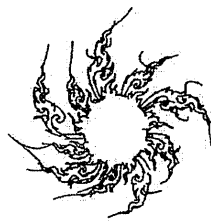


รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง  
งานระบบประปา สุขาภิบาล

อาคารโรงเรียนวิถิธรรม  
แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ระยะที่ 4



ศาสตราจารย์ ดร. สมชาย วัฒนศิริ

ศาสตรมสถาปนิกชุมชนและสิ่งแวดล้อม



## สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1. ข้อกำหนดทั่วไป	1
หมวดที่ 2. เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์	5
หมวดที่ 3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง	14
หมวดที่ 4. ระบบป้องกันเพลิงไหม้	21
หมวดที่ 5. การทดสอบ ตรวจสอบและการทำความสะอาด	30
หมวดที่ 6. ไฟฟ้า (Electrical)	32
หมวดที่ 7. ทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี	37
หมวดที่ 8. แบบ และหนังสือคู่มือ	40
หมวดที่ 9. ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน	42



## หมวดที่ 1. ข้อกำหนดทั่วไป

### 1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ และแรงงานสำหรับการดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์สำหรับระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงรวมถึงงานที่เกี่ยวข้องโดยครบถ้วนสมบูรณ์ ตามกำหนดในแบบแปลน และรายการประกอบแบบนี้ และทดสอบจนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

ขอบเขตของงานให้รวมถึงรายการดังต่อไปนี้

- ระบบน้ำประปา
- ระบบระบายน้ำโสโครก น้ำทิ้ง และระบายอากาศ
- ระบบระบายน้ำฝนในอาคาร
- ระบบระบายน้ำนอกอาคาร
- ระบบดับเพลิง
- ระบบบำบัดน้ำโสโครกรวมถึง การทดสอบและเดินหรือเริ่มต้นการทำงาน (Start Up) ระบบฯ จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้อง
- ระบบไฟฟ้าสำหรับงานสุขาภิบาล
- การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ
- การป้องกันการสั่นสะเทือนสำหรับเครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ
- การสกัด และตกแต่งรวมทั้งงานฝังท่อ หรือท่อปลอกตามจำเป็น
- ระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

อนึ่ง การติดตามผลและประสานงานกับผู้รับจ้างงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาล และดับเพลิงให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

### 2. สถาบันมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์การติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบแปลนและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงดังต่อไปนี้

- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- การประปานครหลวง (กปน.)
- การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- American Society of Plumbing Engineer (ASPE)
- American Water Works Association (AWWA)
- Factory Mutual System (FM)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- Underwriter's Laboratories Inc. (UL)



### 3. ความรับผิดชอบ

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพทั่วไป สิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่างๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง หรือข้อมูลที่กำลังวางผังดินเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้
- 3.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลนและรายการประกอบแบบจนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่างๆ โดยละเอียด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาดให้สอบถามจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบ สถาปัตยกรรม และโครงสร้างพร้อมไปกับแบบระบบทางวิศวกรรมสาขาอื่นๆ ที่ปรากฏในโครงการนี้ก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์เสมอเพื่อขจัดข้อขัดแย้งระหว่างแบบสถาปัตยกรรม, โครงสร้าง และระบบวิศวกรรมสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หากปรากฏข้อขัดแย้งดังกล่าว ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อขัดแย้งดังกล่าวเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้
- 3.3 แบบแปลนหรือรายการประกอบแบบที่เขียนไว้สำหรับงานนี้ไม่ได้แสดงรายละเอียดของเครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิด หรือแสดงการติดตั้งทั้งหมดเป็นหน้าที่ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้ชัดเจนก่อนที่จะทำการติดตั้งในกรณีที่ต้องให้บริษัทผู้ผลิตหรือจำหน่ายเครื่องมือดังกล่าวมาทำการติดตั้งให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ต้องติดต่อประสานงานเพื่อให้การติดตั้งเครื่องมือ, อุปกรณ์นั้นๆ เสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ วัสดุเครื่องมือ อุปกรณ์ใดๆ ก็ตามที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ หรือให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด
- 3.4 ให้ผู้รับจ้างคาดหมายว่าจะพบการคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาด อันเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายการประกอบแบบ หากปรากฏว่าแบบแปลนหรือรายการประกอบแบบคลาดเคลื่อนผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนและผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนทันที โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเองทั้งสิ้น
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและส่งมอบแบบใช้งาน (Shop Drawings) ให้ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทน เพื่อขออนุมัติในการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ แบบใช้งาน (Shop Drawings) ในระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง จะต้องระบุรายละเอียด และวิธีการติดตั้งการรองรับและระยะทิศทางเทียบกับงานโครงสร้างต่างๆ เพื่อแสดงตำแหน่งที่แน่ชัดของวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ แบบใช้งาน (Shop Drawings) จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนก่อนที่จะทำการติดตั้งงานแต่ละช่วงงาน งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนให้ถือเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้าง ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนมีสิทธิที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วน และให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบแปลนที่ได้ทำสัญญาไว้ โดยที่ค่าใช้จ่ายในส่วนที่เพิ่มขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 3.6 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนที่เกี่ยวข้องกับงาน ติดตั้งระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงเพื่อให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินงาน ประสานงาน รวมถึงค่าธรรมเนียม และค่าดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ยกเว้นค่าประกันมิเตอร์



