ทำด้วย Cast Iron ที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 psi.W.O.G. non - shock

7.7.6 วาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE) ตัววาล์ว (BODY) ทำจาก Cast Iron หรือ Cast Steel เป็นแบบ Lug Type Body , Dish ทำด้วย Stainless Steel หรือ Bronze ที่มีความแข็งแรง ไม่เสีรูปง่าย แรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 150 psi, W.O.G

7.7.7 บอลวาล์ว (BALL VALVE) มีลักษณะเป็น Ball Pattern Of Square Head Type ตัว Ball ทำด้วย Stainless Steel ขนาด 2-1/2" และ เล็กกว่าตัวเรือนทำด้วย Bronze ต่อแบบเกลียว (Thread End) กำหนดเมื่อเปิดเต็มที่ต้องอยู่แนวขนานท่อเข้า – ออก

7.7.8 วาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE) สำหรับติดตั้งในระบบท่อประปาทั่วไปให้ใช้ชนิด Non - Slam Closing, Dual Disc Check Valve ,ANSI Pressure Rating Class 125

- 7.7.9 วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT) เป็นแบบ Direct Acting Float Type โดยที่ลูกลอยภายในทำด้วย Stainless Steel , Body & Cover ทำด้วย Cast Iron ก่อนต่อท่อเข้ากับ Automatic Air Vent จะต้องมีการ Shut Off Valve ประกอบอยู่ด้วย
- 7.7.10 มาตรวัดน้ำ (WATER METER) เป็นมาตรวัดน้ำ ซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงได้ตามมาตรฐานโดยมีหนังสือรับรองจากการประสานส่วนภูมิภาค หรือการประสานครหลวง หรือได้มาตรฐาน มอก. และสามารถติดตั้งได้ทั้งในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเอียงโดยที่ความเที่ยงตรงไม่เปลี่ยนแปลง
- 7.7.11 เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE) สำหรับวัดความดันของน้ำอาจเป็นชนิด PRESSURE TYPE หรือ COMPOUND TYPE ขึ้นกับจุดประสงค์การติดตั้งเพื่อใช้งาน กรอบทำด้วย STAINLESS STEEL เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3-1/2 นิ้ว มีสเกลบนหน้าปัด ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ วัดค่าความเที่ยงได้ตรงแน่นอน คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน + 1 % ของสเกลบนหน้าปัทม์ และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี SHUT OFF NEEDLE VALVE และ SNUBBER CONNECTOR
- 7.7.12 ข้อต่ออ่อนงานระบายน้ำ (FLEXIBLE) ใช้ติดตั้งกับระบบท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันท่อเสียหายในกรณีที่เกิดอาคารทรุดตัวไม่เท่ากันไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม ลักษณะเป็นแบบ Flexible Rubber Joint หรือ แบบอื่นๆที่สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัวได้ไม่น้อยกว่า 5 ซม. (Axial Moment) โดยท่อที่ฝังดินให้ใช้เป็นชนิดมีวงแหวนเสริมความแข็งแรง (Rainforced Ring) และสามารถทนแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่เสียรูป
- 7.7.13 ช่องระบายน้ำจากพื้น (FLOOR DRAIN) ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น ฝาปิดทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม หรือ ทองเหลืองขัดมัน และ จะต้องมีการเกลียวยาวพอปรับระดับสูง – ต่ำให้เข้ากับพื้นได้ในช่องระบายน้ำจากพื้นต้องต่อเข้ากับ P-Trap เพื่อดักก๊ากลิ้นยวขึ้นชั้นล่างให้ใช้ชนิดกันกลิ่นรูปถ้วย (Bell Trap)
- 7.7.14 ช่องทำความสะอาดท่อที่พื้น (FLOOR CLEAN OUT) ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีฝาปิดแบบเกลียวทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม หรือ ทองเหลืองขัดมัน และสามารถเปิดทำความสะอาดท่อได้โดยสะดวก
- 7.7.15 เครื่องสูบน้ำบาดาล (WELL PUMP)
- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
 - เป็นปั๊มสูบน้ำสำหรับติดตั้งในงานสูบน้ำบาดาล โดยติดตั้งในแนวนอน พร้อมอุปกรณ์ระบายความร้อนจากมอเตอร์ ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกัน
 - เครื่องสูบน้ำมีชั้นคุณภาพการป้องกันตามมาตรฐาน IP 68 และสามารถทำงานในน้ำที่ความลึกไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร
 - โครงสร้าง เสื้อปั๊มทำจากสแตนเลส เกรด 304
 - ใบพัดทำจากวัสดุผสม (POLYAMIDE) โดยหล่อเป็นชิ้นเดียวกันแบบปิดหรือเปิด โดยมีการสมดุลทางสถิติและพลศาสตร์ทุก ๆ ขนาดของใบพัดที่ใช้งาน
 - แหวนตัวเรือนแบบสวมอัดหรือใช้หมุดเกลียวขันยึด
 - แกนเพลลาทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304
 - เช็ควาล์วทำจากวัสดุผสม (POLYAMIDE)
 - ร่องลื่นชนิด Anti-Friction Bearing
 - สารหล่อลื่นและหล่อเย็นมีคุณสมบัติที่เข้ากับเครื่องสูบน้ำชนิดนี้โดยเฉพาะ
 - กันรั่วที่เพลลาแบบเชิงกลไม่น้อยกว่าสองชั้น (Double Mechanical Seal)
 - มีอุปกรณ์เพื่อป้องกันความเสียหายประกอบด้วย Thermal Sensor, Leak and Moisture Detector

7.7.16 เครื่องสูบน้ำประปา (COLD WATER PUMP)

- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือโลหะอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่ามีความคุณภาพสูงกว่า ที่สามารถรับความดันปกติใช้งานปกติ (STANDARD WORKING PRESSURE) โดยใช้ตัวเลข มากกว่าเป็นเกณฑ์
- ถ้าหากจำเป็น ที่จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการมี AIR VENT COCK และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการมี DRAIN COCK
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีท่อระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีล(SEAL) ระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำไปยังรางระบายน้ำ
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้ต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้โดยสะดวก และใช้เวลาในการถอดซ่อมน้อย
- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ มี INERTIA BOX และมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ นอกจากนี้ยังอาจต้องมีลูกยางหรือสปริงรองรับมอเตอร์
- ในการเสนอขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อมีปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลง
- การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL PUMP) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาด เมื่อติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้ว จึงเจียรใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- การเลือกขนาดของมอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบนั้นใช้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากพิจารณา PERFORMANCE CURVE แล้ว วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ตัดสินว่าขนาดของมอเตอร์ที่เหมาะสมนั้นควรจะเป็นเท่าใด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์ สตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ อุปกรณ์ควบคุมและตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- มอเตอร์ต้องเป็นแบบชนิดปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTOR) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามกำหนด ขนาดมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่า 1.15 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเก็จวัดความดันทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีวาล์วประตู (GATE VALVE) และข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง และมีวาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE) ทางด้านส่ง

7.8 การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

7.8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัท ผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอก ขูดขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ชัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7.8.2 การเตรียมและทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็กให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยเชื่อม และตำหนิต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวด หรือกระดาษทรายขัดผิวให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัสดุแปลกปลอม จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (VOLATILE SOLVENT) เช่นทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด เช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมเก็บเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิท จึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อนจึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว
- พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัด หรือแปรงลวดโดยเด็ดขาดแล้วจึงทาสีรองพื้น
- พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมัน และฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
- พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

7.8.3 การทาหรือพ่นสี

- ในการทาสีแต่ละชั้นต้องให้สีทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อไปได้
- สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วน คือ
 - 1) สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือเพื่อให้อึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - 2) สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย และเพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบ
- ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 8.4
- ให้ขออนุมัติใช้สีหรือสีต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการทา หรือพ่นสี
- กรรมวิธีการใช้สีต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน หรือคำแนะนำจากเอกสารทางวิชาการ ของผู้ผลิตสีที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้

7.8.4 ตารางแสดงวิธีการทาสี และประเภทของสีตามชนิดของผิววัสดุในสภาพต่างๆ กัน

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง หรือบริเวณที่มีการผูกเรือนสูง
- BLACK STEEL PIPE - BLACK STEEL HANGER & SUPPORT - BLACK STEEL SHEET (e.g. SWITCHBOARD, PANELBOARD ซึ่งทำจาก BLACK STEEL SHEET)	ชั้นที่ 1 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY ชั้นที่ 4 สีทับหน้า EPOXY
- GALVANIZED STEEL PIPE - GALVANIZED STEEL HANGET & SUPPORT - GALVANIZED STEEL SHEET	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 ZINC CHROMATE PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 WASH PROMER ชั้นที่ 2 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY ชั้นที่ 4 สีทับหน้า EPOXY
- PVC PIPE - PE PIPE (LPE,HDPE) - PB PIPE - PP PIPE	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER
- CAST IRON PIPE และ ท่อใต้ดินทุกชนิด	ชั้นที่ 1 COAL TAR EPOXY ชั้นที่ 2 COAL TAR EXPOXY	ชั้นที่ 1 COAL TAR EPOXY ชั้นที่ 2 COAL TAR EPOXY แล้วพ่นทับด้วยผ้าใบ ชั้นที่ 3 COAL TAR EPOXY
- CONDUIT CLAMP	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY

ในกรณีที่มีการซ่อมสี เนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขีด หรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้น
จำพวก ZINC RICH PRIMER ก่อนลงสีทับหน้า

7.8.5 รหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

- การทำสีทับหน้าเป็นการแสดงรหัสสีโดยให้ทาสีตลอดทั้งเส้นท่อ ยกเว้นถ้าท่อนั้นๆ มีการหุ้มฉนวนให้ทาท่อเฉพาะสีรองพื้นเท่านั้น
- ในระบบไฟฟ้าให้ทาเป็นแถบสีกว้าง 5 เซนติเมตร รอบท่อร้อยสายเพื่อแสดงรหัสสีต่างๆ ช่วงระยะห่างของ CLAMP ยึดท่อร้อยสาย และฝาครอบกล่องต่อสายเท่านั้น
- รหัสสี สัญลักษณ์ ตัวอักษร และสีลูกศรแสดงทิศทาง หากมิได้มีการระบุเป็นอย่างอื่นฯ ให้เป็นไปตามต่อไปนี้

ชนิดของท่อ	รหัสสี	สีของสัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง
ท่อน้ำประปา	ฟ้า	ขาว
ท่อน้ำดับเพลิง	แดง	ขาว
ท่อน้ำโสโครก	ดำ	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	น้ำตาล	ขาว
ท่อระบายอากาศ	เหลือง	ขาว
ท่อน้ำฝน	เขียว	ขาว
ท่อร้อยสายไฟระบบควบคุม	แถบสีน้ำเงิน	-
ท่อร้อยสายไฟระบบดับเพลิง	แถบสีแดง	-

หมายเหตุ : รหัสสีต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณา

- ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปตามต่อไปนี้

ขนาดท่อ	ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษรและลูกศร แสดงทิศทาง
1/2" – 1-1/2"	1/2"
1-1/2" - 3"	1"
4" - 6"	1-1/2"
ใหญ่กว่า 6"	2"

หมายเหตุ : ขนาดต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณา

- ระยะของสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปตามต่อไปนี้
 - 1) ทุกๆ ระยะ ไม่เกิน 3 เมตร ของท่อในแนวตรง
 - 2) ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
 - 3) เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือ มีท่อแยก
 - 4) เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น
 - 5) บริเวณช่องเปิดบริการ และซ่อมบำรุงรักษา

7.9 ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

วัสดุ และอุปกรณ์ที่เลือกใช้ให้มีคุณสมบัติและมาตรฐานคุณภาพตามที่ได้ระบุมาแล้วดังกล่าวข้างต้น ในรายการประกอบแบบนี้หรือเทียบเท่า โดยมีตัวอย่างรายชื่อผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

- 7.9.1 HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE (HDPE)
 - ตราช้าง, PBP , Thai Asia Pipe หรือเทียบเท่า
- 7.9.2 GALVANIZED STEEL PIPE (GSP)
 - SAHA THAI STEEL PIPE, SIAM STEEL PIPE หรือเทียบเท่า
 - THAI STEEL PIPE, THAI UNION STEEL หรือเทียบเท่า
- 7.9.3 POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)
 - SIAM PIPE, THAI PIPE, PAIBOON PIPE หรือเทียบเท่า
- 7.9.4 REINFORCE CONCRETE PIPE
 - LOCAL CONFORM TO TIS. (มอก.) หรือเทียบเท่า
- 7.9.5 GATE VALVE
 - NIBCO ,KITZ ,TOYO, WATTS หรือเทียบเท่า
- 7.9.6 BUTTERFLY VALVE
 - NIBCO, KITZ , TOYO , CRANE หรือเทียบเท่า
- 7.9.7 CHECK VALVE
 - NIBCO , KITZ , OCV, WATTS, SOCLA , METRAFLEX หรือเทียบเท่า
- 7.9.8 COLD WATER SUPPLY PUMP AND COLE WATER BOOSTER PUMP
 - GRUNDFOS, CALPEDA, EBARA, AURORA, LOWARA หรือเทียบเท่า
- 7.9.9 PRESSURE GAUGE
 - ROYAL SIMPLEX, TERRIVE. WEISS, TOZEM, WEKSLER, TAYLOR หรือเทียบเท่า
- 7.9.10 WATER METER
 - KENT, AZAHI, THAI AICHI, AICO หรือเทียบเท่า
- 7.9.11 HOSE BIB
 - ENOGAS, HANG, P.S., POSENG, SANWA หรือเทียบเท่า
- 7.9.12 FLOOR DRIAN, ROOF RAIN, FLOOR CLEANOUT
 - JOSAM, SMITH, KNACK, CHESS, TCP หรือเทียบเท่า
- 7.9.13 FLEXBLE CONNECTION FOR CWS
 - MASON, TOZEN, PROCO หรือเทียบเท่า
- 7.9.14 FLEXBLE RUBBER FOR S,W,V AND RL
 - Premier Product , BEFIT, Cotto-DOS
- 7.9.15 HANGER
 - KNACK , BSP หรือเทียบเท่า
- 7.9.16 SUBMERSIBLE PUMP
 - TSURUMI , SHINMAYWA หรือเทียบเท่า

รายการอื่น ๆ ที่มีได้ระบุ คุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ให้ยึดถือตามมาตรฐานที่ระบุในรายการประกอบแบบและให้ผู้รับจ้างเสนอผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้งานในโครงการ

หมวดที่ 6 งานภูมิสถาปัตยกรรม

1. ข้อกำหนดและขอบเขตของงานทั่วไป

1.1 ความประสงค์ของงาน

เจ้าของงานโครงการก่อสร้าง มีจุดประสงค์หลักที่จะก่อสร้างงานภูมิทัศน์ ในบริเวณโครงการฯ ตามแบบก่อสร้างให้มีความสวยงามเรียบร้อย และแข็งแรง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ คนงาน คนสวน และช่างฝีมือที่มีคุณภาพดี และได้มาตรฐานเพื่อทำงานตามขอบเขตต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.2 ขอบเขตของงาน

เนื่องจากเจ้าของงานฯ อาจจะจัดแยกงานเป็นส่วน ๆ เพื่อสะดวกต่อการดำเนินงาน ผู้ออกแบบจึงแบ่งขอบเขตของงานและสัญญาให้มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 งานสำรวจพื้นที่ จัดเตรียมพื้นที่ทำผัง และปรับระดับ
- 1.2.2 งานพื้นดาดแข็ง (HARDSCAPE)
- 1.2.3 งานวัสดุพืชพันธุ์ (SOFTSCAPE)
- 1.2.4 งานทางวิศวกรรมต่างๆ

1.3 ข้อกำหนดของงาน

- 1.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง โดยถี่ถ้วนและไปดูสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะของงานก่อนการทำสัญญา โดยการก่อสร้างจะต้องเป็นไปตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.3.2 การกำหนดหมวดระดับ และจุดอ้างอิง ผู้รับจ้างจำจะต้องตรวจสอบจุดหมวดระดับอ้างอิงของโครงการฯ จากรายละเอียดของแบบและหน้างานจริงว่าถูกต้องหรือไม่ ทั้งนี้จุดหมวดระดับอ้างอิงดังกล่าว อยู่บริเวณหน้าโครงการฯ หรือบริเวณที่แสดงในแบบก่อสร้าง
- 1.3.3 ในกรณีที่มีการคลาดเคลื่อนไม่ตรงกันในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้างหรือสถานที่จริง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ภูมิสถาปนิกผู้ออกแบบหรือเจ้าของงานทราบ โดยผู้รับจ้างหรือภูมิสถาปนิกอาจจัดทำแบบขยายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้าง เพื่อใช้งานในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งแบบก่อสร้างนี้พึงเป็นแบบที่มีได้เป็นการเพิ่มหรือลดงานนั้นเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน โดยแบบที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินงานจะต้องได้รับความเห็นชอบจากภูมิสถาปนิกก่อน
- 1.3.4 ในกรณีที่มีงานส่วนหนึ่งที่มีได้แสดงไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้าง แต่เป็นส่วนที่จำเป็นต้องทำงานนั้นๆ ให้เสร็จเรียบร้อย เพื่อความสมบูรณ์ของงาน จะต้องกระทำโดยไม่คิดราคาเพิ่มจากที่ตกลงไว้ เว้นแต่เป็นรายการสำคัญ ให้ตกลงกับผู้ว่าจ้างเป็นการเพิ่มจากที่ตกลงไว้ ซึ่งจะได้ตกลงกับผู้รับจ้างเป็นการเฉพาะต่างหาก ตามกรณีไป

- 1.3.5 เจ้าของโครงการสงวนสิทธิที่จะเพิ่มงาน ลดงานหรือเปลี่ยนแปลงวัสดุก่อสร้างตามสมควรภายในขอบเขตของสัญญา โดยจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบในเวลาอันสมควร ทั้งนี้จะได้ตกลงราคาก่อสร้างและกำหนดเวลาแล้วเสร็จใหม่กับผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนทุกครั้ง

1.4 แบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- 1.4.1 แบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.4.2 การอ่านแบบในแบบก่อสร้างให้ถือเอาระยะที่เป็นตัวเลขเป็นสำคัญเว้นแต่ภูมิสถาปนิกจะวินิจฉัยเป็นอื่น

1.5 การดำเนินการก่อสร้าง

- 1.5.1 ค่าใช้จ่ายในระหว่างดำเนินงาน เช่น ประปา ไฟฟ้า และการทดสอบอื่นๆ เช่น การทดสอบคุณภาพของไม้ หิน ทราโย เหล็ก และคอนกรีต เป็นต้น เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 1.5.2 ผู้แทนผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งผู้แทนที่มีอำนาจเต็มที่ (PROJECT MANAGER) ซึ่งสามารถจะรับผิดชอบ และแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ แทนผู้รับจ้างมาประจำสถานที่ก่อสร้างไม่น้อยกว่า 1 คน และมีภูมิสถาปนิกหรือนักภูมิทัศน์ของผู้รับจ้างอย่างน้อย 1 คน ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี ประจำหน่วยงานก่อสร้าง เพื่อเป็นผู้ประสานงานกับผู้ออกแบบฯ ผู้ควบคุมงาน เพื่อความถูกต้อง สะดวก และรวดเร็วในการปฏิบัติงานก่อสร้าง
- 1.5.3 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะแต่งตั้งผู้หนึ่งผู้ใดเป็นผู้ควบคุมงานฯ ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสะดวก และความร่วมมือในการปฏิบัติตามหน้าที่ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานฯพบสิ่งใดที่บกพร่องก็ดี หรือพบการกระทำที่อาจเป็นในทางฝ่าฝืนสัญญา หรือไม่สมกับสภาพอันควรแก่การทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขภายในกำหนดเวลาอันสมควร มิชักช้า อนึ่งถ้าผู้ควบคุมงานฯ เห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใด ไม่เข้าใจงานดีหรือประพฤติตนไม่ดีหรือฝีมือไม่ดี หรือทำงานหยาบสับเพราะผู้ว่าจ้างมีสิทธิขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนลูกจ้าง ช่าง หรือผู้รับจ้างช่วงผู้นั้นได้ ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องรีบจัดหาผู้ทำการแทน ภายใน 7 วัน
- 1.5.4 การสั่งหยุดงาน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการสั่งหยุดงานชั่วคราวได้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามรูปแบบ หรือรายการก่อสร้างข้อหนึ่งข้อใด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะนำไปเป็นข้ออ้างในการต่อเวลาในสัญญา
- 1.5.5 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายละเอียดแล้ว ในทางปฏิบัติงาน สัญญาจ้างไม่อาจจะระบุไว้ได้ครบถ้วน หรือในทางปฏิบัติงานจ้างไม่อาจจะระบุไว้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้งรูปร่าง และลักษณะหรือสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนสภาพขยายรายละเอียด เป็นต้น ผู้ว่าจ้างหรือภูมิสถาปนิกจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ขณะพาไปดูสถานที่หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบตามสัญญาจ้าง

- 1.5.6 ก่อนทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องทำการศึกษา และค้นหาแนวโครงสร้าง หรือระบบ สาธารณูปโภค เดิมที่อยู่ใต้ดินทั้งหมด และใช้ความระมัดระวังในการทำงานก่อสร้างมิให้เกิดความเสียหายแก่ระบบ ต่าง ๆ เหล่านี้ได้ ถ้าผู้รับจ้างเป็นผู้ทำให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง หรือระบบใด ๆ ผู้รับจ้าง จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม หรือสามารถใช้งานได้ดังเดิม โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1.5.7 การทำความเข้าใจกับแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบฯ ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบ และ รายการประกอบแบบฯ เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของงานที่จะแล้วเสร็จของภูมิสถาปนิกผู้ออกแบบ โครงการและเจ้าของโครงการ เพื่อให้ได้งานออกมาสสมบูรณ์แล้วเสร็จทันกำหนด ตามกรอบ ระยะเวลาตามสัญญา

1.6 การเตรียมวัสดุก่อสร้าง

- 1.6.1 สิ่งของที่ปรากฏอยู่ในแบบ และรายการก่อสร้างก็ดี หรือที่มีได้ปรากฏในแบบ และรายการก่อสร้าง ก็ดี อันเป็นส่วนหนึ่ง หรือเครื่องประกอบการก่อสร้างนี้ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างนั้น ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหามารวมอยู่ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 1.6.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดีให้ครบตามแบบทุกประการ และให้ทันเวลา วัสดุที่ จำเป็นจะต้องสั่งจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องรีบสั่งทันที เพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่จะต้องใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะอ้างภายหลังว่าจัดหาวัสดุเหล่านั้นมาประกอบการก่อสร้างไม่ทัน หรือใช้ เป็นข้อขอขยายเวลาสัญญาก่อสร้าง มิได้
- 1.6.3 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ ต้องเป็นของใหม่คุณภาพดี ไม่เคยใช้งานมาก่อน และถูกต้องตามแบบรายการ ก่อสร้าง วัสดุที่จะใช้ทุกชนิดจะต้องนำตัวอย่างให้ภูมิสถาปนิก และผู้ควบคุมงานของโครงการฯ พิจารณารับรองก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้
- 1.6.4 หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า จะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก ภูมิสถาปนิกหรือตัวแทนเจ้าของโครงการฯ ในการพิจารณาคุณภาพเทียบเท่า
- 1.6.5 วัสดุก่อสร้างต่างๆ ยกเว้นส่วนประกอบของงานคอนกรีต และงานฐานรากใต้ดินให้ผู้รับจ้างทำการ นำเสนอตัวอย่าง และต้องผ่านการอนุมัติงานผู้ออกแบบก่อนนำเข้าพื้นที่โครงการฯ เพื่อทำการ ติดตั้งหรือก่อสร้างต่อไป
- 1.6.6 การทำผิวสำเร็จต่างๆ เช่น หินทราย กระเบื้อง ฯลฯ ให้ผู้รับจ้างทำตัวอย่างผิวสำเร็จนำเสนอแก่ ผู้ออกแบบ หรือตัวแทนเจ้าของโครงการฯ อย่างน้อย 3 ชุด เพื่อผ่านการอนุมัติก่อนลงมือทำจริงใน พื้นที่โครงการฯ

1.7 ความเสียหายและอุบัติเหตุ

- 1.7.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่บริเวณใกล้เคียง และ อุบัติเหตุที่เกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใด ๆ เนื่องจากงานก่อสร้างสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 1.7.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการทำรั้วป้องกันอันตราย การติดคอมส่ว่งและการฝ้าดูแลสถานที่ ก่อสร้างตลอดจนการว่าจ้างตำรวจหรือยาม เพื่อป้องกันรักษาในกรณีจำเป็น

1.8 การจัดสร้างสำนักงานสนาม หรือโรงงาน หรือเรือนเพาะชำ หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง

การดังกล่าวต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน และต้องจัดสร้างให้ถูกสุขลักษณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาห้องทำงานและห้องประชุมให้กับผู้ควบคุมงานฯ ผู้ออกแบบ หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างตามคำร้องขอ โดยให้มีขนาดพอเหมาะ มีกระดานดำสั่งงานที่ติดแบบรูป โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ห้องสุขา โดยจะจัดรวมใกล้ที่ทำงานของผู้รับจ้างก็ได้ เพื่อประโยชน์ในการทำงานร่วมกัน

1.9 การขยายเวลา

เมื่อเห็นได้ว่างานก่อสร้างล่าช้าไม่รุดหน้าไปอันเนื่องจากสาเหตุใดๆ ผู้รับจ้างต้องส่งคำชี้แจงเป็นลายลักษณ์อักษร แจ้งถึงสาเหตุแห่งความล่าช้าแก่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานฯ ภายใน 7 วัน หลังจากเกิดสาเหตุนั้น ๆ ชี้แจงว่าเป็นเหตุโดยอย่างไร เพื่อให้เจ้าของโครงการ ผู้ควบคุมงานหรือภูมิสถาปนิก รับทราบเพื่อพิจารณา

1.10 ตารางแสดงความก้าวหน้าของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตารางแสดงความก้าวหน้าของงาน อย่างน้อยสองสัปดาห์ต่อครั้ง หรือตามคำสั่งการของผู้ควบคุมงานฯ ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณา

1.11 แบบรายละเอียด ณ ที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ SHOP DRAWINGS สำหรับการปรับแบบให้ตรงตามปัญหาสภาพหน้างานก่อสร้างจริงอันอาจเกิดขึ้น โดยรวมถึงการรวมแบบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานภูมิสถาปัตยกรรม เช่น งานระบบไฟฟ้า ระบบรดน้ำต้นไม้ สุขาภิบาล ฯลฯ เพื่อให้ทราบถึงปัญหา และนำเสนอทางแก้ไขเพื่อให้ภูมิสถาปนิก ผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาก่อนเริ่มดำเนินงานนั้นๆ

1.12 เส้นทางขนส่งวัสดุก่อสร้าง

สำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง และบำรุงรักษาเส้นทางให้อยู่ในสภาพเดิม ตลอดระยะการก่อสร้าง หากชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้สอยของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้เหมือนเดิม โดยไม่เรียกจ่ายค่าใช้จ่ายเพิ่ม

1.13 การเก็บกวาดทำความสะอาดขั้นสุดท้าย

หลังการทำงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนเศษสิ่งของต่างๆ ออกจากบริเวณที่ก่อสร้างให้หมดสิ้น และจะต้องทำการซ่อมแซมทรัพย์สินหรือสิ่งหามิทรัพย์สินที่อาจได้รับความเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดบริเวณให้เป็นที่ยอมรับอันเป็นที่พอใจของเจ้าของงานก่อนส่งมอบงาน

1.14 การทดลองระบบการทำงานของงานระบบ

ในการตรวจรับงานผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบงานระบบ หรือแสดงให้เห็นถึงการทำงานที่ได้ประสิทธิภาพ และคุณภาพตามแบบและรายการประกอบแบบฯ พร้อมทั้งทำการส่งรายละเอียดและคู่มือในการบำรุงรักษา ได้แก่

1.14.1 ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง

1.14.2 ระบบสูบน้ำ กรองน้ำ หมุนเวียนน้ำ ระบบรดน้ำต้นไม้

1.14.3 ระบบอื่นๆ ที่จำเป็น

1.15 การเสนอแบบที่ทำการก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS)

ก่อนการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่งมอบแบบที่แสดงงานต่าง ๆ ที่ทำการก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS) ให้กับผู้ว่าจ้าง 1 ชุด รวมทั้งรายละเอียดหรือคู่มือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ระบบ และการบำรุงดูแลรักษาด้วย

1.16 การเสนอคู่มือดูแลรักษางาน SOFTSCAPE

ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือดังกล่าว เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถใช้เป็นแนวทางในการดูแลรักษาภายหลังสิ้นสุดงานในสัญญา

2. งานโครงสร้างหลัก (HARDSCAPE WORK)

2.1 งานเตรียมบริเวณ การปักผัง การปรับระดับ

2.1.1 การเตรียมบริเวณ

ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนต้นไม้ พุ่มไม้ เศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่น ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง และนำไปทิ้งภายนอกบริเวณก่อสร้าง สำหรับไม้ยืนต้นอนุญาตให้ตัด ถอนได้เฉพาะต้นที่กำหนดให้เท่านั้น ส่วนต้นอื่นที่อยู่ใกล้บริเวณก่อสร้าง ให้ทำการป้องกันมิให้เกิดความเสียหาย การตัดถอนต้นไม้ใหญ่(ขนาดลำต้นเกิน 4 นิ้ว) จะต้องได้รับอนุญาตจากภูมิสถาปนิก และตัวแทนเจ้าของโครงการเสียก่อน จึงทำการตัดถอนได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการรื้อถอนและโยกย้ายดังกล่าว เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.1.2 การปักผัง

ผู้รับจ้างจะต้องปักผัง และตรวจสอบการปักผังให้ถูกต้อง และจะต้องให้ภูมิสถาปนิกหรือวิศวกรอนุมัติการปักผังว่าถูกต้องเป็นอันดีแล้วจึงเริ่มงานขั้นต่อไปได้

2.1.3 การปรับระดับ

ให้ถือระดับอ้างอิงตามที่กำหนดไว้ในแบบ การถ่ายระดับ ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมให้ถูกต้อง และเป็นไปตามแบบ และรายการโดยเคร่งครัด การแก้ปัญหาและข้อขัดข้องใด ๆ ในการตรวจสอบระดับพึงได้รับความเห็นชอบจากภูมิสถาปนิก และวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานมาก่อน เพื่อปรับระดับใหม่ถูกต้องและเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว จึงทำการก่อสร้างต่อไปได้

2.2 มาตรฐานของวัสดุและกรรมวิธีก่อสร้าง

2.2.1 งานคอนกรีตและเหล็กเสริมทั่วไป (ให้ดูรายละเอียดงานวิศวกรรมประกอบ)

- **ซีเมนต์** ใช้ซีเมนต์ตราเสือ หรือตราอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า สำหรับงานคอนกรีตที่ไม่เสริมเหล็ก สำหรับงานคอนกรีตที่เสริมเหล็กให้ใช้ซีเมนต์พอร์ตแลนด์ ตราช้างหรือเทียบเท่าซีเมนต์ที่ใช้ ต้องเป็นซีเมนต์ที่ใหม่อายุไม่เกิน 6 เดือน นับตั้งแต่วันออกจากโรงงาน การเก็บต้องยกสูงจากพื้นให้ลมผ่านได้ และไม่ถูกฝนหรือความชื้น งานพื้นปูกระเบื้อง ใช้ซีเมนต์ขาวตราช้างเผือก หรือเทียบเท่า
- **ทราย** ใช้ทรายน้ำจืดปราศจากโคลนหรือซากพืช ลักษณะเม็ดคม และมีขนาดไล่เลี่ยสม่ำเสมอ ไม่โตกว่า 8 มม.
- **หิน** ใช้หินโมฆขนาดหินเบอร์ 1 หรือเบอร์ 2 ที่สะอาด ปราศจากดินโคลน หรือสิ่งเจือปน
- **น้ำ** ใช้น้ำสะอาดเทียบเท่าน้ำประปา
- **ส่วนผสม** คอนกรีตทั่วไป ใช้อัตราส่วน 1:2:4 ห้ามใช้คอนกรีตผสมไว้นานเกิน 30 นาที
- **ปูนทราย** ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ : ทรายหยาบ 1:4 โดยปริมาตร
- **เหล็กเสริม** จะต้องเป็นเหล็กที่มีคุณภาพดีตามมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ มอก. ผิวจะต้องเรียบ สะอาด ไม่มีสนิมผุกร่อน หรือเปื้อนน้ำมัน

- **ระบบกันซึม** ใช้ระบบ Hi Flexible Cementitious Waterproofing ยี่ห้อ Fast Flex หรือเทียบเท่า โดยรายละเอียดการติดตั้งและการเตรียมสภาพหน้างานเพื่อติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- **น้ำยาเคลือบผิว** เพื่อให้ผิวของงานก่อสร้างทุกชนิด มีความคงทนสวยงามอยู่ได้นานควรเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบ ซึ่งผิววัสดุแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้ น้ำยาเคลือบผิวให้เหมาะสมกับวัสดุนั้นๆ น้ำยาเคลือบผิวไม่ระบุ ให้ใช้เทียบเท่าของ THOMPSON'S, CHEMGLAZE

2.2.2 ข้อกำหนดในการใช้วัสดุ

- 1) การผูกเหล็กเสริม ผู้รับจ้างจะต้องผูกเหล็กเสริมให้ได้แนวระดับตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบรายการของวิศวกรโครงสร้าง และเป็นไปตามข้อกำหนดเหล่านี้ ถ้าหากว่าไม่ระบุไว้ในรายการเป็นอย่างอื่น คือ
 - ลวดผูกเหล็กใช้เบอร์ 18 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 138-2518
 - การดัดงอเหล็กให้ใช้รัศมีโค้งอย่างน้อย 3 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง
 - ตอนปลายโค้งของ (18 องศา) หรือฉาก (90 องศา) การงอของต้อง มี รัศมีอย่างน้อย 30 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง และเหลื่อมปลายไว้อย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง
 - การต่อเหล็กจะต้องมีระยะเหลื่อมกันอย่างน้อย 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสำหรับเหล็กกลม (PLAIN BARS)
- 2) แบบหล่อคอนกรีต แบบหล่อคอนกรีตจะต้องทำด้วยไม้ ไม้อัด หรือโลหะ สำหรับแบบไม้จะต้องทำให้แข็งแรงมั่นคงยึดติดกันทุกด้าน ความหนาของไม้ที่นำมาใช้ทำแบบต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. ถ้าใช้ไม้อัดต้องหนาไม่น้อยกว่า 6.0 มม. ไม้คร่าวต่าง ๆ สำหรับใช้ค้ำยันต้องแข็งแรงพอ แบบต้องได้ขนาดตามแบบแปลน ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตลงในแบบ จะต้องอุดรูตามรอยแตกต่าง ๆ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการรั่ว ตลอดทั้งทำความสะอาดแบบด้วย และต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจเห็นชอบเสียก่อน จึงจะทำการเทคอนกรีตลงแบบนั้นได้ สำหรับคอนกรีตสำเร็จรูปที่หล่อมาจากนอกพื้นที่ก่อสร้าง (PRE-CAST CONCRETE) ผิวที่ได้ต้องเรียบเนียน สวยงามไม่มีโพรง ฟองอากาศ และเม็ดหิน เมื่อติดตั้งควรเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบผิวของ THOMPSON'S หรือเทียบเท่า
- 3) การผสมคอนกรีต
 - ซีเมนต์ และส่วนต่าง ๆ จะต้องผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยใช้เครื่องผสมคอนกรีต ซึ่งมีความจุไม่น้อยกว่า 0.5 ลูกบาศก์เมตร ครั้งแรกให้ใส่น้ำลงไปจนถึงผสม 1/10 ส่วน ก่อนที่จะใส่ซีเมนต์ ทราย หิน ลงไป แล้วจึงใส่น้ำที่เหลือลงไปผสมจนครบ การผสมจะต้องดำเนินต่อไป จนกระทั่งคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอ แล้วเดินเครื่องต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 2 นาที จึงจะเทออกได้ เมื่อทำการผสมคอนกรีตครั้งต่อไป จะต้องใช้ส่วนผสมเดิมให้หมดเสียก่อน คอนกรีตที่เปียกเกินไป หรือคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วห้ามนำมาใช้

- โครงสร้างที่มีได้รับแรงดันของน้ำ และ/หรือ ดิน เช่น เสาคาน พื้น และฐานราก ให้ใช้ส่วนผสม 1:2:4 ดังนี้

ใน 1 ลบ.ม. ของคอนกรีตประกอบด้วย

ซีเมนต์	320	กก.
ทราย	0.45	ลบ.ม.
หิน	0.90	ลบ.ม.

- โครงสร้างที่รับแรงดันของน้ำ และ/หรือ ดิน เช่น กำแพงกันดิน ให้ใช้ส่วนผสม 1:1 1/2:3 ดังนี้

ใน 1 ลบ.ม. ของคอนกรีตประกอบด้วย

ซีเมนต์	400	กก.
ทราย	0.42	ลบ.ม.
หิน	0.85	ลบ.ม.

- ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการผสมต้องไม่มากกว่า 30 ลิตร ต่อ ปูนซีเมนต์ 1 ถุง (50 กก. / ถุง) (อัตราส่วน น้ำ / ปูนซีเมนต์ (W/C) > 0.60)
- การทดสอบความยุบ SLUMP TEST ของคอนกรีต (ตามมาตรฐานสากล) จะต้องอยู่ระหว่าง 10 – 13 ซม. โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานเกี่ยวกับการทดสอบ และโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมการก่อสร้าง
- สำหรับ ค.ส.ล. ส่วนใดที่ต้องการไม่ให้น้ำซึมผ่านต้องผสมคอนกรีตด้วยยากันซึม ยี่ห้อ IMPEREX, IMPERMO, SIKA หรือชนิดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า และไม่มีสารเป็นพิษเจือปน ซึ่งวิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการ เห็นชอบตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้
- การยาแนวรอยต่อระหว่าง PRE-CAST CONC. จะต้องยาแนวรอยต่อด้วย STRUCTURE SILICONE หรือ POLY SULPHURIDE BASE ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ

4) การบำรุงคอนกรีต

เมื่อน้ำคอนกรีตหมาดแข็งปราศจากความร้อนแล้ว ต้องปกคลุม มิให้ถูกแดดหรือลมร้อน และมีให้ถูกรบกววน โดยเฉพาะภายในระยะ 24 ชั่วโมงแรก และจะต้องจัดการให้คอนกรีตเปียกชุ่มน้ำ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือใช้พ่นด้วยน้ำยาเคมี แต่ต้องได้รับการตรวจสอบ และเห็นชอบก่อน การบ่มคอนกรีตทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระสอบคลุมแล้วรดน้ำให้ชุ่ม หรือ การคลุมด้วยทราย และรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา หรือการกันขอบแล้วหล่อหน้า ซึ่งทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานฯ

5) การแต่งหน้าคอนกรีต

เมื่อถอดแบบออกแล้วมีรู หรือขรุขระให้แต่งหน้าให้เรียบร้อย โดยถูหน้าขรุขระที่นูน ออกเสมอ ผิวหน้าทั่วไป และใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายในอัตราส่วน 1:3 อุดรูโพรงต่าง ๆ ให้ ผิวหน้าเรียบโดยทั่ว เมื่อต้องการจะถือปูนทับหน้าคอนกรีต ให้ละอะผิวหน้าคอนกรีตเป็นหน้า ใหม่ตลอดโดยทั่วราดน้ำให้ชื้นแล้วจึงถือปูน เมื่อถือปูนเสร็จแล้วให้ดำเนินการบำรุงดังที่ กำหนดไว้ อย่างเคร่งครัด

2.2.3 งานไม้

1) ชนิดเนื้อไม้จริง

ไม้ที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ไม้แดง หรือไม้เนื้อแข็งที่ผ่านการอบน้ำยา และไม้เนื้อแข็งบางชนิด ที่หาง่าย ทนทาน เทียบเท่าไม้แดง ในพื้นที่การก่อสร้างตามสภาพภูมิอากาศ

2) หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้จริง

- ขนาด ไม้ที่เลื่อย และไสแล้วยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อย และไสบกเล็กกว่าขนาดที่ ระบุได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของสิ่งก่อสร้างแล้ว จะต้อง มีขนาดเหลือไม่เล็กกว่า ดังนี้

ขนาดที่ระบุ	1/2"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"
ขนาดที่ตกแต่งแล้ว	3/8"	13/16"	1-1/16"	1-15/16"	1-3/4"	2-1/4"	2-1/16"	3-5/8"

ถ้าไม้ขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ไสขอบออกได้เพียง 1/4 นิ้ว เป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้น และฝาไม้ขนาดกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้ 1/8 นิ้ว เป็นอย่างมาก

- น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาด เท่ากันทำการก่อสร้าง
- เนื้อไม้ ที่ไม่อนุญาตให้ใช้ทำการก่อสร้างไม่ว่าชนิดใดเล็กกว่าขนาดที่อนุโลมให้ หรือ ผุ เพราะเหตุใดๆ ก็ตามหรือกระพี้ ห้ามใช้ในการก่อสร้าง
- ความชื้นและความยืดหด ไม้ขนาดที่นำมาติดตั้งทุกท่อนจะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20 และถ้าภายใน 12 เดือนนับจากวันที่รับมอบงานปรากฏว่าส่วนต่าง ๆ ของไม้ที่ ประกอบขึ้น แตกหรือหดเกินกว่าธรรมชาติของไม้ที่ผึ่งแห้งดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน หรือเพิ่ม และจัดทำให้ใหม่ทันที โดยไม่คิดค่าแรงหรือวัสดุที่เปลี่ยนนั้น
- ไม้ที่ผลิตขึ้นใช้เฉพาะงาน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ใน กรณีเป็นไม้สำเร็จรูปจากโรงงาน
- ไม้เทียมหรือเทียบเท่า การประกอบและติดตั้ง การทำสีและการดูแลรักษา ตาม มาตรฐานของผู้ผลิต

3) งานช่างไม้

- การเข้าไม้ ต้องพอดีตรงตามที่กำหนดให้ การบากไม้ เข้าไม้ ต้องทำให้แนบสนิทเต็ม หน้าส่วนที่ประกบกัน และแข็งแรง

- การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งผู้ว่าจ้างจะให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณา
- การตกแต่งไม้
 - ก. ไม้ส่วนที่ไม่ต้องไส คือ ส่วนที่มีสิ่งอื่นปกคลุมมองไม่เห็น หรือไม่มีผลต่อความเรียบตรงของสิ่งที่มาปิด
 - ข. ไม้ส่วนที่ต้องไส คือ ส่วนที่สามารถมองเห็นทั้งหมด และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับของพื้นต่างๆ
 - ค. การไสไม้ จะต้องไสตกแต่งจนเรียบตรงไม่เป็นลอน หรือลูกคลื่น หรือเป็นเสี้ยน
- การยึดด้วยตะปูและเดือยไม้ต่าง ๆ
 - ก. ชนิด และขนาดต้องนำมาใช้ให้เหมาะสม ความยาวของตะปูเกลียวต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า ของความหนาของไม้ที่ถูกยึด
 - ข. การเจาะรูสำหรับตะปูและเดือยไม้ หากจำเป็นต้องเจาะรูนำ เพื่อมิให้ไม้แตกให้เจาะรูสำหรับตะปูเกลียวได้ แต่ต้องไม่เกิน 0.9 เท่า ของขนาดตะปูเกลียว และโตไม่เกิน 0.8 เท่า สำหรับตะปูธรรมดา กรณีที่ใช้ตะปูเกลียว ห้ามใช้วิธีตอกโดยเด็ดขาด ให้หมุนเข้าโดยไขควงขนาดที่เหมาะสมกับหัวตะปู
- งานไม้ต่างๆ หลังจากก่อสร้างเสร็จแล้วให้ทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ (WOOD PRESERVER) เทียบเท่าของ CUPRINOL หรือเซลลิโดร์ท ชนิดใส (ป้องกันปลวก) รองพื้น 1 เทียว แล้วจึงทาน้ำยาย้อม (WOODSTAIN) สีตามที่ระบุในแบบฯ หรือเทียบเท่า WOODTECT หรือ RONSEAT ให้ทั่วอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะต้องรอให้แห้งสนิทก่อนทาครั้งต่อไป แล้วจึงทาเฉพาะบริเวณหน้าตัดไม้ ผู้รับเหมาจะต้องทาน้ำยาให้ชุ่มโชก การทาน้ำยาแต่ละครั้งให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และถือตามข้อกำหนด ดังนี้
 - ก. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท
 - ข. ซ่อมและอุดรูต่าง ๆ
 - ค. ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย
 - ง. ปิดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด

2.2.4 งานโลหะผิวมัน

การเตรียมพื้นผิวโลหะ ใช้เช็ดล้างทำความสะอาดด้วยทินเนอร์ ให้ปราศจากฝุ่นผง และคราบไขมัน ระบบสี รองพื้น TOA, JOTAN หรือเทียบเท่า จำนวน 1 เทียว ซึ่งเป็นสีป้องกันสนิมที่สามารททาที่บนโลหะผิวมันได้ ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ก่อนทาสีทับ

2.2.5 งานสี และงานเคลือบผิวหน้าวัสดุ

1) ขอบเขตของงานสี และงานเคลือบ

ให้ทำสีหรือเคลือบส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้ เป็น
อย่างอื่น หรือวัสดุระดับต่าง ๆ งานสีนี้หมายรวมถึงการพ่น ทา ลงซีเมนต์ แคลคแลคเกอร์ ลง
น้ำมัน น้ำยา ตลอดจนตกแต่งอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย

2) ข้อปฏิบัติทั่วไป

- มักจะปรากฏอยู่เสมอว่า ผู้รับจ้างได้พยายามหลีกเลี่ยงในการที่จะใช้สีให้ถูกต้อง
ตามรายการ ทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ดังนั้นถ้าผู้รับจ้างหรือลูกจ้างที่ไม่ปฏิบัติ
ตามรายการงานนี้อย่างเคร่งครัด ถือว่ามีเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ว่า
จ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ล้างหรือชุดสีออกแล้วทำใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยไม่คิด
ค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า เพราะการนี้และยกเป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้
- ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสีได้จะต้องมีความ
แห้งสนิท
- ใช้สีชนิดและเทียบเท่าที่ที่กำหนดให้ใช้ และจะต้องเป็นสีที่ไม่เคยเปิดใช้มาก่อน การ
เทียบเท่าให้ถือปฏิบัติตามรายการ ข้อกำหนดและขอบเขตงานทั่วไป
- ให้นำสี และภาชนะบรรจุที่กำหนดให้ใช้เท่านั้น เข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะ
สีอื่นๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
- การนำสีมาใช้แต่ละงวดจะต้องให้ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบ
ก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้
- รายละเอียดอื่นๆ เช่น ความอ่อนแก่ของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียดต่อ
ผู้ออกแบบ ในเวลาอันควร
- ในการทาสีผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี อย่างเคร่งครัด เช่น
การผสมสีพลาสติกอิมัลชัน น้ำที่ผสมจะต้องสะอาด และได้สัดส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนด
ไว้

3) ประเภทของสีที่ใช้

ประเภทของสีที่ใช้จะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะงาน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่งโดยให้ดู
รายละเอียดในแบบ และยึดถือกรรมวิธีขั้นตอนการเคลือบของผู้ผลิต

4) การเตรียมงานและรองพื้น

- ปูนฉาบอิฐ คอนกรีต ฯลฯ
 - ก. ผิวพื้นใหม่ ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทาสี โดยปัดฝุ่นออกให้หมด และใช้ผ้าสะอาด
ชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว ปล่อยให้แห้งสนิท ทาสีรองพื้น
 - ข. ผิวพื้นที่ทิ้งไว้นาน และยังไม่ได้ทาสี ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ด
ปล่อยให้แห้ง ซ่อมแซมรอยชำรุดต่างๆ รองพื้นด้วยสีรองพื้นบนพื้นที่ค่อนข้าง
หยาบ ให้ใช้สีพลาสติกค่อนข้างข้น ทาเป็นสีชั้นแรก เพื่อปิดรอยหยาบต่าง ๆ ที่มี
อยู่

- ค. ผิวพื้นที่มีรอยต่อเป็นร่องที่ผิววัสดุ โดยปกปิดด้วย ยิปซัม หรือวัสดุอื่น ๆ ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุนั้น ๆ
- ไม้
 - ก. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท
 - ข. ซ่อมและอุดรูต่าง ๆ
 - ค. ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย
 - ง. ปิดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด
 - จ. ถ้าไม้เนื้อแข็งหรือมีความดูดซึ่มมากเป็นพิเศษ ให้ทาทับน้ำด้วยแอลกอฮอล์ก่อน 1 ครั้ง
- เหล็กหรือโลหะต่าง ๆ
 - ก. ขจัดสนิม หรือเศษผงออกโดยขัดด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด
 - ข. ขจัดรอยเปื้อนน้ำมัน ด้วยน้ำยาโครโรเอทรีลีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน
 - ค. ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม โดยผสมน้ำสะอาด 2 เท่าตัว ระหว่างล้างห้ามมิให้น้ำมันไปถูกเนื้อไม้ที่ประกอบ หรืออยู่ใกล้เคียงกับตัวโลหะ
 - ง. ล้างสนิมด้วยน้ำยาล้างสนิมออก ทำความสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด จากนั้น ใช้สีรองพื้นเรตออดไซด์ไพรเมอร์ ห้ามใช้ชนิดที่มีฝุ่นผสม โดยเด็ดขาด
- ไม้ที่ผลิตจากไฟเบอร์ซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตของวัสดุและกรรมวิธีก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ โดยจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครอบคลุมขั้นตอนทุกประการ และตรวจสอบรายละเอียดตามรายการประกอบแบบ

2.2.6 มาตรฐานของวัสดุ และกรรมวิธีก่อสร้าง อื่น ๆ

มาตรฐานของวัสดุและกรรมวิธีก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ โดยจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครอบคลุมขั้นตอนทุกประการ และตรวจสอบรายละเอียดตามรายการประกอบแบบ

2.3 งานทางเท้า/ขอบ คสล. และวัสดุพื้นผิวทั่วไป

2.3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์อื่น ๆ มาทำการก่อสร้างงานเสร็จเรียบร้อย

2.3.2 การถมดิน/ทราย

- 1) วัสดุทรายถมที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปน มีขนาดลดหลั่นดี มีเปอร์เซ็นต์ผ่ตะแกรงเบอร์ 200 ไม่นเกิน 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่า CBR ไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
- 2) ในบริเวณที่เป็นสระน้ำเก่า ที่ลุ่ม หรือบริเวณที่ระดับต่ำกว่ากำหนดให้ถมดิน/ทราย และบดอัดเป็นชั้น ๆ ละไม่เกิน 50 ซม. จนกว่าจะถึงระดับที่ต้องการความหนาแน่นต่ำสุด ในการบดอัดไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ STANDARD MODIFIED PROCTOR

2.3.3 การวางแผนระดับและปักผัง

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจดูแนวระยะ และระดับที่กำหนดในแบบก่อสร้างให้เรียบร้อยเสียก่อน ตามระดับอ้างอิงต่าง ๆ ควรได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานว่าถูกต้องเรียบร้อยจึงลงมือทำการได้ ความโค้งของแบบจะต้องโค้งต่อเนื่องอย่างสวยงามไม่หักงอ หรือสะดุ้งจนน่าเกลียด การวางแผนโค้งจะต้องถูกต้องตามแบบและได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเสียก่อนจึงทำการเทคอนกรีตได้
- 2) การตั้งแบบจะต้องทำอย่างแข็งแรงมิให้บิด โค้ง อ่อนตัวขณะเทคอนกรีต ผิวของแบบจะต้องสะอาดเรียบร้อย และควรทาน้ำมันก่อนเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องตรวจเช็คหรือเตรียมการฝังท่อ น้ำ สายไฟ และสาธารณูปโภคอื่น ๆ ที่พาดหรือลอดผ่านให้เป็นที่เรียบร้อยเสียก่อนการเทคอนกรีต

2.3.4 การบดอัด

ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดดินที่จะทำทางเท้า และขอบคัน ค.ส.ล. ให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ STANDARD MODIFIED PROCTOR โดยการใช้เครื่องมือกลเสียก่อนแล้วจึงทำงานชั้นอื่น ๆ ต่อไปได้

2.3.5 การทำงานพื้นผิวลาดแข็งต่าง ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องทำงานพื้นผิวลาดแข็งต่าง ๆ ให้ตรงตามที่แสดงไว้ให้พื้นที่มีลักษณะเรียบ ไม่แอ่นโค้งเป็นที่ซังน้ำได้ ทิศทางการเอียงสำหรับระบายน้ำให้เป็นไปตามแสดงในแบบ ส่วนพื้นผิวที่อยู่ติดกับตัวอาคาร ให้ทิศทางการระบายน้ำไหลออกไปจากตัวอาคารเท่านั้น ทางเดินที่เป็นหินต่าง ๆ จะต้องไม่มีส่วนที่เป็นมุมแหลมคม อยู่บนผิวของทางเดินอันอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้ และผู้รับจ้างจะต้องรักษาผิวทางเดินที่ปูแล้วมิให้เปรอะเปื้อนปูน ทราาย ซีเมนต์ หรือสิ่งสกปรกใด ๆ โดยทำการเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบผิว ตามความเหมาะสมของวัสดุแต่ละชนิด หากปรากฏความสกปรกดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยเสมือนผิวปูใหม่ก่อนการส่งมอบงาน

2.3.6 พื้นโรยหินเกล็ด

ใช้หินเกล็ดที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนใด ๆ มีขนาดเท่า ๆ กันหนา 15 ซม. สีและขนาดจะระบุในแบบ ถ้าไม่ระบุในแบบให้ใช้สีขาวเทาขนาดเล็กสุดไม่น้อยกว่า 0.50 ซม. โรยบนตาข่ายในลอน 2 ชั้น หรือแผ่น GEOTEXTILE ตามที่ระบุในแบบบนทรายบดอัดปรับระดับ

2.3.7 หินธรรมชาติปูทางเดินหรือลานต่าง ๆ

ให้ใช้หินแกรนิต หินภูเขา หินทราย หรือหินตามท้องถิ่นนั้น ๆ รูปทรงตามธรรมชาติ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ซึ่งระบุในแบบกำหนดอย่างน้อย 5 ซม. ผิวหน้าค่อนข้างราบ ไม่ขรุขระมาก หรือส่วนคมบริเวณผิวหน้า ขนาดของแผ่นหินที่ใช้มีขนาดแตกต่างกันเป็นแบบธรรมชาติ การปูให้ปูตั้งรายละเอียดที่แสดงในแบบ เว้นช่องห่างกันพองามหรือตามที่ระบุในแบบ โดยแต่ละก้อนจะต้องเข้ามุมกันได้อย่างต่อเนื่อง ผู้รับจ้างต้องทำการปูแผ่นหินให้มีความเอียงลาด เมื่อการระบายน้ำตามระดับที่ได้แสดงไว้ในแบบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไข รื้อ ปูแผ่นหินใหม่ หากเกิดน้ำซัง

2.3.8 พื้นผิวถนน ค.ส.ล.

