

ข้อกำหนดประกอบแบบวิศวกรรมระบบสุขาภิบาล
สำหรับ
โครงการ BLOCK H
เดือน กันยายน 2561

บริษัท ไชท์ แพลดสีบสาม จำกัด



สารบัญ

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป	6
1001 บทนำ	6
1002 ขอบเขตของงาน	6
1003 การปฏิบัติงาน	7
1004 มาตรฐานและกฎข้อบังคับต่าง ๆ	7
1005 สถาบันตรวจสอบ	8
1006 แบบแปลนและคู่มือ	8
1007 การทดสอบวัสดุอุปกรณ์และระบบ	8
1008 การส่งมอบงาน	9
หมวดที่ 2 เครื่องสูบน้ำ (WATER SUPPLY PUMP)	10
2001 รายละเอียดโดยทั่วไป	10
2002 วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (STRUCTURE OF PUMP)	10
2003 มอเตอร์ไฟฟ้า (ELECTRIC MOTOR)	12
2004 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (PUMP INSTALLATION)	12
หมวดที่ 3 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (CONSTANT PRESSURE BOOSTER PUMP : CBP)	13
3001 รายละเอียดโดยทั่วไป	13
3002 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ (TYPE OF PUMP)	13
3003 วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (STRUCTURE OF PUMP)	14
3004 มอเตอร์ไฟฟ้า (ELECTRIC MOTOR)	15
3005 การประกอบชุดเครื่องสูบน้ำ (FACTORY PREFABRICATION)	15
3006 การควบคุมแรงดันในระบบท่อ (SYSTEM PRESSURE CONTROL)	15
3007 อุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุม (INSTRUMENTATION AND CONTROL PANEL)	15
3008 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (PUMP INSTALLATION)	16
หมวดที่ 4 อุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย	17
4001 เครื่องสูบน้ำเสีย (WASTE WATER SUBMERSIBLE PUMP)	17
4002 เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (SUBMERSIBLE AERATOR)	18
4003 เครื่องสูบตะกอน (POSITIVE DISPLACEMENT PUMP TYPE)	19
4004 เครื่องสูบน้ำเสีย (DRAINAGE SUBMERSIBLE PUMP)	21
หมวดที่ 5 วาล์วระบบสุขาภิบาล (VALVES AND ACCESSORIES)	23
5001 ความต้องการทั่วไป	23
5002 GATE VALVE	23
5003 SWING-CHECK VALVES	23
5004 SILENT-CHECK VALVE (SPRING CLOSED TYPE)	24
5005 BUTTERFLY VALVE	24
5006 BALL VALVES	24
5007 FLOAT VALVES	25



5008	PRESSURE REDUCING VALVE	25
5009	PRESSURE RELIEF VALVE	25
5010	PUMP CONTROL VALVE.....	26
5011	FOOT VALVE.....	26
5012	FLAP VALVE	26
	ส่วนประกอบ	27
หมวดที่ 6 วัสดุท่อและข้อต่อต่าง ๆ (PIPES AND FITTINGS MATERIAL)		28
6001	ท่อน้ำประปา (COLD WATER PIPES)	28
6002	ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งจากครัว (SOIL, WASTE, KITCHEN WASTE PIPES) สำหรับท่อในแนวดิ่ง	28
6003	ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งจากครัว (SOIL, WASTE, KITCHEN WASTE PIPES).....	28
6004	ท่อระบายอากาศ (VENT PIPE).....	28
6005	ท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องเครื่องปรับอากาศ (AIR HANDLING UNIT ROOM)	29
6006	ท่อระบายน้ำฝน (RAIN WATER PIPES).....	29
6007	ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำเสีย (WASTE PIPES FROM SUBMERSIBLE PUMPS)	30
6008	ท่อน้ำสำหรับระบบรดน้ำต้นไม้ (IRRIGATION PIPES).....	30
6009	ท่อระบายน้ำรอบอาคาร (DRAINAGE PIPES).....	30
หมวดที่ 7 อุปกรณ์ประกอบท่อในระบบสุขาภิบาล (PIPING ACCESSORIES).....		31
7001	ความต้องการโดยทั่วไป	31
7002	FLEXIBLE PIPE CONNECTION (ข้อต่ออ่อน).....	31
7003	EXPANSION JOINTS (ข้อต่อแบบยืดและหดตัว)	32
7004	STRAINERS (อุปกรณ์ดักผง).....	32
7005	AUTOMATIC AIR VENT (อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ).....	32
7006	THERMOMETERS (อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ)	33
7007	PRESSURE GAUGES (อุปกรณ์วัดความดัน).....	33
7008	WATER METER (มาตรวัดน้ำ)	33
7009	WATER HAMMER ARRESTORS (อุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของน้ำ).....	34
7010	FLOOR DRAIN (ช่องระบายน้ำจากพื้น).....	34
7011	ROOF DRAIN (ช่องระบายน้ำฝน)	34
7012	FLOOR CLEANOUT (ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ)	34
7013	DRAIN VALVES (วาล์วระบายน้ำ).....	35
7014	BOLTS, NUTS, AND WASHERS (สลัก รู นอต และแหวน).....	35
หมวดที่ 8 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ (UNITS FIXTURE ACCESSORIES).....		36
8001	ความต้องการโดยทั่วไป	36
8002	สายอ่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์	36
8003	STOP VALVE สำหรับติดตั้งก่อนเข้าทุกสุขภัณฑ์	36
8004	AUTOMATIC TRAP PRIMER VALVE.....	36

หมวดที่ 9 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง (PIPING INSTALLATION)	37
9001 ความต้องการทั่วไป	37
9002 การต่อท่อร่วมระหว่างระบบ (CROSS CONNECTION AND INTERCONNECTIONS)	37
9003 ลักษณะการเดินท่อ (APPEARANCE)	37
9004 ฝีมืองาน (WORKMANSHIP)	38
9005 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ (LOCATION OF DEVICE)	38
9006 การเก็บรักษาท่อ (STORAGE AND CLEANING)	38
9007 การต่อท่อเข้าอุปกรณ์ (CONNECTIONS TO EQUIPMENT)	39
9008 การขยายตัวและการหดตัวของท่อ (EXPANSION AND CONTRACTION)	39
9009 การทรุดตัวของท่อ (DIFFERENTIAL SETTLEMENT)	39
9010 ปลอกท่อลอด แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (SLEEVES AND ESCUTCHEONS)	39
9011 การต่อท่อ (PIPE JOINTS)	40
9012 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (STEEL HANGERS AND SUPPORTS)	42
9013 แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (FLOOR, WALL AND CEILING PLATE)	45
9014 การสกัดเจาะและการซ่อมแซม (CUTTING AND REPAIRING)	45
9015 ระดับท่อ (INVERT ELEVATION)	45
9016 การต่อท่อให้ออกนอกอาคาร (TERMINATION OF WATER AND DRAINAGE PIPING)	45
9017 แผ่นปิดกันรั่ว (FLASHING)	45
9018 วาล์ว (VALVE)	45
9020 ที่ดักผง (TRAP)	46
9021 ช่องทำความสะอาดท่อ (PIPE AND FLOOR CLEANOUT)	47
9022 ช่องระบายน้ำ (DRAIN)	47
9023 บ่อดักไขมัน (GREASE TRAP)	48
9024 การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย (SOIL, WASTE AND DRAIN PIPING)	48
9025 การติดตั้งท่อระบายอากาศ (VENT LINE)	48
9026 การติดตั้งท่อประปา (WATER PIPE)	50
หมวดที่ 10 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (FIRE BARRIER SYSTEM)	51
10001 ความต้องการทั่วไป	51
10002 คุณสมบัติของวัสดุ	51
10003 การติดตั้ง	51
หมวดที่ 11 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี (PAINTING AND COLOR CODE)	52
11001 ความต้องการทั่วไป	52
11002 การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี	52
11003 การทาหรือพ่นสี	53
11004 ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม	54
11005 รหัสสีและสัญลักษณ์	55
11006 ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์	56
หมวดที่ 12 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง (TEST AND STERILIZATIONS)	58

12001	การทาสีและรื้อป้ายชื่อ	58
12002	การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด	58



หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป**1001 บทนำ**

- ก. ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง โครงการอาคาร 24 ชั้น และได้ดิน 2 ชั้น และให้ใช้บังคับครอบคลุมการดำเนินการก่อสร้างทั้งหมด ทั้งนี้ให้ถือเอกสารสัญญาว่าจ้างเป็นหลักหากมีข้อความในเอกสารฉบับนี้ขัดแย้งกับสัญญา
- ข. วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่าง ๆ ตามข้อกำหนดต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานภายใต้สภาพภูมิอากาศแวดล้อมดังต่อไปนี้
- ความสูงใกล้เคียงระดับน้ำทะเลปานกลาง
 - อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 40 องศาเซลเซียส (104 องศาฟาเรนไฮต์)
 - อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 30 องศาเซลเซียส (86 องศาฟาเรนไฮต์)
 - ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 94 %
 - ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 79 %

1002 ขอบเขตของงาน

- ก. จัดหาและติดตั้งระบบสุขาภิบาล ที่สมบูรณ์ทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมทั้งระบบอื่น ๆ ที่เขียนไว้ในแบบ รายการประกอบแบบ และเอกสารที่มีที่แนบมาด้วย
- ข. จัดหาวิศวกรสุขาภิบาล ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นวิศวกรโครงการ โดยต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถ มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป และสามารถทำงานและประสานงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- ค. จัดหาหัวหน้าช่างและช่างผู้ชำนาญงานที่มีประสิทธิภาพ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และแล้วเสร็จทันตามแผนงาน
- ง. ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างระบบต่าง ๆ ผู้รับจ้างรายอื่นตามแต่ที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดในภายหลัง เพื่อให้การปฏิบัติงานตามแบบและรายการนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนด
- จ. จัดทำการทดสอบและทดลองเครื่อง ตลอดจนแก้ไขปรับแต่งให้ได้ตามที่ระบุในแบบและความต้องการของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงานรวมทั้งค่าไฟฟ้าและค่าน้ำที่ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- ฉ. ขอบเขตของงานครอบคลุมถึงการจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล ซึ่งติดตั้งทั้งภายในและภายนอกอาคารดังแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ได้งานสมบูรณ์และถูกต้อง
- ช. ระบบสุขาภิบาลประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้
- ระบบท่อจ่ายน้ำประปา, น้ำอ่อน
 - ระบบท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งจากห้องครัว และท่อระบายอากาศ
 - ระบบท่อระบายน้ำฝน
 - ระบบบำบัดน้ำเสีย
 - ระบบดักไขมัน
 - ระบบท่อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ซ. ให้ผู้รับจ้างอำนวยความสะดวกแก่ผู้รับจ้างติดตั้งระบบการจัดการอาคาร (Building Management System : BMS)

1003 การปฏิบัติงาน

- ก. การกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานนี้ เช่น แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบทุกแบบ เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ตามแบบและไม่ขัดกับงานอื่น ๆ เมื่อตำแหน่งของวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ที่จะติดตั้งขัดกันกับงานอื่น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีที่ตรวจพบก่อนกำหนดที่จะติดตั้ง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้จัดให้มีการทำความเข้าใจก่อนดำเนินการติดตั้งวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ขัดกับงานอื่นหลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบตามกำหนด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้แก้ไข โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าจ้างเพิ่มหรือขอต่อเวลาทำงานไม่ได้
- ข. กรณีที่งานของผู้รับจ้างต้องทำหรือติดตั้งใกล้กับงานระบบอื่น ๆ หรือพื้นที่ที่หลักฐานปรากฏว่างานของผู้รับจ้างกีดขวางการทำงานของระบบอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องช่วยเหลือขยับขยายหรือ จัดพื้นที่หรือ พื้นที่เพื่อให้พอใจแก่ทุกฝ่าย ถ้าผู้รับจ้างติดตั้งไปก่อนที่จะร่วมพิจารณากับงานระบบอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงหรือแก้ไขงานของผู้รับจ้างเพื่อให้เข้ากับงานอื่น ๆ ได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ว่าจ้าง
- ค. วัสดุหรืออุปกรณ์ยี่ห้อใดที่ถูกกำหนดให้ใช้ในรายการที่แนบหรือในแบบ ให้ถือว่าผู้รับจ้างต้องหามาติดตั้ง หากจะใช้วัสดุหรือยี่ห้ออื่นที่ต่างออกไปจากที่กำหนดต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่กำหนดให้ใช้ แต่ทั้งนี้ต้องเสนอเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อขออนุมัติใช้วัสดุ หรืออุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าต่อผู้ว่าจ้างก่อน ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาเปรียบเทียบของอุปกรณ์วัสดุที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการกับอุปกรณ์หรือวัสดุที่ขออนุมัติใช้แทน ถ้าผู้รับจ้างติดตั้งหรือใช้วัสดุยี่ห้ออื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในรายการนี้หรือแบบนี้ โดยมีได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างถือสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างถอดถอนอุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวออกโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- ง. ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่มและเปลี่ยนแปลงจำนวน และประเภทของเครื่องมือต่าง ๆ เมื่อเห็นว่าผู้รับจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอหรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับการทำงาน

1004 มาตรฐานและกฎข้อบังคับต่าง ๆ

ในการปฏิบัติงานติดตั้ง ให้ยึดถือมาตรฐานและกฎข้อบังคับต่าง ๆ ที่ใช้อ้างอิง ยกเว้นกรณีมีกำหนดแน่นอนในแบบหรือรายละเอียด หากมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบและมาตรฐาน หรือระหว่างมาตรฐานอ้างอิงต่าง ๆ ให้ถือคำชี้ขาดของวิศวกรออกแบบหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด มาตรฐานอ้างอิงประกอบด้วย

วสท.	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
กฟน.	การไฟฟ้านครหลวง
ม.อ.ก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
BS	British Standard
DIN	Deutscher Industrie Normen (German Industrial standard)
IEC	International Electro-technical Commission
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
UL	Underwriter's Laboratories, Inc.
VDE	Verband Deutscher Electro techniker (German Electrical Regulation and Codes)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
ANSI	American National Standard Institute

ASPE	American Society of Plumbing Engineers
ASTM	American Society of Testing Materials
AWWA	American Water Works Association
BMA	Bangkok Metropolitan Authority
EIT	The Engineering Institute of Thailand
FM	Factory Mutual
MWA	Metropolitan Waterworks Authority

1005 สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องมีการทดสอบคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์เพื่อการขออนุมัติใช้ติดตั้งในโครงการนี้ ให้สามารถทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
- สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- การไฟฟ้านครหลวง
- สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

1006 แบบแปลนและคู่มือ

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน (Shop drawing) และแบบแสดงการติดตั้งของอุปกรณ์ ซึ่งเขียนด้วย AutoCAD Version 2015 (อย่างต่ำ) ขนาดของแบบต้องเท่ากับแบบของผู้ว่าจ้าง จำนวน 5 ชุด เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะติดตั้ง การแก้ไขแบบจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะดำเนินการได้
- ข. ในระหว่างปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบติดตั้งจริงให้ถูกต้องตลอดเวลา หากมีการเปลี่ยนแปลงต่างไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวการเดินท่อ หรือมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ตั้งจริงลงในกระดาษเขียนแบบ พร้อมทั้งบันทึกแสดงรายการและรายละเอียดที่ได้แก้ไขจากแบบใช้งานเดิม และแบบตามที่ตั้งจริง พร้อมทั้งวิศวกรควบคุมการติดตั้งจะต้องลงนามรับรองความถูกต้อง
- ค. ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา แสดงวิธีที่ใช้และระยะเวลาของการบำรุงรักษา รวมอะไหล่และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 5 ชุด และทำเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF) มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน หนังสือคู่มือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอผู้ว่าจ้าง 3 ชุด เพื่อตรวจสอบและขอความเห็นชอบก่อนการส่งมอบจริง

1007 การทดสอบวัสดุอุปกรณ์และระบบ

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานการทดสอบ, เอกสารแสดงวิธีการทดสอบ และขออนุญาตจากผู้ผลิตในการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ เสนอขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานอย่างน้อย 14 วัน ก่อนการดำเนินการทดสอบ

- ข. อุปกรณ์และเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมดและจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน
- ค. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้ควบคุมงานและวิศวกรสุขาภิบาล อยู่ร่วมขณะทำการทดสอบทุกครั้ง
- ง. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบฟอร์มการทดสอบเสนอขออนุมัติต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ และผลของการทดสอบให้จัดส่งให้ผู้ควบคุมงานจำนวน 5 ชุด
- จ. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบวัสดุอุปกรณ์และระบบ ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

