# รายการประกอบแบบก่อสร้าง

# หมวดงานระบบสุขาภิบาล

## โครงการก่อสร้างหอพักนักศึกษา ขนาด 60 ห้อง (หลังที่ 2)
## มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน


โดย

บริษัท แผลงฤทธิ์ จำกัด

96 ม.2 ต.ฟ้าฮ่าม อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| หมวดที่ 1 | ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และสถาบันการทดสอบ | 1 |
| หมวดที่ 2 | แบบ รายการประกอบแบบ และหนังสือคู่มือ | 2 |
| หมวดที่ 3 | ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง | 4 |
| หมวดที่ 4 | การปฏิบัติงาน | 9 |
| หมวดที่ 5 | วัสดุและอุปกรณ์ | 11 |
| หมวดที่ 6 | ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน | 13 |
| หมวดที่ 7 | มาตรฐาน คุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล | 20 |
| หมวดที่ 8 | มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบดับเพลิง | 26 |
| หมวดที่ 9 | ระบบบำบัดน้ำเสีย | 30 |
| หมวดที่ 10 | ระบบไฟฟ้าสำหรับงานระบบสุขาภิบาล | 32 |
| หมวดที่ 11 | การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือและลูกศรแสดงทิศทาง | 36 |
| หมวดที่ 12 | ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน | 39 |

# หมวดที่ 1
## ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และสถาบันการทดสอบ

1.1 ขอบเขตของงาน

ก. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง และทดสอบงานระบบสุขาภิบาล และอุปกรณ์ทุกชนิดทั้งหมด ดังที่แสดงไว้ในแบบรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐาน และหลักวิชาการทางระบบสุขาภิบาล

ข. ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ จนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี ซึ่งผู้รับจ้างจะใช้ถือเป็นข้ออ้างในการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูล เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้

ค. งานระบบสุขาภิบาลโดยทั่วไปจะประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) ระบบน้ำประปาและระบบสำรองน้ำ
2) ระบบท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่ออากาศ
3) ระบบระบายน้ำฝน และระบายน้ำ
4) ระบบดับเพลิง
5) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ และระบุในรายการประกอบแบบของงานระบบสุขาภิบาล

1.2 สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยึดถือมาตรฐานคุณภาพทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์ รวมทั้งมาตรฐานของระบบสุขาภิบาล ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังนี้

- กปน. : การประปานครหลวง
- กปภ. : การประปาส่วนภูมิภาค
- วสท. : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มอก. : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย
- E.I.T : THE ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND
- NFPA : NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- FM : FACTORY MUTUAL SYSTEM
- UL : UNDERWRITERS LABORATORIES, INC.

1.3 สถาบันการทดสอบ

ในกรณีที่จะต้องมีการทดสอบคุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ ให้ทดสอบโดยสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐ หรือสถาบันฯ ที่เทียบเท่า
- หน่วยงานของทางราชการ หรือเอกชนที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

ทั้งนี้ให้เสนอสถาบันการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

# หมวดที่ 2
## แบบ รายการประกอบแบบ และหนังสือคู่มือ

2.1 ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ

ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ ให้ถือตัวเลขที่ระบุเป็นสำคัญ การวัดจากแบบโดยตรงสำหรับในส่วนที่ไม่ได้ระบุเป็นตัวเลขไว้นั้น ให้ถือเป็นการแสดงเพื่อให้ทราบเป็นแนวทาง ที่ควรจะเป็นไปได้โดยประมาณเท่านั้น

2.2 ข้อขัดแย้งต่างๆ ที่ปรากฏในแบบ และรายการประกอบแบบ

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจน ในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งเอกสารสัญญาต่างๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันเพื่อขอรับการวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงานจะวินิจฉัยโดยถือเอาส่วนที่ได้ประโยชน์สูงสุด และถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากยังมิได้รับการแจ้งผลการวินิจฉัย ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มและใช้เป็นเหตุผลในการขอต่อสัญญาไม่ได้

2.3 แบบ และรายการประกอบแบบ

แบบ และรายการประกอบแบบ เป็นเพียงรูปแบบและรายการ เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และหลักการในการดำเนินงานก่อสร้างงานระบบสุขาภิบาลเท่านั้น ในการดำเนินงานก่อสร้างและติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานให้สอดคล้องกับแบบงานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานโครงสร้าง และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้งานถูกต้องได้คุณภาพมาตรฐานตามหลักวิชาการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและไม่ใช้เป็นเหตุผลในการต่อสัญญา

2.4 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน โดยวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งให้เป็นไปตามตามข้อเสนอ แนะนำของผู้จำหน่ายหรือผลิตโดยตรง ได้มาตรฐานตรงตามหลักวิชาการ พร้อมทั้งวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับบนแบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น
- ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้างและงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันทั้งหมด รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้อง และไม่เกิดอุปสรรคกับงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- แบบใช้งานต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายเพื่อแสดงราย ละเอียดที่ชัดเจน และทำความเข้าใจได้ถูกต้อง โดยให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสม
- ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใดๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน มิฉะนั้นค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินงานที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นเป็นตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
- การอนุมัติแบบใช้งานของผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบถือเป็นการอนุมัติให้ทำงานได้เท่านั้น ดังนั้นแบบ ใช้งานที่ได้อนุมัติแล้ว ยังถือว่าอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกร

ของผู้รับจ้างที่เป็นผู้ลงนามรับรอง หากผู้คุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และเวลาในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

- แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ผู้ควบคุมงานอาจแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และส่งคืนโดยที่ไม่มีการพิจารณา และผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขและจัดส่งแบบดังกล่าว ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาใหม่โดยไม่รอช้า
- แบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติต้องมีอย่างน้อย 4 ชุด และผู้ควบคุมงานอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติมได้อีก ตามความจำเป็น

2.5 <u>แบบก่อสร้างจริง (AS- BUILT DRAWING)</u>

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริงเพื่อส่ง ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ก่อนการปิดฝ้าเพดาน และก่อผนังปิดหรือถมดินเพื่อปิดงานในส่วนนั้นๆ
- แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาด และมาตรส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายอื่น ๆ อีกตามมาตราส่วนเหมือนกับแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
- แบบก่อสร้างจริงชุดสมบูรณ์ทั้งหมด จะต้องได้รับการลงนามรับรองความถูกต้อง โดยวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างและส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบอย่างน้อย 30 วัน ก่อนกำหนดการทดสอบและการทดลองเริ่มใช้งานของระบบ

2.6 <u>หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา</u>

หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาระบบ เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน ซึ่งผู้รับจ้างต้องจัดเตรียม เพื่อส่งมอบให้ผู้ควบคุมงานก่อนวันส่งมอบงานอย่างน้อย 7 วัน

หนังสือคู่มือ จะประกอบด้วยรายการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- เอกสาร รายละเอียด ข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติ
- แค๊ตตาล็อคของอุปกรณ์ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุง และการดำเนินการใช้งานรวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์
- รายงานการทดสอบอุปกรณ์ และระบบทั้งหมด
- รายการอุปกรณ์และข้อแนะนำชิ้นส่วนที่ควรมีไว้ขณะใช้งาน
- รายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิดตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุกเดือนทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน หรือทุกปี เป็นต้น
- หนังสือคู่มือทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น ต้องส่งเสนอผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบ และอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง

# หมวดที่ 3
# ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.1 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้าง และสาธาณูปโภคต่างๆ ที่มีอยู่ให้ความเข้าใจเป็นอย่างดี โดยผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนทราบหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้ และหากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงโยกย้าย หรือปรับปรุงสถานที่ก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ ให้สอดคล้องกับการก่อสร้างและทำงานจริงสามารถกระทำ ได้โดยให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างด้วย

3.2 การตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนด

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนดอื่นๆ โดยตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อมีข้อสงสัยหรือพบความผิดพลาดให้สอบถามจากผู้คุมงานโดยตรง

3.3 พนักงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรผู้รับผิดชอบ หัวหน้าช่าง และช่างฝีมือชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถ ที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย เข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการบริหารงานและการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีให้แล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลาที่ระบุ ในสัญญา
- วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ โดยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และด้วยวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ
- ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าปฏิบัติงาน โดยไม่มีประสิทธิภาพ หรือปฏิบัติงานที่อาจทำให้เกิดความเสียหาย หรือก่อให้เกิดอันตราย โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีมาทำงานแทนโดยทันที
- ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติ และผลงานของวิศวกรผู้รับผิดชอบ และหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งที่ในการปฏิบัติในโครงการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ

3.4 ประสานงาน

ก. ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงาน และบุคลากรของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ในการทำงานตรวจสอบ วัดเทียบ จัดทำตัวอย่าง และอื่น ๆ ตามสมควรแก่กรณี

ข. ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าวที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดจากผู้รับจ้าง โดยการร่วมมือประสานงานนี้หมายถึง

- การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้า เกินกำหนด

- การร่วมมือในการใช้เครื่องอำนวยความ สะดวกร่วมกัน เช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาล การดูแลความปลอดภัย
- การร่วมมือในการเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
- การร่วมมือในการทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน
- การร่วมมือในการป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานบางส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
- และอื่นๆ

ค. หากพื้นที่ใดของอาคารมีงานที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือทราบว่าจะมีการก่อสร้าง และ/หรือ ตกแต่งภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับวิศวกร สถาปนิก มัณฑนากร โดยใกล้ชิดเพื่อให้งานเตรียมการเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