- 3.7 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินใกล้เคียง หรือทรัพย์สินจากบุคคล ภายนอก หรืออุบัติเหตุที่เกิดแก่บุคคลใดเนื่องจากการดำเนินการก่อสร้างตามสัญญา และจะต้องทำการซ่อมแซม แก้ไขเครื่องมือหรือสิ่งต่างๆ ที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการทำงานให้เรียบร้อย เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
- 3.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้คนงาน หรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความสามารถความชำนาญมีฝีมือมาดำเนินงานนั้นๆ โดยเฉพาะ และจะต้องจัดหามาให้เพียงพอเพื่อดำเนินการได้ทันเวลา ถ้าผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงานดี ประพฤติตนไม่เหมาะสม มีฝีมือไม่ดี หรือทำงานหยาบสะเพวรา ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้าง หรือช่างคนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาทดแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกไม่ได้
- 3.9 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เช่น ประปา ไฟฟ้า และการทดสอบอื่นๆ เช่น การทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชีตความสามารถของเครื่องสูบลม เป็นต้น เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องติดต่อ และออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ทั้งนี้ให้รวมค่าใช้จ่ายอื่นๆ อันพึงมีต่อผู้ออกแบบ หรือตัวแทนของผู้ออกแบบในกรณีซึ่งจำเป็นต้องไปร่วมหรือรับรู้เป็นพยานด้วย

#### 4. การทดสอบเครื่องและระบบ

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (Operation Manual) เสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนก่อนการทดสอบอย่างน้อย 14 วัน
- 4.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- 4.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน และ/หรือสถาปนิกอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- 4.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน จำนวน 4 ชุด
- 4.5 ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

#### 5. การส่งมอบงาน

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพหรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน ค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 5.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความต้องการของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน



- 5.3 รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
- ก. แบบสร้างจริง (As Built Drawing) กระดาษไข จำนวน 1 ชุด
  - ข. แบบสร้างจริง (As Built Drawing) พิมพ์เขียว จำนวน 4 ชุด
  - ค. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
  - ง. เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุง เครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
  - จ. อะไหล่ต่างๆ ตามกำหนดในหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา หรือตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต
6. การรับประกัน
- 6.1 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพความสามารถของเครื่อง อุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา 365 วัน นับจากวันรับมอบงานแล้ว
- 6.2 ระหว่างเวลาประกัน หากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้งตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้อง
- 6.3 ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- 6.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน หรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนสงวนลิขสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
7. การบริการ
- 7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี
- 7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเครื่องอุปกรณ์ระบบและการบำรุงรักษาเสนอผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนภายใน 7 วัน นับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง
- 7.3 ในปีที่ 2 ของการใช้งานผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญงานตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบต่างๆ ทุกๆ 3 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน



## หมวดที่ 2. เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์

### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และได้มาตรฐานจากโรงงานที่มีชื่อเสียง และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนมีสิทธิ์ที่จะไม่รับสิ่งที่ไม่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ตีพหรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนต้องการให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า
- 1.2 หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งไว้ในรายละเอียดหรือแสดงตัวอย่างไว้แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนหรือตัวแทนหรือสถาปนิก ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทนพร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อประกอบการขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนโดยมิชักช้า
- 1.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

### 2. ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนต้องการ ส่งมอบแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับวัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งจริง ตัวอย่างทุกชิ้นจะส่งคืนให้ผู้รับจ้างก่อนการสิ้นสุดโครงการ
- 2.2 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ได้รับอนุมัติแล้วให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป
- 2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Catalog หรือเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ-อุปกรณ์เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนตรวจสอบอนุมัติก่อนที่จะสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องไม่จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์หรือติดตั้งก่อนที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนได้ทำการตรวจสอบอนุมัติ เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องได้รับการอนุมัติคือ
  - ท่อและอุปกรณ์ข้อต่อ (Pipe & Fitting)
  - อุปกรณ์ระบายน้ำ เช่น ระบายน้ำพื้น ระบายน้ำฝน ช่องทำความสะอาด ฯลฯ
  - ประตุน้ำ, Vacuum Breaker, Water Hammer Arrestor และอุปกรณ์ประกอบท่อต่างๆ
  - เครื่องมือกลและชุดควบคุมทั้งหมด เช่น เครื่องสูบน้ำต่างๆ
  - เครื่องเติมอากาศ อุปกรณ์ตั้งระดับน้ำ ฯลฯ



### 3. การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์

- 3.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนด และเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน เพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วันก่อนดำเนินการจัดซื้อ
- 3.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต
- 3.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

### 4. วัสดุ ท่อ และข้อต่อ

ถ้าในแบบมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้วัสดุท่อและข้อต่อดังนี้

- 1.3.1. 4.1 ท่อน้ำประปาของอาคารในส่วนที่ฝังดินใช้ท่อ High density polyethylene (HDPE) ชั้น PN. 10 ตาม มาตรฐาน มอก. 982 -2548 PE100 ส่วนท่อที่เดินภายในอาคารโดยทั่วไปให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride PVC. Class 13.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532 ขนาดของท่อ HDPE PN. 10

ขนาดเรียก (Size)	Out size diameter (mm.)
6"	160
4"	110
3'	90
2 1/2"	75
2"	63
1 1/2"	50
1 1/4"	40
1"	32
3/4"	25
1/2"	20

- 4.2 ท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้งท่ออากาศโดยทั่วไปให้ใช้ท่อพีวีซีสีฟ้าตามมาตรฐาน มอก.17-2532ประเภท 8.5 อุปกรณ์ข้อต่อตามมาตรฐานผู้ผลิต และท่อฝังดินให้ใช้ท่อพีวีซีสีฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 17-2532 ประเภท 13.5 อุปกรณ์ข้อต่อตามมาตรฐาน มอก. 1131-2535 สำหรับ Support ท่อที่ฝังดินให้ใช้วัสดุประเภท STANLESS STEEL 304
- 4.3 ท่อน้ำฝนโดยทั่วไปให้ใช้ท่อพีวีซีสีฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 277-2532 ประเภท 8.5 อุปกรณ์ข้อต่อตามมาตรฐาน มอก. 1131-2535 สำหรับท่อฝังดินให้ใช้ท่อพีวีซีสีฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 17-2532 ประเภท 13.5 อุปกรณ์ข้อต่อตามมาตรฐาน มอก. 1131-2535 สำหรับ Support ของท่อที่ฝังดินให้ใช้วัสดุประเภท STANLESS STEEL 304 สำหรับท่อน้ำฝนที่เดินลอยให้ทางสีดำ





