

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
โครงการ
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการนำร่องด้านวัสดุอุตสาหกรรม

งวดที่ 4
งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

เจ้าของ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สถานที่ตั้งโครงการ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



จัดทำโดย
ทางหุ้นส่วนจำกัด ตรีดี อาคิเทค แอนด์ เอนจิเนียริ่ง
71/8 หมู่ 10 ต.สุเทพ อ.เมือง.จ.เชียงใหม่

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และสถาบันการทดสอบ	1-1
1. ขอบเขตของงาน	
2. สถาบันมาตรฐาน	
3. สถาบันการทดสอบ	
หมวดที่ 2 แบบ รายการประกอบแบบ และหนังสือคู่มือ	2 - 3
1. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ	
2. ข้อขัดแย้งต่างๆ ที่ปรากฏในแบบ และรายการประกอบแบบ	
3. แบบและรายการประกอบแบบ	
4. แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)	
5. แบบก่อสร้างจริง (AS- BUILT DRAWING)	
6. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา	
หมวดที่ 3 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง	4-7
1. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง	
2. การตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนด	
3. พนักงาน	
4. การประสานงาน	
5. การติดต่อและค่าธรรมเนียม	
6. การจัดหาหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง	
7. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ	
8. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่ออนุมัติใช้งาน	
9. การจัดทำตารางแผนการทำงาน	
10. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน	
11. การประชุมโครงการ	
12. รายการแก้ไขงาน	
13. การทดสอบอุปกรณ์และระบบ	
14. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่	
15. การส่งมอบงาน	

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

16. การรับประกันงาน

17. การบริการ

หมวดที่ 4 การปฏิบัติงาน

8-8

1. ความปลอดภัยและการป้องกัน
2. รายงานอุบัติเหตุ
3. การป้องกันการส่งล้าเขตที่
4. วัตถุโบราณและของมีค่า
5. การกำจัดสิ่งปฏิกูล

หมวดที่ 5 วัสดุและอุปกรณ์

9-10

1. วัสดุและอุปกรณ์
2. เครื่องมือ
3. การขนส่งและการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ
4. การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ
5. ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์
6. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์
7. รหัส บ้ายชื่อ และเครื่องหมายของอุปกรณ์
8. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร
9. การป้องกันการผุกร่อน

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน

10-17

1. ฝีมืองาน
2. การติดตั้งท่อ
3. การวางติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ
4. ข้อห้ามในการต่อท่อร่วม
5. จุดสิ้นสุดของระบบท่อที่เตรียมไว้สำหรับอนาคต
6. การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง
7. การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

8. การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง
9. ปลอกท่อ (SLEEVES)
10. การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันควันและไฟลาม
11. แผ่นปิดพื้นผนังและเพดานเพื่อความปลอดภัยของงาน
12. การจัดทำแท่นเครื่อง
13. งานติดตั้งในห้องเครื่อง
14. ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์
15. การติดตั้งระบบท่อ
16. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

หมวดที่ 7 มาตรฐาน คุณภาพ วัสดุอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

18-21

1. ท่อน้ำประปา
2. ท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้ง
3. ท่ออากาศ
4. ท่อน้ำฝน
5. ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ
6. รางระบายน้ำรอบบริเวณ
7. ก๊อกสนาม (HOSE BIB)
8. วาล์วประตู (GATE VALVE)
9. วาล์วลูกลอย (MODULATING FLOAT VALVE)
10. วาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE)
11. ตะแกรงกรองขยะ(WATER STRAINER)
12. วาล์วปลายท่อ (FOOT VALVE)
13. ช่องระบายน้ำจากพื้น (FLOOR DRAIN)
14. ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN)
15. เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE)
16. ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)
17. มาตรวัดน้ำ (WATER METER)

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

18. อุปกรณ์ได้อากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT)
19. เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันประปา (PRESSURE BOOSTER PUMP SET)

หมวดที่ 8 มาตรฐาน คุณภาพ วัสดุอุปกรณ์ระบบดับเพลิง

22-25

1. ขอบเขตของงาน
2. สถาบันมาตรฐาน
3. การติดตั้งท่อน้ำดับเพลิง
4. อุปกรณ์ระบบดับเพลิง
5. มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ
6. การทดสอบ
7. การล้างท่อน้ำ
8. การป้องกันไฟ และควันลาม

หมวดที่ 9 การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อน และเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ และลูกศรแสดงทิศทาง

26-28

1. ข้อกำหนดทั่วไป
2. การเตรียมและทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี
3. การทาหรือพ่นสี
4. ตารางแสดงวิธีการทาสี และประเภทของสีตามชนิดของผิววัสดุในสภาพต่างๆ กัน
5. รหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

หมวดที่ 10 ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

29-30

1. ระบบสุขาภิบาล
2. ระบบดับเพลิง

หมวดที่ 1

ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และสถาบันการทดสอบ

1. ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างจัดหาติดตั้งและทดสอบงานระบบสุขาภิบาลและอุปกรณ์ทุกชนิดทั้งหมดดังที่แสดงไว้ในแบบรายการประกอบแบบเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐาน และหลักวิชาการทางระบบสุขาภิบาล
- ข. ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ จนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ซึ่งผู้รับจ้างจะใช้ถือเป็นข้ออ้างในการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้
- ค. งานระบบสุขาภิบาลโดยทั่วไปจะประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- 1) ระบบน้ำประปาและระบบสำรองน้ำของโครงการฯ
 - 2) ระบบท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่ออากาศ
 - 3) ระบบระบายน้ำฝน และระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกอาคาร
 - 4) ระบบดับเพลิง
 - 5) ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบและระบุในรายการประกอบแบบก่อสร้างของงานระบบสุขาภิบาล

2. สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ยึดถือมาตรฐานคุณภาพทั่วไปของวัสดุอุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ รวมทั้งมาตรฐานของระบบสุขาภิบาลให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังนี้

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

3. สถาบันการทดสอบ

ในกรณีที่จะต้องมีการทดสอบคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญาให้ทดสอบโดยสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยของรัฐหรือสถาบันฯ ที่เทียบเท่า
- หน่วยงานของทางราชการหรือเอกชนที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

ทั้งนี้ให้เสนอสถาบันการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ



หมวดที่ 2

แบบ รายการประกอบแบบ และหนังสือคู่มือ

1. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบให้ถือตัวเลขที่ระบุเป็นสำคัญ การวัดจากแบบโดยตรงสำหรับในส่วนที่ไม่ได้ระบุเป็นตัวเลขไว้ นั้น ให้ถือเป็นการแสดงเพื่อให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้โดยประมาณเท่านั้น
2. ข้อขัดแย้งต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบ และรายการประกอบแบบ
ในกรณีที่เกิดความคลาดเคลื่อนขัดแย้งหรือไม่ชัดเจนในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งเอกสารสัญญาต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อขอรับการวินิจฉัยทันที โดยผู้ควบคุมงานจะวินิจฉัยโดยถือเอาส่วนที่ได้ประโยชน์สูงสุดและถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากยังมิได้รับการแจ้งผลการวินิจฉัยห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้นซึ่งผู้รับจ้างจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มและใช้เป็นเหตุผลในการขอต่อสัญญาไม่ได้
3. แบบและรายการประกอบแบบ
แบบและรายการประกอบแบบเป็นเพียงรูปแบบและรายการ เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทางและหลักการในการดำเนินงานก่อสร้างงานระบบสุขาภิบาลเท่านั้น ในการดำเนินงานก่อสร้างและติดตั้งจริงผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานให้สอดคล้องกับแบบงานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานโครงสร้าง และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้งานถูกต้องได้คุณภาพมาตรฐานตามหลักวิชาการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและไม่ใช้เป็นเหตุผลในการต่อสัญญา
4. แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)
 - ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งานโดยวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งให้เป็นไปตามตามข้อแนะนำของผู้จำหน่ายหรือผลิตและได้มาตรฐานตรงตามหลักวิชาการ พร้อมทั้งมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น
 - ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันทั้งหมด รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริงเพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - แบบใช้งานต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน และทำความเข้าใจได้ถูกต้อง โดยให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสม
 - ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน มิฉะนั้น ค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินงานที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
 - การอนุมัติแบบใช้งานของผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบถือเป็นการอนุมัติให้ทำงานได้เท่านั้น ดังนั้นแบบใช้งานที่ได้อนุมัติแล้วยังถือว่าอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างและวิศวกรของผู้รับจ้างที่เป็นผู้ลงนามรับรอง หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และเวลาในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น
 - แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ผู้ควบคุมงานอาจแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบและส่งคืนโดยที่ไม่มีการพิจารณา และผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขและจัดส่งแบบดังกล่าว ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาใหม่โดยไม่รอช้า
 - แบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติต้องมีอย่างน้อย 4 ชุด และผู้ควบคุมงานอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติมได้อีกตามความจำเป็น