ถนนสำหรับเดินรถ กำหนดให้เป็นถนน ค.ส.ล. ผิวปาดด้วยคราดตะปู @ 1.0 ซม. หรือไม้กวาด (BROOM FINISHED) ให้เป็นแนวเส้นบนผิวคอนกรีตตามขวางของแนวถนน และต้องทำการเขาระ่องรอยต่อ ดูรายละเอียดในแบบวิศวกรรมโครงสร้าง และจะต้องทำการบ่มพื้นที่ ภายหลังจากการเท ค.ส.ล. และทำผิวหยาบแล้วเป็นเวลา 24 ชม. โดยการใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือทำด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต

2.3.9 พื้นแอสฟัลท์

ให้ทำการขุดลอก ถม และบดอัดตามข้อกำหนดงานดินทุกประการ และให้ทำการ GRADE ตามแบบก่อสร้างถนน ส่วนผสมต้องให้ได้มาตรฐานของกรมโยธาหรือกรมทางหลวงทุกประการ

2.3.10 มาตรฐานการปูกระเบื้องเซรามิก และ MOSAIC

การเตรียมพื้นผิวและการปู โดยสกัดผิวที่จะปูกระเบื้องให้ขรุขระหรือสลัดดอก ราดน้ำ ทำความสะอาดแล้วเทพูนทรายปรับระดับให้ได้ความเอียงลาดตามความต้องการ แล้วให้ขูดผิวหน้าให้ขรุขระในขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาด ๆ เริ่มแห้งตัวแล้วทำการบ่ม หลังเทพูนทรายแล้ว 24 ชม. การปูให้ราดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย แล้วใช้ปูนทรายเป็นตัวยึดโบกให้ทั่วพื้นแล้วจึงปูกระเบื้องเซรามิกตามที่ระบุในแบบ จัดแนวและรอยต่อให้เรียบร้อย และได้ระดับแล้วทิ้งไว้ให้ปูนทรายแห้ง แผ่นกระเบื้องหรือ MOSAICยึดเกาะเป็นอย่างดี โดยไม่ถูกกระแทกกระเทือนเป็นเวลา 48 ชม. ใช้ปูนยาแนวสีกลมกลืนกับกระเบื้องหรือ MOSAIC หรือที่ระบุตามแบบ ยาแนวรอยต่อแผ่นให้เรียบร้อย

2.3.11 พื้นผิวขัดมันและขัดเรียบ

การทำพื้น ค.ส.ล. ผิวขัดมันเรียบให้ได้ระดับ และความลาดเอียงที่กำหนดไว้ในแบบโดยในขณะที่เทพื้นคอนกรีตยังไม่แข็งตัวผิวยังหมาด ๆ อยู่ ให้โรยผงซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่ว แล้วขัดผิวด้วยเกรียงเหล็กจนผิวมันเรียบเสมอโดยทั่วกัน ส่วนผิวขัดเรียบให้ขัดด้วยเกรียงไม้ธรรมดาให้เรียบร้อย ห้ามผู้รับจ้างทำการเทคอนกรีตพื้นที่ทิ้งไว้ แล้วจึงมาทำการขัดผิว หรือผิวขัดเรียบในภายหลังเป็นอันขาด เมื่อทำการขัดผิวเรียบร้อยแล้วประมาณ 24 ชม. ให้ทำการบ่มพื้นด้วยการใช้ผ้ากระสอบชุบน้ำคลุมให้ทั่วกัน หรือใช้ดินเหนียวก่อขอบแล้วขังน้ำไว้ การบ่มจะต้องบ่มตลอด 7 วัน

2.3.12 พื้นผิวปูแผ่นหินธรรมชาติ

ให้ใช้แผ่นหินแกรนิต หินทราย หรือหินตามท้องถิ่นนั้น ๆ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ตัดแต่งหินให้ได้รูปทรงตามแบบ สกัดผิวหน้าเรียบ ขนาด และสี ระบุไว้ในแบบ ผิวหน้าของหินมีลักษณะค่อนข้างเรียบ (ขัดมัน) ไม่ขรุขระมากนัก ขนาดของหินแตกต่างกันเป็นธรรมชาติ การปูให้เว้นร่องห่างกันพอสมควรดังแสดงในแบบ ก่อนใช้งานทำการล้างน้ำให้สะอาดปราศจากฝุ่นและคราบสกปรก

2.3.13 ระบบกันซึม

วัสดุที่ใช้จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์เซลล์โค้ช ในงานพื้นผิวที่ต้องมีระบบกันซึม โดยจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครบตามขั้นตอนทุกประการ

2.3.14 วัสดุยาแนวรอยต่อ

วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุที่นิ่มไม่แข็งตัวเมื่อแห้งแล้ว และมีคุณสมบัติในการกันน้ำเป็นอย่างดี เป็นพวก SILICONE RUBBER SEALANT หรือพวก POLYSULPHIDE BASE ก็ได้และต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุผิวนั้น ๆ สีผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนด

2.3.15 พื้นผิววัสดุอื่น ๆ

พื้นผิววัสดุอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครบตามขั้นตอนทุกประการ และตรวจสอบรายละเอียดตามรายการประกอบแบบ

2.4 สิ่งประกอบภูมิทัศน์ต่าง ๆ

2.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ และอื่น ๆ มาทำการก่อสร้างสิ่งประกอบภูมิทัศน์ทุกชนิดให้เรียบร้อยตามรูปแบบ และรายการอุปกรณ์ที่ตกแต่งทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้เจ้าของ และภูมิสถาปนิกพิจารณาและอนุมัติเสียก่อนจึงจะนำไปดำเนินการก่อสร้างได้ หากผู้รับจ้างใช้วัสดุตกแต่งใด ๆ ที่ไม่ตรงกับรูปแบบ และรายการหรือมิได้ผ่านการอนุมัติจากเจ้าของ หรือภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว เจ้าของ และภูมิสถาปนิกมีสิทธิที่จะไม่รับงานนั้นๆหรือให้ทำการสร้างใหม่ให้ถูกต้องตามแบบที่กำหนดได้ โดยผู้รับจ้างไม่สามารถคิดมูลค่าได้

2.4.2 โครงสร้างและงานทำผิว

การก่อสร้างให้ใช้มาตรฐานของวัสดุ และกรรมวิธีก่อสร้างตาม หมวดที่ 2 และมาตรฐานพื้นผิว ตามหมวดที่ 3 การติดตั้งและเชื่อมต่อวัสดุต้องให้แข็งแรง และประณีตเรียบร้อย หากผู้รับจ้างมีรูปแบบ หรือกรรมวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมกว่า หรือสะดวกกว่า ให้ทำการนำเสนอแบบรายละเอียดการก่อสร้าง (SHOP DRAWING) แก่ภูมิสถาปนิก หรือเจ้าของ เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.4.3 หินประดับ

- 1) หินที่นำมาใช้ในงานภูมิทัศน์ ผู้รับจ้างต้องพยายามเลือกสรรหินธรรมชาติที่มีขนาดรูปร่างให้คล้ายคลึง และใกล้เคียงกับที่เขียนแสดงไว้ในแบบให้มากที่สุด หินที่ใช้ต้องเป็นหินแกรนิต หินทราย หินทะเล หรือหินตามท้องถิ่นนั้น ๆ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ รูปทรงธรรมชาติเกลี้ยง ไม่พรุนหรือโพรง สีตามระบุในแบบ ไม่มีเมฆุมที่แหลมคมเป็นอันตราย
- 2) การติดตั้งต้องมีฐานที่มั่นคงไม่สามารถหลุดร่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นโครงสร้าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งขนาดน้ำหนัก รูปร่างของหินให้วิศวกรผู้รับผิดชอบทราบก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าโครงสร้างสามารถรับน้ำหนักได้ และการยึดติดกับฐานต้องไม่สามารถขยับเขยื้อนได้เป็นอันตราย เพื่อมิให้ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้พื้นที่ในบริเวณนี้

2.4.4 สิ่งประกอบภูมิทัศน์ (LANDSCAPE ELEMENTS)

สิ่งที่ประกอบภูมิทัศน์อื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบ ถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถจัดทำได้ให้ผู้รับจ้างแจ้งแก่ภูมิสถาปนิก และเสนอตัวอย่างทดแทนในราคาที่ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบสัญญา

2.5 งานไฟฟ้าส่องสว่างภายนอก

2.5.1 ขอบเขตของงาน (ให้ดูรายละเอียดงานวิศวกรรมประกอบ)

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ โดยต้องเป็นแบบป้องกันน้ำและความชื้น (WEATHER PROOF) เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า

2.5.2 วัสดุอุปกรณ์ และดวงโคม

ชนิด และประเภทของดวงโคม หลอดไฟ เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ขนาดสาย การเดินสาย การติดตั้ง ระบบควบคุม ให้ดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้า โดยถือตำแหน่งตามแบบ

2.6 งานระบบรดน้ำต้นไม้

2.6.1 ขอบเขตของงาน

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ระบบรดน้ำตามแบบ และรายละเอียดที่กำหนดให้ แล้วเสร็จ สามารถใช้งานได้ดีและถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความรู้ ความสามารถ และความชำนาญทางระบบรดน้ำต้นไม้โดยเฉพาะมา ดำเนินการ การออกแบบนี้กำหนดแนวท่อ และระบบสูบน้ำไว้โดยคร่าว ให้ผู้รับจ้างทำแบบรายละเอียดการก่อสร้าง (SHOP DRAWING) เสนอให้ภูมิสถาปนิก และวิศวกรเป็นผู้พิจารณาก่อนดำเนินการ
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานฯ เพื่อทราบข้อมูลการและทำการเชื่อมต่อระบบ จากบ่อเก็บน้ำใต้ดินเดิมหรือถังเก็บน้ำ นำมาใช้ในการรดน้ำ

3. งานวัสดุพืชพรรณ (SOFTSCAPE WORK)

3.1 หมวดทั่วไป

3.1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบ ในการดูแลรักษางานภูมิทัศน์ตามสัญญาต่อไป เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) หลังจากที่คณะกรรมการได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายในระหว่างเวลาแห่งช่วงสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การดูแลไม้ต้นใหญ่
- 2) การดูแลพาล์มชนิดต่าง ๆ และต้นไม้ที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ
- 3) การดูแลต้นไม้พุ่ม
- 4) การดูแลสนามหญ้า

3.1.2 การส่งตัวอย่างวัสดุและส่งผลทดสอบ

- 1) ตัวอย่างดิน ฤๅละ 1 กก. 3 ฤๅ และให้ส่งใบแจ้งผลการวิเคราะห์ดินภายใน 30 วัน แก่ภูมิสถาปนิกเมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงนำดินเข้าบริเวณได้ ภูมิสถาปนิก หรือเจ้าของงานจะทำการตรวจสอบดินอีกครั้งหนึ่ง หากไม่เป็นไปตามตัวอย่างที่อนุมัติผู้รับจ้างต้องขนดินออกไปด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 2) ปุ๋ย ฤๅละ 250 กรัง ชนิดละ 3 ฤๅ
- 3) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมักฤๅละ 1 กก. ชนิดละ 3 ฤๅ
- 4) วัสดุปรุงดิน ฤๅละ 1 กก. สำหรับเลือกถั่ว ฤๅละ 1 กก. สำหรับอิฐหัก และทรายหยาบ
- 5) การติดชื่อ ผู้รับจ้างต้องติดชื่อของวัสดุและแหล่งที่มา และวันที่ ที่ได้รับมาโดยชัดเจนทั้งในฤๅและในรายการส่งวัสดุ ตัวอย่างฤๅควรใช้ฤๅพลาสติกใสชนิดหนา หากตัวอย่างวัสดุไม่ได้คุณสมบัติตามเกณฑ์ข้อ 3.3 และหรือไม่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกและ/หรือเจ้าของโครงการแล้ว มิให้ผู้รับจ้างนำวัสดุดังกล่าวไปใช้ในโครงการโดยเด็ดขาด

3.1.3 การรับประกันงานและคุณภาพวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลา 120 วัน หลังจากส่งมอบงานขั้นสุดท้ายแล้ว ให้มีคุณสมบัติของงานดังนี้

- 1) พาล์ม, ไม้ยืนต้น, ไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน ต้องมีการเจริญเติบโตและสมบูรณ์แข็งแรงตามสภาพธรรมชาติ ช่วงเวลานี้ที่ได้ดูแลรักษาไปไม่ให้แห้งเฉา ใบร่วงหมดหรือเกือบหมด ต้นไม้ฟื้นตัวจากสภาพเดิม เมื่อปลูกกิ่งแห้งดำถูกทำลายหรือติดเชื้อโรค และแมลงตาย
- 2) สนามหญ้าต้องมีลักษณะสมบูรณ์ ใบเขียวขจีราบเรียบเป็นผืนเดียวกัน ไม่เป็นหลุมเป็นบ่อ ไม่มีบริเวณใดที่เหลืองตายและไม่มีวัชพืชขึ้นปะปน
- 3) วัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในงานส่วนนี้ต้องยังคงอยู่ในสภาพดี ไม่ผุกร่อนหรือเสื่อมสลายไปจนทำให้งานก่อสร้างไม่เป็นไปตามแบบก่อสร้าง หรือตามความเห็นของภูมิสถาปนิกและ/หรือเจ้าของโครงการ

3.2 ดินและวัสดุปลูก

3.2.1 หน้าดิน ดินที่นำมาจากแหล่งภายนอกบริเวณ จะต้องเป็นดินผิวส่วนบนจากท้องนาหนาไม่เกิน 40 ซม. สวนหรือเชิงเขาความลึกไม่เกิน 40 ซม. ต้องเป็นดินร่วนไม่เหนียวจัด ไม่มีเกลือหรือเคมีอื่นใด เจือปนเกินกว่าอัตราที่กำหนด ปราศจากเศษวัชพืชเศษอิฐ หิน คอนกรีต เหล็ก ไม้ แก้วแตก พลาสติก กระจกพลาสติก โลหะ ตลอดจนวัชพืชใด ๆ เจือปน มีความชื้นพอเหมาะ ไม่เหลวและหรือแห้ง สนิทหรือปนเป็นผง

- 1) แหล่งดิน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแหล่งดินว่าได้มาจากที่ใดเป็นลายลักษณ์อักษรและต้องได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเสียก่อนจึงจะนำดินเข้ามายังบริเวณได้
- 2) การทดสอบดินและการแก้ไขดิน ก่อนการตกลงซื้อดินผู้รับจ้างควรตรวจสอบคุณสมบัติของดินที่บ่อดินเสียก่อน โดยดินที่นำเข้ามาปลูกต้นไม้ในบริเวณจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ค่าไฮโดรเจนไอออน (ph)	6.5-7.0 ph
ค่าอินทรีย์วัตถุโดยน้ำหนักไม่น้อยกว่า	3% (110 C) ขึ้นไป
ค่าของเกลือไม่เกิน (EC 1:5 ที่ 25 C)	075 มิลลิโมห์
ฟอสฟอรัสไม่น้อยกว่า	15 ppm.
โปแตสเซียมไม่น้อยกว่า	60 ppm.

3.2.2 ดินและเครื่องปรุงดิน

- 1) ปุ๋ยเคมี
 - ปุ๋ยยูเรีย ใช้ปุ๋ยเกล็ดผงสีขาวที่สะอาดแห้ง บรรจุในถุงหรือภาชนะสภาพที่มีสภาพดี ไนโตรเจนไม่น้อยกว่า 46 เปอร์เซ็นต์
 - ปุ๋ยเม็ด ใช้ปุ๋ยเม็ดดินพลหรือสีเทา ตามท้องตลาดทั่วไป สูตร N-P-K 15-15-15 เมล็ด ปุ๋ยจะต้องแห้งปราศจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ และบรรจุหรือภาชนะที่เหมาะสม
 - ปุ๋ยละลายช้า (OSMOCOAT) ใช้ปุ๋ยเม็ดเคลือบสารละลายช้าสูตร N-P-K 13- 13-13 ออสโมคอต หรือเทียบเท่าที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิก
- 2) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมัก
 - ปุ๋ยคอกมูลสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ ต้องเป็นปุ๋ยที่เก่ากึ่งหมักทิ้งไว้ แล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน สะอาดปราศจากเศษอิฐ หิน ไม้ ดิน แก้ว โลหะ ฯลฯ ตลอดจนเศษ กระจกพลาสติก หลุม ฟาง มูลโค กระบือ อนุญาตให้มีเศษฟางเจือปนได้ไม่เกิน 10% โดย ปริมาณมูลสุกร เป็ด-ไก่ มีแกลบเจือปนได้ไม่เกิน 30% โดยปริมาตร
 - ปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ปุ๋ย กทม เบอร์ 901 ชนิดละเอียด
 - ปุ๋ยหมัก ใช้ปุ๋ยหมักจากเศษอินทรีย์วัตถุใด ๆ ก็ได้ ที่มีการหมักโดยวิธีแอโรบิก (AEROBIC) โดยมีอัตราส่วน C/N ไม่เกินกว่า 30/1
 - อินทรีย์วัตถุอื่น ๆ ต้องเป็นชนิดที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร

- 3) วัสดุปรุงดินอื่น ๆ
 - เปลือกถั่ว ใช้เปลือกถั่วลิสงเก่าที่กองหมักไว้แล้วไม่น้อยกว่า 90 วัน ปราศจากโรค และแมลง
 - แกลบดำ ใช้แกลบดำจากเปลือกข้าวเผาใหม่ สะอาดหยาบไม่ปนเป็นผงละเอียด
 - ขุยมะพร้าว ใช้ขุยมะพร้าวที่สะอาดใหม่ ซึ่งเป็นวัตถุที่ใช้ในการอุตสาหกรรม
 - อิฐหัก ใช้อิฐหักที่ปนใหม่ขนาดที่ผাতেแครง 1/2 นิ้ว และไม่ผাতেแครง 1/8 นิ้ว ไม่มีเศษปูนฉาบ ปูนก่อ หรือคอนกรีตติดอิฐต้องแครงไม่ยุ่ยเมื่อถูกน้ำ
 - ทราย ใช้ทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาดเสมอ กับทรายผสมคอนกรีต
 - วัสดุปรุงดินอื่นๆ ต้องเป็นวัสดุที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร

3.3 วัสดุพืชพันธ์

3.3.1 ปริมาณขนาด

- 1) ปริมาณ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาต้นไม้ให้ครบพอเพียงแก่งาน ปริมาณของต้นไม้ที่แสดงในตารางต้นไม้เป็นแต่เพียง ตัวเลขสังเขปที่เตรียมขึ้น เพื่อความสะดวกของผู้รับจ้างเท่านั้น จำนวนต้นไม้ในแปลนต้นไม้ถือว่าถูกต้องเหนือกว่า จำนวนที่บอกไว้ในตารางต้นไม้
- 2) ขนาดต้นไม้ใหญ่ ต้นไม้ใหญ่ถึงขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น โดยเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นให้วัดจากระดับคอดินโคนต้นสูงประมาณ 0.90-1.00 ม. ขนาดความสูงอาจผันแปรได้ตามความเหมาะสม แต่ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางต้นไม้เกินกว่าร้อยละ 20% ขนาดของไม้พุ่มถึงความสูงและระยะไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร หรือระบุในรายการต้นไม้ ขนาดของต้นไม้ต่ำสุดจะวัดหลังจากทำการตัดแต่งก่อนทำการปลูก

3.3.2 ชื่อของต้นไม้

ถือตามชื่อทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ชื่อสามัญถือตามทะเบียนพรรณไม้ระดับของสมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย และ/หรือ ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย พ.ศ. 2525 โดย ดร. สะอาด บุญเกิด และคณะ การคำนวณกับชื่อหากมีขึ้นผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาหารือกับภูมิสถาปนิกจนได้ข้อยุติ เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำมาปลูกได้ การตรวจชนิดของพันธุ์ไม้ อาจทำภายหลังการปลูกและก่อนการตรวจรับงาน หากตรวจพบว่าผู้รับจ้างนำต้นไม้ผิดชนิดมาปลูกจะต้องขนย้ายออก และนำชนิดที่ถูกต้องมาปลูกใหม่ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3.3 เงื่อนไขอื่น ๆ

- 1) ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดินทุกชนิด จะต้องงาม แข็งแรงและขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากโรคแมลง
- 2) การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ จะวัดจากโคนหรือระดับดินธรรมชาติ 1.00 ม.
- 3) ต้นไม้ที่วัดได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปทรงไม่สมดุล ระหว่างระยะแผ่ และความสูง หรือบิดงองจนน่าเกลียด หรือแตกกิ่งเป็นมุมแหลมจะถูกคัดออก
- 3) ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้

- 5) ผู้รับจ้างจะถือเอาความสูงที่เกินกำหนด มาชดเชยกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กกว่าไม่ได้
- 6) ต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องเจริญงอกงามในกระถาง ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ขนาดเล็กเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่ โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มทีในดินใหม่
- 7) ขนาดของตุ้มดินของต้นไม้ที่ขุดยาก จะต้องมีความใหญ่เป็น 6 (หก) เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และความสูงของตุ้มดินจะต้องเป็นสองในสามของความกว้างต้นไม้ที่ย้ายมา โดยมีขนาดตุ้มดินเล็กกว่ากำหนด หรือตุ้มดินแตกรากได้รับความเสียหายจะถูกคัดออก

ตารางแสดง ขนาดของหลุมปลูกและปริมาณดินปลูกที่เหมาะสมขนาดของลำต้นไม้ยืนต้นและพาล์ม

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น(นิ้ว)	ตุ้มดิน	หลุมปลูก	ปริมาณดินปลูก
>10"	Min 1.25 M.	150 CM. X 120 CM.	1.70 CU.M.
6"-8"	85 CM.	120 CM. X 100 CM.	0.80 CU.M.
5"-6"	75 CM.	110 CM. X 100 CM.	0.70 CU.M.
4"-5"	65 CM.	100 CM. X 100 CM.	0.80 CU.M.
3"-4"	55 CM.	100 CM. X 90 CM.	0.74 CU.M.
2"-3"	45 CM.	100 CM. X 80 CM.	0.70 CU.M.
1"-2"	40 CM.	80 CM. X 60 CM.	0.30 CU.M.
<1"	30 CM.	60 CM. X 60 CM.	0.20 CU.M.

- 8) ต้นไม้หรือไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอน ยืนต้นโดยปราศจากไม้ค้ำยันไม่ได้จะถูกคัดออก
- 9) ต้นไม้ใหญ่จะต้องมีลำต้นตรง มีรูปทรงงาม ปราศจากความเสียหายจากการหักของกิ่งก้านยอด (LEADER) ต้องไม่หัก ยอดที่มีอยู่จะต้องเป็นยอดเดียว เว้นแต่จะกำหนดให้มีหลายยอดได้ ต้นไม้ที่เปลือกฉีกขาดเป็นปุ่มปม มีรอยเสียดสีหรือกิ่งหักที่ไม่ได้รับการตัดแต่งและทาสี หรือไม่มีเปลือกหุ้มไม่มีดจะถูกคัดออก
- 10) ต้นไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำ จะต้องงามมีราก เจริญงอกงามดี
- 11) ต้นไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิดต้องได้รับการฝึกให้คุ้นกับสภาวะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 (หก) สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่มหากทิ้งใบหรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้งจะ ถูกคัดออก
- 12) การเปลี่ยนแปลงต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาด หรือรูปทรงตามที่ระบุในแบบแปลนให้กระทำภายใน 6 (หก) สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่มหากทิ้งใบ หรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใน 15 วัน หลังจากที่ได้รับจ้างได้รับการแจ้งจากเจ้าของหรือภูมิสถาปนิก ไม้พุ่มและไม้คลุมดินควรเปลี่ยนแปลงภายใน 7 วัน หลังจากได้รับการแจ้ง

3.4 การดำเนินงานก่อสร้าง

3.4.1 การปรับระดับดิน

- 1) การปรับระดับให้ใช้ดินที่มีคุณภาพตามรายละเอียด หมวดที่ 1 แล้วปรับระดับให้เป็นไปตามแบบ
- 2) เมื่อปรับระดับเสร็จแล้ว จะต้องให้ภูมิสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสมก่อนดำเนินการขั้นต่อไป
- 3) เมื่อภูมิสถาปนิกได้ตรวจสอบการปรับระดับและอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการปักหมุดตำแหน่งและ/หรือโรยปูนขาวแสดงตำแหน่งแนวของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ตามแบบเพื่อให้สถาปนิกตรวจสอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป
- 4) เมื่อภูมิสถาปนิกได้ตรวจสอบการปรับระดับและอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการปักหมุดตำแหน่งต้นไม้ใหญ่ตามแบบ และโรยปูนขาวแสดงตำแหน่งและรูปของแปลงปลูกตามแบบ ปลูกไม้พุ่มและไม้คลุมดิน เพื่อให้ภูมิสถาปนิกตรวจสอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

3.4.2 การเตรียมดินแปลงปลูก

- 1) การเตรียมดินปลูก การเตรียมแปลงปลูกในบริเวณที่เป็นแปลงปลูกต้นไม้พุ่มและไม้คลุมดิน ให้ทำการสับดินเพื่อทำการเก็บเศษวัสดุ และรากหญ้าออกให้หมดก่อนแล้วทำการหว่านปุ๋ยอินทรีย์และเปลือกถั่วในอัตราอย่างละ 50 ลิตร/ตร.ม. สำหรับไม้พุ่มและ 30 ลิตร/ตร.ม. สำหรับไม้คลุมดินเมื่อหว่านปุ๋ยและเปลือกถั่วครบตามอัตราส่วนแล้วให้ทำการไถพรวน หรือใช้จอบสับดินเป็นการคลุกเคล้าปุ๋ยให้เข้ากับดินลึก 0.40 ม. สำหรับไม้พุ่มและ ลึก 0.30 ม. สำหรับไม้คลุมดิน โดยให้ดินมีขนาดก้อนไม่โตกว่า 5 ซม. แล้วจึงเกลี่ยให้เรียบได้รูปแบบส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้าจะต้องทำร่องดินสัปรบตัววี เพื่อเป็นการแยกสนามกับแปลงปลูก เพื่อความสะดวกในการตัดหญ้าและรักษาแนวไม้คลุมดินให้เรียบอยู่เสมอ ร่องดินสัปรบกว้างประมาณ 15 ซม. และลึก 10 ซม.
- 2) การเตรียมดินปลูกหญ้าในบริเวณที่ปลูกหญ้า ให้เตรียมการโดยการไถพรวนหรือขุดด้วยจอบลึก 15 ซม. พร้อมทั้งเก็บเศษวัสดุขยะมูลฝอยรวมทั้งวัชพืชออกให้หมดก่อนทำการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตรา 20 ลิตร/ตร.ม. พรวนให้ละเอียดและคลุกเคล้าปุ๋ยให้ทั่วก่อนทำการบดอัดด้วยลูกกลิ้งให้ได้ความแน่นระหว่าง 50-60% STANDARD PROCTOR การปรับระดับสนามอาจใช้ทรายละเอียดโรยเป็นการปรับให้เรียบแต่ไม่ควรหนาเกิน 2 ซม.
- 3) ผู้รับจ้างอาจเตรียมดินปลูกจากนอกสถานที่ได้หากสะดวกกว่า โดยเฉพาะกรณีที่มีฝนตกหนักหรือในกรณีที่ผู้รับจ้างมีอุปกรณ์การผสมดินพร้อมอยู่นอกสถานที่ ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งส่งตัวอย่างดินที่ผสมแล้วตามสูตรที่กำหนดให้ 3 ถูง ๆ ละ 500 กรัม หากปรากฏในภายหลังว่าการผสมดินดังกล่าว ไม่เป็นไปตามสูตรในข้อ 3.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องขนดินออกจากบริเวณโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ส่วนผสมพิเศษ ในกรณีที่ต้นไม้แต่ละชนิดต้องการเครื่องปลูกที่แตกต่างกัน การเพิ่มส่วนของอินทรีย์วัตถุปุ๋ยวัสดุปรับปรุงดิน ให้ผู้รับจ้างทำเฉพาะดินปลูกชั้นบน โดยการควบคุมของผู้ควบคุมงาน

3.4.3 การปลูก

1) การปลูกต้นไม้ใหญ่ ปาล์ม มะพร้าว และต้นไม้เล็ก

- หลุมปลูก ผู้รับจ้างต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ ให้ได้ขนาดหลุมตามที่กำหนดในแบบแปลน โดยให้ทำการขุดหลุมหลังจากปรับดินแล้วดินที่นำขึ้นมาจากส่วนบนของหลุมที่เป็นดินดีให้กองไว้ที่ปากหลุมได้ ดินก้นหลุมที่ปะปนเศษวัสดุก่อสร้างให้ขนไปทิ้งนอกบริเวณ
- ดินปลูกและการปลูก
 - ดินปลูก ให้ใช้ดินผสมตามสูตรข้างล่าง ตามจำนวนที่กำหนดในรายละเอียดผสมกับดินที่ขุดมา ส่วนผสมใช้สูตรผสมดิน ดังนี้

ส่วนผสม ดินบน (pH) 6.5	3 ส่วน
ปุ๋ย กทม.901 หรือมูลวัว	1 ส่วน
เปลือกถั่ว หรือแกลบไม่เผา	1 ส่วน
- ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูง ในการยกต้นไม้ออกจากกระถาง ภาชนะหรือที่ปลูกชนิดอื่น ๆ เช่น ข่ง ลังไม้ เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย การแกะกระสอบหุ้มตุ่มดิน จะต้องกระทำการด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่ง ที่จะมิให้ดินหลุดจากตุ่ม ผู้รับจ้างควรวัดความสูงของตุ่มดินก่อนทำการเตรียมความลึกของก้นหลุมให้พอดีกับขนาดของตุ่มดิน แล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุม ตั้งต้นไม้ตรงได้แนวใช้มือหรือเท้ากดพอแน่น แล้วจึงเติมดินลงไปอีก ครั้งละ 15 ซม. บดอัดแล้วกดพอแน่น ทำตามนี้จนถึงระดับที่กำหนดแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มโชก และทิ้งไว้ไม่รดน้ำเป็นเวลา 3 วัน
- การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรก ดินปลูก เศษวัสดุหุ้มตุ่มดิน เชือก กระทง ฯลฯ ออกไปให้หมด เมื่อรดน้ำทิ้งไว้ครบ 3 วัน แล้วให้ทำการแต่งพรวนหรือเสริมขอบของหลุมปลูกให้
- การค้ำยันต้นไม้ จะต้องกระทำทันทีหลังการปลูก และหลังจากการใส่ไม้ค้ำยันแล้ว ต้นไม้จะต้องตั้งตรงแผ่กิ่งก้านได้ตามปกติ ไม้ค้ำยันจะต้องเรียบแข็ง ไม่ผุกร่อน ขนาดของไม้ และกรรมวิธีการในการปักไม้ค้ำยัน ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบแปลนทุกประการ

2) การปลูกไม้พุ่มและไม้คลุมดิน

- การทำแปลงปลูก ให้เป็นไปตามข้อ 3.4.2
- การปลูก ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างยิ่งในการยกต้นไม้ออกจากภาชนะปลูก เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิให้ดินหลุดจากตุ่ม กำหนดตำแหน่งหลุมปลูกให้ได้ระยะปลูกตามที่กำหนดในแบบ และมีรูปร่างแปลงปลูกตามแบบ เตรียมความลึกของก้นหลุมให้พอดีขนาดของตุ่มดินแล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุมตั้งให้ต้นไม้ตรงได้ตามแนวเดิมดินจนถึงระดับที่กำหนดแล้วใช้มือหรือเท้ากดพอแน่นแล้วรดน้ำให้ชุ่ม

3) การปลูกหญ้า

- ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณ ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบแปลน
- ก่อนทำการปลูก จะต้องปรับผิวดินให้เรียบและรดน้ำให้ชุ่มชื้นแต่ไม่และ ผิวดินที่เสียหายหรือถูกชะโดยฝนหรือน้ำจะต้องได้รับการปรับผิวดินใหม่เสียก่อน
- การปูใช้วิธีปูเป็นแผ่น แผ่นหญ้าจะต้องมีขนาด 50x100 ซม. หญ้ามีความเขียวสดชุ่มชื้น ไม่ขาดริมโหว่กลาง ดินที่ติดมากับหญ้าจะต้องมีความสม่ำเสมอ หญ้าที่เหลืองแห้ง หรือไม่สมบูรณ์ ขาด แหว่ง จะถูกคัดออก ผู้รับจ้างควรเตรียมดินสนามให้พร้อมที่จะปูได้จึงนำหญ้าเข้ามาในบริเวณ หญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วันจะถูกคัดออก การปูหญ้าจะต้องปูให้รอยขอบต่อแผ่นดินชิดสนิทและเรียบเสมอกัน ขอบข้ามมุมหรือร่องจะต้องตัดให้เรียบคม ด้วยมีดหรือกรรไกรที่เหมาะสม เมื่อปูเสร็จแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มแล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวดินเดิม

3.5 การดูแลรักษางานภูมิทัศน์และสนามหญ้า

3.5.1 การดูแลต้นไม้ใหญ่

- 1) รดน้ำและให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- 2) ตัดแต่งและรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น
- 3) เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ
- 4) ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำยันต้นไม้ พรวนดิน ถอนวัชพืช แต่งขอบ
- 5) ระยะเวลาในการดูแลรักษาตามสัญญา เป็นเวลา 120 วัน

3.5.2 การดูแลป่าล้มชนิดต่าง ๆ และต้นไม้ที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ

- 1) รดน้ำและให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- 2) ตัดแต่งกิ่งแห้งและรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น
- 3) ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำยันต้นไม้ พรวนดิน ถอนวัชพืช แต่งขอบ
- 4) ใช้น้ำฉีดพ่นที่ยอดเพื่อรักษาความชื้น และลดการกลายน้ำของต้นป่าล้มทั่วทั้งต้นทุก ๆ 1 ชั่วโมง /20 นาที เป็นระยะเวลา 15 วัน และทุกวันช่วงบ่ายเป็นเวลา 30 นาที 30 วัน
- 5) เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ
- 6) ระยะเวลาในการดูแลรักษาตามสัญญา เป็นเวลา 120 วัน

3.5.3 การดูแลรักษาสนามหญ้าในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- 1) ระยะเวลาการดูแลรักษาตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาสนามหญ้าหลังจากส่งมอบงานขั้นสุดท้ายเป็นเวลา 120 วัน
- 2) การรดน้ำ หลังจากการปูหญ้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำสนามหญ้าในปริมาณที่เหมาะสมตลอดเวลาเพื่อควบคุมความชื้น และควบคุมการกลายน้ำของหญ้าจนกว่าหญ้าในสนามสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นให้รดน้ำ เข้า กลางวัน และเย็น ในปริมาณที่เหมาะสมเป็นเวลา 2 สัปดาห์ หลัง 2 สัปดาห์ไปแล้วให้ทำการรดน้ำในช่วงเช้าให้ชุ่ม วันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำ 2 วัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ย แล้วจึงเริ่มการรดน้ำ

ต่อไปในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำชุ่มโชก 2 วันต่อครั้ง จนถึงวันส่งงาน การรดน้ำจะต้องรดด้วยหัวฉีดฝอย ไม่รดน้ำมากและเร็วจนน้ำไหลไปตามผิวดิน ควรใช้หัวฉีดน้ำแบบฝอยหมุนด้วยแรงน้ำ และควรใช้แก้วนํ้ารองวัดน้ำให้ได้รวมแล้วสัปดาห์ละ 120 มม. ผู้รับจ้างอาจงดการรดน้ำในวันฝนตกมากตามความเหมาะสมในสัปดาห์ที่ 3 หลังการปูหญ้าแล้วให้ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 1 กก./400 ตร.ม. และตัดหญ้าทุก 1 เดือน

- 3) การถอนวัชพืช ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันทีตลอดระยะเวลาที่ทำการดูแลรักษาซึ่งกำหนดไว้ในสัญญา
- 4) การรดด้วยลูกกลิ้ง หลังจากการรดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับจ้างจะต้องนำลูกกลิ้งมาบดสนามที่ไม่เรียบร้อยอีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุก ๆ 30 วัน จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษา ก่อนการบดควรรดน้ำให้ดินฟูเสียก่อน
- 5) ในกรณีที่มีการยุบของดินเกิดขึ้น และไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการรดลูกกลิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปุ๋ย กทม.901 ผสมกับทรายละเอียดอัตราส่วน 1:1 ร่อนผ่านตะแกรงมุ้งลวด แล้วนำมาโรยตามรอยยุบของสนามทุกครั้งทำการ ตัดหญ้าและรดลูกกลิ้งให้ได้ระดับตามแบบ

3.5.4 อุปกรณ์ในการดูแลรักษา

- 1) ผู้รับจ้างเป็นผู้รับเหมาและจัดกำลังคนมาดูแลรักษาภูมิทัศน์ให้เหมาะสมกับข้อสัญญาที่กำหนดไว้ในสัญญาเจ้าของงาน ภูมิสถาปนิกมีสิทธิ์ที่จะเสนอให้ผู้รับจ้างเพิ่มอุปกรณ์และจำนวนคนงานได้ หากเห็นว่าผู้รับจ้างขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ทำการละเลยไม่ปฏิบัติตามสัญญา เจ้าของงานมีสิทธิ์ในการริบเงินงวดสุดท้ายของผู้รับจ้าง และสามารถว่าจ้างคนอื่นมาทำงานแทนได้
- 2) เครื่องมือที่ผู้รับจ้างควรมี นอกเหนือไปจากเครื่องมือ และวัสดุธรรมดา มีดังนี้
 - รถตัดหญ้า แบบโรตารีที่มีใบมีดคม เสียงค่อย
 - เครื่องพ่นปุ๋ย และยา ขนาด 18 ลิตร เครื่องยนต์เบนซิน
 - เครื่องตัดหญ้าชนิดด้ามยาว สะพายบ่า
 - เครื่องมือตัดแต่งกิ่งต้นไม้ครบชุด พร้อมสีทาแผลต้นไม้
- 3) การดูแลหลังจากส่งมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างไม่ต้องจ่ายค่าน้ำค่าไฟ ส่วนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถตัดหญ้าและเครื่องพ่นหญ้าเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างพึงกำชับคนในบังคับของผู้ว่าจ้างมิให้ส่งเสียงดัง แต่งกายสุภาพหรือแสดงกิริยาไม่ดีระหว่างปฏิบัติงาน

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป	
1. คำนิยาม	1-1/8
2. การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ	1-2/8
3. การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน	1-2/8
4. พิกัดระยะและมาตราส่วนต่างๆ	1-2/8
5. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง	1-3/8
6. ความปลอดภัย	1-3/8
7. การเตรียมบุคลากร	1-4/8
8. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน	1-4/8
9. โรงเก็บวัสดุ สำนักงานและอื่นๆ	1-5/8
10. ห้องน้ำ – ห้องส้วม	1-5/8
11. น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ระหว่างก่อสร้าง	1-5/8
12. รั้วและป้อมยาม	1-6/8
13. เครื่องจักร, อุปกรณ์และอื่นๆ	1-6/8
14. ป้ายโฆษณา	1-6/8
15. การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์	1-6/8
16. คุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์	1-7/8
17. การป้องกันความเสียหาย	1-8/8
18. การขอทำงานนอกเวลา	1-8/8
19. การประชุมประจำโครงการ	1-8/8
20. การจัดทำรายงาน	1-8/8
21. การค้นพบวัตถุโบราณหรือทรัพย์สินอื่นใด	1-8/8
หมวดที่ 2 ความต้องการทั่วไป	
1. สรุปลงานในสัญญา	2-1/7
2. วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง, แบบใช้งานและแบบก่อสร้างจริง	2-1/7
3. การส่งมอบงาน	2-5/7
หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม	
1. มาตรฐานการก่อสร้างทั่วไป	3-1/25
2. ความมุ่งหมายในการใช้วัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป	3-22/25
3. รายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	3-23/25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	
1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง	4-1/31
2. งานแบบหล่อ และค้ำยัน	4-3/31
3. เหล็กเสริมคอนกรีต	4-9/31
4. งานคอนกรีต	4-13/31
5. งานเหล็กรูปพรรณ	4-24/31
6. งานฐานรากอาคาร	4-28/31
7. ข้อกำหนดทั่วไป	4-31/31
หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค	
1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดดิน	5-1/41
2. งานถนน	5-4/41
3. งานท่อระบายน้ำและบ่อบำบัด คสล.งานทางเท้า	5-12/41
4. งานสีพื้นผิวจราจรและขอบคัน	5-14/41
5. งานทางเท้า	5-15/41
6. งานระบบไฟฟ้าภายนอก	5-16/41
7. งานระบบสุขาภิบาลภายนอก	5-22/41
หมวดที่ 6 งานภูมิสถาปัตยกรรม	
1. ข้อกำหนดและขอบเขตของงานทั่วไป	6-1/24
2. งานโครงสร้างหลัก (HARDSCAPE WORK)	6-6/24
3. งานวัสดุพืชพรรณ (SOFTSCAPE WORK)	6-17/24

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

1. คำนิยาม

ในเงื่อนไขของสัญญา และในเอกสารอื่นซึ่งได้ประกอบเป็นส่วนของสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้างอาคาร ให้มีความหมายดังต่อไปนี้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเอกสาร

- 1.1 **งานในสัญญา** หมายถึง งานก่อสร้างงานถนน ที่จอดรถ ทางเดินเชื่อม ระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์โดยรอบ กลุ่มอาคารเรียนรวมและกลุ่มอาคารหอพักนักศึกษา ศูนย์แม่ริม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ตำบลชี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ สรุปรงานในสัญญา
- 1.2 **ผู้ว่าจ้าง** หมายถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ซึ่งเป็นเจ้าของงานก่อสร้างในสัญญานี้ และอำนาจตามที่ระบุในสัญญา
- 1.3 **ผู้รับจ้าง** หมายถึง นิติบุคคลตามกฎหมาย ที่เป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้าง ที่ลงนามในสัญญา สำหรับการก่อสร้างงานในสัญญานี้ และรวมทั้งตัวแทน หรือลูกจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้
- 1.4 **งานก่อสร้าง** หมายถึง งานต่างๆ ที่ได้ระบุและปรากฏอยู่ในแบบสำหรับก่อสร้างรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่นๆ ที่มีได้เป็นสาระสำคัญที่อาจไม่ได้ลงรายละเอียดไว้ในแบบสำหรับก่อสร้างและรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.5 **บริษัทที่ปรึกษาออกแบบ** หมายถึง บริษัท แอคซิส กรุ๊ป จำกัด ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ดำเนินการออกแบบก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.6 **ผู้ควบคุมงาน** หมายถึง ผู้ควบคุมงานที่ประจำหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.7 **คณะกรรมการตรวจการจ้าง** หมายถึง คณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้ว่าจ้าง เพื่อทำหน้าที่ตรวจการจ้างของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามระบุในแบบสำหรับก่อสร้าง รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.8 **แบบสำหรับก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง)** หมายถึง แบบก่อสร้างที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งแบบก่อสร้างอื่นๆที่อาจจัดทำขึ้นในขณะก่อสร้าง เมื่อปรากฏว่าแบบก่อสร้างตามสัญญาแสดงรายละเอียดไว้ไม่ชัดเจนพอ
- 1.9 **รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง (รายการประกอบแบบ)** หมายถึง ข้อความและรายละเอียดที่กำหนด และควบคุมลักษณะคุณสมบัติ คุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ ฝีมือการปฏิบัติงาน วิธีการ กฎข้อบังคับ และข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่ไม่มีปรากฏ หรือมีปรากฏในแบบสำหรับก่อสร้างตามสัญญานี้
- 1.10 **การอนุมัติ** หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

2. การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบตลอดจนปัญหาต่างๆ ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงเพียงใด มีปัญหา ความขัดแย้ง คลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจนหรือไม่ปรากฏในรูปแบบและรายการประกอบแบบหรือไม่ ให้เป็นที่เข้าใจเรียบร้อยเสียก่อน ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างมีสถาปนิกและวิศวกรของบริษัท ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดแสดงถึงความไม่ถูกต้อง หรือไม่ปลอดภัย ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง พร้อมทั้งเสนอรายละเอียดไปให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ ฉะนั้นถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นต่างๆ ที่ผู้รับจ้างได้กระทำตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบแล้วก็ตาม ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างต้องอยู่ในภาวะที่จะต้องรับผิดชอบ และต้องรีบแก้ไขจนเป็นที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะพันความรับผิดชอบในกรณีที่ได้แจ้งรายละเอียดของความไม่ถูกต้องให้ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบทราบแล้ว และผู้ออกแบบยืนยันให้ดำเนินการต่อไป ตามแบบก่อสร้างเดิม

3. การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน

ในกรณีที่มีปัญหาการขัดแย้ง ตลอดจนการคลาดเคลื่อนและไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นต้องมี หรือควรต้องมี อันเป็นปกติวิสัยอันควรจะต้องกระทำตามวิธีการของการก่อสร้างแล้ว หรือจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ถูกต้องตามแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏหรือแสดงไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องซื้อฟังคำสั่งของผู้ว่าจ้างที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ โดยจะถือเหตุผลข้อเท็จจริง และเจตนาของผู้ออกแบบเป็นหลักพิจารณา

4. พิกัด ระยะเวลา และมาตราส่วนต่างๆ

- 4.1 ระยะเวลาและมาตราส่วนต่างๆ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง ให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้เป็นสำคัญ การวัดระยะจากแบบก่อสร้างโดยตรง อาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาตัดสินก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างส่วนนั้น
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างผู้ชำนาญในการวางแผน และระดับมาประจำที่หน่วยงานก่อสร้าง ทั้งนี้ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพิกัดและระยะให้ถูกต้องตามระบุในแบบก่อสร้างอยู่เสมอ และทุกครั้งที่ก่อสร้างขึ้นไป หรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น พร้อมทั้งในระหว่างก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องวางแผน และตำแหน่งที่แน่นอนของแผงและผนังต่างๆ เพื่อเป็นแนวและตำแหน่งหลักสำหรับการก่อสร้างรายละเอียดต่างๆ

5. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบดูสถานที่ และสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างเพื่อศึกษาสภาพต่างๆ และข้อมูลต่างๆ เช่น สภาพ และลักษณะพื้นที่ ระดับน้ำ และสิ่งกีดขวาง ถนน และการขนส่ง สิ่งสาธารณูปโภค การจัดหาและเก็บวัสดุ และข้อมูลอื่นๆ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาการทำ SITE WORK ต่างๆ รวมทั้งเพื่อประกอบในการคิดราคาทำงาน และการทำงาน ทั้งนี้ข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ หรือข้อมูลที่ได้รับจากผู้ว่าจ้างไม่ว่าโดยวาจา หรือลายลักษณ์อักษร ให้ถือว่าเป็นเพียงการชี้แนะเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวเอง จะถือความคลาดเคลื่อนของข้อมูล เป็นข้ออ้างในการบอกรับผิดไม่รับผิดชอบสัญญาและเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มไม่ได้
- 5.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบเขตที่ให้แน่นอนและจัดวางแนวอาณาเขตอาคารที่จะก่อสร้าง รวมทั้งวางระดับด้วย อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างที่มีความชำนาญ แล้วทำ SHOP DRAWING เสนอรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงความคลาดเคลื่อนหรือความไม่ถูกต้องใดๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนการดำเนินงานขั้นต่อไป ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรักษาหมุดรังวัดไว้เป็นอย่างดีและมั่นคง แข็งแรงเพียงพอให้มีการกระทบกระเทือน คลาดเคลื่อนหรือเสียหาย ตลอดระยะเวลาก่อสร้างเพื่อใช้ตรวจสอบแนวระยะและระดับต่างๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้างในสัญญา
- 5.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาพิจารณาการทำ SITE WORK ต่างๆ การจัดตั้งที่พักคนงานอาคารสำนักงาน โรงเก็บวัสดุ ฯลฯ ที่จะจัดสร้างในบริเวณก่อสร้างโดยจัดทำผังแสดง และยื่นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อการพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป
- 5.4 ผู้รับจ้าง จะต้องหาวิธีการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง หรือทรัพย์สินของบุคคลอื่นที่อยู่ข้างเคียงรวมทั้งสิ่งก่อสร้างต่างๆ และจะต้องจัดให้มีการประกันภัยในระหว่างการก่อสร้างแบบ ALL RISK INSURANCE โดยครอบคลุมถึงทรัพย์สิน ลูกจ้าง และบุคคลอื่น หากมีข้อเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งสิ้น
- 5.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทางชั่วคราวเข้าสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลและรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดจนเสร็จงานในสัญญา

6. ความปลอดภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรการในการดูแล และรักษาความปลอดภัยให้กับบุคคลต่าง ๆ ของผู้รับจ้างเอง และบุคคลต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ของผู้ออกแบบที่ประจำอยู่ในที่ก่อสร้าง ตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่ได้รับอนุญาตเข้ามาเยี่ยมชมสถานที่ก่อสร้าง โดยจัดให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (SAFETY OFFICER) วั้ประจำหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และยาต่าง ๆ สำหรับการปฐมพยาบาลขั้นต้นประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างด้วย