- 4.4 ท่อโบนน้ำเสียทั้งหมดให้ใช้ท่อพีวีซีสีฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 17-2532 ประเภท 8.5 ส่วนท่อที่ต่อกับ Sumbersible pump ให้ใช้ท่อ High density polyethylene (HDPE) ชั้น PN.10 ตามมาตรฐาน มอก. 982-2532
- 4.5 ท่อระบายน้ำรอบอาคารถ้าเป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 128-2528 ชั้น 2
- 4.6 ฝาบ่อ septic และ sump pump ให้ใช้ฝาเหล็กหล่อ Light duty

## 5. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accessories)

### 5.1 Gate Valve

System		Cold Water	Fire Protection (UL/FM)	
Class		ANSI 125	-	
Working Pressure (PSI)		175 WOG	175 WWP	
Size (Inch)		Water at 30 °C	Water at 30 °C	
		1/2" - 2"	1/2" - 2"	2 1/2" - Over
Construction	Bonnet	Screwed-in	Screwed	Bolted
	Stem	Non-Rising	Os & Y	Os & Y
	Connection	Threaded	Threaded	Flanged
	Disc	Solid	Solid	Solid
Material (ASTM)	Bonnet	Bronze (B-62)	Bronze (B-62)	CI (A126 Cl.B)
	Body	Bronze (B-62)	Bronze (B-62)	CI (A126 Cl.B)
	Disc	Bronze (B-62)	Bronze (B-62)	CI (A126 Cl.B)



## 5.2 Check Valve

System		Cold Water		Fire Protection System (UL/FM)	
Type		Bronze Swing Y-Pattern	Silent	Swing	Silent
Class		ANSI 125	125	-	-
Working Pressure (PSI)		175 WOG	175 WWP	175 WWP	250 WWP
Liquid		Water at 30 °C	Water at 30 °C	Water at 30 °C	Water at 30 °C
Size		1/2" - 2"	2 1/2" - Over	2 1/2" - Over	All
Construction	<u>Description</u>				
	Disc	Single Plate	Dual Plates	Single Plate	Dual Plates
	Spring	-	High Torque	-	High Torque
Material (ASTM)	Body	Screwed End	Wafer	Flanged Ends	Wafer
	<u>Description</u>			CI A. 126 CI.B	
	Disc	Bronze	Aluminium Bronze	Cast Bronze	Aluminium Bronze
Material (ASTM)	Spring	-	Stainless 316	-	Stainless 316
	Body	Bronze	CI. A126 CI.B	CI. A126 CI.B	CI. A126 CI.B
	Seat	Buna-N	Buna-N	Buna-N	Buna-N

- Note:** 1) The Wafer Check Valve and Butterfly Valve When Mounted in Series Require that a Spool Piece be Bolted Between the two Valves. This Allow Space for the two Valve's Disc to Operate Freely, With out Inter Ferece From Another.
- 2) The Wafer Check Valve Should be 4 Times Pipe Diameter Away From Elbow, Reducer or any Fittings.
- 3) The Piping Between the Check Valve and Fire Department Connection shall be Equipped with an Approved Automatic Ball Drip



## 5.3 Butterfly Valve for valve size 2 1/2" and larger

System		Cold Water	Fire Protection (UL/FM)
Working Pressure (PSI)		175 WWP	175 WWP
Style		Fully Lug Type	Fully Lug Type
Construction	Body	Single Casting	Single Casting
	Stem	One Piece	One Piece
	Disc	One Piece	One Piece
	Inner Lining	Removable, Flexible	Removable, Flexible
Construction	Body	Cast Iron	Cast Iron
	Stem	Stainless Steel	Stainless Steel
	Disc	Al. Bronze	Ductile Iron, Nickel Plated
	Inner Lining	EPDM	EPDM or Buna-N
Actuator	Size 6 Inch and Under	1/4 Turn, Locking in 9 Position	1/4 - Turn, Locking in 9 Position
	Size 8" Inch and Over	Gear Operated, Manual, with Position Indicator	Gear Operated, Manual, with Position Indicator

## 5.4 Strainer

Size		1/2" - 2"	2 1/2" Over
Class		125	125
Working Pressure (PSI)		150	150
Pattern		Y	Y
Punched Hole of Screen (mm.)		1.5 Dia.	1.5 - 2 Dia.
Connection		Threaded	Flanged
Material	Body	Bronze	Cl. A126 Cl.B
	Screen	Stainless 304	Stainless 304

**Note :** For Fire Protection System Shall be Conform to the Edition of NFPA 20



## 5.5 Ball Valve

System		Cold Water	Fire Protection (UL/FM)
Working Pressure (PSI)		175 WOG	175 WWP
Connection		Threaded	Threaded
Size (Inch)		1/2 - 2	1/2 - 2
Material	Body	Brass or Bronze	Brass or Bronze
	Ball	Brass or Bronze	Brass or Bronze
	Seat	PTFE/or TFE	Reinforced TEFL on or TFE

## 5.6 Pressure Relief Valve

Class	250 PSI (UL & FM)
Type	Spring Loaded or Pilot Operated Diaphragm
Pattern	Angle or Globe
Materials	Same as PRV (For Pilot Operated Diaphragm Type) and Cl. A126 Cl.B Body for Spring Loaded Type

## 5.7 Flow Switch

Abbreviation		FS (UL/FM)
Working Pressure (PSI)		300
Liquid		Water
Min. Flow to be Operated (GPM)		10
Switch		Two - Single Pole Double Throw
Water Flow Detector		Vane Type
Material	Vane	Corrosion Resistant Plastic
	Body, Base	Cast Aluminum
	Cover	Cast Aluminum

## 5.8 วาล์วสำหรับงานน้ำเสีย

## 5.8.1 ในกรณีสำหรับวาล์วปิดเปิด

- ขนาดใหญ่กว่า Dia. 2" ให้เป็น Butter Fly Valve
- ขนาดตั้งแต่ Dia. 2" ลงมาให้เป็น Gate valve

## 5.8.2 สำหรับ Check Valve ให้เป็นแบบ Swing ดูข้อ 5.2 สำหรับ ขนาด Dia. 1/2"

ขนาด ตั้งแต่ Dia 3" ขึ้นไป ชนิด Cast or Ductile Iron Body Flange End.



