

## หมวดที่ 1

### ขอบเขตของงาน สถาบันมาตรฐาน และสถาบันการทดสอบ

#### 1. ขอบเขตของงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง และทดสอบงานระบบสุขาภิบาล และอุปกรณ์ทุกชนิดทั้งหมดดังที่แสดงไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการทางระบบสุขาภิบาล

- ระบบสุขาภิบาลโดยทั่วไปจะประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
  - ระบบน้ำประปา
  - ระบบท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่ออากาศ
  - ระบบระบายน้ำฝน และระบายน้ำภายนอกอาคาร
  - ระบบป้องกันอัคคีภัย

ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่แสดงในแบบ และระบุในรายการประกอบแบบก่อสร้างของงานระบบสุขาภิบาล

#### 2. สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานคุณภาพทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์ รวมทั้งมาตรฐานของระบบสุขาภิบาล ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

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

#### 3. สถาบันการทดสอบ

ในกรณีที่จะต้องมีการทดสอบคุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตามสัญญาฯ ให้ทดสอบโดยสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐ หรือสถาบันฯ ที่เทียบเท่า
- หน่วยงานของทางราชการ หรือเอกชนที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

ทั้งนี้ให้เสนอสถาบันการทดสอบเพื่อขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

## หมวดที่ 2

### แบบ รายการประกอบแบบ และหนังสือคู่มือ

#### 1. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ

ระยะ ขนาดและตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ ให้ถือตัวเลขที่ระบุเป็นสำคัญ การวัดจากแบบโดยตรงสำหรับในส่วนที่ไม่ได้ระบุเป็นตัวเลขไว้ นั้น ให้ถือเป็นการแสดงเพื่อให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้โดยประมาณเท่านั้น

#### 2. ข้อขัดแย้งต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบ และรายการประกอบแบบ

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจนในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งเอกสารสัญญาต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้คุมงานทราบเพื่อขอรับการวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงานจะวินิจฉัยโดยถือเอาส่วนที่ได้ประโยชน์สูงสุด และถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากยังมิได้รับการแจ้งผลการวินิจฉัย ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น ซึ่งผู้รับจ้างจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มและใช้เป็นเหตุผลในการขอต่อสัญญาไม่ได้

#### 3. แบบ และรายการประกอบแบบ

แบบ และรายการประกอบแบบเป็นเพียงรูปแบบและรายการ เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และหลักการในการดำเนินงานก่อสร้างงานระบบสุขาภิบาลเท่านั้น ในการดำเนินงานก่อสร้างและติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานให้สอดคล้องกับแบบงานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานโครงสร้าง และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้งานถูกต้องได้คุณภาพมาตรฐานตามหลักวิชาการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและไม่ใช้เป็นเหตุผลในการต่อสัญญา

#### 4. แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งานเพื่อยื่นเสนอขออนุมัติต่อผู้คุมงานอย่างน้อย 30 วันก่อนการดำเนินงานในส่วนนั้น ๆ

- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับบนแบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

- ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันทั้งหมด รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- แบบใช้งานต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ชัดเจนและทำความเข้าใจได้ถูกต้อง โดยให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสม

- ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใดๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน มิฉะนั้นค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินงานที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด หากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

- การอนุมัติแบบใช้งานของผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบถือเป็นการอนุมัติให้ทำงานได้เท่านั้น ดังนั้นแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้ว ยังถือว่าอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกรของผู้รับจ้างที่เป็นผู้ลงนามรับรอง หากผู้คุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และเวลาในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

- แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ผู้คุมงานอาจแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และส่งคืนโดยไม่มีการพิจารณา

- แบบใช้งานที่เสนอขออนุมัติต้องมีอย่างน้อย 4 ชุด และผู้ควบคุมงานอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติมได้อีกตามความจำเป็น

## 5. แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING)

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริงเพื่อส่งให้ผู้คุมงานตรวจสอบเป็นระยะๆ ก่อนการปิดฝ้าเพดานและก่อผนังปิด หรือถมดินเพื่อปิดงานในส่วนนั้นๆ

- แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา รวมทั้งมีแบบขยายอื่นๆ อีกตามมาตราส่วนเหมือนกับแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ

- แบบก่อสร้างจริงชุดสมบูรณ์ทั้งหมดต้องได้รับการลงนามรับรองความถูกต้อง โดยวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างและส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบอย่างน้อย 30 วัน ก่อนกำหนดการทดสอบและการทดลองเริ่มใช้งานของระบบ

## 6. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา

หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบ เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงานซึ่งผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเพื่อส่งมอบให้ผู้ควบคุมงานก่อนวันส่งมอบงานอย่างน้อย 7 วัน

หนังสือคู่มือ จะประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- เอกสาร รายละเอียด ข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติ
- แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุง และการดำเนินการใช้งานรวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่อง และอุปกรณ์
- รายงานการทดสอบอุปกรณ์ และระบบทั้งหมด
- รายการอุปกรณ์ และข้อแนะนำชิ้นส่วนที่ควรมีไว้ขณะใช้งาน
- รายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิดตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุกเดือน ทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน หรือทุกปี เป็นต้น

- หนังสือคู่มือทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น ต้องส่งเสนอผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง

## หมวดที่ 3

## ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึง ลักษณะสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้าง และสาธารณูปโภคต่างๆ ที่มีอยู่ให้ความเข้าใจเป็นอย่างดี โดยผู้รับจ้างจะยกข้ออ้าง ถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้ และหากมีความจำเป็น ต้องเปลี่ยนแปลง โยกย้าย หรือปรับปรุงสถานที่ก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับการก่อสร้างและทำงานจริง โดยให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างด้วย

2. การตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนด

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการประกอบแบบ และข้อกำหนดอื่นๆ โดยต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม แบบตกแต่งภายใน แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาดให้สอบถามจากผู้คุมงานโดยตรง

3. พนักงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรผู้รับผิดชอบ หัวหน้าช่าง และช่างฝีมือชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความสามารถ ที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการบริหารงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และแล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา

- วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม

- วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบ โดยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และด้วยวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ

- ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าปฏิบัติงานโดยไม่มีประสิทธิภาพหรือปฏิบัติงานที่อาจทำให้เกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ดีมาทำงานแทนโดยทันที

- ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติ และผลงานของวิศวกรผู้รับผิดชอบ และหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ

4. การประสานงาน

- ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้คุมงาน และบุคลากรของฝ่ายผู้ว่าจ้างในการทำงานตรวจสอบ วัดเทียบ จัดทำตัวอย่าง และอื่นๆ ตามสมควรแก่กรณี



- ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจจะลดต่อความร่วมมือดังกล่าวที่ ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้าง โดยการร่วมมือประสานงานนี้หมายถึง

ก. การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้าเกินกำหนด

ข. การร่วมมือในการใช้เครื่องอำนวยความสะดวกร่วมกัน เช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาล การดูแลความปลอดภัย

ค. การร่วมมือในการเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ

ง. การร่วมมือในการทำความสะดวกบริเวณปฏิบัติงาน

จ. การร่วมมือในการป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ฉ. และอื่น ๆ

- หากพื้นที่ใดของอาคารมีงานที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือทราบว่าจะมีการก่อสร้าง และ/หรือตกแต่งในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับวิศวกร สถาปนิก มัณฑนากรโดยใกล้ชิด เพื่อให้งานเตรียมการเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

## 5. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยของรัฐ หรือเอกชน เกี่ยวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นค่าประกันอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์น้ำ-ไฟ เป็นต้น

## 6. การจัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

- ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือเอกชนในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว

## 7. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมงในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้คุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม และหากในกรณีที่การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้คุมงานอยู่ควบคุมตลอดเวลาในสนาม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้คุมงานด้วย

