

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
หมวดงานระบบประปาสุขาภิบาลและดับเพลิง



อาคารพิพิธภัณฑน์วัตกรรมการเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

โดย

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยแม่โจ้



สารบัญ

บทที่ 1.	ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป	1 - 3
บทที่ 2.	แบบหนังสือคู่มือการปฏิบัติงาน และการส่งมอบงาน	1- 6
บทที่ 3.	เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์	1 - 8
บทที่ 4.	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง	1 - 10
บทที่ 5.	มาตรฐานวัสดุ และอุปกรณ์	1 - 18
บทที่ 6.	เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน	1 - 21
บทที่ 7.	ถังเก็บน้ำ	1 - 22
บทที่ 8.	ระบบป้องกันอัคคีภัย	1 - 23
บทที่ 9	ระบบไฟฟ้า	1 - 30
บทที่ 10.	ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง	1 - 32
บทที่ 11.	วัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน	1 - 34



บทที่ 1
ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป

1. บทนำ

1.1 ลักษณะงาน

เจ้าของโครงการมีความประสงค์จะจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องวัสดุและอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาลและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดระบุในแบบและข้อกำหนดที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ สำหรับใช้งาน โครงการ ศึกษาการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑสถานวัดกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

1.2 วัสดุอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่าง ๆ ตามข้อกำหนดต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานได้
สภาพแวดล้อมดังต่อไปนี้-

ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย	: 94 %
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี	: 79 %
อุณหภูมิสูงสุด	: 40 C
อุณหภูมิเฉลี่ย ตลอดปี	: 30 C
และสภาวะในการออกแบบมีดังต่อไปนี้	
อุณหภูมิอากาศภายนอก	: 35 CDB/28.3 CWB
อุณหภูมิอากาศภายในห้องปรับอากาศ	: 24 +/- 3 C
ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปรับอากาศ	: 55 +/- 5%

2. ขอบเขตของการว่าจ้าง

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล ซึ่งติดตั้งภายนอกและภายในอาคาร ดังแสดงในแบบและข้อกำหนดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

2.2 ระบบสุขาภิบาลประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้.

- ก. ระบบท่อน้ำประปา
- ระบบท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบท่อระบายน้ำฝน

2.3 ระบบดับเพลิงประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

- ก. ระบบดับเพลิงแบบสายฉีดน้ำดับเพลิง
- ข. ถังดับเพลิงแบบมือถือ

3. สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของวัสดุอุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบเพื่อให้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาโครงการนี้ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

- ข. AMERICAN NATION STANDARD INSTITUTE (ANSI)
- ค. AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEERING (ASPE)
- ง. AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS (ASTM)
- จ. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA)



- ฉ. BANGKOK METROPOLOTAN AUTHORITY (BMA)
- ช. BRITISH STANDRAD (BS)
- ซ. THE ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND (EIT)
- ณ. FACTORY MUTUAL (FM)
- ญ. METROPOLOTAN WATER WORKS AUTHORITY (MWA)
- ฎ. UNDER WRITERS LABORATORY INC. (UL)

4. สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญาอนุญาตให้ทดสอบที่สถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน
- ง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- จ. สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

5. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะทั่วไปขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่าง ๆ ให้มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใด ๆก็ตามผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง หรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อประโยชน์ใด ๆของตนไม่ได้

6. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้าได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานรัฐ ในระบบที่เกี่ยวข้องกับรับจ้างเพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้นสำหรับใช้ในโครงการค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อ ดำเนินงานติดต่อกับหน่วยงานรัฐ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้นผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตามระเบียบของหน่วยงานของรัฐตามหลักฐานใบประมาณการชำระของหน่วยงานรัฐ โดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำการติดต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องในการทั้งหมดแทนผู้ว่าจ้าง

7. การเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายละเอียดหรือตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดเสนอต่อสถาปนิกเพื่ออนุมัติก่อน ดำเนินการใด ๆ การเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์แต่ละอย่าง ต้องมีเครื่องหมายชื่อบริษัท และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณาหากสถาปนิก ตรวจสอบพบว่าวัสดุหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดที่ได้อนุมัติไปแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการถอดถอนขนย้าย และนำมาเปลี่ยนให้เร็วที่สุด โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

8. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการและประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะโดยผู้รับจ้างทำงานอาคารที่เป็นผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียด

9. การประสานงาน

ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ในขณะปฏิบัติงานเพื่อให้การเตรียมงานเป็นโดยถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ และไม่ทำให้ การปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าให้งานด้านอื่นเกิดความล่าช้า

10. รายการแก้ไขงานติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องยอมรับดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาและถูกต้องหลักวิชาโดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น



11. เครื่องวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

เครื่องวัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานก่อนโดยที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดนี้ และได้มาตรฐาน หรือเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้า นอกจากนี้อุปกรณ์อื่นใดที่เป็นส่วนประกอบจำเป็นของระบบเพื่อให้การทำงานของระบบนั้น ๆ สมบูรณ์ถูกต้องตามที่กำหนดหากมิได้มีการแสดงไว้ในแบบหรือระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้ระบบนั้น ๆ ทำงานได้โดยสมบูรณ์

12. การรับประกัน

12.1 ถ้าหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

12.2 ในกรณีที่เครื่องวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกันผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

12.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาประกันมิฉะนั้นเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการแทนโดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ



บทที่ 2

แบบ หนังสือคู่มือ การปฏิบัติงาน และการส่งมอบงาน

1.แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

1.1 เมื่อได้รับการว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่อง อุปกรณ์และตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้งยื่นเสนอขออนุมัติดำเนินการต่อค่างานอย่างน้อย 30 วัน ก่อนการติดตั้ง

1.2 ในกรณีมีรายละเอียดขัดกับแบบแปลน หรือถ้าผู้รับจ้างจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง จากแบบแปลนและรายละเอียดประการใด ๆ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อสถาปนิกผู้คุมงาน และให้ความเห็นชอบอนุมัติจากสถาปนิกผู้คุมงานก่อน จึงดำเนินการได้ ถ้าผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้โดยที่ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น

1.3 ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้างแบบตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบที่ติดตั้งจริง เพื่อการจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้หมายกำหนดงานโครงการต้องล่าช้า

1.4 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกผู้คุมงานมิฉะนั้น ค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

2. การจัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

2.1 ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาจ่ายน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานระบบในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างสำหรับการใช้ในการก่อสร้างตามโครงการ

2.2 ผู้รับจ้าง ต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2.3 การติดตั้งท่อ อุปกรณ์ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้บริการซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเอง

3. การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนแสดงรายละเอียดจำนวนพนักงานการขนส่งเครื่องอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้งการติดตั้งและการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอนเพื่อประกอบการประสานงานเสนอต่อผู้ควบคุมงานเป็นระยะ ๆ ตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

4. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยผู้รับจ้างงานอาคารหรือผู้ควบคุมงาน ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

5. แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING)

5.1 แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบสร้างจริงให้เสร็จก่อนการปิดเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน

5.3 แบบสร้างจริงทั้งหมดต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้างและส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่องและการใช้งานของระบบอย่างน้อย 30 วัน

6. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

6.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและอุปกรณ์ ต้องประกอบไปด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้



- ก. เอกสารรายละเอียดข้อมูลเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ
- ข. CATALOG เครื่องอุปกรณ์แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำการติดตั้ง ช่อม บำรุงแนบมาด้วยรวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องแลอุปกรณ์
- ค. รายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง
- ง. รายการเครื่อง อะไหล่ และข้อแนะนำชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรสำรองไว้ขณะใช้งาน
- จ. รายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิด
- ฉ. คู่มือการใช้งานระบบ(SYSTEM OPERATION)

หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอสถาปนิกผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งต้นฉบับจริงจำนวน 4 ชุด

7. การทดสอบเครื่อง และระบบงาน

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอสถาปนิกผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ
- 7.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- 7.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชา และข้อกำหนด โดยมีผู้แทนเจ้าของโครงการและ/หรือวิศวกรผู้ควบคุมอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- 7.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (TEST REPORT) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้วิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 7.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่นค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่อง และระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

8. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องของเจ้าของโครงการให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของเจ้าของโครงการสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

9. การส่งมอบ

ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้ได้เต็มความสามารถในช่วง 24 ชั่วโมง ติดต่อกันค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบ เครื่องอุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการในวันส่งมอบงานซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ

แบบสร้างจริงกระดาดไขจำนวน 1 ชุด

แบบสร้างจริงพิมพ์เขียวจำนวน 4 ชุด

หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด

เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ช่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้

อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด

หนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ จำนวน 4 ชุด

การส่งและรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อยประกอบด้วยเจ้าของโครงการ หรือผู้รับมอบอำนาจวิศวกรผู้ควบคุมและผู้รับจ้าง



บทที่ 3 เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยนำไปใช้งาน
ก่อน เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะไม่รับสิ่งที่ไม่เห็นว่ามีความสมบัตินี้และคุณภาพไม่ดีพอ หรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้
ในโครงการ ในกรณีที่เจ้าของโครงการต้องการให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยออกค่าใช้จ่ายเอง
โดยมิชักช้า

1.2 หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจะจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งไว้ในรายละเอียดหรือแสดง
ตัวอย่างไว้แก่ เจ้าของโครงการหรือสถาปนิก ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบกับรายละเอียด
ต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อประกอบการขออนุมัติต่อเจ้าของโครงการโดยมิชักช้า

1.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้งหรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือ เปลี่ยนให้ใหม่ตาม
ความเห็นชอบของเจ้าของโครงการหรือผู้ควบคุมงาน