7. การเตรียมบุคลากร

- 7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากร ให้เพียงพอต่อการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้ดำเนินการก่อสร้างมีคุณภาพที่ดี และเสร็จสิ้นตามกำหนดเวลา บุคลากรต่าง ๆ จะต้องมีความรู้คุณสมบัติและประสบการณ์ที่เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงแผนภูมิบุคลากรอาวุโสให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติทันทีที่ได้เซ็นสัญญาก่อสร้าง บุคลากรอาวุโสจะต้องมีลำดับขั้นตอนการปกครองและขอบเขตในความรับผิดชอบงานต่อไปนี้
- (1) ผู้บริหารและวางแผนงานก่อสร้าง
 - (2) ผู้บริหารวัสดุก่อสร้าง
 - (3) ผู้ควบคุมงานในสาขาต่าง ๆ
 - (4) ผู้ควบคุมงาน SHOP DRAWING
- 7.2 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาคนงานมาดำเนินงานก่อสร้างให้เหมาะสมกับประเภทของงานนั้น ๆ และผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติให้ถูกต้องเกี่ยวกับทางด้านกฎหมายแรงงานอย่างเคร่งครัด หากปรากฏว่า บุคลากรของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงไม่มีฝีมือ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนตัวบุคคลใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง
- 7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวิศวกรและสถาปนิก เพื่อเป็นผู้ควบคุมงาน การก่อสร้างให้ถูกต้องตามเทศบัญญัติ และกฎหมายควบคุมการก่อสร้างและจะต้องลงลายมือชื่อในเอกสารแสดงความยินยอมเป็นผู้ควบคุมการก่อสร้างต่อคณะกรรมการของโครงการ ๆ จนกว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะแล้วเสร็จ

8. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน

- 8.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานในรูป C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาในอายุสัญญาพร้อมทั้งจัดทำลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ด้วย ถ้าหากว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการทำงานใหม่ตามที่คุณควบคุมงานร้องขอ
- 8.2 การจัดทำแผนปฏิบัติงาน จะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาก่อสร้าง และต้องชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อขอรับความเห็นชอบทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนปฏิบัติงานนี้ และยื่นแผนปฏิบัติงาน และการที่ผู้ควบคุมงานและ ผู้ว่าจ้างได้ให้ความเห็นชอบในแผนงานนั้นก็ดี ไม่เป็นการพ้นไปจากความรับผิดชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อประสานงานต่าง ๆ กับผู้รับจ้างอื่นๆ หากมีข้อบกพร่องล่าช้าหรือเสียหายแก่งานก่อสร้างเนื่องมาจากการไม่สนใจติดตาม หรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างพร้อมมูลหรือถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมด และจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้
- 8.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผัง แสดงแผนปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้าง จะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอน และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 8.4 หากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องปรับแผนปฏิบัติงานเพื่อให้เหมาะสมกับกาลเวลาและเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนปฏิบัติงานใหม่ส่งให้ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานแทนแผนงานเดิมทันที

9. โรงเก็บวัสดุ สำนักงาน และอื่นๆ

- 9.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และสร้างโรงงาน โรงเก็บวัสดุชั่วคราว ซึ่งจำเป็นสำหรับเก็บวัสดุ และป้องกันวัสดุเสียหาย และต้องจัดสร้างสำนักงานที่เหมาะสม สำหรับพนักงานของผู้รับจ้างพร้อมด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก ระบบสาธารณูปโภค โทรศัพท์ อย่างพร้อมเพรียงนอกจากนี้ยังต้องจัดให้มีห้องประชุมขนาด 80 ตรม. เพื่อสำหรับใช้ในการประชุมร่วมระหว่างผู้รับจ้าง, ผู้ว่าจ้าง, ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภค และที่พักอาศัยให้กับคนงาน และ ต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด และต้องรื้อถอนออกทันทีที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ประโยชน์
- 9.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสำนักงานสนาม สำหรับผู้ควบคุมงานขนาด 60 ตรม. พร้อมเครื่องปรับอากาศ, โทรศัพท์ และโทรสาร (FAX) 1 เครื่อง, เครื่องถ่ายเอกสารที่ถ่ายเอกสารได้ถึง size A3 1 เครื่อง, ห้องน้ำ 1 ห้อง และการบริการทำความสะอาด นอกจากนี้ยังต้องจัดอุปกรณ์เครื่องใช้, เฟอร์นิเจอร์ ตามความเหมาะสม
- 9.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำห้องเก็บวัสดุตัวอย่าง ขนาด 30 ตรม. พร้อมด้วยชั้นเก็บตัวอย่างในจำนวนและลักษณะที่เหมาะสม
- 9.5 ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดรวมทั้ง ไฟฟ้า น้ำใช้ และโทรศัพท์ และต้องบำรุงรักษาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 9.6 ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกทันทีเมื่อเสร็จงาน หรือได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงานโดยไม่ทำให้งานอื่น ซึ่งเกี่ยวข้องต้องเสียหาย
- 9.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบฉีดล้างล้อรถ โดยควบคุมการฉีดล้างล้อรถทุกคันก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง

10. ห้องน้ำ-ห้องส้วม

- 10.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องน้ำ-ห้องส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงานของผู้รับจ้างทั้งหน่วยงานก่อสร้างในที่ที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแล้ว และจะต้องจัดสร้างให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนคนงานพร้อมทั้งให้ถูกสุขลักษณะและมีการดูแลทำความสะอาดเป็นประจำ
- 10.2 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลคนงาน มิให้ทำความสกปรกในทุกระดับของอาคาร และทุกส่วนในขอบเขตที่ดินที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องส้วมชั่วคราวภายในอาคารที่ก่อสร้างให้เพียงพออย่างน้อย 1 ชุด ทุกๆ ชั้นโดยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

11. น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับใช้ในระหว่างการก่อสร้าง งานในสัญญาฯ นี้ ตั้งแต่เริ่มงานจนงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น รวมทั้งการบำรุงรักษาด้วยในกรณีที่ระบบน้ำที่นำมาใช้ในการก่อสร้างไม่มีแรงดันพอสำหรับการก่อสร้างในระดับที่สูงขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมและจัดหาปั๊มหรือแท่งค้ำความดัน และอุปกรณ์จำเป็นต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำน้ำมาใช้ได้อย่างสะดวก และเพียงพอกับความ ต้องการ ส่วนขนาดกำลัง และชนิดของกระแสไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณ และขอต่อเข้ามาใช้ให้มีกำลังและชนิดที่เหมาะสม สอดคล้องกับการทำงานในระหว่างการก่อสร้าง

12. รั้วและป้อมยาม

- 12.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างรั้วชั่วคราวบริเวณก่อสร้าง และรอบบริเวณที่พักอาศัยของคณงานให้เรียบร้อยและตามแนวที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ รั้วชั่วคราวจะต้องทำการก่อสร้างโดยใช้โครงไม้ให้มั่นคงแข็งแรง บุด้วยแผ่นสังกะสี สูงประมาณ 2.40 ม. และมีประตูเปิด - ปิด ควบคุมได้ในจุดที่พิจารณาอนุมัติสำหรับส่วนที่ติดกับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่จะหล่นลงมาเป็นอันตรายต่อทรัพย์สิน หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง
- 12.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างป้อมยามในจุดประตูรั้วชั่วคราวตามที่คุณควบคุมงานเห็นสมควร รวมทั้งรับผิดชอบจัดหาคนยามและไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอ และดูแลมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคาร ทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี

13. เครื่องจักร อุปกรณ์ และอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งจำเป็นทุกอย่างในการที่จะทำการก่อสร้างอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างแขนงต่าง ๆ เช่น เครื่องจักร, นั่งร้าน, เครื่องยก, เครื่องกลไก อื่นๆ, ลิฟท์คณงาน, วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งโรงเก็บวัสดุ ฯลฯ ซึ่งจำเป็นสำหรับผู้รับจ้างจะต้องเคลื่อนย้ายออกเมื่อเสร็จงานหรือมีมากเกินไป ความจำเป็น หรือเมื่อต้องนำไปซ่อมแซม โดยต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เครื่องจักร อุปกรณ์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำหรับงานนั่งร้าน จะต้องมีความปลอดภัย ได้รับการตรวจตราดูแล บำรุงรักษาและไม่มี ความชำรุดใด ๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ นั่งร้านไม้ไผ่ไม่อนุมัติให้ใช้เกิน 4 เมตร ทางความสูงเพื่อความปลอดภัย

14. ป้ายโฆษณา

ป้ายโฆษณาห้ามติดตั้งแผ่นโฆษณาใด ๆ ในบริเวณก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง แต่ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายบอกชื่องาน (PROJECT) ชื่อผู้รับจ้าง (MAIN CONTRACTOR) และผู้รับจ้างอื่น ๆ ชื่อบริษัทผู้ออกแบบ รวมทั้งข้อความอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานนี้ โดยได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานเสียก่อน

15. การเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก็ตี หรือที่มีได้ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ตี อันเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบการก่อสร้างงานในสัญญาให้เป็นที่ไปตามหลักวิชาช่างที่ตีนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาไว้ในงานก่อสร้างทั้งสิ้น และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสั่งซื้อ และจัดเตรียมมาให้ทันกับการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า

16. คุณภาพของวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างทุกชิ้นทุกชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามที่กำหนดหรือเทียบเท่า หรือสูงกว่าที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ โดยวัสดุจะต้องไม่มีรอยชำรุดหรือเสียหาย แตกร้าว และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาเก็บไว้ในสถานที่ก่อสร้างเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองวาง หรือเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย และเหมาะสม มิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพตามข้อกำหนด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องรับนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณก่อสร้างให้หมดทันที และจะต้องจัดหาของใหม่เข้ามาทดแทนในทันที ตามที่ผู้ควบคุมงานได้สั่งการ

17. การป้องกันความเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาและดำเนินการป้องกันวัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งก่อสร้าง มิให้ได้รับความเสียหายใด ๆ จนกว่าจะส่งมอบงาน และการที่ผู้ว่าจ้างตรวจรับเพื่อจ่ายค่าจ้างตามงวดงานต่าง ๆ ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความดูแลรับผิดชอบในงานส่วนที่รับค่าจ้างไปแล้วแต่อย่างไร ผู้รับจ้างต้องดูแลรับผิดชอบต่องานนี้โดยตลอด เมื่อมีการเสียหายระหว่างการก่อสร้างหรืออยู่ในระยะประกันตามสัญญา ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ โดยจะเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติม และขอต่ออายุสัญญาก่อสร้างไม่ได้

18. การขอทำงานนอกเวลาเหนือจากเวลาทำงานตามปกติ

การทำงานอันมีลักษณะทางการช่างที่เมื่อทำไปแล้วเป็นการยาก หรือไม่อาจพิสูจน์ หรือตรวจสอบคุณภาพ ชนิดปริมาณส่วนผสม หรือวิธีปฏิบัติงานช่างโดยถูกต้องในภายหลัง เช่น การตอกเสาเข็ม การผสม และการเทคอนกรีตการผสมและการทาสี หรือน้ำยาพิเศษอื่น ๆ การบดอัดดิน การกลบหรือการตีบด ซึ่งจะต้องมีผู้ควบคุมงานคอยตรวจสอบเผื่อดู หรือรู้เห็นในการดำเนินงานตลอดเวลา หากผู้รับจ้างประสงค์ จะทำงานที่มีลักษณะดังกล่าวในวาระหนึ่งวาระใดในวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงานตามประเพณีนิยม หรือนอกเหนือเวลาทำงานในวันทำงานปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าก่อนเป็นลายลักษณ์อักษร และจะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะดำเนินงานได้ และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานในระยะเวลาดังกล่าวในอัตราชั่วโมงละ 200 บาท/คน สำหรับช่างเทคนิค และชั่วโมงละ 300 บาท/คน สำหรับวิศวกร และในกรณีที่ผู้รับจ้างฝ่าฝืนในข้อนี้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อถอนหรือทำใหม่ หรือตรวจสอบแก้ไขอย่างหนึ่งอย่างใด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาได้

19. การประชุมประจำโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมประจำโครงการเป็นประจำเดือนละครั้งโดยส่งบุคลากรผู้ซึ่งมีอำนาจตัดสินใจแทนผู้รับจ้างในการร่วมพิจารณาปัญหา และแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ ในโครงการก่อสร้าง การประชุมประจำโครงการจะดำเนินการโดยผู้ควบคุมงาน ข้อตกลงใด ๆ ในการประชุมถือเป็นภาระผูกพันซึ่งทุกฝ่ายต้องมีต่อกัน

ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ทำบันทึกรายงานการประชุมประจำโครงการ และจะเป็นผู้จัดพิมพ์รายงานการประชุม โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้ลงนามรับรองการประชุมเท่านั้น

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความเห็นว่า รายงานการประชุมไม่ตรงตามสาระการประชุม ผู้รับจ้างมีสิทธิโต้แย้งได้ในการประชุมครั้งต่อไป และข้อความโต้แย้งดังกล่าวจะบันทึกในรายงานการประชุมครั้งต่อไป ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ส่งสำเนารายงานการประชุมให้ผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องเก็บสำเนารายงานการประชุมไว้ประจำสำนักงานของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

20. การจัดทำรายงาน

รายงานประจำวัน และรายงานประจำเดือน (WORKS DAILY AND MONTHLY REPORT) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน รายงานประจำวันนี้จะต้องประกอบด้วย

- 20.1 จำนวนคนในหน่วยงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.2 วัสดุที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามา และวัสดุที่ได้ใช้ไป
- 20.3 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง
- 20.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.5 อุปสรรค และความล่าช้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.6 คำสั่งของผู้ควบคุมงาน และคำสั่งการเปลี่ยนแปลงงาน
- 20.7 แบบสำหรับก่อสร้าง และแบบแก้ไขซึ่งได้รับจากผู้ควบคุมงาน
- 20.8 เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่นอุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น รายการประจำวัน จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ของวันใหม่ เพื่อตรวจและรับทราบ จำนวน 3 ชุด
- 20.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำสัปดาห์ (WEEKLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุด ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงสัปดาห์ที่ทำได้
- 20.10 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำเดือน (MONTHLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุด ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแปลงงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนอย่างน้อย 6 รูป ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้ผู้ควบคุมงานภายในวันที่ 7 ของเดือนต่อไป

21. กรณีค้นพบวัตถุโบราณหรือทรัพย์สินอื่นใดในสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องแจ้งและส่งมอบไปยังผู้ว่าจ้าง โดยวัตถุดังกล่าวให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

หมวดที่ 2 ความต้องการทั่วไป

1. สรุปรงานในสัญญา

1.1 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะทำการก่อสร้าง และติดตั้งอุปกรณ์ประจำอาคาร สำหรับโครงการก่อสร้างงานถนน ที่จอดรถ ทางเดินเชื่อม ระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์โดยรอบ กลุ่มอาคารเรียนรวมและกลุ่มอาคารหอพักนักศึกษา ศูนย์แม่ริม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ตำบลชี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ให้เป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ ซึ่งออกแบบโดย บริษัท แอคซิส กรุ๊ป จำกัด และตามเอกสารสัญญา โดยมีรายละเอียดของงานในสัญญาพอสรุปได้โดยสังเขป

- 1.1.1 ก่อสร้างงานถนน ที่จอดรถ ทางเดินเชื่อม ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.2 งานวิศวกรรมโครงสร้าง ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.3 ติดตั้งวิศวกรรมระบบไฟฟ้าภายนอกอาคาร ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.4 ติดตั้งวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.5 งานระบบสาธารณูปโภคและภูมิทัศน์โดยรอบ ตามรูปแบบและรายการ
- 1.1.6 งานอื่นๆ ตามรูปแบบและรายการ

1.2 ระดับ

ให้ถือระดับถนนหน้าทางเข้าโครงการเป็นเกณฑ์ เท่ากับระดับ ± 0.00 (ทางเข้า ± 379 , ทางออก ± 383) ตามแบบผังบริเวณโครงการ หรือตามเห็นชอบตกลงกันระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับจ้างอีกครั้ง

2. วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง แบบใช้งานและแบบก่อสร้างจริง

2.1 การเสนอรูปแบบตัวอย่างและวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

2.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน ผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ตัวอย่างส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อน การติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานต้องล่าช้าไป หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการมิได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ และจะถือเป็นข้ออ้างขอต่อเวลาการก่อสร้าง หรือคำนวณราคาเพิ่มไม่ได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติไปแล้ว มิได้ถือว่าพ้นไปจากความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ทั้งในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และขนาดของผลิตภัณฑ์สำหรับค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง และการตรวจสอบอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

2.1.2 ระเบียบการเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้วัสดุ

(ก) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำเสนอจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ ตรงตามที่ระบุไว้ทุกประการ

(ข) ต้องมีจดหมายเสนอเพื่อพิจารณา แนบส่งมาถึงผู้ว่าจ้างด้วย

- (ค) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องติดแผ่นป้ายบอกชื่อวัสดุ อุปกรณ์ คุณภาพ ชื่อผู้รับจ้าง ชื่อบริษัทผู้ผลิต วัน เดือน ปี และชื่อโครงการ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
- (ง) เอกสารเสนอ พร้อมทั้งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องมีความชัดเจนที่จะแสดงให้เห็นคุณภาพประเภทสี การตกแต่งและลักษณะผิววัสดุ โดยจะต้องจัดเสนอส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ โดยมีสำเนาตามจำนวนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างต้องการ
- (จ) หากคณะกรรมการตรวจการจ้างต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาใบรับรองของวัสดุ อุปกรณ์ (TEST CERTIFICATE) ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

2.2 การตรวจสอบ วัสดุ อุปกรณ์ และการเก็บตัวอย่างวัสดุ

- 2.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงาน และอุปกรณ์เท่าที่จำเป็นเพื่อช่วยผู้ควบคุมงาน ในการตรวจสอบงานก่อสร้างหรือวัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้าง และในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างมีหนังสืออนุญาตให้ ตัวแทนของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่าย เพื่อเข้าไปตรวจวัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งบริษัทนั้นๆ ด้วย และหากในบทกำหนดในรายการประกอบแบบข้อใดที่ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบ วัสดุ อุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบโดยสถาบันการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ควบคุมแบบรับรอง พร้อมทั้งส่งผลการทดสอบถึงผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการของผู้ว่าจ้างฯ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ และออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น หากมีได้มีการระบุใดๆ คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิขอใบรับรองการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.2.2 หากผู้ว่าจ้างต้องการที่จะเก็บตัวอย่างวัสดุก่อสร้าง หรืองานก่อสร้างส่วนใด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการทันที ตามมาตรฐานการเก็บการสุ่มตัวอย่าง โดยตัวอย่างวัสดุจะต้องเก็บในลักษณะที่เป็นตัวแทนของปริมาณวัสดุหรืองานทั้งหมดด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง สำหรับตัวอย่างซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว จะเก็บรักษาโดยผู้ควบคุมงาน และผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่อนุมัติวัสดุหรืองานก่อสร้างตามที่ได้รับอนุญาต
- 2.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำลากติด หรือในกรณีจำเป็นก็จะต้องทำกล่องบรรจุวัสดุ อุปกรณ์ตัวอย่าง แล้วจัดเก็บในห้องเก็บตัวอย่างของผู้ควบคุมงาน

2.3 การเทียบเท่าของวัสดุ อุปกรณ์

- 2.3.1 ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบหรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกัน แต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่า แทนวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนโดยจัดทำหนังสือ ซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ขอเทียบเท่าวัสดุ อุปกรณ์ ส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการ ผู้รับจ้าง จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ หรืออุปกรณ์หรือเอกสารรับรอง หรือเอกสารแสดงมาตรฐานรวมทั้งรายละเอียดราคาของวัสดุ อุปกรณ์ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา
- 2.3.2 สำหรับวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้แทน หากมีราคาสูงกว่าของเดิมที่กำหนดไว้ หรือทำให้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับการนำวัสดุ อุปกรณ์นั้นมาใช้แล้ว ผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาในการก่อสร้างด้วย

2.4 การขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทน

วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้หรือจำเป็นที่จะขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกส่งมาจำหน่าย หรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอับความต้องการใช้ในตลาด โดยผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ที่อาจเปรียบเทียบคุณภาพได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทน พร้อมทั้งหลักฐานเหตุผล หนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทางราชการ และราคาให้ชัดเจนตามความเป็นจริงนั้นต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนในเวลาอันควร เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะนำไปใช้ได้ แต่หากว่าผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่อนุมัติให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์อื่นแทน ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ สำหรับระยะเวลาที่เสียไปในการขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทนนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่ออายุสัญญาไม่ได้ และหากผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนได้ ซึ่งราคาวัสดุ อุปกรณ์อื่นต่ำกว่ารายการที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างยินดีให้ผู้ว่าจ้างหักตัดลดเงินในส่วนของราคาที่หายไป เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น แต่หากราคาของวัสดุอุปกรณ์นั้นสูงกว่า วัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะเรียกร้องราคาเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมไม่ได้

2.5 การสั่งของจากต่างประเทศ

กรณีที่ใช้วัสดุ อุปกรณ์ บางอย่างบางชนิดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบได้ระบุให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศและจำเป็นจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเรื่องขออนุมัติใช้วัสดุเป็นการล่วงหน้า เพื่อให้มีการสั่งซื้อวัสดุจากต่างประเทศโดยเร็วเพื่อให้ทันกับการใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดนั้นโดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ และควรขออนุมัติภายใน 1 ปี

สถาบันตรวจสอบที่ได้รับการอนุมัติ หมายถึง สถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ง. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- จ. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- ฉ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ช. กองวิเคราะห์วิจัย กรมโยธาธิการ
- ซ. สถาบันที่รับรองโดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบ

2.6 มาตรฐานที่กำหนด

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบรูปและรายการประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพหรือทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวิธีการติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างตามสัญญานี้ มีดังต่อไปนี้

- ก. มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ข. วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ค. ASTM (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL)
- ง. BS (BRITISH STANDARD)

- จ. AASHO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS)
- ฉ. ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- ช. AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- ซ. JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- ณ. มาตรฐานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบหมวดอื่น ๆ

2.7 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

- 2.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ จากแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ รวมทั้งสถานที่ก่อสร้างและสิ่งก่อสร้างที่เป็นจริงต่างๆ ก่อน แล้วจึงจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ส่งให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนล่วงหน้าในเวลาอันสมควรก่อนทำการติดตั้ง โดยผู้ควบคุมงาน จะใช้เวลาในการพิจารณาอนุมัติภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับแบบใช้งานในการอนุมัติแต่ละครั้ง ให้ผู้รับจ้างเสนอสำเนา ตามจำนวนที่ผู้ควบคุมงานต้องการ และจะต้องแจ้งชื่อและรายละเอียดของโครงการด้วย
- 2.7.2 การเขียนแบบใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องทำในกรณีดังต่อไปนี้
 - 2.7.2.1 เมื่อผู้ควบคุมงานได้กำหนดไว้และร้องขอ
 - 2.7.2.2 จุดที่โดยทั่วไปควรจะทำแบบใช้งาน
 - 2.7.2.3 เมื่อแบบก่อสร้างไม่ชัดเจนเพียงพอสำหรับการก่อสร้าง
 - 2.7.2.4 เมื่อจะเกิดปัญหาในการก่อสร้าง
- 2.7.3 แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.7.3.1 ระบุบริเวณหรือตำแหน่งใดของอาคารที่แบบใช้งานแสดงถึง
 - 2.7.3.2 วัสดุ อุปกรณ์ รูปร่าง และระยะต่างๆ อย่างชัดเจน
 - 2.7.3.3 แบบรายละเอียด แสดงการประกอบติดตั้ง
 - 2.7.3.4 รายการประกอบแบบพร้อมข้อมูลของงานที่เกี่ยวข้อง

2.8 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) ของงานก่อสร้างทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะมอบแบบกระดาษพร้อมแผ่น CD จำนวน 1 ชุด ให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีขนาดเท่ากับแบบก่อสร้าง และใช้มาตราส่วนเดียวกันในการเขียนแบบ และแสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงแก้ไขไปจากแบบก่อสร้างอย่างชัดเจน ทั้งนี้แบบก่อสร้างจริงนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบพิมพ์เขียวให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อน 5 ชุด โดยจะต้องส่งแบบให้ตรวจสอบล่วงหน้าก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายไม่น้อยกว่า 30 วัน

2.9 ขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับการอนุมัติวัสดุ

- 2.9.1 การเสนอขออนุมัติวัสดุ หากมีสิ่งผิดพลาดในรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING หรือรายการคำนวณ หากเป็นรายละเอียดพิเศษ (SPECIALIST KNOW HOW) และผู้ว่าจ้างอนุมัติ มิได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ไม่เป็นผลดี หรือมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข
- 2.9.2 การอนุมัติ SHOP DRAWING ให้แยกรายละเอียดให้แน่ชัดว่า การทำ SHOP DRAWING นี้ได้แสดงรายการหรือรายละเอียดอะไรบ้างที่ไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจสอบอนุมัติเฉพาะจุดนั้น ๆ ถ้าผู้รับจ้างไม่แสดงให้เห็นชัดเจนว่าต้องการขออนุมัติจุดใด ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.9.3 การตรวจสอบวัสดุที่ขออนุมัติ ผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็นส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียด ดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.9.4 การเสนอขออนุมัติใช้วัสดุโดยที่ขาดรายละเอียด ซึ่งเป็นส่วนประกอบ และผู้ว่าจ้างได้อนุมัติไป และเมื่อทำงานแล้วมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขตามวิธีการทางช่างที่ดี

3. การส่งมอบงาน

3.1 การส่งมอบงาน

3.1.1 การปรับปรุง แก้ไขงานขั้นสุดท้าย

เมื่อการก่อสร้างใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและทดสอบระบบต่าง ๆ ของอาคารส่วนประกอบอาคาร และจะเตรียมรายละเอียดรายการที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขผลงาน ให้ผู้รับจ้างดำเนินการ แก้ไขปรับปรุงขั้นสุดท้ายให้ได้งานที่สมบูรณ์ และเมื่อผู้รับจ้างได้ปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือยื่นเสนอรับรองหลักฐานผลงานที่ได้ทำเสร็จสมบูรณ์ต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่างานก่อสร้างนี้พร้อมจะตรวจงานขั้นสุดท้าย

3.1.2 การตรวจงานขั้นสุดท้ายนี้จะประกอบไปด้วยฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานและฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจะทำการตรวจสอบทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยรวดเร็ว

3.1.3 การทำความสะอาดสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดอาคารและบริเวณ รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว และในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

(ก) กุญแจทั้งหมดที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวร แจกจ่ายรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และมอบ MASTER KEY ตามประเภทของกุญแจแก่ผู้ว่าจ้างโดยตรง

(ข) เอกสารการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานส่วนต่างๆ ที่จัดทำขึ้นในระหว่างการก่อสร้างทั้งหมดซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงานโดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อย เป็นจำนวน 5 ชุด

- (ค) คู่มือเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อแนะนำต่างๆ รวมทั้งรวบรวมหลักฐานใบรับประกัน สำหรับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องจักร ระบบอำนวยความสะดวก ประกอบอาคารต่างๆ ที่ติดตั้งในอาคารนี้ โดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 5 ชุด
- (ง) เครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ ผู้รับจ้างจะต้องมอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ให้เจ้าของโครงการเก็บไว้ทั้งหมด
- (จ) แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) แบบกระดาดไข 1 ชุด แบบพิมพ์เขียว 5 ชุด และแผ่น CD 1 ชุด

3.2 การรับประกันหลังจากการส่งมอบงาน

ในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหายความชำรุดที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเลยของผู้รับจ้างในการทำงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกจ่ายค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

3.3 ป้าย และเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือทำป้ายชื่อ ฟอนต์เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ

ช่วงเปิดซ่อม

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร และอุปกรณ์เพื่อการติดตั้งและซ่อมบำรุงในภายหลัง เช่น การทำบานเปิดที่ฝ้าเพดาน บานเปิดที่กำแพงเหนือผนัง เป็นต้น โดยให้มีขนาดเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมกับ เครื่องจักรและอุปกรณ์รวมทั้งระบบท่อต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจัดหามา ให้สะดวกสำหรับการเข้าไปซ่อมแซมบำรุงรักษา โดยคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

3.4 การทดสอบเครื่องและระบบ

ในการทดสอบในระหว่างหรือก่อนหรือหลังการปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้าย ก่อนการรับมอบงาน ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบ และล้างทำความสะอาดระบบท่อ ค่าไฟฟ้า ที่ใช้ในการทดสอบการเดินเครื่องต่างๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการทดสอบอื่นๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานของระบบเป็นไปอย่างถูกต้องและเรียบร้อย อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันที เมื่อรับมอบงานเป็นส่วนหนึ่งของการจัดหาฝ้าและไฟฟ้าชั่วคราว โดยอย่างน้อยจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบตลอด 24 ชั่วโมงเต็ม ความสามารถของระบบก่อนการส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่าย

3.5 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

3.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนหมดระยะเวลาการรับประกัน

3.5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่อง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วัน ติดต่อกันหลังจากวันส่งมอบงาน

3.6 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

- 3.6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีและรายการรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่และอื่นๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 5 ชุด ตามระบุในหัวข้อเกี่ยวกับคู่มือเอกสารต่าง ๆ ที่จะส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้าง
- 3.6.2 หนังสือคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอ เพื่อการตรวจสอบและขออนุญาต จำนวน 1 ชุด ก่อนการส่งฉบับจริง
- 3.6.3 บทความโฆษณาของผู้ผลิตหรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา

3.7 การบริการ

- 3.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้ สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือนภายในระยะเวลาประกัน 2 ปี
- 3.7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกเครื่อง เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ
- 3.7.3 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้าง มีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำโดย ไม่ชักช้า

หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม

1. มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป

1.1 งานก่ออิฐ

1.1.1 ขอบเขตของงาน

งานก่อผนัง หมายถึง งานก่อวัสดุก่อผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็น คานทับหลัง คสล. และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานก่อผนังเป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

1.1.2 หลักการทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ให้ผู้ควบคุมงาน, เจ้าของอาคาร หรือคณะกรรมการของโครงการฯ พิจารณานุมัติก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อบริเวณก่อสร้างได้
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิด ขนาด ความหนา ระยะและแนวต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ
- (ค) ผนังก่อจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณีที่มีรูปแบบได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- (ง) การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีฝีมือดี ประณีต มาดำเนินการก่อสร้าง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อยผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อทุบได้และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.1.3 วัสดุ

- (ก) ปูนซีเมนต์ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517
- (ข) ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518
- (ค) ปูนขาว ใช้น้ำยผสมแทนปูนขาว
- (ง) ทราय เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปนทราย หรือเกลืออยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%
- (จ) น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ เกลือพิษชาติและสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากकुคลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

- (ฉ) อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ ขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เผาไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรงไม้แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอ จะต้องดูน้ำหนักไม่เกิน 25% และจะต้องต้านทานแรงอัดต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 35 กก./ตร.ม. และต้านทานแรงอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.ม. หรือมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. 77-2517

1.1.4 การก่อ

- (ก) ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง โดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคาร และโดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อ และสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้เพื่อกันน้ำรั่วซึม
- (ข) ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริม ขนาด R6 มม. X 30 ซม. @ 60 ซม. เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะโครงสร้าง คสล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือยึดด้วยทุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต
- (ค) ให้ก่ออิฐบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก้อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน
- (ง) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการตั้งตั้งและใช้เชือกดึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศ หรือไฟฟ้าจะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็น หรือทับหลังโดยรอบ
- (จ) ปูนก่อสร้างสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตรนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อให้ผสมระหว่างปูนซีเมนต์และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้
- (ฉ) แนวปูนก่อจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อ การเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่มีช่องกมิจู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก
- (ช) การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกันห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร ผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้นส่วนบนของผนังก่อที่ค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อสร้าง ส่วนงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าวจะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการกรรมการโครงการฯ เสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวัง มิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป
- (ฅ) ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 - 20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัว และหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้ ท้องคานหรือท้องพื้น คสล. ที่จะก่อผนังอิฐฉาบ จะต้องไหลเหล็ก 0 6 มม. ยาว 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 ซม. ตลอดความยาวของกำแพง
- (ญ) ผนังก่อที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.1.5 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือ ตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ก่อไม่ได้

1.1.6 การทำเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล.

- (ก) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือที่ผนังก่อหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบประตู-หน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็น ขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อ เสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-6 มม. และมีเหล็กปลอก 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็น จะต้องฝังลึกลงในพื้นและคานด้านบนโดยไหลเหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เสาเอ็นจะต้องใช้ส่วนผสม 1:2:4 โดยปริมาตรส่วนหินให้ใช้หินเล็ก
- (ข) คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่างหรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่าง ที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว ผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

1.1.7 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยเป็นมูมฉากทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

1.2 งานฉาบปูน

1.2.1 ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนัง คสล.และงานฉาบปูน โครงสร้าง คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดงานฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

1.2.2 หลักการทั่วไป

- (ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ตั้งได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)
- (ข) หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด
- (ค) ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูนตกแต่ง

1.2.3 วัสดุ

- (ก) ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517
- (ข) ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปน หรือเคลือบอยู่ ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 4 100%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 16 60-90%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 10-30%
 - ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 1-10%
- (ค) น้ำยาผสมปูนฉาบ น้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาว ให้ใช้ได้ตามสัดส่วนคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนแล้วจึงจะใช้แทนได้
- (ง) น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใด ก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้
- (จ) ปูนฉาบอิฐมวลเบา ใช้ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป ใช้สำหรับงานฉาบผนังที่ก่อด้วยอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีส่วนประกอบของสารผสมเพิ่มที่ช่วยทำให้เนื้อปูนเหนียว ฉาบลื่น แห้งช้าและยังมีความอึดน้ำสูง เพิ่มคุณสมบัติพิเศษทำให้การดูดซึมน้ำต่ำ ลดโอกาสทำให้สีหลุดร่อนและเกิดเชื้อราบนผนัง การใช้งาน ให้ผสมกับน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด ซึ่งปูนฉาบ 1 ถุง มีน้ำหนัก 50 กก. ฉาบได้พื้นที่ประมาณ 2.8 ถึง 3 ตารางเมตร ด้วยความหนา 5 ถึง 10 มม. มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 35 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 เหมาะสมต่อ

สภาพภูมิอากาศตั้งแต่ 15°C ถึง 40°C มีคุณสมบัติ การกักน้ำ, ปริมาณอากาศ, และระยะเวลาการแห้งตัวตามมาตรฐาน ASTM C91, ASTM C185 และ ASTM C807 ตามลำดับ

1.2.4 ส่วนผสมปูนฉาบ

- (ก) ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วนผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน
- (ข) ปูนฉาบอิฐมวลเบา ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย ไม่ผสมปูน ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้นและควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

1.2.5 การผสมปูนฉาบ

- (ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่คุณควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง
- (ข) ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

1.2.6 การเตรียมผิวฉาบปูน

- (ก) ผิว คสล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้าหรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกมิวริแอติก ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีตแต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกันแล้วรดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้นๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรง หรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัดๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป
- (ข) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมัน หรือน้ำมันต่างๆ , ฝุ่นผง

1.2.7 การฉาบปูน

- (ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเช็ย้มทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ คสล. ต่างๆ ให้เรียบร้อย ได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดาน ควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูน รวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเต็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเช็ย้มทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำ หรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกันแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เช็ย้มไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 1 ซม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบ ให้ขรุขระเป็นรอยไปมา

โดยทั่วกันเพื่อให้การยึดเกาะตัวของ ปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนร่องพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL OINT ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนว รอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนร่องพื้นได้

- (ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เขียนไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบร่องพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ชัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว้าหรือปูดตลอดแนว
- (ค) การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนร่องพื้นบนพื้นที่ระนาบนอนเอียงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตร.ม. หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนวหากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่วขัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสม น้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นร่องพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่ง จะต้องผสมน้ำยากันซึมลงในส่วนผสมของปูน ทราวย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันตั้งที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

1.2.8 การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าวหลุดร่อน หรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยสกัดต่าง ๆ จะต้องทำการซ่อม โดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระ ฉีดน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้น ด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

1.2.9 การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้น ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ชม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

1.3 งานหินเรียง หินเรียงยาแนว และหินก่อ

1.3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปูผนังหินเรียง หินเรียงยาแนว และหินก่อ การปูจะต้องได้ขนาด ความหนา และขอบเขตตามที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการก่อสร้าง ซึ่งเป็นการป้องกันการกัดเซาะของน้ำ เพื่อให้เกิดความมั่นคง และป้องกันการพังทลายของดินผิวหน้า หินเรียงส่วนใหญ่จะอยู่บนโครงสร้าง คสล. ซึ่งจะมีความหนาประมาณ 10 – 15 ซม. หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

1.3.2 การปูหินเรียง หินเรียงยาแนว และหินก่อ

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพื้นชั้นล่าง (Foundation) ให้มีความแข็งแรงมั่นคง และต้องปรับให้เรียบ ให้ได้ระดับ และขอบเขตตามที่กำหนดในแบบ หินที่ใช้จะต้องเป็นหินแข็งตามธรรมชาติ มีรูปร่างเกือบเป็นเหลี่ยมเป็นก้อน มีส่วนแบนเรียบน้อย ไม่มีรอยแตกร้าว การเรียงจะต้องปักหลัก แล้วจึงเชือกให้ได้ ความหนาตามกำหนด แล้วเริ่มเรียงจากด้านล่างขึ้นไปสู่ด้านบนโดยใช้แรงงานคน และใช้ก้อนหินก้อนเล็กอัดเข้าไปในช่องว่างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

1.3.3 วัสดุที่ใช้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหินที่มีความแข็งแรง ทนทาน และต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (ก) ความถ่วงจำเพาะ ต้องไม่ต่ำกว่า 2.6 (ที่จุดอิมตัวผิวหน้าแห้ง)
- (ข) ความต้านทานต่อการขัดสี เมื่อทดสอบโดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion Test ส่วนสูญหาย ต้องไม่เกิน 50%
- (ค) ขนาดของหินต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ขนาดก้อน	ความหนาของหินเรียงที่ระบุในแบบ			
	0.20 ม.	0.30 ม.	0.50 ม.	0.70 ม.
ใหญ่กว่า 50 ซม.	-	-	-	เกิน 30%
ใหญ่กว่า 30 ซม.	-	ไม่เกิน 20%	เกิน 50%	เกิน 50%
ใหญ่กว่า 15 ซม.	เกิน 20%	เกิน 50%	เกิน 70%	เกิน 70%
ใหญ่กว่า 7 ซม.	เกิน 60%	เกิน 80%	เกิน 90%	เกิน 90%
ใหญ่กว่า 3 ซม.	น้อยกว่า 5%	น้อยกว่า 5%	น้อยกว่า 5%	-

1.3.4 งานหินเรียง (Riprap)

จะต้องก่อสร้างบนชั้นกรวด ทราयरองพื้น หินที่ใช้จะต้องแข็งแรงทนทานตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งได้มาจากแหล่งที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างรับรอง ขนาดของหินที่จะนำมาเรียงจะต้องมีด้านยาวสุดไม่เกินกว่า 3 เท่าของด้านที่แคบที่สุด จะต้องวางเรียงกันในลักษณะที่จะให้ก้อนเล็กก้อนใหญ่คละกันไป เพื่อให้มีช่องว่างน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องก่อสร้างให้ได้แนวและระดับตามแบบ มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนเรียงหินต้องตอกหลักไม้ทั้งแนวทุกช่วง 10 ม. และที่จุดเปลี่ยนระดับหินจะต้องวางเรียงกันในครั้งเดียวให้ได้ความหนาเต็ม และการวางเรียงจะต้องไม่ทำให้ชั้นหินและกรวดทราयरองพื้นขยับตัว หินก้อนใหญ่จะต้องอยู่กระจายกันและได้ระดับทั่วไป เมื่อปรับระดับครั้งสุดท้ายแล้วจะต้องไม่มีหินก้อนเล็กรวมกันอยู่เป็นหย่อม หรือก้อนใหญ่หลายๆ ก้อน เกาะกลุ่มกัน การเตรียมพื้นชั้นล่าง ให้ทำตามข้อ 1.3.2 และไม่อนุญาตให้เทหินลงในราง หรือวิธีการคล้ายคลึงกันอาจจะทำให้หินเกินส่วนคละแยกตัวออกจากกัน ขนาดคละของหินที่กำหนดไว้ต้องได้มาจากการคัดเลือกหินขนาดต่างๆ กันที่แหล่ง โดยการตักหินขนาดต่างๆ สลับกันอย่างมีหลักเกณฑ์ หรือวิธีการอื่นจะทำให้ได้มวลคละตามที่กำหนด ในการเรียงหินอาจจะจัดขนาดหินใหม่โดยใช้เครื่องจักร หรือแรงคนเท่าที่จำเป็น เพื่อให้ได้ขนาดคละที่ดี ความหนาของชั้นหินเรียงสามารถให้เกินจากแบบได้ 15 ซม. บริเวณที่มีความหนาเกินจากที่กำหนดนี้ให้เกลี่ยออกไป หรือขนออกไป และต้องได้ความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด

1.3.5 หินเรียงยาแนว (Grouted Pitching)

ผู้รับจ้างต้องปูหินเรียงยาแนวตามที่กำหนดไว้ในแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนด โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อ 1.3.4 แล้วอุดช่องว่างระหว่างก้อนหินด้วยมอร์ต้า (Mortar) ที่มีส่วนผสมระหว่างปูน และทรายในอัตราส่วน 1:3 แล้วใช้เกรียงเหล็กตบแต่งให้เรียบร้อย ให้ทำระดับระหว่างช่องหินต่ำกว่าผิวหน้าของหินใหญ่

1.3.6 หินก่อ (Stone Masonry)

ผู้รับจ้างต้องปูหินก่อตามที่กำหนดไว้ในแบบ หรือหรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนด โดยหินใหญ่แต่ละก้อนจะต้องวางอย่างประณีต แล้วก่อยึดด้วยปูนและทรายในอัตราส่วน 1:3 ส่วนของปูนทรายทับพื้นชั้นล่างให้หนาน้อย 5 ซม. ส่วนรอยต่อทั้งในแนวดิ่งและแนวราบให้หนาน้อย 3/8" รอยต่อโดยรอบจะต้องเคาะให้ติดกันแน่น ปาดเอาปูนทรายส่วนเกินออกแล้วแต่งให้เรียบด้วยเกรียงเหล็ก หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม ก่อนจะก่อจะต้องทำให้หินก้อนใหญ่ชุ่มน้ำ และทำความสะอาดเสียก่อน ก้อนหินก่อสามารถให้ยื่นโผล่จากผิวโดยทั่วไปได้ไม่เกิน 4 ซม. และแต่งปูนและทราย ระหว่างก้อนที่ก่อสูงขึ้นมาชั้น อัจยกหน้าเป็นร่องรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า หรือรูปอื่นๆ ตามความสวยงาม หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งการ

1.4 งานหลังคาและวัสดุมุง

1.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างงานมุงหลังคา ตามที่ระบุในแบบรายการก่อสร้าง

1.4.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง รวมถึงรายละเอียดประกอบตัวอย่าง (PRODUCT MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงคุณภาพของ วัสดุ สีขนาดและวิธีการติดตั้งให้ผู้ออกแบบพิจารณาและอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

- (ก) SHOP DRAWING ต้องแสดงการยึดเกาะ แสดงการระบายน้ำ ในระยะเวลาที่เพียงพอและระดับโดยชัดเจนรวมถึงระบบ FLASHING ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ
- (ข) หนังสือการยินยอมการรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี

1.4.3 วัสดุมุงหลังคา

หลังคาคลุมทางเดิน มุงด้วยแผ่นหลังคาเหล็กเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) สีธรรมชาติวัสดุ ALUZINC ของ Siam Steel Service Center Public Company Limited หรือ Lysaght หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

1.4.4 การติดตั้ง

- (ก) ก่อนมุงวัสดุหลังคาจะต้องตรวจสอบระดับความลาดเอียงให้เรียบร้อยก่อน หากมีการผิดพลาดเนื่องจากการติดตั้งโครงหลังคา จะต้องได้รับการแก้ไขให้เหมาะสม ก่อนที่จะมุงหลังคาเสียก่อน
- (ข) การมุงวัสดุหลังคา ติดตั้งขอยึดและอุปกรณ์อื่นๆ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การมุงจะต้องมุงเริ่มตั้งแต่รางน้ำขึ้นไปหาสันหลังคา
- (ค) ก่อนมุงวัสดุหลังคา ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบทิศทางลมฝนเสียก่อนและไม่ควรให้รอยซ้อนทับของวัสดุหลังคาหันเข้าหาทิศทางลม

1.4.5 การทำความสะอาด

เมื่อมุงเสร็จเรียบร้อย จะต้องตรวจตราความเรียบร้อย วัสดุแผ่นไหนชำรุด, เสียหาย จะต้องเปลี่ยนใหม่ การซ้อนทับ ทับหลัง ยาแนวต่างๆ จะต้องถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ต้องทำความสะอาดปราศจากฝุ่นผง เศษวัสดุต่างๆ บนหลังคาและรางน้ำ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

1.4.6 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการติดตั้ง หากเกิดการแตกร้าว ช้ำรูด และข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่แก้ไขหรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

1.5 งานโลหะ

1.5.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งงานโลหะทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

1.5.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยาย และ SHOP DRAWING ของโลหะที่จำเป็นให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อน จึงจะทำการก่อสร้างได้ แบบขยายเหล่านี้จะต้องแสดงขนาด จุดเชื่อม และระยะต่างๆ โดยละเอียด

โลหะที่จะนำมาติดตั้งจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานตรวจเสียก่อน ภายหลังจากที่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงทำการติดตั้งได้

1.5.3 วัสดุ

- (ก) วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิด จะต้องมีความหนาดี ไม่มีตำหนิ หรือสนิมขุม มีมาตรฐาน สามารถรับความเค้นและเครียด และพิกัดต่างๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
- (ข) วัสดุชุบโครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม จะต้องมีความหนาพอเพียง ก่อนชุบจะต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อย
- (ค) เหล็กหล่อทุกชนิด การหล่อจะต้องเรียบร้อย มีขนาดและรูปร่างตามแบบขยาย ไม่บิดโก่ง เป็นรูปทรง หรือ บิ่น
- (ง) เหล็กปลอดสนิม (STAINLESS STEEL) ในกรณีที่จะระบุให้ใช้เหล็กปลอดสนิม จะต้องมีความหนาและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย ผิวจะต้องขัดให้เรียบ รอยต่อต่างๆ จะต้องสนิมและเรียบร้อย
- (จ) ท่อเหล็กสำหรับราวลูกกรง หรืออื่นๆ จะต้องได้มาตรฐานตามระบุในแบบก่อสร้าง
- (ฉ) ท่อเหล็กหรือโลหะอื่นๆ ที่ระบุในแบบก่อสร้างต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิ สีจะต้องสม่ำเสมอตลอด

1.5.4 การประกอบและติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดต่อเชื่อม จะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนวและระดับ รอยต่อต่างๆ จะต้องเรียบร้อยและสนิท การยึดด้วยน็อต สกรูทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับและขันสกรูจนแน่น

1.5.5 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อ และรอยเชื่อมต่างๆ จะต้องขัด ตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าได้

1.6 งานสี

1.6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการ ทาสีให้ลุล่วงดังที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงาน ส่วนอื่นๆ ด้วย การทาสี หมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่างๆ ที่มองเห็น ด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุประดับต่างๆ ทั้งนี้ หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ และขอคำแนะนำอนุมัติจากผู้ออกแบบทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

1.6.2 ข้อกำหนดทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจาก บริษัท ผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่าย ของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ที่ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด
- (ค) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแคตตาล็อกสี หรือตัวอย่างของสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ ของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และเก็บตัวอย่างของ ผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- (ง) สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุ และผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต โดยมีใบ ส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานของผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ และประทับตรา เครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทำ ติดอยู่บนภาชนะอย่าง สมบูรณ์ กระป๋องหรือ ภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บวม ชำรุด ฝาปิด ต้องไม่มีรอยปิดเปิดมาก่อน

- (จ) การผสมสีและและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- (ฉ) สีทึบกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีขีด มั่นคง สามารถใช้ กุญแจปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม มีการทำ ความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน ห้องเก็บสี กำหนดเป็นเขตระวังอัคคีภัย ต้องมีป้ายแสดงเป็นเขตห้ามทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ และห้ามสูบบุหรี่ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสมกับขนาดห้อง
- (ช) การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทนของบริษัท ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย สี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง
- (ช) ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดี เช่น มีฝนตก หรือความชื้น อากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้ อย่าง น้อย 72 ชม. หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคาร หลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งไป
- (ฉ) ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบทันที
- (ญ) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้
- (ฎ) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้ว ปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือชุบสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยไม่ คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาที่ล่าช้า เนื่องจากความผิดนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

1.6.3 วัสดุ

- (ก) สีที่จะใช้ในการก่อสร้าง จะต้องได้รับการพิจารณาและอนุมัติให้ใช้จากผู้ว่าจ้างเสียก่อน สีจะต้อง เป็นของใหม่ห้ามนำสีเก่าเหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ชนิดของสีและหมายเลขของสีจะต้อง เป็นไปตามกำหนด ห้ามนำสี ชนิดและหมายเลขที่นอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้มาใช้หรือมาผสม เป็นอันขาด
- (ข) ผู้รับจ้างมีสิทธิเลือกใช้สีของบริษัทผู้ผลิตใดก็ได้ ดังที่ระบุไว้ แต่ถ้าเลือกใช้สี ของบริษัทใดแล้ว ต้องใช้สีบริษัทนั้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อน และจัดทำตัวอย่างสีให้ ผู้ว่าจ้างพิจารณาล่วงหน้าก่อนในเวลาอันสมควร เพื่อรับการอนุมัติ และจะต้องแจ้งประมาณสีที่ จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ว่าจ้างทราบด้วย เมื่อผู้รับจ้างได้ทาสีอาคารเรียบร้อยแล้ว จะต้องขอ ไปรับรองผลงานทาสีจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายสีนั้นๆ โดยจะต้องรับรองคุณภาพสี และประกัน ความเสียหายจากการเสื่อมในคุณภาพของสี

1.6.4 ประเภทของสีที่ใช้

- ในกรณีแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้
- (ก) สี ACRYLIC EMULSION ใช้ทาบนผิวฉาบปูน ผิวคอนกรีตบล็อก ผิวคอนกรีตเปลือย กระเบื้อง แผ่นเรียบ แผ่นยิปซัมบอร์ด หรือ ผิวอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน และตามที่คุณออกแบบกำหนดให้ใช้
 - (ข) สีน้ำมันใช้ทาบนผิวไม้ทั่วไป หรือผิวอื่นที่คล้ายคลึงกัน และผิวโลหะต่างๆ รวมทั้งผิวตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้
 - (ค) แลคเกอร์ น้ำมันวานิช ฯลฯ ใช้ทาบนผิวไม้ หรือผิวอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน ภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร ตามผู้ออกแบบกำหนดให้
 - (ง) สีอื่นๆ ผู้ออกแบบจะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะส่วน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่งในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

1.6.5 การจัดหาช่างสี

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานปฏิบัติ ตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอ ทั่วถึง โดยปราศจากรอยต่อ รอยแปรง และรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป
- (ข) การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ ประตู-หน้าต่าง

1.6.6 การเตรียมงานในการทาสี

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสม หรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี
- (ข) ก่อนการทา (ยกเว้นสีรองพื้นสำหรับงานเหล็ก) จะต้องให้งานช่างไม้ รวมทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รอยต่อต่างๆ ของอาคาร งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง อุดยาหรืออุดส่วนเกิน ทำการขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และทำความสะอาดเสียก่อน
- (ค) พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีต โดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน
- (ง) บริเวณข้างเคียงและพื้นที่ที่จะทาสี จะต้องป้องกันไม่ให้เปรอะเปื้อนและที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง
- (จ) อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือที่สามารถจะติดตั้งภายหลังได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว

- (ฉ) สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (ELECTRICAL PANEL BOX) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีต่างหาก (ถ้าจำเป็น) หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม
- (ช) ฝาครอบสวิทช์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อนเมื่อทาสีเสร็จและสีแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

1.6.7 วัสดุอุดยาแนว

- (ก) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นไม้ให้ใช้ WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม้เรียบร้อยมีรอยขรุขระให้ขัดด้วยกระดาษทรายหรือโป๊วสี หรือพ่นสีรองพื้น และขัดจนเรียบทั่วกัน ส่วนที่เป็นไม้ที่จะต้องทาวานิช หรือแลคเกอร์ให้อุดแนวและรองพื้นด้วยดินสองพองผสมสี และกาวประสาน หรือสีย้อมเนื้อไม้
- (ข) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีตปูนฉาบ หรือครีมหมันโป๊ว ให้ใช้วัสดุอุดโป๊วประเภท Acrylic Filler สำหรับรอยแตกกว้างไม่เกิน 1 มม. และประเภท Acrylic Sealant สำหรับรอยแตกกว้าง 1-2 มม.
- (ค) วัสดุยาแนวสำหรับเหล็ก หรือโลหะอื่น เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้ว ให้อุดรูหรือแนวด้วย CAULKING COMPOUND

1.6.8 การเตรียมงานและรองพื้น

- (ก) ผิวปูนฉาบ ผิวอิฐ ผิวคอนกรีตบล็อกที่จะทาจะต้องแห้งสนิท ไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังจากการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่น ละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมัน หรือสีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขจัดไขมัน หรือผงซักฟอก ทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้ว ให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับน้ำ โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของผู้ผลิต
- (ข) ผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูน ให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่น คราบไขมัน หรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดโป๊วตกแต่งผิวหน้า ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับน้ำ โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต
- (ค) ผิวไม้ ผิวของไม้จะต้องแห้งสนิท และต้องทำการซ่อมโป๊วอุดรูรอยแตกต่างๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการขัดเรียบผิวไม้ด้วยกระดาษทราย พร้อมทั้งทำการเช็ดปิดทำความสะอาดผิวไม้ให้เรียบร้อยแล้วให้ทาด้วย น้ำยารักษาเนื้อไม้ SHELL DRITE ชนิดใส 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง (ห้ามใช้สีน้ำตาลหรือสีชา ยกเว้นส่วนที่อยู่ในฝ้าซึ่งมองไม่เห็นจากภายนอก) และทาด้วยสีรองพื้นกันยางไม้ (ALUMINIRM WOOD PRIMER) อีกทิ้งระยะให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

- (ง) ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด ให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมต่าหนิ แล้วใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในกรณีที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมด พร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้ น้ำยาล้างขจัดไขมัน โดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิมประเภทโครโอเอทีลิน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออก จนผิวหน้าสะอาด พร้อมทั้งเช็ด หรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิท แล้วจึงทาหรือพ่น สีรองพื้นกันสนิม ผิวเหล็ก ออบสังกะสี และโลหะต่างๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันหรือน้ำมันเช็ดล้างออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้วให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง เมื่อส่งวัสดุเข้าถึงหน่วยงานก่อสร้าง แล้วทาดูด้วยสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD OXIDE อีก 1 ครั้ง เมื่อทำการติดตั้งแล้ว เฉพาะรอย รอยเชื่อมที่ สังกะสีกันสนิมโดยละลายด้วยความร้อน จะต้องขัดให้สะอาดแล้วทาสีรองพื้นทับ 2 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจดูรอยกระทบกระเทือน หากมีรอยชำรุดเสียหายหรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับอีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ได้ จะต้องขัดออกและทาใหม่
- (จ) ผิวเหล็กอบสังกะสี และโลหะต่างๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้ว ให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ปฏิบัติเช่นเดียวผิวเหล็ก

1.6.9 การทาสี

การทาสีทั้งหมด ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายโดยเคร่งครัดทุกประการ พร้อมทั้งให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดการทาสีดังนี้

- (ก) ผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน ส่วนภายนอกอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้ง 2 ชั่วโมง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท PURE ACRYLIC LATEX 100% อีกจำนวน 2 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง
- (ข) ผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน ส่วนภายในอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้ง 2 ชั่วโมง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท EXTERIOR หรือ INTERIOR ACRYLIC EMULSION PAINT อีกจำนวน 2 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง
- (ค) ผิวไม้ที่ไม่ใช่ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อน ทาด้วยสีน้ำมัน ทาทับหน้า 2 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง และกรณีทาสีน้ำอะครีลิคสำหรับทาไม้ ทาทับหน้า 2 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง
- (ง) ผิวไม้ที่ต้องการใช้ไม้เนื้อแข็งและเนื้ออ่อน ต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ที่ระยะเวลาแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง

- (จ) ผิวไม้ที่ต้องทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้นไม้ภายนอก ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอก่อนทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- (ฉ) ผิวเหล็ก ให้ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวงให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD เมื่อประกอบหรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียรแต่งรอยเชื่อมให้เรียบร้อย ทาครั้งที่ 3 ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิม ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง) และให้ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง)
- (ช) ผิวโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ทาสีรองพื้นกันสนิม 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง
- (ซ) ผิวสังกะสีและเหล็กเคลือบสังกะสี ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ 1 ครั้ง ทั้งระยะแห้ง 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม 1 ครั้ง ทั้งระยะแห้ง 8 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง
- (ฌ) ผิวฉาบปูนที่ระบุให้ทาสีเคลือบ (EPOXY) ให้ทาด้วยสีเคลือบ (EPOXY ENAMEL) จำนวน 3 ครั้ง

1.6.10 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนเปื้อนตามที่ต้องการ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากการทาสี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

1.6.11 การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสีและขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้รับจ้างทาสี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.7 งานป้องกันความชื้นและความร้อน

1.7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้างเกี่ยวกับงานป้องกันความชื้นของส่วนหลังคา ส่วนใต้ดิน ถังเก็บน้ำ และกำแพงกันดิน รวมถึงงานป้องกันความร้อนจากหลังคาด้วย ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

1.7.2 วัสดุ

วัสดุป้องกันความชื้น และความร้อน

- (ก) ระบบกันซึม (WATERPROOFING SYSTEM)
- (ข) น้ำยากันซึม (WATERPROOFING ADMIXTURE)
- (ค) แผ่นกันน้ำ (WATER STOP)
- (ง) แผ่นยางกันซึม
- (จ) วัสดุฉนวนผิวกันซึม
- (ฉ) วัสดุยาแนวรอยต่อ (CAULKING COMPOUND)
- (ช) ฉนวนกันความร้อน

1.7.3 ระบบกันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้ จะต้องมีความคุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์เซลล์โค้ท เบอร์ 1, 2, 3
- (ข) พื้นผิวที่ต้องการระบบกันซึม คือ พื้นลาดฟ้า, หลังคา, SLAB ตากแดดฝน, ถังเก็บน้ำ คสล. ใต้ดิน ใต้พื้นและภายนอกผนังของอาคาร ที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินที่ต้องกัน การรั่วซึมของน้ำ เช่น พื้นและผนังสระน้ำ ถังเก็บน้ำใต้ดิน และบ่อลิฟท์ เป็นต้น
- (ค) การก่อสร้าง
 - พื้นและผนัง ที่จะต้องทำระบบกันซึม พื้นคอนกรีตจะต้องเรียบ สะอาด ปราศจากฝุ่น ละเอียด หรือคราบน้ำมัน คราบสกปรก หรือตะไคร่น้ำ ต้องใช้แปรงลวดขัดออกจนหมด ส่วนใต้อ่าง หรือซุ้มจะ ต้องทำการซ่อมแซมและฉาบให้เรียบเรียบร้อย
 - ห้องใต้ดิน, สระน้ำ, บ่อลิฟท์, กันสาด SLAB ตากแดดฝน, ถังเก็บน้ำ คสล. ใต้ดิน
 - 1) สำหรับพื้นห้อง ให้ทำบนพื้นคอนกรีตหยาบ ก่อนที่จะผูกเหล็กเทพื้นจริงทับส่วนผนังห้อง ใช้ปิดที่ผนังภายนอกของห้องใต้ดินก่อนถมดินทับ การดำเนินงานต่างๆ ให้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้
 - ก. ทาด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลล์โค้ทเบอร์ 1 ผสมน้ำ 50% เพื่อให้แทรกซึมเข้าไปในเนื้อคอนกรีตและทำหน้าที่เป็นชั้นรองพื้น ทิ้งไว้ให้แห้ง
 - ข. ทาทับด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลล์โค้ทเบอร์ 2 ผสมน้ำ 10% ทาลากแปร่งไปทางเดียวกัน เพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมชั้นล่าง แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

- ค. ทาทับบด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลลูล์โค้ท เบอร์ 2 ผสมน้ำ 10% ทาลากแปรง ไปในแนวตั้งฉากกับชั้นที่แล้ว ขณะที่ยังหมาดๆ อยู่ ปูทับด้วยผ้าใยแก้วชนิดตาห่างให้รอยต่อซ้อนกันอย่างน้อย 100 มม. รีดให้เรียบและแนบติดกับพื้นที่ทำระบบกันซึม ผ้าใยแก้วจะทำหน้าที่เสริมชั้นกันซึมให้แข็งแรง ทิ้งไว้ให้แห้ง
- ง. ทาทับบด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลลูล์โค้ท เบอร์ 2 ผสมน้ำ 10% ทาลากแปรง ไปในแนวตั้งฉากกับชั้นที่แล้วเพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมชั้นบน ทิ้งไว้ให้แห้ง
- จ. ฉาบทับบด้วยฟลีนโค้ทเทียบเท่าเซลลูล์โค้ท เบอร์ 3 ทิ้งไว้ให้แห้ง ทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมชั้นบนที่แข็งแรง
- ฉ. ฉาบทับบด้วยมาสติกเทียบเท่าเซลลูล์โค้ทมาสติก ประมาณ 6 มม. ทิ้งไว้ให้แห้ง เพื่อทำหน้าที่ป้องกันชั้นระบบกันซึม มิให้ฉีกขาดเมื่อถูกเหล็กพื้นจริงทับหรือถมดินทับ

2) ผนังห้องใต้ดิน ให้ทำบนผนังด้านนอกตามกรรมวิธีข้อ 2.1 จาก ก. ถึง ฉ. ระบบกันซึมจะต้องมีระดับสูงกว่าระดับคกแต่งดินถมโดยรอบไม่น้อยกว่า 20 ซม. จากนั้นให้ก่อผนังอิฐครึ่งแผ่น เพื่อป้องกันชั้นกันซึมไม่ให้เสียหายก่อนที่จะทำการ BACK FILL

- การใช้วัสดุอื่นเพื่อเทียบเท่า ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตโดยจะต้องมีคุณสมบัติของการป้องกันการรั่วซึมของน้ำใต้ดินเทียบเท่าวัสดุและกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.7.4 นํ้ายากันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้ จะต้องเป็นสารผสมในคอนกรีต เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำ มีคุณภาพถูกต้องตามมาตรฐาน ASTM C494 TYPE A
- (ข) ส่วนของอาคารหรือโครงสร้าง ที่ต้องผสมนํ้ายากันซึม มีดังนี้ คือ
 - หลังคาและรางน้ำ คสล. ทั้งหมด
 - พื้นห้องน้ำ และพื้นเฉลียง
 - พื้นและผนังคอนกรีตส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน และที่อยู่ติดดิน
 - ถังเก็บน้ำ คสล. ทั้งที่อยู่เหนือระดับดินและใต้ระดับดิน
 - พื้นและผนังสระว่ายน้ำ
- (ค) การก่อสร้าง
 - การผสมนํ้ายากันซึม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายทุกประการ
 - การเทคอนกรีตส่วนที่ต้องการป้องกันการซึมผ่านของน้ำ จะต้องต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกันตลอด ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องหยุดการเทคอนกรีตจะต้องเตรียม CONSTRUCTION JOINT ที่กันน้ำได้ที่จุดนั้น โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.7.5 แผ่นกันน้ำ (WATER STOP)

- (ก) วัสดุที่ใช้ ให้ใช้ชนิดทำด้วย PVC อย่างดีที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน ASTM D412, D2240 และ CRD C572
- (ข) ลักษณะการใช้ในส่วนที่ต้องการทำกันซึม ด้วยแผ่นยางกันน้ำ
 - ทุกตำแหน่งที่มีการหยุดงานคอนกรีต
 - รอยต่อระหว่างพื้นและผนัง
 - ตามคำสั่งของผู้ออกแบบ
- (ค) การก่อสร้าง ให้ใช้ฝังในคอนกรีต ขนาดความกว้างของแผ่นที่ใช้ ให้เหมาะสมกับความหนาของคอนกรีตตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ

1.7.6 แผ่นยางกันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้
 - ในส่วนที่ไม่มีผิววัสดุตกแต่งหรือพื้นคอนกรีตทับหน้า (TOPPING) ให้ใช้ระบบกันซึมประเภท LIQUID APPLIED ประเภท BIOCHEMICALLY MODIFIED SILICATE BASE MATERIAL ติดตั้งโดยใช้การพ่นลงบนพื้นคอนกรีต ใช้อัตราส่วนประมาณ 1 ลิตร ต่อพื้นที่ 5 ตร.ม. ในบริเวณทั่วไปและอัตราส่วน 1 ลิตรต่อพื้นที่ 3 ตร.ม. สำหรับคอนกรีตที่มีรอยแตกร้าว
 - ในส่วนที่มีวัสดุตกแต่งผิวหรือเทพื้นคอนกรีตทับหน้า (TOPPING) จะต้องใช้แผ่นยางกันซึมชนิดม้วน ประเภท ATACTIC POLYPROPYLENE MODIFIED MEMBRANE เสริมไส้กลางด้วย NON – WOVEN POLYESTER ผิวหน้าปกป้องด้วยทราย และมีคุณภาพมาตรฐาน UNI 8202 ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. หรือ จะต้องใช้แผ่นยางกันซึมชนิดม้วน ประเภท RUBBER BITUMEN COMPOUND ชนิดมีกาวในตัว ด้านบนมีแผ่นฟิล์มชนิด DOUBLE CROSS LAMINATED HDPE ความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 300% , TENSILE STRENGTH ไม่น้อยกว่า 40,000 KN/ตร.ม.
- (ข) ส่วนของอาคารที่ต้องมีแผ่นยางกันซึม คือ
 - หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปทั้งหมด ยกเว้นบริเวณที่กำหนดเป็นอย่างอื่น
 - ภายในกระถางต้นไม้หรือหลังคาที่ปลูกต้นไม้
 - ส่วนที่เป็นกันสาดไม่ต้องมีแผ่นยางกันซึม ยกเว้นบริเวณที่กำหนดไว้เป็นพิเศษหรือระบุในแบบรูปและรายการ
 - หลังคาหรือส่วนของอาคารที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช่พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่ระบุในแบบรูปและรายการให้มีแผ่นยางกันซึม
- (ค) การก่อสร้าง
 - เตรียมบริเวณที่จะทำแผ่นยางกันซึมให้เรียบ สะอาด และไม่มีน้ำขัง
 - การดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยให้ผู้รับจ้างส่งขั้นตอนการทำงานมาพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.7.7 วัสดุฉนวนผิวกันซึม

- (ก) วัสดุที่ใช้ ให้ใช้ชนิด LIQUID-APPLIED MEMBRANE เพื่อกันน้ำก่อนปูกระเบื้อง
- (ข) ส่วนของอาคารที่ต้องใช้วัสดุฉนวนผิวกันซึม
 - ผนังภายในห้องน้ำ
 - ผนังภายนอกที่ระบุให้ติดตั้งกระเบื้อง
- (ค) การก่อสร้าง การดำเนินการและส่วนผสมให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยให้ผู้รับจ้างส่งขั้นตอนการทำงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.8 กระจก

1.8.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งงานกระจก แผ่นอะครีลิก และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ก่อนที่จะใช้งานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

1.8.2 วัสดุ

- (ก) กระจกใสและกระจกตัดแสง ให้ใช้กระจกชั้นคุณภาพ A มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 880-2532 และ 1344-2539 ขนาดและความหนาตามระบุในแบบ
- (ข) กระจกฝ้า กระจกช่องแสงและหน้าต่างของห้องน้ำทั้งหมด ให้ใช้กระจกฝ้า มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 880-2532 ขนาดและความหนาตามระบุในแบบ
- (ค) กระจกสองชั้น (LAMINATED GLASS) กระจกที่ระบุให้กระจก LAMINATED ให้ใช้กระจกใส สองชั้นยึดติดกันด้วยแผ่นกาว
- (ง) กระจกเงา กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบเงาปรอทด้วยไฟฟ้า จะต้องเป็นกระจกที่ไม่หลอกตา ความหนาของกระจกจะต้องไม่น้อยกว่า 1/4" ตัดและเจียรนัยขอบเรียบร้อยมาจากโรงงาน ขนาดตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียดหมวด “เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์”

1.8.3 ความหนาของกระจก

หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจก ดังนี้

- หน้าต่างโดยทั่วไปใช้หนา 6 มม.
- ประตูใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 20-24 ตร.ฟุต ใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 25-32 ตร.ฟุต ใช้หนา 8 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 32-40 ตร.ฟุต ใช้หนา 10 มม.

- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่เกินกว่า 40 ตร.ฟุต ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- กระจกบานเกล็ดใช้หนา 5 มม.

1.8.4 การติดตั้ง

- (ก) การติดตั้งกระจกต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด ความหนา ประเภทของวัสดุ และรูปร่างของวัสดุ
- (ข) การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ การติดตั้งต้องเรียบร้อย และแข็งแรง กระจกทั้งหมดจะต้องตัดและแต่งขอบให้เรียบร้อย ภายหลังจากติดตั้งกระจกเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นรอยตัดขอบกระจก
- (ค) กระจกที่ติดตั้งภายในกรอบไม้ทั้งหมด จะต้องอุดด้วยพัตตีเพื่อกันกระจกสั่น
- (ง) การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเช็คกระจกทุกบานให้สะอาด เครื่องหมายต่าง ๆ บนกระจกต้องลบออกให้หมด เศษกระจกที่ไมใช่แล้วจะต้องเก็บกวาดให้เรียบร้อยภายในวันที่ติดตั้งกระจก
- (จ) ตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระจกทุกชนิดและแผ่นอะครีลิคให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณานุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้งได้

2. ความมุ่งหมายในการใช้วัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป

- 2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนมีคุณภาพดี ถูกต้องตามรูปแบบ และรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ตลอดจน ตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้ในงานโครงสร้าง จะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจรับรองว่าถูกต้องก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้
- 2.2 ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกันแต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่าแทนวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยฯ เสียก่อน โดยจัดทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ส่งให้บริษัทที่ปรึกษาพิจารณาในกรณีที่บริษัทที่ปรึกษาต้องการผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือเอกสารรับรองหรือเอกสารแสดงมาตรฐานรวมทั้งรายละเอียดราคาของวัสดุอุปกรณ์มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา วัสดุอุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้หรือจำเป็นที่ขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกส่งมาจำหน่ายหรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอกับความต้องการใช้ในตลาดเป็นเหตุให้ ผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุอุปกรณ์ได้ตามที่กำหนดผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงเหตุผล หนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทางราชการ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ และราคาเปรียบเทียบให้ชัดเจนตามความเป็นจริงนั้นต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนในเวลาอันสมควร เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะนำไปใช้ได้ แต่หากว่าผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าการขอใช้วัสดุอุปกรณ์ ตามกำหนดในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้ควบคุมงานสามารถที่จะระงับการใช้หรือห้ามนำเข้ามาในบริเวณที่ก่อสร้างโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ สำหรับระยะเวลาที่เสียไปในการขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนนี้ ผู้ว่าจ้างจะถือเป็นเหตุต่ออายุสัญญาไม่ได้ หากผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนได้ซึ่งราคาวัสดุ อุปกรณ์อื่นต่ำกว่ารายการที่กำหนดในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างยินดีให้ผู้ว่าจ้างหักตัดลดเงินในส่วนของราคาที่ตกลงเมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น แต่หากราคาของวัสดุ อุปกรณ์นั้นสูงกว่าวัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะเรียกร้องราคาเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมไม่ได้
- 2.3 วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง จะต้องอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้าง และจะต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีการป้องกันที่ดีมิให้เกิดความเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหาย มีคุณภาพไม่ดีหรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างให้นำออกจากสถานที่ก่อสร้างและห้ามนำกลับเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้น จะถือว่าผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

3. รายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

1.14 งานก่ออิฐ

- 3.1.1 อิฐ ให้ใช้อิฐมอญที่มีคุณภาพดี ขนาดประมาณ 3 x 13 x 6 ซม. ผึ่งก่ออิฐโดยทั่วไปให้ก่ออิฐครึ่งแผ่น นอกจากนี้ที่ระบุมความหนาไว้เป็นพิเศษ เช่น ผนังลิฟท์ และผนังอาคารบางส่วน เป็นต้น

3.2 งานผนัง

- 3.2.1 ผนัง คสล. ผิวหน้ากรูหินลิปแลป (หินเรียง หินยาแนว และหินก่อ) ตามแบบรูปรายการ
3.2.2 ผนัง คสล. ผสมน้ำยากันซึม ตามแบบรูปรายการ

3.3 งานผิวพื้น

- 3.3.1 พื้นคสล. ผิวขัดมันเรียบ ตีเส้นกว้าง 1 ซม. ลึก 0.50 ซม. ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อ ตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.2 พื้นคสล. ผสมน้ำยากันซึม ผิวหน้าขัดมันเรียบ ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อ ตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.3 พื้นคสล. ผิวขัดมันเรียบ ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อ ตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.4 พื้นคสล. ผิวขัดเรียบป่นฟองน้ำ ตามแบบรูปรายการ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นปูนซีเมนต์ ยี่ห้อตราช้าง, ตราเสือ, ตรานกอินทรีย์ หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.3.5 พื้นคสล. ผิวหน้าปูไม้สังเคราะห์ ขนาด 6” หนา 2.5 ซม. ตามแบบรูปรายการ
- 3.3.6 พื้นดินบดอัดผิวหน้าโรยกรวดแม่น้ำ หนา 10 ซม. ตามแบบรูปรายการ

3.4 งานหลังคาและวัสดุผนังหลังคา

- 3.4.1 หลังคาคลุมทางเดินแบบตรง แผ่นหลังคาเหล็กเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) THK. 0.5 mm. สัดส่วนอลูมิเนียม 55% สังกะสี 44.6% และซิลิกอน 1.6% เคลือบโดยวิธีชุบร้อน (HOT-DIP ALUZINC) สีธรรมชาติวัสดุ ALUZINC ปริมาณชั้นเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี ไม่น้อยกว่า 150 กรัม / ตารางเมตร จุดคลาก (YIELD STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 300 MPA คุณภาพแผ่นเหล็กตามมาตรฐาน ASTM A 792M (ASTM A 792M IN CASE OF ALUZINC COATED 150 GM2) ความสามารถในการทนความร้อน (HEAT RESISTANCE) ไม่น้อยกว่า 315 °c โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีผิวโลหะ ความสามารถในการสะท้อนความร้อน (HEAT REFLECTION) ไม่ต่ำกว่า 60% การนำความร้อน (HEAT TRANSMISSION) ไม่เกิน 65 วัตต์ / ตารางเมตร และการติดตั้งหลังคาเป็นไปตามรายละเอียดจากผู้ผลิต ของ Siam Steel Service Center Public Company Limited หรือ Lysaght หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

- 3.4.2 **หลังคาคลุมทางเดินแบบวงรี** แผ่นหลังคาเหล็กเคลือบอะลูมิเนียมอัลลอยด์ผสมสังกะสี (ALUZINC) THK. 0.5 mm. รูปลอนที่สามารถโค้งรูปพัดได้ (Ultras Seam T-65) และการติดตั้งหลังคา เป็นไปตามรายละเอียดจากผู้ผลิต ของ Siam Steel Service Center Public Company Limited หรือ Lysaght หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- 3.4.3 **ระแนง, จันทัน, ออกไก่, ตั่ง, ช่อ, อะเส** เหล็กรูปพรรณ หรือโลหะ ให้ดูรายละเอียดงานโครงสร้าง หลังคา
- 3.4.4 **ขอยึด, ตะปูเกลียว, สลักเกลียว** สำหรับยึดแผ่นหลังคา พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ให้ใช้ขนาดตาม มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตนั้นๆ โดยขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนสั่งซื้อ
- 3.4.5 **กรรมวิธีและขั้นตอนการติดตั้ง** ตลอดฝีมือช่างต้องได้มาตรฐาน และเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต ทุกประการ

3.5 งานสี

- 3.5.1 **สีภายนอก** ให้ใช้สีพลาสติกชนิดทาภายนอก WEATHER STAR ของ SKK (Thailand), JOTASHIELD ของ Jotun Thailand Ltd., PARASHIELD COOLMAX ของ Captain Coating Ltd., PAMMACRYLIC SHIELD ของ British Paints Ltd., DULUX WEATHERSHIELD ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGER COOL UV SHIELD ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.2 **สีภายในทั่วไป** ให้ใช้สีพลาสติกชนิดทาภายใน INTER MATT PLUS ของ SKK, JOTMATT ของ Jotun Thailand Ltd., LONGLIFE INT. ของ Captain Coating Ltd., EXTRA PAM MATT ของ British Paints Ltd., SUPERCOTE INT. ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGER COOL ALL PLUS ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.3 **สีภายในแบบเช็ดล้างได้** ให้ใช้สีพลาสติกชนิดทาภายใน CERAMI FRESH IN ของ SKK, MAJESTIC TRUE BEAUTY ของ Jotun Thailand Ltd., PARASHIELD FRESHICLEAN ของ Captain Coating Ltd., EASY CLEAN ของ British Paints Ltd., DULUX EASYCARE ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGERSHIELD PHOTO CLEAN ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.4 **สีน้ำมันสำหรับงานไม้และโลหะ** ที่ระบุให้ใช้สีน้ำมันชนิด Alkyd Enamel ให้ใช้ GARDEX ENMEL ของ Jotun Thailand Ltd., HIGH GLOSS ENAMEL ของ Captain Coating Ltd., SUPER GLOSS ENAMEL ของ British Paints Ltd., DULUX GLOSS FINISH ของ AkzoNobel Thailand Ltd., BEGERSHIELD ENAMEL ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.5 **สีน้ำมันสำหรับคอนกรีต ปูนฉาบ และโลหะ** ที่ระบุให้ใช้สีน้ำมันชนิด Epoxy Enamel ให้ใช้ PENGUARD ของ Jotun Thailand Ltd., EXYGUARD ENAMEL ของ Captain Coating Ltd., PAMMOXY FINISH COAT ของ British Paints Ltd., DEVOE TRU-GLAZE 4508 ของ AkzoNobel Thailand Ltd., DURAGUARD ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า

- 3.5.6 **สีน้ำมันสำหรับคอนกรีต ปูนฉาบ และโลหะ** ที่ระบุให้ใช้สีน้ำมันชนิด Polyurethane Enamel ให้ใช้ HARD TOP AS ของ Jotun Thailand Ltd., SUPERGUARD ENAMEL ของ Captain Coating Ltd., PAMMATHANE FINISH COAT ของ British Paints Ltd., DULUX URETHANE 388 ของ AkzoNobel Thailand Ltd., DURATHANE ของ Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.7 **สีรองพื้นกันสนิม** ให้ใช้ประเภท Red Lead หรือ Zinc Chromate ของ Jotun Thailand Ltd., Captain Coating Ltd., British Paints Ltd., AkzoNobel Thailand Ltd., Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.8 **สีรองพื้นไม้** ให้ใช้สีรองพื้นไม้อลูมิเนียมและสีรองพื้นไม้กันเชื้อของ Jotun Thailand Ltd., Captain Coating Ltd., British Paints Ltd., AkzoNobel Thailand Ltd., Bager Ltd. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.5.9 **สีทาถนน** สีทาถนนส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ให้ใช้มาตรฐาน มอก. 542-2549 ที่ส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดยางสังเคราะห์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบผสมกับเรซินสังเคราะห์ (Chlorinated Rubber Paint) มีลูกแก้วสะท้อนแสงผสมเสร็จ ให้ใช้มาตรฐาน มอก. 415-2551 ผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ในโครงการนี้ ICI, JOTUN, SUPERCOTE หรือคุณภาพเทียบเท่า

3.6 ระบบกันซึมและป้องกันความร้อน

- 3.6.1 ระบบกันซึม ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น เซลล์โค้ท เบอร์ 1,2,3 ยี่ห้อ INDEX-ELASTOLIQUID หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.2 น้ำยากันซึม ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น COLMANOID NO. 1 ของ UNION ASSOCIATES, GRACE, SIKA, FEBMIX หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.3 วัสดุยาแนวรอยต่อ (CAULKING COMPOUND) ให้ใช้ชนิด SILICONE RUBBER SEALANT หรือ (CAULKING COMPOUND) POLYSULFIDE BASE เช่นยี่ห้อ DOW CORNING, หรือ G.E. หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.4 วัสดุฉนวนผิวกันซึมชนิด LIQUID APPLY WATERPROOF MEMBRANE ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น THOROSEAL ของบริษัท ไทยมาสเตอร์บิลเดอร์ จำกัด, ยี่ห้อ LATICRETE ของ เบลวีเดีย หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.5 แผ่นกันน้ำ (WATER STOP) ให้ใช้ยี่ห้อ เช่น SIKA , ยี่ห้อ REHAU, ยี่ห้อ UA. PVC. WATER STOP ของ UNION ASSOCIATES , ยี่ห้อ SUPERCAST PVC. WATER STOP ของ FOSROC (THAILAND) จำกัด หรือคุณภาพเทียบเท่า
- 3.6.6 ฉนวนกันความร้อนสำหรับงานหลังคา เป็นฉนวนใยแก้วแบบม้วน มีวัสดุปิดผิวด้วยเครื่องจักรจากโรงงานรอบด้าน สามารถกันความร้อนและดูดซับเสียง โดยผลิตขึ้นตามมาตรฐานสากล ASTM และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 486.487) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ใช้ในอาคาร

หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง

1.1 ทัวไป

“กรณีทัวไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.2 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการขุด เจาะ ถม บดอัด เคลื่อนย้าย และดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานดิน เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบ และรายการ

1.3 ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับงานดินทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีตเรียบร้อยพอสมควรก่อนลงมือปฏิบัติงาน จะต้องจัดเตรียมแนวและระดับต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินฐานรากจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยการตรวจสอบที่ระดับหัวเสาเข็มที่เจาะ หรือตอกไปแล้ว เพื่อตรวจสอบเสาเข็มหักหรือ ผิดศูนย์

1.4 การป้องกัน

1.4.1 อาคารข้างเคียงผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้าย และการทรุดตัวของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง โดยจัดหาและติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

1.4.2 ส่วนต่างๆ ของอาคารและระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เมื่อค้นพบจากการขุดเจาะดิน ซึ่งแม้มิได้แสดงไว้ในรูปแบบและรายการ แต่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการโยกย้ายโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.5 การขุดดิน

1.5.1 การขุดดินทัวไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบ ระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

1.5.1.1 งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคาร หมายถึงการขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทัวไป

1.5.1.2 มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามข้อกำหนด

1.5.1.3 มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมาถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้ว เห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

- 1.5.2 การขุดดินฐานราก
 - 1.5.2.1 ต้องจัดการหล่อฐานรากทันที ที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อย เมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้ว การถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง
 - 1.5.2.2 ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น
 - 1.5.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างฐานรากตลอดเวลา และต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย
- 1.5.3 การขุดร่องหรือคู
 - ในการขุดร่องหรือคูระบายน้ำในบริเวณอาคาร ต้องระมัดระวังมิให้มีผลกระทบต่อฐานรากจนเกิดความเสียหาย
- 1.5.4 พื้นคอนกรีตวางบนดิน
 - ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินแน่นตามที่ได้ระบุและต้องอยู่ในระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบ

1.6 การถมดิน และการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสม เพื่อการทรุด และทรงตัวของมวลดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

- 1.6.1 วัสดุ
 - วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ย ต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน
- 1.6.2 การจัดปรับระดับ
 - ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดิน พื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับตามแนวนอน และใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้ แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่น หรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

1.7 การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย

- 1.7.1 การถมประกอบด้วยทราย กรวด และหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต
- 1.7.2 การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย ต้องเตรียมและจัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ
- 1.7.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมดิน ต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วย ต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษา โดยคำนึงถึงความหนา และรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

1.8 การบดอัดแน่น

การถมดิน และกลบเกลี่ยดินทั้งหมดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะแล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHTO

Material	Percent of Max. Density
Fill	85%
Fill (Supporting Footing)	90%
Backfill	90%
Fill and Backfill (Top Inches Beneath Slab on Grade)	95%
Granular Fill	95%

1.9 การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

1.9.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วนที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุด ในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

1.9.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตร และทุกความลึก 0.30 เมตรของการถมดิน

2. งานแบบหล่อ และค้ำยัน

2.1 ท่อไป

“กรณีท่อไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

2.2 การคำนวณออกแบบ

2.2.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

2.2.2 ค้ำยัน

2.2.2.1 เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต เกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และผู้คำนวณออกแบบก็ต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต ในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับช่วงความยาวต่าง ๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

- 2.2.2.2 ห้ามใช้การต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับนอนสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น หรือไม่
เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากนี้จะ
มีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอ
ทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยันโดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง
หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง
- 2.2.2.3 จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สามารถต้านทานการโก่ง และการตัด เช่นเดียวกับองค์
อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่า 1 ม.

2.2.3 การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อ จะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดิน ในลักษณะที่
ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้ง และระนาบราบตามต้องการ
เพื่อให้มีสติเฟื่องสูง และเพื่อป้องกันการโก่งไม่ให้มากเกินไป

2.2.4 ฐานสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณน้ำหนักบรรทุกจรจากแบบหล่อถ่ายผ่านนั่งร้านหรือค้ำยัน ลงสู่ฐานที่
รองรับข้างล่างไม่ว่าจะเป็นดิน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างอาคารให้สามารถรองรับน้ำหนัก
บรรทุกต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

2.2.5 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการ
ทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ต้อง
พยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบน
แนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยอดหรือก้นของค้ำยันแห่งใดแห่งหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลาย
ไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการ
ถอดแบบ

2.3 รูปแบบ

2.3.1 การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดง
รายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบ
ดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอหรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่วิศวกรผู้ควบคุม
งานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และการที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือที่
แก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และ
ดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

2.3.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในรูปแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุก
น้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนัก
อุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ
ออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

- 2.3.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ
 - รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 2.3.3.1 สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง
 - 2.3.3.2 การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
 - 2.3.3.3 แผ่นกั้นน้ำ ร่องลึ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
 - 2.3.3.4 นั่งร้าน
 - 2.3.3.5 ฐาน้ำตา หรือรูเจาะไว้สำหรับเครื่องจักร
 - 2.3.3.6 ช่องสำหรับทำความสะอาด
 - 2.3.3.7 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัว ตามที่ระบุในแบบ
 - 2.3.3.8 แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
 - 2.3.3.9 การยกห้องคานและพื้นกันแอ่น
 - 2.3.3.10 การเคลือบผิวแบบหล่อ
 - 2.3.3.11 รายละเอียดในการค้ำยัน

2.4 การก่อสร้าง

2.4.1 ทั่วไป

- 2.4.1.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
- 2.4.1.2 แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา
- 2.4.1.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- 2.4.1.4 ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุด จนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
- 2.4.1.5 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวม ไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ ๆ และยังไม่มีการสูงพอ
- 2.4.1.6 ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

2.4.2 ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่ฝีมือดี

- 2.4.2.1 รอยต่อของค้ำยัน
- 2.4.2.2 การสลักรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
- 2.4.2.3 การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- 2.4.2.4 จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
- 2.4.2.5 การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
- 2.4.2.6 ในกรณีที่วางค้ำยันบนดินอ่อน แรงแบกทานใต้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ
- 2.4.2.7 การต่อค้ำยันกับจุดรวมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดรวมนั้น ๆ ได้
- 2.4.2.8 การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เหล็กเปราะเปื้อน

- 2.4.2.9 รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง
- 2.4.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
- 2.4.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้ง
ในแต่ละชั้น _____ 10 มม.
- 2.4.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ
ในช่วง 10 เมตร _____ 15 มม.
- 2.4.3.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง และฝา
ประจันที่เกี่ยวข้อง
ในช่วง 10 เมตร _____ 20 มม.
- 2.4.3.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของแผ่นพื้น และ
ผนัง
ลด _____ 5 มม.
เพิ่ม _____ 10 มม.
- 2.4.3.5 ฐานราก
- (ก) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ
ลด _____ 20 มม.
เพิ่ม _____ 50 มม.
- (ข) ตำแหน่งผิด หรือระยะเฉยศูนย์ _____ 50 มม.
- (ค) ความคลาดเคลื่อนในความหนา
ลด _____ 25 มม.
เพิ่ม _____ 100 มม.
- 2.4.3.6 ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได
ลูกตั้ง _____ 2.5 มม.
ลูกนอน _____ 5 มม.
- 2.4.4 งานปรับแบบหล่อ
- 2.4.4.1 ก่อนเทคอนกรีต
- (ก) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเท
คอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- (ข) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบ
หล่อให้ได้ที่แน่นอนหนา
- (ค) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นอนหนา พอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้ง
ทางด้านข้าง และด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเท
คอนกรีต
- (ง) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว
การหดตัวของไม้ การอ่อนเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่ และการหดตัวทาง
อีลาสติคขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกห้องคานและพื้นซึ่ง
กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

- (จ) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง
- (ฉ) ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องแข็งแรงพอเหมาะสำหรับรองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

2.4.4.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- (ก) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้น และการได้ตั้งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (4.4.1) (ก) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- (ข) จะต้องมีการผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ
- (ค) การถอดแบบหล่อและที่รองรับ จะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว หรือใช้วิธีบ่มพิเศษอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	2	วัน
เสา	2	วัน
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	24	ชั่วโมง

ในกรณีที่ผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (High- Early Strength Concrete หรือโดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติ โดยการหล่อลูกปูนเพิ่มขึ้นจากเดิม และทดสอบหาลังอัดก่อนที่จะถอดแบบ

อย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้ หากเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุด เนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

2.5 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อ 2.6 ว่าด้วยการแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ

2.6 การแต่งผิวคอนกรีต

2.6.1 คอนกรีตสำหรับอาคาร

2.6.1.1 การสร้างแบบหล่อจะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงตามที่ระบุ ทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรม และหรือสถาปัตยกรรม

2.6.1.2 สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาด และดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากนี้แบบจะระบุไว้

2.6.2 การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลก็ได้ในพื้นที่ที่แต่งผิวเสร็จ ให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

2.7 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

2.7.1 ทันทีที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้วผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมในทันที

2.7.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

2.8 งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

3. เหล็กเสริมคอนกรีต

3.1 ทัวไป

- 3.1.1 “กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- 3.1.2 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทัวไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การตัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำงานจะต้องตรงตามแบบ บทกำหนด และตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด
- 3.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

3.2 วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้วจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่าศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริงๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จะต้องมีส่วนที่หน้าตัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 113.1 ตร.มม. แต่เส้นผ่าศูนย์กลางยอมให้คลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน ม.อ.ก. ฉะนั้น หากผู้รับจ้างประสงค์จะนำเหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริง จะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดที่กำหนดโดยจะเรียกเงินเพิ่มเติมมิได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมส่งสำเนา รวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุกๆ 200 ต้นของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

3.3 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

- 3.3.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 24 เมกกาปาสกาล
- 3.3.2 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 40 เมกกาปาสกาล สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 28 มม.
- 3.3.3 เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม. สำหรับเสาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐาน SD 50 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 50 เมกกาปาสกาล

3.4 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้ในที่แห้งและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุมและต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกตัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

3.5 วิธีการก่อสร้าง

- 3.5.1 การตัดและประกอบ
 - 3.5.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

3.5.1.2 ของอ

หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

3.5.1.2.1 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.5.1.2.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.5.1.2.3 เหล็กถูกตั้ง และเหล็กปลอก

(ก) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่าให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของงออีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม. หรือ

(ข) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. และ 25 มม. ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของงออีกอย่างน้อย 12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก หรือ

(ค) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. และใหญ่กว่าให้งอ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของงออีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

3.5.1.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กข้ออ้อย
9 ถึง 16 มม.	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
28 ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.5.2 การเรียงเหล็กเสริม

3.5.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

3.5.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

3.5.2.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. (Annealed-Iron Wire) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

3.5.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึด หรือวิธีอื่นใด ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

3.5.2.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินไปจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

3.6 การต่อเหล็กเสริม

- 3.6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตารางที่ 3.2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน
- 3.6.2 การต่อโดยวิธีเชื่อมสำหรับเสาให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กก่อนบน แล้วต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding)
- 3.6.3 ตำแหน่งของรอยต่อสำหรับเหล็กเสริมในเสาให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นชั้นบน
- 3.6.4 ณ หน้าตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้
- 3.6.5 ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด เช่น พื้น และคาน สำหรับเหล็กกลางห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณกลางช่วง และสำหรับเหล็กบนห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณที่รองรับ หากไม่แน่ใจว่าบริเวณใดขององค์อาคารเกิดแรงดึงสูงสุดให้สอบถามจากวิศวกรผู้ออกแบบ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.2.1 และ 3.2.2)

ตารางที่ 3.2.1 รอยต่อในเหล็กเสริมสำหรับอาคารในพื้นที่ทั่วไป

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน แผ่นพื้น	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กกลางต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา ผนัง	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นชั้นบน
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่า ความยาวของเหล็กมาตรฐาน ห้ามต่อ	

ตารางที่ 3.2.2 รอยต่อในเหล็กเสริมสำหรับอาคารในพื้นที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน	ต่อทาบ	เหล็กเสริมบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กเสริมล่างให้ต่อที่ระยะห่างจากหน้าเสาเท่ากับ 2 เท่า ความลึกคาน
แผ่นพื้น	ต่อทาบ	ตามที่ได้รับอนุมัติ
เสา ผนัง	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	บริเวณกึ่งกลางของช่วงเสา
ฐานราก	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับอนุมัติ

3.6.6 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม

- 3.6.6.1 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในคาน, เสา, ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.3

3.6.6.2 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม. และพื้น ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริมในคาน, เสา, ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก

ชนิดของเหล็กเสริม	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.)	ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.)	
		เหล็กเสริมบน (Top Bars)	เหล็กเสริมอื่น (Other Bars)
เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)	12	500	400
	16	650	500
	20	800	650
	25	1,250	950
	28	1,400	1,100
	32	2,150	1,650
เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)	6	250	250
	9	400	400

ตารางที่ 3.4 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม. และพื้น

ชนิดของเหล็กเสริม	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.)	ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.)	
		เหล็กเสริมบน (Top Bars)	เหล็กเสริมอื่น (Other Bars)
เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)	12	450	350
	16	700	550
	20	1,000	800
	25	1,600	1,250
	28	1,950	1,500
เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)	6	250	250
	9	400	400

- หมายเหตุ 1. เหล็กเสริมบน หมายถึง เหล็กเสริมตามแนวนอนที่มีความหนาของคอนกรีตได้ระดับเหล็กเสริมนั้น มากกว่า 300 มม.
2. สำหรับการทาบเหล็กกลางช่วงขององค์อาคาร ได้แก่ พื้น หรือคานพับให้เพิ่มระยะทาบเป็น 1.3 เท่า ของค่าที่แสดงในตาราง

3.6.7 การต่อโดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธี คือ ต่อเชื่อมและทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลาย ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.

- 3.6.8 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องทำการป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน
- 3.6.9 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อมจะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength) ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 3.6.10 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้
- สามารถใช้วิธีการต่อด้วยระบบข้อต่อเหล็กแบบเชิงกล (Mechanical Splicing Systems) โดยใช้วิธี Coupler ตามมาตรฐาน ACI 318 และ BS 8110 แทนการต่อด้วยวิธีทาบ หรือต่อด้วยวิธีเชื่อมได้ทุกกรณี แต่ทั้งนี้ ณ หน้าตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้ และจะต้องมีกำลังของรอยต่อไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength)

4. งานคอนกรีต

4.1 ทัวไป

- 4.1.1 “กรณีทัวไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย
- 4.1.2 งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนด และสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา
- 4.1.3 หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

4.2 วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ASTM

- 4.2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15 เล่ม 1-2532 ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิท ไม่จับตัวเป็นก้อน
- 4.2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้ ในกรณีที่สงสัยจะต้องทำการทดสอบ
- 4.2.3 มวลรวม
- 4.2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์
- 4.2.3.2 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดละเอียดตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

- 4.2.4 สารผสมเพิ่ม ผู้รับจ้างต้องเสนอใช้สารเพิ่มผสมกับคอนกรีต เพื่อใช้กับงานโครงสร้างอาคารส่วนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก ลดการแตกร้าวในโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ และสามารถป้องกันน้ำซึมสำหรับโครงสร้างใต้ดินได้ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่มีผลทำให้กำลังอัดของคอนกรีตลดลง โดยจะต้องเสนอ Mixed Design เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน
- 4.2.5 การเก็บวัสดุ
- 4.2.5.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บ หรือไซโลที่ป้องกันความชื้น และความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่าจะกรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน
- 4.2.5.2 การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปอย่างอื่น
- 4.2.5.3 การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต
- 4.2.5.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

4.3 คุณสมบัติของคอนกรีต

- 4.3.1 องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วย วัสดุประสาน (ได้แก่ปูนซีเมนต์ เถ้าลอย ซิลิกาฟูม หรือวัสดุอื่นที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ, โดยสัดส่วนผสมของวัสดุประสานต้องมีปูนซีเมนต์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 โดยน้ำหนักของวัสดุประสาน) หยาบ มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันอย่างดี โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ
- 4.3.2 ความชื้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รุปรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
- 4.3.3 กำลังอัดคอนกรีต สำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 นอกจากจะกำหนดในแบบโครงสร้างเป็นอย่างอื่น กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งทำให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. และสูง 300 มม.