## 8. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติใช้งาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์เสนอต่อผู้ควบคุม เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการในส่วนนั้นอย่างน้อย 30 วัน สำหรับรายการใดที่ยังไม่ผ่านการอนุมัติ ห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามายังบริเวณพื้นที่ของโครงการโดยเด็ดขาด

- รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียบลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และ/หรือตัวอย่างจริงตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน (หากจำเป็น) โดยมีเครื่องหมายชื่อบุคคล ขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา รวมทั้งต้องประทับตราเครื่องหมายชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารและตัวอย่างจริงทุกชิ้นที่เสนอเพื่อขออนุมัติด้วย

## 9. การจัดทำตารางแผนการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนการทำงาน การนำวัสดุอุปกรณ์เข้าพื้นที่โครงการ และการติดตั้งพร้อมทั้งจำนวน บุคลากรในการทำงานโดยจะต้องมีรายละเอียดแสดงเวลาเริ่มงาน และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อเสนอต่อผู้คุมงานเป็นระยะ ๆ และตารางแผนงานนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับปริมาณงานก่อสร้างที่เป็นจริงอยู่เสมอ

## 10. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน และสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน

ข. รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
- จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่นำเข้ามายังพื้นที่โครงการ
- รายละเอียดการปฏิบัติงาน
- วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน
- วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบแก้ไขจากผู้ควบคุมงาน
- เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ
- และอื่น ๆ

## 11. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้คุมงาน โดยผู้เข้าร่วมประชุมจะต้องเป็นผู้ได้รับมอบอำนาจเต็มจากผู้รับจ้างและมีอำนาจในการตัดสินใจและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

**12. รายการแก้ไขงาน**

ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการแก้ไขข้อบกพร่องของงานที่ทำไปแล้วจากผู้คุมงาน โดยจะต้องปฏิบัติตามอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขความบกพร่องดังกล่าว

**13. รายการแก้ไขงาน**

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบอุปกรณ์และระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ เพื่อเสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 30 วัน
- อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และระบบตามหลักวิชาการ โดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- รายงานข้อมูลในการทดสอบ ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบหลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงาน จำนวน 4 ชุด
- ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพหรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในระยะเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมงติดต่อกัน
- ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน และอื่นๆ ในระหว่างการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

**14. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่**

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วันติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมและบำรุงรักษาของผู้ว่าจ้างจะสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

**15. การส่งมอบงาน**

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- ข. รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
  - กระดาษไขแบบก่อสร้างจริง จำนวน 1 ชุด
  - พิมพ์เขียวแบบก่อสร้างจริง จำนวน 4 ชุด
  - หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
  - อะไหล่ต่างๆ และเครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่งซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ให้มาพร้อมกับเครื่องจักรอุปกรณ์
- ค. การส่ง และรับมอบงาน ต้องกระทำเป็นเอกสารที่มีการลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร

## 16. การรับประกันงาน

- หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างดีเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงานแล้ว

- ระหว่างเวลารับประกันงาน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยเร็ว และไม่เกิน 1 เดือนหลังจากที่ได้รับแจ้ง

- ในกรณีที่เครื่อง วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไข เครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาการรับประกันงาน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการเอง โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

## 17. การบริการ

- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน 3 เดือน , 6 เดือน หรือตามความเหมาะสม ตลอดระยะเวลาการประกันงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาระบบดังกล่าว เพื่อเสนอให้ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

## หมวดที่ 4

## การปฏิบัติงาน

1. ความปลอดภัยและการป้องกัน

- ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัย และหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสียบาดเจ็บ และเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานและบุคคลอื่น รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษา และสิ่งของในบริเวณก่อสร้างและข้างเคียง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วย
- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บกับบุคคลใดๆ ก็ตามอันเนื่องจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง และสำหรับพื้นที่ภายในสถานที่ทำงาน ที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี และอื่นๆ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวาง การสัญจร ของบุคคลทั่วไป รวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่ และสาธารณูปโภคอื่นๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพที่ดีเดิมโดยมิชักช้า และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงทั้งบนดิน และที่อยู่ใต้ดิน หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้คืนสภาพที่ดีเดิมโดยมิชักช้า ในกรณีที่ผู้คุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่ดีพอ ผู้คุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการป้องกันเสียงดังรบกวน และการสั่นสะเทือนในระหว่างการทำงาน และติดตั้ง ส่วนหลังจากการติดตั้งแล้วให้เลือกใช้วิธีการป้องกันโดยการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้น ๆ
- บริเวณสำนักงานของผู้รับจ้างภายในพื้นที่โครงการ ต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาล อุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้าน ซึ่งจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่เห็นและหยิบใช้ได้ง่าย

2. รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่โครงการไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้คุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

3. การป้องกันการล้งล้ำเขตที่

ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการล้งล้ำบุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงนอกบริเวณพื้นที่โครงการและดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง เข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

#### 4. วัตถุประสงค์และของมีค่า

วัตถุประสงค์และของมีค่าที่ขุดพบในบริเวณก่อสร้างหรือเขตที่ดินของผู้ว่าจ้างให้มอบไว้กับผู้ว่าจ้าง การกระทำใดๆ อันแสดงเจตนาปกปิด หรือถือเป็นการฉ้อโกงส่วนตัวผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะแจ้งต่อเจ้าหน้าที่บ้านเมืองให้ดำเนินการตามกฎหมายได้

#### 5. การกำจัดสิ่งปฏิกูล

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวัน ภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่างๆ ที่ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะภายในพื้นที่โครงการตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด และให้เก็บรวบรวมขนออกจากพื้นที่โครงการเป็นครั้งคราวตามระยะเวลาที่เหมาะสม และก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณพื้นที่โครงการ และทำความสะอาดพื้นที่โครงการให้เรียบร้อย

**หมวดที่ 5****วัสดุ และอุปกรณ์****1. วัสดุ และอุปกรณ์**

- วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้กับโครงการจะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้จากผู้ควบคุมงานก่อนวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้อง เป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่รับสิ่งที่เห็นว่ามีความสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอ หรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานต้องการให้มีการทดสอบคุณภาพ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพร้อมทั้งออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า

- หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ตามที่รับอนุมัติให้ใช้งานได้ แล้วจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานโดยมิชักช้า

- ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

**2. เครื่องมือ**

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน โดยต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการทำงาน และมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ซึ่งผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

**3. การขนส่งและการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ**

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังพื้นที่โครงการ และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาที่ได้มาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิชาการ สำหรับวัสดุ อุปกรณ์นั้นๆ

- เมื่อวัสดุ และอุปกรณ์มาถึงพื้นที่โครงการแล้ว ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการส่งของมอบให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

**4. การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ**

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงานในการจัดสร้างโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ ต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย หรือป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งาน วัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคาหรือผ้าใบคลุมป้องกันฝนและแสงแดด ส่วนวัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้นและห้ามกองไว้บนพื้นดิน

## 5. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้คุมงานต้องการ
- ในกรณีที่ผู้คุมงานมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่าง หรือความเหมาะสม แล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้คุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

## 6. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุ และอุปกรณ์

- การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการประกอบแบบ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนด และเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติ เป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง
- ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุ และอุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบ กำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบ จากผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัท ผู้ผลิต
- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

## 7. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่อแสดง ตำแหน่ง หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในบริเวณที่ติดตั้ง มีการปิดมิดชิด

## 8. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร

พื้นที่ภายในอาคารส่วนที่ใกล้กับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคารที่อาจทำให้น้ำ เข้าสู่อาคารได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งวัสดุเสริมเพิ่มเติม ให้ผู้คุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงาน เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

## 9. การป้องกันการผุกร่อน

วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจ พบว่าการป้องกันการผุกร่อนดังกล่าวไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย จนเป็นที่ยอมรับของ ผู้คุมงาน