1008 การส่งมอบงาน

- ก. การตรวจสอบผลการดำเนินงานติดตั้งเป็นช่วง ๆ ตามลักษณะงานและความเหมาะสมทางเทคนิค ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือทดสอบ ทำการทดสอบตามมาตรฐานต่อหน้าผู้ควบคุมงานก่อนที่จะปิดช่องท่อหรือฉาบปูนผนัง เมื่อทดสอบแล้วผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อย
- ข. การทดสอบ ทดลองเครื่อง และปรับแต่งระบบภายหลังการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล และรายละเอียดข้อกำหนด
- ค. การส่งมอบงาน เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้
 - ผู้รับจ้างจะต้องเดินเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้เต็มที่เป็นระยะเวลา 24 ชม.ติดต่อกัน หากมีจุดบกพร่องต้องแก้ไขจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง
 - ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และจัดทำป้ายชื่อที่เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายต่าง ๆ รหัสสีท่อ และลูกศรตามมาตรฐานความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
 - รายการสิ่งของต่าง ๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน คือ
 - แบบสร้างจริงพิมพ์สี A0 จำนวน 1 ชุด พร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรทุกท่าน
 - แบบสร้างจริงพิมพ์ขาว A0 จำนวน 2 ชุด พร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรทุกท่าน
 - แบบสร้างจริงพิมพ์ขาว A3 จำนวน 3 ชุด พร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรทุกท่าน
 - แบบสร้างจริง File AutoCAD Version ไม่ต่ำกว่า 2015
 - แบบสร้างจริง File PDF
 - File BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)
 - เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทางผู้ผลิตส่งมาให้
 - วีดีโอฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ของโครงการ
 - ฟิล์มอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด ให้จัดส่งในรูปแบบ EXTERNAL HARDDISK โดยให้ผู้รับจ้างจัดส่งจำนวน 3 ชุด
- ง. การส่งและรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อยประกอบด้วยผู้ว่าจ้างหรือผู้รับมอบอำนาจ ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้าง

หมวดที่ 2 เครื่องสูบน้ำ (Water Supply Pump)

2001 รายละเอียดโดยทั่วไป

- ก. เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำชนิด Vertical Multi Stage Centrifugal Pump, ขับโดยตรงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์
- ข. เครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่ เชื่อถือได้
- ค. ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของเครื่องสูบน้ำมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนแปลงไปได้มากที่สุด
- ง. สมรรถนะของเครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหลและแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์
- จ. การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่เลือกใช้ต้องมี Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.1 มอเตอร์ที่ใช้เป็น Induction Motor ชนิด TEFC (IP54) Insulation Class F
- ฉ. ให้ติดตั้ง Flexible Connection ที่ท่อด้านส่งและด้านดูดกลับใกล้ตัวเครื่องสูบน้ำมากที่สุดในลักษณะที่ป้องกันการสั่นสะเทือนจากเครื่องสูบน้ำส่งผ่านไปท่อหน้าของระบบ
- ช. ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด ต้องติดตั้งวาล์วควบคุมการปิด-เปิดให้สัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องสูบน้ำ Gate Valve หรือ Butterfly Valve ตามแสดงในแบบ
- ซ. ต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำทุกชุดไปยังจุดทิ้งน้ำที่ใกล้ที่สุด ท่อที่ใช้เป็นท่อเหล็กอบสังกะสี รายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องท่อน้ำ
- ฌ. สเตรนเนอร์ (Strainer) ที่ท่อด้านดูดให้ติดตั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งขนาดไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ไว้ที่ฝาปิดปลั๊กรอง และมีท่อเหล็กอบสังกะสียาว 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) ต่อออกมาจากวาล์วพร้อมทั้งมี Cap ปิดที่ปลาย
- ฎ. ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุดต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำย้อนกลับ (Check Valve) ชนิดที่ไม่เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือนของท่อน้ำตามแสดงในแบบรายละเอียด
- ฏ. ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ ต้องได้รับการปรับแนว (Alignment) และยึดอย่างมั่นคงติดกับแท่นแบบ Inertia Block ที่เป็นคอนกรีตเสริมแรงมีโครงสร้างเป็นเหล็ก Vibration Isolator ใต้แท่นเป็นแบบสปริง มีค่าการยุบตัว (Static Deflection) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และสปริงแต่ละชุดต้องรับน้ำหนักไม่เกินน้ำหนักสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนดให้ใช้

2002 วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (Structure of Pump)

- ก. Casing
 - ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (Casing) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) ออกแบบมาให้ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 1,550 กิโลปาสกาล (225 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และต้องได้รับการทดสอบความดัน Hydrostatic Test ถึง 1.5 เท่าของความดันที่ออกแบบไว้ (Casing Design Maximum Working Pressure)

- ข้อต่อของเครื่องสูบน้ำกับท่อจะต้องเป็นแบบหน้าแปลน (Flange Connection) ทั้งทางด้านดูดกลับและทางด้านส่ง และทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำพร้อมทั้งมีรูที่ทำเกลียวและอุดไว้ (Tapped and Plugged) ที่ตัวเรือนสำหรับการระบายอากาศ (Vent) และการระบายน้ำทิ้ง (Drain)
- ข. Casing Ring
Casing Ring ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทำด้วย Bronze สามารถถอดเปลี่ยนได้โดย สะดวก
- ค. Impeller
ใบพัด (Impeller) จะต้องเป็นแบบ Enclosed Type ทำด้วย Stainless Steel ได้รับการปรับ สมดุลย์ทั้งทางด้าน Static และ Dynamic มาจากโรงงานผู้ผลิตใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัด หมุนกลับทาง
- ง. Shaft
เพลา (Shaft) ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบให้มี Safety Factor สูง, ค่า Shaft Deflection ที่ Stuffing Box ไม่ให้เกิน 0.05 มิลลิเมตร
- จ. Bearing
Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing แบบ Grease Lubricate ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง (Average Bearing Life)
- ฉ. Seal
Seal เป็นชนิด Mechanical Seal และ Seal ที่เลือกใช้ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำที่มีโครงสร้างแบบ Cast-Iron Bronze Fitted
- ช. Base Plate
เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์และ Coupling จะต้องประกอบติดตั้งมาบนฐานเหล็กอันเดียวกัน พร้อมทั้งยึดให้แน่นหนาและได้รับการปรับแนวศูนย์กลาง (Alignment) อย่างแน่นอนมาจากโรงงานของผู้ผลิต
- ซ. Miscellaneous Fitting
 - จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้ง Automatic Air Vent พร้อม Shut-Off Valve ไว้สำหรับไล่อากาศออกจากเครื่องสูบน้ำ รายละเอียดของ Automatic Air Vent ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่อง "อุปกรณ์ประกอบท่อในระบบสุขาภิบาล (Piping Accessories)"
 - จุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้ง Drain Valve ข้อต่อทางด้านน้ำเข้าและทางด้านน้ำส่งจะต้องติดตั้งเกจวัดความดัน
 - ที่กระเปาะน้ำหยด (Drip Pocket) ของเครื่องสูบน้ำจะต้องต่อออกไปทิ้งยังห้วยรับน้ำทิ้ง (Floor Drain or Funnel Drain) หรือวางระบายน้ำทิ้ง
- ณ. Anti Vibration
เครื่องสูบน้ำทุกชุดจะต้องติดตั้งบนอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งเลือกและติดตั้งตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต เพื่อมิให้เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือนรบกวนโครงสร้างข้างเคียง

2003 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

- ก. มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled)
- ข. มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่ระบุไว้ในแบบและ รายการอุปกรณ์
- ค. มอเตอร์ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ (IP 54) Insulation Class F
- ง. ขนาดของมอเตอร์ต้องไม่เล็กกว่า 1.1 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
- จ. Bearing ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบ Anti-Friction ชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing และ Seal ต้องเป็นชนิดแบบสนิทเพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น
- ฉ. กล่องขั้วสายของมอเตอร์ (Motor Terminal Box) จะต้องเป็นชนิดกันน้ำ โดยต่อร้อยสายไฟก่อนเข้ากล่องขั้วสายจะต้องเป็น Flexible Conduit ชนิดกันน้ำด้วย

2004 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (Pump Installation)

- ก. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามคู่มือการติดตั้งและคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
- ข. จัดเตรียมบริเวณรอบ ๆ เครื่องสูบน้ำให้มีพื้นที่พอเหมาะและสะดวกในการที่จะเข้าไปทำการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำได้ ซึ่งไม่น้อยกว่าระยะต่ำสุดที่โรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำได้กำหนดไว้
- ค. ให้แน่ใจว่าได้เลือกใช้เครื่องสูบน้ำหรือของเหลวที่เหมาะสมกับอุณหภูมิของ ๆ เหลวนั้นโดยไม่เกิดน้ำ หมุนวน (Cavitation) และการสะสมของฟองอากาศ (Vapor Binding) ที่เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำจะต้องไม่ทำงานเกินพิกัด (Non-Overloading) เมื่อเดินเครื่องสูบน้ำชุดเดียวหรือเดินเครื่องสูบน้ำหลาย ๆ ชุดขนานกัน
- ง. ท่อน้ำส่งและท่อน้ำกลับที่มีขนาดใหญ่กว่าข้อต่อหน้าแปลนของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ข้อลด (Reducer) เป็นตัวช่วยลดในการติดตั้งและเพื่อป้องกันน้ำหนักของท่อน้ำตกลงยังตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ให้ยึด Support ใต้ข้อต่อทั้งทางด้านส่งและด้านกลับของเครื่องสูบน้ำติดกับฐานข้างเครื่องสูบน้ำ สำหรับท่อน้ำมีขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่า
- จ. ให้ติดตั้ง Line Sized Shut-Off Valve และ Strainer ที่มีขนาดเท่ากับท่อน้ำเข้าทางด้านดูดกลับของเครื่องสูบน้ำและติดตั้ง Line-Sized Soft-Seat Check Valve ทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำ
- ฉ. ให้ติดตั้งข้อต่ออ่อน (Flexible Connections) ที่ท่อน้ำด้านส่งและท่อน้ำด้านดูดกลับของเครื่องสูบน้ำ
- ช. ให้ติดตั้งอุปกรณ์ไล่อากาศ (Automatic Air Vent) ที่ด้านบนสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำและติดตั้งท่อน้ำ และวาล์วที่จุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำเพื่อระบายน้ำทิ้ง (Drain Connection)
- ซ. ติดตั้งท่อระบายน้ำทิ้งจากรางของฐานแทนเครื่องสูบน้ำไปยังท่อน้ำทิ้ง (Floor Drain or Gutter)
- ฅ. อัดจาระบี หรือเติมน้ำมันหล่อลื่นให้กับเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ (Start-Up)
- ญ. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำให้ยึดเครื่องสูบน้ำให้แน่นหนากับฐาน Inertia Base พร้อมทั้งตั้งระดับให้แน่นอนแล้ว ยกขึ้นตั้งบน Spring Isolator ซึ่งวางยึดติดอยู่กับฐานคอนกรีต (Concrete Foundation)
- ฎ. ในการตรวจสอบ (Check) ตั้งแนวศูนย์กลาง (Alignment) และรับรอง (Certified) เครื่องสูบน้ำก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ (Start-Up) จะต้องทำโดยวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญ (Qualified Engineer)

หมวดที่ 3 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (Constant Pressure Booster Pump : CBP)

3001 รายละเอียดโดยทั่วไป

- ก. เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเป็นชนิด Package Constant Pressure Booster Pump เป็นชุดของเครื่องสูบน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่องประกอบเข้าชุดกัน มี Diaphragm Type Pressure Tank พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ชุดของเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำตามปริมาณความต้องการใช้น้ำในอาคาร และสามารถรักษาความดันของน้ำให้คงที่โดยอาศัย Pilot Operated Pressure Regulating Valve
- ข. เครื่องสูบน้ำจะต้องผลิตมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศและได้รับการทดสอบ พร้อมทั้งได้รับการรับรองการทำงาน ของชุดเครื่องสูบน้ำจากผู้ผลิต
- ค. ชุดเครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้
- ง. ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของชุดเครื่องสูบน้ำมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่ชุดเครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุด
- จ. สมรรถนะของชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหลและแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์
- ฉ. การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่เลือกใช้ต้องมี Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.1 มอเตอร์ที่ใช้เป็น Induction Motor ชนิด TEFC (IP 54) Insulation Class F
- ช. ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ต้องได้รับการปรับแนว (Alignment) และยึดอย่างมั่นคงติดกับแท่นเหล็กวางและยึดอยู่บน Inertia Block ที่เป็นคอนกรีตเสริมแรงมีโครงสร้างเป็นเหล็ก Vibration Isolator ใต้ Inertia Block เป็นแบบสปริง มีค่าการยุบตัว (Static Deflection) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และสปริงแต่ละชุดต้องรับน้ำหนักไม่เกินน้ำหนักสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนดให้ใช้

3002 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ (Type of Pump)

- ก. เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำชนิด Vertical Multi Stage Centrifugal Pump , ขับโดยตรง ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์
- ข. เครื่องสูบน้ำจะต้องหมุนด้วยความเร็วรอบที่กำหนดไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์
- ค. เครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบมาให้สามารถถอด Impeller ออกจากตัวเครื่องสูบน้ำได้ โดยไม่จำเป็นต้องรื้อท่อน้ำออก (Back Pull-Out Pump)

3003 วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (Structure Of Pump)

ก. Casing

- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (Casing) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) ออกแบบมาให้ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 1,550 กิโลปาสกาล (225 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และต้องได้รับการทดสอบความดัน Hydrostatic Test ถึง 1.5 เท่าของความดันที่ออกแบบไว้ (Casing Design Maximum Working Pressure)
- ข้อต่อของเครื่องสูบน้ำกับท่อจะต้องเป็นแบบหน้าแปลน (Flange Connection) ทั้งทางด้านดูดกลับและทางด้านส่งและทนแรงดันได้เช่นเดียวกับกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ พร้อมทั้งมีรูที่ทำเกลียวและอุดไว้ (Tapped and Plugged) ที่ตัวเรือนสำหรับการระบายอากาศ (Vent) และการระบายน้ำทิ้ง (Drain)

ข. Casing Ring

Casing Ring ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทำด้วย Bronze สามารถถอดเปลี่ยนได้โดย สะดวก

ค. Impeller

ใบพัด (Impeller) จะต้องเป็นแบบ Enclosed Type ทำด้วย Stainless Steel ได้รับการปรับสมดุลย์ทั้งทางด้าน Static และ Dynamic มาจากโรงงานผู้ผลิตใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง

ง. Shaft

เพลา (Shaft) ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบให้มี Safety Factor สูง, ค่า Shaft Deflection ที่ Stuffing Box ไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร

จ. Bearing

Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing แบบ Grease Lubricate ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง (Average Bearing Life)

ฉ. Seal

Seal เป็นชนิด Mechanical Seal และ Seal ที่เลือกใช้ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำที่มีโครงสร้างแบบ Cast-Iron Bronze Fitted

ช. Base Plate

เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์และ Coupling จะต้องประกอบติดตั้งมาบนฐานเหล็กอันเดียวกันพร้อมทั้งยึดให้แน่นหนา และได้รับการปรับแนวศูนย์กลาง (Alignment) อย่างแน่นอนมาจากโรงงานของผู้ผลิต

ซ. Miscellaneous Fitting

- จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้ง Automatic Air Vent พร้อม Shut-Off Valve ไว้สำหรับไล่อากาศออกจากเครื่องสูบน้ำ รายละเอียดของ Automatic Air Vent ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่อง "อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำระบบสุขาภิบาล (Piping Accessories)"
- จุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้ง Drain Valve ข้อต่อทางด้านน้ำเข้าและทางด้านน้ำส่งจะต้องติดตั้ง เกจวัดความดัน
- ที่กระเปาะน้ำหยด (Drip Pocket) ของเครื่องสูบน้ำจะต้องต่อออกไปที่ยังหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain or Funnel Drain) หรือวางระบายน้ำทิ้ง

ณ. Anti Vibration

เครื่องสูบน้ำทุกชุดจะต้องติดตั้งบนอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งเลือกและติดตั้งตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต เพื่อมิให้เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือนรบกวนโครงสร้างข้างเคียง