3.5 <u>การติดต่อและค่าธรรมเนียม</u>

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชน เกี่ยวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียม และค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นค่าประกันอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์น้ำ - ไฟ เป็นต้น

3.6 <u>การจัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง</u>

- ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือเอกชนในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว

3.7 <u>การทำงานนอกเวลาทำการปกติ</u>

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมงวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลา ในวันอาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้คุมงานจะพิจารณาอนุมัติตาม ความเหมาะสม และหากในกรณีที่การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้คุมงานอยู่ควบคุมตลอดเวลาในสนาม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้คุมงานด้วย

3.8 <u>การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่ออนุมัติใช้งาน</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์เสนอต่อผู้ควบคุม เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการในส่วนนั้นอย่างน้อย 30 วัน สำหรับรายการใดที่ยังไม่ผ่านการอนุมัติ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามายังบริเวณพื้นที่ของโครงการโดยเด็ดขาด

รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และหรือตัวอย่างจริงตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน (หากจำเป็น) โดยมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา รวมทั้งต้องประทับตราเครื่องหมาย ชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารและตัวอย่างจริงทุกชิ้นที่เสนอเพื่ออนุมัติด้วย

3.9 <u>การจัดทำตารางแผนการทำงาน</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนการทำงาน การนำเสนอวัสดุอุปกรณ์เข้าพื้นที่โครงการ และการติดตั้งพร้อมทั้งจำนวนบุคคลากรในการทำงาน โดยจะต้องมีรายละเอียดแสดงเวลาเริ่มงาน และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอต่อผู้ควบคุมงานเป็นระยะๆ และตารางแผนงานนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้อง กับปริมาณงานก่อสร้างที่เป็นจริงอยู่เสมอ

3.10 <u>การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน</u>

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานปฏิบัติงานประจำวัน และสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงส่งมอบงาน

ข. รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายเอียดดังนี้ต่อไปนี้

- จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
- จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้ามายังพื้นที่โครงการ
- รายละเอียดการปฏิบัติงาน
- วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขงานหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน
- วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบ แก้ไขจากผู้ควบคุมงาน
- เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ
- และอื่นๆ

3.11 <u>การประชุมโครงการ</u>

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้คุมงานเป็นผู้กำหนด ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมจะต้องเป็นผู้ได้รับมอบอำนาจเต็มจากผู้รับจ้างและมีอำนาจในการตัดสินใจและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

3.12 <u>รายการแก้ไขงาน</u>

ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องของงานที่ทำไปแล้วจากผู้คุมงาน โดยจะต้องปฏิบัติอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขความบกพร่องดังกล่าว

3.13 <u>การทดสอบอุปกรณ์และระบบ</u>

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงาน แสดงกำหนดการทดสอบอุปกรณ์และระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ เพื่อเสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบ อย่างน้อย 30 วัน
- อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ และระบบตามหลักวิชาการ โดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- ผู้รับจ้างต้องทำรายงานข้อมูลในการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด
- ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมงติดต่อกัน

- ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน และอื่นๆ ในระหว่างการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.14 <u>การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่</u>

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วันติดต่อกัน ภายหลังส่งมอบงานหรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างจะสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

3.15 <u>การส่งมอบงาน</u>

ก. ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

ข. รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

- กระดาษไขแบบก่อสร้างจริง จำนวน 1 ชุด
- พิมพ์เขียวแบบก่อสร้างจริง จำนวน 4 ชุด หรือตามที่เจ้าของงานร้องขอ
- หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด หรือตามที่เจ้าของงานร้องขอ
- อะไหล่ต่างๆ และเครื่องมือพิเศษ สำหรับใช้ในการปรับแต่งซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ให้มาพร้อมกับเครื่องจักอุปกรณ์

ค. การส่งและรับมอบงาน ต้องกระทำเป็นเอกสารที่มีการลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร

3.16 <u>การรับประกันงาน</u>

- หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถอุปกรณ์และการติดตั้งว่าจะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงานแล้ว
- ระหว่างเวลารับประกันงาน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็วและไม่เกิน 1 เดือนหลังจากที่ได้รับแจ้ง โดยไม่คิดค่า ใช้จ่ายเพิ่มเติม
- ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันที่ ที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไข เครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาการประกันงาน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการเอง โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

3.17 <u>การบริการ</u>

- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างชำนาญไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน 3 เดือน 6 เดือน หรือตามความเหมาะสมตลอดระยะเวลาการประกันงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาระบบดังกล่าวเพื่อเสนอผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

# หมวดที่ 4
# การปฏิบัติงาน

4.1 ความปลอดภัยและการป้องกัน

- ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัย และหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสีย บาดเจ็บ และเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานและบุคคลอื่น รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษา และสิ่งของในบริเวณก่อสร้างและเคียงข้าง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งที่ปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วย
- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บบุคคลใดๆ ก็ตามอันเนื่องจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง และสำหรับพื้นที่ภายในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี และอื่นๆ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวางการสัญจรของบุคคลทั่วไป รวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่ และสาธารณูปโภคอื่นๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สดภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้า และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงทั้งบนดินและที่อยู่ใต้ดิน หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ให้คืนสภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้า ในกรณีที่ผู้คุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่ดีพอ ผู้คุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการป้องกันเสียงดังรบกวน และการสั้นสะเทือนในระหว่างการทำงานและติดตั้ง ส่วนหลังจากการติดตั้งแล้ว ให้เลือกใช้วิธีการป้องกันโดยการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้นๆ
- บริเวณสำนักงานของผู้รับจ้างภายในพื้นที่โครงการ ต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาล อุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้าน ซึ่งจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่เห็นและหยิบใช้ได้ง่าย

4.2 รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่โครงการ ไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้คุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

4.3 การป้องกันการล่วงล้ำเขตที่

ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการล่วงล้ำ บุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงนอกบริเวณพื้นที่โครงการ และดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

4.4 วัตถุโบราณและของมีค่า

วัตถุโบราณและของมีค่าที่ขุดพบในบริเวณก่อสร้าง หรือเขตที่ดินของผู้ว่าจ้างให้มอบไว้กับผู้ว่าจ้าง การกระทำใดๆ อันแสดงเจตนาปกปิดหรือถือเป็นกรรมสิทธิ์ส่วนตัว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะแจ้งต่อเจ้าหน้าที่บ้านเมืองให้ดำเนินการตามกฎหมายได้

4.5 <u>การกำจัดสิ่งปฏิกูล</u>

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวัน ภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่างๆ ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะภายในพื้นที่โครงการตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด และให้รวบรวมขนออกจากพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราว ตามระยะเวลาที่เหมาะสม และก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณพื้นที่โครงการ และทำความสะอาดพื้นที่โครงการให้เรียบร้อย

# หมวดที่ 5
# วัสดุและอุปกรณ์

5.1 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้กับโครงการ จะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้จากผู้ควบคุมงานก่อนวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่รับสิ่งที่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอ หรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพร้อมทั้งออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า

- หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ตามที่รับอนุมัติให้ใช้งานได้แล้วจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์ อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานโดยมิชักช้า
- ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน ให้ใหม่ตามความเห็นของผู้คุมงาน

5.2 เครื่องมือ

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน โดยต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการทำงาน และมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ซึ่งผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์ที่จะขอให้ ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

5.3 การขนส่งและการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์ มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง
- ผู้รับจ้างต้องทำหมายกำหนดการนำวัสดุ และอุปกรณ์ เข้ายังพื้นที่โครงการ และแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาที่ได้มาตรฐาน และถูกต้องตามหลักวิชาการสำหรับวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ
- เมื่อวัสดุ และอุปกรณ์ มาถึงพื้นที่โครงการแล้ว ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารส่งของมอบให้ผู้คุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

5.4 การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงานในการจัดสร้างโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ โดยจะต้องได้รับการป้องกันความเสียหายหรือป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งาน วัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคาหรือผ้าใบคลุมกันฝนและแสงแดด ส่วนวัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้นและห้ามกองไว้บนพื้นดิน

5.5 ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้คุมงานต้องการ

- ในกรณีที่ผู้คุมงานมีความประสงค์ ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่าง หรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งตามที่ผู้คุมงานกำหนดเมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

5.6 <u>การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์</u>

- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนด และเงื่อนไข ตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อ ผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง
- ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุและอุปกรณ์ ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบผู้คุมงาน ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต
- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

5.7 <u>รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของอุปกรณ์</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่อแสดงตำแหน่ง เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ และซ่อมแซมบำรุงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ติดตั้ง มีการปิดมิดชิด

5.8 <u>การป้องกันน้ำเข้าอาคาร</u>

พื้นที่ภายในอาคารส่วนที่ใกล้กับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคารที่อาจทำให้น้ำเข้าสู่อาคารได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด แสดงวิธีการติดตั้งวัสดุเสริมเพิ่มเติมให้ผู้คุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงาน เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

5.9 <u>การป้องกันการผุกกร่อน</u>

วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้ว จากโรงงานผู้ผลิตหากตรวจพบว่าการป้องกันผุกกร่อนดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของ ผู้คุมงาน

# หมวดที่ 6
# ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน

6.1 ฝีมืองาน

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือ ที่ชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงาน เพื่อติดตั้งระบบท่อ เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์การทำงานให้เป็นไปด้วยความถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังต่อไปนี้