ตารางที่ 4.1 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน เมกกาปาสกาล (กก/ซม ²)
- ฐานราก และเสาคาน คานชอยผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับน้ำหนักหนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้นและถ้ำเก็บน้ำ	ก	28 (280)
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มม. ที่ไม่ได้รับน้ำหนัก และคريب ค.ส.ล.	ข	18 (180)
- คอนกรีตหยาบ 1:3:5	ค	-

- 4.3.4. การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยุบคอนกรีต” ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ (มม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	125	75
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	125	75
เสา	125	75
คريب ค.ส.ล. และผนังบาง ๆ	125	75
พื้นอัดแรง	130	50

- 4.3.5. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (มม.)
ฐานราก เสา และคาน	20
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 150 มม. ขึ้นไป	20
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป	20
แผ่นพื้น คريب ค.ส.ล.	20

4.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- 4.4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว
- 4.4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ และทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

- 4.4.3 การที่วิศวกรผู้ออกแบบ ให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือแก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น
- 4.4.4 การจัดปฏิกิริยาส่วนผสม
- 4.4.4.1 จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสานที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้
- (ก) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีต ที่มีอัตราส่วนและความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงานโดยเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : วัสดุประสาน อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กันโดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้
 - (ข) จากนั้นให้หาปฏิกิริยาของวัสดุผสมแล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิกิริยาส่วนผสมสำหรับคอนกรีต” (ACI 211)
 - (ค) สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : วัสดุประสานแต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่างอย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุ เพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด” (ASTM C 192) และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต” (ASTM C 39)
 - (ง)ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสาน กับค่ากำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต อัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสาน สูงสุดที่ยอมให้จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุด ซึ่งมีค่าเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด
- 4.4.4.2 การใช้อัตราส่วน น้ำ : วัสดุประสาน ค่าที่ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิดเม็ดเล็ก เช่น ในผนังเบา ๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ให้คงที่ เมื่อเลือกอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้ว ให้หาปฏิกิริยาส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีในข้อ 4.4 เรื่อง “การหาปฏิกิริยาของวัสดุผสม” ดังอธิบายข้างต้น

4.5 การผสมคอนกรีต

- 4.5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ
- การผสม และการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” (ASTM C 94)
- 4.5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง
- 4.5.2.1 คอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากัน โดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

- 4.5.2.2 ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์ และมวลรวม แล้วค่อยๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสม กำหนดจะต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีต ก่อนจนถึงเวลาที่กำหนดและจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- 4.5.2.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

4.6 การผสมต่อ

- 4.6.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป
- 4.6.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่ากรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

4.7 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตสดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ และถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งหรือสารผสมเพิ่มช่วย ซึ่งหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่นวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณา

4.8 การขนส่ง และการเท

- 4.8.1 การเตรียมการก่อนเท
- 4.8.1.1 จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
- 4.8.1.2 แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกิน และวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้
- 4.8.2 การลำเลียง วิธีการขนส่งและการเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวัง มิให้เกิดการแยกแยะหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด
- 4.8.3 การเท
- 4.8.3.1 ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว หากผู้รับจ้างยังมิเริ่มเทคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานอีกครั้งจึงจะเทได้

- 4.8.3.2 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตต่อเนื่องกับคอนกรีตที่เทไปแล้วจะต้องยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้
- 4.8.3.3 ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่ก่อตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันขาด
- 4.8.3.4 เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วจะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากนี้จะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมติตรลซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ยกเว้นในกรณีที่ใช้สารหน่วง (Retarder) และต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน
- 4.8.3.5 จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใดๆ ที่จะทำคอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 ม. นอกจากนี้จะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 4.8.3.6 ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันทินให้ออกจากข้างแบบเพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะทิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือ ใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มม. ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาให้เพียงพอ ที่จะทำคอนกรีตแน่นตัวแต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5-15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไป จนไม่อาจแหยเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่น ที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในระหว่างเทคอนกรีต
- 4.8.3.7 การเทคอนกรีตโดยใช้เครื่องสูบลูกคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

- 4.8.3.8 เมื่อกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในเสาสูงกว่า 1.4 เท่า ของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในระบบพื้น การถ่ายน้ำหนักเสาผ่านทางระบบพื้นนั้น จะต้องใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้
- (ก) คอนกรีตในเสาซึ่งกำลังอัดสูงกว่า จะต้องเทบนพื้นตามตำแหน่งเสานั้น โดยที่ผิวของคอนกรีตในเสาจะต้องขยายออกไปในพื้นจากขอบเสาไม่น้อยกว่า 600 มม. และคอนกรีตในเสาที่เทนอกขอบเสาออกมานั้น จะต้องผสมเข้ากับคอนกรีตในพื้นที่อย่างทั่วถึง
 - (ข) กำลังอัดคอนกรีตในเสาซึ่งถ่ายผ่านระบบพื้นนั้น สามารถใช้ตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตในระบบพื้นซึ่งน้อยกว่านี้ได้โดยเพิ่มเหล็กเสริมตามค่าน้ำหนักที่ต้องการ
 - (ค) สำหรับเสาซึ่งมีที่รองรับด้านข้างทั้ง 4 ด้าน โดยคานที่มีความลึกใกล้เคียงกัน หรือโดยแผ่นพื้น กำลังอัดของคอนกรีตในเสาให้คิดเท่ากับ 75% ของกำลังอัดคอนกรีตในเสาบวกกับ 35% ของกำลังอัดคอนกรีตในแผ่นพื้นนั้น

4.9 รอยต่อและสิ่งที่มีฝังในคอนกรีต

4.9.1 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง (Construction Joint) ของอาคาร

- 4.9.1.1 ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและวางรอยต่อในตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และป้องกันมิให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัว และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
- 4.9.1.2 ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตที่ไว้ก่อนแล้ว
- 4.9.1.3 ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำให้ชื้นไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- 4.9.1.4 สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก หากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่นให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียง ตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตามยาวลึกลงอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร
- 4.9.1.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว
- 4.9.1.6 ในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัว ให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออก โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้ว ให้ล้างผิวที่แข็งตัวแล้วด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
- 4.9.1.7 หากได้รับความเห็นชอบอาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้
- (ก) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

- (ข) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวขาลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย
- (ค) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

4.9.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

- 4.9.2.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไม้ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย
- 4.9.2.2 ผู้รับจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวาง และยึดสิ่งที่จะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต
- 4.9.2.3 จะต้องติดตั้งแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งที่จะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ถูกต้องอย่างแน่นอน และยึดให้แน่นเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในปลอก ไม้ รอง สมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

4.9.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการยึดหดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องทำรอยต่อระหว่างก่อสร้างขึ้น ในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วง

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

- ระยะทางแนวราบ 6 มิลลิเมตร
- ระยะทางแนวตั้ง 3 มิลลิเมตร

4.10 การซ่อมผิวที่ชำรุด

- 4.10.1 ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว
- 4.10.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูปทรงเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าคุณที่จะซ่อมแซมให้ได้ดี จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อม และเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว
- 4.10.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วนโดยปริมาตรชื้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วน เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้ โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอง
- 4.10.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้น

- 4.10.5 หลังจากที่นี่ซึ่งค้ำบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะชอมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะชอมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เนื้อนุ่มกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้าย บริเวณที่ปะชอมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับคอนกรีตเปลี่ยนที่ต้องการรักษาลายไม้แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด
- 4.10.6 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่ายู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะชอมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากกับการหดตัว (Non-Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูพรุนมากให้ใช้ Pressurized Epoxy Grouting ชั้นหนึ่งก่อนที่จะปะชอม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- 4.10.7 ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น ตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่า การชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ได้ดี อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

4.11 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังก่อตัวจะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสี และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบสำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เส้า ผนัง และด้านข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็วระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

4.12 การทดสอบ

4.12.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต

ขึ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะกำหนด ทุกวันจะต้องเก็บขึ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก่อน และ 28 วัน 3 ก่อน สำหรับระยะเวลาผู้ควบคุมงานอาจกำหนดเป็นอย่างอื่นตามความเหมาะสม วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C39)” ตามลำดับ

4.12.2 รายงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และสำนักงานวิศวกรผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ 2 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- วันที่หล่อ

- วันที่ทดสอบ
 - ประเภทของคอนกรีต
 - ค่าการยุบ
 - ส่วนผสม
 - หน่วยน้ำหนัก
 - กำลังอัดสูงสุด
- 4.12.3 การทดสอบแนว ระดับ ความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนว ความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตรจะต้องขีดออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้นผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่ โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด
- 4.12.4 การทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต โดยวิธีเจาะเอาแกนไปตรวจตามวิธีของ ASTM C174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าถนนนั้นมีกำลังพอ จะรับน้ำหนักบรรทุกทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่า พื้นถนนนั้น ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

4.13 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

- 4.13.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 4.13.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแกนคอนกรีตไปทำการทดสอบ
- 4.13.3 การทดสอบแกนคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแกนคอนกรีตที่เจาะ และแกนคอนกรีตที่เสียดัดมา” (ASTM C 24) การทดสอบแกนคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ
- 4.13.4 องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใด ที่วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแกนอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคาร หรือพื้นที่นั้นๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแกนให้วิศวกร ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด
- 4.13.5 กำลังของแกนที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่ จะต้องมีความเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้ และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- 4.13.6 จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแกนออกมาตามวิธีในข้อ 10 ให้เรียบร้อยด้วย Non-Shrink Mortar
- 4.13.7 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 4.13.8 ชิ้นตัวอย่างแทนกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150 มม. x 150 มม. x 150 มม. แทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

4.14 แบบหล่อ (Formwork) สำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตผิวเปลือย

ต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน เช่น เหล็ก หรือไม้ กรณีที่ทำจากเหล็ก ผิวหน้าของแบบหล่อที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและสะอาด ถ้าเป็นแบบหล่อที่ทำจากไม้ ผิวหน้าต้องกรุด้วยไม้อัดชนิดกันความชื้น ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. โครงเคร่าและค้ำยันที่ใช้ยึดแบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะป้องกันการบิดหรือโก่งตัวของแบบขณะเทคอนกรีต การเข้าแบบระหว่างแผ่นต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันน้ำปูนรั่ว ก่อนเข้าแบบเทคอนกรีตให้ทาผิวหน้าของแบบหล่อด้วยน้ำมันหรือน้ำยาเคลือบแบบ

กรณีใช้น้ำยาเคลือบแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Sika Form – oil WB2 (SIKA), Concrete Mould Oil (Fosroc), UA723 (UNION) หรือคุณภาพเทียบเท่า ปริมาณการใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การทาต้องระวังมิให้น้ำมันหรือน้ำยาเคลือบแบบสัมผัสกับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ทราย น้ำมันหรือคราบน้ำยาเคลือบแบบที่ติดกับผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องล้างออกให้หมด ก่อนทาสีเมนต์เคลือบกันซึม

4.15 แผ่นกันน้ำสำหรับรอยต่อก่อสร้าง

กรณีที่เทคอนกรีตไม่ต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกัน จะต้องใส่แนวกันน้ำเพื่อป้องกันการรั่วซึมตามรอยคอนกรีต รายละเอียดให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด “แผ่นกันน้ำสำหรับรอยต่อก่อสร้าง”

4.16 การแก้ไขและซ่อมแซมคอนกรีตผิวเปลือย

ทันทีที่ถอดแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องขจัดตะเข็บที่เกิดจากรอยต่อของแบบ เศษไม้ที่ยึดแบบที่ฝังในเนื้อคอนกรีต และเหล็กยึดแบบที่ยื่นออกมาจากคอนกรีตออกให้หมด และทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่รั่วออกจากแบบหล่อให้เรียบร้อย

- 4.16.1 การซ่อมแซมรูคอนกรีตที่เกิดจากการตัดเหล็กหรือที่ยึดแบบ (Form Tied) ก่อนอื่นต้องทำความสะอาดรูให้ปราศจากคราบน้ำมัน ทราย น้ำมันหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการยึดเกาะ แล้วอุดด้วยปูนทรายสำเร็จรูปชนิดไม่หดตัว มีกำลังเกาะและรับแรงอัดได้สูง ผลิตภัณฑ์ Sika Top 122F (SIKA), Renderoc TG (Fosroc), Tremcrete20 (UNION) หรือคุณภาพเทียบเท่า ปริมาณการใช้และส่วนผสมให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- 4.16.2 การซ่อมแซมคอนกรีตที่โก่ง, ปูด และที่เป็นรังผึ้ง (Honey Comb Area) ก่อนการซ่อมแซมต้องได้รับเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ โดยทั่วไปจะต้องทำการสกัดหรือเจาะให้เป็นรูปลีเหลี่ยมเล็กอย่างน้อย 2.50 ซม. กำจัดส่วนที่ไม่แข็งแรงออกให้หมด (สำหรับกรณีที่รังผึ้งหรือคอนกรีตส่วนที่เสียหายนั้นถึงเสริมเหล็ก การสกัดหรือเจาะจะต้องทำให้กว้างโดยรอบเหล็กเสริม มีระยะห่างจากเหล็กเสริมอย่างน้อย 1 ซม. โดยรอบ) ทำการล้างผิวที่สกัดหรือเจาะให้สะอาดด้วยน้ำ แล้วให้ดำเนินการอุดหรือฉาบด้วยปูนทรายสำเร็จรูป
- 4.16.3 กรณีที่เกิดรังผึ้ง หรือคอนกรีตมีความเสียหายมาก ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้ทำการสกัดหรือทุบส่วนนั้นๆ ออกมาบางส่วนหรือทั้งหมด และให้ทำการหล่อคอนกรีตในส่วนนั้นใหม่ หรือสกัดออกมาบางส่วนแล้วเทอัดด้วยปูนทรายสำเร็จรูปชนิดไหลตัวได้ดี ไม่หดตัวและไม่มีโลหะผสม การแก้ไขที่กล่าวไว้ทั้ง 3 ข้อนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. งานเหล็กรูปพรรณ

5.1 ทัวไป

- 5.1.1 “กรณีทัวไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย
- 5.1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด
- 5.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ และให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

5.2 วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400

5.3 การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

5.4 การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

- 5.4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน
- 5.4.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 5.4.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5.5 การตัด

การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้เครื่องมือของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำ การตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (High-Strength Steel) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

5.6 รู และช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน คสล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มม. ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรู

สลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

5.7 การประกอบ และยกติดตั้ง

- 5.7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 5.7.2 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะเลลู ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
- 5.7.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- 5.7.4 การติดตั้งเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดตั้งอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริงๆ
- 5.7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กบูรณาการ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ”
- 5.7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

5.8 การเชื่อม

- 5.8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- 5.8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- 5.8.3 ในระหว่างการเชื่อม จะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถหาสีอุดได้โดยง่าย
- 5.8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- 5.8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- 5.8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
- 5.8.7 ชิ้นส่วนที่ต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะทำได้ และไม่ว่าการณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- 5.8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น
- 5.8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ
- 5.8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding

5.9 การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อม ในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

5.9.1 ในกรณีการเชื่อมแบบทาบ (Fillet Weld)

ให้ทดสอบโดยการใช้ Dye Penetrant ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ Magnetic Particle ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

5.9.2 ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชน (Butt Weld)

5.9.2.1 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอ็กซเรย์ (X-ray) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142

5.9.2.2 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมมา (Gamma-ray) หรือทดสอบโดยใช้อัลตราโซนิก (Ultrasonic)

ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

5.10 การซ่อมแซมรอยเชื่อม

5.10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

5.10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

5.10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้น จากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

5.11 งานสลักเกลียว

5.11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

5.11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

5.11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้อง

5.11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้หุบลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

5.12 การต่อ และประกอบในสนาม

5.12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่อเคร็ด

5.12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

5.12.3 จะต้องทำนั้งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว

- 5.12.4 หมุด (Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น
- 5.12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร
- 5.12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- 5.12.7 แผ่นรอง (Base Plate)
 - 5.12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
ให้รองรับ และปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 - 5.12.7.2 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ใต้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่
 - 5.12.7.3 ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้อง และระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดชิ้นกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

5.13 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

- 5.13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป
งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาฉบับนี้ทุกประการ
- 5.13.2 ผิวนิที่จะทาสี
การทำความสะอาด
 - (ก) ก่อนจะทาสีบนผิวดินใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทาของพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย
 - (ข) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (ก)
 - (ค) พื้นที่ก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุด และสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกล้างน้ำและไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ
- 5.13.3 สีรองพื้น
หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมระบบแอลคิเดซินดิไรสารตะกั่ว และไรสารโครเมต โดยมีสารประกอบซิงค์ฟอสเฟตเป็นสารป้องกันสนิม 2 ชั้น ชั้นละ 40 ไมครอน ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมด แต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

5.14 การป้องกันไฟ

- ชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟตามแบบนั้น ให้ถือปฏิบัติตาม “พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวงฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2540)”

6. งานฐานรากอาคาร

6.1 หลักการทั่วไป

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานฐานรากอาคาร และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานฐานราก เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด

6.2 ขอบเขตของงาน

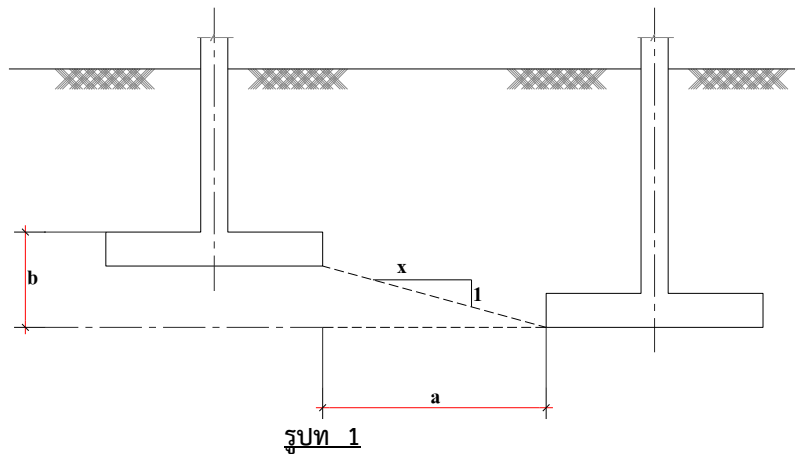
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และแรงงานที่จำเป็นในการก่อสร้างงานฐานรากที่ระบุในรูปแบบรายการละเอียดและในข้อกำหนดนี้

6.3 งานเกี่ยวกับฐานราก

- 6.3.1 การขุดหลุม หากเป็นดินร่วนปนทราย ดินอ่อน หรือชิดกับสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ จะต้องจัดทำผนังกันดินชั่วคราว ที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอเพื่อป้องกันดินพัง หากมีน้ำใต้ดินมากจะต้องขุด บ่อพักน้ำใกล้บริเวณหลุมฐานรากให้ลึกกว่าระดับฐานราก เพื่อให้ น้ำจากบริเวณกันหลุมฐานรากไหลมารวมกัน แล้วสูบน้ำออกต่อไป
- 6.3.2 งานคอนกรีตกันหลุม ก่อนเทคอนกรีตจะต้องสูบน้ำกันหลุมออกจนหลุมสามารถปฏิบัติงานได้ ขุดปรับแต่งดินกันหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดจนแน่นได้ระดับ หากปรากฏว่าหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ตัดให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด ทำความสะอาดหัวเสาเข็ม จนปราศจากดินโคลน แล้วจึงเทคอนกรีตกันหลุมโดยใช้ส่วนผสม 1:3:5 ความหนาและรายละเอียดตามแบบรูปคอนกรีตกันหลุมนี้ เมื่อเทเสร็จแล้วหัวเสาเข็มทุกต้นจะต้องโผล่เหนือผิวบนของคอนกรีตประมาณ 50 มม. ระหว่างเทคอนกรีตกันหลุมจะต้องสูบน้ำออกอยู่เสมอ
- 6.3.3 การวางเหล็ก เมื่อเทคอนกรีตกันหลุมแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงวางเหล็กตะแกรง โดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากหัวเสาเข็ม 50 มม. และผิวคอนกรีตกันหลุม 100 มม. ด้วยลูกปูนแล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสาถ่างออกมุม เหล็กทุกเส้นต้องงอปลายแล้วจึงยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก ทั้งนี้เหล็ก ตอม่อนี้ต้องได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามแบบรูปและรายการละเอียดก่อนเทคอนกรีตต้องตั้งไม้แบบด้านข้าง และให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบให้ถูกต้องก่อนจึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้
- 6.3.4 ไม้แบบ การเทฐานรากจะต้องตั้งไม้แบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของไม้แบบสูงเท่า ความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางไม้แบบให้วางบนผิวคอนกรีตกันหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดไม้แบบให้ปฏิบัติตามรายการคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างอาคาร
- 6.3.5 คอนกรีต ปฏิบัติตามรายการคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างอาคารการเทคอนกรีตให้เทจนเต็มไม้แบบ ส่วนการถมดินกลบคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงจึงจะถมดินกลบได้

6.4 ขอบข่ายการก่อสร้างฐานรากวางบนดิน (SPREAD FOOTING)

- 6.4.1 ฐานรากจะต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอความลึกของฐานราก ขนาด และรายละเอียดการเสริมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนด
- 6.4.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุด ก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่า พังทลายขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า
- 6.4.3 ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัันนั้น ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนจะต้องมีระดับลึกต่างกัน ไม่เกินข้อ กำหนด ตามรูปที่ 1 หากแบบรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้อง แจ้งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไป

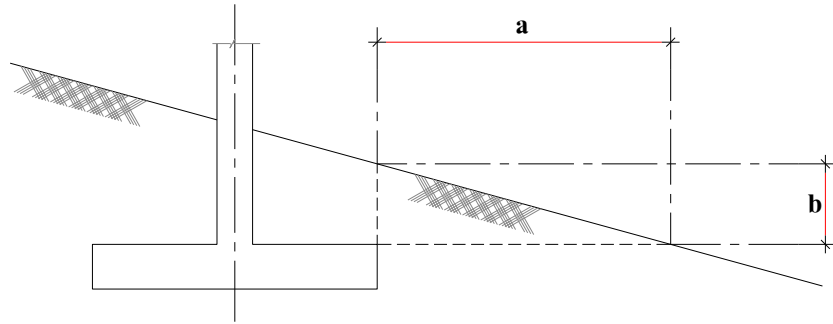


รูปที่ 1

รูปที่ 1

ข้อกำหนด	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil)	a มากกว่า $2b$ หรือ x ไม่น้อยกว่า 2
	สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock)	a มากกว่า b หรือ x ไม่น้อยกว่า 1

- 6.4.4 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดซึ่งไม่ใช่ท้องน้ำ ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น จะต้องมียะยะจากขอบนอกสุด ส่วนบนของฐานรากถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (Edge Distance) เป็นไปตามข้อกำหนดรูปที่ 2 ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการสึกกร่อนของผิวดิน อันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



รูปที่ 2

ข้อกำหนด	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil)	a ไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
	สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock)	a ไม่น้อยกว่า 0.75 ม.
	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) และหิน (Rock)	b ไม่น้อยกว่า 2.00 ม. และ 1.00 ม. ตามลำดับ

- 6.4.5 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับ ตามแบบแปลนหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นหินพืดแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้
1. รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ออกแบบทราบทันที เพื่อตรวจสอบ และวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
 2. หากเป็นชั้นหินพืด ผิวล่างของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในหินพืดนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพืดจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานราก จะไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาประกอบการก่อสร้างอีกครั้ง
 3. หากเป็นชั้นลูกรัง ผิวบนของฐานรากจะต้องฝังอยู่ในชั้นลูกรังจากผิวบนลึกไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
 4. ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นหินพืดแล้ว ปรากฏว่ามีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ 2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นที่นั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- 6.4.6 ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานราก ตามที่แบบแปลนหรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึง ชั้นดินแข็ง

7. ข้อกำหนดทั่วไป

เนื่องจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างมีระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น สายโทรศัพท์ใต้ดิน, ท่อประปา เป็นต้น ฝังอยู่ใต้ดิน ดังนั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ในการขออนุญาตเคลื่อนย้ายระบบต่าง ๆ ชั่วคราว หรือถาวร ถ้าจำเป็น และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขออนุญาตการเคลื่อนย้าย การดำเนินการให้ระบบต่าง ๆ ใช้งานได้เช่นเดิม เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อประชาชน และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุต่าง ๆ เช่น รถยนต์ ที่สัญจรไปมา ฯลฯ ในระหว่างการก่อสร้างค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

หมวดที่ 5

งานระบบสาธารณูปโภค

1. การขุดถมบดอัดและแต่งระดับลาดดิน

1.1 ทั่วไป

“กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.2 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้เป็นการขุดดิน ถมและบดอัดดิน การปรับแต่งลาดดิน การเคลื่อนย้ายและดำเนินงานอื่นๆ ของงานคันดินถนน งานปรับแต่งลาดดิน งานขุดดินเพื่อวางท่อและฐานรากอาคาร และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขุดดินเพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบและรายการ

1.3 ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับการขุดดินทั้งหมดจะต้องกระทำด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง ต้องมีวิศวกรที่มีประสบการณ์งานดินเป็นผู้ควบคุม ก่อนลงมือปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมแนวและระดับต่างๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินหรือบดอัดดินจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังโดยการตรวจสอบที่ระดับผิวดินหรือระดับของลาดดินให้ได้ตามรูปแบบและรายการ

1.4 การป้องกัน

1.4.1 อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่วางตัวอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่จะทำการขุดหรือจะทำการบดอัดดิน ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้ายและการทรุดตัวของอาคารโดยจัดหาและติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่างๆ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดินผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจสอบอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

1.4.2 ในระหว่างการขุดดิน ตัดดิน หรือบดอัดดิน เมื่อเจอกับส่วนต่างๆ ของอาคารเดิมหรือเจอกับระบบสาธารณูปโภคเดิมที่มีอุปสรรคทำให้งานดินไม่สามารถกระทำต่อได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานทราบและเสนอแนวทางแก้ไขก่อนทำการโยกย้าย โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการโยกย้าย ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

1.5 การขุดดิน

1.5.1 การขุดดินทั่วไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

1.5.1.1 งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคารหมายถึงการขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทั่วไป

1.5.1.2 มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามข้อกำหนด

1.5.1.3 มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมาถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดินผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

- 1.5.2 การขุดดินฐานราก
 - 1.5.2.1 ต้องจัดการหล่อฐานรากทันทีที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อยแล้วเมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้วการถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง
 - 1.5.2.2 ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีและโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น
 - 1.5.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างฐานรากตลอดเวลาและต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย
- 1.5.3 การขุดร่องหรือคู
 - ในการขุดร่อง คูระบายน้ำ หรือขุดเพื่อวางแนวท่อและบ่อพัก ถ้าจุดที่ขุดอยู่ใกล้กับอาคารเดิมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ทำให้ฐานรากของอาคารเกิดความเสียหายได้
- 1.5.4 การขุดดินและการตัดดิน สำหรับงานถนน
 - ต้องขุดลอกหน้าดินที่มีความอ่อนออกให้หมดจนได้ระดับตามรูปแบบและรายการ การขุดต้องกระทำโดยเครื่องจักรด้วยความระมัดระวังและมีผู้คุมงานอยู่ที่หน้างานตลอดเวลา
- 1.5.5 การปรับแต่งลาดดิน
 - ต้องกระทำจากระดับด้านบนลงมาด้านล่าง ระยะเวลาและองศาต้องได้ตามรูปแบบและรายการ การขุดต้องกระทำโดยเครื่องจักรด้วยความระมัดระวังและมีผู้คุมงานอยู่ที่หน้างานตลอดเวลา

1.6 การถมดินและการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสมเพื่อการทรุดและทรงตัวของมวลดินผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบและรายการ

- 1.6.1 วัสดุ
 - วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ยต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน
- 1.6.2 การปรับระดับ
 - ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดินพื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับตามแนวนอนและใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่นหรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

1.7 การถมด้วยหินกรวดหรือทราย

- 1.7.1 การถมประกอบด้วยทรายกรวดและหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต
- 1.7.2 การถมด้วยหินกรวดหรือทรายต้องเตรียมและจัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ
- 1.7.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมดินต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วยต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษาโดยคำนึงถึงความหนาและรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

1.8 การบดอัดแน่น

- 1.8.1 งานบดอัดดินสำหรับโครงสร้างทั่วไป

การถมดินและกลบเกลี่ยดินทั้งหมดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะแล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้นและต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHTO

Material	Percent of Max. Density
Fill	85%
Fill (Supporting Footing)	90%
Backfill	90%
Fill and Backfill (Top Inches Beneath Slab on Grade)	95%
Granular Fill	95%

- 1.8.2 งานบดอัดดินสำหรับงานถนนหรืองานลาดดิน
งานบดอัดถนนต้องบดอัดให้ได้ไม่ต่ำกว่า 95% Modified Compaction และสำหรับงานถมหลังกำแพงหรืองานบดอัดลาดดินต้องบดอัดไม่ต่ำกว่า 95% Standard Proctor งานบดอัดถนนจะกล่าวอย่างละเอียดในหมวดงานถนน

1.9 การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดินเพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดีโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

- 1.9.1 ความหนาแน่นสูงสุด
การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วนที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ
- 1.9.2 การทดสอบการอัดแน่น
ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตรและทุกความลึก 0.30 เมตรของการถมดิน

2. งานถนน

2.1 การขุดดินเพื่อการสร้างถนน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดดินแต่งพื้นในเขตถนนเพื่อให้ได้แนวทางและระดับตามกำหนดในแบบและทำการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ ที่ไม่พึงประสงค์จากบริเวณก่อสร้างโดยจะต้องดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1.1 วัสดุต่างๆที่ขุดออกและอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้ในงานต่อไปได้ให้นำไปเก็บกองไว้ ณ ที่ๆ กำหนดให้หรือบริเวณที่จะทำการถมดิน
- 2.1.2 การขุดดินจะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้ทั้งรูปร่างและระดับ โดยพิจารณาแบบแปลน รูปตัดถนนตามขวาง และรูปตัดถนนตามยาวเป็นสำคัญ
- 2.1.3 ในระหว่างการดำเนินการขุดดินชั้นดินเดิม (Subgrade) ของถนน จะต้องตกแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่ระบายน้ำได้ตลอดเวลาและต้องขุดร่องระบายน้ำทั้งสองข้างของถนน
- 2.1.4 การขุดดินจะต้องอยู่ในเขตซึ่งกำหนดในแบบ ห้ามขุดเกินกว่าที่กำหนดนอกจากจะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน และการตกแต่งลาดต้องดำเนินการให้ได้ตามแบบ
- 2.1.5 เมื่อขุดดินถึงระดับที่กำหนดให้ในแบบแล้วปรากฏว่าดินชั้นนั้นๆไม่เหมาะสมหรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอที่จะเป็นชั้นดินคันทาง (Subgrade) ของถนน ให้ขุดออกไม่น้อยกว่า 50 ซม. และนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน
- 2.1.6 เมื่อขุดดินถึงระดับที่กำหนดให้แล้วจึงจะดำเนินการตกแต่งและสร้างพื้นชั้นล่างของถนนต่อไปได้

2.2 การถมดินเพื่อสร้างถนนชั้นคันทาง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการถมดินซึ่งใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตามกำหนดบดอัดแน่นให้ได้ระดับแนวทางที่กำหนดไว้ในแบบโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 2.2.1 ในบริเวณที่ทำการถมดิน จะต้องได้รับการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเสียก่อนว่าได้ทำการเตรียมไว้อย่างเรียบร้อยแล้วหรือไม่ในเรื่องการปรับพื้น
- 2.2.2 ในกรณีที่จะทำการถมบนถนนเดิม จะต้องขุดผิวถนนเดิมนั้นออกย่อยเป็นก้อนเล็กเพื่อให้มีการยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุเดิมและวัสดุใหม่
- 2.2.3 วัสดุดินคันทางจะต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมจากบริเวณที่ก่อสร้าง หรือจากบริเวณอื่นที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน โดยวัสดุดังกล่าวต้องมีค่าเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุต้องปราศจากวัชพืชเศษขยะหินอิฐกรวดหรือสารเคมีเจือปน
- 2.2.4 การถมดินคันทางจะต้องเกลี่ยเป็นชั้นๆ ให้กว้างเต็มบริเวณที่จะทำการถมแต่ละชั้นหนาไม่เกิน 30 ซม. (ความหนาหลวมตัวก่อนบดอัด) นอกจากในกรณีที่ถมในคลองเดิมให้ถมเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาเพียงให้พวยเครื่องมือที่ใช้บดอัดได้และบดอัดแน่นตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ละชั้นแล้วจึงเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัดชั้นต่อไปได้ทั้งนี้วิศวกรอาจจะอนุญาตให้ทำการถมบดอัดดินแต่ละชั้นหนากว่ากำหนดดังกล่าวได้หากผู้รับจ้างใช้เครื่องบดอัดที่มี Compactive Effort สูงกว่าปกติโดยให้วินิจฉัยด้วยการทดสอบเป็นหลักการ
- 2.2.5 การถมดินแต่ละชั้นจะต้องแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา
- 2.2.6 แต่ละชั้นของดินถมจะต้องบดอัดให้มีความแน่นและควบคุมความชุ่มชื้นให้สม่ำเสมอด้วยเครื่องมือกลที่วิศวกรเห็นว่าเหมาะสมกับประเภทของดินนั้นๆ ในระหว่างการบดอัดดินจะต้องมีความชื้นใกล้เคียงกับผลทดลองการบดอัดดินในห้องปฏิบัติการ ดินถมแต่ละชั้นต้องบดอัดให้แน่นได้ความแน่นของดินในสนามไม่น้อยกว่า 95% Modified Compaction หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

- 2.2.7 ในบริเวณซึ่งรถบดไม่สามารถเข้าทำการบดอัดได้ให้ถมดินบดอัดด้วยเครื่องกระทุ้งเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 10 ซม. (ความหนาหลวมตัวก่อนบดอัด) และจะต้องบดอัดให้ได้ความแน่นสัมพัทธ์ของดินในสนามไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ 2.6
- 2.2.8 ในการถมดินและบดอัดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในข้อเสียหายต่างๆ อันเกิดจากการใช้เครื่องมือในการขนย้ายเกลี่ยใส่วัสดุและเครื่องมือบดอัดต่อทรัพย์สินต่างๆ ในบริเวณที่ทำการก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียง
- 2.2.9 เมื่อถมดินชั้นคันทางของถนน (Subgrade) จะต้องตกแต่งให้ได้รูปร่างลักษณะโค้งลาดตามที่กำหนดในแบบยอมให้มีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 ซม.
- 2.2.10 ในการทดสอบผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมแรงงานอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้และอื่นๆ ที่ใช้ในการทดสอบความแน่นสัมพัทธ์ 1 จุดต่อพื้นที่ 300 ตารางเมตรหรือ 1 จุดต่อระยะ 50 เมตรตามความยาวของถนนโดยถือจำนวนจุดซึ่งจะต้องทดสอบที่ให้ค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์การบดอัดแต่ละชั้นถ้าผลการทดสอบไม่ได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดจนกระทั่งได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือตามข้อกำหนดนี้

2.3 การสร้างชั้นพื้นฐานของถนน

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างชั้นพื้นฐาน (Base Course) และชั้นรองพื้นฐาน (Subbase Course) ของถนนคอนกรีตที่จอดรถถนนแอสฟัลต์ผสมร้อนคันหินและอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบบนพื้นชั้นคันทางของถนน (Subgrade) ที่ได้เตรียมไว้แล้วโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- 2.3.1 ก่อนที่จะลงมือทำการสร้างชั้นรองพื้นฐานของถนนพื้นชั้นล่างที่ได้เตรียมไว้แล้วจะต้องได้รับการตรวจว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อยโดยได้บดอัดแน่นด้วยวัสดุที่กำหนดให้ในระดับแนวทางการกำหนดในแบบและรายการมาตรฐานว่าด้วยงานดินและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน
- 2.3.2 วัสดุที่ใช้เป็นชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ
 - 2.3.2.1 ปราศจากอินทรีย์วัตถุเช่นใบไม้รากไม้หญ้าขยะและสิ่งปฏิกูลอื่น
 - 2.3.2.2 จะต้องเป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุผสมที่ส่วนคละของขนาดเมล็ดดังนี้คือ

ขนาดตะแกรงร่อน	% ของขนาดเมล็ดที่ผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ			
	A	B	C	D
2"	100	100	-	-
1"	-	75-95	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
No. 4	25-55	30-60	35-65	50-85
No. 10	15-40	20-45	25-50	40-70
No. 40	8-20	15-30	15-30	25-40
No. 200	2-8	5-20	5-15	5-20

- 2.3.2.3 จะต้องมิจุดเหลวตัว (Liquid Limit) ไม่เกิน 25% ดัชนีของความเหนียว (Plasticity Index) ไม่เกิน 6%
- 2.3.2.4 จะต้องมิจาคความต้านทานรับน้ำหนักโดยมีค่า CBR ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

- 2.3.3 วัสดุที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนจะต้องนำมาเทบนพื้นชั้นล่างซึ่งเตรียมไว้แล้วกลายเป็นชั้นๆตามความหนาที่แสดงไว้ในแบบการเกลี่ยต้องเกลี่ยเป็นแนวและเป็นชั้นสม่ำเสมอกันแต่ละชั้นต้องหนาไม่เกิน 15 ซม. และบดอัดให้แน่นตามกำหนดที่ละชั้นให้เรียบร้อยก่อนจึงเกลี่ยวัสดุและบดอัดชั้นต่อไปตามลำดับ
- 2.3.4 ให้บดอัดชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนซึ่งเกลี่ยใส่ไว้เรียบร้อยแล้วและบดอัดแต่ละชั้นด้วยเครื่องมือกลที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรถ้าใช้รถบดจะต้องวิ่งด้วยอัตราไม่เกิน 10 ก.ม. ต่อชั่วโมงในระหว่างการบดอัดจะต้องมีความชื้นถูกต้องตามที่กำหนดให้จากผลการทดลองการบดอัดดินด้วยวิธีการมาตรฐานในห้องปฏิบัติการทดลองดินชั้นพื้นฐานและรองพื้นฐานของถนนแต่ละชั้นต้องบดอัดแน่นให้มีความแน่นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- 2.3.5 ในบริเวณซึ่งรถบดไม่สามารถเข้าบดอัดได้ให้เกลี่ยใส่วัสดุชั้นพื้นฐานและรองพื้นของถนนและบดอัดเป็นชั้นๆแต่ละชั้นหนาไม่เกิน 10 ซม. และจะต้องได้ความแน่นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ในแบบ
- 2.3.6 ในระหว่างการเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัด ชั้นรองพื้นฐานของถนนแต่ละชั้นดังกล่าวแล้วอาจมีอุปสรรคเกิดขึ้นและทำให้งานชะงักเป็นการชั่วคราวผู้รับจ้างจะต้องแต่งดินเป็นลาดเพื่อจัดเตรียมไว้ให้สะดวกต่อการระบายน้ำอยู่ตลอดเวลา
- 2.3.7 ผิวหน้าของพื้นฐานของถนนจะต้องได้รับการตกแต่งให้มีรูปลักษณะตามที่ปรากฏในแบบด้วยรถบดล้อเรียบ (Smooth - Steel Roller) ขนาด 8-10 ตันในแนวยาวของถนนผิวหน้าต้องได้ระดับลาดโค้งตามที่กำหนดตลอดโดยอนุโลมให้ผิดได้ไม่เกิน 1 ซม.
- 2.3.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมการสร้างชั้นพื้นฐานของถนนให้แล้วเสร็จเป็นการล่วงหน้ามีความยาวพอควรก่อนที่จะสร้างผิวถนนซึ่งวิศวกรอาจสั่งให้หยุดงานได้ถ้าเห็นว่าผู้รับจ้างมิได้เตรียมการไว้เป็นการล่วงหน้าดังกล่าวแล้ว
- 2.3.9 ในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมแรงงานอุปกรณ์เครื่องใช้และอื่นๆที่ใช้ในการทดสอบที่วิศวกรเห็นว่าจำเป็นและการทดสอบความแน่นสัมพัทธ์ 1 จุดต่อ 300 ตารางเมตรหรือ 1 จุดต่อระยะ 50 เมตรของความยาวถนนโดยถือจำนวนจุดซึ่งจะต้องทดสอบที่ให้ค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์ของการบดอัดแต่ละชั้นถ้าผลการทดสอบไม่ได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่กำหนดไว้ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดจนกระทั่งได้ความแน่นสัมพัทธ์ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ
- 2.3.10 Prime Coat สำหรับพื้นฐานถนนแอสฟัลต์เมื่อทำการบดอัดและตรวจสอบความแน่นความเรียบเรียบร้อยความสม่ำเสมอและระดับลาดโค้งได้ตามแบบแล้วต้องทำความสะอาดโดยการกวาดหรือวิธีอื่นที่เหมาะสมถ้าหากวิศวกรเห็นเป็นความจำเป็นอาจจะให้พรมน้ำบางๆบนผิวหน้าก่อนที่จะทำการพ่นยางได้การพ่นยางให้ใช้ Medium Curing Cut Back Asphalt Type MC-1 อัตราระหว่าง 0.50 ถึง 1.5 ลิตรต่อตารางเมตรและที่อุณหภูมิระหว่าง 135°F ถึง 160°F (57°C ถึง 71°C) หรือวิศวกรอาจเปลี่ยนแปลงเกรดของยางตามความหยาบของผิวพื้นบนพื้นฐานที่สะอาดด้วยเครื่องพ่นที่เหมาะสมโดยสม่ำเสมอภายใต้ความดันที่ต้องการผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นในการวัดอุณหภูมิของยางทั้งในเตา และในรถตมยางการหาอัตราของยางที่ใช้เครื่องพ่นจะต้องผ่านการเห็นชอบของวิศวกรเสียก่อนหลังจากการพ่นยางครั้งแรกแล้วหากปรากฏว่าปริมาณยางที่พ่นยังมีข้อผิดพลาดจะต้องแก้ไขเครื่องพ่นยางให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงดำเนินการต่อไปได้ถ้าไม่มีทางสำรองสำหรับการจราจรให้ลาดยางที่ละครั้งของความกว้างของถนนตามที่วิศวกรกำหนดให้เมื่อพ่นยางแล้วจะต้องทิ้งไว้ให้ยางบ่มตัวไม่น้อยกว่ากำหนด ของประเภทยางนั้นหรือจนกว่าจะแห้งและในระหว่างบ่มต้องคอยระวังรักษาตลอดแนวที่พ่นยางไว้ห้ามรถผ่านด้วยในกรณีที่เป็นให้รถผ่านให้ใช้ทรายสะอาดลาดทับหน้าก่อน

2.4 การสร้างผิวทางลาดยาง

ผิวถนนเป็นผิวทางชนิดเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียวหนา 5 ซม. (Single Bituminous Surface Treatment, SBST) โดยอยู่ถัดจากชั้นพื้นฐานขึ้นมา

2.4.1 วัสดุ

- แอสฟัลต์ให้เป็นไปตาม มทช. 226 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ตามข้อ 2.1.3 และต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.371 : แคตอ็อกนิกแอสฟัลต์อิมัลชัน สำหรับถนน และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบคุณภาพ มอก. ISO-9002 หรือแอสฟัลต์อิมัลชันชนิดอื่น ซึ่งทางเจ้าของงานและผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว
- หินย่อย ให้เป็นไปตาม มทช. 207 : มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.4.2 การกองวัสดุ

- ให้แยกกองหินย่อยแต่ละขนาดไว้ โดยไม่ปะปนกัน
- ถ้าบริเวณที่กองหินย่อยไม่เรียบร้อยอันอาจทำให้มีวัสดุอื่นไม่พึงประสงค์มาปะปน ผู้ควบคุมงาน อาจไม่อนุญาตให้ใช้หินย่อยที่มีวัสดุอื่นปะปนนั้นได้
- บริเวณที่กองหินย่อย ต้องมีการระบายน้ำที่ตื้นเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองหินย่อยได้

2.4.3 ขนาดของหินย่อย

ขนาดของหินย่อยของผิวทางให้เป็นไปตามตารางดังนี้

ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร	น้ำหนักผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ						
	25.0 มม.	19.0 มม.	12.5 มม.	9.5 มม.	4.75 มม.	2.36 มม.	1.18 มม.
19.0 (3/4 นิ้ว)	100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
12.5 (1/2 นิ้ว)	-	100	90-100	0-30	0-4	0-2	0-0.5

2.4.4 การเลือกใช้ขนาดของหินย่อย

สำหรับผิวทางชั้นแรกให้ใช้ขนาด 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือ 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มทช. 207 : มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์

2.4.5 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณ

หินย่อย และแอสฟัลต์โดยประมาณให้ใช้ตามตารางดังนี้

ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร	19.0 (3/4 นิ้ว)	12.5 (1/2 นิ้ว)
หินย่อยกิโลกรัมต่อตารางเมตร	16-22	12-18
แอสฟัลต์อิมัลชัน ลิตรต่อตารางเมตร	1.1-2.3	0.8-1.6

ส่วนปริมาณวัสดุที่ใช้จริงให้เป็นไปตามแบบ ปริมาณแอสฟัลต์ที่ออกแบบในชั้นนี้ได้จากค่า A.L.D. (AVERAGE LEAST DIMENSION) ของหินย่อย

2.4.6 การล้างหินย่อย

การล้างหินย่อย หินย่อยไม่ต้องเคลือบผิวแต่ต้องล้างให้สะอาดแล้วรีบนำไปใช้โดยเร็ว หากปล่อยทิ้งไว้จนแห้งหรือสกปรกต้องล้างใหม่

2.4.7 การใช้สารผสมแอสฟัลต์

สารผสมแอสฟัลต์ อาจใช้ผสมกับสารเคลือบผิวย่อยหรือผสมกับแอสฟัลต์โดยตรงก็ได้ แล้วแต่ชนิดและความเหมาะสม โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตถ้าผสมสารแอสฟัลต์ลงในแอสฟัลต์โดยตรง ควรผสมก่อนใช้งานเล็กน้อย แล้วทำให้แอสฟัลต์ในถังบรรจุแอสฟัลต์ประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไหลเวียนให้ผสมเข้ากันดีเสียก่อน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วจึงนำไปใช้งานทันที ห้ามต้มแอสฟัลต์ที่ผสมสารแอสฟัลต์แล้วที่ช่วงอุณหภูมิสำหรับพ่นแอสฟัลต์ทิ้งไว้ เพราะสารผสมแอสฟัลต์อาจเสื่อมคุณภาพได้ภายในไม่กี่ชั่วโมงเท่านั้น

หากจำเป็นที่จะต้องนำแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์และต้มที่อุณหภูมิที่ใช้ลาดทิ้งไว้เกินกว่า 3 ชั่วโมง มาใช้ใหม่ ต้องดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตสารผสมแอสฟัลต์ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2.4.8 เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ให้เป็นตาม มทข. 226 : มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ เครื่องโรยหินจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง

2.4.9 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

- การเตรียมวัสดุ ให้แยกกองหินย่อยแต่ละขนาดไว้โดยไม่ปะปนกันและต้องไม่ให้มีวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่นใดมาปะปน บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน โดยปราศจากสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ
- เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ก่อนนำเครื่องพ่นแอสฟัลต์ไปใช้งานจะต้องตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเพื่อให้สามารถลาดแอสฟัลต์ได้ปริมาณที่ถูกต้องและสม่ำเสมอ
- เครื่องโรยหิน ก่อนจะนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง และตรวจปรับให้สามารถโรยหินย่อยได้ตามปริมาณที่กำหนดและสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ที่โรยหินย่อยนั้น
- รถบดล้อยาง ก่อนจะนำไปใช้ต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง นำหนักรถและความดันลมยางให้ผู้ควบคุมงานกำหนดให้เหมาะสมกับงานก่อสร้าง
- รถเทกระบะเทท้าย ก่อนจะนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง และจะต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะขนส่งหินย่อยไปใช้ในการก่อสร้างได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ทำให้การโรยหินย่อยหยุดชะงัก เมื่อได้ลากแอสฟัลต์ไปแล้ว
- เครื่องจักร เครื่องและอุปกรณ์อื่นๆ นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้แล้ว หากจำเป็นต้องนำมาใช้งาน ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยจะต้องตรวจสอบ และตรวจปรับให้ถูกต้องก่อนนำไปใช้งาน
- กรณีพื้นทาง หรือผิวทางเดิม ที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น ให้ปรับแต่งให้สม เสมอ ถ้ามีหลุมบ่อจะต้องตัดหรือขูดออก แล้วซ่อมแบบสกินแพตชิ่ง (Skin Patching) หรือแบบดีพ แพตชิ่ง (Deep Patching) แล้วแต่กรณี บดอัดให้แน่น มีผิวที่เรียบสม่ำเสมอ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ต้องเหมาะสมกับลักษณะความเสียหาย และพื้นที่ที่จะซ่อม
- กรณีพื้นทางที่ทำไพรมโคท (Prime Coat) หลุดหรือเสียหาย ต้องซ่อมแซมใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนด แล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดที่ต้องการบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมเสียก่อนจึงทำผิวทางได้

- กรณีพื้นที่ทำไพรโมโคท ที่ใช้งาน มีผิวหลุดเสียหายเป็นพื้นที่ต่อเนื่องหรือมากกว่าที่จะซ่อมตามข้อข้างต้น ให้ได้ผลดีให้คราด (Scarify) พื้นทางออก แล้วบดทับใหม่ให้ได้ตามมาตรฐานกำหนดทำไพรโมโคทใหม่ ทั้งไพรโมโคทไว้จนครบกำหนดที่ต้องบ่มตัวเสียก่อน จึงทำผิวทางไค
- กรณีผิวทางเดิมมีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนท ทำผิวทางจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยเสียก่อนโดยการปาดออกหรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบแล้ว
- ขอบพื้นทาง พื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและวัสดุสกปรกอื่นๆ ปะปน
- การทำความสะอาดพื้นทาง หรือผิวทางเดิมที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวม ทราบที่สาดทับไพรโมโคทออกให้หมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่น ต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกด ที่ตกลงบนพื้นทางเดิมให้พอดี โดยไม่ทำให้พื้นทางหรือผิวทางเดิมเสียหาย เสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด
- กรณีที่คราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งที่พื้นทาง หรือผิวทางเดิมที่จะทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกเสียก่อนโดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ แล้วขูดออกแล้วล้างให้สะอาดทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด และใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่น หรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด
- หินย่อย ต้องไม่มีความชื้นมากเกินไป จนทำให้เคลือบผิวได้ไม่ทั่วถึง ถ้าหินมีความชื้นมากเกินไป ผู้ควบคุมงานอาจใช้ผสมสารผสมแอสฟัลต์ ซึ่งกรมทางหลวงชนบท ได้ตรวจสอบและอนุญาตแล้ว ลงในสารเคลือบผิวหินย่อย ด้วยปริมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยปริมาตรของสารเคลือบที่ใช้จนทำให้เคลือบผิวได้ทั่วถึง
- การเคลือบผิวให้ทำการเคลือบผิวหินย่อยโดยใช้เครื่องเคลือบผิวหินย่อย ปริมาณ 4-10 ลิตรต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและการดูดซึมของวัสดุหินย่อย และชนิดของสารที่ใช้เคลือบผิว
- เครื่องเคลือบผิวหินย่อย จะร่อนคัดขนาดของหินย่อยแยกเอาฝุ่นและขนาดที่ไม่ต้องการออก แล้วนำส่วนที่เหลือมาเคลือบผิวให้ทั่วถึง ด้วยการใช้หัวฉีดพ่นสารเคลือบผิวลงบนหินย่อยการเคลือบผิวต้องเคลือบบางๆ ไม่ให้มีสารเคลือบผิวเยิ้ม
- เมื่อเคลือบผิวหินย่อยเสร็จแล้ว ควรนำไปใช้งานทันที หากเก็บไว้นานจนสารเคลือบผิวแห้ง ต้องเคลือบผิวใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- ในกรณีที่แอสฟัลต์อิมัลชันไม่ต้องเคลือบผิว แต่ต้องล้างหินย่อยให้สะอาด โดยใช้เครื่องล้างหินย่อยหรือวิธีการอื่นใดที่เหมาะสม ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วให้รีบนำไปใช้โดยเร็วหากปล่อยทิ้งไว้นานแห้งหรือสกปรกต้องล้างใหม่
- สารผสมแอสฟัลต์ อาจใช้ผสมกับสารเคลือบผิวหินย่อย หรือผสมกับแอสฟัลต์โดยตรงก็ได้ แล้วแต่ชนิดและความเหมาะสมโดยให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตถ้าผสมสารผสมแอสฟัลต์ลงในแอสฟัลต์โดยตรง ควรผสมก่อนใช้งานเล็กน้อยแล้วทำให้ แอสฟัลต์ในถังบรรจุแอสฟัลต์ประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไหลเวียนผสมเข้ากันดี โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วจึงนำไปใช้งานทันที ห้ามต้มแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์แล้วที่อุณหภูมิสูง สำหรับพ่นแอสฟัลต์ที่ใช้งานเพราะสารผสมแอสฟัลต์อาจเสื่อมคุณภาพได้ภายในไม่กี่ชั่วโมงเท่านั้นหากจำเป็นจะต้องนำแอสฟัลต์ที่ผสมสารผสมแอสฟัลต์ และต้มที่อุณหภูมิที่ใช้งานทิ้งไว้เกินกว่า 3 ชั่วโมงมาใช้ใหม่ ต้องดำเนินการตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสารผสมแอสฟัลต์ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2.4.10 การก่อสร้าง

- ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้
- เมื่อลาดแอสฟัลต์แล้วให้โรยหินย่อยปิดทับแอสฟัลต์ทันทีตามปริมาณที่กำหนด ถ้าในพื้นที่บางส่วนไม่มีหินย่อยปิดทับหน้าหรือหินย่อยไม่เรียงก้อนสม่ำเสมอ ให้ใช้คนตักสาดหรือเกลี่ยช่วยทันทีจนหินย่อยเรียงก้อนติดกันแน่นสม่ำเสมอ
- ในกรณีที่ลาดแอสฟัลต์ครั้งละครั้งความกว้างของถนน ในการลาดแอสฟัลต์ครั้งแรก การโรยหินย่อยให้โรยเว้นไว้ 100 หรือ 150 มิลลิเมตร เข้ามาจากขอบด้านในของแอสฟัลต์ที่ลาด เพื่อแอสฟัลต์จากการลาดแอสฟัลต์ในอีกครั้งถนนที่เหลือเข้ามาซ้อนทับบนพื้นที่ที่เว้นไว้ ทั้งนี้เพื่อจะได้ปริมาณแอสฟัลต์ที่ถูกต้อง และสม่ำเสมอทั่วพื้นที่
- ในกรณีที่ใช้หัวฉีดชนิดพิเศษที่ริมท่อพ่นแอสฟัลต์ด้านนอกสุด ซึ่งหัวฉีดชนิดพิเศษนี้ จะทำให้มีปริมาณแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาสม่ำเสมอเท่ากับปริมาณแอสฟัลต์ด้านในแล้ว ก็ให้โรยหินย่อยเพิ่มความกว้างของพื้นที่ที่ลาดแอสฟัลต์ได้ แต่ทั้งนี้หัวฉีดชนิดพิเศษที่นำมาใช้ เมื่อตรวจสอบความสม่ำเสมอของการลาดแอสฟัลต์ตามขวางและตามยาวถนนแล้วจะคลาด เคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และร้อยละ 15 ตามลำดับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ ตามลำดับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้เสียก่อน
- ขณะที่กำลังโรยหินย่อยปิดทับแอสฟัลต์ ให้ใช้รถบดล้อยางบดทับตามให้เต็มผิวหน้าทันที ประมาณ 2-3 เที่ยว
- รถบดล้อยางที่ใช้ต้องมีจำนวนอย่างน้อย 2 คัน และหากในเวลา 1 ชั่วโมง ทำผิวทางได้เกิน 500 เมตรสำหรับ 1 ช่องจราจรแล้ว จะต้องเพิ่มรถบดล้อยางอีกไม่น้อยกว่า 1 คัน จำนวนรถบดล้อยางที่เพิ่มให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- หลังจากที่ใช้รถบดล้อยางบดทับเต็มหน้าผิวทางประมาณ 2-3 เที่ยวแล้ว ให้ใช้เครื่องเกลี่ยหิน เกลี่ยหินย่อยที่เหลือค้างซ้อนกันอยู่ในกระจายลงส่วนที่ขาด จนหินย่อยปิดทับผิวหน้าแอสฟัลต์สม่ำเสมอ และต้องไม่ให้มีหินย่อยที่ติดแอสฟัลต์อยู่แล้วหลุดออก การเกลี่ยนี้ให้เกลี่ยเต็มหน้าประมาณ 2 เที่ยว
- ให้ใช้รถบดล้อยางบดทับต่อไปอีก จนกระทั่งหินย่อยฝังตัวลงไปเนื้อแอสฟัลต์เป็นอย่างดี มีลักษณะผิวสม่ำเสมอ และแอสฟัลต์แข็งตัว หรือแตกตัวเรียบร้อยแล้ว
- ในบางกรณีที่จำเป็นอาจใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ ชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองขนาด 4-6 ตัน บดทับเป็นครั้งสุดท้ายได้ โดยบดทับเต็มหน้าไม่เกิน 2 เที่ยว และต้องไม่ทำให้หินย่อยแตกหักนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- ให้ปิดการจราจรไว้ให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากสามารถเบี่ยงการจราจรไม่ให้ผ่านพื้นที่ ที่ก่อสร้างผิวทางได้ แต่ถ้าไม่สามารถปิดการจราจรได้ก็ให้ควบคุมความเร็วของการจราจรที่ผ่านไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลาอย่างน้อย
- หลังจากแอสฟัลต์ยึดหินย่อยแน่นและแห้งดีแล้วให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นหรือเครื่องมืออื่นใดที่เหมาะสม กำจัดหินย่อยที่อาจหลงเหลืออยู่บนผิวทางออกให้หมดโดยไม่ทำให้หินย่อยที่ติดแน่นแล้วหลุดออก

2.4.11 รายละเอียดเพิ่มเติม

- การทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ จะต้องพิจารณาสภาพดินฟ้าอากาศให้เหมาะสม ห้ามลาดแอสฟัลต์ในขณะที่มีลมพัดแรง หรือในขณะที่มีเค้าวาฝนจะตก หรือระหว่างฝนตกถ้าผิวหน้าของพื้นที่ที่จะลาดแอสฟัลต์เปียกห้ามลาดแอสฟัลต์ซีเมนต์หรือคัตแบคแอสฟัลต์
- ความยาวของแปลงที่จะลาดแอสฟัลต์ ควรกำหนดให้เหมาะสมกับชนิดของแอสฟัลต์ที่ใช้ ปริมาณการจราจร สภาพอากาศ เครื่องจักร และหินย่อยที่ได้เตรียมไว้
- ก่อนเริ่มลาดแอสฟัลต์ ให้จอดเครื่องพ่นแอสฟัลต์ห่างจากจุดเริ่มต้นแปลงที่จะลาดแอสฟัลต์พอประมาณ เพื่อให้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ทาความเร็วของการลาดแอสฟัลต์ได้ตามที่กำหนดไว้

- ที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการลาดแอสฟัลต์แต่ละแปลง ให้ใช้กระดาษหนาหรือวัสดุที่บิดๆ กว้างอย่างน้อย 500 มิลลิเมตร วางยาวตลอดความกว้างของการลาดแอสฟัลต์ เพื่อป้องกันไม่ให้ลาดแอสฟัลต์ซ้ํา โดยต้องเริ่มและหยุดลาดแอสฟัลต์แปลงนั้นบนกระดาษ หรือวัสดุที่บิดดังกล่าว เพื่อให้ได้รอยต่อการลาดแอสฟัลต์ที่เรียบร้อย ไม่มีแอสฟัลต์เลอะล้ําไปในแปลงที่ได้ลาดแอสฟัลต์ไว้แล้ว
- การลาดแอสฟัลต์ไม่ควรลาดจนหมดถึง ควรเหลือแอสฟัลต์ในถังไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของความจุของถัง ทั้งนี้เพราะแอสฟัลต์ที่ออกจากเครื่องสูบลแอสฟัลต์จะมีปริมาณลดลงทำให้อัตราแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาผิดไปจากที่กำหนดไว้
- ความสูงของท่อพ่นแอสฟัลต์ก่อนและหลังจากการลาดแอสฟัลต์ในแปลงใดๆ ไม่ควรมีความแตกต่างเกิน 12.5 มิลลิเมตร
- การลาดแอสฟัลต์ควรวิ่งสวนทิศทางลมเพื่อให้ควันหรือละอองแอสฟัลต์ออกไปทางด้านท้ายของเครื่องพ่นแอสฟัลต์
- ในการทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์สองชั้น ควรลาดแอสฟัลต์ชั้นที่หนึ่งและชั้นที่สองให้สวนทางกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเฉลี่ยปริมาณแอสฟัลต์ให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง
- เมื่อก่อนสร้างทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์เสร็จแล้ว ห้ามเปิดการจราจรจนกว่าแอสฟัลต์จะยึดหินย่อยแน่นดีแล้ว แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องเปิดการจราจร ให้จำกัดความเร็วของการจราจรไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- เมื่อก่อนสร้างทำผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรเปิดการจราจรขณะที่ผิวทางมีอุณหภูมิต่ำ เช่น ตอนเย็นหรือค่ำ ห้ามเปิดการจราจรในขณะที่ฝนตก

2.4.12 ข้อควรระวัง

- ในการใช้คัตแบคแอสฟัลต์ เนื่องจากคัทแบคแอสฟัลต์นั้นติดไฟได้ง่าย การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟมาถูกได้ ทั้งในขณะตัม หรือขณะลาดคัทแบคแอสฟัลต์นั้นติดไฟได้ง่าย การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟมาถูกได้ ทั้งในขณะตัมหรือขณะลาดคัทแบคแอสฟัลต์
- การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง (Drum) โดยเฉพาะการขนขึ้นและขนลง ต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนรุนแรง เพราะอาจจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้
- การใช้แอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง ก่อนถ่ายเทแอสฟัลต์อิมัลชันลงในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ ควรกลิ้งถังไปมาหรือควนให้เข้ากันเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันทั่วถัง หากใช้ไม่หมดถึงควรปิดฝาให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำในแอสฟัลต์อิมัลชันระเหยออกไป ทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัว และหมดคุณภาพการเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันได้
- หลังการลาดแอสฟัลต์ประจำวัน ควรดูแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ออกให้หมดแล้วล้างเครื่องพ่นแอสฟัลต์โดยเฉพาะที่ท่อพ่นแอสฟัลต์ การล้างควรใช้น้ำมันก๊าดหรือสารทาลละลายใดๆ สูบล้างท่อต่างๆ ของเครื่องพ่นแอสฟัลต์ เพื่อล้างส่วนที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด ทั้งนี้เพื่อป้องกันแอสฟัลต์เกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานต่อไปและช่วยป้องกันไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ถูกกรดในแอสฟัลต์อิมัลชันบางชนิดกัดทะลุเสียหายได้
- ในการผสมน้ำมัน (Dutter) กับแอสฟัลต์ให้ดำเนินการอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอันตรายจากการลุกไหม้

3. งานท่อระบายน้ำ และบ่อพัก คสล.