### 5.9 วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (Air Release Valve)

ให้เป็นเหล็กไร้สนิมแบบ SS Trim กัน Electrolytic Action ไม่มีส่วน Restrictive Area ตัวลูกลอยเป็นเหล็กไร้สนิม, ตัวเรือน และฝา เป็นเหล็กหล่อ ตัว Seat เป็นวัสดุสังเคราะห์ สามารถปิดน้ำได้สนิทแน่นตลอดเวลาไม่มีการรั่วซึมแม้กระทั่งเมื่อมีความดันในเส้นท่อต่ำชนิด 150 PSI สำหรับขนาด 2" Inlet สามารถไหลได้ไม่ต่ำกว่า 13 CFS ของอากาศที่ความดันในท่อ = 5 PSI

### 6. ข้อต่ออ่อน (Flexible Joint)

- ใช้ติดตั้งในบริเวณที่อาจมีการทรุดตัวของท่อ
- สำหรับระบบท่อที่มีความดัน เช่น ท่อน้ำประปา, ท่อน้ำดับเพลิง ให้ใช้แบบ Annular Corrugation Close Pitch ทำจาก Stainless Steel 304 หรือ 316 L มี Safety Factor ไม่น้อยกว่า 4 มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เท่าของขนาดท่อที่ต่อ
- สำหรับระบบท่อระบายน้ำโสโครก, น้ำทิ้ง, น้ำฝน ทำด้วย Reinforce Natural Rubber และมีเข็มขัดรัดทำจาก Stainless Steel

### 7. ข้อต่อยืดหยุ่น (Flexible Connector)

- ใช้สำหรับติดตั้งบริเวณทางจุด ทางส่งของ เครื่องสูบน้ำ
- เป็นชนิด Twin Sphere
- ทำด้วย Neoprene และ Multiple Plys or Nylon Tire Core Fabric
- ขนาดตั้งแต่ Dia. 1 1/2" ลงมาให้เป็นแบบเกลียว
- ขนาดตั้งแต่ Dia. 2" ขึ้นไปให้เป็นแบบหน้าจาน
- สามารถใช้งานได้ที่ความดัน 200 PSI

### 8. ตู้อุปกรณ์ดับเพลิง (FHC)

8.1 สายส่งฉีดน้ำ (Fire Hose Reel, Swing Type) เป็นสายยางผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน BS 5274 ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว ยาว 100 ฟุต (30 เมตร) เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงสร้างเส้นใยตัดทำให้ไม่หักงอ ทนความดันทดสอบไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีดังนี้คือ

- หัวฉีด Jet/Spray/Shut-Off Nozzle
- Ball Valve Dia. 1"
- ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูป พ่นสีแดง เช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงที่กลางเขตทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม มีโปลียูรีเทนกับผนังพร้อม

8.2 Landing Valve ขนาด Dia. 2 1/2" Cast Brass Valve with Red Hand Wheel 175 PSI Rated Complete with Female Quick Coupling and Cap ในกรณีจุดติดตั้ง Valve มีแรงดันของน้ำเกิน 100 PSI จะต้องใส่อุปกรณ์ลดความดัน (Adjustable Pressure Restricting Angle Valve) ให้เหลือแรงดันใช้งานไม่เกิน 100 PSI



8.3 เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือชนิด ABC ขนาด 10lbs (6A 20B)

8.4 ขวานผจญเพลิง ขนาด 6 ปอนด์ 1 เล่ม

9. เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ

9.1 เครื่องดับเพลิงชนิดถังผงเคมี

เป็นเครื่องดับเพลิงชนิดอัดความดันไว้ภายในบรรจุก๊าซ  $N_2$  มีสาย ฉีดพ่นผงสารเคมีติดอยู่ในตัว สามารถหยุดการฉีดพ่นได้ตลอดเวลา ใช้ได้กับไฟ Class A, B, C รวมถึงของเหลวและก๊าซไวไฟและไฟฟ้าทุกระดับ (โวลท์) มีเกจวัดความดันประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันมอบงานงวดสุดท้าย มีรายละเอียดดังนี้

1. ขนาด 10 lbs.
2. น้ำหนักทั้งหมด ไม่เกิน 20 lbs.
3. ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ทั้งขณะใช้งานและภายหลังการใช้งาน
4. มีความสามารถในการดับเพลิงในชั้น 6A 20B ตามมาตรฐาน มอก. 322-2537

10. FIRE DEPARTMENT CONNECTION

- 175 PSI Working Pressure Class
- 6" x 2 1/2" x 2 1/2"
- Polished Chrome Plated, Individual Drop Clapper Valves, Plugs, Chains, ต่อเข้ากับสายฉีดของกองตำรวจดับเพลิงประเทศไทยได้สะดวกและรวดเร็ว ให้เป็นชนิดฝักเรียบเสมอผนัง ยกเว้นแสดงเป็นอย่างอื่นในรูปแบบหรือติดตั้งแล้วก่อให้เกิดความเสียหายทางสถาปัตยกรรม

11. สวิตซ์ความดันสำหรับระบบดับเพลิง

1. ใช้กับระบบดับเพลิง
2. UL Listed และ FM Approved
3. Pressure Rating ไม่น้อยกว่า 2,758 KPA
4. ปรับความดันได้ (Adjustable Range) ในช่วงไม่น้อยกว่า 5-15 PSI หรือ 34-103 KPA
5. Actuation Valve (Differential) 0.2-2 PSI
6. ตัวสวิตซ์เป็นแบบ Single Pole Double Throw Snap-Action
7. ตัวเรือนเป็นแบบโลหะ กันน้ำได้สนิท
8. Rated ไว้ที่ 12 VDC - 6.5 Amps หรือ 24 VDC - 1.5 Amps หรือ 250 VDC - 0.25 Amp หรือ 250 VAC - 10.00 Amps
9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี



**12. เกจ์วัดความดัน**

เป็นแบบเหล็กไร้สนิมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4" พร้อม Double Strength Glass Window ตัวเลข สีดำและแดงบนหน้าปัทม์สีขาวอ่านได้ง่ายและชัดเจน มีสเกลทั้ง ปอนด์/ตารางนิ้ว และบาร์ ช่วงสเกลเป็น 0-300 PSI หรือ 0-20 Bar ความแม่นยำให้มีความคลาดเคลื่อน  $\pm 1\%$  ติดตั้งพร้อม Air Cock, Coil Syphon และ Pressure Snubber, 1/4" Close Nipple

**13. มาตรวัดน้ำ**

- วัดปริมาณน้ำใช้ได้ละเอียดและแม่นยำ
- เป็นแบบ Turbine Meter หรือ Rotary Piston
- ใช้วัสดุทนการกัดกร่อน และสึกหรอได้อย่างมีอายุการใช้งานยืนนานทนการกระแทกได้อย่างสมบูรณ์
- ให้ข้อมูลสำหรับการอ่านเป็นตัวเลขส่วนนี้แยกออกจากน้ำโดยเด็ดขาดไม่มีไอน้ำ Condensate ปรากฏบนหน้าปัทม์ได้เลย
- มีความสูญเสียหัวน้ำต่ำ (ไม่เกิน 10 เมตร ที่การใช้งานสูงสุด)
- มี Balance Tube เพื่อเป็นตัวสะท้อนการที่อาจจะเกิดขึ้น
- สามารถใช้งานในขณะที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือเอียงได้ (สำหรับกรณีที่ต้องติดตั้งเช่นนั้น อันอาจมีสาเหตุมาจากอุปสรรคด้านเนื้อที่การติดตั้ง)
- สมรรถนะเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C 701-70
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. และการประสานครหลวง

**14. เครื่องสูบน้ำแบบทำงานใต้น้ำ (Submersible Pump)**

เป็นชนิด Non-Clog or Cutter Type Submerged Type, Vertical Shaft ออกแบบสำหรับสูบน้ำทิ้งโดยการจุ่ม เครื่องสูบน้ำลงไปในบ่อน้ำเสีย มอเตอร์ทำงานแบบอัตโนมัติโดยการควบคุมระดับน้ำในบ่อด้วย Float Switch และต้องมี Check Valves และ Gate Valves ที่ท่อส่งของเครื่องสูบน้ำ สมรรถนะ ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน



### หมวดที่ 3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

#### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ฝีมืองานผู้รับจ้างต้องช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อ เครื่อง สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักดังต่อไปนี้:-
  - ก. การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป
  - ข. การติดตั้งท่อต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม
  - ค. การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อจุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบ และได้ขนาดตามมาตรฐาน
  - ง. ทันทึ่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สวมตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- 1.2 ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีตปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้นๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแหวงท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้วต้องแหวงท่อนั้นชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่เกิดขวงแก่งติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่งเพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน
- 1.3 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อบรรดาสวนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำมาตรวัดน้ำแก๊จวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่ง ตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติและสามารถถอดซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย
- 1.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนาน หรือตัดกับแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง
- 1.5 ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏมีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้ด้วยจุดที่ต่ำกว่าเดิม ขยายออกไปในอนาคตแล้วจะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า ๑ เมตร แล้วใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยนี้เสียก่อนก็จะต้องทำโดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้





- 1.6 การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการจัดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้
- ก. ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
  - ข. เครื่องสูซกัณฑ์ และอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลาย
  - ค. วาล์วน้ำ ข้อต่อและส่วนประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายใน และทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
  - ง. เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสูซกัณฑ์และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึงเพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง และใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนเป็นอย่างดี
- 1.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคาร และท่อที่เดินในชั้นล่างสุดของอาคารที่เดิน ต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง อย่าวัดโยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ และที่แขวน ท่อรับหรือที่ยึดท่อซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวน การรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุอื่นมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut หรือตามกำหนดในแบบแปลนที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแฉะจะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งหมดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่ลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง การติดตั้งระบบท่อต่างๆ ให้ใช้มาตรฐานดังนี้คือ
- ก. ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง
    - (1) ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของแต่ละท่อแต่ละท่อนต้องมีที่ยึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่งหรือที่ทุกๆ ชั้น
    - (2) ท่อพีวีซีทุกๆ รอยต่อต้องมีที่ยึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือที่ทุกๆ ชั้น
    - (3) ท่อเหล็กหล่อต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุก ๆ ชั้นของอาคาร
    - (4) ท่อในแนวตั้งต้องมีที่ยึดตรงฐานของท่อทุกท่อด้วย
  - ข. ท่อที่วางในแนวราบหรือแนวระดับ
    - (1) ท่อเหล็ก ท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะไม่เกิน 200 เซนติเมตร ต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง ยกเว้นในกรณีที่ได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบ
    - (2) ท่อเหล็กหล่อที่ต่อกันด้วยปากแตร หรือปลอกเหล็กอัดด้วยแหวนยางต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะข้อต่อ และทุกๆ ครึ่งท่อนของท่อ
    - (3) ท่อพีวีซีทุกระยะไม่เกิน 125 เซนติเมตร และทุกๆ รอยต่อจะต้องมีที่ยึด หรือรองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
  - ค. ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดินต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้วต้องอัดดินให้แน่นโดยการอัดดินเป็นชั้นๆ และถ้าหากจำเป็นต้องผ่านโครงสร้างอาคาร จะต้องมีท่อแขวนกับโครงสร้างอาคาร