2. การเก็บรักษาเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ทั้งนี้ เครื่องจักร
วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับผลิตขอต่อการสูญหายเสื่อมสภาพหรือชำรุดจนกว่าจะได้ส่งมอบงานแล้ว

3. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคขนาด และ
รูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการตัวอย่างทุกชิ้นจะส่งคืนให้ผู้รับจ้างก่อนสิ้นสุดโครงการ

3.2 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความประสงค์ ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่
กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติเรียบร้อยแล้ว
ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

4. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุ และอุปกรณ์

4.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือ
ความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของโครงการ เพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วันก่อน
ดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

4.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่
เหมาะสมหรือทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง
ให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต

4.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

5. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และลูกศรแสดงทิศทางของเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่อ
อำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ปิดมิดชิดซึ่งเข้าถึงได้ยาก จะต้องมี
เครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย

6. การป้องกันการผุกร่อน



ผิวงานเหล็กทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีก่อนนำไปใช้งาน เครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าการทาสีไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน



บทที่ 4
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

1. ความต้องการทั่วไป

ฝีมืองาน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้ง ระบบท่อเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านั้นให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้

ก. การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อ บรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่เสมอ ไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป

ข. การติดตั้งท่อ ต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัว หรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวหดตัวมากต้องจัดให้มี EXPANSION LOOP หรือ EXPANSION ในที่ ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วยถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม

ค. การตัดต่อ ให้ใช้เครื่องมือสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อ ชูตเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน

ง. ท่อน้ำที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึงข้อโค้ง ข้องอ สามตา ฯลฯ) และหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้ เฉลหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว ต้องแขวนท่อนั้นชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ทั้งนั้นเพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างควรตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่าง ๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

การวางตำแหน่งของส่วนประกอบเดินท่อ บรรดาส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบท่อเช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติและสามารถถอดซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

ข้อห้ามในการติดตั้งร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้น ห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งเป็นอันตราย หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร (12 นิ้ว)

ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำ แสดงไว้สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตแล้วจะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกให้พ้นจากตัวอาคาร ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตรแล้วใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดิน ในระยะนี้เสียก่อนอาจจะทำโดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

ก. ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว

ข. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหัก บุบสลาย

ค. วาล์วน้ำ ข้อต่อและส่วนประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง



ง. เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์เหล่านี้อย่างทั่วถึงเพื่อส่งมอบงานให้แก่เจ้าของโครงการเป็นอย่างดี

การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง ต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงอย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวนราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดท่อรัดไว้และแขวนที่รับหรือที่ยึดท่อซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำเพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวนการรับการยึดท่อเท่านั้นห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาดที่แขวน รองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของGRINNEL หรือ UNISRUT ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีตและต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคงหรืออาจใช้ RAW PLUG แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวนราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอกอาคารหรือฝังดินทัดด้วยเหล็กชุบ GALVANIZED แล้วทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สี การติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ ให้ใช้มาตรฐานดังนี้คือ

ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวนราบหรือระดับให้ยึดแขวนตามระยะและขนาดเหล็กที่ระบุในตารางต่อไปนี้



ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อ

ขนาดท่อ (นิ้ว)	ขนาดของ เหล็กเส้น (มม.)	ระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน(เมตร)					
		ท่อGSP		ท่อPVC		ท่อPE./CI.	
		แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง
½	9	2.0	2.4	0.9	1.2	ทุก ๆ	ทุก ๆ ชั้นของ
¾	9	2.4	3.0	1.0	1.2	ระยะ 1.0	อาคารหรือ
1	9	2.4	3.0	1.0	1.2	เมตรหรือ	ทุกข้อต่อ
1 ¼	9	2.4	3.0	1.2	1.8	ช่วงข้อต่อ	
1 ½	9	3.0	3.6	1.3	1.8		
2	9	3.0	3.6	1.5	1.8		
2.1/2	12	3.0	4.5	1.8	2.4		
3	12	3.6	4.5	2.0	2.4		
4	15	4.0	4.5	2.4	2.4		
5	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
6	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
8	25	6.0	4.8	3.0	3.6		
10	25	6.0	4.8				
12	25	6.0	4.8				



- ก. ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรึงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุก ๆ ท่อด้วย
- ข. ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ฝังดิน ต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลับดินแล้วต้องอัดดินให้แน่น โดยการบดดินเป็นชั้น ๆ ตามที่ระบุในแบบ
- ค. ง. ระหว่าง EXPANSION JOINS หรือ EXPANSION LOOPS ต้องมี ANCHOR ติดตั้งไว้ ตำแหน่งของ EXPANSION JOINTS หรือ EXPANSION LOOPS จะได้กำหนดในภายหลัง
- ง. การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง หากสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางของท่อแล้วผู้รับจ้างต้อง แจ้งรายละเอียดให้แก่เจ้าของโครงการทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น กับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากวิศวกรก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้น ๆ
- จ. SLEEVE, CUTTING AND PATCHING ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือ ผนัง ฝ้าเพดานนอกอาคาร ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้คือ.
- ฉ. ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและตั้ง SLEEVES หรือ BLOCKINGS ต่าง ๆ ที่จำเป็น
- ช. ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบต่อวิศวกรก่อนเสมอ
- ซ. SLEEVES ที่ผ่านกำแพงอิฐภายนอก ต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยท่อเหล็กดำ SCHEDULE 40 พร้อมทั้งมี WATER STOP RING กว้าง 4 นิ้ว.
- ฅ. SLEEVES ที่ผ่านกำแพงอิฐใน ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
- ก. SLEEVES ที่ผ่านกำแพงอิฐหรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
- ข. SLEEVES ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐ ทำด้วยท่อเหล็กอบสังกะสี
- ค. SLEEVES ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง ภายในนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร(1นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอสเบสตอสอดช่องว่างระหว่างท่อกับ SLEEVES ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอัดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ง. ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1.5 นิ้ว) และเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ใกล้เคียงช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทซีเมนต์ให้แน่น และเรียบร้อยแล้วแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

2. แผ่นปิดพื้นผนังและเพดาน

ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้าเพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออก ของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นอลูมิเนียมที่ใช้เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักแบบเช็ทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริงโดยมีขนาดดังนี้

ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มม. ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มม. ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร

ท่อขนาด 125 มม. และใหญ่กว่าความหนาของแผ่นปิด 3 มม. ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มม. ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร

3. การติดตั้งท่อน้ำระบบต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบท่อน้ำต่าง ๆ ให้ครบถ้วนและต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ทุกชนิดที่ใช้งาน โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

การต่อท่อน้ำ



ก. ท่อน้ำและข้อต่อ ให้ใช้วัสดุและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อ และมีรายละเอียดการต่อท่อนี้

- การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS)

เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว TAPET THREAD ตามมาตรฐาน BS21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ ระบุไว้เป็นมาตรฐานการทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก.281-2521

การเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มี THREADED ENDS เช่น วาล์วและข้อต่อต่าง ๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ ให้เลือกสั่งเกลียวตามมาตรฐาน BS21 TR(ISO R7) หรือ BS 21(ISO R228) ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่เกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B2.1) อาจใช้ THREADED CONVERSION FITTING ร่วมในการประกอบท่อได้

ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปากปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด

ใช้ PIPE JOINT COMPOUND หรือ TEFLON TAPE หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

- การต่อท่อแบบเชื่อม (WELDED JOINT)

(1) ก่อนการเชื่อม ต้องทำความสะอาดสว่สลายที่จะนำมาเชื่อมตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนวที่นำมาเชื่อม ให้ลบปลายเป็นมุม (BEVEL) ประมาณ 20-40 องศา โดยการกลึงหรือใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะออกไซด์ และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งเจียรให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม

(2) การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็น BUTT-WELDING ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING)

(3) ผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อมและให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

- การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINTS)

(1) เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม

(2) การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัสได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด NECK FLANGE ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ

(3) สลักเกลียว (BOLT) นอต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปใช้เป็น GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT และที่ใช้กับระบบท่อฝังดินทำด้วย STAINLESS STEEL สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้ว ปลายโผล่จากนอต ไม่น้อยกว่า ¼ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

- การต่อแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (CEMENTED JOINT)

(1) เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อและเตรียมผิวท่อรวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาด ด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้

(2) ทาน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อ และภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิตเมื่อสวมต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้ใช้น้ำยาที่ล้นออกมาให้หมดก่อนที่จะทิ้งไว้ เพื่อให้ น้ำยาเชื่อมแข็งตัวประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป

ข. วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และตามตำแหน่งที่ได้ แสดงไว้ในแบบโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้

- GATE VALVE วาล์วตัดตอนน้ำ ให้ใช้ GATE VALVE ทุกแห่ง วาล์วขนาด 50 มม.(2 นิ้ว) และเล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียว ขนาด 65 มม. (2 ½) และใหญ่กว่าให้ใช้วาล์ว

- GLOBE VALVE ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดันและอัตราการไหลของน้ำ ติดตั้ง GLOBE VALVE ไว้ทุกแห่ง และให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียว

- วาล์วกันน้ำกลับ (CHECK VALVE) ในระบบท่อที่จำเป็นและต้องการน้ำไหลกลับต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง สำหรับวาล์วกันน้ำกลับของท่อส่งน้ำขึ้นถึงเก็บน้ำบนหลังคา ให้ใช้ชนิด SILENT CHECK VALVE



- ยูเนียน ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัวและก่อนท่อเข้าเครื่องสุญกัณฑ์กวน เครื่องสุญกัณฑ์นั้น มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนนั้น ห้ามติดตั้งฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือฝ้ากัน