## หมวดที่ 6

## ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการทำงาน

1. ฝีมืองาน

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงาน เพื่อติดตั้งระบบท่อเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์การทำงานให้เป็นไปด้วยความถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังต่อไปนี้

- การตัดท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดี ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อที่สม่ำเสมอ ไม่คดโค้งและคลาดเคลื่อนจากแนวที่ควรจะเป็น

- การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง

- การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ที่บริเวณปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน

- สำหรับจุดที่มีการเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม และมีการเปลี่ยนขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

2. การติดตั้งท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่างๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อ เพื่อไม่ให้ท่อ เหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน การติดตั้งและเดินท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย แก่สายตากการเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนว และระดับท่อ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารโดยมิให้เอียงจากแนวอาคาร การแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ ที่มีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบ จะต้องแขวนให้ท่อนั้นชิดด้านบน ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ และท่อลม ฯลฯ เป็นต้น และการติดตั้งท่อจะต้องปล่อยให้ท่อมีการยืดหยุ่นได้สำหรับการขยายตัวและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อระบบท่อและข้อต่อต่างๆ

3. การวางติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ

การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อต่าง ๆ เช่น วาล์วน้ำ มาตรฐาน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

#### 4. ข้อห้ามในการต่อท่อร่วม

ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อน้ำทั้งเป็นอันตราย หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อน้ำโสโครกโสโครก หรือท่อน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำ ที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง

#### 5. จุดสิ้นสุดของระบบท่อที่เตรียมไว้สำหรับอนาคต

หากในแบบปรากฏว่ามีระบบท่อที่จัดเตรียมไว้สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคต ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อ ดังกล่าวออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และที่ปลายท่อให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียว ปิดไว้ และหากจำเป็นต้องกลบดินฝังท่อ ให้ทำการตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งจุดสิ้นสุดของปลายท่อไว้ด้วย

#### 6. การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง

ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานต่อท่อใน ส่วนนั้นไปชั่วคราว
- เครื่องสูซกันท์และอุปกรณ์ให้หุ้มด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมิดชิด เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลายขึ้น
- วาล์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสูซกันท์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ควบคุมงานในสถานที่โดยปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง

#### 7. การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังดิน จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง อย่าให้โยกคลอน หรือแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อที่เหมาะสมตามขนาดของท่อแล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบ ขนานกันเป็นแพ อาจใช้สำหรับท่อไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อได้โดยให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ หรือถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิชาการแขวนท่อ และหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้การยึดและแขวนท่อเป็นไปดังต่อไปนี้

ก.) ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขวนท่อ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร โดยอุปกรณ์ยึดแขวนท่อ ดังกล่าว ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการ

ข.) ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึด แขวน จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFETY FACTOR = 3)

ค.) การยึดแขวนกับโครงสร้างอาคารต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างของอาคาร หรือกีดขวางงานของระบบอื่น ๆ

ง.) EXPANSION SHIELD AND BOLT ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะและได้มาตรฐานสากล โดยให้เจาะยึดกับคอนกรีตที่แข็งตัวแข็งแรงเต็มที่แล้ว

จ.) ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง

- ท่อเหล็กอบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้ว ขึ้นไป ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อน จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อเหล็กอบสังกะสีที่มีขนาดตั้งแต่ 1 1/2 นิ้ว ลงมา ทุกๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 120 ซม. จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อเอสดีพีอี ทุกๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึดหรือรองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีวีซี ทุกๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึดหรือรองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีพีอาร์ ทุกๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึดหรือรองรับหรือแขวน อย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อเหล็กหล่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาวท่อและฐานท่อ

ฉ.) ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ

- ท่อเหล็กอบสังกะสีทุก ๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. จะต้องมียึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อเอสดีพีอี ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีวีซี ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีพีอาร์ ทุกๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อ จะต้องมียึดหรือรองรับ หรือแขวน อย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อเหล็กหล่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุก ๆ ระยะข้อต่อ และทุก ๆ ระยะครึ่งท่อนของท่อ

ช.) ท่อทุกชนิดที่ติดตั้งอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่น หรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลับดินแล้ว จะต้องอัดด้วยทรายชุ่มน้ำอัดแน่นเป็นชั้นๆ หนาชั้นละไม่เกิน 15 ซม.

ซ.) เหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อให้มีขนาดดังนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นที่แขวนท่อ

1/2" Ø - 1 1/2" Ø

9 มม. Ø

2" Ø - 3" Ø

12 มม. Ø

4" Ø - 6" Ø

15 มม. Ø

## 8. การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวการเดินทาง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หลังคา หรืออื่นๆ เท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงาน การตัด เจาะต่างๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้าง และความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม ซึ่งการตัดเจาะดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบและอนุมัติ ก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง และภายหลังการตัด เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

## 9. ปลอกท่อ (SLEEVES)

ท่อที่เดินผ่านฐานรากพื้น ผนัง ฝ้ากั้น และเพดาน จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่เหมาะสม หากท่อที่จะผ่านทะลุมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่อง แทนการใช้ปลอกท่อ โดยช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมความแข็งแรงตามความจำเป็นและเหมาะสม การวางปลอกท่อให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก. ขนาดของปลอกท่อ จะต้องมีความหนาแน่นศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร

ข. ชนิดของวัสดุ ปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

- สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
- สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักให้ใช้ปลอกท่อเหล็ก
- สำหรับคาน พื้น และผนัง หรือโครงสร้างที่ไม่ได้รับน้ำหนักให้ใช้ปลอกท่อพลาสติก เช่น PVC หรือ

HDPE ได้

## 10. การอุดช่องเปิดเพื่อป้องกันควันและไฟลาม

ผู้รับจ้างต้องทำการอุดช่องเปิดของงานในระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง เช่น Sleeve หรือ Shaft หรือ Opening เพื่อป้องกันการลามของควันและไฟ โดยวัสดุที่ใช้อุดจะต้องเป็นวัสดุอุดที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะ และได้มาตรฐานที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ชม. โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

## 11. แผ่นปิดพื้นผนังและเพดานเพื่อความเรียบร้อยของงาน

ตำแหน่งที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตบแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดพื้นที่บริเวณนั้นทั้งทางเข้าและทางออกของท่อ ด้วยแผ่นโลหะตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด และแผ่นโลหะที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องยึดด้วยสกรูที่สามารถถอดเข้า – ออกได้โดยสะดวก

## 12. การจัดทำแท่นเครื่อง

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแท่น ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐาน และถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรง สามารถทนต่อการสั่นสะเทือนขณะใช้งานได้เป็นอย่างดี

ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อมูลต่างๆ ของแท่นเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด และตำแหน่ง ต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหายหรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเวลาที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

## 13. งานติดตั้งในห้องเครื่อง

ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งแท่นเครื่องต่างๆ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานอื่น

แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็นต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อเป็นการเตรียมการก่อนการดำเนินงานติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าว โดยมีแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

## 14. ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งช่องเปิดสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่จำเป็นจะต้องซ่อมบำรุง หรือปรับแต่งภายในหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝ้า ฝาผนัง และช่องเปิดต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องกำหนดขนาด ตำแหน่ง และระยะให้พอเพียงเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ โดยร่วมปรึกษากับงานระบบอื่นๆ ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดหาช่องเปิดต่างๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง

## 15. การติดตั้งระบบท่อ

### การติดตั้งท่อน้ำประปา

ก.) ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุ และผลิตภัณฑ์

ข.) ให้ติดตั้งวาล์วเปิด-ปิดน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่งและ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้

- ให้ใช้วาล์วประตูน้ำในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด
- ให้ใช้วาล์วผีเสื้อแทนวาล์วประตูน้ำได้ ในกรณีที่ตำแหน่งการติดตั้งวาล์วประตูไม่สามารถติดตั้งหรือทำงานเปิด-ปิดได้สะดวกและเหมาะสม