5. แบบก่อสร้างจริง (AS- BUILT DRAWING)

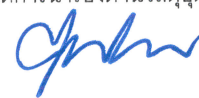
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริงเพื่อส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ก่อนการปิดฝ้าเพดาน หรือก่อผนังปิด หรือถมดินเพื่อปิดงานในส่วนนั้น ๆ
- แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายอื่น ๆ อีก ตามมาตราส่วนเหมือนกับแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
- แบบก่อสร้างจริงชุดสมบูรณ์ทั้งหมด จะต้องได้รับการลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างและส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบอย่างน้อย 30 วัน ก่อนกำหนดการทดสอบและการทดลองเริ่มใช้งานของระบบ

6. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา

หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบเป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน ซึ่งผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเพื่อส่งมอบให้ผู้ควบคุมงานก่อนวันส่งมอบงานอย่างน้อย 7 วัน

หนังสือคู่มือจะประกอบด้วยรายการต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- เอกสารรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอและได้รับการอนุมัติ
- แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุงและการดำเนินการใช้งาน รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องมือและอุปกรณ์
- รายงานการทดสอบอุปกรณ์และระบบทั้งหมด
- รายการอุปกรณ์และข้อแนะนำชิ้นส่วนที่ควรมีไว้ขณะใช้งาน
- รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์แต่ละชนิดตามระยะเวลาที่เหมาะสมเช่นทุกเดือน ทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน หรือทุกปี เป็นต้น
- หนังสือคู่มือทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นต้องส่งเสนอผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง



หมวดที่ 3

ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้าง และสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้เข้าใจเป็นอย่างดี โดยผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนทราบไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้ และหากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง โยกย้าย หรือปรับปรุงสถานที่ก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับการก่อสร้างและทำงานจริง สามารถกระทำได้โดยให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างด้วย

2. การตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนด

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนดอื่น ๆ โดยตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบความผิดพลาดให้สอบถามจากผู้คุมงานโดยตรง

3. พนักงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรผู้รับผิดชอบ หัวหน้าช่าง และช่างฝีมือชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการบริหารงานและการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที รวมทั้งให้แล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา
- วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม
- วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ โดยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และด้วยวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ
- ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าปฏิบัติงานโดยไม่มีประสิทธิภาพหรือปฏิบัติงานที่อาจทำให้เกิดความเสียหาย หรือก่อให้เกิดอันตราย โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีมาทำงานแทนโดยทันที
- ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติ และผลงานของวิศวกรผู้รับผิดชอบ และหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติในโครงการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ

4. การประสานงาน

- ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงานและบุคลากรของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ในการทำงานตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำตัวอย่าง และอื่น ๆ ตามสมควรแก่กรณี
- ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าวที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดจากผู้รับจ้าง โดยการร่วมมือประสานงานนี้ได้แก่
 - ก. การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้าเกินกำหนด
 - ข. การร่วมมือในการใช้เครื่องอำนวยความสะดวกร่วมกันเช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาล การดูแลความปลอดภัย
 - ค. การร่วมมือในการเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
 - ง. การร่วมมือในการทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน

- จ. การร่วมมือในการป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานบางส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
 - ฉ. การร่วมมืออื่น ๆ เพื่อให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
 - หากพื้นที่ใดของอาคารมีงานที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือทราบว่าจะมีการก่อสร้าง และ/หรือตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับวิศวกร สถาปนิก มณฑนาการ โดยใกล้ชิดเพื่อให้งานเตรียมการเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
5. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน เกี่ยวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงาน รวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นค่าประกันอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์น้ำ - ไฟ เป็นต้น
6. การจัดหาหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ และอื่น ๆ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง
 - ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
 - ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ หรือเอกชนในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว
7. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมง ในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้คุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม และหากในกรณีที่การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้คุมงานอยู่ควบคุมตลอดเวลาในสนาม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้คุมงานด้วย
8. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติใช้งาน
 - ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์เสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการในส่วนนั้นอย่างน้อย 30 วัน สำหรับรายการใดที่ยังไม่ผ่านการอนุมัติ ห้ามมิให้ ผู้รับจ้างนำเข้ามายังบริเวณพื้นที่ของโครงการโดยเด็ดขาด
 - รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกัน โดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และหรือตัวอย่างจริง ตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน (หากจำเป็น) โดยมีเครื่องหมายชื่อบริษัท ขนาดและความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา รวมทั้งต้องประทับตราเครื่องหมาย ชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารและตัวอย่างจริงทุกชิ้นที่เสนอเพื่ออนุมัติด้วย
9. การจัดทำตารางแผนการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนการทำงาน การนำเสนอสตูดอุปกรณ์เข้าพื้นที่โครงการ และการติดตั้ง พร้อมทั้งจำนวนบุคคลลากรในการทำงาน โดยจะต้องมีรายละเอียดแสดงเวลาเริ่มงานและกำหนดการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอต่อผู้ควบคุมงานเป็นระยะ ๆ และตารางแผนงานนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับปริมาณงานก่อสร้างที่เป็นจริงอยู่เสมอ
10. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานปฏิบัติงานประจำวันและสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้ควบคุมงานจำนวน 4 ชุด ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงส่งมอบงาน โดยรายงานดังกล่าวต้องประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

 - จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
 - จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้ามายังพื้นที่โครงการ
 - รายละเอียดการปฏิบัติงาน

- วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขงานหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน
 - วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบแก้ไขจากผู้ควบคุมงาน
 - เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ
 - และอื่น ๆ
11. การประชุมโครงการ
- ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการและประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมจะต้องเป็นผู้ได้รับมอบอำนาจเต็มจากผู้รับจ้างและมีอำนาจในการตัดสินใจ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี
12. รายการแก้ไขงาน
- ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องของงานที่ทำไปแล้วจากผู้ควบคุมงาน โดยจะต้องปฏิบัติตามถูกต้องตามหลักวิชาการ และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขความบกพร่องดังกล่าว
13. การทดสอบอุปกรณ์และระบบ
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบอุปกรณ์และระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ เพื่อเสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบ อย่างน้อย 30 วัน
 - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
 - ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ และระบบตามหลักวิชาการ โดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
 - ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานข้อมูลในการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด
 - ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน
 - ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน และอื่น ๆ ในระหว่างการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
14. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ และความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วันติดต่อกัน ภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างจะสามารถใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ด้วยตนเอง
15. การส่งมอบงาน
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
 - รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
 - ก. กระดาษไขแบบก่อสร้างจริง จำนวน 1 ชุด
 - ข. พิมพ์เขียวแบบก่อสร้างจริง จำนวน 4 ชุด
 - ค. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
 - ง. อะไหล่ต่าง ๆ และเครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่งซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ให้มาพร้อมกับเครื่องจักรอุปกรณ์
 - การส่ง และรับมอบงาน ต้องกระทำเป็นเอกสารที่มีการลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร
16. การรับประกันงาน

- หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าจะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีเป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงานแล้ว
- ระหว่างเวลารับประกันงาน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว และไม่เกิน 1 เดือน หลังจากที่ได้รับแจ้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- ในกรณีที่เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องมือและอุปกรณ์ตามสัญญาการประกันงาน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการเองโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

17. การบริการ

- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน 3 เดือน 6 เดือน หรือตามความเหมาะสมตลอดระยะเวลาการประกันงาน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์และการบำรุงรักษาระบบดังกล่าว เพื่อเสนอผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันที่ทำการตรวจสอบทุกครั้ง



หมวดที่ 4 การปฏิบัติงาน

1. ความปลอดภัยและการป้องกัน

- ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัยและหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสียบาดเจ็บ และเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานและบุคคลอื่น รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษา และสิ่งของในบริเวณก่อสร้างและเคียงข้าง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่าง ๆ ด้วย
- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บบุคคลใด ๆ ก็ตาม อันเนื่องจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง และสำหรับพื้นที่ภายในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี และอื่น ๆ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวางการสัญจรของบุคคลทั่วไป รวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่ และสาธารณูปโภคอื่น ๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพที่ดีดังเดิมโดยมิชักช้า และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงทั้งบนดินและที่อยู่ใต้ดิน หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ให้คืนสภาพที่ดีดังเดิมโดยมิชักช้า ในกรณีที่ผู้คุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่ดีพอ ผู้คุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการป้องกันเสียงดังรบกวน และการสั่นสะเทือนในระหว่างการทำงาน และติดตั้ง ส่วนหลังจากการติดตั้งแล้ว ให้เลือกใช้วิธีการป้องกันโดยการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้น ๆ
- บริเวณสำนักงานของผู้รับจ้างภายในพื้นที่โครงการ ต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาล อุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้าน ซึ่งจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่เห็นและหยิบใช้ได้ง่าย

2. รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีเหตุการณ์ใด ๆ ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่โครงการ ไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

3. การป้องกันการล่วงล้ำเขตที่

ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการลวงล้ำบุกรุกเข้าไปในพื้นที่ข้างเคียงนอกบริเวณพื้นที่โครงการ และดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง เข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

4. วัตถุโบราณและของมีค่า

วัตถุโบราณและของมีค่าที่ขุดพบในบริเวณก่อสร้าง หรือเขตที่ดินของผู้ว่าจ้างให้มอบไว้กับผู้ว่าจ้างการกระทำใด ๆ อันแสดงเจตนาปกปิดหรือถือเป็นกรรมสิทธิ์ส่วนตัวผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะแจ้งต่อเจ้าหน้าที่บ้านเมืองให้ดำเนินการตามกฎหมายได้

5. การกำจัดสิ่งปฏิกูล

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานทุกวันภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น ๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการใช้งานแล้วไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะภายในพื้นที่โครงการหรือตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานกำหนด และให้รวบรวมขนออกจากพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราวตามระยะเวลาที่เหมาะสม และก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณพื้นที่โครงการ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่โครงการให้เรียบร้อย

หมวดที่ 5 วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้กับโครงการ จะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้จากผู้ควบคุมงาน ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่รับสิ่งที่ไม่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอหรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพร้อมทั้งออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า

- หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้แล้วจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานโดยมิชักช้า
- ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

2. เครื่องมือ

- ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน โดยต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการทำงาน และมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ซึ่งผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

3. การขนส่งและการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง
- ผู้รับจ้างต้องกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ และแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาที่ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการสำหรับวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ
- เมื่อวัสดุและอุปกรณ์มาถึงพื้นที่โครงการแล้ว ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการส่งของมอบให้ผู้คุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

4. การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงานในการจัดสร้างโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ โดยจะต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย หรือป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งาน วัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคาหรือผ้าใบ คลุมกันฝนและแสงแดด ส่วนวัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้นและห้ามกองไว้บนพื้นดิน

5. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุและอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้คุมงานต้องการ
- ในกรณีที่ผู้คุมงานมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่าง หรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

6. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์

- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง
- ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุและอุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถทำงานได้ถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่



- จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์โดย
ชี้แจงเหตุผลและแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต
- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
7. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของอุปกรณ์
ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่อแสดง
ตำแหน่ง หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ และซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่
ทำการติดตั้งมีการปิดมิดชิด
 8. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร
พื้นที่ภายในอาคารส่วนที่ใกล้กับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคารที่อาจทำให้น้ำ
น้ำเข้าสู่อาคารได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งวัสดุเสริมเพิ่มเติมให้ผู้คุมงานอนุมัติ
ก่อนดำเนินงาน เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์
 9. การป้องกันการผุกร่อน
วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หาก
ตรวจพบว่า การป้องกันผุกร่อนดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่
ยอมรับของผู้คุมงาน



หมวดที่ 6 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน

1. ฝีมืองาน

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงาน เพื่อติดตั้งระบบท่อเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์การทำงานให้เป็นไปด้วยความถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังต่อไปนี้

- การตัดท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดี ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อมัดมาเสมอ ไม่คดโก่งและคลาดเคลื่อนจากแนวที่ควรจะเป็น
- การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อเอง หรือสิ่งของใกล้เคียง
- การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ที่บริเวณปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- สำหรับจุดที่มีการเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

2. การติดตั้งท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่าง ๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อ เพื่อให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน การติดตั้งและเดินท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนว และระดับท่อจะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารโดยมิให้เอียงจากแนวอาคาร การแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะที่มีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบ จะต้องแขวนท่อนั้นชิดด้านบนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งเพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ และท่อลม เป็นต้น และการติดตั้งท่อจะต้องปล่อยให้มีการยืดหยุ่นได้สำหรับการขยายตัวและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อระบบท่อและข้อต่อต่าง ๆ

3. การวางติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ

การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อต่าง ๆ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน และอื่น ๆ จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

4. ข้อห้ามในการต่อท่อร่วม

ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งเป็นอันขาด หากแนว ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อน้ำโสโครก หรือท่อน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้ง

5. จุดสิ้นสุดของระบบท่อที่เตรียมไว้สำหรับอนาคต

หากในแบบปรากฏว่ามีระบบท่อที่จัดเตรียมไว้สำหรับต่อเติมขยายไปในอนาคต ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อดังกล่าวออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และที่ปลายท่อให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นต้องกลบดินฝังท่อ ให้ทำการตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งจุดสิ้นสุดของปลายท่อไว้ด้วย

6. การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง

ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว



- เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้หุ้มด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมิดชิด เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายขึ้น
- วาล์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- เมื่อได้ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานโดยปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง

7. การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังดินจะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอน หรือแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อที่เหมาะสมตามขนาดของท่อ แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ อาจใช้สำหรับรัดท่อไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อได้ โดยให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ หรือถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการแขวนท่อ และหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้การยึดและแขวนท่อเป็นไปดังต่อไปนี้

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขวนท่อ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร โดยอุปกรณ์ยึดแขวนท่อดังกล่าว ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ
- ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึดแขวน จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFETY FACTOR = 3)
- การยึดแขวนกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างของอาคารหรือกีดขวางการติดตั้งระบบอื่นๆ
- EXPANSION SHIELD AND BOLT ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล โดยให้เจาะยึดกับคอนกรีตที่แข็งแรงเต็มที่แล้ว
- ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง
 - ก. ท่อเหล็กอบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้ว ขึ้นไป ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - ข. ท่อเหล็กอบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้ว ลงมา ทุกๆ ระยะไม่เกิน 120 ซม. จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - ค. ท่อเอสดีพีอี ท่อโพลีบิวทิลีน และท่อโพลีโพรไพลีน ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึด ที่รองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - ง. ท่อพีวีซี ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุก ๆ รอยต่อ จะต้องมียึด ที่รองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - จ. ท่อพีพีอาร์ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุก ๆ รอยต่อ จะต้องมียึด ที่รองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - ฉ. ท่อเหล็กหล่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาวท่อและฐานท่อ
- ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ
 - ก. ท่อเหล็กอบสังกะสีทุก ๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. จะต้องมียึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - ข. ท่อเอสดีพีอี ท่อโพลีบิวทิลีน และท่อโพลีโพรไพลีน ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึด ที่รองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - ค. ท่อพีวีซีทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึด ที่รองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง



ง. ท่อพีพีอาร์ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึด ที่รองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

จ. ท่อเหล็กจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะข้อต่อและทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งท่อแต่ละท่อน

- ท่อทุกชนิดที่ติดตั้งอยู่ในดินจะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่น หรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลับดินแล้วจะต้องอัดด้วยทรายชุ่มน้ำอัดแน่นเป็นชั้น ๆ หนาชั้นละไม่เกิน 15 ซม.
- เหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อให้มีขนาด ดังนี้

<u>ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ</u>	<u>ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่แขวนท่อ</u>
Dia. 1/2" - 1-1/2"	Dia. 9 มม.
Dia. 2" - 3"	Dia. 12 มม.
Dia. 4" - 6"	Dia. 15 มม.

8. การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวการเดินท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบการตัดเจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หลังคา หรืออื่น ๆ ทั้งนี้ต้องทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่องานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม หรืองานระบบอื่น ๆ ก่อนทำการตัดเจาะใด ๆ ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบและอนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้จ้าง และภายหลังจากการตัด เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

9. ปลอกท่อ (SLEEVES)

ท่อที่เดินผ่านฐานรากพื้น ผนัง ฝ้ากั้น และเพดาน จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่เหมาะสม หากท่อที่จะผ่านทะลุมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่อง แทนการใช้ปลอกท่อโดยช่องนี้จะต้องเสริมความแข็งแรงตามความจำเป็น และเหมาะสม การวางปลอกท่อให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ขนาดของปลอกท่อ จะต้องมียึดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ไม่น้อยกว่า 1 ซม. หรือ 1 ขนาดท่อ เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 ซม.
- ชนิดของวัสดุปลอกท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

ก. กรณีติดตั้งปลอกท่อผ่านฐานรากให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก

ข. กรณีติดตั้งปลอกท่อผ่านคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก

ค. กรณีติดตั้งปลอกท่อผ่านคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่ไม่ได้รับน้ำหนักให้ ใช้ปลอกท่อพลาสติก เช่น PVC หรือ HDPE ได้

10. การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันควันและไฟลาม

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

11. แผ่นปิดพื้นผนังและเพดานเพื่อความเรียบร้อยของงาน

ตำแหน่งที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารที่ตบแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดพื้นที่บริเวณนั้น ๆ ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อ ด้วยแผ่นโลหะตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบรอบท่อได้อย่างมิดชิด และแผ่นโลหะที่ใช้ปิดที่เพดานหรือผนังจะต้องยึดด้วยสกรูที่สามารถถอดเข้า-ออกได้โดยสะดวก

12. การจัดทำแท่นเครื่อง



- ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแทน ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรง สามารถทนต่อการสั่นสะเทือนขณะใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อมูลต่าง ๆ ของแท่นเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด และตำแหน่ง ต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเวลาที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น
13. งานติดตั้งในห้องเครื่อง
- ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งแท่นเครื่องต่าง ๆ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานอื่น
 - แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อเป็นการเตรียมการก่อนดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าว โดยมีแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
14. ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์
- ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งช่องเปิดสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนผ้า ผาผนัง และช่องเปิดต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องกำหนดขนาด ตำแหน่ง และระยะให้พอเพียงเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์นั้น ๆ โดยร่วมปรึกษากับงานระบบอื่น ๆ ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดหาช่องเปิดต่าง ๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง
15. การติดตั้งระบบท่อ
- การติดตั้งท่อน้ำประปา
- ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุและผลิตภัณฑ์
 - ให้ติดตั้งวาล์วเปิด-ปิดน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
 - ก. ให้ใช้วาล์วประตูน้ำในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด
 - ข. ให้ใช้วาล์วผีเสื้อแทนวาล์วประตูน้ำได้ ในกรณีที่ตำแหน่งการติดตั้งวาล์วประตูไม่สามารถติดตั้งหรือทำงานเปิด-ปิดได้สะดวกและเหมาะสม
 - ค. ให้ใช้โกลวาล์วในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด และปรับอัตราการไหลของน้ำ
 - ง. ให้ใช้วาล์วกันน้ำย้อนกลับในเส้นท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้ไหลย้อนกลับ
 - จ. ให้ติดตั้งยูนิเอนไว้ทางด้านได้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนเข้าท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นแต่กรณีเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้น ๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว โดยการติดตั้งยูนิเอนนั้นห้ามติดฝังในกำแพง เพดาน หรือฝ้า
 - ตำแหน่งและชนิดของวาล์ว มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
 - ก. วาล์วจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ข. ท่อที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - ค. วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่ง หรือมีช่องทางที่สะดวกแก่การตรวจสอบหรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน
 - ง. การติดตั้งวาล์วทุกตัวให้ก้านวาล์วตั้งอยู่ในแนวตั้ง และสำหรับในระบบท่อที่เดินในระดับดินนั้นจะต้องไม่ให้ก้านวาล์วฝังอยู่ต่ำกว่าระดับดิน



- จ. วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อให้ใช้กับความดันปกติภายในท่อเท่ากับ 150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบเป็นอย่างอื่น
- ท่อน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวดิ่ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
 - ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากสวอนบน จากตอนกลาง หรือจากท้องของท่อเมนก็ได้ โดยให้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี
 - การต่อแบบเกลียวให้พันเฉพาะตัวผู้ แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลื่อมไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม โดยเกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียบไปทางปลายท่อและท่อทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดรอบ ๆ ทิ้งให้หมด
 - การต่อแบบเชื่อมชนด้วยความร้อน (But Welding) จะต้องใช้เครื่องเชื่อมท่อโพลีเอธิลีนความหนาแน่นสูงที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - ก. โครงเครื่องเชื่อมท่อทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีตัวจับท่อลักษณะประกบคู่ 4 ชุด แต่ละชุดยึดด้วยน็อต 2 ชุด ตั้งอยู่บนกระบอกไฮโดรลิก
 - ข. ชุดบีบไฮโดรลิกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์หรือใช้มือโยกบีบสำหรับบังคับตัวกระบอกไฮโดรลิกเข้า-ออก พร้อมตั้งวาล์วปรับแรงดันและเกจวัดความดันเพื่อใช้ปรับแรงดันขณะเชื่อมท่อ
 - ค. ตัวปาดหน้าท่อเรียบทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ ตัวจานปาดซ้าย-ขวา ติดใบมีดข้างละ 1 อัน เป็นใบมีดไฮสปีด ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์สว่าน (220V – 600W)
 - ง. แผ่นความร้อน (200V – 750W) เป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีขดลวดความร้อนฝังอยู่ในแผ่นภายนอกเคลือบด้วยเทฟลอนทั้ง 2 ด้าน
 - จ. ไส้ประกบทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ เป็นประกบคู่สำหรับจับท่อพลาสติกขนาดตั้งแต่ 50-315 มม.
 - ฉ. มีช่องใส่ตัวปาดหน้าท่อเรียบและแผ่นความร้อน
 - ช. มีประกบยึดตัวสตัปเอนด์
 - ซ. Parameter สำหรับการเชื่อมท่อ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแนะนำและต้องเสนอต่อผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินงาน
 - การต่อแบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) สำหรับท่อ PPR
 - ก. ให้ใช้เครื่องเชื่อมเฉพาะของผู้ผลิตเท่านั้น ซึ่งต้องให้ความร้อนได้ที่ 250-260 องศาเซลเซียส หัวเชื่อมต้องเคลือบเทฟลอน เพื่อให้เนื้อพลาสติกไม่ติดที่หัวเชื่อม และทำให้การเชื่อมเป็นไปอย่างสมบูรณ์
 - ข. การตัดท่อให้ใช้กรรไกรตัดท่อในตำแหน่งที่ต้องการให้ตั้งฉาก หากเป็นท่อขนาดใหญ่ให้ใช้เลื่อยที่ไม่ทำให้เกิดความร้อนสูงตัด โดยต้องตัดแต่งปลายท่อไม่ให้มีเศษพลาสติกตกค้างอยู่ และการตัดต้องเป็นการตัดครั้งเดียวให้ขาด หากเกิดรอยบากบนท่อหรือข้อต่อแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนใหม่ทันที เพราะจะทำให้เกิดการรั่วโดยเฉพาะกับกรณีใช้เป็นท่อน้ำร้อน
 - ค. กำหนดความลึกในการเชื่อมก่อนทุกครั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ โดยให้ใช้แผ่นวัดระยะเป็นตัวกำหนดความลึกแล้วทำเครื่องหมายบนท่อ ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
 - ง. ก่อนการหลอมท่อและข้อต่อให้เช็ดทำความสะอาดท่อ ข้อต่อ และหัวเชื่อม ไม่ให้มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก จากนั้นนำท่อและข้อต่อสอดในหัวเชื่อมพร้อม ๆ กัน ซึ่งเครื่องเชื่อมจะต้องทำความร้อนให้ได้ 250-260 องศาเซลเซียส จึงเริ่มทำการหลอม ด้านที่เป็นข้อต่อให้ดันจนสุดแม่พิมพ์ ส่วนด้านท่อให้อันจนถึงระยะความลึกที่กำหนดไว้ โดยระยะเวลาในการให้ความร้อนของท่อแต่ละขนาดให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