3004 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

- ก. มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled)
- ข. มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่ระบุไว้ในแบบและ รายการอุปกรณ์
- ค. มอเตอร์ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ (IP 54) Insulation Class F
- ง. ขนาดของมอเตอร์ต้องไม่เล็กกว่า 1.1 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
- จ. Bearing ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบ Anti-Friction ชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing และ Seal ต้องเป็นชนิดเนบสนิทเพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น
- ฉ. กล่องขั้วสายของมอเตอร์ (Motor Terminal Box) จะต้องเป็นชนิดกันน้ำโดยท่อร้อยสายไฟก่อนเข้ากล่องขั้วสาย จะต้องเป็น Flexible Conduit ชนิดกันน้ำด้วย

3005 การประกอบชุดเครื่องสูบน้ำ (Factory Prefabrication)

- ก. ชุดเครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ซึ่งอยู่บนฐานโครงสร้างเหล็กขึ้นเดียวกันพร้อมต่อท่อน้ำต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเดินสายไฟอย่างครบถ้วน และทำการทดสอบการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำอย่างถูกต้องก่อนส่งออกจากโรงงานผู้ผลิต
- ข. ชุดเครื่องสูบน้ำยังประกอบไปด้วย Isolation Valve ทั้งทางด้านดูดกลับและด้านน้ำส่งของเครื่องสูบน้ำแต่ละชุด, Galvanized Steel Suction and Discharge Pipe Manifolds, Copper Tubing with Shut-Off Cocks for Gauges and Pressure Switch ต้องประกอบและติดตั้งมาอย่างครบถ้วน

3006 การควบคุมแรงดันในระบบท่อน้ำ (System Pressure Control)

ปริมาณน้ำและแรงดันทางด้านน้ำส่งของระบบท่อน้ำ ให้รักษาแรงดันน้ำคงที่ไว้ประมาณ 5% โดยอุปกรณ์ Pilot Operated Diaphragm Type, Combination Pressure Regulating and Non-Slam Check Valve on Each Pump

3007 อุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุม (Instrumentation and Control Panel)

ชุดเครื่องสูบน้ำต้องมีอุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุมดังต่อไปนี้

- ก. อุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- ข. Gate Valves ที่ด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- ค. ข้อต่ออ่อน ที่ด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- ง. อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน (Anti Vibration Pads)
- จ. Pressure Gauge ด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- ฉ. Pressure Gauge แสดงแรงดันของระบบ
- ช. Pressure Switch
- ซ. Over Temperature Protection
- ฅ. Flow Sequence

- ญ. Standby Pump Sequence and Alarm
- ฎ. Lead-Lag Pump Selector Switch
- ฏ. Pump Run Light
- ฐ. Thru the Door Pump Disconnecting Switch
- ฑ. External Overload Reset
- ฒ. Control Power Light and Switch
- ณ. Audible Alarm Horn
- ด. Low Suction System Shut Down
- ต. High Suction System Shut Down
- ถ. Normally Open Control for Remote Alarm Signal
- ท. Standby
- ธ. Diaphragm Tank, Precharged Diaphragm Type Closed Pressure Tank

3008 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (Pump Installation)

- ก. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามคู่มือการติดตั้งและคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
- ข. จัดเตรียมบริเวณรอบ ๆ เครื่องสูบน้ำให้มียุทธรณ์ที่เหมาะสมและสะดวกในการที่จะเข้าไปทำการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำได้ ซึ่งไม่น้อยกว่าระยะต่ำสุดที่โรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำได้กำหนดไว้
- ค. ให้แน่ใจว่าได้เลือกใช้เครื่องสูบน้ำหรือของเหลวที่เหมาะสมกับอุณหภูมิของ ๆ เหลวนั้นโดยไม่เกิดน้ำ หมุนวน (Cavitation) และการสะสมของฟองอากาศ (Vapor Binding) ที่เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำจะต้องไม่ทำงานเกินพิกัด (Non-Overloading) เมื่อเดินเครื่องสูบน้ำชุดเดียวหรือเดินเครื่องสูบน้ำหลาย ๆ ชุดขนานกัน
- ง. ท่อน้ำส่งและท่อน้ำกลับที่มีขนาดใหญ่กว่าข้อต่อหน้าแปลนของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ข้อลด (Reducer) เป็นตัวช่วยลดในการติดตั้งและเพื่อป้องกันน้ำหนักของท่อน้ำกดลงยังตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ให้ยึด Support ได้ข้อต่อทั้งทางด้านส่งและด้านกลับของเครื่องสูบน้ำติดกับฐานข้างเครื่องสูบน้ำ สำหรับท่อน้ำมีขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่า ให้ติดตั้ง Line Sized Shut-Off Valve และ Strainer ที่มีขนาดเท่ากับท่อน้ำเข้าทางด้านดูดกลับของเครื่องสูบน้ำ และติดตั้ง Line-Sized Soft-Seat Check Valve ทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำ
- ฉ. ให้ติดตั้งข้อต่ออ่อน (Flexible Connections) ที่ท่อน้ำด้านส่งและท่อน้ำด้านดูดกลับของเครื่องสูบน้ำ
- ช. ติดตั้งอุปกรณ์ไล่อากาศ (Automatic Air Vent) ที่ด้านบนสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำและติดตั้ง ท่อน้ำและวาล์วที่จุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำเพื่อระบายน้ำทิ้ง (Drain Connection)
- ซ. ติดตั้งท่อระบายน้ำทิ้งจากรางของฐานแท่นเครื่องสูบน้ำไปยังท่อน้ำทิ้ง (Floor Drain or Gutter)
- ฌ. อัศจรรย์ หรือเติมน้ำมันหล่อลื่นให้กับเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ (Start-Up)
- ญ. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำให้ยึดเครื่องสูบน้ำให้แน่นหนาอยู่กับฐาน Inertia Base พร้อมทั้งตั้งระดับให้แน่นอนแล้วยกขึ้นตั้งบน Spring Isolator ซึ่งวางยึดติดอยู่กับฐานคอนกรีต (Concrete Foundation)
- ฎ. ในการตรวจสอบ (Check) ตั้งแนวศูนย์กลาง (Alignment) และรับรอง (Certified) เครื่องสูบน้ำก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ (Start-Up) จะต้องทำโดยวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญ (Qualified Engineer)

หมวดที่ 4 อุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย

4001 เครื่องสูบน้ำเสีย (Waste Water Submersible Pump)

ก. รายละเอียดทั่วไป (General)

- เป็นเครื่องสูบน้ำใต้ดิน ติดตั้งใต้น้ำเสีย (Sewage Sump) ออกแบบเหมาะสำหรับสูบน้ำเสียโดยเฉพาะ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแช่อยู่ในน้ำได้ตลอดเวลา ขนาดมอเตอร์มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการความเป็นหมวนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า Class F (หมวนของขดลวดทนอุณหภูมิได้ถึง 120°C) ใช้กับระบบไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับเครื่องสูบน้ำ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ผ่านเข้ามอเตอร์คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Mechanical Seal ใบพัด (Impeller) และ Suction Cover จะต้องออกแบบให้เกิดน้ำวน (Vortex) ภายในเรือนสูบ (Casing) สูบน้ำและตะกอนได้
- อัตราการสูบน้ำ (Flow Rate and Head) ให้เป็นไปตามแบบและรายการพร้อมด้วยอุปกรณ์พิเศษ เพื่อติดตั้งหรือยกเครื่องสูบน้ำขึ้นจากบ่อ โดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อส่งน้ำ (Guide Rail Fitting & Duck Foot Bend)

ข. ลักษณะโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำเสีย (Structure of Pump)

- ใบพัด (Impeller)
ใบพัด (Impeller) เป็นแบบ Non-Clog Type ทำด้วย Gray Iron Casting ใบพัดจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งทางด้านสถิตย์ศาสตร์และจลศาสตร์ (Statically and Dynamically Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต
- Suction Cover
Suction Cover ทำด้วย Gray-Iron Casting
- Mechanical Seal
Mechanical Seal ทำด้วย Silicon Carbide ท่อลื่นด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
- เพลา (Shaft)
เพลา (Shaft) จะต้องเป็นเพลาเดี่ยวยาวตลอด ทำด้วย Stainless Steel
- ลูกปืน (Bearing)
ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing
- มอเตอร์ (Motor)
มอเตอร์ (Motor) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Overheat) ด้วย Motor Protection (Built-In Thermal Protection) ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง
- สกรู (Screw)
สกรู (Screw) ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel

ค. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

- Duck Foot Bend ทำด้วย Gray-Iron Casting พร้อมด้วย Discharge Flange มี Anchor Bolts, นอตและสกรูทำด้วย Stainless Steel

- Quick Connector ทำด้วย Gray-Iron Casting ยึดติดกับ Discharge Bore ของตัวเครื่องสูบน้ำใช้สำหรับเกาะยึด Duck Foot Bend
 - Guide Rail Fittings ประกอบด้วย Guide Rail ซึ่งทำด้วยท่อ Stainless Steel, Upper Guide Holder ทำด้วย Gray-Iron Casting สำหรับยึด Guide Rail
 - โซ่ (Lifting Chain) ทำด้วย Structural Steel ชูบ Galvanized ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- ง. การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย (Controller)
- การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสียโดยอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำ เป็นแบบ Mercury Float Switch ให้เครื่องสูบน้ำทำงานสลับกันในเวลาปกติ และจะทำงานร่วมกันในเวลาน้ำมากกว่าปกติโดยเป็นแบบอัตโนมัติ ระดับของลูกลอยประกอบด้วย ระดับเครื่องสูบน้ำ 2 ชุด ทำงานพร้อมกัน, ระดับทำงาน 1 ชุด, ระดับตัดเครื่องสูบน้ำทั้งหมด โดยที่ระดับดังกล่าวได้กำหนดไว้ในแบบหรือจะกำหนดให้ในงานสนาม

4002 เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator)

- ก. รายละเอียดทั่วไป (General)
- เครื่องเติมอากาศใต้น้ำติดตั้งในบ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) ของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแช่อยู่ในน้ำได้ตลอดเวลาขนาดมอเตอร์มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ ความเป็นฉนวนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า Class F (จำนวนของขดลวดทนอุณหภูมิได้ถึง 120°C) ใช้กับระบบไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์ D.O.L. Starting ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับส่วนเติมอากาศ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันน้ำซึมเข้ามอเตอร์ 2 ชั้น คือ Oil Chamber พร้อมด้วย Silicon Carbide Mechanical Seal และ Air Chamber
 - อัตราการเติมออกซิเจน (Flow Rate and Head) ให้เป็นไปตามแบบและรายการที่ Standard Conditions และความลึกของน้ำสามารถทวนน้ำได้อย่างสมบูรณ์แบบในบ่อเติมอากาศตามขนาดที่ปรากฏในแบบใบพัด (Impeller) และ Suction Cover จะต้องเป็นชนิด Non-Clog กันการอุดตันของเศษผ้าและเศษขยะต่าง ๆ ได้
- ข. ลักษณะโครงสร้าง (Structure of Submersible Aerator)
- ใบพัด (Impeller)
ใบพัด (Impeller) ทำด้วย Stainless Casting ใบพัดจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งทางด้านสถิตย์ศาสตร์และจลศาสตร์ (Statically and Dynamically Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต
 - Suction Cover
Suction Cover ทำด้วย Gray-Iron Casting หรือ Stainless Casting มีลักษณะโค้งเพื่อเพิ่มระยะห่างจากใบพัดกันการอุดตันของเศษขยะต่าง ๆ ได้
 - Mechanical Seal
Mechanical Seal ทำด้วย Silicon Carbide หล่อลิ้นด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
 - Air Chamber, Air Passage
Air Chamber, Air Passage ทำด้วย Gray-Iron Casting โดยส่วนของ Air Chamber นี้จะต้องอยู่ระหว่าง Oil Chamber กับส่วนเติมอากาศเพื่อทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในส่วนของมอเตอร์ได้
 - เพลา (Shaft)
เพลา (Shaft) จะต้องเป็นเพลาเดียวยาวตลอดทำด้วย Stainless Steel
 - ลูกปืน (Bearing)

- ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing
- มอเตอร์ (Motor)
 - มอเตอร์ (Motor) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Overheat) ด้วย Motor Protection (Built-In Thermal Protection) ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง
- สกรู (Screw)
 - สกรู (Screw) ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel
- ค. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)
 - อุปกรณ์กรองเสียง (Silencer)
 - อุปกรณ์กรองเสียง (Silencer) ทำด้วยวัสดุพีวีซี
 - วาล์วปรับปริมาณลม (Valve Set)
 - วาล์วปรับปริมาณลมเป็นแบบ Gate Valve วาล์วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze วาล์วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย Cast-Iron แบบ Rising Stem
 - โซ่ (Lifting Chain)
 - โซ่ (Lifting Chain) ทำด้วย Structural Steel ชุบ Galvanized ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- ง. การควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Controller)
 - การควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศใต้น้ำ ให้ใช้ระบบ Timer ชนิด 24 Hours Cycle ปิดและเปิดตามเวลาที่กำหนดในภายหลังและควบคุมด้วยระบบ Manual
 - แผงควบคุมประกอบด้วย Pilot Lamp, Hand-Off-Automatic Switch, Running Period Timer, On-Off Button และ ฯลฯ

4003 เครื่องสูบลม (Positive Displacement Pump Type)

- ก. รายละเอียดทั่วไป
 - เครื่องสูบลมใช้สำหรับดูดตะกอนและของเหลวในบ่อเก็บตะกอน เป็นชนิดที่ไม่อุดตัน (Non-Clog), ทนต่อการกัดกร่อน (Non-Corrosive), Self-Primer สามารถใช้งานหนักได้และทนทาน วัสดุจำพวก Rotor, Stator และ Casing มีความต้านทานคงทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อการเสียดสีได้ ขณะทำการสูบลมหรือของเหลวต่าง ๆ เครื่องสูบลมนั้นขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ผ่านสายพานรูปตัววี (Overhead Veebelt Driven Motor) หรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ผ่านเฟืองทดรอบ ความเร็วของเครื่องสูบลมต้องไม่เกิน 1,000 รอบต่อนาที หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์
 - การเลือกขนาดของเครื่องสูบลม ต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non-Overloading Performance Curve และมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด (High Operating Efficiency) ตลอดจนเลือกให้มี Net Positive Suction Head (NPSH) อย่างเพียงพอในการสูบลมที่อยู่ต่ำกว่าเครื่องสูบลมที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการอุปกรณ์
 - เครื่องสูบลมที่ใช้งานในลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์เครื่องสูบลูกสูบ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของเครื่องสูบลูกสูบมาด้วย พร้อมทั้ง Material List และ Technical Data

- ข. เครื่องสูบลูกสูบ (Positive Displacement Pump Type)
- รายละเอียดทั่วไป

เครื่องสูบลูกสูบเป็นชนิด Non-Overloading, Single-Stage หรือ Multi-Stage ติดตั้งได้ทั้ง Horizontal Mounted หรือ Vertical Mounted ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการวัสดุ-อุปกรณ์ ข้อต่อทางด้านดูดกลับและด้านส่งของเครื่องสูบลูกสูบกับท่อหน้าจะต้องเป็นแบบหน้าแปลน (Flange Connection) ความเร็วของเครื่องสูบลูกสูบต้องไม่เกินความเร็วตามที่แสดงไว้ในแบบหรือรายการอุปกรณ์
 - มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)
 - มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบลูกสูบต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled)
 - มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 1,450 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์
 - มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ (IP 54) Insulation Class F
 - ขนาดของมอเตอร์ต้องไม่เล็กกว่า 1.15 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
 - Bearing ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบ Anti-Friction ชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing และ Seal ต้องเป็นชนิดแนบสนิทเพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น
 - กล่องขั้วสายของมอเตอร์ (Motor Terminal Box) จะต้องเป็นชนิดกันน้ำ โดยท่อร้อยสายไฟก่อนเข้ากล่องขั้วสายจะต้องเป็น Flexible Conduit ชนิดกันน้ำด้วย
 - Casing
 - ตัวเรือนเครื่องสูบลูกสูบ (Casing) ทำด้วยเหล็กหล่อ Cast-Iron (Rubber-Lined) ออกแบบมาให้ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของความดันใช้งานสูงสุดของระบบ
 - ข้อต่อของเครื่องสูบลูกสูบกับท่อหน้าแบบหน้าแปลน จะต้องสามารถทนแรงดันได้เท่ากับตัวเรือนของเครื่องสูบลูกสูบ ตัวเรือนเครื่องสูบลูกสูบจะต้องออกแบบมาให้ใช้งานได้ทนทานแข็งแรง และการใช้งานได้นาน
 - Stator
 - Stator ทำขึ้นมาจากโลหะหลายชนิด เช่น Cast-Iron, Bronze, Chromium-Nickel-Molybdenum Steel, หรือ Special Alloys
 - Stator สามารถใช้งานได้ระหว่าง -30° ถึง $+300^{\circ}$ C
 - Rotors