- ง. ท่อที่เดินในแนวระดับต้องรองรับด้วยที่แขวน หรือที่รองรับแบบชิงช้าเหล็กเส้น ที่แขวนให้มีขนาด ดังนี้:-

ขนาดของท่อ	ขนาดของเหล็กเส้น
12 มม. (1/2 นิ้ว) - 40 มม. (1 1/2 นิ้ว)	9 มม. (3/8 นิ้ว)
50 มม. (2 นิ้ว) - 75 มม. (3 นิ้ว)	12 มม. (1/2 นิ้ว)
100 มม. (4 นิ้ว) - 150 มม. (6 นิ้ว)	15 มม. (5/8 นิ้ว)
200 มม. (8 นิ้ว) - 250 มม. (10 นิ้ว)	25 มม. (1 นิ้ว)

- จ. ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
- 1.8 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง
- 1.9 Sleeve, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนัง ฝ้าเพดาน และเพดานนอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้คือ
- ก. ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีตให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeves หรือ Blockings ต่างๆ ที่จำเป็น
- ข. ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใดๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนก่อนเสมอ
- ค. Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้และทำด้วยท่อเหล็กอบสังกะสี หนาตามมาตรฐาน มอก. 277-2532 หรือท่อเหล็กดำ Schedule 40 นำไปชุบสังกะสี
- ง. Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึม ให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี กลางตามมาตรฐาน มอก. 277-2532
- จ. Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง ภายในของท่อ (รวม ฉนวนหุ้ม ถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอส-เบส ตอสหรือ ยิปซัมอัดช่องว่างระหว่างท่อ กับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ยกเว้นพื้นหรือผนังกันไฟให้ เป็นไปตามข้อ ข.
- ฉ. ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ยังตกแต่งแล้ว 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)
- ช. ช่องท่อต่างๆ (Shaft or Duct) หลังจากที่ถูกผู้รับจ้างได้ติดตั้งและทดสอบระบบท่อเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการเท Concrete ปิดช่องท่อทั้งหมด ทั้งนี้จะต้องมี Sleeve ของแต่ละท่อที่ผ่านช่องท่อนั้น โดย Sleeve ทั้งหมดนี้ต้องเป็นไปตามข้อ ง., ฉ.
- ซ. ผู้รับจ้างจะต้องทำการอุดช่องว่างระหว่างท่อและ Sleeve ทั้งหมดที่ผ่านพื้นหรือผนังกันไฟด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งวัสดุที่ใช้ในการอุดจะต้องสามารถรีดถอนได้ง่าย ในกรณีที่ต้องมีการซ่อมแซมท่อ วัสดุรวมถึงวิธีการติดตั้งจะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL



## 2. แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน

ทุกๆ จุดที่ท่อเดินผ่านผนัง ผากัน เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นอลูมิเนียมหนา 1.2 มม. ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นอลูมิเนียมที่ใช้ที่เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักแบบเช็ทสกรู ห้ามใช้กิลิปสปริง

## 3. การติดตั้งท่อน้ำระบบต่างๆ

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อน้ำระบบต่างๆ ให้ครบถ้วนและต่อเข้ากันสุขกัณฑ์ทุกชนิดที่ใช้งานโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

(1) การต่อท่อน้ำ ท่อน้ำและข้อต่อให้ใช้วัสดุและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อ และมีรายละเอียดการต่อท่อดังนี้

### ◆ การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joints)

(ก) เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS หรือ ISO 7/1-1982 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 281-2532

(ข) การเลือกอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์ว และข้อต่อต่างๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกลงเกลียวตามมาตรฐาน BS21 ในการต่อกับอุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B 2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้

(ค) ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปาก ปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด

(ง) ใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วเกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

(2) วาล์วน้ำให้ติดตั้งวาล์วน้ำตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้

- วาล์วเปิด-ปิด ให้ใช้ Gate Valve หรือ Ball Valve ตามระบุในแบบแปลน
- วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับ ต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง
- ยูเนียน ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านได้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อเข้าเครื่องสุขกัณฑ์นั้นๆ ยกเว้นเครื่อง สุขกัณฑ์นั้น มีข้อต่อนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนนั้นห้ามติดตั้งฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือผากัน (3) ในจุดที่มีไหลกลับได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำหรือไม่ก็ตามจะต้องติดตั้ง Vacuum Breakers ไว้ด้วยสำหรับ Flush Valve จะต้องมี Vacuum Breakers เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง

(3) การติดตั้งตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

- วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบแปลน
- ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ท่อ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Gate Valve ให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม
- วาล์วทุกตัว ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจ หรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้
- การติดตั้งวาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันตามที่กำหนดในหัวข้อวาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น



- (4) วาล์วและลิ้นต่างๆ ต้องมีแผ่นป้ายทองเหลืองขนาดกว้าง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิด และหน้าที่ของวาล์ว หรือลิ้นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ "S" ทำด้วยทองเหลือง
- (5) ท่อแยก ซึ่งแยกจากท่อเมนนั้นจะต่อจากส่วนบนตอนกลางหรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมแล้วแต่กรณี
- (6) Air Chambers
  - ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Air Chambers ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) ที่ปลายของ Air Chambers ให้ใส่ Cap อุดและเชื่อมโดยรอบ เพื่อกันลมรั่วจาก Chamber