- ให้ใช้โกลบวาล์วในระบบท่อที่ต้องการเปิด-ปิด และปรับอัตราการไหลของน้ำ

- ให้ใช้วาล์วกันน้ำย้อนกลับในเส้นท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับ

- ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์

ทั้งหมด เว้นไว้แต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดต่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว โดยการติดตั้งยูเนียนนั้นห้ามติดฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือฝ้า

- ค.) ตำแหน่งและชนิดของวาล์ว มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
- วาล์วจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
  - ท่อที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตุน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
  - วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่ง หรือมีช่องทางที่สะดวกแก่การตรวจสอบ หรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน
  - การติดตั้งวาล์วทุกตัวให้ก้านวาล์วตั้งอยู่ในแนวตั้ง และสำหรับในระบบท่อที่เดินในระดับดินนั้นจะต้องไม่ให้ก้านวาล์วฝังอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
  - วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อให้ใช้กับความดันปกติภายในท่อเท่ากับ 150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบเป็นอย่างอื่น
- ง.) ท่อน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมนและ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
- จ.) ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน จากตอนกลาง หรือจากท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี
- ฉ.) การต่อแบบเกลียวให้พันเฉพาะเกลียวตัวผู้ แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม โดยเกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียบไปทางปลายท่อ และท่อทุกท่อเมื่อตัด และทำเกลียวเสร็จแล้วจะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดอยู่รอบๆ ทิ้งให้หมด
- ช.) การต่อแบบเชื่อมชนโดยใช้ความร้อน (But Welding) จะต้องใช้เครื่องเชื่อมท่อโพลีเอธิลีน ความหนาแน่นสูงที่มีคุณสมบัติ ดังนี้
- โครงสร้างเชื่อมท่อทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีตัวจับท่อลักษณะประกบคู่ 4 ชุด แต่ละชุดยึดด้วยน็อต 2 ชุด ตั้งอยู่บนกระบอกไฮโดรลิก
  - ชุดปั๊มไฮโดรลิกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ หรือใช้มือโยกปั๊มสำหรับบังคับตัวกระบอกไฮโดรลิกเข้าออก พร้อมตั้งวาล์วปรับแรงดัน และเกจวัดความดัน เพื่อใช้ปรับแรงดันขณะเชื่อมท่อ
  - ตัวปาดหน้าท่อเรียบทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ ตัวจานปาดซ้าย-ขวา ติดใบมีดข้างละ 1 อัน เป็นใบมีดไฮสปีด ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์สว่าน (220 V – 600 W)
  - แผ่นความร้อน (200 V – 750 W) เป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีขนาดความร้อนฝังอยู่ในแผ่น ภายนอกเคลือบด้วยเทฟลอนทั้ง 2 ด้าน
  - ใส่ประกบทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ เป็นประกบคู่สำหรับจับท่อพลาสติกขนาดตั้งแต่ 50-315 มม.
  - มีช่องใส่ตัวปาดหน้าท่อเรียบและแผ่นความร้อน
  - มีประกบยึดตัวสตัปเอนด์
  - Parameter สำหรับการเชื่อมท่อ ผู้ผลิตจะต้องทำการเสนอให้กับเจ้าของงาน

ข.) การต่อท่อ PPR ด้วยวิธีเชื่อมสอด (Socket Fusion)

- ให้ใช้เครื่องเชื่อมเฉพาะของผู้ผลิตเท่านั้น ซึ่งต้องให้ความร้อนได้ที่ 250-260 องศาเซลเซียส หัวเชื่อมต้องเคลือบเทฟลอน เพื่อให้เนื้อพลาสติกไม่ติดที่หัวเชื่อม และทำให้การเชื่อมเป็นไปอย่างสมบูรณ์

- การตัดท่อให้ใช้กรรไกรตัดท่อในตำแหน่งที่ต้องการให้ตั้งฉาก หากเป็นท่อขนาดใหญ่ให้ใช้เลื่อยที่ไม่ทำให้เกิดความร้อนสูงตัด และต้องการตัดแต่งปลายท่อไม่ให้มีเศษพลาสติกตกค้างอยู่ และการตัดต้องเป็นการตัดครั้งเดียวให้ขาด หากเกิดรอยบากบนท่อหรือข้อต่อแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนใหม่ทันที เพราะจะทำให้เกิดการรั่ว โดยเฉพาะกับกรณีใช้เป็นท่อน้ำร้อน

- กำหนดความลึกในการเชื่อมก่อนทุกครั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ โดยให้ใช้แผ่นวัดระยะ เป็นตัวกำหนดความลึกแล้วทำเครื่องหมายบนท่อ ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง

- การหลอมท่อและข้อต่อให้เสียดทำความสะอาดท่อ ข้อต่อ และหัวเชื่อม ไม่ให้มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก จากนั้นนำท่อและข้อต่อสอดในหัวเชื่อมพร้อมๆ กัน ซึ่งเครื่องเชื่อมจะต้องทำความร้อนได้ 250-260 องศาเซลเซียส จึงเริ่มทำการหลอม ด้านที่เป็นข้อต่อให้ดันจนสุดแม่พิมพ์ ส่วนด้านท่อให้ดันจนถึงระยะความลึกที่กำหนดไว้ โดยระยะเวลาในการให้ความร้อนของท่อแต่ละขนาดให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

- การต่อเชื่อมท่อและข้อต่อ เมื่อให้ความร้อนจนครบเวลาที่กำหนดแล้ว ให้ดึงท่อและข้อต่อออกจากหัวเชื่อมพร้อมกัน จากนั้นจึงสวมเข้าด้วยกัน โดยดันเข้าหากันตรงๆ สามารถจัดแต่งให้ตรงได้ แต่ไม่ควรบิดหมุนไปมา เพราะอาจเป็นสาเหตุให้รอยเชื่อมแยกออกจากกัน ทำให้เกิดรอยรั่วได้ โดยเวลาในการสวมท่อ และข้อต่อเข้าหากันและเวลาที่ต้องปล่อยให้เย็นตัวลงให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

ฉ.) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Air Chamber ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ แต่จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 15 ซม. โดยที่ปลายบนสุดของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุด

ญ.) ที่ปลายท่อแนวตั้งหลัก (Main Riser) ให้ติดตั้งชุดอุปกรณ์ระบายอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) พร้อมยูเนียนและวาล์วประตูน้ำขนาด 3/4 นิ้ว Ø ทุกตำแหน่ง

**การติดตั้งท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำอื่น ๆ**

ก.) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อท่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ และในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุและผลิตภัณฑ์ หรือตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

- การอุดรอยต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อ ให้ใช้เชือกมะลิล่า หรือเชือกปอ หรือเชือกแอสเบสตอสพันโดยรอบ แล้วใช้ตะกั่วเทอุดให้เรียบร้อยไม่มีรอยรั่ว และถ้าเป็นท่อชนิดอื่น ให้เป็นไปตามมาตรฐาน การต่อท่อที่ถูกต้องตามหลักวิชาการของท่อชนิดนั้น ๆ

- คันร่องที่ต้องใช้วางท่อ พื้นร่องต้องเป็นดินแน่นหรือทรายชุ่มน้ำอัดแน่นโดยตลอดแนวท่อ และแนวต่อต้องตรงไม่คดไปมาโดยมีความลาดต้องถูกต้องตามแบบ

- รอยต่อของท่อทุกแห่งจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ

- ท่อที่ต้องเดินผ่านพื้นที่หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกดทับ เช่น ท่อลอดถนน จะต้องเดินผ่านปลอกท่อเหล็ก หรือปลอกท่อ ค.ส.ล. หรือเทปูนด้วย ค.ส.ล. ตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับตัวท่อได้

ข.) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่เดินเหนือพื้นดิน ให้ใช้ท่อและข้อต่อท่อตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบและในหมวดมาตรฐานคุณภาพของวัสดุและผลิตภัณฑ์