- การตัดท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดี ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อมีสม่ำเสมอ ไม่คดโกงและคลาดเคลื่อนจากแนวที่ควรเป็น
- การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณภูมิแล้วจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง
- การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อขูดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ที่บริเวณปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- สำหรับจุดที่มีการเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม และมีการเปลี่ยนขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

6.2 การติดตั้งท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่างๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อเพื่อไม่ให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน การติดตั้งและเดินท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนว และระดับท่อ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารโดยมิให้เอียงจากแนวอาคาร การแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ ที่มิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบ จะต้องแขวนท่อนั้นชิดด้านบนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งเพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ และท่อลม ฯลฯ เป็นต้น และการติดตั้งท่อจะต้องปล่อยให้มีการยืดหยุ่นได้สำหรับการขยายตัวและหดตัว โดยไม่เกิดความเสียหายต่อระบบท่อและข้อต่อต่างๆ

6.3 การวางติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ

การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อต่างๆ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจ์วัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานงานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

6.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วม

ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อน้ำทิ้งเป็นอันขาดหากแนวท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อน้ำโสโครก หรือท่อน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง

6.5 จุดสิ้นสุดของระบบท่อที่เตรียมไว้สำหรับอนาคต

หากในแบบปรากฏว่ามีระบบท่อ ที่จัดเตรียมไว้สำหรับต่อเติมขยายไปในอนาคต ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อดังกล่าวออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และที่ปลายท่อให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบ

เกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นต้องกลบดินฝังท่อ ให้ทำการตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งจุดสิ้นสุดของปลายท่อไว้ด้วย

6.6 <u>การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง</u>

ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
- เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ให้หุ้มด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมิดชิด เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายขึ้น
- วาล์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้อตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานในสถานที่โดยปราศจากตำหนิ และข้อบกพร่อง

6.7 <u>การแขวนโยงท่อและยึดท่อ</u>

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังดิน จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคาร อย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอน หรือแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวทางให้ใช้เหล็กรัดท่อที่เหมาะสม ตามขนาด ของท่อ แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ อาจใช้สำหรับรับท่อไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อได้ โดยให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ หรือถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการแขวนท่อ และหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้การยึดและแขวนท่อเป็นไปดังต่อไปนี้

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขวนท่อ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร โดยอุปกรณ์ยึดแขวนท่อดังกล่าว ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการ

ข. ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึดแขวน จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFFTY FACTOR = 3)

ค. การยึดแขวนกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างของอาคาร หรือกีดขวางของระบบอื่น ๆ

ง. EXPANSION SHIELD AND BOLT ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะและได้มาตรฐานสากล โดยให้เจาะยึดกับคอนกรีตที่แข็งแรงเต็มที่แล้ว

จ. ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง

- ท่อเหล็กอาบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- ท่อเหล็กอาบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้วลงมาทุกๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 120 ซม. จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- ท่อพีวีซี ทุกๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับหรือแขวนอย่างน้อย หนึ่งแห่ง

ฉ. ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ

- ท่อเหล็กอาบสังกะสีทุกๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. จะต้องมีที่ยึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีวีซีทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- ท่อเหล็กจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะข้อต่อและทุกๆ ระยะครึ่งของท่อนของท่อ
- ท่อทุกชนิดที่ติดตั้งอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่น หรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้วจะต้องอัดด้วยทรายชุ่มน้ำอัดแน่นเป็นชั้น ๆ หนา ชั้นละไม่เกิน 15 ซม.

ช. เหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อให้มีขนาดดังนี้

| ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่แขวนท่อ |
|---|---|
| ½” - 1-1/2” | 9 มม. |
| 2” - 3” | 12 มม. |
| 4” - 6” | 15 มม. |

6.8 <u>การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง</u>

หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวการเดินท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานทราบพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝา ผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หลังคา หรืออื่นๆ เท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงาน การตัดเจาะฝา ผนัง ต่างๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบครอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างและความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม ซึ่งการตัดเจาะดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบที่และอนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง และภายหลังจากการตัด เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

6.9 <u>ปลอกท่อ (SLEEVES)</u>

ท่อที่เดินผ่านฐานรากพื้น ผนัง ฝากั้น และเพดาน จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่เหมาะสม หากท่อที่จะผ่านทะลุมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่อง แทนการใช้ปลอกท่อโดยช่องนี้จะต้องเสริมความแข็งแรงตามความจำเป็น และเหมาะสม การวางปลอกท่อให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก. ขนาดของปลอกท่อ จะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน โตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ไม่น้อยกว่า 1 ซม. หรือ 1 ขนาดท่อ เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือ ผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 ซม.

ข. ชนิดของวัสดุปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

- สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
- สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
- สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่ไม่ได้รับน้ำหนักให้ ใช้ปลอกท่อพลาสติก เช่น PVC หรือ HDPE ก็ได้

6.10 <u>การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันควันและไฟลาม</u>

ผู้รับจ้างต้องทำการอุดช่องเปิดของงาน ในระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง เช่น SLEEVE, SHAFT หรือ OPENING เพื่อป้องกันการลามของควันและไฟ โดยวัสดุที่ใช้อุดจะต้องเป็นวัสดุอุดที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะ และได้มาตรฐานที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ช.ม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

6.11 <u>แผ่นปิดพื้นผนังและเพดานเพื่อความเรียบร้อยของงาน</u>

ตำแหน่งที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝากั้น เพดาน และพื้นอาคารที่ตบแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดพื้นที่บริเวณนั้นๆ ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อ ด้วยแผ่นโลหะตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบรอบท่อได้อย่างมิดชิด และแผ่นโลหะที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องยึดด้วยสกูรที่สามารถถอดเข้า-ออกได้โดยสะดวก

6.12 <u>การจัดทำแทนเครื่อง</u>

- ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแท่น ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐาน และถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรง สามารถทนต่อการสั่นสะเทือนขณะใช้งานได้เป็นอย่างดี
- ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อมูลต่างๆ ของแท่นเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด และตำแหน่ง ต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเวลาที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

6.13 <u>งานติดตั้งในห้องเครื่อง</u>

ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งแท่นเครื่องต่างๆ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานอื่น แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อเป็นการเตรียมการก่อนดำเนินการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าวโดยมิแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

6.14 <u>ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์</u>

ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งช่องเปิดสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่จำเป็นจะต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝ้า ฝาผนัง แสะช่องเปิดต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องกำหนดขนาด ตำแหน่ง และระยะให้พอเพียงเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ โดยร่วมปรึกษากับงานระบบอื่นๆ ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดหาช่องเปิดต่างๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง

6.15 <u>การติดตั้งระบบท่อ</u>

การติดตั้งท่อน้ำประปา

ก. ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุ และผลิตภัณฑ์

ข. ให้ติดตั้งวาล์ว เปิด-ปิด น้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
- ให้ใช้วาล์วประตูน้ำในระบบท่อที่ต้องการเปิด -ปิด
- ให้ใช้วาล์วผีเสื้อแทนวาล์วประตูน้ำได้ ในกรณีที่ตำแหน่งการติดตั้งวาล์วประตูไม่สามารถติดตั้งหรือทำงานเปิด-ปิดได้สะดวกและเหมาะสม
- ให้ใช้โกลบวาล์วในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด และปรับอัตราการไหลของน้ำ
- ให้ใช้วาล์วกันน้ำย้อนกลับในเส้นท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้ไหลย้อนกลับ
- ให้ติดตั้งยูเนี่ยนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนเข้าท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นแต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้น ๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว โดยการติดตั้งยูเนี่ยนนั้นห้ามติดฝังในกำแพง เพดาน หรือฝากั้น

ค. ตำแหน่งและชนิดชองวาล์ว มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
- วาล์วจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
- ท่อที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
- วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่ง หรือมีช่องทางที่สะดวกแก่การตรวจสอบ หรือถอดเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยน
- การติดตั้งวาล์วทุกตัวในก้านวาล์วตั้งอยู่ในแนวดิ่ง และสำหรับในระบบท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วฝังอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
- วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อให้ใช้กับความดันปกติภายในท่อเท่ากับ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบเป็นอย่างอื่น

ง. ท่อน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวดิ่ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น

จ. ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน จากตอนกลาง หรือจากท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี

ฉ. การต่อแบบเกลียวให้พันเฉพาะตัวผู้ แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม โดยเกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียวไปทางปลายท่อ และท่อทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดรอบๆทิ้งให้หมด

ช. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายท่อสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ ที่มีขนาด ไม่เล็กกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ แต่จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า15 ซม. โดยที่ปลายบนสุดของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุด

ซ. ที่ปลายท่อแนวดิ่งหลัก (MAIN RISER) ให้ติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT) พร้อมยูเนียนและวาล์วประตูน้ำขนาด 1/2 นิ้ว ทุกตำแหน่ง

การติดตั้งท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำอื่นๆ
- ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ และในหมวดมาตรฐานคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์ หรือตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

- คันร่องที่ต้องใช้วางท่อ พื้นร่องต้องเป็นดินแน่นหรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นโดยตลอดแนวท่อ และแนวต่อ ต้องตรงไม่คดไปมา โดยมีความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
- รอยต่อของท่อทุกแห่งจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
- ท่อที่ต้องเดินผ่านพื้นที่หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกดทับ เช่น ท่อลอดถนน จะต้องเดินผ่านปลอกท่อเหล็ก หรือปลอกท่อ ค.ล.ส. ตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวท่อได้
- หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ความลาดเอียงของท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งขนาด 2-1/2 นิ้ว และเล็กกว่า จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1 : 50 และสำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 2-1/2 นิ้ว จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1: 100
- การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดด้วยขนาดและชนิดของข้อต่อให้เหมาะสม
- การหักเลี้ยวท่อ ให้ใช้ข้อต่อสามทางรูป Y หรือข้อต่อโค้งเพื่อให้ได้ตามแนวหรืออาจใช้ข้อต่อชนิดอื่นที่เหมาะสมถูกต้องตามมาตนฐานการเดินท่อได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

การติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นให้มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นชนิด P-TRAP ที่มีชั้นน้ำดักกลิ่น (WATER SEAL) ลึกอย่างน้อย 7.5 ซม. ให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่มีสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักกลิ่นหรืออุปกรณ์อื่นที่มีวัตถุประสงค์ในการดักกลิ่นประกอบ ติดอยู่ในตัวแล้ว
- อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งใกล้กับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง
- อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย และเหมาะสมในการถอดออกเพื่อทำความสะอาดภายในได้สะดวก
- ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ดักกลิ่นได้ก็เฉพาะเมื่อติดตั้งเหนือที่ดักกลิ่นขึ้นมาเท่านั้น
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาด (CLEANOUT) สำหรับท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- ติดตั้งช่องทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อที่มีขาด ศก. 4 นิ้ว หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุกๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า ศก. 4 นิ้ว ขึ้นไป
- ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา และที่ฐานของท่อในแนวดิ่ง
- ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่ใกล้ส่วนตัว ระหว่างท่อภายในอาคารและภายนอกอาคาร
- ท่อที่ฝังดิน หรือยู่ใต้พื้นที่เข้าถึงไม่ได้จะต้องมีช่องทำความสะอาด ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดินหรือระดับพื้นนั้นๆ
- ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อ และมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกินขนาด ศก. 6 นิ้ว

6.16 <u>การติดตั้งท่อระบายอากาศ</u>

การติดตั้งท่ออากาศ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ท่ออากาศจากระบบท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้ง จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และปลายต้องปิดด้วยตะแกรงหรือมุ้งสแตนเลส หรือพลาสติก เพื่อกันแมลงเว้นไว้ แต่ปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์หลายเครื่องอาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
- การต่อท่ออากาศในแนวดิ่งเข้ากับท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งแนวดิ่ง ให้ปลายด้านล่างของท่ออากาศนั้นต่อให้ลักษณะเฉียงลงมุม 45 องศากับท่อระบายน้ำแนวดิ่ง เพื่อให้คราบที่อาจเกาะติดข้างในท่อสามารถถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

6.17 <u>การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ</u>

ก. การทดสอบท่อรั่วของท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศให้ปฏิบัติดังนี้

- ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำ และท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อในแต่ละชั้นของอาคาร หรือจุดสูงสุดของท่ออากาศเหนือหลังคา และทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้
- ถ้าทดสอบส่วนใดส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นแต่ว่าให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวดิ่งจากระดับที่ทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ แล้วให้ตรวจระดับน้ำที่ลดต่ำลงมา ดังเช่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ข. การทดสอบท่อจ่ายน้ำด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จแล้ว และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ หรือก่อนการฉาบปูน ก่อปิด หรือกระเบื้องผิวตกแต่ง ให้ใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันทำการสูบอัดน้ำเข้าไประบบท่อจนได้ความดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และรักษาความดันนี้ไว้ได้โดยไม่มีการรั่ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ค. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีทำความสะอาด ระบบ่อทุกชนิดทั้งหมดต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องดำเนินการทำความสะอาดให้เสร็จอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการก่อนทำการส่งมอบงาน

# หมวดที่ 7
## มาตรฐาน คุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด เกณฑ์ และมาตรฐานคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ ให้เป็นดังต่อไปนี้

7.1 ท่อน้ำประปาภายนอกอาคาร

ท่อภายนอกอาคาร ให้ใช้ท่อประปาภายนอกอาคารเป็นท่อเอชดีพีอี (HIGH DENSITY POLYETHYLENE) โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8074 DIN 8075 ชั้นคุณภาพ PN 10 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสกาลที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และต้องทำจากสาร Hight Density Polyethylene ขนาดและมิติของท่อพีอีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8074 แบบปลายเรียบ (plain end) ทั้งสองข้าง อุปกรณ์ท่อ (Fittings) ทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อพีอี และความหนาเป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต ท่อโค้ง (Bend) สามทาง (Tee) Stubend จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตอุปกรณ์ข้อต่อพีอีโดยเฉพาะ และต้องผลิตจากวัตถุชนิดเดียวกับท่อรายละเอียดของปลายท่ออาจเป็นแบบต่อเนื่องด้วยวิธี Butt Fusion Welding หรือ อาจเป็นแบบต่อเชื่อมแบบหน้าจานโดยใช้ Stubend และ Backing Ring ข้อต่อ (Joint) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีอีต้องเป็นแบบ Butt Fusion Welding หรือการต่อเชื่อมแบบหน้าจาน โดยใช้ Stubend และ Backing Ring ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

7.2 ท่อน้ำประปาภายในอาคาร

ท่อภายในอาคาร ให้ใช้ท่อพีพีอาร์ PP-R (Polypropylene Random Copolymer) ชั้น PN 10 แรงดันใช้งาน (working pressure) 10 บาร์ ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน DIN 8077,DIN 8078 ข้อต่อ (Fittings) สำหรับท่อพีพีอาร์ (Polypropylene Random Copolymer) ขนาดตั้งแต่ 20 – 110 มม. ใช้การต่อท่อแบบระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน

7.3 ท่อน้ำร้อน (ถ้ามี)

ให้ใช้ท่อพีพีอาร์ PP-R (Polypropylene Random Copolymer) ชั้น PN 20 แรงดันใช้งาน (working pressure) 20 บาร์ ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน DIN 8077,DIN 8078 ข้อต่อ (Fittings) สำหรับท่อพีพีอาร์ (Polypropylene Random Copolymer) ขนาดตั้งแต่ 20 – 110 มม. ใช้การต่อท่อแบบระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน สำหรับท่อส่วนที่เดินลอยให้หุ้มฉนวนกันความร้อนที่ผลิตจากยางสังเคราะห์ EPDM ที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบเซลปิด และมีน้ำหนักเบา เป็นสูตรที่ใช้กับอุณหภูมิสูง เช่น น้ำร้อน หรือไอน้ำที่มีอุณหภูมิ 150°C และมีคุณสมบัติทนกับโอโซน และ UV สภาพอากาศที่อยู่ภายนอกอาคาร โดยท่อส่วนที่อยู้ภายนอกให้มี Jacketing หุ้มกันผิวอีกชั้น

7.4 ท่อโสโครก, ท่อน้ำทิ้งทั่วไปและท่อระบายอากาศ

ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก. 17-2535 ชั้นคุณภาพ 8.5 และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ข้อต่อท่อให้ใช้ข้อต่อที่มีหคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 94 “ข้อ

ต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดันท่อระบายน้ำและสิ่งปฏิกูล” โดยใช้น้ำยาซีเมนต์ยี่ห้อเดียวกับท่อในการเชื่อมประสาน

7.5 ท่อน้ำฝนภายในอาคาร

ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก. 17-2535 ชั้นคุณภาพ 8.5 และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ข้อต่อท่อให้ใช้ข้อต่อที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 94 “ข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดันม่อระบายน้ำและสิ่งปฏิกูล” โดยใช้น้ำยาซีเมนต์ยี่ห้อเดียวกับท่อในการเชื่อมประสาน

7.6 ท่ออัดอากาศระบบบำบัดน้ำเสีย

ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก. 17-2535 ชั้นคุณภาพ 13.5 และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ข้อต่อท่อให้ใช้ข้อต่อที่มีหคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 94 “ข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดันม่อระบายน้ำและสิ่งปฏิกูล” โดยใช้น้ำยาซีเมนต์ยี่ห้อเดียวกับท่อในการเชื่อมประสาน

7.7 ท่อระบายน้ำรอบบริเวณรอบบริเวณ

ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นรางตาม มอก. 128-2549 ชั้นที่ 2 ดังรายละเอียดที่แสดงในแบบ หรือจัดทำตามที่ระบุไว้ในแบบ

7.8 ก๊อกสนาม (HOSE BIB)

ให้ใช้ก๊อกสนามชนิด BALL BIB COCK WITH HOSE XONNECTOR AND LONG HANDLE ชนิดชุบโครเมียม แบบมีช่องล็อคกุญแจ หรือตามที่ระบุในแบบ

7.9 วาล์วประตู (GATE VALVE)

- วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ติดตั้งในระบบท่อทั่วไปให้ใช้วาล์วประตูชนิด Inside Screw, Non Rising Stem, Solid Wedge Disc ที่สามรถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi, W.O.G. nonshock หรือ 125 psi. saturated steam สำหรับขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าให้ใช้ชนิด Bronze Gate Valve ส่วนขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้ว และใหญ่กว่า ให้ใช้ชนิด Cast Iron Gate Valve
- วาล์วเปิด - ปิดน้ำที่ใช้กับเครื่องสูบให้ใช้ชนิด 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

7.10 Globe Valve

- Globe Valve ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย Bronze แบบ Screw Bonnet, Screw Ends, Renewable Disc and Seat Ring ส่วน Disc ที่เลือกใช้จะต้องเป็นแบบ Taper Plug สามารถถอดเปลี่ยนใหม่ได้
- Globe Valve ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย Cast lron, Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Flanged Ends, Outside Screw and Yoke, Renewable Disc and Seat Ring