Rotor ทำด้วยเหล็กชุบแข็งพิเศษ มีความต้านทานการสึกหรอและผุกร่อนได้ดี เช่น Special Hardened Special Steel, Chromium-Nickel และ Chromium-Nickel-Molybdenum Steel
 - Joints

Joints เป็นชนิด Sealed Pin Joint แบบ Double Seal, the Inner Seal Being Resistant to the Lubricant and the Outer Seal Resistant to the Medium
 - Shaft Seals

- Shaft Seals เป็นชนิด Gland-Packing of Most Different Material, with Sealing Liquid Connection, Single or Double Action Mechanical Seal
- Bearing
Bearing เป็นชนิด Ball Bearing
- Base Plate
เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องประกอบติดตั้งมาบนฐานเหล็กอันเดียวกัน พร้อมทั้งยึดให้แน่นหนาและได้รับการปรับแนวศูนย์กลาง (Alignment) อย่างแน่นอนมาจากโรงงานของผู้ผลิต
- Other Equipment
Dry-Running Protection Shall be Provided

4004 เครื่องสูบน้ำเสียบ (Dtainage Submersible Pump)

- ก. รายละเอียดทั่วไป (General)
- เป็นเครื่องสูบน้ำ ติดตั้งใต้น้ำ ออกแบบเหมาะสำหรับสูบน้ำเสียโดยเฉพาะ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแช่อยู่ในน้ำได้ตลอดเวลา ขนาดมอเตอร์มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการความเป็นจนวนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า Class F (จนวนของขดลวดทนอุณหภูมิได้ถึง 120oC) ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับเครื่องสูบน้ำ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่จะผ่านเข้ามอเตอร์คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Mechanical Seal ใบพัด (Impeller) และ Suction Cover จะต้องออกแบบให้เกิดน้ำวน (Vortex) ภายในเรือนสูบ (Casing) สูบน้ำและตะกอนได้
 - อัตราการสูบน้ำ (Flow Rate and Head) ให้เป็นไปตามแบบและรายการพร้อมด้วยอุปกรณ์พิเศษ เพื่อติดตั้งหรือยกเครื่องสูบน้ำขึ้นจากบ่อ โดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อส่งน้ำ (Guide Rail Fitting & Duck Foot Bend)
- ข. ใบพัด (Impeller)
ใบพัด (Impeller) เป็นแบบ Non-Clog Type ทำด้วย Gray Iron Casting ใบพัดจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งทางด้านสถิตย์ศาสตร์และจลศาสตร์ (Statically and Dynamically Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต
- ค. Suction Cover
Suction Cover ทำด้วย Gray-Iron Casting
- ง. Mechanical Seal
Mechanical Seal ทำด้วย Silicon Cabide หล่อขึ้นด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
- จ. เพลา (Shaft)
เพลา (Shaft) จะต้องเป็นเพลาเดี่ยวยาวตลอด ทำด้วย Stainless Steel
- ฉ. ลูกปืน (Bearing)
ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing
- ช. มอเตอร์ (Motor)
มอเตอร์ (Motor) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Overheat) ด้วย Motor Protection (Built-In Thermal Protection) ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง
- ซ. สกรู (Screw)

สกรู (Screw) ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel

ข. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

- Duck Foot Bend ทำด้วย Gray-Iron Casting พร้อมด้วย Discharge Flange มี Anchor Bolts, น็อตและสกรูทำด้วย Stainless Steel
- Quick Connector ทำด้วย Gray-Iron Casting ยึดติดกับ Discharge Bore ของตัวเครื่องสูบน้ำใช้สำหรับเกาะยึด Duck Foot Bend
- Guide Rail Fittings ประกอบด้วย Guide Rail ซึ่งทำด้วยท่อ Stainless Steel, Upper Guide Holder ทำด้วย Gray-Iron Casting สำหรับยึด Guide Rail
- โซ่ (Lifting Chain) ทำด้วย Structural Steel ชุบ Galvanized ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ฉ. การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย (Controller)

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสียโดยอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำ เป็นแบบ Mercury Float Switch ให้เครื่องสูบน้ำทำงานสลับกันในเวลาปกติ และจะทำงานร่วมกันในเวลาน้ำมากกว่าปกติโดยเป็นแบบอัตโนมัติ ระดับของลูกลอยประกอบด้วยระดับเครื่องสูบน้ำ 2 ชุด ทำงานพร้อมกัน, ระดับทำงาน 1 ชุด, ระดับตัดเครื่องสูบน้ำทั้งหมด โดยที่ระดับดังกล่าวได้กำหนดไว้ในแบบหรือจะกำหนดให้ในงานสนาม

หมวดที่ 5 วาล์วระบบสุขาภิบาล (Valves and Accessories)

5001 ความต้องการทั่วไป

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทั้งทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการ จนสามารถใช้งานได้ดี และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- ข. วาล์วที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้น
- ค. วาล์วที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน และต้องเป็นแบบที่มีลักษณะ คุณสมบัติเหมาะสมที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- ง. วาล์วต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 1,378 กิโลปาสกาล (200 ปอนด์ต่อตร.นิ้ว) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและในรายละเอียดของวาล์วแต่ละชนิด โดยจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) จากผู้ผลิต
- จ. วาล์วทุกชนิด ยกเว้นวาล์วควบคุม (Control Valve) ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่
- ฉ. โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณา และอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เป็นแต่ละกรณีไป
- ช. วาล์วที่ต้องเปิด-ปิดขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้วาล์วอยู่สูงไม่เกิน 1.50 เมตร (5 ฟุต) จากพื้น
- ซ. วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะไม่สามารถใช้มือหมุนพวงมาลัยได้จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย (Chain Operated Handwheels) พร้อมห่วงกันโซ่หลุดทำจากวัสดุไม่เกิดสนิม ปลายโซ่ห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตร (3 ฟุต) พร้อมที่คล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

5002 Gate Valve

Gate Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำวาล์วทำด้วย Bronze แบบ Screw Bonnet, Rising Stem, Solid Wedge, Screw Ends

5003 Swing-Check Valves

- ก. Check Valves เป็นแบบ Swing Type Check Valve สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง การทำงานของลิ้นวาล์วเป็นแบบ Two-Piece Hinges and Accessible Disc Cover และสามารถใช้งานได้ดีโดยลิ้นวาล์วไม่ติดขัดหรือค้างอยู่และต้องปิดสนิทเมื่อมีการไหลย้อนกลับของน้ำ โดยไม่เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือน
- ข. Check Valves ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Ends) ลักษณะตัววาล์วเป็นแบบ Full Area Y-Pattern
- ค. Check Valves ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron Swing Pattern and Bronze-Trimmed ชนิดมีหน้าแปลน (Flanged Ends) ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Connection)

5004 Silent-Check Valve (Spring Closed Type)

- ก. Silent-Check Valve ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบและในตำแหน่งที่ไม่ต้องการให้เกิดเสียงดังหรือการกระแทกของน้ำ โดยปกติแล้วให้ติดตั้งที่ทางด้านน้ำส่งของเครื่องสูบน้ำ ลิ้นวาล์วจะปิดสนิทด้วยสปริง (Spring Closed Type)
- ข. ลิ้นวาล์ว บ่าวาล์วและสปริง ทำด้วย Bronze หรือ Stainless Steel
- ค. Silent-Check Valves ที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย Bronze ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection)
- ง. Silent-Check Valve ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel ชนิดยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Connection)

5005 Butterfly Valve

- ก. Butterfly Valve สำหรับใช้กับท่อขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าตามที่แสดงไว้ในแบบ
- ข. ตัววาล์ว (Body) ทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel เป็นแบบ Lug Type Body
- ค. Disc ทำด้วย Stainless Steel หรือ Bronze ที่มีความแข็งแรงไม่ทำให้เสียรูปง่าย หรือบิดงอ
- ง. Stem เป็นแบบ Through-Shaft Design
- จ. Compound Rubber Seat Ring จะต้องมีลักษณะยึดหยุ่นดีและทนทานต่อการสึกกร่อน และปิดได้สนิท
- ฉ. Molded-In "O" Ring จะต้องออกแบบมาใช้กับการประกอบหน้าแปลนโดยไม่ต้องใช้ปะเก็น (Gaskets) และไม่มีการรั่วไหล
- ช. วัสดุประกอบที่เป็นยางทุกส่วนจะต้องใช้งานเหมาะสมกับของเหลวที่อยู่ในระบบ
- ซ. Lever Operated Valve ใช้กับวาล์วขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และเล็กกว่า
- ฅ. Hand Wheel Gear-Operated Valve ใช้กับวาล์วที่มีขนาดใหญ่กว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ขึ้นไป
- ฎ. Position Indicator จะต้องประกอบติดมากับตัววาล์วเพื่อแสดงตำแหน่งของลิ้นวาล์ว

5006 Ball Valves

- ก. Ball Valves มีลักษณะเป็นแบบ Ball Pattern of the Square Head Type
- ข. Ball ทำด้วย Stainless Steel ตามมาตรฐาน AISI 304
- ค. Ball Valves ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ตัวเรือนทำด้วย Bronze มีข้อต่อแบบเกลียว (Threaded Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection) ตามมาตรฐาน ASTM B62
- ง. Ball Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัวเรือนทำด้วย Carbon Steel ตามมาตรฐาน ASTM A-216
- จ. ก้านหมุนขณะเปิดให้ผ่านได้เต็มที่ ต้องอยู่ในแนวขนานกับท่อน้ำเข้า-ออก
- ฉ. Ball Valves ต้องเป็นชนิด สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 862 กิโลปาสกาล (125 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว)

5007 Float Valves

- ก. Float Valves จะต้องติดตั้งตามที่แสดงไว้ในแบบและรายการ ลักษณะของวาล์วเป็นแบบ Hydraulically Operated, Diaphragm Actuated Globe or Angle Pattern Valve มีลูกกลอยเป็นแบบ Two-Level Remote Float Control สามารถควบคุมให้ตัว Main Valve ปิด-เปิดได้เองโดยอัตโนมัติ
- ข. ตัวเรือนวาล์วทำด้วย Cast-Iron มีข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (Flanged Connection)
- ค. Float Valves จะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1206 กิโลปาสคาล (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- ง. ตัวลูกกลอย (Float) จะต้องติดตั้งควบคุมอยู่ในบริเวณน้ำนิ่ง หรืออยู่ใน Stilling Well ซึ่งสามารถป้องกัน น้ำวนหรือการกระเพื่อมขึ้น-ลงของระดับผิวน้ำ ผู้รับจ้างต้องจัดหา Stilling Well และติดตั้งให้ด้วย

5008 Pressure Reducing Valve

- ก. Pressure Reducing Valve ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบหรือในตำแหน่งที่ต้องการปรับลดความดันในตัววาล์วให้มีความดันคงที่ ถึงแม้ว่าทางด้านเหนือวาล์วจะมีความดันเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม
- ข. Pressure Reducing Valve เป็นแบบ Diaphragm Type Modulating Valve with Hydraulically Operated Pilot Control, Single Seat, Globe or Angle Valve Pattern
- ค. Pilot Control เป็นแบบ Direct-Acting, Adjustable, Spring Loaded, Normally Open, Diaphragm Type Valve
- ง. Pressure Reducing Valve ตัววาล์วทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Connection)

5009 Pressure Relief Valve

- ก. Pressure Relief Valve เป็นวาล์วที่รักษาความดันของน้ำในระบบให้คงที่ในพิกัดที่ต้องการ และสามารถปล่อยน้ำออกจากระบบได้โดยอัตโนมัติเมื่อความดันของน้ำในระบบสูงเกินกว่าพิกัดที่ตั้งไว้ และยังคงรักษาระดับความดันของน้ำในระบบให้คงที่อยู่ตลอดเวลา
- ข. Pressure Relief Valve เป็นแบบ Hydraulically Operated, Pilot Control, Diaphragm-Type, Globe or Angle Valve Pattern
- ค. Pilot Control เป็นแบบ Direct-Acting, Adjustable, Spring Loaded, Diaphragm-Type Valve
- ง. Pressure Relief Valve ตัววาล์วทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Connection)

5010 Pump Control Valve

- ก. Pump Control Valve ใช้สำหรับติดตั้งทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำที่จ่ายขึ้นถึงหลังคา เพื่อลด Surge Pressure ที่เกิดขึ้นในระบบจากการ Start & Stop เครื่องสูบน้ำ
- ข. Pump Control Valve เป็นแบบ Hydraulic Operated, Diaphragm Type ทำงานด้วย Diaphragm โดยมี Solenoid Valve สำหรับควบคุมการทำงาน และสามารถตั้งอัตราการเปิด-ปิดของวาล์วได้ ที่ตัววาล์วจะ ต้องมี Self-Cleaning Strainer, Limit Switch และ Lifting Type Check สำหรับป้องกันการไหลกลับ

5011 Foot Valve

- ก. Foot Valve ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ โดยปกติแล้วติดตั้งที่ปลายท่อทางด้านดูด (Suction) ของเครื่องสูบน้ำในกรณีนี้ที่เครื่องสูบน้ำติดตั้งอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับน้ำ เพื่อป้องกันมิให้น้ำในระบบไหลย้อนกลับลงสู่ถึง ลิ้นวาล์วจะปิดสนิทด้วยสปริง (Spring Closed Type)
- ข. Body, Disc, Seat ทำด้วย Cast-Iron หรือ Bronze
- ค. Spring ทำด้วย Stainless Steel
- ง. Foot Valve จะต้องมีแผ่นตะแกรงดักผง (Galvanized Steel Plate Strainer) ประกอบติดมาด้วย
- จ. Foot Valve สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1,030 กิโลปาสกาล (150 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว)

5012 Flap Valve

- ก. คุณสมบัติทั่วไป (General)
เป็นประตูลอยน้ำที่สามารถเปิดได้โดยแรงดันของน้ำ และปิดโดยน้ำหนักของบานปิด เหมาะสำหรับใช้ติดตั้งกับปลายท่อระบายน้ำ (Discharge Pipe) เพื่อกันน้ำไหลย้อนกลับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อระบายน้ำ ตัวบานปิด (Disc) เป็นโลหะเหล็กหล่อเหนียว ตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อเหนียว มีบานพับ (Hinge) ด้านบนมีที่อุดน้ำมันหล่อลื่นระหว่างร่องลิ้น (Bushing) กับสลัก (Hinge Pin) ของบานพับ
ประตูลอยน้ำต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่มีประสบการณ์ในการผลิตประตูลอยน้ำไม่น้อยกว่า 5 ปี และได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001
- ข. วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ (Materials)
วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบประตูลอยน้ำ ให้เป็นไปตามที่กำหนด ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1
วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำ ชนิดกั้นน้ำไหลย้อนกลับ

หมายเลข ส่วนประกอบ	ส่วนประกอบ (Parts)	วัสดุ (Materials)	มาตรฐาน (Standards)
1.	ตัวเรือน (Body)	เหล็กหล่อเหนียว (Ductile	ASTM A536 Grade
2.	บานปิด (Disc)	Iron)	65-45-12
3.	สลัก (Hinge Pin)	เหล็กหล่อเหนียว (Ductile	ASTM A536 Grade
4.	แหวนรองบานปิด (Disc Seat Ring)	Iron)	65-45-12
5.	แหวนรองตัวเรือน (Body Seat Ring)	เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)	ASTM A276 Type 316
6.	รองลื่น (Bushings)	ทองบรอนซ์ หรือเหล็กกล้าไร้ สนิม (Bronze or Stainless	ASTM B62 or ASTM A276 Type
7.	สลักเกลียว / แป้น เกลียว (Bolts and Nuts)	Steel)	304
		ทองบรอนซ์ หรือเหล็กกล้าไร้ สนิม (Bronze or Stainless	ASTM B62 or ASTM A276 Type
		Steel)	304
		ทองบรอนซ์ (Bronze)	ASTM B62
		เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)	ASTM A276 Type 304