ค.) หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ความลาดเอียงของท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้งขนาด 2½ นิ้ว และเล็กกว่า จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1 : 50 และสำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 2½ นิ้ว จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อไม่น้อยกว่า 1:100

ง.) การประกอบท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อต่อลดด้วยขนาดและชนิดของข้อต่อลดที่เหมาะสม
- การหักเลี้ยวท่อให้ใช้ข้อต่อสามทางรูป Y หรือข้อต่อโค้งเพื่อให้ได้แนวตามต้องการ หรืออาจใช้ข้อต่อ ชนิดอื่นที่เหมาะสมถูกต้องตามมาตรฐานการเดินท่อได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

จ.) การติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นให้มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นชนิด P-TRAP ที่มีชั้นน้ำดักกลิ่นลึกอย่างน้อย 7.5 ซม. ให้ด้วย ยกเว้นในกรณีสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักกลิ่นหรืออุปกรณ์อื่นที่มีวัตถุประสงค์ในการดักกลิ่นประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว

- อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งใกล้กับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง
- อุปกรณ์ดักกลิ่นจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย และเหมาะสมในการถอดออกเพื่อทำความสะอาดภายในได้สะดวก

- ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ดักกลิ่นได้ก็เฉพาะ เมื่อติดตั้งเหนือที่ดักกลิ่นขึ้นมาเท่านั้น

- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาด (PIPE CLEANOUT) สำหรับท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำทิ้ง ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ติดตั้งช่องทำความสะอาดที่พื้นทุกๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาด 4 นิ้ว Ø หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุกๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว Ø ขึ้นไป

- ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่ท่อเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา และที่ฐานของท่อในแนวดิ่ง

- ติดตั้งช่องทำความสะอาดในตำแหน่งที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อภายในอาคารและภายนอกอาคาร
- ท่อที่ฝังดิน หรืออยู่ใต้พื้นที่เข้าถึงไม่ได้จะต้องมีช่องทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดินหรือระดับพื้นนั้นๆ

- ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อ และมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกินขนาด 4 นิ้ว Ø



### การติดตั้งท่อระบายอากาศ

การติดตั้งท่ออากาศ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ท่ออากาศจากระบบท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้ง จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และปลายต้องปิดด้วยตะแกรง / มุ้งแตนเลส หรือพลาสติก เพื่อกันแมลง เว้นไว้แต่จะปรากฏในรูปแบบเป็นอย่างอื่น

- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์หลายเครื่อง อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้

- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย

- การต่อท่ออากาศในแนวดิ่งเข้ากับท่อน้ำโสโครก ละท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง ให้ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ต่อในลักษณะเฉียงลงทำมุม 45 องศา กับท่อระบายน้ำแนวดิ่ง เพื่อให้คราบที่อาจเกาะติดข้างในท่อสามารถถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

### การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

ก.) การทดสอบท่อรั่วของท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศให้ปฏิบัติดังนี้

- ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำ และท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อในแต่ละชั้นของอาคาร หรือจุดสูงสุดของท่ออากาศเหนือหลังคา และทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้ เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้

- ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นไว้แต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวดิ่งจากระดับที่ทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ แล้วให้ตรวจระดับน้ำที่ลดต่ำลงมามากเช่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ข.) การทดสอบท่อจ่ายน้ำด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จแล้ว และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ หรือก่อนการฉาบปูน ก่อปิด หรือปูกระเบื้อง/ผิวตกแต่ง ให้ใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันทำการสูบน้ำเข้าไปในระบบท่อจนได้ความดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ และกษาคความดันนี้ไว้ได้โดยไม่มีการรั่ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ค.) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีทำความสะอาดระบบท่อทุกชนิด ทั้งหมดต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องดำเนินการทำความสะอาดให้แล้วเสร็จอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนทำการส่งมอบงาน

**หมวดที่ 7****มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล**

หากมิได้ระบุในแบบให้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด เกณฑ์ และมาตรฐานคุณภาพวัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

**ท่อน้ำประปาภายในอาคาร**

ให้ใช้ท่อ PP-R(80) PIPE SDR11 (PN10) ECONOMY CLASS DIN 8077/78 & ISO 15874 โดยใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบริษัทผู้ผลิตท่อ

**ท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้ง**

ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก.17-2524(2532) ชั้น 8.5 โดยใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบริษัทผู้ผลิตท่อ

**ท่ออากาศ**

ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก.17-2524(2532) ชั้น 8.5 โดยใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบริษัทผู้ผลิตท่อ

**ท่อน้ำฝน**

ให้ใช้ท่อ พีวีซี. ชนิดแข็งตาม มอก. 17-2524(2532) ชั้น 8.5 โดยใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบท่อเป็นไปตามมาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบริษัทผู้ผลิตท่อ

**รางระบายน้ำรอบบริเวณ**

ให้ใช้รางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิดตะแกรงเหล็ก ดังรายละเอียดที่แสดงในแบบ

**ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ**

ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากกลิ้งรางตาม มอก.128-2528 ชั้นที่ 2 บริเวณรอยต่อให้ทำการอุดด้วยปูนทราย

**ก๊อกสนาม (HOSE BIB)**

ให้ใช้ก๊อกสนามชนิด BALL BIB COCK WITH HOSE CONNECTOR AND LONG HANDLE ชนิดชุบโครเมียม แบบมีช่องล๊อคกุญแจ

**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 2½ 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

**วาล์วลูกลอย (MODULATING FLOAT VALVE)**

เป็นแบบ Modulating Remoted Controlled Float Valve ตัว Valve ประกอบด้วย Main Valve และ Modulating Float Control สำหรับตัว Modulating Float Control จะประกอบด้วย Moving Part 2 ส่วนคือ ลูกลอยกับคาน และสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 psi. Pressure Rate , ANSI Class 125

**วาล์วกันน้ำย้อน (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

**ตะแกรงกรองขยะ (WATER STRAINER)**

- เป็นรูปตัว Y มีแผงตะแกรงทำด้วย Bronze ที่สามารถถอดออกล้างได้
- ขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าทำด้วย Bronze แบบเกลียว ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi. W.O.G. non - shock หรือ 125 psi. saturated steam
- ขนาด 2½ นิ้ว และใหญ่กว่าทำด้วยเหล็กหล่อหน้าแปลน ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 psi. W.O.G. non - shock หรือ 125 psi. saturated steam และต้องมีวาล์วระบายน้ำทั้งขนาด ½ นิ้ว ประกอบอยู่ด้วย

**มาตรวัดน้ำ (WATER METER)**

เป็นมาตรวัดน้ำ ซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงได้มาตรฐานโดยมีหนังสือรับรองจากการประสานภูมิภาค หรือการ ประสานนครหลวง หรือได้มาตรฐาน มอก. และสามารถติดตั้งได้ทั้งในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเอียงโดยที่ความเที่ยงตรงไม่เปลี่ยนแปลง

**วาล์วปลายท่อดูด (FOOT VALVE)**

เป็นวาล์วปลายท่อดูดของเครื่องสูบน้ำทำด้วย Cast Iron Casing ,Stainless Steel Spring , Galvanized Steel Plate Strainer หรือ Polyethylene และสามารถรับ Service Pressure ได้ 16 บาร์ โดยสามารถติดตั้งได้ทั้งแนวดิ่งและแนวเอียง

**อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ (AUTOMATIC AIR VENT)**

เป็นชนิด Stainless Steel Trim ,Stainless Steel Float ,Working Pressure 175 psi.