ค. ในจุดที่มีน้ำไหลได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำ หรือไม่ก็ตามจะต้องติดตั้ง VACUUM BREAKERS ไว้ด้วย สำหรับ FLUSH VALVE จะต้องมี VACUUM BREAKERS เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง

การติดตั้งตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำให้ปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

- วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
- ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบ หรือไม่ก็ตาม
- วาล์วทุกตัว ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนหรือมีฉนวนกัน ต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้

- การติดตั้งวาล์วทุกตัว ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันตามที่กำหนดในหัวข้อวาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

จ. วาล์วและลิ้นต่าง ๆ ต้องมีแผ่น LAMINATE PLASTIC ขนาดกว้าง 50 มม.(2นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์ว หรือลิ้นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ “s” ทำด้วยทองเหลือง

ฉ. ท่อน้ำทิ้ง ต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อแยกออกจากท่อเมน ซึ่งติดตั้งไว้ใน แนวตั้ง ก็ให้ต่อท่อแยกนี้เอียงลงสู่ท่อเมน ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ติดตั้งวาล์วสำหรับเกิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น

ช. ท่อแยก ซึ่งแยกจากท่อเมนนั้นจะต่อจากส่วนบนตอนกลางหรือใต้ท้องของท่อก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมแล้วแต่กรณี

ซ. AIR CHAMBERS ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายจุดของท่อแยกจากที่จ่ายให้กับเครื่องสุญกัณฑ์ ทั้งน้ำร้อนและน้ำเย็น AIR CHAMBER ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกไปเข้าเครื่องสุญกัณฑ์นั้น ๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม. และยาวไม่น้อยกว่า 450 มม.ที่ปลายของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP เพื่ออุดเพื่อกันลมรั่วจาก CHAMBER

4 .การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย

4.1 ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่าง ๆ ทั้งดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อ และข้อต่อ การติดตั้งให้ปฏิบัติตามดังนี้

ก. การอุดรอบท่อสำหรับท่อเหล็กหล่อเคลือบชนิดปากกระพัง (HUB AND SPIGOT) ให้ใช้ เชือกมะนิลาหรือเชือกปอ หรือเชือกแอสเบสตอสพันโดยรอบแล้วใช้ตะกั่วเทกุดมให้เรียบร้อย ไม่ให้มีรอยร้าว ถ้าเป็นพีวีซี ให้ใช้น้ำยาต่อท่อของผู้ผลิตต่อตามวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้

ข. กันร่องต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดี ต้องขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น

ค. แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ

ง. รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานปิดปากท่อเพื่อป้องกัน มิให้น้ำ ทราย ดินเข้าไปในท่อ

จ. ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป

4.2 ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบาย ท่อโสโครก ให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสทอ เว้นไว้แต่กรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้อต่อ การต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ข้อต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียว หรือ ต่อด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้



4.3 ท่อโสโครก และท่อระบายขนาดที่เล็กกว่า 75 มม. ลงมาต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 20 มม. ต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับขนาด 100 มม. หรือใหญ่กว่า จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 10 มม. ต่อเมตร

4.4 การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้

- ก. การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
- ข. การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัววาย ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการ เว้นไว้แต่การหักเลี้ยวอาจใช้สามตากก็ได้

ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบสู่แนวดิ่ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้

การหักเลี้ยวของท่อน้ำโสโครกจากหม้อส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้

ค. การติดตั้งที่ดักฝักซึ่งหมายถึงรวมถึงคอห่านและถ้วยสำหรับระบายน้ำ มีข้อกำหนดดังนี้

1. ที่ดักฝักต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งเครื่องดักฝักมากกว่า 1 แห่ง
3. ที่ดักฝักซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้นและติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่ วิศวกรเห็นเหมาะสมในการถอดออก

เพื่อถ่ายฝังทิ้งและทำความสะอาดภายใน ได้สะดวก

ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักฝักก็ได้เฉพาะเมื่อต่อที่ดักฝักขึ้นมาเท่านั้น

ง. TRAP SEAL ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี LIQUID SEAL ไม่น้อยกว่า 50 มม. และไม่มากกว่า 100 มม. นอกจากในจุดเฉพาะที่ต้อง SEAL ไม่น้อยกว่า 50 มม.

จ. ช่องทำความสะอาดท่อ (PIPE CLEANOUTS)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (FLOOR CLEANOUT) ทุก ๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

- ในกรณีที่ท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้ง เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง
- ส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งในอาคาร กับท่อระบายนอกอาคาร
- ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินต้องมีช่องทำความสะอาด (SERVICE CLEANOUT OR YARD CLEANOUT) ต่อขึ้นมา

จนถึงระดับดิน

- ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม. และต่ำกว่า
- สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 100 มม. ขึ้นไปช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มม.

5. การติดตั้งท่อระบายอากาศ

ก. ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อให้ออกสู่ภายนอกอาคารเสมอ เว้นไว้แต่ปรากฏใน แบบเป็นอย่างอื่น

ข. หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสียแล้ว นำท่อให้สูงพ้นระดับหลังอาคาร

ค. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้

ง. ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่า เครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

จ. การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางแนวนอนนั้น ต่อที่ด้านบนของท่อระบายนั้น



ฉ. ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

ข. ในกรณีที่ท่อระบายอากาศจำเป็นต้องต่อทะลุหลังคา จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อนอยู่สูงกว่าหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 150 มม.



บทที่ 5
มาตรฐานวัสดุ และอุปกรณ์

1.0 วัสดุ ท่อและข้อต่อ

1.1 ท่อน้ำประปาสำหรับท่อเมน Riser รวมถึงห้องเครื่อง Pump ให้ใช้ท่อ PPR SDR-11 PN-10 สำหรับแรงดันไม่เกิน 10 บาร์ และ SDR 7.4 PN-20 สำหรับแรงดันไม่เกิน 20 บาร์ โดยท่อขนาด 20 mm. จะต้องมีความหนา 2.3 มม. ขึ้นไป และทุกขนาดต้องระบุเวลาในการเชื่อมบนเส้นท่อ ตลอดแนวท่อผลิตตามมาตรฐาน DIN 8077/78 ได้รับรองจากสถาบัน DVGW ข้อต่อให้ใช้ชนิดเดียวกันกับท่อและผลิตจากโรงงานเดียวกันเท่านั้น ติดตั้งด้วยวิธีเชื่อมสอด (SOCKET FUSION, ELECTRON FUSION) หรือ BUTT FUSION สำหรับขนาด 125 มม. ขึ้นไป ยกเว้น กรณีติดตั้งท่อชนิดเกลียว ต้องเป็นเกลียวโลหะเต็มเกลียว โดยต้องมีรอยบากตามเกลียวเพื่อเพิ่มการยึดติดกับเทปพันเกลียวและเป็นทองเหลืองชุบนิเกิล

ท่อน้ำประปาฝังใต้ดินให้ใช้เป็นท่อ HIGH DENSITY POLY ETHYLENE(HDPE) CLASS PN 10 ตามมาตรฐาน ASTM-D1248 TISI981-2533

1.2 ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำฝน และท่อน้ำทิ้งจากห้องครัว ที่ไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้พีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2523 ประเภท 8.5

1.3 ท่อระบายอากาศ (VENT PIPE) ให้ใช้ท่อ พีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17-2523ประเภท 8.5

1.4 ท่อระหว่างและภายในถังต่าง ๆ ของบ่อบำบัดน้ำเสียให้ใช้เป็นท่อ พีวีซี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2523 ประเภท13.5

1.5 ท่อระบายน้ำรอบอาคารที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.30 เมตร และใหญ่กว่าให้ใช้เป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็กตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128-2518 ประเภท คสล. 3

1.7 ข้อต่อท่อเหล็กอาบสังกะสีเป็นข้อต่อตรง (SOCKET) ข้องอ (BLEOW) ข้อโค้ง (BEND) สามตา (TEE) ข้อลดนิบเปิดยูเนียน ฯลฯ เป็นต้น ให้ใช้เป็นข้อต่อเหล็กหล่อเหนียวอาบสังกะสีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 249-2520

2.0 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ (VALVE AND ACCESSORIES)

2.1 วาล์วประตูน้ำ (GATE VALVE)

ก. วาล์วประตูน้ำขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่า ให้ใช้วาล์วทองเหลือง หรือ BRENZE แบบ SCREW BONNET,RISING STEM,SOLID EWDGE,SCREWD ENDS,CLASS125lb. STEAM PRESSURE RATING และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G PRESSURE RATING) ได้น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ข. วาล์วขนาด 2 ½ นิ้ว และใหญ่กว่าให้ใช้วาล์วทำด้วย CAST IRON, BOLTED BONNET,BRENZETRIMMED, OUTSIDE SCREW AND YOKE,RISING STEM,,SOLID WEDGE,FLANGED ENDS,CLASS 125lb , STEAMPRESSURE RATING และทนแรงดันใช้งาน(W.O.G PRESSURE RATING) ได้น้อยกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.2 ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE PIPE CONNECTION)

ก. ส่วนข้อต่ออ่อนท่อติดตั้งในที่อื่น ๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (DIFFERENTIAL SETTLEMENT) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ สำหรับระบบท่อประปาให้ใช้เป็นชนิด สแตนเลสสติก(STAINLESS FLEXIBLE JOINT)และมี BELLOW ภายในกับท่อสวมท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำฝนให้ใช้เป็นแบบ FLEXIBLE RUBBER JOINT หรือแบบอื่นที่

สามารถให้ระยะการเลื่อนตัวได้น้อยกว่า 10 ซม.