3.1 ขอบเขต

งานวางท่อ คสล. ลอดใต้ถนน รวมถึงงานขุดดินเพื่อวางท่อ งานฝังกลบและบดอัดดินหลังท่อ งานดาดคอนกรีตบริเวณปากท่อ

3.2 วัสดุ

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีมาตรฐานตามกำหนดไว้ในแบบแบบปากลิ้นรางซึ่งผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานการผลิตทุกชนิดต้องผลิตโดยเครื่องจักรซึ่งทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งชื่อผู้ผลิตให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติท่อคอนกรีตจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในตามที่กำหนดไว้มีความยาวท่อนละ 1.0 ม. ความหนาและปริมาณเหล็กเสริมในท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. และต้องเป็นท่อที่สามารถต้านแรงกดโดยวิธี Three Edge Bearing Test ได้ตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้

3.2.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตข้างถนน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน (เมตร)	แรงกดต่ำสุด (กก./ม.) ที่ทำให้เกิด รอยแตกกว้าง 0.025 ซม.
0.30	3,000
0.40	4,000
0.50	5,000
0.60	6,000
0.80	8,000
1.00	10,000
1.20	12,000

3.2.2 ในกรณีที่วิศวกรไม่แน่ใจว่าท่อที่นำมาใช้นั้นมีคุณสมบัติตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่วิศวกรมีสิทธิที่จะเลือกท่อท่อนใดก็ได้ในสนามโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง 1 ท่อนในจำนวน 100 ท่อนเพื่อนำไปทำการทดสอบโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

3.3 การขุดดิน/วางท่อ/บ่อพัก

3.3.1 ให้ผู้รับจ้างขุดดินตรงที่จะวางท่อให้มีความลึกและความกว้างตามที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่วิศวกรกำหนดให้ห้ามผู้รับจ้างขุดร่องดินเป็นระยะยาวทิ้งไว้ไม่เกิน 7 วันโดยมิได้ทำการก่อสร้างแต่อย่างใดหากกรณีขุดร่องดินลึกเกิน 2 ม. ผู้รับจ้างต้องทำการค้ำยันร่องดินให้มั่นคงเพื่อป้องกันดินพังทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบแสดงวิธีการค้ำยันมาให้วิศวกรตรวจสอบและอนุมัติก่อนและผู้รับจ้างจะลงมือขุดร่องดินก็ต่อเมื่อวิศวกรได้อนุมัติแล้วและถ้าเกิดการเสียหายเช่นค้ำยันไม่แข็งแรงพอผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองการเตรียมพื้นฐานรองรับท่อให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบเมื่อขุดถึงระดับตามแบบแล้วให้ทำการกระทุ้งบดอัดพื้นให้แน่นแต่ถ้าพื้นเป็นดินเลนหรือโคลนจะต้องขุดทิ้งแล้วใส่ทรายรองพื้นท่อให้ได้ระดับตามแบบการยาแนวให้ใช้ปูนทรายยาแนวภายนอกตามขนาดดังนี้

- ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.30 ถึง 0.50 ให้ยาแนวขนาด 0.10 x 0.05 ม.
- ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ถึง 0.80 ให้ยาแนวขนาด 0.15 x 0.10 ม.
- ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 ถึง 1.20 ให้ยาแนวขนาด 0.20 x 0.10 ม.

- สำหรับท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 ถึง 1.20 ม. ต้องยาแนวด้านในและปาดให้เรียบร้อยด้วย
- 3.3.2 เมื่อแต่งพื้นฐานและวางท่อลงไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแล้วให้ถมทรายเป็นชั้นๆ คัดน้ำและกระทุ้งให้แน่นสูงกว่าผิวท่อด้านบนไม่น้อยกว่า 20 ซม. จากนั้นให้ถมดินหรือทรายแล้วแต่กรณีตามที่กำหนดในแบบเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งไม่เกิน 20 ซม. แต่ละชั้นให้บดทับด้วย MECHANICAL TAMPERS หรือ VIBRATOR COMPACTORS ให้ทำการก่อสร้างบ่อพัก ค.ส.ล. ตามที่กำหนดไว้ในแบบเหล็กและคอนกรีตที่นำมาใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดงานเทหล่อคอนกรีตโครงสร้างการก่อสร้างทำเช่นเดียวกับการก่อสร้างท่อระบายน้ำตรงด้านหน้าให้สร้างช่องรับน้ำจากถนนลงบ่อพักตามแบบในกรณีที่มีท่อน้ำทิ้งจากอาคารมาลงบ่อพักด้านหลังผู้รับจ้างจะต้องเจาะช่องให้มีขนาดพอเหมาะกับท่อที่มาต่อเชื่อมงานบ่อพักค.ส.ล. นี้ผู้รับจ้างอาจหล่อทับที่หรือหล่อสำเร็จมาใช้ก็ได้ผิวของบ่อพักทั้งภายในและภายนอกไม่ต้องฉาบปูน

3.4 การทำความสะอาดท่อระบายน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการอุดตันของท่อระบายน้ำ ถ้ามีการอุดตันให้ทำการแก้ไขและทำความสะอาดภายในท่อระบายน้ำให้การระบายน้ำเป็นไปโดยสะดวกในขณะทำการก่อสร้างจนกระทั่งตรวจรับงาน

4. งานสีพื้นผิวจราจรและขอบคัน

4.1 วัสดุ

- 4.1.1 สีบนพื้นผิวจราจรเป็นสีชนิดเทอร์โมพลาสติกและใช้เครื่องในการตีเส้นจราจรเท่านั้น วัสดุสีต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของงานผ่านผู้ควบคุมงานก่อนการใช้งาน การตีเส้นจราจรให้ยึดตามแบบที่ระบุไว้
- 4.1.2 สีทาขอบคันถนนเป็นสีทาถนนชนิดสะท้อนแสงมาตรฐาน มอก. และต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของงานผ่านผู้ควบคุมงานก่อนการใช้งาน

5. งานทางเท้า

5.1 วัสดุ

- 5.1.1 การบดอัดดินเดิมต้องไม่ต่ำกว่า 95% Standard Compaction และค่า CBR ไม่ต่ำกว่า 4%
- 5.1.2 ทราयरองพื้นปรับระดับเป็นทรายหยาบโดยมีความหนาไม่ต่ำกว่า 5 ซม.
- 5.1.3 คอนกรีตทางเท้าต้องมีค่ากำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 250 ksc. (แบบลูกบาศก์) โดยมีความหนาของคอนกรีตทางเท้าไม่น้อยกว่า 10 ซม.

5.2 การก่อสร้าง

- 5.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินถมดินและปรับแต่งพื้นในเขตทางเท้าให้ได้ระดับทางลาดรูปตัดและความแน่นตามที่กำหนดในแบบและในข้อกำหนดงานขุดและงานถมวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอที่จะใช้เป็นพื้นชั้นล่าง (Subgrade) ของทางเท้าจะต้องขุดออกและนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน
- 5.2.2 ปรับระดับด้วยทรายหยาบอัดแน่นความหนาไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- 5.2.3 วางเหล็กตะแกรง wire mesh ตามแบบที่ระบุ จากนั้นเทคอนกรีตพื้นผิวทางเท้าให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.
- 5.2.4 เมื่อปูนเริ่มหมาดให้ป้อนลงฟองน้ำจนพื้นผิวเรียบเนียน

6. งานระบบไฟฟ้าภายนอก

6.1 ขอบเขตของงาน

6.1.1 รายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับระบบไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้ มาทำการติดตั้งตามแบบและรายการนี้ให้ครบถ้วน พร้อมทั้งทดลองจนเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้
- งานขยายเขตเชื่อมต่อบริเวณระบบไฟฟ้าแรงสูงเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้า และค่าธรรมเนียมต่างๆทุกชนิด(ถ้ามี) ตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้เป็นภาระหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง
- งานติดตั้ง, หม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาและติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าฯ เพื่อให้งานทั้งหมดแล้วเสร็จตามสัญญา
 - 1) ระบบสายเมนบ่อนแผงต่างๆ เช่น MDB & LC ให้เดินสายไฟฟ้าย่อยในท่อ CONDUIT, WIRE WAYS หรือตามแบบกำหนด
 - 2) ตำแหน่งและระดับต่างๆ ที่ระบุในแบบ เป็นเพียงตำแหน่งคร่าวๆ ที่อาจมีการย้ายตำแหน่งเพื่อความเหมาะสม ดังนั้นให้ผู้รับจ้างทำ SHOP DRAWING เสนอวิศวกรผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.1.2 กฎข้อบังคับ

วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบไฟฟ้า ถ้าไม่มีกำหนดไว้ในแบบหรือที่หนึ่งทีใดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งฉบับล่าสุดดังต่อไปนี้:

กฟภ(PEA)	- กฎของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
กฟผ(EGAT)	- มาตรฐานประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
วสท(EIT)	- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
มอก(TIS)	- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สฟสท(TIEA)	- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย
IEC	- International Electrotechnical Commission
NEC	- National Electrical Code
UL	- Underwriter' Laboratories Inc.
ANSI	- American National Standard Institute
VDE	- Verband Deutscher Elektrotechniker
JIS	- Japan Industrial Standard
DIN	- Deutsches Institute Normung
BS	- British Standard

6.1.3 รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในงานติดตั้งในโครงการนี้แก่วิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการใดๆ

6.1.4 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ ทุกชนิดที่ระบุไว้ในแบบและรายการนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนที่จะทำการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์ พร้อมรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ ให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างนำวัสดุหรืออุปกรณ์ไปใช้งานโดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

ผู้ออกแบบ แล้วปรากฏว่า วัสดุหรืออุปกรณ์นั้นไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในการรื้อถอนเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั่นเอง

6.1.5 วัสดุอุปกรณ์และการดำเนินงาน

- วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้ง จะต้องเป็นของใหม่ ไม่บุบสลายหรือผ่านการใช้งานมาก่อน
- วัสดุและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแรงสูงให้ผู้รับจ้าง เสนอใช้ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การติดตั้งจะต้องดำเนินการโดยช่างผู้มีความชำนาญ และมีฝีมือดีในงานแต่ละส่วนเป็นผู้ติดตั้ง การติดตั้งจะต้องใช้หลักวิชาการทางวิศวกรรมเทคนิคและวิธีการสมัยใหม่ และเป็นไปตามกฎและมาตรฐานต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปหรือตามที่กำหนดให้ใช้เพื่อให้ได้ผลงานที่เรียบร้อยที่สุด
- วัสดุและอุปกรณ์ปลั๊กย่อยบางอย่างถึงแม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการก็ตาม แต่เพื่อให้งานนี้ดำเนินไปโดยถูกต้องเรียบร้อยและสมบูรณ์ ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องดำเนินการให้ครบถ้วนทุกประการ โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอีกไม่ได้
- วัสดุหรืออุปกรณ์ใดๆ ก็ตามที่จะต้องใช้เวลาในการผลิตขนส่ง ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ที่จะต้องจัดทำตารางแสดงหมายกำหนดการในการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์นั้น ๆ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบและผู้จ้างไม่ปฏิบัติตามหมายกำหนดการ ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดๆ ก็ตาม ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ไม่สามารถดำเนินกิจการได้ตามที่กำหนดไว้ในสัญญาตารางแสดงหมายการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์อย่างน้อยต้องประกอบด้วย กำหนดการจัดส่งรายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบกำหนดเวลา การนำเข้า กำหนดเวลาวัสดุหรืออุปกรณ์ถึงท่าเรือ กำหนดเวลาที่ใช้ในการติดตั้ง
- การจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ ก็ตามของผู้รับจ้างจากผู้จำหน่าย ถ้าหากพิจารณาแล้วว่า จะมีผลทำให้เกิดความบกพร่องต่อการบริการหลังการขายของผู้จำหน่ายนั้นๆ ให้ถือเป็นสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างที่จะเลือกให้ผู้รับจ้างหาวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ จากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับสิทธิ์โดยถูกต้องจากผู้ผลิต และมีขีดความสามารถให้บริการหลังการขายเป็นไปด้วยดีการขยายบริการหลังการขายให้ถือกฎเกณฑ์ต่อไปนี้เป็นสำคัญ
 - 1) ความพร้อมในการบริการด้านอะไหล่
 - 2) ความพร้อมในการบริการให้คำปรึกษา
 - 3) ความพร้อมในการบริการด้านการบำรุงรักษา

6.1.6 แบบรายละเอียดติดตั้ง (Shop Drawing)

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการติดตั้งวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบที่แสดงรายละเอียดการติดตั้งวัสดุ และ/หรืออุปกรณ์นั้นๆ เสนอต่อวิศวกรเพื่อขอรับความเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง การดำเนินการติดตั้งใดๆ โดยที่ไม่มีแบบที่อนุมัติให้ใช้งานได้ หากปรากฏว่าการติดตั้งนั้นไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมหรือบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง สิ่งที่ติดตั้งไปนั้นให้ถูกต้องเหมาะสม โดยที่จะคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมไม่ได้ แบบที่จะเสนอเพื่อขออนุมัติอย่างน้อยจะต้องจัดส่ง 2 ชุด และก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง 15 วัน

6.1.7 แบบติดตั้งจริง (As Built Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบติดตั้งจริงให้แก่ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้ายโดยแบบติดตั้งจริงที่ส่งมอบดังกล่าวจะต้องเป็นแบบที่ถ่ายจากแบบต้นฉบับ ของผู้รับจ้างลงในกระดาษฟิล์มไมระ (MIRA FILM) จำนวน 1 ชุด พร้อมแบบที่ถ่ายเป็นกระดาษพิมพ์เขียว จำนวน 3 ชุด

- 6.1.8 ผู้ควบคุมการติดตั้งของผู้รับจ้าง
ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีโปรแกรมที่มีความรู้ และประสบการณ์การติดตั้งงานไฟฟ้าเป็นอย่างดี มีอำนาจในการตัดสินใจ อยู่ประจำ ณ สถานที่ที่ทำการติดตั้งตลอดเวลาที่มีการติดตั้งงานไฟฟ้า เพื่อที่วิศวกรจะได้ติดต่อได้ตลอดเวลา ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อโปรแกรมพร้อมทั้งประสบการณ์ต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อขอรับความเห็นชอบ
- 6.1.9 การตรวจสอบ
ในกรณีที่จำเป็นต้องให้การไฟฟ้าฯ มาตรวจสอบการติดตั้ง ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบให้การตรวจสอบเป็นไปโดยเรียบร้อย และเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบที่การไฟฟ้าฯ เรียกเก็บทั้งสิ้น
- 6.1.10 ป้ายชื่อ
ผู้ทุกผู้ต้องมีป้ายเพื่อแสดงชื่อของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ ภาษาไทย(หรือภาษาอังกฤษ) และ/หรือ ตามที่กำหนดในแบบ หลอดไฟสัญญาณ สวิตช์ต่างๆ เครื่องวัดและอื่นๆ ต้องมีป้ายชื่อให้ครบ ป้ายชื่อให้ทำด้วยพลาสติกและสลัก ซึ่งเห็นตัวอักษรชัด ยึดติดกับตู้อย่างถาวร
- 6.1.11 การเคลื่อนย้ายวัสดุ และอุปกรณ์
ในการเคลื่อนย้ายวัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ไปยังตำแหน่งที่จะติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายดังกล่าว ไม่ให้เกิดความเสียหายแก่วัสดุ และอุปกรณ์นั้นๆ หรืองานในระบบอื่นๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมแก้ไขความเสียหายดังกล่าว โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอีกไม่ได้
- 6.1.12 การตรวจสอบแบบและรายการประกอบแบบ
- ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบระบบไฟฟ้า รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าตลอดจนแบบของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นที่เข้าใจโดยแจ้งชัดโดยแจ้งชัด ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการใดๆ ไปโดยที่ไม่เข้าใจในแบบและรายการประกอบแบบ โดยแจ้งชัดก่อนแล้วก่อให้เกิดความผิดพลาดหรือความเสียหายต่องานไฟฟ้า หรืองานในระบบอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่เกิดจากความผิดพลาดและเสียหายดังกล่าว
 - ในกรณีที่แบบ และ/หรือรายการประกอบแบบ มีความขัดแย้งกันในส่วนหนึ่งของแบบ หรือรายการประกอบแบบเอง หรือแบบมีความขัดแย้งกับรายการประกอบแบบให้ถือว่าการตีความใดๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์กว่า ถูกต้องกว่าและดีกว่าเป็นความถูกต้อง ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการใดๆ โดยไม่ยึดถือกฎเกณฑ์ ดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ในการทำให้เกิดประโยชน์กว่า ถูกต้องกว่า และดีกว่าสิ่งที่ดำเนินการไปแล้ว
- 6.1.13 การเปลี่ยนแปลงแก้ไข แบบและวัสดุอุปกรณ์
- การเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบไม่ว่าจะเป็นแบบไม่ว่าจะเป็นเพราะสาเหตุใดๆ ก็ตามก็ต้องดำเนินการไปโดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบและจะต้อง เป็นลายลักษณ์อักษรการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆที่ดำเนินการไปโดยพลการ ถ้าหากเกิดความผิดพลาด ความไม่เหมาะสม ความเสียหาย และความไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นที่เกิดขึ้นตลอดจนค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นที่เกิดขึ้นในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่ดำเนินการไปแล้วให้เกิดความเหมาะสมและถูกต้อง
 - ข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแบบ และ/หรือ รายการประกอบนี้ ให้ถือเป็นนัยสำคัญที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม ถ้าหากวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อค่าใช้จ่ายใดๆก็ตาม ในการเปลี่ยนแปลงวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ ให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบ

6.1.14 การทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ และระบบต่างๆ ที่ติดตั้งภายในโครงการนี้ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากรที่เหมาะสมสำหรับทดสอบอุปกรณ์และระบบนั้นๆ และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดจนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นๆ ผู้รับจ้างจะต้อง จัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการทดสอบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบต่อวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการทดสอบจริงอย่างน้อย 15 วัน

6.1.15 ขอบเขตของรายการประกอบแบบ

รายการประกอบแบบนี้ ให้มีผลบังคับครอบคลุมถึงวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ติดตั้งเพิ่มเติม นอกเหนือแบบนี้ด้วย

6.2 รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์

6.2.1 สายไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าแรงสูง
 - 1) ทั่วไป วัสดุ อุปกรณ์ สายไฟฟ้าแรงสูงและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามกฎและระเบียบของการไฟฟ้า
 - 2) ขอบเขต
 - ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายแรงสูง 22 KV 3 เฟส 3สาย 50 Hz ตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการเดินสายแรงสูง
 - ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อให้การไฟฟ้า มาตรวจสอบสายการติดตั้งสายแรงสูง และทดสอบสายแรงสูงดังกล่าวในข้อ 6.1 และ ติดตั้งมิเตอร์แรงสูงให้จนเป็นที่เรียบร้อย
 - การทดสอบ ผู้รับจ้างต้องให้การไฟฟ้า ทดสอบอุปกรณ์แรงสูงต่าง ๆ รวมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าฯ ที่ยอมรับได้
- หม้อแปลงไฟฟ้า
 - 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบแปลน หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นหม้อแปลงน้ำมัน (Oil-Immersed Type) ชนิด HERMETICALLY SEAL สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก) 384 2525 และ IEC 60076 มี CABLE BOX ครอบ Bushing หม้อแปลงหรือตามที่ระบุในแบบ
 - 2) หม้อแปลงไฟฟ้า มีพิกัดดังนี้
 - ขนาด ตามที่ระบุในแบบ
 - เฟส 3
 - ความถี่ 50 Hz
 - แรงดันด้านแรงสูง 22 KV + 2x2.5% TAP
 - แรงดันด้านแรงต่ำ 400/230 V. 3 Ph. 4 W
 - กลุ่มเวคเตอร์ Dyn11
 - แรงดันอิมพีแดนซ์ 6%
 - อุณหภูมิเพิ่มด้านแรงสูง 80K
 - อุณหภูมิเพิ่มด้านแรงต่ำ 80K
 - กำลังสูญเสียขณะมีโหลด ให้ระบุในใบเสนอราคา
 - กำลังสูญเสียขณะไม่มีโหลด ให้ระบุในใบเสนอราคา
 - แรงดันอิมพัลส์ 125KV

3) อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้

- HI. BUSHING WITH TERMINAL CONNECTOR AND COVER WITH BIRD GUARD
- LT. BUSHING WITH TERMINAL CONNECTOR
- OIL LEVEL GAUGE
- TAP CHANGER
- OIL CHECK VALVE
- OIL DRAIN PLUG
- GROUND TERMINAL

4) การทดสอบ

- หม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องผ่านการทดสอบที่โรงงาน และต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบออกโดยโรงงาน
- ผู้รับจ้างต้องทำการดำเนินการขออนุมัติใช้หม้อแปลงไฟฟ้าจากทางการไฟฟ้า หากการไฟฟ้าไม่ยอมให้ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องหาหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ที่ถูกต้องมาเปลี่ยนให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

6.2.2 ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นไปตามกำหนดในแบบ

- การติดตั้งดวงโคม
- การติดตั้งดวงโคมต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในแบบและ / หรือข้อกำหนดต่อไปนี้
- 1) การติดตั้งดวงโคมให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอต่อวิศวกร เพื่อให้ความเห็นชอบ
- 2) การติดตั้งดวงโคมทั้งหมดต้องทำให้ได้แนวตั้งและแนวระดับ
- 3) การต่อสายไฟฟ้าเข้าดวงโคมทุกแบบ ต้องทำภายในดวงโคมหรือภายในกล่องต่อสายที่ยึดติดกับดวงโคมเท่านั้น
- 4) น็อต สกรู และสลักเกลียว ที่ใช้ในการติดตั้งดวงโคมต้องเป็นชนิดเหล็กกล้าสังกะสี

6.3 รายชื่อวัสดุและอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ในโครงการนี้

รายชื่อและอุปกรณ์ที่แสดงไว้ข้างต้นนี้ เป็นรายชื่อวัสดุและอุปกรณ์อนุมัติให้ใช้ชื่อที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ ว่ามีคุณภาพเทียบเท่ากับวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ที่กำหนดไว้ และมีคุณภาพถูกต้องหรือเป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ และ/หรือ แบบแปลน

- 6.3.1 สายไฟฟ้า : Bangkok Cable , Thai Yazaki , Phelps Dodge, MCI
- 6.3.2 ท่อ PVC : ท่อน้ำไทย ,ตราช้าง ,ตราเสือ
- 6.3.3 ท่อHDPE : มาตรฐาน มอก.982-2548
- 6.3.4 หม้อแปลงไฟฟ้า : เอกรัฐ ,เจริญชัย, QTC
- 6.3.5 แผงไฟฟ้าแรงต่ำ : ABB, Schneider, TIC
- 6.3.6 สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ : Schneider , GE , MG
- 6.3.7 อุปกรณ์ประกอบแผงไฟฟ้า ,มิเตอร์: FUJI , MITSUBISHI , TELEMECANIQUE
- 6.3.8 แผงสวิตช์ย่อย Schneider , GE , MG
- 6.3.9 ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

- โคมไฟฟ้า : PHILIPS, LUSO, VCK, LIGMAN, LIGHT HOUSE
 - หลอดไฟฟ้า : GE , OSRAM , PHILIPS , SYLVANIA , TOSHIBA
 - บัลลาสต์ : PHILIPS, OSRAM, EYE
 - สตาร์ทเตอร์ : PHILIPS, OSRAM , SYLVANIA
 - ขาหลอด : BJB, PHILIPS, VOSSLOH
 - คาปาซิเตอร์: ELECTRONICAL , DNA , FACON
- 6.3.10 สวิตช์, เต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับโทรศัพท์ : bticino , Panasonic , CLIPSAL

7. งานระบบสุขาภิบาลภายนอก

7.1 ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และ สถาบันการทดสอบ

7.1.1 ขอบเขตของงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง ทดสอบงานระบบสุขาภิบาลรวมทั้ง อุปกรณ์ทุกชนิดทั้งหมดดังที่แสดงไว้ในแบบและรายการประกอบแบบเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งวัสดุท่อและอุปกรณ์ต่างๆ จนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ซึ่งผู้รับจ้างจะใช้ถือเป็นข้ออ้างในการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูล เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้
- งานระบบไฟฟ้าในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงให้ใช้มาตรฐานเดียวกับงานระบบไฟฟ้าโครงการ

7.1.2 สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยึดถือมาตรฐานคุณภาพทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์รวมทั้งมาตรฐานของระบบสุขาภิบาล ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังนี้

- กปน. : การประปานครหลวง
- กปภ. : การประปาส่วนภูมิภาค
- วสท. : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มอก. : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย
- E.I.T : THE ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND
- ASTM : AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
- ANSI : AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
- NFPA : NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- FM : FACTORY MUTUAL SYSTEM
- UL : UNDERWRITERS LABORATORIES, INC.
- BS : BRITISH STANDARD

7.1.3 สถาบันการทดสอบ

ในกรณีที่จะต้องมีการทดสอบคุณภาพวัสดุ และ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญาให้ทดสอบโดยสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐ หรือ สถาบัน ฯ ที่เทียบเท่า
 - หน่วยงานของทางราชการ หรือ เอกชนที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- ทั้งนี้ให้เสนอสถาบันการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

7.2 แบบ รายการประกอบแบบ และ หนังสือคู่มือ

7.2.1 ระบุ ขนาด และ ตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ ให้ถือตัวเลขที่ระบุเป็นสำคัญ การวัดจากแบบโดยตรง สำหรับในส่วนที่ไม่ได้ระบุเป็นตัวเลขไว้ นั้น ให้ถือเป็นการแสดงเพื่อให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้ โดยประมาณเท่านั้น

7.2.2 ข้อขัดแย้งต่างๆ ที่ปรากฏในแบบ และรายการประกอบแบบ ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือ ไม่ชัดเจนในแบบและรายการประกอบแบบรวมทั้งเอกสารสัญญาต่างๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันทีขอรับการวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงาน จะวินิจฉัยโดยถือเอาส่วนที่ได้ประโยชน์สูงสุด และ ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากยังมิได้รับการแจ้งผลการวินิจฉัย ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม และ ใช้เป็นเหตุผลในการขอต่อสัญญาไม่ได้

- 7.2.3 แบบ และ รายการประกอบแบบ เป็นเพียงรูปแบบและรายการ เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และ หลักการในการดำเนินงานก่อสร้างงานระบบสุขาภิบาลเท่านั้น ในการดำเนินงานก่อสร้างและติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานให้สอดคล้องกับแบบงานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งาน โครงสร้าง และ งานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้ แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้งานถูกต้องได้คุณภาพมาตรฐานตามหลักวิชาการแล้วผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและไม่ใช้เป็นเหตุผลในการต่อสัญญา
- 7.2.4 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน โดยวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งให้เป็นไปตามตามข้อเสนอแนะของผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิตโดยตรง หรือได้มาตรฐานตรงตามหลัก วิชาการพร้อมทั้งวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างลงนามรับรอง และ ลงวันที่กำกับบนแบบใช้งานที่ เสนอขออนุมัติทุกแผ่น
 - ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้างและ งาน ระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันทั้งหมด (Combine Shop) รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้อง และ ไม่เกิดอุปสรรคกับงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - แบบใช้งานต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายเพื่อแสดง รายละเอียดที่ชัดเจน และ ทำความเข้าใจได้ถูกต้องโดยให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสม
 - ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน มิฉะนั้น ค่าใช้จ่าย และ เวลาในการดำเนินงานที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ เป็นไปตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
 - การอนุมัติแบบใช้งานของผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบถือเป็นการอนุมัติให้ทำงานได้เท่านั้น ดังนั้น แบบใช้งานที่ได้อนุมัติแล้วยังถือว่าอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกรของผู้รับจ้างที่ เป็นผู้ลงนามรับรองหากผู้คุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น
 - แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอผู้ควบคุมงานอาจแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบและส่งคืนโดยที่ไม่มี การพิจารณาและผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขและจัดส่งแบบดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาใหม่ โดยไม่รอช้า
 - แบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติต้องมีอย่างน้อย 3 ชุด และ ผู้ควบคุมงานอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติม ได้อีกตามความจำเป็น
- 7.2.5 แบบก่อสร้างจริง (AS- BUILT DRAWING)
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริงเพื่อส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ก่อนการปิดฝ้า เพดานและก่อผนังปิดหรือถมดินเพื่อปิดงานในส่วนนั้นๆ
 - แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาด และ มาตรฐานเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายอื่น ๆ อีกตามมาตราส่วนเหมือนกับแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
 - แบบก่อสร้างจริงชุดสมบูรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกร ผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง และ ส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบอย่างน้อย 30 วัน ก่อน กำหนดการทดสอบและการทดลองเริ่มใช้งานของระบบ
- 7.2.6 หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาระบบเป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงานซึ่งผู้รับจ้างต้อง จัดเตรียมเพื่อส่งมอบให้ผู้ควบคุมงานก่อนวันส่งมอบงานอย่างน้อย 7 วัน
- หนังสือคู่มือ จะประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- เอกสารรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอและได้รับการอนุมัติ
 - แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุงและการ ดำเนินการใช้งาน รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์
 - รายงานการทดสอบอุปกรณ์และระบบทั้งหมด

- รายการอุปกรณ์และข้อเสนอแนะขึ้นส่วนที่ควรมีไว้ขณะใช้งาน
- รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละชนิดตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุกเดือน ทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน หรือทุกปี เป็นต้น
- หนังสือคู่มือทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นต้องส่งเสนอผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบ และอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง

7.3 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- 7.3.1 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องสำรวจสภาพสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้าง และ สาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้ความเข้าใจเป็นอย่างดี โดยผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนทราบหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้ และหากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง โยกย้ายหรือปรับปรุงสถานที่ก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับการก่อสร้างและทำงานจริงสามารถกระทำได้โดยให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างด้วย
- 7.3.2 การตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ และ ข้อกำหนดอื่นๆ โดยตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อมีข้อสงสัยหรือพบความผิดพลาดให้สอบถามจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานโดยตรง
- 7.3.3 พนักงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรผู้รับผิดชอบ หัวหน้าช่าง และ ช่างฝีมือชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการบริหารงานและการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีแล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา
 - วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบ โดยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและด้วยวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ
 - ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าปฏิบัติงานโดยไม่มีประสิทธิภาพหรือปฏิบัติงานที่อาจทำให้เกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีมาทำงานแทนโดยทันที
 - ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติ และ ผลงานของวิศวกรผู้รับผิดชอบและหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งที่ในการปฏิบัติในโครงการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ
- 7.3.4 ประสานงาน
- ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงานและบุคลากรของฝ่ายผู้ว่าจ้างในการทำงานตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำตัวอย่าง และ อื่นๆ ตามสมควรแก่กรณี
 - ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการหากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าวที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดจากผู้รับจ้างโดยการร่วมมือประสานงานนี้หมายถึง
 - 1) การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้าเกินกำหนด
 - 2) การร่วมมือในการใช้เครื่องอำนวยความสะดวกร่วมกันเช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาลการดูแลความปลอดภัย
 - 3) การร่วมมือในการเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ
 - 4) การร่วมมือในการทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน

- 5) การร่วมมือในการป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานบางส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
 - 6) และอื่น ๆ
 - 7) หากพื้นที่ใดของอาคารมีงานที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือทราบว่า จะมีการก่อสร้าง และ/หรือตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับวิศวกร สถาปนิก วิศวกรโยธา โดยใกล้ชิดเพื่อให้งานเตรียมการเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 7.3.5 การติดต่อและค่าธรรมเนียม ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานของรัฐ หรือเอกชน เกี่ยวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างเพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดย หน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นค่าประกันอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์ น้ำ - ไฟ เป็นต้น
- 7.3.6 การจัดหาไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง
- ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ฯลฯ ที่ เกี่ยวข้องกับงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
 - ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และ รายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวม และดำเนินการติดต่อหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือ เอกชนในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว
- 7.3.7 การทำงานนอกเวลาทำการปกติ หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมงวันทำงานปกติ และ ทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ หรือ วันที่ทางราชการ กำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติ ทำงานล่วงเวลา โดยผู้คุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสมและหากในกรณีที่การทำงานนั้น จำเป็นต้องมีผู้คุมงานอยู่ควบคุมตลอดเวลาในสนามผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงาน ล่วงเวลาของผู้คุมงานด้วย
- 7.3.8 การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่ออนุมัติใช้งาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์เสนอต่อผู้ควบคุม เพื่อขออนุมัติก่อน ดำเนินการในส่วนนั้นอย่างน้อย 30 วัน สำหรับรายการใดที่ยังไม่ผ่านการอนุมัติ ห้ามมิให้ ผู้รับจ้าง นำเข้ามายังบริเวณพื้นที่ของโครงการโดยเด็ดขาด
 - รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และ หรือตัวอย่างจริงตามความต้องการของผู้ ควบคุมงาน (หากจำเป็น) โดยมีเครื่องหมายชี้บ่งรุ่น ขนาด และ ความสามารถเพื่อประกอบการ พิจารณารวมทั้งต้องประทับตราเครื่องหมายชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารและตัวอย่างจริงทุกชิ้น ที่เสนอเพื่ออนุมัติด้วย
- 7.3.9 การจัดทำตารางแผนการทำงาน ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนการทำงานการนำเสนอวัสดุอุปกรณ์เข้า พื้นที่โครงการ และการติดตั้งพร้อมทั้งจำนวนบุคคลคลกรในการทำงานโดยจะต้องมีรายละเอียดแสดง เวลาเริ่มงาน และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอต่อผู้ควบคุมงานเป็นระยะ ๆ และตาราง แผนงานนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับปริมาณงานก่อสร้างที่เป็นจริงอยู่เสมอ
- 7.3.10 การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานปฏิบัติงานประจำวันและสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงส่งมอบงาน
 - รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ต่อไปนี้
 - 1) จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
 - 2) จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้ามายังพื้นที่โครงการ
 - 3) รายละเอียดการปฏิบัติงาน
 - 4) วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขงานหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน

- 5) วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบ แก่ไขจากผู้ควบคุมงาน
 - 6) เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ
 - 7) และอื่น ๆ
- 7.3.11 การประชุมโครงการ ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการและประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้คุมงานเป็นผู้กำหนด ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมจะต้องเป็นผู้ได้รับมอบอำนาจเต็มจากผู้รับจ้าง และมีอำนาจในการตัดสินใจและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี
- 7.3.12 รายการแก้ไขงาน ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องของงานที่ทำไปแล้วจากผู้คุมงาน โดยจะต้องปฏิบัติตามอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขความบกพร่องดังกล่าว
- 7.3.13 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบอุปกรณ์และระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ เพื่อเสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 30 วัน
 - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
 - ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบตามหลักวิชาการโดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
 - ผู้รับจ้างต้องทำรายงานข้อมูลในการทดสอบหลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด
 - ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมงติดต่อกัน
 - ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน และอื่น ๆ ในระหว่างการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 7.3.14 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วันติดต่อกัน ภายหลัง ส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างจะสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง
- 7.3.15 การส่งมอบงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจและแน่ใจว่าการทำงานของระบบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
 - รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
 - 1) กระจกใสแบบก่อสร้างจริง จำนวน 1 ชุด
 - 2) พิมพ์เขียวแบบก่อสร้างจริง จำนวน 4 ชุด
 - 3) หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
 - 4) อะไหล่ ต่าง ๆ และ เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่งซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ให้มาพร้อมกับเครื่องจักรอุปกรณ์
 - การส่งและรับมอบงานต้องกระทำเป็นเอกสารที่มีการลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร
- 7.3.16 การรับประกันงาน
- หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถอุปกรณ์และการติดตั้งว่าจะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงานแล้ว
 - ระหว่างเวลารับประกันงาน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็วและไม่เกิน 1 เดือนหลังจากที่ได้รับแจ้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

- ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไข เครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาการประกันงาน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการเอง โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

7.3.17 การบริการ

- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างชำนาญไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และ บำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน 3 เดือน , 6 เดือน หรือตามความเหมาะสม ตลอดระยะเวลาการประกันงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาระบบดังกล่าวเพื่อเสนอผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

7.4 การปฏิบัติงาน

7.4.1 ความปลอดภัยและการป้องกัน

- ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัยและหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสียบาดเจ็บ และเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานและบุคคลอื่นรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษา และสิ่งของในบริเวณก่อสร้างและเคียงข้าง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วย
- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บบุคคลใดๆ ก็ตามอันเนื่องมาจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง และ สำหรับพื้นที่ภายในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี และอื่น ๆ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวางการสัญจรของบุคคลทั่วไปรวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่ และสาธารณูปโภคอื่น ๆ หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้า และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงทั้งบนดินและที่อยู่ใต้ดิน หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อแก้ไขให้คืนสภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้าในกรณีที่ผู้คุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่เพียงพอ ผู้คุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อในการป้องกันเสียงดังรบกวน และ การสั่นสะเทือนในระหว่าง การทำงานและติดตั้ง ส่วนหลังจากการติดตั้งแล้วให้เลือกใช้วิธีการป้องกันโดยการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้น ๆ
- บริเวณสำนักงานของผู้รับจ้างภายในพื้นที่โครงการต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาล อุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้าน ซึ่งจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่เห็นและหยิบใช้ได้ง่าย

7.4.2 รายงานอุบัติเหตุ เมื่อมีเหตุการณ์ใด ๆ ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่โครงการไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้คุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

7.4.3 การป้องกันการล่วงล้ำเขตที่ ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการล่วงล้ำบุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงนอกบริเวณพื้นที่โครงการ และดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

7.4.4 วัตถุโบราณและของมีค่า ที่ขุดพบในบริเวณก่อสร้าง หรือเขตที่ดินของผู้ว่าจ้างให้มอบไว้กับผู้ว่าจ้าง การกระทำใดๆ อันแสดงเจตนาปกปิดหรือถือเป็นการสมสิทธิ์ส่วนตัวผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะแจ้งต่อเจ้าหน้าที่บ้านเมืองให้ดำเนินการตามกฎหมายได้

- 7.4.5 การกำจัดสิ่งปฏิกูล ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุและสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวันภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่าง ๆ ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะภายในพื้นที่โครงการตามที่คุณควบคุมงานกำหนด และให้รวบรวมขนออกจากพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราวตามระยะเวลาที่เหมาะสม และก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณพื้นที่โครงการ และทำความสะอาดพื้นที่โครงการให้เรียบร้อย

7.5 วัสดุและอุปกรณ์

7.5.1 วัสดุ และอุปกรณ์

- วัสดุ และอุปกรณ์ ที่ใช้กับโครงการจะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้จากผู้ควบคุมงานก่อนวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะไม่รับสิ่งที่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอหรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการในกรณีที่ผู้ควบคุมงานต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพผู้รับจ้างต้องดำเนินการพร้อมทั้งออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า
- หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ และ อุปกรณ์ตามที่รับอนุมัติให้ใช้งานได้แล้วจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานโดยมิชักช้า
- ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

- 7.5.2 เครื่องมือ ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน โดยต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการทำงาน และมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ซึ่งผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

7.5.3 การขนส่งและการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง
- ผู้รับจ้างต้องทำหมายกำหนดการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ และ แจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าพร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาที่ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการสำหรับวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ
- เมื่อวัสดุและอุปกรณ์มาถึงพื้นที่โครงการแล้วผู้รับจ้างต้องนำเอกสารส่งของมอบให้ผู้คุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

- 7.5.4 การจัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงาน ในการจัดสร้างโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์โดยจะต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย หรือ ป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งานวัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคาหรือผ้าใบคลุมกันฝนและแสงแดดส่วนวัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้นและห้ามกองไว้บนพื้นดิน

7.5.5 ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และ รูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุและอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้คุมงานต้องการ
- ในกรณีที่ผู้คุมงานมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณีผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ ติดตั้งตามที่ผู้คุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

7.5.6 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์

- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบและรายการประกอบแบบวัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

- ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุและอุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต
 - ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 7.5.7 รหัส บัญชี และเครื่องหมายของอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส บัญชี และ เครื่องหมายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่อแสดงตำแหน่ง เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ และซ่อมแซมบำรุงโดยเฉพาอย่างยิ่งในบริเวณที่ติดตั้งมีการปิดมิดชิด
- 7.5.8 การป้องกันน้ำเข้าอาคาร พื้นที่ภายในอาคารส่วนที่ใกล้กับบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคารที่อาจทำให้น้ำเข้าสู่อาคารได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งวัสดุเสริมเพิ่มเติมให้ผู้คุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงานเพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์
- 7.5.9 การป้องกันการผุกร่อน วัสดุ และอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิตหากตรวจพบว่าการป้องกันผุกร่อนดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้คุมงาน

7.6 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน

- 7.6.1 ฝีมืองาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงาน เพื่อติดตั้งระบบท่อ เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์การทำงานให้เป็นที่ไปด้วยความถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังต่อไปนี้
- การตัดต่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดีตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อมี่สม่ำเสมอ ไม่คดโก่งและคลาดเคลื่อนจากแนวที่ควรเป็น
 - การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง
 - การตัดต่อให้ใช้เครื่องมือสำหรับตัดต่อโดยเฉพาะและจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ที่บริเวณปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่ได้มาตรฐานเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
 - สำหรับจุดที่มีการเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม และมีการเปลี่ยนขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- 7.6.2 การติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่าง ๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อเพื่อไม่ให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน การติดตั้งและเดินท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนว และระดับท่อ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารโดยมิให้เอียงจากแนวอาคารการแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ ที่มีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้แบบจะต้องแขวนท่อนั้นชิดด้านบนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งเพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ และท่อลม ฯลฯ เป็นต้น และการติดตั้งท่อจะต้องปล่อยให้มีการยึดหยุ่นได้สำหรับการขยายตัวและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อระบบท่อและข้อต่อต่างๆ
- 7.6.3 การวางติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อต่าง ๆ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานงานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย
- 7.6.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วม ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อน้ำทิ้งเป็นอันตรายหากแนวท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อน้ำโสโครก หรือท่อน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้ง

- 7.6.5 จุดสิ้นสุดของระบบท่อที่เตรียมไว้สำหรับอนาคต หากในแบบปรากฏว่ามีระบบท่อที่จัดเตรียมไว้สำหรับต่อเติมขยายไปในอนาคต ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อดังกล่าวออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และที่ปลายท่อให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้และหากจำเป็นต้องกลบดินฝังท่อ ให้ทำการตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งจุดสิ้นสุดของปลายท่อไว้ด้วย
- 7.6.6 การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้
- ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
 - เครื่องสูบลมและอุปกรณ์ให้หุ้มด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมิดชิดเพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายขึ้น
 - วาล์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
 - เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสูบลม และ อุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานในสถานที่โดยปราศจาก ตำหนิและข้อบกพร่อง
- 7.6.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังดิน จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงอย่าให้โยกคลอน หรือ แกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวทางให้ใช้เหล็กรัดท่อที่เหมาะสมตามขนาดของท่อแล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบ ขนานกันเป็นแพ อาจใช้สำหรับรับท่อไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อได้ โดยให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบหรือถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการแขวนท่อ และหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้การยึดและแขวนท่อเป็นไปตามต่อไปนี้
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขวนท่อ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร โดยอุปกรณ์ยึดแขวนท่อดังกล่าว ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการ
 - ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึดแขวน จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFFTY FACTOR = 3)
 - การยึดแขวนกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างของอาคารหรือกีดขวางของระบบอื่นๆ
 - EXPANSION SHIELD AND BOLT ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล โดยให้เจาะยึดกับคอนกรีตที่แข็งแรงเต็มที่แล้ว
 - ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง
 - 1) ท่อเหล็กอบสังกะสีและท่อเหล็กดำที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร
 - 2) ท่อเหล็กอบสังกะสีและท่อเหล็กดำที่มีขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้วลงมา ทุกๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 200 ซม. จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 3) ท่อพีวีซี,ท่อพีบี ที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. หรือจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร
 - ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ
 - 1) ท่อเหล็กอบสังกะสีและท่อเหล็กดำ ขนาด 1/2" – 1-1/2" ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 150 ซม. ขนาด 2" – 3" ทุกๆระยะไม่เกิน 250 ซม. และท่อขนาด 4" ขึ้นไปทุกๆระยะไม่เกิน 300 ซม.ม.
 - 2) ท่อพีวีซี ขนาด 1/2" ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 75 ซม. ขนาด 3/4" – 1-1/2" ทุกๆระยะไม่เกิน 100 ซม.ม. ขนาด 2" ทุกๆระยะไม่เกิน 120 ซม.ม.ขนาด 2-1/2" – 4" ทุกๆระยะไม่เกิน 150 ซม.ม.และท่อขนาด 6" ขึ้นไปทุกๆระยะไม่เกิน 200 ซม.ม.

- 3) ท่อพีพี และท่อเอชดีพีอี ขนาด 1/2” – 1-1/2” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 75 ซม. ขนาด 2” – 2-1/2” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. ขนาด 3” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 125 ซม. และขนาด 4 -6” ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 150 ซม.
- 4) ท่อทุกชนิดที่ติดตั้งอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่น หรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นตลอดแนว ความยาวของท่อ และเมื่อกลับดินแล้ว จะต้องอัดด้วยทรายชุ่มน้ำอัดแน่นเป็นชั้น ๆ หนา ชั้นละไม่เกิน 15 ซม.

- เหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อให้มีขนาดดังนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่แขวนท่อ
1/2” - 3”	9 มม.
4”	12 มม.
6”	15 มม.
8” - 12”	19 มม.