**ช่องระบายน้ำจากพื้น (FLOOR DRAIN)**

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ของ Josam หรือ Smith

**ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN)**

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ของ Josam หรือ Smith

**เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE)**

สำหรับวัดความดันของน้ำอาจเป็นชนิด PRESSURE TYPE หรือ COMPOUND TYPE ขึ้นกับจุดประสงค์การติดตั้งเพื่อใช้งานกรอบทำด้วย Stainless Steel เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3½ นิ้ว มีสเกลบนหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ วัดค่าได้เที่ยงตรงแน่นอนคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 1\%$  ของ สเกลบนหน้าปัทม์และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว เกจวัดความดันแต่ละชุด จะต้อง มี Shut of Needle Valve และ Snubber Connector

**ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)**

- ข้อต่ออ่อนสำหรับใช้ต่อทางด้านน้ำเข้า และออกจากเครื่องสูบน้ำให้ใช้ชนิด RUBBER - FLEX , HEAVY DUTY CONSTRUCTION ชนิดหน้าแปลนที่สามารถทนความดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของน้ำที่อุณหภูมิ 180 องศาฟาเรนไฮต์

- ข้อต่ออ่อนในระบบท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งให้ใช้แบบ Flexible Rubber Joint โดยให้ติดตั้งในตำแหน่งที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม

**เครื่องสูบน้ำประปา (COLD WATER PUMP)**

- เครื่องสูบน้ำประปาที่ใช้ทั้งหมดในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกัน

- รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน และสมรรถนะ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบ

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (Casing) ทำด้วย Cast Iron หรือโลหะอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่ามีความเหมาะสมกว่า ที่สามารถรับความดันใช้งานปกติ (Standard Working Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ (Actual Working Pressure) โดยใช้ตัวเลขมากกว่าเป็นเกณฑ์
- ถ้าหากจำเป็นที่จุดสูงสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องม Air Vent Cock และจุดต่ำสุดของเรือน เครื่องสูบน้ำ จะต้องม Drain Cock
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีท่อระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีล ระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำไปยังรางระบายน้ำ
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้ต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้โดยสะดวก และใช้เวลาในการถอดซ่อมม่น้อย
- เครื่องสูบน้ำจะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีบริการทางด้านอะไหล่ที่มีชื่อเสียงเชื่อถือได้ ภายใน ประเทศ
- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ มี Inertia Box และมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ
- ในการเสนอขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อมีปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนแปลง
- การเลือกขนาดของใบพัดของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่มากกว่าขนาดใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาด เมื่อติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้วจึงเจียรใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- การเลือกขนาดของมอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ Overload ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบนั้นใช้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากพิจารณา Performance Curve แล้ว วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ตัดสินใจขนาดของมอเตอร์ ที่เหมาะสมนั้นควรจะเป็นเท่าใด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์ สตาร์ทเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟ อุปกรณ์ควบคุมและผู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- มอเตอร์ต้องเป็นแบบชนิดปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled Motor) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามกำหนด ขนาดมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่า 1.15 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเกจวัดความดันทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีวาล์วประตู (Gate Valve) และข้อต่ออ่อน (Flexible Connection) ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง และมีวาล์วกันน้ำย้อน (Check Valve) ทางด้านส่ง

**ชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันน้ำประปา (PRESSURE BOOSTER PUMP SET)**

เป็นชนิด Package Constant Pressure Booster Pump โดยใช้เครื่องสูบน้ำ (ควรเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับเครื่องสูบน้ำประปา) จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เครื่อง ประกอบเข้าชุดกันโดยมี Diaphragm Type Pressure Tank หรือ Pressure Tank แบบธรรมดาทั่วไป ขนาดตามที่ระบุในแบบ พร้อมระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน และผู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ชุดของเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำได้ความดัน ปริมาณน้ำตามความต้องการ และสามารถทำงานได้ตามที่ระบุในแบบ เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 เครื่องนี้จะต้องผลิตและประกอบสำเร็จครบชุดจากโรงงานผู้ผลิต (Packaged Unit) และได้รับการทดสอบพร้อมทั้งรับรองการทำงานมาจากโรงงานผู้ผลิตด้วย

**จบหมวดที่****7**

## หมวดที่ 8

## มาตรฐาน คุณภาพวัสดุ และอุปกรณ์ระบบดับเพลิง

## 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และทำความสะอาดระบบท่อน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์สำหรับระบบดับเพลิงทั้งหมดตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ จนกระทั่งให้สามารถใช้งานได้ตามมาตรฐานตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานของระบบป้องกันเพลิงไหม้

## 2. สถาบันมาตรฐาน

ระบบป้องกันเพลิงไหม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของNFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) ดังต่อไปนี้

|         |   |                                                                            |
|---------|---|----------------------------------------------------------------------------|
| NFPA 10 | : | สำหรับเครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ (PORTABLE EXTINGUISHER)                    |
| NFPA 13 | : | สำหรับระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำ (SPRINKLER SYSTEM)                            |
| NFPA 14 | : | สำหรับระบบดับเพลิงแบบท่อยืนและสายฉีดน้ำดับเพลิง (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 ที่ถูกต้องตามมาตรฐาน และหลักวิชาการเชื่อม
- ง. การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ โดยให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง

## - กรณีต่อท่อแบบ ROLL GROOVE

- ก. การตัดต่อท่อแต่ละท่อนต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ โดยเผื่อระยะ Grooved ให้พอดี ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอ ไม่คด และคลาดเคลื่อนแนวไป
- ข. การตัดท่อทุกท่อนต้องได้จาก 90° โดยใช้อุปกรณ์ตัดที่เหมาะสมในการตัด
- ค. หากปลายท่อที่เกิดจากการตัดไม่เรียบให้ทำการชุบ หรือแต่งปลายท่อเพื่อกำจัดส่วนที่ไม่เรียบนั้น
- ง. การ Groove ท่อ ต้องใช้เครื่องมือสำหรับ Groove ปลายท่อที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หัวกดร่อง Groove และหัวรอง ต้องมีสภาพดีไม่สึกหรอ
- จ. การ Groove ท่อ ต้องวางท่อให้ปลายท่อแนบสนิทกับชุดหัว Groove ใช้ความเร็วรอบต่ำ

- จ. ขนาดร่อง Groove และระยะต่างๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน STANDARD GROOVE SPECIFICATION เมื่อทำการ Groove ท่อเสร็จแล้ว ต้องตรวจสอบด้วยสายวัดร่อง Groove ทุกครั้ง
- ข. การติดตั้งต้องใช้สารหล่อลื่น (Lubricant) ทาที่ Rubber Gasket ทุกครั้ง เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนที่พื้นผิว Rubber Gasket และยืดอายุการใช้งาน ห้ามใช้น้ำมันหรือจารบีประเภทอื่นทาทางร่องนี้
- ฉ. การประกอบ Coupling สวมยางรองบนท่อและข้อต่อใช้ Groove coupling รัตรอบยางรองและขันน็อตพร้อมๆ กัน ทั้งสองข้างให้ขัน Torque ให้แน่นตามค่าที่กำหนด และตรวจสอบความเรียบร้อยของรอยต่อ
- ญ. Bolts และ Nuts ทุกชิ้นต้องเป็นชุดเดียวกับ Coupling

#### - กรณีต่อแบบหน้าแปลน

- ก. วาล์วที่ใช้กับท่อน้ำ 2-1/2 นิ้วขึ้นไป ให้ใช้การต่อด้วยหน้าแปลนยกเว้น HOSE GATE VALVE ขนาด 2-1/2 นิ้ว ให้ต่อด้วยเกลียว
- ข. การยึดจับหน้าแปลนของท่อสองท่อต้องขนานกัน และอยู่ในแนวเดียวกันหน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย BOLT และ NUT ที่ทำจากโลหะไร้สนิมหรือไม่เป็นสนิมได้โดยง่าย
- ค. หน้าแปลน และยูเนียน จะต้องมีหน้าราบเรียบ ไม่คดเอียง และมีปะเก็นยางสังเคราะห์ หรือปะเก็นแอสเบสตอสวมสอดอยู่ด้วย
- ง. BOLT ที่ใช้ยึดจับหน้าแปลนขันเกลียวร่วมกับ NUT เมื่อขันเกลียวต่อแล้ว ต้องโผล่เกลียวออกมาจาก NUT ไม่เกิน 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของ BOLT