- จ. เมื่อให้ความร้อนจนครบตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้ดึงท่อและข้อต่อออกจากหัวเชื่อมพร้อมกัน จากนั้นจึงสวมเข้าด้วยกัน โดยดันเข้าหากันตรง ๆ สามารถจัดแต่งให้ตรงได้ แต่ไม่ควรบิดหมุนไปมา เพราะอาจเป็นสาเหตุให้รอยเชื่อมแยกออกจากกัน ทำให้เกิดรอยรั่วได้ โดยเวลาในการสวมท่อและข้อต่อเข้าหากันและเวลาที่ต้องปล่อยให้เย็นตัวลงให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายท่อสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ แต่จะต้องมีขนาดเล็กกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 15 ซม. โดยที่ปลายบนสุดของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุด
 - ที่ปลายท่อแนวตั้งหลัก (MAIN RISER) ให้ติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT) พร้อมยูเนียนและวาล์วประตูน้ำขนาด 1/2 นิ้ว ทุกตำแหน่ง
- การติดตั้งท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำอื่น ๆ
- ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ และในหมวดมาตรฐานคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์ หรือตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้
 - ก. คันร่องที่ต้องใช้วางท่อ พื้นร่องต้องเป็นดินแน่นหรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นโดยตลอดแนวท่อ และแนวต่อต้องตรงไม่คดไปมา โดยมีความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - ข. รอยต่อของท่อทุกแห่งจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย หรือดิน เข้าไปในท่อ
 - ค. ท่อที่ต้องเดินผ่านพื้นที่หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกดทับ เช่น ท่อลอดถนน จะต้องเดินอยู่ภายในปลอกท่อเหล็ก หรือปลอกท่อ ค.ล.ส. หรือเทหุ้มด้วย ค.ล.ส. ตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวท่อได้
 - ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำที่เดินเหนือพื้นดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ และในหมวดมาตรฐานคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์
 - หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ความลาดเอียงของท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งขนาด 2-1/2 นิ้ว และเล็กกว่า จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 50 และสำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 100
 - การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดที่มีขนาดและชนิดของข้อต่อที่เหมาะสม
 - การหักเลี้ยวท่อ ให้ใช้ข้อต่อสามทางรูป Y หรือข้อต่อโค้งเพื่อให้ได้แนวตามที่ต้องการ หรืออาจใช้ข้อต่อชนิดอื่นที่เหมาะสมถูกต้องตามมาตรฐานการเดินท่อได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
 - การติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นและช่องทำความสะอาดท่อ (CLEANOUT) ให้มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - ก. ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นชนิด P-TRAP ที่มีชั้นน้ำดักกลิ่น (WATER SEAL) ลึกอย่างน้อย 7.5 ซม. ให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่มีสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์นั้น ๆ มีที่ดักกลิ่นหรืออุปกรณ์อื่นที่มีวัตถุประสงค์ในการดักกลิ่นประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
 - ข. อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งใกล้กับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - ค. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง
 - ง. อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย และเหมาะสมในการถอดออกเพื่อทำความสะอาดภายในได้สะดวก
 - จ. ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ดักกลิ่นได้ก็เฉพาะเมื่อติดตั้งเหนือที่ดักกลิ่นขึ้นมา เท่านั้น

- จ. ให้ทำการติดตั้งช่องทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 15 เมตรสำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุก ๆ ระยะ 30 เมตรสำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 4 นิ้ว ขึ้นไป
- ข. ให้ทำการติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา และที่ฐานของท่อในแนวดิ่ง
- ช. ให้ทำการติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อภายในอาคารและภายนอกอาคาร
- ฉ. ท่อที่ฝังดินหรืออยู่ใต้พื้นที่เข้าถึงไม่ได้จะต้องมีช่องทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดินหรือระดับพื้นนั้น ๆ
- ญ. ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อ และมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว

- ให้ทำการติดตั้งข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE JOINT) ในตำแหน่งที่ท่อมีการเดินผ่านงานโครงสร้างที่แยกส่วนกัน เพื่อป้องกันการแตกหักของท่อในกรณีที่มีการทรุดตัวของโครงสร้างไม่เท่ากัน เช่น ระหว่างตัวอาคารกับรางระบายน้ำ หรือระหว่างตัวอาคารกับถังบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

การติดตั้งท่อระบายอากาศ

- ท่ออากาศจากระบบท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้ง จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และปลายต้องปิดด้วยตะแกรงหรือมุ้งสแตนเลส หรือพลาสติก เพื่อกันแมลง เว้นไว้แต่ปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์หลายเครื่อง อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายน้ำที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายน้ำนั้น
- การต่อท่ออากาศในแนวดิ่งเข้ากับท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งแนวดิ่ง ให้ปลายด้านล่างของท่ออากาศนั้นต่อให้ลักษณะเฉียงลงทำมุม 45 องศากับท่อระบายน้ำแนวดิ่ง เพื่อให้คราบที่อาจเกาะติดข้างในท่อสามารถถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายน้ำได้

16. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

- การทดสอบการรั่วของท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศให้ใช้ปลั๊กอุดบริเวณปลายท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ ทุกตำแหน่งในส่วนที่ต้องการทดสอบ แล้วเติมน้ำให้เต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อในแต่ละชั้นของอาคาร หรือจุดสูงสุดของท่ออากาศเหนือหลังคา และทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้ หากทำการทดสอบส่วนใดส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นแต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวดิ่งจากระดับที่ทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ แล้วให้ตรวจระดับน้ำที่ลดต่ำลงมามากเช่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
- การทดสอบการรั่วของท่อจ่ายน้ำด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จแล้ว และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ หรือก่อนการขบปั๊ม ก่อปิด ปูกระเบื้อง หรือปิดด้วยผิวตกแต่ง ให้ใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันทำการสูบน้ำเข้าในระบบท่อจนได้ความดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และรักษาความดันนี้ไว้ได้โดยไม่มีการรั่ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที
- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีทำความสะอาดระบบท่อทุกชนิดทั้งหมดต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องดำเนินการทำความสะอาดให้เสร็จอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนทำการส่งมอบงาน

หมวดที่ 7

มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด เกณฑ์ และมาตรฐานคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ ให้เป็นดังต่อไปนี้

1. ท่อน้ำประปา
 - ท่อน้ำเย็นให้ใช้ท่อ PP-R(80) PIPE SDR11 (PN10) ECONOMY CLASS DIN 8077/78 & ISO 15874 โดยใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบริษัทผู้ผลิตท่อ
 - ท่อน้ำร้อนให้ใช้ท่อ PP-R(80) PIPE SDR6 (PN20) DURABLE CLASS DIN 8077/78 & ISO 15874 โดยใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบริษัทผู้ผลิตท่อ
2. ท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ

ให้ใช้ท่อพีวีซีชนิดแข็งตาม มอก. 17-2561 ชั้นคุณภาพ 8.5 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตท่อ โดยใช้ข้อต่อพีวีซีสำหรับท่อระบายน้ำตาม มอก. 94-2517 และใช้น้ำยาต่อท่อของบริษัทผู้ผลิตท่อเท่านั้น
3. ท่อน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ

ให้ใช้ท่อพีพี (Poly Propylene Pipe) Class B ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน BS 4991 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตท่อ โดยใช้ข้อต่อแบบ Mechanical Joint ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้ผลิตท่อ
4. ท่อน้ำฝน

ให้ใช้ท่อพีวีซีชนิดแข็งตาม มอก. 17-2561 ชั้นคุณภาพ 8.5 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตท่อ โดยใช้ข้อต่อพีวีซีสำหรับท่อระบายน้ำตาม มอก. 94-2517 และใช้น้ำยาต่อท่อของบริษัทผู้ผลิตท่อเท่านั้น
5. ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ

ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากกลิ้งรางตาม มอก. 128-2560 ชั้นที่ 2 บริเวณรอยต่อให้ทำการอุดด้วยปูนทราย
6. รางระบายน้ำรอบบริเวณ

ให้ใช้รางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง
7. ก๊อกสนาม (HOSE BIB)

ให้ใช้ก๊อกสนามชนิด BALL BIB COCK WITH HOSE CONNECTOR AND LONG HANDLE ชนิดชุบโครเมียม แบบมีช่องล๊อคกุญแจ หรือตามที่ระบุในแบบ
8. วาล์วประตู (GATE VALVE)
 - วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ติดตั้งในระบบท่อทั่วไปให้ใช้วาล์วประตูชนิด Inside Screw, Non Rising Stem, Solid Wedge Disc ที่สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi, W.O.G. non-shock หรือ 125 psi. saturated steam สำหรับขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าให้ใช้ชนิด Bronze Gate Valve ส่วนขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้ว และใหญ่กว่าให้ใช้ชนิด Cast Iron Gate Valve
 - วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำให้ใช้ชนิด Bolted Bonnet, O.S. and Y, Rising Stem, Solid Wedge Disc ทำด้วย Cast Iron ที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 psi.W.O.G. non-shock หรือ 125 psi. saturated steam



9. วาล์วลูกลอย (MODULATING FLOAT VALVE)

เป็นแบบ Modulating Remoted Control Float Valve ตัว Valve ประกอบด้วย Main Valve และ Modulating Float Control สำหรับตัว Modulating Float Control จะประกอบด้วย Moving Part 2 ส่วน คือ ลูกลอยกับก้าน และสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 psi Pressure Rate, ANSI Class 125

10. วาล์วกั้นน้ำย้อน (CHECK VALVE)

- สำหรับติดตั้งกับเครื่องสูบน้ำประปาให้ใช้ชนิด Diaphragm Check Valve ที่สามารถควบคุมหรือปรับ Closing Speed ได้ และสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi . W.O.G non-shock หรือ 125 psi. saturated steam
- สำหรับติดตั้งในระบบท่อประปาทั่วไปให้ใช้ชนิด Non-Slam Closing, Dual Disc Check Valve, ANSI Pressure Rating Class 125