7.11 Butterfly Valve

- Butterfly Valve ใช้กับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้วขึ้นไปเป็นแบบ Lug Type Body
- Body เป็น Cost lron, Liner เป็น EPDM, Disc เป็น AISI 316, Bushing เป็น Teflon
- Liner ทำด้วย EPDM
- Lever Operated Valve ใช้กับวาล์วขนาด 6 นิ้ว และเล็กกว่า
- Hand Wheel Gear-Operated Valve ใช้กับวาล์วที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 นิ้วขึ้นไป

7.12 Ball Valve

- Ball Valve ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว และเล็กกว่า ตัวเรือนทำด้วย Bronze มีข้อต่อแบบเกลียว (Threaded Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection) ตามมาตรฐาน ASTM B62
- Ball Valve ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่าตัวเรือนทำด้วย Carbon Steel ตามมาตรฐาน ASTM A-216

7.13 มาตรวัดน้ำ (WATER METER)

เป็นมาตรวัดน้ำ ซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงได้มาตฐาน หรือได้มาตรฐาน มอก. โดยที่มีความเที่ยงตรงไม่เปลี่ยนแปลง

7.14 ช่องระบายน้ำจากพื้น (FLOOR DRAIN)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ของ KNACK, JOSAM หรือ SMITH หรือตามที่สถาปนิกกำหนด โดยจะต้องมี TRAP ป้องกันกลิ่นย้อน และสามารถนำออกมาทำความสะอาดได้โดยสะดวก

7.15 ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ของ KNACK, JOSAM หรือ SMITH หรือตามที่สถาปนิกกำหนด โดยจะต้องมีชุดดักเศษผงและขยะที่สามารถถอดออกมาทำความสะอาดได้โดยสะดวก

7.16 วาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE)

สำหรับติดตั้งกับเครื่องสูบน้ำประปาให้ใช้ชนิด Diaphragm Check Valve ที่สามารถควบคุมหรือปรับ Closing Speed ได้ และสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi . W.O.G nonshock หรือ 125 psi. saturated steam

สำหรับติดตั้งในระบบท่อประปาทั่วไปให้ใช้ชนิด Non - Slam Closing, Dual Disc Check Valve ,ANSI Pressure Rating Class 125

7.17 ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)

ข้อต่ออ่อนสำหรับใช้ต่อทางด้านน้ำเข้า (ท่อดูด) และออก (ท่อส่ง) จากเครื่องสูบน้ำให้ใช้ชนิด RUBER - FLEX, HEAVY DUTY CONSTRUCTION ชนิดหน้าแปลนที่สามารถทนความดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของน้ำที่อุณหภูมิ 180 องศาฟาเรนไฮท์

ข้อต่ออ่อนในระบบท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งให้ใช้แบบ FLEXIBLE RUBBER JOINT พร้อมอุปกรณ์รัดท่อ โดยให้ติดตั้งในตำแหน่งที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่อาคารเกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน (DIFERENTIAL SETTLEMENT) หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม

7.18 <u>เครื่องสูบน้ำประปาเพิ่มแรงดัน (COLD WATER BOOSTER PUMP)</u>

ใช้สูบน้ำเพิ่มแรงดันใน 1 ชุด ประกอบด้วย PUMP 2 หรือ 3 ตัว ตามที่กำหนด ถังน้ำความดัน 1 ถังพร้อมท่อทางด้านดูดและจ่าย, ตู้ควบคุมไฟฟ้า พร้อมการเดินสายไฟฟ้ากำลังและชุดควบคุมอยู่บนแท่นเครื่องเดียวกัน

รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไปทางเทคนิคของ PUMP

- เป็นแบบ CENTRIFUGAL PUMP
- CASING เป็น CAST IRON
- IMPELLER เป็น BRONZE
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- SHAFT เป็น STAINLESS STEEL

รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไปทางเทคนิคของ MOTOR

- เป็นแบบ INDUCTION MOTOR TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED CLASS “F” INSULATION ชนิด 3 PH. 380 VOLTS, 50 HZ.

ตู้ควบคุมไฟฟ้า (ELECTRICAL CONTROL PANEL) เป็นชนิดกันน้ำ และมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้คือ

- CIRCUIT BREAKER
- AUTO-MANUAL-OFF SELECTOR SWITCH
- START-STOP PUSH BUTTON SWITCH
- ON-OFF AND FAILURE INDICATOR LAMP
- HEAVY DUTY LINE CONTRACTOR WITH THERMAL OVER LOAD
- HI-LOW PRESSURE AND LOW WATER LEVEL CUTOFF

อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- SUCTION & DISCHARGE VALVES
- ANTI-SLAM CHECK CALVE
- SUCTION & DISCHARGE HEADER
- FLEXIBLE CONNECTOR
- BOURDON TUBE PRESSURE GAUGE
- FABRICATED STEEL BASEPLATE
- เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 เครื่อง จะช่วยกันทำงานในลักษณะ PARALLEL โดยอัตโนมัติด้วยระบบแรงดันคงที่ (PLC CONTROLLER) หรือระบบ VARIABLE SPEED
- เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 เครื่อง สามารถสลับให้เป็นเครื่องสูบน้ำสำรองโดยอัตโนมัติในลักษณะ PUMPING CYCLE เมื่อครบวงจรการทำงาน
- ชุดเครื่องสูบน้ำส่งน้ำขึ้นถังสูง เครื่องสูบน้ำทั้ง 3 เครื่อง ต้องสามารถตั้งค่าให้ทำงานอัตโนมัติต่อรอบการทำงานทั้งแบบครั้งละ 1 เครื่อง, แบบครั้งละ 2 เครื่อง และ แบบครั้งละ 3 เครื่อง ในรอบวงจรการทำงาน โดย ต้องสลับกันเป็นตัวเริ่มต้นในแต่ละรอบและทำงานด้วยระบบแรงดันคงที่ระบบ VARIABLE SPEED CONTROL BY DIGITAL MAINBOARD

- เครื่องสูบน้ำประปาที่ใช้ทั้งหมดในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกัน
- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ มี INERTIA BOX และมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ นอกจากนั้นอาจจะต้องมีลูกยางหรือสปริงรองรับมอเตอร์
- ในการเสนอขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อมีปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลง
- การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL PUMP) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาด เมื่อติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้วจึงเจียร์ใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทซ์ สตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ อุปกรณ์ควบคุมและตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเกจ์วัดความดันทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีการติดตั้งวาล์วประตู (GATE VALVE) และข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง และมีวาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE) ทางด้านส่ง

7.19 <u>เครื่องสูบน้ำประปา (COLD WATER PUMP)</u>

- เครื่องสูบน้ำประปาที่ใช้ทั้งหมดในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกัน
- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือโลหะอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่ามีคุณภาพสูงกว่า ที่สามารถรับความดันปกติใช้งานปกติ (STANDARD WORKING PRESSURE) โดยใช้ตัวเลขมากกว่าเป็นเกณฑ์
- ถ้าหากจำเป็น ที่จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมี AIR VENT COCK และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมี DRAIN COCK
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีท่อระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีล (SEAL) รูระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำไปยังรางระบายน้ำ
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้ต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้โดยสะดวก และใช้เวลาในการถอดซ่อมน้อย
- เครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีการบริการทางด้านอะไหล่ที่มีชื่อเสียงเชื่อถือได้ภายในประเทศ

- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อมี INERTIA BOX และมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ นอกจากนั้นอาจจะต้องมีลูกยางหรือสปริงรองรับมอเตอร์
- ในการเสนอขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อมีปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลง
- การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL PUMP) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาด เมื่อติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้วจึงเจียร์ใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- การเลือกขนาดของมอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบนั้นใช้เป็นแนวทางเท่านั้นและหลังจากพิจารณา PERFORMANCE CURVE แล้ว วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ตัดสินว่าขนาดของมอเตอร์ที่เหมาะสมนั้นควรจะเป็นเท่าใด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทซ์ สตาร์ทมอเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ อุปกรณ์ควบคุมและตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- มอเตอร์ต้องเป็นแบบชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTOR) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามกำหนด
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเกจ์วัดความดันทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีการติดตั้งวาล์วประตู (GATE VALVE) และข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง และมีวาล์วกันน้ำย้อน (CHECK VALVE) ทางด้านส่ง

# หมวดที่ 8
# มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบดับเพลิง

## 8.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ทำความสะอาดระบบท่อน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์สำหรับระบบดับเพลิงทั้งหมดตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ จนกระทั่งให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานของระบบป้องกันเพลิงไหม้

## 8.2 สถาบันมาตรฐาน

ระบบป้องกันเพลิงไหม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA (NATIONNAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) ดังต่อไป

NFPA 14 : สำหรับระบบดับเพลิงแบบท่อยืนและสายฉีดน้ำดับเพลิง
(STANPIPE AND HOSE SYSTEM)

## 8.3 การติดตั้งท่อน้ำดับเพลิง

- การต่อท่อ
  - การต่อท่อแบบเชื่อม
    - การต่อท่อและข้อต่อท่อเหล็กดำให้ใช้การเชื่อมในรอยต่อทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนี่ยนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้
    - ท่อที่จะนำมาเชื่อมต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศา โดยการกลึงก่อนการลบปลาย และต้องใช้ค้อนเคาะออกไซด์ และสะเก็ดโลหะออกพร้อมทั้งตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม
    - การเชื่อมท่อและข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ BUTT-WELDING ที่ถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการเชื่อม
    - การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ โดยให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง

  - การต่อแบบหน้าแปลน
    - วาล์วที่ใช้กับท่อนาด 2 –1/2 นิ้วขึ้นไป ให้ใช้การต่อด้วยหน้าแปลน ยกเว้น HOSE GATE VALVE ขนาด 2 –1/2 นิ้ว ให้ต่อด้วยเกลียว
    - การยึดจับหน้าแปลนของท่อสองท่อต้องขนานกัน และอยู่ในแนวเดียวกันหน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย BOLT และ NUT ที่ทำจากโลหะไร้สนิมหรือไม่เป็นสนิมได้โดยง่าย
    - หน้าแปลน และยูเนี่ยน จะต้องมีหน้าราบเรียบ ไม่คดเอียง และมีปะเก็นยางสังเคราะห์ หรือปะเก็นแอสเบสตอสสวมสอดอยู่ด้วย
    - BOLT ที่ใช้ยึดจับหน้าแปลนขันเกลียวร่วมกับ NUT เมื่อขันเกลียวต่อแล้ว ต้องโผล่เกลียวออกมาจาก NUT ไม่เกิน 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของ BOLT

**8.4 สายฉีดน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์**

8.4.1 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง

- เป็นตู้เหล็กพ่นสีแดงมีรูปร่าง และขนาดตามที่ระบุในแบบ เหล็กแผ่นที่ใช้ประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 16 AWG เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้วจะต้องล้างผิวเหล็กด้วยน้ำยาล้างสนิม ทำความสะอาดแล้วเคลือบผิวด้วยน้ำยาฟอสเฟตและเมื่อพ่นสีจริงแล้วจะต้องนำไปอบสีที่อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้สีมีความแข็งทนต่อการขีดข่วน ประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้จะต้องสามารถตั้งลอย ฝังผนัง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ และอุปกรณ์ประกอบตู้จะต้องมีดังต่อไปนี้
  - ที่ล็อคประตูพร้อมมือจับ
  - บานพันประตูแบบซ่อนใน
  - ช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้าตู้มีขนาดพอเหมาะและมีโอริง (O-ring) ปิดโดยรอบช่อง
  - ตัวหนังสือแสดงชื่อ และ เลขที่ตู้อย่างชัดเจน

8.4.2 สายส่งน้ำดับเพลิง (FIRE HOSE) และชุดแขวนสายฉีด (FIRE HOSE RACK)

- สายฉีดยาว 30 ม. (100 ฟุต) ,100% SYNTHETIC OF POLYESTER - SINGLE JACKET, WORKING PRESSURE ไม่น้อยกว่า 200 PSI.
- RACK ทำด้วย RED ENAMELED STEEL ที่ได้มาตรฐาน UL และ/หรือ FM

8.4.3 หัวฉีดน้ำ

- หัวฉีดน้ำสำหรับสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1-1/2 นิ้ว เป็น JET/FOG/SPRAY NOZZIE ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

8.4.4 หัวรับน้ำดับเพลิง (FIRE DEPARTMENT CONNECTION)

- เป็นหัวรับน้ำ 2 ทาง มีลิ้นกันน้ำกลับ (CHECK VALVE) และมีฝาครอบโลหะชุบด้วยโครเมี่ยม และโซ่คล้องครบชุด
- หัวรับน้ำจะต้องทำจากโลหะชุบโครเมียม ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM นอกจากนี้จะต้องมีป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 0.25.x0.05 เมตร พร้อมคำว่า “หัวรับน้ำดับเพลิง” ติดตั้งอยู่ ป้ายทำจากแผ่นเหล็กพ่นสีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง
- หัวรับน้ำดับเพลิงแต่ละชุด จะต้องมีวาล์วกันน้ำกลับ (CHECK VALVE) ติดตั้งต่างหากอีก 1 ชุด ในเส้นท่อทุกเส้นด้วย

8.4.5 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGGUISHER)

เป็นเครื่องดับเพลิง เอนกประสงค์แบบผงเคมีชนิดแห้ง (A-B-C MULTIPURPOSE DRY CHEMICAL PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) ขนาด 10 ปอนด์ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี และผงเคมีที่ใช้บรรจุจะต้องมีจุดประสงค์ที่ใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะและมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูงและผู้จ้างจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

**8.5 มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ**

8.5.1 ท่อน้ำดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE)

เป็นท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (SEAM BLACK STEEL PIPE) SCHDULE 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-53

8.5.2 ข้อต่อดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE FITTING)

เป็นชนิด FACTORY - MADE WROUGHT CARBON STEEL BUTT - WELDING FITTING ตามมาตรฐาน ANSI B 16.9

8.5.3วาล์วระบบท่อน้ำดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE FITTING) และอุปกรณ์อื่นๆ

GATE VALVE

- ให้ใช้ชนิด OUTSIDE SCREW AND YOKE (O.S.& Y)
- WORKING PRESSURE 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

CHECK VALVE

- กรณีที่ใช้กับระบบท่อดับเพลิงทั่วไป ให้ใช้ชนิด SWING CHECK VALVE
- WORKING PRESSURE 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

COMBINATION ANGLE HOSE & PRESSURE RESTRICTING VALVE

- สามารถล็อค และปรับค่าของ OUTLET PRESSURE ได้ อย่างน้อย 3 ค่า
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

AUTOMATIC AIR VENT

- ตัวเรือนทำด้วย DUCTILE IRON ลูกลอยทำด้วย STAINLESS STEEL
- WORKING PRESSURE 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

**8.6 การทดสอบ**

ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบด้วยความดันของน้ำไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม

**8.7 การล้างท่อน้ำ**

- ให้ล้างระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วเป็นส่วนๆ ทั้งนี้โดยกำหนดให้มีการไหลของน้ำตามขนาดท่อที่ระบุในข้อ ข.
- อัตราการไหลของน้ำในการล้างท่อน้ำดับเพลิง

| ขนาดของท่อ (นิ้ว) | อัตราการไหลของน้ำ (ยูเอส แกลลอนต่อนาที) |
|---|---|
| 4 | 500 |
| 6 | 750 |

- ท่อน้ำดับเพลิงส่วนที่อยู่ระหว่างหัวรับน้ำดับเพลิงและเช็ควาล์ว หลังจากการติดตั้งแล้วจะต้องได้รับการล้างท่อด้วยปริมาณน้ำที่กำหนดก่อนติดตั้งหัวรับน้ำเข้ากับระบบท่อดับเพลิง

**8.8 การป้องกันไฟ และควันลาม**

- การป้องกันการลุกลามของไฟ และควันให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC และ ASTM
- ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟ และควัน ปิดตามปิดช่องเปิดของท่อต่างๆ ซึ่งผ่านผนังห้อง พื้นห้อง และฝ้าเพดาน
- วัสดุหรืออุปกรณ์ ซึ่งใช้ป้องกันการลุกลามของไฟและควัน ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL และ/หรือ FM รับรอง
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องป้องไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษในสภาวะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้และต้องสามารถรื้อถอดออกได้ง่ายในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดีและติดตั้งง่าย
- วัสดุหรืออุปกรณ์ป้องการลุกลามของไฟและควันต้องมีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังเกิดเพลิงไหม้
- การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันดังกล่าว
- ช่องเปิดทุกช่องสำหรับท่อต่างๆ ที่เตรียมไว้สำหรับอนาคตต้องหุ้มปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลามด้วย

# หมวดที่ 9
# ระบบบำบัดน้ำเสีย

## 9.1 วัตถุประสงค์

สำหรับใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชน (DOMESTIC WASTE) ที่เกิดจากการใช้งานประจำวันภายในอาคาร ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากส้วม โถปัสสาวะ อ่างล้างหน้า น้ำอาบ รวมทั้งน้ำทิ้งที่ระบายจากพื้นห้องน้ำ เป็นต้น ยกเว้นน้ำฝนที่สามารถระบายลงรางน้ำระบายได้โดยตรง

## 9.2 รายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

- เป็นถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ชนิดที่สามารถติดตั้งได้ทันทีโดยมีหนังสือรับรอง การทำงานจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
- วัสดุที่ใช้ทำตัวถังบำบัดเป็นโพลีเอทธิลีน (POLYETHYLENE) หรือไฟเบอร์กลาสเสริมแรงด้วยน้ำยาเรซิน (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC, FRP) สามารถรับแรงดันของดินที่เกิดขึ้นโดยไม่เกิดความเสียหาย
- กำหนดให้ผู้รับจ้าง เสนอผลิตภัณฑ์ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปพร้อมรายละเอียด เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง ประกอบด้วย
    - แคตตาล็อค
    - รายละเอียดการทำงาน, FLOW DIAGRAM
    - SHOP DRAWING
    - รายการคำนวณ
    - รายละเอียดการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

## 9.3 ตำแหน่งการติดตั้ง

ให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยการพิจารณาของวิศวกรผู้ควบคุมงาน รวมทั้งตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย โดยทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติใช้งาน

## 9.4 งานไฟฟ้าสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

- หากไม่ได้กำหนดเป็นรูปแบบอื่น ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งและจัดหาวัสดุอุปกรณ์ไฟ-ฟ้าจนแล้วเสร็จ ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบรูปแบบ รวมทั้งที่ไม่กล่าวถึงในแบบรูป แต่จำเป็นสำหรับการติดตั้งในระบบไฟฟ้าตลอดจนรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบอนุมัติจากการไฟฟ้าท้องถิ่น โดยทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งาน
- มาตรฐานของผลิตภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ผลิตมาตรฐานของ NEMA, BS, DIN, AMSI, VDE หรือ IEC และต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดอยู่ในสภาพที่ไม่เสื่อมคุณภาพ
- มาตรฐานของการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติติการติดตั้งตามมาตรฐานของ NEC (National Electrical Code) ฉบับล่าสุด IEC, ME, EGAT หรือสถาบันซึ่งเป็นที่ยอบรับของ ว.ส.ท.