2.3 PRESSURE REDUCING VALVE เป็นวาล์วประเภท HYDRAULIC CONTROL VALVE แบบ PILOT OPERATED ติดตั้งตามรายละเอียดที่ระบุในแบบตัววาล์วสามารถลดแรงดันขาเข้าลงจนถึงระดับแรงดันที่ต้องการได้อัตโนมัติในอัตราคงที่ ไม่ว่าอัตราการไหลในเส้นท่อและความดันขาเข้าจะแปรเปลี่ยนและต้องทนแรงดันสูงได้ 175 ปอนด์/ตารางนิ้ว (CLASS 125)

2.4 WATER METER เป็นแบบใบพัด (TURBINE TYPE) MULTUET MEGNETIC DRIVE ตามมาตรฐานของการประปา นครหลวงและหรือภูมิภาค ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง โดยมีหนังสือรับรองจากประปาฯ เป็นแบบสามารถติดตั้งในแนวนอน หรือแนวตั้งได้ตามระบุในแบบ

2.5 ช่องระบายน้ำพื้น (FLOOR DRAIN) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งาน เทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

2.6 ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งาน เทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

2.7 BALL VALVE

สำหรับใช้กับท่อขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) มีลูกบอลทำด้วย STAINLESS STEEL ก้านหมุนขณะเปิดให้น้ำไหลผ่านได้เต็มที่ ต้องอยู่ในแนวขนานกับท่อน้ำเข้าออก วาล์วต้องเป็นชนิด CLASS 15)ปอนด์ PRESSURE RATING

2.8 STRAINER ใช้สำหรับต่อก้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ และที่อื่น ๆ ที่แสดงในแบบ ตัว สเทรเนอร์เป็นแบบ Y-PATTERN สเทรเนอร์ขนาด 50มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย BRONZE SEREWED END ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย CAST IRON, FLANGED END แผ่นตะแกรงดักผลทำด้วย STAINLESS STEEL สามารถถอดออกล้างได้โดยไม่ต้องถอด สเทรเนอร์ ออกจากระบบท่อน้ำ แผ่นปิดท้ายตะแกรงของวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่า ต้องติดตั้งวาล์วสำหรับระบายตะกอนทั้งขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) พร้อมทั้งมีท่อน้ำ และฝาปิด(CAP) ปลายท่อทิ้งไว้ด้วย

2.9 เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE)

เป็นแบบ BOURDON TUBE, STAINLESS STEEL MOVEMENT สำหรับวัดความดันน้ำทางด้านขาออกของเครื่องสูบน้ำ และที่อื่น ๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ ตัวเรือนทำด้วย STAINLESS STEEL หน้าปัทมกลมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปัทมอยู่ในช่วง 150 ถึง 200% ของความดันที่ใช้งานปกติ ACCURACY 1% ของสเกลบนหน้าปัทมมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็น PSIG, KSC หรือ BAR หรือ มิลลิเมตรปรอทสำหรับวัดความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี SHUT OFF NEEDLE VALVE และ SNUBBER ทำด้วย STAINLESS STEEL

2.10 FLOAT VALVE เป็นชนิด GLOBE TYPE, PILOT OPERATED ประกอบด้วย MAIN VALVE และตัว PILOT VALVE แบบ MODULATING REMOTED CONTROLLED ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์

3. ถังบำบัดน้ำเสีย (SEPTIC TANK)

ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับแยกกาก และบำบัดแบบตกตะกอนเบื้องต้นก่อนสูบน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ตามที่ระบุขนาดถึงเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ

ค่า บีโอดี ของน้ำเสียเข้าระบบ 250 มก./ล. และออกจากระบบบำบัดไม่เกิน 175 มก./ ล.

วัสดุอุปกรณ์

- ตัวถัง ทำด้วยวัสดุ Fiberglass Reinforced Plastic (ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง) ผลิตด้วยกรรมวิธีแบบพันลายเส้น (FILAMENT WINDING) ความหนาไม่น้อยกว่า 8.0 มม. จำนวน 1 ถัง/ชุด

- ฝาถัง ทำด้วย ENGINEERING PLASTIC ชนิด ABS จำนวน 4 ฝาและมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะติดตั้งบนทางเท้า และไม่เป็นสนิมตลอดอายุการใช้งาน

- ต้องออกแบบถังและโครงสร้างให้แข็งแรงเพื่อสำหรับติดตั้งใต้ท้องถนนที่มีรถบรรทุกขนาดเล็กวิ่งทับได้



- ข้อต่อยึดหยุ่น เพื่อป้องกันความเสียหายของท่ออันเนื่องจากการทรุดตัวของดินรอบถังจำนวน 2 ตัว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. พร้อม Clamp รััดเหล็กไร้สนิมจำนวน 2 วง / ข้อต่อ 1 ตัว

** ผู้ผลิตถังบำบัดน้ำเสียต้องมีโครงการที่เคยติดตั้งถังบำบัดที่นำเสนอไม่น้อยกว่า 3 โครงการ

** โรงงานผลิตมีมาตรฐาน ISO 9001 : 2000

4. ถังดักไขมัน (GRASE TRAP TANK)

ถังดักไขมันสำหรับแยกกากน้ำมันและเศษอาหาร ออกจากน้ำเสียจากห้องครัว ก่อนลงบ่อสูบน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ตามที่ระบุขนาดถึงเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ และต้องรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นตามที่ระบุในแบบวัสดุอุปกรณ์

- ตัวถัง ทำด้วยวัสดุ Fiberglass Reinforced Plastic (ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง) ผลิตด้วยกรรมวิธีแบบพันลายเส้น (FILAMENT WINDING) ความหนาไม่น้อยกว่า 5.0 มม. จำนวน 1 ถัง/ชุด

- ฝาถัง ทำด้วย ENGINEERING PLASTIC ชนิด ABS จำนวน 1 ฝาและมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะติดตั้งบนทางเท้าและไม่เป็นสนิมตลอดอายุการใช้งาน

5. เครื่องสูบน้ำชนิดแช่น้ำ (SUBMERSIBLE PUMP)

เป็นเครื่องสูบน้ำชนิดแช่น้ำ ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับน้ำทิ้งหรือน้ำเสียโดยเฉพาะ

CASING - เป็นเหล็กหล่อ (CAST IRON)

IMPELLER - เป็นเหล็กหล่อ (CAST IRON)

SHAFT - เป็นเหล็กไร้สนิม (STAINLESS STEEL)

LIFTING HANDLE - เป็นเหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZE STEEL)

O-RING - NITRILE RUBBER

มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินในตัว (BUILD-IN OVER PROTECTION) ติดตั้งแบบมีแกนนำร่องและข้อต่อตีนเป็ด (GUIDE RAIL AND QUICK RAIL AND QUICK COUPLING DUCK FOOT) ใบพัดต้องถ่วงทั้งทางจลศาสตร์ และสถิตย์ศาสตร์ ชุดควบคุมให้ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม หรือตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ส่งมาตรวจอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ ตู้ควบคุมไฟฟ้า (CONTROL PANEL) สำหรับระบบปั๊มบำบัดน้ำเสียเป็นชนิดกึ่งน้ำและมีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- 1). CIRCUIT BREAKER ขนาดเหมาะสมกับ MOTOR
- 2). AUTO-MANUAL-OFF SELECTOR SWITCH
- 3). START-STOP-PUSH BUTTON
- 4). ON-OFF-FAILURE INDICATOR LAMP
- 5). HEAVY DUTY LINE CONTRACTOR WITH THERMAL
- 6). AUXILIARY-CONTRACT FOR OVERLOAD FLOAT SWITCH
- 7). ALARM SWITCH WITH RESET BUTTON

การทำงานของเครื่องสูบน้ำชนิดแช่น้ำ (SUBMERSIBLE PUMP) ให้ใช้บังคับโดยลูกลอยปรอทสั่งการทำงานเข้าชุดควบคุม ซึ่งกำหนดให้เครื่องสูบน้ำทำงานสลับกันในเวลาปกติ และทำงานพร้อมกันในเวลาน้ำมากกว่าปกติ โดยจะเป็นไปแบบอัตโนมัติ

- | | | |
|--|----|--------------|
| 1. ระดับสัญญาณกริ่งดังเตือน | E1 | ระดับบนสุด |
| 2. ระดับเครื่องสูบน้ำ 2 ชุดทำงานพร้อมกัน | E2 | ระดับที่ 2 |
| 3. ระดับเครื่องสูบน้ำ 1 ชุด ทำงาน | E3 | ระดับที่ 3 |
| 4. ระดับหยุดเครื่องสูบน้ำทั้งหมด | E4 | ระดับล่างสุด |

สายเคเบิลของลูกลอยต้องมีความยาวเพียงพอสำหรับการใช้งานห้ามตัดต่อสายเคเบิลเด็ดขาด



บทที่ 6

เครื่องสูบน้ำประปา WATER SUPPLY PUMP

1. เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันสำหรับระบบประปา

1.1.1 เป็นชนิด PACKAGE BOOSTER PUMP เป็นชุดของเครื่องสูบน้ำ โดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL PUMP) ประกอบเข้าชุดกันมี DIAPHRAGM TYPE PRESSURE TANK พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำชุดนี้จะต้องได้รับการทดสอบ พร้อมทั้งได้รับการรับรองทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำจากผู้ผลิตรายละเอียดและอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- ก. อุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ
- ข. GATE VALVES ที่ด้านดูดและส่งของเครื่องสูบน้ำ
- ค. ข้อต่ออ่อน ที่ด้านดูดและส่งของเครื่องสูบน้ำ
- ง. อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน (ANTI VIBRATION PADS)
- จ. PRESSURE GAUGE ด้านส่งของเครื่องสูบน้ำ
- ฉ. PRESSURE GAUGE แสดงแรงดันของระบบ
- ช. OVER TEMPERATURE PROTECTION
- ซ. STANDBY PUMP SELECTOR SWITCH
- ณ. LEAD-LAG PUMP SELECTOR SWITCH
- ญ. PUMP RUN LIGHT
- ฎ. THRU THE DOOR PUMP SELECTOR SWITCH
- ฏ. EXTERNAL OVERLOAD RESET
- ฐ. CONTROL POWER LIGHT AND SWITCH
- ฑ. A UDIBLE ALARE HORN
- ฒ. LOW SUCTION SYSTEM SHUT DOWN
- ณ. NORMALLY OPEN CONTROL FOR REMOTE ALARM SIGNAL