ค. การเคลือบผิว (Coating)

ผิวภายในของประตุน้ำ (ส่วนที่เป็นเหล็กหล่อเหนียว) ให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C210 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 100 ไมครอน

ผิวภายนอกของประตุน้ำ (ส่วนที่เป็นเหล็กหล่อเหนียว) ให้เคลือบด้วย Non-bleeding Type, Coal-Tar Epoxy ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

ง. ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง (Data to be Furnished)

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา ใบบรรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 เอกสารอ้างอิง ประสิทธิภาพ การเป็นผู้ผลิตประตุน้ำ แผนผังขบวนการผลิต และตรวจสอบคุณภาพ (Flow Chart of Production, QC & QA Plan) แบบแปลน (Shop Drawing) ซึ่งได้รับการรับรองโดยผู้ผลิต และมีวิศวกรซึ่งมีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (ก.ว.) เซ็นต์ชื่อรับรอง โดยแบบแปลนดังกล่าวต้องแสดงขนาดมิติที่สำคัญของประตุน้ำ ส่วนประกอบและวัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบตลอดจนมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) ที่ใช้ เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประตุน้ำ ตามแบบดังกล่าวโดยเคร่งครัด

หมวดที่ 6 วัสดุท่อและข้อต่อต่าง ๆ (Pipes and Fittings Material)

6001 ท่อน้ำประปา (Cold Water Pipes)

- ก. ท่อเมนน้ำประปาในแนวตั้ง ได้แก่ท่อเมนประปาจ่ายขึ้นถังสูง,ท่อเมนประปาที่จ่ายลงจากถังสูง,ท่อเมนประปาในแนวตั้งที่ผ่านชุดลดความดัน,ให้ใช้ท่อเหล็กกล้า บุกพลาสติก PE lining และมี PE Powder Coated High Pressure Class มาตรฐาน BS ทนอุณหภูมิได้ 60 องศา ข้อต่อท่อน้ำประปาในแนวตั้งใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำประปาในแนวตั้ง
- ข. ท่อเมนประปาในห้องเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ท่อเหล็กกล้า บุกพลาสติก PE lining และมี PE Powder Coated High Pressure Class มาตรฐาน BS ทนอุณหภูมิได้ 60 องศา
- ค. ท่อประปาในส่วนในระบบท่อจ่ายหลังวาล์วควบคุมประจำชั้นให้ใช้ ท่อ Polypropylene Random Copolymer (80) PP-R (80) แบบ SDR 11 (PN10) มาตรฐาน DIN 8077/78 & ISO 15874มี วาล์วระบายน้ำทั้งขนาด 3/4" Gate Valve) ที่จุดต่ำสุดของท่อเมน
- ง. ข้อต่อท่อน้ำประปาหลังวาล์วควบคุมประจำชั้นใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำประปาหลังวาล์วควบคุมประจำชั้น

6002 ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งจากครัว (Soil, Waste, Kitchen Waste Pipes) สำหรับท่อในแนวตั้ง

- ก. ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำทิ้งในห้องน้ำที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) และเล็กกว่า ใช้ท่อ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 8.5 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
- ข. ข้อต่อท่อน้ำทิ้งใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำทิ้ง
- ค. ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ให้ใช้ท่อ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 8.5 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
- ง. ข้อต่อท่อน้ำทิ้งใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำทิ้ง

6003 ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งจากครัว (Soil, Waste, Kitchen Waste Pipes)

- ก. ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำทิ้งในห้องน้ำที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) และเล็กกว่า ใช้ท่อ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 8.5 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
- ข. ข้อต่อท่อน้ำทิ้งใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำทิ้ง
- ค. ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ให้ใช้ท่อ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 8.5 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
- ง. ข้อต่อท่อน้ำทิ้งใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำทิ้ง

6004 ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe)

- ก. ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe) ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 17-2532 Class 8.5

- ข. ข้อต่อ (Fittings) สำหรับใช้กับท่อ PVC เป็นแบบ Injection Molded ชนิดหนา ใช้กับท่อ PVC โดยเฉพาะวัสดุข้อต่อ ต่าง ๆ จะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อน้ำ
- ค. การต่อท่อเข้ากับข้อต่อที่เป็นชนิดเกลียวจะต้องพันเกลียวด้วย PTFE (Teflon) Tape เท่านั้น
- ง. ข้อต่อ จำพวกยูเนียน (Unions) จะต้องใช้ Rubber "O" Ring Seals ประกอบอยู่ด้วย
- จ. ข้อต่อชนิดที่ไม่มีเกลียว แต่เป็นการต่อสวมเข้ากับท่อโดยปลายท่อที่จะสวมใส่จะต้องทำความสะอาดและขัดให้ผิวหน้าหยาบเสียก่อนแล้วทาด้วยน้ำยาทาท่อพีวีซี ตามคำแนะนำของผู้ผลิตแล้วจึงต่อท่อเข้าและกดให้แน่นรอจนกว่าน้ำยาจะแข็งตัวจึงปล่อยมือ
- ฉ. การต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อน้ำโสโครก หรือท่อน้ำทิ้ง (ชนิดท่อเหล็กหล่อปากระฆัง) ให้ใช้ข้อต่อหรือ ข้อลดทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Malleable Cast-Iron) เป็นตัว Adapter

6005 ท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องเครื่องปรับอากาศ (Air Handling Unit Room)

- ก. ท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องเครื่องเป่าลมเย็น (Air Handling Unit Room) ของระบบปรับอากาศ กำหนดให้ใช้ เป็นท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532 Class 13.5
- ข. ท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องเครื่องเป่าลมเย็นที่ติดตั้งในแนวนอน จะต้องหุ้มด้วยฉนวนชนิด Closed Cell Foamed Plastic Insulation หนาครึ่งนิ้วแล้วพันทับด้วย PVC Tape สำหรับท่อที่ปรากฏแก่สายตาส่วนท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งไม่จำเป็นต้องหุ้มฉนวน
- ค. ข้อต่อ (Fittings) สำหรับใช้กับท่อพีวีซีเป็นแบบ Injection Molded ชนิดหนาใช้กับท่อพีวีซี โดยเฉพาะวัสดุข้อต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อน้ำ
- ง. การต่อท่อเข้ากับข้อต่อที่เป็นชนิดเกลียวจะต้องพันเกลียวด้วย PTFE (Teflon) Tape เท่านั้น
- จ. ข้อต่อจำพวกยูเนียน (Unions) จะต้องใช้ Rubber "O" Ring Seals ประกอบอยู่ด้วย
- ฉ. ข้อต่อชนิดที่ไม่มีเกลียว แต่เป็นการต่อสวมเข้ากับท่อโดยปลายท่อที่จะสวมใส่จะต้องทำความสะอาดและ ขัดให้ผิวหน้าหยาบเสียก่อน แล้วทาด้วยน้ำยาทาท่อพีวีซี ตามคำแนะนำของผู้ผลิตแล้วจึงต่อท่อเข้าและ กดให้แน่นรอจนกว่าน้ำยาจะแข็งตัวจึงปล่อยมือ

6006 ท่อระบายน้ำฝน (Rain Water Pipes)

- ก. ท่อระบายน้ำฝน ที่ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ที่ มอก. 17-2532 Class 8.5
- ข. ข้อต่อท่อน้ำฝนใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำฝน
- ค. การป้องกันการกัดกร่อนทั้งภายในและภายนอก สำหรับการต่อแบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือเชื่อมแบบ หน้าแปลน จะต้องเคาะตะกั่วที่เชื่อมออก ทำความสะอาด และทาด้วยสี Zinc-Rich 2 ชั้น
- ง. หน้าแปลน (Galvanized Steel Flanges) ที่นำมาใช้งานจะต้องเลือกให้เหมาะสม และทนแรงดันใช้งานได้ สูงสุดของระบบ
- จ. นอต, สกรู, และแหวน จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel
- ฉ. ท่อระบายน้ำฝน ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารให้ใช้เป็นท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 Minimum Class PN. 10.0

6007 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำเสีย (Waste Pipes from Submersible Pumps)

- ก. ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Waste Pipes and Fittings) ที่ต่อจากเครื่องสูบน้ำเสียที่จมอยู่ในบ่อน้ำเสีย ให้ใช้เป็นท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 Minimum Class PN. 10.0
- ข. ถ้าต่อแบบหน้าแปลน นอต, สกรู, แหวนจะต้องทำด้วย Stainless Steel
- ค. ท่อประธานหรือท่อเมนของท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้งในแนวราบจากเครื่องสูบน้ำเสีย พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ ให้ใช้เหล็กหล่อชนิดหนาพิเศษ แบบมีหน้าแปลนตามมาตรฐาน ISO R13 Class B และการต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joint)
- ง. นอต, สกรู, แหวน ที่ยึดหน้าแปลนทำด้วย Cadmium-Plated Steel

6008 ท่อน้ำสำหรับระบบรดน้ำต้นไม้ (Irrigation Pipes)

ท่อน้ำและอุปกรณ์เชื่อมต่อ ในส่วนที่ติดตั้งที่ระเบียงอาคาร, ส่วนที่ติดตั้งในกระบะต้นไม้และส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคารให้ใช้ท่อโพลีเอทิลีน (HDPE) ไม่ต่ำกว่าชั้น PN. 6 ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 มีการต่อแบบเชื่อมความร้อน (Butt Weld)

6009 ท่อระบายน้ำรอบอาคาร (Drainage Pipes)

- ก. ท่อระบายน้ำรอบอาคาร และต่ออยู่ระหว่างบ่อพัก ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) ให้ใช้เป็นท่อซีเมนต์ใยหิน (Asbestos Cement Pipe) ชนิดระบายน้ำตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 622- 2529 Class SDP 2
- ข. ท่อระบายน้ำรอบอาคาร ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) และใหญ่กว่าให้ใช้เป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

หมวดที่ 7 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำระบบสุขาภิบาล (Piping Accessories)

7001 ความต้องการโดยทั่วไป

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบสุขาภิบาลที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบ และรายการจนสามารถใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- ข. อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต่าง ๆ ที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ดียิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- ค. อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- ง. อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำจะต้องเป็นแบบที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่เข้ากับของเหลวในระบบ
- จ. อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบ หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ
- ฉ. อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำที่มีความจำเป็นจะต้องอ่านค่า หรือบำรุงรักษาเป็นประจำจะต้องติดตั้งไว้ในที่ซึ่ง สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวก

7002 Flexible Pipe Connection (ข้อต่ออ่อน)

- ก. ข้อต่ออ่อนสำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Reinforced Neoprene Rubber (Bellow Type) สามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 2,068 กิโลปาสคาล (300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิใช้งานไม่เกิน 77 องศาเซลเซียส (170 องศาฟาเรนไฮต์)
- ข. ข้อต่ออ่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่ามีข้อต่อแบบเกลียว (Threaded Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection)
- ค. ข้อต่ออ่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่ามีข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (Flanged Connection)
- ง. การติดตั้งแบบต่อโดยใช้หน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการยึดตัวของข้อต่ออ่อน
- จ. ส่วนข้อต่ออ่อนที่ติดตั้งในที่อื่น ๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - สำหรับระบบท่อน้ำประปาใช้เป็นชนิดสแตนเลสสติก (Stainless Flexible Joint) และมี Bellow ภายใน
 - สำหรับระบบท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำฝน ให้ใช้เป็นแบบ Flexible Rubber Joint หรือแบบอื่น ที่สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัวได้ไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร (Axial Movement) โดยถ้าท่อเดิน ผังดินให้ใช้เป็นชนิด Underground มีวงแหวนเสริมความแข็งแรง (Reinforced Ring) และสามารถทนแรงกดทับของดินได้ลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่เสียรูป

7003 Expansion Joints (ข้อต่อแบบยืดและหดตัว)

- ก. Expansion Joints เป็นชนิด Pack less Construction Externally Pressurized Guide Expansion Connector
- ข. Expansion Joints ใช้ติดตั้งในระบบท่อน้ำซึ่งมีการยึดตัวและหดตัวของท่อน้ำ และในระบบท่อน้ำซึ่งไม่สามารถติดตั้ง Expansion Loops หรือ Offsets ได้
- ค. จุดตรึงยึดที่แน่นอนหนา (Anchors and Pipe Guides) จุดตรึงยึดจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้อง เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- ง. Expansion Joints เป็นชนิดหน้าแปลนต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

7004 Strainers (อุปกรณ์ดักผง)

- ก. Strainers ใช้สำหรับต่อต้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำและที่อื่น ๆ ตามที่แสดงในแบบ ตัวสเตรนเนอร์เป็นแบบ Y- Pattern
- ข. Strainers ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ทำด้วย Bronze แบบ Screwed End
- ค. Strainer ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast-Iron แบบ Flanged End
- ง. แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกล้างได้โดยไม่ต้องถอด Strainers ออกจาก ระบบท่อน้ำ แผ่นปิดท้ายตะแกรงของ Strainer ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าต้องติดตั้งวาล์วสำหรับระบายตะกอนทั้งขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) พร้อมทั้งมีท่อน้ำและฝาปิด (Cap) ปลายท่อน้ำไว้ด้วย
- จ. Strainers ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ
- ฉ. ขนาดของรูตะแกรงดักผงจะต้องมีขนาดดังนี้

ขนาดสเตรนเนอร์ มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดรู มิลลิเมตร
20 ถึง 50 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว ถึง 2 นิ้ว)	0.75
65 ถึง 150 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว ถึง 6 นิ้ว)	1.50
200 ถึง 300 มิลลิเมตร (8 นิ้ว ถึง 12 นิ้ว)	3.00
ใหญ่กว่า 300 มิลลิเมตร (ใหญ่กว่า 12 นิ้ว)	6.00

7005 Automatic Air Vent (อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ)

- ก. Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type
- ข. ลูกกลิ้งและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel
- ค. Body and Cover ทำด้วย Cast-Iron
- ง. ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว)
- จ. Automatic Air Vent ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

- ฉ. ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้อง มี Shut off Valve ประกอบอยู่ด้วย ส่วนทางด้านอากาศออกจะ ต้องต่อท่อไปทิ้งไว้ ณ จุดหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain)
- ช. Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำและในตำแหน่งที่มีอากาศสะสมอยู่ในระบบท่อหรือ ตามที่ระบุในแบบ

7006 Thermometers (อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ)

- ก. Thermometers เป็นแบบหลอดแก้วชนิด Adjustable Angle มีกรอบสเกลยาว 230 มิลลิเมตร (9 นิ้ว) เทอร์โมมิเตอร์ติดตั้งไว้สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำหรือของเหลวที่ด้านเข้า-ออกจากเครื่องและอุปกรณ์ที่ แสดงไว้ในแบบ
- ข. Thermometers ตัวเรือนทำด้วย Cast Aluminum มีก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) ยาวไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร (3 1/2 นิ้ว) และจะต้องเลือกช่วงสเกล (Scale Range) ให้เหมาะสมกับอุณหภูมิของน้ำหรือ ของเหลวที่จะวัดอ่านค่ามีความแม่นยำ (Accuracy) + 1/2 °C
- ค. มีอุปกรณ์สำหรับปรับให้หน้าปัทม์ของเทอร์โมมิเตอร์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและต้องการได้
- ง. Thermometers จะต้องเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับน้ำหรือของเหลว และอุณหภูมิของเหลวนั้น ๆ
- จ. Thermometers จะต้องเป็นแบบ Dual Scale with °C and °F
- ฉ. Thermometers แต่ละชุดจะต้องติดตั้งร่วมกัน Separable Brass Well โดยมี Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union ตัว Well จะต้องมีความยาวลึกเข้าไปในท่อน้ำได้อย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) สำหรับการติดตั้งกับท่อน้ำขนาดเล็กกว่า ให้ขยายท่อโดยใช้สามตาหรือข้อต่อต่าง ๆ ประกอบในการ ติดตั้งตำแหน่งที่ติดตั้งควรอยู่ระดับสายตาเพื่ออำนวยความสะดวก

7007 Pressure Gauges (อุปกรณ์วัดความดัน)

- ก. Pressure Gauges เป็นแบบ Bourdon Type สำหรับวัดความดันของน้ำตามที่แสดงไว้ในแบบและ รายการ
- ข. Pressure Gauges ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทม์กลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปัทม์อยู่ในช่วง 150 ถึง 200% ของความดันที่ใช้งานปกติมี Accuracy 1% ของสเกลบนหน้าปัทม์
- ค. มีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้
- ง. สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²) ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) หรือบาร์ (Bar) หรือกิโลปาสคาล (KPa) หรือมิลลิเมตรปรอท (mm Hg.) สำหรับความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ
- จ. Pressure Gauges แต่ละชุดจะต้องมี Shut off Valve และ Pressure Snubber ประกอบรวมอยู่ด้วย
- ฉ. ความดันใช้งานต้องไม่เกินกว่าความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกลหน้าปัทม์
- ช. Pressure Gauges ที่ใช้กับของเหลวที่กัดกร่อน (Corrosive Liquid) จะต้องเป็นชนิด Chemical Type with Diaphragm Liquid Separator

7008 Water Meter (มาตรวัดน้ำ)

Water Meter เป็นมาตรวัดน้ำแบบใบพัด (Turbine Type) Multi Jet Magnetic Drive ตามมาตรฐานของการประปา ท้องถิ่นและผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงโดยมีหนังสือรับรองจากการประปาท้องถิ่น เป็นแบบที่สามารถติดตั้งในแนวนอนหรือแนวตั้งได้ตามที่ระบุในแบบ

7009 Water Hammer Arrestors (อุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของน้ำ)

- ก. Water Hammer Arrestors เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในระบบท่อน้ำสำหรับลดการกระแทกของน้ำหรือกำจัดการกระแทกของน้ำในวงจรระบายท่อน้ำ ป้องกันมิให้เครื่อง, อุปกรณ์, วาล์วและข้อต่อต่าง ๆ เกิดการเสียหาย
- ข. Water Hammer Arrestors ติดตั้งที่ท่อน้ำทางด้านน้ำส่งของเครื่องสูบน้ำ, ส่วนที่ใกล้กับวาล์วหรือส่วน ปลายท่อซึ่งเกิดการกระแทกของน้ำหรือติดตั้งตามแบบ
- ค. Water Hammer Arrestors ตัวเรือน (Body) ทำด้วย Copper Tube Type K หรือ Type L ภายในบรรจุ One Moving Part เป็นแบบ Spherical Piston which Floats Inside the Surge Chamber และมี Rubber "O" Rings ป้องกันมิให้อากาศที่อัดไว้ภายในรั่วออกมาได้และน้ำไม่สามารถผ่านเข้าไปใน Chamber ได้
- ง. Water Hammer Arrestors สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1,034 กิโลปาสคาล (150 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว)
- จ. Water Hamer Arrestors ต่อกับท่อน้ำโดยใช้เกลียว

7010 Floor Drain (ช่องระบายน้ำจากพื้น)

- ก. Floor Drain หรือช่องระบายน้ำจากพื้น สำหรับพื้นที่ภายนอกเช่นพื้นที่จอดรถ หรือที่ไม่ได้ระบุไว้ในงานสถาปัตยกรรม ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่ว จากพื้นและมีฝาปิดหรือช่องระบายน้ำ ทำด้วยทองเหลืองขัดมัน หรือทองเหลืองชุบโครเมียม ผู้รับจ้างต้อง ส่งตัวอย่างขออนุมัติ
- ข. ลวดลายของช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
- ค. ฝาปิดช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องมีเกลียวยาวพอที่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำให้เข้ากับพื้นตามความต้องการ การได้
- ง. Floor Drain หรือช่องระบายน้ำจากพื้นให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

7011 Roof Drain (ช่องระบายน้ำฝน)

- ก. Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝน ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจาก พื้นมีช่องระบายน้ำทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) เช่นเดียวกัน
- ข. ลวดลายของช่องระบายน้ำฝน จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง
- ค. Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝนจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยและได้ระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต
- ง. Roof Drain หรือช่องระบายน้ำฝนให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

7012 Floor Cleanout (ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ)

- ก. Floor Cleanout หรือช่องสำหรับทำความสะอาดท่อตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีฝาปิดทึบ แบบเกลียวทำด้วยทองเหลืองขัดมันหรือทองเหลืองชุบโครเมียม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างขออนุมัติ
- ข. ฝาปิดช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

- ค. ฝาปิดช่องสำหรับทำความสะอาดท่อจะต้องมี 2 รูขึ้นไป แบบไม่ทะลุหรือแบบที่เหลื่อมกันไว้ สำหรับในการใช้เครื่องมือเปิด-ปิดฝาได้
- ง. Floor Cleanout หรือช่องสำหรับทำความสะอาดท่อให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งาน เทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

7013 Drain Valves (วาล์วระบายน้ำ)

- ก. Drain Valves เป็นแบบ Plug-Type ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่ต่ำสุดของระบบท่อน้ำไว้ สำหรับเปิดไล่ผงและ ตะกอน ออกจากระบบท่อน้ำหรือเมื่อมีความจำเป็นอื่น ๆ
- ข. Drain Valves จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและสะดวกในการบำรุงรักษา
- ค. Drain Valves จะต้องมียี่ห้อที่เหมาะสมกับระบบท่อน้ำนั้น ๆ
- ง. จะต้องต่อท่อจาก Drain Valves ไปทิ้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมและไม่เป็นอันตราย เช่น บ่อพักน้ำทิ้ง, รางระบายน้ำทิ้ง ฯลฯ หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- จ. ท่อที่ต่อจาก Drain Valves นี้จะต้องจับยึดให้แน่นหนาไม่ให้เกิดการสั่นของท่อเมื่อปล่อยน้ำทิ้งอย่างรวดเร็ว

7014 Bolts, Nuts, and Washers (สกรู นอต และแหวน)

อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต่าง ๆ ที่มีการต่อกันท่อแบบหน้าแปลนซึ่งจะต้องมี Bolts, Nuts และ Washers ยึดประกอบ รวมอยู่ด้วย กำหนดให้ Bolts, Nuts และ Washer ทำด้วย Cadmium-Plated Steel ระหว่างหน้าแปลนทั้งสอง ประกอบอยู่จะต้องมีประกันยางสังเคราะห์สอดใส่อยู่ด้วย

หมวดที่ 8 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ (Units Fixture Accessories)

8001 ความต้องการโดยทั่วไป

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ในระบบสุขาภิบาลที่มีคุณสมบัติและลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- ข. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ดียิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- ค. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- ง. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ จะต้องเป็นแบบที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่เข้ากับของเหลวในระบบ
- จ. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบนั้นหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือข้อกำหนด

8002 สายอ่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์

ตัวสายทำด้วยยางสังเคราะห์แล้วถักเพื่อเสริมความแข็งแรงด้วย Stainless Steel Braiding ขนาดของสายต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) และสามารถทนแรงดันใช้งานในระบบได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโลปาสกาล (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

8003 Stop Valve สำหรับติดตั้งก่อนเข้าทุกสุขภัณฑ์

วาล์วเป็นแบบ Angle Valve ชุบด้วยโครเมียม ตัววาล์วต้องสามารถทนแรงดันในระบบได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโล ปาสกาล (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

8004 Automatic Trap Primer Valve

Automatic Trap Primer Valve ออกแบบให้จ่ายน้ำประปาโดยอัตโนมัติให้กับช่องระบายน้ำที่พื้นที่มีความถี่ในการใช้งานน้อย เพื่อลดปัญหาเรื่องกลิ่นอันอาจเกิดจาก Water Seal แห่ง โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. ตัวเรือนทำด้วยทองเหลือง (Brass) สามารถทนการกัดกร่อนได้ดี และทำงานด้วยระบบลูกสูบ (Piston Operated) และจะต้องมีการจัดเตรียม Vacuum Breaker ในตัวเพื่อป้องกันการ Cross Connection ระหว่างระบบด้วย
- ข. ท่อเข้าออกขนาด 20 มิลลิเมตร มีความดันสูญเสียประมาณ 5 ถึง 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้วและสามารถใช้ต่อกับช่องระบายน้ำที่พื้น 1 -2 ตัว
- ค. มีความดันใช้งาน (Working Pressure) ไม่น้อยกว่า 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และออกแบบให้สามารถปรับการทำงานตามความดันในระบบได้
- ง. การติดตั้งจะต้องกำหนดตำแหน่ง Automatic Trap Primer อยู่สูงกว่าพื้นที่มีการติดตั้งช่องระบายน้ำที่พื้นไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

หมวดที่ 9 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง (Piping Installation)

9001 ความต้องการทั่วไป

การติดตั้งท่อน้ำ จะต้องติดตั้งให้แนวท่อน้ำมีแนวขนานและตั้งฉากกับอาคาร แนวผนังของอาคารและแนวผนังของ ฝ้ากันสแลม อย่าให้เหลหรือเอียงจากแนวอาคาร ทิศทางการไหลของน้ำหรือการระบายน้ำทั้งจะต้องให้ท่อน้ำมีความลาดเอียงตามที่ระบุในแบบ ท่อแยกที่ต่อแยกออกจากท่อเมนจะต้องต่อท่อแยกออกในลักษณะที่สามารถระบายน้ำ ทั้งและไล่อากาศออกจากท่อได้ทั้งหมด การเปลี่ยนขนาดของท่อน้ำ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดแบบเฉียงเพื่อการระบาย อากาศออกได้ ยกเว้นท่อน้ำที่ติดตั้งในแนวตั้ง (Vertical Pipes) ให้สามารถใช้ข้อลดแบบกลมได้

การติดตั้งท่อน้ำ เมื่อติดตั้งท่อน้ำครบวงจร (Water Circuits) แล้วทุกวงจร (All Circuits) จะต้องสามารถระบายน้ำ ทั้งออกจากวงจรนั้นได้ทั้งหมด และหรือสามารถไล่อากาศออกจากระบบท่อน้ำของวงจรเหล่านั้นได้ทั้งหมดอีกด้วย

ช่องว่างระหว่างท่อน้ำและอุปกรณ์หรือเครื่องจักร จะต้องเผื่อที่ไว้ให้เพียงพอสำหรับการเข้าไปบำรุงรักษา ช่องว่างเหนือท่อน้ำและช่องเปิดบริการจะต้องมีที่ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร (24 นิ้ว) และที่ซึ่งติดตั้งวาล์วควรหลีกเลี่ยง ไม่ให้กั้นวาล์วกีดขวางทางขึ้นช่องเปิดบริการ (Access Ways) การติดตั้งท่อน้ำและเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้งและจัดให้มีระยะพอเพียงสำหรับเข้าไปเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อนำออกมาซ่อมแซมแก้ไขได้ เพื่อให้การใช้งานของ ระบบต่าง ๆ มีประสิทธิภาพที่ดีควรเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ และข้อต่อท่อน้ำติดตั้งไว้ด้วย

การติดตั้งท่อน้ำให้ได้ท่อน้ำที่ตรงและต่อเนื่องยาวที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ ยกเว้นจะมีข้อต่อหรือท่อแยกหรือท่อรวม (Headers) ซึ่งจะทำให้การต่อท่อด้วยวิธีเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊ส ต่อด้วยเกลียว หรือด้วยความร้อน แล้วแต่กรณีซึ่งได้รับการอนุมัติ แล้วหรือได้แสดงไว้ในข้อกำหนดนี้

9002 การต่อท่อร่วมระหว่างระบบ (Cross Connection and Interconnections)

ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อประจบบกับระบบท่อโสโครกและ ท่อน้ำทิ้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนานหรือตัดแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำ ทั้งแล้วแนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำทั้งเป็นระยะไม่ น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว)

9003 ลักษณะการเดินท่อ (Appearance)

ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตาการ เลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ ต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วน นั้น ๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เหลหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้วต้องแขวนท่อนั้นชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่าง ๆ ให้แน่นอนเสียก่อน การติดตั้งระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่งเพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

9004 ฝีมืองาน (Workmanship)

ฝีมืองานผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่อง สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้

- ก. การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อบรรจบกันแล้ว ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- ข. การติดตั้งท่อ ต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม
- ค. การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ฝังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- ง. ท่อน้ำที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของท่อ ณ จุดใดให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

9005 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ (Location of Device)

การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ บรรดาส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดความดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อม บำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

9006 การเก็บรักษาท่อ (Storage and Cleaning)

การเก็บรักษาและการป้องกันการชำรุดบอบสลายของท่อและสุขภัณฑ์ระหว่างการติดตั้งให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- ก. ท่อน้ำควรเก็บไว้บนชั้นเหล็กที่เหมาะสมภายในโกดังที่มีหลังคาคลุมและฝาปิดไม่ควรวางกองกับพื้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและมีเศษวัสดุอยู่ภายในท่อ สำหรับท่อเหล็กดำ (Carbon Steel Pipe) ควรทาสีป้องกันสนิมด้วย Red Lead Primer
- ข. ก่อนการติดตั้งท่อ จะต้องหาลงภายในท่อเอาเศษผงออกให้หมด และเช็ดดูภายนอกท่อให้สะอาด
- ค. ปลายท่อทุกปลายควรใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไป ชั่วคราว
- ง. ระหว่างการติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังและป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่าง ๆ ตกหล่นเข้าไปในท่อ และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้น
- จ. หลังจากการติดตั้งแล้ว ถ้าเห็นวาล์วมีเกลียวเหลือโผล่ออกมาจากข้อต่อต่าง ๆ จะต้องทาสีที่เกลียวนั้นด้วย Zinc-Chromate Paint และถ้าหากการต่อท่อด้วยการเชื่อมไฟจะต้องเคาะตะกรันออก ใช้แปรงลวดขัด รอยเชื่อมและทาสีรอยเชื่อมนั้นด้วย Zinc-Chromate Paint ก่อนการเดินเครื่องหรือเดินระบบเกี่ยวกับท่อ น้ำภายในท่อน้ำทั้งระบบจะต้องทำการล้างด้วยน้ำให้ใสสะอาด
- ฉ. วาล์วน้ำข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นสำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่ว ถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

- ข. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลาย
- ข. เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วต้องตรวจสอบความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่เจ้าของโครงการในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่องและใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการเป็นอย่างดี

9007 การต่อท่อเข้าอุปกรณ์ (Connections to Equipment)

การต่อท่อเข้าเครื่องสูบน้ำ ถังน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องต่อท่อเข้าในลักษณะที่ไม่ให้เกิดมีแรงกดหรือแรงดึง ระหว่างท่อน้ำและอุปกรณ์นั้น ให้ใช้ยูนิเอินหรือหน้าแปลนต่อก่อนเข้าอุปกรณ์เหล่านั้นเพื่อการถอดอุปกรณ์ออกหรือ เคลื่อนย้าย

9008 การขยายตัวและการหดตัวของท่อน้ำ (Expansion and Contraction)

การติดตั้งระบบท่อน้ำจะต้องติดตั้งในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือการขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเองหรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม

9009 การทรุดตัวของท่อน้ำ (Differential Settlement)

การติดตั้งระบบท่อน้ำจะต้องติดตั้งในลักษณะที่เมื่อภายหลังเกิดการทรุดตัวของเหล็กยึดท่อ น้ำหรือการทรุดตัวของระดับพื้นที่ไม่เท่ากัน จะต้องไม่เกิดอันตรายหรือความเสียหายกับท่อน้ำนั้น และปัญหานี้สามารถป้องกันได้โดยติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม เช่น Flexible Connections หรือการเดินท่อ Offsets หรือการทำ Loops ในจุดที่คาดว่าจุดนั้นจะมี การทรุดตัวในอนาคต

9010 ปลอกท่อลอด แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (Sleeves and Escutcheons)

- ก. ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)
- การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนว ของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการทราบพร้อมกับเสนอวิธี การตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุม งานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความ ระมัดระวัง
 - Sleeves, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือผนัง ฝ้ากัน และเพดาน นอกอาคาร ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
 - ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของ ผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block Out ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น
 - ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบ ต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ

- Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
 - Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
 - Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี
 - Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐทำด้วยเหล็ก อบสังกะสี
 - Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวม ฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอส เบสทอสต์ช่องว่างระหว่างท่อกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วย วัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 นิ้วมั้ง
 - Sleeves ที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อตลอดด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้ แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้
- ข. แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)
- ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้าเพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้าง ต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะ ปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนังต้องยึดด้วย สลักเกลียวแบบเซตสกรู ห้ามใช้คิลิปสปริง
 - ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้าง โดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร
 - ท่อขนาด 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้าง โดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร
 - แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบปราศจากรอยบุบ และรอยขีดข่วน

9011 การต่อท่อ (Pipe Joints)

- ก. การต่อท่อแบบเหล็กหล่อ (Joint For Cast-Iron Pipe)
- การอุดรอยต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อเคลือบชนิดปากกระฉัง (Hub and Spigot) ให้ใช้เชือกมะนิลาหรือเชือก ๒๐ หรือเชือกแอสเบสทอสพันโดยรอบท่อ และตอกย้ำให้แน่นอยู่ในร่องปากของปากกระฉัง ให้มีเนื้อที่เหลือ ประมาณ 1 นิ้ว ถึง 1 1/2 นิ้ว วัดจากปากกระฉังถึงเชือกปะกัน แล้วเปิดช่องว่างนี้ด้วยน้ำตะกั่วที่หลอม ละลายโดยเทครั้งเดียวให้เต็ม เมื่อตะกั่วเย็นลงแล้วให้ตอกย้ำตะกั่วให้เรียบเสมopakกระฉัง
- สำหรับการใช้ท่อเหล็กหล่อต่อเข้าทางด้านดูดกลับและด้านส่งออกของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้เป็นท่อเหล็กหล่อ แบบ หน้าแปลน
- ข. การต่อท่อแบบเกลียว (Joint for Threaded Pipe)
- เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ระบุไว้ เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 281-2521
 - การเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์วและข้อต่อต่าง ๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่ง ทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกลงเกลียวตามมาตรฐาน BS 21 TR (ISO R7) หรือ BS 21 (ISO R 228) ในการต่อท่อกับ

อุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B 2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้

- ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปากปิดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด
- ใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

ค. การต่อท่อน้ำแบบหน้าแปลน (Joint for Flanged Pipe)

- เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อ โดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม
- การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flange) ได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ ให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
- สลักเกลียว (Bolt) และนอต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปใช้เป็น Galvanized or Cadmium Plated Bolt and Nut และที่ใช้กับระบบท่อฝังดินทำด้วย Stainless Steel สลักเกลียว ต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากนอตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

ง. การต่อท่อน้ำแบบบัดกรี (Soldered Joint for Copper Pipe)

- ปลายท่อทองแดงที่จะนำมาต่อเชื่อมต้องตัดให้ได้ฉาก ลบเศษคมออกให้หมด ทำความสะอาด ปลายท่อภายนอก และภายใน Fitting
- ใช้แปรงทา Solder Flux ที่ปลายท่อและ Fitting สรวมต่อท่อแล้วทำการเชื่อมประสาน อุณหภูมิ การเผาและ ปริมาณ Flux ที่ใช้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยเฉพาะการใช้ Solder แบบ Silver Brazing น้ำบัดกรีส่วนเกินต้องเช็ดออกให้หมดก่อนจะปล่อยให้เย็นตัวลง เปอร์เซนต์เงินเชื่อมต้องไม่น้อยกว่า 5%

จ. การต่อท่อน้ำแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint for PVC Pipe)

- เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อและเตรียมผิวท่อ รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
- ใช้น้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อ และภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อสรวม ต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมดก่อนที่จะทิ้งไว้เพื่อให้ น้ำยาเชื่อมแข็งตัว ประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป

ฉ. การต่อท่อน้ำแบบเชื่อม (Welded Pipe Joint)

- ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายท่อที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้ แนวที่นำมาเชื่อมให้ลบลายเป็นมุม (Bevel) ประมาณ 20 องศา-40 องศา โดยการกลึงหรือ ใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะอีออกไซด์และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งเจียรให้เรียบร้อยก่อน การเชื่อม
- การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ Butt-Welding ใช้วิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC Welding) แพลเชื่อม ต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อมให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง
- ช่างเชื่อมที่นำมาใช้งานจะต้องเป็นช่างเชื่อมที่มีฝีมือดี และผู้ควบคุมงานสามารถให้ช่างเชื่อมมา ทดสอบฝีมือเชื่อมที่หน่วยงานได้ ถ้าหากผู้ควบคุมงานตรวจสอบฝีมือแล้วเห็นว่าฝีมือยังไม่ดีพอ ก็สามารถเปลี่ยนช่างเชื่อมผู้นั้นได้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา ช่างเชื่อมมาเปลี่ยนให้ใหม่ผู้ควบคุม งานสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างตัดรอยเชื่อม เพื่อตรวจสอบได้ไม่เกิน 1% ของรอยเชื่อมทั้งหมด หรือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องตัดส่วนที่พบเห็นว่าไม่ดีออก แล้วติดตั้งให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

9012 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

ก. การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้าง ของอาคาร อย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยง ท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้ เหล็กรัดท่อตามขนาด ของท่อรัดไว้และที่แขวน ที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการ นี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนการรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาดที่แขวนรองรับ หรือที่ ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnell หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตาม แนวราบขนานกับเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ที่จุดตัดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหา อุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์ การยึดและแขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้ว ทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด "การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี"

ถ้าการแขวนท่อเป็นแบบเสาแทรกจะต้องใช้ Expansion Bolt 2 จุดตามขนาดของท่อและขนาดของ Expansion Bolt ดังนี้

Nominal Pipe Size mm (Inches)	Fixing Size mm (Inches)
Up to 65 (2 1/2)	6 (1/4)
80 (3) to 150 (6)	9 (3/8)
200 (8) to 300 (12)	12 (1/2)

- ข. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อ หรือที่รองรับท่อ
- ค. ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาด ต่าง ๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ
- ง. ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้องและสามารถใช้งานได้ ดีในสภาพ การใช้งานปกติ
- จ. ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะต้องสามารถปรับให้สูง-ต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม
- ฉ. ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมียุโรปการยึดท่อไว้ให้แน่น หนา แข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและ อุปกรณ์
- ช. ที่แขวนท่อที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด "การ ทาสีป้องกันการ ผุกร่อนและรหัสสี"
- ซ. ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้ Cooling Towers หรือบริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.
 - นอต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะ ต้องทำด้วย Stainless Steel.
 - บริเวณใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรู ถูกตัดขาด หรือถูกกระแทกจน Galvanized ฉีก ขาด หรือหลุดออก บริเวณนั้นหรือส่วนนั้น ๆ จะต้องทาด้วย Zinc-Rich Paint 2 ชั้น

- ฅ. ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพาน เดินท่อ จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.
- นอต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.
- ฉ. ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, นอต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งฝังอยู่ที่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- ค. ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กทรงน้ำ หรืออุปกรณ์รองรับท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized
- นอต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- ง. ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้น และการกัดกร่อน เช่น (ห้องเบตเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเครื่องทำความเย็น, ห้องล้างจาน, ห้องครัว, และห้อง ชักกรีต) เป็นต้น ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องทาสี Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Epoxy Black Finishing Paint
- ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารทั่ว ๆ ไปจะต้องทาสี Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้น ด้วย Alkyd Grey Finishing Paint.
 - นอต, สกรู แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.
- จ. ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรต่าง ๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือนที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง
- ฉ. Anchor รองรับท่อในแนวตั้งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน Under Strain จะต้องเป็น Heavy Forged หรือ Welded Construction แยกต่างหากจาก Support
- ค. Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน Strain จาก Offsets จะต้องเป็น Forged Wrought Iron Clamped ยึดอย่างแน่นหนา
- ง. ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย
- ฉ. ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ฝังดิน ต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้วต้อง อัดดินให้แน่น โดยการบดอัดดินเป็นชั้น ๆ ตามที่ระบุในแบบ
- ค. ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
- ง. ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ ไซ้ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
- จ. ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ
- ฉ. ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่จำเป็น
- ค. ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับที่ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ ระบุในตารางต่อไป

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อ
ระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน
(เมตร)

ขนาดท่อ เส้น / (Nominal เหล็กหล่อ Pipe Size) มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดของเหล็กเส้น		ท่อเหล็กดำหรือท่อเหล็ก อาบสังกะสี		ท่อพีวีซี		ท่อโพลีเอทที
	มิลลิเมตร	มิลลิเมตร แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง	ท่อ
							แนวราบ
15(1/2)	9	2.0	2.4	0.9	1.2	ทุก ๆ	ทุก ๆ
20(3/4)	9	2.4	3.0	1.0	1.2	ระยะ 1.0	ชั้นของ
25(1)	9	2.4	3.0	1.0	1.2	เมตรหรือ	อาคาร
32(1 1/4)	9	2.4	3.0	1.2	1.8	ทุกช่วงข้อ	หรือทุก
40(1 1/2)	9	3.0	3.6	1.3	1.8	ต่อ	ช่วงข้อ
50 (2) ต่อ	9		3.0	3.6	1.5	1.8	
65(2/2)	12	3.0	4.5	1.8	2.4		
80(3)	12	3.6	4.5	2.0	2.4		
100(4)	15	4.0	4.5	2.4	2.4		
125(5)	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
150(6)	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
200(8)	25	6.0	4.8	3.0	3.6		
250(10)		25	6.0	4.8			
300(12)		25	6.0	4.8			

9013 แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (Floor, Wall and Ceiling Plate)

ทุก ๆ จุดที่เดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดานและพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้ง ทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็ก ชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซตสกรู ห้ามใช้คิลิปสปริง

9014 การสกัดเจาะและการซ่อมแซม (Cutting and Repairing)

การติดตั้งท่อน้ำต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ควรจะวาง Sleeve ก่อนเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการสกัดเจาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคาร การสกัดเจาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคาร จะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้ ควบคุมงาน โดยเฉพาะเสียก่อนความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสกัดเจาะนี้ ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้ถูกวิธีและเรียบร้อยด้วยช่างที่มีฝีมือดีเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

9015 ระดับท่อน้ำ (Invert Elevation)

ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยาย การจัดระดับท่อน้ำต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้

9016 การต่อท่อน้ำออกนอกอาคาร (Termination of Water and Drainage Piping)

ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติม ขยายออกไป ในอนาคตแล้วจะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อน ก็อาจจะทำได้โดยตอกหลักและตีดป้าย แสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

9017 แผ่นปิดกันรั่ว (Flashing)

แผ่นปิดกันฝนรั่วรอบ ๆ ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งผ่านทะลุหลังคาให้ใช้แผ่นตะกั่วขนาด 1.8 กิโลกรัม (4 ปอนด์) ปิดโดยรอบท่อระบายอากาศ ให้มีความกว้างโดยรอบท่อระบายอากาศไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว) และยกขอบตามท่อน้ำขึ้นไปอีกสูงไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ส่วนท่ออากาศให้ต้อนขึ้นไปและทำหมวกกันฝนอีกชั้นหนึ่ง

9018 วาล์วน้ำ (Valve)

ก. วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกแห่ง และตามตำแหน่งที่ได้ แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้-

- Gate Valve, วาล์วตัดตอนน้ำให้ใช้ Gate Valve ทุกแห่ง วาล์วขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และ เล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียวขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าให้ใช้วาล์วเหล็กหล่อหน้าแปลน
- Globe Valve ในระบบที่ต้องปรับความดันและอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้ง Globe Valve ไว้ทุกแห่ง และให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียว

- วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็นและไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับต้องติดตั้งวาล์ว กันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง สำหรับวาล์วกันกลับของท่อส่งน้ำขึ้นถึงเก็บน้ำบนหลังคาให้ใช้ชนิด Silent Check Valve
 - ยูเนียนให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัวและก่อนท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ ยก เว้นเครื่องสุขภัณฑ์นั้นที่มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียน นั้นห้ามติดตั้งฝังไว้ในกำแพงเพดานหรือฝ้ากัน
- ข. ในจุดที่มีน้ำไหลได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำหรือไม่ก็ตามจะต้องติดตั้ง Vacuum Breakers ไว้ด้วยสำหรับ Flush Valve จะต้องมีการ Vacuum Breakers เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง
- ค. การติดตั้งตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้ -
- วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Gate Valve ให้ ณ บริเวณ จุดที่ท่อเข้าอาคารแห่งละตัวทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - วาล์วทุกตัวต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมีฉะนั้นก็ต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้
 - การติดตั้งวาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันตามที่กำหนดในหัวข้อวาล์วและ อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ง. วาล์วและลิ้นต่าง ๆ ต้องมีแผ่น Laminate Plastic ขนาดกว้าง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือ แสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์วหรือลิ้นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ "S" ทำด้วยทองเหลือง
- จ. ท่อน้ำที่ติดตั้งเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อแยกออกจากท่อเมนซึ่ง ติดตั้งไว้ในแนว ดิ่งก็ให้ต่อท่อแยกนี้ไปยังลงสู่ท่อเมน ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิด ระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
- ฉ. ท่อแยกซึ่งแยกจากท่อเมนนั้นจะต่อจากส่วนบนตอนกลางหรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้โดยใช้ข้อต่อประกอบ ให้เหมาะสมแล้วแต่กรณี
- ช. Air Chambers
ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Air Chamber ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งน้ำร้อนและน้ำ เย็น, Air Chamber ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกไปเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ และต้องมีขนาดไม่เล็ก กว่า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร (18 นิ้ว) ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุดเพื่อกันลมรั่วจาก Chamber

9020 ที่ดักผง (Trap)

การติดตั้งที่ดักผงซึ่งหมายรวมถึงคอท่านและถ้วยสำหรับระบายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้

- ก. ที่ดักผงต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ข. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุดห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 แห่ง
- ค. ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น และติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่วิศวกรควบคุมงานเห็น เหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก
- ง. ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น

- จ. Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และไม่ มากกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) นอกจากนี้ในจุดเฉพาะที่ต้องการ Seal มากกว่านั้น

9021 ช่องทำความสะอาดท่อ (Pipe and Floor Cleanout)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- ก. มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Cleanout) ทุก ๆ ระยะ 15 เมตรสำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนว นอนที่มี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำ ทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไป
- ข. ในกรณีท่อหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- ค. ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stacks)
- ง. ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำภายในอาคาร Drain และส่วนที่นอกอาคาร Building Sewer
- จ. ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินต้องมีช่องทำความสะอาด (Service Cleanout or Yard Cleanout) ต่อขึ้นมา จนถึง ระดับดิน
- ฉ. ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งสำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และต่ำกว่า สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไปช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

9022 ช่องระบายน้ำ (Drain)

- ก. Floor Drain
- ตัวเรือนของช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มี Trap กัน กลิ่นในตัว ฝาช่อง ระบายน้ำจากพื้นเป็นฝากลมขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ถึง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ฝาช่องระบายน้ำทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม สามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนภายในมีตะแกรงดักผง (Cast-Brass Strainer) ประกอบอยู่ด้วย
 - การต่อท่อจาก Floor Drain ให้ใช้ท่อ Galvanized หรือท่อพีวีซี ตามแต่จะระบุไว้ในแบบ ถ้าหาก Floor Drain ไม่มี Trap กันกลิ่นประกอบติดมาด้วย จะต้องติดตั้ง Trap เพิ่มในส่วนนี้ และจะต้อง ป้องกันกลิ่นได้อย่าง สมบูรณ์
- ข. Area Drain
- ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ตัวเรือนและฝาช่องระบายน้ำให้ทำด้วยเหล็กหล่อขนาดของ Area Drain ถ้ามิได้ กำหนดไว้ ก็ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของท่อแยกที่ต่อออกมารับหัว Area Drain นั้น ๆ
- ค. Roof Drain
- Roof Drain ทำด้วยเหล็กหล่อ ออกแบบสำหรับใช้งานหนัก โดยรอบตัวเรือนจะต้องมีปีกสำหรับฝังในพื้น คอนกรีต บนหลังคาเพื่อป้องกันฝนร่วผ่านพื้นที่ติดตั้ง Roof Drain ได้ช่องเปิดรับน้ำฝนจะต้องออกแบบเป็นตะแกรงนูนสูงขึ้น เพื่อให้ได้พื้นที่ช่องเปิดเมื่อรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 เท่าของขนาดท่อน้ำฝน ขนาดข้อต่อของ Roof Drain จะต้อง เท่ากับขนาดท่อน้ำฝนและต่อแบบเกลียว

9023 บ่อดักไขมัน (Grease Trap)

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งบ่อดักไขมันตามขนาดและรูปร่างที่แสดงไว้ในแบบ บ่อดักไขมันสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก แบ่งออกเป็นช่อง ๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ และช่องเหล่านั้นมีฝาปิดมิดชิดทำด้วย Check-Plate

9024 การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย (Soil, Waste and Drain Piping)

- ก. ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวด วัสดุท่อและข้อต่อ การติดตั้งให้ปฏิบัติตามดังต่อไปนี้.-
- กั้นร่องตอมักระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ต้องการขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้ รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
 - แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมาความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดทำงานต้องปิดปากท่อ เพื่อป้องกันมิให้น้ำทราย ดิน เข้าไปในท่อ
 - ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบ หนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และดิน ที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะตอมักระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป
- ข. ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบาย ท่อโสโครกให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนด การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำการหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ
- ค. ท่อโสโครกและท่อระบายขนาดที่เล็กกว่า 75 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไป สู่ปลายท่อ 10 มิลลิเมตรต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) หรือใหญ่กว่า จะต้องมี ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตรต่อเมตร
- ง. การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้.-
- การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
 - การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการเว้นไว้แต่
 - การหักเลี้ยวอาจใช้สามตาก็ได้
 - ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้หรือ
 - การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากหม้อส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้

9025 การติดตั้งท่อระบายอากาศ (Vent Line)

การจัดระบบท่อระบายอากาศให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้.-

- ก. ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้ออกสู่ภายนอกอาคารเสมอเว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบ เป็นอย่างอื่น
- ข. หากกระทำได้อาจมีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสียแล้วต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร
- ค. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลายอาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- ง. ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปจะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลาย ข้างหนึ่งของท่อเว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- จ. การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้นให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายอากาศ

- ฉ. ปลายล่างของท่ออากาศนั้นให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะ ให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้
- ช. ในกรณีที่ท่อระบายอากาศจำเป็นต้องทะลุหลังคา จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงกว่าหลังคาขึ้นไปเป็น ระยะไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) และต้องมีแผ่นกันหลังคารั่วตามความเห็นชอบของวิศวกร



9026 การติดตั้งท่อน้ำประปา (Water Pipe)

- ก. ความลาดเอียง (Slope)
- การติดตั้งท่อน้ำทุกชนิดจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปในทิศทางที่สามารถระบายน้ำออกจากระบบได้ทั้งหมด
 - ท่อแยกที่ต่อออกจากท่อแนวตั้ง (Vertical Riser) จะต้องสามารถปล่อยน้ำระบายย้อนกลับลงสู่ท่อแนวตั้งได้ และที่จุดต่ำสุดของระบบท่อจะต้องติดตั้งวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ไว้สำหรับระบายน้ำออกจากระบบได้ทั้งหมดสิ้น
- ข. ท่อแยก (Take-Off)
- การต่อท่อแยกออกจากท่อเมนที่มีความดัน สามารถต่อท่อแยกออกจากด้านบนด้านล่างหรือด้านข้างได้ โดยใช้ข้อต่อที่เหมาะสม เช่น สามทาง สี่ทาง แล้วแต่กรณีให้เป็นไปตามแบบ
- ค. ข้อต่อยูเนียน (Union)
- การติดตั้งข้อต่อแบบยูเนียน ไม่ควรติดตั้งฝังในกำแพง ผนังฝ้ากันหรือมีสิ่งท่อบังคับใด ๆ ทั้งสิ้น

หมวดที่ 10 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

10001 ความต้องการทั่วไป

เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้จากบริเวณหนึ่งไป ยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลามตามกำหนด ใน NEC Article 300-21 และ ASTM หรือ BS 476 หรือ UL1479

10002 คุณสมบัติของวัสดุ

- ก. อุปกรณ์หรือวัสดุที่ใช้ป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL หรือ FM รับรองตามมาตรฐาน UL1479 หรือ ASTM E 814
- ข. อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง
- ค. อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้
- ง. สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- จ. ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- ฉ. ติดตั้งง่าย
- ช. อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้
- ซ. อุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้ ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

10003 การติดตั้ง

- ก. ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้.-
 - ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และซาฟท์ท้อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้ สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อกับแผ่นปิดช่องท่อ
 - ช่องเปิดหรือช่องลอด (block out or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต
 - ช่องเปิดหรือช่องลอด (lockout or Sleeve) ที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่ แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
 - หลังจากการติดตั้งท่อแนวตั้งทั้งหมดในช่องท่อ (Pipe Shafts) ตามแบบที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดพื้นในบริเวณช่องท่อที่ระดับพื้นทุกชั้นและทุกช่องท่อด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม รายละเอียดของงานโครงสร้างส่วนนี้ จะต้องสัมพันธ์กับงานโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียงเช่น คานเป็นต้น และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งท่อแนวตั้งที่ระดับพื้นจะต้องหุ้มด้วย Sleeves
 - การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะด้วยวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม (Fire Barrier System) เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้จากบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม โดยมีคุณสมบัติของวัสดุ ดังนี้ คือ ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้มาตรฐาน BS 476 Part 2000 และ ISO 834 หรือ UL Listed หรือ FM approved รับรอง สามารถป้องกันไฟและควันลามได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง ไม่มีไอรกที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

- ทั้งในขณะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้ สามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อรับความร้อนสูง เกาะยึดได้ดีกับ คอนกรีต, โลหะ, ไม้, พลาสติก ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี ติดตั้งง่าย มีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้ และให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่มีท่อ PVC, PE, PB, PP ทะลุ ผ่านเป็นชนิด PIPE COLLARS หรือ PIPE WRAPS และติดตั้งระบบป้องกันไฟลามเพื่ออุดรูช่องเปิดไว้สำหรับ ท่อในอนาคตเป็นชนิด Mortar หรือ Fire Rated Mastic's รวมถึง ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และ Shaft ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อ กับแผ่นปิดช่องท่อ ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block out or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคตหรือที่ใส่สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟเพื่อป้องกันไฟและควันลามท่อ ซึ่งอุปกรณ์ หรือวัสดุที่จะนำมาใช้และกรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานก่อน
- ข. กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

หมวดที่ 11 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี (Painting and Color Code)

11001 ความต้องการทั่วไป

- ก. ในผิวงานโลหะทุกชนิดก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/ หรือการทาสี ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัท ผู้ผลิตสี โดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใด ๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามียอดลอก ชูต ชีต รอยคราบสนิมจับและอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- ข. ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียง อื่น ๆ หากเกิดการหยดเป็นอัน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและ สัญลักษณ์สี

11002 การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- ก. พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
- ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิมหรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุแปลกปลอมออกจากรอยนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันกัดเช็ดถูหลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมกับเช็ดหรือปาลมให้แห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
 - ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น
- ข. พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

- ค. พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี
ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
- ง. พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง
ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

11003 การทาหรือพ่นสี

- ก. ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อ ๆ ไปได้
- ข. สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ
- สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อเหยียดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่าง ๆ ชนิดสีที่ใช้ ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม
- ค. ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 11004

11004 ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ชนิดของวัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผูกเรือนสูง
- Black Steel Pipe - Black Steel Hanger & Support - Black Steel Sheet - Switchboard, Panel-Board ซึ่งทำจาก Black Steel Sheet	ชั้นที่ 1 Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- Galvanized Steel Pipe - Galvanized Steel Hanger & Support - Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม่ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีออลูมิเนียม	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- PVC Pipe - Plastic Pipe	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber
- Cast Iron Pipe รวมถึงท่อใต้ดินด้วย	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy
- Stainless Steel Pipe - Stainless Steel Sheet - Aluminium Steel Pipe - Aluminium Steel Sheet - Light Alloy - Lead - Conduit Clamp	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy

หมายเหตุ:- ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขีดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

11005 รหัสสีและสัญลักษณ์

- ก. การทาสีทับหน้าแสดงรหัสสีให้ทำดังนี้
- ในบริเวณห้องเครื่องสูบน้ำ, ห้องเครื่องอุปกรณ์บำบัดน้ำเสียให้ทาทั้งเส้น
 - ในบริเวณที่เดินลอยปรากฏให้เห็นอันได้แก่ เพดานชั้นจอตลอด, แนบข้างอาคารเป็นต้น ให้ทา ตลอดทั้งเส้น โดยจะทาตามรหัสสี หรือทาสีให้กลมกลืนกับสีอาคาร แล้วมีเพียงตัวอักษรแสดง ชนิดของท่อกำกับขึ้นกับความเห็นของผู้ควบคุมงาน
- ข. บริเวณช่อง Shaft ให้ทำเป็นแถบ โดยทาใกล้บริเวณที่เป็นช่องเปิดบริการท่อที่เดินอยู่ในฝ้าและอื่น ๆ ที่ไม่ปรากฏให้เห็นให้ทำเป็นแถบ
- ค. ในระบบไฟฟ้า ให้แสดงรหัสสีเฉพาะตรงที่ Clamp ของท่อร้อยสายและกล่องต่อสายเท่านั้น 5.3 ขนาด แถบรหัสสีและตัวอักษร กำหนดดังนี้

ขนาดท่อ (Dia.)	ความกว้างของแถบ รหัสสี	ขนาดตัวอักษร
20 มม (3/4") - 32 มม (1 1/4")	200 มม (8")	15 มม (1/2")
40 มม (1 1/2") - 50 มม (2")	200 มม (8")	20 มม (3/4")
65 มม (2 1/2") - 150 มม (6") 1/4")	300 มม (12")	32 มม (1
200 มม (8") - 250 มม (10") 1/2")	300 มม (12")	65 มม (2
300 มม (12") - มากกว่า 1/2")	500 มม (20")	90 มม (3

- ง. ระยะของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้.-
- ทุก ๆ ระยะ ไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง
 - ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
 - เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก
 - เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะเลพื้น
 - บริเวณช่องเปิดบริการ
- จ. กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามตารางข้อ 11006

11006 ตารางแสดงรหัสสีและสีสัญลักษณ์

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
1.	Cold Water Supply	CWS	เขียว	ขาว
2.	Cold Water Supply to Water Storage	CWT	เขียว	ขาว
3.	Soft Water	SFW	เขียว	ขาว
4.	Rainwater	RL	เขียว อ่อน	ขาว
5.	Waste	W	น้ำตาล	ขาว
6.	Soil	S	ดำ	ขาว
7.	Vent	V	เหลือง	ดำ
8.	Kitchen Waste	SK	ม่วง	ขาว
9.	Sewer Pipe (Form Sewage Pump)	SW	เทา	ดำ
10.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
11.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง



ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
12.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าควบคุมระบบสุขาภิบาล	SAN	ฟ้า	ดำ
13.	อุปกรณ์ยึดจับท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ & ท่อน้ำ	-	เทาเข้ม	-
14.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าปกติ	-	งาช้าง	ดำ
15.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	-	งาช้าง	แดง



หมวดที่ 12 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง (Test and Sterilizations)

12001 การทาสีและรหัสป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไปนี้

- ก. การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- ข. สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้
- ค. จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ ท่อลม โครงเหล็ก เครื่องและอุปกรณ์เหล็กแขวนยึด ต่าง ๆ รวมถึงงานทาสีอื่น ๆ ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด
- ง. รายการบางอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้ระบุไว้ไม่ได้หมายความว่า จะ ได้รับความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องทาสีส่วนประกอบนั้นด้วย
- จ. ก่อนทาสี ต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่
- ฉ. ผิวงานที่เปราะหรือชื้นเกินไปหรือมีน้ำมัน ต้องชำระล้างด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด
- ช. การทาสีรองพื้น (Priming) ต้องทาที่หลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเกิด สนิม
- ซ. ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น สีที่หยดหรือเปื้อนต้องรีบเช็ดออก และทำความสะอาดโดยทันที
- ฌ. ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางการไหลและแถบสี ต้องติดเป็นช่วง ๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนฝ้าเพดานหรือผนัง
- ฎ. รหัสป้ายชื่อ (Tag No.)
ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ เครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรายการเครื่อง และอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ อาจใช้วิธีเขียน ฟันสีหรือทำเป็นแผ่น Laminate Plastic ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน ส่วนที่แฉงไฟฟ้าทำด้วย Laminate Plastic ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- ฏ. ป้ายประจำเครื่อง (Nameplate)
อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิต จะต้องลงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อผู้ผลิต รุ่น หมายเลขและ Electrical Characteristic เป็นต้น

12002 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- ก. การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมด มีท่อโสโครก ท่อระบายน้ำ ท่อระบายอากาศ และท่อที่ต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพและมีมือการติดตั้งตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป ท่อโสโครกหรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน
- ข. การทดสอบท่อรั่วให้ปฏิบัติดังนี้
 - ใช้ปลั๊กอุดท่อโสโครก ท่อระบายน้ำและท่ออากาศแล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อ จนกระทั่งระดับขึ้นถึง จุดสูงสุดของท่อระบายอากาศไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนั้นเป็นเวลา 60 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 10 เซนติเมตร ก็ถือว่าใช้ได้

- ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วไว้ แต่ว่าให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้ง จากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้สูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดันตามขนาดก็ได้) แล้วให้ตรวจระดับดังกล่าวในข้อ 2 ภายใต้หัวข้อการทดสอบท่อรั่ว
- ค. การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด สำหรับท่อที่ใช้ให้สูบน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว) หรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานที่อาจเกิดขึ้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 นาที แล้วให้ตรวจรอยรั่วท่อช่วงใดที่ต้องฝังในผนังก่อนงานติดตั้งทั้งหมดจะแล้วเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะช่วงนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง
- ง. ท่อรั่วหรือชำรุด บวมสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุด บวมสลายไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ทันที และผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจสอบใหม่ จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่หรือ เปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้ค้อนย้ำรูที่รั่วหรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด
- จ. หลังจากงานติดตั้งระบบท่อได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายนอกและภายในโดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด
- ฉ. การทำลายเชื้อ (Sterilization) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งระบบท่อ ทั้งหมดให้เรียบร้อย และทำการล้างทำลายเชื้อให้ระบบท่อทั้งหมดสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของ คลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้าน ซึ่งอาจเป็นคลอรีนเหลวหรือน้ำยา Sodium Hypochlorite ก็ได้ ให้บรรจุ ยาดังกล่าวนี้เข้าไปในระบบท่อทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลานี้ให้เปิด-ปิด วาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายไปหลาย ๆ ครั้ง เมื่อครบกำหนด เวลาแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย และใช้น้ำสะอาดไล่ยาให้ออกจากระบบจนกระทั่งปรากฏว่าน้ำที่ออกมามีคลอรีนอยู่ไม่ถึง 0.2 ส่วนในล้านส่วน (PPM จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว
- ช. การทดสอบระบบบำบัดน้ำเสีย
 - ผู้รับจ้างจะต้องทำการเริ่มต้นการทำงานของระบบ (Start Up) โดยการใช้เชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสม (Seed) ใส่ลงไปเพื่อช่วยให้ระบบมีการใช้งานได้โดยเร็ว หลังจากเริ่มใช้งานและทำการตรวจ วิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อน และหลังจากการผ่านเข้าระบบจนกระทั่งระบบมีการทำงานคงที่ (Stable) และได้คุณภาพน้ำออกจากระบบตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการ Start Up ระบบก่อนที่จะมีการทิ้งน้ำเสียลงระบบ โดยเริ่มการ Start Up ก่อนการใช้งานจริง ประมาณ 1 เดือน

พารามิเตอร์ที่ตรวจสอบ	น้ำเสียเข้า	น้ำในบ่อเติมอากาศ	น้ำเสียหลังการบำบัด
Flow	/	-	-
pH	/	/	/
Grease & Oil	/	-	/
BOD5	/	-	/
DO	-	/	-
SS	/	/	/
SV3 0	-	/	-
TDS	/	-	/

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบการทำงานของระบบ และวิเคราะห์คุณภาพ น้ำก่อน และหลังจากเข้าระบบบำบัดน้ำเสียอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับ จากวันส่งมอบงาน โดยเฉพาะใน 3 เดือนแรกจะต้องทำการตรวจสอบการทำงานของระบบ อาทิตย์ละครั้ง
- การ Start Up ระบบตลอดจนการตรวจสอบและควบคุมระบบจะต้องอยู่ในความดูแลของวิศวกร สิ่งแวดล้อม หรือผู้ที่มีความรู้ในด้านระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะ
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงาน และสรุปผลการเริ่มต้นการทำงานของระบบ (Start Up) และ การตรวจสอบการทำงานของระบบ ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนและหลังออกจาก ระบบนี้ เสนอต่อผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการทุกเดือนภายใน 15 วัน นับจากวันตรวจสอบครั้งล่าสุด ท้ายของแต่ละเดือน
- ในกรณีผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการ มีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับ จ้างต้องรับจัดทำ โดยไม่ชักช้า