- การรับประกัน ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ภายในเวลา 2 ปี นับแต่วันรับมอบงานหากในระหว่างช่วงประกันนี้ วัสดุอุปกรณ์นั้นเสียหรือตรวจสอบความไม่ถูกต้องผู้รับจ้างต้องรีบจัดการเปลี่ยนและติดตั้งเพิ่มเติมวัสดุอุปกรณ์ให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น
- การฝึกอบรม ให้ผู้รับจ้างทำการชี้แจงและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง จนมีความสามารถใช้งานได้และบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งนั้นได้เป็นอย่างดี
- หนังสือคู่มือบำรุงรักษา ผู้รับจ้างต้องจัดหารายละเอียดคู่มือ ของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างอย่างละ 2 ชุด
- ตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ ไฟฟ้าทุกชนิดที่ได้แสดงไว้ในแบบรูปอาจเปลี่ยนแปลงได้ หากมีความจำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางหรือมีความไม่เหมาะสม หรือมีความไม่สะดวกต่อการใช้งาน หรือสาเหตุอื่นใดก็ตาม ซึ่งผู้ว่าจ้างได้พิจารณาเห็นแล้วว่าไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ ให้ทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงใหม่โดยเร็ว และต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงจะดำเนินการได้
- การตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้างจัดนำตัวอย่าง หรือรายละเอียดของสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟ ข้อต่อเชื่อม และวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นมาแสดงให้ช่างควบคุมงานก่อสร้างตรวจสอบความถูกต้องก่อนค่อยลงมือทำการติดตั้ง

# หมวดที่ 10
# ระบบไฟฟ้าสำหรับงานระบบสุขาภิบาล

## 10.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ระบบไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องกับมาตรฐานของการไฟฟ้าในท้องถิ่นนั้นๆ
- ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดที่เกี่ยวกับงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงตามที่กำหนดอยู่ในรูปแบบและรายการงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง
- ระบบไฟฟ้าเป็นแบบ 3 Phase 4 Wires 380V./220V. 50 Hz. Y – Connection System Solid Ground
- ระบบสีของสายไฟให้เป็นดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| Phase | A | สีน้ำตาล |
| Phase | B | สีดำ |
| Phase | C | สีเทา |
| Neutral | N | สีฟ้า |
| Ground | Gr. | สีเขียว หรือเขียวคาดเหลือง |

- การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง และ/หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และ NEC

## 10.2 สายไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าทั้งหมด หรือเกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกอาคารต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.11-2553 หรือ IEC60227
- ตัวนำทั้งหมดต้องเป็นทองแดงและเป็นไปตาม มอก.11-2553 หรือ IEC60227
- เปลือกหุ้นหรือฉนวนของสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตาม มอก.11-2553 หรือ IEC60227
- สายไฟฟ้าที่เป็น Feeder ให้ใช้สาย IEC01
- สายไฟฟ้าวงจรย่อยขนาดต่ำกว่า 6 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้สาย IEC01
- สายไฟฟ้าที่เดินฝังดินโดยตรง หรือสายไฟฟ้าที่เดินในท่อร้อยสายที่ฝังดินให้ใช้สาย NYY หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี
- สายไฟฟ้าใหญ่กว่า – 4 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้เป็นสายตีเกลียว
- สายไฟฟ้าภายนอกอาคารให้ใช้สาย CV ร้อยในท่อทั้งหมด
- สายไฟฟ้าสำหรับระบบน้ำเสียทั้งหมดให้ใช้สาย NYY หรือ NYY-GRD หรือ VCT แล้วแต่กรณี
- การดึงสายควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการดึงสายซึ่งออกแบบโดยเฉพาะ เพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย
- การหล่อลื่นในการดึงสาย ผู้รับจ้างจะต้องใช้ตัวหล่อลื่นชนิดที่ผู้ผลิตสายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น
- การดัดงอสายไฟฟ้าทุกขนาดจะต้องกระทำอย่างระมัดระวัง รัศมีของการดัดงอจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า และเป็นไปตามมาตรฐาน NEC
- ปลายทั้งสองข้างของสายไฟฟ้าที่ปล่อยทิ้งไว้ต้องมีกรรมวิธีป้องกันความชื้นจากภายนอกสำหรับสายที่มีขนาดใหญ่กว่า 25 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Heat Shrink Tubing

- สายไฟฟ้าที่มีขนาดไม่เกิน 6 ตารางมิลลิเมตร การต่อสายไฟใช้ Wire Nut และสำหรับสายขนาด 10 มิลลิเมตร หรือใหญ่กว่าให้ใช้ Solderless Wire Connector ชนิดใช้เครื่องมือกลอัดและใช้ Heat shrink Tube ห่อหุ้มรอยต่อดังกล่าว
- การต่อสายไฟฟ้าใต้ดิน หรือนอกอาคารให้ใช้หัวต่อเฉพาะแบบ Cast Resin หรือ Epoxy
- การต่อสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ขั้วต่อแบบมีหัวสกรูยึดจะต้องใส่ Terminal ชนิดใช้เครื่องมือกลอัด (ใช้ Cable Lug แบบบีบ) และหุ้นด้วย Heat shrink Tube
- สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายทั้งสองข้าง ต้องมีป้ายติดบนสาย (Cable Identification) บ่งถึงจุดต่อวงจร เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- การติดตั้งสายไฟฟ้า ต้องกระทำภายหลังการติดตั้งท่อร้อยสาย กล่องต่อสาย กล่องดึงสายและอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้าจะต้องกระทำ ในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้ตระเตรียม หรือร้อยไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด

## 10.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- Intermediate Metallic Conduit (IMC) ต้องเป็นท่อเหล็กที่หนาผ่านขบวนการชุบสังกะสีหรือ Hot Dip Galvanize มาแล้ว และมีเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว ท่อ IMC จะน้องติดตั้งในการณีดังนี้ คือที่ Service Entrance ที่ต้องการฝังใต้ดิน หรือในคอนกรีต หรือการเดินสายไฟฟ้านอกอาคาร หรือเป็น Feeder หรือ Motor Circuit หรือตามมาตรฐานของ NEC
- Electrical Metallic Tubing (EMT) เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสีหรือ Hot Dip Galvanized มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว สามารถใช้ติดตั้งในทุกสถานที่ได้ ยกเว้นที่ระบุให้ใช้ท่อ IMC และท่ออ่อน (Flexible conduit)
- ท่ออ่อน (Flexible Conduit) สำหรับระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงต้องเป็นแบบกันน้ำ
- ท่อร้อยสายแต่ละท่อ จะต้องมี Coupling อยู่ที่ปลายหนึ่ง และ Thread Protector อีกข้างหนึ่ง
- Conduit Fitting ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEMA และ UL
- ท่อร้อยสายจะต้องมี Lock Nut และ Bushing ทุกปลายของท่อ
- Junction and Pull Boxes ต้องเป็นกล่องชุบสังกะสีหรือแคดเมียม และในที่ชื้นต้องเป็นกล่อง Cast Aluminum
- การติดตั้ง Intermediate Metallic conduit (IMC) ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC
- Electrical Metallic Tubing (EMT) จะต้องใช้กับ Routing ที่ Exposed หรือ Concealed ส่วนการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC
- Flexible Conduit จะต้องใช้เมื่อต้องการ Conduit Termination ใน Equipment ซึ่งมีการสั่นสะเทือนหรือเมื่อต้องการ Flexibility ส่วนการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC
- การติดตั้ง Associated Material ทั้งในพื้นที่บริเวณปกติและบริเวณ Hazardous Location ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC
- ก่อนนำท่อร้อยสายไฟติดตั้งถ้ามี Moisture Pocket ต้องกำจัดให้หมดเสียก่อน
- Bend and Off set ท่อร้อยสายที่เสียรูป และไม่เป็นไปตามที่ระบุจะต้องห้ามนำมาใช้ในการติดตั้ง
- การเดินท่อให้พยายามเดินในแนว Corridor และมีแนวขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร
- การต่อเชื่อมกับ Box และ Cabinet ส่วนที่เป็นเกลียวของท่อต่อผ่านเข้าไปในผนังของ Box หรือ Cabinet โดยมี Locknut ทั้งทางด้านในและด้านนอกที่ปลายของท่อ ท่อร้อยสายต้องมี Bushing สวมอยู่

- Colour Code ท่อไฟฟ้าทั้งหมดที่เดินลอยทั้งภายในฝ้าเพดาน หรือเดินลอยติดผนัง หรือเพดานให้เป็นไปตามการทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือและลูกศรแสดงทิศทาง

**10.4 การต่อลงดิน (Equipment Grounding)**

อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดต้องมีระบบต่อลงดิน ไม่ว่าจะกำหนดไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจจะเกิดขึ้นกับผู้ที่จะปฏิบัติงาน การลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าอัน ได้แก่ Motor ท่อ Wire Way ตู้สวิทซ์บอร์ด หรือแผงควบคุมอื่นๆ ให้เป็นไปตามกฎของ NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า โดยระบบต่อลงดินของงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง อาจจะต่อมาจากระบบต่อลงดินของผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าได้ การดำเนินการติดตั้งตรวจสอบการใช้วัสดุ ให้ดำเนินการเช่นเดียวกับผู้รับจ้างในระบบงานไฟฟ้า