บทที่ 7
ถังเก็บน้ำ
ถังเก็บน้ำชนิดติดตั้งบนพื้น (รุ่น FX-15-D2.0)

รายละเอียดทั่วไป

สำหรับติดตั้งบนพื้น ตัวถังผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีความคงทน ไม่ผุกร่อน ไม่เป็นสนิม ไม่เป็นตะไคร่น้ำ เพื่อให้มีความปลอดภัย
แก่การสำรองน้ำเพื่อการบริโภค

รายละเอียดโครงสร้างถัง

วัสดุ	: ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง
รูปทรง	: ทรงกระบอกแนวนอน พร้อมขาไฟเบอร์กลาสในตัว
เส้นผ่านศูนย์กลาง	: 2.000 เมตร
ความสูงรวม	: 2.225 เมตร
จำนวน	: 2 ใบ
ความหนาถัง	: ไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร
ฝาถัง	: ABS ขนาด 600 มิลลิเมตร จำนวน 2 ฝา
ท่อน้ำเข้า	: ขนาด 40 มม.
ท่อน้ำออก	: ขนาด 50 มม.
ท่อระบายน้ำ	: ขนาด 50 มม.
ท่อระบายอากาศ	: ขนาด 50 มม.

โครงสร้างตัวถังและสีของตัวถัง

ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง และไม่มีการใส่ส่วนผสมเพื่อลดต้นทุนในวัสดุ (Filler) เช่น ทราย ซิลิกา ผงทัลคัม
นอกเหนือจากใยแก้ว โพลีเอสเตอร์เรซิน และแม่สี เท่านั้น ใช้สีที่ผสมเป็นส่วนเดียวกับเนื้อวัสดุไฟเบอร์กลาสโดยไม่ใช้สีทาทับตัวถัง
เพื่อให้เกิดความทนทานและไม่ลอกร่อนของสี โดยสีของตัวถังใช้เป็นรหัส RAL1013

มาตรฐานผู้ผลิต

1. ผู้จำหน่ายสินค้าจะต้องแสดงใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ว่าเป็นผู้ผลิตถังเก็บน้ำวัสดุไฟเบอร์กลาส โดยบริษัทผู้ผลิตและผู้จำหน่ายต้องเป็นบริษัทเดียวกัน และดำเนินการผลิตอย่างน้อย 20 ปี
2. ผู้จำหน่ายสินค้าแนบผลทดสอบความแข็งแรงของวัสดุไฟเบอร์กลาสที่ใช้ในการผลิตซึ่งได้รับการรับรองโดยหน่วยงานราชการ
3. ผู้จัดจำหน่ายต้องเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถังเก็บน้ำพลาสติกเสริมใยแก้ว (มอก. 435-2548)
4. ผู้จัดจำหน่ายจะต้องแนบตัวอย่างชิ้นงานเพื่อประกอบการพิจารณาให้ตรงตามหลักเกณฑ์ข้างต้น มีมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านการผลิต



บทที่ 8 งานวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย

1.0 บทนำ

รายละเอียดของรายการและข้อกำหนดในเอกสารนี้ จะใช้เมื่อในแบบรูป และรายการประกอบแบบก่อสร้างไม่มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น หรืออาจใช้เพื่อประกอบ หรือขยายความเพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น หากมีความขัดแย้งกับแบบแปลน และรายการประกอบแบบก่อสร้างให้ยึดถือตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบก่อสร้างเป็นหลัก

2.0 ขอบเขต

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่องจักร เครื่องมือ ตลอดจนวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมดตามแบบและรายละเอียดของข้อกำหนดนี้ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำให้งานระบบป้องกันอัคคีภัยเสร็จเรียบร้อยจนใช้งานได้ตามหลักวิชาการและมาตรฐานต่าง ๆ เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตของงานประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 งานระบบป้องกันอัคคีภัย
- 2.2 งานระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบป้องกันอัคคีภัย
- 2.3 งานทดสอบระบบ และการทำความสะอาด

3.0 มาตรฐาน และกฎข้อบังคับ

ในการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยให้บรรลุผลเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมและติดตั้ง ตามมาตรฐาน และกฎข้อบังคับต่าง ๆ ฉบับล่าสุดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 3.1 มาตรฐานการเดินท่อน้ำในอาคารของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 3.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 3.3 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 3.4 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 3.5 กระทรวงหรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.6 American National Plumbing Code
- 3.7 The American Society of Plumbing Engineering (ASPE)
- 3.8 Factory Mutual Engineering Corp. (FM)
- 3.9 National Fire Protection Association (NFPA)
- 3.10 Underwriter Laboratories Inc. (UL)
- 3.11 American National Standard Institute (ANSI)
- 3.12 British Standard (BS)
- 3.13 Japanese Standard (JIS)
- 3.14 Deutsche Industry Norm (DIN)

4.0 การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ในระบบ

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระบบท่อน้ำดับเพลิง อุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิง ระบบสปริงเกลอร์น้ำ และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้การได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ



4.1.2 ท่อน้ำดับเพลิง อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องทาสี การทาสีท่อเหล็กจะต้องลงสีพื้นกันสนิม (Led Lead Primer) ก่อน 2 ชั้น ก่อนการทาสีจริง โดยจะต้องทำความสะอาดผิวเหล็กให้สะอาดก่อนการทาสี ท่อน้ำที่ฝังดินจะต้องทาเคลือบด้วย Soul-Tar Enamel แล้วใช้แผ่น Asbestos พันทับอีกชั้นหนึ่ง หลังจากนั้นจึงทาสีเคลือบด้วยสารกันน้ำ

4.1.3 วาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบป้องกันเพลิงไหม้ โดยได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

4.1.4 มาตรฐานการติดตั้งระบบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้ NFPA 10-Portable Extinguishers, NFPA 13-Sprinkler System, NFPA 14-Standpipe and Hose Systems, NFPA 20-Centrifugal Fire Pumps

4.1.5 ติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เข้ากับท่อ อันได้แก่ ท่อระบายอากาศ ท่อน้ำทิ้ง ตามจำนวนที่จำเป็น และตามต้องการ

4.1.6 แบบระบบป้องกันอัคคีภัยเป็นเพียง Diagram แสดงให้เห็นแนวทางเดินท่อน้ำ ส่วนการติดตั้งจริงผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบสถาปนิก โครงสร้าง ระบบปรับอากาศ ระบบประปา ระบบสุขาภิบาล และระบบงานอื่น ๆ

4.1.7 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องเป็นไปโดยถูกต้อง โดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง การติดตั้งต้องไม่ก่อให้เกิดแรงกดดันกับระบบท่อ ต้องอยู่ห่างจากประตูหน้าต่าง และช่องเปิดอื่น ๆ

4.1.8 การติดตั้งท่อน้ำ จะต้องปล่อยให้มีการยืดและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่าง ๆ

4.1.9 ท่อน้ำในแนวดิ่งจะต้องยึดให้ขนานกับแนวผนังหรือเสาและต้องเป็นแนวตรง ผงตะไคร่ ผุ่นต่าง ๆ ต้องกวาดออกจากภายในท่อ ผิวนอกท่อเหล็กกล้าต้องทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น

4.1.10 ท่อน้ำต้องติดตั้งให้มีแนวเอียงเพียงพอแก่การระบายน้ำทิ้ง หรือระบายอากาศออก

4.1.11 ปลายเปิดของท่อหรืออุปกรณ์ จะต้องปิดเพื่อป้องกันผุ่น ผง เศษผง เข้าไปอยู่ภายในท่อ เพื่อความสะอาดในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงในระบบท่อ ต้องมียูนิย่นหรือหน้าแปลนเท่าที่ปรากฏในแบบ ระหว่างข้อต่อเข้าอุปกรณ์ หรือเท่าที่จำเป็นอื่น ๆ

4.1.12 แนวท่อต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์

4.1.13 ใช้ข้อต่อที่ได้ขนาดมาตรฐานในการต่อท่อที่เปลี่ยนแปลงแนวทางการเดิน เปลี่ยนขนาดหรือมีข้อแยก

4.1.14 ติดตั้งวาล์ว ให้ก้านวาล์วอยู่ตำแหน่งในแนวดิ่งมากที่สุด

4.1.15 หลังจากต่อท่อแบบขันเกลียวหรือเชื่อม ร่องเกลียวส่วนที่เหลือไหลออกมา และรอยเชื่อมต่อทุกแห่งจะต้องใช้แปรงลวดขัดแล้วทาสีกันสนิม Zinc Chromate

4.2 ที่แขวนและรองรับท่อ

4.2.1 ต้องเป็นชนิดที่ปรากฏในแบบทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีสำหรับบริเวณทั่วไป และทำด้วย STAINLESS STEEL สำหรับท่อที่ฝังดินหรือเดินใน TRANCH และต้องใช้ทุกระยะ 10 ฟุตของท่อ หรือช่วงที่ท่อหักเปลี่ยนทิศทาง ต้องมีที่แขวนและรองรับท่อไม่เกิน 24 นิ้ว จากช่วงหักเลี้ยว