## 4. อุปกรณ์ระบบดับเพลิง

### 4.1 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง

- เป็นตู้เหล็กพ่นสีแดงมีรูปร่าง และขนาดตามที่ระบุในแบบ เหล็กแผ่นที่ใช้ประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 16 AWG เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้วจะต้องล้างผิวเหล็กด้วยน้ำยาล้างสนิมทำความสะอาดแล้วเคลือบผิวด้วยน้ำยาฟอสเฟต และเมื่อพ่นสีเสร็จแล้วจะต้องนำไปอบสีที่อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้สีมีความแข็งแรงทนต่อการขีดข่วน ประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้จะต้องสามารถตั้งลอย ผึ่งผึ่ง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ นอกจากนี้ตัวตู้ยังต้องประกอบด้วย ที่ล็อกประตูพร้อมมือจับ บานพับประตูแบบซ่อนใน ช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้าตู้ที่มีขนาดพอเหมาะและมียางโอริง (O-ring) ปิดโดยรอบช่อง ตัวหนังสือแสดงชื่อและเลขที่ตู้อย่างชัดเจน

### 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

### 4.3 หัวฉีดน้ำ

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

### 4.4 หัวรับน้ำดับเพลิง (FIRE DEPARTMENT CONNECTION)

- เป็นหัวรับน้ำ 2 ทาง มีลิ้นก้นน้ำกลับ (CHECK VALVE) อยู่ในตัว และมีฝาครอบโลหะชุบด้วยโครเมียม และใช้คล็องครบชุด



- หัวรับน้ำจะต้องทำจากโลหะชุบโครเมียม ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM นอกจากนี้จะต้องมีป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 0.25x0.05 เมตร พร้อมคำว่า “หัวรับน้ำดับเพลิง” ติดตั้งอยู่ป้ายทำจากแผ่นเหล็กพ่นสีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง
- หัวรับน้ำดับเพลิงแต่ละชุด จะต้องมีวาล์วกันน้ำกลับ (CHECK VALVE) ติดตั้งต่างหากอีก 1 ชุด ในเส้นท่อทุกเส้นด้วย

**4.5 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เป็นเครื่องดับเพลิง**  
 เอนกประสงค์แบบผงเคมีชนิดแห้ง (A-B-C MULTIPURPOSE DRY CHEMICAL PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) ขนาด 10 ปอนด์ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสีและผงเคมีที่ใช้บรรจุจะต้องมี จุดประสงค์ที่ใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะ และมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง โดยผู้จ้างจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

## 5. มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ

### 5.1 ท่อน้ำดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE)

- สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 6" ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (SEAM BLACK STEEL PIPE) SCHEDULE 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-795 ต่อด้วยวิธีเชื่อม หรือใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (SEAM BLACK STEEL PIPE) SCHEDULE 10 ผลิตด้วยวิธี ERW ตามมาตรฐาน ASTM A-795 ที่ได้รับการรับรองจาก UL/FM ต่อด้วยวิธี ROLL GROOVED
- สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 6" ขึ้นไป ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (SEAM BLACK STEEL PIPE) SCHEDULE 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-795 FM APPROVED ต่อด้วยวิธีเชื่อม

### 5.2 ข้อต่อดับเพลิง (FIRE PROTECTION PIPE FITTING )

- สำหรับการต่อด้วยวิธีเชื่อม ให้ใช้ข้อต่อแบบเชื่อมตามมาตรฐาน ASTM A-795 SCHEDULE 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 ) และอุปกรณ์อื่นๆ

#### 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 ที่สามารถควบคุม หรือปรับ CLOSING SPEED ได้

- กรณีที่ใช้กับระบบท่อดับเพลิงทั่วไป ให้ใช้ชนิด SWING CHECK VALVE
- WORKING PRESSURE 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

## COMBINATION ANGLE HOSE &amp; PRESSURE RESTRICTING VALVE

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

## PRESSURE GAUGE

- มาตรฐาน และคุณภาพเหมือนกับตามที่ระบุในหมวดที่ 7

## AUTOMATIC AIR VENT

- มาตรฐาน และคุณภาพเหมือนกับตามที่ระบุในหมวดที่ 7
- WORKING PRESSURE 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

## 6. การทดสอบ

ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยความดันของน้ำไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม

## 7. การล้างท่อน้ำ

- ให้ล้างระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วเป็นส่วนๆ โดยกำหนดให้มีการไหลของน้ำ ตามขนาดท่อที่ดังนี้

| ขนาดของท่อ<br>(นิ้ว) | อัตราการไหลของน้ำในการล้างท่อดับเพลิง<br>(ยูเอส แกลลอนต่อนาที) |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| 4                    | 500                                                            |
| 6                    | 750                                                            |
| 8                    | 1,000                                                          |

- ท่อน้ำดับเพลิงส่วนที่อยู่ระหว่างหัวรับน้ำดับเพลิงและเช็ควาล์ว หลังจากการติดตั้งแล้ว จะต้องได้รับการล้างท่อด้วยปริมาณน้ำที่กำหนดก่อนติดตั้งหัวรับน้ำเข้ากับระบบท่อดับเพลิง

## 8. การป้องกันไฟ และควันลาม

- การป้องกันการลุกลามของไฟ และควันให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NEC และ ASTM
- ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟ และควัน ปิดตามปิดช่องเปิดของท่อต่างๆ ซึ่งผ่านผนังห้อง พื้นห้อง และฝ้าเพดาน
- วัสดุหรืออุปกรณ์ ซึ่งใช้ป้องกันการลุกลามของไฟและควัน ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL และ/หรือ FM รับรอง
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษในสภาวะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้ และต้องสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดีและติดตั้งง่าย
- วัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันต้องมีความแข็งแรงทั้งก่อน และหลังเกิดเพลิงไหม้
- การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุ หรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟ และควัน ดังกล่าว
- ช่องเปิดทุกช่องสำหรับท่อต่างๆ ที่เตรียมไว้สำหรับขนาดต้องหุ้มปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควัน ลามด้วย

**หมวดที่ 9****ระบบบำบัดน้ำเสีย**

ให้ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิดบำบัดกับที่ (ONSITE TREATMENT) ตามที่ระบุในแบบ โดยให้ใช้วัสดุอุปกรณ์และทำการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและวิศวกรรม และเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตและความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

## หมวดที่ 10

## การทาสีเพื่อป้องกันการผุกร่อนและเพื่อแสดงรหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

- ในผิวนานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสี ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทฯ ผู้ผลิตสี โดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิต มาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอก ชูตขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ชัดดู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

- ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

ก. พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

- ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวด หรือกระดาษทรายขัดผิวให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัตถุแปลกปลอม จากนั้นจึงทำความสะอาด ผิวนานไม่ให้มี คราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบหลงเหลืออยู่ โดยใช้ น้ำมันประเภทระเหยไว (VOLATILE SOLVENT) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด เช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวนานสะอาด พร้อมเก็บเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

- ในกรณีที่ผิวนานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องชุบสีเดิมออกก่อนจึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว

ข. พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

- ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัด หรือแปรงลวด โดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

ค. พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

- ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมัน และฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

ง. พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง

- ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

### 3. การทาหรือพ่นสี

ก. ในการทาสีแต่ละชั้นต้องให้สีทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อไปได้

ข. สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ

- สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือเพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวนาน

- สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย และเพื่อใช้ในการแสดงรหัสของระบบ

ค. ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4

ง. ให้ขออนุมัติใช้ยี่ห้อสีต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการทา หรือพ่นสี