11. ตะแกรงกรองขยะ (WATER STRAINER)

- เป็นรูปตัว Y มีแผ่นตะแกรงทำด้วย BRONZE ที่สามารถถอดออกล้างได้
- ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่าทำด้วย BRONZE ต่อแบบเกลียว ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI. W.O.G. NON-SHOCK หรือ 125 PSI. SATURATED STEAM
- ขนาด 2-1/2 นิ้ว และใหญ่กว่าทำด้วยเหล็กหล่อต่อด้วยหน้าแปลน ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI. W.O.G. NON - SHOCK หรือ 125 PSI. SATURATED STEAM และต้องมีวาล์วระบายน้ำทิ้ง ขนาด 1/2 นิ้ว หรือตามขนาดมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ประกอบอยู่ด้วย

12. วาล์วปลายท่อ (FOOT VALVE)

เป็นวาล์วปลายท่อของเครื่องสูบน้ำทำด้วย CAST IRON CASING, STAINLESS STEEL SPRING, GALVANIZED STEEL PLATE STRAINER หรือ POLYETHYLENE และสามารถรับ SERVICE PRESSURE ได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI. โดยสามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวเอียง

13. ช่องระบายน้ำจากพื้น (FLOOR DRAIN)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ของ JOSAM, SMITH หรือ KNACK โดยจะต้องมี TRAP ป้องกันกลิ่นย้อน และสามารถนำออกมาทำความสะอาดได้โดยสะดวก

14. ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ของ JOSAM, SMITH หรือ KNACK โดยจะต้องมีชุดดักเศษผงและขยะที่สามารถถอดออกมาทำความสะอาดได้โดยสะดวก

15. เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE)

สำหรับวัดความดันของน้ำเป็นชนิด PRESSURE TYPE หรือ COMPOUND TYPE ขึ้นกับจุดประสงค์การติดตั้งเพื่อใช้งาน กรอบทำด้วย STAINLESS STEEL เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3-1/2 นิ้ว มีสเกลบนหน้าปัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ วัดค่าได้เที่ยงตรงแน่นอน โดยยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 1\%$ ของสเกลบนหน้าปัด และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี SHUT OFF NEEDLE VALVE และ SNUBBER CONNECTOR

16. ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)

- ข้อต่ออ่อนสำหรับใช้ต่อทางด้านน้ำเข้า (ท่อดูด) และออก (ท่อส่ง) จากเครื่องสูบน้ำให้ใช้ชนิด RUBBER-FLEX, HEAVY DUTY CONSTRUCTION ชนิดหน้าแปลนที่สามารถทนความดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของน้ำที่อุณหภูมิ 180 องศาฟาเรนไฮต์
- ข้อต่ออ่อนในระบบท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งให้ใช้แบบ FLEXIBLE RUBBER JOINT พร้อมอุปกรณ์รัดท่อ โดยให้ติดตั้งในตำแหน่งที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดการทรุดตัวไม่

เท่ากัน (DIFERENTIAL SETTLEMENT) หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงานไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม

17. มาตรวัดน้ำ (WATER METER)

เป็นมาตรวัดน้ำที่ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงได้มาตรฐาน โดยมีหนังสือรับรองจากการประกาศ ส่วนภูมิภาค หรือการประกาศครหลวง หรือได้มาตรฐาน มอก. และสามารถติดตั้งได้ทั้งในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเอียงโดยที่ความเที่ยงตรงไม่เปลี่ยนแปลง

18. อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT)

เป็นชนิด STAINLESS STEEL TRIM, STAINLESS STEEL FLOAT, WORKING PRESSURE 175 PSI.

19. เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันประปา (PRESSURE BOOSTER PUMP SET)

- เครื่องสูบน้ำทั้งชุดจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- เป็นชนิด Package Pressure Booster Pump โดยใช้เครื่องสูบน้ำ จำนวนตามที่ระบุในแบบ ก่อสร้าง ประกอบเข้าชุดกันโดยมี Diaphragm Type Pressure Tank ขนาดตามที่ระบุในแบบ พร้อมระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน และตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ชุดของเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำได้ความดัน ปริมาณน้ำตามความต้องการ และสามารถทำงานได้ตามที่ระบุในแบบ ทั้งนี้ต้องมีอุปกรณ์หยุดการทำงานเมื่อเกิด OVERLOAD พร้อมทั้งป้องกันการ RUN DRY เครื่องสูบน้ำทุกทั้งชุดจะต้องผลิตและประกอบสำเร็จครบชุดจากโรงงานผู้ผลิต (Packaged Unit) และได้รับการทดสอบพร้อมทั้งรับรองการทำงานมาจากโรงงานผู้ผลิตด้วย
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้เป็นชนิด VARIABLE SPEED มี FREQUENCY CONVERTERS สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และสั่งการด้วยดิจิตอลเมนบอร์ด
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือโลหะอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่ามีความทนทานกว่า ที่สามารถรับความดันปกติใช้งานปกติ (STANDARD WORKING PRESSURE) ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานจริง (ACTUAL WORKING PRESSURE) โดยใช้ตัวเลขมากกว่าเป็นเกณฑ์
- หากจำเป็นที่จุดสูงสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องมี AIR VENT COCK และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องมี DRAIN COCK
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้ต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้สะดวก และใช้เวลาในการถอดซ่อมน้อย
- เครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีการบริการทางด้านอะไหล่ที่มีชื่อเสียงเชื่อถือได้ภายในประเทศ
- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ มี INERTIA BOX และอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ
- ในการเสนอขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อมีปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลง
- การเลือกขนาดของมอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบนั้นใช้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากพิจารณา PERFORMANCE CURVE แล้ว วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าขนาดของมอเตอร์ที่เหมาะสมนั้นควรจะเป็นเท่าใด

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์ สตาร์ทเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ อุปกรณ์ควบคุมและตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีวาล์วประตู (GATE VALVE) และข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง และมีวาล์วกั้นน้ำย้อน (CHECK VALVE) ทางด้านส่ง



หมวดที่ 8

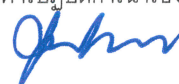
มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบดับเพลิง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และทำความสะอาดระบบท่อน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์สำหรับระบบดับเพลิงทั้งหมดตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ จนกระทั่งให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานของระบบป้องกันเพลิงไหม้
2. สถาบันมาตรฐาน

ระบบป้องกันเพลิงไหม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของNFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) ดังต่อไปนี้

 - NFPA 10 : สำหรับเครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ (PORTABLE EXTINGUISHER)
 - NFPA 13 : สำหรับระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำ (SPRINKLER SYSTEM)
 - NFPA 14 : สำหรับระบบดับเพลิงแบบท่อเย็นและสายฉีดน้ำดับเพลิง (STANPIPE AND HOSE SYSTEM)
 - NFPA 20 : สำหรับระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP SYSTEM)
3. การติดตั้งท่อน้ำดับเพลิง
 - กรณีต่อท่อแบบเชื่อม
 - ก. การต่อท่อและข้อต่อท่อเหล็กดำให้ใช้การเชื่อมในรอยต่อทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนียนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้
 - ข. ท่อที่จะนำมาเชื่อมต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศา โดยการกลึงก่อนการลบปลาย และต้องใช้ค้อนเคาะออกไซด์ และสะเก็ดโลหะออกพร้อมทั้งตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม
 - ค. การเชื่อมท่อและข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ BUTT-WELDING ที่ถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการเชื่อม
 - ง. การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ โดยให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง
 - กรณีต่อท่อแบบ ROLL GROOVE
 - ก. การตัดต่อท่อแต่ละท่อนต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ โดยเผื่อระยะ Grooved ให้พอดี ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอ ไม่คด และคลาดเคลื่อนแนวไป
 - ข. การตัดท่อทุกท่อนต้องได้จาก 90° โดยใช้อุปกรณ์ตัดที่เหมาะสมในการตัด
 - ค. หากปลายท่อที่เกิดจากการตัดไม่เรียบ ให้ทำการชุบหรือแต่งปลายท่อเพื่อกำจัดส่วนที่ไม่เรียบนั้น
 - ง. การ Groove ท่อ ต้องใช้เครื่องมือสำหรับ Groove ปลายท่อที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หัวกรร่ง Groove และหัวรอง ต้องมีสภาพดีไม่สึกหรอ
 - จ. การ Groove ท่อ ต้องวางท่อให้ปลายท่อแนบสนิทกับชุดหัว Groove ใช้ความเร็วรอบต่ำ
 - ฉ. ขนาดร่อง Groove และระยะต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน STANDARD GROOVE SPECIFICATION เมื่อทำการ Groove ท่อเสร็จแล้ว ต้องตรวจสอบด้วยสายวัดร่อง Groove ทุกครั้ง
 - ช. การติดตั้งต้องใช้สารหล่อลื่น (Lubricant) ทาที่ Rubber Gasket ทุกครั้ง เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนที่พื้นผิว Rubber Gasket และยืดอายุการใช้งาน ห้ามใช้น้ำมันหรือจารบีประเภทอื่น ทายางรองนี้
 - ณ. การประกอบ Coupling สวมยางรองบนท่อและข้อต่อ ใช้ Groove coupling รัดรอบยางรอง และขันน็อตพร้อม ๆ กัน ทั้งสองข้าง ให้ขัน Torque ให้แน่นตามค่าที่กำหนด และตรวจสอบความเรียบร้อยของรอยต่อ