4.2.2 ที่แขวนท่อและหนุนท่อ ต้องสามารถปรับระยะสูงต่ำในแนวดิ่งได้ไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว

4.2.3 ANCHOR รองรับท่อในแนวดิ่งที่แสดงในแบบและเท่าที่จำเป็น เพื่อป้องกัน UNDER STRAIN จะต้องเป็น HEAVY FORGED หรือ WELDED CONSTRUCTION แยกต่างหากจาก SUPPORT

4.2.4 anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน strain จาก offsets ต้องเป็น forged wrought iron clamped ยึดอย่างแน่นหนา

4.2.5 การรองรับท่อเมนในแนวดิ่ง ตรงข้อต่อต้องเป็นไปตามที่แสดงในแบบ

4.2.6 ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในที่รองรับท่อ

4.2.7 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง concrete insert และ anchor rod และทำงานที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ



4.2.8 ท่อน้ำที่วิ่งขนานกันหรือใกล้เคียงกันกับท่อชนิดอื่น ๆ ผู้ติดตั้งจะต้องแสดงถึงตำแหน่ง ระดับของท่อต่าง ๆ ก่อนการติดตั้งท่อและที่รองรับจริง

4.2.9 ที่แขวนและรองรับท่อ จะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่จำเป็น

4.2.10 ต้องทาสีกันสนิม red lead primer หนึ่งชั้น และทาสีทับหน้าอีกชั้นหนึ่ง (one primer coat)

4.3 ท่อสวมลอด (pipe sleeve)

4.3.1 ท่อสวมลอด ต้องฝังไว้ในบริเวณที่ท่อน้ำเดินผ่านผนัง คาน หรือพื้นคอนกรีต

4.3.2 ท่อสวมลอดจะต้องกว้างกว่าขนาดของท่อที่ลอดอย่างน้อย 1 นิ้ว และต้องยาวตลอดช่วงที่ผ่านทะลุโครงสร้างนั้น ท่อก่อนฝังต้องทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น

4.3.3 ในกรณีที่ท่อทะลุผ่านพื้น ท่อสวมลอดจะต้องทะลุสูงขึ้นไปบนพื้น เพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าไปในช่องท่อ และต้องอุดวัสดุกันน้ำรอบท่อลอดนี้

4.3.4 รอบช่องว่างระหว่างท่อน้ำดับเพลิงกับท่อสวมลอด ต้องอุดด้วยวัสดุที่สามารถกันไฟได้อย่างน้อย 2 ซม.

4.3.5 ในกรณีที่ท่อลอดผ่านผนัง พื้น เพดาน ซึ่งปรากฏแก่สายตา จะต้องปิดช่องทั้งสองด้านของผนัง พื้น เพดาน ด้วยแผ่นอลูมิเนียมหนา 1.2 มม. โดยยึดด้วยเชทสกรู

4.4 การต่อท่อ(Pipe Joint)

4.4.1 การต่อแบบเชื่อม (Welded Join)

(1) สำหรับท่อเหล็กดำ ให้ใช้การเชื่อมรอยต่อทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนียนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้

(2) ท่อขนาดใหญ่ที่จะนำมาเชื่อม ต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศา โดยการกลึงก่อนการลบปลาย อาจใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะออกไซด์ และสะเก็ดโลหะออกพร้อมทั้งตะไคร้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม

(3) การเชื่อมข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ Butt Welding โดยมีมาตรฐานและน้ำหนักท่อตามมาตรฐาน ASA, B 16.9 และตาม ASTM A-234

(4) การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั้งท่อ ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง

(5) ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้เป็นแนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่นำมาเชื่อมเพื่อป้องกันการปิดระหว่างการเชื่อม

(6) ห้ามใช้ข้อต่อที่เชื่อมขึ้นมาเองในงาน

(7) การปฏิบัติงานเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASA

4.4.2 การต่อแบบหน้าแปลน (Flanges)

(1) วาล์วที่ใช้กับท่อขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไป ให้ใช้การต่อกับท่อด้วยหน้าแปลนยกเว้น Hose Gate Valve ให้ต่อกับเกลียว

(2) การยึดจับหน้าแปลนของท่อสองท่อต้องขนานกันและอยู่ในแนวเดียวกัน หน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย Bolt ยึด

(3) หน้าแปลนและยูเนียน จะต้องมีหน้าราบเรียบ ไม่คดเอียง มีประเก็นยางสังเคราะห์หนา 1/16 นิ้วหรือประเก็นแอสเบสทอส (ใช้กับท่อนอกอาคาร) สวมสอดอยู่

(4) BOLT ที่ใช้ยึดจับหน้าแปลนชั้นเกลียวร่วมกับ NUT เมื่อขันเกลียวต่อแล้วต้องโผล่เกลียวออกมาจาก NUT ไม่นเกิน ¼ ของเส้นผ่าศูนย์กลางของ BOLT, BOLT & NUT ที่ใช้จะต้องทำด้วยวัสดุเหล็กผสมนิเกิล หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิมโดยง่าย



5.0 ระบบท่อน้ำดับเพลิง(Standpipe and Hose System)

5.1 ท่อน้ำดับเพลิง

วัสดุสำหรับท่อน้ำดับเพลิงให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (Black Steel Pipe) SCH. 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-53, Grade B (ERW) ส่วนท่อระบายน้ำทิ้งให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ตามมาตรฐาน มอก. 277-2521 ประเภท 2

5.2 วาล์ว (Valves)

5.2.1 วาล์วในระบบดับเพลิง จะต้องเป็นวาล์วที่ได้รับการรับรองให้ใช้สำหรับระบบดับเพลิงเท่านั้น และ/หรือได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

5.2.2 วาล์วทั้งหมดในระบบจะต้องสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 175 psi หรือตามที่กำหนดในแบบ

5.2.3 Gate Valve สำหรับขนาด ½ นิ้ว ถึง 2 นิ้ว ทำด้วย Bronze ชนิด Outside Screw and Yoke (O.S. & Y) ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว สำหรับขนาด 2 ½ นิ้ว และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast-Iron หรือ Steel ชนิดมีหน้าแปลน และเป็นแบบ Outside Screw and Yoke (O.S. & Y)

5.2.4 Check Valves แบบ Swing Type Check Valve ยกเว้น Check Valve ที่ใช้กับ Jockey Pump ให้ใช้ Silence Check Valve รายละเอียดทั่วไปเหมือนกับ Gate Valve

5.2.5 Adjustable Pressure Restricting Valves ขนาด 1 ½ นิ้ว ถึง 2 ½ นิ้วสำหรับปรับความดันน้ำกรณีความดันเกิน 100 psi ให้คงอยู่ที่ 65 psi เมื่อมีการไหลของน้ำ ตัววาล์วทำด้วยทองเหลือง ต่อกับท่อโดยใช้เกลียว Orifice เป็นแบบ Segment Control สามารถปรับได้และล็อกได้

5.2.6 Butterfly Valves สำหรับใช้กับท่อขนาด 4 นิ้วขึ้นไป และใหญ่กว่าตามที่แสดงในแบบ ตัววาล์วทำด้วย Gray Cast-Iron ส่วน

5.3 ที่ระบายลมและน้ำทิ้ง (Air Vents and Drain)

5.3.1 ในระบบท่อน้ำต้องมีที่ระบายลม เพื่อเปิดให้อากาศหรือก๊าซอื่น ๆ ที่มีอยู่ในท่อน้ำออกจากท่อได้ในขณะเติมน้ำ

5.3.2 ต้องมีที่ระบายลมอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำในแนวตั้ง และทุกตัวต้องมีวาล์วปิดที่ทางด้านลมเข้า และมีท่อน้ำทิ้งต่อไปยังท่อน้ำทิ้งรวม

5.3.3 ต้องมีปลั๊กอุดขนาดไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ อยู่ที่จุดต่ำสุดของระบบท่อน้ำทุกท่อ เพื่อใช้ในการระบายน้ำทิ้งออกจากระบบ

5.4 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

เป็นแบบ Bourdon สำหรับวัดความดันของน้ำ ทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทมกลมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีสเกลบนหน้าปัทมอยู่ในช่วง 0 – 150 ของความดันใช้งานปกติ วัดค่าได้เที่ยงตรงแน่นอน คลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 % เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut – Off Needle Valve และ Snubber Connector ความดันใช้งานต้องไม่น้อยกว่าความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกลหน้าปัทม



6.0 ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์

6.1 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง

เป็นตู้เหล็ก มีรูปร่าง ขนาด ตามแบบและพอเหมาะสมควรที่จะบรรจุสายส่งน้ำ เหล็กประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 16 AWG. ประตูจะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้จะต้องตั้งลอย ฝั่ง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ

6.2 อุปกรณ์ประกอบตู้อื่น ๆ มีดังนี้

6.2.1 ที่ล็อคประตูพร้อมมือจับ

6.2.2 บานพับประตูแบบซ่อนใน

6.2.3 ช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้า ตู้มีขนาดพอเหมาะและมีโอริงโดยรอบช่อง

6.2.4 ตัวหนังสือแสดงชื่อและเลขที่กล่องอย่างชัดเจนและถาวร

6.2.5 ตู้ที่ติดตั้งด้านข้าง pressurizing duct ให้ทำการ Seal รอยต่อรอยรั่วต่าง ๆ ด้วยวัสดุที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ชม.