7.6.8 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวการเดินท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หลังคา หรืออื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงาน การตัดเจาะฝาผนัง ต่าง ๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้าง และความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม ซึ่งการตัดเจาะดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบที่และอนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง และภายหลังจากการตัด เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

7.6.9 ปลอกท่อ (SLEEVES) ท่อที่เดินผ่านฐานรากพื้น ผนัง ฝ้ากั้น และเพดาน จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่เหมาะสม หากท่อที่จะผ่านทะลุมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่อง แทนการใช้ปลอกท่อโดยช่องนี้จะต้องเสริมความแข็งแรงตามความจำเป็น และเหมาะสม การวางปลอกท่อให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ขนาดของปลอกท่อจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ไม่น้อยกว่า 1 ซม. หรือ 1 ขนาดท่อ เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 ซม.
- ชนิดของวัสดุปลอกกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้
 - 1) สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
 - 2) สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
 - 3) สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่ไม่ได้รับน้ำหนักให้ ใช้ปลอกท่อพลาสติก เช่น PVC หรือ HDPE ก็ได้

7.6.10 การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันควันและไฟลาม ผู้รับจ้างต้องทำการอุดช่องเปิดของงานในระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง เช่น SLEEVE, SHAFT หรือ OPENING เพื่อป้องกันการลามของควันและไฟ โดยวัสดุที่ใช้อุดจะต้องเป็นวัสดุอุดที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะ และได้มาตรฐานที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ซม. โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

7.6.11 แผ่นปิดพื้นผนังและเพดานเพื่อความเรียบร้อยของงาน ตำแหน่งที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารที่ตบแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดพื้นที่บริเวณนั้นๆ ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อด้วยแผ่นโลหะตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบรอบท่อได้อย่างมิดชิด และแผ่นโลหะที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องยึดด้วยสกรูที่สามารถถอดเข้า-ออกได้โดยสะดวก

- 7.6.12 การจัดทำแทนเครื่อง
- ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแทน ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรง สามารถทนต่อการสั่นสะเทือนขณะใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อมูลต่างๆของแทนเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด และตำแหน่ง ต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเวลาที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น
- 7.6.13 งานติดตั้งในห้องเครื่อง ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งแทนเครื่องต่างๆ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานอื่น แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อเป็นการเตรียมการก่อนดำเนินการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าว โดยมีแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 7.6.14 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งช่องเปิดสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่จำเป็นจะต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝา ฝาผนัง และช่องเปิดต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องกำหนดขนาด ตำแหน่ง และระยะให้พอเพียงเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ โดยร่วมปรึกษากับงานระบบอื่นๆที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดหาช่องเปิดต่างๆอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง
- 7.6.15 การติดตั้งระบบท่อ
- การติดตั้งท่อน้ำประปา
 - 1) ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุ และผลิตภัณฑ์
 - 2) ให้ติดตั้งวาล์วเปิด-ปิดน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
 - ให้ใช้วาล์วประตูน้ำในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด
 - ให้ใช้วาล์วผีเสื้อแทนวาล์วประตูน้ำได้ในกรณีที่ตำแหน่งการติดตั้งวาล์วประตูน้ำไม่สามารถติดตั้งหรือทำงานเปิด-ปิดได้สะดวกและเหมาะสม
 - ให้ใช้โกลบวาล์วในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด และปรับอัตราการไหลของน้ำ
 - ให้ใช้วาล์วกันน้ำย้อนกลับในเส้นท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้ไหลย้อนกลับ
 - ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนเข้าท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นแต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว โดยการติดตั้งยูเนียนนั้นห้ามติดฝังในกำแพง เพดาน หรือฝ้ากัน
 - 3) ตำแหน่งและชนิดของวาล์ว มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
 - วาล์วจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ท่อที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่ง หรือมีช่องทางที่สะดวกแก่การตรวจสอบ หรือถอดเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยน
 - การติดตั้งวาล์วทุกตัวในก้านวาล์วตั้งอยู่ในแนวตั้ง และสำหรับในระบบท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วฝังอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
 - วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อให้ใช้กับความดันปกติภายในท่อเท่ากับ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบเป็นอย่างอื่น

- 4) ท่อน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมน ซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบ ท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
 - 5) ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน จากตอนกลาง หรือจากท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี
 - 6) การต่อแบบเกลียวให้พันเฉพาะตัวผู้ แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม โดยเกลียวท่อนี้จะต้องตัดพันให้คมเรียบไปทางปลายท่อ และท่อทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดรอบๆทิ้งให้หมด
 - 7) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายท่อสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ ที่มีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ แต่จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. โดยที่ปลายบนสุดของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุด
 - 8) ที่ปลายท่อแนวตั้งหลัก (MAIN RISER) ให้ติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT) พร้อมยูเนียนและวาล์วประตูน้ำขนาด 1/2 นิ้ว ทุกตำแหน่ง
- การติดตั้งท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำอื่นๆ
- 1) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบและในหมวดมาตรฐานคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์ หรือตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้
 - 2) คันร่องที่ต้องใช้วางท่อ พื้นร่องต้องเป็นดินแน่นหรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นโดยตลอดแนวท่อ และแนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา โดยมีความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - 3) รอยต่อของท่อทุกแห่งจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
 - 4) ท่อที่ต้องเดินผ่านพื้นที่หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกดทับ เช่น ท่อลอดถนน จะต้องเดินผ่านปลอกท่อเหล็ก หรือปลอกท่อ ค.ล.ส. ตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวท่อได้
 - 5) หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ความลาดเอียงของท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งขนาด 2-1/2 นิ้ว และเล็กกว่าจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 50 และสำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 100
 - 6) การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดด้วยขนาดและชนิดของข้อต่อให้เหมาะสม
 - 7) การหักเลี้ยวท่อ ให้ใช้ข้อต่อสามทางรูป Y หรือข้อต่อโค้งเพื่อให้ได้ตามแนวหรืออาจใช้ข้อต่อชนิดอื่นที่เหมาะสมถูกต้องตามมาตรฐานการเดินท่อได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- การติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นให้มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 1) ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นชนิด P-TRAP ที่มีชั้นน้ำดักกลิ่น (WATER SEAL) ลึกอย่างน้อย 7.5 ซม. ให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่มีสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักกลิ่นหรืออุปกรณ์อื่นที่มีวัตถุประสงค์ในการดักกลิ่นประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
 - 2) อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งใกล้กับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - 3) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง
 - 4) อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย และเหมาะสมในการถอดออกเพื่อทำความสะอาดภายในได้สะดวก
 - 5) ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ดักกลิ่นได้ก็เฉพาะเมื่อติดตั้งเหนือที่ดักกลิ่นขึ้นมาเท่านั้น

- 6) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาด (CLEANOUT) สำหรับท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ติดตั้งช่องทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาด ศก. 4 นิ้ว หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุก ๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า ศก. 4 นิ้ว ขึ้นไป
 - ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา และที่ฐานของท่อในแนวตั้ง
 - ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่ใกล้ส่วนตัวระหว่างท่อภายในอาคารและภายนอกอาคาร
 - ท่อที่ฝังดิน หรืออยู่ใต้พื้นที่เข้าถึงไม่ได้จะต้องมีช่องทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดินหรือระดับพื้นนั้น ๆ
 - ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อ และมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกินขนาด 6 นิ้ว

7.6.16 การติดตั้งท่อระบายอากาศ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ท่ออากาศจากระบบท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้ง จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และปลายต้องปิดด้วยตะแกรงหรือมุ้งสแตนเลส หรือพลาสติก เพื่อกันแมลงวันไว้แต่ปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์หลายเครื่อง อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
- การต่อท่ออากาศในแนวตั้งเข้ากับท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งแนวตั้ง ให้ปลายด้านล่างของท่ออากาศนั้นต่อให้ลักษณะเฉียงลงมุม 45 องศากับท่อระบายน้ำแนวตั้ง เพื่อให้คราบที่อาจเกาะติดข้างในท่อสามารถถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

7.6.17 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

- การทดสอบท่อรั่วของท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศให้ปฏิบัติดังนี้
 - 1) ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำ และท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อในแต่ละชั้นของอาคาร หรือจุดสูงสุดของท่ออากาศเหนือหลังคา และทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้
 - 2) ถ้าทดสอบส่วนใดส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นแต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งจากระดับที่ทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ แล้วให้ตรวจระดับน้ำที่ลดต่ำลงมาดังเช่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
- การทดสอบท่อจ่ายน้ำด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จแล้ว และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ หรือก่อนการฉาบปูน ก่อปิด หรือกระเบื้อง ผิวดกแต่ง ให้ใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันทำการสูบน้ำเข้าไประบบท่อหรือเครื่องโยกอัดแรงดันน้ำจนได้ความดันไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และรักษาความดันนี้ไว้ได้โดยไม่มีกรรั่ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีทำความสะอาดระบบบ่อทุกชนิดทั้งหมดต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องดำเนินการทำความสะอาดให้เสร็จอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนทำการส่งมอบงาน

7.7 มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

หากมีได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด เกณฑ์ และมาตรฐานคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ ให้เป็นดังต่อไปนี้

7.7.1 ท่อน้ำประปา

- ท่อประปาภายนอกอาคารเป็นท่อพีอี (HIGH DENSITY POLYETHYLENE) โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8074 DIN 8075 ชั้นคุณภาพ PN 10 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสกาลที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และต้องทำจากสาร High Density Polyethylene ขนาดและมิติของท่อพีอีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8074 แบบปลายเรียบ (plain end) ทั้งสองข้าง
- อุปกรณ์ท่อ (Fittings) ทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อพีอี และความหนาเป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อพีอี ท่อโค้ง (Bend) สามทาง (Tee) Stubend จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตอุปกรณ์ข้อต่อพีอีโดยเฉพาะ และต้องผลิตจากวัสดุชนิดเดียวกับท่อรายละเอียดของปลายท่ออาจเป็นแบบต่อเนื่องด้วยวิธี Butt Fusion Welding หรือ อาจเป็นแบบต่อเชื่อมแบบหน้างานโดยใช้ Stubend และ Backing Ring
- ข้อต่อ (Joint) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีอีต้องเป็นแบบ Butt Fusion Welding หรือการต่อเชื่อมแบบหน้างาน โดยใช้ Stubend และ Backing Ring ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

7.7.2 ท่อโสโครก ท่อน้ำเสีย และ ท่อระบายอากาศ ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก. 17-2532 ชั้นคุณภาพ 8.5 อุปกรณ์ข้อต่อท่อตามมาตรฐานผู้ผลิต

7.7.3 ท่อระบายน้ำภายนอกอาคาร ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นรางตาม มอก. 128-2528 หรือ มอก. 128-2549 ชั้นที่ 3 ดังรายละเอียดที่แสดงในแบบ หรือ จัดทำรางระบายน้ำแบบเปิดพร้อมฝาปิด ตามที่ระบุไว้ในแบบ

7.7.4 ก๊อกสนาม (HOSE BIB) ให้ใช้ก๊อกสนามชนิด BALL BIB COCK WITH HOSE CONNECTOR AND LONG HANDLE หรือ ตามที่ระบุในแบบ

7.7.5 วาล์วประตู (GATE VALVE)

- วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ติดตั้งในระบบท่อทั่วไปให้ใช้วาล์วประตูชนิด Inside Screw, Non Rising Stem, Solid Wedge Disc ที่สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 psi, W.O.G. nonshock หรือ 125 psi. saturated steam สำหรับขนาด 2 นิ้ว และ เล็กกว่าให้ใช้ชนิด Bronze Gate Valve ส่วนขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้ว และ ใหญ่กว่าให้ใช้ชนิด Cast Iron Gate Valve
- วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำให้ใช้ชนิด Bolted Bonnet , O.S. and Y ,Rising Stem, Solid Wedge Disc ทำด้วย Cast Iron ที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 psi.W.O.G. non - shock

7.7.6 วาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE) ตัววาล์ว (BODY) ทำจาก Cast Iron หรือ Cast Steel เป็นแบบ Lug Type Body , Dish ทำด้วย Stainless Steel หรือ Bronze ที่มีความแข็งแรง ไม่เสีรูปง่าย แรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 150 psi, W.O.G

7.7.7 บอลวาล์ว (BALL VALVE) มีลักษณะเป็น Ball Pattern Of Square Head Type ตัว Ball ทำด้วย Stainless Steel ขนาด 2-1/2" และ เล็กกว่าตัวเรือนทำด้วย Bronze ต่อแบบเกลียว (Thread End) กำหนดเมื่อเปิดเต็มที่ต้องอยู่แนวขนานท่อเข้า – ออก

7.7.8 วาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE) สำหรับติดตั้งในระบบท่อประปาทั่วไปให้ใช้ชนิด Non - Slam Closing, Dual Disc Check Valve ,ANSI Pressure Rating Class 125

- 7.7.9 วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT) เป็นแบบ Direct Acting Float Type โดยที่ลูกลอยภายในทำด้วย Stainless Steel , Body & Cover ทำด้วย Cast Iron ก่อนต่อท่อเข้ากับ Automatic Air Vent จะต้องมีการ Shut Off Valve ประกอบอยู่ด้วย
- 7.7.10 มาตรวัดน้ำ (WATER METER) เป็นมาตรวัดน้ำ ซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงได้ตามมาตรฐานโดยมีหนังสือรับรองจากการประสานส่วนภูมิภาค หรือการประสานครหลวง หรือได้มาตรฐาน มอก. และสามารถติดตั้งได้ทั้งในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเอียงโดยที่ความเที่ยงตรงไม่เปลี่ยนแปลง
- 7.7.11 เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE) สำหรับวัดความดันของน้ำอาจเป็นชนิด PRESSURE TYPE หรือ COMPOUND TYPE ขึ้นกับจุดประสงค์การติดตั้งเพื่อใช้งาน กรอบทำด้วย STAINLESS STEEL เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3-1/2 นิ้ว มีสเกลบนหน้าปัด ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ วัดค่าความเที่ยงได้ตรงแน่นอน คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน + 1 % ของสเกลบนหน้าปัทม์ และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี SHUT OFF NEEDLE VALVE และ SNUBBER CONNECTOR
- 7.7.12 ข้อต่ออ่อนงานระบายน้ำ (FLEXIBLE) ใช้ติดตั้งกับระบบท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันท่อเสียหายในกรณีที่เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากันไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม ลักษณะเป็นแบบ Flexible Rubber Joint หรือ แบบอื่นๆที่สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัวได้ไม่น้อยกว่า 5 ซม. (Axial Moment) โดยท่อที่ฝังดินให้ใช้เป็นชนิดมีวงแหวนเสริมความแข็งแรง (Rainforced Ring) และสามารถทนแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่เสียรูป
- 7.7.13 ช่องระบายน้ำจากพื้น (FLOOR DRAIN) ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น ฝาปิดทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม หรือ ทองเหลืองขัดมัน และ จะต้องมีการเกลียวยาวพอปรับระดับสูง – ต่ำให้เข้ากับพื้นได้ในช่องระบายน้ำจากพื้นต้องต่อเข้ากับ P-Trap เพื่อดักกลิ่นยกเว้นชั้นล่างให้ใช้ชนิดกันกลิ่นรูปถ้วย (Bell Trap)
- 7.7.14 ช่องทำความสะอาดท่อที่พื้น (FLOOR CLEAN OUT) ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีฝาปิดแบบเกลียวทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม หรือ ทองเหลืองขัดมัน และสามารถเปิดทำความสะอาดท่อได้โดยสะดวก
- 7.7.15 เครื่องสูบน้ำบาดาล (WELL PUMP)
- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
 - เป็นปั๊มสูบน้ำสำหรับติดตั้งในงานสูบน้ำบาดาล โดยติดตั้งในแนวนอน พร้อมอุปกรณ์ระบายความร้อนจากมอเตอร์ ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกัน
 - เครื่องสูบน้ำมีชั้นคุณภาพการป้องกันตามมาตรฐาน IP 68 และสามารถทำงานในน้ำที่ความลึกไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร
 - โครงสร้าง เสื้อปั๊มทำจากสเตนเลส เกรด 304
 - ใบพัดทำจากวัสดุผสม (POLYAMIDE) โดยหล่อเป็นชิ้นเดียวกันแบบปิดหรือเปิด โดยมีการสมดุลทางสถิติและพลศาสตร์ทุก ๆ ขนาดของใบพัดที่ใช้งาน
 - แหวนตัวเรือนแบบสวมอัดหรือใช้หมุดเกลียวขันยึด
 - แกนเพลลาทำจากสเตนเลสเกรด 304
 - เช็ควาล์วทำจากวัสดุผสม (POLYAMIDE)
 - ร่องลื่นชนิด Anti-Friction Bearing
 - สารหล่อลื่นและหล่อเย็นมีคุณสมบัติที่เข้ากับเครื่องสูบน้ำชนิดนี้โดยเฉพาะ
 - กันรั่วที่เพลลาแบบเชิงกลไม่น้อยกว่าสองชั้น (Double Mechanical Seal)
 - มีอุปกรณ์เพื่อป้องกันความเสียหายประกอบด้วย Thermal Sensor, Leak and Moisture Detector

7.7.16 เครื่องสูบน้ำประปา (COLD WATER PUMP)

- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือโลหะอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่ามีความคุณภาพสูงกว่า ที่สามารถรับความดันปกติใช้งานปกติ (STANDARD WORKING PRESSURE) โดยใช้ตัวเลข มากกว่าเป็นเกณฑ์
- ถ้าหากจำเป็น ที่จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการมี AIR VENT COCK และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีการมี DRAIN COCK
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีที่ระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีล(SEAL) ระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำไปยังรางระบายน้ำ
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้ต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้โดยสะดวก และใช้เวลาในการถอดซ่อม น้อย
- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ มี INERTIA BOX และมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ นอกจากนี้ อาจจะต้องมีลูกยางหรือสปริงรองรับมอเตอร์
- ในการเสนอขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อมีปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลง
- การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL PUMP) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาด เมื่อติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้ว จึงเจียรใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- การเลือกขนาดของมอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบนั้นใช้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากพิจารณา PERFORMANCE CURVE แล้ว วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ตัดสินว่าขนาดของมอเตอร์ที่เหมาะสมนั้นควรจะเป็นเท่าใด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์ สตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ อุปกรณ์ควบคุมและตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- มอเตอร์ต้องเป็นแบบชนิดปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTOR) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามกำหนด ขนาดมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่า 1.15 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเก็จวัดความดันทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีวาล์วประตู (GATE VALVE) และข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง และมีวาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE) ทางด้านส่ง

7.8 การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

7.8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัท ผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอก ขูดขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ชัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7.8.2 การเตรียมและทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็กให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยเชื่อม และตำหนิต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวด หรือกระดาษทรายขัดผิวให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัสดุแปลกปลอม จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (VOLATILE SOLVENT) เช่นทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด เช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมเก็บเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิท จึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อนจึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว
- พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัด หรือแปรงลวดโดยเด็ดขาดแล้วจึงทาสีรองพื้น
- พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมัน และฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
- พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

7.8.3 การทาหรือพ่นสี

- ในการทาสีแต่ละชั้นต้องให้สีทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อไปได้
- สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วน คือ
 - 1) สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือเพื่อให้อึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - 2) สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย และเพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบ
- ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 8.4
- ให้ขออนุมัติใช้สีหรือสีต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการทา หรือพ่นสี
- กรรมวิธีการใช้สีต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน หรือคำแนะนำจากเอกสารทางวิชาการ ของผู้ผลิตสีที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้

7.8.4 ตารางแสดงวิธีการทาสี และประเภทของสีตามชนิดของผิววัสดุในสภาพต่างๆ กัน

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง หรือบริเวณที่มีการผูกเรือนสูง
- BLACK STEEL PIPE - BLACK STEEL HANGER & SUPPORT - BLACK STEEL SHEET (e.g. SWITCHBOARD, PANELBOARD ซึ่งทำจาก BLACK STEEL SHEET)	ชั้นที่ 1 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY ชั้นที่ 4 สีทับหน้า EPOXY
- GALVANIZED STEEL PIPE - GALVANIZED STEEL HANGET & SUPPORT - GALVANIZED STEEL SHEET	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 ZINC CHROMATE PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 WASH PROMER ชั้นที่ 2 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY ชั้นที่ 4 สีทับหน้า EPOXY
- PVC PIPE - PE PIPE (LPE,HDPE) - PB PIPE - PP PIPE	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า CHLORINATED RUBBER
- CAST IRON PIPE และ ท่อใต้ดินทุกชนิด	ชั้นที่ 1 COAL TAR EPOXY ชั้นที่ 2 COAL TAR EXPOXY	ชั้นที่ 1 COAL TAR EPOXY ชั้นที่ 2 COAL TAR EPOXY แล้วพ่นทับด้วยผ้าใบ ชั้นที่ 3 COAL TAR EPOXY
- CONDUIT CLAMP	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY

ในกรณีที่มีการซ่อมสี เนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขีด หรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้น
จำพวก ZINC RICH PRIMER ก่อนลงสีทับหน้า

7.8.5 รหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

- การทาสีทับหน้าเป็นการแสดงรหัสสีโดยให้ทาสีตลอดทั้งเส้นท่อ ยกเว้นถ้าท่อนั้นๆ มีการหุ้มฉนวนให้ทาท่อเฉพาะสีรองพื้นเท่านั้น
- ในระบบไฟฟ้าให้ทาเป็นแถบสีกว้าง 5 เซนติเมตร รอบท่อร้อยสายเพื่อแสดงรหัสสีต่างๆ ช่วงระยะห่างของ CLAMP ยึดท่อร้อยสาย และฝาครอบกล่องต่อสายเท่านั้น
- รหัสสี สัญลักษณ์ ตัวอักษร และสีลูกศรแสดงทิศทาง หากมิได้มีการระบุเป็นอย่างอื่นฯ ให้เป็นไปตามต่อไปนี้

ชนิดของท่อ	รหัสสี	สีของสัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง
ท่อน้ำประปา	ฟ้า	ขาว
ท่อน้ำดับเพลิง	แดง	ขาว
ท่อน้ำโสโครก	ดำ	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	น้ำตาล	ขาว
ท่อระบายอากาศ	เหลือง	ขาว
ท่อน้ำฝน	เขียว	ขาว
ท่อร้อยสายไฟระบบควบคุม	แถบสีน้ำเงิน	-
ท่อร้อยสายไฟระบบดับเพลิง	แถบสีแดง	-

หมายเหตุ : รหัสสีต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณา

- ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปตามต่อไปนี้

ขนาดท่อ	ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษรและลูกศรแสดงทิศทาง
1/2" – 1-1/2"	1/2"
1-1/2" - 3"	1"
4" - 6"	1-1/2"
ใหญ่กว่า 6"	2"

หมายเหตุ : ขนาดต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณา

- ระยะของสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปตามต่อไปนี้
 - 1) ทุกๆ ระยะ ไม่เกิน 3 เมตร ของท่อในแนวตรง
 - 2) ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
 - 3) เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือ มีท่อแยก
 - 4) เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น
 - 5) บริเวณช่องเปิดบริการ และซ่อมบำรุงรักษา

7.9 ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

วัสดุ และอุปกรณ์ที่เลือกใช้ให้มีคุณสมบัติและมาตรฐานคุณภาพตามที่ได้ระบุมาแล้วดังกล่าวข้างต้น ในรายการประกอบแบบนี้หรือเทียบเท่า โดยมีตัวอย่างรายชื่อผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

- 7.9.1 HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE (HDPE)
 - ตราช้าง, PBP , Thai Asia Pipe หรือเทียบเท่า
- 7.9.2 GALVANIZED STEEL PIPE (GSP)
 - SAHA THAI STEEL PIPE, SIAM STEEL PIPE หรือเทียบเท่า
 - THAI STEEL PIPE, THAI UNION STEEL หรือเทียบเท่า
- 7.9.3 POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)
 - SIAM PIPE, THAI PIPE, PAIBOON PIPE หรือเทียบเท่า
- 7.9.4 REINFORCE CONCRETE PIPE
 - LOCAL CONFORM TO TIS. (มอก.) หรือเทียบเท่า
- 7.9.5 GATE VALVE
 - NIBCO ,KITZ ,TOYO, WATTS หรือเทียบเท่า
- 7.9.6 BUTTERFLY VALVE
 - NIBCO, KITZ , TOYO , CRANE หรือเทียบเท่า
- 7.9.7 CHECK VALVE
 - NIBCO , KITZ , OCV, WATTS, SOCLA , METRAFLEX หรือเทียบเท่า
- 7.9.8 COLD WATER SUPPLY PUMP AND COLE WATER BOOSTER PUMP
 - GRUNDFOS, CALPEDA, EBARA, AURORA, LOWARA หรือเทียบเท่า
- 7.9.9 PRESSURE GAUGE
 - ROYAL SIMPLEX, TERRIVE. WEISS, TOZEM, WEKSLER, TAYLOR หรือเทียบเท่า
- 7.9.10 WATER METER
 - KENT, AZAHI, THAI AICHI, AICO หรือเทียบเท่า
- 7.9.11 HOSE BIB
 - ENOGAS, HANG, P.S., POSENG, SANWA หรือเทียบเท่า
- 7.9.12 FLOOR DRIAN, ROOF RAIN, FLOOR CLEANOUT
 - JOSAM, SMITH, KNACK, CHESS, TCP หรือเทียบเท่า
- 7.9.13 FLEXBLE CONNECTION FOR CWS
 - MASON, TOZEN, PROCO หรือเทียบเท่า
- 7.9.14 FLEXBLE RUBBER FOR S,W,V AND RL
 - Premier Product , BEFIT, Cotto-DOS
- 7.9.15 HANGER
 - KNACK , BSP หรือเทียบเท่า
- 7.9.16 SUBMERSIBLE PUMP
 - TSURUMI , SHINMAYWA หรือเทียบเท่า

รายการอื่น ๆ ที่มีได้ระบุ คุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ให้ยึดถือตามมาตรฐานที่ระบุในรายการประกอบแบบและให้ผู้รับจ้างเสนอผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้งานในโครงการ

หมวดที่ 6 งานภูมิสถาปัตยกรรม

1. ข้อกำหนดและขอบเขตของงานทั่วไป

1.1 ความประสงค์ของงาน

เจ้าของงานโครงการก่อสร้าง มีจุดประสงค์หลักที่จะก่อสร้างงานภูมิทัศน์ ในบริเวณโครงการฯ ตามแบบก่อสร้างให้มีความสวยงามเรียบร้อย และแข็งแรง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ คนงาน คนสวน และช่างฝีมือที่มีคุณภาพดี และได้มาตรฐานเพื่อทำงานตามขอบเขตต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.2 ขอบเขตของงาน

เนื่องจากเจ้าของงานฯ อาจจะจัดแยกงานเป็นส่วน ๆ เพื่อสะดวกต่อการดำเนินงาน ผู้ออกแบบจึงแบ่งขอบเขตของงานและสัญญาให้มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 งานสำรวจพื้นที่ จัดเตรียมพื้นที่ทำผัง และปรับระดับ
- 1.2.2 งานพื้นดาดแข็ง (HARDSCAPE)
- 1.2.3 งานวัสดุพืชพันธุ์ (SOFTSCAPE)
- 1.2.4 งานทางวิศวกรรมต่างๆ

1.3 ข้อกำหนดของงาน

- 1.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง โดยถี่ถ้วนและไปดูสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะของงานก่อนการทำสัญญา โดยการก่อสร้างจะต้องเป็นไปตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.3.2 การกำหนดหมวดระดับ และจุดอ้างอิง ผู้รับจ้างจำจะต้องตรวจสอบจุดหมวดระดับอ้างอิงของโครงการฯ จากรายละเอียดของแบบและหน้างานจริงว่าถูกต้องหรือไม่ ทั้งนี้จุดหมวดระดับอ้างอิงดังกล่าว อยู่บริเวณหน้าโครงการฯ หรือบริเวณที่แสดงในแบบก่อสร้าง
- 1.3.3 ในกรณีที่มีการคลาดเคลื่อนไม่ตรงกันในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้างหรือสถานที่จริง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ภูมิสถาปนิกผู้ออกแบบหรือเจ้าของงานทราบ โดยผู้รับจ้างหรือภูมิสถาปนิกอาจจัดทำแบบขยายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้าง เพื่อใช้งานในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งแบบก่อสร้างนี้พึงเป็นแบบที่มีได้เป็นการเพิ่มหรือลดงานนั้นเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน โดยแบบที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินงานจะต้องได้รับความเห็นชอบจากภูมิสถาปนิกก่อน
- 1.3.4 ในกรณีที่มีงานส่วนหนึ่งที่มีได้แสดงไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้าง แต่เป็นส่วนที่จำเป็นต้องทำงานนั้นๆ ให้เสร็จเรียบร้อย เพื่อความสมบูรณ์ของงาน จะต้องกระทำโดยไม่คิดราคาเพิ่มจากที่ตกลงไว้ เว้นแต่เป็นรายการสำคัญ ให้ตกลงกับผู้ว่าจ้างเป็นการเพิ่มจากที่ตกลงไว้ ซึ่งจะได้ตกลงกับผู้รับจ้างเป็นการเฉพาะต่างหาก ตามกรณีไป

- 1.3.5 เจ้าของโครงการสงวนสิทธิที่จะเพิ่มงาน ลดงานหรือเปลี่ยนแปลงวัสดุก่อสร้างตามสมควรภายในขอบเขตของสัญญา โดยจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบในเวลาอันสมควร ทั้งนี้จะได้ตกลงราคาก่อสร้างและกำหนดเวลาแล้วเสร็จใหม่กับผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนทุกครั้ง

1.4 แบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- 1.4.1 แบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา
- 1.4.2 การอ่านแบบในแบบก่อสร้างให้ถือเอาระยะที่เป็นตัวเลขเป็นสำคัญเว้นแต่ภูมิสถาปนิกจะวินิจฉัยเป็นอื่น

1.5 การดำเนินการก่อสร้าง

- 1.5.1 ค่าใช้จ่ายในระหว่างดำเนินงาน เช่น ประปา ไฟฟ้า และการทดสอบอื่นๆ เช่น การทดสอบคุณภาพของไม้ หิน ทราโย เหล็ก และคอนกรีต เป็นต้น เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 1.5.2 ผู้แทนผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งผู้แทนที่มีอำนาจเต็มที่ (PROJECT MANAGER) ซึ่งสามารถจะรับผิดชอบ และแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ แทนผู้รับจ้างมาประจำสถานที่ก่อสร้างไม่น้อยกว่า 1 คน และมีภูมิสถาปนิกหรือนักภูมิทัศน์ของผู้รับจ้างอย่างน้อย 1 คน ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี ประจำหน่วยงานก่อสร้าง เพื่อเป็นผู้ประสานงานกับผู้ออกแบบฯ ผู้ควบคุมงาน เพื่อความถูกต้อง สะดวก และรวดเร็วในการปฏิบัติงานก่อสร้าง
- 1.5.3 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะแต่งตั้งผู้หนึ่งผู้ใดเป็นผู้ควบคุมงานฯ ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสะดวก และความร่วมมือในการปฏิบัติตามหน้าที่ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานฯพบสิ่งใดที่บกพร่องก็ดี หรือพบการกระทำที่อาจเป็นในทางฝ่าฝืนสัญญา หรือไม่สมกับสภาพอันควรแก่การทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขภายในกำหนดเวลาอันสมควร มิชักช้า อนึ่งถ้าผู้ควบคุมงานฯ เห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใด ไม่เข้าใจงานดีหรือประพฤติตนไม่ดีหรือฝีมือไม่ดี หรือทำงานหยาบสับเพราะผู้ว่าจ้างมีสิทธิขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนลูกจ้าง ช่าง หรือผู้รับจ้างช่วงผู้นั้นได้ ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องรีบจัดหาผู้ทำการแทน ภายใน 7 วัน
- 1.5.4 การสั่งหยุดงาน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการสั่งหยุดงานชั่วคราวได้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามรูปแบบ หรือรายการก่อสร้างข้อหนึ่งข้อใด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะนำไปเป็นข้ออ้างในการต่อเวลาในสัญญา
- 1.5.5 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายละเอียดแล้ว ในทางปฏิบัติงาน สัญญาจ้างไม่อาจจะระบุไว้ได้ครบถ้วน หรือในทางปฏิบัติงานจ้างไม่อาจจะระบุไว้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้งรูปร่าง และลักษณะหรือสิ่งปลูกย่อยต่างๆ ตลอดจนสภาพขยายรายละเอียด เป็นต้น ผู้ว่าจ้างหรือภูมิสถาปนิกจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ขณะพาไปดูสถานที่หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบตามสัญญาจ้าง

- 1.5.6 ก่อนทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องทำการศึกษา และค้นหาแนวโครงสร้าง หรือระบบ สาธารณูปโภค เดิมที่อยู่ใต้ดินทั้งหมด และใช้ความระมัดระวังในการทำงานก่อสร้างมิให้เกิดความเสียหายแก่ระบบ ต่าง ๆ เหล่านี้ได้ ถ้าผู้รับจ้างเป็นผู้ทำให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง หรือระบบใด ๆ ผู้รับจ้าง จะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม หรือสามารถใช้งานได้ดังเดิม โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 1.5.7 การทำความเข้าใจกับแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบฯ ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบ และ รายการประกอบแบบฯ เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของงานที่จะแล้วเสร็จของภูมิสถาปนิกผู้ออกแบบ โครงการและเจ้าของโครงการ เพื่อให้ได้งานออกมาสสมบูรณ์แล้วเสร็จทันกำหนด ตามกรอบ ระยะเวลาตามสัญญา

1.6 การเตรียมวัสดุก่อสร้าง

- 1.6.1 สิ่งของที่ปรากฏอยู่ในแบบ และรายการก่อสร้างก็ดี หรือที่มีได้ปรากฏในแบบ และรายการก่อสร้าง ก็ดี อันเป็นส่วนหนึ่ง หรือเครื่องประกอบการก่อสร้างนี้ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างนั้น ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหามารวมอยู่ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 1.6.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดีให้ครบตามแบบทุกประการ และให้ทันเวลา วัสดุที่ จำเป็นจะต้องสั่งจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องรีบสั่งทันที เพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่จะต้องใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะอ้างภายหลังว่าจัดหาวัสดุเหล่านั้นมาประกอบการก่อสร้างไม่ทัน หรือใช้ เป็นข้อขอขยายเวลาสัญญาก่อสร้าง มิได้
- 1.6.3 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ ต้องเป็นของใหม่คุณภาพดี ไม่เคยใช้งานมาก่อน และถูกต้องตามแบบรายการ ก่อสร้าง วัสดุที่จะใช้ทุกชนิดจะต้องนำตัวอย่างให้ภูมิสถาปนิก และผู้ควบคุมงานของโครงการฯ พิจารณารับรองก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้
- 1.6.4 หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า จะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก ภูมิสถาปนิกหรือตัวแทนเจ้าของโครงการฯ ในการพิจารณาคุณภาพเทียบเท่า
- 1.6.5 วัสดุก่อสร้างต่างๆ ยกเว้นส่วนประกอบของงานคอนกรีต และงานฐานรากใต้ดินให้ผู้รับจ้างทำการ นำเสนอตัวอย่าง และต้องผ่านการอนุมัติงานผู้ออกแบบก่อนนำเข้าพื้นที่โครงการฯ เพื่อทำการ ติดตั้งหรือก่อสร้างต่อไป
- 1.6.6 การทำผิวสำเร็จต่างๆ เช่น หินทราย กระเบื้อง ฯลฯ ให้ผู้รับจ้างทำตัวอย่างผิวสำเร็จนำเสนอแก่ ผู้ออกแบบ หรือตัวแทนเจ้าของโครงการฯ อย่างน้อย 3 ชุด เพื่อผ่านการอนุมัติก่อนลงมือทำจริงใน พื้นที่โครงการฯ

1.7 ความเสียหายและอุบัติเหตุ

- 1.7.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่บริเวณใกล้เคียง และ อุบัติเหตุที่เกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใด ๆ เนื่องจากงานก่อสร้างสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 1.7.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการทำรั้วป้องกันอันตราย การติดคอมส่ว่งและการฝ้าดูแลสถานที่ ก่อสร้างตลอดจนการว่าจ้างตำรวจหรือยาม เพื่อป้องกันรักษาในกรณีจำเป็น

1.8 การจัดสร้างสำนักงานสนาม หรือโรงงาน หรือเรือนเพาะชำ หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง

การดังกล่าวต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน และต้องจัดสร้างให้ถูกสุขลักษณะ ผู้รับจ้างต้องจัดหาห้องทำงานและห้องประชุมให้กับผู้ควบคุมงานฯ ผู้ออกแบบ หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างตามคำร้องขอ โดยให้มีขนาดพอเหมาะ มีกระดานดำสั่งงานที่ติดแบบรูป โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ ห้องสุขา โดยจะจัดรวมใกล้ที่ทำงานของผู้รับจ้างก็ได้ เพื่อประโยชน์ในการทำงานร่วมกัน

1.9 การขยายเวลา

เมื่อเห็นได้ว่างานก่อสร้างล่าช้าไม่รุดหน้าไปอันเนื่องจากสาเหตุใดๆ ผู้รับจ้างต้องส่งคำชี้แจงเป็นลายลักษณ์อักษร แจ้งถึงสาเหตุแห่งความล่าช้าแก่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานฯ ภายใน 7 วัน หลังจากเกิดสาเหตุนั้น ๆ ชี้แจงว่าเป็นเหตุโดยอย่างไร เพื่อให้เจ้าของโครงการ ผู้ควบคุมงานหรือภูมิสถาปนิก รับทราบเพื่อพิจารณา

1.10 ตารางแสดงความก้าวหน้าของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตารางแสดงความก้าวหน้าของงาน อย่างน้อยสองสัปดาห์ต่อครั้ง หรือตามคำสั่งการของผู้ควบคุมงานฯ ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณา

1.11 แบบรายละเอียด ณ ที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ SHOP DRAWINGS สำหรับการปรับแบบให้ตรงตามปัญหาสภาพหน้างานก่อสร้างจริงอันอาจเกิดขึ้น โดยรวมถึงการรวมแบบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานภูมิสถาปัตยกรรม เช่น งานระบบไฟฟ้า ระบบรดน้ำต้นไม้ สุขาภิบาล ฯลฯ เพื่อให้ทราบถึงปัญหา และนำเสนอทางแก้ไขเพื่อให้ภูมิสถาปนิก ผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาก่อนเริ่มดำเนินงานนั้นๆ

1.12 เส้นทางขนส่งวัสดุก่อสร้าง

สำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง และบำรุงรักษาเส้นทางให้อยู่ในสภาพเดิม ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง หากชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้สอยของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้เหมือนเดิม โดยไม่เรียกจ่ายค่าใช้จ่ายเพิ่ม

1.13 การเก็บกวาดทำความสะอาดขั้นสุดท้าย

หลังการทำงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนเศษสิ่งของต่างๆ ออกจากบริเวณที่ก่อสร้างให้หมดสิ้น และจะต้องทำการซ่อมแซมทรัพย์สินหรือสิ่งหามิทรัพย์สินที่อาจได้รับความเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดบริเวณให้เป็นที่ยอมรับอันเป็นที่พอใจของเจ้าของงานก่อนส่งมอบงาน

1.14 การทดลองระบบการทำงานของงานระบบ

ในการตรวจรับงานผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบงานระบบ หรือแสดงให้เห็นถึงการทำงานที่ได้ประสิทธิภาพ และคุณภาพตามแบบและรายการประกอบแบบฯ พร้อมทั้งทำการส่งรายละเอียดและคู่มือในการบำรุงรักษา ได้แก่

1.14.1 ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง

1.14.2 ระบบสูบน้ำ กรองน้ำ หมุนเวียนน้ำ ระบบรดน้ำต้นไม้

1.14.3 ระบบอื่นๆ ที่จำเป็น

1.15 การเสนอแบบที่ทำการก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS)

ก่อนการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่งมอบแบบที่แสดงงานต่าง ๆ ที่ทำการก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS) ให้กับผู้ว่าจ้าง 1 ชุด รวมทั้งรายละเอียดหรือคู่มือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ระบบ และการบำรุงดูแลรักษาด้วย

1.16 การเสนอคู่มือดูแลรักษางาน SOFTSCAPE

ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือดังกล่าว เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถใช้เป็นแนวทางในการดูแลรักษาภายหลังสิ้นสุดงานในสัญญา

2. งานโครงสร้างหลัก (HARDSCAPE WORK)

2.1 งานเตรียมบริเวณ การปักผัง การปรับระดับ

2.1.1 การเตรียมบริเวณ

ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนต้นไม้ พุ่มไม้ เศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่น ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง และนำไปทิ้งภายนอกบริเวณก่อสร้าง สำหรับไม้ยืนต้นอนุญาตให้ตัด ถอนได้เฉพาะต้นที่กำหนดให้เท่านั้น ส่วนต้นอื่นที่อยู่ใกล้บริเวณก่อสร้าง ให้ทำการป้องกันมิให้เกิดความเสียหาย การตัดถอนต้นไม้ใหญ่(ขนาดลำต้นเกิน 4 นิ้ว) จะต้องได้รับอนุญาตจากภูมิสถาปนิก และตัวแทนเจ้าของโครงการเสียก่อน จึงทำการตัดถอนได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการรื้อถอนและโยกย้ายดังกล่าว เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.1.2 การปักผัง

ผู้รับจ้างจะต้องปักผัง และตรวจสอบการปักผังให้ถูกต้อง และจะต้องให้ภูมิสถาปนิกหรือวิศวกรอนุมัติการปักผังว่าถูกต้องเป็นอันดีแล้วจึงเริ่มงานขั้นต่อไปได้

2.1.3 การปรับระดับ

ให้ถือระดับอ้างอิงตามที่กำหนดไว้ในแบบ การถ่ายระดับ ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมให้ถูกต้อง และเป็นไปตามแบบ และรายการโดยเคร่งครัด การแก้ปัญหาและข้อขัดข้องใด ๆ ในการตรวจสอบระดับพึงได้รับความเห็นชอบจากภูมิสถาปนิก และวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานมาก่อน เพื่อปรับระดับใหม่ถูกต้องและเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว จึงทำการก่อสร้างต่อไปได้

2.2 มาตรฐานของวัสดุและกรรมวิธีก่อสร้าง

2.2.1 งานคอนกรีตและเหล็กเสริมทั่วไป (ให้ดูรายละเอียดงานวิศวกรรมประกอบ)

- **ซีเมนต์** ใช้ซีเมนต์ตราเสือ หรือตราอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า สำหรับงานคอนกรีตที่ไม่เสริมเหล็ก สำหรับงานคอนกรีตที่เสริมเหล็กให้ใช้ซีเมนต์พอร์ตแลนด์ ตราช้างหรือเทียบเท่าซีเมนต์ที่ใช้ ต้องเป็นซีเมนต์ที่ใหม่อายุไม่เกิน 6 เดือน นับตั้งแต่วันออกจากโรงงาน การเก็บต้องยกสูงจากพื้นให้ลมผ่านได้ และไม่ถูกฝนหรือความชื้น งานพื้นปูกระเบื้อง ใช้ซีเมนต์ขาวตราช้างเผือก หรือเทียบเท่า
- **ทราย** ใช้ทรายน้ำจืดปราศจากโคลนหรือซากพืช ลักษณะเม็ดคม และมีขนาดไล่เลี่ยสม่ำเสมอ ไม่โตกว่า 8 มม.
- **หิน** ใช้หินโมฆขนาดหินเบอร์ 1 หรือเบอร์ 2 ที่สะอาด ปราศจากดินโคลน หรือสิ่งเจือปน
- **น้ำ** ใช้น้ำสะอาดเทียบเท่าน้ำประปา
- **ส่วนผสม** คอนกรีตทั่วไป ใช้อัตราส่วน 1:2:4 ห้ามใช้คอนกรีตผสมไว้นานเกิน 30 นาที
- **ปูนทราย** ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ : ทรายหยาบ 1:4 โดยปริมาตร
- **เหล็กเสริม** จะต้องเป็นเหล็กที่มีคุณภาพดีตามมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ มอก. ผิวจะต้องเรียบ สะอาด ไม่มีสนิมผุกร่อน หรือเปื้อนน้ำมัน

- **ระบบกันซึม** ใช้ระบบ Hi Flexible Cementitious Waterproofing ยี่ห้อ Fast Flex หรือเทียบเท่า โดยรายละเอียดการติดตั้งและการเตรียมสภาพหน้างานเพื่อติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- **น้ำยาเคลือบผิว** เพื่อให้ผิวของงานก่อสร้างทุกชนิด มีความคงทนสวยงามอยู่ได้นานควรเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบ ซึ่งผิววัสดุแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้ น้ำยาเคลือบผิวให้เหมาะสมกับวัสดุนั้นๆ น้ำยาเคลือบผิวไม่ระบุ ให้ใช้เทียบเท่าของ THOMPSON'S, CHEMGLAZE

2.2.2 ข้อกำหนดในการใช้วัสดุ

- 1) การผูกเหล็กเสริม ผู้รับจ้างจะต้องผูกเหล็กเสริมให้ได้แนวระดับตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบรายการของวิศวกรโครงสร้าง และเป็นไปตามข้อกำหนดเหล่านี้ ถ้าหากว่าไม่ระบุไว้ในรายการเป็นอย่างอื่น คือ
 - ลวดผูกเหล็กใช้เบอร์ 18 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 138-2518
 - การดัดงอเหล็กให้ใช้รัศมีโค้งอย่างน้อย 3 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง
 - ตอนปลายโค้งของ (18 องศา) หรือฉาก (90 องศา) การงอของต้อง มี รัศมีอย่างน้อย 30 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง และเหลื่อมปลายไว้อย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง
 - การต่อเหล็กจะต้องมีระยะเหลื่อมกันอย่างน้อย 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสำหรับเหล็กกลม (PLAIN BARS)
- 2) แบบหล่อคอนกรีต แบบหล่อคอนกรีตจะต้องทำด้วยไม้ ไม้อัด หรือโลหะ สำหรับแบบไม้จะต้องทำให้แข็งแรงมั่นคงยึดติดกันทุกด้าน ความหนาของไม้ที่นำมาใช้ทำแบบต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. ถ้าใช้ไม้อัดต้องหนาไม่น้อยกว่า 6.0 มม. ไม้คร่าวต่าง ๆ สำหรับใช้ค้ำยันต้องแข็งแรงพอ แบบต้องได้ขนาดตามแบบแปลน ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตลงในแบบ จะต้องอุดรูตามรอยแตกต่าง ๆ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการรั่ว ตลอดทั้งทำความสะอาดแบบด้วย และต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจเห็นชอบเสียก่อน จึงจะทำการเทคอนกรีตลงแบบนั้นได้ สำหรับคอนกรีตสำเร็จรูปที่หล่อมาจากนอกพื้นที่ก่อสร้าง (PRE-CAST CONCRETE) ผิวที่ได้ต้องเรียบเนียน สวยงามไม่มีโพรง ฟองอากาศ และเม็ดหิน เมื่อติดตั้งควรเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบผิวของ THOMPSON'S หรือเทียบเท่า
- 3) การผสมคอนกรีต
 - ซีเมนต์ และส่วนต่าง ๆ จะต้องผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยใช้เครื่องผสมคอนกรีต ซึ่งมีความจุไม่น้อยกว่า 0.5 ลูกบาศก์เมตร ครั้งแรกให้ใส่น้ำลงไปจนถึงผสม 1/10 ส่วน ก่อนที่จะใส่ซีเมนต์ ทราย หิน ลงไป แล้วจึงใส่น้ำที่เหลือลงไปผสมจนครบ การผสมจะต้องดำเนินต่อไป จนกระทั่งคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอ แล้วเดินเครื่องต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 2 นาที จึงจะเทออกได้ เมื่อทำการผสมคอนกรีตครั้งต่อไป จะต้องใช้ส่วนผสมเดิมให้หมดเสียก่อน คอนกรีตที่เปียกเกินไป หรือคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วห้ามนำมาใช้

- โครงสร้างที่มีได้รับแรงดันของน้ำ และ/หรือ ดิน เช่น เสาคาน พื้น และฐานราก ให้ใช้ส่วนผสม 1:2:4 ดังนี้

ใน 1 ลบ.ม. ของคอนกรีตประกอบด้วย

ซีเมนต์ 320 กก.

ทราย 0.45 ลบ.ม.

หิน 0.90 ลบ.ม.

- โครงสร้างที่รับแรงดันของน้ำ และ/หรือ ดิน เช่น กำแพงกันดิน ให้ใช้ส่วนผสม 1:1 1/2:3 ดังนี้

ใน 1 ลบ.ม. ของคอนกรีตประกอบด้วย

ซีเมนต์ 400 กก.

ทราย 0.42 ลบ.ม.

หิน 0.85 ลบ.ม.

- ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการผสมต้องไม่มากกว่า 30 ลิตร ต่อ ปูนซีเมนต์ 1 ถุง (50 กก. / ถุง) (อัตราส่วน น้ำ / ปูนซีเมนต์ (W/C) > 0.60)

- การทดสอบความยุบ SLUMP TEST ของคอนกรีต (ตามมาตรฐานสากล) จะต้องอยู่ระหว่าง 10 – 13 ซม. โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานเกี่ยวกับการทดสอบ และโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมการก่อสร้าง

- สำหรับ ค.ส.ล. ส่วนใดที่ต้องการไม่ให้น้ำซึมผ่านต้องผสมคอนกรีตด้วยยากันซึม ยี่ห้อ IMPEREX, IMPERMO, SIKA หรือชนิดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า และไม่มีสารเป็นพิษเจือปน ซึ่งวิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการ เห็นชอบตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

- การยาแนวรอยต่อระหว่าง PRE-CAST CONC. จะต้องยาแนวรอยต่อด้วย STRUCTURE SILICONE หรือ POLY SULPHURIDE BASE ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ

4) การบำรุงคอนกรีต

เมื่อน้ำคอนกรีตหมาดแข็งปราศจากความร้อนแล้ว ต้องปกคลุม มิให้ถูกแดดหรือลมร้อน และมีให้ถูกรบกวน โดยเฉพาะภายในระยะ 24 ชั่วโมงแรก และจะต้องจัดการให้คอนกรีตเปียกชุ่มน้ำ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือใช้พ่นด้วยน้ำยาเคมี แต่ต้องได้รับการตรวจสอบ และเห็นชอบก่อน การบ่มคอนกรีตทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระสอบคลุมแล้วรดน้ำให้ชุ่ม หรือ การคลุมด้วยทราย และรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา หรือการกันขอบแล้วหล่อหน้า ซึ่งทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานฯ

5) การแต่งหน้าคอนกรีต

เมื่อถอดแบบออกแล้วมีรู หรือขรุขระให้แต่งหน้าให้เรียบร้อย โดยถูหน้าขรุขระที่นูน ออกเสมอ ผิวหน้าทั่วไป และใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายในอัตราส่วน 1:3 อุดรูโพรงต่าง ๆ ให้ ผิวหน้าเรียบโดยทั่ว เมื่อต้องการจะถือปูนทับหน้าคอนกรีต ให้ละอะผิวหน้าคอนกรีตเป็นหน้า ใหม่ตลอดโดยทั่วราดน้ำให้ชื้นแล้วจึงถือปูน เมื่อถือปูนเสร็จแล้วให้ดำเนินการบำรุงดังที่ กำหนดไว้ อย่างเคร่งครัด

2.2.3 งานไม้

1) ชนิดเนื้อไม้จริง

ไม้ที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ไม้แดง หรือไม้เนื้อแข็งที่ผ่านการอบน้ำยา และไม้เนื้อแข็งบางชนิด ที่หาง่าย ทนทาน เทียบเท่าไม้แดง ในพื้นที่การก่อสร้างตามสภาพภูมิอากาศ

2) หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้จริง

- ขนาด ไม้ที่เลื่อย และไสแล้วยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อย และไสบกเล็กกว่าขนาดที่ ระบุได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของสิ่งก่อสร้างแล้ว จะต้อง มีขนาดเหลือไม่เล็กกว่า ดังนี้

ขนาดที่ระบุ	1/2"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"
ขนาดที่ตกแต่งแล้ว	3/8"	13/16"	1-1/16"	1-15/16"	1-3/4"	2-1/4"	2-1/16"	3-5/8"

ถ้าไม้ขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ไสบออกได้เพียง 1/4 นิ้ว เป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้น และฝาไม้ขนาดกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้ 1/8 นิ้ว เป็นอย่างมาก

- น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาด เท่ากันทำการก่อสร้าง
- เนื้อไม้ ที่ไม่อนุญาตให้ใช้ทำการก่อสร้างไม่ว่าชนิดใดเล็กกว่าขนาดที่อนุโลมให้ หรือ ผุ เพราะเหตุใดๆ ก็ตามหรือกระพี้ ห้ามใช้ในการก่อสร้าง
- ความชื้นและความยืดหด ไม้ขนาดที่นำมาติดตั้งทุกท่อนจะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20 และถ้าภายใน 12 เดือนนับจากวันที่รับมอบงานปรากฏว่าส่วนต่าง ๆ ของไม้ที่ ประกอบขึ้น แตกหรือหดเกินกว่าธรรมชาติของไม้ที่ผึ่งแห้งดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน หรือเพิ่ม และจัดทำให้ใหม่ทันที โดยไม่คิดค่าแรงหรือวัสดุที่เปลี่ยนนั้น
- ไม้ที่ผลิตขึ้นใช้เฉพาะงาน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ใน กรณีเป็นไม้สำเร็จรูปจากโรงงาน
- ไม้เทียมหรือเทียบเท่า การประกอบและติดตั้ง การทำสีและการดูแลรักษา ตาม มาตรฐานของผู้ผลิต

3) งานช่างไม้

- การเข้าไม้ ต้องพอดีตรงตามที่กำหนดให้ การบากไม้ เข้าไม้ ต้องทำให้แนบสนิทเต็ม หน้าส่วนที่ประกบกัน และแข็งแรง

- การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งผู้ว่าจ้างจะให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณา
- การตกแต่งไม้
 - ก. ไม้ส่วนที่ไม่ต้องไส คือ ส่วนที่มีสิ่งอื่นปกคลุมมองไม่เห็น หรือไม่มีผลต่อความเรียบตรงของสิ่งที่มาปิด
 - ข. ไม้ส่วนที่ต้องไส คือ ส่วนที่สามารถมองเห็นทั้งหมด และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับของพื้นต่างๆ
 - ค. การไสไม้ จะต้องไสตกแต่งจนเรียบตรงไม่เป็นลอน หรือลูกคลื่น หรือเป็นเสี้ยน
- การยึดด้วยตะปูและเดือยไม้ต่าง ๆ
 - ก. ชนิด และขนาดต้องนำมาใช้ให้เหมาะสม ความยาวของตะปูเกลียวต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า ของความหนาของไม้ที่ถูกยึด
 - ข. การเจาะรูสำหรับตะปูและเดือยไม้ หากจำเป็นต้องเจาะรูนำ เพื่อมิให้ไม้แตกให้เจาะรูสำหรับตะปูเกลียวได้ แต่ต้องไม่เกิน 0.9 เท่า ของขนาดตะปูเกลียว และโตไม่เกิน 0.8 เท่า สำหรับตะปูธรรมดา กรณีที่ใช้ตะปูเกลียว ห้ามใช้วิธีตอกโดยเด็ดขาด ให้หมุนเข้าโดยไขควงขนาดที่เหมาะสมกับหัวตะปู
- งานไม้ต่างๆ หลังจากก่อสร้างเสร็จแล้วให้ทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ (WOOD PRESERVER) เทียบเท่าของ CUPRINOL หรือเซลลิโคโรท ชนิดใส (ป้องกันปลวก) รองพื้น 1 เทียว แล้วจึงทาน้ำยาย้อม (WOODSTAIN) สีตามที่ระบุในแบบฯ หรือเทียบเท่า WOODTECT หรือ RONSEAT ให้ทั่วอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะต้องรอให้แห้งสนิทก่อนทาครั้งต่อไป แล้วจึงทาเฉพาะบริเวณหน้าตัดไม้ ผู้รับเหมาจะต้องทาน้ำยาให้ชุ่มโชก การทาน้ำยาแต่ละครั้งให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และถือตามข้อกำหนด ดังนี้
 - ก. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท
 - ข. ซ่อมและอุดรูต่าง ๆ
 - ค. ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย
 - ง. ปิดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด

2.2.4 งานโลหะผิวมัน

การเตรียมพื้นผิวโลหะ ใช้เช็ดล้างทำความสะอาดด้วยทินเนอร์ ให้ปราศจากฝุ่นผง และคราบไขมัน ระบบสี รองพื้น TOA, JOTAN หรือเทียบเท่า จำนวน 1 เทียว ซึ่งเป็นสีป้องกันสนิมที่สามารรถทาที่บนโลหะผิวมันได้ ทั้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ก่อนทาสีทับ

2.2.5 งานสี และงานเคลือบผิวหน้าวัสดุ

1) ขอบเขตของงานสี และงานเคลือบ

ให้ทำสีหรือเคลือบส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้ เป็น
อย่างอื่น หรือวัสดุระดับต่าง ๆ งานสีนี้หมายรวมถึงการพ่น ทา ลงซีเมนต์ แคลคแลคเกอร์ ลง
น้ำมัน น้ำยา ตลอดจนตกแต่งอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย

2) ข้อปฏิบัติทั่วไป

- มักจะปรากฏอยู่เสมอว่า ผู้รับจ้างได้พยายามหลีกเลี่ยงในการที่จะใช้สีให้ถูกต้อง
ตามรายการ ทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ดังนั้นถ้าผู้รับจ้างหรือลูกจ้างที่ไม่ปฏิบัติ
ตามรายการงานนี้อย่างเคร่งครัด ถือว่ามีเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ว่า
จ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ล้างหรือชุดสีออกแล้วทำใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยไม่คิด
ค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า เพราะการนี้และยกเป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้
- ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสีได้จะต้องมีความ
แห้งสนิท
- ใช้สีชนิดและเทียบเท่าที่ที่กำหนดให้ใช้ และจะต้องเป็นสีที่ไม่เคยเปิดใช้มาก่อน การ
เทียบเท่าให้ถือปฏิบัติตามรายการ ข้อกำหนดและขอบเขตงานทั่วไป
- ให้นำสี และภาชนะบรรจุที่กำหนดให้ใช้เท่านั้น เข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะ
สีอื่นๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
- การนำสีมาใช้แต่ละงวดจะต้องให้ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบ
ก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้
- รายละเอียดอื่นๆ เช่น ความอ่อนแก่ของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียดต่อ
ผู้ออกแบบ ในเวลาอันควร
- ในการทาสีผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี อย่างเคร่งครัด เช่น
การผสมสีพลาสติกอิมัลชัน น้ำที่ผสมจะต้องสะอาด และได้สัดส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนด
ไว้

3) ประเภทของสีที่ใช้

ประเภทของสีที่ใช้จะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะงาน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่งโดยให้ดู
รายละเอียดในแบบ และยึดถือกรรมวิธีขั้นตอนการเคลือบของผู้ผลิต

4) การเตรียมงานและรองพื้น

- ปูนฉาบอิฐ คอนกรีต ฯลฯ
 - ก. ผิวพื้นใหม่ ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทาสี โดยปัดฝุ่นออกให้หมด และใช้ผ้าสะอาด
ชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว ปล่อยให้แห้งสนิท ทาสีรองพื้น
 - ข. ผิวพื้นที่ทิ้งไว้นาน และยังไม่ได้ทาสี ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ด
ปล่อยให้แห้ง หมดแชมรอยขำรูดต่างๆ รองพื้นด้วยสีรองพื้นบนพื้นที่ค่อนข้าง
หยาบ ให้ใช้สีพลาสติกค่อนข้างข้น ทาเป็นสีชั้นแรก เพื่อปิดรอยหยาบต่าง ๆ ที่มี
อยู่

- ค. ผิวพื้นที่มีรอยต่อเป็นร่องที่ผิววัสดุ โดยปกปิดด้วย ยิปซัม หรือวัสดุอื่น ๆ ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุนั้น ๆ
- ไม้
 - ก. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นไม้ที่จะทานั้นแห้งสนิท
 - ข. ซ่อมและอุดรูต่าง ๆ
 - ค. ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย
 - ง. ปิดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด
 - จ. ถ้าไม้เนื้อแข็งหรือมีความดูดซึ่มมากเป็นพิเศษ ให้ทาทับน้ำด้วยแอลกอฮอล์ก่อน 1 ครั้ง
- เหล็กหรือโลหะต่าง ๆ
 - ก. ขจัดสนิม หรือเศษผงออกโดยขัดด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด
 - ข. ขจัดรอยเปื้อนน้ำมัน ด้วยน้ำยาโครโรเอทรีลีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน
 - ค. ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม โดยผสมน้ำสะอาด 2 เท่าตัว ระหว่างล้างห้ามมิให้น้ำมันไปถูกเนื้อไม้ที่ประกอบ หรืออยู่ใกล้เคียงกับตัวโลหะ
 - ง. ล้างสนิมด้วยน้ำยาล้างสนิมออก ทำความสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด จากนั้น ใช้สีรองพื้นเรตออดไซด์ไพรเมอร์ ห้ามใช้ชนิดที่มีฝุ่นผสม โดยเด็ดขาด
- ไม้ที่ผลิตจากไฟเบอร์ซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตของวัสดุและกรรมวิธีก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ โดยจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครอบคลุมขั้นตอนทุกประการ และตรวจสอบรายละเอียดตามรายการประกอบแบบ

2.2.6 มาตรฐานของวัสดุ และกรรมวิธีก่อสร้าง อื่น ๆ

มาตรฐานของวัสดุและกรรมวิธีก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ โดยจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครอบคลุมขั้นตอนทุกประการ และตรวจสอบรายละเอียดตามรายการประกอบแบบ

2.3 งานทางเท้า/ขอบ คสล. และวัสดุพื้นผิวทั่วไป

2.3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์อื่น ๆ มาทำการก่อสร้างงานเสร็จเรียบร้อย

2.3.2 การถมดิน/ทราย

- 1) วัสดุทรายถมที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปน มีขนาดลดหลั่นดี มีเปอร์เซ็นต์ผ่ตะแกรงเบอร์ 200 ไม่นเกิน 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่า CBR ไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
- 2) ในบริเวณที่เป็นสระน้ำเก่า ที่ลุ่ม หรือบริเวณที่ระดับต่ำกว่ากำหนดให้ถมดิน/ทราย และบดอัดเป็นชั้น ๆ ละไม่เกิน 50 ซม. จนกว่าจะถึงระดับที่ต้องการความหนาแน่นต่ำสุด ในการบดอัดไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ STANDARD MODIFIED PROCTOR

2.3.3 การวางแผนระดับและปักผัง

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจดูแนวระยะ และระดับที่กำหนดในแบบก่อสร้างให้เรียบร้อยเสียก่อน ตามระดับอ้างอิงต่าง ๆ ควรได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานว่าถูกต้องเรียบร้อยจึงลงมือทำการได้ ความโค้งของแบบจะต้องโค้งต่อเนื่องอย่างสวยงามไม่หักงอ หรือสะดุ้งจนน่าเกลียด การวางแผนโค้งจะต้องถูกต้องตามแบบและได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเสียก่อนจึงทำการเทคอนกรีตได้
- 2) การตั้งแบบจะต้องทำอย่างแข็งแรงมิให้บิด โค้ง อ่อนตัวขณะเทคอนกรีต ผิวของแบบจะต้องสะอาดเรียบร้อย และควรทาน้ำมันก่อนเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องตรวจเช็คหรือเตรียมการฝังท่อ น้ำ สายไฟ และสาธารณูปโภคอื่น ๆ ที่พาดหรือลอดผ่านให้เป็นที่เรียบร้อยเสียก่อนการเทคอนกรีต

2.3.4 การบดอัด

ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดดินที่จะทำทางเท้า และขอบคัน ค.ส.ล. ให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ STANDARD MODIFIED PROCTOR โดยการใช้อุปกรณ์กลเสียก่อนแล้วจึงทำงานชั้นอื่น ๆ ต่อไปได้

2.3.5 การทำงานพื้นผิวลาดแข็งต่าง ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องทำงานพื้นผิวลาดแข็งต่าง ๆ ให้ตรงตามที่แสดงไว้ให้พื้นที่มีลักษณะเรียบ ไม่แอ่นโค้งเป็นที่ขังน้ำได้ ทิศทางการเอียงสำหรับระบายน้ำให้เป็นไปตามแสดงในแบบ ส่วนพื้นผิวที่อยู่ติดกับตัวอาคาร ให้ทิศทางการระบายน้ำไหลออกไปจากตัวอาคารเท่านั้น ทางเดินที่เป็นหินต่าง ๆ จะต้องไม่มีส่วนที่เป็นมุมแหลมคม อยู่บนผิวของทางเดินอันอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้ และผู้รับจ้างจะต้องรักษาผิวทางเดินที่ปูแล้วมิให้เปรอะเปื้อนปูน ทราาย ซีเมนต์ หรือสิ่งสกปรกใด ๆ โดยทำการเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบผิว ตามความเหมาะสมของวัสดุแต่ละชนิด หากปรากฏความสกปรกดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยเสมือนผิวปูใหม่ก่อนการส่งมอบงาน

2.3.6 พื้นโรยหินเกล็ด

ใช้หินเกล็ดที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนใด ๆ มีขนาดเท่า ๆ กันหนา 15 ซม. สีและขนาดจะระบุในแบบ ถ้าไม่ระบุในแบบให้ใช้สีขาวเทาขนาดเล็กสุดไม่น้อยกว่า 0.50 ซม. โรยบนตาข่ายในลอน 2 ชั้น หรือแผ่น GEOTEXTILE ตามที่ระบุในแบบบนทรายบดอัดปรับระดับ

2.3.7 หินธรรมชาติปูทางเดินหรือลานต่าง ๆ

ให้ใช้หินแกรนิต หินภูเขา หินทราย หรือหินตามท้องถิ่นนั้น ๆ รูปทรงตามธรรมชาติ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ซึ่งระบุในแบบก่อนหน้าอย่างน้อย 5 ซม. ผิวหน้าค่อนข้างราบ ไม่ขรุขระมาก หรือส่วนคมบริเวณผิวหน้า ขนาดของแผ่นหินที่ใช้มีขนาดแตกต่างกันเป็นแบบธรรมชาติ การปูให้ปูตั้งรายละเอียดที่แสดงในแบบ เว้นช่องห่างกันพองามหรือตามที่ระบุในแบบ โดยแต่ละก้อนจะต้องเข้ามุมกันได้อย่างต่อเนื่อง ผู้รับจ้างต้องทำการปูแผ่นหินให้มีความเอียงลาด เมื่อการระบายน้ำตามระดับที่ได้แสดงไว้ในแบบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไข รื้อ ปูแผ่นหินใหม่ หากเกิดน้ำขัง

2.3.8 พื้นผิวถนน ค.ส.ล.

ถนนสำหรับเดินรถ กำหนดให้เป็นถนน ค.ส.ล. ผิวปาดด้วยคราดตะปู @ 1.0 ซม. หรือไม้กวาด (BROOM FINISHED) ให้เป็นแนวเส้นบนผิวคอนกรีตตามขวางของแนวถนน และต้องทำการเขาระ่องรอยต่อ ดูรายละเอียดในแบบวิศวกรรมโครงสร้าง และจะต้องทำการบ่มพื้นที่ ภายหลังจากการเท ค.ส.ล. และทำผิวหยาบแล้วเป็นเวลา 24 ชม. โดยการใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือทำด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต

2.3.9 พื้นแอสฟัลท์

ให้ทำการขุดลอก ถม และบดอัดตามข้อกำหนดงานดินทุกประการ และให้ทำการ GRADE ตามแบบก่อสร้างถนน ส่วนผสมต้องให้ได้มาตรฐานของกรมโยธาหรือกรมทางหลวงทุกประการ

2.3.10 มาตรฐานการปูกระเบื้องเซรามิก และ MOSAIC

การเตรียมพื้นผิวและการปู โดยสกัดผิวที่จะปูกระเบื้องให้ขรุขระหรือสลัดดอก ราดน้ำ ทำความสะอาดแล้วเทพูนทรายปรับระดับให้ได้ความเอียงลาดตามความต้องการ แล้วให้ขูดผิวหน้าให้ขรุขระในขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาด ๆ เริ่มแห้งตัวแล้วทำการบ่ม หลังเทพูนทรายแล้ว 24 ชม. การปูให้ราดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย แล้วใช้ปูนทรายเป็นตัวยึดโบกให้ทั่วพื้นแล้วจึงปูกระเบื้องเซรามิกตามที่ระบุในแบบ จัดแนวและรอยต่อให้เรียบร้อย และได้ระดับแล้วทิ้งไว้ให้ปูนทรายแห้ง แผ่นกระเบื้องหรือ MOSAICยึดเกาะเป็นอย่างดี โดยไม่ถูกกระแทกกระเทือนเป็นเวลา 48 ชม. ใช้ปูนยาแนวสีกลมกลืนกับกระเบื้องหรือ MOSAIC หรือที่ระบุตามแบบ ยาแนวรอยต่อแผ่นให้เรียบร้อย

2.3.11 พื้นผิวขัดมันและขัดเรียบ

การทำพื้น ค.ส.ล. ผิวขัดมันเรียบให้ได้ระดับ และความลาดเอียงที่กำหนดไว้ในแบบโดยในขณะที่เทพื้นคอนกรีตยังไม่แข็งตัวผิวยังหมาด ๆ อยู่ ให้โรยผงซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่ว แล้วขัดผิวด้วยเกรียงเหล็กจนผิวมันเรียบเสมอโดยทั่วกัน ส่วนผิวขัดเรียบให้ขัดด้วยเกรียงไม้ธรรมดาให้เรียบร้อย ห้ามผู้รับจ้างทำการเทคอนกรีตพื้นที่ทิ้งไว้ แล้วจึงมาทำการขัดผิว หรือผิวขัดเรียบในภายหลังเป็นอันขาด เมื่อทำการขัดผิวเรียบร้อยแล้วประมาณ 24 ชม. ให้ทำการบ่มพื้นด้วยการใช้ผ้ากระสอบชุบน้ำคลุมให้ทั่วกัน หรือใช้ดินเหนียวก่อขอบแล้วขังน้ำไว้ การบ่มจะต้องบ่มตลอด 7 วัน

2.3.12 พื้นผิวปูแผ่นหินธรรมชาติ

ให้ใช้แผ่นหินแกรนิต หินทราย หรือหินตามท้องถิ่นนั้น ๆ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ตัดแต่งหินให้ได้รูปทรงตามแบบ สกัดผิวหน้าเรียบ ขนาด และสี ระบุไว้ในแบบ ผิวหน้าของหินมีลักษณะค่อนข้างเรียบ (ขัดมัน) ไม่ขรุขระมากนัก ขนาดของหินแตกต่างกันเป็นธรรมชาติ การปูให้เว้นร่องห่างกันพอสมควรดังแสดงในแบบ ก่อนใช้งานทำการล้างน้ำให้สะอาดปราศจากฝุ่นและคราบสกปรก

2.3.13 ระบบกันซึม

วัสดุที่ใช้จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์เซลล์โค้ช ในงานพื้นผิวที่ต้องมีระบบกันซึม โดยจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครบตามขั้นตอนทุกประการ

2.3.14 วัสดุยาแนวรอยต่อ

วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุที่นิ่มไม่แข็งตัวเมื่อแห้งแล้ว และมีคุณสมบัติในการกันน้ำเป็นอย่างดี เป็นพวก SILICONE RUBBER SEALANT หรือพวก POLYSULPHIDE BASE ก็ได้และต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุผิววนั้น ๆ สีผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนด

2.3.15 พื้นผิววัสดุอื่น ๆ

พื้นผิววัสดุอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ครบตามขั้นตอนทุกประการ และตรวจสอบรายละเอียดตามรายการประกอบแบบ

2.4 สิ่งประกอบภูมิทัศน์ต่าง ๆ

2.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ และอื่น ๆ มาทำการก่อสร้างสิ่งประกอบภูมิทัศน์ทุกชนิดให้เรียบร้อยตามรูปแบบ และรายการอุปกรณ์ที่ตกแต่งทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้เจ้าของ และภูมิสถาปนิกพิจารณาและอนุมัติเสียก่อนจึงจะนำไปดำเนินการก่อสร้างได้ หากผู้รับจ้างใช้วัสดุตกแต่งใด ๆ ที่ไม่ตรงกับรูปแบบ และรายการหรือมีได้ผ่านการอนุมัติจากเจ้าของ หรือภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว เจ้าของ และภูมิสถาปนิกมีสิทธิที่จะไม่รับงานนั้นๆหรือให้ทำการสร้างใหม่ให้ถูกต้องตามแบบที่กำหนดได้ โดยผู้รับจ้างไม่สามารถคิดมูลค่าได้

2.4.2 โครงสร้างและงานทำผิว

การก่อสร้างให้ใช้มาตรฐานของวัสดุ และกรรมวิธีก่อสร้างตาม หมวดที่ 2 และมาตรฐานพื้นผิว ตามหมวดที่ 3 การติดตั้งและเชื่อมต่อวัสดุต้องให้แข็งแรง และประณีตเรียบร้อย หากผู้รับจ้างมีรูปแบบ หรือกรรมวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมกว่า หรือสะดวกกว่า ให้ทำการนำเสนอแบบรายละเอียดการก่อสร้าง (SHOP DRAWING) แก่ภูมิสถาปนิก หรือเจ้าของ เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.4.3 หินประดับ

- 1) หินที่นำมาใช้ในงานภูมิทัศน์ ผู้รับจ้างต้องพยายามเลือกสรรหินธรรมชาติที่มีขนาดรูปร่างให้คล้ายคลึง และใกล้เคียงกับที่เขียนแสดงไว้ในแบบให้มากที่สุด หินที่ใช้ต้องเป็นหินแกรนิต หินทราย หินทะเล หรือหินตามท้องถิ่นนั้น ๆ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ รูปทรงธรรมชาติเกลี้ยง ไม่พรุนหรือโพรง สีตามระบุในแบบ ไม่มีเมฆุมที่แหลมคมเป็นอันตราย
- 2) การติดตั้งต้องมีฐานที่มั่นคงไม่สามารถหลุดร่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นโครงสร้าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งขนาดน้ำหนัก รูปร่างของหินให้วิศวกรผู้รับผิดชอบทราบก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าโครงสร้างสามารถรับน้ำหนักได้ และการยึดติดกับฐานต้องไม่สามารถขยับเขยื้อนได้เป็นอันตราย เพื่อมิให้ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้พื้นที่ในบริเวณนี้

2.4.4 สิ่งประกอบภูมิทัศน์ (LANDSCAPE ELEMENTS)

สิ่งที่ประกอบภูมิทัศน์อื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบ ถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถจัดทำได้ให้ผู้รับจ้างแจ้งแก่ภูมิสถาปนิก และเสนอตัวอย่างทดแทนในราคาที่ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบสัญญา

2.5 งานไฟฟ้าส่องสว่างภายนอก

2.5.1 ขอบเขตของงาน (ให้ดูรายละเอียดงานวิศวกรรมประกอบ)

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ โดยต้องเป็นแบบป้องกันน้ำและความชื้น (WEATHER PROOF) เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า

2.5.2 วัสดุอุปกรณ์ และดวงโคม

ชนิด และประเภทของดวงโคม หลอดไฟ เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ขนาดสาย การเดินสาย การติดตั้ง ระบบควบคุม ให้ดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้า โดยถือตำแหน่งตามแบบ

2.6 งานระบบรดน้ำต้นไม้

2.6.1 ขอบเขตของงาน

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ระบบรดน้ำตามแบบ และรายละเอียดที่กำหนดให้ แล้วเสร็จ สามารถใช้งานได้ดีและถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความรู้ ความสามารถ และความชำนาญทางระบบรดน้ำต้นไม้โดยเฉพาะมา ดำเนินการ การออกแบบนี้กำหนดแนวท่อ และระบบสูบน้ำไว้โดยคร่าว ให้ผู้รับจ้างทำแบบรายละเอียดการก่อสร้าง (SHOP DRAWING) เสนอให้ภูมิสถาปนิก และวิศวกรเป็นผู้พิจารณาก่อนดำเนินการ
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานฯ เพื่อทราบข้อมูลการและทำการเชื่อมต่อระบบ จากบ่อเก็บน้ำใต้ดินเดิมหรือถังเก็บน้ำ นำมาใช้ในการรดน้ำ

3. งานวัสดุพืชพรรณ (SOFTSCAPE WORK)

3.1 หมวดทั่วไป

3.1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบ ในการดูแลรักษางานภูมิทัศน์ตามสัญญาต่อไป เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) หลังจากที่คณะกรรมการได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายในระหว่างเวลาแห่งช่วงสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การดูแลไม้ต้นใหญ่
- 2) การดูแลพาล์มชนิดต่าง ๆ และต้นไม้ที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ
- 3) การดูแลต้นไม้พุ่ม
- 4) การดูแลสนามหญ้า

3.1.2 การส่งตัวอย่างวัสดุและส่งผลทดสอบ

- 1) ตัวอย่างดิน ฤๅละ 1 กก. 3 ฤๅ และให้ส่งใบแจ้งผลการวิเคราะห์ดินภายใน 30 วัน แก่ภูมิสถาปนิกเมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงนำดินเข้าบริเวณได้ ภูมิสถาปนิก หรือเจ้าของงานจะทำการตรวจสอบดินอีกครั้งหนึ่ง หากไม่เป็นไปตามตัวอย่างที่อนุมัติผู้รับจ้างต้องขนดินออกไปด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 2) ปุ๋ย ฤๅละ 250 กรัง ชนิดละ 3 ฤๅ
- 3) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมักฤๅละ 1 กก. ชนิดละ 3 ฤๅ
- 4) วัสดุปรุงดิน ฤๅละ 1 กก. สำหรับเลือกถั่ว ฤๅละ 1 กก. สำหรับอิฐหัก และทรายหยาบ
- 5) การติดชื่อ ผู้รับจ้างต้องติดชื่อของวัสดุและแหล่งที่มา และวันที่ ที่ได้รับมาโดยชัดเจนทั้งในฤๅและในรายการส่งวัสดุ ตัวอย่างฤๅควรใช้ฤๅพลาสติกใสชนิดหนา หากตัวอย่างวัสดุไม่ได้คุณสมบัติตามเกณฑ์ข้อ 3.3 และหรือไม่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกและ/หรือเจ้าของโครงการแล้ว มิให้ผู้รับจ้างนำวัสดุดังกล่าวไปใช้ในโครงการโดยเด็ดขาด

3.1.3 การรับประกันงานและคุณภาพวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลา 120 วัน หลังจากส่งมอบงานขั้นสุดท้ายแล้ว ให้มีคุณสมบัติของงานดังนี้

- 1) พาล์ม, ไม้ยืนต้น, ไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน ต้องมีการเจริญเติบโตและสมบูรณ์แข็งแรงตามสภาพธรรมชาติ ช่วงเวลานี้ที่ได้ดูแลรักษาไปไม่ให้แห้งเฉา ใบร่วงหมดหรือเกือบหมด ต้นไม้ฟื้นตัวจากสภาพเดิม เมื่อปลูกกิ่งแห้งดำถูกทำลายหรือติดเชื้อโรค และแมลงตาย
- 2) สนามหญ้าต้องมีลักษณะสมบูรณ์ ใบเขียวขจีราบเรียบเป็นผืนเดียวกัน ไม่เป็นหลุมเป็นบ่อ ไม่มีบริเวณใดที่เหลืองตายและไม่มีวัชพืชขึ้นปะปน
- 3) วัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในงานส่วนนี้ต้องยังคงอยู่ในสภาพดี ไม่ผุกร่อนหรือเสื่อมสลายไปจนทำให้งานก่อสร้างไม่เป็นไปตามแบบก่อสร้าง หรือตามความเห็นของภูมิสถาปนิกและ/หรือเจ้าของโครงการ

3.2 ดินและวัสดุปลูก

3.2.1 หน้าดิน ดินที่นำมาจากแหล่งภายนอกบริเวณ จะต้องเป็นดินผิวส่วนบนจากท้องนาหนาไม่เกิน 40 ซม. สวนหรือเชิงเขาความลึกไม่เกิน 40 ซม. ต้องเป็นดินร่วนไม่เหนียวจัด ไม่มีเกลือหรือเคมีอื่นใด เจือปนเกินกว่าอัตราที่กำหนด ปราศจากเศษวัชพืชเศษอิฐ หิน คอนกรีต เหล็ก ไม้ แก้วแตก พลาสติก กระจกพลาสติก โลหะ ตลอดจนวัชพืชใด ๆ เจือปน มีความชื้นพอเหมาะ ไม่เหลวและหรือแห้ง สนิทหรือปนเป็นผง

- 1) แหล่งดิน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแหล่งดินว่าได้มาจากที่ใดเป็นลายลักษณ์อักษรและต้องได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเสียก่อนจึงจะนำดินเข้ามายังบริเวณได้
- 2) การทดสอบดินและการแก้ไขดิน ก่อนการตกลงซื้อดินผู้รับจ้างควรตรวจสอบคุณสมบัติของดินที่บ่อดินเสียก่อน โดยดินที่นำเข้ามาปลูกต้นไม้ในบริเวณจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ค่าไฮโดรเจนไอออน (ph)	6.5-7.0 ph
ค่าอินทรีย์วัตถุโดยน้ำหนักไม่น้อยกว่า	3% (110 C) ขึ้นไป
ค่าของเกลือไม่เกิน (EC 1:5 ที่ 25 C)	075 มิลลิโมห์
ฟอสฟอรัสไม่น้อยกว่า	15 ppm.
โปแตสเซียมไม่น้อยกว่า	60 ppm.

3.2.2 ดินและเครื่องปรุงดิน

- 1) ปุ๋ยเคมี
 - ปุ๋ยยูเรีย ใช้ปุ๋ยเกล็ดผงสีขาวที่สะอาดแห้ง บรรจุในถุงหรือภาชนะสภาพที่มีสภาพดี ไนโตรเจนไม่น้อยกว่า 46 เปอร์เซ็นต์
 - ปุ๋ยเม็ด ใช้ปุ๋ยเม็ดดินพลหรือสีเทา ตามท้องตลาดทั่วไป สูตร N-P-K 15-15-15 เมล็ด ปุ๋ยจะต้องแห้งปราศจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ และบรรจุหรือภาชนะที่เหมาะสม
 - ปุ๋ยละลายช้า (OSMOCOAT) ใช้ปุ๋ยเม็ดเคลือบสารละลายช้าสูตร N-P-K 13- 13-13 ออสโมคอต หรือเทียบเท่าที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิก
- 2) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมัก
 - ปุ๋ยคอกมูลสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ ต้องเป็นปุ๋ยที่เก่ากองหมักทิ้งไว้ แล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน สะอาดปราศจากเศษอิฐ หิน ไม้ ดิน แก้ว โลหะ ฯลฯ ตลอดจนเศษ กระจกพลาสติก หลุม ฟาง มูลโค กระบือ อนุญาตให้มีเศษฟางเจือปนได้ไม่เกิน 10% โดย ปริมาณมูลสุกร เป็ด-ไก่ มีแกลบเจือปนได้ไม่เกิน 30% โดยปริมาตร
 - ปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ปุ๋ย กทม เบอร์ 901 ชนิดละเอียด
 - ปุ๋ยหมัก ใช้ปุ๋ยหมักจากเศษอินทรีย์วัตถุใด ๆ ก็ได้ ที่มีการหมักโดยวิธีแอโรบิก (AEROBIC) โดยมีอัตราส่วน C/N ไม่เกินกว่า 30/1
 - อินทรีย์วัตถุอื่น ๆ ต้องเป็นชนิดที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร

- 3) วัสดุปรุงดินอื่น ๆ
 - เปลือกถั่ว ใช้เปลือกถั่วลิสงเก่าที่กองหมักไว้แล้วไม่น้อยกว่า 90 วัน ปราศจากโรค และแมลง
 - แกลบดำ ใช้แกลบดำจากเปลือกข้าวเผาใหม่ สะอาดหยาบไม่ปนเป็นผงละเอียด
 - ขุยมะพร้าว ใช้ขุยมะพร้าวที่สะอาดใหม่ ซึ่งเป็นวัตถุที่ใช้ในการอุตสาหกรรม
 - อิฐหัก ใช้อิฐหักที่ปนใหม่ขนาดที่ผাতেแครง 1/2 นิ้ว และไม่ผাতেแครง 1/8 นิ้ว ไม่มีเศษปูนฉาบ ปูนก่อ หรือคอนกรีตติดอิฐต้องแครงไม่ยุ่ยเมื่อถูกน้ำ
 - ทราย ใช้ทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาดเสมอ กับทรายผสมคอนกรีต
 - วัสดุปรุงดินอื่นๆ ต้องเป็นวัสดุที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร

3.3 วัสดุพืชพันธ์

3.3.1 ปริมาณขนาด

- 1) ปริมาณ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาต้นไม้ให้ครบพอเพียงแก่งาน ปริมาณของต้นไม้ที่แสดงในตารางต้นไม้เป็นแต่เพียง ตัวเลขสังเขปที่เตรียมขึ้น เพื่อความสะดวกของผู้รับจ้างเท่านั้น จำนวนต้นไม้ในแปลนต้นไม้ถือว่าถูกต้องเหนือกว่า จำนวนที่บอกไว้ในตารางต้นไม้
- 2) ขนาดต้นไม้ใหญ่ ต้นไม้ใหญ่ถึงขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น โดยเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นให้วัดจากระดับคอดินโคนต้นสูงประมาณ 0.90-1.00 ม. ขนาดความสูงอาจผันแปรได้ตามความเหมาะสม แต่ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางต้นไม้เกินกว่าร้อยละ 20% ขนาดของไม้พุ่มถึงความสูงและระยะไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร หรือระบุในรายการต้นไม้ ขนาดของต้นไม้ต่ำสุดจะวัดหลังจากทำการตัดแต่งก่อนทำการปลูก

3.3.2 ชื่อของต้นไม้

ถือตามชื่อทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ชื่อสามัญถือตามทะเบียนพรรณไม้ระดับของสมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย และ/หรือ ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย พ.ศ. 2525 โดย ดร. สะอาด บุญเกิด และคณะ การคำนวณกับชื่อหากมีขึ้นผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาหารือกับภูมิสถาปนิกจนได้ข้อยุติ เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำมาปลูกได้ การตรวจชนิดของพันธุ์ไม้ อาจทำภายหลังการปลูกและก่อนการตรวจรับงาน หากตรวจพบว่าผู้รับจ้างนำต้นไม้ผิดชนิดมาปลูกจะต้องขนย้ายออก และนำชนิดที่ถูกต้องมาปลูกใหม่ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3.3 เงื่อนไขอื่น ๆ

- 1) ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดินทุกชนิด จะต้องงาม แข็งแรงและขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากโรคแมลง
- 2) การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ จะวัดจากโคนหรือระดับดินธรรมชาติ 1.00 ม.
- 3) ต้นไม้ที่วัดได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปทรงไม่สมดุล ระหว่างระยะแผ่ และความสูง หรือบิดงองจนน่าเกลียด หรือแตกกิ่งเป็นมุมแหลมจะถูกคัดออก
- 3) ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้

- 5) ผู้รับจ้างจะถือเอาความสูงที่เกินกำหนด มาชดเชยกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กกว่าไม่ได้
- 6) ต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องเจริญงอกงามในกระถาง ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ขนาดเล็กเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่ โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มที่ในดินใหม่
- 7) ขนาดของตุ้มดินของต้นไม้ที่ขุดยาก จะต้องมีความใหญ่เป็น 6 (หก) เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และความสูงของตุ้มดินจะต้องเป็นสองในสามของความกว้างต้นไม้ที่ย้ายมา โดยมีขนาดตุ้มดินเล็กกว่ากำหนด หรือตุ้มดินแตกรากได้รับความเสียหายจะถูกคัดออก

ตารางแสดง ขนาดของหลุมปลูกและปริมาณดินปลูกที่เหมาะสมขนาดของลำต้นไม้ยืนต้นและพาล์ม

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น(นิ้ว)	ตุ้มดิน	หลุมปลูก	ปริมาณดินปลูก
>10"	Min 1.25 M.	150 CM. X 120 CM.	1.70 CU.M.
6"-8"	85 CM.	120 CM. X 100 CM.	0.80 CU.M.
5"-6"	75 CM.	110 CM. X 100 CM.	0.70 CU.M.
4"-5"	65 CM.	100 CM. X 100 CM.	0.80 CU.M.
3"-4"	55 CM.	100 CM. X 90 CM.	0.74 CU.M.
2"-3"	45 CM.	100 CM. X 80 CM.	0.70 CU.M.
1"-2"	40 CM.	80 CM. X 60 CM.	0.30 CU.M.
<1"	30 CM.	60 CM. X 60 CM.	0.20 CU.M.

- 8) ต้นไม้หรือไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอน ยืนต้นโดยปราศจากไม้ค้ำยันไม่ได้จะถูกคัดออก
- 9) ต้นไม้ใหญ่จะต้องมีลำต้นตรง มีรูปทรงงาม ปราศจากความเสียหายจากการหักของกิ่งก้านยอด (LEADER) ต้องไม่หัก ยอดที่มีอยู่จะต้องเป็นยอดเดียว เว้นแต่จะกำหนดให้มีหลายยอดได้ ต้นไม้ที่เปลือกฉีกขาดเป็นปุ่มปม มีรอยเสียดสีหรือกิ่งหักที่ไม่ได้รับการตัดแต่งและทาสี หรือไม่มีเปลือกหุ้มไม้มัดจะถูกคัดออก
- 10) ต้นไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำ จะต้องงามมีราก เจริญงอกงามดี
- 11) ต้นไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิดต้องได้รับการฝึกให้คุ้นกับสภาวะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 (หก) สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่มหากทิ้งใบหรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้งจะ ถูกคัดออก
- 12) การเปลี่ยนแปลงต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาด หรือรูปทรงตามที่ระบุในแบบแปลนให้กระทำภายใน 6 (หก) สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่มหากทิ้งใบ หรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใน 15 วัน หลังจากที่ได้รับจ้างได้รับการแจ้งจากเจ้าของหรือภูมิสถาปนิก ไม้พุ่มและไม้คลุมดินควรเปลี่ยนแปลงภายใน 7 วัน หลังจากได้รับการแจ้ง

3.4 การดำเนินงานก่อสร้าง

3.4.1 การปรับระดับดิน

- 1) การปรับระดับให้ใช้ดินที่มีคุณภาพตามรายละเอียด หมวดที่ 1 แล้วปรับระดับให้เป็นไปตามแบบ
- 2) เมื่อปรับระดับเสร็จแล้ว จะต้องให้ภูมิสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสมก่อนดำเนินการขั้นต่อไป
- 3) เมื่อภูมิสถาปนิกได้ตรวจสอบการปรับระดับและอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการปักหมุดตำแหน่งและ/หรือโรยปูนขาวแสดงตำแหน่งแนวของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ตามแบบเพื่อให้สถาปนิกตรวจสอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป
- 4) เมื่อภูมิสถาปนิกได้ตรวจสอบการปรับระดับและอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการปักหมุดตำแหน่งต้นไม้ใหญ่ตามแบบ และโรยปูนขาวแสดงตำแหน่งและรูปของแปลงปลูกตามแบบ ปลูกไม้พุ่มและไม้คลุมดิน เพื่อให้ภูมิสถาปนิกตรวจสอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

3.4.2 การเตรียมดินแปลงปลูก

- 1) การเตรียมดินปลูก การเตรียมแปลงปลูกในบริเวณที่เป็นแปลงปลูกต้นไม้พุ่มและไม้คลุมดิน ให้ทำการสับดินเพื่อทำการเก็บเศษวัสดุ และรากหญ้าออกให้หมดก่อนแล้วทำการหว่านปุ๋ยอินทรีย์และเปลือกถั่วในอัตราอย่างละ 50 ลิตร/ตร.ม. สำหรับไม้พุ่มและ 30 ลิตร/ตร.ม. สำหรับไม้คลุมดินเมื่อหว่านปุ๋ยและเปลือกถั่วครบตามอัตราส่วนแล้วให้ทำการไถพรวน หรือใช้จอบสับดินเป็นการคลุกเคล้าปุ๋ยให้เข้ากับดินลึก 0.40 ม. สำหรับไม้พุ่มและ ลึก 0.30 ม. สำหรับไม้คลุมดิน โดยให้ดินมีขนาดก้อนไม่โตกว่า 5 ซม. แล้วจึงเกลี่ยให้เรียบได้รูปแบบส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้าจะต้องทำร่องดินสัปรบตัววี เพื่อเป็นการแยกสนามกับแปลงปลูก เพื่อความสะดวกในการตัดหญ้าและรักษาแนวไม้คลุมดินให้เรียบอยู่เสมอ ร่องดินสัปรบกว้างประมาณ 15 ซม. และลึก 10 ซม.
- 2) การเตรียมดินปลูกหญ้าในบริเวณที่ปลูกหญ้า ให้เตรียมการโดยการไถพรวนหรือขุดด้วยจอบลึก 15 ซม. พร้อมทั้งเก็บเศษวัสดุขยะมูลฝอยรวมทั้งวัชพืชออกให้หมดก่อนทำการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตรา 20 ลิตร/ตร.ม. พรวนให้ละเอียดและคลุกเคล้าปุ๋ยให้ทั่วก่อนทำการบดอัดด้วยลูกกลิ้งให้ได้ความแน่นระหว่าง 50-60% STANDARD PROCTOR การปรับระดับสนามอาจใช้ทรายละเอียดโรยเป็นการปรับให้เรียบแต่ไม่ควรหนาเกิน 2 ซม.
- 3) ผู้รับจ้างอาจเตรียมดินปลูกจากนอกสถานที่ได้หากสะดวกกว่า โดยเฉพาะกรณีที่มีฝนตกหนักหรือในกรณีที่ผู้รับจ้างมีอุปกรณ์การผสมดินพร้อมอยู่นอกสถานที่ ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งส่งตัวอย่างดินที่ผสมแล้วตามสูตรที่กำหนดให้ 3 ถูง ๆ ละ 500 กรัม หากปรากฏในภายหลังว่าการผสมดินดังกล่าว ไม่เป็นไปตามสูตรในข้อ 3.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องขนดินออกจากบริเวณโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ส่วนผสมพิเศษ ในกรณีที่ต้นไม้แต่ละชนิดต้องการเครื่องปลูกที่แตกต่างกัน การเพิ่มส่วนของอินทรีย์วัตถุปุ๋ยวัสดุปรับปรุงดิน ให้ผู้รับจ้างทำเฉพาะดินปลูกชั้นบน โดยการควบคุมของผู้ควบคุมงาน

3.4.3 การปลูก

1) การปลูกต้นไม้ใหญ่ ปาล์ม มะพร้าว และต้นไม้เล็ก

- หลุมปลูก ผู้รับจ้างต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ ให้ได้ขนาดหลุมตามที่กำหนดในแบบแปลน โดยให้ทำการขุดหลุมหลังจากปรับดินแล้วดินที่นำขึ้นมาจากส่วนบนของหลุมที่เป็นดินดีให้กองไว้ที่ปากหลุมได้ ดินก้นหลุมที่ปะปนเศษวัสดุก่อสร้างให้ขนไปทิ้งนอกบริเวณ
- ดินปลูกและการปลูก
 - ดินปลูก ให้ใช้ดินผสมตามสูตรข้างล่าง ตามจำนวนที่กำหนดในรายละเอียดผสมกับดินที่ขุดมา ส่วนผสมใช้สูตรผสมดิน ดังนี้

ส่วนผสม ดินบน (pH) 6.5	3 ส่วน
ปุ๋ย กทม.901 หรือมูลวัว	1 ส่วน
เปลือกถั่ว หรือแกลบไม่เผา	1 ส่วน
- ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูง ในการยกต้นไม้ออกจากกระถาง ภาชนะหรือที่ปลูกชนิดอื่น ๆ เช่น ข่ง ลังไม้ เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย การแกะกระสอบหุ้มตุ่มดิน จะต้องกระทำการด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่ง ที่จะมิให้ดินหลุดจากตุ่ม ผู้รับจ้างควรวัดความสูงของตุ่มดินก่อนทำการเตรียมความลึกของก้นหลุมให้พอดีกับขนาดของตุ่มดิน แล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุม ตั้งต้นไม้ตรงได้แนวใช้มือหรือเท้ากดพอแน่น แล้วจึงเติมดินลงไปอีก ครั้งละ 15 ซม. บดอัดแล้วกดพอแน่น ทำตามนี้จนถึงระดับที่กำหนดแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มชื้น และทิ้งไว้ไม่รดน้ำเป็นเวลา 3 วัน
- การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรก ดินปลูก เศษวัสดุหุ้มตุ่มดิน เชือก กระทง ฯลฯ ออกไปให้หมด เมื่อรดน้ำทิ้งไว้ครบ 3 วัน แล้วให้ทำการแต่งพรวนหรือเสริมขอบของหลุมปลูกให้
- การค้ำยันต้นไม้ จะต้องกระทำทันทีหลังการปลูก และหลังจากการใส่ไม้ค้ำยันแล้ว ต้นไม้จะต้องตั้งตรงแผ่กิ่งก้านได้ตามปกติ ไม้ค้ำยันจะต้องเรียบแข็ง ไม่ผุกร่อน ขนาดของไม้ และกรรมวิธีการในการปักไม้ค้ำยัน ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบแปลนทุกประการ

2) การปลูกไม้พุ่มและไม้คลุมดิน

- การทำแปลงปลูก ให้เป็นไปตามข้อ 3.4.2
- การปลูก ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างยิ่งในการยกต้นไม้ออกจากภาชนะปลูก เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิให้ดินหลุดจากตุ่ม กำหนดตำแหน่งหลุมปลูกให้ได้ระยะปลูกตามที่กำหนดในแบบ และมีรูปร่างแปลงปลูกตามแบบ เตรียมความลึกของก้นหลุมให้พอดีขนาดของตุ่มดินแล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุมตั้งให้ต้นไม้ตรงได้ตามแนวเดิมดินจนถึงระดับที่กำหนดแล้วใช้มือหรือเท้ากดพอแน่นแล้วรดน้ำให้ชุ่ม

3) การปลูกหญ้า

- ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณ ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบแปลน
- ก่อนทำการปลูก จะต้องปรับผิวดินให้เรียบและรดน้ำให้ชุ่มชื้นแต่ไม่และ ผิวดินที่เสียหายหรือถูกชะโดยฝนหรือน้ำจะต้องได้รับการปรับผิวน้ำใหม่เสียก่อน
- การปูใช้วิธีปูเป็นแผ่น แผ่นหญ้าจะต้องมีขนาด 50x100 ซม. หญ้ามีความเขียวสดชุ่มชื้น ไม่ขาดริมโหว่กลาง ดินที่ติดมากับหญ้าจะต้องมีความสม่ำเสมอ หญ้าที่เหลืองแห้ง หรือไม่สมบูรณ์ ขาด แหว่ง จะถูกคัดออก ผู้รับจ้างควรเตรียมดินสนามให้พร้อมที่จะปูได้จึงนำหญ้าเข้ามาในบริเวณ หญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วันจะถูกคัดออก การปูหญ้าจะต้องปูให้รอยขอบต่อแผ่นดินชิดสนิทและเรียบเสมอกัน ขอบข้ามมุมหรือร่องจะต้องตัดให้เรียบคม ด้วยมีดหรือกรรไกรที่เหมาะสม เมื่อปูเสร็จแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มแล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวดินเดิม

3.5 การดูแลรักษางานภูมิทัศน์และสนามหญ้า

3.5.1 การดูแลต้นไม้ใหญ่

- 1) รดน้ำและให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- 2) ตัดแต่งและรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น
- 3) เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ
- 4) ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำยันต้นไม้ พรวนดิน ถอนวัชพืช แต่งขอบ
- 5) ระยะเวลาในการดูแลรักษาตามสัญญา เป็นเวลา 120 วัน

3.5.2 การดูแลป่าล้มชนิดต่าง ๆ และต้นไม้ที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ

- 1) รดน้ำและให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- 2) ตัดแต่งกิ่งแห้งและรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น
- 3) ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำยันต้นไม้ พรวนดิน ถอนวัชพืช แต่งขอบ
- 4) ใช้น้ำฉีดพ่นที่ยอดเพื่อรักษาความชื้น และลดการกลายน้ำของต้นป่าล้มทั่วทั้งต้นทุก ๆ 1 ชั่วโมง /20 นาที เป็นระยะเวลา 15 วัน และทุกวันช่วงบ่ายเป็นเวลา 30 นาที 30 วัน
- 5) เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ
- 6) ระยะเวลาในการดูแลรักษาตามสัญญา เป็นเวลา 120 วัน

3.5.3 การดูแลรักษาสนามหญ้าในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- 1) ระยะเวลาการดูแลรักษาตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาสนามหญ้าหลังจากส่งมอบงานขั้นสุดท้ายเป็นเวลา 120 วัน
- 2) การรดน้ำ หลังจากการปูหญ้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำสนามหญ้าในปริมาณที่เหมาะสมตลอดเวลาเพื่อควบคุมความชื้น และควบคุมการกลายน้ำของหญ้าจนกว่าหญ้าในสนามสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นให้รดน้ำ เข้า กลางวัน และเย็น ในปริมาณที่เหมาะสมเป็นเวลา 2 สัปดาห์ หลัง 2 สัปดาห์ไปแล้วให้ทำการรดน้ำในช่วงเช้าให้ชุ่ม วันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำ 2 วัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ย แล้วจึงเริ่มการรดน้ำ

ต่อไปในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำชุ่มโชก 2 วันต่อครั้ง จนถึงวันส่งงาน การรดน้ำจะต้องรดด้วยหัวฉีดฝอย ไม่รดน้ำมากและเร็วจนน้ำไหลไปตามผิวดิน ควรใช้หัวฉีดน้ำแบบฝอยหมุนด้วยแรงน้ำ และควรใช้แก้วนํ้ารองวัดน้ำให้ได้รวมแล้วสัปดาห์ละ 120 มม. ผู้รับจ้างอาจงดการรดน้ำในวันฝนตกมากตามความเหมาะสมในสัปดาห์ที่ 3 หลังการปูหญ้าแล้วให้ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 1 กก./400 ตร.ม. และตัดหญ้าทุก 1 เดือน

- 3) การถอนวัชพืช ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันทีตลอดระยะเวลาที่ทำการดูแลรักษาซึ่งกำหนดไว้ในสัญญา
- 4) การรดด้วยลูกกลิ้ง หลังจากการรดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับจ้างจะต้องนำลูกกลิ้งมาบดสนามที่ไม่เรียบร้อยอีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุก ๆ 30 วัน จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษา ก่อนการบดควรรดน้ำให้ดินฟูเสียก่อน
- 5) ในกรณีที่มีการยุบของดินเกิดขึ้น และไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการรดลูกกลิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปุ๋ย กทม.901 ผสมกับทรายละเอียดอัตราส่วน 1:1 ร่อนผ่านตะแกรงมุ้งลวด แล้วนำมาโรยตามรอยยุบของสนามทุกครั้งทำการ ตัดหญ้าและรดลูกกลิ้งให้ได้ระดับตามแบบ

3.5.4 อุปกรณ์ในการดูแลรักษา

- 1) ผู้รับจ้างเป็นผู้รับเหมาและจัดกำลังคนมาดูแลรักษาภูมิทัศน์ให้เหมาะสมกับข้อสัญญาที่กำหนดไว้ในสัญญาเจ้าของงาน ภูมิสถาปนิกมีสิทธิ์ที่จะเสนอให้ผู้รับจ้างเพิ่มอุปกรณ์และจำนวนคนงานได้ หากเห็นว่าผู้รับจ้างขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ทำการละเลยไม่ปฏิบัติตามสัญญา เจ้าของงานมีสิทธิ์ในการริบเงินงวดสุดท้ายของผู้รับจ้าง และสามารถว่าจ้างคนอื่นมาทำงานแทนได้
- 2) เครื่องมือที่ผู้รับจ้างควรมี นอกเหนือไปจากเครื่องมือ และวัสดุธรรมดา มีดังนี้
 - รถตัดหญ้า แบบโรตารีที่มีใบมีดคม เสียงค่อย
 - เครื่องพ่นปุ๋ย และยา ขนาด 18 ลิตร เครื่องยนต์เบนซิน
 - เครื่องตัดหญ้าชนิดด้ามยาว สะพายบ่า
 - เครื่องมือตัดแต่งกิ่งต้นไม้ครบชุด พร้อมสีทาแผลต้นไม้
- 3) การดูแลหลังจากส่งมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างไม่ต้องจ่ายค่าน้ำค่าไฟ ส่วนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถตัดหญ้าและเครื่องพ่นหญ้าเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างพึงกำชับคนในบังคับของผู้ว่าจ้างมิให้ส่งเสียงดัง แต่งกายสุภาพหรือแสดงกิริยาไม่ดีระหว่างปฏิบัติงาน