- ญ. Bolts และ Nuts ทุกชิ้นต้องเป็นชุดเดียวกับ Coupling.
- กรณีต่อแบบหน้าแปลน
 - ก. วาล์วที่ให้กับท่อขนาด 2-1/2 นิ้วขึ้นไป ให้ใช้การต่อด้วยหน้าแปลนยกเว้น HOSE GATE VALVE ขนาด 2-1/2 นิ้ว ให้ต่อด้วยเกลียว
 - ข. การยึดจับหน้าแปลนของท่อสองท่อต้องขนานกัน และอยู่ในแนวเดียวกันหน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย BOLT และ NUT ที่ทำจากโลหะไร้สนิมหรือไม่เป็นสนิมได้โดยง่าย
 - ค. หน้าแปลน และยูเนียน จะต้องมีย่านเรียบ ไม่คดเคี้ยว และมีปะเก็นยางสังเคราะห์ หรือปะเก็นแอสเบสตอสวมสอดอยู่ด้วย
 - ง. BOLT ที่ใช้ยึดจับหน้าแปลนชั้นเกลียวร่วมกับ NUT เมื่อขันเกลียวต่อแล้ว ต้องโผล่เกลียวออกมาจาก NUT ไม่เกิน 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของ BOLT
4. อุปกรณ์ระบบดับเพลิง
- 4.1 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง
- เป็นตู้เหล็กพ่นสีแดงมีรูปร่าง และขนาดตามที่ระบุในแบบ เหล็กแผ่นที่ใช้ประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 16 BWG เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้วจะต้องล้างผิวเหล็กด้วยน้ำยาล้างสนิมทำความสะอาดแล้วเคลือบผิวด้วยน้ำยาฟอสเฟตและเมื่อพ่นสีจริงแล้วจะต้องนำไปอบสีที่อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้มีความแข็งแรงทนต่อการขีดข่วน ประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้จะต้องสามารถตั้งลอย ผังผนัง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ นอกจากนี้ตู้ตู้ยังต้องประกอบด้วย ที่ล็อกประตูพร้อมมือจับ บานพับประตูแบบซ่อนใน ช่องสำหรับให้ท่อเข้าตู้ที่มีขนาดพอเหมาะและมียางโอริง (O-ring) ปิดโดยรอบช่อง ตัวหนังสือแสดงชื่อและเลขที่ตู้อย่างชัดเจน
- 4.2 สายส่งน้ำดับเพลิงท่อแข็ง (FIRE HOSE REEL)
- เป็นสายฉีดน้ำดับเพลิงสำหรับผู้ไม่ผ่านการฝึกใช้สายสูบลใหญ่ (First Aid Fire Attach) ได้มาตรฐาน BS Standard (EN 671) ฉบับล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบันของอังกฤษ วัสดุเป็นสายยางขนาด 1" (25 มม.) ยาว 30 ม. (100 ฟุต) เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงสร้างเส้นใยถัก ชั้นนอกหุ้มด้วย Res Thermoplastic Polymer ได้มาตรฐาน BS 3169-1986 ทำให้ไม่หักงอ ทนความดันทดลอง (Proof Test Pressure) และความดันต่ำสุดที่ทำให้ท่อระเบิด (Bursting Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 340 PSI. และ 680 PSI. ตามลำดับ
- 4.3 หัวฉีดน้ำ
- หัวฉีดน้ำสำหรับสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้ว เป็น JET/FOG/SPRAY NOZZIE ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM
- 4.4 หัวรับน้ำดับเพลิง (FIRE DEPARTMENT CONNECTION)
- เป็นหัวรับน้ำ 2 ทาง มีลิ้นก้นน้ำกลับ (CHECK VALVE) อยู่ในตัว และมีฝาครอบโลหะชุบด้วยโครเมียม และใช้คล๊องครบชุด
 - หัวรับน้ำจะต้องทำจากโลหะชุบโครเมียม ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM นอกจากนี้จะต้องมีป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 0.25x0.05 เมตร พร้อมคำว่า "หัวรับน้ำดับเพลิง" ติดตั้งอยู่ป้ายทำจากแผ่นเหล็กพ่นสีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง
 - หัวรับน้ำดับเพลิงแต่ละชุด จะต้องมีย่านก้นน้ำกลับ (CHECK VALVE) ติดตั้ง ห่างจากอีก 1 ชุด ในเส้นท่อทุกเส้นด้วย
- 4.5 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) กรณีติดตั้งในพื้นที่ทั่วไปและติดตั้งในตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิงให้ใช้ชนิดผงเคมีแห้ง (A-B-C MULTIPURPOSE DRY CHEMICAL PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) และกรณีติดตั้งในห้องไฟฟ้า ห้องคอมพิวเตอร์ และห้อง Lab ให้ใช้ชนิด CLEAN AGENT, BF2000 PORTABLE FIRE EXTINGUISHER โดยใช้ถังขนาด ขนาด 10 ปอนด์ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี และผู้จ้างจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

5. มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ

5.1 ท่อน้ำดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE)

- สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 6" ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (SEAM BLACK STEEL PIPE) SCHDULE 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-53 ต่อด้วยวิธีเชื่อม หรือต่อด้วยวิธี ROLL GROOVED
- สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 6" ขึ้นไป ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (SEAM BLACK STEEL PIPE) SCHDULE 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-795 FM APPROVED ต่อด้วยวิธีเชื่อม

5.2 ข้อต่อดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE FITTING)

- สำหรับการต่อด้วยวิธีเชื่อม ให้ใช้ข้อต่อแบบเชื่อมตามมาตรฐาน ASTM A-53 SCHDULE 40
- สำหรับการต่อด้วยวิธี ROLL GROOVED ให้ใช้ข้อต่อแบบ GROOVED COUPLING ตามมาตรฐาน UL LISTED และ FM APPROVAL โดยข้อต่อชนิด COUPLING ทั้งหมดต้องผลิตมาจากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยตัวเรือน (COUPLING HOUSING) แหวนยาง (GASKET) น็อตสลัก (TRACK BOLTS/NUTS) และสารหล่อลื่น (LUBRICANT) หรือได้มาตรฐาน ANSI-B-31.1, B-31.3, B-31.9, UL/ULC, FM, LAPMO และ BOCA และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO-9001, GROOVED COUPLINGS ควรเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM F-1476

5.3 วาล์วระบบท่อน้ำดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE FITTING) และอุปกรณ์อื่น ๆ

GATE VALVE

- ให้ใช้ชนิด OUTSIDE SCREW AND YOKE (O.S. & Y)
- WORKING PRESSURE 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

BUTTERFLY VALVE

- ให้ใช้ชนิด INDICATING BUTTERFLY VALVE
- WORKING PRESSURE 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

CHECK VALVE

- กรณีที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ให้ใช้ชนิด DIAGRAM CHECK VALVE ที่สามารถควบคุมหรือปรับ CLOSING SPEED ได้
- กรณีที่ใช้กับระบบท่อน้ำดับเพลิงทั่วไป ให้ใช้ชนิด SWING CHECK VALVE
- WORKING PRESSURE 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

PRESSURE GAUGE

- มาตรฐาน และคุณภาพเหมือนกับตามที่ระบุในหมวดที่ 7

AUTOMATIC AIR VENT

- มาตรฐาน และคุณภาพเหมือนกับตามที่ระบุในหมวดที่ 7
- WORKING PRESSURE 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5.4 อุปกรณ์ระบบดับเพลิงอื่น ๆ

- ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ

6. การทดสอบ

ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยความดันของน้ำไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม

7. การล้างท่อน้ำ

- ให้ล้างระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วเป็นส่วนๆ โดยกำหนดให้มีการไหลของน้ำตามขนาดท่อที่ตั้งนี้

ขนาดของท่อ (นิ้ว)	อัตราการไหลของน้ำในการล้างท่อดับเพลิง (ยูเอส แกลลอนต่อนาที)
4	500
6	750
8	1,000