6.3 สายส่งน้ำดับเพลิง กรณีใช้ชนิดม้วน (Fire Hose Reel)

เป็นสายสีแดงขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว ยาว 100 ฟุต เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงสร้างเส้นใยถัก ทำให้ไม่หักงอเป็นชนิด recessed swing type ได้ 180 องศาจากตัวตู้ ทนความดันทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 300 psi ผลิตตามมาตรฐาน EN 694 อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีดังนี้

6.3.1 หัวฉีดน้ำพลาสติก jet/ spray/ shut-off nozzle

6.3.2 วาล์วควบคุมแบบอัตโนมัติทำจากโลหะผสมที่แข็งแรง เมื่อดึงสายจากขดม้วนสายน้ำไหลมายังหัวฉีดได้โดยอัตโนมัติ

6.3.3 ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปพ่นสีแดงเช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง ที่กลางขอทำด้วยโลหะหล่อไม่เป็นสนิม มีสลัก (BOLT) ยึดกับผนัง

6.4 สายส่งน้ำดับเพลิง กรณีใช้ชนิดสายพับ (fire hose rack)

6.4.1 เป็นสายที่ถักจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์สีขาว อยู่บนแผ่นยางสังเคราะห์ (synthetic rubber lined) ขนาด 1 ½ นิ้ว ยาว 100 ฟุต ทนแรงดันแตกระเบิดได้ไม่ต่ำกว่า 500 psi และทนแรงดันขณะใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 250 Psi

6.4.2 หัวฉีดน้ำสำหรับสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 ½ นิ้ว เป็นแบบ jet/ fog spray nozzle ทำด้วยโลหะทองเหลืองชุบโครเมียม สามารถปรับลักษณะของน้ำเป็นฝอย หรือเป็นลำได้ตามต้องการ

6.4.3 หัวฉีดสำหรับสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 ½ นิ้ว เป็นแบบ straight stream nozzle ทำด้วยโลหะทองเหลืองชุบโครเมียม

6.5 หัวรับน้ำสำหรับตำรวจดับเพลิง (fire department connection)

6.5.1 เป็นหัวรับน้ำที่มีลิ้นกั้นกลับ (check valve) พร้อมกันอยู่ในตัว และมีฝาครอบชุบโครเมียมพร้อมโซ่คล้องครบชุดและข้อต่อสวมเร็ว

6.5.2 หัวรับน้ำจะต้องทำจากวัสดุอลูมิเนียมผสมทองเหลืองหรือวัสดุอื่น ๆ ชุบโครเมียมที่มีความคงทนแข็งแรงสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน ได้ไม่น้อยกว่า 175 psi

6.5.3 หัวรับน้ำดับเพลิงทุกชุดจะต้องมีวาล์วกั้นกลับ (check valve) ติดต่างหากในเส้นท่อน้ำด้วยทุกชุด พร้อมบ่อ คลส. กรณีติดตั้งใต้ดิน

6.5.4 จะต้องมีการป้ายทำด้วยแผ่นทองเหลือง ขนาดไม่เล็กกว่า 0.25 x 0.5 ม. กัดเป็นตัวอักษรแสดงข้อความว่า “ หัวรับน้ำดับเพลิง สำหรับต่อเชื่อมเข้ากับระบบสปริงเกลอร์ ” และ “ หัวรับน้ำดับเพลิงสำหรับต่อเชื่อมเข้ากับถังเก็บน้ำดับเพลิง ” ให้ถูกต้องตามการใช้งาน



7.0 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (portable extinguisher)

7.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมี A-B-C

- เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดผงเคมีสำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C ขนาด 10 ปอนด์ ถังถังทำจากเหล็กกล้า พ่นสี และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด DOT (Department of Transportation) สามารถทนความดันทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 400 psi ความดันสำหรับใช้ขับผงเคมีให้ใช้ความดันจากแก๊ส โดยประมาณ 190 psi อุปกรณ์ชุดสาย ฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว จะต้องทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันแก๊สปกติ
- ผงเคมีที่ใช้ เป็นสารประเภทโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนได้ง่าย มีจุดประสงค์เพื่อใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะ และมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง จะต้องมีความสามารถในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับค่า FIRE RATING 6 A : 20 B
- ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกชนิดมีกำหนดเวลา 5 ปี

7.2 เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์

- เป็นเครื่องมือดับเพลิงขนาด 10 ปอนด์ ใช้สำหรับดับเพลิงในห้องเครื่องไฟฟ้า และบริเวณต่าง ๆ ตามที่กำหนด คาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรจุจะต้องมีปริมาณความเข้มข้นในแก๊สน้อยมากเมื่อฉีดดับเพลิง เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้า จะต้องไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด dot (department of transportation) มาแล้ว สามารถทนความดันทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 20.68 เมกะปาสคาล (3,000 psi) อุปกรณ์ประกอบได้แก่สาย หัวฉีด วาล์ว ฯลฯ มีความสามารถในการดับเพลิงไม่ต่ำกว่าค่า UL Listed Fire Rating 10 BC.
- ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกชนิดมีกำหนดเวลา 5 ปี

7.3 เครื่องดับเพลิงชนิดเคมีเปียก ประเภท K (Wet Chemical Fire Extinguisher, Class K)

- เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดเคมีเปียก ประเภท K สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากไขมันสัตว์ หรือน้ำมันทำอาหาร ขนาด 6 ลิตร และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL หรือ FM ตัวถังทำจากสแตนเลส 304 สามารถทนความดันขณะทดสอบ ประมาณ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันใช้งาน 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกชนิดมีกำหนดเวลา 5 ปี



8. การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้

1. ทั่วไป

ระบบท่อน้ำดับเพลิงทุกเส้นจะต้องได้รับการทดสอบด้วยกำลังอัดดันของน้ำในระหว่างการติดตั้ง และภายหลังการติดตั้งระบบท่อน้ำครบถ้วนแล้ว รวมถึงการล้างท่อน้ำภายหลังการติดตั้งด้วยเครื่องสูบน้ำ

2. การทดสอบระบบท่อน้ำ

ระบบท่อน้ำที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันของน้ำ โดยอัดน้ำเข้าไปในระบบท่อน้ำทั้งหมดด้วยความดันไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ระบบท่อน้ำทั้งหมดจะต้องไม่มีการรั่วของน้ำปรากฏให้เห็น

3. การล้างท่อน้ำ

3.1 การล้างระบบท่อน้ำที่ติดตั้งเสร็จเป็นส่วน ๆ โดยกำหนดให้มีอัตราการไหลของน้ำตามขนาดท่อที่ระบุในข้อต่อไป

3.2 อัตราการไหลของน้ำในการล้างท่อต่อเส้นผ่าศูนย์กลาง

ท่อขนาดท่อ ม.ม.(นิ้ว)	อัตราการไหลของน้ำ (ลิตร/วินาที)	อัตราการไหลของน้ำ (ยูเอสแกลลอนต่อนาที)
100 (4)	25.2	400
150 (6)	47.3	750
200 (8)	63.1	1,000



บทที่ 9 ระบบไฟฟ้า

9.1 ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้า

ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าสำหรับงานระบบสุขาภิบาล รวมถึง การจัดหาทดสอบและตรวจรับงาน ตู้ควบคุมมอเตอร์ แผงควบคุมไฟฟ้า การเดินสายไฟฟ้าทั้งหมด อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมของอุปกรณ์ / เครื่องจักรของระบบ สุขาภิบาลทั้งหมด

9.2 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเดียวกับงานระบบไฟฟ้าของโครงการ

9.3 มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเป็นแบบที่ทำงานเรียบ ออกแบบมาสำหรับการใช้งานแบบต่อเนื่อง (HEAVY DUTY) และเมื่อทำงานเต็มที่จะต้องมีอุณหภูมิสูงขึ้นไม่เกินกว่า 40 องศาเซลเซียส สำหรับ OPEN PROTECTED MOTOR และ 55 องศาเซลเซียส สำหรับ TEFC MOTOR ฉนวนจะต้องเป็นแบบ NEMA CLASS B แบบใช้กับเขตศูนย์สูตร และกันเชื้อรา มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้าและใหญ่กว่าจะต้องทำงานโดยไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ มอเตอร์เล็กกว่า 1 แรงม้าให้ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส

9.4 ตู้ควบคุมมอเตอร์ (SMCC – SANITARY MOTOR CONTROL CENTER)

- กล่องจะต้องทำด้วยเหล็กแผ่นเบอร์ 16 พร้อมโครงสร้างที่แข็งแรงและพ่นสีกันสนิม
- BUS BAR จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่าขนาดของ FEEDER และรองรับอย่างมั่นคงบนโครงของกล่อง
- มอเตอร์ สตาร์ทเตอร์ จะต้องประกอบด้วย MOTOR PROTECTION ON ALL PHASE พร้อมทั้ง TRIP

SETTING AND RESET แบบปรับหรือสลับกันได้

- มาตรการกระแสไฟฟ้า จะต้องเป็นแบบ 4" X 4" มีช่วงสเกลเพียงพอกับสายไฟตอน FULL LOAD และตอนเริ่ม สตาร์ท

- CIRCUIT BREAKER จะต้องเป็นแบบ MOLDED CASE - BUILT - IN
- การเดินสายไฟฟ้าจะต้องเดินโดยความประณีต สะอาดและง่ายต่อการ TRACED TERMINAL CONECTORS

จะต้องทำหมายเลขเพื่อบ่งบอกหมายเลขวงจรของไฟฟ้า

9.5 การเดินสายไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าต้องเป็นแบบทองแดง 600 TW เดินในท่อเหล็กอบสังกะสีหรือแบบ RW วางบนแร็ค (OPEN CABLE RACK) สายขนาดเล็กสุดสำหรับ FEEDERS ต้องเป็นสายเบอร์ 12 AWG และ เบอร์ 14 AWG สำหรับสาย CONTROLS

- การต่อสายไฟฟ้าเข้าด้วยกัน ยอมให้ทำได้โดยใช้ JUNCTION BOXES หรือ อุปกรณ์คล้ายคลึงกันที่สามารถตรวจได้