**10.5 ตู้สวิทซ์บอร์ด**

ตู้สวิทซ์บอร์ดของระบบสุขาภิบาล

- ตัวตู้ไม่ว่าเป็นแบบตู้ตั้งหรือตู้แขวนต้องประกอบจากเหล็กฟอสเฟต หรือเหล็กชุบสังกะสี ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- ตัวตู้และโครงตู้และตัวจับยึดอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีความแข็งแรง และสามารถทนต่อการ Short Circuit ได้ไม่น้อยกว่า 30 KA ที่ 380 V
- ตัวตู้ต้องมรการระบายอากาศป้องกันฝุ่น ป้องกันแมลง หรือหนูเข้าไปในตู้ ตลอดจนป้องกันสนิมแล้ว
- ให้มีการ Service หรือการบำรุงรักษาจากด้านหน้าของตัวตู้เท่านั้น
- ขนาดของสายไฟฟ้า และ Busbar ในตู้ตลอดจนระยะห่างในการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ NEC
- ที่ประตูด้านหน้าของตัวตู้ทุกตู้จะต้องมี Key Lock ป้องกันผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องมา Operate หรือแก้ไข
- ต้องมี Mimic Diagram ซึ่งแสดงแบบวงจรติดอยู่หน้าตู้ทุกตู้ และมี Name Plate บอกหมายเลขและชนิดของอุปกรณ์ต่างๆ ในแบบ
- อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ติดตั้งให้ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับงานระบบไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ควรเป็นชนิดเดียวกัน หรือยี่ห้อเดียวกันกับผู้รับจ้างไฟฟ้าเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- อุปกรณ์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ Circuit Breaker ของระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง จำเป็นจะต้องทำงานในลักษณะ Co-ordination กับระบบไฟฟ้าที่ต้นทางหรือมีการทำงานที่ประสานกันได้ดี
- การประกอบ และการติดตั้งตู้ ตลอดจนการเข้าสายจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานด้านนี้ และเป็นมาตรฐานเดียวกับผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าเช่นกัน

**10.6 ระบบสตาร์ทเตอร์ของมอเตอร์**

- สตาร์ทเตอร์ ต้องมีขนาดเหมาะสมที่จะใช้งานร่วมกับมอเตอร์ของระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง
- ชุดสตาร์ทเตอร์ แต่ละชุดต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยที่สุดดังต่อไปนี้
    - ก. Circuit Breaker
    - ข. Motor Starter
    - ค. Thermal Over Load Protection
    - ง. Start and Stop Push Button

จ. Running Indicating Lamp
ฉ. Selector Switch H-O-A ($I_f$ Required)
ช. Alarm ($I_f$ Required)
ซ. Control fuse or Breaker
ฌ. Name Plate and Circuit Diagram

- โดยทั่วไปถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น มอเตอร์ที่มีขนาดต่ำกว่า 5 HP ให้ระบบสตาร์ทเตอร์เป็นชนิด Direct On Line ได้ และถ้ามากกว่า 5 HP ต้องเป็นชนิด Reduced Voltage Start
- อุปกรณ์ในชุด Starter ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ NEMA และควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้รับจ้างระบบไฟฟ้า
- สำหรับ Circuit Breaker ของมอเตอร์แต่ละตัวนั้น ในกรณีที่ Breaker ดังกล่าว และมอเตอร์อยู่ไกลจากสายตาจนมองการทำงานของมอเตอร์ดังกล่าวไม่ได้ ตัว Breaker ต้องมี Handle แบบ Lock Off เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการบำรุงรักษา
- Circuit Breaker ที่มีขนาดมากกว่า 225 A. ขึ้นไป ควรมี Terminal เป็น Busbar Connection Type

## 10.7 Remote-Control Push-Button Station

- Remote-Control Push-Button Station ประกอบด้วย Push Button, Indication Lamps พร้อมด้วยกล่องเหล็กพ่นสี
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการเดินสายไฟ Control, Local Control Panel และ Remote Control Push Button Station เสนอเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง

## 10.8 การทดสอบ

การทดสอบงานไฟฟ้าในระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงให้ดำเนินการเช่นเดียวกันกับการทดสอบระบบไฟฟ้าดังต่อไปนี้

- ทดสอบการใช้งานปกติ
- ทดสอบระบบควบคุมตลอดจน Interlock ต่างๆ
- ทดสอบสภาพการเป็นฉนวนของสายไฟฟ้า และมอเตอร์
- ทดสอบความต้านทานของการต่อลงดิน

# หมวดที่ 11
# การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

## 11.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือการทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทฯ ผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอก ขูดขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 11.2 การเตรียมและทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

11.2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

- ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยเชื่อม และตำหนิต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวด หรือกระดาษทรายขัดผิวให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัตถุแปลกปลอม จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (VOLATILE SOLVENT) เช่นทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด เช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมเก็บเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิท จึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อนจึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว

11.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

- ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัด หรือแปรงลวดโดยเด็ดขาดแล้วจึงทาสีรองพื้น

11.2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมัน และฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

11.2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง

- ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

## 11.3 การทาหรือพ่นสี

- ในการทาสีแต่ละชั้นต้องให้สีทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อๆ ไปได้
- สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วน คือ
- สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือเพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
- สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย และเพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบ
    - ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4
    - ให้ขออนุมัติใช้ยี่ห้อสีต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการทาหรือพ่นสี

- กรรมวิธีการใช้สีต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน หรือคำแนะนำจากเอกสารทางวิชาการของผู้ผลิตสีที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้

**11.4 ตารางแสดงวิธีการทาสี และประเภทของสีตามชนิดของผิววัสดุในสภาพต่างๆ กัน**

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

**หมายเหตุ** : ในกรณีที่มีการซ่อมสี เนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัด หรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้นจำพวก ZINC RICH PRIMER ก่อนลงสีทับหน้า

**11.5 รหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง**

- การทาสีทับหน้าเป็นการแสดงรหัสสีโดยให้ทาสีตลอดทั้งเส้นท่อ ยกเว้นถ้าท่อนั้นๆ มีการหุ้มฉนวนให้ทาท่อเฉพาะสีรองพื้นเท่านั้น
- ในระบบไฟฟ้าให้ทาเป็นแถบสีกว้าง 5 เซนติเมตร รอบท่อร้อยสายเพื่อแสดงรหัสสีทุกๆ ช่วงระยะห่างของ CLAMP ยึดท่อร้อยสาย และฝาครอบกล่องต่อสายเท่านั้น
- รหัสสี สัญลักษณ์ ตัวอักษร และสีลูกศรแสดงทิศทาง หากมิได้มีการระบุเป็นอย่างอื่นๆ ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

| ชนิดของท่อ | รหัสสี | สีของสัญลักษณ์ตัวหนังสือและลูกศรแสดงทิศทาง |
|---|---|---|
| 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 | ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษรและลูกศรแสดงทิศทาง |
|---|---|
| 1/2” – 1-1/2” | ½” |
| 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 12
## ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

วัสดุ และอุปกรณ์ที่เลือกใช้ให้มีคุณสมบัติและมาตรฐานคุณภาพตามที่ได้ระบุมาแล้วดังกล่าวข้างต้น ในรายการประกอบแบบนี้หรือเทียบเท่า โดยมีตัวอย่างรายชื่อผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)
- THAI PIPE, PBP, TAP หรือเทียบเท่า

POLYPROPYLENE RANDOM (PPR)
- THAI PPR, UHM, DISMY หรือเทียบเท่า

POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)
- SIAM PIPE, THAI PIPE, PAIBOON PIPE หรือเทียบเท่า

REINFORCE CONRETE PIPE
- LOCAL CONFORM TO TIS. (มอก.)

GATE VALVE, CHECK VALVE, BUTTERFLY VALVE
- KITZ, TOYO, NIBCO, WATTS หรือเทียบเท่า

MODULATING FLOAT VALVE
- OCV, MUESCO, BERMAD, CLA-VAL, SINGER หรือเทียบเท่า

AUTOMATIC AIR VENT
- VAL-MATIC, TERRRICE, METRAFLEX, ARMSTRONG หรือเทียบเท่า

STRAINER
- KITAZAWA, TOYO, METRAFLEX, CRANE, TOZEN หรือเทียบเท่า

FOOT VALVE
- VAL-MATIC, SOCLA หรือเทียบเท่า

FLEXBLE CONNECTION
- MASON, TOZEN, PROCO หรือเทียบเท่า

FLOOR DRIAN, ROOF RAIN, FLOOR CLEANOUT
- KNACK, CHESS, TCP หรือเทียบเท่า

HOSE BIBB
- ENOGAS, HANG, P.S., POSENG หรือเทียบเท่า

COLD WATER PUMP, BOOSTER PUMP
- EBARA, GRUNDFOS, CALPEDA, KAWAMOTO หรือเทียบเท่า

SUBMERSIBLE SEWAGE PUMP
- SHINMAYWA, TSURUMI, PUMPEX, KAWAMOTO หรือเทียบเท่า

HANGER
- KNACK, BSP หรือเทียบเท่า

WATER METER
- SANWA,AICO หรือเทียบเท่า

FIRE HOSE CABINET

- BADGER, DIRECT FIRE, SATURN หรือเทียบเท่า

WASTEWATER TREATMENT SYSTEM

- AQUALINE, DOS, ENTECH, PP, SANTECHE หรือเทียบเท่า

รายการอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนด ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติใช้งาน