- ท่อน้ำดับเพลิงส่วนที่อยู่ระหว่างหัวรับน้ำดับเพลิงและเช็ควาล์ว หลังจากการติดตั้งแล้วจะต้องได้รับการล้างท่อด้วยปริมาณน้ำที่กำหนดก่อนติดตั้งหัวรับน้ำเข้ากับระบบท่อน้ำดับเพลิง

8. การป้องกันไฟ และควันลาม

- การป้องกันการลุกลามของไฟ และควันให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC และ ASTM
- ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟ และควัน ปิดตามปิดช่องเปิดของท่อต่าง ๆ ซึ่งผ่านผนังห้อง พื้นห้อง และฝ้าเพดาน
- วัสดุหรืออุปกรณ์ซึ่งใช้ป้องกันการลุกลามของไฟและควัน ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL และ/หรือ FM รับรอง
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษในสภาวะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้และต้องสามารถรีดออกได้ง่ายในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดีและติดตั้งง่าย
- วัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันต้องมีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังเกิดเพลิงไหม้
- การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันดังกล่าว
- ช่องเปิดทุกช่องสำหรับท่อต่าง ๆ ที่เตรียมไว้สำหรับอนาคตต้องหุ้มปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลามด้วย



หมวดที่ 9

การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

1. ข้อกำหนดทั่วไป
 - ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัท ผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามียอยถลอก ขูดขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
 - ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
2. การเตรียมและทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี
 - 2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยเชื่อม และตำแหน่งต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวด หรือกระดาษทราย ขัดผิวให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัตถุแปลกปลอม จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (VOLATILE SOLVENT) เช่นทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด เช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมเก็บเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิท จึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
 - ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อนจึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว
 - 2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาดแล้วจึงทาสีรองพื้น
 - 2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี
 - ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมัน และฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
 - 2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง
 - ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น
3. การทาหรือพ่นสี
 - ในการทาสีแต่ละชั้นต้องให้สีทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อไปได้
 - สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วน คือ
 - สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือเพื่อยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย และเพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบ
 - ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4
 - ให้ขออนุมัติใช้สีหรือสีต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการทา หรือพ่นสี
 - กรรมวิธีการใช้สีต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน หรือคำแนะนำจากเอกสารทางวิชาการ ของผู้ผลิตสีที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้



4. ตารางแสดงวิธีการทาสี และประเภทของสีตามชนิดของผิววัสดุในสภาพต่างๆ กัน

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นหรือผุกร่อนสูง
-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 HANGER & SUPPORT -GALVANIZED STEEL SHEET	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 ZINC CHROMATE RIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER 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 และท่อใต้ดินทุกชนิด	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

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัด การเจาะ การขีด หรือทำเกลียวให้ใช้สีรองพื้นจำพวก ZINC RICH PRIMER ก่อนลงสีทับหน้า

5. รหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

- การทาสีทับหน้าเป็นการแสดงรหัสสีโดยให้ทาสีตลอดทั้งเส้นท่อ ยกเว้นถ้าท่อนั้นๆ มีการหุ้มฉนวน ให้ทาเฉพาะสีรองพื้นเท่านั้น
- ในระบบไฟฟ้าให้ทาเป็นแถบสีกว้าง 5 เซนติเมตร รอบท่อร้อยสายเพื่อแสดงรหัสสีทุกๆ ช่วงระยะห่างของ CLAMP ยึดท่อร้อยสาย และฝาครอบกล่องต่อสายเท่านั้น
- รหัสสี สัญลักษณ์ ตัวอักษร และสีลูกศรแสดงทิศทาง หากมิได้มีการระบุเป็นอย่างอื่นให้เป็นไปดังต่อไปนี้

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 และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปดังต่อไปนี้

ขนาดท่อ	ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษรและ ลูกศรแสดงทิศทาง
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 และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปดังต่อไปนี้

- ทุกๆ ระยะ ไม่เกิน 3 เมตร ของท่อในแนวตรง
- ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
- เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือ มีท่อแยก
- เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น
- บริเวณช่องเปิดบริการ และซ่อมบำรุงรักษา

หมวดที่ 10 ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

วัสดุ และอุปกรณ์ที่เลือกใช้ให้มีคุณสมบัติและมาตรฐานคุณภาพตามที่ได้ระบุมาแล้วดังกล่าวข้างต้น ในรายการประกอบแบบนี้หรือเทียบเท่า โดยมีตัวอย่างรายชื่อผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้

1.ระบบสุขาภิบาล (SANITARY SYSTEM)

PP-R PIPE

THAI PP-R, SLYM, SCG, เวฟาเอ็ม

HDPE & PB & PP PIPE

PBP, THAI ASIA P.E. PIPE, WIJK & HOEGLUND

POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)

THAI PIPE, PYBOON PIPE, SCG

REINFORCE CONCRETE PIPE

LOCAL CONFORM TO TIS. (มอก.)

GATE VALVE

KITZ, TOYO, KISTLER, NIBCO, FIVALCO

NON-SLAM DIAPHRAGM CHECK VALVE

OCV, MUESCO, WATTS, SINGER, VALOR

NON-SLAM DAUL CHECK VALVE

ARITA, VAL-MATIC, METRAFLEX, VALOR, FIVALCO

MODULATING FLOAT VALVE

OCV, BAYARD, MUESCO, BERMED, SINGER, VALOR

STRAINER

ARITA, KITZ, TOYO, METRAFLEX, CRANE, TOZEN, MELLER,
WATTS, VALOR, FIVALCO

FOOT VALVE

ARITA, VAL-MATIC, SOCLA

FLEXBLE CONNECTION

MASON, TOZEN, PROCO, FIVALCO

PRESURE GAUGE

ROYAL SIMPLEX, TERRIVE. WEISS, TOZEM, WEKSLER, WAKLER,
TAYLOR

COLD WATER SUPPY PUMP AND COLE WATER BOOSTER PUMP

GRUNDFOS, EBARA, CALPEDA, PEERLESS, WILO

FLOOR DRIAN, ROOF RAIN, FLOOR CLEANOUT

JOSAM, SMITH, KNACK, CHESS, TCP

HOSE BIB

ENOGAS, HANG, P.S., POSENG

AUTOMATIC AIR VENT

VAL-MATIC, TERRICE, METRAFLEZ, ARMSTRONG, FIVALCO

FIRE EXTINGUISHER

BADGER, ANSUL, ANTI-FIRE, WINSTON, KIDDE, ZERO FIRE

WASTEWATER TREATMENT PLANT, WATER STORAGE TANK

AQUA, PP, BIOTECH

SUBMERSIBLE PUMP

TSURUMI, SHINMAYWA, KAWAMOTO, GRAMPUS

รายการอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนด

เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณา

2.ระบบดับเพลิง (FIRE PROTECTION SYSTEM)

BLACK STEEL PIPE

SAHATHAI STEEL PIPE, THAI UNION STEEL PIPE, SUMMITOMO, NIPPON
STEEL, KAWAZAKI

OUTSIDE SCREW AND YOKE GATE VALVE

NIBCO, MULLER, KENNEDY, CRANE, VALOR, FIVALCO

INDICATING BUTTERFLY VALVE

NIBCO, MULLER, TOZEN, ALSTHOM FLUIDES SAPAG, KENEDY, WATTS,
EBRO, KEYSTONE, FIVALCO

NON-SLAM DIAPHRAGM CHECK VALVE

OCV, MUESCO, WATTS, METRAFLEX, AMES, SINGER, ZURN WILKINS

SWING CHECK VALVE

NIBCO, KENEDY, CRANE, FIVALCO

PRESSURE RELIEF VALVE

OCV, MUESCO, BERMAD, AMES, ZURN WILKINS

AUTOMATIC AIR VENT

VAL-MATIC, TERRICE, METRAFLEX, ARMSTRONG, FIVALCO

FLEXIBLE CONNECTION

MASON, TOZEN, PROCO, FIVALCO

PRESSURE GAUGE

ROYAL SIMPLEX, TERRICE, WEISS, WEKSLER

HOSE RACE, NOZZLE, FIRE DEPARTMENT CONNECTION, ROOF
MANIFOLD, COMBINATION ANGLE HOSE AND PRESSURE RESTRICTING
VALVE

POWHATAN, POTTER – ROEMER, FIRE GAURD

FIRE HOSE

BLAZE GUARRD (BADGER POWHATAN), POTTER – ROEMER, 5ELEM

FIRE EXTINGUISHER

BADGER, ANSUL, ANTI-FIRE, WINSTON, ZERO FIRE, KIDDE