- มอเตอร์อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ และงานโลหะที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของ PHASE หรือ NEUTRAL CIRCUIT จะต้องยึดติดกัน และ GROUND ตาม NEC

- สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ติดตั้งในระบบจะต้องบอกหมายเลขพร้อมกับติดป้ายอย่างถาวรที่สายไฟ โดยให้สอดคล้องกับหมายเลขที่ระบุไว้ในแบบ SHOP DRAWINGS และให้ใส่ CODE สีดังต่อไปนี้

NEUTRAL 1	-	SKY BLUE
PHASE L1	-	BROWN
PHASE L2	-	BLACK



PHASE L3 - GRAY
GROUND (G) - GREEN/YELLOW

- สำหรับ FEEDERS ที่ใหญ่สายไฟฟ้า PHASE อาจจะเป็นสีดำ แล้วปลายจะพิมพ์หรือติดเทปด้วยสีที่เหมาะสมกันแต่ละ PHASE

- จะต้องจัดหาท่อแบบยืดหยุ่นได้ที่กันน้ำซึม สำหรับการต่อมอเตอร์และอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกิดการสั่นได้

9.6 แผง REMOTE SIGNAL ในระบบสุขาภิบาล

- กล่องจะต้องเป็นแบบที่ระบุไว้ในหัวข้อ 4
 - กระดิ่งเตือนจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว แบบใช้งานต่อเนื่องกัน
 - INDICATING LAMP จะต้องเป็นแบบชนิดทนต่อการใช้งานหนัก NON-SOLDERING SOCKET และหลอดต้องมีอายุการใช้งานนาน CODE ของสีต้องเป็นดังนี้
- | | | |
|----------|---|----------------------------|
| สีเขียว | - | กำลังทำงาน (ON) |
| สีเหลือง | - | เตือน (ALARM) |
| สีแดง | - | ขัดข้อง หรือ OVERLOAD TRIP |
- จะต้องส่งตัวอย่างหรือแคตตาล็อกของสวิทช์ความดัน สวิทช์ลูกลอย และอุปกรณ์ควบคุมมาเพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
 - ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานผลิตออกมาเป็นปกติและสามารถหาได้ง่ายในท้องตลาด

9.7 การติดป้ายชื่อ

- สวิทช์ เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องกล จะต้องติดป้ายแสดงชื่อและหมายเลขของเครื่องมืออุปกรณ์นั้น ๆ ด้วย



บทที่ 10

ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง

10.1 การทาสีและรหัสป้ายชื่อ

- ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้รับระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไปนี้
- การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้
- จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ เครื่องจักร อุปกรณ์เหล็กแขวนยึดต่าง ๆ รวมถึงงานทาสีอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด
- รายการบางอย่างซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้รับระบุไว้ไม่ได้หมายความว่าจะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องทาสีส่วนประกอบด้วย
- ก่อนทาสีต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อย ไม่ให้มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่
- ผิวงานที่เปื้อนไขมันหรือน้ำมัน ต้องชำระล้างออกด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด
- การทาสี รองพื้น (PRIMING) ต้องทาที่พื้นทีหลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผนังและอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น สีทาที่หยดหรือเปื้อนต้องรีบเช็ดออกและทำความสะอาดโดยทันที
- ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางการไหลและแถบสี ต้องติดเป็นช่วง ๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนฝ้าเพดานหรือผนัง
- รหัสป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ เครื่องปะอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรายการเครื่อง และอุปกรณ์ที่แสดงในแบบอาจใช้วิธีเขียนพ่นสีหรือทำเป็นแผ่น LAMINATE PLASTIC ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

10.2 ป้ายประจำเครื่อง(NAMEPLATE)

อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิตจะต้องลงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อผู้ผลิตรุ่นหมายเลขและ ELECTRICAL CHARACTERISTIC เป็นต้น

10.3 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- การตรวจสอบและทดสอบระบบท่อทั้งหมด ท่อโสโครก ท่อระบายน้ำ ท่อระบายอากาศและท่อน้ำต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพและมีมือการติดตั้งตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป ท่อโสโครกหรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน
- การทดสอบท่อรั่วให้ปฏิบัติดังนี้
 - ก. ใช้ปลั๊กอุดท่อโสโครก ท่อระบายน้ำและท่ออากาศแล้วเติมน้ำเข้าให้เต็มท่อ จนกระทั่งระดับขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายอากาศไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - ข. ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนั้นเป็นเวลา 60 นาที แล้วตรวจระดับน้ำถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้
 - ค. ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นไว้แต่จะให้ท่อท่อน้ำจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งจากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตรและเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ



เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ(อาจใช้สูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดันตามขนาดก็ได้)แล้วให้ตรวจระดับกักลว้าฝนข้อ 2
ภายใต้หัวข้อการทดสอบท่อรั่ว

- การทดสอบด้วยแรงดันเมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้ทำการทดสอบระบบท่อโดยใช้ให้เครื่องสูบน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 10 kg/cm² หรือ 1.5 เท่า ของแรงดันใช้งาน อัตราแรงดันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 นาที แล้วให้ตรวจรอยรั่วท่อช่วงใดที่ต้องฝังในผนังก่อนงานติดตั้งทั้งหมดจะเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะช่วงนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนจะฝัง
- ท่อรั่วหรือชำรุด บุปสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุดบุปสลายไม่ว่าด้วยความบกพร่องใสคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงใหม่ทันที และผู้คุมงานจะทำการตรวจสอบใหม่จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้น เรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้น ให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามให้ค้อนยั่วหรือที่ข้อต่อเป็นอันตราย
- หลังจากงานติดตั้งระบบท่อน้ำได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายนอกและภายใน โดยการฉีดถู ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด
- การทำลายเชื้อ (STERILIZATION) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างทำการติดตั้งระบบท่อทั้งหมดให้เรียบร้อยและทำการล้างทำลายเชื้อให้ระบบท่อทั้งหมดสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งอาจเป็นคลอรีนเหลวหรือน้ำยา SODIUM HYPOCHLORITE ก็ได้ ให้บรรจุน้ำยาดังนี้เข้าไปในระบบท่อทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชม. และในระหว่างระยะเวลานี้ให้ เปิด-ปิด วาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาลงท่อระบายไปหลาย ๆ ครั้ง เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์วรวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วยและใช้น้ำสะอาดไล่น้ำยาให้ออกจากระบบ จนกระทั่งปรากฏว่าน้ำที่ออกมามีคลอรีนอยู่ไม่ถึง 0.2 ส่วนในล้านส่วน จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว
-



บทที่ 11
วัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ซึ่งได้มาตรฐานและมีคุณสมบัติตามที่ระบุในข้อกำหนดข้างต้น ทั้งนี้ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ต้องผลิตโดยผู้ผลิตหรือมีคุณภาพเทียบเท่ากับผู้ผลิต ตามรายการดังต่อไปนี้

ระบบประปา และสุขาภิบาล

Polypropylene Random Copolymer (PP-R) : Thai PPR, GF (จอช พิชเซอร์), SCG

Black Steel Pipe : Siam Steel Pipe, Saha Thai Steel Pipe, Thai Union Steel Pipe.

Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) : Thai Pipe, Siam Pipe, Paiboon Pipe.

High Density Polyethylene

Pipe (HDPE) : TAP, C.A.P.C., Wiik & Hougland.

Copper Pipe : Muller Bass, Kembla, Fujikura, Nibco, Valor

Reinforce Concrete Pipe : CCP, MCON, CCM.

Gate Valve, Globe Valve : Nibco, Kitz, Crane, Toyo, Valor

Check Valve (Non-Slam) : Bermad, Muesco, Clayton, Dorot.

Check Valve (Silent Type) : Amri, Duo-check, Val-Matic, Crane, Valor

Check Valve (Swing Type): Nibco, Watts, Kitz, Toyo, Crane, Valor

Strainer : Toyo, Metraflex, Kitz, Crane, Valor

Pressure Reducing Valve & : Bermad, Singer, Muesco, Dorot, OCV, Valor

Pressure Relief Valve

Butterfly Valve : Nibco, Kitz, Toyo, Crane, Valor

Float Valve : Bermad, Singer, Muesco, Dorot, OCV

Flexible Connection : Tozen, Mason, Metraflex.

Foot Valve : Socla, Val-Matic

Water Hammer Arrestor : PPP, Wilkins, ZURN

Pressure Gauge : Trerice, Weksler, Toumo.

Water Meter : Asahi, Aichi, Kent.

Floor drain, Roof drain,

Floor Cleanout : Knack, Wenco, TCP.

Automatic Air Vent : Metraflex, Armstrong, Val-Matic, Crispin.

Float Switch : Omron, National, Tsurumi.

Fire Barrier System : 3M, GE, KBS, Metacaulk, STI.

Septic tank : Aqua, PP, Biotech, DOS

Water supply pump : ITT, Kawamoto, Ebara, Wilo



ระบบป้องกันอัคคีภัย

1. O S&Y Gate valve, Butterfly valve , ; Kenedy , Nibco , Keystone, Fivalco
2. Check valve : Nibco , kennedy, Fivalco
3. Pressure relief valve : Mucsko
4. Strainer : Gem , Mueller, Matraflex, Fivalco
5. Automatic air vent : Valmatic, Matraflex
6. Pressure Gauge : Trerice , Wekler
7. Fire department connection : Powhatan, Potter Roemer
8. Fire hose reel : Angus, Macron, Moyne
9. Hose valve : Powhatan, Potter roemer, Giacomini
10. Portable Extinguisher : Ansul, Badger Zero fire, Imperial
11. Black Steel Pipe : Siam Steel Pipe, Saha Thai Steel Pipe, Thai Union Steel Pipe.