#### 4. การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย

- 4.1 ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่างๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการ และวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อ การติดตั้งให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้
  - ก. กั้นร่องต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดี ต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
  - ข. แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดนี้
  - ค. รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดทำงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำทราย ดิน เข้าไปในท่อ
  - ง. ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป
- 4.2 ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบาย ท่อโสโครก ให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอ การต่อในระยะสั้นๆ อาจใช้ข้อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้
- 4.3 ท่อโสโครก และท่อระบายที่เล็กกว่า 75 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 20 มิลลิเมตรต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับขนาด 100 มิลลิเมตรต่อเมตร (4 นิ้ว) หรือใหญ่กว่า จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตรต่อเมตร
- 4.4 การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้
  - ก. การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
  - ข. การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการ เว้นไว้แต่
    - (1) การหักเลี้ยวแนวตั้งอาจใช้สามตากี้ได้
    - (2) ในกรณีที่มีน้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา ก็ได้หรือ
    - (3) การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากหม้อส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา ก็ได้
  - ค. การติดตั้งที่ต้นฝ่งซึ่งหมายรวมถึงคอก่านและถ้วยสำหรับระบายน้ำ มีข้อกำหนดดังนี้
    - (1) ที่ดักฝ่งต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
    - (2) เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักฝ่งมากกว่า 1 แห่ง



- (3) ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น และติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่ผู้ควบคุมงาน เห็นเหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายผงทิ้งและทำความสะอาดภายในได้สะดวก
- (4) ข้อต่อแบบสวม จะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น
- ง. ท่อที่ต่อจากช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain) ให้ใช้ท่อเหล็กหล่อที่ดักผงหรือคอก่านส่วนที่ปากท่อรับ น้ำจากพื้นห้องนั้นให้ใส่ช่องระบายน้ำจากพื้นห้อง (Floor Drain) ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- จ. Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และไม่มากกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) นอกจากนี้จุดเฉพาะที่ต้องการ Seal มากกว่านั้น
- ฉ. ช่องทำความสะอาดท่อ (Pipe Cleanouts)
- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาด ต่างๆ ดังนี้
- มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Pipe Cleanouts) ทุกๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำ ทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุกๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไป
  - ในกรณีที่ท่อ หรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
  - ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stacks)
  - ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งในอาคาร และภายนอกอาคาร
  - ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินต้องมีช่องทำความสะอาด (Ground Cleanout or Yard Cleanout) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
  - ช่องทำความสะอาด ต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง

## 5. การติดตั้งท่อระบายอากาศ

การจัดระบบท่อระบายอากาศให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ก. ท่อระบายอากาศจากท่อไอโครกนั้น ต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารเสมอ เว้นไว้จะปรากฏในแบบ เป็นอย่างอื่น
- ข. หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อไอโครกมากกว่าท่อเดียวให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกัน เสีย แล้วต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร
- ค. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์เดียวกันได้
- ง. ท่อรับน้ำไอโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลาย ข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- จ. การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้นให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย
- ฉ. ปลายล่างของท่อระบายอากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือรบกวนเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะ ถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้
- ช. ท่อระบายอากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อนอนอยู่สูงหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร (6 นิ้ว)



**6. การป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน**

- 6.1 อุปกรณ์เครื่องมือทุกชนิดต้องทำงานได้ดี โดยไม่มีเสียงหรือการสั่นสะเทือนจนเป็นที่รบกวน ถ้ามีปัญหาดังกล่าวตามความเห็นของเจ้าของงานหรือผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือกระทำการอันใดจนปัญหานั้นๆ หายไป โดยผู้รับจ้างต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้ทั้งสิ้น
- 6.2 ฐานคอนกรีตเหนือพื้นคอนกรีตสำหรับวางอุปกรณ์และเครื่องมือที่อาจสั่นได้ให้สูงไม่ต่ำกว่า 15 ซม. หรือต้องเพียงพอแก่การจัดแนวตรงของอุปกรณ์ และท่อที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน ต้องเตรียมการสำหรับระงับการสั่นสะเทือนและฝังโบลท์สมอลลงในตำแหน่งที่ต้องการในขณะเทคอนกรีตฐาน
- 6.3 ชุดระงับการสั่นสะเทือน ให้เป็นแบบ Spring Type Isolators :  
Free Standing and Laterally Stable Without any Housing and Complete with 1/4" Neoprene Acoustical Friction Pads Between the Baseplate and the Support, มี Leveling Bolts, ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.8 ของ Compressed Height ของสปริงขณะใช้งาน Mason, Vibration Eliminator Co., หรืออนุมัติเทียบเท่า ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านนี้ไม่น้อยกว่า 20 ปี ประสิทธิภาพการลดความสั่นสะเทือนไม่น้อยกว่า 90% อัตราส่วน Disturbing Frequency to Natural Frequency ต้องอยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่จะลดความสั่นสะเทือน
- 6.4 การต่อท่อเข้าและออกจากเครื่องมือกลที่อาจมีความสั่นให้ต่อผ่านข้อต่ออ่อน (Flexible Connector) แบบเหล็กไร้สนิม หรือยางสังเคราะห์ แล้วแต่รูปแบบหรืออนุมัติแล้วเทียบเท่า ขนาดความดันทนให้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ณ จุดนั้น

**7. แผ่นป้าย NAMEPLATE**

เครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีแผ่นป้าย Nameplate ขนาดเหมาะสมติดอยู่อย่างถาวร แสดงชื่อผู้ผลิต ประเทศผู้ผลิต ชีตความสามารถของเครื่องมือ อุปกรณ์ และข้อมูลทางราชการอื่นๆ ที่เหมาะสม ทำด้วยทองเหลือง ทองแดง หรือเหล็กไร้สนิม



## หมวดที่ 4. ระบบป้องกันเพลิงไหม้

### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระบบท่อน้ำดับเพลิง รวมทั้งหัวฉีดน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิงตามแบบ และข้อกำหนด จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.2 มาตรฐานการติดตั้งระบบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้
  - NFPA 13 - Standard for the Installation of Sprinkler System
  - NFPA 14 - Standpipe and Hose System
  - NFPA 20 - Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pump
- 1.3 เครื่องสูบน้ำ จะต้องสามารถส่งน้ำได้ 150 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่กำหนด โดยมีความดันไม่ต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ของความดันที่กำหนด และความดันเมื่อวาล์วทางด้านน้ำส่งปิด จะต้องไม่เกิน 120 เปอร์เซ็นต์ของความดันที่กำหนด
- 1.4 ท่อน้ำดับเพลิง อุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องทาสีแดง การทาสีท่อเหล็กจะต้องลงสีพื้นกันสนิม (Red Lead Primer) ก่อนการทาสีจริง โดยจะต้องทำความสะอาดผิวเหล็กให้สะอาดก่อนการทาสี
- 1.5 Valve ทั้งหมดที่ใช้ในระบบดับเพลิงต้องได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