จ. กรรมวิธีการใช้สีต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน

หรือคำแนะนำจากเอกสารทางวิชาการของผู้ผลิตสีที่ได้รับอนุมัติให้ใช้งานได้

#### 4. ตารางแสดงวิธีการทาสี และประเภทของสีตามชนิดของผิววัสดุในสภาพต่างๆ กัน

| ชนิดของผิววัสดุ                                                                                                                                      | บริเวณทั่วไป                                                                                                      | บริเวณที่มีความชื้นสูง<br>หรือบริเวณที่มีการผูกเรือนสูง                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - BLACK STEEL PIPE<br>- BLACK STEEL HANGER<br>& SUPPORT<br>- BLACK STEEL SHEET<br>( e.g. SWITCHBOARD ,<br>PANELBOARD ซึ่งทำจาก<br>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 PTPE<br>- GALVANIZED STEEL<br>HANGER & 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 PRIMER<br>ชั้นที่ 2 EPOXY RED LEAD PRIMER<br>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY<br>ชั้นที่ 4 สีทับหน้า EPOXY           |
| - PVC PIPE<br>- PE PIPE (LDPE , HDPE)<br>- PB PIPE<br>- PP PIPE<br>- PP-R PIPE                                                                       | ชั้นที่ 1 WASH PRIMER<br>ชั้นที่ 2 สีทับหน้า CHLORINATED<br>RUBBER<br>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า CHLORINATED<br>RUBBER   | ชั้นที่ 1 WASH PRIMER<br>ชั้นที่ 2 สีทับหน้า CHLORINATED<br>RUBBER<br>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า CHLORINATED<br>RUBBER              |
| - CAST IRON PIPE และ<br>ท่อใต้ดินทุกชนิด                                                                                                             | ชั้นที่ 1 COAL TAR EPOXY<br>ชั้นที่ 2 COAL TAR EPOXY                                                              | ชั้นที่ 1 COAL TAR EPOXY<br>ชั้นที่ 2 COAL TAR EPOXY<br>แล้วพ่นทับด้วยผ้าใบ<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 การขีด หรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้น  
จำพวก ZINC RICH PRIMER ก่อนลงสีทับหน้า

### 5. รหัสสี สัญลักษณ์ตัวหนังสือ และลูกศรแสดงทิศทาง

ก. การทาสีทับหน้าเป็นการแสดงรหัสสีโดยให้ทาสีตลอดทั้งเส้นท่อ (ยกเว้นถ้าท่อนั้นๆ มีการหุ้มฉนวน ให้ทาสีเฉพาะสีรองพื้นเท่านั้น)

ข. ในระบบไฟฟ้าให้ทาเป็นแถบสีกว้าง 5 เซนติเมตร รอบท่อร้อยสายเพื่อแสดงรหัสสีทุกๆ ช่วงระยะห่างของ CLAMP ยึดท่อร้อยสาย และฝาครอบกล่องต่อสายเท่านั้น

ค. รหัสสี สีสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทาง หากมิได้มีการระบุเป็นอย่างอื่น ให้เป็นไปตามต่อไปนี้

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

ง. ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปตามต่อไปนี้

| ขนาดท่อ       | ขนาดของสัญลักษณ์ตัวอักษรและลูกศรแสดง<br>ทิศทาง |
|---------------|------------------------------------------------|
| 1/2" - 1 1/4" | 1/2"                                           |
| 1 1/2" - 3"   | 1"                                             |
| 4" - 6"       | 1 1/2"                                         |
| ใหญ่กว่า 6"   | 2"                                             |

จ. ระยะของสัญลักษณ์ตัวอักษร และลูกศรแสดงทิศทางให้เป็นไปตามต่อไปนี้

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

## หมวดที่ 11

## ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

วัสดุ และอุปกรณ์ให้มีคุณสมบัติและมาตรฐานคุณภาพตามที่ได้ระบุมาแล้วดังกล่าวข้างต้น ในรายการประกอบแบบนี้หรือเทียบเท่า โดยมีตัวอย่างรายชื่อผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

## 1. ระบบสุขาภิบาล (SANITARY SYSTEM)

## PP-R PIPE

ไทยพีพี-อาร์, พูชิโอเอม, เวฟาเอม

## POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)

SIAM PIPE , THAI PIPE , PAIBOON PIPE

## REINFORCE CONCRETE PIPE

LOCAL CONFORM TO TISI (มอก.)

## GATE VALVE

KITZ , TOYO , NIBCO , CRANE , TA , WATTS

## BITTERFLY VALVE

KITZ , TOYO , MULLER , KEYSTONE , KENEDY , NIBCO , WATTS , TOZEN

## NON-SLAM DIAPHRAGM CHECK VALVE

OCV , MUESCO , WATTS , AMES , METRAFLEX , SINGER

## NON-SLAM DAUL CHECK VALVE

VAL - MATIC , METRAFLEX

## SWING CHECK VALVE

KITZ , TOYO , NIBCO , KENEDY , CRANE

## PRESSURE REDUCING VALVE

MUESCO , SINGER

## MODULATING FLOAT VALVE

OCV , MUESCO , BERMED , CLA - VAL , SINGER

## AUTOMATIC AIR VENT

VAL-MATIC , TERRRICE , METRAFLEX , ARMSTRONG

## STRAINER

KITZ , TOYO , METRAFLEX , CRANE , TOZEN , MUELLER , FM - STRAINER , WATTS

## FOOT VALVE

VAL-MATIC , SOCLA

**NON-CLOG SUBMERSIBLE PUMP AND SUBMERSIBLE AERATOR**

TSURUMI , FLYGT , EBARA

**FLEXIBLE CONNECTION**

MASON , TOZEN , PROCO

**VIBRATION ISOLATOR**

MASON , TOZEN , VIBRATION MOUNTING AND CONTROL

**PRESURE GAUGE**

ROYAL SIMPLEX , TERRICE , WEISS , TOZEN , WEKSLER , WAKLER , TAYLOR

**WATER METER**

KENT , AZAHI , THAI AICHI , AICO , AICHI TOKEI

**FLOW SWITCH**

MCDONNELL , POTTER ELECTRIC GEM

**WATER HAMMER ARRESSTOR**

WATTS , WILKINS , JOSAM

**COLD WATER SUPPLY PUMP AND COLD WATER BOOSTER PUMP**

PEERLESS , GRUNDFOS , PACO

**FLOOR DRIAN , ROOF RAIN , FLOOR CLEANOUT**

KNACK , CHESS , TCP

**FLOATLESS SWITCH**

OMRON , NATIONNAL , KASUGA

**FIRE EXTINGUISHER**

BADGER , ANSUL , ANTI-FIRE , WINSTON , AMERICAN LA FRANCE

**CABLE AND CONDUIT**

THAI YAZAKI , BANGKOK CABLE หรือเหมือนกับตามที่ระบุในรายการประกอบแบบงานระบบ

ไฟฟ้าของโครงการ

**อุปกรณ์ทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ระบบควบคุมทางไฟฟ้า**

เหมือนกับตามที่ระบุในรายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้าของโครงการ

**2. ระบบดับเพลิง (FIRE PROTECTION SYSTEM)**

**BLACK STEEL PIPE**

FIREX , SYLER , TAC-M

**OUTSIDE SCREW AND YOKE GATE VALVE**

NIBCO , MULLER , KENNEDY , CRANE , VALOR

**NON-SLAM DIAPHRAGM CHECK VALVE**

OCV , MUESCO , WATTS , METRAFLEX , AMES , SINGER



**SWING CHECK VALVE**

NIBCO, KENEDY, CRANE

**AUTOMATIC AIR VENT**

VAL-MATIC, TERRICE, METRAFLEX, ARMSTRONG

**FLEXIBLE CONNECTION**

MASON, TOZEN, PROCO

**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 HOSE**

BLAZE GUARRD (BADGER POWHATAN), POTTER - ROEMER

**FIRE EXTINGUISHER**

BADGER, ANSUL, ANTI-FIRE, WINSTON, AMERICAN LA FRANCE

**รายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนด**

เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณา