

ข้อกำหนดการก่อสร้าง

โครงการปรับปรุงซ่อมแซมและขยายเขตประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 7 บ้านโลกสูง
ตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง

สารบัญ

- งานวางท่อเมนจ่ายน้ำประปาที่พีอี (PE) ชนิดความหนาแน่นสูง PE 100 PN 10 (SDR 17) TIS. 982-2556 ความยาวรวมทั้งสิ้น 15,350 เมตร ตามมาตรฐานงานก่อสร้างงานวางท่อ การประปาส่วนภูมิภาค
- งานชุดท่อแยกถนนเข้ามาตรวัดน้ำ(มิเตอร์น้ำ) จำนวน 255 ชุด จุดและตำแหน่งตามที่เทศบาลตำบลชุมพลกำหนด
- งานอุปกรณ์ประกอบอื่น ที่ระบุในแบบรูปรายการรายละเอียด ติดตั้งตามมาตรฐานงานก่อสร้าง งานวางท่อ การประปาส่วนภูมิภาค
- งานและรายละเอียดอื่นที่ไม่ได้ระบุในแบบรูปรายการ รายละเอียดหรือระบุแต่ไม่ชัดเจนให้อยู่ในดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน ที่จะนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมแก้ไข ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักวิชาการช่าง เพื่อประโยชน์ของประชาชน และเทศบาลตำบลชุมพล



มาตรฐานงานก่อสร้าง

กปก.02-2550

งานวางท่อ

การประปาส่วนภูมิภาค

สารบัญ

	หน้า
ขอบข่าย	1
ก. มาตรฐานคุณภาพ	
1. ท่อซีเมนต์ใยหิน (ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPE)	2
2. ท่อเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE)	2
3. ท่อเหล็ก (STEEL PIPE)	3
4. ท่อ พีวีซี (POLYVINYL CHLORIDE PIPE)	7
5. ท่อ พีบี (POLYBUTHYLENE PIPE)	8
6. ท่อ เอช ดี พีอี (HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE)	9
7. ท่อไฟเบอร์กลาสส์ (FIBREGLASS PRESSURE PIPES)	10
8. ท่อเหล็กหล่อ	11
9. ประตุน้ำเหล็กหล่อล้นยกแบบร่องล้นโลหะ ชนิดใต้ดินและชนิดบนดิน	11
10. ประตุน้ำเหล็กหล่อล้นยกแบบล้นหุ้มยาง ชนิดใต้ดินและชนิดบนดิน	12
11. ประตุน้ำทองแดงเจือแบบล้นยก	13
12. ประตุน้ำเหล็กหล่อล้นปีกมีเสื่อ	14
13. ประตุน้ำก้นน้ำกลับ	15
14. ประตุน้ำก้นยกคันกระดก	15
15. หัวกะโหลกทางตุศ	16
16. ประตูระบายอากาศ	16
17. โบลว์ออฟ	17
18. ลีซีพอกสำหรับเคลือบท่อและอุปกรณ์ท่อ	17
19. มาตรฐานน้ำต่อด้วยเกลียวชนิดใบพัด	17
20. มาตรฐานน้ำต่อด้วยเกลียวชนิดลูกสูบ	17
ข. การวางท่อประปา	
1. ข้อกำหนดทั่วไป	18
2. การยก ขนส่งและเก็บรักษาท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำและอุปกรณ์ประกอบ	19
3. การเปิดแนวร่องวางท่อและการกลบและบดอัดวัสดุหลังท่อ	20
4. แนวท่อและระดับของดิน	21
5. การสูบน้ำในร่องดินที่จะทำการวางท่อ	23
6. การขุดถนนและทางเท้า	23
7. การยกเหล็กท่อเดิมและการรื้อหัวดับเพลิงเดิมที่ยกเลิก	23
8. การวางท่อตามชนิดระบุ	23
9. การทดสอบความดันน้ำในท่อและการทดสอบการรั่วซึมของท่อ	25
10. การฆ่าเชื้อโรคในท่อ	29
11. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานวางท่อ	29
12. ความปลอดภัยในการทำงานวางท่อประปา	30
13. การตรวจสอบและควบคุมคุณสมบัติท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำและอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ	30
14. แบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING)	32

มาตรฐานงานก่อสร้าง การประปาส่วนภูมิภาค

กปก. 02-2550

งานวางท่อ

ขอบข่าย

ข้อกำหนดต่อไปนี้จะใช้สำหรับท่อทุกชนิดที่ใช้ในกิจการประปา เช่น งานวางท่อส่งน้ำประปา ท่อจ่ายน้ำประปา ท่อประปาภายในบริเวณการประปาฯ รวมถึงงานติดตั้งท่อ และอุปกรณ์ท่อของเครื่องสูบน้ำ ถังกรองน้ำ ถังตกตะกอน ถังน้ำ และสิ่งที่มีลักษณะเป็นที่ขังหรือเก็บน้ำ

สำหรับมาตรฐานที่อ้างอิงทั้งหมด หากได้มีการปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติมประกาศใดก่อนวันที่ทำสัญญา ให้ใช้ฉบับล่าสุดของมาตรฐานประเภทนั้น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศไทยและกิจการของคนไทย ตามกฎเกณฑ์ที่ระบุใน ข้อ 16. แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ จะต้องผ่านการทดสอบคุณภาพตามที่กำหนดไว้ใน มาตรฐานการทดสอบของ กปก. .

ผู้รับจ้างจะเสนอมาตรฐานคุณภาพที่สูงกว่าที่กำหนดในมาตรฐานได้ แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบ จากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง

ก. มาตรฐานคุณภาพ

1. ท่อซีเมนต์ใยหิน (Asbestos Cement Pressure Pipe)

1.1 ท่อ

ท่อซีเมนต์ใยหินจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.81 "ท่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน" ชั้นคุณภาพ PP 20

1.2 ข้อต่อ

ให้ใช้ข้อต่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดันชั้นคุณภาพเดียวกับท่อ และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 126 "ข้อต่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน"

1.3 แหวนยาง

แหวนยางกันซึมจะต้องหามาพร้อมข้อต่อครบชุด คุณสมบัติของแหวนยางตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 237 "แหวนยาง สำหรับท่อน้ำชนิดทนความดัน"

1.4 อุปกรณ์ท่อ

ให้ใช้อุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อเทาที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 918 "อุปกรณ์และข้อต่อเหล็กหล่อเทา สำหรับท่อน้ำชนิดทนความดัน" คุณภาพงานหล่อพื้นผิวต้องเรียบ ปราศจากครุพูน รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิตื่นๆ ห้ามใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิต่างๆ อุปกรณ์ท่อเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำจะต้องทำ ความสะอาดผิวภายนอกและภายในจนปราศจากสนิมแล้วเคลือบผิว ดังนี้

1.4.1 การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทาดำ ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

1.4.2 การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

อุปกรณ์ท่อทุกชิ้นจะต้องพ่นแสดงเครื่องหมายด้วยสีที่ไม่เป็นพิษ ประกอบด้วยเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต ขนาด (ระบุเป็นมิลลิเมตร) ปีที่ผลิต เครื่องหมาย "กปก." และหมายเลขลำดับที่ผลิต

2. ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)

ให้ใช้สำหรับท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม.หรือเล็กกว่า ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 277 "ท่อเหล็กอาบสังกะสี" ขนาดและมิติของท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 276 "ท่อเหล็กกล้า" ประเภทที่ 2

3. ท่อเหล็ก (Steel Pipe)

3.1 ท่อ

ท่อเหล็กจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 427 "ท่อเหล็กกล้าเชื่อมด้วยไฟฟ้าสำหรับส่งน้ำ" ชั้นคุณภาพ ข หรือ ค มีคุณสมบัติทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ขนาดและมิติให้เป็นไปตาม ตารางที่ ก-1 "ขนาดและมิติของท่อเหล็ก"

ตารางที่ ก-1 ขนาดและมิติของท่อเหล็ก

ขนาด ระบุ (มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ภายนอก (มม.)	ความหนาผนังท่อก่อนเคลือบ (มม.)		น้ำหนักท่อก่อนเคลือบ โดยประมาณ (กิโลกรัมต่อเมตร)		ความหนาของ Cement Mortar เคลือบภายใน (มม.)
		ท่อใต้ดิน และท่อปลอก	ท่อบนดิน	ท่อใต้ดิน และท่อปลอก	ท่อบนดิน	
150	168.3	3.45 - 0.25	5.50 - 0.25	12.67	19.93	6+2 -1
200	219.1	4.50 - 0.25	6.00 - 0.25	23.82	31.53	6+2 -1
250	273.0	4.80 - 0.25	6.00 - 0.25	31.75	39.51	6+2 -1
300	323.9	6.00 - 0.25	6.00 - 0.25	47.04	47.04	6+2 -1
400	406.4	6.00 - 0.25	7.90 - 0.25	59.25 ✓	77.64	8+3 -2
500	508.0	6.00 - 0.25	7.90 - 0.25	74.28	97.43	8+3 -2
600	609.6	6.00 - 0.25	11.10 - 0.25	89.31	163.80	-
700	711.2	6.00 - 0.25	11.10 - 0.25	105.40	191.60	-
800	812.8	7.90 - 0.25	12.70 - 0.25	156.80	250.60	-
900	914.4	7.90 - 0.25	12.70 - 0.25	176.80	282.4	-
1000	1016.0	9.50 - 0.25	12.70 - 0.25	235.80	314.20	-
1200	1219.2	11.10 - 0.25	15.90 - 0.25	330.70	471.80	-
1500	1524.0	12.70 - 0.25	19.10 - 0.25	473.30	708.9	-
1800	1820	15.90 - 0.25	25.4 - 0.25	711.07	1135.92	-
2100	2120	19.10 - 0.25	-	996.54	-	-

สำหรับท่อปลอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มม. หรือเล็กกว่า และมีความยาวต่อจุดไม่เกิน 10 เมตร อนุญาตให้ใช้ความหนาผนังท่อและน้ำหนักของท่อตามที่แสดงในตารางเป็นเกณฑ์การทดสอบได้

3.2 การเคลือบผิว ให้ปฏิบัติดังนี้

3.2.1 การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังต่อไปนี้

3.2.1(1) ให้เคลือบด้วย Cement Mortar ตามมาตรฐานของ AWWA C 205 "Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe-4 In. and Larger-Shop Applied" และทาด้วย Bituminous กันซึมที่ไม่เป็นพิษตามมาตรฐาน AWWA C 104 "Cement-Mortar for Ductile-Iron and Gray-Iron Pipe and Fitting for Water Service" สารเคลือบภายในจะต้องไม่มีส่วนผสมของสารที่ละลายน้ำ หรือที่ทำให้น้ำประปามีรส กลิ่น และสี ความหนาของ Cement-Mortar เคลือบภายในท่อต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ ก-1

3.2.1(2) ให้เคลือบผิวภายในด้วย Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C 210 "Liquid-Epoxy Coating System for The Interior and Exterior of Steel Water Pipe Line" ก่อนทำการเคลือบ ท่อเหล็กจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นทรายเพื่อให้ผิวภายในท่อปราศจากสนิมและสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วจึงทำการเคลือบ ความหนารวมทั้งหมดของผิวเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 350 ไมครอนและไม่เกิน 600 ไมครอน และผิวชั้นนอกจะต้องเป็นสีฟ้า การเคลือบจะต้องดำเนินการในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามกรรมวิธีของผู้ผลิตสารเคลือบ -

3.2.1(3) ท่อปลอก จะต้องเคลือบภายในด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy ให้ได้ความหนารวมของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 100 ไมครอน และจะต้องเป็นสีเทาดำหรือสีอื่นตามที่ระบุ

3.2.2 การเคลือบผิวภายนอก

3.2.2(1) ท่อวางใต้ดิน ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C 203 "Coal-Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water Pipelines-Enamel and Tape-Hot-Applied" โดยการเคลือบต้องดำเนินการในโรงงานตามลำดับดังต่อไปนี้

1. Primer

2. Coal-tar enamel หนา 2.4 ± 0.8 มม.

3. พันด้วย Coal-tar saturated asbestos felt (วิธีที่ 1 Coal tar enamel and bonded double asbestos-felt) หรือ

พันด้วย glass-fiber mat (วิธีที่ 2 Coal tar enamel, glass-fiber mat and bonded asbestos-felt wrap or glass-fiber felt)

4. Coal-tar enamel หนา 0.8 มม.

5. พันด้วย Coal-tar saturated asbestos felt (วิธีที่ 1 Coal tar enamel and bonded double asbestos-felt) หรือ

พันด้วย glass-fiber mat (วิธีที่ 2 Coal tar enamel, glass-fiber mat and bonded asbestos-felt wrap or glass-fiber felt)

6. เคลือบด้วย white-wash หรือพันด้วย Kraft paper

ในกรณีที่เคลือบชั้นนอกสุดด้วย glass-fiber felt ผู้ขายหรือผู้รับจ้างผลิตจะต้องแสดงหลักฐานผลงานวางท่อที่เคลือบชั้นนอกสุดด้วย glass-fiber felt สามารถใช้งานได้อย่างดีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

น้ำยารองพื้น (primer) จะต้องเป็นของผู้ผลิตรายเดียวกับ Coal-tar enamel

3.2.2(2) ท่อวางเหนือพื้นดิน ท่อเหล็กจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นทรายเพื่อให้ผิวภายนอกท่อปราศจากสนิมและสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วจึงเคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal-Tar Epoxy ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 150 ไมครอน และทับหน้าด้วย Epoxy-Resinous Micaceous Iron Oxide (MIO) ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน และ MIO ที่ใช้จะต้องเป็นสีเงินเทาหรือสีเทาดำ การเคลือบจะต้องดำเนินการในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามกรรมวิธีของผู้ผลิตสารเคลือบ

3.2.2(3) ท่อปลอก ท่อปลอกจะต้องเคลือบภายนอกด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 100 ไมครอนและจะต้องเป็นสีเทาดำหรือสีอื่นตามที่ระบุ

3.2.2(4) ปลายท่อและอุปกรณ์ท่อใต้ดิน กรณีประกอบ Mechanical Coupling และปลายท่อบริเวณปากกระบังสำหรับต่อบรรจุโดยการเชื่อม จะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar ตามมาตรฐาน AWWA C 210 ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบ เมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 350 ไมครอน และจะต้องเป็นสีเทาดำหรือสีอื่นตามที่ระบุ

3.3 ข้อต่อ

3.3.1 ท่อวางใต้ดิน

3.3.1(1) ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 700 มม. หรือเล็กกว่า การต่อท่อให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบแปลนโดยมีการต่อท่อ 2 แบบ ดังนี้

- ข้อต่อแบบหน้างาน (Slip on Flange) หน้างานมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานของ AWWA C 207 "Steel Pipe Flange for Waterworks Service Size 4 in. through 144 in." ขนาดและมิติให้เป็นไปตามแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง

- ข้อต่อแบบ Sleeve-Type Couplings มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของ AWWA C 219 Bolted, Sleeve-Type Couplings for Plain-End Pipe" ขนาดและมิติให้เป็นไปตามแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง

3.3.1(2) ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 700 มม. ให้ใช้ท่อแบบปลายปากกระฉัง (Spigot and Socket End) การต่อท่อให้ใช้การเชื่อม Surface Sleeve Welding Surface โดยให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C 206 "Field Welding of Steel Water Pipe"

3.3.2 ท่อวางเหนือพื้นดิน

3.3.2(1) ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 700 มม.หรือเล็กกว่า ให้ใช้ข้อต่อแบบหน้าจานคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานของ AWWA C 207 "Steel Pipe Flange for Waterworks Service Size 4 in. through 144 in." ขนาดและมิติให้เป็นไปตามแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง

3.3.2(2) ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 700 มม. เป็นแบบปลายเรียบ (Plain End) การต่อให้ใช้การเชื่อมแบบ Double Weld Butt Joints โดยให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C206 "Field Welding of Steel Water Pipe"

3.3.3 ท่อปลอก

ท่อปลอกเหล็ก ปลายท่อเป็นแบบปลายลบมุมสำหรับต่อบรรจุบโดยใช้การเชื่อม การต่อท่อให้ใช้การเชื่อมแบบ Welded Butt Joints โดยให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C 206 "Field Welding of Steel Water Pipe"

3.4 อุปกรณ์ท่อ

อุปกรณ์ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 400 มม.หรือเล็กกว่า ให้ใช้อุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อเทาที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 918 "อุปกรณ์และข้อต่อเหล็กหล่อเทาสำหรับท่อส่งน้ำชนิดทนความดัน" และอุปกรณ์ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 400 มม. ให้ใช้อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียวตามแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง หรืออุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อเทาที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 918 "อุปกรณ์และข้อต่อเหล็กหล่อเทาสำหรับท่อส่งน้ำชนิดทนความดัน" ยกเว้นกรณีที่ฝังในคอนกรีตให้ใช้อุปกรณ์เหล็กหล่อชนิดปีกกลาง อุปกรณ์ท่อเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำ จะต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในจนปราศจากสนิมแล้วเคลือบผิว ดังนี้

3.4.1 อุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อ การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบ Non-Bleeding Coal Tar Epoxy สีเทาดำ ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 "Liquid-Epoxy Coating system for The Interior and Exterior of steel Water Pipe Line" สีฟ้า ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

3.4.2 อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียวการเคลือบภายในและเคลือบภายนอกให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเคลือบท่อเหล็กหล่อ

อุปกรณ์ท่อทุกชิ้นจะต้องพ่นแสดงเครื่องหมายด้วยสีที่ใหม่เป็นพิษ ประกอบด้วยเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต ขนาด (ระบุเป็นมิลลิเมตร) ปีที่ผลิต เครื่องหมาย "กปก." และหมายเลขลำดับที่ผลิต

3.5 การทดสอบแรงดันน้ำ

ก่อนที่จะทำการเคลือบภายในและภายนอก ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ท่อทุกชิ้น จะต้องผ่านการทดสอบแรงดันน้ำ การทดสอบแรงดันน้ำของท่อจะต้องทดสอบตามกำหนดในตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-2 ความดันทดสอบสำหรับการทดสอบท่อขนาดต่างๆ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	ความดันทดสอบ เมกะพาสคัล(กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)		
	ท่อใต้ดิน	ท่อนดิน	เวลาที่ใช้ทดสอบไม่น้อยกว่า (วินาที)
150 - 250	5.0(50)	5.0(50)	5
300	4.0(40)	5.0(50)	
400	3.5(35)	5.0(50)	
500	3.0(30)	3.5(35)	10
600	2.5(25)	3.5(35)	
700	2.0(20)	3.5(35)	
800	2.0(20)	3.0(30)	30
900 - 1,500	2.0(20)	3.0(30)	
1,800 - 2,100	2.0(20)	2.5(25)	

4. ท่อพีวีซี (Polyvinyl Chloride Pipe)

4.1 ท่อ

ท่อพีวีซี จะต้องมีความสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 "ท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม" ความถ่วงจำเพาะของท่อไม่เกิน 1.43 และให้ปฏิบัติดังนี้

- 4.1.1 ท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 55 มม. ให้ใช้ท่อปลายธรรมดาชั้นคุณภาพ PVC 13.5 ข้อต่อท่อให้ใช้ข้อต่อที่มีความสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1131 "ข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน" โดยใช้น้ำยาซีเมนต์ยี่ห้อเดียวกับท่อในการเชื่อมประสาน
- 4.1.2 ท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 ถึง 80 มม. ให้ใช้ท่อปลายบานชนิดต่อด้วยแหวนยางชั้นคุณภาพ PVC 13.5
- 4.1.3 ท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 80 มม. ให้ใช้ท่อปลายบานชนิดต่อด้วยแหวนยางชั้นคุณภาพ PVC 8.5

4.2 แหวนยาง

แหวนยางกันซึมจะต้องจัดหาพร้อมข้อต่อครบชุด คุณสมบัติของแหวนยางจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 237 "แหวนยาง สำหรับท่อน้ำชนิดทนความดัน" หรือตามมาตรฐาน ASTM F 477 "Elastomeric Seals (Gaskets) For Joining Plastic Pipe" ทั้งนี้ แหวนยางจะต้องได้รับการรับรองคุณภาพการใช้งานเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิตท่อที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง

4.3 อุปกรณ์ท่อ

4.3.1 ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 55 มม. ให้ใช้อุปกรณ์ท่อพีวีซีชั้นคุณภาพเดียวกับท่อและมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1131 "ข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน" ชนิดต่อด้วยน้ำยา น้ำยาที่ใช้ต้องมีชื่อเดียวกับท่อ

4.3.2 ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 ถึง 65 มม. ให้ใช้อุปกรณ์ท่อพีวีซีชั้นคุณภาพเดียวกับท่อและมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1131 "ข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน" ชนิดต่อด้วยแหวนยาง

4.3.3 ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มม. หรือใหญ่กว่า ให้ใช้อุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อเทาแบบปลายปากกระพริงหรือแบบปลายหน้าจานที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 918 "อุปกรณ์และข้อต่อเหล็กหล่อเทา สำหรับท่อส่งน้ำชนิดทนความดัน" ทั้งนี้ อุปกรณ์ท่อเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำจะต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในจนปราศจากสนิมแล้วเคลือบผิว ดังนี้

4.3.3(1) การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทาดำ ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

4.3.3(2) การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

อุปกรณ์ท่อทุกชิ้นจะต้องพันแสดงเครื่องหมายด้วยสีที่ไม่เป็นพิษ ประกอบด้วยเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต ขนาด (ระบุเป็นมิลลิเมตร) ปีที่ผลิต เครื่องหมาย "กปภ." และหมายเลขลำดับที่ผลิต

5. ท่อพีบี (Polybutylene Pipe)

5.1 ท่อ

ท่อพีบีจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 910 "ท่อโพลีบิวทิลีน สำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม" ท่อพีบี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 65 มม. ให้ใช้ชั้นคุณภาพ SDR 13.5 ส่วนท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม. หรือใหญ่กว่า ให้ใช้ชั้นคุณภาพ SDR 17

5.2 ข้อต่อ

ข้อต่อท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.หรือเล็กกว่า ให้ใช้แบบ Flare Nut หรือแบบ Compression ซึ่งไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของระบบเส้นท่อลดลง ท่อและข้อต่อต้องได้รับการผลิตจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ส่วนข้อต่อท่อที่มี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 มม. ให้เชื่อมต่อบนแบบ Butt Fusion

6. ท่อเอชดีพีอี (High Density Polyethylene Pipe)

6.1 ท่อ

ท่อเอชดีพีอี จะต้องทำจากสาร High Density Polyethylene มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982 "ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง สำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม"

6.2 อุปกรณ์ท่อ

อุปกรณ์ท่อเอชดีพีอี เช่น ข้อโค้ง ลามทาง ข้อลด ฯลฯ จะต้องผลิตจากวัสดุมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับท่อเอชดีพีอี และผลิตจากโรงงานเดียวกับผู้ผลิตท่อเอชดีพีอี การผลิตต้องใช้วิธีการแบบหล่อ (Injection Mold) หรือประกอบจากภาคตัดต่างๆของท่อตรง (Fabricating From Straight Pipes) ซึ่งนำมาเชื่อมต่อกันโดยวิธี Butt Fusion ความหนาของผนังอุปกรณ์ท่อจะต้องไม่น้อยกว่าความหนาของผนังท่อเอชดีพีอีขนาดเดียวกัน สำหรับ Stub End ต้องผลิตจากท่อหนาแล้วนำไปกลึงขึ้นรูปให้ได้มิติตามมาตรฐานหรือใช้การหล่อโดยวิธี Compression Mold หรือการหล่อโดยใช้วิธี Injection Mold หากใช้การหล่อแบบ Injection Mold จะอนุญาตให้ใช้ได้ เมื่อมีการสุ่มตัวอย่าง 10% มาตรวจจนจบแล้วไม่พบว่ามีฟองอากาศภายในเนื้อวัสดุ

6.3 การเชื่อมต่อกับท่อเอชดีพีอี

6.3.1 ท่อเอชดีพีอี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 110 มม. ให้ใช้ข้อต่อแบบ Compression หรือเชื่อมต่อบนแบบ Butt Fusion หรือแบบ Electro Fusion

6.3.2 ท่อเอชดีพีอี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 110 มม.หรือใหญ่กว่า (สำหรับท่อและอุปกรณ์ที่มีชนิด ขนาด และผู้ผลิตรายเดียวกัน) ให้ใช้วิธีการเชื่อมโดยใช้เครื่องเชื่อมต่อบนแบบบัดด์ (Butt Fusion) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ฐานและที่ยึด แผ่นความร้อน ชุดไฮดรอลิกส์สำหรับเลื่อนและบีบท่อ และเครื่องปาดผิว ขั้นตอนการเชื่อมให้เป็นไปตามคู่มือปฏิบัติของเครื่องเชื่อมนั้นๆรอยเชื่อมทั้งสองด้าน ควรมีขนาดเท่าเทียมกันและผิวของรอยเชื่อมที่นูนขึ้นมาควรเรียบ การเคลื่อนย้ายท่อและการทดสอบแรงดันน้ำจะกระทำได้เมื่อยรอยเชื่อมเย็นลงโดยสมบูรณ์แล้ว

6.3.3 การเชื่อมต่อกับท่อเอชดีพีอีที่ต่อเนื่องกัน ต้องใช้ Stub End โดยห้ามใช้วิธีเชื่อมต่อกันในกรณีดังต่อไปนี้

1. การต่อเชื่อมท่ออะครีลิก ชั้นคุณภาพ (PE100 และ PE 80) หรือชั้นความดัน (PN) ต่างกัน
2. การเชื่อมต่อกับท่ออะครีลิกที่วางไว้เดิม
3. การเชื่อมกับท่ออะครีลิก ต่างยี่ห้อหรือต่างผู้ผลิตหรือต่างโรงงาน
4. การเชื่อมต่อกับท่ออะครีลิกกับอุปกรณ์ท่อหรือท่อชนิดอื่น

อุปกรณ์ Stub End และ Backing Ring โดย Backing Ring พร้อมสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องทำด้วยวัสดุ Ductile Iron ความยาวของสลักเกลียว ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์ท่ออะครีลิก

การต่อท่อ-เชื่อมท่อ High Density Polyethylene (HDPE) บริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดส่งวิศวกร หรือช่างผู้ชำนาญการ พร้อมออกหนังสือการจัดส่งบุคลากรและอุปกรณ์เครื่องมือในการเชื่อมท่อ ไปควบคุมการต่อท่อ-เชื่อมท่อตลอดโครงการ พร้อมออกใบรับรองการเชื่อมท่อ HDPE ในนามของบริษัทผู้ผลิตให้ด้วย ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องแนบใบรับรองดังกล่าวในการส่งผลงานวางท่อ HDPE แต่ละงวดมาประกอบการพิจารณาตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ใบรับรองนี้ต้องมีข้อมูลของการเชื่อมแต่ละจุดที่พิมพ์จากเครื่องประมวลผลการเชื่อมท่อแบบเก็บบันทึกข้อมูล และต้องไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไว้ได้แบบ Data Logger โดยข้อมูลดังกล่าวต้องมีรายละเอียดที่สำคัญ อย่างน้อย ได้แก่

- วันที่และเวลาของการเชื่อม
- อุณหภูมิของแผ่นความร้อน
- ความดันที่ใช้ในการเชื่อมและความดันในระหว่างปล่อยให้รอยเชื่อมเย็นตัว
- เวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนและเวลาที่ใช้ในการปล่อยให้รอยเชื่อมเย็นตัว

7. ท่อไฟเบอร์กลาสส์ (Fibreglass Pressure Pipes)

7.1 ท่อ

ท่อไฟเบอร์กลาสส์ จะต้องมีความสัมพันธ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1483 "ท่อไฟเบอร์กลาสส์รับแรงดัน สำหรับงานประปา" ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้ท่อชนิด D PN 10

7.2 ข้อต่อและแหวนยาง

ให้ใช้ข้อต่อไฟเบอร์กลาสส์ชนิดทนแรงดันชั้นคุณภาพเดียวกับตัวท่อหรือสูงกว่า โดยแหวนยางกันซึมจะต้องมาพร้อมกับข้อต่อ คุณสมบัติของแหวนยางจะต้องเป็นยางสังเคราะห์ EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer)

7.3 อุปกรณ์ท่อ

7.3.1 ให้ใช้อุปกรณ์ท่อไฟเบอร์กลาสส์ ชนิดและชั้นคุณภาพเดียวกับท่อหรือสูงกว่า ต่อด้วยข้อต่อตามข้อ 7.2 โดยจะต้องผลิตจากวัสดุที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับท่อและผลิตจากโรงงานเดียวกับผู้ผลิตท่อ หรือ

7.3.2 ให้ใช้อุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อเทาแบบปลายหน้างานที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 918 "อุปกรณ์และข้อต่อเหล็กหล่อเทา สำหรับท่อส่งน้ำชนิดทนแรงดัน" อุปกรณ์ท่อเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำจะต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในจนปราศจากลนินแล้วเคลือบผิว ดังนี้

7.3.2(1) การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทาดำ ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

7.3.2(2) การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

8. ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe)

ท่อเหล็กหล่อสำหรับระบายน้ำโสโครก น้ำทิ้ง ระบายอากาศ จะต้องมีความสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 533 "ท่อเหล็กหล่อ สำหรับระบายน้ำโสโครก น้ำทิ้ง และระบายอากาศ ประเภทผนังท่อหนา"

9. ประตูน้ำเหล็กหล่อล้นยกแบบรองลิ้นโลหะ (Cast Iron Metal-Seated Gate Valve) ชนิดใต้ดินและชนิดบนดิน

ประตูน้ำจะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 256 "ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นยกแบบรองลิ้นโลหะ สำหรับงานประปา" และมีข้อกำหนด ดังนี้

9.1 เป็นชนิดทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

9.2 สามารถรับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 270 นิวตันเมตร สำหรับประตูน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. และไม่น้อยกว่า 406 นิวตันเมตร สำหรับประตูน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 100 มม.

9.3 เป็นชนิดลิ้นเดี่ยว (Solid Wedge)

9.4 ตัวเรือน ผิวงานหล่อต้องเรียบ ปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่น ๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว ปลายเรือน (End Condition) เป็นแบบหน้างานหล่อเป็นชิ้นเดียวกับตัวเรือน

9.5 ประตูน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 400 มม.หรือใหญ่กว่า ให้ใช้กลไกการขับเคลื่อนแบบเฟืองเกียร์ทด โดยไม่ทำให้เกิดการหมุนของประตูน้ำเปลี่ยนจากเดิมก่อนประกอบชุดขับเคลื่อน

9.6 ประตูน้ำที่ระบุให้ใช้กลไกการขับเคลื่อนแบบเกียร์ทดหรือแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งประตูน้ำที่ประกอบชุดกลไกการขับเคลื่อนต้นแบบแต่ละแบบ (Model) แต่ละ Rating Torque จำนวน 1 ชุด เพื่อทดสอบแรงบิดที่ประจักษ์ไม่น้อยกว่า 406 นิวตันเมตร ขณะกลไกควบคุมลิ้นอยู่ที่ตำแหน่งปิดสุดและเปิดสุด หลังการทดสอบจะต้องถอดส่วนประกอบต่าง ๆ

ของชุดกลไกขับเคลื่อนออกตรวจลอบ จะต้องไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นที่ส่วนประกอบต่างๆ ของชุดกลไกขับเคลื่อน ทั้งนี้ หลังการทดสอบให้ผู้รับจ้างนำประตูน้ำที่ประกอบชุดกลไกการขับเคลื่อนต้นแบบ (Model) คืนได้

- 9.7 ประตูน้ำที่ต่อเวลาเกินกว่า 1.5 เมตร จากมิวบนสุดของตัวเรือนประตูน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวิธีการต่อวัสดุที่ใช้ทำข้อต่อและขนาดมิติต่างๆ ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อนทำการติดตั้ง
 - 9.8 ประตูน้ำเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดมิวภายนอกและภายในจนปราศจากสนิมแล้วเคลือบมิว ดังนี้
 - 9.8.1 การเคลือบมิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทาดำ ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน สำหรับประตูน้ำบนดิน ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy ให้ได้ความหนาของมิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 150 ไมครอน และทับหน้าด้วย Epoxy-Resinous Micaceous Iron Oxide (MIO) ให้ได้ความหนาของมิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน และ MIO ที่ใช้จะต้องเป็นสีเงินเทาหรือสีเทาดำ
 - 9.8.2 การเคลือบมิวภายในให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
 - 9.9 การทำเครื่องหมาย ประตูน้ำทุกชุดจะต้องทำเครื่องหมายเป็นตัวหล่อ ประกอบด้วย ขนาด (ระบุเป็นมิลลิเมตร) ชั้นคุณภาพ ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต เครื่องหมาย "กปก." และหมายเลขลำดับการผลิต
 - 9.10 สำหรับประตูน้ำชนิดใต้ดินต้องมีหลอตกันดิน ฝาครอบพร้อมฝาปิดครบชุดตามแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง ส่วนประตูน้ำชนิดบนดินเป็นแบบพวงมาลัยปิดเปิดหรือตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนหรือรายการเฉพาะงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาทุจแจไรประตูน้ำใต้ดินแต่ละขนาดให้ไม่น้อยกว่า 1 อันต่อประตูน้ำทุกๆ 6 ชุด (เศษของจำนวนประตูน้ำขนาดเดียวกันที่ต่ำกว่าจำนวนเต็ม 6 ชุด ให้ถือเสมือนเป็นจำนวนเต็ม 6 ชุด)
10. ประตูน้ำเหล็กหล่อล้นยกแบบล้นหุ้มยาง (Cast Iron Rubber-Seated Gate Valve) ชนิดใต้ดินและชนิดบนดิน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. ถึง 300 มม.

ประตูน้ำจะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1413 "ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ล้นยกแบบล้นหุ้มยาง สำหรับงานประปา" และมีข้อกำหนด ดังนี้

 - 10.1 เป็นชนิดทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

- 10.2 สามารถรับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 270 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. และไม่น้อยกว่า 406 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 100 มม.
- 10.3 เป็นชนิดลื่นเดี่ยว (Solid Wedge)
- 10.4 ตัวเรือน ผิวงานหล่อต้องเรียบ ปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว ปลายเรือน (End Condition) เป็นแบบหน้างานหล่อเป็นชิ้นเดียวกับตัวเรือน
- 10.5 ประตุน้ำที่ต่อเพลาเกินกว่า 1.5 เมตร จากผิวบนสุดของตัวเรือนประตุน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวิธีการต่อ วัสดุที่ใช้ทำข้อต่อ และขนาดมิติต่างๆ ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อนทำการติดตั้ง
- 10.6 ประตุน้ำเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในจนปราศจากสนิมแล้วเคลือบผิว ดังนี้
- 10.6.1 การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทา ค่าความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน สำหรับประตุน้ำบนดิน ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 150 ไมครอน และทับหน้าด้วย Epoxy-Resinous Micaceous Iron Oxide (MIO) ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน และ MIO ที่ใช้จะต้องเป็นสีเงินเทาหรือสีเทาดำ
- 10.6.2 การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
- 10.7 การทำเครื่องหมาย ประตุน้ำทุกชุดจะต้องทำเครื่องหมายเป็นตัวหล่อ ประกอบด้วย ขนาด (ระบุเป็นมิลลิเมตร) ชั้นคุณภาพ ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต เครื่องหมาย "กปก." และหมายเลขลำดับการผลิต
- 10.8 สำหรับประตุน้ำชนิดใต้ดินต้องมีหลอดกันดิน ฝาครอบพร้อมฝาปิดครบชุดตามแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง ส่วนประตุน้ำชนิดบนดินเป็นแบบทวงมาลัยปิดเปิดหรือตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนหรือรายการเฉพาะงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาทุจจระเข้ประตุน้ำใต้ดินแต่ละขนาด ให้ไม่น้อยกว่า 1 อันต่อประตุน้ำทุกๆ 6 ชุด (เศษของจำนวนประตุน้ำขนาดเดียวกันที่ต่ำกว่าจำนวนเต็ม 6 ชุด ให้ถือเสมือนเป็นจำนวนเต็ม 6 ชุด)

11. ประตุน้ำทองแดงเงาแบบลื่นยก

ประตุน้ำทองแดงเงา จะต้องมัลักษณะและคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.

431 "ประตุน้ำทองแดงเงาแบบลื่นยก" หรือสตีฟเฟอรูล พร้อมด้วยหลอดกันดินมีฝาครอบครบชุด (ถ้าจำเป็น)

12. ประตูน้ำเหล็กหล่อล้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve)

ประตูน้ำจะต้องมีลักษณะและคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.382 "ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ล้นปีกผีเสื้อ" และมีข้อกำหนดดังนี้

- 12.1 เป็นประเภทปิดสนิท ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และกำหนดคุณสมบัติดังนี้
 - 12.1.1 แหวนรองล้นในตัวเรือนหรือแหวนบนล้น จะต้องเป็นยางชนิดและคุณภาพไม่ต่ำกว่าแหวนรองล้นในตัวเรือนหรือแหวนบนล้นที่นำมาทดสอบประตูน้ำต้นแบบ และคุณสมบัติทางกลของยางจะต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน JIS K 6353 Class IA ,Class II
 - 12.1.2 สลักเกลียวแป้นเกลียวและสลักเกลียวปล้อยสองด้านที่ฝาครอบปิดปลายเพลลา ปลอกกันเพลลา (Bonnet) ตัวเรือนห้องขับ (Operator Body) สลักเกลียวและแป้นเกลียว ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมหรือ Copper-Aluminum Alloy เหนียวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO 428 CuAlFe3 หรือเทียบเท่า
- 12.2 ปลายตัวเรือน (End Condition) เป็นแบบหน้าจวนคู่ เว้นแต่จะได้ออกเป็นอย่างอื่น
- 12.3 ตัวเรือน ผิวงานหล่อต้องเรียบ ปราศจากรูพูน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่น ๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว ความยาวตัวเรือน (Laying Length) เป็นแบบเรื่อล้น เว้นแต่จะได้ออกเป็นอย่างอื่น
- 12.4 ต้องออกแบบมาสำหรับติดตั้งในเส้นท่อที่มีทิศทางไหล 2 ทิศทาง
- 12.5 ประตูน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 400 มม หรือใหญ่กว่า ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้กลไกการขับเคลื่อนแบบเฟืองเกียร์ทดโดยไม่ทำให้ทิศทางการหมุนของประตูน้ำเปลี่ยนจากเดิมก่อนประกอบชุดขับเคลื่อน
- 12.6 ประตูน้ำที่ระบุให้ใช้กลไกการขับเคลื่อนแบบเฟืองเกียร์ทดหรือแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งประตูน้ำที่ประกอบชุดกลไกการขับเคลื่อนต้นแบบแต่ละแบบ (Model) แต่ละ Rating Torque จำนวน 1 ชุด เพื่อทดสอบแรงบิดที่ประจักษ์ไม่น้อยกว่า 406 นิวตันเมตร ขณะกลไกควบคุมล้นอยู่ที่ตำแหน่งปิดสุดและเปิดสุด หลังการทดสอบจะต้องถอดส่วนประกอบต่างๆ ของชุดกลไกขับเคลื่อนออกตรวจสอบ จะต้องไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นที่ส่วนประกอบต่างๆ ของชุดกลไกขับเคลื่อน ทั้งนี้ หลังการทดสอบให้ผู้รับจ้างนำประตูน้ำที่ประกอบชุดกลไกการขับเคลื่อนต้นแบบ แต่ละแบบ (Model) คืนได้
- 12.7 ประตูน้ำที่ต่อเพลลาเกินกว่า 1.5 เมตร จากผิวนนสุดของตัวเรือนประตูน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวิธีการต่อ วัสดุที่ใช้ทำข้อต่อ และขนาดมิติต่างๆ ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อนทำการติดตั้ง
- 12.8 ประตูน้ำเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวนนภายนอกและภายในจนปราศจากสนิมแล้วเคลือบผิว ดังนี้

12.8.1 การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทา
ดำ ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

12.8.2 การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ
Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งต้อง
ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

12.9 การทำเครื่องหมาย ประตูน้ำทุกชุดจะต้องทำเครื่องหมายเป็นตัวเลข ประกอบด้วย ขนาด (ระบุ
เป็นมิลลิเมตร) ชั้นคุณภาพ ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต เครื่องหมาย "กปก." และ
หมายเลขลำดับการผลิต

13. ประตูน้ำกั้นน้ำกลับ (Check Valve)

ประตูน้ำจะต้องมีลักษณะและคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 383
"ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลินกั้นกลับชนิดแกว่ง" และมีข้อกำหนดดังนี้

13.1 ชนิดทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

13.2 ตัวเรือน ผิวงานหล่อต้องเรียบ ปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่นๆ
ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว ความยาวตัวเรือน (Laying
Length) เป็นแบบเรียวสั้น

13.3 ประตูน้ำเมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายใน
จนปราศจากกลิ่นแล้วเคลือบผิว ดังนี้

13.3.1 การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy สีเทา
ดำ ความหนาของการเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

13.3.2 การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ
Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาของการเคลือบต้องไม่
น้อยกว่า 200 ไมครอน

13.4 การทำเครื่องหมาย ประตูน้ำทุกชุดจะต้องทำเครื่องหมายเป็นตัวเลข ประกอบด้วย ขนาด (ระบุ
เป็นมิลลิเมตร) ชั้นคุณภาพ ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต เครื่องหมาย "กปก." และ
หมายเลขลำดับการผลิต

14. ประตูน้ำกั้นยกคันกระดก (Quick-Opening Gate Valve)

เฉพาะประตูน้ำกั้นยกคันกระดกที่ใช้ระบายตะกอนจากถังตกตะกอน กำหนดคุณภาพทั่วไป
เทียบเท่าประตูน้ำเหล็กหล่อ (รายละเอียดตามข้อ 9) ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งของตัวอย่างหรือส่งแบบ
แปลนแสดงโครงสร้างของกั้นยก ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

15. หัวกะโหลกทางดูด (Foot Valve)

เฉพาะวัสดุและความหนาตัวเรือนและคุณภาพของลิ่มจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 383 "ประตุน้ำเหล็กหล่อ : ลิ่มกันกลับชนิดแฉก"

16. ประตูระบายอากาศ (Air Valve)

ประตูระบายอากาศจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1368 "ประตูระบายอากาศ สำหรับงานประปา" เป็นชนิดทำด้วยเหล็กหล่อ ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สามารถระบายอากาศออกและรับอากาศเข้าได้

- ตัวเรือน ผิวงานหล่อต้องเรียบ ปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว
- การเคลือบผิวภายนอก ให้เคลือบด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 150 ไมครอน และทับหน้าด้วย Epoxy-Resinous Micaceous Iron Oxide (MIO) ให้ได้ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน และ MIO ที่ใช้จะต้องเป็นสีเงินเทาหรือสีเทาดำ
- การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Non-Toxic Liquid Epoxy (ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 สีฟ้า ความหนาของการเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ประตูระบายอากาศ ขนาดเห็นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. หรือเล็กกว่า เป็นแบบลูกกลอยเดี่ยว และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 50 มม. ขึ้นไป เป็นแบบลูกกลอยคู่ โดยหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ประตูระบายอากาศขนาดตามตารางที่ ก-3

ส่วนประกอบของประตูระบายอากาศทุกชุดต้องมี Stop Cock หรือ Isolating Valve อยู่ในตัว (ยกเว้นขนาด 25 มม.หรือเล็กกว่า อนุญาตให้นำมาติดตั้งประกอบภายนอกได้) ในกรณีที่มีการติดตั้งบนแนวท่อที่วางในดิน ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างบ่อหรือมฝาดปิด คลส. ตามแบบแปลนมาตรฐาน ประกอบงานก่อสร้าง กรณีที่ท่อวางข้ามคลอง การติดตั้งประตูระบายอากาศให้ติดตั้งทางด้านท้ายน้ำ

ตารางที่ ก-3 ขนาดและชนิดข้อต่อของประตูน้ำระบายอากาศ

ขนาดระบุของท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	ขนาดระบุของประตูระบายอากาศ (มม.)	ชนิดข้อต่อของประตูระบายอากาศ
100 - 150	20	ต่อด้วยเกลียว
200	25	ต่อด้วยหน้าจาน
300	50	ต่อด้วยหน้าจาน
400 - 600	80	ต่อด้วยหน้าจาน

17. โบลว์ออฟ

ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลน ให้ใช้โบลว์ออฟขนาดตามที่ระบุในตารางที่ ก-4 และทำการติดตั้งตามที่กำหนดในแบบแปลนมาตรฐานประกอบงานวางท่อ

ตารางที่ ก-4 ขนาดของโบลว์ออฟ

ขนาดระบุของท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	ขนาดของโบลว์ออฟ (มม.)
100	100
150	100
200	100
250	150
300	150
400	200
500	200
600	300

18. สีอีพอกซีสำหรับเคลือบท่อและอุปกรณ์ท่อ

สีอีพอกซีที่ใช้สำหรับเคลือบท่อเหล็กและอุปกรณ์ท่อ ทั้งชนิดที่มีและไม่มี Coal Tar ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1048 "สีอีพอกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค"

19. มาตรฐานวัดน้ำด้วยเกลียวชนิดใบพัด

มาตรฐานวัดน้ำจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1021 "มาตรฐานวัดน้ำด้วยเกลียวชนิดใบพัด" มีคุณสมบัติทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร)

20. มาตรฐานวัดน้ำด้วยเกลียวชนิดลูกสูบ

มาตรฐานวัดน้ำจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1271 "มาตรฐานวัดน้ำด้วยเกลียวชนิดลูกสูบ" มีคุณสมบัติทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร)

ข. การวางท่อประปา

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 บรรดาท่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางและติดตั้งทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 การวางท่อ การประกอบท่อ การติดตั้งข้อต่อท่อ การเตรียมสถานที่ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับขนาดท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ในการต่อท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ว่า ไม่แตก รั่ว ชำรุดเสียหาย แล้วจึงจะใช้ลงวางในร่องดินได้ ท่อหรืออุปกรณ์ที่แตกชำรุดห้ามใช้ในการวางท่อ
- 1.4 ท่อและอุปกรณ์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดภายในเสียก่อนแล้วจึงนำลงต่อในร่องดิน
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางท่อเอกท่อรองชนิดขนาดต่างๆ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ประตูละบาย อากาศ ประตูน้ำ ข้อลด ข้อโค้ง และหัวดับเพลิง ฯลฯ ตามแบบแปลนหรือตามผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างอาจจะให้ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปโดยถูกต้องตามหลักวิชาการประปา ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.6 ปลายสุดของท่อและอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อเลิกหรือหยุดงานทุกครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องอุดหรือปิดไว้ให้มิดชิด เพื่อป้องกันผง เศษขยะ ดินหรือสัตว์ ฯลฯ เข้าไปในท่อ
- 1.7 การตัดท่อให้ยาวพอเหมาะกับระยะทาง ผู้รับจ้างจะต้องตัดปลายท่อด้วยความระมัดระวังและเรียบร้อย การตัดและแต่งปลายท่อให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง
- 1.8 ปลายสุดของท่อและอุปกรณ์ชนิดต่างๆ เช่น ลามทาง โค้ง ที่ติดตั้งในแนวท่อทุกจุด (ยกเว้นจุดที่วางลอยหันระดับพื้นดิน) ผู้รับจ้างจะต้องทำแท่นยึดอุปกรณ์ท่อขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดตามแบบแปลน แต่ในกรณีที่ดินที่มีจำกัดหรือไม่สามารถตอกเข็มได้ตามแบบแปลน ผู้รับจ้างจะต้องเทคอนกรีตเป็นแท่นสมอ (Anchorage) ขนาดเหมาะสมกับสภาพแรงดันน้ำและสภาพพื้นที่ ค่าใช้จ่ายต่างๆในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 1.9 การต่อท่อเกาะสะพาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ยึดกับสะพานตามแบบที่เจ้าของกรรมสิทธิ์สะพานหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะได้กำหนดให้ ท่อที่วางเกาะสะพานและวางลอยเหนือพื้นดินให้ใช้ข้อต่อแบบหน้าจาน ความยาวให้ปฏิบัติตามความเหมาะสม บรรดาวัสดุต่างๆรวมทั้งแรงงานที่ใช้ในการนี้เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.10 การวางท่อลอดถนนตามจุดที่กำหนดในแบบหรือจุดที่เจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนนกำหนด ให้ใช้ท่อเหล็กหรือท่อปลอกเหล็ก โดยต้องมีความยาวจากแนวท่อด้านหนึ่งถึงแนวท่ออีกด้านหนึ่งหรือถึงสุดแนวเขตทางหรือตามผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้แล้วแต่กรณี นอกจากนี้ต้องปฏิบัติตามระเบียบของเจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนนที่วางท่อ
- 1.11 การวางท่อลอดหรือข้ามท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำสาธารณะ ให้ใช้ท่อเหล็กข้อต่อแบบหน้าจานความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำนั้นๆ

- 1.12 ท่อปลอกเหล็ก ให้ใช้ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่าท่อภายในไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ท่อปลอกความยาวตลอดผิวจราจร (ในกรณีที่มีทางเท้าทั้ง 2 ด้าน) หรือจากจุดของเชิงลาดของไหล่ทางด้านหนึ่งถึงสุดขอบเชิงลาดของไหล่ทางอีกด้านหนึ่งหรือตามที่เจ้าของกรรมสิทธิ์ถนนหรือตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้แล้วแต่กรณี
- 1.13 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อต่อเหล็กหล่อแบบยี่โบลท์ หลังจากการทดสอบแรงดันน้ำแล้วเสร็จ ให้เทปูนทรายอัตราส่วนโดยปริมาตรของปูนซีเมนต์ต่อทรายประมาณ 1 ส่วนต่อ 3 ส่วน หุ้มข้อต่อโดยการตั้งแบบเท แล้วกระทุ้งจนแน่นทุกจุด ทั้งนี้ กำหนดให้มี Covering ไม่น้อยกว่า ด้านละ 5 เซนติเมตร ยกเว้นกรณีที่ระบบท่อระบุให้ใช้ระบบ Cathodic Protection ไม่ต้องเทปูนทรายหุ้ม
- 1.14 จุดประสานของท่อที่มีขนาดต่างกันให้ใช้อุปกรณ์ประเภทสี่ทางหรือสามทางชนิดที่มีตัวเรือนเท้าเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
- 1.15 แนวท่อที่วางนอกเขตชุมชนชนให้ผู้ใช้รับจ้างปักหลัก ค.ล.ค. แล่งตำแหน่งท่อไว้ทุกระยะประมาณ 200 เมตร

2. การยก ขนส่ง และเก็บรักษาท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำและอุปกรณ์ประกอบ

2.1 ท่อเหล็กเหนียว

ท่อและอุปกรณ์ท่อต้องได้รับการค้ำยันภายใน (Internal Bracing) ที่ปลายท่อ โดยใช้ไม้ค้ำยันหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้เกิดการบิดเบี้ยวของท่อและอุปกรณ์ท่อ หากใช้ไม้ค้ำยันท่อและอุปกรณ์ท่อ รายละเอียดของการค้ำยันเป็นดังนี้

ขนาดระบุ	จำนวนไม้ค้ำยัน (ท่อน)	ขนาดไม้ค้ำยัน (นิ้ว)
150-500	2	1 x 3
600-700	2	2 x 4
800-1100	3	2 x 4
1200-2100	4	2 x 4

ในกรณีที่จะใช้วัสดุอื่นค้ำยัน ผู้รับจ้างต้องขอรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อน ห้ามใช้ซอหรือแคล้มปรีด เกี้ยว หรือหนีบริดกับปากท่อโดยตรง ในขณะทำงานยกและขนส่ง การยกและกองท่อบนรถบรรทุกและการยกท่อขึ้นลงจากรถบรรทุกต้องระมัดระวังมิให้ท่อเกิดการเสียดสีอื่นจะทำให้ผิวเคลือบท่อและปลายท่อเสียหายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่อแบบปากระฆัง ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ การกองท่อบนรถบรรทุกต้องระวังมิให้เกิดการบิดเบี้ยวของท่อในระหว่างทำการขนส่ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการยกท่อ ได้แก่ ฝ้ายใบผืนกว้าง แถบผ้าใบลอนและลวดสลิงที่มีสิ่งท่หุ้ม เป็นต้น ห้ามใช้โซ่เปลือย ลวดสลิง ฆอเกี้ยวหรือแท่งโลหะในการยกท่อ

และห้ามทิ้งหรือกลิ้งท่อลงจากรถบรรทุก ในกรณีที่ต้องงอท่อในไหล่ทางที่เป็นกรวดหรือหิน ต้องใช้แท่นไม้ ดุนทรายหรือกองทรายรองรับที่ปลายท่อทั้งสองข้าง การงอท่อต้องมีไม้หมอนรองหนุนท่อที่กองแต่ละชั้นและมีลิ้มไม้หนุน เพื่อป้องกันการลื่นไถลของท่อที่กอง ท่อจะต้องไม่วางติดกับผิวดินขนาดไม้หมอนต้องไม่เล็กกว่า 100 x 100 มม.

2.2 ท่อพีวีซี ท่อเอชดีพีอี ท่อพีบี และท่อโพลีเอสเตอร์กลาสส์

การขนส่งและเก็บรักษาท่อพลาสติก ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตและต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่ท่อ ไม่ว่าจะขนส่งด้วยวิธีใดก็ตาม ห้ามลากท่อไปบนผิวดินหรือผิวดินและต้องระวังมิให้ท่อกระทบกระแทกกับสิ่งมีคมต่างๆ โดยเฉพาะปลายท่อที่ต่อกันด้วยข้อต่อแบบหัวสวมกันรั้วด้วยแหวนยางจะต้องมีสิ่งหุ้มปลายท่อ เพื่อป้องกันการเสียหายเนื่องจากการขูดขีดหรือถูกทำให้เป็นรอยโดยวิธีการต่างๆ ท่อจะต้องเก็บไว้ในร่มที่มีอากาศถ่ายเทดี หากจำเป็นต้องเก็บรักษากลางแจ้งต้องมีสิ่งหุ้มปกคลุมท่อที่เหมาะสมเพื่อมิให้ท่อถูกแสงแดดโดยตรงและมีให้ท่อสกปรกเปรอะเปื้อน ความสูงของกองท่อต้องไม่สูงกว่าที่ผู้ผลิตแนะนำและต้องมีไม้หมอนหนุนท่อที่ชั้นล่างสุด การหนุนด้วยไม้หมอนจะต้องจัดระยะระหว่างไม้หมอนให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการโค้งบิดงอของตัวท่อ

2.3 ประตุน้ำ

การยกและการขนส่งประตุน้ำ ต้องไม่ให้เกิดความเสียหายโดยประตุน้ำเหล็กหล่อและประตูระบายอากาศต้องอยู่ในสภาพปิดสนิท ปากทางเข้า-ออกของประตุน้ำ จะต้องมียุติงปิดเพื่อป้องกันการลื่นสกปรก สิ่งแปลกปลอมเข้าภายในตัวเรือน ชนิดของสิ่งปิดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ประตุน้ำเหล็กจะต้องหุ้มด้วยพลาสติกหรือกระดาษกันน้ำและต้องเก็บในร่ม หากจำเป็นต้องเก็บรักษาไว้กลางแจ้งจะต้องมีวัสดุปกคลุมที่เหมาะสม

3. การเปิดแนวร่องวางท่อและการกลบและบดอัดวัสดุหลังท่อ

- 3.1 การเปิดแนวร่องวางท่อที่วางอยู่ในถนนคอนกรีตหรือทางเท้าคอนกรีตหรือผิวจราจรแอสฟัลท์หรือผิวจราจรอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องตัดแนว ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมมาตัดแนวก่อนการขุดร่องดิน ผู้รับจ้างจะต้องรักษาเหล็กเสริมไว้เพื่อใช้ต่อเหล็กเสริมในการจัดซ่อมถนนในภายหลัง หากผู้รับจ้างไม่ได้ทำการตัดหรือเจาะผิวจราจรด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งระงับการก่อสร้างของผู้รับจ้างได้ และผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้อง ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดแนวร่องดินวางท่อลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนด เฉพาะจุดที่ติดตั้งข้อต่อท่อจะต้องปรับความลึกของร่องดินให้มากขึ้นกว่าปกติ เพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อเป็นจุด Support ของท่อ ความกว้างร่องดินสำหรับการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

- 3.3 การขุดร่องดิน ถ้ามีการขุดผ่านถนนหรือผ่านหน้าบ้าน ซึ่งมีการใช้รถยนต์ผ่านออก ผู้รับจ้างจะต้องทำสะพานชั่วคราว หรือใช้แผ่นเหล็กขนาดหนาพอที่รถยนต์จะผ่านไปได้โดยไม่เป็นอันตรายมาวางพาดไว้และจะต้องแสดงเครื่องหมายจราจรให้ยานพาหนะที่ผ่านไปมาทราบชัดเจนทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอาศัยข้อบังคับตามกฎหมายจราจรของกรมตำรวจ
- 3.4 ดินที่ขุดขึ้นจากร่องดิน ผู้รับจ้างจะต้องกองไว้ข้างร่องดิน โดยมีระยะห่างร่องดินพอสมควร ซึ่งดินจะไม่ร่วงหล่นลงในร่องดินได้ และไม่เป็นที่กีดขวางทางจราจร
- 3.5 หลังจากขุดร่องดินจนได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว หากพื้นร่องดินที่ขุดเป็นชั้นของดินอ่อน (Soft Soil) ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ให้ผู้รับจ้างขุดลอกชั้นดินอ่อนนั้นต่อไปจนหมด แล้วใช้ทรายหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมถมจนถึงระดับความลึกของร่องดินที่กำหนด แล้วรองพื้นร่องดินด้วยทรายบดอัดและเกลี่ยให้เรียบตลอดความยาวเพื่อใช้เป็นพื้นฐานรองท่อ ความหนาของชั้นทรายที่รองพื้นจากท้องท่อจนถึงพื้นรองท่อต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานการวางท่อในร่องดิน
- 3.6 เมื่อทำการต่อท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำมันดินสีดำ (Coal Tar) ทาข้อต่อเหล็กหล่อและอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จครบทุกจุด จึงจะทำการกลบวัสดุหลังท่อ การกลบวัสดุหลังท่อจะต้องปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานงานวางท่อในร่องดิน และเว้นให้เห็นข้อต่อและอุปกรณ์ทุกช่อง หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบแรงดันน้ำในเส้นท่อ
- 3.7 เมื่อได้ทดลองความดันน้ำแล้วโดยไม่ปรากฏมีรอยรั่วและท่อไม่แตกหรือชำรุด จึงจะทำการกลบและบดอัดวัสดุหลังท่อให้เรียบร้อย ดินที่เหลือให้เกลี่ยพูนไว้บนร่องดินทั้งหมดหรือนำไปกองไว้ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ห้ามใช้ขยะหรือมูลฝอยต่างๆ ในการกลบร่องดิน
- 3.8 ในการกลบท่อ ผู้รับจ้างจะต้องอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่นและระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้แล้ว กรรมวิธีการกลบดินและการใช้เครื่องมือสำหรับบดอัดดินหลังท่อให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง
- 3.9 การขุดร่องดินสำหรับวางท่อบางช่วง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการกรุกกันดินพัง เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายต่อพื้นผิวถนน ตั้งปลูกสร้างอุปกรณ์สาธารณูปโภคหรือทรัพย์สินส่วนบุคคลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง การกรุกกันดินพังนี้จะต้องทำให้แข็งแรงและเพียงพอที่จะป้องกันการเคลื่อนตัวของดินชั้นล่างหรือตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะพิจารณาสั่งการ ผู้รับจ้างจะรื้อถอนแผงกรุกกันดินพังนี้ได้ก็ต่อเมื่อได้ทำการกลบร่องดินที่ขุดและ/หรือเมื่อผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างอนุญาตแล้ว ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
4. แนวท่อและระดับของดิน
- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อในแนวที่กำหนดให้ ด้วยความลาดที่สม่ำเสมอ โดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้นหรือกดท่อลงโดยกะทันหัน ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อให้ระดับความลึกหลังท่อไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ ข-1 "มาตรฐานความลึกหลังท่อ" ถ้าไม่อาจวางท่อตามกำหนดไว้ได้ก็ให้ผู้รับ

ช่างทำความตกลงกับผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างในอันที่จะแก้ไขดัดแปลง เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาการ ระดับความลึกของท่อตามกำหนดนี้อนุญาตให้เปลี่ยนแปลงได้เฉพาะในกรณีดังต่อไปนี้

- 4.1.1 แนวท่อที่วางผ่านบริเวณที่ระดับของพื้นที่เปลี่ยนแปลงโดยกะทันหัน
- 4.1.2 แนวท่อที่ต้องวางผ่านสิ่งกีดขวางซึ่งจะหลีกเลี่ยงมิได้ เช่น ต้นไม้ใหญ่ หินหรือสิ่งก่อสร้าง เช่น ฐานราก อาคาร ท่อประปาเดิม ท่อระบายน้ำ ฯลฯ การวางท่อในช่วงนี้ควรวางให้มีความลาดที่เหมาะสม ดังนั้น ความลึกของท่ออาจเปลี่ยนแปลง เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางดังกล่าวตามความจำเป็น
- 4.1.3 แนวท่อช่วงที่วางลอดตัดลำคลอง ที่ลุ่มหรือท่อลอดถนนที่วางเชื่อมท่อ 2 ทาง โดยวางไปเชื่อมกับท่อเดิมหรือวางไปเชื่อมกับท่อที่มีขนาดต่างกัน เป็นต้น
- 4.1.4 โดยปกติระดับความลึกของท่อแต่ละขนาดให้มีความคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดโดยอนุโลมให้วางตื้นกว่าที่กำหนดได้ไม่เกิน 5 เซนติเมตร

นอกจากกรณีตามข้อ 4.1.1 - 4.1.4 ถ้าการวางท่อจุดใดไม่ได้ระดับความลึกที่กำหนดผู้ว่าจ้างจะพิจารณาให้แก้ไขหรือหักเงินค่าแรงวางท่อในช่วงนั้นๆ

ตารางที่ ข-1 มาตรฐานความลึกหลังท่อ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	หมายเหตุ
100	0.80	ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2" - 3" ให้ความลึกหลังท่อ 0.30 ม.
150	0.80	
200	0.80	
250	0.80	
300	1.00	
400	1.00	
500	1.00	
600	1.00	

- 4.2 ก่อนทำการวางท่อ ผู้รับจ้างจะต้องปรับพื้นรองดินให้แน่นและมีผิวหน้าเรียบตลอดความยาวของท่อ การทำฐานรองรับท่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในกรณีต่างๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง
- 4.3 การวางท่อต้องให้ได้แนวตรงและการเบี่ยงเบนแนวท่อสำหรับข้อต่อแบบต่างๆอาจจะกระทำได้ แต่ต้องไม่เกินข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตท่อหรือตามผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

- 4.4 การวางท่อที่ขนานกัน ห้ามวางซ้อนกัน และให้วางห่างจากท่อข้างเคียงให้มากที่สุดตามสภาพพื้นที่นั้นๆ ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ให้ผู้รับจ้างทำความเข้าใจกับผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างในอันที่จะแก้ไขตัดแปลงหรือย้ายแนวท่อไปวางในที่ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 4.5 ฝาดรอบหลอดกันดินประตุน้ำจะต้องยกสูงให้ได้ระดับพอดีกับผิวถนนหรือผิวทางเท้า
- 4.6 แนวท่อ จุดติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ประตุน้ำ ประตูระบายอากาศ เป็นต้น ตลอดจนจุดก่อสร้าง ค.ส.ล.รับท่อ ตามกำหนดในผังแนวท่ออาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ถ้าเพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. การสูบน้ำในร่องดินที่จะทำการวางท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ปล่อยให้น้ำขังอยู่ในท้องร่อง ซึ่งจะทำให้ดินข้างๆ ร่องพังหรือยุบตัวและไม่สะดวกในการวางท่อ ถ้ามีน้ำขังอยู่ในท้องร่อง ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้ภายในท่อสกปรก ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำหรือวิดน้ำออกจนแห้ง แล้วจึงทำการต่อท่อหรือติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ได้

6. การซ่อมถนนและทางเท้า

ในการวางท่อไปตามถนนหรือทางเท้า ถ้าจำเป็นต้องขุดเจาะถนน ทางเท้า หรือถ้าปรากฏว่าทำให้ทรัพย์สินของเอกชนหรือทางราชการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาซ่อมแซมให้มีสภาพดีดูเดิม ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7. การยกเลิกท่อเดิมและการรื้อหัวดับเพลิงเดิมที่ยกเลิก

เมื่อมีการวางท่อใหม่แทนท่อเดิมตามที่ระบุในแบบแปลน หากท่อเดิมวางลอยอยู่เหนือพื้นดินให้ผู้รับจ้างรื้อออกพร้อมทำความสะอาดและนำส่งคืนการประปา ส่วนท่อเดิมที่อยู่ใต้ดินหากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นไม่ต้องรื้อขึ้นมา เว้นแต่จะเป็นอุปสรรคต่อการวางท่อใหม่ทั้งนี้การดำเนินการให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

การวางท่อใหม่แทนท่อเดิมนั้น เมื่อตัดท่อเดิมออกจากระบบแล้วผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าท่อเดิมจะไม่มีน้ำไหลออกมาอีกแล้ว และการยกเลิกท่อเดิมต้องเป็นการยกเลิกโดยเด็ดขาด ไม่มีน้ำไหลในเส้นท่อ เช่น การทุบทิ้ง เป็นต้น

ชุดหัวดับเพลิง (พร้อมประตุน้ำขนาด 100 มม.) ของท่อเดิมที่ยกเลิก หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างจะต้องรื้อขึ้นทั้งหมด (ยกเว้นลามทางที่ท่อเดิม) พร้อมทั้งทำความสะอาดและนำส่งคืนการประปา

8. การวางท่อตามชนิดระบุ

นอกจากปฏิบัติตามข้อ 1-7 แล้ว ต้องปฏิบัติตามการวางท่อตามชนิดระบุ หากมีข้อความขัดแย้งกัน ให้ถือปฏิบัติตามการวางท่อตามชนิดระบุ

8.1 ท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อ PVC และท่อไฟเบอร์กลาส

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ท่อเหล็กขนาดเท่าท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อ PVC และ ท่อไฟเบอร์กลาส ที่ระบุในแบบแปลนในกรณีต่อไปนี้

- 8.1.1 ท่อที่วางเกาะสะพานข้ามคลองหรือแม่น้ำและช่วงที่วางลอยเหนือพื้นดินให้ใช้ท่อเหล็ก เริ่มต้นจากจุดที่อยู่ระดับความลึกหลังท่อ
- 8.1.2 ท่อที่วางข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำ
- 8.1.3 ท่อที่วางข้ามหรือลอดคู คลอง หนอง บึง (ยกเว้นจุดที่กำหนดให้ทำเสา ค.ส.ล. รับท่อซึ่งได้กำหนดชนิดท่อไว้ในแบบแล้ว)
- 8.1.4 ท่อวางลอดถนนที่เจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนนกำหนดให้ใช้ท่อเหล็ก

8.2 ท่อเหล็ก

- 8.2.1 ก่อนที่จะนำท่อลงสู่ร่องดิน จะต้องตบแต่งพื้นร่องดินให้เรียบเสียก่อน เว้นแต่บริเวณที่เป็นข้อต่อ และผู้รับจ้างจะต้องไม่ปล่อยให้มีความขรุขระหรือวัสดุหนักๆ ไปกระทบท่อก่อไม่ทั่วภายในหรือภายนอก
- 8.2.2 การต่อท่อเหล็กเหนียวเข้ากับท่อชนิดอื่น จะต้องเป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง จะกำหนดไว้ในขณะก่อสร้าง
- 8.2.3 การยกท่อหรือเคลื่อนย้ายท่อและอุปกรณ์ ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันมิให้วัสดุที่ใช้หุ้มภายนอกหรือวัสดุเคลือบภายในชำรุดเสียหาย ในกรณีที่เกิดความเสียหาย ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาให้นำไปใช้หรือไม่ให้ใช้หรือให้นำไปซ่อมแซมตามมาตรฐาน AWWA C 203 "Coal-Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water Pipe" หรือตามมาตรฐาน AWWA C 205 "Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe" แล้วแต่กรณี
- 8.2.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ หากการใช้อุปกรณ์ตามที่ระบุในแบบแปลนไม่เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่เฉพาะแห่ง อนุญาตให้ผู้รับจ้างใช้อุปกรณ์แบบพิเศษได้ตามความจำเป็น แต่ทั้งนี้ จะต้องเสนอแบบแปลนของอุปกรณ์พิเศษนั้นๆ ให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน
- 8.2.5 ในกรณีที่จะต้องตัดท่อในสนามทั้งการตัดตรงและตัดเฉียง เช่น การประกอบท่อกับข้อต่อ หน้างาน เป็นต้น จะต้องกระทำโดยใช้เครื่องเชื่อมแก๊สหรือเครื่องมือตัดท่อที่เหมาะสม ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างเสียก่อน รอยตัดจะต้องเรียบเป็นเส้นตรงและต้องได้ฉากกับแกนของท่อหรือตั้งได้ฉากกับแนวเฉียงที่ตัด การตัดท่อในสนามจะต้องกระทำให้น้อยที่สุดและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างเสียก่อน

8.2.6 การเชื่อมท่อในสนามจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C 206 "Field Welding of Steel Water Pipe" โดยแนวเชื่อมเป็นแบบ Butti Joints และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างเชื่อมฝีมือดีมาดำเนินการเชื่อมท่อ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเตรียมแนวที่จะเชื่อมให้ได้ตามมาตรฐานที่ระบุข้างต้น และได้รับการตรวจสอบเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างแล้ว จึงจะทำการเชื่อมได้ หลังจากรอยเชื่อมได้รับการตรวจสอบเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างแล้วผู้รับจ้างจึงจะทำการเคลือบภายนอกท่อและ/หรือภายในท่อบริเวณแนวเชื่อมตามมาตรฐานการเคลือบผิวท่อเหล็กเหนียว

8.2.7 ในการติดตั้งอุปกรณ์ท่อชนิดต่าง ๆ ทุกจุด ผู้รับจ้างจะต้องทำแท่นยึดอุปกรณ์ท่อ ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดตามแบบแปลน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับขนาดแรงดันน้ำและสภาพพื้นที่ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการขยับเขยื้อนจนเกิดการรั่วซึมหรือหลุดที่ข้อต่อได้ขณะทำการจ่ายน้ำในเส้นท่อ และในกรณีที่มีสถานที่จำกัดและต้องการความแข็งแรงของข้อต่อเป็นพิเศษ การยึดข้อโค้งหรือข้อต่อสามารถกระทำได้โดยการประกอบติดตั้งเป็น Restrained Joint ณ จุดนั้น ๆ แทนการทำแท่นยึดตามแบบแปลน ค่าใช้จ่ายในการประกอบท่อที่เป็นชนิด Restrained Joint เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น และในกรณีผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอใช้ข้อต่อแบบ Restrained Joint ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบแปลนรายละเอียดและรายการคำนวณ Restrained Joint ที่ใช้กับท่อที่จะวาง ให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณารับรองก่อนที่จะนำไปใช้งานโดย Restrained Joint ที่เสนอนั้น อาจเป็นแบบเฉพาะของผู้ผลิตหรือแบบ Pipe Clamps พร้อมหมุดล็อกและเหล็กยึดตามกำหนดในแบบแปลนก็ได้

8.2.8 สำหรับข้อต่อแบบ Mechanical Coupling และข้อต่อแบบ Restrained Joint เฉพาะส่วนที่เป็น Mechanical Coupling ที่วางใต้ดินให้เทหุ้มด้วย Cement-Mortar ใช้อัตราส่วนโดยปริมาตรของซีเมนต์ต่อทรายประมาณ 1 ส่วน ต่อ 3 ส่วน และในการเทหุ้มข้อต่อให้ใช้วิธีตั้งแบบเท แล้วกระทุ้งให้แน่นให้มี Covering ด้านละไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร ยกเว้นกรณีที่ระบบท่อระบุให้ใช้ระบบ Cathodic Protection ไม่ต้องเทพูนทรายหุ้ม

8.2.9 การวางท่อเหล็กเหนียว หากมีข้อขัดแย้งใด ๆ เกี่ยวกับข้อกำหนดนี้ ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของ AWWA C 600 "Installation of Ductile-Iron Water Mains and Appurtenances" เท่าที่จะนำมาใช้ได้กับการวางท่อเหล็กเหนียวหรือตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

9. การทดสอบความดันน้ำในท่อ และการทดสอบการรั่วซึมของท่อ

น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อจะต้องเป็นน้ำประปาหรือน้ำจากแหล่งอื่นที่สะอาด ซึ่งผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ท่อที่ทดสอบจะต้องปราศจากฟองอากาศภายในท่อ ซึ่งในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งระบบใส่ฟองอากาศจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ท่อที่ทดสอบแต่ละช่วงจะต้องมีความยาวไม่เกิน 500 เมตรหรือตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบ การทดสอบความดันน้ำในท่อและการทดสอบการรั่วซึมของท่อ ให้กระทำเป็นช่วงๆหลังจากผู้รับจ้างได้วางท่อในช่วงนั้นแล้วเสร็จ และต้องขังน้ำไว้ให้เต็มท่อช่วงที่จะทดสอบนั้นก่อน ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) เพื่อใช้วัดความดันในการทดสอบ ที่มีความละเอียด ± 0.01 เมกะพาสคัล (± 0.1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) ที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องนำไปปรับความเที่ยงตรง (Calibrate) ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจะสั่งการ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรวัดความดันที่เป็นชนิดและขนาดเดียวกับที่ผู้รับจ้างจะใช้ในการทดสอบท่อ จำนวน 1 ชุด ให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างไว้ใช้ตรวจสอบผลการทดสอบความดันน้ำของผู้รับจ้างด้วย ค่าใช้จ่ายในการจัดหาแรงงาน อุปกรณ์ เครื่องสูบน้ำ มาตรวัดความดัน ฯลฯ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการแก้ไขรอยรั่ว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

9.1 การทดสอบท่อส่งน้ำ/ท่อจ่ายน้ำ (ท่อประธาน) ที่วางใหม่

ท่อส่งน้ำ/ท่อจ่ายน้ำ ที่วางใหม่และท่อแยกเข้าบ้าน รวมทั้งอุปกรณ์, ประตุน้ำที่ติดตั้ง จะต้องทดสอบความดันน้ำในเส้นท่อ (Pressure Test) และทดสอบการรั่วซึม (Leakage Test) โดยให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C 603 "Installation of Asbestos Cement Pressure Pipe" สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อพีวีซี หรือมาตรฐาน AWWA C 600 "Installation of Ductile Iron Water Mains and Appurtenances" สำหรับท่อเหล็ก หรือมาตรฐาน SFS 3115 : E "Plastic Pipes Watertightness Test for Pressure Pipelines" สำหรับท่อเอชดีพีอี หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดเป็นอย่างอื่น การทดสอบจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง

9.1.1 การทดสอบท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อพีวีซี ท่อพีบี ท่อเหล็ก ท่อไฟเบอร์กลาสส์ หรือระบบท่อที่มีส่วนประกอบของท่อเหล่านี้

- ให้ใช้แรงดันทดสอบ 0.60 ± 0.02 เมกะพาสคัล (6.0 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อพีวีซี ท่อพีบีและท่อเหล็ก
- ให้ใช้แรงดันทดสอบ 0.60 ± 0.02 เมกะพาสคัล (6.0 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อไฟเบอร์กลาสส์ ชั้นความดัน PN 6
- ให้ใช้แรงดันทดสอบ 1.00 ± 0.02 เมกะพาสคัล (10.0 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อไฟเบอร์กลาสส์ ชั้นความดัน PN 10

ในการทดสอบต้องคงความดันนี้ให้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง หากการทดสอบให้ผลไม่เป็นที่พอใจ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งการให้ทำการทดสอบต่อไปได้ ปริมาณการรั่วซึมสูงสุดที่ยอมได้ ให้ใช้สูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$L = (ND)(10P)^{1.7} 18,000$$

- L = ปริมาณการรั่วซึมที่ยอมให้เป็นลิตรต่อชั่วโมง
 N = จำนวนของข้อต่อ (ข้อต่อที่ใช้แหวนยางสองชั้น ให้นับเป็นสองข้อต่อ แต่ถ้ามีแหวนยางอื่นเพิ่มขึ้นอีกไม่ต้องนับ)
 P = ความดันระหว่างการทดสอบเป็นเมกะพาสคัล
 D = เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเป็นมิลลิเมตร

9.1.2 การทดสอบท่อเอสดีพีอี ให้ทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ให้ใช้แรงดันทดสอบดังนี้

- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 0.60 ± 0.02 เมกะพาสคัล (6.0 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอสดีพีอี PN 10
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 0.55 ± 0.02 เมกะพาสคัล (5.5 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอสดีพีอี PN 8
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 0.46 ± 0.02 เมกะพาสคัล (4.6 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอสดีพีอี PN 6.3

ระยะเวลาทดสอบ 2 ± 0.1 ชั่วโมง เมื่อแรงดันในท่อลดลงมากกว่า 0.02 เมกะพาสคัล (0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ให้เติมน้ำเข้าไปจนได้แรงดันทดสอบ

- ขั้นตอนที่ 2 เพิ่มแรงดันทดสอบเท่ากับ 1.3 เท่า ของแรงดันทดสอบขั้นตอนที่ 1 ภายในเวลาไม่เกิน 6 นาที

- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 0.78 ± 0.02 เมกะพาสคัล (7.8 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอสดีพีอี PN 10
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 0.72 ± 0.02 เมกะพาสคัล (7.2 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอสดีพีอี PN 8
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 0.60 ± 0.02 เมกะพาสคัล (6.0 ± 0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอสดีพีอี PN 6.3

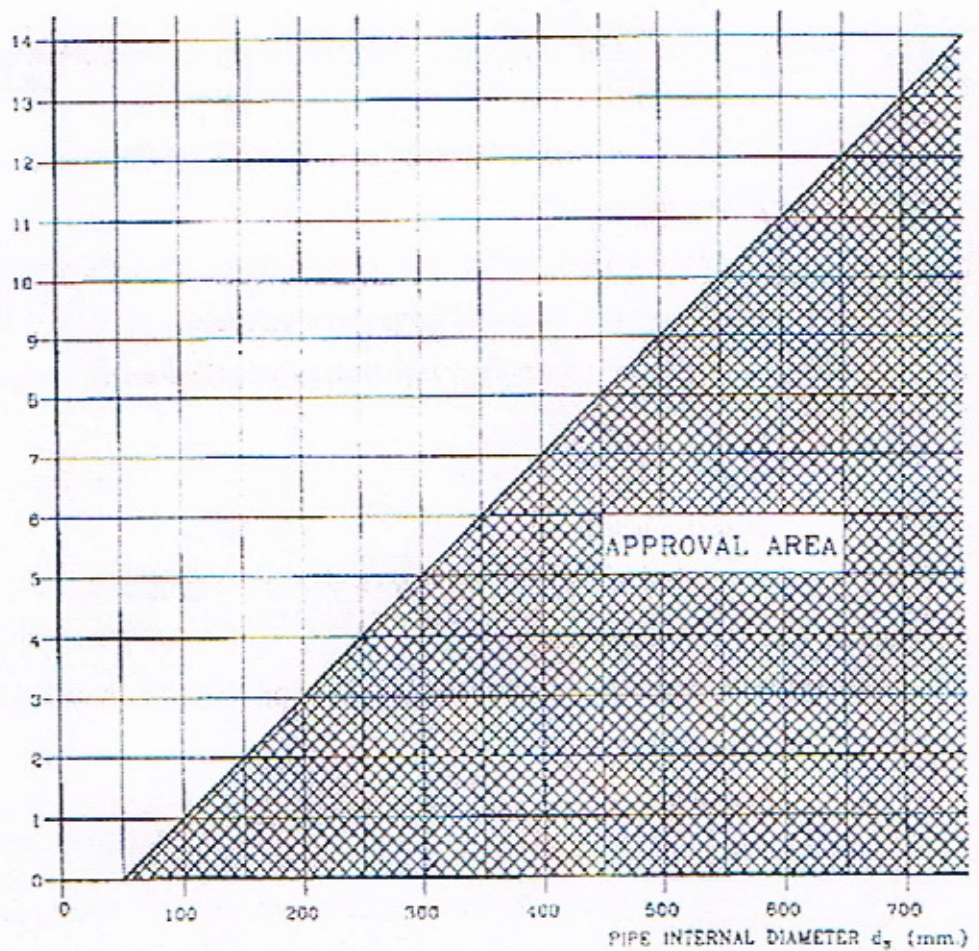
ระยะเวลาทดสอบ 2 ± 0.1 ชั่วโมง เมื่อแรงดันในท่อลดลงมากกว่า 0.02 เมกะพาสคัล (0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ให้เติมน้ำเข้าไปจนได้แรงดันทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 ลดแรงดันในท่อให้เหลือเท่ากับแรงดันทดสอบในขั้นตอนที่ 1 ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 6 นาที แล้วปิดประตูน้ำทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงวัดปริมาณน้ำที่เติมเข้าไปเพื่อให้แรงดันในท่อเท่ากับแรงดันทดสอบในขั้นตอนที่ 1 ปริมาณน้ำ(ลิตรต่อกิโลเมตรต่อชั่วโมง)ที่เติมไปนั้น จะต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในรูปที่ 1 "Pressure Test : Limits of Approval / Non Approval" หากมีปริมาณน้ำรั่วซึมจากท่อเกินกว่าปริมาณที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบหารอยรั่วและแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วทดสอบใหม่ตามวิธีการเดิมจนได้ผลตามที่ต้องการ

9.2 การทดสอบท่อบริการหลัก (เมนรอง) ที่วางเข้าบ้าน

เมื่อทำการติดตั้งท่อเมนรองและ/หรือท่อบริการ ประสานเข้ากับมาตรฐานผู้ใช้น้ำ (จนถึงประตูน้ำหน้ามาตร) แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบความดันและการรั่วซึมของน้ำทั้งระบบหรือส่วนของระบบตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน น้ำประปาอัดเข้าระบบ ให้มีความดันสูงกว่าความดันที่ใช้งานจริงร้อยละ 50 (ไม่เกิน 3 Bar) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แล้วจึงเริ่มทำการตรวจสอบหารอยรั่ว หากพบว่าส่วนใดของระบบรั่วซึมจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

ADDITIONAL WATER
 $10^3 \text{ m}^3/\text{m-h} (\text{l}/\text{km-h})$



รูปที่ 1 PRESSURE TEST . LIMITS OF APPROVAL/NON APPROVAL

10. การฆ่าเชื้อโรคในท่อ

ภายหลังจากที่ได้ทำการวางท่อและการทดสอบท่อผ่านเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคในท่อและล้างท่อให้สะอาด การฆ่าเชื้อโรคในท่อนี้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการภายใต้การควบคุม และได้ผลเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง โดยทั่วไปแล้ว วิธีการฆ่าเชื้อโรคกระทำโดยปล่อยน้ำเข้าสู่ท่อเพื่อทำการล้างชำระสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกไปให้หมด หรือจนกว่าน้ำที่ปล่อยออกจากเส้นท่อจะใส แล้วจึงใส่น้ำผสมสารเคมีเข้าไปในท่อตามปริมาณและส่วนผสมที่ได้รับอนุญาตแล้ว โดยผ่านเข้าทางท่อแยกที่อยู่ปลายด้านหนึ่งของท่อในเวลาเดียวกันก็ระบายน้ำออกจากท่อทางปลายอีกด้านหนึ่ง จนกระทั่งตรวจสอบได้ว่า สารเคมีได้กระจายปนอยู่ในท่อสม่ำเสมอ แล้วปิดปลายท่อ ปล่อยให้ น้ำยาผสมสารเคมีขังไว้ในท่อเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง อัตราคงอยู่ของคลอรีน (Residual Chlorine) จะต้องไม่น้อยกว่า 25 มิลลิกรัมต่อลิตร สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคคือคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) หรือสารเคมีอย่างอื่นที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว

11. เครื่องมือและอุปกรณ์ใช้สำหรับงานวางท่อ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวางท่อเพื่อความเรียบร้อยและความสะดวกรวดเร็วของงาน นอกจากเครื่องมือแรงต่างๆ แล้ว ในกรณีที่มีการวางท่อตามสัญญาที่มีงานที่จะต้องดำเนินการเกี่ยวข้องกับเครื่องมือชนิดใดที่จะกำหนดในข้อ 11.1-11.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องมือชนิดนั้นเตรียมไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างตามกรณี สำหรับรายการเครื่องมือที่กำหนดมีดังรายการต่อไปนี้

11.1	เครื่องมือตัดหรือเจาะถนนคอนกรีต	จำนวนอย่างน้อย	1	ชุด
11.2	เครื่องมือตัดท่อซีเมนต์ใยหินหรือท่อเหล็กขนาด สามารถตัดท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100-600 มม.	"	1	ชุด
11.3	เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบแรงดันน้ำในเส้นท่อ ขนาดวัดความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะพาสคัล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)	"	1	ชุด
11.4	เครื่องมือและอุปกรณ์เจาะถนนหรือเครื่องมือดันท่อ ปลอกเหล็กถอดถนน ที่สามารถใช้ท่อปลอกเหล็กขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางได้ถึง 1.00 ม.	"	1	ชุด
11.5	รถยกหรือเครนที่สามารถยกท่อเหล็กหรือท่อซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มม. ขึ้นไป	"	2	ชุด

ก่อนดำเนินการวางท่อให้ผู้รับจ้างแสดงบัญชีรายการเครื่องมือและอุปกรณ์แก่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง พร้อมจัดเตรียมหรือนำเครื่องมือและอุปกรณ์เหล่านั้นเก็บประจำไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง แต่ละงานวางท่อที่ผู้รับจ้างส่งมอบแก่ผู้ว่าจ้าง เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมที่จะนำไปใช้งานในสนามได้ตลอดเวลา การถอนหรือเคลื่อนย้ายเครื่องมือกลับจะกระทำได้เมื่อ

งานวางท่อแล้วเสร็จสมบูรณ์หรือหมดความจำเป็นที่จะใช้เครื่องมือชนิดนั้นแล้ว แต่ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลย
พินิจและได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างแล้ว

12. ความปลอดภัยในการทำงานวางท่อประปา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน
ก่อสร้างให้เพียงพอ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของ
ผู้รับจ้างเอง โดยจะต้องดำเนินการดังนี้

- 12.1 จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้แก่คนงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน
ได้แก่ หมวกแข็ง (สีขาวและสีเหลืองเท่านั้น) และรองเท้าบูท ฯลฯ
- 12.2 จัดหาบันไดวางพาดในร่องดินในกรณีขุดร่องดินลึกเกินกว่า 1.50 เมตร
- 12.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพเครื่องมือเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ทุกชิ้นให้อยู่ในสภาพ
ปลอดภัยที่จะใช้งาน เช่น รถเครน รถตีมพ์ ลวดสลิงของรถเครน สายไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ ฯลฯ
- 12.4 ตรวจสอบสมรรถภาพของเครื่องจักรกล หากเห็นว่าสมรรถภาพไม่เพียงพอกับการใช้งานให้
ปลอดภัยแล้ว จะต้องเปลี่ยนหรือเพิ่มกำลังขีดความสามารถให้สูงขึ้นตามความเหมาะสมและ
เห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- 12.5 จัดสัญญาณเกี่ยวกับความปลอดภัยติดตั้งให้ผู้สัญจรไปมาเห็นได้ชัด จัดกั้นคอกลังกะสีปิดล้อม
ร่องดินที่ต้องเปิดทิ้งไว้พร้อมทั้งติดตั้งสัญญาณเตือน
- 12.6 ผู้รับจ้างจะต้องยกระดับการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมเครื่องจักรกล คนงาน ช่างฝีมือ ไม่ให้
ปฏิบัติงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย

13. การตรวจสอบและควบคุมคุณสมบัติท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำและอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ

13.1 การควบคุมการผลิต

ผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างล่วงหน้า 10 วัน ก่อนทำการผลิตท่อ อุปกรณ์
ท่อ ประตูน้ำและอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เพื่อไปตรวจสอบวัสดุที่ใช้ในการผลิต ควบคุมการผลิต
เก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกลและเคมี ทดสอบการใช้งานตามมาตรฐานที่กำหนด
ไว้ในรายละเอียด และออกใบรับรองไว้ให้เป็นหลักฐานเพื่อจัดส่งไปยังหน่วยงานก่อสร้างพร้อมกับ
ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ ฯลฯ ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการชักตัวอย่างท่อ อุปกรณ์ท่อ และ
อุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ณ หน่วยงานก่อสร้าง โดยอาจเก็บตัวอย่างท่อ 1 ตัวอย่างต่อระยะ 500
เมตร หรือผลิตภัณฑ์ 1 ตัวอย่างต่อรุ่นที่ใช้ในโครงการก่อสร้าง เพื่อทำการทดสอบคุณภาพของ
ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบทั้งหมดก็ได้ หากผลไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้แทนผู้ว่าจ้างจะชักตัวอย่างเพิ่ม
อีก 2 ตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบ ผลทดสอบต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ทั้ง 2 ตัวอย่าง จึงถือว่า
ท่อรุ่นที่ส่งมอบดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐาน

13.2 ใบรับรองวัสดุ (Certificate of material) ใบรับรองผลการวิเคราะห์ (certificate of Analysis)

ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการทดสอบและการรับรอง ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่ใช้ในการผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่างๆ กำหนดดังนี้

- อุปกรณ์เหล็กหล่อและท่อเหล็กกล้าเชื่อมด้วยไฟฟ้า ประกอบด้วย วัสดุเหล็กหล่อ เหล็กเหนียว ทองบรอนซ์ ทองเหลือง เหล็กกล้าไร้สนิม ทองเหลืองอาร์เซนิก ฯลฯ
- ท่อ HDPE ท่อ PB ท่อ PVC ประกอบด้วย วัสดุเม็ดพลาสติกตามชนิดและชั้นคุณภาพต่างๆ และวัสดุใช้ซ้ำในการผลิต ตามข้อกำหนดระบุ
- ท่อไฟเบอร์กลาสส์ ประกอบด้วย เรซิน วัสดุเสริมแรง และตัวเติมต่างๆ

เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถทราบแหล่งที่มาของวัสดุ คุณภาพ และมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันการปลอมปนวัสดุหรือการใช้วัสดุที่ไม่ได้มาตรฐานในการผลิตท่อและอุปกรณ์ท่อต่างๆ ดังกล่าว

13.3 ใบรับรองการผลิต

ผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองคุณภาพท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำและอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ในแต่ละงวดงานที่จะส่งไปถึงหน่วยงานก่อสร้าง ใบรับรองคุณภาพดังกล่าวต้องรับรองโดย กปก.

13.4 การอำนวยความสะดวกในการควบคุมการผลิต

ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและจัดหาสถานที่ที่มีความปลอดภัยเพียงพอ มีระบบแสงสว่าง การถ่ายเทอากาศที่ดีและไม่มีสภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของร่างกายและจิตใจ รวมถึงจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง โดยกำหนดไว้ดังนี้

13.4.1 ห้องทำงานและเครื่องใช้สำนักงาน

- ห้องทำงานขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 12 ตร.ม.
- โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ 1 ชุด
- ตู้เอกสารชนิดตั้งมี 4 ลิ้นชัก 1 ตู้พร้อมกุญแจ
- พัดลมเพดานหรือพัดลมตั้งพื้น
- โทรศัพท์ติดต่อกายนอกประจำโต๊ะทำงาน
- เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด เช่น Vernier Caliper, Micrometer, Dial Caliper Gauge, Metal Tape, เครื่องวัดความหนาสี เป็นต้น

13.4.2 ยานพาหนะสำหรับรับ-ส่งผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบควบคุมการผลิตและเก็บตัวอย่าง

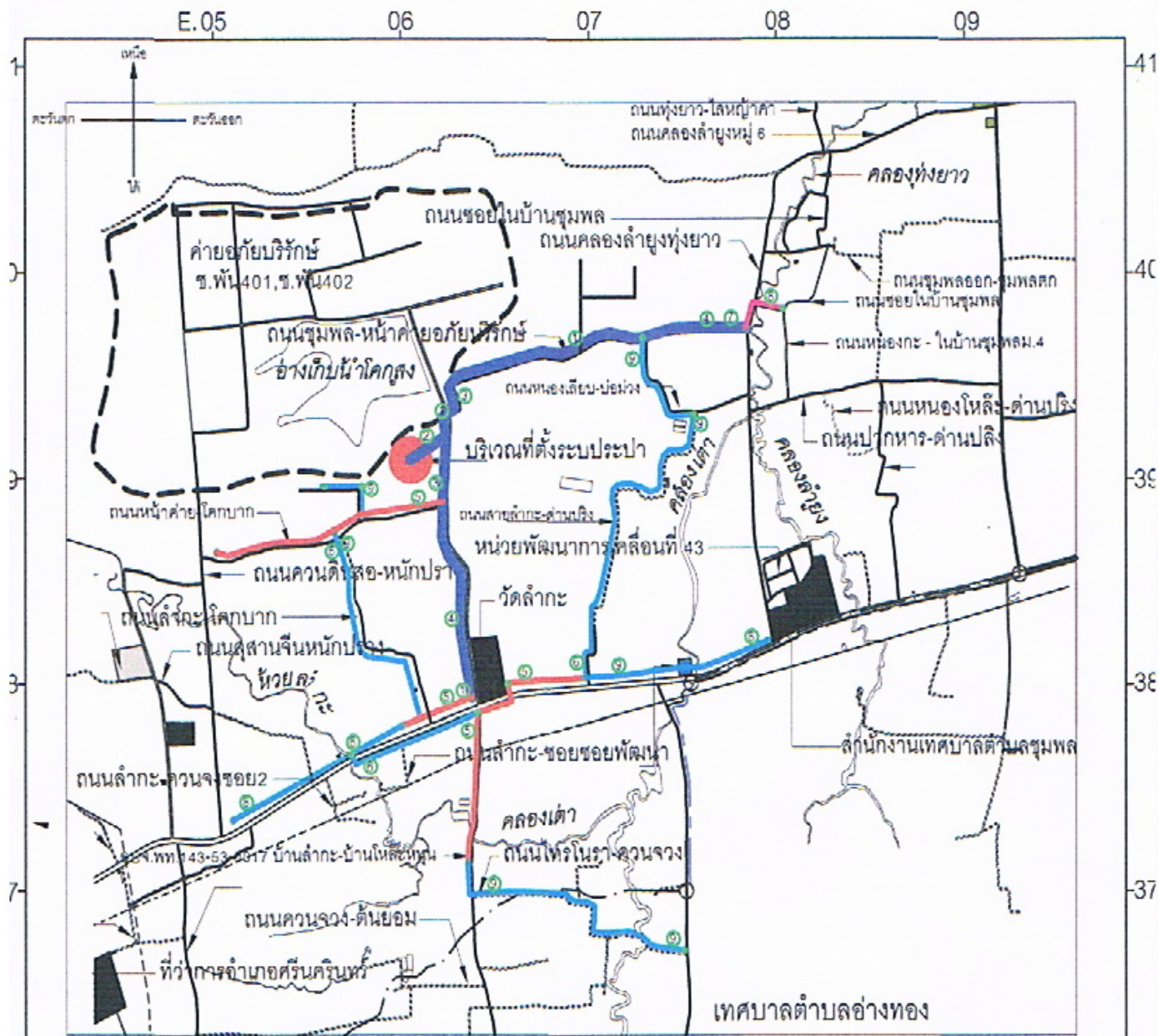
อนึ่ง ค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการตรวจสอบ ทดสอบ และการรับ-ส่งผู้แทนผู้ว่าจ้างเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

14. แบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING)

หลังจากทำการจัดหาและวางท่อพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ท่อแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังแนวท่อแสดงรายละเอียดท่อและอุปกรณ์ โดยให้ระบุตำแหน่ง ขนาด ชนิด ระดับความลึก เป็นต้น ทั้งท่อของเดิม (ถ้ามี) และท่อติดตั้งใหม่ที่ได้ปฏิบัติจริง และทุกจุดประสานท่อให้แสดงแบบขยายหรือรูปตัดไว้ อย่างชัดเจน โดยเฉพาะแบบท่อภายในบริเวณโรงกรองน้ำ ต้องแสดงขนาดท่อ ระดับ ตำแหน่ง ระยะจากอาคารข้างเคียง รูปตัดทุกแนวท่ออย่างละเอียด เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาซ่อมแซมหรือปรับปรุงขยายในอนาคต และต้องส่งมอบกระดาษไรต์นอบบั้บมาตราส่วนเท่าแบบเดิมของผู้ว่าจ้างจำนวน 1 ชุด แบบแปลน FILE AUTOCAD เป็นแผ่น CD จำนวน 5 ชุด และแบบแปลนพิมพ์เขียวขนาดเดียวกับต้นฉบับ จำนวน 5 ชุด และเมื่อได้รับการพิจารณาตรวจสอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะขอส่งงานงวดสุดท้ายได้

การประสานงานภูมิภาค

ผังสังเขป โครงการ ปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติมระบบประปาหมู่บ้าน
ตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง
มาตราส่วน 1:30,000



- บริเวณถนน**
- ① ท่อ GS Ø 4" พืชมอุปกรณ์
 - ② มาตรวัดน้ำชนิดใบพัด หน้างาน Ø 4"
 - ③ ประตูน้ำทองเหลือง ชนิดก้านนอก Ø 4"
 - ④ ประตูน้ำทองเหลือง Ø 4"
 - ⑤ ประตูน้ำทองเหลือง Ø 3"
 - ⑥ ประตูน้ำทองเหลือง Ø 2"
 - ⑦ ชุดวัดคันเพลิง
 - ⑧ ชุดระบายทราย Ø 1"
 - ⑨ แร้ววาล์ว Ø 1"
 - ⑩ ชุดแยกฟอสเฟตปริมาณสารเคมีน้ำ 5.12" จำนวน 250 ชุด

แสดง อุปกรณ์ระบบการวางท่อ

เทศบาลตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง	แบบ โครงการ ปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติม ระบบประปาหมู่บ้าน ตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง	สำรวจ / ออกแบบ 	เขียนแบบ (วรวิทย์ ศรีจันทร์ ทองพิมพ์) หัวหน้าฝ่ายสำรวจ	ตรวจสอบแบบ (นายศิริเกียรติ สุขะ) ผู้อำนวยการกองช่าง	เห็นชอบ (นายเช็งเฮล ไซอิเหน่) รองปลัดเทศบาล อำเภอศรีนครินทร์	อนุมัติ (นายภิภาค นวลชม) นายกเทศมนตรีตำบลชุมพล
--	---	--------------------	--	---	--	--

แบบป้ายโครงการก่อน/ระหว่างการทำเนิการ

โครงการก่อสร้างของเทศบาลตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง

โทร. 0-7463-5060

ชื่อโครงการ

ปริมาณงาน

ผู้รับจ้าง

ที่อยู่

โทร.

วันเริ่มสัญญาจ้าง

วันสิ้นสุดสัญญาจ้าง

รวม

วัน

วงเงินงบประมาณที่ได้ตั้งไว้

บาท

ราคากลาง ค่าก่อสร้าง

บาท

วงเงินค่าก่อสร้างตามที่ได้ลงนามในสัญญาจ้าง

บาท

ผู้ควบคุมงาน

โทร

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.

ประธานกรรมการ

โทร

2.

กรรมการ

โทร

3.

กรรมการ

โทร

4.

กรรมการ

โทร

5.

กรรมการ

โทร

ระดับดิน

1.20

ระดับดิน

1. เสาว, แผ่นป้าย ทาสีขาวทั้งสองด้านโดยใช้สีน้ำหรือสีน้ำพลาสติก
2. ตัวหนังสือสีน้ำเงิน (ขนาดตัวหนังสือกำหนดตามความเหมาะสม)
3. แผ่นป้ายเป็นแผ่นไม้อัด ขนาด 1.20 x 2.40 เมตรหนา 3 มม.
4. เสาวป้ายเป็นไม้เนื้อแข็ง (ขนาดตามความเหมาะสม)

แบบป้ายโครงการ

โครงการก่อสร้างของเทศบาลตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง

โทร. 0-7463-5060

ชื่อโครงการ

ปริมาณงาน

ผู้รับจ้าง

ที่อยู่

โทร.

วันเริ่มสัญญาจ้าง

วันสิ้นสุดสัญญาจ้าง

รวม

วัน

วงเงินงบประมาณที่ได้ตั้งไว้

บาท

ราคากลาง ค่าก่อสร้าง

บาท

วงเงินค่าก่อสร้างตามที่ได้ลงนามในสัญญาจ้าง

บาท

ผู้ควบคุมงาน

โทร

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.

ประธานกรรมการ

โทร

2.

กรรมการ

โทร

3.

กรรมการ

โทร

4.

กรรมการ

โทร

5.

กรรมการ

โทร

ระดับดิน

1.20

ระดับดิน

1. เสา, แผ่นป้าย ทาสีเหลืองทั้งสองด้านโดยใช้สีน้ำมันโดยก่อนทาสีจริงให้ทาสีกันสนิมและสีรองพื้น 2 ครั้ง
2. ตัวหนังสือสีดำ (ขนาดตัวหนังสือกำหนดตามความเหมาะสม)
3. แผ่นป้ายเป็นแผ่นเหล็ก ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร
4. เสาป้ายเป็นท่อนเหล็ก (ขนาดตามความเหมาะสม)