### 2. ระบบท่อยืนและสายส่งน้ำดับเพลิง (Standpipe and Hose System)

#### 2.1 ท่อน้ำดับเพลิง

วัสดุสำหรับท่อน้ำดับเพลิง และท่อระบายน้ำทิ้งของระบบดับเพลิง โดยทั่วไปให้ใช้ท่อเหล็กคานชนิดมีตะเข็บ Schedule 40 สำหรับภายในห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงระหว่างท่อทางดูจากถังเก็บน้ำจนถึงประตูน้ำทางส่ง รวมทั้งแนวท่อระบายแรงดัน (Relief Pipe) และ Test Line ซึ่งระบายน้ำกลับเข้าถังให้ใช้ท่อเหล็ก Schedule 40 ออบสังกะสีตามมาตรฐาน ASTM A123 อุปกรณ์หรือท่อแยกเข้าหัวฉีดน้ำดับเพลิง (Branch Line) ให้เป็นข้อต่อชนิด Malleable Iron Threaded Fitting ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 300 Psi อื่นๆ ให้เป็นข้อต่อแบบเชื่อม SCH. 40 สำหรับท่อดับเพลิงที่ฝังดินให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene (HDPE) ชั้น PN. 16 ตามมาตรฐาน มอก. 982-2548 PE100

#### 2.2 ที่ระบายลม (Air Vents)

- ก. ในระบบท่อน้ำต้องมีที่ระบายลมเพื่อเปิดให้อากาศหรือก๊าซอื่นๆ ที่มีอยู่ในท่อหนี้ออกจากท่อได้ขณะเต็มน้ำ
- ข. ต้องมีที่ระบายลมอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำในแนวตั้ง
- ค. Automatic Air Vent ทุกตัวต้องมีวาล์วปิดที่ทางด้านลมเข้าและมีท่อน้ำทิ้งต่อไปยังท่อน้ำทิ้งรวม

#### 2.3 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

เป็นแบบ Bourdon สำหรับวัดความดันของน้ำ ตัวเรือนทำด้วย Stainless หนึ่งบนหนึ่งล่าง เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปัทมอยู่ในช่วง 150 ถึง 200% ของความดันที่ใช้งานปกติ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี



Off Needle Valve Coil Syphon และ Snubber Connector ความดันใช้งานต้องไม่น้อยกว่าความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกลหน้าปัทม์ โดยได้รับการรับรองจาก UL/FM

### 3. การติดตั้งท่อน้ำ

#### 3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ก. ติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิงตามรายละเอียดของผู้ผลิตให้พร้อมต่อจากการทำงานปกติ
- ข. ท่อน้ำในแนวตั้งจะต้องยึดให้ขนานกับแนวผนังหรือเสา และต้องเป็นแนวตรง ผงตะไบ ผุ่นต่างๆ จะต้องกวาดออกจากภายในท่อ ผิวนอกท่อเหล็กกล้าดำ ต้องทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น
- ค. ท่อน้ำต้องติดตั้งให้มีแนวเอียงเพียงพอแก่การระบายอากาศออก
- ง. ปลายเปิดของท่อหรืออุปกรณ์จะต้องปิดเพื่อป้องกันผุ่น ผง เศษผง เข้าไปอยู่ในท่อ เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงในระบบท่อต้องมียูเนียนหรือหน้าแปลนเท่าที่ปรากฏในแบบระหว่างข้อต่อเข้าอุปกรณ์ หรือเท่าที่จำเป็นอื่นๆ
- จ. แนวท่อต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้ง่ายเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์
- ฉ. ใช้ข้อต่อที่ได้ขนาดมาตรฐาน ในการต่อท่อที่เปลี่ยนแปลงแนวทางเดิน เปลี่ยนขนาดหรือมีข้อแยก
- ช. ติดตั้งวาล์วให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้งให้มากที่สุด
- ซ. หลังจากต่อท่อด้วยแบบขันเกลียวหรือเชื่อมร่องเกลียวส่วนที่เหลือไหลออกมาและรอยเชื่อมต่อทุกแห่งจะต้องใช้แปรงลวดขัดแล้วทาสีกันสนิม Zing Chromate

#### 3.2 การต่อท่อ (Pipe Joints)

##### ก. การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joints)

- (1) ใช้สำหรับท่อขนาด Dia. 2 1/2" และใหญ่กว่าท่อขนาดเล็กกว่า 2 1/2" ใช้ตัวแบบเกลียวยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนียนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้
- (2) ท่อขนาดใหญ่ที่จะนำมาเชื่อมต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศา โดยการกลึงก่อนการลบปลาย อาจใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้หมอนเคาะอีกไซด์และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม
- (3) การเชื่อมข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ Butt-Welding
- (4) การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง
- (5) ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อมตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้เป็นเส้นตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่นำมาเชื่อมเพื่อป้องกันการปิดระหว่างการเชื่อม
- (6) ห้ามใช้ข้อต่อที่เชื่อมขึ้นมาเองในงาน

##### ข. การต่อแบบหน้าแปลน (Flanges)

- (1) วาล์วที่ใช้กับท่อขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) ขึ้นไป ให้ใช้การต่อเข้ากับท่อด้วยหน้าแปลนยกเว้น 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) Hose Gate Valve ให้ต่อกับเกลียว
- (2) การยึดจับหน้าแปลนของท่อสองท่อต้องขนานกันและอยู่ในแนวเดียวกัน หน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย Bolt ยึด

